

Q40a X線天文衛星「すざく」で観測した彗星におけるコマの中性気体組成分析

関口 るな, 江副 祐一郎, 石川 久美, 沼澤 正樹, 伊師 大貴 (東京都立大学)

彗星のコマの中性気体分子は、太陽風プラズマ中の高電離したイオンとの電荷交換反応により、軟 X 線を放射することが分かっている (Cravens 1997)。電荷交換反応とは、イオンと原子や分子の衝突において弾き出された電子がイオンの外殻軌道に入ること、特定のエネルギーを持つ X 線輝線が放射される反応である。彗星の電荷交換反応 X 線輝線により分子の種類を同定できるため、その輝線比からコマに含まれる中性気体の組成を制約できる (Beiersdorfer et al. 2003)。この組成は核からの距離によって異なるため、電荷交換反応で放出された X 線輝線スペクトルも場所によって変化すると考えられるが、知る限り確かめられていない。

そこで我々は、X 線天文衛星「すざく」による 73P/Schwassman-Wachmann3 (以下 73P/SW) の観測データを解析した。「すざく」は、2 keV 以下の軟 X 線に高い感度を持ち、彗星からの広がった軟 X 線観測に適している。73P/SW は 2006 年に地球と太陽に接近した際に 3 回観測され、露光時間は合計 65 ksec であった。全観測において 0.3–0.8 keV のスペクトルを電荷交換反応による輝線モデルで再現できた (鈴木他 天文学会 春季年会 2020) が、場所ごとの変化については初めて検証を行った。今回は、最も X 線フラックスが大きく 8 分角程度に広がっていた 6 月 7 日の観測データを使用し、核からの距離ごとに領域を分けガウス関数でフィットを行い、各領域のスペクトル分布を比較した。特に統計の良かった酸素輝線に着目し OVII, OVIII 輝線の比を計算すると、核に近い領域 (3 万 km 以内) では観測値が 0.10 ± 0.03 となり、外側 (5–7 万 km) での値 0.22 ± 0.12 と比べて水素ターゲットの理論値 (0.14) との相違が見られた。このことから、コマの中性気体組成の違いが示唆される。本講演では、これらの解析について報告する。