

辻本（旧海老沢¹）研究室の紹介²

<https://www.isas.jaxa.jp/home/ebisawalab/>
2026 年度 東京大学大学院 天文学専攻 入学志望者ガイダンス資料
2025 年 5 月 17 日オンライン

辻本 匡弘 (Masahiro Tsujimoto)^{a,b}

^a JAXA 宇宙科学研究所 宇宙物理学研究系

^b 東京大学大学院 理学系研究科 天文学専攻

2025 年 4 月 13 日改定

¹2026 年度入学から交代予定。以前より移行を進めており、研究室に大きな変化はありません。

²本文書での引用文献 ¹ はすべて最近の大学院生筆頭著者の研究論文です。

目次



1. 位置づけ
2. 研究課題
3. 方針
4. 実績
5. 入学方法

1 位置づけ：スペース天文学

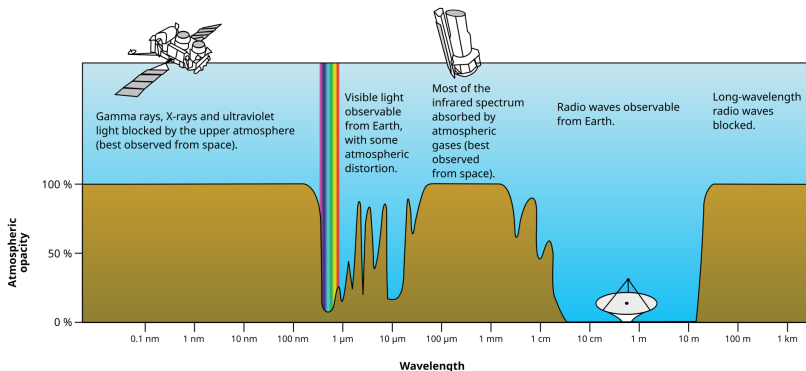


図 1. 地球大気の電磁波に対する吸収率 (wikipedia)

- 天文観測の本流である電磁波の多くは、大気圏外での観測が必須。
- 日本のスペース天文学の総本山が宇宙科学研究所（相模原市）。
- 前身は東京大学宇宙航空研究所。2003 年 JAXA に合併。

1 位置づけ：X線天文学

X線: 波長 $\lambda = 1\text{--}100 \text{ \AA}$ 、エネルギー

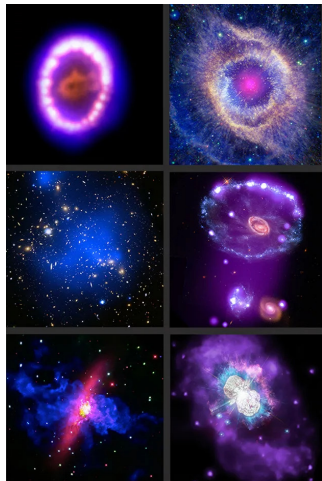
$E = \frac{hc}{\lambda} = 0.1\text{--}10 \text{ keV}$ の電磁波

- 温度 $T = \frac{E}{k_B} = 1\text{--}100 \text{ [MK]}$
- 遷移 $E_{mn} = 13.6 \text{ [eV]} Z^2 \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$
 $= 0.37 \text{ [keV]} \text{ (C)} \dots 8.0 \text{ [keV]} \text{ (Ni)}$
(Lyman α 線; $m = 2, n = 1$)



宇宙の激しい天体現象（ブラックホール・中性子星などのコンパクト星、恒星フレア、超新星残骸、銀河団等）を下記の観測で探る。

- 重元素（H, He 以外すべて）
- 熱的高温プラズマ（大半の物質の形態）
- 非熱的粒子（Maxwell 分布からの乖離）



Archive images from the Chandra X-ray Observatory. Credit: X-ray: NASA/CXC; Ultraviolet: NASA/JPL-Caltech/SSC;

1 位置づけ：XRISM 衛星

- 2023 年 9 月 7 日打ち上げ
(ライブ中継)
- 日・米・欧の共同開発
- 過去最高の波長分解能を誇る
X 線分光装置を搭載
- 辻本は同装置の設計・試験・較
正・運用に 15 年従事(本務)
- 当研究室の大学院生が地上試
験・軌道上運用で大活躍
- 性能を熟知しているので、その
極限まで活かせる
- 同装置を用いた X 線分光天文
学の革新を目指す



南種子町恵美之江展望公園にて M2 望月くん撮影

2. 研究課題：衛星開発 (1) XRISM

JAXA ならではの研究



- JAXA 筑波宇宙センター等で、各国宇宙機関 (NASA 等) や宇宙開発企業の熟練の科学者・技術者と一緒に仕事をします。
(JAXA 入りメールアドレスと顔写真入りカードキーがもらえる)
- 衛星開発のかなり重要かつ学術的価値の高い課題（観測装置への電磁^[5]・微小擾乱干渉^[1]、X線イベント処理^[11]、検出器ノイズ評価^[2]）を任せられます。
- 観測装置の性能評価^[13;8]を行い、自分の結果が校正データとして世界中の研究者に配布され、最先端の天文学研究で使用されます。

2. 研究課題：衛星開発 (2) LiteBIRD 詳細は関本研の説明も参照

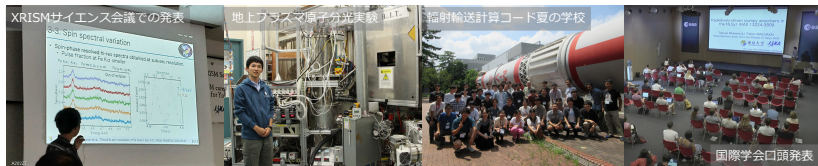
JAXA ならではの研究



- XRISM での経験を元に、LiteBIRD の開発にも参画しています。
(極低温検出器搭載衛星として、多数の共通技術課題がある)
- こちらも院生が重要な研究課題（宇宙線の影響評価^[18:16]、軌道上信号処理機器の設計^[17]、ノイズ干渉^[3]等）に取り組んでいます。
- JAXA 独自の設備（電波無響・磁気遮蔽室・スパコン）も使います。

2. 研究課題：天体物理学

自前観測装置を持つ強み



- X線観測で高エネルギー天文学の重要課題に取り組んでいます。
 - 活動銀河核の円盤風と宇宙の物質循環機構^[9:7:6]
 - ブラックホール・中性子星周辺構造と連星進化^[10:15:12:14]
 - 恒星フレアによる粒子加速^[4]
- XRISM衛星を用いた最高精度のX線分光データを物理的に解釈することを重視し、X線分光天文学の刷新を目指しています。
- 必要な数値計算（原子構造・輻射輸送・電磁流体方程式）の検証・開発や地上プラズマ実験から行っています。

3. 研究室の方針

- 大学までは勉強（知の消費）、大学院は研究（知の生産）をする所。
- 指導教官は共同研究者。自分も知らないなので、教えられません。勝ち筋がありそうな研究課題を提示するので、共に追求しましょう。
- 大学院生も、職業として研究を行うプロの天文学者として扱います。
 - ほぼ全員が 給与（学振・卓越など）をもらっているので、、、
 - プロとしての規律とコミュニケーション能力を求めます。
 - プロであるからには結果がすべて。期限内に一定以上の質の成果が出せるよう、徹底的なスケジュール・リスク管理をします。
 - 逆に管理が行き届いて結果を出していればあとは好きにしています。
- これにより、積極的にリスクを取って、ブルーオーシャンで勝負。
- 研究で「ブルーオーシャンを独力で渡海した（その孤独に耐えた）」という実体験と自信を得ることが大学院での最終獲得目標。
- 意識と環境を変えればすぐに慣れる。先輩方がいるので心配無用。

4. 実績：最近の学位論文

全記録は <https://www.isas.jaxa.jp/home/ebisawalab/ja/publications/index.html#theses>

年度	学位	名前	指導	大学	課題名	頁数
2024	修士	柏崎	辻本	東大	LiteBIRD 搭載極低温検出器に対する外来雑音評価システムの整備および外来雑音の評価	271
2024	修士	森口	海老沢	関学	「あかり」アーカイブデータを利用した CMB 放射解析精度向上のための前景放射モデル再構築と赤外線フィルター最適化	126
2023	博士	富永	辻本	東大	Detailed X-ray Spectral Modelling of Cir X-1 Based on Radiative Transfer	204
2023	博士	大間々	辻本	総研大	Joint Analysis of X-ray Spectral and Timing using the State-Space Model	163
2023	修士	望月	辻本	東大	XRISM 衛星搭載極低温検出器の地上・軌道上データを用いた X 線イベント処理最適化	219
2022	博士	御堂岡	海老沢	東大	Origin of the X-ray absorbers in Seyfert 1 galaxies	130
2022	修士	栗原	辻本	東大	XRISM 衛星搭載極低温検出器における電磁干渉の影響評価と低減	266
2022	学士	柏崎	辻本	横国大	機械学習を用いた XRISM 衛星搭載極低温検出器の異常検知アルゴリズムの開発	99
2021	修士	長塚	海老沢	東大	未同定 X 線突発現象の正体解明に向けた MAXI と NICER の即時連携システム開発	42
2021	修士	今村	辻本	愛媛大	XRISM 衛星搭載極低温検出器における微小擾乱干渉の影響評価と低減	352
2021	学士	望月	海老沢	東理大	活動銀河核 Mrk 766 における部分吸収体と超高速円盤風の検証	
2020	修士	富永	辻本	東大	LiteBIRD 衛星における宇宙線ノイズの影響評価と機上機器によるデータ処理の検討	179
2019	修士	御堂岡	辻本	東大	X 線天文衛星 XRISM の初期観測データ解析に向けた地上試験	183

1 学位論文研究あたり最低 500 時間（> 学費 × 指導教官の年間労働時間/年給）の共同研究時間を確保します。学位論文は目標 150 頁以上。

4. 実績：最近の大学院生の研究受賞

全記録は <https://www.isas.jaxa.jp/home/ebisawalab/ja/publications/index.html#awards>



- 2024 年 第3回 XRISM 大学院生貢献賞 (M2 望月)
- 2024 年 総研大物理科学研究科長賞 (D3 大間々)
- 2023 年 第 18 回ロレアル・ユネスコ女性科学者 日本奨励賞 (D3 富永)
- 2023 年 宇宙地球フロンティア国際卓越大学院 Final Examination 優秀賞 (D3 富永)
- 2023 年 第2回 XRISM 大学院生貢献賞 (M2 栗原、B4 柏崎)
- 2023 年 第 13 回測定器開発優秀修士論文賞 (M2 栗原)
- 2022 年 第1回 XRISM 大学院生貢献賞 (D2 御堂岡, M1 栗原、D1 大間々)
- 2021 年 宇宙地球フロンティア国際卓越大学院 Qualify Examination 優秀賞 (M2 富永)

5. 研究室に入るには

- 天体物理学研究や衛星開発の現場で、すぐに活躍したい人を募集。
- 出身の学部や学科は問いません。
- 東大天文以外にも入学方法がいくつかあります。
- 人数枠を超えれば、博士課程進学希望者を優先します。
- 興味が湧いたら、以下の手順に従って、進めてください。
 - ① 研究室ホームページを一通り読む（大学院生が書いた典型的な1週、1年、経済事情、何を勉強すればよい？、研究日誌等、もりだくさん）。
 - ② アポイントメントを取る（連絡先）。
 - ③ JAXA 相模原キャンパスに来る³（アクセス）。
 - ④ 指導教官と相談（1時間）、博物館・実験室の見学（1時間）、在籍大学院生と懇談（1時間）。
 - ⑤ 受験勉強に励む（筆記試験対策）。自分のキャリアパスを明確にし、何を獲得するために大学院に行くのかはっきりさせる（面接試験対策）。
- 「JAXA 技術習得制度」で研究を早目（B4 後半）に開始できます。

³遠隔の方は zoom でも対応します。

参考文献 I

- [1] Imamura, R., Awaki, H., Tsujimoto, M., et al. 2023, JLTP
- [2] Kashiwazaki, M. & Tsujimoto, M. 2024, JSSIJ, JAXA-RR-23-007, 45
- [3] Kashiwazaki, M., Tsujimoto, M., Shinozaki, K., Oguri, S., & Yoshihara, K. 2024, in 第 68 回宇宙科学技術連合講演会
- [4] Kurihara, M., Iwakiri, W. B., Tsujimoto, M., et al. 2024, ApJ, 965, 135
- [5] Kurihara, M., Tsujimoto, M., Eckart, M. E., et al. 2023, JATIS, 9, 018004
- [6] Midooka, T., Ebisawa, K., Mizumoto, M., & Sugawara, Y. 2022, MNRAS, 513, 5020
- [7] Midooka, T., Mizumoto, M., & Ebisawa, K. 2023, ApJ, 954, 47
- [8] Midooka, T., Tsujimoto, M., Kitamoto, S., et al. 2021, JATIS, 7, 028005
- [9] Mochizuki, Y., Mizumoto, M., & Ebisawa, K. 2023, MNRAS, 525, 922
- [10] Mochizuki, Y., Tsujimoto, M., Kelley, R. L., et al. 2024, ApJL, 977, L21
- [11] Mochizuki, Y., Tsujimoto, M., Kilbourne, C. A., et al. 2025, JATIS, 11, 042002
- [12] Omama, T., Tsujimoto, M., Ebisawa, K., & Mizumoto, M. 2023, ApJ, 945, 92
- [13] Omama, T., Tsujimoto, M., Sawada, M., et al. 2022, Proc. of SPIE, 12181, 1514
- [14] Tominaga, M., Nakahira, S., Shidatsu, M., et al. 2020, ApJ, 899, L20
- [15] Tominaga, M., Tsujimoto, M., Ebisawa, K., Enoto, T., & Hayasaki, K. 2023, ApJ, 958, 52
- [16] Tominaga, M., Tsujimoto, M., Ishino, H., Stever, S. L., & Tsukatsune, S. 2022, Proc. of SPIE, 12180, 1904
- [17] Tominaga, M., Tsujimoto, M., Smecher, G., Ishino, H., & LiteBIRD Joint study group. 2022, JLTP
- [18] Tominaga, M., Tsujimoto, M., Stever, S. L., et al. 2020, Proc. of SPIE, 186