



Werner Schwerdtfeger 著

Weather and Climate of the Antarctic

(南極の気象と気候)

Development in Atmospheric Science, 15, Elsevier, 1984年刊, 261頁

「南極は、若い研究者の挑戦を待っている。その心をかきたてるのに本書が役立てば、著者の本望である。」という前書きではじまるこの本は、単なる無味乾燥な教科書ではなく、かつての南極探検時代の Scott, Amundsen や Schackleton 等々の記録から多くの文章を引き、読みものとしても楽しいものになっている。これらの記録を通して、数値のみでは表し切れない南極のすさまじい自然「Weather and Climate」を理解することができると共に、南極の科学的観測研究が、まだそれのみではすべてを表し切れないという歴史の浅さをも感じさせてくれる。

ともあれ、南極の気象・気候に関する総合的教科書は、同じ著者による World Survey of Climatology 第14巻, Climates of Polar Region (1970) 以来のものである。かつて IGY の前後には van Rooy (1957) や Rusin (1961) の書があったが、近年の新しい成果をとり入れた久しぶりの総合的な解説書である。先の教科書と本書の違いを見ることは、その間の研究の足跡をたどることに他ならない。多くの観測事実の積み重ねで充実した部分、新しくされた部分、そして未だ余り進展していない部分が読みとれる。

南極の自然環境等、全般的な予備知識が第1章で与えられた後、第2章では地表近くでの放射収支と気温が論じられている。南極を最も寒い大陸、地球の冷源となさしめている放射収支については、研究が比較的早くから進められた分野であり、以前の本(1970, 前出)でも話の大筋はでき上っていた。今回、さらに多くの結果をふまえて充実された部分であるが、その多くが日本南極観測隊によるみずほ基地での観測成果であることはうれしい。但し、みずほ基地の放射収支が、極点やプラトー基地と共に内陸の特徴を示すものとして一括して扱われており、同じ内陸でも他の地点とは違って斜面上、カタバ風帯の特徴を示しているという点については言及されておらず、当事者としては物足りなさが残る。

第2章が本書の題名の片方「Climate」に重点をおいているのに対し、第3章はもう一方の「Weather」に関

わる風について書かれている。南極に特有な風系、「逆転層風」および「カタバ風」について、様々な地点での観測結果が紹介され、理論的な考察がなされている。この部分は、著者が南極気象研究の中で最も力を入れたところで、本書でも多くのページが割かれている。また、みずほ基地での観測結果がこの章でも多く引用され、カタバ風帯(逆転層風帯)の中に存するこの基地の重要な位置づけを感じさせられた。第3章の後半では、局地風の一つとして、日本では余り紹介されたことのない南極半島付近の「barrier wind」について詳しい説明がある。

第4章では、極うず、高・低気圧や大陸上の大気循環の様相について述べられている。この関係では、IGY やその後しばらくの成果が中心で、FGGE や衛星データといった新しい仕事についても触れられてはいるが、その結果を生かし切った成果は未だ書かれていない。特に、大陸内については、観測点の少なさから、未知の部分が多く残されている。

第5章では水蒸気、水、氷を扱っている。降水量の少ない「砂漠の大陸」でありながら大陸自体雪・氷でおおわれ、その維持のかなめになっている水循環。しかしながら、そのプロセスの一つ一つである雲や水蒸気量、降水量を正確に測定することが今もって困難である。様々な課題が提起されていながら、結論的なことが言えるまで研究は進んでおらず、今後の課題を多く残していることが語られている。

第6章では、氷床の質量収支や海氷、気温の年々変動、南北両極の違いといった話題が紹介されている。最後に付録として添えられた各基地での気温の年変化や月平均気温、放射収支などの数表は、単に気象の研究者だけでなく、南極にかかわる多くの人々にとっても、有用な資料になろう。

全体を通じて、南極の気象・気候、そのありのままの姿は詳細に彩やかに印象づけられる。だが、エアロゾルや大気組成の問題、グローバルな中での南極の位置づけといった点は余り出されていない。これはむしろ読者にとっての今後の課題であろうか。南極気象研究は、単に集められたデータの解析をすればこと足りるという、めくまれた状況にはなく、一人の研究者がフィールドでの観測から結果の解析、理論的裏付けまで多くのことが要求される。その意味でも、著者の姿に多くを学ばされる。

「4つの大陸と様々な気象学の分野にわたっての52年

(以下 489 頁に続く)

第3図にはほぼ140°E線に沿う鉛直断面図を示す。点彩で示した中立層はジェット軸の南側の圏界面下に厚さ約100 mbで、南北約1,000 km、東西1,000 km以上(図略)にわたって広がっている。このような層は大野・三浦(1982)によればトランスパースライン出現時のジェット軸近傍にも見られる。今回の事例では中立層の $\partial\theta_{se}^*/\partial z$ の値はジェット軸近傍の札幌で0.8 [k/km]、三沢で0.7、上層雲のかかっているその他の観測点で0.3~0.4であった。

中立層の上端気圧の水平分布(第1図)はゆるやかなドーム状を示しており、赤外画像の輝度と大まかに対応している。また中立層での風の鉛直シャー(第3図)はジェット軸近傍で大きいのが泡状上層雲域では小さい。

衛星から求めた雲頂高度(第3図)は中立層上端高度よりやや低い。これは雲頂で射出率を1としている等の誤差によるもので、実際には上層雲の雲頂と中立層上端は一致しているものと見てよいであろう。

航空機のパイロットの報告(第3図, 47646付近に記入した記号の位置関係は正確ではない)の雲頂高度と雲底高度は、各々中立層上端と下端と一致していた。関東付近では中立層の下にすき間があって400 mb付近より下の高度に前線に対応する雲が地上付近まで続いていた。また関東北陸以西で390 mb以下の高度を飛行した航空機は「雲中」の報告をしている。雲形については中立層上端の210 mb付近で絹層雲の報告がある。

乱気流に関しては、中立層で極く弱い、または弱い乱気流、その下に静穏層、さらにその下に極く弱い、または弱い乱気流を報告している。これらは雲の分布と対応

している。

4. まとめ

- (1). 泡状細胞の水平スケールは約20 kmであった。
- (2). 泡状上層雲の出現から消滅までの時間は約15時間であった。
- (3). 気圧の谷前面のジェット軸の南側の圏界面下に厚さ約100 mbの中立層が南北約1,000 km、東西1,000 km以上にわたって広がっており、上層雲はこの中立層で発生していた。その上層雲域のうち泡状または変形した泡状上層雲域ではほぼ湿潤中立であり、ジェット軸近傍の泡状となっていない上層雲域での鉛直安定度はやや大きかった。
- (4). 泡状上層雲が観測された中立層では極く弱いまたは弱い乱気流が、この中立層の下では雲のない静穏層が観測された。

1985年3月13日にも、本報の例より乱れた形状ではあるが(水平スケール15~30 km程度)、同種の雲が発生した。これについても同様の結果が得られた。

文 献

- Agee, E.M., 1984: Observations from space and thermal convection: A Historical perspective. Bull. Amer. Meteor. Soc., **65**, 938-949.
- 大野久男・三浦信男, 1982: 圏界面直下におけるケルビンヘルムホルツ波の励起, 天気, **29**, 1235-1241.

(486頁より続く)

間の歩みを振り返って、南極の気象学は最もやりがいのある分野だと保証できる。」という遺言の如き前書きの一節が、実は遺言になってしまった(本年1月急逝さ

る)。これから著者の挑発に答えようという若き研究者にとっても淋しい限りである。

(大畑哲夫, 山内 恭)