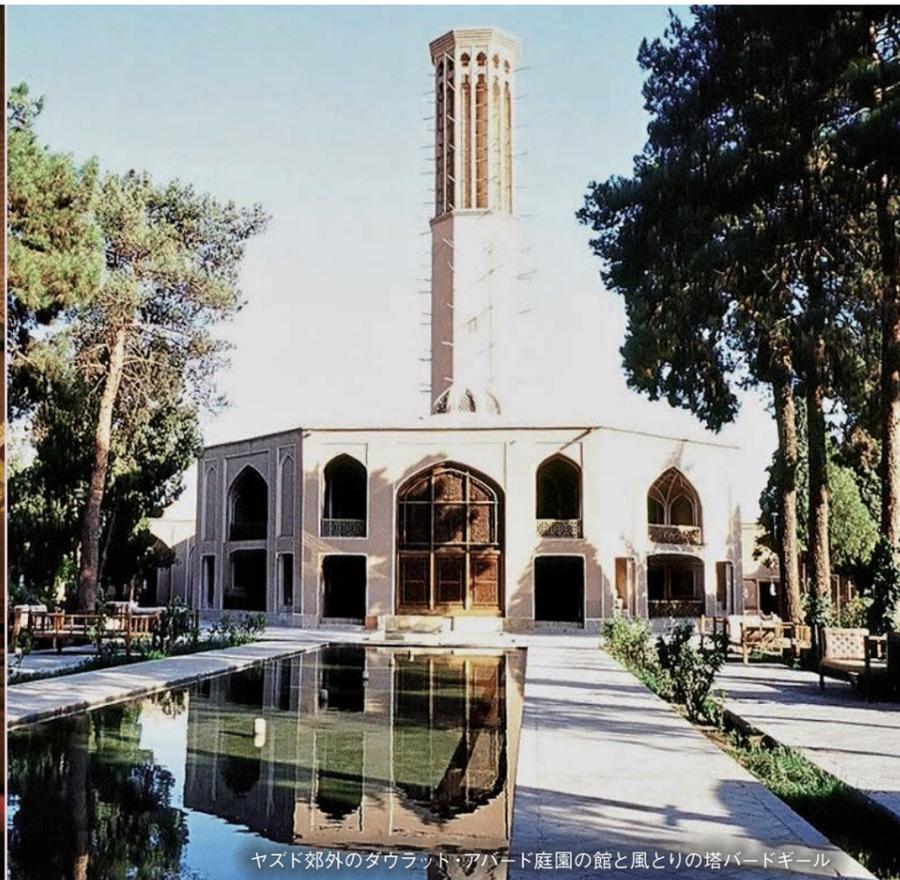




アーブ・アンバー (水槽) のドームを転用したカフェー



ヤズド郊外のダウラット・アバード庭園の館と風とりの塔バードギール

土木遺産の香 第62回

カナート発祥の地の環境共生技術 イラン・ヤズド



日本工営株式会社 / コンサルタント海外事業本部 / チーフプランナー
山田耕治 / YAMADA Koji

はじめに

砂漠に井戸のように堅坑を掘り、その底部を横坑で繋いだものをカナートと呼ぶ。地中にある水を集め、動力なしに途切れなく水を供給することができる乾燥地域の地下水利の画期的な技術である。この技術を確立したのは、後述するように紀元前のイランといわれている。

カナート発祥の地イランでは、カナートの水のほかに、風あるいは気温差など、身近にある環境要素を生活の一部として取り入れた環境共生の技術がみられる。なぜイランではこのような環境共生技術が発生したのだろうか。



写真1(左) 上空から見たカナートの堅坑の列
写真2(右) ダウラット・アバード・カナートに並行する放棄された堅坑

カナート発祥の起源

これまでのカナート研究の中でほぼ定説とされているのは、「BC700年頃にはすでにカナートが造られていた」というものである。チグリス川やユーフラテス川の流域を支配す



写真3 ヤズド水博物館



写真4 5本の風取りの塔があるヤズド市内のアーブ・アンバー。現在はダンスホール

るアッシリアの王サルゴン2世(在位BC722~705年)がBC714年、アナトリア地方(トルコ東部)に版図をもつウラルトゥ王国を攻め落とした。この出来事が刻まれた粘土板には、ウラルトゥ王国にカナートと思われる水利施設の記述があり、サルゴン2世はその出口を破壊してこの地方を征圧した、と読むことができるという。この記述の場所は、現在の国でいえばイランの北西部、カスピ海の南側にあるウルミエ地方だと考えられている。

サルゴン2世のあとを継いだ王センナヘリブ(在位BC705~681年)は、母国にこのカナートの技術を持ち帰り、アッシリアの町にカナートを建造させたことが考古学調査で確認されている。

アーリア人起源説

ただし、このセンナヘリブが持ち帰ったという説には異論もある。ウルミエ地方はそもそも河川灌漑が可能で、カナートを必要としないとの理由からである。イラン人学者サフイーネジェードもその一人であるが、彼はカナートの起源を、現在のイラン中央部の砂漠地帯ヤズドの周辺に、イラン人の祖先であるアーリア人が築いたものと推定する。

この説ではいつ頃カナートが発明されたかは定かではない。しかし、BC2世紀のギリシャの著述家ポリビュウスの『世界史』には、次のような記述がある。「ペルシャのこの地方には、まったく水はないが、土地の不案内な者にはわからない砂漠の諸地点に、井戸の堅坑が通じている多くの地下水路がある」。これはカナートの記述であり、ポリビュウスはペルシャの高原地域にこうした水利施設があり、その起源はペルシャ人の支配時代、すなわちアケメネス王朝(BC558~330年)の時代である、と記している。

ペルシャにおけるカナートの発展

このように、カナートの確立についてはいくつかの説があるが、その場所はペルシャ、現在のイランであったことは両説に共通する。アッシリアの次にこの地域を平定したのは、アケメネス朝ペルシャで、乾燥したイラン高原各地にカナートが普及し、多くのオアシス都市が生まれた。このペルシャを現在に引き継いだのが、イランである。

イランの国土は、一部の山岳地帯を除くと多くは乾燥しており、年間降水量が250mmを下回る砂漠が国土の75%を占める。現代においてもイランは「カナートの国」と呼ばれるほど、カナートが普及している。首都テヘランをはじめ、多くの都市はカナートの水利によるオアシス都市を源流とする。イラン全土には村落が45,000あるが、カナートの総数は約40,000といわれ、そのうち25,000が現在も稼働している。しかし、最近では機械式の深井戸が増加しており、カナートは年々減少している。

カナートの水を取り込むイラン建築

ヤズドは乾燥したイラン高原に栄えた都市である。13世紀に東方を旅したマルコ・ポーロはヤズドを「高貴な町」と書いているから、その頃にはすでに発展した町であった。ヤズドの歴史地区は、ほぼ全体が日干し煉瓦で建築されている。また、ヤズドはゾロアスター教(拝火教)の中心地としても知られる。現在はイスラーム教が優勢になっているが、ゾロアスター教徒も5,000人を数える。

ヤズドは何かとカナートと縁がある町である。キャヴィール砂漠とルート砂漠という二つの砂漠が交わる場所に位置し、周辺に乾燥地が広がるため、古くからカナートが多く造られた。歴史地区には東西に4本のカナートが設けられ、ヤズドがカナートによるオアシス都市として発展したことが推測される。



写真5 ダウラット・アバード・カナートの砂漠地帯にある公共の水汲み場
 写真6 豊富な水が流れるダウラット・アバード・カナートの横坑
 写真7 メフリ郊外のバハラヴァンプール庭園を流れるカナートの水



写真8 アミール・チャグマーグの地下貯水槽に降りる階段
 写真9 1960年まで使われていたアミール・チャグマーグの地下貯水槽に繋がる蛇口
 写真10 ヤズド北部のメイボドにあるヤフチャールと呼ばれる氷室

ヤズドには「ヤズド水博物館」がある。その建物は120年ほど前に建てられた古い商館であったが、これをヤズド水組合が買い上げて博物館にした。博物館の下にはカナートが通っており、地下約10m地点に水汲み場が設けられている。ヤズド水博物館では、カナートを含むイランの伝統的な水利技術について、外国人にも解りやすく模型やパネルで展示している。

イスラームの礼拝が毎週行われるヤズドの金曜モスクには、カナートから供給される水が地下に引き込まれている。イスラーム教徒は礼拝を行う前の体を清めるときにこの水を使う。中庭には地下の水場に降りる階段が設けられている。

ヤズドではモスクに限らず、ハマーム（公衆浴場）や学校など、水を多く使う施設がカナートと直接結ばれているケースが少なくない。

カナートの技術と職人

カナートを掘り、これを維持するには高度な技術を必要とする。カナートの技術は、第一に地中の水を的確に把握することであり、さらに水準測量や平面測量により、落盤しやすい砂質の土の中を人が一人入れるかどうかの狭いトンネルを掘り進む。

こうしたカナートの建設や維持は、多くの場合モカンニーと呼ばれる専門の職人によってなされ、その技術は親から

子へと伝承される。モカンニーの多くはヤズドに集まっている。カナートは横坑が崩落した際の復旧や、坑の底を掘り下げて水を流れやすくするなどのメンテナンスが必要である。イラン国内はもとより、国外でもヤズドのモカンニーがその任にあたるのが少なくない。

蒸発を防ぐ貯水槽の工夫

ヤズドは、水や風を利用した様々な環境技術でも知られる。カナートが主な水源として利用されたヤズドでは、市内の各所にアーブ・アンバルと呼ばれる屋内の貯水槽が設けられている。これは、水需要が下がる夜間などにカナートを流れる水を無駄にしないよう貯えるものである。アーブ・アンバルは地上あるいは地下に造られる。水の蒸発を防ぐため、日干し煉瓦の丸いドーム状の天井を貯水槽の上に架けたものが多い。

また、ヤズドではバードギールと呼ばれる煙突のような風取りの塔が立っているものが多くみられる。これは上空の涼風を取り込んで、貯水槽や家屋を冷やす仕組みである。

アーブ・アンバルの中には、貯水槽全体が地下に埋設されたものもある。ヤズド市内のアミール・チャグマーグと呼ばれる大きな建物は、寺院やバザールを複合したヤズドのシンボリックな施設である。1429年に建てられた建物の地下には、天井までがすっぽりと地下に収まるように貯水槽が

造られている。ここにはカナートから直接流れ込む水が貯えられた。階段を50段ほど下りたところには貯水槽に繋がった蛇口が設けられており、人々が水を汲むことができた。蛇口はイスラーム教徒とゾロアスター教徒用に二つ設けられ、1960年まで水を供給していた。

長大なカナートと庭園

ヤズドには、現在も豊富な水を送り続けている大規模なカナートがある。ダウラット・アバード・カナートと呼ばれ、支線も含めると5本のカナートからなる。総延長は70kmに達し、その延長は世界一ともいわれる。このカナートは新しいものでも200年前、古いものでは数百年以上の歴史を持つとされる。

山地に水源を発したダウラット・アバード・カナートは、ふもとのメフリという町で農地や庭園を潤し、さらに砂漠地帯を北に向かい、やがてヤズド市に至る。メフリ郊外には、このカナートに沿ってバハラヴァンプール庭園と呼ばれる古い庭園がある。カナートの水が地表を小川のように流れ、ナツメヤシやザクロを育てる農地を潤す。庭園には主の住む大きな館があり、館の中にまでカナートの水が引き込まれ、客間のテーブルの下を流れている。このカナートが繋がるヤズド郊外のダウラット・アバード庭園には ヤズド一高いといわれるバードギールが見られ、上空の涼しい風を室内に供給しており、その真下の風の吹き出し口に手をかざすと、リボンを揺らすほどの勢いで吹きだし、気持ちが良い。

このような水の引き込みや上空の風の採り込みは、灼熱し乾燥した砂漠の厳しい気候の中で、たくみに環境に適應

したペルシア建築の環境共生技術に他ならない（図1）。

地域固有の環境共生技術

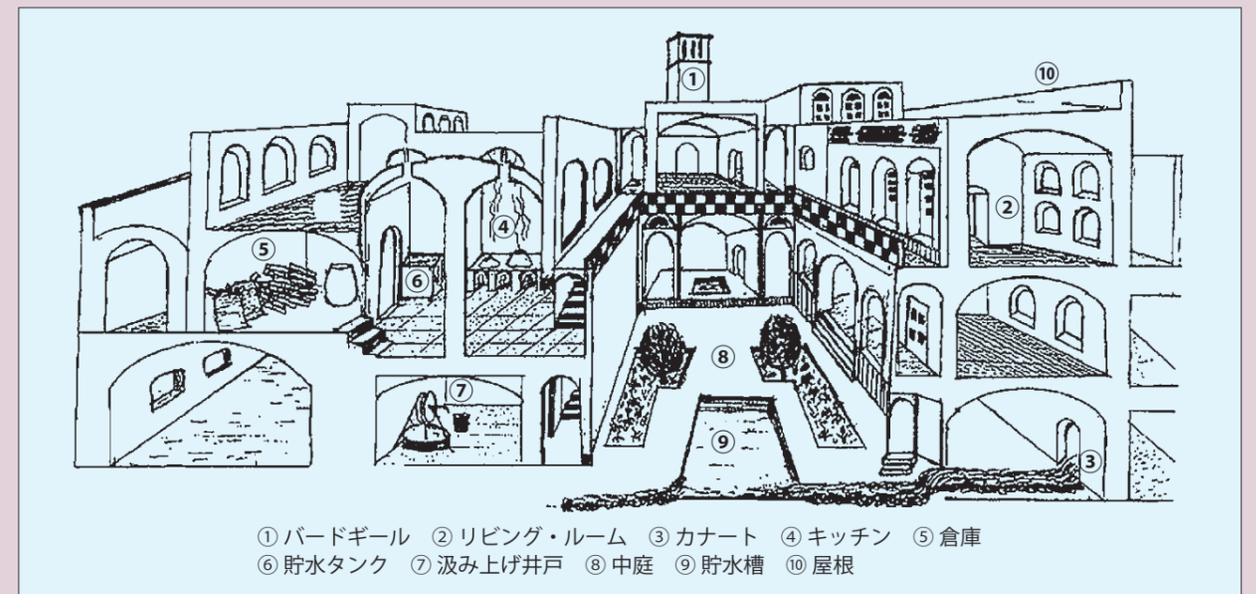
イランでは、カナートや風に加え、冬場に水を凍らせ、これを保管して暑い季節に利用する、ヤフチャールと呼ばれる氷室も使われていた。冬に屋外に水を張って作った氷や、積もった雪を集めて保存しておくための施設である。日中の外気温を内側に伝えないよう、日干し煉瓦で分厚いドームの天井を造り、開口部は小さくして保温性を高め、なるべく長く氷を持たせるように工夫している。ヤズドの北にあるメイボドという町には大きいヤフチャールがある。内部は地面にすり鉢状の穴が穿たれており、ここに冬の間に屋外で作った氷を蓄える。

カナート発祥の地イランは、自然の水や風を生かし、気候や風土の特性を生かした社会を形成している。カナートに加え、地表や地下の貯水槽、風採りの塔や氷室など、自然の力を生かした一連の地域固有の環境共生技術を持ち、現代風に言えば、さながら「エコシティ」を実践している。

イランの環境共生技術は、冷房・暖房と多大なエネルギーを消費しながら環境を制御しようとしている現代の技術文明のあり方を顧みる良いチャンスを与えてくれる。

- <参考文献>
 1) 岡崎正孝、「カナート イランの地下水路」、論創社刊、1988年
 2) Masoud Kheirabadi, Iranian Cities - Formation and Development, Syracuse Univ. Press, 2000.
 3) Reza Abouei, "Conservation of Badgirs and Qanats in Yazd, Central Iran", Conference on Passive and Low Energy Architecture, 2006.
 4) 山田耕治、「土木遺産の香り 砂漠で水を作る魔法の技術-カナート」、Consultant VOL.255、2012年4月号

<写真提供>
 写真1 ヤズド水博物館 それ以外は筆者



① バードギール ② リビング・ルーム ③ カナート ④ キッチン ⑤ 倉庫
 ⑥ 貯水タンク ⑦ 汲み上げ井戸 ⑧ 中庭 ⑨ 貯水槽 ⑩ 屋根

図1 イランの環境住宅（出典：Masoud Kheirabadi, Iranian Citiesに加筆・修正）