

## 用語解説

**オゾン全量**：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地表（1 気圧、0 °C）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 倍したもので、単位は **m atm-cm**（ミリアトムセンチメートル）又は **DU (Dobson Unit)**；ドブソン単位）である。地球全体の平均的なオゾン全量は約 **300 m atm-cm** で、これは地表で約 **3 mm** の厚さに相当する。

**オゾン層破壊物質**：成層圏オゾンを破壊する物質であり、通常、「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」によりその生産等が規制されている物質を指す。主要なものとして、クロロフルオロカーボン類（**CFC-11**、**CFC-12**、**CFC-113** など。これらを日本では一般にフロン類と呼ぶ場合がある）、四塩化炭素、ハイドロクロロフルオロカーボン類（**HCFCs**）、**1,1,1-トリクロロエタン**、塩化メチル、ハロン類、臭化メチルなどがある。また、これらのオゾン層破壊物質は温室効果ガスでもある。

**オゾン分圧**：ある高さにおける大気の圧力すなわち気圧は、大気を構成する窒素、酸素、アルゴン等それぞれの気体成分の圧力すなわち分圧の総和であり、その中でオゾンが占める圧力をオゾン分圧という。通常 **mPa**（ミリパスカル）で表す。オゾン分圧が大きいほど、その層のオゾン量が多いことを示す。

**極域成層圏雲 (PSCs)**：PSCsは **Polar Stratospheric Clouds** の略で、極域上空の成層圏気温が $-78^{\circ}\text{C}$ 以下に低下した際に、硝酸や水蒸気から生成される雲である。通常、クロロフルオロカーボン類から解離した塩素の大部分は、下部成層圏では反応性が低くオゾン層を破壊する作用の小さい塩素化合物（塩酸や硝酸塩素等）の形で存在しているが、極域成層圏雲の表面での特殊な化学反応（不均一反応）によって、より反応性が高く塩素原子を遊離しやすい塩素化合物（塩素ガスや次亜塩素酸等）が生成される。この反応性が高い塩素化合物に太陽光線が射すと、活性な塩素原子が放出され、オゾンの破壊が急激に進行する。オゾンホール生成などには、この極域成層圏雲の発生が大きく影響する。気象庁ホームページ「オゾン層とは」も参照のこと。

<https://www.data.jma.go.jp/gmd/env/ozonehp/3-10ozone.html>

**極渦 (極夜渦)**：北極及び南極上空にできる、大規模な気流の渦のこと。極域上空の成層圏では、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し、これを極渦あるいは極夜渦という。

**紅斑紫外線量・UV インデックス**：太陽光に含まれる紫外線を継続的に浴びると、皮膚が赤くなる（紅斑）などの変化が起きる。これが長年にわたって繰り返されると、皮膚ガンや白内障の発症率の増加など健康に悪影響を与えることが知られている。紅斑紫外線量は、人の皮膚に及ぼす影響を示すために、波長によって異なる影響度を考慮して算出した紫外線量である。なお、紅斑紫外線量を、日常生活で使いやすい簡単な数値とするために、指標化したものが **UV インデックス**である。1 日の中で最大となった **UV インデックス**が日最大 **UV インデックス**である。

波長別紫外線強度から紅斑紫外線量・UV インデックスを算出する方法は、気象庁ホームページ「UV インデックスを求めるには」を参照のこと。

[https://www.data.jma.go.jp/gmd/env/uvhp/3-51uvindex\\_define.html](https://www.data.jma.go.jp/gmd/env/uvhp/3-51uvindex_define.html)

**参照値**：オゾン・紫外線の変動を表すための基準として用いる一定期間の累年平均値。地上気温などで

は 1981～2010 年の 30 年間の累年平均値（平年値）との差によって気候変動や天候の異常を把握するのに対し、本報告書では、世界平均のオゾン量の減少傾向が止まり、オゾン量が少ない状態で安定していた 1994～2008 年の累年平均値との差に注目して記述しており、この累年平均値を「参照値」と呼ぶことがある。紫外線の記述においても、オゾン量の変動と比較しやすいようにオゾン量と同じ期間としている。1994～2008 年の期間でデータの一部が存在しない要素については、平均期間が短くなっており、期間を明記している（例：衛星観測によるオゾン全量は 1997～2006 年、UV インデックスの全国分布図では 1997～2008 年を参照値の計算期間としている）。なお、目的の違いやデータ期間の違いにより、参照値を利用せず別の期間の平均値を利用している場合は、累年平均値（○～○年平均値）のように期間を明記している。

**成層圏準2年周期振動**：英語では Quasi-Biennial Oscillation（QBO）。赤道付近の成層圏で、東風と西風が約2年の周期で交互に出現する現象。赤道付近や南北緯度25度付近の成層圏の気温やオゾン量にも準2年周期振動があることが知られている。QBOとオゾン全量の変動の関係については、気象庁ホームページ「オゾン量の経年変化に影響を及ぼす自然変動」でより詳細に解説している。  
[https://www.data.jma.go.jp/gmd/env/ozonehp/3-24ozone\\_o3variability.html](https://www.data.jma.go.jp/gmd/env/ozonehp/3-24ozone_o3variability.html)

**対流圏界面**：対流圏と成層圏の境界のこと。対流圏界面が高い場合、オゾンの多い成層圏の厚さが薄く、オゾン全量が少ない。逆に対流圏界面が低い場合は成層圏が厚く、オゾン全量が多い。

**南極オゾンホール**：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名づけられた。南半球の冬季から春季にあたる 8～10 月頃に発生発達し、11～12 月頃に消滅するという季節変化をしている。

**南極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ため、気象庁では解説の便を考慮して、南極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。

**オゾンホールの面積**：オゾン全量が 220 m atm-cm 以下の領域の面積（単位：km<sup>2</sup>）。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 220 m atm-cm 以下の領域の面積であり、オゾンホールの広がりを目安を与える量。

**オゾン欠損量（破壊量）**：南緯45度以南のオゾン全量を 300 m 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（単位：万トン）。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。

**領域最低オゾン全量**：南緯 45 度以南の領域におけるオゾン全量の最低値（単位：m atm-cm）。オゾンホールの深まりの目安を与える量。

**反転観測**：上空のオゾン量の鉛直分布を測定する観測方法の1つ。ドブソンオゾン分光光度計あるいはブリューワー分光光度計を用いて、天頂光の強度比を連続観測すると、太陽高度角が低くなるに従って2つの波長の強度比は初め増加し続けるが、途中から減少しはじめる。この強度比の変化の様子を「反転」と呼び、反転現象を観測することを反転観測と呼ぶ。反転の様子はオゾン量の鉛直分布により異なるため、大気を高度別に10層に分けた層別のオゾン量を求めることが可能である。

**不均一反応**：気体分子が固体又は液体の表面で起こす反応など、異なる相の間で起こる化学反応。極域

では極域成層圏雲の、また中緯度帯においては成層圏の硫酸エアロゾルの表面で起きる不均一反応が、下部成層圏でのオゾン層破壊に重要な役割を果たしている。気象庁ホームページ「南極でオゾンホールが発生するメカニズム」も参照のこと。

[https://www.data.jma.go.jp/gmd/env/ozonehp/3-22ozone\\_o3hole\\_mechanism.html](https://www.data.jma.go.jp/gmd/env/ozonehp/3-22ozone_o3hole_mechanism.html)

**偏差 (%)** : 偏差に (%) を付けて表現している場合、偏差 (基準値からの差) を基準値で割った大きさを百分率で示している。本稿では、偏差の他に、偏差を標準偏差で割った値である規格化偏差も用いている。

**EESC** : Equivalent Effective Stratospheric Chlorineの略で、等価実効成層圏塩素のこと。成層圏における臭素と塩素のオゾン破壊能力に関する標準化された指標であり、オゾン層破壊物質の濃度の指標。クロロフルオロカーボン類 (CFC類) の過去の放出量や地上での観測結果と、モデル計算に基づく成層圏での分解割合に基づき算出されている。気象庁の長期トレンド解析に用いているEESCについては、「オゾン層観測報告: 2010」(気象庁, 2011) の「解説2 等価実効成層圏塩素 (EESC)」を参照のこと。

**JRA-25** : Japanese 25-year Reanalysisの略で、対象期間1979~2004年の日本で行われた大気の長期再解析プロジェクトのこと (Onogi *et al.*, 2007)。気候の推移を正確に把握することを目的とし、季節予報モデルの高度化や気候研究のための高精度の気候データセットを気象庁と財団法人電力中央研究所の共同研究として作成した。このデータセットのことを指す場合もある。

**JRA-55** : Japanese 55-year Reanalysisの略で、対象期間1958年以降の日本で2度目となる大気の長期再解析プロジェクトのこと (Kobayashi *et al.*, 2015)。解析期間をJRA-25から大幅に拡張し、JRA-25以降の様々な開発成果を取り入れたデータ同化システムを用いて、過去半世紀以上の気候変化をより高精度に解析した気候データセットを提供した。このデータセット及び同等のシステムにより提供されたリアルタイムの気候データのことを指す場合もある。

**NASA** : 米国航空宇宙局 (National Aeronautics and Space Administration) のこと。

**WOUDC** : World Ozone and Ultraviolet Radiation Data Centre の略で、世界オゾン・紫外線資料センターのこと。世界気象機関 (WMO) の全球大気監視 (GAW) プログラムの下にカナダ環境・気候変動省に設立され、世界中で観測されたオゾン及び紫外線のデータを収集、管理、提供している。