

2004年の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2004-3)

2004年のオゾンホール*は、最大時の面積が過去10年の中では3番目に小さいなど、比較的小規模に推移し、12月に消滅した。

今年の南極オゾンホールの状況

- (1) 衛星データによるオゾンホールの状況：米国航空宇宙局（NASA）の人工衛星による観測データを解析したところ、今年のオゾンホールは9月22日に面積*及び欠損量*とも極大値を示した。この時のオゾンホールの面積は2,423万km²、オゾン欠損量は7,838万トンで、ともに過去10年の中では3番目に小さかった。11月半ばから、オゾンホールは急激に縮小し、オゾンホールの目安である220m atm-cm以下の領域は12月9日に消滅した（図1、2）。
- (2) 南極昭和基地 第45次南極地域観測隊（山岸久雄越冬隊長）の観測結果：昭和基地におけるオゾン全量*は、8月の平均値が264m atm-cmと1989年以降で最も多くなるなど9月上旬までやや多めに推移した。9月中旬から10月にかけて、オゾンホールの目安である220m atm-cmをほぼ下回ったが、11月は大きく変動しながら増加し、その後12月に入ると300m atm-cm前後で推移している（図3）

オゾンホールの規模は、年毎の成層圏の気象状況に大きく左右される。2004年の南極域では、オゾン破壊を促進する極域成層圏雲*の形成に必要な-78℃以下の低温域が、9月以降急速に縮小したためオゾン破壊が進行しにくく、オゾンホールが比較的小規模にとどまったと考えられる。

長期的に見ると成層圏に存在するオゾン破壊物質の総量はピークかそれに近い状態が続いている。このため、オゾン層は依然として破壊されやすい状態が続いており、現在のところオゾン層に回復の兆しが現れているとは判断出来ない。国際的にはモントリオール議定書によるオゾン層保護の取組みを進めるとともに、わが国としてもフロン回収破壊法に基づいてカーエアコン等に使用されているフロン類の回収を進めるなど、今後ともオゾン層保護対策を総合的、積極的に推進する必要がある。

* 印は、別紙用語説明参照

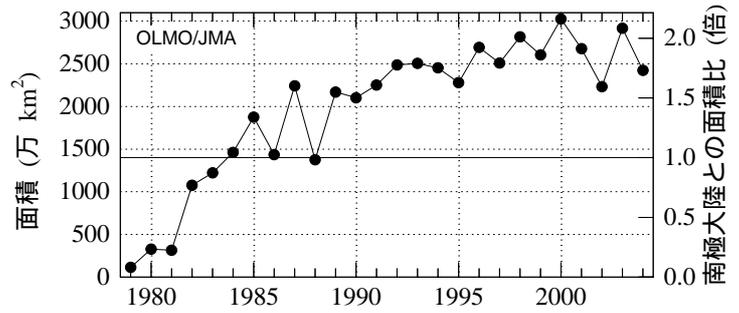
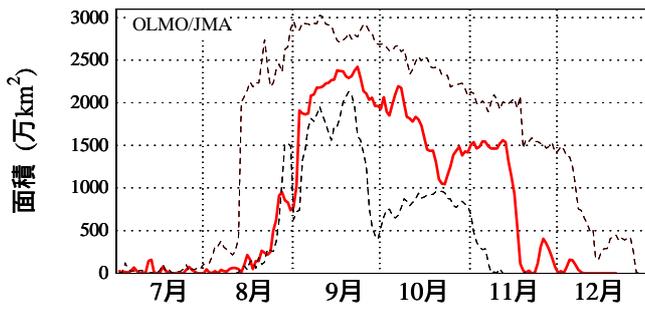


図1 オゾンホール面積の推移

左図にオゾンホール面積の今年の推移を示す。赤線は2004年の日別の値、黒線は過去10年（1994～2003年）の日別の最大値・最小値である。右図に面積の最大値の経年変化を示す。なお、南極大陸の面積は、約1,400万km²である。NASA提供のTOMSデータをもとに気象庁が作成した。

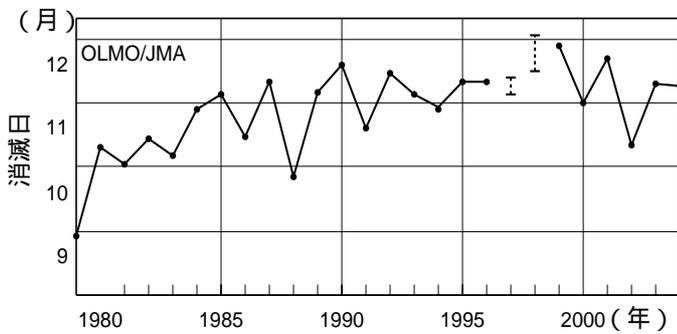


図2 オゾンホール消滅日の推移

NASA提供のTOMSデータ等を基に気象庁が作成。なお、1997年及び1998年は、衛星の一部データ（1997年12月5日～13日、1998年12月16日～1999年1月2日）が得られていないため、消滅日を特定できていない。

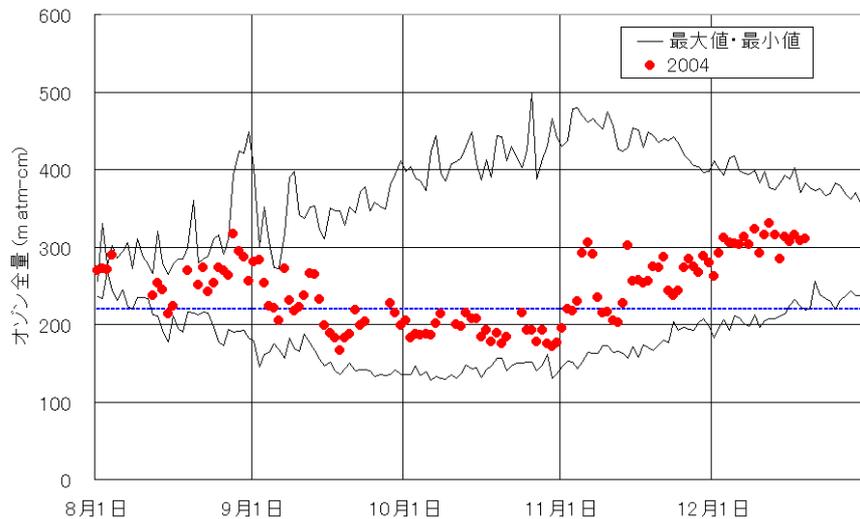


図3 南極昭和基地におけるオゾン全量の変化

印は2004年の観測値、青線はオゾンホールの目安である220m atm-cmの値を示す。黒線は1961年から2003年までの期間、日別にみたオゾン全量の最大値と最小値を示す。

(別紙)

【用語説明】

1) オゾンホール

1980年代初め頃から、9月から11月にかけて南極域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。通常、オゾンホールは、9月下旬から10月上旬に最盛期を迎える。

2) オゾン全量 (m atm-cm)

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

オゾンホールの規模を定量的に表現するための世界的に統一された尺度はない。気象庁では解説の便を考慮して、オゾンホールの状況を表す指標として、南緯45度以南における次の3つの要素を定義し、人工衛星による観測資料を用いてこれらを算出し、公表している。なお、2004年にNASAが衛星データのバージョンを変更したことに伴い、1979年以降の全データについて再計算を実施した。

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km²単位)。オゾンホールの広がりの目安を与える量。

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の目安を与える量。

オゾン欠損量(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の目安を与える量。

4) 極域成層圏雲(極成層圏雲)

極渦内部の成層圏の気温が-78℃以下に低下すると、硝酸や水蒸気からなる極域成層圏雲(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。塩素ガスもオゾン層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、活性な塩素原子が放出され、オゾン層の破壊が急激に進行すると考えられている。

参考) オゾンホールの最大面積の推移(単位:万km²、NASA提供のTOMSデータVer.8を基に算出)

年	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	
面積	114	327	314	1078	1222	1463	1876	1435	2242	1374	2170	2103	
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	2251	2487	2504	2453	2280	2693	2509	2818	2606	3027	2678	2234	2917