

第26次南極地域観測隊気象部門報告 1985

召田成美*・福沢志津夫*・島本高志*・若林正夫*

Meteorological Observations at Syowa Station in 1985
by the 26th Japanese Antarctic Research ExpeditionShigemi MESHIDA*, Shizuo FUKUSAWA*, Takashi SHIMAMOTO*
and Masao WAKABAYASHI*

Abstract: This paper describes the results of meteorological observations at Syowa Station, from February 1, 1985 to January 31, 1986, carried out by Meteorological Observation Team of the 26th Japanese Antarctic Research Expedition. Observation items and methods are almost the same as in 1984. Newly, observation by sunphotometer has started, and helium gas was used for all aerological observation balloons instead of hydrogen gas.

Remarkable characteristics are as follows:

- 1) In a period without winter, monthly means of total amount of ozone recorded the lowest values. Especially, the value was low in September and October, and 176 (m atm-cm) observed on October 11, 1985 was the lowest since observation had started.
- 2) Annual mean temperature above 100-mb height in the stratosphere has been tending lower from 1981, and recorded the lowest value in 1985.
- 3) Sea ice around the Ongul Islands almost flowed away during March to May.
- 4) Minimum temperature of Mizuho Station, -61.9°C (July 16, 1985), was the lowest value since observation had started.

要旨: この報告は第26次南極地域観測隊越冬隊気象部門が、1985年2月1日から1986年1月31日まで、昭和基地において行った気象観測の結果をまとめたものである。観測項目・方法は第25次観測隊とほぼ同じであるが、新たにサンフォトメータの観測を開始し、高層気象観測用の気球充填ガスを全面的にヘリウムに切り替えて運用した。

越冬期間中に特記される気象現象としては、次のものがあげられる。

- 1) オゾン全量観測において、冬期間を除いた月平均値が過去最低を記録した。特に、9、10月で低く、1985年10月11日に観測された176(単位 m atm-cm)は、観測開始以来の最低値である。
- 2) 100 mb より上の成層圏気温年平均値は、1981年より低下傾向が続いており、過去最低を記録した。
- 3) 基地周辺の海氷は3-5月にほとんど流失した。
- 4) 7月16日に、みずほ基地において観測開始以来の最低気温 -61.9°C を記録した。

1. はじめに

第26次南極地域観測隊越冬隊気象部門は、1985年2月1日に第25次観測隊から定常気象

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

観測業務を引き継ぎ、1986年1月31日までの1年間、主として地上気象観測、高層気象観測、オゾン全量観測等の観測を行った。高層気象観測用の気球充填ガスは、従来のメタノール分解による水素を止め、新しく製作したカードル組みのヘリウムボンベを搬入し、通年使用した。また、サンフォトメータを設置し、波長別自記直達日射計と並行して、大気混濁度の通年観測を開始した。例年実施してきたオゾンゾンデ観測、ふく射ゾンデ観測は行わなかった。

総合自動気象観測装置 (AMOS) は重大なトラブルなく稼働した。2台になったパーソナルコンピューターと共に各種プログラムの整備、観測データ処理の改善に有効に利用した。

2. 地上気象観測

2.1. 観測項目と経過

地上気象観測は、気象庁地上気象観測法および世界気象機関 (WMO) の技術基準に基づいて行い、統計業務については気象庁地上気象観測統計指針により行った。

気圧・気温・露点温度(湿度)・風向・風速・日照時間・全天日射量の連続記録および毎正時のデジタル記録は、総合自動気象観測装置 (AMOS) 地上系により行い、雲・天気については、1日4回 (00, 06, 12, 18 GMT), その他の大気現象・視程は随時、目視により観測した。統計・作表等の処理は、地上系でミニカートリッジテープに収録のうえ、AMOS 高層系を使用して行った。

3時間ごとの観測結果は、2回分ずつまとめて上記時間に国際気象通報式によりモーション基地経由でメルボルンの世界気象中核 (WMC) に通報した。

AMOS 系統の各測器は観測に支障をきたすほどの大きな障害はなく、おおむね順調に作

表 1 地上気象観測の測器

Table 1. Elements and instruments of surface observation.

項目	測器名	型式名	備考
気圧	ステーション型水銀気圧計	抵抗変化式 S-183 S-172	920-1030 mb
気温	白金抵抗温度計	TE-3R	100Ω at 0°C
露点温度	塩化リチウム露点温度計	YEW-6131-2200Z YEW-6131-22001Z	235.116Ω at 0°C
風向風速	風車型風向風速計	KE-500	ベクトル・アナログ式
全天日射量	熱電堆式A型ネオ日射計	MS43F	5 mV/cal·cm ⁻² ·min ⁻¹
日照時間	スリット回転式日照計	SSR-360	しきい値 0.3 cal·cm ⁻² ·min ⁻¹
AMOS 地上系			
データ処理部	メインメモリー 128K ワード		HP2113E
入出力装置	キャラクターディスプレイ プリンター		HP2645A HP2635A

動した。数回の地上系プログラム改訂を行い、データ処理の操作性向上を図った。表1に使用測器を示す。

2.2. 観測結果

前半は比較的穏やかな天候だったが、冬明け以降は荒れ模様の日が多くなり、積雪も増えて夏の雪解けが遅くなった。準平年値に比べ、年平均風速は大きめ、年平均気圧は低め、年平均気温は高めと、一般的に見れば天候の悪い年といえる。

以下に1985年2月から1986年1月までの天気概況を示す。

1985年2月：上・中旬は1回B級ブリザードに見舞われたものの、比較的穏やかな晴れの日が多かった。下旬はぐずつき気味で、風が強かった。気温は高めに推移した。

3月：比較的穏やかな天候に恵まれた月で、特に、中旬後半は晴天が続き、旬別日照時間も3月中旬の最多記録となった。下旬は曇りや雪の日が多くなったが風は弱く、気温は中旬後半にやや冷え込んだものの、月全体としては平年並であった。ブリザードは16日にC級が1回襲来したが長続きしなかった。

4月：全般に風が強いくずつき気味の日が多く、日平均風速が10m/s以上の日は15日、雪日数は19日を数え、特に、上・中旬は悪天が続いた。しかし、飛雪・降雪量が少なく、本格的なブリザードになったのは1回だけであった。気温は一般的に高めで、月平均気温は平年を3.2°Cも上回った。

5月：日照時間が極端に少なく、日照率は2%で、最も少ない記録となった。上旬から中旬にかけては、雲が多く風も強かった。気温は高めに経過したが、中旬後半からは晴れの日も多くなり気温も次第に下がって、下旬には平年以下になった。ブリザードは上・中旬にC級が1回ずつ、下旬にA級が1回襲来した。

6月：中旬に一時、高気圧の張り出しに覆われて冷え込んだが、全体として暖かな月で、特に、下旬は最高気温が-2.3°Cまで上昇し、上・下旬の平均気温は平年を5-4°C上回った。ブリザードは上旬に1回だけで、中・下旬は風も弱く晴天に恵まれ、降雪も少ない穏やかな月であった。

7月：極めて不安定な天候の月で、晴天は長続きせず、ブリザードがほぼ一週間おきに襲来した。特に上旬から中旬にかけては、発達した低気圧が3-4日の短い周期で次々と基地沖を通過し、悪天が続いた。気温も変動が激しく、最高気温は7月の第1位-2.8°Cを記録したが、平均では平年並で、風もやや強い程度であった。

8月：上・中旬を中心に風の弱い安定した晴天が続き、下旬にはやや雲が多くなって、月末に1回ブリザードが襲来したが、全体としては穏やかな月であった。特に中旬は日照時間が平年の倍以上と大幅に伸び、雲量も最少を記録した。冷え込みも厳しく、中旬の平均気温は平年を9°Cも下回った。

9月：上旬は比較的穏やかに経過したが、中旬になって低圧場に入り、ブリザードが次々

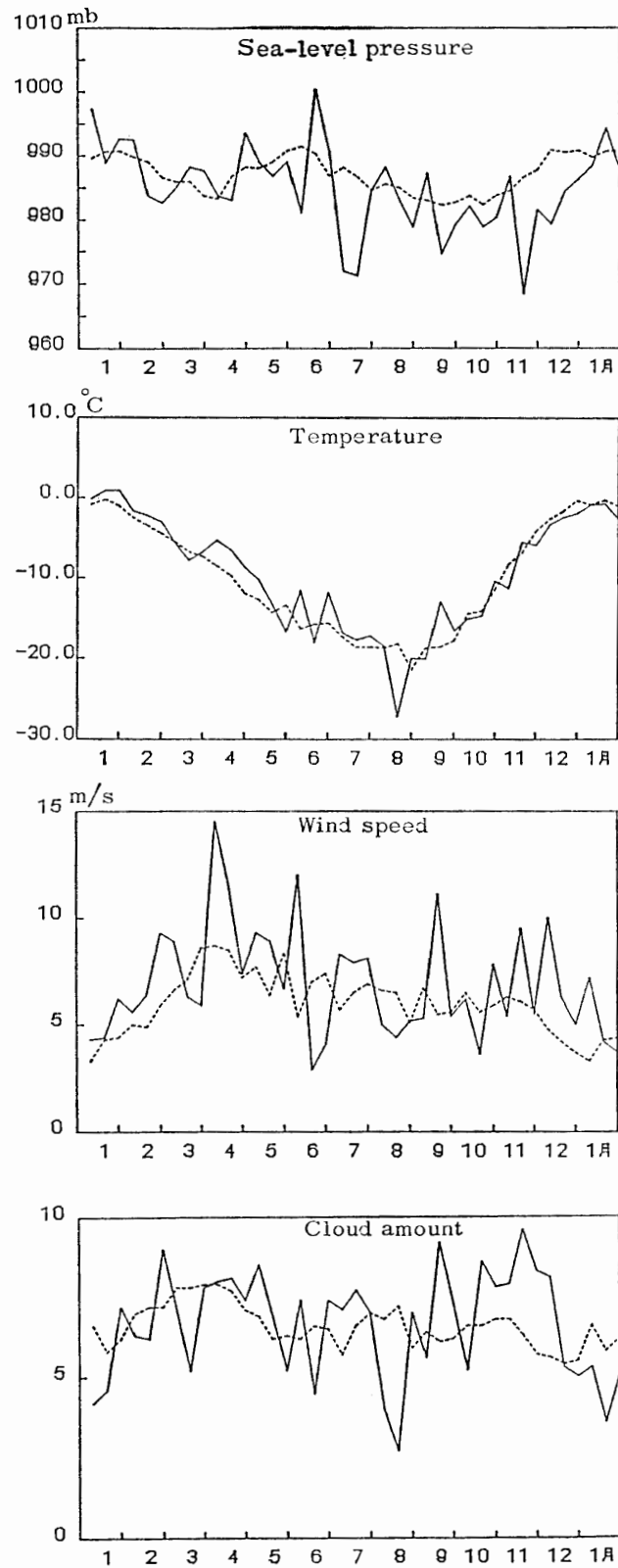


図 1 旬別気象変化図 (1985年1月-1986年1月). 破線は準平年値を示す.

Fig. 1. Annual variation of ten-day mean values in 1985-1986. A broken line denotes the quasi-normals.

表2 月別気象表
Table 2. Monthly summaries of surface observation in 1985-1986.

		1985/1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均 ★年極値 *年合計	1986/1
平均気圧(海面) mb		993.0	986.6	987.1	986.8	988.3	990.6	976.2	983.2	980.3	980.4	978.8	983.4	984.6	990.0
平均気温 °C		0.6	-2.2	-6.7	-6.8	-13.5	-13.8	-17.3	-21.8	-16.6	-13.3	-7.6	-2.5	-10.1	-1.4
最高気温の極 °C		6.5	2.6	0.2	-1.4	-6.1	-2.3	-2.8	-7.8	-8.1	-4.0	-0.2	4.1	★ 6.5	5.4
同 起日		29	12	9	9	1	22	11	1	23	28	26	31	1月29日	11
最低気温の極 °C		-7.9	-9.8	-15.0	-15.2	-27.2	-27.9	-32.0	-40.1	-29.9	-25.2	-19.4	-10.7	★-40.1	-8.5
同 起日		19	18	31	1	31	1	6, 7	17	3	9	8	17	8月17日	25
平均蒸気圧 mb		4.1	3.3	2.5	2.6	1.4	1.3	1.4	0.6	1.1	1.4	2.7	3.3	2.1	3.6
平均湿度 %		64	62	66	70	60	54	68	50	58	57	74	65	62	64
平均雲量		5.4	7.1	6.7	7.8	6.8	6.4	7.3	4.7	7.4	7.2	8.6	6.1	6.8	4.7
平均風速 m/s		5.0	6.9	7.0	11.1	8.2	6.3	8.1	4.9	7.3	5.9	6.8	7.0	7.0	5.0
最大風速	10分間平均 m/s	23.0	29.8	24.9	34.9	36.4	32.7	33.8	23.7	33.3	27.0	33.2	26.4	★ 36.4	23.9
	同 風向 起日	NE 9	NE 11	ENE16	NE 5	ENE13	ENE 4	NE 30	NE 29	NE 12	E 25	NE 11	ENE 5	ENE	NE 6
瞬間	瞬間 m/s	29.1	35.0	32.4	43.8	45.4	41.9	43.0	32.8	44.8	34.3	39.8	35.3	★ 45.4	32.2
	同 風向 起日	NE 9	NE 11	NE 16	NE 5	ENE13	ENE 4	NE 30	NE 29	NE 12	E 25	NE 11	NE 10	ENE	NE 6
日照時間 h		448.4	219.0	165.5	43.6	1.9	—	0.0	77.4	96.7	241.8	219.6	436.0	* 1949.9	503.5
日照率 %		63	45	42	17	2	—	0	36	29	50	35	59	44	71
全天日射量 MJ/m ²		819.3	443.7	236.8	50.6	4.5	0.0	1.2	44.9	169.3	451.8	652.7	913.9	* 3788.7	901.3
暴風日数	10.0-14.9 m/s	12	9	10	7	11	10	2	13	7	9	3	3	* 96	10
	15.0-28.9 m/s	7	6	11	16	10	6	15	7	12	9	11	15	* 125	8
	29.0 m/s 以上	0	1	0	3	3	2	1	0	2	0	2	0	* 14	0
	計	19	16	21	26	24	18	18	20	21	18	16	18	* 235	18
天気日数	快晴(雲量<1.5)	8	3	3	0	3	1	5	9	3	3	1	3	* 42	10
	曇(雲量≥8.5)	9	14	12	12	14	11	20	6	15	10	20	10	* 153	10
	雪	8	20	14	19	21	14	25	19	24	15	22	8	* 209	4
	霧	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	* 8	5

表3 ブリザード統計

Table 3. The data of heavy snowstorms (blizzard) in 1985.

月	開始日時 日 時 分	終了日時 日 時 分	継続時 時間 分	階級	最大風速			最大瞬間風速			最低 海面気圧 mb 起日
					m/s	風向	起日	m/s	風向	起日	
2	11 01 10	12 01 00	23 50	B	29.8	NE	11	35.0	NE	11	
3	16 10 35	16 23 10	12 35	C	24.9	ENE	16	32.4	NE	16	
4	3 19 00	4 08 30*4	13 30	B	24.2	ENE	4	29.3	ENE	3	
5	7 04 20	7 13 20	9 00	C	23.1	NE	7	29.5	NE	7	
	13 01 30	13 11 10	9 40	C	36.4	ENE	13	45.4	ENE	13	957.3 13
	25 20 00*4	27 00 30	28 30	A	33.1	ENE	26	42.9	ENE	26	966.9 26
6	3 17 10	4 07 00*4	13 50	B	32.7	ENE	4	41.9	ENE	4	967.0 4
7	2 01 25	3 11 55	34 30	B	26.5	ENE	3	32.5	NE	3	938.5 3
	9 05 20	9 19 20	14 00	B	23.1	NE	9	35.0	NNE	9	
	10 12 25	11 00 40	12 15	B	24.7	ENE	10	30.4	ENE	10	956.3 10
	17 02 40	19 03 30	44 50*1	B	28.7	NE	17	37.6	NE	17	942.3 17
	24 16 40	25 08 50	16 10	B	28.5	NE	24	36.5	NE	25	968.3 25
	30 07 30*4	31 20 20	35 50*2	B	33.8	NE	30	43.0	NE	30	
8	29 12 20	29 21 30	9 10	C	23.7	NE	29	32.8	NE	29	953.0 29
9	7 00 10	7 17 30	17 20	B	23.7	NE	7	30.7	NE	7	
	11 11 45	13 05 00	41 15	A	33.3	NE	12	44.8	NE	12	952.8 12
	13 23 10	14 13 30	14 20	C	21.4	NE	14	25.6	NE	14	
	19 09 30	19 15 40	6 10	C	16.4	ENE	19	21.8	NE	19	
	22 08 40	23 02 40	18 00	C	21.6	NE	23	26.8	NE	22	
11	9 14 10	9 22 30	8 20	C	23.3	NE	9	37.6	NNE	9	
	10 22 30	12 00 35	21 05*3	B	33.2	NE	11	39.8	NE	11	951.1 11
	12 19 50	13 12 30	16 40	A	31.2	ENE	13	39.6	ENE	13	955.0 13
12	9 21 40	10 04 50	7 10	C	26.4	NE	9	35.3	NE	10	

階級分類A級：視程 100 m 未満，風速 25 m/s 以上，継続時間 6 時間以上

B級： 1000 m 未満， 15 m/s 以上， 12 時間以上

C級： 1000 m 未満， 10 m/s 以上， 6 時間以上

*1: 18日 12時10分-16時10分 中断（継続時間に含めず）

*2: 31日 04時50分-05時50分 中断（ " ）

*3: 11日 05時30分-10時30分 中断（ " ）

*4: その時分以前に開始または終了していたことを示す。

開始・終了日時及び継続時間は，そのブリザードがC級以上になった時間である。

最低海面気圧は，970 mb 以下になった場合のみ記してある。

と襲来して一転して荒れ模様となった。特に中旬前半にはブリザードが4日間も続き，大荒れになった。下旬に入り風は収まったが，雲の多いぐずつき気味の日が続いた。平均気温はやや高く，中旬平均気温は過去最高を記録した。

10月：月初めと下旬に一時悪天になったが，ブリザードが襲来しない珍しい月となった。

表4 月別極値(1985年2月-1986年1月)

Table 4. Monthly ranking.

月	要素	記録値	起日	順位 月別	年
2	日最大風速	29.8 m/s NE	11	6	
	月平均気温の高い値	-2.2°C		3	
3	月間日照時間の多い値	165.5時間		2	
4	日最大風速	34.9 m/s NE	5	4	
	日最大瞬間風速	43.8 m/s NE	5	2	
	日最大瞬間風速	41.6 m/s ENE	11	7	
	月平均気温の高い値	-6.8°C		2	
5	日最大風速	36.4 m/s ENE	13	6	
	日最大瞬間風速	45.4 m/s ENE	13	6	
	月間日照時間の少ない値	1.9時間		1	
6	日最高気温	-2.3°C	22	2	
	日最高気温	-2.5°C	23	3	
	日最大瞬間風速	41.9 m/s ENE	4	8	
	日最大瞬間風速	41.8 m/s ENE	3	9	
7	日最高気温	-2.8°C	11	1	
	日最高気温	-3.4°C	12	3	
	日最低海面気圧	938.5 mb	3		3
	月間日照時間の少ない値	0.0時間		1	
8	日最低気温	-40.1°C	17	2	
9	—				
10	—				
11	日最大風速	33.2 m/s NE	11	3	
	日最大風速	31.2 m/s ENE	13	10	
	日最大瞬間風速	39.8 m/s NE	11	3	
	日最大瞬間風速	39.6 m/s ENE	13	4	
	月平均気温の低い値	-7.6°C		3	
	月間日照時間の少ない値	219.6時間		5	
12	日最大風速	26.4 m/s NE	9	4	
	日最大風速	26.4 m/s ENE	5	5	
	日最大風速	26.0 m/s NE	10	6	
	日最大風速	23.7 m/s NE	21	10	
	日最大瞬間風速	35.3 m/s NE	10	2	
	日最大瞬間風速	32.5 m/s NE	9	5	
	日最大瞬間風速	32.4 m/s ENE	5	6	
	日最大瞬間風速	32.1 m/s NE	22	7	
	日最大瞬間風速	30.1 m/s NE	21	10	
	月平均気温の低い値	-2.5°C		3	
1	日最大瞬間風速	32.2 m/s NE	6	8	
	月間日照時間の多い値	503.5時間		2	

上旬から中旬初めにかけては比較的晴天が続き、風も穏やかであったが、その後は雲が多くなり、ぐずつき気味の日が続いた。気温・風速とも平年並、あまり大きな変化はなかった。

11月：雲の多いぐずつき気味の天候が続いた月で、特に中旬以降は低圧場に入ったこともあって、荒れ模様となり、平均雲量は11月の最多を記録した。気温も中旬を除いては低めに経過し、月最高気温もプラスにならなかった。中旬のブリザードの影響で月平均風速が大きくなったが、上・下旬は穏やかなほうであった。

12月：雲の多いぐずつき気味の日が続き、上旬にはC級ブリザードが襲来して、12月として第2位の最大瞬間風速を記録するなど荒れ模様であった。中旬以降、天気は徐々に回復に向かったが、下旬前半まで風の強い日が続いた。気温は低めに経過し、特に下旬の平均気温は最も低く、基地周辺の雪解けも進まなかった。

1986年1月：上旬後半から中旬初めにかけて、風の強い曇りや雪の日が数日続いた他は、月全体を通してよく晴れた天候の日が多く、月間日照率は71%に達した。気温は全体に低めに経過し、日中の最高気温もあまり上がらなかった。また、中旬の風の弱い夜に霧の発生が数夜続いた。

図1と表2に1年間の観測結果、表3にブリザード統計、表4に月別極値を示す。

3. 高層気象観測

3.1. 観測方法及び測器

上空約25kmまでの気圧、気温、風向、風速、及び気温が -40°C になる高度までの湿度を気象庁高層気象観測指針に準じて、毎日00と12GMTの2回、自由気球につり下げた南極78型レーウィンゾンデを飛揚して観測した。飛揚した観測器材は表5のとおりである。

ゾンデ信号の受信と測角には自動追跡記録型方向探知機(JMA-D55B-2型)を用い、受信信号の取り込み、記録、計算、作表、電報作成は表6に示す総合自動気象観測装置(AMOS)の高層系を用い、自動的に行った。またバックアップとしてゾンデ信号記録にはアナログレコーダーを、測角記録には角度デジタルレコーダーを使用した。

観測結果はモーソン基地経由でメルボルンの世界気象中樞(WMC)に通報した。

3.2. 経過

1985年2月1日00GMTから観測を始め、1986年1月31日12GMTまで観測を行った。観測状況を表7に示す。

資料が得られなかった原因とその回数は、強風の11回、D55B-2の故障の2回、器材整備の2回、ディスクコントローラーの故障の1回、CPU故障の1回、操作ミスの1回であった。また資料は得られたが、入出力インターフェイスの不良、気圧接点取り込み不能等のためバックアップ用記録を数回使用した。

観測器材の不良は、気圧計14台、カーボン湿度計8個、発信器3台、サーミスター温度

表 5 高層観測器材一覧表

Table 5. Instruments and sensors of aerological observation.

南極 78 型レーウィンゾンデ		
センサー	気 圧	スミスパン製 60 mmφ 抵抗板式空盒気圧計
	気 温	小型ダイオードタイプ ガラスコートサーミスター
	湿 度	カーボンタイプ湿度計
電 池	B78 南極型注水電池	
気 球	600 g 気球 浮力 2200 g 2300 g (強風時)	
そ の 他	66 型運動式巻下器 PA72 型追跡補助灯	

表 6 AMOS 高層系

Table 6. AMOS (aerological).

中央処理装置	メインメモリー 64K ワード	HP2113 E
補助メモリー	20M バイト磁気ディスクドライブ	HP7906
入出力装置	ディスクコントローラー	HP13037 B
	グラフィックディスプレイ	HP2648 A
	プリンター	HP2635 A
	コード変換器	3524 S
	入力信号変換器 紙テープ受信さん孔器	

表 7 高層気象観測状況一覧表

Table 7. Numbers of times and attained heights of aerological observation.

項目	年月		1985												1986	合 計 (平均)
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1				
飛揚回数	60	61	65	63	62	65	62	61	63	61	62	63	63	748		
有効観測回数	55	61	57	59	60	60	62	58	61	55	62	62	712			
再観測回数	5	0	8	4	2	5	0	3	2	6	0	1	36			
欠測回数	0	1	1	3	0	1	0	1	1	2	0	0	10			
資料欠如回数	1	0	2	0	0	1	0	1	0	3	0	0	8			
到達高度	平均	(km)	27.3	27.0	23.5	24.6	24.0	23.3	23.6	23.4	25.1	24.6	26.4	26.8	(25.0)	
		(mb)	19.0	17.4	46.2	22.0	19.9	22.7	21.5	24.3	17.9	23.6	20.9	20.5	(23.0)	
	最高	(km)	29.5	29.8	27.3	26.9	25.8	25.4	25.8	25.8	26.9	26.8	28.4	29.0		
		(mb)	12.9	11.8	15.5	13.5	14.5	15.1	14.0	15.0	13.1	17.7	14.8	14.8		

表 8 月平均指定気圧面観測値 (00 GMT)

Table 8. Monthly summaries of aerological observation in February 1985–January 1986.

	指定面 (mb)	1985/2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1986/1
高 度 (gpm)	850	1170	1155	1151	1142	1154	1032	1073	1073	1075	1093	1135	1199
	700	2647	2617	2609	2570	2592	2466	2478	2500	2504	2545	2603	2678
	500	5100	5056	5024	4941	4985	4842	4832	4869	4878	4949	5033	5144
	300	8537	8497	8421	8278	8330	8151	8145	8178	8199	8309	8448	8604
	200	11171	11129	11039	10817	10781	10599	10586	10606	10639	10795	11036	11246
	150	13082	13021	12905	12622	12492	12306	12274	12280	12332	12541	12886	13150
	100	15774	15675	15503	15126	14866	14669	14608	14602	14689	14991	15518	15845
	50	20393	20173	19858	19274	18796	18592	18509	18524	18715	19296	20144	20511
	30	23809	23465	23035	22287	21632	21441	21367	21403	21789	22684	23655	23999
気 温 (°C)	850	-9.2	-12.4	-13.4	-19.0	-17.9	-19.5	-24.1	-19.1	-18.8	-14.3	-10.5	-9.2
	700	-17.5	-19.6	-21.0	-25.2	-23.7	-24.2	-28.3	-25.4	-24.8	-21.7	-19.6	-16.2
	500	-31.3	-31.9	-35.3	-39.2	-37.5	-40.0	-40.8	-40.5	-39.6	-36.7	-33.4	-30.1
	300	-54.1	-52.7	-54.1	-58.9	-61.0	-62.0	-61.8	-62.3	-61.7	-59.2	-54.7	-51.8
	200	-46.8	-48.5	-51.3	-58.2	-69.4	-70.0	-71.3	-72.7	-71.0	-65.4	-54.5	-47.8
	150	-46.1	-48.8	-52.3	-59.8	-70.9	-71.9	-74.4	-75.7	-73.3	-66.4	-52.8	-46.8
	100	-46.2	-50.1	-56.0	-64.4	-75.4	-76.0	-78.5	-78.9	-75.6	-65.9	-49.2	-45.3
	50	-44.9	-52.8	-60.9	-71.5	-82.7	-81.8	-82.3	-80.2	-72.0	-53.6	-40.9	-41.2
	30	-44.0	-52.9	-62.4	-73.8	-84.1	-82.6	-81.4	-76.1	-62.4	-40.9	-34.3	-38.6
風 速 (m/s)	850	6.6	3.5	7.5	5.1	9.5	9.9	8.3	6.2	7.6	4.4	9.4	7.7
	700	2.8	0.6	3.1	1.4	4.0	4.7	4.0	1.1	4.2	1.9	4.9	6.0
	500	1.5	6.1	3.0	7.4	4.3	7.3	2.1	4.2	2.5	5.1	4.3	4.3
	300	5.5	10.5	9.9	12.5	6.6	15.3	5.2	10.6	3.5	12.5	0.9	2.7
	200	7.1	11.8	12.8	13.5	7.7	18.9	7.6	12.6	7.6	16.6	4.3	1.2
	150	6.7	12.1	14.2	15.3	9.4	20.0	10.7	15.4	11.0	19.2	5.9	1.6
	100	6.5	11.3	16.6	19.8	13.7	25.5	15.6	19.2	16.2	23.5	6.2	1.2
	50	3.9	10.9	20.7	28.1	21.5	33.6	26.4	27.2	26.9	29.6	5.5	2.2
	30	2.2	10.9	(24.4)	34.6	27.0	40.3	34.2	(33.8)	33.7	29.0	7.5	5.3

() 内は観測回数 19 回以下

計2個であった。なお第25次観測隊より観測器材の引き継ぎがあり使用した。

地上施設のトラブルは、D55B-2ではAZ (azimuth) レファレンス信号発生部のケーブルとEL (elevation) 駆動信号ケーブルの断線があった。

AMOS 関連では、設置されてからすでに6年がたち、第23次観測隊以前に多発したディスクのトラブルもディスク密閉架台の導入で姿を消したが(塚村ら, 1988), 代わってシステムの老朽化に伴うトラブルが発生した。これについては予備品の使用で観測を継続することができた。ソフトウェア面では、各隊によりプログラムの不備が改修されてはいるが、数カ所のバグが見つかり修正を行った。

3.3. 観測結果

1985年2月から1986年1月までの各指定気圧面の高度、気温、風速の月平均値を表8に示す。

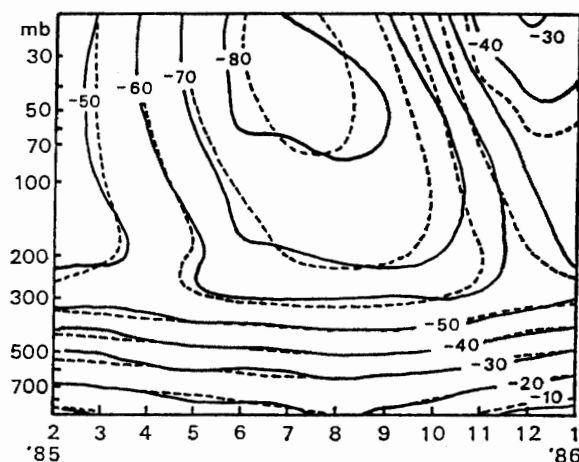


図2 高層気温年変化(°C)(破線は平年値)
Fig. 2. Annual variation of upper air temperature.

気温の年変化を図2に、高層風の東西成分、南北成分の年変化を図3、図4に示す。成層圏の気温では、冬季を中心とした寒気コアの時間的な拡がりや平年より強く、春の低温となった。それに関連して、顕著な成層圏突然昇温は認められなかった。高層風東西成分は5月からほぼ2カ月周期で変動している。南北成分は年による変動が大きい。平年値と比較して南風成分が全体を通して強く、特に平年では北風となる、9月と12月の500 mbより上空の南風の強まりが特徴的である。

月別に平均した各指定気圧面の高度、気温を図5, 6に示す。年変化の図で見たのと同様に9月以降春の成層圏の低温化がわかる。

3.4. 経年変化

図7に指定気圧面気温年平均値の経年変化を示す。対流圏では顕著な気温変動は見られない。成層圏では1980年以前は3年から5年の周期変動で、それ以降は100 mb, 500 mbを中心に著しい低下現象が続いており、過去最低を記録した。指定気圧面別に平年値からの月別の偏差を見たものが図8である。成層圏の春先10月、11月の低温が顕著になっている。これ

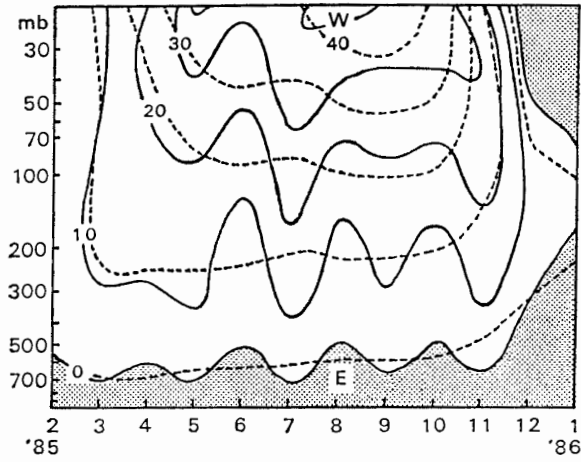


図3 高層風東西成分年変化(m/s)(破線は平年値)
Fig. 3. Annual variation of wind component (E-W).

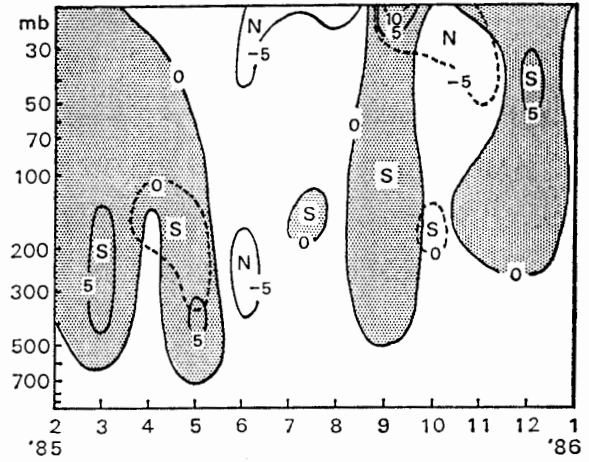


図4 高層風南北成分年変化(m/s)(破線は平年値)
Fig. 4. Annual variation of wind component (N-S).

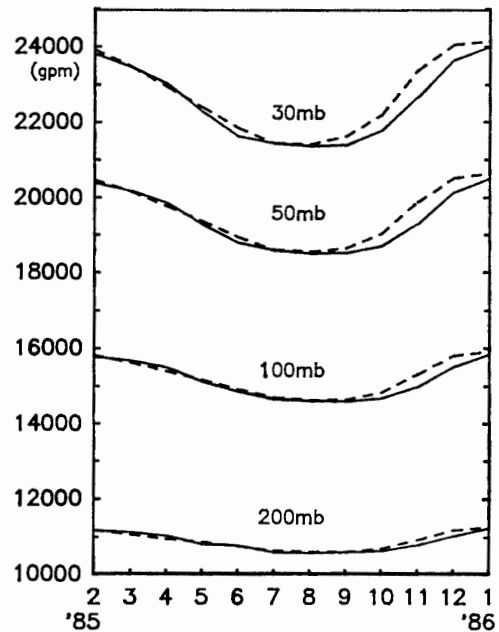
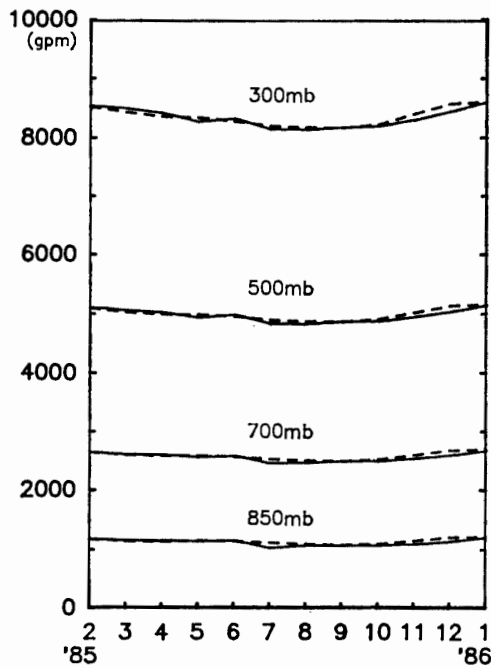


図5 月平均指定気圧面高度(破線は平年値)
Fig. 5. Monthly means of height at standard pressure levels.

はここ数年オゾン全量が減少し、過去最低値を記録したことに関連しているものと思われる。

指定気圧面風速の年平均値の経年変化を成分別に、図9に示す。東西成分では2-3年周期の変動をしており、対流圏でわずかながら西風成分の増加がみられる。南北成分については東西成分ほど周期ははっきりしていない。

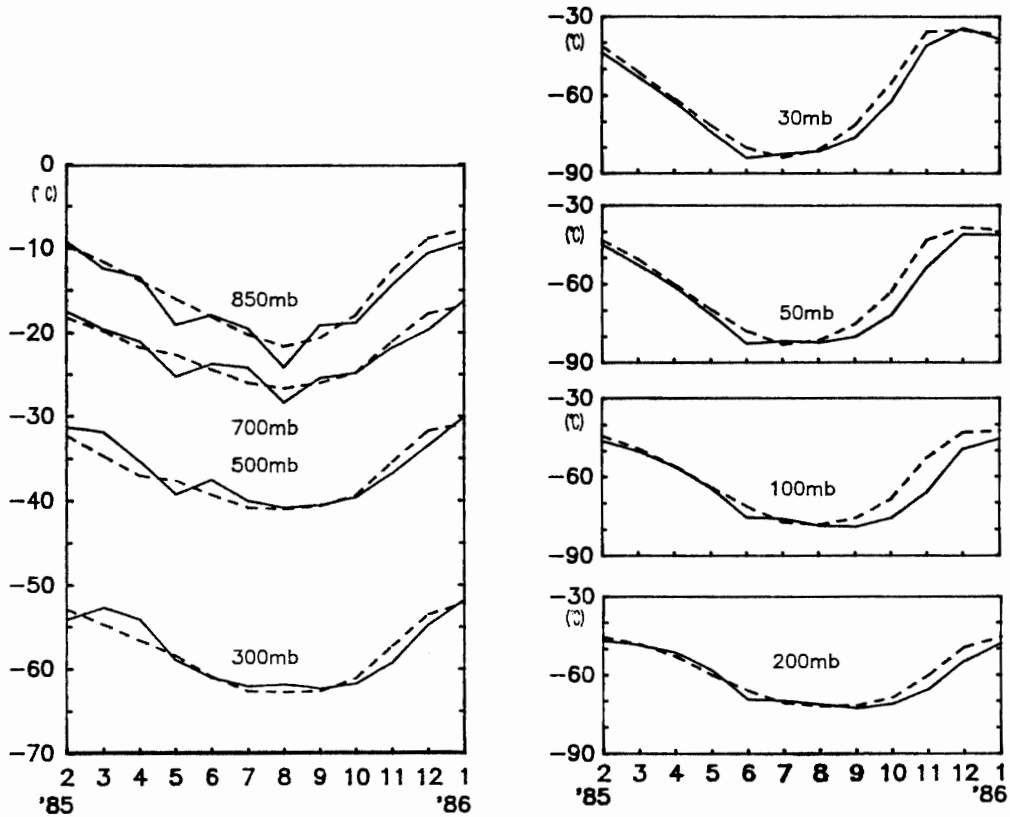


図6 月平均指定気圧面気温 (破線は平年値)

Fig. 6. Monthly means of temperature at standard pressure levels.

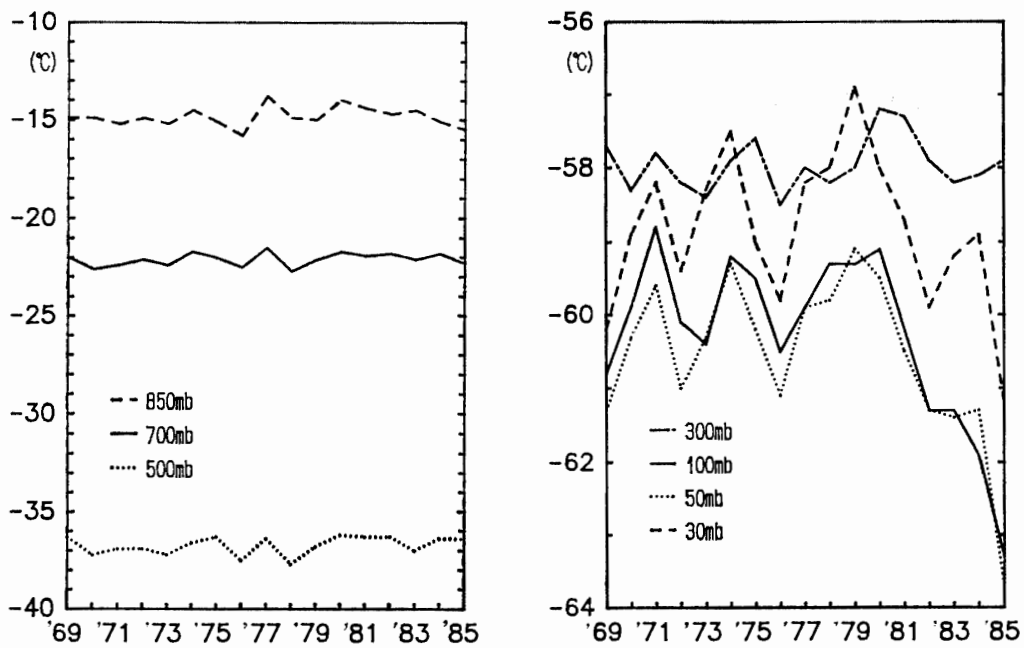


図7 指定気圧面気温年平均値の経年変化

Fig. 7. Year-to-year changes of temperature at standard pressure levels.

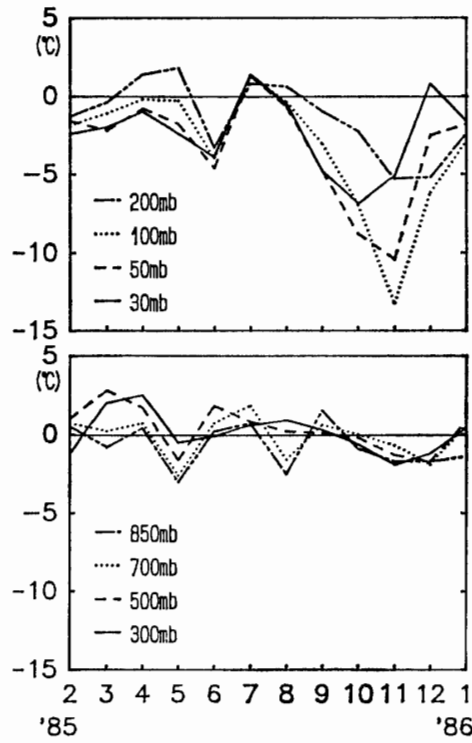


図 8 指定気圧面気温月別平年値からの偏差
 Fig. 8. Temperature differences from inter-annual mean values at standard pressure levels.

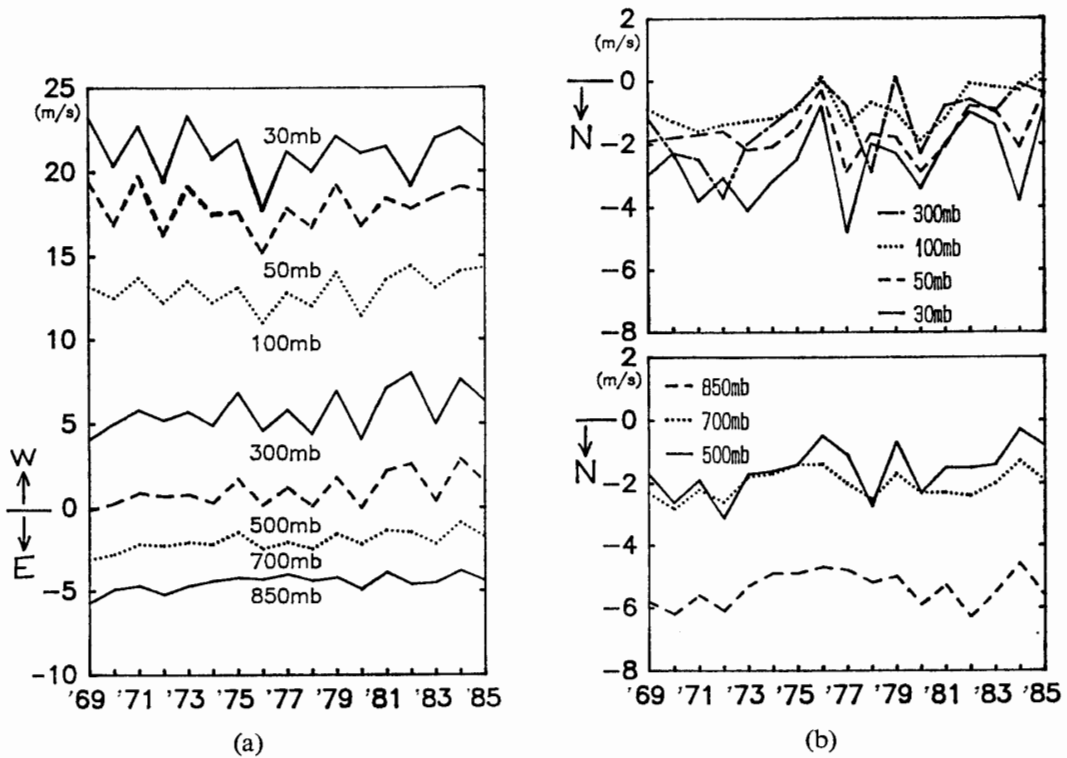


図 9 指定気圧面風速東西成分 (a), 南北成分 (b) 年平均値の経年変化
 Fig. 9. Year-to-year changes of wind component (E-W) (a), (N-S) (b) at standard pressure levels.

4. オゾン全量観測

4.1. 観測と経過

オゾン全量観測は、気象庁オゾン観測指針に準拠して行った。観測はドブソン分光光度計 (Beck, No. 122 ただし 1986年1月27日以降は Beck, No. 119) を用いて、太陽北中時および午前、午後の μ (大気路程)=2.5 となる時刻を目標に行った。その結果、2月から3月中旬まで、および10月から11月までは、太陽北中時と $\mu=2.5$ となる時刻の3回、12月から1月中旬までは、これに $\mu=1.5$ となる時刻を加えた5回、3月中旬から4月上旬までと9月は太陽北中時のみ1回の観測を実施した。冬期間は太陽高度角が低いため、月光によって観測を行った。

冬期間中、Q1 プレートのがたつき、モーターおよび交流増幅器の故障、ウェッジの汚れ等が発生し、修理および点検に長時間を要した。

観測精度を維持するための種々の点検は、オゾン観測指針に従って実施した。この結果、Q1 プレートにがたつきが見られた6月下旬以降は、この修理の後、水銀ランプ点検も含めた Cd, Zn, He によるスペクトル波長点検の回数を大幅にふやし、春になり太陽高度角が高くなった後は、天頂光点検を数多く実施し、それに基づき修理に伴うQ表の補正は不要であることを確認した。標準ランプおよび2ランプ点検の結果からは、9月3日より測器交換の1986年1月26日の期間について、その点検値に変化が見られたので、光学系の汚れの程度に従いR対N表の補正を行った後にオゾン全量を算出した。9月以前の点検値については正常であると判断した。また、測器交換後の1986年1月27日から31日までについては、Beck, No. 119 による表および定数でオゾン全量を算出した。

4.2. 観測結果

太陽光および月光による月別観測回数は表9のとおりである。9月は中旬にブリザードおよび降雪が続き、観測可能な日が少なかった。

表9 月別オゾン全量観測回数

Table 9. Number of the total ozone observations (Sun and Moon).

太陽光観測										
年 月	1985/2	3	4	中 断	9	10	11	12	1986/1	計
観測日数	22	25	4		10	24	23	30	30	168日
直射光観測	34	31	1		9	47	36	96	85	339回
天頂光観測	58	48	4		10	67	51	135	99	472回
月光観測										
年 月	1985/3	4	5	6	7	8	9	計		
観測回数	7	13	18	4	3	2	1	48回		

オゾン全量の年変化と 30 mb の気温変化を図 10 に示す。オゾン全量の年変化を見ると、冬期間は少なく、春から夏に多いという傾向は例年と同じである。また、30 mb の気温が上昇する 9 月から 11 月にかけてオゾン量の増減の変化が大きく、オゾン量の増加と気温の上昇の時期もよく一致している。

年間を通したオゾン全量は、例年になく低い値を示している (JAPAN METEOROLOGICAL

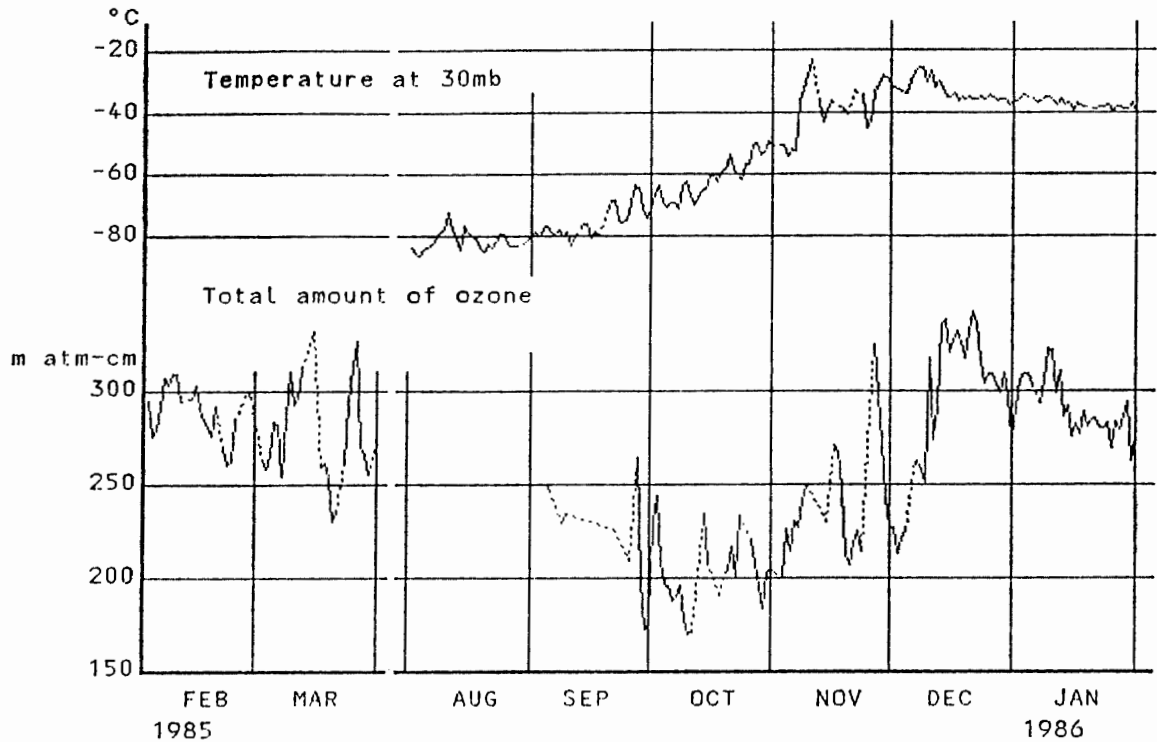


図 10 オゾン全量の年変化と 30 mb 面気温変化

Fig. 10. Annual variation of total amount of ozone and 30-mb air temperature.

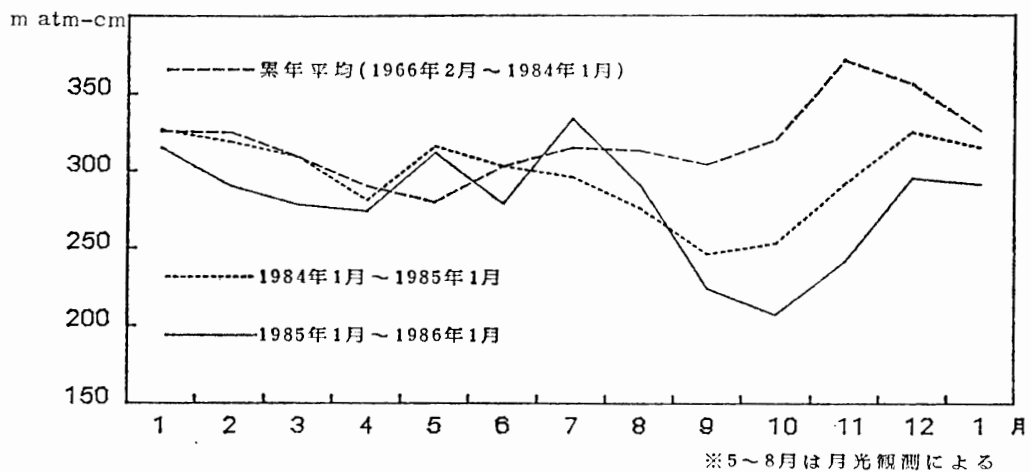


図 11 オゾン全量値 (月平均値) の変化

Fig. 11. Monthly variation of total amount of ozone.

※5～8月は月光観測による

AGENCY, 1986). 9月未から10月にかけて200 (m atm-cm) を下回る日が続出し、10月11日に観測開始以来の最低値 176 (m atm-cm) を記録した。

図 11 は観測開始から 1983 年までの累年と、1984 年そして 1985 年の年による各月の推移を表したものである。この図においても 1985 年の観測では、月光観測による期間を除いて観測開始以来の最低を記録している。特に 9 月から 12 月において、累年および前年の観測値と比較した場合、減少傾向の著しい点が注目される(近藤, 1987)。

5. 天気解析

5.1. 利用した資料

天気解析のため、昭和基地における地上および高層気象観測資料の他に次の資料を利用した。

1) FAX 天気図: マラジョージナヤ基地放送の 00, 12 GMT の 500 mb 等圧面天気図, 00, 06, 12 GMT の地上天気図, 06 GMT の気象衛星雲解析図, およびキャンベラ放送の 00, 12 GMT の 500 mb 等圧面天気図, 地上天気図, 48 時間予想図。

2) 東南極大陸各基地の観測資料: モーソン基地経由で入電するサナエ, ノボラザレフスカヤ, マラジョージナヤ, モーソン各基地の 00, 06, 12, 18 GMT の地上気象観測資料および 00, 12 GMT の高層気象観測資料。また, 内陸部にあるみずほ基地の 12 GMT の地上気象観測資料。

3) 気象衛星雲写真: NOAA-6, 8, 9 号の IR または VIS の雲写真。

4) ロボット気象計: S16 のロボット気象計による気温・風速の実況資料。

5.2. 経過

一年間を通して常時得られた資料は、昭和基地における気象観測資料と衛星雲写真であった。昭和基地の高層気象観測資料から気温、成分別風速の高度別変化図を日々作成した。他の基地の資料は、電波伝搬の不良などもあって入手率があまり良くなかったが、昭和基地の地上資料と併せてタイムシーケンスを作成した。衛星雲写真は主に NOAA-9 号を受信し、VIS を優先して受画した。VIS で受画できない冬期間は、IR のみを受信した。これらの資料と FAX 天気図を利用して解析を行った。FAX 天気図は例年のどおり連続して安定した受画は得られず、気圧系の追跡などに支障をきたした。基地における日常作業の便と、各種オペレーションのために、必要に応じて天気解説を行い、要求があれば予報も行った。しかし、大きな気圧系の変化はある程度判断できても、昭和基地で入手できる資料だけでは、直接天気に影響する細かいじょう乱の動き等を把握することは困難で、十分きめの細かい情報を提供することはできなかった。入手できる資料が限られている現状に比べ、各種オペレーション時にはますます細かい気象情報が要求されるようになってきている。これらの要望に応えるためにも、今後はより積極的な衛星利用(情報交換、高解像度の受画装置の導入など)

が望まれる。

5.3. 7月16日のみずほ基地の低温について

昭和基地より約 270 km 離れた内陸氷床上にあるみずほ基地(標高 2230 m)では、7月14日から大きく気温が下がり始め、7月16日には -61.9°C の最低気温を記録した (KIKUCHI *et al.*, 1986). これは今までの最低気温 -58.4°C (1982年8月22日) を下回り、1976年のみずほ基地観測開始以来の最低記録となった。また、同日の昭和基地最低気温 -28.0°C や、同日 00 GMT の昭和基地上空 700 mb (高度 2397 m) の気温 -28.7°C よりも 30°C 以上低い。このような低温が出現した状況について、若干の解析を試みた。

図 12 に 7月14-16日のみずほ基地の気象要素の変化を示す。2日間で約 20°C も気温が下降している。この間の風は、E-ESE, 10-12 m/s で、平均的なカタバ風であった。また、天気はほぼ快晴で並～弱の地吹雪の状態が続いた。14-16日には、氷床表面が冷却収縮して割れる氷震現象が盛んに発生し、表層氷の冷却が大きいことを示している。7月15日の日平均現地気圧は 705.3 mb で、この年4位の低い値であった。

過去に -57°C 以下を記録した4例について、気温の経過を比較した (図 13)。気温降下量で見ると 1979年6月12日 ($T_{\min} = -57.7^{\circ}\text{C}$) とほぼ同じで、今回の方が時間スケールが長く、より低い温度で起きている。他の3例は現象の時間的・量的スケールが小さく、やや性格を異にするとと思われる。

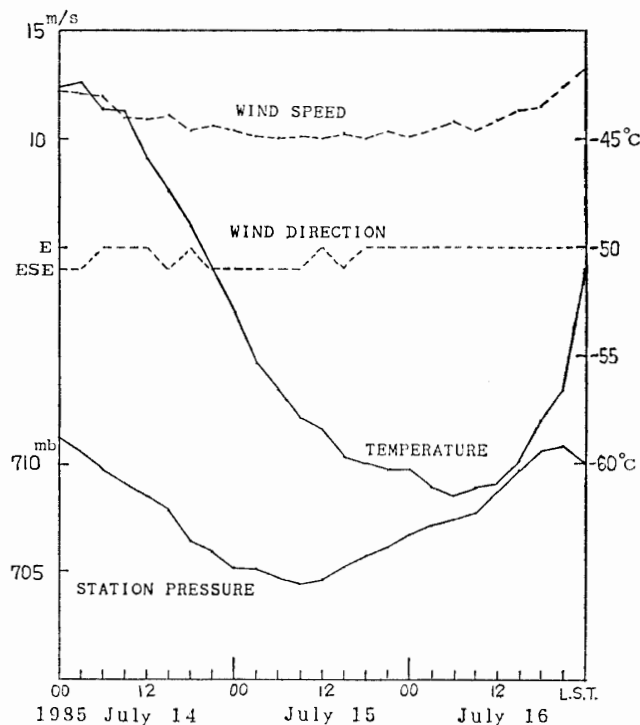


図 12 みずほ基地の気象変化

Fig. 12. Variation of synoptic data at Mizuho Station.

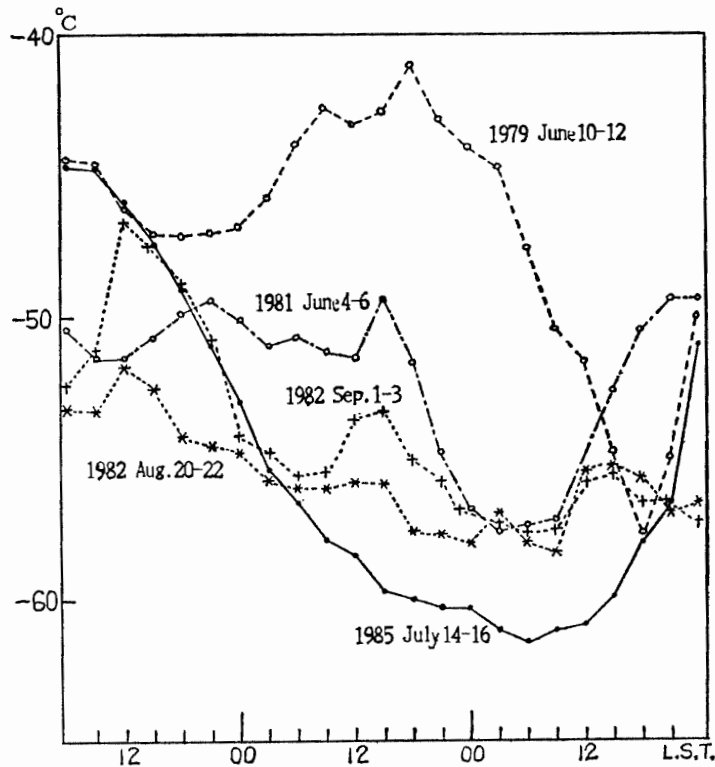


図 13 みずほ基地で $\leq -57^{\circ}\text{C}$ 以下になった例の気温変化

Fig. 13. Variation of air temperature in case of $T_{min} \leq -57^{\circ}\text{C}$ at Mizuho Station.

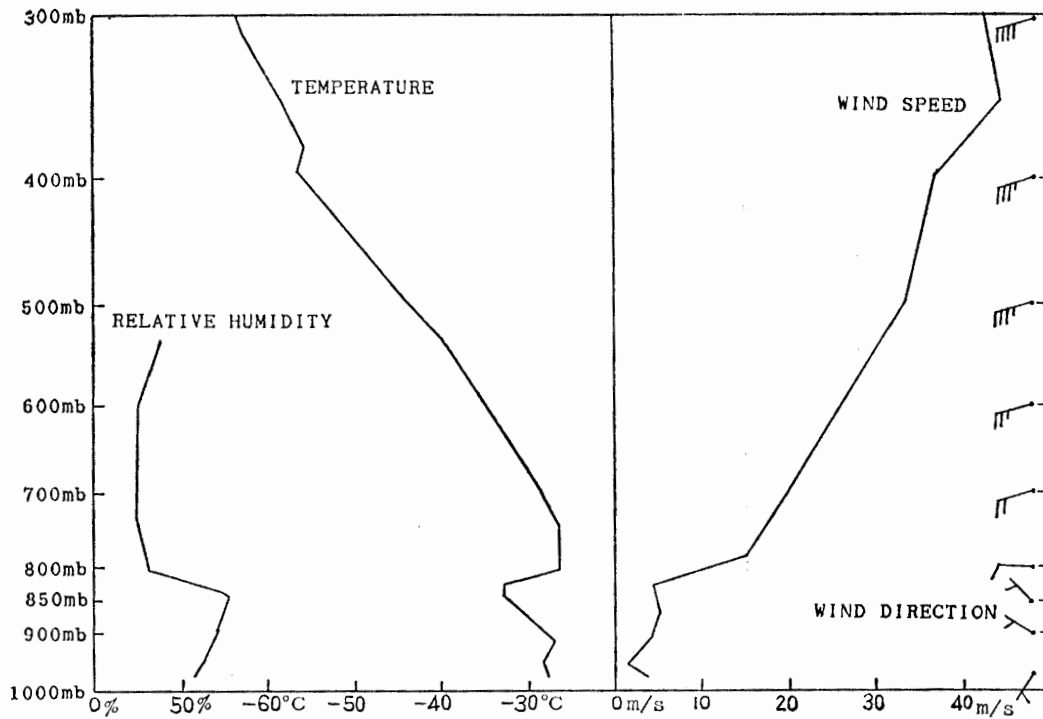


図 14 1985 年 7 月 16 日 00 GMT の昭和基地高層気象観測データ

Fig. 14. Vertical profile at Syowa Station on 16 July 1985, 00 GMT.

みずほ基地で最低気温を記録した時刻に近い7月16日00GMTの昭和基地上空の鉛直プロファイルを図14に示す。850-800mbの強い沈降性逆転層が特徴的である。この逆転層は15日00GMTに700mb付近で出現し、次第に高度を下げながら明瞭化したものである。また、この逆転層の上の800-500mbで、高度と共に風速が急に増大していることが注目される。500mbの風速33.2m/sは、1985年の500mb風速の大きい方から第6位であった。昭和基地では、通常800-500mbではあまり大きな風速差は見られないので、この鉛直風速シアは特異である。今回および1979年6月12日について、800-400mbのシアーホドグラフを図15に示す。800-700mbを中心にシアーが大きく、南西～北東方向のシアーになっている。これは、700mb以下の下層を中心に、北西～南東方向に著しい水平温度勾配があることを示している。昭和基地～みずほ基地間の下層大気温度差を見積もると、温度風の式から、

$$v_T = \frac{R}{f} \left(\frac{\partial \bar{T}}{\partial x} \right) \ln \left(\frac{p_1}{p_2} \right),$$

ここに、 v_T : 気圧 p_1, p_2 間の温度風の大きさ、

R : 空気の気体常数、

f : コリオリのパラメーター、

$\left(\frac{\partial \bar{T}}{\partial x} \right)$: 気層平均気温 \bar{T} の温度風ベクトルと直角方向の水平傾度、

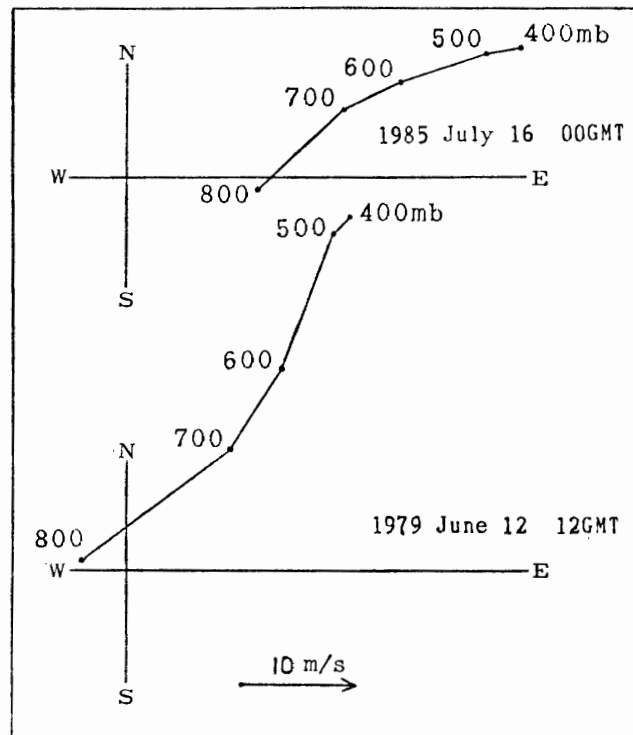


図15 風の鉛直シアーホドグラフ

Fig. 15. Vertical wind shear hodograph.

式の両辺を入れ換え,

$$\left(\frac{\partial \bar{T}}{\partial x}\right) = \frac{f}{R} \frac{v_T}{\ln(p_1/p_2)},$$

右边に, $p_1=800$ mb,

$p_2=700$ mb,

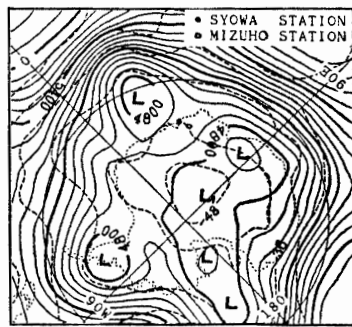
$v_T=10.4$ m·s⁻¹,

$f=1.37 \times 10^{-4}$ s⁻¹ (南緯 70° の値),

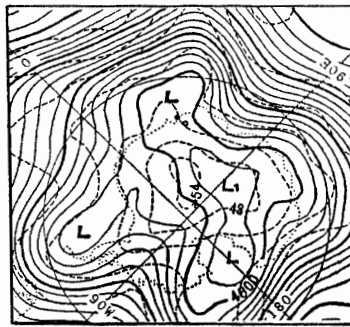
$R=2.87 \times 10^2$ m²·s⁻²·K⁻¹,

を代入すると,

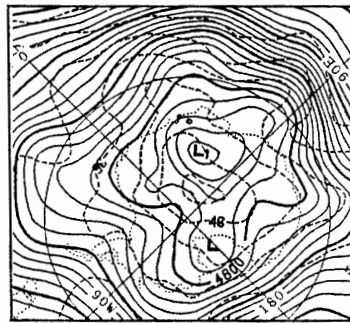
$$\left(\frac{\partial \bar{T}}{\partial x}\right) = 3.7 \times 10^{-5} \text{ K} \cdot \text{m}^{-1},$$



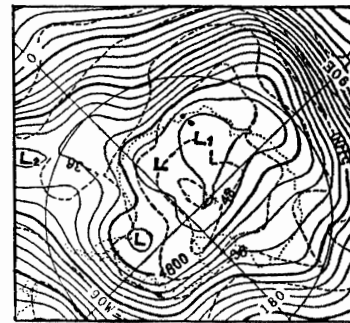
(a) 1985 July 12 1200GMT



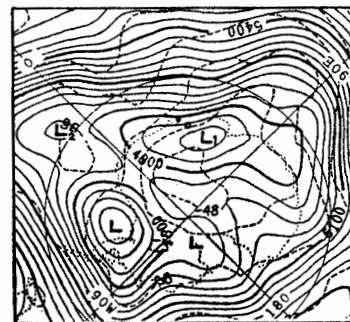
(b) 1985 July 13 1200GMT



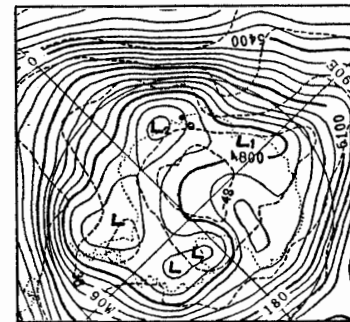
(c) 1985 July 14 1200GMT



(d) 1985 July 15 1200GMT



(e) 1985 July 16 1200GMT



(f) 1985 July 17 1200GMT

図 16 1985年7月12-17日の 500mb 天気図

Fig. 16. 500-mb weather map from July 12 to July 17, 1985.

これに、昭和基地～みずほ基地間の水平距離 $270 \times 10^3 \text{ m}$ をかけると、約 10K の温度差となり、今回の低温の一部分を説明するものである。

次に、気象庁長期予報課作成による南半球 500 mb 天気図を12日から17日まで図 16 に示す。注目する気圧系について追跡すると、12日に南極氷床の最も標高の高い地域で形成された寒冷低気圧 L_1 は、14日に規模が最大となり、中心位置をみずほ基地の方向に移した。 -48°C のエリアも広がり、一部はみずほ基地の近くまで北上している。 L_1 の中心は、15日にはみずほ基地のすぐ近くまで接近し、16日には東西に長く変形しながらやや東進している。13-15日の高度場と温度場の関係を見ると、寒気を中心からみずほ基地付近にかけて、常に寒気移流場となっており、この間寒気の補給、沈降が継続していたことがわかる。また、16日の L_1 中心から昭和基地にかけての等高度線の集中が注目され、この地域の強い 500 mb 風速および 500 mb 以下での大きな水平温度傾度の存在を示している。16日には、 L_1 が東西に長い形でゆっくり東進したため、みずほ基地の低温場も長く続いたと思われる。 L_1 は17日には東経 80° まで急速に移動し、代わって西経 10° の海洋上から南東進してきた低気圧 L_2 が昭和基地およびみずほ基地を勢力下に置き、みずほ基地の低温も急速に解消してゆくことになる。

以上の各種資料から定性的に考察すると、南極大陸上の第一級の寒冷低気圧がみずほ基地にごく接近し、低気圧の西側を回る寒気の補給が、長い大陸氷床上でさらに冷却されてカタバ風となり、みずほ基地の地上付近の記録的な低温状態を作りだしたものと推測される。

6. その他の観測

6.1. 波長別自記直達日射計

6.1.1. 概要

第 25 次観測隊に引き続き、波長別の直達日射観測を行った。本装置は受感部に開口角 4° の自記直達日射計 (型式 EKO MS-52F, No. S78-019-3) を用い、3種類のフィルター (OG1, RG2, RG8) を組み合わせて、 $0.30\text{--}0.53 \mu\text{m}$ と $0.63\text{--}0.70 \mu\text{m}$ の波長域の直達日射量を測定し、大気混濁度を算出するものである。

6.1.2. 経過

大きな故障は発生せず、ほぼ順調に経過した。感部の光軸合わせおよびフィルター清掃は、随時行った。直達光のない冬季は、赤道儀・感部共に取り外し、屋内にて保守整備を行った。

6.1.3. 観測結果

観測資料については気象庁発行の Antarctic Meteorological Data, Vols. 26, 27 (JAPAN METEOROLOGICAL AGENCY, 1987, 1988) の atmospheric turbidity data, B. Pyrheliometer の項を参照のこと。

図 17 に 12 時のデータによる Schüepf の混濁係数 $B_{0.5}$ の年平均値を、1980-1985 年につ

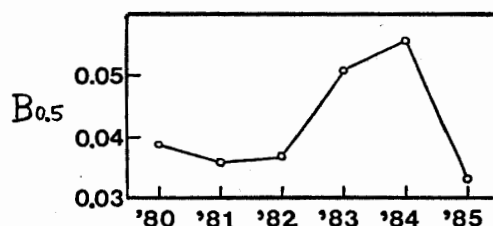


図 17 大気混濁係数の経年変化

Fig. 17. Variation of annual mean of atmospheric turbidity data.

いて示した。 $B_{0.5}$ は 1983-1984 年にかけて増加したが、1985 年は再び以前のレベルまで戻っている。このことは、次節 (6.2) に述べられているサンフォトメータの観測結果と考えあわせると、1982 年春のエルチチョン火山噴火による成層圏エアロゾルの全球的な増加が、南極上空にも及んでいたことを示していると考えられる (山内・志村, 1984; SHIOBARA *et al.*, 1987)。

6.2. サンフォトメータ

6.2.1. 概要

第 26 次観測隊では、サンフォトメータ (型式 EKO MS-110, No. ES82-486) を気象棟前室屋上に設置し、6 波長の大气混濁度測定を開始した。本装置は、368, 500, 675, 778, 862, 938 nm の 6 波長の干渉フィルターを内蔵し、開口角 2.5° の狭視野からの太陽放射をシリコンフォトダイオードにより波長別に測定する。感部は赤道儀によって常時太陽を追跡し、内部は約 25°C に温度調節されている。測定値はデータロガーを介してパーソナルコンピュータに取り込み、平均操作した上でおよそ 1 分ごとにフロッピーディスクに記録した。データは、大気路程 m が 6 以下の時刻のみ採用された。

6.2.2. 経過

1 月中は調整とテストを行い、2 月から観測を開始した。当初電源周波数と赤道儀水準の調整に手間どった他は、故障なく順調に観測を継続した。感部の光軸合わせおよび受光窓清掃は、毎日日の出後および随時行った。直達光のない冬季は、赤道儀・感部ともに取り外し、屋内にて保守整備を行った。

6.2.3. 観測結果

観測資料については、気象庁発行の Antarctic Meteorological Data, Vols. 26, 27 (JAPAN METEOROLOGICAL AGENCY, 1987, 1988) の atmospheric turbidity data, A. Sunphotometer の項を参照のこと。

大気外での波長別直達光の出力に相当する検定定数 J_0 は、北中時刻前、または後に、大気路程 m の最大値と最小値の差が、3 以上得られたデータの組から求めた。該当する半日ごとに、ラングレー法により J_0 を計算した。図 18 にラングレープロットの一例を示すが、各波長ともきれいな直線状となり、 J_0 決定の精度が良いことをうかがわせる。12月12-24日

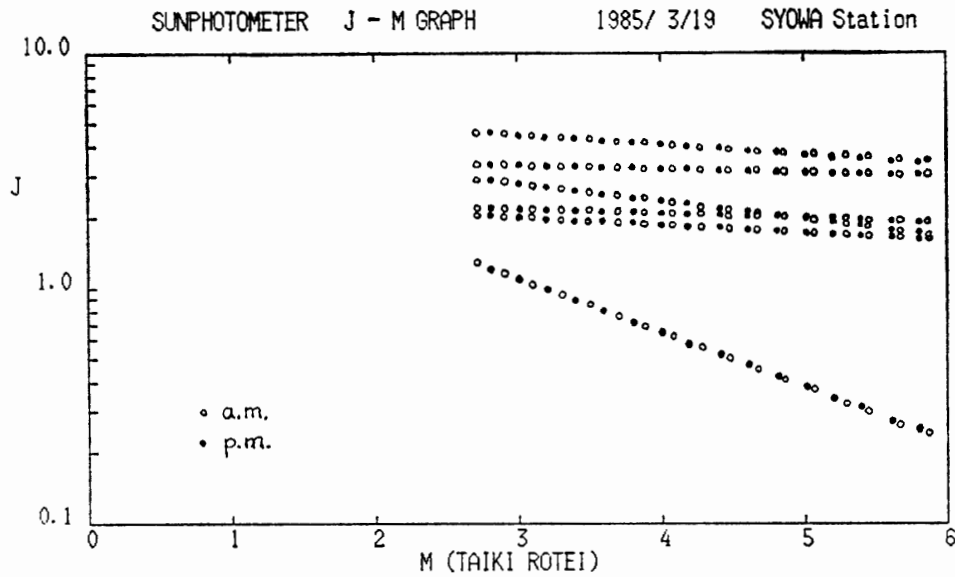


図 18 ラングレープロットの一例
 Fig. 18. An example of Langley plots.

表 10 検定定数 J_0 . () 内は標準偏差
 Table 10. The extraterrestrial irradiance at mean Sun-Earth distance (standard deviation).

期 間	データ数	波 長 (nm)					
		938	862	778	675	500	368
1985. 2. 3 3.19	7	6.07 (0.40)	3.81 (0.18)	2.58 (0.12)	2.63 (0.17)	4.79 (0.20)	5.57 (0.21)
9.28 11. 3	5	5.49 (0.27)	3.20 (0.08)	2.24 (0.06)	2.04 (0.04)	4.28 (0.07)	5.30 (0.09)
12.12 12.24	6	3.90 (0.30)	2.50 (0.17)	1.69 (0.14)	1.47 (0.12)	2.80 (1.29)	3.11 (0.38)
12.29 1986. 1.29	25	4.89 (0.30)	3.25 (0.09)	2.25 (0.08)	2.06 (0.06)	4.41 (0.12)	5.65 (0.16)

の J_0 は特に低い値になったが、この期間のラングレープロットは一日を通してきれいな直線状を示しており、 J_0 の値は妥当なものと思われる。12月29日以降は再び11月3日以前のレベルまで戻っているため、フィルターやセンサーの経時変化でなく、感部の電氣的不安定などが発生し、出力レベルが変化したものと考えられる。そのため、観測期間を4期に分け、表10に示すように期間別に平均して J_0 を決定した。

これらの J_0 を用いて求めた波長 500 nm のエアロゾルの光学的厚さ τ_a の日々の変化を図19に示す。 τ_a (500) の1985年2月から12月までの平均(31日分)は0.045となり、1980年の平均0.023 (MATSUBARA and KAWAGUCHI, 1983) の約2倍であった。しかしエルチチョ

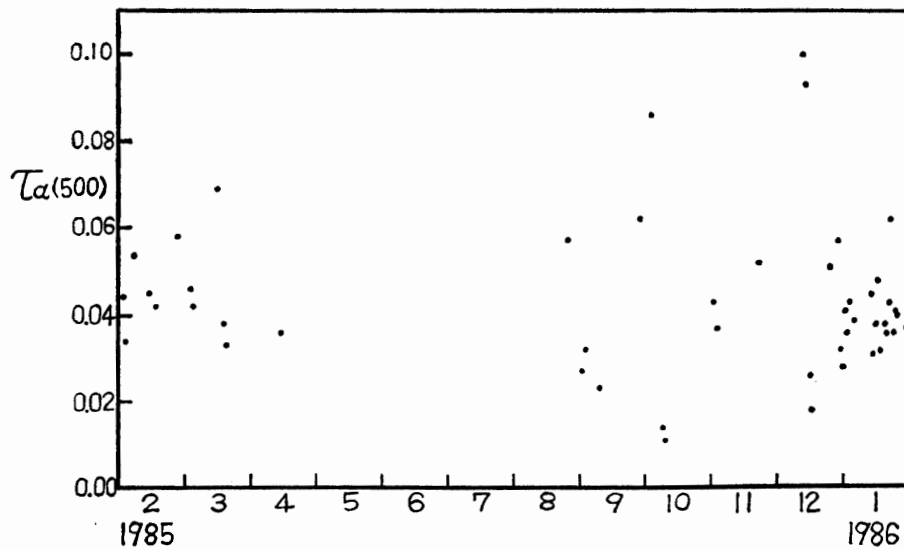


図 19 波長 500 nm のエアロゾルの光学的厚さの変動

Fig. 19. Time series of the aerosol optical thickness at $\lambda=500$ nm.

ソ火山噴火後の 1984 年の観測では、秋の 0.06-0.10 から、冬明け後に約 0.04 に下がっており (SHIOBARA *et al.*, 1987), 1985 年は 1984 年後半のレベルをほぼ引き継いでいる。さらに、1986 年 1 月の平均値は 0.040 で、1985 年 2 月に比べ約 13% 減少しており、エアロゾルの減少傾向はわずかながら続いていると思われる。

$\tau_a(500)$ の特に大きな値を記録した 10 月 3 日、12 月 12-13 日について、2 日前からの気象要素の変化を調べてみると、500 mb 高度・地上気圧の上昇、地上風速・全雲量の減少が見られ、大きなじょう乱接近後の天気回復期にあたっている。また、上空の風は、2 日前-1 日前にかけて、800-900 mb で 25 m/s 前後のやや強い北東風が吹いており、当日は 5 m/s 位に弱まっている。 $\tau_a(500)$ のやや大きい 8 月 25 日、9 月 28 日も、これと同様の変化を示している。これらのことから、 $\tau_a(500)$ の日々の変化は、起源の異なるエアロゾルを含む低緯度側の気団の流入に影響されるものと推察される。

Ångström の混濁係数 β と波長指数 α は、368, 500 nm の光学的厚さから求めた。 α はほぼ 1-2 の間に分布した。 α の季節変動は、秋から春にデータ数が少ないこともあって確認できなかった。

サンフォトメータによる大気混濁度のデータは、波長別自記直達日射計によるデータと必ずしも一致しない。今後はサンフォトメータによるデータの蓄積を重ねながら、他の観測方法と比較し、データの信頼性を検証していく必要がある。

6.3. 海水上の積雪量観測

積雪量の観測は、観測棟の沖合い約 200 m の海水上に一辺 30 m の方形に 9 本の竹ざおを立て観測した。3 月 10 日に設置し、3 月 17 日には第 1 回目の観測を行ったが、その後海氷が悪化し、流失したため、5 月 30 日に再設置した。以後は約 1 週間に 1 回の割合で計 34 回の

観測を行った。測定は5月30日の測定値を基準とし、各雪尺の露出部分を測り、前回との差を9本について平均した。

積雪量の変化とクラス別のブリザードの発生を図20に示す。積雪量の変化は7月の6回のB級ブリザードで急増し、5月までの観測が無くはっきりしないが、冬季に急増する型であったようだ。積雪量の最大値は、11月26日の42.0cmで例年より遅く、また12月の減少量も少なかった。

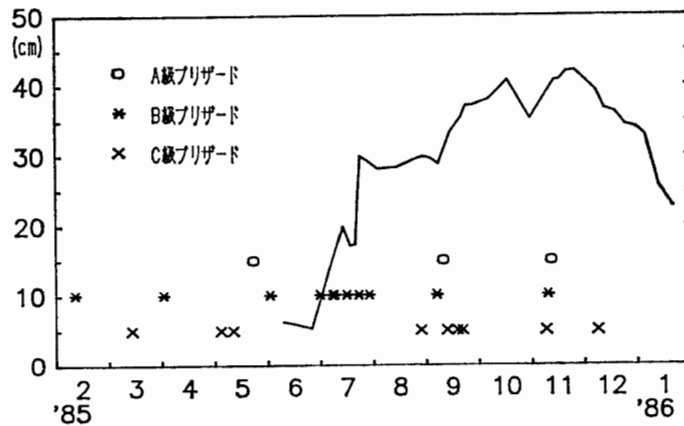


図 20 海氷上の積雪変化図

Fig. 20. Annual variation of snow accumulation and blizzard.

6.4. ロボット気象計

S16（見晴らし台）に設置したロボット気象計を第25次観測隊より引き継ぎ、気温と風速を観測した。観測は毎日2回（00, 12 GMT）と旅行隊出発時等の随時に行った。得られたデータは昭和基地の天気予報および旅行隊出発時の気象状況把握の参考資料として利用した。

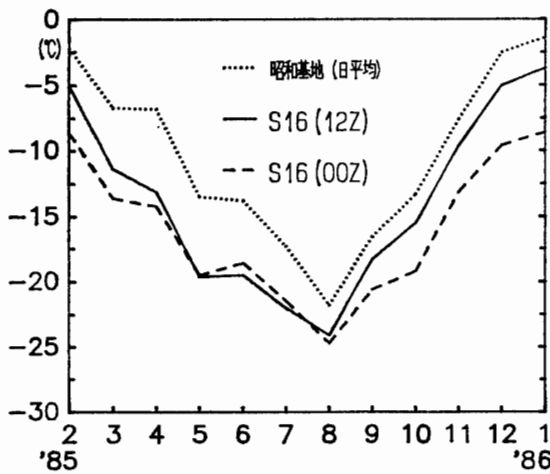


図 21 S16 月平均気温

Fig. 21. Monthly means of temperature at point S16.

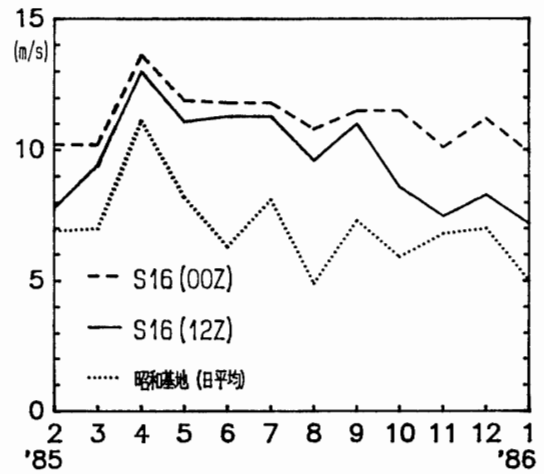


図 22 S16 月平均風速

Fig. 22. Monthly means of wind velocity at point S16.

なお、6月16日から7月12日までの間は、バッテリー電圧が降下したが、海氷状態が悪化しており交換できずに、欠測した。

月別の平均気温、風速を図21、図22に示す。S16は大陸斜面終端の雪面上にあるため、昭和基地との気温差を見ると昭和基地より5-6°C低い。平均風速では、昭和基地と比べて3 m/sほど強く、カタバ風の影響も受けている。

6.5. 野外気象観測

昭和基地での観測の他に、みずほ旅行に同行(8月、9月、10月期)し、ルート上で地上気象観測を何項目か行った。昭和基地では、これらの観測値を定時発信時に受け、定常予報業務の参考資料とした。また、みずほ基地に滞在(9月下旬-1月下旬)し、12 GMTの地上気象観測を行った。

6.6. 気象棟アースの現況

現在気象棟のアースは、気象棟西側に設置してあるスパットアースと、ヘリポート下の検潮所前に設置した海中アースを併用している。スパットアースは、すでに接地効果が悪化しており、海中アースの3-4倍程度高いアース抵抗値を持っている。両者を併用した接地効果は海中アースに負うところが大きい。今回の測定では、両者を併用したアース抵抗値で、冬季に約900オーム、夏季に約50オームを示している。

海中アースのアース抵抗低減を目的として、1月に新たな銅パイプ(100φ×2.5 m)を2本海中に投入し、導線を従来からの導線に接続した。これにより海中アースの抵抗値は2%程度改善された。

6.7. ヘリウムガス

第25次観測隊までは高層観測用の気球充填に、現地でアンモニアまたはメタノールを分解して生成した水素ガスを使用していた。このシステムは安全面と水素ガス発生機の維持の面で様々な問題があり、主として火災などの事故も何回か発生した。これらの解決策としてヘリウムガスへの切り替えが以前から検討されていたが、「しらせ」の就航により輸送力が増強されたこともあって、今回ようやく実現の運びとなった(山本ら、1988)。

第26次観測隊では7 m³(一部6 m³)ポンペ412本を図23に示す8本1組のカードル44組、バラポンペ60本の形で基地に持ち込んだ。カードルは放球棟付近の屋外に設置し、集合管、減圧弁を経て、ヘリウムガスを充填室に導入、さらにここには切り替えによって同時に3組までのカードルが使用できるよう分配ヘッダーを設けた。またバラポンペはカードル交換時の非常用として、すべて充填室内に収容した。

カードルの設置場所については、ドリフトの影響がどの程度出るのか全く不明であったので、とりあえず図24のA~Dの4カ所に2段重ねで分散設置し、様子を見ることにした。また特にA地点はテストケースとして、ドラム缶で置台を作り、約1 mかさ上げした。結果としては、A、B両地点の気象棟側とD地点の山側にドリフトが付き、特にB地点のカー

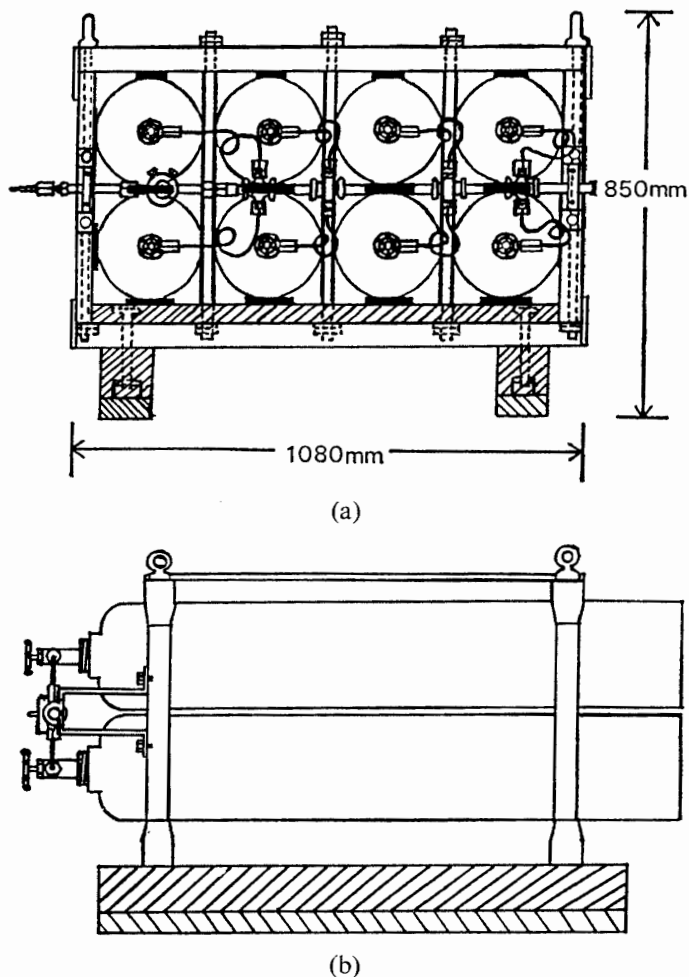


図 23 ヘリウムカードル概観. (a) 正面図, (b) 側面図
 Fig. 23. Figure of helium gas cadre. (a) Front view, (b) Side view.

ドルは冬明けにはすべて埋まってしまった。

ヘリウムガスは年間をとおして、高層気象観測に 367 本使用し、観測以外に水素ガスタンク内残留ガス撤去等に 21 本使用した。

寒冷時、強風時には、集合管の交換に苦勞し、また12月にはカードル撤去の準備として、砂まき、除雪が必要であったが、大きなトラブルもなく1年間運用できた。

7. 結 び

第 26 次観測隊の気象定常観測を遂行するにあたり、昼夜業務に対するご配慮および種々のご協力をいただいた福西浩越冬隊長をはじめ、第 26 次越冬隊の皆様にあらためてお礼を申し上げます。

また、この報告をまとめるにあたり国立極地研究所川口貞男教授、気象庁南極観測事務室長林則雄氏、気象研究所気候研究部塩原匡貴氏、札幌管区気象台予報課金戸進氏にご指導をいただいた。ここに厚く感謝の意を表します。

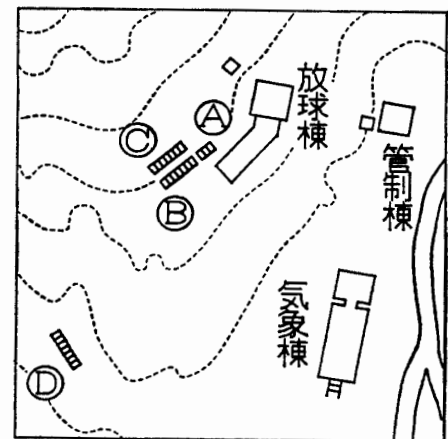


図 24 ヘリウムカードル配置図
 Fig. 24. Distribution of helium gas cadres.

文 献

- JAPAN METEOROLOGICAL AGENCY (1986): Total amount of ozone (1981–1985). *Antarct. Meteorol. Data, Spec. Vol.*, **4**, 1–28.
- JAPAN METEOROLOGICAL AGENCY (1987): Meteorological data at the Syowa Station in 1985. *Antarct. Meteorol. Data*, **26**, 258 p.
- JAPAN METEOROLOGICAL AGENCY (1988): Meteorological data at the Syowa Station in 1986. *Antarct. Meteorol. Data*, **27**, 273 p.
- KIKUCHI, T., SHIMAMOTO, T., OKUHIRA, F. and AGETA, Y. (1986): Meteorological data at Mizuho Station, Antarctica in 1985. *JARE Data Rep.*, **120** (Meteorol. 19), 78 p.
- 近藤幸治 (1987): 南極の春期成層圏オゾンの急減. *気象庁研究時報*, **39**, 57–66.
- MATSUBARA, K. and KAWAGUCHI, S. (1983): Spectral extinction measurement by sunphotometer at Syowa Station, Antarctica. *Mem. Natl Inst. Polar Res., Spec. Issue*, **29**, 85–93.
- SHIOBARA, M., TANAKA, M., NAKAJIMA, T. and OGAWA, H. (1987): Spectral measurement of direct solar radiation and the sky brightness distribution at Syowa Station, Antarctica. *Atmospheric Radiation Progress and Prospects. Proceeding of the Beijing International Radiation Symposium*, ed. by KUO-NAN Liou and ZHOU Xiuji. Beijing, Science Press, 629–637.
- 塚村浩二・矢野隆夫・近藤幸治・岩下剛己 (1988): 第24次南極地域観測隊気象部門報告 1983. *南極資料*, **32**, 187–210.
- 山本雄次・田中定彦・稲川 謙・高尾俊則 (1988): 第25次南極地域観測隊気象部門報告 1984. *南極資料*, **32**, 308–333.
- 山内豊太郎・志村英洋 (1984): エルチヨン噴火と大気混濁度の変動. *天気*, **31**, 533–544.

(1989年3月24日受付; 1989年5月8日改訂稿受理)