



筑波大学  
University of Tsukuba

<https://www.butsuri.tsukuba.ac.jp>

2023・2024

理工学群

物理学類  
PHYSICS



Copyright & Design | Kim s | Photos SAMTO.Sadamu, et | All right reserved. Under no circumstances can any part of this catalog be reproduced or copied in any form, without prior permission of the copyright holder.

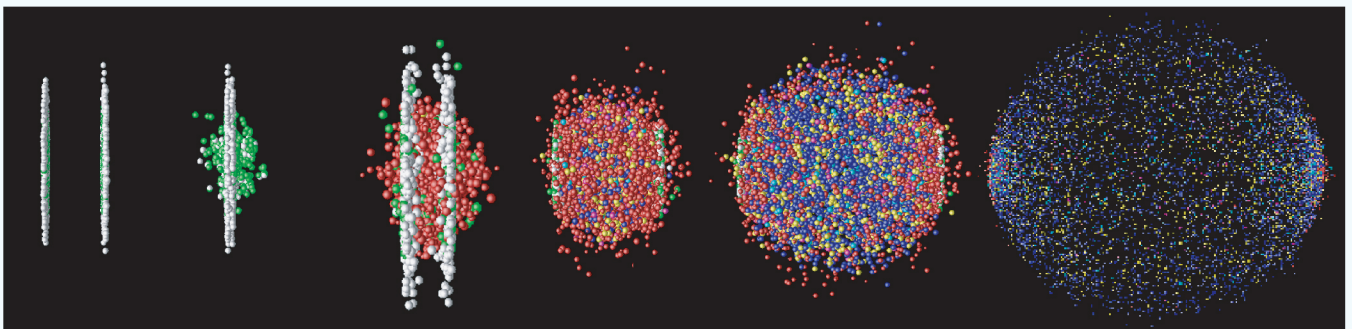
# 大学で学ぶ物理学

物理学は、「なぜ」「何」「どうやって」という人間の好奇心・探究心から発展してきた学問です。「物質は何から出来ているのか」「空はなぜ青いのか」といった素朴な疑問の答えを探すなかで、物理学は基礎科学として発展してきました。自然科学の基礎となる法則を探し求めるうち、やがて人類は、自然法則は精緻な数学で記述できるということを発見します。現代物理学は、素粒子・原子核などのミクロな世界から広大な宇宙まで、さまざまな自然現象、生命現象を研究対象としています。一方、物理学は身の回りのほぼ全ての技術に応用されています。工学、化学、生物学、医学など、物理学の応用は多岐にわたります。自然現象の理解や物理学上の新たな発見は、新しい物質・元素・エネルギー源の創出など、時を経て先端技術開発につながり、我々の生活を革新させてきました。

筑波大学理工学群物理学類では、学生の好奇心・想像力を伸ばしながら、現代物理学の基礎と高度な専門知識を備え、問題解決力を持つ人材を育成し、卒業後にはそれぞれの能力を活かして活躍できることを目

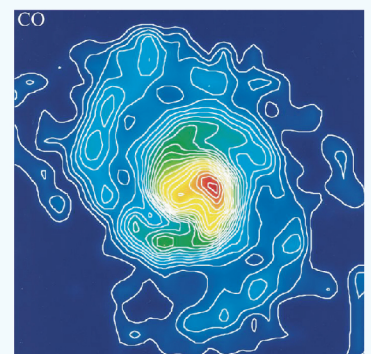
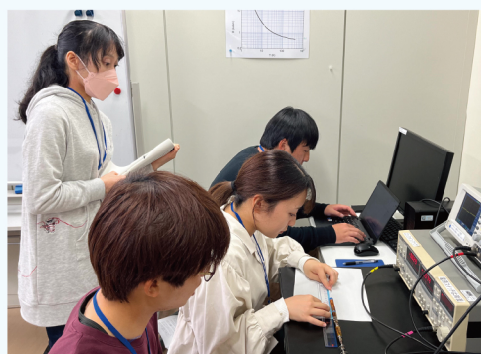
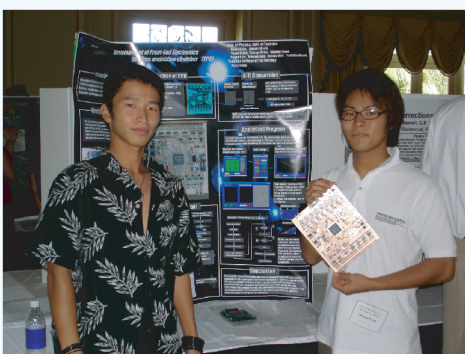
指しています。卒業研究では、自らの興味に基づいた真理の探究を通して、柔軟な思考力、本質を見抜く洞察力、問題解決能力を鍛えることができます。将来どのような職業に就くことになっても、貴重な経験として必ず役に立つものとなるでしょう。また、学生の意見を取り入れた授業改革を実行する取り組みを他大学に先んじて古くから行っており、学生が様々な活動に主体的に取り組む伝統を育んでいます。筑波大学の多くのイベントは、学生主体で行われ、教員である我々も日々頼もしく感じています。

物理学は楽に学べる学問ではありませんが、興味を持って主体的な学習を行えば、その面白さ、発見の驚き、理解できた喜びを感じられ、夢中になれる学問です。自主的な学びや物事の本質を理解する洞察力などは、社会の様々な場面で必要になります。物理学は皆さんの人生を豊かにできると信じています。(学類長)



ローレンツ収縮を起こした原子核同士が衝突し、クォーク・グルオン・プラズマが生成するイメージ

Au + Au Simulation Data: K. Kinder-Geiger, R. Longacre  
Au + Au Visualization: B. Andrews, M. McGuigan, G. Smith



# 筑波大学の物理学研究

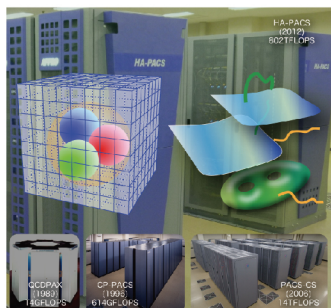
物理学類では、教授 18 名、准教授 17 名、講師 7 名、助教 28 名の計 70 名の教員が講義・演習・実験・セミナーなどを担当しています。これらの教員は 10 の研究グループに所属して様々な分野で最先端の研究を進めています。4 年生では、これらのグループのいずれかに所属して卒業研究を行います。また、多くの物理学類生は大学院に進学し、さまざまな研究分野で最先端の研究を行います。

筑波大学には全国共同利用施設である計算科学研究センター、プラズマ研究センターを始め、多くの物理学に関係する研究センターがあります。さらに筑波研究学園都市には多くの国立・民間の研究施設があります。筑波大学の教員とこれらの研究機関との共同研究も盛んに行われています。

## 素粒子理論

格子量子色力学  
超弦理論

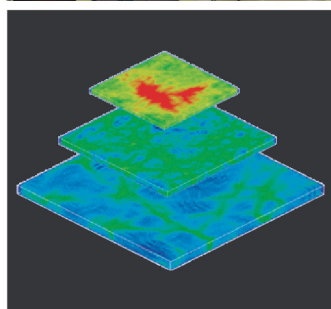
Fig: 素粒子と時空の原理の探求と、専用計算機開発



## 宇宙理論

銀河形成・宇宙論  
計算宇宙物理学

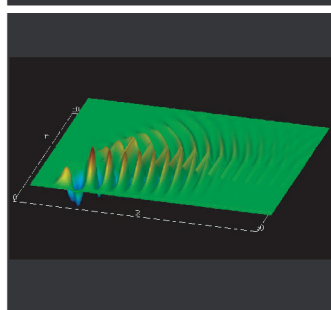
Fig: 宇宙の再電離過程の計算機シミュレーション



## 原子核理論

原子核の構造と反応  
量子ダイナミクスの計算科学

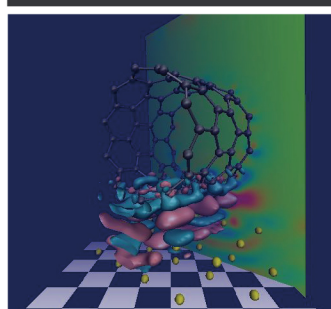
Fig: 原子核分解反応の量子ダイナミクス



## 物性理論

量子輸送物性  
量子物性理論  
ナノ量子物性  
表面界面物性  
ナノ構造物性

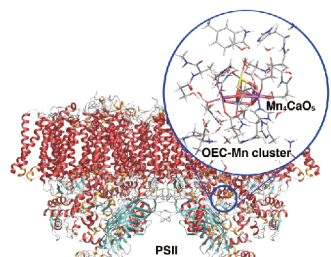
Fig: 金属上に置かれたカーボン・ナノチューブ



## 計算生命理論

生体機能の原子レベルでの理論的解明

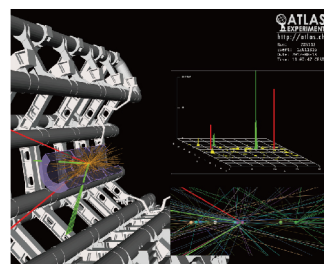
Fig: 光合成活性中心のMnクラスター



## 素粒子実験

陽子陽子衝突実験ATLAS  
国際線形電子陽電子実験ILC  
ニュートリノ崩壊探索実験

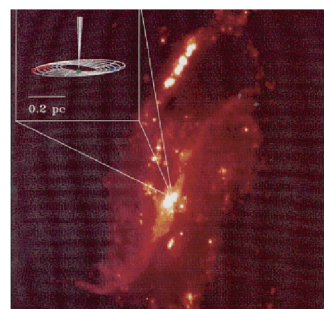
Fig: ATLAS実験で観測されたヒッグス粒子候補事象



## 宇宙観測

銀河・ブラックホール  
南極望遠鏡計画

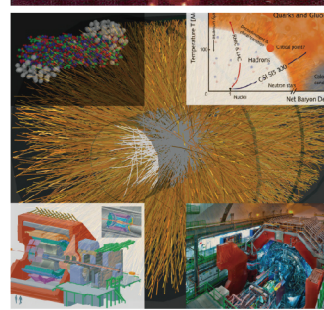
Fig: 銀河中心にある巨大ブラックホールの観測



## 原子核実験

クォーク・グルーオン・プラズマ  
不安定核、宇宙元素合成

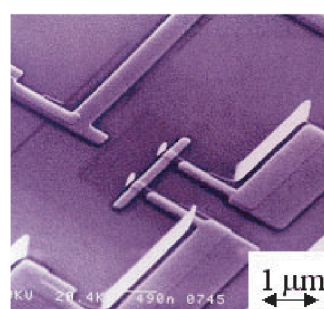
Fig: CERN - LHCでのALICE実験における鉛・鉛衝突



## 物性実験

エネルギー物質科学  
構造科学  
低温物性  
ナノフォトニクス  
光ナノ物性

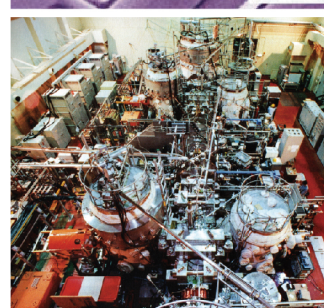
Fig: 単一電子トランジスタ



## プラズマ物理学

プラズマ閉じ込め、加熱  
ミラー型核融合実験装置

Fig: プラズマ実験装置ガンマ10



# 物理学類の **カリキュラム**

物理学類のカリキュラムは、現代物理学の基本的な考え方や手法をしっかり習得するだけでなく、将来さまざまな場面で活躍できる社会人となるために必要な幅広い教養を身につけることができるように配慮されています。

1年次では、総合科目や語学・情報などのリベラルアーツ（一般教養）を広く学修するとともに、現代物理学の修得に必要な数学・古典物理学などの専門導入科目を学びます。物理学には2つの相補的な視点があります。ひとつは現象を「質点」の寄せ集めとしてとらえる立場、もう一つは「波（あるいは場）」としてとらえる立場です。専門導入科目の講義シリーズ「力学1・2・3」「電磁気学1・2・3」ではそれぞれの視点から物理法則を見通しよく学習します。さらに、現代物理学の最先端の研究分野を俯瞰的に学ぶ「物理学概論」、大学で扱うすべての学問分野を紹介する「学問への誘い」などの科目も用意されています。

2年次からはいよいよ物理学の専門的な学習が始まります。物理学は、実験と理論が車の両輪となって発達してきました。実験科目の「物理学実験Ⅰ」、講義形式の「実験物理学Ⅰ・Ⅱ」では物理学実験の基礎を学びます。理論では、現代物理学の主要科目（量子力学や特殊相対性理論など）を

時間をかけて丁寧に学びます。また、近年目覚ましい発達を遂げているコンピュータを用いた物理学については、「計算物理学Ⅰ・Ⅱ」においてプログラミングの基礎からしっかり学習します。

3年次では素粒子・原子核・宇宙・物性・プラズマの各分野の最先端の実験に触れることのできる「物理学実験Ⅱ」をはじめ、量子力学、統計力学、計算物理学など、より進んだ専門科目を学びます。また3年次後半からは、素粒子物理学、原子核物理学、宇宙物理学、物性物理学、プラズマ物理学、生物物理学についての基礎から最先端のトピックまでを含んだ授業も始まります。

さらに、2・3年次では、物理学関連の具体的なテーマについて、教員からの密接なチュートリアル教育を受けながら主体的な学習や基礎研究を行う「課題探求実習セミナー」を実施しています。

4年次では、各学生が素粒子理論・実験、原子核理論・実験、宇宙理論・観測、物性理論・実験、プラズマ、計算生命理論のいずれかのグループの研究室に所属して「卒業研究」を行います。1年間の研究の最終段階では、卒業論文を提出し、発表会に臨みます。

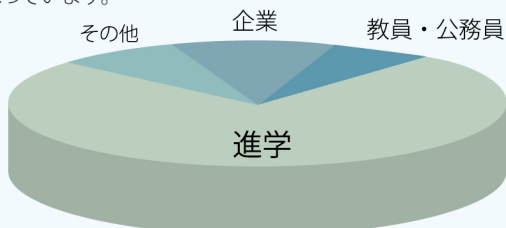
## 物理学類で学ぶ主な授業科目

1年	2年	3年	4年
物理学概論 物理学入門 力学1・2・3 電磁気学1・2・3  総合科目 体育 情報 英語 数学 化学 生物学 地球科学	量子力学序論 量子力学Ⅰ 熱物理学 専門電磁気学Ⅰ・Ⅱ 特殊相対性理論 物理数学Ⅰ・Ⅱ 計算物理学Ⅰ・Ⅱ 実験物理学Ⅰ・Ⅱ 科学英語Ⅰ 課題探求実習セミナー 物理学実験Ⅰ 解析力学 連続体力学 流体力学	量子力学Ⅱ・Ⅲ 統計力学Ⅰ・Ⅱ 専門電磁気学Ⅲ 一般相対性理論 計算物理学Ⅲ・Ⅳ 実験物理学Ⅲ 生物物理学Ⅰ・Ⅱ 科学英語Ⅱ 課題探求実習セミナー 物理学実験Ⅱ 生物物理学実験 素粒子物理学概論 原子核物理学概論 物性物理学概論 生物物理学概論 宇宙物理学概論 プラズマ物理学概論	素粒子物理学 原子核物理学 物性物理学 宇宙物理学 プラズマ物理学 卒業研究



# 卒業後の **進路**

物理学類の卒業生のうち、約70%が大学院に進学します。進学先は、筑波大学大学院がほとんどですが、他大学の大学院に進学する学生もいます。就職先は、教員・公務員、情報・通信関係やメーカー企業が多くなっています。



## 最近の主な進路：

- 大学院進学**・・・筑波大学大学院（理工情報生命学院、人間総合科学学院）、東京大学大学院、北海道大学大学院、東京工業大学大学院など
- 教員・公務員**・・・国立国会図書館、茨城県庁、茨城県警察本部、いわき市役所、横浜市役所、高校教員（茨城県、長崎県等）、中学教員など
- 企業など**・・・日本精機、富士通、東日本高速道路、三井住友銀行、フジシステムズ、トレンド・プロ、コカ・コーラ、芳文社、宇宙技術開発、アイリスオーヤマ、関彰商事、新日鉄住金ソリューションズ、太平洋工業、アウトソーシングテクノロジーなど

## 入学試験情報

物理学類の1年生の入学定員は45名です。入学試験には、高校の推薦に基づく推薦入試、一般選抜(前期日程、後期日程)があります。2年生進級時には、総合選抜を経て入学した学生のうちの15名が物理学類に加わり、定員が60名になります。

さらに、私費外国人留学生入試や3年次への編入学試験も実施しています。詳細は筑波大学公式ウェブサイトの「入試情報」(<https://www.tsukuba.ac.jp/admission/>)をご覧ください。

また、物理学類のウェブサイト(<https://www.butsuri.tsukuba.ac.jp/>)では筑波大学説明会や高校生向け体験学習などの情報を掲載しています。

### 令和6年度(2024年度)入試

試験	募集人員	実施時期
編入学試験	若干名	7月
推薦入試	15名	11月下旬
私費外国人留学生入試	若干名	2月下旬
一般選抜(前期日程)	20名	2月下旬
(後期日程)	10名	3月中旬

(令和7年度(2025年度)入試から、若干の変更が予定されています)

## キャンパスライフ

筑波研究学園都市は、本学を含めた50以上を超える公的研究教育機関と民間研究機関を主体に成り立っています。周辺には豊かな自然が身近にあり、同時に高速鉄道であるつくばエクスプレスにより都心まで45分で結ばれており、勉学・研究・居住にバランスに富んだ環境の街

となっています。筑波大学は258ヘクタールに及ぶ森林基調の自然に恵まれた広大なキャンパスを有しています。また、学生寮が数多く整備され、新入生は優先的に入居できるよう配慮されています。



## 教員からのメッセージ



丸山実那

物理学類 2012年卒業  
筑波大学大学院修了  
現在：物理学類助教

筑波大学物理学類の特徴は、教員の数が多いことです。教員一人当たりの学生数が少ないため、卒業研究の受け入れ定員が配属志望学生の数よりも多いです。すなわち、自分の希望した研究室への配属が叶いやすいという点で、非常に恵まれた環境だと思います。加えて、卒業研究は最先端の研究に触れることができ、卒業研究で行った研究内容を学会で発表したり、学術論文としてまとめたりすることもあります。研究室へ配属された当初、私は大学卒業後の進路として就職を希望していましたが、卒業研究を進めていくうちに当時行っていた研究を続けたいと思ったため進路を変更し、筑波大学の大学院へ進学しました。このように、筑波大学の卒業研究では、大学院への進学がしたくなるような興味深い研究活動を経験することができます。

## 先輩からのメッセージ



坂本奈那佳  
2021年入学

私は小さい頃から天文の分野に興味があり、中学や高校で物理学を学んでいくうちに大学では宇宙物理学を学びたいと思い、物理学類を選びました。物理学類では高校までにやってきたことをさらに深いところまで理解することができるので面白いです。また、研究室が決まる3年次の終わりまでに実験を通して全ての分野に触れられるのも良いところだと思います。さらに、筑波大学は総合大学なので学類関係なく興味を持った学問を学びやすい環境にあると思います。他にも課外活動が活発なので、運動系のサークルに所属している私は、授業やサークルなど充実した大学生活を送ることができています。



立入蓮  
2020年入学

筑波大学物理学類は物理を学びたい人にとって必要な環境をすべて揃えています。また学習の際に何かしらのトラブルを抱えても、理解ある先生方がサポートをしてくださる体制が確立しており、安心してキャンパス生活を送ることができます。私はこの大学で自分で学ぶということがどういうことか知ることができました。物理に熱中したい方は是非お勧めです。



野村由仁香  
2022年卒業  
(現在大学院生)

物理学を学ぶ上で良かったのは、大学周辺に研究施設が多いという点です。施設見学や外部講師による講義など最先端の研究を1,2年次から知ることができました。専門以外の事も自由に学べ、私は物理以外に考古学や古典などの講義をとっていました。また、図書館には専門書が多くあり自由スペースが広いため自習しやすい環境が整っています。男女関係なく物理に興味がある人は充実した生活を送れると思います！



豊島笑  
2021年入学

私はもともと物理が得意ではなかったのですが、物理に興味があったので物理学類を選びました。最初は授業についていけるか心配でしたが、実際はそんなことなく、友達と一緒に考えながら学んでいけることに楽しさも感じています。また、筑波大学では他学類の講義が積極的に取れるということも魅力的です。物理学は宇宙レベルから素粒子レベルまで幅の広い学問であり他の分野に通じる所も多いので、様々な分野に触れながら物理を学べることは筑波大学物理学類の良さだと思います。



田中萌鈴  
2020年入学

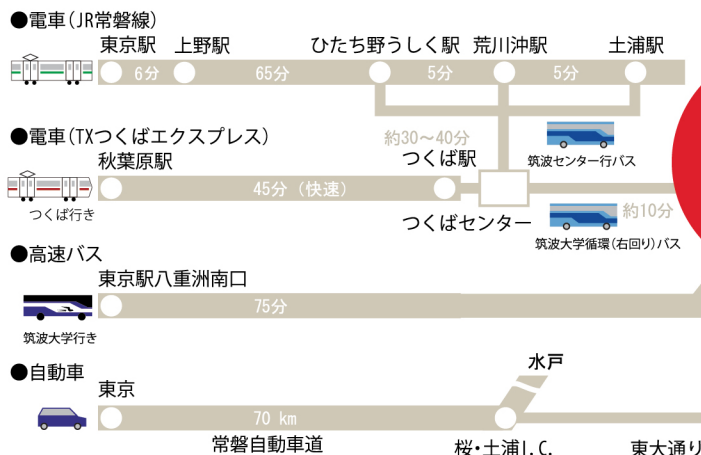
皆さんは、物理学類にどんな印象を持っているでしょうか。物理学は難しいと抵抗感を持つ方がいるかもしれませんが、全く不安に思うことはありません。物理学類では、4年間かけて段階的に進んでいく学習の中で、少しずつ理解を深めていくことができます。また、男女問わず活発に学生同士での教え合いや考察の共有ができるため、物理学に集中して刺激的な日々を送ることができます。皆さんもぜひ、物理学への理解を深める充実した日々を過ごしてみませんか。



林美吹  
2022年卒業  
(現在大学院生)

物理学類では、ミクロな世界から広大な宇宙まで広い世界の自然の法則や性質を理解するための基礎を学びます。物理学に関する幅広い知識の習得に加え、科学的な見方や考え方を身に付けることができます。大学や大学周辺には多くの研究施設があり、充実した環境の中で最先端の研究を行うことができると思います。自然豊かな筑波大学で自然科学を学び、充実した学生生活を送れることを願っています。

## 筑波大学までの交通



■TX つくばエクスプレス：つくば駅で下車。A3 出口近くの「つくばセンター」バス停 6番乗り場から「筑波大学循環 (右回り)」のバスに乗り、「第一エリア前」バス停で降車します。

■JR 常磐線：土浦駅、荒川沖駅、またはひたち野うしく駅で下車し、「つくばセンター」行きバスに乗ります。「つくばセンター」バス停で「筑波大学循環 (右回り)」のバスに乗りかえ、「第一エリア前」バス停で降車します。

■高速バス：東京駅八重洲南口から「筑波大学」行き的高速バスに乗り「大会館前」バス停で降車します。または、成田空港、羽田空港、JR 水戸駅から「つくばセンター」行き高速バスに乗り、「つくばセンター」バス停で「筑波大学循環 (右回り)」のバスに乗りかえ、「第一エリア前」バス停で降車します。

■自動車：常磐自動車道「桜・土浦 IC」で降り「東大通り」を北上すると、約 15 分で筑波大学に着きます。