

山の姿を読む — 谷川岳と大雪山

こあぜ たかし
小疇 尚

山の姿はさまざま

山の姿は変化に富み、似たものはあっても同じものはありません。とくに高い山になると個性が目立ち、よく知られた山は名を聞いただけでその姿が目に浮かびます。ここでは姿がまったく異なる谷川岳と大雪山をとりあげ、なぜそのような姿になったのか考えます。

1. 谷川岳の姿

谷川岳の山岳景観

谷川岳は標高が 2000m 未満であるにもかかわらず、東面には、マチガ沢、一ノ倉沢、幽ノ沢の谷が山腹を深くえぐり、急峻な岩壁が連なる見事な山岳景観を呈しています。これらの谷はいずれも遊歩道（かつての車道）が横切る「出合」付近で谷幅が狭く、その直上流部が峡谷になっています。短い峡谷を越えると突然谷幅が広がって、岩壁をめぐらす谷の上部が見渡せます。マチガ沢は中間部で「く」の字形に曲がっていて上部を見通せませんが、一ノ倉沢、幽ノ沢ではほぼ全貌を見る能够があるので、一ノ倉沢を中心にその景観の成り立ちを考えます。

地形の特徴と削剥作用

一ノ倉沢では「出合」から頂稜まで、下から上に次のような地形が認められます。①峡谷と堆積物の高まり、②谷底の並行水系、③広くなめらかな灰白色の船底状岩盤、④急峻な灰色の岩壁、⑤三日月形の尾根、⑥襞の多い黒色の急斜面。これは幽ノ沢でも同じです。

このような地形の組合せから、峡谷より上流の広い谷はそれより下流の川よりも強力な侵蝕作用で削られたこと、そして削り取られた岩屑の多くが川で運び去られずに広い谷の出口に堆積したことがわかります。このような地形を作ったのは一本の筋に沿って岩を削る川ではなく、丸ノミのように谷底を丸く削り、削り津の多くを末端に置き去りにするような作用であったと考えられます。つまり「出合」の下流と上流では地形を作った作用が異なっていたに相違ありません。

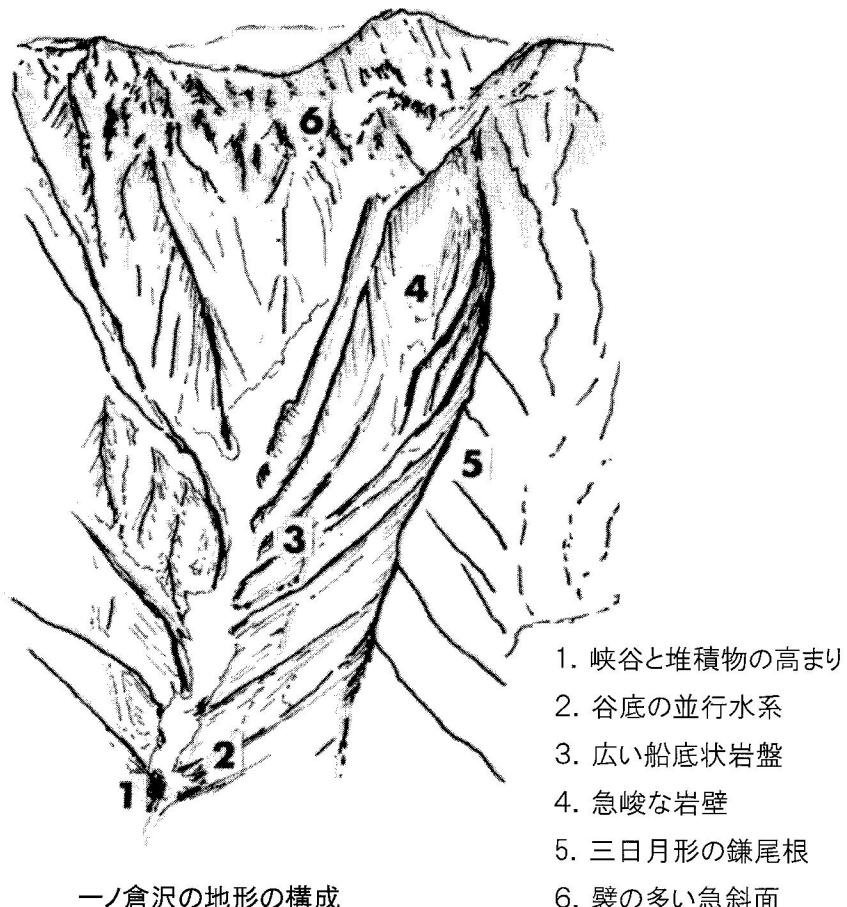
谷川岳の東面では冬に降り積もる雪や、大きく張り出す雪庇の崩落と雪崩で谷底に大量の雪が蓄積され、厚い残雪が秋頃まで存在します。残雪は雪の「しまり」と重力によって岩盤の上をゆっくりと擦り下り（グライド＝滑動）、中に含む岩壁から剥がれ落ちた岩片を岩盤に押し付けてその表面に細かい擦り傷を付けます。岩壁下の船底状岩盤にはその擦り傷が無数についており、岩盤全体が磨かれて新鮮な灰白色の岩肌を見せています。その上にそびえる急峻な岩壁は、基部が掘り込まれて不安定になり岩板が剥離・崩落して形成されたものですが、残雪の滑動による「磨き」程度では岩の掘り崩しは不可能と思われます。

氷河作用と岩壁の形成

残雪以外に谷の上流で川よりも強力な侵蝕作用といえば、氷河しかありません。現在よりも寒冷だった氷期には、谷川岳の残雪は今よりもはるかに嵩が大きく、毎年融けきらずに残った雪が氷になり、氷河を形成していたことが予想されます。

氷河は雪が蓄積されて氷が嵩を増す上流の涵養域から、融けてやせ細っていく下流の消耗域へと流下し、その過程で氷の下の岩盤を削り、周囲の斜面に食い込んで谷幅を広げていきます。その侵蝕力は涵養域と消耗域を分ける雪線（平衡線）付近で最も強力になります。その結果、谷は上流部で幅が広がり、底が円くなっています。隣り合う谷で同様の侵蝕が進めば、やがてその間の尾根は両側から切り崩されて三日月形の鎌尾根に姿を変え、さらに進めば岩壁が拡大してバットレスが形成されるはずです。一ノ倉沢両側の一ノ倉尾根と東尾根のスカイラインと、谷底の縦断面は実際そのようになっています。

谷川岳東面を特徴付ける灰色のなめらかな大岩壁は、このようにして氷河が削り出した花崗閃緑岩の壁です。その上のごつごつした襞の多い黒い岩石の急斜面は、マグマの貫入で焼かれて硬くなった割れ目の多い頁岩やホルンフェルス、蛇紋岩などの部分です。



モレーンと氷縁流路

氷河の消耗域では、岩壁から崩れ落ちて氷河に運ばれた岩屑が、氷河の縁に堆積して側堆石の堤（ラテラルモレーン）をつくります。両岸の山腹を流れ下った雨水や融雪水はこれに行く手をさえぎられてその縁に沿って流れ、氷河を縁取る氷縁流路をつくります。谷底の斜面に見られる並行水系はそのような氷縁流路の痕跡と判断されます。

氷河が運んだ岩屑は最後に氷河の末端に堆積して大きな端堆石（ターミナルモレーン）をつくります。一ノ倉沢では出合右岸の高まりがそれで、沢沿いの小崖に土砂混じりの大小さまざまな岩屑が乱雑に堆積している様子が現れています。

氷河底を流れてきた土砂を含む融氷水は氷河の末端で噴出し、氷縁流路の水と合して勢いを増した渦流が峡谷を穿ち狭窄部を形成しました。氷蝕谷末端のモレーンと直下の峡谷の組み合わせは、エベレスト街道のタンボチェ付近に好例が見られます。

2. 大雪山の姿

北大雪山の山

大雪山は新旧多数の火山が集まった南北 25 km、東西 15 km の広大な山地です。山地は御鉢平カルデラを囲む 2000m 級の山が集まる北部と、高根ヶ原からトムラウシ山にいたる高原状の南部に分けられます。ここでは登山者の多い北部の地形について考えます。

北大雪山の中央にある御鉢平カルデラは 3 万年前に爆発して火碎流を噴出し、大量の溶結凝灰岩を広域に堆積しました。層雲峠や天人峠に見られる見事な柱状節理の岩がこの堆積物です。火碎流はカルデラ北側の黒岳－北鎮岳－愛別岳の山並み、南側の赤岳－白雲岳の山稜に阻まれて、東、西と南に流れ下っています。したがってその流れをさえぎった上記の山々は 3 万年前から存在していた古い山、カルデラ南西の熊ヶ岳と最高峰の旭岳、後旭岳と御蔵沢溶岩流がそれ以降の噴火で出現した新しい火山であることがわかります。

丸くなだらかな山々

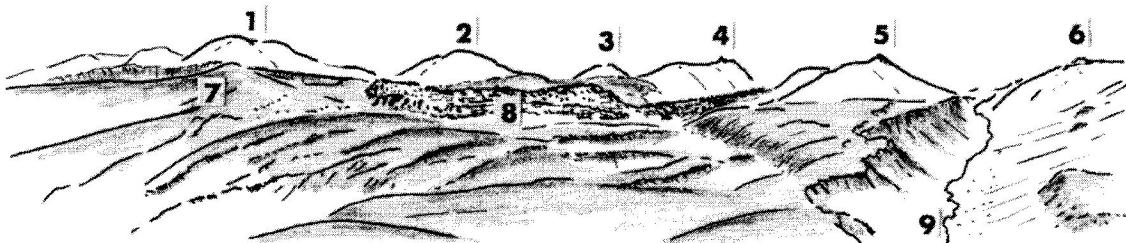
北大雪山の山々の地形の特徴は、山がすべて丸みを帯びた円頂峰、火碎流堆積物の台地がなだらかなうねりのような凸レンズ状の高まりになっていて、全体に凸型の斜面が卓越していることだと言えるでしょう。

古い火山で火口が認められるのは白雲岳のみで、他の円頂峰は後旭岳を除いてその痕跡も留めていません。それらは初めから火口のない溶岩ドームであった可能性もあります。しかし溶岩ドームは一般に山腹が急ですが、円頂峰の多くは火口のある山より緩やかですし、明らかに溶岩ドームではなく古い成層火山の一部と考えられる山もあります。しかも最も古いとみられる赤岳－小泉岳－緑岳の山稜が一番なだらかです。このことは溶岩ドームであったとしても、さらに丸く滑らかになるように地形が変化したことを予想させます。

カルデラからの火碎流は古い山体にさえぎられて、東から南にかけて山上に厚く堆積しました。平らに堆積したはずのその表面は、残雪のある側の谷壁が上ほど急な凹形、他方が上ほど緩やかな凸形の小さな非対称谷に刻まれて、3 万年の間に現在見る低い波状起伏地

に変貌したことがわかります。

このような山を丸くした作用は、次に述べる周氷河作用だと考えられます。



1. 北鎮岳 2244m 2. 凌雲岳 2125m 3. 桂月岳 1938m 4. 黒岳 1984m 5. 烏帽子岳 2072m

6. 赤岳 2078m 7. 北海岳 2149m 8. 御蔵沢溶岩流 9. 花ノ沢 アミの部分が火碎流堆積物

白雲岳からみた北大雪山中央部の山々

永久凍土と周氷河作用

地面が凍結・融解を繰り返して、岩を割り、表土や岩屑を動かして、地形を変化させる自然の働きを周氷河作用と言います。この作用によって地表面には、周氷河地形と総称されるさまざまな現象や地形が形成されます。この山域には各種の周氷河地形が分布していて、大型のものは Google earth や空中写真でも判読できます。そのなかに永久凍土分布地に特有の、一辺が数 m をこえる多角形模様（大型多角形土）が認められることから、大雪山の頂稜部は永久凍土環境にあることがわかります。このような地面は冬期にほとんど積雪に被われず、年平均気温が -2°C 以下であることが観測で明かにされています。

凍結した地面は夏季に表面から融けていきますが、その下は凍ったままなので水が浸透せず、融解水を含んでゆるんだ表土が斜面をゆっくり這い下ります（ソリフラクション）。凸型斜面には、この作用で形成された地面の段差や岩塊の押し出し地形が広く分布していること、類似の地形が寒冷地の山では一般的であることから、北大雪山の円頂峰や凸レンズ状起伏は、永久凍土環境下の周氷河作用によって形成されたに違いありません。

氷河はあったか

秋に撮影された空中写真で北大雪山には 140 の雪渓（雪田）が数えられています。北アルプスは全体で 123 とされていますから、ここは明らかに日本で最も残雪の多い山地です。残雪の多くは東一南向きの凹形斜面上部に吹き溜まった横長雪渓（雪田）で、反対側の凸形斜面との組み合わせで非対称谷や非対称山稜を形成しています。

平均気温が今より 10°C も低かった氷期には、雪渓の多くが接合して氷河になっていたことが予想されます。実はすでに半世紀前、白雲岳東南面と北鎮岳北面に圓谷地形の存在が指摘されていましたが、永い間否定ないし無視されてきました。最近になって白雲岳の圓谷は後氷期のものであることが明らかになりました。また、氷期の氷河堆積物が山麓でも発見されて、氷期には大規模な氷河があった可能性を否定できなくなっています。し

かし、どのような氷河が、いつ、どこに存在していたのかほとんどわかつていません。大雪山にはまだまだ多くの謎が残されているのです。

< プロフィール >

小 瞽 尚 (こあぜ たかし)

明治大学名誉教授、日本山岳文化学会会長、日本山岳会会員（科学委員会、千葉支部に所属）。専門は自然地理学、地形学。

明治大学、同大学院卒。第6次南極地域観測隊員。

日本の山のほかアンデス、ヒマラヤ、ニュージーランド、スピッツベルゲンなどで調査。

最近十数年はアルプス、ディナールアルプス、カルパティアほか東欧の山地でヨーロッパ ハイマツ (*Pinus mugo*) の分布を追いかけている。

主な著書：「山を読む」、「大地にみえる奇妙な模様」(ともに岩波書店)、「日本の地形2・北海道」(共編著、東京大学出版会)、「山に学ぶ」(共編著、古今書院)など。