

博物館 だより

No.56
2013.1.31

CONTENTS

- 研究と解説……………2
- 活動報告……………3
- 山と川から……………4
- ニューストピックス
(5月～1月)……………5
- 砂防のページ……………6・7
- イベント案内……………8



六九谷展望台

地獄谷噴気孔における火山ガスの温度測定

立山室堂平の地獄谷(写真1)で見られる火山ガスの噴気などの地熱活動は、立山(弥陀ヶ原)火山が現在も「活火山」であることの証といえます。活火山とは火山噴火予知連絡会と気象庁によって、「概ね過去1万年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」として定義されていますが、立山火山は約4万年前を最後に、マグマを地表に吹き出す噴火は起こしていません。ですから立山火山はこの定義の後半部分に該当する火山として活火山と認められているわけです。

火山ガスは、地下の強い圧力によってマグマ内に溶解していた気化成分が何らかの原因によって圧力が低下することで、マグマから分離(脱ガス)して生じます。炭酸飲料を開封したときに気泡が生じることと同じです。このように火山ガスはマグマから直接的に地表まで上昇してくるため、その化学成分とともに温度も地下のマグマの状態を知ることのできる重要な手掛かりであり、その温度変化は火山活動の衰勢など地下の状態変化を表す指標ともなり得るかもしれません。そこで博物館では地獄谷の噴気ガスの温度を継続的に調査することにしました。

測定方法は単純明快で、「火山ガスが噴き出ている噴気孔に温度計のセンサーを挿入して温度を記録する」だけです。しかし、「言うは易く行うは難し」です。調査を開始して以来さまざまな困難と向き合うことになりました。立ちほだかったさまざまな障害のうちの最も大きな三つを紹介してみます。

第一に火山ガスの「有毒成分」です。一般的に、火山ガスの成分の90%以上は水蒸気で占められており、有毒な成分である硫化水素や二酸化硫黄などは極く僅かにすぎません。しかし、たった0.1%の濃度でも人を死に至らしめます。そのため、これらの成分を吸着させる防毒マスクの着用なくして噴気孔には近づけません。第二に「熱」です。熱を測りたいのに熱そのものが人を寄せ付けません。250℃まで耐えられる手袋をはめて作業に臨んでいますが、直接噴気中に手を突っ込んでの作業は熱くて1分も耐えられません。最後に「腐食」です。ガスに含まれる塩化水素や二酸化硫黄は水と反応して塩酸や硫酸をつくり、強い酸となります。実はこれが最もやっかいで、金属製はもちろんのこと防水性を保つためのシリコンゴムもボロボロにされ幾つものセンサーを壊してしまいました。この調査では、短時間で測定を終えるのではなく、温度センサーを噴気孔に挿入したまま長期間持続的に測定できる環境を整えることを目標としたの

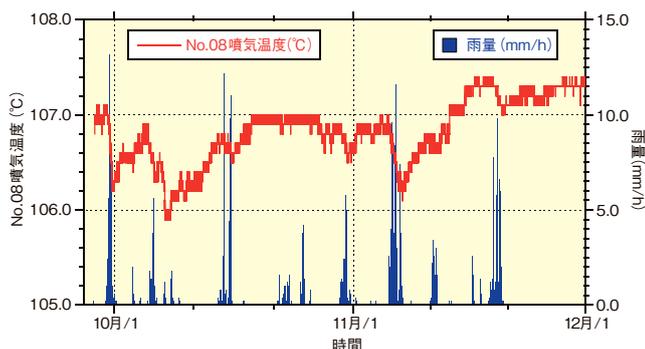


図1 測点No.08(カジャ地獄)における噴気温度の時間変化(赤)と室堂平の毎時雨量(青)グラフ

ですが、耐食性の高い合金で作ったセンサーも2カ月足らずで破損に至りました。さまざまな材質のセンサーで測定を試みた結果、フッ素樹脂とセラミックの2種類のセンサーを使用することで、どうにか成果を蓄積しつつあります。

こうした苦勞を経て得ることができた、カジャ地獄の噴気温度(測点No.08)のおよそ2カ月分の時間変化を図1に表します。過去に行われた研究や当館の先行調査で、地獄谷に噴き出る火山ガスは100℃を少し超える温度の噴気孔が複数点在することが分かっています。カジャ地獄もそのうちの一つで、今回の成果では2カ月ほどの期間で105～107℃台の間で温度が変化していることが明らかになりました。しかし、この変化が地下の状態変化を反映したものであると考えるのはまだ早計です。火山ガスの温度が外的な要因、特に気象要素の影響によって変化することは、草津白根山など他地域の噴気地帯における研究事例で報告されています。そこで、室堂平にて実施している当館の気象観測の記録と関連性の比較を行ってみたところ、噴気温度が降雨の発生とともに低下し、雨後に上昇するという特徴があることが分かりました。降雨以外が要因と考えられる変化もありますが、変化幅は1℃未満と小さく、残念ながらもまだその要因に迫るには至っていません。

刻々と姿を変える自然現象はさまざまな要素の積み重ねであり、その一つひとつを同定することはとても難しいことです。本当に知りたい要素にたどり着くまで、根気強く情報の蓄積と解析を続けていかななくてはなりません。(学芸課 丹保俊哉)



写真1 室堂平地獄谷



写真2 カジャ地獄にて噴気温度測定中



写真3 噴気孔にセンサーだけ挿入して離れて温度を測定できるように工夫しています

特別展

「亀倉雄策 スキーポスター展」

—富山県立近代美術館所蔵作品より—
— 4月28日(土)～ 5月20日(日)

富山県立近代美術館のご協力を得て、今年も特別展を開催しました。

亀倉雄策は東京オリンピックや大阪万国博覧会のポスターデザインを手がけた、日本を代表するグラフィックデザイナーです。スキー場のコース設計やエリア内の建築物、インテリア等を監修するほどスキーを愛した亀倉雄策。展示では、万座スキー場や札幌オリンピック冬季ポスターをはじめ、スキーをモチーフとした作品25点を紹介しました。



作品を見て、懐かしい思いに駆られる方もおられたのではないのでしょうか。期間中1万2,728人の方々にご来館いただきました。
(学芸課 是松慧美)

2012年度企画展

「氷河と万年雪」

— 7月28日(土)～ 9月24日(月)

立山連峰で日本初の現存する氷河が確認されたのを機会に、立山連峰の万年雪と氷河について紹介しました。展示では、氷河とは何か、万年雪との違い、世界の氷河分布等をパネル解説した後、立山連峰で発見された御前沢氷河、三ノ窓氷河、小窓氷河について調査の様子やクレバスの大型模型を交えて詳しく紹介しました。また、氷河や万年雪から採取された貴重な氷河水試料を実物展示しました。さらに、山岳写真家の岩

橋崇至氏撮影の迫力ある大型写真により、ヒマラヤ、アラスカ、カナダ等の世界の氷河の様子も紹介しました。

来場者からは、日本に氷河が現存していたことに驚きの声が上がるとともに氷河の神秘に触れたとの感想を多くいただき、好評を博しました。また、立山連峰の氷河形成に重要な役割を果たす雪崩について1万個のピンポン球を流す大規模雪崩実験を期間中毎日3回実施し、約2000名の方に疑似雪崩を体験してもらうことができました。館内には子供達の歓声が響いていました。期間中の入場者は1万1,275名に達しました。

(学芸課 福井幸太郎・飯田 肇)



立山・劔岳で日本初の現存する氷河を確認

氷河とは、「重力によって長期間にわたり連続して流動する雪氷体(雪と氷の大きな塊)」(日本雪氷学会編「雪と氷の辞典」、2005年)と定義され、厚い氷体を持つこと、氷体が流動していることがその条件となります。これまで、日本国内には、この定義を満たす「氷河」は存在しないと言われてきました。名古屋大学等の調査により、立山の内蔵助雪渓に厚さ30mに達する氷河流動の痕跡を残す氷体が存在することはわかっていましたが、氷体の流動が確認できなかったため、「氷河」と呼ぶには至っていませんでした。

そこで、立山カルデラ砂防博物館の調査研究チーム(福井幸太郎、飯田肇)は、これらの大規模な万年雪の中で現在でも氷河として活動しているものが存在しないかについて確認する調査を実施しました。注目したのは特に規模の大きな万年雪で、立山の雄山(3003m)東面の御前沢(ごぜんざわ)雪渓、劔岳(2999m)東面の三ノ窓雪渓と小窓雪渓です。

調査では、氷体の厚さ、氷体の流動量の2点を主に調べました。氷体の厚さの観測は、アイスレーダーを用いて各雪渓で地面までの距離を測定しました。また、氷体の流動の観測は、氷体が露出する9月初旬に各雪渓にポールを固定し、その位置を10月中旬まで高精度GPS(衛星利用測位システム)で測量して移動量を求めました。さらに、ポールの移動やクレバス拡大の様子を連続写真撮影により観測しました。

調査の結果、御前沢雪渓、三ノ窓雪渓、小窓雪渓ともに、厚さ20mの積雪の下に厚さ30m以上の氷体が確認されました。特に三ノ窓雪渓の氷体は、最大の厚さが50mを超え、長さも1kmを超える日本最大級のもの

です。また、流動の観測では、三ノ窓雪渓、小窓雪渓で秋季の約1カ月間で30cm以上の比較的大きな流動が観測されました。御前沢雪渓では、約1カ月半で10cm程度の流動量でしたが、2秋季連続して同様の結果が得られたことから、氷体の流動が確認できました。これらの流動量はヒマラヤ等の小型氷河の流動量に匹敵するものです。

これらの結果から、御前沢雪渓、三ノ窓雪渓、小窓雪渓は、現存する「氷河」であるとする報告を日本雪氷学会に学術論文として投稿したところ、2012年4月初旬に受理され、立山・劔岳の3つの万年雪は現存する氷河と学術的に認められました(福井・飯田、2012)。

これにより、これまでカムチャツカ半島といわれていた極東地域の氷河の南限が大きく南下することになります。また、これらの氷河は世界的に見れば最も温暖な地域に存在する氷河といえ、今後の調査でその独特の形成維持機構を解明していくことが期待されます。北アルプスに「氷河を抱く山」としてのロマンと魅力が新たに加わりました。

(学芸課 飯田 肇)



立山、御前沢氷河

劔岳、三ノ窓氷河(左)、小窓氷河(右)

表紙写真の解説

六九谷展望台

体験学習会の人気スポットの一つである六九谷展望台。六九谷は昭和44(1969)年8月の豪雨災害によって発生した谷で、名前は発生年から付けられました。かつては荒々しい岩肌が剥き出しになっていましたが、現

在は緑豊かな谷を望むことができます。展望台からはカルデラを一望ことができ、お天気に恵まれれば浄土山、竜王岳などの山並みを見ることができます。

(学芸課 是松慧美)

フィールドウォッチング 「春の立山 雪の大谷」

— 5月13日(日)

春の立山で見られる大迫力の雪の壁。今年はずっとも深い所で高さ17mでした。観光スポットとなっている雪の大谷付近は大変混雑するため、フィールドウォッチングでは立山自然保護センター横の「雪の回廊」でじっくり観察を行いました。「雪の小谷」なんて呼ばれることもあります。迫力は十分。立山の雪を20年来研究している当館の飯田課長より、雪は降った時の空気を包んだタイムカプセルであること、雪の層の構造などから何日に降った雪か特定できることなどを学びました。また、予備知識を持った上で雪の大谷を観察してみると、深さは違っても雪の層構造は同じであることが分かります。

午後からはみくりが池周辺を散策。かつて氷河により削られてできた地形である山崎カールや、近年話題となっている雄山の東側で発見された現存する氷河の解説等を行いました。日々の生活でも身近な雪ですが、積もっては1年で溶けてしまう雪の大谷から数年もの雪が蓄積されて形成された氷河まで、スケールの大きな話に悠久の時の流れを感じた一日となりました。(学芸課 後藤優介)



フィールドウォッチング 「材木坂と美女平」(共催:立山夏山開き)

— 7月1日(日)

あいにくの雨天。特に、明け方の強雨に不安を感じられたようで、数人の欠席者も出ましたが予定どおりのコースを26人で出発しました。材木坂は立山登拝でも難所の急坂で、一抹の不安もありましたが雨具で身を整え出しました。

ブナの森に入ると雨も感じられなくらいでした。昼食は美女平の駅でとり、午後は美女平でスギとブナの巨木に触れながらの散策の予定で待機しましたが、雨が強く中止としました。ただ、雨のブナの森が体験できてよかったとの声を頂き、多少は救われた思いでした。(学芸課 菊川 茂)



フィールドウォッチング 「室堂山・浄土山とカルデラ展望」

— 9月9日(日)

曇りがちでしたが視界は良好で周囲の山々やカルデラ内がよく望まれ、室堂山で昼食がてら展望を楽しみました。浄土山への登りは急坂ですが、意外と登りやすく周囲の高山植物を楽しみながら山頂(北峰)に達した方が多かったようです。北峰では珍しくオコジョが顔を出し付近を行ったり来たり、カメラの放列状態でした。足下のカール(圈谷)を見学しながら南峰へ。改修された富山大学の立山施設を見学しながら下山しました。

参加者は35名で、周囲の山々が展望でき、楽しく勉強できた好評でした。(学芸課 菊川 茂)



フィールドウォッチング 「秋の弥陀ヶ原とカルデラ展望」

— 10月7日(日)

近年紅葉の時期が早まっているようだ、そのため真っ盛りと期待していたが、やや早かったようであった。ただ、本年の紅葉はここ10年来で最高の素晴らしいと評されるだけあり、満足された方が多かったようだ。弥陀ヶ原の追分でバスを下り、時計回りのコースで松尾峠の展望台に向かった。しかしカルデラ内は一面のガスで、期待していたカルデラを取り囲む山々やカルデラ内の様子を見ることができなかったのは残念であった。

やや寒く、弥陀ヶ原ホテルのご好意で利用させて頂いた会議場で昼食をとり、引き続き弥陀ヶ原を中心に周辺の自然を学芸員が映像を用いて解説を行った。7月に弥陀ヶ原と大日平がラムサル条約に認定され、話題になっており、熱心に質問する方もあった。

弥陀ヶ原ホテルからは木道で整備された遊歩道を辿り、地塘(餓鬼の田)を見学しながら、追分でバスに乗車下山した。参加者は47名、それなりに紅葉を楽しめたようだった。(学芸課 菊川 茂)



講演会 「地震と津波と考える」

— 6月21日(金)

NPO法人防災情報機構の伊藤和明会長、富山大学理学部教授の竹内章氏をお招きし、「地震と津波を考える」と題し講演会を開催しました。

数々の被災地を見てきた伊藤氏からは、過去の歴史的な地震・津波災害などを見つめ直し、その教訓を活かしていくことの必要性、また竹内教授からは、跡津川断層や呉羽山断層についての最新の研究成果の説明がありました。

「自然は人間の予測を遥かに超えることがある。」過去の教訓などから、地震に対する備えを十分に考えなくてはならないと、改めて考えさせられました。(学芸課 是松慧美)



真夏のサイエンスショー 2012

— 7月28日(土) ~ 29日(日)

自然現象を「真似てみる・探ってみる」ことでその原理や振る舞い、不思議、脅威を楽しく理解するイベントとして、2日間にわたってサイエンスショーを行いました。

毎年恒例のイベントとなっておりましたが、今年は山地形の成り立ちや、河川の働き、自然災害、雪と氷をテーマとして、二人の実験講師をお招きするとともに、同時開催の企画展「氷河と万年雪」から「ピンポン球なだれ」体験展示を当館学芸員の解説でご覧いただきました。直接観察することが困難な場所で発生する複雑な自然現象を、簡単な道具や標本を利用した実験装置で現象の仕組みが単純明快に再現され、直感的な理解が促されるすばらしいイベントとすることができました。

過冷却状態の水蒸気がちょっとした刺激でダイヤモンドダストへと変化していく実験、弥陀ヶ原の台地形や称名滝が上下の地層の岩質の違いによって生じる差別侵食によって形成されたことを再現する実験など、刻々と現象が進行していく様子が目の当たりにでき、子供はもちろん大人も目を釘付けにされている様子に、みんな童心に返っているようでした。

当たり前のように見ている現象でも実はその原理は意外と知られていないものです。自然が美しいと思うこと、厳しいと思うこと、それぞれの背景を正しく理解することで自然と上手にふれあえる距離感が芽生えてきます。自然の変化に富む日本では特にこの距離感がとても大切なことなのだと思います。この体験をご覧いただいた方の心にいつまでも残り続けることを願っています。(学芸課 丹保俊哉)



フィールドウォッチング 「秋の有峰と常願寺川砂防探訪」

— 10月14日(日)

今年も秋晴れの紅葉を迎えた有峰を訪れ、飛越地震の原因となった国指定天然記念物の「跡津川断層路頭」を見学し、熱心に断層についての話を聞く姿が印象的でした。

有峰では清々しい空気の中、昼食をとり、参加者一行は「横江頭首工」へと向かい、常願寺川の取水の仕組みを学びました。今年は24人の方が参加されました。(学芸課 是松慧美)





大正六年ごろの立山温泉遊記（前編）

この稿は、「富山日報」紙上に「立山温泉遊記」（大正6年7月24日より10回連載）の題名で掲載されたものを抜粋・転載したもので、立山温泉の姿を通じて県営砂防の姿を鮮明に記している第一級の資料といえるものである。

はじめに

前号までは、ペンネームは白門、後の北日本社長横山四郎右衛門(故人)の県営砂防視察記を3回に亘って掲載した。この頃は立山砂防が県の事業として、明治39年7月より20カ年の計画で常願寺川本流をはじめ、支流を含む広範な地域で工事が施行されていた。筆者が「立山温泉遊記」を執筆するキッカケは、この頃の温泉は大変な賑わいを見せ、当時の湯元の杉田氏が会社設立に先立ち、地元新聞記者らを温泉に招いて温泉の実態を見聞してもらったことによるものである。

白岩滝より立山温泉

白岩滝は湯川の本流にあって上下2段となり、上の高さは85尺、下の高さは20尺、いずれも幅は45間ないし78間ある。しかして例の5万円を費やしたという第一号の砂防堰堤(湯川第1号砂防堰堤)はこの滝の上にあるのである。昨年ここへ来た頃は、工事は大部分で

きあがっていたけれども、水はなおこの堰堤の下にある隧道を通して流れていたが、今やその隧道を閉鎖して、高さ10間の堰堤の上から水はおおなる滝となって落下し、白岩滝を合わせて3段の飛瀑となっている。

なにぶんこの1号堰堤の高さは10間もあるのだから、下の隧道を閉鎖すれば上流の水は滞りして一大湖水をなし、その水圧で堰堤を危うくしはせぬかと危ぶまれたものであるが、勾配の急な且つ土砂流出のおびただしい常願寺のこととて、湖水を現したのはほんのしばらく、たちまち土砂で埋まり、上流の川底は堰堤の面と平均し、ここに初めて、いかなる洪水があっても川底の変化しない完全な床固め工事ができたわけである。要するに1号堰堤は巨額の工費も要したが、その結果は大成功である。かかる工作物が一定の間隔を置いて本支の上流全部にできたならば(現今に造りつつあるも)常願寺の砂防工事は初めて意義あるものとなるであろう。



大正4年立山砂防視察の砂防吏員の一行



大正8年災害前の湯川第1号ダム



開設当時の富山県工事事務所

この第1号堰堤から数十間上流に、川底30分の1の勾配を保たせて、さらに第2号の堰堤を造るべく目下多数の人夫を使役して工作中である。この処は川底に堰堤の脚を取り着くべき岩盤がないので、本堰堤の前に川底へ深く掘り込み副堰堤を作り、もってその安全を保たせる計画である。

川底を掘るといっても数百貫、数千貫の石が累々として転がっているのであるから、それを取り除けることは容易な業ではない、100貫内外のものは数人で吊って取り除けるが、それ以上のものになると火薬で爆破せねばならぬ。また土石を掘る際でも往々崩れ込むものもあって、その困難と危険は想像に余りある。1時半ごろに白岩滝付近の天幕の中から出た。これより先は山や川はますます荒れ果てて、ところどころ新しく崩壊した跡が見える。それから出し原川や泥谷川の砂防工事を道すがら見て、温泉に着いたのは2時半頃であった。芦畷から温泉まで実測4里30丁である。

※1尺：約30cm、1間：約180cm、1貫：約3.75kg、1里：約3.93km

あとかき

明治30年に江戸時代より立山温泉を経営してきた利田村の深見六郎右衛門より舟橋村の杉田八郎左衛門に権利が譲渡された。その杉田氏は譲り受けの後まもなく逝去し、その家督相続人が杉田八郎左衛門の名跡とともに立山温泉の経営も継承し経営にあたることになった。



立山温泉の開祖 深見家 10代目六郎右衛門夫妻の木像
（『深見家祖先の軌跡』より引用）

その後、杉田氏の実業によって常願寺川の上流右岸に沿う道路(後のトロッコ道)もでき、県営砂防の実施で立山温泉の浴場・客室の増改築があつて繁栄したものである。同氏は、さらに温泉の一層の発展を期するために個人経営から会社組織に改めることを決意し、大正6年8月11日に立山温泉株式会社を設立したのである。(以下は次号へ続く) (館長 今井清隆)

筆者は当時の記者で、ペンネームは白門生、後の北日本新聞社社長横山四郎右衛門(故人)

● 資料収集についてのおねがい

立山カルデラの轟崩れが原因となった安政の大災害に関連した資料を収集しています。写真、文書、絵図等過去の様子がわかる資料をお持ちの方、資料の所在にお心当たりの方は、下記までご連絡いただければ幸いです。

連絡先 立山カルデラ砂防博物館学芸課

TEL.076-481-1363 FAX.076-482-9101

1980年西大森の大転石



イベント案内 (2月～5月)

開催日	内容	会場(入場料など)
1月12日(土)～ 3月3日(日)	●写真展「素晴らしい自然を」 日頃から自然に接している人々が感じた自然の素晴らしさや大切さを紹介します。	当館：企画展示室(無料)
2月2日(土)	●フィールドウォッチング「立山の雪を体験しよう」 雪結晶や積雪を観察してから、スノーシューで冬の森の自然観察をします。	要申込(先着順) 定員20名(無料)
3月16日(土)～ 4月14日(日)	●公募写真展「レンズが見た立山カルデラ」 立山と常願寺川一帯をフィールドとして、立山カルデラやその周辺をテーマに魅力ある作品を紹介します。	当館：企画展示室、 エントランスホール (無料)
4月16日(火)～ 7月21日(日)	●特別展「立山へ行こう!ーより楽しむコツ、博物館が教えますー」 立山黒部アルペンルート沿いの自然観察ポイントを学芸員の視点から詳しく紹介します。	当館：エントランスホール (無料)
4月20日(土)～ 5月26日(日)	●特別展「地球・氷河圏ー柳木昭信写真展ー」 写真家・柳木昭信の世界の氷河写真、立山の氷河写真を展示します。	当館：企画展示室、 エントランスホール (無料)

Calendar 2月から5月の休館日

○：休館日 赤：日曜・祝日・祭日



※小・中・高校生の観覧は無料です。

【博物館 開館時間】 通常 / 9:30～17:00 (入館は16:30まで)
4月27日～5月6日 / 早朝開館 8:30～17:00

〈編集後記〉

博物館の中から外の景色を見ていると、ちょこちょことした小さな足跡がいくつも残っていることに、ふと気づきます。博物館周辺を訪れたウサギやキツネ、カモシカたちのものです。

雪の降る季節にのみ現れる小さな足跡。その跡を目で追いかけてながら、どこに行ったんだろうと思いを巡らしていると、ちょっとワクワクしてしまいます。

私の冬の楽しみの一つです。

(E・K)

交通案内

富山地方鉄道 立山駅より徒歩 1分
北陸自動車道 立山ICより車で40分
富山ICより車で45分



編集・発行 公益財団法人立山カルデラ砂防博物館

〒930-1405 富山県中新川郡立山町芦峯寺字ブナ坂68
TEL (076) 481-1160 FAX (076) 482-9100
ホームページ <http://www.tatecal.or.jp>