

第17次南極地域観測隊気象部門報告 1976

吉田菊治*・外間実喜*・榎嶋邦夫*・加藤芳夫*

Meteorological Observations at Syowa Station in 1976 by the 17th Japanese Antarctic Research Expedition

Kikuji YOSHIDA*, Jikki HOKAMA*, Kunio ENOSHIMA* and Yoshio KATO*

Abstract: Meteorological observations at Syowa Station for the 17th expedition were made from February 1, 1976 to January 31, 1977.

General and characteristic features in the meteorological observations are summarized as follows:

1) Surface observation: 3-hourly observations were made throughout the whole year and all observations were transmitted by telegram to the Commonwealth Bureau of Meteorology in Melbourne *via* Mawson Station four times a day.

2) Upper air observation: Twice daily (00 Z and 12 Z) Rawinsonde observations were made throughout the year. All observations were transmitted in the same way as the surface observations. Various types of figures and tables are shown in this report relating to annual variation of mean heights and temperatures, monthly average upper air temperatures, monthly average upper wind profile, wind component, velocity and so on at Syowa Station in 1976.

3) Ozone observation: Total ozone observations were made by using Dobson ozone spectrophotometer throughout the year except from April to August.

4) Significant feature of the weather for that year is that, every monthly average temperature of the year was below the normal value of the respective monthly average, except December. A minimum temperature -42.5°C recorded on September 1 was the second lowest temperature since the observation had begun in Syowa Station. In other words, fine weather causing the lower temperature has dominated the climate for most part of all the year.

5) It is difficult to make a weather forecast in Antarctica due to not only scanty observations but also changeable weather. We made a special effort to forecast for blizzards, for the safety of the life of our parties and for the benefit of our operations using the satellite pictures and FAX weather charts which were broadcasted by Molodezhnaya Station of the Soviet Union.

6) D-55B type Automatic Direction Finder was renewed on January 26, 1976 and worked favorably.

* 気象庁. Japan Meteorological Agency, 3-4, Otemachi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100.

要旨：この報告は、第17次南極地域観測越冬隊定常気象部門で実施した主たる業務と、その観測成果の概要である。

定常気象観測としては、3時間ごとの地上気象観測と、1日2回の高層気象観測を実施し、国際気象電報型式でモーソン基地経由、オーストラリア気象局に通報した。このほかオゾン全量観測も実施した。

越冬中の天候は、晴天の日が多かったので冷え込みが厳しく、これに関連した各種気象要素の記録値を更新した。その中で気温については、月平均気温が12月を除き累年値よりすべて低かった。また9月1日には -42.5°C を記録、基地開設以来第2位の低温を示した。

南極地方における天気予報は、観測地点が少ないうえに天気変化が激しいので、なかなか困難であったが、隊員の日常作業の便と生命の安全のために、気象衛星写真やソ連基地で放送するFAX天気図をもとに、ブリザードの予報には特に注意して情報を発表した。

1. は じ め に

第17次南極地域観測越冬隊気象部門は、1976年2月1日に第16次隊より業務を引き継ぎ、1977年1月31日までの1カ年観測を行った。

気象部門としての今次の大きな建設作業は、D-55B自動追跡記録型方向探知機の更新であった。機器の調整その他で高層観測は3回の欠測となったが、その後は特に大きな故障もなく良好に作動した。

その他の観測については前年と同様であるから、それぞれの項目において詳しく述べることにする。

2. 地 上 気 象 観 測

2.1. 観測項目および方法

地上気象観測は、気象庁地上気象観測法に準じ、MAMS（自動気象観測装置）、MAMP（自動気象印字装置）を使用して行った。この装置により行われた観測項目および観測測器は表1の通りである。

気圧、気温、湿度、露点温度、平均風向・風速、全天日射量について、全期間にわたり連続記録と毎正時における自動印字をさせ、瞬間風向・風速については連続記録のみ、また蒸気圧については毎正時における自動印字のみを行った。日照時間はカンベル日照計により連続記録をとった。

雲量、雲形、視程、天気等の目視観測については1日8回（00, 03, 06, 09, 12, 15, 18, 21 GMT）、その他の諸現象については随時行った。

表 1 地上気象観測の項目と測器

Table 1. Elements and instruments of surface observation.

観 測 項 目	観 測 測 器
気 圧	ステーション型水銀気圧計
気 温	白金抵抗式温度計
露 点 温 度	デュースル型露点温度計
湿 度	気温と露点温度により自動計算
蒸 気 圧	露点温度より自動計算
風 向・風 速	風車型風向風速計（平均値は自動計算）
日 射 計	ゴルチンスキー型全天日射型
日 照 時 間	カンベル型日照計
視程・雲量・大気現象	目視観測

観測電報は、国際気象通報式により1日4回(00, 06, 12, 18 GMT)3時間前の電報とともに、モーソン基地経由でオーストラリアの気象局に通報された。これらの資料は、オーストラリア気象局での南半球天気図作成に利用されているばかりでなく、オーストラリア気象局からは、世界気象専用主幹線にうちこまれ、わが国でも南半球天気図の作成に用いられている。

2.2. 観 測 経 過

各測器および機器は、年間を通じてほぼ順調に動作し、観測が中断するような大きな故障はなかったが、軽微な故障は次々と起こり、保守、調整にかなりの時間と労力を費やした。

故障が多かった個所としては、MAMSでは、パルス発生器(時計)の接点不良、記録部のアンプの故障、記録回路の不良などがあり、MAMPでは、各種プリント基板の接点不良で誤動作などが目立った。MAMS, MAMPの正常な作動を維持するために、キャリブレーションと動作チェックを時々行った。地上観測センサーは、デュースルを除いてほぼ良好に動作した。

今後の問題点としては、

- 1) MAMS, MAMPは第9次隊により設置されたもので、老朽化によると思われる故障が目立っており、更新の必要がある。
- 2) ブリザード時における湿度の観測は、現在のデュースルでは不可能であり、耐雪構造の測定方法の考案を急ぐ必要がある。

表 2 月別気象表

Table 2. Monthly summaries of surface observation in 1976.

		1976年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均気圧(海面) (mb)		993.5	987.1	985.0	979.5	980.8	992.8	986.4	984.7	979.8	981.5	994.6	003.0
平均気温 (°C)		-1.5	-3.9	-6.5	-11.5	-15.1	-19.6	-21.4	-23.2	-21.0	-15.1	-6.7	-0.0
最高気温の極 (°C)		+6.6	+2.6	-1.4	-1.7	-4.0	-9.0	-6.2	-8.7	-8.5	-5.9	+4.4	+8.7
同 起 日		15	15	6	12	28,29	11	5	23	28	26	30	25
最低気温の極 (°C)		-9.4	-10.3	-17.7	-26.3	-31.7	-35.0	-37.8	-41.4	-42.5	-31.9	-17.2	-6.7
同 起 日		31	18	27	20	8	5	11	31	1	6	11	8
平均湿度 (%)		69	68	70	72	××	63	57	59	62	55	68	66
平均雲量		4.2	7.0	8.3	7.2	6.9	5.1	3.7	5.4	6.2	4.9	6.4	4.2
平均風速 (m/s)		3.0	6.2	9.3	9.1	9.0	5.1	5.9	3.8	6.5	3.6	5.8	3.4
最大 風速	10分間平均 (m/s)	19.9	28.1	27.9	32.4	31.2	24.8	29.6	31.6	33.8	27.1	22.4	25.2
	同 風 向	ENE	NE	ENE	ENE	ENE	NNE	ENE	NE	NE	ENE	NE	NE
	同 起 日	13	5	22	12	21	29	14	23	8	13	4	10
	瞬 間 (m/s)	27.1	38.6	36.5	39.1	39.1	31.2	36.5	38.1	43.8	34.2	28.1	31.6
	同 風 向	ENE	NE	ENE	ENE	ENE	NNE	ENE	NNE	NE	ENE	ENE	NE
	同 起 日	13	5	22	12	21	25	14	23	8	13	4	10
日照時間 (h)		469.4	210.1	91.9	74.6	22.0	—	18.2	77.2	156.2	313.1	340.4	525.1
日照率 (%)		66	42	23	29	19.4	—	38	36	46	65	54	71
水平面日射量 (cal/cm ²)		21653	12027	5840	1907	209	0	40	1423	5353	12852	18637	24390
暴風 日数	10.0~14.9 m/s	6	8	9	6	10	6	11	8	6	10	15	8
	15.0~28.9 m/s	3	8	14	15	12	9	8	3	6	3	8	4
	29.0 m/s 以上	0	0	0	2	2	0	1	2	4	0	0	0
	計	9	16	23	23	24	15	20	13	16	13	23	12
天気 日数	快晴 (雲量<2.5)	11	4	1	3	5	9	14	9	9	10	8	11
	曇 (雲量≥7.5)	9	17	24	18	7	10	7	11	16	12	19	8
	雪	5	12	14	16	15	16	3	9	17	7	11	5
	霧	6	3	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4

吉田菊治・外間実喜・榎嶋邦夫・加藤芳夫

〔南極資料〕

2.3. 観測結果

主な気象要素の変化は、表2および図1のとおりである。

観測結果を累年値と比較してみると、

1) 基地開設以来の最高気温 10.0°C を 1977 年 1 月 21 日に記録。この年は北半球、特にアメリカで猛吹雪に見舞われ、気温の最低記録が続出したが、昭和基地では月平均気温が、前年の 12 月 -0.0°C 、この 1 月 $+0.9^{\circ}\text{C}$ と平年に比べ、高い気温であった。

2) 反面、冬季は冷え込みが厳しく、月平均気温は 7 月 -21.4°C 、8 月 -23.2°C 、9 月

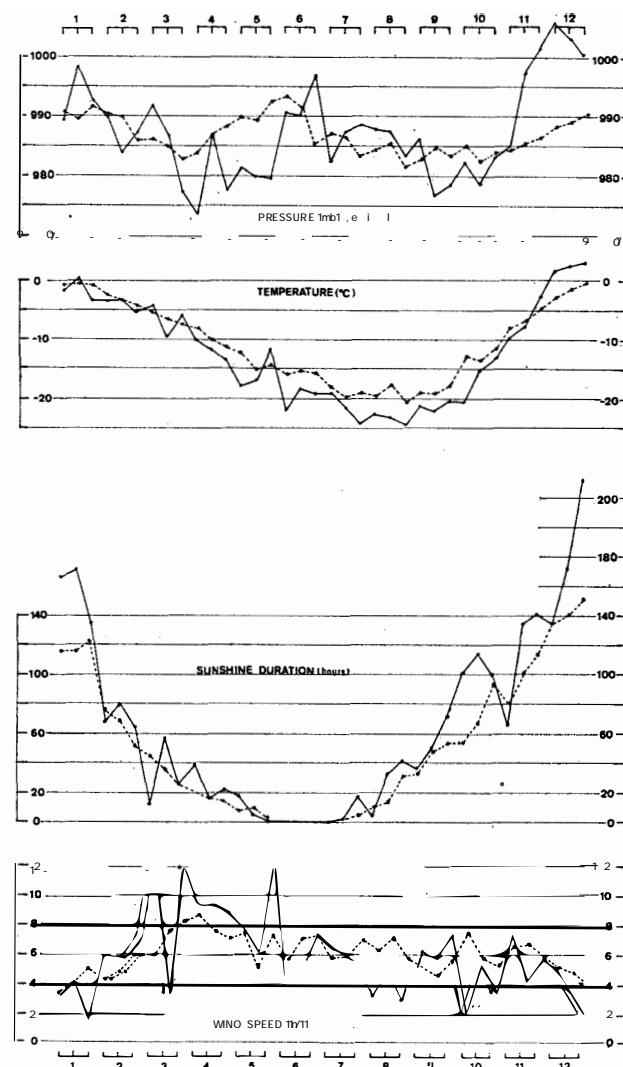


図1 旬別気象変化図 (実線: 1976年の観測値, 点線: 1957-1975年の平均値)

Fig. 1. Annual variation of ten days mean values in 1976 (surface). Solid line: Observed values (1976). Broken line: Averaged values (1957-1975).

−21.0°C を記録，これらはともに基地開設以来の最低記録であった。

3) 8月下旬から次第に下がっていた気温は8月31日 −41.4°C を，そして9月1日早朝 −42.5°C を記録した。これは基地開設以来第2番目の最低気温であった。

4) 日照時間は，1年を通じて平年値よりかなり高かった。

次に月を追って気象概況を述べる。

2月：上旬は天気安定せず曇天が多かったが，中旬，下旬は小雪を伴う曇天と晴天とが周期的に繰り返された。また上旬と下旬に各1回ブリザードに見舞われた。気温(月平均)は平年値よりわずかに低かった。

3月：ブリザードが上旬に1回と下旬に2回あり，荒れ模様の日が多かったので季節の変わり目を感じさせられた。中旬のみ大陸の高気圧におおわれ晴天が続き冷え込んだ。

4月：上旬は晴天と吹雪が短い周期で繰り返され，しだいに南極の冬に移る気配を示してきた。中旬に入ると荒れ模様の天気が続いた。このときの状況は，エンダービーランドを軸として，北に張り出した南極高気圧が中緯度まで達し，南北にリッジを形成したため，西方から接近する低気圧は，このリッジに進路をはばまれ，リュツォ・ホルム湾沖に停滞し，あるものは南南東進して湾内深く入り埋積したため，基地付近はこの影響を何日も受けた。第2次南極地域観測隊が，越冬観測を断念せざるを得なかったときの悪天続きの気圧配置も，この場合と時期のずれはあるがこのような気圧配置に類似し，リュツォ・ホルム湾付近に停滞する低気圧のもたらす悪天候が原因しているものと思われる。下旬には南北に伸びたリッジも弱まり，エンダービーランド付近をおおっていた高気圧が弱まっていき，今度はリュツォ・ホルム湾付近一帯を大陸高気圧がおおうようになったため，基地は風弱く，気温は低目で安定した天気が続いた。

5月：4月下旬から引き続き天気は安定し，晴れまたは曇天で一時的にはかなり冷え込み，月の最低気温が8日に現れている。後半はブリザードが頻繁に来襲し，荒れ模様の天気が続いた。月後半は暖かくなったが，前半の冷え込みが厳しかったため，月平均気温は平年値より1.3°Cも低めとなった。末日の31日は風弱く快晴で，沈みゆく太陽を十分観察することができた。

6月：優勢な大陸高気圧におおわれたため，低気圧は，はるか北方洋上を通過し，接近するものが少なく13日と29日の2回だけブリザードに見舞われた。そのほかは穏やかな良い天気が続いた。したがって冷え込みは厳しく，月平均気温は平年値より低く，その差は4°Cと大きかった。

7月: 6月に引き続き基地付近は大陸高気圧におおわれた。ブリザードは、中旬に1回あったのみでその他の日は晴天または曇りがちの天気が続いた。6月に続き気温は低めに経過し、月平均気温は平年より 2.7°C 低かった。

8月: 前半は晴れたり曇ったり、一時小雪も降り、はっきりしない天気が多かった。後半は晴天が続いたために冷え込みが厳しく、8月の今までの最低気温の極値 -39.6°C を更新、 -41.4°C を記録した。月平均気温も引き続き平年より 3.7°C 低かった。ブリザードは11日と23日の2回で、全般的には穏やかな月であった。

9月: 1日に観測した最低気温 -42.5°C は、基地開設以来の極値 -42.7°C (1961年7月28日) にわずかに及ばなかったが、2番目の最低気温の極値となった。天気は5日から崩れだし、月の前半強いブリザードに2回見舞われた。8日に観測された最大瞬間風速 43.8 m/s は、本年これまでの最大となった。後半天気はもちなおし晴天が続いた。月平均気温は引き続き平年より 2.5°C 低かった。

10月: 9月後半に続き大陸高気圧の勢力下にあったため、13日にブリザードを観測したほかは晴天が続いた。したがって日照時間も平年値 (208.8時間) を大きく上まわり 313.1時間、日照率 65% にも達した。このように良い天気が多かったということは、いいかえれば、冷え込みが厳しく、風速や雲量は平年値に比べ小さいことを意味する。また月平均気温は 2.3°C 平年より低かったし、これまでの10月の最低気温の極値 -29.5°C を更新し、 -31.9°C を記録した。

11月: 上層の西風は急速に弱まり、気圧配置は夏型に移行しはじめた。4日に1度吹雪を観測したほかは、全般的に風弱く晴れたり曇ったりの穏やかな天気が続いた。下旬に入って気温の上昇は著しく、30日に最高気温 $+4.4^{\circ}\text{C}$ を記録、これまでの11月の最高気温の極値 $+3.7^{\circ}\text{C}$ を更新した。日照時間も引き続き平年値を上まわり、雪解けが急速に進んだ。

12月: インド洋から張り出す高気圧の影響をうけるようになり、18日には今次最高の 1012 mb を記録し、一時的には湿度が 80% 以上にも達した。月の前半6日と10日の夜に吹雪を観測したほかは、大体晴れたり曇ったりの日だったのに対し、後半は天気が安定し、風弱く快晴の日が続いた。下旬、気温はしだいに上昇、25日には最高気温 $+8.7^{\circ}\text{C}$ と、これまでの12月の最高気温 $+8.1^{\circ}\text{C}$ を更新。月平均気温は -0.0°C と平年より 1.7°C 高く、今越冬期間で初めて平年より高い値となった。日照時間は月トータル 500時間を越え、単純1日平均 17.5時間、日照率 71% と太陽が1日中顔を出している南極の夏ならではの

記録となった。雪解け水は、食堂横の通路を小川のように流れていた。

1月：全般的に安定した天気が続き、日中は気温も上昇、平均最高気温および平均最低気温は、基地開設以来の最高値となったのをはじめ、21日に観測した最高気温 $+10.0^{\circ}\text{C}$ もまた開設以来の最高気温の極値となった。月平均気温も前月に引き続き平年より高かった。

以上が今次の気象概況である。最初に述べたとおり本年の特徴として、年間を通し気温は平年に比べて低く、最高気温・最低気温・日照時間等多くの気象要素の観測記録を更新したということは、また次のようなことを意味する。

- 1) 大陸高気圧帯の影響下にある期間が長かった。
- 2) 天気が良く、冷え込みが厳しかった。
- 3) プリザードの来襲が少なく、これに伴う高温の北風の流入が少なかった。
- 4) 以上の事柄は、日照・雲量・風向風速の値にも関連してきた。

3. 高層気象観測

3.1. 観測方法

気象庁高層気象観測指針に準拠し、第16次隊に引き続き、00, 12 GMT に南極ゾンデを飛揚し、高層大気の気圧、気温、湿度、および風向、風速の観測を行った。観測結果は国際気象通報式により、地上観測電報と同様に、モーソン基地経由でオーストラリア気象局に通報した。

3.1.1. 飛揚測器

1) RS II 69 型ゾンデ

感 部：気圧＝フネロイド型気圧計

気温＝サーミスタ温度計

湿度＝カーボン湿度計

風向・風速＝自動追跡装置

送信周波数：1680 MHz

空中線電力：0.6 W

パルス幅：30–50 μ 秒

変調周波数：10–200 Hz

2) 800 g 気球

3) B69 型注水電池

3.1.2. 地上施設

- 1) 自動追跡記録型方向探知機 (D-55B-2 受信機, 1976 年 1 月更新)
- 2) 周波数変換記録装置
- 3) 測風計算機
- 4) ゾンデ点検装置
- 5) アンモニアガス分解装置およびガスタンク

3.2. 観測経過

3.2.1. 観測設備

第 16 次隊まで使用していた D-55B 方向探知機を撤去し、今回あらたに持ち込んだ D-55B-2 を設置した。撤去ならびに取り付け工事は大型クレーン車を使用したため、出発前に心配したほどの苦労もなく、順調に進行した。なお、受信機更新による測角精度点検のため、比較観測を 3 月に 1 回、12 月に 2 回行ったが結果は良好であった。

設置後、機器の調整その他で 3 回の欠測があったが、その後は特に大きな故障もなく良好に作動した。ただ予備機、予備品関係がまったくないため、今後の整備が望まれる。

3.2.2. 水素ガス発生装置

新型水素ガス発生装置 (第 15 次隊設置) はガス漏れがひどく、補修に多大の時間を要した。バルブ関係のほとんどが水道用バルブのため腐蝕が激しく、正常な機能を果たさなかった。このため、基地における電力使用制限により、ガス発生装置は一般の電力の使用が少ない夜間にのみ作動、昼間 (12 Z) の分はタンクにストックすることになっていたが、それが不可能となり、やむを得ず旧型水素発生装置を用い、夜間の観測時 (00 Z) に 1 個放球したのち、続いて翌日の昼間の分 (12 Z) を充てんし、放球棟内に係留しておくことにした。この方式で充てん済の気球を半日放球棟内に放置しても、気球の到達高度には影響なかった。

11 月に新型水素ガス発生装置のコンプレッサーの分解清掃、フィルターの交換、本体各種バルブ類の交換をしたが、ガスの質が悪いことと、分解効率が悪いことで、この装置の使用を一時中止し、旧型のみで気球の充てんを行った。

新型発生装置については、補修部品が第 18 次隊により届けられたので修理した。

3.2.3. 飛揚機器

RS II 69 型レーウィンゾンデ (南極ゾンデ) を使用したが、地上での点検の際に変調不良、気温の誤差が大きかったり、また、飛揚後も発振停止、変調不良、切り換え不良など

の機器があった。なお気球の軽油づけは、例年通り5-11月の期間実施し、その結果は良好であった。

3.2.4. 測風計算機

今回測風計算機として YHP モデル 20 小型コンピューターを持参したが、取り付け後ランニングテスト中故障した。メーカーの指示によりチェックしたが修理不能と判断し、第16次隊に託し送り返した。また第16次隊まで使用していた計算機 (RICMAC X-822) も途中で故障したため、超高層部門から計算機を借用して測風計算を実施した。

3.3. 観測結果の概要

月別高層観測状況は、表3のとおりである。

資料欠除とは、飛揚したが規定レベル (100 mb) まで観測できなかったもの、再観測は100 mb までの観測資料が得られず再度観測を行ったものである。今回は、日曜日の12Zを定期欠測とし、当番の交替日兼各種機器の保守時間にあてたので欠測回数が多い。

表 3 高層気象観測状況一覧表

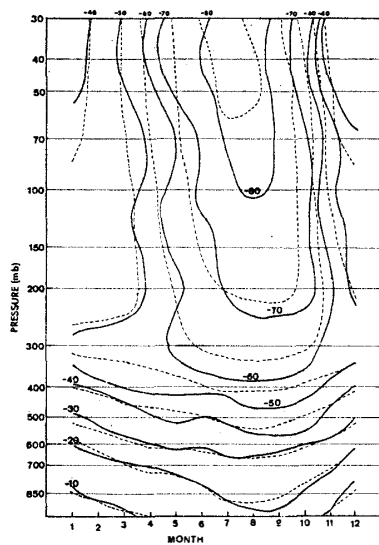
Table 3. Number of time and arrived heights of upper air observation.

年 月	観 測 回 数	欠 測 回 数	資 料 欠 除	再観測	到 達 高 度			
					平均(km)	平均(mb)	最高(km)	最高(mb)
1976.2	51	7	0	1	25.7	24.9	30.5	12
3	53	10	0	2	24.1	29.5	27.7	15
4	52	8	0	1	23.8	27.7	29.8	11
5	53	9	1	0	21.4	40.1	26.6	14
6	55	5	0	5	22.1	32.2	31.1	6
7	58	4	0	0	20.4	38.8	24.4	18
8	55	7	0	2	20.5	37.5	25.6	14
9	54	6	0	1	22.3	29.1	28.7	10
10	57	5	0	1	24.0	23.4	27.3	13
11	57	4	0	4	25.4	23.8	27.4	15
12	58	4	0	0	25.9	25.0	29.6	14
1977.1	60	5	0	3	25.5	25.9	28.4	17
計	663	74	1	20	平均 23.4	平均 29.8		

表 4 月別指定氣壓面觀測值

Table 4. Monthly summaries of upper air observation in 1976.

	mb	1976年 2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1977年 1月
高度 (gpm)	850	1170	1149	1089	1082	1158	1103	1089	1050	1078	1212	1311	1249
	700	2641	2610	2539	2514	2596	2509	2502	2456	2503	2668	2803	2739
	500	5070	5021	4928	4872	4977	4858	4859	4812	4857	5085	5277	5195
	300	8483	8398	8278	8172	8310	8142	8156	8108	8134	8472	8746	8638
	200	11160	11020	10886	10695	10782	10578	10568	10548	10571	10996	11370	11309
	150	13089	12913	12749	12491	12516	12274	12231	12239	12271	12807	13276	13243
	100	15816	15580	15353	14985	14925	14620	14540	14593	14663	15414	15985	15975
	50	20489	20118	19731	19144	18944	18521	18424	18580	18776	20023	20692	20688
	30	23957	(23433)	22965	(22060)	(21891)	(21389)	(21264)	(21546)	21865	23553	24215	24189
氣 溫 (°C)	850	-10.5	-12.1	-14.6	-17.8	-18.2	-22.9	-23.3	-24.2	-19.1	-13.0	-6.5	-5.8
	700	-19.0	-19.8	-22.3	-25.4	-23.6	-28.2	-26.7	-27.5	-26.2	-20.8	-14.9	-16.1
	500	-33.6	-36.0	-38.8	-42.2	-39.1	-42.2	-41.2	-41.5	-42.5	-35.1	-29.6	-31.2
	300	-53.3	-56.9	-56.6	-60.7	-60.6	-63.3	-63.7	-62.7	-63.6	-57.3	-51.5	-51.8
	200	-44.2	-48.6	-51.2	-59.1	-66.9	-70.9	-74.3	-71.0	-70.6	-60.0	-48.8	-44.4
	150	-43.9	-46.7	-52.5	-61.1	-68.2	-73.0	-76.8	-73.6	-70.7	-56.4	-45.5	-43.1
	100	-43.0	-48.7	-55.0	-65.0	-72.6	-77.7	-80.2	-75.6	-71.2	-50.7	-43.7	-42.4
	50	-42.2	-50.0	-59.4	-71.9	-78.3	-83.5	-83.3	-76.4	-68.5	-41.1	-39.2	-39.5
	30	-41.0	(-50.7)	-60.8	(-75.5)	(-79.9)	(-82.3)	(-82.7)	(-72.0)	-62.1	-35.5	-35.7	-36.4
風 速 (m/s)	850	6.6	8.7	7.8	11.8	9.0	8.0	6.9	10.4	5.6	8.2	7.8	5.0
	700	5.3	6.9	9.0	9.0	8.6	7.1	7.1	9.7	6.1	7.4	8.5	6.7
	500	6.2	7.6	12.0	10.7	13.1	10.2	9.1	12.6	7.5	10.7	11.9	10.1
	300	9.7	13.1	15.7	15.2	19.1	13.3	12.6	18.3	10.8	15.8	17.6	11.3
	200	8.2	9.9	15.0	13.2	17.4	10.8	13.3	20.4	8.6	12.7	8.7	6.5
	150	7.5	9.9	14.8	14.3	18.1	10.3	14.1	22.6	9.5	13.6	6.4	5.8
	100	6.8	10.4	16.3	19.1	20.6	12.8	17.9	26.4	12.7	14.7	5.1	5.1
	50	4.9	11.0	19.0	26.6	29.7	22.2	26.9	38.3	18.3	17.2	8.2	6.6
	30	(3.7)	(10.1)	(21.3)	(34.8)	(36.5)	(32.2)	(31.0)	(44.9)	(21.4)	19.9	11.7	(9.9)



Solid line: Observed values (1976)

Broken line: Averaged values (1968-1975)

図 2 月別高層気温変化図 (地上 ~30 mb)

Fig. 2. Variation of upper air temperature (00 Z).

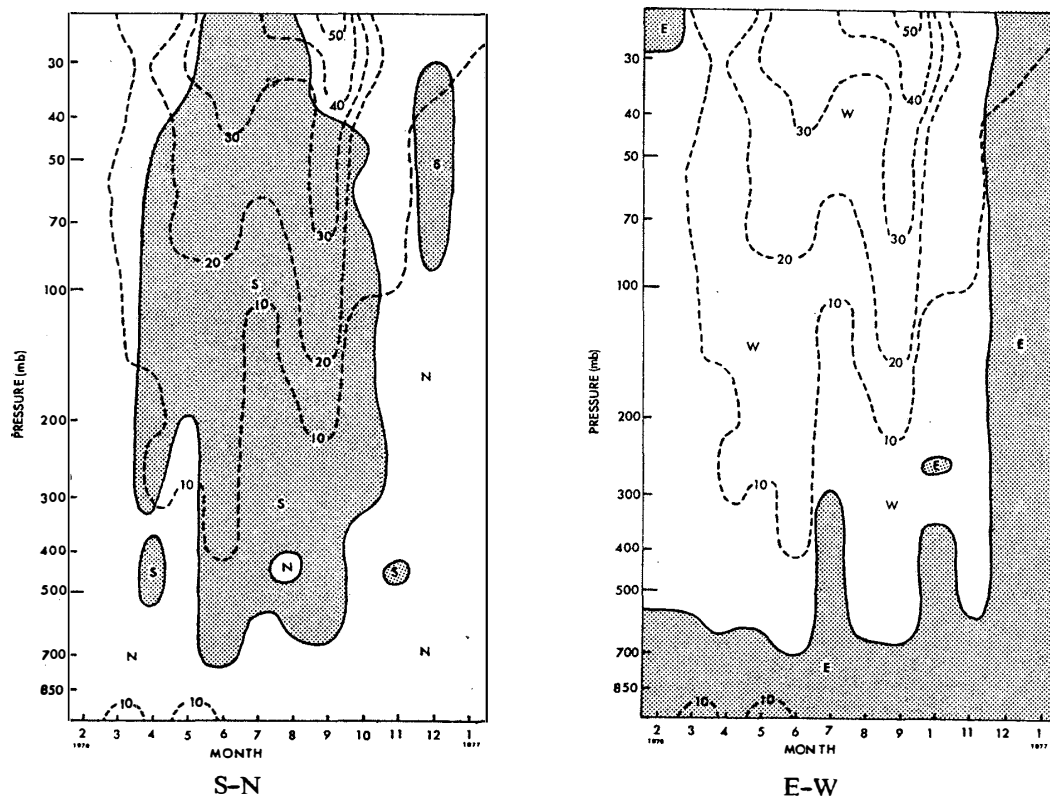


図 3 高層風成分と風速 (m/s)

Fig. 3. Isopleth of upper air wind component and wind speed in 1976.

月別主要指定気圧面観測値 (00 Z) は表 4 のとおりである。図 2 に気温の 1976 年(実線)と、1968-1975 年の平均値(点線)の年変化を示す(時間は 00 Z)。地上と同じく上層においても、8 月からかなり冷たくなっていることが分かる。図 3 に高層風成分と風速値を示す。

4. オゾン全量観測

オゾン全量観測は、気象庁オゾン観測指針に準じ、ドブソンオゾン分光光度計(島津製作所製 No. 5706)を用いて行った。

観測は、太陽北中時および $\mu=2.5$ の時刻を目標に行った。3 月は北中時のみ、4 月から 9 月までは太陽高度が低くなったので中断した。上記観測については、太陽面および天頂に雲がないとき DS-ZB(直射光-天頂光)の比較観測を行った。

月別観測回数を表 5 に、旬別平均値の変化図を図 4 に示す。

表 5 月別オゾン全量観測回数

Table 5. Number of observation of the total ozone amount.

	1976年 1 月	3 月	9 月	10月	11月	12月	1977年 1 月
観測回数	42	17	2	28	29	41	31

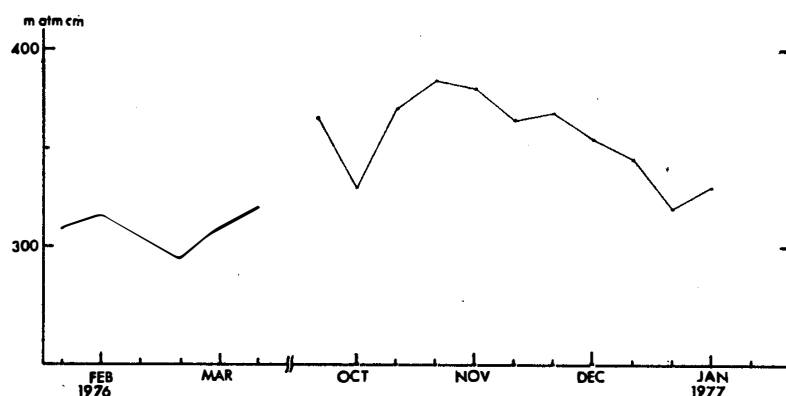


図 4 オゾン全量変化図(旬平均)

Fig. 4. Variation of total amount of ozone (ten days mean).

5. 天 気 解 析

5.1. 天 気 予 報

基地における日常作業の便と、隊員の生命の安全のため、必要に応じ天気予報を発表するとともに、ブリザードの予報については放送を通じ基地内の隊員に周知した。また内陸および沿岸旅行隊の行動中は、低気圧の発生発達や接近による天気急変に注意し、気象情報は VHF で旅行隊に連絡した。

5.2. 予 報 資 料

総観的気圧系の移動や基地の予報に、おもに次の資料を利用した。

5.2.1. 気象衛星写真

第16次隊まで気象衛星エッサ8号からの写真を受画していたが、1976年3月にエッサ8号が故障し、利用不能となったため、4月以降は第17次隊の超高層部門で新設した人工衛星受信装置で気象衛星 NOAA の赤外放射計による観測を受信してもらい、温度分布ばかりでなく、顕著な雲分布も把握でき、低気圧や不連続線の位置の決定や移動予想にも役立てた。

5.2.2. FAX ■

マラジョージナヤ・ソ連基地で放送する南半球地上天気図と、500 mb 上層天気図および NOAA のネフアナリシス図や、時々アイスマップ図を受画し、衛星写真と併用しブリザードの予想に役立てた。ただ FAX の受信状態が必ずしも良くなく、特に冬期は悪く受信できない日がしばしばあった。

5.2.3. 大陸沿岸基地観測

ノボラザレフスカヤ（ソ連基地）、サナエ（南アフリカ共和国基地）、マラジョージナヤ（ソ連基地）、モーション（オーストラリア基地）などの地上気象電報のシーケンスを作り、各地の気象変化状態を監視した。特に大陸周辺を短い周期（2-3日）で通過する低気圧や不連続線の変動の予報には、昭和基地の西方数百キロから 1000 キロの位置にあるノボラザレフスカヤとサナエの観測が有益であった。

5.3. 経 過

昭和基地の予報を発表する最後の決め手は、昭和基地の地上気象要素の変化ならびに昭和基地の高層観測資料である。ブリザードについても、傾向的には数日くらい前から衛星

写真により予知できるが、実際どの程度基地に接近し悪影響を及ぼすかは、高低気圧やその他の要素との関連で一様ではない。基地の観測値に、はっきり低気圧の襲来の特徴があらわれるのは大体通過前3-4日である。極冠高気圧といえども一様ではなく、つねに変動しており、この張り出し具合が基地への低気圧の接近を左右する。また大陸高気圧の絶対値は大きくなく 980 mb 前後であるが、基地の気圧が急激に下降しているのに天気が良くなったり、また逆に気圧は上昇しつつあるのに天気はぐずつき気味の場合もある。このような状態のときは、中緯度高気圧の影響下から大陸高気圧の影響下（またはその逆）に移る場合である。

図5は、基地に襲来したブリザード前後の気象変化図の1例である。天気変化と主な気象要素との関連を簡単に述べると、

4月8日から基地の気圧は徐々に下降しはじめ天気は下り坂となる。午後は吹雪となり

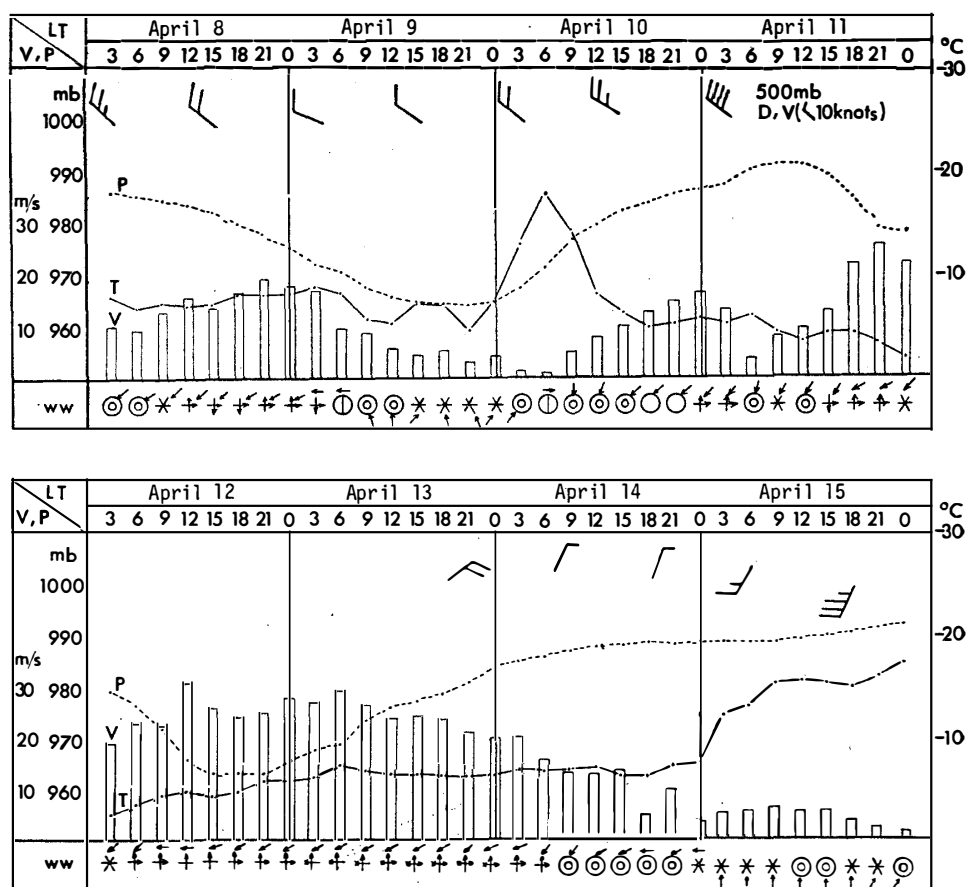


図5 気象変化図 (1976年4月8-15日)

Fig. 5. Variation of temperature (T), wind speed (V), and pressure (P) at Syowa Station (April 8-15, 1976).

低気圧の接近を思わせる。予想どおり翌9日15時（地方時、以下時間は地方時）ごろ低気圧はかなり沖合を通過した。通過直後から10日早朝にかけ、一時的に気温が急下降しているのは大陸高気圧からの冷たい南風の吹き出しによるものである。数時間後の6時過ぎからはふたたび北の暖かい風に変わり気温も急上昇した。これは次の温暖前線の通過で、大陸からの吹き出しに代わってインド洋高気圧の影響下に入ったためである。一方、このころ地上気圧は引き続き上昇しているにもかかわらず、上層では北西の風が次第に強まってきた。これは北西洋上に顕著な別の低気圧があり、次第に接近することの前触れであり地上観測値の変化より1日早い。翌11日15時ごろよりようやく地上の気圧も下降しはじめ、引き続いて北東の風も強まり吹雪となった。インド洋からの海洋性気団の流入により気温は上昇、2昼夜にわたり猛吹雪が続いた。このため高層観測は欠測した。このような経過が、基地におけるブリザードの一般的ケースである。

3日後の4月14日になり天気は全般に回復にむかい、風もおさまり曇となった。気圧の最低は4月12日18時ごろあらわれ、その後は上昇を続けているが吹雪はやまなかった。4月15日00時ごろ寒冷前線が通過し、地上風は弱いながら南となり、上層風も南西ないし南南西となり、大陸高気圧からの吹き出しが強まった。このため地上気温は急速に下がり、大陸高気圧圏内に入った。このように、低気圧通過後も大陸高気圧の影響をうけるようになったり、あるいは中緯度高気圧に支配されるようになったりする。一般的には高気圧圏内では天気は良いはずであるが、4月15日は曇または小雪であった。これは2-3日来的低気圧の襲来で暖気が大陸の奥深くまで流れこんだため、その影響が残り、大陸高気圧圏内に入っても天気はぐずついたのである。

5.4. 高低気圧について

昭和基地に影響を及ぼす高低気圧は、大別して2種類あることは、南氷洋における捕鯨母船の観測報告にも、また南極資料にも簡単に述べられている。

低気圧の場合、その1つは中緯度で発生、発達し、よくアフリカ南部 Gough 島の西方あたりから南東進してくる勢力の強いものである。他の1つは比較的高緯度のウェッデル海方面で発生し、南極大陸沿岸に沿って頻繁に襲来する比較的勢力の弱いものである。

高気圧も中緯度高気圧と南極大陸高気圧の2つであるが、両高気圧から分離し移動性高気圧になるものもある。中緯度高気圧は、南大西洋、南インド洋に停滞しているので、基地ではインド洋高気圧と呼ぶこともある。南極大陸高気圧は、南極大陸上にあるので別名極冠高気圧と呼ぶこともあるが、つねに一樣に大陸をおおっているのではなく、大陸内部

ではいくつかに分かれ、あるいは海洋上へと張り出している。今回(1976年)は南極高気圧の基地付近への張り出しが強く、このため年間を通じ、低気圧は基地の沖合を通過し接近するものは少なかった。したがって気温は平年より低目に経過し天気良く、日照時間も多かったという結果となった。

一般に南半球では秋に天気が悪く、1976年(第17次隊)も3月から5月にかけて低気圧が頻繁に基地を襲った。前記 5.3. 経過の項で4月前半の気象変化図を示し、悪天候時における各気象要素の変化の関連を説明したが、晩秋の5月27日から29日にかけて基地を通過

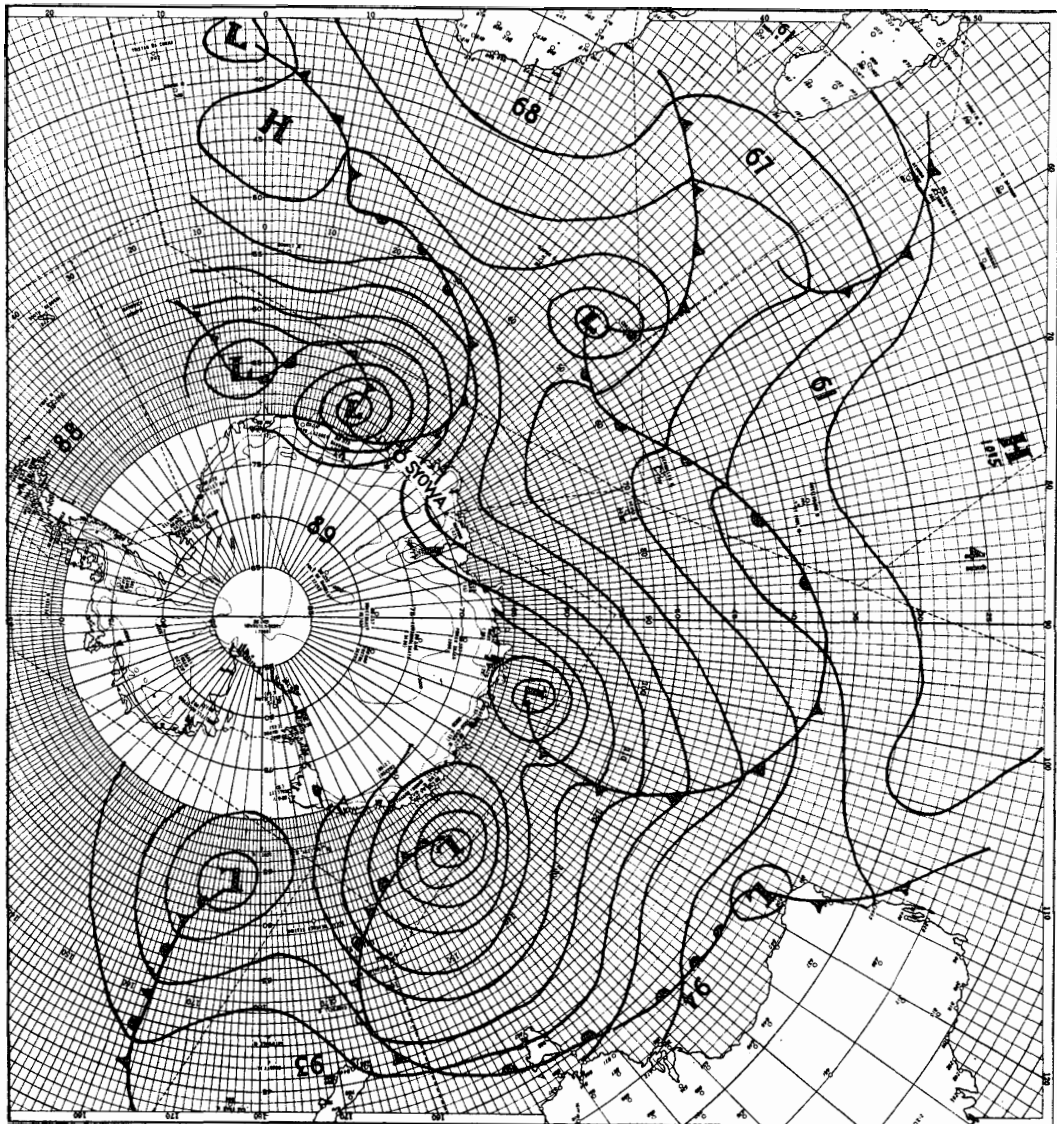


図 6 1976 年 5 月 28 日 06 Z 地上天気図 (マラジョージナヤ FAX 図)

Fig. 6. Weather map (06 Z May 28, 1976).

した低気圧は、興味深い観測が得られたので、これについて簡単に述べる。

図6は、5月28日09時(06Z)の南極地上天気図で、昭和基地で受信したFAX図である(多少の誤差あり)。この天気図でも基地のすぐ西方から発達した低気圧が接近しつつあることがわかる。実際に27日からブリザードとなり29日まで続いた。この期間で28日の12時から14時にかけて一時的に風が弱まり、天頂が円形に晴れブリザードがおさまった。あたかも台風眼の中に入ったようであった。これは閉塞中の低気圧の中心が昭和基地上空を通過したものと思われる。この中心通過中、約1mbの気圧の上昇が自記気圧計記録紙にあらわれ、通過直後1-2mb再下降し、その後は除々に上昇した。天気は通過直後からふたたび猛吹雪となり、最大瞬間風速36.2m/sを観測した。このような状態は、低気圧のライフサイクルの最終段階であるから、高緯度地方でないと観測できない。北半球の日本でも、冬期アリューシャン海域の発達した低気圧について、衛星写真により低気圧眼の存在を確かめる必要がある。

6. む す び

本報告は、第17次隊気象部門の業務報告として越冬中の観測の概要を記述したものである。

今次の気象定常観測を無事遂行できたのは、芳野隊長をはじめ多くの隊員の方々の御協力をいただいたお陰である。また気象庁高層課長清水正義氏には、この稿をまとめるにあたり、ご指導をいただいた。ここに感謝の意を表します。

文 献

- 石田恭市・鈴木剛彦・酒井重典(1971): 第10次南極地域観測隊気象部門報告。南極資料, 39, 19-31.
- 守田康太郎・久我雄四郎(1960): 第2次南極地域観測隊気象部門船上観測報告。南極資料, 9, 7-16.
- 鈴木剛彦・安富裕二・林 則雄・篠原健夫(1977): 第15次南極地域観測隊気象部門報告 1974。南極資料, 60, 70-92.
- 田島成昌(1963): 第6次南極地域観測隊気象部門報告。南極資料, 17, 24-26.

(1980年3月13日受理)