

P40a 系外惑星系 TrES-1 における Rossiter 効果の検出可能性とその観測意義

成田憲保, 太田泰弘, 樽家篤史, 須藤靖 (東大)、佐藤文衛 (神戸大)、山田亨, 田村元秀, 青木和光 (国立天文台)、Joshua N. Winn (ハーバード大)、Edwin L. Turner (プリンストン大)

現在の惑星形成理論によれば、惑星は主星を中心として回転する原始惑星系円盤の中で生まれ、主星の自転と惑星の公転の向きはよく一致しているはずである。だが、それは全ての惑星系について真実だろうか？

それを確認する手がかりとなるのが、Rossiter 効果の観測である。Rossiter 効果は惑星のトランジット (食) が起こる惑星系において、トランジットの際に惑星が主星の自転を隠すことで見かけ上の視線速度がケプラー運動による理論曲線からずれる現象として観測される。このずれの振る舞いは主星の自転軸と惑星の公転面のなす角を反映しており、従ってこのずれを検出することは惑星形成理論の大前提を検証することにつながっている。

しかしそのずれを検出するには視線速度の十分な決定精度が必要である。すなわち主星が十分に明るい星でなくてはならない。これまでそのような高精度の分光観測に適したトランジット惑星系は HD209458 しかなく、Rossiter 効果はこの系でしか検出されていなかった。そのような状況の中で TrES-1 (K0V, $V=11.79$) はようやく発見された高精度の視線速度決定が可能な二つめのトランジット惑星系である。

我々はこの惑星系について、スペクトル型から予想される自転速度とすばる/HDS による視線速度の決定精度を考慮して、Rossiter 効果の検出可能性とパラメータの決定精度の見積もりを行った。その結果すばる/HDS による 2 晩の観測で、TrES-1 における Rossiter 効果の検出が十分に可能であり、かつより明るい HD209458 での観測結果と同等のパラメータ決定精度が得られることを明らかにした。本講演では TrES-1 における Rossiter 効果の検出可能性の検討結果と、Rossiter 効果の観測が惑星形成理論に対して持つ意義について議論する。