

イランのカナート

織 田 武 雄

I

イランのような乾燥地帯でも、いわゆる水草を追って移動する遊牧民の数は極めて限られ、住民の大部分は農民であり、かれらは乏しい水を求めて灌漑を行い、農耕を営んでいる。しかし河川や泉などでの地表水を利用して灌漑し得るところは、イランのうちで特に雨量の多いカスピ海沿岸地方を除けば、春から夏にかけて融雪水のみられるアゼルバイジャンやザグロス山地などの山間盆地や山麓地帯に限られている。また人力や畜力によって井水を汲み上げる井水灌漑も、扇状地の末端か沖積地の地下水面が浅いところでなければ不可能であり、しかも井戸の周辺の僅かな耕地が灌漑されるに過ぎない。したがってイランでは *qanāt*、あるいは *kāriz* とよばれる特殊な地下水路による灌漑が古くから発達している。ことにイランのうちでも雨量の最も少ない東部イランのルート砂漠縁辺に最も多く分布しているが、なかでも、ヤズド・クム・イスファハン・ケルマン・テヘランなどの周辺には、無数のカナートがみられる。

カナートの起源については確実なことは不明であるが、ローマの歴史家 Polybius はすでにカナートについて記載し、「ペルシアのこの(メディア)地方では、地表には全く水はないが、土地の不案内な者には判らない砂漠の諸地点に、井戸の豎坑が通じている多くの地下水路があり」、タウルス山地では 住民は多くの労苦や費用をついやして、これらの地下水路を掘さくしていると述べている。したがって、少なくともカナートはペルシアのアケメネス王朝ごろにはじまり、イランから旧大陸の乾燥地帯の各地に伝わったのであろう。北アフリカでは *foggara* と呼ばれ、中国の新疆地方では 坎兒井 (*kān-erh-ching*) と称する、同じような灌漑がみられるが、坎兒井は明らかに *kāriz* の音訳である。

II

次にカナートの掘さくや構造についてみると、乾燥地帯では岩石は激しい風化作用を受けて破壊され、多量の岩屑がつくられるが、一時的な豪雨などによってそれが押し流

イランのカナート

されるので、山麓には岩屑が極めて厚く堆積している。そのため、地下水面は一般に深い、扇状地の頂点や谷の出口に当たるところでは、地下水面が比較的浅い。そこでこのような地点に井戸を掘って含水層に達すれば、含水層から地下水が湧出してくる。カナートの本井戸になるものを母井戸 (mādar chāh) と称するが、カナートとは、この mādar chāh に湧出した地下水を、地下水路をもって一定の地点まで遠く誘導して、最後に村落の飲料水や灌漑用水として配水する施設をいうのであり、また地下水路を利用するために、蒸発によって水が途中で消失することが防がれもするのである。

しかしカナートの掘さくには特殊な技術を要するので、muqanni とよばれる専門の職人によって行われるが、イランではヤズド出身のムカニーが最もすぐれているといわれている。契約が成立すると、ムカニーは現地へ赴いて、どこにカナートを掘ればよいかを選定するが、それはヨーロッパの中世にみられた占杖による水占いのような占術的なものではない。まずかれらは土地の状態を綿密に調べ、扇状地や谷頭などの地形の状態や、ほとんど識別し得ないような植生の相違などから、長年の経験と熟練を基にして、地表から比較的近い地下含水層の所在を推定するのである。こうして掘さくの地点が決まると、最初に試掘井戸 (gamāneh) が含水層に達するまで掘られるが、含水層からの地下水の湧出の状態をみるために、井底にたまった水を一度汲み出して、それがどれ位の時間でまたたまるかがためされ、湧出量が充分でないときは、もっと深く掘り下げられる。また地点の選定を誤って、含水層になかなか達しないか、達したとしても深過ぎて、費用の点からみてひきあわないとみなされたときには、別の地点に試掘井戸が掘られる。

試掘井戸に成功すると、それから上の方に向かって、なお若干の堅坑井戸が掘られ、一番上に位置するのが、本井戸の mādar chāh となるが、mādar chāh では、地下水をなるべく多く集めるために、井底を中心にして、何本かの横坑が掘られる。mādar chāh の深さは、普通は 10~20 m 程度であるが、ところによってはもっと深く、100 m に達するものもあるということである。

また mādar chāh に集った地下水を所定の場所まで誘導するために地下水路が掘られるが、費用を少しでも節約するためには、地下水路のルートはなるべく最短距離の直線コースをとることが望ましい。しかし地下水路、即ちカナートの全長は、それぞれの土地の事情によって異なるが、短いもので数 km、長いものでは 30~50 km に及ぶものがある。

このように長い地下水路を長い間隔にわたって掘ることは技術的に困難なために、地下水路の通るルートに沿って、多数の堅坑が掘られる。堅坑の間隔 (pushteh) は、一般に 20 m 前後であるが、堅坑を深く掘らねばならないところでは費用が多くなるので、

豎坑の間隔もそれだけ増加する傾向がある。しかし間隔が広い場合でも平均 50 m で、150 m 以上に及ぶことはない。豎坑は地下水路の掘さくによって掘り出された土を、地表に運び出すのと、通風のためであるが、またカナートが作られた後も、地下水路に沈澱した泥土をかい出し、修理するために、豎坑は必要なのである。したがって豎坑の周囲には、地下水路から掘り出された泥土がうず高く積み上げられていて、無数の巨大なもぐら塚が延々と連続するように見えるのが、地表にみられるカナートの特異な景観である。

Ⅲ

カナートの掘さくには muqanni は 4 人が 1 組となる。そのうちの 2 人は地下にあって、1 人は地下水路を掘さくし、他の 1 人は掘り出された土を豎坑から下されている皮袋の釣瓶の中に入れる。皮袋は羊や牛の皮でつくられ、また近年は古いゴムタイヤを縫い合せたものもみられるが、これは主に水を汲み上げるのに用いられる。皮袋に土が一ぱいになると、地表の 2 人は、豎坑の上に組みたてられた木製の簡単な巻揚機 (charkh) で巻揚げて、前述のように、豎坑の周囲に土を棄てるのが役割である。また豎坑から地下への出入には、皮袋に足をかけ、綱につかまって上下するのである。

地下水路の掘さくには、やや広刃のツルハシとシャベルだけである。燈火には、ひまし油のカンテラが使われ、石油は空気を汚染し、消えやすくもあるので用いられることはない。またカンテラは燈火用ばかりでなく、それをつらねて、地下水路の方向や勾配を調べるにも用いることがある。

地下水路は一般に距離が長いので、その勾配も $\frac{1}{1000} \sim \frac{1}{1500}$ の程度で、ほとんど水平に近い。たとい地下水路が短い場合でも、水流が強くなると地下水路の側壁が破壊されやすいので、地下水路の勾配をそれほど増すことはできない。

水量はカナートによって相違するが、大体、毎秒 20~30 l 程度のものが多く、なかには 100~200 l を存するものもある。したがって地下水路の大きさも、水量や土質などによって一定していないが、水深が 0.3~0.5 m 位ならば、地下水路の高さは 1.5 m 程度である。しかし地下水面全体が低下すると、地下水路も掘り下げられるので、古いカナートではかなり大きな地下水路をなすものもみられる。また地下水路の側壁は多くの場合、素掘りのままであるが、土質が軟くて崩れやすいところは、石や漆喰でかためられるが、近年は、粘土を焼きかためた nar とよばれる輪形のワクがはめられる。nar の大きさも一定していないが、普通は 1 m ほどの楕円形で、幅は 0.3~0.6 m ほどであるから、nar を 2~3 個つらねると 1 m ほどになる。また nar は豎坑の入口の

イランのカナート

部分を保強するためにも用いられる。

このようにしてカナートが完成すると、地下水路を流れてきた地下水は、mādar chāh に対して、カナートの末端に当るところから地表に流れ出ることになる。このカナートの末端の部分は dahaneh jazral とよばれ、ここから地下水は地表水路となって、村や耕地に注ぎこむのであるが、地表水路の部分が長いと、蒸発や地中に滲透して失われる水が多くなるので、その距離は短く、また木材に乏しいイランでは、この水路にそって、ヤナギ・ポプラなどが植えられていることが多い。

村に流れ込んだ水は、飲料水、その他の用水や果樹園・菜園の灌漑に用いられるために、家々に分水され、最後に、廃水をもあわせて、村の背後に開かれた穀物畑などの耕地の灌漑に用いられて、次第に消失して行くのである。

Ⅲ

以上は、イランにおいての間取りや二、三の資料に基づいて、カナートの構造や掘さくの方法について記してみたのであるが、短時日の見聞なので、カナートについての多くの知識を得ることはできなかった。また A. Smith, “Blind White Fish in Persia” に、「カナートの背後にある真に重要なことは、一つのカナートが作られた場合、カナートを作った者は、カナートの水が灌漑する土地を所有するということであり、... したがって、一度カナートが作られると、それを流れている地下水面が沈下しない限り、多大の収入が確保されるのであるが、ただ問題は、このカナートを作ることが容易でないということである」と記されているように、カナートを作るのには、非常に多くの費用を要する。muqanni の賃銀はイランでは比較的高く、1日 50~70 Rials ほどであり、しかも1日に幾らもカナートを掘さくすることはできないから、一つのカナートが完成するまでには、長い年月と莫大な費用がかかることになる。それに、カナートの地下水路には土砂が沈澱しやすく、また春の融雪期などの一時的な洪水によって、竪坑から浸入した濁水がカナートを破壊することも稀でない。そのため、カナートの維持、管理にかかる費用も馬鹿にはならない。したがって、カナートは富裕な地主しか作り得ないのであるが、また地主たちは、カナートを作ることによって、広大な土地と多数の農民を小作人として所有し、水利権を独占することによって一層農民を支配することができるのである。そのため、イランでは、今日でも農民は収穫物の $\frac{4}{5}$ までは地主たちに収奪されている有様であり、Smith が指摘しているように、この点にカナートの大きな問題が存在するのであるが、まだ私はこれらの問題に触れるだけの知識も有していない。