

今年の南極オゾンホール[※]の最大面積 ～過去29年間の最小を記録～

今年の南極オゾンホール[※]の最大面積は1,878万km²を記録し、1988年以来の小さな値となりました。要因としては、成層圏の気温がかなり高く推移したことが考えられ、これによりオゾン層破壊の進行が抑えられたとみられます。

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、2017年の南極オゾンホール[※]は、例年と同様に8月頃に現れ、11月19日に例年より早く消滅しました。その面積は、8月下旬以降、最近10年間の平均値より小さく、9月中旬・下旬には最近10年間の最小値より小さく推移しました（図1左上）。今年の最大面積は、9月11日に記録した1,878万km²（南極大陸の約1.4倍）で、1988年以来の小さな値となりました（図1右上）。

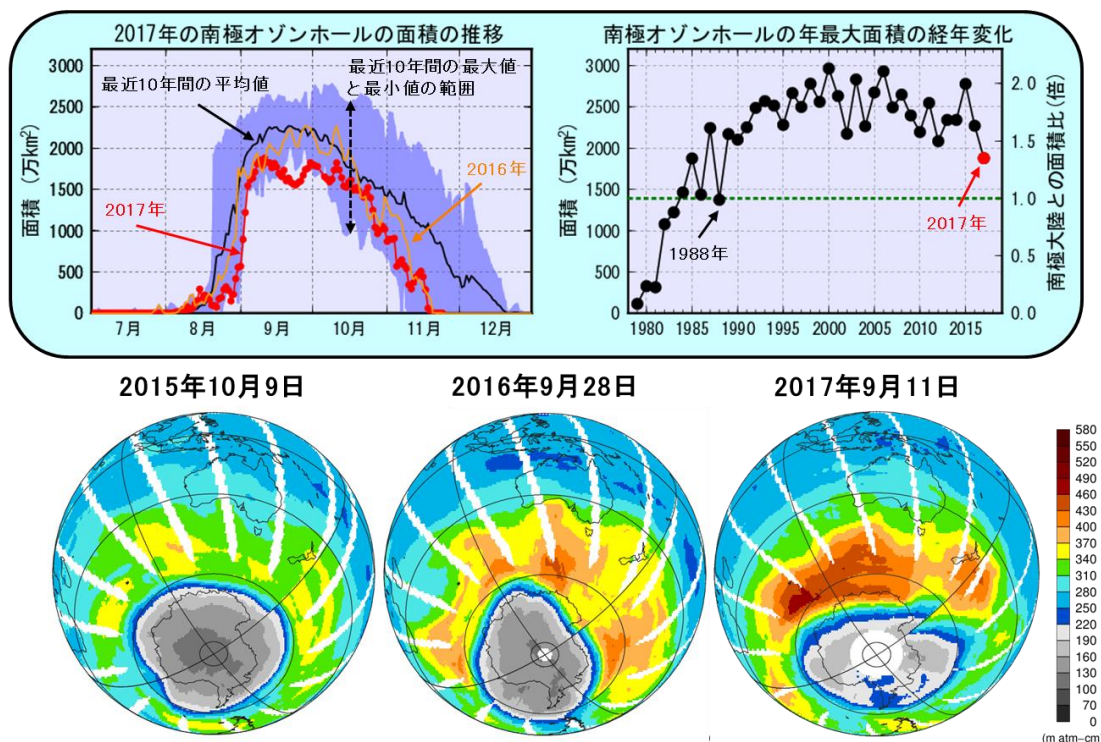


図1 南極オゾンホール[※]の2017年の面積の推移と年最大面積の経年変化

左上：2017年と昨年（2016年）の南極オゾンホール面積の推移。
右上：オゾンホール[※]の年最大面積の経年変化。緑点線は南極大陸の面積。
下：南半球オゾン全量分布図。年最大面積となった日の最近3年分を图示した。
南極を取り巻く灰色部分がオゾンホール[※]の領域。
米国航空宇宙局（NASA）提供の衛星観測データを基に気象庁で解析。

本件に関する問い合わせ先：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4211）

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ります。今年（2017年）のオゾンホール（極域成層圏雲）の面積が近年と比較して顕著に小さかった要因は、成層圏の気温が8月中旬以降かなり高く推移したことにより、オゾン層破壊を促進させる極域成層圏雲^{※2}が例年よりも発達しなかったことが考えられます（図2）。

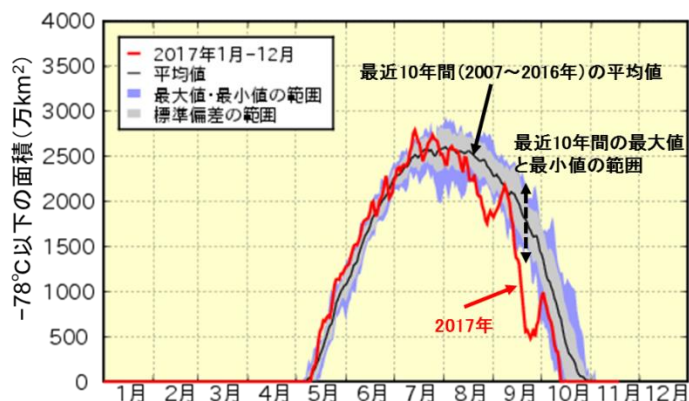


図2 南極上空(50hPa)における-78℃以下（極域成層圏雲出現の目安）の面積の年変化

気象庁の長期再解析データを基に作成。赤線は2017年、黒線は過去10年間（2007～2016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、灰色の領域は平均値±標準偏差の範囲を示す。

世界気象機関（WMO）と国連環境計画（UNEP）の報告^{※3}によると、南極上空のオゾン層が、オゾンホールがほぼ見られなかった1980年の水準に回復するのは、今世紀半ば以降になると予測されています。

※1 南極オゾンホールは、人為起源物質によるオゾン層破壊が最も顕著に現れている現象であり、世界的なオゾン層破壊の指標となっています。気象庁はオゾン層保護法に基づき、オゾン層の状況を観測しています。

※2 極域成層圏雲は、極域上空の成層圏気温が低下した際（-78℃以下を目安としている）に、硝酸や水蒸気から生成される雲です。下部成層圏に存在しているオゾン層を破壊する作用のない塩素化合物は、極域成層圏雲の表面での特殊な化学反応（不均一反応）により、塩素ガスとして大気中に大量に放出され、この塩素ガスに太陽光線が射すと、オゾン層の破壊が急激に進行します。

※3 オゾン層破壊の科学アセスメント:2014(政策決定者向けアセスメント総括要旨)
(<http://www.data.jma.go.jp/gmd/env/ozonehp/report2014/o3assessment.pdf>)

(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、オゾン層に穴のあい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、この温度はオゾン層破壊が急激に進行するかどうか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。

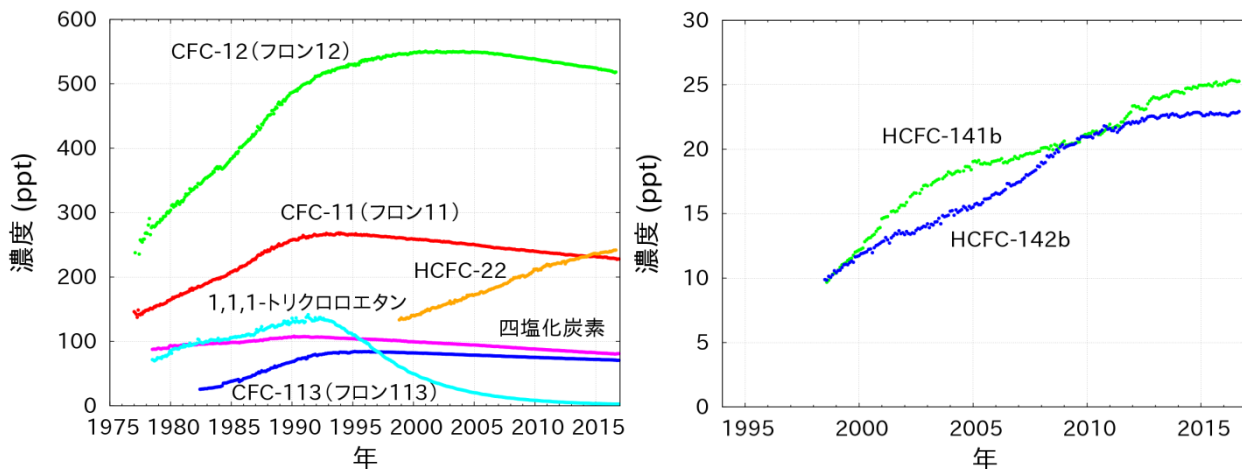
(4) オゾンホールの面積

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。