

宇宙物理学分野

- 分科
- 1. 太陽物理学
 - 2. 太陽・宇宙プラズマ
 - 3. 恒星物理学
 - 4. 銀河物理学
 - 5. 理論宇宙物理学
- } 附属天文台
- } 宇宙物理学教室

究極の目標

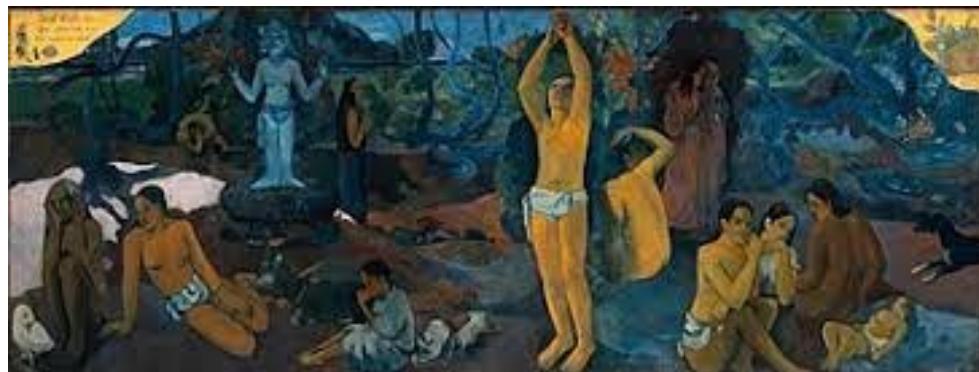
「我々は、どこから来たのか？何者なのか？

どこへ行くのか？」という間に、

科学的に答える

(138億年にわたる宇宙史の解明)

教員 ~20名、大学院生 ~40名



京都大学 大学院理学研究科附属天文台

花山天文台



学生実習・天文教育・普及活動



京都市山科区 創立:1929年

飛騨天文台



太陽観測の世界的拠点

岐阜県高山市 創立:1968年
岡山天文台⇒後述

太陽物理学

太陽フレア

19世紀中頃発見

黒点近傍で発生

⇒ 磁気エネルギーが源

サイズ～(1−10)万km

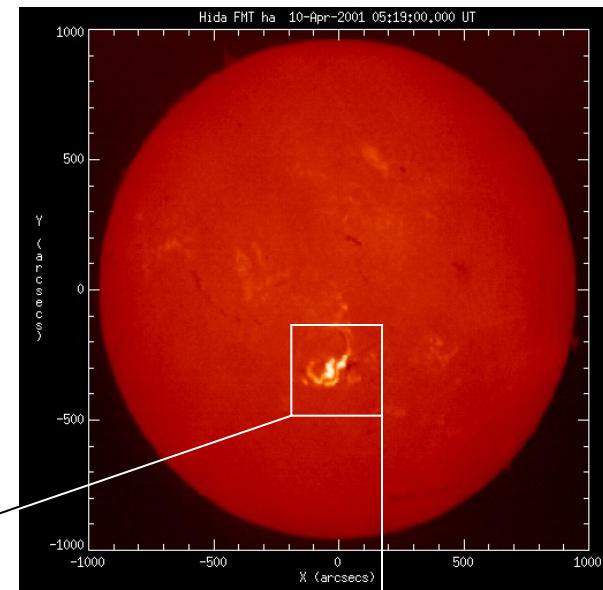
全エネルギー

$10^{29} - 10^{32}$ erg

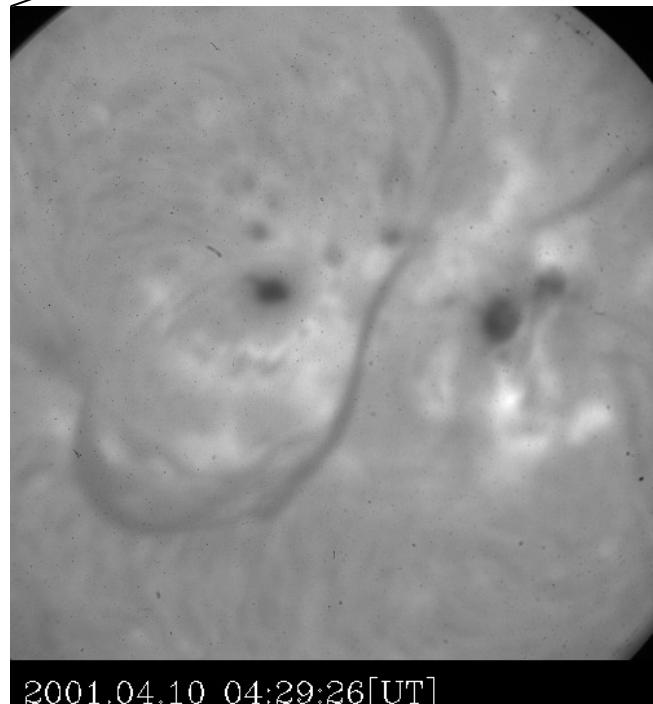
(水爆10万−1億個)

⇒ 太陽系最大の爆发现象

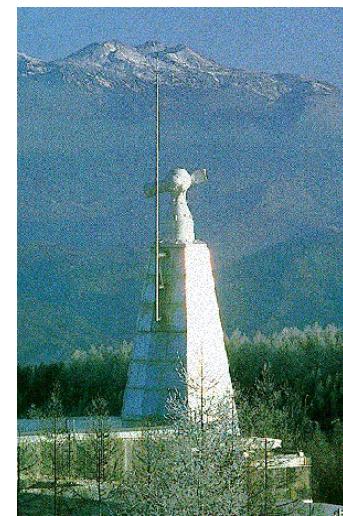
宇宙における
電磁流体プラズマ爆発
現象のひな型



$\text{H}\alpha$
彩層
1万度

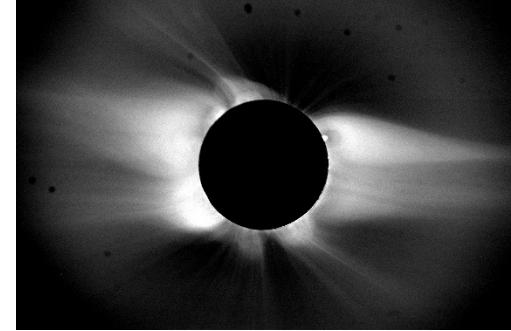


京大飛騨天文台

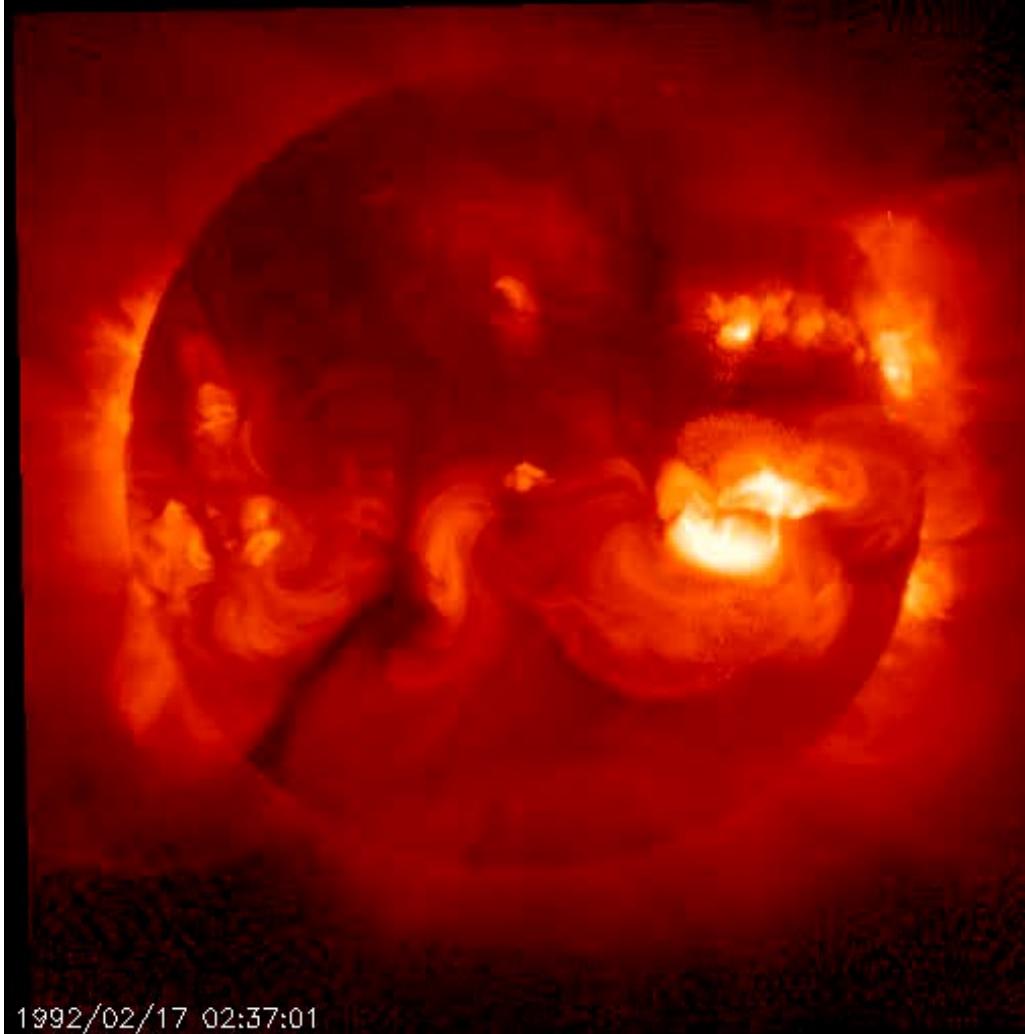


X線で見た太陽コロナ

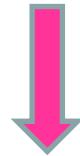
(「ようこう」衛星による) 1991年11月



軟X線
(1 keV)
200万度—
数千万度



コロナは爆発
(フレア)
だらけ！

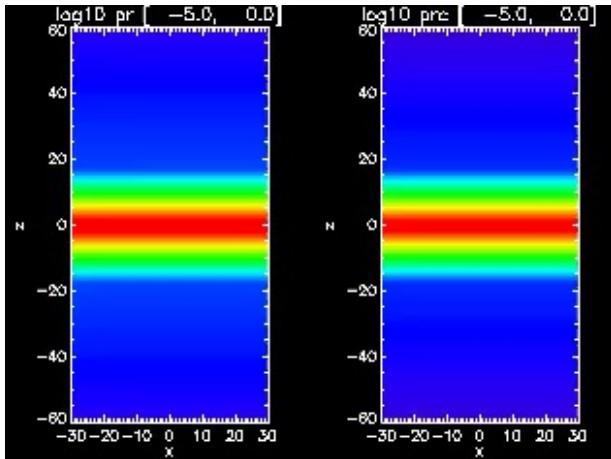


コロナ加熱問題

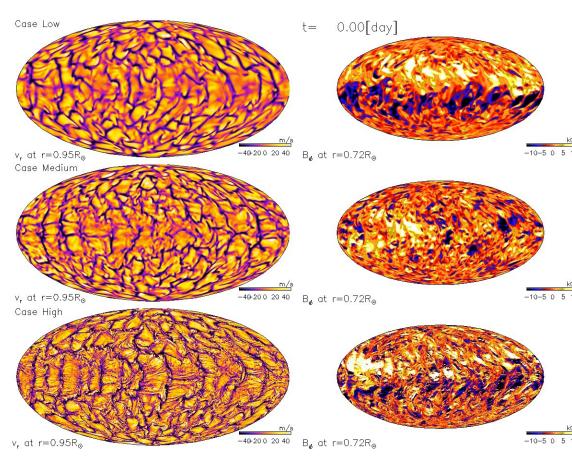
宇宙天気予報

太陽・宇宙プラズマ物理学

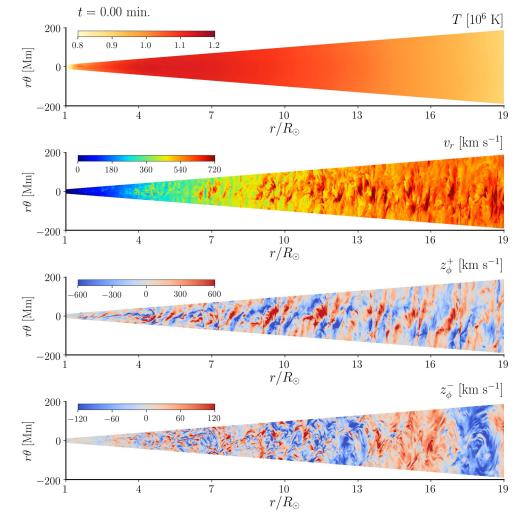
- 太陽と宇宙の様々なプラズマ現象を、理論シミュレーションと観測を用いて解き明かす分野。
- 恒星大気プラズマ加熱、恒星ダイナモ、星風、プラズマ爆発(フレア・質量放出)など
- 磁気流体力学を基礎として、関連する物理過程(輻射・熱伝導・宇宙線圧・乱流など)を組み合わせる。



銀河星間ガスの不安定(那須田2013)



太陽内部磁気熱対流運動 (堀田ほか2016)



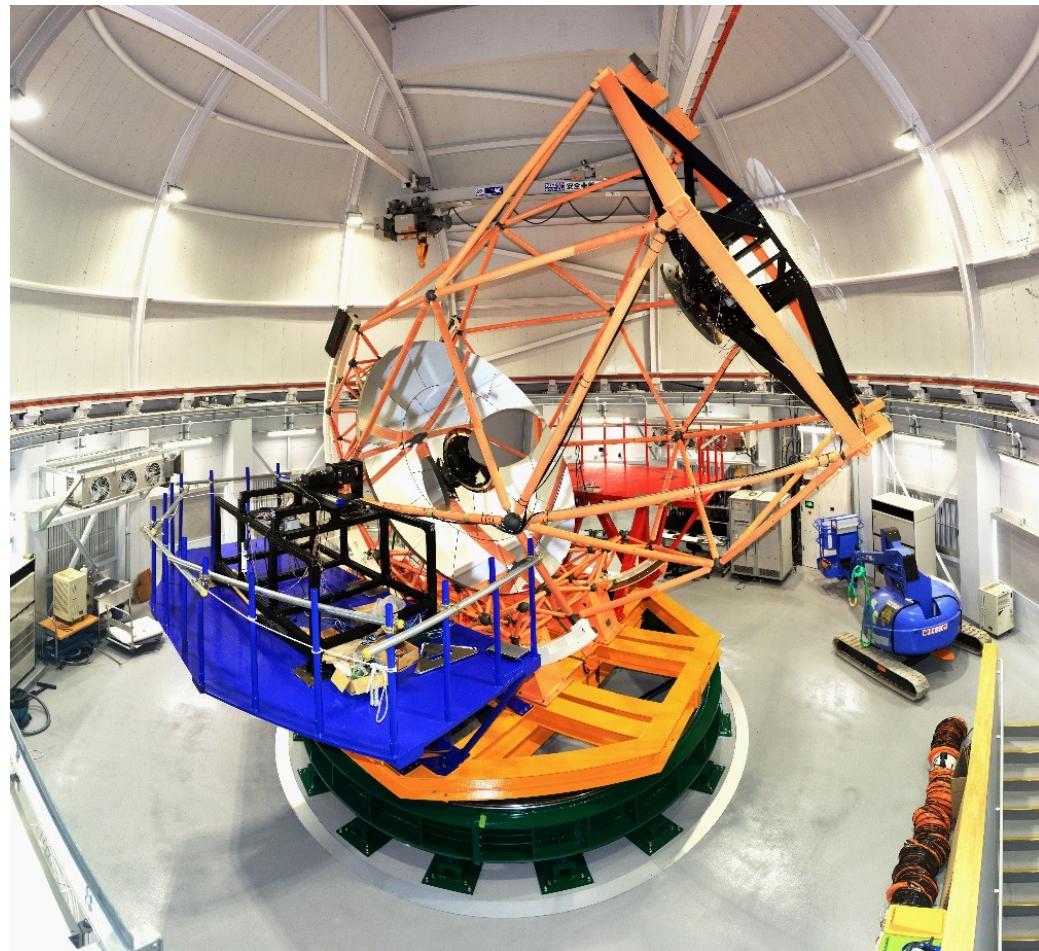
太陽風乱流加速 (庄田ほか2019)

京都大学 大学院理学研究科附属天文台 岡山天文台 2018—

3.8m せいめい望遠鏡

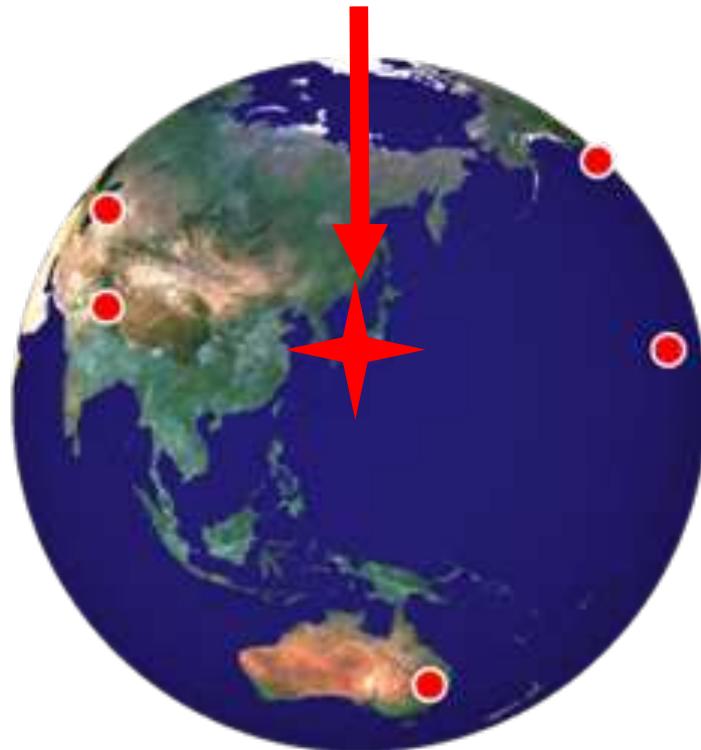


岡山県浅口市



京都大学 大学院理学研究科附属天文台 岡山天文台

3. 8m せいめい望遠鏡



- 突発天体の観測
時間軸天文学
マルチメッセンジャー
天文学
- 国内のアクセスの良さ
天気等は国内では最良
身軽な望遠鏡・装置開発
- 豊富な望遠鏡時間
半分の時間は京大時間

4m以上の光赤外線望遠鏡分布図

恒星物理学

主としてX線や可視域観測に基づいて、**ブラックホール連星**や**激変星**(白色矮星の連星系)における降着流やジェットなど、広い意味での恒星の活動現象の研究を行なっている。

活動銀河核(巨大ブラックホール)も研究対象に含め、銀河物理学分野と連携して研究を進める。

「XRISM」「NuSTAR」「チャンドラ」「ニュートン」「MAXI」など最新X線天文衛星のデータを用いるほか、

可視観測には、3.8m 望遠鏡、国立天文台ハワイ観測所および、宇宙物理学教室の屋上及び飛騨天文台の望遠鏡・装置を用いている。

今ブラックホールが面白い！

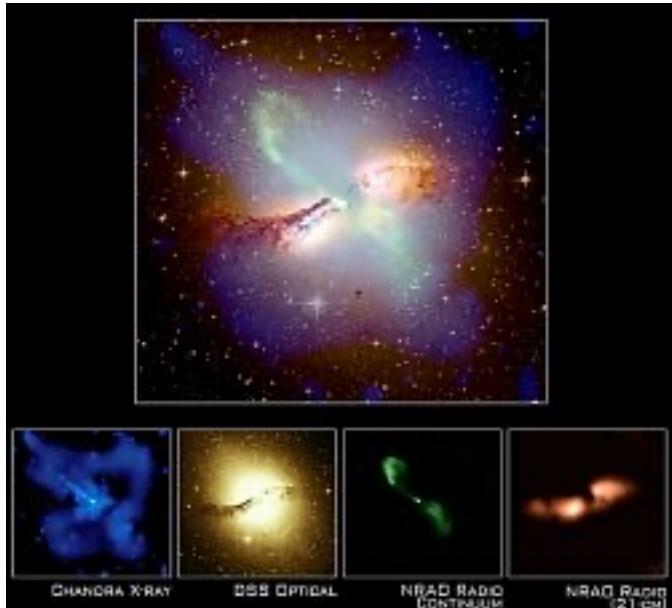


XRISM
Japanese 7th
X-ray
Satellite

2023/9/6
@Tanegashima

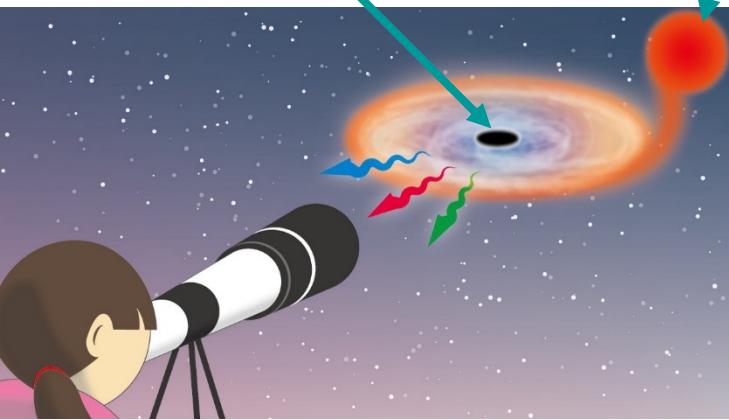


ケンタウルス座Aの多波長画像

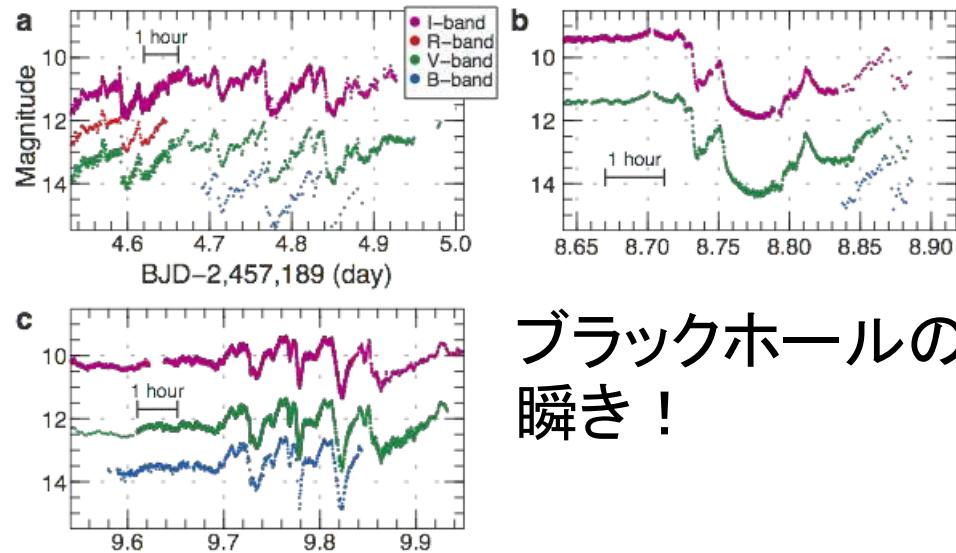
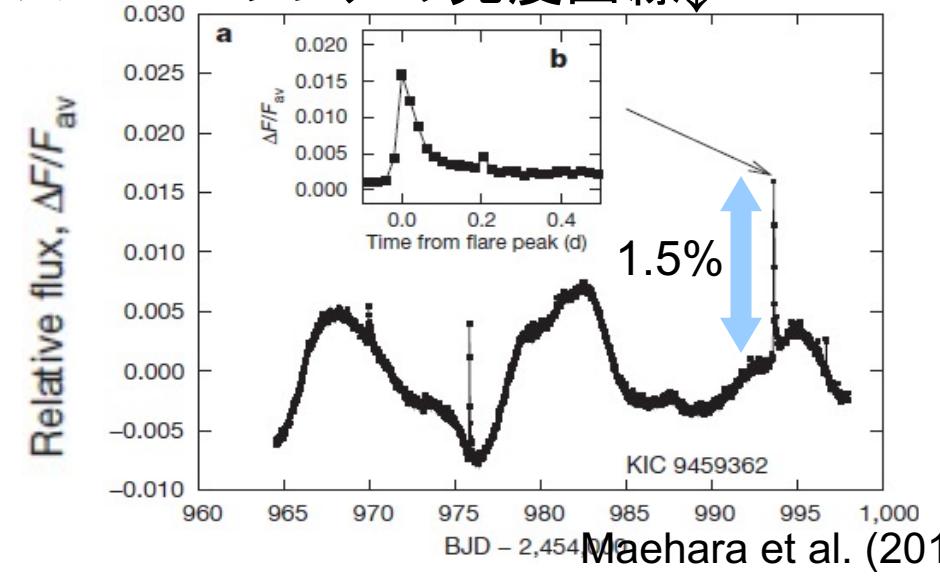


連星系の可視光観測

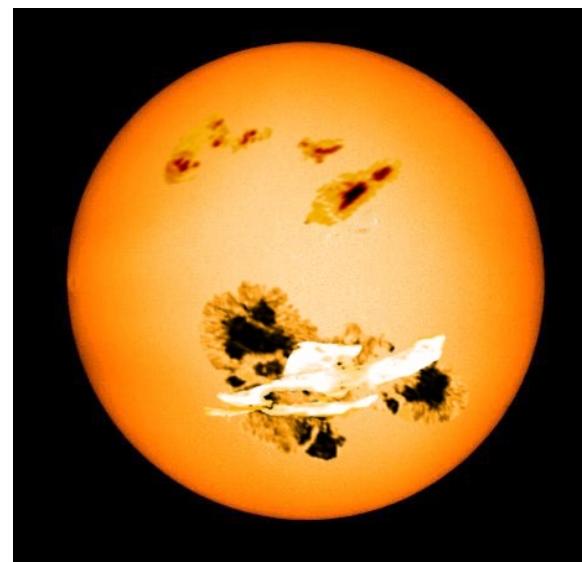
ブラックホールとか
中性子星とか白色
矮星とか



スーパー・フレアの光度曲線↓



恒大星のスーパー・フレア



スーパー
フレア星
の想像図

銀河物理学

銀河系および銀河での星間物質・星形成過程の観測的研究を行なっている。

また、**活動銀河核**の観測的研究も行なっている。観測は、せいめい望遠鏡・国内外の光学赤外線望遠鏡を用いている



観測装置の開発研究も活発に行なっており、

岡山新技術望遠鏡の分割鏡制御、

系外惑星の直接撮像用他の観測装置開発

3.8m望遠鏡・観測装置の開発主体

インドネシア3.8m望遠鏡用の観測装置開発も

(せいめい望遠鏡姉妹機！)

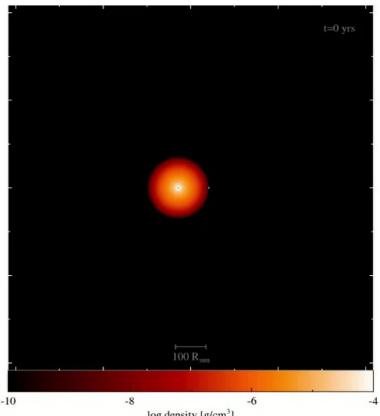
理論宇宙物理学

未解明の宇宙物理現象のメカニズムを解明するため、最新観測データやシミュレーションに、基礎物理過程の考察を組み合わせて、新たな知見を引き出す分野である

学生は宇宙物理学、天文学全般の中から自由に専攻テーマを選ぶ。

当教室スタッフがカバーする領域は、恒星進化、超新星をはじめとする高エネルギー爆発現象、超新星残骸、元素の起源と宇宙物質循環、惑星・衛星形成論などなど。

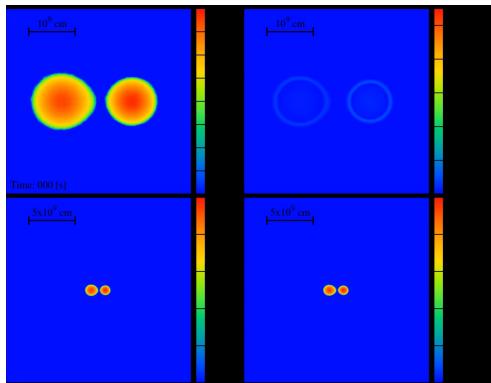
宇宙における様々な爆発現象



白色矮星
核反応暴走
(Ia型超新星)
Maeda, et al.
2010

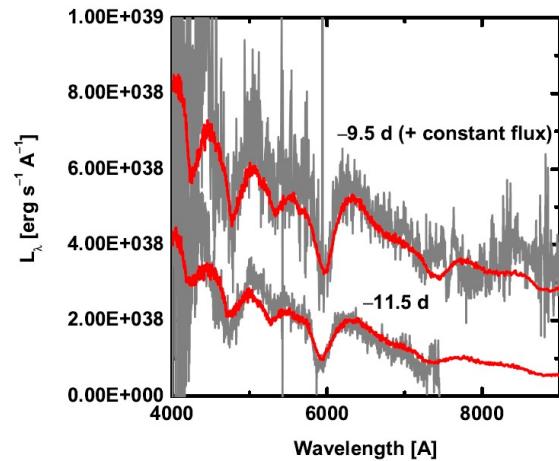
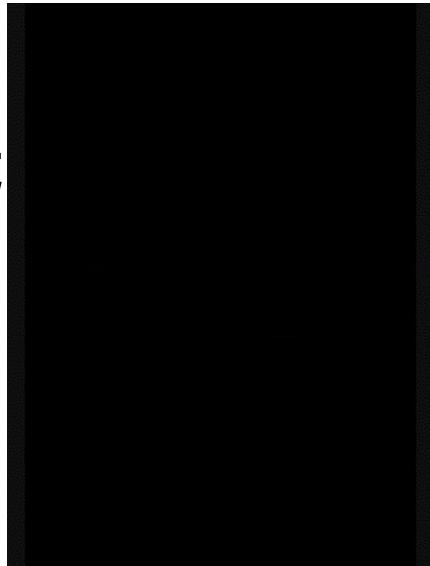
連星合体

Iaconi (PD), Maeda, et al.
2019, 20.

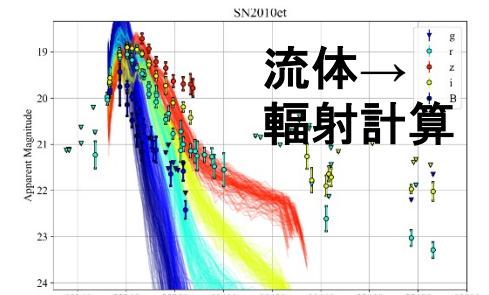
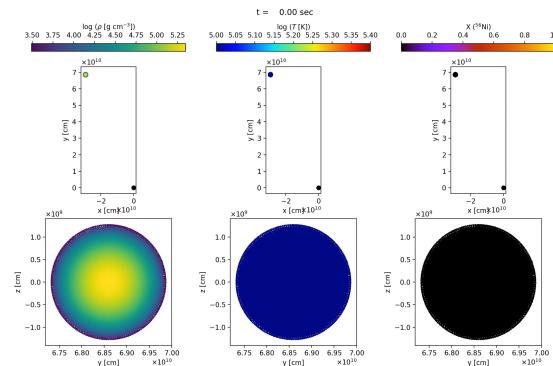


白色矮星連星合体

Tanikawa, ..., Maeda, et al. 2015, 19



Ia型超新星(せいめい) vs. 理論
Kawabata (PD), Maeda, ... 2020



ブラックホールによる白色矮星破壊

Kawana (東大D), Maeda, et al. 2020

院生の進路(この10年程度)

- 修士を出て一般企業等への就職 約50%
富士通、日立製作所、村田製作所、ブリヂストン、スズキ、キーエンス、気象庁、文部科学省、読売新聞、等など
- 博士後期課程への進学 約50%
 - 博士取得後に一般企業等に就職 約30%
トヨタテクニカルディベロップメント、コニカミノルタ、ニコン、ベネッセ、学校法人、京大生協、三菱重工、気象庁、国土地理院、等
 - 大学・研究機関等で研究に従事 約70%
国立天文台、宇宙科学研究所、東大、名古屋大、京大、海外機関等

- 大学院生が研究の中心となり活躍しています！

京大 KYOTO UNIVERSITY

アクセス 大学施設案内 行程・資料請求 検索 Language ヘルプ

受験者 在学生 卒業生 一般・地域 企業・研究者 寄附

京大について 入試・高大連携 教育・学生支援 研究・産官学連携 國際交流 社会連携 学部・大学院等

ホーム > 最新の研究結果を知る > 丸山宏至のスーパー・フレアから噴出する巨大フィラメントを初検出－昔の、そして今の惑星環境や文明に与える脅威－

太陽型星のスーパーフレアから噴出する巨大フィラメントを初検出－昔の、そして今の惑星環境や文明に与える脅威－

 [企業・研究者の方](#)

公開日：2021年12月10日

本学のせいめい連携課をはじめとした複数の連携課による連携報測研で、若い太陽型星で発生したスーパーフレアに伴って巨大フレアメントが噴出しているようすが初めて捉えられました。若い星の太陽がどのようにして地球や火星の大気に影響を及ぼし、生命の生存環境が作られていったのかという疑問を解く糸口となる可能性があります。

我々の太陽で発生する巨大な太陽フレアは、しばしばフィットメントの噴出のような質量放出現象を作って、地球・惑星環境に影響を与えることが知られています。年齢が数倍程度の古い太陽系（太陽に似ている恒星）においても、それが影響を及ぼす現象が発生します。それが影響を及ぼす現象の大気や居住性の問題など、非常に多くの研究が行われています。また、現在の太陽でも、非常にまれではあるもののスーパーフレアが発生する可能性が示されており、我々の文明に及ぼす影響は懸念されています。

行為方の理学療育研究会学生会員（現：国文天文学部附属特別研究会）、上智大学同窓会、前原柳枝と立教天文台の研究グループは、本研究で開拓した世界初の「めがね式」地上望遠鏡を活用して、ついに恒星型惑星「イリュウムEXK」の長期観測を行いました。その結果、アーティフィシャルでは初めてとなるスバルフレームの観測結果での恒星型惑星の観測が成功しました。このデータは、本研究用天体「イリュウムEXK」のフレームによって大気風速（測定約1万km/h）が飛出しにいたるデータと比較したり、りょうさくの大きさもよくさくに、今回の測定で算出したマッコウの質量は、太陽で起った史上最大の質量放出の10倍以上であり、秒速5,000km/hオーバーのうちに速達に運ばれたことにこの判明になりました。

今回の成果は、若い太陽が、現在の太陽（あるいは太陽と同程度年齢の星）よりも、その周りを回る惑星の環帯に非常に大きさ影響を与える可能性を示唆している。若い星において、生命の生存環境の生成やその星を持った若い太陽星型がどのようなよう星を生産していくのかを、今後は具体的に論議できるようになることを期待されます。また、りゅう座E星の性質が太陽と比較してどのように違うか、既に観測の太陽でスープラーファルが発生した場合の地殻構造への影響を予測する手がかりとなり、我々人類の文明にとって重要な貢献できることが期待されます。

本研究成果は、2021年12月9日に、国際学術誌「Nature Astronomy」に掲載されました。



Namekata et al. 2022,
Nature Astronomy

例: 宇宙物理学教室の 大学院生による研究成果例

京都大学 KYOTO UNIVERSITY

アクセス 大学構成部会 表示物・資料請求 検索 Language

受験生 在学生 卒業生 一般・地域 企業・研究者 寄附

京大について 入試・高大連携 教育・学生支援 研究・産官学連携 国際交流 社会連携 学部・大学院等

ホーム > 最新の研究成果を知る > 重い星の終末期の外層放出機構を解明 ーいつ、どのように星は減量するのかー

● 企業・研究者の

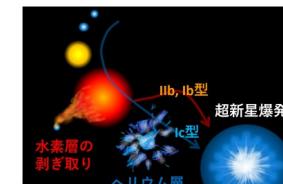
公開日：2019年03月0

方其亮 理学研究科修士課程学生、前田啓一 同准教授らの研究グループは、太陽の質量の10倍を超えるような重い星が超新星爆発に至る最終段階で水素外層およびヘリウム層を失う機構を特定しました。

重い星は中心から酸素コア、ヘリウム層、水素外層という特徴的な構造を作ります。多くの星で水素やヘリウムからなる外層部は宇宙空間に放出されることが知られていますが、その外層放出を引き起こす原因はわかつていません。

本研究グループは、連星相手の伴星への水素外層放出と自分自身の活動性によるヘリウム層放出という二つの過程が段階的に作用することで外層が放出されることを明らかにしました。本研究により、観測されている様々なタイプの超新星の熱的性質を統一的に理解することができるになりました。これで謎とされていた重い星の終末進化の解明に一步も二歩もなきことが期待されます。

本研究成果は、2019年3月5日に、国際学術誌「Nature Astronomy」のオンライン版に掲載されました。



Fang et al. 2019,
Nature Astronomy



京都大学
理学研究科・理学部

日本語 Japanese Top page

ニュース一覧 寄稿のご案内 サイト内検索 検索

研究科・学部について 専攻／教養／附属施設 研究 教育・学生生活 入試情報

受験生 一般の方 企業の方 卒業生 在学生 教職員

トップページ > ニュース > ブラックホール近傍から出る規則的なパターンを持つ光の変動を可視光で初めて捉えることに成功

ニュース

ブラックホール近傍から出る規則的なパターンを持つ光の変動を可視光で初めて捉えることに成功



al. 2016, 2017/11/29 更新

木谷真理子 本研究科物理学、宇宙物理學等修修士課程学生、磯谷佳介 同修士課程学生、加藤太一 同助教、上田佳洋 同准教授、野上大作 同准教授らの研究グループは、2015年6月中旬から7月初旬にかけて急激な増光を示した「ブラックホール通路」はくちょうV404 Cygniにおいて、今までX線でしか観測できなかったとされていたブラックホール近傍からの放電エネルギーの振動現象を可視光で初めて捉え、このような現象が今まで観測されていたよりも10分の1以下の短い尺度で起こっていることを明らかにしました。今回の発見は、「ブラックホールの『またたき』」を目撃することができると言えます。

更に突っ込んだ質問等がある人は、

13:30－14:30のQ&A(オンライン)で

京都大学理学研究科
宇宙物理学教室

★ in English

>> 教室紹介

- ・構成員紹介
- ・教室へのアクセス
- ・教室の歴史紹介
- ・図書室

>> お知らせ、公募

- ・学部 教務案内 2015-16
- ・学部 オープンキャンパス等
- ・大学院 教務案内 2015-16
- ・大学院 入試情報

>> リンク

- ・物理学・宇宙物理学専攻
- ・理学部・理学研究科
- ・これまでの卓越拠点など
- ・宇宙総合学研究ユニット
- ・京都大学

- ・日本天文学会
- ・国立天文台
- ・光学赤外線天文連絡会
- ・理論天文学懇談会

- ・歴史的望遠鏡バーチャル博物館 入口



研究・教育活動

- この教室で行なっている研究の紹介
- 学部教育紹介
- 大学院教育紹介
- 教室・天文台合同研究発表会
- セミナー(毎週更新)
- 講話会
- 太陽雑誌会(月曜日)

ウェブも訪れてみてください。