

2-3 北半球高緯度のオゾン層の長期変化

北半球高緯度における春季のオゾン全量の経年変化をみるため、衛星観測 (TOMS及びOMI) データから求めた北半球高緯度 (北緯60度以北) における3月の月平均オゾン全量偏差の経年変化を図2-9に示す。また、イギリスのラーウィック (Lerwick: 北緯60度、西経1度) における地上観測データから求めた3月の月平均オゾン全量偏差の経年変化も図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見ると、北半球高緯度ではデータの無い1995年と1996年を除いた24年の間に -20 m atm-cmを超える負偏差の年が19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。2015年の北半球高緯度のオゾン全量偏差をみると、衛星観測により得られたオゾン全量偏差は -20 m atm-cm程度の負偏差となった。

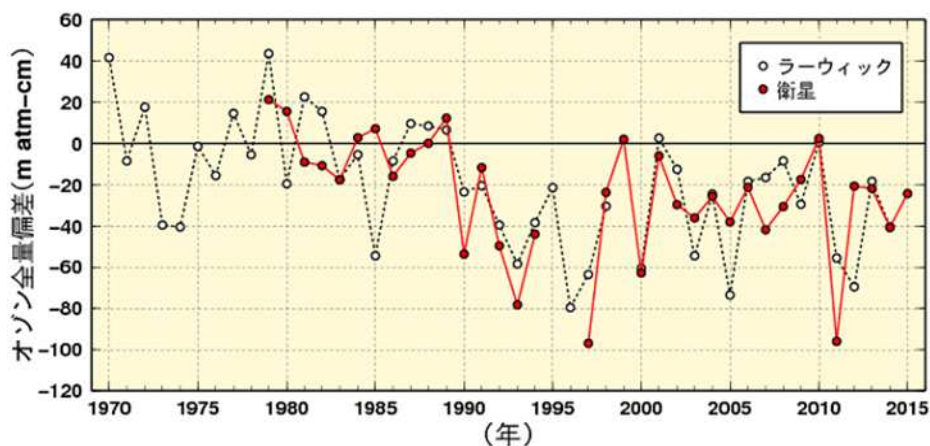


図2-9: 北半球高緯度の3月のオゾン全量偏差の経年変化

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。偏差の基準には1979~1989年の累年平均値を用いている。

冬季から春季にかけての北半球高緯度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の変動も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。この指標も1990年以降は図2-9と同様の変動をしており、北半球高緯度のオゾン全量の変動に化学的破壊が大きく寄与していると推定される。

等価実効成層圏塩素 (EESC、巻末「用語解説」参照) はオゾン層破壊物質の濃度の指標として使われている。極域上空のEESC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

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)。

2011年春のような大規模なオゾン層破壊が発生する可能性がある（WMO, 2014）。

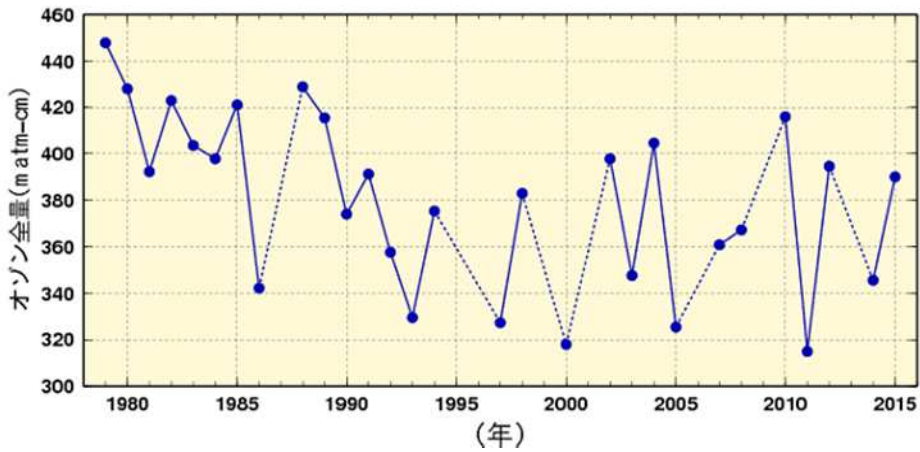


図2-10：北半球3月の極渦内（等価緯度北緯63度以北）で平均した日別オゾン全量の月最低値の経年変化

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3月以前に消滅したと推定される年は描画していない。