

噴出プロミネンスにおけるイオン-中性粒子速度差の検出

○一本 潔^{1,3} 黄 于蔚¹ 阿南 徹² (1.京都大学 2.US National Solar Observatory 3.立命館大学)

磁気プラズマ中の中性粒子が磁場をすり抜けるプロセス(ambipolar diffusion)は、磁気リコネクションや角運動量輸送などの素過程に無視できない効果をもたらすことで注目されている。我々は、ローレンツ力によって強く加速されたプラズマにおけるイオンと中性粒子の速度差を検出することを目的に、飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡を用いて、2015年5月8日に太陽縁で発生した噴出プロミネンスの分光観測をおこなった。観測したラインは中性で質量の異なる原子が発するHe I 7065 Å、O I 7772 Å三重線、およびイオンのCa II 8498 Å線である。その結果、Ca IIとHe I間のイオン・中性粒子速度差は噴出速度50~180 km/sに対して約15 km/sに達することが分かった。一方、Ca IIとO I間の速度差は、O Iの質量数がHe Iより4倍大きいにもかかわらず、Ca IIとHe I間の速度差よりも有意に小さかった。この結果は、噴出プロミネンスにおけるO I 7772 Å線の形成において、酸素原子と水素原子間の電荷移動による電離再結合のサイクルにより、O Iがイオンに近い挙動を示す結果であると解釈できる。He I原子と陽子間の衝突摩擦の推定値に基づくと、Ca IIとHe Iの観測された速度差は、噴出の加速が太陽重力の約150倍に達することを示唆している。我々は、さらにCa II、He I、O I線で観測された速度差から水素の電離度を評価する新しい方法を提案する。

論文： Y. Huang, K. Ichimoto and T. Anan, 2026, PASJ, “Detection of Doppler velocity differences between ions and neutrals in an erupting prominence”

