

Q21a 地球磁気圏に付随した電荷交換X線放射の時空間変動モデル構築

伊師大貴, 石川久美, 江副祐一郎 (東京都立大), 三好由純 (名古屋大), 寺田直樹 (東北大)

太陽風に含まれる酸素などの多価イオンは地球の最外層大気である外圏の主に水素原子と衝突し、電荷交換反応 (Charge eXchange; CX) による特性 X 線を生じる。地球周辺 CX は ROSAT 全天サーベイ中の奇妙な増光雑音を説明するために提唱されたものであり、すざく衛星などの高感度 X 線分光観測により確立してきた (Fujimoto et al. 2007 PASJ, Ezoe et al. 2010 PASJ など)。太陽風が地球磁気圏に衝突し、密度が高くなる衝撃波後方の遷移領域、太陽風が地球近傍に深く侵入可能なカusp領域で強く放射していると予想されており、磁気圏構造を可視化する新手段になり得る (江副 2018 天文月報など)。本放射は地球周回衛星による X 線天体観測において、常に前景放射として存在するものであり、発光分布や強度の正確な見積もりは重要である。

我々は太陽風データ、地球外圏分布、地球磁気圏形状を包括的に取り入れた地球周辺 CX 放射モデルを構築した (Ishi et al. PASJ 印刷中)。太陽風観測衛星 ACE および WIND の太陽風イオン測定値、地球外圏の中性水素密度の経験式、CX 断面積および遷移確率の地上実験および理論計算を参照し、これらを掛け合わせたものを視線積分する。視線上の遷移領域およびカusp位置は衝撃波と磁気圏界面の経験モデルおよび Tsyganenko 地球磁場モデルから推定した。すざく衛星の明るい発光事象 5 例で各々モデル発光強度を求め比較した結果、磁気嵐時かつ視線方向が夜側の極付近を向いていた 1 例を除けば、 O_{VII} 発光強度は観測値とモデル誤差の範囲内で一致した。 O_{VIII} 発光強度は全事象で 5–10 倍以上過少評価されており、 O^{8+} 測定誤差が原因と考えられる。上記スケーリングを補正すれば、数時間程度の時間変動、また視線方向がカusp付近を横切る際に生じる 5–10 分程度の突発的な変動を再現できる。本講演では、モデル手法や結果、今後の展望 (XRISM, GEO-X など) を報告する。