

宇宙物理学理論研究室 の紹介

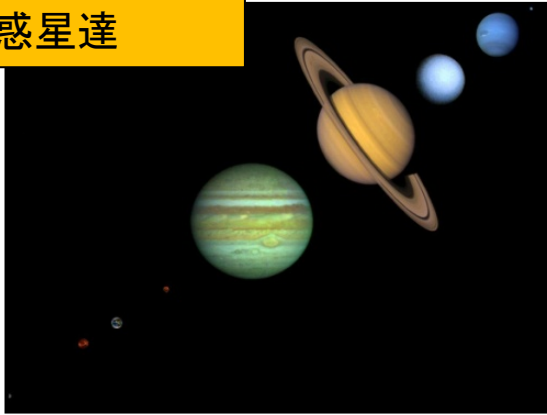
滝沢元和（山形大学理学部）

山形大学バーチャルオープンキャンパス

2021.8.19

「宇宙物理学」とはどのような学問???

太陽系の惑星達



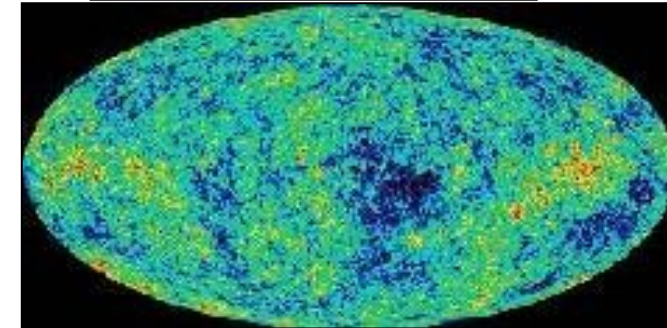
渦巻き銀河



重力レンズ銀河団



宇宙マイクロ波背景放射の揺らぎ

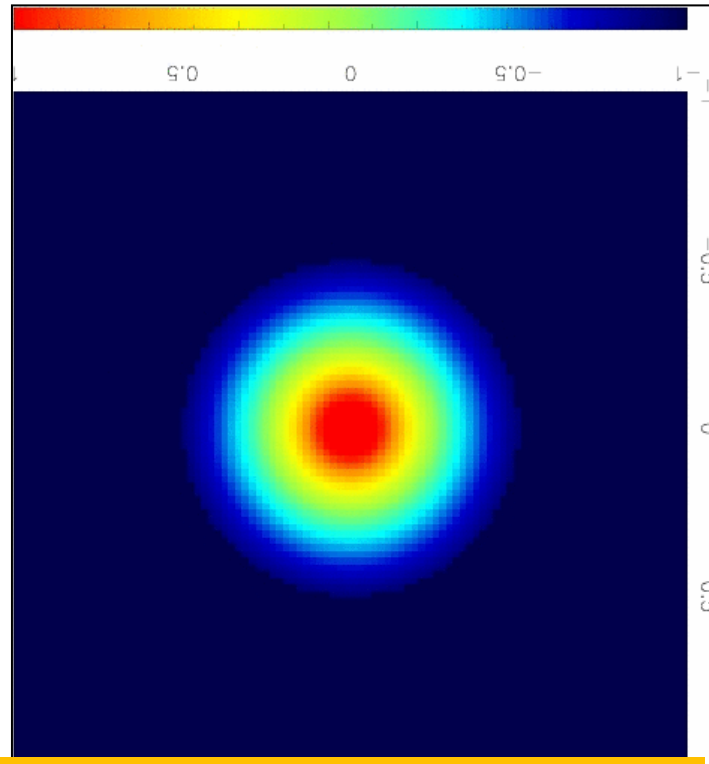
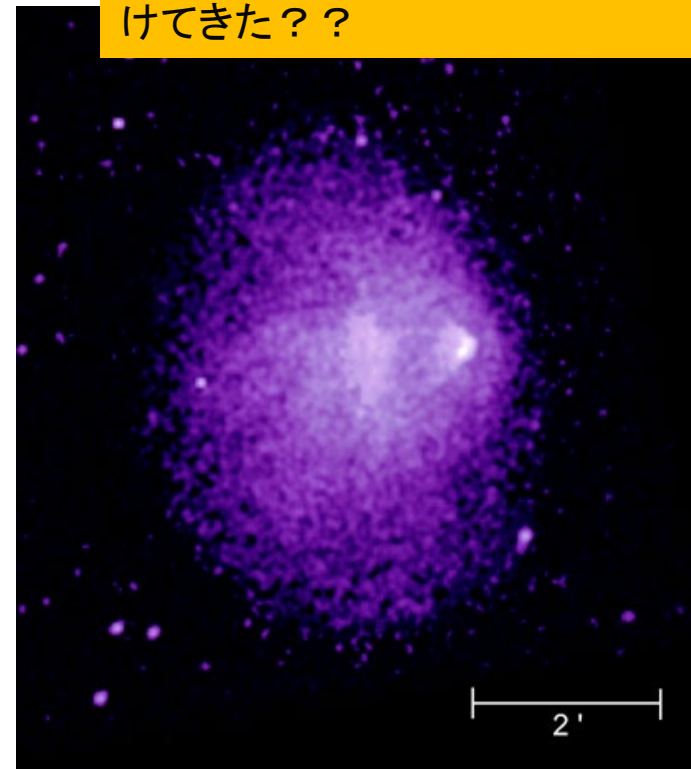


- **「宇宙」を「物理」で解明する。宇宙でも地球上と同じ物理法則が使える。**
 - 銀河や星はどうやってできたのか？
 - 宇宙のはては？宇宙の過去や未来は？
- **「宇宙」で「物理」を解明する。地球上では実現不可能な物理の実験場として。**
 - 強力な粒子加速器
 - 光を曲げる重力レンズ
 - 正体不明の暗黒物質
- ただ、この二つの側面は単純に分かれる物でもないところがまた面白いところ。

研究紹介：コンピューターシミュレーション

1E0657-56銀河団のX線イメージ

右の方に弾丸みたいなもの。左から突き抜けてきた??

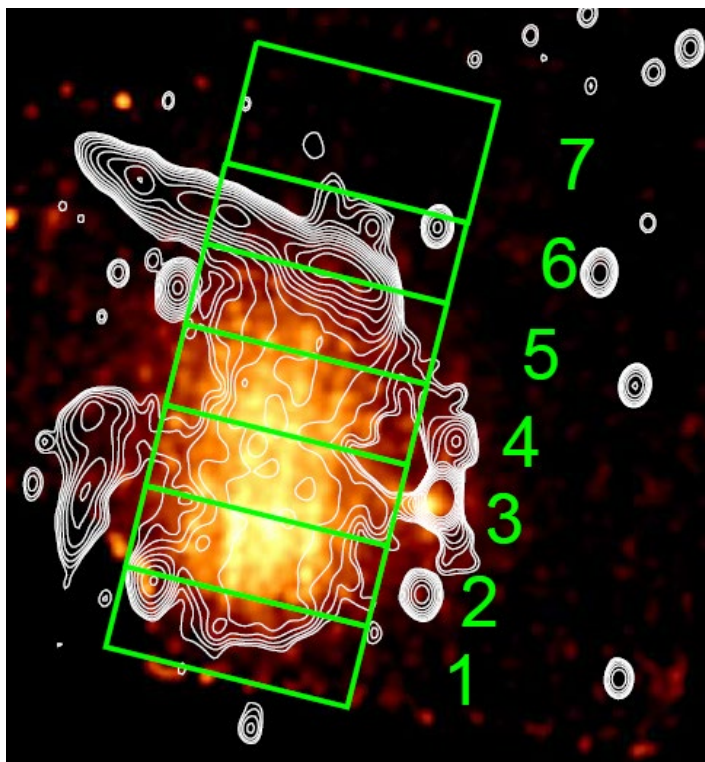


「弾丸」部分の流体シミュレーション。
倉兼君の修士論文より。

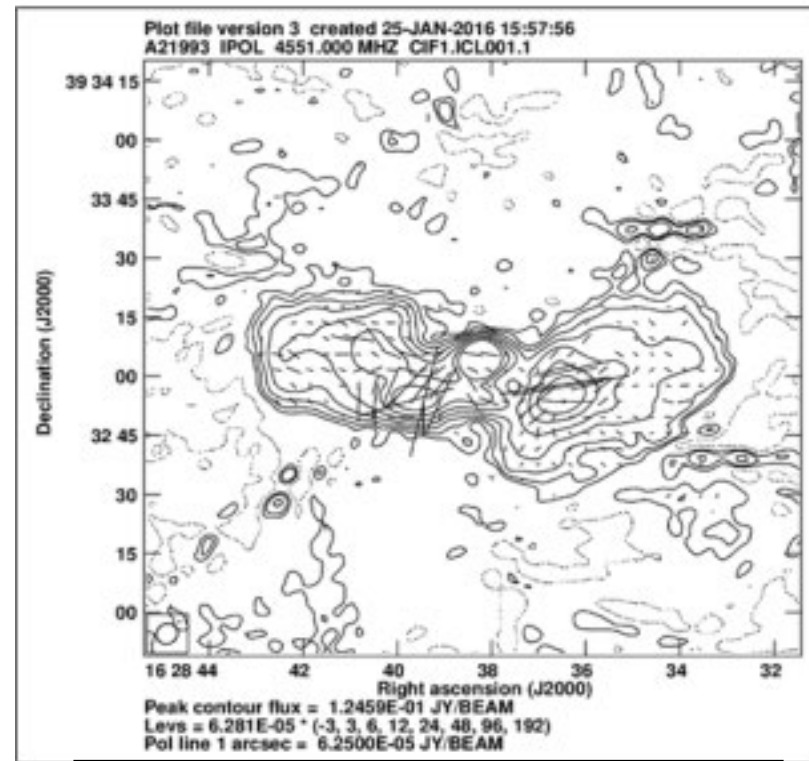
- 宇宙でおきていることを地球上の実験室で再現するのは困難(ほとんど不可能)
 - 長さ、質量、時間等の尺度が全然違う。
 - 再現不可能な極限状態(超高温、超高压、強重力、強磁場、超希薄)
- コンピューター上でシミュレーションをする。
 - > **理論、観測に続く第三の柱**
- 研究室のパソコン&ワークステーションや国立天文台のスーパーコンピュータなども使用

研究紹介：多波長（X線、電波、可視光）観測

- 学問の世界でも分業化は進んでいるが、、、
- 幸い、天文学・宇宙物理学の分野では理論と観測の垣根は比較的低い。
- 国内外の様々な研究者（観測、理論、シミュレーション、実験）と協力して主に銀河団の多波長観測（X線、電波、可視光など）を行っている。
- 人工衛星や国内外の地上望遠鏡などの観測データを利用。



1RXS J0603.3+4214銀河団のX線（カラー）と電波（等高線）の分布。X線は高温ガスを、電波は磁場と高エネルギー電子の存在を示す。板花さんの修士論文より。



電波銀河 NGC 6166の電波イメージと偏光マップ。銀河中心のブラックホール付近から噴出した高速ジェットを見ている。高橋君の修士論文より。

さらなる情報は研究室ホームページをご覧ください
<http://astr-www.kj.yamagata-u.ac.jp/index.html>

The screenshot shows a Windows desktop environment. The taskbar on the left contains icons for 'こみ箱', 'Adobe Acrobat', 'EPSON Scan', 'Firefox', 'VMware Workstation', 'WinSCP', and two instances of 'ホームページビルド 22 SP'. The main window is a web browser displaying the homepage of the Theoretical Astrophysics Group at Yamagata University. The browser's address bar shows the URL astr-www.kj.yamagata-u.ac.jp/index.html. The page content includes a navigation menu with 'TOP PAGE', 'MEMBERS', 'SCHEDULE', '研究紹介', and 'LINK'. A 'CONTENTS' section contains a welcome message in Japanese: '山形大学理学部宇宙理論研究室のホームページへようこそ。我々の研究グループでは、理論計算、数値シミュレーション、さらにはX線や電波での観測を通して、国内外の共同研究者とともに宇宙の研究をしています。'. Below this, there are two 'TOPICS' sections, each with a small image and a brief description of recent research. The first topic is about pulsar rotation measures and the large-scale structure of the galactic magnetic field. The second topic is about exploring the intergalactic magnetic field using Faraday tomography. To the right of the topics, there is a 'SCHEDULE' section with a blue banner and the text '山形大学理学部宇宙理論研究室' and contact information: '〒990-8560 山形県山形市小白川町1-4-12' and 'TEL 023-628-4550'. The desktop background is a scenic view of a forest with tall trees and green grass. The system tray at the bottom right shows the time '17:07' and the date '2021/08/19'.