

M13a X線天文衛星 XRISM が捉えた 2024/10/10 の磁気嵐に伴う下部熱圏の密度変動

勝田 哲 (埼玉大), 品川裕之 (NICT), 金丸善朗 (JAXA), 森 浩二, 鈴木寛大 (宮崎大), 田代 信 (埼玉大), 望月優子 (理研/埼玉大), 大城勇憲 (理研), 信川久実子 (近畿大), 中澤知洋, 三好由純 (名古屋大), Eric D. Miller (MIT), 峠 千尋, 陣 英克 (NICT), 三好勉信 (九州大), 藤原 均 (成蹊大), Robert Petre (NASA), Ehud Behar (Technion)

地球低軌道を周回する人工衛星の数が爆発的に増加する近年、その安全な打ち上げと飛行には、宇宙天気の詳細な理解がますます重要になってきている。特に、極端な磁気嵐は熱圏の密度擾乱を引き起こし、衛星軌道を大きく変化させる。このため、磁気嵐に伴う大気密度の変動を正確に把握することは人工衛星の軌道予測、ひいては安全な飛行に不可欠である。しかし、大規模な磁気嵐は稀であるため、大気密度の応答が測定された例は少ない。2024 年 10 月 10 日に発生した磁気嵐 ($Dst \sim -333 \text{ nT}$) は、2000 年以降に発生した磁気嵐としては 7 番目に大きく、大規模磁気嵐に対する大気密度の応答を調べる貴重な機会を提供した。

X 線天文衛星 XRISM は、この磁気嵐が発生した際、観測機器の較正目的で Cygnus Loop(観測日: 2024 年 10 月 10 日) と E0102(観測日: 2024 年 10 月 10–12 日) を観測していた。我々は、これらの天体が地没する直前直後の大気掩蔽データを解析することで、高度 120–250 km の大気密度の計測に成功した。結果として、1) 磁気嵐が比較的弱い Cygnus Loop の観測中には、大気密度は NRLMSIS モデルの予想値と一致し、2) 10 日 21 時に E0102 の観測に切り替わった後から 11 日 16 時頃までの磁気嵐の特に激しい時間帯 ($Dst \lesssim -150 \text{ nT}$) では、大気密度が 20–100% モデル予想より上昇し、3) 翌 12 日にはモデル予想と一致するまで低下したことが判明した。本講演では、他の観測結果との比較も交え、磁気嵐に対する大気応答の詳細を報告する。