

地球磁気圏を X 線で可視化する GEO-X 衛星の検討現状

江副 祐一郎 [1]; 三好 由純 [2]; 笠原 慧 [3]; 木村 智樹 [4]; 石川 久美 [4]; 藤本 正樹 [5]; 山崎 敦 [6]; 長谷川 洋 [6]; 沼澤 正樹 [7]

[1] 首都大・理工・物理; [2] 名大 ISEE; [3] ISAS/JAXA; [4] 理研; [5] 宇宙研; [6] JAXA・宇宙研; [7] 首都大・理工・物理

GEO-X : Future Japanese Geospace X-ray Imager

Yuichiro Ezoe[1]; Yoshizumi Miyoshi[2]; Satoshi Kasahara[3]; Tomoki Kimura[4]; Kumi Ishikawa[4]; Masaki Fujimoto[5]; Atsushi Yamazaki[6]; Hiroshi Hasegawa[6]; Masaki Numazawa[7]

[1] Tokyo Metropolitan University; [2] ISEE, Nagoya Univ.; [3] ISAS/JAXA; [4] RIKEN; [5] ISAS, JAXA; [6] ISAS/JAXA; [7] Physics, Tokyo Metropolitan Univ.

We present the latest update and progress on the future Japanese X-ray micro satellite mission GEO-X (GEOspace X-ray imager). X-rays from the Earth's magnetosphere have

been established in X-ray astronomy observations (e.g., Snowden et al. 1994 ApJ, Ezoe et al. 2009 PASJ). GEO-X aims at demonstration of X-ray global imaging of the Earth's magnetosphere, especially structures of the dayside boundary such as cusps and magnetosheath. We have been sophisticating the design of the satellite and the instrument to achieve high spatial and time resolution imaging with a compact X-ray imaging spectrometer composed of micromachined light-weight X-ray telescope(s) and a high-speed semiconductor active pixel sensor. The results would have impacts on our understanding of how the solar wind interacts with the magnetosphere.

我々は高解像度、高時間分解能の磁気圏昼側境界面の撮像を目指す GEO-X 計画の検討を行っている。太陽風の酸素などの多価イオンは、ジオコロナと呼ばれる 10 地球半径以上に広がる地球の超高層大気の水素原子などと電荷交換反応を生じ、X 線輝線を放射することが分かってきた (Snowden et al. 1994 ApJ, Ezoe et al. 2009 PASJ など)。

これら地球周回の X 線天文衛星の観測や、MHD シミュレーションとジオコロナの空間分布を用いた理論予測によって、地球磁気圏の特に昼側境界面 (カスプやシース) は、イオン密度が高く、またジオコロナ密度も高いため、X 線が強く放射されると予想される。すなわち、X 線を用いることで昼側境界面に発生する Flux Transfer Event や、Kelvin Helmholtz 渦といった構造を可視化できる可能性がある。しかしながら、従来の X 線観測は地球周回の天文衛星の観測が中心であり、X 線放射の全貌はよく分かっていない。

我々は、太陽風と地球磁気圏の相互作用を知るために不可欠な昼側境界層の形状や変動を、高解像度 (~ 0.1 地球半径)、高時間分解能 (~ 1 時間以下) で像として捉える新しい GEO-X 計画の検討を進めて来た。従来の「その場」観測と相補的でありつつ、撮像によって低コストで磁気圏の全貌を知るための手段となりうる。サイエンスおよび装置の実証として、我々はまず 50-100kg クラスの超小型衛星を検討している。独自の超軽量 X 線望遠鏡とピクセル型半導体イメージャーを組み合わせ、視野直径 ~ 5 deg、角度分解能 9 分角以下、エネルギー 0.3-2 keV の実現を目指す。本講演では、計画の概要と現状について報告する。