

窒素分子振動温度測定器の高性能化

*栗原 純一 [1], 小山 孝一郎 [2], 鈴木 勝久 [3], 川島 高弘 [4]

東京大学[1], 宇宙科学研究所[2], 横浜国立大学[3], NEC [4]

Improvement of an Instrument to Measure Vibrational-Rotational Temperature and Density of Molecular Nitrogen

*J. Kurihara[1], K.-I. Oyama [2], K. Suzuki [3], T. Kawashima [4]

Univ. of Tokyo[1], ISAS[2], Yokohama National Univ.[3], NEC[4]

The vibrational temperature, the rotational temperature and the density of atmospheric molecular nitrogen in the lower thermosphere between 100-150 km were measured by a sounding rocket S-310-24, over Uchinoura, Kagoshima, Japan, on February 11, 1996. The experiments brought us more than those we had expected. However, we believe that for the future rocket experiments further improvements of the instrument should be done such as the increase of the sensitivity of photospectrometer and the increase of the electron gun emission. In this paper, we will theoretically discuss several factors for further improvements of the instrument and the laboratory results which were conducted according to the theory. The rocket experiment which is planned in January 2001 will also be briefly described.

高度100～160kmにおける窒素分子の振動温度・回転温度および数密度の同時観測を目的として、観測ロケットS-310-24号機が1996年2月に鹿児島宇宙空間観測所より打ち上げられた。この実験によって世界で初めて議論に耐えうる窒素振動温度を観測した。この時の高度約100kmにおける窒素振動温度は500K以下、回転温度は約250Kであり、この観測結果は低太陽活動度の夜間において窒素分子は予測通りほとんど振動励起されず振動温度はほぼ大気温度に等しいことを示している。

本研究では、その観測結果を踏まえたうえで、より高精度の測定を行うためにロケット搭載用窒素振動回転温度測定器を開発中である。今回の仕様では、光学系、特に対物レンズの口径を2倍にして高高度での測定にも十分な光量を得る、光検出部のSN比を上げるため、主にイメージセンサの電子回路部の電氣的雑音を減少させる、電子銃のフィラメントをコイル状にし、窒素分子を電離励起する電子ビーム電流を数倍に増やす、などの改良が測定器に施される。この改良によって期待される性能の向上について、シミュレーションによる予測と室内実験の結果を検証する。

また、この新しい測定器によるロケット観測計画が2001年1月に予定

されており、今回の計画では、太陽活動度が最大期に近い日没直後の観測を行うことで振動励起された窒素分子振動温度の検出をねらうと共に、前回95～140kmに限られた観測高度範囲を全飛翔高度(～170km)に広げる。さらに各種地上観測によって高度90km付近の中性大気温度および風向・風速の総合観測を提案しており、その計画の概要についても本講演で報告する。