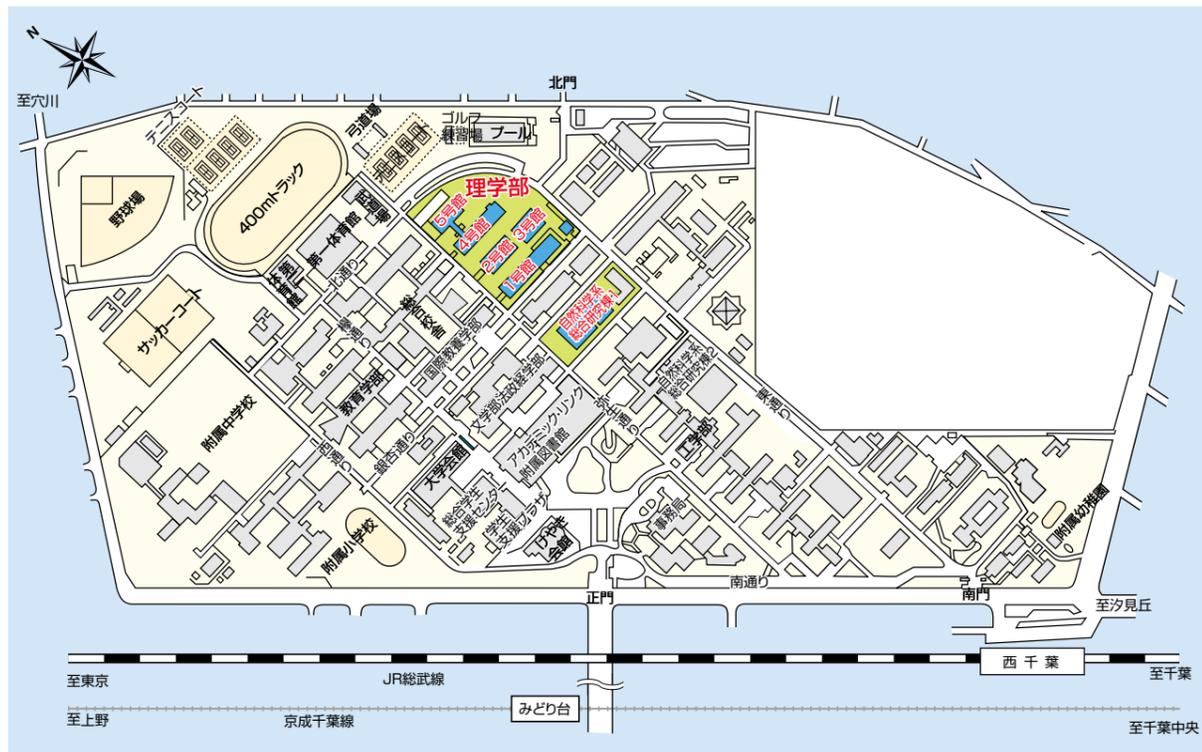


千葉大学 理学部案内 2020



- JR総武線利用 秋葉原駅 → 50分 → 西千葉駅(北口) 徒歩10分 → 理学部
(西千葉駅には快速電車が停車しません)
- 京成千葉線利用 京成津田沼駅 → 12分 → みどり台駅 徒歩15分 → 理学部

千葉大学理学部



〒263-8522 千葉県千葉市稲毛区弥生町1番33号 URL <http://www.s.chiba-u.ac.jp/>



PROSPECTUS
FACULTY OF SCIENCE
CHIBA UNIVERSITY 2020

SCIENCE

科学から世界へはばたく

自然界の真理を求めて

千葉大学大学院理学研究院長・理学部長 佐藤 利典

理学は自然界の真理を追究する学問です。理学部には、数学・情報数理学、物理学、化学、生物学、地球科学の5つの学問分野があります。これらは人類が長い時間をかけて築いてきた自然界を理解するうえでもっとも重要で基礎的な学問分野です。理学部はそれぞれ学科ごとに分かれていて、1年次からその分野の専門教育が受けられます。理科や数学が好きな人にとって入学から存分に学ぶことができます。また、より深く追求したい人のために大学院もあり、毎年6割以上の学生が大学院に進学しています。理学部は「なぜ、どうして」という好奇心旺盛なみなさんの入学を待っています。

自然界の真理を追究するためには、論理的に妥当な誰もが納得する方法が必要です。これについて人類は長い時間をかけてその学問分野に適したアプローチの方法を築いてきました。

その中には多くの天才たちが導き出したエレガントな方法もたくさんあります。私が大学生の時、それらに出会い「すごい! どうしてこんなこと思いつくのだろう」とわくわくした記憶があります。理学部ではこれらについて基礎からしっかり学べるようにしています。もちろん、これらは簡単ではありません。必要なことはあきらめず学び続けるということです。わかるまでとことん考える習慣を是非今から身につけてください。

「なぜ、どうして」という疑問から自然界の真理を追究するには、適切な方向に導いてくれる先生が必要です。理学部には様々な先生がいますから自分にあった先生がきっと見つかるはず。また、真理の追究はつらいことも多いのですが、友だちがいると元気がでます。大学時代の友だちは一生の財産になります。理学部で良き師、良き友を是非みつめてください。



理学部の歴史

1949年 新制千葉大学の設置に伴い、千葉師範学校および千葉青年師範学校を母体として学芸学部が置かれた。発足当時の学芸学部は市場町の千葉師範学校の建物にあった(現在の千葉県文化会館付近)。
1950年 東京医科歯科大学大学予科を千葉大学に包括し、学芸学部を文理学部と教育学部の2学部で改組した。文理学部は小中台町の千葉陸軍高射学校跡(現在の千葉女子高校付近)に移り、人文科学、社会科学、自然科学の3課程を持ち、全学部学生のための一般教養課程も担当していた。
1963年 東京大学生産技術研究所跡に西千葉キャンパスが整備され、文理学部の自然科学課程は旧理学部1号館~3号館に移転した。
1968年 文理学部を人文科学部、理学部、教養部に改組した。理学部には数学科、

物理学科、化学科、生物学科の4学科が置かれた。
1974年 生物学科から地学専攻が独立して地学科となり、5学科となった。
1975年 大学院理学研究科(修士課程)が設置された。
1980年 附属海洋生物環境解析施設が銚子に設置された。
1985年 東京水産大学(現東京海洋大学)水産学部小湊実験実習場が理学部に移管され、附属海洋生物環境解析施設に銚子実験場と小湊実験場が設置された。
1987年 大学院理学研究科数理・物質科学専攻(後期3年博士課程)が設置された。
1988年 大学院自然科学研究科が設置され、大学院理学研究科数理・物質科学専攻が同研究科に移行するとともに、環境科学専攻(後期3年博士課程)が設置された。

1989年 附属海洋生物環境解析施設が附属海洋生態系研究センターとなった。
1994年 数学科を数学・情報数理学科に、地学科を地球科学科に名称変更した。5学科23講座から5学科14大講座へ改組した。
1996年 大学院理学研究科(修士課程)が大学院自然科学研究科に組み入れられた。
1998年 理学部3号館新築。千葉大学で飛び入学が始まる(物理学科:1999年、化学科:2010年、生物学科:2019年)。
1999年 附属海洋生態系研究センターが学内共同利用教育研究施設である海洋バイオシステム研究センターに転換された。
2001年 理学部2号館新築(サイエンスプラムナード設置)。
2004年 理学部1号館改修。

2006年 地球科学科が3講座から2講座に改組された。
2007年 理学部4号館(旧3号館)改修、理学部5号館(旧4号館)改修。大学院が自然科学研究科から理学研究科と融合科学研究科に改組された。
2012年 理学研究科附属八ドラ宇宙国際研究センターが設置された。
2017年 理学研究科、融合科学研究科、工学研究科が統合され、教育組織として大学院融合理工学府が、研究組織として大学院理学研究院、大学院工学研究院が設置された。
2018年 理学部50周年式典を行った。
2020年 理学部5号館改修。



千葉大学理学部案内2020
<http://www.s.chiba-u.ac.jp/>

Contents

- ◆理学部の方針
 - 入学者受入れの方針 2
 - 教育課程編成・実施の方針 3
 - 学位授与の方針 3
- ◆学科&領域の紹介
 - 数学・情報数理学科 4
<http://www.math.s.chiba-u.ac.jp>
 - 物理学科 8
<http://physics.s.chiba-u.ac.jp/>
 - 化学科 12
<http://www.chem.s.chiba-u.ac.jp/>
 - 生物学科 16
<http://www.bio.s.chiba-u.ac.jp/>
 - 地球科学科 20
<http://www.earth.s.chiba-u.ac.jp/>
- ◆飛び入学制度
 - 先進科学プログラム 24
<https://www.cfs.chiba-u.jp>
- ◆学科&教員一覧 28
- ◆MESSAGE 30
先輩からのメッセージ
- ◆関連教育研究施設等 31
 - 理学研究院附属八ドラ宇宙国際研究センター
 - 極低温室
 - 環境リモートセンシング研究センター
 - 共用機器センター
 - 千葉ヨウ素資源イノベーションセンター
 - 統合情報センター
 - 先進科学センター
 - 海洋バイオシステム研究センター

- ◆大学院 34
- ◆DATA 36
 - 機 構 図
 - 教 職 員 研究院長、学部長、名誉教授、役職員、教員数
 - 国際交流 部局間交流協定機関
 - 学 生 理学部
 - 定員及び現員、研究生等、入学志願者数、
 - 卒業者数、進路状況、就職・進学動向
 - 大学院
 - 進路状況
 - 施 設 建物配置図、面積

入学者受入れの方針

1 千葉大学理学部の求める入学者

理学とは宇宙、地球、生命、物質など、私たちをとりまく自然の謎を解き明かし、人類の英知を高めると同時に、広く社会の進歩に貢献することを目指す学問です。

理学部は、そのような理学の意義を实践できる人材の育成を教育理念とし、次のような人を求めています。

1. 自然界の不思議に関心を持ち、それらを解明したいと思っている人
2. 理科や数学に魅力を感じ、もっと学びたいと思っている人
3. 自然科学を勉強し、社会の様々な分野で貢献したいと思っている人

さらに学問を究めるため大学院を目指すことも期待します。

2 入学者選抜の基本方針

本学部の教育理念・目標に合致した学生を選抜するために、以下のとおり入学者選抜を実施します。

(1) 一般入試

① 前期日程

大学入学共通テストの成績〔国語、地理歴史・公民、数学、理科、外国語〕、個別学力検査の成績及び調査書の内容を総合して評価します。

② 後期日程

大学入学共通テストの成績〔国語、地理歴史・公民、数学、理科、外国語〕、個別学力検査の成績及び調査書の内容を総合して評価します。

(2) 特別入試

① 総合型選抜

各分野において強い関心、意欲を持っている者に対して大学入学共通テストを免除し、出願書類（調査書、自己推薦書）及び11月に実施する総合テストと面接により総合的に評価します。

② 先進科学プログラム学生選抜（飛び入学）

物理学科、化学科、生物学科では提出書類（自己推薦書、推薦書、調査書等）、個別学力検査、および面接にもとづく総合判定により、基礎学力・展開力や多様な能力・優れた資質を持つ高校2年生を先進科学プログラム生として選抜します（方式Ⅱ）。この他に物理学科では、提出書類、長時間の課題論述試験（あるいは全国物理コンテスト物理チャレンジの成績）と面接に基づく選抜（方式Ⅰ）と、国際物理オリンピックの代表候補者となった者を対象とする秋飛び入学（方式Ⅲ）を実施します。関連分野の科学コンクール等での活動実績は、総合判定において高く評価します。

③ 私費外国人留学生選抜

日本国籍を有しない者で、別に定める一定の要件を満たした者に対して、提出書類、日本留学試験の成績、学力検査及び面接により総合的に判定します。

3 入学までに身に付けて欲しいこと

進学する学科に関わる科目の十分な知識に加えて、それ以外の理科や数学の知識も基礎学力として広く身に付けてください。

また、論理的な文章を書くことのできる日本語力やコミュニケーション能力、さらには英語の読み書きと会話の能力も身に付けてきてください。

教育課程編成・実施の方針

■「自由・自立の精神」を堅持するために

・自立した社会人・職業人として要求される総合的能力と倫理観を身につけることができるように、普遍教育と理学の基礎を修得するための専門教育をバランスよく編成し、提供する。

■「地球規模的な視点からの社会とのかかわりあい」を持つために

・自己の専門領域の社会的、文化的位置づけを理解し、自己の専門的能力を持続的な社会の発展のために役立てることができるように、幅広い視野の醸成、批判的精神の涵養、豊かな教養に裏打ちされた全人的な人間性の陶冶を目的とする普遍教育と専門教育をバランスよく編成し、提供する。
・諸課題が地球規模となる時代に対応した学修環境を整備し、地球規模の課題を解決する能力を涵養するために、多様な留学の機会を提供する。同時に、地域を支える人材育成に取り組む。
・学内外で継続的な学修を促進するために、情報通信技術を活用した学修基盤を提供する。

■「普遍的な教養」を涵養するために

・国内外の多様な文化・価値観、社会、自然、環境を深く理解し、文理横断的・異分野融合的な知を備え、人類や社会が直面する課題について多面的な認識及び取り組みの姿勢を持つことができるように、普遍教育科目を体系的に履修できるようにする。
・普遍教育と専門教育をつなぐ横断的な学修の機会を提供する。

■「専門的な知識・技術・技能」を修得するために

・専門領域での必須事項を段階的・体系的に修得できる教育課程を編成し、提供する。
・実験や実習あるいは演習、さらには卒業研究を通して、修得した専門領域での知識、論理的思考や手段を、学生が主体的に活用できる実践的な学修の機会を提供する。
・社会に貢献し、知識集約型社会を牽引するイノベーション創出のための学修環境づくりを進める。

■「高い問題解決能力」を育成するために

・演習、卒業研究および実験・実習の結果発表会を通して、コミュニケーション・プレゼンテーション能力の向上を目指す実践的な学修の機会を提供する。
・普遍教育の「英語科目」や理学部と各学科が提供する英語科目を通して、英語の基礎能力を高める学修の機会を提供する。
・情報通信技術などの利用も含め、種々の方法で必要な情報やデータを適切に収集、分析、活用、発信し、知的財産権や情報倫理にも配慮しつつ利用することができるように、普遍教育の「数理・データサイエンス科目」と専門教育における情報関連科目を提供する。
・他者と協調・協働して行動し、主体的・能動的に問題解決に取り組むことができる能力の涵養のために、協働で行う実験や実習の機会を提供する。
・獲得した知識・技能・態度等を総合的に活用し、社会的要求を踏まえて自らが立てた新たな課題を解決できるようにするために、卒業研究等の学生自身による自主的・実践的研究の場を提供する。

学位授与の方針

■「自由・自立の精神」

・自立した社会人・職業人として、自己の設定した目標を実現するために自ら新しい知識、能力を獲得でき、自己の良心に則り社会の規範やルールを尊重して高い倫理性をもって行動できる。

■「地球規模的な視点からの社会とのかかわりあい」

・自己の専門領域の社会的、文化的位置づけを理解し、自己の専門的能力を持続可能でインクルーシブな社会の実現のために役立てることができる。
・自己の国際経験を生かし、広い視野から社会に貢献することができる。

■「普遍的な教養」

・国内外の多様な文化・価値観、社会、自然、環境について深く理解し、文理横断的・異分野融合的な知を備え、人類や社会が直面する課題について多面的・主体的な認識と判断力をもって取り組むことができる。

■「専門的な知識・技術・技能」

・専門領域に関する基礎的な知識・技術・技能を体系的に修得し、それを直面する状況における問題解決に向けた実証的・論理的思考を展開し、イノベーション創出につなげることができる。

■「高い問題解決能力」

・専門領域の事項も含めて、他者と考えや情報を共有する能力を有し、それに基づいて協調・協働して行動し、主体的学修を通じて問題解決に取り組み、解決の方向性を提案することができる。

Department of Mathematics and Informatics

数学と情報数理の両方が一つの学科になっているところが、千葉大学の数学・情報数理学科の特長です。カリキュラムにおいても数学と情報数理の基礎の部分は1・2年次で共通に学び、3年次から、数学コース(約8割)、情報数理学コース(約2割)に分かれ、より専門的な講義を履修することになります。現代では、純粋数学と応用数学という区別があまり意味を持たなくなり、数学と人文科学、数学と情報科学とが連続した分野を形成しつつあります。本学科はこの流れに沿って教育、研究を組織化し、社会的要請に応える態勢を作っています。

>> URL : <http://www.math.s.chiba-u.ac.jp>

数学・情報数理学科の求める入学者

数学や数理的な情報科学が好きな人、数学的思考によって自らの価値を高め、社会の諸分野での活躍を目指す人を募集しています。

入学までに身に付けて欲しいこと

入試に課した科目の他に、物理、化学、生物、地学のうち1科目以上を履修することが望ましい。

令和3年度入学者募集(予定)

前期日程29名、後期日程15名、計44名

卒業生の進路

近年、大学院進学者が半数程度に達します。学部卒業生、修士課程修了者は、教職(主に中学校・高校教員)、各種企業(メーカー、情報通信、銀行、保険等)、公務員など多様な進路への可能性が開かれ、これまで卒業生は各分野の第一線で活躍しています。

取得できる資格(所定の科目を履修した場合)

- ◆中学校教諭一種免許状(数学)
- ◆高等学校教諭一種免許状(数学、情報)
- ◆学芸員資格(博物館法による)
- ◆司書資格(図書館法による)



セミナー風景



新入生歓迎会



スポーツ大会

数学・情報数理学科のカリキュラム(2020年度入学者)

	1年次		2年次		3年次		4年次		
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	
国際 地域 学術 普通教育科目	英語科目(6~10単位)								
	初修外国語科目(0~4単位)								
	国際コア科目(2単位)								
	地域コア科目(2単位)								
	スポーツ・健康科目(0~2単位)								
専門基礎科目	教養コア科目(4単位)								
	数理解・データサイエンス科目(3単位)								
	教養展開科目(5~9単位)								
	数学・情報数理基礎セミナー								
専門教育科目	微積分学B1	微積分学B2	統計学B1	統計学B2					
	微積分学演習B1	微積分学演習B2							
	線形代数学B1	線形代数学B2							
	線形代数学演習B1	線形代数学演習B2							
	数学の基礎I	数学の基礎II	微積分学統論I	微積分学統論II			卒業研究		
			線形代数学統論	代数学II					
			代数学I	位相空間論					
			代数学演習	位相演習					
					複素関数論				
					関数論演習				
					代数学統論				
					代数学特論I~VII*				
					幾何学	トポロジー			
					幾何学特論I~VII*				
					現代解析I	現代解析II			
				解析学特論I~VII*					
				多様体論I	多様体論II				
				多様体論特論I~VI*					
				微分方程式論I	微分方程式論II				
				数理解析学特論I~VII*					
				数理統計学	数理統計学演習				
				確率論I	確率論II				
				統計学特論I~VII*					
プログラミング	情報システム基礎論	コンピュータ数理学	計算機科学概論	情報数学I	計算理論	卒業研究			
情報化と社会	情報学演習	データ構造概論	アルゴリズム論	情報数学II	数値計算法				
				プログラミング言語論I	プログラミング言語論II				
				ソフトウェア演習I	ソフトウェア演習II				
				情報理論					
				コンパイラ					
				符号理論					
				職業的情報学I・II*					
				情報数理学特論I~VII*					

*印については開講されない年がある。

Curriculum

カリキュラムについて

1・2年次では、すべての学生が数学と情報数理学の基礎を学び、この期間に自分の学ぶ方向を判断することになります。1年次は、授業以外に5名程度のグループに教員1人がついて種々のサポートをします。より高度な数学の基礎となる線形代数や微積分も、他の理工系の学生とは別に2年次に本学科独自の統論が用意されるなど、きめ細かい配慮がなされています。3年次からは数学コースと情報数理学コースに分かれて、より専門的な講義を履修することになります。カリキュラ

ムは、自分の勉強したい専門分野を主体にプランを立てられるよう多くの選択肢が用意され、本学科のスタッフでカバーしきれない専門については、学外の講師による講義も組まれて、学生独自の主体性を生かす配慮をしています。4年次になると、少人数(4人程度)のグループに分かれて卒業研究が行われ、各指導教員のもとで、学部4年間の勉強の仕上げや高度な勉学の基礎固めと共に、議論や発表の訓練も行います。

各教育研究領域の紹介

代数

数の集合のように、演算を持つ集合の構造を調べることが代数学の入門です。代数的構造の基礎となる群論から始まり、環論、体論と続きます。体論では、現代数学の始まりともいべきガロアの理論が目標となります。いくつかの公理から組み立てられる代数系の中に美しさが見つけられると、数学が面白くなるのではないのでしょうか。また、加群、ネーター環、ホモロジー代数学など、その後に続く代数研究の基礎となる講義が用意されております。4年次のゼミナールでは、さらに進んだ代数学の諸理論、整数論、多元環や群の表現などについて研究することになります。数学・情報数理学科のワークステーションには、群や体の計算をするCAYLEYとGAPという名前の2つのソフトウェアがあり、手計算ではなかなか大変な複雑な群などの計算をやることもできます。

みなさんどなたも難問を解いたときの喜びを味わった経験をおもちでしょう。もしその難問を世界中で最初に解いた人があなただったとしたら、もっとワクワクしませんか。創造と発見、それが数学の本質と思います。

幾何

皆さんは「幾何学」と聞いてどのようなものを想像されるでしょうか。「ユークリッド幾何」でしょうか。それとも「4色問題」でしょうか。なるほど、確かにそれらも幾何学ですが、現代の幾何学はもっと多岐にわたります。例えば、整数論における有名な「フェルマー予想」も幾何学の範疇に入りますし、ホーキングスの宇宙論も幾何学の言葉を用いて述べられます。また、物理学における「非可換ゲージ理論」が4次元の幾何学に革命をもたらしたなどといった皆さんはどう思われるでしょうか。

このようなことを言っていると、恐れを覚えるかもしれませんが、その根底に流れるアイデアは極めて素朴です。例えば、高校で学んでこられた「関数の最大値、最小値を求める方法」の考えは、上に述べた「4次元幾何学の革命」に本質的に用いられます。

本教育研究領域では、このような問題を考えるための基礎を学びます。具体的には、位相幾何学、微分幾何学（曲面論）、大域解析学、代数幾何学などです。

補助線をうまくひけたときの喜び、またそれにより新たに広がる視野など幾何学の面白さはさまざまですが、皆さんも自分なりの面白さを感じられるようになれば幸いです。

基礎解析

解析学というのは英語では「Analysis」といいますが、微分積分の延長にある分野です。Analysisを辞書で引いてみると、まず「分析」という訳が出ています。では、数学では何を分析するのでしょうか。

関数を分析するのです。大胆に言えば微分と積分を主な道具として関数を分析するのが解析学です。

さてニュートンとライブニッツによる微分法の発見以来、数学や物理学を始めとした科学は大きな発展をしてきました。微分法によって人は「動くもの」を的確にとらえることができるようになった、と言えます。例えば多くの物理的な現象は関数とその導関数を含む方程式、「微分方程式」で表されます。このような微分方程式は複素数の範囲で考えるとより見通しのよいものになります。ところで「関数」は数に数に対応させるもの、ということですが、実はこのような意味での関数の中には入らないような「関数」も必要になります。関数の一般化という意味で「超関数」と言います。代数学や幾何学とともに古くから確立された解析学ですが、いろいろな新しい考え方、見方が発展して、そこにはとてもカッコイイ概念の世界が開けています。

応用解析

解析学とは数学の中でも特に極限概念を基礎とした分野である、といえるでしょう。みなさんが高校で教わってこられた微分積分学は（数学全体の基礎ですが、特に）解析学の一番の基礎であり、解析学の入口です。極限というのは決して分かりやすい概念ではありませんが、有限な存在である人間が無限を積極的に捉えようとした見事な例とみることができるでしょう。

この教育研究領域では、高校では少々あやふやに扱われて来た極限の概念を見直して、しっかりした理論づけの上に立って議論を進め、さらにそのいろいろな応用をも研究します。理論を発展させ、さらに応用もして行くためには、基盤がしっかりしていなければならないからです。

この教育研究領域で扱われる項目を挙げてみると、複素解析学、線形及び非線形の関数解析学、作用素環の理論、微分方程式・積分方程式・差分方程式・偏微分方程式論など関数方程式の理論、などです。さらに計算理論や、それらの社会科学および自然科学その他への応用などもあります。

数学の対象とする範囲は非常に広くまた深いものです。一見した所では何の関係もなさそうなものの中に思いがけない結びつきが発見され、これまでとは異なる新しい展開を示すことが少

なくありません。数学の美しさや面白さは、そのような所にあるのでしよう。

確率・統計

確率論、確率過程、数理統計学および関連する分野の研究と教育を行っています。現代数学の確率論は、高校で学ぶ「場合の数」の世界から大きく発展し、集合論・測度論・ルベグ積分などを駆使する解析学の一分野になっています。統計学は大きな集団や巨大なデータを解析し、そこから抽出した情報を意思決定に役立てる分野です。

確率・統計分野の特徴は、自然科学、社会科学、経済学、医学など現実世界の問題に幅広い応用があることです。座標空間上でランダムに動く粒子の運動をモデル化したランダムウォークとブラウン運動は代表的な確率過程です。これらを用いて、株価変動や生物の個体数変動、界面成長、電気伝導、交通流などの様々な現象をモデル化できます。確率論は非平衡統計物理学と呼ばれる最先端の物理学とも密接に関係しています。確率論とともに代数や幾何の手法も使って、現象の中に潜む規則性を研究します。統計学はデータが存在する分野全てにおいて活躍しています。その数学的基礎を与えるのが数理統計学です。人工知能の様々な手法やビッグデータの解析のための手法も、その基礎は数理統計学で支えられていることが多いのです。数理統計学を深く学ぶうえでも、確率論の基礎を理解することが重要となります。

4年生で行う卒業研究では、確率論および数理統計学の基本理論の習得とともに、現実の問題を数学的にとらえることを学びます。

情報数理

この学科の情報数理学コースは、平成6年度に作られました。急速に進歩しつつある今日の情報化社会では、時代の変化に対応できる柔軟な幅広い思考力と、時代を越えて必要な数理的論理性を兼ね備えた人材の出現が待ち望まれています。そこで私たちは、現在の日本で特に不足している、情報科学の数理的側面を理解できる人材の育成を目指して、このコースを作りました。この目的のためには、数学の考え方と基礎的知識を完全に

修得しておくことが不可欠です。本学科に入学すると、3年次になって情報数理学コース、数学コースのどちらに進学するにしても、1・2年次では同じ専門科目を履修するのは、このためです。このシステムは情報数理学と数学の双方の発展にとって、きっと良い結果を生むものと私たちは確信しています。

情報数理学教育研究領域には、情報科学基礎論、計算機数理学、情報基礎数理学の3つの研究分野があります。これらはいずれもコンピュータや情報通信に関連した研究分野であり、これらをハードウェアとソフトウェアに分けると、ソフトウェアに関連しています。と言うと、「ソフトウェアの使い方を覚えるだけじゃないの」と思う人もいるかもしれませんが、そうではありません。この教育研究領域でのソフトウェアとの関わりは、あくまで数学的な視点からのものです。すなわちこれらの3研究分野では、情報科学に関連する種々の数理科学的方法の教育・研究を行います。もちろんコンピュータ自体を対象とする計算機科学に特に深い関わりがあるのですが、興味の対象はやはりその数理科学的側面にあるわけです。例えば、情報を符号化したり暗号化したりする際には、代数構造の知識や確率・統計的処理、更には計算機理論などが必須となります。このように情報科学に必須の代数的思考法や確率的思考法などの習得も大きな目的の1つです。

今日の高校生では計算機のプログラムを書いたことがある人も少なくないでしょうが、プログラム自体が数や図形のような数学的对象であることに気付いた人は、おそらくあまりいないでしょう。例えば、プログラムの理論という分野ではプログラムの数学的構造を明らかにし、プログラムが自分の意図通りに動くことを証明するにはどうすればよいか、などといったことを考えていきます。このような学習を通じてきっとプログラムに関して新しい見方ができるはずですよ。その喜びを十分に味わって下さることを期待します。

Department of Physics

物理学は、私たちの周りの自然界の諸現象の奥に存在する法則を、実験事実をよりどころにして追求する学問です。物理学ではこれまでの自然探求により得られた成果を基に、未知の自然現象を調べ、新たな法則を見出す為に、多彩な物質・現象の諸性質と構造を明らかにする努力が常に続けられています。物理学の対象には、素粒子、原子核、固体・液体などの凝縮系、分子・生物系、地球・宇宙というように、ミクロな世界からマクロな世界までの様々なものがあります。このように物理学の対象は多岐にわたり、またそれぞれの分野において驚くほど豊富な内容を含んでいます。私たちは急速に進歩する教育研究活動に対応するために、9の教育研究分野を組織し、より機能的な教育研究体制を維持しています。

>> URL : <http://physics.s.chiba-u.ac.jp/>

物理学科の求める入学者

幅広い物理学の基礎知識と創造性豊かな科学的思考力を身に付けた人材の育成を目標として教育を行っており、物理学や数学の基礎的学力と、自然現象に対する旺盛な知的好奇心を持った人を求めています。

入学までに身に付けて欲しいこと

高等学校で学ぶ物理と数学の内容について、十分に理解しそれを応用する力を養うとともに、高等学校で学ぶレベルの英語の読み書きと会話の能力も身に付けてきてください。

令和3年度入学者募集（予定）

前期日程23名、後期日程12名、総合型選抜4名、計39名
先進科学プログラム（物理学関連分野）若干名

卒業生の進路

約7～8割が大学院に進学します。就職先は製造業、情報関連企業が主ですが、教職や官公庁も若干名います。

取得できる資格（所定の科目を履修した場合）

- ◆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）
- ◆学芸員資格（博物館法による）
- ◆司書資格（図書館法による）

教育研究分野

素粒子物理学 原子核物理学 宇宙物理学
粒子線物理学 強相関電子系物理学
ナノサイエンス 非線形・ソフトマター物理学 電子物性物理学 光物性・量子伝導物理学



光物性実験の調整作業



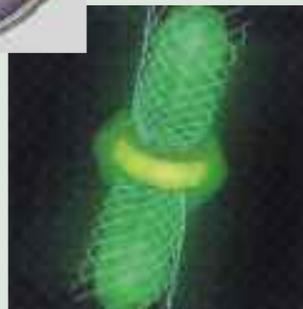
南極点にそびえ立つニュートリノ観測施設



非線形物理学におけるパターン形成実験



1年生の集合写真



宇宙ジェットのシミュレーション

物理学科のカリキュラム（2020年度入学者）

	1年次		2年次		3年次		4年次	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
国際 地域 学術 普通教育科目	英語科目（6～10単位）							
	初修外国語科目（0～4単位）							
	国際コア科目（2単位）							
	地域コア科目（2単位）							
	スポーツ・健康科目（0～2単位）							
専門基礎科目	教養コア科目（4単位）							
	数理・データサイエンス科目（3単位）							
	教養展開科目（5～9単位）							
	微積分学B1	微積分学B2						
	線形代数学B1	線形代数学B2						
	力学基礎1	力学基礎2		熱・統計力学基礎				
	力学基礎演習1	力学基礎演習2		熱・統計力学基礎演習				
		電磁気学基礎1	電磁気学基礎2	量子力学基礎				
		電磁気学基礎演習1	電磁気学基礎演習2	量子力学基礎演習				
		物理学基礎実験Ⅰ						
	物理学基礎実験Ⅱ							
	化学基礎実験※							
専門基礎科目（数学、化学、生物学、地球科学、物理学実験）から8単位								
専門教育科目	物理数学Ⅰ	物理数学Ⅱ	物理数学Ⅲ	物理数学Ⅳ	量子力学Ⅰ	量子力学Ⅱ	卒業研究	
	現代物理学		力学	電磁気学	量子力学演習Ⅰ	量子力学演習Ⅱ	電磁気学特論	力学特論
			力学演習	電磁気学演習	統計物理学Ⅰ	統計物理学Ⅱ	統計物理学Ⅲ	相対論特論
			計算物理学	物理英語	統計物理学演習Ⅰ	統計物理学演習Ⅱ	宇宙物理学B	量子力学特論
					物理学実験		物性論特論Ⅰ	場の量子論入門
					計算物理学実習Ⅰ	計算物理学実習Ⅱ		
					流体力学	素粒子物理学		
					特殊相対論	物性物理学B		
					物性物理学A	物性物理学C		
						原子核物理学		
						宇宙物理学A		
					放射線物理学、非平衡系の統計物理学、物性物理学特論、宇宙物理学特論			
					計算物理学特別講義Ⅰ・Ⅱ			
							基礎物理学演習Ⅰ～Ⅲ	
							計算物理学演習Ⅰ～Ⅳ	
						凝縮系物理学演習Ⅰ～Ⅲ		

※生物学基礎実験A、地学基礎実験Bで振替え可能

Curriculum

カリキュラムについて

1年次は、まず現代物理学という科目で物理学の全体像に触れてもらうとともに、物理の学習法についてのガイダンスを少人数で受けます。同時に、力学、電磁気学、物理数学といった基本的な科目を学ぶ事になります。これらの重要な科目では、講義にプラスして十分な時間を取った演習を行い、両者の有機的結合によってより深い理解が得られるよう配慮されています。また、数学や情報処理、物理学実験の基礎についても学びます。

2年次になると、力学や電磁気学の進んだ内容と、量子力学、熱・統計物理学の基礎、計算物理学が加わります。

3年次では、量子力学と統計物理学という、物理学の基幹的な科目を勉強します。また物理学実験を履修し、実験物理学の基礎的技術を身に付けます。3、4年次を通じて、

物理学の諸分野、つまり素粒子物理学、原子核物理学、流体力学、特殊相対論、宇宙物理学、物性物理学の講義が種々用意されています。

4年次になると各研究室に配属され卒業研究を行います。そこでは、実験的研究、理論的研究や計算物理学的研究等を通して、現代の最先端の物理学に近づく事が可能です。さらには、大学院博士前期課程の物理学各分野の専門基礎科目を履修することができます。

なお、物理学科には早期卒業の制度があり、成績優秀者は3年で卒業する事も可能です。

各分野の紹介

教育研究活動

以下、9の教育研究分野ごとに行われている教育研究活動を紹介します。

素粒子物理学

素粒子物理学は物質の最も基本的な構成要素とそれらを支配する法則を探求する学問です。量子ゲージ理論と呼ばれる枠組で記述される6種類のクォークとレプトンから物質が構成され、それらの間に電磁力、弱い力、強い力の3種類の力が働いているというのが現在の素粒子理解の到達点です。重力にも量子論を適用すると、弦や膜といった広がった対象も考えなくてはならないと考えられています。

素粒子物理学研究室では、場の量子論や弦の理論を用いた素粒子の理論的研究を行っています。卒業研究では、これらの基礎をセミナー形式で学びます。具体的な研究は大学院に入ってから始めます。当研究室の現在の研究テーマは、以下の通りです。

- 1) 量子色力学によるクォーク閉じ込めと質量ギャップの解明、
- 2) 場の理論におけるトポロジーとソリトン、
- 3) 弦理論によるハドロンの現象の解明、
- 4) 場の理論の相互作用が強い系への適用、特に、線り込み群の方法やセルフコンシステントな近似法など非摂動的手法の理論的研究。

原子核物理学

我々の身の回りの物質を構成する元素はどのようにして作られたのでしょうか？実はビッグバン以来の宇宙の歴史の中で、原子核反応により合成されたのです。宇宙の歴史をたどり物質の起源を探るためには、原子核の性質を詳しく知る必要があります。原子核とは、100個程度の陽子と中性子が、強い相互作用を及ぼし合いながら原子の約1万分の1のサイズに凝縮し、量子力学の法則に従ってダイナミックに運動しているシステムです。私たちはそんな原子核の性質を、コンピュータも用いながら理論的に研究しています。4年次の卒業研究でその基礎を学ぶほか、大学院（融合理工学府）では最先端の研究に携わることができます。

近年、超新星爆発の際などに一時的に生成される不安定な原子核の性質が詳しく調べられるようになり、その研究が世界各国で活発に進められています。私たちも理論的立場からその一翼を担っており、国内外の学会で千葉大学大学院生も大いに活躍しています。

宇宙物理学

宇宙を理解することは古代から人間の知的好奇心を刺激し続けてきた最大のテーマと言えるでしょう。本教育研究分野では、惑星系から超銀河団に至るさまざまな階層の構造形成と進化、種々の天体で観測されている活動的現象の起源を、量子力学、電磁流体力学、核反応論等の物理学理論と人工衛星等による観測を通じて明らかにしていくことを目的としています。

実験室では実現困難な極限的な状況下で起こる天体現象を解明するには、理論的に構成された星や銀河のモデルの数値実験（シミュレーション）を行う計算物理学的な手法が有効です。そこで、数値実験のための計算手法の開発、数値実験結果の可視化方法の研究なども行っています。具体的な研究テーマには、ブラックホールや恒星のまわりにできる回転ガス円盤（降着円盤）と宇宙ジェット、太陽活動、星間現象、高エネルギー粒子加速、超新星爆発、星形成、宇宙構造形成、並列計算手法の開発、3次元可視化等があります。

粒子線物理学

宇宙は何故今のような姿を有しているのか？といった究極の疑問は、人類最大の知的挑戦の一つです。その疑問に答えるには物質を構成する基本的な粒子である素粒子の性質を調べることが必要です。私たちの研究室では、そうした素粒子が研究対象です。私たちが携わっているプロジェクトを簡単に紹介します。

- IceCube:南極氷河に光検出器を埋設し、深宇宙から飛来するニュートリノを探索する国際共同プロジェクトです。「ニュートリノ天文学」と呼ばれる新分野です。現在稼働中の検出器をアップグレードし検出範囲を拡大する次世代IceCube検出器の「Gen2」計画が進んでいます。
- Belle:つくばにある高エネルギー加速器研究機構（KEK）で電子と陽電子を衝突させ、物質と反物質の性質のわずかな違いを調べます。
- PET:素粒子検出器技術は医学の診断装置に応用できます。初期癌を撮像できる「PET」と呼ばれる診断装置用γ線検出器の研究開発を行っています。

強相関電子系物理学

ひとつの電子は電荷とスピンという二つの自由度を持っており、量子力学の法則に従って運動します。たくさんの方のこうした電子たちは、固体中で互いに相互作用することにより、超伝導とかスピンの秩序化とか電荷の結晶化といった多彩な現象を織りなします。

我々は、量子力学に従う多電子系という多体問題を、理論物理学の方法や大規模数値計算の手法を駆使して解析し、そこに内在する普遍的構造を解き明かす研究を行っています。実に豊かで深遠な、いわば「枯れることのない豊かな泉」の世界がそこにあります。

強相関電子系物理学、すなわち互いに強く相関しあいながら運動する多電子系の研究分野は、近年大きく進歩を遂げ、物理学の巨大な研究分野に成長しています。あなたも挑戦してみませんか？

ナノサイエンス

ナノスケールの世界では、数百個の原子が集まってピラミッド、らせん、サッカーボール等の不思議な形を形成し、ダイヤモンドより硬かったり、オームの法則と異なる電流が現れます。さらにこれら形は、大きく複雑な物質の構造や性質を決定する基本単位となっています（階層構造）。らせん状に原子が整列したタンパク質の根元となっているDNAはその1例です。この小さな世界を支配する普遍法則を、量子力学に基づき探求しています。その仕組みを明らかにすることで、近い将来、好きな性質の物質を自在にデザインできるかも知れません。国内外と共同しての先端ナノサイエンス研究やその基礎教育を行っています。

非線形・ソフトマター物理学

我々が日常的に目にする現象は科学の長い歴史の中で、そのほとんどが理解されてきたように思われるかもしれませんが、しかし、生命現象を含む多くの動的な現象は、そのメカニズムがまだ明らかになっていません。その難しさは、系の非線形性（全体が個々の要素の和で表せない性質）や非平衡性（物質やエネルギーが流入・流出する性質）にあります。

非線形性・非平衡性が支配する現象は、ソフトマター系、流体系、化学反応系、生物系などに多く見られ、当研究室ではそれらの現象のダイナミックな秩序構造を理解すべく研究を進めています。現在の主な研究テーマは、非線形振動子の分岐現象、

アクティブマターの対称性と運動性、パターン形成、界面ダイナミクス・ゆらぎ等です。 μm ～ mm の長さスケールで行う実験をベースに理論的解析や数値計算を組み合わせ、個々の系の秩序形成メカニズムの解明を進める中で、非線形・非平衡物理学の普遍的な知見を得ることを目指します。

電子物性物理学

物質が示すさまざまな性質（たとえば、電気を流すかどうか、あるいは磁石につくかどうか）は、多くがその物質を構成する電子の状態で決まります。このような性質を理解することは、物理学の主要課題の一つとなっています。私たちの教育研究分野では、主として磁気共鳴（EPR、NMR等）と呼ばれる手段を用い、広範囲の温度領域で、圧力や磁場を加えて上記の問題に取り組んでいます。

具体的には次のようなことを研究しています。

- 1) 希土類元素化合物に見られる特異な超伝導
- 2) 電気伝導性をもつ酸化物に見られる金属絶縁体転移
- 3) 層状あるいは鎖状構造を持つ物質に見られる量子磁性

光物性・量子伝導物理学

半導体をナノスケールの構造に微細加工して、電子や光を小さな空間に閉じ込めると、その光に対する応答や電気伝導には新しい性質が現れます。本研究室では「閉じ込められた電子系」に特有の現象を種々の波長のレーザー光や1兆分の1秒程度の超短パルスレーザーに対する光学応答の測定、極低温・強磁場での電気伝導の測定などを駆使して研究しています。

また、新しい太陽電池材料として世界中で注目されているハロゲン化金属ペロブスカイトの研究を進めています。精密レーザー分光と伝導測定を高度に融合させた測定手法によって従来の半導体にはないそのユニークな物性の起源を明らかにしていきます。

Department of Chemistry

化学は人類の繁栄に役立つ物質をつくる学問分野です。その中には、新しい物質をつくりだしたり、その性質を調べたり、応用領域を探索したりすることも含まれています。また、現在・将来にわたる環境、生命、資源、エネルギーに関わる基本的な問題を解決するための中核をなす分野でもあります。希望に満ちたみなさんが、広い視野を持つ化学の専門家として基礎能力を身に付けるために、本学科では基盤物質化学と機能物質化学の2領域が互いに協力して教育・研究活動を行っています。各領域の構成は次のとおりです。

基盤物質化学領域:量子化学、分子化学、分子ナノ物性化学、構造化学、分子分光化学、表面化学、無機化学、分析化学、環境分析化学の9研究室

機能物質化学領域:有機金属化学、遷移金属触媒有機化学、反応有機化学、有機合成化学、精密有機反応化学、生体高分子化学、生体機能化学、生体構造化学の8研究室

➤ URL : <http://www.chem.s.chiba-u.ac.jp/>

化学科の求める入学者

化学科では、化学に興味を持ち知的好奇心が旺盛な人、化学における高い専門性と幅広い教養を身に付け、人類と国際社会への貢献に意欲のある人を求めています。より具体的には、物質の創製や機能・性質の解明に強い興味を持ち、専門知識を基に社会貢献に意欲のある職業人を目指す人、あるいは大学院に進学し高度な研究能力を養い、研究者や高度専門職業人になりたいと考えている人を希望します。

入学までに身に付けて欲しいこと

化学、物理、生物、数学および外国語（主に英語）の基礎学力を十分に身に付けてください。化学については出来る限り多くの実験・調査を体験してください。また、上記以外のいろいろな科目の知識も、基礎学力として広く身に付けてください。

令和3年度入学者募集（予定）

前期日程31名、後期日程8名、計39名
先進科学プログラム（化学関連分野）若干名

卒業生の進路

化学科の卒業生の約8割は、千葉大学大学院に進学するとともに一部は他大学の大学院に進学し、より高度な研究を極めていきます。また、実社会に活動の場をもとめる学生もいます。実験で研いた技量を活かして化学メーカーや製薬メーカーの現場で活躍する人、専門知識を活かして薬品、食品や化粧品会社へ進む人、大学・研究所でサイエンティストへの一歩を踏み出す人、コンピュータの知識を活かして情報産業企業に進む人、取得した免許で教員の道を志す人、公務員試験を受け科学行政の道に進む人、はたまた化学の世界を越え、新しい可能性を求め別の分野へ飛び出す人など、その進路はいろいろです。

取得できる資格（所定の科目を履修した場合）

- ◆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）
- ◆学芸員資格（博物館法による）
- ◆司書資格（図書館法による）



研究室ゼミ風景



卒業研究風景



リフレッシュコーナー



研究室レクリエーション風景

化学科のカリキュラム（2020年度入学者）

	1年次		2年次		3年次		4年次	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
国際 地域 学術 普通教育科目	英語科目（6～10単位）							
	初修外国語科目（0～4単位）							
	国際コア科目（2単位）							
	地域コア科目（2単位）							
	スポーツ・健康科目（0～2単位）							
学術	教養コア科目（4単位）							
	数理・データサイエンス科目（3単位）							
専門基礎科目	教養展開科目（5～9単位）							
	化学基礎実験							
専門教育科目 専門科目	微積分学B1	微積分学B2						
	線形代数学B1	線形代数学B2						
	力学入門	電磁気学入門						
	全学運営専門基礎科目（数学、物理学、生物学、地球科学など）から8単位							
	化学基礎セミナー		無機・分析化学実験Ⅰ	物理化学実験Ⅰ	無機・分析化学実験Ⅱ	物理化学実験Ⅱ	卒業研究	
			有機化学実験Ⅰ	生化学実験Ⅰ	有機化学実験Ⅱ	生化学実験Ⅱ		
			化学・生物英語-1.2（～3）					
	基本物理化学Ⅰ	基本物理化学Ⅱ	物理化学演習Ⅰ-1.2	量子化学Ⅰ-1.2	量子化学Ⅱ-1.2	物質結合論-1.2		
			化学統計熱力学Ⅰ-1.2	化学統計熱力学Ⅱ-1.2	物理化学演習Ⅱ-1.2	分子分光学-1.2		
			化学数学-1.2（～3）	基礎化学物理-1.2（～3）	物性化学-1.2	表面物理化学-1.2		
	基礎無機化学Ⅰ	基礎無機化学Ⅱ	分析化学Ⅰ-1.2	分析化学Ⅱ-1.2（～3）	無機・分析化学演習Ⅰ-1.2	無機・分析化学演習Ⅱ-1.2		
		放射化学-1.2（～3）	無機化学Ⅰ-1.2	無機化学Ⅱ-1.2（～3）				
			錯体化学-1.2（～3）					
	基礎有機化学ⅠA	基礎有機化学ⅠB	基礎有機化学Ⅱ-1.2		有機化学演習Ⅰ-1.2	有機化学演習Ⅱ-1.2		
				有機化学Ⅰ-1.2	有機化学Ⅱ-1.2	生物有機化学-1.2		
			有機元素化学-1.2（～3）					
			有機反応機構論-1.2（～3）					
			蛋白質・核酸化学Ⅰ-1.2	蛋白質・核酸化学Ⅱ-1.2	生化学演習Ⅰ-1.2	生化学演習Ⅱ-1.2		
			細胞生化学-1.2	生化学研究法-1.2	生化学研究法-1.2	免疫化学-1.2		
			酵素化学-1.2	遺伝子生化学-1.2				
			環境化学Ⅰ（集中）（～3）					
			環境化学Ⅱ（集中）（～3）					
			化学反応論（集中）（～3）					
			天然物有機化学（集中）（～3）					
			量子有機化学（集中）（～3）					
			構造有機化学（集中）（～3）					
			有機工業化学（集中）（～3）					
			生物物理化学（集中）（～4）					
			生化学特講（集中）（～4）					

必修（～3）は3年次まで履修可
選択必修（～4）は4年次まで履修可
選択（集中）は集中講義

Curriculum

カリキュラムについて

化学科のカリキュラムの特徴は、数多く実際の物質に触れることを目指し、1年次から4年次まで絶え間なく実験や演習を組み入れることにより、化学的なセンスの養成に力を注いでいることです。1年次から専門的な化学の授業があり、2、3年次では応用分野に関連する授業や多くの実験・演習がカリキュラムに組みこまれています。1年次では個別指導・教育研究領域の紹介等を行う化学基礎セミナ

ーを開講しています。最終年次では、先端的研究に触れることにより学生個々の能力をさらに伸ばすため、各研究室に所属し卒業研究を行います。さらに、コンピュータ・シミュレーションを利用し、直感的理解の難しい化学原理の視覚的な理解をうながす教育プログラムを取り入れています。

各教育研究領域の紹介

基盤物質化学

量子化学

物質に光（主にX線）、電子を照射すると内殻から電子がたたき出されます。放出された電子は周囲を運動しますが、電子の波動性によってX線の吸収強度、光電子の散乱強度等に振動が現れます。この振動構造を解析することによって内殻励起がおこった原子の周囲の幾何、電子構造についての情報が得られます。この方法は、従来では得られなかった非晶質（アモルファス物質）、希薄溶液中の生体物質、固体表面の局所構造についての貴重な情報を与えてくれます。このようなX線、電子と物質との相互作用、及び放出された電子の運動を理解するためには、散乱の量子力学を用いた理論計算が必要になります。その理論の精密化、実際に測定されたスペクトルの解析とともに、これらの実験が放射光施設で、あるいは実験室規模でも行われています。特に、スペクトルの解析には大規模な計算が必要となり、高速コンピュータを利用します。

分子化学

本研究室では、固体の電子・原子の構造の特長を生かし、固体にある分子オーダーのナノスペース中の分子あるいはイオン集団の構造と電子特性などを研究しています。ナノスペース中では分子自身と分子集団の構造と性質が特異性を持っていること、及び特別な反応性が見出されています。地球環境保全とエネルギー問題への基礎化学の立場からの寄与を考えて、海外の大学と共同して水素、二酸化炭素、メタン、酸素、窒素、水等の分子を研究しています。

分子ナノ物性化学

我々のグループは物理化学分野に属しており、研究ターゲットとしてナノレベル=分子レベルの化学現象の解明に取り組んでいます。ナノレベルの空間は分子にとっては異常な空間となり、通常では考えられない挙動（反応や合成も含む。）がみられ、このナノの世界をターゲットとして研究活動を展開しています。大変小さなものを扱っていますが、その内容はかなり広大で、有機・無機物を駆使して様々な物質群を操り研究しています。また、実験的手法だけでなく、理論的手法も用いています。特に物理化学、化学の分野にこだわらず、科学の発展のため、理學らしい基盤研究の展開を考えています。

構造化学

本研究室のテーマを一言で表すと「乱れた系の静的・動的構造化学」となります。試料としては、超臨界流体、液体・溶液、イオン液体、ナノ粒子などです。研究手法はX線散乱実験、種々のエネルギー領域の光をプローブとした分光実験、および精密物性測定です。散乱実験からは原子の配置やゆらぎの情報が得られます。分光学からは時間の情報を得ることができます。すなわち、静的構造に時間軸を入れたダイナミックスを加え、対象をより多角的に理解することを目指しています。「乱れた系」の取り扱いには、まだ方法論が確立していないと言ってよく、装置作りから始まり、方法論の模索、そしてその測定方法の開発と試行錯誤の繰り返しです。その中で超臨界流体を紹介しましょう。超臨界流体は、気体とも液体ともつかない第4番目の状態として注目され、反応場や抽出溶媒としての実用化は大いに進んでおります。我々の研究室では、超臨界流体の特異な性質を構造の面から明らかにしていくことを目指しています。超臨界状態は、分子の分布において非常に不均一な状態と言えます。不均一度を定量的に表現する物理量として「密度ゆらぎ」に注目し、小角X線散乱実験よりこの値を求めています。系統的に調べていくと、不均一度が超臨界流体の性質を決める最も基本的物理量であり、物質に依存しない普遍的な性質であることが分かってきました。

分子分光学

分子分光学は、光（電磁波）を使って分子や分子集団の構造や運動（ダイナミクス）を詳しくにする学問です。本研究室では、フェムト（10⁻¹⁵）秒パルスレーザーを光源とした世界最高峰の性能を有する時間分解分光装置を作成し、その装置を使って様々な凝縮系（液体、溶液、固体）の超高速ダイナミクスを分子レベルの描像で解明しています。フェムト秒からピコ（10⁻¹²）秒の時間領域は、分子の核の運動において最も速い

分子振動の時間領域になります。この速い分子ダイナミクスは、化学反応の素過程にも大きな影響を与えます。したがって、速い分子ダイナミクスを明らかにすることは、純粋に新しい科学的知識を得ることのみならず、化学反応の詳細な理解にも役立ちます。現在、私達は、複雑な相互作用をする物質群をターゲットにしています。例えば、イオンのみから構成されながら室温で液体である新しいタイプの液体「室温イオン液体」、DNAのような協同的な水素結合を持つ「協同的水素結合分子系」、溶媒－溶媒、高分子－高分子、高分子－溶媒という相互作用を有する「高分子溶液」です。

表面化学

表面化学は固体物理化学の中でも界面を取り扱う点で、反応性に富み、未開拓の化学反応が数多く潜んでいる研究分野です。表面化学反応により、地球環境やエネルギー問題を解決することが期待されています。本研究室では均一径ナノ粒子も創製し、水素ガス純化や燃料電池極触媒に用いる研究、自然エネルギーを利用した環境調和触媒の開拓、たとえば二酸化炭素の光燃料化の研究を行なっています。表面化学反応はダイナミックで複雑な過程のため、新たな反応の理解には種々の分光法、とりわけ機能サイトをその場で選択観察する手法が最重要です。本研究室では、表面化学反応の本質に迫る選択X線分光法をオリジナルに考案・設計し、表面化学反応系に適用します。たとえば、元素だけでなく状態識別可能な新サイト構造解析法を創出しています。さらに、ダイナミックな情報を得る分光法へと研究を進めています。

無機化学

機能性大環状化合物の一つであるクラウンエーテルは、特にアルカリ、アルカリ土類金属イオンと安定な錯体を形成し、これらの錯体が有機溶媒に溶解するなど興味深い性質を示します。大環状化合物のこの特異性が注目を集め、金属イオンの捕捉、分離、イオン選択性電極や分析への応用、各種有機合成への応用、クラウンエーテルによる光学異性体の分離、生理活性の生化学への利用など広汎な分野への応用研究が展開されています。しかし、その輝かしい応用研究の成果にもかかわらず、大環状化合物が示す特異的イオン選択性の原因を解明するために必要な基礎的データはまだ不十分です。本研究室では、溶媒抽出法、電気化学測定法等を用いて、基礎的なデータを集積するとともに、クラウンエーテルの金属イオン選択能とクラウン化合物錯体の溶存状態の解明に研究の主力を注いでいます。

分析化学

ある分子が他の分子やイオンをその大きさ・形・電子配置などによって識別し、選択的に反応する現象のことを「イオン・分子認識」といいます。イオン・分子認識は生体内反応において重要な役割を果たしていますが、人工的にも溶媒抽出、クロマトグラフィー、化学センサーなどの分離法・検出法の基本原理として利用されています。本研究室では、超分子錯体やイオン液体などの様々な機能性物質についてその溶液内反応（錯生成、イオン対生成、異種溶媒間移行など）における認識機能の特性と機構を明らかにするため、種々の測定技術を用いて反応を詳しく解析しています。また得られた知見に基づいて、新しい機能性物質の創製や金属イオン等の分離・分析への応用に関する研究も進めています。

環境分析化学

地球表層の環境や生物に含まれる物質は、溶存状態や固体状態など様々な存在状態を持ちながら混在しています。またそこに含まれる元素の化学状態や結晶構造は、それらが形成された環境によって大きく変化します。当研究室では、こういった多様な物質に含まれる元素の化学形をX線を用いた非破壊状態分析により読み取り、それらの形成環境や形成メカニズム、または特性の発生機構を解明することを試みています。地球表層物質や生物試料の採集を目的とした野外活動を行っています。また実験室系で化学的操作により試料合成も行います。これらを通じて、貝殻や歯、真珠など生物がつくる鉱物（生体鉱物）などの天然物質と、私たちが制御しながら合成した物質の、双方に対する理解を深めていきます。

機能物質化学

有機金属化学

本研究室では、比較的簡単な化合物から複雑な化合物まで幅広い有機化合物を研究対象として、有機金属化合物を鍵反応剤とする概念的に新しい有機反応の開発とともに、付加価値の高い化合物合成への応用研究を行っています。現在、下記の課題に取り組んでいます。

- 有機金属反応剤を用いる高選択的反応の開発
アリル型金属反応剤の位置・立体化学の制御およびこれらの反応剤を用いた全く新しい高選択的アリル化反応の開発
- キラルルイス酸触媒を用いる新規不斉反応の開発
触媒的不斉アリル化反応、触媒的不斉アルドール反応、触媒的不斉マンニッヒ型反応、触媒的不斉ニトロソアルドール反応、エノラート類の不斉プロトン化反応の開発
- キラル金属アルコキシド触媒の開発と不斉反応への応用

遷移金属触媒有機化学

本研究室では、新たな遷移金属触媒の設計と創製を基に、意外性豊かな新反応および新変換法の開発を目指しています。合成化学分野において、新たな方法論を開発することは、有用な有機化合物の短行程合成を可能にするだけでなく、これまで合成が困難であった有機化合物の合成をも可能にします。我々は様々な遷移金属元素の多様な能力を引き出し、それを通じて新たな発見を行うことで、重要な社会貢献をしたいと考えています。具体的には、

- 高機能キラルカルベン金属錯体触媒の開発
- 閉環メタセシスを利用する置換芳香族化合物の選択的合成
- 連続不斉反応による新触媒スクリーニングシステムの構築に関する研究を進めています。

反応有機化学

当研究室では、地元千葉県が世界的なヨウ素生産拠点であることから、ヨウ素を用いた新規有機反応の開発や、新規超原子価ヨウ素化合物の開発と有機合成化学的利用に関する研究を精力的に行っています。また、サマリウム、亜鉛、インジウム等を活用した有機ラジカル反応の開発と機能の展開、機能性イオン液体を用いた新しい有機反応の開発、及びこれらの知見をベースとした環境調和型有機反応の開発を行っています。具体的には、（1）超原子価ヨウ素化合物の開発と有機合成化学的利用、（2）金属を用いた環境指向型の新規有機ラジカル反応の開発と有機合成化学的利用、（3）極小分子を基盤としたリサイクル型超原子価ヨウ素化学変換剤の開発と実用的展開、（4）有機触媒固定型イオン液体の開発と有機合成化学的展開、（5）単体ヨウ素及び関連ヨウ素化合物の特性を活かした環境調和型新規反応の開発（企業との共同研究）。

有機合成化学

21世紀の環境問題を解決し、高度な文明社会を維持・発展させるために、洗練された「ものをつくる」有機化学の熟成は不可欠であります。一方で、真に実用的な触媒や効率的な反応の開発など、有機化学には、まだまだ未解決な問題が山積しています。有機合成化学研究室では、これらの問題を解決する新規で力強い有機分子の骨格構築法の開発を目指し、研究を行っています。特に、コンビナトリアルケミストリーの手法を取り入れた不斉触媒の検索や、磁気分離による触媒の回収など特徴ある合成プロセスの構築に成功しています。また、多成分連結反応による連続不斉中心の立体制御を可能にする不斉触媒をテラーレードに開発し、医薬業等の供給に貢献できる高付加価値化合物の創製を目指しています。これらの研究を通し、（1）不斉触媒の迅速開発システム、（2）固体核磁気共鳴装置、さらには（3）振動円偏光二色性プレートリーダーなど、有機合成の研究目標を達成するための装置開発や改造も、企業と協力して進めます。

精密有機反応化学

有機合成化学は、医薬薬品や機能性分子材料を創製するために必要不可欠な分野です。特に、環境調和型反応開発（グリーンケミストリー）は、重要な研究課題として注目されています。一方、生物が生存維持してい



くために、体内では酵素等を用いた精密な有機反応が起こっています。このような精密な有機反応を人工的に利用することにより、高難易度の分子変換や環境低負荷型反応が実現できることを期待しています。当研究室では、生体に深く関わりのある有機反応を基盤とした新規有機反応の開発として、（1）ハロゲンの酸化を利用した環境調和型分子変換。（2）複雑な反応場を構築する有機分子触媒の設計及び反応開発。（3）必須元素を巧みに利用した触媒的有機反応の開発。（4）新規窒素－ヨウ素結合型超原子価ヨウ素を用いた直截的アミノ化反応。を行なっています。この研究を通じて、環境保全や医薬研究に貢献できると考えています。

生体高分子化学

現代の生化学は、個々の生体物質の特性を調べることから、それらが集合し機能している細胞を対象とした研究へと漸次発展しつつあります。例えば、ガン細胞の他臓器への転移や、白血球の炎症部位への浸潤などにおける細胞間の認識の研究が盛んに行われています。本研究室でも、細胞が互いに相手を認識する機構の解明を主課題として取り上げ、いずれも哺乳類の細胞を対象に研究しています。具体的には、受精における卵子と精子間の動物種に特異的な結合はどのような機構によるのかを化学構造に基づいて明らかにしようとしています。この目標のためには、これらの細胞の表層に存在する糖質やタンパク質さらには種々のタンパク質からなる超分子複合体の構造や特性を詳細に調べることが必要で、遺伝子操作法や免疫化学的手法をも取り入れ研究を推進しています。

生体機能化学

生物の構成単位である細胞は生体膜（脂質二重膜）により外界と隔てられています。この生体膜は外部環境の変化から細胞内部を保護するだけでなく、微量な生理活性脂質を供給し細胞内刺激伝達系を制御しています。本研究室の研究テーマの中心は、生体膜中の生理活性脂質とそれを産生・除去する酵素によって制御される生体機能を明らかにし、更にはその制御機構を分子レベル・化学反応レベルで解明することです。例えば最近、生理活性脂質産生・除去酵素のあるものが糖代謝や細胞増殖、更には糖尿病やガンの発症・増悪化を決定的に制御する鍵酵素の一つであることも分かってきており、現在、その制御の分子メカニズムを生化学的手法を用いて明らかにしようとしています。また、他の生理活性脂質産生・除去酵素の新たな生理機能・病理現象への関与も探っています。そして、これらの研究の進展を通じて、生命が採用したストラテジー「生命が誕生した時点から存在する生体膜を、細胞内外を仕切る壁としてだけでなく、脂質の特徴を遺憾なく活用して細胞機能を調節する」の実像と詳細を生化学的に明らかにして生命の基本原理を解き明かすことを長期目標にしています。

生体構造化学

私たちの体の中には10万種類もの様々なタンパク質が存在しています。タンパク質はアミノ酸が鎖のようにつらなり、それが複雑に折りたたまれ、特定のカタチをつくり、生命の万能素材として私たちを支えています。本研究室では、生体の重要な機能を担っているタンパク質の立体構造を求め、どのような化学反応が起こっているかをカタチから理解しようとしています。特に病気に関係する膜タンパク質に焦点を絞って、そのカタチとはたらきを調べています（研究の流れ:遺伝子操作→タンパク質を大量発現→精製→結晶化→X線結晶構造解析→機能解析）。膜タンパク質が正常に機能しないと、ガン転移や骨粗鬆症などの重篤な病気を引き落とすことが知られています。特定のカタチを理解することでこれらの疾病を理解することや、コンピュータ上で結合しそうな化合物を探索して、ガンや骨粗鬆症などの治療薬になるような新しい阻害剤の創出を目指しています。

Department of Biology

生物学科は、分子細胞生物学と多様性生物学の2つの研究領域から成っています。分子細胞生物学領域には、分子生物学、生理化学、細胞生物学、発生生物学の4分野が、また多様性生物学領域には、生態学、系統学の2分野があります。これらの分野では多様な生命現象を分子や細胞などのミクロなレベルから、生物個体や群集などのマクロなレベル、さらに時間軸を交えた発生や系統進化にわたる、さまざまなレベルで研究しています。そしてその成果を教育に活かして、急速に進展している生物学に対応しています。また海洋バイオシステム研究センターも研究や教育の上で密接に関わっています。現在、生物学科では1学年の定員が約40名と比較的少数であり、きめ細かい指導のもとで、基礎から最先端に至る生命科学の広くしかも深い知識や技術を身に付けることができます。

>> URL : <http://www.bio.s.chiba-u.ac.jp/>

生物学科の求める入学者

生物学科では、さまざまな生命現象や生物の多様性に強い興味を持つ、創造性豊かな人を求めています。そして生物学科で得た知識と技術を基にして、社会に貢献できる専門性の高い職業人や研究者を目指す人を希望します。

入学までに身に付けて欲しいこと

入学後、分子生物学、生理化学、細胞生物学、発生生物学、生態学、系統学などの、生物学の様々な専門分野の教育を受けることになります。したがって、高校では「生物基礎」および「生物」の科目のすべての範囲を学んでおくことが必要です。また理系の教科の基礎学力だけでなく、論理的な文章を書くための国語力、および自然科学の世界での共通言語である英語の素養を、十分に身に付けることが重要です。

令和3年度入学者募集（予定）

前期日程29名、後期日程10名、計39名
先進科学プログラム（生物学関連分野）若干名

卒業生の進路

卒業生の約8割が大学院に進学しています。学部の4年次で卒業研究を行います。研究の楽しさを知った学生たちは、さらに研究を続けるために大学院に進学します。また、企業の研究開発職に就職するためには、大学院を修了していることが条件になっていることも多く、これも大学院へ進学する理由の一つとなっています。

学部卒業生や大学院博士前期課程（修士課程）修了者のおもな就職先は、企業では製薬、食品、出版関連です。また教員や公務員になる人もいます。大学院博士後期課程（博士課程）修了者の大部分は、大学や研究所などで研究者としての道を歩みます。

取得できる資格（所定の科目を履修した場合）

- ◆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）
- ◆学芸員資格（博物館法による）
- ◆司書資格（図書館法による）



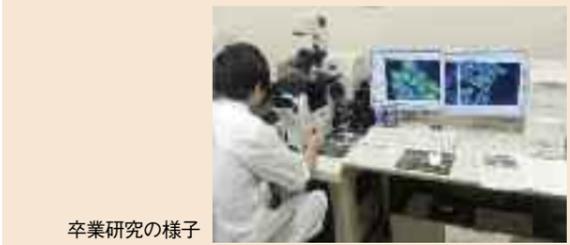
生態学実験
(野外実習)の風景



大学祭で学生主催による
解剖コーナーの様子



3年生の実験の様子



卒業研究の様子

生物学科のカリキュラム（2020年度入学者）

	1年次		2年次		3年次		4年次	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
国際 普通教育科目	英語科目 (6~10単位)							
	初修外国語科目 (0~4単位)							
	国際コア科目 (2単位)							
	地域コア科目 (2単位)							
	スポーツ・健康科目 (0~2単位)							
	教養コア科目 (4単位)							
学術	数理・データサイエンス科目 (3単位)							
	教養展開科目 (5~9単位)							
専門基礎科目	生物学基礎実験B		生物学実験					
	生命科学1, 2, 3		生命科学4, 5, 6					
	数学・統計学、物理、化学、地学に関する科目 (4単位)							
	生物学セミナー							
			二重枠内は奇数年度開講予定：2~4年次		二重枠内は偶数年度開講予定：2~4年次			
			分子生物学		組織構築学*		分子発生生物学	
			生理化学		神経科学*		植物分子生物学	
			細胞生物学		進化発生学*		発生遺伝学	
			発生生物学		進化生物学II*		細胞機能学	
			生態学		湿地生態学*		生物多様性進化	
専門教育科目			系統進化学		分子生命情報学II*		分子生命情報学I*	
			生物学論文演習		海洋生物学*		形態形成学	
			化学英語1, 2 (~4)				免疫科学-1,2	
							科学英語III	
							生物学総合演習	
	植物分類学野外実験 (1~3)		発生生物学実験I		分子生物学実験II, III		卒業研究	
			分子遺伝学実験		生理化学実験I, II		分子生物学演習	
			細胞遺伝学実験		細胞生物学実験		生理化学演習	
			動物学臨海実験 (2~3)		発生生物学実験II		細胞生物学演習	
			系統学実験I		系統学実験II		発生生物学演習	
		生態学実験I, II (2~3)				生態学演習		
		植物学臨海実験 (2~3)				系統学演習		
		以下科目は奇数年度開講予定		以下科目は偶数年度開講予定		水界生態学演習		
系統学特講B (集中) * (1~4) 偶数年度開講予定		分子生物学特講A (集中) * (2~4)		分子生物学特講B (集中) * (2~4)				
		生理化学特講A (集中) * (2~4)		生理化学特講B (集中) * (2~4)				
		細胞生物学特講A (集中) * (2~4)		細胞生物学特講B (集中) * (2~4)				
		発生生物学特講A (集中) * (2~4)		発生生物学特講B (集中) * (2~4)				
		生態学特講A (集中) * (1~4)		野外生態学実験* (2~3)				
		生態学特講B (集中) * (1~4)						
		系統学特講A (集中) * (1~4)						

必修
選択必修
選択

*印は隔年開講
(~3) は3年次まで履修可
(~4) は4年次まで履修可
(集中) は非常勤講師による集中講義

Curriculum

カリキュラムについて

1年次のカリキュラムは、生物学科に早く慣れ、しっかりした基礎を作ることに主眼を置いています。研究室紹介、個別指導が行われる生物学セミナーは、オリエンテーション的性格の授業です。6研究分野による入門講義と基礎実験は、2年次以降に受ける専門的な授業の基礎となるものです。2年次から3年次にかけては、分子生物学、生理化学、細胞生物学、発生生物学、生態学、系統学の専門的な内容の講義が行われます。平行して開講される実験では、実際にDNA操作、タンパク質の抽出、細胞培養、フィールド調査などを行い、生物学における実験の重要性を理解し、基本的な研究技術を身に付けます。また、千葉大学の教員だ

けではカバーしきれない内容は、他の大学や研究所などの先生方による集中講義で補われます。こうして、生物学のさまざまな分野を広く学ぶとともに、各人の興味に合わせて学習し、しだいに専門性を高めていけるようなシステムになっています。4年次になると、自分が特に興味を持っている研究分野の教員の研究室に所属し、個別指導のもとで1年間かけて1つの研究テーマについて卒業研究を行います。自分専用の机や実験スペースが持てるのもこの時からです。研究室ゼミ（演習）では、卒業研究の進行状況や英語で書かれた研究論文の内容紹介を行い、プレゼンテーションや討論の能力を養います。最後にその成果を披露する卒業研究発表会があります。

各教育研究領域の紹介

分子細胞生物学

分子生物学

細胞のさまざまな反応や機能、そして動植物の組織や器官の機能、さらには個体の発生や形質は遺伝子によって規定されています。これはすなわち、遺伝子を構成するDNAの情報がRNAに転写され、さらにRNAからタンパク質に翻訳されて、つくられたタンパク質がこれらの機能や現象を制御することによるものです。本分野ではおもに、この遺伝子の発現によりつくられたタンパク質による細胞の機能や組織・器官の形成、および遺伝子の発現と進化発生との関係について、次のような研究を行っています。

(1) さまざまな細胞現象や組織・器官の形づくりは、いくつものタンパク質による連鎖反応を通してもたらされます。特に細胞の分化や組織形成と再生の分子機構について、これらに働くタンパク質の遺伝子を明らかにして、遺伝子の発現を操作することにより、解明を行っています。またこのようにして発見したタンパク質の遺伝子によるがん抑制の機構についても、研究を行っています。

(2) 動物の形態形成および器官分化における遺伝子の発現動態とその進化的意義の研究を行っています。遺伝子発現動態に関する研究では、我々ヒトと同じ脊索動物のなかでもシンプルなゲノムをもつ原索動物（ナメクジウオ・ホヤ）に着目し、成体器官の形態と機能に関する遺伝子群の発現を調べています。その上で、ヒトの形態や機能が進化の過程でどのようにしてもたらされたのかを分子的に理解するため、ゲノム・機能形態・進化発生をキーワードにした研究を行っています。

生理化学

“日常ごく自然に” 動植物の生体内で起こっている生理現象を、それを担うタンパク質の機能解析から解き明かすのが、本分野です。研究対象として高等真核生物の動物と植物の両方を扱っており、生化学、分子生物学、生物物理学、細胞生物学、遺伝学など幅広い手法を用いて分子機能の解明を目指しています。生理現象の理解は、その異常によって発症する疾患の治療や、生物応用工学の礎となるもので、現在、以下に示す3つの研究が進められています。

(1) ゲノムDNAは、核内でヒストンなどのタンパク質と結合して折り畳まれて染色体を形成します。このDNAとタンパク質の複合体がクロマチンです。DNA複製、修復や転写など様々なDNA代謝反応は、個体の発生・分化そして生存・維持の過程で精巧に調節されています。その仕組みを、クロマチン

の構造変化に着目して研究しています。

(2) モータータンパク質であるミオシンは動物、植物含めすべての真核生物に存在している普遍的なタンパク質です。最近、植物のミオシンは植物の細胞、個体の大きさを制御する重要な因子ということが分かってきました。植物ミオシンについて機能、役割などの解明を目的とする基礎的研究および、植物の成長促進への応用を目的とする応用的研究の両方の面から研究を進めています。

(3) 神経細胞が軸索を伸ばしてシナプスを形成する過程では、細胞の形態が大きく変化します。また、シュワン細胞などのグリア細胞も神経細胞を支えるために特殊な形態を持ちます。この形態を制御している細胞骨格の主成分はアクチン繊維で、アクチン繊維に結合するタンパク質の異常は神経疾患につながる事が知られています。アクチン結合タンパク質の機能について生化学的に解析するだけでなく、分子進化の過程も調べています。

細胞生物学

全ての生物は「細胞」からできており、細胞の活動はすべての生命現象の基礎となるものです。細胞生物学は、生体を構成する物質とその代謝についての知識と、細胞の構造についての知識を総合して、細胞というレベルでさまざまな生命現象を研究する学問です。本分野では、酵母、ショウジョウバエ、哺乳類培養細胞などを用いて、下記3つの研究が進められています。

(1) 細胞のもつ遺伝情報は核のなかに格納されているDNAが担っています。DNAはタンパク質と作用しあってその構造を変化させます。細胞分裂に際して、遺伝情報を正確に子孫の細胞に伝えるための構造（染色体）を制御する仕組みについて研究しています。

(2) 細胞内では数千種類におよぶタンパク質が絶えず合成されています。一方で、ゴミとなった不要タンパク質も細胞内で分解されます。タンパク質分解による細胞内恒常性を保つ仕組みについて研究を行っています。

(3) ヒトを含む多細胞生物では細胞同士の情報のやりとりが重要です。細胞間の情報を担う、細胞の外側で働くタンパク質の機能が調節される仕組みについて研究しています。

発生生物学

生物はさまざまに整った「かたち」を持っており、それらの「かたち」は多くの場合、機能と密接に結び付いています。1個

の受精卵からスタートするかたちづくりのドラマには沢山の仕掛けが潜んでいます。本分野では、動物のかたちづくりの仕組みを遺伝子、分子、細胞、組織のレベルで理解することを目指しています。現在、以下の研究が進められています。

(1) アフリカツメガエル胚では、胞胚期が終わるとダイナミックな細胞移動が起こり、原腸が形成されます。この時の細胞移動の原動力を発生しているタンパク質やその働きを調節しているタンパク質の役割について研究しています。

(2) 骨格筋の発生過程では、未熟な筋細胞どうしの融合や、収縮運動を担うタンパク質の規則的な整列といった特徴的な現象が見られます。細胞融合の引き金はどこにあるのか？どのような仕組みでタンパク質がきれいに整列するのか？について研究をしています。

多様性生物学

生態学

生態学は野外の生物やその集団（個体群や群集）、そして、生態系を研究対象とし、複雑な自然の仕組みを明らかにする研究分野です。現代の生態学では、個体群や群集、生態系におけるマクロレベルの課題に対して、ミクロレベルのゲノム解析、その他の分子生物学的なアプローチも取り入れて総合的な理解を目指します。その研究成果は、深刻な社会問題となっている地球規模での環境悪化や生物多様性の減少などを解決するために、今後ますます重要になっていくと考えられます。本分野では、現在、以下の研究が進められています。

(1) 湿地は水や光、栄養塩に恵まれています。土壌は還元的になりがちのために大型植物は大気から酸素を取込む必要があります。なかには、葉が空気加圧ポンプの働きを持つ植物もあり、その加圧機構を研究しています。また、根に送られた酸素はどう使われるか（アンモニウム塩や硝酸塩の吸収など）も調べています。

(2) 生物群集には、しばしば特徴的な構造がみられます。様々な群集にこのような共通の構造がどのようにして生じ、さらに、それが群集の安定性や多様性などにどのように関わっているかについて研究を進めています。特に、植物とそれを利用する植食性昆虫の関係に注目しています。

(3) 生物は、種内に遺伝的多型や個性と呼ばれる多様性をもっています。種内の多様性には、色や行動に関わるような変異が

ら僅かな塩基配列の変異まで様々なものがあります。このような多様性がどのように進化し、個体群や群集、生態系、大進化のパターンにどのような影響をもたらすかを調べています。

系統学

系統とは生物の進化の道筋です。類縁関係と言い換えてもよいでしょう。当分野では、進化の過程を探り、正しい類縁関係を見出し、これに基づいて分類体系を確立すること、及び進化における生物の多様化がどのような仕組みで起こるのかを明らかにすることを目指しています。解析対象は植物が主ですが、植物と共生等の関係を持つ動物・菌類・バクテリアも扱っています。現在、以下に示す3つの研究が進められています。

(1) 陸上植物は良く研究されている分類群ですが、形態的には区別が困難ですが、生物学的に別種と認識される“隠蔽種”をいまだに含んでいます。これら生まれたての種を対象に、種分化機構の解明に取り組んでいます。また、交配様式や無性生殖（アポミクシス）の進化にも取り組んでいます。

(2) 生物はどのように変化する環境に適応し、多様化を遂げてきたのでしょうか。環境に適応する仕組みの解明は、ダーウィン以来進化生物学の最重要課題です。私たちは、DNA配列に刻まれた過去の進化の歴史や自然選択の痕跡を探ることを通して、適応の仕組みの解明を目指しています。材料には主に、全ゲノム配列の解読されたシロイヌナズナなどのモデル植物を用いています。

(3) 植物と動物は一定のかかわりを持って生きています。動植物のかかわりにより、形態の変化や種分化を引き起こした例として、花形態と送粉者の関係や食草の転換に伴う動物の分化について、野外観察や遺伝子の解析によって明らかにすることを試んでいます。また、植物化石を用いた過去の動植物の関わり

Department of Earth Sciences

地球は46億年の歴史を持ち、今なお活発に活動し続けています。この地球の生い立ちから未来について、多様な観点と手法で研究しているのが地球科学科です。地形の形成や自然災害、水の挙動にともなう侵食・堆積作用や物質循環、地層の形成や生物進化、氷河の消長などの地球表層部での諸現象から、地球内部での構造形成や物質移動などの運動像の解析まで、幅広い研究と教育をおこなっています。他大学の地球科学関連の学科と比較しても広い分野をカバーしており、地球についてもっと知りたい、自分の手で何か新しいことを明らかにしたい、というみなさんの興味にきっと応えられることと思います。野外調査や船上観測も毎年多数行われています。しかし、天文を専門にしている教員はいませんので予めご承知おきください。

>> URL : <http://www.earth.s.chiba-u.ac.jp/>

地球科学科の求める入学者

地球科学科では、幅広い地球科学の基礎知識と創造性豊かな思考力、国際性を身に付けた人材（技術者や研究者）の育成を目標としています。

地球科学の勉強に強い熱意をもって取り組み、総合的な基礎学力を有し、旺盛な探求心と多面的な思考力を持つ人、また得られた知識を基に社会に還元する意欲のある人を希望しています。

入学までに身に付けて欲しいこと

高等学校で学ぶ数学や理科、英語に関する十分な基礎学力を身に付けてください。また、論理的な思考力や文章力、多様な地球科学現象に対する知的好奇心を有することも重要です。

令和3年度入学者募集（予定）

前期日程30名、後期日程5名、総合型選抜4名、計39名

卒業生の進路

約6割の学生が大学院に進学し、さらに専門性の高い勉強・研究を続けます。修士課程修了後の就職先は、石油・資源開発、地質・建設コンサルタントなどの地球科学系企業を中心に（約半数）、各種一般企業（製造業、情報通信業など）、教員・公務員のほか、さらに博士課程に進んで研究者を目指す学生もいます。

取得できる資格（所定の科目を履修した場合）

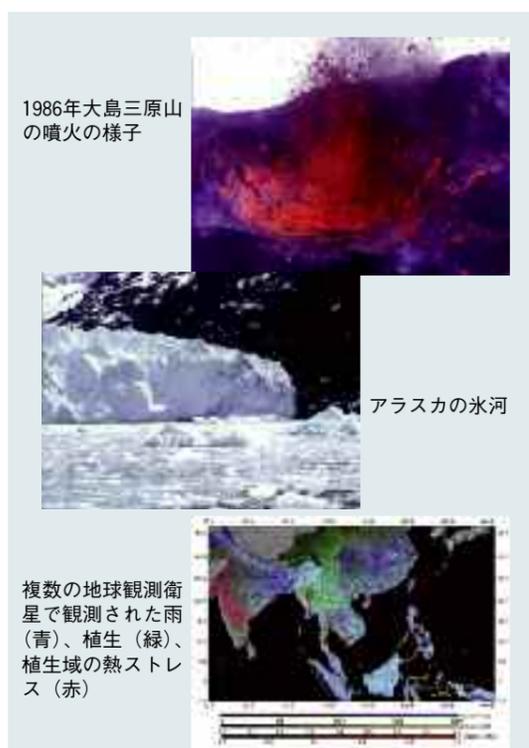
- ◆中学校教諭一種免許状（理科）
- ◆高等学校教諭一種免許状（理科）
- ◆学芸員（博物館法による） ◆技術士補
- ◆司書資格（図書館法による）

地球科学フィールドセミナー

地球科学科では、教員や学生が調査研究しているテーマと関連する房総半島の地球科学的事象について、一般の方々（小学生以上）を対象に日帰りの地球科学フィールドセミナーを開催しています。詳細が決まり次第、地球科学科ホームページに掲載します。

JABEEについて

地球科学科のカリキュラムは、JABEE（日本技術者認定機構）認定のプログラム（地球・資源およびその関連分野、平成18年度の卒業生から適用）です。JABEE認定プログラムとは、大学等で行われている教育がある一定の基準を満たしていると認定されたプログラムのことで、プログラム修了者は「修習技術者」の資格が得られます。これは国家資格である「技術士」の1次試験合格者と同等と認定されたことを意味し、「技術士補」に登録できる資格です。



1986年大島三原山の噴火の様子

アラスカの氷河

複数の地球観測衛星で観測された雨（青）、植生（緑）、植生域の熱ストレス（赤）

南アフリカのダイヤモンド鉱山で採集された上部マントル構成岩（ザクロ石カンラン岩）の偏光顕微鏡写真

2016年熊本地震の地表地震断層

地球科学科のカリキュラム（2020年度入学者）

	1年次		2年次		3年次		4年次	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
国際 地域 学術 普通教育科目	英語科目（6～10単位）							
	初修外国語科目（0～4単位）							
	国際コア科目（2単位）							
	地域コア科目（2単位）							
	スポーツ・健康科目（0～2単位）							
専門基礎科目	教養コア科目（4単位）							
	数理・データサイエンス科目（3単位）							
	教養展開科目（5～9単位）							
	地球科学入門A 地球科学入門B							
	地学基礎実験A 地学基礎実験D							
専門教育科目 専門科目	数学・情報数学から4単位							
	物理学から4単位							
	化学から4単位							
	生物学から2単位							
	物理学基礎実験Ⅰ、化学基礎実験、生物学基礎実験Ⅰから1単位							
	地球科学基礎セミナー							
	地球科学基礎数学-1.2 地球科学英語							
	岩石鉱物学概論Ⅰ-1.2 地球科学基礎演習-1							
	地球ダイナミクス概論-1.2 地質学野外実験Ⅰ							
	層序学概論-1.2 地質学野外実験Ⅱ							
	地表動態学概論-1.2 地殻構造学野外実験Ⅰ							
	環境リモートセンシング概論-1.2 地史古生物学実験Ⅰ							
	地質調査法 リモートセンシング・GIS実習							
	地球科学基礎演習-2 地球科学基礎演習-2							
	地球科学基礎実験-1 地球科学基礎実験-2							
基礎測量学（～3） 岩石鉱物学Ⅰ-1.2 岩石鉱物学Ⅱ-1.2 地史古生物学実験Ⅱ								
測量学実験（～3） 岩石鉱物学実験Ⅰ 岩石鉱物学実験Ⅱ 情報地球科学Ⅱ-1.2								
岩石学野外実験 地球物理学Ⅱ-1.2 地球物理学Ⅲ-1.2 地殻構造学野外実験Ⅱ								
地球物理学Ⅰ-1.2 地殻構造学Ⅰ-1.2 情報地球科学Ⅰ-1.2 地殻構造学実験Ⅱ								
海洋地球科学-1.2 地史古生物学Ⅱ 地球物理学実験Ⅰ								
地史古生物学Ⅰ-1.2（～3） 地殻構造学Ⅱ-1.2 表層環境化学-1.2								
環境リモートセンシングⅠ-1.2 流体地球科学*（～3） 地殻構造学実験Ⅰ リモートセンシング入門								
環境リモートセンシングⅡ-1.2 地形学Ⅱ 日本列島形成史*								
リモートセンシング技術入門 地形学実験Ⅰ								
地球生理学-1.2								
大気リモートセンシング-1.2								

必修（～3）は3年次まで履修可
 選択必修
 選択 *印は隔年交互に開講

Curriculum

カリキュラムについて

1年次のカリキュラムは、地球科学科に早くなれてもらうことと、基礎学力をつけることに主眼を置いています。1～2年次で受講する専門基礎科目や専門科目の必修科目は専門分野の基礎科目です。2～3年次にかけて、岩石鉱物学、地球物理学、地殻構造学、地史古生物学、地形学、地球化学、雪氷学、環境リモートセンシングの専門的な内容の講義および関連する実験が行われます。地球や地球を構成する物質を知るためには室内で行う実験のほか、野外で調査や観測を行うことが不可欠な場合もあります。野外では観測機器や目と手を使っ

てデータを集めます。また、千葉大学の教員による講義の他に、他大学や研究所などの諸先生による集中講義等も行われます。地球科学のさまざまな分野を広く学ぶとともに、各人の興味に合わせて学習し、専門性を高めていけるシステムとなっています。3年次後期になると、自分が興味をもっている教育研究分野の研究室に所属し、1年半かけて1つの研究テーマについて卒業研究を行います。地球科学演習では、卒業研究の進行状況や英語で書かれたテキストを読んだり、研究論文の紹介等を行います。

各教育研究領域の紹介

地球内部科学

岩石学・鉱物学

岩石や鉱物には、生成したときや、後に経てきた変化の情報が一実は生き生きと一保存されています。私たちの分野ではそれらのものを解読することによって、地球表層近くの物質の動きや変化を総合的に理解する努力を続けています。偏光顕微鏡や電子顕微鏡で（倍率や、精度をかえて）見る、分析装置で（大きさ、質量、化学組成を）測る、高温・高圧発生装置によって（地下深くの自然に近い条件を再現する）実験をするなど、さまざまな手法を用いて情報をとりだしていきます。その結果、マグマが生成してから固結するまでの過程、いったんできた岩石が地下深くの高い温度・圧力の条件で受ける変成作用の過程、岩石や鉱物とさまざまな成分が溶け込んだ水との間でおこる反応過程を知ることができるのです。動かないものの代表とされる山々や岩石が、地殻のダイナミックな現象を経て、いま、そこに存在していることを理解するのです。

その基礎的な力を付けるために、学部の授業、実験では、岩石・鉱物の性質を理解するための学習、野外において地質調査の訓練、岩石・鉱物試料の観察、各種の機器による分析技術、実験技術の習得を目指しています。

地球物理学

地球物理学的手法を使い地球表面から地球深部までの構造とその活動を知ることが、地球物理学研究教育分野の大きな目的です。海域での観測が主ですが、陸域での観測にも重点を置いています。

海域では、海洋プレートの形成・成長過程に関する研究と地震発生過程に関する研究が中心的なテーマです。国内外の研究船の研究航海に参加し、地磁気・重力観測、海底地形測量、地殻構造調査、自然地震活動調査などを実施しています。

陸域では、地磁気観測や測地衛星を使った観測から地殻変動に関する研究を主に行っています。衛星画像データの解析も併せて行っています。地磁気観測からは地殻変動に伴う電磁気現象に関する研究を進めています。

また、以上の観測結果を基にして、地殻変動や地震発生過程をシミュレーションするモデルの開発も手がけています。

地殻構造学

大きさのスケールではミクロン（ 10^6m ）程度の鉱物レベルから厚さ100km（ 10^5m ）程度に達するリソスフェアレベルまで、時間のスケールでは周期 10^2 秒の地震動から優に数千万年（ 10^{15} 秒）に至る造山運動までの、広い時空範囲に及ぶ地殻～上部マントルの変形構造を研究しています。そのため私達は地質学の一分野である構造地質学と地球物理学の一分野である地震学の双方を基礎に置いて研究教育を進めるというユニークな方法を採用してきました。マクロな地殻構造解析には、地表における地質調査とともに反射法・屈折法・レシーバ関数解析法といった地震探査技術を活用しています。一方、ミクロな鉱物レベルの微細構造解析には、偏光顕微鏡や電子顕微鏡を活用しています。また最近、南海トラフ地震発生帯掘削試料の力学的性質を実験的に調べる研究も行っています。

地球表層科学

層序学（地史・古生物学）

地史・古生物学では、生物学的ならびに古生物学的情報を解析することを通して生物と地球の変遷史を研究しています。現在進めている研究は、海洋生物などの検討から得られた古生物学的情報と化石を含んでいた地層から読み取った地質学的・堆積学的情報を総合的に検討し、海洋ならびに陸域の古環境を復元する研究、海底に生息した過去の生物の生活様式や行動様式の復元と進化過程を解明する研究などです。これらの研究では、従来と異なる新しい視点や手法を用い、過去数億年間に起きた生物の変遷史を理解しようとしています。

層序学（堆積学）

最近、「過去は未来の鍵である」という認識が広くもたれるようになってきました。地球環境は過去に幾たびとなく現在よりも温暖な時代と寒冷な時代を経験してきており、このような地球表層部で発生した自然環境の変動は、さまざまな形で地層の特徴として記録されてきています。本分野では、このような地層の記録に基づいて、過去から現在までに地球表層部で営まれた環境変動の特徴やその要因を解析し、過去、現在、そして未来に至る自然環境の移り変わりをさまざまな時間・空間スケール

で理解するための基礎的な研究を行っています。特に、堆積・侵食プロセスの高分解能解析や地層の形成プロセスとグローバルな環境変化との応答関係について、野外調査を中心に、採取試料の室内分析や室内実験なども取り入れながら、様々な視点からの研究を行っています。さらに、堆積学やシーケンス層序学などに基づいて、貯留岩や帯水層の3次元的不均質性の特徴や要因を定量的に評価し、石油・天然ガス探鉱や水資源開発のための基礎的な研究を進めています。

地形学

固体地球の表面は、地形と呼ばれるインターフェイスです。水惑星であるがゆえに、また地殻活動が活発であるがゆえに“地形”は、岩石圏・気圏・水圏・生物圏の接点・接線・接面として絶えず作用を受け、刻々とその形を変えています。成立した地形は、人類のみならず地球生命体の活動の舞台となっています。自然と共存していくためにも、われわれは自然地形（時に人工地形）の成立過程について、正しく理解し、その将来変化を予測することはとても重要です。私たちは、地形をつくる力（地球内部からの作用・地球外部からの作用・人間による作用）を、空中写真・地形図・リモートセンシング・地理情報システム（GIS）などのツールと野外調査（地形測量・コア掘削・物理探査）を併用しながら、観察・記載・分析し主題図に表すことで理解を深めていきます。明らかにされた地形システムの諸過程は、今後の地形変化を予測し、自然環境の保全や自然災害に対する基礎的理解として役立っています。

生物地球化学

地球表層部には、海水や雪氷として大量の水が保持されています。水は人間を含む生物の生活・進化に欠かせないだけでなく、地球の気候や環境に大きな影響を与えてきました。海水に溶けている様々な成分は長い時間をかけて移動し、堆積物を構成する粒子や生物活動の影響を受けて変化し、特定の環境で濃集します。また、氷河・氷床には過去数万年にわたる地球環境の歴史が刻まれているだけでなく、寒冷環境に適応した特殊な生物群集が最近見つかっています。地球上で起きてきた、起きている環境の変化は、生物活動や様々な物質との化学反応の結果であり、その理解は将来の地球の姿を描くための鍵を握ります。本分野では、海洋―陸上―雪氷にわたる様々な場所を対象とし、野外調査・観測や試料採取から試料の観察・分析を行い、地球環境システムの変遷、および生物―物質間の相互作用の理解を

目指して世界でもユニークかつトップレベルの研究を行っています。

環境リモートセンシング

大気・地球水循環

地球システムに関する分野の中で、主に大気圏に関連する研究を行っています。地球温暖化、オゾン層破壊、大気汚染に代表されるグローバルな大気環境問題にリモートセンシングで迫ります。また、地球の水・熱循環および他圏との相互作用に関しても興味を持っています。雲・降水、他圏に関する衛星データ、他のデータとの複合的な解析を通じて、衛星気候学の創成も目指しています。

陸域環境

グローバル～地域まで多岐にわたる空間スケールにおいて地球表層、特に陸域における環境解析、環境変動の解明、土地利用・土地被覆等の地図化をおもな研究課題としています。手法としてリモートセンシング画像処理を中心に地理情報解析を組み合わせて多様な問題に挑戦しているところです。

地域としては日本およびアジアを中心とする世界各地の問題を扱っています。例えば、砂漠化、黄砂、食糧問題、水問題等がありますが、リモートセンシング画像を使うことにより、地域の問題を空間、すなわち地図の中に位置付けて世界の総合的な理解を試みています。

千葉大学では、一年または半年早く大学に入学する“飛び入学”制度「先進科学プログラム」を1998年度から設けています。これは、「独創的な研究で国際的に活躍できる研究者・エンジニア」を目指す个性的で才能豊かな高校生に、いち早く本格的に学問を学び始める機会を提供するものです。

>> URL : <https://www.cfs.chiba-u.jp>

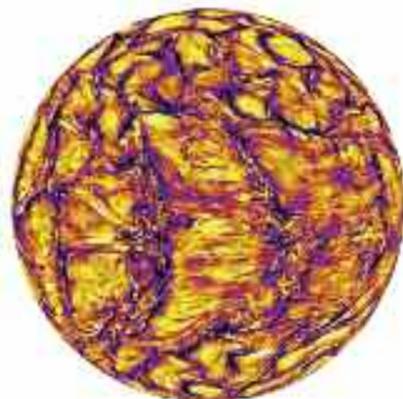
高校 2年生 ・ 3年生 飛び入学	千葉大学「先進科学プログラム」	
	●物理学関連分野 ●工学関連分野 ●人間科学関連分野	●化学関連分野 ●植物生命科学関連分野
	1・2年次 専門基礎科目 (数学・物理等) 普通教育科目 (教養・語学)	3・4年次 専門科目 講義 実習 卒業研究
	先進科学セミナー・オムニバスセミナー・海外研修・教養セミナー	

理学部の飛び入学受け入れ学科

物理学科 物理学先進クラス (物理学関連分野)

物理学は自然現象の奥にある普遍的法則を探る学問です。その研究対象は、素粒子・原子核のミクロな世界から、多様な物質や生命の世界、さらには広大な宇宙空間という幅広いスケールの分野を含み、自然科学の根幹を形成しています。理学部 物理学先進クラスは、物理をより深く学び、物理学に関連する分野の研究者になることを目指す学生のためのクラスです。

物理学先進クラスに入学した学生は理学部物理学科に所属し物理学科の学生とほぼ同じ科目を受講します。1、2、3年次では、力学、電磁気学、物理数学、量子力学、統計力学などの講義と演習、さらには物理学実験を順に学び、物理学の基礎を固めます。3年次からは、これらに加えて素粒子物理学、原子核物理学、物性物理学、宇宙物理学などの専門科目を受講し、4年次では研究室に所属して卒業研究を行います。成績が優秀な場合は、早期卒業して大学院に進学することも可能です。



太陽内部熱対流のシミュレーション

化学科 化学先進クラス (化学関連分野)

物質の成り立ちや物質どうして起きる現象を物理学の理論や手法を用いることで理解する物理化学や、無機物質等の精密な機能評価と新規分析法の開発を行う無機・分析化学、元素の特性を利用した新しい反応を見出すとともに、医薬、農業、液晶など様々な機能性分子を創製する有機化学、生命を司る様々な分子の多様な構造や触媒活性・相互作用などの性質を解明し、そのことによって生命の神秘を探る生命化学を深く学び、関連分野の研究者になることを目指す学生のためのクラスです。

化学先進クラスに入学した学生は化学科に所属し、講義、演習、学生実験により化学の基礎を学ぶとともに、研究室のゼミ参加により研究の「現場」を実際に見聞きすることで、興味を強めながら高度な学術の基礎を学び、物理化学や無機・分析化学、有機化学、生命化学の研究法や考え方を習得します。



0.5nmのスリット状カーボンナノ細孔に閉じ込められたCaCl₂溶液の特異的水和構造

生物学科 生物学先進クラス (生物学関連分野)

生物学を深く学び、生物学関連分野の研究者を目指す学生のためのクラスです。生物学は生物および生命現象を研究する学問で、その対象は分子から生物集団までと多様です。千葉大学理学部生物学科の研究分野は分子レベルでの細胞の構造と機能を考える細胞生物学、遺伝子発現をとおした多様な生命現象の制御を考える分子生物学、タンパク質の構造と機能をとおした細胞・組織の動きを研究する生理化学、分子・細胞レベルでの動物の発生と形態形成を考える発生生物学、生物の個体や集団の生態と生態系を考える生態学、多様な生物の系統と種の分化、進化を考える進化系統学という6つの分野から構成されており、DNAやタンパク質を用いたミクロレベルの内容から、細胞・個体、生物集団・環境・進化といったマクロレベルの内容までを網羅し、生命の不思議を多角的に教育研究しています。

一般入試で入学した生物学科学生のカリキュラムでは、研究室へ配属され、最新研究をおこなうのは3年次の後期(21歳以上)からになります。一方、生物学先進クラスにおいては“生物学が好き!という才能”を重視し、できるだけ若いうちから関連分野の研究者を目指すように1年次(17歳)から最新の研究に触れるプログラムを組んでいます。1、2年次には6~8つの研究室を順番にまわり教員の指導のもと幅広い分野の研究の最前線を経験します。そして、3、4年次は1、2年次にまわった中で、最も興味を持った研究室を1つ選び、担当教員や大学院生の指導を仰ぎ、議論しながら最新の研究をおこないます。



生態学実習

生物学先進クラスの選抜方法 (先進科学プログラム方式II)

理学部生物学科の前期日程試験(ただし数学においては数学IIIを除く問題を選択)の筆記試験と提出書類(自己推薦書等)で第1次判定を行います。第1次判定の合格者には面接を実施し、それらを総合的に判定して最終合格者を決定します。また、生物分野における国際オリンピック等の課題解答方式国際コンテスト日本代表選考会、ならびに、JSECや日本学生科学賞等の自由研究方式コンテストにおける上位入賞者に関しては、その実績を総合判定において高く評価します。



研究室でのゼミ

先輩からのメッセージ



加藤 晃太郎さん

●飛び入学について

中学1年生の頃にブライアン・グリーン博士の『エレガントな宇宙』という本を読んで、「宇宙のありとあらゆるものに共通する素粒子の基本法則の研究に携わる研究者になりたい」と考えるようになりました。千葉大学の先進プログラム(飛び入学)を選んだのは、高校3年を受験勉強に費やすより、専門的な物理を学ぶ時間に充て、高校の科目にとらわれず学問の視野を広げたいと思ったからです。先進プログラムには意欲的に学ぶ学生が多く、興味共通の仲間と自主的なセミナーを開きやすいですし、人数が少ないので縦横のつながりも強く、卒業後も頻りに連絡を取り合いながら、自分の研究に役立てています。

●現在の専門と研究

現在は、カリフォルニア工科大学量子情報研究所のポスドク研究員として量子情報の研究をしています。量子情報は、ミクロな世界特有の法則を説明する量子力学と、現代のIT技術の根幹をなす情報科学を組み合わせ、新しい分野です。世界最高水準の研究者たちと関わりながら多くの刺激を受け、研究者として自分にしかない強みを確立することが現在の目標です。

●プロフィール

- 2008年 千葉大学先進科学プログラム物理学コースに飛び入学
- 2012年 東京大学大学院理学系研究科物理学専攻に進み、修士号、博士号を取得
- 2017年 カリフォルニア工科大学量子情報及び物性研究所(IQIM)ポスドク研究員

特徴

少人数セミナー

通常の学科の講義とは別に、1年次から本プログラム在籍者の少人数セミナー型式の授業があります。教員と直接向き合うことで、各自の学力に合わせて学べるほか、研究者を目指すうえで重要なものの考え方などを学べます。

海外研修

18歳の夏休みにカナダの大学に1ヶ月間滞在。授業や外国人学生との寮生活を通じて、国際人として必要な英語力を身につけます。(旅費、受講料、寮費免除) 上級生には研究目的の短期留学のサポート制度もあります。

入学金免除

先進科学プログラムの入学者は入学金が免除されています。また授業料についても、選考の上、全額または半額が免除される制度があります。



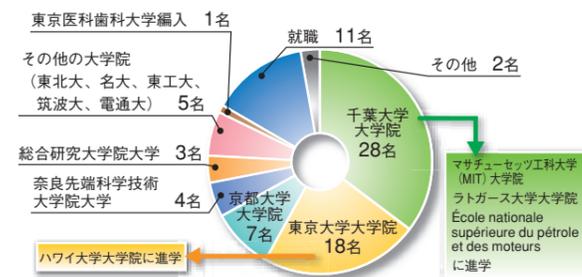
夏休みの海外研修



外国人講師による
オムニバスセミナー

卒業生の進路

卒業時の進路 (79名)



卒業後の進路

大学院修士課程在学中	7名
大学院博士課程在学中	6名
民間会社	44名
大学教員 (東大、筑波大)	4名
大学等の博士研究員	2名
公的研究機関研究員	1名
官公庁	7名
民間の研究機関	5名
その他	3名
計	79名

(2020年3月31日調べ)

2020年(23期生)までに95名が入学し、79名(早期卒業および大学院飛び入学を含む)が卒業しています。8割以上の卒業生が、千葉大学、東京大学、京都大学、総合研究大学院大学、マサチューセッツ工科大学、ラトガース大学、ハワイ大学などの国内外の大学院に進学し、さらに、修士課程修了後にも多くの学生が博士課程に進学して、大学教員や博士研究員として活躍しています。他方、企業に就職した卒業生の中には、そのユニークな才能を生かして起業する卒業生も複数おり、30代で社長業を営んでいる卒業生も、把握しているだけで2名います。

千葉大学では、先進科学センターが中心となって、理科や考えることが好きな高校生を応援するプログラムを実施しています。

1. 数理科学コンクール (7月)

物理、数学、情報の本質に根ざした、考えて楽しい問題が用意されています。中学生でも高校生でも参加できます。6時間の解答時間を使って、昼食や飲み物を自由にとりながら、気に入った問題に取り組むことができます。第1回は1998年に開催されました。

2. 高校生理学研究発表会 (9月最終土曜日)

個人やグループで研究した成果をポスターの形で発表することができます。千葉大学や他大学の先生その他、研究所や企業で活躍されている研究者も審査員として参加しています。優れた発表には賞状や副賞が授与されます。近年は英語で発表する高校生もいます。第1回は2007年に開催されました。

3. 君も物理チャレンジを! (4月-6月)

物理オリンピックへの登竜門である、物理チャレンジへの応募者を応援する講座です。理論問題の授業と、第2チャレンジで使われた装置を使った実験講座が千葉市科学館と千葉大理学部で開かれます。第1回は2011年に開催されました。

これらのイベントで優れた成績を収め、先進科学プログラムに入学した先輩がいます。

* 先進科学プログラムの入学試験はこれらの行事とは独立に実施されます。



数理科学コンクール



物理チャレンジ

千葉大学サイエンスプロムナード 科学を「見せる」科学で「魅せる」千葉大学のミュージアム

千葉大学のミニミュージアム

サイエンスプロムナードでは最新の技術に関するものから、中学高校の教科書に載っているような物理現象を体感できるもの、生物の標本まで幅広い分野の展示を扱っています。また、3号棟の中庭にある「フーコーの振り子」(写真)は日本でも最大級のものであり、当館最大の見どころの一つです。

サイエンスプロムナードの社会的役割

様々な情報があふれる現在の社会では、誰もが科学に対して関心を持つことが求められています。学外の人たちも含めた多くの人に、科学への興味を持ってもらう機会を提供することは、社会的な教育機関としての大学の重要な役割です。サイエンスプロムナードはその一翼を担う存在であり、最近では一般の人々が関心を持っている科学的なことからについての情報発信などもおこなっています。

現役の学生による運営

平日の夕方と土曜日の午後には学生の有志が「学生学芸員」として展示の解説を行っています。

様々な学部の学生が活躍していますが、皆科学や博物館に深い関心を持っています。学生学芸員は展示の解説のみならず、展示物の管理をはじめとした運営にも携わっています。また、大学祭時には自主的な展示の作製なども行っています。このような取り組みは全国的にも珍しく、学生学芸員の存在はサイエンスプロムナードの大きな魅力の一つです。

西千葉キャンパスにある理学部2号館の1・2階と3号館の一部には「サイエンスプロムナード」があります。千葉大学で行われている先端研究に関する展示や体験型の展示を通して科学への興味・関心を深めてもらうことを目的としています。

平日や土曜日には現役の学生による展示物の解説を聞くこともできます。

開館時間

月曜日～金曜日 10:00 - 17:30

土曜日 12:00 - 16:00

学生学芸員対応時間

平日 16:30 - 17:30

土曜日 12:00 - 16:00



骨格標本

令和2年7月1日現在

数学・情報数理学科	職名	氏名	主な研究題目
代数	教授	西田 康二	可換環論
	教授	大坪 紀之	数論
	准教授(統)	松田 茂樹	代数多様体の分岐理論とp進解析
	准教授	安藤 哲哉	高次元代数多様体の構造論
	助教	津嶋 貴弘	ガロワ表現と分岐理論
幾何	教授	久我 健一	低次元位相幾何学の研究
	教授	今井 淳	大域幾何学、結び目理論
	教授	梶浦 宏成	代数的位相幾何学
基礎解析	特任助教	二木 昌宏	代数的位相幾何学と微分位相幾何学
	教授(統)	岡田 靖則	代数解析学
	准教授	筒井 亨	複素領域の偏微分方程式
応用解析	准教授	廣 惠一	代数的微分方程式と表現論
	教授	松井 宏樹	コントロール集合上の力学系と作用素環
	准教授	佐々木 浩宣	非線形偏微分方程式
確率・統計	准教授	前田 昌也	非線形偏微分方程式
	助教	安藤 浩志	作用素環論
	特任助教	石田 祥子	非線形偏微分方程式
	教授	井上 玲	可積分系、数理物理学
	教授	内藤 貫太	数理統計学
情報数理	准教授	今村 卓史	確率論、統計物理学
	講師	阿部 圭宏	確率論、ランダムウォーク
	教授	桜井 貴文	プログラム検証論、プログラム意味論
	教授	山本 光	証明検証系を用いた形式化に関する研究
	教授	萩原 学	符号理論、誤り訂正、数え上げ組合せ論
准教授	多田 充	計算理論とその応用	

物理学科	職名	氏名	主な研究題目
素粒子宇宙物理学	教授	近藤 慶一	素粒子論と場の量子論
	教授	松元 亮治	天体物理学および計算物理学
	教授(先)	花輪 知幸	天体物理学および計算物理学
	教授	吉田 滋	高エネルギー粒子天体物理学
	教授	河合 秀幸	高エネルギー実験
	教授(グ)	石原 安野	高エネルギー粒子天体物理学
	准教授	山田 篤志	素粒子論
	特任准教授	松本 洋介	天体物理学および計算物理学
	助教	堀田 英之	天体物理学および計算物理学
	特任助教(グ)	永井 遼	高エネルギー粒子天体物理学
量子多体系物理学	教授	太田 幸則	強相関電子系の理論的研究
	教授	中田 仁	原子核理論
凝縮系物理学	教授	中山 隆史	ナノサイエンス、表面界面物理、計算物理学
	教授	音 賢一	閉じ込め電子系の量子伝導、スピンイメージング
	准教授	大濱 哲夫	電子相関の実験的研究
	准教授	深澤 英人	強相関電子系の実験的研究
	准教授	北畑 裕之	非平衡・非線形物理の実験・理論的研究
	准教授	山田 泰裕	光物性物理学、レーザー分光
准教授	横田 紘子	誘電体、磁性、SHG	
助教	伊藤 弘明	ソフトマター物理学	

化学科	職名	氏名	主な研究題目
基盤物質化学	教授	勝田 正一	機能性物質による分離・分析化学
	教授	加納 博文	ナノマテリアルの創製と界面物性化学
	教授	泉 康雄	触媒化学、環境化学、X線分光
	准教授	大場 友則	ナノ空間中の分子構造と分子シミュレーション
	准教授	工藤 義広	電気化学測定や溶媒抽出法による溶液中のイオン対錯体の研究
	准教授	沼子 千弥	環境・生体試料に対する非破壊状態分析の応用
	准教授	城田 秀明	超高速分光法による複雑凝縮相のダイナミクス
	准教授	小西 健久	X線分光、電子分光の実験的研究
	准教授	森田 剛	ゆらぎに基づく構造化学
	助教	二木 かおり	X線光電子放出についての理論的研究
機能物質化学	教授	坂根 郁夫	生理活性脂質を介した細胞内情報伝達系制御の生化学的解析
	教授	東郷 秀雄	環境調和型有機反応の開発とヘテロ原子の特性を活かした有機ラジカル反応の研究開発
	教授	柳澤 章	有機金属反応剤を用いる高選択的反応の開発
	教授	荒井 孝義	新規触媒的不斉合成法の開発と生物活性物質の創製
教授	村田 武士	創薬関連タンパク質のX線結晶構造解析	
准教授	米澤 直人	細胞間認識における糖質及びタンパク質の役割	

准教授	吉田 和弘	環境調和型物質変換法の開発
准教授	森山 克彦	新規有機触媒の設計と化学選択的反応の開発
特任准教授	橋本 卓也	有機合成手法と機能性分子の開発
特任准教授	小笠原 諭	創薬標的タンパク質に対する高付加価値モノクローナル抗体の開発
助教	飯田 圭介	核酸を標的とするケミカルバイオロジー
特任助教	安田 賢司	タンパク質の理論的耐熱化法の構築

生物学科	職名	氏名	主な研究題目
分子細胞生物学	教授	浦 聖恵	ゲノム発現・維持でのクロマチン機能制御
	教授	遠藤 剛	細胞の増殖と分化および再生の分子機構
	教授	松浦 彰	染色体の構築と維持の分子機構
	教授	伊藤 光二	分子生物学的手法を用いたミオシン運動機構の解析
	准教授	阿部 洋志	卵割と原腸形成運動の分子機構
	准教授	小笠原 道生	脊索動物の分子進化発生学
	准教授	石川 裕之	ショウジョウバエを用いた発生遺伝学的研究
	准教授	佐藤 成樹	形態形成における細胞間接着の役割
	講師	寺崎 朝子	細胞骨格の制御機構の解析
	助教	板倉 英祐	細胞内タンパク質品質管理システム
多様性生物学	助教	高野 和儀	細胞のシグナル伝達や細胞分化の研究
	特任助教	佐々 彰	ゲノム不安定性及び修復の分子機構
	教授	土谷 岳令	水生植物の生理生態
	教授	綿野 泰行	植物の種分化機構の研究
	教授	村上 正志	群集生態学、特に動物、微生物の群集形成機構に関する研究
	教授(海)	富樫 辰也	異型配偶子接合の進化に関する研究
	准教授(海)	菊地 友則	水界における進化生態学
	講師	朝川 毅守	化石を用いた植物の系統、植物地理の研究
	特任助教	高橋 佑磨	遺伝的多様性に関する進化集団生物学

地球科学科	職名	氏名	主な研究題目
地球内部科学	教授	金川 久一	地殻・マントル構成岩石の変形と物性
	教授	佐藤 利典	海底地震学、地震発生過程解析のための研究
	教授	津久井 雅志	火山地質、マグマ溜りの復元に関する研究
	教授	服部 克巳	地球環境電磁気学、電磁気学的手法による地殻活動監視
	教授	中西 正男	海洋底からみた地球内部ダイナミクス
	准教授	津村 紀子	島弧・衝突帯の地震学的構造
	助教	市山 祐司	岩石学的・地球化学的研究による地球深部プロセスの解明
	助教	古川 登	高温高圧実験による鉱物生成反応の解析
	助教	澤井 みち代	岩石変形実験から見る地震発生機構
	教授	伊藤 慎	地層形成プロセスの解析
地球表層科学	教授	小竹 信宏	顕生代における底生生物の生活・行動様式の変遷史解明
	教授	竹内 望	氷河と雪氷生物の相互作用・雪氷コアによる古環境復元
	教授	宮内 崇裕	変動帯における地形発達過程・活断層の成長システム
	准教授	亀尾 浩司	浮遊性微化石に基づく過去の海洋の環境変動
環境リモートセンシング	准教授	戸丸 仁	海洋環境変動に対応した物質循環と資源形成
	教授(リ)	近藤 昭彦	地理学・水文学、特に環境に関する研究
	准教授(リ)	入江 仁士	広域大気汚染や気候変動に関わる大気環境成分の動態解明
	准教授(リ)	樋口 篤志	衛星気候学、水文学特に大気陸面相互作用に関する研究
	准教授(リ)	本郷 千春	食料生産・生態系診断リモートセンシング
	准教授(リ)	齋藤 尚子	衛星リモートセンシングによる大気化学研究

●備考
 ・(統)は統合情報センター専任教員
 ・(先)は先進科学センター専任教員
 ・(グ)はグローバルプロミnent研究基幹専任教員
 ・(海)は海洋バイオシステム研究センター専任教員
 ・(リ)は環境リモートセンシング研究センター専任教員

MESSAGE 先輩からのメッセージ

見上 紗和子

NEC ビッグデータ戦略本部（中央研究所 兼務）勤務

（2003年度数学・情報数理学科卒業、2005年度大学院修士課程修了）

データサイエンティストとして、中央研究所が開発したデータ分析エンジンを活用しソリューションをお客様に提供しています。その際、学生時代に培った論理的思考力や統計学の知識がとても役に立っています。もっと学生時代に勉強しておけばよかったと思うときも多々あります。私自身は現在の職種を目指すためではなく単純に数学が好きで数学・情報数理学科に入学しましたが、皆さんにはぜひ早い時期に将来どのような職種に就きたいか、そのためにはどのような知識を身に付けねばならないかを定めることをおすすめします。困った時には、数学・情報数理学科には、親身になって相談に乗ってくれる先生方がたくさんおられます。目的を持ち、充実した学生生活を送っていただければと思います。



小谷野 由紀

東北大学大学院理学研究科物理学専攻 日本学術振興会特別研究員

（2013年物理学科卒業、2018年大学院博士後期課程修了）

高校生の頃に宇宙物理学に憧れを持ち、物理学科に入学しました。しかし現在は、当時名前すら知らなかった非平衡物理学・非線形動力学と呼ばれる分野で研究を行っています。この方向転換には、学部4年間の学生生活が大きく関わっています。

私は高校生の頃から研究者を志していたので、物理を学ぶきっかけとなった宇宙物理学以外にも広く学ぼうと思い、専門の講義だけでなく数学・情報数理学科の講義も受講していました。様々な講義を受けるうちに、漠然としていた物理への興味の解像度が上がり、現在の研究分野を選択しました。振り返ってみると、学部4年間は物理の知識を得る他に自身の興味が広がった期間だったと思います。

大学での学生生活は、私の場合、研究分野の選択に大きく影響をもたらしましたが、研究者を目指す人に限らず、見聞を広げる機会に恵まれていると思います。是非、機会を生かして実りある4年間を過ごしていただければと思います。



近藤 篤

大分大学准教授（2002年度化学科卒業、2007年度大学院博士後期課程修了）

千葉大学で博士の学位取得後に別の大学で職を得て、現在も学生の皆さんと未知なる科学領域開拓を目指して研究を行っています。その中で、自分に対しても言えることですが「物事の本質は何か」をよく考えるように学生に話をします。学生時代を振り返ると大学4年生で研究室に配属され研究を始めた当初、先生に与えて頂いたテーマの奥深さを解らずに取り組み始めましたが、次第に理解が深まるにつれてテーマの広がりや日々驚きを感じたことを覚えています。千葉大学理学部化学科には物事に本質を見抜き、先を見通す鋭い視点をもっておられる素晴らしい先生方が多数おられます。共に学ぶ良き友人と切磋琢磨しながら、化学の不思議さを探求する楽しさを味わってみてはいかがでしょうか。



海老原 淳

国立科学博物館植物研究部研究員（2000年度生物学科卒業）

つくば市にある研究施設と標本収蔵施設の一角で、植物の分類に関する研究を行っています。様々な方を相手に説明をしたり、文章を書いたりする機会の多いこの仕事では、自分の研究テーマに関する深い知識に加え、幅広い知識や経験が求められますが、千葉大学在学中に受講したどの講義・実習も少なからず今役に立っていることに気付かされます。そして、週末や休暇期間に、サークルの仲間たちと遠出をして学んだ様々な植物の知識も、今の仕事の基礎をなしています。私の専門分野は千葉大学の生物学科と相性が良かった（というか、そのために選んだわけですが）のですが、実際のところ生物学の全ての分野の研究ができるわけではありません。やりたいことを持っている方は、後で失望しないように、ホームページ等で研究内容をよく確認することを強くおすすめします。もし自分の興味と一致した場合、きっと充実した学生生活が待っているでしょう。



尾張 聡子

東京海洋大学学術研究院海洋資源エネルギー学部門 助教

（2014年地球科学科卒業、2019年大学院博士後期課程修了）

地球科学と一言で言っても、物理系・生物系・化学系など、様々な分野があり、千葉大学ではそれらを網羅する講義、野外実験がカリキュラムに組み込まれています。地球科学を幅広く、深く学びたかった私が千葉大学に進学を決めた理由は、まさにそれでした。幅広く学んだおかげで、「様々な視点から物考える力」を身に付けることができ、その力が未だに今の研究に生きています。学生時代は、年間3カ月以上、船に乗って研究をしていた私ですが、自分がやりたい研究をサポートしてくれた先生や、学生がのびのびと野外調査に出かけられる環境を作ってくれた先生など、たくさんのサポートのおかげで、博士課程まで、9年間楽しく研究することができました。皆さんも、幅広い知識だけでなく、「考える力」をここで楽しく学びませんか？



関連教育研究施設等（理学部、全学）

理学研究院附属ハドロン宇宙国際研究センター

URL <http://www.icehap.chiba-u.jp/>

宇宙から飛来する高エネルギー粒子の起源を明らかにすることは宇宙物理学最大の課題のひとつです。本センターは、超高エネルギーハドロン（陽子、中性子等）の放射源と加速メカニズムを宇宙ニュートリノ探査と天体活動現象の理論シミュレーション研究の連携を通して解明することを目的として、平成24年1月に理学研究科附属センターとして発足しました。本センターにはニュートリノ天文学部門とプラズマ宇宙研究部門の2部門があります。ニュートリノ天文学部門は宇宙ニュートリノと南極氷河の相互作用によって生ずる光を氷中に埋め込んだ多数の光電子増倍管を用いて検出するIceCube国際共同実験に参画して高エネルギー宇宙ニュートリノ観測を推進しています。2017年には、IceCubeで検出したニュートリノ事象のデータを元に、ニュートリノ放射源天体が史上初めて同定されました。現在はIceCubeの次世代検出器建設に向け、新型検出器の開発と製造が進められています。プラズマ宇宙研究部門ではスーパーコンピュータを活用した宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションによってブラックホール近傍でのエネルギー解放、宇宙ジェットの形成、高エネルギー粒子加速機構等を調べています。本センター主催の国際ワークショップ等も開催しており、国際共同研究拠点としての機能を強化しつつあります。



南極点のニュートリノ観測施設と千葉大チーム開発の新型光検出器「D-Egg」（左図下段）

極低温室

URL <http://physics.s.chiba-u.ac.jp/cryo2>

現代の実験科学では、極低温の利用がさまざまな分野で欠かせないものになっています。例えば、超伝導現象を利用して強い磁場をつくる超伝導電磁石は、加速器や物性測定装置などの物理学の研究や、NMR装置の一部として広く化学分析や医療に利用されていますが、超伝導状態を保つために4Kという極低温の液体ヘリウムを使っています。また、液体窒素は、生物組織の冷凍保存、ガスの精製など、広い用途で利用されます。極低温室では、ヘリウムガス液化機とヘリウムガス精製器からなるヘリウムガスリサイクルシステム、5千リットルの液化窒素タンクなどの設備を設置し、液体ヘリウムと液体窒素を、大学内のさまざまな教育研究施設へ供給しています。



極低温室のヘリウム液化装置

環境リモートセンシング研究センター

URL <http://www.cr.chiba-u.jp/>

リモートセンシングは宇宙などの遠隔から対象物に触れることなく計測できる技術であり、ローカルからグローバル規模のあらゆる地球環境研究において注目されています。多種多様な環境問題が顕在化している中、環境リモートセンシング研究センター(CEReS)は、「環境」と「リモートセンシング」を共通のキーワードとして、地球観測技術の革新や地球環境科学の最新研究を実施しています。さらには、環境問題への対応を含む包括的な視点も持つ、地球と人類社会の未来を構築することができる新時代の人材の育成を目指します。



CEReSで処理したひまわり8号の高解像度カラー画像

共用機器センター

URL <http://www.cac.chiba-u.jp/>

千葉大学共用機器センターは、大型分析機器等を集中管理し、学内における研究及び教育の共同利用に供するとともに、分析技術の開発、研究を行うことを目的として、1978年に分析センターとして発足し、その後2013年には改組により現在の共用機器センターになりました。

多数の大型分析機器が整備されており、化学系をはじめ、物理学・生物学・物質科学・医薬科学など幅広い分野で利用されています。また、各学部等の教員の方々のご協力により、利用者自身が機器の操作を習得するライセンス制度を確立し、ライセンスを取得した学生による効率的な機器利用を進め、分析技術習得という高い教育効果をあげるとともに、先端科学研究の発展に大きく貢献しています。

また、学外連携を含む教育・技術支援活動を積極的に展開し、セミナー・講習会の開催、依頼測定や共同研究の受け入れも行っているほか、自然科学研究機構が主宰する「大学連携研究設備ネットワーク」における地域拠点大学として、全国の研究機関との相互利用を推進しています。

さらに学内共用機器の管理支援や技術者養成などの活動を行い、千葉大学主要機器データベース(CUPID)やセミリモート研究支援システム(SRSS)等を展開し、千葉大学研究設備活用システム(CURIAS)や測定データボックスなどを構築し、利用者の利便性向上に取り組んでいます。



共用機器センター全景

千葉ヨウ素資源イノベーションセンター

URL <http://ciric.chiba-u.jp>

「千葉ヨウ素資源イノベーションセンター」Chiba Iodine Resource Innovation Center (CIRIC)が、平成30年春、千葉大学西千葉キャンパスに竣工しました。

ヨウ素は日本が輸出する貴重な元素であり、世界のヨウ素の約30%（世界第2位）を生産しています。千葉県は、そのうち75%を担っています。CIRICは、この貴重なヨウ素資源を活用し高付加価値なヨウ素製品を開発・製造する産学官共同研究を推進するために設置されました。多くの最先端大型分析器を配置しているのも本センターの特徴です。CIRICのホームページを「<http://ciric.chiba-u.jp>」に開設していますので、CIRICの取組、研究に更にご興味を持って頂けたら、是非訪問ください。



千葉ヨウ素資源イノベーションセンター

統合情報センター

URL <http://www.imit.chiba-u.jp/index.html>

インターネットに代表される情報社会の発展には大学が大きな役割を果たしています。統合情報センターには5つの研究部門があり、計算機代数システムの基礎となるグレブナー基底の理論やインターネットで安全に情報をやり取りするための暗号理論など、理学部と関係が深い研究も行われています。また、統合情報センターは千葉大学の研究と教育を支援するために学術情報基盤システムを維持・管理しています。情報処理教育で使うコンピュータ端末の利用環境をはじめ、インターネット接続や電子メール・Webなどの各種サービス、大規模な科学技術計算を実現する高速演算サーバの利用など、様々なサービスを受けることができます。

開館時間 ■ 統合情報センターの開館時間は原則として下記のようになっています。 平日(月～金) 8:40～19:30

■ 閉館は土、日、祝日、年末年始休業期間(12月29日～1月3日)、大学の一斉休業期間、入学試験当日です。このほかに臨時で閉館となる場合があります。



授業風景

先進科学センター

URL <https://www.cfs.chiba-u.jp/>

千葉大学では平成10年度から、才能ある生徒に、いち早く大学で学ぶ機会を提供する先進科学プログラムを実施し、現在では理学部・工学部・園芸学部・文学部でいわゆる「飛び入学生」を受け入れています。先進科学センターは、この先進科学プログラムにおける入学者の選考や入学後の教育を円滑に行う責任を持っています。また早期高等教育の効果的な実施のために高等学校の先生方とも連携しながら、教育の目的・内容・方法の調査研究も行っています。本センターには、3名の専任教員のほか、若手を中心に特任教員が3名配置され、国際的に高い水準の研究を展開しながら、教育・運営に携わっています。



先進科学オムニバスセミナーの風景

海洋バイオシステム研究センター

URL <http://marine.biosystems.chiba-u.jp/>

海洋バイオシステムとは、海洋生物群集とそれらを育てている海洋環境の時間的な変動の仕組みのことをいいます。この仕組みを解明する研究・教育施設が海洋バイオシステム研究センターです。鴨川市の小湊に位置する本部には、全国の大学で類例のない実験用禁漁区があります。また、銚子実験場も、学内外の研究者・学生に広く利用され、学際的な研究の場となっています。

本センターでは、主に海洋生物の進化・多様性、相互作用、海洋生物群集の動態、物質の循環などを、海洋バイオシステムという枠組みのなかで、明らかにしようとしています。

房総半島沖は、暖流と寒流とが会合する海域で、海洋環境の変動にもとづく生物進化・多様性などに関する研究に適した地域です。この利点を生かした研究を特徴としています。また、当センターは千葉大学の全学共同利用の教育研究施設として、理学部をはじめとした全学の学生実習・実験の場所ともなっています。



海洋バイオシステム研究センター(小湊)

大 学 院

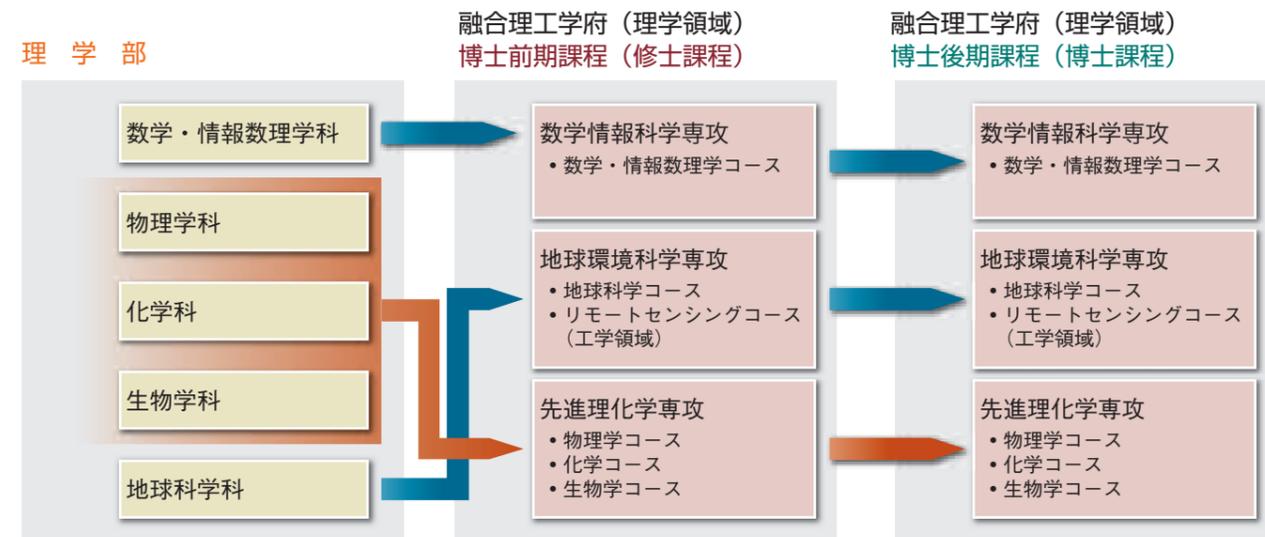
学部卒業後、さらに学問・研究を続け専門性を高めたいという人は大学院に進学することができます。

大学院融合理工学府は、理学・工学の区別なく、関連の深い分野ごとに5専攻16コースで構成しています。これは、一つの専門分野を掘り下げるだけでなく、関連分野も俯瞰できる理工協働能力を有する人材を育成するためです。各分野（コース）の高度な専門教育に加えて、同一専攻内の他コース科目あるいは理工系共通科目の履修を促すことにより、特定専門分野に軸足を置きつつも、他分野出身者と協働できる人材の育成を目指しています。

博士前期課程（修士課程）の修業年限は2年で、修士論文を提出して修了すると修士（理学、学術等）の学位が得られ、博士後期課程への進学や、教員、公務員、民間企業への就職などの途があります。博士後期課程（博士課程）の修業年限は3年で、博士論文を提出して修了すると博士（理学、学術等）の学位が得られ、大学や各種研究機関などへ就職していきます。

また、「大学院先進科学プログラム」というプログラムを設置して、後期課程まで進学を希望する優秀な学生（後期課程から選抜された優秀な学生を含む。）に、種々のサポートと、その研究能力を伸ばすための専門分野の枠を超えた教育プログラムを提供し、博士課程を4年（前期課程を1年半、後期課程を2年半）で修了させて、理工俯瞰型のトップリーダー人材育成を行っています。

理学部に関連する大学院は以下のとおりです。



ここでは融合理工学府（理学領域 5コース、工学領域 1コース）について説明します。

数学情報科学専攻 Division of Mathematics and Informatics

数学・情報数理学コース Department of Mathematics and Informatics
(定員：博士前期課程24名、博士後期課程5名)

数学は言うまでもなく自然科学の基礎です。自然界の現象は、数学的記述が可能となつてはじめて、その本質が法則として説明されます。自然科学に対するこのような数学的手法は、人文・社会科学の諸分野にも浸透し、数学はその体系化・定式化に大きな貢献をなしつつあります。一方、コンピュータによる高度情報化社会の進展に伴って、情報科学の重要性が広く認識されるようになり、その基礎理論を与える情報数理学の発展は今日的課題となってきています。それゆえ純粋数学の進化は基本的に重要ですが、情報科学をはじめとする諸科学への応用をも志向することにより、双方の学問のさらなる発展が期待できます。本コースは、数学と情報数理学の融合によって、新しい科学技術及び情報化社会の真の基礎となるべき人材を育成することを目指します。博士後期課程では、前期課程で学んだ基礎の上に立ち、代数、幾何、基礎解析、応用解析、確率・統計、情報数理等をさまざまな視点から一層深く解明していきます。この目標のために、特別演習と特別研究というセミナー形式の授業科目において博士論文の完成を目指しながら、具体的な独創力と応用力の強化を図り、研究者や技術者として未解決の問題に立ち向かうことのできる能力を修得していきます。

地球環境科学専攻 Division of Earth and Environmental Sciences

地球科学コース Department of Earth Sciences
(定員：博士前期課程21名、博士後期課程4名)

地球科学コースは、地球内部科学および地球表層科学の2つの教育研究領域に分かれています。地球内部科学教育研究領域では、地球内部の様々な構造や地球内部で起こっている諸現象の総合的な理解、地球表層科学教育研究領域では、地層、化石、地形、水、雪氷に記録されている過去から現在に至るまでの地球表層環境変遷史の解説・解明を目指した教育研究を行っています。

リモートセンシングコース Department of Environmental Remote Sensing (工学領域)
(定員：博士前期課程15名、博士後期課程6名)

リモートセンシングコースでは、地球を対象として、人間の居住空間である陸域の環境、および人間との相互作用により変わりつつある気候システムに重点を置いた地球観測に関する技術と、その応用について教育研究を行っています。そのために、幅広い学問分野に関わる知識と、技術基盤としての計測技術や画像解析技術を組み合わせた教育を行います。地球環境を理解するためには地球に関する基礎的知識と人間に関わる地球社会に関する基礎的知識も不可欠です。そこで、地球科学コースや他のコースと連携することにより、地球システムを総合的に理解し、環境問題に対応できる人材の養成を行っています。

先進理化学専攻 Division of Advanced Science and Engineering

物理学コース Department of Physics
(定員：博士前期課程24名、博士後期課程5名)

物理学コースでは素粒子、原子核、凝縮系等から生体、宇宙までの幅広い対象の理論的・実験的な研究・教育を行っています。そこでは入門的側面を持つ概論の講義を取り揃え、また多彩な専門的科目を前期課程・後期課程を通じて履修でき、研究・学習している各自の専門性に応じた知見を広めるとともに、広い応用性を身につける事ができます。創造性豊かかつ広い視点を持ち、新奇な問題にも対処でき得る研究者、高度技術者の養成を行っています。

化学コース Department of Chemistry
(定員：博士前期課程32名、博士後期課程6名)

化学コースでは、物質の機能や特性、構造、物質創製、生命、環境までの幅広い分野における教育・研究を行っています。講義においては、博士前期課程では比較的入門的な授業から多様な専門的科目までを履修でき、博士後期課程では複数の領域における専門的基礎の習得から専門性の習熟度を高める講義までを履修することができます。規定の単位を取得し、さらに、学位論文の審査を受けてそれぞれの課程を修了すると、修士そして博士の学位が授与されます。

生物学コース Department of Biology
(定員：博士前期課程27名、博士後期課程5名)

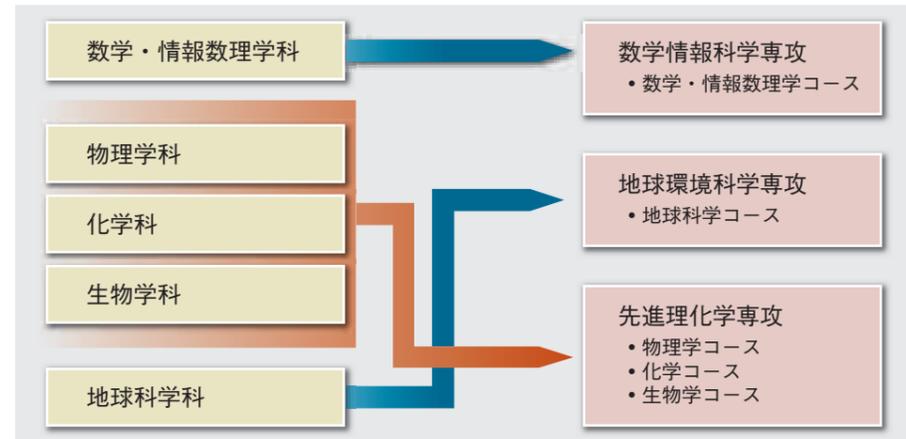
生物学コースでは、分子生物学、生理化学、細胞生物学、発生生物学、生態学、系統学までの幅広い分野における教育・研究を行っています。2年間の博士前期課程（修士課程）と、それを修了した後に修学する3年間の博士後期課程（博士課程）とから成っています。博士前期課程では修士論文のための研究を行い、また専門性の高い講義を受けます。博士後期課程では博士論文のための高度な研究を行って、国際誌に原著論文を出版するとともに、より専門性の高い講義を受けます。規定の単位を取得し、さらに学位論文の審査を受けて、それぞれの課程を修了すると、修士そして博士の学位が授与されます。

DATA

機構図

理学部

大学院融合理工学府（理学領域）
（博士前期課程・博士後期課程）



教職員

■研究科長、学部長（平成29年度以降は研究院長）

昭和43.4. 1～昭和44.2.28	(事務取扱)	川喜田 愛 郎
昭和44.3. 1～昭和44.6.12		山 口 太三郎
昭和44.6.13～昭和49.6.12		沼 田 眞
昭和49.6.13～昭和51.4. 1		熊 谷 寛 夫
昭和51.4. 2～昭和55.4. 1		沼 田 眞
昭和55.4. 2～昭和59.4. 1		浅 井 晃
昭和59.4. 2～昭和61.3.31		渡 邊 康 義
昭和61.4. 1～平成 2.3.31		飛 田 亨
平成 2.4. 1～平成 6.3.31		坂 上 澄 夫
平成 6.4. 1～平成 6.7.31		丸 山 工 作
平成 6.8. 1～平成10.3.31		川 崎 昭一郎
平成10.4. 1～平成14.3.31		田 栗 正 章
平成14.4. 1～平成16.3.31		小 川 建 吾
平成16.4. 1～平成18.3.31		金 子 克 美
平成18.4. 1～平成20.3.31		廣 井 美 邦
平成20.4. 1～平成22.3.31		辻 尚 史
平成22.4. 1～平成26.3.31		大 橋 一 世
平成26.4. 1～平成28.3.31		井 上 厚 行
平成28.4. 1～令和 2.3.31		柳 澤 章
令和 2.4. 1～		佐 藤 利 典

■名誉教授

坂 上 澄 夫 (地球科学科)
生 嶋 昭 功 (海洋生態系研究センター)
川 崎 昭 一郎 (物理学科)
中 村 吉 邑 (数学・情報数理学科)
栗 田 子 郎 (生物学科)
西 田 孝 孝 (地球科学科)
田 栗 正 章 (数学・情報数理学科)
舟 橋 彌 益 男 (化学科)
大 日 方 昂 (生物学科)
大 原 隆 (地球科学科)
山 田 勲 (物理学科)
小 川 建 吾 (物理学科)
日 野 義 之 (数学・情報数理学コース)
今 本 恒 雄 (化学コース)
志 賀 弘 典 (数学・情報数理学コース)
木 村 忠 彦 (物理学コース)
小 山 範 征 (化学コース)
伊 勢 崎 修 弘 (地球科学コース)
辻 尚 史 (数学・情報数理学コース)
伊 藤 谷 生 (地球科学コース)
安 田 正 實 (数学・情報数理学コース)
夏 目 雄 平 (物理学コース)
武 田 裕 行 (化学コース)
金 子 克 美 (化学コース)
古 森 雄 一 (数学・情報数理学コース)
中 神 潤 一 (数学・情報数理学コース)
野 澤 宗 平 (数学・情報数理学コース)
大 橋 一 世 (生物学コース)
廣 井 美 邦 (地球科学コース)
井 上 厚 行 (地球科学コース)
稲 葉 尚 志 (数学・情報数理学コース)
越 谷 重 夫 (数学・情報数理学コース)
中 村 勝 洋 (数学・情報数理学コース)
室 清 文 (物理学コース)
石 村 隆 一 (数学・情報数理学研究部門)
倉 澤 治 樹 (物理学研究部門)
小 堀 洋 (物理学研究部門)
渚 勝 (数学・情報数理学研究部門)

■役職員（令和2年5月1日現在）

役 職	氏 名
学 部 長 (研 究 院 長)	佐 藤 利 典 (教授)
副 学 部 長 (副 研 究 院 長)	松 元 亮 治 (教授)
副 学 部 長 (副 研 究 院 長)	浦 聖 恵 (教授)
副 学 部 長 (副 研 究 院 長)	久 我 健 一 (教授)
副 学 部 長 (副 研 究 院 長)	勝 田 正 一 (教授)
数 学 ・ 情 報 数 理 学 科 長 (コ ー ス 長)	西 田 康 二 (教授)
物 理 学 科 長 (コ ー ス 長)	近 藤 慶 一 (教授)
化 学 科 長 (コ ー ス 長)	加 納 博 文 (教授)
生 物 学 科 長 (コ ー ス 長)	伊 藤 光 二 (教授)
地 球 学 科 長 (コ ー ス 長)	津 久 井 雅 志 (教授)
理 工 系 学 務 課 長	杉 木 清 彦
理 工 系 総 務 課 長	天 野 千 恵 子

■教員数（令和2年5月1日現在）

教 授	准 教 授	講 師	助 教	小 計
47	37 (3)	3	7 (9)	94 (12)

()は特任教員を外数で示す。

国際交流

■部局間交流協定機関

交流協定締結機関	国 名	協定締結年月日
インドネシア科学院 地質工学研究センター	インドネシア共和国	2001年 3月14日
中国科学院 寒区旱区環境と工程研究所 天山氷河観測試験所	中華人民共和國	2007年 6月26日
インドネシア気象庁・地球物理庁	インドネシア共和国	2008年11月 7日
北京大学 地球と空間科学学院	中華人民共和國	2010年 3月 1日
チャップマン大学地球システムモデリング 観測センター	アメリカ合衆国	2012年12月 5日
国立中央大学 地球科学学院	台 湾	2012年12月17日
ハワイ大学 数学科	アメリカ合衆国	2014年 4月 3日
パシリカータ大学院工学研究科	イ タ リ ア	2015年 4月 6日
ウォータールー大学レニソン校	カ ナ ダ	2016年 5月19日
中国南方科技大学	中華人民共和國	2018年 7月28日
吉林大学	中華人民共和國	2019年 6月 3日
北京大学	中華人民共和國	2019年 9月18日

学 生
理学部

■定員及び現員（令和2年5月1日現在）

学 科 名	入 学 定 員	収 容 定 員	現 員				
			1年次	2年次	3年次	4年次	計
数学・情報数理学科	44	176	44 (3) ※1 (※1)	41 (3) ※2	44 (1) ※3	55 (6) ※1	184 (13) ※7 (※1)
物 理 学 科	39	156	38 (1) ※1 (※1)	39 (4) ※1	43 (4) ※1	52 (5) ※1	172 (14) ※4 (※1)
化 学 科	39	156	44 (10) ※2 (※1)	44 (10) ※1	39 (7) ※2	44 (14) ※1	171 (41) ※5 (※1)
生 物 学 科	39	156	38 (18) ※1	40 (17) ※1	42 (17) ※2 (※1)	48 (17) ※1 (※1)	168 (69) ※5 (※2)
地 球 学 科	39	156	40 (9) ※1	39 (12) ※1 (※1)	39 (9) ※1	48 (14) ※1	166 (44) ※2 (※1)
小 計	200	800	204 (41) ※5 (※3)	203 (46) ※6 (※1)	207 (38) ※8 (※1)	247 (56) ※4 (※1)	861 (181) ※23 (※6)
先進科学プログラム 物理学コース・物理学 先 進 クラス	-	-		4		1	5
先進科学プログラム 化学先進クラス	-	-			1		1
先進科学プログラム 生物先進クラス	-	-	1				1
合 計	200	800	205 (41) ※5 (※3)	207 (46) ※6 (※1)	208 (38) ※8 (※1)	248 (56) ※4 (※1)	868 (181) ※23 (※6)

()は女子学生を内数、※は外国人留学生を外数で示す。

■入学志願者数

学 科 名	年 度 区 分	募 集 人 員	28		募 集 人 員	29		募 集 人 員	30		募 集 人 員	31		募 集 人 員	元		
			志 願 者 数	倍 率		志 願 者 数	倍 率		志 願 者 数	倍 率		志 願 者 数	倍 率				
数学・情報数理学科	前	29	93	3.2	前	29	127	4.4	前	29	176	6.1	前	29	148	5.1	
	後	15	150	10.0	後	15	134	8.9	後	15	162	10.8	後	15	180	12.0	
物 理 学 科	前	23	103	4.5	前	23	129	5.6	前	23	114	5.0	前	23	119	5.2	
	後	12	155	12.9	後	12	150	12.5	後	12	116	9.7	後	12	128	10.7	
化 学 科	前	31	179	5.8	前	31	125	4.0	前	31	200	6.5	前	31	131	4.2	
	後	8	175	21.9	後	8	112	14.0	後	8	94	11.8	後	8	119	14.9	
生 物 学 科	前	29	124	4.3	前	29	123	4.2	前	29	146	5.0	前	29	101	3.5	
	後	10	150	15.0	後	10	140	14.0	後	10	126	12.6	後	10	105	10.5	
地 球 学 科	前	30	104	3.5	前	30	113	3.8	前	30	100	3.3	前	30	118	3.9	
	後	5	32	6.4	後	5	46	9.2	後	5	24	4.8	後	5	28	5.6	
小 計	前	142	603	4.2	前	142	617	4.3	前	142	736	5.2	前	142	588	4.1	
	後	50	662	13.2	後	50	582	11.6	後	50	576	11.5	後	50	566	11.3	
プ 先 口 進 グ 科 ラ ム 学	推	8	15	-	推	8	10	-	推	8	3	-	推	8	12	-	
	推	8	15	-	推	8	10	-	推	8	3	-	推	8	12	-	
プ 先 口 進 グ 科 ラ ム 学	I 若干名	2	-	I 若干名	3	-	I 若干名	2	-	I 若干名	3	-	I 若干名	2	-	I 若干名	2
	II 若干名	3	-	II 若干名	1	-	II 若干名	2	-	II 若干名	0	-	II 若干名	0	-	II 若干名	2
プ 先 口 進 グ 科 ラ ム 学	III 若干名	0	-	III 若干名	0	-	III 若干名	0	-	III 若干名	0	-	III 若干名	0	-	III 若干名	0
	II 若干名	3	-	II 若干名	1	-	II 若干名	1	-	II 若干名	0	-	II 若干名	0	-	II 若干名	1
プ 先 口 進 グ 科 ラ ム 学	II 若干名	3	-	II 若干名	1	-	II 若干名	1	-	II 若干名	0	-	II 若干名	0	-	II 若干名	1
	II 若干名	3	-	II 若干名	1	-	II 若干名	1	-	II 若干名	0	-	II 若干名	0	-	II 若干名	1
合 計		1,288	-		1,214	-		1,320	-		1,171	-		1,232	-		

前：前期日程、後：後期日程、推：推薦入試

先進科学プログラム…Ⅰ：課題論述及び面接による入試（方式Ⅰ）、Ⅱ：学力試験及び面接による入試（方式Ⅱ）

Ⅲ：国際物理オリンピック日本代表選手候補者に対する入試（方式Ⅲ）

物理学コースの志願者数において、平成29年度以降は物理学先進クラスでの募集によるものである。

物理化学・生命化学コースの志願者数において、平成29年度以降は化学先進クラスでの募集によるものである。

*生物先進クラスは、平成31年度より実施。

■研究生等（令和2年5月1日現在）

	理学部
研 究 生	0 (0) ※2 (※0)
科目等履修生	4 (1) ※0 (※0)
特別聴講学生	0 (0) ※0 (※0)
合 計	4 (1) ※2 (※0)

()は女子学生を内数、※は外国人留学生を外数で示す。

■卒業生数

学 科 名	年 度 性 別	昭46 ~平26	27	28	29	30	1	計
		数学・情報数理学科	男	1,464	41	38	36	38
	女	210	5	5	4	4	4	232
物 理 学 科	男	1,505	32	36	32	38	26	1,669
	女	108	3	5	4	7	4	131
化 学 科	男	1,181	34	27	37	28	24	1,331
	女	431	14	10	8	13	18	494
生 物 学 科	男	796	21	25	20	24	23	909
	女	395	16	17	12	14	15	469
地 球 学 科	男	1,200	38	38	32	30	33	1,371
	女	347	12	8	6	17	7	397
計	男	6,146	166	164	157	158	141	6,932
	女	1,491	50	45	34	55	48	1,723
	計	7,637	216	209	191	213	189	8,655

物理学科、化学科には先進科学プログラム学生を含む。

■進路状況

区 分	学 科 名	数学・情報数理学科			物理学科			化学科			生物学科			地球科学科			
		29	30	1	29	30	1	29	30	1	29	30	1	29	30	1	
卒 業 者 数		40	42	39	36	45	30	45	41	42	32	38	38	38	47	40	
専 門 的 ・ 技 術 的 職 業 従 事 者	就 職 者	12	20	27	9	8	7	6	7	9	5	9	14	16	19	14	
	進 学 者	20	17	11	26	36	23	38	33	33	25	27	21	20	25	24	
	その他(研究生等を含む)	8	5	1	1	1		1	1		2	2	3	2	3	2	
専 門 的 ・ 技 術 的 職 業 従 事 者	研 究 者																
	農 林 水 産 技 術 者										1						
	(製造技術者 を 開発技術者 と 区別)	機 械														1	
		電 気				1											
		化 学							1								
		そ の 他				1											
	専 門 的 ・ 技 術 的 職 業 従 事 者	機 械							1						1		
		電 気							1							1	
		そ の 他				1								1			2
		建 築 ・ 土 木 ・ 測 量 技 術 者							1								1
専 門 的 ・ 技 術 的 職 業 従 事 者	情 報 処 理 ・ 通 信 技 術 者	9	9	15	4	6	2		3	2		1	1	3	2	2	
	そ の 他 の 技 術 者													1	1	1	
	教 員	中 学 校				1							1				
		中 等 教 育 学 校							1					1			
高 等 学 校					1	1					1						
専 門 的 ・ 技 術 的 職 業 従 事 者	そ の 他				1												
	美 術 ・ 写 真 ・ デ ザ イ ナ ー ・ 音 楽 ・ 舞 台																
専 門 的 ・ 技 術 的 職 業 従 事 者	そ の 他					2		1	2		2	1	1	2	1	2	
	管 理 的 職 業 従 事 者															1	
事 務 従 事 者		2	7	6	2	1	1	1	4	5	2	6	7	8	9	5	
販 売 従 事 者		1							1				1			1	
サ ー ビ ス 職 業 従 事 者			1											2	2		
保 安 職 業 従 事 者																	
生 産 工 程 従 事 者																	
上 記 以 外														1			

物理学科、化学科には先進科学プログラム学生を含む。

■就職・進学の動向

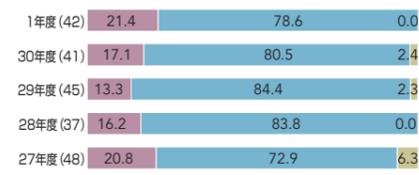
数学・情報数理学科



物理学科



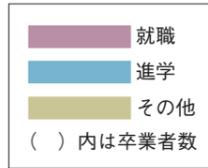
化学科



生物学科



地球科学科



■進路状況

融合理工学学府（理学領域）及び理学研究科 博士前期課程

区分	融合理工学専攻名			数学情報科学専攻			先進理学専攻						地球環境科学専攻		
	理学研究科専攻名			基礎理学専攻			化学コース			生物学コース			地球科学コース		
	コース名			物理学コース			化学コース			生物学コース			地球科学コース		
修了者数	29	30	1	29	30	1	29	30	1	29	30	1	29	30	1
就職者数	18	13	15	18	19	14	21	28	36	14	21	18	20	19	16
進学者数	4	1	5	3	4	6	8	1	6	1	3	7	2	1	4
その他(研究生等を含む)	3	1		2	(1)		1	1	1	5			3	(1)	
研究者							8	6	12	3	2	3			1
農林水産技術者							1	1		1	1				
製造技術者(開発)	1				2	1			1			1	1		
製造技術者(開発を除く)				3	4			2	1	1	1			(1)	
その他	1	1		1	1	4	8	12		3	3		1	1	
情報処理・通信技術者				2	4			1	1	1	1		1	1	
その他				1						1	1				
建築・土木・測量技術者			1										5	4	3
情報処理・通信技術者	7	9	11	10	3	8		1	1	1	3	1	4	1	4
その他	4		1	1			2	3	2	1	1		8	6	5
中学校教員			1		1							1	2		1
高等学校教員		1	1							1	2				
中等教育学校教員						1		1	1			2			
その他	2		1	2	1	1	1	1			2				1
事務従事者	1	1		1			1	3	1	5		4	1		
販売従事者				1		1			1			1			
サービス従事者	1		1			1									
保安職従事者															
建設・採掘従事者				1									1		
上記以外								1							

注) 29年度以前の数及び30年度以降の()内の数(外数)は、理学研究科該当者数を示す。

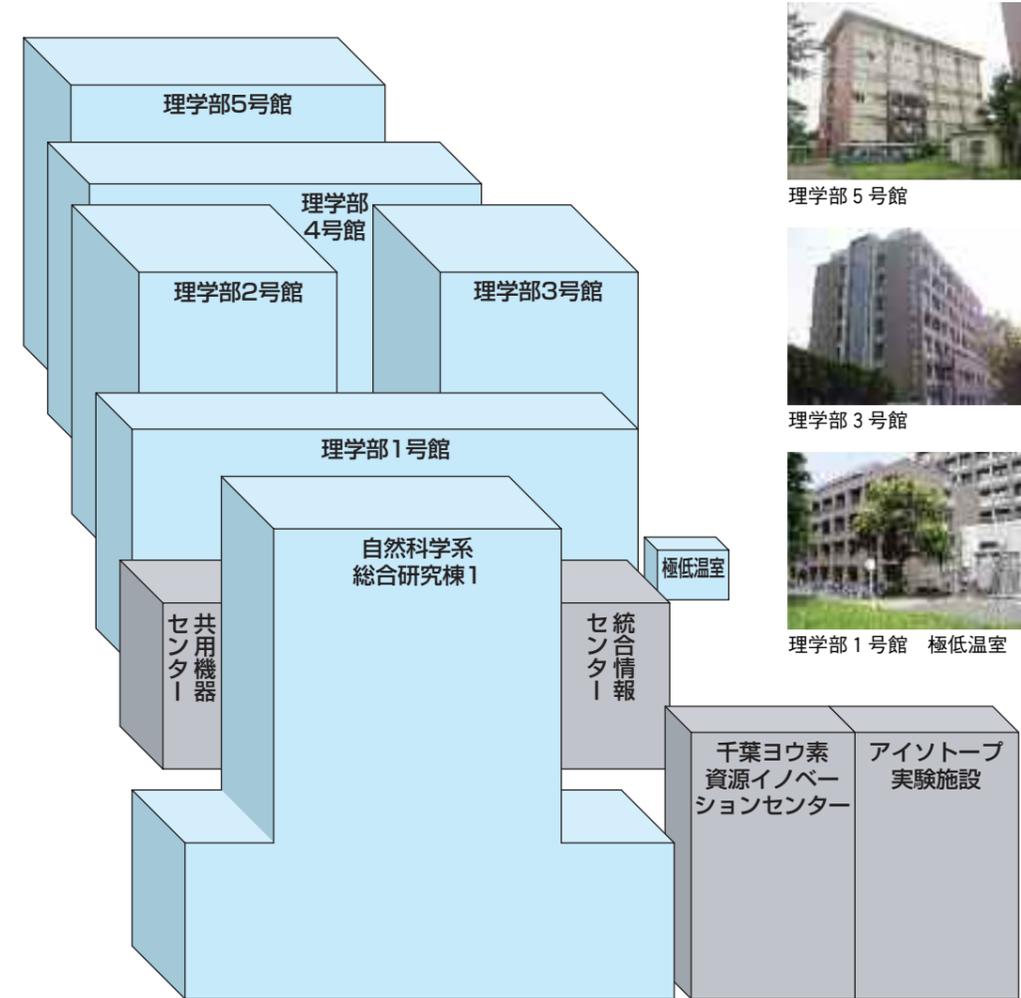
理学研究科 博士後期課程

区分	専攻名			基礎理学専攻						地球生命圏科学専攻					
	コース名			物理学コース			化学コース			生物学コース			地球科学コース		
	修了年度			物理学コース			化学コース			生物学コース			地球科学コース		
修了者数	29	30	1	29	30	1	29	30	1	29	30	1	29	30	1
就職者数	1	5	2(2)	3	3	2	2	1	1(2)	5	2	1	2	6	0
進学者数	1	3	2(1)	3	2	1	2	1	1(2)	3	1	1	1	6	
その他(研究生等を含む)		2	(1)		1	1				2	1		1		
研究者	1	1	2	2	1	1	1		(1)	3	1	1		3	
製造技術者(開発)									(1)						
製造技術者(開発を除く)									1						
情報処理・通信技術者			(1)												
その他		1		1			1	1					1		
教員		1			1			1						3	
事務従事者															
販売従事者															

注) 29年度以前の数及び30年度以降の()内の数(外数)は、理学研究科該当者数を示す。

施設

■建物配置図



理学部 5号館



理学部 4号館



理学部 3号館



理学部 2号館



理学部 1号館 極低温室



理学部 2号館



自然科学系総合研究棟 1

■面積

名称	建面積	延面積
理学部 1号館	1,117m ²	4,463m ²
理学部 2号館	886m ²	5,480m ²
理学部 3号館	883m ²	5,126m ²
理学部 4号館	893m ²	3,587m ²
理学部 5号館	459m ²	2,785m ²
自然科学系総合研究棟 1	1,485m ²	6,162m ²