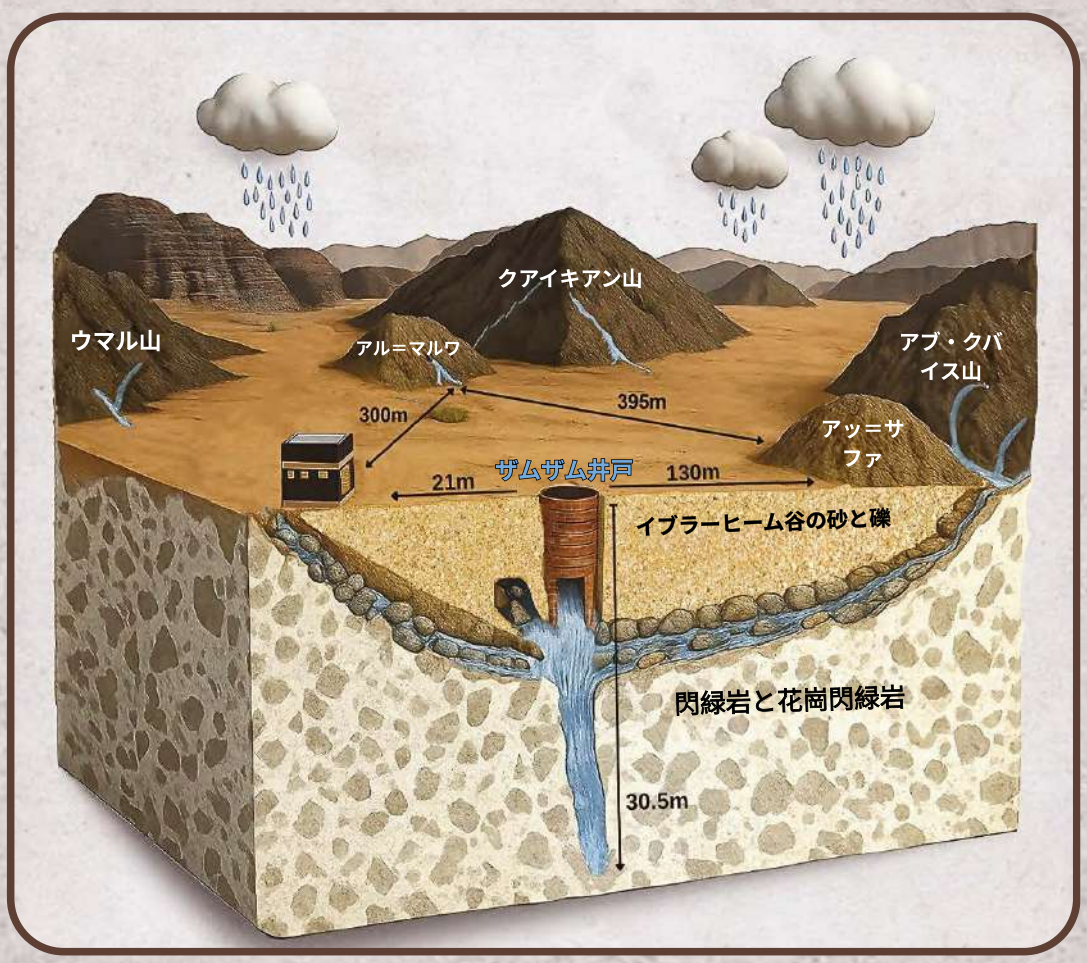
ザムザム世界百科事典 14 موسوعة زمزم العالمية

ザムザムの水

信仰・科学・人工知能をつなぐ永遠の奇跡



アブドゥッラー・ムハンマド・アラムリ

ザムザム水

信仰、科学、そして人工知能をつなぐ永遠の奇跡

アブドゥッラー・ムハンマド・アラムリ

キング・サウード大学 地質学・地球物理学部門、リヤド

2026

© Abdullah M. S. Al-Amri, 2026

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

Cataloguing in Publication Data (CIP), King Fahd National Library

ماء زمزم : المعجزة الخالدة بين الإيمان والعلم والذكاء الاصطناعي (اللغة اليابانية)

ザムザム水: 信仰、科学、そして人工知能をつなぐ永遠の奇跡

Abdullah Mohammed Al-Amri. — Riyadh, 2026

640 pages ; 24 × 17 cm

ISBN: 978-603-06-5585-4

Legal Deposit No.: 16409 / 1447

初版
2026

お問い合わせやご意見は、著者までご連絡ください：

Prof. Abdullah M. S. Al-Amri

Email: alamri.geo@gmail.com

Website: www.alamrigeo.com

著作権表示：無断転載・複製を禁じます。著者の事前の書面による許可なく、本百科事典のいかなる部分も、電子的、機械的、写真複写、録音、その他のいかなる形式または手段によっても、複製、検索システムへの保存、または送信することはできません。

﴿わが主よ、まことに私は、わが子孫の一部を、あなたの聖なる御殿の近くの、未開の谷間に定住させました。わが主よ、彼らが礼拝を確立するためです。どうか人々の心を彼らに傾かせ、彼らに果実を授けてください。そうすれば、彼らは感謝するでしょう。﴾[スーラ・イブラヒーム（14:37）].

﴿また、イブラヒームが言った時のことを思い起こせ。『わが主よ、この町を安全な町とし、その住民に果実を授けてください。彼らの中でアッラーと最後の審判の日を信じる者には。﴾[スーラ・アル・バカーラ（2:126）].

﴿確かに、人類のために最初に建てられた聖なる家（礼拝所）は、バッカにあるものである。それは祝福され、諸世界への導きである。﴾[スーラ・アール・イムラーン（3:96）].

ZemZem
ЗамЗам
ΖΜΠΖΜ
ज़मज़म
ザムザム
扎姆扎姆
ZamZam
زمزم
موسوعة زمزم العالمية
Global ZamZam Encyclopedia

献辞

♦ あらゆる時代、あらゆる場所にいるすべての人々へ:

- ザムザムの水を味わい、肉体より先に心が潤された人々へ
- 聖なる聖域に足は届かぬも、憧れから魂は巡礼を果たした人々へ
- 啓示の光と科学の手法を融合させ、ザムザムの中に新たなしるしと絶え間なく流れ続ける奇跡を見出したすべての研究者および探求者へ
- ザムザムへ—その輝きが決して衰えることなく、そのメッセージが決して枯れることのない水へ。神の約束が成就した永遠の証人であり、天の力によって刻まれた言葉「あれ！」とあり、そうなったものへ

♦ 私はこの著作を捧げる:

- 信仰の光と知識の導きを結びつけ、理解し、思索し、確信を深めていくすべての人々に
- 科学が信仰を排除するのではなく、むしろそれを深め、照らし出すと信じる人々に
- ザムザムに終わりのない物語を見出す人々のために……人々がその物語は終わったと思うたびに、新たな始まりを迎える物語

謝辞

すべての賛美はアッラーに帰する―最初も最後も、表も裏も―その恩寵によってすべての善行は完結し、その導きによってすべての努力は成就する。 私は、この著作を完成させる能力を授けてくださった、至高なる御方を讃えます。本書『グローバル・ザムザム百科事典』（15言語で刊行）は、私の学術的貢献の中でも最も価値あるものの一つであると自負しております。これは長年にわたる持続的な研究の成果であり、思索、研鑽、そして経験によって形作られてきた、長い知的・科学的旅路の集大成です。

本書は知識と信仰、歴史と科学の交差点に位置するものであり、個人の努力の産物というよりは、誠実な知性、献身的な心、そして惜しみない努力による集団的な貢献の結実である。 こうした観点から、道を照らすアイデア、進路を導く助言、決意を強める言葉、あるいは本書を洗練させ豊かにする建設的な批判を通じて、その実現に寄与してくださったすべての方々に、心からの感謝と敬意を表できることを大変嬉しく思います。

特に、肩書きを省き、アルファベット順に列挙しますが、この百科事典の記憶に永遠に刻まれる、卓越した同僚、研究者、そして忠実な仲間たちには、深く感謝しています。 アブドゥ・アル＝ラザク・アル＝ハルビ、アブドゥッラー・ビン・オスマーン、アブドゥルサラム・アル＝ラジヒ、アイマン・アル＝ルハイリ、バドル・アル＝アムリ、ハムザ・アル＝アムリ、ホムード・アル＝テアイブ、ハリド・アル＝イッサ、マシャエル・アル＝サウド、ムハンマド・アル＝アフマリ、ムハンマド・アル＝フライヒ、 ムハンマド・アル＝ムハンナ、ムハンマド・イブン・アラージ、ムハンマド・ユースフ、ムハンマド・アル＝イッサ、ナセル・アル＝ホマシ、ナジブ・アル＝シャルキ、ナイフ・アル＝オタイビ、オマル・アル＝アムリ、オマル・ラフーザ、サラ・アル＝アムリ、サイヤー・バスマティ、タメル・アル＝ダジャニ、ヤヒヤ・イブラヒム、そしてゼカイ・セン。

最後に、この旅路を通じて私に力と安定、そしてインスピレーションを与えてくれた、忍耐と犠牲、そして揺るぎない支えを惜しまなかった、私の最愛の家族―母、妻、そして子供たち―に、心からの感謝と変わらぬ愛を捧げます。

著者の序文

本書は、一時の思いつきから生まれたものではなく、信仰の謙虚さと知識への探求心を融合させ、長年にわたる研究の旅の末に完成したものです。ザムザムの水は、もはや単なる歴史的な井戸や聖なる水としてのみ見なされるものではなく、精神的な価値と科学的研究、そして文明研究が交差する、唯一無二の現象なのです。　預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は、ザムザムの水について次のように述べている。「ザムザムの水は、それを飲む目的のためにある。」また、「それは祝福されたものであり、滋養である。」とも語った。

何世紀にもわたり、この水は絶えず更新される奇跡の証人であり続け、環境の変化や時の経過にもかかわらず、その純度と透明度を保ちながら絶え間なく流れ続けています。それは、決して尽きることのない神の寛大さの生きた象徴として存在しています。

こうした観点から、『ザムザム百科事典』は、マッカの歴史、イスラームの儀礼、そして時代を超えて数百万の信者の意識と本質的に結びついてきたこの祝福された水について、包括的な展望を提示しようとする科学的・知的プロジェクトとして誕生しました。　ザムザムはマッカと切り離して理解することはできないため、序章では、歴史を通じてイスラム世界の精神的・文明的中心地として機能し、世界中の信者たちの心が惹きつけられる目的地となってきたこの聖なる都市を紹介することに割いています。

マッカが持つ普遍的なメッセージを広く伝えるため、本百科事典は15の国際言語（**アラビア語、英語、フランス語、ロシア語、トルコ語、中国語、マレー語、ペルシア語、ヘブライ語、ウルドゥー語、スペイン語、ヒンディー語、ベンガル語、日本語、スワヒリ語**）で刊行された。これらの言語の選定は恣意的なものではなく、ザムザムのメッセージが人類に広く届くことを反映したものである。　今日、20億人を超えるイスラム教徒が全大陸に居住しており、170カ国以上から毎年数百万人の巡礼者やウムラ参拝者がマッカを訪れ、多様な言語と文化をもたらして

います。したがって、ザムザムの物語とその科学的・精神的な知見を多言語で提示し、そのメッセージが異なる文化や文明に属するアッラーの賓客、研究者、者に届くようにすることは不可欠でした。

本百科事典は、歴史への敬意と科学の正確さを融合させることを目指しています。地質学的、水文学的、化学的、物理的、医学的、放射線学的特性など、多角的な視点からザムザムの水を検証しています。また、世界で最も乾燥した地域の一つとされる砂漠環境における、水の持続可能性におけるその役割についても論じています。さらに、人工知能やビッグデータ分析といった現代技術が、このユニークな資源の研究やその特性のモニタリングにおいてどのような可能性を秘めているかを探求し、将来の世代のためにその保護と保全に貢献することを目指しています。

本書はまた、この祝福された水の歴史とその卓越した特性について、さらなる科学的解明を図る研究の一環として、炭素14年代測定技術を用いてザムザムの水の年代とその水質シグネチャーを研究するという、注目すべき科学的試みを記録している。これにより、世界で最もユニークな水資源の一つに関する科学的知見がさらに深められることとなる。

結論として、この百科事典は単なる井戸の年代記ではなく、信仰の世界と科学の世界を結ぶ架け橋である。それは、天から降り注いだ祝福であり、地上においてその価値が永遠に保たれてきた水の物語を語るものである。これは、「砂漠の真ん中にある井戸が、どうして数千年にわたり生き続けられるのか？」、「そして、水はどのようにして身体、心、魂のすべてに同時に触れることができるのか？」と疑問を抱くすべての人々のための書である。

私は、ザムザムの水に天と地をつなぐ絆を見出すすべての信者、そして宗教と科学は矛盾するものではなく、互いに補完し合うものであると確信するすべての研究者に、この著作を捧げます。

もし本書が成功を収めるならば、それはアッラーの恩寵と導きによるものであり、もし不備があるならば、それは人間の力の限界によるものです。アッラーに、本書が有益な知識となり、この祝福された資源への奉仕となるようお祈り申し上げます。

はじめに

歴史の黎明期以来、ザムザムの水は、宗教的な神聖さと科学的な驚異を結びつける、最も偉大な生きた象徴の一つであり続けてきた。それは、地球上で最も神聖な場所と深く結びついた水であり、新たな奇跡として、また数千年にわたり持続してきた神の御加護の証として、世代から世代へと受け継がれてきた。信者たちは長い間、これを尽きることのない祝福と見なしてきた一方で、科学者たちは、注意深い観察と研究に値する独特な水文学的現象として捉えてきた。 こうした観点から、ザムザムの研究の重要性が浮き彫りになります。なぜなら、この水は信仰の世界と科学の世界が交わる稀有な接点に位置し、宗教的典籍が地質学、水文学、環境学、医学の知見と交差する場だからです。

本書は、ザムザムが、宗教的・歴史的意義と、地質学・水文学、化学・物理学的分析、医学・健康研究、さらには人工知能やモノのインターネット（IoT）の最新応用技術とが融合する多面的な現象であるという確固たる信念に基づいて執筆された。 本書では、聖クルアーンと預言者のスンナに由来する真正な宗教的解釈、数世紀にわたる井戸の管理と保全の歴史的記録、その特性に関する精密な科学的分析、そして高度な計算モデルを用いたマッカ地域の環境・地質学的研究を組み合わせた、分析的な研究方法論を採用している。 さらに本書では、その治療効果に関する医学的・臨床的研究を概観し、現代の技術を通じてその持続可能性を確保するための道筋を探求している。

本書における者の旅はマッカから始まります。**第1章**では、この聖なる都市について、単なる地理的な場所としてではなく、神聖さと啓示の宇宙的中心地として、精神的かつ歴史的な考察が提示されています。 ザムザムは、マッカのあらゆる側面と不可分につながっている。聖モスクはそれを包み込み、聖なる儀式はそれに支えられ、礼拝の時間的・空間的なリズムは、ザムザムが不可欠な要素を成す慣習と結びついている。このようにして、この物語は地理的な境界を超え、より広範な信仰の領域へと入っていく。

そこから、第2章は□者を聖典の世界へと導き、ザムザムに言及するクルアーンの節や預言者の伝承を検証する。また、その飲用、祝福を求める行為、運搬、そして治癒への利用に関する法的な規定についても論じる。さらに、この章ではザムザムに付けられた様々な名称と、それらが持つ神学的・霊的な意味についても概説する。

続いて第3章では、□者を歴史の旅へと誘う。預言者イブラヒム（アブラハム）とその息子イスマイル（イシュマエル）の時代（（彼らの上にアッラーの祝福と平安がありますように））から始まり、アブド・アル＝ムッタリブの尽力、正統カリフ時代、そしてウマイヤ朝、アッバース朝、 マムルーク朝、オスマン朝といった偉大なイスラム国家を経て、現代のサウジアラビア時代に至るまで、□者を歴史の旅へと誘います。この間、ザムザムは管理、技術、組織において大きな変容を遂げ、ザムザミ（ザムザム井戸の管理者）の伝統的な役割は、地域社会に根ざした奉仕活動から、正式に組織化された制度的なシステムへと進化しました。

第4章では、マッカを取り巻く自然現象に深く迫り、その地形や岩層、地質構造上の断層、さらには地震活動や火山活動について検証する。この考察を通じて、こうした地質的要因が地域の地下水系にどのような影響を及ぼしているか、また都市の拡大や高層ビルの建設がザムザム井戸の水位にどのような影響を与える可能性があるかを理解する助けとなる。

第5章では、奇跡そのものの科学的側面を明らかにし、井戸の地質構造や、季節的な洪水による地表流水や、稀に見られる深部地層などを通じて井戸を補給する水源について探求する。また、本章では、その物理的・化学的性質、鉱物濃度の安定性、pH値のバランス、光学的・放射線学的純度、そして細菌汚染に対する耐性についても検証している。

第6章は、本書で提示される高度な科学的分析の中核を成すものであり、ザムザムの豊かな遺産と現代科学の最前地とを結ぶ知的架け橋としての役割を果たしています。　本章では、最先端の分析ツールを用いて、この驚くべき水のユニークな特性を研究する。議論は、その化学的指紋の分析と、炭素14同位体法を用いた地質学的・年代学的年齢の特定から始まる。続いて、数学的モデルに裏打ちされた精密な比較分析へと進み、ザム

ザム水が他の飲料水と混合された際の挙動を検証することで、その組成の安定性と独特な特性を明らかにする。 さらに本章では、人工知能、機械学習、IoT（モノのインターネット）といった先端技術を活用し、ザムザム水の特性をモニタリングするとともに、その地質学的・水文学的データを高精度で分析する取り組みを探求する。これらのアプローチは、このユニークな資源の理解を深め、将来の世代のためにその持続可能性と品質を確保する実用的なモデルへとつながる。

この旅は、医学と信仰が交わる第7章で完結します。ここでは、口腔・歯科疾患、がん、肝臓・腎臓疾患、皮膚疾患、消化器疾患、高血圧、および真菌や微生物に対する抵抗性といった疾患の治療における、ザムザム水の効果に関する豊富な記録を紹介します。これらの考察は、預言者の同伴者たちの時代から現代に至るまでの科学的研究と歴史的経験によって裏付けられています。

目次

• 献辞	v
• 謝辞	vii
• 著者序文	ix
• 序論	xi

第1章 **マッカ・アル＝ムカッラマ：ザムザムの光に照らされた信仰と歴史のランドマーク**	**1**
序論	3
• マッカの歴史的側面	5
• 宗教的視点から見たマッカ	9
• マッカの聖域から得られる思索と知恵	15
• 宗教的・科学的奇跡 • 宗教的奇跡 • 科学的奇跡	22 22 29
• マッカの水資源確保：過去と現在 • 古代マッカの水の安全保障 • 現代のマッカにおける水資源の確保	33 33 35
• 聖モスクのランドマーク	38
• 聖モスクの境界	47
• ハッジとウムラの時間的・空間的ミカット	52
• 聖地（アル＝マシャイール・アル＝ムカッダサ） • ミナ • アラファート • ムズダリファ	59 60 62 65
• ハッジとウムラの儀式 • ウムラの儀式 • ハッジの儀式	67 68 69
• 聖なる史跡 • ヒラ洞窟 ー サウル洞窟 ー シーブ・アビ・タリブ ー アル＝タンイム・モスク ー アル＝ジン・モスク ー アル・フダイビヤ ー ワディ・アル・ムガムミス	73-85

第2章 ザムザムの水の法的側面： その徳と法規定の解説	87
序論	89
• クルアーンにおける水	91
• クルアーンと預言者の伝承におけるザムザムの水	99
• ザムザム：言語学的・用語論的観点 • 言語学的意味 • 用語上の定義 • 名称の由来	106 106 107 108
• ザムザム井戸の名称	110
• ザムザムの水の物語	112
• ザムザムに関する主要な正統なハディース	125
• ザムザム水に関するシャリーア（イスラム法）上の規定 • 生者の小浄および大浄におけるザムザム水の使用に関する規定 • 故人の洗浄におけるザムザム水の法規定 • ザムザム水の販売に関する規定 • 国境を越えてザムザムの水を運ぶことに関する法的な見解 • ザムザム水でカアバを洗浄することに関する法規定 • 治癒を願ってザムザム水に祈りを捧げることに関する法規定	131 131 133 134 136 138 140
• ザムザム水の飲み方、タダッル（口に含んで飲み干す行為）の行い方、およびザムザム水を用いた祈願の方法	147
• ザムザム水の徳 • “「ザムザムの水は、どのような目的で飲まれてもその目的に応じた効能がある」 • 天国からの泉としてのザムザム • 大天使ガブリエルによる湧出 • 預言者の心臓を何度も洗うために用いられた水 • 預言者の尊い唾液によって祝福された水 • 滋養を与える糧としてのザムザム • ザムザムを持ち歩くことの推奨 • 聖なる聖域におけるザムザムの存在 • 義人の飲み物としてのザムザム • 聖なる家において目撃される最大の恩恵の一つとしてのザムザム • ザムザムによる活力の回復 • 聖なる家を出る際にザムザムを飲むことの推奨	153 153 156 158 160 161 162 162 163 164 166 166 167

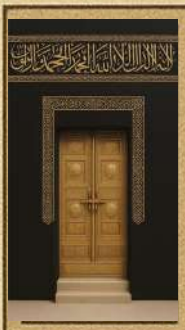
第3章 時代を超えたザムザム：聖なる水の管理における歴史的節目	169
はじめに	171
• アブラハムとイシュマエルの時代	173
• ザムザム井戸の埋没と再発見	177
• 預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の祖父、アブド・アル=ムッタリブの時代	179
• 正統カリフの時代	186
• ウマイヤ朝時代	187
• アッバース朝時代	189
• マムルーク朝時代	192
• オスマン朝時代	194
• サウード朝時代	203
• アブドゥルアズィーズ・アル＝サウード王の時代	203
• サウード・イブン・アブドゥルアズィーズ国王の時代	204
• ファイサル・イブン・アブドゥルアズィーズ国王の時代	204
• ハリド・イブン・アブドゥルアズィーズ国王の時代	205
• ファハド・イブン・アブドゥルアズィーズ国王の時代	205
• アブドゥッラー・イブン・アブドゥルアズィーズ国王の時代	206
• サルマン・イブン・アブドゥルアズィーズ国王の時代	209
ザマズィマ（給水業者）	211
• ザムザムの管理・開発プログラム	213
• 消毒	213
• 生産と供給	215
• 貯蔵	217
• 品質管理と持続可能性	219

第4章 マッカ・アル＝ムカッラマの自然現象におけるザムザムの井戸	221
引言	223
• マッカの山々	226
• マッカの谷	232
• マッカの山岳峠	245
• マッカの泉 • アイン・ズバイダ • アイン・フナイーン（アイン・アル＝シャライ） • アイン・アル＝ミシャシュ • アイン・アル＝ラシャ • ザムザムの泉 • その他の泉（アイン・マイムーン ー アイン・アル＝ザファラン ー アイン・アル＝バルード ー アイン・アル＝タリキー）	248 249 250 251 251 252 252
• マッカ地域の地質 • 先カンブリア時代の貫入岩 • 先カンブリア時代の層状岩 • 第三紀および第四紀の岩石	255 255 256 258
• 断層と構造帯 • 断層 • 構造帯	262 262 263
• 基礎および建物がザムザム井戸の水位に与える影響	267
• マッカ地域における地震活動	272
• 地震ハザード評価 • 地震波速度分布図 • 修正メルカリ震度階級に基づく震度分布図 • 地盤振動に基づく地震動強度図 • 最大地表加速度（PGA）に基づく地震動強度図	281 282 287 289 291
• マッカ地域における火山活動	292

第5章 ザムザムの奇跡の秘密：枯れることのない泉と不変の性質	299
はじめに	301
• ザムザム水の奇跡の秘密	304
• ザムザム井戸の幾何学的構造	309
• ザムザム井戸の地表水源	314
• 地表からの涵養	316
• 気候と降雨	319
• マッカの洪水	320
• ザムザム井戸の地下水源	325
• ザムザム井戸システムにおける水理学的流動	326
• 地下水に影響を与える要因	327
• ザムザム井戸下の水文地質単位	328
• ザムザム井戸の涵養源	329
• 主な涵養源	329
• 二次的な涵養源	331
• その他の補助的な涵養源	332
• ザムザム水の物理的性質	334
• ザムザム水の化学的性質	339
• ザムザム水に含まれる主要なミネラル成分	341
• ザムザム水に含まれる微量金属元素	343
• ザムザム水の陽イオン・陰イオン化学	364
• ザムザム水の細菌学的性質	353
• ザムザム水の放射線学的性質	360
• ザムザム水の光学特性	364

第6章 ザムザム水の永遠の指紋：人工知能時代の持続可能性の秘密	373
はじめに	375
• ザムザム水の独特の味わい	378
• ザムザム水の品質	382
• ザムザム水の持続可能性	389
• ザムザム水の持続可能性を支える柱	389
• ザムザム水の開発における科学研究の役割	396
• ザムザム水の科学的特徴	402
• 同位体特徴	402
• 化学的特徴	404
• 放射線学的および光学的な特徴	404
• 微生物学的特徴	405
• 時間的特徴	405
• ザムザムの特徴とボトル入り飲料水の比較	409
• ザムザム水とボトル入り飲料水の顕著な相違点	413
• ザムザム水の混合による変化の物理的・化学的解釈	415
• 放射性同位体および安定同位体を用いたザムザム水の年代推定	427
• 放射性炭素によるザムザム水の年代測定	428
• 放射性同位体分析によるザムザムの古さの確認	429
• 放射性炭素年代測定の限界とトリチウム測定の重要性	430
• トリチウムおよび放射性炭素分析結果によるザムザムの古さ確認	431
• ザムザム水の年代と古代の気候変動との関連性	431
• 水資源開発における人工知能の役割	434
• スマート水システム：人工知能の統合	436
• 人工知能：水管理における機会と課題	441
• ザムザムの開発段階における人工知能の役割	447
• ザムザム水のモデリングとシミュレーションにおける人工知能と機械学習の役割	464
• 人工知能とIoTの応用事例	466
• 実例	471

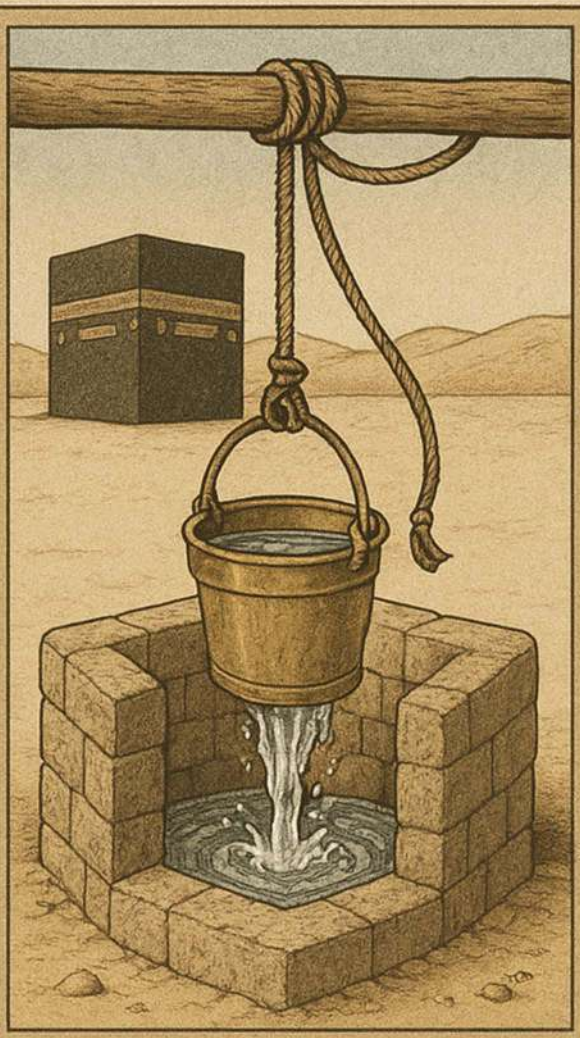
第7章 医療の視点から見たザムザム：科学の枠を超えた恩恵をもたらす水	477
はじめに	479
• ザムザム水の効能に関する科学的根拠	483
• 古代におけるザムザム水による治療	486
• 現代医学におけるザムザム水の効能	491
• ザムザム水を用いた口腔・歯科疾患の治療	495
• ザムザム水ががんや腫瘍に及ぼす影響	500
• 腎臓疾患の治療におけるザムザム水の役割	507
• ザムザム水による肝臓疾患の治療	516
• ザムザム水による糖尿病の治療	520
• ザムザム水による脳疾患の治療	526
• 心血管疾患の治療におけるザムザム水の役割	530
• 眼疾患の治療におけるザムザム水の役割	535
• 皮膚疾患、創傷、火傷の治療におけるザムザム水の役割	539
• 骨・関節疾患の治療におけるザムザム水の役割	544
• 胃腸疾患の治療におけるザムザム水の役割	550
• 神経系疾患の治療におけるザムザム水の役割	555
• 高血圧の治療におけるザムザム水の役割	559
• コレステロール値を下げる上でのザムザム水の役割	563
• ザムザム水とルクヤ・シャリーヤ（精神的治療）	567
• 依存症治療の支援におけるザムザム水の役割	570
• ザムザム水の抗真菌・抗菌作用	573
• ザムザム水の主な健康効果の総括	578
❁❁❁❁❁❁❁	
結論と総括	581
用語集	583
参考文献	599



第1章

マッカ・アル=ムカッラマ：ザムザムに映し出される宗教的・歴史的側面

マッカの歴史的側面



宗教的・科学的奇跡

宗教的視点から見たマッカ

マッカの水資源確保

聖なるモスクの境界

聖なる儀式の場所

時間的・空間的なミーカート

聖なる歴史的遺跡

はじめに

ザムザムの水を主題とする本書を熟読する読者は、なぜこの聖なる水が中心であるにもかかわらず、一章全体がマッカに割かれているのかと不思議に思うのも無理はないだろう。この疑問は正当なものであり、その答えは、本書の初版を読んだ読者との直接の経験や有意義な交流に由来する。

イスラム世界各地の読者から、ザムザムの井戸がある場所としてだけでなく、信仰の文脈やザムザムそのものの物語と切り離せない深遠な歴史的・精神的側面をその中に宿す、聖なる都市としてのマッカについて、もっと知りたいという切実な願いを込めた数多くのコメントをいただきました。

本書は多言語で出版され、世界中のムスリムが手に取ることになることを踏まえ、特にマッカを訪れたことのない方々や、その精神的・歴史的意義について十分な知識を持たない方々に向けて、包括的かつ洞察に富んだマッカの姿を提示すべきだという責任感を強く抱きました。

そのため、この主題は私の直接的な学術的専門分野外ではありますが、私はこの章を執筆するために真摯な努力を払いました。それは、知識が学問分野の専門性の硬直した境界内に閉じ込められるべきではないという確固たる信念からでした。むしろ、知識は真実に奉仕し、最も啓発的で心からの形で□者に伝えられなければならないのです。

こうした探求の中で、現代の人工知能技術がこの取り組みを大いに支えてくれることがわかりました。今日では、□者の関心を追跡し、その問い合わせを分析し、世界的に広く注目されているトピ

ックを特定することが可能になっています。 高度なデジタル分析により、「マッカ・アル＝ムカッラマ（尊貴なるマッカ）」が、特にハッジやウムラの時期において、非アラブ系ムスリムによる検索ワードの上位にランクインしていることが明らかになりました。さらに、AIを活用したコンテンツ分析モデルは、非アラビア語圏のムスリムの間で、マッカの聖地やランドマークに対する理解に明らかな知識の格差が存在することを浮き彫りにしました。この知見が、本書の新版にこの序章を収録するさらなる動機となりました。

マッカは単なる都市ではなく、イスラム世界の鼓動する心臓部である。それゆえ、立ち止まってこの地について深く考えることは不可欠である。その神秘を解き明かし、その威厳に光を当て、その神聖さと歴史を結びつけ、忘れがたいランドマークを紹介するのだ。

本章では、者の皆様を精神的・歴史的に豊かな旅へとご案内します。まずはアル＝マスジド・アル＝ハラーム（聖モスク）、カアバ、聖域（アル＝ハラーム）の境界、そして指定されたミーカートの地点から始めます。 続いて、ミナ（Minā）、アル＝ムズダリファ（ Muzdalifah）、アラファート（ʿAアッラーの御満悦あれfāt）といった聖地へと進み、それらの儀礼的機能を強調するとともに、それぞれの独特な特徴について考察します。さらに、ヒラ（Ḥiアッラーの御満悦あれ）の洞窟、サウル（Thawr）の洞窟、アブー・ターリブ（Abū Ṭālib）の谷、 ジャバル・アル＝ラフマ（慈悲の山）、マスジド・アル＝タンイームなど、預言者の香りと一神教の永遠の呼びかけが今も響き渡る場所を巡ります。

この特徴的な序章は、概念的な入門書としての役割を果たし、霊的な糧の源としてのザムザムの象徴的意義と、信仰の発祥地としてのマッカの象徴的意義を結びつけると同時に、信仰と知識の間に微妙な関連性を確立している。

マッカ・アル＝ムカッラマの歴史的側面

マッカ・アル＝ムカッラマがいつ創設されたかという正確な日付については、歴史家、伝承者、学者の間で意見が分かれているものの、その深遠な歴史的意義については広範な合意が得られている。マッカは、世界で最も古い都市の一つであるだけでなく、その定住地が十分に記録されているか、あるいは歴史の闇に埋もれているかを問わず、人類史上最も初期の定住地の一つとも考えられている。マッカの起源は、紀元前19世紀に預言者イブラヒーム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）が聖なる家（アル＝バイト・アル＝ハラーム）を建立する以前、すなわち紀元前2000年以上前に遡ると考えられている。

歴史家アル＝マスウーディーは、アマリク族（アマレク人）がマッカの最も初期の住民の一族であったと記している。当初、マッカはアダムの子孫が住む小さな集落だったが、預言者ノア（ヌーフ、（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の時代に大洪水によって破壊され、四方を山々に囲まれた乾燥した谷へと変貌した。

預言者イブラヒームとその息子イシュマエル（イスマーイール、（彼らの上にアッラーの祝福と平安がありますように））の到来により、この谷に再び生命が戻った。幼いイシュマエルの足元から奇跡的に湧き出たザムザム井戸が、人々をこの地への定住へと誘った。　井戸の出現後、最初にマッカに定住したのはジュルフム族であった。イシュマエルは彼らの世話の下で育ち、ジュルフム族は長きにわたりマッカと聖なるカアバに対する支配権を維持した。しかし、彼らの統治下において、やがてザムザムの井戸は埋め立てられ、西暦3世紀後半にイエメンのフザア族が権力を掌握するまで、彼らは都市の支配を続けた。

フザア族は西暦5世紀半ばにキナーナ族が聖なる家（カアバ）の支配権を掌握するまで、約3世紀にわたりマッカを統治した。　この指導権の移行は、最終的に、預言者ムハンマド（彼の上に平安あれ）の4代前の祖父であるクサイ・イブン・キラブの指導の下、アル＝ナドル・イブン・キナナを祖とするキナナ族の一派であるクレイシュ族の台頭につながった。　クサイはダル・アル・ナドワ（評議会）を設立し、カアバと聖モスクに関する職務を4人の息子たちに分配しました。　彼の息子であるアブド・マナフ・イブン・クサイー（預言者の3代前の祖父）は、巡礼者への水（シカヤ）の供給、食糧（リファダ）の提供、そして指導者の役割を任されました。

アブド・マナフの死後、その息子ハシム・イブン・アブド・マナフが指導者となり、これらの責務は後に預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の祖父であるアブド・アル＝ムッタリブ・イブン・ハシムへと引き継がれた。　彼の最も顕著な功績の一つは、西暦540年にザムザムの井戸を再発見し、発掘したことです。また、彼の生涯には、西暦571年（象の年として知られる年であり、預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の誕生の年でもある）に、アブラハ・アル＝アシュラムによるカアバへの襲撃未遂事件も起こりました。

西暦7世紀、預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の預言的使命を通じて、一神教の崇拝と神の唯一性を人々に呼びかけたイスラームの夜明けがマッカから訪れました。クライシュ族がムスリム、とりわけ社会的弱者や疎外された人々への迫害を強める中、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は仲間たちにアビシニアへの移住を許可しました。　迫害が続く中、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は、自身を支援し保護することを誓ったアウス族とハズラジ族のメンバーから忠誠の誓いを受けた後、

彼らにヤスリブ（アル＝マディーナ・アル＝ムナワラ）への移住を命じました。こうして預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）はマディーナへ移住し、そこでイスラム国家を樹立しました。

ヒジュラ（移住）の後、ムスリムとクレイシュ族の間でいくつかの主要な戦いが起こり、中でもバドル、ウフド、そして塹壕（アル＝ハンダク）の戦いが特に著名である。ヒジュラ後6年目のシャワール月（西暦628年に相当）、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は、ウムラを行うために、仲間たちの一団を率いてマッカへと向かった。 アル・フダイビヤの地域に到達すると、クレイシュ族は彼らの都市への入城を禁じ、その結果、両者間でアル・フダイビヤ条約が締結された。

2年後、クレイシュ族は条約の条項に違反した。 そこで預言者（**彼の上に平安あれ**）は、仲間たちにマッカの征服の準備をするよう命じました。ヒジュラから8年目、預言者（彼の上に平安あれ）は大軍を率いて、抵抗を受けることなくマッカに入城しました。彼はカアバから偶像を取り除き、住民に対して全面的な恩赦を宣言し、その後、マディーナ・アル・ムナワラに戻りました。

マッカの征服から、ヒジュラ暦11年（西暦634年）の預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の死去に至るまで、この都市は政治的・宗教的に安定した時代を迎えた。 しかし、ヒジュラ暦35年（西暦656年）に、イスラム国家が内乱に巻き込まれ、とりわけ「ラクダの戦い」、「シッフィーンの戦い」、「ナフラワンの戦い」といった戦いが起こり、内乱の時代が始まった。 ヒジュラ暦41年（西暦661年）、ウマイヤ朝が権力を掌握し、道路の建設や宗教・学術面の振興など、マッカで数多くの改革に着手した。彼らの最も顕著な功績の一つは、ヒジュラ暦91年（西暦710年）に行われた聖モスクの拡張と、その柱廊の屋根の設置であった。

ウマイヤ朝の支配は、アッバース朝が台頭したヒジュラ暦132年（西暦750年）まで続いた。アッバース朝もまた、聖モスクの建築と維持管理に多大な関心を寄せ、その統治下でマッカはさらなる拡張と整備が進められた。 アッバース朝の影響力が衰えるにつれ、マッカはイクシード朝、ファーティマ朝、アイユーブ朝、オスマン朝など、いくつかの王朝が相次いで支配するようになった。オスマン朝による顕著な貢献の一つは、ヒジャーズ鉄道の建設であった。

ヒジュラ暦7世紀、具体的にはヒジュラ暦597年（西暦1200年）に、ハシミート家がヒジャーズ地方の統治を開始し、その支配は第三サウード王国の樹立まで続いた。 これは、ヒジュラ暦1351年（西暦1932年）にマッカに入城し、サウジアラビア王国を単一の旗の下に統一することを宣言したアブドゥルアズィーズ・アル・サウード国王の指導の下で行われた。

宗教的観点から見たマッカ

マッカ・アル＝ムカッラマは、地球上で最も尊ばれ、祝福された地であり、あらゆる方向から信者たちの心が引き寄せられる崇高な聖地である。ここには数多くのイスラムの聖地があり、その中でも最も重要なのがアル＝マスジド・アル＝ハラームであり、これはイスラム教徒にとって地球上で最も崇敬される場所である。 その中にカアバが聳え立っており、これはすべてのムスリムにとってのキブラ（礼拝の方角）であり、巡礼が宗教的に推奨される三つのモスクの一つです。さらに、マッカはムズダリファ、ミナ、アラファートの聖地を包含しているため、ハッジやウムラを行うムスリムにとっての究極の目的地となっています。

全能の神は、その尊い啓典の中で、マッカを「人類のために最初に建てられた家―祝福され、諸世界への導き」と述べ、預言者イブラヒーム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の祈りに応えて、そこを聖域かつ安全な場所とされました。イブラヒームは次のように祈りました。

﴿わが主よ、この地を安全な都とし、その住民に果実を授けてください……﴾（アル・バカラ章：126節）

マッカは、血を流すことも、狩猟を行うことも、木や草木を伐採することも許されない聖なる地です。その中では、善行に対する報いが倍増されます。最も尊ばれる象徴の一つに「黒石」があります。これは預言者の伝承によって裏付けられているように、楽園から来た唯一無二の聖なる遺物であり、カアバの巡礼（タワフ）の際に口づけすることが定められています。

マッカは、世界で最も尊ばれ、よく知られた都市の一つである。マッカが到達したほどの崇敬と称賛を受けた都市は他にない。神がマッカを祝福し、人類の父であるアダム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）が神を礼拝した地球上の最初の場所としたことは、マッカにとって大きな栄誉である。 その後、神は、預言者イブラヒームとその息子イシュマエル（両者に平安あれ）に対し、聖なる家を再建するよう神の指示を与えたことに続き、長い時を経て、マッカを東西のムスリムたちのキブラとして選びました。

マッカは、アッラーと御使徒（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）にとって最も愛される地である。アル＝ティルミズィーは、アッラーの御使徒（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）が次のように言われたと伝えている。

「アッラーに誓って、あなたはアッラーの最も優れた土地であり、アッラーにとって最も愛される土地である。もし私があなたから追放されなければ、決して去ることはなかっただろう。」（ハサン・ガーリーブ・サーヒーフ）

神はマッカを他のあらゆる土地よりも尊び、その威光、神聖さ、そして高貴さを増し加えられました。この神聖な栄誉の現れの一つとして、神はクルアーンの中で、マッカをいくつかの尊い名で呼んでおられます。

♦ それは「マッカ」である：

「確かに、不信仰者たちは、アッラーの道から人々を遠ざけ、またアル＝マスジド・アル＝ハラームから遠ざけた者たちである……」（アル＝ファトフ章：23節）

♦ **それは「バッカ」である：**

「確かに、人類のために最初に建てられた家（礼拝所）は、バッカにあるものである。それは祝福され、諸世界への導きである。」（イムラーン家章：96–97）

♦ **それは「アル＝マスジド・アル＝ハラーム」である：**

「そして、アッラーは、あなたがたを彼らに打ち勝たせた後、マッカの区域において、彼らの手をあなたがたから、またあなたがたの手を彼らから遠ざけられた……」（アル・ファトフ章：24）

♦ **それは「ウム・アル＝クラー」（諸都市の母）である：**

「あなたがたが、諸都市の母と、その周辺の者たちに警告するためである……」（アン＝アーム章：92）

♦ **それは「アル＝バラド」（都市）である：**

「この町（アル＝バラド）にかけて誓う……」（アル＝バラド章：1節）

♦ **それは「安息の都」である：**

「いちじくとオリーブの木、そしてシナイ山、そしてこの安息の都（マッカ）にかけて……」（アル・ティーン章：1–3）

さらに、神は次の節において、マッカを御自身に帰属させられた：

「また、われらがその家を人々の帰還の地とし、安息の地とした時を思い出せ……」（アル・バカーラ章：125）

マッカは、時と場所を超えて、世界中のすべてのムスリムにとって、精神的、文化的、そして社会的な中心地である。それは彼らの心の向かう霊的な目的地である。全能の神は、次のように仰せられるように、マッカを安全、安心、そして平穏をもって際立たせておられる：

「彼らは、周囲の人々が連れ去られているにもかかわらず、われが（マッカを）安全な聖域としたことを見ていないのか？」（アンカブート章：67節）

この安全は、人間、動物、植物を含め、都市内のすべての存在を包み込むものである。アル＝ブハーリーとムスリム（ムスリムの伝承文による）は、イブン・アッバース（アッラーの御満悦あれ）から、アッラーの使徒（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）が次のように言われたと伝えている：

「まことに、この都市は、アッラーが天と地を創造されたその日に、アッラーによって聖なるものとされた。それゆえ、それは復活の日まで、アッラーの聖性によって聖なるままである。私より前の者には、 いかなる者に対しても戦いが許されなかった。そして、私にのみ、一日のわずかな時間だけそれが許された。それは、復活の日まで、アッラーの定めによって聖なるままである。」

一般的に、マッカにおける安全の概念は、主に以下の二種類に分けられる：

♦ 神による（カダリー）安全：

これはアッラーご自身が保証される安全である。すなわち、解放後のマッカを不信仰者の軍隊が征服することは決してなく、大偽預言者（アル＝ダッジャール）がそこに入ることもなく、またその住民が飢えることもない。なぜなら、果物は四方八方から運ばれてくるからである。 ザムザムの水は滋養に富み、命を支えるものとして与えられ、カアバ、マカーム・イブラーヒーム、サファーとマルワの丘といったイスラームの聖地も、マッカに託された。これらすべては、アッラーによるマッカへの神聖な保護によって守られている。

♦ 人間の（シャリーア上の）安全：

これは、イスラーム法によって確立された安全を指す。それにより、マッカの住民と訪問者は、互いに平和と保護を維持し、その木々、野生生物、財産を守るよう命じられている。これらの規定を適切に適用することで、マッカは神聖な安全の生きた体現となる。 地球上の人類の歴史の終わりは、マッカの聖性が冒涜された時に始まる。この冒涜は、その民が神が禁じられたことを許し、その神聖さを穢す時に起こる。一度これが起これば、神は以前の諸民族に対してそうされたように、彼らの滅亡を許される。

結局のところ、マッカ、アル＝マスジド・アル＝ハラーム、そして聖地に関する議論は尽きることがない。これらの場所は、アッラーが地球とそのすべての住民を継承されるその日まで、ムスリムたちの心の中に常に存在し続け、これからもそうあり続けるだろう。マッカは、イスラム世界の鼓動する霊的な心臓部を象徴している。それは信者たちが切望する目的地であり、視覚的な光景よりも先

に、人々の心が引き寄せられる中心軸なのである。 マッカの宗教的概念と霊的側面を学ぶことは、イスラム教義、礼拝の儀式、そしてムスリム・ウンマの文明史におけるその位置づけを深く理解するための扉を開くものである。

マッカは単なる地理的な場所ではなく、深遠な精神的意味の現れであり、イブラヒーム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）が神の命令への純粋な祈りと完全な服従をもって神殿の礎を築いた瞬間から始まる、ムスリムと主との親密な絆の象徴である。

マッカは、ムスリム共同体の集合的想像力において特異な位置を占めており、地理的境界を超越して、団結、帰属意識、そして全能のアッラーへの献身的な奉仕の普遍的な象徴となっている。 地球の隅々から、言語、肌の色、民族、文化は異なれど、目的と方向性において一つとなったムスリムたちがそこに集う。ハッジ（巡礼）は、イスラムの団結を示す力強い例であり、社会的・階級的な隔たりが解消され、人類間の平等、謙虚さ、そして兄弟愛の原則が蘇る年次行事である。

イフラームの白い衣を身にまとうと、国民としてのアイデンティティは薄れ、世俗的な外見は消え去り、ただ人間の本質だけが残る。それは、最も神聖な場所で主の前に立つ姿である。

この観点から言えば、マッカの宗教的側面を理解する上で、統一されたイスラムのアイデンティティを形成し、キブラ、法、そして神の啓示によって結ばれた一つのウンマ（共同体）への帰属意識、服従、そして従順という価値観を強固にするというマッカの役割を認識しなければ、その理解は不完全なものとなる。

マッカの聖なる聖域に触発された省察と知恵

• 「バッカ（Bāʾ）」の語源

言語学的資料によれば、「バッカ（Bakk）」は混雑や密集を意味し、人々が聖なる家（カアバ）の周りに「タバックー（tabākkū：群がる）」することを示唆している。この含意は、世俗的な事柄ではなく、神への近接性と礼拝における競い合いを喚起する。また、「バッカ」には謙虚さや涙の意味も含まれており、神の家において人が経験する霊的な砕かれた心を反映している。この文脈において、涙は悲しみではなく、神への近さを表すものとなる。

また、前述のようにシリア語またはアラム語の語根に由来する可能性があり、バッカをバラカ（祝福）と結びつける珍しい言語学的説も存在する。これは、聖性、祈願、そして神の恩寵を伝える「バック」という語根を巡り、セム語族の言語間で共通の概念が形成された可能性を示唆している。

バッカは、神の「あれ！」（クン）という命令が下され、聖なる家（カアバ）が建立された場所であると信じられている。この観点から、バッカは原初の光と根源的な祝福の瞬間を象徴している。

• 「マッカ」（ミームの文字を含む）の語源

語根「マッカ（Makk）」は、引き寄せることや惹きつけることを意味します。例えば、「ヤムッ・アル＝シャイ（yamukk al–shayʾ）」は、何かを引き寄せることを指します。したがって、「マッカ（Makkah）」という名称は、精神的・感情的な魅力を暗示しており、次の聖句と調和しています：

「…彼らが自らのために恩恵を目撃するためである…」（アル・ハッジ章：28節）

「マッカ」の他の言語的意味には、虚偽を打ち砕く、あるいは打ち負かすというニュアンスがある。例えば、「マッカ・フラーン（makk fulānan）」は、誰かを辱めたり、滅ぼしたりすることを意味する。この意味は、多神教とその信奉者たちが制圧されたマッカの征服の際に、明らかになった。

このように、マッカは権威が確立され、勝利がもたらされ、虚偽が根絶された場所である。

• ハージャルの忍耐と奮闘：確信と信頼の教訓

ハージャルが幼い息子イシュマエルと共に不毛の谷に置き去りにされた時、彼女の忍耐は単なる受動的な耐え忍びではなく、能動的な奮闘であった。サファとマルワの間を行き来する彼女の旅は、慈悲の痕跡を求める探求であった。その努力の末、イシュマエルの足元からザムザムの泉が湧き出し、絶望の淵に神の恵みがもたらされることの象徴となった。

教訓：「神は、神に依り頼む者を決して見捨てない。」神への揺るぎない確信を伴う努力は、不毛の砂漠を庭園へと変え、渇きを永遠の泉へと変える。

• イシュマエルの服従：絶対的な降伏の教訓

イシュマエルが父アブラハムに言った時：

「父よ、命じられたとおりにしてください。もし神が望まれるならば、私は忍耐強い者たちの仲間となるでしょう。」（サッファート章：102節）

犠牲となることを厭わない彼の姿勢は、奉仕の最高のかたちであった。彼を救ったのは刃ではなく、神の御声であった。

「そして我々は、大いなる犠牲をもって彼を贖った。」

教訓：「高みへ至る道は、逃避ではなく、身を委ねることにある。」しもべが自らの事柄を神に委ねるとき、神はその犠牲を安らぎへと、試練を勝利へと変えてくださる。

• イブラヒームによる基礎の築き上げ：敬虔の上に築くという教訓

アブラハムは石だけでカアバを築いたのではなく、祈りの涙をもって築いたのである：

「主よ、これを我らから御受け取りください。まことに、あなたは全聴にして全知であられます。」（バクラー章：127）

聖なる聖域は、行いが意図によって聖別されることを証ししている。

教訓：「心が信仰の上に築かれるとき、大地は祝福に満ちて栄える。」

• アブド・アル＝ムッタリブによるアブドゥッラーの身代金：贖罪と預言者職の教訓

アブド・アル＝ムッタリブが、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の父である息子アブドゥッラーを犠牲に捧げようとした際、彼は最終的に百頭のラクダを代償として彼を贖った。この出来事は、実のところ、使徒たちの封印たる方の誕生に向けた神の御計画であった。

教訓：「試練のように見えることも、実は最大の祝福への序章であるかもしれない。」アブド・アル＝ムッタリブが不幸と捉えた出来事は、実のところ、ムハンマドの預言者としての使命の始まりであった。

• 鯨の腹の中のユヌス：悔い改めと回帰の教訓

預言者ユヌスが怒りに任せて民を去った時、彼は鯨に飲み込まれた。暗闇の深淵から、彼は叫んだ。

「あなた以外に神は存在しません。あなたに栄光あれ！　確かに、私は不義を行う者の一人でした。」（アンビヤー章：87節）

神はその呼びかけに応えられた。

教訓：「神の定めを恨むことほど深い闇はなく、悔い改めの光ほど輝かしい光はない。」

この神聖な旅路があなたを呼んでいる。ただ目で□むだけでなく、ハージャルの足跡をたどり、イブラヒームの涙と共に泣き、イシュマエルのように身を委ね、ユヌスのように悔い改めよ。そうして、次の聖句を体現する者となれ。

「…そして、理解ある者よ、わたしを畏れよ。」（アル・バカラ章：197）

• 聖なる聖域において、区別は消え去る

「ハラームにおいて、仮面は脱がれる。」ここでは、装飾や虚栄は価値を持たない。衣は白く、心は露わになる。神は外見ではなく、心を見られる。

「タワフの庭では、肩書きは消え去る。金持ちも貧者も、王子も労働者もいない—皆が神のしもべであり、神への愛と謙虚さにおいて等しいのだ。」

皆で調和を保ちながらカアバを巡る時、あなたの人生を、この世ではなく、神を中心に絶えず巡り続ける服従の輪としましょう。

• マッカでの一歩一歩が、その一歩そのものが祈りである

「マッカにおいては、モスクへ歩くことさえ礼拝であり、カアバを見つめることは祈願であり、沈’は内省であり、一滴の涙は悔い改めである。」

マッカを訪れる者すべてがその真髄を真に体験できるわけではない。謙虚な心を持って訪れる者だけが、その甘美さを味わい、その霊的な光に包まれることができる。その聖なる壁の内側で、求道者は安らぎを見出し、その中で誠実に祈る者は祈りが聞き届けられ、そこで善を志す者は何倍もの報いを受ける。

「誠実にハッジを遂行した心は、決して以前と同じままでは戻らない。なぜなら、彼らは最も神聖な場所で、親密な献身の清らかさを味わったからである。」

• ザムザムは、肉体よりも先に心を潤す

「ザムザムは単なる肉体の渇きを癒すためのものではない—それは魂の渇きを癒すためのものである。信仰をもってそれを飲む者は、確信によって渇きを癒され、安心感に満たされる。」

• 「配置」と「高揚」について

「ウズィア（置かれた）」という用語は、人間の介入なしに確立された神聖な基盤を意味し、地上における深く根ざした永続性を示唆している。対照的に、「バナア（建設）」は、目に見える物質的な構築を意味する。

したがって、神がこう仰せられるとき：

「まことに、人類のために最初に建てられた家（礼拝の家）は……」（『アール・イムラーン』96節）

と仰せになる際、神は、聖なる家が目に見える形をとる以前の存在論的実在、すなわち創造におけるその形而上学的な根源を指しておられるのである。

また、基礎を築くことについては：

「また、イブラヒームが神殿の基礎を築き上げた時……」

これは、基礎がすでに存在していたこと――埋もれていたり隠されていたりした――を示しており、イブラヒームが何からかそれを創造したのではなく、それを顕現させたことを意味する。これは、配置が築き上げに先立ち、イブラヒームが「築き上げた者」であって「創設者」ではなかったことを示唆している。

• 黒石

天のルビーと形容される黒石は、元来は純白であったが黒く変色したものであり、深い霊的な比喩を象徴している。

- その白さ：生来の純潔。
- その黒さ：人間の罪の刻印。
- その不朽性：契約の永続。

これは、神聖な光と人間性の交差点を表している。したがって、ブラック・ストーンに触れたり口づけしたりすることは、単なる礼拝行為ではなく、象徴的な誓約なのである。

マッカ・アル＝ムカッラマにおける宗教的・科学的奇跡

マッカ・アル＝ムカッラマにおける宗教的・科学的奇跡というテーマは、イスラム教徒の間でこの都市が持つ計り知れない宗教的地位ゆえに、多くの人々の関心を集めている。マッカは単なる歴史的・宗教的な都市ではない。それはイスラム教徒の共同体の良心に深く刻まれた永遠の象徴であり、単純な分類では捉えきれない多面的な意義を持つ精神的・科学的中心地なのである。

• ⍰ 宗教的奇跡

- **マッカには、地球上の他のどこにも見られない独自の特質が備わっている。**そこには、人類のために最初に建てられた家であるカアバがあり、啓示が下り、文明が交差した場所である。
- **マッカはすべてのムスリムにとってのキブラ（礼拝の方角）であり、**毎年何百万人もの人々がハッジやウムラのためにこの地を訪れる。
- **奇跡的な「夜行と昇天（アル＝イスラー・ワ・アル＝ミールアージュ）」は、**マッカのアル＝マスジド・アル＝ハラームとエルサレムのアル＝マスジド・アル＝アクサとの間に、永遠に断ち切ることのできない絆を築きました。
- **マッカで起こった最大の奇跡の一つは、**ヒラ洞窟における預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）へのクルアーンの啓示であり、これはイスラーム史上最も重要な出来事であると言える。

- **ヒラ洞窟の入り口は狭く小さく**、1、2人しか入れないほどである。預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）が深い信仰と瞑想にふけっている最中に、天使ジブリール（ガブリエル、（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））が降り立った時、まさにこの場所で預言者としての使命が始まった。洞窟で起こった出来事は、天と地との直接的なつながりを象徴している。

- **アル＝フダイビヤ条約の後**、人々は次々とイスラム教を受け入れ始めた。イスラム教は戦争による妨げを受けることなく自由に広まった。これは、戦略的かつダアワ（布教）における先見の明の傑出した例である。実際、この「明白な征服」は地政学的な均衡を変化させ、マッカの征服とイスラム教の広範な普及への道を開いた。

- **クレイシュ族が条約において預言者の称号「アッラーの使徒」を拒否し、「アブドゥッラーの息子ムハンマド」という呼称の使用を主張した際**、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））は、仲間たちの反対にもかかわらず、これに同意した。この預言者としての柔軟な対応により、条約は成立し、ダアワ（布教）への道が開かれた。

- **マッカは**、預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の啓示受領をはじめとする、**重要な宗教的出来事の舞台であり**、イスラーム史における決定的な瞬間であるマディーナへのヒジュラ（移住）の出発点でもある。

- マッカで行われるハッジやウムラにおける**タワフ（巡礼の周回）やサイー（サファとマルワの間を**往復する儀式）**の儀礼は**、極めて霊的なものであり、イブラヒーム、イシュマエル、ムハンマド（彼ら全員に

平安あれ）という三人の偉大な預言者たちと深く結びついている。

- **アダム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　　）は、神の命令により**カアバの基礎を最初に築いた人物です**。その後、その建造物は洪水によって失われたか、あるいは時を経て朽ち果ててしまいました。そこで神はアブラハムに、それを再建するよう命じました。マカーム・イブラーヒーム（アブラハムの立ち位置）は、息子のイシュマエルの助けを借りて石を運搬しながら、彼が建設中に立っていた場所を示しています。**

- **マッカはクルアーンの中で何度も言及されており**、その一節には次のようにあります：

「確かに、人類のために最初に建てられた家（礼拝所）は、バッカにあるものである。それは祝福され、諸世界への導きである。」（イムラーン家章：96）
また、神はこれをもって誓われた：
「この町にかけて誓う……」（アル・バラド章：1–3）

これらの節だけでも、マッカの空間的・時間的な聖性が他とは一線を画していることが証明されています。アル＝ティルミズィーは、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　　）が次のように述べたことを伝えています：

「まことに、アッラーはマッカを聖別されたのであり、人々がそれを聖別したのではない。」

- **カアバは立方体であり**、その四つの側面は正確に四方位に向いている。ヒジュル・イスマーイール（イラキーの角とレヴ

ァンティーナの角を含む）に面する側面は真北に位置し、その反対側には、ブラック・ストーンとヤマーニーの角を含む南側の壁がある。　　東側の壁――カアバの扉とムルタザムがある場所――は真東を向いており、その反対側の壁である西側には、レヴァントの角とヤマーニーの角が含まれている。数千年前から維持されているこの正確な方位への配置は、単なる人間の努力だけで実現されたとは考えにくく、むしろ天使によって建てられた構造物であることを示唆している。

- **この祝福された土地は、他では見られない**以下の**特徴によって際立っている**：
    - ❖ 預言の啓示が始まって以来、戦争が禁じられていること。
    - ❖ その境界内での狩猟および樹木の伐採の禁止。
    - ❖ この地で行われる礼拝の功徳が倍増すること。
    - ❖ ミナ、ムズダリファ、アラファート、慈悲の山といった聖地が存在すること。
- **黒石の奇跡の一つとして**、タワフの儀式は黒石を起点として始まり、黒石で終わるという点が挙げ**られます**。また、審判の日に黒石は真実を証言することになります。預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は次のように述べられました：

「復活の日に、黒石は見るための二つの目と、話すための舌を持って現れ、誠意をもってそれに触れた者たちのために証言するであろう。」

- **マカーム・イブラーヒームは、預言者イブラーヒーム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の足跡が残る歴史的な石です。**その足跡は時代を超えて保存され、今日でもはっきりと確認できます。世界中でこれほどユニークな特徴を持つ石は他にありません。

- **ミナ**は、三つのジャマーラートへの石投げが行われる場所であり、タシュリークの日々には巡礼者たちが滞在する場所です。ここは、イブラヒームが息子イシュマエルの代わりに雄羊を犠牲にした場所であると言われています。

- **アラファートは**、ハッジの最大の儀式である「アラファでの立ち止まり」が行われる場所です。預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は、「ハッジとはアラファである」と述べられました。ここは、イスラム教徒の共同体全体が一日に集う荘厳な場所です。この日、他のどの日よりも罪が赦されます。

- **ムズダリファは**、アラファの日の日没後、巡礼者たちが一夜を過ごし、ミナでの石投げの儀式のために小石を集める場所である。

- **天と地の間には宇宙的な対応関係があり、これはクルアーンの多くの節で言及され**、信頼できる預言者の伝承によっても裏付けられています。第七天にあるアル＝バイト・アル＝マームール（頻繁に訪れる家）は、カアバの真上に位置し、それと完全に一直線上にあり、広大な天界の寸法が地球の寸法と対応していることを示しています。

- **「月の分裂」**とは、不信仰者たちが預言者の真実性を裏付けるしるしを求めた際、マッカで起こった奇跡である。クルアーンはスーラ・アル＝カマルにおいてこれを次のように記している。

「最後の時は近づき、月は裂けた。」（アル＝カマル章：1節）
月は二つの部分に分かれ、一方はアブー・クバイス山の上に、もう一方はクアイキアン山の上に留まった。

- **ギリシャの歴史家プトレマイオスは、西暦2世紀にマッカを**「マルコアバ（Markoaba）」と呼んでおり、これは「主の家」を意味します。これは重要な言及であり、特にキリスト教の資料がそれを「バッカ（Baca）」という名で言及し、神の家として認識していることを踏まえると、その意義は一層深まります。

- **ハッジの儀式における「七」という数字に込められた知恵**――タワフの七周、サファとマルワ間の七往復、そして各ジャムラーへの七つの小石――は、神の設計を反映している。全宇宙は神の御意志と秩序によって支配されている。七つの天、七つの地、一週間の七日間、可視光スペクトルの七色、原子の七つの殻、そして　などである。したがって、ハッジにおける「7」という数字の繰り返しは、神の普遍的な秩序を象徴し、神の絶対的な唯一性を示唆している。

- 高度に結晶化した火成岩や変成岩から、**5,000年近くも途切れることなく湧き出ているザムザムの水は**、特にその井戸が何度も埋もれ、発掘されてきたことを考えると、驚くべきものです。その水は、マッカの境界をはるかに超えて四方八方に伸びる微細な毛細管状の亀裂から湧き出しています。これは、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）が、この井戸を「強力な一撃の結果」であると述べた記述を裏付けるものです。預言者は次のように語っています：

「これはジブリールの噴出であり、アッラーがイシュマエルに与えた糧である。」

- **観察者たちは、マッカの聖域内では肉食動物が争わないことに気づいている**。彼らは、他の場所であれば通常は捕食対象となる種とさえ、平和に共存している。同様に、鳥類がカアバの真上を飛ぶことはめったになく、むしろ敬意を表して巡礼するように、その周囲を迂回して飛ぶ。

- **マッカ近郊のムハッシルの谷で**、アブラハ・アル＝アシュラムがカアバを破壊するよう象に命じた際、その象はひざまずいて前進を拒んだ。彼らは鉄の斧で象を打ち据えたが、象は立ち上がらなかった。イエメンの方角に向けると象は走り出し、シリアや東の方角に向けると動き出した。しかし、カアバの方角に向けると、再びひざまずいた。その瞬間、神は『象の章』（105:3）に記されている通り、鳥の群れ――アバビル――を送り込まれた。

- **神の御意志により、アブラハはこの事件を**生き延びたが、後にイエメンで死んだ。それは後世の人々へのしるしとなった。まさに、「私はあなたがたの主、至高なる者である」と傲慢に宣言したファラオが、神に捕らえられ、その遺体が後世の教訓として保存されたのと同様に：

「今日、われは汝の遺体を保存し、汝を後の世の人々のためのしるしとする……」（ユヌス章：92）

科学的奇跡

マッカ・アル＝ムカッラマはイスラームにおいて中心的な精神的地位を占めており、その位置や自然現象を科学的あるいは宇宙的原理と結びつけようとする様々な研究の対象となってきた。これらの研究の中には、厳格な実証的検証の基準を満たさないものもあるかもしれないが、それにもかかわらず、多くの信者たちに思索と感嘆を喚起している。クルアーンや宗教における科学的奇跡については、未検証の主張を避けるため、方法論的な慎重さをもって取り組むべきである。　実験科学は観察可能な証拠に依拠しており、奇跡だけでは教義上の信念を決定的に証明することはできない。

- 世界地図の投影法や測地学的測定に基づき、**マッカが地球の陸地の地理的中心に**位置するという説を提唱する研究がいくつか存在する。この主張は科学的に厳密ではないかもしれないが、イスラム教徒にとっては象徴的な意義を持ち、同都市の精神的中心性を強固なものにしている。

- カアバからわずか21メートルの位置にある**ザムザムの井戸**は、その深さ、水文学的起源、および水質特性の点で、地球上で最も稀有な井戸の一つと見なされている。過酷で乾燥した岩だらけの地形に位置しているにもかかわらず、その水は数千年にわたり絶え間なく湧き出続けている。ザムザムの水に対する高度な物理化学的分析により、他の地下水源と比較して、その並外れた純度と安

定した鉱物組成が確認されている。

- 数多くの研究により、**マッカの地理座標は**、地球の陸地と海面の分布において、**いわゆる「黄金比」と驚くほど一致していること**が示されています。これは、マッカが地球の均衡点であるという象徴的な解釈を裏付けるものです。　さらに、**マッカの子午線（東経約39.8度）が**、地磁気の均衡や昼夜の長さのバランスに対応している可能性を指摘する声もある。しかし、これらの仮説は主流の科学界からの支持を得ておらず、多くの場合、神学的あるいは奇跡的な枠組みの中で語られている。例えば、マッカの**磁気偏角**はゼロではないため、独自の磁気的対称性があるという主張を裏付けるものではない。

- **ハッジやウムラの儀式において**、ムスリムは黒石を起点・終点としてカアバを7回周回することが求められます。この動きは**反時計回り**に行われ、素粒子から天体に至るまで宇宙で観察される回転方向と一致しています。電子は原子核の周りを反時計回りに回転しており、これはタワフの方向を反映しています。マッカは**赤道の北約21.4°に**位置しており、一般的に、**北半球の現象は反時計回りの動きを示す**のに対し、南半球の現象は時計回りに動く傾向がある。これは、地球の傾いた軸の回転に起因する**コリオリ効果**によるものである。注目すべきは、イスラム教徒がコーリオリ力の科学的発見より遥か以前、1400年以上にわたり、この方向でカアバを巡礼してきたことである。

- **「黒い石」**は、預言者イブラヒーム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　　）がカアバを再建していた際、天使ジブリール（ガブリエル、（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）によってもたらされたものである。その表面は黒ずんでいるが、**内部は依然として輝くような白色を保っている。**　科学的研究によれば、この石は隕石起源であり、**独特な鉱物学的・化学的組成**を持っていることが示唆されています。また、**水に浮く**、**通常の手段では加熱されない**、そして様々な形態の**不可視放射線を**放出すると言われています。

- **地球物理学的研究により**、聖モスク周辺地域では異常な**磁気異常が**観測されており、周辺地域と比較して局所的に磁気ノイズレベルが低下していることが確認されている。

- **地質学的に見て**、マッカはほぼ全方向を堅固な山脈に囲まれた、最も要塞化された場所の一つである。この地形は自然の防護壁となっているが、**マッカを地震から完全に免れさせるわけではない**。クルアーンやスンナには、その神聖さにもかかわらず、マッカが自然災害から神によって守られていることを示唆する記述は存在しない。歴史的記録によれば、市内で深刻な地震活動が起きた事例はほとんどない。

- 聖域の定義された境界内では、**古代・現代を問わず地震**の記録は残されていないが、歴史的データによれば、**西暦801年から1963年の間に**、より広範なマッカ地域で**12回の地震**が発生している。

これらの中で最も甚大な被害をもたらしたのは西暦1121年の地震であり、カアバのヤマーニー角に部分的な損傷を与えた。また、西暦1710年にも強い地震が発生している。近代においては、マッカで2回の地震が観測された。1993年のアル＝シャラーイ地区と1994年のマドラカ地区での地震であり、いずれも聖域の外側を震源としていた。

- 北回帰線と赤道の間に位置し、具体的には北緯21.4度、東経39.8度にあるため、マッカでは注目すべき天文現象が見られる。すなわち、毎年5月29日と7月16日の正午、太陽がカアバの真上を通過するのだ。この太陽の天頂通過は、これら2つの日付において、日照のある半球のあらゆる場所からキブラの方向を正確に決定または修正するために、世界中で利用することができる。これらの時刻、太陽はマッカの真上に位置し、直立した物体の影が消えるため、イスラムの礼拝の方角を定めるための正確な自然の基準となる。

マッカの水資源確保：過去と現在

古代、マッカの人々は、生存が水資源に依存していたため、その確保を最優先しました。彼らは、水にアクセスできる場所を絶えず探し求め、そこに定住して文明を築きました。手作業で井戸を掘り、水の利用を最大化するための道具や装置を作り出しました。

現代において、水安全保障の概念は、量と質の両面で多様な人間のニーズを満たす、清潔で利用可能な水が十分に確保されている状態を包含するように進化しました。同時に、将来の世代に害を及ぼすことなく、持続可能性と継続性を確保することも求められています。この安全保障の実現には、利用可能な資源の最適な活用、水技術の進歩、既存の水源の開発、そして代替案の模索が不可欠です。

• 古代マッカにおける水安全保障

数千年前、ザムザムの井戸が湧き出たことは、マッカにおける水安全保障の始まりとみなすことができます。歴史的に、マッカの人々は、この街の険しい山岳地帯のため、水を自宅まで運ぶことを完全に水運び人（サカーイン）に頼っていました。住民たちは、ハラーム周辺の井戸まで下りて行き、水を高い場所まで運ばなければなりませんでした。

イスラム以前の時代、クレイシュ族はザムザムのほかにもいくつかの井戸を維持管理していました。その中でも特に著名なものは以下の通りです：

- **アル＝タワ**：アブド・シャムス・イブン・アブド・マナフが所有し、マッカの上部に位置する。
- **バダル**：ハシム・イブン・アブド・マナフが所有し、アブー・ターリブの谷の入り口に位置していた。
- **シジュラ**：アル＝ムティム・イブン・アディ・イブン・ナウファル・イブン・アブド・マナフが所有。
- **アル＝フフル**：ウマイヤ・イブン・アブド・シャムスの所有。
- **サキヤ**：バヌー・アサド・イブン・アブド・アル＝ウッザが所有。
- **ウム・アフラド**：バヌー・アブド・アル・ダールに属する。
- **アル・スンブラ**：バヌー・ジュマーの所有、ハラフ・イブン・ワフブによって掘削された。
- **アル＝ガムル**：バヌー・サームに属する。
- **ラム・ワ・ラム**：ムッラー・イブン・カアブ・イブン・ルアイによって掘られた。
- **ワハム**：バヌー・キラブ・イブン・ムッラーが所有。
- **アル＝フファル**（別の井戸）：バヌー・アディー・イブン・カアブ・イブン・ルアイに属する。 **（Al-Ghubāshī, 1990 CE）**

しかし、時が経つにつれ、人々は次第にこれらの井戸を使うのをやめ、代わりにザムザムから水を汲み始めた。イブン・イサハークは次のように述べている：

「ザムザムは、かつて巡礼者たちに利用されていた他の井戸に取って代わり、人々は、アル＝マスジド・アル＝ハラームへの近さ、他の水源に対する優位性、そしてそれがアブラハムの息子イシュマエルの井戸であったという理由から、ザムザムを利用するようにな

った。バヌー・アブド・マナフ族は、クレイシュ族やその他のアラブ人全体の中で、この井戸との関わりを誇りとしていた。」

ムサフィル・イブン・アビー・アムル・イブン・ウマイヤ・イブン・アブド・シャムス・イブン・アブド・マナフは、ザムザムを通じて巡礼者に水ともてなしを提供するという栄誉を、クライシュ族に対して誇らしげに語った。彼は、バヌー・アブド・マナフが一つの家系として、この井戸の栄誉と高貴さを分かち合っていることを強調した。 **（Al-Azraqī, 1969 CE）**

• イスラム時代に掘られた井戸

イスラム時代には、マッカの住民や巡礼者の増大する水需要を満たすため、数多くの井戸が掘削された。その中には以下のものがあった：

- **アル＝ヤクータ**：ミナに位置し、アブー・バクル・アッ＝シディーク（アッラーの御満悦あれ）のカリフ時代に掘削され、後にアル＝ハジャージュ・イブン・ユースフによって整備された。
- **ウマル・イブン・ウスマーン・イブン・アッファーンの井戸**：ミナのアル＝アムル渓谷に位置する。
- **パートナーの井戸**（ビール・アル・シュラカー）：アジャードにあり、バヌー・マフズーム族の所有。
- **イクリマの井戸**：アル・アイサルとして知られる、より小さなアジャードの谷に位置する。
- **アル＝アスワド・イブン・スフィヤーン・イブン・アブド・アル＝アサド・アル＝マフズーミー井戸**：礼拝場（アル＝サラ）に近

接しているため、ビール・バニー・アサドまたはビール・アル＝サラとも呼ばれる。元々はシャフィヤ・ウム・キルダーンの井戸であった。

- **アル＝トゥルブの井戸**：アムル・イブン・アブドゥッラー・イブン・サフワン・アル＝ジュマヒーの所有で、アル＝マイサブの下、アル＝ラムダ近くのアムルの谷に位置する。
- **アブー・ムーサー・アル＝アシュアリーの井戸**：アル＝フジューン近郊のアビー・ドゥブの河口にあるアル＝マーアに位置し、統治から戻った後に掘られた。
- **シャウダブの井戸**：バヌー・シャイバの門に位置し、後に161 AHにカリフ・アル＝マフディーによる拡張の際にアル＝マスジド・アル＝ハラームに吸収された。
- **アル＝バルードの井戸**：ファフクにあり、フラーシュ・イブン・ウマイヤ・アル＝フザイー・アル＝カービーによって掘られた。
- **バッカールの井戸**：ズー・トゥワーに位置し、バッカールの給水所の近くにある。バッカールとは、イラク出身でマッカに定住した人物である。
- **ワルダーンの井戸**：アル＝ムッタリブ・イブン・アビー・ワッダーアの解放奴隷であるワルダーンによって、ファフクのシラージュの給水所近くにあるズー・トゥワーに掘られた。シラージュはバヌー・ハーシムの解放奴隷であった。
- **アル＝サラシル井戸**：ミナのアカバ付近、バイア渓谷の河口に位置する。
- **アル＝スキャの井戸**：アラファートの二つの峠（アル＝マズマイン）の近く。アブドゥッラー・イブン・ズバイル・イブン・アル＝アワームによって掘られた。（**Al-Azraqī, 1969 CE**）

• マッカにおける現代の水安全保障

マッカ地域の乾燥した地理的特性と、長年にわたる天然水資源の漸進的な枯渇により、サウジアラビア王国は水分野において数多くの大規模プロジェクトに着手してきた。これらの取り組みは、とりわけマッカ・アル＝ムカッラマおよび聖地の水需要を満たすことに重点を置いており、主にアッラーの賓客（ズユーフ・アル＝ラフマーン）に奉仕することを目的としている。 以下に、これらの成果の概要を簡潔に示します：

- **ザムザムの水は**、徹底した殺菌処理を経た後、特別に指定された冷蔵コンテナを用いて、二つの聖モスク全域に**細心の注意を払って供給されています**。
- ミナとアラファートの各拠点へ**水道管が延伸され**、巡礼シーズン中の水の供給が確保されています。
- 巡礼者の増加するニーズに応えるため、マッカの水供給網の水源を改善し、その効率を高めるための**複数のプロジェクトが完了しました**。
- マッカ・アル＝ムカッラマの貯水量を増加させるため、**新たな井戸が掘削されました**。
- **将来的な巡礼者数の増加を見越して**、都市への給水量を増やすための数多くの水道インフラプロジェクトが実施されました。
- マッカの増大する需要に対応するため、**専用の貯水タンクが建設されました**。
- マッカ・アル・ムカッラマにおける配水ネットワークと廃水管理ネットワークの両方を拡張するため、**一連のプロジェクトが実施されました**。

聖モスク（アル・マスジド・アル・ハラーム）のランドマーク

アル・マスジド・アル・ハラームのランドマークを理解することは、宗教的および歴史的に非常に重要な意味を持ちます。　タワフ（巡礼）、サイー（サファとマルワの間を往復する儀式）、サラート（礼拝）など、イスラム教徒が行う儀礼や礼拝の多くは、カアバ、ブラックストーン、 マカーム・イブラーヒーム（イブラヒームの立ち位置）、ザムザムの井戸、ヒジュル・イスマーイール（イシュマエルの囲い）、アル＝ムルタザム（寄り添う場所）など、これらの聖なるランドマークの正確な知識が必要です。 この理解は、崇拝行為がスンナ（預言者の慣行）に従う助けとなり、これらの場所と関わったアッラーの使徒（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）を模倣する助けとなる。アッラーはこう仰せられる：

「そうである。アッラーの象徴を尊ぶ者は、その心は敬虔である。」（ハッジ章：32節）

イスラームの象徴を尊ぶとは、その地位と重要性を認め、相応の畏敬と尊厳をもってそれらと関わることを意味します。ムスリムが聖モスクの各ランドマークの歴史と重要性を学ぶとき、礼拝における精神的つながりと謙虚さは深まり、その場所の神聖さに対する感謝は増幅され、儀式に深遠な感情・精神がもたらされます。

したがって、アル＝マスジド・アル＝ハラームのランドマークを知ることは、単なる知的好奇心にとどまらず、イスラムの儀礼への畏敬の念、崇拝の正当性、そしてムスリムの宗教的・文明的アイデンティティとの結びつきを高める、宗教的かつ歴史的な必要性である。 したがって、特に巡礼者や訪問者にとっては、訪問前にこれらのランドマークについて学び、儀式を行う際にその意味について思いを巡らせることが強く推奨される。

そうすることで、聖なる聖域への巡礼は、より意識的かつ深遠で、誠実なものとなるだろう。

• アル＝マスジド・アル＝ハラーム（聖モスク）

イスラム教において最も神聖なモスクであり、マッカの中心部、アブラハムの谷（ワディ・イブラヒーム）として知られる不毛の谷に位置し、アブー・クバイス、アジャード、ヒンディー、ウマルの4つの山に囲まれています。 海抜277メートルの高さに位置し、地球上で最初に建てられた建造物であり、イスラム教において最も神聖な場所である**カアバ**を中心に据えている。このモスクは世界中のムスリムにとってのキブラ（礼拝の方角）であり、その内部での戦闘が禁じられていることから「アル＝ハラーム（不可侵の）」と名付けられている。その面積**は約1,371,000**平方メートルである。

• カアバ

カアバは立方体の構造をしており、その名もこれに由来する（カアバは「立方体」を意味する）。堅固な石で築かれ、高さは15メートルである。その寸法は以下の通りである：

- **アル＝ムルタザム**側：12.84メートル
- **ヒジュル**・イスマーイールの側面から：11.28メートル
- **ヤマーニー角とヒジュルの**間：12.11メートル
- **ヤマーニー角とシャミー角**の間：11.52メートル (アル＝ウマリ、2023年)

カアバの基礎は、預言者アダム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の時代に遡ります。時を経て、それは破壊され、姿を消していましたが、アッラーが預言者イブラヒーム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）にその場所を啓示し、再建を命じられました。天使ジブリール（ガブリエル、（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は、もともとまばゆいばかりの白さであった黒石を彼のもとに運びました。カアバは歴史を通じて12回再建されてきました。

• 黒石（アル＝ハジャル・アル＝アスワド）

黒石はカアバの不可欠な構成要素の一つであり、その南東の角に位置しています。これは**8つの不規則な大きさの小さな石片**から成り、**赤みを帯びた黒色で**、赤い斑点や黄色がかった筋が散りばめられた楕円形の石を形成しています。その直径は約30cmで、幅約10cmの**銀の枠**に収められています。　カアバの角に位置し、**地面から1.5メートルの**高さにあり、タワフの起点および終点を示すことから、「黒い角（アル＝ルクン・アル＝アスワド）」と呼ばれている。

この石は、保護用の銀の覆いで飾られている。クライシュ族によるカアバの再建の際、どの部族が石を元の位置に戻すかを巡って争いが生じた。そこで、モスクに最初に入場した人物の裁定に従うことで合意し、その人物は預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））であった。預言者は、石を布の上に載せ、各部族がその端を一つずつ持ち、共に持ち上げることを提案した。 その後、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は自らの手で石を元の位置に据えた。アブドゥッラー・イブン・ズバイルが最初にこの石を銀のケースに収めたと伝えられている。いくつかの預言者の伝承によれば、ジブリールが楽園からこの石を持ち帰り、イブラヒームに手渡したとしている。

ヒジュル・イスマーイール（イシュマエルの囲い、アル＝ヒジュルまたはアル＝ハティームとも呼ばれる）

これはカアバの構造の一部であり、**シャミー角**と**イラキー角**の間、タワフを行う人々の左側に位置しています。低い半円形の壁を形成しています。イスラームおよび歴史的な資料は、これがカアバの一部であるという点で一致しています。したがって、**その内部でのタワフは無効であり**、その周囲を巡らなければなりません。 信頼できる伝承によれば、この内部で礼拝を行うことは、カアバの内部で礼拝を行うことと同様の報奨が得られるとされています。

この区域の別名には以下がある：

- **アル＝ヒジュル**：元来の構造の一部であったことから。
- **アル＝ジドル（al-Jidr）**：預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）がこれをそう呼んでおり、これが正しい名称であると指摘した。
- **ヒジュル・イスマーイール**：アブラハムがこの地域をイシュマエルとその家畜のための避難所として指定したことに由来する。
- **フフラト・イスマーイール（Ḥufアッラーの御満悦あれt Ismāʿīl）**：「イスマーイールの窪地」を意味し、盛り上げられる前の初期の形状を指す。
- **アル＝ハティーム**：カアバから部分的に隔てられていること、あるいはその内部で頻繁に大声で祈りが捧げられることに由来する可能性がある。

• アル＝ムルタザム

アル＝ムルタザムとは、カアバの東壁のうち、**黒石とカアバの扉の間に位置し**、幅約2メートルにわたる区間を指す。ここは**熱心な祈願と謙虚さが**捧げられる場所であり、ムスリムたちは畏敬と希望を込めて壁に身を寄せ合う。　アブドゥッラー・イブン・アッバース（アッラーが彼を御満悦になられますように）は次のように伝えています。「黒石と扉の間では、祈る者は誰であれ、アッラーは必ずその祈りに応えてくださる。」これは、この場所の霊的な重要性を浮き彫りにしています。

• アル＝シャードラワン

これは、アル＝ヒジュルの側面を除くカアバの壁の基部に築かれた**大理石の帯**である。金属製の輪を用いてカアバの覆いを固定し、特に洪水に対してその基礎を強化する役割を果たしている。この構造物は**何度も修復されており**、直近では**ヒジュラ暦1437年（西暦2016年）**に大理石が交換され、金色の輪が新しくなった。

36枚の大理石の板で構成されており、各**板の厚さは約7cm**、直線部分は**110kg**、角部分は**225kgの**重量がある。**全長は48.7メートル**である。

• マカーム・イブラーヒーム（イブラヒームの立ち位置）

これは、堆積岩の一種に分類される柔らかい石で、白、黒、黄色の色が混ざり合っています。これは、イブラヒーム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）がカアバの高台部分を建設する際、その上に立っていた石です。**正方**形で、**長さは約0.5メートルです**。

もともとこの石はカアバの壁に隣接していましたが、カリフ・ウマル・イブン・アル＝ハッタブ（アッラーの御満悦あれ）が、礼拝者のためのスペースを確保するために、**それを後方に移動させました**。イスラム初期には岩の上に**イブラヒームの足跡が見て**取れましたが、時が経つにつれて薄れていきました。

タワフの後、**マカーム・イブラーヒームの背後で2単位の礼拝**を行うことはスンナである。これは次の聖句に記されている通りである：

「…そして、イブラヒームの立ち位置を礼拝の場としなさい。」（アル・バカーラ章：125節）

この石には**口づけをしたり触れたりすることはなく**、その背後で祈りを捧げることが定められている。歴史を通じて、イスラムの統治者**たちはこの石を尊び、保護してきた**。当初は金色の檻で囲み、後には六角形の真鍮製の構造物の中に収め、側面には網目状の仕切りを設けて石が見えるようにした。（Al-Amri，2023）。

• ザムザムの井戸

ザムザム井戸は、**カアバの東側**、タワフ区域内に位置し、**マカーム・イブラーヒームの南18メートル**、ブラックストーンと一直線上にあります。**深さは約30.5メートルで**、内径**は1.08メートルから2.66メートル**です。 これは現存する最も古い井戸の一つであり、**預言者アブラハムとイシュマエル**（彼らが平安でありますように）の時代に遡る。

• サファとマルワ

これらはアル＝マスジド・アル＝ハラームの東に位置する二つの小さな丘である。**アル＝サファー**はサーイーの儀式の始まりを、アル＝マルワはその終わりを示す。これらはクルアーンにも言及されている：

「確かに、サファーとマルワはアッラーのしるしの一つである……」（バクラー章：158節）

この二つの丘は、**サーイーの区域を拡張する**一環としてモスクの建築レイアウトに組み込まれ、その聖地としての神聖さと歴史的意義を保ちつつ、巡礼者たちがスムーズに移動できるよう配慮されています。

- **ジャバル・アル＝サファー**はカアバの**南東**、**約130メートル離れた**場所に位置し、アブー・クバイス山の延長線上にある。**アダム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）**がこの丘の上に立ったと伝えられており、その名もこれに由来する。

- **アル＝マルワは**、**赤みを帯びた白い石英**で形成されており、**カアバから約300メートル離れた**サファの対岸に位置するクアイキアン山の延長線上にある。 アル＝アスマーイーによれば、その鮮やかな白い石にちなんで名付けられたとされ、また、**イヴ**（アル＝マルア、「女性」）**がそこに立った**ことから名付けられたという説もある。

サーイーの儀式は、息子**イシュマエルの**ために水を求めて二つの丘の間を走り回ったアブラハムの妻ハージャルの物語を記念するものであり、**神への信仰**、**信頼**、**確信を**象徴している。これはアル＝ハラームにおける最も印象的な儀式の一つであり、ハッジとウムラの双方の柱として定着しており、精神的な強靭さと神への深い依存を示す力強い物語を表している。

• カアバの四隅（アル＝アルカン）

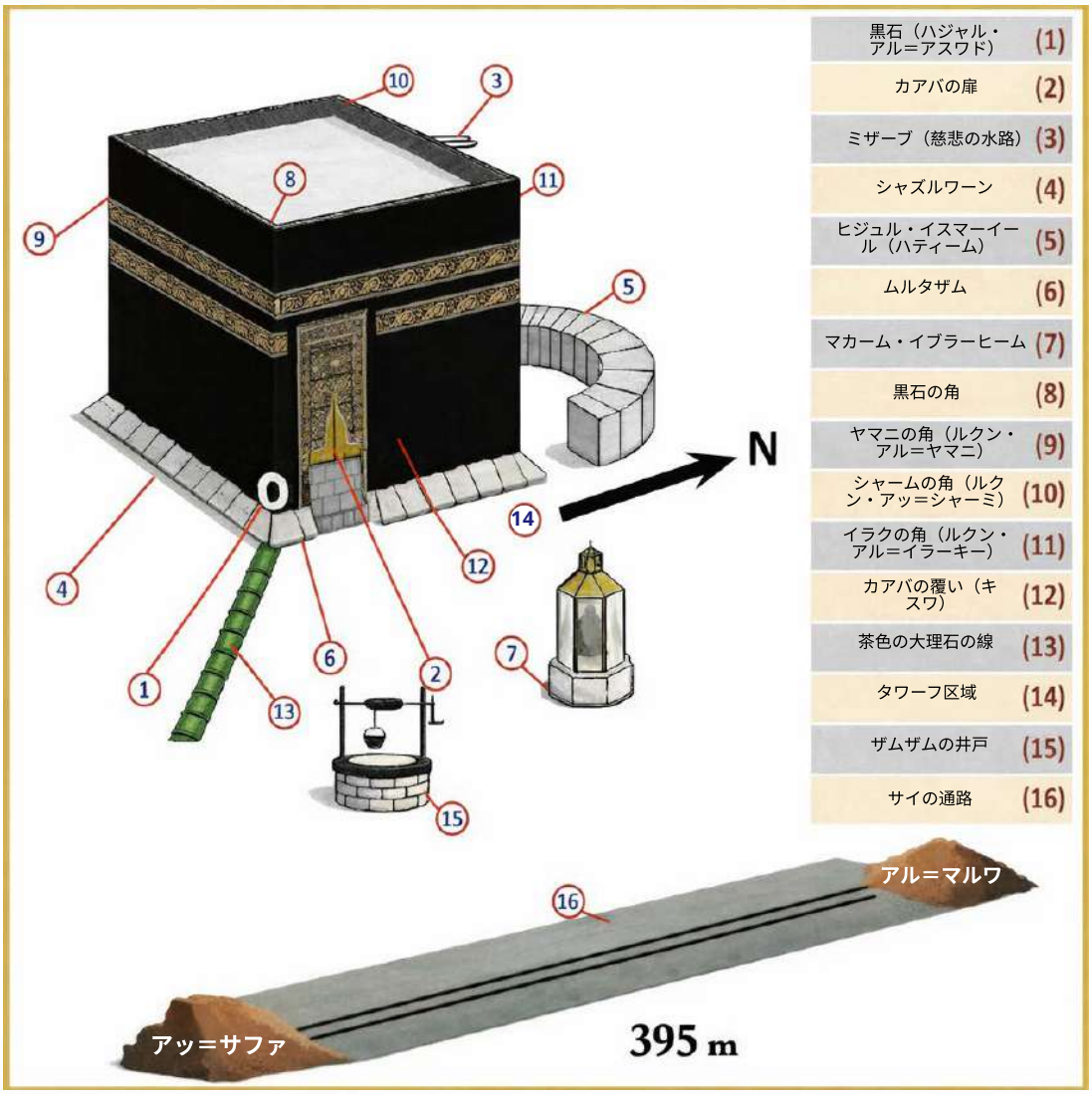
カアバには**四つの角**があり、それぞれが方位または宗教的意義に基づいて名付けられています：

1. **アル＝ルクン・アル＝イラキー（イラクの角）**：北向きで、イラクの方角に向いていることから名付けられました。黒石との距離は54手の幅です。

2. **アル＝ルクン・アル＝シャミー（レバントの角）**：西を向いており、アル＝シャーム（大シリア）の地と一直線上に位置することからその名が付けられた。

3. **アル＝ルクン・アル＝ヤマーニー（イエメンの角）**：南向きで、イエメンの方向と一致している。タワフの最後を通過する角であり、スンナに従って**触れる（ただし、口づけはしない）ことになっている**。

4. **アル＝ルクン・アル＝アスワド（黒い角）**：東向きで、**黒い石**（ハジャル・アル＝アスワド）がある。タワフはここで始まり、ここで終わる。



アル＝マスジド・アル＝ハラームと聖なるカアバの主なランドマーク

聖モスク（アル＝マスジド・アル＝ハラーム）の境界

聖域（アル＝ハラーム）の境界は、もともと預言者イブラーヒーム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）への神の命令によって定められたものであり、その物理的な境界線は預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の時代に再確認されたという点で、学者の間では一致した見解が得られている。これにより、アル＝ハラームの境界には、深く根ざした歴史的・精神的な神聖性が与えられている。 これらの境界を理解することは、スンナに記述されている聖域を正しく認識することを可能にし、その範囲の誤った表現、誇張、あるいは縮小を防ぐ。また、聖モスクの正当性および建築的な連続性を維持することにもなる。

これらの境界は、預言者の伝記における多くの重要な出来事が展開された地域を包含している。これらを知ることで、ムスリムは預言者時代の地理を頭の中で描き出すことができる。したがって、アル＝マスジド・アル＝ハラームの境界を理解することは、単なる地理的・歴史的な関心事にとどまらず、その宗教的、法的、歴史的意義ゆえに、すべてのムスリム、とりわけ巡礼者や聖地を訪れる人々にとって不可欠な知識の領域である。

境界を理解することで、アル＝ハラームの内側とアル＝ヒル（非聖域）との区別が可能となり、これには実務的な法的意味合いがある。この区別に依存する法学上の裁定には、次のようなものがある：

- ハラームの外側（アル＝ヒル）からハラームに入る際、ハッジまたはウムラのためにイフラーム（聖別状態）に入る義務。

- 儀式（ヌスーク）を行う意図なくハラームを離れる際には、この義務が生じないこと。

- 犠牲の捧げ物（ハディ）、タワフ（巡礼の周回）、サーイー（儀式的な往復）といった特定の儀式の有効性は、聖モスクの境界内で行うことに依存している。

アル・マスジド・アル・ハラームの境界線の設定は、イスラムの伝統における基礎的な出来事に根ざしている。 伝承によれば、預言者イブラヒーム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は、天使ジブリール（ガブリエル、（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）にその場所を導かれた後、ハラームの境界標（アンサブ）を最初に設置した人物である。これらの境界標は、山や谷といった自然の地形であることが多く、数世紀にわたり様々な歴史的努力を通じて保存され、修復されてきた。

これらの境界の不可侵性は、イスラームの聖典において明確に確認されている。預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））は次のように述べている。

「まことに、アッラーはマッカを聖なるものとされた。ゆえに、その木々は伐採してはならず、その野生の動物を驚かせて逃がしてはならない。」（サヒーフ・アル＝ブハーリー、ムスリム）

マッカの聖域の境界は、単なる地理的なものではなく、特別な宗教的地位も有している。この境界内では、礼拝の報奨が倍増し、木を伐採したり動物を狩猟したりすることを禁じるなど、ハラームの外側とは異なる特定の法規定が適用される。したがって、巡礼者、訪問者、そしてマッカの住民は、関連する法的規則を適切に遵守するために、これらの神聖な境界を理解しなければならない。

イマーム・ナワウィは次のように述べている：

「ハラームの境界は、マディーナ方面からは、マッカから3マイル離れたアル＝タンイーム近郊のバヌー・ニファールの家々にある。

イエメン方面からは、マッカから7マイル離れたアダ・リンにある。ターイフ街道からは、7マイル離れたナミラ渓谷のアラファートにある。　　イラク街道からは、アル＝ナクトの峠にあり、これも7マイル離れている。アル＝イラーナ方面からは、アブドゥッラー・イブン・ハリードの一族の谷にあり、9マイル離れている。そしてジッダ街道からは、アル＝アシャシュにあり、マッカから10マイル離れている。」（al-Majmūʿ, 7/463）

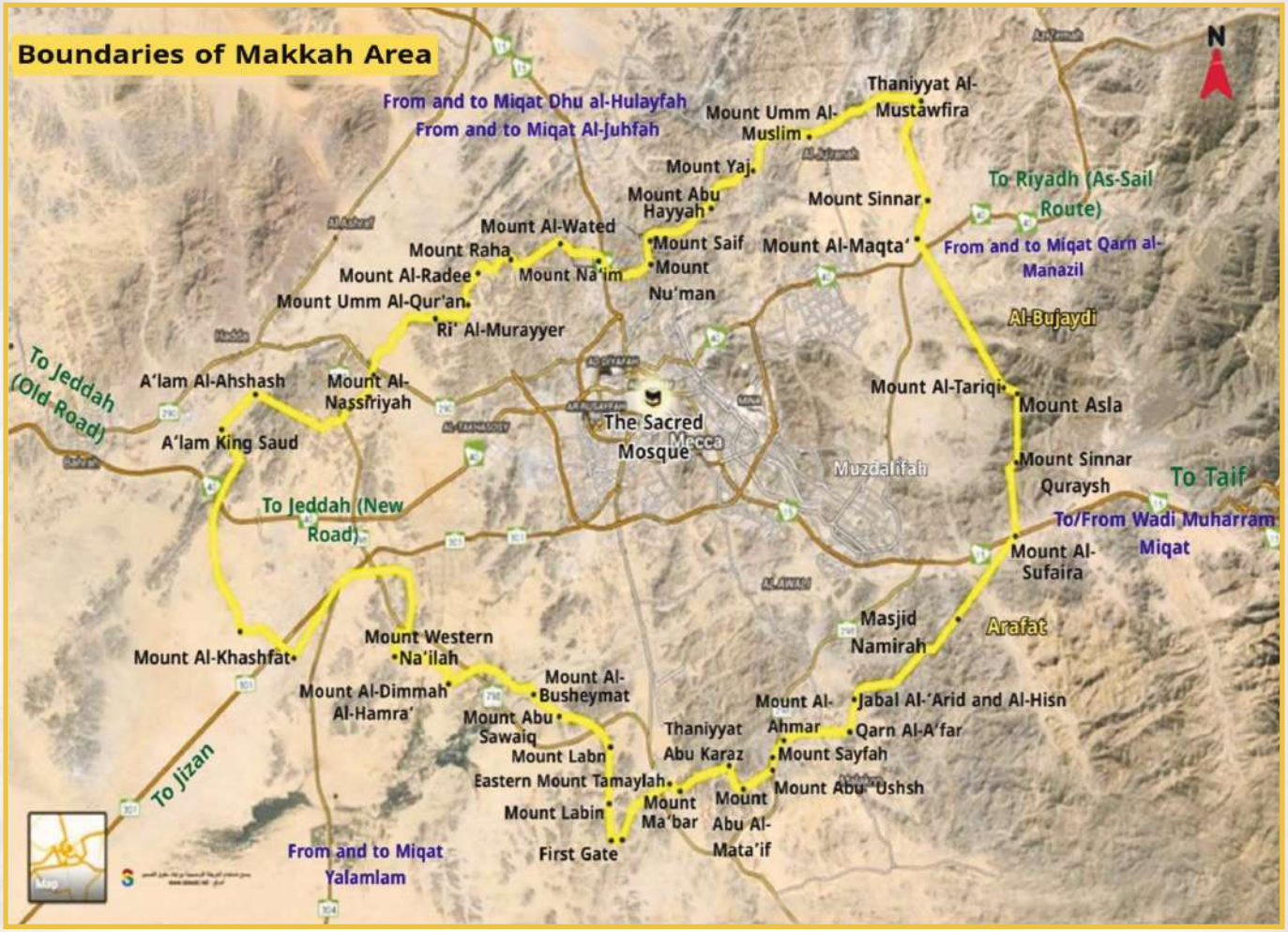
一般的に、マッカのハラーム（聖域）の境界は、都市を取り囲む目に見える識別可能な標識（アラム）によって画定されている。これらの境界は預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の時代に正確に定められ、今日でも明確に示されている。ハラームは**合計1,104基の境界標識**に囲まれており、その分布は以下の通りである：

- 北側の境界に650基
- 西側の境界に38基
- 南側の境界に299基
- 東側の境界に117基

聖モスクは、カアバから全方向に半径約**8,752メートルの**象徴的な円の中心に位置しています。

アル＝ハラームの主要な境界地点

境界	ランドマークの位置	カアバからの距離	注
北の境界	アル＝サニーヤ山（アル＝シュアイビヤまたはアル＝（シャライアとも呼ばれる	約15 km	バヌー・ニファールおよびアル＝タンイームとの境界の外縁を示す
北西の境界	アル＝タンイーム（マスジド・アーイシャ－マッカ住（民のイフラーム地点	約7.5 km	イフラームに使用される最も有名で、最も近い境界の一つ
北東の境界	アル＝ジイラーナ（ワデ（ィ・ムハッシルの近く	約16km	かつてはナジュド地方の人々のミカートとして機能していた
東側の境界	ワディ・ナクラ（アル＝ダ（イリ山の近く	約14km	タビールおよびジイラーナ地域を含む
南の境界	ジャバル・アイル（アル＝（アバティフ地域付近	約12km	アラファートへと続く谷への南側の境界
南東の境界	（アダ・リブ（アダク山	約12 km	ハラームの南東端を示す
西側の境界	ワディ・ムハシル（西へ延（びる	約18km	聖域の西側の境界の一部を成す
南西の境界	アル＝フダイビヤ（現在はアル＝シャミーシーとして（知られる	約22km	アル＝フダイビヤの和約で知られる歴史的な場所



マッカの聖域の境界を示す地図

ハッジとウムラの時間的・空間的ミカート

ハッジとウムラの時間的・空間的ミカート（聖域の境界）は、法的、宗教的、歴史的、そして文明的な重要性が極めて高いため、すべてのムスリムが熟知すべき最も重要な要素の一つである。これらのミカートは、儀礼（マナースィク）の有効性にとって不可欠な条件である。

ハッジとウムラの有効性に関する要件の一つに、指定された空間的ミカートからイフラーム（儀式的な清浄状態）に入る義務がある。イフラームを宣言せずにミカートを越えてしまった者は、生け贄（ダム）を捧げなければならない。 同様に、定められた時期以外でハッジを行う意図を持つ者の巡礼は、無効とみなされる。したがって、ハッジは単なる精神的儀式であるだけでなく、指定された時と場所に密接に結びついたものであり、信仰の地理的・歴史的背景との結びつきを強めるものである。

これらのミカートを理解することは、法的な必要性であるだけでなく、教育的・歴史的な要請でもある。それらは崇拝の有効性を保ち、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）のスンナへの順守を確かなものとし、信者に時間と空間の双方の神聖さに対する意識を植え付けるのである。

「ミカート」（複数形：マワキート）という用語は、言語学的には特定の行為を行うための明確な境界、あるいは定められた時間を指す。例えば、「マワキート・アス＝サラート」は礼拝の定められた時間を指す。巡礼の文脈において、空間的なミカートとは、特定の礼拝形態を開始するために指定された場所を意味する。 厳密には、イスラム法学における「ミカート」という用語は、ハッジやウムラといった崇拝行為を行うために割り当てられた特定の時間や場所を指します。

これらの「マワーキート」は、神殿を尊び、アッラーの儀式を称えるために、神の命令によって定められた神聖な境界とみなされている。　神はマッカのために保護区域を、ハラームのために聖なる緩衝地帯を定め、ミカートはその最外周を形成している。これらの境界を越える際には、通常の衣服を脱ぎ捨て、その行為の神聖さと場所に対する意図と自覚を伴って、イフラームという儀礼的な状態に入らなければならない。

- 時間的ミカーツとは、特定の崇拝行為を行うために法的に定められた時間を指す。

- 空間的なミカートとは、ハッジやウムラを行う意図を持つ者が、すでにイフラームの状態に入っていない限り、通過してはならない指定された場所を指します。

これらのミカートを遵守することは、アッラーの聖なる家に対する畏敬の念と、その神聖さへの敬意の表れであり、これはクルアーンの次の節にも反映されている：

「その通りである。アッラーの象徴を尊ぶ者は、その心は敬虔である。」（ハッジ章　22:32）

• 時間的ミカート

時間的ミカートとは、ハッジの儀式を行わなければならない期間を指し、これらの儀式は、指定された期間内に行われた場合にのみ有効である。それらは以下のクルアーンの節で明示されている：

「人々は新月についてあなたに問う。言え、『それらは人々のため

の、またハッジのための時の目印である。』」（バクラー章　　2:189）

「ハッジは、よく知られた月に行われるものである……。」　　（バクラー章、2:197）

ハッジの月については、学者の間で以下の点で合意が得られています：

- シャワール
- ズー・アル＝カーダ月
- ズー・アル＝ヒッジャ月の最初の10日間

一方、ウムラについては、学者たちの間で最も広く受け入れられている見解によれば、ハッジの月を含め、一年中いつでも行うことが許されている。

• 空間的ミカート

空間的ミカートとは、ハッジやウムラを行うことを意図する者に対して、預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）が指定した特定の場所のことです。イフラームの状態に入らずにこれらを通過することは許されません。これには以下が含まれます：

a. ズー・アル＝フレイファ（アビヤール・アリー）

- マディーナの人々および同地を通過する人々のミカート。

- マッカから約450km、預言者のモスクから約14kmの地点に位置する。
- ワディ・アル＝アキークの西に位置する。

b. アル＝ジュフファ

- シャーム（レバント）、エジプト、北アフリカおよび西アフリカの人々のミカート。
- 元の場所は現在使用されていません。
- 現在、巡礼者は近くの都市ラビグからイフラームに入ります。
- マッカの北西約 180 km に位置する。

c. カルン・アル＝マナジル（アス＝サイル・アル＝カビール）

- ナジュド、湾岸諸国、およびそれらのルートを経由して来る人々のミカート。
- ターイフの北約55km、マッカから約75kmに位置する。

d. ヤラムラム

- イエメンおよび南部地域の人々のミカート。

- 現在、巡礼者たちはマッカの南にあるマスジド・アス＝サーディヤでイフラームに入っています。

- マッカから約130kmの場所に位置する。

e. ダトゥ・イルク

- イラクおよびサウジアラビア北部の住民のためのミカート。

- 黒い筋（イルク）のある山にちなんで名付けられた。

- マッカの北東約100kmに位置する。

その他の公認ミカート

f. ワディ・ムハラム

- カルン・アル・マナジルの代替ミカートであり、アル・ハダ道路の建設後に設定された。

- ターイフおよび南部地域からの巡礼者が利用する。

- ターイフの北西約10kmに位置する。

g. マッカおよびジェッダ在住者のミカート

- **マッカの住民**：ハッジの場合は自宅からイフラームに入るが、ウムラの場合は、**マスジド・アッ＝タンイーム**や**アル＝ジイラーナ**など、ハラームの外にある場所へ出向かなければならない。

- **ジェッダの居住者**：ミカートの境界内にある場合は、ハッジとウムラの両方について、自宅からイフラームに入ることができます。

h. 航空機および船舶による旅行者のミカート

- 海路の旅行者：最も近いミカートの位置に到達した時点でイフラームに入る。

- 航空機利用者の場合：ミカートを越える前に、イフラームに入る準備をしておかなければならない。適切な準備をせずにミカートを通過してしまう恐れがある場合は、出発空港からイフラームに入ることを推奨する。

朝觐流程图

(https://doa.eqtidaa.com/hajj.html)

聖地（アル＝マシャアイル・アル＝ムカッダサ）

ミナ、**アラファート**、**ムズダリファの**三つの聖地は、ハッジの儀式の中心的な場所を構成しています。これらの場所は、巡礼の不可欠な柱や儀式と直接結びついているため、深い宗教的意義を持っています。これらは、アッラーがしもべたちが礼拝を行うために選んだ祝福された場所であり、その神聖さと崇高な地位を際立たせています。　これらの聖域において、巡礼者は世俗の雑念を捨て去り、神の慈悲に包まれながら、アッラーへの追憶、祈願、そして静寂に身を捧げます。これらの聖地は、内面の浄化と新たな悔い改めを促す霊的な雰囲気を醸し出しています。

これらの聖地は、預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）が立ち、ハッジの儀式を行った場所です。彼はこう言われました。「私から儀式を学べ」――したがって、これらの場所を知り、適切な時期にそこに身を置くことは、預言者のスンナを実践することとなります。歴史的に見て、これらの場所で行われる特定の儀式は、預言者イブラヒーム（アブラハム）の物語に根ざしています。例えば、ミナでの犠牲の儀式は、ムスリムを一神教の遺産と結びつけ、巡礼の儀式におけるアブラハムの伝統を反映しています。

何世紀にもわたり、多様な民族や言語を持つ何百万人ものムスリムが、同じ時間と場所で同じ儀式を行うためにこれらの場所に集まってきた。これにより、これらの場所はイスラムの歴史を通じて、精神的連続性と文明的統一の象徴となった。アラファート、ムズダリファ、ミナといったこれらの場所は、預言者の伝記における重要な地標でもある。 預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は、最後の巡礼の際、これらの場所で有名な説教を行い、正義、平等、人権という基礎的な原則を確立しました。これにより、これらの聖地には計り知れない文明的・人道的価値が宿ることとなりました。

さらに、これらの聖地は、群衆管理や儀式の運□におけるイスラムの組織的卓越性の歴史的モデルとなっています。イスラムの歴史を通じて、カリフ、学者、統治者たちは、儀式の安全かつ円滑な実施を確保するために綿密なシステムを構築し、これらの場所をイスラム世界の行政的・文明的進歩における画期的な地点として位置づけてきました。

これらの聖地は、境界のすぐ外側に位置するアラファートを除き、すべてマッカの聖域（ハラーム）内にあります。　各聖地は巡礼の旅において極めて重要な役割を果たしており、その行程はズール・ヒッジャ月8日（ヤウム・アッ＝タルウィヤ）に巡礼者がミナへ向かうことから始まり、9日にはアラファートへ、日没後にはムズダリファへ移動してそこで夜を過ごす。その後、巡礼者たちはミナに戻り、タシュリークの日々において石投げの儀式を行う。

ミナ

ミナという地名は、「m」の音を短母音で発音します（Mi–nā）。その語源については、いくつかの説が提唱されています：

- アル＝ワーキーディーとアル＝ファーキーヒーによれば、アラブ人は人々が集まる場所をすべてミナと呼んでいた。
- ヤークート・アル＝ハマーウィーは、この語が「ユナー（血を流す）」という言葉に由来する可能性があり、犠牲の屠殺を指していると指摘した。
- 一部の言語学者は、これを「マニーヤ」（運命や定め）と関連づけた。

- イブン・ウヤイナは、これが「マナヤ」（死または運命）に関連していると示唆した。

位置と特徴：

- ミナはマッカとムズダリファの間に位置し、聖モスク（アル＝マスジド・アル＝ハラーム）から約8.4kmの距離にある。
- 北と南は山々に囲まれ、ムズダリファ側にはワディ・ムハシルが隣接している。
- ここは、**ズール・ヒッジャ月8日（ヤウム・アッ＝タルウィヤ）**に巡礼者が最初に訪れる聖地である。
- 巡礼者たちはそこで一晩を過ごし、アラファートとムズダリファでの儀式を終えた後、タシュリークの日々（**ズール・ヒッジャ月11日～13日**）を過ごすために戻ってきます。
- ミナでは、巡礼者たちは3つのジャムラー（石柱）――**アル＝スグラ（小）**、**アル＝ウスタ（中）**、**アル＝アカバ（大）**――への石投げの儀式を行う。

ランドマークとインフラ：

- ミナは**耐火性の白いテント**で知られ、**世界最大のテント都市**としてギネス世界記録に登録されています。

- この場所には、ミナ山の南斜面に位置し、歴史的・宗教的に重要な意義を持つ**マスジド・アル＝ハイフ**があります。

- 3つのジャムラーットは、**ジスル・アル・ジャムラーット**（ジャムラーット橋）によって区切られている。この橋は、安全性と円滑な移動を確保するため、多層構造を採用し、**1時間あたり**最大**50万人の巡礼者を**収容できるように設計されている。

歴史的意義：

- ミナは、預言者の移住に先立つ「アル＝アカバの第一誓約」および「第二誓約」を含む、イスラム初期の歴史における重要な出来事の舞台となりました。

- また、イブン・マスウードによれば、スーラ・アル＝ムルサーラートはミナで預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）に啓示されたと伝えられている。

アラファート

アラファートは、**ハッジの集大成**であり、その精神的中心地と見なされています。ここは巡礼における最も深遠な場所を象徴しており、世界中のあらゆる地域から集まったムスリムたちが、アッラーへの服従と団結を示す畏敬の念を抱かせる光景を呈します。　**ズール・ヒッジャ月の9日**、巡礼者たちは謙虚に祈りを捧げ、赦しと慈悲を求め、罪を洗い流し、 真の服従を示す。この日は、アッラーが天使たちの前で御自身のしもべたちを誇りに思い、魂を地獄の火から解放し、他のいかなる時よりも祈りに応えてくださる日である。

預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は、「ハッジとはアラファである」と述べ、アラファートに立つことの根

本的な重要性を強調しました。これなしにはハッジは無効となります。また、この場所は、アッラーが次の節を啓示された場所でもあります。

「今日、私はあなた方のために宗教を完成させ、あなた方への恩恵を全うし、あなた方の宗教としてイスラームを選んだ。」（　、マアイド章5:3）

「アラファート」の語源的解釈：

- **アダムがハワ（イヴ）と出会った**場所である。
- **ジブリールがイブラヒーム**に巡礼の儀礼を**教えた**場所。
- イブン・マンズールによれば、人々が互いを知る（タアールーフ）場所である。
- ヤクート・アル＝ハマウィが言及するように、**告白と悔悛**の場所。
- 「アールフ（香り）」に由来し、清らかさと善さを示している。

形は複数形に見えるが、「アラファート」は単数名詞であり、複数形の形をとっている。ここは、弧を描くように山々に囲まれた広大な平原であり、その麓を**ワディ・ウラーナ**が流れている。

主なランドマーク：

- **ジャバル・アル＝ラフマ（慈悲の山）**：中心部に位置する最も目立

つランドマーク。ジャバル・アル＝ドゥアとも呼ばれ、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）はアラファの日にここに立ちましたが、この山に立つことは必須の儀式ではありません。

- **ナミラ・モスク**：聖地で最大級のモスクの一つ。モスクの一部はアラファート内にあり、一部はワディ・ウラーナにある。アラファートの境界線の外側に立つことは、儀式として有効ではない。

地理的詳細：

- ミナからの距離：10 km
- ムズダリファからの距離：6 km
- 聖モスクからの距離：20 km
- 総面積：33平方キロメートル
- **ハラームの境界の外に位置する唯一の聖地**である。

- 他の名称には、**ジャバル・アル・ラフマ**、**ジャバル・イラール**、**アル・カリーン**、**アル・ナビット**などがあります。

ムズダリファ

ムズダリファは、ハッジの旅における主要な停留地であり、巡礼者たちは、神の命令に従い、アラファートを出発した後、**ズール・ヒッジャ月の10日の夜**をここで過ごす。

「しかし、あなたがたがアラファートを出発する際には、アル＝マシュアール・アル＝ハラームにおいてアッラーを念じなさい。」（バクラー章 2:198）

アラファートを出発した後、巡礼者たちはムズダリファに到着し、そこで**マグリブとイシャーの礼拝を**併せて（ジャム・ターヒール）行い、ファジュルの礼拝が終わるまで一晩を過ごします。その後、ミナへと向かい、ジャムラト・アル＝アカバへの石投げを行います。

「ムズダリファ」の語源：

- 巡礼者がそこへ近づくことから、izdilāf（近づく）に由来する。
- イブン・ハージャルによれば、**アダムとハワが再会した**場所である。
- カタダが示唆するように、**マグリブとイシャーの礼拝が併行される**場所。
- **夜間に**到達する場所、**あるいはミナに近い**場所であることから、その名が付けられた。

ムズダリファは、巡礼者がそこに集まることから、「ジャム（集結）」とも呼ばれる。

ランドマークと地理：

- **アル＝マシュアール・アル＝ハラーム・モスク**：中心部に位置し、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）がアッラーを称えるために立っていた場所。
- **地理的境界**：
  - **西：ワディ・ムハシル（ミナと隔てる）**
  - **東：アル＝マアザミン（アラファートへと続く峠）**
  - **北：ジャバル・タビール・アル＝ナス（ジャバル・ムズダリファとも呼ばれる）**
  - **ミナとアラファートの間に位置し、聖モスクからおよそ8kmの距離**にある。
- **面積は1,168万平方メートル**を超える。
- 以下の場所からの距離：
  - **ナミラ・マスジド（アラファート）**：約7km
  - **マスジド・アル＝ハイフ（ミナ）**：約5km

ハッジとウムラの儀式

ハッジとウムラは、アッラーがしもべたちのために定められた最も偉大な崇拝行為の一つであるため、その履行は信仰の完成とイスラームの成就を反映しています。全能のアッラーはこうおっしゃっています：

「そして、人々に巡礼を告げよ。彼らは徒歩で、あるいは痩せたラクダに乗って、あらゆる深い谷や遠い峠から、あなたのもとへやって来るであろう。」（ハッジ章：27節）

ハッジはイスラームの五柱の一つであり、能力のある者にとっては一生に一度の義務である。ハッジとウムラを履行することは、アッラーの御満悦と御赦しを求め、ムスリムをアッラーに近づけるものである。

定義

マナースィク（儀式）：この用語は、アッラーを崇拝するための特定の場所や行為を指します。 これはハッジやウムラの文脈でよく用いられ、タワフ（巡礼）、サイー（サファとマルワの間を往復する）、アラファートでの待機、ジャマーラートへの石投げなどの儀式が含まれる。アッラーはこう仰せられる：

「われらにその儀式を示し、われらの悔い改めを受け入れてください。」（バクラー章：128節）

- **シャアイル（象徴）**：これはより広範な用語であり、ハッジに関連するか否かを問わず、アッラーがご自身の宗教とご自身への服従のしるしとして定められたすべてのものを含みます。例えば、礼拝、アザーン（礼拝の呼びかけ）、犠牲動物、サファーとマルワの丘、そして聖なる家などです。アッラーはこう仰せられます：

「アッラーの象徴を尊ぶ者は、まことに、それは心の敬虔さによるものである。」（ハッジ章：32節）

第一：ウムラの儀礼

ウムラとは、特定の礼拝行為を行う意図を持って聖なる家（カアバ）へ巡礼することです。これは一年中いつでも行うことができます。

ウムラの柱（アルカーン）：

- イフラーム：儀式的な清浄な状態に入るという意図。
- タワフ：カアバの周りを巡礼すること（7周）。
- サーイ：サファーとマルワの間を往復すること（7回）。
- 頭を剃るか、髪を短く切ること。

ウムラの手順：

- 指定されたミカートでイフラームの状態に入る。
- 「ラッバイカ・アッラーフマ・ウムラ（アッラーよ、私はウムラのために参りました）」と意図を宣言する。
- 聖モスクに入り、タワフ（7周）を行う。
- 可能であれば、マカーム・イブラーヒームの後ろで2ラカアの礼拝を行う。
- サファとマルワの間でサアィを行う。
- 髪を剃るか短くする（男性の場合は剃ることが推奨される）。
- これでウムラは完了です。

第二：ハッジの儀式

ハッジとは、特定の期間にメッカへ赴き、特定の儀式を行うことです。これはイスラームの五柱の一つであり、能力のある者にとっては一生に一度の義務です。

ハッジの柱（アルカーン）：

- イフラーム
- アラファートでの待機（最も重要な柱）
- タワフ・アル＝イファダ（カアバの周回）
- サファとマルワの間を往復するサアィ

ハッジの手順（タマットゥー型の場合）：

- ハッジの月間に、ウムラの意図を持ってイフラームに入る。
- ウムラを完了し、イフラームの状態を解除する。
- ズール・ヒッジャ月8日（タルウィヤの日）に、ハッジの意図を持って再びイフラームに入る。
- ミナで一晩を過ごす。
- ズール・ヒッジャ月の9日にアラファートへ向かい、日没までそこに留まる。
- ムズダリファに向けて出発し、そこで一晩を過ごす。
- ズール・ヒッジャ月10日：
- ジャムラト・アル＝アカバ（主要な柱）への石投げを行う。
- 犠牲の動物を捧げる。
- 髪を剃るか、短くする。
- イファダ・タワフとサイーを行う。
- タシュリークの日々（ズール・ヒッジャ月11日～13日）の間は、ミナに滞在すること。（12日に石投げを終えた後に立ち去ることは許されている。）アッラーはこう仰せられる：

「定められた日々にアッラーを念え。もし二日早く出発する者があっても、彼に罪はない。また、遅れる者があっても、彼に罪はない……」（バクラー章：203節）

1. タシュリークの各日に、3つのジャマーラートすべてに石を投げる。

2. マッカを出発する際には、**別れのタワフ（タワフ・アル＝ワダア）**を行いなさい。イブン・アッバースは次のように伝えている：

「人々は、最後の行いをカアバで行うよう命じられた……」
(Reported by al-Bukhārī: 1755 and Muslim: 1328)

北
西
东
南
朝觐与副朝觐的朝觐地点
凡打算进行朝觐或副朝觐的人，必须在到达麦加之前，进入所规定的朝觐地点（米卡特），并处于受戒状态。
1
祖勒胡莱法（艾比尔·阿里）
位置：麦地那以南
距离：距离麦加 450 公里
方向：北方
适用人群：麦地那居民及经过此路线的人
麦地那
内志（中部地区）
2
焦法（拉比格）
位置：麦加以北的红海沿岸
距离：距离麦加 180 公里
适用人群：从埃及、黎凡特、马格里布等地区来的人
3
盖尔尼·曼齐勒（赛尔·卡比尔）
位置：麦加以东
距离：距离麦加 75 公里
适用人群：内志和泰伊夫居民
450 公里
180 公里
75 公里
麦加
泰伊夫
4
亚拉姆拉姆
位置：麦加以南
距离：距离麦加 90 公里
适用人群：也门居民
5
扎特·伊尔克
位置：麦加以东南（通往海路的方向）
距离：距离麦加 100 公里
适用人群：伊拉克居民
90 公里
100 公里
红海
也门
重要提示
在米卡特外不得进入受戒状态，无论是朝觐还是副朝觐。
如果在不处于受戒状态下接近米卡特，应返回后进入受戒状态。
米卡特是固定的，不会因时间或地点而改变。
遵循先知穆罕默德 ﷺ 的逊奈，能使你的朝觐和副朝觐更加完善和被接受。

マッカの聖なる歴史的遺跡

マッカは、イスラム教徒にとってのキブラ（礼拝の方角）であり、信仰の中心地であるだけでなく、預言者の使命の起源に遡る歴史的ランドマークが数多く存在する都市でもあります。これらの聖地は、訪れる人々の精神的・宗教的な絆を深めるものです。 イスラム教において最も神聖な都市であるマッカは、神聖さと深遠な歴史的意義が融合した独特の性格を備えており、そこを訪れることは、他に類を見ない宗教的かつ文化的な体験となります。

市内には、イスラームの初期における重要な出来事や決定的な瞬間を記念する、永続的な史跡が点在しています。中でも特に著名なものは、**ヒラ洞窟**、**サウル洞窟**、 **アブー・ターリブの谷**、**アル＝タンイーム・モスク**、**ジンのモスク**、**アル＝フダイビヤ**、**アル＝ムガムミスの谷**、**そして**マッカの心臓部であり、地球上で最も神聖な場所である**聖モスク（アル＝マスジド・アル＝ハラーム）**などがあります。

ヒラ洞窟

ヒラ洞窟は、その深遠な歴史的・精神的象徴性ゆえに、メッカを訪れる巡礼者や観光客にとって最も重要なイスラムの名所の一つである。預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）にアッラーの御言葉が初めて啓示された時、預言者としての使命の最初の瞬間がここで始まったのである。

﴿創造主であるあなたの主の名において、’みなさい。﴾

（アル＝アラク章：1節）

この洞窟は、聖モスクの北東、アラファートへと続く道の左側、**ジャバル・アル＝ヌール（光の山）**の頂上に位置しています。**標高は約634メートルで**、聖モスクからは**約5キロメートル**の距離にあります。

洞窟自体は岩に開いた狭い入り口で、1、2人が入るのに十分な広さしかない。**長さは約4メートル、幅は1メートル未満**である。

預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））は、啓示が下る以前から、礼拝や瞑想のためにこの場所に籠もっていたため、この場所はイスラム教徒にとって特別な位置とされてます。**カアバの建設に用いられた最初の石は**、このジャバル・アル＝ヌールから採取されたと伝えられており、この山の格と霊的な地位をさらに高めています。

洞窟の入り口からは、**カアバ**を仰ぎ見る雄大で畏敬の念を抱かせる眺めが広がり、訪れる人々の心を深く揺さぶる。山への登攀には**約1時間を**要し、斜面が急で過酷なため、**ある程度の体力**が必要とされる。

訪問者は、**適切な靴を**履くこと、**暑い時期の**登山は避けることをお勧めします。また、高齢者やお子様連れの方は、十分にご注意いただくか、登山自体を控えてください。洞窟を訪れるのに最適な時期は、**天候が穏やかな時**です。

タウルの洞窟（ガール・タウル）

タウルの洞窟は、マッカにおける最も著名な歴史的ランドマークの一つであり、イスラム教徒の集合的記憶の中で特別な位置を占めています。この洞窟は、預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の生涯における最も重要な出来事の一つ、**すなわち祝福されたヒジュラ（移住）**――アル＝マディーナ・アル＝ムナワラへの移住――と直接結びついています。

この洞窟は**マッカの南に**位置する**タウル山**にあり、ヒラ洞窟よりも聖モスクから遠く離れています。規模の点では、**マッカの山々の中で最大の洞窟**とされています。

構造的には、この洞窟は山頂に**空洞が穿たれた岩層**に似ており、山頂にそびえ立つ**彫刻された器**のように見えます。　洞窟には**東向きと西向きの2つの開口部**があり、後者は、クレイシュ族の追跡から逃れて避難した際、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）とその伴侶**アブー・バクル・アル＝シディーク（アッラーが彼を喜ばれますように）**が使用した入り口となっている。

二人は洞窟内で**三晩を**過ごしましたが、クレイシュ族は彼らの足跡を辿って洞窟の入り口までたどり着いたものの、二人を発見することはできませんでした。この重要な出来事はクルアーンに不朽のものとして記されており、アッラーは次のように仰っています：

「もしあなたがたが彼（預言者）を助けなければ、アッラーはすでに彼を助けておられる。不信仰者たちが彼を二人で追い出

した時、彼らが洞窟の中にいた時、彼はその仲間に言った。『悲しむな。まことにアッラーは我々と共におられる。』……」（タウバ章：40節）

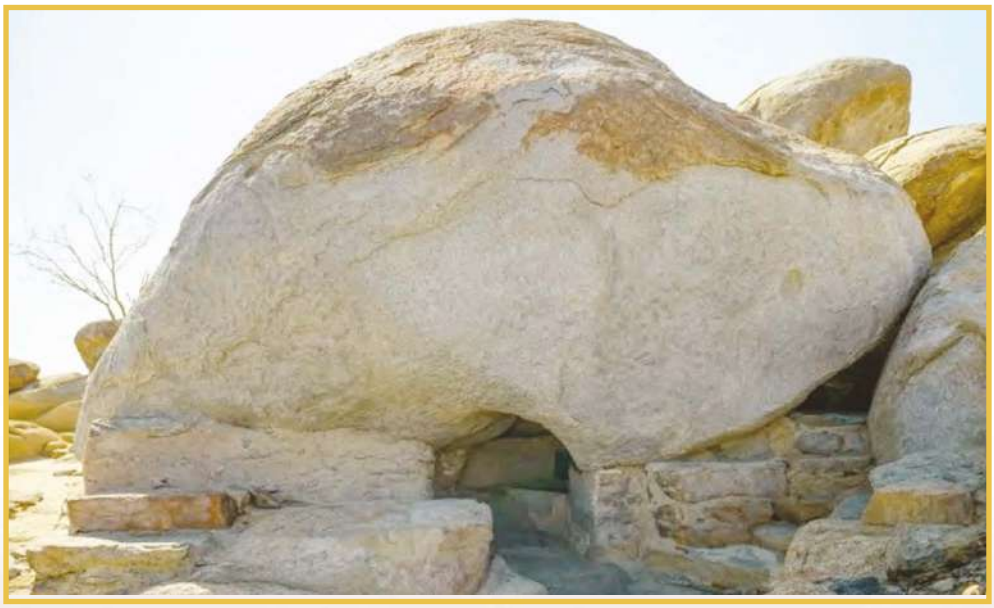
洞窟の内部は、**長さ**約**3.5メートル**、幅もほぼ同程度に広がっており、高さは**約1.25メートル**で、天井はかなり低い。

地質学的に、**タウル山**は主に**トナルライト**（貫入性の珪長質火成岩）で構成されている。**淡い灰色**と**粗粒な質感**が特徴であり、主に**斜長石**、**石英**、**黒雲母**、角閃石から成っている。

タウル洞窟への訪問は、歴史と信仰に満ちた、深く思索を促し、精神的に豊かな体験となる。しかし、それには体力と忍耐が求められる。登りは急な山道を**約2**キロメートルにわたり続き、所要時間は**約52**分である。

日中の酷暑を避けるため、**夜明けの礼拝（サラー・アル・ファジュル）後に**訪れることを強くお勧めします。また、**十分な水分を**携行し、**適切なハイキング用装備を**身につけ、下山時の日よけとして**日傘**を持参することをお勧めします。

ヒラの洞窟は、マッカの北東にあるジャバル・アル・ヌールの頂上に位置しています。



タウルの洞窟は、マッカの南にあるジャバル・タウルの頂上に位置しています

シーブ・アビー・ターリブ（シーブ・バニー・ハーシム）

『リサーン・アル＝アラブ』において、**「シーブ（shi'b）」という**用語は、**二つの山の間にある峠や渓谷**、あるいは**山を貫く道**と定義されており、**低地にある水路**を指す場合もある。 この文脈において、**シーブ・アビー・ターリブ（シーブ・バニー・ハーシムとしても**知られる）は、**預言者の伝記（シーラ）**において最も重要な歴史的場所の一つである。

この場所は、**聖モスクの近隣**、**アル＝サファ山とアル＝マルワ山の背後**、**アブー・クバイスとカンダマの**丘の間に位置している。

この場所は、**預言者ムハンマド（彼の上に平安あれ）の生誕地であると**信じられていることから、歴史的に重要な場所となっています。さらに、この場所は、イスラム教の初期における**最も困難で試練に満ちた時期の一つ**を目の当たりにした場所でもあります。 **預言者としての活動開始から7年目**、クレイシュ族の指導者たちは、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）に神の啓示を放棄させるよう圧力をかける手段として、**バニー・ハーシム族とバニー・アル＝ムッタリブ族**に対して厳しい**経済的・社会的封鎖を**課すことを決定した。彼らは満場一致で包括的なボイコットに合意し、包囲されたムスリムたちとの**交易**、**結婚**、**およびあらゆる形態の交流を**禁止した。

クライシュ族はこのボイコットの条件を**文書化した布告**にまとめ、それを**カアバの内部に掲示し**、彼ら間の拘束力のある誓約とした。その目的は、**預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）とその信徒たちを降伏に追い込むこと**だった。こ

の苦痛に満ちた封鎖は**3年間**続き、その間、バニー・ハーシム族のムスリムたちは、アッラーが救済を授けるまで、激しい**飢え**、**苦難**、**そして孤立**に耐え抜いた。

アッラーは預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）に、**シロアリが**羊皮紙の内容を食い荒らし、**アッラー**の名のみを残したことを啓示された。預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）はこの神の啓示を叔父**のアブー・ターリブ**に伝えた。するとアブー・ターリブはクレイシュ族に立ち向かい、こう言った。

「もし私の甥の言うことが真実なら、お前たちはこのボイコットを終わらせなければならない。もし彼が嘘をついているなら、私は彼をお前たちに引き渡そう。」

クレイシュ族の指導者たちは、「お前の裁きは公正だ」と答えた。彼らが文書を調べるためにカアバ神殿に入ると、**その文書は確かに完全に食い荒らされており**、**「アッラーの御名において」**という言葉だけが残されていた。

預言者としての活動が始まって10年目、クレイシュ族でさえもその不当さと預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の**真実性を**認めたため、ボイコットが解除され、バヌー・ハーシム族はついに谷間から出てきた。

シーブ・アビー・ターリブの意義は、異教徒の敵意に直面した際の苦難と不屈の精神との関連性にあるだけでなく、預言者の妻であり、**最初の信者**であり、最も献身的な支援者であった**ハディージャ夫人（アッラーの御満悦あれ）が逝去された**場所であるという点に

もあります。彼女の死は、イスラーム史においてこの場所に深い**感情的・精神的な価値を**吹き込んでいます。

マスジド・アル＝タンイーム（アーイシャ夫人のモスク）

マスジド・アル＝タンイーム（**アーイシャのマスジド**としても知られる）は、マッカの**北西部**に位置し、マッカ・マディーナ幹線道路沿いに、聖モスク（アル＝マスジド・アル＝ハラーム）から約**7.5キロメートルの**場所にあります。 このモスクは、その方面において**ハラームの境界に最も近い地点と**見なされており、**アル＝タンイーム地区**内に位置しています。この地区名は、周囲にある**ジャバル・ナイームとジャバル・ナイーム**という二つの山に由来すると考えられています。

このモスクの歴史的・宗教的意義は、**ヒジュラ暦9年の「最後の巡礼」**の際、**預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）**の指示に従い、「信者の母」**アーイシャ・ビンティ・アビー・バクル**（アッラーが彼女を御満悦になられますように）が、この場所から**イフラームに入り**、ウムラを遂行した事実に由来しています。 それ以来、このモスクは**聖域（アル・ハラーム）のすぐ外側に**位置しているため、特にマッカの住民やウムラを執り行おうとする巡礼者にとって、**イフラームに入るための指定場所**として機能してきました。

マスジド・アル＝ジン（ジンのモスク）

アル＝ガッザ地区に位置する**マスジド・アル＝ジンは**、聖モスクから**2キロメートル**未満の場所にあります。**預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の伝記**における重要な出来事の一つと関連しているため、マッカにおいて**宗教的・歴史的に**最も**重要なモスク**の一つです。

伝承によれば、ある夜、**預言者（彼の上に平安あれ）の仲間**たちは彼の行方が分からなくなり、**アル＝ムアッラー墓地**の方角から戻ってくる彼

を見つけるまで探し回ったといいます。 預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は、**そこでジンの一団**と会い、**イスラームの一神教と信仰の教義**について教えていたと彼らに告げました。ジンの一団はその場所で**クルアーンの朗□に**熱心に耳を傾け、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の周りに熱心に集まり、中には彼に近づこうと**互いに踏み越え合う**者さえいました。

この画期的な出来事は、クルアーンの次の節に不朽のものとして記されている。

「言ってやるがいい。『私に啓示されたところによれば、あるジンの一団が耳を傾け、こう言ったという。「まことに、我々は驚くべきクルアーンを聞いた。」』」（ジン章　72:1）

イスラム教を受け入れたジンたちは、**吉報と警告を伝える使者として**同族のもとへ戻っていった。その結果、この場所は**「マスジド・アル＝ジン（ジンのモスク）」**と名付けられた。また、**ジン**たちが預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）に対して**忠誠を誓ったことに**ちなみ、**「マスジド・アル＝バイア**（忠誠のモスク）」とも呼ばれている。 また、かつて聖都における**警備パトロールの出発点**であったことから、**「マスジド・アル＝ハラース**（警備のモスク）」という伝統的な名称もある。

歴史的記録によれば、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は、ジンとの会談（ ）の際、**側近のアブドゥッラー・イブン・マスウード**（アッラーの御満悦あれ）が座るための**保護線も**引いたとされています。この詳細は、モスクの**精神的・歴史的な意義を**さらに深めるものであり、**人類とジンの双方**に向けて啓示された**イスラームのメッセージの普遍性を**浮き彫りにしています。

アル＝フダイビヤ

アル＝フダイビヤは、マッカ・アル＝ムカッラマの郊外に位置する歴史的に重要な地域である。 この地域は、**火山性のハラ**（溶岩原）に隣接する平坦な平野が特徴です。この場所は、**預言者ムハンマド（彼の上に平安あれ）とクレイシュ族との間でヒジュラ（移住）の6年目（西暦628年）**に締結された**アル＝フダイビヤ条約という**、**預言者の伝記（シーラ）**における極めて重要な出来事と密接に関連しています。 現在、この地域は**アル＝シュマイシー**として知られており、聖モスク（アル＝マスジド・アル＝ハラーム）から約**22キロメートルの**位置にあります。

この場所で、預言者の雌ラクダ**であるアル＝カスワ**がひざまずき、立ち止まった。一部の仲間たちは「アル＝カスワが頑固になった！」と叫んだ。しかし、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）はこう答えた。

「彼女は頑固になったわけでも、それが本性でもありません。むしろ、象を止めたお方が、彼女を止めたのです。」

預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）と**1,400人の同伴者たちが**ウムラを行うために**マッカに入ることを阻まれた**後、条約が締結された。ムスリムとクライシュ族の間で交渉が行われ、**最終的に10年間の休戦協定**が結ばれた。 その条件として、**その年はウムラを行わずにマディーナへ戻る**が、翌年にはウムラのために戻ることが許可されることが定められた。

アル＝フダイビヤにおける最も重要な出来事の一つは、**「リズワンの誓約（樹の下での忠誠の誓い）」**であり、その際、同伴者たちは後に**アル＝シャジャラ・アル＝ハドバ**と呼ばれるようになった木の下で、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）への忠誠を誓った。この深遠な瞬間はクルアーンに次のように記されている。

「確かに、あなた（預言者）に忠誠を誓う者たちは、実はアッラーに忠誠を誓っているのだ。」（ファトフ章　48:10）

「確かに、信者たちが木の下であなたに忠誠を誓った時、アッラーは彼らを喜ばれた。」（ファトフ章　48:18）

この条約は、わずか**2年後に起こった**マッカの征服への道を開く上で決定的な役割を果たした。アッラーは次のように宣言された：

「まことに、われはあなたに明白な勝利を与えた。」（『ファトフ章』48:1）

アル＝フダイビヤの主要なランドマークの一つである**マスジド・アル＝フダイビヤ**は、現在もマッカのハラーム（聖域）の**重要な境界標として**残っている。これは、聖域の外で**イフラーム（巡礼の戒律）に入るための場所として**、以下に次ぐ**第二の重要性を有する**とされている：

- **マスジド・アル＝ジイラーナ**：預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）がウムラのイフラームに入った場所。
- **マスジド・アル＝タンイーム**：アアイーシャ夫人のマスジドとしても知られる。
- **ハラームの境界線の外側にあるいかなる場所でも。**

アル＝フダイビヤの井戸は今日まで現存しており、その場所はイスラム史における**預言者の英知と戦略的先見性の最も偉大な実証の一つを今に伝える生きた証として**立っています。

西暦628年に締結されたフダイビヤ条約およびアル・リドワンの誓約の現場。これは、イスラム史上初の平和条約である。

ワディ・アル＝ムガムミス

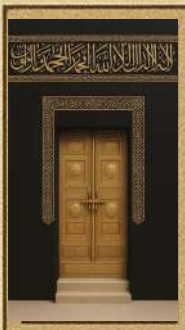
ワディ・アル＝ムガムミスは、マッカ・アル＝ムカッラマの東、市街地から約20キロメートルの位置にある重要な地理的場所の一つです。アラファートとワディ・フナイーンを結ぶルートに隣接しており、「アル＝ワディ・アル＝アクダル」（緑の谷）という名でも知られています。

この谷は、そびえ立つ山脈に囲まれた広大な平原が特徴であり、広範囲に広がり、マッカ地方の6つの主要な山と交差している。それらは以下の通りである：

- 北にはジャバル・アル＝サファーフ、
- 東にはジャバル・サアドとジャバル・カブカブ、
- 西にはジャバル・アル＝タリキーとジャバル・スラー、
- 南はアル＝ハトム山脈で終わっています。

この場所は、カアバを破壊しようとしたアブラーハ・アル＝アシュラムとその軍隊が野営した場所であるため、歴史的に極めて重要な意義を持っています。この悪名高い出来事は西暦571年に起こり、「アーム・アル＝フィール（象の年）」として知られています。これは、預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）が生まれた年でもあります。

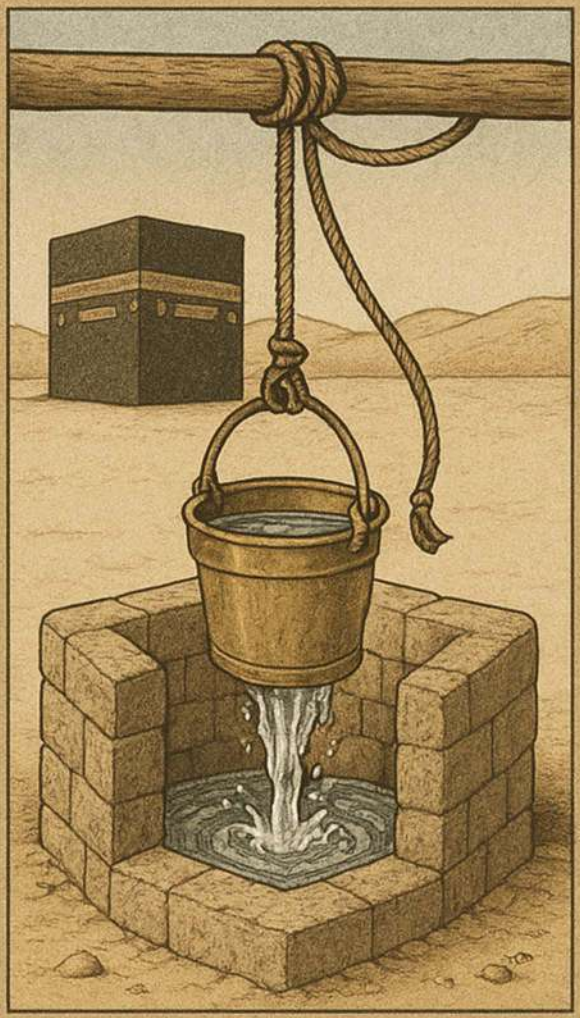
この出来事における神の介入は、イスラームの伝統における重要な礎となっている。クルアーンによれば、アッラーは鳥の群れ（タイラン・アバービール）を送り、アブラハの軍勢を壊滅させた。これは、神が御自身の聖なる家を守られたことを示すとともに、イスラームという最後の神の啓示の到来を予兆するものであった。



第2章

ザムザム水の法的側面：その効能と法規定に関する研究

クルアーンとスンナにおけるザムザムの水



クルアーンにおける水

ザムザム井戸の名称

ザムザム水の物語

ザムザム水の効能

言語学的・用語学的な観点からのザムザム水

ザムザム水に関するシャリーアの規定

ザムザム水に関する真正なハディース

はじめに

カアバの基礎が築かれた。　このように初期の段階から存在していたため、ザムザムの水はクルアーンとスンナの双方において極めて崇敬される地位を占めている。クルアーンの次の節が示すように、預言者イブラヒーム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の祈りに応えて、その周辺にアラブ人が定住する上で、ザムザムの水は中心的な役割を果たした。「わが主よ、私はあなたのご聖なる家（カアバ）の近くの、不毛の谷間に、私の子孫の一部を定住させました」［イブラヒーム章：37］。

この崇高な地位は、イスラームの出現以前も以後も、アラブ人が言語や信仰においてザムザムの水に注いだ関心に反映されています。その証拠は、ザムザムに付けられた数多くの名称に見られ、それぞれがその深遠な意義を反映しています。

ザムザムは、地上において最も優れた水と見なされています。それは、アッラーの御命令により、天使ジブリール（ガブリエル）の手を通じて、地上で最も神聖な場所で湧き出たものです。預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））の心臓は、この水で何度も清められ、彼はその尊い唾液をもってこの水を祝福しました。

ザムザムの徳は多面的であり、イスラム教徒と非イスラム教徒の双方に広く知られています。歴史的に、この聖なる泉は約五千年前に出現したと信じられており、絶え間ない祝福と神の恩寵と共に、奇跡的に流れ続けています。その卓越した地位ゆえに、イスラム法

学は、その摂取と使用に関して特定の規定と礼儀を定めており、これはイスラム的世界観におけるこの聖なる資源への深い敬意と感謝を反映しています。

本章では、ザムザム水の宗教的意義を探求する。まず、クルアーンにおける「水」の概念について論じ、続いてザムザムの言語学的・用語学的定義を解説する。また、ザムザムが湧き出た歴史的経緯と、預言者イブラヒームとその息子イスマーイール（（彼らの上にアッラーの祝福と平安がありますように））の生涯におけるその重要な役割についても述べる。

さらに、ザムザム水に関するイスラム法上の規定、すなわち、それを飲用し恩恵を受ける際の適切な作法や、イスラムが定めた法的な原則についても掘り下げています。本章では、ザムザム水とその徳について言及しているクルアーンの節や、信頼できる預言者の伝承（ハディース）を紹介するとともに、歴史を通じてこの井戸に与えられてきた様々な名称とその意味についても解説します。

結論として、本章では、ザムザムの水の永続的な恩恵に関する歴史的および現代的な記述を引用しつつ、その深い精神的・身体的恩恵を強調しています。　この考察を通じて、私たちはイスラム信仰におけるこの聖なる水の重要性に対する理解を深めます。

聖クルアーンにおける水

水は生命の秘密であり、その本質です。水は、最も古く、最も素晴らしい被造物の一つです。一部の学者によれば、聖クルアーンの次の節が示すように、水は「玉座」よりも前に創造されたとされています。「そして、天と地を六日間で創造されたのは、まさに彼である。その玉座は水の上にあった。」[フード章：7] 至高なるアッラーは、水を生命の基盤とし、その始まりとし、またその維持者となされました。全能なる御方はこう仰せられます。「不信仰者たちは、天と地がかつて一つの塊であったが、われらがそれを二つに分けたことを悟らないのか。そしてわれらは水からあらゆる生き物を創造した。それでも彼らは信じないのか」[アンビヤー章：30]。

水は、最も身近でありながら、最も貴重な恵みの一つと見なされている。アッラーは、人類と地球にとって、水を生命の源、糧、そして清めの源とされた。水が豊富にある時、その価値は見過ごされがちである。しかし、水が不足すると、その欠如は壊滅的な結果をもたらす可能性がある。　疑いなく、水は最も重要かつかけがえのない恵みの一つである。世界中の多くの地域では水不足を経験していないかもしれないが、恵みを失うまでそれを当然のこととして受け止めてしまうのは、人間の本性である。

- **水はアッラーから授けられた神の賜物であり、**古代から現代に至る文明の基盤となる要素の一つとして機能してきました。すべての生き物は、生存のために水に依存しています。クルアーンは、地球上の水について頻繁に言及しています。もしアッラーがこの奇跡的で神聖な霊薬である水を授けてくださらなければ、地球は不毛で生命のない場所となっていたでしょう。全能なるアッラーはこうおっしゃっています：　「アッラーが天から雨を降らせ、

大地が緑に変わるのを見ないのか。まことに、アッラーは精妙にして、すべてをご存知である。」[ハッジ章：63] また、次のように仰せられている。「そして、あなたは大地が生命のない状態にあるのを見るが、我々がそこに雨を降らせると、それは生命を宿し、膨らみ始め、あらゆる種類の美しい植物を生み出す。」［ハッジ章：5]。また別の節ではこう述べられています。「そして、アッラーの御印の一つは、あなたがたが大地を生命のない状態で見ているが、我々が雨を降らせると、それが動き出し、膨らみ始めることである。」[フッサーリート章：39]。

「水」という言葉は、聖クルアーンにおいて約63の節で言及されており、それぞれが独自の文脈と意味を伝えている。不定形で約33回、定形（アル＝マー）で約16回言及されている。 不定形が優勢であることは、水が天から降り注ぐというその源の普遍性、そして創造における多様な現れや機能を指し示しているのかもしれない。

地球の表面の約70%は水で覆われている。しかし、その総量のうち淡水が占める割合は1%未満である。その希少性と極めて重要な役割を鑑み、この貴重な資源は賢明に使用され、責任を持って保全されなければならない。 科学的に言えば、水は化学式H_2Oを持つ無機化合物である。透明で、味も匂いもなく、無色の化学物質である。 また、地球の水層およびすべての既知の生物の体液の主成分でもある。

聖クルアーンには、それぞれ独自の特性と文脈上の意義を持つ**23種類の水が**言及されています。これらの種類は、物理的性質と精神的・象徴的な意味の両方を反映しています。以下に、これらの種類を分類して提示するとともに、クルアーンの引用箇所と解釈を示します：

- **浸透水：** この用語は、空から降った雨水が地面に浸透することを指します。「沈んだ」という動詞は、水がその役割を果たした後、量が減り、消えていったことを意味します。
アッラーはこうおっしゃっています。「そして水は引いていき、事は成し遂げられた……」（フード章：44節）

- **膿水：**：この飲み物は、クルアーンにおいて地獄の民の飲み物として描写されている。「膿んだ」という言葉は、不信仰者の体内から神の懲罰の一形態として排出される、膿と体液の嫌悪すべき混合物を指す。アッラーはこう仰せられる。「彼の前には地獄があり、彼は膿んだ水を飲まされるであろう。」[イブラヒーム章：16]

- **溶けた金属のような水：** これは、タール、溶けた金属、あるいは沸騰した油のような物質を指し、その極度の熱さと苛烈さが特徴です。これは、地獄の住人を待ち受ける拷問の一つを表しています。アッラーはこうおっしゃっています。「彼らが助けを求めて叫ぶとき、溶けた金属のような水が与えられ、それが彼らの顔を焼くであろう。」 ―[アル・カフ：29]

- **大地の水：**

- **これは**、地球の形成と共に創造され、審判の日まで神によって定められた自然の循環の中で機能し続けている水を指します。アッラーはこうおっしゃっています。「われは天から雨を、適切な量で降らせ、それを大地に浸透させる。」 –[アル・ムミヌーン章：18]

- **清らかな水：**

- **これは、**本来、新鮮で清く、浄化作用を持つ水を指します。飲み心地が良く、身体の衛生や儀式的な清めの両方に用いられます。アッラーはこうおっしゃっています。「そして我々は、天から清らかな水を降らせる。」 [アル・フルカーン章：48]

- **飲料水：**

- これは、人間が飲用できるように処理された水のことで る。アッラーはこう仰せられる。「彼は、あなたがたが飲む雨を天から降らせる方である...」 ―[アン・ナハール章：10]

- **苦い水：**

- **これは、**塩辛く、飲用には適さず、味が不快で摂取に適さない水を指します。アッラーはこうおっしゃっています。「そして、彼は二つの水を混じり合わせる方である。 一方は清く飲みやすく、もう一方は塩辛く苦い。」 ―[アル・フルカーン：53] また：「一方は清く、口当たりが良く、飲み心地が良い。もう一方は塩辛く、苦い。」 ―[ファティル章：12] そして：「もし我々が望めば、それを塩辛くすることもできた。それなのに、あなたたちは感謝しないのか？」 ―[ワキア章：70]

- **微弱な液体：**

- **これは**、人間が創造される源である、弱く取るに足らない液体、すなわち精液を指す。この節は、人間の起源の脆さと、神の

創造の計り知れない力の両方を浮き彫りにしている。アッラーはこう仰せられる。「そして、彼はその子孫を、微弱な液体の抽出物から造られた。」 ―[サジダ章：8] また、アッラーはこうも仰せられる。「われは、あなた方を微弱な液体から創造しなかったか」 ―[アル・ムルサラート章：20]

- **滞留していない水：**

- **これは、**絶えず更新され、不純物を含まない、流れる新鮮な水を指します。対照的に、停滞した水とは、味、色、または匂いが変化し、しばしば苦い水に似た状態にある水を指します。「停滞する」という用語とその動名詞は、新鮮さを失い、腐敗した水を示します。アッラーはこうおっしゃっています。「そこには、停滞しない水の川がある。」 ―[ムハンマド章：15]

- **熱湯：**

- **これは、**激しい火傷を引き起こすほど極めて高温で沸騰した水を指します。アッラーはこうおっしゃっています。「そして、彼らの腸を裂くような熱湯を飲ませられる。」 ―[ムハンマド章：15]

恵みの雨：

- **これは**、大地に命をもたらし、植物を育み、善と恵みを広げる雨のことである。アッラーはこう仰せられる。「そして我々は天から祝福された雨を降らせ、それによって園や収穫のための穀物を生じさせる。」 ―[カーフ章：9]

- **豪雨：**

- **これは**、空から降り注ぐ激しく絶え間ない雨を指し、しばしば作物や農地に被害をもたらす。アッラーはこう仰せられる。「そこで我々は、豪雨をもって天の門を開いた。」 ―［アル・カマル章：11］

- **水を注ぐ：**

- **「注ぐ」という語源に由来し**、途切れることなく絶え間なく流れる水。この水は大地を潤し、安らぎと視覚的な安息をもたらす。アッラーはこうおっしゃっています。「広々とした木陰と、流れる水。」 ―［アル・ワキア章：30］

- **地中に染み込む水：**

- **大地に沈み込む水は**、手の届かないものとなり、人間にとって無用のものとなる。アッラーはこう仰せられる：「あるいは、その水が（大地に）沈んでしまい、そうすれば、あなたがたは決してそれを探し出すことはできないだろう。」 ―［アル・カフ：41］

- **流れる水：**

- **地表を流れる**、目に見える水。アッラーはこう仰せられる。「言ってやるがいい。『もし、あなたがたの水が（地中に）沈んでしまったら、誰があなたがたに流れる水をもたらすことができようか？』」―［アル・ムルク章：30］

- **豊かな水：**

- **これは、**豊富で惜しみなく利用可能な、多量の水のことを指します。これは、導きに従う者たちへの報奨や神の恩恵という文脈で言及されています。アッラーはこうおっしゃっています。「もし不信仰者たちが正しい道に従っていたならば、我々は確かに彼らに飲むための豊かな水を授けていたであろう。」 ―［ジン章：16］

- **甘い水：**

- 極めて清らかで口当たりの良い水――味が良く、塩分や苦味がない水。アッラーはこう仰せられる。「そして、あなたがたに清らかな水を飲ませた。」 ―［アル・ムルサラート章：27］

- **奔流：**

- **絶え間な**く豊かに流れ出る水であり、一つの流れが次々と続く。しばしば激しい降雨を表すのに用いられる。アッラーはこう仰せられる。「そして、雨雲から奔流を降らせた。」 ―［アン・ナバア章：14］

- **噴き出す液体：**

- **これは、**噴き出すように出てくる人間の精液を指す。これは人間の創造の始まりを象徴している。アッラーはこう仰せられる：「［彼らは］噴き出す液体から創造された。」 ―［アッ＝ターリク章：6］

- **マディヤンの水場：**

- **これはマディヤンの地にある共同の水源であり、**人々はそこで家畜に水を飲ませるために集まる。アッラーはこう仰せられる。「彼がマディヤンの水場に着いた時……」 ―［アル・カサース：23］

- **蜃気楼のような水：**

- **これは、**砂漠で喉の渇いた者には水のように見えるが、実際には幻影であるものを指す。これは、不信仰者たちの偽りの希望を比喩的に表すのに用いられる。アッラーはこう仰せられる：「不信仰者たちの行いは、砂漠の蜃気楼のようだ。渇いた者はそれを水と見なすが……」 ―［アン・ヌール章：39］

- **川や泉の水：**

- **これは、空から降り注ぎ、**川や地下の泉を流れ、生命を支える水のことである。アッラーはこう仰せられる：「アッラーが空から雨を降らせ、それを地中の泉へと導いておられるのを見ないのか…」 ―［アズ＝ズマル章：21］

- **サルサビールの水：**

- **これは楽園にある泉であり、**その水は極めて甘く、滑らかで、飲みやすい。サルサビールという名は、その優しさと滑らかさを指している。アッラーはこう仰せられる。「そこ（楽園）にあるサルサビールという名の泉から。」 ―［アル・インサーン章：18］

クルアーンと預言者のスンナにおけるザムザムの水

ザムザムの水は、神の聖なる家（カアバ）の基礎が築かれる以前から、その聖地を源としています。この驚くべき水は、数え切れないほどの人々にとって、歴史と意義に満ちたものです。発見以来、ザムザムは卓越した地位を維持しており、クルアーンでは暗⍰のうちに尊ばれ、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）のスンナでは明示的に称えられています。 ザムザム水は、預言者イブラヒーム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の「人々の心を彼らに傾かせてください」という祈り（[イブラヒーム章：37]）に応え、アラブ人がその周辺に定住することを決める上で決定的な役割を果たした。　その結果、ザムザムは、イスラム以前の時代においても、イスラム時代においても、アラブ人にとって言語的、文化的、神学的に極めて重要な場所となった。 これは、彼らがこの泉に与えた多くの名称からも明らかである。ザムザムは、地球上で最も神聖な場所にいた天使ジブリール（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）を通じて、アッラーの命令によって湧き出た、地上最高の水と見なされている。ジブリールは、選ばれし者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の心を清めるために何度も現れ、その水は預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））の尊い唾液によっても祝福された。

ザムザムの水の徳は広く知られており、歴史を通じてイスラム教徒だけでなく、多くの非イスラム教徒からも広く認められてきました。

歴史的な記録によると、ザムザムの水は約5,000年前に湧き出たものとされ、その流れは今日に至るまで途切れることなく続いてお

り、神の奇跡であり、絶え間ない恵みであるとされています。　その計り知れない価値と神聖な意義ゆえに、ザムザムの水を正しく飲み、その恩恵を受ける方法に関して、数多くのイスラム法上の規定や作法が定められています。ザムザムの水はクルアーンの中でその名が明示的に言及されているわけではありませんが、一部の学者や注釈者（ムファッシルーン）は、その格別の地位ゆえに、特定の節がこれを指していると解釈しています。　その一つに、全能のアッラーが次のように仰せられた節があります。「考えてみよ。もしあなたがたの水が（地中に）沈んでしまったら、誰が（他に）あなたがたに流れる水をもたらすことができようか？」 ― ［アル・ムルク章：30］

この節について、イブン・アッバース（アッラーのご満悦がありますように）は次のように述べたと伝えられている。「アッラーはザムザムの水を指しておられるのだ。」同様に、ムカティル・イブン・スレイマンも、この節をザムザム水を具体的に指すものとして解釈しつつ、一般的な意味において他の形態の水も包含していると解釈した（Al-Azdī, 2002）。

一部のクルアーン注釈者は、ザムザムの水を、ハッジ期間中に巡礼者に水を提供するという尊い責務と結びつけています。これは、預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）がアル＝アッバース・イブン・アブド・アル＝ムッタリブとその一族に明示的に委ねた義務です。この奉仕は、イスラム以前のアラビアにおいて重要な位置を占めており、イスラム時代にもさらに大きな宗教的意義を持って継続されました。　学者たちは、この文脈を踏まえて以下の節を解釈している：　「（異教徒よ）巡礼者への給水や聖モスクの維持管理を、アッラーと最後の審判への

信仰、あるいはアッラーの道における奮闘と同等だと考えているのか。それらはアッラーの御目には等しくはない。そしてアッラーは不義を行う者を導かれない。」 ―［悔悟章：19］

この啓示の理由を明らかにする伝承が複数存在する。その中には、アル＝ヌウマーン・イブン・バシール（アッラーの御満悦あれ）が伝えたもので、ムスリム、アブー・ダウード、イブン・ジャリール、イブン・アル＝ムンディールによって記録された報告がある。「私は預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の説教壇に、彼の仲間たちと共にいた。 ある男が言った。『私は、巡礼者に水を与えることが、イスラームを受け入れた後にできる最も偉大な行いだと考えています。』別の男が言った。『いや、聖なるモスクの維持の方が優れています。』三番目の男が付け加えた。『いいえ、アッラーの道のために奮闘することこそ、お二人の言っていることよりも優れています。』ウマル（彼にアッラーの御加護あれ）は彼らを叱りつけ、こう言った。『預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の説教壇で、特に金曜日に声を荒げるな。金曜礼拝の後、私は預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））のもとへ行き、あなたがたが論争した件について尋ねてくる。』するとアッラーは次の節を啓示された。（「巡礼者への給水や聖なるモスクの維持管理を、アッラーと最後の審判への信仰、そしてアッラーの道における奮闘と同等だと考えるのか？」）――（タウバ章 9:19）。

同様に、イブン・ジャリールはウバイド・イブン・スライマンから伝えている。彼は次のように述べた。 「私はアル＝ザハークがこ

の節を解説するのを聞いた。ムスリムたちは、バドルの戦いで捕虜となっていたアル＝アッバースとその仲間たちのところへ行き、彼らの多神教を非難した。アル＝アッバースは答えた。『アッラーにかけて、我々はかつて聖なるモスクを維持し、捕虜を解放し、聖なる家を守り、巡礼者に水を供給していた。

その後、アッラーは徳の真の尺度を明らかにするためにこの節を啓示された。」これらの伝承は、聖地への物理的な奉仕は高貴であるものの、それは信仰とアッラーへの誠実な献身という観点から評価されなければならないことを強調している。　著名な学者であり、『タフスィール・アル＝マナール』の著者であるムハンマド・ラシード・リーダーは、これらの伝承について、この節の啓示に関する様々な説の中でも、アル＝ヌウマーン・イブン・バシールによる伝承が、その伝承の信頼性の高さと、この節の全体的なメッセージとの整合性から、最も信頼できるものであると述べている。

この節は、聖なるモスクの維持や巡礼者への給水といった行為は、尊ばれるものではあるが、アッラーと最後の審判への信仰、あるいは財産、生命、移住をもってアッラーの道のために奮闘することと同列には置けないことを明言している。そのような行いは、精神的な意図と物質的な犠牲を兼ね備えた、献身の最高形態である。それらはアッラーの御目には等しくはない。　「アッラーは不義を行う者を導かれない。」[タウバ章：19]。両用語は、それぞれ対応するアラビア語の3文字語根に由来する：

- **「サカー（Saqā）」** ― 水を注ぐ、あるいは飲み物を差し出すことを意味し、

• **「アマラ」** — 維持する、住まわせる、あるいは奉仕することを意味し、特に聖地という文脈において用いられる。

イスラム以前の時代、クライシュ族は、特にハッジの期間中、巡礼者にレーズンを浸した水を提供することでアル＝サカーヤを実践していた。この飲み物は指定された場所で調製され、もてなしの一環として巡礼者に配られた。 アル＝アッバース・イブン・アブド・アル＝ムッタリブ（アッラーの御満悦あれ）はこの崇高な任務を担っており、イスラームの到来後もこの義務を継続して果たしました。預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））はこれを承認し、彼に対してその正当性を確認しました。

アル＝ジャマールは、アル＝サカヤとは巡礼シーズン中にそのような飲み物が調製された場所を明確に指すものであると解説している。レーズンは購入され、ザムザムの水に浸されてから巡礼者に提供された。したがって、この節における用語は、単に水を提供する行為だけでなく、アッラーの賓客に清涼と糧を確実に提供するという、より広範な責任をも意味している。

一方、聖モスクの「アル＝イマーラ」とは、その構造を維持し、奉仕を行い、清浄さと神聖さを確保するという礼拝行為を含むものである。この節にある「あなたがたは……と考えるのか？」という表現は、答えを求めるためではなく、非難や糾弾を目的とした修辞的な問いかけである。 学者たちは、この節における微妙な言語的構成を指摘している。「サカーヤ（給水）」と「イマーラ（管理）」は動詞の名詞化形であるため、暗□の修飾語や性質を付与しない限

り、論理的には具体的な名詞と同列に扱うことはできない。　したがって、この節の含意は次のようなものとなる。「巡礼者に水を配り、聖なるモスクを維持する者たちを、アッラーと最後の審判を信じ、その御業のために奮闘する者たちと同等の徳を持つ者とみなしたのか？」この解釈は、次のようなクルアーンの異□によって裏付けられている。

- **「サカーヤト・アル＝ハッジ」**の「サ」にダンマが付くもの（これは複数形または集合名詞を示す）、

- **「イマーラート・アル=マスジド・アル=ハラーム　」**の「‘Ayn」と「Mīm」にファタハが付いていること。これは「‘Āmir」（維持する者たち）の複数形を示している。

文法的な解釈（タクディール）によっては、この節は、暗□の形容詞（すなわち、徳ある給水と徳ある維持）によって解釈されるか、あるいは暗□の人物（すなわち、これらの行いを行う者たち）によって解釈され、彼らが比較の対象となる。

神学的含意。この節は、次の両者を対象としている。アン＝ヌマーン・イブン・バシールによるハディースにあるように、アッラーの道のために奮闘することよりも、聖なるモスクに仕えたり、水を供給したりすることを好んだ特定の信者たち。

そして、アッラーとその使徒（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）への信仰を拒みつつ、イスラーム以前か

らの巡礼者への奉仕という役割を誇りにしていたクレイシュ族の多神教徒たち。この節の核心的なメッセージは、肉体的な奉仕と精神的な信仰や犠牲とを同一視することを否定している。　巡礼者や聖モスクに仕えることは尊い行為ではあるが、アッラーの天秤にかければ、アッラーへの信仰、最後の審判への信仰、そしてアッラーの道における誠実な奮闘といった究極の信仰行為とは比べものにならない。この非難は、アッラーの御言葉「彼らはアッラーの御目には等しくはない」に明確に示されており、アッラーの裁きにおいて、前者の集団は後者と同等ではないことを示している。　第二のグループは、その誠実な信仰と汚れなき努力ゆえに、アッラーから計り知れない報奨を授けられる。続いて提示される尊い節は、この非難を再確認し、強調するための続きとして提示されている。全能のアッラーは、この節を「アッラーは不義を行う者たちを導かない」という言葉で締めくくっている。これは、自らと他者に害を及ぼす者たちに対し、アッラーが成功や導きを授けないことを示唆している。彼らは、善よりも悪を、導きよりも迷いを意図的に選んだからである。

ザムザムの水：言語学的・用語論的側面

「ザムザム」という用語の言語学的起源

「ザムザム」という名称は、二音節が繰り返された構成をなし、マッカにある井戸の固有名である。『リサーン・アル＝アラブ』によれば、初期のアラビア語使用において、この語にはいくつかの異形が見られる。イブン・アル＝アラビーは、ザムザム、ザムマーム、ズマジムといった形態を列挙している。 イブン・ハラーウェイフを含む他の学者たちは、ズワージムやザマジムといった別名を挙げている一方、アル＝カッザーズはさらに別の言語的形態をそのリストに加えている。 特定の語彙的伝承において、ザムザムは、塩味と甘味の中間にある独特の味わいの水、あるいはほのかな苦味のある甘い水を指すものと解釈されている。この解釈は、アル＝ラヒヤーニーがそのような水を「フジャヒージ」と記述している点に反映されており、これは新鮮さと塩辛さの中間にある状態を指す。 あるいは、別の語源的見解では、この語をアラビア語の命令形「ザム・ザム」、すなわち「止まれ！」または「待て！」に結びつけている。この解釈は、ハージャル（彼女に平安あれ）が、幼い息子イスマーイールの足元から水が勢いよく湧き出るのを目撃し、「ザム・ザム！」と叫んだという有名な伝承に直接結びついている。それはあたかも、水を止めて溜めさせ、彼女がそれを汲み取れるように命じているかのようであった。 古典学者たちは広くこの解釈を引用しており、それはこの名称の言語学的および物語的な起源となっています。また、別の用法として、言語的変種である「マズム」という言葉は、岩の間から勢いよく湧き出る水を指し、この用語に力強い自然の流れという側面を加えています。

ザムザムの用語定義

用語学的に言えば、**ザムザム**とは、聖なるカアバからおよそ38キュビット（約17～18メートル）の場所に位置する、マッカの有名な水源を指す。これは、不毛のバッカの谷に水が一滴もなかった時代に、アッラーが幼子イスマーイール（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）とその母ハージャルに糧を与えた泉である。　ザムザムの水は豊かに絶え間なく湧き出ており、何世紀にもわたり、肉体的滋養と精神的祝福の両方の源となってきました。その湧出はアッラーの顕著な奇跡の一つと見なされており、その水は純度、清涼感、そして治癒効果で知られています。

科学的な観点から見ると、**ザムザムは厳密には天然の泉であり**、伝統的な井戸ではありません。**井戸とは**、土や岩の層を掘削したり掘り進めたりするという人間の労力を伴うものです。それに対し、ザムザムの水は人為的な介入なしに自然に湧き出ているのです。　「井戸」という呼称との関連は、おそらく、**ジュルフム族による**過去の**埋没**と、**その後**、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の祖父であるアブド・アル＝ムッタリブによる**発掘に**由来する。当初はアイン・ザムザム（ザムザムの泉）として知られていたが、時が経つにつれ、人々はこれを　「ビル・ザムザム」（ザムザムの井戸）と呼ぶようになった。

名前の由来

ザムザムの井戸の名前の由来についてはいくつかの説がありますが、最も一般的なものは以下の通りです：

- 水の豊かさ。水の豊かさを表現するために、「ザムザムの水、ザムズーム、ザマザム」という言葉が使われることから。
- ハジャル（アッラーの御満悦あれ）が、井戸が湧き出した際、水が左右に飛び散らないよう、土で水を「ザマット（固める、覆う）」したことに由来する。
- 井戸から水が湧き出る際の、その音や「ザムザマ」というゴボゴボという音に由来する。
- 「ザムザムト・ジブリル」に由来する。これは、ジブリルがハジャルに井戸の存在を告げ、かかとで地面を叩いた際の囁き（ざわめき）を意味する。

ザムザムという名称の由来については他にも様々な説がありますが、これら4つの理由が最も一般的であり、この祝福された名称の起源を説明する可能性が高いと考えられます。イマーム・アル＝ナワウィは『アル＝マジュム・シャルフ・アル＝ムハズハブ』の中で、ザムザムという名は水の豊かさから名付けられたと述べています。そのため、「マア・ザムザム」「ザムズム」「ザマジム」といった表現が、豊富な水を形容するために用いられています。 別の説では、水が湧き出た際にハージャルがそれを集めた行為に由来するとされています。すなわち、「ザマット・フ」、つまり「彼女がそれを収めた（または掬い集めた）」という意味です。 第三の見解では、「ザムザマ」とはジブリールの声や言葉を指すものである。また、この名称は語源に由来しない（非語源的）ものであると主張する者もいる。アル＝ハルビーによれば、水が流れる音やささやきがザムザマという楽器の音を連想させることから、ザムザムと呼ばれるようになったという。**（Al-Nawawi, 1928）**

アル＝マスウーディは次のように述べている。「そのささやきとは、馬が水を飲む際に鼻孔から発する音のことである。」　アル＝バルキーは、イブン・アッバース（アッラーが両者に御満悦あれ）からの伝承として、ザムザムの井戸がその名で呼ばれるようになったのは、水が左右に流れ出ないように土で塞がれたためであると記している。もし塞がれなければ、水は地面を流れ、すべてを満たすまで広がっていただろう。（Al-Mas’udi，1988）

アル＝マナウィは次のように述べた。「アル＝バルキーはイブン・アッバース（彼に平安あれ）から伝えたところによると、水が左右に流れ出ないように土で『ズマット』（固められ、閉じ込められ、または抑制された）されたため、ザムザムと名付けられたという。もし放置されていれば、水が地面を流れ出し、あらゆるものを満たすまで溢れ出ていただろう。　彼はさらに次のように付け加えた。「アル＝ザムザマ」は、豊かさおよび（水の）集まりも意味する。（Al-Manawi, 1938) AD）。

ザムザム井戸の名称

アル＝ズバイディは、その著名な著作『タージュ・アル＝アールース・ミン・ジャワーヒル・アル＝カームース』において、ハディースや古典アラビア語の資料から、ザムザムの水に関する60以上の名称を編纂した。これらの名称は、イスラム教およびムスリムの間におけるザムザムの崇高な地位と神聖な徳を反映している。 伝記作家たちはまた、シーラ（伝記）に記録されているように、預言者ムハンマド（彼の上に平安あれ）の崇高な心がザムザムの水で清められた多くの出来事に由来して、「ザムザミの預言者」（アル＝ナビイ・アル＝ザムザミー）やアル＝ムザムザムといった、ザムザムに関連する預言者ムハンマド（彼の上に平安あれ）の称号についても言及している。 その結果、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）の心は、あらゆる心の中で最も清く、最も正義に満ち、最も洗練されたものとなった。（Al-Zubaidi, 2001）

以下に、ザムザム水の名称をアルファベット順に挙げ、その意味を解説します：

- バラカ：祝福を意味し、成長、豊かさ、幸福、善を指す。これらはすべてザムザム水に見られる特性である。

- バラ：アラビア語の「アル＝ビルル（al–birr：正義、善）」に由来する。これは、アッラーがそれを通じてイスマーイール（（アッラーの祝福と平安が彼の上にあります

ように）　）の父に慈しみを示されたから、あるいは水そのものが善と寛大さの源であるからである。

- ブシュラ：吉報を意味する。ハージャルが自身と息子のために水を求めて絶望していた最中に泉を発見した際、彼女が受けた朗報に由来する。

- バッダ：古典アラビア語で「穏やかに流れる、あるいはせせらぐ水」を意味する。（Al-Ḥamawī,　1995）

- トゥクタム / マクトゥマ：隠された、あるいは埋められたという意味。これは、ジュルフム族が井戸を埋めた時期を指し、後にアブド・アル＝ムッタリブがそれを再発見した。（Al-Suhaylī,　2000）

- ハラミヤ：井戸が聖モスク（アル＝マスジド・アル＝ハラーム）内に位置することから、その名にちなんで名付けられた。

- フフラト・アル＝アッバースおよびフフラト・アブド・アル＝ムッタリブ：アル＝アッバースとアブド・アル＝ムッタリブの「穴」を意味し、井戸の保護や再発見における彼らの役割に由来する。

- 偉大なるシェイフの隠れ家：アブド・アル＝ムッタリブの幻視において描写された、彼自身を指す。

- ラクダト・ジブリール / ハズマト・ジブリール：ジブリールの踏みつけ、あるいは足跡を意味する。信頼できる伝承によれば、ジブリール（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）はかかとまたは翼で地面を叩き、そこから水が湧き出た。この行為は、クルアーンの次の節に反映されている。「あなたの足で地面を叩きなさい。そこには、清涼な水で身を洗い、飲むための泉がある」[Sād: 42]。

- アル＝ルワーとラウィー：いずれも豊富な水、あるいは渇きを癒やす状態に関連している。

- ザムザム / ザマジム / ザム：集まる、あるいは溢れ出るという意味の語根に由来すると言われている。その豊かさ、あるいは均等に量られることにちなんで名付けられた可能性がある。固有名詞であるとする説もある。

- ゼムゼム：別の呼称で、「手綱」または「流れる水」を意味する。

- サビーク（Sābiq）：「先例」を意味し、他の水に対するザムザムの優位性と優先性を強調している。

- サリマ：サラマ（平和と安寧）に由来し、ザムザムの安全性と癒やしの力を象徴している。

- アス＝サキヤ：水を与えること（儀式または行為）。

- サキヤト・アッラー・イスマーイール：「アッラーによるイスマーイールへの給水」を意味し、イスマーイールとその母への神による水の恵みを指す。

- サキヤト・アル＝ラワ：「清涼をもたらす水やり」、あるいは安らぎを必要とする人々のための水やりを意味する。

- サキヤト・アル＝ハッジ：ハッジ期間中に巡礼者に水を提供する責任を指し、預言者（彼の上に平安あれ）によってアル＝アッバースとその子孫に託された任務である。

- サイイダ（Sayyidah）：「貴婦人」または「女主人」を意味し、最も素晴らしく高貴な水であることを示している。

- シャバー / シャバーアト・アル＝アヤール：満足や滋養を意味する。喉の渇きを癒し、空腹を満たす水の力ゆえに、この名称はイスラム以前の時代から存在していたと言われている。

- シヤーア（Shiyāʿ）：アル＝バクリーやアル＝ザマフシャリーが言及しているように、「広範囲に及ぶ」という意味。

- これらの名称は、ザムザムの物理的特徴を反映しているだけでなく、イスラームの伝統におけるその深い精神的、歴史的、言語的意義をも体現している。

- アル＝ハルザンジの言葉を引用する：「シャイア」の「shin」にはダンマ、「ya」にはファタハが付き、いずれも発音は弱く（Al-Suhayli, 2000 AD）。

- シャラブ・アル＝アブラール：義人の飲み物という意味。「アル＝アブラール」は「バル」の複数形で、「アル＝ビル」（正義または善）に由来する。これは、善と徳に満ちた人々を指す。 「アル＝アブラール」という用語は、しばしば特にアウリヤ（聖者）、ズッハド（禁欲者）、そして献身的な礼拝者たちに用いられる。このため、敬虔さと正義を重んじる人々の多くは、ザムザムの水を飲むことに熱心であり、その恵みと清らかさを称えている。

- シャラブン・メン・サガブ：飢餓の飲み物という意味（Al-Hilli, 1984 AD）。

- サフィヤ（Safiyyah）：不純物や濁りから清らかなことを意味する。マッカでは淡水が希少であり、アル＝マバダ（Al–Ma'badah）にあるファイサル王（アッラーの慈悲あれ）の宮殿内にあるマイムーンの井戸から汲み上げられ、甘くされた水しか得られなかった。サフィヤとは「選ばれし者（アル＝ムスタファ）」、魂に愛される者を意味する。

- タヘラ：純潔と浄化に由来する。それ自体に一切の欠陥がなく、むしろ飲む者にとって安全で有益である。また、不純物を含まず、この純水について伝えられている美徳ゆえに、それは栄誉である。

- ターメン・タウーム：「滋養豊かな食物」を意味し、前述のハディースでそう呼ばれていた。満腹になることを意図してこれを飲む者は、それを食物として体験し、滋養と満腹感を得ることになる。

- タイーバ（Tayyiba）：（純粋で心地よい）。「ṭayyib」に由来し、食べ物、飲み物、その他を問わず、感覚が喜びを感じるあらゆるものを指す。ザムザムは純粋で心地よく、信者たちに愛されている。イブラヒムとイスマイルの子孫のうち、清らかな者たちのために用意されているため、「Ṭayyibah」と呼ばれている（Al-Suhayli 2000 AD）。

- ザヒラ（Zahiアッラーの御満悦あれ）：顕著な、すなわちその恩恵が明らかであることを意味する。
- ザビヤ（Zabiyah）：「ザビヤ」とは、ザビヤート（ẓabiyat）の一つである「ティビヤ（ṭibiyyah）」――一種の袋や小さな容器――に例えて、ザムザムの井戸に付けられた名前である。ザビヤは小さな袋のようなもので、ハリタ（khariṭah）とは、革やその他の素材で作られ、中身がこぼれないようしっかりと縛られた容器のことである。
- アフィア：意味は「安寧」。これは他の名称と同じ意味を持ち、すなわち「病気の治療薬」である。癒やしを求めてこれを飲む者は、アッラーの御許しにより、病や苦難から回復し、安寧を得ることになる。最も熟練した医師でさえ治せなかった病から、アッラーがこれを通じて幾度となく癒やしを授けてこられたことか。
- アウナ：支えや援助を意味する。家族にとっての助けとなることから、このように名付けられた。
- ガヤース：救済や救助を意味する。ハガルとその息子イスマーイール（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）があの苦難を耐え抜いた後、彼らにとっての救済の手段となった（Al-Hamawi, 1995 AD）。
- カリヤト・アル・ナメル：蟻の村を意味する。前述の通り、これはアブドゥル・ムッタリブにとってザムザム井戸の場所を示す証拠であり、『タジ・アル・アロウス』（Al-Hamawi, 1995 AD）の著者もこれを記している。

- カフィヤー（Kafeyaa）：「十分な」という意味。ザムザムの水は、それを飲む者の意図する目的のために必要を満たすからである。また、満腹感と満足感を与えるため、他の水を欲したり求めたりする必要がなくなる。（Al-Jurjani, n.d.）。

- ラ・タンゼフ・ワ・ラ・トゥダム：「流れ出ず、枯れず」という意味。つまり、どれほど汲み出しても、その水は尽きることも減ることもない。

「ラ・トゥタムム」の意味：非難されない、あるいは非難に値しないとされること。「アズマムス（Azmamthu）」という表現に由来し、これは「私はそれを非難に値すると見なした」という意味である。　別の解釈として、その水は決して枯渇しないというものがある。例えば、「ビル・ダムマ（bir　dammah）」とは、水量の少ない井戸を指す。この第二の意味をアル＝スハイリは支持しており、彼は「ラ・トゥタムム」が称賛の欠如（すなわち、称賛されることについてではない）を意味しない、と論じている。なぜなら、偽信者たちがその水を批判する可能性があるからである。　あるいは、他の水とは異なり、害を及ぼさず、それを過剰に飲んだとしても誰にとっても恐れることはないという意味である。むしろ、いかなる場合でもそれは恵みである。したがって、それを飲むことの結果として非難されることは決してない。この解釈は合理的であり、受け入れられるものである。

- ラ・トゥンザハ：その水は枯渇したり尽きたりしない、つまり決して枯れることがないという意味である。これは実地観察によっても裏付けられており、巡礼の季節はもちろん、一年を通じて昼夜を問わず水が汲み上げられている。アッラーに賛美あれ、この泉は14世紀にわたり、一度も干上がったり枯渇したりすることなく、絶えずその状態を保ち続けている。

- マアサラト・アル＝アッバース・ビン・アブドゥル・ムッタリブ：アル＝アッバース・ビン・アブドゥル・ムッタリブ（アッラーの御満悦あれ）の役割を意味する：　預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は、叔父であるアル＝アッバースを尊び、彼とその一族に水（サファヤ）を供給する任務を授け、同様にバヌー・シャイバ族（　）にはヒジャバ（カアバの警護）とシダナト・アル＝バイト（カアバの管理）の責任を委ねた。　彼らはカアバの世話と奉仕を任され、その扉の鍵は彼らの手に委ねられていた。

- ムバラカ：祝福されたという意味。

- ムルウィヤ（Murwiyah）：「渇きを癒す」という意味。リッ（riyy：灌漑する、あるいは渇きを癒す）に由来し、「アタシュ（‘atash：渇き）」の対義語である。水や牛乳を飲んで、満足した子供のように「ルウィヤ（ruwiya：渇きを癒された）」状態になったと表現される。 この語は、カスラ（短母音「i」）を伴う「リヤ」、ファトハ（短母音「a」）を伴う「リヤ」、またカスラを伴う「ラワ」などの形で現れる。激しい渇きを鎮める強力な能力があることから、ムルウィヤと名付けられた。（Al-Jurjani,　n.d.）。

- マドゥナ（Madnunah）：希少性や貴重さゆえに、隠し持たれたり蓄えられたりしているものを意味する。ワフブ・イブン・ムナッビフは、それが不信仰者から隠され、偽信者たちがそれを利用できないようにされたため、マドゥナと呼ばれたと述べた。また、アブドゥル・ムッタリブが夢の中でアル＝マドゥナを掘るよう告げられたという話もあり、これは人々からそれを隠し、彼らのことを心配する必要はないという意味である。　その希少性と価値ゆえに人々がそれを惜しんだことから、この名が付けられた。アッラーは、カアバの神聖さを無視し、それに背いた近隣のアラブ部族に対し、その水へのアクセスを禁じられた。それゆえ、アッラーは彼らを追放し、その水を奪われた。**（Al-Suhayli, 2000 AD）および（Al-Jarjani）。**

- ムアズハバ（Muadhdhabah）：「ウズバ（‘udhubah：甘美さ、心地よさ）」に由来し、ここで「アズブ（‘adhb）」は純粋で味の良い水を指す。その甘さによって渇きを癒すことを意味し、甘く、かつ爽やかであることを示唆している。本質的には、ムルウィヤ（Murwiyah：渇きを癒された、あるいは十分に潤された）と同義である。**（Al-Jarjani）。**

- ムグディース：滋養を与えるという意味。ギダ（滋養）に由来し、身体を養い、強めるものを指す。

- ムファッダ（Mufaddah）：贖い（リダマ）に由来し、ここでいう贖いとは、称賛と尊敬を意味する。　なぜなら、人は自分を敬う者以外を贖うことはないからであり、ザムザムが「ムファッダ」と呼ばれたのは、預言者（（ア

ッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の祖父であるアブドゥル・ムッタリブがザムザムの掘削を命じた際、クレイシュ族がこれに異議を唱え阻止しようとし、彼への迫害が激化したため、彼がアッラー（至高なる御方）に次のように誓願したからである：　もし彼がそれを掘り、無事に完成し、十人の男子に恵まれたならば、その一人をアッラー（至高なる御方）のために犠牲に捧げると誓った。

くじは毎回、アッラーの預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の父である息子アブドゥッラーに当たり、彼は父にとって最も愛する息子であったため、父は百頭のラクダで彼を身代金として買い戻し、それらを屠って分配した。それゆえ、この井戸は「ムファッダ」と呼ばれるようになった。

- マクヌーナ（Maknoonah）：隠されたという意味。イブン・ハラウィーヤが著書『ライサ・フィ・カラム・アル＝アラブ（アラブ人の言葉には見当たらない）』で言及している。アル＝ハマウィーは次のように述べた。「マクヌーナは、動詞カンナンタ（何かを隠す、あるいは守る）に由来するかのようだ。」　カンナンタとは、それを覆い、守ることを意味する。これはザムザムの名称の一つである。**（Al-Hamawi,　1995）**。
- アル＝マンスーバ：意味は「帰属する」（Al-Hilli, 1984）。
- ムニサ：慰めや親しみやすさを意味する。「ワシュア」（孤独）の対義語である「ウンズ」に由来し、信者はこ

れを飲むことで安らぎを見出し、親しみを感じ、愛着を抱くようになる。

- マイムナ：祝福されたという意味。祝福や幸運を意味する「ユムン」に由来する。これは、バラカ（祝福）やムバラク（祝福された）と並んで、ザムザムの名称の一つである。その祝福が広く知られ、確かな証拠があることから、この名が与えられた。　初期の世代の人々や、その後を継いだ多くの人々が、様々な必要や目的を求めてこれを飲み、そして実際にそれらを達成した。**（Al-Jurjani, n.d.）。**
- ナフィア（Nafi'ah）：意味は「有益な」。これを飲むと心臓が強化され、不安な思いに安らぎをもたらすなど、その数多くの恩恵に由来して名付けられた**（Al-Jurjani, Dt.）**。
- ナクラト・アル＝ガラブ・アル＝アサム：意味は「白い羽根のカラスがつついた跡」。これはまた、ザムザムの井戸の位置を示す、アブド・アル＝ムッタリブへのしるしでもあった。**（Al-Hamawi, 1995）。**

ザムザム水の物語

アル＝ブハーリーは、自身の『サヒーフ』において、サイード・イブン・ジュバイルから伝えた。彼は、イブン・アッバースが次のように述べたことを報告している：最初に腰布（ミンタク）を身に着けた女性は、イスマーイールの母であった。彼女はサラから自分の足跡を隠すためにそうしたのである。 その後、イブラヒムは、授乳中の幼い息子イスマイルを連れて彼女を連れ出し、誰もいない時で水も手に入らない状況下、モスクの上部にあるザムザムの場所より少し高い位置の聖なる家の近くの木の下に二人を置き去りにした。彼はナツメヤシの実の入った袋と水袋を彼らのそばに置き、振り返らずに立ち去った。

イスマーイールの母は彼を追いかけて言った。「おお、イブラヒームよ、あなたはどこへ行くのですか。人の気配も何もないこの谷間に私たちを置き去りにして？」彼女はこれを何度か繰り返したが、彼は振り返らなかった。ついに彼女は尋ねた。「アッラーがあなたにそうするよう命じられたのですか？」彼は答えた。「そうだ。」彼女は言った。「それなら、アッラーは私たちを見捨てたりはしないでしょう。」 彼女は元の場所に戻った。イブラヒムは歩き続け、アル＝サーニヤと呼ばれる峠、すなわちマディーナの人々の峠（現在はアル＝ハジュンと呼ばれ、カダとも知られる）にたどり着くと、彼らはもはや彼の姿を見ることができなかった。そこで彼は神の方を向き、両手を挙げて祈りを捧げ、こう言った。

﴿わが主よ、私はあなたのご聖なる家の近くにある不毛の谷に、私の子孫の一部を定住させました。わが主よ、彼らが礼拝を確立できるようにするためです。どうか、人々の心を彼らに傾かせ、彼らが感謝できるよう、果実をもって彼らを養ってください。﴾（イブラヒーム章：37）

イスマーイールの母は、幼い息子に乳を与え続け、水も飲み続け、やがて水は底をついた。 水袋が空になると、母も子も喉が渇ききった。彼女は、苦痛に身をよじらせる息子――あるいは一部の伝承によれば、もがき苦しむ息子――を見つめ、その姿に耐えかねて助けを求めて出かけた。彼女は最も近い丘、アル＝サファに登り、助けの兆しを探して眼下の谷を見渡したが、誰の姿も見当たらなかった。 それでも彼女はめげず、アル＝サファから下り、谷を急いで横切り、アル＝マルワへと登った。頂上に着いて再び周囲を見渡したが、やはり誰の姿も見当たらなかった。彼女は苦しむ子の救いを必死に求め、アル＝サファとアル＝マルワの間を七回往復した。

イブン・アッバースは、預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）が次のように言われたと伝えている。「それが、人々が二つの丘の間を行き来する『サイイ』（儀式的な歩行）の起源である。」アル＝マルワでの7回目の往復の際、彼女は物音を聞き、注意深く耳を澄まそうとしながら心の中で「しっ！」と声を潜めた。再びその音が聞こえると、彼女は言った。「もし助けとなるものがあるのなら、その声を聞かせてくれ。」 すると突然、彼女はザムザムの場所に天使の姿を見た。天使はかかとで、あるいは一部の伝承によれば翼で地面を叩くと、水が湧き出した。彼女は両手で水をすくい、手のひらを椀のようにして水を掬い、泉が流れ続ける中、水袋を満たした。

イブン・アッバースはさらに、預言者がこう付け加えたと伝えている。「アッラーがイスマーイールの母に慈悲を授けますように。」もし彼女がザムザムをそのままにしておいたなら――あるいは預言者の言葉によれば、もし彼女がそこから水をすくわなかったなら――それは流れ続ける泉となっていただろう。」 そこで彼女は水を飲み、子供に授乳した。すると天使は彼女を安心させ、こう言った。「失うことを恐れるな。ここはアッラーの家であり、この少年とその父がこれを建てるだろう。さらに、アッラーは決してその民を見捨てたりはしない。」

当時、その家は地面にできた小さな盛り土に過ぎず、左右から洪水が押し寄せては通り過ぎていった。彼らはそこに留まり、ジュルフム族のキャラバンが通りかかるのを待った。

ザムザムの水に関する最も重要な真正なハディース

ザムザムの水に関しては、サヒーフ・アル＝ブハーリー、サヒーフ・ムスリム、スンナ集、ムスナド集、その他のスンナに関する書物など、様々な集成書に収録された数多くのハディースが伝えられている。これらの伝承の中には、真正性が確認されているものもあれば、そうでないものもある。ここでは、ウェブサイト「アル＝スンナ・アル＝ドゥルリヤ」に記録されている、最も真正性の高いハディースをいくつか紹介する：

ザムザム水に関する信頼性の高いハディース

- **ザムザム水による熱の鎮め方**：「私はマッカでイブン・アッバースと共に座っていたところ、熱に襲われました。彼は言いました。『ザムザムの水で熱を冷ましなさい。アッラーの預言者はこう言われたからです。「熱は地獄の炎の熱によるものだから、水で冷ましなさい。」』」（アブドゥッラー・イブン・アッバース伝、アル＝ブハーリー収録、出典（Sahih al-Bukhari）

（ハマム・ビン・ヤヒヤ・アル＝バスリーがアブー・ジャムラー・アル＝ダブイーから伝えた）

- **ウム・イスマーイールとジュルフム族の物語**：「アッラーがウム・イスマーイールに慈悲を授け給わんことを。もし彼女がザムザムの水を汲まなかったならば――あるいは彼はこう言った――その水は湧き出る泉となっていただろう。するとジュルフム族が来て、『あなたの近くに定住してもよろしいでしょうか』と尋ねた。彼女は『

はい、しかしあなた方にはその水の権利はありません』と答えた。彼らは『はい、承知しました』と言った。」（アブドゥッラー・イブン・アッバース伝、アル＝ブハーリー収録、出典：(Sahih al-Bukhari)

- **ジブリールが預言者の胸をザムザムの水で洗う：**

「マッカにある私の家の屋根が開き、ジブリールが降りてきた。彼は私の胸を開き、ザムザムの水でそれを洗った。それから、知恵と信仰で満たされた金の盆を持ってきて、それを私の胸に注ぎ込んだ。その後、彼は胸を閉じ、私の手を取り、私と共に天へと昇っていった……」　（アブー・ザルによる伝承；ムスリムによる収録；出典：Sahih Muslim）

- **預言者の心臓がザムザムの水で清められたこと：**

「アッラーの預言者が少年たちと遊んでいると、ジブリールがやって来て、彼を連れて行き、胸を切り開いた。彼は心臓を取り出し、そこから血の塊を取り除き、『これはあなたの中から取り除いたサタンの分け前だ』と言った。それから、黄金の盆にザムザムの水を注ぎ、それで心臓を洗い、縫い合わせて元の場所に戻した。 少年たちは母親、つまり乳母のもとへ駆け寄り、『ムハンマドが殺された』と言った。彼らは、預言者の顔色が変わっているのに気づき、彼を歓迎した。アナスは言った。『私はかつて、預言者の胸にその縫い跡があったのを見ていた。』」（アナス・イブン・マリーク伝、ムスリム収録、出典：Sahih Muslim）

- **ザムザムの水は糧であり、癒しである：**

- 「アッラーの使徒はザムザムの水について、次のように言われた。『まことに、それは味のある糧であり、病の治癒である。』」（アブー・ザル・アル＝ギファリー伝、シュアイブ・アル＝アルナウト認証、出典：**Takhreej Mushkil Al-Athar**）

- **アブー・ザルの断食体験から見るザムザム水の恵み：**

「すると彼は顔を上げ、こう言った。『ここに来てからどれくらいになるか？』私は答えた。『三十日と三十夜になります。』彼は尋ねた。『誰が君に食べ物を与えていたのか？』私は答えた。『ザムザムの水以外、何も食べていませんでした。』私は太りすぎて腹が裂けそうになるほどでしたが、肝臓に空腹の痛みを感じることはありませんでした。」　すると彼は言った。『それはまことに祝福されたものであり、滋養豊かな糧である。』」（アブー・ザル・アル＝ギファーリー伝、ムスリムにより正統と認定、出典：**Sahih Muslim**）

- **地上における最良の水と最悪の水：**

「イブン・アッバースから伝わる話によると、アッラーの使徒（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）はこう言われた。『地上の最も良い水はザムザムの水である。そこには味覚を満たす糧があり、病を癒す力がある。　そして、地上における最悪の水は、ハドラマウトのドームにあるバルフートと呼ばれる谷の水である。それはまるでイナゴの群れのようなもので、朝には流れ、夜には苦く塩辛い。」（アル＝アルバーニーによりハサンと評価；出典：**Sahih Al-Targhib, Al-Durar Al-Sunniyah**）

ザムザムの水に関する非ムスリムの知識

アル＝アズラキーは、預言者の死後にイスラームに改宗したユダヤ人の学者カアブ・アル＝アハバルが、シャームへ帰る際、常習的にザムザムの水を運んでいたと伝えている。アル＝ワキーディーによれば、アル＝サウリーを通じて、ムギラー・イブン・ズィヤードおよびアターから伝えられたところによると： 「カアブ・アル＝アハバルは、ザムザムの水を12の皮袋に入れてアル＝シャームへ運んだ。」さらに、アル＝ワキーディーが、サウル・イブン・ヤズィードを通じて、マフールおよびカアブ・アル＝アハバルから伝えたところによれば：「彼は、ザムザムの水を食糧としてアル＝シャームへ持ち運ぶのが常であった。」（Al-Azraqi, 1969）

イブン・ジュライジュは、ヤズィード・イブン・アビー・ズィヤードから、シャームの住民の一人のシェイフを通じて得た情報として次のように伝えている。「私はカアブがこう述べているのを聞いた。『確かに、私はアッラーの啓示された書物の中に、ザムザムが滋養のある食物であり、病気の治療薬であると記されているのを見出す。』」彼はトーラーを「アッラーの書物」と呼んでいた。

ザムザム水の存在の歴史的期間

ザムザムの水は、預言者イスマーイールとその母ハジャルに関わる出来事、すなわち天使ジブリール（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）がその場所を掘った際に水が湧き出た時まで現れなかった。イマーム・アル＝タバーリーは、その『タリーフ（歴史）』の中で、預言者たちの間のいくつかの期間について言及している：

- アブラハムとモーセ（彼らが平安あれ）の間は約1,000年である。

- モーセとイエス（彼らが平安あれ）の間は約1,900年である。

- イエスとムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の間は約600年である。

したがって、イブラヒームとムハンマド（両者に平安あれ）の間の総期間は約3,500年である。ヒジュラから今日までの1,446年を加えると、地表におけるザムザムの水の推定年齢は約4,946年となる。これは概算であり、学者によって報告される期間には差異がある。アッラーこそが最もよくご存知である。　(Al–ʾ abari, Vol. 2, 1967)

ザムザムの水は、明白な印の一つとして認められている

アッラーはクルアーンの中でクライシュ族に語りかけ、彼らを称え、次のように仰せられた：「クライシュ族の慣習的な安全のために。冬と夏のキャラバンにおける彼らの慣習的な安全のために」。学者たちはこれを、冬にはイエメンへ、夏にはシリアへと向かう彼らの交易の旅を指すものと解釈している。続いてこうある。「それゆえ、彼らに、彼らを養い、　[彼らを]飢えから救い、恐怖から守られた方である。[クルアイシュ章　106:14]

またアッラーは、「われは彼らに（マッカに）安息の地を築いてはいないか。そこには、われからの糧としてあらゆる種類の果実が運ばれてくるではないか」[アル・カサース章 28:57]と述べ、彼らに思い出させられました。

これらの明白な印の一つが、純粋で祝福された泉であるザムザムの水であり、その高い地位と重要性を示す重要な出来事に囲まれている。この水には他のいかなる水にも匹敵しない徳と効能があり、古来より預言者や信徒たちの注目を集め続けてきた。　預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　　）はその徳を明らかにし、それを飲むことを定め、ハッジとウムラの儀式に組み入れました。この崇敬の念はムスリムの間で今も続いており、アッラーの御意志により、世の終わりまで続くことでしょう。

ザムザムの水に関するシャリーア（イスラム法）の規定

ザムザムの水に関しては、特に清め、運搬、販売に関して、いくつかのイスラーム法（シャリーア）上の規定があります。

第一：生者による小浄および清めのためのザムザム水の使用に関する規定

法学者（フカハー）は、ザムザム水を用いた清めが有効であるという点で一致している。しかし、彼らは、不浄を取り除くなど、不敬とみなされる状況では使用すべきではないと強調している。アッ＝アッラマー・アル＝ブフーティーは、著書『ハシャフ・アル＝キナー』の中で次のように述べている。 「ザムザム水への敬意から、不浄を取り除くためにこれを使用することは好ましくない。しかし、儀式上の不浄状態からの清めのためにこれを使用することは好ましくないことではない。」

アル＝ヌアイミーは次のように述べています： 「四大イマーム（アブー・ハニーファ、マーリク、シャフィイー、アフマド）は、ザムザム水を用いて不浄の状態を清めることが許容されると一致している。ただし、イマーム・アフマドによる一つの伝承では、これを好ましくないとしている。しかし、ハンバル派の間でファトワーとして最も一般的に示されている見解は、許容である。」 ハナフィー学派の学者であるシェイフ・ムッラー・アリー・アル＝カーリーは、その著書『マナースィク』の中で、「大不浄の状態にある者がザムザム水を用いて清めを行うことは適切ではない」と述べている。これはおそらく、ザムザム水の神聖さと高い地位ゆえに、彼が不適切と見なすことを避ける意図があったものと思われる。アッラーこそが最もよくご存知である。

この許容性は、ザムザム水と他の種類の水を区別することなく、あらゆる清浄な水による浄化を認める一般的な聖典の記述によって裏付けられている。浄化にザムザム水を使用することを禁じる真正な伝承は存在しない。預言者の叔父でありザムザム井戸の管理者であったアル＝アッバースによる伝承において、彼が「私はそれを沐浴のために許さない。それは飲用と小浄のためのみ許容され、治療薬となる」と述べたことについては、

彼の発言と禁止は、ザムザムで入浴中に陰部を露出し、不適切な行為に及ぶ人々を目撃したことに起因する可能性が高い。彼の禁止は、そのような不品行を防ぐための管理上の措置であった。この伝承を伝えたスフヤーン・イブン・ウヤイナは、「彼は（ザムザムでの）入浴を意味していた」と説明している。

アル＝アッバースは、バニー・マクズーム族の男が衣服を脱ぎ、ザムザムの水盤で裸で沐浴するのを目撃していた。そこで彼は、ハラーム・モスクの聖性を保ち、公然わいせつを防ぐために、その行為を禁じたのである。同様の出来事は、今日でも知識のない一般の人々の間で引き続き発生している。

一部のハナフィー派は、不浄な衣服を洗ったり、不潔な場所に捨てたりするなど、尊厳を損なうような場面ではザムザムの水を使用すべきではないと考えている。トイレの使用後の洗浄や、実際の汚れを落とすためにザムザムの水を使用することは、極めて不衛生であると見なされている。マリキー派やシャフィイー派を含む一部の学者たちは、そのような使用をハラーム（禁じられている）とさえ見なしている。 しかし、マリキ派、シャフィイー派、ハンバル派の一般的な見解では、特に陰部の洗浄に関しては、そのような使用はマクルーフ（好ましくないが罪には当たらない）とされています。

この見解は、ザムザムの水の神聖さと大きな徳を強調するハディースや伝承に基づいています。それは、天使たちが預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の心を洗った水なのです。　預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は、飲用、小浄、治療、そしてアル＝ハサンとアル＝フサインの口に塗るためにザムザム水を使用されましたが、これらの行為は、その尊さと独自性を際立たせるものです。彼の同伴者たちやその後の世代もこの慣習に従い、ザムザム水が普通の水とは異なるものであることを確認しました。

したがって、多くの学者たちは、不適切な方法でザムザム水を使用することを避けるよう助言してきましたが、それが禁止を意味するのか、単に推奨されないだけなのかについては意見が分かれていました。とはいえ、清めの目的でザムザム水を使用することは確かに有効であるという点では、学者の間には合意が見られました。これらの規定は、代替となる水源が利用可能な場合にのみ適用されます。もしザムザム水が唯一の水源であるならば、不浄を取り除くためであっても、その利用は許容されます。

ザムザム水が入手可能な場合の洗浄と乾式洗浄に関する裁定

マリーキー学派、ハンバリー学派のイブン・ザグヌーニー、およびハナフィー、シャフィイー、ハンバリー各学派の諸学者は、ザムザム水を用いた小浄（ウドゥー）は推奨されるものであり、忌避されるものではないと述べた。　彼らは以下の伝承を引用した。預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の巡礼の様子について、アリー（彼にアッラーの御満悦あれ）は次のように述べた。「その後、アッラーの使徒（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）はアラファから下山し、ザムザムの

水を汲んだバケツを求めた。彼はそれを飲み、その後、それで小浄を行った。 それから預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）はこう言われた。『アブド・アル＝ムッタリブの子らよ、水を汲め。もし人々があなた方を押しのけてしまうようなことがなければ、私自身が汲んだであろう。』」（アフマドによる伝承［532］、al–Albānī in Irwā al–Ghalīlハサンと評価）。

また、アル＝フマイディは信頼できる伝承者たちを通じて、ワイル・イブン・フジュルが次のように述べたことを伝えている。「アッラーの使徒（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）のもとにザムザムの水が汲まれた桶が運ばれてきた。彼はそれを飲み、その後、小浄を行い、次に（ムスクの香りがつけられていた）桶の中に水を少し吐き戻し、そして桶の外で鼻をすすいだ。」 頭や体にザムザムの水を注いで祝福を求めることはスンナであるため、祝福の一環としてそれを小浄に用いることは、なおさら適切である。

旅行者による使用

旅行者は時にザムザムの水を携行することがある。もし他の水が尽きてザムザム水だけが残っており、かつ渇きによる危険にさらされていない場合、ザムザム水を用いて小浄を行うことは許される。 この場合、水が入手可能であるため、乾式清め（タイヤムム）は許されない。イマーム・ワリー・アル＝ディーン・アブー・ズルア・アル＝イラキーは、少量のザムザム水を携行している者が、それを使用すべきか、それともタイヤムムを行うべきかについて問われた。彼は次のように答えた。「清めに関して、ザムザム水と他の清浄な水との間に違いはない。礼拝の時間が来て、水が手に入り飲用には不要の場合、礼拝のためにそれを使わなければならない。水が不

足している場合、学者の間では意見が分かれるが、より有力な見解は、それを使わなければならないというものだ。したがって、使える水があるのにタイヤムムを行うと、それは無効となる。」

もしその人が「私は治療のためにザムザム水を持参した」と言うなら、我々は次のように答える。もし必要が**差し迫っているなら**、治療が優先される。しかし、将来的に予想されるに過ぎない場合、その可能性のために清めを遅らせてはならない。対照的に、喉の渇きは確実であり、代用となるものはない。

シェイフ・イブン・バズ：「必要であれば、ザムザム水を小浄、衣服の洗濯、用を足した後の清め、あるいは大浄に使用しても差し支えない。預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）も小浄にこれを使用した。それは祝福されたものであり、清浄で良き水であり、そのような行為に用いることは許される。」彼はこれを、預言者の指から流れ出た水――祝福され、その仲間たちによって小浄に用いられた水――に例えた。

シェイフ・イブン・ウサイミン：「ザムザム水を用いた小浄は許容され、[アル＝マーイダ章：6]の一般的な規定に該当する。したがって、手元にある場合は浄化のために使用しなければならない。ザムザム水が入手可能な限り、タイヤムムは有効ではない。」（Al-Abdalī, 2012）

アター（イブン・ジュライジュの伝承による）：「ザムザムの水で小浄を行うことに何ら問題はない。もし用を足す必要があるなら、まず用を足してから、その水で小浄を行えばよい。宗教とは寛容で容易なものである。」（ʿAbd al-Razzāq in Al-Muannaf [1636]伝えている）。

イブン・アル＝カイーム：「祝福された水で小浄を行うことは許されており、その祝福ゆえに忌避されることはない。したがって、ザムザム水で小浄を行うことは忌避されることではない。」

イブン・アビディーン：「ザムザムの水によって、不浄は完全に取り除かれる。そこには何ら忌避すべき点はない。」（Ibn Ābidīn, 1966）

アル＝ムワッカは、マッカに滞在中はザムザム水を飲用し、それを使って小浄を行い、体を洗うことを推奨しており、**ファドル・イブン**・ムスリムや**アル＝ラクミーも**同様であった。

アル＝ナワウィは『シャルフ・アル＝ムハズハブ』において次のように述べている。「我々の学派を含む大多数は、ザムザム水による小浄や沐浴は忌避されるものではないとする。忌避を示唆するアフマドからの伝承は弱く、アル＝アッバースへの帰属が確認されていない。たとえそれが真正であったとしても、確立された法典が優先される。」

第二：ザムザム水による死者の洗浄に関する法規定

ザムザム水を用いて故人を清めることは、許容されるようである。アル＝ファーキーヒーは次のように記している。「アル＝アッバース・イブン・ムハンマド・アル＝ドゥーリーが我々に伝えた。サイード・イブン・アアミールが我々に伝えた。サーリフ・イブン・ルストゥム・アブー・アアミール・アル＝ハザーズがイブン・アビー・ムライカから伝えたところによると、彼は次のように述べた。　『私は、アブドゥッラー・イブン・ズバイルを埋葬してもよ

いという吉報を、アスマーに最初に伝えた者である。彼は言った。「そこで我々は彼の元へ向かい、彼女は直ちに我々に続いた。」彼は言った。アスマーはザムザム水で満たされた水盤と、イエメンの香木を用意していた。　我々は、彼女が洗えるよう、彼の四肢を一つずつ彼女に手渡していった。洗われた部位を受け取ると、次の部位を渡すという具合だった。彼女が彼の洗浄を終えると、我々は彼を死装束で包み、彼女は立ち上がって彼のために祈りを捧げた。彼女はこう祈っていた。「アッラーよ、私をあなたの楽園に入らせてくださるまで、私を死なせないでください。」　そして、一週間も経たないうちに、彼女は亡くなった。今日に至るまで、マッカの人々は故人をザムザムの水で洗い続けている。遺体の洗浄と清めを終えた後、彼らはその祝福を願って、ザムザムの水で最後のすすぎを行うのである。」（Al-Fākihī，1994）

著者が葬儀に関する章で「ザムザムの水を用いても」と述べた意図は、アッラーのみが最もよくご存知であるが、イブン・シュバーンが述べ、著者およびイブン・アブド・アル＝サラームが解釈したように、故人をザムザムの水で清めることは有効であり、**禁じられていないことを**明確にするためであったと思われる。同様に、イブン・アブド・アル＝サラームは次のように述べている。　「それが祝福された水であることに疑いの余地はないが、それゆえに他の水と同じ目的で使用することを妨げるものではない。」

イブン・アル＝ハージブもまた次のように述べている。「故人は清浄であり不浄ではないとする見解によれば、ザムザムの水で故人を清めることは許容される。実際、そこから期待される祝福ゆえに、それは望ましいことである。」

ムスリムは、生者であれ死者であれ、不浄ではない。真正なハ

ディースにこうある。「死者を洗った後、改めて沐浴させる必要はない。あなたの死者は不浄ではないからだ。手を洗うだけで十分である。」　アル＝ハーキム（1/386）とアル＝バイハキー（3/398）が、イブン・アッバースの伝承として伝えている。アル＝ハーキムは、これがブハーリーの定めた条件に従って真正であると述べ、アル＝ザハービーもこれに同意した。　アル＝アルバーニーも『サヒーフ・アル＝ジャミー』（第854番）（ Al-Ḥaṭṭāb al-Raʿīnī, 1992 ）においてこれを真正であると認定した。

結論：故人をザムザムの水で**清めることは許容され、忌避される行為ではない。**

第三：ザムザム水の販売に関する規定

シェイフ・イブン・バズは次のように述べた。「ザムザムの水を販売することに何ら問題はない。」

シェイフ・イブン・ジブリーンは次のように述べた。「現在行われているような販売には異論はない。なぜなら、販売者はそれを入手し、包装し、輸送し、保管するために労力を費やしているからである。彼らはその労力と労働に対して報酬を受けるに値する。」

ヤヒヤ・イブン・アリー・アル＝ハジュリー師は次のように述べた：　「それは許される。これは、イスマーイール（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の母がジュルフム族に対して『あなた方にはその水に対する権利はない』と述べ、自らそれを集めたという言明によって証明されている。それは彼女の所有物であったため、ザムザムの水やその他の種類の水を販売することは許される。」

シェイフ・アブド・アル＝ムフシン・アル＝アッバードは次のように述べた。「もし人が水を所有しているならば、それを売る権利がある。もし彼がそれを自分の車両で運んだり、タンクや貯水池に貯蔵したりしたならば、それを売ってもよい。」

『イスラームQ&A』によれば：「本来、水がまだ水源にあるか、あるいは自然の水路を流れている限り、それを販売することは許されない。しかし、誰かがそれを汲み取り、容器に貯蔵した場合は、それを販売してもよい。これは学者たちの間で合意されている。」

イブン・クダーマは『アル＝ムグニー』の中で次のように記している。「容器に集めた水については、その行為によって所有権が移り、販売することも許される。これについては学者の間で異論はない。これは都市部における一般的な慣行であり、人々は容器に運ばれた水を異議なく販売している。」　所有者の許可なく、誰もその水を飲んだり、小浄を行ったり、そこから取水したりすることは許されない。同様に、たとえ公共の井戸であっても、バケツや器具を使って水を汲み上げた場合、汲み出した水はその者の所有物となり、それを販売してもよい。アフマドは言った。「禁止されているのは、水源に残っている余剰な水を販売することのみである。しかし、井戸や泉そのものは販売することができ、買い手の方がその水に対する権利をより強く有する。」

シェイフ・アル＝ファウザンに「水を売ることは許されるか？また、どのような場合か？」と問われた。彼は次のように答えた。「詳細がある。もし誰かが自分の容器や池に水を貯めた場合、その水は彼の所有物となり、それを売ることは許される。なぜなら、彼はその水を占有し、集めるために労力を費やしたからであり、それによってその水は彼の財産となるからである。　しかし、水が井戸や

川、あるいは自分の土地を流れる水路に残っている場合、学者たちの間では意見が分かれています。正しい見解は、それを売ってはならないが、自分自身がそこから利益を得る権利はあるということです。他者の利用が自分に害を及ぼさない限り、他者がそれを使うことを妨げてはなりません。」

預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））**は余剰水の販売を**禁じられたが、これはザムザム水にも他の種類の水にも等しく適用される。しかし、**シェイク・イブン・バズは次のように**述べている。「ザムザム水を販売することにも、マッカの外へ運搬することにも、何ら害はない。」（Al-ʿAbdalī, 2012 CE）

第四：国境を越えてザムザム水を輸送することに関する規定

シェイク・イブン・バズは次のように述べている。「ザムザムの水は、たとえシャーム、イエメン、あるいはアメリカのような場所に運ばれたとしても、その祝福と内包する善きものを保持している。ザムザムは、マッカで飲まれるにせよ、アメリカ、ナジュド、シャーム、あるいはその他の場所へと運ばれるにせよ、祝福された水であり続ける。その徳と恩恵は、移動した際にも失われることはない。」

ムハンマド・イブン・ウサイミーン師も次のように述べている。「マッカの土をハラームの外へ持ち出すことに何ら害はなく、同様に、ザムザムの水をハラームの外へ運ぶことにも何ら害はない。」

敬虔な先人（サラフ）の中には、マッカを訪れる人々に、自分たちが飲むためにザムザムの水を持ち帰るよう指示する者もいました。また、サラフの中には、ザムザムの水を携えて自国へ帰る者もいました。

「イスラムQ&A」によれば、「ザムザム水の恩恵とは、全能のアッラーが水そのものに与えたものであり、それがどこにあろうとも変わりません。それはザムザムの場所や、ハッジやウムラの時期に限定

されるものではありません。 預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）は、その水そのものを次のように述べられました。『まことに、それは祝福されたものであり、滋養を与える糧である』（ムスリムによる伝承）。また、アル＝バザール、アッ＝タバラニー、アル＝バイハキーなどの他の伝承では、次のように付け加えられています。『そして、病気の治癒である。』

これらの証拠の表層的な意味は、この祝福が、マッカに残されているか、あるいは他の場所へ運ばれたかを問わず、すべてのザムザムの水に適用されるということである。したがって、多くの学者たちは、ザムザムの水をマッカの外へ持ち出すことの許容性と推奨性を確認しており、その祝福された性質は運搬後も失われないとしている。

シャイフ・アル＝イスラーム・イブン・タイミーヤは次のように述べた。「ザムザムの水を携行することは許される。サラフ（先達）もそうしていた。」マリーキー学派のアル＝サーウィーは次のように述べた。「ザムザムの水を運ぶことは推奨される。その特別な効能は失われるという主張とは異なり、運ばれた後もその効能は残る。」

イブン・ハジャル・アル＝ハイタミーは次のように述べた。「治療や祝福を求めるために、自分自身や他者のために、故郷へ持ち帰ってもよい。」アル＝サハーウィーは次のように述べた。「その効能は元の場所にある間のみ存在し、運ばれると変化するという説があるが、これには根拠がない。 例えば、スハイル・イブン・アムルには次のように書かれた。「もし私の手紙が夜に届いたら、朝を待たずに、もし昼に届いたら、夜を待たずに、ザムザムの水を私に送ってください。」彼はそれを二つの水袋に入れて送った。当時、ス

ハイルはマッカの征服前にマディーナにいた。これは、それを裏付ける諸報告に基づいており、信頼できる伝承である。」

同様に、アーイシャ（アッラーの御満悦あれ）もザムザムの水を運ぶ習慣があり、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）も同様に行っていたと伝えています。預言者は小さな水筒や革の袋に入れて運び、病人の体に注いだり、飲ませたりしていました（アル＝ジュルジャニー、年不詳）。 アーターはザムザムの水を運ぶことについて問われ、次のように答えた。「預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）はそれを運ばれた。ハサンとフサインも同様であった。」アル＝ムッラ・アリー・アル＝カーリーは言った。「祝福を得るためにザムザムの水を運ぶことは、学者の総意により推奨されている。」

シェイフ・イブン・ウサイミーンは、「ザムザムの水の恩恵を受けるためには、マッカでそれを飲む必要があるか」と問われ、次のように答えた。「いいえ、それは条件ではない。」これこそが、サラフ（先達）の一部が、自分たちの土地にザムザムの水を持ってきてもらい、それを飲むように求めた理由である。これはまた、次のハディースの文面通りの意味とも一致する。

「ザムザムの水は、それを飲む目的のためにある」というものであり、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は、それをマッカでのみ飲むことに限定していない。また彼は次のように述べた。「証拠は、ザムザムの水がマッカであろうと他の場所であろうと有益であることを示している。」預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の「ザムザムの水は、それを飲む目的のためにある」という言葉には、マッカでの飲用とマッカ以外での飲用の両方が含まれている。

『クウェート・フィクフ百科事典』によれば、ザムザムの水は果物のように補充されるため、聖域（アル・ヒル）の外へ持ち出すことの許容性については異論がない。 法学者たちは、ザムザムの水が果物のように補充され、減ったり消えたりしないため、その備蓄を持ち出すことや運搬が許されるという点で一致している。ハナフィー派、マリーキー派、シャフィイー派は、ザムザムの水を持ち出し、他の土地へ運ぶことが推奨されると考えている。それは、救済を求める人々にとっての癒しとなるからである。

アル＝ティルミズィーは、アーイシャ（アッラーの御満悦あれ）から伝えたところによると、彼女はザムザムの水を携行していたという。また、アッラーの使徒（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）もそれを携行していたと報告している。 預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）は、病人の体にそれを注いだり、飲ませたりし、またアル＝ハサンとアル＝フサイン（アッラーが彼らを喜ばれますように）のタフニーク（口蓋を水で濡らす儀式）を行う際にもそれを用いました。

イブン・アッバース（アッラーが二人を喜ばれますように）は、アッラーの預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）がスハイル・イブン・アムルにザムザムの水を送るよう依頼したと伝えています。アル＝アズラキーの歴史記述には、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）がスハイルに早急に送るよう促し、スハイルが2つの大きな容器を送ったと記されています。

『アル＝マジュムウ・シャルフ・アル＝ムハッドハブ』には次のように記されている。「シャフィイーと彼の同門たちのテキストは、ザムザムの水をあらゆる土地へ運ぶことの許容性、および祝福を得るためにそれを携行することが推奨されるという点において、満場一致で合意している。」（Al-ʿAbdalī, 2012）

第五：ザムザム水によるカアバの洗浄に関する法規定

アブドゥッラー・イブン・ウバイダは、マッカ征服の日に預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）が聖モスクに入場した際の出来事を次のように伝えている：　「彼（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）はモスクの片隅へ行き、ザムザムの水が汲まれた桶が運ばれてきた。彼はそれで顔を洗ったが、一滴たりとも地面に落ちることはなく、すべて誰かの手に収まった。飲むのに十分な量であれば彼らはそれを飲み、そうでなければ体にかけた。多神教徒たちはそれを見て言った：『『今日ほど偉大な王を見たこともなければ、今日ほど愚かな民を見たこともない！』」すると預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）はビラールに命じて聖なる家（カアバ）に登り、礼拝の呼びかけ（アザーン）を唱えさせた。ムスリムたちは腰布をまとったまま集まり、バケツを手に取り、ザムザムの水でカアバの内側と外側を洗い始めた。彼らは多神教徒たちの痕跡を、洗い流すか取り除かない限り、一つも残さなかった。」　イブン・アビー・シャイバが Muṣannaf（8/537）で伝えたものであり、『ジャムア・アル＝ジャワミア』、『アル＝ジャミア・アル＝カビール』、『アル＝ジャミア・アル＝サギール』とその補遺（第15巻）にも収録されている。　今日に至るまで、カアバは確立された儀式と伝統の一環として、ザムザムの水で洗浄されている。

第六：治癒を願ってザムザム水に祈りを唱えることに関する法規定

預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））はザムザムの水を飲み、それを運び、他の人々にもそうするよう勧めたと伝えられている。イブン・アッバース（彼にアッラーの御満悦あれ）は次のように述べた。「アッラーの預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　　）は給水所に来て、水を求められた。　アル＝アッバースは彼に言った。『おおファドルよ、母のもとへ行き、アッラーの預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　　）のために、母から水を汲んで来なさい。』預言者は言われた。『（ここから）水をくれ。』アル＝アッバースは言った。『おおアッラーの使徒よ、彼らの手がその中に入っています。』　すると預言者は、『水を飲ませてくれ』と答えられた。そこで彼は飲まれた。その後、預言者は人々が水を汲んだり作業したりしていたザムザムの井戸へと向かわれた。預言者は、『そのまま続けなさい。あなた方は善行を行っているのだ』と言われた。　そして、預言者はこう付け加えられた。「もしあなたがたが私を圧倒してしまうようなことがなければ、私は井戸まで降りて、そのロープを肩にかけただろう。」と、預言者は肩の方を指さされた。」（アル＝ブハーリーによる伝承。(Al-ʿAsqalānī，1959 CE）

預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））が、特定の願い事や病気の治癒を期待して、仲間たちが飲むた

め、あるいは体を拭くために、ザムザムの水に祈りを唱えたという事実は確認されていない。これは、ザムザムの水の大きな恩恵、その高い地位、広範な利益、そして預言者が自らの民のために善を願っていたことにもかかわらずである。 これは、ヒジュラ（移住）以前、度重なるウムラ（小巡礼）の際、そしてヒジュラ後の聖なる家へのハッジ（大巡礼）において、預言者が頻繁にザムザムの水に立ち寄っていたこと にもかかわらずである。さらに、預言者がウンマ（共同体）に導きを伝え、明確にする義務を負っていたにもかかわらず、彼が同伴者たちにそのように唱えるよう指示したことは証明されていない。

もしこれが定められた慣行であったならば、預言者はそれを実践し、民に明確に示していたはずである。なぜなら、善なるものについては必ず彼らをそれへと導き、悪なるものについては必ず彼らに警告したからである。しかし、治癒を願ってザムザムの水に祈りを唱えることについては、他の種類の水で行うのと同様に、何ら異論はない。ハディースに言及されている祝福と治癒の効果を考えると、この方法はさらに適切である。

(Permanent Committee for Scholarly Research and Ifta, Fatwa no. 1545)

ザムザム水を飲み、タダッルを行う方法

ザムザム水による**「タダッル」**とは、満足するまで飲むこと、すなわち喉の渇きが完全に癒えるまでたっぷりと飲むことを指す。この用語の語源は、胃が満たされ、水が肋骨に達するまで飲むことを意味している。 用語上、タダッルとは、完全に満腹感を感じ、水が肋骨のあたりに達するほど飲むことを意味します。ハディースにある「そこで彼は満腹になるまで（タダッル）飲んだ」という言葉は、胃と肋骨が膨らむほどたっぷりと飲んだことを意味します。

タダッルについて伝えられていること

一部の学者たちはこのハディースの信憑性に懐疑的な見解を示している一方で、他の学者たちはその正当性を認め、それに従って行動してきた。 スンニ派の四大法学派の法学者たちは、以下の伝承を引用し、ザムザム水をたっぷりと摂取し、タダッルを行うことを推奨している。イブン・アッバースによる伝承によれば、アッラーの使徒（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は次のように述べた。「我々（信者）と偽信者との違いは、彼らがザムザム水でタダッルを行わないことにある。」これはイブン・マージャが『スナン』で伝えている。

また、イブン・アッバースは、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）が次のように言われたと伝えている。「ザムザムの水をタダッルウすることは、偽信から無実であることのしるしである。」（アル＝アズラキー著『アクバル・マッカ』2/52；アル＝スユティーが『Al-Jami‘ al-Saghir, no. 3/283)。　イブン・マージャは、ムハンマド・イブン・アブド・アル＝ラ

フマーン・イブン・アビー・バクルから伝えている。彼（ムハンマド）はイブン・アッバースと共に座っていたところ、一人の男が近づいてきて、「どこから来たのですか？」とイブン・アッバースは尋ねた。その男は「ザムザムから」と答えた。 するとイブン・アッバースは尋ねた。「きちんと飲んだのか？」男は「それはどういうことか？」と尋ねると、イブン・アッバースは答えた。「それを飲む時は、キブラの方を向き、アッラーの御名を唱え、三回息を吸い込み、腹いっぱい（タダッル）に飲むのだ。飲み終わったら、アッラーを讃えよ。」

預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））はこう言われた。「我々と偽信者との違いは、彼らがザムザムの水でタダッルウを行わないことにある。」（『スナン・イブン・マジャ』、ハッジの儀礼の巻、2/1017；Sunan al-Daraqutni 2/288; Al-Mustadrak 1/472）。アル＝ハキムは次のように述べた。「このハディースは、アル＝ブハーリーとムスリムの基準によれば真正であるが、彼らがこれを収録しなかったのは、ウスマーン・イブン・アル＝アスワドがイブン・アッバースからこれを聞いたという条件付きである。」アル＝アズラーキーとアル＝ハフィーズ・アル＝サハーウィーもまた、Al-Maqasid al-Hasanah (p. 360) において、その真正性を確認している。

私の祖父は、サイード・イブン・ウスマーンから私に伝えた。それによると、アンサールの一人であるサイードは、父から、父は祖父から伝えたところによると、アッラーの使徒（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は次のように言われたという。「我々を偽信者たちと区別する徴は、彼らがザムザムの水を深く飲まないのに対し、我々はできる限りたっぷりと飲むということである。 偽信者は決して ザムザムの水を深く飲み干すことはない。」Al-Azraqi (1969)もまた、数人の伝承者を通じて次のように伝えている。「ザムザムの水を深く飲み干す（タダルル）ことは、偽信か

ら無実であることのしるしである。それは頭痛を治す水であり、深く飲むことで視力が向上する。やがて、それがナイル川やユーフラテス川よりも甘くなる時が来るだろう。」

アル＝ファキーヒは、ハディヤ・イブン・アブド・アル＝ワッハブ・アル＝カルビーがアル＝ファドル・イブン・ムーサーから、アル＝ファドル・イブン・ムーサーがウスマーン・イブン・アル＝アスワドから、ウスマーン・イブン・アル＝アスワドがイブン・アビー・ムライカから、イブン・アビー・ムライカがイブン・アッバースから伝えたと記録している：

彼は、ザムザムの水を飲んでいる男を見て、「ザムザムの水の飲み方を知っているか？」と尋ねた。その男は答えた。「どう飲めばいいのですか、アブー・アッバースよ？」 彼は言った。「ザムザムの水を飲みたいときは、バケツ一杯汲み、キブラの方角に向き、『ビスミッラー（アッラーの御名においてて）』と言い、三回息を吸い、深く飲み干して（タダッル）、『アッラーよ、有益な知識と豊かな糧、そしてあらゆる病気からの治癒をあなたにお願いします』と言うのです。」

これに基づき、イブン・アッバースはザムザムの水を飲む際の礼儀として、次のように教えた。

- キブラの方を向く。
- アッラーの御名を唱える。
- 三回息を吸い込む（つまり、三回息を止めて吸い込む）。
- 深く飲み干す（タダッル）。
- 飲み終えたらアッラーを讃える。

「3回息を吸う」という表現は、一口飲むごとに容器を口から離し、3回に分けて飲むことを指します。

一般的に言えば、ザムザムの水をたっぷりと飲み、タダッル（水が肋骨に達するまで飲み干すこと）を行うことが推奨されている。この慣行は、アル＝ダラクートニーやアル＝バイハキーが伝えたものなど、様々な伝承に基づいている。その中で預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は次のように述べている。「我々を偽信者たちと区別する徴は、彼らがザムザムを深く飲まないことである。」

アル＝マナウィは次のように解説している。「この徴とは、信者と偽信者（外見上は信仰を装いながら、内心では不信仰である者）との区別を指す。偽信者はムスリムであるかのように振る舞うが、不信仰を隠している。彼らはザムザムの水を深く飲み干さない（タダッル）――つまり、たっぷりと飲むことを控えるのである。」

過度な飲食は一般的に推奨されませんが、ザムザムの水に関しては、シャリーアは霊的な渇望の表れとして、それをたっぷりと飲むことを奨励しています。ザムザムの水を深く飲みたいという願望は、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））が愛したものを愛することを反映しています。それは慈悲と祝福の源です。したがって、それを深く飲む者は、愛と誠実さの象徴的な誓約を果たすことになります。

イマーム・アン＝ナワウィは『アル＝マジュム』の中で次のように述べている。「シャフィイーとその弟子たち、およびその他の学者たちは、意図を持ってザムザムの水をたっぷりと飲むことを推奨した。現世と来世における自身の必要について祈願しながら飲むことが望ましい。」　例えば、赦しや治癒を求める場合は、キブラの方角に向き、アッラーの御名を唱え、次のような祈りを捧げるべきである。「アッラーよ、あ

なたの預言者が『ザムザムの水は、それを飲む目的のためにある』と仰ったと伺いました。アッラーよ、私はあなたの赦しを求めてこれを飲みます。どうか私を赦してください。」あるいは、「アッラーよ、私は病の治癒を求めてこれを飲みます。どうか私に治癒をお与えください。」

また、飲む際に三回息を吸い込み、飲み終えた後にアッラーを讃えることも推奨されています。この作法は数多くのハディースによって裏付けられています。アル＝ハキムは『アル＝ムスタドラク』の中で、ある男がイブン・アッバースのもとに来て、「どこから来たのですか？」と尋ねたところ、彼は「ザムザムの水から来ました」と答えたと伝えています。　イブン・アッバースは尋ねた。「あなたは正しい方法でそれを飲んだのですか？」男は言った。「それはどういうことですか？」彼は言った。「それを飲む時は、キブラの方角に向き、アッラーの御名を唱え、三回息を吸い込み、深く飲み干す（タダッル）のです。飲み終えたら、アッラーを讃えなさい。」

アル＝アズラキーは、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）がザムザムの井戸にいた際、汲み桶を上げてくるよう命じたという伝承を記している。預言者は「アッラーの御名において」と言い、三回深く飲み干したが、そのたびに前回より少量ずつ飲み、一口ごとにアッラーを讃えた。そしてこう言った。　「我々を偽信者たちと区別する徴は、彼らがザムザムの水を深く飲み干す（タダッル）ことがないということである。」

また、**アル＝ハキム・アッ＝ティルミズィーの**父から伝えられた話がある。「ある夜、私はタワフ（巡礼の周回）に入ったが、急な尿意に襲われ、痛みを感じた。　ハッジの最中だったため、モスクを

出れば踏みつけられるのではないかと恐れた。その時、私は『ザムザムの水は、それを飲む目的のためにある』というハディースを思い出した。私はザムザムを深く飲み干すと、その痛みは朝まで消え去った。」（Al-Qurtubi, 196）

学者たち（アッラーの御慈悲あれ）は、ザムザムの水を飲みたい者は、右手で飲み、聖なる家の方を向き、次のように言うべきだと述べている。「アッラーよ、あなたの預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　　）から、ザムザムの水はそれを飲む目的のために効力を発揮すると教えられました。アッラーよ、私は[自分の意図を述べる]ためにこれを飲みます。」　　その後、三回に分けて飲み、一口ごとにアッラーの御名を唱え、飲み終えた後にアッラーを讃えるべきである。（Kawshak, 1983）。サファに向かう前にザムザムの水を飲むことができるなら、そうして次のように言いなさい。「アッラーよ、私に有益な知識と豊かな糧、そしてあらゆる病気や不調からの治癒をお与えください。まことに、あなたは全能であられます、万物の主よ。」（Ibn Babawayh Al-Qummi, 1986）

ザムザム水の利点

ザムザム水は、その清らかで神聖な性質に由来する数多くの徳と重要な効能で知られています。いくつかの預言者のハディースがザムザム水の徳を強調していますが、その信憑性について疑問を呈する声もあります。それにもかかわらず、多くの学者たちが主要なハディースを真正なものとして認め、それに従って実践しており、その慣習は今日まで続いています。ある有名なハディースには次のように記されています：

「ザムザムの水は、それを飲む目的のためにある。」

イブン・マージャはヒシャム・イブン・アマルから伝えた。ヒシャム・イブン・アマルは、アル＝ワリード・イブン・ムスリムが次のように言ったと伝えている。アブドゥッラー・イブン・アル＝ムアマルは、アブ・ズバイルが次のように言うのを聞いたという。ジャビル・イブン・アブドゥッラーは、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）が次のように言われたと伝えている。「ザムザムの水は、それを飲む目的のためにある。」　（イブン・マージャ、年代不詳）。同様に、『サヒーフ・ムスリム』はアブー・ザルから次のように伝えている。「ザムザムの水は味のある食物である。」また、アル＝タイヤリーシーはこれに「そして病気の治療薬である」と付け加えている。　『アル＝ムスタドラク』において、イブン・アッバースは預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の言葉として、「ザムザムの水は、それを飲む目的のためにある」と述べたと伝えられている。アル＝バイハキーは『アル＝シャアブ』、イブン・アイナー、イブン・ヒバーンにおいてこのハディースを真正であると認定しており、また

アフマド・イブン・ハンバルの『ムスナド』にも収録されている。その伝承者たちは、アル＝ハフィズ・アル＝ディミヤティとアル＝ハフィズ・アル＝アスカルーニーによって信頼できると見なされており、彼らは『アル＝ファトフ』の中で、この伝承がムルサル（断絶）かムスナド（連鎖）かについては議論があるものの、ムルサルの版本の方がより有力であると指摘している。

アル＝カスタラーニーは、『アル＝ムスタドラク』においてこのハディースについて論評し、次のように断言している。「要するに、このハディースの真正性は確立されている。すなわち、『ザムザムの水は、それを飲む目的が何であれ、その目的に応じて効力を発揮する』というハディースである。 その意味は、もし治癒を求めて飲めばアッラーはあなたを癒やし、空腹を満たすために飲めばアッラーはあなたを満たし、渇きを癒やすために飲めばアッラーはそれを癒やす、といった具合である。」

アブー・ハニファ（アッラーの御慈悲あれ）は、知識と法学を追求するためにザムザムの水を飲み、その後、同時代の人々の中で最も博学な人物となったと伝えられている。アル＝バクリ（アッラーの御慈悲あれ）は次のように述べた。「私自身もそれを試してみたが、ハディースに対する確固たる信念と信頼を持って飲んだに過ぎないが、それが真実であることが分かった。」 **（Al-Bakri, 1992）。イマーム・アル＝シャフィイー**（アッラーの慈悲あれ）は次のように述べている。「私は三つの目的のためにザムザムの水を飲んだ。それは、知識、弓術（私は十本の矢のうち九本を的の中心に射抜いた）、そして私が到達することを願う楽園のためである。」

ザムザムの水を飲む際の最も重要な意図は、真の一神教（タウヒード）を確証し、その信念を持って死を迎える

こと、そしてアッラーへの服従を通じて栄誉を得ることです。イブン・アル＝ムニールは次のように考察しています。「これは、良き盟約と完全なる憧憬の表れである。なぜなら、アラブ人には、愛する者の泉や親愛の情を抱く者の水源を慕う習慣があるからだ。ザムザムは預言者（アール・アル＝バイト）の家系の泉である。ゆえに、それを渇望する者は、愛の旗を掲げ、愛する者との盟約を果たしたことになる。」

Al–Bakri, (1992) はザムザムの水の味を次のように描写している。「井戸から最初に湧き出る時は、温かく新鮮な牛乳を混ぜた水に似ており、まろやかで苦味がない。冷めると、わずかな苦味が生じることがある。私はかつて、その水で朝食をとり、そこから祝福を求め、その恩恵を目の当たりにしていた。」

アル＝マナウィは次のように述べた。「水の長であり、最も高貴で尊い地位にあり、人々の心に最も愛されるザムザムの水は、ジブリールによって運ばれ、イスマイル（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）に『何を目的として飲もうとも』飲ませられた。それは、アッラーが、その友イブラヒーム（アブラハム）の息子への助けとして与えた水であったからである。それは、彼以降の者たちにとっても助けの源であり続けている。　誠実にこれを飲む者は、その助けを見出すであろう。」

アル＝ハキムは次のように述べた。「これは、しもべたちの意図と誠実さに応じた神の恩恵である。何事かに直面した一神教徒が、絶望のあまり主に向き直れば、助けがもたらされる。しもべは、その意図に応じて恩恵を得るのだ。」　スフヤーン・アル＝サウリーは言った。「ルクヤ（霊的治療）と祈願は意図によるものである。なぜなら、意図こそが僕を事物の本質へと結びつけるからで

ある。」意図は、心の清らかさと主への向かい、そして心がアッラーへと昇華することを可能にする知性と知識に対応する。したがって、ザムザムの水を飲む者は、まさにその境地にあるのである。」（Al-Manawi，1938）

ザムザムの水：楽園の泉の一つ

イブン・アッバース（彼にアッラーの御満悦あれ）は、ある黒人男性がザムザムの井戸に落ちて亡くなったと伝えている。誰かが彼を引き上げるために派遣された際、預言者は「そこから水を汲み出せ」と言い、井戸の中にいる男にこう命じた。「そのバケツを、カアバの隣にある泉、あるいはその隅の近くに置け。それは楽園の泉の一つだからだ。」 これは、ザムザムの水が楽園に由来することを示している。これはマルフ（預言者からの直接の伝承）ではなくマウクフ（伴侶による伝承）であるが、その明確かつ異論のない性質により、同等の重要性を有している。

また、アブダ・ビン・ハリド・イブン・マアダンから、彼女の父を通じて伝えられた話によると、ザムザムの水と聖なる家（エルサレム）にあるスルワンの泉は、楽園に由来するものである。アブドゥッラー・イブン・アムルからは、「ザムザムには、角の近くに楽園に由来する泉がある」と伝えられている。これは、アッラーがイスマーイールの救済の源としてザムザムを啓示されたことを立証している。

このハディースに関する学者たちの見解について、アブー・フライラ（彼にアッラーの御満悦あれ）は、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）が次のように言われたと伝えている。「シーハーン、ワジハン、ユーフラテス川、そしてナイル川は、すべて楽園の川である。」

イマーム・ナワウィは次のように説明している。「これらの川は、真の意味で楽園の水であり、スンナ派の人々によれば、今日存在する楽園の要素を含んでいる。」イマーム・ムスリムは、預言者がシドラト・アル・ムンタハ（最果ての境界にあるロート樹）に連れて行かれた際、そこから発する四つの川――二つが見え、二つが隠れている――を見たことを伝えている。 預言者は天使ジブリール（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）にそれらについて尋ねると、彼はこう答えた。「隠された二つの川は楽園の川であり、見える二つの川はナイル川とユーフラテス川である。」

『サヒーフ・アル＝ブハーリー』によると、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は最下層の天において二つの流れる川を目撃し、ジブリールはそれらをナイル川とユーフラテス川であると告げた。「流れる」という表現は、絶え間ない流れを指す。これらのハディースから、ナイル川とユーフラテス川の源流は楽園にあり、シドラト・アル＝ムンタハの根元から湧き出て、地上へと降りてきて、そこを流れていることが理解できる。

アル＝ハフィズ・イブン・ハジャルは次のように解説している。「預言者は、最下層の天において、シドラ・アル＝ムンタハの傍らで、楽園の川と共にこれらの川を目撃した。それらの源は楽園にあり、その根元から湧き出て、地上へと流れ、湧き出ている。したがって、その源はシドラの下にあり、地上へと降りてくるのである。」

これに基づき、ザムザムの水が「楽園から来ている」という意味は文字通り理解される。すなわち、アッラーの力によって、アッラーのみが知る方法で楽園から降りてくるのである。ザムザムの水と四つの川とのこの関連性は、主に「ザムザムの水は楽園から来ている」という表現の理解に集約される。また、ザムザムには他のどの川にも見られない独自の徳と性質がある。

一部の解釈では、ザムザムの並外れた特性は比喩的な表現を通じて伝えられており、その計り知れない徳と豊かな恵みを強調しているとされる。これらの見解によれば、ザムザムはあたかも天界に由来するかのように、楽園の水の特質を体現している。これは、生命を維持し、癒やし、永遠に新鮮さを保ち、絶え間なく流れ続けるというその独特な性質に反映されており、その驚くべき本質を証明している。

また、世界の終焉後、ザムザムは栄誉として楽園に移される、あるいは楽園が地上を凌駕するように、ザムザムは他のあらゆる水を凌駕する、と考える人々もいます。これは預言者の「地上における最良の水はザムザムの水である」という言明と一致しています。（Al-'Abdali, 2012）

天使ジブリール（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）によるザムザムの湧出

ザムザムの水は、アッラーの命令により、天使ジブリール（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）を通じて湧き出た。アッラーは御意志によって直接水を湧き出させることもできたが、ジブリールを介してこの水の栄光と重要性を顕現させることを選ばれた。 ジブリールは翼で地面を叩くことで、この祝福された水を湧き出させた。それは、聖なる場所で、祝福された人物のために、そして信頼され高貴な天使の行為によってなされたのである。この神の介入は、水の崇高な地位と、その水が与えられたイスマーイール（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）に授けられた特別な栄誉のしるしとなっている。至高なるアッラーは、御自身の被造物の中から御心に適う者を栄誉に浴せられるのである。

Al-Suhayli（2000）は、水がイスマーイールの手や他の肢体ではなく、かかとの下から湧き出たことの意義について、ザムザムが彼の子孫および後継者――具体的には預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）とそのウンマ――のために意図されていたことを示していると解明している。これはアッラーが次のように述べられている通りである。「そして、アッラーはそれを彼の子孫における永続的な言葉とされた。」　**（Az-Zukhruf: 28）**。「そしてイスマーイールの飲み物」という表現は、イスマーイールが幼少の頃、イブラヒーム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）が息子イスマーイールとその母を砂漠に残したという、よく知られた物語を暗示している。

アル＝マナウィは『アル＝タイシル』において、ザムザムの井戸を修復したのはアブー・ターリブではなく、アブド・アル＝ムッタリブであったと明言している**（Al-Manawi,　1938）**。ムジャヒド・アブー・アル＝ハジャージュは次のように語っている。「我々は常に、ジブリールの踵の一撃によってザムザムが開かれ、それがアッラーによるイスマーイールへの恵みであったと聞いてきた。」　彼はさらに次のように述べている。「ザムザムは祝福された水である。それはジブリールの踵の一撃によってもたらされ、アッラーがイスマーイールのために与えたものである。」「ザムザム」という名称は、アラビア語の語根「ヒズマ（hizma）」に由来し、かかとで地面を踏みつける、あるいは押し込むことを意味する。ウスマーン・イブン・サージもまた、ザムザムはかつて「サビーク」と呼ばれており、激しい渇きに苦しむイスマーイールとその母への糧として、ジブリールの踏みつけによって現れたと伝えている**（Al-Fakihi,　1994）**。

ザムザムの水は、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の尊い心蔵を清めるために用いられた

アッラーはザムザムに、他のいかなる水にも比類のない独自の栄誉を授けられました。それは、預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の尊い心蔵を清めるために、数多くの機会に用いられたことです。イマーム・ムスリムはアナス・イブン・マリーク（彼にアッラーの御満悦あれ）を通じて、預言者が子供たちと遊んでいる最中にジブリールが現れ、預言者を抱き上げ、寝かせ、胸を開いて「あなたの中にあるサタンの分け前」と呼ばれる血の塊を取り出したと伝えています。　その後、ジブリールはザムザムの水で満たされた金の盆を用いて預言者の心蔵を清め、丁寧に縫い合わせた。アナスは、預言者の胸に残った縫い跡を目撃したことを回想している。

同様に、イマーム・アル＝ブハーリーは、ジブリールが預言者の住居を訪れ、その胸部を切り開き、ザムザムの水で洗い清めた後、金の盆から知恵と信仰を注ぎ込み、その後縫合したと伝えている。この神聖な出来事は、特に預言者が4歳と10歳の幼少期、そしてジブリールが初めて姿を現した際など、複数回にわたり起こり、預言者に授けられた深遠な霊的浄化と知恵を浮き彫りにしている。

『ムスナド・アフマド』には、預言者が次のように述べたことが記録されている。「私がマッカにいた時、私の家の屋根が開いた。ジブリールが降りてきて、私の胸を開き、ザムザムの水で洗い、そこに知恵と信仰を注ぎ込み、その後、それを封印した。」**（Ibn Hanbal, 2001）**

さらに、アル＝ブハーリーとムスリムは、夜行（イスラーとミールアージュ）の際、預言者の胸が開かれ、ジブリールがザムザムの水でその胸と腹部を徹底的に洗い清めたと伝えています。これは、ザムザムの水に比類なき霊的な清浄さと祝福があることを強調するものです（Al-Bukhari, 1980; Muslim, 1991）。

預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の清らかな唾液によって祝福されたザムザム

イブン・アッバース（アッラーの御満悦あれ）は、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）がザムザムの井戸に来て、そこから水を飲み、口をすすぎ、その水を井戸に少し吐き戻したと伝えている。彼はこう述べた。「もし人々が押し寄せて井戸を埋め尽くす恐れがなければ、私は自分の手で水を汲んだだろう。」（イマーム・ムスリムによる真正な伝承）

別の伝承では、**アブド・アル＝ジャッバル・イブン・ワイルが**、預言者がザムザムの水で口をすすぎ、その中に唾を吐き出したと報告している。その唾はムスクよりも芳しい香りだったという。この行為により、ザムザムの水にはさらなる祝福が注がれ、その甘さ、治癒力、そして清らかさが高められた。　井戸に注ぎ戻された預言者の尊い唾液は、全ウンマに対する彼の慈悲と配慮を象徴しており、審判の日まで、すべての信徒にザムザムの水の祝福が及ぶことを示している。

ザムザム水：滋養豊かな糧

ザムザム水の徳の一つに、身体に栄養を与える力があり、食物や飲み物の代わりとなる。この驚くべき性質は、預言者イブラヒーム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）が、ナツメヤシの袋一つと水袋一つだけを携えて、ハージャルと幼い息子イスマーイール（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）を残して去った際、ハージャルが体験した。彼女は子供に授乳し、水が尽きるまでそれを飲んだが、その後は二人とも喉が渇いてしまった。　息子が苦痛のあまり身もだえするのを見ていた時、彼女はザムザムの場所に天使がいるのを見ました。天使はかかと、あるいは翼で地面を掘ると、水が湧き出ました。彼女はそれを飲み、子供のために母乳が戻りました。こうして、アッラーはザムザムをハジャルとその息子の両方の糧の源とされたのです。（アル＝ファキーヒ、1994年）

ザムザムの水を携行することの推奨

預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）や後世の人々の慣習に従い、マッカを去る際にハラーム（聖域）からザムザムの水を携えていくことは、スンナ（推奨される行い）である。　一般的な誤解とは異なり、ザムザムの恩恵がハラームの境界内に限定されることを示唆する証拠はない。実際、その徳を享受するために自宅へ持ち帰ることは、スンナによって奨励されている。

アル＝ティルミズィーは次のように伝えている。「アブー・クライブが私たちに語り、ハラルド・イブン・ヤズィード・アル＝ジュウフィーが私たちに語り、ズハイル・イブン・ムアウィヤがヒシャム・イブン・ウルワから、その父を通じて、アーイシャ（アッラーの御満悦あれ）から伝えたところによると、彼女は次のように言った。　彼女はザムザムの水を携えていたが、預言者（（アッラー

の祝福と平安が彼の上にありますように）　　）もまたそれを携えていたと伝えている。」アブー・イーサー（**アル＝ティルミズィー**）は次のように注釈した。「これは確固たる稀なハディースである。我々は、この伝承系統を通じてしかこれを知らない。」（Al-Tirmidhi，1962–1978）

アル＝ハフィズ・アル＝サハウィ（アッラーの慈悲あれ）は次のように述べた。「ザムザムの水は元の場所から持ち出されるとその効力を失うという説もあるが、これには根拠がない。　預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　　）はスハイル・イブン・アムルに次のように書き送った。「もしこの手紙が夜に届いたら、朝まで待たずに、もし昼に届いたら、夕方まで待たずに、ザムザムの水を私に送ってほしい。」彼は、預言者がまだマディーナにおり、マッカの征服が行われる前に、水袋二つを送った。このハディースは、裏付けとなる伝承があるため、正統であると見なされている。」　同様に、アーイシャ（彼女にアッラーの御満悦あれ）は、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））もそうしていたと述べ、ザムザムの水を携行していた。預言者はそれを水筒や革の容器に入れて持ち歩き、病人の上に注いだり、飲ませたりしていた。（Al-Sakhawi，1985）

聖なる場所におけるザムザムの存在

ザムザムは、アッラーの聖なる家（カアバ）に隣接し、黒石（アル＝ルクン）、イブラヒームのマカーム（足跡）、そしてサファとマルワの丘の近くにあります。毎年、数百万人の巡礼者が、全宇宙の主であるアッラーからの報奨、赦し、そして慈悲を求めてこの聖地を訪れます。この場所は絶えず祝福されており、昼夜を問わず天使たちが降りてきます。　参拝者たちは絶えず礼拝に励み、クルアーンを朗□し、カアバの周りを巡礼（タワフ）し、サファとマルワの間

を往復（サイー）し、ザムザムの水を飲んだり、その水で身を清めたりしています。

この一帯全体は、計り知れない恩寵、慈悲、そして神の御加護に満ちています。この神聖かつ尊ばれる場所にザムザムの水が存在することは、その重要性、徳、そして地位を一層高めています。それは、アッラーが地上最高の地（聖なるマッカ）そしてその地の中で最も尊ばれる場所である聖モスクに創造された、地上最も清らかで有益な水です。 しかし、学者たちは、これまで存在した中で最も祝福された水は、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）の奇跡の際にその指から流れ出た水であり、それはザムザムの水よりも優れていると指摘しています。その次に、ザムザムの水が最も高い徳を備えています。地上において最も尊ばれる場所は、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）が埋葬されている場所であり、その次に位するものはマッカの聖なる家（カアバ）です。

ザムザム：義人（アル＝アブラール）の飲み物

「アル＝アブラール」とは、アッラーに対し敬虔に崇拝を行う者たち、すなわち、正しく行い、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）の言行に従い、そのスンナを遵守し、その導きに従って歩む信者たちのことです。ザムザムの水は、この「アル＝アブラール」の働きによって湧き出たのです：

それはジブリール（ジブリール）の打撃によるものであり、もう一人の高貴な預言者イブラヒームの息子である高貴な預言者イスマーイールのために現れた。また、私たちの預言者（彼ら全員に平安あれ）の曽祖母である、高貴な女性ハージャルのためにも湧き出たのである。

人々が罪にふけり、迷いの道を歩み続けた時、全能のアッラーはザムザムの水を隠された。その後、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の到来の兆しとして、またその前触れとして、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の祖父であるアブド・アル＝ムッタリブの手を通じて、再び現れさせたのである。

このように、ザムザムの水は、全被造物の中で最も義にかなった敬虔な人々のために、またその人々を通じて現されたのである。イブン・アッバースにこう問われたことがある。「義人の礼拝の場所はどこですか？」彼は答えた。「カアバの雨樋（ミザブ）の下です。」「では、義人の飲み物は何ですか？」と尋ねられると、彼は言った。「ザムザムの水です。」（Al-Basri, 1980）

イブン・アッバース（アッラーの御満悦あれ）は次のように伝えている。「アブド・アル＝ムッタリブは夢の中で、バラという名の井戸を掘るべきだと告げられた。彼は不安を抱いて目を覚ました。二夜目にも、同じことが告げられた。『バラを掘れ。それは義人の飲み物である』と。」（Al-Fakihi，1994）。

ティビ・アル＝ヒミヤリは次のように伝えている。「カアブがザムザムに入った時、彼はラクダに乗って現れ、そこから水を飲み、その水を衣服にかけた。人々は言った。『なぜ衣服を濡らすのか、ベドウィンよ？』彼は答えた。『お前たちは理解していない。それはアッラーの書において「バラ（バーラ）」――義人の飲み物――と記されているのだ。ザムザム――それは尽きることもなく、軽んじられることもない。』」（Al-Azraqi，1969）

ザムザムの水：聖なる家における最大の恵みの一つ

ザムザム水を飲むことは、ハッジとウムラにおけるスンナである。アッラーはこう仰せられる。「人々に巡礼を告げよ。彼らは徒歩で、あるいは痩せたラクダに乗って、あらゆる遠い峠から、 あなたのもとへやって来るであろう。それは、彼らが自らの利益を目撃し、アッラーが彼らに与えてくださったものに対して、定められた日にアッラーの御名を唱えるためである……」（スーラ・アル・ハッジ：27–28）

聖なる家の巡礼者たちが経験する最も驚くべき恵みの一つは、ザムザムの水を飲むことです。その理由は、その計り知れない善、祝福、祈りの受け入れ、そして治癒力にあります。その最大の美徳の一つは、アッラーがこれをあらゆる時代の巡礼者やウムラを行う者たちの飲み物とされたことです。 過去も現在も、アラブ人はザムザムの水を供給する任務を高く評価しており、その任務を任された者には名誉と指導力が与えられると信じている。（Al-Azraqi, 1969）

ザムザム水による力の獲得

マッカの人々、そしてイスラム教徒全般は、ザムザム水を健康、力、活力の源と見なし、困難に直面した際に力を得るためにこれを飲みます。彼らは戦いの苦難に耐え、アッラーの道のために奮闘するために、この水に頼ってきました。この結びつきは、滋養豊かな飲み物であり、病気の治療薬としてのザムザム水の効能と自然に一致しています。

イブン・アッバース（アッラーの御満悦あれ）は次のように述べた。「かつてマッカの人々は関節の痛みなどなく、走ったり相撲を取ったりすれば誰にでも勝てた。しかし、彼らがザムザムから背を向けると、その状態は変わってしまった。」アブー・アウンは言った。「我々はひどく飢えており、男は武器さえ持ち運べなかった。そこで私は仲間と共にザムザムへ行き、それを飲み、その力と糧を見出した。」 **（Al-Fakihi, 1994）**

おすすめ：聖なる家への別れの際にザムザムの水を飲むこと

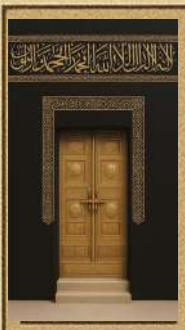
アル＝フダイル・イブン・イヤードは、マンスールから次のように伝えている。「私はムジャヒドに『カアバに別れを告げたいときは、どうすればよいでしょうか』と尋ねた。すると彼は言った。『カアバの周りを7回**タワフ**（巡礼の周回）し、それから**イブラヒームの場所**（マカーム・イブラーヒーム）へ行き、**2ラカア**（礼拝単位）を捧げなさい。**それからザムザムの泉へ行き**、その水を飲み、**ムルタザム**（黒石とカアバの扉の間にある場所）へ進み、アッラーに祈願し、必要なものを願いなさい。そして黒石に触れてから、立ち去りなさい。」**（Al-Fakihi, 1994）**

マンスールはまた次のように述べた。「私はムジャヒドに尋ねた。『帰ろうと思う時、どうすればよいでしょうか？』すると彼は答えた。『カアバの周りを七回**タワフし**、その後、イブラヒームの立ち位置（マカーム・イブラヒーム）の後ろで**二ラカアの礼拝**を行い、**次に**

ザムザムの泉へ行きその水を飲み、その後、**ムルタザム**（黒石と扉の間）へ行き、そこに触れ、祈願し、アッラーに願い事を申し出なさい。それから黒石に触れて、立ち去りなさい。』

マンスール・イブン・ユヌス・アル＝ハンバリーは次のように付け加えた。「それから**ザムザムの**水を飲むべきである――これはシェイフ・**タキー・アル＝ディーン**が述べたことである――そして黒石に触れて口づけをし、その後、退出する。」

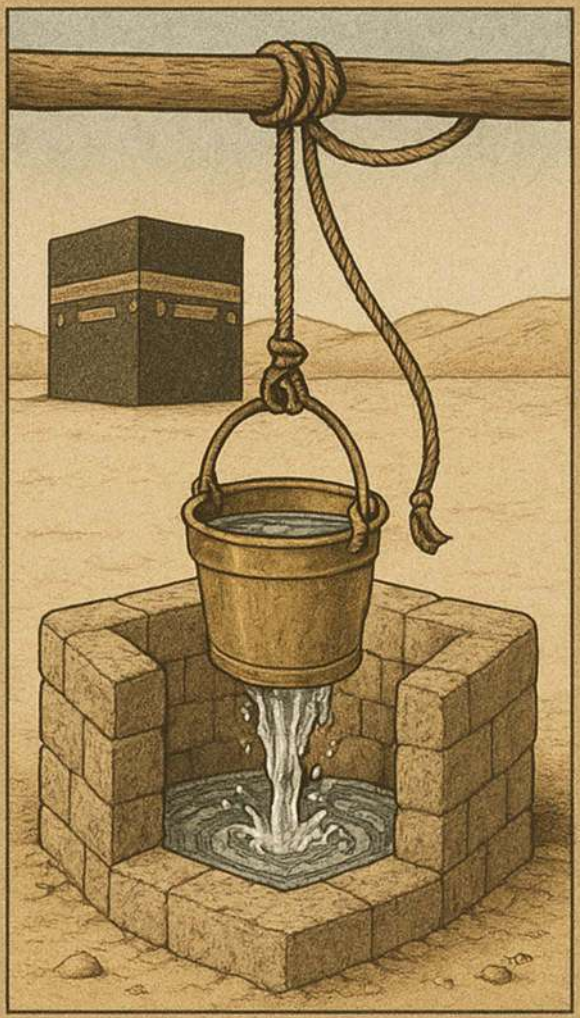
イブン・アビディーンは次のように述べた。「別れの**タワフ**（タワフ・アル＝ワダア）を終えた者は、イブラヒームの立ち位置（マカーム）へ向かい、そこで**2ラカアの礼拝**を行うことが推奨される。その後、**ザムザムの水**に近づき、立ったままその水を飲み、その一部を顔と頭に塗るべきである。」 **（Ibn ʿĀbidīn, 1966）**



第3章

時代を超えたザムザム：聖なる水の守護における節目

預言者イブラヒームとイスマーイール（（彼らの上にアッラーの祝福と平安がありますように））の時代



アブドゥルムタッラブの時代（480年－570年）

ウマイヤ朝時代（西暦661年～750年）

アッバース朝時代（750年－1258年）

マムルーク朝時代（1250年－1517年）

オスマン朝時代（1299年－1924年）

サウジアラビア王国時代（西暦1744年～現在）

ザムザム井戸の開発事業

はじめに

ザムザムの水は、カアバの基礎が築かれる以前から、アッラーの聖なる家（カアバ）に隣接する祝福された地に湧き出ていました。この初期の出現により、ザムザムの水はクルアーンとスンナにおいて特別な地位を占めてきました。それは、預言者イブラヒーム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の祈りに直接応える形で、周辺地域へのアラブ人の定住において極めて重要な役割を果たしました。　この崇高な地位は、イスラム以前の時代からイスラムの到来後にかけて、ザムザムに対するアラブ人の言語的・文化的な敬意に反映されており、その尊ばれる重要性を示す多くの名称が付けられていることからも明らかです。

時代を通じて、ザムザムの井戸はカリフ、王、統治者たちから多大な関心を寄せられ、その宗教的・歴史的意義にふさわしい形で修復や改良が図られてきました。　歴史家たちは、特にアッバース朝時代において、この井戸に注がれた並外れた配慮を記録している。当時、アル＝アッバース・イブン・アブド・アル＝ムッタリブの子孫たちが、巡礼者への給水の責任を担っていた。しかし、この配慮と整備が頂点に達したのはサウジアラビア王国時代であり、この時期は井戸の管理、維持、近代化において変革的な時代となった。

本章では、預言者イブラヒムとその息子イスマーイール（（彼らの上にアッラーの祝福と平安がありますように））の時代、すなわちこの聖なる場所で水が初めて湧き出た時期から始まり、各時代におけるザムザム井戸の歴史的側面を探求する。その後、イスラム史の各時代へと移り、それぞれの時代において井戸の維持管理と運に

重要な進展が見られたことを述べる。　本章では、預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　　）の祖父であるアブド・アル＝ムッタリブの時代について詳細に考察し、続いて正統カリフ時代、ウマイヤ朝、アッバース朝へと続く。これらすべての時代が、ザムザムの保存と発展に寄与した。

　また、マムルーク朝やオスマン帝国による井戸の改修と保護への取り組みを検証した後、ザムザム水管理のための先進的なプログラムが特徴である現代のサウジアラビア時代へと話を移します。これらのプログラムには、聖地を訪れる何百万人もの人々のために持続可能性と水質を確保するための技術革新や高水準のサービスが含まれています。

　さらに、本章では、ザムザムの水の維持管理と分配を任された団体である**アル＝ザマズィマーの**歴史的役割に光を当て、井戸の変遷を包括的に概観するとともに、何世紀にもわたりこの神聖な資源の保存に寄与してきた主要な歴史的・行政的節目を取り上げています。

イブラヒムとイスマイル（（彼らの上にアッラーの祝福と平安がありますように））の時代

歴史的記録によれば、預言者イブラヒム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の時代にアッラーがその出現を命じるまで、ザムザムの井戸は地表に存在していなかったとされています。イスラームの伝承によれば、天使ジブリール（ガブリエル）（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　　）が、激しい渇きに苦しんでいた幼いイスマイル（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　　）のために水を湧き出させるべく大地を打ち、ザムザムの水源を最初に発掘したとされています。

その後、イスラムの伝承において「アッ＝ハリール（アッラーの友）」と呼ばれるイブラヒームは、一時的に姿を消した井戸を再び掘り起こしました。さらに後年、ジュルフム族によって埋められた後、預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　　）の祖父であるアブド・アル＝ムッタリブによって再発見され、再開通されました。

ザムザムの物語は、アッラーがイブラヒムに対し、妻のハージャルと、一部の伝承によれば2歳であったとされる幼い息子イスマイルを連れて、レバントから聖地マッカへと旅立つよう命じたことから始まります。　天使ジブリールの神の導きにより、イブラヒムは後のカアバの場所に到着し、後に大モスクとなる場所内のザムザムの位置にある大きな木の下に家族を定住させました。

当時、マッカは水も植物も人間の居住地もない荒涼とした谷でした。イブラヒームはハージャルにそこに留まるよう指示し、彼女と息子のために仮の住居を建てました。彼がレバント地方へと旅立つと、ハージャルは、あのような過酷な状況での彼の出発に驚き、彼

を追いかけてこう尋ねました。「おお、イブラヒームよ！　私たちを誰に預けていくのですか？」と尋ねました。イブラヒームは、後に預言者ムハンマド（彼の上に平安あれ）がマッカに入るのと同じ場所である、タニヤット・アダキールの谷に到達するまで、□ったままでした。

そこでイブラヒームは答えた。「私はあなた方をアッラーの御手に委ねる。」

すると彼女は尋ねた。「アッラーがあなたにそうするよう命じられたのですか？」

すると彼は、「そうだ」と答えました。

彼女は言った。「それなら私は満足です。あなたは私たちを、万物を満たすお方の御手の中に委ねてくださったのです。」

イブラヒームは旅を続け、ついにクダーという場所にたどり着いた。そこは不毛で人影もなく、建物も、身を隠す場所も、日陰となるものもない土地だった。父としての慈愛に心を動かされた彼は、息子を振り返った。そして両手を天に掲げ、こう祈った。「主よ、私はあなたのご聖殿の近くにある、耕作されていない谷間に、私の子孫の一部を定住させました。主よ、彼らが礼拝を捧げることができますように。　どうか、人々の心を彼らに傾かせ、果実を授けて彼らを養い、彼らが感謝する者とならせてください。」[イブラヒーム章37節]

ハジャルは幼子のもとへ戻り、アル＝ヒジュルと呼ばれる場所で、サマルの木（アカシアの一種）の枝を使って簡易な小屋を建て、砂漠の建築で伝統的に断熱材として用いられる長い植物、トゥマームで隙間を塞いだ。

伝承によれば、イブラヒームは妻と息子に少量のナツメヤシと水袋を残して去った。水が尽きると、ハージャルと子供は極度の渇きに襲われ、彼女の乳も出なくなった。イスマーイールが衰弱し死に瀕すると、ハージャルは愛する息子の苦しむ姿を見るに耐えられず、苦悩のうちにその場を離れた。彼女は「彼が見えないところで死んでくれた方が、私にとっては楽だ」と語ったと伝えられている。

その瞬間、天使ジブリールが現れ、かかとで、あるいは別の伝承によれば翼で地面を叩くと、大地から水が湧き出した。

ハージャルは水が逃げ出すのを恐れ、急いで水を汲み集めた。彼女は容器を満たし、息子に水を持って行った。イブン・アッバースは、預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　　）が次のように言ったと伝えている。「アッラーがハージャルに慈悲を授け給わんことを。もし彼女が水をそのままにしておけば、ザムザムは流れる川になっていただろう。」（Al-Bukhārī, 1980）。

タバリがアリ・イブン・アビ・タリブから伝えた、信憑性のある伝承によれば、ジブリールがハージャルに呼びかけ、「あなたは誰ですか？」と尋ねた。彼女は「私はハージャル、イブラヒームの子の母です」と答えた。　すると彼は尋ねた。「彼はあなたを誰に託したのか？」彼女は答えた。「アッラーにです。」ジブリールは言った。「彼はあなたを、万物を満たすお方に託したのだ。」

当時、カアバは高台の上にあり、その左右を洪水が流れ去っていた。ハージャルはこの状況に置かれ、ザムザムの水だけを頼りに生き延びていた。その水は彼女にとって、飲み物であり、食べ物でもあった。　クダーの方角からやって来たジュルフム族のキャラバンは、頭上を飛ぶ一羽の鳥を目にした。その鳥は、近くに水がない限りその上を旋回しない種として知られていた。彼らは言った。「この鳥は水の上を旋回するが、この谷に水があるなどとは聞いたこと

がない。」彼らは一人か数人の斥候を送り出し、斥候たちは泉を見つけ、仲間に伝えた。すると、部族全体がその場所に集まった。

その時、ハジャルは泉のそばに座っていた。彼らは尋ねた。「あなたの近くに定住してもよろしいでしょうか？」彼女は答えた。「はい、しかし、あなたたちはその水に対する権利は持たないでしょう。」彼らはそれに同意した。イブン・アッバースは、預言者ムハンマド（彼の上に平安あれ）が次のように言ったと伝えている。「彼らはそこでイスマイルの母を見つけた。彼女は人との交わりを好んだため、彼らは定住し、家族を呼び寄せ、家族たちもまたそこに住み着いた。　やがて、その地域は人が住むようになった。イスマーイールは成長し、彼らからアラビア語を学び、それを母語とした。これは、彼の両親の言語がもともとアラビア語ではなかったことを示している」（Al-Shafiʿi，2001）。

歴史家たちは、ザムザムの水がイスマーイールとその母のために神の介入によって与えられたという点で一致している。しかし、その起源に関する記述には若干の相違がある。アル＝ファキーヒは、泉がジブリールの働きによって湧き出た後、イブラヒームが後にその井戸を掘ったと伝えている。　ズル・カルナインもこの地を訪れた。井戸は流れ続け、やがて大洪水の際に枯渇した（Al-Fakihi，1994）。

これらの伝承から、ザムザムはもともと地表の泉であったことがわかる。ハージャルは、水を貯め、無駄にしないために、石と粘土で囲いを作る最初の人物であった。これがザムザム井戸周辺における最初の建造物であり、最古の貯水池としての役割を果たした。ジュルフム族の後継部族は、後に井戸の内部、より深い地下に第二の貯水池を建設した。

ザムザム井戸の埋没と再発見

ザムザムの湧き水は、自然現象によるものではなく、ジュルフム族が犯した数々の罪の結果として枯渇したと考えられている。アル＝アズラキーは、ジュルフム族がザムザムの水を飲み、アッラーの御心がある限りマッカに留まっていたと記録している。しかし、彼らがハラームの聖域を冒涜し、カアバに捧げられた供物を略奪し、その他の重大な罪を犯したとき、泉は枯れ果て、姿を消した。 時が経つにつれ、その場所は忘れ去られ、洪水によってその姿はさらに覆い隠されていった（Al-Azraqi, 1969）。

アムル・イブン・アル＝ハーリスとその一族がさらなる冒涜を犯した際、アッラーは彼らをマッカから追放された。イエメンへ逃れる前に、アムルはペルシャ王から贈られた2頭の金のガゼルと7本の剣を含む財宝をザムザムの井戸に納め、埋めて、しっかりと封印し、隠した。 ザムザムは5世紀以上にわたり隠されたままであったが、預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））の祖父であるアブド・アル＝ムッタリブが、繰り返される夢を通じてその場所を啓示された。彼はその兆候を悟り、井戸を掘り起こして湧き水を復活させた。それ以来、アッラーの恩寵により、その湧き水は絶えることなく続いている（Al-Shafiʿi, 2001）。

アル＝マスウーディは、イブラヒームがイスマーイールとハージャールをマッカに定住させた際、クルアーンに記されている通り、彼らをアッラーの御加護に委ねたと記している。その地域は不毛の地であり、カアバの場所は単なる赤みを帯びた丘に過ぎなかった。 イブラヒムはハジャルに、避難所を建てるよう命じた。イスマイルが喉の渇きを訴えたのに対し、神はザムザムの泉を湧き出させた。これは、アル＝シールやイエメン地方を襲った深刻な干ばつにより、アマルイク族とジュルフム族が移住してきた頃のことである。イエメンの王アル＝スマイド・イブン・フバルに率いられた彼

らは、水と牧草地を求めて旅をしていた。 先遣隊は、谷の上空を旋回する鳥たちを目撃し、それが水の存在を示していることに気づいた。谷へ下りていくと、彼らは泉のそばにハジャルとイスマーイールを見つけ、その泉は水が散らばらないよう石で囲まれていた。

預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）は次のように語ったと伝えられている。「アッラーが我らの母ハージャルに慈悲を授けますように。もし彼女が水を囲い込んでいなければ、ザムザムの泉は自由に流れる川となっていただろう。」 新参者たちはハジャルに定住と水の利用を許可するよう求めた。彼女はこれを許し、やがて彼らは家族を連れてきた。谷は繁栄し、イスマイルは両親の言語に代わってアラビア語を母語とした（Al-Masʿudi, 1973）。

歴史的記録によれば、ジュルフム族の勢力が強まるにつれ、彼らは聖域内でさらなる違反行為を犯した。ムダド・イブン・アムルは、窃盗や部外者への虐待を含む彼らの悪行を目撃し、忠告を試みたが、彼らはその警告を無視した。これに対し、彼はカアバから黄金のガゼル像と精巧に作られた剣を取り出し、ザムザムの場所に埋めた。 その頃には、彼らの集団的な罪により、泉はすでに枯れ果てていた。一方、占い師タリファがアムル・イブン・アミール（ムザイキヤ・イブン・マアル＝サマアとしても知られる）に告げた、マアリブ・ダムの崩壊に関する予言が現実のものとなった。その結果、アムルは財産を売り払い、部族と共に移住した。 やがて彼らはマッカに到達したが、そこではジュルフム族がすでにその地を去っており、クザア族が定住することを許されていた（Al-Azraqi, 1969）。

預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））の祖父、アブド・アル=ムッタリブの時代（480年 ー 570年）

ザムザムは、アブド・アル＝ムッタリブの時代まで埋もれたまま忘れ去られていた。イブン・イシャーク、アル＝バイハキー、イブン・カティールは、アブド・アル＝ムッタリブが一連の夢の中で神の導きを受けたと伝えている。　カアバ神殿近くのヒジュル地区で、彼は目に見えない声が「掘れ」と命じる夢を見た。その声は「タイーバ」、「バラ」、そして最後に「アル＝ムドゥナナ」という様々な名前を挙げた。

そこには詳細な徴が伴っていた。目覚めたアブド・アル＝ムッタリブはその徴を悟り、その場所を掘削した。こうしてザムザムの井戸が再発見され、今日に至るまで聖なる聖域を祝福し続けている。

アブド・アル＝ムッタリブは尋ねた。「アル＝ムドゥヌナとは何ですか？」　すると彼は私のもとを去った。四日目に、彼は戻ってきて言った。「ザムザムを掘れ。」私は尋ねた。「ザムザムとは何ですか？」彼は答えた。「それは決して枯れることもなく、また軽んじられることもない水だ。それは偉大な巡礼者たちの渇きを癒し、排泄物と血の間から流れ出し、斑点のあるカラスがつつく場所（明日カラスがつつく場所）の近く、蟻の巣のそばにある。」

その特徴を聞かされ、場所が明確になると、彼はその幻視が真実であると確信した。　そこで彼は朝、当時唯一の息子であったアル＝ハーリス・イブン・アブド・アル＝ムッタリブを連れ、つるはしを持って出かけた。彼らは、偶像イサフとナイラの近くで、蟻の巣とカラスがつついている場所を見つけた。

クレイシュ族はかつてそこで生贄を捧げていた。彼はつるはしを持って現れ、命じられた場所で掘る準備を整えた。しかし、クレイシュ族は彼の決意を見て立ち上がり、こう言った。「神にかけて、我々が生贄を捧げるこの二つの偶像の近くで、お前が掘ることを許すまい。」　しかし、アブド・アル＝ムッタリブは息子のアル＝ハーリスに言った。「私が掘っている間、私を守ってくれ。アッラーにかけて、私は命じられたことを実行する。」クライシュ族は彼が引き下がらないと悟ると、彼を放っておき、干渉することをやめた。

彼がほんの少し掘っただけで、井戸の石の壁が現れた。そこで彼は「アッラーフ・アクバル！」と叫び、クレイシュ族は彼の予言が真実であったことを知った。掘り進めていくと、彼は二頭の金のガゼルを見つけた。それは、ジュルフム族がマッカから追放された際にザムザムに埋めたものそのものだった。また、カリアで鍛えられた剣や盾も発見した。

するとクライシュ族は彼に言った。「アブド・アル＝ムッタリブよ、我々にもこの件に関して、あなたと同じ権利と分け前があるのだ。」

ある伝承によれば、彼は指示された場所で掘り始めた。クレイシュ族の人々は彼に言った。「これは何だ、アブド・アル＝ムッタリブよ？」彼は言った。「私はザムザムを掘るよう命じられたのだ。」　アブド・アル＝ムッタリブが石のタイルを見た時、「アッラーフ・アクバル」と叫び、クレイシュ族は彼が目的を達成したことを知った。

別の伝承によれば、彼がそれを掘り当て、彼らがガゼルの像を見た時、彼らは彼のところへ来て言った。「おお、アブド・アル＝ムッタリブよ、これは我らの先祖イスマーイールの井戸であり、我

々にもそれに対する権利があるのだ。　「だから、これをあなたと分け合おう。」彼は答えた。「それはできない。この件は、あなたたちよりも私に対して特別に与えられたものであり、私だけがそれを授かっているのだ。」彼らは言った。「それなら、公正に裁いてくれ。この件を裁きに持ち込むまで、私たちはあなたを離さない。」彼は言った。「それなら、私とあなたたちの間に、あなたがたが望む者を指名してくれ。私はその者に裁きを委ねる。」　彼らは言った。「バヌー・サアード・イブン・フダイムの占い師だ。」彼は言った。「承知した。」

彼女はレバントの高地におり、そこでアブド・アル＝ムッタリブは、バヌー・アブド・マナフの親族数名を伴って出発し、クレイシュ族の各部族からも数名の男たちが出発した。　当時、その地は不毛の砂漠であった。一行は進み続け、ヒジャーズとシャームの間の砂漠の一つに到達した頃、アブド・アル＝ムッタリブとその仲間の水は尽き、彼らは渇きに襲われ、もはや死を免れないと確信するほどであった。　彼らは他のクレイシュ族に水を求めたが、彼らは「我々は砂漠にいる。あなた方に降りかかったのと同じ運命が我々にも降りかかるのではないかと恐れている」と言って拒んだ。アブド・アル＝ムッタリブは彼らの態度を見て、自身と同行者たちの安否を案じ、「どう思うか？」と尋ねた。彼らは「あなたの指示に従う以外に道はないと存じます。　「では、お望みの通りに命じてください。」彼は言った。「私は、皆がまだ残っている力を振り絞って、各自自分の穴を掘るべきだと思う。そうすれば、誰かが死ぬたびに、仲間がその人を穴に下ろし、埋葬できる。そうすれば、最後に残るのは一人だけであり、一人の死は集団全体の死よりも軽い。」彼らは言った。「よく命じられた。」

そこで、彼らはそれぞれ自分の墓穴を掘り、座り込んで喉の渇きによる死を待った。すると、アブド・アル＝ムッタリブは仲間たちに言った。「アッラーにかけて、このように私たちを死に追いやることは――地上での努力もせず、自分たちのために何も求めようとしないことは――まさに無力そのものだ。もしかすると、アッラーは砂漠のどこかで私たちに水を与えてくださるかもしれない。 進もう！」そこで彼らは進み出したが、共にいたクレイシュ族の者たちは、彼らがどうするかを見守っていた。

アブド・アル＝ムッタリブは馬の前に進み出て、それにまたがった。 彼が馬にまたがり、馬が動き出すやいなや、その蹄の下から水が湧き出した――新鮮で甘い水だった。アブド・アル＝ムッタリブは「アッラーフ・アクバル！」と叫び、仲間たちも同様に叫んだ。それから彼は馬から降りて水を飲み、仲間たちもそうした。彼らは容器がいっぱいになるまで水をくんだ。

それから彼はクライシュ族に向かって呼びかけた。「水の方へ来なさい。アッラーが我々に飲み物を与えてくださったのだ。飲んで、水を汲んでいきなさい。」そこで彼らはやって来て、飲み、容器を満たした。そして彼らは言った。「アッラーにかけて、おおアブド・アル＝ムッタリブよ、この件はあなたの勝利で決着がついた。 アッラーにかけて、我々は二度とザムザムについてあなたと争うことはない。この砂漠であなたにこの水を与えた者は、間違いなくザムザムを与えた者だ。だから、正しい導きに従い、（巡礼者への）給水の責務に戻れ。」そこで彼は戻り、彼らも彼と共に帰った。彼らは占い師に相談することなく、この件をすべて彼に委ねた。

イブン・イサークによれば、アブド・アル＝ムッタリブはガゼルの像のそばに剣を見つけたという。そこでクライシュ族は言った。「アブド・アル＝ムッタリブよ、我々にもこれに対する分け前と権利がある。」

彼は答えた。「いや、そうではない。さあ、この件を私とあなた方の間で公正に決着をつけよう。くじ引きで決めよう。」彼らは言った。「どうやって行うのか？」彼は言った。「カアバのためのくじ、あなた方のためのくじ、そして私のためのくじを用意するのだ。くじが当たった者が、割り当てられたものを受け取る。」彼らは言った。「あなたは公正に裁いた。我々は納得した。」

そこで、彼はカアバのために黄色いくじを2本、アブド・アル＝ムッタリブのために黒いくじを2本、そしてクレイシュ族のために白いくじを2本割り当て、それらをくじを引く者に手渡した。

アブド・アル・ムッタリブは立ち上がり、こう祈った。「アッラーよ、あなたは称賛される王、私の主です。　あなたは創造主であり、再生者であり、巨大な岩をしっかりと支えるお方です。新しく得たものも、古くから受け継がれてきたものも、すべてあなたから来るものです。もしあなたが望まれるなら、装飾品や鉄の正当な場所さえも、あなたが望むものを啓示されるでしょう。ですから、今日、あなたの御心をお示しください。私は誓いを立て、確固たる誓約をしました。主よ、それを私のものにしてください。そうすれば、私は二度と争いには戻りません。」

すると、くじを引く者が占いの矢を引き、二本の黄色い矢がガゼルの像を指し示し、それらはカアバに割り当てられた。アブド・アル＝ムッタリブはそれらをカアバの扉に取り付けた。これらは、カアバに飾られた史上初の金細工であった。 残りの二本の黒い矢は剣と鎧に当たり、それらはアブド・アル＝ムッタリブに割り当てられた。

アブド・アル＝ムッタリブが剣と鎧を受け取った後、クレイシュ族やその他のイスラム以前のアラブ人たちは、しばしば韻を踏んだ散文で切実な祈りを綴り、その雄弁な表現の祈りが受け入れられないことはめったにないと信じていた。

イブン・イスマークは、アブド・アル・ムッタリブがザムザムの井戸を掘り、アッラーが彼をその場所へと導き、その独占的な所有権を授けたとき、アッラーは彼の民の間での名誉と地位を高めたと伝えている。 ザムザムの水が湧き出た後、マッカの他のすべての水源は放棄され、人々はカアバの傍らに位置すること、そしてそれがアッラーがイスマーイールに与えた恵みであるというその徳を認め、その恩恵を求めてそこに集まった（Al–Hamawī, vol. 3, 1995）。

アブド・アル・ムッタリブは、預言者ムハンマド（彼の上に平安あれ）が 8 歳のときに亡くなり、ザムザムと給水（アル・シカヤ）の責任は、彼の息子であるアル・アッバース・イブン・アブド・アル・ムッタリブに移りました。 それはイスラームの到来まで彼に委ねられ、預言者（彼の上に平安あれ）はアル＝アッバースのこの職務を承認し、これまで通り継続することを認めた。

Ibn Kathīr（1998 AD）は、自身の『タフスィール』 （クルアーン注解）において、ウタバ・イブン・アビー・スフヤーンの子孫であるウバイド・アッラー・イブン・ムハンマド・アル＝ウトビーが、父から、アブドゥッラー・イブン・サーイドから、アル＝スナビーヒーから伝えた次の言葉を記している。 「我々はムアウィヤ・イブン・アビー・スフヤーンと共にいた時、『犠牲にされた息子』の件――それがイスマーイールかイシュハークか――が話題に上った。ムアウィヤは言った。『お前たちは、そのことを知っている者に尋ねたのだ。 かつて我々はアッラーの使徒（（アッラーの祝福と

平安が彼の上にありますように）　）と共にいた時、一人の男が彼のもとに来て言った。『アッラーの使徒よ、アッラーがあなたに授けたものから、私に与えてください。犠牲に捧げられることになっていた二人の息子よ。』すると、使徒（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は笑われた。人々は尋ねた。『信徒たちの指導者よ、その二人の犠牲に捧げられる息子とは誰のことですか？』　すると預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は答えた。『アブド・アル＝ムッタリブがザムザムの井戸を掘っていた時、もしアッラーが彼に容易さを与えてくださるなら、息子の一人を犠牲に捧げると誓った。くじはアブド・アッラー（預言者の父）に当たったが、母方の叔父たちが介入して、「百頭のラクダで息子を身代金として買い戻せ」と言ったので、彼はその通りにした。　そして、イスマーイールが二人目である。」これは非常に珍しい伝承であり、アル＝ウマウィーも彼の『マハーザー』の中で言及している。

正統カリフ時代（アル＝フラーファ・アル＝ラーシドゥーン）（632年 – 661年）

正道カリフの時代（**ヒジュラ暦 11–40 年 / 632–661 年**）の間、ザムザムの井戸は、その神聖さと巡礼者にとっての重要性から、大きな注目を集めました。 ウマル・イブン・アル＝ハッターブ（アッラーが彼を御満悦になられますように）は、マッカの事務を細心の注意を払って監督し、利用しやすくするために水汲み場を拡張し、シカヤ（給水サービス）を含む巡礼の手配を監督し、井戸を定期的に清掃し、水桶や容器を供給し、これらの業務に専念するスタッフを配置した。

ウスマーン・イブン・アッファーン（アッラーが彼を御満悦になられますように）もまた、二つの聖地に対して強い関心を寄せ、聖モスクを拡張し、巡礼シーズン中のザムザム水の配給を自ら監督し、井戸とその周辺の改良を行い、アクセスの利便性とインフラの強化を図りました。

ウマイヤ朝時代（661年 – 750年）

イスラームの広がりとムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の預言者としての使命に続き、ザムザムの井戸の地位は著しい変遷を遂げた。世界中のムスリムは、ハッジの儀式の一環としてこの井戸を訪れることを切望し、様々な病に治癒効果があると信じられているその清らかな水を飲むことを熱望した。　ウマイヤ朝の統治者たちは、その神聖さを認め、井戸の管理に干渉することを概ね控えました。井戸の管理は、アリー・イブン・アッバース・イブン・アブド・アル＝ムッタリブ（アッラーが彼を御満悦になられますように）とその子孫によって引き続き行われていました。

アブー・アル＝ワリードは、祖父がムスリム・イブン・ハリードから聞いた話を伝えている。ムスリムはイブン・ジュライジュから、イブン・ジュライジュはアターが言ったと伝えている。

ザムザムの初期の頃、巡礼者に提供されていた給水設備には、二つの水盤が含まれていた。一つは井戸とカアバの角の間に位置し、飲用を目的としていた。もう一つはその背後にあり、小浄（ウドゥー）用として指定されていた。小浄用水盤には排水システムが備わっており、水は現在「小浄の門（サファの門）」として知られる場所へと導かれていた。　井戸から汲み上げられた水は、当時まだ防護用の格子もなかった井戸の近くに立つ人々によって、両方の水盤に注がれていた。

ムアーウィヤ・イブン・アビー・スフヤーンは、ダル・アル＝ナドワ（評議の館）から水を供給しようとしたが、イブン・アッバースは「それはあなたの権利ではない」と主張する書簡を送った。ムアーウィヤはこの主張の正当性を認め、代わりにアル＝ムハッサブ

から、そして後にミナから水を供給した。 ムスリム・イブン・ハリードによれば、飲み物（つまり、あらゆる浸出液を含む飲料）の配給所は、カアバの角とザムザムの間にあり、サファの方向に近い場所に位置していた。その後、イブン・ズバイルが給水所を現在の場所に移した。

マッカの複数の学者たちは、イブン・アッバースの座がザムザムの角にあり、サファと谷の方角を向いており、ザムザムに入る者の左側に位置していたと伝えている。 スレイマン・イブン・アリー・イブン・アブドゥッラー・イブン・アッバースは、スレイマン・イブン・アブドゥル＝マリクの治世下、ハリド・イブン・アブドゥッラー・アル＝カスリーの総督在任中に、この席の上に初めてドームを建設した。 その後、カリフ・アブー・ジャアファル・アル＝マンスールがこの構造を拡張し、ザムザムの上に格子（シュッバク）を設けた。続いてカリフ・アル＝マフディーも同様の格子を設置し、さらに2つを追加した。イブン・アッバースの座に隣接する角の台座には、日陰を作るための木製のドーム型天蓋である「カニサート・サジ」が設置された。 一部のマッカの人々は、タワフを行う人々のためにその一帯を照らすため、ザムザムに初めてランプを設置したのはハリード・イブン・アブドゥッラーであると伝えている。このランプは、**アブドゥル・マリク・イブン・マルワーン**のカリフ時代に、黒石の向かい側に設置された。

アッバース朝時代

（750年 – 1258年）

アッバース朝は、ザムザムの井戸に対して深い敬意を示した。その給水業務（アル＝シカーヤ）は、彼らの祖先であるアッバース・イブン・アブド・アル＝ムッタリブに由来するものであり、それは大きな誇りの源であった。多くのアッバース朝のカリフが、この井戸の維持と発展に貢献した。　最初の重要な改修は、カリフ・アブー・ジャアファル・アル＝マンスールによって行われ、彼は井戸の床を大理石で舗装した。後継者のカリフ・アル＝マフディーはこの事業を継続した。アル＝ムータシム・ビッラーフの治世には、井戸の内部は金箔を施したチーク材で覆われ、外部はモザイクアートで装飾された。　また、アッバース朝時代には、井戸の深さが数メートル増し、周辺を照らすために柱にランプが設置された。

ザムザムと「飲み物の家」の間にあるプラットフォーム上のドームは、カリフ・アル＝マフディーの治世中に建設された。　これは、イサ・イブン・アリー・イブン・アブドゥッラー・イブン・アッバースによってイラクから招かれたマギ教徒の大工、アブー・バハルによって建設されたもので、彼は以前、ヒジュラ暦161年（西暦770年）にアル・マルワ付近の屋根や扉の工事に携わっていた。　アブー・ムハンマド・アル・クザイーは、このドームは、伝統的にイブラヒームが息子のイシュマエルとハージャルを定住させたと信じられている場所に意図的に建てられ、その木があった場所の上に位置していると語っている（Al-Azraqī，1969）。

アッバース朝初期、ザムザムのランプは、ハリド・イブン・アブドゥッラーによる当初の配置に従い、ブラック・ストーンの向かい側にある高い柱の上に置かれた。 ヒジュラ暦216年（西暦831年）、ムハンマド・イブン・スレイマンがマッカの総督に就任すると、彼はカアバの西の角と一直線になるように2本目の柱を建てた。これらの柱は、ヒジュラ暦222年（西暦837年）にムハンマド・イブン・ダウドが、右の角と西の角の対面に、より高い2本の柱に置き換えるまで立っていた。

12世紀の旅行家イブン・ジュバイルは、ザムザムのドームについて次のように記述している。それは黒石から24歩の距離に面しており、その一角からマカーム・イブラヒームまでは10歩離れていた。内部は白い大理石で舗装されており、井戸の開口部は中央付近に位置し、カアバに面した壁に向かってわずかに傾斜していた。井戸の深さは11カマー（腕の長さ）あり、水深は7カマーに達していた。井戸の大理石の縁は鉛で封じられており、鉛の柱と金属の梁によって支えられ、円形の縁をしっかりと固定していた。

ドームの内部には、清めの水浴び（ウドゥー）用に、幅約1スパン、深さ2スパン、地面から5スパン高さに設置された連続した水盤があった。 この水盤を取り囲むように、巡礼者がウドゥー（小浄）を行うための円形のプラットフォームが設けられていた。ドームには、サファ門を見下ろす木造のロフトへと続く階段があった。このロフトは上質な木材で造られており、マシュラビーヤ（木製の格子窓）と、ザムザムのムアッジンが礼拝の呼びかけを行うためのプラットフォームを備えていた。

アル＝ターキー・アル＝ファーシーは、ザムザムの位置について、壁に9つの洗面槽が埋め込まれた四角い建物であり、その水は井

戸から供給され、清めの水として用いられていたと記述している。カアバに面した壁には窓があり、建物はチーク材で屋根が葺かれていたが、井戸の上部のみは木製の格子で開口部が覆われていた。この改築はアル＝アズラキーの記述より後のことであり、アッバース朝による建築的貢献を反映している（Al-Fāsī, 1996）。

Al-Azraqī (1969) によれば、アッバース朝は：

- 井戸の深さを数メートル増した。
- 井戸の床を大理石で舗装した。
- チーク材で覆われた金箔張りのドームを建設した。
- 周辺を照らすために柱にランプを設置した。

カリフ・ハルーン・アル＝ラシードは、在位中に聖域をさらに整備し、巡礼シーズンに向けて建造物や照明の設置を命じた（Al-Fakīhī, 1994）。

マムルーク朝時代

(1250年～1517年)

マムルーク朝時代（西暦 1250 年～1517 年）、ザムザムの井戸は、幾度もの修復と建築上の改良が施されました。マムルーク朝は、その維持管理に充てるワクフ（寄進財産）を設立し、その重要性が引き続き強調されました。

スルタン・アル＝ザーヒル・バイバルス・アル＝バンドゥクダリー（1260–1277年）は、ザムザムの井戸を含む二つの聖地（マッカとメディナ）の維持管理を優先した、最も初期のマムルーク朝統治者の一人であった。 スルタン・アル＝ナーシル・ムハンマド・イブン・カラウーン（1293–1341年）は、井戸の屋根を修復し、その周辺を改修した。スルタン・カイトベイ（1468–1496年）は、特に水質と配水を改善し、ザムザムのドームを改修するとともに、巡礼者により良いサービスを提供するために銅製および陶磁器の容器を導入した。

1489年、壮大な黄色い石の門、中央の噴水、3つの鉄製の窓を備えた大規模な飲用水施設「ファイヤット・アル＝アッバース」が再建された。この施設には、巡礼者専用に設けられた2つの金属製の水盤が含まれており、それらはすべて広々としたドームの下に収められていた。

14世紀の旅行家イブン・バットゥータは、ザムザムが黒石を正面に臨み、24段の階段で隔てられていると記述している。尊いイブラ

ヒームのマカームは、その一角から10歩の距離に位置していた。 ドームの内部は白い大理石で舗装されており、井戸の開口部は中央に位置し、カアバの壁に向かってわずかに傾斜していた。井戸の大理石の内張り部分は鉛でしっかりと密封されていた。その周囲は40シラー、高さは4.5シラーであった。利用可能な水深は11カーマ（約1.8メートル）であった。ドームの扉は東を向いていた。 周囲には幅と深さが約1シラー、地面から5シブル高くなった貯水槽があり、そこで礼拝前の清めの水（ウドゥー）が保持されていた。その周囲には円形のプラットフォームがあり、巡礼者たちはそこでウドゥーを行っていた（Ibn Baṭṭūṭa, 1996）。

オスマン朝時代

(1299年 – 1924年)

オスマン朝時代、オスマン帝国はザムザム井戸の維持と整備に多大な関心を寄せた。定期的な清掃、構造上の修繕、建築上の改良が体系的に実施された。イマーム・アル＝ファーシーは、ザムザム井戸の建物で行われた建築工事について詳細に記述しており、ムアッジンが使用するザムザム井戸を収容する構造物の上部にある天蓋が、深刻なシロアリ被害を受けていたことを指摘している。　これらのシロアリ（レンズ豆の約半分の大きさの小さな昆虫）は、天蓋を支える木製の柱を著しく喰い荒らしていた。崩壊を防ぐため、ヒジュラ暦1418年（西暦1997年頃）に、天蓋は追加の木材で補強された。

ヒジュラ暦819年ラビー・アル＝アウワル月7日（西暦1419年）、老朽化した天蓋は解体され、その下にある木製のムカルナスと周囲の手すりが修復のために撤去された。調査の結果、ムカルナスがシロアリによって広範囲にわたり損傷しており、交換が必要であることが判明した。　ザムザム・ハウスに隣接する礼拝室の壁沿いに、ムアッジン用の天蓋を支え、北側の壁を約一掌分補強するため、精巧に作られた新しい煉瓦製の柱が建設された。基礎は地面に約一キュビット（約30cm）掘り下げられ、元の基礎の横に再建された。

シャフィイー廟の近くにある基礎は、幅広でしっかりとした造りであることが判明し、建物の拡張が可能となった。　2つの壁のそれぞれに3つの煉瓦造りのアーチが設けられ、カアバに面した壁のアーチ間には、鉛で固定された細身の大理石の柱が配置されてこれを支えていた。これらの大理石の柱によって壁に開口部が設けられ、屋

内の水盤の両脇にある窓は、壁の幅に合わせて広げられた。壁の上部は、煉瓦積みの中に切り出されていない石を組み込んで築かれている。

ザムザム・ハウスの東側上部壁は、上部のまぐさ石の上から煉瓦と石を用いて再建された。この東壁には、以前には設置されていなかった井戸を取り囲む木製の手すりを支えるため、2本の煉瓦柱が建てられた。屋根からは損傷した木材が撤去され、高品質な木材に置き換えられた。西壁には3本の細い煉瓦柱が設置され、北壁と南壁にはそれぞれ2本の木製柱が設けられた。　これらの中央にある煉瓦の柱と位置を合わせるため、その間に木製の柱が1本配置され、6本の柱のすべての間には木製パネルがはめ込まれ、塗装された木製板で覆われた。

塗装された木製の屋根が柱を覆い、中央の煉瓦柱と対向する木製柱の間のみが開放された空間となっており、そこには精巧に塗装された木製のドームが設置された。このドームの上部には、木材、ヤシの葉、葦を層状に重ねた覆いが構築され、その頂部には屋根と調和した塗装された木製の格子が設けられ、ムアッジン（礼拝の呼びかけ人）のための天蓋として機能していた。天井、ドーム、格子は釘と鉄製の留め金でしっかりと固定されていた。　塗装された屋根の上には、さらに塗装されていない木製の屋根が見えた。それはレンガ積みで固定され、ドームの表面は石膏で塗り固められていた。屋根面全体はレンガ積みと石を用いて仕上げられていた。

ザムザム・ハウスは、南側を除く全周を円錐形の木製手すりで囲まれていた。ムアッジン用の天蓋の東側と南側には、以前は存在しなかった手すりが追加で設置された。不慮の転落を防ぐため、ザムザム井戸の上には金属製の網が張られ、井戸脇の開口部は、窓を囲む円錐形の木製手すりで囲まれた釘打ちの木製パネルを用いて狭められた。　これらの改修以前、水盤の四方を、漆喰で塗装された背の

高い木製の柱が囲んでいた。ザムザム・ハウスの西壁にあるいくつかの窓は、金属で補強された。ザムザム井戸へのアクセス口である屋根へと続く階段と、ムアッジン用の天蓋へと続く階段は、幅を広げられ、再建された。

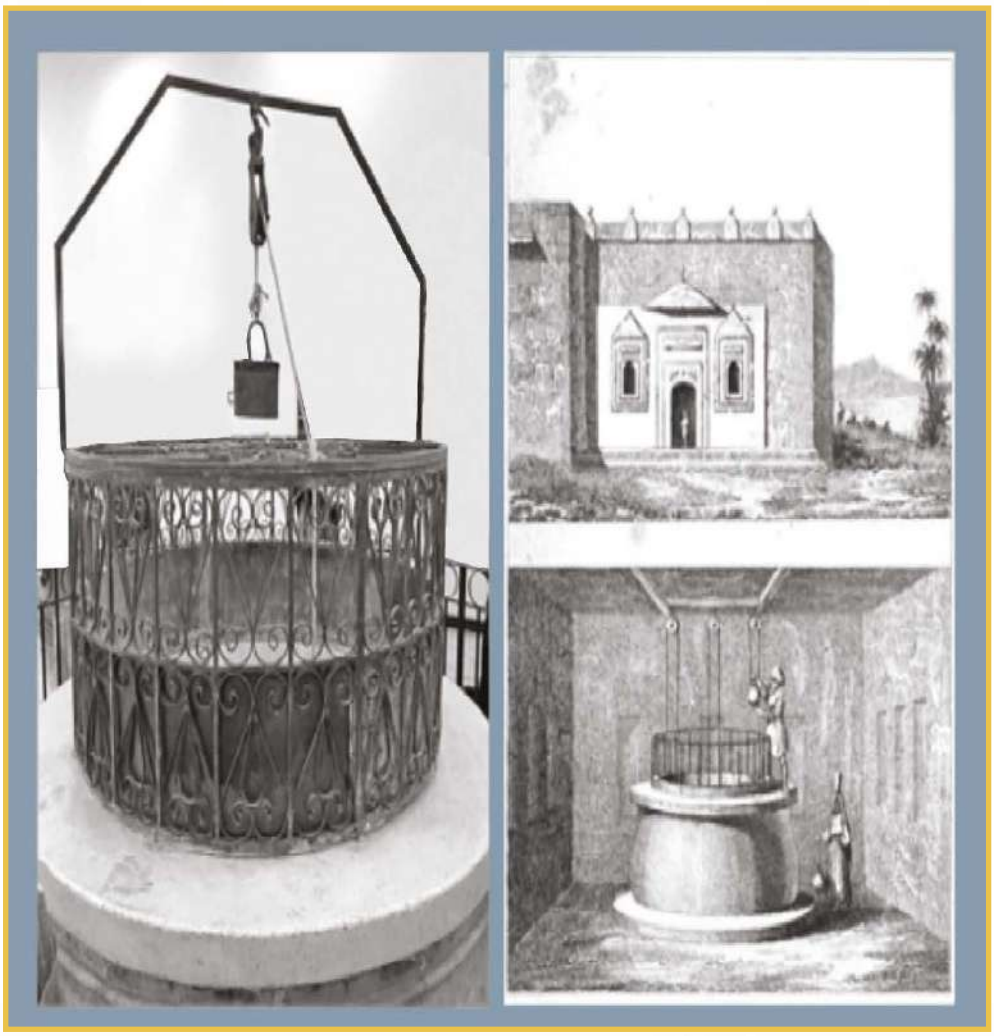
この狭い階段は、1415年（西暦）に隣接する礼拝室の改修工事の際に再建された。同礼拝室は、円錐形ではない木製の手すりを備えた公共の噴水へと改築された。 拡張された階段と、ザムザム・ハウスとその屋根構造（ムアッジン用の天蓋を含む）の間に建設された壁は、広く称賛された。この工事は、建設費の管理を担当するマッカの高官、ハワジャ・シェイク・アリー・イブン・ムハンマド・イブン・アブド・アル＝カリーム・アル＝ジラーニーの監督の下、ヒジュラ暦819年ラジャブ月（西暦1419年）に完了した。

ザムザム・ハウスの隣接には、ザムザム水で満たされた飲用可能な水盤を備えた礼拝室があった。この礼拝室にはサファの丘に面した扉があったが、後に閉鎖され、ドーム型の水盤に置き換えられた。サファに面した壁には、小浄用の石造りの台座付きの水栓が設置された。 ドーム型の水盤の上には、北（アル＝キムマ）とサファの方角に窓を配したハルワ（静寂な礼拝室）と、水盤の上にある小さな床が設けられていた。これらの構造物は西暦1405年に建設されたが、後にそこで用を足す者による不適切な使用が報告されたことを受け、ヒジュラ暦815年（西暦1414年）ズール・ヒッジャ月の最初の10日間に解体・撤去された。 その後、一般市民が清潔な水を飲めるよう、スルタン・アル＝ムアイヤド・アブ・アル＝ナスル・シェイク・アル＝マフムディを称えて公共の飲用水噴水が設置された。

この公共の噴水は長方形の建物で、3つの大きな鉄製の窓があり、それぞれの窓の上部には精巧に彫刻された木製のパネルが取り付けられていた。そのうち1つは北側（アル＝キムマ）を向き、2つはサファの方を向いていた。各窓の下部、内部には貯水用の水盤が

設けられていた。噴水には訪問者に見えるように彩色された屋根があり、サファの方を向いた扉、そして色鮮やかな石のコーベルで装飾された外側の木製格子があった。　巡礼者の増加に対応するため、建設はヒジュラ暦816年ラジャブ月（西暦1415年）に完了した。歴史家アル＝アズラキーやアル＝ファーキーヒーが指摘するように、この場所は歴史的にアブドゥッラー・イブン・アッバースの評議の場であった。黒石とザムザム家の壁の中間点との距離は、31と1/6キュビットであった。

スレイマン1世（1520–1566年）の治世中、ザムザム井戸の盆地を覆うドームは、独特なイスラム建築様式で再建された。巡礼者のアクセスを容易にするため、グランド・モスクの中庭を含む周辺地域も再整備された。 スレイマン1世は、井戸の維持管理と安全確保を監督するため、イスタンブールから技術者や専門家を派遣した。また、銅製および陶製の飲用容器の配布を命じ、ハッジの季節における水の配給を規制した。アブドゥル・ハミド2世（在位：1909–1918年）も、ザムザム井戸を含む二つの聖モスクにおける大規模な修復事業を支援したことで知られている。



左の図版は、1299年ヒジュラ暦（西暦1881年）の、この井戸で使用されていた銅製のバケツを示している。右下の図版は、14世紀後半に遡る井戸の銅製の口部を示している。

西暦1526年、スルタン・スレイマンの名を記した金箔を施した書道の銘板が、ザムザムの家（ザムザム・ハウス）に設置された。　西暦1541年、クシュカルディ・ファルフマット・アルダ王子（Prince Khushqaldī Farukhmat Ardah）の後援のもと、スルタン・スレイマンはザムザム・ハウスを改修し、三角形の切妻屋根（ジャマルーン：jamālūn）と中央に鉛で覆われたドームを備えた、　で装飾された木製の天蓋で覆われた木造の屋根を追加しました。この井戸は、溺死事故（Ghabashi,　1990）を受けて清掃されました。

かつて井戸で使用されていた、ヒジュラ暦1299年（西暦1881年）の銅製バケツが、西暦14世紀後半に遡る井戸の銅製口部と共に図示されている。　当時のクルド人歴史家は、ザムザム井戸の構造を次のように記述している。水面から上部にかけて、井戸の内側は石灰モルタルと石膏で覆われていた。基礎から汲み上げ台まで、垂直の大理石が伸びていた。構造物の上部には円形の鉛の帯が施されていた。繊細な鉛の柱が、小さな大理石の破片が落下するのを防いでいた。建築家の立つ位置から中ほどの高さまで、約1キュビット間隔で、鉛鋳造の輪を備えた繊細な銅の柱が設置されていた。　この建造物は、西暦1566年頃、スレイマン・スルタンの治世下における統治者フシュカルディによるものとされている。

スレイマンの息子であるスルタン・ムラド・ハーンは、西暦1577年にグランド・モスクを完成させる際、ザムザム井戸の建物の修復を監督した。その後、西暦1616年のスルタン・アフメド・ハーンの治世中、建築家ハサン・パシャは、事故や汚染を防ぐため、ザムザム井戸の開口部に銅製の網を設置するよう命じられた。　この網は井戸の周囲にぴったりと合い、最高水位から約1メートル下の位置に設置され、鉄の鎖で吊り下げられていた。しかし、バケツが引っかかることや、錆によるザムザム水の味の変化といった運用上の問題から、ムハンマド・イブン・ムスタファ・アル＝カナウィは2年後にこの網を取り外した。

ヒジュラ暦1027年ラマダーン月（西暦1618年）、マッカ神殿の管理人アル＝アガ・フセイン・アル＝ハバシは、水面の上下を含む石造りの部分を含め、ザムザム井戸の北側と西側の修復工事を監督した。当時、ザムザム水の塩分濃度が上昇したため味が劣化しており、飲むには不快なものとなっていた。

西暦1661年、ジェッダ・サンジャクの総督スレイマンは、キブラ（西）側を除くザムザム井戸とその上部構造を改修した。ドーム状の入り口は南側に移設された。クルド人の歴史家は、ザムザム・ハウスを8つの窓を持つ四角い建物として記述している。窓は3つがカアバの方角を向き、3つが階段の方角を向き、2つが中央に位置する扉の隣にあった。　これらの窓のうち2つの裏側には、ザムザムの水を貯める三角形の水盤が設けられていた。ドームの上部には、柱で支えられた高台があり、ムアッジン（礼拝の呼びかけ人）の長である「ザムザムのシェイク」として知られていた。ここへはハンバリ派のマカーム（聖所）近くの階段からアクセスでき、ムアッジンの長は礼拝の呼びかけを行うためにこの場所へ上がり、その後、一日を通して他のムアッジンたちがそれに続いた。

西暦1700年頃、ジェッダ・サンジャクの総督イブラヒム・ベクは、ザムザム複合施設の改修に着手した。

オスマン帝国当局への正式な献納を経て、ザムザム井戸は国家の支援の下で大規模な改修工事が行われた。修復作業には、建物の内外の漆喰塗り、ハンバリ派の　マカーム付近にある外部の棚の改修、劣化した木製部材の交換、それらへの鉛板の被覆、そして装飾的な塗装による建物の装飾が含まれていた。

クルド人の歴史家イブラヒム・ベクは、長年の使用により劣化していたマカーム（聖廟）やアッバース朝時代の水飲み場（サカヤ）の修復など、その他の改修工事についても記録している。　元のドームは土台まで解体され、天日干しレンガを用いて再建された。その

後、建物は数回にわたり白漆喰で塗り直され、2つの貯水池が設置された。さらに、建物の東側にアーチ状の開口部が設けられ、その内部には水路を受け止めるための水盤が造られた。

1713年、さらなる改修として、井戸の壁（タイル / トランキル）への漆喰塗りや、水口部分の石膏による再舗装が行われました。処理された表面は、長さ5メートル、高さ13センチメートル、幅4.5メートルに及びました。この施工は、セメント、土、砂利を混ぜ合わせたものを均一に敷き均すという、伝統的な「タバタ」技法に従って行われました。　地面の上に敷き詰められ、木製の板を用いて締め固められた。

西暦1786年、スルタン・アブドゥル・ハミド1世の治世下で、マスジド・アル・ハラームにおいて包括的な修復事業が実施された。これには、構造柱の再配置、ドームの補修、そしてザムザム井戸および周辺インフラの大規模な改修が含まれていた。　クルド人歴史家によれば、これらの取り組みには、1862年（西暦）のスルタン・アブドゥル・アジズ・ハーンの治世下、アブドゥッラー・ビン・アル＝シャリーフ・ムハンマド・ビン・アウンとアル＝ハッジ・イザット・パシャの監督のもとで行われた、窓、大理石の床、井戸の口、およびその防護柵の交換も含まれていた。

20世紀初頭、ザムザム井戸は、その直径に相当する大理石の板で覆われた円形の口部を持つと記述されている。井戸の口部からドーム内のタイル張りの床までの高さは、およそ2.5キュビットであった。ザムザム・ハウスの床は白い大理石で舗装され、頑丈な鉄製の手すりで囲まれていた。1913年には、安全性を高めるため、手すりの上に細かい鉄製の網が追加された。

ザムザム・ハウスの建築設計は、各辺の長さが11キュビットの正方形を特徴としていた。井戸の上部表面は、耐久性のあるモルタルと石の層で覆われていた。かつては現在使われていない水飲み場があった、大きな窓で飾られた目立つ東側のアーチが存在した。西側のファサードには、カアバの方を向いた3つの窓付き開口部があった。　カアバの反対側にあたる西側の屋根の半分は、4本の細い柱（正面壁に2本、東側に2本）で支えられた天蓋によって日陰が作られていた。東側の半分は屋根で覆われていなかった。天蓋の上には、鉛板で装飾された切妻屋根の構造物がそびえ立っていた。　屋根には、西向き3つ、北向き1つ、南向き1つの計5つの窓があり、それらは細かい鉄の網で造られていた。緑色に塗られたこの天蓋は、「ライス・アル＝ワクティン」（ムアッジン長）の指定席として機能し、彼は礼拝の呼びかけを監督し、金曜礼拝やイードの礼拝の際には他のムアッジンたちと調整を行っていた。また、マカーム・イブラヒームで1日5回の礼拝を導くイマームたちを呼び出す役割も担っていた。

イブラヒム・リファート・パシャは、ヒジュラ暦13世紀初頭（西暦19世紀頃）の自身の時代におけるザムザム井戸について、次のように記述している。「この井戸はマカーム・イブラヒムの南に位置し、建物の北西の角は黒石から18メートルのところにある。その水は甘美である。　その上部の構造物は内部が正方形で、一辺の長さは5.25メートルあり、床は大理石で舗装されている。建物は2層構造となっており、下層は井戸の管理用、**上層はアガワート**（マッカとマディーナの聖なるモスクで奉仕する者たち）が使用する。」

サウジアラビア王国時代（西暦1744年～現在）

サウジアラビア王国の統一を機に、ザムザム井戸にとって変革の時代が幕を開けた。1世紀以上にわたり、サウジアラビア政府は近代化、保存、そして利用の利便性に重点を置き、この井戸に並外れた配慮を注いできた。主な取り組みとしては、水ポンプの設置、マタフ（巡礼の回廊）の下への井戸の移設、そして増加する巡礼者の流れに対応するための地下2階部分の増設などが挙げられる。

第2次サウジアラビア拡張計画の一環として、2つの大型貯水タンク、一連の蛇口、およびポンプ設備を備えた包括的な給水・排水システムが導入された。アブドゥッラー・ビン・アブドゥルアズィーズ国王の下で、浄水場、自動充填施設、および集中配水センターを網羅する「ザムザム水プロジェクト」が開始された。また、ザムザム水の容器の自動洗浄および人間工学に基づいた再設計を行うサブプロジェクトも開始された。

アブドゥルアズィーズ・アル・サウード国王の時代

20世紀初頭まで、ザムザムの水はバケツを使って手作業で汲み上げられ、開放式の貯水池に貯蔵されていました。ヒジュラ暦1372年（西暦1953年）、アブドゥルアズィーズ国王は、それぞれ12個の蛇口を備えた高架の亜鉛製タンクに接続された機械式ポンプの設置を認可しました。これらの近代的な蛇口は伝統的なバケツを補完し、巡礼者に複数の利用手段を提供しています。

国王はまた、2つの新しい噴水（飲用水用）の建設にも資金を提供しました。1つはザムザム・ドームの南門付近に、もう1つはアガワット室の隣に設置されました。さらに、新しい設備とデザインを調和させるため、古いオスマン帝国のサビル（公共の給水所）の修

復を命じました。大理石とアラバスターで造られたこの3つの「帆」は、ザムザム水を広く一般に利用できるようにしました。

サウード・ビン・アブドゥルアズィーズ国王の時代

ヒジュラ暦1383年（西暦1963年）、サウード国王（アッラーの御慈悲あれ）は、マタフ区域の拡張とザムザム井戸の整備を命じました。井戸の上部にあった旧構造物は撤去され、井戸の開口部はマタフの地面より下、深さ2.7メートルの地下室へと移設されました。地下室へのアクセスは、男性用と女性用の2つの区画に分かれた階段によって容易にされた。これにより、水の汲み上げが蛇口式に移行し、伝統的なバケツの時代は幕を閉じた。さらに、ザムザムの水から氷を製造する施設が設立され、電気式ウォータークーラーが登場するまでは、その氷がグランドモスク内の指定された給水所全体に配給されていた。

ファイサル・ビン・アブドゥルアズィーズ国王の時代

ヒジュラ暦1393年（西暦1973年）、ファイサル国王（アッラーの御慈悲あれ）は、ザムザム井戸のために第2地下階の建設を命じ、井戸を露出から保護するためにガラス製の覆いを設置しました。この整備により、巡礼者や訪問者を受け入れる収容能力が増大し、彼らの快適性が大幅に向上しました。　さらに、彼は巡礼サービス提供者の効率と専門性を向上させるため、「総合ムタウィフ制度」を制定し、アッラーの賓客への質の高いサービスの提供を確実なものとした。また、携帯用水容器の導入により、ザムザム水の配給プロセスも改善された。

ハリド・ビン・アブドゥルアズィーズ国王の時代

ヒジュラ暦1400年（西暦1979年）、ハリド国王は、給水の健全な管理を監督するため、ザムザム水供給局を設立しました。地下への入り口は東側の列柱廊の近くに再配置され、王令により、専門のダイバーと最新技術を用いた井戸の徹底的な清掃が義務付けられました。この作業により、水の湧出量は大幅に増加しました。

その後、グランド・モスクの近くに殺菌施設が建設された。紫外線を用いて水を浄化し、味、色、成分を変えることなく細菌を除去した。この処理された水は、移動式給水器や固定式の噴水を通じてモスク全体に供給された。

ファハド・ビン・アブドゥルアズィーズ国王の時代

ヒジュラ暦1403年（西暦1982年）、ファハド国王は「ザマゼマ統一事務局」を発足させ、給水業務を一つの行政機関の下に統合した。同事務局は200万人以上の巡礼者に日頃の給水サービスを提供するとともに、将来のハッジ（巡礼）シーズンに向けた戦略的計画を策定した。

ヒジュラ暦1404年（西暦1983年）、バブ・アル・ファトの向かいに冷却ステーションが設置され、氷を用いた冷却システムに取って代わった。また、国王はアブドゥルアズィーズ・サビルを改修し、クダイ地区へ移転させた。 ヒジュラ暦1415年（西暦1994年）、容量15,000立方メートルの鉄筋コンクリート製貯水池が建設され、併せて2つの配水拠点が新設された。その結果、メディナの預言者モスクへのザムザム水の毎日の供給も開始された。

ヒジュラ暦1424年（西暦2003年）、マタフ地区が400平方メートル拡張された。ザムザム地下への入口には屋根が設けられ、飲用水の噴水は周辺部に移設された。全長47メートルの保守用トンネルが建設され、新しいアーケードの下には「シカヤ・リファダ委員会」による噴水が設置された。また、サービスの質を確保するため、管理体制も確立された。

アブドゥッラー・ビン・アブドゥルアズィーズ国王の時代

ヒジュラ暦1431年（西暦2010年）のラマダン月、アブドゥッラー国王は「アブドゥッラー国王ザムザム水プロジェクト」を開所し、この神聖な資源の技術的管理において新たな時代を切り開きました。10万平方メートル以上の敷地を有するこのプロジェクトには、クダイ（グランドモスクから4.5km）にある主要拠点と、アル・カキヤ（7km）にある副拠点という2つの主要な拠点が含まれていました。

本プロジェクトは、持続可能性、衛生、そしてアクセスのしやすさに重点を置きました。最先端の汲み上げ、殺菌、瓶詰めシステムを統合し、継続的な品質管理により、ザムザム水が独自の特性を保ちつつ不純物を含まない状態を維持できるよう確保しました。自動化システムにより、浄化から最終的な流通に至るまでの全工程が効率化され、世界的に高まるザムザム水への需要に応えています。

アブドゥッラー・ビン・アブドゥルアズィーズ国王は、浄化された水の瓶詰めおよび流通を行う統合プラントを含む、最先端のザムザム水浄化施設の設立を主導しました。この先進的な施設は、制御、監視、貯蔵機能を網羅した完全自動化システムによって運□されています。　こうしたインフラ整備に加え、2つの主要なサブプロジェクトが開始されました。1つ目はザムザム水容器の自動洗浄に関するもので、2つ目は水の保護強化、スムーズな流れ、および利便性の向上を図るための容器の再設計に焦点を当てたものです。

同施設は**1日最大20万個の容器を**生産可能で、24時間連続稼働しています。ザムザム井戸からの年間取水量は**70万立方メートル**に規制・制限されており、その配分は以下の通りです：

- 60%を二大聖モスク（アル＝マスジド・アル＝ハラームおよびアル＝マスジド・アル＝ナバウィ）へ、
- 40%**は**ボトル入りザムザム水の生産に充てられます。

充填工程では、浄化から保管、輸送、流通に至る全段階をカバーする、**先進的な統合自動化技術**が採用されています。特に浄化プロセスでは、生物学的浄水システムである「**BioTin法**」を含む最先端のグローバル技術を活用し、ザムザム水の**独自の成分と味わいを**保持しています。

大規模な運営を支えるため、本プロジェクトにはボトル入り容器の保管および流通を目的とした高効率な倉庫システムも含まれています。この倉庫には**空調**、**消火**、**警報システムが**完備されており、**最大150万個の10リットル容器を**管理可能です。また、施設内には容器の衛生的な包装を行う専用エリアも設けられており、巡礼のピークシーズンにおいても安全かつ効率的な配送を保証します。

アブドゥッラー・ビン・アブドゥルアズィーズ国王ザムザム水供給プロジェクト。本プロジェクトは、SCADAシステムを用いて稼働する生産ライン棟に加え、空気圧縮機棟や原水コンテナ倉庫など、複数の建物で構成されています。このシステムは、輸送ラインを含む自動制御および監視に依存しています。 プラントの総面積は13,405平方メートルで、設計能力に基づき、1日あたり最大20万個の容器を生産できる4つの生産ラインを備えている（Hammou & Shaaban, 2011）。

サルマン・ビン・アブドゥルアズィーズ国王の時代

ヒジュラ暦1439年（西暦2018年）、サルマン・ビン・アブドゥルアズィーズ国王は、**「ザムザム井戸修復プロジェクト」**と題する重要なイニシアチブを立ち上げ、アブドゥッラー国王の下で開始された近代化の取り組みを継続した。このプロジェクトは、以下の主要な目的を包含していた：

- 井戸周辺の地質環境における**不純物の除去**と**殺菌**を完了させること。
- 近隣構造物の**旧基礎を撤去し**、地質的に適合した埋め戻し材に置き換えることで、自然の水流を回復させ、湧出量を増加させること。
- マタフの東側に、幅合計8メートル、長さ120メートルの**サービス通路を5本**建設する。
- 近代的な非侵襲的手法を用いて、**井戸内部を**初めて**清掃する**。
- **堆積物や障害物を除去し**、水流効率を改善する。
- **湧水帯を拡大し**、井戸の揚水能力を向上させる。
- **高性能ポンプ**を設置し、ザムザムの水をグランドモスクおよび各配水ポイントへ輸送する。
- **断熱容器**と専用蛇口を用いて、水を冷却・供給する。
- 現代的なザムザム水管理のための**「技術・イノベーションプログラム」**を立ち上げ、アブドゥッラー国王のビジョンを推進する。
- オンライン注文システムや**ロボット給水ユニット**を含む**革新的な給水技術の**導入は、ザムザム水サービスの歴史における画期的な進歩となる。
- 水の純度と安全性を維持し、国際的な衛生基準に準拠するため、厳格な**日々の検査、記録、監視プロトコルを**確立する。

「ザムザム井戸修復プロジェクト」の画像。井戸の清掃、湧水エリアの拡張、および給水・配水システムの改善の仕組みを示しています。

アル・ザマズィマ

ザムザマ家のアル＝ザムザ　は、歴史的に聖なるザムザム井戸から聖モスク（アル＝マスジド・アル＝ハラーム）を訪れる巡礼者たちに水を配るという名誉ある任務を任されてきた、由緒ある一族です。彼らの奉仕活動は、グランド・モスクの敷地内から巡礼者の宿泊施設にまで及びました。　水の配給に加え、彼らは伝統的にカアバの儀式的な洗浄にも携わってきました。この職業はマッカ市で最も古い職業の一つであり、その歴史はヒジュラ暦14世紀半ば（西暦1950年頃）まで遡ることが記録によって裏付けられています。

この職業の起源は、預言者ムハンマド（PPUH）の祖父であるアブド・アル＝ムッタリブ・イブン・ハーシムによって設立された、イスラームの二大基幹的制度、すなわち「サッカヤ（水の供給）」と「リファーダ（食料ともてなしの提供）」の出現にまで遡ることができます。　当初は彼の子孫に限定されていたザムザムの水を供する権利は、特に巡礼者の数が増えるにつれて、やがてマッカの他の名門家系にも拡大していった。この奉仕の重要性は、マッカの征服の際に預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）が次のように宣言したことで確認された。

「まことに、イスラーム以前の時代における血統や富に関するあらゆる驕りや主張は、わが足の下で無効とされる。ただし、巡礼者への奉仕と聖なる家（カアバ）の守護に関しては例外である。」（サヒーフ・ハディース）

時を経て、ザマズィマ（ザムザム水提供者）という職業は、世代から世代へと受け継がれる体系化された職人技へと発展しました。標準化された道具、服装、手順を備えた独自のアイデンティティを確立したのです。ザマズィマは伝統的に、その役割に特有の服装を身にまとい、ドゥワルク（土製の壺）やタイス（銅製の飲み器）を

用いてザムザム水を提供していました。 各家系は、大モスク内に器や道具を保管するための専用スペースである「ヘルワ」を保持していた。サービスの区別をつけるため、各家系は「ニシャン」と呼ばれる独自の記号を壺に刻印し、これは真正性の証であると同時に、家系のアイデンティティを示す印でもあった。

ヒジュラ暦1403年（西暦1983年）、様々な一族の活動を統一的な組織的枠組みの下で調整するため、「統一ザマズィマ事務所」が設立された。その目的は、あらゆる国籍の巡礼者に提供されるサービスを改善し、標準化することにあった。これは組織運□における重要な転換点となり、水の供給における効率性と包括性を確保するものであった。

その後、ヒジュラ暦1440年ラマダーン月（西暦2018年）には、これらのサービスを近代化・専門化するため、特にマッカの巡礼者の住居へ直接ザムザム水を配達することを目的として、ザマズィマ社が設立された。同社は現在、以下のような包括的なサービスを統括している：

- 海外からの巡礼者向け受付センターでのザムザム水の供給。
- オリエンテーションセンターおよび出発センターでの冷えたザムザム水の配布。
- マッカ全域の巡礼者宿泊施設へのザムザム水の配送。
- 物流上の障害を最小限に抑え、ザムザム水へのアクセスを円滑にすること。
- ザムザム井戸周辺の混雑緩和。
- 先進技術を活用し、サービスの質と効率を向上させる。

ザムザム水の科学的管理と消毒

紫外線（UV）消毒技術

ザムザム水は、紫外線（UV）照射による厳格な消毒処理が施されています。これは、微生物のDNA構造を破壊することで効果的に不活化させる、科学的に実証された方法です。このプロセスにより、化学添加物を一切使用することなく、細菌とウイルスの両方で99.77%という驚異的な殺菌率を達成しています。

UV消毒では、特殊な石英ガラスで覆われた低圧水銀灯を使用し、紫外線が微生物の細胞壁を透過できるようにしています。水はこれらのUVランプが収められた円筒形の反応器を通過し、そこで照射される紫外線が病原体の遺伝物質を損傷させることで無力化します。

この消毒プロセスには、以下の重要なステップが含まれます：

- ザムザム井戸から直接、閉回路方式で水を汲み上げる。
- 高品質の浄水器を用いた前処理により、浮遊物質、砂、不純物を除去します。
- 汚染や錆を防ぐため、ステンレス鋼製の配管を通じた移送。
- 密閉タンクへの貯蔵、その後、一次UV消毒装置への曝露。
- 国際的な水質安全基準への準拠を確保するため、専門の技術チームによる継続的な監視。

UV（紫外線）による消毒の利点

- 塩素処理や化学薬品の添加を必要としない、化学物質を使用しないプロセスです。
- 熱的中立性：加熱や冷却を伴わないため、ザムザム水の本来の性質を保持します。
- pHの安定性：水本来のミネラルバランスを維持します。
- 高いエネルギー効率：1キロワットの電力で約12,000ガロンの水を消毒できます。
- 簡素化されたインフラ：既存の電気・配管システムへの統合が容易です。

この科学的に先進的なアプローチにより、ザムザム水は微生物学的に安全な状態を保ちつつ、その天然の組成、風味、そして毎年何百万人もの巡礼者にとっての精神的な意義を保持しています。

生産と流通

ザムザムの井戸は、毎秒最低 11 リットル、最高 18.5 リットル、平均 15 リットルの速度で水を汲み上げています。 1 時間あたり 360 立方メートルの容量を持つ 2 台の巨大なポンプが交互に稼働し、井戸からザムザムの水を汲み上げ、その純度を維持するために設計された 4.5 km に及ぶステンレス製のパイプを通じて、キング・アブドゥッラー・ザムザム水プロジェクトへと送り出します。

ザムザム水の配水ネットワークは、井戸に戦略的に設置され、電力で駆動される遠心ポンプで構成されており、各ポンプの能力は20馬力（14.9kW）です。　このネットワークはバブ・アル・サラム貯水池に接続されており、直径7.5cmの亜鉛メッキ鉄管を通じて水を供給しています。通常、ポンプは1日6～7時間稼働し、平均揚水量は毎分750リットルです。

ザムザム井戸はグランドモスクの回廊に水を供給しており、通常時は毎日15万リットルの水を預言者モスクに送水し、宗教行事の時期には40万リットルを供給しています。 汲み上げおよび送水作業は、光ファイバー制御システムを通じて監視されており、これらはSCADAシステムによって管理されています。SCADAシステムとは、送水、貯蔵、配水作業の自動監視および制御を行う集中管理システムです。そのコンピュータ化されたシステムは、産業プロセスの遠隔監視および管理のために光ファイバーを利用しています。

殺菌処理済みのボトルおよびディスペンサーによるザムザム水の供給

保管

グランドモスクのザムザム水供給管理局は、グランドモスクの礼拝エリアや通路に設置された給水機を通じて、冷えたザムザム水と常温のザムザム水の両方を提供しています。また、同局はザムザム水分析研究所を管轄し、マッカからマディーナの預言者モスクへザムザム水を輸送するタンクローリーを監視しています。 ザムザム水は、5,000立方メートルの容量を持つ鉄筋コンクリート製貯水池に貯蔵されており、この貯水池は2つの区画に分かれています。貯蔵後、水は浄化施設へと移送され、そこでろ過および処理が行われ、高度な純度と殺菌が達成されます。浄化された水はその後、10,000立方メートルの容量を持つクダイ貯水池へと移送されます。 この貯水池は、グランド・モスクとキング・アブドゥルアズィーズ・サビル（噴水）に水を供給しており、そこから預言者のモスクへザムザム水を運ぶタンクローリーが給水されます。また、5リットルのザムザム水ボトルを製造する工場にも供給されています。最後に、クダイ貯水池からの処理水は、グランド・モスク周辺のザムザム冷却ステーションへ送られ、モスク内の給水器や飲用水ステーションに分配されます。

ザムザム水は、以下の注意事項を遵守すれば、適切な条件下で最大1年間保存でき、その純度と品質を維持することができます：

- 充填には清潔で事前に殺菌済みのボトルを使用し、細菌の繁殖を防ぐために徹底した衛生管理を行ってください。
- ボトルが直射日光に当たらないよう、冷暗所に保管してください。

- できればガラス容器を使用してください。プラスチックボトルを使用する場合は、25°C以下の温度で保管する必要があります。それ以上の温度になると、プラスチックが劣化して微粒子が水に溶け出し、味や品質が変化する恐れがあります。

- 巡礼者の利便性を高めるため、1階に専用の保管室が設けられています。これらの部屋はザムザム水の配管網に接続されており、主に金属製または粘土製の容器が備え付けられています。

品質と持続可能性

ザムザム水は天然の純水であり、その品質は継続的に監視されています。バランスの取れたミネラル含有量により、独特の味わいと潜在的な健康効果が期待されます。サウジアラビア地質調査所のザムザム研究センターが定期的な検査を実施しています。 高度な機器を用いた日々の分析により、生物学的汚染物質や化学組成の変化を検出しています。また、水は紫外線で殺菌されており、マッカとマディーナの浄化・殺菌ステーションは厳重に監視されています。さらに、深層基礎、ワディ・イブラヒム盆地での岩盤掘削工事、および保護区域も厳重に監視されています。ワディ・イブラヒム盆地の気候や降雨データとともに、地下水の量と質が定期的に評価されています。

年間数百万リットルが汲み上げられているにもかかわらず、研究によれば、継続的な自然の地下水涵養により、ザムザム井戸の水位は比較的安定していることが示されています。汲み上げ量は高度なデジタルセンサーで測定され、安全な取水限度を超えないよう、イ

ンテリジェントシステムが汲み上げと消費を調整しています。 マッカとマディーナには定期的な給水所が設置され、一人当たりの配水量を定めて水資源の保全を図っています。さらに、水源への悪影響を軽減するため、都市の拡大が地下水の涵養に与える影響について定期的に調査が行われています。

ザムザム水の水質および持続可能性プログラム

ワディ・イブラヒムの岩盤および堆積岩の露頭は、約42平方キロメートルの面積を覆っています。この地域における地下水の涵養は、主に雨水が谷の堆積層へ浸透することで行われます。しかし、マッカの谷底における都市化の進展に伴い、不透水面の増加により浸透する雨水の量が大幅に減少しており、その結果、自然による地下水の涵養が制約されています。

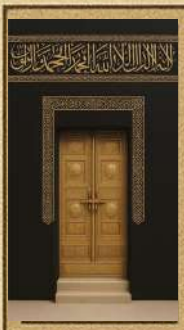
年間降水量が本来少ないこと、および深層帯水層に到達する浸透量が限られていることを踏まえると、ザムザム地下水貯水層を持続させるためには、直接的な降雨浸透や洪水流出水といった人工的・自然的な涵養メカニズムが不可欠です。したがって、帯水層の供給量とザムザム水の需要との間で持続可能なバランスを維持するためには、涵養プロセスの水文地質学的モデリングが極めて重要です。

巡礼者やウムラ参拝者の年間増加に伴い、ザムザム水の需要は増え続けている。 これに対応するため、ザムザム研究センターは井戸の安全取水能力を定期的に評価し、消費量を持続可能な涵養閾値に合わせるための措置を講じている。これは、ザムザム井戸の吐出管に設置された高度なデジタル流量センサーを用いて、取水量をリアルタイムで監視することで実現されている。これらの機器は、取水

量の正確な定量化を保証し、帯水層の水収支の継続的な評価を可能にする。

持続可能性を最適化するためには、専用の地下水管理プログラムを実施する必要があります。このプログラムでは、揚水スケジュールの規制、水理性能の評価、および井戸内の静水位と動水位の変動の監視を行うべきです。このようなシステムにより、取水量が安全な運用限界内に収まるよう確保され、帯水層の枯渇や井戸の構造的劣化を防ぐことができます。

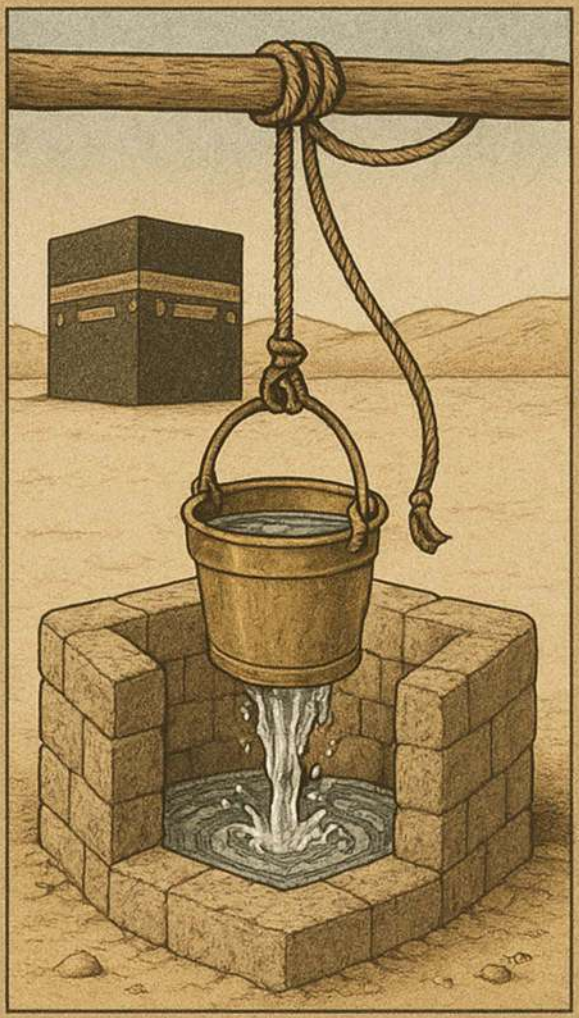
さらに、ワディ・イブラヒム盆地を水文地質学的混乱から保護するため、厳格な都市計画規制を施行しなければならない。高層建築物や深基礎の建設は、帯水層を貫通する可能性があり、汚染リスクを高め、地下の自然な水流パターンを変化させる恐れがあるため、重大なリスクをもたらす。盆地の健全性を脅かす規制違反の建設プロジェクトは、帯水層の長期的な持続可能性と水文的均衡を維持するため、直ちに中止すべきである。



第4章

ザムザムの井戸：マッカの自然現象という文脈において

マッカの山々



マッカの谷と峠

マッカの湧水

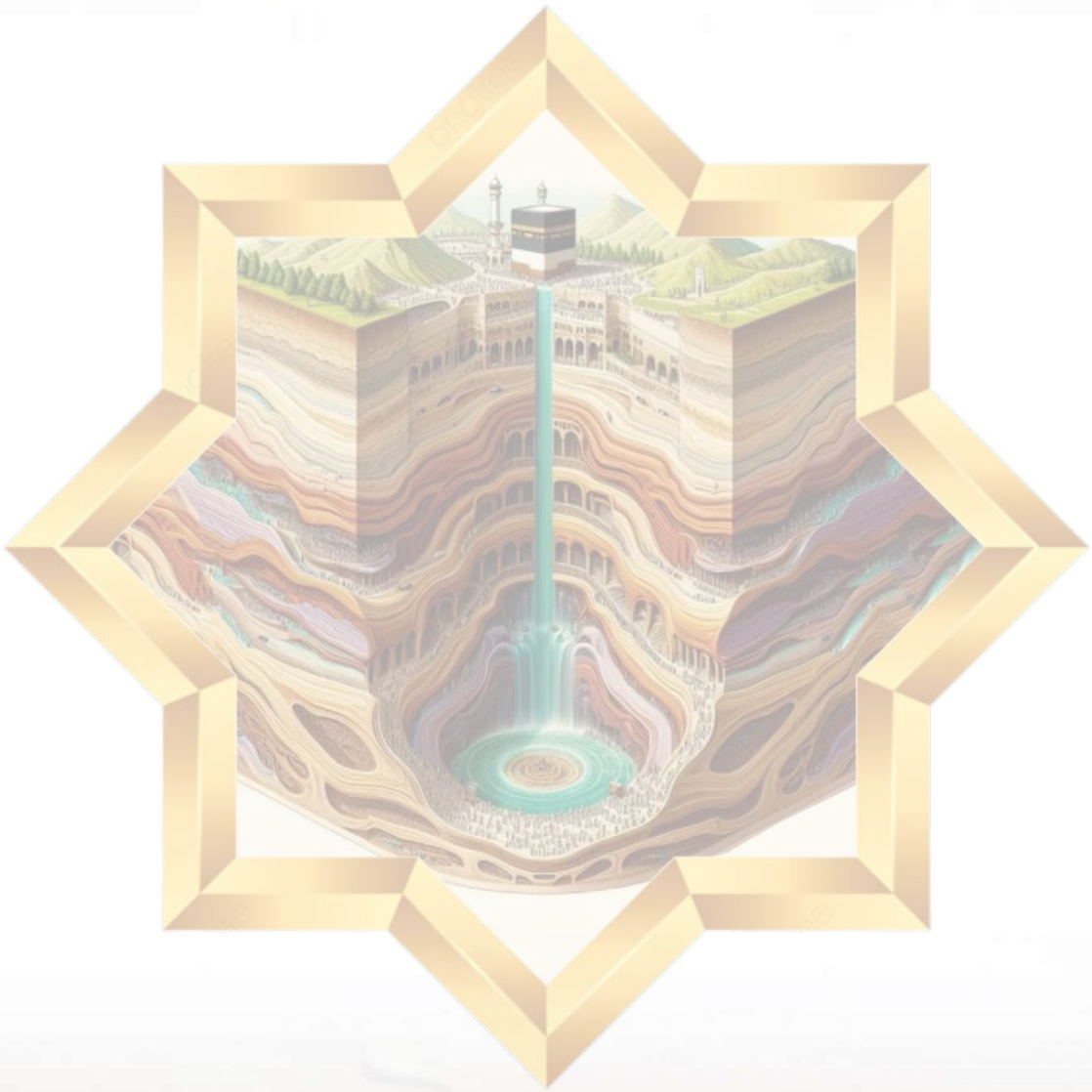
マッカ地域の地質

マッカ地域の地震活動

マッカ地域の火山活動

基礎工事がザムザムの井戸に与える影響

地震ハザード評価



はじめに

マッカ市は北緯 21.42 度、東経 39.83 度に位置しています。その標高は海抜　250～350　メートルで、西から東に向かって徐々に高くなり、聖地（アル・マシャアイル・アル・ムカッダサ）を囲んでいます。　この地域は、この地域で最も地質学的に複雑な場所の一つとされており、主に硬い花崗岩で構成された起伏に富んだ地形が特徴で、この地域の複雑な地質構造を反映しています。

イブラヒム’谷（ワディ・イブラヒム）は、東、西、南の三方を、互いに近接して連なる二つの山脈に囲まれています。北側の山脈はジャバル・アル・ファラクとジャバル・カキーアンからなり、南側の山脈には、マッカの南西にあるジャバル・アビー・ハディーダ、南にあるジャバル・クダイ、南東にあるジャバル・アビー・クバイス、そしてジャバル・カンダマが含まれます。　マッカには、アル＝マラー（アル＝フジューンとも呼ばれる）、アル＝マスファラ、アル＝シャビーカという3つの主要な入口がある。

マッカの地形は著しい多様性を特徴としており、北から南へと伸びる3つの区域に分けることができる。　西側の区域は標高200～250メートルで、海抜400メートルに達するいくつかの山頂が含まれています。中央の区域は標高300メートル以上に達し、ジャバル・カンダマ、ジャバル・アビー・クバイス、ジャバル・サウル、ジャバル・カキーアンなど、歴史的に重要な山々がいくつかあります。　東部地域は標高400メートルを超え、800メートルを超える峰も存在しま

す。中でも特に注目すべきは、ミーナの東に位置するジャバル・アル＝タリキーで、これはマッカの山々および聖地における最高峰とされています。

マッカは数多くの谷や渓谷で知られており、中でも最も著名なのはワディ・イブラヒムである。これは聖モスクを取り囲む主要な谷であり、ザムザムの井戸に水を供給する主な水源となっている。 その他の主要な谷には、ウルナ、ヌマーン、アル・タンイーム、バッカ、ムハシール、バルダ、フナイーン、サルフ、ファッフ、バットン・ズー・トゥワーがあり、これらには多くの支流となる渓谷が伴っている。

マッカの気候は乾燥しており、砂漠に似た特徴を持ち、降雨は稀で、年間降水量は25～100mmの範囲に収まる。これは主に北西または南西からのモンスーン風によるものである。全体的に乾燥しているものの、この地域では時折、短時間の激しい雨が降り、鉄砲水や自然災害を引き起こすことがある。これには、洪水により聖モスクが浸水した事例も数回含まれる。 また、この地域の気候は低湿度も特徴であり、現地の気候学的研究によると、観測された最高湿度は57%、最低湿度は32%である。

本章では、マッカ地域の多様な自然現象を探求し、この聖地を特徴づける主要な地質学的・地理的特徴を概説する。まず、マッカの独特な景観を形成する山岳地形と深い渓谷について論じ、続いて、水の自然な流路となる谷や、地表から湧き出る地下水脈について検討する。

地質学的観点からは、マッカの断層や構造帯に加え、高層建築や深基礎工事がザムザム井戸の地下水位に与える影響についても論じている。 歴史的にも現代においても、この地域、特にマッカとターイフの間では顕著な地震活動が見られ、ダム断層や東部断層周辺にその活動が集中している。さらに、紅海の主要な断層系に関連して、マッカ北部の火山地帯（ハラート）でも地震が発生している。

火山活動に関しては、マッカは古代に顕著な火山活動が見られ、それはハラート・ラハート、ハラート・キシュブ、ハラート・ハドーン、ハラート・ナワースィフ（アル・ブクーム）といった火山地域の形成に表れている。 これらの地域では、紅海リフトの2つの主要な段階に遡る溶岩流や台地、火山円錐の形成が見られた。

最後に、本章では、高度な計算モデルを用いてマッカ地域の地震ハザードを評価した先進的な研究について論じている。これらには、地震リスクへの理解を深め、同地域の重要インフラの保護を強化することを目的として、最大地盤加速度などの地盤運動パラメータに基づいた地震動強度マップの作成が含まれる。

マッカ・アル＝ムッカラマの山々

マッカ・アル＝ムッカラマを取り囲む山々の多くは、黒い玄武岩質の火成岩で構成されているため、その暗い色が特徴である。主要な宗教的・歴史的出来事の証人であるこれらの山々の中でも、特に著名なものは以下の通りである：

アル＝ヌール山

マッカ・アル＝ムッカラマの最も有名な山の一つであるアル＝ヌール山（文字通り「光の山」）は、そこから発せられたと信じられている預言の光にちなんで名付けられました。　この山には、預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））が啓示が始まる前に礼拝のために籠もっていたことで知られる、有名なヒラ洞窟（ガル・ヒラ）があります。　アル・ヌール山は聖モスクの北東に位置しています。その山頂はドームやラクダのこぶに似ています。山の標高は642メートルで、500メートル地点まで直角に急勾配で下り、その後も380メートル付近まで急勾配で続いています。

アル＝アクシャバーン

マッカ・アル＝ムッカラマは、アル＝アクシャバインと呼ばれる二つの顕著な山に挟まれていることはよく知られている。これらは、アラファからムズダリファへと至るイファダ（巡礼の帰路）が通る二つの山であり、ムズダリファの東側の境界を形成している。　この2つのうち北側の山はアル＝アクサブ・アル＝カビール（大アクサブ）として知られ、南側はアル＝アクサブ・アル＝サギール（小アクサブ）と呼ばれている。両山の間を通る道は、アル＝マアザマインの道、あるいはアル＝アクシャバインの道として知られている。

これら二つの山は、一つの地理的特徴と見なされているものの、時にはマッカに、また時にはミーナに属するとされる。一部の資料ではこれらをアブー・クバイス山とカイカーン山と特定しているが、他の資料ではアブー・クバイス山とアル＝ジャバル・アル＝アハマル（赤い山）であると述べている。

ウマル山

大モスクの南西、アシュ・シュバイカの端に近いアル・ミスファラ地区に位置するウマル山は、リ・アル・ハファイールとアシュ・シュバイカの合流点にあります。その斜面の一つからはイブラヒム・アル・ハリール通りを見下ろし、標高は394メートルに達します。　イスラム以前の時代、この山はザ・アシル（ハリケーンの山）として知られており、マウント・ウマルと改名される前はジャバル・アル・ヌービーとも呼ばれていました。

タウル山

タウル山は、マッカ・アル＝ムッカラマで最も有名な山の一つである。同市の南側に位置し（　）、標高は728メートルに達する。この山は南北に約4,123メートル、東西に約4,000メートルにわたって広がっている。　タウル山は、かつてアタル山と呼ばれていたと伝えられているが、タウル・イブン・アブド・マナフがそこに定住した後、彼にちなんでタウル山と呼ばれるようになった。山にあるタウルの洞窟（ガル・タウル）は、長さ約1.25メートルの岩の窪みである。そこには2つの開口部があり、一つは東向き、もう一つは西向きになっている。

アブー・クバイス山

アブー・クバイス山は、クレイシュ族の時代にその名を知られるようになり、二つの「アクシャバイン」の一つと見なされています。聖モスクの東に位置し、聖モスクに極めて近いことから大きな意義を持ち、聖モスクに最も近い山の一つとなっています。アブー・クバイス山の標高は、地上から約420メートルです。　山麓はアル＝サファーとして知られている。アッ＝ラーが最もよくご存知であるが、アブー・クバイス山はアッラーが地上に最初に置かれた山であると信じられている。また、大洪水の際、黒石（アル＝ハジャル・アル＝アスワド）がこの山の奥深くに預けられ、守られていたとも伝えられている。

ヒンダマ山

ヒンダマ山は、マッカ・アル＝ムッカラマを取り囲む山々の一つに分類される。マッカの山脈地図によれば、聖モスクの南東部に位置している。　キンダマ山の標高は、場所によっては615メートルに達する。この地域は、険しく山岳的な地形として知られている。伝えられるところによれば（アッラーこそが最もよくご存知であるが）、90人の預言者の墓がキンダマ山内にあるという。山の斜面は東西両方向に急勾配で下っており、特に南北に伸びる地域では傾斜が80%に達する。

アル＝カアバ山

アル＝カアバ山は、聖モスクの北西、ハラート・アル＝バブ地区に位置しています。この山は「マクラ・アル＝カアバ山（カアバの採石場）」としても知られており、その名は、ヒジュラ暦1039年（西暦1630年）の洪水で損傷したカアバを再建するために使用された石が、この山から採掘されたことに由来します。

マッカのファラン山

ファラン山は、ヒジャーズ地方に位置するマッカ・アル＝ムッカラマの山の一つである。ハジャールとその息子イスマーイールが避難した場所であり、イスマーイールの足元からザムザムの泉が湧き出た場所として、歴史的・宗教的に重要な意義を持つ。

アル＝タリキー山

アル＝タリキー山は、マッカおよび聖地の山々の中で最も高い山頂を持つことで知られ、標高は約900メートルに達する。ミナ（犠牲の儀式が行われる場所）の東に位置し、その東にはサラ山が、西にはタビール・アル＝アザームの峰の一つであるタクバ山がそびえている。

タービール山

タービール山は、聖モスクの東、約4キロメートルの位置にあります。この山はミナ地区の北東の境界をなし、ヒラー山と正対しています。山からはジャムラト・アル＝アカバとアル＝ハイフ・モスクを見下ろし、ムズダリファに近いミナ地区の最奥部まで広がっています。タービール山の標高は約856メートルです。

アラファト山とアル＝ラフマ山

アラファト山とアル＝ラフマ山は、マッカ・アル＝ムッカラマで最も有名な山々の一つです。これらはマッカとターイフを結ぶ道沿いに位置しています。　特にアル＝ラフマ山は、ハッジの期間中、巡礼者たちがアラファの日に預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　　）に倣ってその上に立つため、中心的な場

所となっています。　アル＝ラフマ山は、滑らかで黒い大きな石で構成されています。アラファト山の東側に位置し、長さは約300メートル、周囲は640メートル、周囲の土地より約65メートル高くそびえ立っています。

アル＝サイイダ山

アル＝サイイダ山（「貴婦人の山」）は、聖モスクの北東、アル＝フジューン地区に位置しています。その麓にはマアラ墓地があり、そこには預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の妻であるハディージャ・ビンティ・フワイリドの墓があります。この山は彼女に敬意を表して名付けられました。　標高は約400メートルに達し、アル・ジュマイザ、アル・ウタイビヤ、アル・フジューンの各地区を見下ろしています。また、アル・ミスファラにある、アル・ハファイールとアル・シュバイカを結ぶ橋の近く、アル・シュバイカの端にも、同じ名前の山があります。

アル＝サビーフ山（アル＝ムルサーラートの洞窟）

アル＝ムルサラートの洞窟（文字通り「吹き荒れる風」を意味する）は、ミナ（ミナ）の礼拝区域内に位置し、アル＝カイフ・モスクと、その南西からモスクを見下ろすアル＝サビーフ山の間にあります。アブドゥッラー・イブン・マスウード（アッラーの御満悦あれ）は次のように伝えています：　「私たちは預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）と共に洞窟に していた時、『突風となって送り出されるもの（アル＝ムルサラート）によって……』という節が彼に啓示された。」

グランド・モスク周辺の最も有名な山々、谷、渓谷を示す概略図。

マッカ・アル＝ムッカラマの谷

マッカ・アル＝ムッカラマは、数多くの谷や峠があることで知られており、その程度は「マッカの人々は、その山道を誰よりもよく知っている」と言われるほどである。これらの峠は、主に大きな谷の支流である小さな水路から成り、主要な谷に比べると、概して狭く、短く、小規模である。

イブラヒームの谷

これは、聖モスク地区にあるザムザムの井戸に水を供給する主要な谷であり、全能のアッラーの次の御言葉が指すものです：

「主よ！私はあなたのご聖なる家（マッカのカーバ）のそばにある、耕作不可能な谷間に、私の子孫の一部を住まわせました。主よ、彼らが礼拝（サラート）を捧げることができるように、人々の心の中に彼らへの愛を注ぎ、また（アッラーよ）彼らに果実を与え、彼らが感謝を捧げることができるようにしてください。」 [イブラーヒーム章：37]

この場所は、時にバッカの谷とも呼ばれる。**Al-Azraqī (1996)** は次のように述べている。「そして、バッカとは、カアバが位置する谷のことである。」全能のアッラーはまた、次のように仰せられた。

「確かに、人類のために最初に建てられた家（礼拝所）は、マッカにあるものである。それは祝福され、諸世界への導きである。」[アール・イムラーン章：96]

Al-Fākihī (1994) も同様の主張をし、次のように付け加えている。「そして、マッカの中心部と谷の残りの部分はマッカであり、その中にはアル＝ムラッバアとイブン・バルマクの城壁が含まれる。」

イブラヒームの谷は、マッカの土地と地区の大部分を占める、最大級の谷の一つとされています。その流域面積は約42平方キロメートルです。この谷における最初の人間の定住地は、預言者イブラヒーム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）の子孫によって築かれたものであり、それがこの谷の名前の由来となっています。その後、ジュルフム族もこの地に定住しました。 この谷は、東のアシュ・シャライから南のアル・カキヤまで伸びており、その途中にはグランド・モスクが位置している。 この谷はマッカの北部に始まり、源流のアシュ・シャライでは幅広ですが、アル・ヌール山とタービル山の間に至ると非常に狭くなり、その後、アル・アブタフ、アル・アドル、アル・ラウダ、アル・マアビダで再び広がります。 アル・ジュマイザから大モスク、アル・ミスファラを経て再び狭くなり、最後にアル・シュマイシとウルナの平野で再び広がります。

ウルナの谷

Al–Azharī（2001） は、バットン・ウルナがアラファートの対岸にある谷であると指摘している。また、バットン・ウルナにはアラファ・モスクの区域および周辺の地表流出区域が含まれると記述する者もいる。

Muḥibb al–Ṭabarī (1967) は次のように述べている。「ウルナとは、アラファトの谷の向こう側に位置する地域であり、その谷もモスクもその一部とは見なされない。ウルナは、向かい合う山々、イブン・アミールの壁、およびアル＝フドンの道に向かって広がっている。その先にある地域は、ウルナの一部ではない。」

Al–Bilādī（1985） は、ウルナがマッカの主要な谷の一つであると説明している。その源流は二つの支流から成る。南側の支流はアル＝ブジャイディーと呼ばれ、北側からカブカブ山に隣接しており、

北側の支流はフナイーンの谷である。　この谷はアシュ＝シャライの谷としても知られている。二つの支流が合流すると、東側の部分がウルナと呼ばれるようになる。谷全体はクレイシュ族の領土内に位置している。

バットン・ズー・トゥワー

この谷はアル＝フジューンとライ・アル＝カールの間を走り、ジャルワルを通過して、アル＝ミスファラにあるイブラヒームの谷に合流する。その上流部には、かつてライ・アル＝ルスースと呼ばれていた地域があり、後にライ・アル＝サッドと改名された。　谷の中流域にはアル＝ウタイビヤ地区があり、下流にはジャルワル、その先にはアル＝タンダバウィ（一部の地元住民からはアル＝タンタバウィとも発音される）がある。この一帯全体がトゥワ渓谷の地理的範囲を構成しており、これは現在のマッカの都市構造を形成する3つの主要な渓谷の一つである。

Al–Bilādī（1985）は、今日「トゥワー」と呼ばれるものは、クッバとラーイ・アビー・ラハブの間にあるジャルワルに位置する「ビル・トゥワー（トゥワーの井戸）」を指すものであると指摘している。これは石で縁取られた井戸であり、その上には建造物が建てられている。　ここは、マッカの歴史家や預言者の伝記の著者たちが一様に記録しているように、アッラーの使徒（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　　）がマッカの解放（征服）の前夜を過ごした場所である。

バルダ渓谷（マッカの渓谷）

Al–Bilādī （1985） は、バルダをマッカの第二の主要な谷と特定し、その範囲にはアル＝シュハダーやウム・アル＝ドゥード（現在はウム・アル＝ジュードと呼ばれる）などの地域が含まれると述べ

ている。　アル＝アズラキーは、ズー・トゥワ側のバットン・マッカが、アル＝タニーヤ・アル＝バイダ（アル＝タンイームへと続く峠）から、ズー・トゥワとアル＝ハシャハスの間に位置するタニーヤット・アル＝ハシャハスまで広がっていると報告している。　Al–Ḥamawī（1995）は、バルダがマッカの西にある谷であると述べている。Al–Bakrī（1992）は、それがアル＝ジャラーヒヤーの近く、アル＝タンイームからマッカへの道沿いにあり、アル＝アズラキーがそれを「マッカの谷」と呼んでいたと記している。

アル＝アズラキーはさらに、自身の時代にはバルダの各区域がそれぞれ異なる名称を持っていたと記している。ヒラーの近くはマッカ・アル＝シドルとして知られ、アル＝シュハダーの近くはファッフと呼ばれていた。　「バルダ」という名称は、もともとアル＝ザヒールを越えてアル＝フダイビヤ（アル＝シュマイシー）方面に至る地域のみを指していたようだ。

アル＝タンイームの谷

Al–Ḥamawī（1995）は、タンイームがアル＝ヒルの境界内にあるマッカの地名であると記している。その場所はマッカとサリーフの間に位置し、マッカからは約2パルサング（ファルサフ）の距離にあるが、4パルサングであるとする説もある。　Al–Bakrī（1992）は、ウムラを行うことを意図する者たちがタンイームからイフラームに入ることを指摘している。　ここは、アッラーの使徒（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）が、アブド・アル＝ラフマーン・イブン・アビー・バクルに対し、アーイシャ（アッラーが彼女を喜ばせ給わんことを）のウムラの開始を助けるよう命じた場所である。

この場所は、右側の山がナアィームと呼ばれ、左側の山も同じ名前であることから、タンイームと名付けられた。谷自体はヌアマン

として知られている。Al-Fākihī (1994) は、アブドゥッラー・イブン・ウスマーンから、タンイームという名前は谷の名前に由来すると伝えている。 ここで言及されているヌウマーンがヌウマーン・アル＝アラークを指すものと誤って信じている者もいるが、これは誤りである。なぜなら、ウムラのためにモスクへ向かう巡礼者たちは、ヌウマーン・アル＝アラークの近くを通ることはないからである。今日、タンイームは聖モスクに最も近い地区と見なされている。

フナイーンの谷

Al-Bakrī (1992) は、フナイーンがタアィフ近郊の谷であり、マッカから約12マイル（約19キロメートル）の地点に位置すると述べている。水源を指すため、一般に男性名詞として扱われる。この谷は、アッラーの使徒（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）がハワズィーン族を破った場所である。 一部の情報源によれば、この谷はフナイーン・イブン・カイナ・イブン・マハライルにちなんで名付けられたとされる。

Al-Bilādī (1985) は、これをマッカの谷の一つとして記述している。この谷はサラート山脈のタードおよびタンダバ周辺から流れ出し、西へと下り、右手に有名なカンティル山、左手にラバンと呼ばれる二つの山の間を通り抜ける。 今日では、この場所はアシュ＝シャライの谷と呼ばれており、「フナイーン」という名称はもはや使われていない。

フナイーンの水源は、聖モスクの東36ディラー（単位）に位置している。ハールーン・アル＝ラシードの妻であるウム・ジャアファル・ズバイダは、在任中に、フル山脈の峠に水路を掘削し、フナイーンからマッカへ水を導こうと試みた。 しかし、この計画は非効率であったため、彼女はそれを断念し、代わりにアイン・ヌマーン（後にアイン・ズバイダとして知られるようになった）からの水を導水することにした。

サリフの谷

Al–Bakrī（1992）によれば、サリフはマッカからマールへの道沿いに約6マイルの地点に位置しているが、他の記録では7マイル、9マイル、あるいは12マイル離れているとする説もある。現在、そこにはもはや人里はない。預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は、巡礼の儀式を終えてマッカから戻った際、サリフでマイムーナと結婚し、彼女は後にそこで亡くなった。　マイムーナはマッカで病に倒れ、「私をマッカから連れ出して。アッラーの使徒が、私はそこで死ぬことはないとおっしゃったから」と語った。そこで彼女はサリフへ運ばれ、預言者がかつて座っていた木の下で、西暦659年に息を引き取った。

Al–Bilādī（1985）は、サリーフを広大な谷であり、マル・アル＝ザハランの支流の一つであると記述している。その水源はアズラム山およびその周辺地域にある。　この谷はアル＝ジラーナを経て、アル＝ザウィヤの谷へと下り、続いてアル＝ウサイアの谷へと続く。マッカの北約12キロメートルの地点でマッカ・マディーナ道路と交差し、ダフ・フザアでマル・アル＝ザハランに合流する。このルート沿いには、アル＝ナワリヤ給水所がある。

ファッフ渓谷

Al–Azraqī（1969）は、ファッフとはアル＝サーニーヤ・アル＝バイダーの麓から始まり、バルダ渓谷まで伸びる渓谷であると報告している。これはジッダへの道中で、ズー・トゥワーの左側を横切る渓谷である。　Al–Ḥamawī（1995）はこれをマッカの谷として特定しており、一部の学者はこれをアル＝ザヒール渓谷と同一視している。Al–Bilādī（1985）によれば、ファッフは、上流の分水界がアル＝シッタール山からナジュド街道方面へ、またヒラー山とその周辺地域から発している谷である。

今日、この谷はいくつかの名称で知られている。上部は『アシャール街道』と呼ばれ、中部にはアル＝ザヒールとアル＝シュハダーが含まれ、下部はウム・アル＝ジュードとして知られている。

ムハッシールの谷

Al–Ḥamawī (1995) は、ムハッシールの谷をマッカとアラファートの間の場所として記述している。ある者はそれがミーナとアラファートの間に位置するとし、またある者はミーナとムズダリファの間に位置するとした。しかし、それはミーナやムズダリファとは区別されるものと見なされている。 Al–Muḥibb al–Ṭabarī (1967) は、この谷がミナへの道の左側にある山の東側から始まると述べている。イスラームの学者たちによれば、これは両地点の間に位置する独立した水路である。

Al–Bilādī (1985) は、この川を、ナクバの端近くにあるアル＝タビール・アル＝アザームの東側から湧き出る小さな谷として記述している。この川はアラの谷に流れ込んでいる。　ミナとムズダリファの間を通る際、この谷は両者の境界線となり、その後南へと向きを変える。その流れはアイン・アル＝フサイニーヤの泉の近くを通り、ウルナへと注ぐ。その地点に到達する前に、アル＝マファジールとして知られる3つの谷と合流し、一つの流れを形成する。ムハシールには農業や建造物はない。

一般に、ムハシールとは、ムズダリファとミーナの間を巡礼者が通過する区間を指し、そこには案内標識が設置されている。この地が「ムハシール」と呼ばれるのは、アブラーハ・アル＝ハバシーの象がそこで立ち止まり、それ以上進むことができなかったためである。したがって、巡礼者は徒歩であれ騎乗であれ、この地を通過する際には歩調を速めることがスンナとされている。　教友ジャビル・イブン・アブドゥッラーの伝承によれば、預言者（（アッラーの祝

福と平安が彼の上にありますように）　）はハッジの際、ムハッシールに到着すると歩調を少し速めたという。また、ウマル・イブン・アル＝ハッタブ（彼にアッラーの御満悦あれ）も同様にしたと伝えられている。

ヌウマーンの谷（ヌウマーン・アル＝アラーク）

Al–Bakrī（1992）は、この谷がアラファートとミーナの間にあるとし、アラク（サルバドラ・ペルシカ）の木が豊富に生えていることで知られていると述べている。Al–Ḥamawī（1995）は、この谷がマッカとターイフの間に位置し、その下流端からマッカまでの距離はおよそ半夜の行程であると記している。　この谷は最終的にワッダン川に合流する。

Al–Bilādī（1985）によれば、ヌウマーンはマッカ地方で最大の渓谷の一つである。その上流の支流は、カラ山、アファル山、タフタファン山などのヒジャーズ高地を源流としている。　その主要な支流にはアル＝ダイカ、アル＝クル、アル＝シャラがあり、上流の水路はアル＝スドゥールと呼ばれる。流れ下るにつれ、この谷にはアル＝アル、サル、ラフジャンといった支流が合流し、カブカブやヤラム（アル＝ハシャアとも呼ばれる）といった著名な山々からの水を受け入れている。　この渓谷はほぼ直線的に流れ、アラファートの南側を、その全景を望みながら通過する。アラファートを通過した後、ウルナ渓谷と合流し、その地点で「ヌウマン」という名称は使われなくなる。

Al–Bilādī（1985）はまた、この谷にはアイン・ズバイダ、アイン・サマル、アイン・アル＝アビディヤといった泉があり、周辺の山々では高品質の蜂蜜が産出されることで知られていると記している。

ヤージージ渓谷

Al-Bakrī (1992）は、この谷が東からマッカに向かって下り、その近くにあると報告している。 **アル＝ビラーディーは**、この谷が今日「ヤージュ」として知られ、アル＝タンイームのウムラの北側を通過していると指摘している。 それはダフ・フザアで、その地点とアル＝マクワアの間にあるマル・アル＝ザハランに合流する。マッカの一般市民の間では、そこに位置する井戸にちなんで、一般的にビル・ムキートの谷と呼ばれている。

マッカ・マディーナ街道が通る区間は都市化が進み、小規模な庭園が点在している。かつてはイブン・アル＝ズバイルの邸宅があった場所である。その北端には、アル＝ラジーアの日に捕虜となり、殉教した聖門弟ハビーブ・イブン・アディー・アッラーが殺害された場所がある。

ファティマの谷

これはマッカ地域の境界内に位置する季節的な水路である。 この渓谷は全長210キロメートルに及び、ターイフ、アル・ジュムーム、ジッダの各県にまたがっている。ターイフ近郊のアル・サラワート高地を源流とし、東から西へと流れ、ジッダ南部のアル・クムラ地区付近で紅海に注ぎ込む。平均勾配は7m/kmである。

ファティマ渓谷には、アル＝シャミヤ渓谷とアル＝ヤマニヤ渓谷という2つの主要な支流が合流している。 その地質構成には、正片麻岩および斜片麻岩、玄武岩および安山岩（ジェッダ層群）、砕屑性火山岩から変成堆積岩（ファティマ層群）、斑れい岩、閃緑岩、

そしてトナル岩からアルカリ花崗岩に至る多様な花崗岩（典型的には灰色またはピンク色）が含まれる。これらの地層は、一部が洪水玄武岩に覆われている。 いくつかの谷がこれらの岩石を深く刻み込み、風成砂を含む第四紀の堆積物を堆積させている。

簡略化された地質図では、この地域は次のように分類されている（Abdelkareem et al., 2023）：

- 沖積層：9.65%
- ジェッダーファティマ片麻岩：25.68%
- 洪水玄武岩：16.42%
- 花崗岩・斑れい岩：48.25%

アル＝ムガミス渓谷

アル・ムガムミス（文字通り「浸された」を意味する）は、動詞「ghamasa」（「浸す」）に由来する。これは、足や水が浸かる可能性のある低地を指すものと考えられている。 この谷は、マッカの東、マッカ・ターイフ道路沿い、アル・サイル・アル・カビールおよびカルン・アル・マナジルのミカート近くに位置している。

この地は、特に預言者ムハンマド（（彼の上にアッラーの祝福と平安がありますように））の伝記やターイフの戦いの出来事に関連して、宗教的・歴史的に重要な意義を持っています。 アル＝ムガムミスは、アブラハがカアバを破壊しようとした際、スーラ・アル＝フィルで言及されているように、アッラーがアバビル鳥を送り込み、アブラハの軍隊に焼いた粘土の石を投げつけた場所であると伝えられている。

アル＝ハラマインの谷

この谷はマッカの東または南東に位置し、東側からアラファートに隣接しています。一連の高原からなり、岩には初期イスラーム時代の碑文が刻まれています。決定的な記録がないため名称の由来は不明ですが、この地域の乾燥した気候や険しい地形に由来する可能性があります。

アル＝アズィーザーヤの谷

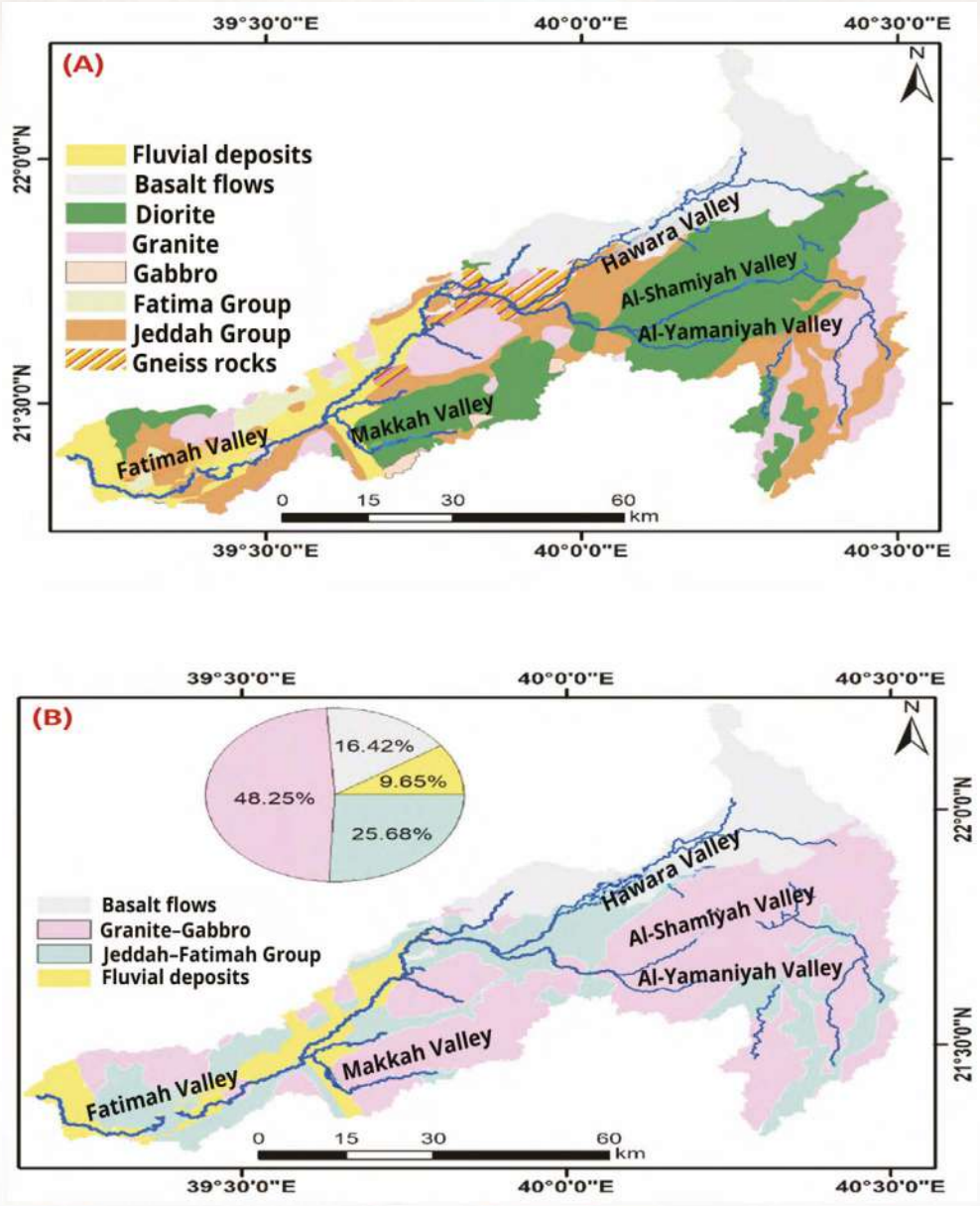
アル＝アズィーザーヤの谷は、聖モスク地区内にある谷の一つであり、岩山や台地に囲まれている。自然の傾斜により雨水が溜まりやすく、谷間を流れ下る。水源はジャバル・アル＝ハンダマ山であり、この山脈はアル＝アズィーザーヤの谷とイブラヒームの谷の分水界となっている。　水はアル＝アワリー地区へと流れ続け、最終的にアル＝フサイニーヤ地区に到達する。

ミーナの谷

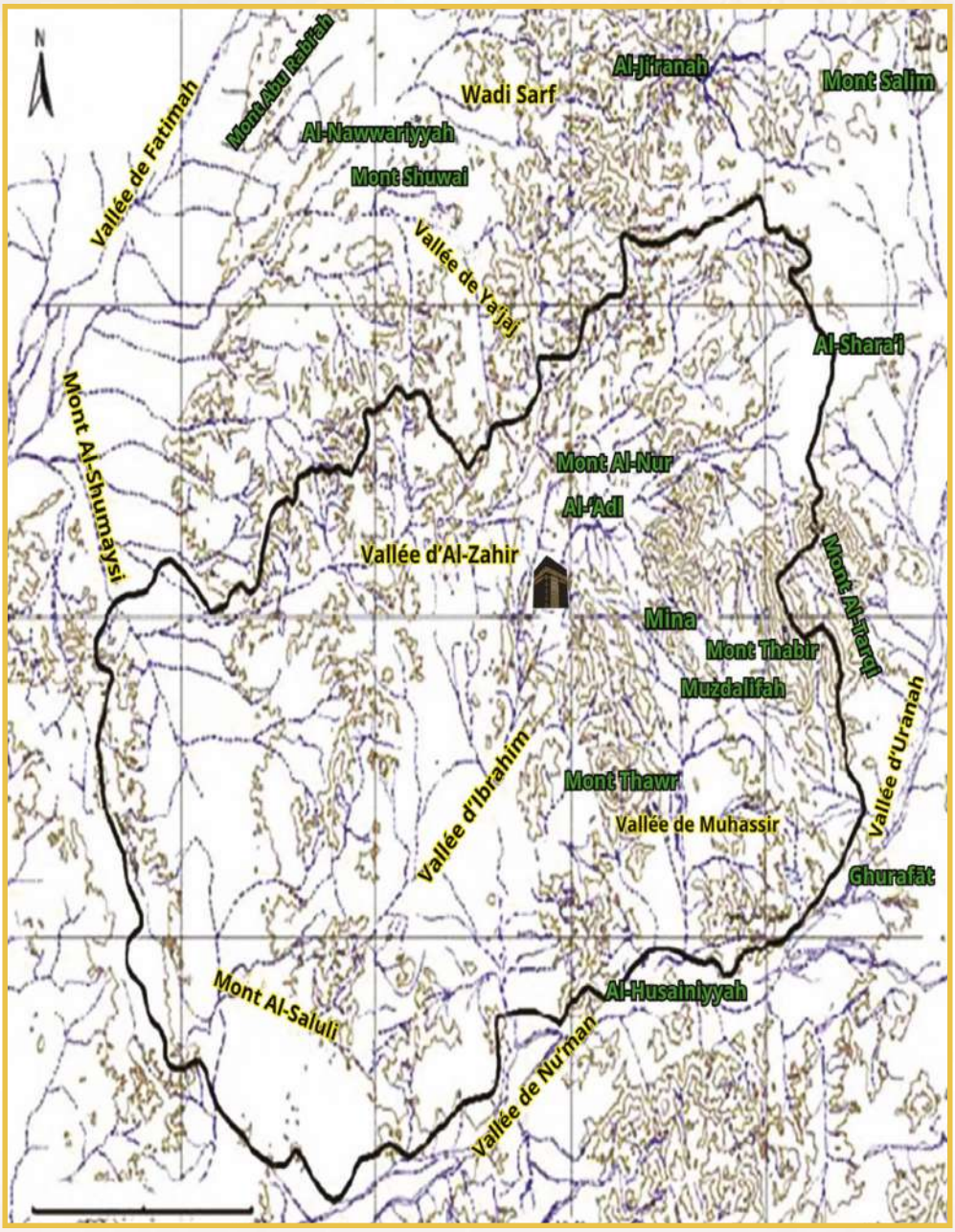
ミーナの谷はマッカの東、具体的には聖モスクの北東、約7キロメートルの位置にあります。この谷は、一方をタービール山、もう一方をアル＝ヌール山に挟まれて位置しています。谷は西側のジャマーラートの地域から伸び、東側のムハッシールの谷で終わっています。

ミーナの谷

ミーナの谷はマッカの東、具体的には聖モスクの北東に位置し、約7キロメートル離れています。この谷は、一方がタービール山、もう一方がアル＝ヌール山に挟まれた場所に広がっています。谷は西側のジャマラートの地域から伸び、東側のムハッシールの谷で終わっています。



上図（A）はファティマ渓谷の地質図であり、岩層単位と流域を示している。下図（B）は、渓谷内の岩石と堆積物の割合の分類を示している（Abdelkareem et al., 2023 を改変）。



聖モスク周辺地域の谷と山々を示す地図（Mirza & Al–Baroudi, 2005 を改変）。

マッカの峠

山岳峠とは、二つの山の間にある隙間や開口部を指し、多くの場合、二つの山塊の間に位置する谷や地域を表す。 マッカの峠は単なる地理的特徴にとどまらず、この都市の歴史的・文化的アイデンティティに不可欠な要素である。これらの峠は、地域の形成やイスラム史における重要な出来事の展開において極めて重要な役割を果たしてきた。その長く受け継がれてきた名称やランドマークは、マッカの深く根付いた遺産と、その豊かな地理的・社会的多様性を物語っている。また、これらの峠は社会的、経済的、宗教的にも極めて重要な意義を持っている。

歴史的に、これらの峠はマッカの初期の住民が定住した自然の拠点でした。周囲の山々が保護壁となることで、砂を巻き上げる風や太陽の猛烈な熱といった過酷な気候条件から身を守る場所を提供しました。また、これらの峠は部族の領土間の自然な境界線として機能し、急峻な地形が迅速な移動を妨げるため、侵略に対する防御の役割も果たしました。 さらに、これらの峠はマッカと周辺地域を結ぶ天然のルートとして機能し、マッカが重要な宗教的・商業的中心地として台頭する一因となりました。

マッカは、サラワート山脈内の細長い谷、いわゆる「イブラヒームの谷」に位置している。山々、不毛の丘、そして堅固な岩層に囲まれているため、山道は都市の地形において自然な構成要素となっている。マッカの住居は谷全体とこれらの山道に点在しており、その間には新旧の地区が形成されている。中でも最も有名な山道は以下の通りである：

- **アビー・ターリブ峠：** アブー・クバイス山とアル・ハンダマ山の間に位置するこの峠は、かつてアブド・アル・ムッタリ

ブが所有し、後にバヌー・ハーシムに継承されました。　歴史的には、預言者ムハンマド（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の宣教初期に、クレイシュ族がムスリムに対して3年間の包囲を行った場所として知られている。現在、その大部分は聖モスクの拡張区域に組み込まれており、残っているのは「スーク・アル＝ライル（夜の市場）」として知られるごく一部の区域のみである。

- **アミール峠**：現在のアジャード地区の北に位置する、歴史的に重要な峠。
- **アリー峠：**マッカのいくつかの歴史的な地区と関連する、よく知られた峠。
- **バニー・ハーシム峠**：時にアビー・ターリブ峠と同一視されることもあり、そこに居住していたバヌー・ハーシム族にちなんで名付けられた。
- **アル・ハウズ峠、アムル（アル・マラウィ）峠、ウスマン（アル・ラウダ）峠**：これらは、現在のアル・ラウダ地区とアル・マアビダ地区に位置する隣接する峠である。
- **バニー・マフズーム峠**：バヌー・マフズーム族にちなんで名付けられた**峠で**、現在のアル＝マーアビダ地区に位置する。
- **アル＝マーアビダ峠**：マッカの北東部に位置し、アル＝マーアビダ地区の近くにある。

- **バニー・ジュマ峠**：聖モスクの西に位置し、バヌー・ジュマ族にちなんで名付けられた。
- **バニー・サーム峠**：聖モスクの南西に位置する。
- **アル＝ナッカサ山道**：マッカの南西に位置し、古くから人が住んでいた。
- **アル＝ウタイビヤ峠**：マッカの有名な住宅街へと発展した峠。
- **アル・ムラバア峠（アル・ザヒール地区）：かつて**はアル・バルード山と数カ所の井戸が含まれていた。
- **アル・ムグシュ峠**：アル・マンスール通りからアル・ミスファラの端まで伸びている。

マッカの泉

マッカの泉は、イスラム初期からイスラム教の支配者たちによって開発された、自然の泉と人工の水路からなる複雑なネットワークを通じて形成されました。 中でも最も著名**なのはズバイダ泉**であり、これは当時の工学的傑作として、巡礼者やマッカの住民に継続的な水供給を行うために建設された。これらの泉は単なる飲料水の供給源にとどまらず、都市の社会的、宗教的、経済的構造の不可欠な一部を形成しており、今日ではマッカの遺産観光資産の一部として認識されている。

現在、これらの歴史的な泉を再生し、観光名所として促進する取り組みが進められている。その遺構は、今もなおこの都市の深い歴史的ルーツを物語っている（Rally, 2009）。 歴史家たちは、メッカに湧き水を初めて導いた**のはムアウィヤ・イブン・アビー・スフヤンであった**という点で一致している。彼はカリフ在任中、10本の水路を聖モスクに接続した。彼はこれらの水源のために、壁や貯水池を備えた保護水路を建設した。

マッカの泉は、最も顕著な歴史的・工学的偉業の一つであり、何世紀にもわたり、都市の住民や巡礼者への給水において極めて重要な役割を果たしてきた。これらは日常生活に不可欠であり、飲料水、農業用水、そして儀式的な清めの水を提供していた。

- **ズバイダ泉はヌウマーンの谷に**源を発している
- **アル＝フマイジャの泉はアル＝アシャールの谷**に源を発している
- **ザファランの泉は**、マッカの北東および北部に源を発している

これらの泉の一部は、降雨量の減少や季節的な洪水により、現在では枯渇しています。その水源は、火成岩や変成岩の地下水層にあり、地質的な断層が水の流れを助長しています。泉に加え、**ザムザム井戸**、**タンイーム井戸**、**シュラカー井戸**といった重要な井戸も存在し、特に泉の水が枯渇した時期には、水の供給において極めて重要な役割を果たしました。

ズバイダ泉

ズバイダ泉は、カリフ・ハールーン・アル＝ラシードの妻、**ズバイダ・ビンティ・ジャアファル・イブン・アビー・ジャアファル・アル＝マンスール**にちなんで名付けられた、重要かつ豊富な水源である。この泉は、ターイフ・マッカ街道沿いのサッカバ山脈に位置する、タドと呼ばれる聳え立つ山を水源としている。　ズバイダは、水をマッカへ運ぶための水路の建設を命じ、周辺の山々からの雨水を貯めるために7つの貯水池を築きました。これらの貯水池　は後に独立した泉へと変わり、それぞれが『アイン（泉）』として知られるようになりました。　これら7つの貯水池 / 泉には、**ミシャシュ**、**マイムーナ**、**アル＝ザファラン**、**アル＝バルード**、**アル＝タルフィー**、**サッカバ**、**アル＝クライバート**が含まれる。これらはすべてフナイーンの泉の流路に合流し、フナイーンの泉はズバイダ泉の主要な水源と見なされている（Al-Sharif, 2020）。

ズバイダはまた、ヌウマーン渓谷からの湧き水をアラファートへ導くよう命じた。これらの水は、ターイフ地方のカラ山の麓を源流とし、ヌウマーン渓谷のアル＝アウジャールと呼ばれる場所へと流れている。そこから、地下水路を通じてアラファートへと運ばれ、アル＝ラフマ山に到達した。　この水路は聖地を取り囲むように敷設され、アラファト内の複数の貯水池へと分岐して、アラファの日に巡礼者たちに飲料水を提供していた。利用しやすくするため、精巧

に作られた石造りの蛇口が設置された。さらに、アル＝ラフマ山の周囲には追加の水路が建設され、清めの水を貯め、アラファト周辺の農場へと導くようにした。

Al–Sharif, (2022 ） によると、フナイーンの泉はズバイダ泉に注ぎ込んでおり、その源流はヌウマーン渓谷の上流端にあるカラ山の麓にある。水路はムズダリファへと続き、そこではアル＝マシュアール・アル＝ハラームの近くに給水所が建設された。その後、泉は複数の貯水池へと流れ込み、その一部は巡礼者用、他は家畜用に確保されている。 ムズダリファから、水路は地上を流れ、ミナ近郊のアジジーヤ地区へと向かい、山脈を越えて同地区に水を供給する。その後、地下へと続き、現在のマハバス・アル・ジンと呼ばれる地域にある、**ビル・ズバイダ**（ズバイダ井戸）として知られる石で縁取られた大きな井戸で再び地上に現れる。ここがズバイダ泉の水路システムの終点である。

この泉は1,200年以上にわたり機能し続けた。西暦1946年、**アブドゥルアズィーズ国王**（アッラーの御慈悲あれ）の治世下、泉の修復を監督する専門部署が設置され、その後、水の供給が再開された。しかし、その後、泉の供給能力が、増加する住民や巡礼者の需要を満たせなくなっていることが判明した。 その結果、王室当局とファティマ渓谷の泉の所有者との間で新たな合意が結ばれ、**アル＝アズィーザーヤの泉**として知られる新たな水源が整備された。

フナイーンの泉（アル＝シャラーイの泉）

フナイーンの泉（現在は**アル＝シャラーイの泉**としても知られる）は、ヒジュラ暦2世紀に遡る。マッカの北東、聖モスクから約26キロメートルの地点、フナイーンの谷（現在のアル＝シャラーイ）内に位置している。　この泉**はズバイダ夫人の**命により建設され、巡礼者に水を供給することを目的とした最古の主要なインフラプロジェクトとされています。水を供給するために、アル＝サドルとアル＝ヌーマンの谷を通る水路が掘削されました。この泉は当時の高度な水力工学の証として存在しており、　現在もその遺構の一部が見られ、マッカの重要な歴史的ランドマークの一つとして残っています。

アル＝ミシャシュの泉

アル＝ミシャシュの泉は、ターイフ近郊のヌウマーン渓谷にある**アル＝クル山**の高地からマッカの街まで26キロメートルに及ぶ広大なズバイダ泉システムの一部であった。　この泉は、ミーナ、アラファト、ムズダリファといった聖地を通り抜けていました。マッカの北東、**アル＝ジラーナにあるアズラム山に**位置するアル＝ミシャーシュの泉は、**サラフ（アル＝サフワ）の谷へと**流れ込む数多くの山道によって特徴づけられており、そこから水はアル＝ミシャーシュへと流れていきます。

この泉はズバイダ泉のネットワークに水を供給している。その水はアル＝シファと呼ばれる地域でフナイーン泉の水と合流し、同じ

名称のまま流れ続ける。聖域の境界標が置かれている**タニヤート・ハル・アル＝シファ**を通過した後、**アル＝タリキー山**からの泉と合流する。

アル＝ラシャの泉

アル＝ラシャの泉は、マッカの歴史的な水源の一つであり、**その起源はカリフ・ハールーン・アル＝ラシード**（西暦786～809年）の治世にまで遡る。彼は、**もともとムアウィヤ・イブン・アビー・スフヤーンの**時代に建設されたいくつかの古い泉の修復を命じ、それらの水流を統合して「アル＝ラシャの泉」として知られる一つの水路とした。

ザムザムの泉

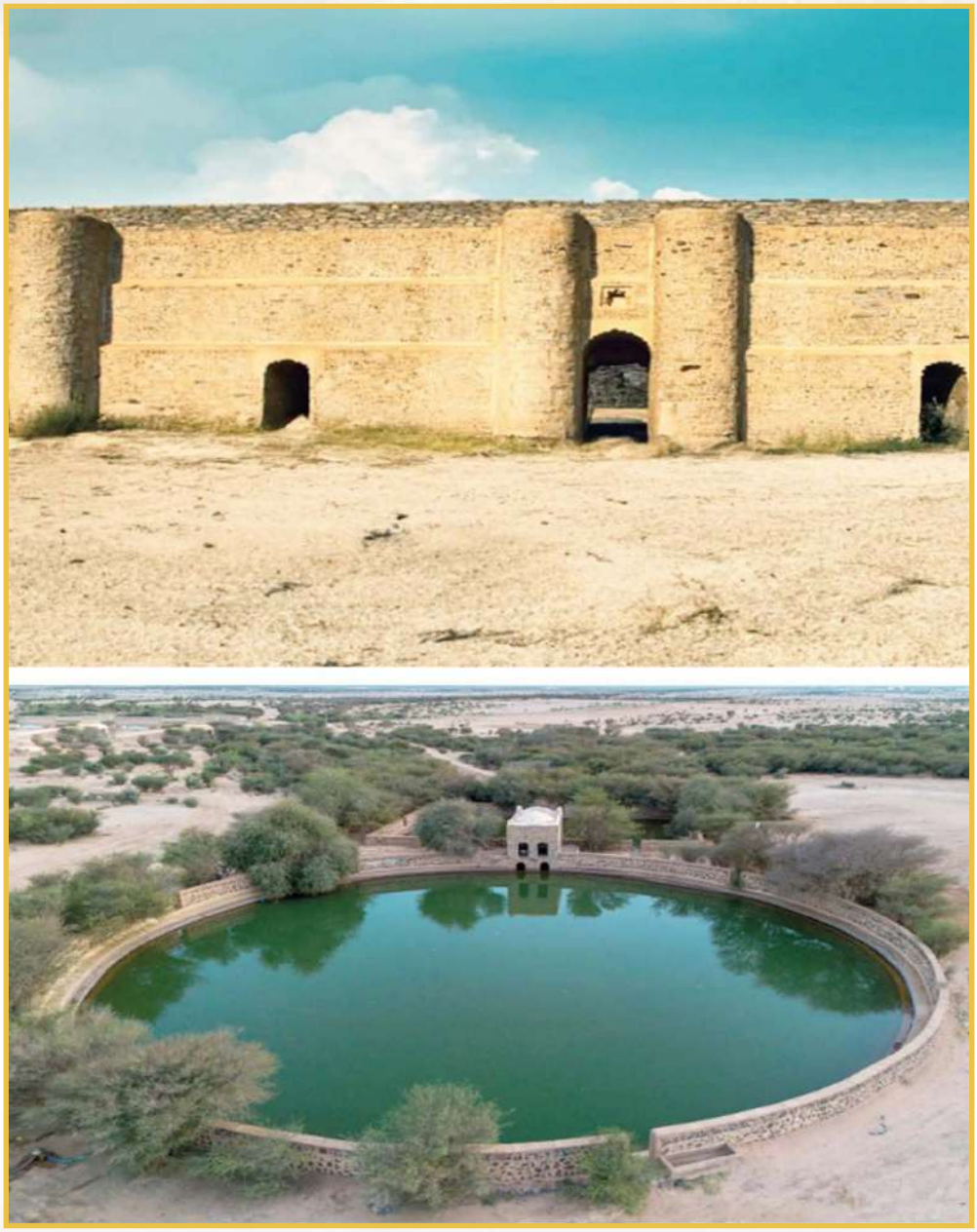
ザムザムの井戸は、**イブラヒームの谷の**盆地内にある聖域（サズレッド）の最も低い地点に位置し、神の御意によって定められた場所とされています。この井戸は、3つの地下水源とつながっていると信じられています。一つはカアバの**黒石の角**の下、二つ目は**アブー・クバイス**山と**アル＝サファ**の下、そして三つ目は**アル＝マルワ**の下です。 この井戸の起源は約5,000年前に遡り、記録に残る歴史を通じて、マッカの主要な水源として絶えず利用されてきました。

マッカのその他の泉

ズバイダ夫人が整備した広範な給水網には、他にもいくつかの泉が含まれていました。それらは以下の通りです：

- マイムーンの泉
- アル＝ザファランの泉
- アル＝バルードの泉
- アル＝タリキーの泉

これらの泉とそれに伴う水路は、マッカや聖地へ飲料水を供給する上で極めて重要な役割を果たしてきました。現在ではその多くが使用されていませんが、その歴史的意義とインフラとしての遺産は、聖都への水供給を確保するために注がれた創意工夫と献身を今なお物語っています。



ズバイダの水路システムは、マッカで最も古い水道網であり、1,200年以上にわたり、聖モスクを訪れる巡礼者、ウムラを行う人々、そしてマッカの住民に水を供給し続けてきました。

マッカ地域の地質

地質学的に、マッカ地域はアラビアシールドの中西部に位置し、5つの複雑な地質単位と、**先カンブリア時代に**遡るいくつかの火成岩の貫入体で構成されています。 この地域の大部分は、**ヌウマン渓谷**で見られるより新しい地層とともに、**ディオライトおよび**トナルライトの岩石で構成されています。これらの地質体は、より新しく、一般に**新生代**に属する玄武岩質および流紋岩質の**溶岩流**や**火砕火山岩**によって貫かれています。

さらに、この地域全体の**平野や谷間**には、**礫**、**砂**、**シルト**、**粘土が**様々な割合で混ざり合った**第四紀の砕屑性堆積物が**堆積している。全体として、マッカの聖域地域の岩層は地質学的に複雑に絡み合い、構造的にも複雑である（Hamimi, 2010） ため、以下のように分類することができる：

主な岩石の種類

- **トナル岩**：ホルンブレンドを豊富に含むトナルライトからグラノダイオライトまで。**タウル山**、**アル・ヌール山**、および**ミーナ**地域に分布する。

- **アンフィボライト岩**：ケイ酸カルシウムを含み、**タウル山**および**アジャード**地域の一部に見られる。

- **モンゾナイトおよび花崗岩**

- **閃長岩および斑れい岩** ： **ムズダリファ**および**アラファト**地域で見られる。

- **閃緑岩、斑れい岩、および石英**：ミナとアラファートに存在します。
- **変成ガブロ岩およびミグマタイト片麻岩**：アラファート、特にアル＝ラフマ山で見られる。

岩石は、年代、形成、構造（Al–Amri, 2006）に基づいて、**先カンブリア時代の岩石からなる5つの主要な貫入岩複合体に分類**される：

シャルカ複合体

塊状で、やや層状**のガブロおよびディオライト**から構成される。**アズラム山**に露頭が見られ、幅は約2kmに及ぶ。岩石の種類は主に**細粒から中粒のガブロ**であり、**粗粒のパイロキセンレンズ**を含む**変成ガブロ**も含まれる。

マルフ複合体

この複合**体はマッカ・バソライトの**約半分を占め、主にディオライトと**石英ディオライトから**構成されている。岩石は**軽度の変成作用**を受けており、**緑片岩相**に分類される。

ジャラーナ複合体（ミーナ・トナライト）

マッカ地域全域にわたる山岳地帯および高地を覆っている。これは**マッカ花崗岩体の**北西部を構成し、主にトナライトと少量の**グラノダイオライト**から成る。変成作用は限定的であり、最も広く分布する岩相は**角閃石を含むトナライト**で、**中粒から粗粒の範囲**にある。

ハシュファン複合体

モンゾナイトと**花崗岩**からなるこの複合体は、深部**にある複合バソライトの**大部分を形成している。**シャルカ**、**マルフ**、ジャラーナ各複合体に貫入しており、**第三紀の地層に不整合で覆われている。**これらの岩相には、**変成を受けた火山岩やグラノダイオライトの貫入体**も含まれており、多数の**マフィック岩脈**、**アプライト**、**ペグマタイト**、および**石英脈が**貫入している。節理系は**北北西**、**北西**、**および北方向に**延びている（Al-Amri，2006）。

ヌウマン複合体

この複合体はモンゾナイトおよびビオタイト花崗岩から構成されており、**淡い深紅色と粗粒な粒度で**知られる。露頭はマッカの東**および南東に見られる。**

先カンブリア紀の層状岩

この群は、**変成作用**を受けた火山岩および堆積岩から構成される。火山岩単位は主に**玄武岩**と**流紋岩**であり、堆積岩は**炭酸塩**、**石英**、**長石**を豊富に含む。これらの層状地層は、さらにいくつかの明確な群に細分される：

♦ ズバラ群

変成を受けた片岩および**角閃岩**から構成される。この群は、地層の**褶曲**を含む著しい**構造変形**を受けている。

♦ サムラン層群

長石質火山溶岩流、火砕火山岩、および少量の堆積物から構成される。ファティマ群の岩石の上に不整合に重なっている。

♦ ファティマ群

ファティマ層群は、3つの層序に分けられる：

- 下部層序：玄武岩流が主体。
- 中層：頁岩と互層をなす炭酸塩岩から構成される。
- 上部層序：火山岩に覆われた砕屑性堆積物からなる。

これらの岩石は軽度の変成作用と構造変形を受けており、特に北東方向への激しい褶曲が見られる。

第三紀の岩石

マッカ地域の第三紀層は、主に火山岩と堆積岩からなり、周辺の先カンブリア紀の地層に比べて新しい段階に属する。これらの層には以下が含まれる：

- 玄武岩質溶岩流
- 流紋岩質の火山岩
- 凝灰岩および火砕堆積物
- 珪化灰層
- 互層をなす沖積・湖成堆積物

これらの地層は、**紅海の**初期の地質学的リフト活動と関連しており、この活動が同地域で観察される**新生代の火山活動を**開始させた。これらは、より古い基盤岩の上に不整合に堆積しており、以下のような「**ハラート**」として知られる地域的な火山帯の形成に寄与している：

- **ハラート・ラハート**
- **ハラート・キシュブ**
- **ハラート・ハドーン**

これらの火山地域には**玄武岩台地**、**スプラッターコーン**、**溶岩トンネル**が含まれており、マッカ地域の地形学および水文学を理解する上で重要である。

♦ 第三紀堆積物

第三紀堆積物は、**火山性溶岩流および最近の沖積堆積物の**被覆の下に見られる。これらの堆積岩層は、北～北西方向に延びる3つの主要な盆地、**すなわちアル・シャーム**、**スーカ**、**アル・シュマイシー**に分布している。これらの堆積物は**多数の断層によって**著しく破壊されており、**いくつかの火山性溶岩流と**関連している（Al–Amri, 2006）。

♦ グマイガ複合体

グマイガ複合体は、北西から北方向に延びる厚いガブロ貫入体の帯として現れる。この複合体は、**変成作用や変形を受けていない中粒のダイアベースから細粒の玄武岩**に至る**マフィック岩から**構成されている。これらの岩脈は**長距離にわたり**追跡可能であり、**最大60km**に達する。

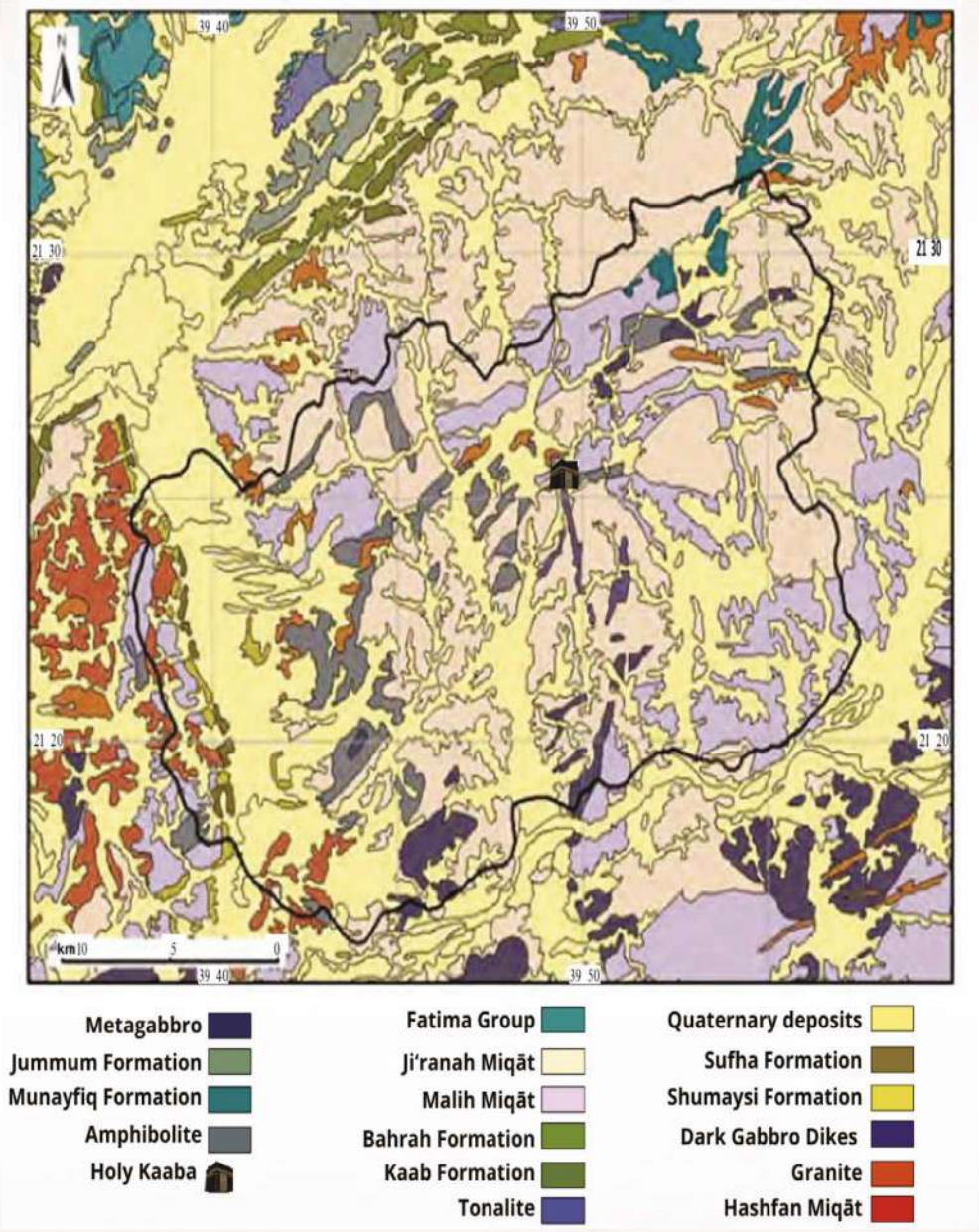
第四紀岩

♦ 第四紀の崩積（QT）

第四紀の岩屑堆積物は、**特徴的な暗い影を**伴う**滑らかな砂漠の地表**を形成している。これらの堆積物は通常、**選別が不十分な**さまざまな大きさの**角張った岩石片からなり**、扇状に広がって分布している。これらは、この地域の低標高の斜面や山麓一帯で広く見られる（Al-Amri, 2006）。

♦ 扇状地堆積物

これらは、段丘堆積物の上に重なる**浅い樹枝状の排水系**を特徴とする。段丘地形は3～4**メートル**隆起しており、砂質の基質の上に、**粗粒で選別性の低い礫の**堆積物から成る。これらの層には、しばしば**巨礫や大きな岩片が**かなりの割合で含まれている。沖積扇が斜面の基部に達すると、**斜面堆積物**へと移行する。これらの扇状地もまた、**暗色に染まった表面**を持つ**滑らかな砂漠の舗装面を**特徴としている。



地質層および複合体を示すマッカのアル・ハラム地域の地質図

（Mirza and Al-Baroudi, 2005 を改変）

断層と構造帯

マッカ地域の**先カンブリア**時代の**岩石は**、**褶曲**、**断層**、**さまざまな程度の変成作用**に加え、**火山岩の貫入や噴火**など、**複数の変形段階**を経てきた。対照的に、**第三紀の岩石には断層**と**傾斜の**兆候しか見られない。

この地域における最も重要な断層系は、主に2つの方向に沿って延びている：

- **北～北東**
- **北～北西**

特に**ズバラ層群**には主要な**褶曲が**認められ、マッカの中東部を**北東**方向に横切る大きな弧状の褶曲帯を形成している。

Al-Amri (2006) に基づき、**断層**や**構造帯**を含む構造的特徴は、次のように分類できる：

逆断層

主に**アド・ダム断層**と**ターイフ**の間に集中している。主な例としては以下が挙げられる：

- **ムハッラム断層谷**：**全長11km**、幅**200メートル**に及ぶ。
- **アル＝ハワラ断層谷**：北東方向に65km以上にわたって**不連続に**延びている。これは、北西約8kmに位置する**アル＝シャミヤ断層谷**とほぼ**平行に**走り、**ファティマ構造帯の南東境界を**形成している。 **ファティマ渓谷内の**この断層付近、特に**ハラット・ラハートの**近隣では、いくつかの地震活動が記録されている。

紅海断層

これらは紅海リフト系の主要な構造的構成要素である。北～北西方向に延びており、新生代の初期に紅海が形成された際に生じたものである。これらは主に正断層であり、北東方向に急傾斜しており、この地域の逆断層よりも古いものである。

サブカテゴリ：

- **北西走向の断層群**：これらの断層は比較的古く、沿岸の堆積盆地の形成において重要な役割を果たしている。その多くは南西方向に急傾斜する正断層である。Moore and Al-Rehaili (1989) によれば、これらはレバント盆地などの盆地を境界で囲んでいる。

- **北東走向の断層群**：これらの断層は北西走向のグループを横切り、第四紀堆積盆地の第二の構造系を形成している。顕著な例として、ファティマ層群を分断したファティマの谷断層が挙げられる。磁気探査（Gettings and Anderson, 1983） によると、この断層は沿岸平野の下に延びていることが示されている。

- **南北方向に延びる断層** ： これらは右横ずれ（右側移動）の剪断断層および裂け目断層である。これらは、ファティマ断層などの以前の構造をずらしている。これらの中で最も新しいシャイバ断層は、マッカの南にあるアル・リース地区のサンゴ礁の隆起を引き起こしており、ジェッダに近接しているため、地震的に敏感であると見なされている。

- **北西走向の断層**：レバント低地を境界とする断層など、これらの断層は地域規模のものだ。

- **西北西走向の断層**：これらは**5〜10キロメートル**に及ぶ、より小規模な断層である。

横ずれ断層

この地域の横ずれ断層は、**北北東から北東方向に**延びており、**紅海リフト**の一般的な走向に**垂直な**構造要素を形成している。主な例としては、以下が挙げられる：

アル・ダム断層　：　最も重要な横ずれ断層の一つと見なされており、**紅海横ずれ帯**の**陸上延長部**を形成している。**北東から東北東方向に**延び、**アル・リースの南からアル・シャライの南南東約44キロメートルに位置するハラット・キシュブの北まで**、**85キロメートル**に及ぶ。　これは**右横ずれ断層**であり、**東向きに65°から80°の**傾斜を持つ。断層は**幅最大1kmの変形帯**に分割されており、**先カンブリア時代に**形成された可能性もあるが、リヒタースケールで**0.11から3.43**の規模の**地震活動を近年**示している。

アル・シャミヤ断層谷　：　**全長45km**以上にわたり**北東方向に**延びており、地質図上で確認できる。この断層は**アル・シャミヤ渓谷**を横切り、**ジャラーナ南側から**南西方向へ**マスジド・アル・タンイーム**に向かって続き、その後**アル・シュマイシ渓谷で**消えている（Moore and Al-Rehaili, 1989）。

アル・シャファ断層：アル・ダム断層の南東に位置し、**北東方向に30kmにわたり**延び、**北向きに70°から80°の**傾斜を示している。

構造帯

マッカ構造帯

北東方向に延びるこの帯は、ジャラーナ複合体と同時代か、あるいはそれより古いものと見なされている。この帯はジャラーナ複合体の貫入岩を横断するのではなく、それらを取り囲むように走っている。この帯は主に、顕著な節理を持つ破砕されたアンフィボライトから構成されている。

ヌウマン構造帯

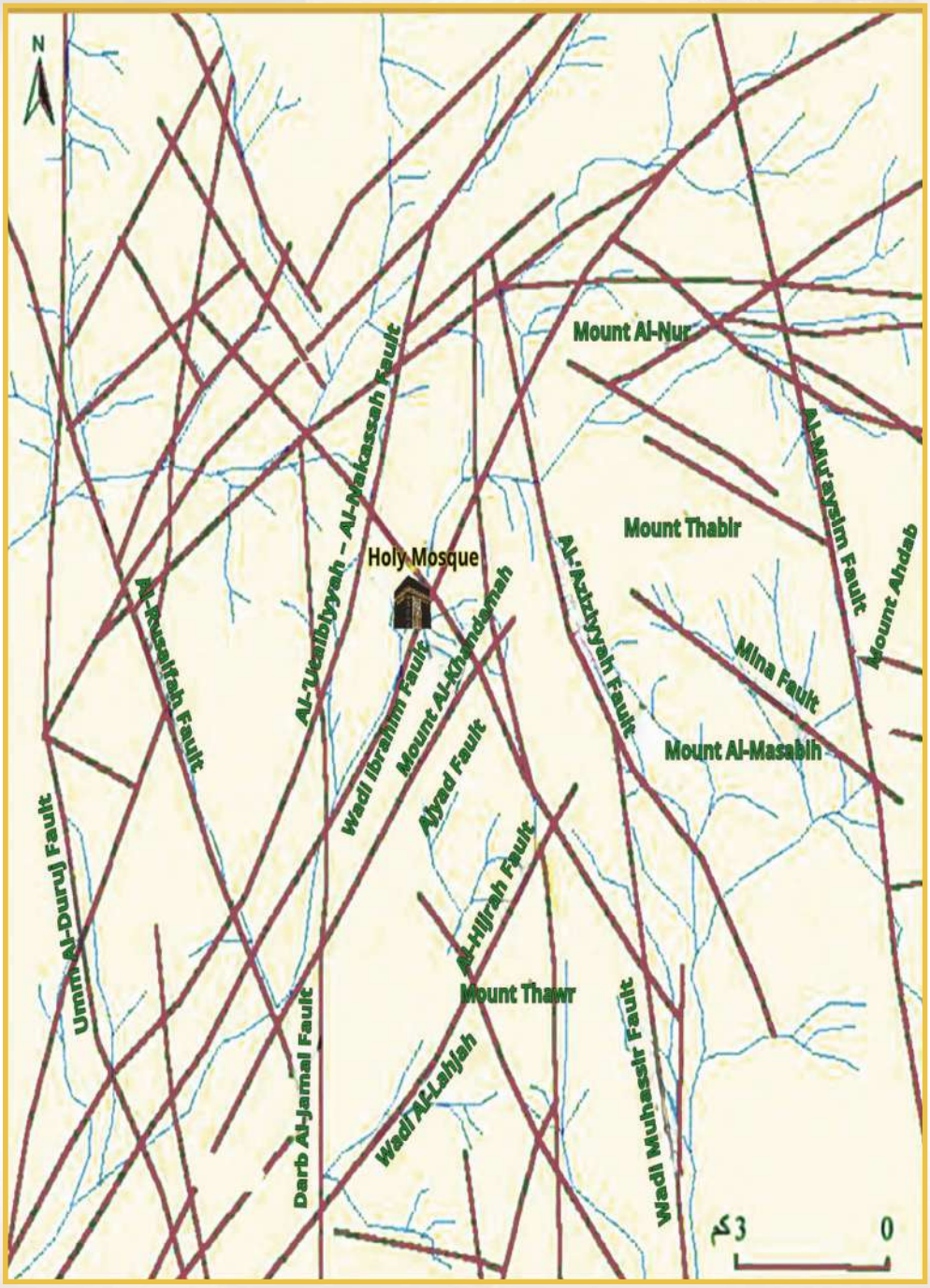
全長約55kmで、同様に東北東方向に延びるこの構造帯は、マッカ構造帯の南側に位置し、より若いものである。これはヌウマン複合体の形成過程で発達したものである。

ファティマ構造帯

マッカ地域で最も長く、最も活動的な構造帯の一つであるファティマ帯は、アル・シャライの北約23kmに位置する。これは紅海横断断層の陸上への延長部と見なされている。この帯内の岩石は激しい剪断、褶曲、および逆断層作用を受けており、現在の地質学的活動と、周辺の地質的特徴への著しい影響を示唆している。

アル＝ハイド構造帯

この帯は北東方向に延び、マッカ構造帯に隣接して走っている。証拠によれば、この帯はヌウマン貫入体の形成時に活動しており、地域の地質学的複雑さの形成に寄与したと考えられる。



断層の方向（茶色）とマッカの谷（青色）の関係を示す地図。Sahl (1987) を改変。

ザムザム井戸の水位に対する基礎および建物の影響

ザムザム井戸に水を供給する地下水路はイブラヒム渓谷に源を発し、井戸の口から**13メートル**以深に位置している。 しかし、**マウント・オマール・プロジェクト**や**クロックタワー・プロジェクト**などの大規模建設プロジェクトの基礎は、深さ約**30メートル**に達している。これらのプロジェクトでは、施工段階において大規模な掘削と**地下水の排水**が行われ、これらがザムザム水の自然な流れに対する**水理的な障壁**として機能した。この妨害により、**地表水位が上昇し**、**汚染**に対する脆弱性が高まった。

特に深刻な事例は、**ザムザム帯水層と**水理学的に連結している**ジャバル・オマール・プロジェクトである**。ザムザム井戸からの継続的な揚水により、井戸内の水位はプロジェクト区域内の**周囲の地下水位を下回ってしまう**。その結果、**地下水の自然流向が逆転し**、建設現場からザムザム井戸に向かって流れ込むことになる。 この問題に対処するため、**2018年4月**、ザムザム井戸に隣接する旧地下基礎を撤去し、井戸の地質構成と類似した**特定の水理的・鉱物的特性**を持つ**人工砂利層**で現場を埋め戻した。この措置は、**透水性を**高め、**貯留容量を増加させ**、**流量**を改善することを目的としており、最終的には**より高い揚水率**を実現することにつながった。

Salam（2015）によると、**クダイ**駅敷地における提案されている**基礎レベル306メートルは**、地盤工学的に安全であると見なされている。 さらに、聖モスク地区の**南部ゾーン**における建設活動は、**ザムザムの水位上昇**に寄与している。水文地質等高線図によると、ザムザム井戸への**主な涵養は**、モスクの北側を**北東から南西へ**流れる**イブラヒム渓谷**から来ている。この渓谷では、**帯水層の厚さは28メートル**に達する。対照的に、モスクの南に位置する**クダイ渓谷からの**水は、井戸から**離れて**流れている。 **アジャド支流**については、**その**

涵養流域は非常に狭く、涵養量はごくわずかであり、**帯水層の厚さは4メートル未満である**。イブラヒム渓谷とつながっておりザムザムの涵養に寄与しているものの、**アジャド支流とクダイ支流は水文学的に連結しておらず**、両者の間の山岳地帯では**流域間の水流や浸透は見られない**。

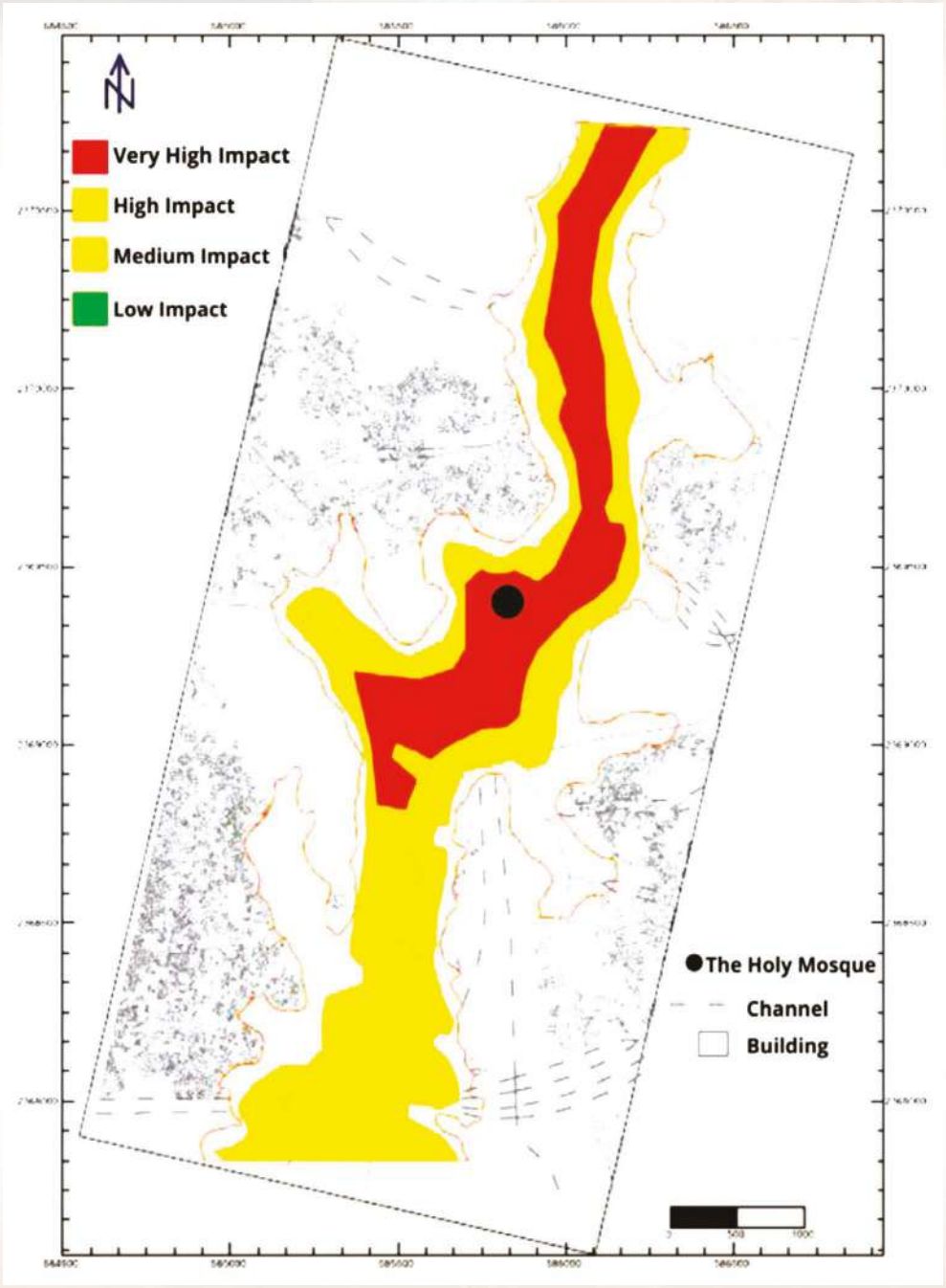
水文地質学的モデリングにより、以下のことが示されている。

- **北部地域**（イブラヒム渓谷）における**深い基礎工事は**、地下水位の下**落**をもたらす。
- 逆に、**南部地域**（アジャドおよびクダイ）では、**基礎を深く**掘削すると地下水位が**上昇する**。建物の基礎深度**12メートル**において、以下の結果が記録された：
- **北部地域**では、ザムザム井戸の水位が**7.6メートル**まで低下する。
- **南部地域**では、水位が**4.4メートルまで上昇する**。

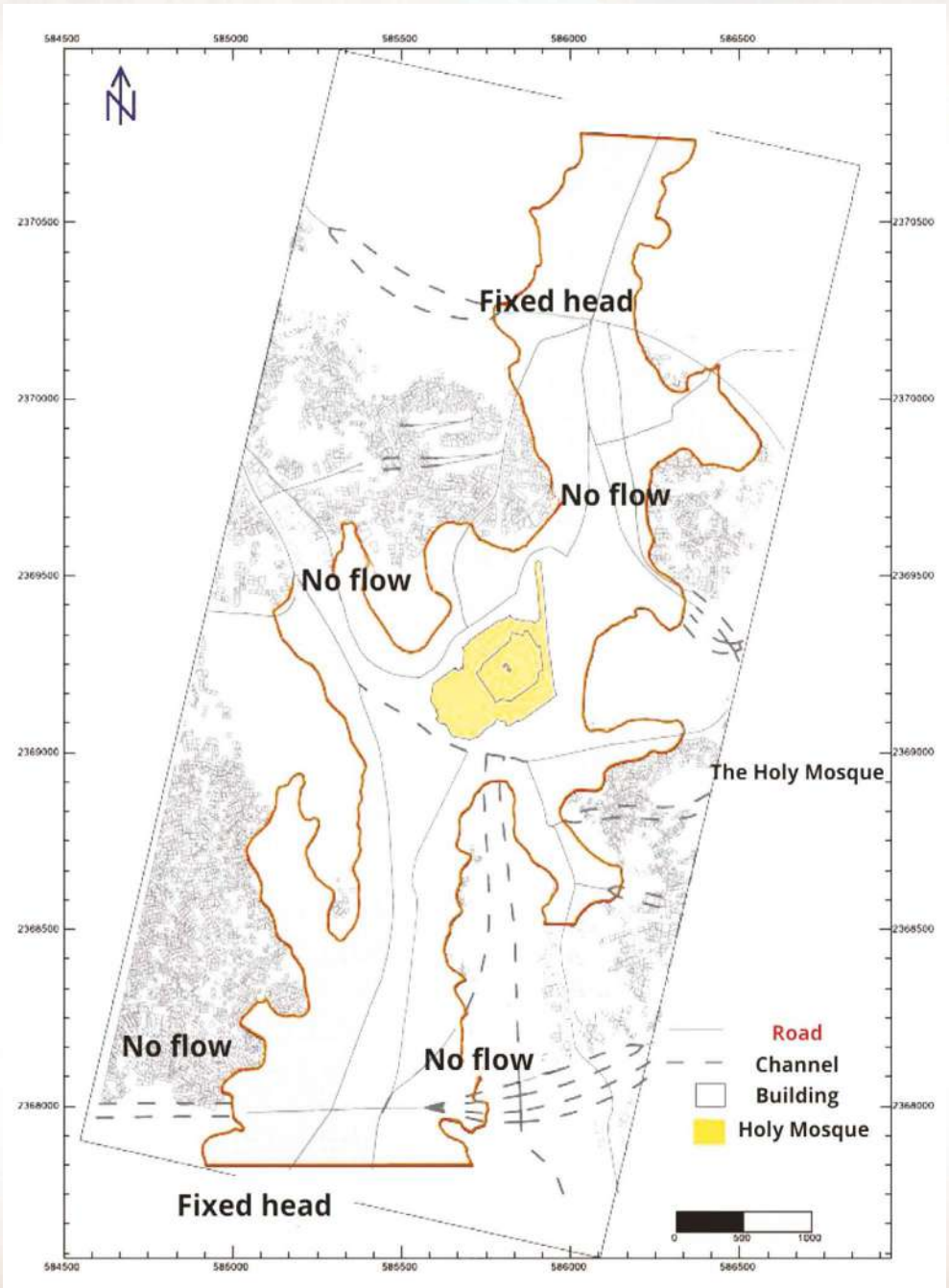
建物の基礎による地下水位の変化

聖モスクの北側に位置する建物による変化（メートル）

(基礎深さ（メートル	(変化量（メートル	(聖モスクの北側における変化（メートル
4	−1.4	0.5
6	−1.9	0.75
8	−3.1	1.9
12	−7.6	4.4



「高層ビルと基礎がザムザム井戸の水位に与える影響を示す図（Salam, 2015 を改変）。」



「地下水の水位と流向を示す図（Salam, 2015 を改変）。」

マッカ地域における地震活動

この地域で発生する地震の多くは、**マッカとターイフの間**、特に**アル・ダム断層**と**東部断層**の周辺で起きている。 その他の震源地は、**ハラット・アルダム**周辺や**マッカ北部**に見られる。これらの地点は、**紅海**から内陸へと延びる地**質学的に活発な帯域**内に位置しており、特に**アルダム断層**、**シャイブ断層**、および**ハラット・アルダム**付近では、**北東方向に**延びている。

紅海の地質構造的動態は、アラビア半島西部全域の地震活動を形成する上で中心的な役割を果たしている。紅海の形成をもたらした地殻**伸張**プロセスは**現在も継続しており**、地域の断層系に影響を及ぼしている。 **北西方向に**延びる**紅海の主断層**は、**北東方向に**延びる**横断断層**網と交差し、**アラビア・シールドおよびヌビア・シールド**へと伸びている。これらの断層は**水平および垂直方向の変位**を引き起こし、**断続的な地震活動**の影響を受けている。

歴史的に見て、**西暦801年から1963年の間にマッカ地域**では**少なくとも12回の大規模な地震**が発生した。そのほとんどはマッカまたはターイフ地域で感じられたが、**西暦1121年の地震**は特に破壊的であり、カアバの「**イエメンの角（アル＝ルクン・アル＝ヤマーニー）**」に被害をもたらした。 一部の報告によれば、この地震**はマディーナにも**影響を及ぼし、**預言者のモスク**の一部が崩壊したともされている。概して、この地域の過去の地震活動は**頻度が低く**、**中程度から低強度の地震**が特徴である（Al-Amri, 2025）。

近年の主な地震には以下が含まれる：

- ヒジュラ暦1408年（西暦1987～88年）、紅海で発生した強い地震により、マルワ山のアーチの一つが破壊された。

- ヒジュラ暦1269年（西暦1853年）、ターイフの住民が地震を感じたが、これはおそらくアル・ダム断層沿いで発生したものである。

西暦1964年から2025年の間に、マグニチュード2.0未満から5.5を超えるものまで、1,330回以上の地震が記録された。ほとんどの地震は、マッカの西および南西約150kmに位置する紅海主断層付近で発生した。その大半は浅い震源深度（約10km）であった。

この表は、西暦801年から1963年にかけてマッカ地域で発生した過去の地震活動を示している（Al–Amri, 2022）。

Location	Gregorian Year			Hijri Year		
	Year	Month	Day	Year	Month	Day
Makkah / Thunderbolt in Holy Mosque	801	1	20	185	1	1
Yemen / Impact on Hijaz (Ayn Mishash spring in Makkah)	859	4	8	245	1	1
Earthquake occurred in many regions including Makkah	859	12	1	515	9	1
Hijaz / Affected both Makkah and Madinah / Impact on the Yamani Corner of the Kaaba and partial destruction near the Prophet PBUH Mosque	1121	3	23	587	1	1
Makkah	1191	1	29	592	1	1
Black Wind / Impact on Holy Mosque and the Yamani Corner	1195	12	6	668	1	1
Ta'if	1269	8	31	811	1	1
Makkah	1408	12	30	885	8	10
Makkah and Hijaz	1481	3	18	1039	1	17
Makkah	1630	7	1	1122	11	19
Makkah	1710	3	2	1122	1	1
Makkah	1710	8	27	1122	7	2

主な観察結果：

- 地震の**75%**以上が震源深度**10kmより深く**、これは**地殻変動活動**に典型的な特徴である。

- **5 kmより浅い深度**で発生したのは**20%**未満であり、特に**オマル山**地域において、**基礎**工事や**トンネル掘削**などの**人為的活動**によって誘発された可能性がある。

b値が低く、小規模から中規模の地震が頻繁に発生していることを示すこれらの**浅い地震イベント**は、**活動的な断層系**に関連する**地質学的起源**を示唆している。断層活動が継続している地域では、このような地震はしばしば、**脆い上部地殻**における**地質学的応力の蓄積と解放**に起因する。

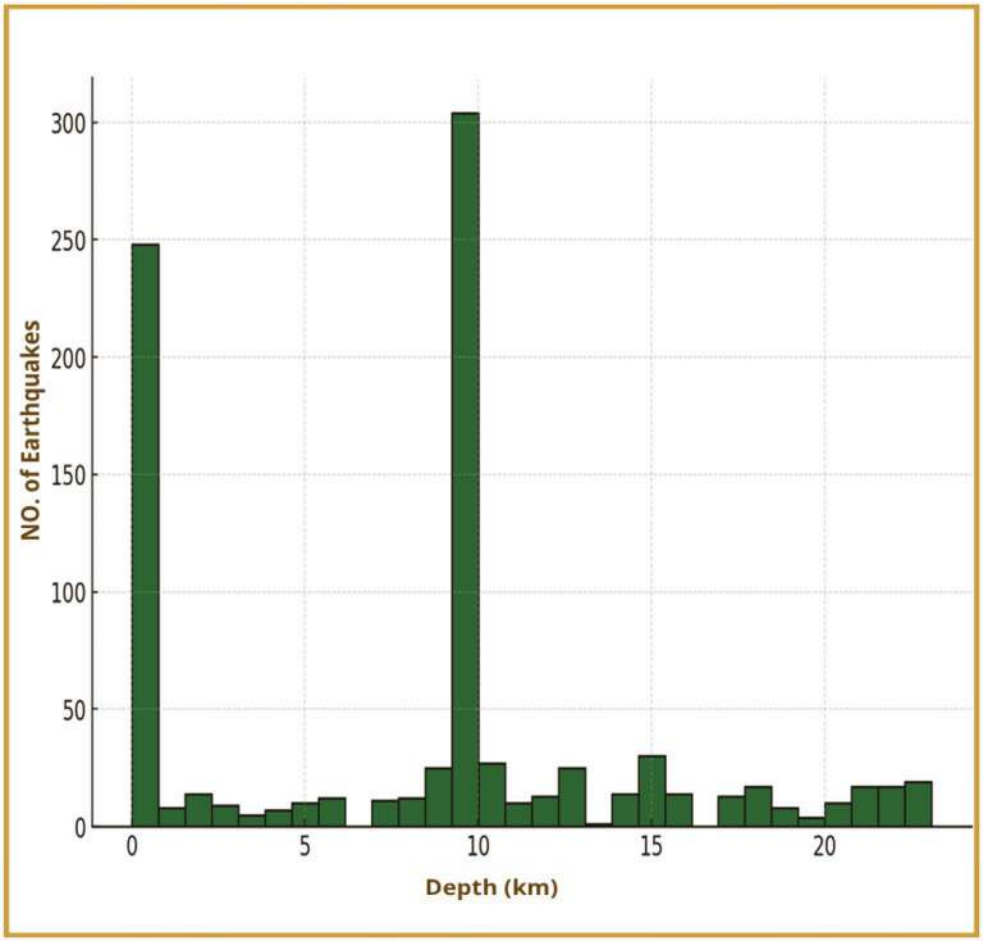
一部の深部での地震は、下部地殻や上部マントルにおける**マグマ活動**を反映している可能性もあるが、現在のデータは、**主に地質学的起源**、特に**紅海リフトシステム**に関連したものであることを裏付けている。

特に注目すべき地震群は、**1967年3月10日から5月17日にかけて**、紅海主断層沿いで発生した。この期間中、**マグニチュード3.0から6.7までの68回の地震**が記録され、そのうち**5回は**マグニチュード6を超えた。最大規模の**マグニチュード6.7の**地震は、同地域において**歴史上および現代において**記録された中で最も強力な地震として**現在**も残っている。

これらの地震の規模にもかかわらず、震源地から約**100～270km**に位置する近隣の都市、**マッカ**、**ジェッダ**、**ターイフ**では、顕著な被害は報告されなかった。

1993年3月13日、マッカ地域**でも同様の地震群**が発生し、マッカの**西約133km**に位置する**紅海断層**沿いで数十回の余震が観測された。最大規模の地震は**リヒタースケール**で**マグニチュード5.8を**記録した。　注目すべきは、比較的大きなマグニチュードにもかかわらず、この地震群も以前の地震群も住民には感じられなかったことである。この現象は、**紅海沿岸に広がる第三紀の火山岩**に起因すると考えられている。これらの岩石は、**横波を減衰・吸収・遮蔽し**、地表への影響を事実上打ち消している。

1993年10月3日（日曜日）、マッカの**アル・シャライ**地区で**局地的な地震**が発生し、リヒタースケールで**マグニチュード4.1を**記録した。　この地震は、**シャラー・アル＝ムジャヒディーン**、**シャラー・アル＝ナクル**、**アル＝ジュムーム**、**リヒヤーン**、**アル＝ムアイシム山**、**アル＝ヌール山**を含む周辺地域で広く感じられた。その後3ヶ月間に**45回の余震が**記録され、そのうち最大規模のものはマグニチュード**3.4**に達した。



「1964年から2025年までの期間に記録された1,330件の地震イベントの震源深度の分布。」

1994年6月18日（土曜日）、マッカの北約40kmに位置するマドラカ地区で、もう一つの大きな地震が発生した。震源地は正確に特定され、マグニチュードはリヒタースケールで**4.1**を記録した。揺れは短時間であったが、**大きな轟音**が伴った。 地震の影響は、**マドラカ**、**マシャ**、**ラハト**、**およびアル・バルザ交差点**を含む、**約35×35km²の**範囲に及びました。**ラハト**村では最も強い揺れが報告されました。死傷者は出ませんでしたが、**マドラカの北約1kmにある**道路沿いの崖から**落石**が報告されました。

その後、**2019年1月5日から10日にかけて**、マッカの**南東約60kmに**位置する**アル・マルク渓谷**地域で、マグニチュード**0.8から2.2**の規模**の小規模な地震**が**16回連続して**発生した。

紅海沿岸の隆起したサンゴ礁の研究は、地質学的に特に重要である。3つのサンゴテラスが発見されており、最も古いものは**海抜30メートル**に達している。**ジェッダ**近郊の断層沿いでは、**0.5メートルの変位**が測定された。この地域の地殻活動や断層メカニズムを評価する際には、以下の点を区別することが極めて重要である：

- **地質構造断層**：深部にまで延び、大きな応力を蓄積し、**広範囲にわたる変位**と地震エネルギーを発生させる。

- 層序断面に限定され、地震を発生させる能力はないものの局所的な**変形**を引き起こし、近隣の構造物にリスクをもたらす可能性のある**塩ドーム断層**。

研究者 **Al-Saud (2008)** は、**ジェッダ・マッカ地域の**地**質構造および地震的特徴**に関する詳細な分析を提示した。2つの主要な局所的な地震発生源域が特定された：

- アル・ダム断層帯：北東－南西方向に延びる断層系で、比較的高い地震活動を示す。

- ヌウマンーマッカーファティマ帯：北西走向の地域で、断層が密集し、中程度の地震活動を示しており、主に紅海のテクトニクスの影響を受けている。

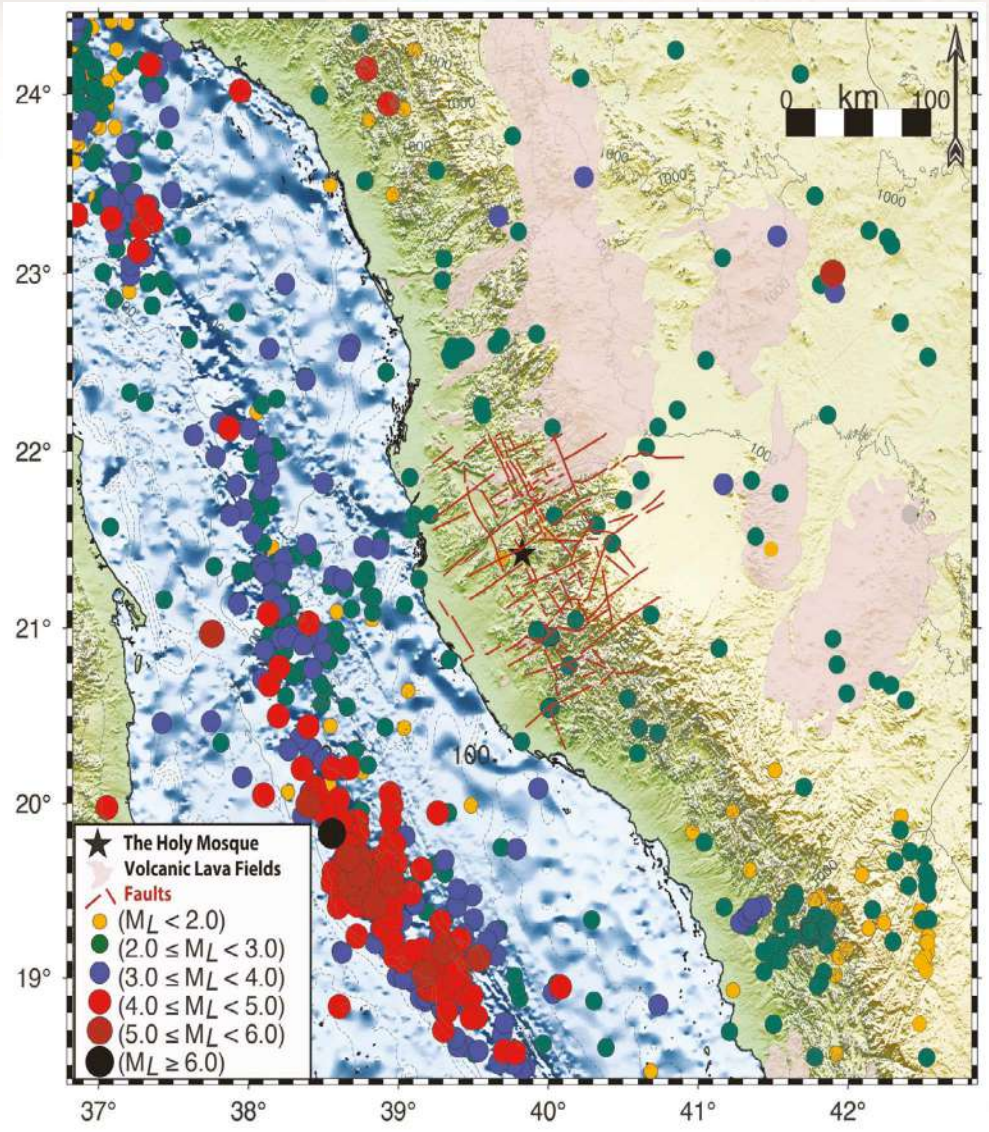
マッカ地域および**紅海中央域**の統計的地震解析によると、以下のことが示唆されている：

- **マグニチュード7**の地震は、**100年に2回**発生する可能性がある。

- **マグニチュード6.5**の地震は、**1世紀に4回**発生する可能性がある。

- **マグニチュードと発生頻度の**間のよく知られた逆相関に従い、より小規模な地震はより頻繁に発生する。

最近の地震学的研究によれば、この地域で**予想される最大地震のマグニチュードは、神の御心により**、リヒタースケールで**7.0を超えないと予測されている**。そして、神こそが最もよくご存知である。



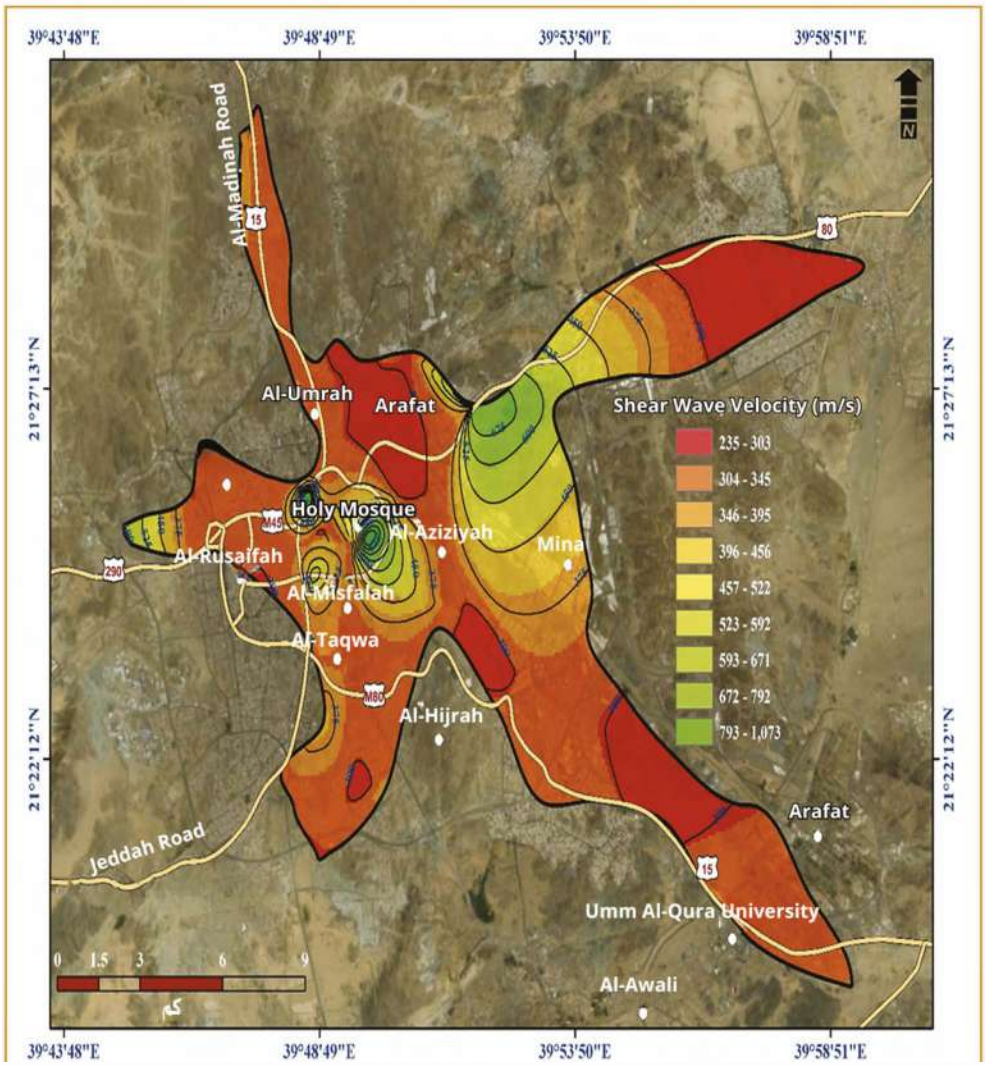
1964年から2025年までの期間を対象とした、マッカとその周辺地域の最新の地震地図には、**合計1,330**件の地震活動が記録されている。これらの地震の規模は、リヒタースケールで2.0未満から5.**5以上まで**多岐にわたる。このデータセットは、同地域における地震活動の空間的分布と強度の変動を明確に示している。」

地震ハザード評価

マッカ地域は、宗教的、経済的、歴史的に極めて重要な意義を持つとともに、人口密度も高いため、同地域における地震ハザードの研究とその影響の軽減は極めて重要である。　さらに、マッカは過去および現在において地震を引き起こしてきた活断層に近接しており、徹底した地震ハザード評価の必要性を強調している。これには、これらの地震源の特定と特性把握、地殻の性質と構造の理解、そして増幅や減衰効果を含む地震波の挙動に影響を与える地表の地質構造の調査が必要となる。

マッカ市内において、多数の地表付近の地盤工学パラメータが収集、試験、評価され、その後地図化された。土質は、国際基準に基づき、4から50未満の範囲で、細粒から非常に粗粒まで多様である。マッカ市内の平均横波速度は深度30メートルまで測定され、その値は235～1073 m/sの範囲であった。 算出された岩盤品質指数は0～25%の範囲で「極めて不良」から「良好」まで分布しており、極めて質の悪いグラノダイオライトの存在を示している。一方、花崗岩の岩盤品質は「不良」から「良好」まで変化し、深度が増加するにつれて品質指数は25%から80%へと上昇する（Abdelrahman et al., 2020）。

マッカ市の土壌は、B、C、Dの3つのカテゴリーに分類された。タイプ「B」はマッカの西部（例：アル・ヌザ、アル・ヒンダウィヤ、アル・ルサイファ、アル・ハリディヤ）に集中しており、タイプ「C」は市の北部、東部、および中心部の都市部に分布している。 カテゴリー「D」の土壌における横波速度は760 m/s未満であったのに対し、カテゴリー「B」の土壌では760 m/sを超えていた。これらの結果は、マッカにおける地震ハザード評価および軽減策にとって極めて重要である。さらに、これらは深度30メートルまでの横波速度に関して、サウジアラビア建築基準の改善に向けた明確な指針を提供するものである（Al-Amri et al., 2022）。



「マッカ市における深度30mまでのせん断波速度分布図」

震ハザード解析と軽減策は、特にマッカのような地質環境が複雑な地域において極めて重要な要素である。これを達成するため、1962年11月11日から2024年9月7日までの期間を対象に、包括的かつ綿密に記録された地震データベースが作成・修正された。 記録されたマグニチュードは0.25から5.2の範囲で、平均マグニチュードは3.0であった。震源の深さは5 kmから50 kmの範囲で、平均深さは20.4 kmであった。地震カタログデータと断層への近接度を統合し、最新の計算モデルを活用することで、3つの主要な地震動強度図が作成された。

地震動強度図は、以下の指標に基づいて作成された：

- 修正メルカリ震度（MMI）スケールに基づく震度図
- 地盤揺れ強度に基づく地震動強度図（ShakeMap）
- 最大地表加速度（PGA）に基づく地震動強度図

作成された地震動強度図は、2つの異なる空間分解能を提供している。1つは±2度の範囲で222×222 km^2のエリアをカバーし、もう1つは聖モスク周辺の±0.75度の範囲で83×83 km^2のエリアをカバーしており、より詳細な情報を提供している。

分析にはマッカの直近周辺地域が含まれており、記録された地震イベントのコアデータだけでなく、特に地震データが構造的な断層系と交差する箇所において、断層の近接性が地震ハザードに与える影響も考慮されています。 しかし、これらのハザード評価の根本的な基礎は、地震活動のレベルに関する直接的な証拠を提供する過去の地震データベースであるため、断層や破砕帯からの構造情報だけでは、このような計算には不十分であるか、あるいは直接適用できない場合があることに留意することが重要です。 このアプローチは

地震関連のハザードに対する理解を深める一方で、既存の限界を認識することも同様に重要です。歴史的な地震記録の欠落（特に近代的な観測が始まる以前の記録）は、長期的なハザード推定に一定の不確実性をもたらします。とはいえ、継続的な地震観測の導入により、この不確実性は大幅に軽減され、将来のハザード評価がより包括的かつ信頼性の高いデータに基づいて行われることが保証されています。

最新の地震カタログデータ、断層近接性分析、および高度な計算モデルを統合することで、作成された3つの地震動強度マップは、地震に対する脆弱性が異なる地域を浮き彫りにしている。これらのマップは、地震環境を理解し、将来の都市計画や建設実務を導くための不可欠な――とはいえ予備的な――ツールとして機能する。 これらの地図は、特にマッカ の南部および南東部において、活断層に近い地域を地震リスクの高いゾーンとして明確に特定している。これらの地域では中程度の地盤揺れが発生する可能性が高く、特に古い建物や補強が不十分な建物において、相対的な構造的損傷を招く恐れがある。これは、異なる結果バージョンを比較することで明らかになる。

インフラのリスク

さらに、これらの地図は、マッカおよびその周辺地域のインフラ、特に高層ビルが、万が一の大地震発生時に重大なリスクにさらされる可能性があることを示しています。これは、継続的な地震モニタリング、絶え間ない研究、そして耐震建築基準の厳格な遵守が。いかに重要であるかを浮き彫りにしています

地震ハザードは、最大地表加速度（PGA）の測定を通じて評価される。この地域の地震リスクのレベルは、北東－南西方向に延びる

断層（アドダム断層帯やファティマ渓谷の剪断帯など）と、紅海沿岸に平行して走る北西方向の断層との交点で発生し得る地震の潜在的なマグニチュードに影響されるためである。 したがって、地質学的、地球物理学的、および地震学的データを用いて正確な断層図を作成し、これらの断層が現在活動中であるかどうかを評価することが極めて重要である。さらに、活動中の断層に沿って発生し得る地震の最大想定マグニチュードを正確に推定することに特別な注意を払うべきである。地震源の特性や地震波の伝播における不確実性を考慮した包括的な視点は、あらゆる地震ハザード評価研究に組み込。まれるべきである

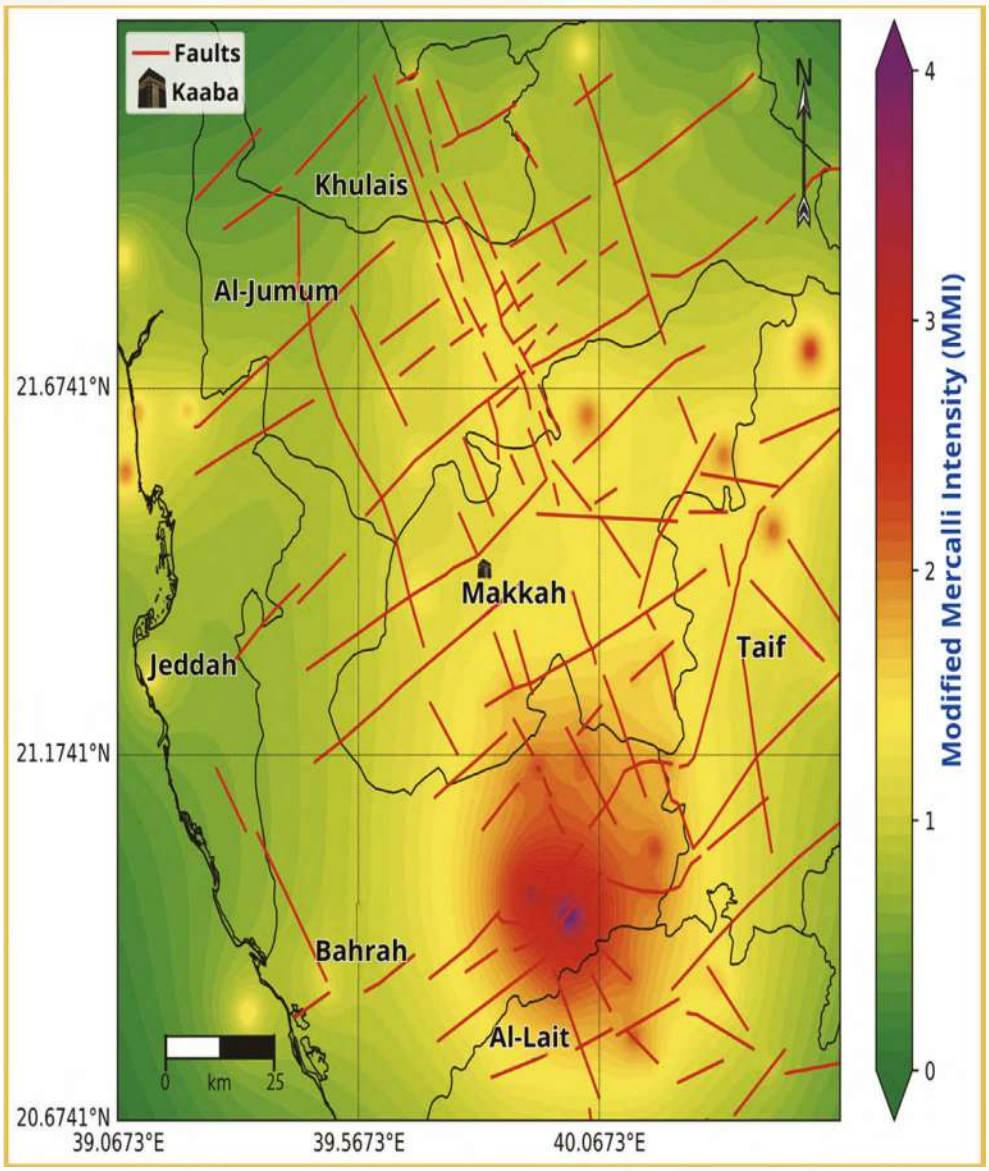
PGA（ピーク地表加速度）図は、予想される最大地盤揺れの予備的な技術的評価も提供しており、耐震インフラの設計に注力する技術者や都市計画者にとって極めて重要である。特定の断層線に最も近い地域ではPGA値が高くなるため、地震被害のリスクを低減するためには、このデータを建築基準や施工慣行に統合し、強化する。ことが重要である

以上のことから、マッカ地域は低から中程度の地震活動を特徴とし、スペクトル加速度（SA）は13～124 cm/s²の範囲にあることが明らかである。この地域に脅威をもたらす可能性のある中程度の地震が発生する可能性がある。 具体的には、PGAは0.16gと算出されており、この地域の建物は1997年版UBC（カナダ建築基準）に基づ。き、ゾーンA2に対応した設計を行う必要がある

聖なるカアバを中心とし、修正メルカリ震度（MMI）スケールを用いて作成された地震震度図は、地域全体における推定地盤動の詳細な空間的分布を示している。この可視化データは、マッカとその周辺地域における地震震度の分布を明らかにし、 の地震時に感知される揺れのレベル（微弱な揺れから中程度の地盤動まで）の範囲を

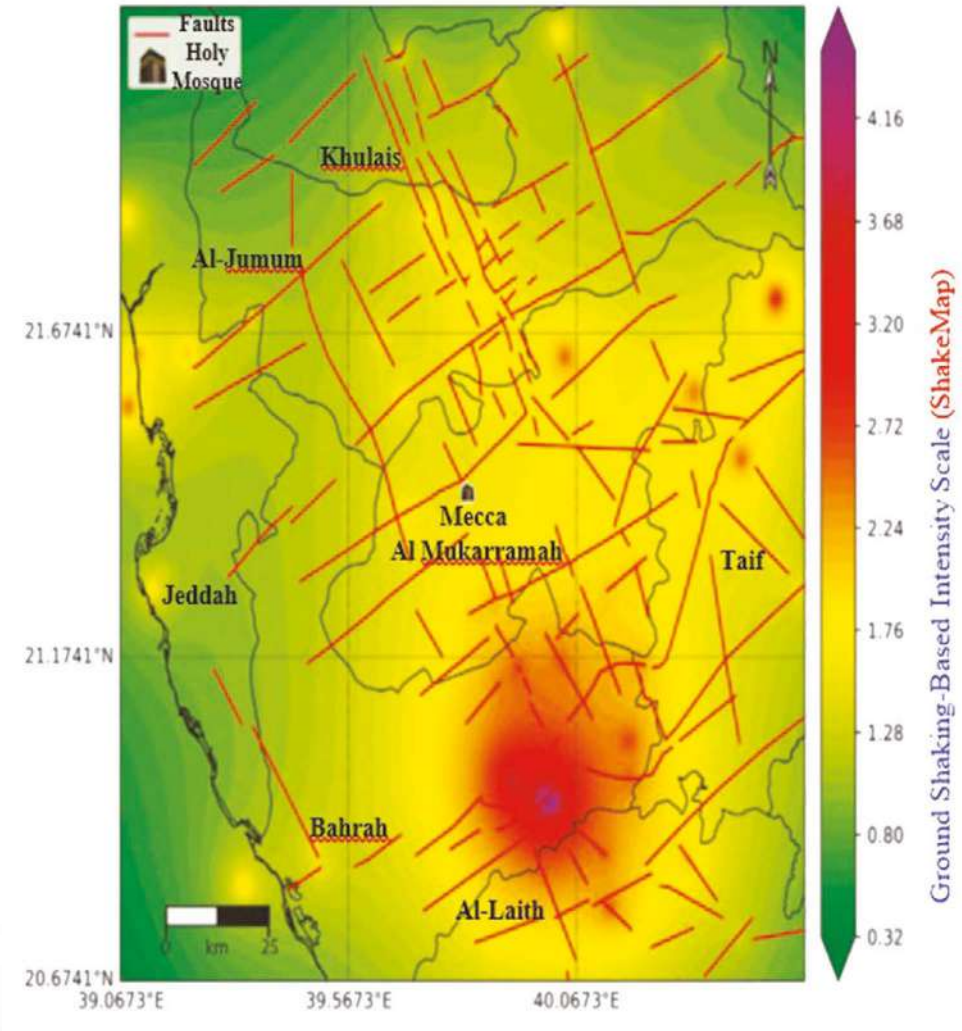
描き出している。 MMI値は、地震の揺れが観測可能な影響をもたらすと予想される地域を特定している。

この地図は、震度の顕著な空間的変動を示しており、特に南部および南東部の活動的な断層帯の近隣で高いMMI値が記録されており、これは暖色系（赤からオレンジ）で表されています。これらの値は、地震活動が発生した場合に中程度の揺れが生じる可能性が高まることを示しています。 さらに、この地図は、建物や重要インフラへの構造的被害の可能性を浮き彫りにしています。MMI値が3.0を超える区域は、特に古い建物や構造的耐性が限られている建物において、インフラの脆弱性が高まる可能性のあるホットスポットとして特定されています。これらの地域では、高層ビルや非耐震構造の煉瓦造りの建物が、特に高い地震リスクにさらされやすい傾向にあります。



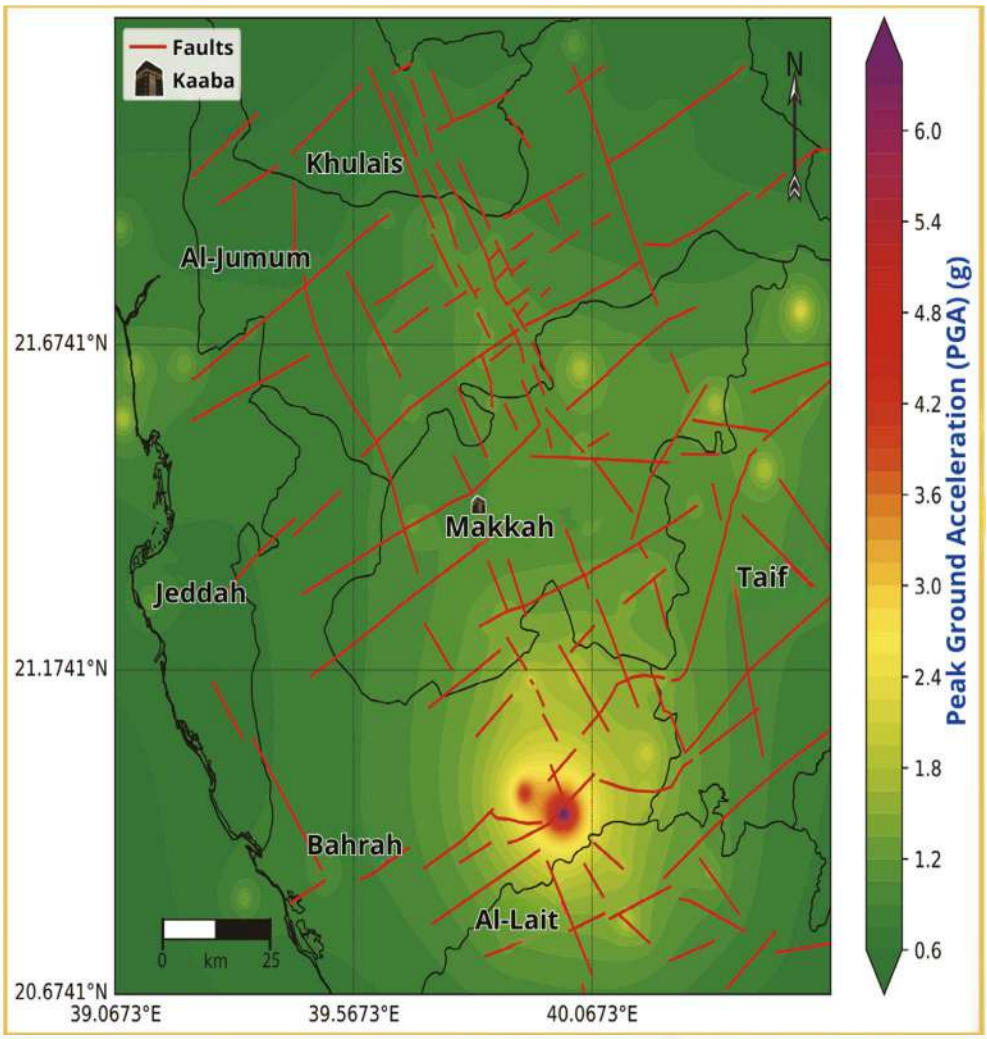
「修正メルカリ震度（MMI）スケールに基づく地震動強度マップ」

聖モスクを中心とした「ShakeMap　震度マップ」は、地表の揺れ強度を正確に実測したものです。リアルタイムの地震観測データと断層システムのモデル化を統合することで、地震直後に発生しうる構造物の被害を反映するように設計されています。断層線付近の地域ではより詳細な情報を提供し、より広範囲の震度を捉えることで、緊急対応やリスク評価をより的確に支援します。　ShakeMapの震度分布は、MMI（モリス・モリス・インテンシティ・スケール）による結果と密接に一致しています。特にこの地域の南西部および南東部において、ShakeMapの震度分布は、強い揺れと活断層への近接性との間の相関関係をより正確に反映しています。地図上の濃い色調は激しい揺れが発生する可能性が高いことを示しており、これらの地域では、特に鉄筋のない建物や高層建築物において、構造物の損傷リスクが高くなります。　震度が高いゾーン（濃いオレンジ色から赤色で表示）は、建物が被害を受ける可能性が高くなる場所を示しています。構造物が活断層に近づくほど、強い地盤運動を受ける可能性が高くなります。耐震設計された高層ビルであっても、特に地図上で濃いオレンジ色から赤色で強調表示された地域においては、長周期の地震波に対して脆弱である可能性があります。



（地盤の揺れに基づく震度スケール（ShakeMap））」

この地図は、聖モスクを中心とした最大地表加速度（PGA）を示しており、より高解像度かつ拡張されたデータセットを用いて更新されています。これは、地震発生時に予想される最大地盤揺れを理解するための重要なツールとなります。地震時の最も強い地盤運動を直接測定する指標であるPGA（重力加速度gの倍数で表される）は、特に耐震構造物の設計において、工学的な観点から極めて重要です。　この地図は最新の地震データを統合しており、断層線への近接性が地表加速度の動態にどのように影響するかに特に重点を置いています。PGA地図は、MMIやShakeMapと比較して専門家以外には直感的に理解しにくいかもしれませんが、地域全体で予想される最大揺れに関する重要な知見を提供します。　PGA値が高いほど、地盤の揺れは激しく、破壊力も大きくなります。この地図では、すべての断層線ではありませんが、一部の断層線付近で加速度レベルが上昇していることが明確に示されています。これは、特定の地域において長期的な地震観測記録が不足していることを反映しています。これらのゾーンは、地震発生時により強い地盤の揺れが予想される場所を示しています。技術者や都市計画者は、このデータを活用して、特に活断層付近でPGA値が高い地域において、耐震設計を優先的に行うことができます。



「ピーク地表加速度（PGA）に基づく地震動強度マップ」

マッカ地域の火山活動

マッカ地域には**広大な**火山地帯が広がっており、以下を含むいくつかの**溶岩原**（ハラート）によって構成されています：

- **ハラート・ラハートの南3分の1**
- **ハラート・キシュブの大部分**
- **ハラート・ハダン**
- **ハラート・アル＝バクームおよびアル＝ナワースィフの大部分**

これらの溶岩原の年代は**第三紀**から**第四紀に**及び、**紅海の2つの地殻伸張期**と一致している。火山流は主に以下のものから構成されている：

- **アルカリ性および過渡型オリビン玄武岩**
- **ハワイアイト**
- **バサナイト**

これらはしばしば多数の**火山円錐**や**火山灰原**に覆われており、地形に**特徴的な暗い色合い**を与えている。

ハラット・ラハット溶岩原

アル＝マディーナとマッカの間に位置するハラート・ラハットは、サウジアラビア最大の溶岩原であり、その面積は約 20,000 km² に及びます。溶岩流は北向きの亀裂から噴出し、マッカ・マディーナ火山列の一部を形成しています。中央火山はこの軸に沿って発達し、地表の地形を支配しています。　しかし、一部の火山錐は主軸から北北西方向に逸脱している。

ハラート・ラハートの南部には、約14のシールド火山と、火山円錐のスラグの残骸が存在するが、その大部分は長期間の風化により侵食されている。円錐スラグよりも耐食性の高いシールド火山の火口もまた、侵食を受けている。

この地域には、標高1,783メートルに達するムナワール山を含め、700以上の火山クレーターが存在する。この地域で最後に記録された噴火は、西暦1256年（ヒジュラ暦654年）にアル＝マディーナ近郊で発生した。

ハリート・キシュブ溶岩原

マッカの北東、アル・クルマ県近くに位置し、ハラット・ラハートの東にあるハラット・キシュブは標高が低く、周辺部の標高は海抜1,000メートルを超えません。　しかし、中央部は標高1,120メートルに達し、ヒル山などの火山円錐は1,475メートルに達しており、これがこの溶岩原の最高地点である。

この溶岩原には188以上の火山円錐が存在するが、その多くは著しく侵食されている。地形は起伏に富み、玄武岩の溶岩流に覆われている。面積は約6,000 km²に及び、長さ110 km、幅は最大70 kmに及ぶ。火山活動は250万年前から現在に至るまで続いている。

この溶岩原には、以下のような多様な火山地形が見られます：

- 火山ドーム
- スコリア円錐
- シールド火山
- サブハト・アル＝アシャリヤ

- **アル・ワバ火口**（マクラ・タミヤ）：**深さ220メートル**、**幅2キロメートルを誇る**サウジアラビアで最も**深い火山**火口であり、**中東最大級の規模**を誇ります。これは、地下水が上昇するマグマと激しく反応した**水蒸気爆発によって**形成されました。

比較的新しい火山の痕跡としては：

- **石器時代および歴史時代の溶岩流**が見られる**ヒル山**と**アサルジ山**が、ひときわ目立っている。

- **南中央部の地域**にある**シャルマン山ドーム**は、**最も新しい火山ドーム**である。

- 対照的に、**アブー・ハーリス山ドームは**、この地域で**最も侵食が進んだ**地形の一つである。

ハダン溶岩原

タイフ市の東に位置するハダン溶岩原は、南にナワシフ溶岩原（アル・バクム）、北にキシュブ溶岩原、北西にラハト溶岩原に挟まれている。その面積は約3,700平方キロメートルに及び、推定地質年代が1,600万年以上とされ、この地域で最も古い溶岩原の一つと見なされている。

ハダン溶岩原は、面積や広がりの点でキシュブ溶岩原より小さいものの、その玄武岩層の厚さは最大150メートルに達することがある。しかし、地表の高さは周囲の地形より著しく高くなってはいない（ ）。その長い歴史のため、侵食によって火山錐の大部分は消滅してしまった。 これらの火山錐の残骸は、溶岩原の西側、南側、および北側の縁に沿って確認でき、周囲の地表よりわずかに隆起した孤立した小丘として現れている。これらの残骸は、かつてこの溶岩原から噴火した火山錐の元の位置を示している。

アル・ナワシフ溶岩原（アル・バクム）

マッカ地方のアラビアシールド中央部に位置するアル・ナワシフ溶岩原（アル・バクムとも呼ばれる）は、ヒジャーズ山脈およびナジュド高原の先カンブリア時代の岩石の上に広がっている。その面積は約10,800平方キロメートル、最大幅は約100キロメートルに及ぶ。　この溶岩原は、この地域で最も古いものの一つであり、地質学的年代は1,600万年以上と推定されている。その古さゆえに、風化や侵食によって約350個ある小規模な火山錐の形状は著しく変化している。また、この溶岩原には、シールド火山に加え、かつて溶岩やマグマの大部分が流出した火山性裂け目も存在する。

ハダン溶岩原の真南に位置するアル・ナワシフ溶岩原は、北東から南西へと広がり、ハダンよりも広い面積を覆っている。この地域の溶岩流や火山噴出物のいくつかは新石器時代にまで遡るが、いくつかの比較的新しい火山円錐を除き、溶岩原の表面は概ね平坦である。

この溶岩原は、2つの顕著な玄武岩質の舌状流で知られている。1つはラニャ市の街と渓谷に向かって約40kmにわたり延びており、もう1つはトゥラバ渓谷に向かって約65kmにわたり伸びている。溶岩原の中央部には、いくつかの火山円錐状のスラグが見られ、さらに溶岩原の延びる方向と一致して並ぶ凝灰岩やマール環も確認されている（ksaency.com）。

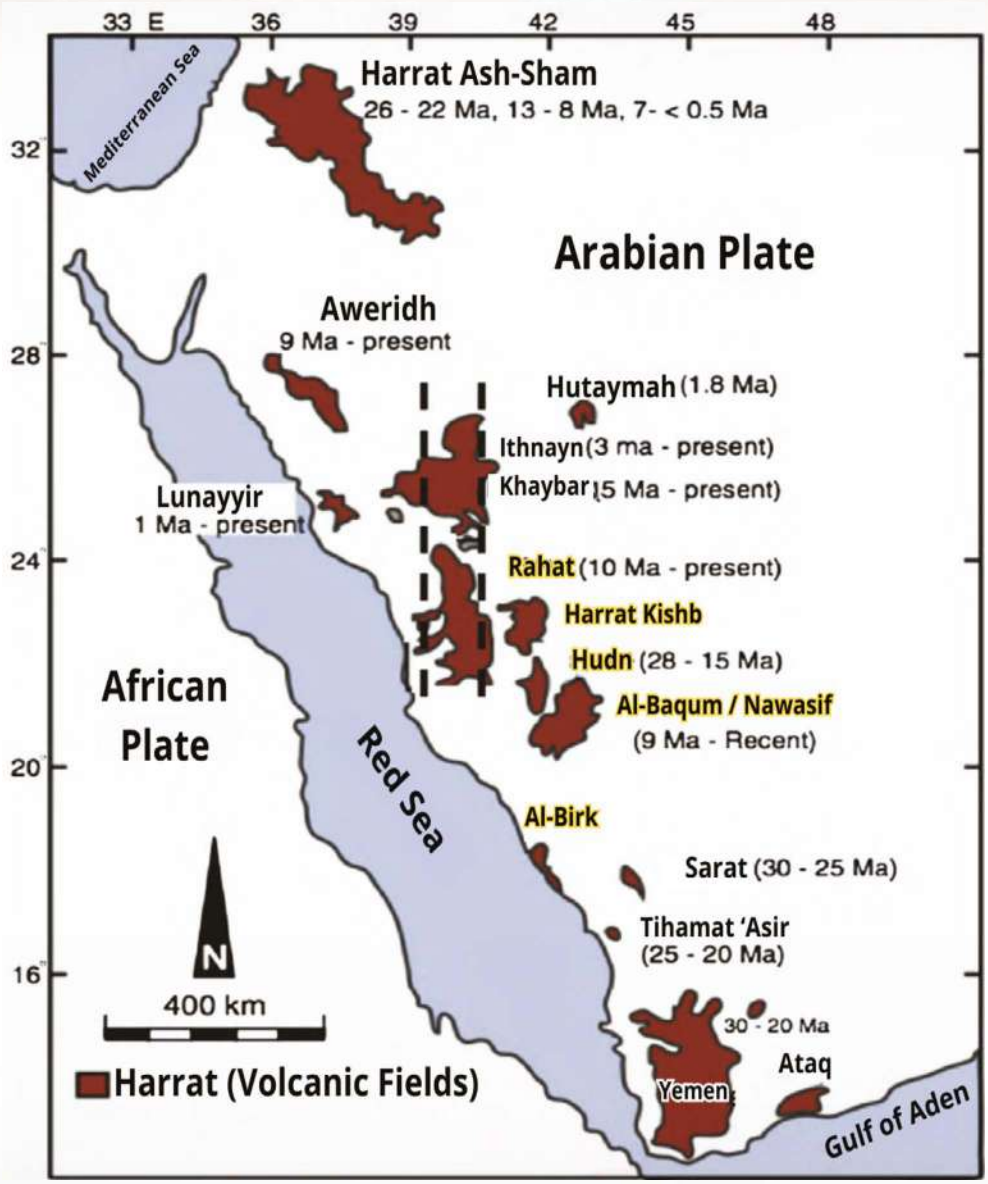
前述の溶岩原に加え、ジェッダ市の南にはいくつかの小規模な溶岩原があり、中でも特に注目すべきはイダム溶岩原とシャマ溶岩原である（トゥファイル）。両溶岩原とも沿岸のティハマ平野に向かって流出し、沿岸平野の地表から約110メートル高くなっている。

マッカ地域の主要な火山性ハラット

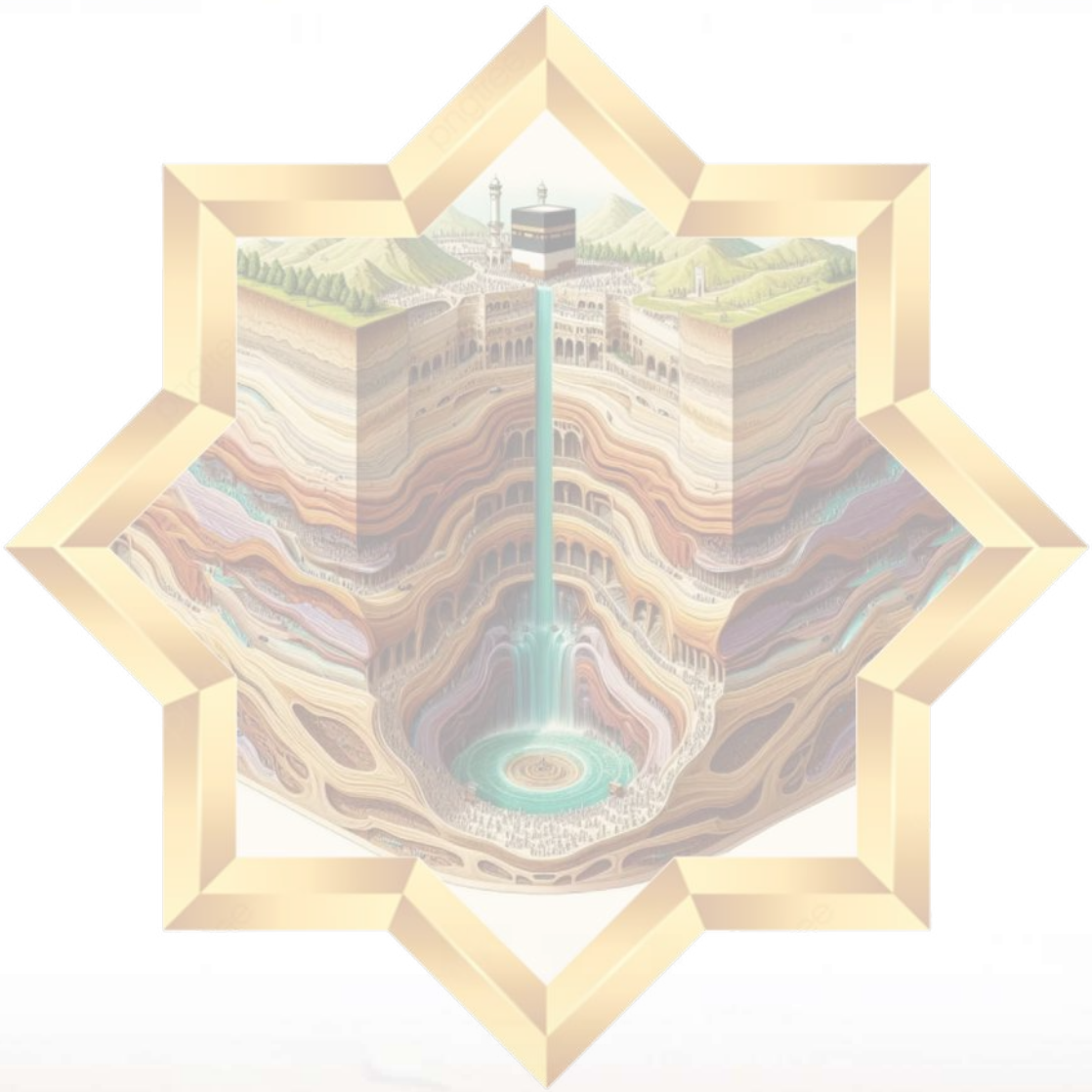
ハラット（溶岩原）	面積（km²）	主な岩石の種類	推定年代
ハラット・ラハット	約20,000	玄武岩質溶岩（アルカリオリビン玄武岩）	更新世～完新世
ハラット・キシュブ	約6,000	玄武岩質溶岩、噴石丘	50万～200万年前
ハラット・ナワシフー・アル・ブクム	約3,500	玄武岩質溶岩	約500万年前
ハラット・ハダン	約900	玄武岩質の溶岩流	第四紀
ハラット・アル・ビルカ	約1,200	アルカリ玄武岩	第四紀
ハラット・アル＝シャルキヤ（東ハラット）	約1,000	気孔質玄武岩	第四紀

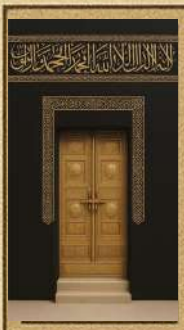
マッカの火山地帯に伴う危険性

ハラット	一次的な火山災害	二次的ハザード	マッカに対する歴史的・モデル化されたリスク
ラハト	溶岩流、火の噴水、降灰（爆発的な噴火の場合）	地表亀裂、火山ガス	中程度のリスク；最も近い過去の噴火は西暦1256年（マッカの北）
キシュブ	マール型噴火、噴煙	ベースサージ	低～中程度のリスク；マール火口による危険性は高いが、距離は離れている
ナワシフ・ブクム	溶岩流	ワディへの構造的損傷、洪水	リスクは低い；流れの方向はマッカから離れている
ハダン	玄武岩質の割れ目噴火	地表の亀裂	マッカ方面へ流れる東部のワディへの潜在的な影響
東部ハラット	噴石丘の噴火	ガス、少量の火山灰	局所的な危険；リスクは低い



「紅海のリフト形成の2つの段階に対応する、マッカ地域（キシュブ、ハダン、ナワシフ）の火山地帯（Ḥarrāt）の位置を示す地図。」

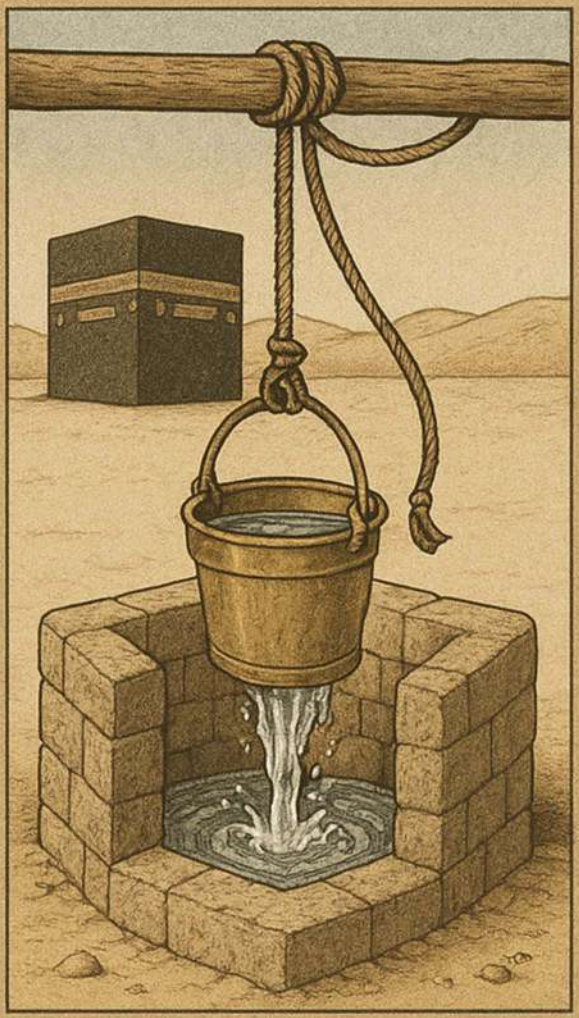




第5章

尽きることのない水源と不変の性質の間に潜む、ザムザムの奇跡の秘密

ザムザムの奇跡の秘密



ザムザム井戸の構造

ザムザム井戸の地表水源

ザムザム井戸の地下水源

ザムザム井戸に水を供給する支流

物理的・化学的特性

放射能と光学特性

細菌学的特性

はじめに

ザムザムの水は、世界で最も注目すべき、また稀有な水資源の一つです。この水は、独自の科学的組成と深い宗教的ルーツを併せ持ち、イスラム教の信仰およびマッカの聖モスクの神聖さと結びついています。 預言者イスマイル（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）の足元から湧き出て以来、この祝福された水は、自然の法則や水文学の定説に明らかに反して、五千年以上もの間、途切れることなく流れ続けています。この水は、地質学、化学、医学、水文学の分野の科学者や専門家たちを長きにわたり魅了してきました。

本章では、尽きることのない泉であり、永遠の謎でもあるザムザムの奇跡の深層に迫ります。 私たちは、この祝福された水の地と天に由来する起源を探求し、最新の科学的研究や霊的な事実によって裏付けられている、時代を超えて変わらないその性質について考察します。ザムザムは単なる伝統的な井戸ではなく、年間を通じて何百万人もの巡礼者や訪問者に消費され続けているにもかかわらず、安定した水位、化学的な純度、そして継続的な補充を驚くほどバランスよく保っている、完全に統合された水システムなのです。 この奇跡は、ザムザムの井戸が長い歴史を通じて、環境汚染や微生物汚染の事例を一度も記録していないという事実を考慮すると、さらに明白になります。その味、色、特性は、輸送や貯蔵を経ても変わらずに保たれています。このような強靭さは、偶然によるものではなく、むしろ並外れた神の御加護の現れである、精巧な自然システムを反映しています。

ザムザムの井戸は、聖なるカアバから約21.5メートル離れた、マッカの大モスク内でも最も低い地点の一つに位置しています。この井戸は、2つの異なる地質層を貫いています。1つ目は緩い沖積堆積物で構成され、2つ目は割れ目のある火成岩で構成されています。ザムザムの水源は主に2つあります。1つ目は、近くの山々から流れ込み、谷や割れ目を通って浸透する降雨や洪水です。　二つ目の水源は、断層や透水層からなる自然のネットワークを通じて、絶えず井戸に水を供給する深層帯水層です。このシステムにより、水位は安定し、その特性は一年を通じて維持されるため、人為的な支援や外部からの処理は不要となっています。

最近の研究により、ザムザムの水には独特な組成があることが明らかになりました。この水には、カルシウム、マグネシウム、重炭酸塩、フッ化物など、通常の水よりも高濃度のミネラルや天然元素が含まれていますが、これらはすべて国際的に認められた安全基準の範囲内です。この独特な組成により、この水は他とは一線を画す独特の味と、他に類を見ない特定の化学的特徴を持っています。ザムザムの水を味わった人々は、しばしばそれを「他に類を見ない水」と表現します。

また、ザムザム水は相対的な熱安定性、透明性を示し、色や臭いが全くないことから、並外れた純度を反映しています。驚くべきことに、いかなる化学的処理も施されていないにもかかわらず、ザムザム水には細菌、藻類、微生物が全く存在せず、その独自の生物学的特性を示しています。さらに、高度な技術を用いた放射線検査により、ザムザム水には有害な放射能が含まれておらず、その自然放射線レベルは安全基準を十分に下回っていることが示されています。

本章では、ザムザム水の主な特性について取り上げます。まず味と化学組成から始まり、密度、電気伝導度、透明度といった物理的特性へと進み、生物学的および放射線学的分析について詳述します。　また本章では、最新の実験室測定データに基づき、光の屈折や分光透過度など、この水の光学特性に関する知見についても論じます。さらに、ザムザム水と世界中の様々な種類の地下水やボトル入り飲料水との科学的比較を行い、この神聖な資源の特異性を浮き彫りにします。データを裏付け、明確にするために、図表やグラフも掲載されています。

本章は、科学的知見と深遠な信仰を結びつけることを目的としています。水の組成や性質について解説しつつも、より深い問い――すなわち、この泉はなぜ枯れることなく、その特性を一切失うことなく流れ続けているのか――に対して開かれた姿勢を保っています。これは単に飲むための水ではなく、神の偉大さの明白な現れとして熟考され、解釈されるべき水であり、そこには科学の道具では未だ解明できず、人々の心を鼓舞し続けている秘密が秘められているのです。

ザムザム水の奇跡の背後にある秘密

不毛の高地、耕作されていない谷間から、ザムザムという奇跡的で渇くことのない神聖な水が湧き出た。それはアッラーの限りない力と、預言者や民に対する絶え間ない御加護の証であった。この奇跡は単に水が湧き出たというだけでなく、祈りへの答えであり、預言者の母への敬意の表れであり、無力な乳児への慈悲であった。 その瞬間から今日に至るまで、ザムザムの水は、あらゆる自然や地質学的常理に逆らうかのように流れ続けています。その純度は保たれ、その特性は唯一無二であり、聖性と奇跡のオーラに包まれています。ザムザムが驚くべきなのは、その成分だけでなく、その物語、その継続性、そしてそれを飲む人々に与える精神的・肉体的な影響にあります。 これは、意図を持って飲用され、祈りが叶えられ、癒しを求められ、そして世界中のあらゆる場所から人々が訪れる、世界で唯一の水である。科学の進歩に伴い、この祝福された水の成分分析が行われる中で、他の種類の水と比較してその独特な化学的・物理的性質が科学的に確認された。これにより、多くの科学者が驚きと賞賛の念を抱きながら、その性質を研究するようになった。 では、私たちは単に「聖なる水」を目にしているだけなのでしょうか？それとも、これは科学とその測定機器の理解を超え続ける自然現象なのでしょうか？あるいは、むしろ私たちは、水を通じて創造主の英知と被造物への慈しみを語りかける、新たな神の奇跡を目の当たりにしているのでしょうか？以下に、この水に関する最も注目すべき奇跡を挙げます：

- アッラーの預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）はこう述べられました。「この世で最も優れた水はザムザムの水である。そこには食物に代わる滋養があり、病を癒す力がある。」　一部の教友たちは、何日も食事を摂ることなく、この水だけで過ごした。ザムザムの水は清らかで祝福されたものとされ、他のいかなる水とも比べることはできない。巡礼

者やウムラを行う人々は、ザムザムの水を飲み、その水で身を清め、帰路につく際にその水を持ち帰ることを熱望している。

- この泉に流れ込む水はすべて、ザムザムの清らかさと透明さを帯びる。ザムザムは、審判の日まで絶えることなく流れ続ける泉である。たとえその日までに他のすべての井戸が干上がっても、ザムザムの水は尽きることなく残るだろう。

- その源は比較的小さな井戸（深さ約30メートル）ですが、毎日途切れることなく膨大な量の水を生み出しています。これ自体が、自然の水源においてこれまでに観察された中で最も驚くべき特徴の一つです。数千年にわたり、枯れることも減ることもなく溢れ続けています。そこから汲み出された分量にかかわらず、まるで海の波のように、流れ込む水によって絶えず補充されているのです。

- 科学的には、ザムザム水は酸性度尺度、すなわち水素イオン濃度（pH）に基づいてアルカリ性水に分類される。そのアルカリ性は、水が流れる花崗閃緑岩や閃緑岩の地質的性質に起因している。この水のアルカリ性は、水中に溶解している有機・無機物質の量を測定する総溶解固形物（TDS）指数が比較的低いこととも関連している。

- また、ザムザム水は豊富なミネラル（特にカリウム、カルシウム、マグネシウム、亜鉛）を含んでいることでも知られており、これらは中枢神経系、筋肉、および体液のバランスといった生命維持機能にとって重要な要素であるため、ザムザム水に独自の栄養価をもたらしています。　これは、ハディースに記されている「食物に代わる栄養」という表現が持つ栄養的価値を、科学的に説明しているのかもしれません。ザムザム水にはカロリーは含まれていませんが、前述の栄養素を通じて身体のバランス維持に寄与しています。

- ザムザム水は、世界中の他のあらゆる種類の水とは異なると科学的に証明されています。ザムザム水は、アッラーから授けられた神聖な特性を持ち、他のあらゆる種類の水とは一線を画しています。その成分については完全に解明されているにもかかわらず、これらの特性は依然として不明のままです。ザムザム水は、電気伝導度、溶存酸素濃度、硝酸塩濃度、およびpH値において、独特の特徴を示しています。

- 世界中の他のどの湧水井戸でも、やがて藻類が繁殖し、水が不快なものとなり、味や臭いの問題を引き起こします。しかし、ザムザムの井戸は14世紀以上にわたり、生物の繁殖、すなわち藻類や微生物による汚染を一切伴わずに機能し続けてきました。今日に至るまで、ザムザムの水にはフッ化物化合物が含まれているため、あらゆる種類の生物を死滅させ、いかなる処理も施されることなく飲用され続けています。

- ザムザムの水の最も驚くべき特質の一つは、総塩分濃度が高いにもかかわらず、味が甘いことです。これを飲む人は塩気を感じませんが、もし他の水に同じミネラル濃度が含まれていたら、飲用には耐えられないでしょう！これはザムザムの謎の一つであり、この水が疲れ果てた巡礼者を元気づける理由そのものかもしれません。

- この世にザムザムの水より純粋な水は存在しません。　恐怖に怯える者にとって、ザムザムは安らぎの源です。ことわざにあるように、「ザムザムの水は、それを飲む目的のためにある」とされ、病人に癒やしを、飢えた者に滋養をもたらします。ザムザムには366mg/Lの重炭酸塩が含まれており、357mg/Lを含むフランス・アルプスの水をも凌ぎ、地球上で最高の水となっています。

- ザムザムの泉は、天使ガブリエルによってもたらされました。全能のアッラーは、ガブリエルを介さずにザムザムの水を湧き出させることも十分に可能でしたが、この水を称え、祝福し、その地位を高めるために、このような手段を選ばれたのです。　また、アッラーは、この奇跡が起こる場所として、不毛で生命のない谷であるマッカを選ばれました。これは、アッラーの計り知れない力の証であり、聖なる家（カアバ）への巡礼者たち、そして全人類のための水源とするためでした。

- ザムザムの湧出はそれ自体が奇跡である。なぜなら、預言者イブラヒムが妻ハガルと幼い息子イスマイルをその地に置き去りにした後、乾燥した不毛の地から現れたからである。彼らの　な食糧が尽きると、ハガルは必死に水を求め、サファとマルワの間を走り回った。その時、天使ガブリエルが地面を叩くと、そこからこの祝福された泉が湧き出たのである。

- 研究によると、ザムザム水はエネルギーレベルを高め、身体の細胞システムを強化することが示されています。その生体エネルギーは200単位と測定されており、エネルギーが130単位を超えない地球上の他のあらゆる物質を上回っています。さらに、ザムザム水に含まれる電磁エネルギーは、普通の水の2倍です。

- ザムザム水に含まれるヒ素、鉛、カドミウム、セレンの4つの毒素は、いずれも人間の摂取における有害閾値を大幅に下回るレベルです。さらに、紫外線分析の結果、ザムザム水には細菌が存在しないことが示されています。ザムザム水に含まれるセレンは、その抗酸化作用により免疫システムを強化するミネラルであるため、特に重要です。

- また、極度の暑さにさらされると、発汗の増加により体からナトリウムとカリウムが失われる点にも注目すべきです。これが、ザ

ムザム水のナトリウム濃度が、そのような損失を補うために、一般的に許容される上限値を超えて最大60mg/Lに達している理由を説明しています。

- 何世紀にもわたり、サファとマルワの丘で同様の水源を見つけようとする試みが数多く行われてきましたが、いずれも失敗に終わりました。例えば、グランド・モスクの南側、ザムザムからわずか約130メートルの場所にあるダウディヤ井戸は、その極めて塩辛い味と水質の悪さで知られています。

- ザムザムの水は、数千年にわたりその物理的・化学的性質が驚くほど安定していることで知られています。その味、香り、色は変わることなく保たれており、他の天然水とは一線を画しています。この水には、カルシウム、マグネシウム、フッ化物、ナトリウムなど、ミネラルや元素がバランスよく含まれており、それが治療効果に寄与しています。これらの特性により、疲労回復、消化器系の不調、および一部の慢性疾患の緩和に有益であると考えられています。

- 実験室での実験により、ザムザムの水には抗菌作用があり、創傷治癒を促進することが確認されています。また、一部の研究では特定のがん症例に対して好影響があることが示唆されていますが、これらの知見についてはさらなる科学的検証が必要です。

ザムザム井戸の地理的背景

ザムザムの井戸は、マッカの谷の最も低い地点、具体的には「アル・バサ」として知られる地域に位置しています。この地域は、自然の盆地を思わせる低地地形であることから、一部の文献では「アル・ジャウフ」（低地）や「バトヌ・マッカ」（マッカの腹）とも呼ばれています。 この地形の窪地は、歴史を通じて、特に大雨の季節には井戸が洪水の被害を受けやすくしてきました。その際、水はカアバの扉まで達し、時にはそれを超えて溢れ出すことさえありました。 この地形の影響は今日でも見て取れる。聖モスクは南北から二つの低地に囲まれており、それらはモスクの後方で合流している。これにより、雨水はザムザムの井戸があるアル・ミスファラ地区に向かって下り坂を流れ、その地域に水が溜まりやすくなっている。

この井戸は、グランド・モスクのマタフ（巡礼者がカアバを周回する区域）内にあり、カアバの東約22メートルの位置にある。マカーム・イブラヒーム（イブラヒームの立ち位置）からは約18メートル離れており、ムルタザム区域と並行して位置し、聖モスクの歴史的な門の一つであるバブ・バニ・シャイバに隣接している。 井戸の標高は海抜約286.4メートルである。

歴史的資料には、ザムザムの井戸に関する詳細な記述が残されている。ヒジュラ暦3世紀に著述したアル＝アズラキーは、井戸の深さが上端から底まで60キュビットであったと記録している。井戸の底には3つの水源があり、一つは黒石（カアバの黒石）を向き、もう一つはアブ・クバイス山とサファ山を向き、三つ目はマルワ山を向いていた。 (Al-Azraqi, 1969)

ザムザムの井戸は、現存する手掘り井戸の中で最も古いものの1つと考えられている。総深度は約30.5メートルで、直径は1.08メー

トルから2.66メートルの間で変動しており、不規則な形状をしている。 水面は井戸の開口部から約4メートル下にある。井戸の上部（深さ13.5メートルまで）は、イブラヒム渓谷からの第四紀の沖積シルトおよび砂の堆積物で構成されている。この区間は、その深度での地下水の水平浸透を防ぐために石で裏打ちされている。 深さ17メートルまで続く下部区間は、硬質の閃緑岩および花崗閃緑岩を削り出して形成されている。これら2つの層の間には、風化および横方向の割れ目が入った岩石からなる、厚さ約0.5メートルの高透水性の移行帯が存在する。この帯は、井戸に水を供給する主な地下水源と考えられている。

井戸の構造設計には、綿密な工学的な段階性が表れている。沖積層部分は石で裏打ちされており、最上部の1メートルを除き、コンクリートリングで補強されている。底部の風化岩層部分も同様に石で裏打ちされている。この部分は、地下の亀裂や水路のネットワークと交差しているため、井戸への水の主な流入点となっている。

ザムザム井戸は、一般的な円筒形の井戸とは異なり、円錐台のような独特の幾何学的形状を特徴としている。この形状は、流路特性を特定し、涵養量や放流量を算出するのに役立つため、正確な水理学的モデリングにおいて重要な役割を果たしている（ ）。

揚水試験の結果、ザムザム井戸は毎秒11～18.5リットル（毎分約660リットル、毎時約40,000リットルに相当）を放流できることが示されており、高い消費量にもかかわらず、その豊富な水量と流れの持続性が実証されています。

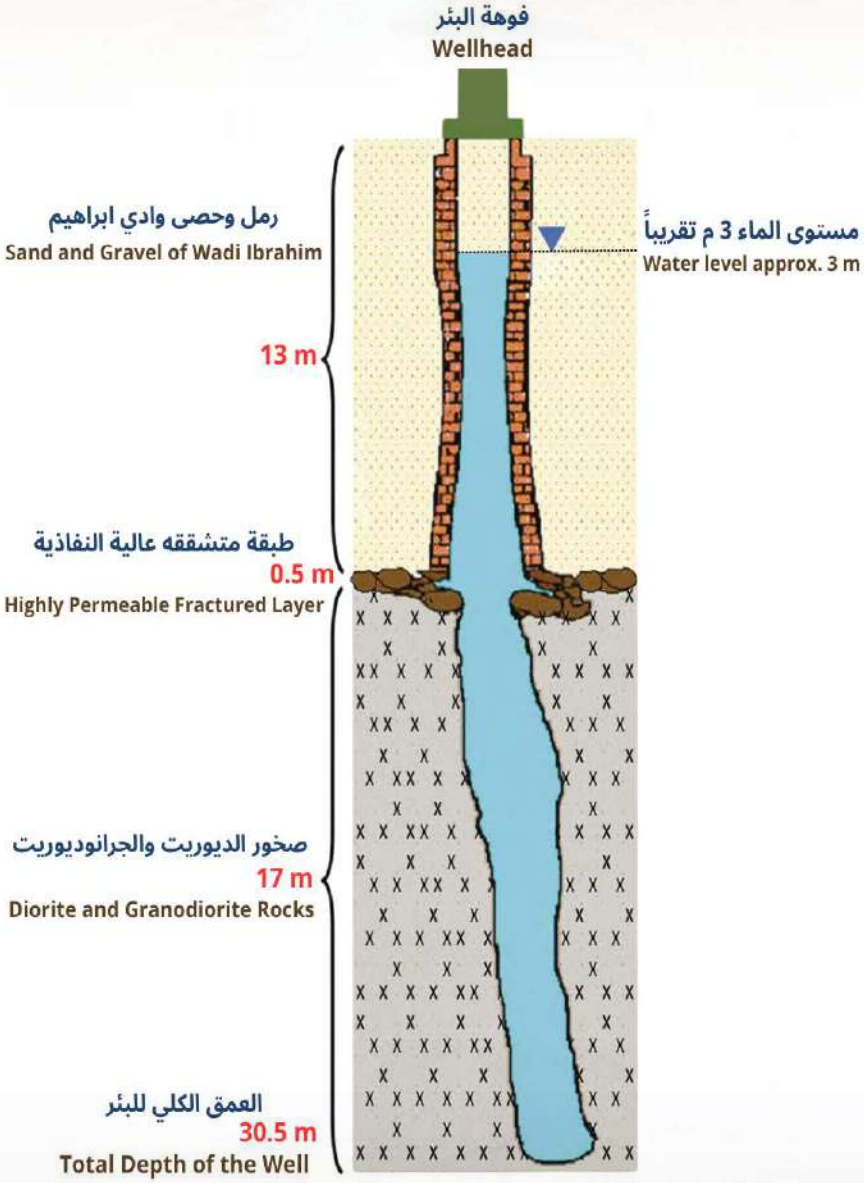
ザムザム井戸は、北西、東、南の3つの主要な方向から水が供給されており、これが独特の水文的特性を生み出しています。水源は、地表堆積物内の地下貯留層に加え、異なる地質層にまたがる周囲の岩盤の亀裂や割れ目からも供給されています。

ザムザムの水の涵養メカニズムについては、科学者の見解が分かれてきた。1980年、ハッジ研究センターは、水が岩層内の水平に延びる亀裂を通じて井戸に到達すると提唱し、遠方の涵養源の可能性を示唆した。 しかし、この見解Sin (2005） の研究結果によって反論された。同研究では、亀裂は水の輸送において限定的な役割しか果たしておらず、主な涵養源ではないことが示された。彼は代わりに、主な水源は井戸を取り囲む近隣の沖積層に貯留された局所的な地下水であると結論付けた。

これらの知見は、1986年の水資源研究センター（RSMC）の調査結果によって裏付けられており、同調査では、イブラヒム渓谷が周辺の地下水盆地に近接し、直接つながっていることから、ザムザム井戸への主要な地理的・水文学的水源となっていることが確認された。

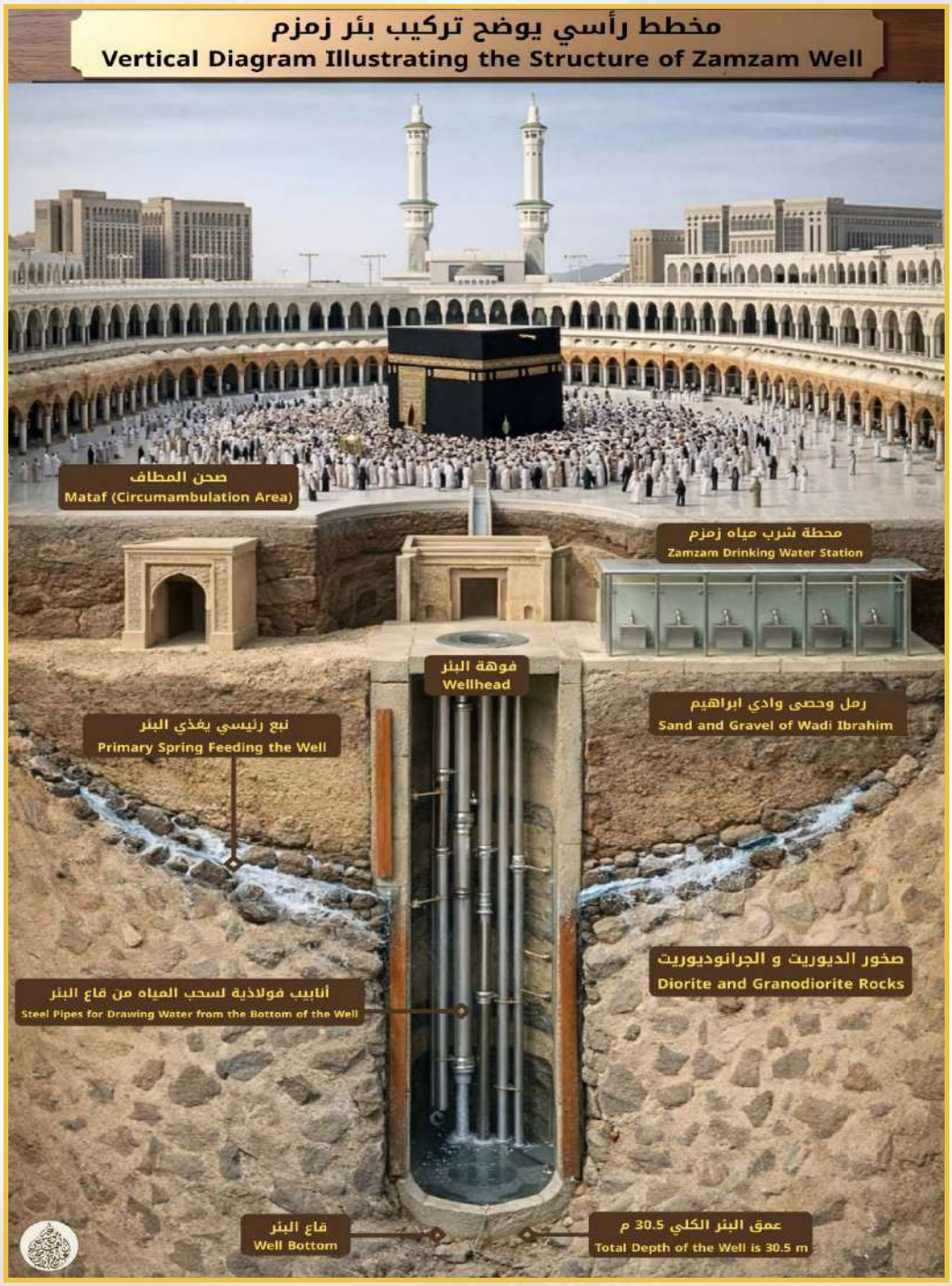
歴史的に見て、この井戸から水を汲み上げる方法は時代とともに変化してきた。かつては、ロープとバケツを用いて手作業で水を汲み上げていた。近代に入ると、これらの方法は高度な電動ポンプに取って代わられ、巡礼者や訪問者への継続的かつ効率的な給水が確保されるようになった。

アッバース朝カリフ・アル＝ムアタシム・ビルラーの治世、具体的にはヒジュラ暦223年から224年（西暦838年～839年）にかけて、ヒジャーズ地方は深刻な干ばつに見舞われ、井戸の水位は著しく低下し、ほぼ枯渇する寸前まで至りました。 この異常事態を機に、井戸を9キュビット（約5.06メートル）深く掘削するとともに、構造の拡張と補強が行われました。これらの工学的措置により水位は正常に戻り、ヒジュラ暦225年（西暦840年）には、再び水が豊かに湧き出るようになりました。



الشكل الهندسي والتركيب الجيولوجي لبئر زمزم

「深さ30.5メートルまでのザムザム井戸の幾何学的構成と岩石学的組成」



ザムザム井戸の岩石構造、水源、および揚水システムを示す鉛直断面図

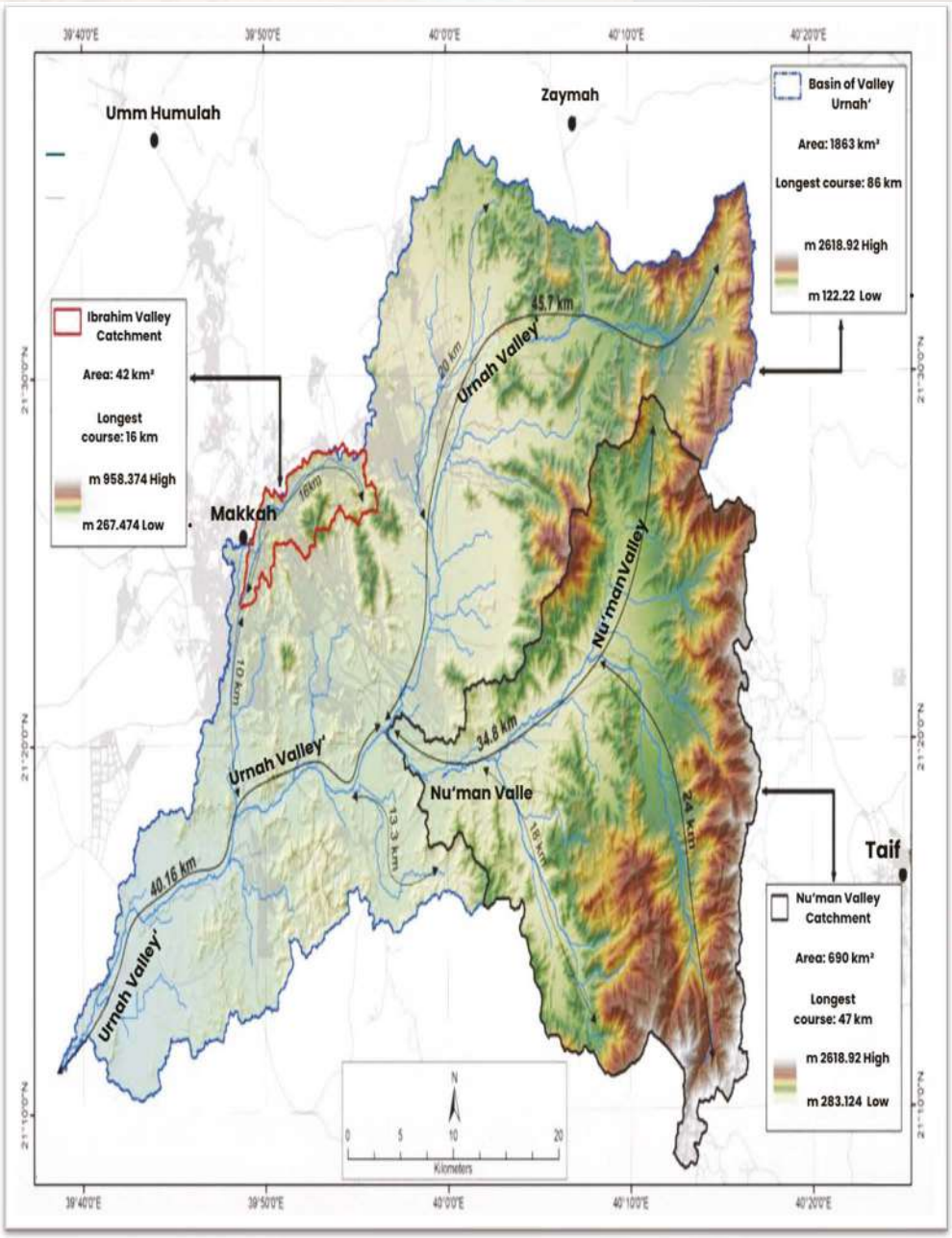
ザムザム井戸の地表水源

ザムザム井戸は、周辺の地表水および地下水システムから直接的な影響を受けている。マッカでは降雨や鉄砲水は稀であるが、これらはこのユニークな水資源を維持する上で根本的な役割を果たしている。近年の研究は、宗教的・環境的に極めて重要な水源としてのザムザム井戸の継続的な保全を確保するため、聖モスク周辺地域において統合的な水資源管理アプローチを採用することの重要性を強調している。

マッカの水文システム分析によると、ザムザム井戸は、季節的な降雨、鉄砲水による地表流出水、そして深層地下水貯留層を含む、自然で統合的かつ複雑なネットワークによって供給されていることが示されている。 このシステムの特徴は、その高い効率性と外部からの介入なしに機能する能力にあり、過酷な気候条件や極端な環境変化にもかかわらず、何世紀にもわたって安定を保ってきた。ザムザムの井戸は、科学と精神性の独自のバランスに基づく、永続的な「水の奇跡」として知られている。

こうした文脈において、地表水源は、ザムザムの井戸に水を供給する水文システムを支える上で、極めて重要な補完的役割を果たしている。マッカはアラビアシールド地層内に位置しており、この地質帯は主に先カンブリア時代に遡る火成岩および変成岩で構成されている。この地域は、水の浸透と地下水の涵養における主要な経路となる、広範囲に及ぶ自然の断層や亀裂の存在が特徴である。

急峻な渓谷や険しい山々を含むこの地域の地形は、限られた雨季において、雨水を迅速かつ集中的に集めることに大きく寄与している。水はこれらの渓谷を通って聖モスク周辺の低地へと流れ、そこで透水性の高い土壌や、特に玄武岩や変成岩といった高透水性の岩層に浸透し、ザムザム井戸の自然的な涵養プロセスを促進している。



「ウルナ、ヌウマン、イブラヒームの各渓谷の流域を示す地図
（Saudi Geological Survey, 2024 CEを改変）。

地表からの涵養

水文学の研究によると、ザムザム井戸に水を供給する最も主要な水源の一つは、地表からの涵養であることが示されています。地表からの涵養とは、雨水や洪水水が地層の孔隙や亀裂を通じて地中に浸透する際に生じる自然現象です。このプロセスは、井戸に継続的に水を供給する地下水貯水層の補充に寄与しており、この地域の過酷な気候条件にもかかわらず、持続可能な水の流れを確保しています。 ザムザム井戸は、同井戸への主な水源となるイブラヒム渓谷と直接つながっている、複雑な水文学的・水文地質学的システムの一部である。この渓谷は、いくつかの主要な地形から涵養を受けており、中でも特に海抜約987メートルにそびえ、イブラヒム渓谷とウラナ渓谷の分水嶺を形成するアル・タリキ山の西斜面が挙げられる。

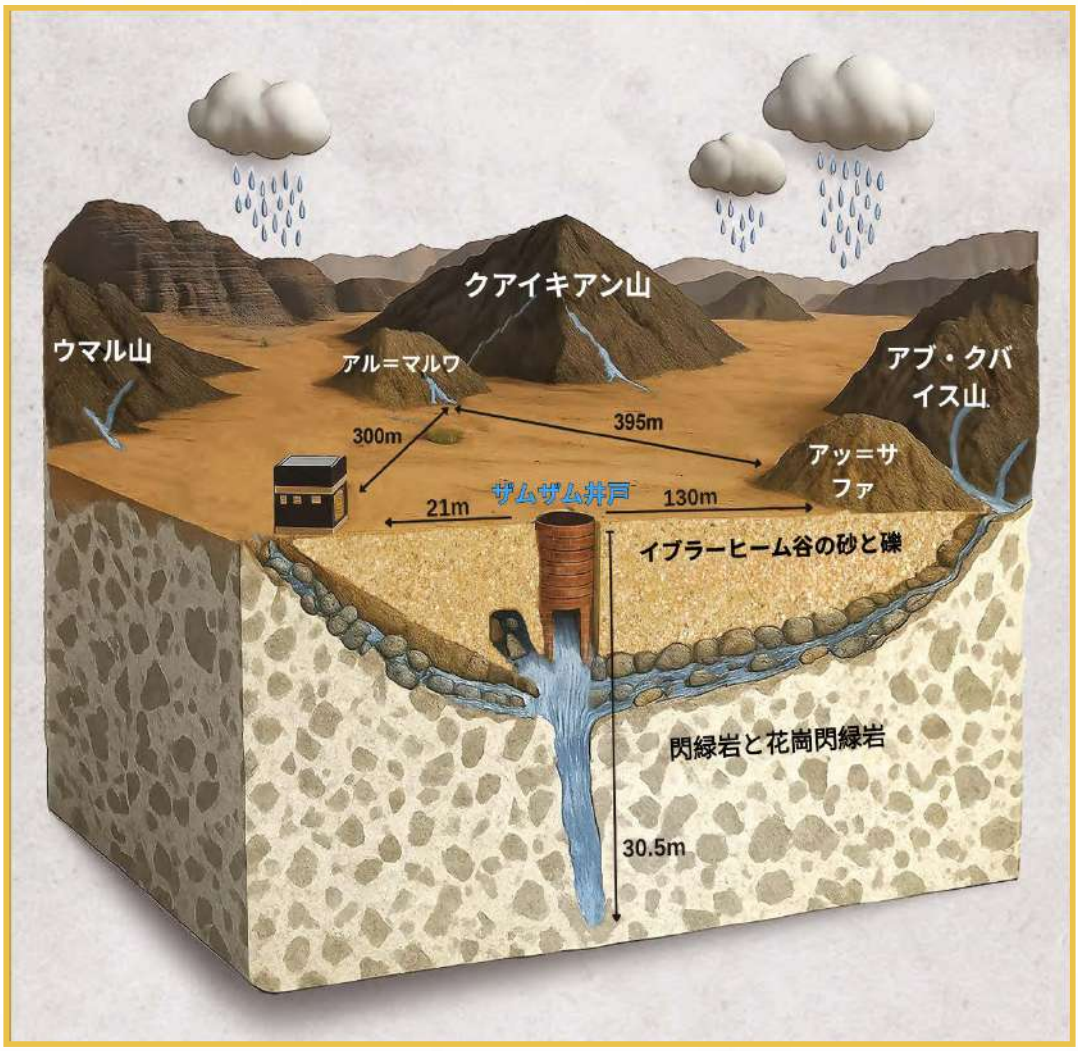
北側からは、アル・ザヘル渓谷とこの渓谷を隔てる山々の山頂から水が供給されており、その中でも特に顕著なものは、アル・ワディア山、アル・ディバ山、アル・ヌール山、およびダキル山である。 一方、南側からは、この谷とムハシール渓谷を隔てる天然の障壁として機能するトゥバイール山とヒンディマ山、さらにイブラヒム渓谷とララハジャ渓谷の流域を地形的境界として分けるクダ山から涵養が行われている。Koshak (1983) は、マッカ市上空の降雨だけではザムザムの水位をわずかに上昇させるに過ぎないと指摘している。 対照的に、タイフ地域などの周辺山岳高地での降雨は、涵養率にはるかに大きな影響を与える。したがって、井戸に水を供給する地下水の主な水源は、広範な断層や岩の割れ目のネットワークを通じて、これらの山岳地帯内に位置している。 イブラヒム渓谷は、数多くの支流や水路に分岐している点が特徴であり、これが水源としての有効性を高めている。その最も重要な支流には、シャブ・アル＝グサラ、アル＝マラウィ、アル＝カンサ・リ・ザキル、シャブ・アミール、シャブ・アリ、アジャド・アル＝サッド、アジャド・アル＝マサフィ、そして最大かつ最も重要な支流とされるトゥワ渓谷がある。 また、この渓谷にはルブ・アル・ハジュン、アル・ラッサム、アル・ハファイヤー、アル・クール、アビ・ラハブからの流出水も流入しており、これらすべてが、Mirza and Al-Baroudi (2005 ） が

指摘するように、ワディ・イブラヒム流域に合流する密な地表排水網を反映している。

イブラヒム渓谷は、サウジアラビア王国西部地域における小規模な水文流域の一つと見なされており、その面積は約42平方キロメートルと推定されている。この流域内において、聖モスクの周辺地域へ排水される上流部は、約31平方キロメートルをカバーしており、平均地形勾配は1メートルあたり0.145メートルである。 最近の推定によると、この流域の年間地表流出量は約600万立方メートルに達し、最大流量は毎秒約616.4立方メートルである。これは、ザムザム井戸（Zamzam Well） に水を供給するアル＝マハル・アル＝マハル地下水貯留層を支える有効な水源として、この流域が重要な役割を果たしていることを示しており（**Al-Qaidi, 2024**） 、カアバ（Kaaba）に向かって流れる地表水の直接的な水源となっている。

アラビア地盾のこの地域は、乾燥した半乾燥気候が特徴であり、年間平均降水量は約100～105mmである。 これらの数値に基づき、イブラヒム渓谷流域全体の年間総降水量は約$4.^{34\times}10^{6}$立方メートルと推定される一方、アル＝マスジド・アル＝ハラームに向かう上流部の降水量は約$3.^{1\times10^{6}}$立方メートルである（**Sen, 2008**）。 地表流出係数 0.35 を用いると、アル・ミスファラ地区にある流域の出口における最大地表流出量は 1.5×10^{6} 立方メートル、聖モスク地区では約 1.08×10^{6} 立方メートルと推定される。 これらの値は、地下層に浸透できる地表水の量が比較的限られていることを示しており、現在の気候条件下では自然涵養には制約があることを裏付けています。

水文地質学的調査によると、イブラヒム渓谷の沖積帯水層の水理伝導率は 1 秒あたり約 0.001 平方メートルであり、この値は、これらの堆積物に対して実施された揚水試験の結果と一致している（Sen、2008）。 地下水貯留層への実際の浸透率は総降雨量の約 10% であるという仮定に基づくと、イブラヒム渓谷の上流地域、特に聖モスク周辺における帯水層の推定年間涵養量は、年間約 310,000 立方メートルとなります。



ワディ・イブラヒムの地下水系の概略3Dモデル。黒石の下にあるザムザム井戸、サファ、マルワの3つの涵養源を示している。

気候と降雨

気候データによると、マッカの年間平均降雨量は 100～105 mm で、年間平均が 50 mm 程度である近隣の都市ジェッダよりも多い。マッカの降雨は、突然の激しさと急速な豪雨が特徴であり、頻繁な鉄砲水の発生リスクを高めています。マッカは砂漠性気候に属し、気温は20°Cから45°Cの範囲で推移し、夏季には50°Cを超えることもあります。過去50年間、同市では降雨パターンに顕著な変動が見られ（Mashat and Abdel Basset, 2011）、その例として以下が挙げられます：

- 1986年や1990年などの深刻な干ばつ
- 1992年（約253.7mm）や1996年（247mm）など、年間を通じて極めて降水量が多かった年
- 1985年から1995年にかけての顕著な乾燥期
- 1990年代から2000年代初頭にかけての降水量の増加傾向
- 2012年から2016年にかけての相対的な減少

こうした変動はあるものの、全体的な傾向としては降水量が徐々に増加しており、過去30年間で約36mmの増加と推定される。マッカの降水の大部分は11月から2月にかけて集中しており、冬に雨が降り、夏は乾燥するという気候パターンに従っている。同市では、特に2009年11月と2022年12月に激しい豪雨や突発的な洪水が発生しており、この地域における異常気象現象の増加を反映している。
https://ar.wikipedia.org

マッカの洪水

マッカでは、山岳地帯であることに加え、いくつかの地域で低地が広がる地形のため、洪水は季節的に繰り返し発生する気象現象となっている。 洪水は二重の課題をもたらします。一方で、インフラや公共の安全に直接的な脅威となる一方、他方では地下水貯水層を涵養するための重要な自然の源としての役割も果たしています。マッカの洪水は通常、突発的かつ激しい（鉄砲水）ものであり、この特徴はいくつかの環境的・地形学的要因の相互作用に起因すると考えられています。その中でも特に顕著な要因は以下の通りです：

- 特に季節の変わり目には、短時間に集中豪雨が発生する。
- 険しい山岳地形が、谷や低地への水流を加速させる。
- 比較的透水性の低い土壌が存在するため、土地の保水能力が低下し、地表流出量が増加する。
- マッカの急勾配な斜面は、水流の速度を著しく高め、洪水の被害を深刻化させる。

歴史を通じて、この都市は都市構造や住民に甚大な影響を与えた壊滅的な洪水を幾度も経験してきた。しかし、これらの洪水は地下水資源の補充、特にザムザム井戸への涵養において極めて重要な役割を果たしてきた。 イブラヒム、ヌマン、ウラナの各渓谷は、マッカの中心部へと続く自然の排水路として機能しています。都市の郊外で降雨が強まると、上流の渓谷、特にミーナ付近で鉄砲水が発生し、強力な水流がマッカの聖域に向かって流れ込み、聖モスクとその周辺に深刻な被害をもたらすことがよくあります。 この繰り返される脅威により、イスラム暦の初期の時代から、マッカの住民たちは、洪水水を聖モスクから遠ざけるためのダムや運河の建設といった、工学的な対策や防護措置を講じてきた。

こうしたプロジェクトの中でも特に注目すべきものは、ヒジュラ暦17年（西暦638年）に建設されたウマル・イブン・アル＝ハッタブのダムである。これに続き、かつてカアバが見渡せた高台であるアル＝マダ地区で埋め立て工事が行われた。これらの対策により、洪水の流れをイブラヒム渓谷へと迂回させることに成功した。それ以前は、洪水はアル＝マルワ方面からアル＝マサへと流れていたのである。

Mirza (1418 AH)）やアル＝ Al-Qaidi et al. (2012) といった歴史家によって引用されている歴史的記録によれば、ヒジュラ暦の始まり以来、マッカでは100回以上の洪水が襲来している。最も初期かつ顕著な洪水には、以下のようなものがある：

- ウム・ナシャル洪水
- アル・ジュハフの洪水、ヒジュラ暦80年（西暦699年）
- アル＝ムクビル洪水、ヒジュラ暦84年（西暦703年）
- ヒジュラ暦88年（西暦706年）の洪水
- アブー・シャキル洪水、ヒジュラ暦120年（西暦737年）
- ヒジュラ暦160年（西暦776年）、184年（西暦800年）、202年（西暦817年 - イブン・ハンザラの大洪水）、208年（西暦824年）、253年（西暦867年）、262年（西暦875年）、 ヒジュラ暦279–281年（西暦892–894年）、297年（西暦909年）、528年（西暦1133年）、549年（西暦1154年）、569年（西暦1173年）、および579年（西暦1183年）

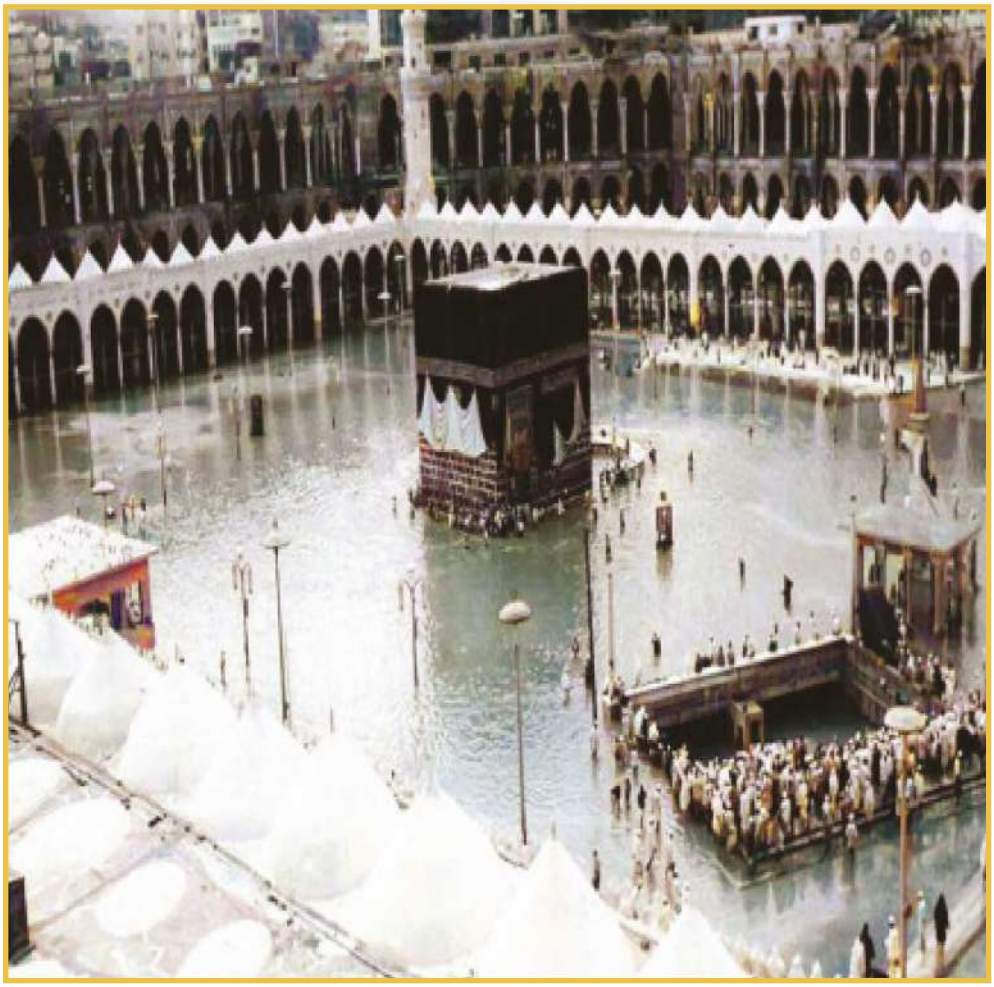
現代において、マッカでは過去1ヒジュラ世紀（すなわち過去100年間）の間に、少なくとも27回の大規模な洪水が観測されてい

る。　その中でも特に注目すべきは、ヒジュラ暦1325年（西暦1907年）、1327年（西暦1909年）、1328年（西暦1910年）、1330年（西暦1911年）、1335年（西暦1916年）、1344年 （西暦1925年）、ヒジュラ暦1350年（西暦1931年）、ヒジュラ暦1376年（西暦1956年）、ヒジュラ暦1382年（西暦1962年）、およびヒジュラ暦1384年（西暦1964年）の洪水である。

ヒジュラ暦1388年（西暦1969年）ズール・カダ月4日（水曜日）、マッカは近代史上最も壊滅的な洪水の一つに見舞われ、現地では「シル・アル＝ルブ」（水曜日の洪水）として知られている。雨は午前9時頃に降り始め、1時間から3時間続いた。

降雨の最初の1時間は、局地的な雷雨に典型的な異常に激しい豪雨を特徴とし、短時間で大量の水が降り注いだ。この激しい降雨により鉄砲水が発生し、聖モスクを含む低地が急速に水没した。洪水はモスクの中庭に押し寄せ、カアバの扉まで水位が上昇するという、めったに見られない光景となった。 また、洪水はその進路上の多数の車両を流し、タワフ（巡礼）エリアも浸水し、儀式の実施は完全に中断された。さらに、タワフエリアの下に位置するザムザムの井戸も、豪雨と地表からの雨水が浸透したことで洪水水で満たされたことが記録されており、これは当日の洪水の勢いと規模を示すものである。 この出来事は、洪水に関連する最も重大な自然災害の一つとしてマッカ住民の記憶に深く刻まれ、聖モスクにおける洪水リスク管理の転換点となった。これにより、当時の関係当局はハラーム周辺の排水システムや防護インフラの設計を見直すこととなった。

気候的・地理的特性は、降雨を地表流出水へと加速させる上で極めて重要な役割を果たしており、これがその後、猛烈な洪水の発生に寄与している。ウラナ渓谷、ヌマン渓谷、イブラヒム渓谷の流域に起因する洪水は水文学的に極めて重要であり、潜在的なリスクを回避すると同時に、貯水や地表水の持続可能性プロジェクトにおいてこれらを活用するためには、その研究が不可欠である。 効果的な洪水リスク管理のためには、マッカの各渓谷の水文挙動を理解することが不可欠である。また、地表流水を雨水貯留や戦略的貯水プロジェクトに活用する政策を導き、地域の水安全保障の向上に寄与するためにも、その理解は極めて重要である。



アル＝ルブ洪水は、ヒジュラ暦1388年4月11日（西暦1969年）の水曜日に発生した。この日、午前9時頃に雨が降り始め、1時間から3時間にわたって降り続いた。　降雨の最初の1時間は極めて激しく、その結果、洪水は聖モスクに流れ込み、カアバの扉まで達し、多くの車両を流され、巡礼の庭を雨水で満たした。ザムザムの井戸も洪水で満たされているのが確認された。」

ザムザム井戸の地下水源

ザムザム井戸は、複雑な地質学的・水文学的構造を持つ天然の多層帯水層によって養われる、独自の水文地質学的システムを形成している。この井戸は、イブラヒム渓谷の中心部にある地形的な窪地に位置し、地表の堆積層と硬質の火成岩が接する地点にある。この立地は、地下水を集め、井戸へと導くための理想的な地質環境を形成している。ザムザム井戸を養う帯水層システムには、いくつかの主要な特徴がある：

- **地質構造**：井戸は、イブラヒム渓谷の堆積物に属する砂質シルト層からなる岩層に囲まれており、その下にはダイオライトやグラノダイオライトなどの変成火成岩が分布しています。これらの岩石には亀裂や断層が走っており、これらが地下水の移動における自然の通路として機能しています。

- **涵養メカニズム**：井戸への涵養は、降雨や鉄砲水による地表水によって行われます。これらは渓谷網、特にイブラヒム渓谷を通って浸透し、土壌や地層を通り抜けて、岩石の細孔や亀裂を経由して帯水層に到達します。

- **多孔度と透水性**：水は、部分的な多孔度と限られた透水性を有する岩石に貯留されており、このシステムには主に2つの帯が含まれる。すなわち、水分を保持する不飽和帯と、井戸への直接的な水源となる飽和帯である。

- **水の移動**：水は機械的な介入を必要とせず、自然の水圧によって井戸へと流れ込む。これは、古代から持続している帯水層システムの安定した動的平衡を示している。

- **化学的性質**：ザムザムの水には、カルシウム、マグネシウム、フッ化物などのミネラルが天然の濃度で含まれていますが、その割

合は飲用性に影響を与えず、人工的な処理を必要としません。この水文システムは、マッカの独特な地質的性質と水の物理的性質との相互作用を示す顕著な例であり、過酷な気候および地質条件下においても、この神聖な資源の持続可能性を保証しています。

ザムザム井戸システムの水理学

水文学の研究によると、ザムザム井戸への涵養は、明確な水理勾配の影響を受けた規則的な水流パターンに従っており、その流れは南東から北西、すなわち井戸の位置に向かって直接流れています。水は、周囲の高地からこの勾配に沿って、地質学的断層や亀裂の複雑なネットワークを通って、堆積岩層と破砕された火成岩が交わる接合点へと移動し、そこで極めて効率的な集水帯を形成しています。

現地観測によると、大量の水が汲み上げられた直後でも水位は自然の状態に戻るため、涵養量と放流量の間に動的平衡が保たれていることが明らかになっている。これは、このシステムの効率性と安定性を示している。三次元デジタルシミュレーションモデルにより、井戸に水を供給する帯水層は主に季節的な降雨に依存しており、深層帯水層からの継続的な涵養によって補完され、持続可能な水源となっていることが確認されている。

第四紀の砂質および沖積堆積物で満たされたイブラヒム渓谷は、この地域の地下水流動における主要な経路として機能している。 カアバとザムザムの井戸は、この水理学的流路の下流部、サファとマルワの2つの丘の間に位置している。この地点では地層が合流し、水の蓄積に適した狭い盆地を形成している。これらの堆積物は盆地から東および西へと徐々に広がっており、地層の貯水能力を高めている。

イブラヒム渓谷の水路は、グランド・モスクに到達するまで約3キロメートルにわたり延びており、その狭い断面が水流の集中に寄与している。特に上流地域では、雨水が土壌の深部へ浸透することで自然涵養が行われる。また、近隣の渓谷から帯水層盆地へ水を移送する効果的な経路として機能する地下の断層が存在することを裏付ける証拠もある。

ザムザム井戸の地下水に影響を与える要因

地下水の水質は、気候条件や雨水と岩石との化学的相互作用を含む、多くの自然要因の影響を受ける。涵養地域における重炭酸イオン（HCO_3^-）の高濃度は、雨水と岩石中の塩基性鉱物との反応に起因しており、これにより水質成分を構成するアルカリ性化合物が形成される。

井戸からの取水量が膨大であるにもかかわらず、イブラヒム渓谷の沖積堆積物の特有の物理的性質により、水位への著しい影響は見られない。これらの堆積物は高い透水性を特徴としており、これにより迅速な水の再生が可能となり、水位低下幅が抑制されている。

帯水層は、石英閃緑岩、ミグマタイト、角閃岩、閃緑岩、ドレライト、ホルンブレンド岩など、様々な火成岩および変成岩から構成されている（**RSMC, 1986**）。 井戸が貫通した主要な地層は、上部で密な破砕構造を呈しており、貯留容量は限られているものの、水伝達に適した環境を形成している。イブラヒム渓谷の沖積層および河川堆積物は、良好な空隙率と適度な透水性を有しており、貯留媒体として理想的である。

より深部では、ダイオライトや花崗岩などの結晶質岩の密度が高いため透水性が低下し、風化の影響を受けた上部層に比べ、涵養への寄与度は低くなる。含水層の透水係数は約10^{-3} m^2/sと推定されており、この値は揚水試験の結果と一致しており、沖積堆積物の効率の高さを示している。

ザムザム井戸下の水文地質単位

井戸周辺における水の移動と貯留を担う地層体系は、以下の通りである：

- **上部単位 ー イブラヒム渓谷の沖積堆積物：**

これは水文学的に最も重要な層であり、厚さは約13メートルである。高い空隙率と有効貯留容量を有し、利用可能な地下水の95%以上を保持している。礫（20～30%）、砂（50～70%）、および沖積物（約5%）の混合物から構成されており、水の伝達と貯留の両方にとって理想的な環境を提供している。

- **中層 ー 遷移岩層：**

深さ約13メートルに位置し、推定厚さは0.5メートルである。この層は、帯水層から井戸へ水を水平方向に移送する上で極めて重要な役割を果たしている。直接涵養の主な源と見なされている。

- **下部層 ー 破砕結晶質岩：**

この地層は、石英閃緑岩、ペグマタイト、角閃岩、ドレライトなどの火成岩および変成岩から構成されており、厚さは約17メートルである。多孔度は低いものの、井戸の坑井に向かって水の移動を促す亀裂網を通じて、井戸への涵養に寄与している。

ザムザム井戸の涵養源

歴史的な資料によると、この井戸には少なくとも3つの主要な泉が水源となっている。

- **最初の泉は**、聖なるカアバの「黒い石」の下に位置している。
- **2つ目の泉は**、アブ・クバイス山の方角からアル・サファ地区に向かって伸びています。
- **3つ目の泉は**、アル・マルワ山の付近に位置している。

ヒジュラ暦1400年（西暦1980年）、コシャクとそのチームは、前述の記述を検証するための科学的研究プロジェクトを実施した。彼らは、掘削、地質調査、および水文地質学的特性分析を行い、井戸への水流、活動的な亀裂の位置、および様々な方向からの水質の比較に基づき、涵養源を3つの主要な要素に分類した。

ザムザム水の主な涵養源

主な水源は、ブラックストーンの真下に位置し、ヒジュル・イスマイルの対角にあるカアバの方角へと延びる開口部である。この開口部は長さ約45cm、高さ約30cmで、ザムザム水の大部分が流れる経路となっており、量・質の両面において最も重要なものである（Koshak, 1983）。 この泉は、その独特な物理的・化学的特性により、科学的な関心をますます集めている。研究によると、近隣の井戸とは至近距離にあるにもかかわらず、その水質組成は著しく異なることが示されている。 分析によると、水が地下水路を通過するにつれて組成に変化が見られ、水質に影響を与える特殊な地質学的プロセスが存在することが示唆されている。この現象を理解するための広範な研究が行われてきたにもかかわらず、研究者たちはその特性を完全に説明できていない。そのため、ザムザムの水源は、まだ完全には解明されていない自然的、構造的、地形学的要因によって形作られた複雑な地質学的謎であるとの見方もある（Hussain, 1997）。

カアバの方向を望む、ザムザム井戸内の涵養源で撮影された写真
（Al Abdely, 2012 AD）。

ザムザム井戸の二次的な涵養源

二次的な水源は、タワフ（巡礼の周回）エリアを見下ろす、礼拝の呼びかけを行うために設けられた構造物であるムカッバリヤの近くに位置する、もう一つの主要な開口部から成っている。　この開口部は、長さ約 70 cm、高さ 30 cm で、内部は 2 つの小さな開口部に分かれています。この水源からの水流は一次水源よりも少ないものの、井戸全体の涵養に大きく寄与しています（**Koshak, 1983**）。

約1メートルの距離を隔てて位置するこれら2つの主要な開口部の間には、石造りの構造物に埋め込まれた5つの小さな開口部があり、これらは井戸への涵養に継続的に寄与している。　さらに、2番目の主要開口部の近くから始まり、サファ側のアブ・クバイス山およびマルワ方面へと延びる、21の開口部からなるネットワークが確認されている。これは、異なる地層を結びつけ、井戸への水の移動を促進する複雑な地下水路系の存在を示唆している。

ザムザム井戸の涵養における副次的な水源

ザムザム地域には、その境界線に沿って点在する小さな亀裂や限られた開口部のネットワークが存在する。これらは大きさ、深さ、方向が様々であり、不確定な量の水が流出しているため、水源の多様性を示唆している。これらの開口部の一部は、主帯水層に直接つながっていない二次的な帯水層や独立した断層に接続している可能性が高い。

ほとんどの地質学的および水文地質学的研究は、これらの水が、砂、礫、および沖積堆積物の層に覆われた先カンブリア時代の岩石（古代の変成岩および火成岩）を貫通する亀裂から湧出していることを示唆している。これらの上部層の厚さは、イブラヒム渓谷の地下地層内における位置によって異なる。

この見解は、複数の有効な水源が存在すること、およびザムザム井戸を維持・供給する水文システムの連続性を裏付けるものであり、同井戸に独特の水理学的特性を与えている（Hussain, 1997）。

流入水の方向を示すザムザム井戸の図（**Şen, 2008 を改変**）

ザムザム水の物理的特性

ザムザム水の物理的特性は、この聖なる水の品質評価、飲用適性、および長期的な持続可能性を判断する上で重要であるため、研究者から特別な注目を集めてきた。ザムザム水の最も際立った特徴の一つは、周囲の気候や環境の変化にもかかわらず、その特性が長年にわたり比較的安定していることである。最も注目すべき物理的特徴の一つは、適切な条件下で保管されていれば、長期間保存した後でも味や特性が一貫していることである。 以下に、その主要な物理的特性の概要を示します：

• 色

ザムザムの水は透明で無色であり、自然条件下では濁りが見られません。最近の試験により、その外観に影響を与える可能性のある有機物や藻類が含まれていないことが確認されています。

• 味

ザムザムの水は、他の淡水や塩水とは異なる、独特でわずかに塩味のある味わいを持ちます。この特徴的な風味は、その独特なミネラル組成、特に重炭酸塩の濃度によるものです。

• 香り

ザムザムの水は、不衛生な容器に保存されたり、外部からの汚染物質にさらされたりしない限り、全く無臭です。

• 温度

ザムザムの水の温度は30°Cから34°Cの範囲であり、井戸の深さが比較的浅く、周囲の岩石の熱の影響を受けるため、この地域の他の地下水よりもわずかに高い。

• 透明度

ザムザムの水は、実験室で精製された蒸留水と比較して非常に透明度が高い。この透明度は、不純物や浮遊粒子がほとんど含まれていないことを示している。

• 密度

ザムザム水の密度は純水に近いですが、総溶解ミネラル含有量によってわずかに影響を受けます。室温での比重は0.995～1.015 g/cm^{3}の範囲にあり、その自然なバランスと希少な組成を反映しています。

• 電気伝導度

ザムザム水の電気伝導度は600～850 µS/cmの範囲にあり、これは溶解ミネラル濃度が中程度であることを示しています。この濃度は市販のボトル入り飲料水の多くよりも高いものの、世界的に認められた基準範囲内です。ナトリウム、カルシウム、マグネシウムなどの溶解ミネラルを比較的多く含んでいます。

このため、ザムザム水は通常の飲料水や一部のミネラルウォーターよりも導電性が高く、その高いイオン含有量と深い地質学的起源を反映しています。

• pH値（酸性度 / アルカリ度）

ザムザム水のpH値は7.5から8.0の範囲であり、中程度のアルカリ性を示しています。このアルカリ性は、人体の酸塩基平衡を維持するのに役立ち、その基本的なミネラル成分（特に重炭酸塩）を反映しており、他の多くの種類の水とは一線を画しています。

• 外観

ザムザム水には、生きた微生物や浮遊不純物は含まれていません。電子顕微鏡による分析では、生物由来の堆積物や藻類の堆積物は確認されていません。

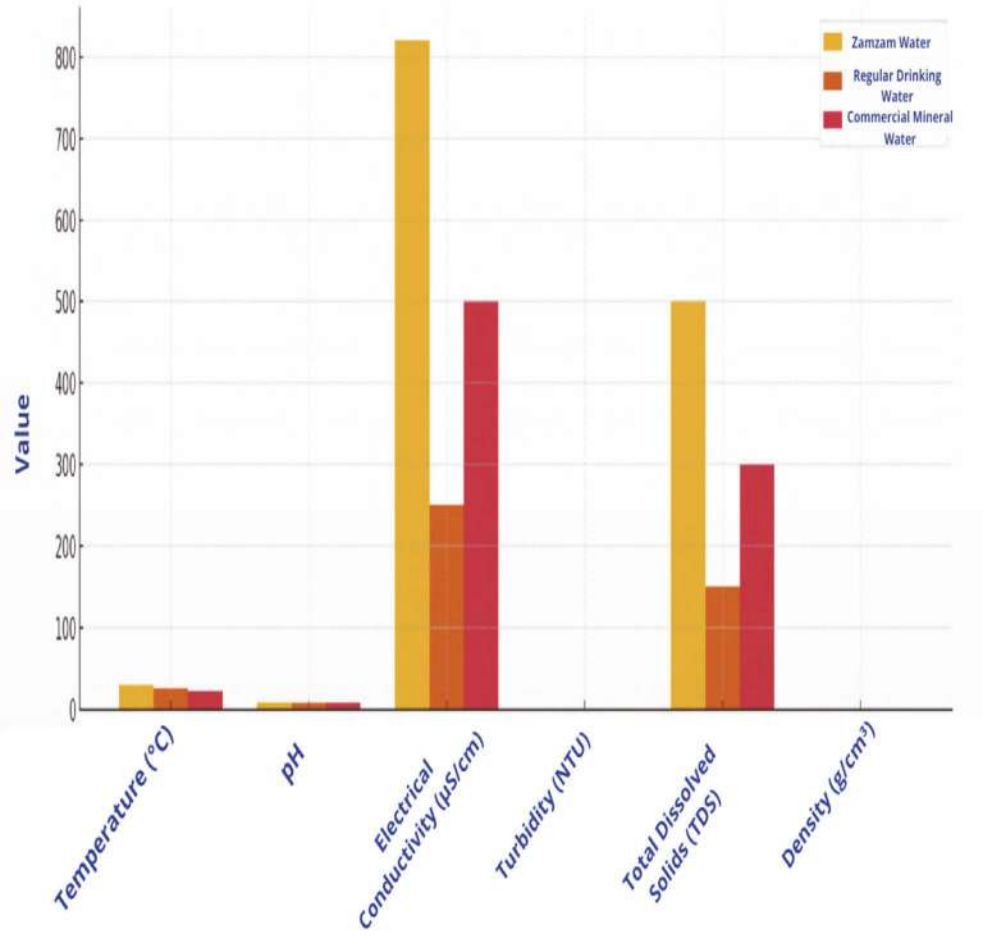
• 総溶解固形物（TDS）

ザムザム水には約500～800　mg/Lの溶解ミネラルが含まれており、これは一般的な飲料水（通常100～300　mg/Lの範囲）よりも高い濃度です。これらのミネラルが、ザムザム水特有の味わいを生み出しています。

• 濁度

高いミネラル含有量にもかかわらず、ザムザム水には濁りが全くありません。極めて低い濁度（1　NTU未満）と視覚的な透明度で知られており、これは高い物理的純度を示しています。

添付の表は、ザムザム水の物理的性質を、一般的な飲料水および市販のミネラルウォーターと比較したものです。ザムザム水が総溶解固形物（TDS）および電気伝導度の両方で最も高い値を示しており、その優れたミネラル含有量の高さが明らかです。　対照的に、市販のミネラルウォーターは、ほとんどの物理的特性において、ザムザム水と一般的な飲料水の中間に位置しています。一般的な飲料水は、濁度、電気伝導度、および溶解物質の含有量が低い傾向にあります（Halim et al., 2016）。



「ザムザム水、一般的な飲料水、市販のミネラルウォーターの物理的性質を比較したグラフ」

ザムザム水と通常の飲料水および市販のミネラルウォーターの物理的性質の比較

物理的性質	ザムザム水	市販のミネラルウォーター	通常の飲料水
自然温度	30–32 °C（比較的安定）	水源によって異なる（多くの場合15–25 °C）	気候や供給源によって異なる
色	無色またはわずかに青みがかる	通常は無色	無色
味	はっきりとした、わずかに塩味のある	鉱物組成によって異なる	無味、または塩素のような味がする場合がある
臭い	無臭、またはかすかな金属臭がある	時に塩素臭がすることがある	無臭
pH（水素イオン濃度）	7.8～8.0、弱アルカリ性	6.5～8.5、水源によって異なる	6.5～8.5、処理によって異なる
電気伝導度	700–1500 µS/cm、比較的高い	200–700 µS/cm	100–500 µS/cm
濁度	0.5–1.0 NTU、非常に澄んでいる	多くの場合 1.0 NTU未満	100–1000 NTUに達する場合がある
総溶解固形物(TDS)	700–1200 mg/L	100～700 mg/L	100～1000 mg/L

ザムザム水の化学的性質

ザムザム水は、他の天然水とは一線を画す独自の化学組成を特徴としており、その構造と効果の両面において卓越した特性を備えています。化学分析の結果、ザムザム水には、その独特な特性、高い品質、そして飲用適性を支える必須元素が、バランスよくかつ十分な量含まれていることが示されています。mg/L単位で測定されたこれらの元素のうち、特に顕著なものは以下の通りです：

カルシウム（Ca）：38.71、マグネシウム（Mg）：9.10、ナトリウム（Na）：64.44、カリウム（K）：30.34、塩化物（Cl^-）：73.45、硫酸塩（SO_4^{2-}）：57.19、重炭酸塩（HCO_3^-）： 167.5、硝酸塩（NO_3^-）：6.76、フッ化物（F^-）：47.04（Al–Amri, 2025）。これらの数値は、ザムザム水が一般的な飲料水に比べて比較的ミネラルが豊富であることを示しており、これがその独特の味や生理的効果を説明しています。

研究によると、ザムザム水中の重金属濃度は安全基準の範囲内であることが示されている：クロム（Cr）：0.011、銅（Cu）：0.00012、 ヒ素（As）：0.00139、鉛（Pb）：0.161、亜鉛（Zn）：0.017、コバルト（Co）：0.007（Al–Amri, 2025）。

Shomar（2012）によるICP–MS、IC、ICP–OESなどの手法を用いたいくつかの研究では、ザムザム水は24ヶ月間、顕著な変化なく安定した化学的性質を維持していることが示され、その化学的安定性が裏付けられた。Vikthar and others（2019） が率いる研究チームは、誘導結合プラズマ法を用いてザムザム水中の34元素を分析し、その結果は以下の通りであった：

- 天然水と比較して必須元素（Na、Ca、Mg、Cl）の濃度が高いこと；
- アンチモン（Sb）、ベリリウム（Be）、ビスマス（Bi）、臭素

（Br）、コバルト（Co）、ヨウ素（I）、モリブデン（Mo）などの元素濃度が極めて低い（0.01　ppm未満）；

クロム、マンガン、チタン、ヒ素、セレン、カドミウムが微量に含まれているが、いずれも安全な飲用基準値内であること。ザムザム水の独特な性質について、いくつかの科学的仮説では以下の要因が挙げられている：

- 周囲の岩石の性質（自然磁化されている可能性のある火成岩）が、水のエネルギーと電荷の変化に寄与していること。
- その特性の一部は磁化水に類似しており、これが人体による高い吸収率や迅速な生物学的効果を説明している可能性があります。
- もう一つの要因は、その特徴的な分子構造です。水分子内の水素原子と酸素原子の間の角度は104.5°に達しており、この分子配列がザムザム水に普通の水とは異なる物理的特性を与えている可能性があります。

ザムザム水のアルカリ性とミネラル成分により、ザムザム水を飲むことは以下の効果をもたらす可能性があるという証拠が示唆されています：

- 体の免疫システムをサポートし、ウイルス活動の予防に役立つ可能性がある；
- 適度な摂取であれば、有害なレベルの重金属が蓄積されることはない；
- 巡礼シーズン中に大量に摂取する巡礼者にとって、健康への悪影響をもたらすのでしょうか？

ザムザム水に含まれる多様なミネラル成分

ザムザム水の成分を精密に分析するため、高度に感度の高い分析手法を用いた先進的な科学的研究が行われており、その中でも特に注目すべきものは以下の通りです：

- 中性子放射化分析（NAA）：この手法は、複雑な化学的前処理を必要とせずに、微量元素を高精度で検出するために用いられます。

- 誘導結合プラズマ（ICP）：変動する磁場における電磁誘導によって電流を発生させ、プラズマを生成する手法です。これは、液体中の複数のミネラル元素の濃度を高精度で測定するために用いられます。

光学分光法や発光分光法などの他の従来の手法に加え、これらの研究により、ザムザム水には34種類の化学元素が含まれていることが明らかになりました。また、特定の元素の濃度が以下のように際立っていることも示されました：

- 天然水よりも濃度が高い必須元素：カルシウム（Ca^{2+}）、マグネシウム（Mg^{2+}）、ナトリウム（Na^{+}）、塩化物（Cl^{-}）。これらの元素は、骨の健康促進、血圧の調節、体内の水分バランスの維持に重要です。

- 極めて低濃度（0.01 ppm未満）で検出された微量元素：アンチモン（Sb）、ベリリウム（Be）、ビスマス（Bi）、臭素（Br）、コバルト（Co）、ヨウ素（I）、モリブデン（Mo）。これらの元素は、このような低濃度では安全であり、人体に健康上のリスクをもたらすことはありません。

- 微量元素：クロム（Cr）、マンガン（Mn）、チタン（Ti）などの元素がごく微量に検出されたが、いずれも国際的な飲料水基準の許容範囲内であった。

ザムザム水について実施された水化学的研究、**Khalid et al. (2014)** による研究は、化学的安全性と健康面での品質という観点から、この水の信頼性を裏付ける数多くの重要な科学的指標を明らかにしました。 これらの調査結果は、ザムザム水が有毒元素を含まず、自然にバランスの取れた割合で有益な元素を含み、純粋かつ安全な化学組成を有していることを裏付けた。これにより、ザムザム水は、いかなる人工的な処理も必要とせずに、純度、安全性、およびイオンバランスを兼ね備えた稀有な水資源としての地位をさらに高めている。

ある研究によると、ザムザム水に含まれるヒ素（As）、カドミウム（Cd）、鉛（Pb）、セレン（Se）などの特定の重金属および有毒元素の濃度は、すべて世界保健機関（WHO）のガイドラインで定められた飲料水の許容上限値を下回っていることが示された。 これは、ザムザム水に化学的毒性が存在しないことを示す重要な指標であり、長期にわたる継続的な人間の摂取においても安全であることを意味します。

この研究によると、ザムザム水に含まれる塩化ナトリウム（NaCl）の一部は、地表汚染や 地質学的塩分によるものではなく、水循環の中で自然に発生する水蒸気や大気中の堆積物との相互作用に起因する、大気由来のものである可能性があることが示唆された。これは、ザムザム水の塩分濃度が水質の低下を示すものではなく、環境的に安全な地表との相互作用を反映した、自然に均衡のとれた組成の一部であるという仮説を裏付けるものである。

もう一つの注目すべき結果は、ザムザム水のカルシウム（Ca^{2+}）濃度が、一般的な飲料水の多くよりも高いという点である。水化学的な観点から見ると、これによりザムザム水は、特に体内の電気化学的バランスを高める必要がある状況において、全般的な健康を支える元素の豊富な供給源となっている。

ザムザム水に含まれる微量金属元素

微量金属元素（TME）は、二重の生物学的特性を持つため、飲料水において極めて重要な成分である。一方で、これらは代謝プロセスを支える上で不可欠な役割を果たす一方、高濃度で存在すると公衆衛生に深刻な毒性作用をもたらす可能性がある（**Lu et al., 2022**）。

このカテゴリーには、鉄（Fe）、亜鉛（Zn）、銅（Cu）、セレン（Se）などの遷移元素が含まれます。これらはすべて、酵素の活性化、ミトコンドリア内でのエネルギー産生、免疫機能のサポート、細胞内の酸化バランスなど、生命維持に不可欠な細胞プロセスにおいて重要な役割を果たすことで知られています（**Mohammadifard et al., 2019**）。

ザムザム水の試料を採取・分析する際、研究者らは高密度ポリエチレン（HDPE）製の容器を使用しました。その理由は、金属の吸収や容器壁との相互作用を低減すること、精密分析機器のノズルの目詰まりを防ぐこと、溶存二酸化炭素濃度を低下させること、そして誘導結合プラズマ質量分析法（ICP-MS）　を用いた元素分析の精度を向上させることなどです。

周期表に基づく元素の分類

最近の研究（Zergui et al., 2022） では、精密な分析手法を用いて52種類の元素が定量分析された（単位：mg/L）。これらの元素は、以下のように8つの周期表のカテゴリーに分類された：

周期分類	元素数	例
アルカリ金属	5	Na, K
アルカリ土類金属	5	Ca, Mg
遷移元素	14	Fe, Zn, Cu, Mn
希少金属	7	Sn, Pb
半金属	4	As, Sb
希土類元素（REE）	13	Ce、La、Nd
カルコゲン	1	Se
ハロゲン	3（半定量）	Cl、Br、I

一般分析結果

- 本調査により、ザムザム水にはマグネシウム、カルシウム、ナトリウムなどの必須ミネラルに加え、数多くの重要な微量元素が豊富に含まれていることが確認された。微量元素のほとんどは国際的な許容範囲内であり、有毒元素の含有量は極めて低かった。

- また、ザムザム水には微量の希土類元素も含まれており、これは天然の地下水において見られることは珍しい現象である。

- 全体として、ザムザム水の微量金属元素組成におけるこの多様性は、生物学的有効性と健康上の安全性との間の独自の自然のバランスを反映している。これは、ザムザム水が、危険な閾値を超えずに体に必要なミネラルを供給する能力を有することを示しており、それによってその自然の価値と栄養価の両方を高めている。

- 高精度な化学分析の結果、ザムザム水には必須ミネラルの理想的な濃度が含まれている一方、有毒または有害な微量元素の濃度は実験室の検出限界を下回っており、その自然なバランスと環境的安全性を反映している。

- **検出限界未満（LOD未満）の元素：**一部の元素は、その濃度が極めて低く、分析に使用された機器の技術的検出限界を下回っていたため、検出されませんでした。　これには、リチウム（Li）、ベリリウム（Be）、バリウム（Ba）、セシウム（Cs）、アルミニウム（Al）、カドミウム（Cd）、水銀（Hg）、鉛（Pb）、アンチモン（Sb）、クロム（Cr）、マンガン（Mn）、コバルト（Co）、ニッケル（Ni）、銅（Cu）、臭素（Br）、およびヨウ素（I）。この結果は極めて高い純度を示しており、ザムザム水が有毒な重金属による汚染を受けていないことを強く示唆している。　可視分光光度法を用いたザムザム水のマグネシウム濃度測定の精度向上に向け、詳細な研究が行われた。pH値に依存する

化学錯体を形成させることで、pH 10ではマグネシウムは安定した錯体を形成し、正確に検出可能となる。pHが12を超えると、マグネシウムは沈殿しやすくなり、測定効率が低下する。この分析は、鉱物化合物の安定性およびミネラルウォーターの品質におけるその役割を理解するために用いられる。

ザムザム水の陽イオンおよび陰イオン化学

地球化学的研究によると、ザムザム井戸に水を供給する帯水層は、主に火成岩、具体的にはディオライトとグラノダイオライトで構成されている。これらの岩石は、ザムザム水を特徴づけるミネラル成分、特に鉄（Fe）、マグネシウム（Mg）、カルシウム（Ca）の主要な地質学的供給源であると考えられている。 これらの元素を天然に豊富に含む岩石は、地下水と岩石の長期にわたる相互作用を通じて、それらを水中に溶出させます。このプロセスが、ザムザム水の比較的豊富で特徴的なミネラル組成を説明しています。

興味深いことに、ザムザムの水は顕著な化学的安定性を示しており、陽イオンと陰イオンのバランスが明確であることから、閉鎖的で保護された地質学的・水文学的なシステムによって供給されていることが示唆される。この安定性は、ザムザムが数世紀にわたり、その性質や品質に何の変化もなく、独特の特性を維持してきた主な要因の一つである。

❖ 陽イオン（正イオン）

ザムザム水に含まれる陽イオンは、その独特なミネラル特性に寄与する不可欠な成分です。特に注目すべきものは以下の通りです：**カルシウム（Ca^{2+}）**：ザムザム水における主要な二価陽イオンであるカルシウムは、しばしば重炭酸塩や炭酸塩と反応して化合物を形

成し、アルカリ性のバランスに寄与するとともに、骨や歯に対するザムザム水の効能を高めます。 **マグネシウム（Mg^{2+}）**：マグネシウムは通常、重炭酸塩や硫酸塩の形で存在し、細胞機能を支え、体内の重要な酵素を調節する上で重要な役割を果たします。 **ナトリウム（Na^{+}）およびカリウム（K^{+}）**：これらのイオンは、塩化ナトリウム（NaCl）や塩化カリウム（KCl）などの総溶解塩の一部を構成し、体内の浸透圧バランスや体液調節に寄与するほか、神経伝達をサポートします。

❖ 陰イオン（負イオン）

ザムザム水に含まれる陰イオンは、その化学的性質とイオンバランスを決定する上で中心的な役割を果たしています。主なものは以下の通りです：

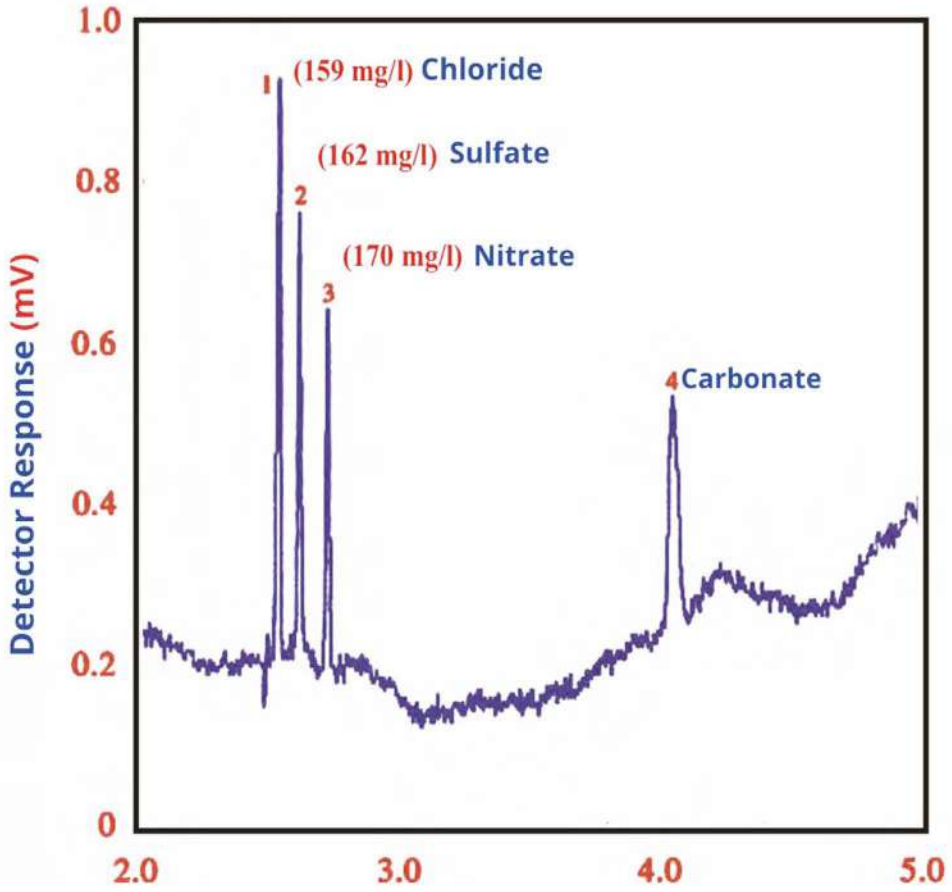
重炭酸イオン（HCO_3^-）：これは水のアルカリ性を担う成分であり、化学的安定性に寄与するとともに、有害な酸の生成を防ぐ役割を果たします。

硫酸イオン（SO_4^{2-}）：多くの場合、マグネシウムやナトリウムと結合しており、水の味や性質に影響を与えることなく、水中の成分の安定性を高める自然な反応に関与しています。

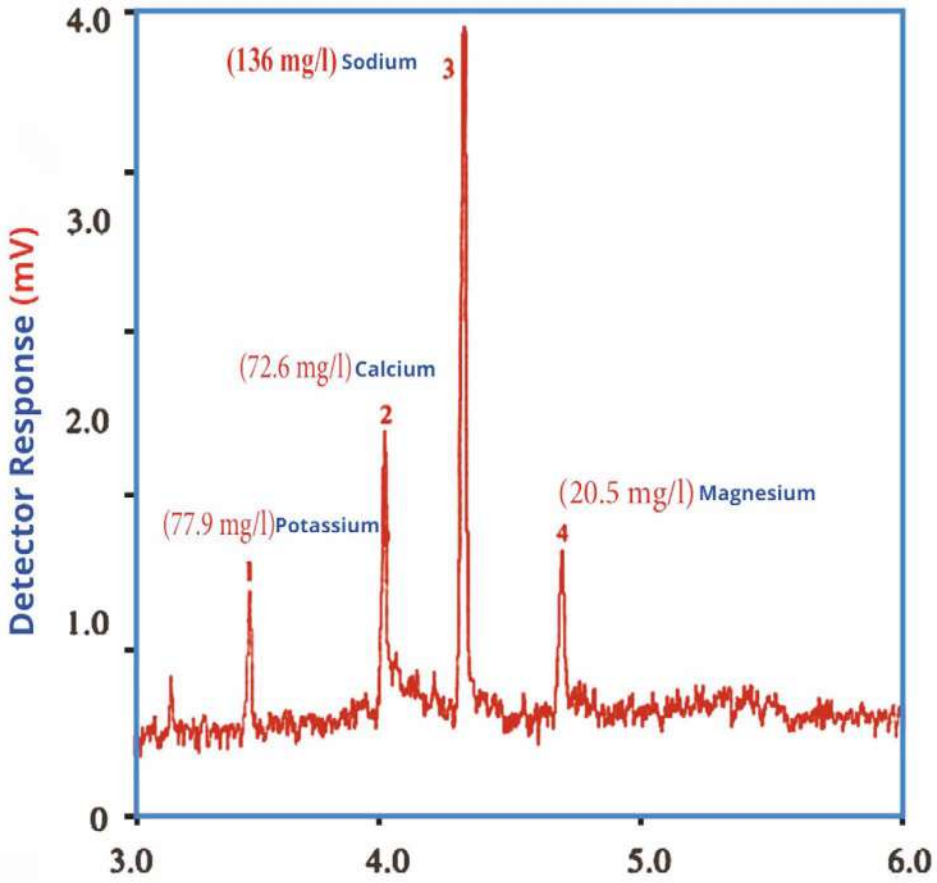
塩化物イオン（Cl^-）：ザムザム水の主要なイオンの一つである塩化物イオンは、風味と溶存塩類の組成のバランスを保つ上で重要な役割を果たすほか、水の全体的な電気化学的平衡にも寄与しています。

ザムザム水のサンプルは、溶解した陽イオンおよび陰イオンの濃度を測定する最も精密な手法の一つであるキャピラリー電気泳動法を用いて分析された。この分析の結果、ザムザム水には、水道水や市販のボトル入り飲料水と比較して、比較的高い濃度のイオンが含まれていることが明らかになった。 こうした濃度の上昇にもかかわらず、それらは世界保健機関（WHO）および米国環境保護庁（EPA）が定めた世界的に認められた健康基準の範囲内に収まっている。ただし、硝酸塩（NO_3^-）については、場合によっては最大許容限度を超過しており、継続的な定期的なモニタリングが必要とされている（**Khalid et al., 2014**）。

比較分析によると、ザムザム水の化学的基準は、処理水や市販のボトル入り水に適用される基準とは根本的に異なる。これは、ザムザム水が地下深部を水源とし、火成岩内での滞留時間が長いことに起因する。これにより、有益なミネラル成分が十分に溶け込み、その独特の化学組成が形成されている。



「ザムザム水試料の電気化学的分析図（陰イオンの分析）：(1) 塩化物、(2) 硫酸塩、(3) 硝酸塩、(4) 炭酸塩（Khalid et al., 2014 を改変）。」



「ザムザム水試料の陽イオン分析を示す電気泳動図：（1）カリウム、（2）カルシウム、（3）ナトリウム、（4）マグネシウム（Khalid et al., 2014 を改変）。」

本表は、ザムザム水の成分に関する物理的・化学的分析結果を示しており、合計38元素が含まれる。そのうち9元素はサウジアラビア国内で分析され、サウジアラビア認定委員会（SAC）の認定を受けている。　残りの29元素は、国際的な研究所で分析され、国際認定サービス（IAS）およびサウジアラビア認定委員会（SAC）の両方から認定を受けている（Al-Amri, 2025）。

項目	元素 / パラメータ	結果	単位	LOQ	方法
1	pH	7.86	---	---	IAS+SAC
2	総溶解固形物（TDS）	448	ppm	1.0	IAS+SAC
3	総硬度	134.13	mg/L	1.0	IAS+SAC
4	電気伝導度	0.66	mS/cm	0.01	IAS+SAC
5	濁度	0.30	NTU	0.10	IAS+SAC
6	アンモニウム	<LOQ	ppm	---	IAS+SAC
7	アンチモン	0.00506	mg/L	0.00004	IAS+SAC
8	ヒ素	0.00139	mg/L	0.00004	IAS+SAC
9	バリウム	0.00800	mg/L	0.00004	IAS+SAC
10	重炭酸塩	167.5	mg/L	5.00	SAC
11	ホウ素	0.70000	mg/L	0.00004	IAS+SAC
12	臭化物	236.44	ppm	5.00	SAC
13	カドミウム	<LOQ	mg/L	0.00004	IAS+SAC
14	カルシウム	38.71	mg/L	0.02	IAS+SAC
15	塩化物	73.45	mg/L	0.1	IAS+SAC
16	クロム	0.00012	mg/L	0.00004	IAS+SAC
17	コバルト	0.007	mg/L	0.00004	SAC

項目	元素	結果	単位	LOQ	方法
18	銅	0.011	mg/L	0.0	IAS+SAC
19	フッ化物	0.47	mg/L	0.0	SAC
20	鉄	0.07	mg/L	0.036	IAS+SAC
21	鉛	0.161	mg/L	0.00004	IAS+SAC
22	リチウム	<LOQ	ppm	---	IAS+SAC
23	マグネシウム	9.10	mg/L	0.04	IAS+SAC
24	マンガン	<LOQ	mg/L	0.027	IAS+SAC
25	モリブデン	0.02466	mg/L	0.00004	IAS+SAC
26	ニッケル	0.00059	mg/L	0.00004	IAS+SAC
27	硝酸塩	6.76	mg/L	0.35	SAC
28	亜硝酸塩	<LOQ	mg/L	0.15	SAC
29	リン酸塩	<LOQ	mg/L	0.05	SAC
30	カリウム	30.34	mg/L	0.02	IAS+SAC
31	セレン	0.00223	mg/L	0.00004	SAC
32	シリカ	17.00	mg/L	1.00	IAS+SAC
33	ナトリウム	64.44	mg/L	0.04	IAS+SAC
34	ストロンチウム	0.34	mg/L	0.00004	SAC
35	硫酸塩	57.19	mg/L	0.4	IAS+SAC
36	タリウム	<LOQ	mg/L	0.00004	IAS+SAC
37	チタン	0.03	ppm	---	IAS+SAC
38	亜鉛	0.017	mg/L	0.02	IAS+SAC

ザムザム水の細菌学的特性

ザムザム水は、その並外れた純度と微生物汚染の完全な欠如により、何世紀にもわたり世界的な科学的関心を集めてきました。これは、未処理の地下水源においては極めて稀な現象です。化学処理や塩素消毒を行う一般的な飲料水供給源とは異なり、ザムザム水はそのような処理を経ることなく、そのまま飲用されています。 高度な微生物学的分析を用いた複数の研究により、ザムザム水には有害な微生物が全く存在しないことが確認されています。これには、ヒトや動物の排泄物による糞便汚染の主要な指標である大腸菌（E. coli）の完全な不在も含まれます。さらに、好気性および嫌気性の病原菌も検出されていません。

毎年数百万人の巡礼者や訪問者がザムザム水を大量かつ直接摂取していることを考慮すると、これらの知見は特に注目に値する。現在までに、その摂取に起因する感染症の報告は一切なく、これは自然界における微生物学的安全性が極めて高いことを示している。

最近の細菌分析も、これらの結果を裏付けています。ザムザム水の総細菌数は、長期保存されたサンプルであっても、安全な飲料水として世界的に認められている基準値の範囲内に一貫して収まっています。**Vikhar et al.（2019）** による研究では、密閉システムと高感度な細菌培養技術を用いて30以上のサンプルが分析されましたが、6ヶ月以上保存されたサンプルを含め、どのサンプルからも微生物の増殖は観察されませんでした。これは、時間の経過とともに純度が驚くほど安定していることを示唆しています。

同様に、**Al-Barakah（2017）** による研究では、直接細菌計数法を用いて100以上のサンプルが分析された。その結果、ザムザム水にはいかなる微生物汚染物質も含まれていないことがさらに確認された。

すべてのサンプルから大腸菌や腸球菌、および真菌の存在を示す兆候は検出されず、これにより、殺菌や化学的処理を必要とせず、ザムザム水が人間が摂取するための純粋かつ完全に安全な水源であるという確信がさらに強まった。この比類のない微生物学的純度は、ザムザム井戸を取り巻く数々の自然的な地質学的および水化学的要因に起因している。　深部の岩層、特にグラノダイオライトからなる層は、地表からの汚染を遮断する役割を果たすと同時に、水がその微細な割れ目を通り抜ける際に効果的な自然ろ過プロセスを提供する、という二重の役割を担っています。さらに、ザムザム水には生分解性有機化合物が含まれていないため、長期間保存しても藻類の発生や細菌の増殖を防ぐ上で重要な要因となっています。これらの重要な特性を検証するために、以下のような高度な微生物学的分析技術が用いられています：

- **電子顕微鏡**：微粒子や微細な汚染物質を観察するため。
- **従来の微生物培養**：試料中の細菌増殖を検出するため。
- **ポリメラーゼ連鎖反応（PCR）**：水中の細菌DNAを高精度で検出するため。
- **ナノ分析技術**：原子レベルおよび原子以下のレベルでの汚染を監視するため。

ザムザム水は本来、極めて高い純度を誇りますが、人との直接的な接触や、輸送・配水中に隣接する　の地下水源と混ざってしまう可能性など、外部環境要因により、特定の箇所で偶発的な汚染が生じる場合があります。　このため、ザムザム水の充填・配水ステーションでは、紫外線を照射して水を消毒する最新のシステムが採用され

ています。これは、水の化学組成や自然な味に影響を与えることなく、潜在的な微生物汚染物質を除去し、その独特な特性を維持するための効果的な方法です。

予防の観点から見ると、ザムザム水には、世界保健機関（WHO）が定めた安全かつ推奨される基準範囲内のフッ化物（F^-）が天然に含まれています。研究により、この天然のフッ化物濃度は、一部の処理済み飲料水のように人工的な添加物を必要とすることなく、虫歯のリスクを低減し、口腔の健康維持に寄与することが確認されています。

ザムザム水の安全性に関する当時の疑問や主張に応える形で、その分析に関する体系的な科学的記録は1970年代に始まりました。1971年、ある医師が、ザムザム井戸の地理的に比較的低い位置にあるため、近隣の下水からの浸入を受けやすい可能性があると主張しました。

これを受け、ファイサル国王（RIP）は、ザムザム水の公式サンプルを欧州の先進的な研究所に送付し、検査を行うよう命じました。科学的な検査結果は、こうした主張を決定的に否定し、以下の事実を確認しました。

- ザムザムの水は飲用に完全に適しており、生物学的に安全であること。
- マッカの他の井戸と比較してカルシウムおよびマグネシウム塩の濃度が比較的高いことから、独特の風味を有している。

1976年、米国水資源協会（AWRA）はザムザム水の成分に関する初の国際的な科学報告書を公表し、これは後にこの分野の研究者にとって主要な参考資料となった。これに続き、**Abu Saman (1982)** は、

ザムザム井戸とダウディヤ井戸やアル・ミスファラ井戸など近隣のいくつかの井戸との比較研究を行った報告書を発表した。 化学分析の結果、ザムザム水は総溶解固形物（TDS）の含有率が低く、その純度が比較的高いことが示された。

1970年代後半、ザムザム井戸の包括的な清掃・維持管理作業の際、専門のダイバーが井戸内に潜り、特に聖なるカアバに向かって流れる水源から直接サンプルを採取する任務に就いた。これらのサンプルは、サウジアラビア国内の先進的な国立研究所で精密な化学分析が行われ、その結果は国際基準と一致しており、この尊ばれる水源が持続的に天然の純度を保っているという信頼性をさらに強固なものとした。

黒石の下にある主要水源の化学分析結果を示す表。

日付	カルシウム	マグネシウム	鉄	マンガン	硫酸塩	銅
1979	198	43.7	0.15	0.15	370	0.12

ザムザム水の細菌学的特性は数多くの実験室研究で十分に立証されているものの、Doni a & Mortada (2021) が指摘するように、その微生物生態系の正確な構成要素については、専門的な科学文献において依然として比較的未解明なテーマである。この研究の空白は、井戸の神聖さとその独特な環境的性質ゆえに特に重要であり、メタゲノム解析技術や微生物DNA解析を用いたより深い調査が求められている。

いくつかの研究では、聖なるカアバに最も近い水源が微生物含有量の点で最も純粋であることが示されており、この地点へ向かう水の流れは、より効果的な地質学的濾過過程を経ていることを示唆している。井戸の他の方向で観察される微生物の極微な存在は、水源や恒久的な地質構造に起因する汚染というよりは、偶発的な人的活動や一時的な地表環境要因によるものである可能性が高い。

ザムザム水に見られるこの独特の微生物学的安定性は、相互に関連する自然要因の組み合わせに起因しており、特に以下の点が挙げられる：

- 井戸の地質学的深さ（30～33メートル）により、雨水や洪水などの地表からの影響から隔離され、外部からの汚染物質の浸入が防がれている。

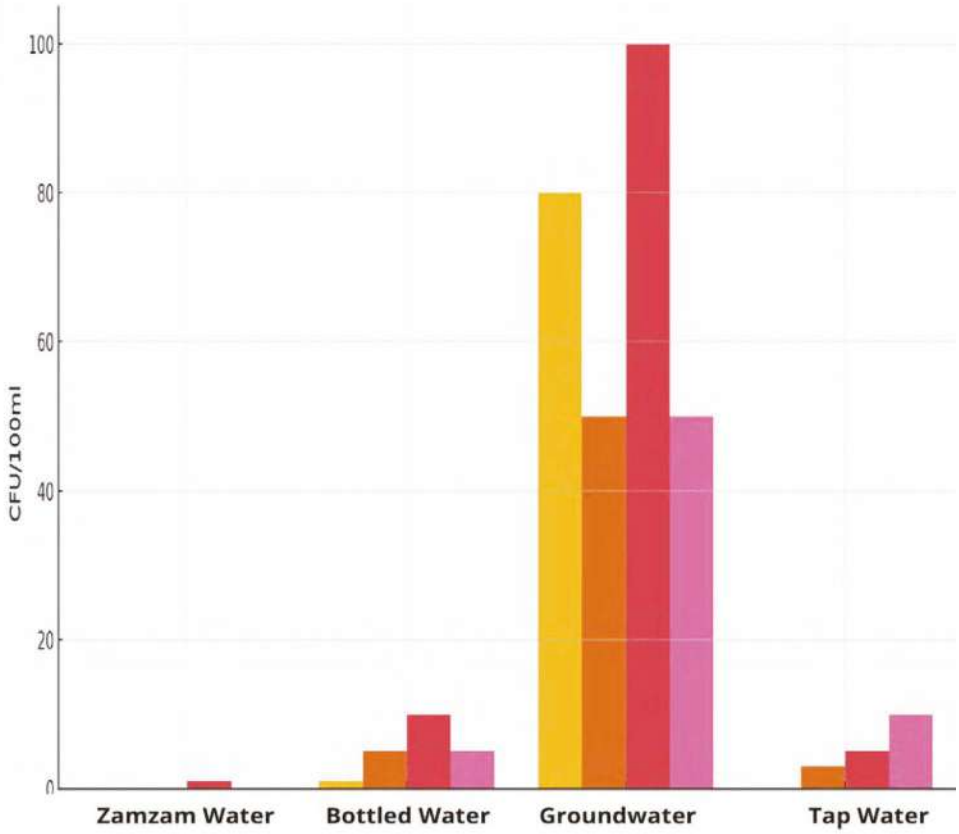
- フッ化物、重炭酸塩、マグネシウムなどの元素を含むその特有の鉱物組成は、pH値の変化や細菌の細胞膜への影響を通じて、微生物の増殖を抑制する効果で知られている。

これらの特性が相まって、ザムザム水は長期にわたり微生物学的安定性を維持する能力を高めており、人為的な介入なしに生物学的安全性と自然の安定性の両方を兼ね備えた、稀有な地下水のモデルとなっています。

検体の採取場所	cm^3あたりの大腸菌群数 100	cm^3あたりの大 100 腸菌群の確認試験
アル・マルワ	180	20
聖モスク	40	0
アル・サファ	340	60

世界保健機関（WHO、2017）、サウジアラビア食品医薬品局、およびザムザム水の微生物学的特性に関する公表された科学的研究のデータに基づき、ザムザム水とミネラルウォーターおよび水道水の細菌学的特性を比較した表（Al–Barakah, 2017; Donia & Morta–da, 2021 を改変）。 CFUはコロニー形成単位（Colony Forming Unit）の略称である。

特性	ザムザム水	ミネラルウォーター	水道水
総大腸菌群	検出されず（0 (CFU/100 mL	検出されないはず（古いサンプルで検出されるこ (とがある	老朽化した配管網では微量に検出されることがある
(大腸菌（E. coli	完全に検出されない（0 CFU/100 (mL	検出されないこと（汚染 (水に稀に検出される	滅菌されていない水や古い水に含まれることがある
22°Cにおける好気性細菌	極めて少ない（1 (CFU/mL未満	CFU/mL 100～10	水源によっては100～1000 CFU/mLに達する場合がある
37°Cにおける好気性細菌	CFU/mL未満 1	最大200 CFU/mL	CFU/mL 50～10
糞便性連鎖球菌	検出されない	通常は検出されない	混合下水中に検出される場合がある
一般的な微生物学的分析	基準を完全に満たしている	概ね基準に適合しているが、若干のばらつきあり	配管網の清浄度や処理状況により変動する
真菌およびカビの菌数	検出されず	保管中に存在する可能性がある	保管中に存在する可能性がある
水源における藻類または微生物の増殖	ザムザム井戸での増殖なし	ボトル入り水やタンク内で増殖する可能性がある	古い配管や蓋のないタンクではよく見られる
貯蔵安定性	極めて良好	比較的良好	中程度



「このグラフは、大腸菌（E. coli）　、総大腸菌群（TCC）、好気性細菌、真菌、およびカビの存在について、ザムザム水と他の種類の水を比較したものです。ご覧の通り、ザムザム水は微生物学的純度において優れており、他の種類と比較してすべての指標で最も低い数値を示しています。　このグラフは、世界保健機関（WHO、2017）およびサウジアラビア食品医薬品局（SFDA）が公表したザムザム水の品質に関するデータ、Al–Barakah (2017), Donia, and Mortada (2021)　によるザムザム水の微生物学的特性に関する実地調査に基づいています。」

ザムザム水の放射線学的特性

ザムザム水は、水質と物理的安全性を示す正確な科学的指標となる、独自の放射線学的および光学的な特性を特徴としています。これらの特性は、水源の純度や、その水源を供給する地層の安定性を判断する上でも役立ちます。実験室での分析により、ザムザム水は高い光学的な透明度と、顕著な放射線学的安定性を併せ持っていることが明らかになっています。 これらの特性には、瓶詰めや長期保存を経ても顕著な変化は記録されていない。この一貫性は、ザムザム水の天然の品質、および時間の経過に伴う物理的・化学的劣化に対する耐性を示す重要な科学的証拠の一つと見なされている。

詳細な放射線分析によると、ザムザム水は高い放射線学的安定性を有しており、これは世界中の地下水源の中でも珍しい特徴です。井戸からの汲み上げ時においても、またボトル詰めおよび数ヶ月にわたる貯蔵後においても、自然放射線のレベルに顕著な変化は観察されていません。

ザムザムの井戸は、主にディオライトとグラノダイオライトからなる岩層に位置しています。これらは深成火成岩の一種であり、特にウランやトリウムを豊富に含む火山環境や堆積岩と比較して、天然の放射性物質含有量が低いことで知られています。この独特な地質的特徴が、有害な放射線からザムザム水を守る上で大きく寄与しています。 最近の研究、とりわけ**Al-Amri（2025）** による研究では、ザムザム水に含まれる天然の放射性元素の濃度が以下の通りであることが示されている：

- ラジウム：Ra-226
- トリウム：Th-232
- ウラン：U-238

これらはすべて、世界保健機関（WHO）が飲料水に対して定めた安全基準の範囲内に収まっています。これは、ザムザム水が放射能汚染を完全に免れており、頻繁かつ広範囲に使用されたとしても、人間の摂取に対して完全に安全であることを明確に示しています。

これらの結果は、ユーロフィンズ（Eurofins）などの権威ある国際研究所において、最先端の質量分析および放射線分析装置を用いて実施された高精度な分光分析によって裏付けられています。これらの分析は科学的に信頼性が高く、結果に対する確信を深めるものであり、ザムザム水に対して実施されたいかなる試験においても、有害な放射能は検出されていないことを裏付けています。

毎年何百万人もの巡礼者や訪問者に飲用されているにもかかわらず、ザムザム水には非の打ち所のない安全記録があり、放射線被曝や水媒介性疾患の報告例は一切ありません。それどころか、ザムザム水は健康面での評判が極めて高く、科学的な懸念が記録されることなく広く飲用されています。これは、ザムザム水が安全で自然かつ卓越した水源であるという地位をさらに強固なものとしています。

以下の表は、国際的な研究所で試験され、国際認定サービス（IAS）およびサウジアラビア認定委員会（SAC）の両方から認定を受けた、ザムザム水中の11種類の元素に関する放射線分析結果を示しています（Al–Amri，2025）。

項目	元素	結果	単位	LOQ	方法
1	トリウム–232	<LOQ	Bq/L	400	ISO 17294–2
2	トリウム–230	<LOQ	Bq/L	400	ISO 17294–2
3	セシウム–134 (^{134}Cs)	0.00	Bq/L	–––	HWTPC–SAC
4	セシウム–137 (^{137}Cs)	0.00	Bq/L	–––	HWTPC–SAC
5	カリウム–40 (K–40)	0.00	Bq/L	–––	HWTPC–SAC
6	ヨウ素–131 (I–131)	0.00	Bq/L	–––	HWTPC–SAC
7	ルテニウム–103 (Ru–103)	0.00	Bq/L	–––	HWTPC–SAC
8	ウラン–234	0.00	Bq/L	–––	HWTPC–SAC
9	ウラン–235	0.7	Bq/L	–––	HWTPC–SAC
10	ウラン–238	0.00	Bq/L	–––	HWTPC–SAC
11	総ウラン（金属）	<LOQ	mg/L	0.0005	ISO 17294–2

すべての数値は許容限度を下回っており、ザムザム水には有害または危険な放射能が含まれていないことを示しています。この比較は、ザムザム水およびその他の地下水源の放射能を調査した科学的研究（Halim et al., 2007; El-Zaiat, 2016） の結果を修正したものと、世界保健機関（WHO, 2017） が推奨する放射能の許容限度に基づいています。 放射能はベクレル毎リットル（Bq/L）で測定されます。

放射線学的特性	ザムザム水	その他の地下水	科学的解釈 / 備考	WHO許容限度（Bq/L）
ラジウム226濃度	0.1未満	0.5–1.0	ザムザム水は花崗岩地帯に存在するが、放射能的には安定している。火山地域やウランが豊富な地域では、他の水域の放射能レベルが高くなる可能性がある	0.5
総アルファ線活性	極めて低い（<0.1）	変動あり；一部の地域では基準値を超える場合がある	ザムザムの地質学的純度が極めて高いことを示している。他の水については、地質によって異なる場合がある	0.5
総ベータ放射能	極めて低い（0.01未満）	火山地域やウランが豊富な地域では高くなることがある	ザムザムは独自の放射線学的安定性を示す	1.0
ウラン238濃度	極めて低い	変動する	ザムザムは放射線学的に安定した花崗岩環境にある	0.05

ザムザム水の光学特性

ザムザム水は、並外れた清澄さと透明性を特徴としています。ボトル詰めされ、長期間保存された後でも、その清澄さや、外観、味、匂いに関連する物理的性質に変化は見られません。分析結果によると、ザムザム水は以下の通りです：

- 濁りや浮遊粒子が一切ない。
- その色は安定しており、照明や保管条件が異なっても変化する傾向はありません。
- カルシウムやマグネシウムなどの有益な成分を豊富に含んでいるにもかかわらず、無臭であり、鋭い金属味もありません。これらの特徴は、通常、水の光学特性に影響を与え、光散乱、変色、または透明度の低下を引き起こす有機・無機化合物の含有量が低いことに起因しています。欧州の研究所で行われた実験により、ザムザム水は数ヶ月に及ぶ保管や様々な条件下においてもその光学特性を維持することが実証されており、その化学的安定性と天然の安定性が裏付けられています。

ザムザム水は、通常の水、蒸留水、磁気処理水など、他のさまざまな種類の水と比較しても、その卓越した光学特性により、唯一無二の存在となっています。高度な研究により、この独自性は、水の分子組成や物理的構造に直接関連するいくつかの正確な光学指標にも及ぶことが示されています。

光吸収

測定結果によると、ザムザム水の光吸収度は比較対象のサンプルの中で最も高く、特に可視光測定で一般的に使用される500ナノメートルの波長域において顕著です。

これらの高い値は、ザムザム水がこの波長域の光を吸収する際立った能力を示しており、光学活性な元素やイオンを豊富に含む分子組成を反映しています。

光透過率

対照的に、ザムザム水の光透過率は他の種類の水と比較して最も低く、これは、水中の光の通過を妨げる緻密な分子構造を示しており、多くの場合、組成の純度や、散乱物質や浮遊物質がないことに関連する特性です。

屈折率

屈折率は波長 8.589 nm で測定され、ザムザム水では 1.3345 という値に達しました。これは、飲料水やその他の精製水のサンプルと比較して最も高い値です。これは、通常の水よりも高い光学密度と、光波を圧縮する能力が高いことを示しており、視覚的な安定性が高いことを反映しています。

光反射率

ザムザム水は、様々な水サンプルを比較するために使用された同一のスペクトル内において、最も高い光反射率を記録した。これは、ザムザム水が光を正確かつ均一に反射することを示しており、水中の分子が均一に分布していることの指標となる。

繊細度係数

最も注目すべき光学結果の一つは、比較対象のサンプルの中でザムザム水が最高の繊細度係数を達成したことです。これは、卓越した光学バランスと、光に対して正確かつ均一に反応する水の能力を示しており、極めて精密な光学挙動につながっています。

アッベ数：

透明媒体内での光の分散度を測る指標であるアッベ数は、ザムザム水において著しく高く、市販の水の約2.4倍であることが判明しました。これは光の分散が低いことを示しており、これは光学的な純度とスペクトル挙動の安定性を示す重要な指標です。

単一発振子定数

Ahmed（2023）によると、ザムザム水の単一発振子定数は普通の水の1.5倍であり、これは高い分光応答性と、水分子が光波と相互作用する独自の能力を反映している。

詳細な研究により、ザムザム水には正確かつ独特な光学特性があることが明らかになり、その光学的・物理的組成の点で卓越した存在であることが裏付けられました。屈折率の測定は、可視光域内の6つの異なる波長で行われ、スペクトル安定性と光の分散の均一性を評価しました。

屈折率の安定性と光分散：

その結果、550 nm の波長における屈折率の分散は、ボトル入り水や蒸留水に比べて0.4倍低く、分散が小さいことが示された。この挙動は、広範囲の波長にわたるザムザム水の精密なスペクトル均一性と光学特性の安定性を反映しており、内部の分子バランスが取れており、視覚的に不快な成分が含まれていないことを示している。

光学特性の地質学的解釈

ザムザム水のこうした特異な性質は、井戸を取り囲む岩石の地質学的組成に起因している可能性が高い。　主にダイオライトとグラノダイオライトからなる火成岩は、アルカリ元素や希少鉱物を豊富に含んでおり、水の光学的・電気的挙動に直接影響を与える精密な化学組成の形成に寄与している。この地質学的・光学的相関関係は、岩石組成と地下水の光学的特性との関連性を実証したEl–Zaiat (2007) によって強調された。

電気伝導度と光学的相関

ザムザムの水は、約0.66　mS/cmという比較的高い電気伝導度を示しており、これは溶解塩の適度な濃度を反映している。この値は、水のバランスの取れた電気的挙動を説明するものであり、イオンが水溶液中での光波の挙動に影響を与えるため、その高い光学特性とも関連している。

長期的な光学的安定性

複数の研究により、ザムザム水の光学特性は、プラスチック容器での長期保存後も安定していることが示されている。

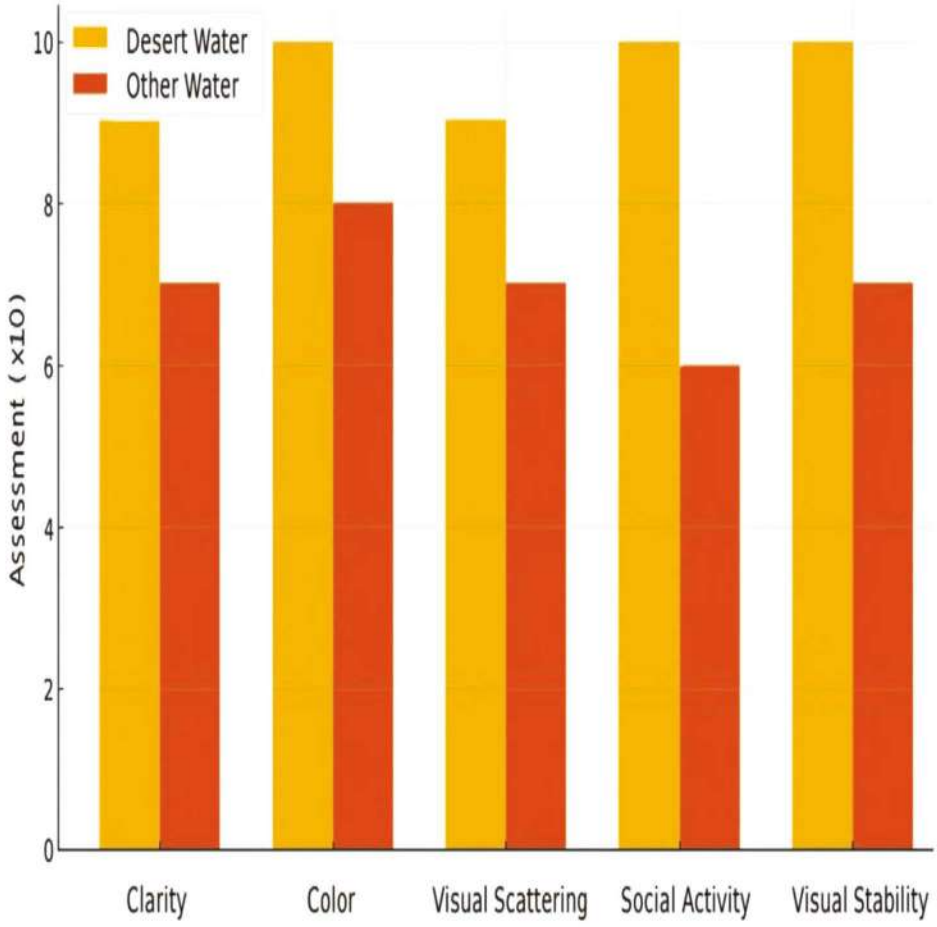
、透明度、色、全体的な清澄度に著しい変化は見られないことが示されている。これは紫外可視（UV–Vis）　分光法を用いて検証され、異常な吸収ピークのないクリーンなスペクトルが示された。これにより、以下のことが実証された：

- 有害な有機化合物の不在
- 微細な不純物や吸収スポットの欠如
- 卓越した光学的および分光学的安定性

要約すると、これらの知見は総じて、ザムザム水が微生物学的な純度を示すだけでなく、稀に見る光学的、分光学的、および電気的安定性も有していることを示しています。この特性は、その地下水源の安全性と地質環境の安定性を示す科学的指標となります。また、物理的・化学的特性を損なうことなく長期保存に適した純水としての信頼性を裏付けるものでもあります。

ザムザム水と他の水との放射線学的および光学的特性の比較。この比較は、公表された結果および世界保健機関（WHO, 2017）のデータ、ならびに分析研究（Halim et al., 2007; El-Zaiat, 2016 を改変）に基づいている。

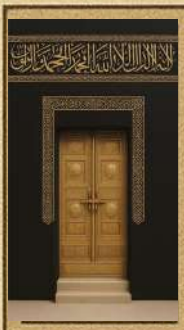
特性	ザムザム水	その他の水（一般水またはミネラルウォーター	科学的所見
色	完全に透明で無色	無色、または時にわずかに黄色がかる	ザムザムは長期保存後もその色を保つ
透明度	極めて高い	目に見える粒子や変化が含まれることがある	目に見える粒子や不純物を含まない
屈折率 (n)	純水と同様（約1.3330）	塩分によって多少異なる場合がある	ZamZamには、その外観に影響を与える成分は含まれていません
蛍光	UV下では蛍光を発しない	一部の水は微かに光る	他の水には複合有機化合物が含まれていることを示しています
自然放射線	有害な放射能はほぼ検出されない	自然放射線は地質学的地域によって異なる	ザムザムには有害な放射線は含まれていません
光学分散	蒸留水に近い	塩分やミネラルによって影響を受ける可能性があります	ザムザムは鉱物や塩分の影響を受けません
光学的安定性	長期保存後も光学安定性を維持	色や蛍光が変化する可能性があります	ザムザム水は長期保存後も安定しています



このグラフは、ザムザム水と他の種類の水の放射線学的および光学的特性の比較を示しています。図からわかるように、ザムザム水は光学的純度および放射線学的安定性のほぼすべての面で優れています。　この比較は、ザムザム水の放射線学的および光学的特性に関する科学的研究（El–Zaiat, 2016; Halim et al., 2007　を改変）に加え、飲料水中の放射能レベルに関する世界保健機関（WHO,　2017）の基準に基づいています。

ボトル入り飲料水と比較したザムザム水の光学的な特徴（El–Zaiat, 2007）

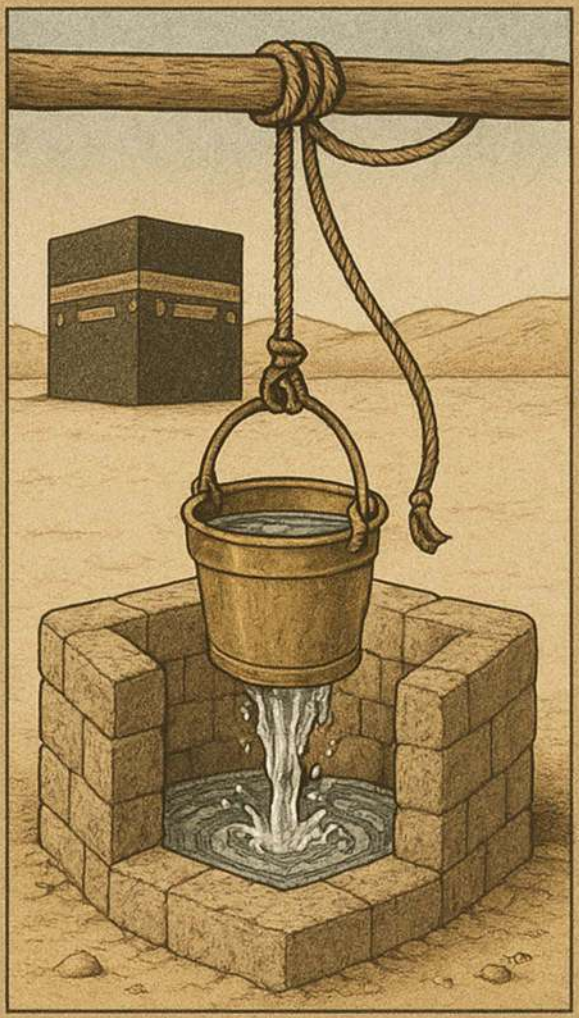
特性	ザムザム水	ボトル入り水
屈折率	−1.63471 × 10^{-6}	−0.15265 × 10^{-6}
グループパラメータ	−5.3361 × 10^{-6}	−0.18825 × 10^{-6}
許容度	−8.3045 × 10^{-6}	−0.16656 × 10^{-6}
比屈折率	−8.3045 × 10^{-6}	−0.26391 × 10^{-6}
極性	−2.1143 × 10^{-6}	−8.3916 × 10^{-6}
反射	−1.1748 × 10^{-6}	−1.1745 × 10^{-6}
枯渇性	3.7403 × 10^{-6}	−0.14783 × 10^{-6}
見かけの値	46.28	112.41



第6章

ザムザム水の不朽の遺産
人工知能の時代におけるその適性の秘密

ザムザム水の独特な味わい



ザムザム水の品質と持続可能性

ザムザム水の科学的特徴

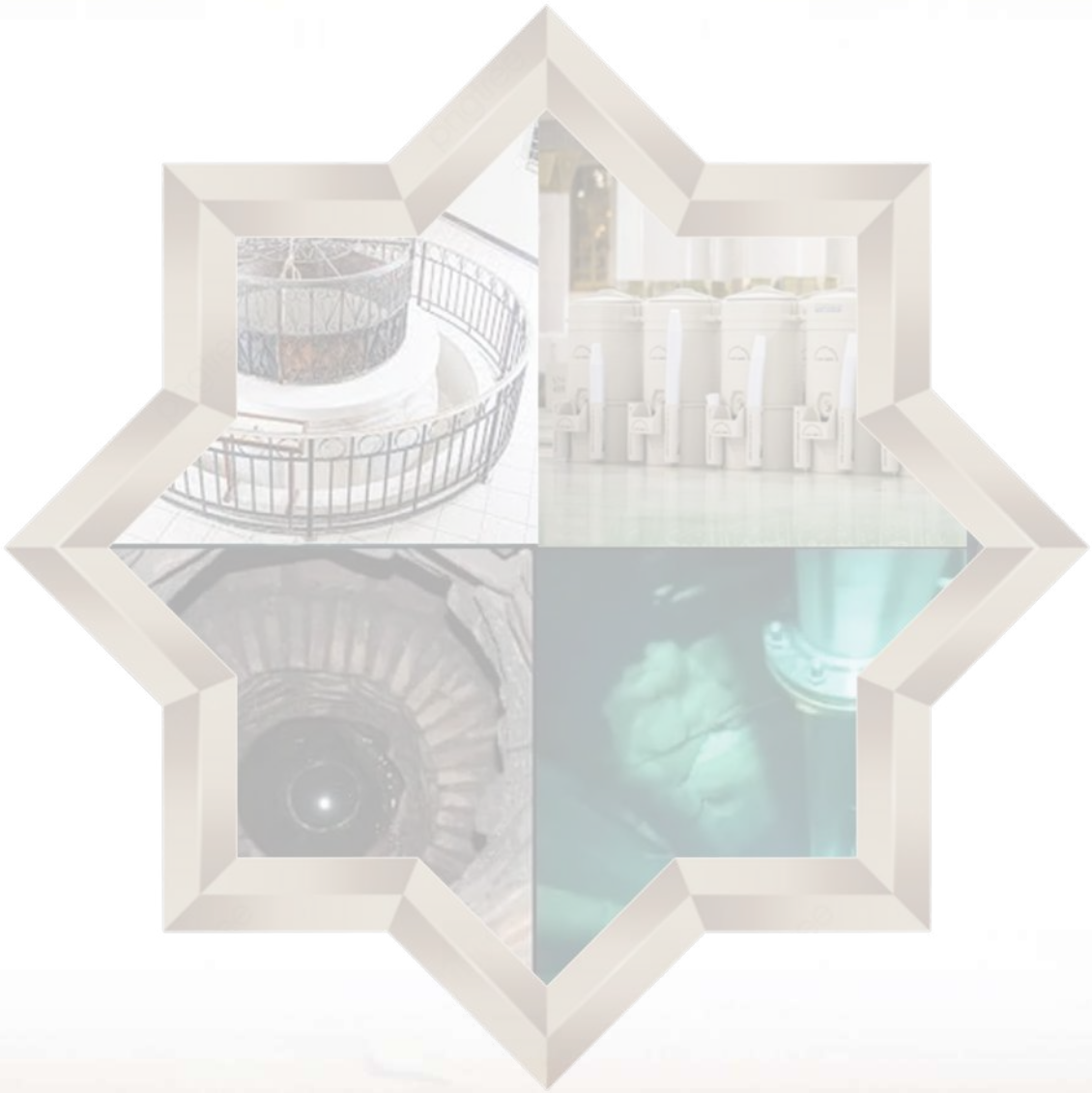
同位体を用いたザムザム水の年代測定

ザムザム水の改善に向けた科学的研究

ザムザムの開発におけるAIの役割

ザムザム水のモデリングにおけるAIとML

AIとIoT（モノのインターネット）の活用事例



はじめに

毎年増加する訪問者、巡礼者、ハッジ参拝者の数に加え、聖モスク周辺の都市開発の拡大や地域的な気候変動の明らかな影響に伴い、ザムザム水の管理は喫緊の課題となっています。これには、数千年にわたり途切れることなく流れ続けてきたこの祝福された水の奇跡的な性質を保ちつつ、増大する課題に効果的に対処する、スマートで現代的なアプローチが求められます。

こうした文脈において、本章ではザムザム水を理解する上での重要な側面の一つ、すなわち古来よりその品質と純度を象徴してきた独特の味について考察する。続いて、ザムザム水の持続可能性というより深い問題へと議論を移す。その途切れることのない流れは、単なる地質学的偶然ではなく、複雑かつ独自の自然システムの産物なのである。

本章で取り上げる最も顕著な現代科学的概念の一つが、ザムザム水の「フィンガープリント」、すなわち世界中の他の水と区別するその独自の地球化学的アイデンティティである。 この「指紋」は、一連の精密な物理的、化学的、放射線学的指標から構成されており、たとえ水源から遠く離れた場所に運ばれたり貯蔵されたりした場合でも、ザムザム水を特定することを可能にしている。このような特性により、研究者たちは驚くべき精度で水の真正性を検証できるようになり、その品質を監視し、特性を分析するための効果的な科学的ツールの開発に貢献してきた。

科学的な取り組みはそこで止まらず、放射性炭素分析（^{14}C）や同位体地球化学的研究といった高度な技術を用いて、ザムザム水の年代を特定しようとする試みへと広がりました。これらにより、正確な年代推定が明らかになり、水の起源や、数千年にわたって継続

的に湧き出ている理由についての理解が深まりました。 こうした研究は、ザムザムが浅い一時的な水源に支えられた一時的な泉ではなく、深く安定した地質システムの一部であることを示している。これは既知の水文システムの中でも最も複雑なもののひとつであり、継続性、純度、再生という卓越した特性を備えている。それゆえ、ザムザムは時間と場所の境界を超越する神の奇跡の生きた証となっている。

最後に、本章では、ザムザムの水を継続的に研究し、その微生物学的・化学的特性を評価し、世界的な保健・環境基準への継続的な適合を確保する上で、科学研究および国内外の研究所間の協力が果たす極めて重要な役割に焦点を当てています。スマート技術と高度な実験室分析を統合することで、これらの取り組みはザムザム資源の持続可能な開発の基盤を形成し、その水質を確保するとともに、比類なき水資源たらしめるその不変の特性を守り続けています。

人工知能（AI）、モノのインターネット（IoT）、および人工ニューラルネットワーク（ANN）は、人間の行動を理解し、その要因を分析し、将来の変化を予測できる革新的なツールとして台頭しており、水の独自の自然の本質を損なうことなく、その持続可能性に貢献しています。 機械学習（ML）、ビッグデータ分析、および長短期記憶（LSTM）時系列モデルを活用することで、水の涵養や水質から季節的・環境的な変動に至るまで、井戸のあらゆる側面をこれまでにない精度で監視することが可能になりました。これにより、ザムザムの資源を保護し、その長期的な持続性と高品質を保証する、 （データ駆動型）の予測的かつ予防的なモデルを開発するための強固な科学的基盤が提供されます。

人工知能（AI）は、24時間体制で収集される膨大な環境・水文データを活用し、消費パターンの分析、季節変動の予測、および揚水・配水業務を管理するためのスマートソリューションの設計に活

用されています。一方、モノのインターネット（IoT）は、水位、水質、流量に加え、井戸周辺の気象条件を測定するセンサーを通じて、正確かつリアルタイムなモニタリングを実現しています。　また、AIには正確なリアルタイムデータが供給され、急激な変化に対する早期警報システムの構築に活用されています。人工ニューラルネットワーク（ANN）の役割は、地質学的、気候的、人的要因の間の複雑な関係をモデル化し、水位やザムザムの水文システムへの将来的な影響を予測することに重点が置かれています。

これらの技術の重要性は、ザムザムの水を監視することにとどまらず、その本来の成分や奇跡的な特性を損なうことなく、最高水準の品質と安全性を実現し、技術的・行政的な意思決定を支援することで、水文学的および環境的な観点からその資源を開発することにあります。また、これらのインテリジェントシステムは、ザムザムの水の独自の「指紋」を保存し、長年にわたり研究者を魅了してきたその化学的・質的バランスを維持することにも寄与しています。

したがって、本章の目的は技術的な情報を提示するだけでなく、者を科学的奇跡と信仰の狭間へと誘う旅へと導くことにある。そこでは、最先端の人工知能ツールが、人類が知る最も偉大な井戸と出会う。今日に至るまで、ザムザムの井戸は慈悲を注ぎ続け、その秘密は絶えず刷新され、今やアルゴリズムの言語を通じて解釈されるようになったが、その祝福を失うことも、その正体を変えることもない。

ザムザム水の独特の味わい

ザムザムの水には、全能のアッラーがその特別な印として与えられた独特の味わいがあり、一度でも飲んだことのある者であれば、たとえ長い年月が経って再び味わうことがなくても、それを認識することができます。この独特の風味こそが、ザムザムを他のあらゆる種類の水とは一線を画すものです。誠実な信者たちはその甘さと心地よさを味わい、飲むほどに、それに対する愛着と絆を深めていきます。 伝えられるところによれば、多くの敬虔な先達（アル＝サラフ・アル＝サリーフ）は、マッカに滞在中、その祝福と良質さ、そして聖地との深い精神的つながりゆえに、ザムザムの水だけを飲み、他の水は礼拝前の清め（ウドゥー）には用いなかったという。

ザムザム水はその甘さで有名ですが、その味は決して一定ではありません。著名な**旅行家アル＝ムカッダシー（990年没）**は、ヒジュラ暦356年（西暦967年）にハッジを行った際、ザムザム水の味が不快であったと述べています。 しかし、彼がヒジュラ暦367年（西暦978年）に再び訪れた際には、その味が元の良い風味を取り戻していることに気づいた。**同時代のイブン・ババウェイフ・アル＝クミ（992年没）**は次のように説明している。「ザムザムの水は、カアバの『石』の下から湧き出る泉が流れ込むため、ある時は甘くなり、ある時は甘くならない。その泉の水が優勢になると、ザムザムは甘くなるのである。」 （Ibn Babawayh al-Qummi, 1986）。この解釈によれば、ザムザムの味は、そこに混ざり合う他の地下水脈の影響を受ける可能性があるということになる。その水源が主となる時、水は本来の風味を取り戻すのである。

Al-Azraqi（1969） は、ザムザムの味に関する驚くべき報告を記録している。これは、彼の祖父が、サイード・イブン・サリムから、ウスマーン・イブン・サジから、アブド・アル＝アズィーズ・イブン・アビー・ラワドから、リバーフから、アル＝アスワドから

伝えたもので、アル＝アスワドは次のように語った。「私は家族と共に砂漠で暮らしていたが、その後マッカに到着し、奴隷の身から解放された。　三日間、食べるものが見つからなかった。飲むものはザムザムの水しかなかった。そこで井戸へ向かい、疲労と空腹で膝をついた。水を求めれば、飲めないかもしれないと恐れていた。　私は水を少しずつ汲み始め、バケツを引き上げてそこから飲んだ。すると突然、まるで牛乳を飲んでいるかのように、歯の間に牛乳が流れる音が聞こえたのだ！　私は眠っているのか、あるいは想像しているのかと思ったので、確かめるために顔に水を浴びたが、私は完全に意識がはっきりしていた。　胃の中に、牛乳のような力強さと満腹感を感じたのです。」アル＝アズラキーはさらに、アブド・アル＝アズィーズ・イブン・アビー・ラワドの言葉を引用して、ある敬虔な羊飼いの話を続けている。その羊飼いは喉が渇いてザムザムの水を飲んだ時、それが牛乳であることに気づいたが、小浄を行うつもりで水を汲んだ時には、それが水であることに気づいたという（Al-Azraqi, 1969）。　これらの記述は、アッラーの御意志により、純粋な意図を持って飲む者にとって、ザムザムの味が変化し、単なる水ではなく、まるで食物を飲んでいるかのように感じられることを示している。

アル＝アズラキーはまた、サイード・イブン・サリムから、ウスマーン・イブン・サジから、ムカティルから、アル＝ダハーク・イブン・ムザヒムへと伝承し、彼は次のように述べた。　「ザムザムの水を腹いっぱい飲むことは偽善から身を守るものであり、その水は頭痛を取り除き、それを見ることで視力が回復し、やがてナイル川やユーフラテス川の水よりも甘くなる時が来る、と伝えられている。」アブー・ムハンマド・アル＝フザイはこれを裏付け、次のように述べた。「我々は実際に、ヒジュラ暦281年（西暦895年）にこの光景を目撃した。マッカに豪雨が降り注ぎ、大洪水が流れ込み、ザムザムの井戸が満たされ、水位が著しく上昇し、水面と井戸の口

との間にはわずか約7キュビットしか残らなかった。私はそれまで、そのような状態を見たことがなかったし、誰かがそのような状態を見たと言うのを聞いたこともなかった。」

彼はさらに次のように付け加えた。「当時、ザムザムの水の味は極めて甘く、マッカの人々でさえ他のどの水よりもこれを好んだ。私も他の人々と同様、他の水源ではなくこれを飲むことを選んだ。それは湧き水よりも優れていたからだ。　年長者たちが、これほど甘い味を以前味わったことがあると言ったのを、私は一度も聞いたことがなかった。それから約2年後、ヒジュラ暦283年（西暦897年頃）に、水の量は変わらなかったにもかかわらず、水はかつての重みを取り戻し始めた。　人々はこう言っていた。「もしザムザムがマッカの谷底にあったなら、その水は地表に溢れ出ただろう。なぜなら、聖モスクは谷より高く、ザムザムの井戸はモスクより高いからだ。」また彼は、あの豪雨の際、マッカの山道や渓谷、家々から水が噴き出し、まるで街全体が泉の網の目になったかのようだったと語った。

Al-Fakihi （1994） は、アフマド・イブン・ヤヒヤ・アル＝スフィーから次のように伝えている。　「私はヤヒヤ・アル＝ハムマーニがこう言うのを聞いた。『私はアブー・バクル・イブン・アイヤシュがこう言うのを聞いた。「私はザムザムの水を飲んだが、それはまるで乳と蜜のようだった。」』」これは、多くの学者や敬虔な信者たちが信じていることを反映している。すなわち、ザムザムの水を誠実かつ純粋な意図をもって飲むとき、アッラーはその祝福により、飲む者に予想を超える滋養を与えるかもしれないということである。したがって、ザムザムの水は乳や蜜のような味がすることもある。

アル＝アズラキーは、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）の祖父であるアブド・アル＝ムッタリブの

時代のザムザムの味について、特に夏場にはその水が飲み手にとって濃厚で重く感じられたと伝えている。そのため、アブド・アル＝ムッタリブは他の物質を加えてその味を軽くしようと試みていた。

Al-Azraqi (1969) は次のように報告している。「アブド・アル＝ムッタリブは多くのラクダを飼っていた。 ハッジの季節になると、彼はそれらを集め、ザムザムの井戸の脇に置いた革製の盆に、蜂蜜を混ぜた乳を入れて巡礼者に振る舞った。また、干しブドウを購入し、それをザムザムの水に浸して、巡礼者に飲ませた。彼は当時非常に濃厚だったザムザムの水の重さを和らげるために、こうしたことを行っていた。」

マッカの人々は、街の井戸から水を汲んで自宅へ運ぶ際、水の味を改善するために、水袋に一握りの干しブドウやナツメヤシを加えることがよくあった。新鮮で甘い水は希少であり、マッカの井戸水は通常、重くて濃厚であったため、住民たちはこうした単純な方法で水を飲みやすくしていたのである。

結論として、ザムザム水の味は時代を通じて一定であったわけではありません。自然条件や地下水の流入によって変化することもあり、時にはアッラーのみがご存知の英知によるものだったのかもしれません。それにもかかわらず、その独特さと特別な風味は、それに慣れた人々には明らかであり続けました。実際、一部の敬虔な人々は、ザムザム水が自分の手の中で牛乳や蜂蜜、あるいは完全な糧へと変化するのを感じたといいます。そのような記述は、信頼できる伝承の連鎖によって記録されています。 これは、アッラーの御命令によって大地から湧き出し、ハガルとその息子イスマーイールの糧となり、今日に至るまで誠実な意図を持ってそれを飲むすべての人々にとって、祝福と癒やし、そして滋養の源であり続けているこの祝福された水の、霊的かつ教義的な側面を裏付けるものである。

ザムザムの水質

ザムザムの井戸は、世界の井戸の中でも特異な例として知られている。それは、湿度の高い環境では細菌や藻類などの有害な生物活動が一般的に見られるにもかかわらず、14世紀以上にわたり、そのような現象が記録されることなく、水を純粋で飲用に適した状態に保ち続けているからである。 過酷な気候条件にさらされ、かつ継続的な過剰な消費があるにもかかわらず、この水質的な安定性は、微生物の増殖を防ぎ水質を維持する独特な水文・地質環境を反映しており、最近の研究（Bhardwaj，2023）によっても裏付けられています。

研究によると、イブラヒム渓谷に位置するザムザム井戸に水を供給する帯水層は、都市活動の影響を部分的に受けており、これが硝酸塩やカリウムなどの特定の元素濃度の上昇を説明している。しかし、カリウム濃度が歴史的に安定していることは、その供給源が単に人為的なものではなく、この地域の不変の地質的・環境的特性にも関連していることを示唆している。

特にハラーム周辺地域における都市の拡大は、地表の舗装や洪水の閉鎖型排水網への迂回により、雨水が地下層へ自然に浸透する量を減少させている。この変化は自然の地下水涵養プロセスを弱めており、将来の涵養を分析し、都市化がザムザム井戸の帯水層バランスに与える影響を評価するために、正確な水文学モデルを開発する必要性を浮き彫りにしている。

研究によると、イブラヒム渓谷は、地質学的には類似しているにもかかわらず、ファティマ渓谷やヌマン渓谷と比較して高いカリウム濃度を示していることが明らかになった。この差異は土地利用の違いに起因する。すなわち、イブラヒム渓谷では都市活動が支配的であるのに対し、他の2つの渓谷では農業活動がより一般的である。

この知見は、特に都市環境において、人間活動が地下水の水質に直接的な影響を及ぼしていることを明確に示している。

地下水の化学分析により、異常な挙動が明らかになった。水流の経路に沿ってイオン濃度が上昇するという一般的な法則に反し、イブラヒム渓谷では、ハラム地域に近づくにつれて総溶解固形物（TDS）の濃度が局所的に低下している。 これは、その地域において新たな局所的な涵養が起きている可能性を示唆している。おそらく地表からの浸入や、インフラへの人為的介入が原因であると考えられる。ほとんどのイオンがこの減少傾向を示す一方で、カリウム濃度は著しく高いままであり、一部の現代的な涵養源が異常な不純物を含んでいるという仮説を裏付けている。この文脈においてカリウムは例外であり、その濃度は上昇し続けている。これは、カリウムが人為的活動によって直接影響を受けているという説を支持するものである。

ザムザム水の独自性は、同地域の他の地下水源と比較すると特に顕著である。例えば、グランド・モスクの南にあるダウディヤ井戸は、塩辛い味と低品質が特徴であり、その利用は雑用目的に限定されている。科学的および歴史的な調査においても、ザムザム水の物理的・化学的特性に匹敵する代替水源は見つかっておらず、これがザムザム水を例外的な水資源として確固たる地位に据えている。

味に時折わずかな変化が認められることがあるものの、ザムザム水は一貫して飲用に適した安全な水であり続けている。何百万人もの巡礼者や訪問者の経験がその高い品質を証明しており、摂取による健康被害の信頼できる報告は一切ない。実際、これを飲むことは、しばしば全身の心地よさを感じさせることとも関連付けられている。

ザムザム水の水質に関する研究結果

ザムザム水の化学的・生物学的品質を分析した最も注目すべき科学的研究の一つは、Al-Fadul & Khan（2011）によって実施されたものである。その結果、大腸菌群（E. coli）は検出されず、サルモネラ菌、シゲラ菌、真菌、酵母菌は完全に不検出であった。37°Cにおける総細菌数はゼロ、あるいは検出限界以下であった。 さらに、この研究は、ザムザム水が極めて高い微生物学的純度とバランスの取れたミネラル成分を有しており、そのすべての成分が世界保健機関（WHO）および米国環境保護庁（EPA）が定めた許容範囲内にあると結論づけた。長期にわたり副作用なく安全に摂取できることが推奨されている。

Halim et al.（2016） による研究もまた、ザムザム水が化学的および微生物学的に極めて高品質であり、処理なしに直接飲用しても完全に安全であることを確認した。さらに、必須ミネラル含有量と純度の点で、多くの市販のボトル入り飲料水を上回っている。 同様に、Koshak et al.（2015）は、マッカの異なる地域から採取した50のザムザム水サンプルを対象とした研究において、長期保存後であっても、ザムザム水には有害な細菌や微生物が含まれていないことを明らかにしました。この研究では、ザムザム水は水源において高い品質を維持している一方で、マッカ以外の地域における保管および輸送方法の監視の重要性を強調しています。

サウジアラビア食品医薬品局の報告によると、すべてのサンプルは定期的な検査を受けており、一貫して非常に高い純度レベルを示している。地球化学的研究（Al-Amri, 2025; RSMC, 1986−2008）は、ザムザム水が溶解元素のバランスの取れた組成を有することを示しており、その中でも特に注目すべきものは以下の通りである：

- カリウム（K）は比較的高い濃度で含まれている。

- 重炭酸イオン（HCO_3^-）と二酸化ケイ素（SiO_2）は、優れた水質の指標となる。
- ナトリウム（^+Na）と硝酸塩（NO_3^-）は安全基準の範囲内です。
- 適度なアルカリ性（pH 7.5～8）であり、　これが水に独特の風味を与え、化学的安定性を高めている。

数十年にわたる研究により、ザムザム水は極めて高い物理的安定性を示すことが明らかになっており、長期間にわたる広範な実地および実験室での分析によって裏付けられています。その最も際立った特徴の一つは、フッ化物の含有量がバランスよく保たれていることです。フッ化物は健康上の利点があることで知られており、特に以下の点で効果を発揮します：

- 有害な細菌への対抗：フッ化物は細菌の活動を抑制するのに効果的です。
- 自然発生する細菌汚染の防止：フッ化物の存在は微生物の増殖に適さない環境を作り出し、瓶詰め後もザムザム水の味の変化や微生物の増殖から守ります。
- 生物学的安定性の維持：抗菌作用により、ザムザム水は他の多くの水源とは異なり、長期間にわたって腐敗することなく清浄な状態を保ちます。

サウジアラビア食品医薬品局（2020年）が実施した化学分析によると、ザムザム水のフッ化物濃度は0.6～0.75ppmの範囲であることが示されました。この濃度は世界保健機関（WHO）の基準によれば完全に安全とみなされており、健康に有益であるさえあります。サウジアラビア規格・計量・品質機構（SASO、2005）による研究（2011年および2018年に再実施）では、水の物理的特性に統計的に有意な差異は認められませんでした。

キング・アブドゥルアズィーズ大学水研究センターは、1990年代から現在に至るまで定期的な試験を実施しており、気候要因の変化や井戸周辺のインフラ拡大にもかかわらず、ザムザム水のpH、濁度、電気伝導度は著しく安定しているとの結論に達しています。この安定性は、不透水層に守られた古代の岩層内に位置する帯水層の自然な地質的隔離に起因しており、これにより地表からの影響や有機物との相互作用が最小限に抑えられています。 さらに、適度な温度で湧出しているにもかかわらず、水中のミネラル含有量がバランスよく保たれており、生物の増殖が見られないことも、その安定性に寄与しています。この安定性の例としては、以下のような点が挙げられます：

- 温度や季節の変動にもかかわらず、pHはアルカリ性範囲（7.5～8.0）内に留まった。

- 1985年から2020年までの間に、全塩分濃度は±3%以内の変動にとどまり、これは帯水層の安定性と、顕著な季節的な枯渇がないことを示している。

- 酸素同位体および水素同位体（$\delta^{18}O$や$\delta^{2}H$など）の分析によると、ザムザムの水は、古代の起源（化石水）を持ち、一部が現代に再補給されていることを示す特徴的な指紋を有していることが示唆される：

$\delta^{18}O = -4.5\%$

$\delta^{2}H = -23.4\%$

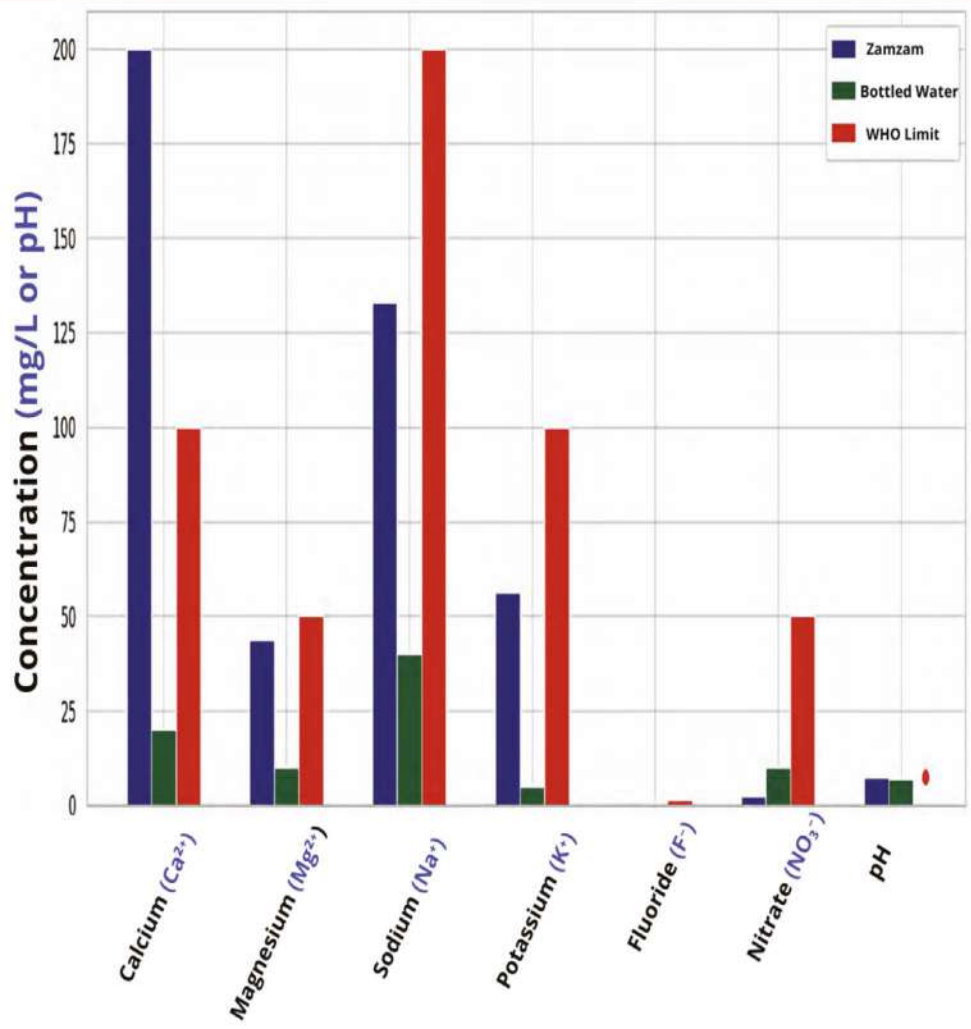
これらの値は地域の雨水で記録された値よりも低く、涵養源が完全に地表由来ではないことを示している。最近の研究（Damayanti et al. 2023など） では、ザムザム水は一部の市販水よりも高い抗酸化能力を有し、活性ミネラルイオン（Zn、Seなど）を豊富に含んでいることが実証されている。DPPH試験の結果、抗酸化活性率は70%を超えていることが示された。

人工ニューラルネットワーク（ANN）に基づくモデルを導入し、ピーク時の訪問者の消費量の分析、井戸からの週間取水量の推定、および揚水率が目標値を超えた際の自動アラート発令を行っている。

増大する都市課題に直面する中でザムザム水の品質を維持するには、単なる監視や浄化だけでは不十分である。この偉業を達成するには、地下水の挙動に対する深い理解、この唯一無二の資源の質と量に対する都市化の影響の精密な分析、そしてこの永続的な奇跡を守るための不可欠な柱として、デジタルモデリング、化学分析、そして情報に基づいた都市計画への依存が求められる。

ザムザム水と他の水種の質的比較

特性	ザムザムの水	地下水井戸	ボトル入り飲料水
アルカリ度	中性～弱酸性（pH 7.5～8）	中性～酸性	ほぼ中性（pH 7）
ミネラル含有量	比較的高い	変動あり	通常は低い
フッ化物の含有	天然由来で安全	低いか、あるいは含まれない	人工的に添加
生物学的活性	汚染されていない	細菌が含まれている可能性がある	滅菌済み



「ボトル入り飲料水と比較したザムザム水の品質を示す指標」

ザムザム水の持続可能性

水の持続可能性とは、水系の自然環境を保全しつつ、将来の世代が自らのニーズを満たす能力を損なうことなく、現在のニーズを満たすのに十分な質と量の水が継続的に利用可能であることを保証することを意味します。ザムザム水の場合、持続可能性は環境的または工学的定義を超えた独自の側面を持ちます。 ザムザムの井戸は、崇敬される宗教的象徴であると同時に、その卓越した物理的・化学的特性と絶え間ない供給によって特徴づけられる、唯一無二の水資源です。ザムザムの持続可能性を確保することは、宗教的かつ科学的な責務であり、正当な利用と、誤用や枯渇からの保護との間の微妙なバランスを必要とします。この共同責任を果たすためには、この貴重な資源を保全するために、現代技術、科学的研究、環境管理、そして市民の意識向上の統合が不可欠です。

ザムザム水の持続可能性の柱

♦ 水文学的持続可能性

- ❖ イブラヒム渓谷帯水層からの井戸への継続的な涵養を確保すること。
- ❖ 枯渇を防ぐため、取水と涵養のバランスを監視する。

♦ 環境的持続可能性

- ❖ 過度な都市拡大から地下水の涵養域を保護する。
- ❖ 近隣の人間活動に起因する汚染を低減する。

♦ 水質の持続可能性

- ❖ 水の固有の特性（味、純度、およびミネラル成分）を保全する。
- ❖ 化学的および生物学的変化を綿密に監視する。

♦ 技術的・管理的な持続可能性

- ❖ AIとIoTを活用して、水の消費量を監視し、涵養データを分析する。
- ❖ 原液の組成を損なうことなく、国際基準に沿ってボトリング、輸送、流通を管理する。

♦ 宗教的・社会的持続可能性

- ❖ 巡礼者や訪問者への公平な分配を確保する。
- ❖ ハラームの外で販売されるザムザム水における改ざんや不正を防止する。

♦ ザムザム水における持続可能性の重要性

- ❖ 井戸に害を与えることなく、この聖なる水を恒久的に確保すること。
- ❖ ウムラおよびハッジ（巡礼）制度における配分の公平性を支援すること。
- ❖ ザムザム水の純度と安全性に対する、一般市民および世界的な信頼を強化すること。
- ❖ 人工的な処理への過度な依存を避け、水の自然な特性を維持すること。
- ❖ 気候変動、文明の発展、および巡礼シーズンにおける需要の増加という課題への対応。

ザムザム：逆境と継続の間

第一：現代社会に直面するザムザム

数千年にわたり枯れることのないこの祝福された泉、ザムザムの水は、今や気候変動、都市の拡大、そして増大する人間による圧力により、ますます大きな課題に直面しています。その純度と組成における奇跡的な安定性にもかかわらず、今日の現実は、宗教的な象徴性だけでなく、稀有な地球規模の水の宝物としても、この唯一無二の資源を守るという科学的かつ道徳的な二重の責任を課しています。

第二：ザムザム水の持続可能性を脅かす現代の課題

環境的・自然的な要因

- マッカにおける降雨量の減少は、帯水層への涵養に影響を及ぼしている。
- 聖モスク周辺の都市拡大により、自然涵養地域への雨水浸透が妨げられている。
- ハッジやウムラ（巡礼）のシーズンにおける季節的な需要の急増により、短期間で集中的な水消費が生じている。

人的および行政上の脅威

- ザムザム水と偽って水を販売・流通させる行為は、その評判を傷つけ、消費者の信頼を損なう。

❖ 水を密輸したり、非公式に詰め替えたりしようとする試みは、安全性と品質上のリスクをもたらす。

❖ 公式の流通経路以外での無規制な流通は、公平な利用の原則を損なう。

第三：ザムザム水を保護するための国家的な取り組み

- インフラプロジェクトとスマート管理

❖ 2013年以来、サウジアラビア王国は、瓶詰め、貯蔵、輸送システムのアップグレードを含め、ザムザム水の品質を向上させるための統合的な技術プロジェクトを開始しました。

❖ WHO および APHA の基準に従って、システムをデジタル監視ネットワークに接続し、汚染を防止しています。

❖ 井戸からクダイのボトリング工場まで、密閉システムを用いて水を輸送し、各容器をデジタル追跡することで、殺菌を確実にし、偽造を防止しています。

厳格な公式規制（2010年以降）

❖ 公式ルート以外でのザムザム水の密輸を禁止。

❖ 許可なくザムザム水を詰め替えたり販売したりすることを犯罪とする。

❖ 偽造を検出するための先進技術の導入。例：

➢ フーリエ変換赤外分光法（FTIR）を用いて、ザムザム水を他の種類の水と高精度で区別する。

第4：ザムザムを守るためのスマートかつ技術的なソリューション

最新の監視・分析技術

- ❖ 水位をリアルタイムで監視するための深部センサーの設置。
- ❖ 人工知能（AI）を活用し、消費パターンを分析してピーク時期を予測する。
- ❖ すべてのボトリングおよび流通段階をモノのインターネット（IoT）ネットワークに接続し、消費量の監視と管理を確保する。

継続的な分析と品質管理

- ❖ 認定を受けた試験機関を活用し、化学的・物理的指標を網羅した定期的な試験を実施する。
- ❖ 透明性と消費者の安全を確保するため、ザムザム貯蔵施設と配送拠点を連携させるリアルタイム監視システムを開発する。

第五：ザムザム水の持続可能性を確保する上での科学研究の役割

- ❖ ザムザム水の源泉を特定し、その涵養のメカニズムを理解するため、同位体分析研究を支援する。
- ❖ マッカの研究センターと協力し、地下水地図を更新する。
- ❖ ザムザム水のスペクトル指紋を研究し、その真正性を証明するとともに、偽造品対策を行う。
- ❖ 将来の取水量と涵養量のバランスを分析するためのデジタルシミュレーションモデルを開発する。

第六：包括的な管理と組織間の連携

- 公平性を確保し、浪費を防ぐスマート配水システムを通じて、季節ごとの需要を管理する。
- 配水を調整し、消費量を監視するため、ハラーム内外のデジタルシステムを統合する。
- 地下水層を保護するため、周辺の下水道ネットワークを包括的に維持管理する。
- 井戸への自然涵養源である沖積谷の露頭上での建設を禁止する。

第七：地域社会の意識向上と責任分担の促進

- 公的措置を尊重し、水の無秩序な再分配や販売を避けることの重要性について、意識を高める。
- ザムザム水が、敬意と誠実さを要する精神的・科学的資源であることの重要性を強調する。
- 個人や機関に対し、研究を支援し、ザムザムの水を入手できる公的なルートを通じて入手するよう促す。

ザムザム水の持続可能性に関する技術的課題と提案される解決策。　この表は、ザムザム・

プロジェクトの公表された技術報告書、水資源総局およびサウジアラビア地質調査所の基準、ならびにザムザム水を含む砂漠環境における水資源の持続可能性に関する関連する科学的・技術的研究（WHO, 2017; Al-Amri, 2022; Al-Ghamdi et al., 2020）に基づいて作成されたものである。

課題	説明	提案された技術的解決策
拡張および訪問者の増加による需要の増加。	水消費量の増加は、毎年増加する巡礼者およびウムラ参拝者の数に起因する。	• モノのインターネット（IoT）を活用したスマート物流システム • AI技術を活用した需要予測と供給管理
地下水貯水層への負荷	頻繁な井戸掘削により、水中の栄養成分が影響を受ける可能性。	• デジタル水文学モデリング • スマート地下センサーによる井戸データの継続的な分析
都市の無秩序な拡大と、それが井戸掘削地域に及ぼす影響。	都市インフラプロジェクトが地下水の流れに影響を与える。	• 地理情報システム（GIS）を用いてリスク地域を特定し、地下水流動シミュレーション技術を適用する。
水質の維持。	過剰な揚水や水の輸送・移動により、水の化学組成が変化する。	• 建物のインフラを変更することなく、赤外線 を用いて水質を追跡する装置を使用した、スマートな水質モニタリングステーション。
ハッジシーズン中のザムザム水の不正や改ざんを検知する。	ザムザムの水が汚染されているという憂慮すべき噂の拡散。	• ブロックチェーンを活用して水源を記録し、バーコードや専用のブロックチェーンを用いて水源を保護することで、改ざんを防止する。
揚水、冷却、輸送業務におけるエネルギー消費。	より持続可能でエネルギー効率の高い技術へのニーズ。	• 太陽光発電の統合導入 • エネルギー消費量の少ないスマートポンプの導入。
ザムザム井戸のデータへのリアルタイムアクセスが限られている。	水位や水質の変化への対応が遅れること。	• スマート制御ネットワークに接続されたセンサーを活用し、ザムザムのデータを監視・分析するための統合デジタルプラットフォーム（ダッシュボード）の構築 • スマート制御ネットワークに接続されたセンサーを活用する。

ザムザム水の改善における科学研究の役割

急速な科学の進歩の中で、ザムザムの水は、精神的意義と環境・工学的な関心を併せ持つ独自の研究分野として浮上してきました。過去数十年間、特にここ10年間において、研究機関や大学は、この祝福された水の特異な性質を理解し、将来の世代のためにその安全性、品質、持続可能性を確保しようと、大きな科学的関心を寄せてきました。

実験室での研究と精密な分析により、ザムザム水が世界の地下水源の中でも例外的な存在である理由となる、微細な物理的、化学的、生物学的特性が明らかになりました。これらの研究は、細菌による汚染がないこと、化学的安定性、そしてミネラル成分のバランスが取れて安全なレベルであることを裏付けています。また、プラスチックやガラスの容器に長期保存してもその特性が変化しないことが他の研究で示されており、これはその構造的安定性と微生物活動の欠如を反映しています。

また、科学的研究は、UV– Visible Spectroscopy、 水文学的モデリング、スマートモニタリングシステムなどの最新技術を用いたザムザム水の品質監視手法の開発にも寄与しており、主要水源からグランドモスクやその他の配水地点に至るまで、継続的な品質管理を可能にしています。

これらの研究成果は、水の本来の組成を損なうことなく、殺菌、貯蔵、輸送を行う安全な方法を設計する上で重要な基盤となっています。一部の研究では、安定同位体を分析してザムザム水の「水の指紋」を解明し、その涵養源や経時的な形成過程を特定することに焦点を当てたものもあります。

本節では、過去10年間の科学的研究および現地実験から得られた最も注目すべき知見を概観し、分析技術の最新動向と、気候変動や

都市化に伴う課題が増大する中で、このユニークな資源の管理を改善し、その持続可能性を確保するための影響に焦点を当てる。

微生物によるザムザム水の純度

預言者のモスクの飲用水タンクから採取した3つのザムザム水サンプルを検査した結果、細菌は全く検出されなかった。サンプルをCLED Agar に播種し、37°Cで48時間培養しても、沈殿物や微生物の増殖は観察されなかった。これらの結果は、ザムザム水が極めて微生物を含まないことを報告したMahmoud et al. (2020) の知見を裏付けるものである。

長期的な健康安全

比較研究により、ザムザム水を定期的に摂取しても、肝臓や腎臓の機能に悪影響を及ぼさないことが実証されています。それどころか、カルシウム、マグネシウム、セレンなどの成分は身体機能をサポートし、硝酸塩は血管を拡張させ免疫力を高めるという有益な役割を果たしており、それによって長期的な安全性がさらに高まっています。 研究により、ザムザム水は飲用に適しており、人間が摂取しても安全であることが確認されています。これらの知見は、汚染の可能性を示唆する一部のメディアの主張に対する科学的回答となっています。Mahmoud et al. (2020) による研究は、そのような主張を反駁し、その不正確さを立証するとともに、一般的な印象ではなく実験室のデータに依拠するよう求めています。

動物実験とザムザム水の評価におけるその役割

18匹の白ネズミを用いて実験研究が行われ、被験体は水道水、蒸留水、ザムザム水の3種類の水を摂取するグループに分けられた。3ヶ月後、ザムザム水を摂取したグループでは以下の結果が示された：

- 尿酸値の低下（$p < 0.05$）。
- コレステロールおよびトリグリセリド値の改善（$p < 0.05$）。
- 体組織に対する保護効果。ザムザム水には毒性の兆候や細菌の増殖は見られなかった。

これらの結果は、こうした好影響がザムザム水の相対的なアルカリ性とミネラル含有量に関連していることを示唆している。

ヒ素濃度の議論

メディアの報道により、特にサウジアラビア王国外で瓶詰めされたザムザム水には高濃度のヒ素（As）が含まれている可能性について懸念が示されています。しかし、Al–Amri（2025）や Fazal & Khan (2011) による研究を含む複数の研究により、測定された濃度は世界保健機関（WHO）およびサウジアラビアの基準で定められた安全範囲内であることが示されています（Khalid et al. 2014）。

浄化および品質管理システム

ザムザム水は、味、色、臭いに影響を与えることなく、1キロワットあたり最大12,000ガロンの処理能力を持つ紫外線殺菌装置を用いて厳格に監視されています。ボトル入り製品を含むザムザム水のサンプルは、APHA基準に従って化学分析が行われており、以下の指標が対象となっています：

- pH（酸性度 / アルカリ度）
- 総溶解固形物（TDS）
- ミネラル成分
  （Na、K、Mg、Ca、Fe、Cu、Zn、Pb、Mn、Al）
- イオン（Cl^-、SO_4^{2-}、HCO_3^-、PO_4^{3-}）

結果はWHOおよびEPAの基準に適合していたが、TDSについてはわずかに高い値が記録された。ただし、健康リスクはない（Al–Amri, 2025）。

包装の種類が水質に及ぼす影響

イオンクロマトグラフィー（IC）を用いた比較研究が実施され、ガラス瓶およびプラスチックボトルに保存されたザムザム水の陰イオンおよび陽イオン濃度が測定された（Halim et al., 2016）。その結果は以下の通りであった：

- ガラス瓶に保存されたザムザム水は、プラスチック瓶（pH　7.91）と比較してアルカリ性を維持していた（pH 8.31）。
- イオン濃度のわずかな差異は統計的に有意ではなかった。この変動は、プラスチック材料の空気や光に対する透過性に起因するものであり、これが組成にわずかな変化を引き起こす可能性がある。
- MIT試験を用いて、ヒト膠芽腫細胞（U–87）に対するザムザム水の細胞毒性を測定した。その結果、以下のことが確認された：

❖ 容器の種類にかかわらず、毒性作用は認められない。

❖ イオン濃度は安定しており、顕著な変化は見られない。さらに、研究者らは、ザムザム水はガラス容器であれプラスチック容器であれ、無毒であり、保存しても安全であると結論付けた。（Halim et al., 2016）

汲み上げ量と消費量の綿密なモニタリング

訪問者や巡礼者の年間増加に伴い、ザムザム井戸の安全な生産能力を特定するための研究が行われてきた。その対策には以下が含まれる：

- 揚水量を監視するための高精度デジタルメーターの設置。
- 水位を維持するための厳格な運用プログラムの実施。
- 供給と消費のバランスを維持するための定期的な見直し。

帯水層に対する都市拡大のリスク

サウジアラビア地質調査所（2024年）は、ザムザム帯水層の完全性とその水文地質学的バランスを維持するため、イブラヒム渓谷の境界内におけるすべての無許可の都市開発プロジェクトを停止するよう推奨した。

Al-Amri（2025） は、 地球物理学的および地震学的研究の結果に基づき、深基礎を持つ高層ビルは帯水層に侵入し、水質汚染や水流の乱れを引き起こす可能性があると説明した。

ザムザム水の容器の種類と陽イオン濃度分析

（Halim et al., 2016 を改変）

Mg (mg/L)	Ca (mg/L)	K (mg/L)	NH_4 (mg/L)	Na (mg/L)	Li (mg/L)	pH	容器の種類
12.93	65.85	41.16	0.12	4.43	0.059	7.91	プラスチック
12.67	65.73	41.16	0.11	1.73	0.059	8.31	ガラス

ザムザム水の容器の種類および陰イオン濃度の分析

（Halim et al., 2016 を改変）

SO_4^{-2} (mg/L)	PO_4^{-2} (mg/L)	Br (mg/L)	NO_3 (mg/L)	NO_2 (mg/L)	Cl (mg/L)	F (mg/L)	pH	容器の種類
88.28	0.62	0.77	36.23	0.23	76.08	0.41	7.91	プラスチック
12.67	65.73	41.16	0.11	1.73	0.059	8.31	8.31	ガラス

ザムザム水の科学的指紋

人間の指紋がそれぞれ異なるように、あらゆる地下水源には他に類を見ない独自の「指紋」が存在します。環境および水文学の研究において、この水の指紋とは、化学的、同位体、物理的、光学的、放射線学的特性が組み合わさって形成される、正確な科学的指紋と定義されています。この特徴により、たとえ数メートルしか離れていなくても、研究者は各水源を他と区別することが可能になります。

多くの地下水源が類似した特徴を共有する一方で、ザムザム水の指紋は完全に唯一無二のものとして際立っています。その科学的組成、特に同位体組成により、科学者たちは世界中のあらゆる種類の水の中からこれを明確かつ正確に特定することができ、その水源の独自性と、外部からの水の混入がないことを証明しています。こうしてザムザム水は、神聖な宗教的象徴であるだけでなく、化学、分光法、同位体、そして光という言語で研究者に語りかける、際立った科学的アイコンともなったのです。 そのあらゆる特性が独自性の物語を語り、一滴一滴が比類なき卓越性の証を宿している。預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） ）が述べたように、それは単に「地上最高の水」であるだけでなく、信仰の言語で語りかけ、科学によってその正しさが裏付けられた水なのである。

第一：同位体指紋

同位体指紋は、具体的には水分子中の水素（^{2}H）と酸素（^{18}O）の安定同位体の比率によって表されます。 これらの比率は、水源、気候的特性、降水の種類、蒸発量、あるいは他の水源からの水との混合といった微細な要因によって影響を受けます。ザムザム水は、その古代からの水源と砂漠気候のため、分析すると「**全球降水線**

（GMWL）」を下回る特徴的な同位体シグネチャーを示します。これは、その起源が降水に由来することを示し、井戸に再充填される前に蒸発が限定的であったことを示しています。

ザムザム水の同位体指紋は、その同位体比を「隕石水線（MWL）」と呼ばれるものと比較することで決定される。MWLは、天然の雨水における$\delta^{2}H$と$\delta^{18}O$の関係を表す基準線である。この線の基本式は以下の通りである：

$$\delta^{2}H = 8 \times \delta^{18}O + 10 \qquad \text{(Craig, 1961)}$$

この関係は「全球降水線（GMWL）」として知られ、水源の特定や水文系における蒸発・涵養プロセスの研究に広く利用されている。

しかし、サウジアラビアにおいては、国際原子力機関（IAEA）のデータによると、地域的な隕石水線は以下の形をとることが示されている：

$$\delta^{2}H = 6.15 \times \delta^{18}O + 13.09$$

（全球の勾配8と比較して6.15という）この低い勾配は、乾燥した気候と高温により、この地域の雨水に蒸発が及ぼす影響を示している。この低い勾配は、この地域の水が、しばしば高い蒸発率を伴う過酷な気候条件の影響を受けていることを示す証拠である。

この文脈における重要な値の一つが、重水素過剰度（d-excess）であり、以下の式で算出される：

$$d\text{-}excess = \delta^{2}H - 8 \cdot \delta^{18}O$$

サウジアラビアの場合の値13.09は、地域の大気水線の切片を表しており、雨滴が形成される際の湿度条件と大気温度を反映している。d-excessの値が高い場合は、冷たく乾燥した空気中で雨が形

成されたことを示し、低い値はより暖かく湿度の高い条件を示唆する。

分析結果によると、ザムザム水の主な涵養源は、マッカおよびその周辺の高地における局地的な降雨であることが示されている。しかし、世界平均（約10%）と比較してd-excessが明らかに低いことは、水が浸透する前に部分的な蒸発を経験したことを示唆しており、つまり、水が帯水層に涵養される前に地表の環境にさらされていたことを意味している。

この同位体パターンは、通常、乾燥地域や半乾燥地域の浅層または地表近くの地下水で観測されるものと一致する。これらの地域では、蒸発によって軽い同位体が選択的に失われるため、$\delta^{18}O$および$\delta^{2}H$の比が変化し、d-過剰値が減少する。

これらの指標に基づき、ザムザムの水は、現在の帯水層に到達する前に開放系において比較的蒸発の影響を受けた地元の雨水から形成されたと結論づけられる。これにより、他のいかなる水源とも区別し、追跡可能な独自の同位体指紋が形成されたのである。

第二：化学的指紋

ザムザムの水はバランスの取れたイオン組成をしており、高濃度のカルシウムとマグネシウム、特有のナトリウムと重炭酸塩の比率、そして自然界では珍しい高濃度のフッ化物を含んでいる。この組成は、その独特の風味をもたらすだけでなく、長期保存や長距離輸送を経てもその安定性を維持している。

第三：放射能の指紋

放射能汚染への懸念が高まる中、ザムザムの水はその純度を改めて証明しています。ザムザムの水にはラジウム、トリウム、ウランの痕跡は一切なく、その成分の測定値はすべて、瓶詰めや貯蔵を経

た後であっても、世界保健機関（WHO）が定めた基準値の範囲内に収まっています。

第四：光学的な指紋

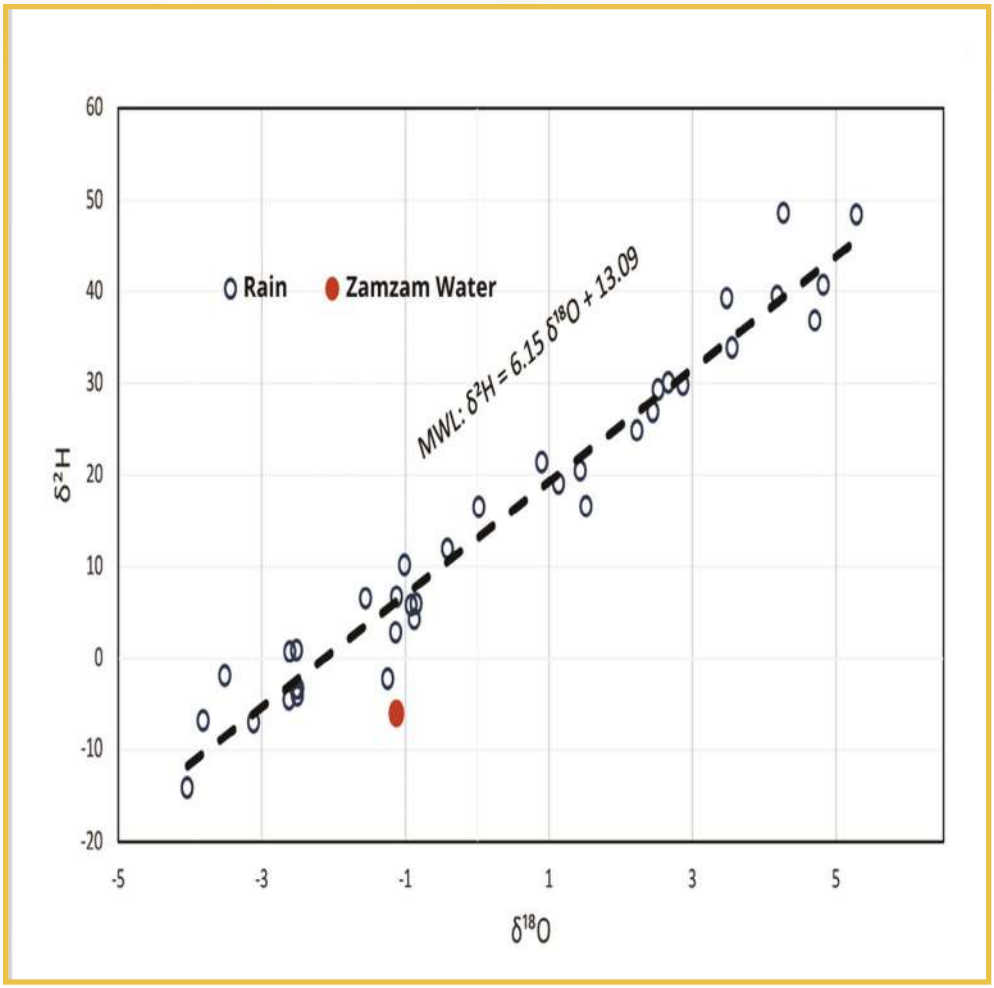
視覚的にも、ザムザム水には驚くべき特性が見られます。通常の水よりも高い屈折率を持ち、特定の波長において特有の光吸収を示します。ザムザム水は高いAbbe number 示しており、これは光の分散が少なく、より純粋で安定したスペクトル像を持つことを意味します。まるで一滴一滴が、稀有な光学的な透明度を映し出しているかのようです。

第五：微生物学的指紋

ザムザム水には病原菌が全く含まれておらず、糞便性大腸菌群、有害細菌、藻類、真菌の痕跡も一切見られません。このような純度の高さゆえに、塩素やオゾン、殺菌処理を必要とせず、いつでもどこでも自然に清浄さを保ち続けています。

第六：時間的指紋

放射性炭素（^{14}C）分析により、ザムザムの水は第四紀の湿潤な気候期に遡り、6,175年以上にわたりその帯水層に存在していたことが明らかになりました。これは、歴史の黎明期から現在に至るまで継続して利用されている、現存する最古の地下水資源の一つです。



流星水線（MWL）は、水や蒸発などの水に影響を与える要因を追跡するための基準線として機能する。 サウジアラビアのMWL（$\delta^2H = 6.15 \times \delta^{18}O + 13.09$）は、この期間の降水が乾燥した環境と高温の影響を受けており、それが同位体比に影響を与えたことを示しています。13.09という重水素過剰（d-excess）値は切片を表しており、降水形成時の湿度と温度の条件を反映しています。」

この表は、国際原子力機関（https://nucleus.iaea.org/wiser）が提供する、サウジアラビア王国の隕石水線に関するデータを示しており、さまざまな期間における水素および酸素の安定同位体値によって表されています。

水素 $\delta^{2}H$	酸素 δ^{18} H	水の種類
10.12	–1.00	降水量
4.19	–0.87	
11.90	–0.41	
–4.61	–2.62	
26.84	2.45	
–2.27	–1.24	
–1.94	–3.51	
–6.88	–3.82	
48.50	4.27	
29.77	2.87	
2.80	–1.13	
29.27	2.53	
5.69	–0.92	
6.51	–1.55	
24.80	2.23	
5.85	–0.85	
6.64	–1.12	
48.32	5.29	

水素 δ^{2} H	酸素 δ^{18} H	水の種類
–14.16	–4.03	降水量
16.41	0.03	
–7.00	–3.11	
16.49	1.52	
20.43	1.44	
33.81	3.56	
39.19	3.48	
36.82	4.71	
–3.37	–2.49	
–4.17	–2.50	
–3.41	–2.52	
18.98	1.14	
30.04	2.67	
0.62	–2.60	
0.81	–2.51	
40.66	4.83	
39.49	4.19	
21.32	0.90	
ザムザム	–1.12	–6.06

ザムザム水とボトル入り飲料水の成分比較

ザムザム水の選定されたサンプルに対し、客観的な実験的観点から一連の実験室分析が実施された。本研究は、広く流布している特定の主張を検証し、科学的証拠に基づいた信頼性の高い結果を提供することを目的とした。

この文脈で研究者の注目を集めた実験の一つに、日本の研究者・江本勝氏の研究がある。同氏は、ザムザム水には他の水には見られない特異な物理的性質があると主張した。　彼はナノスケールでの水分析技術に基づき、ザムザム水は使用される分析手法の影響を受けない独自の安定性を示すと述べた。さらに、江本氏は、ザムザム水には並外れた影響力があり、普通の水1,000滴にザムザム水を1滴加えるだけで、後者の性質がザムザム水に似たものへと変化すると主張した。

これらの主張の正確性を検証するため、我々は高精度な分析機器と標準化された測定手法を用いて、実験室で繰り返し実験を行った。試験結果によると、ザムザム水を他の水と混合して得られた試料は、元のザムザム水の特性と完全に一致するものではなかった。むしろ、化学的・物理的の両面において、市販のボトル入り飲料水に近い性質を示した。また、混合試料と市販の水との間には、わずかな味の違いも認められた。

しかしながら、ザムザム水をボトル入り飲料水と50%の比率で混合したところ、ザムザム水特有の顕著なアルカリ性を示すサンプルが得られ、興味深い結果が得られた。この現象は、混合によって引き起こされた特定の化学反応やイオンバランスに起因する可能性があり、その根本的なメカニズムや相互作用を解明するためには、さらなる調査が必要である。

多次元統計分析により、ザムザム水の化学組成の独自性と潜在的な健康効果が明らかになり、市販のボトル入り飲料水を含む他の種類の水と比較して、その卓越した特性が明確に裏付けられた。レーダーチャート、化学的フィンガープリント、主成分分析（PCA）、ヒートマップといった高

度な分析手法を用いることで、ザムザム水が独特かつ独自の地球化学的パターンを維持していることが明らかになり、その治療効果に関する広く言われている主張を裏付ける結果となった。

抽出されたデータによると、ザムザム水は、通常のボトル入り水と比較して、硝酸塩に加え、総溶解固形物（TDS）、ナトリウム、および重炭酸塩（水のアルカリ性に影響を与える）の濃度が著しく高く、たとえ高度に希釈された場合（例えば、通常の水と50%ずつ混合した場合）でもその傾向は変わらないことが示されています。 この高いミネラル濃度は、ザムザム水の本来のアルカリ性に起因するものであり、これが自然の水分補給源としての歴史的な評判や、それに伴う健康効果の背景にある主要な要因の一つであると考えられる。

これまでの研究では、アルカリ度が高いほど水の水分補給効率が高まり、体内の酸塩基平衡の維持に寄与することが示されている。この特性は、消化の改善や解毒作用の促進といった潜在的な医療効果とも関連付けられている。このため、多くのグローバル企業が、天然または人工的にアルカリ性水を製造する技術を採用し、「機能性」水に対する世界的な需要の高まりを背景に、健康志向の選択肢として販売している。

実用的な観点から、本研究では、ザムザム水をボトル入り飲料水と混合すると、得られた試料の特性、特にpH値やミネラル含有量において、ザムザム水特有の特性へと徐々に変化することが明らかになった。 対数スケールに基づくヒートマップ（ ）は、硝酸塩、ナトリウム、TDS（総溶解固形物）などの特定の化学物質が、わずかな増加を示すだけでなく、基準水と比較して数十倍、さらには数百倍もの濃度で現れることを示している。この顕著な対比は、ザムザム水を他の水と区別することを容易にする明確な地球化学的指紋を表している。

統計データ分析において対数スケールを用いることは、微小な偏差から大きな変動までを検出可能にし、水の化学構造に関する包括的な視覚的モデルを提供することで、解釈の精度を高めます。このアプローチによ

り、従来の方法では見過ごされがちな微妙な差異が明らかになり、ザムザム水の分析的区別にさらなる次元が加わります。 最終的に、この多段階分析の結果は、ザムザム水が様々な希釈条件下においても強力かつ一貫した鉱物組成を維持しており、その化学的・物理的特性が市販の他のどの飲料水と比較しても独特であることを裏付けるものである。

添付の表は、ザムザム水とボトル入り飲料水の物理的・化学的特性に関する詳細な比較を示しており、両者の類似点と相違点を明らかにしています。データは体系的な構成で整理されており、両者を異なる比率で混合した際に水組成に生じる変化を分析できるようになっています。横軸は、pH、総溶解固形物（TDS）、電気伝導度、および以下のイオン濃度を含む（ただしこれらに限定されない）15の主要な物理的・化学的パラメータを表しています：

ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、重炭酸塩、硝酸塩。 縦軸は、ザムザム水とボトル入り飲料水の混合比率を表しており、100%純粋なザムザム水から始まり、段階的な希釈（ザムザム水75%－ボトル入り飲料水25%、50%－50%、25%－75%）を経て、最終的に100%純粋なボトル入り飲料水に至る。 この濃度勾配に基づく分析により、混合比率に応じて化学的・物理的性質がどのように変化するかを精密に調査することが可能となり、ザムザム水を他の水と混合した際のザムザム水の影響の程度について科学的に裏付けられた結論を導き出すことに寄与するとともに、その特有の性質の安定性を支える地球化学的メカニズムへの理解を深めるものです。

物理的および化学的特性に関するザムザム水とボトル入り飲料水の比較。

コンポーネント	単位	ザムザム水100%	100%のボトル入り飲料水	1リットルのボトル入り飲料水にザムザム水を1滴混ぜたもの	330mlのザムザム水を1リットルのボトル入り飲料水と混合	660 mlのザムザム水を1リットルのボトル入り飲料水と混合	1リットルのザムザム水を1リットルのボトル入り飲料水と混合
pH	---	8.28	7.14	6.98	7.75	7.96	7.99
TDS	mg/L	386	110	114	185	225	256
全アルカリ度	mg/L	139	11	8	41	60.0	74.0
総硬度	mg/L	149	81.2	82.3	95.8	105	105
硝酸塩 (NO_3^-)	mg/L	2.67	<0.01	<0.01	0.66	0.95	1.38
ナトリウム (Na^+)	mg/L	59.7	5.4	6.8	19.0	27.4	33.4
カリウム (K^+)	mg/L	43.0	<0.01	<0.01	11.6	18.2	23.1
カルシウム (Ca^{+2})	mg/L	43.7	25.6	26.2	29.3	31.7	30.6
マグネシウム (Mg^{+2})	mg/L	9.6	4.2	4.1	5.5	6.3	7.0
塩化物 (Cl^-)	mg/L	73	42.0	49.0	50.0	55.0	54.0
硫酸塩 ($SO_{4_{2-}}$)	mg/L	57.8	15.7	16.5	25.9	31.9	36.7
フッ化物 (F^-)	mg/L	0.5	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8
鉄	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
リン酸塩 ($PO_{4_{\wedge}}^{3-}$)	ppm	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ブロメート	µg/L	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0

ザムザム水とボトル入り飲料水の顕著な相違点

前表に示された統計データは、特に異なる割合で混合した場合、ザムザム水とボトル入り飲料水との間に一連の明確な違いがあることを示している。その結果、次のような顕著な変化が認められた：

- 味の変化：ザムザム水をボトル入り飲料水と混合すると、その結果生じる水はどちらの源とも異なる味の特徴を帯びる。これは、水の感覚的知覚に影響を与える成分間の相互作用を示唆している。

- 臭いの変化：混合水の臭いは、純粋なザムザム水の自然な香りに比べて比較的好ましくないことが判明した。これは、イオンバランスの変化や微量有機化合物間の相互作用に関連している可能性がある。

- 濁度の変化：混合前後の試料間で濁度に有意な差は認められず、水の光学的な透明度は安定しており、混合の影響を受けていないことが示唆された。

- 電気伝導度の変化：混合液中のザムザム水の割合が高くなるにつれて、伝導度は徐々に上昇した。しかし、いずれの場合も純ザムザム水の伝導度レベルを下回ったものの、ボトル入り飲料水よりは高かった。これは、組成の変化に伴いイオン特性が部分的に移行したことを反映している。

- リン酸塩濃度の変化：測定結果では、すべての混合段階で明らかな安定性が示され、値は一貫して0.002 ppm（100万分の1）を下回った。これは、このパラメータが希釈や混合の影響を受けないことを示している。

- pH値の変化については、ザムザム水の含有量が増加するにつれ

て徐々に上昇したが、純粋なザムザム水のアルカリ性レベルには達しなかった。しかし、ボトル入り飲料水のpH値を明らかに上回っており、ザムザム水は混合時にアルカリ性を高めるが、その完全なレベルには達しないことを示している。

- 総溶解固形物（TDS）の変化については、混合物中のザムザム水の割合が増加するにつれてその値が徐々に上昇し、ボトル入り飲料水で記録された値よりも高いままとなったが、純粋なザムザム水の特有の値には達しなかった。

- 混合サンプルにおいてザムザムの含有量が高くなるにつれて、総アルカリ度（重炭酸イオン濃度に関連）に緩やかな上昇が見られた。その値は純粋なザムザムの値よりはるかに低かったものの、ボトル入り飲料水の値を明らかに上回っていた。

- 同様に、全硬度（炭酸カルシウム）も同様の傾向を示し、徐々に増加した。

- 臭素酸塩濃度（オゾンによる水処理の結果生じる化合物）の分析では、混合前後を通じて安定した値が示され、5 µg/L 未満に留まり、高い安全性が確認された。

- その他のミネラル成分も同様の傾向を示し、ザムザム水の割合が高くなるにつれて徐々に増加したが、元の値には達しなかった。とはいえ、これらの値はボトル入り飲料水の値よりも高いままだった。これには、硝酸塩、ナトリウム、マグネシウム、カリウム、カルシウム、および塩化物が含まれる。硝酸塩、ナトリウム、カリウム濃度の増加は比較的顕著で高かったのに対し、マグネシウム、カルシウム、塩化物の増加はより緩やかであった。

- 興味深いことに、他の元素とは異なり、フッ化物濃度は混合後に

徐々に減少し、ザムザム水の元の値よりは高いものの、ボトル入り飲料水のレベルを下回った。同様に、硫酸塩濃度は純粋なザムザム水よりはるかに低い水準にとどまったが、参照用ボトル入り飲料水と比較すると顕著に上昇した。

- 最後に、鉄は混合前後を通じてすべての試料で低濃度の安定した状態を維持し、0.01 mg/Lを下回ったため、　重金属含有量という観点から、混合水の品質が向上した。これらの結果を総合すると、ザムザム水は希釈された場合でもその特有の化学的性質を程度の差こそあれ保持しており、そのバランスの取れた化学的挙動が、独自の安定性と健康基準をもたらしていることが示唆される。これは、ザムザム水が市販の他のすべてのボトル入り水とは一線を画すという従来の結論を裏付けるものである。

ザムザム水の混合による変化の物理的・化学的解釈

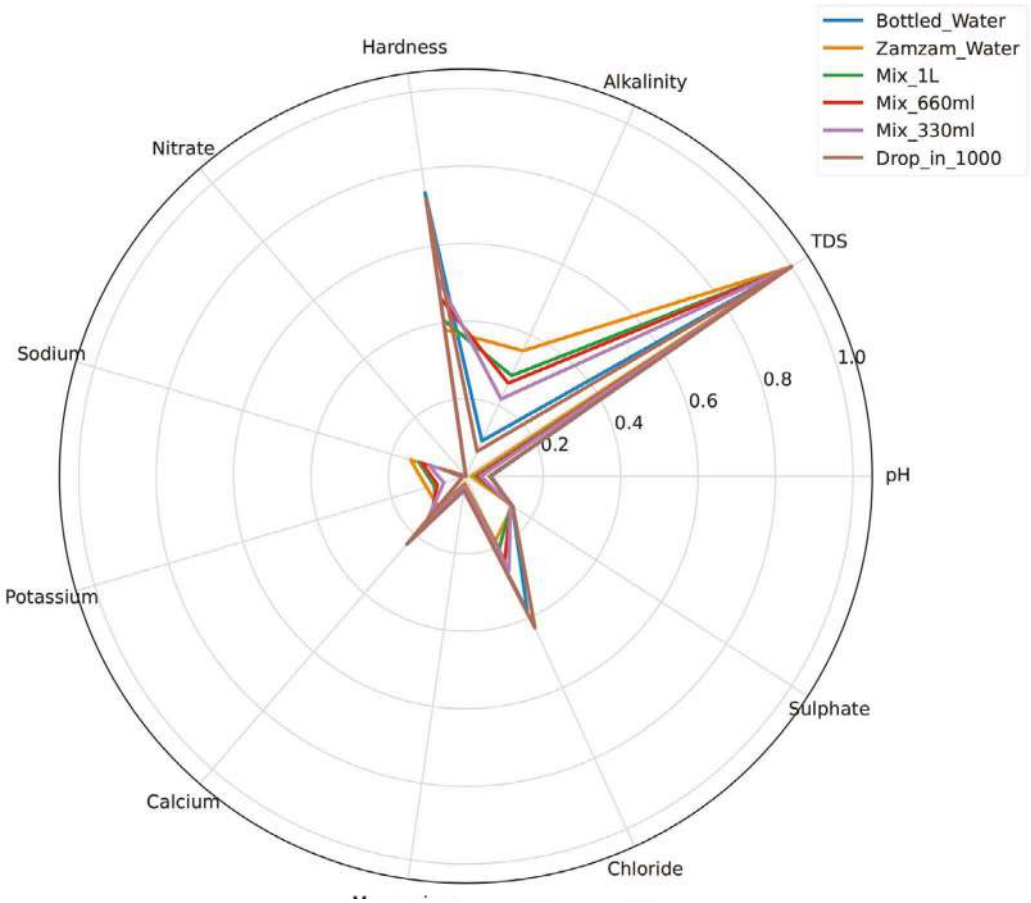
前述の分析結果から、ザムザム水を市販の飲料水と様々な比率で混合すると、混合水の物理的・化学的特性に漸進的かつ顕著な変化が生じることが示されており、これは高い希釈率においてもザムザム水が及ぼす影響が極めて大きいことを浮き彫りにしている。

- 物理的な観点から見ると、混合液中のザムザム水の割合が高くなるにつれて、電気伝導度の一貫した上昇が観察された。この上昇は、ナトリウム、塩化物、重炭酸塩、硫酸塩を含むザムザム水の高濃度の溶解イオンに起因する。総伝導度は純粋なザムザム水の元のレベルには達しなかったものの、市販のボトル入り飲料水で記録された値を上回った。　この挙動は、ザムザム水の豊かな地球化学的バランスを反映する動的なプロセスにおいて、イオンが低濃度の水溶液媒体へと移行し、徐々に溶け込んでいく結果であると解釈される。

- 化学的に言えば、総溶解固形物（TDS）、硝酸塩、アルカリ性重炭酸塩、ナトリウム、マグネシウム、カルシウムなどのほとんどの化合物は、添加されたザムザム水の割合に比例して濃度の上昇傾向を示したが、純粋なザムザム水の元のレベルには達しなかった。このパターンは、ザムザム水が他の水で大幅に希釈された場合でも、その特有の鉱物的な影響を保持していることを示しており、その一貫性があり安定した化学的性質を反映している。

- 対照的に、リン酸塩や鉄などの一部の化合物は、混合前後を通じて一貫して低く安定したレベルを維持しており、これらの元素の高い化学的安定性と、混合による変化に対する抵抗性を示している。　一方、フッ化物は異なるパターンを示し、混合後は濃度が徐々に低下したものの、ザムザム水中の元の濃度よりは高い水準を維持した。これは、混合プロセスにおいてこの元素との間に特有の相互作用が生じていることを示唆している。この挙動については、その反応メカニズムを理解するために、今後より詳細な研究が必要である。平易な科学用語で言えば、ザムザム水は生成された混合物にその特徴的な鉱物学的指紋を付与し、高い希釈率であってもその地球化学的特性を徐々に移行させているのである。これらの結果は、ザムザム水があらゆる希釈レベルにおいてその物理的・化学的な独自性を維持し、他の水と混合してもその特性を隠蔽または除去することが困難であるという本研究の結論を裏付けている。しかし、本研究で実施された詳細な定量分析は、日本の研究者・江本勝氏の「ザムザム水の一滴で普通の水千滴の性質を変えることができる」という主張を支持するものではない。この主張は、以前より実験データや精密な分析手法によって反証されている。

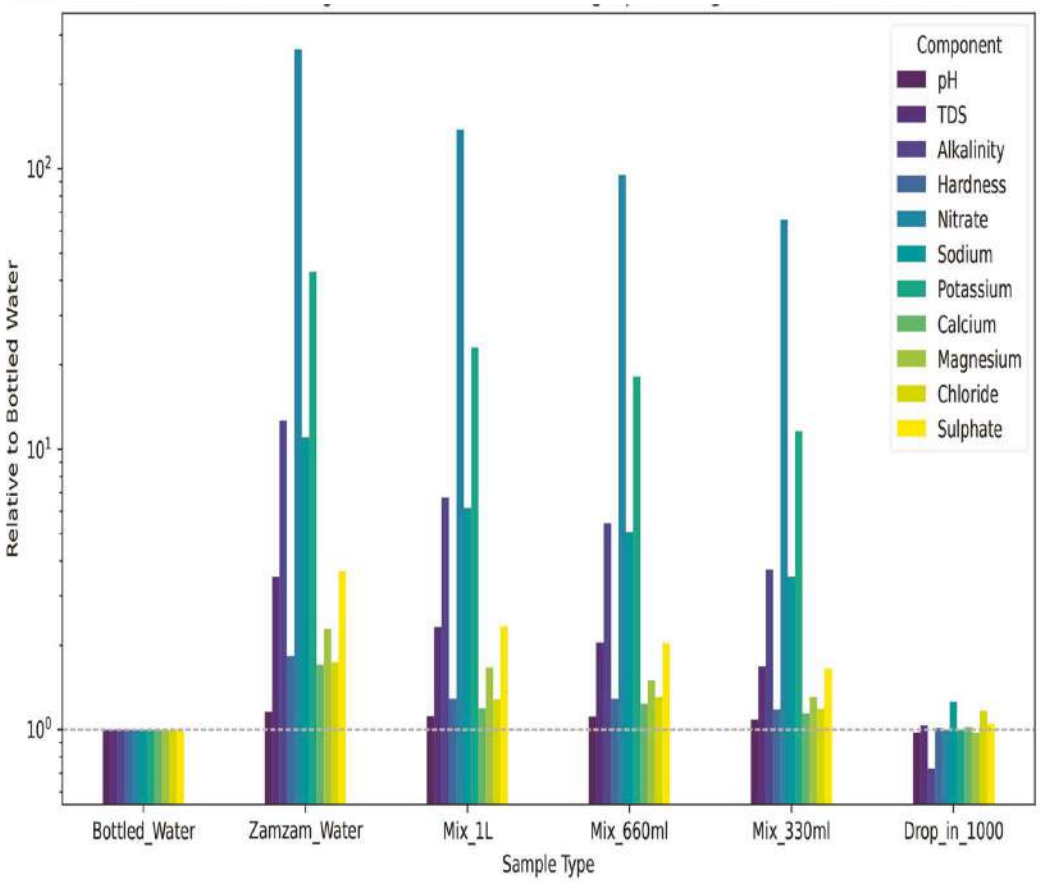
この正規化されたレーダーチャートは、純粋なザムザム水（100%）から、調査対象となった最高希釈濃度（ボトル入り水1,000滴に対してザムザム水1滴を加えたもの）に至るまで、ボトル入り水との比較および両者のさまざまな混合比率における、ザムザム水の校正済み化学的指紋を示しています。 すべての化学的値に対して標準的な最小・最大正規化手法を適用したことで、全サンプルにわたる主要な化学成分の直接的かつ客観的な比較が可能となりました。この分析は、ザムザム水の顕著な化学的特徴、特に総溶解固形物（TDS）、ナトリウム、およびアルカリ度（重炭酸塩）の高レベルを明確に浮き彫りにしており、これらは極めて低い濃度であっても識別可能です。これらの結果は、ザムザム水の高い組成安定性と、他の水との混合物の中でもその独自の指紋を維持する能力を反映しており、本研究の他の分析指標によって実証されたその卓越した性質の信頼性をさらに強固なものとしています。



レーダー図は、ザムザム水の正規化された化学的指紋を示している。

棒グラフは、対数スケールを用いて、ザムザム水およびその混合液とボトル入り飲料水との相対的な化学的指紋を示しています。この手法により、サンプル間の化学組成における微細な差異から大きな差異までを検出することが可能となります。ボトル入り飲料水を基準参照（基準値＝1）とし、各相対値は、サンプル中の各化学成分の濃度をボトル入り飲料水における対応する値に対して正規化することで算出されています。

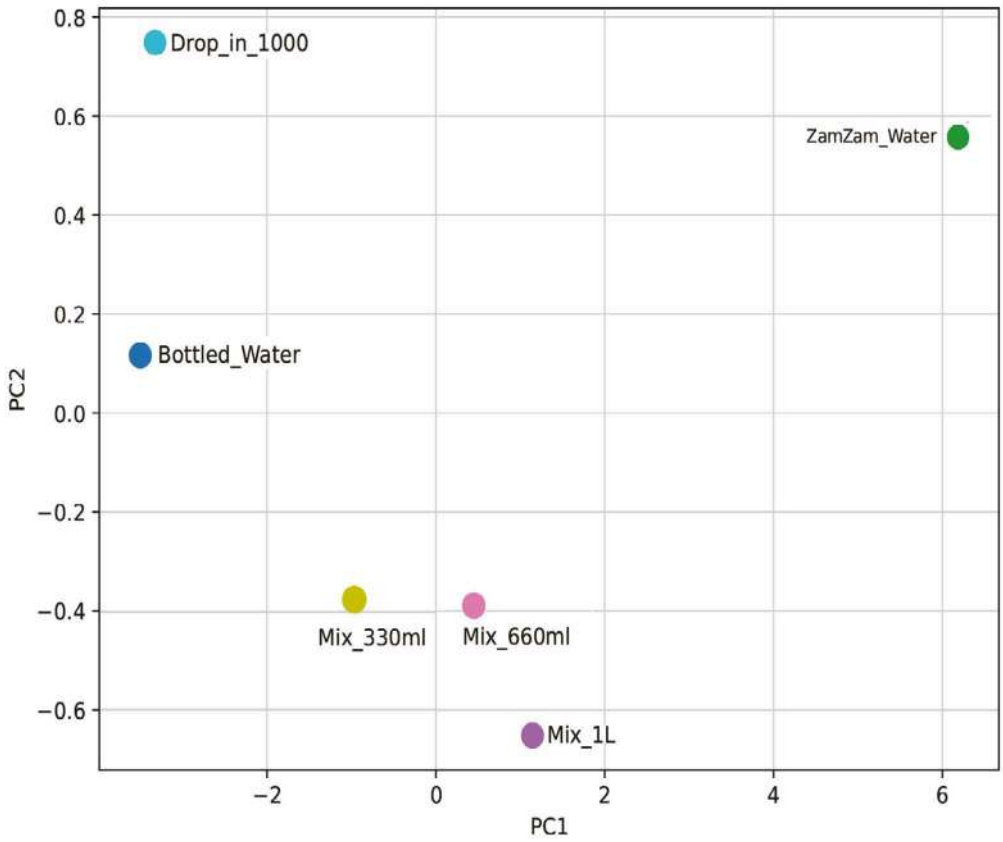
この尺度により、変動の程度を正確に把握することができます。値が2であれば、ザムザム水中のその成分の濃度はボトル入り水の2倍であることを示し、値が10であれば濃度が10倍高いことを意味します。　この方法論に基づく分析結果によると、ザムザム水には、ボトル入り飲料水と比較して、いくつかの主要元素の濃度が著しく高いことが示された。特に顕著なのは、ナトリウム（約5倍）、硝酸塩（約12倍）、および総溶解固形物（TDS）（3倍）である。　これらの結果は、ザムザム水の独自の化学的指紋を定量的かつ明確に浮き彫りにしており、最も一般的なボトル入り飲料水と比較した場合でも、その鉱物組成および地球化学的組成における独自性を示している。さらに、対数スケールの使用は、従来の線形表現では明らかにならないような微妙な差異を明らかにするのに有効であることが証明されており、調査対象サンプル間の微細な化学的変動の分析にさらなる信頼性を与えている。



棒グラフは、対数スケールを用いて、ザムザム水およびその混合液とボトル入り飲料水との相対的な化学的特徴を示している。

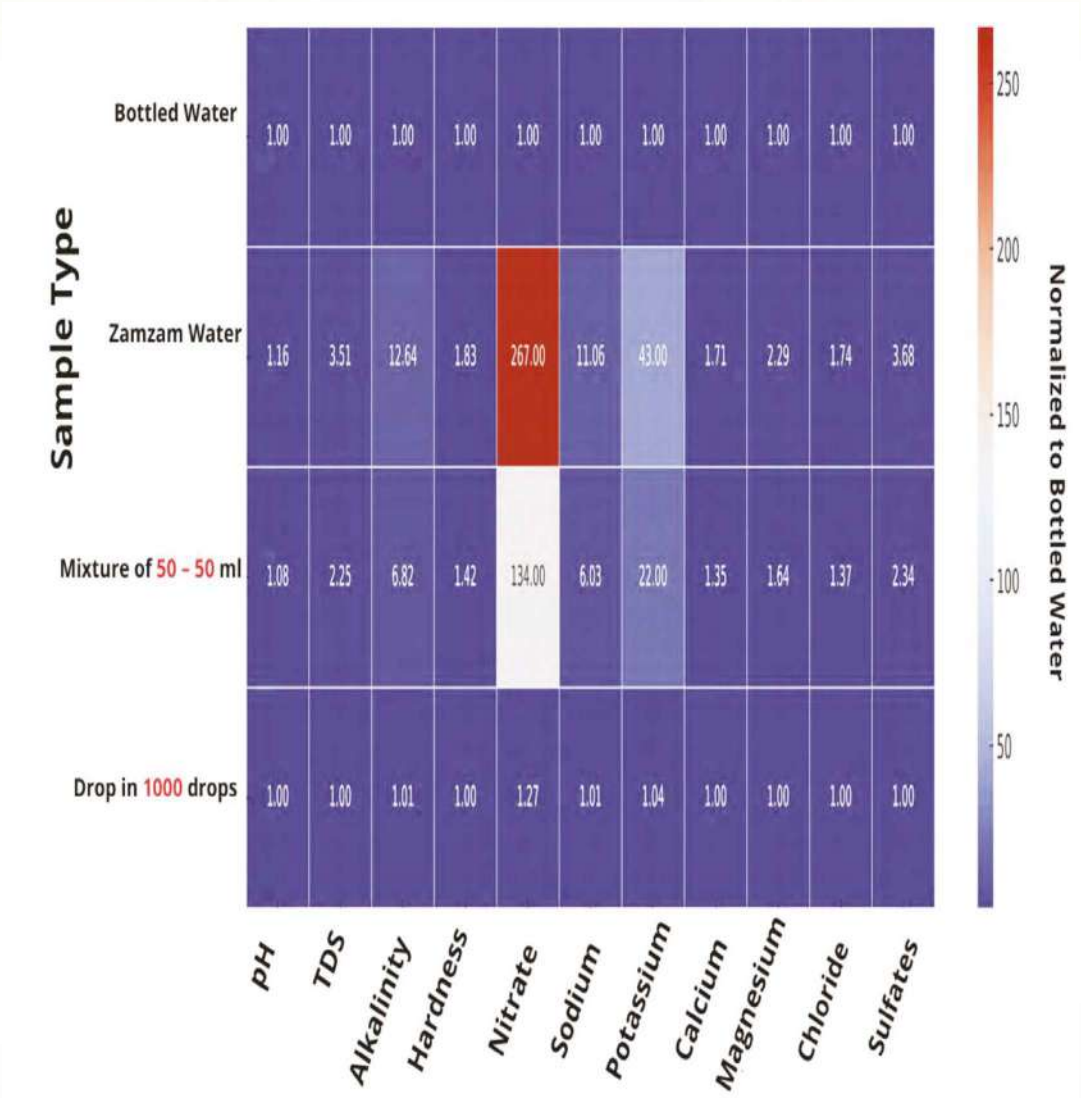
主成分分析（PCA）は、多変量化学データセットの根本的な変動を簡素化するために用いられ、データの全分散の最大割合を占める2つの主成分（主成分1および主成分2）に集約する。この分析は、隠れたパターンを浮き彫りにし、化学的特性に基づいて調査対象のサンプルを区別するのに役立つ。

グラフに示されているように、ザムザム水のサンプルは他のサンプル、特にボトル入り飲料水や希釈による混合物とは明らかに一線を画しており、ザムザム水が他のサンプルとは異なる、独特な化学的特性を持っていることを示しています。 50%の比率で混合したサンプル（ザムザム水 / ボトル入り水）と、ボトル入り飲料水1,000滴に対してザムザム水1滴の比率で希釈したサンプルの中間的な位置は、ボトル入り水の軸に向かって徐々にシフトしていることを示している。これは混合サンプルの組成における論理的な挙動を反映しており、希釈率に関連する漸進的な化学的回帰モデルとも一致している。 PCA空間におけるこの明確な分離は、ザムザム水の独特な地球化学的性質を裏付けるものであり、対数分析やレーダー分析といった他の分析結果とも一致している。これらの分析もまた、高希釈下であってもその化学組成の安定性と独自性を示していた。科学的な観点から、このパターンはザムザム水の構造的安定性と組成の独自性を示す追加的な証拠となり、他の水源と大量に混合された場合でも化学的指紋を維持できる理由を説明している。



主成分分析（PCA）は、多変量化学データセット内の潜在的な変動を削減・解釈するための統計的手法として用いられ、それによって複雑なデータ構造のより包括的な理解を促進する。

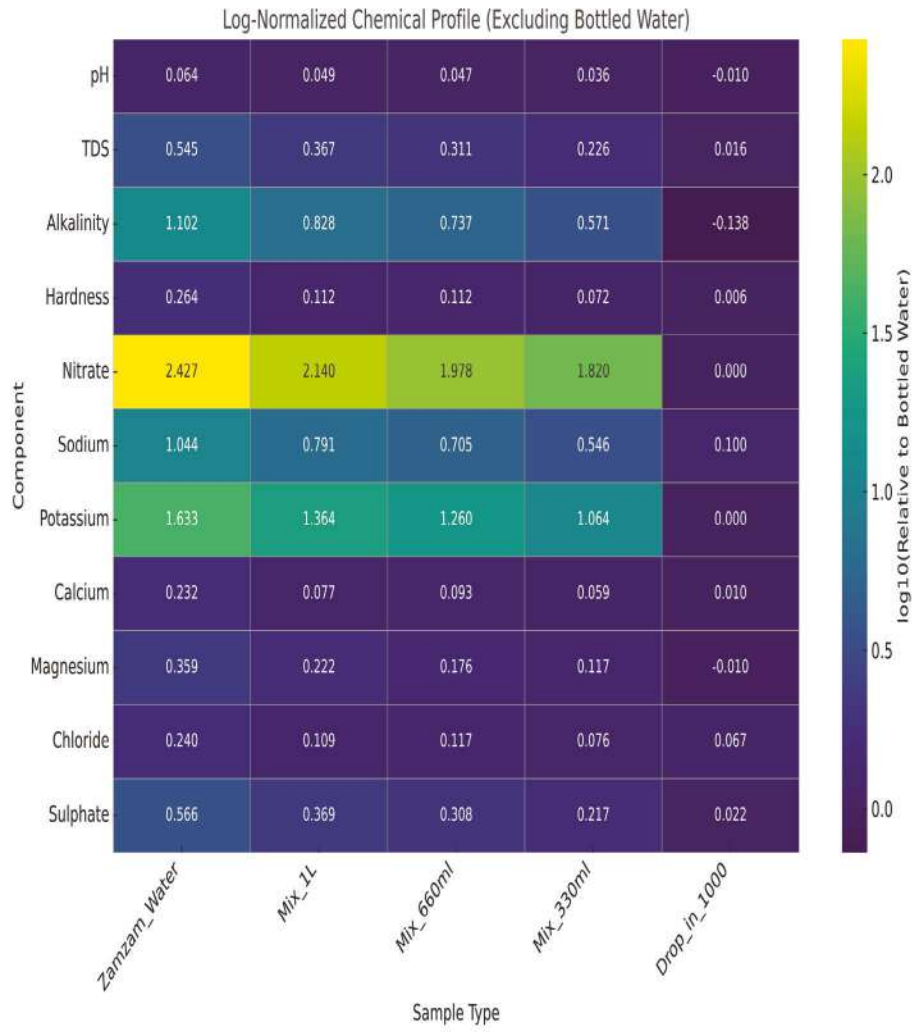
簡略化されたヒートマップは、各種水試料中の11種類の主要化学成分の濃度を視覚的に分析したものであり、これらの値を、正規化値1に設定されたボトル入り飲料水の基準値と比較しています。このマップは、化学濃度の間に線形関係があるという仮定に基づいており、試料間の相対的な差異を直接的かつ明確に解釈しやすくしています。 この設計により、濃度レベルの区別が完全に明確化されており、特にナトリウム、硝酸塩、アルカリ度（重炭酸塩）など、変動の大きい成分に重点が置かれている。これらの成分は、ザムザム水において濃い色のパターンとして顕著に現れており、その豊富なミネラル含有量と独特の地球化学的組成を反映している。視覚的に、このヒートマップはザムザム水とボトル入り水との根本的な違いを浮き彫りにし、混合または希釈されたサンプルにおいてもザムザム水の独特な特性が維持されていることを明確に示しており、それによってその独自の化学的特性に対する科学的理解を深めています。



この簡略化されたヒートマップは、様々な水サンプルに含まれる11種類の主要化学成分の濃度を視覚的に分析したものです。

このヒートマップは、ザムザム水とその混合液に含まれる主要な化学成分の濃度を対数表示で示したものです。視覚化を複雑にせず、差異をより明確に際立たせるため、図表からはボトル入り飲料水が除外されています。 表示されている値は、各試料中の成分濃度と、それに対応するボトル入り飲料水中の濃度との比を10を底とする対数で変換したものです。この手法により、指数関数的な性質を持つ差異を直感的かつ容易に解釈できるようになります。 ここでの対数変換は、特に硝酸塩やナトリウムのように、濃度の差がボトル入り飲料水の10倍から100倍にも及ぶような、大きな格差を示す成分について、コントラストを高め、データの解釈性を向上させるための効果的な手段となります。対数値が正の場合は基準値（log (1) = 0）よりも濃度が高いことを示し、 負の場合はボトル入り飲料水に比べて希釈されていることを示します。

例えば、純粋なザムザム水の硝酸塩濃度は対数値2.4を超えており、これはボトル入り水よりも250倍以上高い濃度であることを示しており、ザムザム水のミネラル豊富さを裏付けています。 このヒートマップは、濃度の微細な偏差から極端な偏差までを捉えることで、ザムザム水の混合物に関する正確かつ明確な地球化学的指紋を作成することを可能にし、この水源の独自の化学的特性に対する理解を深めることに寄与します。



このヒートマップは、ボトル入り飲料水を除いた、ザムザム水およびその
。混合物に含まれる主要な化学成分の濃度を対数表示したものです

放射性同位体および安定同位体を用いたザムザム水の年代推定

ザムザム水などの地下水の年代を決定するには、水中に天然に存在する同位体の組成を分析する必要があります。これには、重水素（^{2}H）や酸素–18（^{18}O）などの安定同位体、およびトリチウム（^{3}H）や炭素–14（^{14}C）などの放射性同位体が含まれます。 トリチウム、重水素、および酸素–18は、水分子に含まれる主要な同位体であるため、水の起源や歴史の研究に広く利用されています。

大気の影響を依然として受けている現代の水の場合、トリチウムを用いてその水の年齢を推定することができます。 トリチウムは水素の放射性同位体であり、時間の経過とともにヘリウム–3（^{3}He）へと崩壊する。その半減期は約12.4年である。残留トリチウム量と生成されたヘリウム–3の量を測定することで、水が帯水層に入った時点での元のトリチウム濃度を算出でき、±1年以内の精度で年代推定が可能となる。

古い水や化石水の場合、炭素–14を用いて高精度に年代を決定します。また、地殻内のウランやトリウムの自然放射性崩壊によって生成されるヘリウム–4（^{4}He）の蓄積量も、年代の追加的な指標となります。 最も古い地下水を扱う研究では、塩素–36（^{36}Cl）やヨウ素–129（^{129}I）といった半減期の長い同位体が用いられ、深部かつ複雑な帯水層システムにおける水の移動を解明するのに役立てられています。

放射性炭素を用いたザムザム水の年代測定

放射性炭素年代測定（^{14}C）は、地下水の年代を推定するための確立された科学的手法である。この手法は、6つの陽子と8つの中性子からなり、時間の経過とともに自然放射性崩壊を起こす不安定な同位体である放射性炭素–14の性質に依存している。

ザムザム水の場合、安定炭素同位体である炭素–13（$^{13}C = –20.6$）の分析結果から、 水中の炭素源は土壌中の分解された植物残渣などの生物由来の有機物に起因する可能性が示唆され、植物の光合成サイクルとの関連性が示唆されました。これは、人間に関連する水文系における炭素の移動経路を理解するための重要な指標となります。

放射性炭素（^{14}C）は、この同位体の崩壊速度に基づいて、水の絶対年代を直接測定するために用いられる。国際的な慣例によれば、放射性炭素測定結果の校正に用いられる基準は、米国国立標準技術研究所（NIST）が承認した「シュウ酸標準物質（SRM 4990C–11）」である。

放射性炭素の半減期を5,730年とするリビー法に基づき、ISO/IEC 17025:2017の品質および認定基準に従ってザムザムの水サンプルを分析した結果、その年代は約6,175年であることが判明した。この発見は、この聖なる水源の古さとその独特な地質学的特性に対する確信を強めるものである。

放射性炭素同位体分析によるザムザム水の古代起源の確認

ザムザム水の地下水サンプルを分析した結果、放射性炭素（^{14}C）濃度が著しく低下していることが判明し、この水が古代水に分類されることを明確に示した。この濃度低下と、サンプル中の安定炭素同位体（^{13}C）比の分析結果に基づき、この水の年代は約6,175年前と算出された。

放射性炭素年代測定は極めて正確であるが、「水文学的混合」の過程によって結果が影響を受ける可能性があるため、これのみに依存することは必ずしも十分ではない。例えば、試料には数万年前にもさかのぼる極めて古い水と、降雨、洪水、あるいは地表の新たな水源からの新しい水が混在している場合がある。そのような場合、算出された年代は必ずしも元の水の真の年代を反映しているわけではなく、この混合によって生じた平均的な年代を示すことになる。

したがって、より正確で信頼性の高い結果を得るために、追加の独立した手法が用いられる。 最も著名で広く適用されている手法の一つが、水素の同位体である放射性同位体トリチウム（^{3}H）の濃度測定である。トリチウムは、特に20世紀の核実験期間中に大気中濃度が急激に上昇したため、最近の水を追跡する強力なツールであり、地下水の更新や歴史を研究するための優れた時間マーカーとなっている。

放射性炭素年代測定の限界とトリチウム測定の重要性

1950年代から1960年代にかけて、その期間に行われた核実験の結果、大気中のトリチウム（^{3}H）濃度は大幅に増加した。トリチウムの半減期は比較的短く（約12.4年）であるため、大気中、ひいては雨水中のトリチウム濃度は時間の経過とともに減少しているが、それでも古代の地下水中の濃度よりははるかに高い水準にある。したがって、トリチウムの測定により、最近の水と古代の水を区別することができる。現代の雨由来の水は50～100トリチウム単位（TU）のトリチウム濃度を示すのに対し、古代の水の濃度は現代の測定機器の検出限界を下回っている。

この区別は極めて重要です。なぜなら、一部の地下水サンプルは、放射性炭素法を用いて年代測定を行った場合、非常に古い年代が示され、長期間隔離されていたことを示唆する可能性があるからです。　しかし、同じ試料をトリチウム測定で調べると、高濃度が検出される場合があり、その水は完全に古いものではなく、古い水と、雨　や洪水によって最近浸透した水が混ざったものであることを示唆している。これは、放射性炭素法で算出された年代が、その水の真の年代を正確に表しているのではなく、異なる水源からの混合水の平均的な年代を反映していることを意味する。

世界的な研究がこの結論を裏付けた。研究者らは、古代のものであり現代的な涵養を受けていないとされる帯水層から、世界中で収集された6,455のデータセットを放射性炭素年代測定を用いて分析した。それにもかかわらず、結果ではこれらの井戸のほぼ半数に比較的高いトリチウム濃度が含まれていることが示され、これらの井戸の地下水は完全に古いものではなく、古代の水とより新しい水が混合した結果であることが示唆された。

トリチウムおよび放射性炭素の結果に基づくザムザム水の古代起源の確認

放射性炭素（^{14}C）を用いた年代推定の精度に影響を及ぼす可能性のある、古い水と新しい水の混合という潜在的な問題に対処するため、ザムザム水のサンプルについてトリチウム同位体（^{3}H）濃度の直接測定が行われた。 その結果、試料中のトリチウム濃度は現代の測定機器の検出限界を下回っており、そのレベルは極めて低く、正確に定量化することはできませんでした。このトリチウムの著しい減少は、ザムザム水が「古代の化石水」のカテゴリーに属し、混入している可能性のある新しい水の割合はごくわずかであることを示しています。

この発見は、放射性炭素（^{14}C）分析から得られた結果を裏付けるものであり、同分析でもこの同位体の濃度が著しく低下していることが示され、ザムザム井戸の地下水が極めて古いものであることを強く示唆するものでした。結果の正確性と品質を確保するため、放射性炭素分析専用の品質保証報告書が作成されました。この報告書には、既知の値を持つ認定標準物質のデータが含まれており、これらは調査対象の試料と並行して分析されました。 放射性炭素分析の結果は、測定値と予測値の比較として報告され、米国国立標準技術研究所（NIST）の基準に準拠し、SRM–4990C標準試料を用いて補正が施された。 さらに、 可能な限り高い精度と信頼性を確保するため、同位体分画に対する追加の補正も行われた。

ザムザム水の年代と古代の気候変動との関連性

これらの科学的知見は、アラビア半島の地下水に関するKhalid et al. (2014) の研究結果と一致している。 同研究では、ザムザム水の源が、降水量がより豊富で深層地下水の自然涵養が可能であった

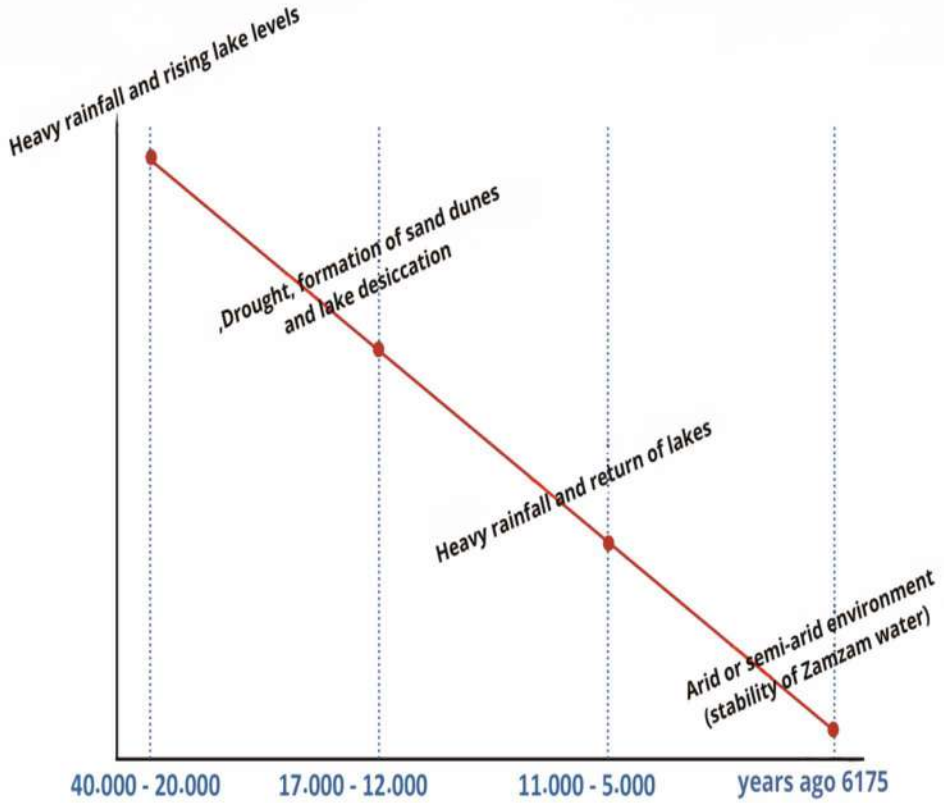
第四紀後期の古代気候条件と関連していることが示唆されている。

堆積物および環境同位体分析に基づく地球規模の古気候研究によると、北緯21度に位置するマッカを含む北緯20度から25度の地域では、過去4万年間にいくつかの主要な気候変動を経験しており、その概要は以下の通りである：

- **4万～2万年前**：多雨と湖水位の上昇を特徴とする湿潤期が支配的であった。
- **1万7000～1万2000年前**：熱帯地域では長期にわたる干ばつが発生し、砂丘の形成や湖水位の著しい低下を伴った。
- **1万～5千年前**：降雨が再び豊富になり、湖の水位は急激に上昇した。これは、ザムザム井戸に水を供給する帯水層が再充填された最も可能性の高い時期である。

- ザムザムの水の年代を約6,175年と特定した放射性炭素年代測定の結果に基づき、井戸の現在の位置に水が最終的に貯留されたのは、今日のこの地域を特徴づける乾燥または半乾燥気候に類似した気候条件下であったと言える。　　この科学的結論は、預言者イブラヒーム（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　　）の言葉としてクルアーンに記されているマッカの環境に関する記述と一致している。「わが主よ、私はあなたのご聖なる御殿の近くの、耕作されていない谷間に、私の子孫の一部を定住させました」[イブラヒーム章：37]。

- 現代の科学的データとクルアーンの記述とのこの関連性は、科学と信仰を結びつける統合的な視点を提供し、例外的な自然条件下で形成された独特の水資源としてのザムザム水の、地質学的および宗教的な独自性を裏付けている。



気候条件の年代順の推移と、それがザムザム水の形成に与えた影響を示すグラフ。このグラフは、完新世および多雨期における気候条件の変遷、ならびにそれらがザムザム帯水層の形成と涵養に及ぼした影響を検証した科学的研究に基づき、地質学的および気候学的調査データを活用して作成されたものである（Al-Amri, 2025; Khaled et al., 2014）。

ザムザム水資源の開発における人工知能の役割

はじめに

人工知能（AI）とモノのインターネット（IoT）は、パフォーマンスの向上や職場環境の改善において重要な役割を果たすため、専門家が十分に理解しておくべき最も注目すべき現代技術の一つです。　モノのインターネット（IoT）とは、日常的な機器やツールをインターネットに接続し、それらにデータを集め、交換し、インテリジェントかつ自動的に分析させる技術である。これら2つの技術が組み合わさることで、水資源利用の効率を向上させることができるスマートシステムが生まれる。AIとIoTは水資源の利用を最適化する上でその有効性を示しており、これにより世界中の科学者や専門家は、水関連プロジェクトにおけるこれらの技術の開発と導入に一層注力するようになっている。

気候変動の進行や、かつては豊富で持続可能と見なされていた天然資源の枯渇に伴い、世界の水セクターはますます深刻化する課題に直面しています。突発的な干ばつや激しい鉄砲水といった異常気象は、もはや繰り返される現実となっており、水資源の確保を予測することを困難にし、水不足や汚染の問題をさらに悪化させています。これらの課題は、利用可能な水の量に影響を与えるだけでなく、水質、インフラの効率性、そして浄水・配水システムの持続可能性にも及んでいます。

こうした危機的状況において、人工知能（AI）は最も先進的かつ効果的な技術的解決策の一つとして注目されています。AIの活用は、サウジアラビアの「ビジョン2030」に沿って、清潔で安全な水の供給に関連する持続可能性目標の達成に寄与します。この分野におけるAIの応用は多岐にわたり、ルールベースの知能、機械学習、ニューラルネットワーク、そしてChatGPTのような生成AIを含んでいます。

さらに、AIには、運用効率の向上だけでなく、長期的な持続可能性に向けた大きな飛躍を可能にするインテリジェントな予測ツールを提供することで、水資源の管理方法に質的な変革をもたらす可能性を秘めています。AIは、この分野における主要な課題に対処する一連の先進的な応用を提供しており、その例としては以下が挙げられます：

- pH、濁度、塩素濃度、微生物汚染物質の存在といった化学的・物理的パラメータを継続的に追跡する分析アルゴリズムに接続されたセンサーシステムを通じた水質の**スマートモニタリング**。これにより、変化が発生した直後に検出されることが保証されます。

- 機械学習技術を用いて水道ネットワークからのデータフローを分析し、地下貯水池や送水管における漏水を示唆する異常パターンを特定する**早期漏水検知**。これにより迅速な対応が可能となり、水損失を低減します。

- 予測アルゴリズムを活用した**インテリジェントなインフラ維持管理**。これにより、最適なメンテナンススケジュールを策定し、緊急の対応を要するネットワーク上の重要箇所を特定することで、コスト削減とサービスの継続性を向上させます。

- 気象データ、水文調査、降雨シミュレーションモデルを統合し、早期警報システムを構築することで、**洪水予測と予防的管理**を行い、異常気象への備えを支援し、潜在的な被害を最小限に抑えます。

- 消費パターンを監視・分析し、改善策を提案、無駄を削減し、健全な管理と持続可能な水ガバナンスの原則を推進するスマートシステムを通じて、水資源の効率性を向上させます。

AIの役割は危機管理にとどまりません。それは、絶えず変化する世界において、データ、知識、技術が水セキュリティの3本柱を形成する、安全な水の未来を築くための戦略的パートナーとなることへと広がっています。

スマート・ウォーター・システム：テクノロジーと人工知能の融合

スマート水管理システム（SWMS）は、人工知能とデータ分析が水セクターにどのように変革をもたらすかを示す鮮明な例です。これらのシステムは、高精度センサー、クラウドコンピューティングサービス、リアルタイムデータ分析を統合し、正確かつ継続的に収集・分析された情報に基づいて、水質の監視、配水効率の向上、および利用の最適化を行います。

SWMSは、ライブデータを統合・分析することで、水の配水と保全を強化します。デジタルトランスフォーメーションの急速な進展に伴い、AI技術とクラウドベースの分析プラットフォームの統合は、当局が水事業を即座かつ高精度で監視することを支援するスマートテクノロジーの膨大な可能性を示す実用的なモデルとなっています。この統合により、意思決定者は信頼性の高いリアルタイムデータを活用できるようになり、迅速かつ十分な情報に基づいた行動をとる能力が強化され、水資源管理の効率が向上します。

このモデルの主な応用例としては、以下が挙げられます：

- クラウドコンピューティングプラットフォームに接続されたスマートセンサーを導入し、塩分濃度、ミネラル含有量、汚染物質を測定することでザムザム水の水質をリアルタイムで監視し、基準値からの逸脱が検出された際に自動的にアラートを発する。
- 巡礼者や訪問者からの需要データを分析し、機械学習アルゴリズムと連携させることで、給水ポイントにおける最適な供給量を決定し、無駄を削減するとともに、実際のニーズに迅速に対応することで、ザム

ザム水の配水を最適化します。

- 季節データ、巡礼者数、気候条件に基づくAIモデルを用いて将来の需要を予測し、貯水および供給計画の策定を支援する。
- 流量パターンを追跡し異常を特定する高度なアルゴリズムを用いて、輸送・配水システムにおける漏水や故障を検知し、予防保全を迅速化する。
- 地理情報システム（GIS）とAIを統合し、消費量の多い地域を特定するヒートマップを作成することで、最も必要とされる場所への投資を誘導します。

水管理においてAIの利点を最大限に引き出すためのベストプラクティスには、以下が含まれます：

❖水使用パターンに関する包括的なデータ収集と分析。スマートな水管理は、日次、季節別、およびセクター別（住宅、農業、工業）の消費量に関する正確なデータに依存します。シンガポールなどの主要都市では、消費データを活用して水の浪費が著しい地域を特定し、対象を絞った啓発キャンペーンやインフラのアップグレードを実施しています。

サウジアラビアでは、乾燥地帯における農業用水の消費量を衛星やセンサーで監視し、水損失を推定して、対象を絞った技術支援を提供しています。

❖機械学習モデルを適用した将来の水需要予測。AIは予測分析などの技術を活用し、気象データ、人口増加、経済活動といった要因に基づいて将来の水需要を推定します。オーストラリアでは、こうしたモデルを用いて干ばつシーズンを予測し、水配給や貯水量の増強に関する早期の提言を行っています。同様のモデルをマッ

カで訓練し、過去の巡礼データと予想巡礼者数に基づいて、ハッジシーズン中の消費量を予測することも可能です。

❖スマートメーターとリアルタイム監視センサーの導入。スマートメーターは、1時間ごと、あるいは1分ごとに高精度で水使用量を計測し、そのデータを直接管理センターに送信することができます。カリフォルニア州では、スマートメーターの導入により、家庭内の漏水が発生してから数分以内に検知できるようになりました。ザムザム貯水池にセンサーを設置すれば、水位や水質、ハラム内の配水ポイントへの流量を測定することが可能になります。

❖堅牢な水データ処理インフラの構築。データは、迅速に保存・分析できなければ価値を持ちません。強力なデータセンターと通信ネットワークが不可欠です。

例えばドバイでは、意思決定者に水道の状況をリアルタイムで表示する「スマートダッシュボード」が活用されている。AWSやAzureなどのクラウドプラットフォームを活用すれば、数千個の水道センサーからのデータをホストし、AIを活用した分析が可能になる。

❖水インフラデータを保護するためのサイバーセキュリティの強化
水道インフラは重要な標的と見なされているため、ハッキングやサイバー攻撃からの保護が不可欠です。米国では、2021年にフロリダ州の水道システムへのハッキング未遂事件を受けて、厳格なセキュリティ基準が施行されました。ザムザムの貯水および配水データは、貯水量や配水パターンに関する機密情報の改ざんや漏洩を防ぐため、厳重に暗号化されるべきです。

❖水の利用と技術に関する市民の意識向上
それだけでは不十分です。市民は自らの役割を理解し、データに

基づいて意識的に水を使用する必要があります。「Dropcoun–tr」のようなアプリは、ユーザーに毎月の使用量アラートを送信し、近隣地域の平均値と比較することで、責任ある行動を促します。ハラム専用のアプリであれば、巡礼者にザムザム水の毎日の使用量を表示し、この貴重な資源への感謝の念を育むことができます。

❖地理的・社会的差異を考慮した柔軟なソリューションの設計
一つのモデルをどこにでも適用することはできません。解決策は現地の状況に合わせて調整されなければなりません。山岳地帯では、ドローンを用いて水路や自然の涵養源を監視することができます。

砂漠の村では、太陽光発電で稼働し、シンプルなモバイルアプリと連携するスマート給水所など、軽量な配水モデルを導入できます。

「スマート水管理システム（SWMS）は、水質を監視し、配水の効率を向上させ、水の合理的な利用を促進します。」

人工知能：水管理における機会と課題

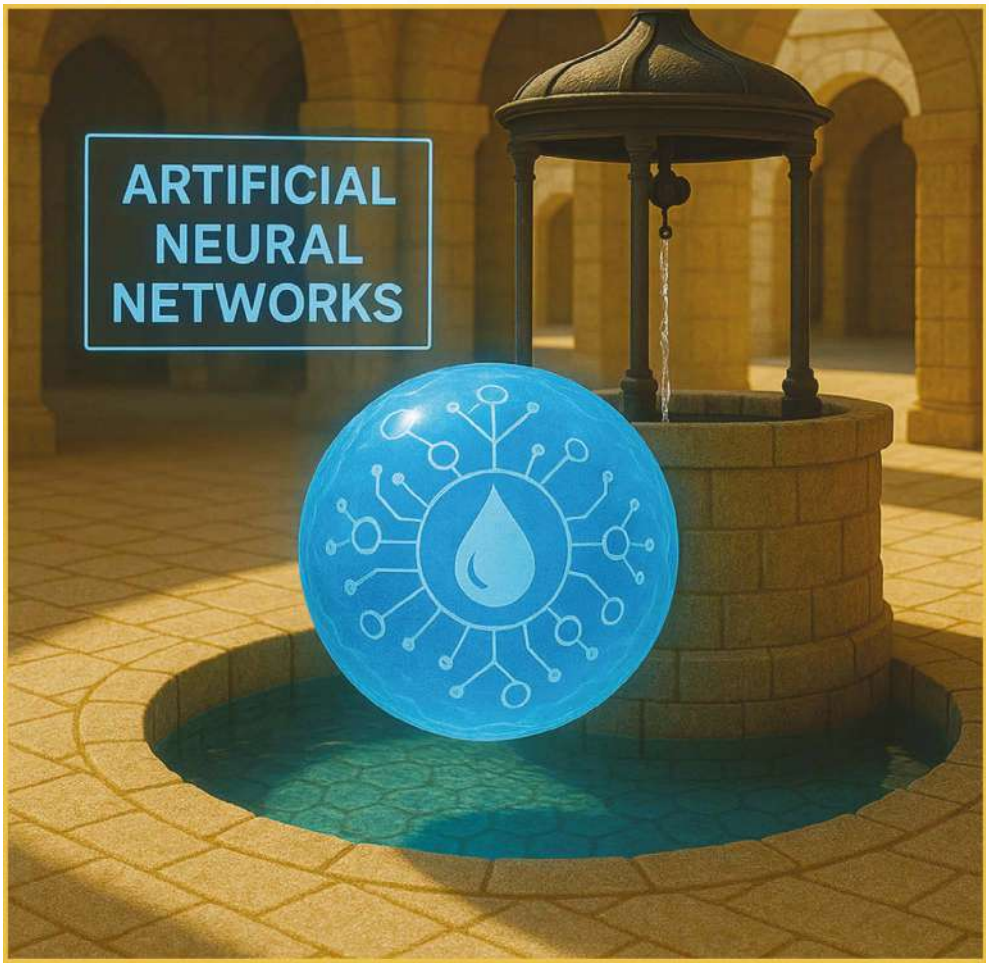
データの不足や気候条件の変化から、揚水や涵養の予測の難しさに至るまで、地下水管理に関連する課題の複雑さが増す中、人工知能（AI）は、この重要な資源に対する理解と管理の在り方を再構築する絶好の機会として浮上しています。しかし、実際には、AIはどのようにして真に変化をもたらすことができるのでしょうか？

ここで、人工ニューラルネットワーク（ANN）が、人間の脳の思考様式を模倣するモデルとして登場します。これにより、水位変動や長期的な降雨の影響といった水文学データ内の複雑なパターンを認識することに長けています。例えば、ANNを用いて長年にわたるザムザムの水のデータを分析し、ピーク時期や季節変動を予測することを想像してみてください。

一方、人工知能とファジー論理を融合させたANFISシステムは、特に不完全なデータや複雑な地質環境を扱う際に、多くの従来型モデルが抱える課題を補完します。このシステムは予測を行うだけでなく、不確実な状況下でも知的な提言を提供するため、自然・宗教・観光の要素が交錯するマッカのような地域における地下水資源管理に最適な選択肢となります。

しかし、こうした可能性とともに、立ち止まって課題についても検討する必要があります。

- これらのモデルを学習させるのに十分なデータはあるのでしょうか？
- ザムザム井戸のような水源の地質的・文化的な独自性に合わせ、これらの技術をどのように現地に適応させることができるでしょうか？
- 期待される利益と比較して、実際のコストはどの程度か？



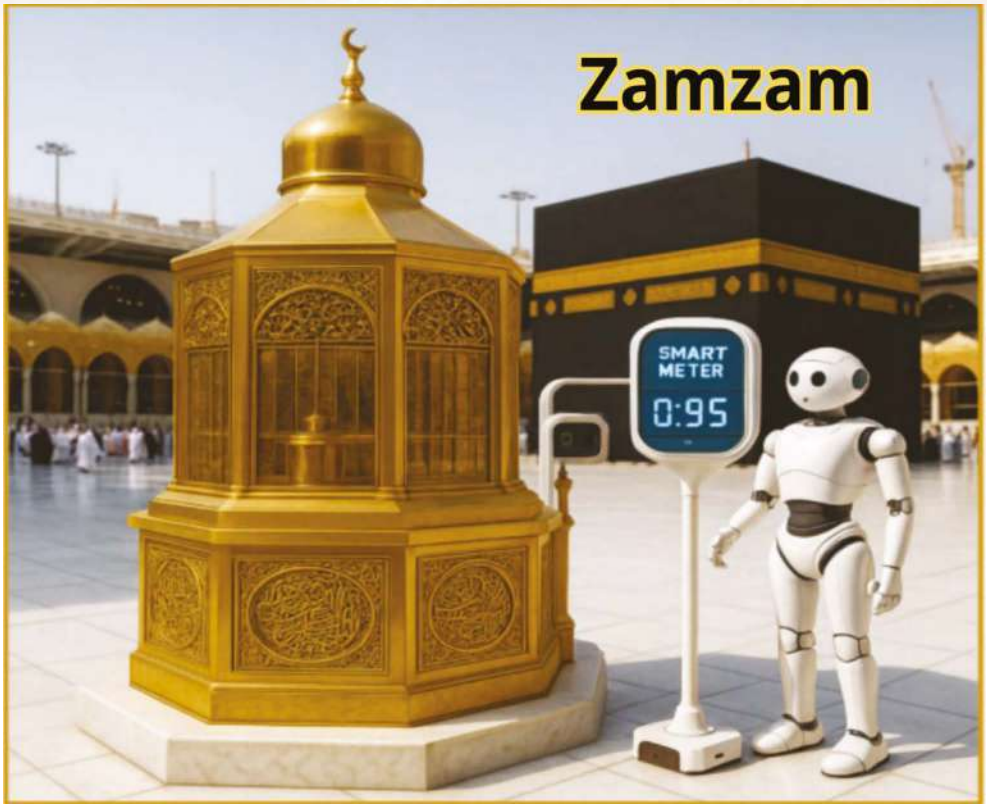
「この図は、ザムザムの水質データ分析における人工ニューラルネットワーク（ANN）の概念を表しています。これらのネットワークは、ミネラル濃度、微妙な汚染パターン、水質の季節的な変動、消費量の予測など、水に関連する膨大なデータを人間の脳が処理する仕組みを模倣しています。このアプローチは、人間の直接的な介入なしにザムザム井戸を持続可能に管理・監視する上で、画期的なものと見なされています。」

人工知能の導入を成功させるには、モデルの精度だけでなく、水文学的背景に対する深い理解と、エンジニア、地質学者、技術計画担当者間の効果的な連携が不可欠です。

地下水管理におけるAIの活用は、現代的な戦略的方向性を示しており、これらの重要な資源の挙動を予測できる精密なモデルの開発、さらにはリアルタイム監視や多種多様な情報源からのデータ分析の可能性を広げるものです。

多くの国々、特に米国や欧州連合（EU）加盟国では、すでに水道システムへのAI技術の導入が始まっています。中でも注目すべきは、水使用量を正確に監視するスマートメーターや、機械学習アルゴリズムを用いて水質をリアルタイムで分析する早期汚染予測システムです。これらのシステムは、水の損失率を低減し、環境や健康上のリスクに対して関係当局が迅速に対応する能力を向上させます。

さらに、Cloud AIに基づく技術ソリューションは、 ビッグデータのリアルタイム処理と分析において極めて有効であることが実証されています。これらのシステムは、意思決定者を支援し、極めて効率的な水管理を可能にする、正確でインタラクティブなレポートを生成します。



この画像は、マッカの大モスクにおけるスマート技術の先進的な活用例を示しており、インタラクティブなロボットとスマートメーターを統合することで、マカーム・イブラヒームやカアバ周辺の環境を監視・分析しています。これらのメーターは、大気質、湿度、訪問者の動き、人混みの密度を追跡できるほか、近隣のザムザム水利用場所における水やエネルギーの指標を直接測定することも可能です。　人工知能とインテリジェント環境システムのこの統合は、巡礼者や訪問者に提供されるサービスの効率向上に寄与するとともに、「スマート・モスク」という概念を強化するものです。そこでは、技術が神聖な性質を損なうのではなく守り、儀式を複雑にするのではなく円滑にするために活用されています。」

こうした文脈において、サウジアラビア王国、とりわけマッカと聖地は、

以下の措置を通じて、これらのスマートソリューションを段階的に導入する最適な候補地として際立っている：

- 政府施設や重要インフラにスマート消費メーターを設置し、使用量の正確なモニタリングを確保する。
- ザムザム井戸とその周辺地域の特性に合わせ、水位と水質をリアルタイムで監視するAI搭載の中央システムを構築する。
- 世界中で使用されているオープンソースモデルを活用し、地域の独自の環境的、地理的、文化的特性を考慮したローカルモデルを学習させるためにそれらを適応させる。

サウジアラビア王国におけるAIを活用した水管理プロジェクトの一部は、主要都市の水需要予測システムなど、すでに具体的な成果を上げています。これは、特に宗教的な季節や儀式に関連する繊細かつ変動の激しいデータが存在することを考慮すると、ザムザム井戸のようなデリケートな水源に同様のツールを適用することの実現可能性を裏付けています。しかし、これらの技術がもたらす膨大な機会にもかかわらず、課題がないわけではありません。 一部のAIモデルは「black box models」として知られており、 その内部の仕組みや意思決定プロセスを解釈・理解することが困難であるため、結果に対する透明性や信頼性が低下します。このため、こうした技術を導入するには、高品質かつ十分な量のデータに加え、専門的な人的知見が必要となりますが、特定の状況下ではこれらが限られている可能性があり、予測精度やモデルの品質に影響を及ぼす恐れがあります。

したがって、この分野での成功はいくつかの重要な要因に依存しており、特に以下の点が挙げられます：

- データの収集および文書化において、正確かつ標準化された基準を採用することで、データ品質を確保すること。

- 水セクターの専門家に対し、AI技術に対する完全な理解と、その運用・保守能力を確保するための継続的な研修と能力開発を提供すること。

- データの利用を規制し、そのセキュリティを確保し、プライバシーを保護するための明確な規制および立法政策を策定すること。

地下水管理における人工知能の活用は、特にマッカのザムザム井戸のように、特別な宗教的・精神的意義を持つ敏感な環境において、この重要な資源の慎重かつ持続可能な管理を実現するための不可欠な一歩である。この技術的変革の成功には、将来の世代のための水安全保障を確保するために、技術的能力、組織的なコミットメント、そして地域社会の意識の向上が組み合わされる必要がある。

ザムザムの水開発段階における人工知能の役割

ザムザムの水は、イスラム教において特別な地位を占める、最も崇敬される水源の一つです。これは単なる飲料水ではありません。ザムザムの水は、イスラムの歴史に深く根ざした計り知れない精神的意義を持ち、イスラム教徒から深く敬愛されています。 毎年、何百万人もの巡礼者や訪問者がこの水を求めて訪れており、その管理は極めて重要となっています。環境問題の深刻化や訪問者数の増加に伴う圧力が高まる中、この唯一無二の資源を確実に保全できる、現代的で持続可能な技術の導入が急務となっています。こうした状況において、人工知能（AI）はその予測、分析、意思決定能力を通じて、ザムザムの水資源の管理と開発に有望な機会をもたらす強力なツールとなります。

AIへの依存は、もはや技術的な贅沢や将来の選択肢ではありません。水の持続可能性を実現し、資源管理の効率を高め、増大する需要と利用可能な供給のバランスを取るための、差し迫った必要性となっています。データから学習し、変化に適応し、知的な意思決定を行う能力を備えたAIは、世界中の水管理の未来を再構築する上で中心的な要素となっています。

第一に：なぜザムザムの水管理においてAIを優先すべきなのか？

スマートテクノロジーの急速な進歩を目の当たりにする現代において、従来の手法による水資源管理ではもはや不十分です。この恵まれた特別な泉であるザムザムの水は、特に季節的な消費や気候変動に関連する課題が増大していることを踏まえ、その持続可能性、純度、品質を確保するために、最先端の科学的手法を用いて管理されるべきです。

これを実現するために、AIと機械学習（ML）技術が不可欠なツールとして浮上しています。これらはザムザム水システムの複雑性を理解し、膨大なデータを正確かつ迅速に処理し、管理の質を高め、パフォーマンスを向上させる知的な意思決定を行うことができます。以下に、これらの技術の中でも特に注目すべきものと、その重要性を示します：

- **人工ニューラルネットワーク（ANN）**：電子的な脳として機能するANNは、環境要因による水位や水質の変化など、ザムザム水の複雑な挙動を予測できます。例えば、ピークシーズンにおける水位の低下を予測したり、地質構造に起因する水質の変化を検知したりすることが可能です。

- **インテリジェント時系列モデル（LSTMなど）**：これらのモデルは「時間」を理解し、日次および年次の消費データを分析することで、ハッジやウムラシーズン中の需要量を予測したり、水質における急激な季節的な変化を検知したりします。

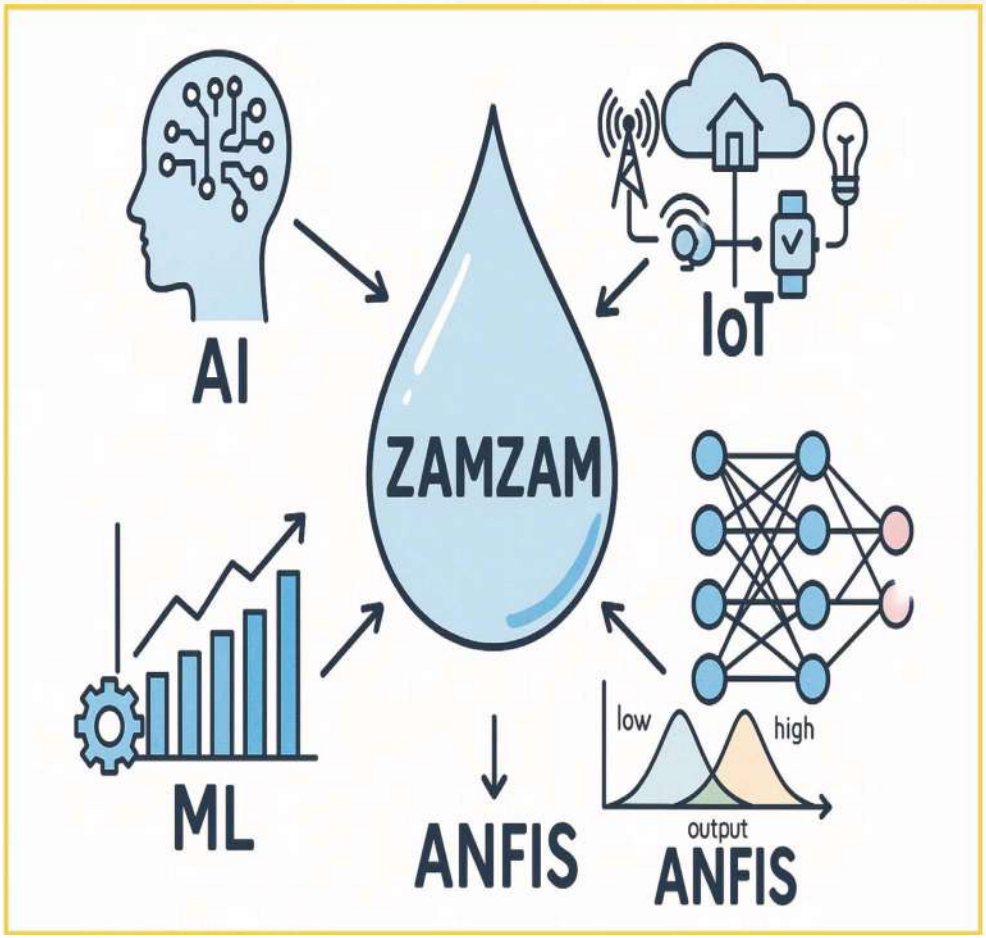
- **適応型ニューロファジー推論システム（ANFIS）**：データが不完全または矛盾している場合、このシステムはAIとファジー論理を組み合わせて正確な判断を下します。これは、不完全なデータによる水質の評価や、原因不明の漏水の監視に最適です。

- **強化学習**：このアプローチにより、システムは自己学習と適応が可能になります。例えば、訪問者の密度に基づいてザムザム水の配給に関するインテリジェントな戦略を策定したり、時間の経過とともにボトリング・貯蔵ステーションのパフォーマンスを最適化したりすることができます。

- **異常検知アルゴリズム：**この種のアルゴリズムは「監視の目」として機能します。隠れた漏水やミネラル含有率の急激な上昇など、水質や水量の異常な変化を検知し、不具合を即座に警告します。

- **コンピュータビジョン＋AI：**これはザムザムの監視にスマートな次元を加えます。例えば、ボトルの検査、不純物の視覚的検出、充填ラインの自動追跡を行い、最高レベルの清潔さと品質を確保します。

- Big Data + ML：数百万人の訪問者と数十億ものデータポイント（時間、場所、温度、個人の消費量など）を扱う場合、ビッグデータ分析の重要性が明らかになります。需要を予測し、天候や地震が井戸の流量に与える影響を特定し、科学的かつ綿密な調査に基づいて給水量を計画するためです。



この図は、ザムザム水の分析と管理に人工知能とスマート技術を応用するという統合的なビジョンを体現しています。 モノのインターネット（IoT）、機械学習（ML）、人工ニューラルネットワーク（ANN）、適応型ニューロファジー推論システム（ANFIS）を組み合わせることで、水質を監視し、将来の変化を予測し、ザムザム井戸の長期的な持続可能性を確保するための正確かつ効率的な意思決定を行うことができるインテリジェントシステムを開発することが可能です。」

第二：ザムザム水の管理と水質確保におけるモノのインターネット（IoT）の役割

モノのインターネット（IoT）は、インターネットに接続されたスマートデバイスやセンサーのネットワークを展開してリアルタイムデータを収集・分析することにより、ザムザム水の管理と水質確保において極めて重要な役割を果たしています。主な役割は以下の通りです：

♦ リアルタイムの水位監視

ザムザムの貯水タンクや井戸沿いにセンサーを設置し、水位を即座に監視することで、継続的な供給を確保し、貯水量の急激な減少を防ぎます。

♦ 継続的な水質測定

ザムザムの水源や貯水施設にスマートセンサーを設置し、pH値、塩分濃度、水温、ミネラル含有量、水の純度などの指標を測定します。これらの測定値はリアルタイムで中央分析システムに送信され、水質の変化を即座に検知することが可能になります。

♦ 水使用量の管理と効率化

スマート水道メーターにより、ハラーム内および関連施設の各給水ポイントでの使用量を追跡し、より適切な配分と無駄の削減を実現しています。冷却装置や貯水タンクはIoTベースの制御システムに接続されており、周囲の状況や利用者のニーズに応じて温度と湿度を調整します。

♦ 故障や漏水の早期検知

圧力および流量センサーを活用することで、ザムザムの輸送網やボトリング網における漏水や配管の詰まりなどの問題を、事態が悪化する前に特定し、対処することが可能です。

♦ 人工知能技術との統合

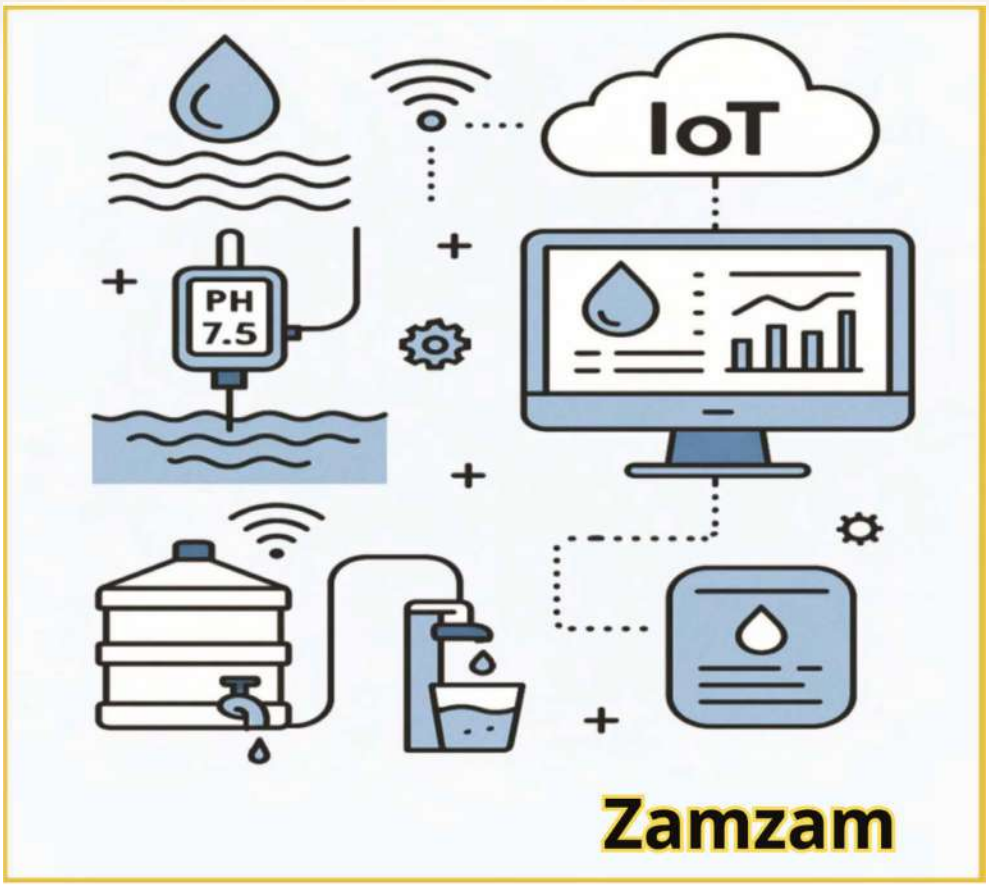
IoTデータと機械学習アルゴリズムを組み合わせることで、ハッジやウムラシーズンにおける将来の水需要を予測し、それに応じた配水計画を立てることが可能になります。

♦ 水源から供給までの水循環の追跡

サプライチェーン（井戸から配水ポイントまで）に沿って追跡装置を設置し、ザムザムの管理における完全な透明性を確保することで、公平かつ安全な配水を保証します。水質やシステム性能に関する定期的なレポートを自動生成することで、監視体制を強化し、衛生および宗教上の基準への準拠を確保します。

♦ 中央ダッシュボード

収集されたすべてのデータはデジタルダッシュボードに表示され、担当者はネットワークの状態を監視し、情報に基づいたリアルタイムの意思決定を行うことができます。



「この画像は、ザムザム水の配水監視および管理にIoT（モノのインターネット）を応用した実用的なビジョンを示しています。 このシステムでは、pHなどの品質指標を測定するためにデジタルセンサーが使用され、データは自動的にクラウドプラットフォームに送信され、分析およびインテリジェントダッシュボードへの表示が行われます。これらの技術を通じて、配水に関する即時の意思決定が可能になるほか、異常が発生した場合にはアラートを発信できます。また、これらのシステムにより、データに基づいた定期的なレポートを作成することができ、ザムザム水の管理における透明性と持続可能性を確保します。」

第三：人工知能（AI）を活用した水文データの監視・分析

ザムザム井戸のスマート管理は、ハラーム地区内の地下水の挙動を正確に把握する必要がある複雑なプロセスです。人工知能は、以下のような大量の複雑な水文データを分析するための強力なツールを提供します：

- 井戸および周辺地域の地下水位。
- 季節ごとの自然涵養率および日ごとの汲み上げ量。
- 降水量、気温、湿度などの気候データ、およびそれらが帯水層に与える影響。Artificial Neural Networksや線形・ 非線形回帰などの機械学習アルゴリズムを用いて、特にハッジシーズンやラマダンといったピーク期間における水位や化学組成の変化を予測できる正確な予測モデルを構築します。これにより、揚水作業と配水を最適化し、効率化を図り、損失を削減することが可能になります。 最も有望な応用例の一つは、AI技術を季節ごとの人流データと統合し、ウムラやハッジのシーズンにおけるザムザム水資源への負荷を予測することです。このアプローチは、サウジアラビア国内の都市水道ネットワーク管理ですでに活用されている機械学習ツールによって実現可能です。

第四：スマート監視・制御技術による揚水・配水システムの改善

人工知能は、ポンプ場や配水網に設置されたスマートセンサーから提供されるリアルタイムデータに基づき、ザムザム水の揚水・配水業務を管理するインテリジェントシステムの開発に貢献します。これは以下の方法で実現可能です：

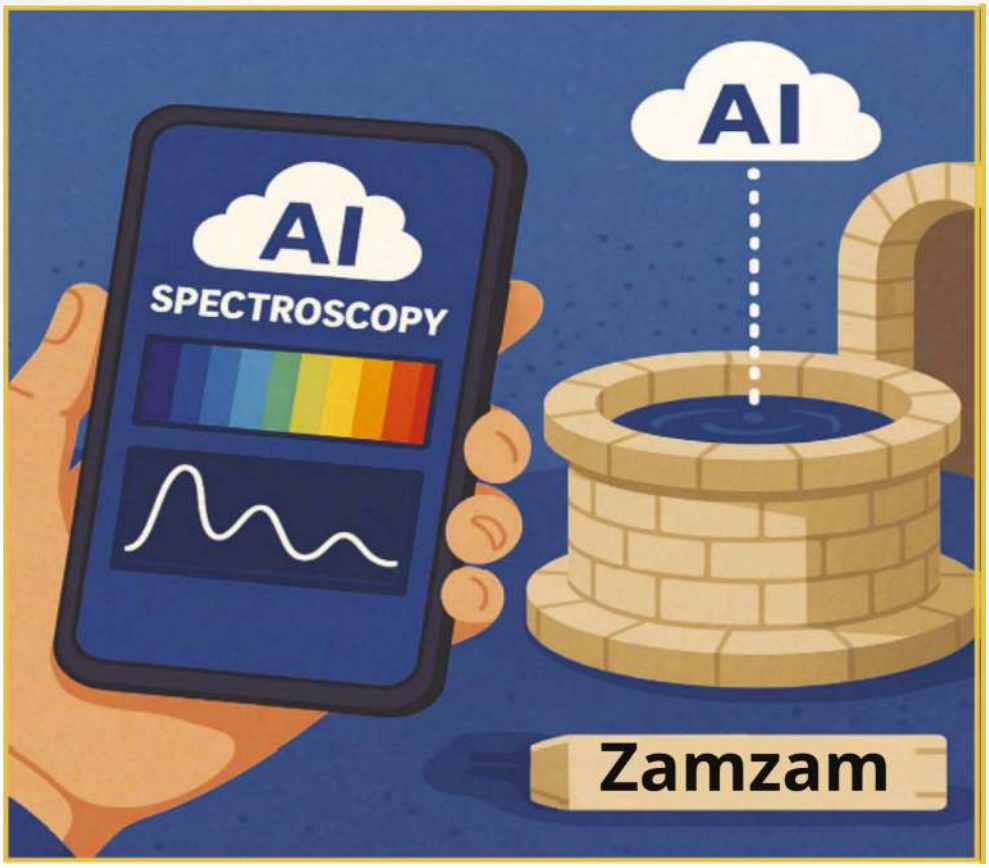
- 消費データを分析してピーク時間を特定し、最適な揚水スケジュールを選定することで、無駄を削減し、供給効率を向上させる。
- ポンプ場や貯水タンクの運用効率を監視し、継続的な改善策を提案することで、その性能を向上させる。
- 機械装置やシステムにおける潜在的な故障を未然に予測し、故障箇所を正確に特定することで予知保全を実施し、ダウンタイムを最小限に抑え、運用効率を向上させる。
- 首都におけるスマートセンサーやAI統合型監視システムなど、国内の他の水関連プロジェクトで実証済みのソリューションを活用できます。これらはリアルタイムでの性能最適化と品質管理を可能にし、ザムザム井戸のような神聖かつ不可欠な水源を管理する上で不可欠な要素となります。

第五：水質の監視と汚染の予測

ザムザム水の品質監視は、この恵まれた資源をスマートに管理するための要の一つです。人工知能は、このプロセスの効率を高める高度なツールを提供しており、その例としては以下が挙げられます：

- 自動認識技術と画像処理を用いて化学サンプルや実験室サンプルを分析し、その内容物や成分を極めて正確に評価します。

- pH値、濁度、塩分およびミネラル濃度といった水の物理的・化学的特性の定期的なモニタリングを、瞬時かつ継続的に実施します。
- 最近の研究により、AIを活用した分光分析技術が水のスペクトル吸収を分析する上で有効であることが示されており、従来の方法では特定できない微量の汚染物質の検出が可能となっています。
- 過去のパターンを分析し、早期警告を発し、リスクを軽減するための即時の是正措置を提案する高度なアルゴリズムを通じて、微生物的または化学的な潜在的な汚染を予測します。



分光法と人工知能（AI）は、ザムザム水の化学的・物理的特性の研究に応用されています。このシステムは、水によって反射される光スペクトルを分析して鉱物濃度、不純物、微細な光学特性を検出することに依拠しており、その後、AIを用いて結果を解釈し、パターンを比較し、正確なリアルタイムレポートを生成します。この技術は、ザムザム水の水質を非侵襲的に検証する上での画期的な進歩であり、モニタリングの信頼性と速度を向上させます。」

第六：気候変動の予測モデリングとザムザム井戸への影響

人工知能は、気候変動がザムザムの水資源に及ぼす影響を理解するのに役立つ将来のシミュレーションモデルの構築に、以下のように貢献しています：

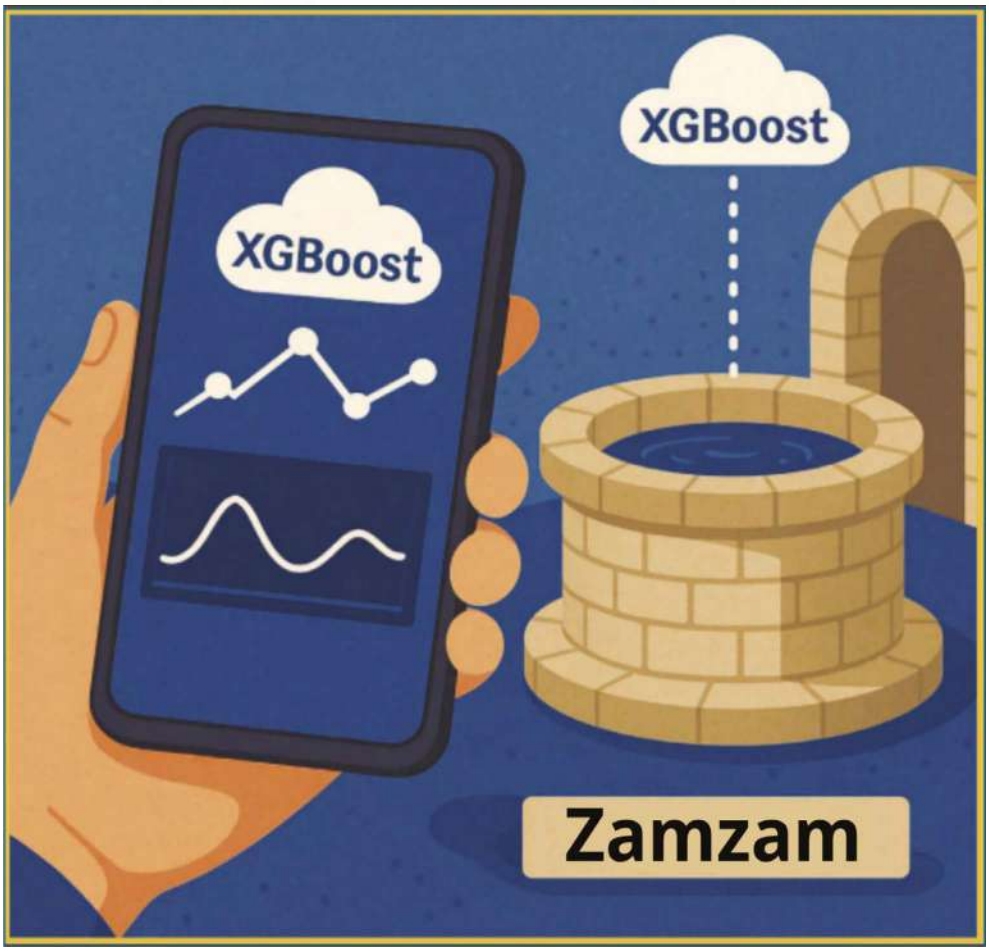
- 過去および現在の気象データの時系列分析。
- 洪水や干ばつの発生確率、および井戸に水を供給する帯水層への涵養への影響を予測する。
- 環境データと訪問者の消費パターンを統合し、気候変動下での計画立案と意思決定を支援する予測シナリオを生成する。

XGBoostや非線形回帰などの高度な機械学習ツールは、地下水位の変動予測において高い精度を示しています。ある研究では、これらのツールをインドの半乾燥地域の帯水層に適用し、その結果が2022年に『Nature Scientific Reports』に掲載されました。 これにより、ザムザム井戸への同様の応用への道が開かれました。

第七：意思決定と水政策の策定を支援する

人工知能は、以下のようにザムザムの水管理において意思決定者を強力に支援する能力を有している。

- ビッグデータと予測分析アルゴリズムを統合し、正確かつ最新の知見を提供する。
- データと高度な分析に基づいた効果的な水政策を策定し、需給管理の効率性を高める。
- 配水および維持管理に関する運?主体および関係機関間の連携を強化する。
- 緊急事態や潜在的なリスクに迅速に対応できる、双方向型の定期報告書を作成する。



この図は、ビッグデータ分析において最も強力な機械学習手法の一つであるXGBoostアルゴリズムを用いて、ザムザム水の特性を正確に評価する様子を示しています。**XGBoostは**、経時的な水質の変化を予測したり、正確な物理的・化学的指標に基づいてサンプルを分類したりするために使用できます。これらをスマートフォンアプリに統合することで、分析結果をリアルタイムで利用できるようになり、ザムザム水のスマートかつ効率的な管理に向けた即時モニタリング、早期警報、および先を見越した計画策定に貢献します。

第8章：ザムザム・プロジェクトにおける人工知能の実用化

先ごろ実施された先進的な実地試験では、マッカの聖モスクおよびマディーナの預言者モスク内で、ザムザム水を配布するためのスマートロボットが導入されました。これらのロボットは、以下のような高度な機能を備えています：

- 1回の稼働サイクルで30本の水を配布する能力。
- SLAM技術（Simultaneous Localization and Mapping：同時位置推定・　地図作成）を採用し、自身の位置を正確に特定するとともに、周囲の環境をマッピングする。
- 音声および視覚警報システムを備えたスマートミストユニットを搭載。
- 人の介入なしに5～8時間連続して自律的に稼働する能力。
- 急速充電機能と高いエネルギー効率。
- カメラとレーザーセンサーを装備し、柔軟な移動と障害物回避を可能にする。

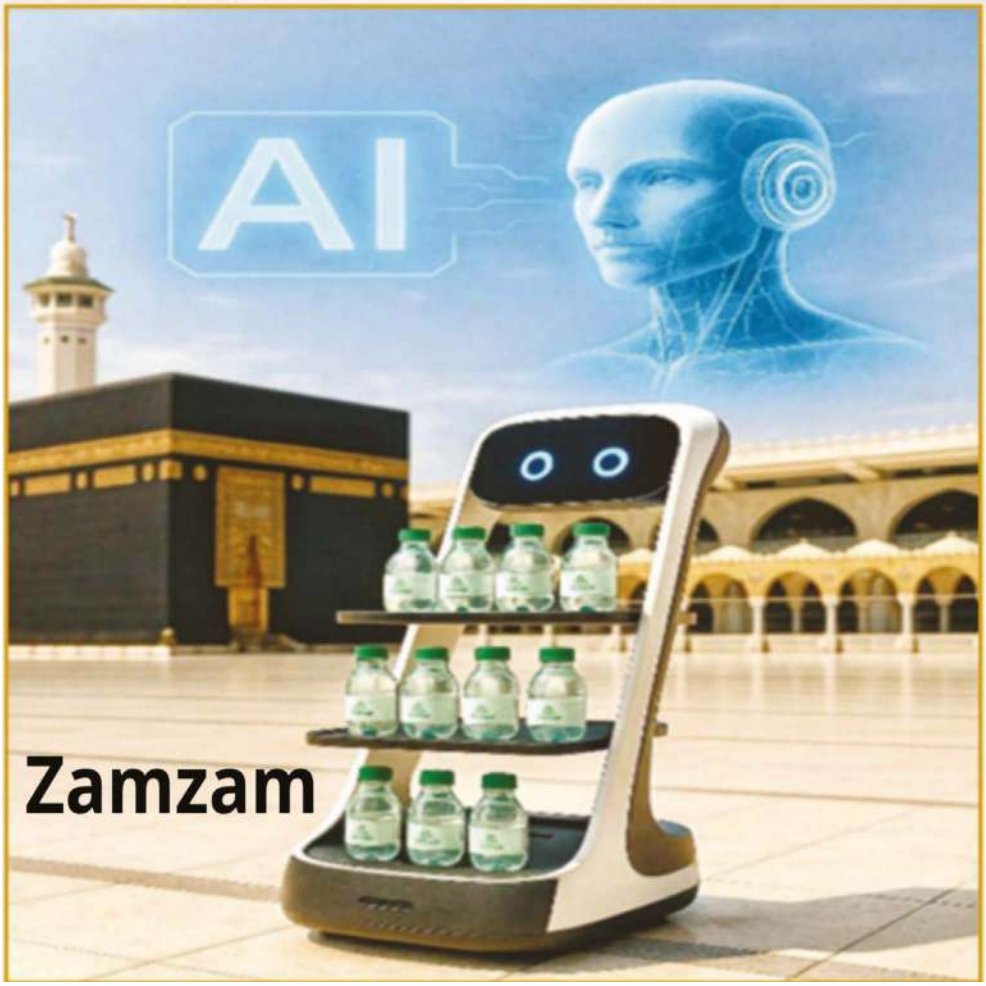
当局は、このシステムを以下のようにさらに発展させる計画である：

- 聖モスク内に、ザムザムの水を自動補給するステーションを設置する。

- スマートデバイスを使用して井戸の水位と水温を測定する。

- ロボットやAIを活用し、水の配給効率と円滑性を高める先進的な手法を模索する。

ザムザム水資源の管理と開発に人工知能を統合することは、この祝福された資源の持続可能性を確保するための戦略的な一歩です。インテリジェントな分析、高度なモニタリング、予測モデリング、意思決定支援を活用することで、ザムザム水の品質と効率を維持し、その宗教的・歴史的価値を守りつつ、巡礼者や訪問者のニーズに応え続けることが可能となります。 このようにして、信仰と科学の祝福されたパートナーシップが生まれ、現代の技術が人類と神聖なもののために活用されるのです。https://arab.news/jr8e7



この画像は、マッカの大モスク内におけるザムザム水の配給における人工知能の実用例を示しています。ここでは、自律航行システムとコンピュータビジョンを搭載した対話型スマートロボットが、巡礼者や訪問者に安全かつ効率的、そして持続可能な方法でザムザム水のボトルを届けるために活用されています。 この技術は、二つの聖なるモスクにおけるデジタルトランスフォーメーション構想の一環であり、最高水準の衛生品質の達成、人的労働への依存の低減、そして公平かつ迅速な配給の確保を目指しています。」

ザムザム水のモデリングとシミュレーションにおける人工知能と機械学習の役割

ザムザム水は、宗教的および科学的に重要な独自の組成を持つ、希少な水資源です。　技術の進歩により、人工知能技術、特にdeep learningアルゴリズムを用いて、　水の化学組成における微細な変化を分析することが可能になりました。これは、望ましくない変動の早期発見に寄与し、この祝福された水の自然的・精神的特性を保全するための予防措置の実施を支援します。また、AIモデルは、宗教的または象徴的な側面を損なうことなく、水文バランスを維持するような方法で井戸から水を汲み上げるためのインテリジェントな戦略を提案することも可能です。

機械学習を用いた地下水の挙動モデリング

以下のような機械学習技術：

- 人工ニューラルネットワーク（ANN）
- 多重回帰
- 分類およびクラスタリングアルゴリズム

は、干ばつや豪雨といった異なる気候条件下における帯水層の挙動をシミュレートするために用いられます。これらのツールは、井戸の新たな涵養源を示唆したり、帯水層の漸進的な変化を告げたりする可能性のある、データに潜むパターンを明らかにするのに役立ちます。地理情報システム（GIS）と組み合わせることで、これらの分析は涵養地域や潜在的な環境リスクゾーンを強調した正確な地図を作成することができ、空間的・時間的な統合分析に基づいた先見的な管理を可能にします。

ザムザム井戸における人工知能の活用に向けた実践的提案

当該場所の宗教的・文化的な神聖性を十分に考慮した上で、以下のような適切な実用的な応用例が提案されています：

- リアルタイム水位予測システム：センサーアレイがリアルタイムデータを予測アルゴリズムに送信することで、監視および調節の効率を向上させます。
- インタラクティブ監視ダッシュボード：化学元素濃度の経時的な変化を表示し、水質の追跡と基準への適合を確保する。
- インテリジェント取水制御システム：消費量と自然涵養率の間の動的バランスを維持します。
- 動的クラウド型データベース：クラウドコンピューティング技術を活用し、継続的な更新を可能にするとともに、最新のリアルタイムデータに基づく意思決定を支援する。

ザムザム水の管理における人工知能（AI）の活用に関する課題

高度な技術的能力があるにもかかわらず、以下のような課題が依然として残っている。

- その場所の特殊な性質や、長期的な現地調査の実施が困難であることから、正確な過去のデータが不足している。
- ザムザムの地下水は独特な組成をしており、その特有の地質学的・水文学的特性を考慮した専門的なアルゴリズムの開発が求められている。
- 宗教的・文化的な配慮：いかなる技術的介入も、井戸の神聖な象徴性を尊重し、現代的な応用が宗教的信念と矛盾しないことを保証しなければならない。
- 専門的な技術的知見の不足：本プロジェクトには、AI、環境工学、水文学を融合したスキルが必要ですが、現在、すべての関係者がこうした専門知識を有しているとは限りません。

人工知能（AI）とモノのインターネット（IoT）の応用事例

サウジアラビア国内における水管理へのAIとIoTの応用は、すでに高度な現実のものとなっており、この戦略的資源を保全し、最新のスマート技術を通じてその持続可能性と水質を確保するという同国の取り組みを反映している。

高度なデジタルツール

デジタルシミュレーション技術の進歩により、洗練された手法を用いてザムザム水の挙動をモデル化することが可能になりました。様々な高度なデジタルツールが、ザムザム水の地下分布や経時的な組成変化を正確にモデル化するのに役立ちます。その例としては以下が挙げられます：

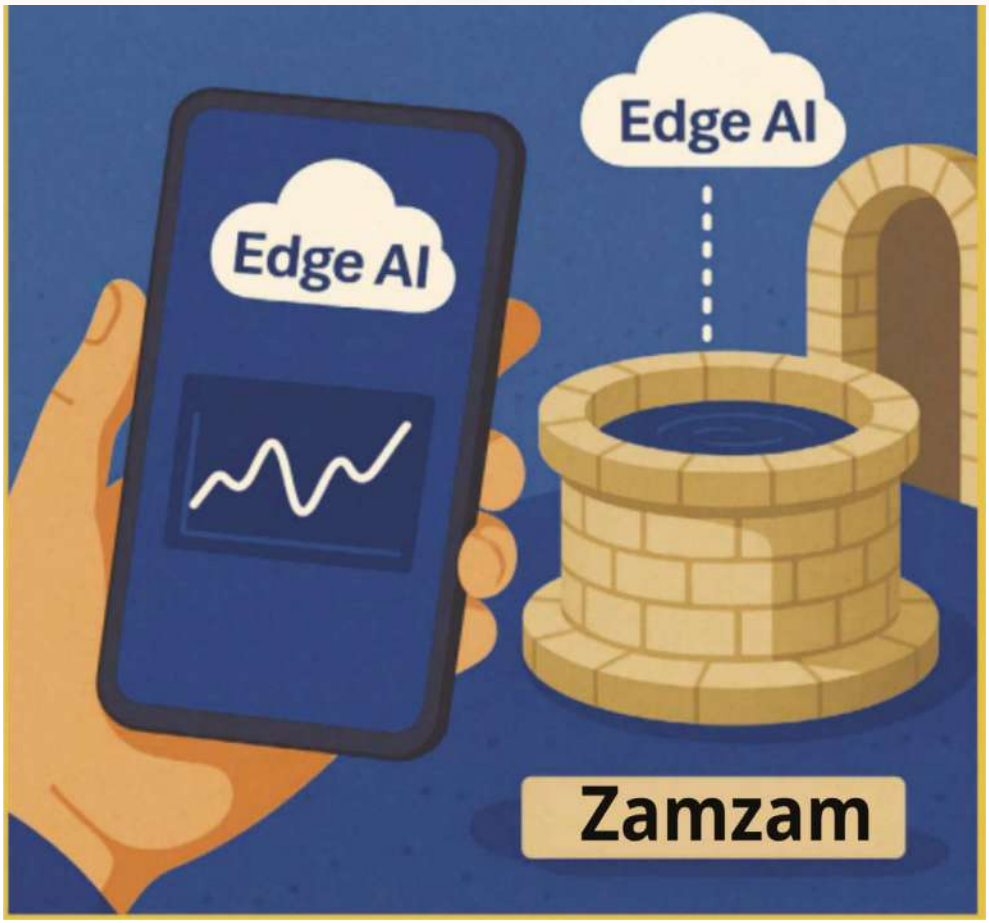
- Microsoft Azure Digital Twins：過去データと現在データを統合した井戸のデジタルモデルを構築するために使用されます。
- 早期警報システムを備えたスマートダッシュボード：データを分析し、予測アラートを提供することが可能です。
- Edge AIシステム： 水源でのリアルタイム監視を可能にし、欧州の一部の観測所では汚染監視に適用されています。
- Geovisual AI：地下センサーからの画像を処理し 、 地質構造や帯水層を視覚的に分析します。

これらのツールは、ザムザムの水と環境・気候要因との相互作用を監視し、その化学的性質に関する正確な長期予測を提供するために使用されます。

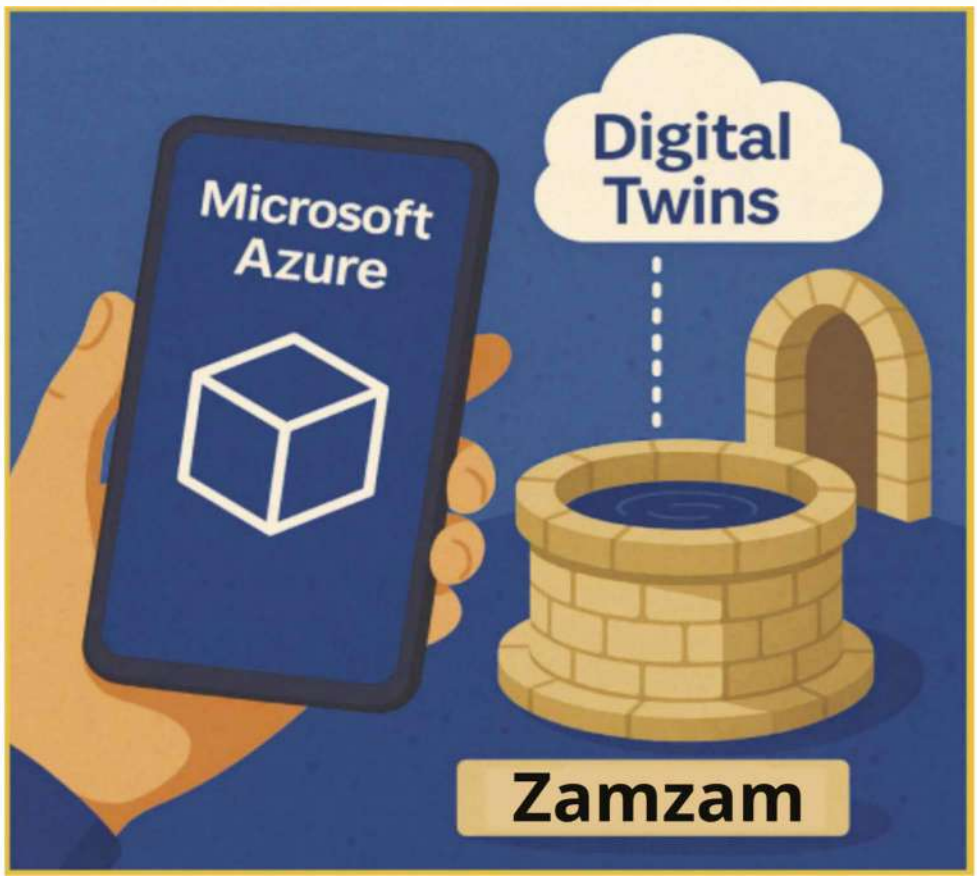
ザムザム水における主要な人工知能技術とその利点・応用例を示す表

技術	ザムザムへの応用	利点
機械学習	ハッジおよびウムラの全シーズンにおける需要と消費量の予測。	流通の事前計画により、品切れや無駄を回避。
ビッグデータ分析	消費者データ、フライト情報、タイムスタンプ、およびリアルタイムの位置情報を分析。	運用管理と意思決定の精度向上。
人工ニューラルネットワーク（ANN）	時間の経過に伴う水質の変化のうち、些細なものや不自然な変化を検出。	早期検知と迅速な対応。
コンピュータビジョン	カメラによる不審物や異常の検査・検知装置。	監視と安全性の向上。
ロボット工学	クリーンで安全なロボットを活用し、グランドモスクとその周辺でザムザムの水を配給するとともに、廃棄物の削減を図る。	巡礼者やウムラ参拝者にユニークな体験を提供し、廃棄物を削減します。
IoT（モノのインターネット）	スマートメーターと貯水タンクを接続し、統合ネットワークを通じて消費量を計測する。	配水ネットワークを監視し、消費量を抑制する。
自然言語処理（NLP）	訪問者の体験を向上させ、求めている情報へ迅速にアクセスできるスマートなカスタマーサービスを提供する。	企業の情報への迅速なアクセスを提供し、訪問者の体験を向上させる。
生成AI	シナリオをシミュレーションし、新たな貯水池の設計や、新しいポンプモデルの設計・開発を行う。	モデリングとシミュレーションを行い、新しい貯水池を設計し、ポンプシステムを改善します。
意思決定支援システム	高度なデータ分析に基づいた（例えば）意思決定スケジュールや人的規制の提供。	データ駆動型の意思決定。
デジタルツイン	リアルタイムの監視およびシミュレーション機能を備えた、坑井とその施設の極めて詳細なデジタルモデルを作成する。	潜在的なシナリオをシミュレーションし、システムをリアルタイムで監視する。
センサーと学習	高精度センサーを使用して水質、密度、流量を測定し、あらゆる変化を処理します。	水質を監視し、変化があれば迅速に対応します。
予測分析	消費計画、停止、および汚染の発生確率を予測します。	消費量、潜在的な故障、および汚染の計画。
AIとモノのインターネット（IoT）	水位および水質の測定	計画策定の精度向上のための水位および水質のモニタリング。
水文学的AIモデリング	動的変化への適応	井戸の動態をモデル化し、変化を予測する。

「この画像は、GeoVisual AI技術を用いてザムザム井戸周辺の地下水の流れを監視し、 現代のインフラがその持続可能性に与える影響を分析する方法を示しています。この技術は、人工知能と衛星画像やデジタル地図などの地理データを統合し、井戸周辺の環境および地理的な変化のパターンを把握します。また、Geo–Visual AIは、 気候変動や地震活動の変化が井戸に及ぼす将来的な影響を予測するモデルの構築にも寄与し、それによって関係当局が十分な情報に基づいた戦略的決定を下す能力を強化します。」



「この画像は、井戸に接続されたスマートセンサーから受信したデータを現場で分析することにより、ザムザム井戸の持続可能性を支えるエッジ人工知能（Edge AI）の先進的な可能性を示しています。 クラウドベースのAIとは異なり、エッジAIはデータ発生源で直接処理を行うため、より迅速な相互作用と応答、帯域幅消費の削減、機密データの保護強化、そしてグランドモスク内での運用自律性の向上を実現します。この技術は、pH、導電率、水位などの重要な品質パラメータを監視し、外部ネットワークへの常時接続を必要とせずに即座にアラートを発信できるため、聖地における機密性の高い用途に最適です。」



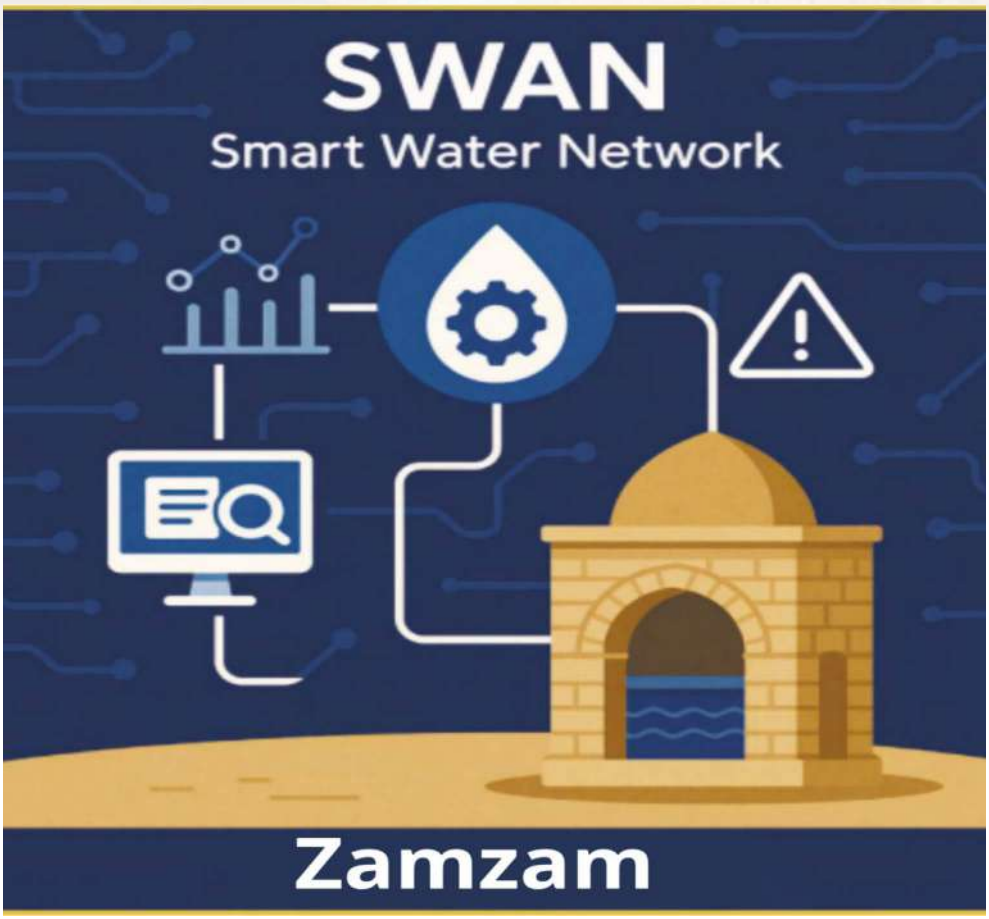
画像は、Microsoft　Azureプラットフォームを介してザムザム井戸にDigital Twin　の概念を適用した様子　を示しています。　デジタルツインとは、井戸内で実際に進行している運用状況を反映し、スマートセンサーからのデータに基づいてリアルタイムで更新されるライブ仮想モデルです。この概念により、水深、流量、水質の変化を動的に可視化したり、水不足や汚染といった将来のシナリオをシミュレーションしたり、予測分析を通じて運用・保守戦略を強化したりすることが可能になります。　「ザムザムの井戸の管理にデジタルツインを活用することは、第4次産業革命のツールを用いてこの神聖な資源を保全し、将来の世代のためにその安全性と持続可能性を確保する上で、画期的な一歩となります。」

実例

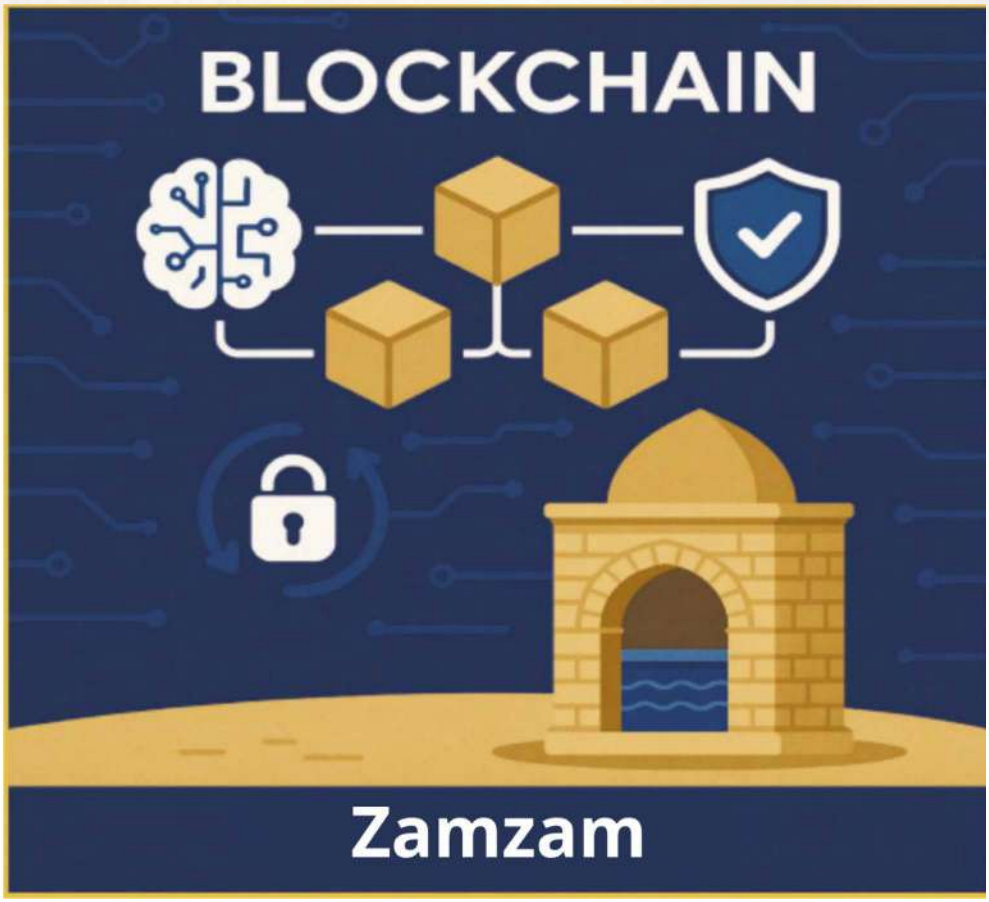
- クラウドベースのプラットフォームは、水質のリアルタイム監視に利用されています。主要な科学誌に掲載された研究により、同様の環境における汚染や水質の変化を予測する上で、人工知能アルゴリズムの有効性が実証されています。

- 世界で最も注目すべき成功事例の一つは、英国のSWANシステムです。これは、AIアルゴリズムを用いて水需要を予測し、インフラネットワークの漏水を検知するインテリジェントなプラットフォームです。　このシステムは、水管理の改善と損失の削減に貢献しています。こうした成功事例は、水セクターにおけるAIとIoTの活用拡大に明るい未来を約束しています。特に、SCADAのようなスマートセンシングシステムを通じて、担当者がデータをリアルタイムで監視・分析し、迅速かつ正確な意思決定を可能にすることで、その可能性は広がっています。これらのアプリケーションは、水量の管理を改善するだけでなく、水質の管理も強化します。AIは水質を高精度かつ高速で測定できるため、監視および安全システムの効率が向上するからです。

- AIに加え、ブロックチェーン技術も、大量の電子データを安全かつ透明性を持って保存・共有するための先進的なソリューションとして台頭しています。ビッグデータの利用が急速に拡大する中、グローバルな連携を強化するためにはブロックチェーンの導入が不可欠となっています。ブロックチェーンとIoTの統合は、データ収集と分析における透明性と正確性を基盤とした、現代的なインテリジェントシステムを構築するための礎となります。この連携により、中央集権化やビッグデータを効率的かつ迅速に処理する能力の限界といった、従来のシステムの制約を克服することが可能になります。

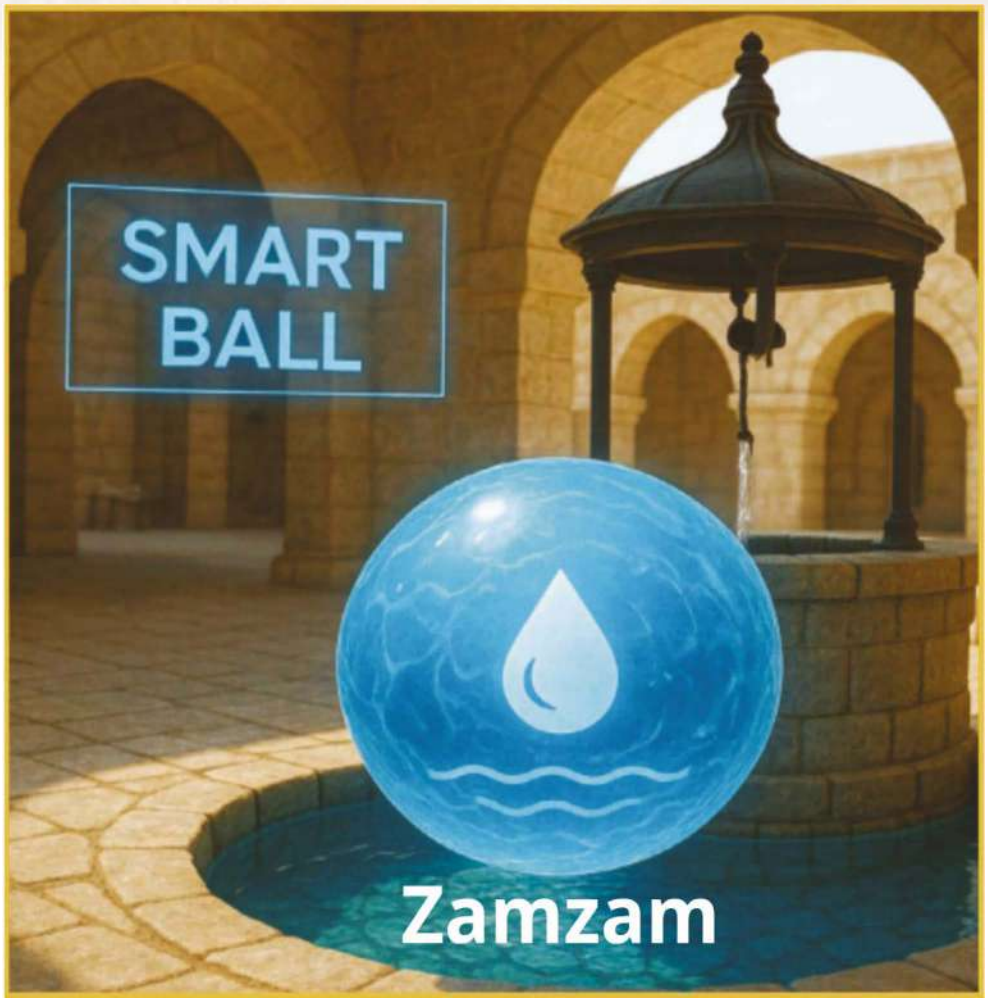


画像は、ザムザム井戸がSWAN（SmartWater Network） システムに統合された様子を示しています。SWANは、センサーと高度な分析技術を用いて水データをリアルタイムで収集・分析するスマートネットワークです。このシステムには、水質の自動監視、変化や不具合の早期検知、消費量の予測、配水効率の評価などが含まれます。 ザムザム井戸をこのインテリジェントな枠組みに統合することは、ザムザム水の持続可能性と安全性を最高レベルに引き上げるための先見的な一歩であり、当局が予測分析やスマートメンテナンスを実施し、途切れることのない供給を確保するとともに、水質を維持することを可能にします。」



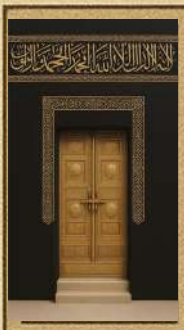
この画像は、安全かつ透明性の高いシステム内でザムザムの水運用を管理する際、ブロックチェーン技術を活用する可能性を示しています。水質、瓶詰め、保管、輸送、流通に関するすべてのデータをブロックチェーンプラットフォームに記録することで、関係当局は機密データが改ざんや紛失から確実に保護されるようにすることができます。　ザムザム水の各ボトルは、水源（井戸）から流通拠点まで追跡可能であり、完全な透明性を通じて利用者の信頼を高めるとともに、宗教的・科学的な監査の自動化と記録化を促進します。ブロックチェーンと人工知能を組み合わせることで、システムはインテリジェント化され、水質や供給経路に急な変化が生じた場合に即座にアラートを発するといった、安全なリアルタイムの意思決定が可能になります。」

水管理における最近の最も注目すべき革新の一つが、目に見えない地下の漏水を検知するために設計された先進システム「Smart Ball」です。　この技術は従来の装置に代わる効果的な手段となり、この重要な資源の利用効率を向上させると同時に、無駄、コスト、労力を削減するのに役立ちます。この技術は、高精度の音響センサーを搭載した小さなボールを利用しており、配管内の水流速度を監視し、漏水を示唆する異常な音を検知します。　スマートボールは時速最大3キロメートルで移動し、1日あたり最大35キロメートルをカバーできる。この技術は2021年にドバイで初めて導入され、水損失率を4.5%未満に低減するという目覚ましい成果を上げ、これは世界的に見ても最低水準の一つである。また、微細な亀裂を早期に検知・対処することで、運用コストの削減にも寄与した。



この画像は、井戸などの閉鎖された水源内の水質を監視するために用いられる最新手法の一つである「Smart Ball」技術を紹介しています。 ザムザム井戸への導入案において、この技術は、大型の設備や人の直接的な介入を必要とせずに、水質の変化をリアルタイムで検知するために活用されます。 スマートボールの機能には、圧力、温度、電気伝導度、磁気の測定、微細な漏水や内部腐食の検知、井戸内を移動しながらの継続的なデータ記録などが含まれます。この技術をザムザム井戸システムに統合することは、井戸内部の監視におけるスマート化への一歩であり、先を見越した精密なツールを通じて、その高い水質を維持するための取り組みとなります。」

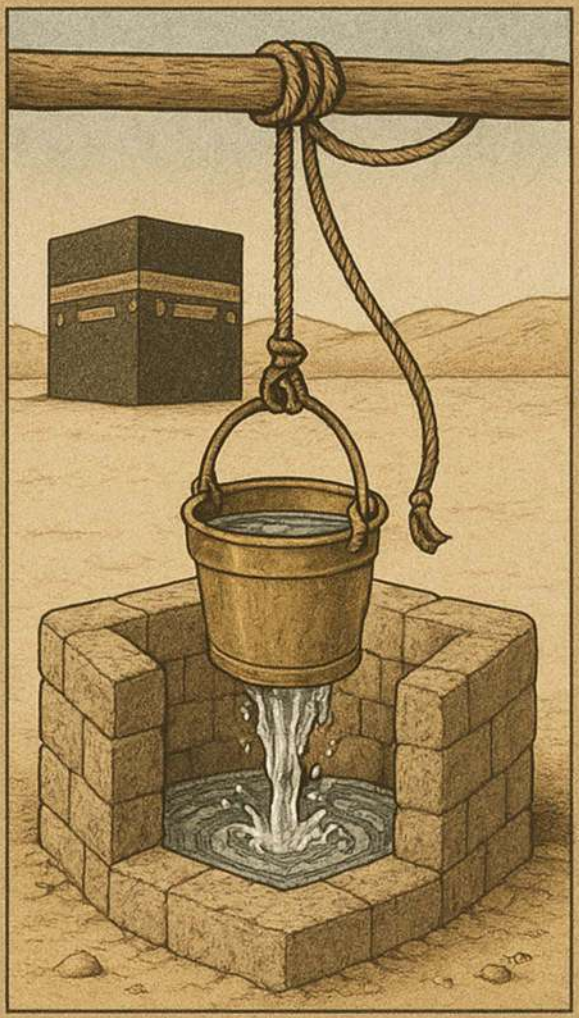
AI
AI



第7章

医療の観点から見たザムザム水：科学の枠さえも超える効能を持つ水

過去におけるザムザム水による治療



ザムザムの効能に関する科学的根拠

ザムザムによる口腔・歯科疾患の治療

ザムザムの現代医学的効能

腎臓・肝臓疾患の治療におけるザムザム

がんおよび腫瘍に対するザムザムの効果

ザムザム水の真菌・細菌に対する作用

その他の疾患に対するザムザムの治療効果

はじめに

ザムザム水は、アッラーがムスリムに授けた最も偉大な水の宝の一つです。それは、ムスリムの心に深く根ざした深遠な精神的意義だけでなく、歴史的、健康的、そして科学的な象徴性においても重要なものです。イスラームの黎明期以来、この祝福された水は、治癒、祝福、そして清浄という概念と結びつけられ、高貴な預言者のハディースや世界中で繰り返されてきた人々の経験に裏打ちされ、時代を超えてインスピレーションと信仰の源であり続けてきました。　しかし、現代科学の進歩に伴い、重要な疑問が提起されています。ザムザムの水は、本当に検証可能な治癒効果を持っているのでしょうか？そして、この歴史的な信念を裏付ける実験結果や臨床研究による証拠は存在するのでしょうか？

現在に至るまで、世界の医療機関はザムザムの水をいかなる病気の決定的な治療法としても公式に認めておらず、その特性が現代の臨床診療における確立されたプロトコルに組み込まれていることもありません。　それにもかかわらず、その独特な化学組成、際立った物理的特性、そして注目すべき微生物学的プロファイルにより、実験や研究室での研究を行う研究者が増えています。これらの研究は、特に慢性疾患、炎症、特定の種類の癌、さらには腎臓や肝臓の疾患などにおいて、この水が公衆衛生を支える上で潜在的な役割を果たす可能性を示唆しています。　これらの研究は、ザムザム水にはカルシウム、マグネシウム、フッ化物、セレン、亜鉛、リチウムなどの生物活性元素がバランスの取れた濃度で含まれており、さらに体の内部環境をサポートするのに役立つ適度なアルカリ性を有していることを示唆している。実験室での結果からは、特定のがん細胞の増殖を抑制し、炎症マーカーを低減させ、腎機能指標を改善し、抗菌活性を示す能力も確認された。

これらの知見の重要性にもかかわらず、入手可能な研究の多くは初期段階にあり、動物実験や制御された実験室環境（in vitro）で行われたものもあるため、人間に対する決定的な治療的推奨を導き出すには不十分である点を認識することが不可欠です。とはいえ、これらの予備的な指標は、将来の科学的研究にとって有望な展望を開き、厳密な科学的精度をもってザムザム水の効果を評価するための広範な臨床試験の必要性を示唆しています。

したがって、ザムザム水を飲むことは、現代の医療や専門医の診察に代わるものではなく、バランスの取れたライフスタイルの一環として、全般的な健康をサポートする要素とみなすことができます。信仰と科学的探究の区別は対立を意味するものではなく、むしろ信仰と研究の相互補完的な理解への道を開き、この唯一無二の神からの賜物をより意識的に活用することへと導くものです。

天使ガブリエル（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）がイスマイルの足元からザムザムの水を湧き出させたその瞬間から、この水源は単に不毛の砂漠における灌漑の手段にとどまらず、慈愛と慈悲の神聖な約束であり、確信を持ってそれを飲むすべての人の心の中に、希望の新たな灯台となったのである。　時が経つにつれ、ザムザムの水はその神聖な意義を超越し、癒しの象徴、病人の避難所、苦しむ者への希望の灯台となり、聖モスクを訪れるすべての巡礼者や訪問者にとっての深い憧れとなった。

歴史書や預言者の医学書においては、その健康効果に関する言及が頻繁に見られる。イブン・アル＝カイーム・アル＝ジャウジーヤは自身の体験を語り、ザムザムの水を何度も飲み、それを通じて癒しを求めたところ、アッラーの御許しにより、その中に治癒の「驚くべき力」を見出したと述べている。イマーム・アル＝ナワウィもまた、癒しを求めることは以前から「試みられてきた」と断言している。　これは、イスラムにおける健康への意識がこの祝福された泉

と切り離されたものではなかったことを示しています。 むしろ、人々が病気の時に定期的にその飲用を勧めていたことから、こうした確信は理論的な信仰の域を超え、生きた現実となっていたのです。アル＝サリフーン（義人）の中には、肉体よりも先に魂を癒すためにそれを勧めた者さえいました。時が経っても、この信念は消え去ることはありませんでした。むしろ、現代の研究所は、それを検証する、あるいは少なくとも現代的な言葉で理解するための新たな手段を提供しています。　近年の医学研究は、科学的観点からザムザム水の特性を解明し始め、伝統的な理解を実証的証拠で補完している。2023年には、ザムザム水が黄色ブドウ球菌などの病原菌の増殖を抑制する能力を有し、純度の点で市販の3種類のミネラルウォーターを上回ることを実証する研究が行われた（Ahmed, 2023）。 さらに、キング・サウード大学（2021年）での臨床研究では、ザムザム水を摂取することで、腎臓患者の特定のバイタルサインが改善され、腎機能に悪影響を及ぼすことなく、むしろ水分バランスの維持に寄与し、特定の細胞機能を活性化させることが判明しました。

心理学の分野では、うつ病や気分障害の治療に用いられる元素である、ザムザム水に天然に含まれるリチウムに注目が集まっている。これにより、その化学組成だけでなく、精神的な影響も考慮し、依存症の回復や心理的支援プログラムにザムザム水を取り入れることが提案されている。

Al–Hanri et al., 2014年の臨床研究では、 通常の飲料水と比較して、ザムザム水を飲用した2型糖尿病患者の健康指標に著しい改善が見られたことが明らかになった。これには、酸化ストレスレベルの低下や、糖化ヘモグロビン（HbA1c）値の改善が含まれる。これは、ザムザム水に抗酸化物質が豊富に含まれていることに起因すると考えられている。

他の研究では、リチウム、カルシウム、マグネシウム、亜鉛の比

較的高い濃度が中枢神経系をサポートし、気分を改善する可能性があることが示唆されており、心理リハビリテーションプログラムにおける低コストの補助因子としてザムザム水を使用するという仮説を裏付けるものとなっている（Almad，2023）。

光学的な観点から見ると、分光分析の結果、ザムザム水は他の水に比べて光吸収率や反射率が高く、屈折率も高いことが示されており、これはその独特な分子構造を反映している（El–Zaiat & Elshamy，2015）。 化学的な観点からは、分析の結果、ザムザム水にはカルシウム、マグネシウム、ナトリウム、フッ化物が理想的な濃度で含まれていることが判明しており、これらの元素は骨や免疫の健康を増進し、筋肉や心臓の機能を調節する働きがある。

とはいえ、ザムザム水は現代的な意味での医薬品とは見なされませんが、それでもなお、「癒しの意図」と「成分の有効性」を兼ね備え、精神性と科学性を融合させた唯一無二の泉であり続けています。本章では、古代の癒しの物語と現代の実験室での知見を織り交ぜた魅力的な旅へと者を誘い、ザムザム水が時代を超えていかに他とは一線を画し続けてきたかを明らかにしていきます。

ザムザム水の効能に関する科学的根拠

ザムザムの水は、イスラム文化において長きにわたり信仰と癒しの象徴であり、その効能は数世紀にわたり深く根付いた宗教的信念と密接に結びついてきました。しかし、現代の科学の進歩により、私たちは実験的手法の枠組みの中でこれらの効能を検証するよう促されており、この祝福された水は、宗教的な確信と科学的証拠というユニークな交差点に位置づけられています。

宗教的・教義的側面

預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））の尊いハディース：「ザムザムの水は、それを飲む目的が何であれ、その目的を果たすものである」と、イブン・マジャとアル＝バイハキーが伝承し、アル＝スユティーやアル＝ナワウィーといったハディース学者によって真正性が認められたこの言葉は、治癒、安らぎ、あるいは精神的安寧など、飲む者の意図を包含するザムザムの水の恩恵の包括的な範囲を反映しています。 シーラ（預言者の伝記）やハディースの書物には、回復、知識の探求、あるいは糧を得ることを意図してザムザムの水を飲み、具体的な成果を目の当たりにした同伴者や学者たちの数多くの記録が残されている。別のハディースには、「熱は地獄の熱によるものである。だからザムザムの水でそれを冷やせ」とある。これは、特別な特性を持つ水を摂取することで体温を下げる可能性を示唆しており、具体的な生物学的効果があるという考えを裏付けている。

特有の化学的性質

現代の化学分析によると、ザムザム水は陽イオンと陰イオンのバランスの取れた組成を有していることが示されています：

陽イオン：カルシウム、ナトリウム、カリウム、マグネシウム

陰イオン：重炭酸イオン、硫酸イオン、硝酸イオン、塩化物イオン

この組成は、イオンバランスという点で一般的なミネラルウォーターに類似しており、筋肉や神経機能の維持、血圧の調整、骨や歯の強化、そして体内の酸塩基平衡の改善に有益であると考えられている（Aini et al., 2022）。

抗菌作用と抗酸化作用

いくつかの予備的研究により、ザムザム水は大腸菌（E. coli）や黄色ブドウ球菌（Staphylococcus aureus）などの特定の病原菌に対して抗菌活性を示すことが示されています。この効果は、その高いミネラル濃度と比較的アルカリ性のpH（7.9～8.0）に関連していると考えられており、これらが特定の微生物の増殖にとって不利な環境を作り出しています（Damayanti et al., 2023; Al-Zuhair & Khounganian, 2006）。

また、実験室での実験により、ザムザム水には抗酸化作用があることが実証されており、理論的には細胞内の有害な活性酸素と戦うことが可能であり、これは慢性炎症やがんの予防における重要なメカニズムである。

心理的効果とプラセボ

信仰に基づく環境においては、ザムザム水そのものの象徴性が、プラセボ効果を通じて治癒の促進に寄与している可能性があ

る。この効果において、信念と意図は、免疫力を高め、患者の心理的・生理的指標を改善する上で重要な役割を果たす。 この現象はザムザム水の価値を損なうものではなく、むしろその恩恵が精神的側面と身体的側面の両方を包含する包括的なものであり、これらが全体的なウェルビーイングの不可分な要素であることを裏付けている（Murfat et al., 2023）。

厳格な臨床研究の実施を求める声

科学的な期待があるにもかかわらず、現在の研究の多くは実験室環境や限定的な臨床試験にとどまっており、ザムザム水が以下のような主要な健康パラメータに及ぼす影響を測定するための厳密な臨床研究の必要性が浮き彫りになっている：

- 血圧および血糖値；
- 慢性炎症のマーカー；
- 消化器系の健康；
- 腎機能および肝機能。

研究者らは、ザムザム水の宗教的側面への敬意を保ちつつ、正確かつ普遍的に認められる結果につながる厳格な研究手法を提供するため、**「倫理的プロトコル」**の確立を求めている（Nurhapsari & Kamila, 2023; Abdillah & Kusyowo, 2021）。 全体として、ザムザム水の効能に関する科学的探求はまだ初期段階にあるが、予備的な知見は有望であり、その生理学的効果を検証するだけでなく、水、信仰、そして癒しの関係性を理解するためにも、さらなる研究が求められている。この水の神聖さを尊重することは、それを研究の対象とすることと矛盾するものではない。むしろ、それは宗教と科学の交差点を見出すためのユニークなモデルとなるのである。

過去のザムザム水による治癒

ザムザムの水は、アッラーがムスリムに授けた最も偉大な精神的・自然的資源の一つである。イスラームの黎明期以来、この水は、直接飲用するにせよ洗浄に用いるにせよ、治癒の概念と結びついてきた。これは、真正な預言者の伝承や、時代を超えて行われてきた同伴者たち、後継者たち、学者たち、そして一般のムスリムによる繰り返しの実践によって裏付けられている。

ザムザム水を飲み干す（タダッル）

ザムザム水による治癒の概念を確立した預言者のハディースの一つに、アル＝アズラキーがイブン・アッバースから伝承した次の言葉がある。預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）はこう言われた。「ザムザム水を腹いっぱい飲むことは、偽信から身を守るものである……」。また預言者はこうも言われた。「我々と偽信者との違いは、彼らがザムザム水から汲み上げた水を腹いっぱい飲むことにある。」　((Al–Azraqi，1969)。

タダルとは、胃が満たされるまでザムザム水を飲むことを指す。空腹時に行うことが推奨され、できれば奇数回（3、5、7、9回など）に分けて飲み、各自の体力に応じて間隔を空けて繰り返すのが望ましい。尿の色に変化が見られたり、嘔吐を経験したりする人もいるが、これらは身体の浄化の兆候と見なされている。

預言者の治療法

アイシャからの伝承によると、預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）は、小さな容器や水袋にザムザ

ムの水を入れ持ち歩き、それを病人の上に注いだり、飲ませたりしていたという（al–Bukhari in al–Tarikh al–Kabir, 21/173; Al–Bayhaqi, 5/202; authenticated by al–Albani in al–Silsilah al–Sahihah, 883）。　このハディースは、誠実な意図とアッラーへの適切な信頼を条件として、飲むか体に注ぐかに関わらず、治療におけるザムザム水の使用に関する預言者の方法を確立している。

アブー・ジャムラー・アル＝ドゥビーは言った。「私はかつてイブン・アッバースと共に座っていたが、熱に襲われた。彼は言った。『ザムザムの水で体を冷やしなさい。預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　）はこう言われたからだ。「熱は地獄の熱によるものだから、ザムザムの水で冷やしなさい。」』」（al–Bukhari, no. 3261; Ahmad, 2517; al–Nasa'i, 6147; Ibn Hibban, 6068）。　ザムザムの水が体温を下げるために用いられていたことは注目に値し、これは現代の治療原則とも合致している（Ahmad, 2023）。

預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））は次のように述べられた。「地上における最良の水はザムザム水である。そこには満腹をもたらす糧と、病を治す薬がある。」（al–Tabarani; al–Albani, Sahih al–Jami', 3322）。 また、預言者は次のように述べられた。「ザムザムは満腹をもたらす糧であり、病を治す薬である。」　（**アル＝バザール；『サヒーフ・アル＝ジャミー』3572；『アル＝マタリブ・アル＝アリーヤ』1357**）。これらのハディースは、ザムザム水が肉体的および精神的な病の両方に治癒をもたらすことを示している（Ibn Hajar al–Haytami, Tuhfat al–Muhtaj, 4/134）。

別のハディースには次のようにある。「ザムザムの水は、それを飲む目的が何であれ、その目的に応じて作用する。もし治癒を求めて飲むならば、アッラーはあなたを癒してくださる。」（al–Da–

raqutni; al–Hakim, 1693; Fath al–Bari, 3/493; al–Targhib, 1164）。 これにより、ザムザムの水は飲む者の意図と結びつくようになった。すなわち、治癒を求めて飲む者は癒され、知識を求めて飲む者には理解が授けられるのである。

治癒に関する歴史的証言

歴史的および経験的な記録は、ザムザム水の治療的・精神的価値に関して、初期の学者や敬虔な信者たちの間に深く根付いた確信があったことを示している。この点に関して最も注目すべき証言の一つは、Ibn Hajar al–Asqalani,1959） がイブン・フサイムから伝えた以下の言葉である。

ワフブ・イブン・ムナッビフがかつて病気の身で我々のところへ来たので、我々は彼を見舞った。すると彼はザムザムの水を飲んでいた。我々は彼に言った。「ザムザムの水にはある種の重みがあるのだから、もっと甘い水を飲まないのか？」すると彼は答えた。「私はマッカを去るまでは、他のものは何も飲みたくない。 わが魂を御手の中に握っておられる御方にかけて誓うが、全能のアッラーの御書にはこう記されている。『ザムザムは尽きることなく、減ることのない水』と。また、御言葉にはこうある。『清らかな水、そして敬虔な者たちの飲み物』と。 それは尊いものであり、滋養を与える糧であり、病の治療薬である。ワフブの魂を御手の中に握っておられる御方にかけて誓うが、これを腹いっぱい飲む者は、その体内のあらゆる病が取り除かれ、癒やしを授かるのである。」 (Ibn Hajar al–Asqalani,1959)

- カブ・アル＝アハバルは言った。「それは滋養を与える糧であり、病を治す薬であり、この民族にのみ与えられ、他の者には与えられないものである。」 ((Al–Azraqi, 1969)
- ムアウィヤ・イブン・アビ・スフヤーンはザムザムの水を飲み、

頭と顔にその水をかけながら、次のように言った。「ザムザムは癒やしである。それは、どのような目的で飲まれようとも、その目的に応じて効力を発揮する。」（Al–Fakihi, 1042; al–Ajluni, Kashf al–Khafa, 1421）

- イブン・アル＝カイーム・アル＝ジャウズィーヤは次のように述べた。「私を含む多くの人々がザムザムの水によって癒やされ、アッラーの御許しにより回復した。」（Zad al–Maad, 1994, 11/212）

- イマーム・アフマド・イブン・ハンバルは、ザムザムの水を飲み、顔や手をその水で拭く習慣があった。（『シヤール・アラム・アル＝ヌバラ』）
- この祝福された水を軽視することの具体的な影響を示す別の伝承において、アル＝ファキーヒはイブン・アッバースから次のように伝えている。「マッカの人々はかつて膝の痛みに悩まされることはなく、レースで彼らに勝てる者はおらず、彼らと相撲を取った者は誰であれ、彼らが相手を投げ倒した。しかし、彼らがザムザムの水への関心を失うと、アッラーは彼らの状態を変えられた。」（Al–Fakihi, 1994）
- アフマド・イブン・アブドゥッラー・アル＝シャリーフィーは、ザムザム水を腹いっぱい飲むことで失明が治った（Al–Fasi, 1996）。
- 学者アル＝シャニーニーは、誠実な意図を持ってザムザム水を飲んだ後、マッカで重度の水腫を治した。（Al–Fāsī）
- アル＝ジャヒーズは、従来の医療が失敗した後でもザムザム水を飲み続けた者は、それによって治癒を得たと述べている（Al–Bayan wa al–Tabyin, 1965）。
- イブン・ハジャル・アル＝ハイタミは次のように述べた。「ザムザム水は、単なる実験としてではなく、確信を持って飲む者にのみ利益をもたらす。」（Al–Fatawa al–Fiqhiyyah al–Kubra, 9/443）

- イマーム・アル＝シャイバーニーに至っては、治療的および霊的な文脈におけるザムザム水の多様な用途を記録した、実践的か

つ現場での観察を提示している。彼は、父親が熱に苦しむ者や、妻の出産が遅れている者のために護符を書き、その上で水に呪文を唱え、それを患者に飲ませ、さらにその水で患者の頭を洗うのを見たと言及している。　また、彼は父が預言者（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）　　）の髪の毛を通じて治癒を求めようとするのを見た。その髪の毛を受け取ると、父はそれを水槽の水で洗い、その水を飲み、その恵みを信じていた。彼のその他の習慣には、治癒を求めてザムザムの水を飲み、それで手や顔を拭うことがあった（Al-Shaybani, 1981）。

アル＝シャウカーニーは『ナイル・アル＝アウタル』の中で、「ザムザムの水は、それを飲む目的が何であれ、その目的のためにある」と述べている。これは一般性を示しており、つまり、ザムザムに対して抱く意図が、現世的なものであれ来世的なものであれ、それが実現することを期待できるという意味である（Al-Shawkani, 1993）。　学者たちは、ザムザムが利益をもたらすのは、実験としてではなく、確信を持ってそれを飲む者だけであると断言した。

イスラム教に改宗した「啓典の民」であるカブとワフブは、ザムザム水がトーラーにおいて次のように言及されていると述べている。「満腹をもたらす糧、病の治療薬、そして決して減ることなく、また拒まれることのない祝福された水。」　イマーム・ザカリーヤ・アル＝カズウィーニーは次のように述べた。「ザムザムの水はあらゆる病に効く。もし医師によって治癒された人々をすべて集めたとしても、神がこの水によって治癒された人々の半分にも満たないだろう。」

これらの報告や言説を総合すると、ザムザムの水は単なる普通の水ではなく、意図、神への信頼、そして誠実さに基づく完全な信仰体験であることが明らかである。それは預言者の祝福と、イスラムの数世紀にわたる途切れることのない実践の伝統を併せ持ち、今日に至るまでイスラムの精神的癒しの中心的な要素となっている。

ザムザム水の現代医学的効能

生物医学および水質分析技術の進歩に伴い、ザムザム水の物理的・機能的特性を科学的に評価するための研究が活発化しています。研究の結果、この水には独特な組成があることが明らかになり、他の水源とは一線を画すその特異性を裏付ける数多くの研究の対象となっています。

独自の化学組成

詳細な化学分析によると、ザムザム水には健康維持に不可欠な必須ミネラルが豊富に含まれており、特に以下の成分が挙げられます：

- **ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム**
- **塩化物、重炭酸塩、硫酸塩、硝酸塩**

研究（Harahap 2018やJannah 2003など）によると、これらの成分はザムザム水の中でバランスの取れた比率で存在しており、摂取前に工業的な処理を必要としないことが示されています。また、ザムザム水は自然にアルカリ性のpH（7.9～8.0）を維持しており、この特性はフリーラジカルと戦い、細胞機能を向上させるのに役立ち、細胞レベルで抗酸化作用をもたらします。

生物学的純度と免疫への効果

実験室での研究により、緻密な顕微鏡検査の下でもザムザム水に微生物活性が認められないことが確認されており（Nuaman, 2013）、これはその化学的性質に由来する抗菌特性を示唆しています。

さらに、ある定性的研究では、ザムザム水を定期的に摂取することで、アクアポリン（AQP）タンパク質の発現が促進されることが判明しま

した。アクアポリンは、細胞内の水分輸送を調節するタンパク質チャネルであり、腎臓、脳、目の機能や生殖の健康において重要な役割を果たしています（Are, 2009; Ali et al., 2006）。 このメカニズムは、人体内の水分調節の効率を理解する上で、現代分子医学の基礎となるものと考えられています。

• 抗腫瘍効果

複数の研究により、ザムザム水には、主に以下の3つの要因により、がん細胞の増殖を抑制する生物活性があることが示唆されている：

- 天然の抗酸化物質が豊富であること
- 生理的比率で豊富に含まれるカルシウムとマグネシウム
- 標的細胞の遺伝子発現を調節する能力

Ali et al. (2009) が実施した臨床試験では、100名の女性を2つのグループに分け、 そのうち1つのグループに30日間ザムザム水（1日500～750ml）を摂取してもらいました。その結果、以下のような腫瘍抑制タンパク質のレベルに著しい改善が見られました：

- **ボウマン・バーク阻害因子**
- **ルンセイン**
- **ペクチン**

Pitcher & Van Oers（2003）Ansari et al.（2018）による動物実験では、 ザムザム水がAOMなどの発がん性物質の影響を軽減し、結腸腫瘍のサイズを縮小させることが示された。これは、化学療法や予防的治療プロトコルの補助療法としての利用可能性を示唆している。

放射線とがん予防

実験室での実験により、ザムザム水を摂取することで、ガンマ線被曝による骨髄損傷が軽減され、酸化ストレスによる遺伝的損傷が減少すること、保護遺伝子が活性化され、発がん遺伝子が抑制されることが実証された（Oktaviani & Fakhruddin, 2021）。 これらの知見は、放射線被曝を受けた個人に対する生体保護プログラムや、放射線治療におけるバランス調整剤として、ザムザム水を活用する可能性を示唆している。

ハーブ療法におけるザムザムの利用

最近の研究により、ザムザム水は、Hep-2、MCF-7、A549など7種類の異なる癌細胞株に対して、ナツメヤシの種子抽出物（Phoenix dactylifera）の有効性を高めることができることが明らかになった。ザムザム水は有効成分の吸収を促進し、その細胞内生物活性を向上させ、薬物送達における天然のバイオエンハンサーとしての役割を浮き彫りにした。

同様に、ザムザム水に溶解させたホワイトターメリック（Curcuma zedoaria）抽出物は、抗腫瘍活性の増強を示し、フェノール化合物およびフラボノイド化合物の有効性を高めました。また、がん細胞の増殖率の低下も示され、ザムザム水が有効成分の生物活性を高めるという仮説を裏付ける結果となりました。

ヒトを対象とした臨床研究は依然として限られているものの、入手可能な実験および実験室データは、以下の分野における研究の拡大を支持している：

- **統合医療**
- **がんの支持療法**
- **高放射線環境における地域予防プログラム**
- **ザムザム水と薬理活性物質との生物学的相互作用に関する調査**

査付き研究に基づく、特定の疾患治療におけるザムザム水の潜在的な効果をまとめた表。各研究の参考文献を記載している。これらの知見は、査付き学術誌に掲載された対照試験によるものである点に留意が必要である。一部の効果は非臨床研究に基づくものであり、包括的な臨床試験によるさらなる検証が必要である。ザムザム水は代替療法としてではなく、医師の診察を受けた後の統合的治療計画の一環として、補完的な治療法として使用することを推奨する。

参考文献	研究の種類	ザムザム水の効果	健康状態または疾患
Albar et al., 2016	実験室（in vitro）	ミュータンス連鎖球菌などの有害な細菌の増殖を抑制する	口腔および歯の炎症
Khan et al., 2013	細胞レベル（in vitro）	一部のがん細胞（HeLaなど）の増殖を抑制する	がん（科学的・医学的文脈において）
Halim et al., 2016	観察研究および実験研究	有害な細菌に対する体の抵抗力を高める	消化器系疾患
Al Meheithif et al., 2012	実験動物（in vivo）	マウスの血糖値を低下させる	糖尿病
Rizwan et al., 2019	動物実験	腎結石の形成を抑制し、腎機能を改善する	腎臓および尿路疾患
Donia & Morta-da, 2021	実験室	一部の重金属の毒性を低減する	一般的な細胞障害および中毒
伝承および記録された伝統的知見	伝統的実験	湿布として使用すると、目の炎症や腫れを和らげる	目（炎症・腫れ）
Bhardwaj, 2023	物理化学的分析	電気的およびアルカリ性のバランス維持に寄与	心臓の健康と血圧
Al-Barakah, 2017	動物実験	創傷治癒を促進し、感染を予防する	皮膚疾患および創傷
複数の化学的および細菌学的分析	水質成分からの推論	炎症や細菌感染に対する抵抗力を高める	呼吸器系の炎症

ザムザム水を用いた口腔・歯科疾患の治療

近年、ザムザム水の独特な生化学的組成、免疫増強作用、およびアルカリ性により、現代歯科医療において有望な予防・治療剤となり得るという理由から、口腔および歯の健康に対するザムザム水の効果を研究することへの科学的関心が高まっています。研究により、ザムザム水は、天然の口腔内細菌叢に悪影響を与えることなく、歯のエナメル質を強化し、虫歯の発生率を低下させ、口腔内の酸度を調整し、有害な細菌の増殖を抑制することが実証されています。

虫歯治療におけるザムザム水の役割

虫歯は最も一般的な口腔疾患の一つであり、主に酸性の口腔環境下での細菌の活動によってエナメル質が弱まり、脱灰を引き起こすことで発症します。最近の研究では、ザムザム水には虫歯予防に有効な複数の特性があり、さらには損傷したエナメル質の再石灰化を助けることも示されています。これは、初期段階の虫歯に対する非侵襲的治療における重要なステップです。

化学分析によると、ザムザム水には歯の健康に不可欠なミネラルが豊富なことが示されています。例えば：

- **フッ化物**：井戸水からは0.75ppm、水道水からは0.68ppmが検出されており、いずれも世界保健機関（WHO）が推奨する安全基準（1.5ppm）の範囲内です。
- **カルシウム、リン、マグネシウム**：再石灰化プロセスやエナメル質の硬度強化に関与する重要なミネラル。

ビッカース法によるエナメル質硬度試験を用いた臨床研究では、

ザムザム水がエナメル質の強化においていくつかの従来の医療用溶液よりも効果的であることが明らかになり、予防歯科分野での応用におけるその潜在的な役割が浮き彫りになりました（Al–Khalifah et al., 2022）。

抗菌効果と微生物バランスにおける役割

実験室での研究により、ザムザム水が虫歯の原因となる細菌、特に以下の細菌の増殖を抑制する能力が確認されています：

- ミュータンス連鎖球菌
- ラクトバチルス属

Muhlisin et al.（2019）による実験では、0.68 ppmの濃度のザムザム水を使用した場合、 これらの細菌の増殖が100%抑制されることが確認された。 さらに、直接分析の結果、ザムザム水には病原性微生物が含まれておらず、極めて高い生物学的純度を有することが示されている。有益な細菌まで除去してしまう可能性のある化学的なマウスウォッシュとは異なり、ザムザム水は口内の健全な微生物バランスを維持するのに役立ち、それによって再発性の真菌感染症や口内炎のリスクを低減する。

口腔内の酸性度の調整

口内を中性pHに保つことは、虫歯やエナメル質の浸食を防ぐために不可欠です。豊富な重炭酸塩含有量のおかげで、Alawiyah et al.（2021）による研究では、 ショ糖摂取後にザムザム水でうがいをした場合、蒸留水と比較して唾液のpHが有意に上昇することが判明しました。このアルカリ化作用は口腔内の酸性を中和し、酸産生菌が繁殖するのに理想的な環境を防ぐことで、エナメル質の浸食から保護します。

歯ぐきの健康維持と口腔内潰瘍の治癒促進

臨床試験により、ザムザム水をうがい薬として使用することで、以下の効果が期待できることが示されています：

- 歯肉の炎症や出血を軽減する。
- 口腔内潰瘍の治癒を促進する（特に免疫機能が低下している患者において）。

この効果は、組織の再生を助け、局所的な免疫反応を高める**亜鉛やマグネシウムなどの**成分によるものとされています。

医薬品や歯科製品との良好な相互作用

最近の研究（Al-Taee & Qasim, 2023）によると、 ザムザム水は、小児に使用される鉄分シロップなど、エナメル質の浸食を引き起こす可能性のある特定の経口薬の酸性作用を軽減することが示されました。また、この研究では、ザムザム水がフッ化ナトリウムワニス（® ProShield）の効果を高め、 再石灰化率を向上させることも実証されており、酸による浸食の予防において有用な補助剤となることが示唆されています。

歯科分野における今後の応用

マレーシアとインドネシアで実施された最近の研究（2024年）は、ザムザム水を天然成分として活用し、以下のような様々な治療用製品を開発する可能性を示唆しています：

- 天然フッ化物を配合した歯磨き粉。
- アルコールおよび化学物質を含まないマウスウォッシュ。
- 術後用口腔洗浄液。
- 慢性歯周病治療用うがい薬。

これらの製品は、生物学的有効性と安全性を兼ね備えているため、特に刺激の強い化学物質を含まないオーガニックな解決策を求める地域社会において、長期的な使用に適しています。

表は、予防および治療に関連する化学組成を含め、ザムザム水が口腔および歯の健康に及ぼす効果を示しています。

元素/特性	ザムザム水中の濃度	口腔・歯の健康における役割
フッ化物	ppm 0.75～0.68	世界保健機関（WHO）の基準に基づき、虫歯を予防し、エナメル質の再石灰化を促進します。
カルシウム	比較的高い	歯と骨を強くするために不可欠であり、歯の骨格の安定性を促進します。
マグネシウム	中程度	歯のエナメル質の保護に寄与し、歯や骨におけるカルシウムの吸収を促進します。
水素イオン濃度（pH	アルカリ性 ((pH ≈ 7.9 – 8.0	虫歯の原因となる口腔内細菌の増殖に適さない環境を作り出し、エナメル質の浸食を抑制します。
微生物学的純度	高い	研究により、有害な細菌が含まれていないことが示されており、歯肉炎や虫歯のリスクを低減します。
抗菌性	研究で実証済み	虫歯の原因となるミュータンス菌などの複雑な細菌の活動を抑制する効果があります。
ザムザム水を用いたイスラム教のルクヤ	科学的な実験によって裏付けられています	ある研究では、聖なるザムザム水には抗菌効果が高まることが示されました。
うがい薬として使用	伝統医学で広く用いられている	口内の殺菌や歯茎の炎症予防に役立ちます。

がんおよび腫瘍に対するザムザム水の効果

がんは、制御不能な異常な細胞増殖を特徴とし、攻撃性を増して周囲の組織に浸潤するというその複雑な性質ゆえに、依然として世界的な健康上の重大な課題となっています。研究の進展に伴い、従来の治療法を補完し得る自然療法への関心が高まっています。ミネラルを豊富に含むユニークな水源であるザムザム水は、がん細胞の増殖や遺伝的挙動に影響を与える可能性のある生物学的特性を示しており、有望な候補として浮上しています。 蓄積される証拠は、ザムザム水が、腫瘍細胞の増殖抑制やDNAの保護から、免疫の活性化や化学療法に伴う毒性の軽減に至るまで、幅広い抗がん作用を有することを示唆しています。その独自のミネラル組成と天然のアルカリ性のおかげで、ザムザム水はがん治療における有望な補助的要素であり、がん患者の栄養サポートとしても期待されています。しかし、その科学的根拠を強固なものにするためには、より広範な規模で安全性と有効性を確認するための、厳密に管理された臨床試験が必要です。

がん細胞の増殖の選択的阻害

- Shomar（2012）による研究では、ザムザム水は他の飲料水と比較して、がん細胞に対して抗増殖活性を示すことが明らかになりました。ザムザム水はアルカリ性を示し、セレンや亜鉛などのミネラルを豊富に含んでいます。これらはいずれも細胞の防御に関与しており、実験室での実験において、結腸がん、胃がん、乳がん細胞の増殖を抑制することが示されています。

- ヒト乳がん細胞（MCF–7）を用いた研究では、 ザムザム水は48時間以内に細胞分裂率を著しく低下させ、細胞の収縮や膜の完全性の喪失といった、プログラム細胞死（Apoptosis）の明確な兆候が認められた（Abeer et al., 2012）。

- 重要なことに、線維芽細胞などの正常組織細胞に対する毒性作用は認められず、これは有望な治療選択性を示唆しています。

- その後、Al Meheithif et al.（2021）によるHCT– 116（結腸癌）細胞を用いた研究では、ザムザム水が腫瘍の増殖を遅らせ、細胞のアポトーシスに対する反応性を高めることが確認された。

抗がん作用の潜在的なメカニズム

ザムザム水ががん細胞に影響を与える能力については、以下のような科学的説明がいくつか提案されている：

メカニズム	説明
アルカリ性環境	ザムザム水は高いpH値（>7.9）を特徴としており、酸性環境で増殖するがん細胞にとって不利な環境を作り出します（Hanahan & Weinberg, 2011）。
有効なミネラル組成	ザムザム水には、亜鉛、セレン、リチウムなどの必須ミネラルが含まれており、これらはSODやGPxなどの細胞防御酵素を活性化するために必要であり、それによってがんに関連する酸化ストレスを軽減します。
遺伝的経路の修飾	予備的な研究によると、ザムザム水は、細胞周期の調節や細胞ストレスへの応答に関与するP53やBcl-2といった 遺伝子の発現に影響を与える可能性があることが示唆されています（Al-Sulami et al., 2018）。

多種の腫瘍に対する効果

乳がんに加え、実験室での研究により、ザムザム水が他の種類のがんにも及ぼす影響が報告されています：

- **結腸がん**（HT–29およびHCT–116）：ザムザム水は増殖抑制効果を示し、 細胞分裂密度を低下させた（Al Meheithif et al., 2021）。
- **前立腺がん**（PC–3）： VEGFなどの腫瘍増殖因子の遺伝子発現が減少したことが報告された。
- **白血病**：実験により、ザムザム水が悪性リンパ球の生存率に影響を与えることが示された。

放射線防護と免疫刺激

いくつかの研究では、ザムザム水が以下の作用を通じて、放射線や毒性のある薬剤から細胞を保護する重要な役割を果たす可能性が示唆されている：

- 酸化剤や放射線によるDNA損傷を軽減する（Rafi et al., 2023）。
- がん細胞に対する自然免疫反応を強化するインターフェロン（IFN–γ）を刺激する。
- 腫瘍に対する免疫系の第一防衛線であるナチュラルキラー（NK）細胞の活性を高めること（Othman et al., 2016）。

化学療法中の補助的栄養補助食品としてのザムザム水の役割

抗がん剤Doxorubicin投与されたマウスを用いた研究では、ザムザム水を摂取したマウスにおいて以下の結果が示されました：

- 肝臓および腎臓の毒性パラメータの低下；
- 酸化ストレスの軽減および正常な酵素機能（ALT、AST）の維持（Zu–hair et al., 2022）。
- さらに、これらのマウスは対照群と比較して、腫瘍の増殖速度が遅く、腫瘍重量も低かった。

ザムザム水が結腸腫瘍に及ぼす影響

- ザムザム水の腫瘍に対する生物学的効果を調査した実験室研究では、研究において結腸腫瘍を発生させるために一般的に使用される化学物質であるアゾキシメタン（AOM）を注射して結腸腫瘍を誘発した動物モデルが用いられた（Hakkak et al., 2001）。 腫瘍非発生の大腸組織を採取し、腫瘍発生に伴う遺伝子発現パターンの変化を検出するマイクロアレイ技術を用いて、遺伝子発現の差異解析を行った。治療群には1ヶ月間、毎日500mLのザムザム水を投与した。治療期間終了後、新たな大腸生検を行い、介入後の変化を分析した。

- その結果、ザムザム水投与群では、未処理の対照群と比較して腫瘍のサイズに統計的に有意な減少（$p < 0.05$）が認められた。 この減少は進行的に続き、研究期間の終了時には腫瘍がほぼ完全に縮小した。研究者らは、この抗腫瘍効果を、以下を含むザムザム水の特有の生化学的特性に起因すると考えている：

- 天然の抗酸化物質（セレンや亜鉛など）の高濃度含有。

- 腫瘍細胞の環境を調節し、異常な細胞分裂を抑制する可能性のある、生物活性のあるミネラル成分が豊富であること。

- 軽度のアルカリ性が細胞内の酸塩基平衡に影響を与え、がん細胞の増殖を抑制する可能性があること。

これらの有望な結果は、ザムザム水が結腸腫瘍に対して潜在的な治療効果を持つことを示唆しており、ヒトを対象としたさらなる研究や、下表に要約されているように、p53やBclなどの腫瘍細胞分裂に関与する分子経路の詳細な解析が必要である。

	ザムザム水を摂取する前	ザムザム水を摂取した後	値 p
腫瘍の大きさ	3.1	1.5	<0.05
リンパ球数	101	688	<0.05
血中ソマトスタチン	3.3	18.2	<0.05

ザムザム水摂取前後の腫瘍体積、リンパ球数、およびソマトスタチン濃度（Ali et al., 2009）

こうした有望な予備的結果にもかかわらず、この分野では依然として広範な臨床研究が必要とされている。最近の研究では、以下のことが推奨されている：

- ザムザム水を化学療法や免疫療法のプロトコルに組み込む可能性を調査すること。
- 希少がんや治療抵抗性腫瘍に対するその効果を評価すること。
- ヒトゲノムおよび自己免疫反応に対する長期的な影響を調査すること。

腎臓疾患の治療におけるザムザム水の役割

腎臓は、血液から毒素を濾過し、水分と電解質のバランスを維持し、血圧を調節し、薬物やタンパク質を代謝するという重要な役割を担っているため、人体の中で最も敏感な臓器の一つです。腎臓は、代謝毒素、薬物、栄養、酸化ストレスなどの要因の影響を受ける可能性があり、その重要な機能をサポートするための安全で自然な選択肢を探求する道が開かれています。　腎臓は毒素や塩分の蓄積、水分バランスの乱れに対して極めて敏感であるため、ザムザム水が腎臓の健康に及ぼす影響を評価する数多くの研究が行われてきました。研究によると、ザムザム水は長期使用においても腎臓に害を及ぼさないことが示されています。　実際、ザムザム水には、腎不全、結石形成、薬物毒性を含む特定の腎疾患に対する保護作用があります。実験的および臨床的証拠の双方が、ザムザム水が腎臓に対して毒性を持たないことを裏付けています。ザムザム水には利尿作用があり、腎結石の予防に役立ち、タンパク質代謝を促進します。これらの知見をさらに検証するためには、腎尿細管および尿路系全体レベルでの、より広範な臨床試験およびメカニズム研究が推奨されます。

腎機能に関連する化学的特性

ザムザム水の化学分析によると、以下のミネラルが相当量含まれていることが示されている：

元素	濃度 (mg/L)	腎臓への影響
重炭酸イオン ($HCO3^-$)	366	尿のpHを上昇させ、結石形成の可能性を低減する。
マグネシウム (Mg^{2+})	15 – 25	シュウ酸カルシウムと可溶性の化合物を形成する。
カルシウム (Ca^{2+})	200 – 300	結石の予防と水分補給の促進という二重の役割を果たす。
フッ化物 (F^-)	0.68 – 0.75	腎臓における塩化物結晶の成長を抑制するのに寄与します。
ナトリウム (Na^+)	130 – 180	尿の浸透圧を高め、水分補給を促進します。

腎機能に対するザムザム水の生物学的安全性

ラットを対象に、5週間毎日500mlのザムザム水を飲用させた実験室研究が、ボトル入り水を投与された対照群と比較して実施された。その結果は以下の通りであった：

- 腎機能検査（尿素、クレアチニン）に変化は認められなかった。
- 腎臓組織の構造において、完全に安全です。
- わずかな、病理学的ではない体重増加は、いかなる疾患の兆候も見られない代謝の改善に起因するものである。

本研究は、ザムザム水が人間による長期摂取において完全に安全であり、腎毒性を引き起こさないという結論に達した（Al-Doghaither et al., 2020）。

腎結石形成に対する予防効果

マウスを用いたシュウ酸カルシウム結石モデルを用いた詳細な研究において、結石を誘発するために0.75%のエチレングリコール溶液を投与した後、ザムザム水または処理済み水道水で処置を行った。その結果、以下のことが示された：

- ザムザム水群では、対照群と比較して結石形成が有意に抑制された。
- 尿検査の指標が改善し、カルシウムや結晶のレベルが低下した。
- ザムザム水群では、肝臓や腎臓への毒性の兆候は認められなかった。

この好ましい効果は、塩類の結晶化を防ぐ働きを持つフッ化物、重炭酸塩、およびマグネシウムがザムザム水に含まれていることに起因すると考えられている（Abdel–Khalek et al., 2013）。

世界的な研究によると、尿中の重炭酸塩およびマグネシウム濃度の増加は、溶解性を高め結晶化を抑制することでシュウ酸塩結石の形成を阻害することが示されており、これはザムザム水の作用メカニズムの可能性を裏付けている（Grases et al., 2001; Robertson, 1985）。

腎不全患者の喉の渇きの軽減

インドネシアで行われた臨床研究では、透析中の慢性腎不全患者において、ザムザム水の氷が喉の渇きを軽減する効果が実証された。この研究には15名の患者が参加し、介入前後の喉の渇きの強度を視覚的アナログ尺度を用いて測定した。その結果は以下の通りであった：

- ザムザム氷を舐めた後、平均喉の渇きの強度は5.60から2.07に減少した。

この効果は統計的に有意かつ重要であるとみなされる（$p \leq 0.05$）。本研究は、透析患者の快適性を向上させるために、この簡便かつ効果的な方法を採用することを推奨している（Novela et al., 2023）。

タンパク質代謝と利尿作用の促進

関連研究において、ザムザム水には以下の作用が認められた：

- 尿量（利尿）を増加させ、窒素性老廃物の排出を助ける。
- 肝臓および腎臓におけるタンパク質合成の効率を高め、細胞再生を促進する。
- ラットの腎臓の組織切片から示されたように、腎細胞に壊死や病理学的変化を引き起こさない（Mahmoud et al., 2020）。

これらの指標に基づき、以下の提案が可能である：

- 腎結石形成のリスクがある患者の食事において、ザムザム水を自然な補助手段として活用する。
- ハッジおよびウムラシーズン中に、腎臓病患者の水分補給源としてザムザム水を利用するプロトコルを策定する。
- 慢性腎臓病（CKD）患者を対象とした大規模な臨床試験を実施し、生化学的および生理学的マーカーに対するザムザム水の効果を評価する。

ザムザム水の作用に関する潜在的な生物学的メカニズム

作用機序	科学的説明
酸塩基平衡	重炭酸塩は尿のpHを上昇させ、結晶化の可能性を低減させる。
利尿作用	ナトリウムとマグネシウムは利尿を促進し、尿の濃度を低下させます。
酸化ストレスの予防	いくつかの研究により、ザムザム水に抗酸化作用があることが示されている（**Damayanti et al., 2023**）。
タンパク質代謝のサポート	肝臓および腎臓における栄養素の代謝を改善し、組織損傷の回復を助ける。
ミネラルの直接的な作用	マグネシウムや亜鉛などの一部のミネラルは、結石の形成を防ぎ、酵素機能を向上させるのに役立ちます。

今後の参考

- 慢性腎臓病（CKD）患者を対象に、長期的な生化学的および生理学的マーカーを評価する二重盲検臨床試験を実施する。
- 水分摂取制限のある患者向けに、ザムザム水を原料とした健康製品（氷や経口用粉末製剤など）を開発する。
- ヒトに近い生理学的知見を得るため、犬や羊などのより大型の動物を対象に実験を拡大する。
- イメージング技術やRNAシーケンシングを用いて、腎尿細管輸送メカニズムへの影響を調査する。

腎機能と電解質バランスの改善

ザムザム水には、以下の成分が自然でバランスの取れた混合物として含まれている：

- カルシウム、マグネシウム、カリウムがバランスの取れた比率で含まれています。
- ナトリウム濃度が比較的低いため、腎臓病に伴う体液貯留や高血圧の患者に適している。
- 適度な重炭酸イオン濃度は、腎不全でよく見られる代謝性アシドーシスの是正に役立ちます。

慢性代謝性アシドーシスは腎機能の低下を加速させ、骨を弱くします。ザムザム水の穏やかなアルカリ性（pH 8.0～8.29）は、これらの悪影響を軽減するのに役立つ可能性があります。

腎臓病および透析患者にとってのザムザム水の効能

腎臓は、体液と電解質のバランスを調節し、老廃物や毒素を排出する上で極めて重要な役割を果たしています。慢性腎臓病、特に透析を必要とするものは、体内の環境に多岐にわたる異常を引き起こすため、健康上大きな課題となります。科学的・実験的研究により、バランスの取れたミネラル組成と生物学的特性を持つザムザム水は、腎臓の健康増進や腎不全の症状緩和に役立つ可能性があることが明らかになっています。

定期的な透析を受けている患者を対象とした研究では：

- 一定量のザムザム水を摂取することで、以下の効果が認められました：
- 透析後の全身の調子の改善
- 吐き気や慢性疲労症状の軽減
- 透析後のカリウムとカルシウムの電解質バランスの改善
- 通常の水と比較してリンや尿素のレベルに有害な上昇が見られず、この点において相対的な安全性が示唆された。

特に末期腎不全の患者や、1日の水分摂取に制限がある患者においては、医師の推奨に従って許容摂取量を管理する必要があります。

毒素による腎障害の予防効果

動物実験において、ラットに肝臓や腎臓に影響を与える毒性量のパラセタモールを投与した。その結果、ザムザム水を摂取したラットでは以下のことが観察された：

- 血中クレアチニンおよび尿素濃度が低下した。
- 顕微鏡検査において、腎臓の組織学的改善が認められた。
- 抗酸化作用により、酸化ストレスの発生率が低下した。

こうした初期の良好な効果を踏まえ、研究文献では以下を推奨している：

- 慢性腎臓病の初期段階におけるザムザム水の役割を研究すること。
- 移植後や自己免疫疾患患者における腎機能への影響を評価すること。
- 腹膜透析や血液透析における水分管理プログラム内での有効性を検証する。

総じて、そのアルカリ性およびミネラルバランスのおかげで、ザムザム水は腎臓の健康をサポートし、腎不全患者の体内環境を改善する上で有望な可能性を秘めている。特に透析患者においては、摂取量を慎重に管理することを前提として、栄養管理や水分管理計画において安全な補助的要素となり得る。

ザムザム水による肝疾患の治療

肝臓は体内で最も重要な臓器の一つであり、代謝や老廃物の排出において中心的な役割を担っているため、環境毒素や薬剤による損傷を受けやすい。このため、特にその抗酸化作用と独自のミネラル組成を考慮し、科学者たちはザムザム水が肝臓に及ぼす影響を研究してきた。　実験的証拠は、ザムザム水が持つ抗酸化作用および抗炎症作用のメカニズムにより、化学的毒素による肝障害に対して保護作用を持つことを裏付けています。また、その結果は長期使用における完全な安全性を示しており、さらなる高度な臨床研究が必要であるものの、肝臓の健康をサポートする介入策への組み込みを支持するものです。

肝毒性に対する保護効果

実験動物において肝毒性を誘発するために一般的に使用される有毒化合物である四塩化炭素（CCl_4）への曝露によって引き起こされる肝障害に対するザムザム水の保護効果を検証するため、生物学的研究が実施された。

3群のラットを比較した：

- ザムザム水を投与された群。
- 普通の水を投与された群。
- 治療介入を行わず四塩化炭素に曝露させた群

その結果、ザムザム水を飲用したラットでは、未治療の損傷対照群と比較して、ALTやASTなどの肝機能マーカーに有意な改善が見られ、肝組織の病理所見も改善したことが示された（Elnour et al., 2033）。　これは、ザムザム水が活性酸素種（ROS）による損傷を軽減し、炎症反応を抑制する能力を有することを示唆している。

ザムザム水の治療効果の考えられるメカニズム

ザムザム水の肝臓に対する保護および治療効果の背景には、いくつかのメカニズムが考えられている：

- 抗酸化元素の豊富さ

  ザムザム水には、肝細胞内の酸化ストレスを軽減する上で重要な役割を果たす亜鉛（Zn）やセレン（Se）などの元素が含まれている。

- **肝臓のグルタチオン（GSH）の活性化**

グルタチオンは、肝細胞によって生成される最も強力な内因性抗酸化物質の一つであり、解毒作用や脂肪酸酸化の抑制を担っています。

Apoptosis引き起こす酵素の活性化の抑制、例えば：

- Caspase–3
- Caspase–9

これにより、化学的毒素による肝細胞への損傷を防ぐのに寄与します。

以下のような炎症因子の抑制：

- NF–κB
- TNF–α

これにより、肝障害に伴う細胞の炎症が軽減されます。

長期的な肝臓への使用におけるザムザム水の安全性

ザムザム水を定期的に摂取したラットのグループを対象とした5週間の研究では、肝毒性の兆候や病理学的組織変化は認められず、以下のことが確認されました：

- ザムザム水は長期摂取においても完全に安全である。
- そのミネラル濃度は、一部のミネラルウォーターで見られるような毒性のある蓄積を引き起こさない（Al-Doghaither et al., 2020）。

肝皮質の組織切片では、肝細胞、肝糸球体、および胆管の構造に全く異常が認められず、安全性が確認された。

現在の研究における推奨事項は以下の通りです：

- B型およびC型肝炎などのウイルス性肝疾患におけるザムザム水の役割の評価。
- 脂肪肝疾患、特に非アルコール性脂肪性肝疾患（NAFLD）に対するその効果の分析。
- 慢性的な酸化ストレスに曝露された肝疾患患者の治療プロトコルにザムザム水を組み込む可能性の検討。

鉛やカドミウムなどの重金属が蓄積する恐れのある一部のミネラルウォーターとは異なり、ザムザム水はバランスの取れた無毒なミネラル濃度を示しており、その治療効果を維持しつつ、長期にわたって安全に摂取することができます。

今後の科学的提言

こうした肯定的な結果にもかかわらず、ヒトにおけるこれらの効果を確認するためには、より広範な臨床研究を行う余地が残されています。研究に関する提言は以下の通りです：

提案される研究分野	概要
ウイルス性肝炎	B型およびC型肝炎に対するザムザム水の効果、ならびにウイルス量および炎症指標への影響の程度を検証する。
非アルコール性脂肪性肝疾患（NAFLD）	肝臓内の脂肪蓄積を減少させ、インスリン感受性を改善する能力を研究する。
治療プロトコル	慢性肝炎症および高い酸化ストレスを伴う症例において、ザムザム水を補完的な治療支援として組み込む可能性。

現在のエビデンス、特に動物実験からの知見によると、ザムザム水には毒素による肝障害に対する保護作用があり、長期摂取しても安全であることが示唆されています。これらの特性は、抗酸化物質や生物活性ミネラルの含有量が高いこと、および体の細胞防御機能を強化する能力に一部起因しています。

しかし、慢性肝疾患の予防および治療戦略の一環としてザムザム水の有効性を確定するためには、FibroScanなどの高度な画像診断技術やバイオマーカー分析を活用した、対照群を伴うヒト臨床試験を含めるよう、研究の範囲を拡大することが不可欠である。

ザムザム水による糖尿病の治療

2型糖尿病は、高血糖、インスリン抵抗性、脂質バランスの乱れ、酸化ストレスなど、さまざまな代謝異常を伴う、世界的に最も重大な慢性疾患の一つです。生物活性ミネラルや抗酸化物質が豊富であるといったザムザム水の独特な生化学的特性により、研究者たちは、糖尿病の動物モデルやケトン食のような特殊な食事療法下にある被験体において、その潜在的な保護効果および治療効果を研究するよう促されています。

最近の研究では、インスリン感受性の改善、体重減少、炎症の軽減が知られている低炭水化物・高脂肪食であるケトン食（KD）にザムザム水を添加した場合の効果を調査した。しかし、この食事療法の長期的な実施は、いくつかの有害な代謝的影響を伴う可能性がある。

研究デザイン：成体のウィスター系ラット36匹を、各12匹ずつ3つのグループに分けました：

- **対照群**：標準飼料と普通の水を摂取。
- KD群：ケトジェニック食と通常の水を摂取。
- KD＋ザムザム群：ケトジェニック食を与え、水分源はザムザム水のみとした。

期間：10週間

測定項目：

- 空腹時血糖値（FBG）
- 血清インスリン値
- インスリン抵抗性指数（HOMA–IR）
- LDLおよびHDLコレステロール

結果：

KD＋ザムザム水群では、通常食群および通常の水を併用したKD群と比較して、空腹時血糖値に統計的に有意な低下が認められた（$p = 0.001$）。

さらに、LDLコレステロールおよび総コレステロール値が低下し、インスリン抵抗性が有意に改善した（それぞれ$p = 0.006$、$p = 0.004$）。

この効果は、インスリン感受性を高め、酸化ストレスを軽減するザムザム水のアルカリ性およびセレンと亜鉛の豊富な含有量に起因すると考えられる（Al–Juwaie et al., 2023）。

健康なラットを対象とした独立した研究

別の研究では、ケトン食の影響や疾患状態とは独立して、健康なラットにおけるザムザム水の代謝への影響を評価することを目的とした。成体ラット24匹を以下の2群に分け、

- **グループ1**：水道水を投与。
- **グループ2**：10週間、ザムザム水のみを摂取。

測定されたバイオマーカー：

- 空腹時血糖値
- 血中インスリン濃度
- HOMA–IR指数
- LDLおよびHDLコレステロール
- スーパーオキシドディスムターゼ（SOD）
- 脂質過酸化（LPO）
- 総体重、脂肪パッド重量、および体質量

結果：

- 空腹時血糖値の有意な低下（147.1 mg/dL に対し 96.5 mg/dL）
- インスリン濃度の低下（0.44 μIU/mL 対 1.31 μIU/mL）
- インスリン抵抗性の大幅な低下（18.9から8.40へ）

LDL/HDLコレステロール、酸化マーカー、および体重に有意な差は認められなかった（Al–Juwaie et al., 2020）。

組織学的研究において、糖尿病ラットの舌組織に対するザムザム水と上皮成長因子（EGF）の効果を比較した。その結果、以下のことが示された：

- ザムザム水群では、角質層や血管を含む舌上皮および粘膜固有層の正常な構造がほぼ完全に回復した。
- 一方、EGF群では、部分的かつ限定的な改善しか認められなかった。

本研究は、ザムザム水が糖尿病によって損傷を受けた口腔組織を再生するための、安全で自然な選択肢であることを示唆している（Ghareeb et al., 2019）。

糖尿病患者におけるザムザム水の作用機序の分析

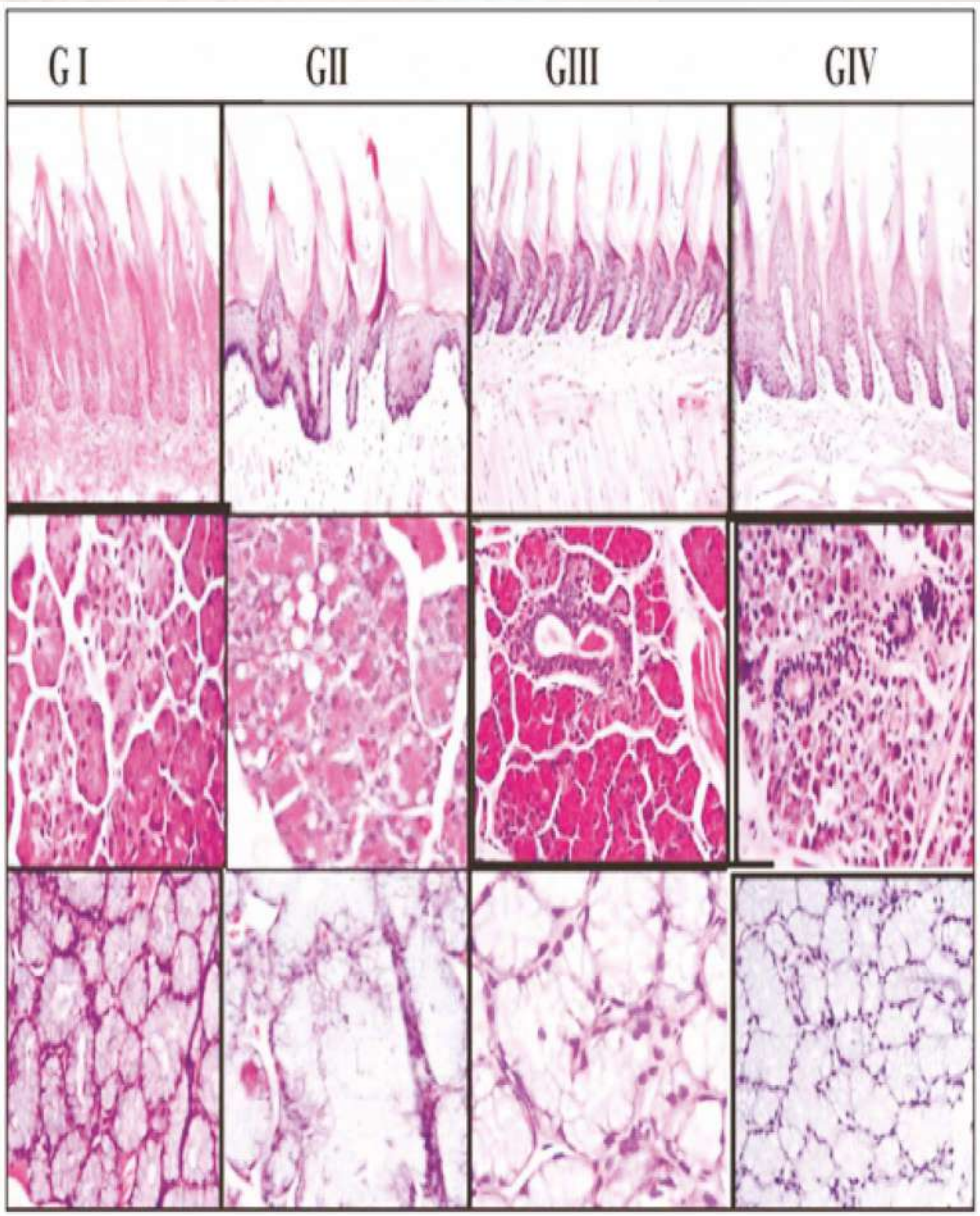
既存の科学文献によると、ザムザム水は血糖値をコントロールし、インスリン抵抗性を軽減するために、以下のようないくつかの生物学的メカニズムを通じて作用している可能性がある：

メカニズム	効果
セレンおよび亜鉛濃度の増加。	インスリン感受性を改善し、酸化ストレスを抑制する。
体内のpHの調節。	細胞の酸塩基平衡を調整し、抗炎症作用を発揮します。
グルタチオンおよびカタラーゼの活性をサポートします。	細胞の防御機能を強化し、脂質過酸化を抑制します。
血糖コントロールに関連する神経信号を改善します。	インスリンに関連する神経伝達にミネラルとしての作用を持つ。

全体として、既存の動物実験により、ザムザム水は、脂質マーカーや体重に有害な変化を引き起こすことなく、血糖値の低下やインスリン抵抗性の軽減に有意な効果を持つことが確認されている。また、糖尿病の影響を受けた組織の再生を促進する点でも顕著な有効性を示している。

しかし、以下については依然として強い必要性が残されている：

- 長期的な効果を測定するための**大規模な臨床試験の**実施。
- DEXAやMRIなどの**高度な画像診断技術**を用いて体組成を分析すること。
- ザムザム水を糖尿病治療薬や治療食と併用した場合の相乗効果を研究すること。



対照群（GI）、糖尿病群（GIII）（Ghareeb et al., 2019）、およびザムザム群（GII）の舌組織における舌乳頭と舌唾液腺を示す顕微鏡画像。

ザムザム水による脳疾患の治療

人間の脳は最も敏感かつ複雑な臓器の一つであり、認知機能、感覚機能、運動機能を最適に発揮するためには、安定した化学的環境を必要とします。予防医学や神経系の健康をサポートする自然療法への関心が高まる中、ザムザム水はその高いアルカリ性（pH 7.9–8.0）や、セレン、亜鉛、マグネシウムといった抗酸化成分の豊富さといった独自の生化学的特性により、有望な選択肢として浮上しています。

予備的な科学的証拠によると、ザムザム水には、脳の健康をサポートし、片頭痛、パーキンソン病、アルツハイマー病などの脳疾患に伴う一部の神経学的症状を緩和する有望な特性がある可能性があります。例えば、Ahmed（2023）は、ザムザム水が一部の患者において片頭痛の症状を軽減する助けとなる可能性があると報告しており、その要因として、アルカリ性のミネラル組成や神経系に対する鎮静作用が挙げられています。

パーキンソン病の動物モデルにおける神経学的効果

パーキンソン病は中枢神経系に影響を及ぼす慢性神経変性疾患であり、黒質線条体路におけるドーパミン濃度の低下を特徴とし、振戦、動作緩慢、認知機能の低下を引き起こします。研究によると、酸化ストレスは神経細胞のアポトーシスを誘発することで、疾患の進行に寄与する主要なメカニズムであることが示されています。

Riaz et al.（2018）による研究では、実験用ラットにchlorpromazine投与してパーキンソン病様症状を誘発し、そのうち1群に30日間ザムザム水を投与した。その結果は以下の通りであった：

- 最初の21日間は有意な改善が見られなかった。

- 30日後、陰性対照群と比較して、神経刺激マーカーに極めて有意な減少（P < ٠,٠١）が認められた。
- ザムザム水の有効性はレボドパ / カルビドパ製剤に迫るものであったが、統計的には依然として薬物療法の方が有効であった。
- 組織学的解析により、ザムザム水投与群の脳組織に好転が認められ、損傷した神経細胞の再生を助けるザムザム水の潜在的な可能性が示唆された。

Mahmoud et al.（2020）による別の研究では、ザムザム水が以下に寄与することが観察された：

- 新しいニューロンの形成（神経新生）の増加。
- シナプス形成（シナプトジェネシス）の促進、特に学習と記憶に関連する脳の部位である海馬において。

ザムザム水を飲用した実験群のラットでは、以下の変化が認められた：

- 活性化したニューロンの数の増加；
- 神経細胞の成長と分化に関与する重要なタンパク質であるBDNF（脳由来神経栄養因子）の遺伝子発現が上昇した。BDNFの欠乏は、記憶障害やうつ病と関連している。

有毒化学物質に曝露されたラットを対象とした研究では、ザムザム水を摂取することで以下の効果が認められた：

- 大脳皮質および小脳における有害な組織学的変化の軽減。
- 神経細胞膜に損傷を与える活性酸素種のレベルを低下させること。

- スーパーオキシドディスムターゼ（SOD）や**カタラーゼ**（CAT）などの細胞防御酵素の活性化。

これらの効果は、ザムザム水に豊富に含まれる抗酸化成分によるものとされ、これらは**神経環境の**安定性を支え、酸化ストレスから脳を保護するのに役立ちます（Mahmoud et al., 2020）。

行動への影響と神経のバランス

半臨床研究において、ザムザム水を摂取したラットでは、以下の行動に改善が見られた：

- 探索行動および相互作用行動。
- 不安の指標および回避行動。
- 迷路試験における空間記憶能力。

この改善は、神経信号の調節に不可欠な2つの要素であるカルシウムとカリウムの濃度をはじめとするイオンバランスにより、ザムザム水がシナプスを介した神経伝達を安定化させる能力に起因すると考えられています。

予備的な証拠によると、ザムザム水は以下のメカニズムを通じて、神経変性疾患の予防や治療支援において潜在的な役割を果たす可能性があることが示唆されています：

神経学的疾患	ザムザム水の潜在的な役割
アルツハイマー病	β- アミロイド沈着の抑制および認知機能の改善。
パーキンソン病	大脳基底核における酸化ストレスの軽減。
脳卒中	神経血管の成長促進および神経新生への支援。
不安障害および記憶	神経のバランスとシナプスの安定性の改善。

科学文献では、研究の範囲を**臨床試験**にまで拡大し、**ザムザム水と薬物療法との相互作用**を分析し、早期神経学的介入計画において**天然のサプリメント**として取り入れる可能性を探ることを示唆している。蓄積される研究証拠は、ザムザム水が以下の方法で脳の健康をサポートするのに適した独自の生化学的特性を有していることを示している：

- 新しいニューロンおよび神経接続の形成を促進する。
- 酸化ストレスの軽減および神経膜の損傷からの保護。
- 行動指標および認知機能の改善。
- パーキンソン病などの病態における神経学的反応の増強。

これらの知見は有望ですが、決定的な科学的裏付けを得るには、体系的な臨床研究と長期的な分子メカニズムの詳細な分析が必要です。

心臓および心血管疾患の治療におけるザムザム水の役割

心血管疾患（CVD）は、高血圧、脂質異常症、酸化ストレス、アテローム性動脈硬化などの要因が複合的に作用して引き起こされる、世界的な主要死因の一つである。薬物療法以外の補助的介入が常に求められている中、ザムザム水はその独特な物理的・化学的特性、特に生物活性ミネラルや天然の抗酸化物質を含む点から注目を集めている。 予備的な実験研究によると、ザムザム水は心機能の改善、血圧の調節、および細胞ストレスに対する心臓の耐性の向上に寄与する可能性があることが示唆されている。

血圧調節と電解質バランス

血圧の調節は、体内のナトリウム、カリウム、マグネシウム濃度の微妙なバランスに依存しており、これらは血管の収縮・弛緩や組織内の水分分布に影響を与えます。ザムザム水には以下の成分が含まれていることが判明しています：

- **カリウム**（$K+$）：血管の平滑筋を弛緩させ、収縮期血圧の低下に寄与します。
- **マグネシウム** (Mg^{2+}): 心収縮や神経伝達の調節に関与します。
- **重炭酸イオン**（HCO_3^-）：酸性を中和し、動脈内皮を炎症や酸化損傷から保護する働きがあります。

• 実験結果

高血圧の動物モデルにおいて、2～4週間ザムザム水を摂取した結果、以下の効果が認められました（Mahmoud et al., 2020）：

- **収縮期血圧および拡張期血圧の適度な低下。**
- **心筋細胞の電解質バランスの改善。**
- **尿量の増加により**、循環血液量の過負荷が軽減され、心血管系のうっ血が緩和された。

心臓の酸化ストレスに対する保護作用

フリーラジカルによる酸化ストレスは、心筋症、血管線維化、心筋細胞死などの心臓疾患の発症における主要な要因である。Doxorubicin用いて心毒性を誘発したラットを用いた実験研究において、ザムザム水の効果が対照群と比較された。（Mahmoud et al., 2020）

• 検査結果

- CK– MBやLDHなどの心筋酵素値の改善は、心筋細胞への損傷が軽減されたことを示しています。
- 脂質過酸化の主要なバイオマーカーであるマロンジアルデヒド（MDA）値の低下。
- 心筋組織像の改善が認められ、細胞変性が明らかに減少しています。

これらの所見は、ザムザム水に以下の作用があることに起因すると考えられています：

- Glutathione PeroxidaseやCatalaseなどの抗酸化酵素の産生を促進する。
- 慢性的な酸化ストレスによる細胞炎症を抑制する。

血中脂質およびアテローム性動脈硬化への影響

血中脂質、特に低密度リポタンパク質（LDL）は、動脈硬化の発症において中心的な役割を果たしています。ザムザム水に含まれる特定の成分、特に以下のものが関与していると考えられています：

- **マグネシウム**：コレステロールの沈着を防ぎ、血管壁の安定化を助ける。
- **重炭酸塩**：血液の粘度を低下させ、微小血栓（微細な血の塊）のリスクを低減する。
- **フッ化物**：血管を拡張し、血管硬化を防ぐ分子である一酸化窒素（NO）の産生を促進する。

心血管系への潜在的な影響を示す指標

- ザムザム水を摂取した後、有害なLDLコレステロール値が著しく低下し、有益なHDLコレステロール値が上昇すること。
- 血管拡張の促進による冠動脈血流の改善。
- 動脈硬化性プラーク形成の前駆段階である内皮細胞の炎症が軽減される。（Alshahrani et al., 2021）

今後の応用と治療の展望

入手可能なエビデンスに基づき、今後の研究では以下の分野におけるザムザム水の役割の解明が示唆されている（Latif et al., 2020）：

応用分野	研究の推奨事項
心不全患者	収縮期およびうっ血性心機能に対する補助的サポートとしてのザムザム水の有効性を検証する。
慢性高血圧	血管抵抗および総血液量に対する長期的な影響を分析する。
ハッジおよびウムラの巡礼者	熱的および身体的ストレスにさらされるカテゴリーの心臓水分補給プロトコルに組み込む。
アスリート	飲用後の心拍数および心筋灌流における血行動態の変化を研究する。

臨床的証拠によると、ザムザム水は以下の点に寄与することが示唆されている：

心機能	潜在的な科学的効果
血圧調節	カリウムとマグネシウムによる収縮期血圧および拡張期血圧の低下。
酸化ストレスからの保護	抗酸化物質の活性化による心損傷指標の低減。
血中脂質の改善	LDLの低下、HDLの増加、および血液粘度の低下。
電解質の安定化	ナトリウムとカリウムのバランスを整え、心拍リズムの乱れを軽減。

したがって、ザムザム水は、特に血圧、酸化ストレス、および灌流に関連する症例において、心血管疾患の予防およびサポート戦略における有望な自然療法の一つと考えられています。しかし、投与量、投与期間、および臨床的有効性を確定するためには、正確な臨床研究が依然として緊急に求められています。

眼疾患の治療におけるザムザム水の役割

眼は、その繊細な組織構造と高い感受性のため、環境要因や微生物感染の影響を強く受けやすい。特に抗生物質耐性の増加に伴い、眼科領域における自然で安全な治療法の探求は、依然として継続的な医学的課題となっている。こうした状況下で、最近の研究により、ザムザム水には眼に対する潜在的な局所抗炎症剤となる独自の特性があり、角膜組織の再生を促進し、刺激や表層性潰瘍を軽減する能力があることが示されている。

眼感染症における抗菌効果

Aljuaid et al. (2019) による実験室研究では、 眼感染症に関連する一般的な細菌株に対してザムザム水の効果が検証されました。対象となった細菌株は以下の通りです：

- 黄色ブドウ球菌
- 緑膿菌
- 肺炎桿菌
- 大腸菌

- ザムザム水は、原液でも希釈液でも、これらの菌株の増殖を抑制する顕著な能力を示した。
- 場合によっては、アンピシリンやクロラムフェニコールなどの従来の抗生物質よりも優れた効果を示しました。
- 眼組織に局所的に使用しても、細胞毒性は認められなかった。

考えられるメカニズム：

- ザムザム水に含まれるフッ化物と亜鉛は、細菌の細胞膜に浸透し、その代謝を阻害する働きがある。
- その高いアルカリ性（pH 7.9～8.0）は、 眼組織内での微生物環境の形成を阻止します。

角膜の治癒促進と眼組織の保護

ザムザム水が持つ再生能力を評価するため、表層擦過傷または極度の乾燥状態を誘発した動物モデルを用いて、角膜組織の修復に対するザムザム水の影響が検討された（Alshahtuni et al., 2020）。

- ザムザム水は、角膜や結膜において組織の刺激や炎症反応を引き起こさなかった。
- 通常の水と比較して、角膜表層の創傷治癒が促進されることが観察された。
- 角膜の 3 つの層（上皮、実質、内皮）すべての完全性が維持されており、これはその生理学的安全性を示している。

この効果は、**亜鉛やマグネシウムなどのミネラルが**、角膜の線**維芽細胞や上皮細胞を**活性化する**成長因子の産生を**刺激する既知の能力と関連している。

予備的な臨床研究では、実験室の滅菌条件下でザムザム水を含む点眼薬が調製され、洗眼に使用される標準的な生理食塩水と比較されました（Hamed et al., 2021）。

- 患者は、ザムザム水点眼薬の使用後、充血、かゆみ、流涙の増加などの症状がより早く改善した。
- 副作用や局所的なアレルギー反応は報告されなかった。
- 眼の自然なpHバランスと涙液分泌は維持された。

眼科における将来の実用化の見通し

これまでの良好な結果に基づき、ザムザム水の応用を探るため、以下の分野における研究開発の拡大が推奨される：

適用分野	提案される用途
細菌性眼感染症	局所抗菌剤としてザムザム水を含む。天然由来の治療用点眼液の開発
ウイルス性および真菌性感染症	角膜炎、ウイルス性ぶどう膜炎、真菌性眼瞼炎などの症例における有効性の検証。
ドライアイ症候群	粘膜のバランスを回復させる天然の保湿剤としての使用。
眼の再建手術	術後の治癒促進を目的とした補助的な洗浄液として使用。

科学的な証拠によると、ザムザム水は眼科の分野において、以下のような有望な治療効果を有することが示されています：

特性	治療効果
抗菌作用	眼感染症を引き起こす一般的な菌株の増殖を抑制します。
組織再生促進作用	角膜の傷の治癒を促進し、組織のバランスを整えます。
局所使用に安全	角膜や結膜に刺激や毒性を引き起こしません。
臨床応用に適している	化学物質を含まない天然の点眼薬の製造候補となります。

より複雑な眼疾患症例におけるザムザム水の有効性を評価するため、広範な臨床研究を継続することの重要性が浮き彫りになっており、これにより、補助的または補完的な治療プロトコルへの採用に向けた幅広い可能性が開かれるかもしれない。

皮膚疾患、創傷、火傷の治療におけるザムザム水の役割

皮膚は、微生物や環境要因に対する身体の第一防衛線であり、その重要性は、主要な機械的および免疫的バリアであることにあります。創傷、火傷、感染症など、皮膚損傷の原因は多岐にわたるため、安全性と有効性を優先した天然の局所治療法に対する科学的研究がますます注目されています。いくつかの研究により、独自のミネラル組成を持ち、汚染物質を含まないザムザム水には、皮膚の修復をサポートし、創傷治癒を促進し、感染を予防する有望な生物学的特性があることが実証されています。

皮膚創傷の治癒促進

Aljuaid et al, (2020) による実験研究では、 マウスの開放創モデルを用いて、ザムザム水が治癒を促進する効果を評価しました。その結果は、水道水および生理食塩水との比較が行われました。本研究では、創傷面積、新組織の形成、および微小血管の成長について精密な測定が行われました。

- ザムザム水群では、わずか7日間で創傷面積が45%減少したのに対し、他の群ではその減少率は低かった。
- 微小血管密度（新生血管形成）の増加が観察され、これにより創傷部位への酸素および栄養素の供給が促進された。
- また、コラーゲン沈着の調節が改善されたことが確認された。これは、新生組織の強度と構造的完全性を支える上で基本的な要因である。

抗菌特性

実験により、ザムザム水には、以下を含む創傷感染に一般的に関連する細菌株に対して、広範囲の抗菌作用があることが示されています：

- 黄色ブドウ球菌
- 緑膿菌
- 枯草菌

抗菌効果は寒天拡散法を用いて評価され、その結果、以下のことが示されました：

- ザムザム水は、特に高濃度または原液で使用した場合、明確な抑制圏を形成する。
- ザムザム水は好気性菌と嫌気性菌の両方に対して活性を示し、開放創や潰瘍への使用に適している。この抗菌効果は、亜鉛、マグネシウム、フッ化物の含有に加え、微生物環境の酸性を低下させ、それによって細菌の増殖を阻害する高いアルカリ性によるものである（Mahmoud et al., 2020）。

皮膚熱傷の治療におけるザムザム水の有効性

実験用ラットを用いた2度熱傷の動物モデルにおいて、患部にザムザム水を1日2回、10日間噴霧する研究が行われた（Alshahrani et al., 2021）。

臨床結果：

- ザムザム水を投与した群では、10日目までに熱傷面積が50%減少した。
- 治療した皮膚のサンプルでは、整然と配列されたコラーゲン線維の密度が増加し、線維化の兆候を伴わない正常な表皮層が形成されていた。
- IL–6やTNF–αなどの炎症性サイトカインのレベルは、 未治療群と比較して低下していた。

これらの結果は、ザムザム水が目に見える治癒を促進するだけでなく、分子レベルで炎症反応を調節し、それによって永久的な瘢痕や二次感染のリスクを低減することを示唆している。

安全性評価では、皮膚サンプルにザムザム水を繰り返し局所塗布し、過敏症や刺激の兆候がないかを観察しました（Hamed et al., 2019）。

- 赤み、かゆみ、腫れなどの目に見える兆候は認められなかった。
- 顕微鏡検査では、角質層、表皮、および皮下組織に異常は見られませんでした。
- 短期または長期の使用のいずれにおいても、皮膚毒性の兆候は認められなかった。

以上の知見に基づき、ザムザム水は、急性および慢性の皮膚疾患の治療を目的とした外用医療製品の開発において、有望な候補である。科学的推奨事項には以下が含まれる：

適用分野	研究上の推奨事項
創傷ケア製品	有効な治療濃度でザムザム水を配合したクリームまたは軟膏の開発。
熱傷	2度および3度の熱傷に対する一次治療プロトコルの一環としてザムザム水を使用すること。
慢性皮膚疾患	乾癬、湿疹、アトピー性皮膚炎などの疾患におけるザムザム水の役割の検討。
抗生物質との併用	薬剤耐性菌に対する外用薬との相乗効果の研究。

科学的な証拠によると、ザムザム水には皮膚の修復に有益な複数の特性があり、その中には以下が含まれます：

特性	治療効果
治癒の促進	血管およびコラーゲンの生成促進。
抗菌作用	一般的な皮膚常在菌の増殖を抑制します。
炎症の軽減	炎症性サイトカインの低減と免疫バランスの改善。
局所的な安全性	繰り返し使用しても、皮膚への毒性や刺激がない。

したがって、ザムザム水は、局所使用において安全かつ効果的な自然療法とみなされており、特にプライマリケアの現場に適しています。特に、過酷な気候条件下や、皮膚損傷や火傷の発生率が高くなりがちなハッジやウムラのシーズンにおいて有用です。

骨・関節疾患の治療におけるザムザム水の役割

骨と関節の健康は、栄養、骨密度、慢性炎症、酸化ストレスなど、複数の要因の影響を受けます。予備的な研究では、ザムザム水はそのバランスの取れたミネラル組成と抗炎症作用を通じて、骨と関節の健康をサポートする可能性が示されており、予防と治療のための潜在的な天然補助剤としての位置づけがされています。

骨構造の維持と強化

カルシウムは、骨格の形成や骨・歯の密度維持において極めて重要な役割を果たします。研究によると、適切なカルシウムレベルを維持することは、特に閉経後の女性や高齢者において、骨粗鬆症の予防に役立ちます。ザムザム水にはかなりの濃度のカルシウムが含まれているため、変性性骨疾患の予防をサポートする天然のサプリメントと見なすことができます（Adrinta et al., 2023）。

さらに、ザムザム水には有効な量のマグネシウムも含まれており、以下の役割を通じて骨の健康に寄与します：

- 骨構造タンパク質の合成を促進すること。
- ビタミンD代謝の調節
- 骨へのカルシウムの取り込みを抑制する。

フッ化物：骨の骨粗鬆症に対する抵抗力を高め、コラーゲン形成に関与します。

重炭酸塩は酸性を中和し、血液のpHバランスの乱れによる骨からのカルシウム流出を抑制します。

研究によると、体内の慢性的な酸性化（軽度であっても）は、

カルシウム排泄を増加させることで骨密度を低下させる可能性がある。ザムザム水はそのアルカリ性（pH 7.9～8.0）により、この現象を抑制し、骨のミネラル化を維持するのに役立つ。

骨粗鬆症予防における潜在的な役割

カルシウム欠乏症や骨粗鬆症（加齢または閉経後骨粗鬆症のモデルとして卵巣摘出術を施した）の動物実験において、以下の結果が示されています：

- ザムザム水を摂取することで、骨密度（BMD）が有意に改善しました。
- 通常の水と比較して、大腿骨および腰椎のミネラル含有量が顕著に増加しました。
- カルシウムバランスを調節する副甲状腺ホルモン（PTH）のレベルがより適切に制御されることが観察された。

抗炎症作用と関節への効果

関節リウマチや変形性関節症などの関節疾患は、関節の変性を引き起こす細胞レベルの炎症の増加と関連しています。研究により、ザムザム水には顕著な抗炎症作用があることが実証されており、関節の炎症に対する潜在的な自然療法となり得ます。具体的には、ザムザム水には以下の作用があることが示されています：

- TNF–αやIL–1βなどの炎症マーカーを減少させる。
- ラットの急性関節炎モデルにおいて、関節の腫脹を軽減する。
- 長期的な水分補給として使用した場合、関節の可動性を改善し、痛みを軽減する。

この抗炎症作用は、そのミネラル組成、特に関節の炎症に悩む多くの人々において不足しがちなマグネシウムと関連していると考えられています。これは、マグネシウムの天然源であるザムザム水が、関節の炎症予防に役立つ可能性があることを示唆しています。

科学文献によると、ザムザム水は特に以下の場合に有用である可能性があります：

- 閉経後の女性は、カルシウムやマグネシウムの不足を起こしやすい。
- 経口カルシウムサプリメントを摂取できない患者。
- 骨粗鬆症のリスクがある高齢者。ザムザム水は、こうした方々にとって、骨の健康維持のための自然で安全な代替手段となり得ます。

ミネラルバランスと生命維持機能

ザムザム水には、ナトリウム、カリウム、マグネシウム、カルシウムの4つの主要イオンが豊富な量で含まれており、さらにバナジウム、マンガン、鉄、コバルト、銅、モリブデン、亜鉛の7つの微量元素も含まれています。これらのミネラルは、代謝バランス、酵素の働き、神経信号の伝達、そしてヘモグロビンの生成に不可欠です。

例えば、鉄はヘモグロビンの生成や体細胞への酸素輸送において極めて重要な役割を果たします。ザムザム水を通じて十分な鉄を摂取することは、鉄欠乏性貧血の予防に役立ち、その結果、特に子供や妊婦といった脆弱なグループにおいて、全般的な活動レベルや身体的持久力を向上させることができます（Damayanti et al., 2023）。

生物学的安全性と天然の純度

ラットを用いた90日間の実験研究において、水分源としてザムザム水のみを摂取したラットは、他の水源から水を飲んだラットと比較して、いかなる病理学的兆候や組織の異常変化も示しませんでした。この研究は、ザムザム水が以下のものであると結論付けています：

- 生物学的に完全に安全である。
- アレルギー反応や組織への毒性作用を引き起こさない。
- 化学的および細菌的な汚染物質を含まず、工業的な処理を必要としない（Mahmoud et al., 2020）。

この固有の純度により、ザムザム水には大きな健康上の利点がある。清潔で汚染物質を含まない飲料水を摂取することは、重要な臓器機能を支え、水系感染症から身を守る。

代謝および生理機能におけるミネラルの役割

マグネシウムとカルシウムは、いずれも脂肪代謝や血糖値の調節に関与する酵素の補因子です。ザムザム水には次のような効果があります：

- 尿酸の排泄を促進し、尿酸結石の形成を防ぐ。
- コレステロールおよびグリセロールの代謝に関わる酵素反応を活性化させる。
- 心臓の健康状態を示す重要な指標である血中トリグリセリド値の低下に寄与します（Nurhapsan & Kamila, 2023）。

ミネラルバランスの維持におけるザムザム水の日常的なサポート

日々のミネラル需要を満たすためには、主たる食物源が不可欠ですが、**ザムザム水は**以下の点をサポートする効果的な天然サプリメントとして機能します：

- 骨の健康
- 体液と電解質のバランス
- 筋肉と神経の機能
- 造血およびヘモグロビン合成

したがって、ザムザム水は、特にバランスの取れた食事と活動的なライフスタイルと組み合わせることで、身体の健康を増進するための安全で自然な選択肢として注目されています（Oktaviani & Fakhruddin, 2021）。

ザムザム水は、必須ミネラルや微量ミネラルが豊富かつバランスよく含まれているため、骨の健康や全身の機能を向上させる重要な生物活性特性を示します。これには以下が含まれます：

ミネラル	生物学的役割
カルシウム	骨形成および骨粗鬆症の予防。
マグネシウム	酵素反応の促進およびカルシウムの安定化。
鉄	ヘモグロビンの生成と貧血の予防。
亜鉛と銅	免疫機能と細胞の成長をサポートします。
バナジウムとマンガン	血糖値の調節と代謝プロセスの制御。

その独特な物理的・化学的特性により、ザムザム水は、生命機能を支え、特にリスクの高いグループにおいて微量元素の欠乏による疾患の予防に役立つ、純粋で天然の鉱物資源であると言えます。ただし、ザムザム水は、バランスの取れた食事や健康的な生活習慣に取って代わるものではなく、それらを補完するものであり、全体的な健康への包括的なアプローチの一環として、補助的な役割を果たすものであることに留意することが重要です。

消化器疾患の治療におけるザムザム水の役割

消化器系は人間の健康にとって不可欠な構成要素であり、その機能は食事、ミネラルバランス、腸内細菌叢の環境、酸化ストレスなど、様々な要因の影響を受けます。こうした文脈において、**ザムザム水は**、消化機能の向上、腸の炎症の軽減、イオンおよび体液バランスの最適化に役立つ、ミネラルが豊富で独自の物理的特性を持つ天然の源として注目されています。

化学的特性と消化改善におけるその役割

ザムザム水には、ナトリウム、カルシウム、マグネシウム、カリウム、亜鉛、セレンなど、多様な必須ミネラルが含まれており、これらは以下の点で重要な役割を果たしています：

- 胃液分泌および消化酵素の調節。
- 小腸および大腸の蠕動運動の促進。
- 胃および十二指腸の保護粘膜層の維持。

化学的研究によると、**ザムザム水**は比較的アルカリ性のpH（7.9）を示しており、これは過剰な胃酸を中和するのに役立ち、胃食道逆流症（GERD）、十二指腸潰瘍、消化不良などの症状に有益であることが示されています（Ahmad, 2023）。

チュニジアで実施された慢性炎症性腸疾患（IBD）患者を対象とした記述的分析研究（Altounsi et al., 2020）では、補完・代替医療

（CAM）の利用状況が分析された。その結果、患者の54%がハチミツ（62%）や運動（23%）と並んで、補完療法の一環として**ザムザム水**を利用していることが明らかになった。

- 患者は、特に激しい痛みや腸出血を伴う場合など、症状が悪化した際にこれらの治療法を利用することを好んだ。
- 患者は、腹部膨満感、痙攣、下痢などの一般的な症状に著しい改善が見られたと報告しており、**これはザムザム水**が消化器系に対して持つ自然な鎮静作用を反映している。

証拠によると、ザムザムの水は、いくつかの生物学的メカニズムを通じて消化器の健康維持に寄与していることが示唆されている（Mansur et al., 2022）。

メカニズム	想定される消化器系への効果
高いアルカリ性	胃酸のpHを調整し、胸やけや逆流を緩和する。
ミネラル成分	消化酵素の分泌を助け、腸の働きを促進します。
抗酸化作用	腸の炎症を軽減し、上皮細胞を保護します。
電解質バランスの改善	脱水の予防と栄養素の吸収維持。
粘膜免疫の強化	腸内での細菌やウイルスによる感染リスクを低減します。

善玉菌および腸内細菌への影響

最近の仮説によると、ザムザム水のミネラル成分は、ビフィズス菌や乳酸菌などの有益な腸内細菌の増殖を促進する一因となる可能性がある。これは以下の理由によるものと考えられる：

- 有害な細菌の増殖を抑制する、適度なアルカリ性環境を提供すること。
- 健康な腸内環境を維持するために不可欠なマグネシウムとカルシウムの吸収を助けること。
- 慢性炎症に対する腸のバリア機能の強化に寄与すること。

体内水分補給と脱水症状への抵抗力サポート

バランスの取れた塩分濃度のおかげで、ザムザム水は、特に食中毒や胃腸炎の場合において、慢性的な下痢や嘔吐による脱水症状を防ぐ有効な要因となります（Mansur et al., 2022）。ザムザム水には以下の成分が含まれています：

- 腸管での水分吸収を促進する**ナトリウムとカリウム**。
- 神経筋機能とバランスをサポートする**マグネシウムとカルシウム**。
- 糖やアミノ酸の吸収に関わる酵素を活性化する**希少なミネラル**。

肥満の予防および体重に関連する消化器疾患の治療

Ahmed (2023)は、　ザムザム水を定期的に摂取することで、以下の効果が期待できると指摘している：

- 満腹感を高め、過度な空腹感を軽減する。
- 脂肪代謝を促進し、内臓脂肪の蓄積を抑制する。
- 消化器系に負担をかけずに必須栄養素の吸収を助ける。

これらの特性により、ザムザム水は体重管理プログラムにおける天然のサプリメントとなり得ます。特に、過敏性腸症候群（IBS）や胃排出遅延など、体重増加に伴う消化器疾患に悩む人々にとって有効です。

ザムザム水は、以下の作用を通じて消化器の健康をサポートする優れた効果を発揮します：

- 胃酸のバランスを整える。
- 潰瘍や逆流の症状を緩和する。
- イオンバランスの維持と脱水症状の軽減。
- 腸内細菌叢と消化器免疫のサポート。
- 炎症性腸疾患患者の生活の質を向上させる。

このデータは、ザムザム水が安全かつ効果的な天然サプリメントとして重要であることを示しています。殺菌処理が施され、汚染物質を含まないため、消化器系疾患の治療における予防的・補完的戦略において有望な選択肢となります。

神経系疾患の治療におけるザムザム水の役割

神経系は、身体の感覚、運動、および感情機能を制御する中枢です。神経系は、栄養、電気化学的相互作用、そして酸化ストレスに対する防御システムの繊細なバランスに依存しています。このような文脈において、ザムザム水は、その高いアルカリ性、必須ミネラルの豊富さ、そして抗酸化作用という独自の特性を持つ天然成分として浮上しており、神経機能や認知機能をサポートし、心理的・神経学的障害を予防するための貴重な候補となっています。

ザムザム水には、神経系の正常な機能に不可欠な主要なミネラルがバランスよく含まれています：

- **マグネシウム** (Mg^{+2}): 神経細胞膜を安定化させる上で不可欠な元素であり、神経伝達や中枢神経系の抑制を調節する上で重要な役割を果たします。マグネシウムの欠乏は、不安、うつ病、睡眠障害の発生率上昇と関連しています。
- **カリウム**（K^{+}）：神経膜を横断する電気伝導と活動電位の発生を担っています。
- **カルシウム**（Ca^{+2}）：気分、注意力、意欲を制御するセロトニンやドーパミンといった神経伝達物質の放出に不可欠です。

神経科学の研究によると、このミネラルバランスを維持することで、発作（Al–Brahim et al., 2022）、痙攣、および気分障害の発症リスクを低減できることが示唆されています。

不安と神経の緊張の軽減

動物を対象とした実験研究において、ザムザム水を飲用させた結果、以下の点で有意な効果が認められました：

- 高所迷路試験において、通常の水を飲んだ群と比較して、マウスの不安行動が減少した。
- 全体的な身体活動に悪影響を与えることなく、睡眠の質が向上し、休息時間が延長した。

この効果は、心理的ストレスに対する身体の反応を調節する役割を担う視床下部–下垂体–副腎（HPA）軸の抑制によるものとされています。具体的には、コルチゾールやストレス関連ホルモンの分泌を低下させることで作用すると考えられています（Riaz et al., 2018）。

生化学的研究により、ザムザム水は以下のような防御酵素のレベルを増加させることで、脳組織における抗酸化活性を高めることが示されている：

- **グルタチオンペルオキシダーゼ（GPx）**
- **スーパーオキシドジスムターゼ（SOD）**
- 酸化ストレスの有害な生成物であるマロンジアルデヒド（MDA）濃度の低下は、神経細胞の損傷と関連している。

これらのメカニズムは、酸化ストレスが主要な要因の一つとなっているアルツハイマー病やパーキンソン病などの神経変性疾患の予防において極めて重要である（Ahmed, 2023; Mahmoud et al., 2020）。

認知機能と記憶力の向上

マウスを用いた実験において、学習および記憶テスト（Y– MazeやMorris Water Maze）を実施したところ、

- ザムザム水を摂取したマウスでは、学習速度と空間記憶の形成が向上したことが示された。
- さらに、学習や長期記憶の保存に関与する脳領域である海馬のニューロン密度が維持されました。
- 神経細胞の成長と分化を促進する重要な因子である脳由来神経栄養因子（BDNF）などの遺伝子発現が増加した（Elhadary & Raj, 2017; Al-Juwaie et al., 2023）。

初期段階の人体試験および実地報告

直接的な臨床研究は限られているものの、複数の巡礼者やウムラ参拝者から、以下のような実地報告や定性的な観察結果が寄せられている：

- ザムザム水を飲用した後の全体的な気分の向上と安らぎ感。
- 特に混雑した状況や、肉体的・精神的にストレスの多い状況下において、精神的疲労の軽減と認知機能の向上が見られる。

これらの予備的な知見は、ザムザム水が、電解質バランスや神経伝達物質の刺激を含む生化学的経路を通じて、神経による気分調節と密接に関連しているという仮説を支持している。この関連性は、個人の心理的および精神的ウェルビーイングの両方を強化する可能性がある（Ahmad, 2023; Mansur et al., 2022）。

入手可能な科学的データは、ザムザム水が以下に大きく寄与することを示唆している：

神経機能	ザムザム水の効果
神経伝達	カルシウムとマグネシウムによる電気伝導および神経伝達物質の調節。
神経抗酸化作用	防御酵素により、酸化ストレスから脳を保護する。
不安とストレスの軽減	HPA軸を抑制し、ストレスホルモンを低下させる。
記憶と学習の向上	海馬領域をサポートし、BDNFを増加させる。
睡眠と気分の改善	血中電解質のバランスを整え、心理的な鎮静効果をもたらす。

より広範な臨床研究が必要ではあるものの、実験的証拠は、ザムザム水の独自の特性が、神経系の健康増進や心理的・神経学的障害の予防を目的とした戦略に組み込むための有望な天然の候補であることを示唆している。

血圧障害の治療におけるザムザム水の役割

血液は体にとって不可欠な構成要素であり、酸素や栄養素の輸送、免疫調節、体内バランスの維持といった重要な機能を担っている。心血管系における血圧の調節は、ミネラルバランスや自律神経系の健全性と密接に関連した繊細な生理的メカニズムである。最近の研究では、ザムザム水には、血液の健康をサポートし、ヘモグロビン値を上昇させ、かつ毒性や酸化による副作用を伴わずに血圧を調節する特有の性質があることが示されている。

造血とヘモグロビンの健全性のサポート

実験室での証拠によると、ザムザム水は血液成分、特にヘモグロビン濃度およびヘムの酸化からの保護に関して、好ましい影響を与えることが示されています。Badar et al.（2019）が52匹のウィスター系ラットを用いて実施した実験研究では、動物を4つのグループに分け、各グループに異なる種類の水（通常の水、ミネラルウォーター、新しいザムザム水、2008年から保存されていたザムザム水）を摂取させました。

主な結果：

- いずれの群においても、毒性やメトヘモグロビン血症の兆候は認められなかった。
- 硝酸塩によるヘモグロビン酸化のマーカーである**メトヘモグロビン**（MetHb）レベルに有意な差は認められなかった。
- 2つのザムザム水群では、総ヘモグロビン濃度に有意な増加が認められた：
    - ❖ 新しいザムザム水群では22%の増加。

- ❖ 通常の水群では9%の増加。
- ❖ ミネラルウォーター群では5%の増加。

これらの結果は、ザムザム水が血液細胞にとって安全であり、細胞の酸化を引き起こすことなくヘモグロビンの生成を促進できるという仮説を裏付けるものである。

鉄分のバランス維持と貧血の予防

ザムザム水は微量元素が豊富で、特にヘモグロビンや赤血球の生成に不可欠な**鉄分**が**顕著な濃度**で含まれています。Okraviani & Fakhruddin (2021) によると、ザムザム水を定期的に摂取することは、以下の点に寄与する可能性があります：

- 特に小児や妊婦における鉄欠乏性貧血の予防
- 赤血球の生成促進；
- 体内の酸素供給を改善し、持久力を高めること。

ミネラルおよび生理学的効果による血圧の調整

高血圧は最も一般的な慢性疾患の一つであり、心臓、脳、腎臓に影響を及ぼす深刻な合併症と関連しています。研究により、ザムザム水の豊富なミネラル成分が、循環動態や血圧調節に直接的な影響を与えることが明らかになっています。

Latif et al. (2020) による臨床研究では、 ザムザム水を摂取することで以下の結果が得られたことが示されました：

- 収縮期血圧と拡張期血圧の双方のわずかな上昇、および心拍数の増加。

- ストレス時の血圧調節に関与する**交感神経**系の明らかな活性化。
- この生理的反応は炭酸水と比較して穏やかなものであり、心血管系への過度な刺激にはつながりませんでした。

ザムザム水には、血圧調節に影響を与える必須ミネラルの濃度がバランスよく含まれており（Tama & Sagiran, 2019）、その中には以下が含まれる：

ミネラル	血圧調節における生理的役割
カルシウム	血管の平滑筋の収縮に寄与し、血管抵抗を低下させる。
マグネシウム	血管拡張を調節し、交感神経系の刺激を抑制する。
ナトリウム	ザムザム水に含まれるカルシウムとマグネシウムのバランスにより、高血圧との関連があるにもかかわらず、ナトリウムによるリスクが低減される。

その後、Munir et al. (2015) が高血圧患者20名を対象に行った研究では、 参加者は2つのグループに分けられ、そのうち1つのグループは1ヶ月間ザムザム水のみを摂取しました。このグループでは血圧値の平均的な低下が認められ、ザムザム水が動的な血圧バランスを促進する可能性があるという仮説を裏付ける結果となりました。

栄養学の研究によると、天然水からのミネラル吸収率は食品からのそれよりも高いことが示されており、その理由は以下の通りである：

- 水中でミネラルが**完全にイオン化して溶解すること。**
- フィチン酸や食物繊維など、吸収を阻害する**食事由来の阻害物質が存在しないこと。**
- 化学的分解を経ずに**消化器系を通じて直接吸収されること。**

ザムザム水は、「機能性水」と呼ばれるものの優れた一例です。つまり、体の電気的・生理的バランスをサポートすることで、単なる水分補給を超えた健康上の恩恵をもたらす水です。

科学的な証拠によると、ザムザム水には以下の作用があることが示唆されています：

機能	科学的に裏付けられた効果
造血のサポート	血液中のヘモグロビン濃度を、酸化や毒性を伴わずに増加させる。
血圧の調節	自律神経系へのバランスの取れた作用と、血管反応の改善。
血液免疫力の強化	酸化ストレスの軽減と血液細胞の健全性の促進。
ミネラル吸収効率の向上	鉄、マグネシウム、カルシウムの吸収を促進し、心臓と循環器系の健康をサポートします。

したがって、ザムザム水は、特に妊婦、慢性疾患患者、高齢者など、血圧関連の疾患にかかりやすい人々において、健康な血液と血圧のバランスを促進するための、安全で機能的な天然サプリメントと考えられています。

コレステロール低減におけるザムザム水の役割

血中脂質異常症は、世界中で依然として主要な死因である冠動脈疾患や脳卒中を引き起こす主要な要因の一つです。世界保健機関（WHO）の推計によると、高コレステロール血症に関連する心血管疾患により、毎年500万人以上が命を落としています（WHO, 2023）。

こうした疾患の管理において、世界が自然由来かつ機能性のある代替療法へと移行する中、ザムザム水は研究・分析に値する有望な生物活性物質として浮上しています。予備的なデータによると、ザムザム水は、その独自の生物活性成分の組成により、コレステロールやトリグリセリドの低減に寄与する可能性があることが示唆されています。これにより、特に副作用のない自然由来の代替療法を求める人々にとって、ザムザム水は安全かつ効果的な治療選択肢となり得る位置づけにあります。しかし、これらの予備的な知見を裏付けるためには、対照臨床試験を通じたさらなる厳密な科学的検証が必要です。

ザムザム水の化学的基盤と脂質調節における役割

ザムザム水には、**マグネシウム、亜鉛、重炭酸塩、フッ化物、カルシウムなど**、脂質代謝に生理学的効果を示すことが実証されている必須ミネラルが特徴的な組み合わせで含まれている。 これまでの研究では、マグネシウムがインスリン感受性を改善し、小腸でのコレステロール吸収を減少させることが示されている（Huby et al., 2012）。 一方、亜鉛は、肝臓でのコレステロール合成を担う酵素であるHMG– CoA還元酵素を阻害する上で重要な役割を果たす（Prasad, 2014）。重炭酸塩はpHを中和し、それによって代謝プロセスに適した細胞環境を整えるのに役立つ。

ザムザム水がコレステロールに及ぼす影響に関する実験的研究

Mahmoud et al.（2023）による実験室実験では、 高コレステロール血症の動物モデルを用いて、ザムザム水が脂質プロファイルに及ぼす影響が検証された。その結果、以下のことが示された：

- 陰性対照群と比較して、総コレステロール値が有意に低下した（$p < 0.05$）。
- トリグリセリド値の顕著な改善。
- LDLと比較してHDLレベルが上昇すること。これは、心臓保護作用を示す最も重要な指標の一つである。

これらの潜在的な効果は、ザムザム水に含まれるミネラルが脂質酸化経路と相互作用し、脂肪分解を担う酵素を活性化させ、アテローム性動脈硬化の発症における根本的なプロセスである低密度リポタンパク質の酸化を抑制することによるものとされています。

また、本研究では、市販のボトル入り水では脂質レベルに有意な変化が見られなかったのに対し、ザムザム水がミネラルウォーターや家庭用浄水器でろ過した水よりも優れた脂質低下効果を示したことが確認された。これは、機能性治療資源としてのザムザム水の独自性をさらに強調するものである。

提案される生化学的メカニズム

- ❖**マグネシウム**は細胞内のカルシウムとカリウムのバランスを改善し、心機能を向上させ、脂肪の蓄積を抑制する（Hruby et al., 2014）。
- ❖**亜鉛**は酸化プロセスを抑制することで血管壁を強化し、体に有益なコレステロールを輸送するHDLタンパク質の形成を促進する（Prasad, 2014）。
- ❖**重炭酸塩**は細胞内の酸化ストレスを軽減し、それによって動脈硬化の主な原因であるLDLの酸化を緩和する。

提案される臨床応用

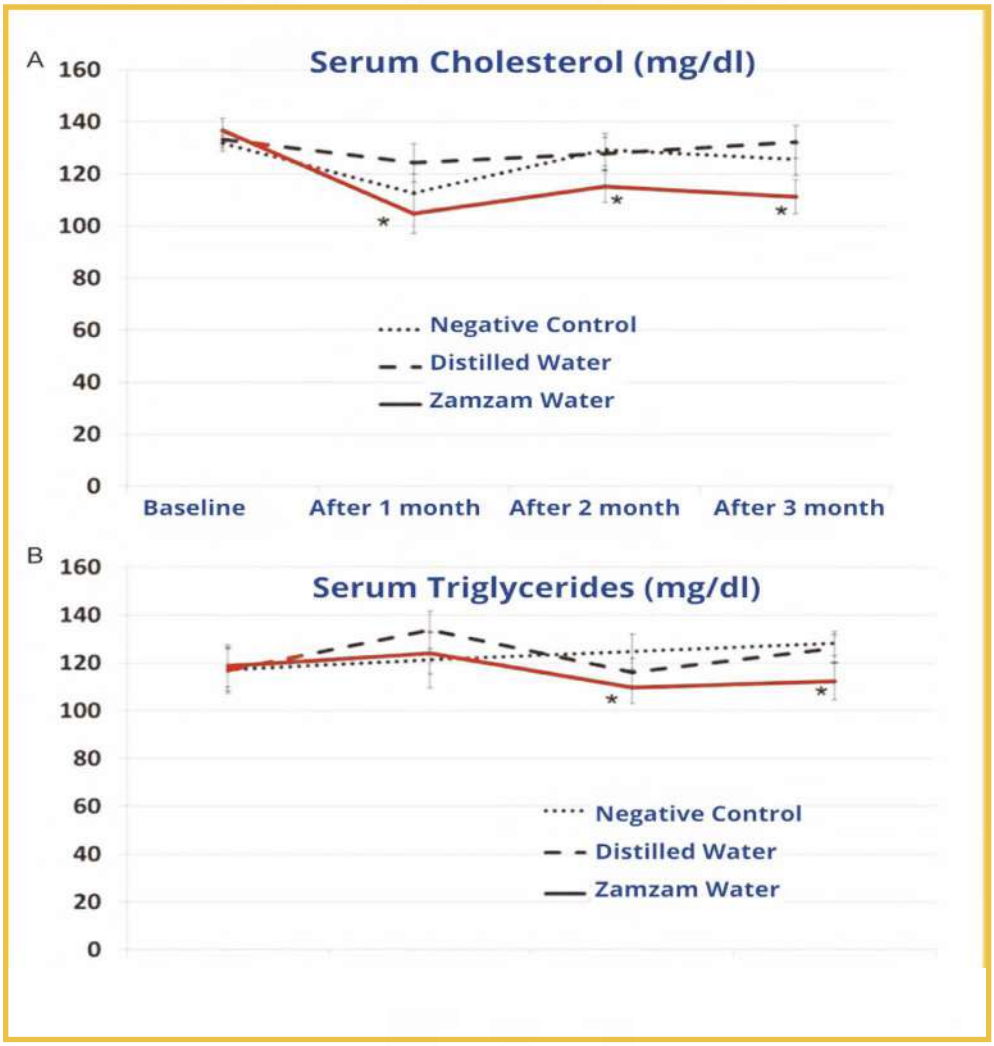
これらの知見は、高脂血症のリスクがある患者、特に以下のグループを対象とした予防および治療的食事プログラムへのザムザム水の導入の可能性を示唆している：

- ❖ 2型糖尿病患者。
- ❖ スタチン系薬剤やその他の脂質低下薬に不耐性のある患者。
- ❖ 慢性心疾患を有する巡礼者およびウムラ参拝者。

今後の提言

実験室および実験データは有望であるものの、さらなる研究が必要である：

- ❖ ザムザム水がコレステロール値を下げる効果を評価するため、**大規模なヒト臨床試験**を実施する。
- ❖ その効果を他の治療用水と比較する。
- ❖ ザムザム水を摂取した場合と、個別の栄養補助食品を摂取した場合における、ミネラル生物学的利用能の違いを調査する。



ザムザム水には脂質低下作用が認められる。具体的には、（A）コレステロール値の有意な低下および（B）血中トリグリセリド値の減少が観察された。*p < 0.05は、陰性対照群と比較して統計的に有意な差があることを示す（Mahmoud et al., 2020）。

ザムザム水とルキヤ・アル・シャリーア

ザムザム水とルキヤ（自身や他者の治癒を願いコーランの節を唱える行為）の組み合わせは、イスラム文化において深い精神的意義を持つ。この融合は、特にその潜在的な抗菌効果に関して、科学的な観点から研究を行う研究者たちの関心を集めている。この文脈において、3種類の水の抗菌特性を評価するための最近の分析研究が実施された：

- ザムザム水のみ；
- ルキヤ（クルアーンの節）が唱えられたザムザム水；
- 市販の3種類のミネラルウォーター

これらの水は、5つの一般的な病原性微生物株に対して試験されました：

- 大腸菌
- 黄色ブドウ球菌
- 緑膿菌
- バチルス属
- カンジダ・アルビカンス

研究結果（El–Desoukey et al., 2000）

- ザムザム水およびルキヤ入りザムザム水を含むすべての水種は、栄養寒天培地を用いて試験したところ、微生物による汚染は認められなかった。

• 空気にさらした後、微生物の増殖が様々な程度で認められた：

- ❖ 最も高い増殖が観察されたのは市販のミネラルウォーターであった。
- ❖ ザムザム水はミネラルウォーターよりも少ない増殖を示した。
- ❖ ルキヤを施したザムザム水では微生物の増殖が最も少なく、最も高い抗菌抵抗性を示した。

抗菌効果の点では：

- ❖ ルキヤを添加したザムザム水は、他のすべてのタイプを上回った。
- ❖ 次いで通常のザムザム水が続いた。
- ❖ 市販のミネラルウォーターには抗菌作用が認められなかった。

結果の意義

- この知見は、ルキヤをザムザム水と組み合わせることで、細菌や真菌に対するその効果が向上するという仮説を裏付けるものである。

- これらの特性により、ザムザム水は、ハッジ期間中の混雑した場所など、自然の殺菌作用や抗菌作用が求められる環境において、安全で予防的な用途に有望な候補となる。

- この効果は、Emoto （2005)が示唆したように、 水の分子構造に影響を与えるコーランの節の振動周波数に起因する可能性がある。これらの周波数は、水中の水素結合を調整し、それによって水の生物学的特性に影響を与える。

- さらに、ザムザム水に含まれるカルシウム、マグネシウム、亜鉛などのミネラルは、その抗菌作用に寄与している（Al–Juaid et al., 2019; Elhadary & Raj, 2017）。

依存症治療の促進におけるザムザム水の役割

薬物依存は、環境的・社会的要因に加え、脳内化学物質の複雑な変化、神経伝達物質の機能不全、心理的バランスの乱れを伴う、医学的・心理的に複雑な課題である。従来の薬理学的・心理的療法を補完する自然療法の探求において、ザムザム水のバランスの取れたミネラル組成と生物学的活性に基づき、支援的治療モデルへの統合の可能性が浮上している。

科学文献によれば、リチウム、カルシウム、マグネシウム、亜鉛など、ザムザム水に含まれるミネラルは、神経機能や気分調節に確かな効果をもたらすことが示されている（Ahmad, 2023）。 他の研究では、これらのミネラルが離脱症状の緩和、心理的安定性の向上、再発率の低減に果たす役割が強調されている。

リチウム（Li）：気分安定化と再発抑制

リチウムは気分障害の治療に古くから用いられており、双極性障害の患者において気分を安定させ、うつ状態や躁状態の発作を軽減することが示されている。リチウムは神経伝達物質のシグナル伝達、特に依存症や衝動性回路の主要なメディエーターであるセロトニンとドーパミンの働きを調節する（Malhi et al., 2017）。

複数の研究により、正確な用量のリチウムを摂取することで、強い薬物渇望を軽減し、断薬後の再発率を下げることができることが実証されている（Young, 2013）。

カルシウム（Ca）：神経シグナル伝達と情緒変動の調節

カルシウムは、ニューロン間の電気信号伝達やシナプスにおける神経伝達物質の放出を調節する上で重要な要素です。カルシウムバランスの乱れは、不安の増大、睡眠障害、神経興奮性の亢進と関連しており、これらはすべて薬物離脱時に見られる一般的な症状です（Haghighi et al., 2015）。この観点から、カルシウムを豊富に含むザムザム水を摂取することは、これらの症状の緩和に役立つ可能性があります。

マグネシウム（Mg）：神経のストレスとイライラを軽減

マグネシウムは300以上の酵素反応において中心的な役割を果たしており、中枢神経系を鎮静させるために不可欠です。研究によると、マグネシウムの欠乏はストレス、不安、うつ病を悪化させる可能性があります（Serefko et al., 2016）。さらに、マグネシウムはアルコールや覚醒剤への依存に関与するNMDA受容体の調節を助けます。

亜鉛（Zn）：神経の安定と回復のサポート

亜鉛は神経細胞の代謝に不可欠であり、依存行動に関連する神経伝達物質であるドーパミン受容体の調節において重要な役割を果たします。また、亜鉛は神経組織の回復を促進し、化学物質への慢性的な曝露によって引き起こされる神経炎症を軽減します（Grabrucker, 2014）。研究によると、亜鉛欠乏は依存症の重症度の上昇や、禁断症状からの脱却の困難さと関連している可能性があります。

依存症治療プログラムにおける天然サプリメントとしてのザムザム水

ザムザム水は、前述のミネラルを天然かつ安全に摂取できる源であり、既知の副作用がないため、治療現場での受容性が高まります。その電気化学的バランスは神経レベルでの吸収を促進し、心理的リハビリテーションプログラムにおいて効果的なサプリメントとなります。

合成サプリメントと比較して、ザムザム水の使用には以下の利点がある：

- 毒性の蓄積がなく、生物学的安全性が高い。
- 特に容易に入手可能な地域においては、低コストであること。
- 宗教的・心理的な受容性が高く、イスラム教徒の患者の信頼を高める。

今後の提言

- 依存症患者を対象とした対照臨床試験を実施し、ザムザム水が脳内化学物質や離脱症状に及ぼす影響を調査する。
- 包括的な治療プログラムにおいて、向精神薬と併用した場合の有効性を評価する。
- 回復期にある患者における、気分の安定、睡眠の改善、神経の過敏性の軽減に対するその役割を検証する。

ザムザム水の抗真菌・抗菌作用

ウイルス、細菌、寄生虫などの微生物は、公衆衛生にとって最も重大な課題の一つである。特に、ハッジやウムラのシーズンなど、人が密集し開放的な環境では、密接な身体的接触や医療資源への負担により、疾病の感染リスクが高まる。 複数の研究により、ザムザム水には、これらの微生物の広範なスペクトルに対抗する独自の生物活性特性があることが明らかになっている。この特性は、そのアルカリ性のイオン組成と、生物活性ミネラルの豊富さに起因すると考えられている。

抗菌活性の観点からザムザム水をボトル入り飲料水や水道水と比較した結果、以下のことが明らかになりました：

- **より広範な微生物の増殖抑制**：ザムザム水は、病原性細菌や真菌の増殖を防ぐ点で、他の種類の水を上回りました。
- **長期的な安定性**：冷蔵保存の必要なく、6ヶ月以上の保存後も抗菌効果を維持しました。
- **汚染の欠如**：保存期間中、ザムザム水のサンプルから細菌や真菌の増殖の兆候は確認されず、その生物学的安定性が示された。

これらの知見は、特にブラックシード、蜂蜜、特定の薬用植物などの天然物質と組み合わせた場合、ザムザム水が抗菌・抗真菌特性を有するという事実を裏付けています。これは以下の主要な要因に起因すると考えられます：

- 環境に曝露された後でも**微生物が完全に存在しないこと**。

- カルシウム、マグネシウム、フッ化物など、直接的な抗菌・抗真菌効果を持つ**生物活性ミネラルの高含有量**。

- **効果的な植物性溶媒としての役割**：研究によると、従来の溶媒と比較して、ザムザム水を用いて植物の有効成分を抽出すると、その生物活性が向上することが示されており、自然で安全な医薬品製剤の開発において理想的な選択肢となっています。

ザムザム水の単独での抗菌効果は比較的限定的であるものの、天然化合物と組み合わせた包括的な治療システムに組み込むことで、補完・予防医学において有望な可能性を秘めています。この相乗的なアプローチは、天然由来の、外用または内服の製剤を開発する上で特に有益であると考えられます。

ザムザム水がウイルスに及ぼす影響に関する公表された研究は限られているものの、いくつかの予備的研究や未発表の臨床試験からは、以下のような有望な兆候が示されている。

- ザムザム水を定期的に摂取した一部の患者において、上気道感染症の症状が改善した。

- ザムザム水が免疫系のサポートに関与し、症状の重症度を軽減する可能性があるという間接的な報告。

- 新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）などのウイルス感染症

- 一部の生物学的研究は、ザムザム水のようなアルカリ性水が、特に酸性環境で増殖しやすいウイルスに対して、ウイルスの複製に不利な体内環境を作り出すのに役立つ可能性があるという仮説を支持しています。

- また、ウイルス感染に対する第一の防御線となる食細胞やヘルパーT細胞（T-helper cells） の機能を強化することで、 自然免疫反応を刺激する可能性もあります。

- 全体として、ザムザム水は、細菌、真菌、そしておそらくウイルスを含む微生物に対する天然の抗菌剤として有望な可能性を秘めています。この可能性は、以下の点によって裏付けられています：

- 長期保存条件下でも生物学的安定性を維持していること。

- 微生物やマイコトキシンの完全な不存在。

- 天然成分と組み合わせた際の微生物学的活性の増強。

これらの特性により、ザムザム水は、特に人が密集する環境や、感染管理のために安全で持続可能な代替手段が求められる状況において、予防および治療戦略のための独自の天然の選択肢となります。

第一に：抗真菌活性

病原性真菌、特にカンジダ・アルビカンス （Candida albicans）は、膣、皮膚、 および免疫関連の真菌感染症の最も一般的な原因の一つです。近年、これらの微生物は合成抗真菌剤に対する耐性を高めています。そのため、医療界では、より安全で効果的な天然の代替品の探索が急務となっています。

こうした背景のもと、ナイジェリアのカツィナ州にあるウマル・ムサ・ヤラドゥア大学において、寒天ウェル拡散法を用いて、カンジダ・アルビカンスの分離株に対するエタノール抽出ブラックシー

ドエキス（ISE）、ハチミツ（TIN）、およびザムザム水の相乗効果を評価するとともに、最小抑制濃度（MIC）および最小殺菌濃度（MFC）を測定する研究が行われました。 その結果、ブラックシード抽出物が14mmで最大の抑制圏を示し、次いで蜂蜜が12mmであったのに対し、ザムザム水単独では約6mmと比較的限定的な効果にとどまった。 MICおよびMFCの最適な値は、それぞれ30 mg/mLおよび60 mg/mLであり、これはザムザム水が相乗的な抗真菌製剤の補助剤として使用される可能性を示唆している（Saulawa & Hamisu, 2019）。

第二：抗菌活性

抗生物質耐性の増加により、細菌感染症は世界的な健康課題となっている。一般的な病原菌株には、緑膿菌（Pseudomonas aeruginosa）、大腸菌（Escherichia coli）、サルモネラ属（Salmonella spp.）、黄色ブドウ球菌（Staphylococcus aureus）に加え、カンジダ・アルビカンス（Candida albicans）による再発性真菌感染症が含まれる。 比較分析実験において、ザムザム水は原液または希釈液として使用した場合、これらの菌株の増殖を抑制することが判明した。場合によっては、アンピシリンやクロラムフェニコールといった従来の抗生物質の効果を上回ることもあった（Al-juaid et al., 2019）。 他の研究でも、ザムザム水は冷蔵保存せずに数ヶ月間保管した後でも、細菌汚染が全く見られないことが示されている（El-Desoukey et al., 2020）。 この微生物学的安定性は、その独特な組成に起因すると考えられている。ザムザム水には、細菌の増殖を抑制し、藻類の形成を防ぐ能力で知られるカルシウム、マグネシウム、フッ化物が高濃度で含まれている。 さらに、ザムザム水のアルカリ性（pH 約7.9～8.0）（Khalid, 2010; Viklur, 2017, 2019）は、 細菌や微生物の増殖にとって不適な環境を作り出し、天然の抗酸化剤および抗菌剤としての特性をさらに高めている。

第三に：植物化合物の抽出における有効な溶媒としてのザムザム水

別の科学実験では、6種類の溶媒（ザムザム水、およびエタノールやアセトンとの混合液を含む）を用いた比較研究において、ザムザム水を化学溶媒として使用し、モリンガ・オレイフェラの葉から生物活性化合物を抽出した。　これらの抽出物の抗菌および抗真菌活性は、黄色ブドウ球菌（S. aureus）、セレウス菌（B. cereus）、枯草菌（B. subtilis）、緑膿菌（P. aeruginosa）、大腸菌（E. coli）、ミラビリス菌（P. mirabilis）、カンジダ・アルビカンス（C. albicans）を含む病原菌株群に対して評価された。特に枯草菌に対して、ザムザム水とアセトンの混合液を用いて得られた抽出物で、最低最小発育阻止濃度（MIC）値（6.25 mg/mL）が記録された。　アセトン抽出物は、特にザムザム水と組み合わせた場合、試験したほとんどの菌株に対して最も高い生物活性を示した。これらの知見は、ザムザム水が単なる純粋な飲料水であるだけでなく、抽出プロセスに使用されることで薬用植物の生物学的有効性を高める上で積極的な役割を果たすことを示唆している（Puchooa & Jahally, 2017）。

ザムザム水の主な健康効果の総括

提示された科学的データ、実験室分析、臨床試験、および医学的観察に照らして、ザムザム水は、その独自のミネラル組成、特徴的な物理的およびナノメートルレベルの特性、そして複数のエビデンスに基づく健康効果によって際立つ、並外れた天然水であると結論づけられる。さらに、イスラム教の意識におけるその深く根付いた宗教的意義が、その重要性をさらに高めている。

第一：物理的・構造的特性

- カルシウム、マグネシウム、フッ化物、重炭酸塩などを含み、健康的な範囲内でバランスの取れたミネラル組成を有している。
- pHは中程度のアルカリ性（7.9～8.0）であり、抗酸性特性を持ち、生体バランスを助ける。
- 長期間の貯蔵を経ても化学組成が著しく安定しており、その独自の天然の安定性を示しています。

第二：生物学的および機能的利点

- 生細胞に対して安全であることが実証されており、高濃度であっても毒性の兆候は見られません。
- 免疫システムの強化、天然の抗酸化物質の増加、および炎症マーカーの低減に寄与します。

- 腎臓および肝臓の機能をサポートし、毒素や重金属の蓄積を軽減するのに役立ちます。
- 有益な腸内細菌に害を与えることなく、抗菌、抗ウイルス、および抗寄生虫作用を示します。
- 代謝バランスを整え、血糖値、脂質プロファイル、血圧の指標を改善します。

第三：臓器ごとの効果

- **消化器系**：消化を改善し、胃潰瘍や便秘を緩和し、栄養素の吸収を高めます。
- **泌尿器系**： 腎結石の形成を抑制し、透析患者の腎機能を改善します。
- **神経系**：神経活動を鎮め、気分や睡眠の質を改善し、不安の指標を低減します。
- **口腔の健康**：虫歯の原因となる細菌を減らし、歯茎の健康を促進し、エナメル質の再石灰化を助けます。
- **皮膚および創傷治癒**：創傷治癒を促進し、皮膚の炎症を軽減し、細胞の再生を促します。

4：医療およびナノテクノロジーへの応用

- 生物活性ナノ粒子（銀、亜鉛、金などのナノ粒子）の製造に使用される。
- ナノスケール特有の構造的・分子結合特性を示し、一部の研究者からは「天然のナノ構造水」と評されている。
- 精密な薬物送達技術に貢献し、医療および化粧品製剤への使用が提案されている。

5： 光学的および動的特性

- 通常の水とは異なり、凍結時に対称的な六角形の水結晶を形成する。
- 分光屈折率において安定性を示し、レーザーイメージング技術において光学的な純度が高い。
- その真正性を確認するためのデジタル光学的な「指紋」として使用できる。

結論と最終的な考察

本書は、ザムザムの研究が単なる水の科学的分析をはるかに超えたものであることを示してきた。それは、歴史、信仰、文化、そして科学のすべてを同時に包含する主題である。ザムザムは単なる井戸ではなく、宗教的、歴史的、そして科学的に極めて重要な現象である。数千年にわたり絶え間なく湧き出続けるその水は、啓示の記憶と神の摂理の証を体現し、神聖な過去と絶えず進化する現在とを結ぶ生きた架け橋であり続けている。

私たちの目的は、一貫性のある統合的な枠組みの中で、ザムザムの多面性を提示することでした：

- 宗教的意義――クルアーンの節や預言者の伝承に確固として根ざし、ザムザムを祝福と導きの源として確証する。
- 歴史的意義――イスラム文明の歩みにおいて中心的な役割を果たし、何世代にもわたる巡礼者、学者、統治者たちの生活を豊かにしてきた。
- 科学的独自性 ー 地質学、水文学、化学、医学の研究によって裏付けられ、その独特かつ永続的な特性を浮き彫りにしています。
- 現代的意義 ー 人工知能やデジタル水技術を含む現代科学のツールを用いた、その保護、監視、および持続可能な管理。

これらの相互に関連し合う側面を統合することで、本研究は、啓示と科学的探究が対立するものではなく、互いに補完し合う視点であることを示している。これらを組み合わせることで、ザムザムが「神聖な信託」であると同時に「独自の科学的現象」でもあるという、包括的な理解が得られるのである。

この研究成果は、ザムザムが単一の研究分野に限定されるものではないことを強調している。それは、地球科学者、水文学者、医学研究者、歴史家、宗教学者、そしてデジタル技術や人工知能技術の専門家を結集させる学際的なアプローチを必要とする。

ザムザムの研究は、単に過去の奇跡を保存することにとどまらない。それは、この遺産が現在と未来に引き続き恩恵をもたらすことを保証することである。したがって、この結論は終着点ではなく、開かれた招待状である。すなわち、ザムザムに特化した学際的研究センターを設立し、水文学および環境研究を強化し、医学的・デジタル分析を拡大し、この井戸を神聖な遺産として、また科学的資源として守り抜くことである。

一度も枯れることのない水源には、絶え間ない探求を必要とする謎が秘められている。この探求が、地層の深みだけでなく、人間の知識の広がる地平線にも届くようにしよう。そうすることで、ザムザムは、その奇跡的な起源以来そうであったように、天から降りてきたものは地上で決してその価値を失わないという、永遠の証しであり続けるだろう。

多言語用語集

Arabic	Urdu	Persian	Malay	English	French	Spanish	Turkish	Bengali	Hindi	Russian	Chinese	Japanese	Swahili	Hebrew
مكة المكرمة	مکہ مکرمہ	مکه مکرمه	Mekah al-Mukarra-mah	Makkah	La Mec-que	La Meca	Mekke	মক্কা	मक्का	Мекка	麦加	メッカ	Makka	מכה
الحرم المكي	حرم مکی	حرم مکی	Tanah Ha-ram Mekah	Sacred Precinct	Sanc-tuaire de La Mecque	Santuario de La Meca	Mekke Harem	মক্কার পবিত্র মসজিদ এলাকা	मक्का का पवित्र हरम क्षेत्र	Священная территория Мекки	麦加禁寺圣区	メッカの聖域	Eneo Takatifu la Msikiti wa Mak-ka	מתחם המ־סגד הקדוש במכה
المسجد الحرام	مسجد الحرام	مسجد الحرام	Masjid al-Haram	Grand Mosque	Grande Mosquée	Gran Mezquita	Mescid-i Haram	মসজিদুল হারাম	मस्जिद अल-हरम	Аль-Масджид аль-Харам	禁寺（麦加大清真寺）	マスジド・ハラーム	Msikiti Mkuu wa Makka	מסגד אל־חראם
الكعبة المشرفة	خانہ کعبہ	کعبه مشرفه	Kaabah	Holy Kaaba	Kaaba sacrée	Kaaba sagrada	Kâbe	পবিত্র কাবা	पवित्र काबा	Священная Кааба	神圣的天房	神聖なカアバ	Kaaba Tukufu	הכעבה הקדושה
أركان الكعبة	ارکان کعبہ	ارکان کعبه	Rukun Kaabah	Corners of the Kaaba	Coins de la Kaaba	Esquinas de la Kaaba	Kâbe köşeleri	কাবার কোণসমূহ	काबा के कोने	Углы Каабы	克尔白的角	カアバの四隅	Pembe za Kaaba	פינות הכעבה
الركن اليماني	رکن یمانی	رکن یمانی	Rukun Yamani	Yemeni Corner	Coin yéménite	Rincón yemení	Yemeni Köşesi	ইয়েমেনি কোণ	यमनी कोना	Йеменский угол	也门角	イエメンの角	Pembe ya Ye-meni	הפינה התימנית
الحجر الأسود	حجر اسود	حجر الاسود	Hajar Aswad	Black Stone	Pierre Noire	Piedra Negra	Hacerü'l-Es-ved	হাজরে আসওয়াদ	हजरे अस्वद	Чёрный камень	黑石	黒石	Jiwe Jeusi	האבן השׁ־חורה
مقام إبراهيم	مقام ابراہیم	مقام ابراهیم	Maqam Ibrahim	Station of Abraham	Station d'Abra-ham	Estación de Abra-ham	Makam-ı İbrahim	মাকামে ইব-রাহিম	मकाम-ए-इब्राहीम	Макам Ибрахима	易卜拉欣立足	イブラーヒームの	Maqam Ibrahim	מקאם אברהם

多言語用語集

Arabic	Urdu	Persian	Malay	English	French	Spanish	Turkish	Bengali	Hindi	Russian	Chinese	Japanese	Swahili	Hebrew
حجر إسماعيل (الحطيم)	حجر اسماعیل	حجر اسماعیل	Hijr Ismail	Hijr Ismail	Hijr d'Ismaël	Hijr de Ismael	Hicr-i İsmail	হাজরে ইসমাইল (হাতিম)	हि-जु-ए-इस्मा-ईल (हतीम)	Хиджр Исмаила (Хатим)	伊斯梅尔 حجر (哈提姆)	イスマーイールの	Hijr Ismail (Hateem)	חג'ר ישמעאל
الملتزم	ملتزم	ملتزم	Multazam	Multazam	Multa-zam	Multa-zam	Mül-tezem	মুলতাজিম	मुल्तज़िम	Мультазам	ملتزم	ムルタザム	Multa-zam	מולתזם
المطاف	مطاف	مطاف	Mataf	Tawaf Area	Aire du Tawaf	Área del Tawaf	Metaf	তাওয়াফের স্থান	तवाफ का क्षेत्र	Зона тавафа	区域	タワーフ区域	Eneo la Tawaf	אזור הטוואף
المسعى	مسعیٰ	مسعی	Mas'a	Sa'i corri-dor	Couloir du Sa'i	Pasillo del Sa'i	Mes'a	সাঈ পথ	सई का मार्ग	Са'й коридор	伊通道	サイの通路	Njia ya Sa'i	מסלול הסעי
الصفا	صفا	صفا	Safa	Safa	Safa	Safa	Safa	সাফা	सफा	Сафа	法	サファー	Safa	ספא
المروة	مروہ	مروه	Marwah	Marwah	Marwah	Marwa	Merve	মারওয়া	मरवा	Марва	尔瓦	マルワ	Marwa	מרווה
المشاعر المقدسة	مشاعر مقدسہ	مشاعر مقدسه	Tanah Suci Haji	Holy Sites	Lieux saints	Lugares sagrados	Kutsal Mekânlar	পবিত্র স্থান-সমূহ	पवित्र स्थल	Священные места	地	聖なる巡礼地	Maeneo Matakat-ifu	האתרים הקדושים
منى	منیٰ	منا	Mina	Mina	Mina	Mina	Mina	মিনা	मिना	Мина	米	ミナー	Mina	מינא
عرفات	عرفات	عرفات	Arafah	Arafat	Arafat	Arafat	Arafat	আরাফাত	अराफात	Арафат	阿拉法特	アラファト	Arafat	ערפאת
جبل عرفات	جبل عرفات	کوه عرفات	Jabal Arafah	Mount Arafat	Mont Arafat	Monte Arafat	Arafat Dağı	আরাফাত পর্বত	अराफात पर्वत	Гора Арафат	阿拉法特山	アラファト山	Mlima Arafat	הר ערפאת
مزدلفة	مزدلفہ	مزدلفه	Muzdalifah	Muzdalifah	Mou-zdalifa	Muzdal-ifa	Müzdelife	মুজদালিফা	मुज़दलिफ़ा	Муздалифа	穆兹里法	ムズダリファ	Muzdal-ifa	מוזדליפה
الجمرات	جمرات	جمرات	Jamrah	Jamarat	Jamarat	Jamarat	Cemarat	জামারাত	जमारात	Джамарат	石柱（投石）	ジャマラート	Jamarat	ג'מראט

多言語用語集

Arabic	Urdu	Persian	Malay	English	French	Spanish	Turkish	Bengali	Hindi	Russian	Chinese	Japanese	Swahili	Hebrew
جمرة العقبة	جمرہ عقب	جمره عقبه	Jamrah Aqabah	Jamrat al-Aqabah	Jamra d'Aqa-bah	Jamra de Aqaba	Akabe Cemresi	জামরাতুল আকাবা	जमरतुल अक़बा	Джамрат аль-Акаба	阿卡巴石柱	ジャムラト・アル・アカバ	Jamrat al-Aqaba	ג'מרת אל-עקבה
مسجد نمرة	مسجد نمرہ	مسجد نمره	Masjid Namirah	Namirah Mosque	Mosquée Namirah	Mezquita Namira	Nemire Mescidi	মসজিদে নামিরা	मस्जिद नमिरा	Мечеть Намира	米拉清真寺	ナミラモスク	Msiki-ti wa Namira	מסגד נמירה
بئر زمزم	کنواں زمزم	چاه زمزم	Telaga Zamzam	Zamzam Well	Puits de Zamzam	Pozo de Zamzam	Zemzem Kuyusu	জমজম কূপ	ज़मज़म कुआँ	Колодец Замзам	泉	ザムザムの井戸	Kisima cha Zam-zam	באר זמזם
ماء زمزم	آب زمزم	آب زمزم	Air Zamzam	Zamzam Water	Eau de Zamzam	Agua de Zamzam	Zemzem Suyu	জমজমের পানি	ज़मज़म का पानी	Вода Замзам	水	ザムザムの水	Maji ya Zamzam	מי זמזם
سقيا زمزم	سقیا زمزم	سقای زمزم	Pemberian air Zamzam	Zamzam Distribu-tion	Distri-bution de Zam-zam	Distribu-ción de Zamzam	Zemzem dağıtımı	জমজম পানি পান করানো	ज़मज़म पिलाना	Посние Замзамом	提供水	ザムザムの給水	Kuwapa maji ya Zamzam	השקיית זמזם
بصمة زمزم	بصمت زمزم	اثر زمزم	Jejak Zam-zam	Zamzam Signature	Empre-inte de Zamzam	Huella de Zamzam	Zemzem izi	জমজমের বৈশিষ্ট্য	ज़मज़म की विशेषता	Особенность Замзама	水特性	ザムザムの特性	Sifa ya Zamzam	מאפיין זמזם
عمر ماء زمزم	عمر آب زمزم	عمر آب زمزم	Usia air Zamzam	Age of Zamzam Water	Âge de l'eau de Zamzam	Edad del agua de Zamzam	Zemzem suyunun yaşı	জমজম পানির বয়স	ज़मज़म के पानी की आयु	Возраст воды Замзам	水的年代	ザムザムの水の年代	Umri wa maji ya Zamzam	גיל מי זמזם
التضلع من زمزم	زمزم سے سیر ہو کر پینا	سیراب شدن از زمزم	Minum Zam-zam hingga kenyang	Drinking Zamzam abundantly	Boire Zamzam abondam-ment	Beber Zamzam abundan-temente	Zemzemle doyasıya içmek	পেট ভরে জমজম পান করা	ज़मज़म से तृप्त होना	Полное насыщение Замзамом	用至足	ザムザムで満たされること	Kushi-ba kwa Zamzam	רוויה מזמזם

多言語用語集

Arabic	Urdu	Persian	Malay	English	French	Spanish	Turkish	Bengali	Hindi	Russian	Chinese	Japanese	Swahili	Hebrew
الزمزمة	زمزم	زمزمه	Zamzamah	Zamzamah	Zam-zamah	Zamza-ma	Zemzeme	জমজম শব্দ	ज़मज़म की ध्वनि	Журчание Замзама	水声	ザムザムの音	Sauti ya Zamzam	קול זמזם
الزمازمة	زمزم والے	زمزمه کنندگان	Zamazimah	Zamazimah	Zamaz-imah	Zamaz-imah	Zemzem görevli-leri	জমজম পরিবেশন-কারীরা	ज़मज़म पिलाने वाले	Раздатчики Замзама	水供者	ザムザム配布者	Wahudu-mu wa Zamzam	מחלקי זמזם
الاستشفاء بزمزم	زمزم سے شفا لینا	شفا با زمزم	Penyembu-han Zamzam	Healing with Zam-zam	Guérison avec Zamzam	Curación con Zam-zam	Zemzemle şifa	জমজম দ্বারা আরোগ্য লাভ	ज़मज़म से उपचार	Исцеление Замзамом	用水治愈	ザムザムによる治癒	Upony-aji kwa Zamzam	ריפוי בזמזם
التبرك بزمزم	زمزم سے برکت لینا	تبرک با زمزم	Berkat Zamzam	Blessing with Zam-zam	Béné-diction avec Zamzam	Bendi-ción con Zamzam	Zemzem-le bere-ket	জমজম দ্বারা বরকত লাভ	ज़मज़म से बरकत लेना	Благословение Замзамом	以水求福	ザムザムによる祝福	Baraka kwa Zamzam	ברכה מזמזם
هاجر	ہاجرہ	هاجر	Hajar	Hagar	Agar	Agar	Hacer	হাজেরা	हाजरा	Хаджар	夏甲	ハージャル	Hajar	הגר
إسماعيل عليه السلام	حضرت اسماعیل	اسماعیل پیامبر	Nabi Ismail	Prophet Ishmael	Prophète Ismaël	Profeta Ismael	Peyg-amber İsmail	ইসমাইল (আ.)	इस्माईल (अ.स.)	Исмаил (мир ему)	以利(愿他平安)	イスマーイール（彼に平安あれ）	Ismail (A.S)	ישמעאל עליו השלום
عبد المطلب	عبدالمطلب	عبدالمطلب	Abdul Mut-talib	Abdul Muttalib	Abd al-Mut-talib	Abdul Muttalib	Ab-dülmut-talib	আব্দুল মুত্তালিব	अब्दुल मुत्तलिब	Абд аль-Мутталиб	阿卜杜勒·穆塔利布	アブドゥル・ムッタリブ	Abdul Muttalib	עבד אל-מוטליב
غار حراء	غار حرا	غار حرا	Gua Hira	Cave of Hira	Grotte de Hira	Cueva de Hira	Hira Mağarası	হেরা গুহা	गार-ए-हिरा	Пещера Хира	希拉山洞	ヒラー洞窟	Pango la Hira	מערת חירא

多言語用語集

Arabic	Urdu	Persian	Malay	English	French	Spanish	Turkish	Bengali	Hindi	Russian	Chinese	Japanese	Swahili	Hebrew
غار ثور	غار ثور	غار ثور	Gua Thawr	Cave of Thawr	Grotte de Thawr	Cueva de Thawr	Sevr Mağarası	সওর গুহা	ग़ार-ए-सौर	Пещера Саур	索尔山洞	サウル洞窟	Pango la Thawr	מערת ת'ור
وادي إبراهيم	وادی ابراہیم	دره ابراهيم	Lembah Ibrahim	Valley of Ibrahim	Vallée d'Ibrahim	Valle de Ibrahim	İbrahim Vadisi	ইবরাহিম উপত্যকা	वादी इब्राहीम	Долина Ибрахима	易卜拉欣山谷	イブラーヒームの谷	Bonde la Ibrahim	עמק אברהם
مسجد البيعة	مسجد بیعت	مسجد بیعت	Masjid Bai'ah	Mosque of Allegiance	Mosquée de l'Allégeance	Mezquita del Juramento	Biat Mescidi	মসজিদে বাইআত	मस्जिद अल-बैअत	Мечеть Бай'а	拜阿特清真寺	バイアトモスク	Msiki-ti wa Bai'ah	מסגד ביעה
مسجد عائشة	مسجد عائشہ	مسجد عایشه	Masjid Aisyah	Aisha Mosque	Mosquée Aïcha	Mezquita Aisha	Aişe Mescidi	মসজিদে আয়েশা	मस्जिद आयशा	Мечеть Айши	阿伊莎清真寺	アイシャモスク	Msikiti wa Aisha	מסגד עאישה
شعب أبي طالب	شعب ابی طالب	دره ابوطالب	Syi'b Abi Talib	Valley of Abu Talib	Vallée d'Abou Talib	Valle de Abu Talib	Ebu Talib Vadisi	শিয়াবে আবি তালিব	शिब-ए-अबी तालिब	Шиб Аби Талиб	阿比塔利卜山谷	アビータ一リブの谷	Shib Abi Talib	עמק אבי טאלב
بئر طوى	کنواں طوی	چاه طوی	Telaga Tuwa	Well of Tuwa	Puits de Tuwa	Pozo de Tuwa	Tuva Kuyusu	তুওয়া কূপ	तुवा कुआँ	Колодец Тува	瓦井	トゥワの井戸	Kisima cha Tuwa	באר תוא
عين زبيدة	عین زبیدہ	چشمه زبیده	Mata air Zubaidah	Zubaidah Spring	Source Zubaida	Manantial Zubaida	Zübeyde Kaynağı	আইন জুবাইদা	ऐन ज़ुबैदा	Источник Зубайда	祖拜 水渠	ズバイダの泉	Chem-chemi ya Zubaida	עין זובידה
الحج	حج	حج	Haji	Hajj	Hajj	Hach	Hac	হজ	हज	Хадж	朝	ハッジ	Hajj	חג'
العمرة	عمرہ	عمره	Umrah	Umrah	Omra	Umrah	Umre	উমরা	उमरा	Умра	副朝	ウムラ	Umra	עומרה
الميقات	میقات	میقات	Miqat	Miqat	Miqat	Miqat	Mikât	মীকাত	मीक़ात	Микат	受戒界	ミーカート	Miqat	מיקאת
الإحرام	احرام	احرام	Ihram	Ihram	Ihram	Ihram	İhram	ইহরাম	इहराम	Ихрам	受戒状	イフラーム	Ihram	איהראם
المحرم	محرم	محرم	Muhrim	Muhrim	Muhrim	Muhrim	Muhrim	মাহরাম	महरम	Махрам	直系属(禁婚)	マフラム	Mahram	מחרם

ZemZem
ЗамЗам
ΖΜΠΖΜ
জমজম
ZamZam
زمزم
ザムザム
ज़मज़म
扎姆扎姆
موسوعة زمزم العالمية
Global ZamZam Encyclopedia

用語の定義と音訳

用語	転写	定義
アブドゥル・ムッタリブ	ʿAbd al-Muṭṭalib	預言者ムハンマド（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）の祖父であり、時を経て姿を消していたザムザムの井戸を再発見し、再び掘り起こした人物。
ザムザムの水の時代	ウムル・マ・ザムザム	放射性炭素年代測定により、ザムザムの水の推定年代は約6,175年と算出された。
アラファト	アラファト	マッカの東に広がる広大な平原で、巡礼者たちはズル・ヒッジャ月の9日目にここに立つ。アラファトでの待機は、ハッジにおける最も重要な儀式である。
アイン・ズバイダ	アイン・ズバイダ	ハールーン・アル＝ラシードの妻ズバイダによって、マッカと巡礼者に水を供給するために建設された歴史的な水路。
黒い石	アル＝ハジャル・アル＝アスワド	タワフの始まりと終わりを示す、カアバの東の角に据えられた聖なる石。
ハラームの境界標	アンサブ・アル・ハラーム	マッカの聖域の境界を示す石の標識。
ヒラの洞窟	ガー・ヒラー	預言者（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）が最初の啓示を受けた、ジャバル・アル＝ヌールにある洞窟。

用語	転写	定義
タウルの洞窟	ガー・サウル	ジャバル・サウルの洞窟で、預言者ﷺとアブー・バクルがマディーナへの移住の際に滞在した場所。
ザムザムの水の特性	ザムザムの水の特性	ザムザムの水を他の水と区別する化学的・物理的特性。
カアバの四隅	アルカーン・アル＝カーバ	カアバの四つの角：黒の角、イラクの角、レバントの角、イエメンの角。
カアバの扉	バーブ・アル＝カーバ	カアバの東側に位置し、内部へ入るために使用される扉。
ザムザム水をたっぷりと飲む	アル＝タダルル・ミン・ザムザム	ザムザムの水を、完全に満足し、水分を十分に補給するまで飲むこと。
グランド・モスク	アル＝マスジド・アル＝ハラーム	メッカに位置し、カアバを囲む、イスラム教において最大かつ最も神聖なモスク。
ハジャル	ハジャル	預言者イブラヒムの妻であり、イスマイルの母。水を求めてサファとマルワの間を走り回った。
ハッジ	アル＝ハッジ	イスラム教の五柱の一つであり、メッカを訪れ、定められた時期に特定の儀式を執り行うこと。

用語	転写	定義
ハッジ・アル＝イフラード	ハッジ・アル＝イフラード	ウムラを行わずに、ハッジのみを行うこと。
ハッジ・アル＝キラーン	Ḥajj al-Qirān	一つのイフラームの状態において、ハッジとウムラを同時に行うこと。
タマットゥー・ハッジ	タマットゥー・ハッジ	同じ年に、まずウムラを行い、その後ハッジを行うが、その間に休憩を挟む。
マッカのハラーム	アル＝ハラーム・アル＝マッカ	預言者イブラヒムの時代から存在する、グランド・モスクを取り囲む聖域。
ザムザム水による治癒	アル＝イスティシュファ・ビ・ザムザム	治癒を願ってザムザムの水を飲むこと。
ヒジュル・イスマーイール（アル＝ハティム）	ヒジュル・イスマーイール	カアバに隣接する半円形の区域で、元々はカアバの構造の一部であったと信じられている。
聖なるカアバ	アル＝カーバ・アル＝ムシャッラファ	大モスクの中央に位置する立方体の建造物であり、イスラム教徒が礼拝を行う際の方角である。
フダイビヤ	アル＝フダイビヤ	マッカの西に位置し、フダイビヤの条約が締結された地域。

用語	転写	定義
イフラーム	イフラーム	ハッジまたはウムラを行うための、特定の禁忌を伴う神聖な状態。
イスマーイール（（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように））	イスマーイール	預言者イブラヒムの息子で、その幼少期はザムザムの水の湧出と関連付けられている。
ジャマラート	アル＝ジャマラート	ハッジの期間中、巡礼者が小石を投げるミナにある3本の柱。
ジャムラト・アル＝アカバ	ジャムラト・アル＝アカバ	犠牲の日に巡礼者が小石を投げる、最も大きく、マッカに最も近いジャムラー。
ジャバル・アビー・クバイス	ジャバル・アビー・クバイス	東側からグランド・モスクを見下ろす山。
ジャバル・アル＝ヌール	ジャバル・アル＝ヌール	ヒラの洞窟がある、マッカの北東にある山。
ジャバル・アラファト（慈悲の山）	ジャバル・アラファート	アラファトの平原にある小さな山。
ジャバル・カイカーン	ジャバル・カイカーン	かつてマッカを取り囲んでいた、グランド・モスクの西にある山。

用語	転写	定義
ジャバル・サウル	ジャバル・サウル	マッカの南に位置し、タウルの洞窟がある山。
カアバの覆い（キスワ）	カアバの覆い（キスワ）	コーランの節が刺繍された、カアバを覆う黒い布。
カアバの雨樋	カアバの雨どい	カアバの屋根から雨水を排水する金色の雨どい。
マカーム・イブラーヒーム	マカーム・イブラヒーム	預言者イブラヒームがカアバを建設する際に立っていた石。
マッカ・アル＝ムッカラマ	マッカ・アル＝ムッカラマ	サウジアラビア西部に位置し、グランド・モスクとカアバを有する聖地。
マルワ	アル＝マルワ	サイーの儀式が終わる丘。
マスア（サイの通路）	アル＝マスア	巡礼者がサイーを行う、サファとマルワの間にある通路。
マシュアール・アル＝ハラーム	アル＝マシュアール・アル＝ハラーム	ムズダリファにある聖地で、巡礼者がアラファトを離れた後にアッラーを称える場所。

用語	転写	定義
マスジド・アイシャ（アル＝タンイム・モスク）	マスジド・アーイシャ	メッカの北に位置し、ウムラのミカットとして用いられるモスク。
マスジド・アル＝ハイフ	マスジド・アル＝ハイフ	預言者（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように）が礼拝を行った、ミーナにある歴史的なモスク。
ナミラ・マスジド	ナミラ・マスジド	アラファトにあるモスクで、アラファの日の説教が行われる場所。
マタフ	アル＝マタフ	巡礼者がタワフを行う、カアバの周囲の広場。
ザムザム水の鉱物組成	アル＝タルキーブ・アル＝マアダーニー・リ＝マー・ザムザム	ザムザム水における鉱物および化学元素の分布。
ミーナ	ミナ	タシュリークの期間中、巡礼者が滞在するマッカの東側の地域。
ムフリム	アル＝ムフリム	ハッジまたはウムラのためにイフラームの状態に入った人。
ムルタザム	アル＝ムルタザム	黒石とカアバの扉の間の区域で、ここで祈願することが推奨されている。

用語	転写	定義
ムズダリファ	ムズダリファ	アラファトとミーナの間にある地域で、巡礼者がハッジの期間中に一晩を過ごす場所。
ムスリムのキブラ	キブラ・アル＝ムスリミン	礼拝の際にムスリムがカアバの方角に向かって向く方向。
ザムザムの再発掘	l'ādat Ḥafr Zamzam	アブドゥル・ムッタリブ時代にザムザムの井戸が再発見されたこと。
イフラームからの解放	イフラームからのタハルル	特定のハッジの儀式を執り行った後、イフラームのいくつかの制約が解除される段階。
サファ	サファ	巡礼者がサイーを行う2つの丘のうちの1つ。
聖地	アル＝マシャアイル・アル＝ムカッダサ	ハッジの聖地：ミーナ、アラファト、ムズダリファ。
ザムザムによる祝福の祈り	アル＝タバルルク・ビ・ザムザム	宗教的な意義ゆえに、ザムザムの水から祝福を求めること。
シーブ・アビー・ターリブ	シーブ・アビー・ターリブ	マッカにある谷で、預言者（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） とバヌー・ハシム族が3年間にわたりボイコットされた場所。

用語	転写	定義
ザムザム水の源泉	マズダル・ミヤー・ザムザム	ザムザム井戸に地下水を供給する地質系。
ザムザムの物語	ザムザムの物語	イスマーイールの足元からザムザムの水が湧き出たという歴史的な物語。
タンイーム	アル＝タンイーム	マッカの北に位置し、ウムラを行う住民のミカットとして機能する場所。
トゥワの井戸	ビール・トゥワー	マッカ近郊にある歴史的な井戸で、預言者（アッラーの祝福と平安が彼の上にありますように） が街に入る前に入浴した場所。
ウムラ	アル＝ウムラ	タワフとサイーを含む巡礼で、一年中いつでも行うことができる。
ワディ・イブラヒーム	ワディ・イブラヒーム	マッカの街が位置する谷。
ワディ・ミナ	ワディ・ミナ	ミナが位置する谷。
ワディ・ムハッシール	ワディ・ムハッシル	ムズダリファとミナの間にある、巡礼者が素早く移動する谷。

用語	転写	定義
イエメン・コーナー	アル＝ルクン・アル＝ヤマーニー	カアバの、黒石の手前にある角。
ザマズィマ	ザマズィマ	巡礼者にザムザムの水を配る役割を担う人々。
ザムザムの指紋	バスマト・ザムザム	ザムザムの水を他の水源と区別する、特有の物理的・化学的特性。
ザムザマ	ザムザマ	流れる水のような、穏やかなささやき声。
ザムザムの水	マア・ザムザム	ザムザムの井戸から汲み上げられた聖なる水。
ザムザムの水サービス	シキヤ・ザムザム	グランド・モスクにおいて巡礼者にザムザムの水を供給するサービス。

ZemZem
ЗамЗам
ΖΜΖΜ
জমজম
زمزم
ZamZam
札姆札姆
ザムザム
ज़मज़म
موسوعة زمزم العالمية
Global ZamZam Encyclopedia

参考文献

Abdel-Khalek, L. G., Taha, M. S., Hassanin, W. F., Eldeghdye, S. M., Keshta, A. T., & Mostafa, H. Y. (2013). Effects of **ZamZam** water and mineral salts of treated tap water on some biochemical parameters in male albino rats. Biochemistry Letters, 8(3), 12–22. Scientific Research & Studies Center, Faculty of Science, Zagazig University, Egypt.

Abdelkareem, M., Abdalla, F., Alshehri, F., & Pande, C. B. (2023). Mapping groundwater prospective zones using remote sensing and geographical information system techniques in Wadi Fatima, Western Saudi Arabia. Sustainability, 15, 15629.

Abdelrahman, K., Alamri, A. M., Al-Otaibi, N., & Fnais, M. (2020). Geotechnical assessment for the ground conditions in Makkah al-Mukarramah city, Saudi Arabia. Journal of King Saud University – Science, 32, 2112–2121.

Abdillah, & Kuswoyo, N. A. (2021). Air dalam al-Qurʾan (Perspektif tafsir ilmi Kementerian Agama RI). Jurnal Mafhum, 6(2), 1–12.

Abeer, A., Al-Jameel, A., & Abdulaziz, R. (2012). The effect of **ZamZam** water on human breast cancer cells (MCF-7). Journal of Cancer Therapy, 3(5), 478–482.

Abū Samn, ʿAbdullāh. (1982). Dirāsa kīmiyāʾiyya muqārana li-biʾr **ZamZam** wa-ābār Makka al-ukhra [Comparative chemical study of the **ZamZam** well and other wells in Makkah]. Riyadh: Ministry of Environment, Water and Agriculture.

Adzinta, W. U., Amelia, S. N., Kurniasih, N., Nur, S., & Widarda, D. (2023). Takhrij and syarah hadith of chemistry: The nutrient content of **ZamZam** water. Gunung Djati Conference Series, 5(1), 1–9.

Agre, P. (2006). The aquaporin water channels. Proceedings of the American Thoracic Society, 3(1), 5–13.

Aḥmad ibn Ḥanbal. (2001). Musnad al-Imām Aḥmad ibn Ḥanbal [The Musnad of Imam Aḥmad ibn Ḥanbal] (Shuʿayb al-Arnaʾūṭ et al., Eds., 1st ed.). Beirut: Muʾassasat al-Risāla.

Aḥmad, ʿAlāʾ al-Dīn Maysar. (2023). **ZamZam** water in the balance of scientific research. Journal of Basic Education College Researches, 19(2), University of Mosul, Mosul.

Aini, F. Z., Vera, S., & Truna, D. S. (2022). Air **ZamZam** sebagai penangkal virus Covid-19: Studi takhrij dan syarah hadis. Gunung Djati Conference Series, 8(1), 677–687.

Āl Saʿūd, M. (2001). Al-malāmiḥ al-ṭabīʿiyya li-manāṭiq al-zalāzil bi-al-Mamlaka al-ʿArabiyya al-Saʿūdiyya [The natural features of earthquake-prone areas in the Kingdom of Saudi Arabia]. The Egyptian Geographical Society, 37, Cairo.

Al-Albānī, Muḥammad Nāṣir al-Dīn. (1998). Ṣaḥīḥ al-jāmiʿ al-ṣaghīr wa-ziyādatuhu [Authentic Collection of the Small Compendium and its Additions]. Beirut: Al-Maktab al-Islāmī.

Al-Amri, Abdullāh Muḥammed. (2024). Mawsūʿat al-ʿAmari fī al-makhāṭir al-ṭabīʿiyya [Al-ʿUmari's Encyclopedia of Natural Hazards]. Riyadh: ʿUbaykān Library.

Al-Amri, Abdullāh Muḥammed. (2022). Taqyīm makhāṭir al-zalāzil [Earthquake Risk Assessment]. Riyadh: Dār Aḍwāʾ al-Maʿrifa.

Al-Amri, Abdullāh Muḥammed. (2025). Biʾr **ZamZam**: Al-buʿd al-tārīkhī wa-al-ʿilmī [The **ZamZam** Well: Historical and Scientific Dimensions] (1st ed.). Riyadh: ʿUbaykān Publishing.

Al-Amri, A., Abdelrahman, K., & Fnais, M. (2022). Geotechnical investigations and shear wave velocity estimation in Makkah al-Mukarramah metropolitan area, Saudi Arabia. Arabian Journal of Geosciences, 15, 1214.

Al-Amri, Athmār. (2023). The interactive map of archaeological and historical sites in Makkah. Journal of Humanities and Social Sciences (JHSS), 7(1), 69–98.

Al-Amri, Saʿd Rāfiʿ. (2006). Seismic hazard level assessment in the Makkah region (Master's thesis). King Saud University, Riyadh.

Al-Azdī, Muqātil ibn Sulaymān. (2002). Tafsīr Muqātil ibn Sulaymān [Exegesis of Muqātil ibn Sulaymān] (ʿAbd Allāh Maḥmūd Shaḥāta, Ed., 1st ed.). Beirut: Muʾassasat al-Tārīkh al-ʿArabī.

Al-Azharī, Aḥmad ibn ʿAlī. (2001). Al-Aʿlām al-multazam bi-faḍīlat **ZamZam** [The Banner Committed to the Virtue of **ZamZam**] (R. Saʿd al-Dīn Dimashqiyya, Ed., 1st ed.). Beirut: Dār al-Bashāʾir al-Islāmiyya.

Al-Azraqī, Muḥammad ibn ʿAbd Allāh. (1969). Akhbār Makka wa-mā jāʾa fīhā min al-āthār [The Reports on Makkah and its Traditions] (R. al-Ṣāliḥ Malḥas, Ed.). Beirut: Dār al-Andalus.

Al-Blādī, ʿĀtiq ibn Ghayth. (1985). Awdiya Makka al-Mukarrama [The Valleys of Makkah] (1st ed.). Makkah: Dār Makka.

Al-Bakrī, Abū ʿUbayd ʿAbd Allāh ibn ʿAbd al-ʿAzīz. (1992). Al-Masālik wa-al-mamālik [Routes and Realms]. Beirut: Dār al-Gharb al-Islāmī.

Al-Barakah, F. N., Al-Jassas, A. M., & Aly, A. A. (2017). Water quality assessment and hydrochemical characterization of **ZamZam** groundwater, Saudi Arabia. Applied Water Science, 7, 3985–3996. https://doi.org/10.1007/s13201-017-0549-x

Al-Baṣrī, al-Ḥasan. (1980). Faḍāʾil Makka wa-al-sukn fīhā [The Virtues of Makkah and Residing There] (S. M. al-ʿĀnī, Ed.). Kuwait: Maktabat al-Falāḥ.

Al-Bayhaqī, Abū Bakr Aḥmad ibn al-Ḥusayn. (2003). Al-Sunan al-kubrā [The Major Collection of Hadith]. Beirut: Dār al-Kutub al-ʿIlmiyya.

Al-Brahim, N., et al. (2022). Trace elements in **ZamZam** water and their role in neurotransmission and brain function. Arabian Neuroscience Journal, 11(3), 112–120.

Al-Bukhārī, Muḥammad ibn Ismāʿīl. (1980). Al-Jāmiʿ al-ṣaḥīḥ al-musnad min ḥadīth Rasūl Allāh ﷺ wa-sunanihi wa-ayyāmihi [The Authentic Compendium of the Prophetic Traditions]. Cairo: Al-Dār al-Salafiyya, 1st ed.

Al-Dāraquṭnī, ʿAlī ibn ʿUmar. (2017). Sunan al-Dāraquṭnī [The Hadith Collection of al-Dāraquṭnī]. Beirut: Dār al-Kutub al-ʿIlmiyya.

Al-Doghaither, H. A., Al-Sohaibani, R. M., Omar, U. M., & Alharbi, H. A. (2020). Biochemical and histological effects of five weeks ingestion of **ZamZam** water on the liver and kidneys of Wistar rats. Saudi Pharmaceutical Journal, 29, 91–95. https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Al-Fadul, M., & Khan, M. A. (2011). Physicochemical and microbiological analysis of **ZamZam** water during Ramadan 2010. Journal of Taibah University for Science, 5(1), 27–34. https://doi.org/10.1016/j.jtusci.2010.10.002

Al-Fākihī, Muḥammad ibn Isḥāq. (1994). Akhbār Makka fī qadīm al-dahr wa-ḥadīthih [Reports on Makkah in Ancient and Modern Times] (ʿAbd al-Malik ibn Dahīsh, Ed., 2nd ed.). Beirut: Dār Khuḍr.

Al-Fāsī, Taqī al-Dīn. (1996). Shifāʾ al-gharām bi-akhbār al-balad al-ḥarām [Healing of Passion with the Reports of the Sacred City] (ʿĀ. ʿA. al-ʿAdawī et al., Eds., 1st ed.). Makkah: Maktabat Nizār Muṣṭafā al-Bāz.

Al-Ghamdi, A. S., & Al-Dabbagh, T. H. (2020). Analysis of heavy metals in **ZamZam** water. Arabian Journal of Chemistry, 11(6), 842–849.

Al-Ḥamawī, Yāqūt. (1995). Muʿjam al-buldān [Dictionary of Lands] (Vol. 3). Beirut: Dār Ṣādir.

Al-Harawī, Abū Manṣūr al-Azharī. (1964–1976). Tahdhīb al-lugha [The Refinement of the Language] (ʿAbd al-Salām Hārūn et al., Eds.). Cairo: Maṭābiʿ Sijill al-ʿArab; Dār al-Kitāb al-ʿArabī; Maktabat al-Khānjī.

Al-Hariri, M. T., et al. (2014). **ZamZam** water ameliorates oxidative stress and improves glycemic control in type 2 diabetic patients: A pilot clinical trial. International Journal of Diabetes Research, 3(3), 24–29.

Al-Ḥaṭṭāb al-Raʿīnī, Shams al-Dīn Muḥammad ibn Muḥammad ibn ʿAbd al-Raḥmān al-Mālikī. (1992). Mawāhib al-jalīl fī sharḥ mukhtaṣar Khalīl [The Gifts of the Sublime in Explaining Khalīl's Abridgment] (3rd ed.). Damascus: Dār al-Fikr.

Al-Ḥillī, Hibat Allāh Abū al-Baqāʾ. (1984). Akhbār al-mulūk al-asadiyya fī al-manāqib al-asadiyya [The Reports of the Asad Kings in Their Virtues] (M. ʿA. Khuraysāt & Ṣ. M. Darādka, Eds., 1st ed.). Amman: Maktabat al-Risāla al-Ḥadītha.

Al-Jāḥedh, ʿAmr ibn Baḥr. (1965–1969). Kitāb al-ḥayawān [The Book of Animals] (ʿAbd al-Salām Hārūn, Ed., 2nd ed.). Cairo: Muṣṭafā al-Bābī al-Ḥalabī.

Al-Juaid, A. A., Al-Malki, A. L., & Qari, M. Y. (2019). Antibacterial and antifungal potential of **ZamZam** water against selected microorganisms. Saudi Journal of Biological Sciences, 26(6), 1195–1200. https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2018.05.011

Al-Jurjānī, Ibn ʿAdī. (n.d.). Al-Kāmil fī ḍuʿafāʾ al-rijāl [The Complete Book on Weak Narrators] (M. al-Sarsāwī, Ed.). Riyadh: Maktabat al-Rushd.

Al-Juwaie, G. F., Latif, R., AlSheikh, M. H., Al-Sunni, A., & Chathoth, S. (2020). Effects of **ZamZam** water on glycemic status, lipid profile, redox homeostasis, and body composition in rats. Journal of Taibah University Medical Sciences, 15, 14–18.

Al-Juwaie, G. F., Latif, R., AlSheikh, M. H., Al-Sunni, A., & Chathoth, S. (2023). Additive effects of **ZamZam** water in reducing fasting blood glucose and LDL-cholesterol in rats fed on a ketogenic diet. Arab Gulf Journal of Scientific Research, 41(2), 134–140.

Al-Khalifah, T. S., Almuhaish, L. A., & Syed Mahin, P. M. (2022). Remineralization effect of **ZamZam** water on initial artificial carious lesion of permanent teeth. Cureus, 14(12), e32823. https://doi.org/10.7759/cureus.32823

Al-Masʿūdī, ʿAlī ibn al-Ḥusayn. (1973). Murūj al-dhahab wa-maʿādin al-jawhar [Meadows of Gold and Mines of Gems] (5th ed.). Beirut: Dār al-Fikr.

Al-Mawwāq, Muḥammad ibn Yūsuf ibn Abī al-Qāsim. (1994). Al-Tāj wa-al-iklīl li-mukhtaṣar Khalīl [The Crown and the Garland on Khalīl's Abridgment]. Beirut: Dār al-Kutub al-ʿIlmiyya.

Al-Meheithif, A., Al-Ahmadi, R., & Khan, M. (2021). **ZamZam** water and cancer cell lines: Comparative study on colon and breast carcinoma. Saudi Journal of Biological Sciences, 28(4), 2452–2460.

Al-Munāwī, ʿAbd al-Raʾūf ibn Tāj al-ʿĀrifīn. (1938). Fayḍ al-qadīr sharḥ al-jāmiʿ al-ṣaghīr [The Abundant Flow: Commentary on al-Suyūṭī's Small Compendium] (1st ed.). Cairo: Al-Maktaba al-Tijāriyya al-Kubrā.

Al-Muqaddasī, Muḥammad ibn Aḥmad. (1991). Aḥsan al-taqāsīm fī maʿrifat al-aqālīm [The Best Divisions for Knowledge of the Regions] (3rd ed.). Cairo: Maktabat Madbūlī.

Al-Nawawī, Yaḥyā ibn Sharaf. (1925–1929). Al-Majmūʿ sharḥ al-muhadhdhab [The Complete Commentary on al-Muhadhdhab]. Cairo: Idārat al-Ṭibāʿa al-Munīriyya, Maṭbaʿat al-Taḍāmun al-Ukhuwwī.

Al-Nīsābūrī, Muḥammad ibn ʿAbd Allāh. (1990). Al-Mustadrak ʿalā al-ṣaḥīḥayn [The Supplement to the Two Authentic Hadith Collections] (ʿ. ʿAṭā, Ed.). Beirut: Dār al-Kutub al-ʿIlmiyya.

Al-Nīsābūrī, Muslim ibn al-Ḥajjāj. (2006). Ṣaḥīḥ Muslim [The Authentic Collection of Muslim] (Naẓar ibn Muḥammad al-Fāriyābī, Ed., 1st ed.). Riyadh: Dār Ṭayba.

Al-Qādirī, Muḥammad ibn Idrīs. (1993). Izālat al-dahash wa-al-walah ʿan al-mutaḥayyir fī ṣiḥḥat ḥadīth Māʾ **ZamZam** li-mā shuriba lahu [Removal of Confusion Regarding the Authenticity of the Hadith: "**ZamZam** Water is for What It is Drunk"] (Z. al-Shāwīsh, Ed.; M. Nāṣir al-Dīn al-Albānī, Reviewer, 1st ed.). Beirut: Al-Maktab al-Islāmī.

Al-Qāʾidī, ʿUmar al-Lāfūzā Muḥammad, Al-Dawsarī, ʿAlī, Mullā, Walīd, & Al-Ḥumayzī, ʿAbd Allāh. (2012). Hydrological modeling for mitigating rainfall and flood hazards in Saudi Arabia: Final technical report (Research No. 320–30). Riyadh: King Abdulaziz City for Science and Technology.

Al-Qāʾidī, ʿUmar al-Lāfūzā Muḥammad. (2024). Ḥawḍ Wādī Ibrāhīm [The Basin of Wadi Ibrahim] (Report No. GASMWR-2024). Saudi Ministry of Environment, Water and Agriculture.

Al-Qurṭubī, Muḥammad ibn Aḥmad al-Anṣārī. (1964). Al-Jāmiʿ li-aḥkām al-Qurʾān [The Compendium of Qurʾānic Rulings] (A. al-Bardūnī & I. Aṭfīsh, Eds., 2nd ed.). Cairo: Dār al-Kutub al-Miṣriyya.

Al-Sakhāwī, Shams al-Dīn Muḥammad. (1985). Al-Maqāṣid al-ḥasana fī bayān kathīr min al-aḥādīth al-mushtahira ʿalā al-alsina [The Good Purposes in Explaining Many Famous Hadiths on the Tongues] (M. ʿU. al-Khusht, Ed., 1st ed.). Beirut: Dār al-Kutub al-ʿArabiyya.

Al-Shāfiʿī, Aḥmad ibn ʿAlī al-Azharī. (2001). Al-Aʿlām al-multazam bi-faḍīlat **ZamZam** [The Banner Committed to the Virtue of **ZamZam**] (R. Saʿd al-Dīn Dimashqiyya, Ed., 1st ed.). Beirut: Dār al-Bashāʾir al-Islāmiyya.

Al-Sharīf, Muḥammad ibn Manṣūr ibn Hāshim ibn ʿAwn. (2020). ʿUyūn Āl al-Bayt bi-Makka al-Mukarrama [The Lineage of the Prophet's Household in Makkah]. Publisher not identified.

Al-Shawkānī, Muḥammad ibn ʿAlī. (1993). Nayl al-awṭār min asrār Muntaqā al-akhbār [Attaining the Desired from the Secrets of Muntaqā al-Akhbār] (ʿI. al-Ṣabbāṭī, Ed., 1st ed.). Cairo: Dār al-Ḥadīth.

Al-Shaybānī, ʿAbd Allāh ibn Aḥmad ibn Ḥanbal. (1981). Masāʾil al-Imām Aḥmad ibn Ḥanbal [The Legal Issues of Imam Aḥmad ibn Ḥanbal] (Z. al-Shāwīsh, Ed., 1st ed.). Beirut-Damascus: Al-Maktab al-Islāmī.

Al-Sohaylī, ʿAbd al-Raḥmān ibn ʿAbd Allāh. (2000). Al-Rawḍ al-unuf fī sharḥ al-sīra al-nabawiyya li-Ibn Hishām [The Pleasant Garden: Commentary on Ibn Hishām's Prophetic Biography] (ʿU. ʿA. al-Tadmurī, Ed., 1st ed.). Beirut: Dār Iḥyāʾ al-Turāth al-ʿArabī.

Al-Suyūṭī, Jalāl al-Dīn. (1995). Al-Jāmiʿ al-ṣaghīr fī aḥādīth al-bashīr al-nadhīr [The Small Compendium of the Hadiths of the Bringer of Glad Tidings and the Warner]. Beirut: Dār al-Fikr.

Al-Ṭabarī, Muḥammad ibn Jarīr. (1967). Tārīkh al-Ṭabarī (Tārīkh al-rusul wa-al-mulūk wa-ṣilat tārīkh al-Ṭabarī) [The History of al-Ṭabarī: The History of Prophets and Kings, with Supplement] (2nd ed.). Beirut: Dār al-Turāth.

Al-Taee, I., & Qasim, A. A. (2023). The effect of **ZamZam** water and ProShieldR varnish on microhardness of eroded primary enamel teeth induced by Ironplus syrup: An in vitro study. Pharmacognosy Journal, 15(6), 1091–1097.

Al-Tirmidhī, Muḥammad ibn ʿĪsā. (1962–1978). Al-Jāmiʿ al-ṣaḥīḥ wa-huwa Sunan al-Tirmidhī [The Authentic Compendium, Known as Sunan al-Tirmidhī] (A. M. Shākir et al., Eds., 2nd ed.). Cairo: Muṣṭafā al-Bābī al-Ḥalabī.

Al-Zobīdī, Muḥammad Murtaḍā al-Ḥusaynī. (2001). Tāj al-ʿarūs min jawāhir al-qāmūs [The Crown of the Bride from the Jewels of the Qāmūs]. Kuwait: Ministry of Information and Guidance.

Al-Zuhair, S., & Al-Khounganian, R. (2022). Protective effects of **ZamZam** water in doxorubicin-induced hepatotoxicity in rats. Journal of Integrative Medicine, 20(1), 33–40.

Al-Zuhair, S., & Khounganian, R. (2006). Fluoride content and antibacterial effect of **ZamZam** water compared with local bottled water. Saudi Dental Journal, 18(3), 128–132.

Al-ʿAbdalī, Muḥammad Fankhūr. (2012). Al-māʾ al-mubārak: Māʾ **ZamZam** li-mā shuriba lahu [The Blessed Water: **ZamZam** Water for That Which It Is Drunk]. Al-Qurayyāt: Al-Maʿhad al-ʿIlmī bi-al-Qurayyāt.

Al-ʿAsqalānī, Aḥmad ibn ʿAlī. (1959). Fatḥ al-bārī sharḥ Ṣaḥīḥ al-Bukhārī [Victory of the Creator: Commentary on Ṣaḥīḥ al-Bukhārī] (M. F. ʿAbd al-Bāqī, Ed.). Beirut: Dār al-Maʿrifa.

Alawiyah, F., Chairani, S., & Anastasia, D. (2021). Gargling effect of **ZamZam** water on salivary pH. Insisiva Dental Journal: Majalah Kedokteran Gigi Insisiva, 10(1), 7–11. https://doi.org/10.18196/di.v10i1.10178

Ali, A. F. M., Cosemi, E., Kamel, S., Mohammed, S., Elhefnawy, M., Farid, L., et al. (2009). Miracle of **ZamZam** water: The effect on human endometrial aquaporin. In 13th International Water Technology Conference (pp. 1515–1520). Hurghada, Egypt.

Ali, A. F. M., Cosemi, E., Kamel, S., Mohammed, S., Elhefnawy, M., Farid, L., et al. (2009). Oncolytic action of **ZamZam** water on azoxymethane-induced colon tumors in rats. In 13th International Water Technology Conference (pp. 1521–1526). Hurghada, Egypt.

Ali, A. F. M., Cosemi, E., Kamel, S., Mohammed, S., Elhefnawy, M., Farid, L., et al. (2009). **ZamZam** water gene down-regulation in uterine fibrochondrosarcoma cell line. In 13th International Water Technology Conference (pp. 1543–1547). Hurghada, Egypt.

Ali, A., Hassain, M., & El Hosani, A. (2009). **ZamZam** water: A new modality for failed repeated intra-cytoplasmic sperm injection. In 13th International Water Technology Conference (pp. 1557–1560). Hurghada, Egypt.

Alshahrani, S., et al. (2021). Effects of **ZamZam** water on lipid profile and endothelial function. Middle East Journal of Cardiology, 17(1), 33–41.

Alshahrani, S., et al. (2021). Topical application of **ZamZam** water accelerates healing in burn injury: Experimental evaluation in rat model. Burns & Trauma, 9(1), tkab023.

Altounsi, A., et al. (2020). Complementary and alternative medicine use among patients with inflammatory bowel disease in Tunisia. Arab Journal of Gastroenterology, 21(4), 195–202.

Ansari, V. D. A., Ali, S. A., Sheikh, T., Choas, S., & Bagwan, R. (2018). A review: **ZamZam**, a miracle water. Journal of Investigational Biology and Pharmaceutical Sciences, 3(4), 1–5.

Badar, A., Bamosa, A. O., Salahuddin, M., & Al-Meheithif, A. (2019). Effect of **ZamZam** water on blood methemoglobin level in young rats. Journal of Family & Community Medicine, 26(1), 30–35. https://doi.org/10.4103/jfcm.JFCM_21_18

Bhardwaj, V. (2023). Sacred **ZamZam** water: Metallic profile and health benefits. Biomedical Journal of Scientific & Technical Research, 53(1), 8333.

Craig, H. (1961). Isotopic variations in meteoric waters. Science, 133(3465), 1702–1703.

Damayanti, E. N., Taufiq, M., & Azwarini, R. N. (2023). Kandungan air **ZamZam** untuk kesehatan tubuh dalam perspektif kimia. Islamic Education, 1(2), 145–156.

Donia, A. F., & Mortada, W. I. (2021). Chemical composition of **ZamZam** water: A comparative study with international standards of drinking water. Heliyon, 7(1), e06038. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06038

El-Desoukey, R. M. A., Elhwimal, D. A. E., Elqahtani, K. S. M., Elsahli, A. K. A., & Elotaibi, R. H. F. (2020). Comparative microbiological study on **ZamZam** water, **ZamZam** with Ruqyah, and mineral water. African Journal of Food Science and Technology, 11(3), 8–12.

El-Hadary, T., & Raj, R. (2017). Consumption of **ZamZam** water as a natural health medicine for visitors attending pilgrimage in Makkah. Retrieved from https://www.academia.edu/94309586/Consumption_of_**ZamZam**_Water_as_a_Natural_Health_Medicine_for_Visitors_Attending_Pilgrimage_in_Makkah

El-Nour, A., Bamosa, A., Al-Meheithif, A., & Aleissa, K. (2013). Amelioration of severe carbon tetrachloride toxicity by **ZamZam** water in rats. Journal of Nutrition & Food Sciences. https://doi.org/10.4172/2155-9600.1000197

El-Zaiat, S. (2007). Inherent optical properties of **ZamZam** water in the visible spectrum: Dispersion analysis. Arabian Journal for Science and Engineering, 32, 171–180.

El-Zaiat, S. Y., & Elshamy, H. (2015). Optical characterization of **ZamZam** water compared to other types of water. Optik – International Journal for Light and Electron Optics, 126(24), 5498–5502.

Emoto, M. (2005). The hidden messages in water. Atria Books.

Gettings, M. E., & Anderson, G. E. (1983). An interpretation of gravity and aeromagnetic surveys of the greater Jeddah, Kingdom of Saudi Arabia. Saudi Arabian Deputy Ministry for Mineral Resources Open-File Report USGS-OF-03-31, 37.

Ghareeb, N., Farid, M., & Adawy, H. (2019). The anticipated effect of both **ZamZam** water and epidermal growth factor (EGF) separately on tongue tissues and lingual salivary glands of diabetic albino rats. Al-Azhar Dental Journal for Girls, 6, 329–335. https://doi.org/10.21608/adjg.2019.6428.1062

Ghubāshī, ʿĀdil Muḥammad Nūr ʿAbd Allāh. (1990). Al-munshaʾāt al-māʾiyya li-khidmat Makka al-Mukarrama wa-al-mashāʿir al-muqaddasa fī al-ʿaṣr al-ʿUthmānī [Water Facilities for Serving Makkah and the Holy Sites in the Ottoman Era] (Doctoral dissertation). Umm al-Qurā University, Makkah.

Grabrucker, A. M. (2014). Zinc as a modulator of synaptic transmission and plasticity. Progress in Neurobiology, 116, 1–23.

Grases, F., et al. (2001). Effect of magnesium on calcium oxalate crystal development. BJU International, 87(8), 813–818.

Haghighi, M., et al. (2015). Calcium signaling and psychiatric disorders. Neuroscience Letters, 588, 44–51.

Hakkak, R., Korourian, S., Ronis, M. J., Johnston, J. M., & Badger, T. M. (2001). Soy protein isolate consumption protects against azoxymethane-induced colon tumors in male rats. Cancer Letters, 166, 27–32.

Halim, S., Mohamad, N., Toriman, M. E., Abu Bakar, N. H., & Latif, A. Z. A. (2016). **ZamZam** water: Influence of containers on ionic concentration and in-vitro cytotoxic effects on U87 cell line. Malaysian Journal of Applied Sciences, 1(1), 68–72.

Hamed, R., et al. (2021). Comparative evaluation of **ZamZam**-based ophthalmic drops in mild bacterial conjunctivitis. Middle East Journal of Eye Research, 9(2), 55–61.

Hamimī, Zakaryā. (2010). Asrār ʿilmiyya wa-jiyūlūjiyya: al-ḥaram al-makkī al-sharīf, ḥudūdahu wa-ṣukhūruhu wa-tārīkhuhu [Scientific and Geological Secrets: The Sacred Sanctuary of Makkah, its Boundaries, Rocks, and History]. Cairo: Dār al-Kitāb al-Ḥadīth.

Ḥammū, Maḥmūd Muḥammad, & Shaʿbān, Aḥmad Muḥammad. (2011). **ZamZam**: Tārīkh wa-faḍāʾil [**ZamZam**: History and Virtues]. Riyadh: Dār al-Riyāḍ.

Harahap, F. S. (2003). Analisa kadar besi (Fe) dalam air **ZamZam** secara spektrofotometri serapan atom (SSA). Jurnal Kimia, 20, 62–67.

Hruby, A., Meigs, J. B., O'Donnell, C. J., Jacques, P. F., & McKeown, N. M. (2014). Higher magnesium intake reduces risk of impaired glucose and insulin metabolism and progression from prediabetes to diabetes. Diabetes Care, 37(2), 419–427.

Ḥusain, Ḥusain ʿAlī. (1997). **ZamZam** sharāb al-abrār [**ZamZam**: The Drink of the Righteous]. Riyadh: Dār Ibn Sīnā.

Ibn Abī Shayba, Abū Bakr ʿAbd Allāh ibn Muḥammad. (2015). Al-Muṣannaf fī al-aḥādīth wa-al-āthār [The Compendium of Hadith and Traditions]. Riyadh: Dār Kunūz Ishbīliyā.

Ibn Bābawayh al-Qummī (al-Shaykh al-Ṣadūq). (1986). Man lā yaḥḍuruhu al-faqīh [For Him Who Has No Jurist Present] (1st ed., supervised and annotated by Ḥasan al-Aʿlamī). Beirut: Muʾassasat al-Aʿlamī lil-Maṭbūʿāt.

Ibn Baṭṭūṭa, Muḥammad ibn ʿAbd Allāh al-Ṭanji, Abū ʿAbd Allāh. (1996). Riḥlat Ibn Baṭṭūṭa (Tuhfat al-nuẓẓār fī gharāʾib al-amṣār wa-ʿajāʾib al-asfār) [The Travels of Ibn Battuta]. Rabat: Moroccan Academy.

Ibn Ḥajr al-ʿAsqalānī, Aḥmad ibn ʿAlī al-Shāfiʿī. (1959). Fatḥ al-bārī sharḥ Ṣaḥīḥ al-Bukhārī [Victory of the Creator: Commentary on Ṣaḥīḥ al-Bukhārī]. Beirut: Dār al-Maʿrifa.

Ibn Jubair, Muḥammad ibn Aḥmad. (1955). Riḥlat Ibn Jubayr [The Travels of Ibn Jubayr]. Beirut: Dār Ṣādir.

Ibn Kathīr, Abū al-Fidāʾ Ismāʿīl ibn ʿUmar. (1998). Tafsīr al-Qurʾān al-ʿAẓīm [The Great Exegesis of the Qurʾān] (1st ed., edited by Muḥammad Ḥasan Shams al-Dīn). Beirut: Dār al-Kutub al-ʿIlmiyya.

Ibn Mājah, Muḥammad ibn Yazīd al-Qazwīnī. (n.d.). Sunan Ibn Mājah [The Hadith Collection of Ibn Mājah] (edited by Muḥammad Fuʾād ʿAbd al-Bāqī). Cairo: Dār Iḥyāʾ al-Kutub al-ʿArabiyya.

Ibn Manẓūr, Muḥammad ibn Mukarram. (1993). Lisān al-ʿArab [The Tongue of the Arabs] (3rd ed., Vol. 1). Beirut: Dār Ṣādir.

Ibn Qayyim al-Jawziyya, Muḥammad ibn Abī Bakr ibn Ayyūb ibn Saʿd Shams al-Dīn. (1994). Zād al-maʿād fī hady khayr al-ʿibād [Provision of the Hereafter: Guidance of the Best of Worshippers] (27th ed.). Beirut: Muʾassasat al-Risāla.

Ibn ʿĀbidīn, Muḥammad Amīn. (1966). Ḥāshiyat Radd al-muḥtār ʿalā al-Durr al-mukhtār: Sharḥ Tanwīr al-abṣār [Annotations of Ibn ʿĀbidīn on the Explanation of Tanwīr al-Abṣār] (2nd ed.). Cairo: Muṣṭafā al-Bābī al-Ḥalabī.

Jahally, F. H., & Puchooa, D. (2017). Assessing the antimicrobial and antioxidant properties of Moringa oleifera: A comparative study between deionised water and **ZamZam** water as solvent. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 6(4), 1848–1856.

Jannah, D. S. N. (2018). Air **ZamZam** dalam hadis Ibn Mājah no. indeks 3053. UIN Sunan Ampel Surabaya.

Khalid, N., Ahmad, A., Khalid, S., Ahmed, A., & Irfan, M. (2014). Mineral composition and health functionality of **ZamZam** water: A review. International Journal of Food Properties, 17, 661–677.

Koshak, N. G., Al-Amoudi, M., & Al-Ghamdi, A. (2015). Assessment of the microbiological and chemical quality of **ZamZam** water in Makkah region. Journal of Environmental Sciences, 27(2), 45–52.

Koshak, Yaḥyā Ḥamza. (1983). **ZamZam**: Ṭaʿām ṭuʿm wa-shifāʾ suqm [**ZamZam**: Nourishment and Cure] (1st ed.). Jeddah: Author.

Latif, R., Majeed, F., Sunni, A. Al, Alamrie, R. M. K. & Alnaimi, S. N. (2020). Acute effects of **ZamZam** water on blood pressure and heart rate variability. Pakistan Journal of Medical Sciences 36, 755–760.

Mahmoud HS, Eltahlawi RA, Jan AA, Alhadramy O, Soliman TM, El Sayed SM, Abdallah HI, El-Shazley M, Shafik NM, Mariah RA, El-Dabie N, Abdel-Haleem M, Hassan SMA, Nabo MMH, El-Alaf H, Baghdadi H, Yousef RS, Mahmoud AA, El Sayed SM, Amer SM. **ZamZam** water is pathogenfree, uricosuric, hypolipidemic and exerts tissue-protective effects: relieving BBC concerns. (2020), Am J Blood Res. Dec 15;10(6):386-396. PMID: 33489448; PMCID: PMC7811908.

Mahmoud, M., & Arafah, R. N. (2020). Air **ZamZam** dalam Perspektif Hadis dan Sains (Upaya Mendamaikan Agama dan Sains). Prosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam Dan Sains, 2, 219–223.

Malhi, G. S. et al. (2017). Lithium therapy: Mechanism of action and clinical implications. Australian & New Zealand Journal of Psychiatry, 51(6), 514–526.

Mansur, H., et al. (2022). **ZamZam** Water and Stress Reduction: An Interdisciplinary Perspective. Holistic Health Journal, 18(1), 77–86.

Mansur, H., et al. (2022). **ZamZam** Water as an Immune and Digestive Supportive Agent: A Functional Approach. Integrative Medicine Insights, 19, 1–9.

Mirzā, Miʿrāj Nawwāb Aḥmad, & Shāwūsh, ʿAbd Allāh Ṣāliḥ. (2006). Al-aṭlas al-muṣawwar li-Makka al-Mukarrama wa-al-mashāʿir al-muqaddasa [The Illustrated Atlas of Makkah and the Sacred Sites] (2nd ed.). Riyadh: King ʿAbd al-ʿAzīz Foundation.

Mirzā, Miʿrāj Nawwāb, & al-Bārūdī, Muḥammad Saʿīd. (2005). Morphological and morphometric-hydrological characteristics of Makkah valleys. Journal of Umm al-Qurā University for Applied Sciences, Makkah.

Mohammadifard, N. et al. (2019), Trace minerals intake: Risks and benefits for cardiovascular health Crit. Rev. Food Sci. Nutr., 59 (8), pp. 1334-1346.

Moore, T., and Al-Rehaili, M.H. , (1989), Geologic map of the Makka quadrangle, sheet 21 D, Kingdom of Saudi Arabia : Ministry of Petroleum and Mineral Resources, Directorate General of Mineral Resources . Map Cm - 107C, Scale 1 : 250,000 .

Muhlisin, Ahmad; Muslim, Muhammad; Rakhmina, Dinna, The Effectiveness of Flouride on Zam Zam Water on Inhibition of Bacterial Growth Causes of Dental Plaques. Indian Journal of Public Health Research5& Development, 2019, Vol 10, Issue 8, p1945, ISSN: 0976-0245, DOI:

Munir, Nayab & Muhammad Shoaib, Muhammad Javaid Asad, A.Y. Tanooli,Nadia Munir and Sikandar Khan Sherwani, (2015), Physio-Chemical Differences Between Aab-E-ZamZam and Mineral Water Effect of Water Intake on Blood Pressure, American-Eurasian Journal of Toxicological Sciences 7 (2): 83-87, ISSN 2079-2050, DOI: 10.5829/ idosi. aejts.2015.7.2.93262.

Murfat, Z., Gayatri, S. W., & Yuniar, I. (2023). Analisis Kandungan Mineral Dalam Air Zam Zam Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (Ssa). Journals Of Ners Community, 13(2), 445-451.

Muslim ibn al-Ḥajjāj. (1991). Ṣaḥīḥ Muslim [The Authentic Collection of Muslim] (M. F. ʿAbd al-Bāqī, Ed., 1st ed.). Cairo: Dār Iḥyāʾ al-Kutub al-ʿArabiyya–Dār al-Ḥadīth.

Muslim ibn al-Ḥajjāj. (2006). Ṣaḥīḥ Muslim [The Authentic Collection of Muslim] (Naẓar ibn Muḥammad al-Fāriyābī, Ed., 1st ed.). Riyadh: Dār Ṭayba.

Novela, N. ., Mohtar, M. S. ., Asmadiannor, A., & Gaghauna, E. E. M. . (2023). Efektivitas Sucking Ice Cubes Zam-Zam Water terhadap Tingkat Rasa Haus Pasien Gagal Ginjal Kronis. Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal, 14 (3), 989–966. . v14i3.1971

Nuaman. (2013). Health and Functionality of Zam Zam water.

Nurhapsari, Ervina & Reyvina Tantya Kamila, (2023), Manfaat Air Zam-Zam untuk Kesehatan Tubuh, Jurnal Religion: Jurnal Agama, Sosial, Volume 1, Nomor 6, dan Budaya Religion/index

Oktaviani, Dwi Putri, & Fakhruddin, Agus, (2021), Manfaat Mengonsumsi Air Zam-Zam dalam Persfektif Islam dan Sains, DOI:10.23971/ tf.v5i1.2485, 5 (1):65-74.

Othman, H., Al-Taher, M., & Kareem, A. (2016). Immune-enhancing potential of **ZamZam** water on NK cell activity. Immunology Letters, 174, 56–62.

Pitcher, L.A.; Van Oers, N.S. T (2003). Cell receptor signal transmission: Who gives an ITAM. Trends in Immunology, 24, 554–560.

Prasad, A. S. (2014). Zinc is an Antioxidant and Anti-Inflammatory Agent: Role of Zinc in Degenerative Disorders of Aging. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology, 28(4), 364–371.

Rafi, K., Abdullah, M., & Nasir, A. (2023). Antioxidant and DNA-protective properties of **ZamZam** water in irradiated human cells. Radiation Biology Journal, 18(2), 101–109.

Riaz B, Ikram R, Sikandar B. (2018), Anticataleptic activity of **ZamZam** water in chlorpromazine induced animal model of Parkinson disease. Pak J Pharm Sci. Mar;31(2):393-397. PMID: 29618426.

Robertson, W. G. (1985). Urolithiasis: Clinical and Experimental. Springer.

RSMC (Regional Specialized Meteorological Center). (1986). Climatological summary of Makkah and western Saudi Arabia. Riyadh: Presidency of Meteorology and Environment, Kingdom of Saudi Arabia.

Sahl, M (1987) Geology of The Makkah AlMukarramah

Salam, O. (2015). Groundwater modeling to evaluate impact of deep foundations on flow in shallow aquifers (case study: the Holy Mosque area, Makkah City, KSA. Arabian J. of Geosciences, Volume 8, 5189– 5202.

Saudi Geological Survey. (2024). Markaz dirāsāt wa-abḥāth **ZamZam** [**ZamZam** Studies and Research Center]. Jeddah: Saudi Arabia.

Saulawa, Ummasalma Aliyu & Sani Liti Hamisu, (2019), Evaluation of Synergistic Activity of Black Seed Extract (Nigella sativa), Honey and **ZamZam** Water on Candida albicans, UJMR, Volume 3 Number 2, December, 2018 ISSN: 2616 - 0668,

Şen, Zekai, (2008), ZamZam - Scientific and Religious Aspects of The **ZamZam** Well, Express Grafik, Istanbul.

Serefko, A. et al. (2016). Magnesium in depression. Pharmacological Reports, 68 (4), 748–756.

Shomar, B., (2012), **ZamZam** water: Concentration of trace elements and other characteristics. Chemosphere 86, 600–605.

Tama, Y. L., & Sagiran, S. (2019). The effect of **ZamZam** water on the lipid profile (HDL & LDL) of white mice (Rattus norvegicus). Mutiara Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan, 19, 64–67.

Turkish Religious Affairs Directorate. Holy Quran. Accessed June 15, 2026. https://kuran.diyanet.gov.tr/mushaf.

Vikhar, A., et al. (2019). A review: **ZamZam**, a miracle water. Journal of Investigational Biology and Pharmaceutical Sciences, 3 (4), 1–5.

World Health Organization. (2017). Guidelines for drinking-water quality (4th ed.). Geneva: **WHO**.

Young, L. T. (2013). Lithium: Still a major option in the management of bipolar disorder. CNS Neuroscience & Therapeutics, 19 (7), 499–502.

Zergui, A., Aledeh, M., & Hamad, S. (2022). Metallic profile of **ZamZam** water: Determination of minerals, metals and metalloids by ICP-MS. Journal of Trace Elements and Minerals, 2, 100031. https://doi.org/10.1016/j.jtemin.2022.100031

本の終わり

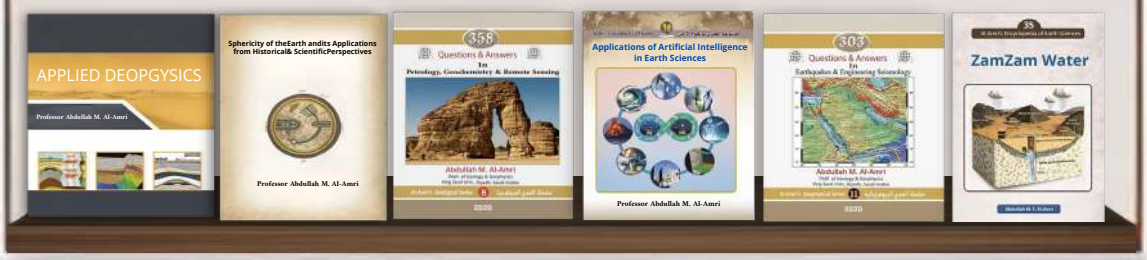
ZemZem
ЗамЗам
ΖΜΠΖΜ
ज़मज़म
ZamZam
札姆札姆
ザムザム
موسوعة زمزم العالمية
Global ZamZam Encyclopedia
زمزم

ZemZem
ЗамЗам
ДЗамЗам
জমজম
ZamZam
زمزم
موسوعة زمزم العالمية
Global ZamZam Encyclopedia

アブドラ・アル＝アムリ教授は、**45** 年以上にわたる卓越した科学的経歴を有しています。彼はリヤドのキングサウード大学で地震学教授および地質・地球物理学科長を務めました。また、地震研究センター所長、サウジ地球科学協会会長、そして米国およびドイツとの **15** 件の共同研究プロジェクトにおける主任研究者も務めました。さらに、王国内外の多くの科学団体や機関に対して国家および国際コンサルタントとして活動してきました。彼はアラブ地域初の地球科学ジャーナル（**AJGS**）を創設し、**Springer** と提携して編集長を務めました。彼の研究は、地震力学のモデリングとシミュレーション、地震災害の軽減、深層地下水の探査、地熱エネルギー貯留層の識別に焦点を当てています。研究活動に加え、アル＝アムリ教授は百科事典、学術教科書、専門出版物の著作を通じてアラビア科学文献の発展に大きく貢献しました。彼の最も重要な業績の一つは、王国初のデジタル地質百科事典の創設です。彼は **250** 本以上の査読論文を発表し、**65** 件以上の研究プロジェクトと **80** 件の科学報告書を完了し、**36** 巻の教育百科事典、**5** つの専門科学百科事典、**15** 言語によるグローバル・ザムザム百科事典、そして **3** 冊の学術教科書を著しました。彼の卓越した科学的貢献は、国内外で数多くの賞と名誉として認められています。

教授
アブドラ・M・アル＝アムリ

精選出版物



- 一般地質学
- 応用地球物理学
- **15** 言語によるグローバル・ザムザム百科事典
- 教育・文化百科事典 — **36** 巻（**6,000** ページ）
- 地球科学の各分野に関する **2,020** のQ&A
- 自然災害総合百科事典
- 環境・水資源総合百科事典
- 鉱業・エネルギー総合百科事典
- 科学史総合百科事典
- 地球・宇宙総合百科事典
- インタラクティブ・デジタル地球科学百科事典

www.alamrigeo.com

メッカの中心から……世界の知性へ

- ザムザムは絶え間なく流れる—祝福された水であり、永遠の奇跡である。
- それは決して消えることのない神の約束の生きた証であり、何千年もの間絶えず湧き続けてきた泉である。
- その意義は信仰の領域のみに限定されない。今日、科学はアルゴリズム、モデリング、そして人工知能の手段を通じてその神秘を探究している。
- ザムザムは啓示と発見の間の架け橋として現れ、かつて巡礼者の渇きを癒した天からの恵みと、その秘密を解き明かそうとする現代の実験室分析とを結びつける。
- それは単なる水ではない—それは生きたメッセージであり、信仰の深みから人類の地平へと広がる呼びかけを運ぶ。

العبيكان للنشر
Obeikan Publishing
www.alamrigeo.com