

## 南極オゾンホール、急速に回復

～2000年の南極オゾンホールについて～

(南極のオゾンホールに関する速報 2000-3)

2000年の南極オゾンホール\*は、9月前半に過去最大の規模\*（面積、破壊量）に達した後、10月以降は急速に規模が縮小し、11月19日に消滅したと見られる（図1）。この消滅時期は、1992年以降で最も早い消滅となった（図2）。

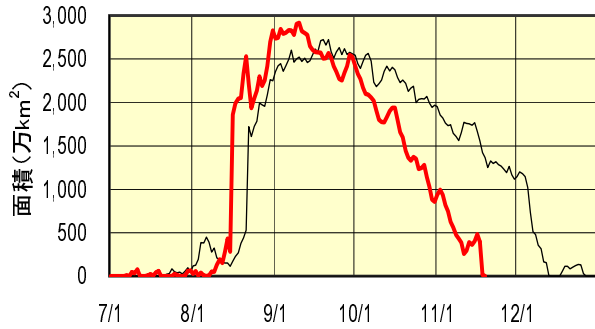
### 2000年の南極オゾンホールの状況

- (1) 第41次南極地域観測隊（渡邊研太郎越冬隊長）から報告されたオゾン観測の結果によれば、南極昭和基地上空は、8月上旬以降オゾンホールの周辺部に位置し、同基地でのオゾン全量\*は大きな変動を示しつつ、9月28日に136m atm-cm（今年の最小値）を記録した（図3）。オゾンの高度分布を見ると、高度15～21kmのオゾンは、ほぼ完全に破壊されていた（図4）。その後、10月中旬に同基地上空は、オゾンホールの外に位置した。10月下旬からは、再びオゾンホール内に入り、11月中旬まで220m atm-cm以下の状態が継続し、現在は、約300m atm-cmを超える値まで回復している。
- (2) 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を解析したところ、オゾンホールは9月上旬に過去最大の面積を記録した後、10月以降、急速に規模が縮小し、11月19日にはオゾンホールの領域はなくなった。近年、消滅の時期が遅くなる傾向があったにもかかわらず、今年は、1992年以降で最も早い消滅となった（図2）。

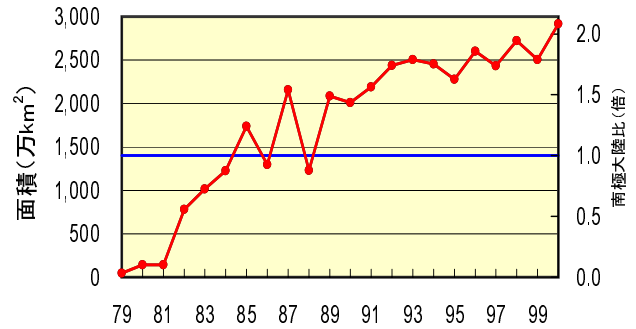
2000年の南極オゾンホールの特徴は、1) 例年より発達時期が早かった。2) オゾンホールの面積及びオゾン破壊量で過去最大を記録した。3) オゾンホールの消滅時期が1992年以降で最も早かった、ことである。オゾンホールが急速かつ大規模に発達した点については、オゾンホールが出現する前の本年7月の時点で、極域成層圏雲が形成される目安となる-78以下の領域が大きく、極域成層圏雲\*が広い範囲で発生しやすかったことが要因として挙げられる。オゾンホールの消滅が早かった点については、10月以降の成層圏の気温が上昇し、極域成層圏雲を維持する低温な状況が続かなかつたことが挙げられる。

(本件に関する問い合わせ先：オゾン層情報センター 藤本 内線4212)

\*印は、別紙の用語説明参照。



2000年7月からのオゾンホール面積の日変化



オゾンホール面積の最大値の経年変化

図1 オゾンホール面積の推移

オゾンホール面積の日変化（左図）と面積の最大値の経年変化（右図）を示す。細線は1979～1999年までの極値、赤線は2000年の値を示す。2000年のオゾンホールの最大面積は2,918万km<sup>2</sup>（9月10日）、オゾンホール内の最低オゾン全量は94m atm-cm（9月29日、10月1日）、オゾン破壊量の最大値は9,622万トン（9月12日）である。なお、南極大陸の面積は、約1,400万km<sup>2</sup>である。NASA提供のTOMSデータを基に気象庁が作成。

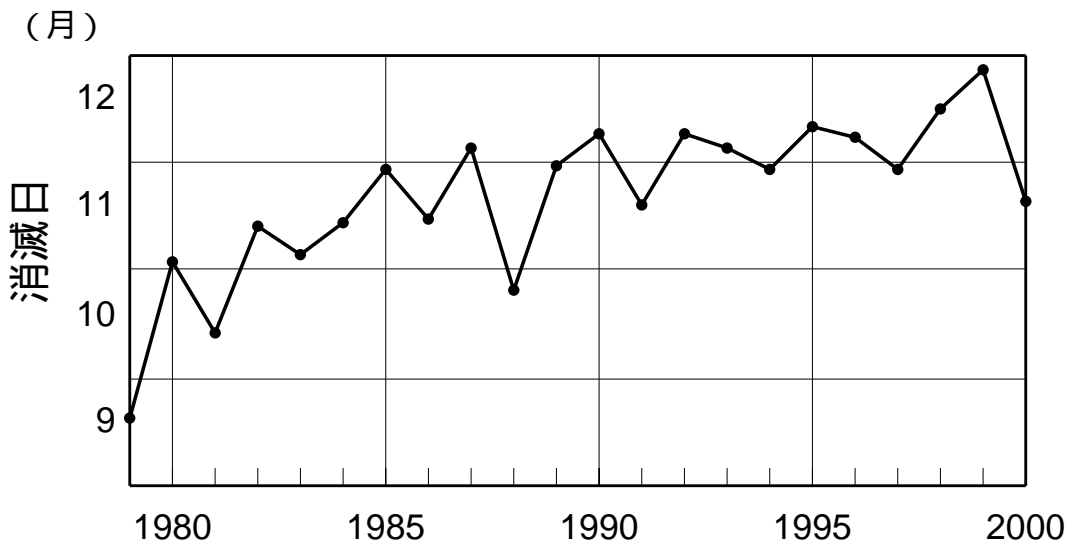
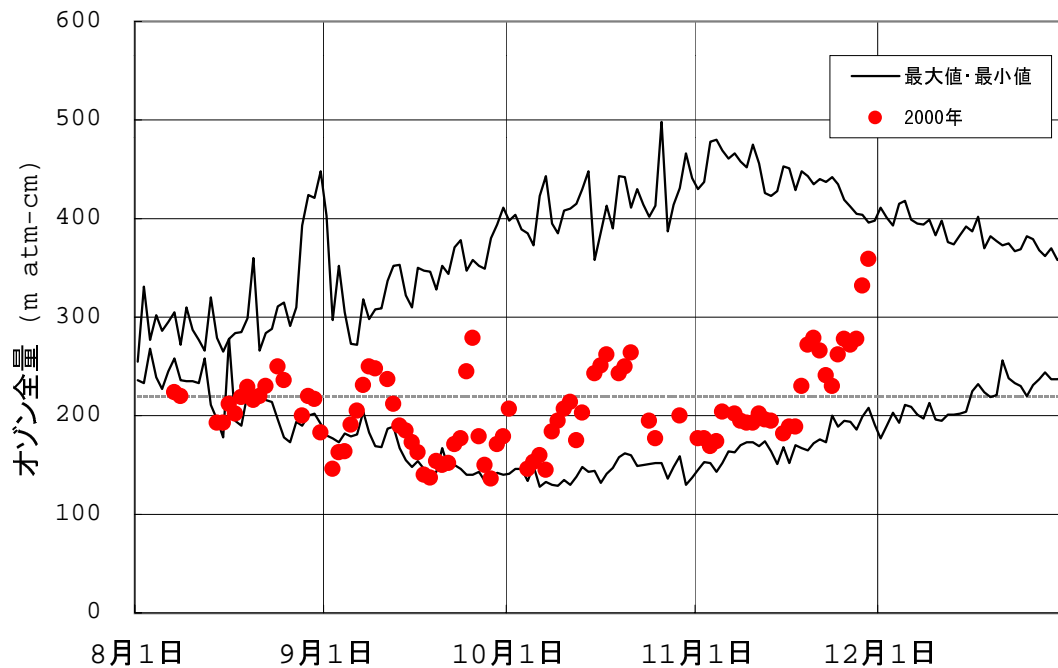


図2 オゾンホール消滅日の推移

1979年から2000年について220m atm-cm以下の領域が見られなくなった日を示す。NASA提供のTOMSデータ等を基に気象庁が作成。なお1998年は12月16日以降、衛星のデータが得られなかったため、正確な期日は不明である。



2000年11月29日現在

図3 南極昭和基地におけるオゾン全量の変化

細線で1961年の観測開始以降の最大値及び最小値を示し、2000年の値を点で示してある。オゾンホールが目安である220m atm-cmを点線で示す。

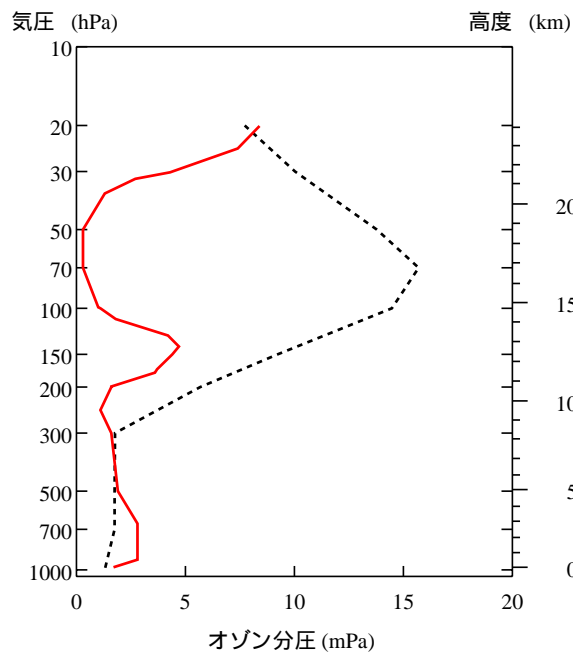


図4 南極昭和基地におけるオゾンの高度分布

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の高度分布を示す。破線はオゾンホールが現れるようになる以前(1968~1980年)の9月の平均オゾン高度分布、実線は2000年9月27日の観測結果である。高度15km~21km付近のオゾンはほぼ完全に破壊されている。

【用語説明】

1) オゾンホール

1980年代初め頃から、9月から11月にかけて南極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。このオゾンが著しく減少した状態をオゾンホールという。オゾンホールは、1992年以降は大規模なものが毎年現れている。通常は9月下旬から10月上旬に最盛期を迎える。

2) オゾン全量

オゾンはオゾン層を中心に大気のあるあらゆる高度に存在しているが、観測地点上空の大気の上端から下端までの全層に存在するオゾンを集めて0.1気圧の状態にしたときの厚さによってオゾンの全量を表す。cmで表した数値を1000倍してm atm-cm(ミリアトムセンチメートル)の単位で表示する。日本付近では通常、250~450m atm-cm程度の値となる。ドブソンユニット(DU)と表すこともある。

3) オゾンホールの規模

オゾンホールの強さまたは規模を定量的に表現する尺度は世界的に統一されていない。気象庁は、南緯45度以南におけるオゾンホールの状況を表す指標として次の3つの要素を用いている。

オゾンホールの面積

オゾンホール発生以前には広範囲に観測されなかったとされるオゾン全量が220m atm-cm以下の領域の面積(万km<sup>2</sup>単位)。オゾンホールの広がりを目安を与える量。

最低オゾン全量

観測されたオゾン全量の最低値(m atm-cm単位)。オゾンホールの深まりを目安を与える量。

オゾン破壊量

観測されたオゾン全量を300m atm-cm(オゾン全量の全球平均値)に回復させるために必要なオゾンの質量(万トン単位)。オゾンホール内で破壊されたオゾンの総量を目安を与える量。

4) 極域成層圏雲(極成層圏雲)

極渦\*の内部の成層圏の気温が-78以下に低下すると、硝酸や水を成分とした極域成層圏雲(PSCs)が出現する。通常、クロロフルオロカーボン類(CFCs)から解離した塩素の大部分は、下部成層圏ではオゾン層を破壊する作用のない塩化水素や硝酸塩素の形で存在しているが、極渦内部に極域成層圏雲が発生するとその雲粒子の表面で特殊な化学反応が起こり、これらの物質から変化した塩素ガスが大気中に大量に放出される。塩素ガス(塩素分子)にはオゾンを破壊する作用はないが、光によって壊れやすく、春になって太陽光線が射すと解離し、反応性の大きい塩素原子となって、オゾンを急激に破壊すると考えられている。

\*参考)

極渦(極夜渦)

極域上空の成層圏においては、太陽光が射さない冬季(極夜)の間に、極点を中心として非常に気温の低い大気の渦が発達する。これを極渦という。