

南極気象の観測・調査・研究の経過

南極委員会*

1. 昭和基地における気象観測の経過

IGY を契機に始められた我が国の南極観測事業は、第1次南極地域観測隊により、1957年2月に昭和基地(69°00' S, 39°35' E)を建設し、同年3月1日地上気象観測が開始された。第2次隊は氷海に輸送を阻まれ、基地は一年閉鎖された。第3次隊で基地が再開され高層観測も順次充実されたが、越冬観測は第5次までで、第6次隊による基地の徹収(1962年2月7日)で南極観測の第一段階を終った。

1963年の閣議決定により、南極観測を恒久的な体制で再開することとなり、また、学会会議南極特別委員会の勧告にしたがって、第7次以降の観測は定常観測と研究観測とにわけられることになった。定常観測とは、学術上または実用上不可欠の基礎的資料を継続的に取得する観測で、気象でいえば、一般の地上・高層気象観測などが含まれる。研究観測は、各年次毎に研究テーマを決め、専門の研究者が観測に参加することになっている。

上記の方針にしたがい、1966年2月1日に昭和基地が再開され、1973年現在、第14次隊が越冬観測中である。気象部門における第1次以降および第7次以降の定常観測の人員と主要項目を第1表に示す。なお第15次からは気象の定常観測は4名となり、高層観測は1日2回(00Z, 12Z)となる予定である。

第7次以降の研究観測のテーマは第2表に示す通りであり、各年次とも1名の隊員が担当した。しかし観測の性質からも、基地での実際の運用面からも、定常観測と研究観測とは観測機器や隊員同志の相互援助を必要としたことはいうまでもない。

第2表で、第7, 8次のテーマが同じであるが、第7次ではオゾン観測に、第8次では放射観測に重点がおかれた。同様に第11次以降も“超安定気層内の乱流構造”、“カタバテック風の基礎的研究”、“大陸斜面上の接地気層の特性”などのサブテーマで行なわれていた。

以上の観測の成果については次節に示す個々の報告物

* 清水正義氏の起草したものを委員会で検討のうえまとめたものである。

第1表 気象(定常)観測の経過

年次	人員	主要観測項目
1次(1957)	1	地上気象(1日3回)
2(1958)		(越冬できず)
3(1959)	2	地上気象(1日8回), ラジオゾンデ(約100回)
4(1960)	2	地上気象(1日4回), レーウィンゾンデ(約200回)
5(1961)	4	地上気象(1日8回), レーウィンゾンデ(1日1回), オゾン
6(1962)		(夏隊のみ)
7(1966)	2	地上気象(自動化による連続記録と毎時プリントアウト, 1日6回の目視観測) 高層気象(南極用レーウィンゾンデにより12Z1回)天気図作成, FAX 天気図受画
8(1967)	2	
9(1968)	3	高層観測00Z(現地時間03時)に変更 ドブソン分光器によるオゾン観測* 特殊ゾンデ(オゾン, 輻射, 露点, 大気電気)*
10(1969)	3	
11(1970)	3	
12(1971)	3	同上, 気象衛星 APT 受直
13(1972)	3	
14(1973)	3	同上, ドブソン分光器検定のためオゾン観測中止

* 第7, 8次では研究観測として行なわれた。また、大気電気ゾンデ観測は第10次では研究観測として行なわれた。

を参照されたいが、研究観測の概要は次の通りである。

(1) オゾン観測: 第7次では全オゾン量の観測とオゾンゾンデによる鉛直分布の観測とが行なわれた。特に1966年の成層圏昇温は昭和基地付近から始まったと見られるふしがあり、定常の高層観測の結果とオゾン量との対応が検討された。

(2) 雲物理と大気電気: 第9次では、氷晶核・凝結核・海塩核の濃度、大気電場、雪や氷晶の結晶形、降飛雪・氷霧の電荷、雲の形態や運動などのほか、極地装備用の布地や毛布の着雪テストが行なわれた。

第2表 気象研究観測の経過

年次	研究テーマ	担当者
7次 (1966)	超高層大気の熱的構造	清水正義
8 (1967)	同上	川口貞男
9 (1968)	雲物理および大気電気	菊地勝弘
10 (1969)	大気電気	近藤五郎
11 (1970)	南極高気圧の生成と構造	真木太一
12 (1971)	同上	中達隆史
13 (1972)	同上	佐々木浩
14 (1973)	同上	小林俊一

(3) 大気電気：第10次では、大気の電位傾度、電気伝導率、空地電流の地上における連続観測のほか、ラジオゾンデによる電位傾度観測が行なわれた。

(4) 基地周辺の風と気温の関係および接地層付近の微気象学的研究：第11次では、基地の風向・風速・気温を統計処理し、相互の関係とその季節変化などが調べられたほか、基地東方約2 Kmのオングル海峡上で、風速・気温・雪温の鉛直分布の接地気象観測が行なわれ、安定度と風速の関係、運動量の拡散係数、混合距離、リチャードソン数などが議論された。

2. 文献リスト

2-1. データの出版物：昭和基地で主として定常観測により得られた資料は、気象庁から“Antarctic Meteorological Data”として次のようなシリーズで出版されている。

- Vol. 1 (1963): Marine meteorological data (1956-1962), pp 80.
- Vol. 2 (1964): Surface meteorological data at the Syowa base (1956-1962), pp 313.
- Vol. 3 (1964): Aerological data at the Syowa base (1956-1962), pp 91.
- Vol. 4 (1966): Total radiation (Sun and sky) on a horizontal surface and duration of sunshine (1956-1962), pp 89.
- Vol. 5 (1967): Marine meteorological data (1965-1966), pp 48.
- Vol. 6 (1968): Marine meteorological data (1966-1967), pp 36.
- Vol. 7 (1969): Meteorological data at the Syowa base in 1966, pp 166.
- Vol. 8 (1970): Meteorological data at the Syowa station in 1967, pp 149.

- Vol. 9 (1970): “ ” in 1968, pp 159.
- Vol. 10 (1971): “ ” in 1969, pp 147.
- Vol. 11 (1971): “ ” in 1970, pp 151.
- Special Vol. (1972): Atmospheric ozone (1966-1970),
Atmospheric electricity (1967-1970),
Long wave radiation (1966-1970),
pp 145.
- Vol. 12 (1973): (vol. 11と同じ) in 1971, pp 149.

2-2. 日本における調査研究の報告：文部省科学博物館極地研究センターから「南極資料」と「JARE* Scientific Reports」の2種類のシリーズが出されている。

まず

南極資料

- 1958, 2, 28-50. 守田康太郎, 清野善兵衛, 安井正, 久我雄四郎, 田島成昌, 村越望：第1次南極地域観測隊気象部門報告。
- 1958, 4, 1-22. 村越望：第1次越冬隊気象部門報告。
- 1958, 6, 22-23. 村越望：第1次越冬隊気象部門報告 (その2)
- 1960, 9, 1-42. 守田康太郎, 久我雄四郎：第2次南極地域観測隊気象部門船上観測報告。
- 1961, 11, 51-57. 田島成昌：リュッツォウホルム湾付近の気象統計。
- 1961, 11, 68-74. 中島博：昭和基地気象観測値の統計的調査。
- 1961, 11, 75-80. 久我雄四郎：昭和基地およびリュッツォウホルム湾の沖合の天気とその予報について。
- 1961, 11, 81-88. 清野善兵衛：昭和基地における高層気象観測 (第1報)
- 1961, 11, 89-91. 田島成昌：暴風圏における偏西風帯上の小波動。
- 1961, 11, 92-97. 田辺三郎：1959年1～2月の昭和基地を中心とする南半球の気象。
- 1961, 11, 98-102. 守田康太郎：昭和基地の気候に及ぼす海水の影響について。
- 1961, 11, 103-110. 守田康太郎, 村越望, 西堀栄三郎：南極における雪面蒸発量測定を試み。
- 1962, 14, 51-55. 久我雄四郎：第3次南極地域観測における輸送中の天気について。
- 1962, 14, 56-61. 久我雄四郎：第4次南極地域観測における輸送中の天気について。

* Japanese Antarctic Research Expedition

- 1962, **15**, 1-11. 村越望, 矢田明: 第4次南極地域観測隊越冬隊気象部門報告(英文)
- 1962, **15**, 12-24. 吉田栄夫, 村越望, 矢田明: 第4次南極地域観測隊越冬隊の調査旅行における気象観測について.
- 1962, **16**, 43-53. 田島成昌, 守田康太郎: 第5次南極地域観測隊気象部門船上観測概報.
- 1963, **17**, 1-17. 清野善兵衛, 三枝隆次, 鈴木信雄, 坂口威: 第5次南極地域観測隊越冬隊気象部門概報.
- 1963, **17**, 18-29. 田島成昌: 第6次南極地域観測隊気象部門報告.
- 1963, **17**, 75. 村越望, 守田康太郎: 南極における気象の特徴(南極越冬医学に関するシンポジウム)
- 1963, **18**, 27-44. 久我雄二郎, 線技邦彦: 第6次南極観測における海洋の諸問題.
- 1964, **20**, 53-60. 須田英博, 小玉正弘: 宇宙線から推定した昭和基地建物内の強風下における気圧降下.
 - 1964, **21**, 12-24. 松田達郎: 南極東 オングル島におけるセン類群落の微気象について.
- 1964, **23**, 12-31. 清野善兵衛, 鈴木信雄: 昭和基地の高層気象と季節循環型の記述.
- 1966, **27**, 18-44. 堀定清, 塩崎愈, 秋山勉: 第7次南極地域観測隊海洋部門報告.
 - 1966, **27**, 102-116. 秋山勉: 南極海 およびその関連海域における海洋化学的研究(英文)
 - 1967, **30**, 1-12. 井上葵, 小玉正弘: 南極における成層圏突然昇温現象と宇宙線.
- 1967, **30**, 13-24. 石田恭市, 清野善兵衛, 清水正義: 第7次南極地域観測隊気象部門報告——高層気象観測.
- 1968, **31**, 21-32. 守田康太郎: 昭和基地で観測された Katabatic 風について (I)
- 1969, **35**, 35-36. 小倉紘一, 林幹治, Gerarol Roach 須田友重, 小玉正弘: 昭和基地におけるオーロラ X 線の気球観測(英文)
- 1969, **36**, 78-94. 菊地勝弘, 村山雅美: 極地装備用毛皮, 布地の着雪現象.
- 1970, **37**, 17-25. 清水正義: 昭和基地における 1966 年のオゾン全量観測(英文)
- 1971, **39**, 19-31. 石田恭市, 鈴木剛彦, 酒井重典: 第10次南極地域観測隊気象部門報告.
- 1971, **39**, 32-38. 石田恭市, 鈴木剛彦, 酒井重典. 昭和基地における1969年のオゾン全量観測.
- 1971, **40**, 52-56. 近藤五郎: 昭和基地における大気電気観測(1969~1970)
- 1971, **40**, 57-64. 成瀬廉二, 遠藤八十一, 石田完, 上田豊: 南極昭和基地における積雪と海水観測(英文)
 - 1971, **40**, 74-107. 川口貞男, 平沢威男, 伊東弘二, 芦田成生, 鮎川勝, 白壁弘保: 第11次南極地域観測隊ロケット部門報告.
- 1971, **41**, 34-41. 菊地勝弘, 矢内桂三: 夏季の南極点付近における雪結晶の観測(英文)
- 1971, **41**, 42-61. 上田豊: 東南極みずほ基地の気象状態について.
- 1971, **41**, 62-66. 成瀬廉二, 石田完, 遠藤八十一, 上田豊: 南極昭和基地における海水の成長と積算寒度の関係について(英文)
 - 1971, **42**, 1-15. 須田友重, 小玉正弘: 第9次南極地域観測越冬隊宇宙線部門報告——宇宙線中性子連続観測.
- 1971, **42**, 16-34. 大野勇太, 里見穂, 上橋宏: 第11次南極地域観測隊気象部門報告.
- 1971, **42**, 35-42. 真木太一: 昭和基地における地吹雪発生中の視程と風速の関係.
- 1972, **43**, 8-19. 上田豊: 南極の斜面下降風域におけるサスツルギやドリフトの消耗について.

JARE Scientific Reports には A (超高層), B (気象), C (地質・雪氷・地球化学等), D (海洋), E (生物), F (設営) の 6 シリーズがあるが, 気象部門からは, 現在まで, 次のものしか出ていない.

Shimizu, M. (1969): Vertical ozone distribution at Syowa station, Antarctica, in 1966. JARE Scientific Reports B **1**, 1-38.

JARE Scientific Reports の Special Issue No. 2. として, 第9次で行なわれた極点旅行の報告: Murayama, M. (1971): Report of the Japanese traverse, Syowa-South Pole, 1968-1969, pp. 279. の中に次の気象報告が含まれている.

Nishibe, N. and Z. Seino (1971): Meteorological observations during the JARE South Pole traverse; p. 49-67.

なお, 「極地」(日本極地研究振興会発行の雑誌)には,

◦ 印は他の分野にも関連するものである

南北両極地における日本および外国の活動のニュースや紹介記事が出ている。

2-3. 外国文献をここで網らすることは不可能であるが、最初のとっかかりとなるようなものとして以下2, 3例示する。

“Polar Record”は Scott Polar Res. Inst. Cambridge から出ている雑誌で、南北両極における各国活動の紹介記事を発表しており、先にあげた「極地」は、これの日本版といえよう。

メルボルン（オーストラリア）にあった International Antarctic Analysis Centre (IAAC) (1959年発足)は、1965年に International Antarctic Meteorological Research Centre (IAMRC) となって、南極気象の研究を続け、主として、南半球の大循環や成層圏昇温に関する Technical Reports のシリーズを出していた。その1例として次のものをあげておく。

Yoshida, K. (1966): An assesment of the transport of momentum in the Australian sector of the Southern

Hemisphere. IAAC/IAMRC Tech. Rep. Vol. 7.

この研究所は残念なことに1969年に閉鎖されたが、同種の研究活動はその後オーストラリア気象台で継続されている。

1966年極地気象のシンポジウムが開かれ、その論文が WMO から出版されている。

WMO Tech. Note No. 87 (1967): Polar Meteorology, Proceeding of the WMO/SCAR/ICPM Symposium on Polar Meteorology, Geneva, 5-9 Sep. 1966. pp. 540.

このシンポジウムは、(1) Atmospheric constituents-water vapour and ozone, (2) Boundary layer, (3) Physical processes-radiation, (4) Physical processes-heat balance, (5) Free atmosphere studies-circulation, (6) Free atmosphere studies-local, tropopause, stratosphere, (7) Various climatic studies, (8) Special studies. の8セッションより成り、極地気象研究のための必読書というべきかも知れない。