

Study on Host Star Mass Dependence of Planet Frequency and Microlensing Event Rate Using MOA-II Microlensing Survey Data

布田 寛介

系外惑星探査手法のひとつである重力マイクロレンズ法は、我々の銀河系内の幅広い領域に存在する、重い惑星から軽い惑星までの様々な惑星を検出することができる唯一の方法で、それらの発見された惑星は、惑星の成り立ちや銀河系の惑星形成史の解明に大きく貢献する。これまで 200 個以上の惑星がこの手法により見つかっており、それらの統計解析から、惑星の存在量やその質量比依存性などが明らかにされてきた。

一方で、惑星存在頻度の主星質量依存性はよく調べられていない。これは、ほとんどのマイクロレンズ惑星イベントでは主星の質量を直接測定することが不可能だからである。

本研究では”アインシュタイン時間”と”レンズ・ソース相対固有速度”という、惑星イベントで普遍的に測定される 2 つのパラメータに着目し、それらの二次元の分布と銀河モデルを用いたシミュレーションから予測される分布を比較することで、主星質量の測定を伴わずに、惑星存在量の主星質量依存性を推定できる新たな手法を確立した。

その手法を実際の惑星サンプルに適用することで、惑星頻度が主星質量の $0.42^{+0.48}_{-0.40}$ 乗に比例するという結果が得られた。

これは、重い星は軽い星に比べて惑星を保有しやすいことを示唆している。

発表では新たな解析手法や結果の紹介の他に、2026 年に打ち上げ予定の Roman 宇宙望遠鏡による主星質量依存性へのさらなる制限についても議論する。