

オーロラ帯における OH 大気光観測計画 - トロムソにおける観測結果速報 -

鈴木 秀彦 [1]; 田口 真 [2]; 中村 正人 [3]

[1] 東大・理・地球惑星; [2] 極地研; [3] JAXA 宇宙科学本部

Observation of OH airglow in the auroral zone. -A prompt report of observation in Tromsø-

Hidehiko Suzuki[1]; Makoto Taguchi[2]; Masato Nakamura[3]

[1] Earth and Planetary Sci., Tokyo Univ; [2] NIPR; [3] ISAS/JAXA

The layer of OH airglow has an intensity peak at an altitude about 85km. Since observation of an OH vibration-rotation band is an effective and convenient method to obtain neutral temperature of the mesosphere, it has been commonly used in the low and middle latitude regions. However, in the polar regions only few observation works have been performed in the past, because auroral emission contaminates the OH airglow spectrum in the visible and near-infrared regions. On the other hand, some theoretical works predict an auroral effect such like enhancement of OH airglow intensity and rotational temperature under extremely high-energy auroral particle precipitation. One of the purposes of our study is to estimate a local energy flux deposited by auroral particle precipitation to the upper mesosphere by means of observing OH rotational temperature and auroral activities. To achieve the purpose we plan high-time resolution observation of aurora and OH airglow spectra at Syowa Station in Antarctica. The first step is aurora and airglow spectral survey in the Arctic by a medium-resolution spectrometer to find the most suitable band for observation of OH airglow under presence of auroral emissions. Then a specific OH rotational temperature spectrometer that has super-high sensitivity in the selected wavelength region will be developed and brought to Syowa Station for the first long-term observation of OH rotational temperature in the auroral zone. In this paper we present preliminary result of observation of night airglow and aurora spectra in Tromsø and state of progress in development of the new instrument.

OH 大気光は中間圏の高度 85km 付近をピークに発光層を形成している。OH 振動回転線スペクトル観測は、中間圏界面付近の温度を知る上で貴重かつ有効な手段のひとつであり、過去にも主に中低緯度で多くの観測がなされてきた。本研究の目的のひとつは、オーロラスペクトルと OH 回転温度の同時観測によって、中間圏に直接流入するオーロラエネルギーを推定することである。しかしオーロラ帯においては可視から赤外の広い範囲で発光している OH 大気光に対しオーロラ自体がコンタミネーションとなるため、OH 大気光観測が行われた例は少ない。過去の観測においてはオーロラが発光していない方向を観測したり、発光がある時間帯のデータは除去するなど、オーロラを避ける方法が取られてきた。一方、オーロラ粒子の振り込みと OH 大気光強度の関係に関しては、OH 発光層まで到達する非常に高いエネルギーの粒子が降り込んだときに OH 大気光の増光が理論的に示唆されている [Maeda, 1968, Gattinger, 1969]。しかし、過去に行われた観測ではほとんどが否定的な結果となっている [cf. Harrison, 1970]。その理由は過去の観測では観測機器の感度が低かったため、いずれも 5 分以上の長い積分時間が必要で、理論的に予想される OH 大気光の増光 (~ 10 秒) を検出できなかった可能性がある。

本研究では高感度の OH 大気光観測装置を設計・製作し、高時間分解能のスペクトル測定によってオーロラ発光時の OH 大気光強度と回転温度変動の検出を目指す。そのためには可視から近赤外のオーロラと大気光のスペクトルを詳細に測定し、オーロラのコンタミネーションが最も少ない OH 振動回転帯を見つける必要がある。まず第一に、3 種類のグレーティングを備えた分光器と高感度 CCD 及び InGaAs 検出器を用いて、半値幅 0.6nm 以下の分解能で広いスペクトル領域を観測する。この分光器を本年 10 月に北極域のオーロラ帯に設置し、1 シーズンを通してオーロラスペクトル観測を行う予定である。次に、得られたスペクトル情報を元に、OH 回転温度観測に最も適したスペクトル領域を特定し、目的に特化した装置を製作する。そして、開発された観測装置を南極昭和基地に設置し、MF レーダーをはじめとする中間圏観測装置とともに長期間 OH 大気光観測を実施する計画である。本発表では、2006 年 5 月に京都大学宇治キャンパスで行った冷却 CCD 使用のスペクトロメーターによる可視近赤域大気光スペクトル及び OH 回転温度の試験観測結果を報告する。また、トロムソにおいて 10 月より行う可視から赤外域の夜間大気光及びオーロラのスペクトル観測の初期結果を速報する予定である。