
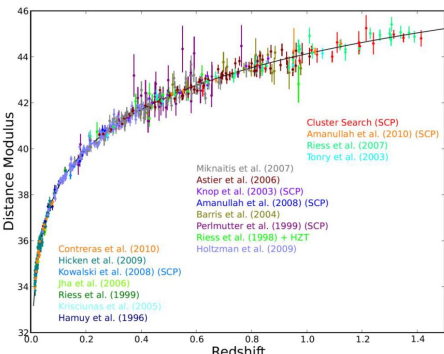


|  |   |       |                      |   |
|--|---|-------|----------------------|---|
| 研究機関名  | 福島大学  |       |                      |   |
| プログラム名   | 膨張する宇宙ってどんなだろう？～膨張する宇宙をプログラミングしてみよう～  |       |                      |   |
| 先生(代表者)  | 馬場 一晴(ばんば かずはる)・共生システム理工学類准教授   |       |                      |  |
| 自己紹介   | 大阪府に生まれ、奈良県で育ちました。<br>京都大学理学部理学科卒、大阪大学大学院理学研究科宇宙地球科学専攻博士前期・後期過程修了。博士(理学)。<br>名古屋大学素粒子宇宙起源研究機構(KMI)基礎理論研究センター宇宙理論部門特任助教、お茶の水女子大学リーディング大学院推進センター特任講師を経て、現在福島大学共生システム理工学類准教授を務めております。<br>専門は、宇宙論・宇宙物理学・重力理論です。 |       |                      |   |
| 開催日・募集対象   | 令和5年8月26日(土)  | 受講対象者 | 中学 1～3 年生, 高校 1～3 年生 | 募集人数 10 名   |
| 集合場所・時間  | 福島大学共生システム理工学類研究実験棟 3F 基礎物理学実験室   |       | (集合時間)               | 9:40～10:00  |
| 開催会場   | 福島大学共生システム理工学類研究実験棟 3F 基礎物理学実験室<br>住所: 〒960-1296 福島県福島市金谷川1番地<br>アクセスマップ URL: <a href="https://www.fukushima-u.ac.jp/access/">https://www.fukushima-u.ac.jp/access/</a>                                     |       |                      |   |
| 内 容  |   |       |                      |   |
| <p>宇宙が膨張していることは、1929年に、遠くの銀河の後退速度を観測することによって発見されました。20世紀末になり、宇宙マイクロ波背景放射および超新星の観測から、現在の宇宙が加速的に膨張していることが確かめられました。今後の精密な観測から宇宙の進化の歴史がより明らかになると強く期待されます。しかし、「宇宙が膨張する」とは、一体「どのような現象なのか?」「どのような振る舞いをするのか?」等については、受講生の皆様にとって、直観的には見当のつかないとても不思議な観測事実だと思われれます。また、プログラミングの技法の必要性は、これからますます高まっていくことが確実であると考えられます。</p> <p>そこで本プログラムの目的は、近年急速に利用されているプログラミング言語 Python を学習してプログラミングを行い、膨張する宇宙の数値シミュレーションを通じて宇宙論研究の一端を受講生の皆様に体験してもらうことにより、豊かな心と知的創造性を育むとともに、理学の面白さを伝えることです。</p> |   |       |                      |   |
| <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p><b>超新星</b></p> <p>[N. Suzuki <i>et al.</i> [Supernova Cosmology Project Collaboration], <i>Astrophys. J.</i> 746, 85 (2012)]</p> </div> </div>   |   |       |                      |   |

【講義】(実施場所:研究の雰囲気味わっていただけるように,大学の物理学実験室で実施します.)

講義 :「宇宙の不思議」では,古代ギリシャ時代から現代までの宇宙に関する重要な発見について,宇宙のさまざまな階層構造の写真や観測の動画等を用いて解説します.

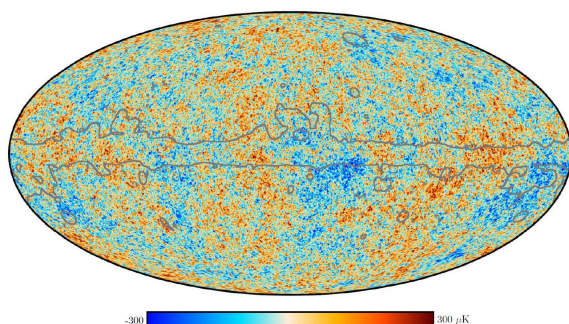
講義 :「膨張する宇宙の仕組み」では,膨張宇宙を記述する一般相対性理論について,数式を用いずに分かりやすく解説し,宇宙が膨張する仕組みを理解していただきます.

【実験・実習】(実施場所:講義に引き続き,大学の物理学実験室で実施します.)

実習 :初めに,プログラミング言語 Python の基本的な文法や使い方について学習します.

実習 :続いて,Pythonを用いて膨張する宇宙の方程式を数値的に解くためのコードを作成し,プログラミングの楽しさを体験していただきます.

発表会・ディスカッション:最後に,各自のシミュレーション結果を発表し合い,プログラミングで工夫した点や難しかった点,楽しかった点などをディスカッションしていただきます.



宇宙背景放射 (CMB)

[Planck衛星のURL

(<http://www.cosmos.esa.int/web/planck/picture-gallery>)]

| 持ち物  | 特記事項 |
|--|------|
| 筆記用具   |      |
| スケジュール   |      |
| 9:40 ~ 10:00 受付(福島大学共生システム理工学類研究実験棟3F 基礎物理学実験室前)       |      |
| 10:00 ~ 10:20 開講式(挨拶,オリエンテーション,科研費の説明)                 |      |
| 10:20 ~ 11:00 講義 「宇宙の不思議」(終了後,15分休憩)                   |      |
| 11:15 ~ 12:00 講義 「膨張する宇宙の仕組み」(質疑応答を含む)                 |      |
| 12:00 ~ 13:00 昼食,休憩(福島大学共生システム理工学類棟大会議室)               |      |
| 13:00 ~ 14:15 実習 「プログラミング言語 Python を学んでみよう」(終了後,15分休憩) |      |
| 14:30 ~ 15:40 実習 「膨張する宇宙の様子をプログラミングしてみよう」              |      |
| 15:40 ~ 16:10 発表会・ディスカッション                             |      |
| 16:10 ~ 16:40 修了式(未来博士号の授与)(その後,終了,解散)                 |      |

|      |          |    |       |       |                             |
|------|----------|----|-------|-------|-----------------------------|
| 課題番号 | 23HT0022 | 分野 | 物理・地学 | キーワード | 膨張宇宙，一般相対性理論，プログラミング，Python |
|------|----------|----|-------|-------|-----------------------------|

## 《お問合せ・お申込先》

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| 所属・氏名                | 研究・地域連携課・安田知夏               |
| 住所                   | 〒960-1296福島県福島市金谷川1番地       |
| TEL番号                | 024-548-8009                |
| E-mail               | kaken@adb.fukushima-u.ac.jp |
| 申込締切日                | 2023年8月18日(金)               |
| 当プログラムは先着順にて受付を行います。 |                             |

## 《プログラムと関係する先生(実施代表者)の科研費》

| 研究期間               | 研究種目        | 課題番号     | 研究課題名                                   |
|--------------------|-------------|----------|---|
| 2021年度 ~<br>2024年度 | 基盤研究(C)(一般) | 21K03547 | 拡張重力理論での加速膨張，三大物質組成，大域的磁場および原始重力波の統一的起源 |
| 2013年度 ~<br>2017年度 | 若手研究(B)     | 25800136 | 拡張された重力理論における宇宙の加速膨張機構と三大物質組成の起源の研究     |
|                    |             |          |   |



この科研費について、さらに詳しく知りたい方は、下記をクリック！

<https://nrid.nii.ac.jp/ja/nrid/1000060608719>

国立情報学研究所の科研費データベースへリンクします。