

衛星による極成層圏雲PSCsの観測 -SAM IIからILAS-II観測まで-

*齋藤 尚子、中島 英彰、横田 達也、杉田 考史 (国立環境研究所)

1. はじめに

極成層圏雲 (Polar Stratospheric Clouds; PSCs) は、極域下部成層圏における大規模なオゾン破壊現象において重要な役割を果たしており [Solomon, 1999]、PSCsの空間分布および化学組成を知ることは、オゾン減少率を正確に評価し、冬・春季極域におけるオゾン破壊メカニズムの詳細を知る上で非常に重要である。これまで、衛星、ライダー、OPC (Optical Particle Counter) などによってPSCsが観測されてきたが、中でも衛星は短時間に広域にわたってデータが取得できるため、PSCsの時間・空間分布を明らかにする上で有効な手段であるといえる。本講演では、これまでの衛星によるPSCs観測について総括し、昨年末打ち上げに成功したILAS-II (Improved Limb Atmospheric Spectrometer-II) で取得された最新のPSCsデータの解析結果について報告する。

2. これまでのPSCs観測

一世紀以上前から目視観測されてきた真珠母雲が両極域で総観規模で発生するものであるということがSAM II (Stratospheric Aerosol Measurement II; 1978-1994) による観測から初めて明らかにされ、PSCsと名付けられて [McCormick et al., 1982] 以来、SAM IIは10年以上も継続的にPSCsをモニタリングし、PSCsの発生時期や発生場所の長期傾向を明らかにした [Poole and Pitts, 1994]。その後、POAM II (Polar Ozone and Aerosol Measurement II; 1993-1996) による観測を経て、日本のADEOS衛星に搭載されたILASが1996/97年冬・春季北極、1997年冬季南極のPSCsデータを取得し [Hayashida et al., 2000]、この冬の北極オゾン減少メカニズム解明に貢献した。その後、POAM III (1998~) の観測が始まり、昨年末に打ち上げに成功したILAS-IIとともに、現在、2003年冬・春季の南極PSCsデータを取得しつつある。

衛星データを用いたPSCsの化学組成に関する研究も行われており、AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) によるice粒子の検出 [Hervig et al., 2001] や、MLS (Microwave Limb Sounder) の硝酸データ、ILASの消散係数、硝酸、水蒸気データを用いたPSCs組成分類などが行われている [Santee et al., 1998; Saitoh et al., 2002]。

3. ILAS-IIで観測された2003年南極PSCs

ILASの後継機として開発されたILAS-IIはADEOS-II衛星に搭載され2002年12月14日に打ち上げられた。2003年4月2日より連続観測を実施している。ILAS-IIとPOAM IIIは観測原理、観測緯度帯ともほぼ同じであり、PSCsデータの相互比較などが可能である。大気が安定している時期のILAS-IIのversion 1.0 (初期リトリバル) とPOAM IIIの0.78 μ mエアロゾル消散係数データは、両極域とも20%程度内で一致しており (高度20km付近)、良好なデータが取得されているといえる。

ILAS-IIでは6月初旬からPSCsが観測され始め、6月後半、7月には頻繁に観測されている。図1はそれぞれ6月20日、7月10日に観測されたILAS-II消散係数プロファイル (実線) と対応するUKMO気温プロファイル (破線) である。両者とも高度20km付近でPSCsと思われる消散係数の極めて大きい層が見られる。ILAS-II観測地点での気温は7月になると185K付近がそれ以下まで下がっており、氷粒子 (Type II PSCs) の形成が示唆される。

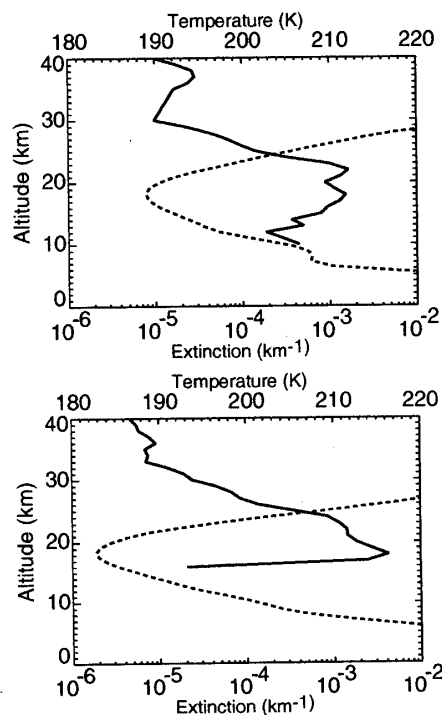


図1: (上) 6月20日、南緯65.3度、西経76.8度におけるILAS-II消散係数プロファイル (実線) とUKMO気温プロファイル (破線)、(下) 7月10日、南緯66.6度、東経25.5度