

恒星掩蔽モニタ観測によるキロメートルサイズ太陽系外縁天体の発見

直接観測では検出不可能な半径 1–10 km の km サイズを持つ太陽系外縁カイパーベルト天体 (KBO) の個数密度に観測的制約を与えることを目指し、2016 年から 2017 年に KBO による恒星掩蔽イベントを探索する観測的研究プロジェクト、Organized Autotelescopes for Serendipitous Event Survey (OASES) を実施した。km サイズの KBO による恒星掩蔽は予想される発生頻度が極めて低く、継続時間が 1 秒未満の短時間変動現象である。そのため本研究では有効口径 280 mm の既製品光学系の主焦点に民生品の CMOS ビデオカメラを組み合わせた広視野高速観測システム計 2 台を開発し、これらの観測システムを使用した掩蔽同時モニタ観測を沖縄県宮古島市にて実施した。15.4 Hz のフレームレートで取得された合計およそ 60 時間の動画観測データから、距離約 33 au に位置する半径およそ 1.3 km の天体による恒星掩蔽現象候補を一例発見することに成功した。km サイズの KBO による掩蔽候補が発見されたのは史上初である。今回の観測結果から推定される半径 1.2 km 以上の KBO の個数密度は $\sim 6 \times 10^5 \text{ deg}^{-2}$ であり、km サイズ領域で KBO の個数密度超過を予想した過去のサイズ分布モデル (Schlichting et al. 2013) と一致する結果になっている。また本研究で得られた個数密度は木星族彗星の供給源として必要であった km サイズ KBO の個数密度の下限値と比較しても十分に大きい値であることから、KBO が木星族彗星の供給源と考えて矛盾しないことを示唆している。

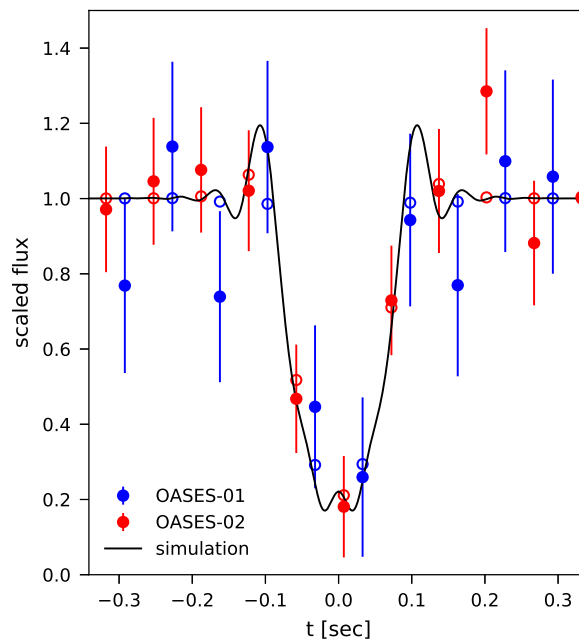


図: 発見された恒星掩蔽現象候補の光度曲線。2 台の観測システム (OASES-01 および-02、それぞれ青点および赤点) によって同時に掩蔽と推定される減光が観測されているのがわかる。距離 33 au、半径 1.3 km の KBO による恒星掩蔽で予想される光度曲線モデルを黒実線で示す。

Reference: Arimatsu, K. et al. (2019) Nature Astronomy, in press.

(有松 亘 記)