

OGLE-2008-BLG-355Lb: A Massive Planet Around A Late-type Star

越本直季 芝井研究室 (宇宙地球科学専攻)

太陽系の惑星はコア集積モデルに従って作られたと考えられている。コア集積モデルによると、ガスとダストからなる原始惑星系円盤中のダスト成分が集まり、惑星のコアが作られる。主星から離れるほど円盤の温度は下がり、snow line を境に H_2O は氷になり、ダスト成分は急激に増える。木星や土星の様な重い惑星のコアはこの snow line の外側で形成されたと考えられており、その場所における太陽系外惑星の分布を調べることは非常に重要である。

重力マイクロレンズ法は、snow line の外側の地球質量の惑星にまで感度のある唯一の系外惑星探査法である。観測天体の前を他の天体(レンズ天体)が横切った時、重力マイクロレンズ現象により一時的な増光が観測される。レンズ天体が 1 つの場合は増光の時間変化(光度曲線)は対称的になるが、伴星を伴う場合はその重力によりずれ(anomaly)が現れ、2 つのレンズ天体の質量比が分かるため、惑星を検出できる。重力マイクロレンズは 100 万個の星に 1 つという珍しい現象で、また、anomaly の長さは伴星が惑星の場合で数時間から数日程度と短いため、広視野かつ高頻度な観測が要求される。この要求に答えるため、我々 MOA グループと、OGLE グループは、それぞれニュージーランドとチリで広視野望遠鏡を用いて、毎晩星の密集した銀河系中心方向を対象に高頻度サーベイ観測を行っている。

2008 年のマイクロレンズイベントである OGLE-2008-BLG-355 は、光度曲線の解析から主星と伴星の質量比が ~ 0.012 の惑星質量比を持つことが分かった。また、銀河系の星の分布をモデルで仮定したベイズ解析の結果、 $0.20\text{-}0.67$ 太陽質量の晩期型星の周り $1.5\text{-}3.0\text{AU}$ の軌道を $2.4\text{-}8.1$ 木星質量の巨大ガス惑星が周回している系である確率が高いことがわかった。コア集積モデルでは、K, M 型星周りの巨大ガス惑星は作られ難いと予想されているが、マイクロレンズ法ではこのような惑星系がいくつか発見されており、理論に制限を与えうる。