

P312a XMM-Newton 衛星による系外惑星 HD189733b のトランジット観測

上塚奈々絵, 山内茂雄 (奈良女子大学)

ライマン α 線や紫外線の観測から、多くのホットジュピターには広がった大気を持っていることが知られている。ホットジュピターの大気は主星からの X 線や極紫外線 (EUV) の放射、恒星風などの影響を受けるため、大気蒸発や惑星の質量損失が生じる。このような大気の散逸や主星と惑星の相互関係を探るためには、トランジットの際に得られる、惑星大気を通過した主星からの X 線放射のスペクトルを解析することにより、惑星の上層大気までの形態や構成を正確に再現することが重要となる。

2013 年、X 線波長によるトランジット観測が HD189733b で初めて成功し、トランジットの深さ (光度差) は可視光波長の場合よりも大きいことがわかった (Poppenhaeger et al. 2013)。このことから、広がった大気による吸収の可能性が指摘されているが、主星表面の活動領域を隠した可能性も否定できなかった。また、上層大気で生じる光電離やプラズマ状態を考慮し、HD189733b の大気密度分布モデルが計算された (Salz et al. 2016) が、このモデルでは X 線によるトランジット観測で示された光度差を説明できなかった (Marin et al. 2017)。

本研究では、XMM-Newton 衛星による HD189733b の複数回のトランジット観測データを解析し、広がった惑星大気の実在の明確化、HD189733b の密度分布モデルの修正を行った。解析より、各観測から得られた光度差がいずれも同程度であることを確認した。よって、主星の活動領域を隠した可能性は低いと考えられる。さらに、トランジット中のスペクトルから惑星大気による吸収の効果を調べたところ、Salz et al. の密度分布モデルを $10^3 - 10^4$ 倍大きくする必要があることがわかった。本講演では、これらの解析手法や結果の詳細を報告する。