

W25a 将来木星探査衛星を目指す X 線撮像分光装置 JUXTA の検討

江副 祐一郎 (首都大), 木村 智樹, 笠原 慧, 山崎 敦, 藤本 正樹, 満田 和久 (JAXA 宇宙研), 三好 由純 (名古屋大), 石川 久美, 三石 郁之, 小川 智弘, 垣内 巧也, 大橋 隆哉 (首都大)

太陽系内で最大の惑星である木星は強力な磁気圏を持ち、その大きさは太陽側で木星半径 (約 70000 km) の約 100 倍、磁場の強さは赤道面で 4 G にも達する。Voyager, Galileo などの探査衛星や地上の電波観測から、木星磁気圏には少なくとも 50 MeV に達する高エネルギー電子が存在することが分かっている。しかし、こうした高エネルギー粒子がどのように加速され、消失するのかは、実はよく分かっていない。

近年、地球周回の X 線天文衛星の観測によって、木星系は活発な X 線活動を示すことが分かって来た (Branduardi-Raymont et al. 2004 A&A, Ezoe et al. 2010 ApJL など)。木星の極からは keV 電子の振り込みによる制動放射と MeV イオンの電荷交換輝線が、中低緯度の大気からは太陽 X 線の散乱で X 線が出ている。さらに衛星イオ、エウロパやイオプラズマトーラス、木星の放射線帯からも X 線が受かってきた。こうした X 線は高エネルギー粒子の新たなプローブになると期待されているが、地球周回の衛星では光子統計や空間分解能に限界がある。

我々は X 線を新たな木星系の観測手段として確立すべく、日本の将来の木星探査衛星 JMO や Solar Sail に向けた、世界初の木星 X 線のその場観測装置 JUXTA (JUper X-ray Telescope Array) の検討を進めている。マイクロマシン技術を用いた超軽量 X 線望遠鏡と高い放射線耐性を持つ DepFET 撮像分光素子を用い、0.3–2 keV でエネルギー分解能 < 100 eV (FWHM)、角度分解能は < 5 分角を目指す。望遠鏡の焦点距離は 25 cm、面積は > 3 cm² とコンパクトであるが、圧倒的な近さによって、地球周回の衛星に比べて高い光子統計と高い空間分解能を同時に実現できる。本講演では科学目標と装置の概要について述べる。