

ILASで観測された1996/97冬～春期極渦内外での オゾンの減少について

Ozone depletion observed by ADEOS/ILAS inside the polar vortex in 1996/97 winter to spring

中島 英彰 [1], 笹野 泰弘 [2], 中根 英昭 [3], 神沢 博 [1], 二宮 真理子 [4]

Hideaki Nakajima [1], Yasuhiro Sasano [1], Hideaki Nakane [2], Hiroshi Kanzawa [3], Mariko Ninomiya [4]

[1] 環境研, [2] 国環研, [3] 環境研・大気圏, [4] 地球・人間環境フォーラム

[1] NIES, [2] Atmospheric Environment Div., NIES, [3] Nat'l Inst. for Environ. Studies, [4] Global Environmental Forum(GEF)

<http://www-ilas.nies.go.jp/>

ADEOS衛星に搭載された「改良型大気周縁赤外分光計(ILAS)」は、1996年8月の打ち上げ後、1996年11月から衛星運用が終了した1997年6月末まで、南北両半球高緯度域において、約6700回の太陽掩蔽観測を行なった。現在、観測生データからオゾン(O₃)をはじめ、HN O₃、NO₂、N₂O、H₂O、CH₄などの各種微量ガス成分の体積混合比、可視及び赤外波長域でのエアロゾル消散係数、および気温・気圧を導出するアルゴリズム(Ver. 3.10)によるデータが提供されている。我々は、ILASのデータを用い、1996/97年冬～春季北極域でのオゾン変動の様子に着目して解析した。

ADEOS衛星に搭載された「改良型大気周縁赤外分光計(ILAS)」は、1996年8月の打ち上げ後、1996年11月から衛星運用が終了した1997年6月末まで、南北両半球高緯度域において、約6700回の太陽掩蔽観測を行なった。現在、観測生データからオゾン(O₃)をはじめ、HN O₃、NO₂、N₂O、H₂O、CH₄などの各種微量ガス成分の体積混合比、可視及び赤外波長域でのエアロゾル消散係数、および気温・気圧を導出するアルゴリズム(Ver. 3.10)によるデータが提供されている。我々は、ILASのデータを用い、1996/97年冬～春季北極域でのオゾン変動の様子に着目した。

1996/97年冬～春季の北極域では、低温と遅くまで存在した極渦のおかげで、例年にない大量のオゾン気柱全量の減少が見られた。(Newman et al., 1997). 3次元化学輸送モデル(Reprobus)によるモデル計算の結果によると、このオゾン減少のうち、PSCなどによる光化学的なオゾン破壊の寄与は約半分、残り半分は力学的気象場によるものと結論づけられている(Lefevre et al., 1998)。ILASはこれらの期間、連続的に北極域極渦内外において、オゾンを含めた多成分の観測を行なっていたので、この年の北極域でのオゾン変動に関して、より定量的な解析が可能となる。

冬季から春季にかけて極付近に形成される極渦は、その内外での空気塊の輸送を阻害し、オゾンホール形成に重要な働きを担っている。そこで我々は、イギリス気象局(UKMO)客観解析データによる渦位の一次微分と平均風速の積を求め、さらにその値の微分値から極渦の境界を導出する手法の開発を行ない、すべてのILASの観測点を、高度別に極渦内部、極渦境界域、および極渦外部の3通りに分類した。

図1は、1996年12月1日から31日までの、北半球におけるすべてのILASによるO₃とN₂Oの観測値を、475 K温位面において選り出し、その相関を見たものである。この期間については、475 K温位面では極渦がまだ形成されていないため、すべてのデータが極渦の外と分類されている。成層圏下部では通常N₂OとO₃はきれいな反相関を示す事が知られているが、この図においてもN₂OとO₃は割とコンパクトな反相関を示している事が判る。

次に図2は、1997年3月1日から31日までの同様のプロットを示す。この期間は極渦が存在したので、データは極渦内部、境界域、外部の3つに分類されている。図を見て判る通り、極渦内部の相関が、極渦外部の反相関から大きく外れて、オゾンが減少している事が判る。これには、二つの要因が考えられる。一つには、冬期極渦内部での空気塊の非断熱下降運動に伴い、オゾンの少ない上部対流圏の気塊がこの温位面に到達した事、もう一つは、PSCの発生に引き続いて起こる、活性な塩素の触媒反応による、光化学的なオゾン破壊である。

講演では、高度決めが正確となり、またより上部でN₂Oの品質の向上した、最近のILASのアルゴリズム(Ver. 4.0)を用いた解析結果や、別の温位面における解析結果についても報告する予定である。

参考文献

Lefevre, F., et al., GRL 25, 2425-2428, 1998.

Newman, P. A., et al., GRL, 24, 2689-2948, 1997.