

低質量天体周りの惑星質量比伴星候補

MOA-2015-BLG-337・MOA-2013-BLG-551 の解析

宮崎翔太 赤外線天文学グループ (宇宙地球科学専攻)

私が参加している Microlensing Observations in Astrophysics (MOA)グループでは、New Zealand 南島 Mt.John 天文台にある口径 1.8m の MOA-II 望遠鏡を用いて、重力マイクロレンズ法を用いた系外惑星探索を行っている。重力マイクロレンズ法は他の系外惑星探索方法とは相補的で、質量の軽い M 型星周りにある「冷たく軽い」惑星にまで検出感度がある唯一の手法であるため、その惑星サンプルは非常に重要である。本研究では、重力マイクロレンズイベント MOA-2015-BLG-337 (MB15337)と MOA-2013-BLG-551 (MB13551)の解析を行なった。MB15337 は、イベントタイムスケールが非常に短くレンズ系が非常に軽いことが示唆されていた。詳細なモデルフィットを行うことで、惑星質量比と連星質量比のモデルが光度曲線上で縮退していることが明らかになった。MB15337 は観測量だけでは物理量を一意に定めることができないため、銀河系モデルを事前確率としたベイズ推定によりレンズ系の物理量を求めた。その結果、MB15337 はレンズ系が褐色矮星に巨大ガス惑星が付随した系、もしくは褐色矮星連星系であることがわかった。MB13551 は、先行研究で惑星質量比を持つ伴星イベントだと考えられていたが、詳細なモデリングを行うことで、伴星が褐色矮星質量比を持つことが明らかになった。また、レンズ星の明るさから導かれる事前確率をフィッティングに組み込むことで、最終的なレンズ系の物理量の不定性に制限を加えた。その結果、MB13551 はレンズ系が M 型星に付随する褐色矮星であることがわかった。太陽型星回りの「褐色矮星砂漠」は報告されているが、本イベントのような軽い星回りの褐色矮星の報告例はまだ少ないため、低質量星回りの伴星形成過程を考える上で重要なサンプルとなる。