

Z226b JASMINE による M 型矮星まわりのトランジット惑星探査の検討

増田賢人 (大阪大学), 河原創, 小玉貴則 (東京大学), 小谷隆行, 平野照幸 (アストロバイオロジーセンター/国立天文台), JASMINE 系外惑星検討班 (Exo-JASMINE チーム)

位置天文観測で達成される高精度な測光能力を活かしたトランジット惑星探査は、JASMINE の主要な科学目標のひとつである。特に、近赤外域での測光能力を活かして物理半径と光度の小さい M 型矮星を観測することで、表面に海洋を保持しうる軌道領域（以下ハビタブルゾーン）に存在する地球型惑星の検出を目指す。本研究では、シミュレーションで得られた JASMINE の測光精度・太陽系近傍に存在する M 型矮星の実際のデータ・M 型矮星まわりでの過去の惑星探査から得られた惑星系の存在頻度および軌道構造の知見に基づき、JASMINE による地球型トランジット惑星探査の実現可能性を検討した。具体的には、まず M 型矮星まわりのハビタブルゾーン付近に存在しうる地球型トランジット惑星のうち、JASMINE の測光精度で原理的に検出可能なものの総数を見積もった。その結果、このようなトランジット惑星は全天に ~ 10 個存在すると見積もられ、観測時間の制約を除けばこのような惑星を JASMINE で発見可能であることがわかった。この数値は、近年報告されつつあるいくつかの同様な惑星系の性質とも矛盾しない。次に将来の追観測を念頭に置き、検出しうる惑星系の主星のうちもっとも明るいもの見かけの等級をその質量の関数として計算し、既知の惑星系と比較することで、JASMINE での探査が既存サーベイと比較して高い優位性をもつ恒星質量を調べた。結果、JASMINE は 0.2–0.3 太陽質量の恒星に対し、既知のものより明るい恒星まわりで地球型惑星を発見する能力を有することを示した。最後に、上述の惑星を JASMINE の観測期間内で検出するための戦略を検討し、打ち上げ時に発見済みの短周期トランジット惑星を追観測することで、その外側の未発見の惑星を探査するのが現実的であると結論した。