

P59a MOA-IIによる重力マイクロレンズを用いた低質量天体探索

神谷 浩紀、他 MOA コラボレーション

我々MOA グループはニュージーランドのマウントジョン天文台において口径 1.8m, 視野 2.2 平方度の専用望遠鏡を用いて、1 年中重力マイクロレンズ現象を探索している。重力マイクロレンズ現象とは観測者と光っている天体 (ソース天体) の間に質量を有する天体 (レンズ天体) が存在するとレンズ天体の重力によってソース天体が増光する現象である。銀河中心方向を観測したとき、典型的な増光期間はレンズ天体の質量の平方根に比例し、太陽質量で 30 日程度、0.01 太陽質量の褐色矮星で 3 日、木星質量で 1 日程度である。0.01 太陽質量以下の低質量の天体を探索するには数日程度以下の増光期間のマイクロレンズイベントを検出すればよい。

しかし、イベントから得られる増光期間にはレンズ天体の質量、速度、位置の情報が縮退しており、増光期間から一意に質量を求めることができない。銀河モデル (質量密度分布、速度分布関数、質量関数) を用いると観測で期待される増光期間の分布を得ることができる。これと観測で得られた増光期間の分布とを比べることによって、銀河モデルを弁別することができる。

2006 年に MOA-II で得られたデータを解析した結果、約 350 例のイベントを検出し、そのうちの 15 例が増光期間が 3 日以下のマイクロレンズイベントであった。0.1 太陽質量以下の天体は暗いため質量関数は不確かである。0.01 ~ 0.1 太陽質量の間で様々な質量関数を仮定し、観測と合うものを探した結果、質量関数のべきが ~ 0.6 となった。しかし、この質量関数では観測で得られた増光期間分布の 1 日程度以下の部分で合わず、モデルから期待されるイベント数よりも観測の方が多い結果となった。これは 0.01 太陽質量以下の天体が宇宙に多く存在していることを示唆している。本講演では上記について報告する。