

Z407a 潮汐相互作用による M 型星とガス惑星間の角運動量共進化の性質

徳野鷹人, 福井暁彦, 鈴木建 (東京大学)

一般に恒星は磁気制動効果によって自転の角運動量を失う。恒星周囲に惑星がいる場合はこれに加え、惑星による潮汐効果により恒星の自転と惑星の公転の間で角運動量輸送が生じる。特に距離が近く、質量比が大きくない恒星 – 惑星系において潮汐効果は顕著となり、観測結果を解釈する上で無視できなくなる。

ここでは、上述した質量比が大きくないという条件を満たし易い、小質量の M 型星とガス惑星の角運動量共進化に議論を絞る。この場合には、恒星の自転周期が惑星の公転周期より短いという初期条件から、(1) 磁気制動効果により恒星の自転が減速する (2) 潮汐効果により惑星から恒星へ角運動量が渡される効果が効き始める (3) 潮汐効果が磁気制動効果のバランスが保たれ恒星自転と惑星公転が共に加速する という現象が順に生じる。そして、この角運動量共進化を主に支配するのは質量や半径という天体の基本的な物理量に加え、磁気制動効果の強さや潮汐効果の強さなどの天体物理学なパラメーターと、初期の惑星配置に代表される惑星系の多様性である事がわかっている。

一方近年では TESS 望遠鏡の長期間に渡る高精度観測により、この効果の影響を受けていると推察される恒星 – 惑星系が一定数判明している。これを踏まえ本研究では、これらの観測結果と共進化のモデル計算を比較することで、天体物理学的パラメーターと初期惑星配置に関する傾向を抽出した。当講演ではその結果と物理的な解釈について報告する。