

# 南極で気球をあげてきました！

齋藤 芳隆

〈宇宙科学研究所 〒229-8510 神奈川県相模原市由野台 3-1-1〉

e-mail: saito@balloon.isas.ac.jp

南極ってどんなイメージですか？ 真っ白な雪と氷の世界。凍てついた大地を支配する凶暴なブリザード。吐く息がそのまま凍り、人間を寄せ付けぬ最果ての大陸。苛酷な大自然の中でペンギンとくじらとアザラシくらいがようやく生きている\*。そこに行って気球をあげる??

## 1. 科学観測用大気球

天体観測をするのに空気が邪魔になることがあります。天体の光が空気によって吸収されてしまったり、曲げられてしまうのがいやなわけです。こんな時は「ハッブル」や「あすか」のように望遠鏡を人工衛星に積んで観測しているわけですが、空気がなくなればいいので、気球に望遠鏡を積み込んで観測している人達もいます。気球を使った天体観測はこの天文月報でも時々登場していて、最近では、芝井 広さんが赤外線観測（1999年2号）、岡島佳樹さんがX線観測（2003年3号）を紹介しています。私たち宇宙科学研究所の気球グループは、そんな気球の開発や打ち上げをして天体観測の手助けもしています。

科学観測用の気球はポリエチレンで作られた巨大な袋にヘリウムガスを詰めたもので、大きいものだと東京ドームくらいのサイズにもなります。日本では岩手県大船渡市三陸町に気球をあげる基地があります。ちょうど三陸海岸が太平洋に向かって迫り出しているところで、航空機の邪魔にならないことから選ばれたそうです。基地ができてから30年以上にわたって500機以上の気球があげられてきました。

三陸で打ち上げられた気球は地上を離れると偏

西風にのり太平洋の方へと流されてゆきます。この風が一番強いのが高度10kmを少し越えたところで（ちょうど飛行機が飛んでいるあたりです）、時には時速100キロにもなります。さらに高く上がり、20kmを越えると風向きは季節によって変化していて、夏場は東風、冬になると西風へと変わります。観測するには気球が遠くに飛んでいかない方が都合がいいので、弱い東風が吹いている5月と9月に気球の打ち上げをしています。こうすると、はじめは太平洋の方に流されていった気球は上空の風によって再び日本に向かって戻ってくるのです。日本の国土は狭いのですが、うまいこと太平洋と風を利用することで一日程度の観測が日本でも行われてきました。

その気球を私たちは南極でも打ち上げています。面白いことに夏に南極の上で吹いている風は東風で、その風によって大陸を一周することもできるのです。国境を気にしないですむので、日本で実験するよりずっと長い時間の観測ができます。日本の南極観測は昭和基地を中心に行われています。昭和基地はアフリカとオーストラリアの間、インド洋の南、南緯70度くらいのところにあります。最初の大気球をそこで打ち上げたのは30年以上も前のこと。以来、時々、大気球をあげ、観測をしてきました。今回も、宇宙電子線の観測とオーロラ

\*本当は、とうぞくかもめとか雪鳥とか色々います。

の観測を行うために昭和基地に行ってくるようになったのです。

## 2. いざ南極へ

まず、昭和基地に行くためには、南極地域観測隊の隊員になります。隊員は60人ほどで、オーロラの観測、地質調査、ペンギンの生態調査、といった南極で行われるあらゆる科学観測をする人々と、南極で生活するための建物を建てたり、機械のメンテナンスをしたり、食事の用意をしたりとありとあらゆる南極での活動をサポートする人々が集まります。限られた人数ですべての仕事をこなすわけですから、日本全国から、その道のプロが集まり、南極での活動の準備を半年以上前から積み重ねるのです。雪の中での活動訓練を春先の乗鞍で行ったり、南極の自然の厳しさを学んだり、活動計画を練りあげる合宿をしたりもします。だいたい設備が整ってきたとはいえ、一歩外に出れば危険と隣あわせの世界。入念な準備が必要です。私たちも観測の準備を進めつつ、南極での行動を学んできました。

昭和基地へは砕氷船「しらせ」で向かいます。観測装置や建設資材、一年分の食糧を積み込み、11月中旬に晴海埠頭を出航、月末にオーストラリア西海岸の港フリーマントルに入ります。私たちは、11月末に日本を飛行機で発ち、フリーマントルで「しらせ」に乗船して、一路、南へと向かいました。

最初の難関は5日ほど南に向かったところの暴風圏です。「しらせ」は凍った海を砕きながら進めるように、船の形がお椀のようになっているため、非常に揺れやすいのです。ただでさえそうなのに、暴風圏では強い雨風と大きな波が次から次へと押し寄せてきて、船は大揺れに揺れることとなります。荷物や椅子が動きまわり始めます。食事の皿もコップもテーブルの上をすべります。船酔いに襲われ、立っていることすらも大変な揺れ方をします。幸

い、私たちの時は、最大で27度の揺れですみましたが前の年は54度(壁の方が水平に近いことです)まで揺れたのだそうです。

この試練を過ぎると南極もまもなくです。すっかり気温が下がり、氷山が見えはじめます。オーストラリアは夏でしたから、かなりの気温の変化です。

昭和基地に到着する前にはもう一つの難関、氷海が立ちだかっています。昭和基地は大陸から4kmほど離れた小島、東オングル島にあります。東オングル島のまわりは凍った海に囲まれており、船は氷を割りながら進まねばなりません。一見すると広々とした雪野原のようですが、船の航跡には海が広がります。厚い氷を割るためには、前後運動を繰り返さなければなりません。今回はまたも天候が幸いして氷はさほど厚くなく、船は順調に進んでゆき、12月中旬には昭和基地のほど近くへと着きました。

## 3. 昭和基地に到着

船から昭和基地にはヘリコプターで入ります。隊員達が飛びたったのに続き、早急に必要な物資もヘリコプターで運びこまれてゆきます。私たちがあげる気球は風の関係でできる限り早い時期に飛ばす必要があったため、観測装置や気球、気球につめるヘリウムガスもヘリコプターで運んでもらいました。私たちが昭和基地へと移動し、気球実験の準備を始めました。

私たちが昭和基地についてのは日本では冬至の



仕事が終わって宿舎に戻る時、ふとペンギンが遊んでいることがあります。



頃、日本では寒さの厳しい時期ですが、南半球にある南極は一年で一番暖かい季節です。最高気温は0度を越え、風がなければ、暖かいとすら感じます。ちょうど白夜の季節で、夜になっても太陽は沈まず、寝る時間になっても空が明るいのは奇妙な感覚です。残念ながら、空が明るいのでオーロラは見えません。

一面真っ白の世界をイメージされた方もいらっしゃると思いますが、昭和基地では雪はだいぶ溶けてしまい、地肌が見えています。植物はほんの少しの苔類しかなく、砂漠かとも思える赤茶けた大地と岩が広がり、所々に白い残雪が見えます。動物は、アデリーペンギン、とうぞくかもめを見かけるくらいで、乾いた不毛な大地が広がっているのです。一方、空は透明感のある深い青空が広がっていて爽快です。風に形作られた雲も美しい姿をみせています。夕暮れ時に広がるあかね色の空

もすばらしい。また、凍った海とそこに浮かぶ冰山とが陰影を形作り、白一色の壮大な世界が広がっています。

#### 4. さあ、気球を上げよう

そんな中で、私たちは気球実験を行ってきました。観測装置を組み上げて最終試験を行ったり、160本ものガスボンベの配管などをして気球をあげる場所の準備をしたり、データ受信用の設備を組み立てたり。私たち気球観測の専門チームの三人に加えて、二人の隊員が一緒になっての作業です。三陸の基地では設備も人手も充分なのですが、南極ではそうはいきません。放球場はヘリポートを使い、受信設備はロケット観測のために作られた装置を利用します。一週間ほどかかってようやく気球放球の準備が整いました。

気球をあげるためには風があっては困ります。

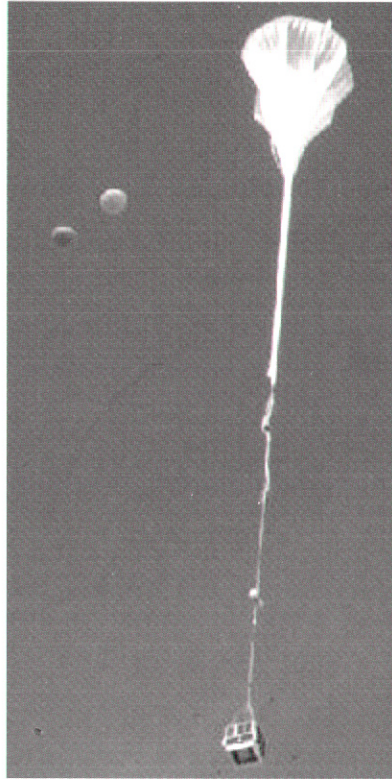


赤茶けた大地を飛びたった気球（左上）。はるかに凍った海が広がる。右下の船は「しらせ」、橋田 元氏がヘリコプターより撮影。



地上でヘリウムガスをつめている時に風が吹くと、帆船が風をはらんだ時のように気球フィルムが風を受け大きな力がかかってしまい、とても膨らませられるものではありません。昭和基地の地上風の条件はなかなか厳しく、南極大陸の冷えた斜面を下ってくるカタバ風と呼ばれる強風が吹いています。その中で良い条件の時を選んで、気球を飛ばしています。

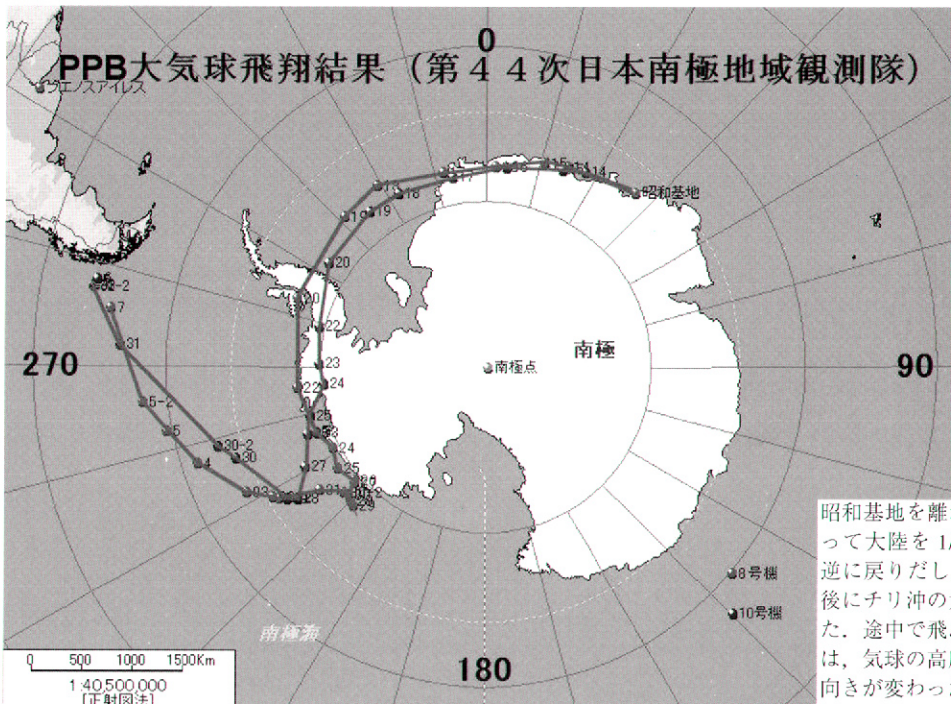
気球の放球にあたっては、気球を広げたり、ガスをつめたり、ローラー車やフォークリフトの運転をしたりとたくさんの人数が必要となります。そこで、他の隊員に手伝っていただき、総勢15人での作業となりました。この隊員の方々には事前に日本で練習をしていただいたこともあって、非常にスムーズに作業が進みました。



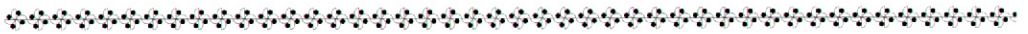
空に吸い込まれていった気球。

気球は順調に高度30 kmに到達し、下の地図のように長いものでは3週間にわたって南極大陸のまわりを飛び続けました。このとき、磁気嵐にも遭遇したそうなので、面白い観測ができたのではないかと楽しみです。反面、南極特有の静電気装置の一部が誤作動してしまった気球もありました。今年、万全の対策をして再度実験にチャレンジです。

気球実験が終ると今度は他の人々の仕事のお手伝いです。なにしろ隊員の人数が限られているので、色々なことをしなければなりません。建物の建設資材の開梱、梱包材の処理、モルタルで







の床の補修，コンクリートの打ち込み，コンクリート作り，電気配線工事，ドラム缶の輸送，長年たまった廃棄物の処理なんてこともしてきました。もちろん，みんな初めての作業です。その道のプロが指示してみんなで作業するのですが，かなりきちんとできあがります。南極にある施設はみんなこうして作られたもので，先人の努力と苦労の上に快適な生活が作られてきたのです。

## 5. 日本へ

忙しい日々が続くうちに，2月の初旬になります。ようやく太陽が沈むようになり，真夜中には明るい星が久しぶりに見えるようになります。私たち夏隊は，もう帰る季節です。いっしょにがんばってきた越冬隊の人々や少し慣れてきた昭和基地ともお別れです。実験機材を梱包し，いらなくなった機材を積み込んで，夏隊と前の隊の越冬隊は「しらせ」でシドニーに向かいます。

帰りの船に乗ると海洋観測の人達はこれからが本番です。船は大陸にそって東へ東へと進み，海水の特性をしらべたり，プランクトンを調べたりします。途中，アムンゼン湾から大陸の雪山を眺めたり，広大なアメリ棚氷に沿って走ったり，ようやく暗くなった空で初めてのオーロラに感動したり，といわゆる南極らしさを感じたのはむしろ船に戻ってきてからのことでした。「しらせ」は一カ月以上かけて3月末にシドニー港へとたどり着き，私たちは空路，日本へと戻ったのでした。

思い返しても長い南極気球実験でした。今年は，NHKが南極プロジェクトとして時おり，南極からの映像を届けてくれます。自分の行った場所が様変わりしているのが感慨深く，一緒に作業してきた隊員が活躍しているのが楽しみです。南極は，今が冬本番，大変な試練と共に，最も南極らしさ

の際だつ季節です。越冬隊が大きな成果をあげ，無事帰国することを祈ってます。

## 6. これからの南極観測

南極観測はいま転換期を迎えています。20年近く活躍してきた「しらせ」が老朽化しています。より機能的に南極観測を進めてゆくためにも新しい砕氷船が必要です。

そんな中，私たちも南極での気球観測を発展させていきたいと考えています。現在，開発しているスーパープレッシャー気球が完成すると，数カ月におよぶ長時間飛行ができるようになり，実質的に人工衛星での観測と同じことができるようになります。この時，問題となるのが気球が外国に飛んでいってしまうことなのですが，南極では国境がありませんからこの心配がありません。また，オーロラ観測をしようと思うと，静止衛星からは見えず，極軌道衛星だとすぐに赤道の方に飛んでいってしまう問題がありますが，気球ならば長い間観測し続けることができます。私たちは，今年も南極で大気球実験を行う準備を進めています。南極の成層圏大気のサンプリング実験と宇宙電子線観測の再チャレンジです。

最近，南極は，天体観測の場としても大気が乾いていて冷たいため，赤外線やサブミリ波での観測地として興味を集めはじめています。世界で一番，隕石が見つかっているのは南極です。宇宙背景放射の揺らぎを観測した Boomerang 実験に代表されるように，南極の気球実験で大きな成果をあげているグループもあります。今年の IAU には，「Astronomy in Antarctica」というスペシャルセッションもあるんです。「南極なんてなかなか行くチャンスがないよ」と思っていたあなた，そんなことないかもしれません。私だってそうだったんですから。

### ★より南極を知るために

南極観測のホームページ

<http://jare.nipr.ac.jp/index.html>

NHK 南極プロジェクト

<http://www.nhk.or.jp/nankyoku/index.html>