

P323a 地上望遠鏡による TRAPPIST-1g 大気のトランジット分光観測と解析

森 万由子, 福井暁彦 (東大), 成田憲保 (ABC), John Livingston, 川内紀代恵, 田村元秀 (東大)

TRAPPIST-1 系は 7 つの地球サイズの惑星が M 型星の周りを回っている系であり、中でも TRAPPIST-1e,f,g の 3 惑星は生命探査のターゲットとしても注目されている。これらの惑星の大気存在を観測的に調べることで、惑星の辿ってきた形成進化過程および惑星のハビタビリティに制限をつけることが期待される。

惑星大気を調べる方法として、トランジットを分光観測して波長ごとのトランジット深さ (=透過光スペクトル) を求める「トランジット分光」がある。ハッブル宇宙望遠鏡を用いて 1100-1700nm の波長域でこれを行なった先行研究により、TRAPPIST-1g が「水素の支配的な、太陽組成の晴れた大気 (以下、水素大気)」をもつ可能性は低いと示唆されているが、観測精度が不足し強い制限はついていない (de Wit et al. 2018, Wakeford et al. 2019)。

TRAPPIST-1g の大気存在を確かめるため、私たちは地上望遠鏡を用いて、先行研究と異なる波長域で TRAPPIST-1g のトランジットを観測した。赤外領域 (1300-2300 nm) での分光にはすばる望遠鏡/MOIRCS を用いた。この波長域にはメタンの吸収線が多数存在するため、水素大気を持つ場合にメタンの存在度を制約できる可能性がある。また、MOIRCS の観測と同時に Gemini-N/GMOS を用いて r バンド (562-698 nm) で測光を行った。可視領域では大気のレイリー散乱の兆候を見ることができるので、これにより大気中の雲やヘイズの存在を調べられる。

解析では、観測されたデータを制約・測光し各波長ごとのライトカーブを得て、マルコフ連鎖モンテカルロ法を用いてモデルフィットし、透過光スペクトルを得た。本講演では、観測・解析の手法ならびに得られた透過光スペクトルから示唆される TRAPPIST-1g の惑星大気の組成について議論する。