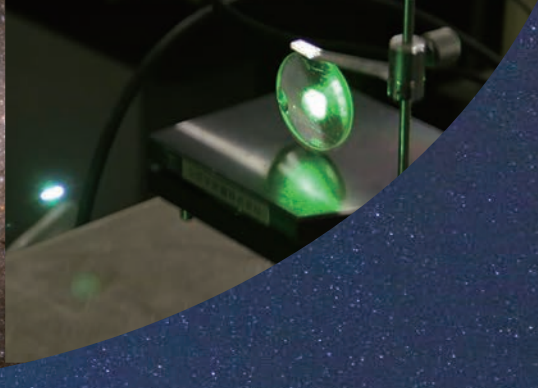


Caltech/MIT/LIGO Laboratory



はじまりは好奇心  
探究の喜びがここにある

Discover 発見する

Invent 発明する

Think 考える

Observe 観察する

# 物理学科

東邦大学理学部

Department of Physics, Faculty of Science, TOHO University

Guide 2017





# 物理とはなんだろう

この問いに「〇〇を研究するのが物理です」と、ひとことで答えることはできません。物理の研究領域はとても広がっていて、ミクロの素粒子からマクロの宇宙まで、自然界のほぼ全てを対象としています。化学物理や生物物理といった分野も確立していますし、最近はさらに進んで、経済を物理的な観点から研究する動きさえあります。交通渋滞の問題に取り組んでいる物理学者もいます。つまり、研究対象によって物理学かどうかが決まるのではない、ということです。

物理学の**最大の特徴**は、研究の進め方にあります。人類の長い歴史の中で培われてきた独特の研究手法、これを用いて探究を行うのが物理学です。では、物理的研究手法とはどのようなもののでしょうか。いくつか例を挙げてみましょう。



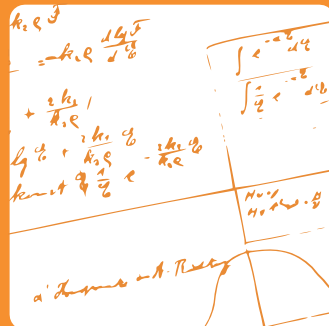
## 自然現象の陰に隠れている基本的な法則を明らかにする

たとえば、木から落ちるりんごの運動と、地球のまわりをまわる月の運動が、同じ一つの法則によって支配されていることの発見、これこそが物理の醍醐味です。



## 基本法則から導き出した結果をもとに、自然現象を理解する

これは物理学を学ぶときに繰り返す訓練を受ける、とても大事な過程です。たとえば、ニュートンの法則を用いて、天体の運動を予測したり、実際にロケットを打ち上げられるようになるための作業です。



## 数学を最大限に活用する

このために、観測や実験のデータを数値化する必要があります。ばくぜんとして「高い木が長い影を落としていた」と言うのではなく「高さ 18メートルの木があって、影の長さが 10メートル」と数値で表現します。文学的ではありませんが、これによって、たとえば木の高さや影の長さの関係を数学を使って議論できるようになります。

# その先に 未来が待っている

これらは、いまや物理学にとどまらず、あらゆる科学技術の領域で駆使されている手法です。物理を学ぶことは、このような手法とその背後にある考え方を身につけることにほかなりません。そして、それを身につけた人は、社会の幅広い分野で活躍することができるのです。このような物理の楽しさを一緒に味わってみませんか？

東邦大学理学部

# 物理学科の特色

Department of Physics, Faculty of Science, Toho University

東邦大学理学部物理学科は、良い教育は良い研究によってささえられるという理念のもと、物理学の基礎を身につけ、広く社会に貢献できる人材を育成することを教育目標としています。1982年の創設以来、2000人を超える学部卒業生、400人を超える大学院修了者を世に送り出してきました。



## JABEE 認定の カリキュラム

CURRICULUM

本学科のカリキュラムは、物理・応用物理学及び関連するエンジニアリング分野において全国で初めて「JABEE(日本技術者教育認定機構)」に認定されました。これは日本だけでなく世界に通用する科学技術教育が受けられることの証しです。



## 充実した 研究教育環境

LABORATORIES

宇宙・素粒子などの基礎的分野から、物性・応用物理などの先端科学技術までを網羅する研究・教育スタッフを揃え、物理学のほぼ全分野にわたって教育を行っています。学内には複合物性研究センターをはじめとする最先端の研究設備が整い、活発に研究が進められています。



## 魅力ある学外研修

PICK UP

日本が誇るすばる望遠鏡内部を見学する「ハワイ・すばる望遠鏡研修」、世界最大のミリ波望遠鏡を訪れる「野辺山 45m 電波望遠鏡見学会」など、国内外における学外研修を実施しています(各施設の受け入れ状況等により、今後変更が生じる可能性もあります)。



## 多彩な進路

AFTER GRADUATION

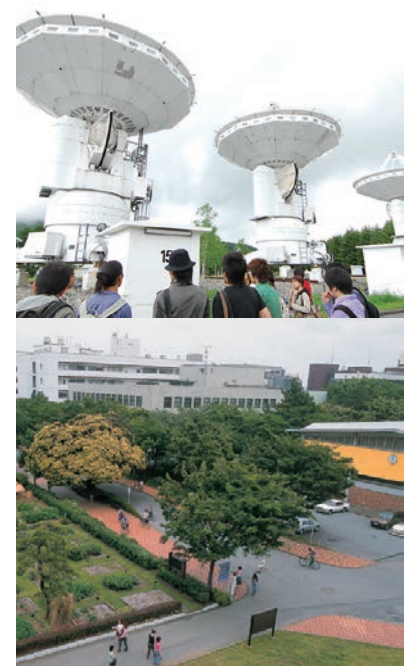
就職内定率は、例年高い値を維持しています。また、国公立大学を含めた大学院への進学者や大学・企業の研究者として活躍する卒業生も多く輩出しています。



## 個性に合わせて 選べる入試制度

EXAMINATIONS

考える力を重視したユニークな AO 入試をはじめ、指定校制推薦入試、センター試験入試(前期・後期)、一般入試(A日程・B日程・C日程<学科併願可能型>)を実施しています。



# JABEE 認定の カリキュラム



CURRICULUM



## 主なポイント

3年次のコース選択

モデル時間割

カリキュラム

## JABEEとは?

JABEE（日本技術者教育認定機構）は1999年に設立された、技術者教育プログラムの審査・認定を行う非政府団体です。大学など高等教育機関で実施されている技術者教育プログラムが社会の要求水準を満たしているか、公平に審査し、その認定を行ないます。JABEEの認定は、ワシントン・アコードと呼ばれる国際協定により、アメリカ、イギリスをはじめとする数多くの国で通用することが保証されています。つまり、JABEEによる認定を受けた教育プログラム（カリキュラム）は、国際水準を満たしたプログラムとして世界的に認知されるのです。

## 教育目標

物理学の基礎を身につけ、社会の要請に応えうる応用力のある人材を育成すること

物理学は、原子よりもさらに微小な世界から無限の宇宙まで、非常に広い範囲を研究対象としており、最新テクノロジーの進歩にも不可欠な学問です。本学科では、このような物理学の基本的な枠組みから研究の最先端までを体系的に学び、ここに挙げた教育目標を達成するためのきめ細かなカリキュラムを設定しています。

## コース 選択

特徴ある2つのコースを用意

物理エンジニアコース

物理ベーシックコース

物理学科では、1、2年次を共通基礎教育の期間とし、3年次に「物理エンジニアコース」と「物理ベーシックコース」のいずれかを選択します。

## 物理エンジニアコース

「物理エンジニアコース」は、JABEE（日本技術者教育認定機構）によって正式認定された教育プログラムです。2016年3月末現在、物理・応用物理学関連分野でJABEE認定のプログラムをもつのは、東邦大学、島根大学、宮崎大学、室蘭工業大学のみです。このコースでは、国際的に通用する技術士（国家資格）として必要な素養を育むべく必修科目が指定され、各科目の学習教育目標を満たすことが要求されます。JABEEに認定されたコースを修了すると、その経歴は国際水準を満たしたものと認められ、技術士の第1次試験が免除されるなどの利点があります。

## 物理ベーシックコース

「物理ベーシックコース」では、必修科目が比較的少なく、他学科開講科目も含め多様な選択科目を修得することが可能です。また、成績などが一定の条件を満たせば、3年ないし3年半での早期卒業も可能となる自由度の高いコースとなっています。これまでに早期卒業制度を利用した卒業生は、いずれも大学院に進学しました。

## 1年次・2年次のカリキュラム

### 古典物理学からスタート、「物理入門」で高校物理も復習できる

1、2年次はコースに分かれる前の共通教育の期間です。この2年間では、「数学」「外国語」「一般教養科目」に加え、「力学」「電磁気学」「熱力学」といった古典物理学を中心とした専門科目を履修します。なかでも特徴的な科目は、1年次に開講される「物理学概論」と「物理学序説」です。「物理学概論」では企業や研究所の第一線で活躍中の専門家を招き、物理学が現代社会でどのように生かされているかを学びます。「物理学序説」は少人数のゼミ形式で行われ、自力で学習を進める能力を養います。このほか、情報系の科目も開講され、コンピュータの研究上の使い方を学びます。また、高校物理の修得に不安を持つ学生のためには「物理入門」が開講されています。

#### 1年次春学期モデル時間割

時限	1	2	3	4	5
月	力学 IA	力学 IB	物理学実験 IA		
火	英語 A1	物理学概論	数学 A1	物理入門 A	物理入門 B
水		物理学序説	教養教育科目		数学入門 A
木	英語 A2	数学 B1	基礎数学演習 I		生物入門 A
金	教養教育科目	情報科学概論 A	キャリアデザイン II	化学入門	

## 3年次・4年次のカリキュラム

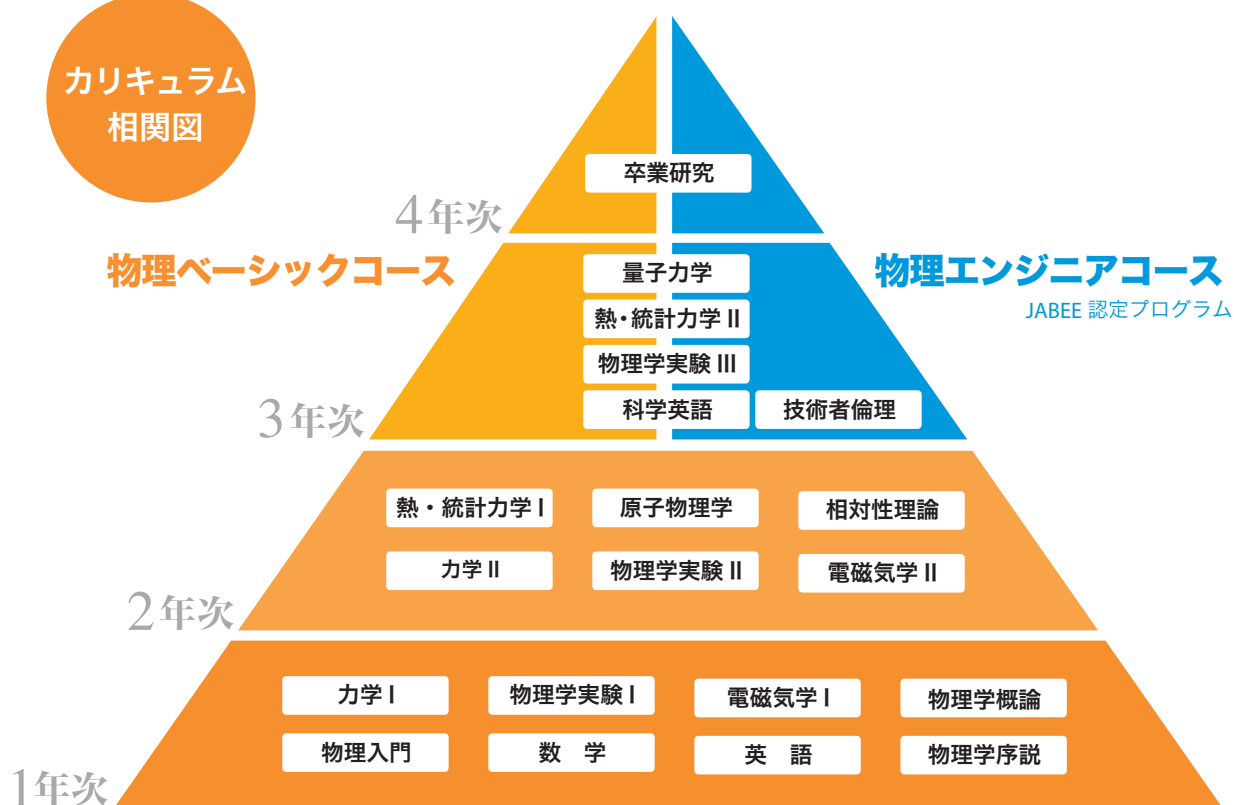
### 現代物理学や技術者倫理を学び、最先端研究にも触れる

3年次からは二つのコースのいずれかを選択し、「量子力学」「統計力学」をはじめとした多彩な専門科目を履修します。講義内容はどちらのコースも同じですが、「物理エンジニアコース」では単位の取得に加え、各科目で設定される学習教育目標を達成することが要求されます。多くの大学では、学外から専門分野の講師を招いての集中講義は大学院生向けに行われますが、本学では3、4年次生向けにも「物理学特別講義」として毎年開講されます。また、科学者や技術者が持つべき倫理観について学ぶ「技術者倫理」は、JABEE 認定コースを持つ本学科ならではの科目です。4年次には、学びの総仕上げとなる「卒業研究」が、いずれのコースにおいても必須となっています。

#### 3年次春学期モデル時間割

時限	1	2	3	4	5
月	熱・統計力学 IIA	量子力学演習 A		熱・統計力学演習 A	教養教育科目
火		電子工学	固体物理学 A	原子核物理学	
水	科学英語 A	銀河天文学	放射線物理学		
木	量子力学 A	技術者倫理 A	レーザー物理学	物理学特論 I	
金		素粒子物理学		物理学実験 IIIA	

### カリキュラム 相関図





# b 最先端に 挑む 研究室 LABORATORIES

物理学科の大きな魅力のひとつは、恵まれた研究環境にあります。東邦大学では数々の研究対象に取り組みながらも、常に研究結果が社会にどのように作用するかを見極め、正しい倫理観のもとに研究を進めることを目指しています。

## 主なポイント

研究室の概要と研究内容

卒業研究

外研制度について

ハイテクリサーチセンター

## 宇宙物理学教室

宇宙の進化、天体の極限状態を追究する

教授：北山 哲

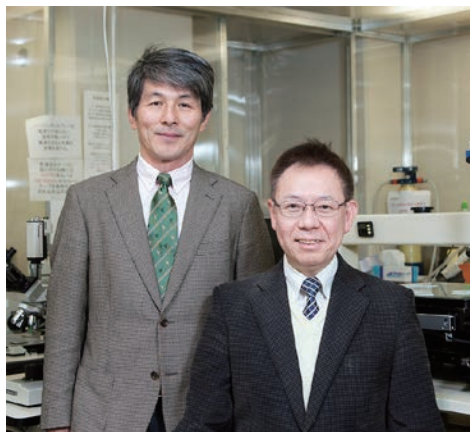
講師：関口雄一郎

私たちの宇宙は、微視的な素粒子に働く力や巨視的なスケールで卓越する重力などが支配するさまざまな物理過程が絡まり合いながら成り立っています。これらを考慮しつつ、中性子星・ブラックホールといった高密度天体、銀河・銀河団などの大規模構造、宇宙全体の進化などについて理論研究を行っています。また、近い将来に検出が期待される重力波観測や、さまざまな波長の電磁波観測に関する研究も行っています。



### 主な卒論テーマ

宇宙の構造形成におけるダークマターの速度分布の進化  
重力レンズ統計を用いたダークエネルギーへの制限  
一般相対論を用いた球対称星の構造の数値的解析  
回転するブラックホールによる光子の軌跡湾曲の解析  
連星中性子星の合体による重力波の放出  
光子計数型テラヘルツ干渉計の開発に向けて



## 素粒子物理学教室

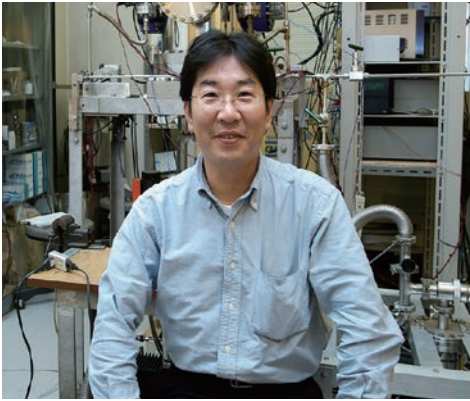
究極の素粒子を探究する

教授：渋谷 寛

教授：小川 了

自然界で最も基本的な粒子は、陽子などを構成するクォークという6種類の粒子、電子やニュートリノなどのレプトンと呼ばれる粒子、これら粒子間を媒介するゲージ粒子、そしてこれら粒子に質量を与えるヒッグス粒子だと考えられています。

私たちは、宇宙のあらゆるものを構成する基本粒子は何か、またそれらがどのように相互作用し合い、この世界がつけられているのかを解明するために、宇宙・素粒子・原子核の分野にまたがる、さまざまな実験に取り組んでいます。これらの実験には計算機、超伝導をはじめ最先端の科学技術が使われており、逆にそこで開発された技術は広く世の中で応用されています。



## 原子過程科学教室

ミクロの反応プロセスの不思議を解明する

教授：酒井康弘

原子、分子、イオンといった粒子どうしの衝突や反応、電子や光との相互作用による変化の過程（プロセス）を研究しています。物理学では基本的な分野ですが、実は、身のまわりの化学反応をはじめとして宇宙空間での分子形成、核融合、質量分析など最先端の科学や技術とも密接につながっています。そこで、そういった過程（プロセス）の主役である原子・分子の電子状態を研究するとともに、その知識や技術を生かして先端計測装置、とくに質量分析装置の開発を行っています。

### 主な卒論テーマ

- 散乱電子-イオン同時測定による分子の解離イオン化過程イオンアタッチメント法を用いた飛行時間型質量分析装置の呼気分析装置としての応用
- 電子衝突によるCF<sub>4</sub>分子の励起微分断面積の測定
- 蛍光X線分析法を用いたアクチニド元素の放射能分析
- イオン照射によりタングステン表面から反跳された励起原子の発光に関する研究

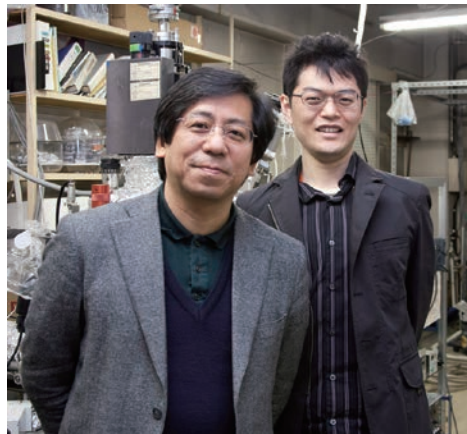
## 磁気物性学教室

基礎的な磁性からスピントロニクスまで幅広く研究する

教授：齊藤敏明

准教授：赤星大介

磁性体はコンピューターのハードディスクや小型の強力なモーターなど、日常生活でいろいろ応用されています。最近では電子の磁気と電気的な性質を利用したスピントロニクスという分野が注目され、スピントランジスタやMRAMとよばれる高速な不揮発メモリーの開発などが進んでいます。量子力学というミクロの法則にしたがって集団で運動する電子は、一方で、強相関、量子スピン、フラストレーションといった新しい概念で表されるような性質や現象を見せます。固体の磁性体はその格好の舞台なのです。基礎、応用にこだわらず幅広く磁性や磁性体を研究しています。



### 主な卒論テーマ

- 界面フラストレーションを持つエピタキヤルFe/Cr(001)二層膜におけるFeの膜厚とスローダイナミクスの関係
- 高周波マグネトロンスパッタリング法によるAサイト秩序型Nd<sub>0.5</sub>Ba<sub>0.5</sub>MnO<sub>3</sub>薄膜作製と磁化測定
- フラストレーションを持つスピネル化合物の試料作製と磁気測定
- パイロクア酸化物Dy<sub>2</sub>(Ti<sub>1-x</sub>Zr<sub>x</sub>)<sub>2</sub>O<sub>7</sub>のスピナイス状態に対するBサイトの乱れの効果
- Aサイト欠損型ペロブスカイト酸化物の構造・物性制御

## 卒業研究

4年間の総仕上げ

物理学科の学生は、4年次にいずれかの研究室に所属し、卒業研究を1年間行います。平均して1教員あたり5名程度の学生が配属されます。卒業研究では、得られた成果を卒業論文としてまとめるほか、毎年2月には卒論発表会が開催され、学会に準じた形式で口頭発表を行います。まさに4年間の学びの総仕上げと位置づけられます。

## 外研制度

活動を広げ、さらなる成長機会

4年次の卒業研究では、学科内の8つの研究室以外にも、外部の研究機関に出向いてさらに幅広い領域の研究に取り組むこともできます。例年、高エネルギー加速器研究機構、国立天文台、放射線医学総合研究所、理化学研究所などで卒業研究を行う学生がいます。

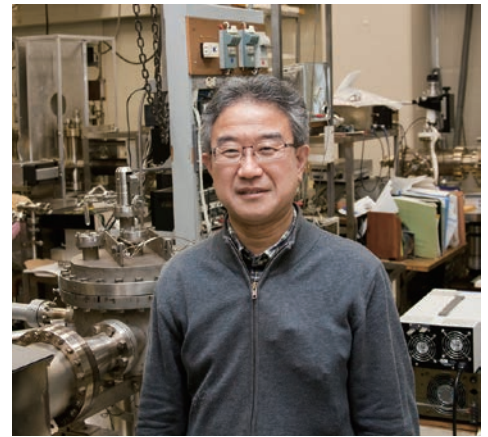
## 表面物理学教室

物質表面の構造・性質を探る

教授：高木祥示

物質表面には内部とは異なった表面特有の原子配列や構造が現れます。また、物質表面では表面原子の脱離、他から飛来する原子・分子の吸着や物質内部からの原子の湧出など躍動的な現象が見られます。

この研究室では、主に以下に挙げる吸着・湧出現象を調べています。①土壌鉱物の1種である goethite の表面構造や重金属との結合状態を土壌汚染の視点から探ります。②水素による金属脆化の視点から、ステンレス薄板を透過し表面に湧出する水素の振舞を探ります。



### 主な卒業テーマ

原子間力顕微鏡によるGoethite表面の原子像観察  
電界イオン顕微鏡による金属ティップ先端の原子配列観察  
走査電子顕微鏡によるステンレス表面への水素透過の観察  
光電子分光法によるGoethite表面上のCd吸着状態の観察  
ガラス内部への水の拡散  
MgO(100)表面上へのメタノール吸着



## 物性物理学教室

マイナス 270 度の世界で物質の本質に迫る

教授：西尾 豊

准教授：田嶋尚也

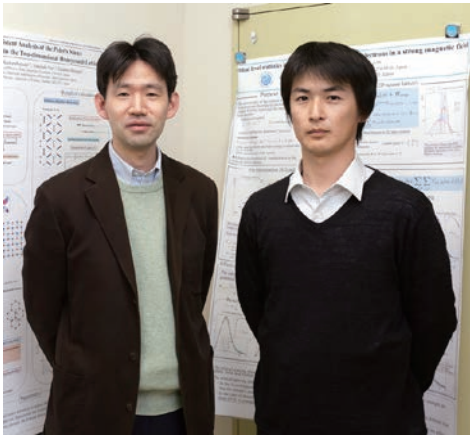
電気抵抗がゼロになる現象を超伝導といいます。超伝導体は、電気エネルギーを無駄なく有効活用できる、ケーブルの新素材としても期待されています。

近年、マイナス 120 度で超伝導になる物質（高温超伝導体）や、普通は電気を通さないはずの物質でも、ある状況下では超伝導になる物質が発見され、注目されています。この研究室ではこうした物質の謎に迫っていきます。

### 主な卒業テーマ

分子性超伝導  $\text{EtMe}_3\text{P}[\text{Pd}(\text{dmit})_2]_2$  における超伝導コヒーレンス長  
3次元有機超伝導体の探索  
有機超伝導体  $\kappa\text{-(BEDT-TTF)}_2\text{Cu}[\text{N}(\text{CN})_2]\text{Br}$  の超伝導  
 $\kappa\text{-(BETS)}_2\text{FexGa}1\text{-xBR}_4$  の反強磁性転移における比熱、電気抵抗  
分子性ディラック電子系のゼロモードランダウ準位：スピン分裂 vs. バレー分裂  
分子性ディラック系電子への電子注入効果





## 物性理論教室

物質のあらゆる性質を物理の言葉で解き明かす

教授：河原林透

准教授：大江純一郎

脳の仕組み、気候の変化、株価の動きなど、世の中には複雑な現象が無数に存在します。これらに共通することは、性質がよく理解されている比較的簡単な要素でも、多数集まって互いに作用し合うと、予測のつかない新しい現象が起こるということ。この研究室のテーマである物性理論は、物質の中で起こるそのような現象を、量子力学という手法を使って解き明かす学問です。

### 主な卒論テーマ

- 二次元ディラック電子系の物理
- 二次元強磁場中における電子の状態密度と不純物散乱
- 準位統計によるアンダーソン転移の解析
- 磁化ダイナミクスから誘起されるスピン起電力
- スピンゼーベック効果の緩和メカニズム

## 量子エレクトロニクス教室

レーザーを用いてマイクロの世界を描き出す

教授：金 衛国

准教授：箕輪達哉

量子エレクトロニクスとはレーザーを用いて物質の性質を調べたり、光の性質そのものを研究する分野です。物質には固有の色があり、その色に合うレーザーを当てると、物質の性質を精密に計測することができます。

レーザーの性質を利用した環境研究の道具「レーザーレーダー」で大気を観測するほか、特定の物質を極低温にまで冷却するレーザー冷却、原子核の性質究明などの研究をしています。



### 主な卒論テーマ

- LIDAR装置による大気エアロゾル粒子の観測
- Ba原子の  $6s5d\ ^3D_2 - 5d6p\ ^3F_3$  遷移におけるシュタルク効果の研究
- テーパ型ガラスキャピラリーにおける光の透過率の測定
- GAFCHROMIC Film EBT3・EBT-XDにおける炭素線線量の応答試験
- 共鳴イオン化分光法による Tiの  $3d^24s4d\ ^3F_2$  準位の励起寿命の測定
- 植物の生長に対する高周波電流の影響

## ハイテク リサーチセンター

恵まれた研究環境

ハイテクリサーチセンターとは、最先端の研究開発プロジェクトを進めるために、大学内に研究拠点を設け、研究環境や人材面での支援を行う事業のこと。文部科学省の厳しい選定をクリアした大学にのみ設立が認められます。東邦大学では2005年に「複合物性研究センター」の名で開設され、物理学科、化学科、生物分子科学科のスタッフが中心となって、多彩な機能を持つ新しい有機物質の開発を進めています。



# さらなる魅力

PICK UP

## 主なポイント

物性物理学の魅力

宇宙物理学の魅力

ユニークな学外研修

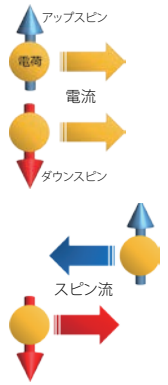
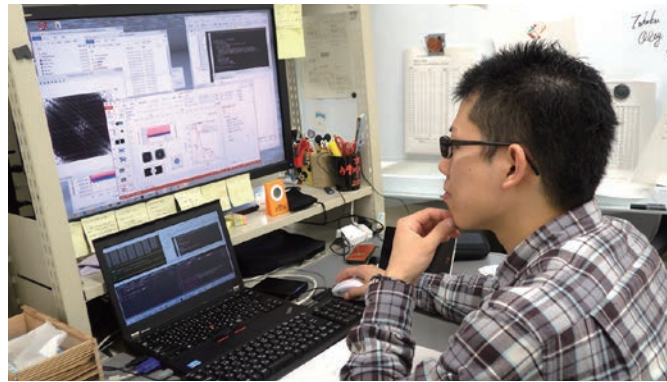
ノーベル賞候補に名を連ねる

## 近藤淳博士と物性物理学



近藤淳/東邦大学名誉教授

「近藤効果 (Kondo effect)」の発見は1964年。当時長年の謎とされていたトピックス「抵抗極小現象」に、近藤博士は取り組みました。これは通常、温度を下げるほど小さくなる金属の電気抵抗が、一定の温度を境に、逆に増していく不思議な現象のこと。博士はこの現象が金属に磁性不純物が含まれる場合に発生することに着目し、見事にそのメカニズムを解明しました。それから50年以上経た今も、「近藤効果」は世界中で活用されており、現代物理学における金字塔の一つに数えられています。



## 現代社会を支える物性物理学:スピントロニクスって何?

物質がもつ多様な巨視的性質(力学的、電気的、磁氣的、熱的性質)を、分子・原子・電子といった微視的な性質からその原理や普遍性を解明し、自然界の法則を見出すのが物性物理学という学問分野です。現在の科学が進歩して生活が非常に便利になったのも、物性物理学の基礎研究が十分になされ、新物質や新システム開発へと応用されたからです。

電子には、「スピン」というボールの回転のような性質があります。量子力学を用いると、電子のスピンは右回り(アップスピン)か、左回り(ダウンスピン)のどちらかであることが示されます。通常の電気回路中では、電池を繋げばアップスピンの電子もダウンスピンの電子も同じ方向に動きます。スピントロニクス(=スピン+エレクトロニクス)とは、電気回路中でアップスピンとダウンスピンの電子を別々に制御することを目的とした、新しい物理学の分野です。例えば、それぞれのスピンの向きが逆向きに移動すると、電流は流れていないにも関わらずスピンだけが流れているように見える「スピン流」のような新しい概念が生まれます(上右図)。現在このスピントロニクスの研究は、東邦大学を含む世界中の研究所・企業で行われており、新しい技術として我々の手元に届く日も近いかもしれません。

## 重力波の観測が切り拓く新たな宇宙物理学

2016年2月11日、米国の重力波観測装置の研究チームが、重力波の直接検出に成功したことを報告しました。一般相対性理論の提唱から100年、アインシュタインからの宿題が、ついに解かれた瞬間でした。

重力波とは、一般相対性理論が予言する、光の速さで伝わる時空のさざなみで、電磁気学でいえば電磁波に相当します。重力波は、時空を曲げる源である質量(エネルギー)の激しい運動により発生しますが、発生する時空のゆがみは、「太陽と地球の距離が原子一個分ほど変化する」ほどの極微小なものであるため、その観測には、最先端の観測技術に加えて、重力波波形の理論予測と、重力波に付随する天体現象の研究が重要になります。

重力波が微小であるということは、逆に言えば、何でも透過してしまうということです。重力波によってこれまで見えなかったものが見えてきます。究極的には、宇宙の始まりからの重力波すら観測できると期待されています。重力波は私たちが宇宙を探る新しい観測手段となり、一般相対性理論がほんとうに正しいのか、宇宙の構造進化の歴史、宇宙は本当に4次元なのかなど、宇宙物理学の地平を大きく広げる可能性があります。

重力波の直接観測。アインシュタインからの宿題が解かれ、重力波の観測が宇宙や重力の謎の解明へとつながる、そんな画期的な時代への扉が開かれました。東邦大学では、次なる重力波の到来に備え、さまざまな理論研究を進めています。





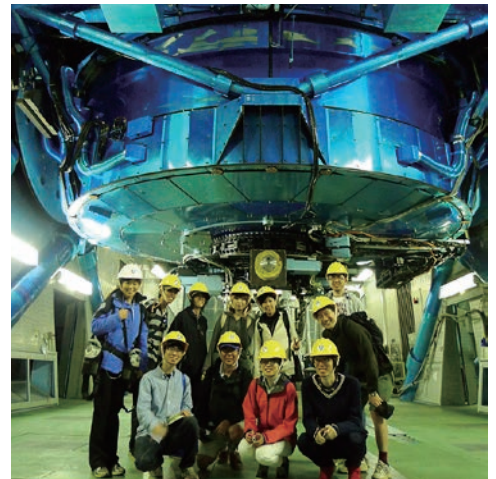
## 研究の最先端に触れてみよう

宇宙はどのように始まったのか。はるか遠い昔から多くの人々を魅了してきた、宇宙をめぐる真実。近年、天体観測技術の飛躍的な向上と素粒子理論の発展などによって、人類はその真実に少しずつ迫りつつあります。

東邦大学物理学科でも、宇宙の成り立ちと歴史を明らかにするべく、観測と理論の両面から研究しています。宇宙について調べる最も代表的な方法は、宇宙を構成する星や銀河から地球に届く光を望遠鏡でとらえることです。その光が届けるのは、百億光年にもおよぶはるか彼方の宇宙の姿なのです。物理学の爆発的な進歩は、様々な波長の電磁波をとらえることのできる観測技術も生み出しました。

物理学科では、こうした宇宙研究の最先端にじかに触れることができます。ハワイにある世界最大級の光学赤外線望遠鏡「すばる」や、長野県・野辺山の45m電波望遠鏡などを訪れる研修も行っています（各施設の受け入れ状況等により、今後変更が生じる可能性もあります）。また、大学院生や卒業生には、ハワイに建設中の新しい望遠鏡の開発に携わっている先輩もいます。

世界規模の視野と行動力を培える環境が整っていることが、物理学科の大きな特長です。学生時代の経験が豊かであればあるほど、視野が広がり、人生の可能性も広がるはず。様々なチャンスを最大限にいかして、あなたの可能性を広げてください。



## すばる望遠鏡で宇宙の広さを知る

2014年秋、アメリカ・ハワイ島のすばる望遠鏡への研修が行われ、3年生と4年生の計8名が参加しました。2002年から2年ごとに実施されてきた本研修も、今回で7回目を数えます。普段は立ち入ることのできない望遠鏡ドーム内も見学できて大感激！望遠鏡の心臓部にあたる、肉眼の140万倍の集光力を持つ直径8.2mの巨大な鏡に圧倒されました。また、現在も活動中のキラウエア火山をはじめとするハワイの大自然も満喫しました。

## 女性で初めて 「ジマーニ賞」を受賞



平成11年度物理学科卒業生の佐々木千尋氏（現ヴロツワフ大学教授（ポーランド））が「ジマーニ賞」を女性で初めて受賞されました。この賞はハンガリーの著名な高エネルギー原子核物理学者、故Zimanyi博士の名を冠したもので、40歳以下で高エネルギー原子核物理学の発展に多大な貢献をした若手理論物理学者1名に与えられるものです。

## 突出した 女子比率

## 女性サイエンティスト養成の草分け

もともと東邦大学は、日本では珍しい女性のための理系総合教育機関として発足しました。「猿橋賞」で有名な猿橋勝子博士は卒業生の一人ですし、NHK連続テレビ小説「梅ちゃん先生」の舞台も本学をモデルとしています。現在は男女共学の総合大学になりましたが、今なお女子学生の比率が高いことが特色で、特に理学部での比率（約40%）は、全国の理工系学部のトップレベルにあります。

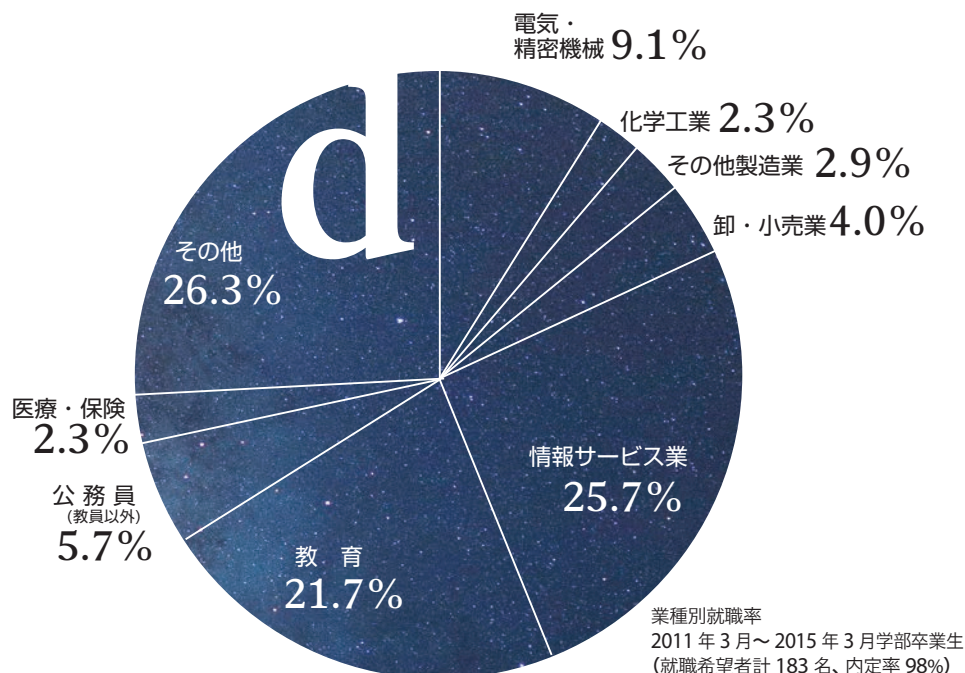
# 卒業後の進路

AFTER GRADUATION

主なポイント

安定した就職率

大学院への進学



## 安定した就職内定率

物理学科卒業生の進出分野は、社会の要請に応じていっそう広範になり、就職内定率も高い値を維持しています。平均的な求人件数は一人あたり約4社にのぼり、就職先の業種は、情報技術(IT)関連をはじめ、化学工業、電気、精密機械、保険・医療関連、公務員、教職など多岐にわたります。自然科学を身につけ、柔軟な思考力と活力にあふれる卒業生に対する社会の期待は、今後ますます高まる傾向にあります。

このような状況に対応し、東邦大学理学部では、キャリアセンターと担当教員とが連携して、きめ細かい就職指導を行っています。就職総合講座や公務員試験対策講座、インターンシップ、学内企業合同説明会なども定期的実施し、社会の各分野で確実に活躍・貢献できる人材として卒業生を送り出すため、力を尽くしています。

また、教育の国際的な水準の維持と向上を目指して、JABEE(日本技術者教育認定機構)の認定を「物理エンジニアコース」が受けました。この認定によって、当学科の教育内容が客観的に判断されるようになり、物理学科、および卒業生に対する評価がさらに上がることが期待されています。

## 就職・採用実績を支える教員養成課程

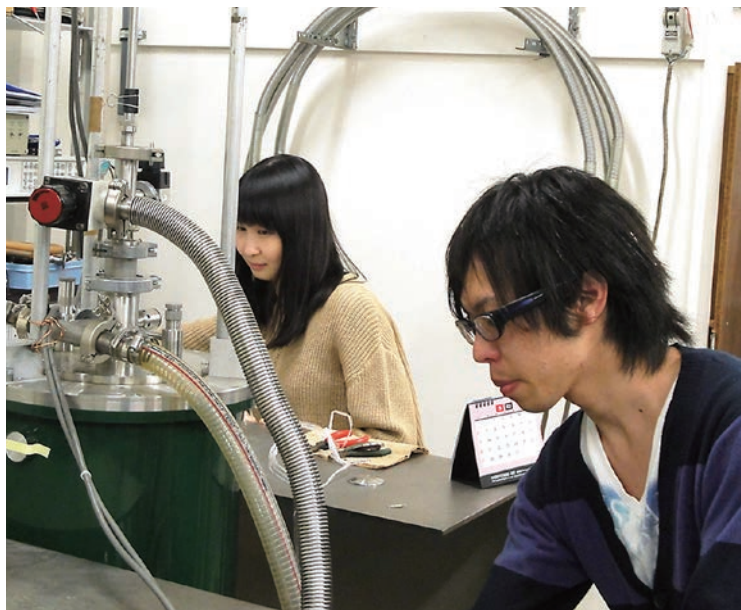
教員養成課程に登録科目を履修することで、中学校教諭一種免許状(理科)・高等学校教諭一種免許状(理科)が取得できます。さらに、小学校教諭一種免許状取得支援プログラムがあります。

教職課程専任教員に加え、キャリアセンターにおいて教職キャリアカウンセラーの先生へ相談を受けることができ、現役合格を支えています。さらに、理科免許を目指す大学3年生と4年生の希望者対象とした、実践的な指導力を持つ理科教員を養成するプログラム：ツーステップ(TUSTEP; Toho University Science Teacher Education Program)があります。

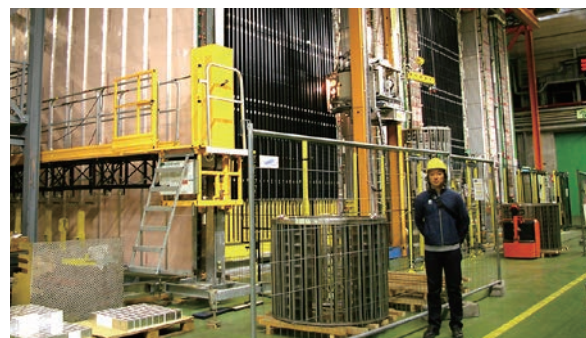
## 卒業生の主な内定先 ※大学院卒含む

オリンパス、ニコン、日立製作所、三洋電機、キヤノンソフトウェア、大日化成工業、三菱スペース・ソフトウェア、理想科学工業、全日空、みずほフィナンシャルグループ、TDK、NEC、大日本印刷、全日本空輸、浜松ホトニクス、フクダ電子、マブチモーター、メイテック、リガク、帝国通信工業、東芝メディカルシステムズ、武田薬品工業、味の素、資生堂、JR東日本、JR東海、佐川急便、アメリカンファミリー生命保険、野村證券、SBI証券、三菱電機ビルテクノサービス、日本電子、チッソ、KEK、日立メディコ、東京消防庁、警視庁、千葉県警察、公立中学校・高校、私立中学校・高校





低温実験



OPERA 検出器

## 大学院という選択

例年、物理学科卒業生の3～4割は、大学院に進学して研究を続けています。進学先は東邦大学をはじめ、東京大学、東京工業大学、千葉大学、筑波大学、名古屋大学、大阪大学など多岐にわたります。

東邦大学大学院理学研究科物理学専攻では、国際的に活躍する教授陣を揃えて下記の3部門を設置しています。いずれの部門においても、自然科学についての高度な知識を修得し、それを用いて未知の分野を開拓する能力をもつ人材を育成しています。また、放射線医学総合研究所、産業技術総合研究所、理化学研究所、国立天文台などと連携大学院の協定を結び、研究の領域をさらに広げています。

### 基礎物理学部門

ブラックホールから銀河団に至る多様な天体の形成と進化、重力波やニュートリノによる新しい宇宙観測、超高エネルギー領域における素粒子に関する諸現象等について研究と教育を行います。大学院生はイタリアや米国の研究所・観測所など国外で実験・観測を行う機会もあります。また、有機超伝導体をはじめとする様々な物質の極低温における物理現象について研究と教育を行います。

### 物性物理学部門

フラストレーション系などの基礎的な磁性にかかわる現象から、先端技術と深い関わりのあるスピントロニクスまでの幅広い磁気物性、および物質と光との相互作用とその応用であるレーザーを中心とした量子エレクトロニクス、特にレーザー分光の計測の基礎と応用などについて研究と教育を行います。また、物性物理学における諸現象を解明する基礎となるべき量子物理学、統計物理学に関する研究と教育を行います。

### 応用物理学部門

原子・分子レベルでのさまざまな反応機構の解明、物質表面の存在が物理的諸現象に与える複合的な効果の解明、それらを利用した物理的計測方法の開発などをはじめ、環境・エネルギー問題等に諸分野の成果を応用する研究と教育を行います。



### 研究者として活躍する先輩達！

本学卒業生の川相義高氏（2008年博士前期課程修了、現在理化学研究所研究員）による「分子性導体に対する電界効果キャリアドーピング」が2016年日本物理学会若手奨励賞を受賞しました。2014年には笠原成氏（2003年博士後期課程修了、現在京都大学大学院理学研究科助教）による「鉄系超伝導における量子臨界現象とネマティック電子状態の研究」が同賞を受賞しました。その他、日本物理学会論文賞受賞や文部科学大臣表彰（若手科学技術者賞）受賞など、多数の大学院修了生が活躍しています。



# 入学試験

EXAMINATIONS

## 主なポイント

### 入試の特色

### 入試スケジュール

## 4 個性に合わせて選ぶ種類の試験

東邦大学理学部物理学科には計4種類の入試区分があり、各受験生の特性に合った試験を選択することができます。

### 【入試区分】

- AO入試(Ⅰ期・Ⅱ期)
- 指定校制推薦入試
- 一般入試(A日程・B日程・C日程<学科併願可能型>)
- センター試験入試(前期・後期)

## チ 複数回受験で挑戦チャンス拡大

AO入試(Ⅰ期・Ⅱ期)、一般入試(A日程・B日程・C日程)、センター試験入試(前期・後期)は、いずれも重複して受験できます。もちろん、現役でも既卒でも受験可能です。一般入試の複数日程に同時出願する場合には、受験料が割引になります。

習志野学事部 入試広報課  
047-472-0666

物理学科では、受験生の個性を啓発することを目指した入学試験と入学前教育を実践しています。

## C 学科併願可能型の日程

### ● 学科併願可能型のC日程とは

一般入試C日程<学科併願可能型>を新しく始めます。これまでの入試種別と違い、理学部の中の第3希望学科まで併願可能な入試です。

## A ユニークな試験方法、他大学へ併願できるAO入試

物理学科では、「課題について深く考え、その結果を人に伝達できる能力」に注目して選考する、AO入試を導入しています。さまざまな課題に出会ったときにその本質を理解し、解決に向かって意欲的に取り組むことのできる潜在的な能力、探究心が最も重視されます。

AO入試Ⅰ期では、授業等で行った実験課題(例えば、重力加速度、光の反射・屈折や波の干渉に関する実験など)について、あるいは事前に公開される課題(物理学科ホームページ<<http://www.sci.toho-u.ac.jp/ph/>>にも公開されます)を1つ選択し、面接の際にパワーポイント等で発表します。面接では、課題発表に関する質疑応答を行います。

一方、AO入試Ⅱ期では、課題発表の代わりに、数学の基礎学力についての確認を行います。

AO入試Ⅰ期・Ⅱ期いずれも、筆記試験では判断できない能力を発掘することを目指しています。事前に開催されるAO入試説明会(6/18、7/9・23、8/6・7、9/10・24、10/1)への出席は必須ではありませんが、面接等に関する詳しい説明を受けることができます。

AO入試Ⅰ期・Ⅱ期いずれも、他大学への併願が可能です。

## ス 特待生制度とカラシップ制度

一般入試(A日程・B日程)、センター試験入試(前期・後期)の成績優秀者には、1年次に限り奨学金(スカラシップ)が給付されます。AO入試、指定校制推薦入試の合格者もチャレンジすることが可能です。また、入学後の成績に応じて、2年次以降の授業料が免除される特待生制度もあります。

## 入 充実の事前サポート 学前教育

AO入試および指定校制推薦入試合格者には、入学までの期間を有効に活用できるスクーリングなどの制度を用意しています。



# 入試概要の一覧

入試種別	募集人員	出願期間	試験日	合格発表日	入学手続期	試験科目・選考方法	備考
AO入試	I 期	2016年 8月6日 ～ 8月18日 必着	一次：書類選考 二次：9月3日 (面接)	一次：8月26日 二次：11月4日 (9月8日内定通知)	11月14日	書類選考と面接 面接では、授業等で行った実験課題または事前 に公開する課題等について口頭発表を課す	・他大学との併願可 ・合格者はスカラシップ制度受 給資格試験を無料で受験でき る
	II 期	2016年 10月11日 ～ 10月24日 必着	一次：書類選考 二次：11月12日 (面接)	一次：11月4日 二次：11月17日	11月24日	書類選考と面接 面接では、数学の基礎学力（履修した範囲内） についての確認を行う（課題発表は課さない）	・他大学との併願可 ・合格者はスカラシップ制度受 給資格試験を無料で受験でき る
指定校制推薦入試	約7名	2016年 10月11日 ～ 10月20日 必着	11月3日	11月8日	11月14日	面接	・合格者はスカラシップ制度受 給資格試験を無料で受験でき る
一般入試	A 日程	2017年 1月4日 ～ 1月20日 必着	2月1日	2月8日	2月16日	筆記試験 「数学 (I, II, A, B)」、「外国語 (英語)」、「理科 (物 理基礎・物理、化学基礎・化学、生物基礎・生物 の計9問から3問選択)」の計3教科	・スカラシップ制度対象試験
	B 日程	2017年 1月4日 ～ 1月20日 必着	2月2日	2月8日	2月27日	筆記試験 「数学 (I, II, A, B)」、「外国語 (英語) または数学 III」、「理科 (物理基礎・物理、化学基礎・化学、 生物基礎・生物の計9問から3問選択)」の3教 科のうち、上位2教科	・スカラシップ制度対象試験
センター 試験入試	C 日程 (学科併願 可能型)	2017年 1月4日 ～ 2月9日 必着	2月17日	2月23日	3月9日	筆記試験 「数学 (I, II, A, B)」、「理科：物理 (物理基礎・物理)、 化学 (化学基礎・化学)、生物 (生物基礎・生物) のうち1科目選択」の計2教科	・第3希望学科まで併願可
	前期	2017年 1月4日 ～ 1月13日 消印有効		2月8日	2月16日	大学入試センター試験を利用 「数学 (I・A, II・B)、英語」から上位1科目、 「物理、化学、生物、地学、『物理基礎、化学基礎、 生物基礎、地学基礎のうち2科目合計』から上 位1科目、計2科目	・個別試験は行わない ・スカラシップ制度対象試験
後期	約3名	2017年 2月21日 ～ 3月8日 必着		3月14日	3月22日	大学入試センター試験を利用 「数学I・A、数学II・B、物理、化学、『物理基礎 と化学基礎の合計』から上位2科目	・個別試験は行わない ・スカラシップ制度対象試験

※上記情報は概略です。必ず募集要項をご確認ください。  
 ※センター試験入試（前期）の英語は、リスニングの受験は任意です。（リスニングを含む点数に0.8を乗じた点数と、含まない点数の高い方を採用します。）



