

P229c ガリレオ衛星食を用いた木星上層大気分光研究及び系外惑星観測への応用

山門峻, 津村耕司, 市川隆 (東北大学), 秋田谷洋, 川端弘治, 伊藤亮介, 中岡竜也 (広島大学)

近年、観測技術が向上し、太陽系外惑星が多数発見されているだけでなく、その惑星自体の大きさや大気の組成に関しても観測が進んでいる。系外惑星の大気について、トランジット観測を用いて、主星光が惑星大気を通過した透過光を見る手法が最も有効であるが、現在までに分光観測を行った例はまだ少なく、測光観測が主である。そこで今回我々は、将来、系外惑星のトランジット分光観測による透過スペクトルの観測を目標として、透過光を観測するという点で類似点のあるガリレオ衛星食で近赤外分光観測を行った。

通常、木星は地球より外側に位置するため、木星表面で太陽光を反射した光しか観測することができないが、衛星食を観測することで、木星大気の透過光を衛星で反射した光として地球で観測することができる。本観測には東広島天文台かなた 1.5 m 望遠鏡の HONIR を使い、木星を周回するガリレオ衛星のうち、ガニメデが木星の影から出現する瞬間の衛星食を、近赤外線領域 ($1.5 \mu\text{m} \sim 2.4 \mu\text{m}$)、 $R \sim 340$ 、露出時間 4.6 s で連続分光観測を行った。観測は 2016 年 5 月 2 日に行い、食の時刻 21:59 ~ 22:12 の間に合計 78 フレームを取得することができた。そして、木星上層大気の透過スペクトルを解析した結果、木星大気中の CH_4 と $\text{H}_2\text{O ice}$ による吸収が時間変化していく様子を捉えることに成功し、そこから密度を見積もることで鉛直方向の分布の違いも検出することができた。本観測の結果と現在行われている系外惑星のトランジット観測の結果を合わせることで、将来の系外惑星分光観測において大気構造を知るために必要な観測精度に制限を与えられると示唆される。加えて、木星の透過光を観測した例はほとんどなく、合わせて木星上層大気の構造についても示唆を与えることが出来るのではないかと考えられる。