

山と博物館

第57巻 第8号 2012年8月25日

市立大町山岳博物館



氷河と認められた剋岳三ノ窓雪渓

立山連峰に現存する「氷河」

福井 幸太郎

高い山の山頂付近や谷間では、冬に積もった雪が夏でも融けきらずに残ることがあります。この夏を越して残る雪のことを「万年雪」、学術用語では「多年性雪渓」と呼びます。

万年雪は、猛暑や多雨の年に、消えてしまうものも多いですが、中には数十年間も存在し続けるものがあります。このような寿命が長い万年雪には、積もった雪の重みで下の雪が押しつぶされ、氷の塊「氷体」ができます。

氷体は、厚さ30m近くまで成長すると、ゆつくりと谷や斜面を流れはじめます。このゆつくりと流れる氷体のことを「氷河」と呼びます。

日本にも、最終氷期(1万5000年前～1万1700年前)には、日本アルプスや日高山脈に400もの氷河が分布していましたが、温暖な間氷期の現在、氷河は存在しないと考えられてきました。近年、電波で雪や氷の厚さを測るアイスレーダーや、誤差数cm程度の高精度GPSなど、新しい機器を使った観測が、立山連峰の万年雪で行われるようになると、幾つかの万年雪は、流動する氷体をもつ「氷河」であることが分かってきました。

現在、「氷河」として学術的に認められているのは、立山の御前沢雪渓、剋岳の三ノ窓雪渓・小窓雪渓の3つです。このうち最大の「氷河」である三ノ窓雪渓は、厚さ60m、長さ1200mに達する長大な氷体を持ち、一ヶ月あたり約30cm流動しています。いまだ極東地域では、カムチャツカ半島が氷河分布の南限と考えられてきましたが、今後は立山連峰が南限となります。

立山連峰の氷河と万年雪

我が国で初めて認められた現存する「氷河」

2012年5月、立山連峰の3つの万年雪、三ノ窓雪溪、小窓雪溪、立山の御前沢雪溪が、日本初の現存する「氷河」であるとした論文が、日本雪氷学会誌「雪氷」74巻3号に発表されました(福井・飯田、2012)。その後、同年6月30日に富山で、日本の氷河・万年雪研究に関するシンポジウムが行われ、論文の主張が妥当か、国内の氷河研究者の間で意見が交わされました。その結果、3つの万年雪を「氷河」

と呼ぶことに、異議は出ませんでした。

我が国では、昭和初期から80年の長きにわたって、国内に「氷河」があるのか否か？議論が続いてきましたが、ようやく「氷河」が現存していることが学術的に認められました。

福井 幸太郎

極東最南端の氷河

地球上には現在、およそ20万の氷河が存在し、陸地の約10%を覆っています。分布の中心

は南極・北極の極域ですが、緯度が下がるにつれ、その分布は山岳地域高所へと限定されていきます。日本周辺の極東地域では、氷河はロシアのカムチャツカ半島以北にのみ分布すると考えられてきました。今回、立山連峰で発見された氷河は「極東最南端の氷河」ということができます。

劔岳 三ノ窓雪溪(氷河)

三ノ窓雪溪は、劔岳の八ッ峰と三ノ窓尾根の間の谷を埋める長大な雪溪です。雪溪の長さは1600m以上、幅は100m、標高は1700〜2400mです。長大な雪溪のため、登りきるのに3時間もかかります。

三ノ窓雪溪は、豪雪地帯に位置し、さらに八ッ峰と三ノ窓尾根という急峻な尾根に挟まれているため、積雪期に「雪崩の巣」と化します。春先にこの雪溪に行くと、全面が雪崩のデブリに厚く覆われ、とりわけ、より比高の大きい八ッ峰側から、凄まじい量のデブリが流れ込んでいました。この雪崩による膨大な雪の集積、雪深にして20〜25mが、氷河の形成に大きく寄与しているようです。

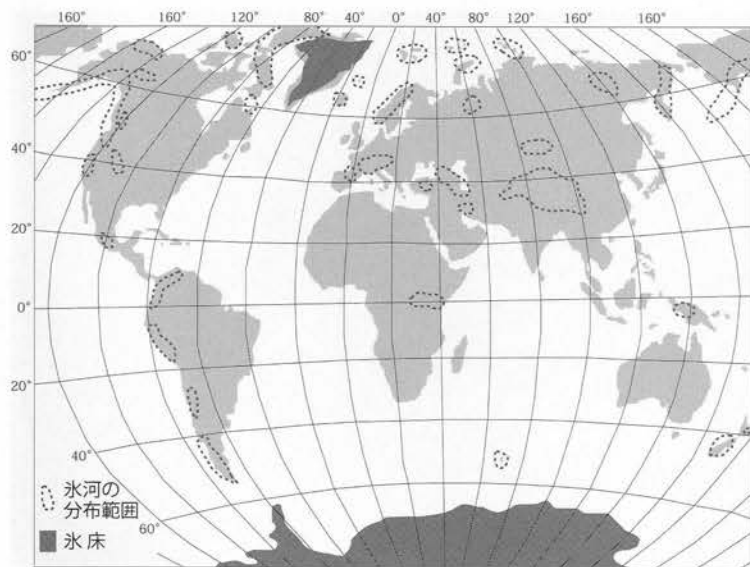
10月になると積雪は大部分融けきり、氷体が一部露出してクレバスやムランといった氷河特有の地形が出現するようになります。

劔岳 小窓雪溪(氷河)

小窓雪溪は、劔岳の三ノ窓尾根と池ノ平山(2561m)南東面の間の谷を埋める雪溪です。雪溪の長さは1200m、幅は200m、標高は2000〜2300mです。小窓雪溪



立山連峰の氷河と万年雪の分布



地球上の現在の氷河分布。塗りつぶした範囲に氷床が存在。規模が小さくて地図に落とせないものは、点線で囲ってその存在を示しました。樋口(1977)より。



劔岳東面。写真中央が三ノ窓雪溪(氷河)、右が小窓雪溪(氷河)。

は、厚さ30m以上、長さ900mと三ノ窓雪溪に次ぐ規模の水氷をもっており、水氷は1ヶ月間で最大30cm流動しているため現存する「氷河」といえます。

小窓雪溪も秋になると、クレバスやムランといった氷河特有の地形が表面に現れます。クレバスの断面を観察したところ、表面から深さ1〜2mまで水が大量にしみ出している積雪で、その下には気泡を多数含む青白い氷層がクレバスの底まで続いていました。



小窓雪溪(氷河)のクレバス内部の調査

水氷の上に載っている積雪には、年層(1年間のうちに積もり融け残った積雪層)が1〜2年分しかなく、水氷は1〜2年程度で急速に形成されるようでした。おそらく、水氷の上にある、水がしみ出ている積雪層が、初冬の寒気で一気に氷化し、水氷が短期間に形成されていくと考えられます。

立山 御前沢雪溪(氷河)

御前沢雪溪は、立山の主峰、雄山東面の御前沢圏谷にある現存する「氷河」です。長さは700m、幅は200m、標高は2500〜2800mです。末端には、サル股モレーンとよばれる氷河地形が存在します。この雪溪は、雄山山頂から眺めることができます。

御前沢雪溪は、上流部に厚さ23m、長さ200m、下流部に厚さ27m、長さ400mの2つの水氷を持っています。上流部の水氷はすでに動きを停止しており、「停滞氷」になっていますが、下流部の水氷は1ヶ月あたり10cm弱流れています。三ノ窓雪溪、小窓雪溪ほど活動的でないものの、現在でもかろうじて流動しているため現存する「氷河」と認められています。

御前沢雪溪の下流部には、水氷の底を観察できる奥行き15〜20mの洞穴があります。この洞



立山東面。写真左が御前沢雪溪(氷河)。右が内蔵助雪溪。

穴にもぐってみたところ、気泡を含む白い氷と透明な氷が交互に出てくる縞状年層(この水氷やムーランの穴底など興味深いものが観察できました)。

立山 内蔵助雪溪(化石氷河)

内蔵助雪溪は、立山の富士ノ折立(2980m)と真砂岳(2860m)を結ぶ稜線の東側の内蔵助カール内に存在する万年雪です。大きさは長さ、幅とも150m程、標高は2700〜2850mです。吹きだまりや雪崩によつて効果的に雪が堆積するため、春先の積雪は20〜30mの深さに達します。

10月頃、この雪溪に降り立つと、表面にはツルツルの氷が露出していてアイゼンなしでは歩けないほどです。また、深さ20mに達する10数個のムーランが開いていて、雪解け水が音を立てて流れ込んでいます。

名古屋大学等の調査グループは、1979年、1980年、1986年、1988年の秋にムーランに潜って内部の水の構造を調べました。縦穴の直径は1m程度ですが深さは20mあり、氷壁にはいくつもの層構造や礫層が見られました。5mの深さには特に厚い礫層があり、それを境として上部の水層は水平に堆積しているのに対して、下部の水層は下流に向けて急傾斜でのし上がるような構造をしています。

また、この礫層を境に下部の水の粒径が急激に大きくなりました。このような水氷の構造は、氷河として流動していた痕跡であり、内蔵助雪溪は流動していた氷河水が融け残って保存されているものだと考えられています。いわ

ば氷河の化石ともいえるものです。

ムーランの底の水氷中には、長さ数mmの木片・葉片が含まれていました。炭素同位体によつて木片・葉片の年代を測定したところ、約1500年〜1700年前の物であるという結果が得られました。ムーランの底の水氷は日本最古の氷河水ということが出来ます。

剋沢 はまぐり雪

戦後、立山の万年雪の中で最初に詳細な調査が行われたのが、剋沢はまぐり雪です。はまぐり雪は、剋岳と立山の間の別山乗越(2750m)から北東方向に伸びた剋沢の源頭部に位置します。

冬期、立山連峰には北西の季節風が卓越して吹くため、稜線の風下側のはまぐり雪に、吹きだまりにより多量の雪が供給され、春先の積雪深は20m以上に達します。この雪は10月になっ



10月末のはまぐり雪

でも融けきらず、長さ50m、深さ数mの規模で越年していきます。その形と表面の模様から、はまぐり雪という名前がつけました。

1962年、1963年の富山大学、北海道大学の調査で、大きな発見がありました。はまぐり雪は非常に小型の万年雪であるにも関わらず、秋には全層が氷化していること、氷体中に10層以上の汚層(年層)があり、氷の年齢は10年を越えることが明らかになったのです。

その後、1967年より現在まで、名古屋大学が雪渓規模の変動調査を継続していて、気候変動と雪渓規模の関係が調べられています。

1962年、1963年の調査に参加した北海道大学の吉田順五教授は、年層の変化からはまぐり雪が年4m程度滑動していて、小さいながらも現存する「氷河」であるという論文を1964年に発表しました。当時のテレビ、新聞は「日本にも氷河が現存していた」と大きく報道しました。

しかし、この説は今西錦司教授により「流動を定量的に実測したわけではなく、はまぐり雪は氷河とは言えない」と否定されました。その後、名古屋大学の調査ではまぐり雪は流動していないことが確認されました。

鹿島槍ヶ岳 カクネ里雪渓

カクネ里雪渓は、後立山連峰、鹿島槍ヶ岳(2889m)の北壁直下にある大規模な万年雪です。長さは700m、幅は250m、標高は1800~2150mです。

1955~1958年に地理学者の五百沢智也によって、秋には氷体が露出し、クレバスやムランがみられ、末端からはグレーシャーミル



鹿島槍ヶ岳北壁直下にあるカクネ里雪渓

クのような白濁した水が流れているのが確認されており、地理学者の間では、氷河の可能性が高いと考えられています。

今西錦司も、晩年、「ケニヤ山の氷河と全く同じ格好であり、日本の万年雪で氷河に一番似ている」とコメントしています。

博物館では、2011年・2012年の6月中旬にカクネ里雪渓でアイスレーダー観測を実施しました。その結果、雪渓中央部に厚さ40m、長さ700mを超える氷体が存在することを確認しました。氷体の規模としては、三ノ窓雪渓の氷体より小さく、小窓雪渓のそれと同程度です。氷体が流動している可能性は、非常に高く、将来、流動が実測されれば、カクネ里雪渓も氷河として認められるでしょう。

白馬大雪渓

白馬大雪渓は、後立山連峰の白馬岳(2932

m)の南東側、姫川水系松川北股入源流の谷にある長さ1kmを超える大規模な万年雪で、単に「大雪渓」と呼ばれることもあります。

剣沢雪渓、針ノ木雪渓と並んで日本三大雪渓のひとつに数えられており、面積は約20haと剣沢雪渓について、日本の雪渓の中で2番目に大きいです。標高は1700~2200m、大雪渓中央には、

白馬岳山頂に通じる登山道がついていて、夏には大勢の登山客で賑わいます。

1995年7月、白馬大雪渓では、大規模な土石流が発生し、上流から下流にかけて雪渓が縦に真つ二つに割れ、全長1.3km、深さ10~20mに達する巨大な溝ができました。北海道大学・新潟大学を中心とする研究チームが、この溝に降り立ち、雪渓の断面を調査しました。その結果、雪渓は、ほぼ全層が積雪層からなり、氷体は確認できませんでした(松元ほか、1998)。このため、大雪渓が氷河である可能性はありません。

白馬大雪渓のある松川北股入は大きな谷で集水面積が大きく、雪渓の底には水量が多い川が流れています。この川の浸食によって雪渓の底がえぐられスノーブリッジが発達し、古い氷が残らないため、氷河になれないと考えられます。



白馬大雪渓

参考文献

樋口敬二(1977)日本の雪渓―世界の氷河の中の位置―。科学、47、429-436。

福井幸太郎・飯田肇(2012)飛騨山脈、立山・剣山城の3つの多年性雪渓の氷厚と流動―日本に現存する氷河の可能性について―。日本雪氷学会誌「雪氷」、74、213-222。

松元高峰・河島克久・和泉薫・納口恭明(1998)土石流によって形成された北アルプス白馬第雪渓上の大規模な溝。日本雪氷学会誌「雪氷」、60、37-46。

山と博物館 第57巻 第8号

発行 二〇一二年八月二十五日発行
〒398-0002 長野県大町市大町八〇五六一
市立大町山岳博物館

TEL 〇二六-二二二〇二二
FAX 〇二六-二二二〇二二
E-mail:sanpaku@city.omachi.nagano.jp
URL:http://www.city.omachi.nagano.jp/sanpaku/

印刷 栄村印刷
定価 年額一、五〇〇円(送料含む)(切手不可)
郵便振替口座番号〇〇五四〇一七二二九九三