

P206a すばる望遠鏡/HDSを用いたヨードセル法での視線速度測定精度の検証

長谷川 椋 (東京工業大学), 佐藤 文衛 (東京工業大学), 原川 紘季 (国立天文台)

系外惑星の観測手法の一つである視線速度法では、主星の光のドップラーシフトから惑星の重力によって引き起こされる主星の運動を調べることで、惑星の質量や軌道に制限を与える。この視線速度法の中でも、すばる望遠鏡と高分散分光器 HDS ではヨードセル法という手法を用いて中長期的に 2-3m/s の測定精度を達成している。これに対して、同じ手法の Keck/HIRES(Howard et al. 2014) や参照スペクトルに ThAr の輝線を用いる ESO/HARPS(Lovis et al. 2006) では、1m/s かそれ以下の精度を達成している。すばる/HDS でも 1m/s 以下の精度で観測できれば、 $1M_{\text{Sun}}$ の中心星近傍 ($\leq 0.1\text{AU}$) にある $3M_{\text{Earth}}$ の惑星を検出可能になる。また、1m/s の精度が達成できない場合でもその原因となる誤差要因を探することで、今後の高精度な視線速度解析パイプラインの開発につながる。

我々は、すばる/HDS で達成できる現在の視線速度測定精度の限界を調べるために、視線速度標準星である Cet(V=3.5) の高精度視線速度観測を行った。観測では波長分解能約 10 万・ピクセルあたりの SN 比約 300 のスペクトルを約 3 時間の連続観測で 106 枚取得した。この観測データを従来の視線速度解析コードで解析した結果、視線速度のばらつきの標準偏差として約 1.5m/s の値が得られた。さらに、フォトンノイズ由来の誤差について調べるために、波長スケール・器械輪郭・解析に使用する波長域等を観測データに合わせた模擬データの作成とその解析を行った。結果として、模擬データの解析から観測データの SN でのフォトンノイズ由来の誤差は約 1m/s であることがわかった。この誤差と観測結果との差の原因は恒星の太陽型振動または解析由来の誤差と考えられる。また、SN を上げることによりすばる望遠鏡でも 1m/s 以下の精度を達成できる可能性があることがわかった。