

JAXA宇宙科学研究所

山口研究室

X線天文学・原子分光学実験

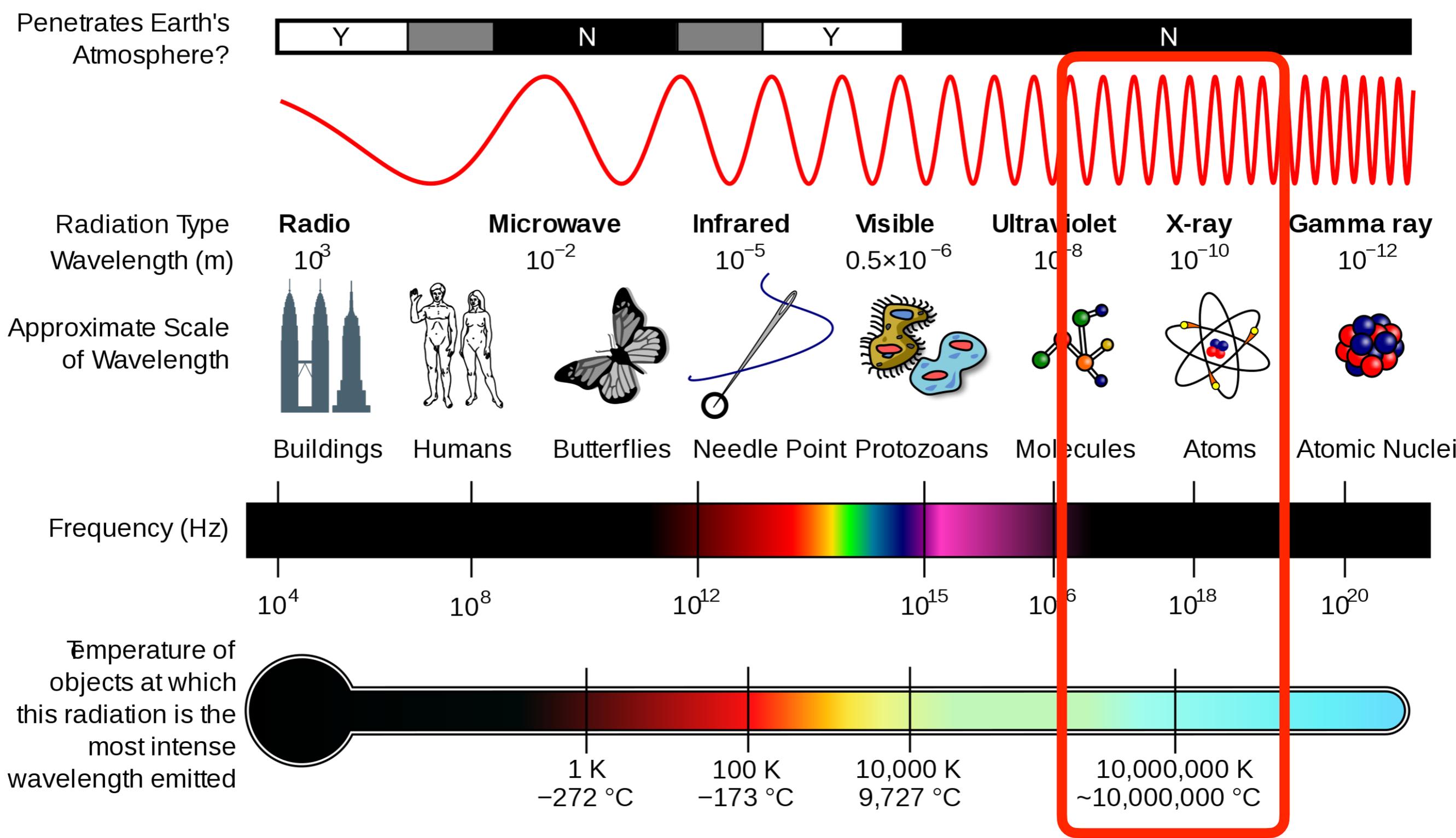
連絡先: yamaguchi@astro.isas.jaxa.jp

昨年4月に発足した新しい研究室です

准教授 1名

学生(M1) 1名

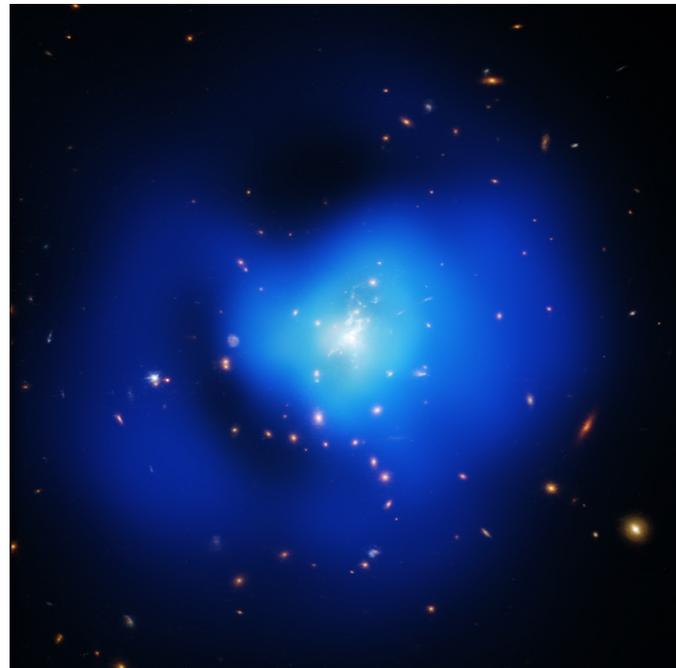
着任前は7年半, 米国 (NASA, ハーバード) にいました



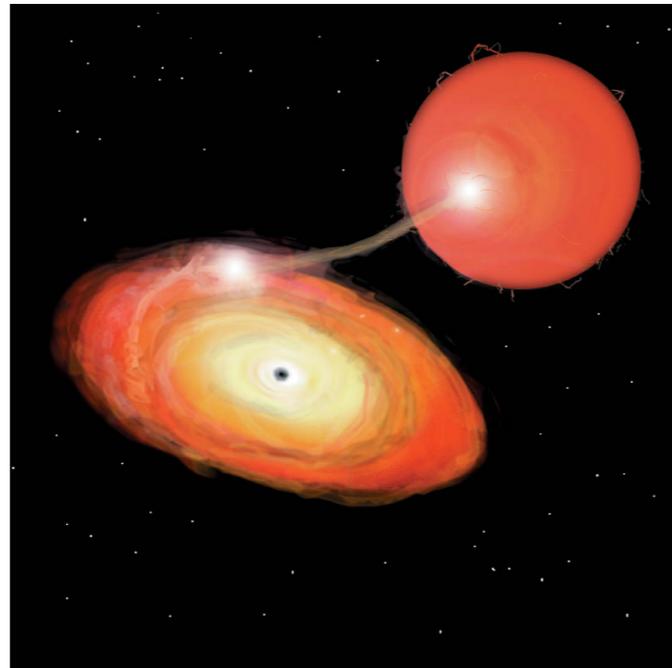
X線は熱い宇宙を見る！

どんな天体がX線で見えるか

銀河団

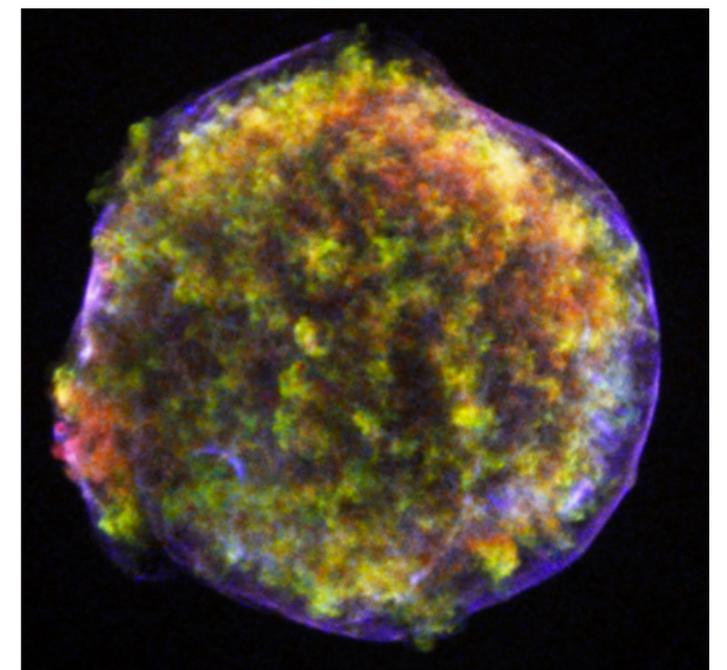


ブラックホール
周辺の降着円盤



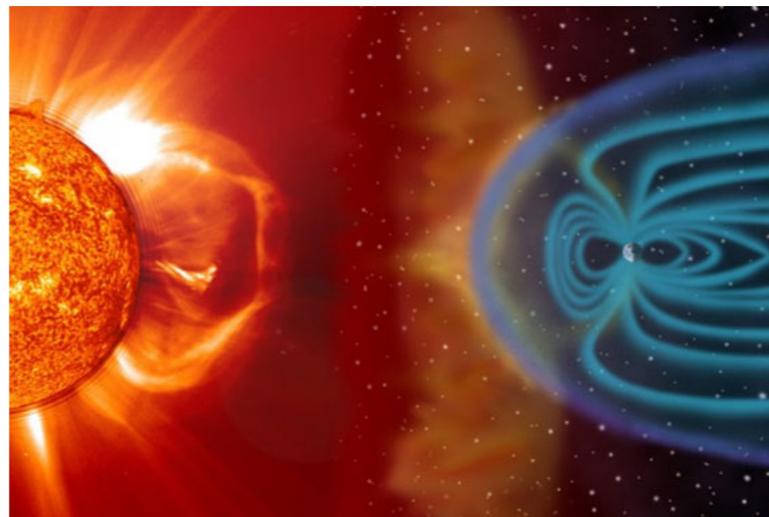
重力エネルギーの解放
→ 高温プラズマ

超新星残骸



爆発・質量放出
(運動エネルギー)
→ 高温プラズマ

太陽風



研究方法: 分光

プラズマの温度・電離状態

→ 爆発エネルギー, 周辺環境

プラズマの化学組成

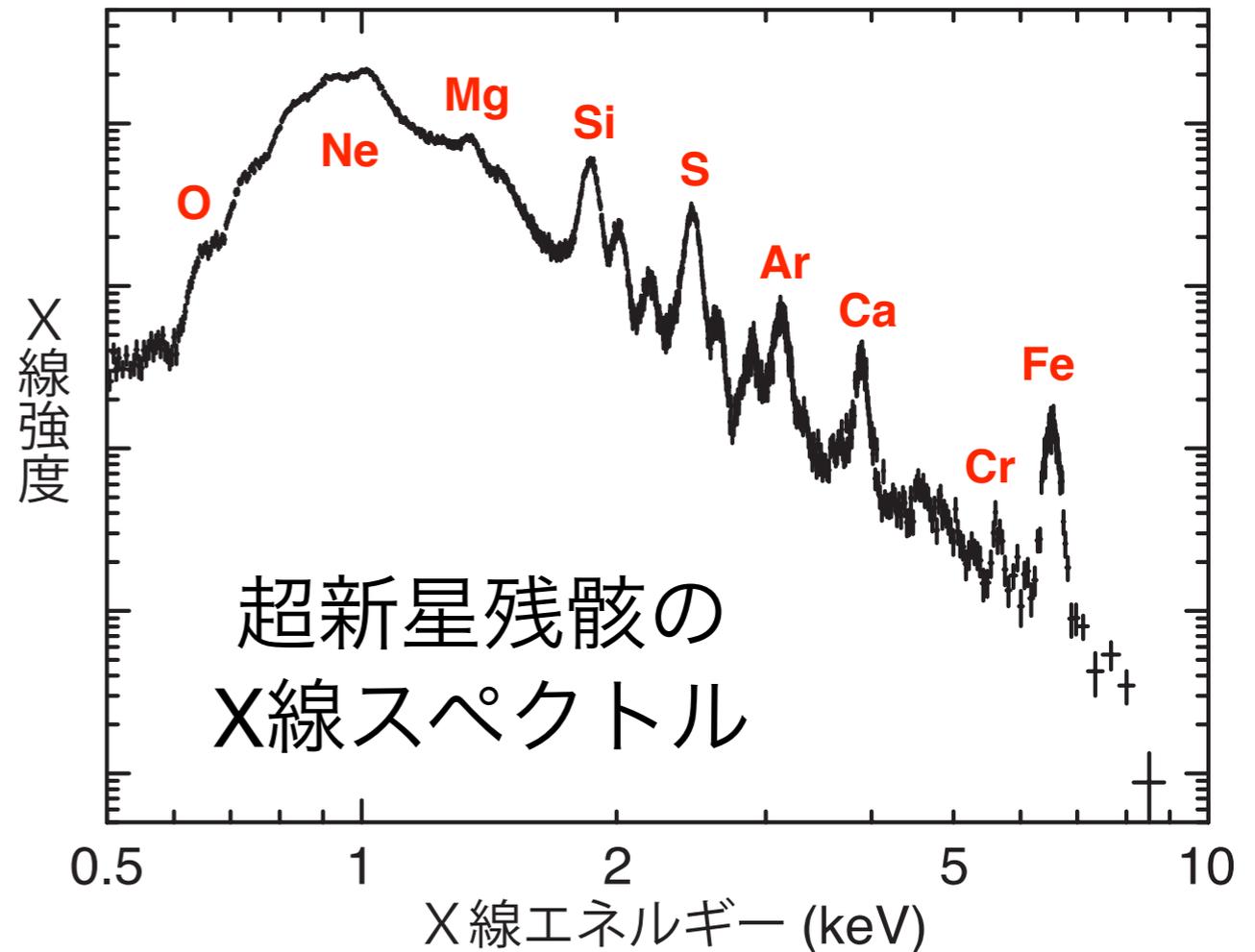
→ 親星の元素合成機構

(その元となる親星の特性)

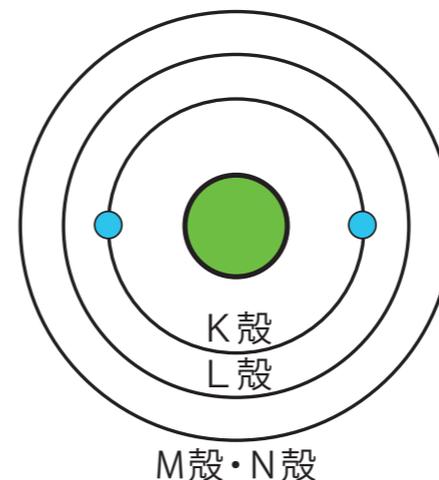
分光 = 量子効果の観測

非常にざっくり言うと...

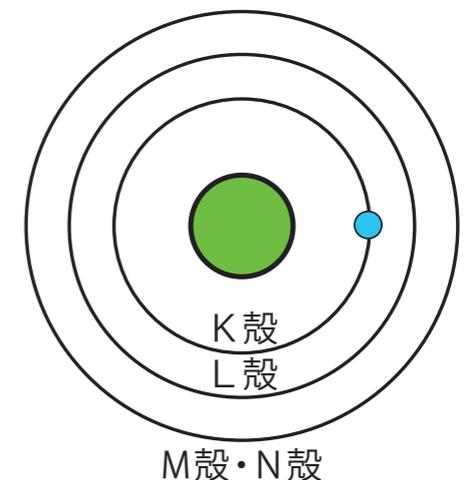
- 電波: 分子回転
- 赤外: 分子振動
- 可視・紫外: 原子の電子軌道(外殻)
- **X線: 原子の電子軌道(内殻)**
- γ 線: 原子核



ヘリウム状イオン



水素状イオン

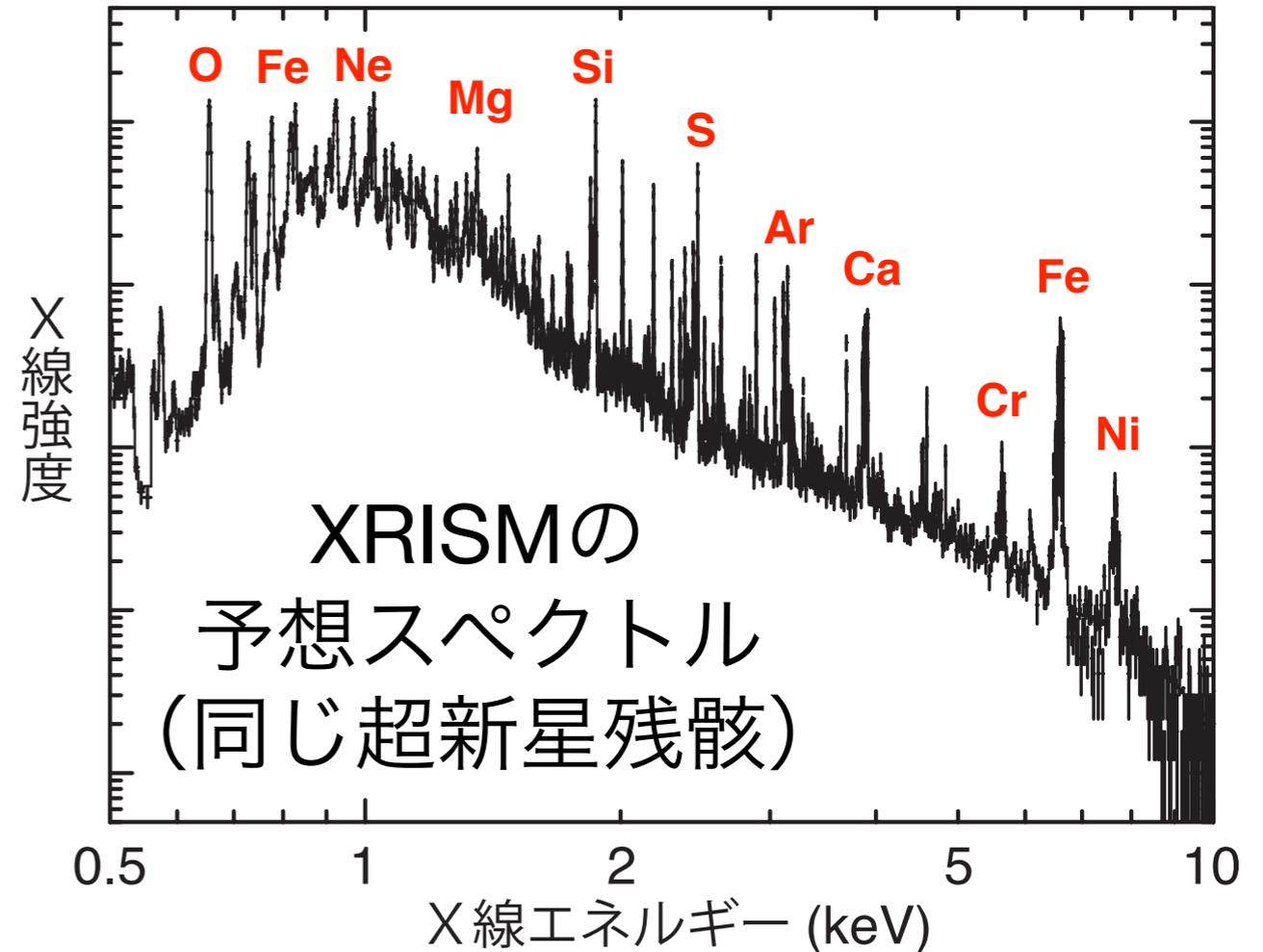
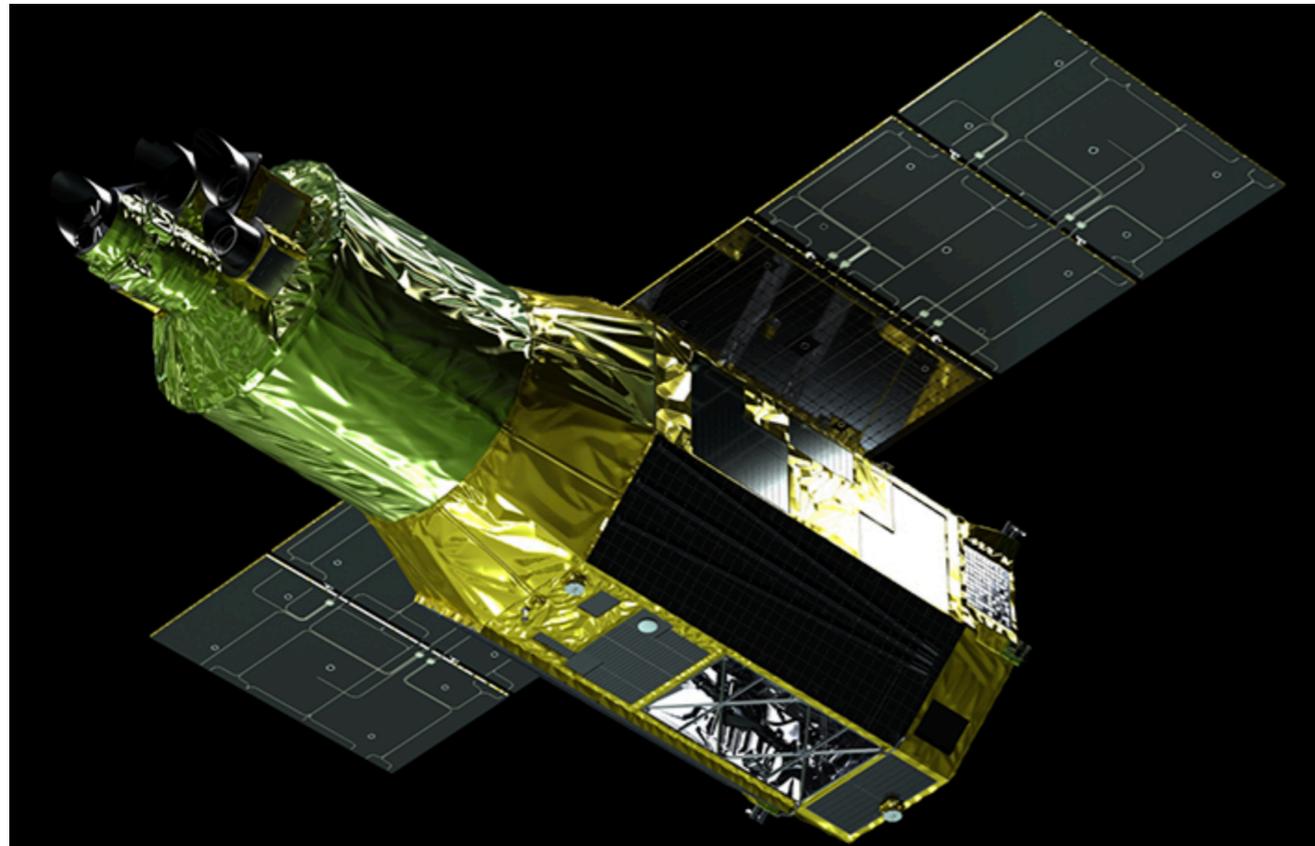


XRISM衛星

2022年度打ち上げ予定

X線“超”精密分光が実現

これまで見えなかった遷移，
重元素が見えるように

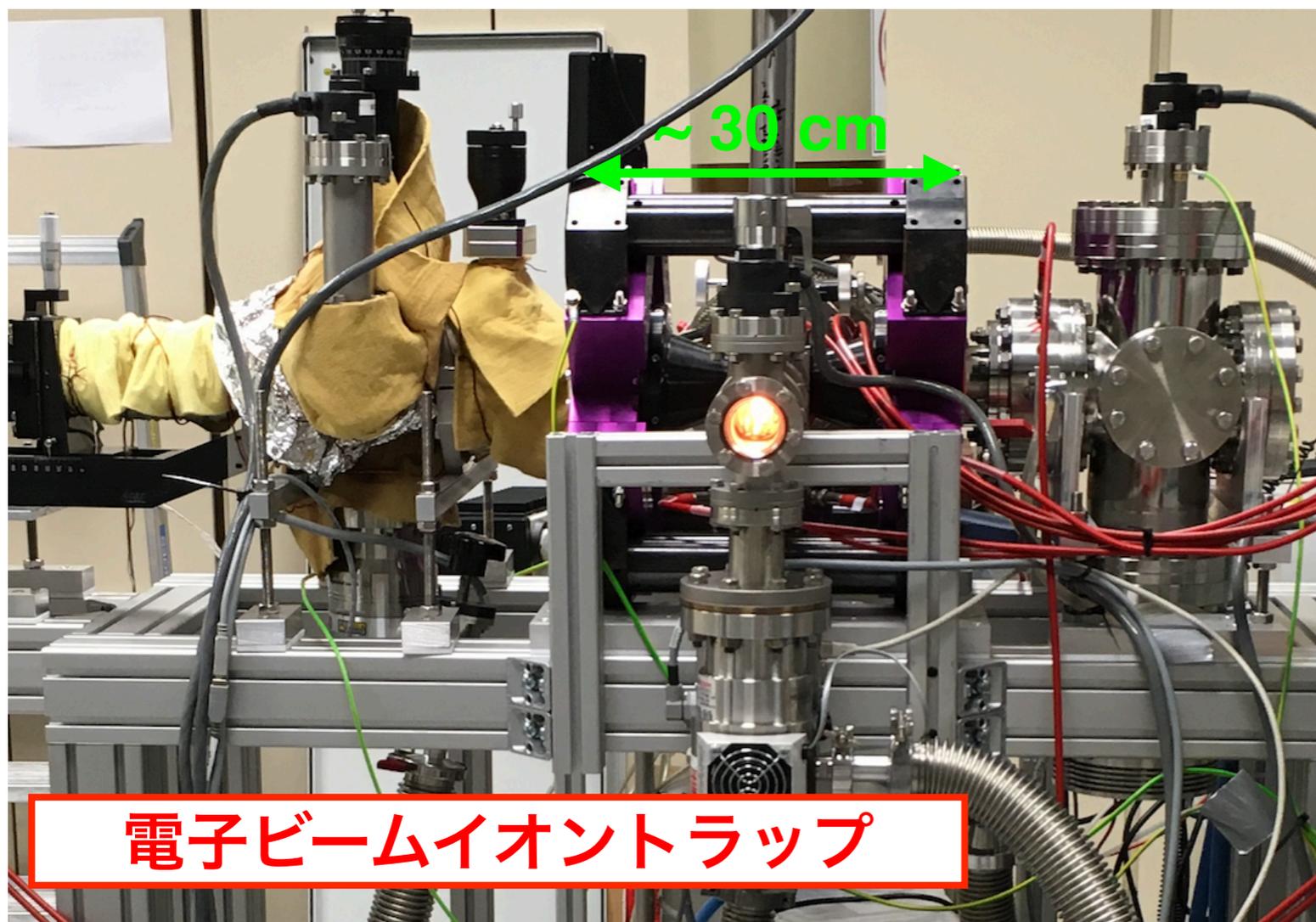


「わけわからないぐらい」
いろいろ見えることになりそう

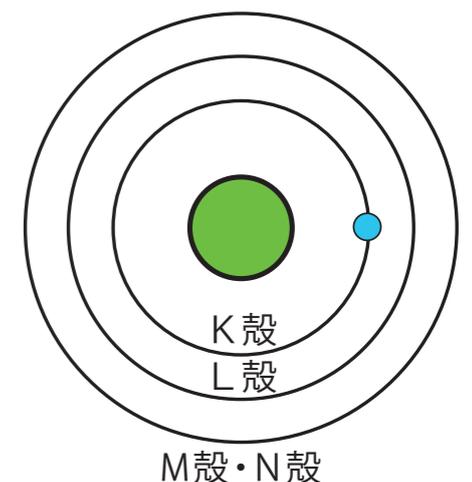
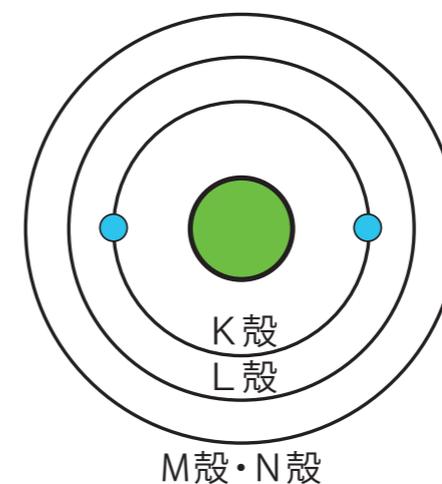
→ 原子過程のより深い
理解が必要となる

原子分光実験

宇宙のプラズマを実験室で模擬する
= 「実験室宇宙物理学」



重元素に高エネルギーの
電子や光子をぶつけて
多価イオンを作る



マックス・プランク核物理学研究所との共同研究

大学院生活のロードマップ

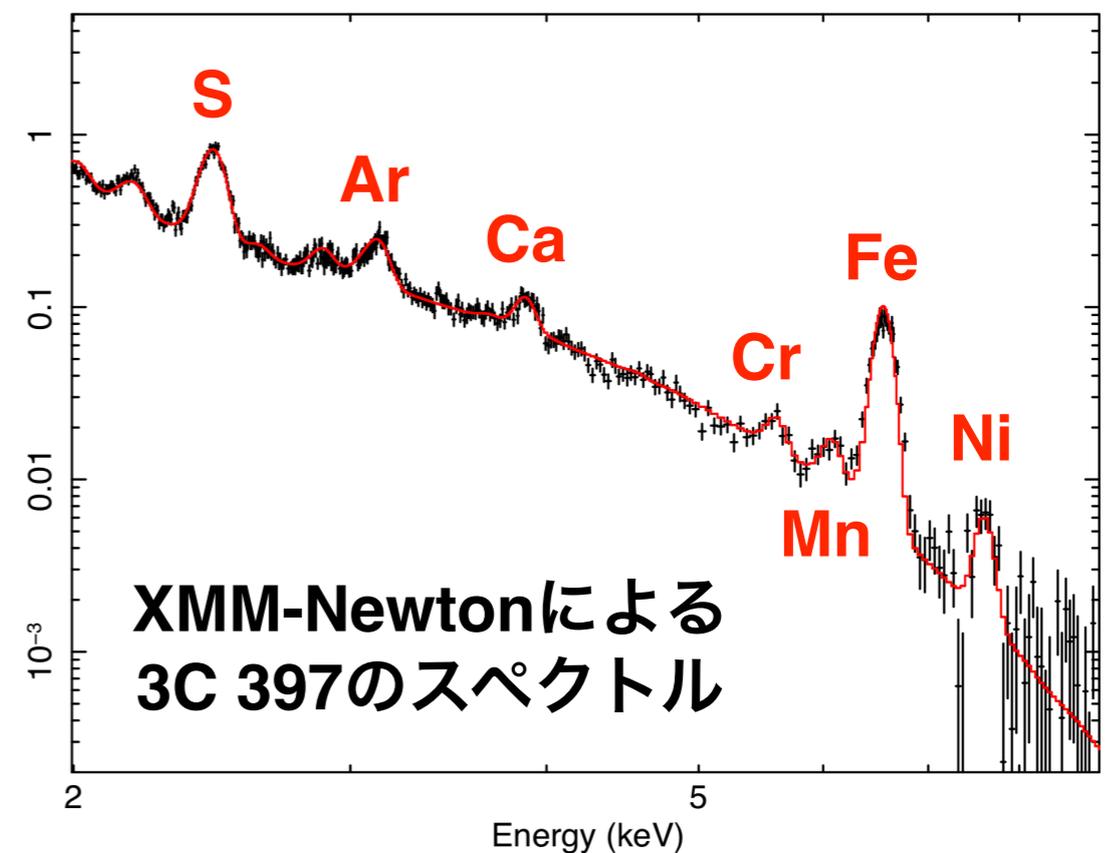
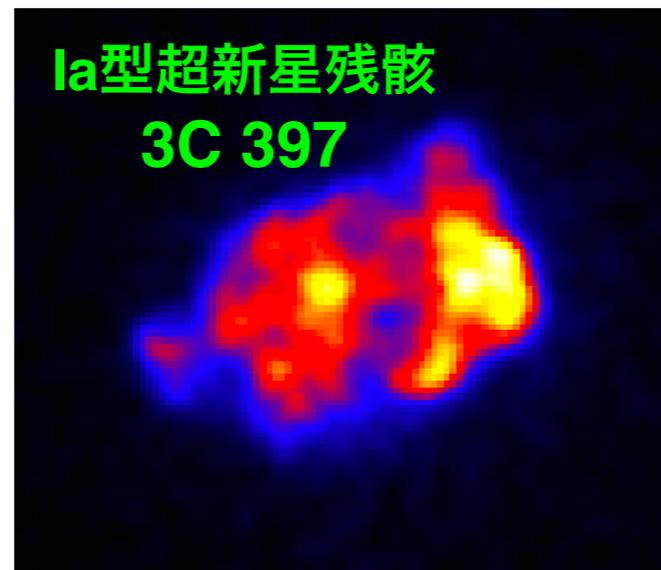
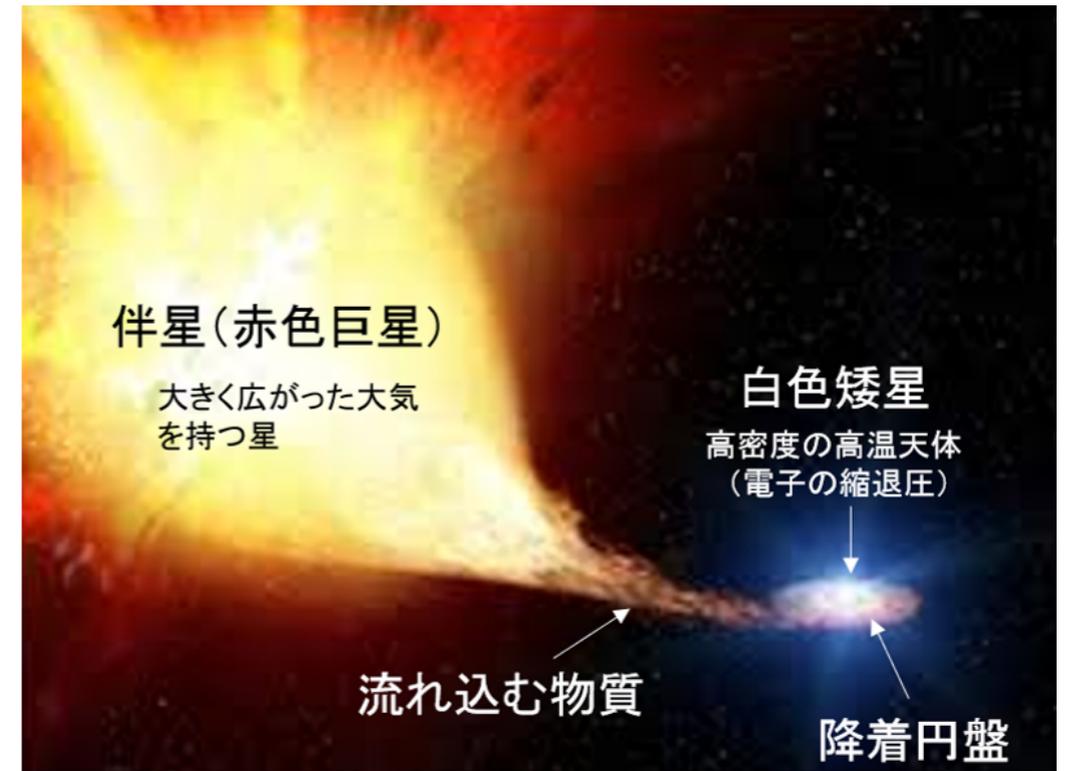
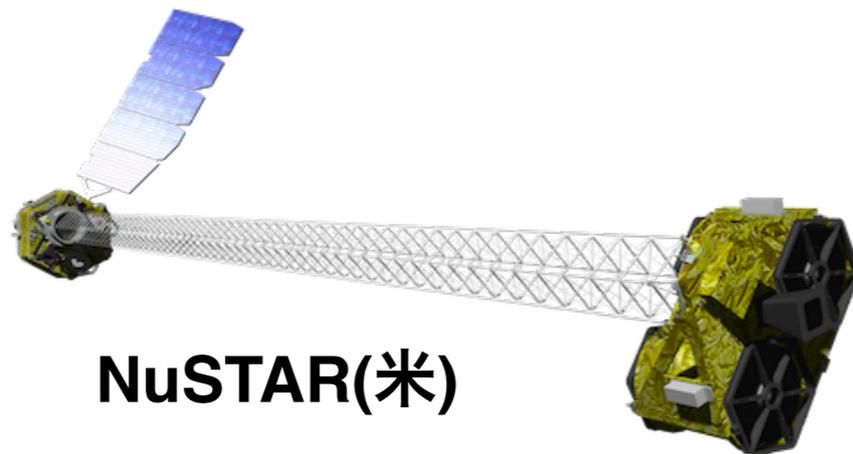
D進希望者の場合

博士号取得時には独立した世界第一線の研究者になってもらいたい
将来は皆さん自身がプロジェクトを立ち上げ, リードしてほしい

2021	M1	重要かつ短期的な成果が望める観測研究 → 9月に学会デビュー, 年度内に論文発表
2022	M2	学振DC1の申請 → 採択されると, 経済的な懸念なく研究に専念できる (他にも様々な学内プログラムあり)
2023	D1	
2024	D2	<ul style="list-style-type: none">東京理科大M2 (委託指導): 論文1篇受理済み東大M1: 来月中には論文を書き始める予定
2025	D3	

現M1の研究紹介

- Ia型超新星残骸の研究
- 欧州のXMM-Newton衛星, 米国のNuSTAR衛星による観測
- Ni/Fe比などから親星(白色矮星)の質量を制限



大学院生活のロードマップ

D進希望者の場合

博士号取得時には独立した世界第一線の研究者になってもらいたい
将来は皆さん自身がプロジェクトを立ち上げ, リードしてほしい

2021	M1	重要かつ短期的な成果が望める観測研究 → 9月に学会デビュー, 年度内に論文発表
2022	M2	学振DC1の申請 = 研究テーマを自分で考える 原子分光実験で修士論文 → 基礎物理の理解を深める
2023	D1	XRISM科学運用開始! → 貴重な初期観測データでバリバリ研究
2024	D2	自ら観測提案を勝ち取る力を身に着ける 希望があれば, 海外に長期滞在とか。
2025	D3	D論 → 完全に独立した研究者として世界で活躍

大学院生活のロードマップ

修士修了後就職希望者の場合

一線級の研究の醍醐味は、やはり味わってほしい
物理学の知識に基づき自ら問題解決する力を養ってほしい

2021	M1	観測, 実験, or 両方, 希望に応じて選択 → 9月 or 3月に学会デビュー
2022	M2	論文1篇は是非! M1からの継続テーマで修士論文

- 東京都立大M2 (委託指導): 論文1篇まもなく受理の見込み

あくまで一例ですが、大体こんな感じで考えています。

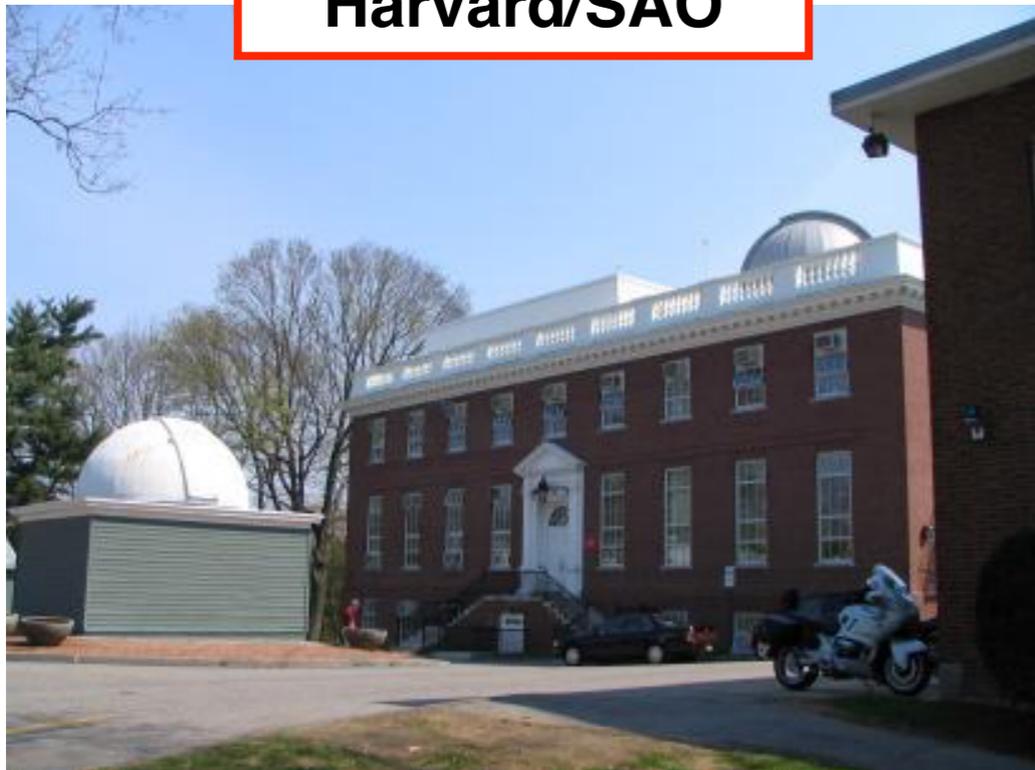
こんな人材を歓迎します

- 他人と議論するのがとにかく好き
 - 活発な議論が新しいアイデアを生みます
- 誰も見たことのない現象を発見したい
 - 基礎物理に忠実な研究が大発見を生みます
 - また、それを実現できるように指導します
- 世界中の研究者と交流したい
 - M1から国際共同研究を奨励します
- 海外研究生生活に挑戦したい
 - 希望に応じて滞在先を紹介します

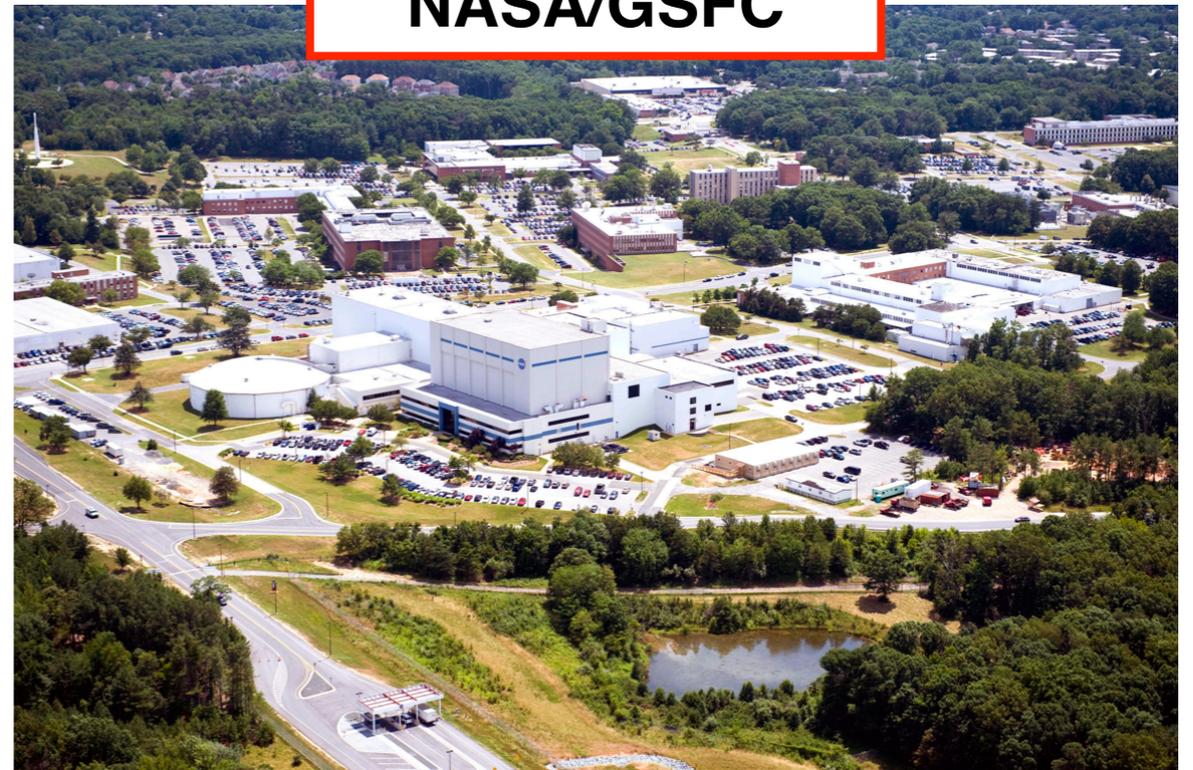
略歴

- 2008.3: 京都大学でPhD取得
- 2008.4-2011.3: 理化学研究所 ポスドク研究員
- 2011.4-2013.8: Smithsonian Astronomical Observatory
- 2013.8-2018.8: NASA Goddard Space Flight Center

Harvard/SAO

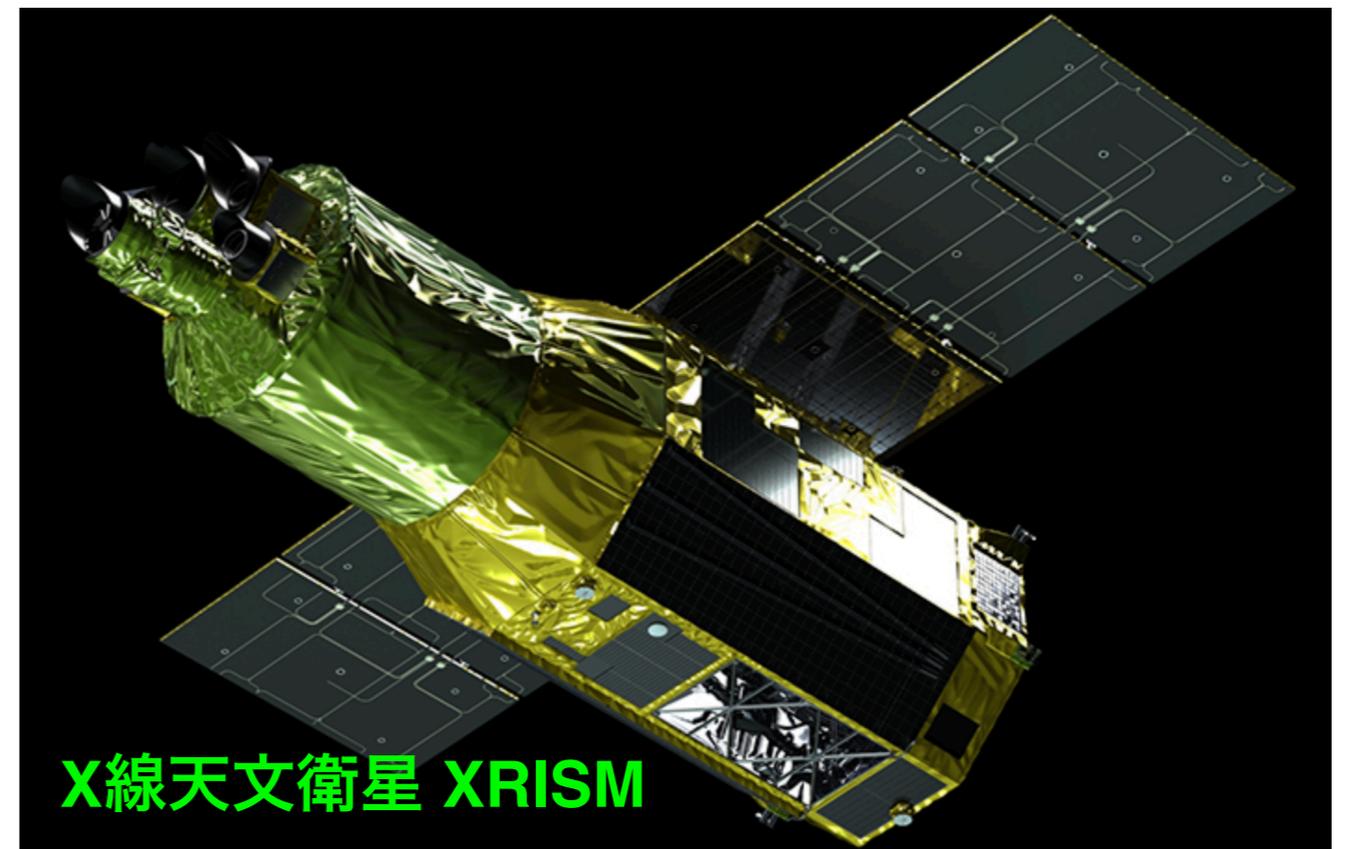
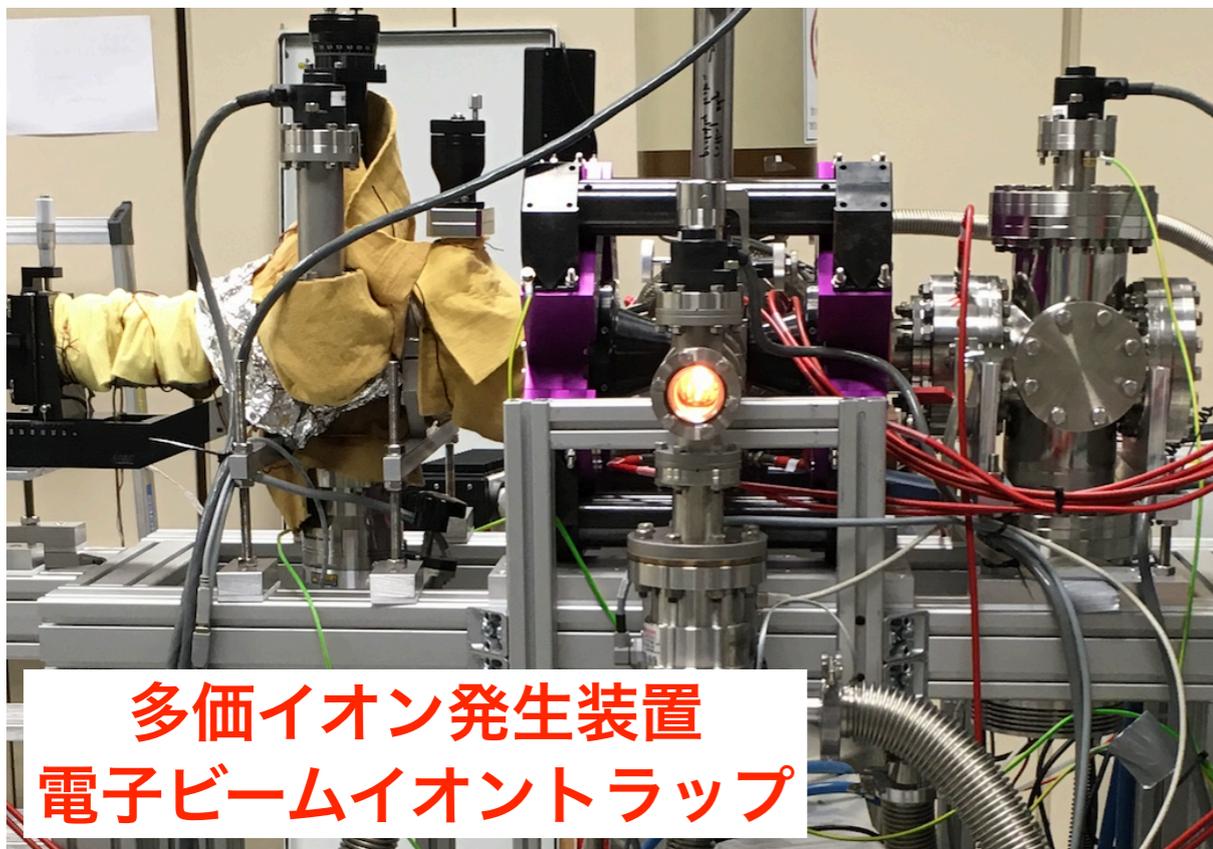
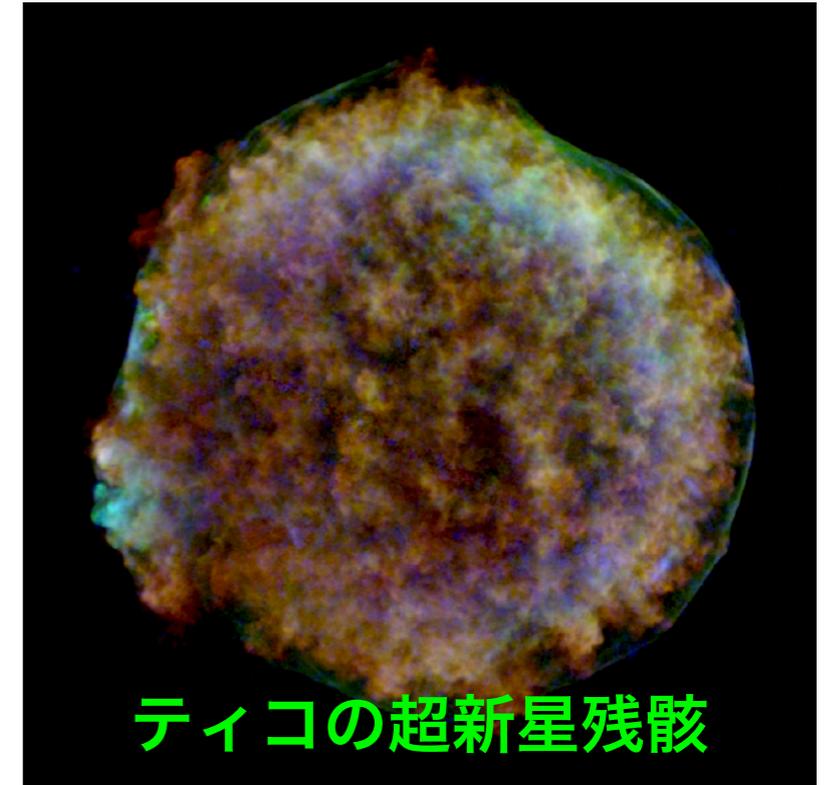


NASA/GSFC



やっていること

- 飛翔体を使った天体観測
- 原子過程の分光計測
 - 「実験室宇宙物理学」宇宙プラズマの模擬
- 主要将来計画の科学検討
 - JAXA次期X線天文衛星XRISM: Deputy Project Scientist
 - ESA将来計画 Athena: X-IFU Science Advisory Member



宇宙研の長所

- スタッフ・ポスドクが多い
 - 宇宙関係の疑問は大体誰かに聞ける
 - 海外の最新情勢など、情報が届きやすい
- 研究室を越えた学生同士の交流が活発