

## 京都の空を染めた巨大オーロラ

「日本人初！南極点無補給単独徒歩到達(2018年1月)！」の冒険家

荻田泰永「カナダ北端～グリーンランドへの徒歩行」後編

うめ連載マンガ「きよくまん」第16話

南極授業「観測隊がつなぐもの」

「南極北極ジュニアフォーラム2017」が開催されました

One of 南極観測隊「野外観測支援」

吉田栄夫「第4次越冬一厳しい試練に耐えて」



No.

17

2018 冬号

今、そこにある不思議

ロバート キャンベル 国文研館長×極地研所長×極地研前所長

# 異分野融合が 新しいサイエンスを 開く

日本南極観測隊



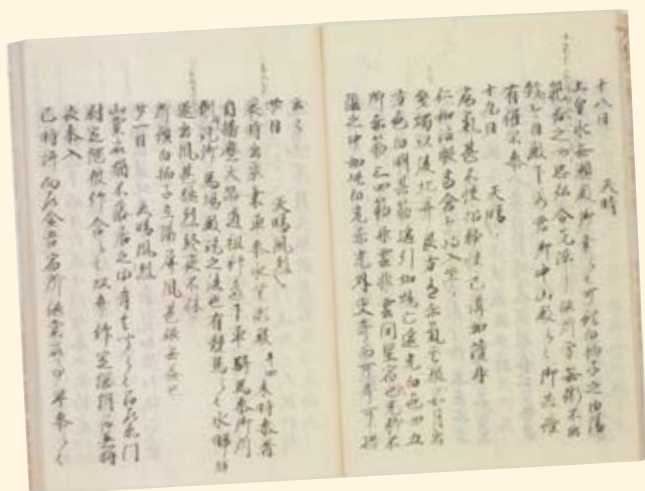
🍌 極スペシャル

国文学研究×極地研究

# 異分野融合が 新しいサイエンスを

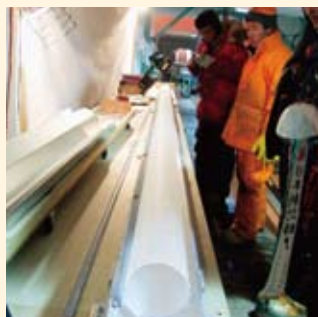


国文学研究資料館展示ギャラリーで説明するキャンベル館長



『明月記』 廿三・廿四 元久元年春・夏秋  
東京大学史料編纂所所蔵

『明月記』に記されたオーロラ  
鎌倉時代の歌人、藤原定家はその日記『明月記』の中で、建仁4年正月19日と21日(1204年2月21日と23日)に北・東北の方向にオーロラ(赤気)が出た(…北井(ならびに)良(うしろ)方又有赤気…)と書き残しています。極地研、国文研、京都大学、総研大の研究者からなる研究グループは、当時の太陽活動や地球の磁場を調査し、京都のような低緯度でもオーロラの出現が活発になったことを明らかにしました。



南極の水や岩石には地球の歴史が刻まれています。その研究は古文書を読み解くことと共通しています。  
上の写真: 深層から掘り出した数万年前的水。  
左の写真: 昭和基地の南約50キロメートルに位置するスカルプスネスの地層。



2017年、国文学研究資料館(国文研)と国立極地研究所(極地研)がオーロラに関する共同研究の成果を発表。文系と理系の融合が新たな発見につながり、大きな注目を集めています。そこで、2017年4月から国文研の館長を務めているロバート キャンベルさんと、2017年10月に極地研の新所長に就任した中村卓司さん、前所長の白石和行さんに、文理の垣根を超えたさらなるコラボへの期待を語っていただきました。



## 開く

南極・北極科学館で隕石の説明をする白石前所長



### ❀❀ フランス語にケルト語……生活のなか ❀❀ で外国語に触れた子ども時代

**白石** キャンベルさんは、日本語がご堪能ですが、最初に学ばれた外国語が日本語だったのですか？

**キャンベル** いいえ、フランス語です。7歳ごろから参加していたカナダ国境近くのサマーキャンプで、フランス語を話す子どもたちと接することが多く、ちょっとした日常会話ができるようになったんです。その後、13歳のころに両親の仕事の都合で移住したパリで改めてフランス語を学び、フランス文学や歴史についても勉強しました。このときに、新しい言語を得ることで、世界が違って見えることを知り、大学では日本語、古典ギリシア語、ドイツ語を学びました。

おふたりは、どういう経緯で、現在の専門分野に進まれたのですか？

**中村** 星が好きだった祖母の影響が大きいですね。9歳のとき、祖母が持っていた天体望遠鏡ではじめて火星の接近を見て、すっかり天文少年になりました。祖母は、第二次世界大戦の終戦の年、焼け野原の大阪で眺めた星空がとてもきれいで、そこから星に興味を持ち、天文の勉強を始めたそうです。終戦当時、祖母は43歳で、6人の子どもを育てている専業主婦でした。

**白石** おば様は、第一次南極地域観測隊の西堀栄三郎越冬隊長と共同研究もされたそうですね。

**中村** はい。祖母はアマチュアとして宇宙塵(流星塵)※を顕微鏡で観察していたんです。けれども、工場から飛んできた金属片などと区別するのが難しいという問題点がありました。そこで友人を介して、西堀越冬隊長に人

工物の影響が少ない南極での宇宙塵の採取を頼んだそうです。

**白石** 南極で採取された宇宙塵のことは論文として発表され、西堀越冬隊長の『南極越冬記』にも書かれていますね。

**キャンベル** まさに、今世界的に盛んになっているシチズン・サイエンス(市民の科学活動)の先駆けですね。今のお話で、私も祖母のことを思い出しました。

**中村** どんなおばあ様だったのですか？

**キャンベル** 祖父母はアイルランドからの移民で、同じアイルランド出身の人たちがよく自宅に集まっていました。そこではケルト語が飛び交い、祖母がコンサンティーナというアコーディオンのような楽器で弾くアイルランド民謡が流れ、1人また1人とダンスをして楽しむ姿がありました。ところどころ言葉がわからなかった私は、話の輪に入れず、少しくやしい思いをしたことがありましたね。

**中村** 身近な生活のなかに「異文化」があったのですね。

**キャンベル** はい。もしかしたらそういう環境が、私の外国の言葉や文化とのかかわり方に影響を与えているのかもしれない。

**白石** 私も家族や環境の影響が大きいですね。3歳のときから住んでいた鎌倉には、お寺や史跡があり、自然に歴史好きになりました。「歴史科学」とも言われる地質学の道にすすんだのも、そういった子ども時代の延長線上

※ 宇宙塵(流星塵)

宇宙に広く分布している固体の微粒子(ちり)で、恒星や惑星・彗星の材料になる。流星や隕石の燃えかすを「流星塵」と区別することもある。地球上にはたえず降り注いでいて、ワセリンを塗ったスライドガラスを屋上などに1日放置しておくで集められる。

にあったからだと思います。

## \*\*\* 京都の夜空にオーロラ!? \*\*\* 古典籍からわかる天文現象の歴史

**中村** 意外に思われるかもしれませんが、国文研と極地研には共通点もありますよね。南極の水や岩石、隕石などを対象に研究を行う極地研究は、歴史が刻まれた資料を読み解いていくという意味で、国文学研究と似ていますから。

**白石** 実は、オーロラについての共同研究も行っていて、今年、その成果が発表されました。これは一般の方にも大きなインパクトがあったのではないのでしょうか。

**キャンベル** そうですね。『明月記』に記されている「赤<sup>せつ</sup>気」が、太陽の異常な活動によって京都の夜空に現れたオーロラだったことがはじめて科学的に確かめられ、私も感激しました。これは、国文学者だけでは到底、解明できなかったことです。

**中村** 逆に言うと、過去にあった出来事が、きちんと文字や絵で記されている古典籍は、科学者にとっても非常に貴重な資料だということです。100年に1度、1000年に1度で起こる珍しい自然現象もありますからね。今回のことで正確な記録をとっておくことの大切さも再認識しました。

**キャンベル** 私の専門は江戸時代から明治初期の文学ですが、武士も軍人も、日記や備忘録のような記録を重要視しています。そのとき、まず気象現象を書くのは、日本人の流儀です。今でも日本の日記帳には天気を記入する

欄が設けられていますよね。

**白石** そうなんですか！ それは日本が農業社会だったからでしょうか？

**キャンベル** それもあります。農民を統治する武家社会にとっても気象情報は重要なものだったのでしょう。

**中村** それから、日本人は、几帳面で記録好きという側面もあるのかもしれませんよね。江戸時代の古典籍に描かれたオーロラの絵図の緻密さには驚きました（6-7ページ参照）。そういった貴重な資料を活用しながら、今後も国文研と極地研で先端的な研究をしていきたいですね。

### 白石 和行（しらいし かずゆき）

北海道大学大学院理学研究科地質学鉱物学専攻博士課程中退、理学博士。国立極地研究所に入所し、大陸地殻、特に東南極大陸と周辺大陸の形成史を研究してきた。2011年10月から2017年9月まで国立極地研究所所長を務める。極域での観測は、第47次南極地域観測隊観測隊長など、計15回に及ぶ。2017年11月から研究教育系特任教授。



「文理の垣根を作らず、視野を広げていくことが大切ですね。」ロバート キャンベル

### ロバート キャンベル

ニューヨーク市生まれ。ハーバード大学大学院東アジア言語文化学科博士課程修了、文学博士。1985年に九州大学文学部研究生として来日。同学部専任講師、国文学研究資料館助教授を経て、2000年に東京大学大学院総合文化研究科助教授。2007年、同研究科教授。2017年4月に国文学研究資料館長に就任。新聞の書評委員やテレビ番組のコメントーターなど幅広く活躍中。



## \*\*\* 異分野のスペシャリストがコラボし \*\*\* 新しい発見が生まれる

**キャンベル** 最後に、これから日本文学を研究する若い人たちへのアドバイスをみなさんからおうかがいして持ち帰りたいのですが。

**白石** 私の大学時代の恩師はよく、「専門的な勉強も必要だけれども、教養も高めろ」と言って、とくに美術館へ行くことをすすめてくれました。つまり、ときには自分とは縁遠いと思われる分野にも目を向け、あらゆることに好奇心を持つことが大切だということです。これは全ての分野の研究者に当てはまることだと思います。

**キャンベル** 宮沢賢治がまさにそうで、詩人、作家であり、鉱物や地質、天文などにも深い知見を持っていました。文理の垣根を作らず、視野を広げていくことが大切ですね。中村先生はいかがでしょう。

**中村** 先ほど話題に出た共同研究は、古典籍の研究に、物理学のなかでもオーロラという特殊な分野を専門とする研究者が加わったことで、新しい発見が生まれた事例です。常に柔軟で新しい発想を生むためには、他分野の専門家とも積極的に接点を持つことが大切なのではないでしょうか。文学の研究者が南極観測隊に加わるのもおもしろいかもしれませんね。

**キャンベル** 確かにそうですね。実は、国文研では今年から、小説家やアニメーション作家などの芸術家や翻訳家を一定期間招へいし、古典籍にふれながら新たな芸術作品の創作や、古典文学の多言語化などの取り組みを始めたんです。

**白石** まさに異分野融合ですね。実際、活動を始めてみて、何か手応えはありますか？

**キャンベル** もとものおな目的は文化創生や社会貢献

でしたが、他分野の人たちからの問いかけや感想によって、新しい研究テーマを発見したり、自分たちの知識不足に気づいたりといったことがあり、研究者にとってもよい影響が出ています。

**白石** そこに極地研の研究者も加われれば、また新しい化学反応が起きそうですね。

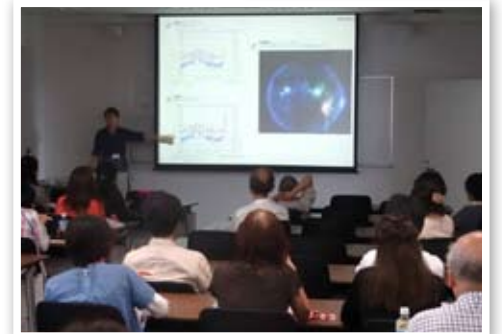
**中村** 極地研としても、国文研の研究者をはじめとした異分野の人と交流できる場をぜひ、つくっていきたいです。

キャンベル館長、これから、風通しのよい関係・環境づくりにぜひご協力ください。

### COLUMN

#### ランチトーク「知道楽」

極地研、国文研と統計数理研究所は同じ建物の中にあります。おたがいの交流を図るため、ランチ時間を利用して、各研究所の研究者が回り持ちでトークをおこない、ミーティングを楽しんでいます。11月は極地研の片岡龍峰准教授がオーロラ研究の最前線を紹介しました。



### 中村 卓司（なかむら たくじ）

京都大学大学院で工学修士取得後、三菱電機入社。京都大学超高層電波研究センター助手になり、博士（工学）取得。京都大学在任期間は20年。2009年4月より極地研研究教育系教授。中層・超高層大気を観測的に研究し、観測法や解析法の開発にも力を注いできた。2017年10月所長就任。第52次南極地域観測隊観測隊（夏隊）に参加。

# 京都の空を染めた 巨大オーロラ

江戸時代の書物に残されていた巨大オーロラの出現。  
そのなぞが科学の目ではじめて解き明かされました。

## 北天いっぱいに深紅のオーロラが広がる

「なぜ扇形なのでしょう？」  
「ギザギザしているのはなぜでしょうか」  
「なぜ、このへんは黒く描いてあるのでしょうか？」

江戸時代の歴史を研究している岩橋清美さん（国文学研究資料館特任准教授）は、『星解』という書物に描かれているオーロラの写生図（このページの写真）を広げて、オーロラの研究者・片岡龍峰さん（極地研准教授）に次々と質問しました。

そのオーロラが出現したのは江戸時代中期の明和7年7月28日（1770年9月17日）のことで、日本各地で目撃され、数十もの記録が残されています。

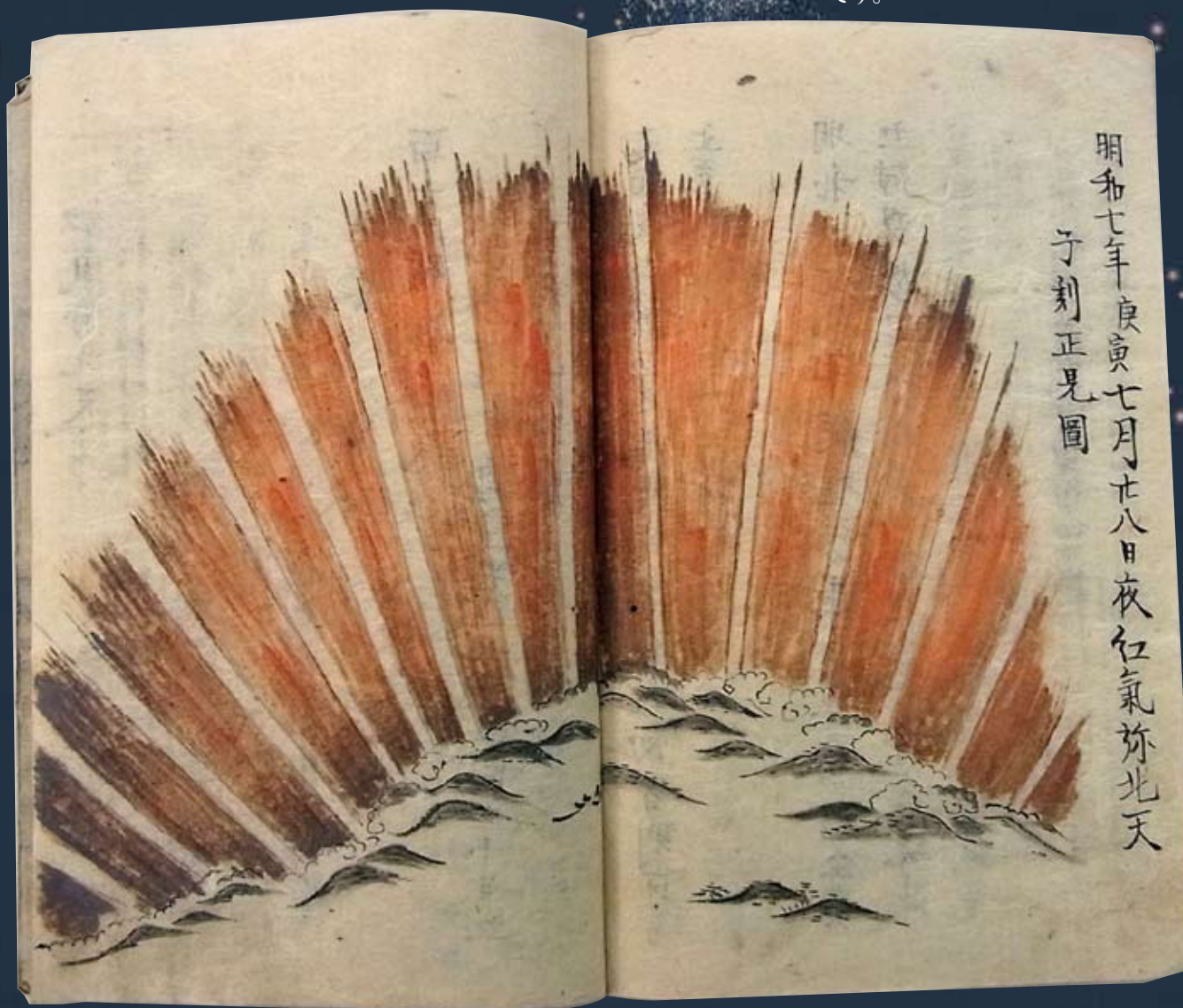
2年ほど前、岩橋さんは京都の東丸神社に所蔵されている東羽倉家の日記を調べていました。そして、「北の空に赤気（オーロラのこと）があらわれた『紅色の雲が北の空の半分をおおい、銀河（天の川）を貫いた』という記述が、『星解』の写生図にそっくりなことを発見していました。それから時間が経ちましたが、絵図の意味が一向にわからないと、同じ建物にある片岡さんの研究室を訪ねるたびに、くりかえし尋ねていたのです。

片岡さんも『星解』のことを知っていましたが、あらためて考えてみました。オーロラが赤色で光っているのは高さ200キロメートル以上の上空です。

「オーロラが遠くにあったら、地平線の下に隠れてしまはずだが……」、「山並み近くのオーロラが黒く見えるのは、ごく近くで光っているから？」

片岡さんは、東羽倉家の日記の「オーロラが天の川を貫いた」という記述を手掛かりにして、まず、その日の天の川の位置を調べました。天の川は天頂近くにあり、オーロラが天頂まで広がっていたと仮定できます。そこから、オーロラがどう見えたかを計算したところ、

予想をこえる結果に驚きました。オーロラが、京都の空におおいかぶさるような形になっていたのです。それを地上から見ると、遠くにいくほど間隔が狭まり、『星解』の図とほぼそっくりな扇形になりました（右の図）。



▲『星解』に描かれた1770年9月のオーロラ。京都から北天に見えたとき、下端は山の上にかかっています。写真提供：三重県松阪市

## 史上最大の磁気嵐の証拠をつかむ

1770年に京都で見られたオーロラの高さは200キロから500キロ、幅1000キロと推定されました。「このようなオーロラが、京都の真上にまで現れたということは、想像もつかない激しい磁気嵐が起こったのだろうか？」。片岡さんはさらに解析をすすめました。

磁気嵐というのは、太陽外層の爆発で飛ばされたプラズマ（高エネルギー粒子）の塊が地球磁場と衝突して、地球磁場を弱める現象です。大きな磁気嵐ほど、極地でのオーロラの活動が活発になるだけでなく、日本のような低緯度でもオーロラが見られるようになります。

これまでに記録されている最大の磁気嵐は1859年9月に発生した「キャリントン・イベント」と呼ばれる磁気嵐です。日本でも赤いオーロラが見られましたが、北アメリカのフロリダやメキシコ湾では、1770年の京都のときと同じような扇形のオーロラが目撃されていたようです。

同じくらい緯度の低い地域で同じ形のオーロラが見られていたことから考えると、二つの磁気嵐は同じくらいの規模だったのでしょうか？ ここで、片岡さんは重要なことに気づきました。地球の磁場は1770年のほうが強く、1770年から1859年までの80年間かけて1割ほど弱くなっていったのです。地球の磁場が強いと、プラズマ粒子が大気圏内に入りこみにくなり、磁気嵐も起こりにくなります。このことから、たとえ同じオーロラが出ていても、1770年の磁気嵐の規模は1859年の磁気嵐より大きいことになり、今回、史上最大の磁気嵐を発見したことになります。

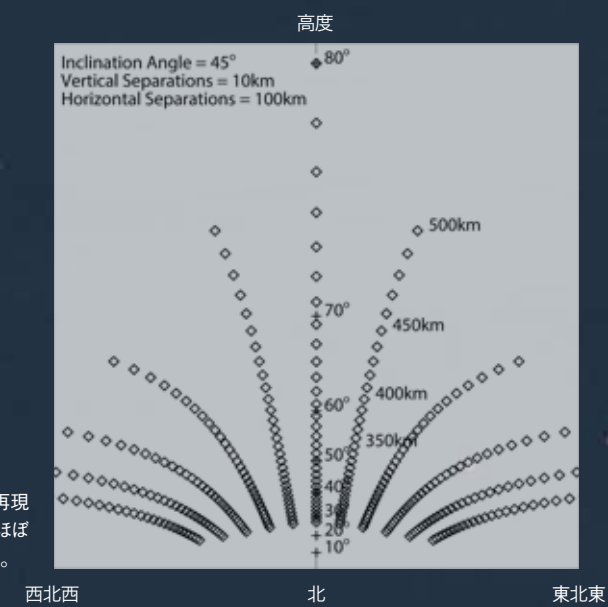
## 大規模な磁気嵐は大きな災害をもたらす

「本格的な研究はこれからです」と片岡さん。磁気嵐の規模とオーロラの出現の仕組みは複雑で、まだ解明されていません。「スーパーコンピュータを使ったシミュレーションで解析に取り組んでいきます」

さらに、「磁気嵐には、もう一つ現代ならではの困った側面があるのです」と続けます。

磁気嵐は地球磁場を乱すので、地上の送電システムや通信機器、人工衛星などに障害が起こることがあります。電気がなかった1770年にはそのような被害はありませんでしたが、電気に依存している現代では大規模な磁気嵐は脅威です。大都市が停電してインフラ機能が止まったら、人命にかかわる被害が出る危険があります。

「いつか必ず、このような大きな磁気嵐は起こります。日本のような緯度の低い国でも、磁気嵐への対策を実施する必要があります」。片岡さんは研究者ならではの提言をしています。



▶1770年のオーロラを再現した図。『星解』の絵図とほぼそっくりな形になりました。

## カナダ北端～

## グリーンランドへの徒歩行 後編

カナダとグリーンランドのそれぞれの最北の村をつなぐ 1000 キロの単独徒歩行。  
2016 年春、機動力を利用しない完全徒歩による世界初踏破を果たした。

カナダの最北の村を立てて35日目、グリーンランドを望むスミス海峡に辿り着いた。アメリカの探検家ピアリーはスミス海峡を北極海への通路として利用し、1909年、人類初の北極点到達に成功した。このスミス海峡をどれだけスムーズにかつ安全に通過できるかが、今回の遠征の最重要ポイントだった。

スミス海峡は激しい乱氷帯(海氷がぶつかり合って隆起した難所)が発生することで知られている。夏季に北極海から大量の海氷が流入し、幅40キロほどに狭まったスミス海峡で詰まると、冬の訪れとともに結氷する。また、年によっては結氷が緩く、春の訪れの前に海氷が南へ流出してしまうことがある。激しい乱氷と不安定な海氷というリスクを抱えたスミス海峡を越えるには十分な計画と事前の調査、綿密なルート取りが重要になるのだ。

スミス海峡から北40キロほどのところに海峡横断ルートを見いだした私は、噂に聞いていた大乱氷帯と格闘していた。見渡す限り、一面に敷き詰められた巨大な海氷ブロックの海である。また、この年は降雪量が異常に多く、タチの悪いザラメ雪が深く降り積もっていたことでソリへの抵抗感が増し、足を取られ、進行速度は一向に上がらなかった。

私の持つ海峡横断のための唯一の武器は、出発前に用意していたスミス海峡の衛星画像である。赤外線撮影されたものを見ると、乱氷の激しい箇所は白く、平坦な海氷は黒く写る。ただそれも、数十キロ～100キロの広いエリアを手のひらサイズに収めた画像なので、自分の位置と衛星画像で示された箇所をリンクさせるにはかなりの技術が必要になる。正確無比な距離感覚と方向感覚が求められることになる。

約1週間をかけて無事にスミス海峡を通過し、グリーンランドに上陸すると、そこからは氷床越えになる。海から一気に標高1200メートルの氷床まで登り、5日をかけて氷床を横断するとシオラバルクに向けて落ち込むメーハン氷河を下降していく。視界の悪さから危険なクレバス帯に迷いこみ肝を冷やしながらも、出発48日目に氷河を下り切り、それまで誰も自力での踏破を果たしていなかった、カナダ最北の村グリスフィヨルドからシオラバルクへの単独徒歩行が無事に終えた。



### Profile 荻田泰永(おぎた やすなが)

「北極冒険家。1977年神奈川県生まれ。2000年より北極圏での徒歩による冒険を行う。18年間で15回北極圏各地を訪れ、9000キロメートル以上を旅してきた。グリーンランド2000キロメートル内陸氷床犬ゾリ縦断、北極圏1000キロメートル単独無人地帯踏破など。2018年1月に日本人初、無補給単独徒歩で南極点に到達に成功。著書に『北極男』(講談社) <https://www.ogita-exp.com>」

### グリスフィヨルド～ シオラバルク横断ルート



---> 2016年荻田ルート  
---> 1975年植村ルート

スミス海峡は一面の激しい乱氷帯で覆われていた

グリーンランドに上陸すると、目の前に現れた北極狼が好奇心から足元まで近寄ってきた。



ゴール到達! 過酷な単独徒歩行を終え安堵の万歳!

今回の単独徒歩行のゴール、48日目に辿り着いたグリーンランド最北の村シオラバルク。

# きょうまん

第16話  
オールジャパン  
だからこそ  
ドーム計画 前編

うめ

小沢高広(企画・原作)、妹尾朝子(作画)からなる二人組マンガ家。代表作『大東京トイボックス』。70年代アメリカ・シリコンバレーを舞台に若きエンジニアたちの活躍を描くIT群像劇『スティーブズ』が遂に完結!!

氷床コア... 地球のタイムカプセル

氷床・氷河の深層に向かって掘削し、採取した円柱試料

氷の深部ほど古い年代で当時の大気などを含んでいる

うーん... たった5cmか

1989年 南極大陸 日本・あすか基地

20年前アメリカは掘削ドリルで「氷床コア」の掘り出しに成功

そこから過去の気候情報を抽出し世界中の地球科学者に大きな衝撃を与えた

その長さ2164m

日本は84年に700mまで掘ったきり...

国産の掘削機だと厳しいですかね

海外のを買ったらいい

グリーンランドを掘ったデンマーク製なら間違いない

研究者の中には掘削機の輸入を主張する者も少なくなかった

東信彦 藤田秀二

1968年 南極大陸 アメリカ・バード基地

しかしー 日本で開発する必要があるんだよ

掘削機を使う人だけでなく作る人も南極に行き一体となって現地で改良したい

オールジャパンでとりくもう

そしていよいよ昭和基地から1km離れたドームふじでの掘削開始

ドームふじ基地 DOME FUJI STATION 77°33'N 39°47'E 3810M

1995年・36次隊

慣れない作業に悪戦苦闘したが614mまで掘り進んだ

おー

翌1996年も順調に進み2kmを超えました!

岩盤まであと約500m 2503mまで掘り進んだ

1996年年末・37次隊

だが氷に開けた孔(あな)が閉じないように流し込む氷と同じ密度の液体

液が少なすぎる

無理せず38次隊を待つか...

世界でも画期的だった

これによって寒い氷期と暖かい間氷期が周期的に繰り返されてきたことが分かったのだ

それでも本計画で手に入った34万年前氷床コアは

38次越冬隊長 藤井理行

37次越冬隊長 藤井理行

38次越冬隊員 本山秀明 (雪氷研究者)

38次越冬隊員 本山秀明 (雪氷研究者)

氷床コア... 地球のタイムカプセル

氷床・氷河の深層に向かって掘削し、採取した円柱試料

氷の深部ほど古い年代で当時の大気などを含んでいる

うーん... たった5cmか

1989年 南極大陸 日本・あすか基地

20年前アメリカは掘削ドリルで「氷床コア」の掘り出しに成功

そこから過去の気候情報を抽出し世界中の地球科学者に大きな衝撃を与えた

その長さ2164m

日本は84年に700mまで掘ったきり...

国産の掘削機だと厳しいですかね

海外のを買ったらいい

グリーンランドを掘ったデンマーク製なら間違いない

研究者の中には掘削機の輸入を主張する者も少なくなかった

東信彦 藤田秀二

1968年 南極大陸 アメリカ・バード基地

しかしー 日本で開発する必要があるんだよ

掘削機を使う人だけでなく作る人も南極に行き一体となって現地で改良したい

オールジャパンでとりくもう

そしていよいよ昭和基地から1km離れたドームふじでの掘削開始

ドームふじ基地 DOME FUJI STATION 77°33'N 39°47'E 3810M

1995年・36次隊

慣れない作業に悪戦苦闘したが614mまで掘り進んだ

おー

翌1996年も順調に進み2kmを超えました!

岩盤まであと約500m 2503mまで掘り進んだ

1996年年末・37次隊

だが氷に開けた孔(あな)が閉じないように流し込む氷と同じ密度の液体

液が少なすぎる

無理せず38次隊を待つか...

世界でも画期的だった

これによって寒い氷期と暖かい間氷期が周期的に繰り返されてきたことが分かったのだ

それでも本計画で手に入った34万年前氷床コアは

38次越冬隊長 藤井理行

37次越冬隊長 藤井理行

38次越冬隊員 本山秀明 (雪氷研究者)

38次越冬隊員 本山秀明 (雪氷研究者)



57次観測隊集合写真

## 誌上「南極授業」 観測隊がつなぐもの

南極地域観測隊がつないでいるものは何でしょう。それぞれの隊員の思いや仕事の様子を通して、観測隊がつなぐものを紹介します。

### 「隊員と家族の安心をつなぐ」 医療 森川博久

南極で病気や大きなけがをしても、日本に戻ることはできません。そのため、観測隊にはお医者さんの隊員がいます。



森川隊員がいるから隊員は安心して任務に専念できます。また、日本に残された家族も、安心して帰りを待つことができるのです。

### 「衛星回線で日本とつなぐ」 LAN・インテル 友松岳士

南極で観測したデータを世界に発信するために衛星回線を利用します。その接続に関する仕事をするのが友松



### Profile 柴田和宏(しばた かずひろ)

「2015年12月から4か月間、第57次南極地域観測隊に同行。勤務校のほか、多摩六都科学館に衛星回線で南極授業を行った。帰国後は、北海道を中心に各地で南極の魅力や観測隊の仕事などについての講演活動を行っている。苫小牧市立拓進小学校勤務。」

隊員です。

南極では、携帯電話は使えません。日本の家族と連絡を取るときに利用するのがメールやSNSなどです。遠く離れても、衛星回線を通じて日本を身近に感じることができるのです。

### 「おいしいご飯で気持ちをつなぐ」 調理 渡貫淳子

隊員たちの楽しみの1つ「おいしい食事」。観測隊にとってはもう1つの大切な役割があります。おいしい食事をみんなで食べると絆が深まります。長い間一緒に生活する隊員たちにとって、お互いの気持ちをつなぎあうことはとても大切です。そのおいしい食事を提供するのが、調理隊員の役割なのです。



### 「隊員の命をつなぐ」 電気保守 岡本龍也

基地の電気設備を点検・整備するのが岡本隊員です。日本で生活していると、電気や水道が使えるのは当たり前。それを支える人々の存在に思いを寄せることはあまりありません。しかし、昭和基地にいますと、命をつなぎ、くらしを支えるために様々な人が働いていることに気づかされます。



「日本よりはるかに厳しい状況でライフラインを維持することは責任がとても重いです。けれど、とてもやりがいがあります」と岡本隊員は話してくれました。

### 「宇宙と南極をつなぐ」 多目的アンテナ 田村芳隆

基地には直径11メートルの大きなパラボラアンテナがあります。地球を観測している人工衛星からのデータや、宇宙に点在するたくさんの星から出る電波をこのアンテナで受信します。これによって地球のプレートによる地殻の変化や地震による地殻変動の影響などを知ることができます。そのアンテナの点検や修理、操作を行うのが田村隊員です。



### 「地球の過去と未来をつなぐ」 大学院生 川又基人

基地周辺には、氷がない露岩域という場所があります。南極大陸の数%しかない場所です。そこで岩石採取をしているのが川又さんです。



現在は露岩域となっている所でも、大昔は氷に覆われていました。岩石を分析することで、覆っていた氷がなくなった時期を知ることができます。過去の氷の量の

変化を知ること、未来の変化を予想できるようになるのではないかと調査が続けられています。

### 「観測データを未来につなぐ」 気象 松元 誠

基地上空の気象を調べる5名の気象隊員のリーダーが松元隊員(写真中央)です。



気象観測の歴史は長く、50年以上、毎日観測され続けているデータもあります。データを積み重ねることで、長期間の気象の変化がわかります。松元隊員は「荒天や機材の故障など、トラブルに見舞われることがたくさんあります。けれど、良質なデータを毎日取り続け、未来につなぐことが私たちの任務です」と話してくれました。

### 「観測隊の歴史をつなぐ」 医療 西山幸子

西山隊員は、森川隊員と同様に、お医者さんです。「西山隊員がつなぐものは何ですか」と尋ねたところ、「私がつなぐのは観測隊の歴史です」と答えてくださいました。



最初は4棟しかなかった昭和基地の建物は、現在60棟以上になりました。すべて、隊員たちが作り上げました。西山隊員も建設作業の現場で活躍していました。限られた人数しかない南極では、専門外のことに挑戦し助け合わなければならないことがたくさんあります。今の昭和基地の姿は、観測隊員たちが互いに助け合い、歴史をつないできた成果の表れなのです。

2017年、南極観測60周年を迎えました。今までに3376人の隊員たちが基地を守り、観測を続けてきました。このバトンをこれからも確実につなぐため、観測隊員たちは今日も遠く離れた南極の地で、自分の役割を全うしているのです。

# 「南極北極ジュニアフォーラム」

# 2017」が開催されました

極地研では毎年、全国の中学生・高校生を対象に「南極北極科学コンテスト」を行っています。

南極や北極で実施したい研究テーマを募集し、優秀な提案は、実際に南極地域観測隊員が南極で、北極研究グループが北極で実験や調査をします。

2017年は35校から228件の応募があり、「優秀賞」3件、「優秀賞・南極科学賞」1件、「優秀賞・北極科学賞」2件、「奨励賞」5件が選ばれました。

11月19日に開催されたジュニアフォーラムで、各賞の表彰と、受賞した生徒たちによる発表が行われ、また、前年の受賞提案の実験結果が報告されました。



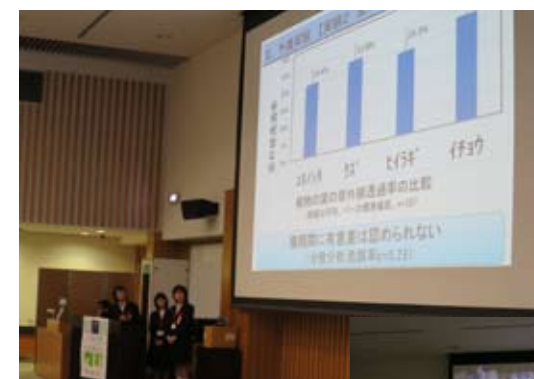
文：秦 千里 ポスターデザイン：佐藤美穂



左) 極地研究所アトリウムにて参加者全員で記念撮影。  
上) 藤井理行審査委員長から、賞状と楯の授与。緊張の面持ちです。



優秀賞受賞者は、作成したスライドを見せながら口頭発表をします。研究者や学生から活発な質問が飛び交います。



上) 図やグラフを使ったスライドで、丁寧にわかりやすく発表します。



下) 南極昭和基地と中継を結び、昨年の南極科学賞の実験結果が報告されました。結果内容は16ページに掲載。



昼食は、研究者も学生もいっしょの立食形式。研究の話やそうでない話、ざっくばらんな会話がはずみます。

## 優秀賞

### 「極地に生息している動物たちの皮膚には常在菌は付着しているのか」

提案者：札幌市立屯田北中学校 科学部微生物研究班  
小西 右恭さん、塚田 快さん

● 気温がとても低い南極では、菌やウイルスがほとんど存在しません。「極地の動物の皮膚に付着する常在菌はどのようなのだろう」と疑問をもった小西さんと塚田さんは、極地のペンギンやアザラシと動物園の同種の動物で、皮膚常在菌を比較しようと考えました。この研究を通して、極地の動物の免疫機能などの理解に貢献したいと言います。

### 「ペンギンは3Dが好き？ 2Dが好き？ IN南極」

提案者：前橋市立南橋中学校  
守屋 真聖さん

● 守屋さんは小学校3年生のときの自由研究で、ペンギンのぬいぐるみ(3D)と、ペンギンの写真や絵(2D)を動物園のフンボルトペンギンに見せる実験を行い、ペンギンは2Dの写真にも興味を示すことを発見しました。この実験を南極で行い、ペンギンの模型や写真を使って仲間がいると思わせ、ペンギンの移住計画や繁殖地の拡大に貢献したいと言います。

### 「昭和基地周辺の野外の土壌から発電する」

提案者：奈良県立青翔高等学校 南極の微生物発電班  
吉田 雄斗さん、田中 利季さん、小川 雄貴さん、蒲生 悠太さん

● 南極の土壌にいる微生物の力を借りて燃料電池をつくる、というチャレンジングな提案です。微生物燃料電池は、従来の燃料電池と比べて効率は劣るものの、これが昭和基地で実現できれば、天候に関係なく安定した再生可能エネルギーを得ることが期待できるとのこと。まずは南極の微生物の最適温度を明らかにしたいと言います。

## 優秀賞 南極科学賞

### 「南極昭和基地でいる時、いない時の微生物調査」

提案者：奈良県立青翔中学校 菌らんらん  
マドックス姫アンさん、冷水 まなみさん、安在 温さん

● 南極条約では、外部から南極に生物を持ち込むことを禁止していますが、人の服や荷物に付着した微生物が、意図せず南極に入り込んでいる可能性もあります。そこで、南極と日本国内の特定の場所で、人がいる時といない時とで微生物を比較し、日本から南極に微生物が持ち込まれていないか確かめたいと言います。

南極科学賞と北極科学賞は、実際に南極と北極で実験を行い、今年秋に開催予定のジュニアフォーラムで結果を報告します。

## 優秀賞 北極科学賞

### 「ムカゴユキノシタの環境適応」

提案者：山口県立山口高等学校 科学チャレンジ  
西本 美晴さん、西田 朱也子さん、岩村 明優果さん、佐々木 遥奈さん

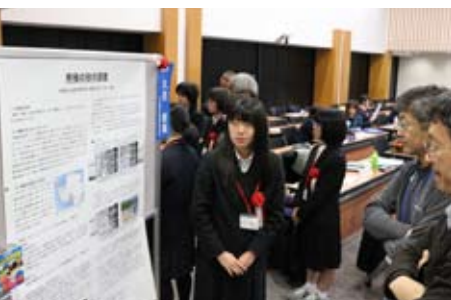
● ユキノシタの葉裏の細胞には、アントシアニンという赤い色素が含まれています。北極域に生息するムカゴユキノシタは、アントシアニンを蓄積することで、葉の凍結を防止したり、強い照り返しによる紫外線を防御したりしているのではないかとひらめき、この仮説を北極のムカゴユキノシタで検証したいという提案です。

### 「北極圏の植物は就眠運動をするのか」

提案者：青森県立名久井農業高等学校  
TEAM FLORA PHOTONICS  
岡堀 有希さん、佐々木 円花さん、加藤 大樹さん、坂本 成海さん、大平 竜福さん

● カタバミは、昼になると葉を上げ、夜になると葉を下げる「就眠運動」を24時間周期で行っています。就眠運動のしくみは実はよくわかっていません。そこで、一日中日の沈まない白夜での就眠運動を観察することで、就眠運動は、光の明暗に反応しているのか、植物の体内時計が影響しているのかといったことを明らかにしたいと言います。





上) 昨年度の北極科学賞。受賞者たちも1年かけて研究を進め、発表しました。

中) 日本で見ることができるブルーモーメントの時間は十数分とのことです。

下) 奨励賞受賞者のポスター発表。研究者たちは、真剣に聞いています。

## 前回受賞提案の結果報告

### 優秀賞 北極科学賞

#### 「極地の花にネクターガイドはあるか？」

提案者：青森県立名久井農業高等学校 TEAM FLORA PHOTONICS  
福田 将大さん、坂野 友祐さん、市沢 憲慎さん、鹿島 末夢さん、小笠原 舞華さん、久保沢 翔太さん、井戸上 真衣さん

● 花には虫に蜜のありかを示す「ネクターガイド」と呼ばれる印があり、紫外線が見える昆虫にわかるようになっていいます。では、昆虫の少ない極地の花にはネクターガイドはあるのでしょうか。極地研の内田雅己准教授が、実際に北極の植物で調べることになったのですが、提案者らは紫外線写真を撮るカメラやフィルターが入手できないというトラブルに直面…。試行錯誤しながら問題を1つずつ乗り越え、北極の植物の中にネクターガイドをもつ花があることを明らかにしました。

### 奨励賞

● 奨励賞の受賞者によるポスター発表では、現役の研究者や審査員の方々から、研究や将来についてのアドバイスなど貴重な意見がたくさんあり、生徒たちは真剣に耳を傾けていました。

#### 南極の隔離された池の進化

提案者：奈良県立青翔高等学校 探究生物班  
河上 真宙さん、千田 晴翔さん、松本 香乃実さん

#### 海水中の二酸化炭素濃度と ナンキョクオキアミの孵化との関連性

提案者：和歌山県立向陽高等学校 小島 璃久さん

#### 南極の砂の調査

提案者：千葉県立佐原高等学校 久住 樹璃さん

#### 南極の微生物は標高が高いほど少なく、 南極固有の微生物の割合が増える

提案者：奈良県立青翔高等学校 探究生物班 2  
畑田 成輝さん、吉川 千晶さん、花谷 晴流人さん、山浦洋野遥さん

#### 微小重力装置を使って地球上の磁場の方向を 3次元的に確かめる

提案者：大阪府立大手前高等学校 定時制の課程 科学部  
若林 健流さん、岩築 美幸さん、松田 孟男さん、鷹金 舞さん、柏木 ハツエさん、佐古 佐世子さん

### 優秀賞 南極科学賞

#### 「極地のブルーモーメントは長いって本当？」

提案者：青森県立名久井農業高等学校 TEAM FLORA PHOTONICS  
井戸上 真衣さん、坂野 友祐さん、岩間 曜さん、小笠原 舞華さん、福田 将大さん、市沢 憲慎さん、久保沢 翔太さん

● ブルーモーメントとは、夜明け前と夕焼け後のわずかな間に辺り一面が青い光に照らされる現象のことです。これは太陽の位置が関係しており、南極ではブルーモーメントが日本より長いのではないか、というのが提案です。南極で観測を行った高村友海隊員による昭和基地からの生中継も交えて、提案者らが分析結果を報告しました。昭和基地のブルーモーメントは青森の3倍以上もの長さだったそうです。また、ブルーモーメントの空の色の変化を、赤、緑、青の光の三原色に分けて解析することで、最後に青の明るさだけが残ることを発見。「ブルーモーメントの青い光を見事に抽出した素晴らしい手法」と審査員も称賛していました。

one of  
南極観測隊

第3回

## 野外観測支援

南極の野外にはたくさんの危険が潜んでいます。その中で観測や設営にあたる隊員の安全を守りつつ、目的の作業を達成できるようにサポートするのが「野外観測支援」の仕事です。

### ▶ 野外観測支援の仕事とは？

ブリザード、極低温、海氷の割れ目(クラック)、氷河の割れ目(クレバス)など、南極にはたくさんの危険が潜んでいます。「野外観測支援」の隊員は、それ为了避免のための知識や技術を習得するための講習や訓練をおこない、隊員たちに自らの身を守る術を知ってもらいます。また、万が一の事故に備えて救助技術を伝えるなど、野外に出かける前に安全教育をおこないます。

実際に野外に出かける際には、皆の先頭に立って安全を確認するとともに、講習や訓練で得た知識を現場で隊員に確認してもらいます。

### ▶ 具体的にはどんなことをするのですか？

例えば、海氷上での仕事を紹介します。  
昭和基地は東オングル島という島の上にありますので、越冬中に野外に出かける際には海氷上を移動することになります。氷の下は冷たい海。深いところは600メートルくらいの水深がありますので、氷が割れて海に落ちたら助かりません。

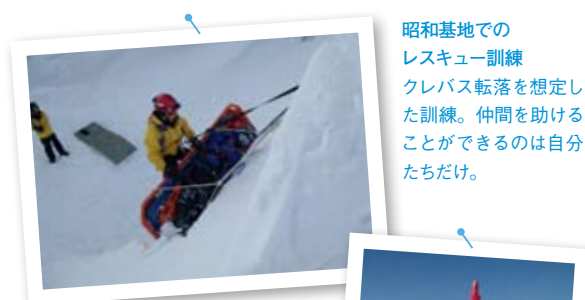
氷の厚さを測り、安全を確認したうえで標識用の旗を設置し、旗の位置をGPSで測位します。この作業を数百メートルごとに繰り返し、旗の間の方角と距離を記録しながら少しずつルートを延ばしていきます。この一連の作業を「ルート工作」といいます。出来上がったルートの情報を一覧表にまとめて隊の中で共有し、野外に出かける際にはルートを忠実にたどって移動することになります。こうして作った海氷上のルートは、総延長が200キロメートルを超えます。

### ▶ 野外観測支援のやりがいとは？

野外観測支援担当隊員は、野外の危険を察知して回避するだけでなく、いざというときには同行している人たちの安全を確保しながら対処することが求められます。そのためには、自然に関する知識や野外技術だけでなく、マ

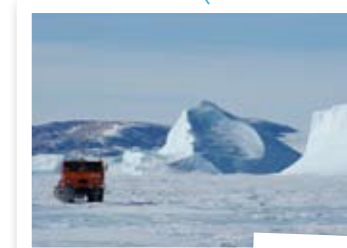
ネージメント能力やコミュニケーション能力が重要です。  
一緒に野外にでかけた隊員が目的の仕事達成し、南極の大自然の中で楽しそうに過ごしている姿を見ているとき、そして無事に基地に戻ってきてほっと一息つける瞬間に、喜びがわいてきます。

自分のもてる能力を生かし、仲間とともに自然と対峙できることにやりがいを感じます。



昭和基地でのレスキュー訓練  
クレバス転落を想定した訓練。仲間を助けることができるのは自分たちだけ。

海氷上のルート工作の様子  
標識旗間の磁方位をコンパスで計測し、その他の情報とともにすべて記録していく。



氷山の間を雪上車で行く  
完成したルートをたどる。氷の下は深い海。海水の変化に注意しながら慎重に運転する。

アデリーペンギンのルッカリー(営巣地)  
海氷上を移動して、様々な観測が行われる。写真はペンギンの個体数を調査しているところ。



## 第4次越冬

— 厳しい試練に耐えて —

吉田栄夫 (自然地理学)



リュツォ・ホルム湾最奥に注ぐ大氷河の浮氷舌調査に、厚い海氷を渡って挑む第4次越冬隊員たち。

### Profile

吉田栄夫 (よしだ よしお)

国立極地研究所・立正大学名誉教授。(公財) 日本極地研究振興会代表理事。1930年生まれ。長く南極大陸の地形や氷河、湖沼など、自然地理学の研究に従事。1957年の第2次夏隊、第4次越冬隊、第8次越冬隊、第16次観測副隊長兼夏隊長、第20次観測隊長兼夏隊長、第22次観測隊長兼越冬隊長、第27次観測隊長兼夏隊長、アメリカ隊、ニュージーランド隊、イギリス隊などに参加。第2次南極観測隊では樺太犬係を兼ねる予定だった。

### プロローグ

第3次越冬隊は「国際地球観測協力年:IGC」での観測となり、第2次で越冬できなかった人達を中心とする、気象、電離層、オーロラ、地磁気、自然地震など基地観測が主で、野外での地学調査は氷床の人工地震探査だけであった。第4次越冬観測では地学が重点観測となり、総員15名のうち地質・雪氷・地形専攻の3名が参加した。そして、11頭のラフト犬も導入することとされた。かくて公式記録「南極六年史」にあるように、私の担当は「地学・犬」であった。

第3次越冬隊の内陸踏査は昭和基地東方、百万分の一ほどの縮図の「略地図」に示されたANARE Mountainsまでの氷厚測定と山脈の確認であったが、山脈は存在せず幻(まぼろし)であった。第4次越冬では基地西方のもうひとつの未確認の1937年にノルウェー観測隊が見たという「1937年山脈」の調査が大目標であった。

### 物資輸送

観測船宗谷は最初、越冬中の大型航空機運用のため昭和基地での給油用の航空燃料を置きたいという、旧ソ連のオビ号とともに氷海に入り、大型ヘリによる空輸を行うとともに、オビと別れた後も昭和基地まで2回の100kmに及ぶ小型雪上車による片道輸送を行って、物資のほか小型雪上車と大型そりの搬入に成功した。この中で、基地での荷受け、夏隊生物担当松田達郎さんの西オングル島案内などで3日3晩寝ないまま、雪上車輸送の一員を命ぜられた私は、居眠り運転で氷山の周りにある凹みに転落、幸い落ちた海面には氷が張っていて大事に至らなかった。

### 内陸へのルートを探る

4月になって海氷もかなり安定し、「1937年山脈」へのルートを探るべくリュツォ・ホルム湾湾頭に注ぐ「奥氷河」(のち白瀬氷河と命名)への調査旅行が行われた。隊長以下8名が2台の雪上車と10頭立ての犬橇(ぞり)を駆使して海氷(定着氷)上を湾奥に至り、大氷河の右岸に沿って大陸へ上陸、上流へと進んだ。しかし、クレバスは縦横に走り、ヒドン・クレバスに私や村石隊員が落ち込むなどして、このルートは内陸に向かうのには不適と判断された。

湾頭に戻った私は、氷河の流速を測定するため氷河上に旗を設置し、沿岸の小露岩上に基線を設け、旗の位置を測定した。後に再測量して流速を知るためである。途中基地と50km離れただけでの気象の違いを、習い覚えたトンツー(モース信号交信)で知ったこともあった。

### 極夜を迎えて

5月末に迎えた太陽の出ない極夜には、暮色のような僅かな明るさの中で、凍ったアザラシの巨体をチェーンソーで切断して犬達に給餌したり、長い夜には観測資料の整理やオーロラを観賞した。小さい観測棟で起居をともにした福島 紳さんとは、3次隊の北村隊員からも聴いたこの時期の、ストレスによるとげとげしいやりとりについても語りあった。そして、7月中旬太陽再来を迎えた。

南極・北極科学館情報

2017年度冬の企画展示

「南極観測隊と動物たち」

～日本から南極に行った動物 初期観測隊と歩んだ道～  
<http://www.nipr.ac.jp/science-museum/event.html#kikaku>



極 きょく No.17 2018 冬号

発行日: 2018年2月5日

発行: 国立極地研究所

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構

〒190-8518 東京都立川市緑町 10-3 [www.nipr.ac.jp](http://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](mailto:kofositu@nipr.ac.jp)

定期送付ご希望の方は、メールにてお申し込みください。

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

# MISAWA

南極昭和基地のシンボル「管理棟」  
写真提供: 財団法人 日本極地研究振興会

## ミサワホームは、 南極昭和基地の観測活動を応援しています。

最低気温-45℃、風速60m/秒もの過酷な自然環境に耐える「南極昭和基地」。

約半世紀もの間、ミサワホームは建物建設のサポートを行い、テクノロジーの向上を図り続けてきました。

南極での観測活動を応援するため、ミサワホームはこれからも新しい技術開発に挑戦します。

自然災害の多い日本により大きな安心をお届けするために、

極地で培った先端技術の一つひとつの住まいづくりへフィードバックしていきます。

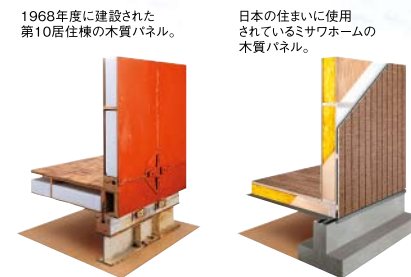
ミサワホームがお手伝いした南極昭和基地の建物は、  
延べ約5,900㎡(1,785坪)・36棟です。 ※平成29年現在

1968年度の第10居住棟以来、ミサワホームが過酷な環境で約半世紀にわたり改良を続けてきた住まいづくりは、日本の住まいづくりにもいかされています。



酷寒の南極で快適な住環境をつくる秘密は、  
ミサワホームの「木質パネル」にあります。

南極昭和基地と日本の家で使用している木質パネルは、断熱材を充填する充填断熱方式も、両面パネル接着工法も、変わりありません。高断熱で快適な環境を実現しています。



GOOD DESIGN  
AWARD 2011

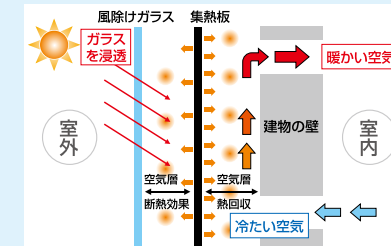
昭和基地の建物「自然エネルギー棟」が、  
2011年グッドデザイン賞を受賞しました。(国立極地研究所・日本大学・ミサワホームの合同受賞)



自然エネルギー棟

南極における「自然エネルギーを利用した太陽光集熱暖房」と「スノードリフト(雪の吹き溜まり)に対応した建物形状」が研究開発され、これを受注。過酷な極地における「エネルギー」「環境」「防災」「長期利用」への取り組みをカタチにしたことが高く評価されました。

### 太陽熱利用



### ブリザード対策



子供たちに夢と希望を届ける  
**南極クラス**  
Antarctic Class

ご存知ですか? **ミサワホームのCSR活動**

南極観測隊参加経験のあるスタッフによる「南極クラス」を全国で開催しています。子どもたちにとって「未知の世界」である南極での活動を伝え、限られた人数で支え合ってミッションをこなしていく南極隊員の経験を通して、チームワークの大切さを伝えていきたいと思っています。詳しくはHPをご覧ください。 <http://www.eco.misawa.co.jp/antarctic-class/>

2013年グッドデザイン賞  
キッズデザイン賞受賞



お問い合わせ/ミサワホーム株式会社 法人営業部 法人推進課

[e-mail] [330houjin@home.misawa.co.jp](mailto:330houjin@home.misawa.co.jp)

☎ 0120-398-330 (10:00~18:00/土・日、祝日除く)

[ホームページ] <http://www.eco.misawa.co.jp/nankyoku/>

MISAWA **ミサワホーム**

立飛グループは不動産開発をととして地域社会の発展に貢献してまいります。

# Future image 未来像



立飛グループ  
イメージキャラクター  
たっぴちゃん®

立川市のほぼ中央に約98万㎡の敷地を保有する社会的責任を認識し、教育・文化・芸術・スポーツの分野で貢献できるような不動産開発を目指してまいります。



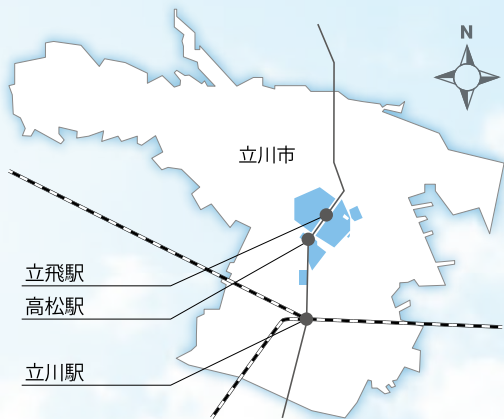
立飛グループ  
イメージキャラクター  
たっぴくん®



所有不動産の一体開発の第一弾として、平成27年12月10日にららぽーと立川立飛が開業

## Re-Structure 再構築

平成24年、グループ内2社の非公開化を経て、終戦により分断されていたこれら2社の再統合を果たし、所有不動産の一体開発に着手しました。



立川のほぼ中央に約98万㎡の土地を所有

### 小 史

立川飛行機株式会社が前身。歩みは概略次のとおり。

大正13年 株式会社石川島飛行機製作所として創立(昭和5年に工場を立川に移転)

昭和11年 立川飛行機株式会社に商号変更

昭和20年 終戦により事業閉鎖となり、敷地の大半をGHQにより接収(後に返還)。翌年特別経理会社指定により解散方針とされるも、昭和30年に会社の継続が決定され、商号を立飛企業株式会社に变更

昭和24年 技術伝承目的の第二会社タチヒ工業株式会社設立(昭和27年新立川航空機株式会社に商号変更)

昭和48年 返還された接収財産を活用し、不動産賃貸業を展開・51年

平成24年 1月の非公開化(MBO)、11月のグループ内再編を経て、長年分断されてきた2社の経営統合を実現

平成27年  
2月 立川駅北側国有地(現みどり地区38,878.07㎡)を取得  
12月 ららぽーと立川立飛開業

平成28年  
8月 夏巡業大相撲立川立飛場所開催



戦後国産第1号機  
「R-52型軽飛行機」

## Tradition 伝統

大正13年の創立以来陸軍向け軍用機等を約1万機製造し、立川地域のものづくりの歴史を、立川飛行場を中核とする企業群とともに紡いできました。

愛を 夢を 幸を

この街の暮らしに



◀弊社HPへは  
こちらのQRコードを  
読み取ってください

