

# 高精度ドップラー観測で探る太陽型星周りのハビタブル惑星

佐藤文衛<sup>1</sup>, 宝田拓也<sup>2</sup>, 原川紘季<sup>3</sup>, 中本泰史<sup>1</sup>, 河合誠之<sup>1</sup>, 井田茂<sup>1</sup>, 泉浦秀行<sup>3</sup>, 大宮正士<sup>2</sup>,  
成田憲保<sup>4</sup>, 長谷川椋<sup>1</sup>, 小泉陽平<sup>1</sup>

1: 東京工業大学, 2: アストロバイオロジーセンター, 3: 国立天文台, 4: 東京大学

本サテライト研究では、系外惑星検出の強力な手法である高精度可視光ドップラー観測の拠点を形成し、同手法を用いて、1) 詳細観測が可能なできるだけ太陽近隣の明るい恒星に生命を有する可能性のある惑星を発見することと、2) 年齢や金属量、環境の異なる様々な恒星に惑星を発見し、生命を有する惑星の条件を観測的に明らかにすることを大きな目標として掲げている。この目標のためそれぞれ以下の研究を実施し成果を得た。

1-1) 岡山 188cm 望遠鏡と HIDES 分光器を用いた視線速度測定精度と観測効率の向上

明るい視線速度標準星(太陽型星)に対して、2018 年度に短期間(約 30 日間)の観測で約 1m/s という高い視線速度測定精度を達成していたが、2019 年度は複数の視線速度標準星に対する観測から 1 年間というより長期間に渡って約 2m/s の測定精度を安定して達成できることを確認した(図 1)。

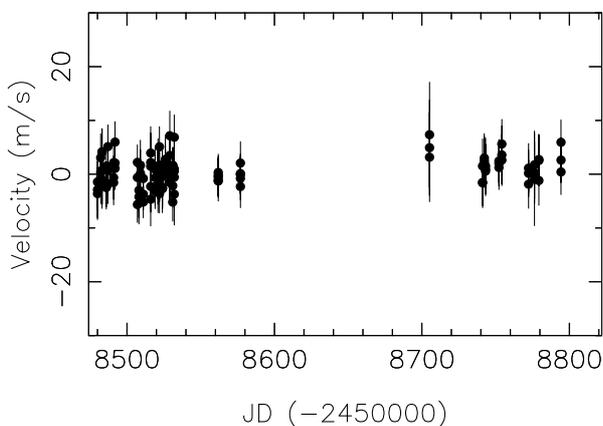


図 1: HIDES で測定したペルセウス座イオタ星の 1 年間の視線速度変動(横軸はユリウス日、縦軸は視線速度; RMS=2.7m/s)。黒丸は 1 露出あたりの測定値(露出時間 5 分、測定点数は 120)。3 点ごとの平均をとると RMS は 2m/s まで小さくなる。

1-2) 太陽近隣の明るい太陽型星に対する長期連続視線速度モニター

5 個の明るい太陽型星に対して集中的なモニター観測を行い、このうち 2 天体で周期 90-130 日、振幅 4-5m/s の視線速度変動を検出した。惑星によるものと仮定すると、海王星クラスの惑星に相当する。

2-1) 高金属量太陽型星における雪線以遠の長周期惑星の探索

岡山 188cm 望遠鏡とすばる望遠鏡を用いて、高金属量太陽型星のドップラーモニター観測を継続して実施し、複数の新たな惑星系を発見した。

2-2) プレアデス星団におけるホットジュピター探索

すばる望遠鏡と岡山 188cm 望遠鏡を用いて、年齢約 1 億歳のプレアデス星団に属する若い太陽型星を対象としたドップラー法による惑星探索を引き続き実施した。2018 年度までに 35 天体についての探索を終えていたが[1]、今年度は新たに 30 天体についてホットジュピター探索を行った。新しい惑星はまだ発見されていないが、プレアデス星団に属する太陽型星に対して初めて、典型的なホットジュピター(公転周期 3 日、0.5 木星質量)を検出するための十分な感度を達成した。

サテライト研究の 3 年間において、岡山 188cm 望遠鏡と HIDES 分光器を用いた視線速度観測の高精度・高安定化によって、明るい太陽型星に対して軌道半径約 0.2 天文単位以内のスーパーアース(2-5 地球質量)、約 1 天文単位以内の海王星クラスの惑星の検出が可能になった。今後、分光器の安定性をさらに高めつつ観測データを蓄積することによって、ハビタブルゾーン内(~1 天文単位)のスーパーアースの検出も可能になる。また、HIDES 分光器への次世代超高精度波長基準の導入も始まり、今後ハビタブル惑星探索の拠点として発展する基礎ができた。

## 参考文献:

[1] Takarada, T. et al.: 2020, PASJ, 72, id.104