

P23a Rossiter 効果を考慮した太陽系外惑星系の視線速度曲線の解析的表式

太田 泰弘、樽家 篤史、須藤 靖 (東京大学)

現在発見されている太陽系外惑星は 120 個以上にのぼっている。その中で、HD209458b を初めとするいくつかの惑星は、主星の手前を通過し、食を起こすことが知られている。こうした系でドップラー法による主星の視線速度は、食の最中には、ケプラー運動から予測される速度からずれていることが観測される (Queloz et al, 2000)。主星のスペクトル線は、その自転に応じて広がった profile を持つ。この時、惑星が主星の一部を隠すと、profile の対応した部分が欠ける。profile が分解できなければ、それは中心波長のずれとして観測され、見かけ上ドップラーシフトの異常成分となる。この効果は、Rossiter-McLaughlin 効果と呼ばれ、恒星の連星系の研究において古くからよく知られているものである。Rossiter 効果を観測すると、スピンパラメータ (恒星の自転軸と惑星の公転軸の傾き、視線方向の自転速度など) を知ることができ、惑星形成理論に対して重要な情報を得ることができる。恒星系の Rossiter 効果は、周辺減光を考慮すると複雑な式になってしまうが、惑星系の場合、惑星が主星よりずっと小さいため、摂動的に取り扱うことができる。

そこで我々は、Rossiter 効果を摂動的に取り扱い、解析的に計算する方法を構築した。得られた近似表式を HD209458b の場合に適用し、数値積分を行なった結果と、3%程度の精度で一致することを確認した。この近似表式を用いると、ドップラー法による視線速度の観測データから、効率的にスピンパラメータの決定が行なえる。それを示すため、本講演では、具体的にすばる望遠鏡を用いた場合に、どのくらいの精度でスピンパラメータが決定できるか議論を行なう。