

2-3 北半球高緯度のオゾン層の長期変化

オゾン層破壊がみられる北半球高緯度の春季のオゾン全量の経年変化をみるため、衛星観測による北半球高緯度（北緯60度以北）の領域平均と地上観測（英国のラーウィック：北緯60度、西経1度）の3月における月平均オゾン全量偏差の経年変化を図2-9に示す。偏差の基準値には、北半球高緯度のオゾン全量が相対的に多かった時期である1979～1989年の累年平均値を用いている。

1990年以降の衛星観測データをみると、2016年の北半球高緯度のオゾン全量偏差は-20 m atm-cmとなり、最近では2012～2013年、2015年と同程度である。なお、北半球高緯度ではデータの無い1995年と1996年を除いた25年の間に-20 m atm-cmを超える負偏差の年が20回現れており、1990年以前と比べてオゾン全量が少なくなる年が多い³。最近では、2011年の北半球高緯度のオゾン全量は1997年に次いで2番目に少なかった。また、ラーウィックの地上観測データにおいても衛星観測データと同様の傾向がみられる。

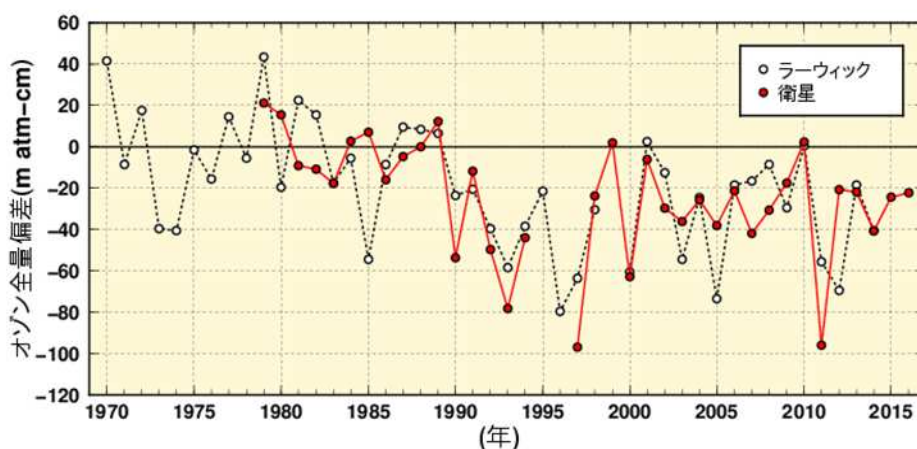


図2-9：北半球高緯度の3月のオゾン全量偏差の経年変化

はNASA提供の衛星観測（TOMS及びOMI）データをもとに気象庁で作成した北半球高緯度（北緯60度以北）における3月の月平均オゾン全量偏差（ただし、1995年及び1996年はTOMSデータが欠測のため値がない）。印はラーウィック（英国、北緯60度、西経1度）における3月の月平均オゾン全量偏差で観測データが取得可能な2014年まで使用している。偏差の基準には1979～1989年の累年平均値を用いている。

北半球高緯度で主にオゾン層破壊がみられる2～3月におけるオゾン全量の変動の要因は、成層圏におけるオゾンの輸送と化学的破壊であり、図2-9に示した月平均オゾン全量偏差の変動も主にこの両者による変動を反映している。オゾンの輸送の影響が相対的に少ない極渦内部における日別オゾン全量の領域平均⁴を近似的に化学的破壊の影響を示す指標と考え、3月における日別オゾン全量の最低値を年毎に求めた（図2-10）⁵。この指標によると、2016年の日別オゾン全量の最低値は、1979年以降第3位の小さな値を記録した。この要因は、北半球高緯度上空の気温が顕著に低下したことであり、これは、気象状況によってオゾンの大規模に破壊する潜在的状況が北半球高緯度に存在していることを示している。なお、2016年3月の月平均オゾン全量（図2-9）が大きく減少していない理由は、オゾン全量が非常に少なかった日が上旬の短い期間のみで、中旬以降オゾン全量が

³ 1995年及び1996年にはTOMSデータがないが、SBUV/2のデータを用いた解析によると、両年ともに春季にオゾン全量の大規模な減少が観測されている（NOAA, 2005）。

⁴ 極渦に近い領域として、等価緯度63度以上を対象にしてオゾン全量の領域平均を計算している。「等価緯度」については、巻末の「用語解説」を参照のこと。

⁵ この指標は、オゾンゾンデ観測や数値モデル計算を用いて厳密に計算した各年の化学的な破壊量と相関がよいと報告されている（Müller *et al.*, 2008）。

急速に増加したためである。

極域上空の等価実効成層圏塩素（EESC、巻末「用語解説」参照）は、2000年頃を境に緩やかに減少しているものの、依然として高い状況が継続している。よって、この先数十年は気象状況により極渦が強く安定すれば、北半球でも大規模なオゾン層破壊が発生する可能性がある（WMO, 2014）。

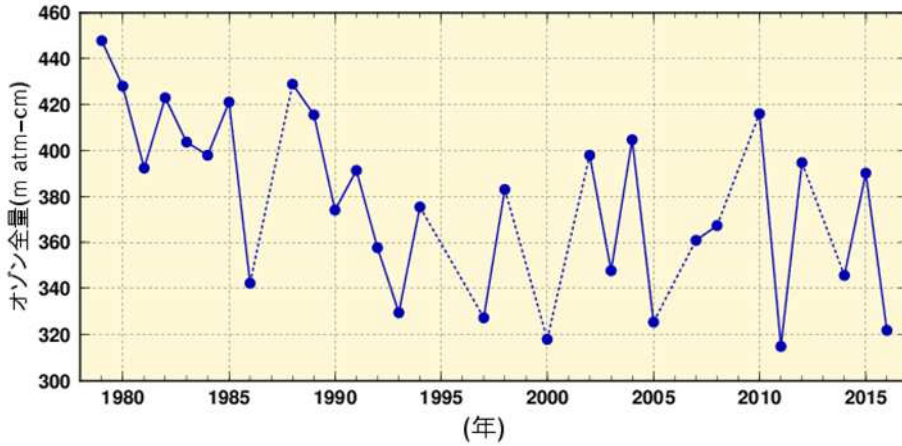


図2-10：北半球3月の極渦内（等価緯度北緯63度以北）で平均した日別オゾン全量の月最低値の経年変化

等価緯度（巻末「用語解説」参照）に相当する渦位及びその範囲は、JRA 55により得られた等温位面 475 K（高度約19 km）における渦位の解析値から計算した。オゾン全量データはNASA提供の衛星観測データをもとに気象庁で作成した。1995年及び1996年はTOMSデータが欠測のため値がない。また、極渦が2月以前に消滅したと推定される年は描画していない。