

木の目草の芽

第143号

2025年3月21日

目次

- P1 自然保護全国集会の報告 下野綾子
P2 フィールドスタディの報告 久保田賢次
P3 基調講演「雪と氷にすむ不思議な生きものたち: 氷雪生物の世界」..... 講演: 竹内望教授
..... 記録: 小林敏博

自然保護全国集会の報告

自然保護委員長 下野 綾子

今年度の自然保護全国集会は11月3日(日)~4日(月)に行い、本部・首都圏・9支部より31人の参加があった。初日はTKP新宿カンファレンスセンター(東京都新宿区)で、千葉大学の竹内望教授より「雪と氷にすむ不思議な生きものたち: 雪氷生物の世界」と題する基調講演をして頂いた。その後、各支部の自然保護担当の委員が活動報告を行った。翌日は新宿御苑で「都市に暮らす人々が求める自然とは一新宿御苑に学ぶ」と題してフィールドスタディを行った。菊花壇などに長く携わって来た自然保護委員会の池田理事と、新宿御苑の歴史に詳しい久保田委員が案内した。

竹内望先生は雪氷生態学がご専門で、学生時代から雪氷圏における生物調査を行ってきた。積雪や氷河は、低温で過酷な環境であるため長く生物は生息できない場所と考えられてきた。しかし、このような環境にも、多様な生物が生息していることが明らかとなっており、写真や動画とともにそれらを紹介して下さった。例えば、セッケイカワゲラやクモガタガガンボ、ミジンコ、ミミズ、クマムシなどの無脊椎動物や、光合成を行う微生物である藻類やシアノバクテリア(藍藻)などである。これらの生物は、

低温環境に適応した特殊な生物で、積雪や氷河上で互いに食う食われるの関係を持ち、独自の生態系を作っている。先生のお話は、雪氷の上に繰り広げられる新しい世界を見せて下さるもので、参加者からも大変好評であった。

次に支部報告を行った。北海道支部は、北海道環境生活部からの委託で大雪山高山植物盗掘防止パトロールを行っている。また美瑛富士避難小屋に設置されている携帯トイレブースの点検・清掃活動を行っていることが報告された。

宮城支部からは東日本大震災以降の復興事業が進められる中での問題について紹介された。巨大な防潮堤の築堤にあたり、周囲の山地に土取場や砕石場が稼働することになり、山容が大きく変わってしまったことが述べられた。

群馬支部からは、沼田市の玉原高原で行った自然観察会について報告された。この高原には関東有数のブナ林が成立しており、冬季にはスノーシュー観察会も計画されている。

埼玉支部からはニホンジカによる被害実態調査、森づくり活動、越生町の大高取山での自然観察会、埼玉県下の地形地質・動植物に関する知識を深めるシンポジウムを開催したことが報告された。

東京多摩支部からは、山梨支部と連携して、三ツ峠山アツモリソウ保護活動を行ったこと、片倉城跡公園や高尾で行っている自然観察会、登山道の維持管理に関する自然保護講演会を行っていることが報告された。

越後支部からは、弥彦山におけるフランスギク駆除活動、妙高笹ヶ峰オオハンゴンソウ駆除活動、また支部における課題について報告された。

山梨支部からは三ツ峠山アツモリソウ保護活動に加え、山梨県山岳連盟による高山植物調査活

動や現状と温暖化やニホンジカの増加による植生影響について報告された。

信濃支部からは月に一回、上高地を美しくする会に参加し、散乱ごみの収集、啓発を兼ねての上高地巡回、外来植物の駆除や猿おいをしていることが報告された。

関西支部からは、森づくり活動の一環で、大学と連携した調査活動、兵庫県六甲・東おたふく山での草原復元活動への参画、大台ヶ原の歩道保全活動などについて報告された。

今年度は本部単独の開催となったが、来年度の全国集会は越後支部と連携し、10/18-19 に妙高高原で行う予定である。

新宿御苑フィールドスタディの報告

自然保護委員 久保田賢次

2日目の11月4日(月・祝)は、「都市に暮らす人々が求める自然とは—新宿御苑に学ぶ」というテーマで、フィールドスタディが行われました。案内役を池田理事と私、久保田が務め26人の方々にご参加頂きました。江戸時代の大名屋敷をルートとする新宿御苑は、農事試験場や宮内省御料地などの歴史を経て、明治39年に皇室庭園として誕生。昭和24年より一般公開されて多くの人たちに親しまれています。登山を通じての勉強会とはやや趣を異にするものの、都会の真ん中に残る自然の意義や、利用者の方々の雰囲気をご覧いただく良い機会となったと思います。

混雑を避けるべく、朝9時の開門少し前に、新宿門の入園切符売り場近くに集合頂きました。折しも菊花壇展が始まったばかりでしたので、まずは入口にある菊の展示を見てもらいました。「茎が1本なんですよ」との池田さんの説明に、根元のほうをのぞき込んだ皆さんから、「本当だ!」と感銘の声が上がりました。

各自で入場券を購入してもらい、ゲートを通過してすぐのヒマラヤシーダーの巨木の前に再集合。イギリス風の風景式庭園とフランス風の整形式庭園を巧みに組み合わせた御苑全体を眺めてもらい、58 ha、周囲3.5 kmにおよぶ広さも感じて頂きました。

まずは、菊花壇などにも長く携わって来た池田さんに、七つのそれぞれ個性のある菊花壇を順に巡りながら案内してもらいました。開花はまだ進んでいない花壇もありましたが、端正に仕上げられた造形や配列の美しさには、目を見張るものがあります。池田さん自身が、ベルサイユ宮殿の菊展示に関わった際のエピソードなども興味津々の話題でした。



花壇を見て回る途中には、ほうきのような株立ちになった珍しい多行松なども観察できます。クロマツにアカマツを接ぎ木した園芸品種で、独特の樹形はとても印象深いものでした。

後半の1時間は、久保田が中心に御苑の巨樹や珍しい樹木などを案内してもらいました。まずは母と子の森に向かい、ペカンやカンレンボク(喜樹)をご覧いただきました。ペカンはアメリカ、テキサス州の州木になっており、脂肪分の多い実をつけることからバターの木とも呼ばれています。カンレンボクは中国中南部原産で大正時代に渡来。バナナを小型にしたような果実をつけます。海外から種子や苗を買い入れるなどして集めていたという、御苑の歴史を彷彿とさせる樹々です。

さらに、板張りの通路を奥に進むと、メタセコイア（アケボノスギ）やラクウショウ（ヌマスギ）の巨木林が、朝の光を受けて幻想的にそびえている姿に引き寄せられます。しばしば御苑を訪れている私自身も、いつも樹々からチカラをもらっているお気に入りの場所ですが、皆さん、沼地に水平に伸びた根から、垂直に立ち上がるラクウショウの珍しい気根を写真に収めるなど、関心を示して頂けました。

続いてレバノンの国旗にも描かれているレバノンシーダーの林、ハンカチの木、モミジバスズカケノキ（プラタナス）などを観察しながら、最初に集合したヒマラヤシーダーの樹下へ。まだまだご覧いただきたい植物や見所は多々ありましたが、残り時間を確かめながらメインの広場を横切って、御苑一番の高さを誇るユリノキ（10年前に私たちが実測した時は42.9m）が聳える中心部を目指します。このユリノキのことが詳細に描写された川端康成の小説『山の音』の一節を読ませてもらいながら、樹下までご案内したところで、終了予定の11時となりました。



その後、時間の許す方は、平成24年に絶滅危惧種の保存・展示を行う環境配慮型温室としてリニューアルした大温室や、開花が始まったバラ園などを見てもらうことになって解散となりました。ご参加くださいました皆様、大変ありがとうございました。

《基調講演》

雪と氷にすむ不思議な生きものたち：

氷雪生物の世界

千葉大学理学部地球科学科 教授 竹内 望
記録：小林敏博

今日は雪氷生物という雪と氷の世界にすむ生物のお話をいたします。私は約30年にわたり雪氷生物ひとすじに研究してまいりました。私は学生時代、東京工業大学でワンダーフォーゲル部に入り、週末や夏休み、冬休み、春休みはほとんど山で過ごしました。一つ一つの山にはいろんな表情があることに魅了されていました。

学生時代に私が所属していた学科には、山に登りながら研究している研究室が一つだけあり、それが雪氷生物の研究室でした。その研究室を率いていたのが、京大山岳部の出身の幸島司郎先生でした。当時京大山岳部のOBを中心に、ヒマラヤの氷河の研究グループが結成され、その中で幸島先生は、雪の上で生活する小さな昆虫、ユキムシに着目する唯一の生物学者でした。私もその幸島研究室に加わることとなり、ヒマラヤ、パタゴニア、北極など様々な所の調査に行かせていただきました。博士を取った後は2000年にアラスカ大学国際北極圏研究センターの研究者として2年間温暖化などの研究に携わりました。その後、日本に帰って京都の新しい研究所、総合地球環境学研究所に4年ほど勤め、その間、中国、ロシア、キルギスの天山やアルタイを中心とした氷河の調査を行いました。2006年に千葉大学の理学部地球科学科に着任して、今に至ります。地球科学科では、野外や山が好きな学生らとともに、引き続きヒマラヤ、グリーンランド、アラスカ、北極周辺などで氷河調査を行っています。

今日は、まず私が約30年にわたって行ってきた富山県の立山での研究、次にここ10年くらい行っている山形県の月山での研究、そしてヒマラヤの

氷河での研究の話をして、最後に地球温暖化と雪氷生物の関係をお話します。

立山のユキムシと赤雪現象

私が毎年立山を訪れるのは、立山黒部アルペンルートがオープンした後の6月です。立山の室堂にはこの時期でも3~4mの残雪があります。私のお目当ての一つは、通称ユキムシと呼ばれるセッケイカワゲラです(写真1)。カワゲラは、水生昆虫の仲間です。一般的なカワゲラは、幼虫時代を溪流中で過ごし、夏に羽化して成虫になると、羽を使って川の上流に向かって飛び、卵を産みます。一方、セッケイカワゲラは、幼虫は溪流中で過ごしますが、まだ雪深い冬から春に成虫に羽化し、その姿は幼虫とほとんど変わらず羽がありません。セッケイカワゲラは、北海道から新潟や鳥取まで日本列島の積雪地に広く分布します。セッケイと言う名前のおり寒さに強く、0℃の雪の表面でもピンピン動き回っています。逆に暑さには弱く、手のひらに載せるとすぐに痙攣して動けなくなってしまいます。



写真1. セッケイカワゲラ(竹内先生より)

一般のカワゲラは羽を使って上流へ飛んでいくと先ほど言いましたが、セッケイカワゲラも同様に上流へ向かいます。しかし、羽がないので雪の上を歩くしかありません。立山で成虫がみられるのは

4月から6月で、ピークは5月です。なぜ成虫が上流に向かうかというと、溪流中の卵や幼虫は川の水で下流側に流されてしまうからです。山に留まるためには成虫の時になるべく標高の高い場所に移動しなければなりません。川の上流に産み落とされた卵は、雪解けとともに溪流中に沈み、秋に幼虫になって冬は溪流中で過ごし、雪が解け始めると、雪の割れ目から成虫に羽化し雪上に現れます。

雪上で活動する虫はセッケイカワゲラだけではありません。クモガタガガンボという昆虫は、セッケイカワゲラよりも寒いのが好きで、気温が-10℃~-20℃に下がった真冬の夜中に雪上に現れます。その他にも土壌昆虫として知られるトビムシという小さな虫も、雪の上をぴょんぴょん跳ねています。

このユキムシの専門家だった幸島先生は、私が研究室に入ると「ユキムシが雪の上で何かを食べているはずだから、君は餌の研究をなさい」と言いました。これが私の研究のスタートでした。卒業研究を始めた4年生の夏には、幸島先生自身も昔にやっていたという、剣沢のキャンプ場の管理小屋(富山県が運営)のアルバイトで、7月~9月の3カ月間、山にこもりしました。キャンプ場のトイレ掃除やテント代の徴収、ゴミ拾いなどやりながら、空いた時間に雪に住む生物の調査を行いました。

赤雪の正体~藻の仲間

6月の立山の残雪には、表面がうっすら赤く染まった雪が出現します。これを赤雪と呼んでいます。日本アルプスでは春に中国から飛んできた黄砂で雪が茶色に染まる現象が見られますが、赤雪は黄砂によるものではありません。赤くなるといっても雪そのものが赤いわけではありません。赤雪はざらめ雪と呼ばれる融解中の雪に現れます。この雪を顕微鏡で見ると、直径約1ミリの丸みを帯びた氷の粒と粒の間に水が溜まっています。さらに拡大すると、その水の中に小さな赤い粒がたくさん見えます(写真2)。これが赤雪の正体です。この赤い粒は単細

胞生物の細胞で、大きさは髪の毛の太さとほぼ同じ約 20 μm です。細胞全体が赤くみえますが、細胞内部には緑色の葉緑体を持っています。葉緑体は一般の植物がもつ光合成をする器官です。したがって、赤雪の原因であるこの生物の正体は、緑藻と呼ばれる藻類の一種です。一般に藻類は河川や湖沼、海洋などの水環境に生息し、比較的暖かい夏に繁殖します。それに対して、雪や氷の寒冷環境で繁殖するこの特殊な藻類を、雪氷藻類と呼んでいます。藻類は、光合成を行うことで、水と二酸化炭素から有機物を作り繁殖します。これがユキムシの餌になっていたのです。

藻類の赤い色はカロテノイドの一つであるアスタキサンチンという物質で、抗酸化作用が強く細胞を守る役割があります。簡単に言えば日焼け止めのようなものです。藻類にとって太陽の光は光合成に必要ですが、雪上の強すぎる光は反対に細胞を傷つけることがあります。この強い光を調整するためにこの赤い色素を自ら生産しているのです。立山の室堂の赤雪は、5月に出始め、6月中旬から7月上旬に雪面全体に広がります。2022年と2023年は特に赤雪が多い年でした。2024年は比較的少なかったですが、毎年必ず現れます。なにかの条件で大規模な赤雪になると思われますが、その条件は現在研究中です。

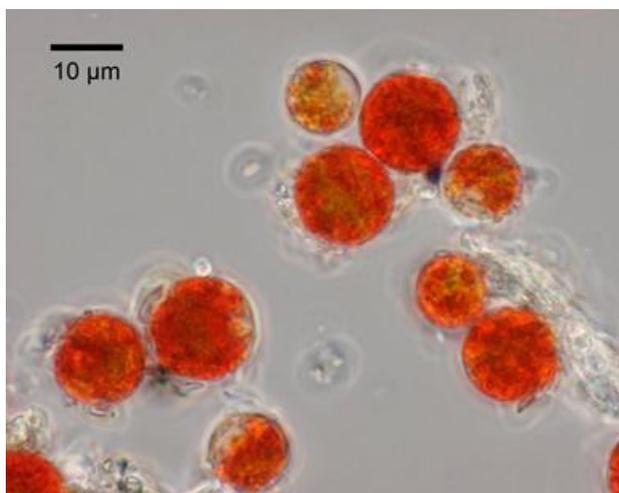


写真 2. 赤い色素を持つ雪氷藻類(竹内先生より)

月山～雪氷生物の宝庫

次に月山の紹介をしたいと思います。月山には、夏スキーで有名な月山スキー場があります。4月のオープンにあわせて道路が除雪されるため、雪深い場所に気軽にアクセスすることができます。春の月山は、白い残雪とブナの新緑が青空に映え、その美しさには目を奪われます。実はこの月山の春の残雪は、驚くほど多様な雪氷生物が現れる国内でも珍しい場所なのです。

月山の森林の中の雪をみると、一面茶色いものが積もっていますが、これはブナの芽鱗(がりん)です。芽鱗とは冬の間ブナの新芽を被っていた殻で、芽が開くとともに雪の上に落ちるのです。その雪をよく見ると芽鱗と芽鱗の間に、抹茶をこぼしたような緑色の雪が見えます。これを緑雪(みどりゆき)と呼んでいます。この雪を顕微鏡で見ると、多数の緑色の微生物が見えます。この微生物も赤雪と同じ藻の仲間です。緑雪の藻類細胞は二本のべん毛をもっているため、顕微鏡で見ると活発に泳ぎ回っているのがわかります。月山の樹林帯の残雪には、緑だけでなく、赤、黄色の雪も現れます。これらを総称して、彩雪(さいせつ)現象と呼んでいます。色の違いは、藻類細胞中に含まれる色素の違いです。立山ではほとんどが赤雪ですが、これは森林限界を超えた高山の雪では、直接日光が当たるために、さきほど説明した日焼け止めとなる赤い色素を作る必要があるからです。一方、月山のような樹林帯では、樹木の葉が日除けになります。直射日光が当たらない場所では、赤くなる必要がありません。場所によって日の当たり方も変わるので、様々な色の雪がみられるのです。

雪をさらに顕微鏡で観察すると、クマムシという微生物も見つかります。クマムシは、大きさ約 0.3 mm で脚が 8 本あり、見た目はクマみたいで可愛い微生物です。月山では、この雪の中に生息するクマムシが世界で初めて私達の調査によって発見されました。名前はユキヤマクマムシと言います。

お腹が透けて緑色の中身がみえますが、これは緑雪の藻類を食べているためです。クマムシは、地球最強の生物とされています。150℃という高温でも、放射線を当てても、空気がなくても生き延びることができるかとされています。クマムシが雪に生息するのも驚くことにはないのですが、このクマムシは中でも低温環境に特化した特別な種です。

低温環境に適応する雪氷生物

雪氷生物の低温環境への適応について説明します。すべての生物には、それぞれ最も繁殖や活動がしやすい最適温度があります。人間の快適な温度は 20℃くらいですが、一般の微生物では 30℃くらいです。ただ、温泉に行くとお湯の中でも藻が生えていたりしますが、この藻は 50℃～60℃が最適温度である好熱生物といわれます。反対に雪氷生物は 10℃を下回る温度が最適温度で、好冷生物ともいわれます。一般に生物は、温度が低くなると活動できなくなります。その理由の一つは、生物の代謝を担う酵素が働かなくなるからです。例えば、食べ物の消化酵素は 20～30℃では働きますが、それより低温になると消化しなくなります。もう一つの理由は、脂肪分が固まることです。脂肪分は、私達の細胞を覆っている細胞膜の主要な成分の一つで、低温になると固まってしまいます。雪氷生物は、低温でも働く酵素や不飽和脂肪酸という低温でも固まらない細胞膜をもっていたり、氷をできにくくする不凍物質を持っていたりします。低温に強い特殊な生理機能を持っているのです。

ヒマラヤ・ヤラ氷河での調査

私達のグループは、日本だけでなく世界各地の雪氷生物も研究してきました。私が大学院に進学した頃、名古屋大学を中心としたヒマラヤ氷河の研究が始まりました。そのプロジェクトに参加して毎年のようにネパールへ調査に行きましたが、その中の一つ、ランタン谷のヤラ氷河には1ヵ月以上に渡っ

てキャンプで滞在し、氷河上の生物調査を行いました。標高約 5,000 m を超えるこの氷河にも、多様なユキムシが生息しています。その一つがヒョウガユスリカという昆虫で、セッケイカワゲラと同様に羽をもたず氷河上を歩いています。氷河上の融けた水の中には、水温 0℃にも関わらずこのユスリカの幼虫であるボウフラが大量に泳いでいます。さらに、水の中には 1 mm くらいの赤いミジンコも泳いでいます。ヒマラヤで新しく発見されたヒョウガソコミジンコという新種です。氷河は無生物の世界と思われがちですが、実は生態系が存在していたのです。

氷河表面の黒い汚れ＝クリオコナイト

私はヤラ氷河でも、このユキムシの餌探しを行いました。私達が調査するのは雨期であるモンスーン期なので、登山やトレッキングには適した季節ではありません。しかしながら、雪氷生物は天気の良いモンスーン期に最も活発になります。モンスーン期の氷河は、黒い泥のようなもので覆われて真っ黒になっています。ユキムシはこの泥を食べていることがわかりました。この黒い泥を注意深く見ると、小さな団子のような粒で構成されているのがわかります。この粒はクリオコナイトと呼ばれています。ギリシャ語で「クリオ」が「氷」、「コナイト(コニーデ)」が「汚れ」を意味します。クリオコナイトを顕微鏡で見ると、直径 1～2 μm の糸状の微生物が含まれています。これは光合成を行うシアノバクテリアという微生物です。この微生物が粒の表面をびっしり覆っていて、その様子はマリモとよく似ています。さらにこの粒を輪切りにしてみると同心円状の年輪のようなのが見えます。これは、粒が毎年ゆっくりと成長している痕跡です。さらに電子顕微鏡で観察すると、シアノバクテリアだけではなく、有機物を分解するバクテリアも多数含まれていました。泥団子のように見えていたものが、実は多様な微生物の固まりだったのです。微生物が繁殖してクリオコナイトを形成し、氷河全面を黒く覆っていたわけです。

氷河の縮小に影響する雪氷生物

氷河の表面が微生物の繁殖によって黒くなると、氷河の融解が速くなります。白い雪や氷は太陽の光を反射して吸収しにくい性質があるのですが、黒いクリオコナイトは太陽の光の吸収量を増やし、それが熱となって氷を融かしてしまいます。現在、地球温暖化により氷河が融けていることが知られていますが、温暖化だけではなくこのような生物も関係していることがわかってきたのです。ヤラ氷河の姿を1997年と2008年で比べると、氷河が大きく後退しているのがわかります。氷河がなくなれば、これらの雪氷生物が絶滅してしまう危険があります。さらに、生物が繁殖し過ぎてしまうと、逆に氷河を融かしてしまうことも考えられます。このまま温暖化が進んだ時、氷河や雪氷生物はどうなるのかということを考えることは重要なことです。

雪氷藻類はどこからくるのか？

雪氷生物は、ほぼ例外なく世界中の雪氷圏に生息していることがわかってきました。世界の積雪や氷河はそれぞれの地域に離れて存在していますが、雪氷生物はどのように世界に広がったのかというのは大きな謎の一つです。例えば、赤雪を引き起こす雪氷藻類がどこから雪に来るのかには、大きく二つの説があります。一つは、雪の下の土壌から泳いで上がってくるという説です。雪で繁殖した藻類は、雪が解けると休眠孢子となって土壌で眠ります。次の冬になって雪が積もり、雪解け時期になると休眠から覚めて雪の中を泳いで表面に出てくるのです。もう一つの説は、空から藻類の孢子が降ってくるという説です。赤雪は、日本の立山だけでなくヒマラヤ、北極、グリーンランド、アラスカ、南極でも見つかっています。世界中に赤雪が現れるということは、大気を介して孢子が飛んでいるのかもしれない。それを確かめるには、各地の赤雪の種を比較する必要があります。もし世界中の赤雪が同じ種類だったら、地球の大気中を飛んで広

がっていると考えられます。一方、地域ごとに違う種だったら、各種はそれぞれの場所で生息していると考えられます。ただ、雪氷藻類は、顕微鏡ではどれも似たような細胞にしか見えなく、正確に種を区別することができません。種の特定する手段として近年利用されているがDNA分析です。

赤雪のDNA解読

立山の赤雪藻類のDNAを調べたところ、予想外の結果が出ました。広範囲に現れる立山の赤雪は単一の藻類で構成されていると思っていましたが、15種類もの藻類が含まれていることがわかりました。見た目はどれも同じ赤雪に見えますが、場所や時間によって種が変わることがわかりました。さらに世界中から赤雪を集めてDNAを調べてみました。全部で300万個の藻類細胞のDNAを読み、コンピュータ上で配列が同じかどうかを比較した結果、DNAは約6万4000種類もあることがわかりました。ただし、多少DNA配列が違っても同種であることがあるので、配列の98%が一致すれば同じ種とみなして分類すると348種になりました。世界の赤雪にはこれほどの多様な藻類がいるのです。この種の大部分は特定の地域のみで生息するものでした。ただし、この中の一部の種は、北極と南極を含む世界中に生息する種であることがわかりました。この世界共通の赤雪の種が見つかった時には、感動しました。赤雪は、世界共通種と地域固有種が混ざり合って形成していたのです。これを論文にしてプレスリリースしたところ、いくつか新聞記事にも取り上げられました。北極や南極、立山には空から飛んでくる共通の藻類がいる一方、各地域で夏を越して毎年繁殖する固有の藻類もいます。ただし実際の藻類の生活史はまだ不明なことも多く、これから研究していきたいと思います。

雪とブナの関係

地球温暖化と雪氷生物の話をしたと思います。

今年の夏はかなり暑かったですが、温暖化は着実に進んでいます。21世紀の終わりにはもっと気温が上昇すると言われていました。気象庁や環境省によると日本の雪は確実に減少し、山岳域の積雪量も50cm以上減少すると予想されています。今楽しんでいる雪山の景色は、21世紀末には大きく変わってくることは間違いありません。将来雪氷生物はどうなってしまうのでしょうか。

月山は国内で最も雪が積もる山の一つです。だからこそ多様な雪氷生物が生息しているのだと思います。防災科学研究所がモニターしている雪の深さによると、月山では11月～12月から積もり始めて、2月～3月に3m以上になります。彩雪はその後、積雪が解けて約1mになる5月に現れます。温暖化で積雪量が変われば、藻類出現のタイミングや繁殖量も当然変わると予想されます。

月山に広く分布するブナと雪には密接な関係があります。普通の樹木は雪が数メートルも積もると倒されて枯れてしまいますが、ブナは柔軟性があるため深い雪でも大きく育つことができます。そのため、積雪が多い地域とブナの分布はぴったり一致します。実はそのブナの林の残雪に彩雪現象が現れるのは、偶然ではありません。もともと雪には藻類の繁殖に必要な栄養はほとんど含まれていませんが、ブナ林の雪にはリンや窒素などたくさんの栄養が含まれていることがわかりました。春に降る雨がブナの葉や枝をつたって雪の上に落ちるときに、いろんな栄養を雪の上に供給し、その栄養を使って藻類が繁殖していたのです。つまり、雪の生物は森林そのものとも密接な関係があったのです。彩雪が見られるのは、森林が豊かである証拠ともいえます。

国立環境研究所によると、温暖化による雪の減少とともにブナ林も将来縮小してしまうと予想されています。そうすると鮮やかな彩雪現象が見られなくなる日が、近い将来にくるかもしれません。

最後に

最後に、皆さんに知っていただきたいプロジェクトがあります。最近、私の知り合いのアメリカのワシントン州立大学の研究者が、一般の登山者とともに彩雪の調査を行うプロジェクト「Living Snow Project」を始めました。ホームページを立ち上げて、登山者に彩雪調査への協力を呼びかけています。登山中に彩雪現象をみつけたら、スマホの専用アプリから、撮影地点と写真を投稿してもらいます。さらに余裕があれば専用の容器に彩雪を採取して、大学まで送ってもらいます。大学ではDNA分析などの解析をして、その結果はホームページ上で見ることができます。日本でもこのようなことができれば、まだ謎の多い雪氷生物の解明につながるのではないかと思います。

先日2024年10月に、紫金山・アトラス彗星が地球に接近したことがニュースになりました。私のマンションの屋上からも見えて感動しました。実は彗星も雪氷生物の研究と無関係ではありません。それは、彗星は氷の天体だからです。雪氷は太陽系に広く分布し、火星や水星、木星の月にも見つかっていますし、土星の輪も氷です。雪氷生物は、このような地球外の氷天体にも生息している可能性もあるのです。現在NASAを始めとした研究機関が、雪氷生物を地球外生命のモデルとして研究が進められています。

まとめですが、極地や高山には雪氷生物という未知の生物が生息しています。雪氷生物は地球温暖化の影響をもっとも受ける生物でもあります。研究を始めた当初はユキムシの研究をして何の役に立つのだと言われたこともありましたが、ユキムシの研究を通して地球環境や地球外生命探査にもつながるのだということを、ぜひ覚えておいていただければと思います。