

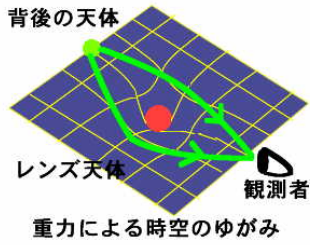


重力マイクロレンズサーベイ観測による惑星イベント候補の発見



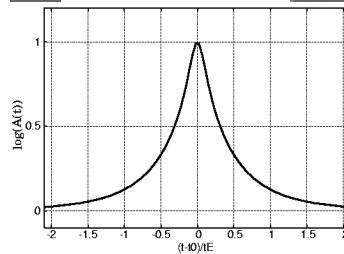
名古屋大学CR研究所 鈴木浩太、他MOAコラボレーション

重力マイクロレンズ現象



重力マイクロレンズ現象とは、地球、暗い星、背景の星が一直線上に並んだ時、暗い星の重力が光を曲げ、レンズのような働きをして背景の星が一時的に増光して見える現象である。この増光の時間変化をとらえることで暗い星の存在が分かる。

星の明るさの時間変化



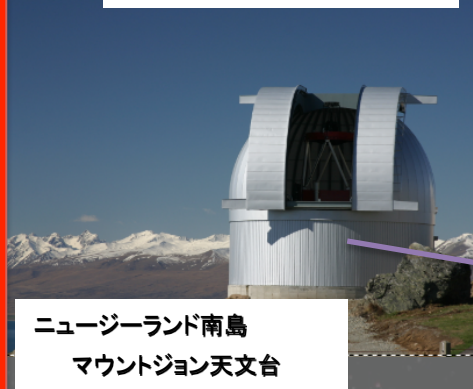
MOAグループ

MOA (Microlensing Observations in Astrophysics) プロジェクトは、重力マイクロレンズ効果を利用し通常は観測することができない暗い天体を観測し、宇宙の謎を解明することを目的とした日本・ニュージーランド共同プロジェクトである。

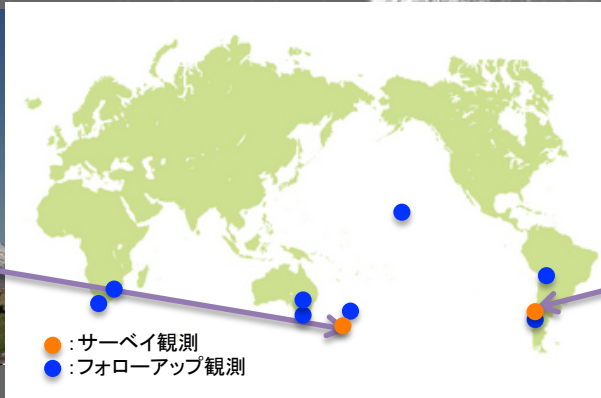
観測:

サーベイ観測(MOAとOGLE)と世界中に点在するフォローアップ観測の拠点
フォローアップ観測はサーベイ観測によりアラートが出されたのち高頻度の観測を開始する

口径1.8m MOA II 望遠鏡



ニュージーランド南島
マウントジョン天文台



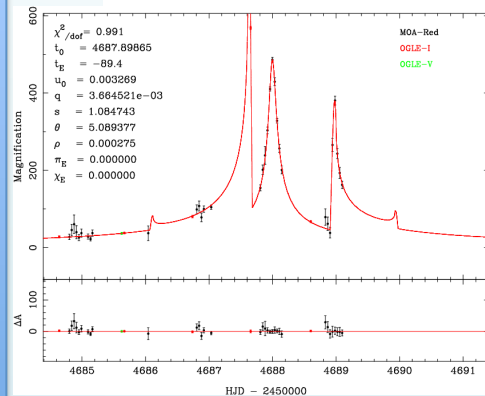
● :サーベイ観測
● :フォローアップ観測

口径1.3m OGLE-IV望遠鏡



チリ
Las Campanas 天文台

MOA-2008-BLG-379

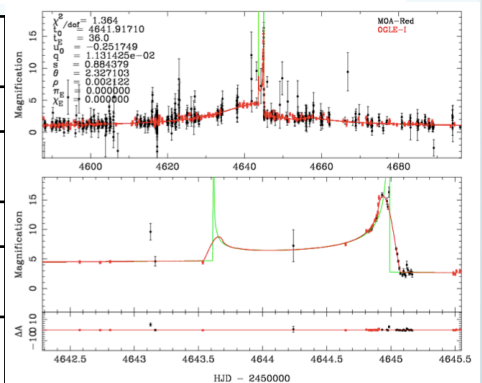


t_0	レンズ平面上に射影したときにソース天体がレンズ天体に最接近する時刻
t_E	ソース天体がアインシュタイン半径を横切る時間
u_0	レンズ平面上でソース天体がレンズ天体に最接近した時の距離
q	連星レンズ天体の主星に対する伴星の質量比
sep	主星と伴星の距離をレンズ平面に射影してアインシュタイン半径で規格化した値
ρ	ソース天体の視半径をアインシュタイン半径で規格化した値

Markov chain Monte Carlo法 (MCMC法) を用いてBest Fitモデルを求めた。今回のモデリングでは、物理的な縮退を解く Parallax 効果が見られなかったため、Bayesian による解析で以下のパラメータを決定した。

D_L (kpc)	レンズ天体までの距離	$1.93^{+0.55}_{-0.62}$
M_1 (M_{sun})	主星の質量	$0.69^{+0.22}_{-0.25}$
M_2 (M_{earth})	惑星の質量	$547.44^{+172.42}_{-202.40}$
r_{perp} (AU)	視線上で主星と惑星の距離	$2.53^{+0.66}_{-0.80}$
a (AU)	実際の主星と惑星の距離	$3.05^{+1.42}_{-1.01}$
μ (mas/yr)	レンズ天体の固有運動	$5.49^{+0.44}_{-0.36}$

MOA-2008-BLG-288



379と同様にMCMC法を用いてBest Fitモデルを求めた。こちらのモデリングではparallax効果が見られた可能性があるため、星の色や等級からおおよその大きさを求め、そこから以下のパラメータを求めた。

D_L (kpc)	レンズ天体までの距離	0.0326 ± 0.0062
M_1 (M_{sun})	主星の質量	0.346 ± 0.067
M_2 (M_{earth})	惑星の質量	1.413 ± 0.224
μ (mas/yr)	レンズ天体の固有運動	3.814 ± 0.734
v_t (km/s)	レンズ天体の速度	25.57 ± 6.38

結果

このようにフォローアップによる高頻度観測のデータが無い中、サーベイ観測のみで明らかになった惑星イベントは過去に一例しかない。今回の新しい惑星の発見もMOAの高頻度サーベイ観測による成果である。