

## 第13次南極地域観測隊気象部門報告1972

藤沢 格・福谷 博・白土武久\*

Meteorological Observations at Syowa in 1972  
by the 13th Japanese Antarctic Research Expedition

Itaru FUJISAWA, Hiroshi FUKUTANI and Takehisa SHIRATUCHI\*

*Abstract:* This paper describes the results of meteorological surface and aerological observations at Syowa Station from February 1, 1972 to February 10, 1973. The main subjects of observations, the method, and the equipments are the same as the previous year.

Observed results (surface observation at 00, 06, 09, 12, 15, 18 GMT and aerological observation at 00 GMT) were sent to World Meteorological Centre in Melbourne via Mawson Station based on the WMO code, and were recorded according to the WMO regulations.

Meteorological characters observed this year are as follows:

- 1) Temperature in the first half of this year was a little lower than the average but was unusually high in August and September.
- 2) Snow accumulation in August and September was larger than in normal years.
- 3) The sunshine duration in the latter half was extremely shorter than in normal years, and consequently, the thawing of snow was very slow.
- 4) Sudden warming in the lower stratosphere was observed clearly since October 8. For instance, the isotherm of  $-50^{\circ}\text{C}$  was found to shift downward periodically, with a period of 11 or 12 days.
- 5) A rainbow was observed on the early morning of December 17, 1972. This was the first record ever since Syowa Station was opened.

Moreover, we carried out observations of drifting snow, total amount of ozone, amount of evaporation, katabatic wind as well as atmospheric ozone, electricity and long wave radiation using a specially designed radiosonde.

### 1. はじめに

第13次南極観測越冬隊気象部門は、1972年2月1日に第12次隊より定常業務を引継ぎ、

\* 気象庁 Japan Meteorological Agency, Otomachi, Chiyoda-ku, Tokyo.

1973年2月10日まで観測を行った。

観測に先だち建設期間中には、14次で建設予定の新気象棟と接近させるために、第8次隊によって建てられた放球棟の移転を行った。

また観測関係では、無線模写受画装置(FAX)を新たに入れ、天気予報、天気解析の一助とした。

今越冬中の気象状態の特徴は、前半は気温が低目に経過し、8月から9月の異常な高温が目立ったが、後半は平年並みから多少低目に過ぎた。積雪は前半ほとんどなく、8月9月のブリザード進入により、短期間のうちに急激な増加をみた。また日照時間は前半やや平年値より上回ったが、後半は平年値よりずっと少なく、雪溶けを遅らせる一因となった。

高層気象観測では、10月に小規模ではあるが、かなり強い垂直じょう乱が観測され、また、成層圏突然昇温は、ほぼ平年並みの10月中旬頃より観測された。

## 2. 気象の概況

次に、一年間の気象の概況を月を追って述べる。

**2月**：月前半は大陸高気圧の張り出しが顕著で、概して穏やかな晴天が続いたが、後半は高気圧が後退して、基地付近は気圧の谷となり、天気は崩れた。

**3月**：2月後半に引続いて、月を通して悪天が続いた。特に月後半は大きな低気圧が頻繁に接近し、ブリザードは4回、9日間を数えた。

**4月**：上、中旬は前月に引続いて悪天が続いたが、下旬は、大陸高気圧の張り出しにより、天気は回復した。気温は全般に低目に経過し、24日には $-26.0^{\circ}\text{C}$ と4月としては、基地再開以来の記録となった。

**5月**：上旬は低気圧の接近通過が頻繁で、ブリザード日数4日を含む悪天が続き、気温は高目に経過した。中旬は高気圧の張り出しで、天気は回復し、旬平均気温は例年より $5.7^{\circ}\text{C}$ 低い $-20.7^{\circ}\text{C}$ と基地開設以来の記録となり、下旬は前半、一時崩れたものの後半は回復して気温は急激に下降、31日には5月としては基地開設以来最低の $-36.3^{\circ}\text{C}$ を記録した。

**6月**：6月1日は5月31日に引続いて $-36.3^{\circ}\text{C}$ と6月としては開設以来の最低気温を記録した。月前半は、大陸高気圧圏内に位置し、比較的穏やかな天気が続いたが、後半は高気圧の後退に伴い、天気は崩れた。

また、計算の上では5月30日であった日の入りが、低温による気差の増大のため、6月3日にしん気楼による太陽として観測され、4日も遅れた日の入りとなった。

**7月**：中旬にやや顕著な低気圧の接近があったが、概して穏やかな天気が続いた。  
また12日に日の出の予定であった太陽が、11日に観測された。

**8月**：低気圧の接近通過が頻繁で、天気は3～4日の短い周期で変わった。ブリザードは7回、10日間を数えた。気温は高目に経過し、月平均気温は、例年よりも4°C高い-15.5°Cとなり、8月としては基地開設以来の高い記録となった。

**9月**：月を通じて風が強く、雪の多い悪天が続いた。最大風速15m/s以上の日数は16日を数え、例年の7.6日を大きく上回った。さらに雪日数も25日を数えた。このため気温は高目に経過し、月平均気温は例年より5.1°C高い-14.1°Cで、最高気温の極値-3.1°Cと共に9月としては基地開設以来の高温記録となった。

**10月**：月初めは基地北方をゆっくり移動する低気圧の影響で雪の日が多く、風の強い日が多かった。その後、一時天気は回復したが、月中旬から再び天気は崩れ、15日から25日にかけては、連続的に強いブリザードに見舞われた。

**11月**：上・中旬は低気圧の接近通過が頻繁で、雪の多い悪天が続いた。下旬は大陸高気圧の張り出しで、穏やかな晴天の日が多かった。

**12月**：月前半は11月末に引続いて、静穏な日が多かったが、後半は雪の多い悪天が続い

表1 地上観測の項目と測器

観測項目	観測器
気圧	フォルトン型水銀気圧計*（電気抵抗変化を利用） アネロイド型気圧計**（ホール効果を利用） 船舶用アネロイド型気圧計**
気温	白金抵抗式温度計* アスマン型通風乾湿計
露点温度	チューセル型露点温度計* 鏡面式露点温度計**
湿度	気温と露点温度により計算*
風向・風速	風車型風向風速計*（平均値はMAMS内で計算）
日射量	エプレイ型全天日射計* 直達日射計**
日照時間	カンベル型日照計**
視程・雲量・大気現象	（目視観測）

\*印はMAMSにより記録され、MAMPにより印字される。

\*\*印は記録計により記録のみ。

た．気温は再び低目に経過し，月平均気温，最高気温月平均，最低気温月平均は例年にくらべ各々1.0°C，1.5°C，0.3°C 低かった．さらに，月最高気温（3.4°C）および日照時間は基地開設以来の最低となり，融雪が遅れた．

1月（1973年）：上旬は大陸高気圧の後退に伴い，昭和基地付近は，北方を通過する低気圧との間の前線帯となり，雪の多い日が続いた．中旬から下旬にかけては大陸高気圧が再び勢力を増し晴天が続いた．

表 2 1972年の地上気象月平均値

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均又は合計	
海面気圧 (mb)	991.6	987.2	989.3	991.6	989.0	994.4	988.1	990.5	982.4	980.8	979.3	991.2	988.0	
気 温 °C	平均	-0.1	-2.7	-7.7	-10.0	-16.1	-17.8	-20.3	-15.5	-14.1	-13.3	-6.4	-2.4	-10.5
	極大 (起日)	6.1 (23)	5.0 (1)	-1.4 (6)	-1.5 (1)	-2.6 (2)	-6.8 (18)	-9.0 (15)	-4.6 (20)	-3.1 (4)	-2.9 (25)	2.6 (27)	3.4 (29)	
	極小 (起日)	-6.4 (14)	-11.5 (12)	-21.1 (30)	-26.0 (24)	-36.3 (31)	-36.3 (1)	-37.1 (31)	-38.1 (1)	-26.2 (19)	-25.8 (12)	-13.3 (24)	-11.5 (8)	
湿度	63	62	68	68	66	57	57	75	66	66	56	71	65	
風 速 m/s	平均	2.3	5.2	6.4	5.8	4.9	4.1	4.0	6.3	9.0	5.7	5.6	6.4	5.5
	平均最大 (風向) (起日)	13.1 E (23)	33.0 ENE (19)	27.4 ENE (25)	23.2 NE (13)	24.0 NE (3)	21.2 NE (29)	19.2 ENE (16)	27.1 ENE (18)	37.0 ENE (12)	26.2 NE (18)	25.1 E (13)	28.2 NE (16)	
	瞬間最大 (風向) (起日)	16.7 E (23)	43.8 ENE (19)	35.7 ENE (25)	29.3 ENE (14)	32.6 NE (3)	27.8 ENE (28)	25.4 ENE (16)	34.1 ENE (18)	48.9 ENE (12)	32.0 ENE (17)	30.2 E (13)	33.0 NE (16)	
日照時間	379	212	121	60	22	—	6	27	67	187	278	352	1711	
日照率(%)	53	43	30	23	19	—	(13)	12	20	39	44	47	39	
全天日射量 cal/cm <sup>2</sup> min	19291	10891	5869	1582	106	—	24	917	4201	10895	17305	21321	92402	
雲量	6.2	7.2	7.0	6.8	6.6	6.8	7.1	8.0	7.0	7.3	7.0	6.4	7.0	
強 風 回 数	10.0~ 14.9m/s	3	9	7	7	9	5	7	4	7	6	12	6	82
	15.0~ 28.9m/s	—	1	11	8	7	7	4	13	15	10	7	9	92
	29≤ m/s	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3
日 数	快晴	9	1	1	5	4	3	3	—	1	2	2	4	35
	曇天	16	12	15	16	13	13	14	18	18	14	15	18	182
	雪	14	14	16	13	16	11	11	22	25	19	11	15	187
	霧	4	1	—	—	—	—	2	3	—	—	—	3	13

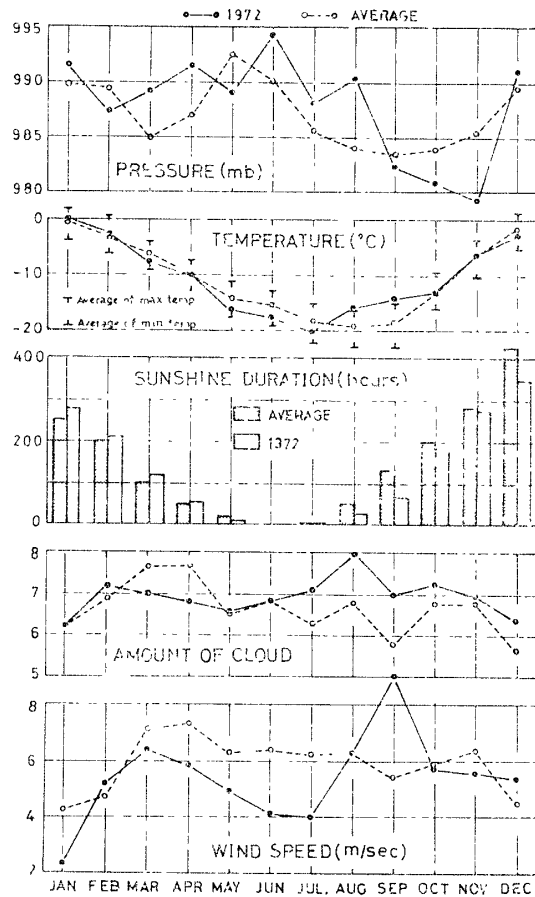


図1 地上気象要素の年変化  
(○平均値, ●1972)

MTの観測結果は、観測後直ちに、また09, 15GMTの観測結果は、3時間遅れて国際気象通報式により、モーション基地経由で解析センターに通報した。

各測器および機器は、年間を通じて、ほぼ順調に動作し、観測に大きな支障をきたすような障害はなかった。しかし、長年問題となっていて解決できぬ点であるが、気温および露点温度計の各感部のシェルターに雪がたまることが多く、特に露点温度や、これら二つの要素から計算により求めている湿度や蒸気圧を欠測せざるを得ぬことが時々あった。

また、MAMSでは風向、風速の比例積算器パルスモーターの故障が起き、MAMPでは低温に対し、特性が悪くなってきており、室温低下時に誤動作することが多かった。概して言えることは、地上機器類は、終末故障が多くなって来たことである。

### 3.2. 観測結果

表2および図1に一年間の観測結果を要約して示す。観測結果からみると、この年の特徴

## 3. 地上気象観測

### 3.1. 観測項目と経過

地上気象観測は、気象庁地上気象観測法に準じ、WMO観測GUIDEに基づいて行った。第7次隊より引続き同じ項目についての観測を実施した。測器は、第9次隊によって更新された自動気象観測装置(MAMS)によった。この装置により行われている観測項目および測器を表1に示す。表中\*印のついているものは、MAMSにより連続記録をとり、かつ毎正時には自動気象印字装置(MAMP)により各観測値を印字した。また\*\*印の資料は、連続記録のみを取った。

天気現象については、随時目視による観測を行ったが、雲、視程、天気は1日6回(00, 06, 09, 12, 15, 18GMT)の観測を行った。このうち、00, 06, 12, 18G

表3 ブリザードの階級

階級	条件		
	視程	風速	継続時間
A	$\leq 100\text{m}$	$\geq 25\text{m/s}$	$\geq 6\text{時間}$
B	$< 1\text{km}$	$\geq 15\text{m/s}$	$\geq 12 \text{ ''}$
C	$< 1\text{km}$	$\geq 10\text{m/s}$	$\geq 6 \text{ ''}$

は、次のようなものである。

1) 全般的に、前半は高気圧内に覆われることが多く、このため、晴天にめぐまれ、じょう乱の進入も少なく、風も弱かった。そして気温は低目に経過した。2) しかし8月、9月以後、低気圧の影響を受けやすくなり、悪天候となった。特に8、9月の高温、9月の強風、日照時間の少なさは、記録的なものであった。3) 積雪については後に示すが、年後半の悪天と共に急増し、融雪も遅れた。4) しかし、全体的にみると、暴風日数やブリザード日数は、平年よりも少なかった。5) また、12月17日早朝には、基地開設以来始めて虹が観測されるなどという特異な現象も認められた。

### 3.3. ブリザードの定義

ブリザード（雪嵐）については、第1次に越冬した村越（1958）による一応の定義があり、それを目やすとして観測してきたが、今まで、統一的に観測が行われていなかった。各年次により階級表現や、その回数とり方に差があり、比較統計処理などに不都合が感じられた。そこで13次では、今迄慣例的にブリザードの定義としてあつかつてきたものに手を加え、次のように定義した。今後これによってブリザードを観測してゆくことを提案したい。

**定義：**ブリザード（Blizzard）は雪（降雪又は飛雪）による視程障害を伴う強風時の現象で、次の3つの条件を満すものを言う。

1. 視程が 1km末満であること。
2. 風速が 10m/s以上であること。
3. 1, 2の条件が、6時間以上継続していること。

であり、この最低条件を満すものについて、表3の階級を決める。ただし、その階級で、視程、風速、継続時間の1つでも条件に合わないものがある場合は、1階級下げるものとする。

さて次に問題となるのは、統計等に使われるブリザード回数であり、そのとり方を次のように決める。

### ブリザード回数のとり方

- 1) 一連の継続しているブリザードを一つのブリザードとする。
- 2) 定義からはずれる時間が、ブリザードとブリザードの間にあっても短時間である場合は、1つの連続したブリザードとする。
- 3) 定義からはずれる時間が、24時間以上あるとき、また、他の手段（例えば、気象衛星からの写真や天気図）により、2つの低気圧による2つのブリザードであることがはっきり区別できるときは、互に別のブリザードとして扱う。
- 4) 1つのブリザード中に、いくつかの階級が観測されたときは、そのブリザードのクラスは、最上位のブリザードクラスとし、回数は1回とする。

以上の基準で採った今次のブリザードは、A級1回、B級19回、C級11回であった。

## 4. 高層気象観測

### 4.1. 観測項目と経過

高層気象観測は、気象庁高層気象観測指針に準じて行った。

高層気象観測用地上装置は、第7次隊（1966）以来変わらず、使用ゾンデも、第11次隊（1970）以来のRSⅡ69型南極用ゾンデである。また、観測時間も、第9次隊（1968）より引続き00GMT（現地03時）を継承した。

観測結果は、直ちに国際通報式によりモーション基地経由で解析センターに通報した。観測項目および測器は、表4のとうりである。

また、気球飛揚用のガスは、第7次隊以来使用の水素ガス発生装置（第9次隊更新）で、

表4 高層観測の項目とそのセンサー

観測項目	感 部	備 考
気 温	サーミスター 温 度 計	温度抵抗：0°Cで約45k $\Omega$ 遅れの係数：風速 4m/s, 地上で2秒以下
気 圧	アネロイド型 気 圧 計	直径60mmの空ごう、材質はスミスパン、150接点を持つ 摺動式。 接点は観測要素の切り換えをかねる。
湿 度	カーボン抵抗型 湿 度 計	遅れの係数：風速 4m/s, 気温20°Cで15秒以下
風向・風速	自動追跡装置（D55B）	計算機（WAC）で計算

搬送周波数：1680MHz，出力0.5W，パルス幅30～50 $\mu$ 秒，変調周波数範囲10～200Hz

表 5 1972年高層気象観測状況

月	'72 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	'73 1		
観測回数	28	31	30	30	30	31	30	29	30	30	31	31		
欠測回数	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0		
復行回数	0	3	2	1	2	0	1	0	0	2	3	1		
ゾンデ飛揚回数	28	34	32	31	32	31	31	29	30	32	34	32		
到達	平均	{km	25.5	22.9	23.7	22.8	21.1	20.8	21.0	21.7	23.6	26.7	27.1	27.8
		{mb	25.5	37.3	29.3	28.1	36.4	35.4	34.4	36.0	27.9	20.0	20.1	18.8
高度	最大	{km	29.7	30.4	28.6	25.0	25.0	23.5	23.3	25.5	30.0	35.3	31.2	36.8
		{mb	13	11	12	20	17	22	23	15	10	6.2	11	5

液体アンモニアを加熱分解して得られる水素と窒素の混合ガス（体積比で3:1）を使用した。分解温度は装置保安のため 930~950°C で使用したため、未分解ガスも相当量含まれていた模様である。

また、浮力は、夏期には 2400g、冬期には2200g を標準とした。ゾンデ重量は約 1kgであるから、純浮力は約1200~1400g 程度であった。なお冬期には、慣例どおり気球を南探軽油に浸けて処理し、観測高度の上昇を計った。

月別観測状況を表5に示す。表中の欠測は全て、ブリザード時の飛揚困難が理由である。

ゾンデの信号を受信する自動追跡型方向探知機（D55B） および上層風計算用のコンピューター（WAC）は、共にほぼ順調に作動し、観測に支障をきたすような大きな故障はなかったが、D55B については、調整用ボリュームがドリフトのため一杯になってしまったり、WACについては、室温が 15°C 以下になると誤計算を始めるような老朽化が目立ち、その保守に多大の労力を要するようになってきた。更新が望まれる。

4.2. 放球棟の移転

第13次隊により、放球棟を居住区から北西に約40m程度離れた第1ヘリポート北側、管制

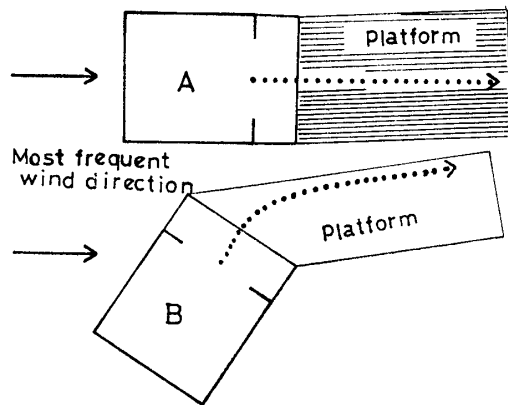


図 2 旧放球棟(A)と移転後の放球棟(B)における風向との関係



棟西に移転した（第13次越冬報告，1973）． 移転に際し，図2に示すように，従来は(A)のように放球棟は主風向に背を向けていたものを，(B)のように主風向が斜め後方約 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 程度になるよう設置した．

従来のものは，強風時放球棟そのものによる風の乱れが，気球を部屋の中におし込む作用をし，かつ持ち出し口より約15m離れたベランダの先端あたりまで，この乱れの影響を受けるために，放球の際には大変労力を要していた．これに反し，今回設置のものは，放球棟による風の乱れが，ベランダを斜めによぎるため，(B)に点線で示したように気球を持ち出せば，比較的容易に飛揚てきた．

このように強風時の気球飛揚は楽になったが，雪の進入はふせぎきれず，また，今後は観測室が遠くなったため，ブリザード時の視程悪化時には，往復に危険を伴った．

### 4.3. 観測結果

図3は気温の月平均値から描いた年間の高層大気の変化図である．例年であると対流圏内の $-20^{\circ}\text{C}$ 線は8月から9月にかけて地表付近に接するが，今年は7月に，シャープに接した．この傾向は300mb付近まででており，その後非常に大きなじょう乱が進入したためである．これは，図4に示した風の東西成分のシーケンスや，図5の南北成分のシーケンスにも

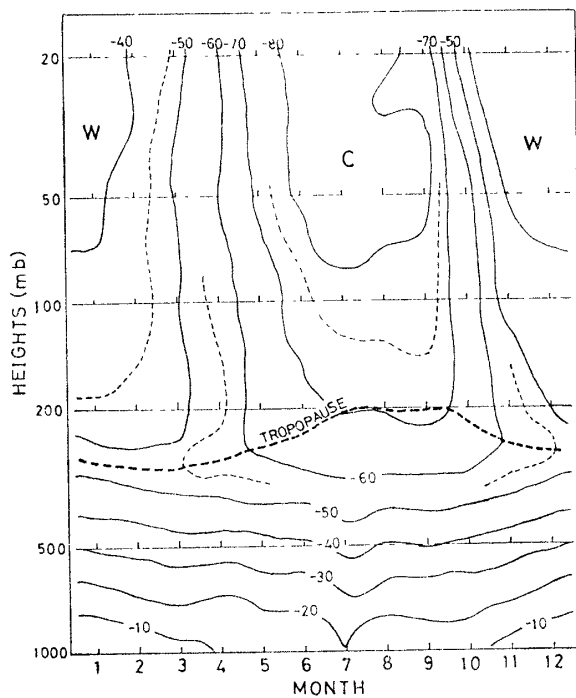


図3 1972年の高層気温の推移

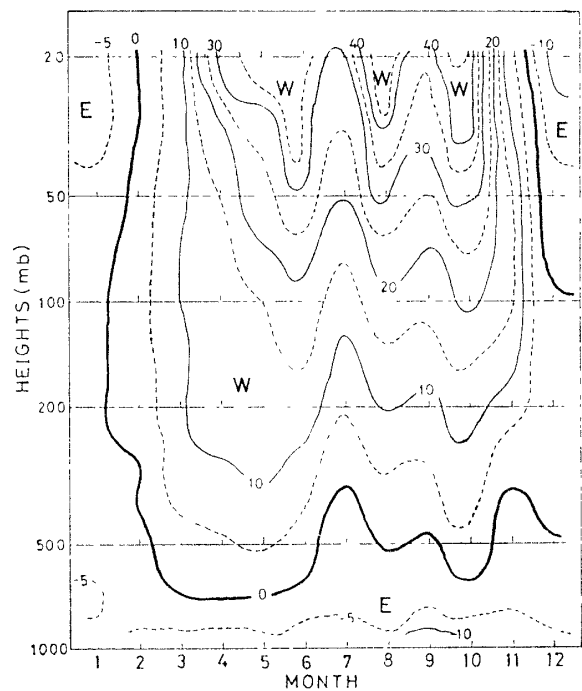


図4 1972年の高層風東西成分の推移

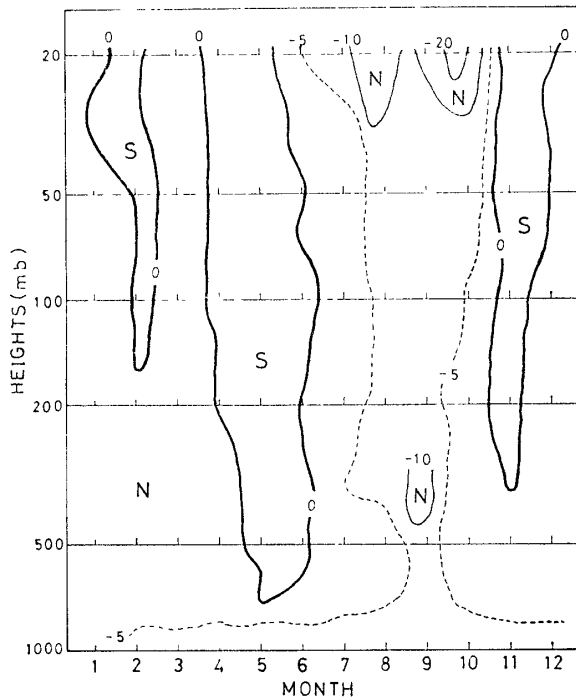


図 5 1972年の高層風南北成分の推移

みられる。特に7月の低温時は、東西成分は共に風は弱まり、突然昇温の終る11月末にかけて、顕著な波動性を示しながら強まった。また、図5からみると1月から6月にかけて、主にふき出しである南風が強かったのに反し、7月～10月のふき込みは強く、特に9月頃400～300mbにある強い吹き込みは特徴的なものである。

今次の突然昇温は、10月中頃から顕著に観測されたが、8月と10月に顕著に現われた polar night jet は、明らかに強い北成分を伴い、実際には8月頃からすでに始まっているとも考えられる。

300mb付近に時々強西風帯が現われることがある。これは、ブリザード進入前によく現われるが、たいてい、次にはこれより低い高度に東風の極大が現われ、ブリザードと成る。従ってこのことは、ブリザード予報の一つの目安となる。このことは大気の変動の動きを示すと共に、大きな垂直混合の存在を示唆しているが、結論を出すに到っていない。

## 5. 特殊ゾンデおよびオゾン全量観測

### 5.1. 特殊ゾンデ

オゾン量、長波放射量、大気電位傾度の各垂直分布測定を目的として、オゾンゾンデ25個、

表 6 1972年の特殊ゾンデ飛揚回数

月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	合計
オゾン	1	1	1	2	2	2	4	1	5		4	2	25
輻射			1	4	5	5	4	4	2				25
電気		1		1			1	1				1	5
合計	1	2	2	7	7	7	9	6	7	0	4	3	55

輻射ゾンデ25個，電気ゾンデ5個を飛揚した．特殊ゾンデ飛揚状況を表6に示す．

5.1.1. オゾンゾンデ：これは大気中のオゾンをよう化カリ溶液に反応させ生じた反応電流を増幅し，変調周波数の変化にかえ，地上に送信するゾンデである．

オゾンゾンデは高断信号不明瞭なもの1個の他は全て順調に作動した．

5.1.2. 輻射ゾンデ：このゾンデは上向きおよび下向きの長波輻射量の垂直分布を測定するもので，上向き，および下向きの輻射量は，それぞれ輻射測定用感部の各受光膜の温度に変えられ，各膜の温度はサーミスター温度計により測られる．

このゾンデは，太陽直射の影響をさけるため，冬期の太陽の出ない時期に揚げた．初め信号切換部停止が4回連続して起きた．そこで，信号切換部および電池の耐寒テスト，並びに電池の温度特性，耐久テストを行った．この結果，電池を十分立ち上らせ，電池自体を保温する事により，この事故は防げることが分った．これ以後は順調に作動した．

5.1.3. 電気ゾンデ：このゾンデはポロニウムを用いた電位傾度測定用ゾンデであるが，センサーのポロニウム強度が弱ったため，1個を除いて，他は空地電流測定用に改造して飛揚した．電流測定には，8mワイヤーをアンテナとして用いた．電流測定用の短絡抵抗は $5 \times 10^9 \Omega$ で入力容量は約 $6 \times 10^3 \text{pF}$ である．

また変調方式も最初の1個はAMをPPM多重に改造し，温度と電流の同時記録を取った．これらのゾンデは，ほぼ順調に作動し，特に9月30日飛揚のものは，オーロラ発生時の空地電流測定に成功した．

なお，この観測には，超高層物理担当の田中良和隊員の協力を得た．

これら特殊ゾンデの観測結果は，現在計算中で，今回の報告には間に合わないため，別に印刷される予定である．

## 5.2. オゾン全量観測

観測機器はオゾン分光光度計（島津No.5702）で，第7次隊以来使用しているものである．観測方法は，大気中のオゾンが紫外線を吸収することを利用して，大気中を通過する光を

表 7 1972~1973年のオゾン全量観測

月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
観測回数		13	1					5	11	10	15	8
月平均値		291	280					279	333	388	360	330

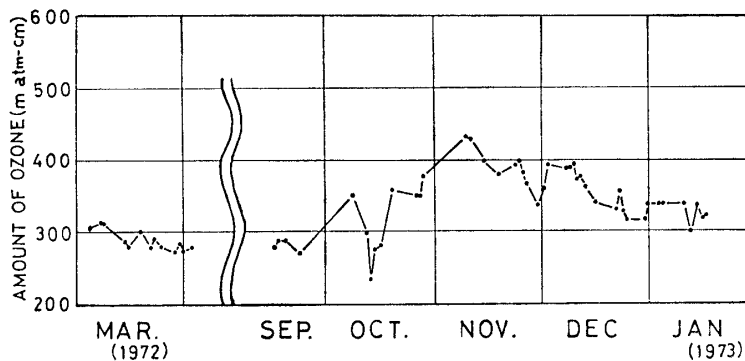


図 6 オゾン全量の変化

プリズムにより分光し、その中の特定の波長の組を選定し、それぞれ、その強度を比較測定してオゾン量を求める。

月別観測日数は表7の通りであり、観測時刻は太陽の北中時1日1回、太陽直達光によるもの、および天頂散乱光によるものを行った。

また、表7には観測結果である月平均値も示した。図6にはその細かい変化を示す。オゾン全量の年平均値は、およそ320matm-cmあたりにあるが、冬期にかけて減少し、突然昇温時の9月から11月にかけて急増したことは例年のとうりである。しかし、10月中旬に見られる急激な減少は、成層圏の温度低下とよく一致した。詳しい解析結果は、後に報告する。

なお、この測器は持ち帰り、館野でオーバーホールし、第15次隊により再び持ち込まれた。

## 6. 天気解析

南極各地から、種々の手段によって気象資料を入手し、必要に応じて天気予報を行った。それら気象資料は次の様なものである。

### 1) 無線模写 (FAX) 天気図

前隊までは通信担当隊員の協力を得て入手していた FAX であるが、今次隊は、新規に受信受画装置を気象棟内に設置し、おおむね安定な画質の天気図が入手できた。

主としてマラジョージナヤの放送を受画し、プエノスアイレス、キャンベラ放送は、天候

表 8 マラジョージナヤの FAX 放送スケジュール

時刻	周波数 (Mc)	回転数	走査線密度	マ ッ プ の 内 容
08 : 45 (09 : 10)	9.280 / 15.830	120 // //	576 // //	氷状図 00GMT 500mb 天気図 00GMT 地上天気図
12 : 15	17.660	// //	// //	00GMT 500mb 天気図 06GMT 地上天気図
13 : 45	9.280 / 15.830	// //	// //	06GMT 地上天気図 APT 雲解析図
17 : 30	9.280 / 15.830	//	//	12GMT 地上天気図
23 : 30	9.280 / 15.830	//	//	18GMT 地上天気図

不安定時に参考に受画した。マラジョージナヤ放送は、表 8 のスケジュールで放送している。

表中 00GMT の地上天気図，および 00GMT，500mb 高層天気図の受画は毎日行い，06 GMT の地上天気図は低気圧接近時などに随時受画し利用した。

## 2) APT

主としてエッサ 8 号からの放送を受画した。この受信装置は、第 12 次隊に持ち込まれたものである。13 次隊では、日平均受画枚数は昭和基地上空の 3～4 軌道で、1 軌道あたり 3 枚程度が受信可能であるから、合計 9～12 枚程度であった。なお冬期間（5～8 月）は、放送範囲が 60°S 以北になったため受画を休止した。

## 3) 外国基地との資料交換

通信担当隊員の協力を得て、毎日モーション、マラジョージナヤ、ノボラザレフスカヤ、サナエ等の資料を受信した。

## 4) 利用情況

以上のように集められた資料は随時予報に利用したが、昭和基地のように、天気変化の激しい所での APT によるデータは重要で、かつ使いやすい資料であることがわかった。特に西経 10 度から東経 80 度までのインド洋上の低気圧の動きは、ほぼ確実に把握できた。この結果、基地にブリザードをもたらすような低気圧には、3 通り程の進入経路があるようである。その 1 つは、リュツォ・ホルム湾北方から進入してくるもので、比較的大型のものであり、その 2 つ目は、大陸沿岸ぞいに、西方から進入してくるものである。最後のものは、最も興味あり、かつ予報しにくいパターンのもので、北方を速やかに東進する低気圧に呼応するように、マラジョージナヤ基地から昭和基地沿岸に突然発生する小低気圧である。この小

低気圧の発生機構はまだ良く解らない。

冬期間は夜になるため APT の写真が入手できないが、9月初旬の APT には、流水群の縁辺が、基地沖約1,700km（南緯約52度）にうつし出され、氷に対する利用度も期待できるようである。

## 7. 特別観測

定常気象観測の他に、いくつかの特別観測を行った。これらのうち、地上気象に関するものは、積雪、飛雪、蒸発、および雲の写真撮影の4項目であり、高層観測に関するものでは、カタバティックウインド、突然昇温、空ごう箱内温度測定、および冬から春にかけての季節移行時に起った小規模じょう乱の4項目である。

これらの観測はいずれも規定業務以外のものであり、定常観測の合間をぬって行ったもので、十分に時間をかけ得ず、必ずしも満足できるデータは得られなかったが、方法等について記しておきたい。

### 7.1. 積雪

雪氷部門との協同観測として、図7に示すように海氷上に9本のポールを立て、積雪調査を行った。この9本のポールでの測定値の平均の変化は図8のようになった。図8からも分かるように、積雪は、8月9月のブリザード進入時より急増し、その後徐々に減少したが、前にも記したように、日照、日射の少ないことから融雪が遅れ、1月に入っても、相当量の積雪が残った。またこの積雪変化のパターンは、第10次の時のものに酷似している。

この9本の格子点に加えて、この格子点からほぼ東方に大陸に向け、オングル海峡の海氷上に約500mおきに9本のポールを立て、これらの地点の積雪も測定した。この結果、海峡中央部には、一年を通してほとんど積雪はなく、大陸沿岸と基地近辺に留まっていることが分かった。

また、海氷上の積雪測定とともに、オングル海峡中央部の氷厚測定を年4回行った。その結果は、表9に示す。測定地点は、オングル海峡中央部で、年の始めに溶けたところのできた新成氷について測定した。4月には、30cmであった（同時期に海峡の基地よりでは60cmであった）。7月には135cmに成長し、この時期には氷は非常に固く、ドリルの操作は困難であった。しかし12月には、氷は柔らかくなり、50cmの深さには水が認められ、その下では、再び固い層、柔らかい層が交互に重なり、最低部ではシャーベット状であった。

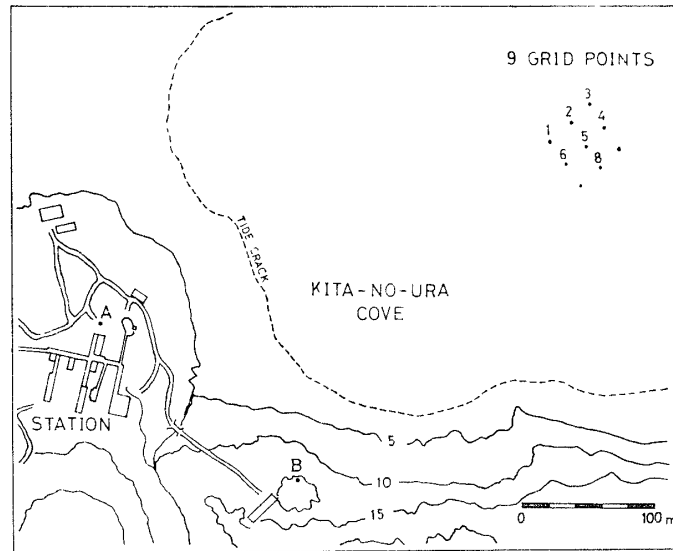


図 7 積雪観測の雪尺の位置

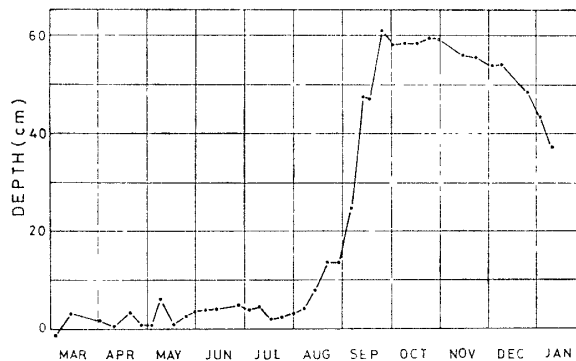


図 8 海氷上の積雪変化図

## 7.2. 飛雪

7.2.1. 飛雪量の高度分布：ミルクの空缶を利用して，ブリザード時の高度別飛雪量の測定を行った．測定方法は，ミルクの空缶（直径10cm）の底をぬき，ガーゼで作った雪受けを取り付け，受口は常に風上に向くように細工した．測風塔を利用し，この空缶を雪面から6個，高さ17，52，102，203，350，653cmのところと並べた．採雪時間は30分から1時間程度とした．

7.2.2. 飛雪粒度の高度分布：この観測もミルクの空缶を利用した．前記のミルク缶より小さい缶（直径6cm）に，雪のとり入れ口にはロート状の受口を付け，その反対側には，

表 9 オングル海峡の氷厚の変化

観測日	氷厚	備考
4月2日	30cm	ニューアイス
6月24日	135cm	非常に硬い氷
10月2日	150cm	硬い氷
12月4日	155cm	50cm以下はシャーベット状

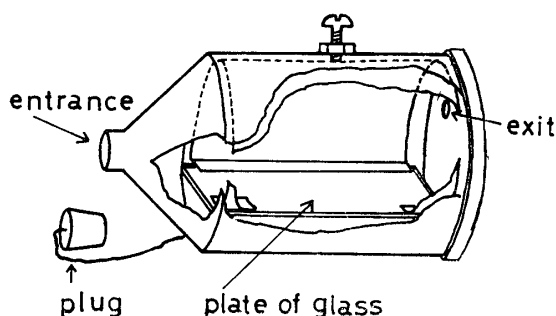


図 9 飛雪粒度分布測定用測器

とりはずしできるフタを付け (図 9), このフタに空気流量調節穴をあけた. そして中にプレパラートを固定, 取りはずしできるようにした.

あらかじめ, ロート状雪取り入れ口にフタをしておき, 中のプレパラートにはシリコンオイルを塗っておいた. 測風塔の決められた位置に行って雪の取り入れ口のフタを取り, 1~3秒間, 風上に向けて採雪した.

7.2.3. 風の高度分布: 測風塔 (8m) に3杯風速計を6点 (高さ 30, 130, 236, 452, 650, 835cm) 取り付け, 飛雪時 (ブリザード時) の風速高度分布を測定した.

7.2.4. Saltation の測定: 海氷上の平坦地で, 弱いブリザード時の saltation の測定を行った. 長さ約 1m, 幅 30cm の箱の中に, それを10等分した小箱を入れ, それを風に平行におき, 小箱に堆積する雪の重量測定を行い, その堆積分布から飛雪の飛距離を求めた.

この観測には, 雪氷部門, 成田隊員の助言を得た.

7.2.5. 降雪量測定の試み: 強風地帯において, 降雪を測定することは難しい. 現在国内で使用の測器では, ほとんど補捉できない. そこで, 図10(A)に示すような測器を試作し, 測定を試みた. (B)に示すものは, 1968年に試作したもので, いずれも自然風によって生ずる吸引作用を利用したものである. (A)は測器の下の部分の側面周囲に8つの穴をあけ, この穴から直接雪が入らないように, 高さ 5mm 程度に側面と同じ曲率をもつ覆いを付けた. 穴の直径は10mmである. (B)は, ロート状の風取り入れ口から入った風が, しぼられて,



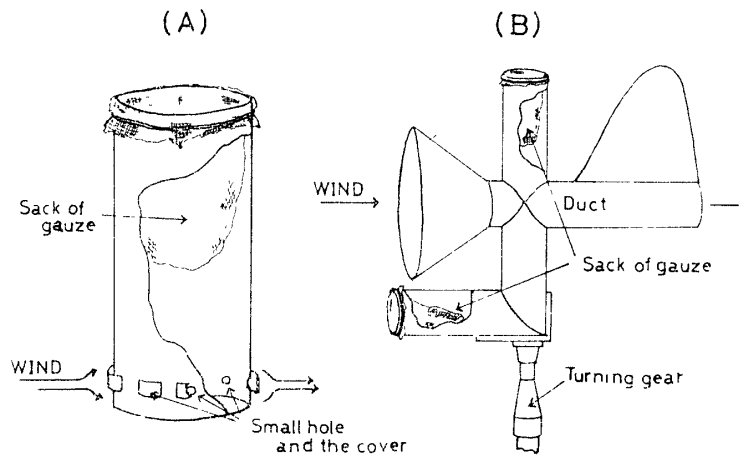


図 10 試作した雪量計

風路に入り，風路上端に付けた雪受内の空気を吸引するようにした．ロート状の下の雪受口は，飛雪も同時に採雪できるようにしたものである．(A)は8つの穴を周囲に等分にあけることにより，風向に対して無指向性にしたが，(B)の場合は，尾翼と回転部からロート状風口が常に風上を向くようにしたものである．

### 7.3. 蒸発量

一斗缶（開口部 30×30cm）を深さ約20cm に切断し，白色に塗って測器とした．同形のもの2個を用意し，一方には氷を，他方には雪を入れ，これらの変化を測定した．夏期はこれらの器を地面上約1mの台上に設置し，冬期は器ごと雪に埋めて測定した．

### 7.4. 雲の写真撮影

直接日射計記録と雲形との比較をするために，太陽面を覆う雲形を観察し，写真撮影を行った．

### 7.5. 斜面下降風の観測

気象研究部門との協同観測として，斜面下降風卓越時に「みかえり台(F16)」(昭和基地東方約20km) および昭和基地で，同時にラジオゾンデを飛揚し，約10~20km上空までの気温，気圧，湿度，ならびに風向，風速の測定をし，下降風の垂直プロファイルを観測した．「みかえり台」におけるゾンデの発振テストは第10次隊によって行われているが，基地のD55Bレーダーによる追跡受信では，測角精度が落ちるため，現地では経緯儀による観測をした．

また，昭和基地においては，ES61型エコーゾンデ又はRS II 69型レーウィゾンデを飛

揚し、ロケット追尾用レーダーで追跡受信した。

観測は、4月3日、11月2～4日、11月23～24日の3回行い、カタバティックウインドが卓越している時刻と、それが終息した時の2度について、各地点でゾンデを飛揚した。

### 7.6. 突然昇温の観測

今年の突然昇温は10月8日頃から観測され始め、例年に比べてかなり早かった。図11は、この時期の成層圏の気温変化図である。この図をみると、昇温は、一時期に起るのではなく、周期的に温暖部が、成層圏下部へ伝搬してゆき、この周期は11～12日であることが解った。このことは、図中 $-50^{\circ}\text{C}$ 線の変化に顕著に現われている。

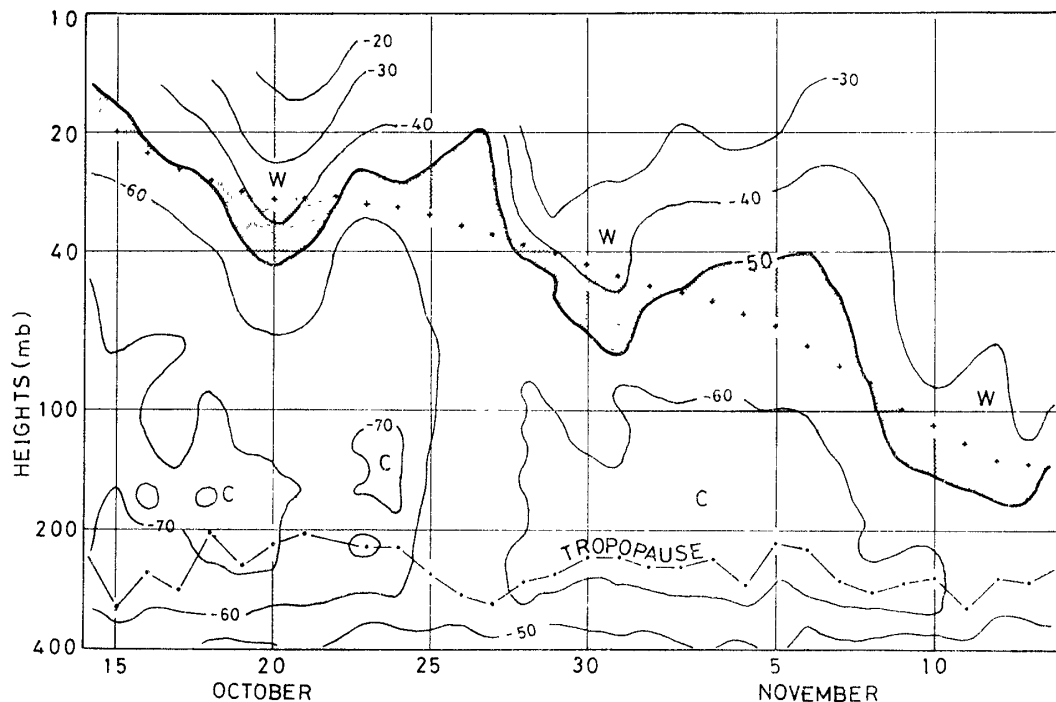


図 11 成層圏突然昇温時のイソプレット

この間、オゾンゾンデを集中的に飛揚し、ルーチンゾンデには、2000g 自重の気球を使用し、観測高度上昇を計った。

### 7.7. 輻射ゾンデ空ごう室内温度測定

RS II R69 型輻射ゾンデのミニロットリレーに改造を加え、これによって空ごう室内の温度および湿度を測定した。空ごう室内の温度は、気圧の第3温度補正の試料にするためのものであり、湿度は、雲の上部および下部の輻射量の変化を見るためのものである。

## 7.8. 小規模じょう乱

以前から昭和基地の高層気象観測において時々、気球の上昇速度が、異常に急変することが知られていたが、原因は良く分っていなかった。たまたま、10月18日の00GMT観測中、この現象が現われた。これは、約300m/minで上昇していた風船が、突然約50m/min程度まで減速し、その後約450m/minまで加速した。これら上昇速度の急変する層は、気温逆転層(前線性のものと考えられる)、並びに風向風速の特異点ともよく一致した。

垂直じょう乱の卓越しにくい極地であるので、見すごされがちな現象であるが、その後直ちにゾンデを飛揚した結果、50~100km程度の小さなセル状の強い垂直じょう乱であることがわかった。

## 8. む す び

この報告は、第13次隊気象部門の業務報告として記述した。したがって解析等については後日整理の上発表したい。

最後に、今次の気象定常観測を遂行するにあたり、川口隊長はじめ、気象研究部門の佐々木隊員、雪氷部門の成田隊員、超高層部門の田中隊員、およびほとんどの隊員の方々にご協力をいただいた。また南極事務室長吉田菊治氏には、この稿をまとめるにあたりご指導いただいた。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**, 19-30.  
村越望(1958): 第1次越冬隊気象部門報告. 南極資料, **4**, 1-22.  
大野勇太・里見穂・上橋宏(1971): 第11次南極地域観測隊気象部門報告. 南極資料, **42**, 16-34.  
山崎道夫・井部良一・福谷博(1969): 昭和基地の天気と気象観測. 天気, **16**(8), 339-348.

(1974年1月18日受理)