

## ロケット搭載用窒素振動温度測定器の室内実験

## The Examination of an Instrument to Measure the Vibrational Temperature of Molecular Nitrogen in the Laboratory Simulated Plasma

# 栗原 純一[1], 小山 孝一郎[2], 鈴木 勝久[3]

# Junichi Kurihara[1], Koh-ichiro Oyama[2], Katsuhisa Suzuki[3]

[1] 東大・理・地球惑星, [2] 宇宙研, [3] 横国大・教育人間・自然環境

[1] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo, [2] ISAS, [3] Education and Human Sci., Yokohama Natl. Univ.

<http://www.ted.isas.ac.jp/~kuri/>

我々は、2002年1月に打ち上げ予定のS-310-30号機ロケットに搭載する窒素振動温度測定器を開発した。このロケット実験では、窒素振動温度測定器を用いた高度100~140kmにおける窒素分子の振動温度・回転温度および数密度の観測と、ラングミュアプローブを用いた電子温度の同時観測を目的としている。

本講演では、室内実験によって得られたデータをもとに測定器の性能を評価し、さらに窒素・酸素の混合プラズマが窒素振動温度および電子温度に及ぼす影響について考察する。

中緯度の下部熱圏において、電子温度はほぼ中性大気温度に等しいと考えられている。その一方で、ロケット実験によって中性大気温度よりも数100K以上高い電子温度が何度も観測されている。この原因を説明するために、振動励起された窒素分子が電子温度の上昇を引き起こしているという仮説が提案されたが、これまでのモデル計算では否定的な結果が出ている。しかしながら、窒素振動温度と電子温度を同時に観測し、定量的に考察した研究は未だに存在しない。

我々は、2002年1月に打ち上げ予定のS-310-30号機ロケットに搭載する窒素振動温度測定器を開発した。このロケット実験では、窒素振動温度測定器を用いた高度100~140kmにおける窒素分子の振動温度・回転温度および数密度の観測と、ラングミュアプローブを用いた電子温度の同時観測を目的としている。

窒素分子の振動温度・回転温度は、この測定器で得られた観測スペクトルに対してシミュレーションによって求められた理論スペクトルをフィッティングさせることによって推定する。一方、数密度については得られたスペクトルの絶対値をある数密度下での実験スペクトルと比較して推定するため、事前にスペースチャンバーを用いた室内実験を行ってデータを取得する絶対較正が必要である。この絶対較正実験によって初めて測定器の精度を実測できるので、観測によって得られる温度・数密度の各高度での誤差を見積もることが可能になる。

また、過去の研究において、現実の下部熱圏における大気を再現するためにチャンバー内に窒素だけでなく酸素も導入し、さらに紫外線ランプを照射したプラズマ環境下で、窒素振動温度が4000Kにまで上昇したという実験報告がある。この実験は紫外線ランプの強度を定量的に見積もっていない点において信頼性に乏しい。従って、このような実験を再度行って定量的に確かめる必要がある。

本講演では、室内実験によって得られたデータをもとに測定器の性能を評価し、さらに窒素・酸素の混合プラズマが窒素振動温度および電子温度に及ぼす影響について考察する。