

1 - 2 2014年の南極オゾンホール

衛星による観測

衛星観測データ（付録 1-3 参照）の日別値から求めた 2014 年の南極オゾンホール（巻末「用語解説」を参照）の規模の推移を、図 1-3 に示す。2014 年の南極オゾンホールは、例年と同様に 8 月に発生したのち 9 月初めに急速に拡大し、9 月後半には一時的に縮小したものの 10 月 1 日に 2014 年の最大面積である 2,340 万 km²（南極大陸の約 1.7 倍）まで広がった。その後、過去（2004～2013 年）の平均と同程度のペースで縮小し、12 月初めに消滅した（図 1-3a）。オゾン欠損量は 10 月 2 日に年最大値である 7,850 万トン、最低オゾン全量は 9 月 30 日に年最低値である 114 m atm-cm となった。

2014年の最大面積は、過去（2004～2013年）の平均値（2,460万km²）と同程度だった。2014年のオゾン欠損量の年最大値は、過去（2004～2013年）の平均値（8,280万トン）と同程度だった。

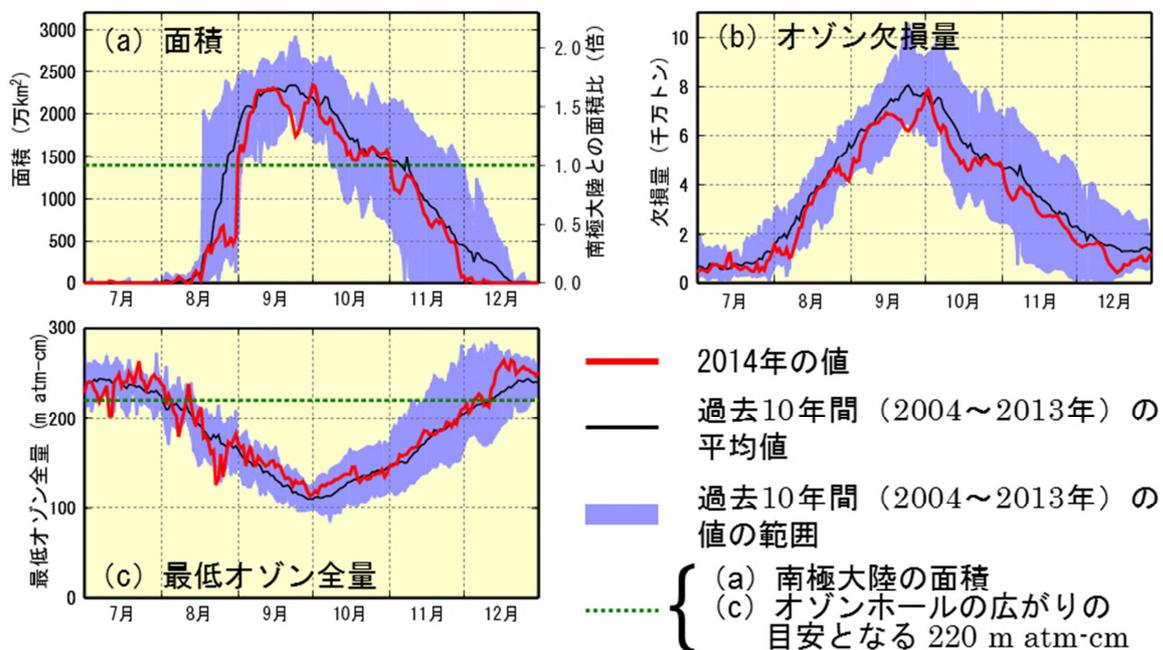


図1-3：オゾンホールの規模（2014年7～12月）
NASA提供の衛星データをもとに気象庁で作成。

南極昭和基地における地上観測

昭和基地で観測した2014年のオゾン全量日代表値の推移を図1-4に示す。

2014年の昭和基地上空のオゾン全量は、8月中旬から南極オゾンホールが目安である220 m atm-cmを下回る日があり、9～10月は概ねこの値以下で経過した。また、10月7日に2014年の最小値である142 m atm-cmを記録した。11月初めから中旬にかけて短い周期で顕著な増減を繰り返した後は220 m atm-cmを上回り、オゾンホール消滅後の12月中旬に急増して300 m atm-cm以上となった。11月にみられた大きな変動は、南極オゾンホールが移動または変形して、昭和基地がオゾンホールの外に出たり内側に入ったことに対応する。

2014年のオゾンホールの季節(8～12月)における南極昭和基地上空の月平均オゾン全量は、1994～2008年並だった(図1-5)。

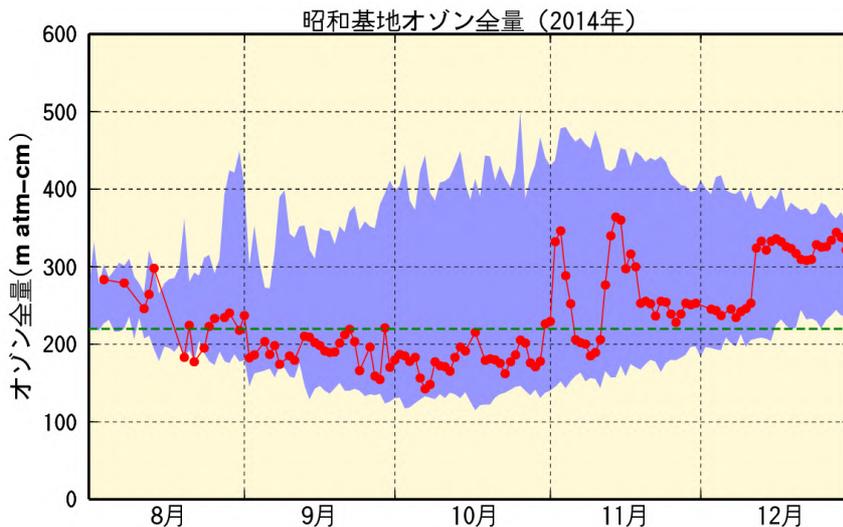


図1-4：南極昭和基地におけるオゾン全量日代表値(2014年8～12月)

は2014年の観測値(日代表値)。濃い青色の領域の上端と下端は観測開始(1961年)以来の最大および最小値。緑色の破線は南極オゾンホールの目安である220 m atm-cmを示す。

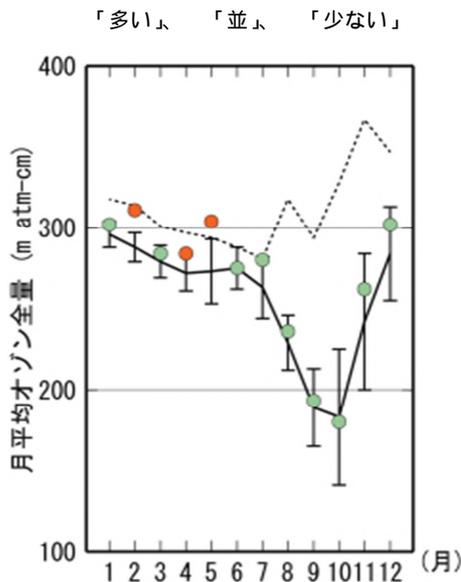


図1-5：2014年の南極昭和基地における月平均オゾン全量

印は2014年の月平均値。実線は1994～2008年の累年平均値で、縦線はその標準偏差である。点線はオゾンホールが出現する以前の1961～1980年の累年平均値。

1994～2008年の累年平均値からの差が標準偏差以内のときを「並」、それより大きいときを「多い」、それより小さいときを「少ない」とした。

南極昭和基地におけるオゾンゾンデ観測

南極オゾンホール鉛直構造の特徴は、通常オゾンが多い高度14～22 km付近におけるオゾンが大きく減少することである。2014年の昭和基地上空におけるオゾン分圧（巻末「用語解説」参照）の鉛直分布を図1-6に示す。2014年も例年と同様に8月まで10 mPa以上となっていた高度14～22 km付近のオゾン分圧が、9月中旬～10月下旬にかけて2.5 mPa以下となった。11月に入ると、高度16 km付近以上で短い周期で増減が見られ、12月中旬には高度14～22 km付近で急増して10 mPa以上に戻った。こうした変動は図1-4のオゾン全量の変動とおおよそ対応している。

月平均値の規格化偏差（図1-6b）をみると、2月の高度18 km付近および高度22 km付近と5月の高度11 km付近で規格化偏差が+3以上となり、+4以上となった時期もあった。

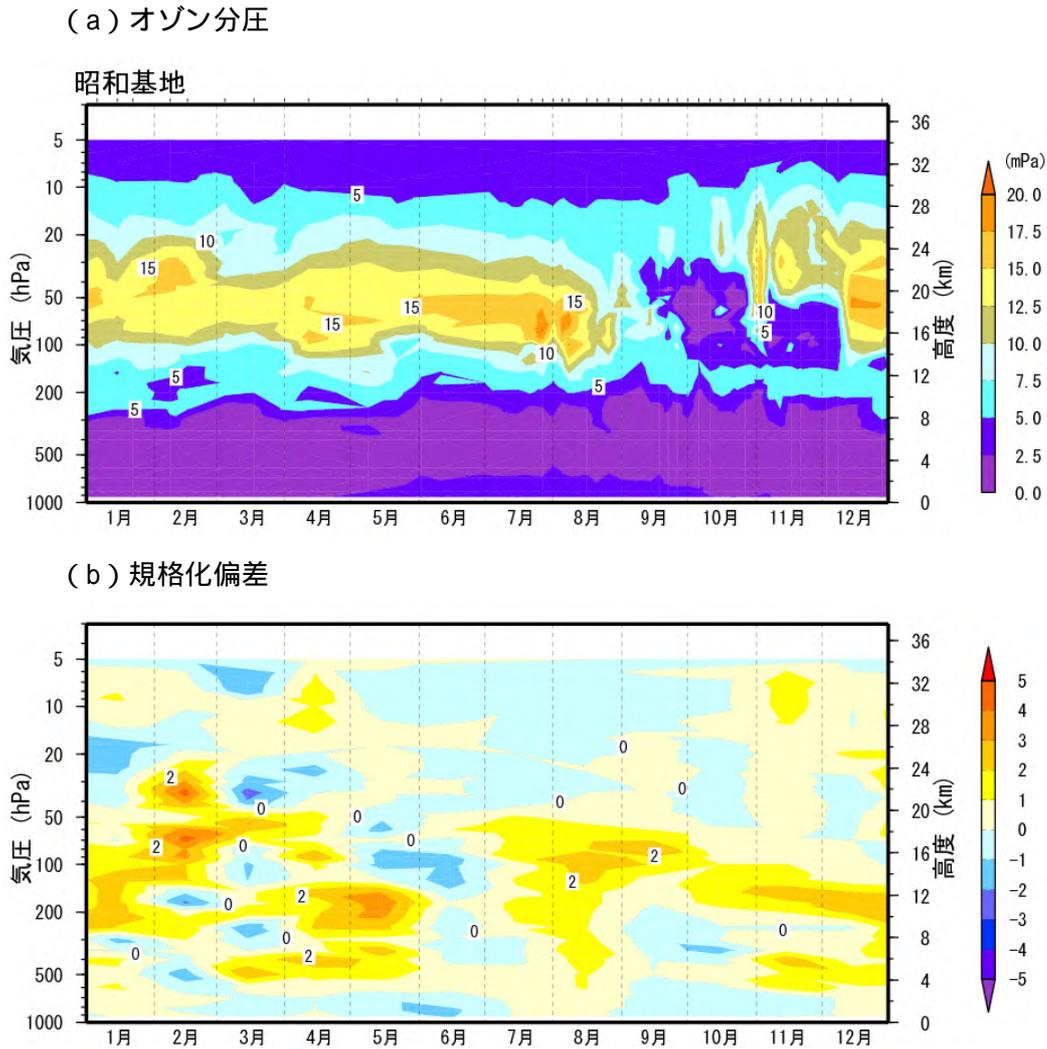


図1-6：南極昭和基地の (a) オゾン分圧と (b) その規格化偏差の高度分布（2014年1～12月）

オゾン分圧図 (a) は個々の観測値を、規格化偏差図 (b) は月平均値を用いて作成。規格化偏差は月平均値の1994～2008年の累年平均値からの偏差を標準偏差で割った値。観測データの無い高度については、前後の期間のオゾン分圧から内挿処理を行っている。なお、1994～2008年の累年平均値および標準偏差の図は、気象庁ホームページ (http://www.data.jma.go.jp/gmd/env/ozonehp/3-20ozone_avemap.html) に掲載している。

2014年のオゾンホールに関連する下部成層圏の気象状況

南極オゾンホールの形成に大きな役割を果たす極域成層圏雲（巻末「用語解説」参照）が生成されるための気象条件は、南半球の冬季から春季にかけて極渦が安定し下部成層圏の低温（ -78 以下の低温）が持続することである。冬季の極域成層圏の低温の面積が大きいほど、その年の南極オゾンホールの規模が大きくなる傾向がある。

2014年の南極下部成層圏（50 hPa）の領域最低気温（図1-7a）は、例年と同じ5月上旬～10月中旬の期間は -78 以下であり、6月中旬から9月下旬まで過去の平均値（1979～2013年）より低いことが多かったが、7月下旬及び9月上旬に一時的に上昇した。また、南極オゾンホールの規模と密接な関係のある -78 以下の領域の面積（図1-7b）も、6月中旬から10月上旬まで過去の平均値より大きいことが多かったが、9月上旬に一時的に縮小している。南極オゾンホールの面積（図1-3a）も、この影響を受けて9月中旬に一旦縮小したが、その後再び拡大し、10月以降は過去の平均と同程度の規模で推移し、12月上旬に消滅した。

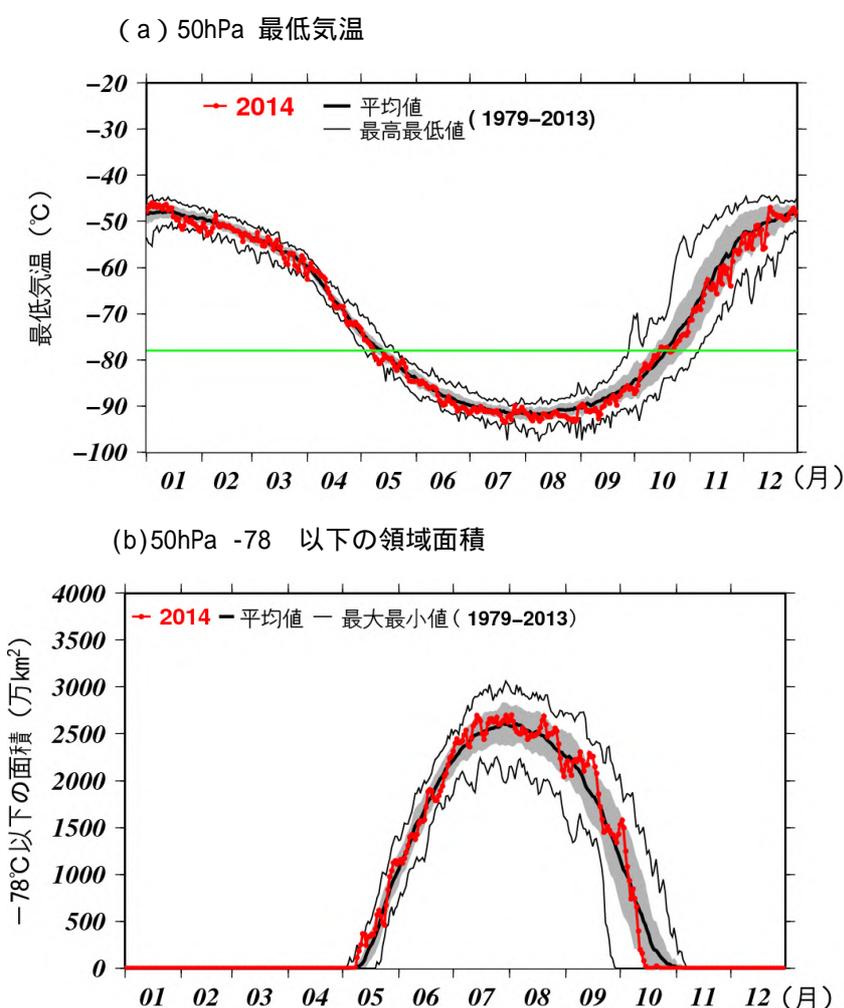


図1-7：2014年の南極域上空の (a) 下部成層圏の最低気温および (b) 気温が -78 以下の領域の面積
2014年の南緯60度以南の50 hPa（高度約20 km）面における (a) 日別の領域最低気温と (b) 極域成層圏雲の出現する目安となる -78 以下の領域の面積。陰影中の黒太実線は1979～2013年の累年平均値。陰影の外の黒細実線は同期間の最高（最大）値および最低（最小）値。陰影は標準偏差の範囲。(a) の緑線は極域成層圏雲出現の目安である -78 。JRA-55解析値(Kobayashi *et al.*, 2015)をもとに作成。JRA-55については巻末「用語解説」を参照。