

第 22 次南極地域観測隊気象部門報告書 1981

手塚正一*・佐藤元保*・佐久間喜代志*・馬淵和雄*

Meteorological Observations at Syowa Station in 1981
by the 22nd Japanese Antarctic Research ExpeditionMasaichi TEZUKA*, Motoyasu SATOH*, Kiyoshi SAKUMA*
and Kazuo MABUCHI*

Abstract: This paper describes the results of meteorological observations (mainly surface and aerological) carried out by meteorological observation members of the 22nd Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-22) at Syowa Station for the period from 1 February 1981 to 31 January 1982. The observations and the statistics of surface and aerological data were automatically processed by using the whole of the Automated Meteorological Observation System (AMOS) for the first time. But trouble occurred in disk equipment of the system in September 1981. Since then, the upper air observations had to be made in the same ways as until JARE-20. The methods of the other observations and statistics of data were almost the same as JARE-21. Concerning the equipment, a new type instrument screen and CVCF (Constant Voltage & Constant Frequency) were installed. This paper also describes the results of the experiment of spectral analysis of the upper air observations.

要旨: この報告は第 22 次日本南極地域観測越冬隊気象部門が、1981 年 2 月 1 日から 1982 年 1 月 31 日まで昭和基地において行った、主として地上および高層気象観測の結果をまとめたものである。地上および高層気象観測は、総合自動気象観測装置 (AMOS) 全体を初めて使用し、観測・統計の自動処理を行ったが、ディスク装置が 9 月に故障したことにより、以後の高層気象観測は第 20 次観測隊までと同じ方法で行った。その他の観測方法、結果の取り扱いなどは、ほぼ第 21 次観測隊と同じである。設備については、新型百葉箱および CVCF の新設を行った。なお、この報告には高層気象観測資料のスペクトル解析を試みたものも示した。

1. はじめに

第 22 次南極地域観測越冬隊気象部門は、1981 年 2 月 1 日から 1982 年 1 月 31 日までの 1 年間に担当し諸観測を行った。

地上および高層気象観測共に初めて総合自動気象観測装置の機能をフルに生かし、観測・統計処理などシステムの全面的運用を行ったのが今次隊の特徴である。ただ、高層観測については、装置の故障のために観測→計算→電報作成の自動処理を 9 月で打ち切り、従来の観測方法に戻らざるを得なかった。

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

また、新型百葉箱を設置し使用したことにより、ブリザード時でも露点温度の欠測が避けられるようになった。

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。

連続記録および毎正時値の記録は、総合自動気象観測装置 (AMOS) により、雲、視程、天気については、1日4回 (00, 06, 12, 18 GMT)、その他の大気現象は随時目視により観測した。

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に通報した。AMOS は第 21 次観測隊で搬入、設置した電子計算機によって処理を行う観測装置であるが、地上系は電源部故障のため第 21 次観測隊では運用できず、感部を含むすべてが第 22 次観測隊から運用開始となった。しかし、統計、作表などの処理を行うディスクドライブ装置が9月に修理不能の故障を起こすなど大小のトラブルが続き、メンテナンスにかなりの時間を要した。

また、第 22 次観測隊では強制通風式新型百葉箱を設置し、気温と露点温度の各感部を取り付け、従来の露場ポール付きの感部と通年並行して観測を行った。その結果、新型百葉箱では、従来たびたび見られたブリザード時の感部の雪づまりによる露点温度の欠測は1度もなく、1年を通して良好なデータが得られた (後述)。そのほかの測器については大きな障害はなく、ほぼ順調に経過した。表 1 に使用測器を示す。

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	隔測水銀自記気圧計	S-172	ステーション型 (MAMS 用)
気 温	白金抵抗温度計	PT-3	100 Ω/at 0°C
露 点 温 度	塩化リチウム露点温度計	DW-2	235.116 Ω/at 0°C
風 向・風 速	風車型風向風速計	KE-111	ベクトル・アナログ式
全 天 日 射 量	熱電堆式全天日射計 A 型	MS-43F	5 mV/cal·cm ⁻² ·min ⁻¹
日 照	スリット回転式日照計	SSR-360	0.3 cal/cm ² ·min

2.2. 観測結果

1年を通して風が強く、年平均風速は 7.0 m/s と、基地開設以来の記録となった。気温も前年ほどではないが、1年を通じて高めに経過した。

以下に 1981 年 2 月から 1982 年 1 月までの天気概況を示す。

2 月：上旬は好天に恵まれ、特に日照時間は記録的であった。中旬はほぼ平年なみに経過、下旬は風の強い日や、南風による積雪の多い日もあった。東オングル島の積雪のほとんどが 23 日までに消失した。

3 月：前半は穏やかな晴天が続いたため、後半には雪の舞う日が続いたにもかかわらず、3 月としての日照時間の多さ、平均雲量の少なさは記録的となった。特に上旬の日照時間、平均雲量はこれまでの最高の記録となった。

4 月：雲の多い日が多く、気温は高めに経過した。特に下旬は平均気温の高さ、平均風速の強さ、日照時間の少なさがそれぞれこれまでの最高の記録となった。28 日には越冬初のブリザードに見舞われた。

5 月：雲の多い日が続き、日照時間は 5 月としては最低の記録となった。気温はやや高めに経過した。中、下旬にかけて風の強い日が多く、ブリザードにも数回見舞われた。

6 月：上旬は寒い日もあり、平均気温も平年に比べ 3°C 低かったが、風は弱く、晴れの日が多かった。中旬は比較的穏やかであった。下旬は平均気温が平年より 4°C も高く、これまでの最高の記録となった。相変わらず岩肌の露出する所が多く、砂嵐に見舞われた。

7 月：気温は高め、曇天で風の強い日が多かった。風速をはじめ、各種の記録更新が多い月であった。上旬は各要素とも平年なみであったが、中旬は最高気温、最大風速ともこれまでの最高を記録した。下旬は悪天候続きであった。

8 月：上旬はブリザードが 5 日間も続き、気温は高く日照時間は 0 で、7 月に引き続き不照が続いた。中旬は快晴日数 5 で穏やかに経過した。下旬は 23 日のブリザードで記録的な風が吹いたが、晴れの日が多く気温は平年より 5°C 以上も高った。

9 月：4-6 日にかけて A 級ブリザードがあり、開設以来第 2 位の強風を記録した。その後やや雲の多い日が続いたが、全般に気温もほぼ平均なみで穏やかな月となった。

10 月：月平均気温は -15.5°C と、10 月としては第 2 位の寒さとなり、中旬を除いては雲の多いぐずついた天気が続き、ブリザードも多かった。中旬は日照時間が多く、また平均気温は -22.3°C と 10 月としての最低を記録した。積雪が多く、海氷の成長があった。

11 月：最高気温はやや低めに経過し、30 日によりやくプラスとなった。天気は上旬後半から中旬にかけてと下旬中頃はよかったが、他はぐずつきぎみで、特に中旬後半は吹雪きもよりの風の強い日が続いた。

12 月：悪天が続き、曇天日数、雪日数ともに 20 日を数え、日照時間は 12 月として 2 番目の低い値となった。1 日のブリザードでは 12 月としては第 1 位の風速を記録し、その後も風の強い日が続いた。気温はやや低めに経過した。

1 月：前半は気温はやや高めで雲が多く、風も強かった。後半は逆に気温はやや低め、晴れ間が多く穏やかな日が続いた。

図 1 と表 2 に 1 年間の観測結果を、また、表 3 にブリザード統計表を示す。

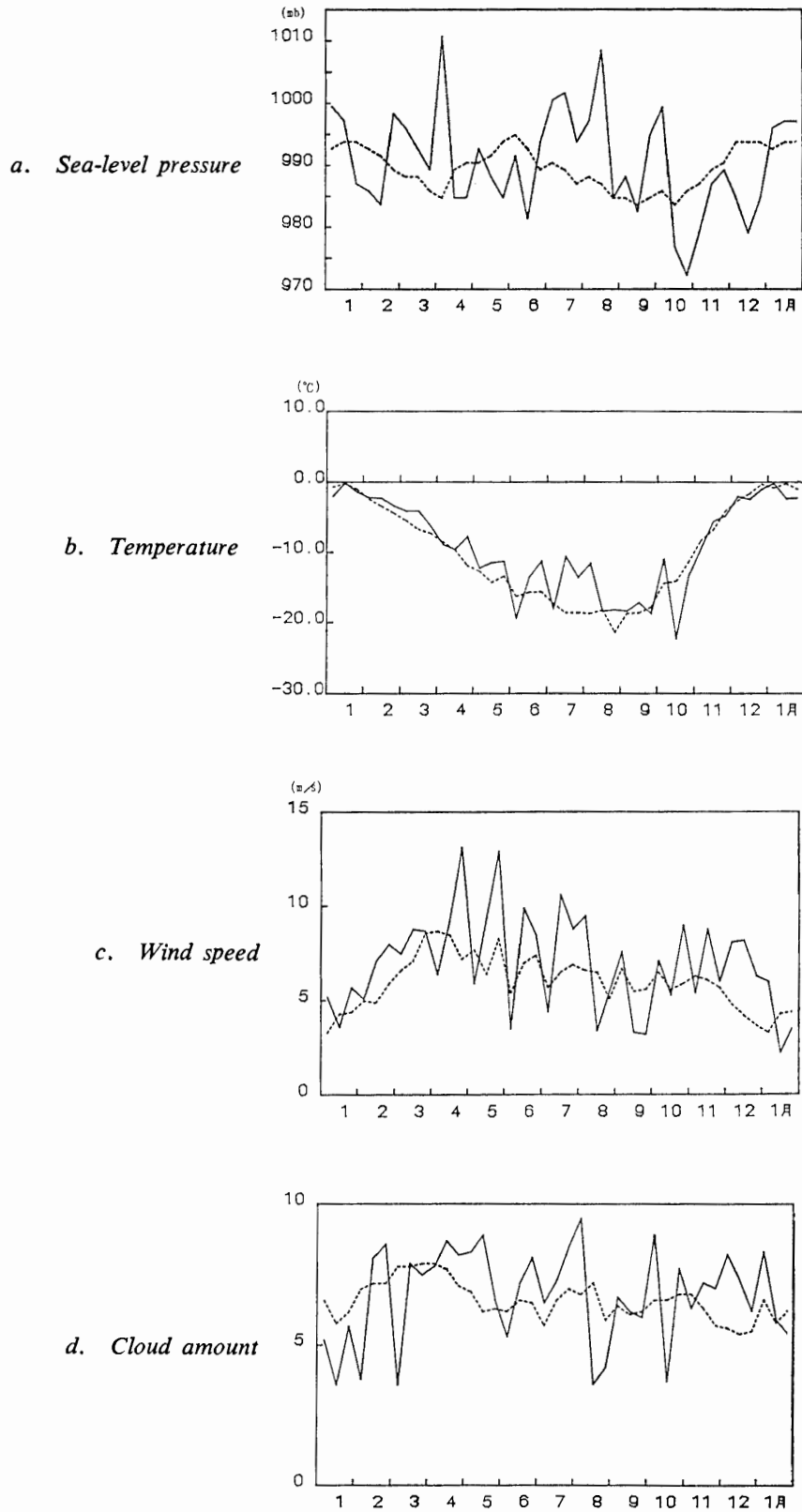


図 1 旬別気象変化図 (1981 年 1 月-1982 年 1 月)。破線は累年平均値を示す
 Fig. 1. Annual variation of ten-day mean values in 1981-1982. A broken line denotes the inter-annual mean values.

表 2 月 別 気 象 表
Table 2. Monthly summaries of surface observation in 1981-1982.

気象要素		期 間												年 平 均 (合 計)	1982年 1 月		
		1981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)		991.2	986.0	989.6	990.5	986.4	986.9	994.8	993.3	986.2	981.3	983.3	981.3	987.6	993.9		
平均気温 (°C)		-1.2	-2.6	-4.9	-8.8	-11.7	-14.8	-14.1	-16.1	-18.1	-15.5	-6.6	-1.8	-9.7	-1.6		
最高気温	極起	6.0	3.4	0.3	-3.4	-4.6	-4.0	-2.9	-4.2	5.5	-3.9	0.5	6.0	6.0*	4.0		
	値日	15	7	3	30	21	29	12	4	19	6	30	28			1月15日, 12月28日	
最低気温	極起	-8.7	-10.7	-15.3	-17.7	-22.1	-34.8	-25.8	-31.2	-29.0	-32.3	-17.9	-9.3	-34.8*	-9.9		
	値日	7	26	31	13	9	6	17	12	15	18	3	12			6月6日	
平均湿度 (%)		61	71	66	72	65	61	70	65	60	71	73	75	68	68		
平均雲量		4.9	6.7	6.4	8.3	7.8	6.9	7.5	5.7	6.3	6.8	6.9	7.3	6.8	6.5		
平均風速 (m/s)		2.6	6.6	8.3	9.6	9.5	7.3	8.0	6.1	4.7	7.2	6.7	7.5	7.0	3.9		
最大風速	10分間平均 (m/s)	17.7	27.7	25.7	29.0	33.4	34.9	39.8	37.2	44.2	27.0	29.9	33.1	44.2*	19.1		
	同風向	NE	NE	ENE	ENE	NE	E	NE	NE	NE	NE	NE	NE			NE	NE
	同瞬間	9	21	25	28	18	18	11	23	5	28	30	1			9月5日	6
	同風向	NE	NE	ENE	NE	NE	E	NE	NE	NE	NE	NE	NE			NE	NE
最大風速	10分間平均 (m/s)	22.1	34.4	31.1	37.3	41.6	41.8	48.7	47.2	55.8	34.7	36.2	41.6	55.8*	25.4		
	同風向	NE	NE	ENE	NE	NE	E	NE	NE	NE	NE	NE	NE			NE	NE
	同瞬間	9	21	25	27	18	18	11	23	5	28	30	1			9月5日	6
	同風向	NE	NE	ENE	NE	NE	E	NE	NE	NE	NE	NE	NE			NE	NE
日照時間 (h)		387.4	235.4	202.5	39.7	6.9	—	0.0	84.3	153.7	193.1	339.8	356.3	1999.1**	358.0		
日照率 (%)		55	49	51	15	6	—	0	39	46	40	54	48	45	51		
水平面日射量 (MJ/m ²)		852.1	409.8	253.1	57.9	4.7	—	0.5	48.2	192.3	439.3	723.9	867.0	3848.8**	780.3		
暴風日数	10.0-14.9 m/s	2	6	14	8	9	6	3	9	11	3	11	8	90**	9		
	15.0-28.9 m/s	1	12	12	17	13	11	10	2	1	17	10	14			120**	5
	29.0 m/s~	0	0	0	1	4	3	6	6	2	0	1	1			24**	0
	合計	3	18	26	26	26	20	19	17	14	20	22	23			234**	14
天気日数	快曇	12	2	4	1	2	2	1	8	5	6	4	3	50**	4		
	晴	8	12	12	18	16	10	13	14	10	19	17	17			166**	14
	雲量<1.5	8	16	14	22	16	16	21	15	16	20	19	20			203**	7
	雲量≥8.5	4	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0			8**	2
ブリザード日数	A	0	0	0	0	2	0	5	5	3	0	1	1	17**	0		
	B	0	0	0	0	0	0	1	2	0	10	2	0			15**	0
	C	0	0	0	3	2	2	4	0	0	2	0	0			13**	0

*: 年極値, **: 年合計

表3 プリザード統計表
Table 3. The date of heavy snowstorms (blizzard).

	開始日時 日時分	終了日時 日時分	継続時間 時間分	階級	最大風速 (m/s)	風向	起日	最大瞬間風速 (m/s)	風向	起日	最低気圧 (mb)
1981年4月	27 15 10	28 00 30	9 20	C	28.8	NE	27	37.3	NE	27	957.8
	28 16 00	29 01 40	9 40	C	29.0	ENE	28	36.3	ENE	28	
5月	18 17 20	19 00 20	8 00	C	33.4	NE	18	41.6	NE	18	957.9 957.1
	21 06 50	22 02 40	19 50	A	32.5	NE	21	39.4	NE	21	
6月	28 18 15	29 13 40	19 25	C	20.4	NE	28	25.8	NE	28	
7月	4 22 30	5 05 00	6 30	C	21.4	NE	4	26.7	NE	4	960.5
	11 14 10	12 21 10	31 00	A	39.8	NE	11	48.7	NE	11	
	14 07 00	14 19 10	12 10	B	30.2	NE	14	37.2	NE	14	
	19 15 50	19 23 20	7 30	C	26.7	ENE	19	34.7	ENE	19	
	26 01 00	26 23 10	22 10	A	32.1	ENE	26	38.9	ENE	26	
	29 09 05	29 22 00	12 55	C	32.6	NE	29	41.1	NE	29	
	30 09 30	31 06 50	21 20	A	38.8	ENE	30	46.9	ENE	30	
8月	3 16 40	4 17 30	24 50	B	31.3	ENE	4	38.7	ENE	3	966.0
	6 14 30	8 06 40	40 10	A	33.6	ENE	6	42.6	ENE	6	
	22 13 30	23 13 10	23 40	A	37.2	NE	23	47.2	NE	23	
9月	4 11 20	6 03 20	40 00	A	44.2	NE	5	55.8	NE	5	953.2
10月	2 13 00	3 03 30	14 30	B	22.8	NE	2	29.5	NE	2	960.5 954.7
	4 16 20	5 02 00	9 40	C	20.7	NE	4	25.0	NE	4	
	11 05 30	13 01 30	44 00	B	23.9	NE	12	29.8	NE	12	
	21 07 00	22 01 30	18 30	B	24.8	NE	21	31.1	NE	21	
	27 21 40	29 01 30	27 50	B	27.0	NE	28	34.7	NE	28	
11月	15 01 20	16 03 50	26 30	B	28.0	NE	15	35.1	NE	15	
	30 20 10	—									
12月	—	1 14 00	17 50	A	33.1	NE	1	41.6	NE	1	960.6

・階級分類

A 級: 視程 100 m 未満, 平均風速 25 m/s 以上, 継続時間 6 時間以上

B 級: " 1000 m " , " 15 m/s " , " 12 "

C 級: " 1000 m " , " 10 m/s " , " 6 "

・開始, 終了日時および継続時間は, そのプリザードがC級以上の強度となった時間である。

・最低気圧は, 海面気圧が 970 mb 以下になったものについてのみ, 示してある。

3. 高層気象観測

3.1. 観測方法および測器

昭和基地における高層観測は、第 21 次観測隊による AMOS の導入により、計算機による自動処理が可能となった。

観測は 1 日 2 回 (00, 12 GMT) 行ったが、毎日曜日の 12 GMT は定期欠測とした。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枢へ通報した。観測に使用した器材の一覧を表 4 に示す。

3.2. 経 過

観測状況を表 5 に示す。第 22 次観測隊による定常観測業務は、1981 年 2 月 1 日 00 GMT より開始された。AMOS 高層系は、1980 年 12 月 20 日の磁気ディスク装置電源部の故障により、正副交互使用が不可能な状態にあったが、1981 年 3 月 12 日 12 GMT の

表 4 高層観測器材一覧表

Table 4. Instruments and sensors of aerological observation.

南極 78 型レーウィンゾンデ

センサー	気 気 湿	圧 温 度	スミスパン製 60 mm φ 抵抗板式空盒気圧計 小型ダイオードタイプガラスコートサーミスタ (白色塗装) カーボンタイプ湿度計
電 気		池 球	B 78 南極型注水電池 600 g 気球, 浮力 2200-2500 g
そ の 他			66 型遅動式巻下器 (強風時使用) PA72 型追跡補助灯 (夜間使用)

ゾンデ追跡装置

JMA-D55B-2 型自動追跡記録型方向探知機

計算処理装置

AMOS (高層系)	中央処理装置 入出力装置 出力装置	メインメモリー: 64K ワード HP2113E 補助メモリー: 20M バイト磁気ディスクドライブ HP7906 コントローラ HP13037B グラフィックディスプレイ: HP2648A プリンター: HP2635A 紙テープ受信さん孔装置: TP30 コード変換器: 3524S
そ の 他		YHP モデル 67 卓上計算機 " モデル 20 " " Type 3066 ペンレコーダー

注) 1981 年 2-8 月 AMOS 使用

1981 年 9 月-1982 年 1 月モデル 67, 20 およびペンレコーダー使用

表 5 高層観測状況一覧表

Table 5. Numbers of times and reached heights of aerological observation.

	飛揚回数	有効観測回数	再観測回数	欠測回数	資料欠除回数	平均到達高度		最高到達高度	
						(km)	(mb)	(km)	(mb)
1981年 2月	59	51	8	4	1	26.4	32.6	32.2	8.9
3月	59	54	5	5	3	26.0	24.9	30.2	11.2
4月	61	56	5	4	0	24.3	26.3	28.9	12.0
5月	62	57	5	5	0	22.2	33.6	27.9	11.0
6月	61	56	5	4	0	23.3	27.6	28.2	10.4
7月	57	55	2	5	2	23.0	25.2	25.7	14.5
8月	57	57	0	5	0	23.2	24.8	27.4	11.4
9月	57	54	3	5	1	23.3	27.1	27.2	11.5
10月	61	57	4	4	1	22.6	31.1	25.6	17.2
11月	59	55	4	5	0	23.9	32.1	28.7	12.7
12月	60	58	2	4	0	27.0	20.4	29.7	13.4
1982年 1月	59	58	1	4	0	26.8	21.8	29.6	13.4
計	712	668	44	54	8				

観測中に、使用中の磁気ディスク装置がヘッドクラッシュを起こし、使用不能となった。そのため、使用中だった磁気ディスク装置の電源部基板を、前年末に故障した磁気ディスク装置に取り付け、1台だけを使用可能な状態とし、AMOSによる観測を続けた。その後はほぼ順調に経過した。しかし、9月7日12GMTの観測中に、再びヘッドクラッシュによると思われる故障が起き、磁気ディスク装置は2台とも使用不能となった。AMOS高層系の運用が不可能となったため、9月8日12GMTより、ゾンデ信号のペンレコーダ記録と、卓上計算機による気象要素算出というマニュアル観測に切り替え、観測を続けた。

ゾンデの発信器、変換器には約1%の不良品があった。気圧計については、抵抗板接点の一部が気圧計シャーシ部と短絡してしまっている不良品が6%あった。これらの不良品は、簡単な修理、部品交換などを行うことにより、ほぼ使用可能となった。また、飛揚前の検定不合格品は、気圧計に3%、サーミスタ温度計に2%、カーボン湿度計に3%あった。

冬期間の観測到達高度の低下を防止するための気球油づけは、5月中旬から11月中旬まで行った。また、1982年1月28日12GMTに、定時観測と平行して測風経緯儀によるD-55B-2との比較観測を行った。結果は良好であった。

3.3. 観測結果

AMOS使用不能期間中の観測データを、AMOS使用期間中の観測データと可能な限り整合性を保たせるため、帰国後、ペンレコーダ記録値からのAMOS高層系処理プログラムによる再計算を行った。

1981年2月から1982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6

に示す。また、図 2 に気温の年変化を、図 3 に風速の東西、南北成分の年変化を、図 4 に指定気圧面気温の 1968 年から 1981 年までの月別の累年平均値に対する 1981 年 2 月から 1982 年 1 月までの各月平均値の偏差図を示す。

図 4 より、6 月から 10 月にかけての冬期間、下層から上層まで全般的に累年値より暖かったことがわかる。また、3 月から 5 月、10 月から 12 月、特に 11 月の上層においては、累年値に比して低温であった。この冬期間から夏期間へかけての累年平均からの偏差のパターンは、第 21 次観測隊報告による 1980 年のパターンと一致しており、暖冬傾向と相まって興味深い。風の変化を図 3 によってみると、9 月は 30 mb 付近を中心として西風成分が卓越しているが、以後 11 月にかけて急激に弱まり、12 月から 1 月にかけての東風成

表 6 月別指定気圧面観測値

Table 6. Monthly summaries of aerological observation in February 1981-January 1982.

	指定面 (mb)	1981年											1982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	
高度 (gpm)	850	1158	1178	1175	1132	1124	1200	1183	1100	1076	1123	1125	1224
	700	2640	2640	2621	2577	2555	2648	2621	2522	2494	2579	2603	2700
	500	5110	5056	5008	4973	4926	5044	5000	4903	4856	4979	5055	5153
	300	8579	8456	8354	8335	8241	8392	8328	8240	8197	8341	8503	8602
	200	11248	11093	10914	10851	10708	10842	10778	10689	10684	10857	11139	11239
	150	13168	12989	12753	12644	12450	12541	12471	12381	12420	12648	13043	13153
	100	15872	15652	15322	15145	14876	14906	14822	14752	14869	15187	15760	15859
	50	20499	20172	19662	19322	18906	18847	18762	18813	19122	19649	20470	20532
	30	23915	23475	(22941)	(22322)	21828	21717	21636	21837	(22357)	23035	23978	24015
気温 (°C)	850	-9.1	-11.7	-14.4	-15.6	-17.6	-15.3	-17.1	-21.2	-19.6	-12.8	-9.2	-9.6
	700	-16.1	-20.4	-23.2	-22.4	-25.3	-22.1	-23.9	-25.0	-27.4	-21.5	-17.2	-17.7
	500	-29.1	-35.3	-38.4	-37.3	-40.1	-37.9	-39.4	-38.7	-39.8	-37.1	-31.4	-30.8
	300	-51.7	-53.8	-58.7	-58.8	-61.7	-60.4	-61.0	-60.7	-59.0	-58.3	-52.1	-52.7
	200	-45.3	-48.0	-54.7	-60.3	-66.1	-70.5	-71.0	-71.1	-66.4	-61.6	-48.5	-47.0
	150	-45.2	-48.3	-55.0	-60.8	-67.1	-72.1	-73.4	-72.5	-67.2	-59.6	-45.8	-45.2
	100	-45.2	-49.4	-57.3	-64.2	-70.7	-75.9	-76.8	-73.8	-65.9	-56.8	-42.8	-44.9
	50	-45.1	-50.9	-61.1	-69.8	-76.8	-81.9	-80.5	-70.9	-59.9	-49.3	-39.6	-40.9
	30	-44.2	-51.6	(-60.3)	(-72.0)	-78.1	-83.1	-80.4	-66.1	(-52.5)	-40.6	-36.9	-39.4
風速 (m/s)	850	8.6	8.1	9.3	12.1	8.9	10.1	7.5	9.7	8.6	7.8	11.6	7.4
	700	7.8	5.6	7.1	10.6	8.6	9.3	7.7	8.3	8.2	6.5	9.8	6.4
	500	11.9	6.4	9.6	10.4	12.1	13.6	9.1	12.5	12.1	6.9	12.7	7.5
	300	14.5	10.9	15.4	17.1	17.5	20.2	15.0	16.0	18.3	12.4	17.7	10.8
	200	11.9	6.5	13.5	15.8	15.4	18.8	14.7	15.1	19.1	13.7	12.1	5.5
	150	10.2	6.6	13.5	17.1	16.6	17.9	15.3	15.6	20.3	15.1	10.3	4.1
	100	9.1	8.1	14.3	21.8	20.5	21.1	18.7	20.3	25.0	17.3	7.7	3.0
	50	5.0	8.9	17.7	28.7	29.0	29.4	28.6	34.5	38.6	19.1	5.3	3.1
	30	3.4	9.4	(18.9)	(33.3)	(35.5)	(36.5)	35.7	(47.2)	(46.4)	(19.1)	6.1	5.2

() 内は観測回数が 19 回以下、または 20 回以上であっても 5 日以上連続した欠測がある場合。

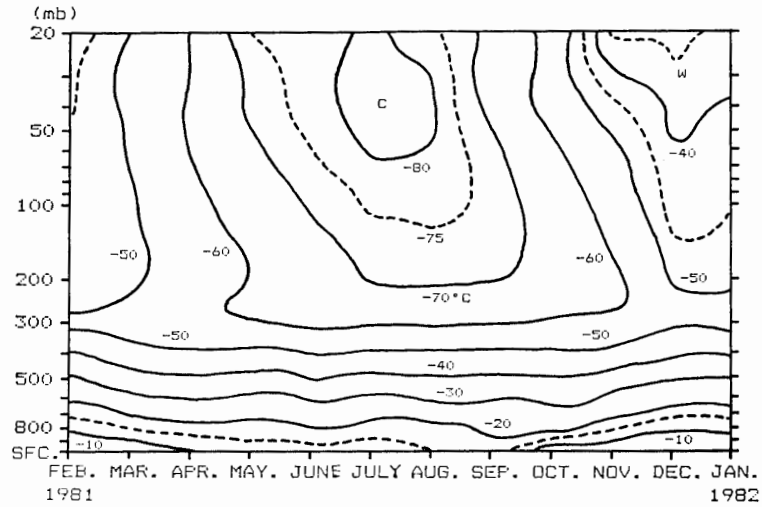


図2 高層気温年変化図
 Fig. 2. Annual variation of upper air temperature.

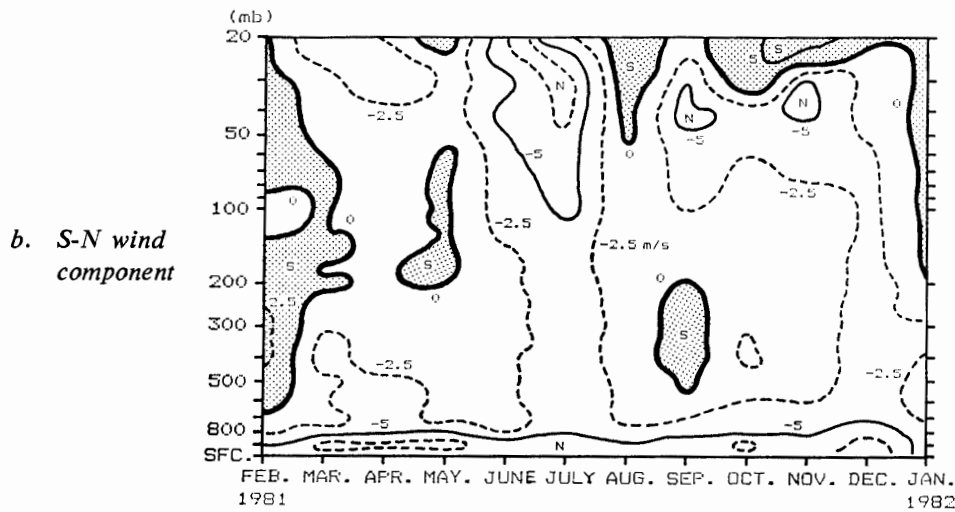
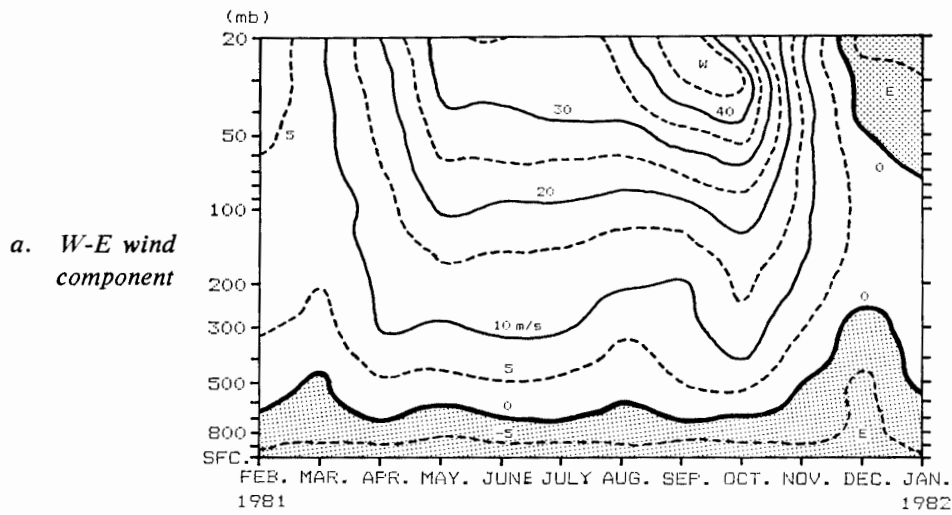


図3 高層風成分の年変化
 Fig. 3. Annual variations of wind component.

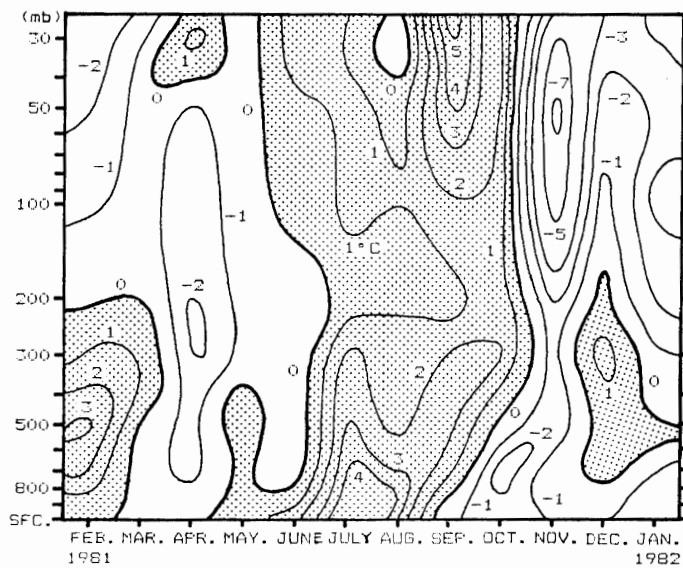


図 4 気温の月別累年平均値からの偏差
 Fig. 4. Temperature differences from inter-annual mean values.

分へと移行している。また、南北成分風の変化では、6月から7月にかけての北風成分のピークから8月の南風成分、9月の北風成分、さらに10月から11月にかけての南風成分卓越きみ傾向から北風成分への変化と、ほぼ1カ月おきの変化を示しており、この間の昭和基地上空を流れている極渦の南北風向成分が周期的に変化したことを思わせる。また、9月の40 mb面を中心とする北風成分と対応するように、9月の300 mb面付近には、南風成分の中心があり、上層で強い西北西風、中層で弱い西南西風というパターンとなっている。

これらの事例についての解析は、今後の資料の蓄積とともに、春季成層圏の突然昇温との関係も含め、調査を進めていきたい。

3.4. 高層観測資料のスペクトル解析

第21次観測隊による計算機の導入によって、高層観測資料の計算機による解析が容易になった。今回、磁気テープ化することのできた1980年2月から1982年1月までの2年間の高層観測資料を利用し、850, 500, 300, 100 mbの各指定気圧面の気温、高度、風速の東西成分および南北成分について、周期スペクトル解析を試みたので報告する。

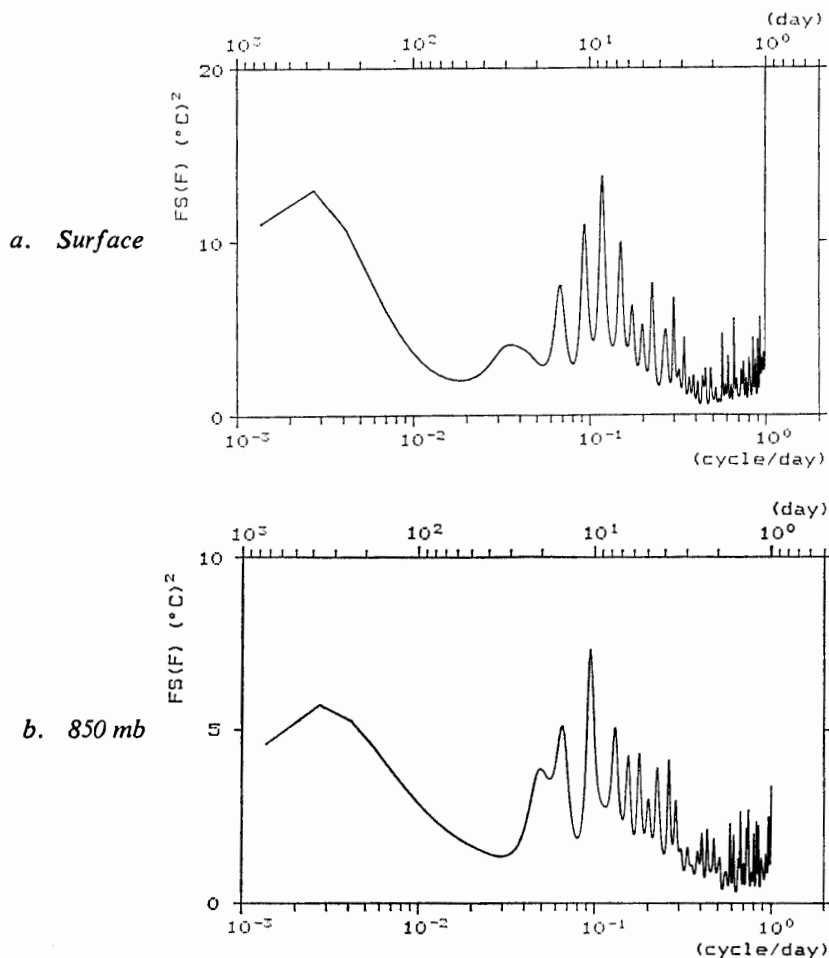
解析方法としては、最大エントロピー法を採用した。解析に用いた資料は、1980年2月2日00 GMTから1982年1月31日12 GMTまでの12時間おきのデータ1460個(365日×2年×2回)で、解析周波数領域は、1 (cycle/day) から 1.4×10^{-3} (cycle/day) まで(周期1日から2年)である。また、期間中の欠測資料については、連続した時系列データを求めるため、00 GMTの欠測データについては、前日および後日の00 GMTデータにより内挿し、12 GMTの欠測データについては、前日および後日の12 GMTデータにより内挿して求めた。なお、予測誤差フィルターの打ち切り項数は、 $95 (\approx (2 \sim 3) \sqrt{\text{データ個数}})$

とした(日野, 1977). 結果を図 5-8 に示す. 図の縦軸は周波数 F (cycle/hour) \times スペクトル $S(F)$ で, 横軸には周波数 (cycle/day) を, また上の目盛は周波数に対応する周期 (day) をとった.

次に各気象要素について述べる.

3.4.1. 気温変動の周期スペクトル

地上気温(レーウィンゾンデ観測時の値)および 850, 500, 300, 100 mb の気温変動の周期スペクトルを図 5 に示す. スペクトル分布の特徴は 24 時間周期(1 日)についてみると, 850 mb では他の気圧面と比べて, 日変化が小さいことがわかる. 他の周期成分については地上でシノプティックスケールの 8-9 日周期, 850 mb で 11 日周期, 500 mb で 15 日周期の変化が特に卓越している. その他, 14-15 日周期のスペクトル成分が地上, 850, 500, 100 mb で共通してピークが目立ち, 8-9 日周期のスペクトル成分が地上, 850, 500 mb で共通して目立つ. 6-7 日周期のスペクトル成分は地上と 500 mb で共通して目立っている. その他に 500 mb と 100 mb において, 5 日周期変化の成分もあることがわかる. 全体としては, 地上から 100 mb にかけて, 8-9 日周期から 27-30 日周期へと変動のエネルギーの中心が移行している.



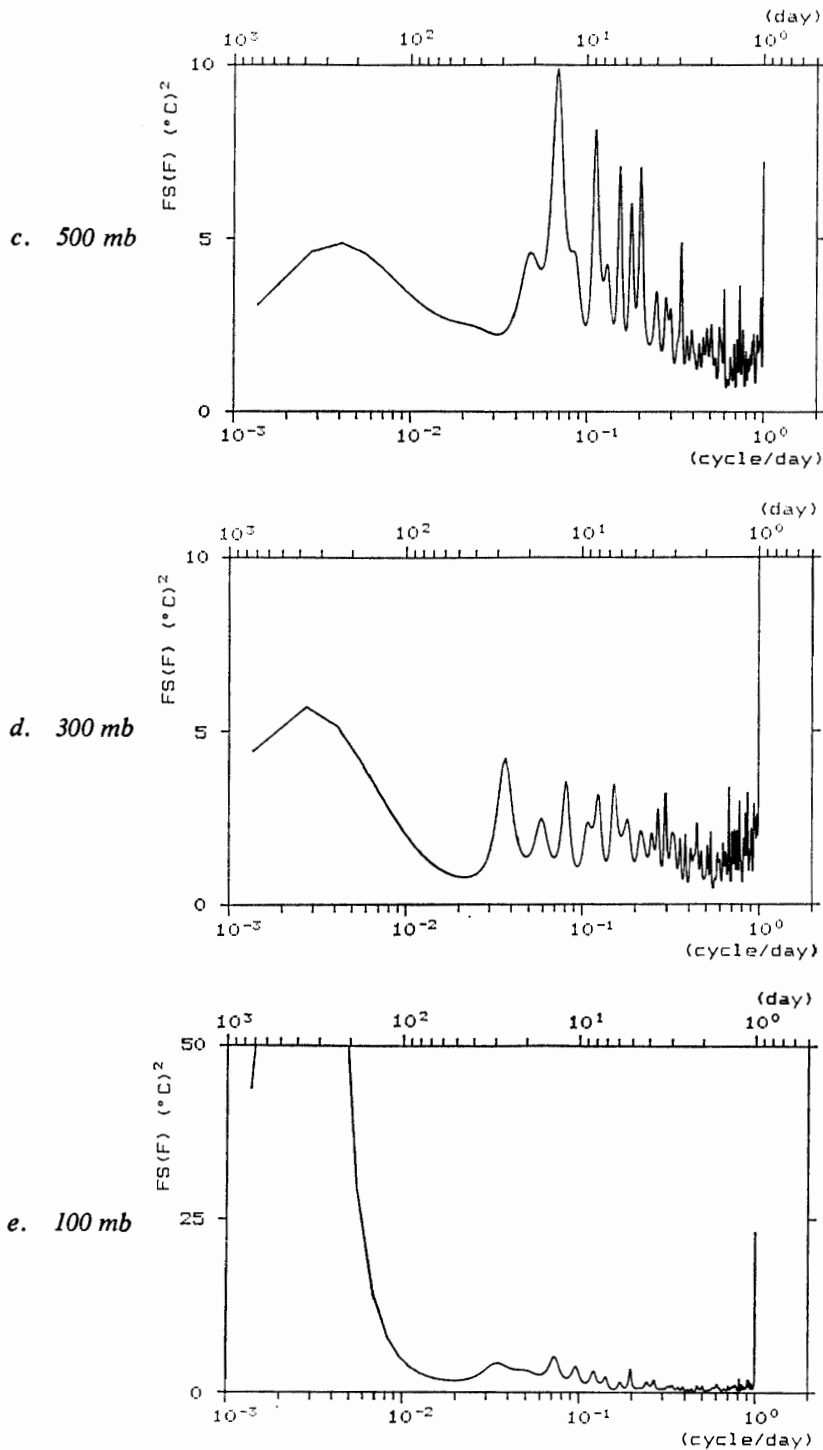


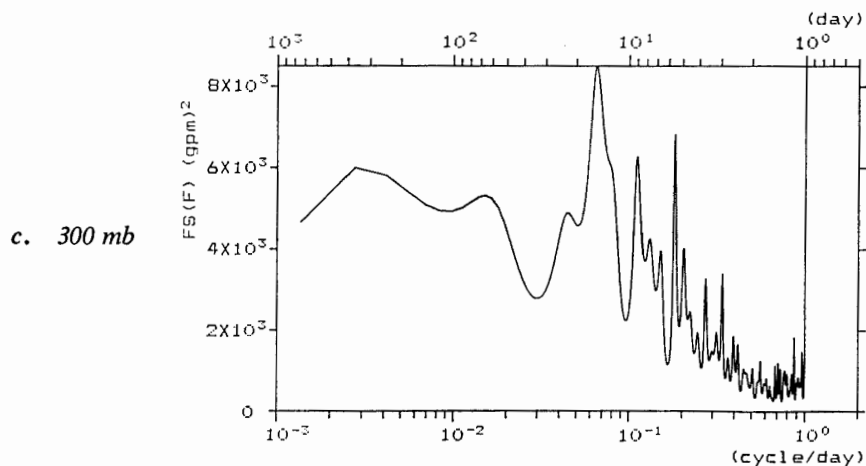
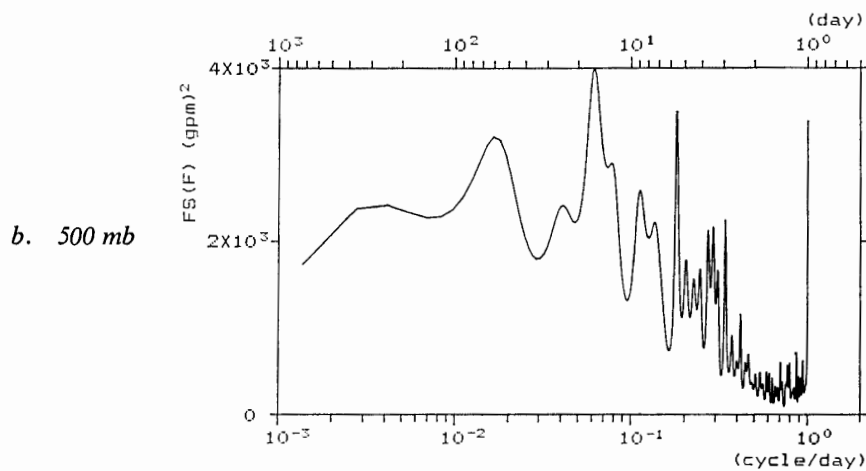
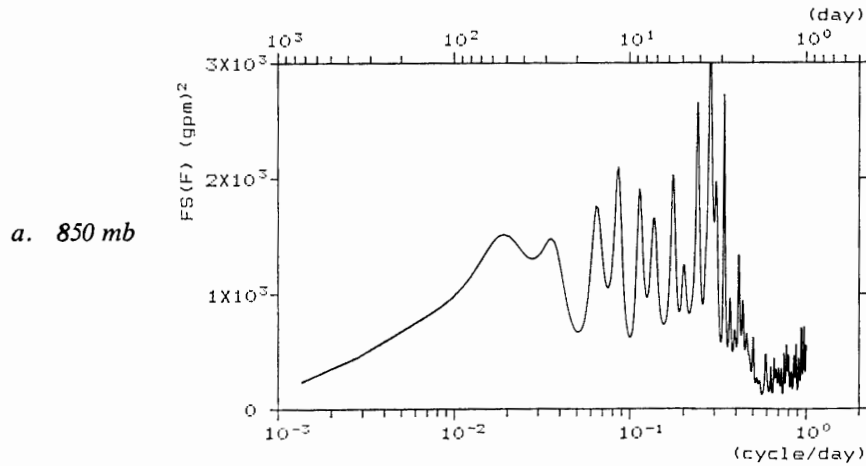
図 5 気温変動の周期スペクトル

Fig. 5. Spectrum of fluctuations of temperature.

3.4.2. 気圧面高度変動の周期スペクトル

850, 500, 300, 100 mb の高度変動の周期スペクトルを図 6 に示す。スペクトル分布の特徴は、1 日周期成分は気温の場合と同じようなパターンとなっており、850 mb ではほとんど目立っていない。他の周期成分については、850 mb で鋭いピークを示している 3-4 日の

周期成分（シノプティックスケールの中心周期）は、500, 300 mb とピークを示しつつも、次第に目立たなくなり、そのかわりに 15-16 日周期成分が卓越してくる。また、5.5 日周期のスペクトル成分は、850 mb から 100 mb まで共通して卓越している。もう一つの特徴は、気温のパターンにはなかった 52-66 日周期のスペクトル成分が、850 mb から 300 mb にかけて卓越していることである。気温の場合と違って、500 mb と 300 mb の全体のスペクトル分布のパターンがよく似ている。



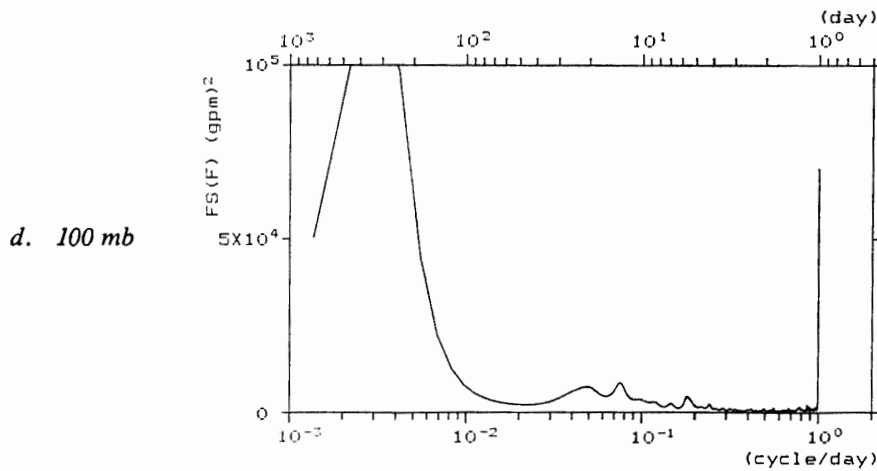
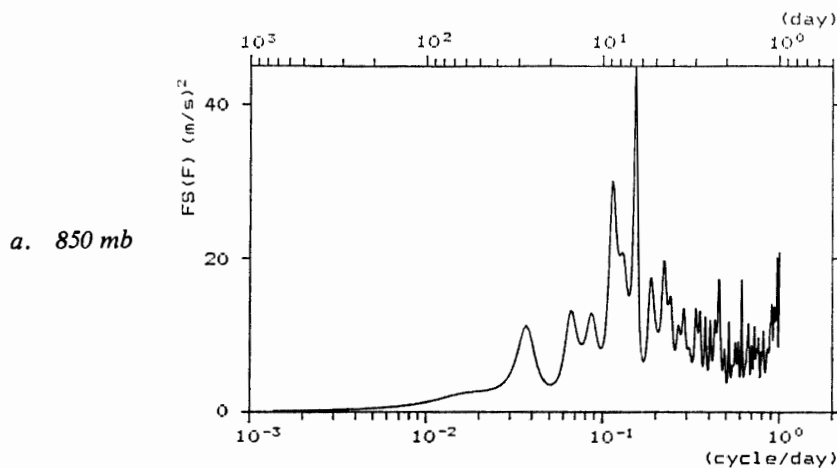


図 6 気圧面高度変動のスペクトル
Fig. 6. Spectrum of fluctuations of height.

3.4.3. 風速の東西成分変動の周期スペクトル

850, 500, 300, 100 mb の東西成分変動の周期スペクトルを図 7 に示す。スペクトル分布の特徴は、850 mb から 300 mb まで 60 日周期以上の周期成分はほとんど寄与していない。また、1 日周期成分は 100 mb で卓越しているほかは、気温、高度の場合と違って、あまり顕著でない。他の周期成分については、6.5 日周期成分が 850 mb から 100 mb まで共通して卓越しており、特に 850 mb と 300 mb では鋭いピークを示している。また、8.8 日周期成分も共通して卓越しており、特に 500 mb と 300 mb で鋭いピークを示している。11-12 日周期成分は 850 mb ではあまり顕著でないが、500 mb から 100 mb では卓越しており、特に 100 mb では 11.6 日周期の鋭いピークを示している。そのほか、850 mb から 300 mb にかけては 26-27 日周期の成分が目立ち、500 mb から 100 mb にかけては 2.9 日周期成分が鋭いピークを示している。100 mb では、他の気圧面ではあまり顕著でない 19 日周期成分が卓越していることもわかる。全体として 3-9 日周期のシノプティックスケール成分が卓越している。



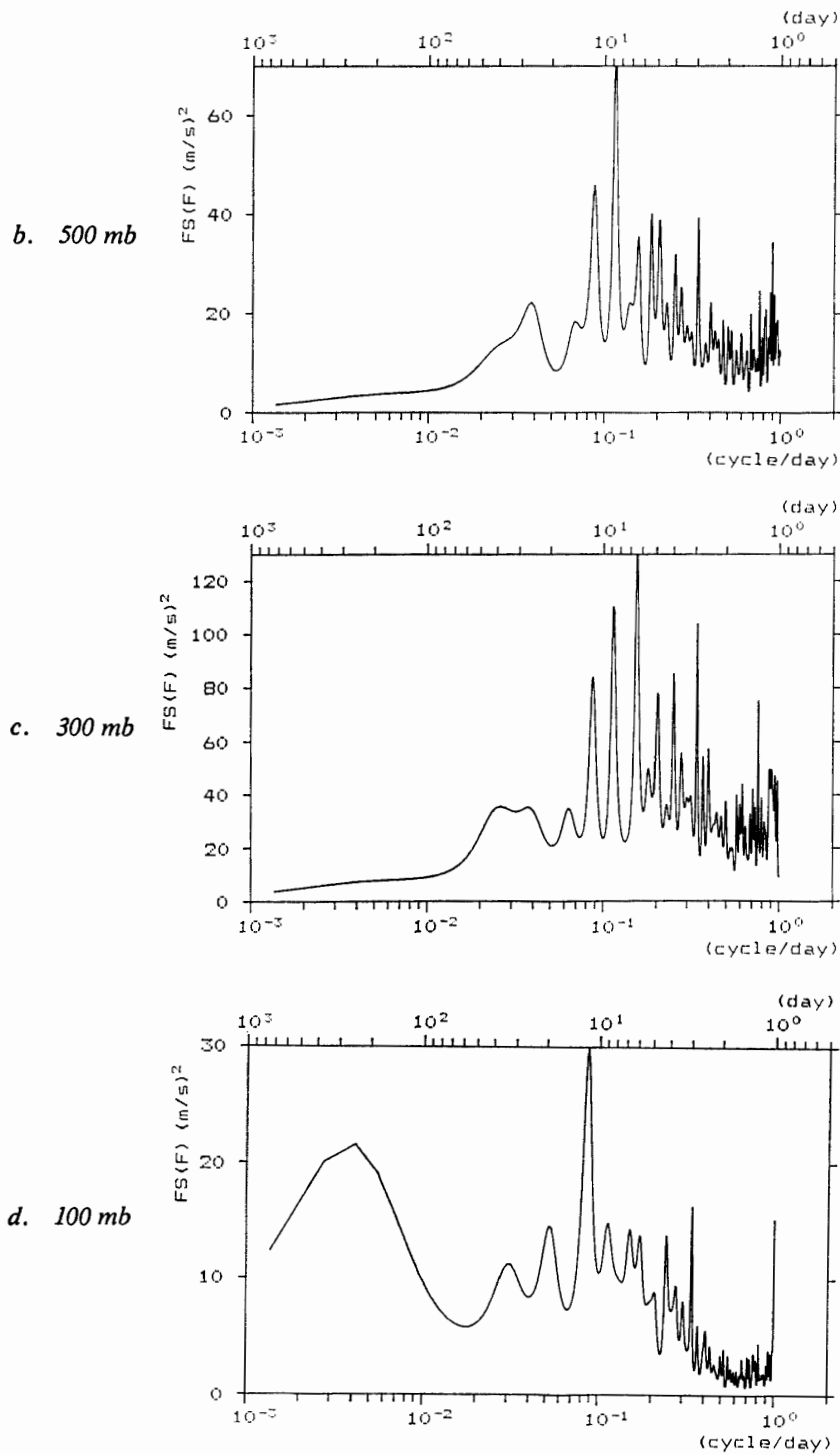


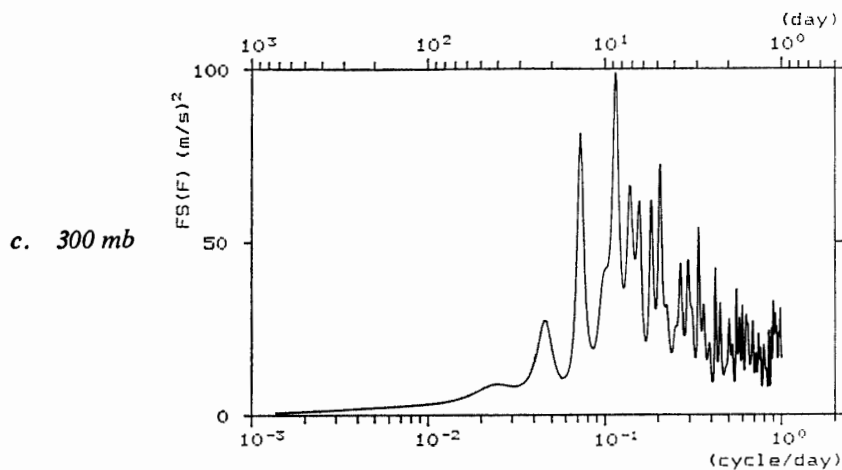
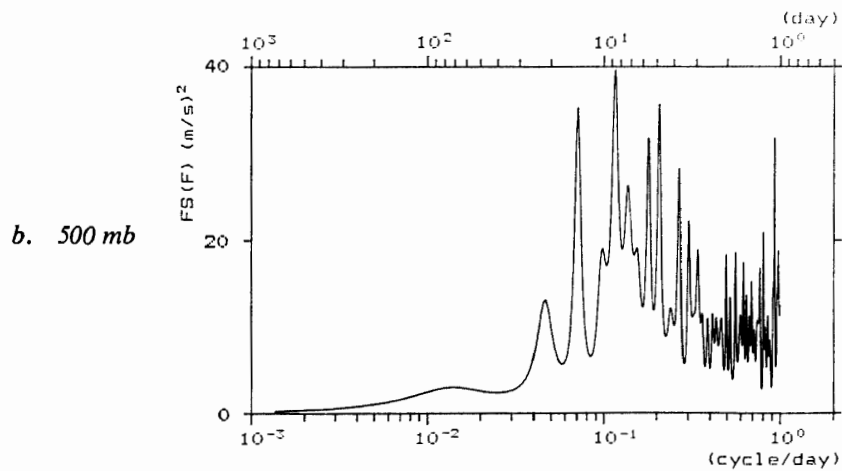
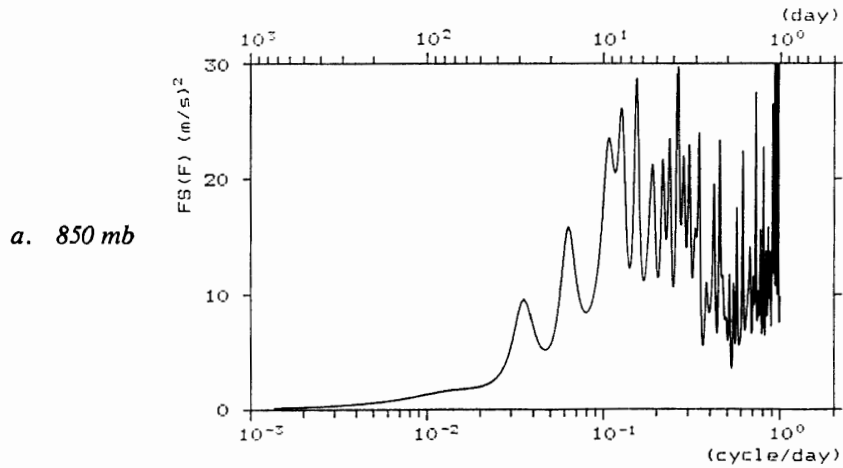
図 7 風速の東西成分変動のスペクトル

Fig. 7. Spectrum of fluctuations of W-E wind component.

3.4.4. 風速の南北成分変動の周期スペクトル

850, 500, 300, 100 mb の南北成分変動の周期スペクトルを図 8 に示す。スペクトル分布の特徴は 850 mb から 100 mb まで共通して 50 日周期以上の周期成分はほとんど寄与していない。1 日周期成分は 100 mb で卓越しているが、300 mb では顕著でなく、850, 500

mb では 1-1.1 日の間に複雑なスペクトルピークを示している。他の周期成分については、850 mb では 1 日周期から 10 日周期の間にスペクトルピークが分散しており、変動エネルギーが複雑に分布していることを示しているが、その中でも 1.1 日周期成分、3.8 日周期成分、6.5 日周期成分が目立っている。500 mb から 100 mb にかけては、4.8 日周期成分が共通して目立っているが、500 mb と 300 mb では 8.6-8.7 日周期成分も鋭いピークを



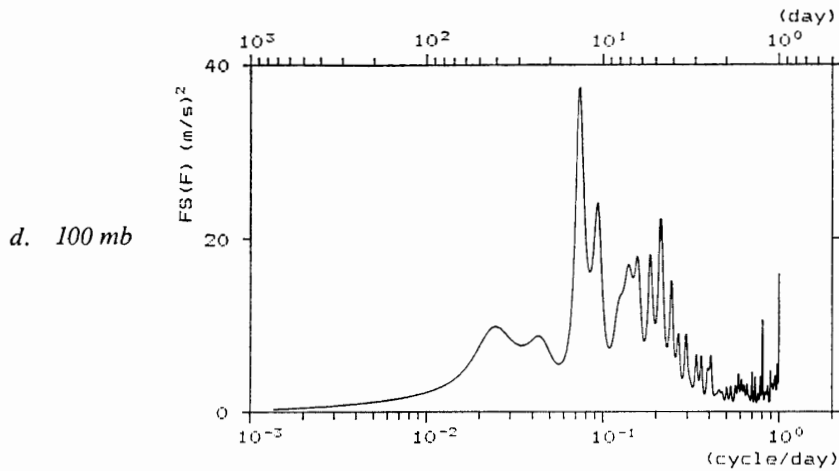


図 8 風速の南北成分変動のスペクトル
 Fig. 8. Spectrum of fluctuations of S-N wind component.

示している。850 mb から 100 mb にわたって、全体に 2 週間前後の変動が卓越していることを示している。スペクトルピークは相対的にそれほど鋭くはないが、20-30 日周期の成分が共通して目立つこと、また 100 mb では他の気圧面にはない 40 日周期成分が目立つことなども特徴としてあげられる。850 mb では、1 日周期から 10 日周期の間に分散している変動のエネルギーは、500 mb から 300 mb と上層にいくにしたがって、5 日周期から 20 日周期にその中心が移り、100 mb ではさらに 13.5 日周期を中心とした比較的シンプルなパターンへと移行している。

4. 特殊ゾンデ観測

特殊ゾンデ観測として、RSII-KC79 型オゾンゾンデを用いて気温およびオゾン分圧の垂直分布の観測を行い、また RSII-R78 型（南極型）輻射ゾンデを用いて気温および上向き、下向きの輻射量（放射量）の垂直分布の観測を行った。

4.1. オゾンゾンデ観測

ドブソン二重分光々度計によるオゾン全量観測値を補正に用いるため、 μ 値の小さい（太陽高度の高い）時刻の直達光による信頼度の高い全量観測値が得られることが観測の条件となった。したがって飛揚は 1981 年 3 月に 1 回、1981 年 11 月から 1982 年 1 月にかけて 5 回の計 6 回をそれぞれ 1130LT 前後に行った。整理された資料を表 7 および図 9 に示す。

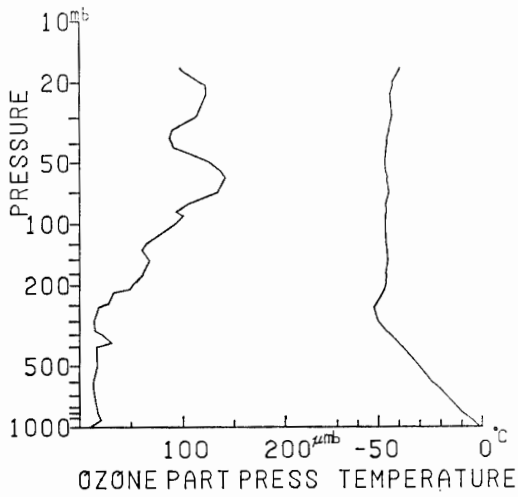
4.2. 輻射ゾンデ観測

1981 年 5 月から 8 月にかけて、晴天の夜間に計 9 回飛揚して観測を行った。整理されたゾンデの資料を表 8 および図 10 に示す。

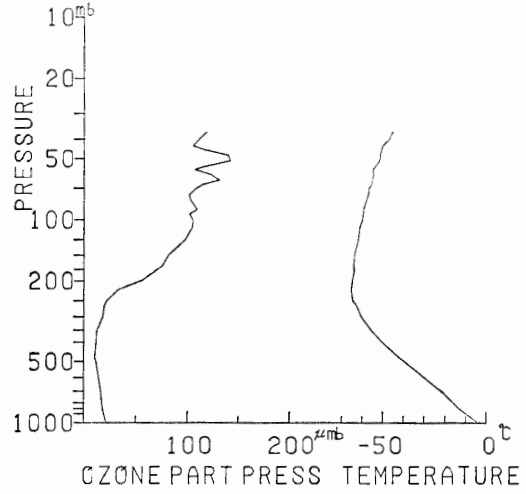
表 7 オゾンゾンデ観測表

Table 7. List of observations by ozone sonde.

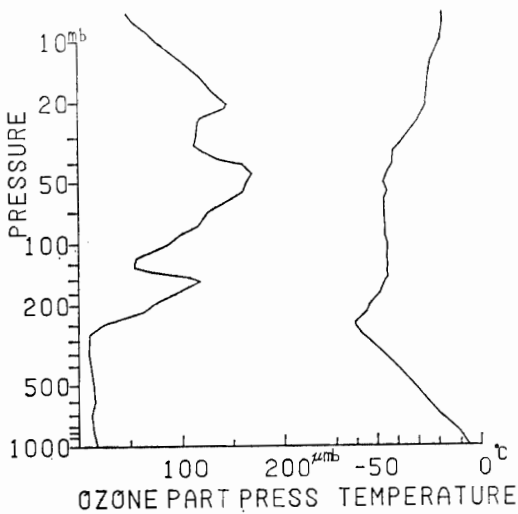
飛揚年月日	時刻 (LT)	雲量	雲形	天気	気圧 (mb)	温度 (deg)	湿度 (%)	風向 (deg)	風速 (m/s)
1981年 3月 6日	1230	1	Ci	○	986.2	-2.0	48	30	9.0
11月 8日	1133	6	Ac	⊙	982.9	-5.0	63	30	5.6
27日	1141	7	Ci	⊙	991.7	-6.2	70	30	4.6
12月 11日	1137	0		○	974.5	-1.5	63	300	2.5
1982年 1月 7日	1116	3	Ac	⊙	992.6	3.0	50	80	1.7
16日	1155	0		○	987.3	1.0	48	310	1.6



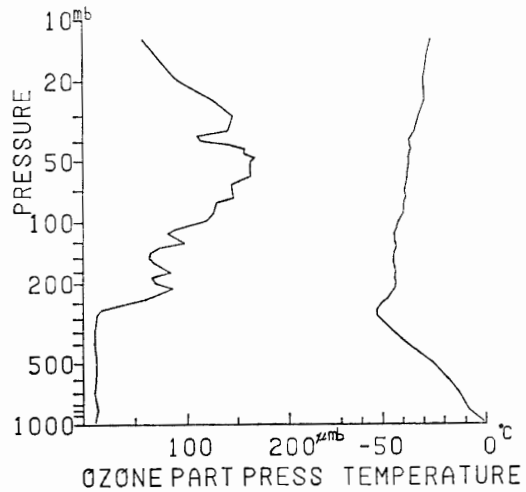
a. March 6, 1981



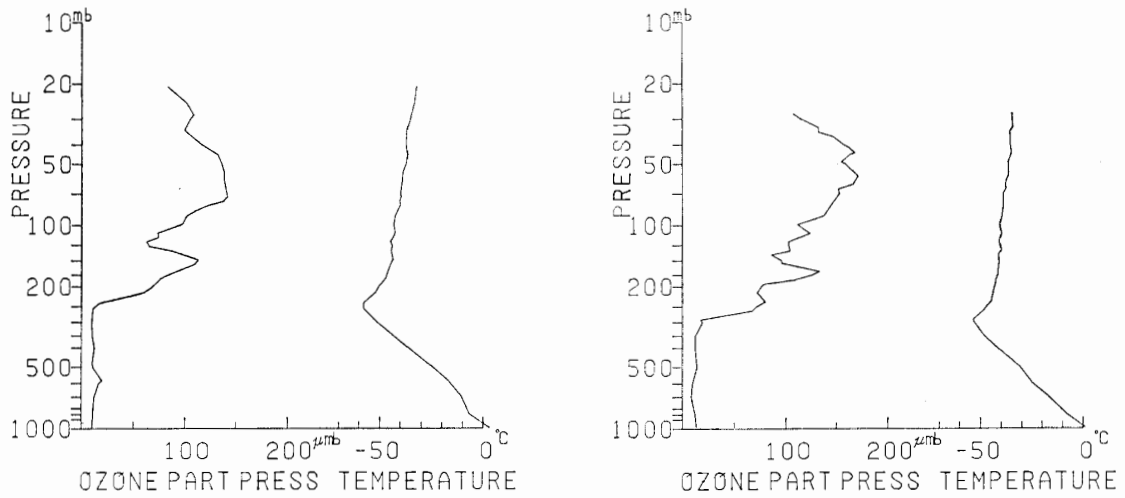
b. November 8, 1981



c. November 27, 1981



d. December 11, 1981



e. January 7, 1982

f. January 16, 1982

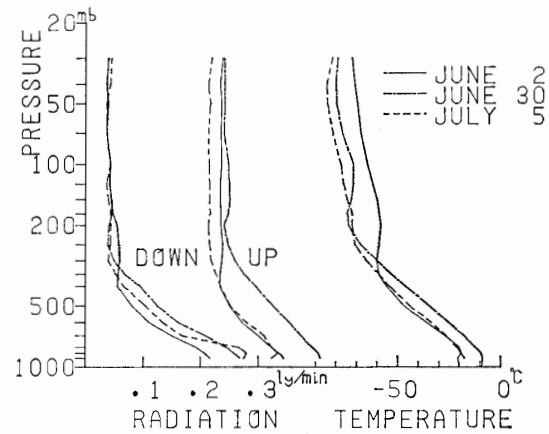
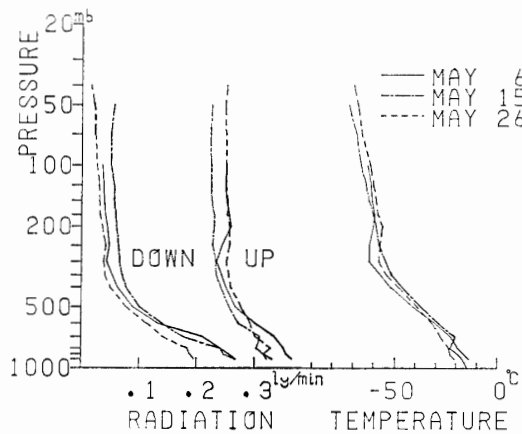
図9 オゾンゾンデ観測結果

Fig. 9. Vertical distribution of ozone part pressure and temperature observed by ozone sonde.

表8 輻射ゾンデ観測表

Table 8. List of observations by radiation sonde.

飛揚年月日	時刻 (LT)	雲量	雲形	天気	気圧 (mb)	温度 (deg)	湿度 (%)	風向 (deg)	風速 (m/s)
1981年5月6日	1931	2	Ac, Ci	⊕	989.6	-11.4	65	70	2.7
15日	2156	6	Ac	⊕	1005.6	-16.2	49	—	0.0
26日	2204	0		○	988.4	-17.7	45	40	1.0
6月2日	2251	2	Ci	⊕	1000.1	-18.7	69	—	0.0
30日	2208	2	Ci	⊕	1006.4	-10.3	63	60	3.2
7月5日	2009	3	Ci	⊕	993.5	-15.5	54	70	7.6
16日	2110	0		○	1001.5	-19.7	70	160	3.7
27日	2123	0		○	1000.8	-20.0	61	190	6.9
8月12日	2257	1	Ci	○	1001.2	-28.6	63	190	2.5



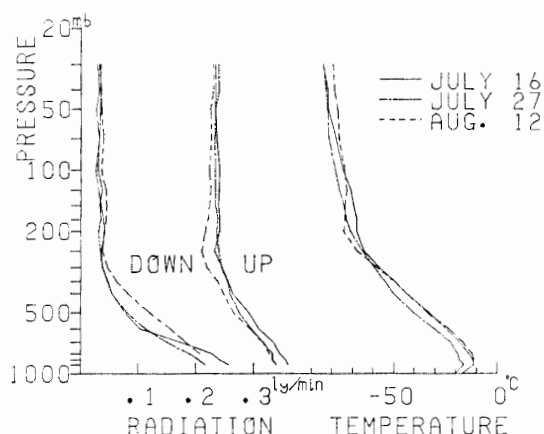


図 10 輻射ゾンデ観測結果

Fig. 10. Vertical distribution of radiative flux observed by radiation sonde.

5. オゾン全量観測

5.1. 観測の経過

オゾン全量観測は気象庁オゾン観測指針に準拠し、ドブソン二重分光々度計 (Beck, No. 119) を用いて、太陽北中時 および午前と午後の $\mu=2.5$ になる時刻の 1 日 3 回観測を行った。ただし、太陽高度の低くなる期間については、太陽北中時のみの 1 日 1 回観測 (3 月の後半および 9 月の後半から 10 月の前半) とし、さらにそれも不可能となる 4 月から 9 月の前半にかけては観測を中断した。また、可能な限り Ds-Zb 比較観測を行った。

観測期間中、オゾン観測指針にしたがって種々の点検作業を行った。その結果、12 月 21 日の 2 ランプ点検の結果に異常が認められたため、光学くさびと集光レンズの清掃を行った。この結果、12 月 27 日の 2 ランプ点検では正常な値を示した。しかし、翌年 1 月 25 日の点検で再び異常な値を示した。このため、2 ランプ点検の結果が正常な値を示した 12 月 6 日から光学くさびの清掃を行った 12 月 23 日までと、12 月 24 日から翌年 1 月 30 日までの 2 期間については、それぞれ R 対 N 表の補正を行った後、オゾン全量を算出した。また、9 月 1 日より水銀ランプ点検値に異常が認められたが、天頂光による波長点検の結果は正常であったので、器温補正表の変更は行わなかった。

5.2. 観測の結果

月別観測回数は表 9 の通りである。ただし 12 月 23 日から 1 月 6 日にかけては検討の結果、観測の精度に疑問があり、資料として採用しなかった。図 11 にオゾン全量と 30 mb の気温の半旬平均の年変化を示す。9 月から 11 月にかけて 30 mb の気温の上昇期にオゾン量の増減の変化が大きいことは、例年と同じである。また、オゾン全量の急増と突然昇温の時期もよく一致している。

表 9 オゾン全量観測一覧表

Table 9. Number of the total ozone observations.

	1981年 2月	3月	休 止	9月	10月	11月	12月	1982年 1月	計
直達光	49	47			10	20	45	39	38
天頂光	63	32		15	22	47	67	79	325

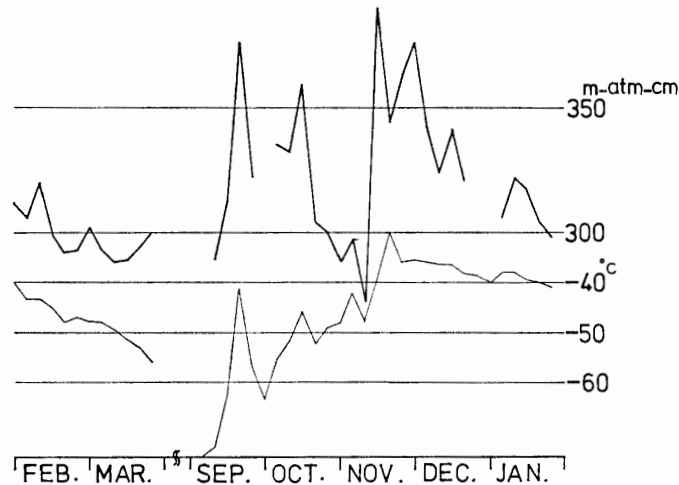


図 11 オゾン全量と 30 mb 面気温の半旬平均値の年変化

Fig. 11. Annual variations of total ozone and air temperature at 30 mb.

6. 天気解析

天気解析には次の資料を利用した。

- 1) 昭和基地の観測資料：昭和基地で行った地上および高層気象観測の資料
- 2) FAX 天気図：主としてマラジョージナヤ基地放送の 00, 06 Z の地上および 500 mb 等圧面天気図。また、その他にキャンベラ（オーストラリア）放送 500 mb 面天気図および 36 時間予想天気図
- 3) 気象衛星からの雲写真：気象衛星 NOAA-6 号，-7 号からの IR および VIS の雲写真
- 4) 外国基地からの観測資料：モーション基地放送のラジオテレタイプで、南極地域にある外国基地の気象観測実況報
- 5) ロボット気象計からのデータ：S16 および F0 に設置してあるロボット気象計による気温、風速の 12 時間ごとのデータ

6.1. 経 過

上記資料のうち、昭和基地の観測データおよび年間を通じて安定に受信できた NOAA の雲写真を主として利用し、その他は補足資料として参考にした。これらのデータは実況が即

入手できることで利用価値が最も高った。昭和基地の西側で最も近い観測点は 1000 km 以上も離れたノボラザレフスカヤ基地であり、またデータ入手までに時間がかかることなどから、天気を予想するための資料としては、全体の現況が見られる雲写真が最も有効であった。しかし、雲写真だけでは単純外挿による短時間の予測にしか利用できなかった。

FAX 天気図はマラジョージナヤ、キャンベラなどの放送が受画できたが、比較的受信状態のよいマラジョージナヤの 500 mb、地上実況図を主体として利用できた。ロボット気象計は大陸側の S16 と F0 の 2 地点に設置されており、気温と風速のデータをゾンデ飛揚時に受信した。しかし、1 日 2 回のデータ収集および気温と風速だけの資料では、予報のための詳細な解析を行うデータとして不足である。連続記録および風向のデータが欲しいところである。

6.2. 1984 年 9 月 4 日のブリザード

昭和基地は 9 月 4 日 1120 LT から 6 日 0320 LT まで A 級ブリザードとなり、最大風速 44.2 m/s、瞬間最大風速 55.8 m/s (いずれも風向は NE) の強風が吹き、史上第 2 位の記録となった。この強風により、直径 17.5 cm、高さ 30 m の空洞鋼柱のデルタアンテナ (電離層観測用) が倒壊する被害がでた。

図 12 に昭和基地における地上の気圧、気温の変化を示す。気圧は 4 日 00 LT からさがり始め、15 LT からは急激な降下となり、北東の風が 10 m/s を越えた頃から気温の上昇が顕著となり、典型的なブリザードとなった。気温の上昇、風速の増大、気圧の降下がほとんど同時現象として変化した。

図 13 に高層観測の結果から風向・風速の時間高度断面図を示す。図 13a において、ブリザード開始時の約 8 時間前の 4 日 00 Z (03 LT) の観測データを見ると、昭和基地上空

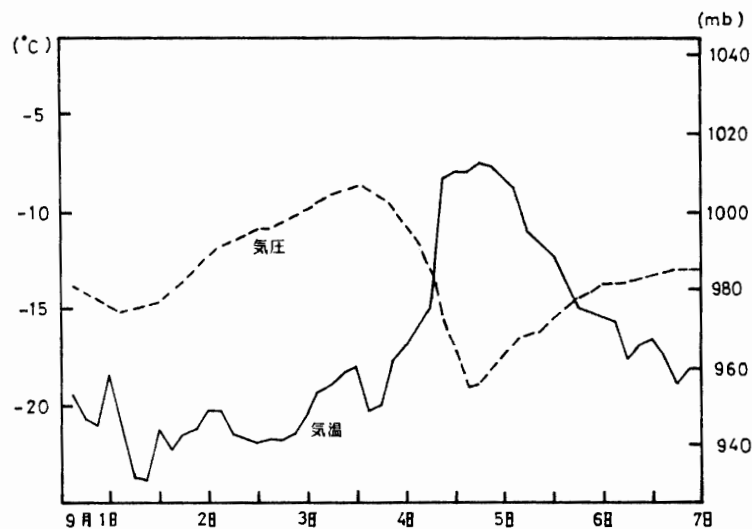


図 12 ブリザード時の地上気圧・気温の変化

Fig. 12. Variation of surface air pressure and temperature in the heavy snowstorm.

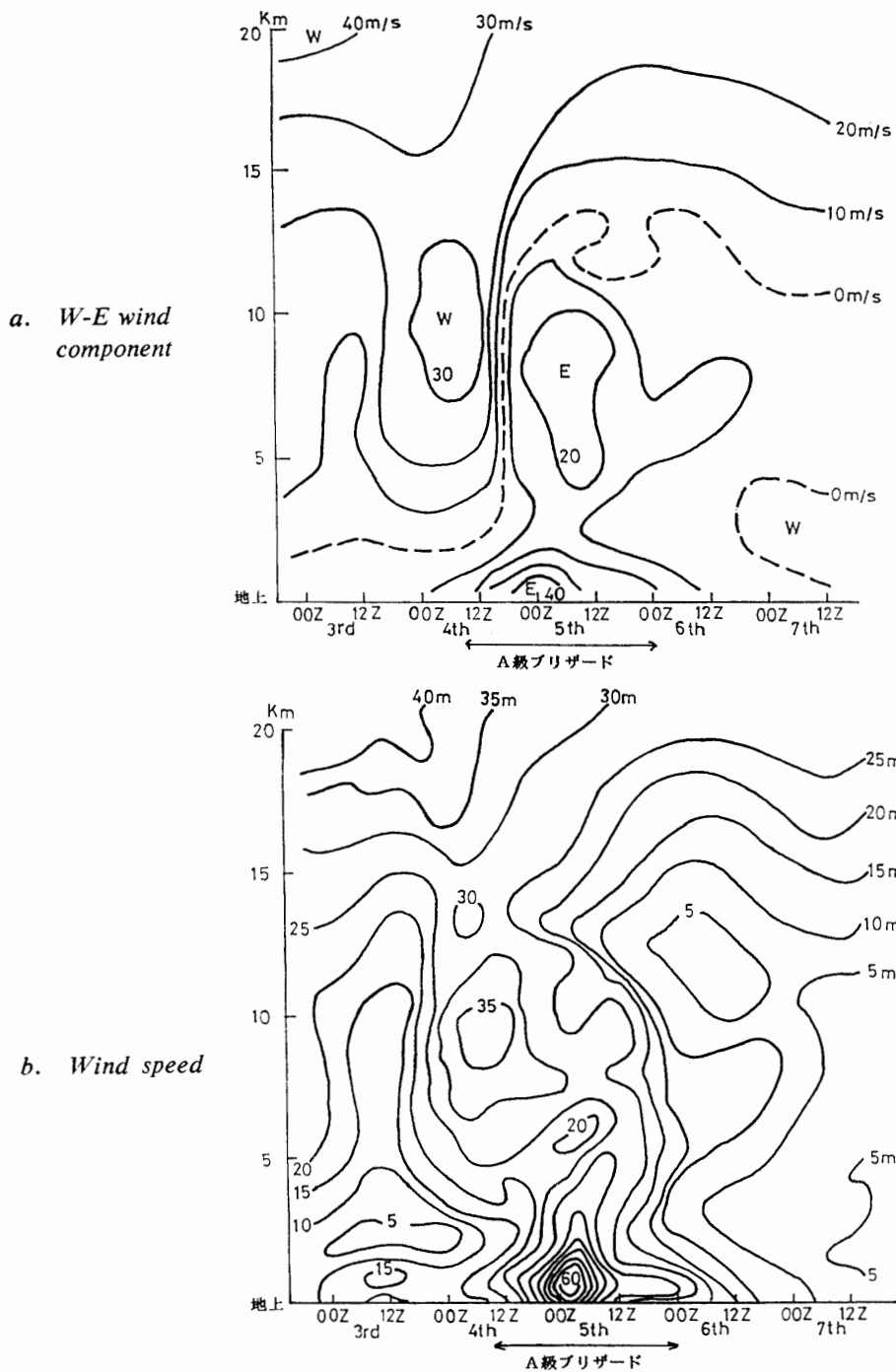


図 13 ブリザード時の時間高度断面図 (1981 年 9 月 3-7日)

Fig. 13. Vertical distributions of upper wind component in the heavy snowstorm (September 3-7, 1981).

10 km 付近 (約 200 mb 面) に強い西風成分が出現し、それが地上風速のピーク時、6日 01 Z (04 LT) にかけて、急激に東風成分に変化したことがわかる。また、極軌道衛星 (NOAA) の雲写真から低気圧の中心を求めて経路を追跡してみると、図 14 に示したように、4日の午後から低気圧が南下し、5日午前中に最も昭和基地に接近している。これらを

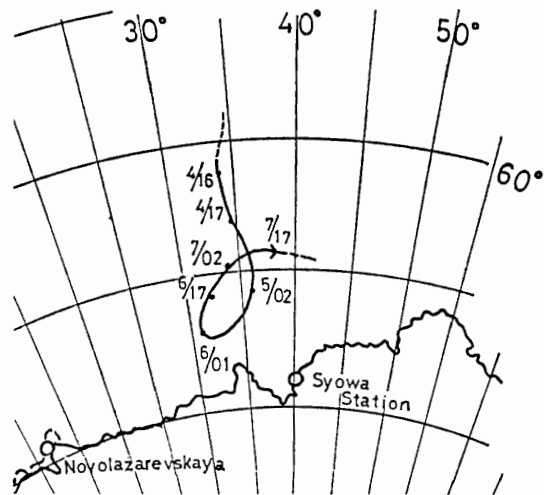


図 14 ブリザードをもたらした低気圧の経路図

Fig. 14. Movement of Low which caused the heavy snowstorm (by satellite picture).

相対的にみると、低気圧の接近と地上気圧・気温の変化傾向、および高度 10 km 付近の強い西風成分の出現とがよく一致しており、これらのデータからある程度事前にブリザードを予想することが可能である。

7. その他の観測

7.1. 波長別自記直達日射計

7.1.1. 概要

第 21 次観測隊に引き続き、波長別自記直達日射観測を行った。本装置は受感部に開口角 4° の直達日射計を用い、3 種類のフィルター (OG1, RG2, RG8) を組み合わせて、 $0.53 \mu\text{m}$ までと $0.63\text{--}0.70 \mu\text{m}$ の波長域の大気混濁度を測定するものである (型式: MS-52F, $0\text{--}200 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{min}$)。

7.1.2. 経過

スポット合わせおよびフィルター清掃は随時行ったが、ゴムシールド劣化による漏水、スリップリング腐蝕、砂塵によるフィルターの損傷などがあり、精度の維持に苦勞した。

7.1.3. 結果

資料については気象庁発行の Antarctic Meteorological Data, Vol. 22 の atmospheric turbidity の項を参照のこと。

観測結果のうち、 $\tau_M(0.5)$ (波長 $0.5 \mu\text{m}$ の大気混濁度) の 12 LT の年平均値は 0.036 であった。1974 年 10 月 6 日-12 月 10 日の平均値 0.047, 1979 年 2-12 月の平均値 0.041, 1980 年の年平均値 0.039 などと比較すると最も低い値となった。

7.2. 海水上の雪尺観測

第 21 次観測隊に引き続き、観測棟の北北東約 400 m の海水上に一辺 30 m の方形内に 9 本の竹竿を 10 m 間隔で設置した。

夏に海氷が流出したため、氷状が安定するのを待って 4 月からの観測となった。1-2 週間に 1 度の割で竹竿の露出部の長さを測り、4 月 13 日の値を基準として前回との差を 9 本について平均した。図 15 に積雪量の変化を示す。過去に報告されているように積雪のパターンは大きく 2 つに分かれる。第 1 は積雪量が緩かに増えていく型、第 2 は 6 月から 7 月頃までほとんど積雪量が増加せず、8 月から 10 月に突然積雪量が増える型である。今回は 9 月まではほとんど増加せず、むしろ減少傾向が続き、10 月頃急激に増加してそれが最新積雪量となっており、第 2 の型となった。

降水(雪)量を測定していない昭和基地では、積雪の原因となる降雪量を大気現象の記事や「現在天気」の記録により推定するしかないが、ここでは図 15 からブリザードとの関係を見てみたい。

積雪が増加した 7-8 月および 10 月をみると、ブリザードの発生とよく一致しているが、一方では 8-9 月では A 級ブリザードの後では逆に積雪が減少している。気温の季節変化を含め、他の気象要素の影響もあり、早急には結論づけられないが、B および C 級のブリザードは積雪の原因となり、A 級はむしろ積雪をキャンセルする傾向がみられる。つまり、7-8 月は A 級ブリザードが多かったため、さほどの積雪とはならなかったものと思われる。

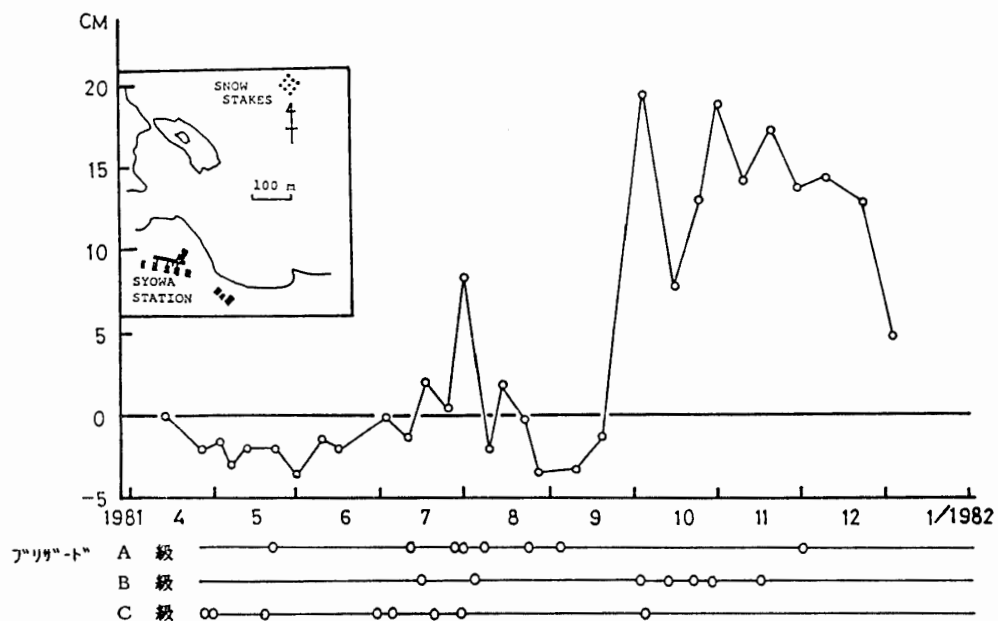


図 15 海水上の積雪量変化とブリザード

Fig. 15. Annual variation of snow accumulation in the kita-no-ura Cove (mean values of 9 stakes).

7.3. ロボット気象計

7.3.1. 目的

大陸沿岸の斜面上の風と気温の特徴を把握するため、第 21 次観測隊に引き続き S16, F0 (向岩) の 2 カ所の無線ロボット気象計を通年維持し、毎日 2 回気温と風速を観測した。越冬中はブリザード予報や旅行隊出発時の気象状況把握の参考資料とした。観測に用いた測器は三杯型風速計とサーミスタ温度計である。

7.3.2. 経過

オングル海峡の氷状が悪く、電池交換やセンサー修理ができず欠測になった期間があった。

7.3.3. 結果

上記 2 地点に昭和基地の資料を加えて整理したものを図 16a に示す。これは 02 LT および 14 LT 前後に S16 と昭和基地、S16 と F0 とで気温および風速の差を計算し、月別に平均してグラフにしたものである。定常的なモデルを求めるため、昭和基地でブリザードおよび 15 m/s 以上の風速が観測された時のデータは除外した。図 16b の位置図に示したように、S16 が南極大陸氷床上 (標高約 400 m)、F0 が南極大陸沿岸部、昭和基地が湾内島部にあり、それぞれの気候を表すものとして扱った。

以下、目立った点を挙げると、まず気温については S16 のサーミスタの破損による冬季の欠測期間が長くなったが、夏季 (12-2 月) の夜間 (02 LT) の大陸と沿岸・島部との温度差が特に大きくなっている。

次に風速をみると、全般に島部に比べ大陸の風速は優勢であるものの、特に秋から春 (5-10 月) にかけては風速の差は大きく、また秋 (3-5 月) と春 (11 月) には大陸よりもその沿岸部の方が風速が強まる傾向がうかがえる。さらに春から夏 (9-2 月) にかけては夜間の大陸・沿岸部と島部との風速の差が特に大きいほど、全体に斜面下降風の季節および昼夜の顕著な変化が表れている。

7.4. 新型百葉箱の設置

7.4.1. 目的

気温や露点温度の測器を極地の苛酷な自然条件から保護し、また日射、放射などを遮断するため、気象庁改良 2 号型百葉箱を南極用に改造して搬入した。

7.4.2. 経過および結果

夏期間中に工事を完了後、ただちに配線して予備測器を内部に取り付け、記録器も別々に 2 台用いて、百葉箱の外にある従来のポール付きの測器との間で、気温と露点温度の比較観測を行った。図 17 は A 級ブリザードを記録した 7 月 11 日の地上気象のアナログ記録紙を合成したものである。図の上部にあるポール付き温度計と新型百葉箱内温度計の記録は、それぞれ 2 本の線のうち、上が気温、下が露点温度を示している。風速が次第に増加するにつれ、ポール付きの露点温度の記録が乱れはじめ、遂には気温と逆転してしまっている。こ

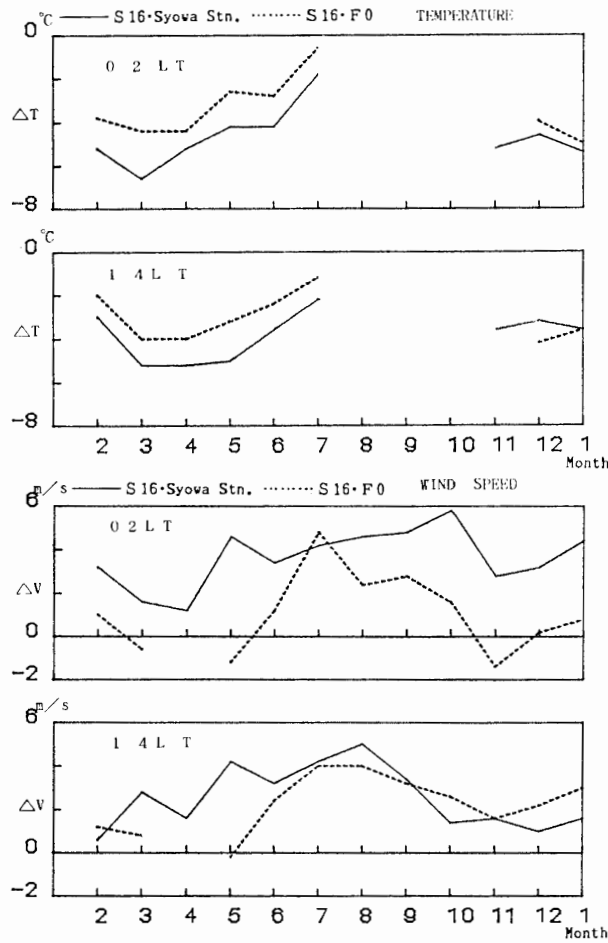


図 16a ロボット気象計データ；昭和基地における同時刻の値との比較
 Fig. 16a. Annual variation of synoptic data received from two unmanned stations; S16 & F0—The difference in the value at every same time between S16 and the other stations.

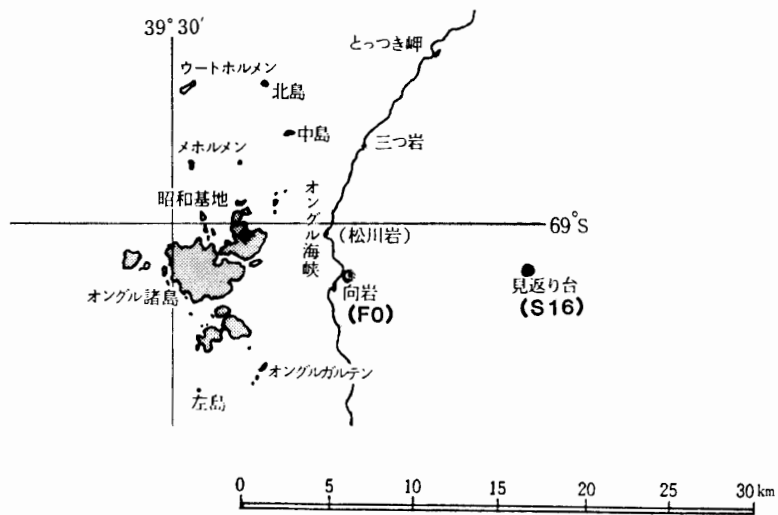


図 16b ロボット気象計位置図
 Fig. 16b. Location of unmanned stations.

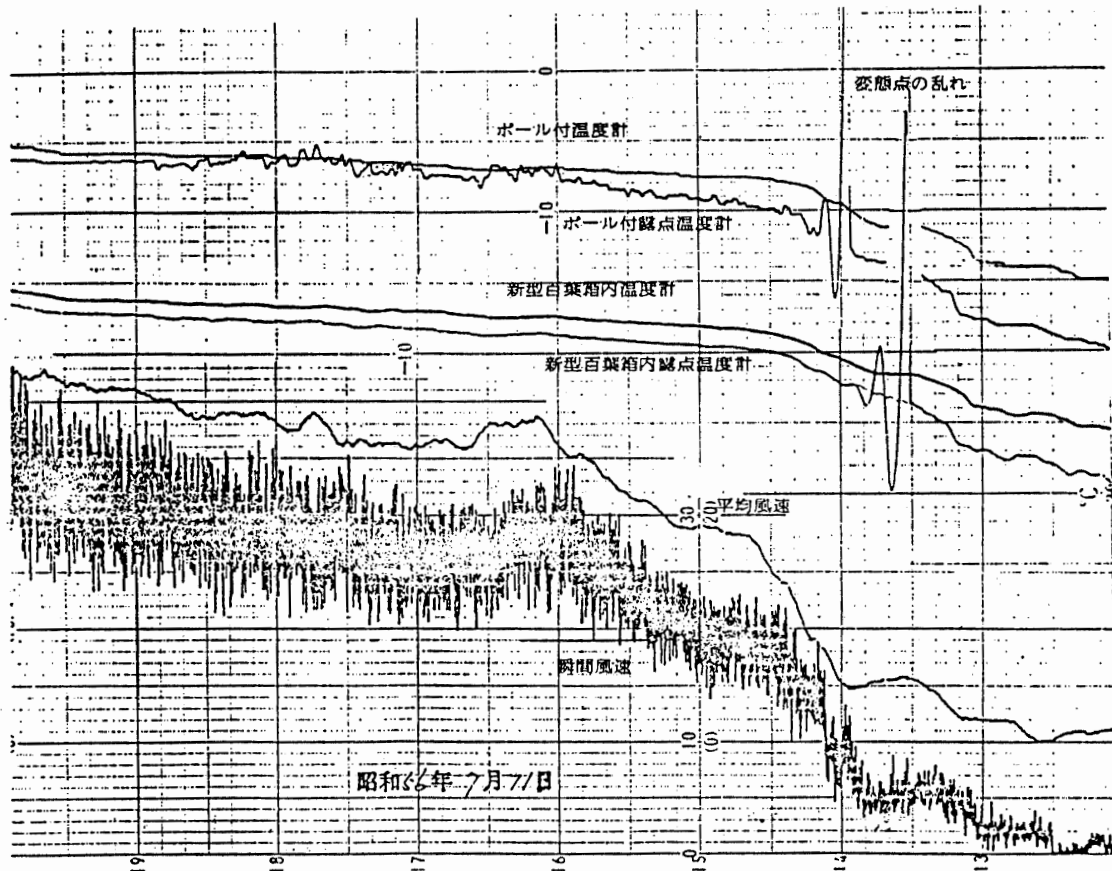


図 17 ブリザード時における雪づまりの比較

Fig. 17. Comparison of dew point temperature inside and outside of the new type instrument screen during the typical heavy snowstorm.

これは露点温度計の感部が、塩化リチウムを塗布した湿式のものであるため、雪片が付着すると濃度に変化をきたし、平衡が崩れ正確な測定ができなくなることによる。

この新型百葉箱の導入により、これまで避けられなかったブリザードによる露点温度への障害はなくなった。しかし、長時間のブリザード時には、百葉箱内に侵入・堆積する大量の雪で天井の排気用ファンが凍結するため、一定時間ごとの見回りはかかせなかった。

8. む す び

この報告は第 22 次越冬隊気象定常部門の業務報告である。最後にあたり、昭和基地の気象定常観測の遂行に際して、昼夜間業務に対する配慮など種々ご協力いただいた吉田栄夫隊長はじめ第 22 次観測隊の皆様にあらためてお礼申し上げたい。

また、この報告をまとめるにあたり、草稿に目を通していただいた国立極地研究所川口貞男教授、第 20 次越冬隊長の山崎道夫氏、および編集に際し助言をいただいた気象庁南極観測事務室長の鈴木剛彦氏に対し、厚くお礼申し上げる。

文 献

- 上野丈夫・松原廣司・阪本孝廣・松原和正 (1984): 第 21 次南極地域観測隊気象部門報告 1980. 南極資料, **81**, 16-37.
- 日野幹雄 (1978): スペクトル解析. 東京, 朝倉書店, 300 p.
- MATSUBARA, K., UENO, T., SAKAMOTO, T., MATSUHARA, K. and KAWAGUCHI, S. (1982): Some characteristics of wind and temperature changes in the Syowa area, Antarctica, in terms of katabatic wind. Mem. Natl Inst. Polar Res., Spec. Issue, **24**, 87-93.
- JAPAN METEOROLOGICAL AGENCY (1982): Meteorological data at the Syowa Station in 1980. Antarct. Meteorol. Data, **21**, 274 p.
- JAPAN METEOROLOGICAL AGENCY (1983): Meteorological data at the Syowa Station in 1981. Antarct. Meteorol. Data, **22**, 260 p.
- 気象庁観測部南極観測事務室 (1981): 昭和基地の気候資料. 南極資料, **73**, 273-303.
- 気象庁観測部南極観測事務室 (1982): 昭和基地の自動気象観測システム. 測候時報, **49** (2), 31-43.
- 手塚正一・佐藤元保・佐久間喜代志・馬淵和雄 (1982): 気象 (昭和基地). 日本南極地域観測隊第 22 次隊報告 (1980-1982). 東京, 国立極地研究所, 107-118.

(1986 年 6 月 5 日受理; 1986 年 7 月 30 日改訂稿受理)

Antarctic Record No. 81

Erratum

P. 35, line 22 *for* 1980 年 *read* 1979 年