

A28a 太陽風中の共回転相互作用領域境界における pickup ion の加速

坪内 健 (東京大学)

太陽風構造は $700\text{--}800\text{ km s}^{-1}$ 程度の高速風と $300\text{--}400\text{ km s}^{-1}$ 程度の低速風に大別でき、磁場を介した太陽の自転との共回転運動を通じて双方が衝突する状況が生じる。このときの接触面から前方の低速風領域に forward shock、後方の高速風領域に reverse shock といった衝撃波対が形成され、これを境界とするプラズマ圧縮構造である共回転相互作用領域 (CIR) が出現する。CIR 境界にあるこれらの衝撃波が太陽圏内では keV~MeV 領域の、いわゆる suprathermal な粒子の生成に寄与している。Tsubouchi (ApJ, 2011) は 1 次元ハイブリッドシミュレーションによって、CIR 形成過程における太陽風プラズマの熱的成分のダイナミクスを調べた。その結果、高速風の断熱膨張効果によって reverse shock が準平行衝撃波形状に移行し、衝撃波統計加速機構によって効率的に 10keV を超えた suprathermal 成分が生成されることが確認された。一方、星間中性粒子がプラズマとの電荷交換や太陽紫外線による光電離を通じて帯電して太陽風中の電場で加速される pickup ion 成分 (PUI) も、その有効熱速度が太陽風の bulk 速度に相当するため、異常宇宙線の主成分と考えられるなど太陽圏内の高エネルギー粒子源として期待できる。そこで本講演では上述の CIR 形成モデルに PUI (H^+) を組込んだ数値シミュレーション結果の報告を行う。計算から、PUI のエネルギー分布でも同様の衝撃波加速による suprathermal 成分が 100keV 近くまで生成されること・但し太陽風の熱的プラズマと異なり、準垂直衝撃波における 1 次 Fermi 的加速が有効であること・PUI 密度が高くなると太陽風の減速が顕著となり、加速効率も低下すること、などが確認された。