

### 63. 中国新疆ウイグルのカレーズ（５）－坎儿井の多様性－ （その一）

#### (1) はじめに

このシリーズは2011年6月28日にリリースした同タイトル（４）をもって終了させたつもりであったが、どうしても気がかりだった表記の話題について、これまで考察が及ばずに埋もれていた資料と、その後得た知見をもとに、以下に補い纏めることとした。

ところで筆者がこの話題を取り上げてきた所以は、これまでに参考書などに紹介されている“カナート”またはその類語の説明に見る不充分さや片寄りが気になってならなかったからである。かく言う筆者もそれほど広く、かつ深い調査経験があるわけではないが、カレーズについて“水文地質学”或いは“水文地形学”をベースとして研究してきた関係から、今回の話題は先人達が見送ってきたこれらに関連する事実をできるだけ探し出し、その多様性を横に繋げてより深くカレーズの本質を踏み及しようとするものである。

#### (2) カレーズの名称にみるその多様性

本題の主な対象としている吐魯番（トルファン）盆地地方（図1）のカレーズにはそれぞれに名が付けられていて、それらは以下のように分類でき、その立地背景の多様性を読み取ることができる<sup>脚注</sup>。

すなわち、

- ① 人文的側面：地名（古称）、公的施設、人名（所有者あるいは工事のスポンサー）、ウイグル族、カザフ族、回族、喀什人などの族名あるいは族長名、その他宗教的な名を付したもの。なおカレーズ名と郷村名が同一の場合も多い。
- ② 自然的側面：砂漠（庫木 Kùmù）、戈壁（薩依 Sàiyī）すなわち礫砂漠（ゴビ）、土丘、泉水、窪地、峡谷、崖、特定の植生（柳、胡楊樹、梧桐樹、榆樹、棗樹など）、その他の緑地・草地（オアシス）、動物（狐狸、駱駝、蛙など）、水量・水質（塩分や色）などのカレーズの周辺環境や、水そのものの特長を表わすもの。
- ③ 用途・規模：烽火台、樓望、陵墓、カレーズの大小・新旧を表すもの。

以下は上記のうち自然環境に係るカレーズ名の例であるが、これからその水源の様態が決して一様ではないこと、したがってその取水方法もそれに支配された多様なものになっていることが推察される。

#### ① 沙漠に関するもの

薩依(Sàiyī)坎儿井→ゴビ沙漠に立地するカレーズ

喀尔桑勒克(Karsanglèkè)坎儿井→大ゴビ砂漠のカレーズ

庫木(Kùmù)坎儿井→沙漠に水源を有するカレーズ→トルファン盆地地区で12か所を数える。

庫木西連(Kùmùxīlián)坎儿井→沙漠滲水（に依存する）カレーズ

#### ② 窪地、懸崖、起伏地などに存在する既存の水源に関するもの

洋布拉克(Yángbùlākè)坎儿井→泉水縁のカレーズ

博斯坦(Bósītān)坎儿井→オアシスに係るカレーズ、この名称が付けられたカレーズの数は全地域に6か所存在する。

雅当(Yǎ dāng)坎儿井→崖壁とのかかわりを意味している。雅当とは懸崖の意味

瓊拱拝(Qióng gōngbài)坎儿井→大円形房頂（いただき）に係る坎儿井

克其克拱拝(Kèqí kè gōngbài)坎儿井→小円形房頂（いただき）に係る坎儿井

奥依曼(Aoyīmàn)坎儿井→窪地（凹地）のカレーズ

---

脚注：以下は筆者の見解でまとめたものである。原典はおもに、鐘 興麒編（1993）吐魯番坎儿井、新疆大学出版社、にある。

奥依曼布拉克(Aoyīmàn bùlākè)坎儿井→奥依曼は低洼地の意味、布拉克は泉水の意味なので、全体で低凹地に湧き出していた泉を水源としたカレーズということになる。托克遜地方にあるこの種のカレーズは 1853 年の清王朝時代に開削されたが、その後何度か涸渇し、その都度手を加えてきたという記録が残されている。

- ③ 谷筋などの溝(溝)、あるいは起伏のある地形に集まる地中水を水源とするもの
  - 吐格拉(Tùgélā)坎儿井→地形の傾斜に直交する方向に造られた“横向きカレーズ”
  - 吉勒尕(Jilèduǎ)坎儿井→山沟(谷川)につくられたカレーズ
  - 鉄提尔(Tiětīěr)坎儿井→高低不平の荒地
  - 牙兒当(Yáérdāng)坎儿井→ヤルダン地形地域のカレーズ

- ④ 水質・水量に関するもの
  - 阿其克(Aqíkè)坎儿井→苦い水のカレーズ、鹹水のことを指す。
  - 吐牧魯克(Tùmùlūkè)坎儿井→塩地のカレーズ
  - 瓊(Qióng)坎儿井→水量の豊かな坎儿井、“瓊”は“きれいな”あるいは“立派な”という意味があることからこのように理解した。
  - 西連(Xilián)坎儿井→西連とは滲水の意味、規模は小さい。

ここで筆者が注目したいのはカレーズの名称から推察される“地形と水”との関係である。以前の話でも触れたが、カレーズが教科書にあるようなかたちで初めから造られたものではなく、古人は泉水や水気のある凹地または溝地の水を利用することからはじめ、その後必要水量の増加や水源の減少、あるいは涸渇という事態に遭遇して、“溝の掘り下げ”、“地下坑道の伸長”、“タコ足坑道”といった工夫を重ねて、今日一般にみるカレーズ技術の発達へと進んでいったと考えるのが自然である。

本号ではその事例として庫木坎儿井(Kùmù karez)、すなわち“砂漠に水源を有するカレーズ”、托格拉坎儿井(Tuōgélā karez)、すなわち地形の勾配に直交する“横向きカレーズ”、吉勒尕(Jilèduǎ)坎儿井、すなわち“山沟(谷溝)につくられたカレーズ”を中心に考察を進める。

### (3) 吐魯番(Tùlǔfān)盆地の地理環境

吐魯番盆地は新疆ウイグル自治区の東に位置し、北は東西に走る天山山脈東部の博格達(Bógédá)山脈によって限られ、南は同じく天山山脈の支脈の覺羅塔格(Juéluótǎgé)山脈に限られる。盆地底は海面下 154m で、中国で最も低い。

図 1 にあるように、河西回廊から安西を経て星々峽を越えると道は哈密(Hāmì)盆地を経てトルファン盆地に至る。ここから天山山脈の南麓に沿って西に



図 1 トルファン盆地とその周辺

進むと、烏魯木齊(Wūlǔmùqí)との間の山脈の切れ目を越えて北麓を西に辿る道に続く。これを天山北路と称する。

トルファンはこのように漢代に遡る時代から交通の要衝として栄え、ここから西南に向かえば庫爾勒(kù'ěrlè)で天山南路に合流する。

この盆地には漢民族の王朝と突厥などの西域諸国との攻防の舞台にあった高昌故城や交河故城があり、周辺各所にその時代の望楼や烽火台の遺跡がある。それらにあって水は重要な役割を果たしてきた筈で、カレーズの中には前号でも紹介したようにその遺構が各所に残っている。なお烽火台にあるものは吐尔坎儿井(Tu'ěr karez)、望楼にあるものは達朗坎儿井(Dá lǎng karez)と呼ばれている。

ところで話は脇道に逸れるが、トルファン地方は葡萄の産地として、唐の都長安でも知られていて、人々は好んでその酒を口にしていた。詩にも次のように詠われている。

葡	萄	美	酒	夜	光	杯
欲	飲	琵	琶	馬	上	催
醉	臥	沙	場	君	莫	笑
古	来	征	戰	幾	人	回

葡萄の美酒 夜光の杯  
飲まんと欲して琵琶馬上に催す  
酔うて沙場に臥すとも君笑うこと莫れ  
古来征戦 幾人か回る

涼州詞<sup>脚注1)</sup>王翰

年間の降水量が20mmにも満たないこの地方で葡萄を産することが出来たのはカレーズの恩恵であり、酒房(Jiǔfáng)坎儿井という名のついたカレーズもある。なおトルファン市郊外の葡萄郷という地区<sup>脚注2)</sup>にはカレーズが集中していて、20か所以上を数える。

写真1は葡萄棚の下で踊るウイグルの少女であるが、トルファンの豊かさが感じられる一コマである。



写真1 葡萄棚の下で踊るウイグルの少女

なお付け加えると、図2にあるように天山北路は哈密(ハミ)

から天山山脈を越えて木壘哈

薩克(Mùlěihāsàkè=モリカザフ)に至る道が本道と思われ、これを西に進むとウルムチでトルファンから来る道と合流する。この沿線にも数多くのカレーズが存在する。新疆師範大学のムフタル・サディール氏の談によると、カレーズの技術はこの道を通して、モリカザフからトルファンに伝わったとのことである(或いはその逆かも?)。確かにGoogle earthの画像によれば木壘哈薩克地区には後述のようにカレーズの起源を示唆するような遺構が各所にあるのが判読できる。

さて、図3は旧ソ連によるトルファン盆地とその周辺の地形図である。より詳細にこの地域の特徴を知るうえで参考になると思われるので添えた(図2の□の範囲)。この盆地は中央を東西にのびる火炎山を境に北盆地と南盆地に分けることができる。

天山山脈から流れ出す急流河川はその麓に扇状地をつくり、ここに広大な第四系からなるゴビ(礫砂漠)が展開する。河川水はここで地下に消えてしまい、カレーズの水源になる(写真2,3,4)。

脚注1: 涼州とは現在の甘肅省や寧夏回族自治区あたりを指す。また涼州詩とはそこで創られた駐屯兵士の歌詩を指す。

脚注2: 近傍にはカレーズ博物館や吐魯番砂漠研究所附置のカレーズ見学コースがある。



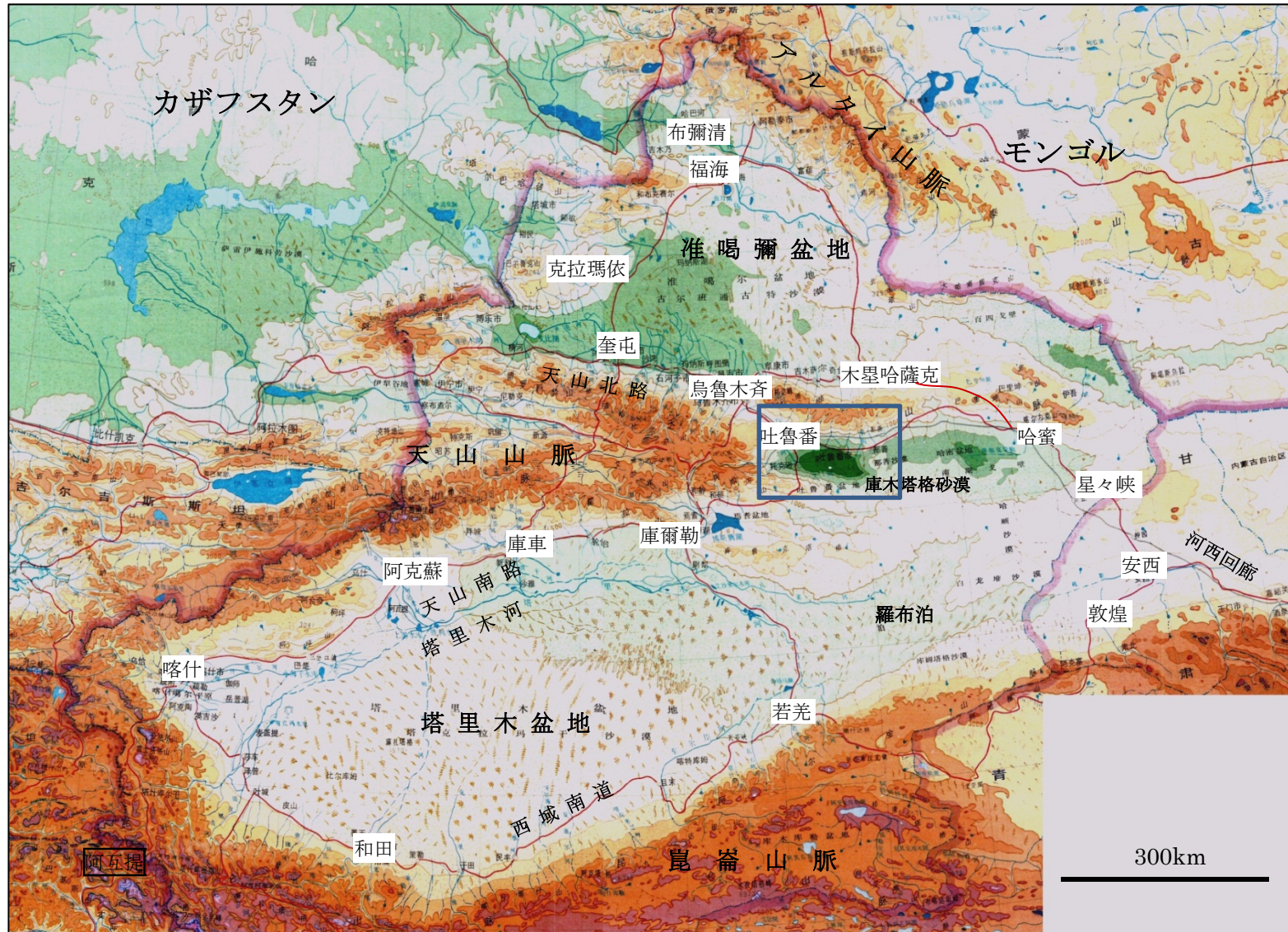


図 2 新疆ウイグル自治区詳細図 (□の範囲は図 3 に相当)



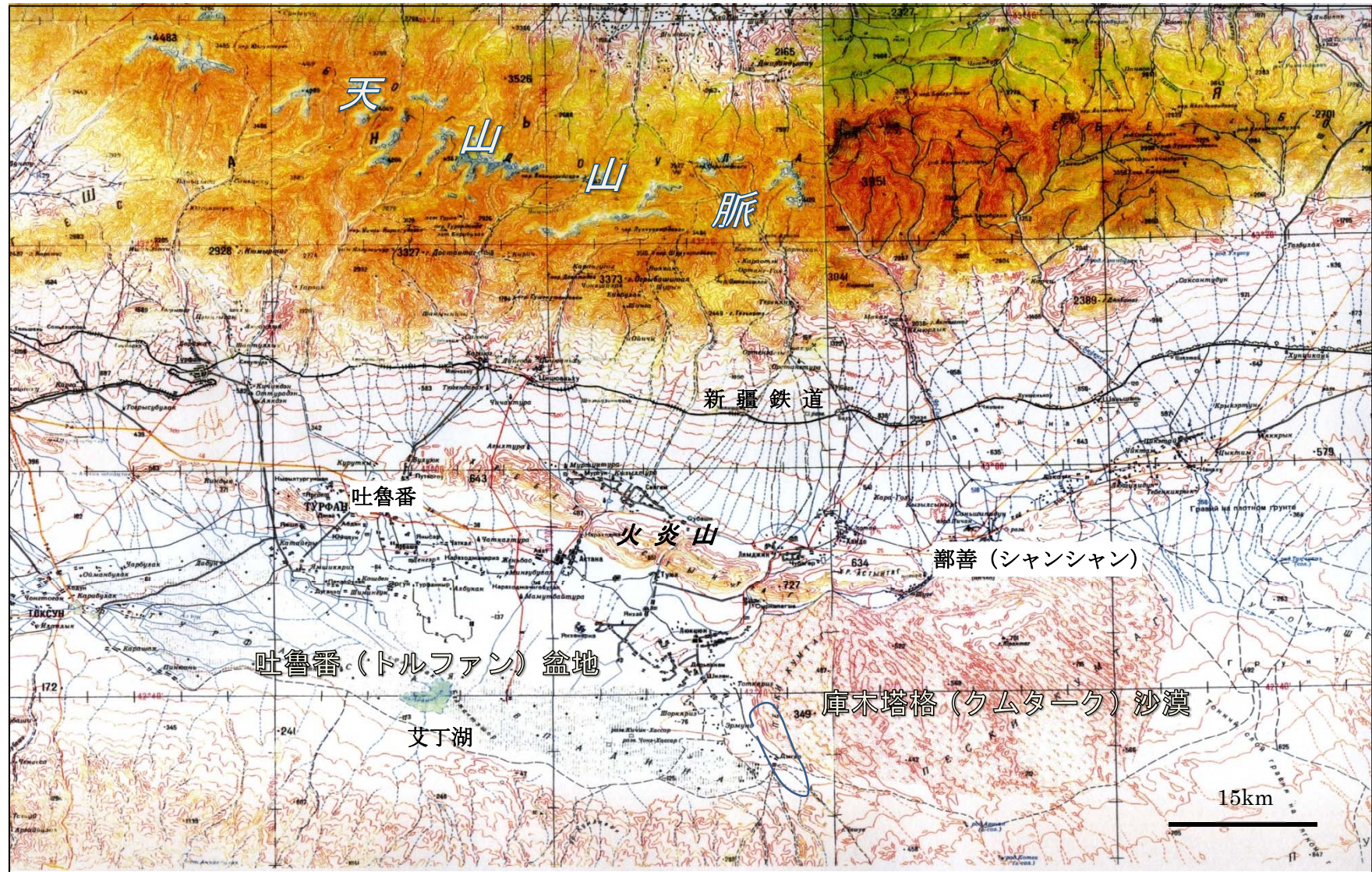



図3 トルファン盆地とその周辺

トルファン盆地は南北40km、東西120kmの広大な盆地で中国の最低地として知られている。盆地の南に位置する艾丁(アイデン)湖の湖面標高は-154mで、死海について世界2番目に低い土地である。この盆地は中央に位置する火炎山を境に北盆地と南盆地に分けられる。東側の庫木塔格(クムターク)沙漠は漢代に形成されたとされている。図中  で囲った地域は本稿の主題の一つ「沙漠に水源を有するカレズ」の舞台である。なおこの地図は旧ソ連によって作成されたものである。



礫砂漠中の地下水は古第三系～中生界からなる火炎山で堰き止められるかたちとなり、その北麓に自噴帯が形成される(写真5,6)<sup>脚注</sup>。

再度図3を見ていただきたい。火炎山には所々に狭窄部があり、何年か一回といった豪雨時にはゴビ地帯に発生した表面流がここに押し寄せ、ここで河水面は一気に3～4メートルも上昇する。狭窄部から溢れ出た洪水はトルファン盆地の南盆地に入って拡散し、土砂を堆積させ、地下水を涵養して、この地帯のカレーズの水を補う(写真7)。その母井戸は狭窄部に近接した第2扇状地の扇頂部ともいえる地域に集っているのが特徴である(図4)。



写真2 天山山脈とその麓に展開するゴビ砂漠  
(写真下の薄い茶色の部分)



写真3 戈壁(ゴビ) カレーズ  
(前方は天山山脈)



写真4 写真3の坑口  
(礫層は固結度が高く、崩れないので坑口はむき出しのまま)



写真5 火炎山北麓の地下水露頭  
(前方は火炎山の北麓斜面)



写真6 火炎山北麓の自噴井  
(この辺一帯は礫砂漠地帯でカレーズ群が集中する)

脚注：最近この地層から取水する深井戸が増加して地下水位の低下が懸念されているが、カレーズの維持管理に係る経費は数年分で井戸掘削費に匹敵し、深井戸の増加に歯止めを掛けるのは難しいという声がある。



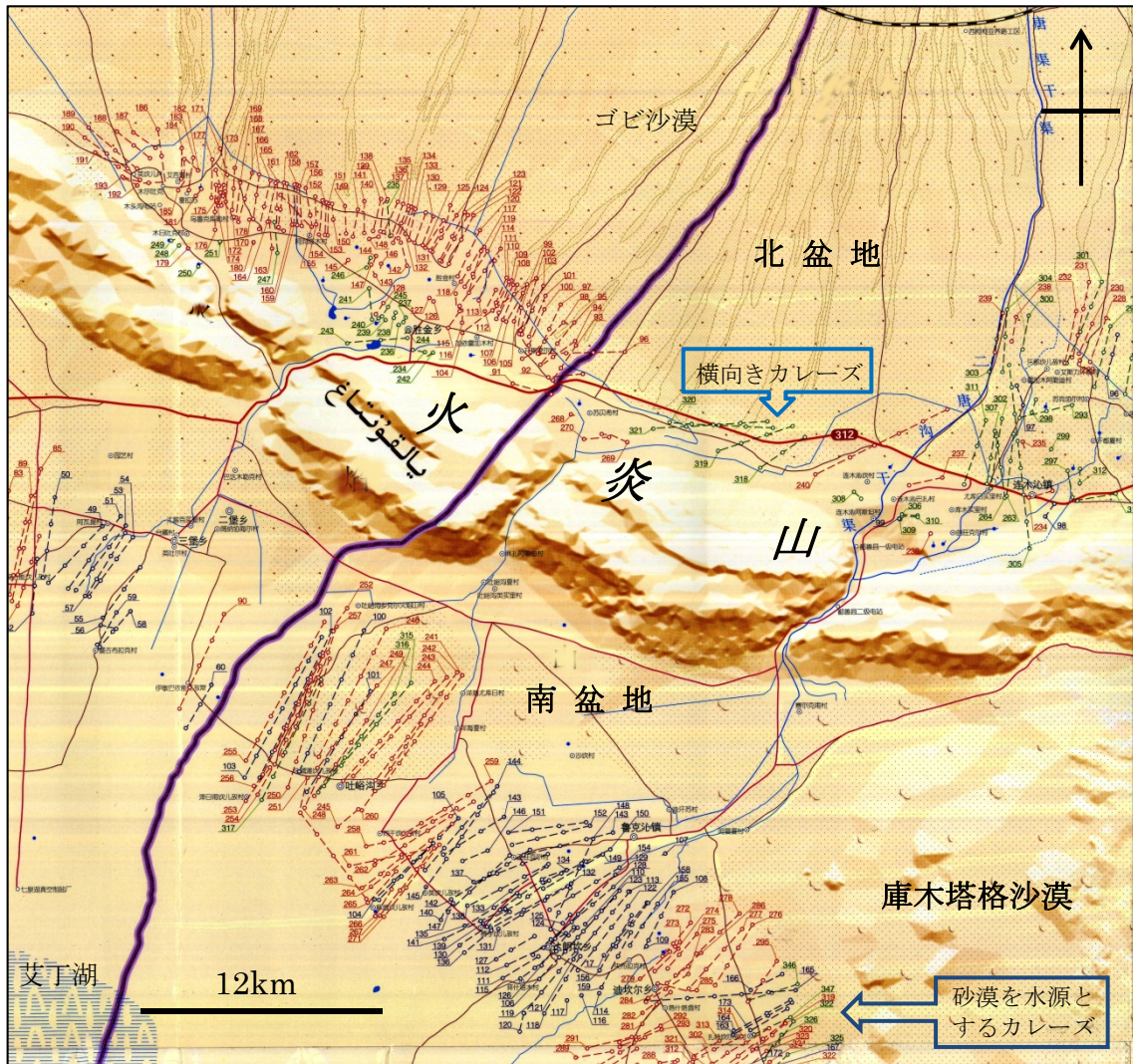


図4 トルファン盆地 “南盆地”、“北盆地” のカレーズの分布状況  
 赤：廃止されたカレーズ 青：修復可能のカレーズ 緑：利用されているカレーズ  
 (出典：新疆维吾尔自治区坎儿井研究会(2004) 新疆维吾尔自治区坎儿井分布図)

天山山脈に始まる水文過程のゴールは艾丁(アイデン)湖を中心とする海面下の低地である(写真8)。ここからは水は蒸発によって大気に戻り、残されたものは一面の塩原(Salt flat)である(写真9)。なおこの湖の西岸には人民公社時代につくられた新しいカレーズが存在するが、塩分濃度が高いためにあまり活用されなかったようである(写真10)。



写真7 火炎山の狭窄部から吐き出された洪水





写真 8 トルファン盆地の水循環の終着地



写真 9 塩原に覆われた艾丁(アイデン)湖

さて火山山中にはペゼクリク千仏洞などの遺跡が多く存在する。それらの遺跡の調査を行い、数多くの壁画や埋蔵文書を発掘したことで有名なスタインはトルファン盆地地方の地形図も残しており、それにはカレーズの分布が示されている。図5はその一部を切り出したものである(脚注)。

これを見ると図4のカレーズの詳細図に見る分布パターンとよく一致しており、スタインがカレーズの存在に関心を持っていたであろうことが推察される。なお図中の着色部分は水の得やすい地区、つまり集落(農地)の状態を表したものであると思われる。



写真 10 艾丁湖畔の新しいカレーズ

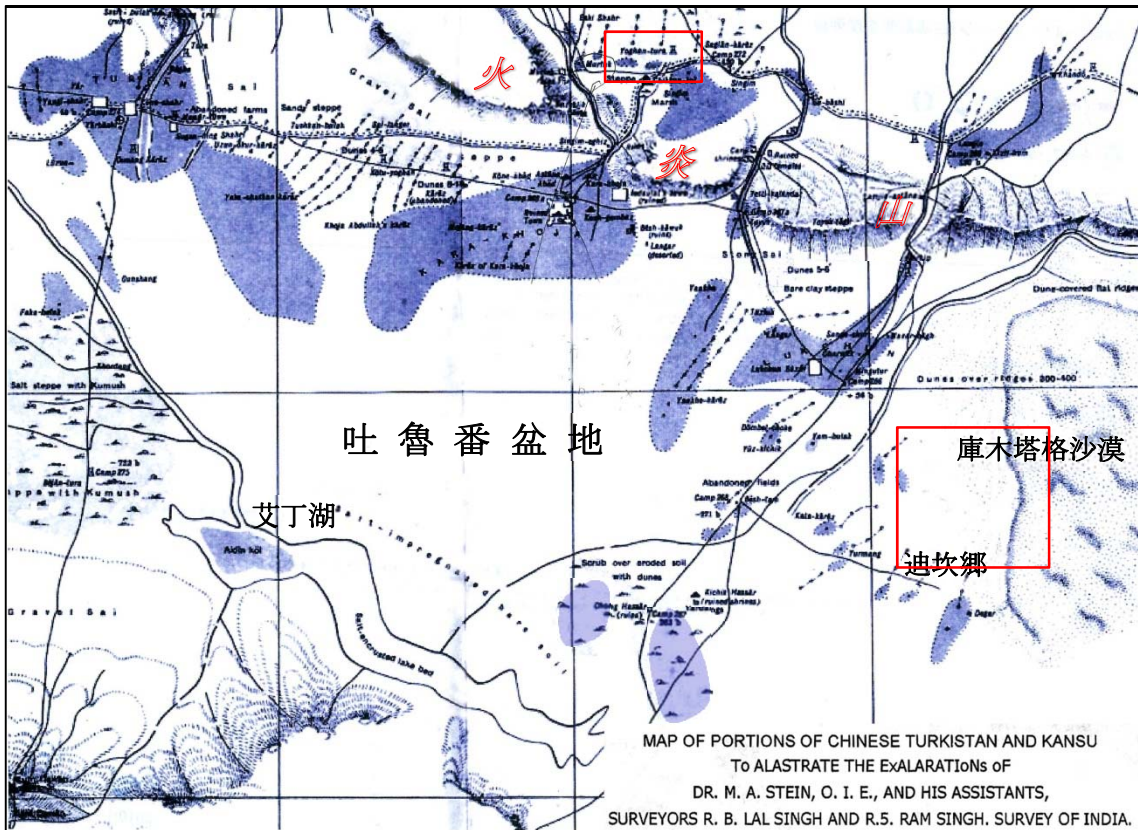


図 5 スタイン図 (Marc Aurel Stein, 1906)にみるトルファン盆地のカレーズ群  
(図中の□は本話題(その二)で取り上げる地区である)

脚注：スタインの調査は現在の中国甘粛省から当時東トルキスタンと呼ばれていたこの地方までカバーしている。この図はその No.59 の一部であるが、精度はきわめて良い。



(4) 吐魯番（トルファン）盆地の地質環境

吐魯番盆地は、北側の天山山脈と、南側の覺羅塔格（ジョルターク）山地との間に形成された構造盆地である（図 6, 7）。先にも述べたように盆地の中央部を火炎山が東西に走り、北盆地と南盆地に分けている。北盆地には厚さ 1,000m 以上に達する礫質層が堆積し、天山山地から流入する急流河川からの浸透による地下水の受け皿になっている。山地に接する地区では急勾配で南に傾斜する本層が観察できる（写真 11）。

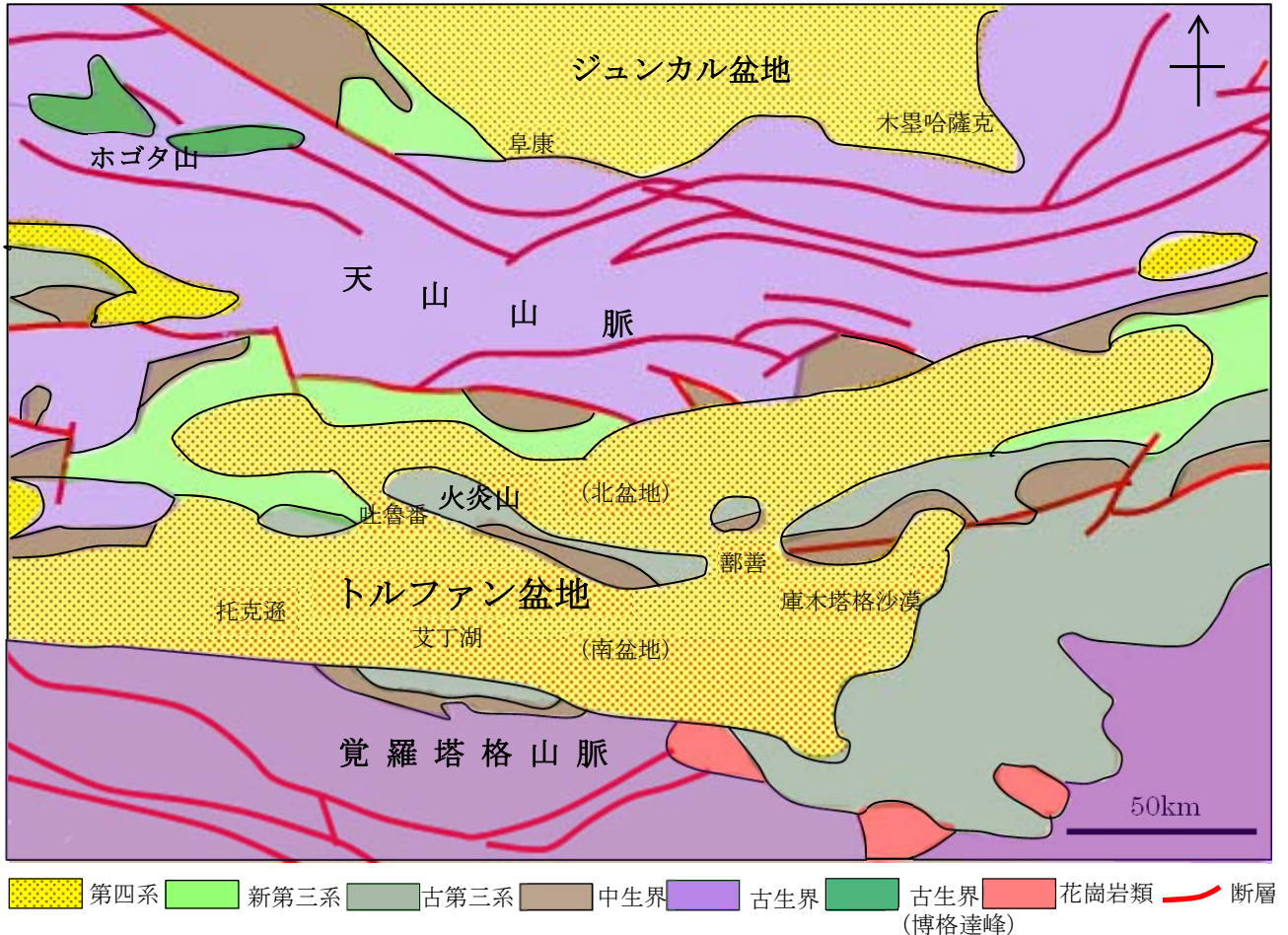


図 6 トルファン盆地とその周辺の地質概要  
 (出典：中国地質科学院地質研究所他、中国地質図集「新疆维吾尔自治区」)

このような地質環境にあるため、北盆地北部の地下水位は地下数 10m 以上と一般に低い。しかしこれより下流では先にも述べたように盆地の南側を限る古第三系～中生界からなる火炎山がバリアの役割をし、地下水を堰き止めるかたちになっているため、この辺りに自噴帯が形成される。



写真 11 天山山脈の山麓部に発達する厚い礫層



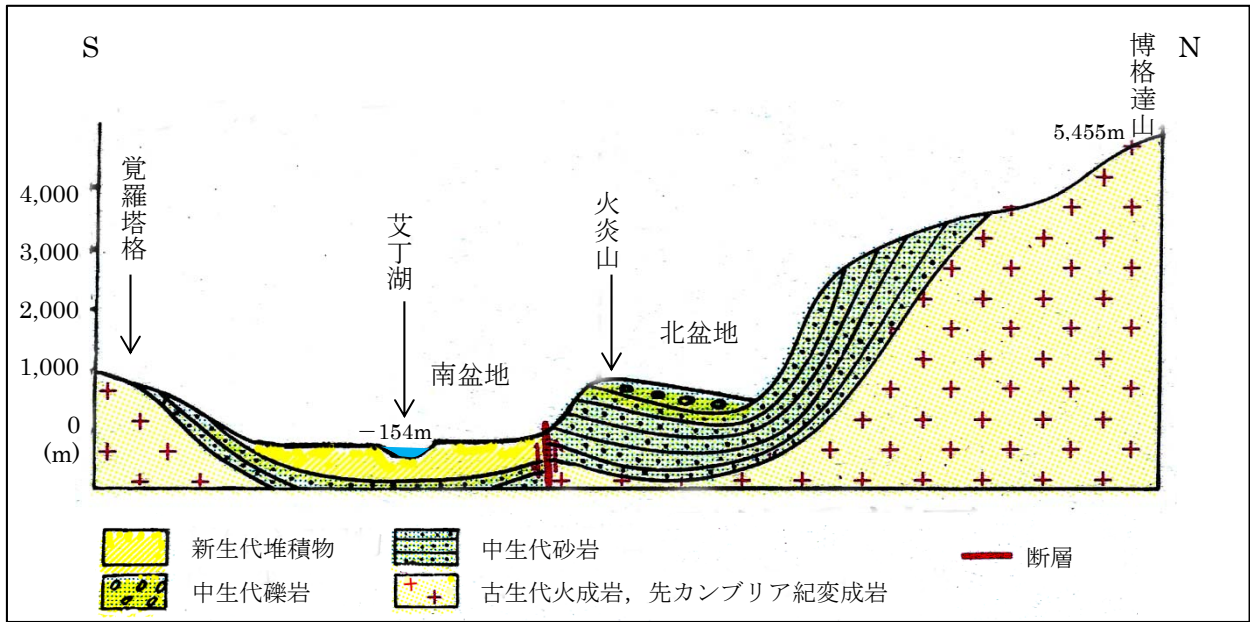


図7 トルファン盆地の地形・地質概念図  
(出典：中国地図出版社（1998）中国自然地理図集）

南盆地は北盆地に比べて砂質堆積物が目立つようになり、さらに盆地の中心部では泥砂漠へと変わる。このあたりでは規模は小さいが、その泥質層に特有なヤルダン地形の発達をみる。(写真12)。

図8は以上を模式化したもので、本シリーズの(1)で掲載したものに若干手を加えたものである。また図9は隣の哈密盆地における試錐記録である。これによるとスクリーンは第四系から第三系の砂礫層に跨って設置されているが、主な帯水層となっている第四系の深度は26.5mとなっている。これはカレズの立孔とほぼ同じ深度である。これに存在する地下水は被圧性で、自噴量は170/sec (1,500m<sup>3</sup>/day) に達する。

なおトルファン盆地は南側に隣接するタリム(塔里木)盆地に比べて1,000~1,500mも低く、また天山山脈の隆起とあいまって著しい沈降運動を続けてきたことがわかる。最近隣接する哈密盆地での石油開発が進み、その流れがこの盆地にも及んできている。恐らく将来地下水の利用量もそれと共に増大し、地下水環境の上でも重大な影響が及ぶものと懸念される。



写真12 泥砂漠にみるヤルダン地形、前方は艾丁湖



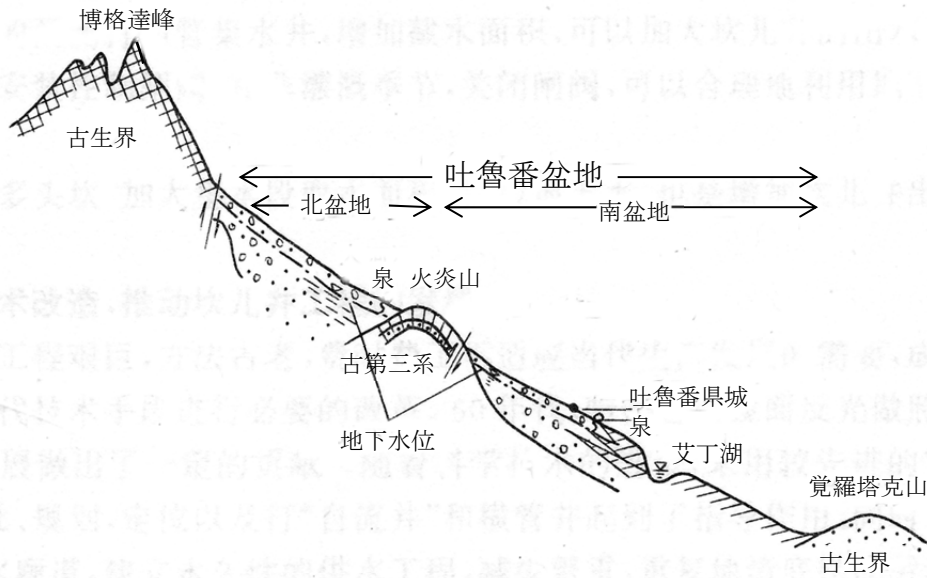


図8 吐魯番盆地水文地質断面図

〔出典：郭 西万他(1993)：新疆吐魯番盆地坎儿井工程の発展前景、干旱地区坎儿井灌溉国際学術討論会論文集〕

The location of drilling in the farm 1963

Chronology	Sequence	Depth (m)	Thickness (m)	Section and Structure		Rocky character	Note
				Scale: 1:400			
Quaternary	1	2.20	2.20	[Pattern]	[Pattern]	Silty clay-gravel	Flowage Amount of Artisian Well: 171 / s
	2	3.40	1.20	[Pattern]	[Pattern]	Coarse grit	
	3	5.40	2.00	[Pattern]	[Pattern]	Silty clay-breccia	
	4	6.40	1.00	[Pattern]	[Pattern]	Coarse grit	
	5	14.2	7.80	[Pattern]	[Pattern]	Silty clay-breccia	
	6	16.1	1.90	[Pattern]	[Pattern]	Gravel with few cobbles	
	7	26.50	10.40	[Pattern]	[Pattern]	Gravel	
	8	32.60	6.10	[Pattern]	[Pattern]	Clay	
Tertiary	9	41.80	9.20	[Pattern]	[Pattern]	Coarse sandstone	
	10	44.4	2.60	[Pattern]	[Pattern]	Gravelly mudstone	
	11	52.70	8.30	[Pattern]	[Pattern]	Conglomerate	
	12	59.00	6.30	[Pattern]	[Pattern]	Gritty mudstone	
	13	72.73	13.73	[Pattern]	[Pattern]	Medium sand-stone	

図9 哈密盆地の地質柱状図

〔出典：張 鎔 (1993)：改造坎儿井坎儿井的新途径、干旱地区坎儿井灌溉国際学術討論会論文集〕