武庫川女子大学 共通教育科目　2026 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

真貝の武庫川講義ページtop

■ 講義は対面で，月曜 3 限（13 時 05 分–14 時 35 分）に行います．
9 月 21 日の初回は出張中のため，オンデマンドで行います．

■ Google Classroom　クラスコード　`77m5ayfq`

■ 資料等は Google Classroom にて，その都度配信しますが，一覧性のよいウェブページを用意しますので，適宜利用してください．
`https://www.oit.ac.jp/is/shinkai/mukogawa/`
（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	【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． 【宇宙の理解】 ケプラー・ガリレイ・ニュートンの時代 【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． 【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． 【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？ 【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）
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	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

真貝・宇宙物理数理科学研究室

- 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
- だいたいの活動内容はウェブページに
  https://www.oit.ac.jp/labs/is/system/shinkai/

おまけ　最近の活動（研究以外のアウトリーチ活動）

- 2023 年 8 月　NHK『朝までラーニング　相対性理論』出演
- 2023 年 11 月　『一歩進んだ物理の理解』（朝倉書店，全３巻）共著執筆
- 2024 年 1 月 日本スペースガード協会関西支部公開講演会「重力波天文学　最近の進展」
- 2024 年 1 月 早稲田大学エクステンションセンター「ノーベル物理学賞の対象となった理論と観測・実験」4 回講座
- 2024 年 1 月 TBS ドラマ『不適切にもほどがある！』　タイムマシン資料監修
- 2024 年 5 月 ニュートン別冊『科学名著図鑑 vol.2』「SF 映画をもっと楽しもう！」再録
- 2024 年 6 月 数理科学 6 月号　「タイムトラベルの数理」
- 2024 年 7 月 枚方公園青少年センター　特別講演「ブラックホールを観る，重力波を聴く　身近な物理現象と最先端の物理研究」
- 2024 年 12 月　『天文文化学の視点』（勉誠社，編集・共著）
- 2024 年 12 月　ニュートン別冊『相対性理論がよくわかる』
- 2025 年 4 月 ニュートン別冊『SF は実現可能か？』
- 2025 年 5 月 EXPO2025 イタリア館 “Research infrastructures shaping the future: driving knowledge and innovation for tomorrow’s communities” パネリスト
- 2025 年 7 月 企画巡回展『極限時空　ブラックホールと重力波』実行委員長　大阪市立科学館 (7/19-8/31)，明石市立天文科学館 (7/19-9/7)，仙台市天文台 (7/26-10/13)，はまぎんこども宇宙科学館 (12/20-1/25)
- 2025 年 7 月 天文天体物理若手の会・夏の学校（長野）招待講演「一般相対性理論 110 年の概略」
- 2025 年 8 月　明石市立天文科学館講演会『ブラックホールと重力波 何がどこまでわかったか 』
- 2025 年 8 月　Youtube ScienceTalks TV　出演
- 2025 年 11 月　朝日カルチャーセンター理科年表 100 周年講座「相対性理論の検証の歴史と重力波天文学」
- 2026 年 2 月　はびきの市民大学「月に詳しくなろう」講座
- 2026 年 3 月　皆既日食観望会 @ 阿倍野ハルカス
- 2026 年 6 月　International Planetarium Society 2026 in Fukuoka Session: ”Connecting the latest astronomy researches to public”（Coordinator）
- 2026 年 7 月　フレーベル館『うごく』出版（執筆協力）
- 2026 年 7 月　南方熊楠顕彰館「南方熊楠と天文学への関心」展（パネル作成，プラネタリウム作成監修）
- 2026 年 7 月　日本数学史学会オンライン講座「天文学史の中の日本：和算家の動機を探る」
- 2026 年 8 月　スタービレッジアストロノミーキャンプ（SVAC）講師　「ブラックホールと重力波」
- 2026 年 8 月　南方熊楠顕彰館「南方熊楠と天文学への関心」展　公開シンポジウム　パネリスト

- 2026 年 11 月　『理科年表 2027 年版』（丸善）「重力波」執筆
- 2026 年 11 月?　宝島社『眠れなくなる宇宙の探求者のはなし』執筆参加
- 2027 年 2 月　西宮市宮水学園科学講座「科学史研究からわかる文化のつながり」
- 2027 年 9 月　四日市大学関孝和数学研究所 SKIM レクチャー「天文暦学の系譜」
- 2027 年夏　『星を巡る東西の比較文化〜天文文化学の可能性（仮）』勉誠出版，編集・執筆
- 2028 年春　『星空に挟む栞　天文の古典 101（仮）』オーム社，編集・執筆
- 2028 年夏　『物理学徒の放課後　ひとり静かに 一般相対性理論』裳華房，執筆