

概要

私の所属する MOA(Microlensing Observations in Astrophysics) グループではニュージーランドの Mt.John 天文台において、重力マイクロレンズ現象を利用した系外惑星探査を行っている。重力マイクロレンズ現象とは観測天体（ソース天体）の光がそれより前の天体（レンズ天体）の重力によって曲げられることにより、一時的に増光して観測される現象である。レンズ天体が一つの場合は増光の時間変化（光度曲線）が対照的となるが、伴星を持つ場合は光度曲線が特徴的な形を持つ。得られた光度曲線を解析することにより主星と伴星の質量比がわかり、惑星を検出することができる。この手法はスノーライン以遠の地球質量を持つ惑星も検出可能で、惑星形成論を解明する上でその統計量を増やすことは重要である。

本研究では 2013 年に MOA グループによって発見された惑星イベント、MOA-2013-BLG-651 の解析を行った。光度曲線のフィッティングの結果、2つの縮退した解が見つかり、そこからレンズ天体の物理量の推定を行ったところ、銀河系中心方向で地球から距離 $D_L = 5.9_{-2.5}^{+1.4} kpc$ 離れた位置に、質量 $M_L = 0.53_{-0.31}^{+0.34} M_{\odot}$ を持つ M 型星もしくは K 型星の主星の周りを、質量 $M_p = 3.3_{-1.9}^{+2.1} M_J$ を持つ巨大なガス惑星が、軌道長半径 $a = 2.9_{-1.2}^{+1.5} AU$ で存在する系であると推定された。惑星形成論の一つであるコア集積モデルによると、主星が M 型星であるとした場合、円盤の質量が小さくなり、巨大なガス惑星は形成されにくいとされているため、今回の結果はこのモデルの改良の必要性を示唆するものとなった。

今回のイベントでは特殊効果の有限ソース効果が見られたが、手元に必要なデータが無く、ゆるい制限しか加えることができなかった。そこで、今後データが手に入り次第解析を行い、より系の物理量に制限を加えるつもりである。