

P220a 高速自転星と超短周期惑星からなる系の角運動量の力学進化

上赤翔也、Yuxin Xue、増田賢人、須藤靖（東京大学）

PTFO 8-8695 系は、周期 0.67 日以下という高速で自転する T タウリ型星と、それを 0.44 日という短周期で公転するホットジュピターからなる。高速自転により、主星の赤道付近の光度は極付近と比べ低下している（重力減光）。この系に対しては 2009 年と 2010 年の 2 回トランジット観測が行われているが、それらの光度曲線の形状は互いに大きく異なっていた。これは、主星が非球対称であることで惑星との間にトルクが働き、主星の自転軸と惑星の公転軸が互いに 1 年程度の周期で歳差運動していることに起因する。つまり、緯度によって光度の異なる主星の表面を、惑星が時間によって様々な方向から通過すれば、それに応じて光度曲線の形状も時間変化する。先行研究はこの歳差運動をモデル化し、観測データから主星の自転軸と惑星の公転軸の傾き (ψ) や歳差周期を含む系のパラメータを決定している。しかし、このモデルは主星の自転周期と惑星の公転周期の同期という仮定の下で導出されている。一般に主星と近傍の惑星の間には潮汐力が働き、系は自・公転軸が揃い ($\psi = 0$)、自・公転周期が同期する方向に進化する。しかし先行研究では ψ は 70° と 0 から大きく外れており、自・公転が同期している必然性はない。そこで本研究では、より一般的なモデルの下で系の角運動量の力学進化をシミュレーションした。このモデルの下では、自・公転周期の同期の仮定なしに、主星の自転、惑星の自・公転という 3 つの角運動量の時間進化を計算できる。その結果、主星の自転周期の観測的な不定性に応じて、系の歳差周期は最大で数十日程度異なることを見出した。この依存性を踏まえた上で、本発表では将来のトランジット光度曲線の形状予測を行う。この系は、光度曲線の変化の時間スケールが 1 年程度と短く、その形状を予測するモデルを追観測により直接検証し系のパラメータをより高い精度で決定できるという大きな利点を有する系である。