

南極から日本列島の地下を見る

中山由美の体験レポート

うめ連載マンガ『きよくまん』第5話

TV電話で南極と話そう

太田昌秀『私の最初の南極』

極地研、南極観測隊は東日本大震災の災害復興を支援していきます。

No.

5

2011 春号



今、そこにある不思議

5億年の輝きを放つ ゴンドワナ超大陸の 宝石たち



Jewels --- their everlasting
brilliance always attract us.
A frozen land "Antarctica"
is a source of various gem
stones as a part of
supercontinent Gondwana.

極スペシャル

5億年の輝きを放つ ゴンドワナ超大陸の宝石たち

美しい輝きが人々をひきつける宝石たち。氷におおわれた南極でもたくさんの宝石が発見されています。そこで今回は、南極で発見される宝石のこと、宝石の魅力などについて、ジュエリーデザイナーの菅沼知行さんと、地質の研究者で、国立極地研究所副所長の白石和行さんに語っていただきました。



「八景島の水族館のペンギンを観察して、デザインしました」というペンギンのブローチ。ペンダントヘッドにもなる。

菅沼さんはアクアマリンに魅せられ、この道に。



✕ 宝石が証明する 地球の歴史

白石 菅沼さんは、たくさんの宝石を扱っていらっしゃると思いますが、南極で採れた宝石をご覧になったことはありますか？

菅沼 いいえ。今回、南極で宝石が採れると聞いて、ぜひ見たいと思っていたんです。どんな宝石が採れるのですか？

白石 たくさんの種類が見つっていますよ。例えば、ルビーやサファイア、ガーネットなど（3ページの写真A～C）です。宝石というより、鉱物ですが……。

菅沼 氷でおおわれた南極で宝石が採れるなんて、なんだか神秘的ですね。

白石 でも、実は当たり前のことなのかもしれません。約5億年前の地球では、南極を含めた南半球の大陸はつながっていたんですから（4ページの図）。

菅沼 そうなんですね。

白石 ええ。この大きな大陸を「ゴンドワナ超大陸」というのですが、南極の宝石は、このゴンドワナ超大陸が存在したことを証明するものでもあるんです。実際、南極の昭和基地近くで採れるルビーやサファイアと、南アフリカやスリランカで採れるものは、でき方やできた時代がよく似ているんですよ。

菅沼 なるほど。実は私も宝石を探す場合「南米で採れる石はアフリカにもあるだろう」と見当をつけるんですよ。ゴンドワナ超大陸の存在を考えれば、正しい考え方なんですね。

✕ 南極の宝石で ジュエリーを作るとしたら

白石 この緑色のガーネット（写真B）も、昭和基地の西にある山脈で見つかりました。

菅沼 やわらかいグリーンですね。

白石 ええ。この色をつくっているのが、この石に多く含まれているバナジウムという元素です。

菅沼 バナジウムというと、ミネラルウォーターに含まれていたりする？

白石 そうです。ただ、自然界で、これだけバナジウムが凝集することはめずらしいので、とても不思議なんです。海草やホヤにはバナジウムが多く含まれているので、もしかしたら、ホヤがたくさんすんでいた場所だったのかもしれませんね（笑）。

菅沼 宝石もそういう視点で見ると、またおもしろいですね。

白石 ここに南極で見つかった石をいくつか持ってきましたが、ジュエリーデザイナーとして魅力を感じるものはどれですか？

菅沼 サファイアです（写真C）。

白石 不揃いで割れ目も多い石ですが、それでもいいんですか？

菅沼 その不揃いなところを生かせばいいんです。一面だけスライスして光らせて、ペンダントにしたらどうでしょう。色のまだらな感じやラフな形が、いいデザインになると思います。

白石 どんなふうになるか、見てみたくなりますね！



南極産の宝石
A：ルビー B：ガーネット C：サファイア

菅沼さんは、いつもどのようにデザインを考えていらっしゃるんですか？

菅沼 いろいろですが……ときどき、カットされた石を見ると、一瞬にしてデザインが思い浮かぶことがあるんです。そういうときはいいものができますね。

白石 インスピレーションが大切なんですね。

✕ 宝石との出会い 南極との出会い

白石 菅沼さんが宝石に興味を持たれたきっかけはなんですか？

菅沼 私ははじめ、彫金の仕事をしていたんですが、そのときある宝石の石屋さんと知り合ったんです。その

人に見せてもらったアクアマリンの美しさに引き込まれてしまいました。

白石 まさに“アクアマリン（海水の色）”という色ですね。

菅沼 ええ。よいアクアマリンは、“あったかい色”をしているんです。はじめて見せてもらったアクアマリンもそうでした。その石屋さんとは、今まで40年近くつき合っています。

白石 まさに運命的な出会いだったんですね。

菅沼 はい。白石さんは小さいころから石が好きだったんですか？

白石 「好き」というほどではないのですが、小学校の低学年のころ、近所に住んでいた学校の先生に誘われて、相模川に石を拾いに行ったことを覚えています。いろいろな石を集めて、図鑑と見比べながら標本を作った

んです。先生にすごくほめられました。

菅沼 そういえば、私も石の標本を作りましたよ。わたしたちが今の道に進んだのも、子どものころのそういう記憶が少しは影響しているのかもしれないね。

白石 そうですね。ただ子どものころ本当にあこがれていたのは、南極観測隊でした。第1次隊が南極へ行ったのがちょうど小学校2年生のころだったので……。

菅沼 夢を叶えたんですね。

白石 はい。南極へ行くにはどうしたらいいかと考えて北海道大学へ進学したんです。南極観測隊に参加した人に、北大出身者が多いですから。

宇宙から届けられた ダイヤモンド

菅沼 白石さんが、はじめて南極へ行ったのはいつですか？

白石 大学院1年生の24歳のときでした。山登りが好きだったので、その経験を買われたんです。南極ではやまと山脈へ調査に行って、隕石を12個見つけました。

菅沼 南極ではよく隕石が見つかるんですか？

白石 日本隊だけでも今まで1万7000個以上見つけています。

菅沼 そんなに！ 見て、すぐに隕石だとわかるんですか？



ゴンドワナ超大陸の復元図

南極大陸は「ゴンドワナ超大陸」の一部だったが、約2億年前以降、南アメリカ、アフリカ、インド、オーストラリアなどに分裂した。

白石 南極の氷床は鏡餅のような形をして外側にゆっくり流動しています。南極大陸に落ちた隕石は氷とともに徐々に海側へと運ばれていきます。だから、流動した先にある山の上流側や、海岸を探せば、隕石を見つけることができます。もっとも、海岸付近では地上の石と見分けがつきにくいですから、探す場所は内陸の山地付近がいいですね。氷の上だと見分けやすいですから。

菅沼 そういうノウハウがあるんですね。

白石 ええ。見つけた隕石のなかには、ダイヤモンドが入っている特殊な種類もあるんですよ。

菅沼 宇宙でできたダイヤモンドですか？

白石 それが、どこからどうやってその隕石にダイヤモンドのもとになる炭素が入ったのかは、まだよくわかっていないんです。

菅沼 そうなんですか。でもとにかく、空から降ってきたダイヤモンドなんて、ロマンチックですね。ぜひ、見てみたいです。

白石 ただ、とても小さいので、肉眼では見えないのですが……。

菅沼 それは残念。今度は、もう少し大きなダイヤモンドが宇宙から届くといいですね。

白石 期待して待ちましょう！

白石和行
(しらいし かずゆき)

国立極地研究所副所長。専門は地質学、岩石学。大陸地殻の進化と変動、南極大陸の形成史、地球の年代学的研究を続けてきた。南極観測センター長として、南極観測事業の計画や運営にも携わっている。南極大陸にはこれまで14回訪問。観測隊長を2回務める。

宝石の履歴書



ルビー

コランダムと呼ばれる鉱物の変種。コランダムの主成分は酸化アルミニウムで、無色透明。そのアルミニウムの1パーセントくらいがクロムに置き換わると、濃い赤色のルビーになる。コランダムは、ケイ酸に乏しいペグマタイトや玄武岩、変成岩などのさまざまな岩石に産出する。これらの岩石が風化して硬いコランダムだけが集積した地層からも採掘している。ルビーの主産地はミャンマー、スリランカ、タイ、カンボジア、タンザニア、マダガスカルなど。



サファイア

コランダムのうち、濃赤色以外のものをサファイアと呼んでいる。ふつうには、鉄とチタンが混入して濃紺あるいは青紫色をしているが、黄色や茶色、薄紅色などのものもある。主産地はタイ、ミャンマー、インドのカシミール地方、スリランカ、マダガスカル、オーストラリアなど。



ベリル(緑柱石)

エメラルド、アクアマリンを含む宝石の名としても使われることも多いが、本来はベリリウムを含む六角柱状の鉱物を指す。金属元素のベリリウムの名は、この鉱物に由来する。その他の主成分はアルミニウムとケイ酸で、花崗岩や変成岩のほか、大理石にも産出する。



ガーネット(ザクロ石)

ケイ酸塩鉱物の1グループ。鉄、マグネシウム、マンガン、カルシウムなどの多様な元素化学組成の変化のため、色調も多様なものがある。火成岩や変成岩に産出する。宝石として使われるほか、硬度の高さから研磨剤として利用されることが多い。

「宝石の神秘性に、人はひかれるのだと思います。心のよりどころになるようなパワーを感じます」菅沼

菅沼知行

(すがぬま ともゆき)

幼少より洋画を学び、1968年モダンアート協会展に最年少入選を果たす。以後、山田礼子氏に彫金を師事、ジュエリーデザインの世界へ。現在、ジュエリー専門のデザイン事務所・アトリエジュビクの代表、社団法人日本ジュエリーデザイナー協会会長を務める。

裸の地球が見えるところ

南極の夏。太陽は沈むことがなく、氷に反射された強烈な日差しが肌を射します。それでも山地の平均気温はマイナス10度前後。気象の変化もはげしく、しばしばブリザードが吹き荒れます。2009年11月から2010年2月にかけて、第51次隊はセール・ロンダーネ山地で地形、隕石、地質の調査を行いました。セール・ロンダーネ山地は昭和基地の西方700キロメートル、沿岸から200キロほど内陸にあり、広さは四国ほど。調査隊はテントや食料、太陽電池をそりに積みこみ、スノーモービルで移動しながら、それぞれの研究活動にあたりました。ここでは、地質チームの研究を紹介しましょう。

南極大陸はそのほとんどが平均の厚さ1856メートルというとても厚い氷におおわれています。氷の下には大陸をつくる岩盤があるのですが、それが見えている露岩域はわずか2パーセント、山地や海岸沿いに限られています。なかでもセール・ロン

ダーネ山地は露岩の多い地域で、標高2000～3000メートルの峰の頂が氷の上にぽこぽこ顔を出しています。

このような露岩域は、地質を調べるには格好の場所です。日本の山地は草や木におおわれているので、山を下るひとつの川や沢の石を調べたら、そこから離れたところにある沢の石を調べるといのように、飛び飛びでサンプルを取って、その間の地質がどのような構造になっているのかを想像するしかありません。南極の山地には草木がないので、連続した地質を見てとることができるのです。地質チームの土屋範芳第51次隊副隊長（東北大学大学院環境科学研究科教授）は、これを「裸の地球」と表現しています。

太古の大陸のおいたち

セール・ロンダーネ山地の調査は長年行われてきました。それは、非常に古い年代の岩石が見つかっていて、南極大陸のおいたちと、地球の歴史を解き明かす手がかりが得られるからです。

地球は46億年前、太陽系のもとになった星雲の中で誕生しました。その後の6億年ぐらいの間に、地球は冷えて大陸が形成されました。現在まで残っている最古の岩石は40億歳。その年代の岩石が南極でも発見されています。ところが、地球誕生から6億年の間にできた岩石は見つかっていません。ミッシングタイム（missing time）なのです。その間に何がおきたのでしょうか？

現在の地球は、表層の地殻をのせた十数枚の硬い板「プレート」でおおわれています。プレートは海洋底で生成され、ゆっくりと移動していき、やがて隣り合うプレートの下のマントルに沈み込んで消滅します。このプロセスが40億年以上前のミッシングタイムに始まったと考えられています。プレートの沈み込みにともなって、海洋地殻が溶けて大陸地殻になり、それが成長して大陸になったというのです。

こうしてできた大陸は、合体と分裂をくりかえしました。今から5億年前には、いくつかの大陸が集まって「 Gondwana 超大陸」が形成されました（4ページの図を参照）。その中心は南極大陸の東部（東南極）で、やがて現在の南アメリカ、アフリカ、インド、マダガスカル、オーストラリアが分裂し、その間に海が開けました。セール・ロンダーネ山地は東南極の縁近くに位置していて、そのころにできた6～5億年前の岩石が発見されています。

同じ年代の岩石が現在のアフリカやインドなどでも見つかったことから、セール・ロンダーネ山地は Gondwana 超大陸ができたときの衝突帯、つまり大陸をのせたプレートどうしがぶつかった衝突帯だと言われてきました。第49次～第51次の3カ年計画では、「 Gondwana 超大陸の成長・分裂機構の解明」をめざした新たなアプローチが試みられました。

中身までみずみずしい惑星

土屋さんたち第51次隊は、「流体」つまり水をキーワードにした調査を行いました。

地球は水の惑星です。表面にある水の97.5パーセントは海水です。地球内部の地殻やマントルにはもっと多くの水が含まれています。地球内部の水の量は海水の17倍にもなるのです。これらの水はすべて循環しています。海水が蒸発して雲がつくれ、雨になって地上に返る大気・海洋系での水循環は1時間から1年というごく短い周期です。これに対して、土壌や岩石ができる系では1年から10万年、プレートが沈み込む地殻からマントルに至る系では10万年から1億年という周期で水の循環がくりかえされているのです。

たとえば、私たちの日本列島の東側では、太平洋プレートが、列島をのせた北米プレートの下に向かって沈み込んでいます。海側プレートの岩石は海水を

極の先端研究

南極から日本列島の地下を見る

南極は太古の大陸です。その岩石に刻まれた水の痕跡から、大陸や列島ができるダイナミックな歴史が見えてきました。

「かにの爪！」

セール・ロンダーネ山地では連続した地層が見られます。ここでは赤色の岩石が細長く連なって見られることから「かにの爪」という名がつけられました。

「緑色のガーネット」

セール・ロンダーネ山地で発見されました。これはバナジウムという元素が濃集したガーネットで、鮮やかな緑色を示します。



「スノーモービルで山地に向かう調査隊」

凍傷を防ぐため顔面もおおっていますが、カラフルで格好いいでしょ。



たっぷり吸い込んでいます。沈み込むにしたがって熱せられた岩石は溶けだし、岩石中の水がマントルに放出されます。それが上昇して地殻に水が供給されているのです。また、上昇する熱い水的作用によりマントルが溶けてマグマが形成されます。8-9ページのイラストは、このような地球規模の水循環のイメージを描いたものです。

「 Gondwana 超大陸ができる過程で、水がどんな役割を果たしたのか、どんな影響を及ぼしたのか、それを追究したかった」と土屋さん。20 年前にセール・ロンダーネ山地を初めて調査したとき、水や二酸化炭素を含む岩石が多く分布することに気づき、ここなら水の動きが見えるのではないかと気づきました。

以来、土屋さんは、岩石と流体が高温高压下でどう変化するか、実験を通して地殻内での水と岩石の相互作用や変成作用の研究を続けてきました。その結果をもって、南極での調査に臨んだのでした。

マントルから上昇した水の化石

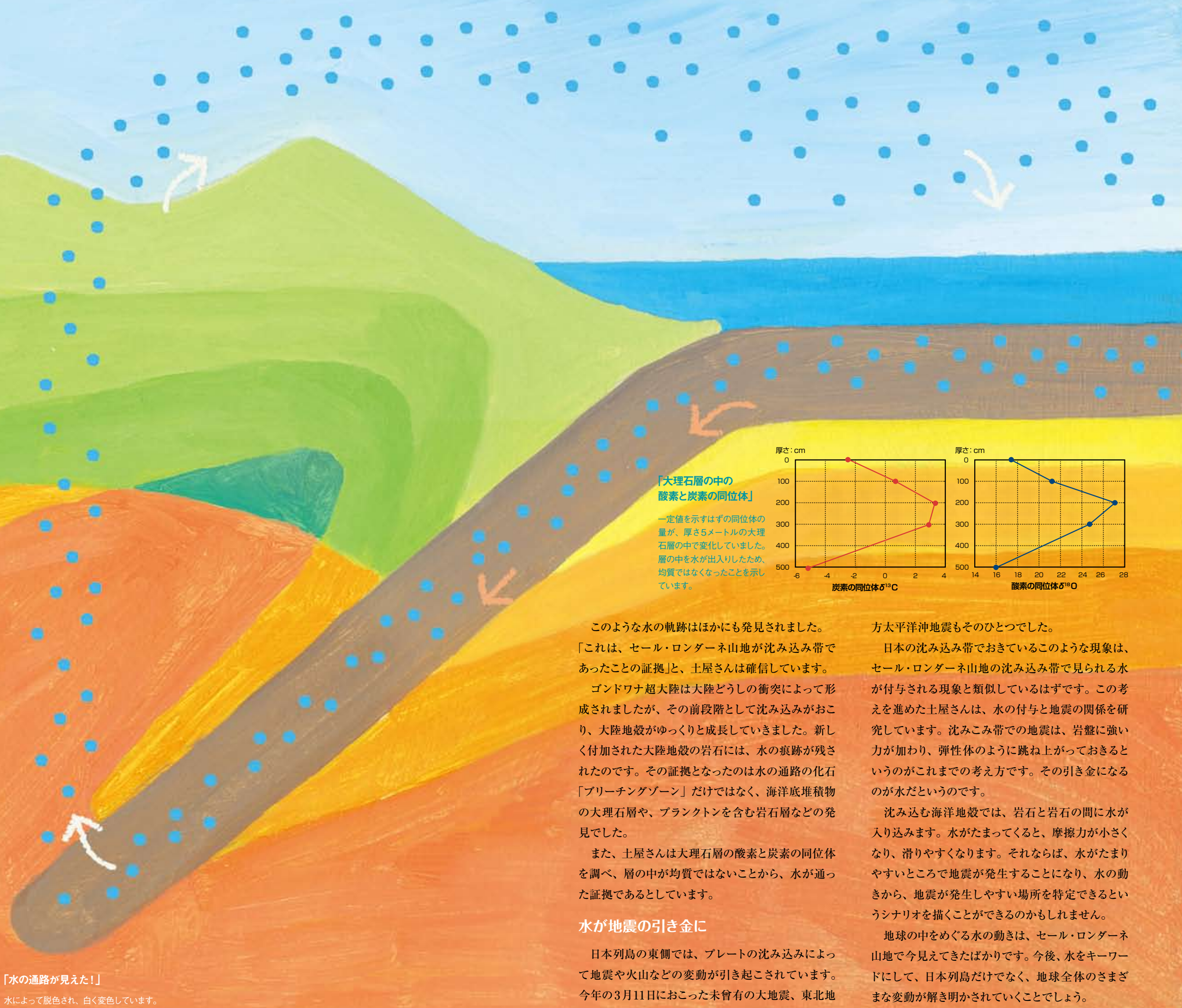
セール・ロンダーネ山地に分布する岩石は、一見いわゆる派手さがありません。専門家にとっても地味な岩石が多いところ。これが近年までの見方でした。それが、水と結びつけて地質を解釈する研究が進んだことで、山地の様相は一変しました。4 月にわたる調査でも、水を大量に含んだために変質した岩石が次々に見つかったのです。

そして、あと1 月で調査を終えようとするころ、決定的な露頭に出会いました。切り立った崖に沿って、白い筋が長さ100 メートル以上にわたって走るダイナミックな構造でした（下の写真）。その崖をつくっているのは、ペグマタイトというマグマ起源の茶色い岩石です。白色のペグマタイトからまわりの岩石に水が拡散し、その結果、ペグマタイトの周囲はグレーに変色していました。



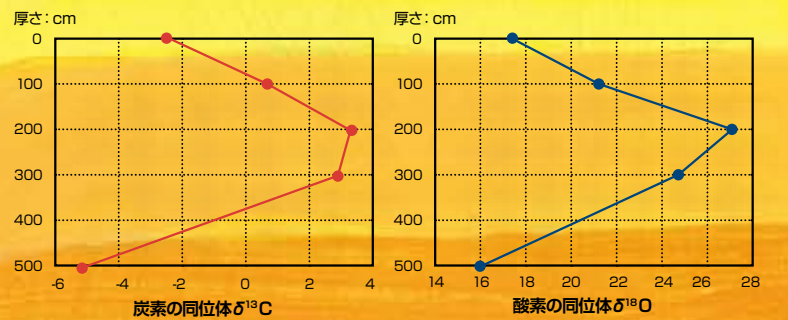
「水の通路が見えた！」

水によって脱色され、白く変色しています。



「大理石層の中の酸素と炭素の同位体」

一定値を示すはずの同位体の量が、厚さ5メートルの大理石層の中で変化していました。層の中を水が出入りしたため、均質ではなくなったことを示しています。



このような水の軌跡はほかにも発見されました。「これは、セール・ロンダーネ山地が沈み込み帯であったことの証拠」と、土屋さんは確信しています。

Gondwana 超大陸は大陸どうしの衝突によって形成されましたが、その前段階として沈み込みがおこり、大陸地殻がゆっくりと成長していきました。新しく付加された大陸地殻の岩石には、水の痕跡が残されたのです。その証拠となったのは水の通路の化石「ブリーチングゾーン」だけではなく、海洋底堆積物の大理石層や、プランクトンを含む岩石層などの発見でした。

また、土屋さんは大理石層の酸素と炭素の同位体を調べ、層の中が均質ではないことから、水が通った証拠であるとしています。

水が地震の引き金に

日本列島の東側では、プレートの沈み込みによって地震や火山などの変動が引き起こされています。今年の3月11日におこった未曾有の大地震、東北地

方太平洋沖地震もそのひとつでした。

日本の沈み込み帯でおきているこのような現象は、セール・ロンダーネ山地の沈み込み帯で見られる水が付与される現象と類似しているはずです。この考えを進めた土屋さんは、水の付与と地震の関係を研究しています。沈み込み帯での地震は、岩盤に強い力が加わり、弾性体のように跳ね上がっておきるといのがこれまでの考え方です。その引き金になるのが水だということです。

沈み込む海洋地殻では、岩石と岩石の間に水が入り込みます。水がたまってくると、摩擦力が小さくなり、滑りやすくなります。それならば、水がたまりやすいところで地震が発生することになり、水の動きから、地震が発生しやすい場所を特定できるというシナリオを描くことができるのかもしれません。

地球の中をめぐる水の動きは、セール・ロンダーネ山地で今見えてきたばかりです。今後、水をキーワードにして、日本列島だけでなく、地球全体のさまざまな変動が解き明かされていくことでしょう。

中山由美の体験レポート

“極地に会える” 南極・北極科学館に 行ってみよう！

真っ白な氷の上をペンギンが歩き、
オーロラが揺らぐ——。
「南極や北極に行ってみたい」
東京の立川で、
そんな気分ひたってみませんか？

文・写真：中山由美
朝日新聞記者

「これ何だろう？」、巨大なハチの巣のような塊が
どっしり。入り口に構えているのは南極の石
です。よく見れば、この建物、南極海を漂うテー
ブル形の氷山みたいな形をしています。東京・立川市
の国立極地研究所に昨夏オープンした「南極・北極
科学館」。扉の向こうにはどんな世界が広がっている
のでしょうか。

600平方メートル、広いフロアを「どこから見ようか
な」と見回せば、目の前に「南極の氷にさわってみよ
う」と透明な箱があります。観測隊が氷山から切り取っ
た本物“南極産”です。「普通の氷より冷たい？」と、中
学生のグループが箱に手を入れてはしゃいでいます。

壁際に横たわる12.2メートルの金属棒はドリルで
す。南極大陸をおおう厚い氷を掘るのに使うもの。内
陸のドームふじ基地で掘った深さはなんと3035メー
トル、70数万年前の氷に到達しました。そこに閉じこ
められた空気から、地球の気候がどう変化してきたか
探れるのだそうです。

「乗ってもいいの？」。子どもの声に振り向けば、古
ぼけた黒い雪上車があります。44年前、南極点まで
何千キロも走ったものです。車内には二段ベッドも。

「ウェッデルアザラシ君、こんにちは。
君は赤ちゃんなの？」

ペンギンやキツネ、魚など、極地の生き物がいっぱい。



四次元デジタル地球儀 「ダジックアース」

地球をくるくるまわして、探してみよう。オー
ロラはどこに出てる？ オゾンホールは？



「隕石がたくさん みつかるのはなぜ？」

中学生の質問に、「氷といっしょに
流されてきて、たまる場所がある
んです」と説明する小島秀康さん。



Profile 中山由美 (なかやま ゆみ)



「“地球環境”をテーマに取材をしてい
る中山由美です。2003年11月～2005
年3月、第45次南極観測越冬隊に同
行。報道記者としては女性初でした。
昭和基地から雪上車で1カ月、1000
キロ遠征し、マイナス60度のドーム
ふじ基地で氷床掘削を取材。2008年
8月には米国の観測チームと、北極・
グリーンランドの氷床を訪れました。

2009年11月～2010年3月、第51
次隊で南極を再訪。セール・ロンダー
ネ山地で隕石探査を取材しました。」

南極・北極科学館
東京都立川市緑町10-3
TEL: 042-512-0910
URL: <http://www.nipr.ac.jp/science-museum/index.html>

「狭いね!」。上半身を起こせば、頭がつかえそうです。
運転席に座って、記念撮影なんていかが？

隣には越冬隊員の部屋が展示されています。ベッ
ドや机、棚、木の柔らかい質感で心も温まりそう。こ
れなら昭和基地の冬も快適に過ごせますね。

この科学館の一番人気は、奥に控える「オーロラシ
アター」です。遮光カーテンをくぐると、プラネタリウ
ムのようなドーム形スクリーンが天井をおおっていま
す。静かな音楽とともに、緑がかった光がゆらゆら降
り注ぐように広がっていきます。この幻想的な空間、
実はCG加工ではなく、南極や北極で撮影した本物
の映像というからびっくりです。360度を撮れる魚眼
レンズで30秒ごとに連続撮影した写真を重ね、見事
に再現されています。「全天ドームで一年中オーロラを
見られる所は、おそらく全国でもここだけ」と、国立極
地研究所(極地研)准教授の宮岡宏さん。内容が2～3
カ月ごとに変わるのも楽しみです。

南極といえば、やっぱりペンギン、アザラシ! 北
極ではホッキョクキツネ……。いろんな生き物のほく
製もあります。オオハリガネゴケやクロヒゲゴケ、極
寒の地でも、いろんな植物がたくましく育つもののな

ですね。顕微鏡で小さな世界ものぞいてみましょう。

大小いろんな形や色の石がごろごろ置いてあるの
も気になります。「隕石?」。驚く人も多いですが、多
くは南極でみつかっています。日本の観測隊は1969
年に初めて見つけて以来、長いこと収集数世界トップ
を走り続けてきたのです。「約1万7000個も集めたん
です」と極地研教授の小島秀康さんが説明すると、「なん
で南極でたくさんみつかるんですか?」と、中学生
も興味津々。地球の石とどう違うのか、ここでさわっ
てみるとわかるかもしれませんよ。

もうひとつ気になるのは、壁に貼り付いた直径2
メートルの大きな半球。これは、この春できたばかり
の「ダジックアース」、四次元デジタル地球儀です。地
球上のどこに雲やオーロラ、オゾンホールが現れる
か、大陸はどんなふうにできたか、トラックボールを
くるくる回すと、好きな場所を映して見ることができます。

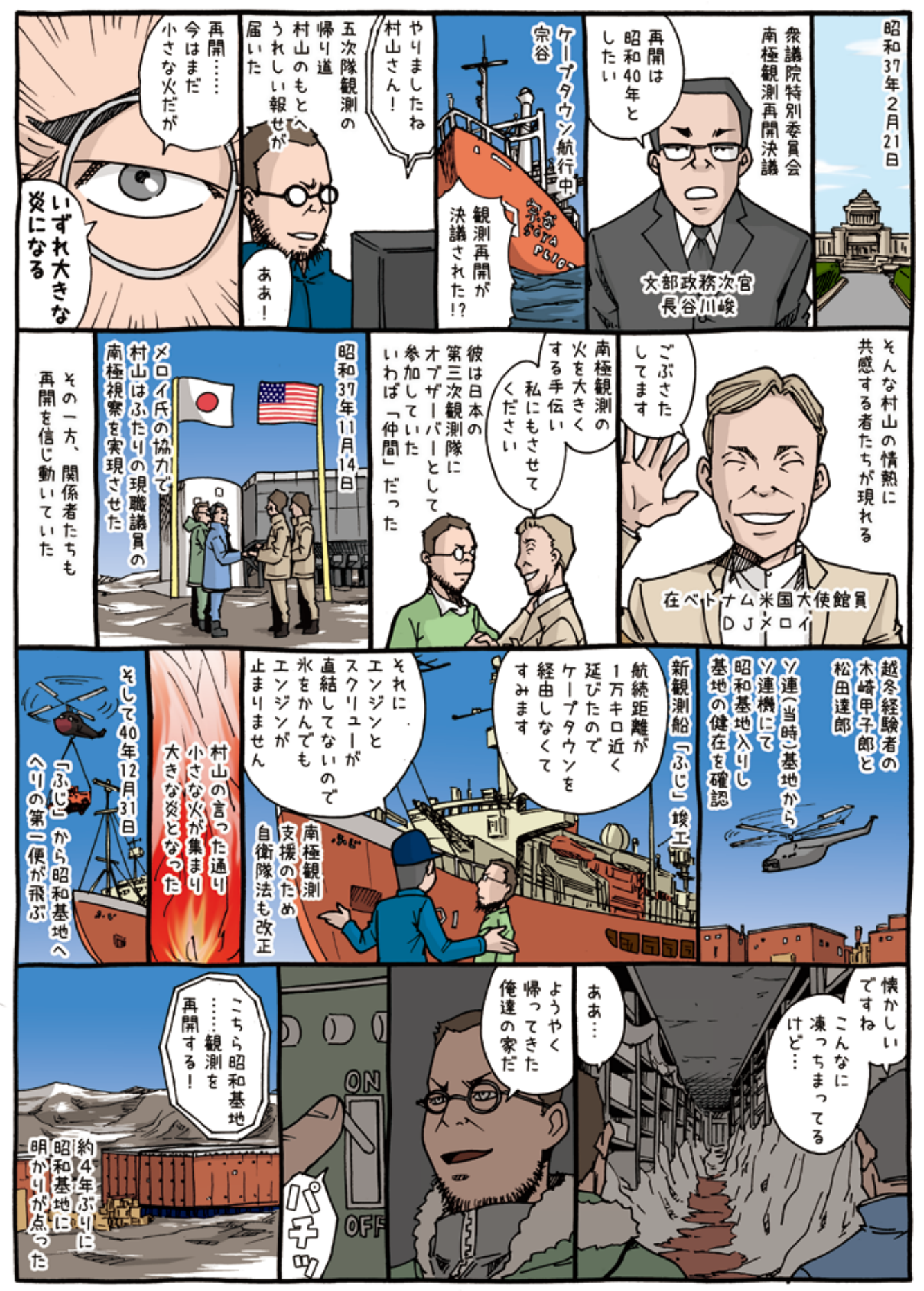
開館は午前10時から午後5時、入館は無料、日・
祝・月は休館です。極地研併設ならではの特典は、
研究者が時々ふらりと訪れること。南極や北極ってど
んな所か、そんな話も聞けたらラッキーですね。

おとくま

第5話
空白の4年間
— 基地閉鎖から再開まで —

うめ

小沢高広(企画・シナリオ)、妹尾朝子(作画)からなる二人組マンガ家。代表作は、ゲーム業界漫画『大東京トイボックス』(幻冬舎コミックス)。4月からは、@パンチ(新潮社)にて、沖縄の離島を舞台にした『南国トムソーヤ』を連載開始。





✿ TV電話で南極と話そう 南極授業 in 旭山動物園

今年の南極授業は、昭和基地と北海道・旭川市旭山動物園を結んで行われました。授業を担当したのは北海道登別明日中等教育学校の酒井誠至先生。旭山動物園の奥山英登さんがその様子を伝えてくれました。

南極授業へ向けて

「南極授業を旭山動物園で」のお話をもらい、打合せのため酒井誠至先生と旭山動物園で初めてお会いしたのは、昨年の11月8日のこと。第一印象は「マジメそう」。でも、先生の南極ブログ「ペンギンのつかまえ方（初級編）」を読んでいくうちに、とてもユニークな方であることがわかりました。先生との授業が待ち遠しくなりました。

先生は南極にいます！

1月29日、本番の日。集まってくれた参加者は、幼稚園ぐらいの小さなお子さんからお年寄りまで約100名の人たちです。みなさん、スクリーンに映し出されるであろう南極の様子を今や遅しと待ち構えています。「南極の酒井せんせい！」の呼びかけで始まる南極授業。スクリーンには、防寒服に身を包む酒井先生と「昭和基地」の看板。「おお！ 本当に南極だ！」そんな感動の声が、参加者から聞こえてきます。「今、旭川市の気温は何度ですか？」「マイナス6度でーす」「南極はどうですか？」「プラス1.5度ですー」「えー!？」南極のほうが暖かいという事実、参加者のみなさんはいきなりビックリです。それもそのはず、南極は今、夏なのです。

「あたたかな」南極

先生は昭和基地の中へ移動し、授業が始まります。まずは、昭和基地での暮らしについて。もっと過酷な生活を想像していたのに、酒井先生は半袖でスクリーンに現れます。「先生、南極なんですから半袖は…」のツッコミに、先生

は苦笑い、会場は大爆笑。授業開始からわずかな時間で、すっかり会場はあたたかな雰囲気に包まれていきます。

そして、授業は、参加者みなさんのお待ちかね「アデリーペンギンについて」へ。旭山動物園ではアデリーペンギンを飼育しておらず、旭山のペンギンたちはどうちがうのか参加者のみなさんは興味津々です。スクリーンに映し出される美しくたくましいアデリーペンギンの様子。その写真や動画は、ほとんど酒井先生が撮影したもの。それを見ながら、先生のユーモアあふれるお話、笑いながらアデリーペンギンの生態を学びました。

授業はいったん休憩です。でも、ここでサプライズが！なんと旭山動物園に南極の水が送られてきていました。休憩時間中、みんなで南極の水をまじまじと観察し、氷が溶ける際に聞こえるプチプチという音に耳を澄ましました。

授業の最後は、酒井先生との質問コーナー。しかも、南極観測隊隊長の山内恭さんまでご同席いただきました。授業ですっかり打ち解けた小さなお子さんたちから、お二人へ次々と質問が寄せられます。「南極には、サンタさんはいますか？」なんていうステキな質問も。会場は終始、あたたかな雰囲気に包まれたまま、南極授業は終りを迎えます。

参加してくれたみなさんは、口々に「おもしろかったね」とお友達やご家族と語り合って会場をあとにしていきました。未来には、この中から南極観測隊の隊員になる子がきっと現れることでしょう。



旭山動物園で人気のペンギンのお散歩。

■コンパスで磁方位を測る

GPSは、地球上のどこからでも位置を測定することができるシステムです。日本の南極観測隊が野外行動でGPSを本格的に使い始めたのは第32次隊（1991年）からでした。それ以前は、もっぱらコンパスと距離計を使って位置を測定しながら行動していたのです。

南極大陸での方位は、「磁方位」を使います。昭和基地の磁方位は、真方位から西に49度ずれています。磁方位はハンドベアリングコンパスというコンパスで測定します。そして、より正確な位置（緯度・経度）を知るには、太陽の水平線からの角度（高度角）と正確な時刻から割り出す天測も必要でした。

距離の測定は、犬ぞりの時代にはその後部に自転車の車輪を付け、その回転数から求めていました。雪上車を使うようになってからは、運転席にある距離計から読み取っています。

■ルートファインディング

では、コンパスと距離計を使って南極大陸で新しいルートを開く「ルートファインディング」の方法を紹介しましょう。

まず出発する前に、地図上の出発地と目的地の緯度・経度から、進むべき距離と磁方位を計算しておきます。ルートファインディングでは、2台の雪上車がペアで行動します。最初に、先行する雪上車が、目的地の方角をハンドベアリングコンパスで確認して2キロメートル走り、赤い旗をつけた竹ざおを立てて、その位置を示します。ここから出発点で止まっている後続の雪上車の方位を確かめ、ズレていたら旗ざおの位置を修正します。旗ざおの位置が決まったら、後続車は旗ざおもで前進します。先行車はふたたび2キロ進み、旗ざおを立てて後続車の方位を確認。次いで後続車が前進と、“しゃくとり虫”のようにしてルートをつくっていきます。

磁方位の測定



ハンドベアリングコンパス(左)とGPS

✿ 極の技術

南極での ルートファインディングは コンパスと距離計+GPS



ルートに沿って進む雪上車とそり

こうして2キロごとに立てた旗ざおの位置をGPSで測定して緯度・経度を記録したら、ルート方位表はほぼ完成です。

ルートの途中にクレバスなどの危険地帯があったら、迂回ルートを探します。最近では、衛星画像から雪面の状態がわかるので、強風が雪を削ってきた凹凸（サスツルギ）の少ない場所にルートを移すこともできるようになりました。ルート方位表には、このような雪面の状態やクレバスの有無などの情報も書き込まれます。

■GPSで安全・安心な野外行動

いったんルートが開かれると、そのルートを移動するときには、方位表に従ってコンパスで磁方位を確かめ距離計をにらみながら進むことになります。ルートから外れるようなことがあるとGPSから警報を出してくれるので、安心して行動することができます。

また、隕石探査などのときには携帯用GPSが威力を発揮。正確な採集位置を記録することができるようになりました。

私の最初の南極

太田昌秀 (地質学)

私の最初の南極調査は南極半島と東南極を繋ぐエルスワース山脈で、アムンセンと共に北極点を飛んだリンカーン・エルスワースが1935年に空から発見し、1961～64年にミネソタ大探検隊が初踏査した所であった。この山脈の北部には南極最高峰ヴィンソン・マッシュ(高度4892メートル)があり、1966年に初登頂された。

1974年7～8月、私は極北のスピッツベルゲンを調査し、9月に胆嚢摘出手術をうけ、10月に抜糸して11月1日に南極へ出発した。医者からは重いものを持つと傷が裂けると警告されていた。私たち4人はクライストチャーチで南極装備に着がえ、マクマード基地では3週間待たされた。そこには日本人研究者が3人滞在しておられ、彼らから小柳ルミ子と天地真理の歌謡曲テープをコピーしてもらい、その後2ヶ月のキャンプ中に殆ど毎日鳴らしていたので、皆が曲を覚えてしまった。髭もじゃのヴァイキングの末裔の大男が、「瀬戸の花嫁」などを鼻歌で唄っているのは珍妙な感じであった。その頃は、これらの歌手に南極からファン・レターを書こうなどという話もでていたが、何時の間にか忘れてしまった。最近の衛星TVの歌謡番組で、すっかり貫録がついたルミ子さんが昔の歌を唄ったりすると、あの歌詞が自然に出てきて、エルスワースのキャンプが懐かしく思い出される。

私たちのキャンプは、現在、観光飛行の滑走路があるパトリオット・ヒルズの30キロほど北にあり、晴れた日には遥か北にヴィンソン・マッ

シが見えた。クリスマスの日には木箱を並べた食卓に赤いポインセチア模様のテーブル・クロスが広げられ、奥様方お手製のケーキや家族からの贈物の包が開けられた。

私たちが走り回った山々には、10年前のミネソタ隊のデポが残っていて、「コンバット」という野戦用の乾燥食品が6人・10ヵ月分とドラム缶などが積み上げられていた。その中に半分ほど中身が残ったウイスキーがあり、試飲してみると凍結と溶解を繰り返したため水とアルコールが分離していた。お土産にと樽に乗せて2時間ほど走って揺すったら、結構な10年氷蔵熟成の特級酒になった。

私たちのキャンプとマクマード基地の間には日付変更線があることを皆忘れていたので、予期していた日の1日前に迎える飛行機が来たのには驚いた。大慌てで何もかもテントの中へ抛り込み、飛行機の腹に押し上げて、大急ぎの撤収になった。あの時私たちが残してきた食料などは、もうウェッデル海へ流れ出てペンギンの餌になったであろう。

Profile

太田昌秀(おおた よしひで)

1933年、長野県まれ。1960年代に南極の岩石と出会い、この研究をきっかけにオスロ大学に留学。ノルウェーでの生活が日本より長くなった。

南極へ6回、北極圏へ35回、2002年からはロシアの原子力砕氷船で北極点へ講師として6回行った。

1973年には北大山岳部と一緒にヒマラヤの研究で秩父宮山岳科学賞を、2009年には極地の地学研究で日本人初の日本地質学会国際賞を受賞。現在はノルウェー極地研究所嘱託上級研究員としてオスロ在住。

INFORMATION

国立極地研究所の研究を一般向けに紹介する
「極地研ライブラリー」第1弾
を、2011年3月末、成山堂書店から発行しました。

『アイスコア 地球環境のタイムカプセル』
藤井理行・本山秀明 編著 2520円(税込)
『南極で隕石をさがす』
小島秀康 著 2415円(税込)



極 きょく No.5 2011 春号

発行日: 2011年3月31日

発行: 国立極地研究所
大学共同利用機関法人 極地・システム研究機構

〒190-8518 東京都立川市緑町 10-3 www.nipr.ac.jp

本誌についてのお問い合わせ:

広報室 TEL:042-512-0655 / FAX:042-528-3105

e-mail:kofositu@nipr.ac.jp

デザイン: フレーズ

制作: サイテック・コミュニケーションズ

©本誌掲載記事の無断転載を禁じます。ISSN 1883-9436