

平成 15 年度助成金使用報告

天山山脈、ウルムチ河源頭 6 号氷河の 20 年間の変化の研究

岩 田 修 二*

Twenty Years Morphological Changes of Number Six Glacier,
Urmuqi River, the Tianshan Mountains

Shuji IWATA *

I. はじめに

1983 年 6-8 月に筆者は、天山山脈ウルムチ河源流に滞在して氷河調査をおこなった。その氷河の中で 6 号氷河 (No. 6 Glacier) には、厚い透明氷を氷核 (ice-core) とする特異なモレーンが存在したので (岩田, 2000), くわしい地図を現地で測量によって作成した (岩田・陳, 1984, 1987)。その後 20 年たち地球温暖化がさがれ始めた。最近の温暖化による氷河や氷核モレーンの変化を知りたい。筆者はネパールでも最近数十年の氷河変動をくわしい測量によって解明しており、ヒマラヤと天山との氷河変動の比較にも関心がある。また、この氷河を越えてカザフ族の牧民は放牧地へ行くので (岩田, 1984), 氷河が縮小すると通路として使えなくなる可能性がある。さらに、氷河へのアクセス道路の途中にある望峰 (ワンフェン) モレーンにはよい露頭があるので、モレーンの内部構造が解明できると期待でき、年代試料が採取できそうである。このような理由で次の①②の目的を掲げて、東京地学協会研究・調査助成金を申請した。① 6 号氷河の末端部の測量をおこない最近 20 年間の氷河末端とモレーンの地形変化を明らかにする。② 望峰モレーン (最終氷期と推定されている) か

ら光ルミネッセンス年代測定用試料を採取し、その時代を明らかにする。

II. 調査地域と調査活動の報告

天山山脈はタリム盆地の北側をほぼ東西に走る大山脈で、その東半分は中国の新疆ウイグル自治区に属する。ウルムチ市の南南東約 100 km にあるウルムチ河源流域には、4000 m 級の岩山が連なり、高度 3500 m 以上にはカール氷河などの山腹氷河や小規模な谷氷河が数多く存在する (図 1)。中国科学院蘭州氷河凍土研究所の観測施設、天山站 (3546 m) での観測記録によると年平均気温は -4.5°C 、年降水量は 468.6 mm で 7 割程度が夏季に降り、永久凍土の下限は高度 3100 m である (季, 1980)。ここには、氷河・モレーン以外にも岩石氷河・岩屑斜面・構造土など寒冷地形が多く分布する。調査は、筆者と、共同研究者カダル＝ケズル (中国科学院新疆生態地理研究所)、調査補助員黒田真二郎 (東京都立大学理学研究科博士課程) がおこなった。

調査日程は次のとおりである。2003 年 7 月 22 日に東京を出て上海を経て翌日にウルムチに着き、資材調達・準備¹⁾ののち、25 日に天山站到着いた。27 日まで 1 号氷河、勝利峠 (達坂) への斜面、望

* 東京都立大学大学院理学研究科地理学教室

* Department of Geography, Tokyo Metropolitan University

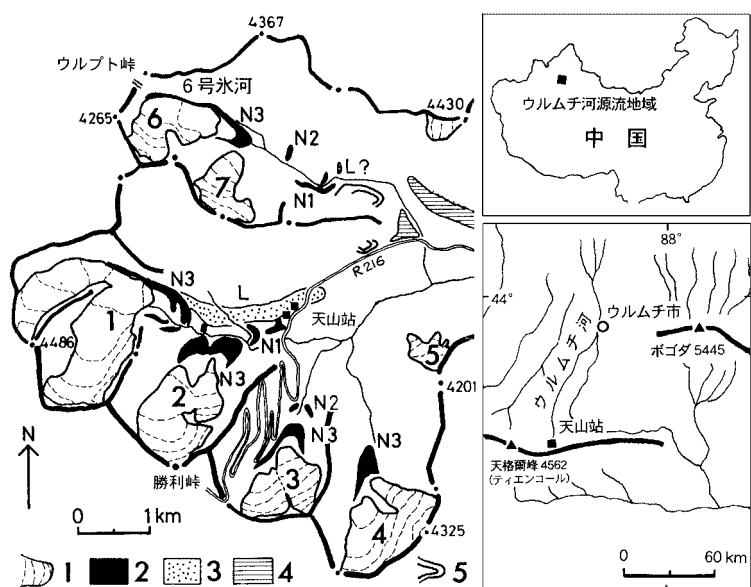


図 1 天山山脈ウルムチ河源流の調査地。

1. 氷河（数字は 1 号から 7 号を示す），2. 完新世モレーン（N1～3 ステージ），
3. L 晩氷期（？）モレーン，4. 最終氷期（ステージ 2）モレーン，5. ロッシュムトネ。

峰モレーンの調査をおこなった。28 日に 6 号氷河末端にキャンプを設営し 8 月 2 日まで測量と調査をおこなった。8 月 3 日に天山站にもどり，勝利峠の岩屑斜面調査と望峰モレーン堆積物の観察・試料採取をおこない，6 日にウルムチに帰着した。8 日に新疆生態地理研究所で調査報告をおこない，11 日にウルムチ発，上海を経て 12 日帰国した。

III. 調査結果の報告

1) 6 号氷河の 20 年間の変化

おもな調査対象である 6 号氷河は長さ約 1.5 km の小規模な寒冷氷河で，流域上端は約 4300 m である。末端高度は 3750 m で，北側の岩屑被覆のない谷氷河と，南側の部分的に岩屑被覆がある小形の円錐型（崖錐型）氷河が合流している（口絵写真 1）。その末端に接してモレーンが位置する，このモレーンは小氷期に形成されたと考えられる氷核モレーンである（崔，1981）。1983 年には氷核の一部に厚い透明氷が観察できた（岩田，2000）。モレーンの前面は岩石氷河の形態によく似ている。地元のカザフの牧民は 6 号氷河をウルプト

（Wulupte/Wrputu）氷河と呼んでいる。

測量は，1983 年の岩田・陳による測量（岩田・陳，1987）と同じ方法で，光波測距儀と平板測量によって 1:1000 地形図を作成した。測量結果を図 2 に示す。測量結果に基づく 20 年間の変化と観察結果は次のとおりである。

①氷河前面位置：北側主氷河の氷舌縁の位置は 100 m 以上後退した（口絵写真 3）。南側の円錐型氷河は，縁の部分が岩屑に覆われているのははっきりしないが，裸氷の面積が大幅に減少した。裸氷域の下部に続く斜面とその東側の平坦面との境界が末端位置だと仮定すると，末端位置は変化していない。むしろ，2003 年にはリッジ状に張り出した部分があり，氷河は部分的に前進した。

②氷河表面低下：1983 年と 2003 年の測量図の等高線の差によると，氷河表面低下量は北側の氷舌では 30-40 m，南側の氷舌では 15-20 m で，①でのべたリッジ状に張り出した部分では逆に 2-4 m 高くなっている。モレーン表面の低下は氷河末端までおよんでいる。北東側から東側の縁辺部では低下していない部分が認められる。低下量は

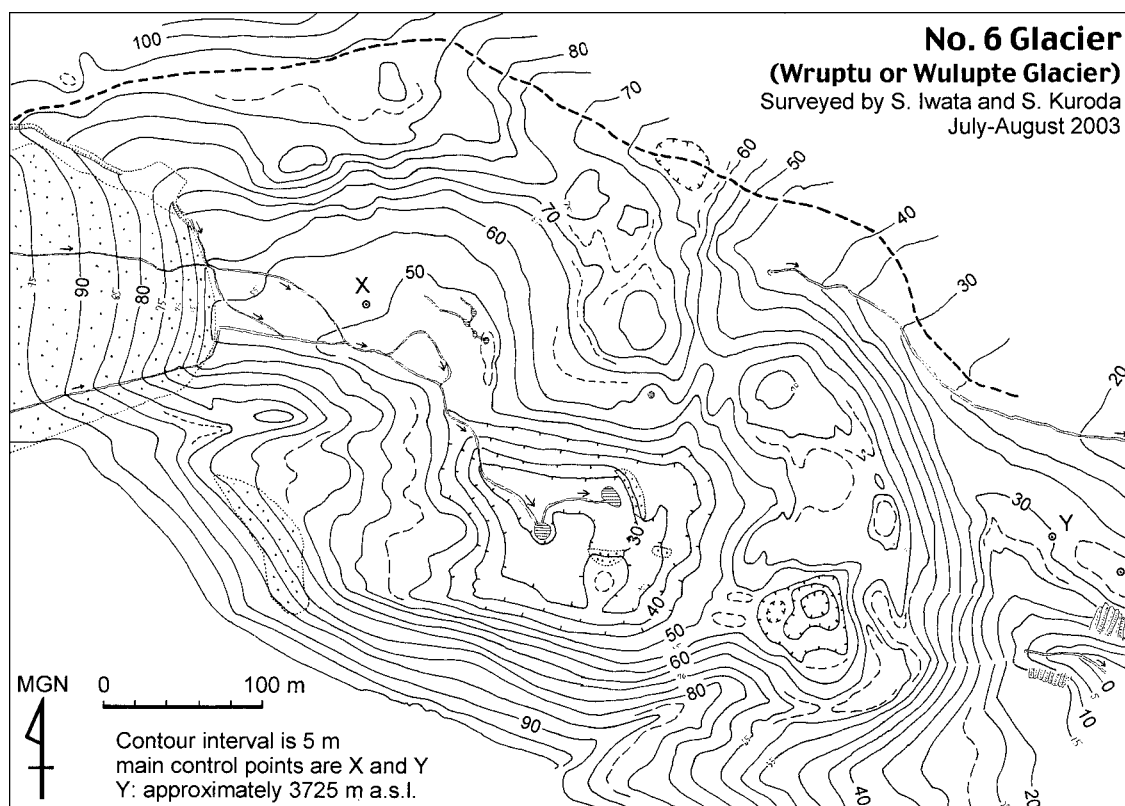


図 2 天山山脈ウルムチ河源頭 6 号氷河の末端部と小氷期モレーンの測量結果（2003 年）。点を打った部分が裸氷域と氷崖。測量は岩田・黒田による。

最大 20 m, 最小は 0 m である。

③モレーンの前面斜面：舌状の形態をしたモレーンの、前面の急斜面の形態は、ほとんど変化していない。とくに前面斜面下端位置はまったく変化していない。

④氷河前面から流下する融氷河水の流路は、1983 年より伸長し、その末端が吸い込まれる位置は東（下流側）に移った。氷河水を覆う表面岩屑の厚さは 1 m 前後である。1983 年に透明氷が観察できた凹地は 2003 年には崩壊しており透明氷は観察できなかった。

⑤モレーンの多くの部分では、流水の作用と氷体沈下によると考えられるモコモコしたハンモック状地形や（口絵写真 2）や、沈下にもなう割れ目・微地形がみられた。

⑥モレーン前面からの流出口は同じ場所に維持

されていた。

このような観察と測量結果から次のようなことが明らかになった。i) 6 号氷河の前面にあるモレーンは、沈下からわかる氷体の存在と表面岩屑層の厚さからみて、全体が岩屑被覆氷河である。また末端が安定していることから岩石氷河ではない。ii) ここでの岩屑の堆積プロセスとしては、融氷河水の作用と氷核の融解による変形と再堆積が重要である。

2) 氷河堆積物

望峰モレーンは 1970 年代に中国人科学者によって調査され、複数のプロセスで形成されたことが明らかになっている。われわれの調査でも、かなりの部分が流水環境で堆積した堆積物であることを確認した。つまり、すべてのモレーン堆積物が、いわゆるティル相（till facies）ではないこ

となる。今後、氷河堆積物を認定するときには重要なポイントになるであろう。また、これは、堆積物が明るい環境で堆積したことを意味しており、光ルミネッセンス年代測定に適した試料を提供できるということでもある。われわれが採集した試料は、現在、東京都立大学で測定中である。

3) 岩屑斜面

ウルムチ河源流部の南・東向き斜面には、周氷河性岩屑斜面が多く存在する。ウルムチとコルラをむすぶ幹線 216 号線は勝利峠の下で周氷河岩屑斜面を通る。このため基盤岩に達する露頭が存在する（口絵写真 4）。ここで予察的な調査をおこない斜面発達について検討した。斜面の 6 か所において斜面走向・傾斜、岩屑層厚、礫種・径・長軸走向・基盤岩種・節理間隔・節理走向を測定した。その結果明らかになったのは、①礫長軸走向と斜面最大傾斜走向とは一致する。ここでは凍結融解作用によって斜面物質移動がおこっていると考えられる。②基盤岩節理走向の極大値が、斜面最大傾斜走向とほぼ同じことから、この節理系はシーティングジョイントと考えられる。③シーティングジョイントの走向と斜面縦断形の関係から、過去の除荷重時の斜面形と現在の斜面形には相違があると考えられる。これらから、上流に存在する 3 号氷河が拡大した時には、この斜面は U 字谷側壁となっていたと考えられ、U 字谷氷河の解氷時の荷重除去によって凹形をした節理が形成されたと考えられる。解氷後、凍結融解作用によって岩屑が生産され、ソリフラクションによる移動にもなって斜面縦断形の直線化がおこったと考えられる。

4) カザフ族牧民と氷河変動

6 号氷河はカザフ族牧民の移牧移動ルートになっており、1983 年 7 月にはヒツジの群をとまった多くの牧民家族が氷河を渡り、高さおよそ 4100 m のウルプト（吾魯特）峠を越えて西側の放牧地へ移動して行くのが観察された（岩田，1984）。2003 年には氷河縮小によって氷河の縁辺部の傾斜が急になってしまったため、はたして家畜群がこのルートを使えるのかに関心を持った。6 号氷河の測量中に物資補給のためウマに荷を載せたカ

ザフ牧民が氷河を越えて行くのを見ることができた（口絵写真 5）。現在でもヒツジの群は氷河を通して行っている。ウマもヒツジもガラガラ岩屑斜面は通過できないが、ある程度の傾斜の氷河は登れると牧民は述べていた。

IV. 成果と謝辞

このように今回の調査では多くの成果が得られた。それらはすでに次のように学会や研究会で報告した。①天山山脈の氷河湖を作らなかった氷河（仮想の氷河湖）。平成 15 年度北海道大学低温科学研究所共同研究集会，2004 年 3 月。②天山山脈ウルムチ河源流の No. 6 氷河の氷期モレーンの形成プロセス：1983-2003 年の変化から考える。日本地理学会，2004 年 3 月。③天山山脈ウルムチ河源流における周氷河性岩屑斜面の発達。日本地理学会，2004 年 3 月。

最後になりましたが、研究助成金を交付してくださった東京地学協会、共同研究を受け入れていただいた中国科学院新疆生態地理研究所、宿泊について便宜を図っていただいた天山站所長 焦克勤（チャオ＝ケーチン）さん、ともに野外調査をおこなったカダルさん、黒田真二郎君、これらの諸機関・諸氏に深く感謝いたします。

注

- 炊事バーナー用の灯油が手に入らず苦労した。最近ではウルムチ市と近郊では天然ガスを使用している。のちに、市内のアウトドア店で登山用のボタン＝ガス＝カートリッジが手に入ることがわかった。

文 献

- 崔 之久（1981）：天山烏魯木齊河源氷磧壟興氷磧沈積的類型和特征。冰川凍土，3 増刊，36-48。
岩田修二（1984）：天山山脈のカザフ族。地学雑誌，93（3），口絵。
岩田修二（2000）：天山山脈ウルムチ河源流 6 号氷河の透明氷。雪氷，62（2），i-ii。
岩田修二・陳 吉陽（1984）：1983 年中日聯合考察地貌部分資料的説明。天山冰川站年報，no.2，318-323。
岩田修二・陳 吉陽（1987）：天山烏魯木齊河源冰川和冰川地貌考察資料。天山冰川站年報（中国科学院蘭州冰川凍土研究所），no.3，101-113。
季 子修（1980）：天山中部現代氷縁作用。冰川凍土，2（3），1-11。