

OGLE-2013-BLG-1761/MOA-2013-BLG-651Lb : A MASSIVE PLANET AROUND AN M/K DWARF

平尾優樹 芝井研 (宇宙地球科学専攻)

1995年に初めて系外惑星が発見されて以来、これまでに3000個以上の系外惑星が見つまっている。しかし、太陽系形成論では成因が説明できず、惑星形成過程は明らかになっていない。重力マイクロレンズ法は唯一スノーライン外側の地球質量の惑星に感度がある手法であり、この領域で惑星の存在頻度を知ることは形成過程の解明にとって重要である。

重力マイクロレンズ現象は、一つの恒星(光源星)の前を別の天体(レンズ天体)が横切る際に、その重力によって光源星の光が曲げられて一時的な増光が観測される現象である。レンズ天体が系外惑星を持つような連星系の場合には、単星の場合の明るさの時間変化(光度曲線)からのずれ(アノーマリー)が生じる。この光度曲線を解析することによって伴星/主星の質量比がわかり、惑星を検出することができる。この現象は星が多く集まった銀河系バルジ領域でも100万個に一個の割合でしか起こらない非常に珍しい現象であり、アノーマリーの期間も数時間から数日と短いため、広視野、高頻度の観測が必要となる。そこでMOAグループは、ニュージーランドにある口径1.8m、視野2.2平方度のMOA-II望遠鏡を用いて、銀河系バルジを15分に一回という高頻度で観測している。

私は2013年に見つかったイベントOGLE-2013-BLG-1761/MOA-2013-BLG-651の解析を詳細に行った。その結果、質量比を約0.0075と求めた。さらに、銀河系恒星分布モデルを用いてベイズ推定を行った結果、この系の距離は $6.9^{+1.0}_{-1.2}kpc$ であり、主星は質量 $0.33^{+0.32}_{-0.18}M_{\odot}$ のMまたはK型星、惑星の質量は $2.8^{+2.5}_{-1.5}M_{Jup}$ 、軌道長半径は $2.2^{+1.2}_{-0.7}AU$ である可能性が最も高いことがわかった。惑星形成過程のコア集積シナリオではMまたはK型星周りに巨大質量の惑星は形成されにくいと予言するが、重力マイクロレンズ法では約10個見つまっている。このことは、コア集積シナリオではない形成過程が起こっていることを示唆する可能性がある。