

武庫川女子大学 共通教育科目 2021 年度後期月曜 3 限

最先端物理学が描く宇宙 (Frontiers of Physics and Cosmology)

真貝寿明

- Google Classroom クラスコード 3znwrwh
連絡や配布するファイルなどはここへ
- Google Meet のリンク <https://meet.google.com/xwj-bxie-kif> (第2回からここ)
講義は、月曜3限(13時05分-14時35分)にGoogle Meetにて、双方向で配信。
講義後、当日中に録画したファイルをGoogle クラブルームに置きます。
- ウェブページ <http://www.oit.ac.jp/is/shinkai/mukogawa/2021/cosmology21.html>
一覧できるページ。講義ごとに更新。リンクなどあるときは、ここから飛べるようにします。
最小限のファイルをここにも置きます(著作権に絡むようなファイルはGoogle Classroomのみ)。

シラバス

科目目的	物理学の歴史的な進展も交え、我々が現在までに得ている「宇宙」の観測的描像と理論的描像を紹介する。論争によって発展をつづけた科学的世界観や、宇宙物理学の諸問題を理解する。
到達目標	宇宙物理学をキーワードに、物理に対する考え方や取り組みを理解する。現代物理学が描き出す、非日常的な不思議で壮大な結論を理解する。
授業内容	相対性理論と量子力学が描く現代物理を中心に紹介し、最先端の宇宙像を紹介する。話題となる科学ニュースの解説も行う。
授業計画	<p>【宇宙の階層構造】 太陽系・銀河系・宇宙の大規模構造。 宇宙が膨張していることは、どうしてわかるのか。</p> <p>【宇宙の理解】 ケプラー・ガリレイ・ニュートンの時代</p> <p>【時間と空間の理論】 時間の進み方は観測者によって変わる『特殊相対性理論』 空間がゆがむことが重力の正体である『一般相対性理論』 浦島効果の相対論的解釈。双子のパラドックス。 核融合と核分裂の違いは何か。星はなぜ光るのか。星の一生。 ブラックホールとは何か。どこでもドアやタイムマシンはできるのか。重力波とは何か。</p> <p>【素粒子の理論】 スペクトルから何がわかるのか。原子核の構造はどのように解明されたのか。 素粒子は粒子なのか波なのか。確率解釈を基礎にする『量子力学』 シュレーディンガーの猫、トンネル効果とは何か。</p> <p>【標準宇宙論】 ビッグバン宇宙論 vs 定常宇宙論。 アインシュタインの「生涯最大の過ち」とは。 光速を超えて宇宙膨張する時代(インフレーション宇宙論) 宇宙の始まりの前は?宇宙の外側は?</p> <p>【現代の宇宙論】 3つの謎(ダークマター・ダークエネルギー・ダークエイジ) 見えない世界がそこにある?(高次元膜宇宙論) はたして宇宙人はいるのか(太陽系外惑星探査)</p>
準備学習等	適宜、予習課題やレポート課題を提示する。
評価方法	・ミニッツペーパーの提出で 2点×15=30点。 ・レポート(調査報告・意見考察形式)を3回(10月, 12月, 1月)。20点+20点+30点
出欠確認方法	授業日翌日深夜までにミニッツペーパー(感想や質問, 簡単な確認クイズなど)を提出
教科書	『現代物理学が描く宇宙論』(真貝著, 森北出版, 2018年9月)
参考書	真貝寿明 / ブラックホール・膨張宇宙・重力波 / 光文社新書 ギリランド著 真貝・鳥居訳 / 宇宙のつくり方 / 丸善

担当教員への連絡方法

- ふだんは、大阪工業大学情報科学部（大阪府枚方市）あるいはどこか出張中
- 武庫女では、後期月曜のみ2限と3限に講義あり。
メールアドレス：hisaaki.shinkai@oit.ac.jp あるいは shinkai@mukogawa-u.ac.jp
- だいたい活動内容はウェブページに <http://www.oit.ac.jp/is/shinkai/>

おまけ 最近の活動（研究以外のアウトリーチ活動）

- 新学術領域研究「重力波物理学・天文学：創世記」ニュースレター3号：「KAGRA 観測開始へ」
https://gw-genesis.scphys.kyoto-u.ac.jp/ilias/goto_root_lm_2261.html
- 2020年3月 日経ビジネス 3月23日号「人類の歴史的発明が証明 世界を変えた“変わり者”たち」
- 2020年5月 「相対性理論と宇宙の事典」（朝倉書店，2020年）一般相対性理論の章を編集担当。
- 2020年7月 Newton 別冊『時間とは何か 改訂第2版』編集協力
- 2020年8月 Newton 別冊『単位と法則 大百科』編集協力
- 2020年9月 Webメディア ほとんど0円大学 『研究者の質問バトン（1）：タイムマシンって本当に作れるの？』
http://hotozero.com/knowledge/baton_1_timemachine/
- 2020年10月 奈良シニア大学「天文と文化の交流 日本に西洋物理学を紹介した蘭学者たち」
- 2020年10月 「新そば」（北白川書店）エッセイ『そば打ちを習う』
- 2020年12月 西宮市宮水学園ラジオ版教養講座「アインシュタインはどこまで正しい？ 検証が進む相対性理論」
- 2021年1月 Newton ムック、『ゼロからわかる相対性理論 改訂第2版』編集協力
- 2021年2月 奈良シニア大学 一般教養講座「惑星探査と太陽系外惑星探査：地球外生命体は見つかるか？」
- 2021年3月 サークルすばる 講演 『最近の宇宙研究の進展』
- 2021年6月 Newton ライト2.0『法則の事典』編集協力
- 2021年6月 Newton 2021年8月号「タイムトラベル映画を科学する」編集協力
- 2021年7月 第11回高校生天文活動発表会 「アインシュタインはどこまで正しい？ 検証が進む相対性理論」
- 2021年8月13日 読売新聞「アインシュタインのノーベル賞受賞100年」コメント掲載
- 2021年8月27日 読売新聞 科学医療欄「こぼれ話」コメント掲載
- 2021年11月 フレーベル館「しぜん」シリーズ11月号「うごく」編集
- 2021年11月 理科年表2022年版 「重力波」執筆
- 2021年12月 西宮市宮水学園サイエンスコース「相対性理論におけるパラドックス」
- 2021年12月 大阪市立科学館企画 アインシュタイン来日99年記念 @大阪市中央公会堂
- 2022年1月 西宮市宮水学園サイエンスコース「ブラックホールと重力波」
- 2022年1月 朝日カルチャーセンター西新宿教室「ブラックホールって何？ 物理学者の考えるブラックホールと、天文学者の扱うブラックホール」
- 2022年3月 日本学術会議第13回HOPE モデレータ