

P319a **太陽系外惑星・褐色矮星の高分散キャラクターゼーションのための自動微分可能なスペクトルモデル**

河原創 (東大), 川島由依 (理研), 増田賢人 (大阪大), Ian J.M. Crossfield (U. Kansas)

我々は、太陽系外惑星と褐色矮星の自動微分可能なスペクトルモデルを発表する。このモデルとハミルトニアンモンテカルロ法と組み合わせることで、ライン・バイ・ラインのスペクトル放射伝達計算を観測スペクトルにフィットすることができる。本研究で開発したオープンソースコード `exojax` は、自動微分と加速線形代数のための GPU/TPU 互換パッケージ JAX を用いて Python で記述している。また既存のオパシティ計算コードや放射伝達コードと比較してモデルを検証している。デモンストレーションとして、近傍の褐色矮星 Luhman 16 A の高分散スペクトルを解析したところ、水・一酸化炭素・H₂/He の衝突誘起吸収からなるモデルで観測スペクトル ($R=100,000$, $2.28\sim 2.30\ \mu\text{m}$) をよくフィットできることがわかった。結果、一気圧での温度が $T_0=1295\pm 14\text{K}$ との推定を得、また、 $C/O=0.62\pm 0.01$ となり太陽の値よりもわずかに高い C/O を示すことがわかった。このように本研究は、高分散分光器で観測された褐色矮星や太陽系外惑星、さらに高分散コロナグラフで観測された太陽系外惑星スペクトルの完全ベイズ解析への可能性を示すものである。