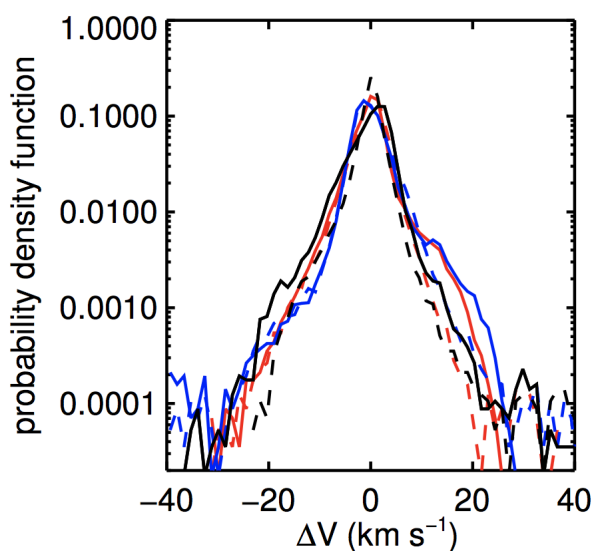


プロミネンスにおけるイオンと中性粒子の速度差

部分電離プラズマである太陽彩層の中性水素は、荷電粒子との衝突を介して、ローレンツ力を受けている。これまで太陽彩層は密度が大きく十分な衝突があるため、 $H\alpha$ (H I 656 nm) などで観測される様々な現象は磁気流体力学によって理解されてきた。特にコロナ中に浮かぶ冷たく重いプロミネンスにおける中性水素は、電荷を持たないにも関わらず磁場によって支えられていると考えられている。中性粒子と荷電粒子の衝突による摩擦力は中性粒子と荷電粒子の速度差に比例する。近年、この速度差を起因とする中性粒子流体からの磁場の拡散が理論的に研究され始め、この磁場の拡散によってコロナ加熱に重要な波の減衰率、磁気リコネクションの効率、浮上する磁場の量、彩層加熱率、さらには星形成の効率に影響することが明らかとなってきた。

私達は中性粒子と荷電粒子の速度差を観測的に明らかにすることを目的に、飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡の水平分光器を用いて、プロミネンスの H I 397 nm、H I 434 nm、Ca II 397 nm、Ca II 854 nm を同時分光観測し、ドップラー速度を比較した。その結果、中性水素とカルシウムイオンのドップラー速度に有意な差があることが明らかとなった。その一方で、中性水素の2本のスペクトル線のドップラー速度同士またはカルシウムイオンの2本のスペクトル線のドップラー速度同士を比較しても、同様の有意な差があることが明らかとなった。以上より、私達は中性粒子流体からの磁場の拡散に伴う中性水素とカルシウムイオンの速度差を検出したのではなく、スペクトル線形成に寄与が大きなプロミネンス微細構造がスペクトル線毎に違うため、別々の微細構造の動きの違いを検出したと結論した。



速度差のヒストグラム (確率密度関数)。Ca II 397 nm と H I 397 nm (赤実線)、Ca II 397 nm と H I 434 nm (赤破線)、Ca II 854 nm と H I 397 nm (青実線)、Ca II 854 nm と H I 434 nm (青破線)、Ca II 397 nm と Ca II 854 nm (黒実線)、H I 397 nm と H I 434 nm (黒破線)。

Reference: Anan, T., Ichimoto, K., Hillier, A. 2017, A&A, 601, A103

(阿南徹 記)