

惑星大気観測用に開発された赤外レーザーヘテロダイン分光計の性能評価

Performance test of an infrared laser heterodyne spectrometer for observations of planetary atmosphere

大瀧 雄一郎 [1], 小久保 広宣 [1], 村田 功 [1], 福西 浩 [2]

Yuichiro Ohtaki [1], Hironobu Kokubo [2], Isao Murata [3], Hiroshi Fukunishi [4]

[1] 東北大・理・地球物理, [2] 東北大・理・地物

[1] Department of Geophysics, Tohoku Univ, [2] Geophysics Sci, Tohoku Univ, [3] Astronomy and Geophysics, Tohoku Univ., [4] Department of Geophysics, Tohoku Univ.

<http://pat.geophys.tohoku.ac.jp/~ohtaki/>

惑星大気観測用に開発された赤外レーザーヘテロダイン分光計の性能評価を行った。黒体炉及び月を光源とした際のヘテロダイン信号の信号対雑音比は現システムに対する理論値の1/3、2/3程度であった。また太陽を光源として地球大気の観測を行い、オゾンの吸収スペクトルの構造の一部を検出することに初めて成功した。

東北大学大学院理学研究科では惑星大気の地上からのリモートセンシングを目的として、赤外レーザーヘテロダイン分光計の開発を進めている。この分光計は局部発信器に半導体レーザーを用いているため、観測波数範囲が広いという特長を持つ。また電波分光計として音響光学型分光計(AOS)を使用することにより、非常に小型で5 MHzという非常に高い周波数分解能で全帯域のスペクトルを同時に取得することができる。

開発した分光計の性能を調べるために、まず赤外レーザーヘテロダイン検出部の性能試験として黒体炉及び月を光源とし、ヘテロダイン信号の信号対雑音比(S/N比)の測定を行った。測定結果は現システムに対する理論値に比べてそれぞれ1/3、2/3程度であった。また月及び太陽を光源として地球大気の観測を行い、オゾンの吸収スペクトルの取得に初めて成功した。

次に音響光学型電波分光部(AOS)の性能試験として、シグナルジェネレータの信号をAOSに入力し、その出力特性を測定し、帯域幅 500 MHz、周波数分解能 4.6 MHz、ダイナミックレンジ 17 dBという結果が得られた。周波数分解能は音響光学型偏向素子(AOD)の定格値から予想される値(4.4 MHz)と同程度であったが、帯域幅に関して定格値(1000 MHz)から予想される値よりも劣っていた。

さらにシステム全体の性能試験として太陽を光源とした地球大気の試験観測を行い、オゾンの吸収スペクトルの構造の一部を検出することに初めて成功した。本講演では開発したレーザーヘテロダイン分光計の概要、性能試験結果、今後の課題について報告する。