

#### 4. 北半球高緯度域のオゾン層の状況

北半球高緯度におけるオゾンの動向を把握することを目的として、WMOでは北半球中高緯度の観測資料をWMOオゾンマッピングセンター（ギリシャ、テサロニキ・アリストテレス大学）に集め、北半球中高緯度のオゾン分布図を作成している。これによれば、近年北半球では、南極でのオゾンホールほど顕著ではないものの、オゾンの少ない状況が出現することがあり、2000年の春季には顕著なオゾン減少が見られた。北半球高緯度では1990年代では1990、1993、1997年にも春季に顕著なオゾン減少がみられ、このうち、1997年は極域成層圏雲の粒子表面での不均一相反応に関わると見られる過去最大規模のオゾン減少が観測されている。1998、1999、2001年には1997年の春季に観測されたような顕著なオゾン減少は起こらなかった。

1997年及び2001年3月のTOMSによる北半球のオゾン全量の分布図を図27に示す。これによれば1997年3月にシベリア北部で30%を越えるオゾンの少ない領域が見られた。2001年は、カナダ北東部上空で10%少ない領域があるだけで1997年に比べると顕著なオゾン減少は見られなかった。

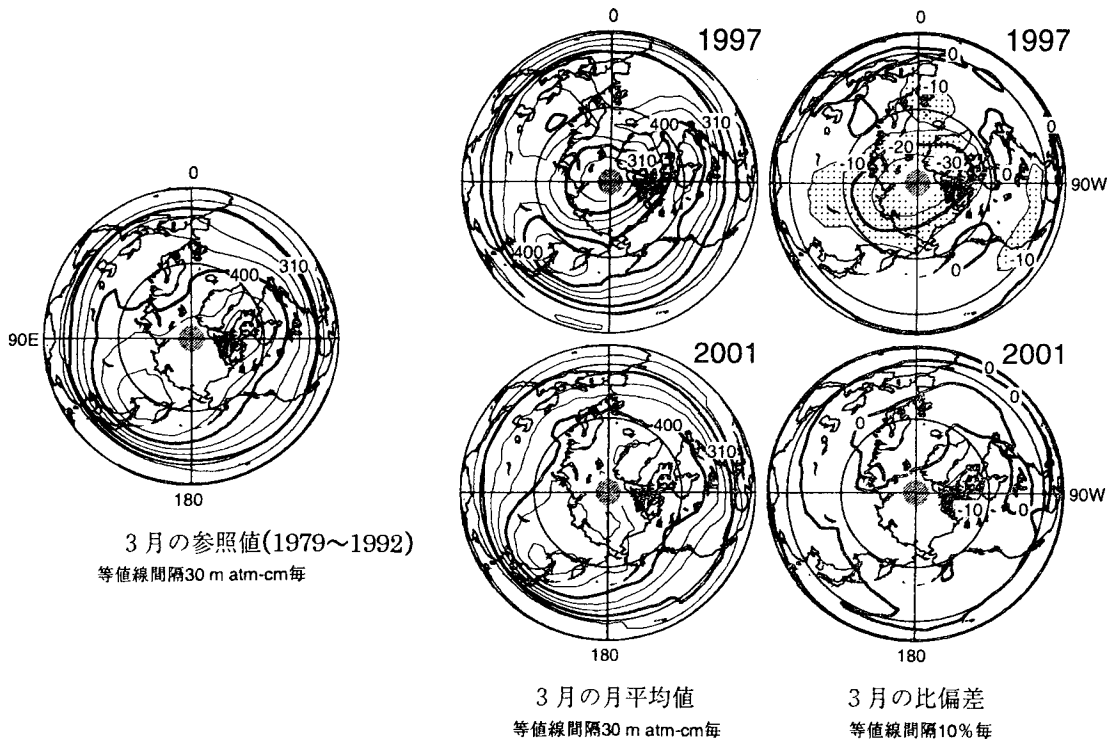


図27 北半球におけるオゾン全量分布（上段が1997年、下段が2001年）

左から順に、TOMSによる観測から求めた3月のオゾン全量の参照値（1979～1992年の平均）、月平均値、比偏差（%）。比偏差図の点域は10%を越える負偏差域。陰影部は太陽高度角の関係で観測できない領域。NASA提供のTOMSデータを基に作成。

（出典）気象庁 オゾン層観測報告2001

図 28 によれば、2001 年の北半球の 50hPa 面での最低気温は、1 月は累年平均値（1988～2000 年までの平均）かそれよりも低く、極域成層圏雲の出現する目安である -78 を下回っていた。

しかし、2 月初めに成層圏突然昇温が発生し、極域成層圏気温は上昇した。このため、2 月中旬以降は極域成層圏雲が関与したオゾン破壊が起こりにくい状況となり、春季の北半球高緯度のオゾンは 1997 年に比べてそれほど大きな減少にはならなかったと思われる。

一方、欧州、米国を中心とし、カナダ、ロシア、日本も参加して実施されたオゾン集中観測（THESEO 2000 / SOLVE）結果によると、2000 年 1 月から 3 月において、高度 18km 付近で 60% 以上という北極域における過去最大のオゾン減少が観測された。オゾン全量については 1980 年代から 16% 減（または 1976 年以前の平均から 15% 減）で、過去最大であった 1997 年の 30～40% 減には至らなかった。これは高度 20km 以上でそれほどオゾンが減らなかったためである。この大規模なオゾンの減少は、オゾン層破壊と二酸化炭素の増加に伴う成層圏の冷却による極夜渦\*の安定化に関連している可能性があり、オゾン層の回復の遅れにつながる可能性がある。

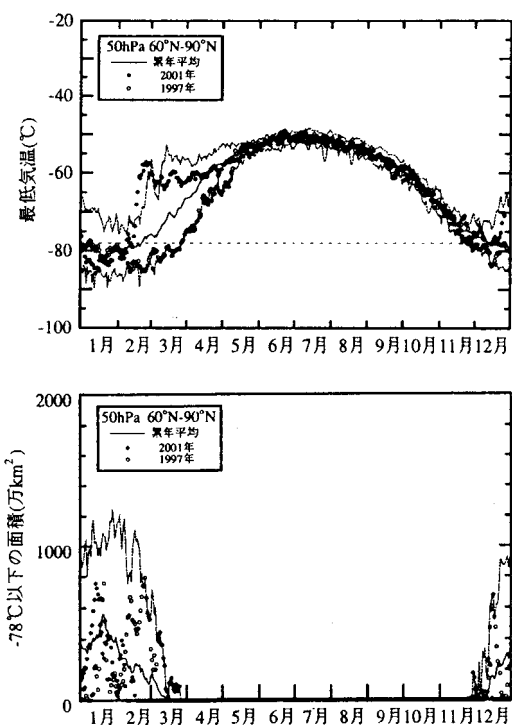


図 28 北緯 60 度以北における 50hPa の最低気温、及び気温が -78 以下の領域の面積の推移（2001 年 1～12 月）

は 2001 年の値、は 1997 年の値。実線は 1988～2000 年までの最低気温（面積）の累年平均値を示す。また、同期間の最低気温（面積）の最高値（最大値）及び最低値（最小値）を点線で示している。図中の横の破線は、極域成層圏雲出現の目安となる -78 を示す。

（気象庁全球解析データを基に作成）

（出典）気象庁 オゾン層観測報告 2001

\* 南極域上空の成層圏においては、太陽光が射さない冬季（極夜）の間に、南極点を中心としてその周りを廻る非常に気温の低い大気の渦が発達する。北極域においても南極域上空より規模は小さいが上空に渦が発生する。これを極夜渦（極渦ともいう）という。

図 29 に、北半球高緯度域のオゾン全量偏差の経年変化を示す。これによれば、北半球高緯度のオゾン全量は、1990 年以降、年により変動はあるものの減少の大きい年が頻繁に出現しており、2001 年春季は、2000 年よりも偏差の値は小さかったもののオゾン全量の参照値（1979～1992 年の平均）よりも 10 m atm-cm 以上少なかった。この中で、春先のオゾン全量の減少が大きい 1990 年及び 1997 年は極夜渦が 4 月まで安定していた。また、1993 年は中緯度から高緯度にかけてオゾンの減少が大きい。これは、ピナトゥボ火山の噴火による影響と考えられる。

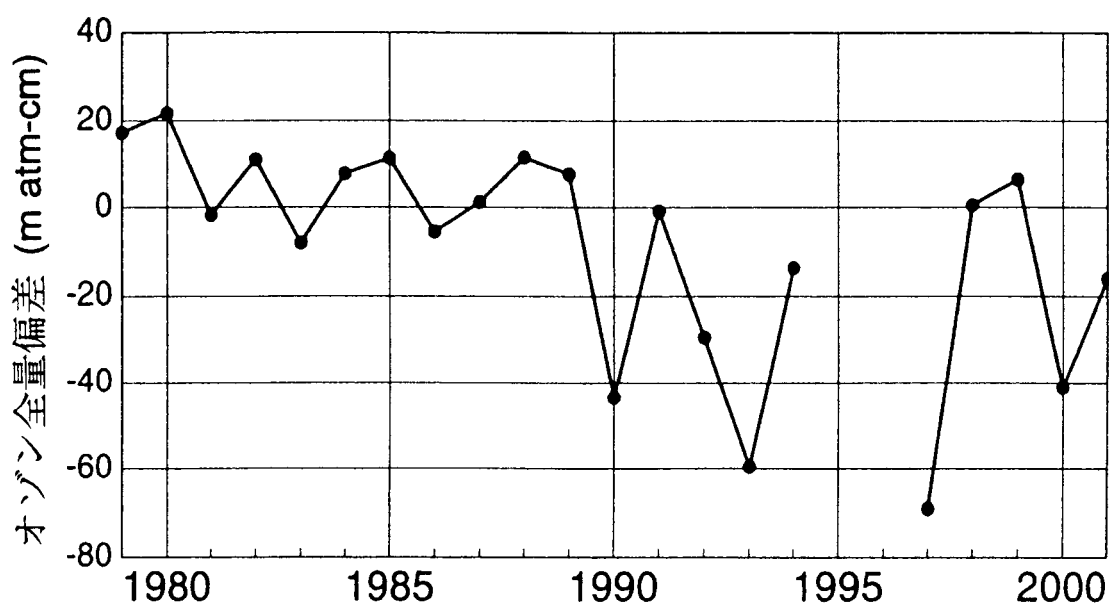


図 29 北半球高緯度の 3、4 月のオゾン全量偏差の推移

北半球高緯度（60-90° N）の 3、4 月の平均オゾン全量の参照値（1979-1992 年）からの偏差を示す。NASA 提供の TOMS データから評価。なお、1995、1996 年は TOMS データがない。

（出典）気象庁 オゾン層観測報告 2001

WMO の GAW ネットワークによる観測結果によると、2000/2001 年の冬から春にかけての北半球中高緯度地域におけるオゾン全量は、オゾン層破壊以前の 1980 年以前のレベルに近い水準であった。これは、北極域の成層圏の温度が平年より高く、オゾン層破壊を加速させる極域成層圏雲が発生しにくかったこと等が原因と考えられる。