

電荷交換反応を用いた 地球磁気圏X線撮像計画GEO-Xと将来展望

江副祐一郎¹

¹東京都立大

<https://tokusui-geox.jp>

1990年代に偶然発見された彗星X線の研究を契機として、彗星や惑星、超新星残骸や銀河団といった宇宙のさまざまな天体において電荷交換反応が生じている証拠が得られてきた。我々は太陽風と地球の超高層大気との電荷交換反応による発光を用いた世界初の地球磁気圏X線撮像衛星GEO-X 計画を推進している。衛星は約50 kg、50 cm 立方で(図1)、発光源となる地球磁気圏外まで高度を上げて、俯瞰的な撮像分光観測を行う[1-2]。電荷交換でX線発光している太陽風プラズマ(O^{7+} 等)は磁気圏の遷移領域で密度を増すことから、X線は衝撃波やカusp、シースといったグローバル構造を可視化できるユニークな手段となると期待される[3]。すなわち衛星を磁気圏の各所に飛ばしての「その場」プラズマ計測が中心であった地球磁気圏観測に革新をもたらすことができる。

GEO-Xで培う衛星・観測装置技術は、月、火星、木星など様々な太陽系X線探査に繋がる。例えば火星の流出大気の電荷交換反応を用いた可視化も候補の一つである。また都立大も中心となって開発に参加している2023年打ち上げ予定のX線天文衛星XRISM搭載のX線マイクロカロリメータによる精密分光観測は、探査衛星による高い光子統計と高解像度の観測と相補的であり、素過程の理解が劇的に深化すると期待できる[4]。本講演ではGEO-X計画の概要と、これらの将来展望について紹介したい。

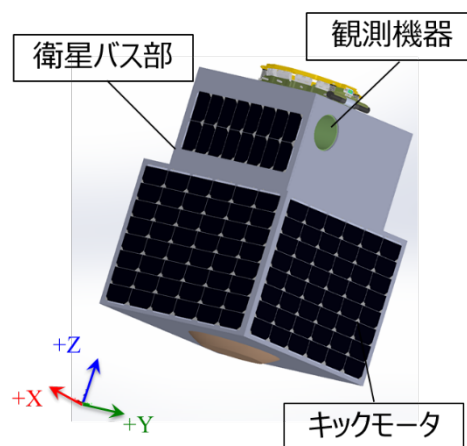


図 1. GEO-X 衛星の想像図。

- [1] Y.Ezoe et al., J. Astron. Telescope, Instrum. Sys., 4, 046001, 2018
- [2] Y.Ezoe et al., Proc. SPIE, 1217178, 12171, 2022
- [3] D.Sibeck, Y.Ezoe et al., Space Sci. Rev. 214, 79, 2018
- [4] Y.Ezoe, T.Ohashi, K.Mitsuda, Rev. Modern Plasma Phys., 5, 4, 2021

[講演者略歴] 江副祐一郎

- 2004年 東京大学理学系研究科物理学専攻博士課程修了、博士(理学)。
- 2007年 首都大学東京理工学研究系物理学専攻 助教
- 2013年 首都大学東京理工学研究系物理学専攻 准教授
- 2020年 東京都立大学理学系研究科物理学専攻 准教授 (現在に至る)
- 2022年 東京都立大学 先導研究者 称号授与