

1997年11月の大気大循環と世界の天候

大気大循環

500 hPa 高度は、ロシア西部からスカンジナビア半島及びグリーンランドからカナダ西部にかけて正偏差となり、その周囲に負偏差域が見られた。また、中国東北部から日付変更線にかけて正偏差となった。この偏差パターンは、月の後半に持続して見られた。亜熱帯ジェットは、アフリカ東部からチベットにかけてと北米大陸東岸で平年より強かった。また、中国から日本にかけては平年より約5度南偏していたが、日付変更線付近では平年より北偏していた。太平洋の対流圏下層では赤道域で顕著な西風偏差となり、特に太平洋東部では実況でも西風となった。SOIは-1.2であった。

世界の天候

① 日本から中国中部の多雨

月降水量は日本から中国中部で多く、東シベリア南部から中国北東部、中国南部で少なくなった。

② アジア南部の高温

アジア南部全域で月平均気温は高くなった。インドのジャグダルプルで24.9°C (平年差+3.0°C)。

③ インド北部から中東の多雨

月降水量はパキスタンとインド南部で多く、インドのプーナで166mm (平年比709%)。

④ ヨーロッパ東部の少雨

⑤ イギリスの高温

⑥ ヨーロッパ南西部とアフリカ北西部の多雨

月平均気温はヨーロッパ西部で高く、ロシア西部で低くなった。イギリスのエジンバラで8.6°C (平年差+2.9°C)。月降水量はヨーロッパ西部で多く、ヨーロッパ北部・東部では少なくなった。

⑦ アフリカ西部の高温

月平均気温はアフリカ大陸では高い所が多く、アフリカ西部でかなり高くなった。

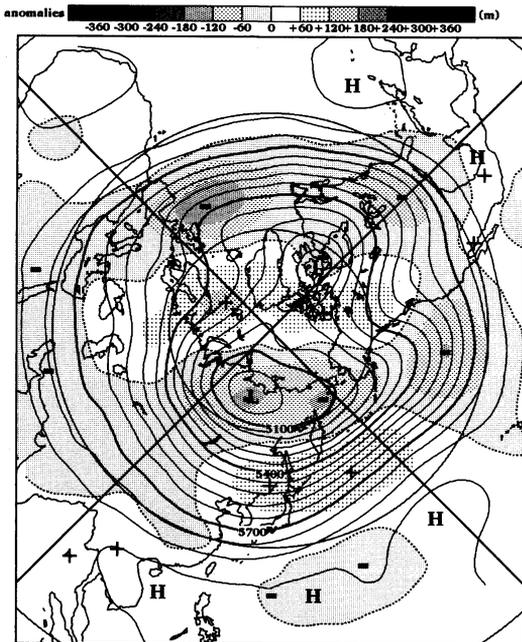
⑧ アメリカ合衆国南東部の低温・多雨

月平均気温はカナダ西部とアラスカ、アメリカ合衆国西部で高く、合衆国東部・中西部・南部で低くなった。月降水量は合衆国東部と南部で多く、カナダや合衆国中西部・西部で少なくなった。

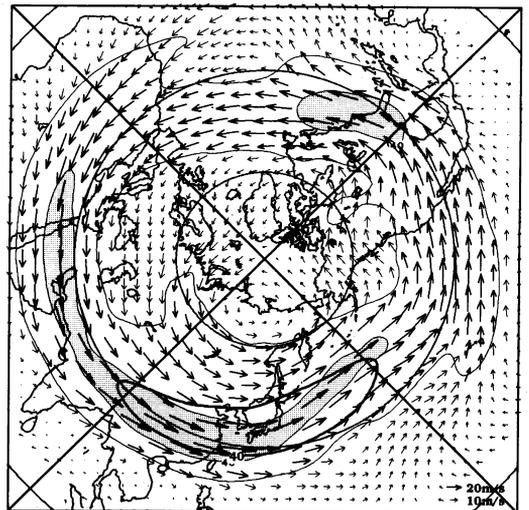
⑨ 南アメリカ北部の高温・少雨

月平均気温は南米大陸北部で高く、月降水量も少なかった。この傾向は6月頃から続いている。

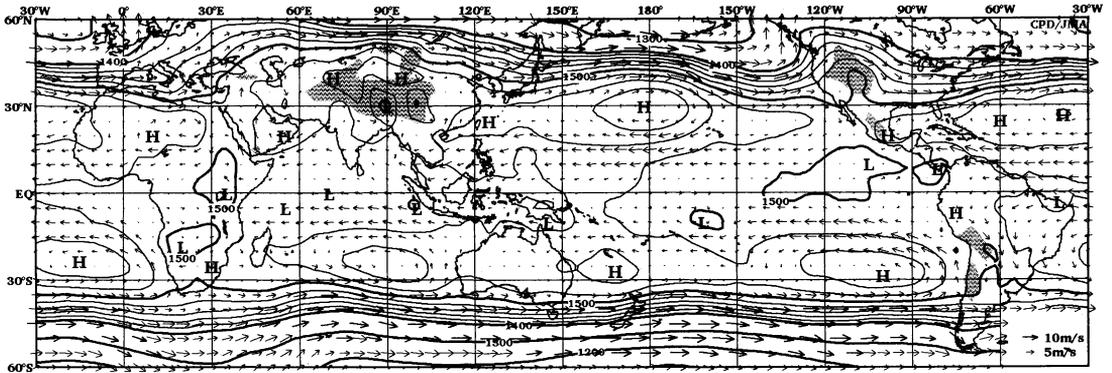
(気象庁気候・海洋気象部気候情報課 小林ちあき)



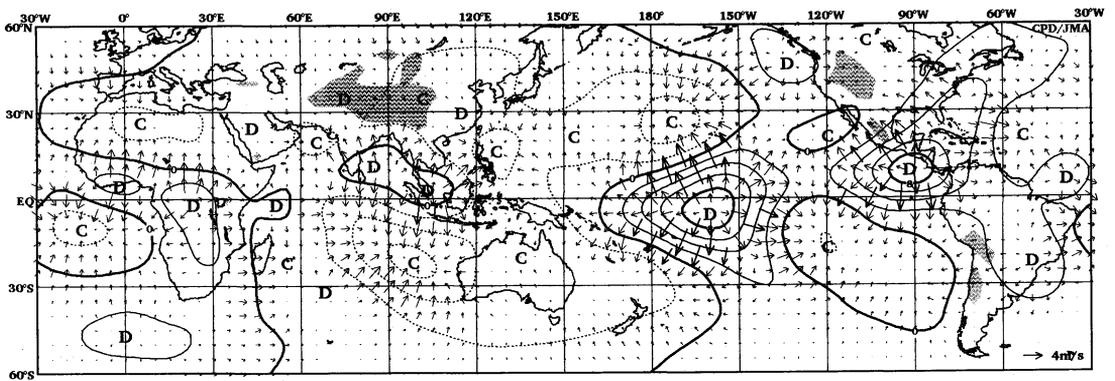
1997年11月の北半球月平均500 hPa高度および平年偏差
等値線間隔, 偏差パターン間隔は60 m. 平年値は1961~1990年のデータに基づくもの。



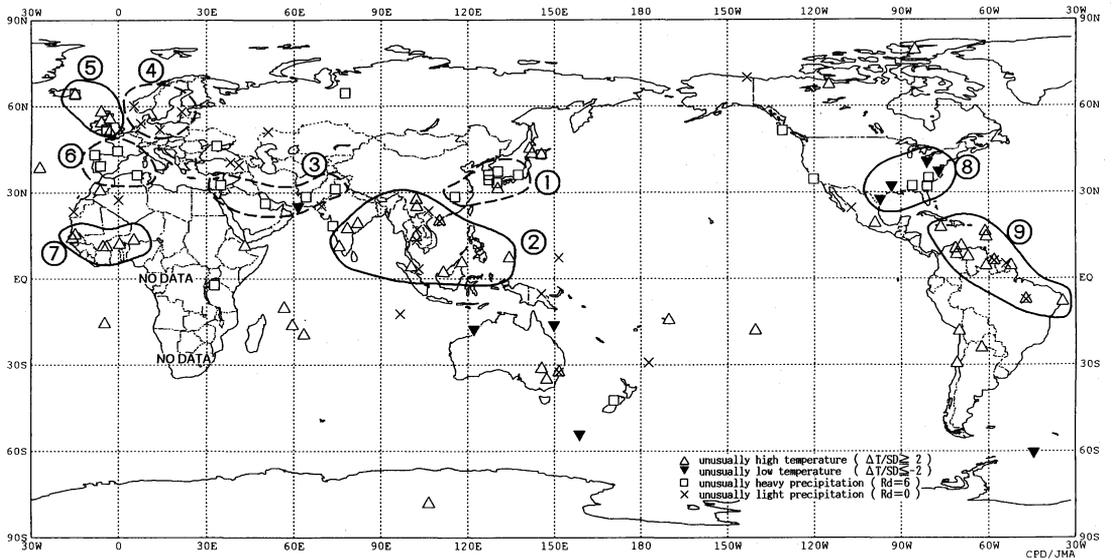
1997年11月の北半球月平均200 hPa風速および風ベクトル
等値線間隔は20 m/s. 陰影部は平年で40 m/s以上. 平年値は1979~1996年のデータに基づくもの。



1997年11月の月平均850 hPa 高度および風ベクトル 等値線間隔は20 m (1400 mまでは100 m)



1997年11月の月平均200 hPa 速度ポテンシャルおよび発散風ベクトル 等値線間隔は $2 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$



1997年11月の世界の異常天候分布図 △異常高温 ▼異常低温 □異常多雨 ×異常少雨
異常高温・低温は標準偏差の2倍以上, 異常多雨・少雨は降水5分位値が6および0. 図中の番号は本文中の番号と対応している.

1997年南極オゾンホール

1970年代末から、南極では春季を中心に上空のオゾン全量が著しく少なくなる現象が現れるようになった。この現象をオゾンホールという。これは人造物質のクロロフルオロカーボン（フロン）等に起因する塩素等の影響によるものである。冬季の南極上空の成層圏では極夜渦が発達し、その内部の気温が著しく低くなると、極成層圏雲（PSC）が形成される。そのPSC粒子表面での化学反応により塩素ガスが生成される。塩素ガスはオゾンを破壊しないが、春になり太陽光が極域を照らすようになると、塩素ガスから光解離した塩素原子がオゾンを急速に破壊していく。これがオゾンホール発生のメカニズムである。1997年もオゾンホールが発生したので、オゾン層情報センターによる解析を基にその概要について述べる。

下部成層圏の気象状況

南極上空の下部成層圏における極夜渦は8月上旬までは波数0が卓越していた。その後大きく変形し、波数2もしくは波数3が卓越し（第1図参照）、同時に下部成層圏の気温も昇温した。このためPSCの出現する目安である -78°C 以下の面積も8月中旬から下旬にかけて急減し、この時期としては過去10年間で最も小さくなったことから（第2図参照）、1997年のオゾンホールの規模は若干小さくなるとの見通しもあった。

南極上空のオゾンの状況

第3図は南極昭基地でドブソン分光光度計により観測した日別オゾン全量の推移を示したものである。これによると、本年の昭基地上空のオゾン全量は9月末まで大きな変動を繰り返しており、オゾンホール

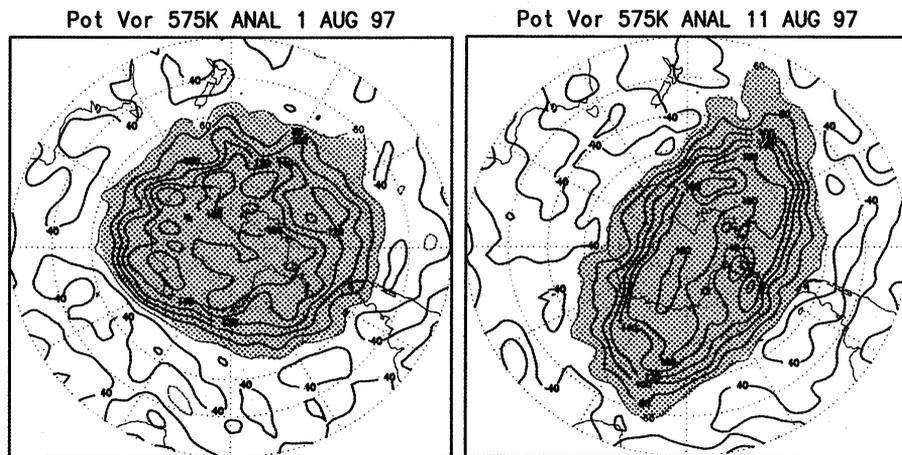
の目安である 220 m atm-cm を上下して推移した。10月にはいると極夜渦の中心が昭基地付近に移動し、継続してオゾンホールに覆われ、10月の月平均は 165 m atm-cm となりオゾンホールの明瞭に発生する以前の月平均値と比較して約半分になっている。その後11月になると 300 m atm-cm 以上に急激に回復した。

昭基地のオゾンゾンデ観測によるオゾンの鉛直分布は、10月6日の観測では $15\sim 19\text{ km}$ の高度においてはほぼ完全にオゾンは破壊されている。オゾン全量が 333 m atm-cm まで回復した11月15日の観測では約 20 km より高い高度では1980年までの平均と比べ同程度もしくは増加しているものの、それ以下の高度では大きくオゾンが減少した状態が続いている（第4図参照）。これは昭基地上空の高い高度では極夜渦の外側に位置し、低い高度では極夜渦の内側に位置していることによる。

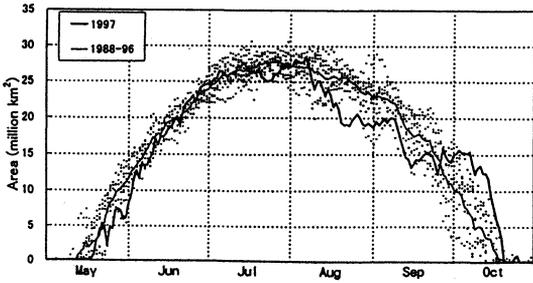
また米国航空宇宙局（NASA）から入手した人工衛星による観測資料によると、オゾンホールの目安である 220 m atm-cm 以下の領域は9月27日に $2,433\text{万 km}^2$ まで拡がり（第5図参照）、その後徐々に縮小し、11月末に消滅した。

衛星による観測データ等をもとにオゾン層情報センターが解析した結果およびWMOがまとめた速報から、1997年の南極オゾンホールは最大規模であった過去5年間と同程度の規模であったと判断される。また本年のオゾンホールの特徴としては8月に極夜渦が大きく変形していたのにもかかわらず最大規模に発達したことである。

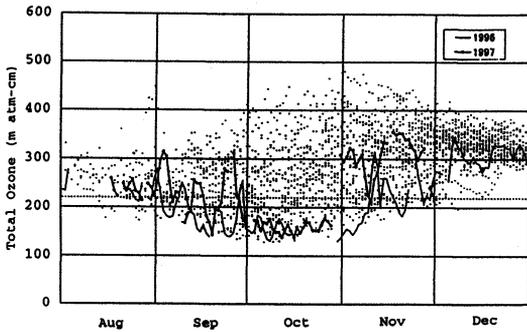
（気象庁オゾン層情報センター 赤木万哲）



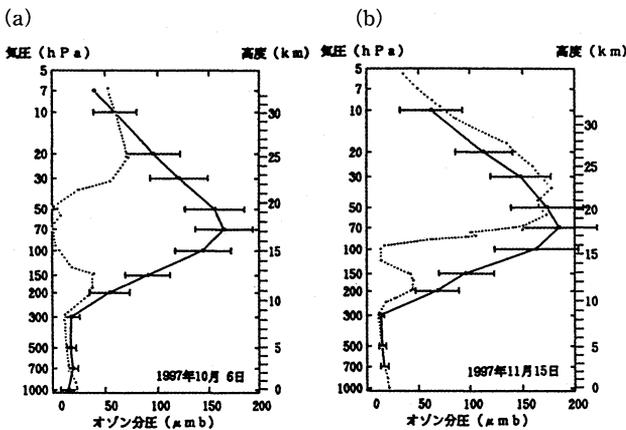
第1図 南半球の極夜渦の状況。気象庁客観解析データを用い、1997年8月1日と11日の575 K面（ 30 hPa 付近）における渦位の分布を示す。陰影域は渦位が $60 \cdot 10^{-6}\text{ m}^2\text{K/kgs}$ を越える領域を示す。



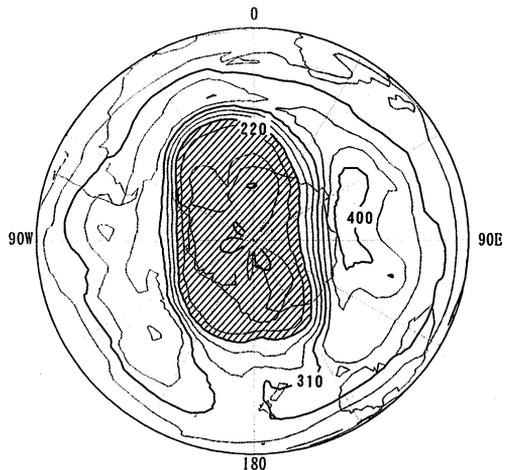
第2図 50 hPa面での -78°C 以下の面積の推移. 気象庁客観解析データを用い, 50 hPa面でのPSCの発生する目安である -78°C 以下の面積の推移を示す. 太線は1997年の値を示しており, 点は1988年から1996年までの値を, 細線はその平均を示している.



第3図 南極昭和基地における日別オゾン全量の変化. 図中の点は, 南極昭和基地における1961年の観測開始以来1995年までの日別のオゾン全量観測値を示す. 1996年の値を細線で示し, 1997年の値を太線で示してある. 点線はオゾンホールの目安である220 m atm-cmを示す.



第4図 昭和基地におけるオゾンの鉛直分布. 昭和基地におけるオゾンゾンデ観測によって得られたオゾン分圧の高度分布を示す. a図は1997年10月6日の観測結果を, またb図は11月15日の観測結果である. 実線はそれぞれの月のオゾンホールが現れるようになる以前(1968~1980年)の月平均と標準偏差である.



第5図 南半球オゾン全量分布. 米国のアースプロープ衛星に搭載されたオゾン全量マッピング分光計(TOMS: Total Ozone Mapping Spectrometer)から求められたオゾンデータ(米国航空宇宙局(NASA)提供)をもとに作成した9月27日の南半球オゾン全量分布である. オゾンホールは南極大陸のほぼ全域を覆っている. オゾンホールの目安である220 m atm-cm以下の領域を斜線で示す. なおこの日に1997年のオゾンホールの面積の最大を記録している. 等値線間隔は30 m atm-cm毎.