

M35a 活動領域の端で観測されるプラズマ上昇流と低速太陽風の関係

森島啓太, 岩井一正, 藤木謙一 (名古屋大学)

太陽風は太陽から吹き出す超音速のプラズマ流であり、高速太陽風 (>500 km/s) と低速太陽風 (<500 km/s) に大別される。高速太陽風の流源は極域のコロナホールであるという理解が進んでいる一方で、低速太陽風の流源は様々な仮説が提唱されており未だに解明されていない。その中で、活動領域の端で観測されるプラズマの上昇流 (upflow) が低速太陽風の流源として有力視されているが、その場観測から upflow が低速太陽風の流源として特定された例は限られている (e.g. D. Baker et al., 2023)。また、低速太陽風の加速機構についても様々な仮説が提唱されている (e.g. L. Abbo et al., 2016)。そこで本研究では、1) upflow が低速太陽風の流源となり得るかを検証すること、2) 低速太陽風の加速機構を理解することを目的として以下の解析を行った。

まず目的1に対して、Hinode衛星に搭載されている極端紫外線撮像分光装置 (EIS) による観測、ポテンシャル磁場流源面 (PFSS) モデル、惑星間空間シンチレーション観測を用いて31の活動領域で観測される upflow を解析した。EISの Fe XIII (202.04 Å) 輝線から計算されるドップラー速度を用いて upflow を抽出した結果、PFSSモデルで計算される磁力線を介して9領域の upflow が低速太陽風へ接続することが明らかとなった。この結果は、一部の upflow が低速太陽風の流源になり得ることを示唆している。続いて目的2に対して、Fe XIII (202.04 Å) 輝線から計算される非熱的速度と太陽風速度の関係を調べた。ここで、非熱的速度は観測で分解不可能な時空間スケールの波動や乱流等に起因することが示唆されている。前述した低速太陽風の流源になり得る upflow 領域内の非熱的速度と太陽風速度の関係を調べた結果、両者に正の相関関係 (相関係数: 0.54) が得られた。この結果は、波動や乱流等によってコロナへ輸送されるエネルギーが低速太陽風を加速する可能性を示唆している。