

6. 南極成層圏の水とエアロゾル

—大気化学過程に与える影響を考える—

岩 坂 泰 信*

1. はじめに

南極観測は、NHK テレビのプロジェクトエックスでも語られているように、開始当初はまず「人間が生きて1年過ごせるところであるのかどうか」が大きな関心であったように思われる。もちろんこの大掛かりなプロジェクトは、その種の実験が目的ではなく、当時の文化立国をめざすエネルギー、地球観測年というタイミング、その他もろもろの要素が1つの大きな流れとなって結実したものであろう。しかし、当時の新聞などを見てみると、科学的関心と同時に生きて帰ることに大きな関心が寄せられていたことは確かなように思われる。南極観測が恒久的な事業として行われるようになってから、定常的な観測が本格的に行われるようになっていった。この時期の南極の科学はまだまだ独立した文化を持たず、いろいろな研究組織やグループの出店的な印象をもっていた。相対的には定常観測と呼ばれている部分に相当の資金や人材が投入されていたといっても過言ではなかろう。しかし、一部の分野では南極観測こそ決戦場所であるとして多くの人材を送り込み研究成果を積んでいった。気象学ではもっぱら気象庁から現場担当者を送り込み、時にはその他の組織(大学など)から担当者が派遣されるといった状態がしばらく続いた。

大きな変化は極地研究をもっぱら中心的に行う機関として、国立極地研究所が設立されたことによって生じた。この研究機関は、極地のさまざまな分野を含んでおりその中の一部に気象学が含まれていた。気象庁が中心になって行う観測とは肌合いの異なる観測の可能性はようやくここに生まれたのである。

2. 気象学と南極

赤道地域は常に気象学の注目してきた場所であった。気象学で扱われる多くの現象が太陽放射の強弱によっていることと無関係ではないであろう。南極の昭和基地における気象観測業務の規模や水準を考えるなら、この場所は世界に冠たる観測所なのである。しかし、気象学の注目するところには長い間ならなかった(注目はあったかもしれないが気象学の主要な問題を解決する場所とはならなかったのかもしれない。しかし、筆者の感覚では結果として同じことのように見える)。定常観測のほかは、しばらくの間、主として雲物理関係の研究プロジェクトが行われていた。

このことは、南極での気象学の科学的関心のありようをよく反映していると思う。雲物理分野での長い歴史を持った課題「核形成およびそれに関連するプロセス解明」がたびたび取り上げられている。この課題が南極で取り上げられていたのは、一つには「実験にはお金がかかる」(であるから、南極観測事業に投入されている研究資金に頼ろう)ということでありもう一つには「少人数でも行える」ということのように見えるが、大きな背景にあるのは南極では「低温がもたらす水の相変化が大きな規模で生じている場所である」という理解であったろうと思われる。また放射関係の観測も早くから試みられている。これも南極の地表面が日本などと大きく異なることが意識されていたことからなされてきた研究であろう。この点を最もよく考えていたのは、雪氷学の研究者であったろう。この分野では、早くからヒマラヤなどと並んで極地を研究フィールドにしようという意識があったように見える。

南極における成層圏の大気科学は、日本においてはもっぱら突然昇温と関連付けてなされてきた。1970年代のレポートを見ると高層観測が気象庁の定常観測業務として組織的に実施されているものの、これらをも

* 名古屋大学大学院環境学研究所。

© 2003 日本気象学会

ンホールが形成されることを明らかにした。このようなプロセスが進行する上では、単に化学的なプロセスのみならず、大気の運動や成層圏中での放射の状態など実に多くのプロセスが関係している。例えば、極夜ジェットが存在、その強さ、位置、などがこれらの化学プロセスを進行させる上できわめて本質的な役割を果たしていることを見れば容易に想像がつく。

またこの一連の研究は、今後の南極での研究（あるいは気象学研究）のありようにも大きな示唆をあたえるものでもあったと筆者は考えている。以下に掲げる点が、近未来に必要なものが何かを考える手がかりと思われる点である。

- ・大気科学において化学的な側面からのアプローチに必要な手法とはどのようなものであるかを考える出発点となった（多成分同時観測、エアロゾル生成・成長関係の実験、実験的手法を持ち込んだ成層圏診断、航空機、気球、人工衛星などの使い方）
- ・南極成層圏での大量のエアロゾル形成を組み込んだ物質循環像の作成と周辺諸分野との共同研究の展望を明確にした（窒素サイクル、硫黄サイクル、水の循環、古極地成層圏、アイスコーン解釈、試料の管理、試料の保管）

- ・極域成層圏での化学と力学との関係（モデルを使った大気の運動と気質の変化の評価、モデルの検証方法）
- ・定常的な観測とプロジェクト研究の関係（輸送手段が観測手段と融合、定常観測の結果の予期せぬ分野での使用、プロジェクト研究の立案能力：数年にわたる準備・越冬・数年にわたる成果取りまとめのサイクル）

参 考 文 献

- Farman, J. C., B. G. Gardiner, and J. D. Shanklin, 1985: Large losses of total ozone in Antarctica reveal seasonal ClO_x/NO_x interaction, *Nature*, **315**, 207-210.
- Chubachi, S., 1984: Preliminary result of ozone observations at Syowa Station from February, 1982 to January, 1983, *Mem. Nat'l Inst. Polar Res. Jpn. Spec. Issue*, **34**, 13-20.
- Iwasaka, Y., T. Hirasawa, and H. Fukunishi, 1986: Lidar measurement of the Antarctic stratospheric aerosol layer I, Winter enhancement, *J. Geomag. Geoelectr.*, **37**, 99-109.