

## 第5次南極地域観測隊気象部門船上観測概報

田 島 成 昌\*・守 田 康 太 郎\*\*

### BRIEF SUMMARY OF THE WEATHER ANALYSIS DURING THE RELIEF OPERATION OF J.A.R.E. V, 1960-61

Narimasa TAJIMA\*, Yasutaro MORITA\*\*

#### *Abstract*

This paper briefly reports the result of the weather analysis carried out on m/s SOYA during the relief operation of J.A.R.E. V in the Antarctic in the summer of 1960-1961.

The synoptic data were collected through the interception of the wireless weather transmission listed in Table 1 and Fig. 1.

The meteorological condition in the vicinity of Lützow-Holm Bay in this season was quite favourable and was the best of the five summers from 1957 to 1961. The maximum wind velocity did not exceed 15 m/s and the amount of lower cloud was extremely small. The weather recorded on m/s SOYA is summarized in Tables 2 and 3. The frequencies of wind velocity and of the amount of lower cloud for this summer are compared with those for the previous summers, as shown in Figs. 2 and 3. The data in these figures are based on the observations at Syowa Base with respect to the common period for the five summers.

The synoptic meteorological pattern, relating to the extraordinary good weather of this summer, was analysed through the weather maps prepared on m/s SOYA; and it was concluded as follows:

a) In middle summer, from early January to middle February, the polar cap anticyclone

was not powerful enough to control over the Antarctic coastal waters. The anticyclonic ridge, however, was apt to stagnate over the area of Queen Maudland with the meridional axis connecting the polar cap anticyclone with the meridional one. This ridge prevented development of cyclones which ordinarily tend to appear over the waters around Bouvet Island and move southeastward to attack Lützow-Holm Bay. Trajectories of the major cyclones in this summer are plotted in Fig. 4. It is noticed that the characteristic features of the trajectories resemble those in the summer of 1957 (Fig. 5a), when we experienced another favourable weather in the area concerned. On the contrary, the trajectories in the summer of 1958, when the worst weather was experienced, reveal a different character as the well-developed cyclones frequently crossed the line of latitude 65°S approaching Lützow-Holm Bay.

The existence of the above mentioned anticyclonic ridge in this summer can be ascertained also through the five-day mean pressure distribution along the Antarctic coast from S.A.N.A.E. Base to Mirny Base, as shown in Fig. 6.

b) In late summer of 1961, the polar cap anticyclone increased its intensity, expanding so widely that the coastal region of the Indian

\* 気象庁. 第1次南極地域観測隊員. Japan Meteorological Agency. Member of the Japanese Antarctic Research Expedition, 1956-57.

\*\* 気象庁. 第1次及び第2次南極地域観測隊員, 第5次南極地域観測隊副隊長. Japan Meteorological Agency. Member of the Japanese Antarctic Research Expeditions, 1956-57 and 1957-58. Subleader of the Japanese Antarctic Research Expedition, 1960-61.

Ocean sector was completely covered with the fresh Antarctic continental airmass. At the same time, the hemi-spherical circulation showed a tendency of "High Index" type, which means a superior zonal circulation. The circum-polar cyclones were then accelerated to move along latitude line, having few southerly

components. On account of this pattern, Lützow-Holm Bay was protected from the cyclone path.

Thus, throughout the whole period of the operation from 6th January to 3rd March, SOYA encountered with no severe storm in the vicinity of Lützow-Holm Bay.

## 1. 船上気象作業の概要

第5次南極地域観測において、観測船宗谷には3名の気象担当航海士が乗組み、海上定時気象観測および天気予報作業に当たった。その他、往路においては、第5次越冬隊の4名が、帰路においては第4次越冬隊の2名が（いずれも気象担当隊員）、船上高層気象観測を実施した。作業内容は次のとおりである。

### A. 海上定時気象観測

東京出港から帰着までの全航海中（ただし寄港地滞在中を除く）、3時間毎、すなわち 00, 03,

第1表 宗谷船上で利用された気象報一覧表

Table 1. List of weather transmission received on m/s SOYA.

### A. CQ 放送受信 (CQ broadcast)

局 名	呼 号	時 刻 (GMT)	周 波 数 (kc)	内 容 (地 域)
Port Stanley	ZHF88	0100 1300 1900	( 9100 12300 19800 )	( フォークランド諸島 パーマ半島 )
Mirny	UFE	0200	( 9280 14558 )	ソビエト基地総合
Rio de Janeiro	PPM2/PXM	0330 2130	12140	南アメリカ
Nouvelles Amsterdam	FQF2	0600 0900 1245	( 11550 14435 )	南極周辺基地および島嶼 (インド洋側のみ)
Tananarive	HYT83 HYT/FZX	0640	17428	マダガスカル島および 周辺島嶼
Pretoria	ZUD69 ZRO4 ZRO3 ZRO2	( 0700 0745 0815 0915 1030 )	( 7510 13600 18252 25205 )	( 南亜, 島嶼 捕鯨船 解 析 )
McMurdo	NGD	1030 2130	( 11552 13590 )	南極大陸
Campera	AXM	0300 0900 1400 1500 1600 2100	テ レ タ イ プ ( 2628 5100 11030 13920 19690 )	( 濠州, ニューゼaland 南極洋島嶼, 船舶 南極大陸 解 析 )

## B. 交信傍受 (Point-to-point transmission)

系	統	時刻 (GMT)	周波数 (kc)
VLV	VLZ	0630	8159
	VJP4	(0315) (0530) (0815)	15845
	FQF2/3	0430	15845
	ZTF	0730	15845
	ZRS	0700	14505
	NGD	0900	12255
		1530	15845
ZRP	ZTF	0610	14495
	VLV	1430	14495
ZRS	ZTF, VLV, FQF2/3	0615	(14495) (14505)
	VLV	0700	14495
FQF3	ZTF, VLV, ZRS	0615	17484
ZOE33	ZTF	0630	14495
VNJ	VJP4	0630	15845
VLZ	VJP4	0650	15845
ZRP → ZRS VLZ ↔ VLV ↔ FQF3		1200	14505
ZHF88	NGD	0120	(9100) (12300)

## 備考

FQF2 : Amsterdam  
 FQF3 : Kerguelen  
 NGD : McMurdo  
 VJP4 : Perth  
 VLV : Mawson  
 VLZ : Davis  
 VNJ : Wilks  
 ZHF88 : Port Stanley  
 ZOE33 : Gough Is.  
 ZRP : SANAE  
 ZRS : Marion Is.  
 ZTF : Cape Town

06, 09, 12, 15, 18, 21Z の観測を行ない、偶数時のデータは、直ちに所定の気象中枢へ通報された。

## B. 船上高層気象観測

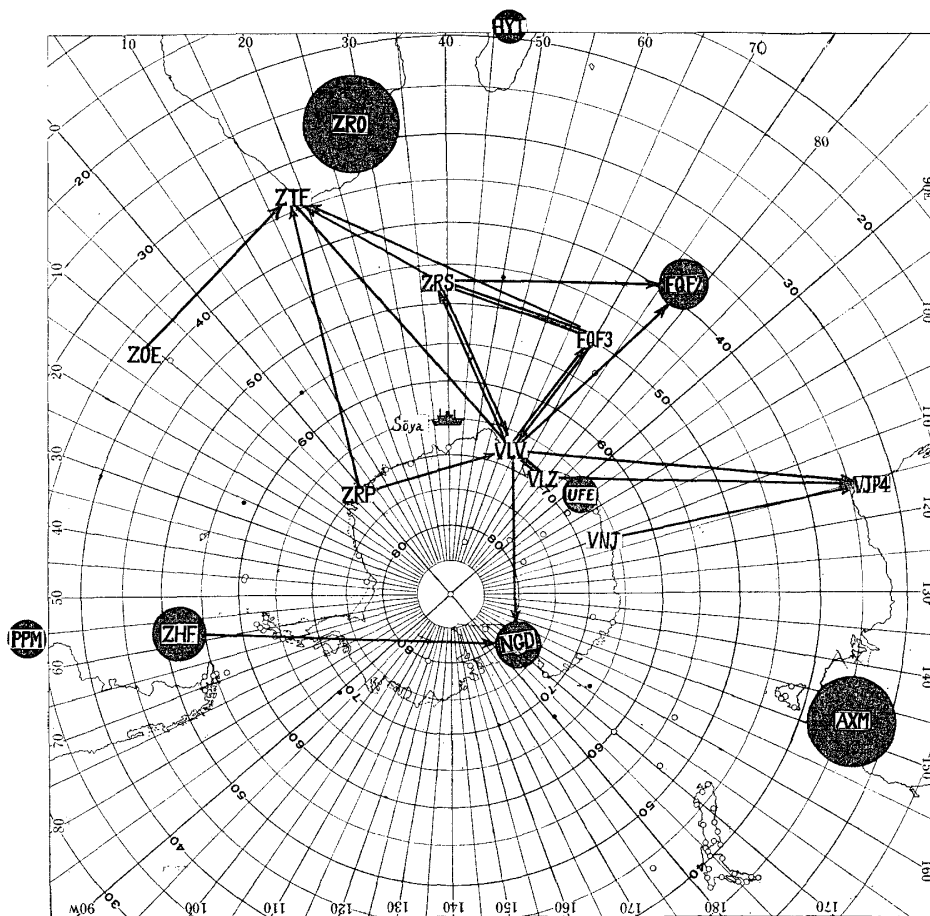
往路, Cape Town より氷海到着まで (11 月 29 日より 1 月 6 日まで) 毎日 1 回 12Z 前後に高層気象観測を実施。総回数 9 回。JMA-SIII56 型ラジオゾンデ使用。また、氷海において、2 月 23 日より 27 日まで毎日 1 回 12Z に、昭和基地と呼応して同時観測実施。

## C. 天気予報作業

天 気 図 Surface: 06Z および 12Z  
700 mb, 500 mb, 300 mb 面: 00Z) について作成。

シーケンス図 SANAE, 昭和, Mawson, Mirny, Vostok, Gough, Marion, Kerguelen の 8 地点について作成。

予 報 発 表 船内時 16 時頃を主とし、その他オペレーション上の必要に応じ随時、予報又は資料を提供。



第1図 宗谷船上で受信した気象報

Fig. 1. Weather transmission received on m/s SOYA.

Black circles: Broadcast stations, the diameter corresponding to the volume of effective reports.

Lines: Point-to-point transmission systems.

#### D. 気象報蒐集状況

天気図作成に必要な資料の蒐集については、短波受信機2台およびFS受信機1台を使用して第1表および第1図のように、CQ放送のみならず各基地間交信系をも傍受して蒐集に努めた。

### 2. 第5次観測における氷海行動中の気象概況

第5次観測において、宗谷は、昭和36年1月7日に氷海に到着し、3月3日に離脱したが、この期間におけるリュッツォホルム湾付近の気象状態は、日本観測隊が経験した5回のオペレーションのうちで、最良であったと見られる。上述の期間中に、宗谷船上で行なわれた定時気象観測448回の結果を要約すると、第2表および第3表のとおりである。これらの表でわかるように、風速の最大は、14.7 m/sec にすぎず、例年のように20 m/sec 以上に達するような時化にあうことはなかった。また、天気も一般によく、航空機活動の大きな障害になる下層雲を例にとってみると、雲量が6以上存在した場合が45%にとどまり、例年に比べて特に少なか

第2表 宗谷船上で観測された気象状態の概要  
Table 2. Summary of the weather observed on m/s SOYA.

要素 Element	全雲量 Total amount of cloud	下層雲量 Amount of lower cloud	風速 Wind velocity		天気 Weather		
階級 Grade	≥6	≥6	kt ≥20	kt ≥30	雪又はみぞれ Snow or snow and rain	霧, 霧雪 又は霧雨 Fog, granular snow or drizzle	ふぶき Drifting snow
出現頻度 Frequency	80%	45%	6%	nil	24%	7%	<1%

第3表 宗谷船上で観測された極値  
Table 3. Extreme values observed on m/s SOYA.

気象要素 Element	極値 Extreme value	起日 Date	起時 Time (GMT)	船の位置 Ship's position
最大風速 Max. wind velocity	14.7 m/s, ENE	Feb. 13	09	67°20'S, 43°28'E
最高気圧(海面) Max. pressure (sea level)	1006.8 mb	Jan. 30	06	67°55'S, 39°41'E
最低気圧(海面) Min. pressure (sea level)	673.4 mb	Jan. 28	12	67°58'S, 39°24'E
最高気温 Max. temperature	+1.5°C	Feb. 17	09	66°34'S, 49°39'E
最低気温 Min. temperature	-11.0°C	Feb. 26	00	68°18'S, 39°06'E

った。これはヘリコプターによる空輸作業にとって極めて有利であったことを意味し、基地への物資輸送、および各種の調査作業は予期以上の成果を収めることができたのである。

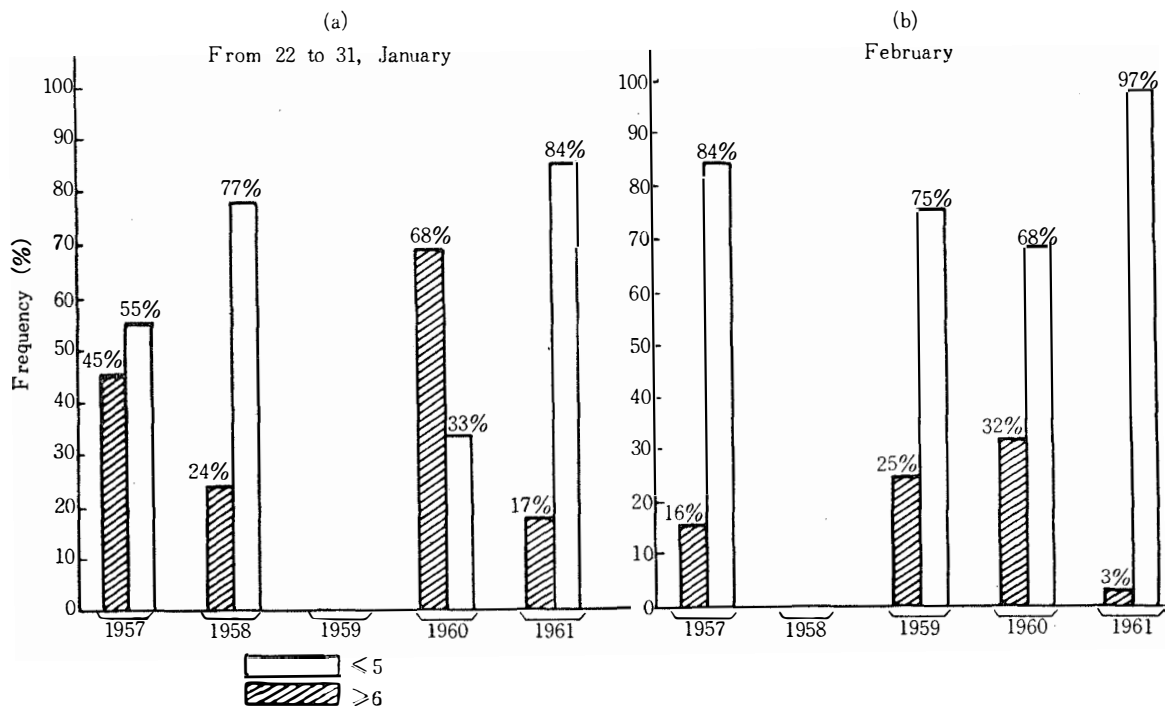
第1次より第5次までの年次毎の気象を比較するにあたり、宗谷船上の観測値のみでは、やや客観性に乏しいおそれがある。というのは、宗谷の船位が年によって、あるいは時期によって異なっているからである。むしろ、不動の昭和基地の資料による方が、年次の比較のためには妥当であろう。そこで、オペレーション上、特に重要と思われる風速と下層雲量について、その頻度分布をとって年次の比較資料を作ってみると、第2図および第3図のとおりである。ただし、昭和基地での観測は、中断や再開などの関係で時期的に齊一でないから、統計の対象は、5か年を通じて共通なデータのある期間として、1月22日から2月末日までに限定されざるを得ない(1959年については、基地観測開始の2月15日までの資料は、基地から近距離——約15軒——に位置していた宗谷の資料を以って代用した)。

第2図によると、1月下旬について、1961年には、10 m/sec以下の風速の頻度が95%となっていて、これは、5か年のうち最大である。2月については、1959年に次ぐ大きな頻度を示



第2図 昭和基地における風速の階級別相対頻度

Fig. 2. Relative frequency of graded wind velocity at Syowa Base.



第3図 昭和基地における下層雲量の階級別相対頻度

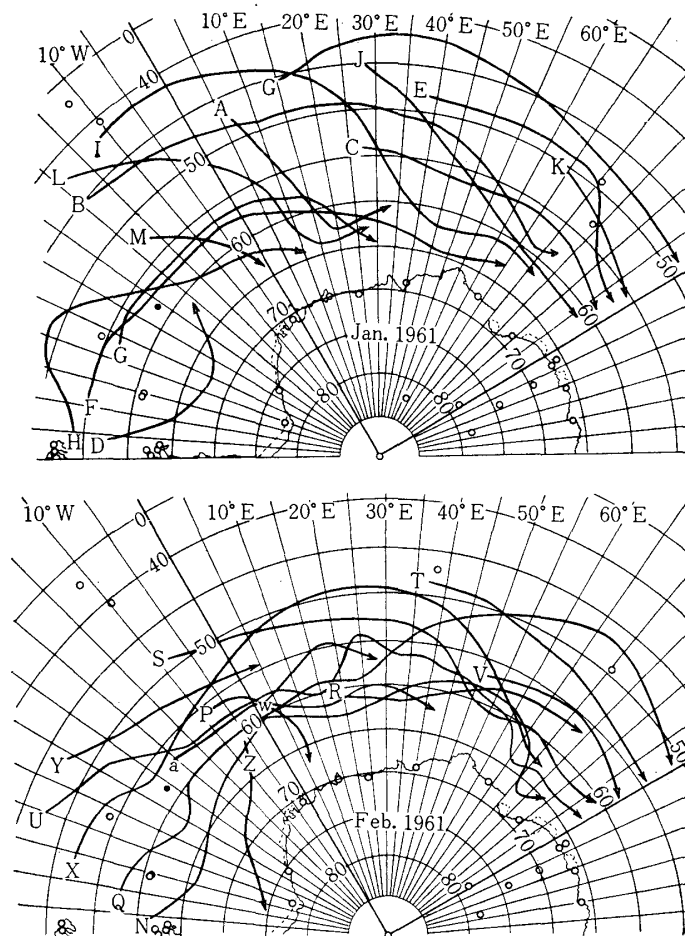
Fig. 3. Relative frequency of graded amount of lower cloud at Syowa Base.

している。15 m/sec 以上の強い風の頻度は、1961 年においては、1 月下旬が 0%，2 月が 1% にすぎず、ともに 5 か年中の最小となっている。

一方、下層雲量の量別頻度は、第3図に示すように、1, 2月共に、雲量5以下の場合が、他の年次に比べて圧倒的に多く、天気が著しく良かったことが明らかである。過去の経験では、例年1月下旬には曇天が多く、比較的天気が悪い時期と思われていたのであるが、1961年には、この年としては他の時期よりもやや不良であったにもかかわらず、空輸作業がどうにか続けられた程度であって、オペレーションの進捗を大いに助けたのであった。天気現象（降雪、視程障害など）についての統計も同じような傾向を示している（表は省略する）。

### 3. 氷海行動期間における主要低気圧の経路

1961年1, 2月における、東部南極大陸周辺の主要低気圧の経路は、第4図に示すとおりで、個々の低気圧について、宗谷船上で解析された結果を表示すると第4表のとおりである。第4図で明らかなように、1961年にはリュッツォホルム湾付近において、南緯65°線を越えてそれ以南に強い低気圧が侵入して来ることは1回も起らなかった。過去の年次では、1957年（第1次観測）の低気圧経路が、第5図(a)のように、1961年のそれと類似の傾向を示している。1957



第4図 1961年1, 2月の低気圧経路  
Fig. 4. Trajectories of cyclones in January and February 1961.

第4表 1961年1月および2月の低気圧記事  
Table 4. List of cyclones in January and February 1961.

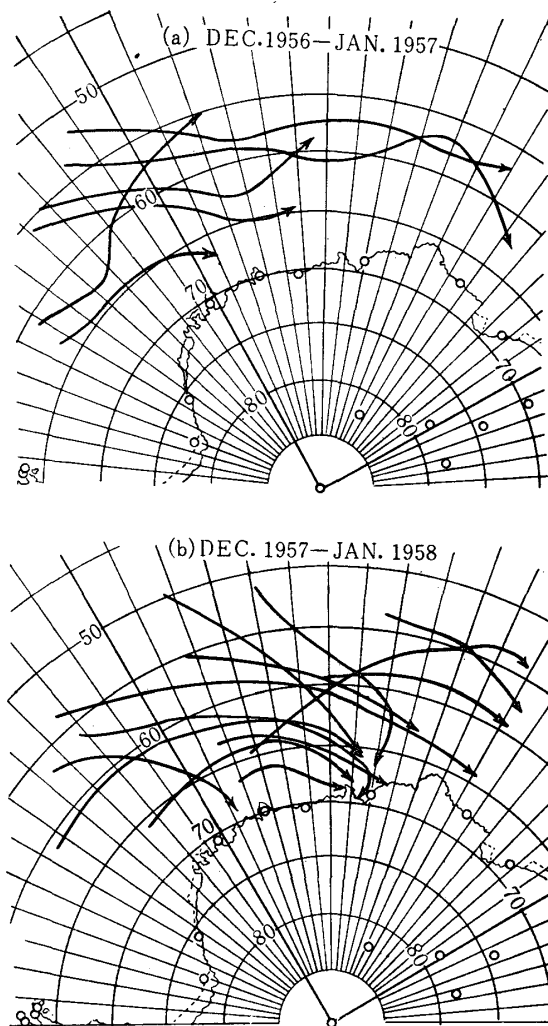
番 号 (第4図参照)	天気図上に現われてから 消滅までの期間	中心の最低気圧 (推定)	最低気圧の起日
Index letter (in Fig. 4)	Life (The period detected in weather map)	Minimum pres- sure at the center (estimated)	Date of the minimum pressure
A	Jan. 1—3	960 mb	Jan. 2
B	Jan. 6—14	950	Jan. 11
C	Jan. 6—11	965	Jan. 8, 9
D	Jan. 10—13	950	Jan. 11, 12
E	Jan. 11—14	955	Jan. 13
F	Jan. 17—24	950	Jan. 19
G	Jan. 19—26	950	Jan. 19, 20, 22
H	Jan. 23—30	965	Jan. 30
I	Jan. 23—29	965	Jan. 28
J	Jan. 23—28	965	Jan. 26
K	Jan. 24—27	965	Jan. 26
L	Jan. 28—30	960	Jan. 31
M	Jan. 29—30	960	Jan. 30
N	Jan. 30—Feb. 9	970	Feb. 1, 5, 6
O	Jan. 30—Feb. 3	980	Jan. 30, 31, Feb. 1
P	Jan. 30—Feb. 1	960	Jan. 31
Q	Feb. 6—20	955	Feb. 10
R	Feb. 11—16	960	Feb. 12
S	Feb. 15—22	950	Feb. 18
T	Feb. 15—19	960	Feb. 16, 17, 18
U	Feb. 18—Mar. 2	960	Feb. 21—24, 27, 28, Mar. 1
V	Feb. 18—20	960	Feb. 19, 20
W	Feb. 21—23	965	Feb. 22
X	Feb. 23—Mar. 4	965	Mar. 3, 4
Y	Feb. 27—Mar. 1	965	Mar. 1
Z	Feb. 27—Mar. 6	970	Feb. 27, 28
a	Mar. 1—6	955	Mar. 5, 6

年も、1月から2月上旬までは、気象状態は極めて良かった年であるが、2月下旬には顕著な低気圧の来襲を受けている。それに比べて1961年には、3月の初めまで時化にあうことなく、夏の全期間を通じて平穏であり、1957年よりも更に良かったわけである。これと対照的に、過去において気象状態の最も悪かった1958年（第2次観測）における低気圧経路は、第5図(b)のように中緯度から進路をSEあるいはSに曲げて南極大陸に近付き、リュッツォホルム湾に侵入する傾向を示していて、1961年または1957年の場合とは大きな差異が見られる。

#### 4. 1961年夏期の気象が良好であった理由の考察

宗谷船上で作成された天気図により、1961年夏期の気圧配置の推移を追ってみると次のとお





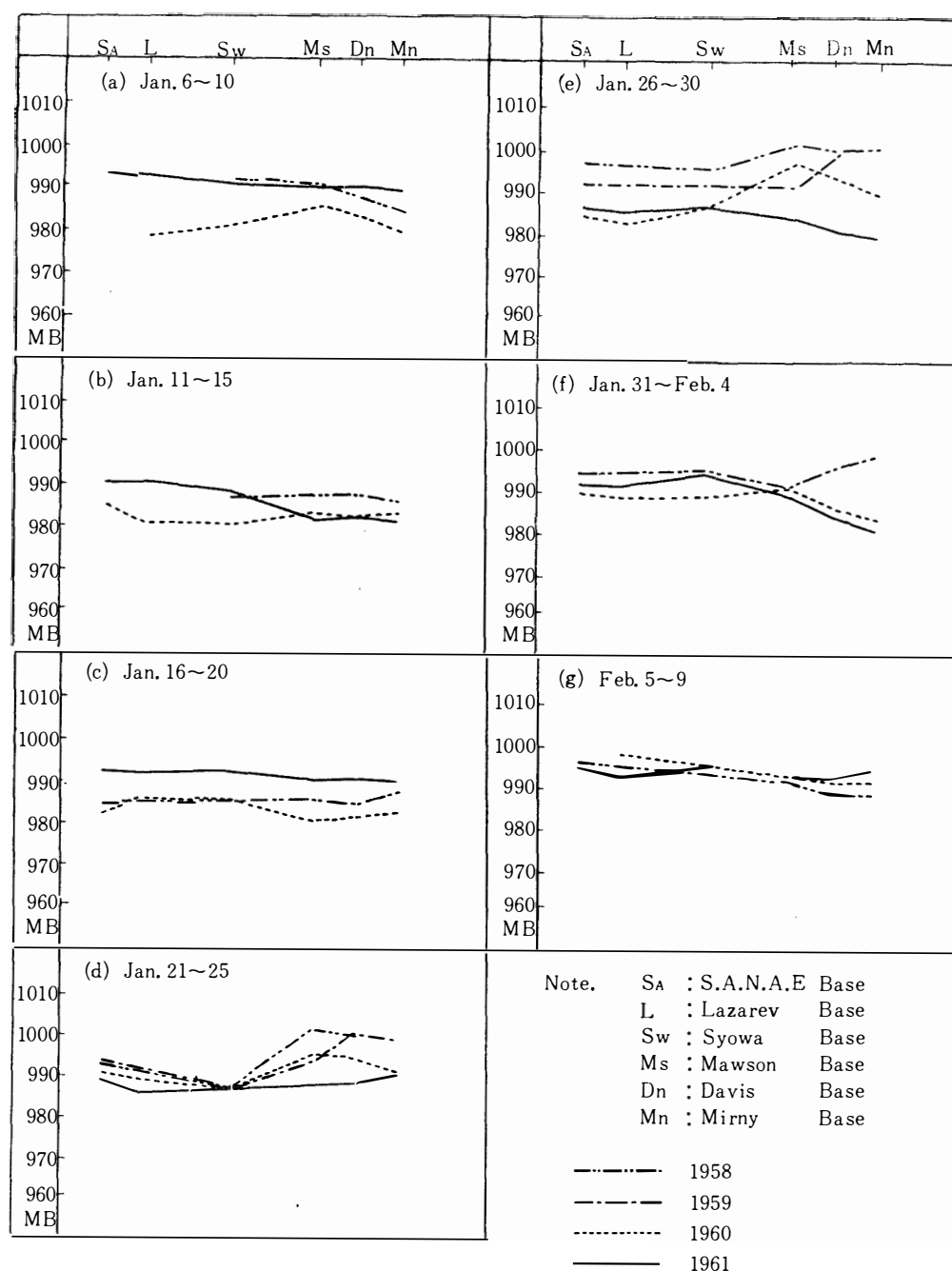
第5図 1956~57年および1957~58年における主要低気圧の経路  
 Fig. 5. Trajectories of major cyclones in the summers 1956~57 and 1957~58.

りである。

まず、1月中旬に、中緯度から高緯度まで南北に延びる優勢な気圧の峯が、西方のウェッデル海方面からゆっくり東進して来て、リュッツォホルム湾一帯を掩ったため、安定した好天気为数日続いた。下旬になると、その峯が東へ去って、それに続く気圧の谷に入ったため、ぐずついた天気となった。2月上旬には、再び南北方向の軸を持つ気圧の峯が現われて、クイーンモウドランド地域に停滞した。この峯は、1月中旬のものよりも幅が広く、停滞期間が永かったため、約10日間の安定期があった。2月中旬には優勢な低気圧が南緯60°線を東進し、その余波を受けて今次行動中では最大の風速が観測されたが、低気圧の経路が北に偏していたため、風速は15 m/secを越えなかった。この低気圧の通過後、気圧配置はまた上旬の状態に戻り、東方のモーション基地方面は大きな気圧の谷に入って天候不良であったのに反し、リュッツォホルム湾一帯はおだやかな好晴となった。ここまでの経過では極冠高気圧の勢力そのものはあまり強くなく、むしろ中緯度高気圧の高緯度への伸長が好天気の原因となった。極冠高気圧

は2月下旬になってようやく発達しはじめ、クイーンモウドランドからエンダービーランドにわたる南極大陸沿岸部では気圧の急昇が起こり、完全に極冠高気圧の勢力下に入った。このときの南半球全体の大気循環は、強い東西（帯状）循環のタイプを示し、低気圧経路の南寄り成分が小さかったので、極前面に発生した低気圧は北方を急速に東進して南極大陸への近接が起こらなかった。

以上の推移を通じて、1月中旬から2月中旬までの盛夏期におけるリュッツォホルム湾付近の天気は、中緯度偏西風帯の気圧配置に左右されたものと見られる。たまたま偏西風の長波の



第6図 南極大陸沿岸部における東西方向の半旬平均気圧分布

Fig. 6. Latitudinal distribution of 5 days' mean pressure along the Antarctic coast.

峯がクイーンモウドランド地域の沖に停滞し勝ちであったために、通常ならば、ブーベール島付近に発生して発達しながら南東進する低気圧の発達を抑制し、またその進路の南偏を阻んだわけである。一方、2月下旬以後は、極冠高気圧の発達と、南半球全体に強まった東西循環の場が相まって、低気圧の近接を防いだのである。

これに反して、1957年12月末から1958年1月上旬までの約半月の間、および1959年1月中、下旬に経験したような、リュッツォホルム湾付近における最悪の天候は、南半球全体の大気循環の場が、強い南北循環を示す条件と、エンタービーランド方面に停滞する高気圧の峯の存在とが結びついて起される。このようなときには、極前面に発生する低気圧は進路をSEあるいはSにとってリュッツォホルム湾を襲い、そこで埋積、又は大陸内部へ侵入することになる。

第6図は、各年次について、南極大陸沿岸基地の気圧の半旬平均値を用いて、沿岸部での東西方向の気圧分布傾向を示したものであるが、1961年の場合は、他の年次に比べて、昭和基地より西方（クイーンモウドランド）の気圧が高く、東方が低くなっている傾向が明らかである。これは前述のように、中緯度から南へ伸長する気圧の峯が西方に停滞し勝ちであったことを裏書きするもので、1958年および1959年の場合には、逆の傾向を示していることがわかる。

2月下旬以後の極冠高気圧の発達は、季節的に南極地域が秋の気圧配置になったことを意味する。気圧の絶対値の上昇は、上陸内部のヴォストーク基地に始まって沿岸部に波及する経過が明瞭であった。また、このときの東西循環の強まりを判断する材料としては、マリオン島およびケルゲレン島の上層風の西成分の変化が有効に利用された。

## 5. 結 び

この報告は、宗谷船上での観測および不十分な資料による天気図の解析に基づいたものであって、後日、諸外国の観測資料の蒐集をまって、あらためて解析をすすめるつもりである。また船上観測値の詳細については、第1次～第6次を通じての気象資料篇の刊行が予定されているので、ここには省略して概報にとどめた次第である。

(1962年2月19日受理)