

フォーラム「登山を楽しくする科学(V)」

2013年3月23日(土) 13時～17時

立正大学大崎キャンパス 4号館 431 教室

(品川区大崎 4-2-16)

主催：公益社団法人 日本山岳会 科学委員会

目 次

フォーラム「登山を楽しくする科学（V）」開催にあたって・・・・・・・・・・・・・・・・	2
日本山岳会 科学委員会 委員長 米倉久邦	
講演1 「日本の高山植生は東アジアの避難場所」・・・・・・・・・・・・・・・・	3
東京農業大学地域環境科学部教授 理学博士 中村幸人	
1. 高山植生とは	
2. 日本の高山植生	
講演2 「立山・劔の氷河」・・・・・・・・・・・・・・・・	7
立山カルデラ砂防博物館学芸員 理学博士 福井幸太郎	
1. 我が国で初めて認められた現存する「氷河」	
2. 極東最南端の氷河	
3. 劔岳 三ノ窓雪渓（氷河）	
4. 劔岳 小窓雪渓（氷河）	
5. 立山 <small>ごぜんざわ</small> 御前沢雪渓（氷河）	
講演3 ツキノワグマに出会ったらどうする？・・・・・・・・・・・・・・・・	11
ーその本当の生態と人との軋轢の現状ー	
茨城県立自然博物館主席学芸員 農学博士 山崎晃司	
1. ツキノワグマの生態	
2. ツキノワグマと人間との軋轢	
演者プロフィール・・・・・・・・・・・・・・・・	17

フォーラム開催に当たって

日本山岳会科学委員会委員長 米倉久邦

フォーラム「登山を楽しくする科学」のシリーズも、今回で5回を数える。科学という視点から、登山に役に立つ情報を提供していこう、山登りに興味を持ってもらえる話ができないか。そんな模索の中から、生まれた共通テーマである。今年も例年に劣らず、魅力あふれる講演者を揃えることができたと自負している。これまでと異なるのは、フォーラムをスタートさせて初めて、すべてのスピーカーを外部の方をお願いしたことだ。振り返ってみると、過去4回は、科学委員はもちろん、多士済々の山岳会員に登壇をお願いしてきた。今年は、山岳会の人材が枯渇してしまったというのでは、無論ない。アンケートやワイワイガヤガヤの議論を踏まえて、ふたを開けたらこうなっていたということだ。それもまた、面白いとひそかに期待を大きくしている。

ひとつ、謝らねばならないことがある。山岳会会報「山」や、新聞の案内には、氷河の話の講師は小疇尚科学委員となっているが、本日の案内では、福井幸太郎氏に差し替わっている。なぜだろう？と疑問に思った方も多いと思う。いきさつを記す。

昨年5月、立山連峰に3つの氷河が現存していることが確認されたというニュースが流れた。山好きには見逃せない話だ。フォーラムの絶好のテーマである。講師には、雪氷学の専門家で3氷河確認の最大の功労者である福井氏のほかにない。狙いを定めたが、本人は南極観測隊員として地球の反対側にいた。連絡が取れない。となると、科学委員で氷河研究の第一人者である小疇氏に頼むしかない。だが、2月になって思わぬ吉報が舞い込んだ。帰国したばかりの福井氏から、講演了承のメールが届いた。もともと福井氏を推薦していた小疇委員は「ガハハハ、よかったですね」とピンチヒッターを降り、本命の福井氏登場で一件落着となった次第である。ご了承願いたい。

山で生き物に出会うのは、驚きとわくわくの体験である。だが、ツキノワグマとなると、少し様子が違う。遠くからなら見てみたいと思わぬでもないが、出会い頭の遭遇はお断りだろう。でも、絶対ないとは断言できないし、遇ったという話もちよくちよく耳にする。そんな時はどうすればいいのか。委員の一人が、たまたま山崎晃司氏の話聞く機会があった。とにかくクマの生態に詳しい。是非にとお願いして、受けてもらった。

可憐で高貴な高嶺に生きる植物の話はアンケートでも希望の多いテーマだ。だが、高山植物といっても一様ではない。講師をお願いした中村幸人氏によれば、地形や気象条件で高山の植生も様々だ。約260万年前の成り立ちから始まるスケールの大きい話は、高山植物の背後にあるプラスアルファの知識を教えてくれる。

今年講師を引き受けてくれた3人に共通しているのは、学識経験が豊かなうえに、いまでもフィールドワークの現場で活躍していることだ。頭と体が一つになって動いている。魅力いっぱいである。有益な話をたっぷりと楽しんでいただければ、ありがたい。

日本の高山植生は東アジアの避難場所

東京農業大学教授
理学博士 中村幸人

1. 高山植生とは

高山植物は高山に生えている植物ですが、恐らく人によって高山の高さが変わってくるのかもしれませんが。日本山岳会のメンバーにとっては 4000m を越えるようなヒマラヤの高山に生える植物をイメージし、一般の人たちには奥山にある可憐な花をつける野生植物なのかもしれません。生態学的には森林限界、もしくは樹木限界を越えた高山帯に生育する植物ということになり、厳格にはハイマツも高山植物に当たりません。ハイマツ帯は森林限界を構成する植物です。欧州のムゴーマツ (*Pinus mugo*) もハイマツと同じような生態的地位を占めていますが、亜高山帯の植物とされています。高山帯とは相観的な区分で、低地帯、丘陵帯、山地帯、亜高山帯、高山帯というように標高に準じて推移していきます。したがって例えばアフリカの高山帯付近ではジャイアントセコイアなど、日本と全く違う植物がみられます。日本の高山が欧州や北米と近いのは地誌的な繋がりがあるからです。それは今から約 260 万年前に始まる洪積世の氷河期に高緯度地方では植生の移動が氷河期と間氷期の繰り返しで活発に行われたためであります。日本の高山植物は氷河期を通して大陸北部から、樺太、千島列島、アリューシャン列島を通じて北海道、本州へと下ってきました。中には低山から高山へと環境に適応して分化した日本固有の種もあります。南アルプスの北岳パットレスを飾るタカネビランジは山地帯のオオビランジが高山に適応して作られた種です。

2. 日本の高山植生

さて日本の高山帯ですが中部山岳では海拔 2900m 以上、北海道では 2000m 以上の山稜に認められます。実は標高が十分に達しているかと言えばそうではありません。日本一の富士山位の高さが欲しいところです。中緯度地方は偏西風が卓越し、ジェットストリームと呼ばれる強い西風が特に冬季に吹き荒れます。その影響で通常考えられる標高より低いところから高山植生が発達します。ハイマツ帯を抜け出ると高山草原帯に踏み込みます。そこには大きく 4 つのタイプの高山植生がみられます。一つは矮生低木群落です (C)。デンマークのラウンケアという植物生態学者が冬芽の位置で生活形を分類しているのですが、地上 20cm 以下を地上植物として高山や寒帯の寒い地方に多い植物としています。ガンコウラン、ミネズオウ、ツガザクラ、コメバツガザクラ、チシマツガザクラ、イワウメ、ウラシマツツジ、クロマメノキなどがそうで、優占する植物群落を矮生低木群落といいます。高山環境の中では最も条件の良いところに出現します。日本には大きく二つの群落があり

常緑性のコメバツガザクラ－ミネズオウ群落と、夏緑性のウラシマツツジ－クロマメノキ群落です。

一つは風衝草原です(A)。低茎な多年生草本植物が主で氷河期の生き残りとも言われています。多くの種は北半球の高山に広く分布し、代表的なものにはチョウノスケソウ、ムカゴトラノオ、トウヤクリンドウ、タカネシオガマ、チシマアマナ、ヒゲハリスゲ、カラフトイワスゲなどがあります。日本列島を中心に東アジアにはオヤマノエンドウ、ミヤマシオガマ、オノエスゲなどが春季にお花畑を形成します。中部山岳では西向きの風衝面に発達しやすく、稜線を挟んで東斜面の崩壊地や雪田の植生と対照的です。

一つは雪田植生と呼ばれる遅くまで雪の残る雪渓などに成立した植生です。矮生低木群落(D)と多年生草本植物群落(F)のふたつのタイプがあります。アオノツガザクラ、エゾノツガザクラ、ジムカデなどの優占する矮生低木群落は融雪時期にはとても多湿な環境に置かれるのですが、雪が解けてしまうと一転して乾燥する場所にみられます。もうひとつのイワイチョウ、ショウジョウスゲ、ハクサンコザクラ、ヒナザクラ、エゾコザクラ、ハクサンオオバコなどの多年生草本植物群落で融雪後も湿った状態が続きます。

一つは崩壊地の荒原植生です。地盤が動き易い砂礫地などに多くみられますが、幾つかの成因があります。高山らしい荒原は構造土と呼ばれる砂礫帯に成立します。日中は土壌中の水分は液体の状態ですが、夜間は氷点下に下がり土壌は凍結することによって膨張します。すなわち土壌中の水が膨張と収縮を毎日繰り返すことによって基質が振り分けられ、絶えず動いている砂礫帯に固有な植物群落が成立します。コマクサ、タカネスミレ、ウルップソウなどがそうです。そのほか、火山砂礫地にも富士山にみられるようなオンタデ、フジハタザオ、ミヤマオトコヨモギ、また、橄欖岩、蛇紋岩という超塩基性岩地は植物の苦手な重金属が多く含まれており、雪鞍岳では特殊化したクモマミミナグサ、ウメハタザオ、早池峰山ではハヤチネウスユキソウ、ナンブトラノオなど、固有性の高い植物がみられます。そのほか、高山には湧水辺にアカバナ科やネコノメソウ科の植物がみられるのですが(E)、日本は切り立った高山が多く、湧水辺植生はあまり発達していません。

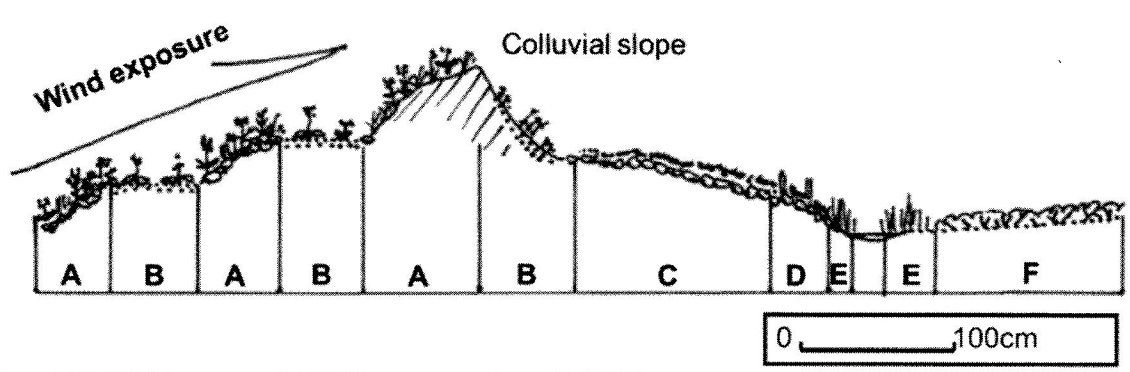


図 1. 高山植生の植生配分模式
A : 風衝草原(カラフトイワスゲ－ヒゲハリスゲクラス)

- B : 高山荒原(コマクサーイワツメツサクラス)
- C : 矮生低木群落(ミネズオウークロマメノキクラス)
- D : 雪田植生(アオノツガザクラージムカデクラス ジムカデオーダー)
- E : 湧水辺植生(ヌマハコベータネツケバナクラス)
- F : 雪田植生(アオノツガザクラージムカデクラス チングルマオーダー)

日本の高山植生は中緯度の高山にみられ、その分布状況から氷河期の足跡を読み取ることができます。周北極要素とも呼ばれている高緯度地方の高山植物の多くは中緯度の日本に下りてきたような分布をします(図 2)。チシマアマナとカラフトイワスゲは風衝草原の種です。クロマメノキとガンコウランは矮生低木群落の種でいずれも高山に取り残されたような形を示しています。他の多くの高山植物も消失することなく高山のわずかなと

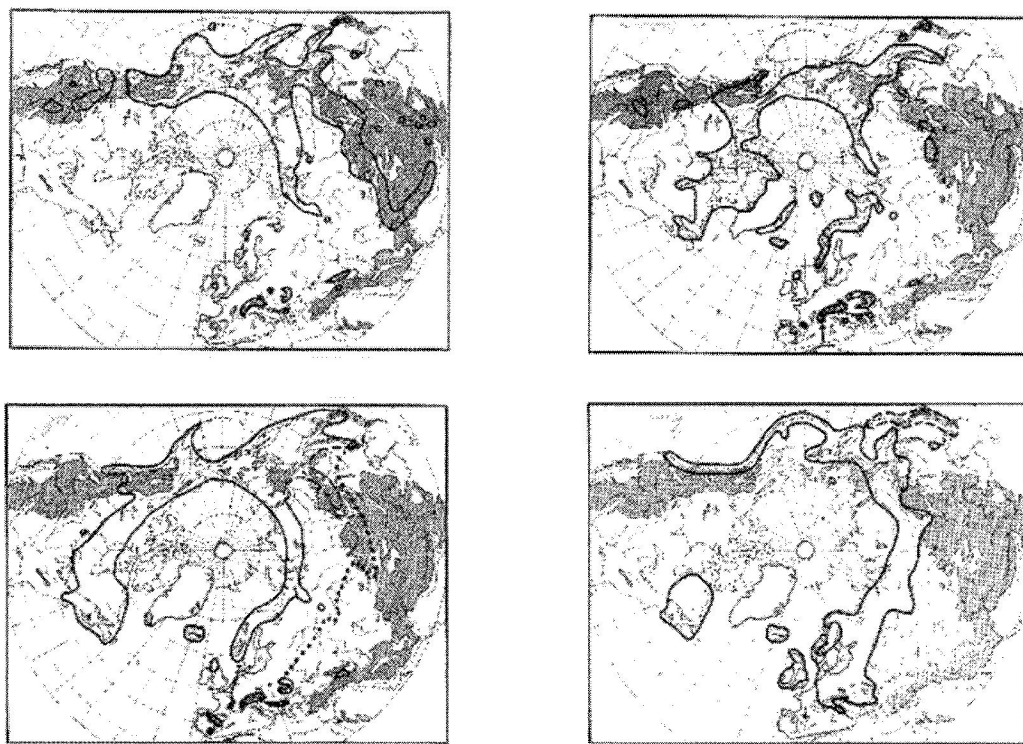


図 2. 周北極地域の高山植物の分布

左上: チシマアマナ; 右上: カラフトイワスゲ
 左下: クロマメノキ; 右下: ガンコウラン

ころに残っています。それは低温という気候環境の他にも、風衝が強く積雪の影響もあって稜線に森林が発達しきれなかった、蛇紋岩、橄欖岩、石灰岩、流紋岩などの地質が森林化を妨げた、火山の影響で森林化が遅れたなど、多様な環境要因が多様な種からなる高山植生を残すことに一役買った、何よりも中緯度温帯に位置する日本列島は海洋性気候下であり、その湿潤な環境が多くの高山植物の生き残りに貢献したとみています。南アルプス

の北岳に登ると山頂付近にはシベリアの北極海沿いでみたムカゴユキノシタが、イベリア半島のピレネー高山でみたヒイラギデンダが、チベットの高山でみたキンロバイが、カムチャツカのトルバチク山でみたハハコヨモギが、樺太のバイダ山でみたヒゲナガコメスキが、そしてシベリア中央のサヤン山脈でもみたキタダケソウ属がわずかな場所に生育しています。この北岳と同じほど多様な高山植物を有するのが北アルプスの白馬岳で、北岳と白馬岳に分布する植物もあります。前述したムカゴユキノシタとヒゲナガコメスキなどがそうで、少なくともこれらの種はそれぞれの山塊に隔離されて1万5千年は経過していると思われます。このように日本列島において高山植物の生育する範囲はきわめて限られたものではありますが、地理学的にその多様性は大きく、少なくとも最終氷期以降の気候変動の中で多くの示唆を我々に与えてくれます。

立山・劔の氷河

立山カルデラ砂防博物館学芸員
理学博士 福井幸太郎

1. 我が国で初めて認められた現存する「氷河」

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「多年性雪溪」と呼びます。

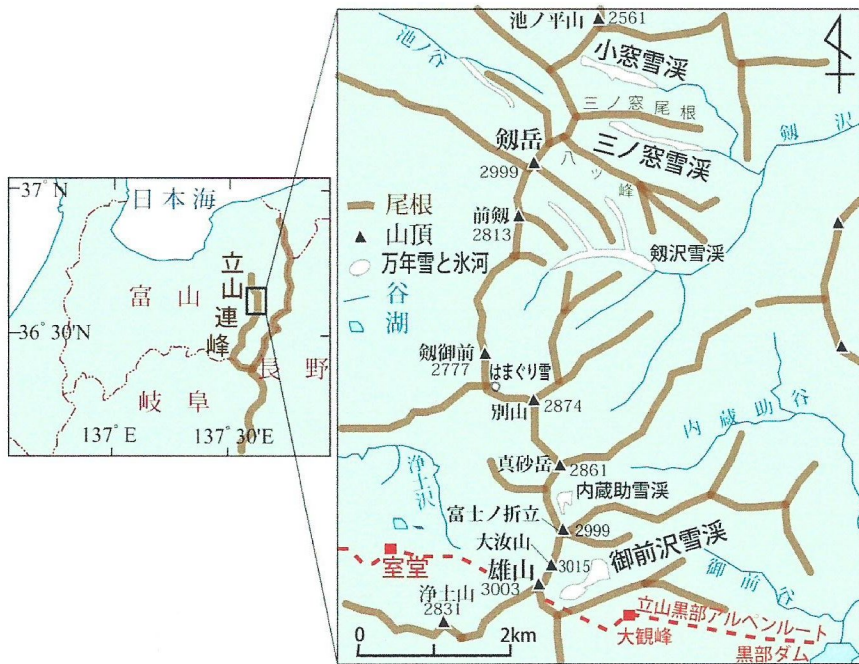
万年雪は、猛暑や雨が多い年に、消えてしまうものも多いですが、中には数十年間も存在し続けるものがあります。このような寿命が長い万年雪には、積もった雪の重みで下の雪が押しつぶされ、氷の塊「氷体」ができます。氷体は、厚さ 30 m 近くまで成長すると、ゆっくりと谷や斜面を流れはじめます。このゆっくりと流れる氷体のことを「氷河」と呼びます。日本にも、最終氷期（11 万 5000 年前～1 万 1700 年前）には、日本アルプスや日高山脈に 400 もの氷河が分布していましたが、温暖な間氷期の現在、氷河は存在しないと考えられてきました。

2012 年 5 月、立山連峰の 3 つの万年雪（劔岳の三ノ窓雪溪、小窓雪溪、立山の御前沢雪溪）が、日本初の現存する「氷河」として論文が、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。

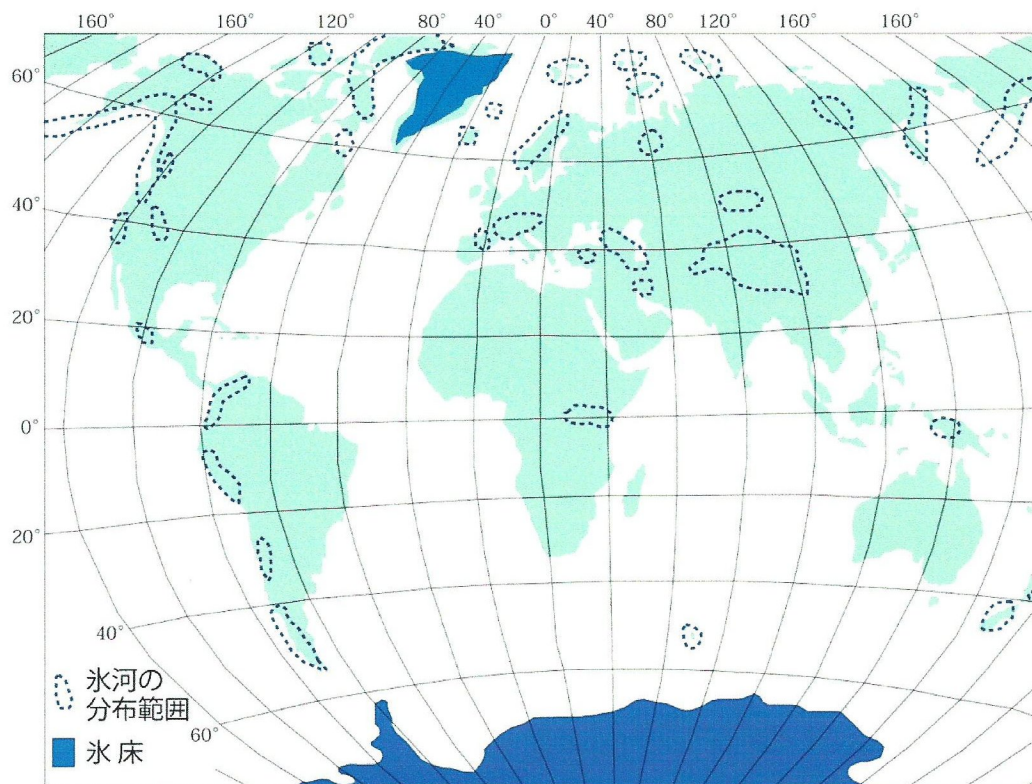
ようやく「氷河」が現存していることが学術的に認められました。



立山連峰の氷河と万年雪の分布

2. 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ッ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。



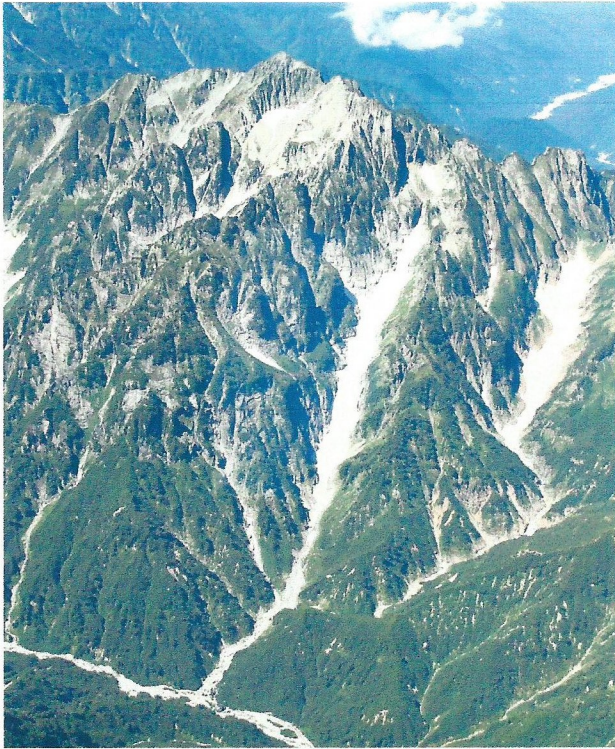
地球上の現在の氷河分布。塗りつぶした範囲に氷床が存在。規模が小さくて地図の落とせないものは、点線で囲ってその存在を示しました。樋口（1977）より

3. 劔岳 三ノ窓雪渓（氷河）

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

三ノ窓雪渓は、厚さ 60 m、長さ 1200 m に達する巨大氷体をもっており、氷体は 1 ヶ月間で最大 30 cm 流動しています。氷体の規模は国内最大であり、三ノ窓雪渓は国内最大の「氷河」だといえます。

三ノ窓雪渓は、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。春先にこの雪渓に行くと、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（積雪深にして 20～25 m）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。

劔岳東面。写真中央が三ノ窓雪渓（氷河）、右が小窓雪渓（氷河）

4. 劔岳 小窓雪渓（氷河）

小窓雪渓は、劔岳の三ノ窓尾根と池ノ平山（2561 m）南東面の間の谷を埋める雪渓です。雪渓の長さは 1200 m、幅は 200 m、標高は 2000～2300 m です。小窓雪渓は、厚さ 30 m 以上、長さ 900 m と三ノ窓雪渓に次ぐ規模の氷体をもっており、氷体は 1 ヶ月間で最大 30 cm 流動しているため現存する「氷河」といえます。

小窓雪渓も秋になると、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 1～2 m 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。

氷体の上に乗っている積雪には、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、氷体は 1～2 年程度で急速に形成されるようでした。おそらく、氷体の上にある、水がしみ出ている積雪層が、初冬の寒気で一気に氷化し、氷体が短期間に形成されていくと考えられます。

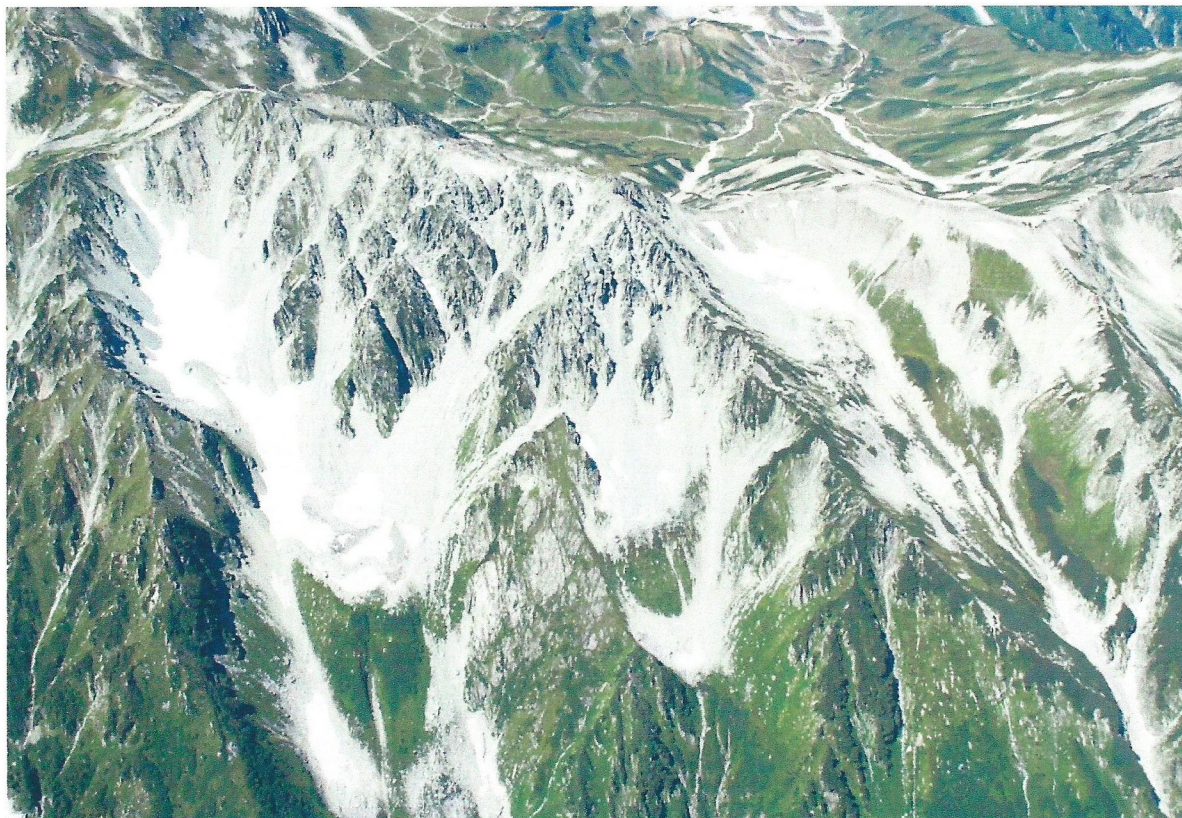
5. 立山 こぜんざわ 御前沢雪渓（氷河）

御前沢雪渓は、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 700 m、幅は 200 m、標高は 2500～2800 m 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。この雪渓は、雄山山頂から眺めることができます。

御前沢雪渓は、上流部に厚さ 23 m、長さ 200 m、下流部に厚さ 27 m、長さ 400 m の 2 つの氷体を持っています。上流部の氷体はすでに動きを停止しており、「停滞氷」になって

いますが、下流部の氷体は1ヶ月あたり10 cm弱流れています。三ノ窓雪渓、小窓雪渓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。

御前沢雪渓の下流部には、氷体の底を観察できる奥行き15~20 mの洞穴があります。この洞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？）の氷体やムーランの穴底など興味深いものが観察できました。



立山東面。写真左が御前沢雪渓（氷河）。右が内蔵助雪渓

参考文献

樋口敬二（1977）日本の雪渓—世界の氷河の中での位置—。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。

ツキノワグマに出会ったらどうする？

－その本当の生態と人との軋轢の現状－

茨城県自然博物館動物研究室主席学芸員

農学博士 山崎晃司

1. ツキノワグマの生態

[分布と生息状況]

ツキノワグマはかつて、ドイツやフランスにも分布したことが化石骨の分布から知られているが、現在の分布域は、東は日本から西はイランまでのアジア地域に限られている。現在、分布が確認されている国は、イラン、アフガニスタン、パキスタン、インド、ネパール、ブータン、中国、バングラディッシュ、ミャンマー、タイ、ラオス、カンボジア、ベトナム、北朝鮮、韓国、ロシア、台湾、日本である。日本では、歴史的には本州、四国、九州に分布したが、九州では 1940 年代頃に絶滅したと考えられている。また、西日本では、現在から 3,000 年前以降に発掘されるツキノワグマの動物遺物が少ないことから、西日本でのツキノワグマの分布はかなり昔から限られていたこと、またその理由としては西日本には稲作地帯が広範に広がっていたことが示唆されている。

生息環境については、東および南アジアでのツキノワグマの分布は、おおまかに森林の分布と一致しているが、中央およびインド南部ではナマケグマによって、マレーシアではマレーグマによって、またロシアの北部及び西部アムール地方ではヒグマによってその分布が置き換わっている。

日本では、ツキノワグマは山麓から標高 3000m の高山帯まで、多様な森林帯を生息環境として利用している。また、ブナやナラ類の落葉広葉樹林の分布と、ツキノワグマの地理的分布が一致していることも知られている。しかし、第二次世界大戦後の拡大造林政策により、森林の約半分は針葉樹人工林に置き換わり、ツキノワグマの生息環境の質に影響を及ぼしていると考えられている。

種としては国際自然保護連合 (IUCN) レッドリストで **Vulnerable** に分類され、日本に分布する亜種のニホンツキノワグマは、環境省 (2002) レッドリストで、四国、中国、紀伊半島、下北半島地域個体群が、絶滅の恐れのある個体群 (LP) とされている。

[形態]

ツキノワグマは、黒色の体毛と丸く比較的大きな耳を持つ中型のクマで、胸の三日月型の白斑が特徴である。上半身が発達しており、前肢の方が後肢よりも長く力強く、木登りが得意である。体サイズに関する情報は極めて限られており、現在 IUCN クマ専門家グループがデータベースの構築を試みているが、ロシアの成獣オスの体重は 101kg (SD=43.4, n=13) , またメスで 70kg (SD=15.4, n=11) と報告されている。秋に脂肪を蓄えた成熟した

オスは、250kgに達するという記録もある。日本のツキノワグマは大陸種に比べると比較的小型で、胸の白斑が小さかったり、欠損したりしている場合も見受けられる。成獣(>=4歳)の体重は、奥多摩山地のオスで62kg(SD=22.0, n=17), メスで36kg(SD=7.5, n=13), また日光足尾山地のオスで71kg(SD=23.7, n=8), メスで42kg(SD=5.8, n=6)となり、オスの方がメスよりも大きい性的二型を示す。

ツキノワグマは日本には30~50万年前に渡来したと考えられ、現在は地域個体群ごとに遺伝的分化の生じている可能性が示されている。

[繁殖生理]

ツキノワグマの性成熟は、オスで2~4歳、メスで4歳と報告されているが、野生下での実際の繁殖への参加はもっと遅くなることが想像される。交尾期は6~8月にかけてであるが、受精卵の着床は冬まで遅延する。妊娠したメスは、飼育下の観察では1~2月に冬眠中に出産を行う。平均産仔数は1.86頭である。冬眠中の母親の栄養状態が、冬眠中の着床、胎児の発育、出産、保育などに大きな影響を与えることが想像されている。

野生下での寿命についてはほとんど知られていないが、本州での捕獲個体からの記録では、メスで23歳、オスで25歳の報告がある。栃木県での4歳以上の有害捕獲個体から見た平均年齢では(3歳以下の個体については、年変動が大きいために統計から省いてある)、オスで5.8歳(n=63), メスで6.2歳(n=26)であった。平均年齢は、高い有害捕獲圧により下がっているという指摘もある。

[食性]

ツキノワグマは雑食性であるが、肉食よりも植物食に偏っており、食性は季節によって変化する。春期には、草本類、木本の新芽や新葉、またあれば前年秋に地面に落下した堅果類を利用する。夏期には、草本やベリー類の他に、社会性昆虫(ハチやアリ類)を利用する。秋期にはブナ類やナラ類の堅果を本州中部では主食とする。6~8月にかけては、しばしば主に植林された針葉樹(ヒノキ、スギ)の形成層を摂食するが、こうした樹皮剥ぎは、地域でのエサ食物量が少ない時に起きるといった報告がある。ツキノワグマは、初夏に出産直後のニホンジカの仔を襲って摂食することもある。これまでに糞分析結果などから、ツキノワグマは90種の果実をエサ食物として利用することが知られている。

ツキノワグマは本州最大の食肉類であり、他のツキノワグマ自体や人間を除いて天敵は存在しない。いわゆる“共食い”と考えられる記録が日光足尾山地や北アルプス山地で記録されているが、それが単純な共食いなのか、ライオンなどで知られる仔殺し(infanticide)かは分かっていない。

[行動圏]

行動圏サイズについては、これまであまり発表されてきていない。ツキノワグマが季節

的な行動圏のシフトを行う栃木県の日光足尾山地で、GPS 首輪の装着による連年的な行動圏サイズ(100%MCP)は、オス成獣で 256km² (226.8 と 284.6, n=2) ,メス成獣で 205km² (161.8 と 247.8, n=2) であった。東京都の奥多摩山地での VHF テレメトリーによる連年的な行動圏サイズ(100%MCP)は、オス成獣で 46km² (SD=32.0, n=4) ,メス成獣で 23km² (SD=9.7, n=5) であった。長野県北アルプスでの VHF テレメトリーによる連年的な行動圏サイズは、オス成獣で 93km² (SD=34.3, n=3) ,メス成獣で 55km² (SD=25.0, n=4) であった。このように行動圏サイズは地域によって多様さを示したが、メスはオスよりも小さな行動圏を利用することが示された。埼玉県秩父山地では、メス成獣の行動圏が夏期には広がり、秋期には縮まることが報告され、高山帯に生息するツキノワグマでは、夏期には高標高地 (2,100~2,300m) を利用するが、秋期には低標高地 (1,000~1,500m) の落葉高樹林帯を利用するという、季節による利用標高の明確な変化が分かっている。

[行動的特徴]

北方に生活するツキノワグマは、エサ食物が発見できなくなる冬期には両性共に冬眠に入る。ただし熱帯地方では、冬期中に出産を行うメス以外は冬眠を行わないとされる。日本では、冬眠期間は 11 月頃から翌年 4 月頃までの、5~6 ヶ月間に渡る。冬眠場所としては、樹洞、岩穴、土穴などを利用する。冬眠明けの時期は個体の状況によって変化する。冬眠中に出産をしたメスは、非出産メスよりも 1 ヶ月ほど冬眠明けが遅くなる。

母親と仔以外は、基本的には単独で生活を行うが、兄弟同士が分散後に一緒に行動を行うことがあり、また交尾期にはオスとメスがペアをつくって一時的に行動する。テリトリーは持たないが、オスは堅果類が豊富に実る林分からのメスを排除が観察されている。

ツキノワグマは基本的には昼行性で、黎明薄暮に活動が活発になり、また春~夏期に比べて秋期の方が一日の活動時間が長くなる傾向がある。

すべての齢と性で木登りが得意で、樹上で採食や休息を行う。樹上での採食の際に、枝を鳥の巣のように折り込む、「クマ棚」がよく知られるが、ササなどを敷き込んで、地上に巣状のものをつくることもある。

近年、ツキノワグマが大量の果実の種子 (e.g.ヤマザクラ) を、消化によって破壊することなく遠方に運ぶ能力のある、種子散布者としての可能性が論じられている。

2. ツキノワグマと人間との軋轢

[保全上の課題]

人間との軋轢については、本州では毎年、およそ 1,000~2,000 頭のツキノワグマが有害捕獲によって捕殺されている。ツキノワグマと人間の間での軋轢は、大きくは二つに分けられる。ひとつは、ツキノワグマの攻撃による人身の死傷事故で、今ひとつはツキノワグマによる農作物、家畜、人工林などへの加害である。2004 年秋には、ツキノワグマが人里周辺に大量出没して、2,021 頭のツキノワグマが捕殺され、107 人が負傷して 2 人が死亡

した。大量出沒は 2006 年秋にも繰り返され、4340 頭のツキノワグマが再び捕殺され、142 人が負傷して 3 人が死亡した。その後も、2010 年に同様の事態が起こった。こうした近年の大量出沒の理由としては、耕作放棄地の増加による中山間地帯の環境変化（人間生活空間とツキノワグマの生息環境を隔てる緩衝地帯としての機能消失）、奥山でのツキノワグマのエサ食物の不足、人慣れグマの出現、ツキノワグマの科学的管理施策の不十分さ、などが複合的に作用していることが想像されている。ツキノワグマの分布域は環境省の種の多様性調査の結果、1978 年と 2003 年の比較では、5.5 ポイントの増加をしている。このような本種の拡大傾向と、中山間地帯がその緩衝帯としての機能を損失しつつある現在、中山間地帯の今後のあり方の再検討も含め、最終的なツキノワグマと人間生活空間のゾーニングをどう定めるかについての、分布域の管理案を早急に検討して示す必要がある。そのためには、地域個体群に着目した広域管理ユニットの設置も課題となる。特定管理計画は自治体ごとので策定が多く、実際の地域個体群を分断している例が多い。また、自治体間での協力体制の構築と、管理ユニット立ち上げ後のモニタリング体制の整備が、管理計画に可塑性を与えるために必要不可欠な要素となる。

[関東地域での人身事故]

世界有数の大都市圏を含む関東地方は、日本の総人口の 1/3 が生活する人口稠密地帯であるが、千葉県を除く 1 都 5 県（東京都、埼玉県、群馬県、栃木県、神奈川県）にツキノワグマが恒常的に生息している。なお、茨城県については、近世に一度姿を消したが、最近になって出沒が認められてきている。2003 年の生息区画調査（5×5km）では、関東地区の全区画数（1,399 区画）の 25.4% にツキノワグマの分布が認められ、1978 年当時の分布調査と比較すると、2.8 ポイントの増加になっている。クマの分布地域は、平野部を囲むように位置する山地帯で、日光国立公園、尾瀬国立公園、秩父多摩甲斐国立公園、丹沢大山国立公園に指定されている。そのため、首都圏からのレクリエーションエリアとしての需要も高く、登山、ハイキング、釣り、山菜採りなどで毎年多くの利用者が入山する地域といえることができる。

・人身事故の概況と特徴

人身事故発生消長の消長については、この 15 年ほどは 1~4 件/年ほどで推移している（埼玉県については、40 年ほど前の山林作業者の人事事故事例以降報告はない）（図 1）。2006 年およびその翌年の 2007 年には、通常の倍程度の事故が発生しているが、細かく検討すると、2006 年は群馬県での、また 2007 年は群馬県および神奈川県での事故数の増加を反映した結果であり、その他の都県では例年と大きな相違のない状況であったことがわかる。2006 年の群馬県での事故増加は、秋期の主要食物であるブナ科堅果の不作がツキノワグマの低標高地への出沒を招来し、その結果が人との軋轢を増加させたことも想像できた。しかし関東地区全体としてみれば、堅果の豊凶などが事故数の増減に影響を与えていると、直ち

にはいえないと考えるのが妥当であろう。

ツキノワグマによる事故に遭遇した人の内訳をみると、レクリエーションで訪れた人の割合が各都県共に高く、このことは本来のクマの生息環境の中での事故発生とも言い換えられる。したがって、堅果凶作の年に低標高地に降りてくるクマと遭遇し事故件数が増加する本州の他の地域とは、事情が異なっている可能性が指摘できる。またこうしたレクリエーションで訪れた際に事故に遭った被害者の場合は、本来のクマの生息域に人間の側が入って起こった事故であったために、当該クマの有害捕獲に関して、被害者が自治体に駆除を要望しなかった事例が多かった点でも特徴的である。

今回の調査では、1980年代以前の関東地区でのツキノワグマによる人身事故に関する信頼できる統計は得られなかったが、聞き取りなどではその時代には事故はあまり無かったようである。そもそも、クマを見ること自体が希であったという情報もある（例：東京都奥多摩山地、神奈川県丹沢山地など）。戦中戦後を通して、焼き畑や薪炭林などとして強度に利用されてきたことが、中山間地域をクマの生息環境としてあまり適しない場所にしてきた可能性も示唆された。1990年代に入ってから的人身事故の発生は、こうした人間の生産活動のために利用されてきた中山間地域が、広葉樹二次林に遷移するなどして、クマの利用機会を増やしていることの反映であることも想像できた。

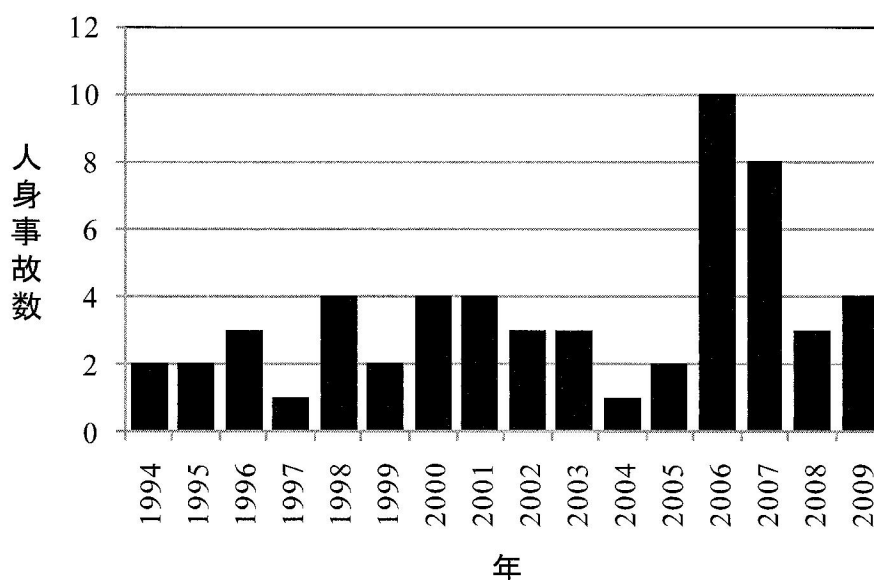


図1. 関東地区（1都5県）での人身事故数の変化

・奥多摩山地での遭遇記録について

奥多摩ツキノワグマ研究グループのウェブサイトを通じて寄せられた、奥多摩地域でのクマと人との遭遇事例報告は、1999年から2011年1月末現在で58件であった。ほとんどは遭遇にとどまった事例であるが、人身事故発生機序を考える上で有益な情報が含まれる

ため、ここにその概要を掲載する。

遭遇情報報告者の男女比は、男性が52人(89.7%)、女性が6人(10.3%)で、また報告者の奥多摩山地での活動形態は、登山がもっとも多く(42人72.4%)、次いで釣り(5人8.6%)、自転車(4人6.9%)で、その他にきのこ採り、キャンプ、植物調査、ハイキング、自動車ドライブ、単車での走行、トレイルラン(各1人計7人12.1%)があった。クマとの遭遇時の活動人数は平均1.3人(SD=0.55)で、45件(77.6%)が単独行であった。男女比については、報告者の多くが登山者であったため、実際に登山を行う人々の性比を反映していたと思われるが、単独行の方がクマとの遭遇機会が多いと仮定すると、女性の単独行が少ないという面からのバイアスも考えられる。また奥多摩の特徴として、登山や釣りといった一般的な利用に加え、マウンテンバイクによる登山道の走破や、トレイルランによる登山道の利用などが挙げられる。こうした移動速度の速い活動形態では、クマと人との距離が一気に縮まり、そのためにクマの事前待避が難しくなっている可能性もある。

クマとの遭遇距離は平均17.6m(SD=12.3, 1-60m)と近接したものであったが、58件中55件(94.8%)ではクマの攻撃は起こっていない。さらにその55件中29件(52.7%)では、クマが人に気付いた後に驚いてその場から逃げている(平均遭遇距離16.0m±9.0SD)。55件中の残りの26件については、クマが人の存在に気付いた後もその動きに顕著な変化がなかったか、あるいは人に気付かないまま行動していたことが示された。このことは、従来からいわれているように、クマとの近距離での遭遇であっても、実際に人身事故に結びつく確率は高くないことを支持している。

クマが人に向かってきた事例は3件のみで、この内の1件が実際の人身事故事例となった。人に向かってきたが人身事故に至らなかった2件は、距離10mで単独のクマに遭遇した際に、クマが遭遇者に向かって突き進んできたものの遭遇者が飛び退いてうまく身かわした事例と、距離3mで親子グマ(3頭)に遭遇した際に子グマ2頭は木に登ったものの、母グマが目前に迫り、遭遇者が大声を出して怒鳴り続けた後に母グマが逃げた事例である。人身事故に至った事例は、3.2の「事例6」に示したが、2mほどの距離で単独のクマと遭遇して襲われたものである。親子グマとの遭遇はその他に2件あったが、1件では3mの至近距離で遭遇したにもかかわらずクマの方が逃げ、もう1件では10mの距離であったが、遭遇者がエンジンをかけた単車に乗っていたためか母グマは向かっては来ていない。

遭遇事例58件中、22件(37.9%)で遭遇者はクマ避け対策をとっていた。対策の多くはクマ避け鈴の携帯(20件)で、その他に笛を携帯して要所で鳴らしていた場合が1件と、要所で声を出していた場合が1件あった。また、それらのクマ避け対策に加えて、クマ避けスプレーを携帯していた例が3件あった。この結果は、クマ避け鈴の携帯がクマとの遭遇を回避する上で、万全な方策ではない可能性を示している。さらに1例ではあるが、クマ避け鈴を携帯して鳴らしていたにもかかわらず、20mの距離で出現したクマが、人に気付かずに通り過ぎていったという報告もあった。

演者のプロフィール

中村 幸人

1974年 東海大学海洋学部海洋資源学科卒
1977年～1980年 西ドイツ「理論応用植物社会学研究所」留学
1985年 博士号取得(理学博士 東北大学)
1987年 横浜国立大学環境科学研究センター助手
1989年 作新学院大学講師
1993年 作新学院大学助教授
1996年 作新学院大学教授
2002年 東京農業大学教授
国際植生学会評議員、国際植生学会学会誌 *Phytocoenologia* 企画編集委員、
国際誌 *Botanica Pacifica* 編集委員、(財)日本植木協会顧問、
(株)静環検査センター監査役、神奈川県鳥獣総合対策協議会委員
神奈川県環境影響評価審査会委員

福井 幸太郎

富山県立山カルデラ砂防博物館 学芸員。専門は雪氷学、自然地理学。
東京都立大学大学院 理学研究科 地理学教室修了。博士(理学)。
第48次日本南極地域観測隊(越冬隊)、第54次日本南極地域観測隊(夏隊)に参加。雪氷
観測隊員として南極氷床の内部構造や流動を観測。
2009年から現在の博物館勤務になり立山・劔岳の万年雪で氷河の可能性を探る調査を開始。

山崎 晃司

茨城県自然博物館動物研究室首席学芸員。1961年東京生まれ。東京農業大学農学部林学科、
東京農工大学一般教育部生物学研究室を経て、東京農工大学連合農学研究科より農学博士
号取得。ザンビア共和国国立公園管理局チンゾンボ研究センターWildlife Biologist, 東京都
高尾自然科学博物館学芸員を経て、1995年より現職。専門は哺乳類生態で、1991年より奥
多摩山地と日光足尾山地においてツキノワグマの行動生態に関する研究を進めている。
IUCN クマ専門家委員会委員, 日本クマネットワーク元代表, *International Association for
Bear Research and Management* 委員。著書は『森の野生動物に学ぶ101のヒント』(分
担執筆: 日本林業技術協会)、『世界のクマの生態』(分担執筆: 昭和堂)、『The Wild Mammals
of Japan』(分担執筆: 松香堂)、『ツキノワグマの生態学 山岳科学ブックレット8』(分担
執筆: オフィスエム)、『日本のクマ ヒグマとツキノワグマの生物学』(編著: 東京大学出
版会) など。

発行日：2013年3月23日

発行人：公益社団法人日本山岳会・科学委員会

住所：東京都千代田区四番町5-4

サンビューハイツ四番町

電話：03-3261-4433

編集人：平野裕也