

南半球の気象について (I)

飯田陸治郎* 谷 宏 成**

1. ま え が き

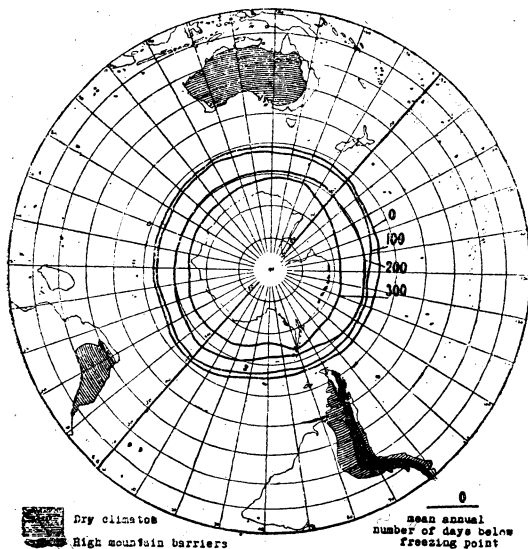
南半球における観測資料は年々増加しているとはいえ、まだ現在では北半球のものに比しその数は少く、現在までになされた種々の研究においても、その観測資料の不足から、単に推定に頼っている面も多々あり、その成果も十分なものとはいえないが、1957年に行われる南極の国際観測にあたり、観測の任務につかれる方々、又、今後南極地方に漁業にいかれる方、そして、大気大循環の模様を研究される方々にとっても、現在までに知られた南半球の大気の流れの模様を知ることにはあながち無駄ではなく、重要な面も多くあると考えられるので、一応ここにまとめて報告する。しかし、本文では現在までに、割合確からしいと思われるものについて歴史をおって、又、北半球の状態と比較できるものは比較しながら論じていくが、幾分かは推定されている事項も入っていることを御承知願いたい。なお、多くの論文のうちわが国に来ていないもののがかなりあり、その点でこの報告も不十分といえるが、それらが手に入り次第、ていせいなり、附加してゆきたいと考えている。本文に入る

前に南半球の気候上の性質などについてすこし述べると、まず、2,000,000平方マイル以上の乾燥気候をもった地域となっているオーストラリアの大部分の地域が乾燥空気の主な根源となっており、また、南極大陸およびその周辺に1年中の約100日またはそれ以上の間氷点下にあるという巨大な地域があることで、その面積は大体、18,000,000平方マイルと見積もられている。(第1図 Gentilli, J. 1949) なお、1946年の Markintosh, N. A. によると氷で掩われている地域の平均の北限位置は第2図(2頁参照)のごとくなっている。次に、南極大陸自身の氷の模様について、1939年におけるドイツ南極探検隊による資料より Herrman が作図した、経度0°から180°にわたる断面図を参考までに第3図(2頁参照)にあげておく。

2. 両半球の一般的な比較

南半球の個々の状態を論議する前にまず一般的な事柄について両半球の状態を比較検討して見よう。

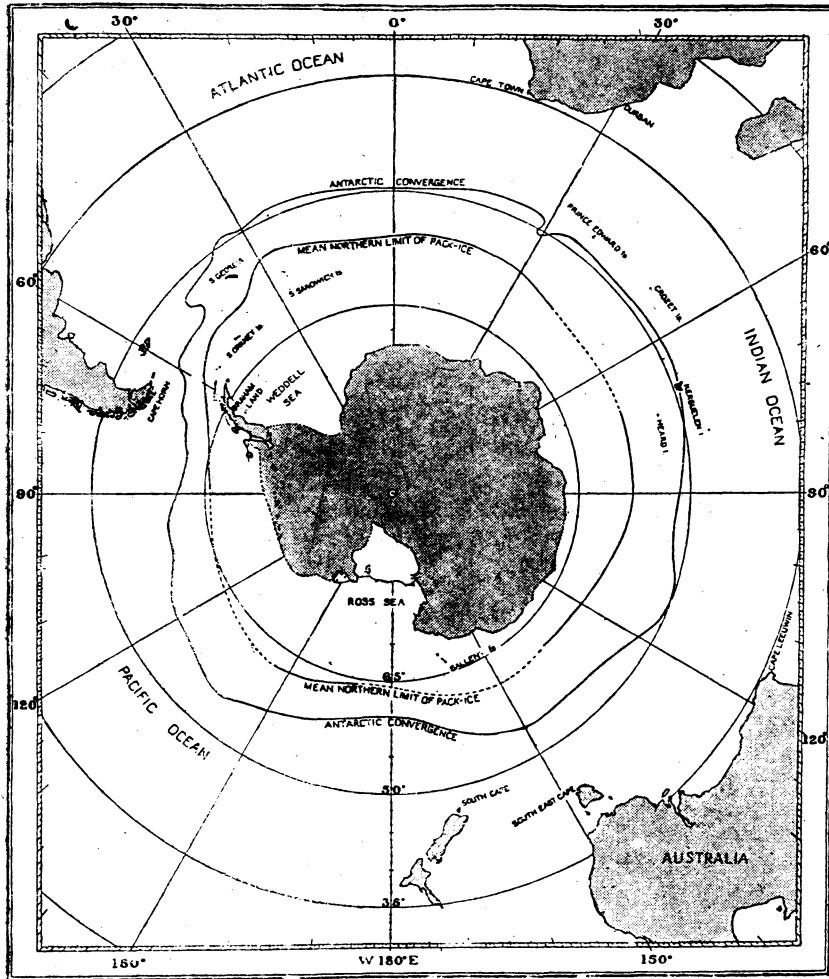
1951年に Petterssen が指摘しているように大循環は本質的に定常的な低緯度循環、定常状態で渦度が輸送される高緯度循環、移動性高低気圧に支配されている中緯度循環、そこには低気圧性渦動はより高緯度方向に、高気圧性渦動はより低緯度方向に向うような渦度の分離が起っている。これらの機構は、高緯度低圧帯および亜熱帯高圧帯の維持に寄与している。このような関係は南半球においても同じように成り立っていなければならないはずだが、しかしこのような大循環の様子は地理的条件により種々変化することは考えられる。なお、Petterssen は北半球の山脈は渦度の発生の考えから、低気圧発生、または、低気圧を強める地域であること、それと同じように陸上と海洋との間の温度差の境界を横ぎる渦度の輸送は特定な地域においては高低気圧の発生頻度に影響を与える。すなわち、幾つかに分れた半永久的な亜寒帯低圧部や低緯度の熱的低圧部は平均循環に現われた海陸分布の影響であることを示した。Willett は現在、南半球の状態の解析を正確なものにする目的で、南北両半球の



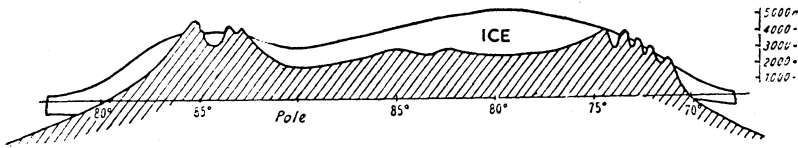
第 1 図

* 予報研究室竹平町分室

** 中央気象台図書課



第 2 図



第 3 図

循環を比較、論議してある
 ようで、その一部として19
 49年の報告がある。すなわ
 ち、WillettはSerraが
 作った平均天気図を用いて
 半球の平均気圧曲線から両
 半球の偏西風、偏東風の強
 きのindexを計算し第1表
 の結果を出している。

第1表中でMZWとは
 中緯度における気圧曲線の
 極大勾配から計算した地衡
 西風を示し、MSEは亜熱
 帯の気圧曲線の極大勾配か
 ら計算した地衡東風を示し
 ている。この表は明らかに
 南半球における地上の平均
 循環が北半球よりも強いこ
 とを示している。また、

Gibbsは1953年に、M. I.
 T. の資料とSerraの南半
 球の資料より第4図を得て
 いる。これは両半球におけ
 る平均気圧曲線を比較した
 もので、気圧曲線は両半球
 とも30度より低緯度でよく
 似ているが、しかし、高緯
 度では各季節を通じ、南半
 球の曲線は北半球の曲線よ
 りかなり離れている。この
 差は、北半球における偏西
 風中のじょう乱の大きな振
 巾にすこしは影響されてい
 るように思われると論じ☆

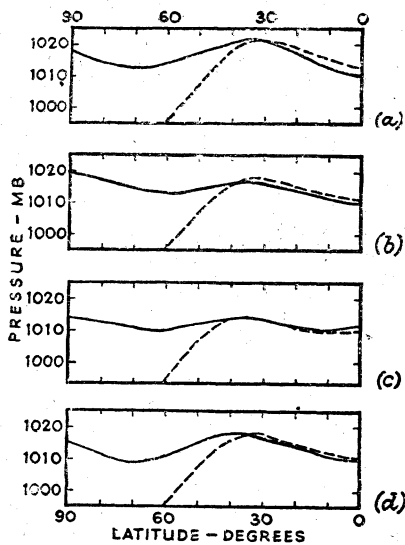
☆ている。以上のように南北両半球の比較は南半球の状
 態の解明に役立つことが多いと考えられるので、本文で
 はある程度比較しながら南半球について論じていく。

第 1 表

		夏		秋		冬		春	
		緯度	m/sec	緯度	m/sec	緯度	m/sec	緯度	m/sec
MZW	北半球	53	1.10	55	2.00	54	2.25	51	1.00
	南半球	50	5.60	50	6.25	50	7.10	50	6.30
MSE	北半球	25	1.25	26	3.30	20	5.60	20	3.50
	南半球	22	3.10	18	5.00	13	8.15	18	4.90

3. 高 気 圧

まず、一般的に知られている事項から記述すると、南
 半球の年平均天気図の重要な特徴は、3つの大きい半永
 久的な高気圧が大洋上の中緯度に位置しており、第1の
 ものは東南太平洋のもので南アメリ
 カの西海岸から経度140°W附近まで
 ひろがっており、第2のものは南大
 西洋上をほとんど完全に掩っている
 もので、第3のものは南印度洋のほ
 ぼ中央に位置している。その他に、
 背の高さはあまり高くないが南極大
 陸上に存在する寒冷な高気圧と、こ

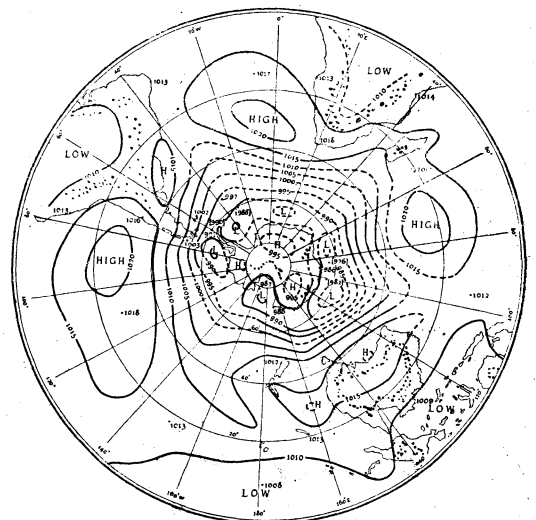


第4図 両半球の平均気圧曲線
 実線は北半球, 点線は南半球 (a)冬 (b)春 (c)夏 (d)秋

これは、1955年の Lamb, H. H. の報告によるものであるが、3つの大洋上の高気圧よりはやや勢力の弱い高圧部がオーストラリア大陸附近に存在している。なお、南半球における気圧系は北半球のものよりは一般的にその季節変化はるかに小さいことが知られており、最近の Lamb, H. H. の調査によると、南極大陸またはその周辺では、3月から10月までは気圧系の毎日の変化、年変化は大きいという結果が報告されている。なお、ここには参考として、1949年に Lamb, H. H. が Balaena 探検隊の南半球天気図と、1946~7年における捕鯨船によって得られた平均気圧の値をもとにして画いた年平均天気図を第5図にかかげておく。

つぎに南極大陸における高気圧について論議をすすめる。現在では南極大陸の基礎となる循環模様は一般的に地表面上の高気圧とその上層における低圧部によって構成されていると仮定され、それらはあまり変化しないと考えられている。19世紀の終りまで気象学者は南極における気圧系は寒さのために生じた高気圧か、または、極を中心とした回転による赤道方向への過度な遠心力によって生じた低圧部となっているか、その意見が一致しなかったが、20世紀の初めにおける探検で南方にいくにしたがって気圧の増加する60°Sの緯度圏に沿う気圧の谷を発見した。また、1909年に Shaw は南極大陸にもし冷たい高気圧が存在するならば、それは冷たい地面に影響された、地表面だけの効果によって作られた高気圧であろうと記述しているが、その頃 Hepworth, M. W. C., Lockyer, W. J. S. 等は連続的に起こっている巨大な海洋上の低気圧循環の周りに作られた広い大陸高気圧であると仮定しておいた。一方、1902~4年に行われたド

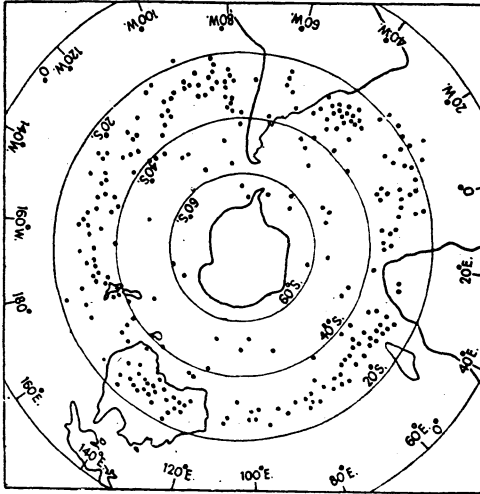
イツ探検隊の報告により、1914年に Meinardus は転移層が地上 2 km 以上のところに存在して、大陸内部ではほとんど高気圧となっており、低圧部が存在している層では Ross 海、Weddell 海の東側に湿潤な空気が、そしてこれらの西側には乾燥した寒気が北方に向かって流れ出ていることを予測しており、大陸 90°E の海岸を40マイルはなれた Gauss で普通おこっている強い東風は北側の低圧部の通過によっておこっているのもであると解釈し、極の高気圧からの吹出しによって強い東風となるところがあるとするなら、大陸の内部にほんの少し存在していればよいとしている。その後、1926年に Hobbs, W. H. はとぎれとぎれの資料を統計的に調査し、極大陸およびその周辺の循環模様の静的なモデルを組立て、以前からの種々な報告結果をより確実なものにしていく。それによると、上層は吹込む風の成分をもった低圧部より成立っており、下層の高気圧は大体極の近くにその中心を位置し強い風を伴って等圧線を横切り放射状に外側に冷たい空気を流し出す性質をもっていると述べている。以上の模様が現在まで信じられて来ているように思われる。なお、ここに、私が昨年、1952年における南阿連邦気象局から出ている地上および上層の天気図から寒気の流出について調査した結果をあげると、北半球同様に、作用中心と考えられるアリューシャン低圧部に相当するものが3カ所存在し、それらの西側より寒気の流出があることを見出したが、このことについては、1947年に Highjump の気象学者等は寒冷な極大陸空気の北方への溢流は Palmer 半島の東海岸における低気圧の後面にそって起り、その後 Weddell 海に移行した観測結果を報告している。このような事実は私の調査では北半球同様に考えて良いようであるが、その規模の大きさは



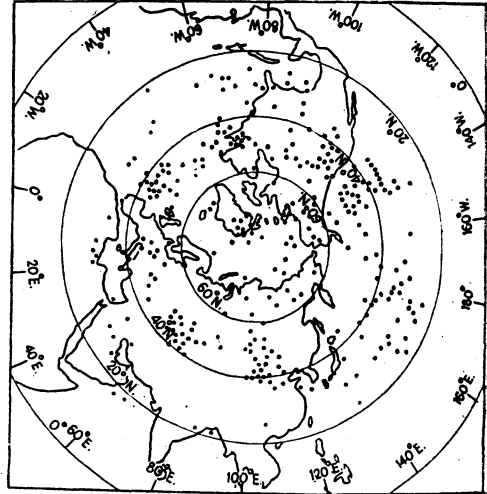
第5図 Lamb, H. H. と Britton, G. P. による年平均天気図

小さいように思われる。そして、必ずしも一様に同時に3カ所から溢流するのではなく、ある時には1カ所より、またある時には2カ所同時というように変化が見られることも北半球同様である。なお、南半球の3つの低圧部の位置はかならずしも固定しているわけではなく、多少その位置は年、月によって変化しているようである。そしてこの地域近辺では、中緯度に発生した前線波

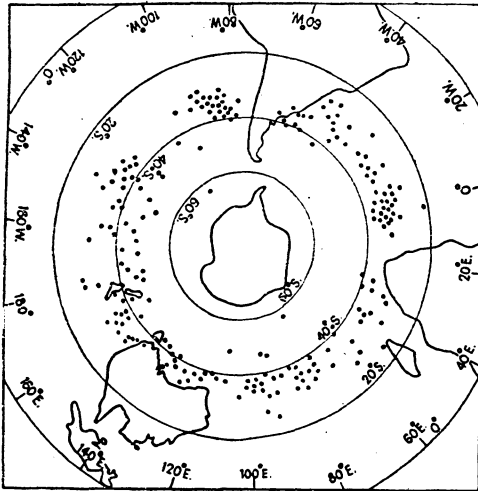
動や低気圧が南東進して来て、極大陸をめぐる低圧帯または Wave と併合し、その勢力をしばしば強める地域にあたっているようである。一方、1954年に、Rubin M. J. と Loon H. V. は南半球の Synoptic な特徴や気圧系の季節的な循環模様を調査し、南半球における帯状循環は南極気団が著しい溢流をする場合に、中または低緯度にまでそれが達しようとすることをさまたげる役目



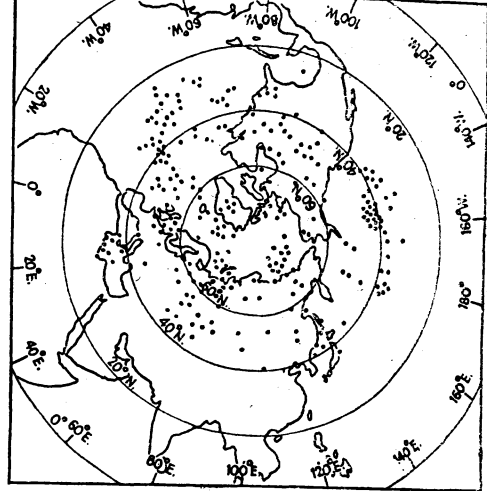
1949年7月における南半球の高気圧中心位置分布



1949年1月における北半球の高気圧中心位置分布



1950年1月における南半球の高気圧中心位置分布



1949年7月における北半球の高気圧中心位置分布

6

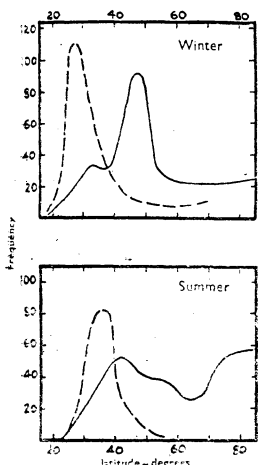
をはたしているが、南極またはその近くに源をもつ極の高気圧は、時には帯状流を貫いて溢流し、亜熱帯高圧部にまで達してこれを強めることもあると述べている。以上のように南極域上の一般的な循環は、後に述べるように70° Sより高緯度には低気圧の発生が見られず、寒冷な極の高気圧が一般に外側に向かって運動しているようである。なお、この極大陸の高気圧については1942年に Serra と Ratisbanna は冷い極高気圧は夏には大きくて、その勢力は弱く、上層の低圧部は夏では2 km 以上

に見出され、冬には3 km 以上に見出されると報告している、また最近では U. S. Navy の気象学者等による1946~47年夏期の調査においては、南極の高気圧は割合北側に移っていて、2つの Cell に別れており、1つは12° W、他の1つは145° Eに見出され、このような2つの Cell は永続性のある寒気の流出に相当していることを提示している。なお、同年同期におけるイギリスの資料により Lamb, H. H. は1952年に、亜極低気圧 (Subantarctic low) が極近くに接近したり、到達する

ことを解折している。以上のように資料の増加するにつれ極大陸上の高気圧の機構も単純なものではないように考えられるし、気候の永年変化などにより長年月の内にはさまざまな模様を示すのではないかと思われるが、前記種々の調査結果が極大陸高気圧の平均の状態ではないかと考えられており、それはまたしばしば南北に振動しているようである。

次に極大陸高気圧以外の高気圧について述べる。しかし、ここで、局所的にある地域における高気圧の機巧や性格を論議することは紙面にも限りがあるし、また、南半球の大規模な空気の流れの模様を目的とした本文には必要以外は省略し、次の機会にゆずることとした。

最近にいたり南半球全体の地上における循環の特徴を詳細に調査したものに Gibbs (1953年)の報告がある。以下 Gibbs の研究を紹介する。Gibbs は両半球の対照および類似について調査している。彼は南北両半球における循環の類似なども観測網も密な北半球から得た結果を南半球の研究に応用できる可能性があるならば、それによって予報法則なり機構等がより明確に研究されるとして、両半球について冬期間と夏期における気圧系の解折を行ったものである。資料は、北半球についてはアメリカ気象局から出ている北半球天気図を、南半球については M. I. T. 南半球プロジェクトの解折図を使用し、北半球については1949年1月と7月、南半球については1949年7月と1950年1月のものを使用した。第6図上段には両半球の冬期の高気圧中心位置を示してある。北半球では276、南半球では263点が描かれる。図を見てもわかるように南半球においては、非常に対称性があるが、北半球では点の著しく集中している区域があること、一般的に対称性を欠いていることが見られる。また第6

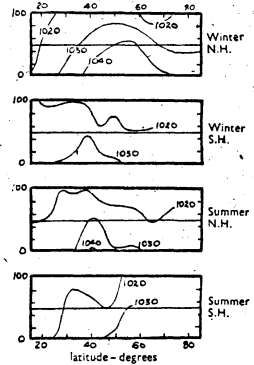


第7図

高気圧頻度の緯度分布

実線：北半球 破線：南半球

図を解折している。ここに示されている頻度は緯度5度間隔で、単位面積に対する頻度とするため補正項 $\cos\phi^{-1}$ を乗じたものを示してある。第7図は真冬期間における両半球の緯度による高気圧分布にはかなりの相違があることを示している。南半球の大多数は20°Sと40°Sの間に存在し、極大は約27°Sである。一方北半球の分布は緯度方向に広く分布しており極大は約47°Nにある。また、真夏の高気圧分布にも緯度方向の分布の間には顕著な差があることを示している。南半球の大多数の中心は真冬の高気圧の場合の如く、かなり狭い緯度圏内に存在し、他方、北半球では35°Nから極にかけてかなり一様な分布を示している。南半球ではシャープな極大が35°S近辺にあり、北半球ではあまりシャープでない極大が42°Nと80°N附近に存在している。なお、第8図は緯度による高気圧の中心示度の変化の分布を解折したもので、等圧線間の垂直間隔は、示された範囲内に中心気圧をもつ高気圧の百分率を示す、一方50%の軸上に得られる内挿さ



第8図

緯度による高気圧中心示度の変化

れた気圧はその緯度における系の中央値を与える。それによると両半球共に真夏の高気圧では中心気圧が大きく変化しないが、冬期には北半球の高気圧の中心示度にかなり変化があるのに対し、南半球では真夏同様に中心示度には比較的小きな変化しか見られないと述べている。

次に南半球の移動性高気圧について調査したものに1947年の Kidson, E. の研究がある。これはオーストラリアから出された1912~13年にわたる毎日の天気図から調査したものである。彼は移動性高気圧は上層大気または大気全体の週期的な作用より生じているということを強調している。また移動性高気圧は大体経度にして45°間隔で生じる傾向を持つとも述べている。ただしこの年はその移動速度が普通より早く、平均速度は一日につき8.8°で、例年よりも多くの移動性高気圧の通過が観測され、その平均位置の緯度も例年よりは南に傾いていたと述べているので、普通はその数も速度もいくらかひくいと見れば大差ないと考えられる。

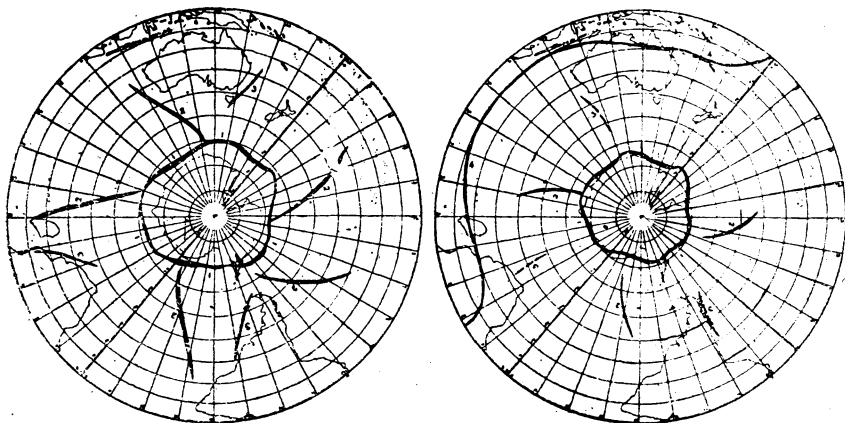
以上種々述べたように南半球における高気圧は北半球のそれと同じと考えてよいようであり、中緯度の高気圧にしても、北半球と同様に南北に相当な幅をもって振動し、天気状態を支配しているようであり、かつまた、南極収斂帯 (antarctic convergence zone) の内に南極大陸または中緯度から分離した高気圧が入り、ブロッキング

現象等もおこしており、その性格は全く北半球のものと同様に見て良いと考えられる。

4. 低気圧、前線帯

まず現在までに知られている一般的事項を述べると次のごとくである。すなわち、北半球と同様に亜極圏においては地表を緯度圏にそって連続して低圧部が西から東に移動している。中緯度地方に発生した低気圧は南東方向に移動し、前記の低圧部に併合されて行くということで、大体低気圧の発生とその進路は大別すると以上の2つに限りられているようである。そしてこの2つの低気圧はその大きさや性格がかなりはっきりと異なっているようである。中緯度に発生する低気圧は北半球における温帯低気圧と同じ性質を持ち、その発生の模様ならびに、その発達過程は大体北半球のものと大体似たような傾向を示し、最盛期の低気圧は非常に深く、風速も50米以上に達することがしばしばのようである。以上のように南半球も北半球もあまりその相異点はないようであるが、実際に天気図を作成したり、予報には南北両半球の海陸の分布状態が非常に違うので注意を要する。亜極圏における緯度圏をめぐる低圧部の存在は1929年に早くも Barlow, H. W. が見出だしその後あまり変化した論議もない。一方前線帯については先ず平均的な模様として、1942年に Gentilli, J. の調査によった図を第9図に示す。それによると、前線帯は各高気圧細胞の南西の端に近い気温傾度の急な地域にそって見出だされるとしている。冬期にはそれらの前線帯は強く、割合顕著であり、夏期においては冬期ほどシャープではないが大体冬期と同じ位置附近にあると見てよく、その他に緯度180°よりオーストラリア、印度洋を横ぎり、南アフリカ南部に達する赤道前線の存在が見られ、極大陸を取り巻く前線帯は夏期には冬期のときよりやや低緯度に位置している。この Gentilli の図にも見られるように平均的には連続した極前線帯が極大陸を取巻いて存在しているが、毎日の天気図上では必ずしも連続してはいないようである。

他の研究によってなされた報告には平均的にも連続していないことを証拠立てているものもある。すなわち、南半球の一般的な前線帯を調査したものに、Haurwitz と Austin (1944年) の報告がある。それは、Highjump の気象学者によって作られた地上天気図を解折し、1月については Weddell 海の北東域に、7月においては Palmer 半島の北西に南極前線を示し、南極前線は必ずしも連続して極を取巻いてはいないことを述べている。そして、その型も一般には弓形となっていると論じ、また南極前線は極附近に存在する偏東風と洋上における偏西風の間にある収斂帯の平均の位置にあることを示し、夏期においてはその半永久的な弓形は Bellingshausen 海とオーストラリア南部における ice pack (氷でつつまれている部分をいう) の端の地域に観測され、それは 65°S にそって 170°E から西にのびており、北側の暖かい湿潤な空気と南側の寒冷な乾燥空気の相対的な勢力によって作られており、オーストラリア南部における弓形は普通 ice pack の北 50~150 マイルの地域に存在し、時には 500 マイル北に来ることもあり、また、非常に発達した北側の循環により極大陸域におしやられることもあると論じ、その前線帯はそれ自身雪のシャワー line で、その通過により風向は 90° 変化し、気温は普通 2~3°F、ときには 5~7°F 変化することを示している。その他に Meinardus (1938)、Coyle (1943) も以上の調査と同様な前線の性質を報告している。なお、中緯度の前線帯の位置については、Palmer (1945) の報告がある。すなわち、南半球には主な前線系が3つ存在しており、第1のものは、Tahiti 島の南部から南太平洋の準定常的な亜熱帯高気圧の南部境界にそって南東方向に走っており、第2のものは南アフリカを大体緯度 30°~40° S の間でよぎり南印度洋高気圧の極側を南東方向に伸びている。第3のものは Plata 河の入口に横たわり、南大西洋を横ぎって南アフリカの南部にまで伸びていると報告している。次にこれら前線の発生頻度を調査したものに、1955年の Lamb, H. H. と Britton, G. P. による



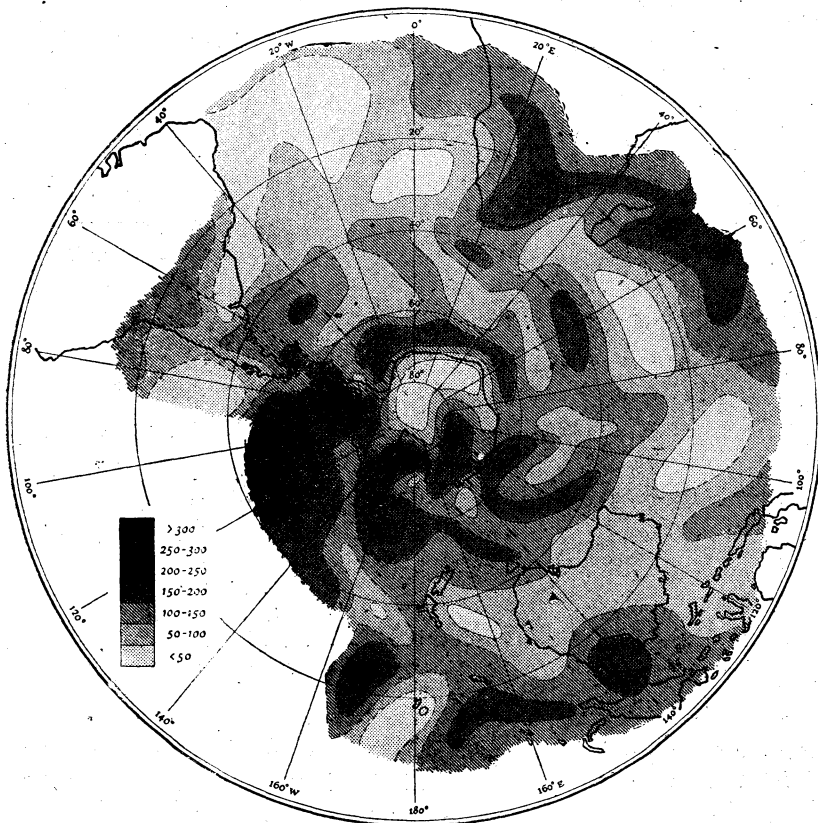
第9図 南半球における前線帯 左：冬、右：夏

1947年3月についての報告がある。それは、Balaena 探検隊によってなされた毎日の天気図をもとにして調査したもので、千日間に1万平方海里の域内に現われた前線の数を表わしたもので(第10図)、千日間に250回ないし300回以上ある地域は、Ross 海域、Graham land 半島西側および北西域に、150回以上おこっている地域としては南アフリカ南部および東側域、オーストラリア東部および北側等にみられる。この図と Gentilli による第9図夏期の前線の分布模様と比較見当して見ると、大体前線帯のそれぞれの対応が考えられ興味がある。

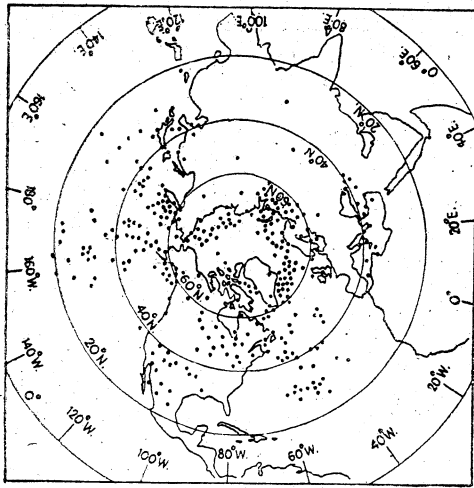
次に低気圧の移動、発達等について述べる。Palmer (1945) は南半球の循環の模様を調査し次のごとき結果をあげている。すなわち、低気圧は3つの亜熱帯高気圧の周りを南方に流れる熱帯気団と偏西風のPm気団の相互影響によって大陸の東海岸をはなれた地域に群をなして形づくられ、これらの低気圧は南東方向に移動し、最初は一一般的に中緯度高気圧の南辺をまわり、偏西風帯の中に入って発達し、つぎに閉塞して、最後には南極大陸に近づいて非常に発達したものと述べている。しかし、著者が1952年南半球の夏期について調査した結果では、これら新しく形成される低気圧は最初には前線上にわずかな Wave として形成され、偏西風帯に入って初めて円型を示すようである。また、南氷洋漁場に経験

のある海上気象課の田島技官は発生期における等圧線は低気圧の中心のまわりに吹きこむような完全に閉じたものにはならないことがしばしばあり、このような場合には極前線がはっきり現われないことが多く、そして温暖前線や寒冷前線が存在しているのか、無いのか、はっきりしないことがあると述べておる。なお、1947年の Highjump の気象家の報告によれば、中緯度における Wave は、大西洋、印度洋、オーストラリア～ニュージーランド地域の前線帯上で発達しながら形成され、それは、東ないし南東に進み極大陸周辺に近ずき閉塞する。そして、その進行速度は1月(夏期)では20～25ノット、3月では35～45ノットであると解析している。また、南半球が Low index の期間には低気圧は極大陸に接近し、その速度は停滞ぎみとなり、Ross 海の ice pack の端にそう120°E近く、Mackenzie 海(60°E)の西の地域、および Weddell 海の東部地域が半永久的な低圧部となる。そして、反対に High index の状態の期間においては、これらの低気圧は断続的に停滞ぎみとなるだけで進行をはじめると報告している。なお、この index との関係は調査したものに1954年の Rubin, M. J. と Loon, H. V. の報告があるので簡単に紹介する。これは、南半球における Synoptic な特徴や気圧系の特性の季節的な変化を調べた時のもので、南半球における

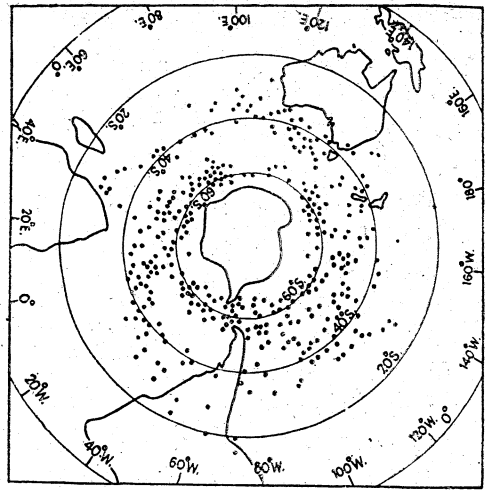
High index は南極大陸周辺海域をとりまく強い偏西風の広い帯によって特徴づけられ、その期間には前線はほとんど低緯度に位置し、その前線上に形成された Wave はしばしば極側では完全でないが低気圧性循環を伴って急速に移動する。そして、High から Low index への変化は極大偏西風帯が緯度が上るにつれて見られ、循環が完全に中絶して細胞構造になるというよりも著しいトラフとリッジが作られる。偏西風帯は常にその連続性を維持しようとしている。冬の循環は High index の循環に、夏は比較的に Low index の循環になる傾向があることを述べておる。以上の事柄は前記 Highjump の気象学者の報告と共に十分うなずけることで、



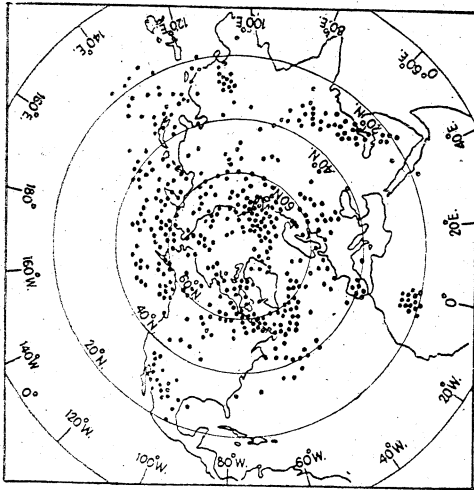
第10図 1947年3月における前線の頻度



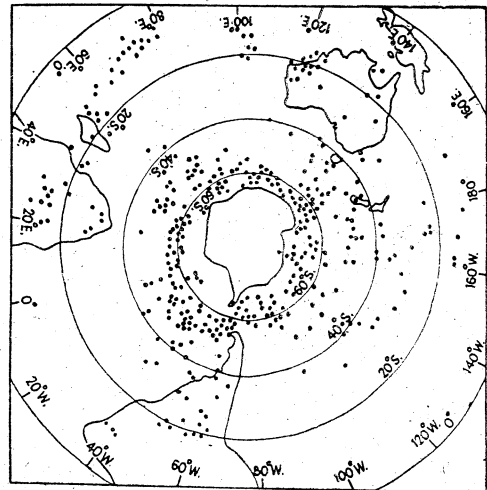
1949年1月における日日の北半球天気図の低気圧中心位置分布



1949年7月における日日の南半球天気図の低気圧中心位置分布



1949年7月における北半球の低気圧中心位置分布



1950年1月における南半球の低気圧中心位置分布

11 図

大体北半球と同様に考えて良いようである。一方、極周辺の流れの様については、まず、1947年における Highjump の気象学者の報告がある、それによると、前線波は Ross と Bellingshausen 海の西側の南極前線上で形づくられて東方に移動し、閉塞し、しばしば北西方向から接近して来た深い低気圧と併合し発達する。また、ある南極前線性 Wave は Balleny 島近くで消えることもあり、その他のものは Ross 海において南東方に曲がり、さらに進んで消えると述べている。しかし、Wave の形づくられる地域にしても、消滅する地域にしても、その年月によって多少変化があることは考えられることであるが、北半球のように複雑な場合があまりないようである。なお、1949年に Rubin は1947~48年にわたる、ノルウェイ、イギリス、スウェーデンの探検隊による資料より、前記 Highjump の気象学者の報告と大差ない調査結果をあげているが、その解析の

中で高緯度の低気圧の移動速度は1日約60マイルの速さを見出している。その他、近年において、Gibbs (1952), Vowinckel (1953) の報告があるが、いずれも前記した事柄と大差ないのでここにはその結論のみを参考のために列記しておく。

Gibbs のオーストラリア附近での調査による結論

1. 中緯度の高気圧は普通規則的に東進する性質を持つ。
2. 高緯度における寒冷な高気圧は一般的に北東に動き温暖型となる。
3. 南氷洋の発達した低気圧は多くの場合南緯40度よりも低緯度に位置し、前線性波動または非前線性低気圧 (Non-frontal depression) を形成する。
4. 南緯40度より低緯度では、これらの低気圧はその移動方向をかなり変えるが、高緯度にある低気圧は多くの場合南東か東方向である。

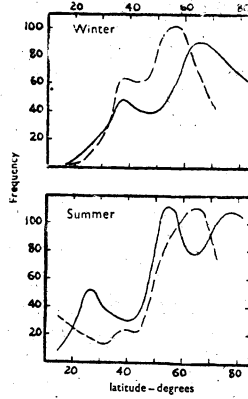
Vowinckel (1953) の南半球の低気圧経路と発生地域

を調査したときの結論(これは経緯度5°おきの1カ月間の頻度を分析して統計した結果である)

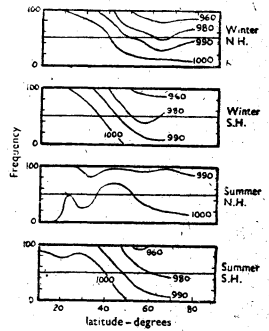
1. 南アメリカ大陸の影響のある部分は西部で非常に発生が少く、北部で増大している。
2. アフリカ、オーストラリアでは一様に発生がみられる。
3. 北半球より一様で、経路はどこでもほぼ並行しており、南々東に移行し、亜南極低気圧に消えてゆく。
4. オーストラリアでは南の成分がつよい。

次に低気圧についても高気圧の場合と同様に南北両半球の状態を比較し類似等を見ることは一応興味のある問題なので、再び1953年のGibbsの報告によって低気圧の項を述べる。第11図上段には南北両半球の冬期間における低気圧の位置を示してある。北半球では327, 南半球では344個現われている。この2つの図を比較検討して見ると、南半球は極に対してその中心位置は対称的に分布しており、北半球では非常に密集している地域があるが、南半球では緯度方向に割合関係なく分布している。さらに、南半球では南アメリカの東海岸からと、オーストラリアと南アメリカの南部の海岸線の附近および南太平洋中部に比較的はっきりした低気圧経路があるように思われる。また、一つの著しい特徴は北半球における分布と非常に相違して70°Sより高緯度には低気圧の発生が見られないことである。(ただし、高気圧の項で

べたごとく、亜極圏の低気圧が極近くに接近したり、到達することはあるようである)。夏期においては、北半球については461, 南半球については368点を図中に記入されている。(第11図下段)両半球の対照については、南半球の低気圧分布がやはり北半球よりもはるかに対称的である。しかし、この場合南半球は60°S附近に帯状となって密集しており、熱的な低圧部の発生域の集中は緯度20度附近のオーストラリア、南アフリカ、南アメリカにあって、それより幾分低緯度には偏東風波動型の低気圧が印度洋と太平洋に認められる。北半球では、低緯度の熱的な低圧部は北アメリカ、アフリカ、アラビア、印度および印度支那に現われていて、また、西太平洋に熱帯循環が存在する若干の証拠がある。緯度による発生頻度変化の量的な図は第12図である。両半球の冬期の曲線は大體似ているようであり、両半球ともに小さい極大が緯度38°附近に、そして大きな極大が高緯度に現われている。高緯度の極大は南半球では57°附近に、北半球では65°附近に起っている。また、夏の低気圧頻度分布は両半球ともに幾分似ているように見えるが、主な相違は北半球では2つの極大が約55°と78°Nにあるが、南半球では一つの極大が65°S附近にあることである。なお、この他に、南半球の低気圧の頻度分布を調査したものに、1955年のLamb, H. H. と Britton, G. P. の調査があるが、以上に述べたことと重複するので、図をか

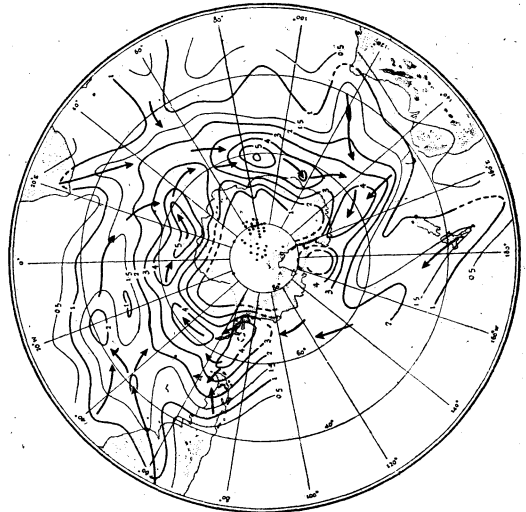


第12図
低気圧頻度の緯度分布
実線:北半球 破線:南半球



第14図
緯度による低気圧中心示度の変化

かげるだけに止める(第13図)。図は1947年1月から4月、1948年3, 4月の全期間中における低気圧発生頻度分布をまとめたもので、南阿連邦気象局から出されている1951年1月~1953年11月までの天気図により各月における極大陸高気圧の中心位置をも記入してある。図中のイソプレットは10万平方海里的地域内に中心をもつた低気圧の発生頻度を示したもので、矢印をもって低気圧の運動方向を示してある。次にGibbsによる低気圧の中



第13図 低気圧発生頻度分布と低気圧の移動方向
中心示度とその緯度による変化の分布を解析したものを、第14図に示してある。高気圧の場合と同様に、等圧線間の垂直間隔は示された範囲内に中心気圧をもつ低気圧の百分率を示す。分布は両半球とも非常に類似していて、冬期の最小中央値は最大頻度の緯度で起っており、冬期には南北両半球の低気圧の中心示度は匹敵すると思われる。それ故に個々の渦動は冬期においては両半球で同様な強さの循環を持っていることが推論される。夏期においては、その分布は類似してなく、高緯度の個々の渦動は北半球におけるよりも南半球の方がかなり強い循環をもっていることを示している。(未完)