

## ドームふじで見る星は宇宙で見る星

南極写真館「南極の蟹気楼」

うめ連載マンガ「きょくまん」第9話

南極授業「東野先生が伝えたい南極の自然といのちの営み」

極の技術「隊員が開発したフリーズドライ南極野外食」

成瀬廉二「南極雪原の航法」

# 極

きょく

No.  
10

2014 春号

今、そこにある不思議

そら  
宙ガール 篠原ともえと語る

## オーロラ不思議







A



B



C



D



E

A:オーロラ撮影ロボットから見たオーロラ B:科学ライブショー「ユニバース」で解説する片岡先生 C:魚眼デジタルカメラを空に向けて設置 D:青ヶ島星空観望会での篠原さん E:サーミの女性と篠原さん

### まるで本物を見ているよう 世界初! オーロラの3D映像

片岡 篠原さんが宇宙や星に興味を持たれたきっかけは何だったのですか?

篠原 いちばん最初のきっかけは小学生のとき。母のふるさとの青ヶ島村で見た満天の星空に感動したことです。それから、高校時代に出会った天文部の顧問の先生の影響も大きいですね。星座や宇宙の話がとても楽しくて、さらに宇宙への興味が強くなったんです。

片岡 私も、オーロラの研究を始めたのは大学時代の先生の影響なんです。何度も南極へ出かけて研究を行うようなスケールの大きさを感じさせる教授にひかれたのがきっかけです。

篠原 そこからオーロラ研究にはまっていったんですね。

片岡 本当にオーロラに魅せられたのは、研究を始めて2年後、はじめてオーロラを見たときですね。今思うと、薄い雲のようなオーロラでしたが、自分にとっては十分に感動的でした。宇宙を感じたんです。

篠原 わかります。オーロラって、目で見るというより、体で宇宙を感じるというか……。先ほど、先生が撮影されたオーロラの3D映像を見せていただいて、その感覚がよみがえってきました。

片岡 本当ですか? ありがとうございます。

篠原 先生がオーロラを3Dで撮影しようと思ったのは、どうしてですか?

片岡 最初は「オーロラを3D映像で見られたらおもしろいだろうな」という軽い気持ちで始めたんです。シンラドーム(P4コラム参照)で行っている親子向けの科学ライブショーで上映しようと思って。

篠原 世界初のことなんですよ?

片岡 そうですね。ただ、理論はとても単純なんです。



アラスカのオーロラ・ポリヤレス・ロッジで、オーロラ撮影ロボットの調整。

私たちの目は右と左で約5センチメートル離れていて、100センチ先のものを立体的に見ることができます。オーロラは100~150キロメートルの高さで光っているので、2台のカメラを5~8キロ離れた場所に設置してオーロラを撮影すれば、立体映像をつくれるのではないかと考えたんです。

篠原 なるほど! とてもシンプルでわかりやすいです。

片岡 「そんな方法で撮影できるわけがない」という研究者もいましたが、実際はこの方法で上映に成功したんです。

### オーロラは生きている! フィンランドで感じたオーロラの声

片岡 篠原さんはいつ、どこでオーロラをご覧になったのですか?

篠原 はじめて見たのは2004年のアイスランドです。それから、おとしの2012年にも、サーミ民族を取材するために訪れたラップランドで、オーロラと対面しました。

片岡 そのとき、とても特別な体験をされたそうですね。

篠原 そうなんです。サーミ民族が歌う「ヨイク」という即興歌があるのですが、それを歌ってほしいとサーミの



太陽の活動が活発になっている今、2013年をピークに、オーロラ鑑賞に最適な時期を迎えています。私たちが目で見ることのできる身近な宇宙現象オーロラ。その神秘的な美しさや不思議について、「宙ガール」としても注目を浴びる、タレントの篠原ともえさんと、極地研究所・片岡龍峰准教授に語っていただきました。

極スペシャル

# 宙ガール 篠原ともえと語る オーロラの不思議





篠原 ともえ  
(しのはら・ともえ)

歌手、タレント、女優、ナレーター、デザイナーなど、幅広い活動を展開。2013年11月からスタートしているユーミンのツアー衣装デザインも担当。毎週木曜日本テレビ『PON!』、毎週金曜TOKYO FM『東京まちかど☆天文台』出演中。コニカミノルタプラネタリウム天空『キロボとミラタ』ナビゲーターとして出演。星空博士の称号を取得するなど、宙ガールとしても注目を集めている。

「オーロラは、私たちが  
意味を知る、重要な

宇宙で生きている  
ヒントになります」片岡

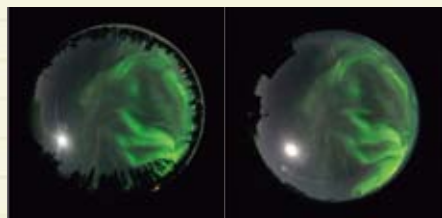
片岡 龍峰  
(かたおか・りゅうほう)

国立極地研究所准教授。オーロラの研究者。2004年、東北大学で博士号を取得。その後、情報通信研究機構、NASAゴダード宇宙飛行センター、名古屋大学太陽地球環境研究所、理化学研究所などで研究を行う。東京工業大学の特任助教を経て、2013年から現職。専門は宇宙空間物理学。



### オーロラの全天周3D映像から発光高度を求める —— 科学技術館シンラドームで実証

片岡准教授を中心とする「オーロラ3Dプロジェクト」チームは、水平距離で8km離れた2地点でオーロラの魚眼デジタルカメラ撮影を行い、2つの映像を同時にプラネタリウムに投影することで、3Dの上映に成功した。これは、人間の目が左右別々に見て立体視をしている原理を利用したもの。人間の目は立体視によって距離感をつかむことができる。そこで同じ原理により、オーロラの立体映像を解析して、オーロラが発光している高さの分布を求める手法が開発された。この新手法は東京都千代田区の科学技術館にある立体フルデジタルドームシアター「シンラドーム」(ドームの直径10m)で実証されたもので、適切な距離間隔を置いて同時撮影されたオーロラの写真全般に適用できるものと期待されている。



ポーカーフラット実験場内の2地点で撮影した魚眼写真

#### ★ 立体視の原理 ★



女性に頼んだら、「あなたのことをもっと知りたい」と言われて。それから1週間いっしょに過ごすうちに、だんだん心を開いてくれて、「あなたに感じるものは星と色」という答えが返ってきたんです。

片岡 すごい! 星はもちろん、色も篠原さんをよく表していますよ。カラフルな色を身につけておられる。

篠原 はい、シノラーですから! そんな私の個性を彼女は感じ取って、星空の下で星と色の物語を歌ってくれたんです。私は、体中から涙が出るくらい感激して……。そして、彼女が歌い終わると、空をおおように、ピンクや青や、紫の小さいオーロラがふわあっとあらわれたんです。

片岡 歌がオーロラを呼んだのかもしれないですね。

篠原 はい。そのとき私は「オーロラの声」を感じました。サーミの歌に喜んでいるような……。そして、オーロラは生き物だと強く感じました。とても貴重なプレゼントをいただいたと思っています。

#### オーロラが教えてくれる 地球と宇宙のかかわり

片岡 オーロラは科学的にも、われわれにいろいろなことを教えてくれるプレゼントなんです。オーロラが、地球と宇宙の関係を知るヒントになるんです。

篠原 オーロラでどんなことがわかるんですか?

片岡 たとえばオーロラの色で、大気に含まれるイオンや分子がわかります。酸素原子が多い高度110~150キロで発生したオーロラは緑色をしていますし、窒素分子の多い高度100キロくらいで発生したオーロラは紫やピンク色をしています。オーロラを見れば、その星の大気の組成がわかるというわけです。

篠原 じゃあ、他の惑星のオーロラはどんな色をしているんですか?

片岡 木星や土星には水素があるので、オーロラはピンク色をしています。

一方、火星や金星にはオーロラは発生しません。火星や金星には磁場がないからです。太陽からやってくる灼熱の太陽風がこの磁場と反応したときに膨大な電流が流れ、オーロラを発生させるのです。

篠原 太陽風、磁場、大気という3つがそろわないとオーロラは発生しないのですね。

片岡 そうなんです。つまり逆に言えば、この3つがそろって、しかも酸素原子による緑のオーロラが発生している星は、生命がいる星だということです。

篠原 オーロラは生命の証みたいなものなんですね。じゃあ、宇宙旅行ができるようになったら、緑のオーロラを探せば宇宙人に会えるかもしれませんね!

片岡 そうですね。オーロラは、地球のこと、宇宙のことを教えてくれるものなんですよ。

#### これから数年はオーロラの当たり年 多くの人に「宙」を感じてほしい

篠原 オーロラの話をしていたら、またオーロラを見に行きたくなりました!

片岡 私も、寒くて、静かな、あの極限の世界で見るオーロラが好きです。

篠原 五感が研ぎ澄まされる感じがしますよね。滝ではないけれど、まるで「オーロラに打たれる」ような、一種の修行のように自分を見つめる時間になる気がします。

片岡 たしかに、そうですね。実は今、オーロラを見るにはとてもよい時期なんです。2013年は、だいたい11

年周期でやってくる太陽活動の極大期だったので、今後数年、オーロラの出現確率は高いはずですよ。

篠原 片岡先生にとっては研究のしがいがある時期になりますね。今後、どのような研究をしていきたいとお考えですか?

片岡 実は、オーロラは目にも止まらぬ速さで生き物のように動いているんですよ。そういう見えないオーロラの世界を解き明かすような研究をしていきたいと思っています。

篠原 もっと本物に近づくんですよ! ぜひ見てみたいです。

片岡 楽しみにしててください。篠原さんは今後、宙ガールとしてどういった活動をしていきたいですか?

篠原 オーロラや星を見て、わくわくしたり、感激したりする気持ちをいろいろな人に伝えたいと思っています。オーロラや星に限らず、自然を感じる体験は癒しにも、気づきにもなって、心身のメンテナンスになる気がするんです。ぜひもっと多くの人に宙の効果を感じてもらいたいです。



木星(左)も土星(右)にもオーロラが光っている。酸素の多い地球とは異なり、水素が多い大気のため、オーロラは緑色ではなくピンク色に輝いている。



# ドームふじで見る星は 宇宙で見る星

寒冷で乾燥し、気流が安定しているドームふじ基地。地球上でもっとも天体観測に適した場所であることがわかりました。

## 宇宙に開かれた最後の窓

冬の星はきらきらとよくまたたきます。空がきれいだから？ そうではありません。気流がはげしく乱れていて、星の光が揺らぐからです。こんなときに望遠鏡で観察すると、流れのはげしい川の中の魚を見ているようで、星はぼやけています。気流が落ちついている夏の星と比べると、星の像も広がって見えます。

こうした気流による星の見え方の違いを「シーイング」といいます。大気圏の外ではシーイングの影響を受けないので、星はまたたきません。宇宙望遠鏡が撮影する画像が非常にシャープなのはそのためです。地上で観測するときは、シーイングの良い場所を選びます。海に囲まれた島の中の高い山が理想的といわれますが、日本では上空にジェット気流があり、シーイン

グはよくありません。すばる望遠鏡のあるハワイ島のマウナケア山頂(標高4200メートル)は地球上でもっともシーイングの良い場所とされていますが、近年、南極大陸の内陸にある高原が注目されてきました。標高3260メートルの「ドームC」と呼ばれる高原の頂上部には、フランスとイタリアが共同で越冬基地を設けています。2005年にシーイングを調べたところ、すばる望遠鏡で観測される星の直径のおよそ2分の1というシャープな星の像が得られました。

## ドームふじのシーイングは地球でいちばん

同じころ、日本でも南極天文コンソーシアムが立ち上がりました。発起人は電波天文学のリーダー、中井直正さん(筑波大学教授)。大型の赤外線望遠鏡とテ

ラヘルツ(波長0.3ミリメートル以下の電波)望遠鏡を、標高3800メートルのドームふじ基地に建設することをめざしています。赤外線望遠鏡は宇宙からやってくる微弱な赤外線つまり熱を観測するので、大気中の温度が高いとそれがノイズになり、感度を落とします。極寒の南極は赤外線の観測に最適なのです。また、テラヘルツ波は空気中の水蒸気に吸収されるので、水蒸気量が少ない南極では透過率が高くなります。

シーイング調査のための望遠鏡が、東北大学の市川隆教授の研究室で開発されました。沖田博文さんは、学部生からこのプロジェクトに参加。「低温でも望遠鏡の各部がきちんと動くようにするため、メーカーの人とたがいにアイデアを出しあい、設計と改造に取り組みました」。3年後の2011年1月、第52次南極地域観測隊に同行、完成した望遠鏡を使ってドームふじ基地で予備調査を行いました。実際に観測を行ってみて、機器の動作などを確認することが目的でしたから、望遠鏡は地表から2メートルの高さに置かれていました。

シーイングの調査で知りたいのは、地表の温度変化が影響する層(Surface Boundary Layer: 接地境界層)の高さと、上空の気流などの影響です。2013年1月の本調査では、地表から高さ11メートルでシーイングを観測しました。そこで得られた星の直径は0.2秒角(1秒角は1度の3600分の1)、ドームCのおよそ2分の1でした。ドームふじで見る星はまたたきが少なく、宇宙で見る星に近かったのです。

また、この数年間にわたって音波で観測してきた地上付近の乱流のデータと照らし合わせて、接地境界層

の高さは平均して15メートルであることがわかりました。すばる望遠鏡サイトの接地境界層は23メートル。その分だけ土台をつくって望遠鏡を底上げしていますから、接地境界層は低いほうが好都合です。

今後に残された課題は、冬季のデータを取ることと、上空のシーイングを観測することです。「そのために、リモート観測する準備もしたい」と沖田さん。

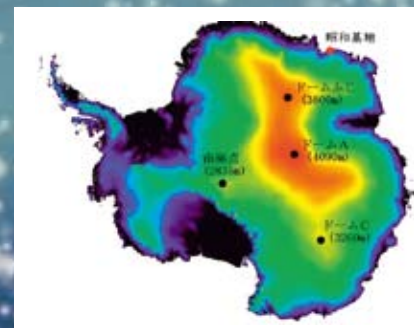
## 南極天文台が見る宇宙

沖田さんは博士論文の執筆中です。赤外線の分野を選んだのは「最遠の宇宙、つまり原始の宇宙が見たいから」。何億光年という遠くの天体から放射された可視光は、地球まで届くまでに、波長が赤の方向にずれていきます(赤方偏移)。そのため、赤外線で見ると遠方の宇宙を見ることができるからです。

市川研究室では今、口径2.5メートルの赤外線望遠鏡の開発を進めています。シーイングの良さを活用することで、口径の小さい望遠鏡でも高性能を発揮することができます。

一方、中井研究室では、口径10メートルのテラヘルツ望遠鏡を開発しています。テラヘルツ波は赤外線に近く、これまで観測が難しかった波長域です。遠方の銀河は赤外線で見えますが、その中で星が生まれている低温のガスはテラヘルツ波でないと観測できません。

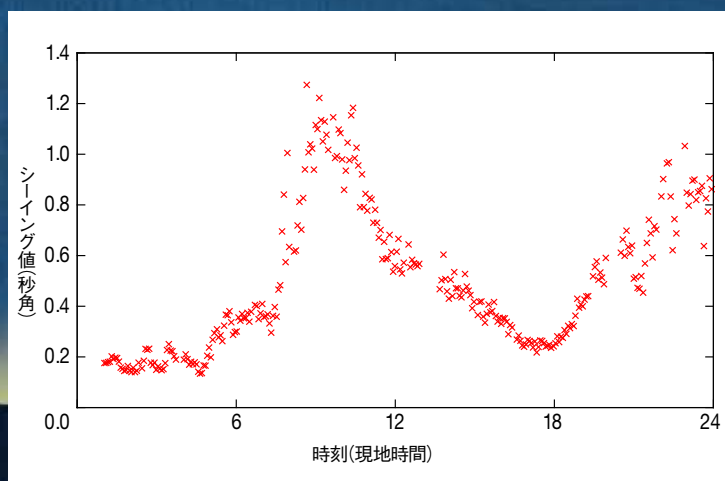
これらの新しい望遠鏡が担う役割は「宇宙で最初に来た星探し」です。南極天文台への期待が膨らみま



「ドームふじ基地の位置」  
色は標高を表し、内陸部の赤色の一帯は標高およそ3500m以上。



「宇宙で見る星、地上で見る星」  
宇宙望遠鏡で見る星は小さくシャープだが、地上で見る星はシーイングの影響を受けて広がっている。



「シーイング観測用の望遠鏡」  
観測ステージに載せて、開口部が雪面から高さ11mになるように設置している。

「ドームふじ基地でのシーイングの日変化」  
2013年1月6日に観測した結果。午前1時から5時の間、シーイング値は0.2秒角以下であった。



## ◎ 南極写真館

# 南極の蜃気楼

向こうの景色が奇妙に不気味に変化！  
蜃気楼と遭遇すると、思わず見入ってしまう。

### Profile

武田康男 (たけだ やすお)

「第50次南極観測越冬隊員として2008年12月出発、2010年3月に帰国。1年間にわたり、昭和基地等で大気中の二酸化炭素濃度や空気の汚れ、雲の状態、氷の変化などを観測。その合間に撮影した南極の自然の写真や映像を、現地からの「南極教室」や帰国後の講演や本などで、子どもたちに紹介している。」

**昭** 和基地周辺は蜃気楼がよく見られる。地上付近の空気中で上下方向に大きな密度差(温度差として現れる)ができるとうかがい、遠くの景色の形が変わって見える現象である。

オーロラのような美しさはないが、奇妙な形に、思わず足を止めて見入ってしまう。蜃気楼はとても寒い日に多く見られるが、時間や場所はほとんど予想できず、まさに遭遇するという感じである。目の前に現れるのではなく、数〜数十キロメートル先の景色が変化するので、あまり混乱することはない。ただし、蜃気楼だと知らない人が双眼鏡で見たら、相当驚くにちがいない。

蜃気楼には2種類あって、下方の空気が暖かく(密度が小さく)て上方が冷たい(密度が大きい)場合と、下方が冷たくて上方が暖かい場合だ。夏の日中に日射で加熱された道路などの遠方に見える逃げ水現象

は前者の最も知られた例である。南極のほとんどは後者で、風の弱い冷え込んだ日、雪面の放射冷却で下方の空気が冷やされ上空に暖かい逆転層ができると、蜃気楼がしばしば発生する。日本でも春に富山湾で見られる蜃気楼は、冷えた空気のある海面上に形成される気温逆転層のタイプである。遠くの景色が伸び上がるため、目でもはっきりわかる。船が上に伸びたり、海面上に逆さに見られるということも起こる。南極では冷たい空気が2層以上だったり、その境界が揺れて波を打っていることもあり、幾重にも重なった蜃気楼が見えることがある。

蜃気楼をよく見るには双眼鏡がちょうどよい。蜃気楼は遠いので、目では詳しい様子がわからない。また、撮影には望遠レンズが必要であるが、蜃気楼の形は数分間で変わってしまい、いつの間になくなっていることもあり、撮影は意外と難しい。写真を

連続して撮影して映像にするか、映像のインターバル撮影をすると、蜃気楼の変化がとてもよくわかり、興味深い動きが見られる。

観測船「しらせ」が砕氷しながら航行するときに地平線に見える蜃気楼や、雪上車やスノーモービルで海氷上を進むときに周囲に見える蜃気楼、そして昭和基地からいろいろな方向に見える蜃気楼など、それぞれ対象物が違っておもしろい。

蜃気楼は、ないものが現れると思う人もいるが、冰山など何かの物体が歪んで見えるものである。地平線に浮かぶのも、ずっと向こうにある冰山である。対象物のない場所では奇妙な形はできない。南極大陸上の蜃気楼は、地平線が二重に見える感じになる。そうした点で、昭和基地は周囲に冰山がたくさんあり、逆転層ができやすいので、オーロラとともに蜃気楼観察の最適地なのである。

### こわれた南極大陸

昭和基地から見える南極大陸が蜃気楼で歪んだ。



### 雪上車がたくさん

15km先の赤い雪上車が上にくつも浮かんた。



### 怪獣が現れた？

冰山の一部が上に伸びて、怪獣のような形になった。

### 見えないものも見える

いつもは見えない遠くの冰山が逆さに浮かんた。





# おしよまん

第9話  
Z地点へ!

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」はドラマ放送中。現在は沖縄離島マンガ「南国トムソーヤ」を連載中。4月からは、新連載を開始予定。

その数日後—  
1970年6月23日

11名が日本初の  
内陸基地を  
建設するため  
昭和基地を出発した

かんばしい  
あらためて  
清水旅行隊の  
前途を祝して

第11次越冬隊  
ミッドウインター  
(冬至)祭

Z地点まで  
あと30キロまで  
来たのに

うーむ…

それから3日後  
ダメです!  
KD601台が  
操縦不能!!  
もう1台以外  
全滅です

外気温  
60度  
マイナス  
52度

押しがけだ  
押しがけ!!

KC20  
セルモーター  
かかりません!

外気温  
48度  
マイナス

隊員の間は  
不安が  
広がって  
いった

冬場の  
長期旅行  
なんて無理が  
あったんだ

嫌な  
予感が  
する

進むべきか  
否か

判断をひとつ  
誤れば人的被害が  
出る可能性もある

全員の脳裏に  
スコット隊の  
悲劇がかんた

19世紀  
極点を目指した  
スコット隊は

帰路  
ブリザードの中で  
全員死亡という  
悲劇を迎えた

そのとき  
だった

「ミニに  
決めるぞ」

ダン吉  
さん?

え?

よし!  
いくぞ!!

渡辺は内陸基地の  
必要性を訴えていた

日本でも  
氷床掘削を!  
何万年も前の  
降水量気温  
大気の組成まで  
わかるんです!

しかし  
11次隊の予算は  
夏のロケット  
打ち上げでなあ  
わずかだが予算が  
割り当てられた

300km内陸  
Z地点に  
基地を!

夏はロケット  
打ち上げ  
成功に続くぞ!

雪氷学者 渡辺興亜  
(ニックネーム・ダン吉)

建設日数を  
とるため  
太陽が出ていない  
極夜に出发  
予想以上に  
厳しかった

丸2日  
動いて  
ないよ

暗いうえに  
ブリザード  
だよ

なにか  
出発から11日後  
夏期ならば5〜6日で来れる  
S112地点(1856m)に  
ようやく到着

ミニから先は  
未踏の地だ  
前隊の轍も  
標識になる  
旗もない

現代ならGPSで  
現在位置を把握できるが  
当時そんな技術はない

自分たちの  
力だけで  
前へ進むぞ

30キロの差は  
大きな問題では  
ない

平らな雪原は  
基地も作れるし  
将来滑走路も  
作れる

基地建設作業  
安賞工事で  
完成

基地の中には  
O/S3度

いいですね  
素手で本が  
読めるのは

南極では  
あたたかいと  
される温度で  
維持された

洗濯も  
できるぞ

コレゲート作業場  
では

ボーリングは  
人力(手回し)で  
行われた

こうしてみずほ基地は  
内陸調査の拠点となり

30年後  
ドームふじ基地で  
実現した3035m深の  
とつながついていく

現在は雪に埋もれ  
無人となった  
みずほ基地だが

10年後に建てられた  
気象観測タワーは  
今もドームふじ基地への  
大きな道しるべと  
なっている

…だいぶ極冠  
高気圧の勢力が  
強まってきたな

基地建設用の  
資材が重い!!

外気温  
40度  
マイナス

あ左に  
行きすぎ  
です

約1キロほど走っては  
後ろの車の光の方位角を  
コンパスで計測して  
旗竿を立ててすすむ

右に  
ずれて  
ます

よし!  
いくぞ!!

必要性を訴えていた

日本でも  
氷床掘削を!  
何万年も前の  
降水量気温  
大気の組成まで  
わかるんです!

しかし  
11次隊の予算は  
夏のロケット  
打ち上げでなあ  
わずかだが予算が  
割り当てられた

300km内陸  
Z地点に  
基地を!

夏はロケット  
打ち上げ  
成功に続くぞ!

雪氷学者 渡辺興亜  
(ニックネーム・ダン吉)

建設日数を  
とるため  
太陽が出ていない  
極夜に出发  
予想以上に  
厳しかった

丸2日  
動いて  
ないよ

暗いうえに  
ブリザード  
だよ

なにか  
出発から11日後  
夏期ならば5〜6日で来れる  
S112地点(1856m)に  
ようやく到着

ミニから先は  
未踏の地だ  
前隊の轍も  
標識になる  
旗もない

現代ならGPSで  
現在位置を把握できるが  
当時そんな技術はない

自分たちの  
力だけで  
前へ進むぞ

30キロの差は  
大きな問題では  
ない

平らな雪原は  
基地も作れるし  
将来滑走路も  
作れる

基地建設作業  
安賞工事で  
完成

基地の中には  
O/S3度

いいですね  
素手で本が  
読めるのは

南極では  
あたたかいと  
される温度で  
維持された

洗濯も  
できるぞ

コレゲート作業場  
では

ボーリングは  
人力(手回し)で  
行われた

こうしてみずほ基地は  
内陸調査の拠点となり

30年後  
ドームふじ基地で  
実現した3035m深の  
とつながついていく

現在は雪に埋もれ  
無人となった  
みずほ基地だが

10年後に建てられた  
気象観測タワーは  
今もドームふじ基地への  
大きな道しるべと  
なっている

…だいぶ極冠  
高気圧の勢力が  
強まってきたな

基地建設用の  
資材が重い!!

外気温  
40度  
マイナス

あ左に  
行きすぎ  
です

約1キロほど走っては  
後ろの車の光の方位角を  
コンパスで計測して  
旗竿を立ててすすむ

右に  
ずれて  
ます



## ① 誌上「南極授業」

# 東野先生が伝えたい 南極の自然と いのちの営み

南極にはそのままの自然があります。  
そこで繰り広げられる生き物たちの営みに触れた東野先生。  
その感動を伝えたいと語ります。

### いのちのバトンタッチ

下の写真は、椿池という湖の調査に同行させてもらったときに撮ったものです。写真の中のアザラシは、およそ2000年間もここで眠り続けているらしいと聞き驚きました。

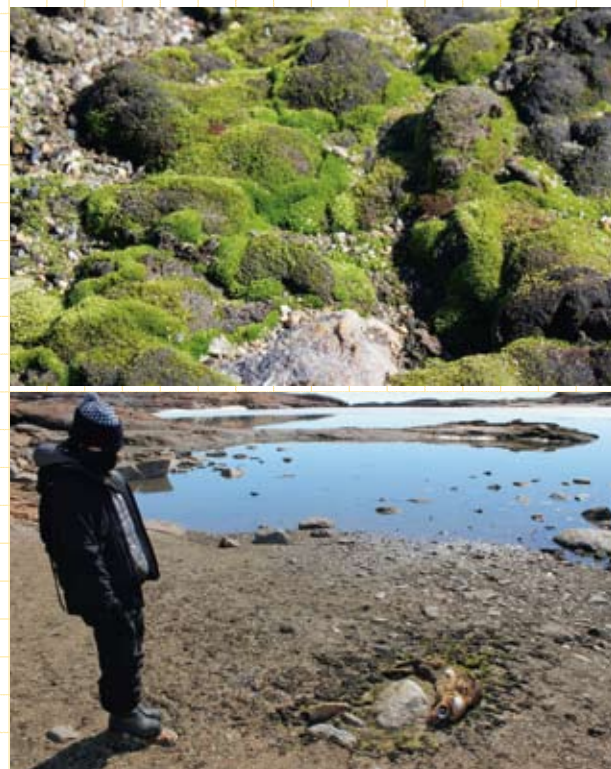
南極は、蒸し暑い日本の夏とは大違いで、とっても寒く湿度が少ないところです。日本では夏場お弁当を持っていくときなど、気をつけないと腐ってしまうことがありますね。これは菌類が繁殖して物を分解してしまうためです。こうしたはたらきをする菌類が南極にはほとんどいないの

### Profile 東野智瑞子 (ひがしの ちずこ)

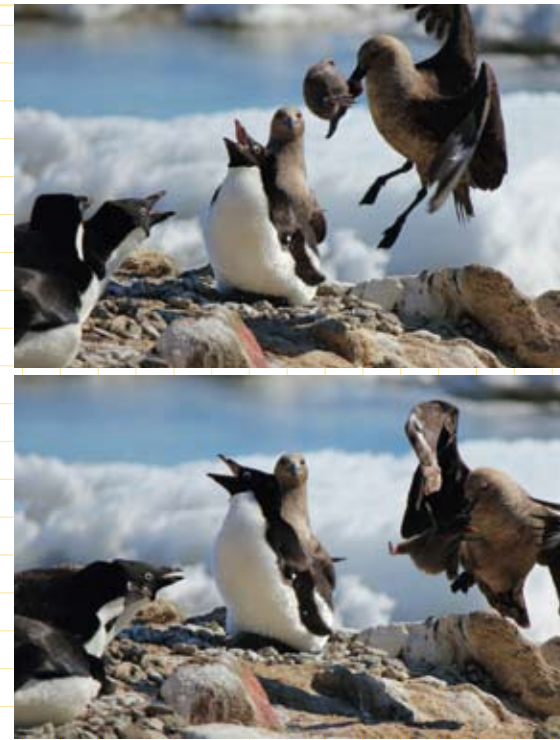


「2011年11月から4カ月間、第3回教員南極派遣プログラムに参加し、第53次南極地域観測隊に同行。勤務校のほか、関西大学中等部、関西大学北陽中学校、仙台市立中野小学校・中野栄小学校の生徒たちへ向け、衛星回線で南極の自然を伝える「南極授業」を行った。私立関西大学第一中学・高等学校勤務。」

で、死体も分解されにくく水分ばかりが失われミイラ化するというわけです。今にも動き出しそうにリアルな毛並みをしたアザラシも印象的でしたが、そのまわりを取り囲むコケたちの鮮やかな緑色がキラキラと私の目に焼きつきました。人間が生きる80年ほどの小さなスケールでは考えられないくらい大きなスケールの中で、アザラシの命は、ちゃんとコケたちにバトンタッチされていたのです！言葉にならない感動に心がふるえました。



左上：アザラシから命を受け継いだ鮮やかな緑色のコケたち。  
左下：小さなアザラシのミイラ。親とはぐれた子供だろうか…。  
右：コケたちに囲まれ、静かに眠り続けるアザラシ。



上：トウカモに奪われたペンギンのヒナ。  
下：トウカモにとっては大切な本日のごちそう。

### 空がくれるシアワセ

最後の1枚は、私の大好きな写真です。地平線のすぐ上には地球影と呼ばれる深いブルー、そして、その上には何とも言えないピンクと水色の美しいグラデーションが広がっています。そんな美しい空をバックに、南極という厳しい自然の中で微力な人間が力をあわせて一生懸命つくりあげ維持し続けている建物「昭和基地」がたたずんでいます。南極のようなスケールの大きい自然の中にいると、人間のちっぽけさを感じずにはいられません。そんなちっぽけな人間ですが、仲間同士が力をあわせることで、大きな建物を建てたり、自然を知るための研究に取り組んだり、人間だってなかなかすてたもんじゃないと感じることもあります。人工物に囲まれた便利な生活をしていると、人間は何だってできると勘違いしがちです。もっと、自然に触れ、自然の偉大さを感じ、謙虚な気持ちで自然とうまく共存していけたら…そんな感情を抱く風景なのです。

美しい空があるだけで心の底からじんわりこみあげてくるシンプルなシアワセや、ただそこにいるだけで涙が出てくるような風景に出会ったことのない人たちへ、南極で感じ考えてきた色んなことを伝えていきたいと思い、いま私は出前講義「南極授業」を行っています。どこかでみなさんにも、お会いできたらうれしいな…。

また、上の写真も印象的な1枚です。これはペンギンの調査に同行させてもらった時に撮ったものです。ペンギンのヒナをくわえている悪者は、ナンキョクオオトウゾクカモメ(略してトウカモ)という鳥です。

この光景を見ると完全に悪者ですが、トウカモだって餌を食べないと生きていけません。そしてトウカモにも、おなかを減らしたヒナがいます。ペンギンのヒナは命を失いますが、その命はまた次の命へちゃんとながついていくのです。

私たちが食べ物を食べて生きています。スーパーに並ぶ食品を見ても、こんな残酷な場面を思い浮かべることはなかなかありませんが、私たちだって他の生物から大切な命を受け取って生きているのです。そんな厳しい自然の中で懸命に生きる動物たちを間近に見ながら生活できたことは、本当に貴重な体験でした。

就寝前、海に向かってトイレをしているとき、前をトコトコと歩いて行くペンギンと目があったりします。当然ながら、むこうはズボンを下げている私のことなど気にしていません。圧倒的な自然に囲まれながら、ペンギンと同じ目線で地球を眺めたとき、人間もペンギンも同じ地球に生きる同じ動物なんだということを強く感じました。人間は欲張りです。必要以上においしいものをたくさん食べたり、必要以上に自然を壊す行為もしちゃいます。それに比べ、ペンギンやトウカモはぜいたくを言いません。おなかも減ってないのに、むやみに命を奪いあつたり争ったりする人間のほうが、よっぽど悪者かもしれないです。

日没直後に現れた地球影、太陽と反対方向に地球の影が大气に写しだされる現象です。







南極発、宇宙寿司のネタのさしみ。左から、まぐろ、猿払産ほたて、羅臼産ばたんえび、礼文島産きたむらさきうに

## 極の技術

### 隊員が開発した フリーズドライ 南極野外食

極寒の厳しい環境ですごく南極観測隊員の最大の楽しみは、何と云っても食べることでしょ。食は、生きるために必要であることはもちろん、仕事にも生活にも元気を与えてくれます。

昭和基地では、調理担当隊員が毎日おいしい料理をつくってくれます。食材は主に冷凍品ですが、缶詰や乾物、生野菜もあり、1年の越冬に必要な食材は十分にあります。また、野外調査に出るときにも、調理担当隊員がお弁当や、簡単な調理ですぐに食べることのできる「レーション」と呼ばれる冷凍のパックを基地内で用意するので、雪上車の中や野外でもおいしい料理を食べることができます。

しかし、2007年から3回（第49次～51次隊）にわたって実施したセール・ロンダーネ山地地学調査では、南極へは飛行機で入り、現地での行動はスノーモービル、毎日がテント生活、調理担当隊員が不在ということもあり、食料の軽量化、調理の簡素化が必要となりました。「おいしいものが食べたい」という隊員からの要望を受け、いろいろ検討した結果、フリーズドライ食品が最適であるということになり、企業の協力を得て、隊員自ら開発を行

うことになりました。調理担当隊員がつくったいろいろな料理をそのままフリーズドライ化するというは、企業にとっては非常識なこと、試行錯誤を繰り返しましたが、お湯を注ぐだけで食べることができるという画期的な南極野外食をつくり上げました。その種類は、ステーキ、煮込みハンバーグ、魚の煮付けなどの主菜、副菜のほか、何と刺身まで120種類以上にも及びました。味も栄養価もそのまま、重量は4分の1に軽量化、しかも現地で消費する燃料と廃棄物の発生が大幅に削減できるとい、南極での野外調査用の食料としては理想的なもので、観測隊員からは「おいしい」と大変好評でした。さらに、2009年には宇宙航空研究開発機構（JAXA）の依頼で、国際宇宙ステーション（ISS）にも搭載され、翌年には、野口聡一宇宙飛行士、山崎直子宇宙飛行士の「寿司パーティー」のネタにも使われました。

このようにして南極観測隊によって開発されたフリーズドライ南極野外食は、調理担当隊員OBなどによりさらに改良が加えられ、現在では、上記セール・ロンダーネ山地地学調査隊に参加した隊員が起業した会社から販売されています。



テント生活でもおいしい食事が楽しめます。



フリーズドライのさしみを使って作ったお正月のごちそう「海鮮生ちらし寿司」



隊員の人気メニュー、チリコンカン



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。

風速60m/秒、時速では216kmというF1レーシングカー並みのブリザードや、金属を素手でつかめばたちまち凍りつく-45℃という低気温も記録したことがある南極昭和基地。こうした過酷な環境の中で、研究観測を続けている、日本の南極観測隊。隊員の方々の活動を支える、快適な建物づくりのために、ミサワホームの木質パネルが採用されています。

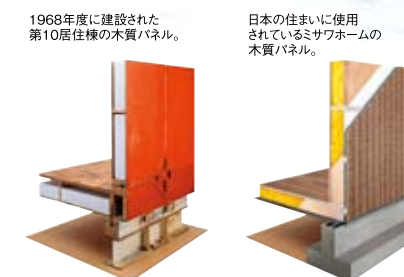
ミサワホームがお手伝いした南極昭和基地の建物は、  
延べ約5,500㎡（1,663坪）・35棟です。※平成25年現在

1968年度の第10居住棟以来、ミサワホームが過酷な環境で40年以上も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。



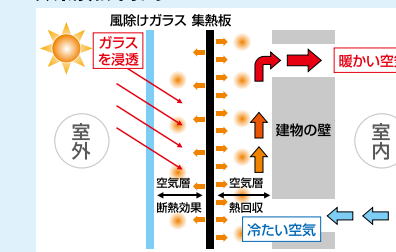
いちばん新しい昭和基地「自然エネルギー棟」が、  
2011年グッドデザイン賞を受賞しました。（国立極地研究所・日本大学・ミサワホームの合同受賞）



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。子供たちにとって「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  
GOOD DESIGN AWARD 2013  
KIDS DESIGN AWARD 2013

お問い合わせ／ミサワホーム株式会社 MRD・法人推進部 MRD・法人推進課 担当：手塚

[e-mail] 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/



# 南極雪原の航法

成瀬廉二 (氷河学)

第8次南極越冬隊が帰国後の1968年春頃、最新版のルート方位表が送られてきた。それはB4判の用紙に、2 km毎の測点番号が縦一列に、その右に磁方位が記された単調な、味気のない数表であるが、内陸旅行には不可欠な最も重要な引継ぎ資料であった。翌年2月、第9次隊が極点旅行を終え昭和基地へ帰還した直後、地理の藤原健蔵さんから方位表の修正箇所および雪氷観測の引継ぎを受けた。

第10次隊の内陸旅行では、南緯72度までは極点ルートをたどった。そのような既設ルートの場合、ある測点にてナビゲーターはコンパス(方位磁針)を用い、雪上車の向きを進むべき磁方位に合わせる(写真)。その後、ドライバーは遠くの特徴ある何かを見つめながら、ひたすら真っ直ぐ走る。南極の内陸では、ふつう山も海岸も島も見えず、360度見渡す限り変化の少ない雪の原である。したがって、目標として選ぶことができるものは、遠くのサスツルギなどの雪面の大小の起伏である。一方、新しいルートを開拓するときは、あらかじめ計画した方向に雪上車が走り、新測点にて後続の雪上車などの位置をコンパスで測り、ルート方位表を補完する。

既知の測点から方位と距離をつなげて行けば、各測点の概略位置が分かり、目的地に到達するためには大きな不都合はない。しかし何らかの観測をする地点では、精度の高い緯度と経度を知る必要がある。そのためには天測を行う。水平面から太陽の高度角とその時刻を数回測れば、天体位置表のデータを用い、紙と鉛筆により煩雑な計算を経て経緯度が算出できる。誰でもある程度の訓練を積めば観測は可能であるが、

簡単な仕事ではない。

日本の南極観測では、位置決定に1980年頃からNNSS(JMR)を、1990年頃からGPSを使用するようになり、格段に迅速、簡便、高精度になった。そして現在は、雪上車のGPSにはカーナビの機能があり、目的地の緯度・経度を入力するとその地点へ誘導してくれる。

「初めての人にちゃんと言っておかないと、竹竿の風上側を通ってしまうことがあるのですよ」と、極地研究所の本山秀明君から聞いた。標識の風上側は雪の採集や諸観測のために昔から立ち入り制限区域としてきた。内陸の氷は、斜面の下方に向かって年間1~数m程度動いている。卓越風は斜面の下方に斜めに吹く。だから、1年前の経緯度をもとにカーナビの指示通り走ると、測点の上流(風上)側に到着することになる。ひと昔前には想像もつかなかったことはたくさんあるが、南極の航法もその一つである。



やまと山脈へ向けて進路を定める第14次隊白石和行ナビゲーター(1973年11月)

## Profile

成瀬廉二(なるせ れんじ)

1942年、京都生まれ。北海道大学大学院理学研究科修了。理学博士。1968~2006年、北大低温科学研究所にて氷河・氷床の研究と大学院教育に従事。第10次・第14次南極観測越冬隊員、第34次南極観測夏隊長。パタゴニア氷河調査:計10回。2006年から鳥取市を拠点にNPO法人氷河・雪氷圏環境研究舎を主宰。

## INFORMATION

### 公開講演会

#### 「遠くて近い北極—ここまでわかった温暖化—」開催

北極の海・陸・大気はどう変化しているのか、そして日本の気象へはどのように影響しているのか、日本の北極研究者が最新の研究成果を紹介します。申し込み、詳細は下記URLから。

<http://www.nipr.ac.jp/grene/20140315kouenkai/>

3月15日(土) 14:00開演(13:30開場)  
自由学園明日館(東京都豊島区) 入場無料



極 きよく No.10 2014 春号

発行日: 2014年2月7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

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