

P220a 太陽系外惑星の惑星軌道移動に関する直接撮像法を用いた研究

高橋安大(東京大学), 成田憲保(国立天文台), 葛原昌幸, 佐藤文衛(東京工業大学), 田村元秀(東京大学), ほか SEEDS/HiCIAO/AO188 チーム

軌道離心率の大きな惑星(エキセントリックプラネット)や公転軸が主星の自転軸に対して傾いた惑星は、原始惑星系円盤内での惑星形成やII型軌道移動のような円盤との相互作用では説明するのが難しいことが知られている。このような惑星は円盤散逸後の他天体との相互作用によって形成されたと考えられており、例えば惑星同士の重力相互作用による惑星散乱や、惑星系の周囲を回る伴星等の天体による永年摂動が原因の古在機構などが提案されてきた。このように、(円盤相互作用も含めて)惑星がその場形成ではなく、形成後軌道を変化させる理論モデルを惑星軌道移動モデルと呼ぶ。しかしながら、これらの軌道移動のメカニズムがどの程度実効的に働いているのかを観測事実に基づいて定量的に行った議論はこれまでになかった。

我々は直接撮像プロジェクト SEEDS の一部としてエキセントリックプラネットや傾いた惑星まわりを高コントラスト撮像をし、その系が未知の伴星候補天体を保有していないかどうかを調べてきた。もし候補天体が存在すればその系では古在機構が起こり得、なければまだ見つからない惑星との惑星散乱であると理解できる。その結果、エキセントリックプラネット($e \geq 0.7$)まわり、傾いた惑星($|\lambda| > 0^\circ$)まわり、ともに太陽系近傍太陽型星の連星率とは有意な違いが見えなかったが、惑星を保有している恒星の連星率と比べると傾いた惑星系で有意な違いが、エキセントリックプラネットではわずかにその傾向が見えていることが分かった。これは、特に傾いた惑星が古在機構で作られることを統計的に無視できないことを示した初の結果である。エキセントリックプラネットもサンプルが少ないためにまだ議論の余地を残すが、やはり同様に無視できないことを示唆している。