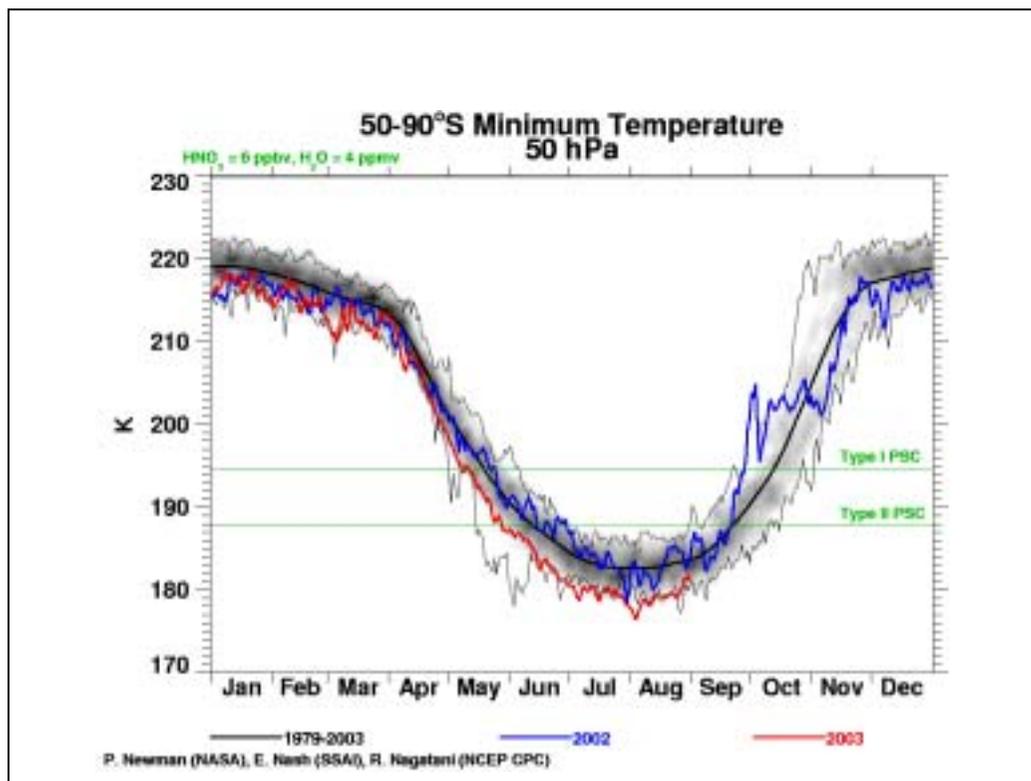
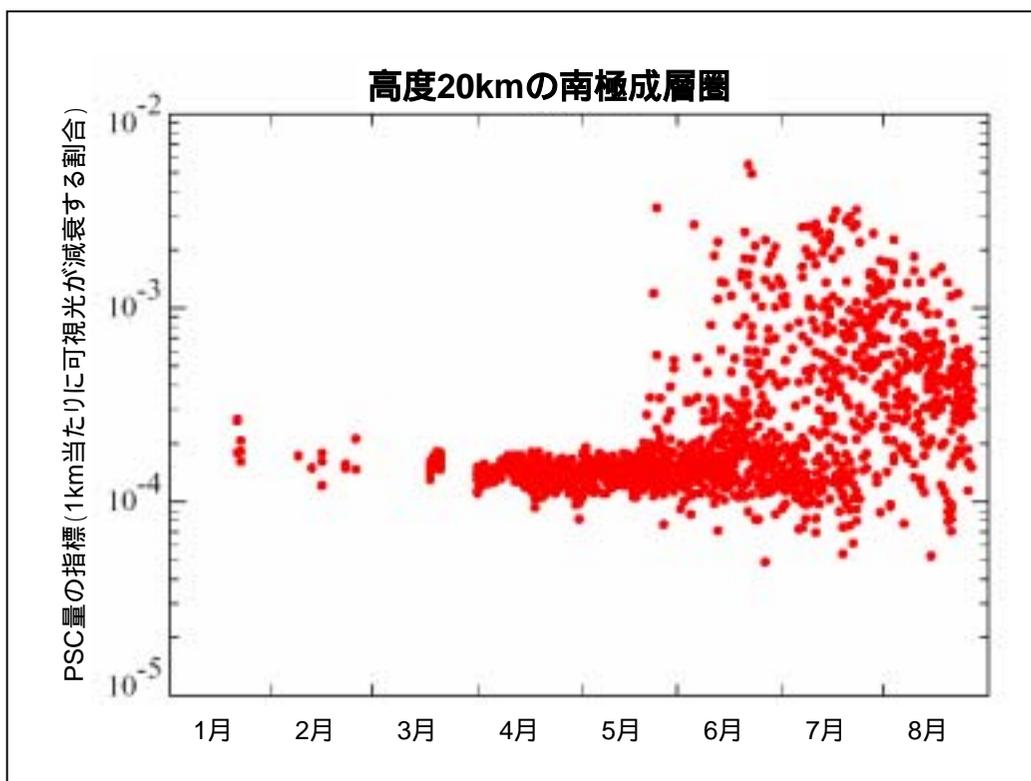


図1 . 南極上空高度約20 km における最低気温の季節変化



今年の南極上空高度約20km(気圧50hPa)の成層圏では、6月半ば以降、オゾンホールが顕在化した1980年代以降で、最も気温が低く推移している(赤線)。気温がより低くなった年は、オゾンホール生成の引き金となる極域特有の雲の発生が増加するために、注意が必要である。この高度域では、気温が - 85 程度まで低下すると、極域特有の氷が主成分の雲が発生すると考えられている。これをタイプ-IIの極成層圏雲(PSC)と呼ぶ。今年の場合、5月末から最低気温が - 85 を下回った。

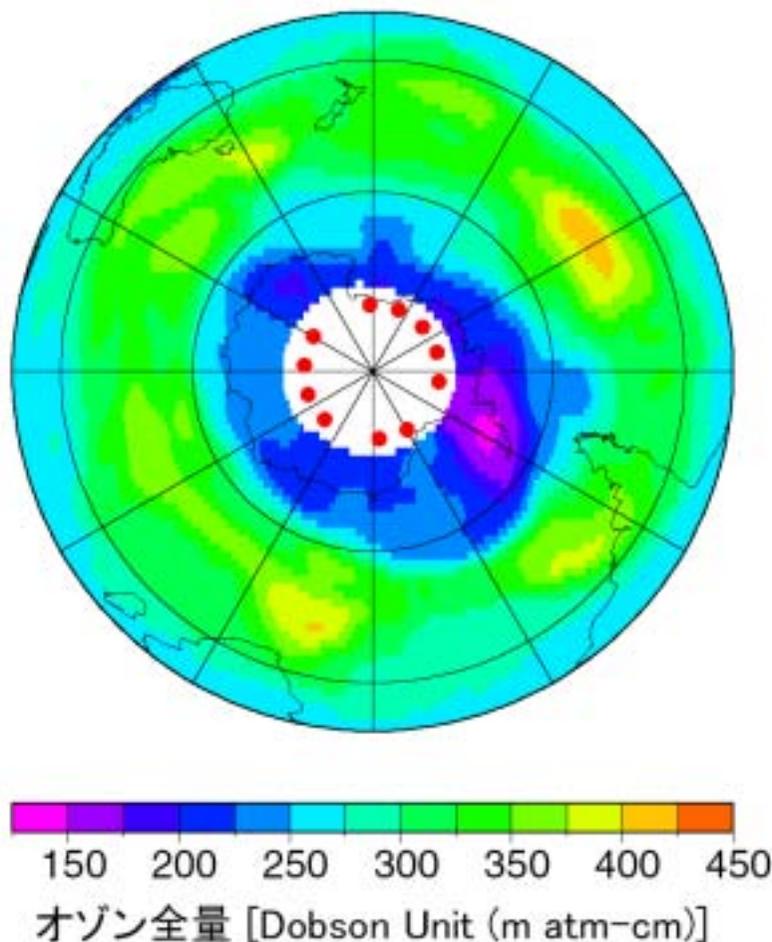
図2 . ILAS-IIによって観測された、南極上空高度20 kmにおける極成層圏雲 (PSC)



「みどりII」搭載のオゾン層観測センサILAS-IIから観測された極成層圏雲 (PSC) は、最低気温の推移と同期して5月末以降頻繁に見られている。PSCはオゾンホールが顕在化した1980年代以降で最大の発生頻度となっている。オゾンホール形成のための引き金が引かれたことで、今年は過去最大規模のオゾンホールとなる可能性が高くなっている。今後引き続きILAS-IIからの監視が重要となっている。

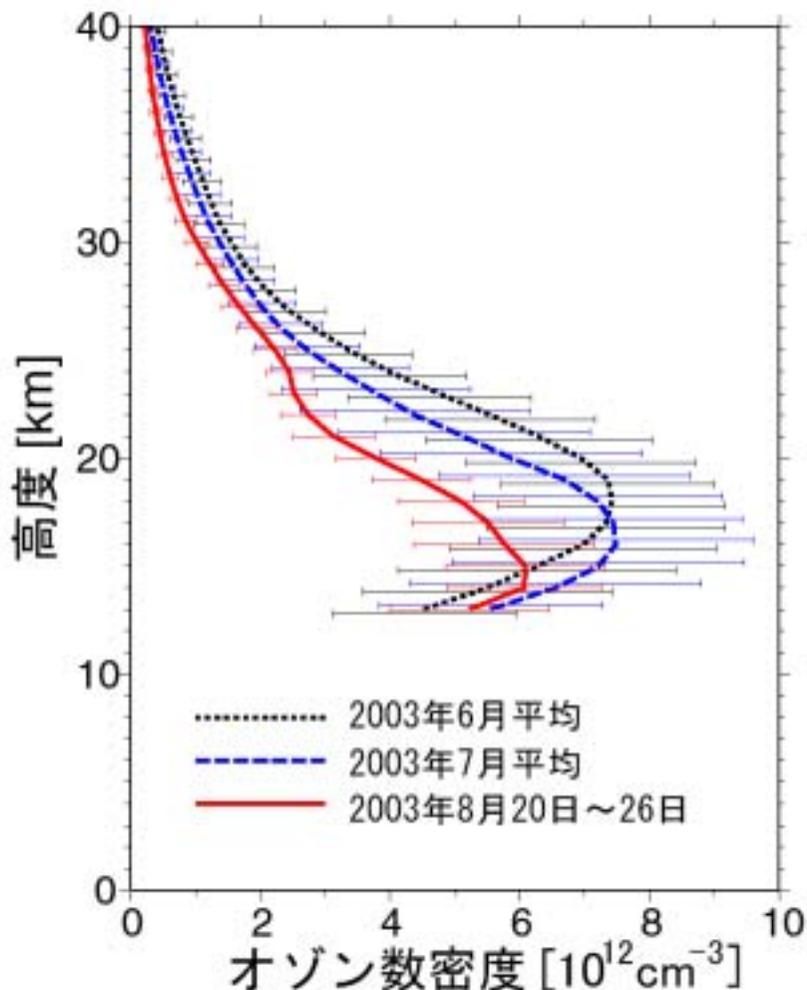
図3 . TOMSが観測した南極上空でのオゾン全量の分布

2003年8月25日



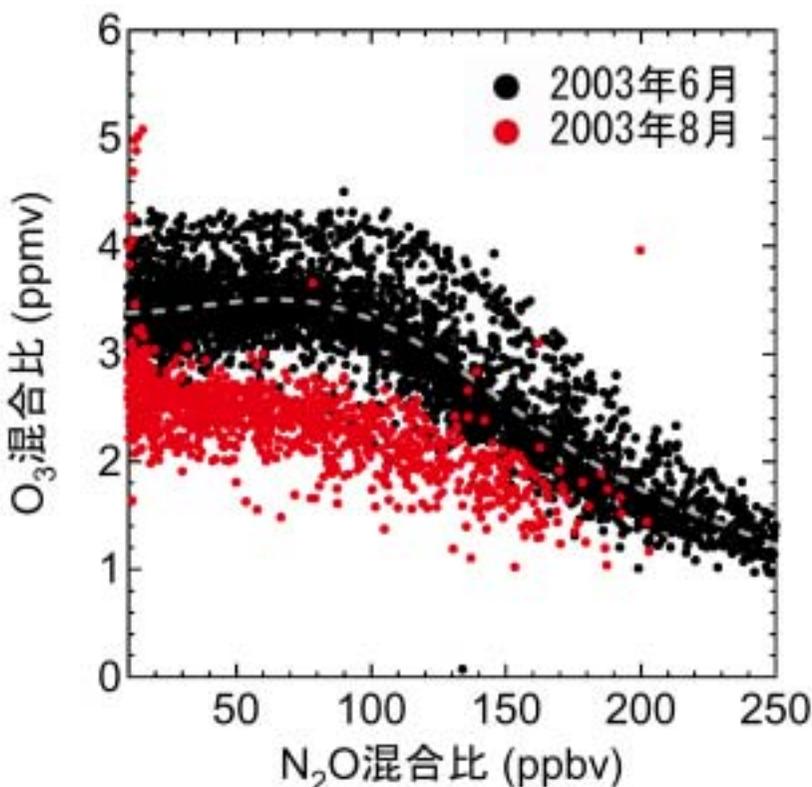
米国のEarth Probe衛星搭載オゾン観測センサーTOMS(Total Ozone Mapping Spectrometer)が観測した、2003年8月25日の南極上空でのオゾン全量(地上から上空までのオゾン量を合計した量)の分布。すでに、200 Dobson Unit(m atm-cm)以下の低オゾン領域が、南極大陸の一部を覆い、南極オゾンホールが発生している様子が見て取れる。図中の白抜き部分は、極夜で太陽光が当たらないため、TOMSの観測が行われない領域を示す。また、白抜きの中の赤丸は、同日にILAS-IIが観測を行った地点を示す。

図4 . ILAS-IIが観測した南極上空でのオゾンの高度分布



みどりII搭載オゾン観測センサILAS-IIが観測した、南極上空でのオゾン濃度の平均値(曲線)と標準偏差(横棒)。6月、7月の観測値に比べ、8月20-26日の平均値は15～25 kmで明らかに低い値を示し、この高度で南極上空のオゾン破壊が進行していることが確認された。

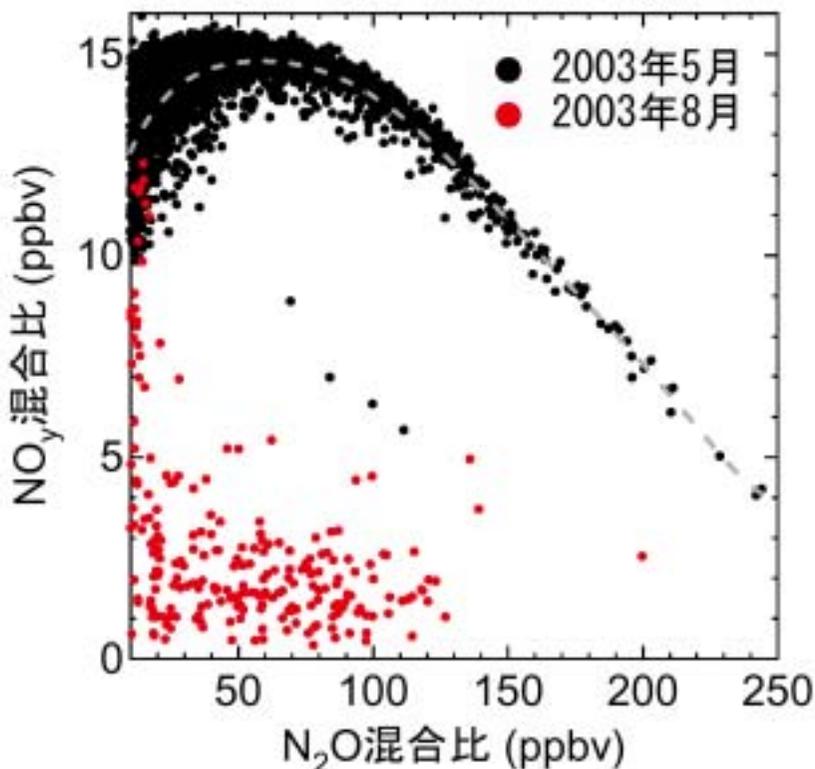
図5 . ILAS-IIが観測した南極上空高度15~30 kmにおけるオゾンと亜酸化窒素の相関



上図は、ILAS-IIが2003年6月(黒)と8月(赤)に測定した高度15~30 kmにおける O_3 (オゾン)と N_2O (亜酸化窒素)の観測値の相関を示す。 O_3 と N_2O はどちらも空気が運ばれる過程で濃度が保存されるトレーサーであり、その相関はオゾン破壊が起きない限り、ほとんど変動しない。このことを利用して、同じ N_2O 濃度での O_3 濃度を異なる時期で比べることによってオゾン破壊量を知ることができる。

図からわかるように、6月から8月にかけて N_2O に対する O_3 の濃度は明らかに小さくなり、オゾン破壊が進行したことが分かる。大まかに言って、6月と比較して8月のデータでは30%のオゾン破壊が見られる。また、全てのデータについて N_2O に対する O_3 濃度が減少していることから、南極上空の広い範囲にわたってオゾン破壊が進行していたことが分かる。

図6 . ILAS-IIが観測した南極上空高度15~30 kmにおける総窒素酸化物と亜酸化窒素の相関



上図はILAS-IIが2003年5月(黒)と8月(赤)に測定した高度15~30kmにおける NO_y と N_2O (一酸化二窒素)の観測値の相関を示す。 NO_y と N_2O はどちらも空気が運ばれる過程で濃度が保存されるトレーサーであり、互いに強い相関関係があることが知られている。PSCが発生すると NO_y は大きく変動するが、 N_2O は変動しない。このことを利用して、 NO_y の濃度変動を調べることができる。

PSCが発生する前(2003年5月)では NO_y と N_2O は強い相関関係を持っていたことが分かる。また、高度20km付近(N_2O 混合比が50~100ppbvに相当)で NO_y は約15ppbvの極大値をとっていたことが分かる。一方、8月になると南極上空の NO_y が9割以上減少していたことがILAS-IIによって捉えられた。これは今年の冬が例年に比べより低温で推移したことに起因していると考えられる。このことから、例年に比べて今年の南極オゾンホールはより大きくなり、遅い時期までずれ込むことが懸念される。