



西田さんの時間割(1年前期)

時間	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri
1	国際化と異文化理解	線形代数 I		情報処理基礎	人権と社会 I
2	微分積分学 I	基礎物理学 および演習	英語演習 1	基礎ゼミ 1	英語演習 1
3	オールラウンド イングリッシュ 1		暮らしのなかの 憲法		
4				物理学最前線	物理数学 I
5					

【西田さんの卒業研究テーマ】
学生実験用NMR装置による量子アルゴリズムの実装

西田翔 さん

理学科 物理学コース(4年)
大阪府立八尾翠翔高校出身

物理学は未来を開く鍵

物理学はガリレイからはじまった実験を基礎とした、自然法則を追究する学問であり、ニュートン、ファラデー、アインシュタインなどに引き継がれ発展してきました。さらに現代の物理学では、素粒子から物質、生命、宇宙まであらゆる領域の自然現象を研究対象としています。超伝導や量子コンピュータなどの最先端科学技術の基礎として、今後も重要な役割を果たしていくものと期待されています。

目標とする資格
検定

- 所定の単位修得で取得できる資格
- 中学校教諭一種免許状(数学/理科)
 - 高等学校教諭一種免許状(数学/理科/情報)
- 理工学部共通
- 図書館司書
 - IT/パスポート
 - 基本情報技術者

探求するところ —素粒子、物質、生命、宇宙—

物理学コースでは物理学の基本を体系的に学び、物理学の考え方と方法を習得し、知らないものでも原理から出発して問題を解決する能力を育成します。本コースでは自然現象に感動し、自然現象の原因を探ろうとする知的好奇心を持つ人、論理的思考力、数理的思考力を身につける意欲がある人、理系としての文章読解力および表現力、情報発信力を磨きたい人を歓迎します。

カリキュラム ※カリキュラムは2023年度のもので、2024年度は変更になる場合があります。 ※[]内の数字は単位数

素粒子から宇宙まで、あらゆる現象を理論と実験の両面から探求

専門科目	1年次	2年次	3年次	4年次	
必修科目	基礎物理学実験 I [2] PICK UP! 1 力学 I [2]	ミクロの物理学 [2] 振動と波動 [2] 電磁気学 I [2] 基礎物理学実験 II [2] PICK UP! 1	量子力学 I [2] 統計力学 I [2] 卒業研究ゼミナール [1]	卒業研究 [8]	
選択科目	物理数学 I [2] 物理数学 II [2] 物理学最前線 [2] PICK UP! 2 化学実験 [1] プログラミング基礎 [1] 力学解法 I [2]	物理数学 III [2] 電磁気学解法 II [2] 電磁気学解法 I [2] 振動と波動解法 [2] 計算物理学 I [2] 計算物理学 II [2] PICK UP! 3 データ解析 [2] ミクロの物理学解法 [2] 物理数学 IV [2] 力学 II [2] 電磁気学 II [2] 熱力学 [2]	物理学実験 I [3] 生物学実験 [1] エレクトロニクス [2] 解析力学 [2] 教科教育演習 [1] 地学概論 I [2] 地学概論 II [2] 地学実験 [1] データ構造とアルゴリズム I [2] オペレーティングシステム [2]	量子力学解法 I [2] 相対論 [2] 科学論文 [2] 情報理論 [2] 通信方式 [2] データベース論 I [2] 画像処理 [2] ネットワーク工学 [2] コンピュータグラフィックス [2] 情報と社会 [2] 物理実験 II [3] 移動体通信工学 [2]	現代物理学 I [2] PICK UP! 6 現代物理学 II [2] PICK UP! 6 現代物理学 III [2] PICK UP! 6 現代物理学 IV [2] PICK UP! 6 現代物理学 V [2] PICK UP! 6 情報と職業 [2]

PICK UP! 1

基礎物理学実験 I・II

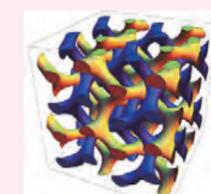
物理学実験の基本的な手法やデータ処理の方法を学び、レポートを書くことによって他者に自分の考えを伝える訓練をおこないます。



PICK UP! 2

物理学最前線

コースの教員7人が各2回、日頃研究しているテーマについて最新のトピックスを盛り込みながら初心者向けに熱く解説します。物理学への興味が一層深まります。



PICK UP! 3

計算物理学 II

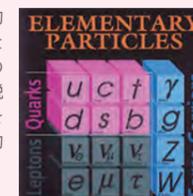
乱数を用いたモンテカルロシミュレーションや運動方程式の数値計算など、さまざまな「数値実験」を行いながら物理現象を理解します。



PICK UP! 4

素粒子物理学

はるか昔から人類の知的探究の対象となってきた素粒子。本講義は、現代の最先端の素粒子像を解説し、その基本的な考え方を理解してもらうことを目的としています。



PICK UP! 5

宇宙物理学

宇宙スケールで起きるさまざまな現象を力学、電磁気学、統計力学や量子力学を用いて定量的に説明し、宇宙の過去・現在・未来の姿を明らかにします。



PICK UP! 6

現代物理学 I ~ V

物理学の先端的研究に必要な理論を学びます。分野は素粒子、物性、宇宙などです。



カリキュラム詳細 参照URL

<https://www.phys.kindai.ac.jp/education/curriculum/>

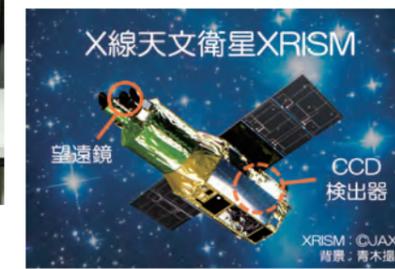


TOPICS 天体からのX線を撮影するCCDカメラを開発。衛星に載せて宇宙へ



青木悠馬 さん
大学院 総合理工学研究科 理学専攻(博士前期課程1年)
高エネルギー天体物理学研究室

私の所属する高エネルギー天体物理学研究室では、天体からやってくるX線を観測することで宇宙の研究をしています。宇宙からのX線は地球大気で吸収されて地上では観測できないので、観測装置を人工衛星に載せて宇宙で観測する必要があります。そこで私は、2023年度打ち上げ予定の日本のX線天文衛星XRISMに搭載するX線CCDカメラ(Xtend)の開発を行っています。普通のデジカメが可視光の写真を撮影するように、Xtendは天体からやってくるX線を捉えることで画像を撮影する装置です。この装置の観測性能を向上させるため、先日はJAXAの筑波宇宙センターへ行って衛星試験にも参加し、貴重な経験を積むことができました。XRISM衛星の打ち上げが迫っているので、Xtendの最高性能を引き出せるように引き続き頑張っていきたいです。



研究室紹介

ソフトマター物理学研究室

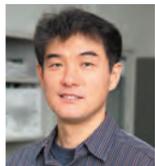


準結晶タイリングと
ジャイロイドの研究

堂寺 知成 教授

2007年世界ではじめて高分子準結晶を発見し、ソフトマターにも、繰り返し単位のない秩序構造である準結晶があることを明らかにしました。ソフトマター準結晶とジャイロイドの物理学を開拓します。

一般相対論・宇宙論研究室



一般相対性理論・宇宙論・
高次元時空における
重力現象を研究

石橋 明浩 教授

宇宙全体のダイナミクスやブラックホールに関する問題を一般相対性理論を用いて解き明かします。特に高い時空次元の可能性を取り入れた高次元宇宙モデルや高次元ブラックホールを研究しています。

物性理論研究室



極低温の原子気体を示す
巨視的な量子現象の解明

笠松 健一 教授

絶対零度近くまで冷却された中性原子の気体は、ボース・アインシュタイン凝縮と呼ばれる相転移を起こし、不思議な性質を持つ量子物質になります。この凝縮体が示すさまざまな現象を解明します。

生命動態物理学研究室



生命動態物理学、
バイオイメーキング、
生物物理

西山 雅祥 准教授

私たちの体の中では、タンパク質やDNAが働くことで生命活動が行われています。こうした生体分子機械の仕組みを新しいイメージング技術で調べることで、生き物らしさの物理学を解き明かします。

高エネルギー天体物理学研究室

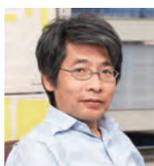


X線観測で宇宙の
高エネルギー物理現象を
解き明かす

信川 久美子 講師

X線で観る宇宙は超高温で莫大なエネルギーを放出しています。そのなかでも天の川銀河で起きる高エネルギー現象を研究しています。また、X線天文衛星に搭載する検出器の開発も行っています。

量子制御研究室



量子コンピュータの研究、
NMR装置の開発

近藤 康 教授

量子力学の重ね合わせの原理やエンタングルメントにより、量子コンピュータが実現できれば、世界を変えることができます。そのような未来のコンピュータの実現に向けての基礎研究を行っています。

宇宙論研究室



天文学的手法を用いて
宇宙の暗黒成分を解明する

井上 開輝 教授

宇宙の大部分を占める謎の物質「ダークマター」と「ダークエネルギー」。宇宙スケールにおける一般相対論的現象(重力レンズ、重力波)や宇宙の非一様性(ハロー、ポイド)を用いて、この謎の解明に挑戦しています。

固体電子物理研究室



物性物理の面白さ

増井 孝彦 准教授

物性物理は、自ら試料をつくり測定することで研究が可能な分野で、巨大科学とは違った面白さがあります。新奇な物理現象や新物質の発見、また長年の謎の解明をめざします。

場の量子論・素粒子論研究室



場の量子論とそれが記述する
素粒子現象の研究

三角 樹弘 准教授

自然の根源的要素である素粒子を記述する場の量子論を研究しています。粒子の存在・不在の状態が共存し、一般に解くのが困難な場の量子論に、新たな解析手法を適用して解明を進めています。

素粒子実験研究室



粒子加速器で究極の
素粒子を探索する

加藤 幸弘 教授

現在、物質はクォークなどの素粒子で構成されていることがわかっています。では、素粒子は何でできているのでしょうか？このような疑問を、巨大な粒子加速器を用いて解き明かそうとしています。

生物物理学研究室



物理学を使って
生命現象を理解する

矢野 陽子 教授

生体内で複雑な立体構造をとることで機能を発揮する一方、容易に変性して機能を失うタンパク質。その構造変化を、世界最高輝度のX線を使って観測し、立体構造形成のメカニズムに迫ります。

量子多体系理論研究室



複雑な量子多体系から
普遍的な物理を取り出す

段下 一平 准教授

多数の構成粒子が量子力学に従い強く相互作用する量子多体系には、一般的な解析手法が存在しません。新たな理論手法を開発し、それによって量子多体系の普遍的な物理現象を開拓します。

素粒子現象論研究室



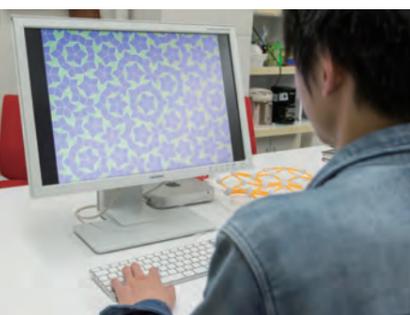
物質の最小単位
「素粒子」を支配する
物理法則の解明に挑む

大村 雄司 准教授

宇宙の最もミクロな世界を構成する素粒子の性質は何か？現在人類が到達可能なミクロな領域をさらに超えた世界に何があるか？さまざまな物理実験の結果に基づき理論的に探求していきます。



※研究室は2023年度のもので、2024年度は変更になる場合があります。



※研究分野紹介：http://www.phys.kindai.ac.jp/research/index.html#field

卒論テーマ紹介

場の量子論・素粒子論研究室

自己重力を考慮したシュレーティンガー方程式
微視的現象を記述する量子力学では一般に重力の効果を無視していません。本研究では雲のように広がる波動関数の間の重力相互作用を考慮したうえで、量子力学の基礎方程式であるシュレーティンガー方程式を解くことを試みました。特に、離散化(格子化)をおこない、数値計算による解析をおこないました。



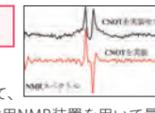
高エネルギー天体物理学研究室

X線天文衛星XRISMに搭載するX線CCD検出器の性能調査
2023年度に日本のXRISM衛星が打ち上げ予定です。我々はXRISMに搭載するX線CCD検出器を開発しています。2022年、検出器を衛星に搭載したあと、打上げ時の振動や、宇宙空間の真空・温度環境を模擬した、衛星全体の試験をおこないました。本研究では、試験前後で検出器の性能が変わらないかを調査しました。



量子制御研究室

学生実験用NMR装置による量子アルゴリズムの実装
原子核は量子力学的な対象であり、核磁気共鳴(NMR)技術によって、操作することができます。本研究では、簡単ではありますが学生実験用NMR装置を用いて量子アルゴリズムの実装をおこないました。図はCNOTゲートと呼ばれる量子ゲートの有無によるNMRスペクトルの相違を示しています。



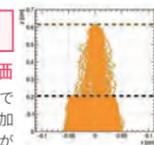
一般相対論・宇宙論研究室

ブラックホールの一意性及びホーキング放射
その「影」の撮像が発表された大きな話題となったブラックホールは、量子力学を考慮すると、その周囲から「ホーキング放射」とよばれる熱放射をします。究極の物理法則である量子重力理論への洞察を得るために、「一意性」とよばれるブラックホールの幾何学的性質と量子論的なホーキング放射の発生機構について研究しました。



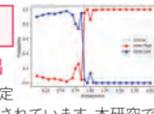
素粒子実験研究室

シミュレーションによるGEMにおける電子増幅率の評価
GEMとは、素粒子を検出するガス飛跡検出器に用いる電子増幅機構です。GEMによる電子増幅率はGEMの構造に依存しますが、GEMに印加した電圧が変動しても増幅率が安定する適切な構造を見極めることが必要です。ガス飛跡検出器シミュレーションを用いて、適切な構造を検討しました。



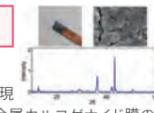
物性理論研究室

機械学習による二次元正方格子XY模型の相転移検出
統計物理学の分野ではさまざまな物理モデルの秩序・無秩序相を同定するために機械学習が導入され、相転移現象を検出できることが示されています。本研究では非従来型の相転移として知られるKosterlitz-Thouless転移を示す2次元XY模型を用いて、機械学習が相転移を検出できるかを調べました。



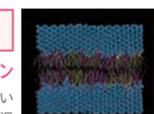
固体電子物理研究室

遷移金属カルコゲナイドの合成と評価
遷移金属カルコゲナイドは、トポロジカルな電子状態や超伝導が発現することから、近年注目されている物質群です。この研究では、遷移金属カルコゲナイド膜の適切な作製条件を探索し、作製した膜の状態をX線回折や走査電子顕微鏡など様々な手法を用いて評価しています。



生物物理学研究室

分子動力学法による流動場での脂質二重膜の構造シミュレーション
細胞膜は脂質分子が集合したもので、個々の分子は膜の中で絶えず動いています。構成される脂質分子は数種類あり、その比を変化させることによって温度変化に対応しています。卒研では、分子間力の大きい脂質(紫)と小さい脂質(黄)を混合した時に、どのような膜が形成されるかを計算機シミュレーションによって調べました。



在学生
Interview

きっかけは宇宙への憧れ。
計算物理学の講義に感動



物理学コースを志望した理由は、宇宙について勉強したかったからです。「計算物理学」の講義は非常に感動しました。大学の数学や物理では、ときに多くの変数の計算を解くために、ノートをたくさん使って計算しますが、この講義ではプログラミングを利用し、大変な計算がミスなしに解けることに驚きました。大学の講義は専門性が高く、90分では理解しきれないこともあります。あらかじめ予習をし、質問したいことを考えておくことは、大学の講義を有意義にできる最強の武器だと思います。

西田 翔 さん
理学科 物理学コース[4年] 大阪府立八尾犀羽高校出身

将来の進路

大学院進学者が多数。教員養成を強力にサポート

大学院進学や教員をめざす学生が多いことが物理学コースの特徴の一つです。近年は2割から3割の卒業生が大学院に進学しています。また、多数の学生が企業へ就職していますが、情報通信業、製造業、建設業、サービス業、公務員など幅広い分野で活躍しています。物理学コースでは、中学または高校の「理科」「数学」、高校の「情報」の教職免許が取得可能な教職課程科目を用意しています。教職教育部、キャリアセンターなどと連携して、教員採用試験対策講座、教員採用試験春季集中講座、理数工房など、教員をめざす学生への支援体制を強化しています。

主な就職・進学先

情報通信業	インテック/ウェザーニューズ/SCSK/NTTデータ・アイ/関電システムズ/コムテック/システムリサーチ/バンダイナムコエンターテインメント/日立ソリューションズ・クリエイト/富士ソフト/三菱電機コントロールソフトウェア
製造業	エヌ・ティ・ティ・アドバンステクノロジ/キッセイ薬品工業/コーセル/三社電機製作所/ダイハツメタル/多岐製作所/ツバキ・ナカシマ/東洋精密工業/ニチコン/ニプロ/日本電子材料/富士通/湯山製作所
建設業	アイテック/大東建託/日本道路/三菱電機プラントエンジニアリング
卸売・小売業	カワサキマシンシステムズ/関西日立/ゼビオホールディングス/ダイワボウ情報システム/リコージャパン
サービス業	アウトソーシングテクノロジ/アルプス技研/EPARK/ティービーティー/テクノプロ/VSN
その他	ANAエアポートサービス/河合塾/関西電力/東海旅客鉄道/ポララ/ワオ・コーポレーション
教員	大阪市教育委員会/大阪府教育委員会/堺市教育委員会/枚方市教育委員会/泉大津市教育委員会/岐阜県教育委員会/仙台市教育委員会/茨城県教育委員会/関西大学北陽高等学校
公務員	金沢市役所/掛川市役所/愛知県警察本部
大学院進学	近畿大学大学院/京都大学大学院/大阪大学大学院/神戸大学大学院/大阪市立大学大学院/大阪教育大学大学院/奈良女子大学大学院/名古屋大学大学院/広島大学大学院/愛媛大学大学院/総合研究大学院大学/北陸先端科学技術大学院大学/信州大学大学院

※2020・2021・2022年3月卒業生実績