

惑星プラズマ・大気観測のためのファブリーペロー干渉分光撮像装置の開発

Development of a Fabry-Perot Imaging System for Planetary Observation

岡野 章一[1], 坂野井 健[1], 三澤 浩昭[2], 森岡 昭[2]

Shoichi Okano[1], Takeshi Sakanoi[2], Hiroaki Misawa[3], Akira Morioka[4]

[1] 東北大・理, [2] 東北大・理・惑星プラズマ大気

[1] PPARC, Tohoku Univ., [2] PPARC, Grad. School of Sci., Tohoku Univ., [3] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ., [4] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.

木星のイオプラズマトーラスの硫黄イオンおよびイオ衛星に起源をもつ中性ナトリウム原子を観測対象とし、これらのエミッションの発光強度およびドップラー量の空間分布観測を目的とする超高波長分解能での可視域ファブリーペロー干渉分光撮像システムの設計が行なわれた。

惑星の光学観測はハッブルスペースステレスコープに代表される飛翔体搭載の望遠鏡によって目覚ましい進歩を遂げつつある。しかし、飛翔体による直接観測は対象となる惑星に近づいて現象を細かく見たり、大気のシンチレーションによる影響が無いという利点をもつ一方で、観測がイベント的であったり、観測時間の制約から惑星観測のみに観測時間を占有できないという弱点がある。これに対して、地上からの観測は惑星現象を連続した時系列として捉えることが可能であるという大きな特長を持ち、いまや飛翔体観測は地上観測と相俟って成果をあげる時代になりつつある。地上からの可視域での惑星観測をさらに発展させるためには、惑星独自のエミッションにくらべて圧倒的に強い太陽散乱光の連続光成分を抑えるために、帯域を極端に狭めた超高波長分解能分光が必要になる。また、超高波長分解能分光によって惑星周辺プラズマやガスの輝線スペクトルのドップラー変位の観測を行うことが可能になれば、惑星周辺プラズマやガスの運動を詳細に求めることも可能になる。

このような観測を目指して、超高波長分解能での惑星圏の可視域干渉撮像分光計画が東北大学惑星プラズマ・大気研究センターにおいて開始された。当面の観測目標を木星のイオプラズマトーラスの硫黄イオン(SII6716, SII6731)や、同じくイオ衛星に起源をもつ Jovian nebula の中性ナトリウム原子(NaI5890, NaI5896)に設定し、これらの発光現象の適切な時間・空間・波長分解能での観測が可能な地上観測用ファブリーペロー干渉分光撮像システムの設計についての詳細および期待される性能について述べる。

イオ衛星の公転軌道半径(～イオプラズマトーラス半径)は約5.9RJであるが、Jovian nebula は木星本体から東西各々～500RJ程度までのびている。したがって、必要な視野と空間分解能を1台の光学系ですべてまかなうことは困難なので、光学システムとしては木星周辺の狭い空間(～10RJ)を高い空間分解能でみる狭域観測システムと、空間分解能は多少犠牲にして広い空間領域(～1000RJ)をみる広域観測システムの二種類を考え、分光のためのフィルターやエタロンは共通に用いることが可能なように全システムの設計を行なった。この観測システムが実現すれば、水星、金星、火星や土星など木星以外の他の惑星観測へも広い応用も可能となる。