

P312b 恒星の磁気制動を考慮した惑星系での潮汐 Q 値の推定

稲井雅之, 徳野鷹人, 福井暁彦 (東京大学)

主星の近傍を公転する巨大惑星 (ホットジュピター) では、主星と惑星の間に強い潮汐相互作用が生じ、公転軌道が減衰すると考えられる。そのため、潮汐相互作用によるエネルギー散逸のタイムスケールを表す恒星の潮汐 Q 値は惑星系の力学的進化を特徴づける重要な量である。しかしながら、これまでに軌道減衰が観測された例は WASP-12b の 1 例 (Yee et al. 2020) のみであり、トランジット観測の中心時刻から直接的に周期の減衰を検出し、個々の系の Q 値を決めることは一般にきわめて困難な課題である。

トランジットの中心時刻の代わりに Q 値を推定する方法の一つとして、自転と公転が同期していない系での角運動量に注目する方法がある。惑星系では一般に、潮汐相互作用のほかに恒星の磁気制動が角運動量輸送に寄与する。これら 2 つの機構を考慮すると、自転周期と公転周期の組として取りうる値の範囲を制約することができ、間接的に Q 値を推定することができる。その手法を導入した先行研究 (Tokuno et al. 2024) では NGTS-10b の 1 例について Q 値が求められ、他の系での適用可能性が示唆された。

今回の発表では、過去の観測によって自転周期が求まっている他の惑星系について、Tokuno et al. (2024) の手法を適用し Q 値の制約について調べるとともに、TTV などによる観測との比較検討を議論する。