

M18b 太陽圏内電荷交換反応の時間変動解明に対する観測的アプローチ

吉武宏、満田和久、山崎典子、竹井洋 (宇宙研)

太陽風と太陽圏内の中性物質による電荷交換反応 (Solar Wind Charge Exchange: SWCX) の輝線放射は、日本の X 線天文衛星「すざく」でも 1 keV 以下のエネルギーにおいて頻繁に観測されている。SWCX は太陽風プロトンの反応対象の違いによって、超高層地球大気との間で生じる Geocoronal な成分 (G SWCX) と、太陽圏内星間空間に広く分布する中性元素との間で生じる Heliospheric な成分 (H SWCX) に大別される。G SWCX はセクター構造やフレア、CME に代表される数日から 1 月単位での短期変動、H SWCX は 11 年周期の太陽活動長期変動をそれぞれ反映し、変化のタイムスケールも異なっている。一方、ROSAT 衛星の全天探査によって 3/4 keV バンドの軟 X 線領域では宇宙全体が明るく輝いて見えることが示された。この軟 X 線背景放射に対して SWCX は、特に高階電離酸素 OVII (0.56 eV) の輝線に無視できない寄与を有することが示唆されている (Yoshino et al. PASJ 2009)。だが太陽活動に依存したその変動幅は、未だ解明されていない。

そこで本研究の目的は、OVII 輝線を SWCX のトレーサーと見なし、太陽活動の短期的、長期的変動を探ることにある。また G SWCX を精査することで、最終的に導出された H SWCX の OVII 輝線強度が軟 X 線背景放射に対してどの程度寄与する可能性があるかを検討することも重要な課題となる。解析手法としては、G SWCX の放射過程に関与する 2 つのパラメータ (太陽風プロトンフラックス、地球磁場と太陽風圧力の平衡点) に着目し、これらと OVII 輝線強度の相関を調べた。本講演ではすざく衛星が 2006 年から毎年 5, 6 月に行う Lockman Hole の観測データを点源天体を除去して利用しており、解析結果の詳細を報告する。また今回得られた現太陽極小期 (2006–2009 年) における OVII 輝線強度の年変動について、太陽活動の長期変動や地球の公転に伴う中性物質密度の変化との関連性も考察する。