

## カナダ北極圏における ライダー観測計画

Lidar Observations in Canadian Arctic Area

内野修<sup>1</sup> 柴田隆<sup>2</sup> 板部敏和<sup>2</sup> 永井智広<sup>1</sup> 藤本敏文<sup>1</sup>

O. Uchino, T. Shibata, T. Itabe, T. Nagai, T. Fujimoto

<sup>1</sup>気象研究所 <sup>2</sup>郵政省通信研究所

<sup>1</sup>Meteorological Research Institute (MRI)

<sup>2</sup>Communication Research Laboratory (CRL)

**Abstract** In order to study polar stratospheric cloud (PSC), stratospheric ozone and arctic haze layer, a new observatory will be constructed at Eureka (80.0° N, 86.3° W) in the high arctic in October 1992. A Japanese Arctic PSC/Haze lidar and a Canadian DIAL system will be used for measurements of PSC and haze layer in cooperation with FTIR and UV spectrometers and balloon borne sensors.

### 1. はじめに

最近北極域を含めて北半球中緯度の冬から早春にかけて成層圏のオゾンの減少が顕著になってきている。北極では極渦の発達と維持が山岳波等による擾乱のため、南極に比較して、困難であり、南極のオゾンホールほど大規模なものはこれまで観測されてはいないが、小規模のものはすでにスカンジナビア半島上空で1989年2月に起こっている。また最近冬の中緯度にClOが多量に存在していることがNASAの航空機観測で明らかになっているが、これが冬季中緯度から高緯度にかけてのオゾンの減少に関連してしているのではないかと推論されている。この多量のClOは北極域のPSC(Polar Stratospheric Cloud)による不均一反応(heterogeneous reaction)で生成され、極渦が崩壊したときに中緯度に輸送されるのではないかとされているがまだ確定はしていない。いづれにしても北極域でのPSCやO<sub>3</sub>、HNO<sub>3</sub>、NO<sub>2</sub>、HCl、ClONO<sub>2</sub>、ClO等の同時観測が重要になってきている。

極域の冬から春先にかけてヘイズ層(Arctic Haze)が高度2 km以下に現れることがこれまでのわずかな研究で調査されているが、そのようなヘイズの生成メカニズムや輸送過程等まだ未知のことが多い。北極ヘイズは春先太陽放射を吸収して極域の大気循環ひいては半球規模の大気大循環にも影響を及ぼす可能性が考えられることから長期の観測及び解明が重要である。

このような背景のもとに科学技術庁振興調整費「北極域における気圏・水圏・生物圏の変動及びそれらの相互作用に関する国際共同研究」のもとで、MRI、CRLの二つの研究所は、カナダ大気環境庁AES(Atmospheric Environment Service)及びヨーク大のISTS(Institute of Space and Terrestrial Science)と協力して、カナダ北極域でPSCやヘイズ、オゾン等の観測を行うことになった。日本側はライダー及びFTIR(MRIの牧野行雄氏担当)観測を、カナダ側はユーレカの観測所の建設とオゾンライダーや地上からの分光観測及び気球観測を担当することがこれまでの話合いの中で決定されている。

### 2. ユーレカ観測所と観測スケジュール

このカナダ北極圏の観測所は、カナダ政府によるグリーンプランと、WMOとNASAが中心になって進めているNDSC(Network for the Detection of Stratospheric Change)のPrimary Stationの一つとして建設されるもので、ASTRO(Arctic Stratospheric Observatory)と呼ばれ、1992年10月には完成する予定になっている。完成後直ちに日本からのPSC/Hazeライダーとカナダのオゾンライダー

が持ち込まれ、順調にいけば1992年の12月から1993年3月頃まで観測を予定している。FTIRは太陽光線を利用するので1993年2~3月を予定している。この他にオゾン、エアロゾル、NO<sub>2</sub>、HNO<sub>3</sub>等を測定するゾンデも飛揚することになっている。これらの観測を成功に導く上からも日本の大学等からの協力が望まれる。またカナダ側からは、C10のマイクロ波観測を日本に希望している。

### 3. PSC/Hazeライダー

Table 1にPSC/Hazeライダーの特性をまとめた。またFig.1にその外観図を示す。

このライダーは極域のPSCとヘイズの観測ができるように設計されている。PSCの観測ではPSCのタイプ(現在type Iとtype IIが考えられている)が判定できるように、2波長の1064nmと532nmにおける散乱比と偏光解消度の観測が同時に行えるようにした。

ヘイズの測定はセレストロンの望遠鏡を用いて行うが、波長は532nmのみで、この場合も偏光解消度の観測が行えるように受信部は2チャンネルにした。送信用のレーザーは1台でPSC/Hazeに共通で用いる。したがってヘイズの観測の時には受信望遠鏡を微調してライダーの光軸を合わせる。極寒での使用を考慮して、受信望遠鏡が在る部分は外気と同じ温度のクールドルームとして開発を進めている。

Table 1. PSC/Hazeライダーの特性

Transmitter		
Wavelength (nm)	1064	532
Pulse Energy (mJ)	550	70
Pulse width (ns)	7	5
Pulse Rep. Rate (Hz)	10	10
Beam Divergence (mrad)	≤0.05	≤0.05
Pointing Stability (mrad)	≤0.05	≤0.05
PSC Lidar Receiver		
Telescope Type	Newtonian	
Aperture (m)	0.5	
Focal Length (m)	1.5	
Field of View (Minimum)	0.2	
Wavelength (nm)	1064	532
Polarization	P,S	P,S
Signal Processing Method	Photon counting, 4 CH	
Minimum Range Resolution	30 m	
Haze Lidar Receiver		
Telescope Type	Cassegrain	
Aperture (m)	0.3	
Focal Length (m)	1.8	
Field of View (mrad)	5	
Wavelength (nm)	532	
Polarization	P,S	
Signal Processing method	Digitization, 2 CH	
Minimum Range Resolution	15 m	

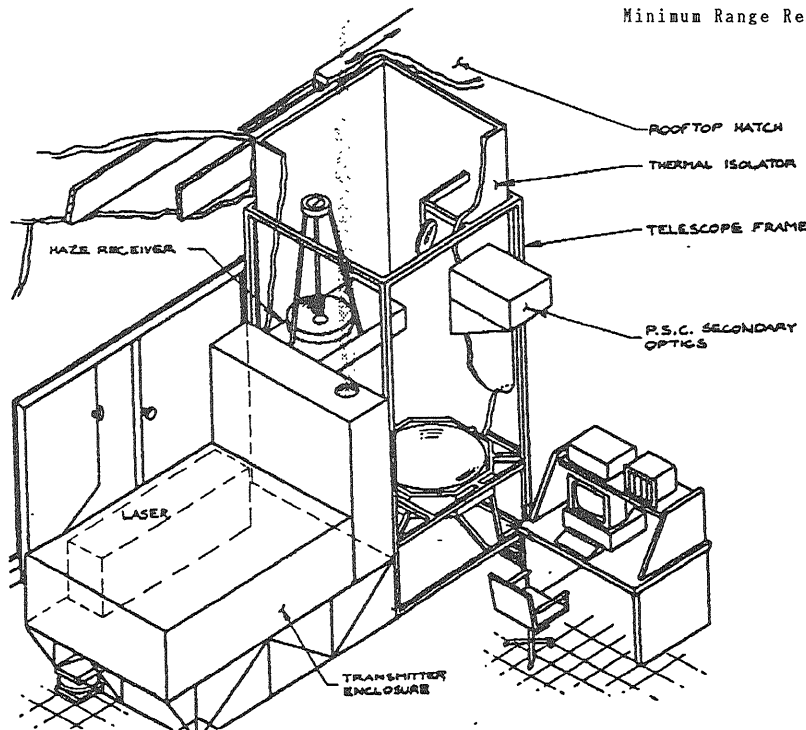


Fig 1. PSC/Hazeライダーの外観図