

wide binary における惑星存在頻度

丸野瑞季 赤外線天文学グループ (宇宙地球科学専攻)

惑星存在頻度の解明は、系外惑星探査の大きな目的の1つである。宇宙望遠鏡 Kepler のトランジット観測から、短周期 super earth (半径は地球の4倍、公転周期は1年程度の惑星)は太陽型星1つあたりに1つ存在することが分かっている。当初は、恒星を single star と2つの恒星が重力的に束縛して運動している binary に区別していなかったが、binary の惑星存在頻度について調べることも重要である。binary では、もう片方の恒星の力学的影響などから、single star とは惑星存在頻度が異なることが推測されている。実際に、2恒星間の距離が200au以下の close binary において、single star と比べて惑星が少ないことを示す研究は数多くある。対して、恒星間距離が200au以上の wide binary についての研究は、数が少ない上にその解釈が定まっていない。なぜならこれらの研究では、惑星があると分かった恒星の周りに binary を探しているが、この手法では single star として扱う恒星の中に混じる close binary の惑星存在頻度の低さまで考慮し補正することが困難なためである。

本研究では、wide binary である星に対して直接惑星存在頻度を求めて single star と比較する。このためには、binary であることがわかっており、かつ惑星探査に必要なデータが存在する多数の星のサンプルが必要であるが、これまでトランジット探査においてそのようなサンプルは存在しなかった。しかし、宇宙望遠鏡 Gaia の観測データから解析にて昨年作成された visual binary カタログと、Gaia の星の一部に対してトランジット惑星を探査した Kepler のカタログを用いることで、wide binary サンプルを定義し、wide binary と single star の惑星存在頻度を推定することができた。その結果、1-4地球半径、公転周期3.16-100日の惑星の wide binary における存在頻度は、wide binary と分からなかった恒星のその2.22倍程度であり、wide binary の方が99.8%の確率で惑星存在頻度が大きいことがわかった。また、wide binary と分からなかった恒星に混じる close binary の影響の補正も行ったが、結論に変わりはない。これは、wide binary において惑星形成が抑制されず、むしろ促進される機構の存在を示唆する。