

## よみがえった南極のクマムシ

新北極行「北極点無補給単独行への挑戦」

うめ連載マンガ「きよくまん」第14話

南極授業「南極地域観測隊って、南極で何しているの？」

One of 南極観測隊 第1回「庶務」

吉田栄夫「私にとっての南極事始め—宗谷の時代(1)」



No.  
15

2016 夏号

今、そこにある不思議

南沢奈央と語る

# 地球温暖化と オゾンホールは今





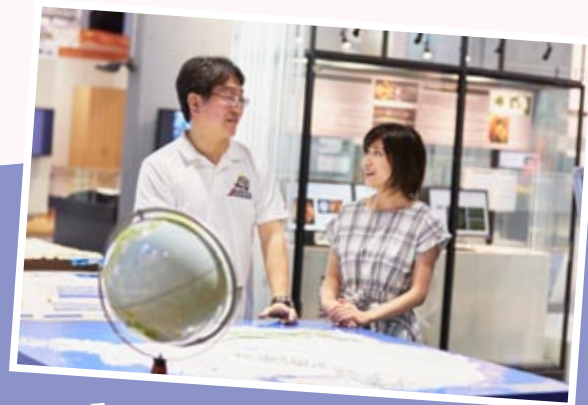


オゾンホールを発生させると言われる「極成層圏雲」。薄いピンク色に輝くことから「真珠母雲」とも呼ばれる。

極スペシャル

南沢奈央と語る

# 地球温暖化とオゾンホールの今



地球温暖化が進む中で、気温の上昇をどうしたら抑えられるかが世界的な問題になっています。一方、30年前に問題になったオゾンホールは、今どうなっているのでしょうか？ 環境問題の今を、女優でNHK Eテレの『サイエンスZERO』のナビゲーターとしても活躍している南沢奈央さんと、大気の研究をしている国立極地研究所・准教授の富川喜弘さんにお話いただきました。



## 「温暖化の停滞期」が終了 今後は気温上昇が続く!?

富川 南沢さんは科学番組に出演されていますが、もともと科学に興味があったのですか？

南沢 実は学生時代は文系で、科学はどちらかという苦手でした。でも番組に参加するようになって、ただ漠然と難しいものと感じていた科学が、環境問題や災害の問題、医療、ITなど、私たちの生活に深くかかわっているとわかってきて、身近に感じられるようになりました。

富川 たしかに、科学とか数学とかって、勉強している時点では、生きていく中でどう役立つのかが見えづらい分野ですよ。私の研究も、10年後、30年後、もしかしたら100年後に役立てば……というものですし。

南沢 100年後の未来に役立つなんて、それはそれですごいことだと思います！ 先生は、どんな研究をされているのですか？

富川 おおざっぱに言うと、大気について研究しています。皆さんの身近なところでは、地球温暖化やオゾンホ

ルも研究テーマのひとつです。

南沢 地球温暖化と言えば、冬に約10年ぶりに家族で越後湯沢にスキーに行ったのですが、昔に比べて雪の量が少なく驚きました。これも温暖化の影響でしょうか？

富川 そうかもしれませんね。1998年からの約15年は「温暖化の停滞期」と言われていたのですが、2014年からは気温が急上昇して、2015年の世界の年平均気温は過去最高を記録したんです。さらに、今後も上昇を続けるだろうと予測されています。

南沢 先生は南極観測隊にも参加したことがあるそうですが、南極でも環境の変化を感じますか？

富川 自分自身で感じるかという、実はそれほどありません。昭和基地周辺の平均気温は、過去50年、ほぼ変わっていないのです。ただ、同じ南極大陸でも西側にある南極半島は気温の上昇が見られ、氷の量が少なくなっています。また、北極は他の地域の倍のスピードで温暖化が進んでいて、海の氷がどんどん減っています。

南沢 南極や北極にも温暖化の影響が出ているんですね。

富川 南極や北極のような極地ほど、環境変化がわかりやすいのです。ですからそこでの観測・研究が、温暖化

が地球へどのような影響を与えるのかを解明するのに役立ちます。

## オゾン層の“穴” 南極だけにできるのはなぜ？

富川 また、南極特有の環境問題といえばオゾンホール（オゾン層が薄くなって穴のように見える場所）があります。

南沢 オゾンホールの原因は人間がつくったフロンガスなのに、なぜ南極の上空にだけできるのですか？

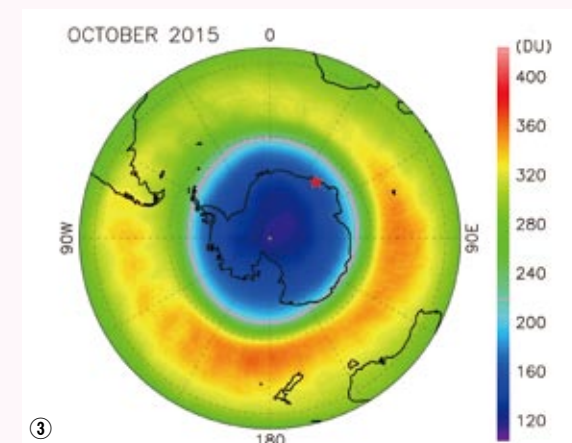
富川 フロンは上空で紫外線と反応し、オゾンを壊す塩素になります。その後、他の物質と結びついてオゾン壊さない塩素化合物に変化します。ところが、この化合物が気流によって南極へ運ばれると、冬、極成層圏雲（左ページ上の写真）の雲粒と反応して、塩素ガスが発生します。春（9～10月）になると、紫外線が当たり、再びオゾン壊す塩素になるのです。また、そのころ南極の上空には、大陸を取り囲むように強い風（極渦）が吹いていて、その塩素が南極上空にとどまるため、オゾンホールができるというわけです（図③）。



① 風船に観測機をつけて飛ばすオゾン計観測



② PANSYレーダーのアンテナ群  
③ 人工衛星から観測されたオゾン量の分布（2015年10月）。青色部分はオゾン量が少ない。星印は昭和基地。





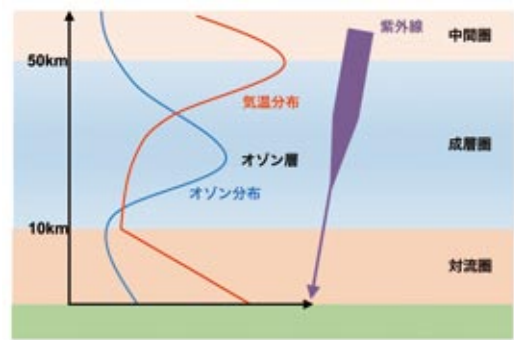
南沢 南極の特殊な気象条件が重なって、オゾンホールが作られているんですね。知りませんでした。

富川 それから、オゾンホールは春にできて、夏には消えるということも、あまり知られていませんよね。南極の極渦は夏になると崩れて、壊れていないオゾンが運ばれてくるので、オゾンホールはなくなります。

南沢 オゾン層の穴はできたり、なくなったりしているんですね。オゾンホールという言葉は、随分前から耳にしているのに、知らないことが多くてびっくりです。ちなみに、オゾンホールはいつ発見されたんですか？

富川 1982年です。はじめに発見したのは昭和基地でオゾンの観測をしていた気象庁のグループなんです。そのころのオゾンホールは現在の5分の1くらいの大きさでした。

オゾン層の構造 (気象庁の図を改変)



南沢 オゾンホールは今後も大きくなるのでしょうか？

富川 1987年に採択されたモントリオール議定書で、フロン製造や消費などが規制されてから、南極のオゾン

ホールは着実に小さくなっています。現在、30～40年後にはなくなるのではとされています。

南沢 世界が協力すれば、環境破壊を食い止めることもできるんですね。温暖化の問題も、そうやって解決の方向に向かってくれるといいのですが……。

### もし南極に行ったなら…… 寒さより紫外線に注意!?

富川 南沢さんは番組で科学のさまざまな分野を学んでこられたと思いますが、とくに興味をそそられたテーマは何ですか？

南沢 宇宙や深海など、簡単には行けない場所、自分がいるのはまったく違う環境の話にひかれますね。ですから南極もどんな場所なのか、すごく興味があります。

富川 もし、南極へ行ったら何をしたいですか？

南沢 氷に覆われた真っ白な世界にいる気分を味わってみたい。あと、ペンギンには会いたいですね。

富川 私は初めて南極へ行くとき、別の隊員から「南極にいるアデリーペンギンは、『喧嘩上等』『盗み上等』『だまし上等』だから」とレクチャーを受けました。それくらい気が強いんです。よく見ると目つきもこわいですよ。

南沢 意外ですね！ ペンギンはかわいいという印象しかありませんでした。でもそんな野生の姿も見てみたいです。ただ南極の寒さに耐えられるか不安です。

富川 たしかに夏場でも0℃くらいですからね。それより紫外線が要注意です。紫外線の強さは真夏の沖縄と変

わらないのですが、南極では太陽の高さが低く、紫外線が正面から当たるので、ダメージが大きいんです。ひと夏で別人のようになりますよ (下の写真)



南沢 「暑い」＝「日焼けをする」と考えがちですが、気温の低い南極でも日に焼けると聞くと、紫外線の怖さや、南極の過酷さを感じますね。そんな南極で、今後はどんな研究をされる予定なんですか？

富川 昨年、南極初の大型レーダー PANSY (コラム参照) のフルシステム観測が始まったところです。このレーダーを使って、南極上空の約100キロメートルまでの大気循環がどうなっているのか、また熱帯や中緯度の大気循環とどう関係しているのかを調べています。何か“新発見”をしたいなと思っています。

南沢 新しい研究の成果が発表されるのを楽しみにしています！ 南極というただ遠い存在でしたが、実は私たちの生活や環境にかかわる研究が行われていることを知って勉強になりました。私も環境を守るためにできることをコツコツ続けていきたいと思っています。

富川 南沢さんは、フォレスト・サポーターズ\*としても活動していますよね？

南沢 はい。実際に森に触れるイベントに参加したり、間伐材を使った製品の情報を発信したりしています。

富川 南沢さんのように環境問題や科学について、関心を持つ人が増えてくれるとうれしいです。それが私たちの研究への理解にもつながるはずですから。

南沢 そうですね。「サイエンス ZERO」のナビゲーターとして、そのお手伝いができたらと思います。視聴者の方と同じ目線で、好奇心を絶やさず、科学の不思議やおもしろさを伝えていきたいです。

\*フォレスト・サポーターズ  
美しい森作りと元気な森を取り戻すための運動。公益社団法人国土緑化推進機構が運営事務局としてサポートしている。

### 5年がかりで設置・調整した南極最大の 大気レーダー「PANSYレーダー」



PANSYレーダーは昭和基地にある南極最大の気象レーダーです。1045本のアンテナ群で構成され (P.3写真②)、上空に向けて電波を放射し、大気中で散乱され戻ってきた微弱な電波を検出することで、大気の様子 (風) や電子密度などを観測します。高度1～500キロメートルという広い領域を高精度・高解像度で観測できるので、オーロラやオゾンホールをはじめとするさまざまな現象の理解に役立てることが出来ます。

建設は2010年夏の52次隊によって行われ、5夏かけて設置・調整が完了しました。富川さんは53次夏隊、54次越冬隊として参加し、53・54・55次夏の作業に従事しました。アンテナの設置は、環境保全のため、整地をしないで、でこぼこの岩盤に直径約10cm、深さ約70cmの穴を空け、そこに鉄製のパイプを差し込み、その上に建てています。穴を掘るには、専用の掘削機 (写真参照) を使い、1か所につき1時間ほどかかります。初年度に約1000か所の穴が掘られましたが、翌年にはアンテナ移設のため、さらに600か所ほど掘りました。この作業にあたった研究者たちは、当然のことながら掘削機など扱ったことがなかったので、日本の掘削機会社で訓練を受けてから、南極で作業しました。

観測は建設途中から始められ、2015年3月にフルシステムでの観測ができるようになりました。データの解析も進められており、新たな発見が期待されています。

## 「遠く離れた南極で、 私たちの生活や環境に密接した 研究が行われているんですね」南沢

富川 喜弘 (とみかわ・よしひろ)

国立極地研究所・宙空圏研究グループ准教授。博士(理学)。  
埼玉県出身。第53次、54次南極地域観測隊に参加。専門は中層大気科学。大気波動や物質輸送、オゾンホール、水蒸気量と温暖化の関係などを研究する。趣味は、酒造り、麻雀、スポーツ観戦等。



南沢 奈央 (みなみさわ・なお)

埼玉県出身。2006年に女優デビュー。数々のドラマや舞台、CMに出演。主演映画「HANA～ひとつ」(市川徹監督)が公開予定。現在、NHK Eテレ「サイエンスZERO」メインナビゲーターも務めており、活躍の幅を広げている。



# よみがえった南極のクマムシ

クマムシは乾燥にも寒さにも強い不思議な生物です。30年以上の凍結保存から蘇生させて繁殖することに、はじめて成功しました。

## 「長期間凍結されたクマムシは繁殖できるのだろうか？」

昭和基地の近くの露岩域では、夏を迎えると雪融け水の流れに沿ってコケが青々と顔を出します。コケの中では、1ミリメートルに満たない小さな動物たちが暮らしています。そのひとつにクマムシがいます。

「クマ」+「ムシ」といっても昆虫や節足動物ではなく、緩歩動物と呼ばれます。「緩歩」とはゆる（緩）やかに歩くことから、また歩く姿が「クマ」をイメージさせることから「クマムシ」と名づけられました。

クマムシは、身近なコケや土の中をはじめとして、高山、深海底など、いろいろなところにすんでいます。その存在が発見された1770年代から、特異な能力が注目されてきました。生息環境が乾燥すると、自らも乾燥して代謝がいったん止まり、水環境に戻ると、ふたたび活動し始める（蘇生）のです。この能力は「クリプトビオシス」（隠れた生命の意味）と呼ばれ、乾燥状態になると、高温、高

圧、高放射線にも耐えることができます。

クマムシのクリプトビオシスがどうやって起きるのか、そのメカニズムは少しずつ解明されてきてはいますが、まだまだなぞに包まれています。それだけではなく、生態もよくわかっていません。辻本恵さん（生物圏研究グループ特任研究員）は、2007年の第49次南極観測隊に参加し、南極のクマムシの生態を研究しました。そして、採取して5年間凍結していた植物試料からクマムシを蘇生させ、繁殖させました。このとき、「長期保存したあとでも、同じように繁殖できるのだろうか？」という疑問をもちました。

これまでにクマムシが乾燥状態で生存できた最長記録は9年でした。それも、「生きていた」ことを確かめただけで、蘇生後の回復や産卵は調べられていません。辻本さんは、1983年に南極で観測隊が採取し冷凍保存していたコケの中でも、クマムシが生きていると考えました。クマムシと同じようにクリプトビオシス能力をもつセンチュウでは、25.5年間凍結保存されていた個体が蘇生して繁殖していたからです。

## 「やった！動いた!!」

実験を始めたのは2014年5月でした。まず、1センチメートル角くらいのコケ試料を3℃で24時間置いて解冻しました。次に、水に浸して24時間置きました。クマムシが生きていれば、水を吸って蘇生し、動き始めるはず。コケをより分けて探したところ、蘇生した2つの個体(SB-1、SB-2)と卵(SB-3)が発見されました。

培養プレートに移されたSB-1はじっとしていましたが、その日(24時間給水後の1日目)のうちに後ろ肢だけをピクピクと動かしました。期待していたことでしたが、辻本さんは感動しました。「やった！動いた!!」。そのときに確認したクマムシの体長は0.2ミリメートルほどでした。肢を動かしている様子は動画\*1に記録されています。

SB-1はその後、体をゆすったり、もがいたりしながら回復していき、9日目には歩きだしました。そして、13日目には、エサのクロレラを食べはじめました。

21日目、待望の卵が体の中で成長するのが透けて観察されました。23日目には産卵が確認されました。この種類のクマムシはメスだけで、単為生殖をしていると考えられています。

一方、SB-2は回復の途中で死んでしまいましたが、卵で発見されたSB-3は給水後6日目に孵化して幼生が産まれました。その後、SB-1とSB-3から産まれた子どもたちが成長してさらに子どもが産まれ、次々と世代を重ねています(写真)。

こうして、冷凍クマムシの30.5年間の生存が確認され、また蘇生して繁殖する過程がはじめて明らかにされました。論文が公開されたのは2015年12月末です。年が明けて、日本国内に加え海外からも反響がありました。BBC(英国放送協会)、ウォール・ストリート・ジャーナルをはじめとして30か国からの取材が殺到し、辻本さんは対応に追われました。

## 「今後はDNA損傷と修復機構を調べます」

SB-1が回復するには時間がかかり、蘇生してから元気に動き回りエサを食べるまでに2週間もかかりました。SB-1が1回目に産んだ卵が孵化するまでの日数も、2回目以降に産んだ卵に比べて2倍近い19日もかかっています。長期保存によってDNAの損傷が蓄積され、その修復に時間を要した可能性が考えられています。SB-2が回復の途中で死んでしまったのも、同じ原因かもしれません。一方、卵で発見されたSB-3にはそのような兆候は見られませんでした。

辻本さんは今後、長期保存されたクマムシのDNAの損傷の状況や、回復期における修復機構を調べようとしています。そのためには、実験に使える個体数を増やすことも不可欠になります。少数のデータでは、一般的なことかどうかの結論が出せないからです。

DNA損傷や修復機構の研究は、クリプトビオシス状態での長期生存メカニズムの解明にもつながっていくと期待されています。

\*1 蘇生したクマムシの動画は、極地研のHP「ニュースとお知らせ」  
<http://www.nipr.ac.jp/info/notice/20160114.html>  
でご覧いただけます。



「おなかいっぱい!!」



おなかの中にエサの緑のクロレラが詰まっています。右上が頭で、黒い点は眼点。後ろ肢の先の爪が見分けられます。このクマムシは、凍結保存から蘇生した南極のクマムシSB-3の子孫です。

## 冷凍クマムシSB-1の蘇生から繁殖まで



1日目：後ろ肢が動き始めました。

9日目：歩きだしました。クマムシは5つの体節からなり、4対の肢があります。

13日目：エサのクロレラを食べ始めました。

21日目：卵が成長しています。

23日目：産卵



## 北極点無補給単独行への挑戦

「北極点までただ一人で歩いていこう」と、2度の挑戦を試みる。  
その中で、激しい北極の動きが感覚的に理解できるようになってきた。

私が北極点無補給単独徒歩到達の挑戦を明確に志したのは、2010年ごろである。極北の地域には2000年から毎年のように通い、自分の足だけで数百キロ単位の行程を何度も踏破し、あるときは犬ゾリでグリーンランドの氷床を横断した。そうやって経験を積んだ先に、大きな目標として現れたのが「北極点無補給単独徒歩到達」だった。北極点まで外部からの物資補給を受けずに、一人で歩いていくということである。極地冒険の中でも最難関とされるこの課題を完全達成した人物は、世界でもたったの一人しか存在しない。もちろん、それ以外にも挑戦した人物はいたが、ことごとくはね返されてきたのだ。

北極点無補給単独徒歩の何が難しいかと言えば、最大のポイントは激しく揺れ動く足元の海氷にある。北極点を目指すとき、行程の全ては凍りついた北極海の氷の上の出来事となる。氷点下40～50度にもなる寒さによって、海は厚さ2～3メートルの氷に覆われるが、この氷は常に流れ動いているのだ。海流によって北極海全体の大きな流れが決まり、風によって現場レベルの動きは様々に変化する。最大深度5440メートルにもなる北極海の海水は、例えるならば鍋で沸かした牛乳の表面に張る乳脂肪の薄膜程度の厚みだ。フッと息を吹きかければ、膜は破れたりシワが寄るようにして振れる。海水も同様に、川のような割れ目を作ったり、または氷同士ぶつかりあって積み重なることで乱氷帯と呼ばれる難所となる。必死に進んでも、流れる海水でキャンプをしている間に戻されることも日常茶飯事だ。そのような人間の想像を絶する世界で、約2か月分の物資を搭載した重量100キログラムを超えるソリを自分の体一つで運搬する。誰も助けてくれる人はいない。

2012年と2014年の2度、私は北極点無補給単独徒歩到達に挑戦した。北極海の上にいると、周囲からは常に氷の軋み音が聞こえてくる。「グウグウ、ギィギィ、バキバキ……」。テントで寝ていても、いつ自分の真下の海水が割れるだろうかという恐怖感に苛まれて熟睡もできない。真っ黒な氷の割れ目は、まるで私を引きずり込もうとしているようだ。2度の挑戦は、それぞれ17日と48日の苦闘の末、いずれも途中で撤退を余儀なくされ、悔しさとともに北極海を後にした。



Profile 萩田泰永(おぎた やすなが)

「北極冒険家。1977神奈川県生まれ。2000年より北極圏での徒歩による冒険行を中心に活動。15年間で13回北極圏各地を訪れ、8000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、カナダ北極圏1600キロメートル徒歩、北磁極700キロメートル単独徒歩など。現在は北極冒険の最難関である北極点無補給単独徒歩到達に挑戦中。著書に『北極男』(講談社)。http://www.ogita-exp.com」



真っ黒な開水面に沿って渡れるところを探す。極低温下では、割れた水面から水蒸気が立ち上り、遠くからでも存在がわかる。



上) 海水が押し合うことで壁のような乱氷帯ができ、進行の大きな妨げとなる。  
左) 小さな割れ目は無数に存在する。風を受けて一気に幅を広げることもある。



毎日テントを張って夜を越す。寝ていても、海水が動き割れる音が耳について落ち着かない。



# おとくま

第14話  
コケボウズ発見！  
湖底に広がる宇宙  
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「大東京ドイボックス」。現在は、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「スティーズ」を連載中。

森のような世界が広がっていた

伸縮ポール！あと針金ありますか！

昭和基地

あるものでも作る観測隊の恒例

伊村もその例外ではなく

何作ってんだ？

ありあわせのものので熊手状の道具を作成できた！

名付けて「こけかきくん」

並ぶかえると「かきくけこ」

無事極地研に持ち帰った

これはすごい！

極地研

弘池のボウズはたんなるコケじゃなかったんです

ボウズ？

できた！

湿地帯に生えているスゲの株を

谷地坊主と呼ぶでしょう

あれにそっくりだからコケボウズ

いい名前でしょう？

このコケボウズは藻類バクテリアなどで構成された集合体なんです

池か… たしかに底にコケは生えていたようだが…

まだ他国の観測隊もほとんど調査していません

池底の調査を！

南極出発前

南極スカルプスネス・弘池

伊村にはひとつの目的があった

陸上のコケはそれなりに調べ尽くされてる

となれば…

池か…

伊村は池底に驚くべきものを発見する

そのには周辺の大地とは異なる

のわっ!?

伊村は池底に驚くべきものを発見する

北海道大学技官 野村

どうですか？

なにか見えますか？

え？

ええ

伊村はカナヅチだった

池底のコケは世界的にも例がない大発見だった

次は潜って調べないと！

な？

伊村

池底のコケは世界的にも例がない大発見だった

研究用のコケを

伊村智 極地研/生物圏研究グループ教授

実家の冷蔵庫で保存したら

…育て方間違えたかしら

と母に言われたことが…

ぎゃー！

南極で唯一の陸上植物であるコケ

極地研ではその研究を30年以上続けていた

そして1992年

極地研にこないか？

伊村 極地研へ

2年後 第36次越冬隊員として南極へ向かった

よろしくお願ひします！

神田啓史 極地研助教授(当時)

池か…

たしかに底にコケは生えていたようだが…

まだ他国の観測隊もほとんど調査していません

池底の調査を！

南極出発前

南極スカルプスネス・弘池

伊村にはひとつの目的があった

陸上のコケはそれなりに調べ尽くされてる

となれば…

池か…

伊村は池底に驚くべきものを発見する

そのには周辺の大地とは異なる

のわっ!?

伊村は池底に驚くべきものを発見する

北海道大学技官 野村

どうですか？

なにか見えますか？

え？

ええ

伊村はカナヅチだった

池底のコケは世界的にも例がない大発見だった

次は潜って調べないと！

な？

伊村

池底のコケは世界的にも例がない大発見だった





乗船した南極観測船「しらせ」は、2014年1月4日（土）、昭和基地の沖合約600mの定着氷に到着した。未知の世界に辿り着いた感動は忘れられない。

### Profile 水野 団(みずの だん)

「2013年11月から4か月間、第55次南極地域観測隊に同行。南極から衛星回線を通して、当時の勤務校（函館市立えさん小学校）や地域の中学校、地域住民などに南極授業を行った。現在、函館市立金堀小学校勤務。」

## 誌上「南極授業」

# 南極地域観測隊って、南極で何しているの？

素朴な疑問を解明しようと思いついた水野先生。答えは南極大陸にあり！

### 昭和基地への航行

## 南極観測船「しらせ」の砕氷能力に まず感動！

「しらせ」はオーストラリア出港後まもなく暴風圏に突入。暴風と高波に襲われる。ようやくしてそこを通過すると、今度は厚さ6メートルもの海水と2メートルの積雪に覆われた多年氷帯に入る。いよいよ砕氷航行が始まる。

船首を海水に乗り上げて氷を割ってバックし、再度海水に乗り上げて進む「ラミング」をひたすら繰り返す。ところが、1時間に7～8回のラミングで航行距離はわずか50メートル、1日に約1キロしか進まない。見ている光景が同じなので、少し心配になった。往復ラミング総数は計4563回。3週間近くかけて難所を突破した。

そんな中でも、観測隊は海洋観測をしていた。私も手伝わせてもらい、さらには「しらせ」の取材も行えた。



何があってもひたすら前進する「しらせ」に力強さを感じた。

### 南極授業1日目 設営部門

## ～観測を支える人々～

まず、昭和基地に着くまでの間の海洋観測の様子や「しらせ」での生活、艦長との対談、隊員の仕事をオープニングで紹介し、南極の場所や地形などの基礎知識を伝えた。

生中継は外でおこない、気温の違いや空気がきれいなこと（息を吐いても白くならない）を証明する実験、昭和基地から見える景色を見せる予定であった。残念なことに当日は暴風に見舞われ、実験はあらかじめ撮影したもので対応することになった。それでも、短時間おこなった外から



衛星回線を通して、調理担当の堅谷さん（55次隊の南極料理人）と一緒に子ども達と対話。○×クイズを出題し、大いに盛り上がった。

の中継に喜ぶ姿が見られた。

さてさて、本題。隊員の仕事とは？

設営部門の隊員の仕事を紹介し、実際に車両整備と、調理、医療を担当している3名に対談してもらった。

南極観測隊には、建築や環境保全、水の管理など、いろいろな仕事をしている人がいる。しかし、それぞれの専門家は少数。お互いに助け合い、協力し合って、隊員の日々の生活を支えている。観測をするメンバーだけで構成されているわけではないことがよくわかった。



アデリーペンギンの卵やヒナを狙うナンキョクオオトウゾクカモメ



外敵や寒さから身を守るために集団で暮らし、ルッカリー（営巣地）を形成。

### 南極授業2日目 観測部門

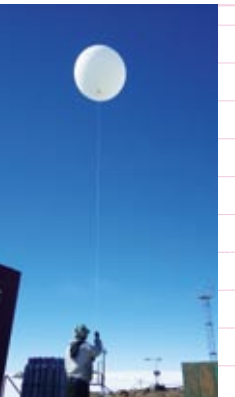
## ～過去を知り、未来を読み解く～

南極の面積や氷の量、深さなどの基礎知識をオープニングで紹介。また、白夜の様子について、1日の太陽の動きを撮影しておき、動画で紹介した。沈まない太陽の動きに大きな反響があった。一番反応が大きかったのは、ペンギンなどの生物。湖に生息する微生物からアザラシまで、動画や写真を使って紹介した。特にアデリーペンギンのルッカリー（営巣地）での子育ての様子や、石を運んで巣を作る様子に食い入って見ていた。生物の研究も観測隊の仕事なのだ。

2日目は観測部門の隊員の仕事を紹介し、実際にエアロゾルの研究者や気象庁の方と対談した。観測の仕事は、ほかにも測地や海底地形調査、潮汐、オーロラといったモニタリング観測などさまざま。

どれも最先端の技術に支えられ、世界に発信し続けている。南極を知ることが、過去を知り、地球の未来を読み解きかけとなることを知った。

授業では、子どもたちからの質問コーナーを設けた。いろいろな質問が次々と飛び出し、南極への興味や関心の大きさが感じられた。



## 新たな夢ができました・・・それは、「いつか、子どもたちと南極へ 行きたい！」

南極には知るべきこと、学ぶべきことが多くある。いつか子どもたちを連れて、南極の地を歩みたい。悠久の時の流れを感じ、過去を見つめ、未来を語り合いたい。きっと、子どもたちの夢も広がることだろう。

### 「行ってみたい・・・」「何をやるのだろう・・・」

5年 上遠野 結

私の担任が南極に行くことになりました。そして、南極からの授業、衛星生中継。南極の授業がおこなわれるとき、ドキドキワクワクしました。南極についてたくさんのお話を教わりました。何万年も前からある氷にもふれることができました。耳に近づけるとパチパチと聞こえ、昔の様子が感じられるようです。この氷からも地球の歴史がわかるんですね。とても広い南極。きっとこれからも多くの発見があるのでしょう。どんな秘密がわかるのが楽しみです。

日常の中であまり「南極」という言葉が出てこなかった私たちですが、図書室に行って調べたり、話題にしたりすることが多くなりました。自由研究で私は「南極大陸のふしぎ」を題材にして調べることにしました。本来なら思いうかばない題材です。

「これはどうなっているの？」「初めて知った！」「もっと知りたい！」

そんな気持ちがどんどんくらんでいきます。私もいつか、南極に行ってみたくて。





## 庶務

南極の昭和基地は観測・研究をしながら生活する場所です。  
運営していくには、さまざまな専門技術や知識をもった人たちが必要になります。  
では、観測・研究以外に、どんな仕事があるのでしょうか？

第1回目は「庶務」の仕事、第55次観測隊越冬隊に参加した塚本隊員に紹介してもらいます。

### ▶ 越冬期間、庶務は何をしているの？

「庶務」の役割は、すべての隊員が仕事に集中できるように、職場や生活環境を整えることです。

庶務の仕事は、例えば、公文書などの管理、南極地域観測隊のスケジュール調整、各種事務手続き、隊長業務の補佐、日本へ持ち帰る物資の取りまとめなどの「隊内部の連絡調整」や、国立極地研究所、前次隊（前年の観測隊）、後次隊（次年の観測隊）、しらせ（海上自衛隊）との「隊外部の連絡調整」があります。

また、日常的に、記録写真の撮影、日用品・事務用品などの整理・補充、月末の全体清掃の指揮などもおこなっています。

さらに近年は、観測隊の広報業務の一環として「情報発信」も兼務しています。

### ▶ こんな仕事も庶務がしています

日本各地の「南極イベント」で使われる「南極の氷」。この氷も庶務が中心となって採取しています。55次隊は、昭和基地近くの氷山で採取した「南極の氷」を、約3トン日本に持ち帰りました。

また、国政選挙がおこなわれる際、庶務は選挙事務従事者となります。55次隊は第47回衆議院議員総選挙の不在者投票を昭和基地から実施しました。

そのほか、後次隊の宿泊する宿舎の清掃や寝具の準備をしています。

そして、昭和基地の維持管理業務を引き継ぐ越冬交代式の運営も、2つの隊の庶務が協力しながら実施しています。

### ▶ 庶務はオールラウンドプレイヤー

庶務は、オールラウンドプレイヤーとして、時間の許す限り、観測や設営業務をサポートしています。例えば、55次隊では通信ワッチをはじめ、重機で除雪作業をおこなったほか、内陸旅行隊のメンバーとなり、南極大陸での観測を支援しました。

また、様々な「情報」は庶務に集まってきます。庶務がこ

れらの「情報」を隊長や隊員に効果的に伝えることで、隊の運営を円滑にサポートすることができます。

### ▶ 庶務に求められるものとは？

私は、広い視野をもって物事に取り組む庶務の仕事を通して、自分自身を大きく成長させることができました。

私が心がけたことは、以下の3つです。

一つ目は、隊長と隊員のパイプ役として、隊長の指示を隊員に理解させるとともに、隊員の声を隊長に伝えること。

二つ目は、常に全体を見渡す位置に立って物事の状況を把握しつつ、隊員とのコミュニケーションをしっかりと図ること。

三つ目は、隊員との連携を密にし、準備9割、現場1割として臨むこと。

これからも、この経験を上手く生かせるように努力していきたいです。

「隊員が毎日当たり前のように仕事ができるように」、スケジュールの管理をはじめとさまざまな調整をおこないます。



人員・物資輸送にも従事します。



毎月1回おこなう全体清掃の指揮をとります。



内陸観測を支援するため、積雪の観測、移動ルートの確保などのオペレーションをおこないます。



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。

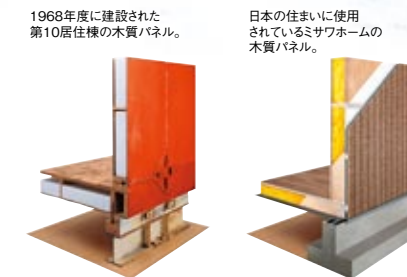
ミサワホームがお手伝いした南極昭和基地の建物は、  
延べ約5,900㎡(1,785坪)・36棟です。※平成28年現在

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。



1968年度に建設された第10居住棟の木質パネル。

日本の住まいに使用されているミサワホームの木質パネル。



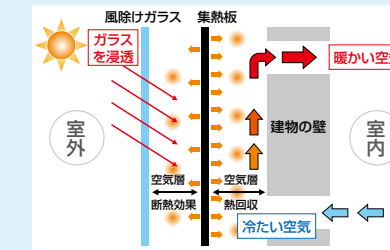
いちばん新しい昭和基地「自然エネルギー棟」が、  
2011年グッドデザイン賞を受賞しました。(国立極地研究所・日本大学・ミサワホームの合同受賞)



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



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 担当：手塚

[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/>





# 私にとっての 南極事始め

— 宗谷の時代 (1) —

吉田 栄夫 (自然地理学)



## 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担当を兼ねる予定だった。

## 事の始まり

長野県北佐久郡、「御牧が原」の地形研究を修士論文作成の目標としながら、先輩方がお声を掛けて下さるのにまかせて、大学院修士1年の時から、南アルプス赤石山脈の山地崩壊や氷河地形、北海道根釧原野での地形と地下水調査に出掛けたりしていた1955年秋、修士2年目の私は東大地理学教室の吉川虎雄助教から、「南極へ行く気がありますか」とお声を掛けて頂いた。なんでもやってみたく、ことに南極は誰もよく知らないところ、少々軽はずみな気の多かった私は、「是非お願いします。」と申上げた。当初、国際地球観測年 (IGY) を中心に3年間ほどで終わる予定だった南極国際協同観測が、60年を超えて続けられようとしている。私の人生は南極の掌の内にあったのである。

## とうふつて 濤沸湖訓練

1956年1月下旬、我が国の南極観測参加に火を付けた朝日新聞社主催の、北海道網走近くのとうふつての濤沸湖での寒冷地訓練が始まった (写真)。前半と後半の2班に分かれて、訓練を受けた。前半は超高層物理学や気象学の研究者・観測者が、後半は地球物理学や地質学などの方々、南極観測を背負って立つ永田武先生の義弟に当たる力武常次、門下の村内必典、上田誠也、或いはすでに世界的に有名な火山学の久野久先生 (火山を勉強していた私は、修士1年の時、隣の地理学教室からひとり先生の大学院ゼミに入れて頂いた) という錚々たるメンバーがおられた。吉川先生はといえば、地理部門 (IGYの時には地理部門が、測地・測量とは別にあつたのである) として、東京都立大学助手の戸谷洋先生と私を連れて参加、奇しくも戸谷先生は、私が1年だけ入学できた旧制都立高等学校理科の学生の時の、地学の先生であつた。

厚さ25cm程の濤沸湖の氷の上には、我が国初めてという緑色のパネル式組立小屋が建っていた。そこには、日本の南極参加を思い付いたという、かつてのベルリン・オリンピック走り高跳び選手だった朝日新聞社の矢田喜美雄記者、戦後いち早く早稲田大学山岳部を指揮して、南米アコンカグア登頂を果たした関根吉郎教授が頑張っておられた。ひとりで山野を跋涉してはいたが、私にとってスキーは生まれて初めての経験、川湯温泉から濤沸湖への帰途、なにくそ平地滑走ならと早大山岳部OBの寺谷さんのあとを必死で追った。そして、帰途、北大関係者の計らいで、寒風吹きすさぶチセヌプリ登頂も経験、なんとか南極観測隊員候補者の末尾に加えて頂いたのであつた。

## INFORMATION

### 『極』の弟妹版『ぶれ極』創刊号発行!!

小学高学年から中学生を対象とした極地研広報誌『ぶれ極』創刊号が、2016年8月3日 (水) に発行されます。極地研究を楽しくわかりやすく紹介しています。ご希望の方は、メールにてお申し込みください。



極 きよく No.15 2016 夏号

発行日: 2016年7月20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

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

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