

今年の南極オゾンホール

今年の南極上空のオゾンホールは、9月下旬に最盛期を迎えて南極大陸の約1.5倍まで拡大しましたが、1990年代以降で最も小さい規模となりました。

気象庁が米国航空宇宙局（NASA）の衛星観測データを基に解析した結果、南極上空のオゾンホールは、例年と同様に8月に現れたのち拡大し、9月22日に今年の最大面積である2,080万km²（南極大陸の約1.5倍）まで広がりましたが、大規模なオゾンホールが継続して出現している1990年代以降で最も小さくなりました（図1、図2）。これは、オゾン層破壊の促進に関係する南極上空（高度約20km）の低温域（-78℃以下）の面積が、7月中旬から8月にかけて例年に比べて小さかったことが主な原因と考えられます。

オゾンホールの面積は、1990年代以降で最小となりましたが、長期的にみると1980年代前半と比較して依然として規模の大きい状態が継続しています（図3）。これは、南極上空のオゾン層破壊物質の濃度は緩やかに減少しているものの、依然として高い状態にあるためです。

今年は、オゾン層を破壊する物質の生産と消費の規制を定めたモントリオール議定書が採択されて25周年を迎えました。オゾン層破壊物質の減少がこのまま続けば、南極のオゾンホールは徐々に縮小してゆくとみられますが、オゾンホールの形成・発達は南極上空の気温に大きく依存するため、気象条件の変動により、年によっては今年より規模の大きいオゾンホールが発生することも考えられます。

世界気象機関（WMO）と国連環境計画（UNEP）が取りまとめた「オゾン層破壊の科学アセスメント：2010」によると、南極上空のオゾン層が1980年以前の水準に戻るのはいま世紀半ば以降になると予測されており、気象庁では引き続きオゾン層の状況を観測し、的確な情報提供に努めます。

本件に関する問合せ先：気象庁 地球環境・海洋部 オゾン層情報センター
電話 03-3212-8341（内線4212）

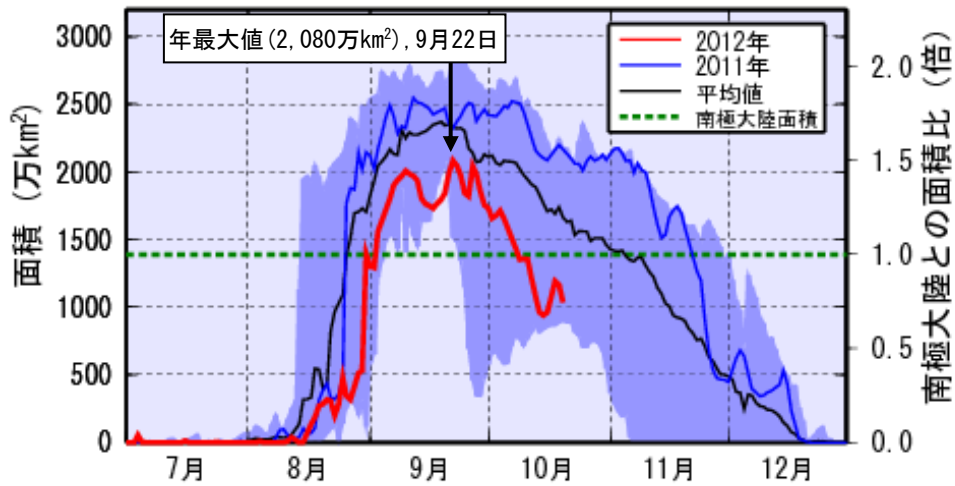


図1 オゾンホール面積の推移（2012年10月20日の観測データまで）。
 米国航空宇宙局（NASA）の衛星観測データを基に作成。黒線は過去10年間（2002～2011年）の平均値、濃い青紫色の領域の上端と下端は、同期間の最大値と最小値を示す。

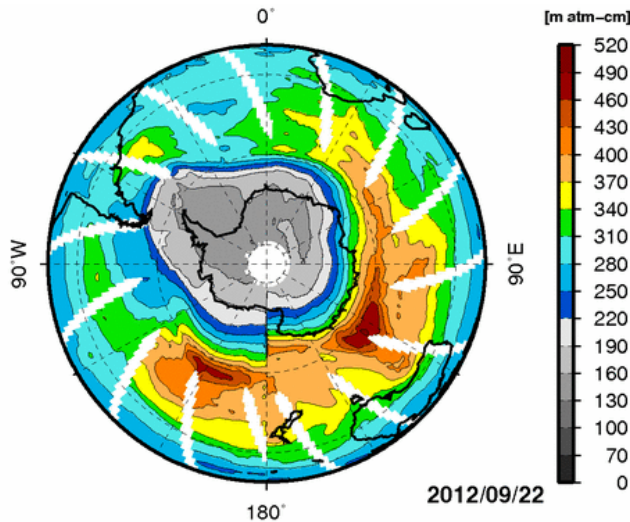


図2 2012年9月22日の南極オゾンホール。
 オゾンホールの面積が今年最大となった9月22日を示す。灰色の部分がおゾンホール。m atm-cmはオゾン全量の単位（補足説明3を参照）。NASAの衛星観測データを基に作成。

米国航空宇宙局(NASA)の衛星観測データを基に作成 気象庁

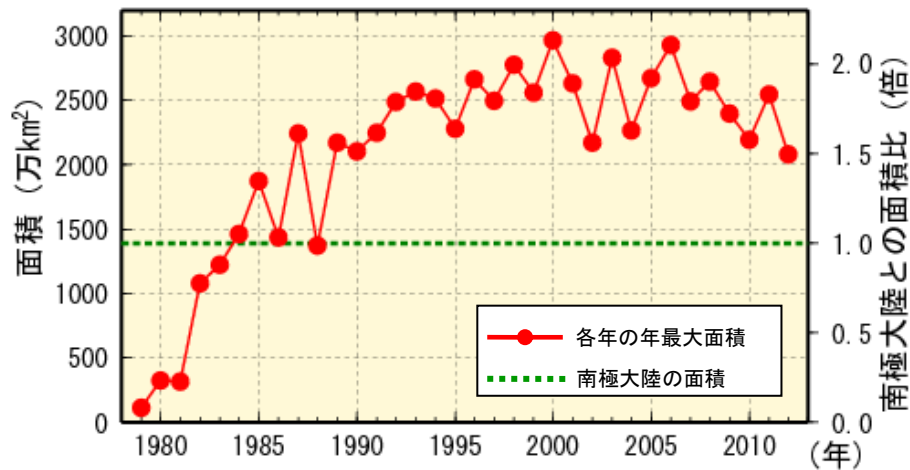


図3 オゾンホールの年最大面積の経年変化。
 NASAの衛星観測データを基に作成。

1) 南極オゾンホール

南極オゾンホールは、南極上空のオゾン量が極端に少なくなる現象で、オゾン層に穴のあったような状態であることからその名が付けられた。南半球の冬季から春季にあたる8～9月ごろに発生、急速に発達し、11～12月ごろに消滅するという季節変化をしている。

2) オゾンホール発生のメカニズム

成層圏でオゾン層破壊物質であるクロロフルオロカーボン類（一般にフロンと呼ぶ。）などから変化した塩素化合物は、極域成層圏雲（主に水と硝酸を成分とする固体粒子からなる特殊な雲）の表面で反応し、塩素ガスを生成する。春になって太陽光が射すと、この塩素ガスは活性化した塩素原子となって、オゾンの破壊を急速に促進させる。

極域成層圏雲は、 -78°C 以下という極低温の条件で出現するため、この温度がオゾン層破壊の目安となっている。

3) オゾン全量 (m atm-cm)

地表から大気圏上端までの気柱に含まれる全てのオゾンを積算した量。仮に大気中のオゾンを全て1気圧、 0°C として地表に集めたときに、オゾンだけからなる層の厚みをセンチメートル単位で測り、この数値を1000倍して表す。単位はm atm-cm（ミリアトムセンチメートル）である。日本付近では通常、250～450 m atm-cm程度の値となる。

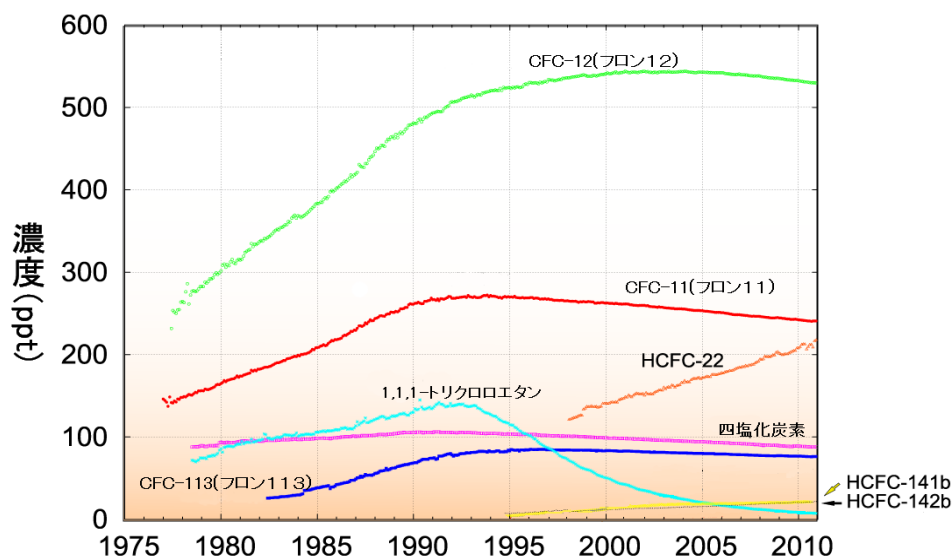
4) オゾンホールの面積

気象庁では、オゾンホールの規模を表す指標の一つとしてオゾンホールの面積を下記のように定義し、人工衛星による観測資料を用いて算出し、公表している。

- ・南緯45度以南でのオゾン全量が220m atm-cm以下となる領域の面積。オゾンホールが発生するようになる以前には220m atm-cm以下の領域は広範囲に観測されなかったとされている。オゾンホールの広がりを目安を与える量。

5) オゾン層保護に関する取り組み

フロンなどオゾン層破壊物質により上空のオゾン量が減少すると、地上に到達する有害紫外線が増加し、人の健康や生態系に悪影響を及ぼすことから、1985年に「オゾン層の保護のためのウィーン条約」が、1987年に「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」がそれぞれ採択され、オゾン層を破壊する原因物質の生産と消費が国際的な合意に基づいて規制されている。



参考図 主なオゾン層破壊物質の月平均濃度の経年変化（世界の観測所の平均）。

世界気象機関温室効果ガス世界資料センター（気象庁が運営）のデータにより作成。