

P322a マイクロレンズ惑星シグナルの自動検出アルゴリズムによる長周期惑星の系統的探索

布田 寛介 (大阪大学), MOA コラボレーション

重力マイクロレンズ現象のタイムスケールはレンズ天体の質量の平方根に比例し、レンズが惑星質量の場合はタイムスケールは1日未満となる。MOA-IIの観測から、そのような短いタイムスケールのイベントに寄与するレンズ天体は銀河系内で恒星の約20倍存在すると推定され、自由浮遊惑星の候補とされているが、これらが実際に自由浮遊惑星なのか、それとも長周期惑星なのかを判別することは容易ではない。なぜなら、レンズ天体が長周期惑星系である場合でも、レンズ天体とソース天体の位置関係によっては惑星の重力だけが増光に寄与し、結果としてレンズ天体が自由浮遊惑星の場合と同様の増光曲線を示すことがあるからである。

しかし一方で、レンズ天体が長周期惑星系であり、主星の重力が増光に寄与しているイベントを用いることで、長周期惑星の存在量を推定することが可能であり、このような長周期惑星存在量の推定は、浮遊惑星の存在量を間接的に評価する手がかりにもつながる。

これまでのマイクロレンズによる惑星探査では、惑星シグナルの検出は主に人の目による手動で行われており、そのため主星の増光から時間的に離れた長周期惑星のシグナルを見逃すことが多く、発見は困難であった。そこで本研究では、惑星シグナルを自動的に検出する異常検出アルゴリズムを開発した。このアルゴリズムにより、これまで検出が困難だった長周期惑星のシグナルを偏りなく検出できるようになり、これに基づいた統計的な解析が可能となる。本講演では、このアルゴリズムの概要を説明するとともに、2007年から2022年までのMOA-IIデータを用いて発見したいくつかの長周期惑星イベントを紹介する。