

## P317a スパースモデリングによる地球型系外惑星の表面組成の全球マッピング

桑田敦基, 河原創 (東京大学), 逢澤正嵩 (李政道研究所), 小谷隆行 (アストロバイオロジーセンター/  
国立天文台/総合研究大学院大学), 田村元秀 (東京大学/アストロバイオロジーセンター)

地球外生命の探査において、発見された系外惑星の特徴付けが行われるようになってきた。その根幹をなす観測手法として直接撮像法があるが、太陽系から比較的近い地球型系外惑星でさえ空間分解して観測するには数マイクロ秒角の分解能が必要となり、直接撮像が可能になったとしても当面は点源を観測することにすぎない。しかし惑星を空間分解せずとも、惑星の反射光の時間変動から惑星表面の二次元空間分布を得る Spin-Orbit Tomography (SOT) が提案された (Kawahara & Fujii 2010, 2011)。最近では、SOT にスパースモデリングを導入することにより高精度の空間分布マップを得ることに成功している (Aizawa et al. 2020)。

私たちは以上の手法に加え、リモートセンシングの手法である Spectral Unmixing を SOT に導入して開発された Spin-Orbit Unmixing (SOU) に注目した。SOU により複数の波長における光度変動から惑星表面の空間分布だけでなく反射スペクトルを同時に得ることも可能になっている (Kawahara 2020)。本研究では SOT に用いられたスパースモデリングを SOU にも導入した。数理最適化問題として定式化されている SOU において、推定される解にスパース性を誘導するような制約を設けること、および推定のための最適化アルゴリズムのひとつである近接勾配法を用いるために、適切な形式への再定式化を行うことにより、高精度の惑星表面分布および反射スペクトルを得ることが可能になった。本講演ではこの方法の解説、および地球のデータを用いたテスト結果を述べる。