

概要

我々MOA(Microlensing Observations in Astrophysics) グループではニュージーランドの Mt. John 天文台にある MOA-II 望遠鏡を用いて重力マイクロレンズ天体の探査を行っている。重力マイクロレンズ現象とは、観測者(地球) と光源星(ソース天体) の間を他の天体(レンズ天体)が横切る際に起こる現象である。レンズ天体の持つ重力場によってソース天体からの光が曲げられ、地球に集光することで、地球から見るとソース天体が一時的に増光して見える。この時の光度曲線を解析することによってレンズ天体のパラメータを求めることができ、この現象を用いた天体探査法を重力マイクロレンズ法と呼ぶ。重力マイクロレンズ法は、現在では系外惑星探査の手法として多く用いられており、これまで 100 個程度のマイクロレンズ惑星が発見されている。重力マイクロレンズ現象において、イベントタイムスケールはソース天体がレンズ天体のアインシュタイン角半径を横切る時間と定義される。レンズ天体のアインシュタイン角半径は質量の平方根に比例するため、地球・レンズ天体・ソース天体の位置関係にもよるが、短い時間スケールのイベントほど軽いレンズ天体である可能性が高く、タイムスケールの長いイベントほど重いレンズ天体である可能性が高い。具体的には、レンズ天体が惑星質量程度の場合はイベントタイムスケールが数時間～数日、太陽質量程度の場合は～数十日、数倍太陽質量程度の場合は～数百日となる。

重力マイクロレンズ法の特徴は、観測対象であるレンズ天体自体の光は利用していない、という点にある。すなわち、レンズ天体が褐色矮星や浮遊惑星などの非常に暗い天体であっても重力マイクロレンズ法を用いれば発見が可能となる。本研究では、この特徴に着目し、重力マイクロレンズ法によるブラックホール候補天体の探査を行った。まず、2005～2014 年までに MOA-II によって観測された約 6000 個の重力マイクロレンズイベントに対して解析を行い、ブラックホール候補となるタイムスケールが長いイベントを探した。その結果、2つのブラックホール候補イベント gb9-2-4-380、gb5-8-5-271600 を選出し、これら2つのイベントに対して銀河モデルを仮定したベイズ推定を行った。ベイズ推定の結果、gb5-8-5-271600 はレンズ天体がブラックホールであると仮定した場合、地球からの距離が $1.93^{+0.61}_{-0.46}$ (kpc)、質量が $9.20^{+3.71}_{-2.96}$ (M_{\odot}) と求められた。同様に、gb9-2-4-380 はレンズ天体がブラックホールであると仮定した場合に距離が $3.55^{+0.89}_{-0.55}$ (kpc)、質量が $11.6^{+2.88}_{-3.65}$ (M_{\odot}) と求められた。