

P306a JWSTによる高温系外ガス惑星 WASP-69b の熱放射光スペクトル観測:大気金属量、熱輸送、そして雲組成への示唆

大野和正, Schlawin Everett, Mukherjee Sagnick, Bell Taylor, Beatty Thomas, and MANATEE team

系外惑星大気を観測することは大気組成を通じて惑星形成過程を探ることに加えて、太陽系惑星と大きく異なる環境下での大気物理・化学過程を理解する上で重要である。WASP-69b は土星質量かつ木星サイズの高温系外ガス惑星である。この惑星の平衡温度 960K は、大気中の炭素のリザーバーが CH_4 から CO へと切り替わる境界に対応し、高温系外惑星中での大気化学過程を理解する上で重要なターゲットとなる。加えて、WASP-69b に対する過去の大気透過分光観測では、可視波長域に雲・ヘイズ由来と考えられるスペクトルスロープが発見されており、系外惑星大気における雲・ヘイズ形成過程を理解する上でも興味深い天体である。

我々は JWST GTO プログラム MANATEE の一環として WASP-69b の熱放射光スペクトルを NIRCcam 及び MIRI で観測したため、その結果を報告する。観測の結果、WASP-69b の放射光スペクトルは CO_2 の顕著な吸収フィーチャーを示すこと、 CH_4 の吸収フィーチャーが存在しないこと、更には波長範囲 $\lesssim 4 \mu\text{m}$ と $\gtrsim 5 \mu\text{m}$ で輝度温度が大きく異なることが分かった。様々な大気モデルと観測スペクトルを比較した結果、惑星昼面に温度構造・雲の性質の異なる 2 領域が共存することを仮定することで、観測スペクトルをよく説明できることが分かった。本結果は平衡温度 960K の惑星においても熱輸送が非効率で、大気中に強い温度及び雲の水平勾配があることの初の観測的証拠である。また、大気モデルと観測スペクトルの比較から、大気中の金属量が土星と同程度であることも分かった。本講演では他にも WASP-69b の大気中の雲・ヘイズ組成に関して議論を行う。