

P229a 重力マイクロレンズ天体の星像内のコンタミの確率のベイズ推定法の確立

越本直季 (大阪大学) , David P. Bennett (NASA/GSFC)

重力マイクロレンズ法で惑星系の質量を決定するには、光度曲線上に現れる高次の効果から、質量と距離で決まる量 (質量-距離関係) であるアインシュタイン角半径 θ_E とマイクロレンズパララックス π_E の両方が観測される必要がある。しかし、後者の π_E は、一部の増光が長いイベントでしか観測されず、通常のイベントでは質量を決定できない。解決方策として、イベント中、または終了後にレンズフラックス F_L を観測し、そこからもう一つの質量-距離関係を得ることで、比較的良好に観測されるアインシュタイン角半径 θ_E と組み合わせて、質量の決定がなされている。我々は星が密集した銀河中心方向を観測しているため、レンズフラックスの検出には補償光学 (AO) や宇宙望遠鏡を用いた高空間分解能観測が必要条件となる。

高空間分解能観測によるイベント天体の星像の明るさから、ソース天体の明るさ (光度曲線のモデルから決まる) を差し引くことで、余剰フラックスを得る。従来は、余剰フラックスが全てレンズ天体由来であると仮定して、レンズ質量の決定が行われてきたが、我々は、この仮定には問題があることを明らかにした。そこで我々は余剰フラックスが、レンズ天体、フィールド星、ソース天体の伴星、及びレンズ天体の伴星によってもたらされ得ると考え、それぞれの天体の明るさの事前確率分布を考慮し、観測された余剰フラックスを説明できる明るさの組み合わせの事後確率分布を導出するというベイジアン的手法を開発した。この手法をこれまでの5つの惑星イベントに適用した結果、余剰フラックスが全てレンズ天体由来である確率は、アインシュタイン角半径が比較的小さいイベントの場合は小さく、レンズ天体の質量は先行研究による推定値よりも大きく異なる可能性があることを明らかにした。