



京都大学 理学研究科・理学部

GRADUATE  
SCHOOL OF  
FACULTY OF **SCIENCE**  
KYOTO UNIVERSITY



## 2024年度 理学部コースツリー

---

理学部は自由な雰囲気の下で学問的価値を何よりも大切にし、全国でもめずらしい理学科のみの1学科制をとって、入学時には専門を固定せず、緩やかな専門化を経て、研究の最前線へ向かう教育を行っています。それにより、自然科学の基礎体系を深く習得し、それを創造的に展開する能力と、個々の知識を総合化し、新たな知的価値を創出する能力の養成を教育の目標にしています。

このコースツリーは、上記の目標のもとに組まれたカリキュラムを修学するうえで、個々の学生が自分自身の学問的関心や進路に合わせて履修を進められるよう、授業科目を体系的な流れとして示しています。みなさんが自らの夢を見出し、実現できる学力を身に付けることができるよう「教科の手引き」と併せて十分に活用してください。

理学部教務委員会

---

## 数学を専攻しようとする諸君へ

自然科学のどの分野を志す人にとっても、数学の基礎的知識は欠かすことはできない。これらの基礎科目は1・2回生のうちに履修しておくことが望ましい。単に講義に出席するばかりでなく、自ら積極的に学ぶことが大切である。そのために「質問コーナー」の利用、自主ゼミの組織など様々な機会をつくることを大いに勧める。

また、数学教室のホームページ (<https://www.math.kyoto-u.ac.jp>) に各講義のシラバスや数学教室に関連する情報が掲載されているので適宜参照すること。

### 【1 回生段階】

線形代数学（講義・演義）A・B、微分積分学（講義・演義）A・B（いずれもクラス指定）は、数学だけでなく多くの自然科学の分野の基盤となるものであるから、確実に身につけておく必要がある。また、現代数学の基礎A・Bは授業と問題演習を通じて、厳密な論理体系に基づく現代数学の基礎を学ぶものである。

### 【2 回生段階】

線形代数学統論、微分積分学統論Ⅰ・Ⅱ、確率論基礎、数理統計、集合と位相、代数学入門、幾何学入門、関数論、非線型解析入門は1回生段階の内容を発展させるとともに、3回生以降で用意されている専門的な科目を学ぶための前提となる重要な科目である。「微分積分学統論Ⅰ・Ⅱ」、「線形代数学統論」、「関数論」が1回生で学ぶ数学に直結した内容を扱うのに対し、「集合と位相」、「代数学入門」、「幾何学入門」では1回生段階より抽象度が一段増した概念や対象を扱い、3回生以降の専門科目との橋渡しを担う。集合と位相演習、代数学入門演習、幾何学入門演習で、それぞれ「集合と位相」、「代数学入門」、「幾何学入門」の問題演習を行い、解析学入門演習で「微分積分学統論Ⅰ・Ⅱ」と「関数論」の問題演習を行う。

### 【3 回生段階】

代数学Ⅰ・Ⅱ、幾何学Ⅰ・Ⅱ、解析学Ⅰ・Ⅱ、微分方程式論、複素函数論、函数解析学は3回生段階での数理科学系の中心となるコアコース科目である。数学のどの分野に進むにしても、これらの基本的内容を習得しておくことが望ましい。また代数学演義、幾何学演義、解析学演義のⅠ（前期）では、さまざまな難易度の問題演習を行う。Ⅱ（後期）では、演習クラスと講読クラスに分かれる。講読クラスでは、数学の専門書を読みこなすことを目標にする。現実的な課題に対する数学として非線型解析、数値解析、計算機科学も履修できる。

### 【4 回生段階】

数理科学課題研究は必修の卒業研究科目である。少人数で専門書の講読を行なう。数学・数理科学の最前線Ⅰ・Ⅱ（履修は数理科学課題研究の受講者に限る）では、現代数学の最先端の話題について解説する。また、より高度な専門内容を扱う代数幾何学、整数論、代数学特論Ⅰ・Ⅱ、位相幾何学、微分幾何学、幾何学特論Ⅰ・Ⅱ、確率論、偏微分方程式、解析学特論Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ、函数解析統論、数理科学特論、計算機科学特論も開講される。確率・統計の有力な応用である保険数学Ⅰ・Ⅱ、保険数学演習Ⅰ・Ⅱ、数理ファイナンスも履修できる。

## 物理学を専攻しようとする諸君へ

物理学関連のカリキュラムは、時代の状況に応じて改訂しつつ、専門分野への一貫性のある教育を目指して編成されている。まず 1、2 回生において、物理学の基礎を修得するために重要な科目が用意されている。特に物理学実験は重要な科目であり、履修を強く推奨する。2 回生以後の履修計画を立てるに当たっては、基礎科目の講義とその演習（以下を参照）の履修を通して基礎学力の修得を重視することが望ましい。3 回生段階で物理科学課題演習、4 回生段階では物理科学課題研究（必修科目）が履修科目の中心となる。3 回生と 4 回生段階での講義の中には各専門分野と関連したものも設けられているので、これら講義の選択にあたっては課題演習や課題研究の内容を参考にすると良い。

各講義のシラバスについては、全学生共通ポータル (<https://student.iimc.kyoto-u.ac.jp/>) を参照すること。また、理学部物理系のウェブ [http://www.scphys.kyoto-u.ac.jp/education/curriculum\\_department.html](http://www.scphys.kyoto-u.ac.jp/education/curriculum_department.html) に学部授業科目表など授業の全体的な情報が掲載されているので適宜参照すること。なお、物理学関連のカリキュラム表が本冊子の末尾に記載されているのでそちらも参照のこと。

### 【1 回生段階】

クラス配当の**物理学基礎論 A・B**は履修すべき重要基礎科目である。専門基礎科目**熱力学、力学統論（令和 4 年度よりクラス指定化）**も 1 回生のうちに履修して欲しい。これらの科目は 2 回生以降のすべての物理系科目の前提となる。また、**微分積分学（講義・演義）A・B、線形代数学（講義・演義）A・B**等の基礎的な数学、および**情報基礎、情報基礎演習**の履修も望ましい。

### 【2 回生段階】

**解析力学 1・2、電磁気学統論、電磁気学 A、振動・波動論、量子力学 A、統計力学 A、物理のための数学 1・2、物理学情報処理論 1、電磁気学演習 1、物理数学演習**

上記科目はいずれも 3000 番台の物理系科目の履修の前提になるものばかりである。「解析力学 1」、「電磁気学 A」、「量子力学 A」、「統計力学 A」は特に重要視される科目でもある。2 回生時には、物理を学ぶ基礎となる電磁気学と物理

数学の講義の内容に即した演習が上記のように設けられており、講義をよりよく理解するためには対応する演習を履修することが強く望まれる。なお、「量子力学 A」の履修には波動に関する基礎知識が前提となるため、事前に「振動・波動論」の履修が強く望まれる。また、「統計力学 A」については、先立って専門基礎科目「熱力学」を履修しておくのが望ましい。

### 【3 回生段階】

**物理科学課題演習 A・B、量子力学 B・C、電磁気学 B・C、統計力学 B・C、連続体力学、量子力学演習 1・2、電磁気学演習 2、統計力学演習 1・2、及びこれら以外の 3200 番台の科目**

物理科学課題演習の履修は重要であり、そのためには系登録が必要とされる。「電磁気学 B・C」は専門基礎科目「電磁気学統論」と「電磁気学 A」の履修を前提とし、「統計力学 B・C」は「統計力学 A」と量子力学の基礎知識を前提とする。量子力学、電磁気学、統計力学には講義の内容に即した演習が上記のように設けられており、講義をよりよく理解するためには対応する演習を履修することが強く望まれる。さらに、他の 3200 番台科目についても積極的に履修し、幅広い素養を身に付けてもらいたい。選択に当たっては履修する課題演習や各個人の興味などに応じて、あるいは教員に相談するなどして適宜選択すれば良い。

### 【4 回生段階】

**物理科学課題研究（必修科目）、及び 4200 番台の科目**

物理科学課題研究は卒業研究科目であり、必修である。また、4200 番台科目についても積極的に履修し幅広く勉強することを強く薦める。なお、平成 28 年度より一部 4200 番台の科目名が変更になっているので、科目表及び新旧科目対応表で確認すること。これらの新旧科目の単位取得重複は認められないので、特に注意すること。

## 宇宙物理学を専攻しようとする諸君へ

宇宙物理学とは、宇宙の様々な場所で起こる諸現象を物理学的手法で記述し、我々の住む自然世界に対する理解をより一層深めることを目的とする学問である。その対象は太陽活動、星・惑星系の形成・進化から、星間現象、銀河の形成・進化、さらには宇宙の大規模構造やその進化を考察する宇宙論まで極めて広い。特に近年は観測技術の発展が目覚ましく、最新の観測データが既存の概念をくつがえすこともある。さらにそれは、新たな理論構築やコンピュータシミュレーションを促し、時には基礎物理学法則自体の見直しすら迫る場合もある。一方で、宇宙における生命の起源といった新しい学問的課題も生まれつつある。宇宙物理学は、近年最も急速に発展しつつある分野の一つと言える。

このように幅広い分野であるから、必要とされる基礎物理学の知識も古典力学、電磁気学や流体力学から量子力学や原子（核）物理、さらには特殊及び一般相対論と多岐にわたる。従って、この分野を志望する学生には数学及び基礎物理学各分野の幅広い知識の修得が望まれる。また、近年の宇宙物理学の進展は最新観測データによって切り拓かれる場合も多く、観測手法や技術に関する学習も不可欠である。以上のような観点から、当教室では以下のような学部教育を行っている。なお、各講義のシラバスは全学生共通ポータル (<https://student.iimc.kyoto-u.ac.jp/>) に加え、次の URL を参照のこと。

[http://www.scphys.kyoto-u.ac.jp/education/curriculum\\_department.html](http://www.scphys.kyoto-u.ac.jp/education/curriculum_department.html)

および <http://www.kusastro.kyoto-u.ac.jp/kyomu/>

### 【1 回生段階】

宇宙物理学の対象は極めて広いので、目先の興味にとらわれたり自らを限定したりすることなく、1 回生段階から幅広くバランスよく知識を修得することが重要である。また、理論と観測が密接に関連した分野であるため、理論を志す者も観測の基礎知識を修得し、観測を志す者も基礎物理学をしっかりと学んでおくことが必要である。特にクラス指定科目のうち、**微積分学**や**線形代数学**などの数学、**物理学基礎論**、**物理学実験**などの物理学、および**情報基礎**、**情報基礎演習**は履修することが望ましい。

### 【2 回生段階】

**天文学概論**では、現代天文学の方法と、それによって明らかにされている宇宙諸現象を概説し、どのような未解決問題があるのかについても触れる。**観測天文学**では、様々な観測手法や技術を紹介し、科学的なデータが得られるまでの過程を概説する。一方この 2 回生段階で、**解析力学 1・2**、**電磁気学統論**、**電磁気学 A**、**振動・波動論**、**量子力学 A**、**統計力学 A**、**物理のための数学 1・2**、**微積分学統論 I・II**などの基礎物理学及び基礎数学を修得しておくことが望ましい。これらは、宇宙物理学の研究を行う上で前提となるものである。また、計算機関係の習練も極めて重要である。シミュレーションのような研究はもちろん、観測装置の制御と膨大な観測データの処理にも計算機は不可欠の道具となっている。

### 【3 回生段階】

**基礎宇宙物理学 I・II**では、2 回生までに得られた基礎物理学の知識を駆使し、宇宙における基本的な物理現象を学習する。これらは 3 回生後期（**太陽物理学**、**恒星物理学**、**惑星物理学**）～ 4 回生（**銀河・星間物理学**、**観測的宇宙論**）のより高度で専門的な講義や演習への基礎となる。**課題演習 C1・2・3・4**の内容は計算機関連の基礎知識習得と観測実習である。また、**量子力学 B・C**、**電磁気学 B・C**、**統計力学 B**、**連続体力学**などの基礎物理学（演習も含む）を修得しておくことが望ましい。

### 【4 回生段階】

専門科目の講義（上述）に加えて、より実際的な研究実習を**課題研究**で行う。**S1**では主として装置開発的、**S2・3・4**では主として観測的、**S5**では主として理論的な研究トピックを扱う。

## 地球惑星科学系（地球物理学分野）を専攻しようとする諸君へ

地球物理学とは、地球内部から人工飛翔体によって直接観測可能な宇宙空間（太陽系空間）に至る領域を研究対象とし、その空間構造、物質の存在形態、動的現象の物理メカニズムなどを、観測、データ解析、室内実験、数値実験、理論を通して解明する学問である。研究対象によって、大きく、固体地球物理学、流体地球物理学、太陽地球系物理学の3分野に分けることができる。近年では、各分野の深化とともに、地球から太陽系を、相互作用する一つのシステムとして捉える「地球惑星システム科学」という視点も一般的になってきた。さらには、数学、物理学、計算機科学などと密接に関連する学際的な研究分野も生まれつつある。以下に履修を推奨する科目を列挙する。下線を付した科目については、詳細を <https://www.kugi.kyoto-u.ac.jp/education/undergraduate/index.html> に掲載している。（全）は全学共通科目を表す。

### 【1 回生段階】

1 回生段階では、地球物理学を学ぶ上で必要となる基礎的な物理学（**物理学基礎論 A・B（全）、熱力学（全）、数学（微分積分学（講義・演義） A・B（全）、線形代数学（講義・演義） A・B（全）、現代数学の基礎 A・B）、情報処理関連科目（情報基礎・情報基礎演習（全）**）を習得することが極めて重要である。**地球の物理（全）** は、地球物理学全般の最新の研究成果をリレー形式でわかりやすく解説した入門科目である。**地球科学実験（全）** では、地球で生じる諸現象を、自らの頭で考えた実験や観測を通じて、理解・体感できる。他の分野も幅広く学習してほしい。

### 【2 回生段階】

**概論科目：地球物理学概論 I・II**

**基礎科目 I：地球連続体力学・地球連続体力学からの展開**

**基礎科目 II：計算地球物理学・同演習、観測地球物理学・同演習 A・B**

**関連科目：グローバルテクトニクス、地質科学概論 I・II、電磁気学 A・同演習、物理のための数学 1、振動・波動論（全）、解析力学 1、量子力学 A、統計力学 A、確率論基礎（全）、数理統計（全）**

地球物理学概論 I では太陽系とそこにある地球を、地球物理学概論 II では地球の大気と海洋および地球の活動を扱う。基礎科目 I の地球連続体力学および地球連続体力学からの展開では、地球物理学に共通する基礎理論を学ぶ。基礎科目 II は（3 回生配当の地球物理学のためのデータ解析法と合わせて）研究手法の基礎を学ぶ科目である。計算地球物理学・同演習では、計算機演習を通じてデータ解析・数値シミュレーションの基礎を理解する。観測地球物理学では、観測の原理と実際への応用について学び、その演習科目では、阿蘇や別府という顕著な地球物理学現象が見られる地域で自らの手で観測データを取得し、その解析を行う。2 回生段階では物理学や数学の学習が重要であり、特に、物理のための数学 1 程度の物理数学の履修を強く勧める。それらの履修に力を入れた上で地球物理学分野に進み、上記の基礎科目を履修することも可能であろう。

### 【3 回生段階】

**地球惑星科学課題演習（DA, DB, DC, DD）**

**基礎科目 II：地球物理学のためのデータ解析法**

**基礎科目 III：弾性体力学、地球物性物理学、地球流体力学、電離気体電磁気学**

**専門科目 I：固体地球物理学 A・B、海洋物理学 I、気象学 I、物理気候学、地球電磁気学**

**関連科目：数値解析、連続体力学、電磁気学 C、実践データ科学入門**

3 回生段階では特定の地球物理の分野に限定せず、幅広く学ぶように心がけてほしい。地球物理学の数理物理的な課題に興味があるならば、3 回生でも物理学や数学を重点的に履修し、それらを基礎として地球物理学の専門科目を学ぶことも有意義である。一方、観測科学的な課題に興味があるならば、地球物理学の枠を超えて、広く観測に関する専門科目を学ぶことも有益であろう。

### 【4 回生段階】

**地球惑星科学課題研究（T1、T2、T3）**

**専門科目 II：4400 番台の科目**

課題研究は、T1（電磁気圏）・T2（大気圏・水圏）・T3（固体圏）から 1 課題を選択する。

## 地球惑星科学系（地質学鉱物学分野）を専攻しようとする諸君へ

地質学鉱物学とは、地球上で現在進行している様々な現象の解明とともに、46億年に及ぶ地球の歴史を明らかにする学問分野である。特に鉱物、岩石、化石、地層など具体的な物質を扱うことがその特徴である。地質学鉱物学教室では、地質科学を中心とした地球惑星科学の多様な研究対象やこの分野に特有な研究方法について、今まで地球科学を学ぶ機会の少なかった人を含めて、4回生の終わりまでに基礎が身に付くようにカリキュラムを組んでいる。

地質学鉱物学教室で行われている研究は主に：

- (1)岩石や鉱物、隕石など地球や惑星を構成する物質の状態や構造に関する、原子配列レベル（数ナノメートル）から地球規模（数万キロメートル）スケールでの解析による、その成因と発展過程の研究
- (2)地殻・マントルと地球表層環境の長期変動に関する年代・同位体化学と変形解析による研究
- (3)生物進化の歴史を含めた地球表層環境の変遷史に関する研究
- (4)試料の化学組成・同位体組成分析を通じて、試料の形成年代や形成当時の物理化学的環境の情報を引き出し、46億年にわたる地球や太陽系の進化と生命進化・生体機能を解明する研究などである。

### 【1 回生段階】

地球惑星科学は地球圏に生起する様々な現象を対象とする幅広い学問なので、特に1回生段階では、自然科学系を中心に他の教科についても広く履修してほしい。また、全学共通科目の地球科学分野の**基礎科目**として開講されている**基礎地球科学 A・B**、**地球科学実験**、**地球の誕生と進化**などの地学系科目を1回生のうちに履修することが望ましい。

### 【2 回生段階】

1回生段階で培った地球科学の基礎的な素養を踏まえた上で、2回生段階では前期・後期を通じて、上記の(1)～(4)の分野を俯瞰した科目である**地質科学概論 I・II**の履修を強く勧める。それに加えて、全学共通科目の地球科学分野の**発展科目**として開講されている**フィールド地球科学**、**太陽系と地球の物質**や、理学部専門科目（2500番台）である**グローバルテクトニクス**、**太陽系の化学**、**生物圏進化史**、**基礎地質科学実習**などを履修することが望ましい。1回生から2回生にかけてこれらの講義・実習を履修することによって、(1)～(4)の分野

の研究内容、最近のトピックなどについて知ることができる。

### 【3 回生段階】

#### 課題演習 E、及びこれら以外の 3500 番台の科目

3回生向けのカリキュラムで、当教室が特に力を入れているのが課題演習 E である。この課題演習は、あらゆる地球科学分野—とくに地質科学分野—の研究で役立つフィールド調査や機器分析の能力を修得できるように、多数の教員が協力して開講されている。**課題演習 E1・E2**とセットとなっている**地質調査・分析法 I・II**も合わせて履修していただくことになっている。また当教室の講義、実習（3500番台、4500番台）は、3回生から4回生にかけて徐々に専門化していけるように設計されている。なかでも、前期に開講されている4つの基礎論—**地球惑星史基礎論**、**地球惑星物質科学基礎論**、**地質科学表層プロセス基礎論**、**地質科学内部プロセス基礎論**—は、地質学鉱物学分野に進む上で必須となる基礎教養を得るための講義科目であることから、ぜひ4科目すべてを履修して欲しい推奨科目群である。後期はやや専門化された講義や実験・実習が用意されていて、各人の志望や興味に合わせて選択することが可能となっているが、できることならなるべく多くの科目をバランスよく履修するように心がけて欲しい。また、随時に開講される**地質科学野外巡検 I A・I B・II**も履修を強く薦めるフィールド系の実習科目である。

### 【4 回生段階】

#### 地球惑星科学課題研究（必修科目）、及び 4500 番台の科目

4回生では、課題研究が必修となる。当教室では、T11からT16の課題研究があり、大学の4年間の学習の上に立って成果をまとめられるようにテーマを出して指導している。それぞれの課題研究は、大学院のセミナーと密接な関連があり、セミナーの中での討論を中心に指導を受けることが多いので、ほとんどの課題研究では関連するセミナーへの参加が求められる。

以上のほか、他の専門分野の2～4回生向け科目にも、将来地質学鉱物学を専門として行くうえで有益なものはいくつもある。3・4回生の間に、各人の興味に応じて多様な分野から勉学することを勧める。

## 化学系を専攻しようとする諸君へ

化学は自然界に存在するあらゆる物質を研究対象とする学問分野である。物質の基本的性質を決定する原理を理解し、物質の状態、性質および変化を体系的に学び、新しい物質や機能を開拓する技術や方法を習得することが学習の目標となる。ただ、化学系に進む希望を持っている学生諸君も、1、2回生のうちに自然科学の諸分野、基礎物理学や数学の他、生物科学や地球・宇宙科学にも興味を持ち、広く学習することを勧めたい。将来、化学研究のフロンティアに立った際、化学以外の諸分野の基礎知識が必ず必要になる。視野を広く持ち、自然科学の探究に向けて足腰を鍛えることを、1、2回生の学習の重要な目標として欲しい。

### 【1回生段階】

全学共通科目の化学の講義は、化学全般の基礎的な知識や技術を習得できるように構成されている。**基礎物理化学（量子論）、基礎物理化学（熱力学）、基礎有機化学Ⅰ・Ⅱ**は履修すべき重要基礎科目である。基礎物理化学は、2回生以降で無機化学を学ぶ際に必須の知識ともなる。また、基礎物理化学の習得には、線形代数学や微積分学などの基礎的な数学の学習も大切である。物理化学にさらに深い興味を持つ諸君は、**理論化学入門**を履修すると良い。**化学のフロンティア**は、化学教室と宇治キャンパス・化学研究所の研究者が、最先端の研究内容を1回生のためにわかりやすく紹介するセミナー形式の講義である。**外国人教員による英語での化学講義**は、諸君が将来必要とする英語による化学のコミュニケーション能力を培う絶好の機会である。化学は実験を基本とする学問分野であり、**基礎化学実験**などの実験科目の履修も是非勧めたい。

### 【2回生段階】

**物理化学Ⅰ（量子化学）、物理化学Ⅱ、物理化学演習A、無機化学Ⅰ、有機化学ⅠA、有機化学ⅠB、生物化学Ⅰ、量子化学Ⅰ、分析化学Ⅰ**

これらの2回生配当科目は、化学を体系的に学ぶ上で必須の基礎知識を得る重要な科目群であり、全て履修することが望ましい。これらの科目は、1回生配当の**基礎物理化学（量子論）、基礎物理化学（熱力学）、基礎有機化学Ⅰ・Ⅱ**を基礎としながら、より体系的な学習ができるように準備されている。余力のある学生諸君は、さらに3回生科目を先取り学習して良い。多くの学生諸君が大学院修士課程への進学を希望するが、偏りのないしっかりした基礎知識を持つことが大学院進学者に求められる。**入門化学実験**は、身近な化学現象を題材に実験技術の基礎が習得できるように工夫されている。

### 【3回生段階】

**物理化学ⅢA・ⅢB、無機化学ⅡA・ⅡB、分析化学Ⅱ、有機化学Ⅱ・Ⅲ、生物化学Ⅱ・Ⅲ、量子化学Ⅱ、物性化学Ⅰ・Ⅱ、化学数学、化学統計力学、化学実験法Ⅰ・Ⅱ、物理化学演習B・C、無機・物性化学演習、生物化学演習、計算機化学演習**

3回生配当のこれらの科目は学部段階の化学の学習の中核となるものであり、多彩な化学の魅力を学ぶことができる。また、講義の内容をより深く理解し、実践的に使える知識とするために各科目の演習が準備されている。演習問題を解くことで、各科目の理解が格段に深まるので、是非履修して欲しい。**化学実験A・B**は化学の研究に必要なスキルと物質観を養うために重要であり、化学系に登録した学生諸君は基本的に全員履修するよう勧めている。4回生以降、それぞれの研究室に配属した後では、化学の各分野の先端的研究に携わる反面、それ以外の分野の実験に触れることは難しくなる。化学実験において、化学の広い分野のさまざまな実験を体験することは是非必要である。

### 【4回生段階】

**物理化学Ⅳ、有機化学Ⅳ、無機化学Ⅲ、生物化学Ⅳ、有機化学演習**

4回生向けの科目は各自の興味や学習の進度に合わせて選択して受講して良い。4回生では卒業研究科目として必修の**化学課題研究（5600番台）**を履修する。化学課題研究では、各研究室の研究内容に応じてゼミナールによる学習や教員の直接指導のもとで卒業研究を行う。研究を進める中で、計画の立案・実験ノートやデータの整理方法・プレゼンテーションスキル等の科学研究の基本的な方法論や、実験や理論計算等の技法を学習する。

コースツリーは大まかな流れを示しているが、自らが目標を持ち主体的に学習計画を立てることで、楽しく充実した学習を進めることができる。化学系に進む上で、どのような学習をすべきか履修について相談したい学生は、遠慮なく化学教室の教員に尋ねて欲しい。



## 生物科学系を専攻しようとする諸君へ

生物科学は最近特に大きな発展をとげている分野の一つであり、他の自然科学分野との境界領域の発展もめざましい。当系は動物学・植物学・生物物理学の3教室により構成されており、学部教育は3教室と関連部局が協力し合って進めている。

### 【1 回生段階】

全学共通科目として開講されている生物学の講義を履修することが望ましい。特に、学部の枠を越えた講師陣によるリレー講義**生物学のフロンティア**は、生物学の知識がない学生にも、日々変貌を遂げている現代の生物・生命科学に触れる絶好の機会となる。また、生物系3教室と生命科学研究科の教員によるリレー講義**生物・生命科学入門**は、生物学を高校で履修していない学生でも、生物・生命科学のフロント研究の醍醐味を味わえる内容となっている。これらの前期の講義を聞いて、生物学を基礎からしっかりと学びたいと思った学生は、後期に開講される**個体と集団の基礎生物学**、**細胞と分子の基礎生物学**を受講することで、専門的な生物系科目を理解するための基礎を習得することができる。また、統合科学科目群にも生物科学系の科目がある。さらに、自然科学系の他の教科が後に生物科学に役立つことも多いので、人文・社会科学および外国語の諸教科も含めて、様々な科目を積極的、自主的に選択して履修してほしい。クラス指定科目をすべて履修することは必須ではない。

### 【2 回生段階】

生物科学分野では、分子・細胞のレベルから、個体以上のレベル（系統、種、個体群、群集、生態系を含む）を対象として、多様な研究が行われている。主に分子・細胞に注目する2回生向けの基礎的な講義として、**分子生物学Ⅰ・Ⅱ**、**細胞生物学Ⅰ・Ⅱ**、**基礎発生再生生物学**、**植物生理学**がある。これらの科目で、生物のはたらきを分子レベルから体系的に理解するための基礎を学んで欲しい。また、**生体分子科学Ⅰ・Ⅱ**は、タンパク質等生体分子に関するより専門的なテーマに関する内容となっている。一方、個体以上のレベルに関する講義として**植物系統分類学Ⅰ**、**海洋生物学**、**無脊椎動物学**がある。

2回生向けの実習科目としては、**基礎生物学実験**、**臨海実習第1部・第3部**がある。**基礎生物学実験**で生物科学研究に共通する基礎的な研究手法を学んで欲しい。なお、**臨海実習第1部・第3部**の履修には事前の登録が必要である。登録は**臨海実習第1部**が6月頃、**臨海実習第3部**は12～1月頃に理学部生物科学専攻事務で受け付ける。日程は追って掲示する。**基礎生物学実験**の内容は以下のとおりである。

### 生物科学を対象としたE2科目（1回生、2回生）

生物科学分野では、英語での講義や議論に慣れ親しむことは重要である。専門基礎科目の中に、生物科学の基礎を英語で習得できるE2科目が用意されているので、1、2回生で積極的に履修してほしい。

### 個体の基礎生物学実験（前期 2単位）

本実験では、生物科学における研究対象・材料のひろがりを経験することを主たる目標とする。個体以上のレベルを対象にし、動物では昆虫類から霊長類にいたるまでの多様な分類群を、植物では形態的多様性に富むシダ植物と種子植物を取り上げる。それぞれの分類群に精通した研究者が講義し、実習を指導することにより各分類群の諸特徴や取り扱い方などを理解することを目的とする。

### 細胞と分子の基礎生物学実験（後期 4単位）

本実験では、生物学の基礎を理解し、基礎的な実験手法を習得することを目標とする。具体的には、微生物・酵母・菌類・植物・培養細胞等の様々な細胞を扱い、各種顕微鏡を用いた観察と簡単な実験を行う。また、微生物から核酸・タンパク質を抽出し、それぞれ遺伝子型決定、酵素活性の測定など簡単な分析を行う。

### 【3 回生段階】

3回生向けの分子・細胞レベルを主とした講義として、**発生生物学Ⅰ・Ⅱ**、**植物分子生物学**、**植物分子生理学**、**神経生物学**、**免疫生物学**、**生体分子機能科学**、**ゲノム科学**、**分子情報学**、**染色体生物学**、**分子生物物理学**、**植物分子遺伝学Ⅰ・Ⅱ**、**遺伝情報維持機構論**、**バイオインフォマティクス**がある。また、個体以上のレベルに関する講義として、**動物系統分類学**、**植物系統分類学Ⅱ**、**動物行動学**、**人類学第1部・第2部**、**生態学Ⅰ・Ⅱ**、**陸水生態学**、**環境生態学**、**数理生物学**、**生物間相互作用**、**保全生物学**がある。これらは生物科学の各々の分野についての専門的講義である。また各専門分野についてのセミナー・実習科目として、**生物学セミナー**、**生物学実習**のほか、**臨海実習第2部・第4部**、**野外実習第1部・第2部**、**陸水生態学実習**、**安定同位体実習**がある。講義で各トピックに関する知識を学ぶと共に、実習で各分野の基礎的研究手法を習得して欲しい。また、**生物学セミナー**では最近の英語学術論文の講読等により、最先端の研究情報を取得する能力を身につけて欲しい。

なお、これらのセミナー・実習科目の履修も事前の登録が必要なので注意すること。

### 【4 回生段階】

興味をもった研究テーマについて**生物科学課題研究**を行なう。生物科学の最前線研究の一端に触れ、自ら積極的に研究活動を行うことを期待している。

## 理学部情報関係科目について

現代の理学分野の多くの研究において、計算機を用いた数値計算、シミュレーション、及びデータ解析は重要な技術の一つとなっている。また、計算機を利用した理学研究の基礎となる計算機科学や数値解析などの理論研究も盛んに行われている。計算機の利用は現代社会における必要不可欠なものであり、学生諸君が理学部のどの系に進むとしても、こうした計算機に関わる情報関係の科目は横断的科目として重要である。そこで理学部では、各系の科目区分と別に以下の科目を「情報関係科目」と分類し、数理科学、物理科学、地球惑星科学、化学、生物科学の5系のいずれにも役立つ分野横断的な科目として紹介している。

理学部で学ぶ諸君が計算機を利用して様々な問題の解決を図る上では、計算機に関わる理論と実践のバランスある理解が欠かせない。これらの科目を履修することにより、具体的な数値計算やデータ解析の手法を学ぶだけでなく、その背後にある計算機の限界と効果や数値計算と数式（記号）処理の関係や、そもそも計算とは何か、正しい計算をどうすれば実現できるかについて理解することをねらいとしている。

### 【1回生科目】

- ・情報基礎 [理学部]、情報基礎演習 [理学部]

これらの科目では基礎的な情報処理を学ぶ。後の情報関係科目を履修する上で必要な基礎を学ぶので、すべての学生が受講することを強く推奨する。なお、情報基礎と情報基礎演習は全学共通科目として学部指定されていないものが類似の名前で多数開講されているが、これらの科目を受講しても理学部の専門基礎科目の単位として認定されないので注意すること。

2回生以後の情報関係科目は3つの科目群にわかれる。「計算科学」は、主に計算機を使って数値シミュレーション等を行うために必要な理論や各系での実践的な演習を行う科目群、「統計・データ科学」は、主にデータの解析を行う上で必要となる統計学や確率論の基礎理論を学び、様々な題材を通じてデータ解析の手法を身につける科目群、「計算機科学」は、コンピュータによる計算現象を理論的に扱うために必要な科目群である。

### 【2回生科目】

- ・計算科学：数値計算の基礎（全学共通）、コンピュータグラフィックス実習（全学共通）、物理学情報処理論1（物理学）、計算地球物理学（地球物理学）、計算地球物理学演習（地球物理学）
- ・統計・データ科学：統計入門（全学共通）、確率論基礎（全学共通）、統計と人工知能（全学共通）、数理統計（全学共通）
- ・計算機科学：コンピュータサイエンス基礎（全学共通）

### 【3回生科目】

- ・計算科学：数値解析（数学）、物理学情報処理論2（物理学）、エレクトロニクス（物理学）、物理実験学1、2（物理学）、計算機化学演習（化学）
- ・統計・データ科学：化学実験法I（化学）、化学統計力学（化学）、地球物理学のためのデータ解析法（地球物理学）、地層学実験（地質鉱物学）、バイオインフォマティクス（生物科学）、実践データ科学入門（境界分野）
- ・計算機科学：計算機科学（数学）

この他、各系の課題演習でこれらの高度な情報処理を扱うものがある。

### 【4回生科目】

- ・計算科学：数理科学特論（数学）
- ・統計・データ科学：データ同化A、B（境界分野）
- ・計算機科学：計算機科学特論（数学）

この他、卒業研究科目（課題研究）でも高度な情報処理を扱うものがある。

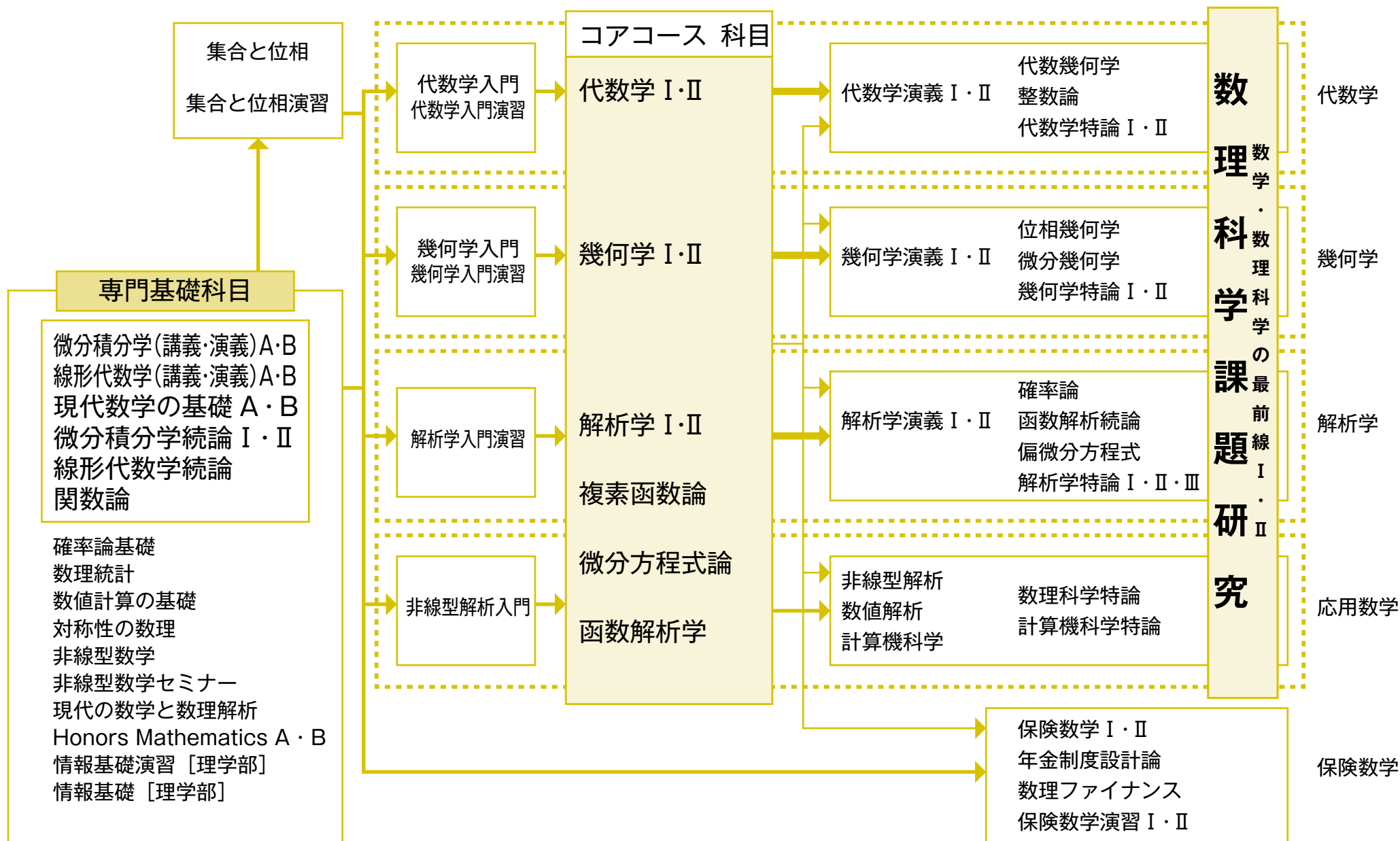
## 京都大学 理学部 (理学科) のディプロマポリシー

<b>DP1:</b> 理学の基礎体系を修得する	<b>DP2:</b> 理学における個々の知識を総合化し、自ら考え、新しい知を吸収し創造的に展開する姿勢を備えている	<b>DP 3:</b> 日常的な科学・技術の諸課題について、理学の知識を用いて科学的な解決方法を構想できる	<b>DP4:</b> 理学の意義と重要性を理解し、その発展に寄与することを旨とした行動ができる	<b>DP5:</b> 理学に関する課題に取り組むための幅広い視野と教養を身につけ、異なる文化・分野の人々ともコミュニケーションできる
-----------------------------	---	---	---	--

緩やかな専門化を経て、研究の最前線へ

	数理科学系	物理科学系	地球惑星科学系	化学系	生物科学系
<b>4回生 (応用科目)</b>	課題研究 数学・数理科学の最前線 I・II	課題研究 (P, Q, S)	課題研究 (T)	課題研究	課題研究
<b>3回生 (発展科目)</b>	代数学 I・II 代数学演義 I・II 幾何学 I・II 幾何学演義 I・II 解析学 I・II 解析学演義 I・II 函数解析学 数値解析 微分方程式論 計算機科学 複素函数論 非線型解析	課題演習 (A, B, C) 物性物理学 素粒子物理学 原子核物理学 宇宙物理学	課題演習 (D, E) 地球電磁気学、気象・気候・海洋物理学、固体地球物理学、地球惑星史基礎論、地球惑星物質科学基礎論、地質科学表層プロセス基礎論、地質科学内部プロセス基礎論	化学実験 A・B 物理化学 III A・III B 無機化学 II A・II B 物性化学 I・II 有機化学 II・III 生物化学 II・III 量子化学 II 分析化学 II	生物学実習 生物学セミナー ミクロ生物学系専門科目 マクロ生物学系専門科目
<b>系 登 録</b>					
<b>2回生 (基礎科目)</b>	数理科学系 物理科学系 地球惑星科学系 化学系 生物科学系	線形代数学統論 微分積分学統論 I・II 関数論 非線型解析入門 代数学入門 幾何学入門 集合と位相 各種演習 解析力学 電磁気学 量子力学 統計力学 物理数学 地球物理学概論 地球連続体力学 地質科学概論 I・II グローバルテクトニクス 物理化学 I・II 無機化学 I 有機化学 I A・I B 生物化学 I 量子化学 I 分析化学 I 入門化学実験 ミクロ生物学系専門科目、マクロ生物学系専門科目、個体の基礎生物学実験 細胞と分子の基礎生物学実験			
<b>緩やかな専門化</b>					
<b>1回生 (導入科目)</b>	<b>全学共通科目</b> 人文・社会科学科目群 自然科学科目群 外国語科目群 少人数教育科目群 情報学科目群、健康・スポーツ科目群、キャリア形成科目群、統合科学科目群				

1 回生(導入) → 2 回生(基礎) → 3 回生(発展) → 4 回生(応用)



1 回生 (導入)

2 回生 (基礎)

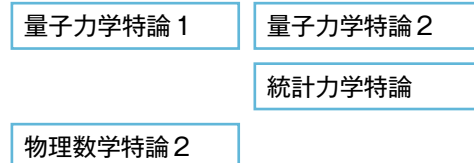
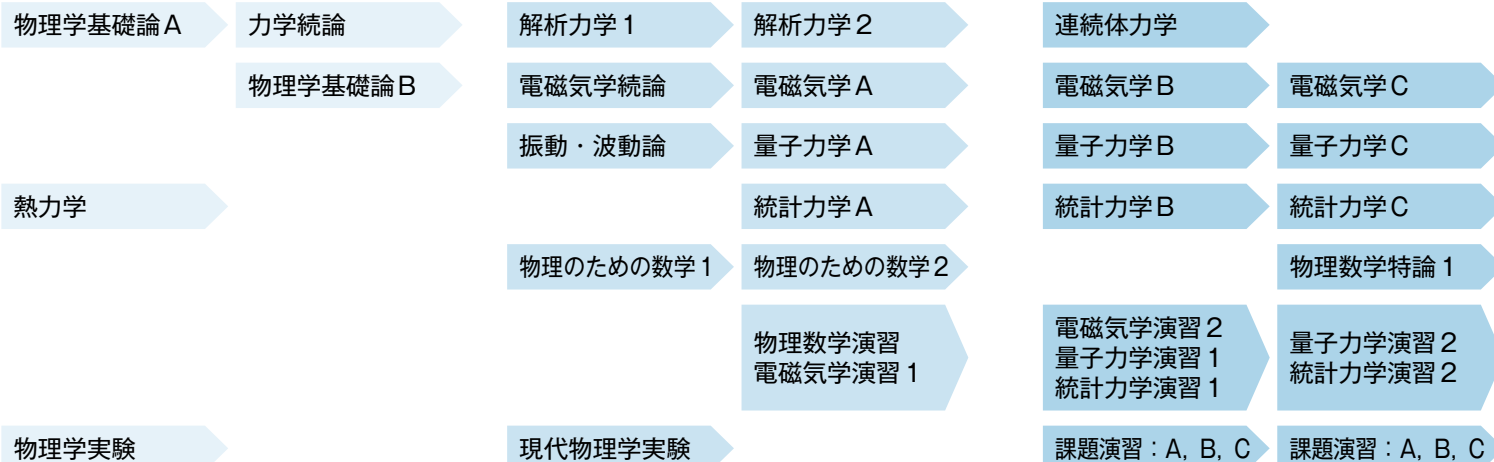
3 回生 (発展)

4 回生 (応用)

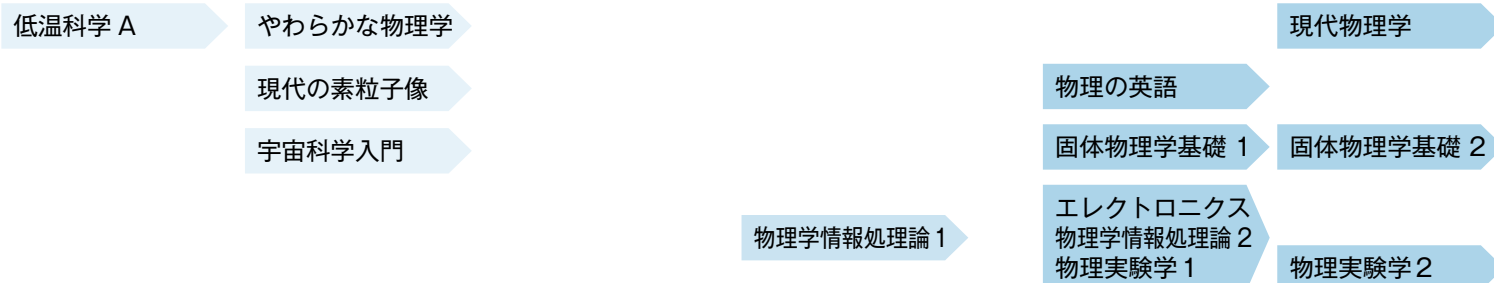
一般教養科目, 外国語科目

専門基礎科目 および専門科目

基幹的科目



課題研究 :  
物性科学(Q), 素粒子・原子核・宇宙科学(P), 宇宙科学(S)



専門的科目

物性物理学 1 a (磁性と超伝導概論)・1 b (超流動・超伝導)  
物性物理学 2 a (ソフトマター)・2 b (プラズマ・界面)  
物性物理学 3 a (量子光学)・3 b (半導体・光物性)

原子核物理学 1・2  
素粒子物理学 1・2  
重力, 重力特論  
宇宙物理入門

宇宙物理学 (宇物)

天文学概論 → 観測天文学

基礎宇宙物理学 I  
基礎宇宙物理学 II → 太陽物理学  
惑星物理学  
恒星物理学

銀河・星間物理学  
観測的宇宙論

1 回生(導入)

<b>外国語</b> (英語 他)
<b>数学系基礎</b> (微分積分 線形代数 情報処理 他)
<b>物理系基礎</b> (力学 熱力学 電磁気 学 他)

<b>地惑系入門科目</b>
基礎地球科学 A・B (全) 地球の物理 (全) 地球の誕生と進化 (全) 地球科学実験 (全)

<b>化学系基礎</b>
<b>生物系基礎</b>

2 回生(基礎)

<b>外国語</b> (英語 他)
<b>数学系基礎</b> (確率統計 数値解析 物理数学 他)
<b>物理系基礎</b> (解析力学 統計力学 量子力学 他)

<b>地物系概論科目</b>
地球物理学概論 I・II
<b>地物系基礎科目 I</b>
地球連続体力学・地球連続体力学からの展開
<b>地物系基礎科目 II</b>
計算地球物理学・同演習 観測地球物理学・同演習 地球物理学のためのデータ解析法*
* : 3 回生 前期開講

<b>地物・地鉱横断科目</b>
グローバルテクトニクス (地物・地鉱)

<b>地鉱系概論科目</b>	
地質科学概論 I・II	
<b>地鉱系基礎科目 I</b>	<b>地鉱系基礎科目 II</b>
太陽系の化学 フィールド地球科学 (全)	太陽系と地球の物質 (全) 生物圏進化史 基礎地質科学実習

3 回生(発展)

<b>地物系基礎科目 III</b>	<b>地球惑星科学課題演習</b> DA・DB	<b>地物系専門科目 I</b>	<b>地球惑星科学課題演習</b> DC・DD
電離気体電磁力学		地球電磁気学	
地球流体力学		物理気候学* 気象学 I 海洋物理学 I	
弾性体力学 地球物性物理学*		固体地球物理学 A・B	
* : 後期開講		* : 前期開講	

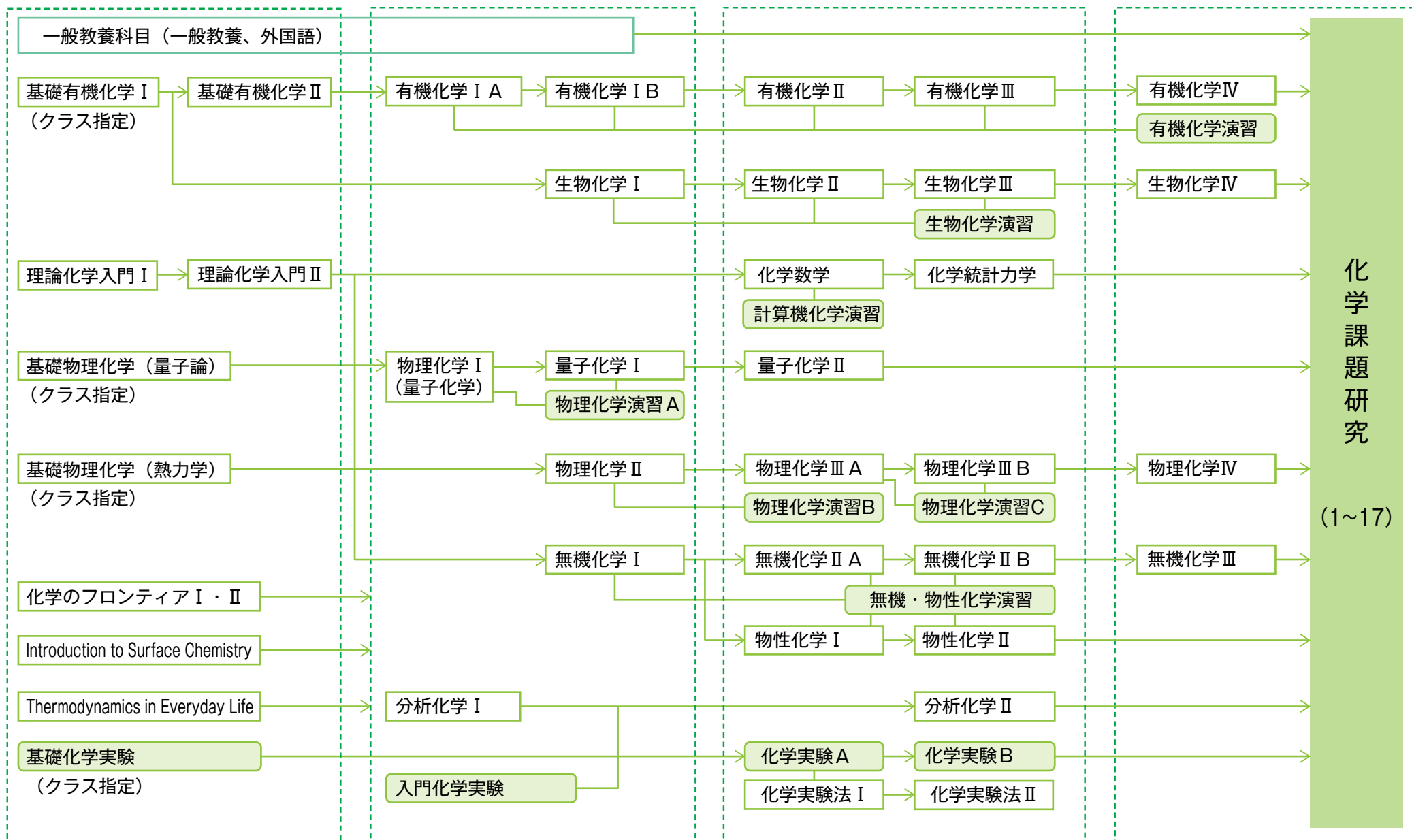
<b>地球惑星 科学課題演習・野外調査実習</b>	
課題演習 E 1 地質調査・分析法 I 地質科学野外巡検 I A	課題演習 E 2 地質調査・分析法 II 地質科学野外巡検 I B 地質科学野外巡検 II
<b>地鉱系基礎科目 III</b>	<b>地鉱系専門科目 I</b>
地球惑星史基礎論 地球惑星物質科学基礎論 地質科学表層プロセス基礎論 地質科学内部プロセス基礎論	地球テクトニクス I 岩石学 鉱物学 古生物学 I 構造地質学 宇宙地球化学 地球テクトニクス実習 I 岩石学実験 鉱物科学実験 地層学実験 地史学実験 宇宙地球化学実習

4 回生(応用)

<b>地球惑星科学課題研究</b> T01 ~ T03	<b>地物系専門科目 II</b>
	太陽地球系物理学
	気象学 II 海洋物理学 II 陸水学
	測地学 活構造学 地震学 地球熱学 火山物理学

<b>地球惑星科学課題研究</b> T11 ~ T16	<b>地鉱系専門科目 II</b>
	地球テクトニクス II 地球テクトニクス実習 II
	変成岩岩石学
	鉱物学特論・鉱物学実習
	堆積学・古生物学 II・ 古生物学実験
	理論テクトニクス

1 回生 (導入) → 2 回生 (基礎) → 3 回生 (発展) → 4 回生 (応用)



1 回生(導入)

**生物系専門基礎科目**  
(生物学のフロンティア  
生物・生命科学入門  
個体と集団の基礎生物学  
細胞と分子の基礎生物学  
など)  
／全学共通科目

2 回生(基礎)

個体の基礎生物学実験／細胞と分子の基礎生物学実験

生物系専門基礎科目  
全学共通科目

**専門科目**  
(**ミクロ生物学系**)

分子生物学Ⅰ・Ⅱ  
細胞生物学Ⅰ・Ⅱ  
生体分子科学Ⅰ・Ⅱ  
基礎発生再生生物学  
植物生理学

**専門科目**  
(**マクロ生物学系**)

植物系統分類学Ⅰ  
海洋生物学  
無脊椎動物学

興味に応じて、化学、  
物理学、数学、地学の  
専門科目

3 回生(発展)

生物学実習A～E／生物学セミナーA・B

**専門科目 (ミクロ生物学系)**

分子情報学、バイオインフォマティクス  
発生生物学Ⅰ・Ⅱ、神経生物学  
植物分子生理学、植物分子生物学  
遺伝情報維持機構論  
植物分子遺伝学Ⅰ・Ⅱ  
生体分子機能科学  
免疫生物学、分子生物物理学  
染色体生物学、ゲノム科学

**専門科目 (マクロ生物学系)**

植物系統分類学Ⅱ、動物系統分類学  
人類学第1・2部、生物間相互作用  
生態学Ⅰ・Ⅱ、陸水生態学  
環境生態学、動物行動学  
数理生物学、保全生物学

興味に応じて、化学、物理学、数学、  
地学の専門科目

4 回生(応用)

生物学課題研究

**動物学教室**

動物系統学  
動物生態学  
自然人類学  
霊長類行動生態学  
動物行動学  
免疫生物学  
動物の発生と進化  
環境と遺伝子の分子生物学

**植物学教室**

植物系統分類学  
植物生理機能学  
時間生物学  
植物分子遺伝学  
植物分子生理学

**生物物理学教室**

細胞分子構造生物学  
分子情報学  
ゲノム多元統御学  
神経生物学  
動物発生と環境適応  
定量細胞生物学  
多細胞動物を形づくる細胞動態  
理論生物物理学

春期集中実習／夏期集中実習



1 回生(導入) → 2 回生(基礎) → 3 回生(発展) → 4 回生(応用)

情報基礎 [理学部]	計算科学	数値計算の基礎	物理学情報処理論 1 (物) 計算地球物理学 (地物)	物理学情報処理論 2 (物) エレクトロニクス (物)	数値解析 (数)	数理科学特論 (数)	
		コンピュータ グラフィックス実習	計算地球物理学演習 (地物)	物理実験学 1 (物) 計算機化学演習 (化)	物理実験学 2 (物)		
情報基礎演習 [理学部]	統計・データ科学	統計入門	統計と人工知能	地球物理学のための データ解析法 (地物) バイオインフォマ ティクス (生) 化学実験法 I (化)	実践データ科学入門 (境) 地層学実験 (地鉱) 化学統計力学 (化)	データ同化 A (境) データ同化 B (境)	
		確率論基礎	数理統計				
	計算機科学	コンピュータ サイエンス基礎		計算機科学 (数)		計算機科学特論 (数)	
	総合	各系のコアコース・課題演習・実験・実習				各系の課題研究	

