

Q34a 「すぎく」と XMM-Newton 衛星の多点同時観測で探る地球周辺の太陽風電荷交換 X 線の空間分布

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)

地球周辺では、太陽風に含まれる酸素などの多価イオンが 10 地球半径以上に広がる希薄な超高層大気である外圏の中性水素から電子を奪い、電荷交換 X 線を生じる (Solar Wind Charge eXchange, SWCX)。これは ROSAT 衛星の全天スキャン中に時間変動する増光雑音として発見され (Snowden et al. 1994)、ほぼ同時期に見つかった彗星 X 線、そして「すぎく」衛星などの高感度 X 線観測により確立してきた (Fujimoto et al. 2007, Ezoe et al. 2011, Ishikawa et al. 2013, Ishi et al. 2019)。SWCX 空間分布は天体観測の前景雑音の視線方向依存性を知る上で重要であり、太陽風観測衛星のデータを併用すれば、外圏の密度分布や磁気圏内のプラズマ分布も得られる。

我々は「すぎく」の全 3055 公開データから約 90 例の SWCX イベントを見つけ (石川 天文学会 秋季年会 2013, 伊師 天文学会 春季年会 2017)、さらに「すぎく」検出時期と重なる XMM-Newton 衛星データから約 20 例の同時発光イベントを発見してきた (伊師 天文学会 春季年会 2020)。「すぎく」は近地球軌道、XMM-Newton 衛星は長楕円軌道を周回しているため、視線方向または衛星位置の違いを利用すれば、SWCX 空間分布を推定できる。太陽風プロトンフラックスで規格化した発光強度を同時発光イベント毎に比較すると、「すぎく」が昼側磁気圏を指向している時は XMM-Newton 衛星に比べて発光効率が高い傾向、逆に夜側磁気圏を指向している時は低い傾向が見られた。これは昼側磁気圏が明るいという従来の描像を示唆する。一方、既存の外圏密度モデルから発光効率を計算した結果、観測で得られた相関は特に見られず、モデル発光効率は観測に比べて 5–10 倍過小評価していた。本講演では、これらの結果をもとに SWCX 空間分布や外圏の広がりについて議論する。