

# 平成26年度 京都大学大学院理学研究科修士課程学生募集要項

## 1 理学研究科の目的と求める学生像

理学は自然現象を支配する原理や法則を探求する学問であり、その活動を通じて人類の知的資産としての文化の深く大きな発展に資するとともに、人類全体の生活向上と福祉に貢献することを目的としている。京都大学大学院理学研究科は、設立以来110年余りの間に、数学、物理学・宇宙物理学、地球惑星科学、化学、生物科学の各分野において独創的な研究成果を数多くあげ、国際的舞台で活躍する多くの優れた研究者を輩出してきた。理学研究科は理学教育を通じて、自然科学の基礎体系の深い習得とそれを創造的に展開する能力、および個々の知識を総合化し新たな知的価値を創出する能力を有した優れた研究者あるいは責任ある職業人育成を志している。修士課程では、理学研究を遂行するのに必要な基礎知識・研究手法・問題解決能力を身につけ、博士後期課程では、自ら課題を設定して研究を企画・遂行し、オリジナル論文としてまとめあげる能力を身につけられるような教育を行っている。修士課程学生として以下のような出願者を広く募集する。(1) 自由を尊重し、既成の権威や概念を無批判に受け入れることのない人。(2) 自ら考え、新しい知を吸収し創造する姿勢を持つ人。(3) 優れた科学的素養・論理的合理的思考力と語学能力を擁し、粘り強く問題解決を試みる人。(4) 自然科学の進歩を担う研究者、およびその普及・社会的還元に関わることを目指す人。

## 2 専攻及び分科

理学研究科は5専攻よりなります。

数学・数理解析専攻には数学系と数理解析系の2つの系があり、数学系には数学先端コースと数学基盤コースの2つのコースがあります。数学先端コース、数学基盤コース、数理解析系それぞれにおいて合格者を定めます。

それ以外の4専攻には、それぞれ、いくつかの分科があり、各分科又は分科群(地球物理学分野)ごとに合格者を定めます。

各専攻の分科名および分科群の名(分科を置かない数学・数理解析専攻については、研究内容を示唆するための分野名)は下記のとおりとします。分科(及び分野)については、「専攻(系・分野)分科等の教員及び研究内容」(13頁～)に説明があります。

\*印を付した分科等は、平成26年度は募集しません。

専攻(系・分野)	分科等
<b>数学・数理解析専攻</b> (数学系)	数学先端コース： 数論、代数幾何学、代数的位相幾何学、微分位相幾何学、微分幾何学、力学系、複素多様体論、複素関数論、表現論、関数解析、微分方程式論、確率論、代数解析学・数理物理学、作用素環論、計算機科学、応用数学
(数理解析系)	数学基盤コース： 代数学、幾何学、解析学、計算機科学、応用数学、保険数学 整数論、数論幾何、代数幾何学、複素解析幾何、微分幾何学、位相幾何学、代数解析、表現論、関数解析、偏微分方程式、確率論、非線形問題、数値解析、数理物理学、場の量子論、流体力学、理論計算機科学、ソフトウェア科学、数理論理学、離散数学、最適化
<b>物理学・宇宙物理学専攻</b> (物理学第一分野)	固体量子物性、固体電子物性、量子光学・レーザー分光学、光物性、不規則系物理学、時空間秩序・生命物理、ソフトマター物理、高エネルギー原子分光学、生体分子構造、低温物理学、ナノ量子物性、ナノ構造光物性 (以上実験分科) 凝縮系理論、非線形動力学、流体物理学、相転移動力学、非平衡物理学、物性基礎論：統計動力学、物性基礎論：凝縮系物理 (以上理論分科)
(物理学第二分野)	原子核・ハドロン物理学、ビーム物理学、レーザー物質科学、素粒子物理学、宇宙線物理学、核放射物理学、核ビーム物性学 (以上実験分科) 素粒子論、原子核論、天体核物理学 (以上理論分科)
(宇宙物理学・天文学分野)	太陽物理学、太陽・宇宙プラズマ物理学、恒星物理学、銀河物理学、理論宇宙物理学

専攻（系・分野）	分科等
<b>地球惑星科学専攻</b> （地球物理学分野）	固体地球群： 測地学及び地殻変動論、地震学及び地球内部物理学、地殻物理学及び活構造論 熱学火山群： 火山物理学、地球熱学 地球表層群： 環境地圏科学、陸水物理学 海洋群： 海洋物理学 大気群： 気象学・気候学及び大気物理学 宇宙・地球電磁気群： 太陽惑星系電磁気学、地球内部電磁気学
（地質学鉱物学分野）	地球テクトニクス、地球物質科学、地球生物圏史、宇宙地球化学
<b>化学専攻</b>	量子化学、理論化学、分子分光化学、物理化学、電子スピン化学、光物理化学、分子構造化学、金相学、表面化学、無機物質化学、固体物性化学、有機合成化学、有機化学、集合有機分子機能、生物構造化学、生物化学（以上化学教室） 有機元素化学、結晶化学、分子集合体、溶液界面化学、水圏環境分析化学、固体化学、無機合成化学、ナノスピントロニクス（以上化学研究所） 生体分子動態化学（ウイルス研究所） 放射線生命化学（原子炉実験所） 分子性材料（低温物質科学研究センター）
<b>生物科学専攻</b> （動物学系）	自然人類学、人類進化論、動物系統学、海洋生物学、動物行動学、動物生態学、生態科学Ⅰ、動物発生学、環境応答遺伝子科学、細胞情報制御学
（植物学系）	植物生理学、形態統御学、植物系統分類学、植物分子細胞生物学、植物分子遺伝学、生態科学Ⅱ
（生物物理学系）	構造生理学、理論生物物理学、分子生体情報学、神経生物学、ゲノム情報発現学、分子発生学、*分子遺伝学、形質発現学、分子細胞生物学、生体分子情報学、理論分子生物学、*脂質生体機能学
（霊長類学・野生動物系）	進化形態、系統発生、ゲノム多様性、社会生態、思考言語、認知学習、高次脳機能、統合脳システム、ゲノム進化、実験動物科学、野生動物

### 3 募集人員 313名

専攻	系・分野	募集人員	
数学・数理解析専攻	数学	数学先端コース 数学基盤コース	42名
	数理解析系		10名
物理学・宇宙物理学専攻	物理学第一分野		35名
	物理学第二分野		36名
	宇宙物理学・天文学分野		10名
地球惑星科学専攻	地球物理学分野		33名
	地質学鉱物学分野		17名
化学専攻			61名
生物科学専攻	動物学系		69名
	植物学系		
	生物物理学系		
	霊長類学・野生動物系		

注：学力考査の成績や出願書類の内容等を総合して合格者を決定するので合格者数は募集人員を増減することがあります。

### 4 出願資格

次のいずれかに該当する者、あるいは平成26年3月末日（平成25年度10月入学の場合は、平成25年9月末日）をもって該当する見込みの者

- (1) 大学を卒業した者
- (2) 学校教育法第104条第4項の規定により学士の学位を授与された者
- (3) 外国において、学校教育における16年の課程を修了した者
- (4) 外国の学校が行う通信教育における授業科目を我が国において履修することにより当該外国の学校教育における16年の課程を修了した者

- (5) 我が国において、外国の大学の課程（その修了者が当該外国の学校教育における16年の課程を修了したとされるものに限る）を有するものとして、当該外国の学校教育制度において位置付けられた教育施設であって、文部科学大臣が指定するものの当該課程を修了した者
- (6) 文部科学大臣が指定する専修学校の専門課程を文部科学大臣が定める日以降に修了した者
- (7) 文部科学大臣の指定した者
- (8) 大学に3年以上在学した者（学校教育法第102条第2項の規定により、これに準ずる者として文部科学大臣が定める者を含む）であって、所定の単位を優れた成績をもって修得したものと本研究科において認められた者
- (9) 大学を卒業した者と同等以上の学力があると本研究科において認められた者で、22歳に達したものの

注① 出願資格（8）による受験は、本年度は数学・数理解析専攻及び化学専攻にのみ適用します。

これによる受験者は募集要項「15 特別選抜についての注意」（7頁）を参照してください。

- ② 有職者が休職等の形で在職のまま入学を希望する場合は、それを許可しない専攻もあるので、あらかじめ出願前に当該専攻（系・分野）まで申し出てください。
- ③ 出願資格（8）（9）による受験を希望する場合は、この募集要項を熟読し出願資格の内容について十分に理解し、出願前に当該専攻（系・分野）の説明を受けたうえ、入学願書の所定の場所に押印してください。

## 5 合否判定基準

### 数学・数理解析専攻

#### 数学系：

- ・基礎科目Ⅰ・基礎科目Ⅱ・専門科目および英語の筆答試問の成績、口頭試問の評価を、コースの性格を考慮しつつ総合的に判断して合否を判定します。
- ・口頭試問では専門分野の適性および知識、研究への意欲などを評価します。
- ・口頭試問の評価が合格基準に達していない場合には、筆答試問の成績如何にかかわらず、不合格となりますことがあります。
- ・出願資格（8）による特別選抜については成績と将来性を特別に考慮して合否を判定します。

#### 数理解析系：

合否は、提出された出身大学での成績、筆答試問の得点、口頭試問の評価および調査書・レポートの内容を、志望分野を考慮して総合的に判断します。このため合格は筆答試問の得点順とはならないことがあります。また志望分野によっては第一志望で合格とならないことがあります。なお口頭試問では、専門分野への適性および学力などを評価しますが、口頭試問の評価が合格水準に達していないときは、筆答試問の得点の如何に関わらず不合格となることがあります。

出願資格（8）による特別選抜については成績と将来性を特別に考慮して合否を判定します。

### 物理学・宇宙物理学専攻

筆答試問の成績を基本として、口頭試問の評価を加味して合格者を決定します。ただし、合否の決定は志望分科ごとに志願状況も加えて総合的に判断して行うため、筆答試問の成績順にならない場合があります。

### 地球惑星科学専攻

- ・筆答試問（英語100点、基礎科目300点）と口頭試問（地球物理学分野：100点、地質学鉱物学分野：50点）の合計点により合否判定を行います。
- ・口頭試問では、専門分野の適性及び知識、研究への意欲などを評価します。口頭試問は審査員全員が評価し、評価点を算出します。
- ・地球物理学分野では分科群、地質学鉱物学分野では分科ごとに定員が設定されているため、群又は分科ごとに合格点が異なる場合があります。

### 化学専攻

筆答試問（英語150点、基礎科目1問100点×4=400点、専門科目150点×2科目=300点の合計850点）と口頭試問の評価を総合して合格者を決定します。ただし、合否の決定は志望分科ごとに志願状況も加えて総合的に判断して行うため、筆答試問の成績順にならない場合があります。

なお、合格者発表後、辞退者があれば有資格者の中から繰り上げ合格者を決定することがあります。

### 生物科学専攻

筆答試問の成績と口頭試問の評価を総合して合格者を決定します。ただし、合否の決定は志望分科ごとに志願状況も加えて総合的に判断して行うため、筆答試問の成績順にならない場合があります。

## 6 学力考查

学力考查一覧（8頁～11頁）によります。

## 7 理学研究科内の重複志望について

本研究科に提出する願書は1人1通に限ります。1通の願書により2つ以上の専攻又は系・分野・コースを重複志望し、それぞれの専攻又は系・分野・コースを受験することができます。

重複志望する場合は、願書の書式に従って、志望順位を付して出願してください。（特に数学先端コースと数学基盤コースの両方を志望する場合には昨年と様式が異なるので注意すること。）

なお、本年度は日程の都合上、重複志望の可否については、次表のとおりです。

○：重複志望可能 ×：重複志望不可能

第1志望専攻 (系・分野)	第2～第4志望専攻 (系・分野)		数学・数理解析専攻		物理学・宇宙物理学専攻		地球惑星科学専攻		化学専攻		生物科学専攻			
	数学系	数理解析系	物理学第一分野	物理学第二分野	宇宙物理学・天文学分野	地球物理学分野	地質学鉱物学分野	動物学系	植物学系	生物物理学系	霊長類学・野生動物系			
数学・数理解析専攻	数学系	数理解析系		○		○	○	○				○		
物理学・宇宙物理学専攻	物理学第一分野		○			○	○	○				○		
	物理学第二分野													
	宇宙物理学・天文学分野													
地球惑星科学専攻	地球物理学分野		○	○				○					×	
	地質学鉱物学分野													
化学専攻			○	○		○	○					○		
生物科学専攻	動物学系		○	○										
	植物学系													
	生物物理学系													
	霊長類学・野生動物系													

## 8 入学検定料

入学検定料：30,000円

振込期間：平成25年6月28日（金）～7月5日（金）（期限当日の収納印有効・期間外取扱不可）

注① 所定の振込依頼書のご依頼人欄（3ヶ所）に出願者の氏名を記入し、金融機関（ゆうちょ銀行、郵便局は除く）の窓口を持参して、入学検定料を振り込んでください。ATM（現金自動預入支払機）やインターネット等での振込みは不可です。

注② 三井住友銀行の本・支店から振り込む場合の振込手数料は不要です。その他の金融機関から振り込む場合の振込手数料は出願者負担です。

- 注③ 振込後「入学検定料振込金受付証明書」「入学検定料振込金（兼手数料）受取書」に収納印が押印されていることを確認して受取り、「入学検定料振込金受付証明書」（お客様用）を「入学検定料振込金受付証明書貼付台紙」に貼付してください。「入学検定料振込金（兼手数料）受取書」（収入印紙貼付のもの）は、出願者で保管してください。
- 注④ 一旦受理された入学検定料は、理由の如何に関わらず返還しません。
- 注⑤ 国費留学生は不要。ただし、本学理学部・理学研究科在籍者以外の国費留学生は「国費留学生証明書」を提出してください。
- 注⑥ 平成23年3月に発生した東日本大震災による災害救助法適用地域において、主たる家計支持者が被災された方で、罹災証明書等を得ることができる場合は入学検定料を免除することがあります。詳しくは、平成25年6月19日（水）までに、理学研究科大学院教務掛まで問い合わせてください。

## 9 出願書類 ((3)・(9)・(10) 以外は募集要項に添付の所定用紙等)

(1) 入学願書・受験票・写真票	①所定用紙に限る。太線枠内を楷書で丁寧に記入し、所定の箇所に写真3枚（出願前3ヶ月以内に撮影したもの）を貼付してください。 ②写真票は「学力考査一覧」の試験区分（Ⅰ～Ⅴ）が複数にまたがる場合のみ2枚提出してください。
(2) 入学検定料振込金受付証明書 貼付台紙	募集要項に添付の「振込依頼書」により、入学検定料を金融機関で納入した後、収納印が押印された「入学検定料振込金受付証明書」を所定の位置に貼付してください。「入学検定料振込金受付証明書」に収納印がないものは願書を受理しません。
(3) 成績証明書および卒業（見込）証明書	①出身大学所定のもの（京都大学理学部在学中の者及び卒業した者は「学業成績及び卒業（見込）証明書」を提出してください） ②出身大学以外の大学で取得した単位が認定されている場合には、単位を取得した大学の成績証明書も提出してください。 ③出願資格（8）で出願するものは卒業（見込）証明書に代えて、在学証明書を提出してください。
(4) 受験票送付用封筒	募集要項に添付の指定封筒に出願者の住所・氏名・郵便番号を明記し350円切手（速達）を貼付してください。
(5) あて名票	合格通知及び入学手続き通知等を受け取る住所・氏名・郵便番号等を記入してください。
(6) 〈数学・数理解析専攻〉志望研究分野調査書	数学・数理解析専攻の志願者は、出願書類(1)～(5)とともに、各系所定の「志望研究分野調査書」を提出してください。
(7) 〈物理学・宇宙物理学専攻〉志望分野・分科調査書	①物理学・宇宙物理学専攻のみを志願する者で、物理学・宇宙物理学専攻内に第5志望、第6志望の分野・分科がある場合は、出願書類(1)～(5)とともに所定の「志望分野・分科調査書」を提出してください。ただし、宇宙物理学・天文学分野を志望する場合は、分野名のみ記入し（分科欄は記入しない）、分科については③を参照してください。
〈物理学第二分野（理論）サブグループ希望調査書	②物理学・宇宙物理学専攻（物理学第二分野）の理論分科の志願者は、出願書類(1)～(5)とともに、所定の「サブグループ希望調査書」を提出してください。
〈宇宙物理学・天文学分野〉分科希望調査書	③宇宙物理学・天文学分野の志願者は、出願書類(1)～(5)とともに、所定の「分科希望調査書」を提出してください。
(8) 〈化学専攻〉志望分科調査書	化学専攻のみを志願する者で、化学専攻内に第5志望、第6志望の分科がある場合は、出願書類(1)～(5)とともに、所定の「志望分科調査書」を提出してください。
(9) レポート	①地球惑星科学専攻の志願者は、出願書類(1)～(5)とともにレポートを提出してください。（学力考査一覧参照） ②数学・数理解析専攻数理解析系の志願者は、(6)志望研究分野調査書で指定されたレポートを提出してください。
(10) 住民票または住民票記載事項証明書 ※外国人留学生のみ	在留資格、在留期間の記載されたものを提出してください。在留カードのコピー（表裏とも、両面拡大（A4サイズ）コピー）でも可。出願時に提出できない者は、パスポートのコピー（顔写真のあるページ）を提出してください。

注1) 次のいずれかであって、学位規則第6条第1項の規定に基づき大学評価・学位授与機構が定めている要件を満たすものとして認定を受けている専攻科に在籍する者で、出願資格（2）に該当する見込みの者は、上記書類のほか、当該専攻科の「修了見込証明書」及び「学士の学位授与申請予定である旨の証明書」（様式随意；学位が得られないこととなった場合は、速やかに通知する旨の記載があるもの）を提出してください。

- ① 修業年限2年の短期大学に置かれた修業年限2年の専攻科
- ② 修業年限3年の短期大学に置かれた修業年限1年の専攻科
- ③ 高等専門学校に置かれた修業年限2年の専攻科

注2) 出願書類に専攻、系・分野、分科・分科群・コースを記入する際は、この募集要項に記載された名称を正確に

記入し、省略しないでください。正確な名称が記入されていない場合は、志望がないものとして取り扱うことがあります。

注3) 出願後は、原則として書類に記載した事項の変更を認めません。

## 1.0 出願手続

- (1) 出願者は、出願書類を完備して、出願書類受理期間中に提出してください。
- (2) 出願書類を郵送する場合には「書留速達郵便」として封筒の表に「理学研究科修士課程入学願書」と朱書してください。

【提出先】 〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 京都大学大学院理学研究科大学院 教務掛

## 1.1 出願書類受理期間

平成25年7月3日(水)～5日(金)

理学研究科大学院教務掛窓口での受理時間は、各日とも9時～12時までと13時～17時までです。

郵送の場合も7月5日(金)17時までの必着です。ただし、7月3日(水)以前の発信局消印のある「書留速達郵便(日本国内郵便)」に限り、期限後に到着した場合でも受理します。

※入学検定料の納入を完了し、収納印が押印された「入学検定料振込金受付証明書」を貼付した「入学検定料振込金受付証明書 貼付台紙」が提出されない場合は、願書を受理しません。

## 1.2 障害等のある者の出願について

障害(学校教育法施行令に定める身体障害の程度)等があり、受験上若しくは修学上特別な配慮を必要とする者は、速やかに本研究科に相談を申し入れてください。

## 1.3 学力考査合格者発表

3回にわけて行います。いずれも理学研究科掲示板(理学研究科6号館ピロティに設置)に掲示し、受験番号を本研究科インターネットホームページに掲載します。また、合格者には郵便で通知します。

ただし、第2志望以下の専攻に合格した場合は、上位の志望の結果が決定するまで合格者発表を行いません。

電話等による問い合わせには一切応じません。

なお、合格発表で確認できない場合で、「合格者受験番号一覧」を希望する場合は、何回目の合格発表であるかを指定して、送付用の封筒(長形3号封筒(120mm×235mm))に90円切手を貼付し、住所・氏名及び郵便番号を明記し、封筒の表に「合格者受験番号一覧請求」と朱書したものを大学院教務掛窓口へ提出してください。

	合格者発表日時	合格発表専攻
第1回	平成25年8月16日(金)正午	地球惑星科学専攻 生物科学専攻
第2回	平成25年8月30日(金)正午	化学専攻
第3回	平成25年9月13日(金)正午	数学・数理解析専攻 物理学・宇宙物理学専攻

## 1.4 注意

- (1) 本学大学院の「修士課程」は、大学院設置基準にいう「博士課程前期2年の課程」であって、本学では修士課程として取り扱われるものです。
- (2) 修士課程を修了した者が、博士後期課程に進学を志願する場合には、さらに選考を受けなければなりません。
- (3) 学力考査集合場所  
学力考査初日は、必ず考査開始15分前までに下記の場所に集合し、掲示等の指示に従ってください。
- (4) 「9 出願書類」の「(4)受験票送付用封筒」で送付される受験票を、筆記試験時に持参してください。

専攻	系・分野	集合場所(12頁の配置図参照)
数学・数理解析専攻	数学系 数理解析系	理学研究科6号館4階ホール
物理学・宇宙物理学専攻	物理学第一分野 物理学第二分野 宇宙物理学・天文学分野	理学研究科6号館ピロティ
地球惑星科学専攻	地球物理学分野 地質学鉱物学分野	理学研究科1号館5階大会議室(517号室)

化学専攻		理学研究科6号館4階ホール
生物科学専攻	動物学系 植物学系 生物物理学系 霊長類学・野生動物系	理学研究科6号館ピロティ

### 1.5 特別選抜についての注意

募集要項の「4 出願資格(8)」により数学・数理解析専攻又は化学専攻を受験する者への注意

- (1) 出願資格(8)により受験し合格した者は、入学手続き時に退学証明書を提出してください。(従って、現在在学中の大学より学士の学位を取得することはできません)
- (2) 出願資格(8)により受験し合格した者は、平成25年度の成績証明書を平成26年2月21日(金)までに京都大学大学院理学研究科大学院教務掛に提出してください。平成25年度の成績を成績証明書により調査した結果、期待された成果が得られていないと判断した場合には、合格を取り消すことがあります。

### 1.6 10月入学について

- (1) 数学・数理解析専攻(数学系数学基盤コースは除く)、物理学・宇宙物理学専攻、地球惑星科学専攻及び化学専攻に合格した者のうち、外国人留学生、または外国において大学の課程を修了した者、あるいは外国において大学院課程の一部または全部を終えた者に限り、希望する者には、平成25年10月1日の入学を認めることがあるので、出願時に文書でその旨申し出てください。
- (2) 生物科学専攻霊長類学・野生動物系に合格した者のうち、外国人留学生に限り、希望する者には、平成25年10月1日の入学を認めることがあるので、出願時に文書でその旨申し出てください。

注：10月入学を希望する者は、文書の提出と共に、入学願書の「平成25年10月1日入学希望」の□欄に、チェックしてください。

### 1.7 入学手続等

- (1) 入学料 282,000円(予定)
- (2) 授業料 前期分 267,900円(年額 535,800円)(予定)  
注：「入学料」及び「授業料」は予定額ですので、改定されることがあります。  
入学時及び在学中に改定された場合には、改定時から新入学料及び新授業料が適用されます。
- (3) 留意事項  
入学手続日程及び提出書類、日本学生支援機構奨学金、授業料免除制度等については、合格通知書送付の際に指示します。又、入学手続についての詳細は、平成26年2月下旬に通知します。

### 1.8 募集要項請求方法

募集要項は、京都大学大学院理学研究科大学院教務掛で交付します。

郵送を希望する場合は、請求者の住所・氏名及び郵便番号を明記して、切手240円を貼付した、返信用封筒(角形2号封筒(332mm×240mm))を同封し、封筒の表に「理学研究科修士課程学生募集要項請求」と朱書して、「〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 京都大学大学院理学研究科大学院教務掛」へ申し込んでください。

### 1.9 個人情報の取り扱いについて

取得した個人情報は、入学試験の実施および入学に伴い必要となる業務のために、「京都大学における個人情報の保護に関する規程」の定めるところにより取り扱います。

平成25年5月

◆  
**京都大学大学院理学研究科**

<http://www.sci.kyoto-u.ac.jp>

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町  
京都大学大学院理学研究科大学院教務掛  
(理学研究科6号館1階)

TEL:075-753-3613 FAX:075-753-3624

## 学力考査一覧

学力考査は、次の試験区分Ⅰ～試験区分Ⅴの区分ごとに行います。  
筆答試問の成績によっては、その後の試問の一部を省略することがあります。

### 試験区分Ⅰ

#### 数学・数理解析専攻（数学系、数理解析系）

事項	年月日	時間	科目	備考
筆答試問	平成25年 8月24日(土)	午前10:00～午後0:00	基礎科目Ⅰ	参考書、ノート類の持込みを禁止する。 初歩的な数学の内容を問う。主として計算問題を出題する。
		午後1:00～午後4:00	基礎科目Ⅱ	参考書、ノート類の持込みを禁止する。 数学の各分野の基礎的な問題を出題する。数理解析系専攻者は、微分積分学、線型代数学、初歩の複素解析の範囲内から問題を選ぶことができる。
		午後4:30～午後5:30	英語	参考書、ノート類の持込みを禁止する。 辞書の持ち込みは自由（電子辞書は除く）。
筆答試問	8月25日(日)	午前9:00～午後0:00	専門科目	参考書、ノート類の持込みを禁止する。 代数学、幾何学、解析学、物理学・応用数学・情報科学の分野の問題群の中から、志望に応じて選択する。
1次合格者 発表	8月26日(月)	午前9:00		数学教室と数理解析研究所それぞれの 掲示板上に発表する。
口頭試問	8月26日(月)	午前9:30～		口頭試問は1次合格者だけを対象とする。 数学系 数理解析系
口頭試問	8月27日(火)	午前9:00～		数学系 数理解析系
口頭試問	8月28日(水)	午前9:00～		数学系（予備日） 数理解析系

- 注) 1 志望研究分野調査書：志願者は、出願書類と同時に、志願者が希望する志望分野について所定の調査書を提出すること。数理解析系志願者はさらにレポートを提出すること。（募集要項「9 出願書類 (6)(9)参照」）
- 2 本専攻は、分科を置かないため入学願書には数学系数学先端コース、数学系数学基盤コースおよび数理解析系の区別まで記入すること。
- 3 数学先端コースと数学基盤コースの両方を志願する場合には願書にその旨明記すること（これは昨年までとは異なる。）
- 4 筆答試問の問題と実施場所は、数学系と数理解析系で共通である。また口頭試問は数学系と数理解析系それぞれ別に行う。特に数学系と数理解析系を重複志望する者は、口頭試問を2回受ける可能性があるので注意すること。
- 5 数学先端コースと数学基盤コース併願者は、口頭試問を共通で行う。



## 試験区分Ⅱ

### 物理学・宇宙物理学専攻（物理学第一分野、物理学第二分野、宇宙物理学・天文学分野）

事項	年月日	時間	科目	備考
筆答試験	平成25年	午前 9:00～午前 12:00	物理学	物理数学を含む。
	9月2日(月)	午後 1:30～午後 4:30	物理学	
	9月3日(火)	午前 9:00～午前 12:00	物理学	選択問題として「天文学」を含む。
		午後 1:30～午後 2:30	英語	辞書の持ち込みは不可。
第一次合格者発表	9月4日(水)	午後 5:30 頃		6号館1階の掲示板に発表。
口頭試験	9月5日(木)	午前 9:00～		口頭試験は第1次合格者だけを対象とする。口頭試験では、志願者が物理学あるいは宇宙物理学に関する講義・ゼミナール・実験・観測・実習などを通じて強い関心を持った一つの問題を選んで口述すること。口述時間は7分以内である。黒板の使用やメモの持ち込みは認めるが、OHPの使用やプリントの頒布等は認めない。なお、メモはA4紙1ページ程度に限る。

- 注) 1 物理学・宇宙物理学専攻のみを志願する者で、物理学・宇宙物理学専攻内に第5志望、第6志望の分野・分科がある場合は「物理学・宇宙物理学専攻志望分野・分科調査書」を提出できる。(募集要項「9出願書類 (7)①」参照)
- 2 物理学第一分野および物理学第二分野は、入学願書の分科欄まで必ず記入すること。物理学第二分野の理論分科の志願者は「サブグループ希望調査書」を提出すること。(募集要項「9出願書類 (7)②」参照)
- 3 宇宙物理学・天文学分野は、入学願書に分野名のみ記入し(分科欄は記入しない)、分科については「物理学・宇宙物理学専攻(宇宙物理学・天文学分野)分科希望調査書」に記入すること。(募集要項「9出願書類 (7)③」参照)
- 4 入学願書の志望分野・分科欄に記入された全ての分科は当人が研究意欲を持つ分科として選考に当たり重視されるので、受験者は慎重に記入すること。
- 5 「天文学」は大学における天文学の専門的な履修を前提としていない。
- 6 物理学第二分野の実験系の口頭試験においては、実験・観測に関する口述を行うことが強く推奨される。

## 試験区分Ⅲ

### 地球惑星科学専攻（地球物理学分野、地質学鉱物学分野）

事項	年月日	時間	科目	備考
筆答試験	平成25年	午前 10:00～午前 12:00	英語	辞書(英和・和英に限る)の持ち込みは自由である。
	8月5日(月)			ただし、電子辞書は除く。
		午後 1:15～午後 4:15	基礎科目	地球惑星科学に関係する基礎科目からの設問*(数学2問、物理学・地球物理学4問、化学1問、地質学鉱物学5問)より、3問を選択して解答する。電卓の使用は禁止する。
口頭試験	8月6日(火)	午前 9:00～		提出されたレポートをもとに口頭試験を行う。
	8月7日(水)	(予備日)		口頭試験は地球物理学分野と地質学鉱物学分野とで別々に実施する。各受験者の口頭試験の場所、時刻は8月5日(月)午後4時15分頃に地球物理学教室及び地質学鉱物学教室の事務室前に掲示する。

- 注) 1 受験者は入学願書に志望する順位に従って地球物理学分野の分科群名または地質学鉱物学分野の分科名を3つ以内記入すること。第2志望以下を記入した場合には、第1志望に不合格の場合でも、第2志望以下で合格できることがある。なお、志望は地球物理学分野及び地質学鉱物学分野にまたがってもかまわない。
- 2 受験者は出願書類に加えて次のレポートを提出すること。①・②それぞれ A4 版 1 ページ(裏面使用不可)で作成すること。

①大学学部3・4年次で履修した科目や研究・調査などで特に関心を持った内容（地球惑星科学の分野に限らない）

②大学院において研究したい内容

- 3 上記のレポートをテーマにして志望分野別に口頭試問を行う。口頭試問においては黒板の使用はできるが、OHPやパソコン・プロジェクターの使用はできない。ただし、プリント配付はできる。

地球物理学分野：レポートの内容を15分以内で説明すること。引き続き約15分間の試問を行う。配付資料がある場合は、配付部数は6部とし、A4で各部5ページ以内（カラーも可）とする。

地質学鉱物学分野：レポートの内容を10分以内で説明すること。引き続き約5分間の試問を行う。配付資料がある場合は、配付部数は15部とし、A4で各部5ページ以内（カラーも可）とする。

ただし、志望分科が両分野にまたがる場合には、両分野の口頭試問を受ける必要がある。

- ※ 数学は、主に微積分、線形代数、微分方程式、確率統計、ベクトル解析、フーリエ解析、複素解析の範囲から出題する。物理学・地球物理学は、主に力学、電磁気学、弾性体力学、流体力学、振動・波動論、熱力学の範囲から、基礎問題と地球物理学的应用問題を出題する。

なお過去入試問題は、地球惑星科学専攻のホームページからダウンロードできる。

[http://www.eps.sci.kyoto-u.ac.jp/e\\_examination/master.html](http://www.eps.sci.kyoto-u.ac.jp/e_examination/master.html)

#### 試験区分Ⅳ

##### 化学専攻

事項	年月日	時間	科目	備考
志望変更	平成25年 8月19日(月)			志望分科の変更はこの日の午前10時から午後4時まで、三木邦夫教授（化学教室）で受付ける。
筆答試問	8月20日(火)	午前9:00 ～午前11:30	英語	TOEFL-ITP試験の解答時間は約2時間（ヒアリングを含む）で、解答はマークシート方式。辞書等の持ち込みは禁止する。また、TOEFL-iBT等のスコアをもって代えることはできない。
		午後0:45 ～午後2:45	基礎科目	1. 「物理学」「物理化学」「無機化学」「有機化学」「生化学・分子生物学」「分析化学」の6問から、4問を選択し解答する。 2. 計算機（関数計算機能をもつもの）を貸与する。
		午後3:30 ～午後5:30	専門科目	1. 「物理学」「物理化学」「無機化学」「有機化学」「生化学・分子生物学」の5科目から、2科目を選択し解答する。 2. 計算機（関数計算機能をもつもの）を貸与する。
筆答試問合格者発表	8月21日(水)	午後2:00頃		化学教室玄関内に掲示する。
口頭試問	8月21日(水)	午後3:00～		筆答試問合格者のみについて行う。

- 注) 1 志願者は、志望する順位に従って分科名を4つまで入学願書に記入できる。  
更に、化学専攻のみを志願する者で、化学専攻内に第5志望、第6志望の分科がある場合は「化学専攻志望分科調査書」を提出できる。（募集要項「9出願書類（8）」参照）  
第2志望以下が記入してあれば、第1志望に不合格の場合でも第2志望以下の分科に合格できることがある。
- 2 志願者は、志望する分科の教員と予め連絡を取ることが望ましい。
- 3 「物理学」は、物理学科など物理学を専門とする学科の標準的学部履修範囲から出題する。
- 4 選択科目については科目間に生じる平均点等の差に対し得点調整を行う。

化学専攻ホームページ（大学院修士課程入学試験募集要項）・（過去入試問題）

<http://www.kuchem.kyoto-u.ac.jp/>

**試験区分V****生物科学専攻（動物学系、植物学系、生物物理学系、霊長類学・野生動物系）**

事項	年月日	時間	科目	備考
筆答試問	平成25年 8月6日(火)	午前 9:30～午前 11:30	英語	辞書の持込みは英和辞典1冊にかぎる。ただし、電子辞書および和英辞典を兼ねる辞書を除く。
		午後 1:00～午後 3:00	一般基礎 科目	生物学8問、物理学1問、化学1問、数学1問の計11問より、3問を選択し解答する。ただし、3問中1問は生物学の問題を必ず選択すること。原則として日本語で解答すること。ただし、特に指定がない場合は英語で解答してもよい。
	8月7日(水)	午前 9:00～午後 0:15	専門科目	第1、第2志望の分科が指定した問題（主に論述形式で、各分科につき90分）を解答する。原則として日本語で解答すること。ただし、特に指定がない場合は英語で解答してもよい。
口頭試問	8月7日(水)	午後 3:00～		志望する分科ごとに試問を行う。

- 注) 1 志願者は、入学願書に専攻内の志望分科を2つまで記入できる。  
2 志願者は、志望する分科の教員と予め連絡を取ることが望ましい。

生物科学専攻修士課程入試ホームページ（大学院修士課程入学試験募集要項）・（過去入試問題）

<http://www.biol.sci.kyoto-u.ac.jp/jpn/exam/master/>

**理学研究科修士課程 学力考查集合場所等配置図**



**〔 集 合 場 所 〕**

- A** (6号館4階ホール) . . . . . 数学・数理解析専攻、化学専攻
- B** (6号館1階ピロティ) . . . . . 物理学・宇宙物理学専攻、生物科学専攻
- C** (1号館5階大会議室(517号室)) . . . . . 地球惑星科学専攻

**市バス案内等**

主要鉄道駅	乗車バス停	市バス系統	市バス経路	下車バス停
京都駅 (JR・近鉄)	京都駅前	206系統	「東山通 北大路バスターミナル」行	「百万遍」
		17系統	「河原町通 銀閣寺・錦林車庫」行	「京大農学部前」
河原町 (阪急)	四条河原町	201系統	「祇園・百万遍」行	「百万遍」
		31系統	「東山通 高野・岩倉」行	「百万遍」
		3系統	「百万遍 北白川仕伏町」行	「百万遍」
		17系統	「河原町通 銀閣寺・錦林車庫」行	「京大農学部前」
今出川 (地下鉄烏丸線)	烏丸今出川	201系統	「百万遍・祇園」行	「百万遍」
		203系統	「今出川通 銀閣寺道・錦林車庫」行	「京大農学部前」
東山 (地下鉄東西線)	東山三条	206系統	「高野 北大路バスターミナル」行	「百万遍」
		201系統	「百万遍・千本今出川」行	「百万遍」
		31系統	「東山通 高野・岩倉」行	「百万遍」
出町柳駅 (京阪)	出町柳駅下車、東へ徒歩約15分			

■京都大学アクセスマップ <http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/access>

## 専攻（系・分野）分科等の教員及び研究内容

### ◆ 数学・数理解析専攻（数学系） ◆

数学の研究分野は研究の発展に伴い多岐にわたってきている。幾つかの分野にまたがる研究もあれば、1つの分野の名の下に全く異なった方法による研究方向が包含されている場合もある。この意味においてもはや従来の“分野名”は標語的意味しかもたないと言っても過言ではない。しかし数学系に入学した場合、各自に指導教員が指定されることになっている。以下は諸君が指導教員を求める便宜上、数学系での指導教員となる教員名を分野ごとにまとめたものである。

研究分野	教員名			
数論	池田 保 市野 篤史	雪江 明彦 平賀 郁	山崎 愛一	伊藤 哲史
代数幾何学	森脇 淳 川口 周	並河 良典 稲場 道明	吉川 謙一 尾高 悠志	藤野 修
代数的位相幾何学	岸本 大祐	原田 雅名		
微分位相幾何学	上 正明 高村 茂	國府 寛司 岸本 大祐	藤井 道彦	浅岡 正幸
微分幾何学	加藤 毅 入谷 寛	吉川 謙一 塚本 真輝	藤原 耕二 船野 敬	太田 慎一
力学系	宍倉 光広 稲生 啓行	國府 寛司	畑 政義	浅岡 正幸
複素多様体論	森脇 淳	並河 良典	吉川 謙一	井上 義也
複素函数論	上田 哲生	宍倉 光広		
表現論	加藤 信一	梅田 亨	加藤 周	菊地 克彦
函数解析	堤 誉志雄	泉 正己	梅田 亨	木田 良才
微分方程式論	堤 誉志雄	大鍛治隆司	中西 賢次	吉原 英昭
確率論	重川 一郎	矢野 孝次	白石 大典	
代数解析学・数理物理学	塩田隆比呂	小西由紀子	加藤 周	入谷 寛
作用素環論	泉 正己	佐藤 康彦		
計算機科学	西村 進			
応用数学	坂上 貴之			
保険数学	大嶋 孝造 杉本 和大	南 嘉博	中山 素生	浅野 淳

ホームページアドレス ◆ <http://www.math.kyoto-u.ac.jp/index.html>

◆ 数学・数理解析専攻 (数理解析系) ◆

指導教員	研究分野 大分野／小分野 (キーワード)	担当授業科目
荒川 知幸	代数学／表現論、頂点作用素代数 (無限次元 Lie 環、W 代数)	無限次元代数セミナー研究
大槻 知忠	幾何学／位相幾何学 (結び目、3次元多様体)	位相幾何セミナー研究
岡本 久	応用数学／数値解析、流体力学、非線形問題、 関数解析 (非線形偏微分方程式、分岐理論)	偏微分方程式の数値解析 (共同)、流体数学セ ミナー研究、数値解析セミナー研究
小澤 登高	解析学／作用素環論、離散群論、関数解析	作用素環セミナー研究
小嶋 泉	物理学／数理物理学、場の量子論 (量子統計力学)	場の量子論セミナー研究、量子エントロピー論 セミナー研究
小野 薫	幾何学／微分幾何学、位相幾何学 (symplectic 構造、接触構造、正則曲線 と Floer 理論)	幾何学および関連分野セミナー研究
河合 俊哉	物理学／数理物理学、場の量子論 (共形場の理論、弦理論)	数理物理における無限構造セミナー研究
川北 真之	代数学／代数幾何学 (双有理幾何、極小モデル理論、特異点)	代数多様体論セミナー研究 (共同)
岸本 展	解析学／偏微分方程式、関数解析、調和解析 (非線形分散型波動方程式、適切性、非線形 散乱理論)	偏微分方程式の数値解析 (共同)
熊谷 隆	解析学／確率論 (確率過程、ランダムウォーク)	確率論セミナー研究 (共同)
竹井 義次	解析学／(偏) 微分方程式、代数解析 (複素領域の微分方程式、漸近解析)	特異摂動論セミナー研究
竹広 真一	物理学／流体力学 (地球流体力学)	数理流体力学セミナー研究 (共同)、非線形力 学セミナー研究 (共同)、連続体力学セミナー 研究 (共同)
玉川安騎男	代数学／整数論、数論幾何	整数論とその周辺セミナー研究
照井 一成	情報科学／数理論理学 (線形論理、部分構造論理、論理と計算量)	プログラム理論特論 (共同)、論理と計算セミ ナー研究 (共同)、計算機構論セミナー研究 (共 同)
中島 啓	代数学、幾何学／表現論、代数幾何学、微分 幾何学、複素解析幾何 (インスタントン、簞多様体)	幾何学セミナー研究
中山 昇	代数学、幾何学／代数幾何学 (代数多様体、複素多様体)	代数多様体論セミナー研究 (共同)
長谷川真人	情報科学／理論計算機科学、ソフトウェア科 学 (ソフトウェア、プログラミング言語、計算 の意味論、数理論理学)	プログラム理論特論 (共同)、論理と計算セミ ナー研究 (共同)、計算機構論セミナー研究 (共 同)
葉廣 和夫	幾何学／位相幾何学 (低次元トポロジー)	低次元位相幾何セミナー研究
福島 竜輝	解析学／確率論 (ランダム媒質)	確率論セミナー研究 (共同)
星 裕一郎	代数学／整数論、数論幾何 (数論的基本群、遠アーベル幾何)	数論幾何セミナー研究 (共同)

指導教員	研究分野 大分野／小分野（キーワード）	担当授業科目
牧野 和久	応用数学、計算科学／離散数学、最適化、 アルゴリズム論 (数理解計画、計算量理論)	離散最適化セミナー研究
向井 茂	代数学／代数幾何学 (ベクトル束、K3 曲面、不変式とモジュライ、 ファノ多様体)	ベクトル束セミナー研究
望月 新一	代数学、幾何学／整数論、数論幾何、代数幾何学 (ガロア群、数論的基本群、双曲的曲線、遠アーベル幾何)	数論幾何セミナー研究（共同）
望月 拓郎	幾何学／微分幾何学、代数幾何学、複素解析幾何 (ベクトル束、ヒッグス束、平坦束)	代数的微分幾何セミナー研究
森 重文	代数学／代数幾何学 (双有理幾何学、双有理分類論)	代数多様体論セミナー研究（共同）
山田 道夫	物理学、応用数学／流体力学 (非線形力学、ウェーブレット解析)	数理解体力学セミナー研究（共同）、非線形力学セミナー研究（共同）、連続体力学セミナー研究（共同）

最新情報については：数理解析研究所ホームページアドレス◆<http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/daigakuin/>

◆ 物理学・宇宙物理学専攻 (物理学第一分野) ◆

分科名	
教員名	研究内容
<b>固体量子物性</b> 前野 悦輝 石田 憲二 米澤 進吾	<p>強く相互作用し合う電子系では自由電子ガスとは異なる非フェルミ流体的挙動や新奇な対称性を持つ超伝導など、興味ある量子現象が数々観測される。固体量子物性研究室では、このような現象に関して、遷移金属酸化物や金属間化合物、有機化合物などの物質を対象として、スピン三重項超伝導をはじめとする量子凝縮状態の研究、特にトポロジカル量子現象や量子臨界現象の開拓を進めている。様々な単結晶育成手法を駆使して新しい物理現象を示す物質を開発すると同時に、低温・強磁場下での、微細加工技術も生かした電気抵抗、磁化、比熱などのマクロ測定と、核磁気共鳴 (NMR) などのマイクロ測定を通じて、その物理機構を明らかにしていく。</p>
<b>固体電子物性</b> 松田 祐司 芝内 孝禎 笠原 成	<p>現代物理学の主要分野の一つである固体中の電子物性について、様々な最先端の実験技術を駆使して研究を行なう。お互いに強く相互作用する膨大な数の電子は、量子力学的多体問題として数々の興味ある現象を引き起こす。特に、(1) 超伝導体における対称性の破れ、新しい秩序変数を持った超伝導など、新奇超伝導状態、(2) 二次元三角格子反強磁性などフラストレーションをもつ系で実現する量子スピン液体状態、(3) 自由電子の 1000 倍にも達する有効質量を持った重い電子系、およびその人工超格子による新奇物性、(4) 巨大スピンホール効果、などに興味を持って研究を行っている。それらの物理的機構を、極低温電子輸送現象、マイクロ波応答、ナノ微細加工技術、高磁場量子振動、微小ホール素子顕微鏡などの実験手法を通じて、明らかにしていく。</p>
<b>量子光学・レーザー分光学</b> 高橋 義朗 高須 洋介 吉川 豊	<p>近年レーザー光を用いた中性原子の冷却・操作技術は飛躍的に進歩し、原子系の極めて高度な制御が可能になり、その対象はいまや多体系特に強相関系にまでおよんでいる。我々は特にイッテルビウム原子に着目し、そのボース・アインシュタイン凝縮 (BEC) やフェルミ縮退などの超低温量子気体についての実験的研究を行っている。現在進行中の研究テーマは、1. 光格子中での強相関原子系や BEC・フェルミ縮退などの混合量子気体の研究、2. 2 原子分子の超精密測定による近距離における重力逆自乗則の検証、3. 光による原子間相互作用の制御、4. 光磁気共鳴イメージングを駆使した量子気体顕微鏡及び量子計算機の実現に向けた研究、5. 量子非破壊測定を用いた光とスピン集団の量子インターフェースの研究およびその超精密光周波数標準への応用、などである。</p>
<b>光物性</b> 田中耕一郎 中 暢子 有川 敬	<p>最先端光技術を駆使して、凝縮系やフォトニック結晶、メタ物質の基底状態や励起状態、光エネルギーの変換過程を解明する。光と物質の相互作用を利用して新奇な物性を引き出す手法やそれに適した物質群の探索も行っている。研究テーマは、1. 光誘起相転移現象の解明、2. 超短パルスレーザーを用いた超高速非線型現象の研究、3. テラヘルツ放射を用いた新分光法の開拓、4. 新しいレーザー分光法を用いた強誘電体や強磁性体の相転移現象の解明、5. 液体、生体物質のテラヘルツ分光、6. 半導体における励起子多体系の量子効果ーボース・アインシュタイン凝縮ーの研究、などである。</p>
<b>不規則系物理学</b> 八尾 誠 松田 和博 永谷 清信	<p>自然界には階層構造を縦断し、量子現象に始まり非平衡過程に到る多くの現象がある。本分科では、このような現象のモデルとなりうる状態を実験室で実現させるために、電子系と原子系が強い相関をもつ液体やクラスター (数個から数万個の原子集団) を研究対象として取り上げ、その微視的および巨視的物性を、X 線、レーザー、超音波、マイクロ波などを利用する新しい実験手段を駆使して解明する。具体的には、金属-非金属転移近傍における液体金属中の特異な構造揺らぎやそのダイナミクス、相関の強い電子状態の直接観測などを取り上げる。また、X 線自由電子レーザー利用の不規則系 3 次元構造解析法の構築を目指して、多重励起したクラスターにおける電荷・エネルギー移動の非線形・非平衡特性の解明にも取り組む。</p>



<b>時空間秩序・生命物理</b> 市川 正敏	物性物理学と数理科学的視点から、生命現象やソフトマター系における時間的・空間的な自己組織化の機構を明らかにする。実験的手法を中心とするが、理論的考察や数値計算の手法も併用して研究を進める。本分科の研究は、同志社大学の吉川研一教授、白眉センターの前多裕介連携助教、高エネルギー加速器研究機構の瀬戸秀紀教授とも連携している。1) 脂質膜やDNAなど生体分子とその高次構造の物理学。2) ソフトマター系の非平衡・非線形ダイナミクス。3) 光を使って生み出すマイクロ非平衡と非線形現象。4) アクティブマターの時空間構造。5) モデル細胞系。生命現象の物理。
<b>ソフトマター物理</b> 山本 潤 高西 陽一 石井 陽子	ソフトマター物理とは、液晶・高分子・エマルジョン・ゲルから生体構造にいたるまで、やわらかな物質群を研究する物理学である。ソフトマター物質は、ナノスケールからマクロまで何段階にも渡って、ヘテロな自己組織化階層構造を内部に持っている。本分科では、1) X線回折・光学顕微鏡を用いたナノ階層構造解析、2) 動的光散乱・粘弾性・レーザー励起蛍光拡散による非平衡ナノダイナミクス、外場誘起相転移、3) フォトニック液晶構造を利用した非線形光学現象、4) 液晶秩序を場とした動作する分子マニピレータ、5) ドラッグデリバリー用液晶ナノミセル、などのテーマを研究する。
<b>高エネルギー原子分光</b> 伊藤 嘉昭	X線や電子による原子分子の内殻電子の励起、電離過程を用いて、原子分子における電子状態及び放射線と物質との相互作用特に励起と電離の機構について研究する。また放射線計測器の開発研究も行っている。研究は主として化学研究所(宇治市)で行う。
<b>生体分子構造</b> 森本 幸生 杉山 正明 川口 昭夫 喜田 昭子 大場洋次郎	物質の構造や結晶構造を明らかにしてミクロの立場から理解するための実験的研究を行う。具体的には、生体関連物質、化合物、水素結合化合物などの単結晶を扱い、主として中性子散乱、X線散乱を測定手段として、メカニズムを研究する。研究対象を生体高分子の立体構造及び動態についての物性研究にひろげ、構造と機能相関を明らかにする。研究は主として原子炉実験所(大阪府泉南郡熊取町)で行うが、高エネルギー加速器研究機構、大型放射光施設 SPring-8 など、他の共同利用研究所なども利用する。
<b>低温物理学</b> 佐々木 豊 松原 明	シンプルな構成要素からなる量子多体系が、絶対零度近傍において示す多彩な量子凝縮状態を $\mu\text{K}$ 領域の超低温度において実現し、量子多体現象についての本質的な知見の取得を目標とする。主として液体 $^3\text{He}$ 、 $^4\text{He}$ の超流動相や固体 $^3\text{He}$ 、 $^4\text{He}$ を対象として、核磁気共鳴(NMR)や磁気共鳴映像法(MRI)、超音波測定や微小機械応答測定など多彩かつオリジナルな測定手段を開発することにより、スピンドダイナミクス、秩序変数のダイナミクス、素励起間の相互作用、量子相転移現象、巨視的量子トンネル効果の検証などの実験研究を行う。
<b>ナノ量子物性</b> 寺嶋 孝仁	現代の最先端の結晶作製技術を駆使して、物理学的に興味のあるナノ構造を有する物質を創製し、種々な電子物性の研究を行う。特に電子間の相互作用が強く興味ある量子現象が出現する遷移金属化合物、希土類金属間化合物を対象として超伝導、磁性を中心とした研究を行う。主な研究課題は(1)重い電子系希土類金属間化合物の人工超格子や素子の作製と新奇超伝導、(2)薄膜・素子による遷移金属化合物における高温超伝導の研究、(3)遷移金属化合物における異常な高・低原子価状態の実現と新奇物性、(4)スピン流やスピンホール効果などのスピントロニクス研究などである。当分科では分子線エピタキシー(MBE)法、レーザー蒸着(PLD)法などの結晶成長による薄膜・超格子を中心とした物質開発、ナノスケールでの微細加工技術による素子構造の形成に重点を置き、ナノ構造を活用した物性研究を行う。
<b>ナノ構造光物性</b> 金光 義彦 太野垣 健 井原 章之	最先端のレーザー分光を駆使してナノ構造物質における量子光物性について実験的に研究を行う。特に、超高速レーザー分光と顕微分光を融合した光学的手法によりナノサイエンスの基礎研究とナノフォトニクス・太陽電池に関連した応用研究に取り組む。主な研究課題は、1)量子ドット、量子井戸における光エネルギー変換過程や高密度光励起状態の研究、2)カーボンナノチューブ、グラフェン、ナノ粒子などの単一半導体ナノ構造の量子光物性、3)金属-半導体複合ナノ構造物質における新しい光学特性・プラズモニクスの研究、4)酸化物半導体フォトニクス、などである。研究は、主として化学研究所(宇治キャンパス)で行う。

<b>凝縮系理論</b> 川上 則雄 池田 隆介 藤本 聡 池田 浩章 手塚 真樹	以下のよう、2つの研究室に分かれて理論研究を行なっている。 1) 量子多体論の方法を用いて物性基礎論ならびにその応用に関する理論研究を行う。特にナノスケール量子系、超伝導、モット絶縁体、量子スピン系などの強相関電子系が示す多彩な現象をミクロな観点から解明する。理論手法として量子物理のオーソドックスな摂動論や平均場に加えて、共形場理論、厳密解などの場の理論的方法や、モンテカルロなどの計算物理の手法も用いる。さらに光格子中の冷却フェルミおよびボース系の多体問題も扱う。 2) 高温超伝導体、重い電子系物質、ヘリウム3、ヘリウム4、冷却原子系などに現れる新奇超伝導、フェルミ超流動、ボース超流動現象の理論的解明を主な目標として、量子多体系における相転移や各相の物性を理論的に研究する。ミクロな量子状態を反映した側面の研究に加え、相転移に伴う臨界揺らぎや系の乱れの効果など、普遍的な側面も研究題材とする。
<b>非線形動力学</b> 佐々 真一 篠本 滋 小林未知数	ミクロとマクロ、平衡と非平衡、構造と動力学、古典と量子のように、その片方に重心を置くことによっても体系化される項目に対し、敢えてその狭間にたって両者の架け橋をつくることで、多様な自然現象の見方を豊かにすることを目指す。また、脳科学の飛躍的深化・拡大を受け、学内外の実験グループと共同で神経信号から情報をデコードするとともに、現代統計学に則った点事象時系列の解析理論を開発する研究も行っている。
<b>流体物理学</b> 藤 定義 松本 剛	我々の周りの日常スケールから宇宙のスケールにいたる流体の織りなす現象に潜む基本法則を、理論的に解き明かすことを目指す。現象の本質は、非線形、非平衡、無限自由度にある。従って、新しい見方や解析手法の考案が課題となるが、数理的側面からのアプローチと共にコンピュータの利用も不可欠である。現在、乱流と秩序形成、乱流ダイナミクスと混合や拡散などの輸送現象、流体現象を記述する素過程としての非線形波動などを基本テーマとしている。
<b>相転移動力学</b> 荒木 武昭 北村 光	相分離・相転移の動力学、ソフトマターの動力学、パターン形成の動力学を中心的なテーマにしている。高分子・ゲル・液体等の柔らかい体系や、固体・ガラス等における相転移・非平衡現象・輸送現象の理論的ならびに数値的研究を行う。メゾスケールでの動的現象に対する理論の開拓を目指すとともに、対象としては工学や化学などとの境界領域にも重点をおきたい。
<b>非平衡物理学</b> 武末 真二	非平衡系の現象の解明と新たな法則の発見、さらに非平衡現象を統一的に理解できるような原理の構築を目指す。特に、輸送現象に見られる不可逆性の起源や、非平衡ゆらぎの統計則、局所平衡・拡散的ダイナミクスの成立条件などの問題について、数値シミュレーションも行いながら理論的研究を進めている。また、破壊現象を記述する力学モデルや確率モデルを通して、ランダム性と破壊強度の関係といった、より実際的な問題にも取り組んでいる。
<b>物性基礎論： 統計動力学</b> 早川 尚男 村瀬 雅俊 渡辺 優	熱平衡から遠く離れた非平衡系の物理を研究している。特に粉体、ガラス等不均質な系のジャミング転移を含めたレオロジーや量子ドットや量子多体系の輸送現象や緩和現象とそれに伴う非平衡統計力学の構築が主たる研究課題である。また量子測定 of 反作用や測定における不確定性関係などの原理的な問題にも取り組んでいる。更に生命現象の「生きている状態」に関する研究にも取り組む。尚、主たる研究場所は基礎物理学研究所である。
<b>物性基礎論： 凝縮系物理</b> 遠山 貴己 戸塚 圭介 段下 一平	凝縮系の量子現象の理論研究を行う。量子力学、統計力学の二本柱に加え、近年発展してきた大規模数値計算や場の理論の方法なども駆使して、物質の示す多様な性質の根底にある普遍的な物理の理解を目指す。具体的には、強相関電子系の量子輸送現象や励起ダイナミクス、低次元磁性体やフラストレーションを持つ系の量子現象、高温超伝導の機構解明、極低温の原子・分子気体系における超流動現象と量子相転移などの研究に取り組む。主たる研究場所は基礎物理学研究所である。

担当教員及び分科の研究内容の詳細はホームページ (<http://www.scphys.kyoto-u.ac.jp/research/group/physics-1.html>) に掲載されている教室紹介を参照されたい。

また、過去の大学院入学試験問題例はホームページ (<http://www.scphys.kyoto-u.ac.jp/education/inshi/>) を参照されたい。

◆ 物理学・宇宙物理学専攻 (物理学第二分野) ◆

分科名	
教員名	研究内容
<b>原子核・ハドロン物理学</b> 永江 知文 川畑 貴裕 村上 哲也 藤岡 宏之 新山 雅之	クォーク多体系としての原子核やハドロンの世界を対象とした実験的研究を行う。クォーク・グルーオン、ハドロン、原子核という物質の階層性と宇宙進化との関係、それぞれのスケールにおいて異なった描像を見せる強い相互作用の謎を解明する。現在、J-PARC、SPRING-8、RHIC (米国)、放医研、理研 RIBF、大阪大学 RCNP 等の加速器を利用して、以下のような研究を中心に進めている。①ストレンジネスを含む新しいハイパー核の探索と新しい核力の研究、②ハドロン構造とクォーク閉じ込めの研究、③中間子と原子核との束縛系の探索とハドロン質量起源の研究、④通常より極端に中性子数の多い原子核や核物質の持つ新しい構造と性質の研究、⑤安定領域から遠く離れた新しい原子核の探索、⑥原子核における分子的・クラスターの状態の探索。
<b>ビーム物理学</b> 岩下 芳久	電磁相互作用を用いた素粒子・原子核ビームの効率的加速の研究及び加速器中のビームダイナミクスを扱うビーム物理学の研究を進めている。現在進めているプロジェクトとしては、ILC 推進及び中性子基礎物理のための要素技術、周辺技術開発がある。具体的には、①リニアコライダー (ILC) に向けた超強力永久磁石を用いた最終集束系の研究、②超伝導空洞の非破壊検査開発、③中性子電気双極子モーメントの探索、④普及型コンパクトパルス中性子源のための高性能加速器開発、⑤それと組み合わせた超小型中性子散乱装置開発、⑥レーザープラズマ相互作用によるイオンビームの生成等が挙げられる。これと併行して、⑦高品質 2 次粒子ビームの生成の可能性追求、⑧高周波機器の高性能化を目指した薄膜による表皮効果低減、⑨永久磁石を用いることによるクライストロン集束磁石の高信頼性及びコスト低減等の開発にも挑戦している。主たる研究場所は化学研究所先端ビームナノ科学センター (宇治キャンパス) であるが、KEK (つくば地区) や J-PARC のサイトである東海村での研究も必要に応じて実施する。
<b>レーザー物質科学</b> 阪部 周二 橋田 昌樹	超高強度短パルスレーザーと物質との相互作用の物理とその応用の研究を行っている。「物質の形態変化」と「物質からの飛散物」の両視点からの応用を探索している。前者としては、短パルスレーザーを用いた金属・誘電体などのナノアブレーションとナノ微細構造形成プロセスの物理とそのナノプロセッシングへの応用の研究を進めている。後者は、超高強度レーザーと電子・原子・分子との相互作用による放射線 (電子、イオン、X 線、白色光、テラヘルツ) 発生の物理やその先端物質解析科学への応用に挑戦している。また、生体細胞組織などの大型分子の光ソフトイオン化物理とその質量解析科学への応用の研究も行える。これらのレーザー物質相互作用研究に加えて、基盤となる超高強度短パルスレーザー物理・技術、新レーザー開発、光・レーザー制御技術、高強度レーザープラズマの基礎などの研究も行う。レーザー科学研究を通じてこれからの時代を担う分野横断的な新分野研究に取り組める人材の育成を目指している。 研究場所は化学研究所先端ビームナノ科学センターのレーザー科学棟 (宇治キャンパス) である。
<b>素粒子物理学</b> 中家 剛 市川 温子 石野 雅也 野村 正 南條 創 南野 彰宏 隅田 土詞	主に高エネルギー加速器を使って、素粒子 (クォーク・レプトン・ゲージボソン等) の基本構造、質量生成機構、及びその間の相互作用を実験的に研究する。現在進めている中心プロジェクトは、①ニュートリノ質量とレプトンフレーバー非保存の研究 (J-PARC とスーパーカミオカンデを使った長基線加速器ニュートリノ振動実験 T2K) ②時空の対称性とその破れの起源を探る中性 K 中間子の稀崩壊の研究 (J-PARC/KOTO 実験)、③素粒子の質量生成の鍵となるヒッグス粒子や超対称性粒子の研究 (LHC/ATLAS 実験)、である。また、ニュートリノ振動における粒子反粒子対称性や次世代陽子崩壊探索の実験、ニュートリノを伴わない 2 重 $\beta$ 崩壊実験、ATLAS 実験アップグレード、K 中間子実験アップグレードに向けた最先端の実験装置の開発も行っている。
<b>宇宙線物理学</b> 谷森 達 鶴 剛 窪 秀利 田中 孝明	下記の X, MeV, GeV/TeV の 3 つのサブグループがそれぞれの波長を中心に観測的研究を行い、相互に協力して研究を進める。 (1) X 線天文学。X 線観測により宇宙高エネルギー現象の解明を目指す。「すぎく」など現在フライト中の科学衛星を用いた観測的研究と、将来の衛星搭載に向けた新しい宇宙 X 線検出器の開発をすすめている。 (2) MeV 領域 $\gamma$ 線天文学。未開拓な MeV ガンマ線天文学を開拓すべく、新しい MeV $\gamma$ 線イメージング検出法を開発、気球実験による実証観測を行っている。 (3) GeV/TeV 領域 $\gamma$ 線天文学。宇宙での粒子加速を始めとする高エネルギー現象を解明するため、フェルミ衛星や大気チェレンコフ望遠鏡 MAGIC による $\gamma$ 線観測を行うとともに、次世代 $\gamma$ 線望遠鏡の開発を進めている。

<b>核放射物理学</b> 瀬戸 誠 北尾 真司 小林 康浩	<p>放射光 X 線及び<math>\gamma</math>線による核励起・散乱現象の基礎物理研究ならびにこれら原子核現象を応用した先端的な物質科学研究を行っている。</p> <p>現在進めている主な研究は、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 原子核の<math>\gamma</math>崩壊寿命制御やコヒーレント<math>\gamma</math>線の生成に関する研究</li> <li>(2) 原子核から放射される<math>\gamma</math>線を用いた meV から neV に渡る超高分解能分光法の開発及びこれを用いた凝縮系のフォノンおよびスローダイナミクスの研究</li> <li>(3) メスバウアー効果（無反跳核<math>\gamma</math>線共鳴吸収効果）と NMR（核磁気共鳴）を組み合わせた新たな分光法の開発とこれを用いた電子構造・磁性探査による鉄系高温超伝導体などの物性研究</li> </ol> <p>である。原子核で起こる現象を理解し、それを用いた物性研究への懸け橋となる研究を目指している。</p> <p>主たる研究場所は京大原子炉実験所であるが、SPRING-8 や KEK 等の放射光施設の利用も行う。</p>
<b>核ビーム物性学</b> 大久保嘉高 谷口 秋洋 谷垣 実	<p>核分裂反応により生成される中性子過剰核を対象とした核構造に関する研究、および励起核プローブを用いた凝縮系物性・構造に関する応用研究を行っている。現在の主なテーマは、①不安定核ビームの生成に関する研究、②不安定核ビームを利用した核構造の系統的研究、ならびに未知核種の探索、アイソマーや核磁気モーメントおよび<math>\beta</math>崩壊の <math>Q</math> 値に関する研究、③原子核の固有の性質であるスピン、磁気モーメント、電気四重極モーメントと、核のまわりの電子との超微細相互作用を利用した、<math>\gamma</math>線摂動角相関とよばれる非常に感度の高い核物性的手法を用い、注入された励起原子核の物質中におけるミクロスコピックな状態を調べる応用研究である。</p> <p>本学科の大学院生は、おもに京大原子炉実験所において研究を行う。</p>
<b>素粒子論</b>	<p>量子重力や弦理論を含む場の理論の研究。素粒子の基本相互作用および統一理論の研究。</p>
川合 光 畑 浩之 青山 秀明 福間 将文 小林 達夫 吉田健太郎 杉山 勝之	1) 物理学第二教室・素粒子論研究室
青木 慎也 高柳 匡 國友 浩 笹倉 直樹 井沢 健一 高山 史宏 寺嶋 靖治	2) 基礎物理学研究所・素粒子論グループ
<b>原子核論</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 物理学第二教室・原子核理論研究室           <p>原子核およびクォーク・ハドロン多体系に関する理論的研究を、主として多体問題的観点に立って行う。現在、量子色力学とその有効模型によるハドロンのクォーク・グルーオン構造とハドロン間相互作用、高温高密度核物質やクォーク物質（クォーク・グルーオン・プラズマを含む）の相転移と輸送現象あるいは動的臨界現象、中性子星やマグネターの構造とその現象との関連、などの研究を進めている。格子ゲージ理論を用いた強い相互作用の第一原理計算による研究も行っている。また、基礎物理学研究所の核理論グループとも密接な関連を持ってクラスター構造などの原子核の新奇な構造と反応についても研究を進めている。</p> </li> <li>2) 基礎物理学研究所・原子核理論グループ           <p>高温・高密度のクォーク・ハドロン・核物質の状態方程式・相転移の研究とその重イオン衝突・コンパクト天体現象への応用、量子色力学(QCD)に基づいた高エネルギーハドロン・原子核反応の研究、不安定核構造の微視的アプローチおよび重イオン反応への応用、などの研究を進めている。</p> </li> </ol>

---

## 天体核物理学

---

中村 卓史 白水 徹也 早田 次郎 瀬戸 直樹 山田 良透	1) 物理学第二教室・天体核物理学研究室 宇宙における時空、物質、天体の起源・進化の理論的研究を主とする。
佐々木 節 柴田 大 田中 貴浩	2) 基礎物理学研究所・宇宙グループ 宇宙の構造と進化、ブラックホール、ガンマ線バースト等の活動天体现象、重力波天文学、強い重力場の生み出す時空構造などについて数値シミュレーションを含めた理論的研究を行う。

---

- 注 1、素粒子論分科、原子核論分科、天体核物理学分科には、上の説明文にあるように複数のサブグループがあるが、願書の志望欄には分科名のみを記入すること。(サブグループ名は書かないこと。)これらの分科を志望する場合は、サブグループ希望調査書に希望順位を記入すること。
- 2、宇宙線物理学分科については口頭試問の際にサブグループの志望を問うことがある。
- 3、担当教員及び分科の研究内容の詳細はホームページ (<http://www.scphys.kyoto-u.ac.jp/research/group/physics-2.html>) に掲載されている教室紹介を参照されたい。
- また、過去の大学院入学試験問題例がホームページ (<http://www.scphys.kyoto-u.ac.jp/education/inshi/>) に掲載されている。

◆ 物理学・宇宙物理学専攻 (宇宙物理学・天文学分野) ◆

本分野は、宇宙物理学教室および理学研究科附属天文台の教員が主に担当している。

専門分科名		
教員名	研究内容	
<b>太陽物理学</b>	太陽はその激しく活動する姿を詳細に観測出来る唯一の天体であり、又太陽系宇宙の中心として我々にとって最も重要な星である。この様な観点から、太陽外層大気、即ち光球・彩層・コロナ・黒点等の磁場・速度場・熱力学構造、フレア・紅炎爆発等に代表される太陽活動現象の、エネルギー蓄積・放出・輸送機構の解明等、恒星・銀河の磁気プラズマ活動現象の研究や地球・太陽系環境の研究にとって基本となる研究を行なっている。飛騨天文台のドームレス太陽望遠鏡による光学観測を中心として、宇宙科学研究本部や米国 NASA 等の X 線・極紫外線衛星観測等との国際的協同観測によって、研究を進めている。	
一本 潔 上野 悟 永田 伸一		
<b>太陽・宇宙プラズマ物理学</b>	宇宙における激しい活動現象、とくに電磁流体的な爆発・ジェット・活動現象を、理論シミュレーションと観測データ解析の両面からアプローチする。観測データ解析では、「ひので」衛星や飛騨天文台で得られた太陽フレアの解析を扱う。理論シミュレーションで扱う天体現象は多岐にわたり、活動銀河中心核や原始星から噴出するジェット、ジェットの根本にある降着円盤の電磁流体现象、銀河・銀河団における高温プラズマ現象、太陽におけるフレアやコロナなどの電磁流体现象、さらには、宇宙最大の謎と言われる $\gamma$ 線バーストなどがある。	
柴田 一成		
<b>恒星物理学</b>	主として X 線や可視域における観測に基づいて、ブラックホール連星や激変星における降着流やジェットをはじめとする、広い意味での恒星の活動現象の研究を行なっている。活動銀河核も研究対象に含み、銀河物理学分野と連携して研究を進める。「チャンドラ」「ニュートン」「すざく」など最新 X 線天文衛星のデータを用いるほか、可視観測には、国立天文台の岡山天体物理観測所・ハワイ観測所および、宇宙物理学教室の屋上及び飛騨天文台の望遠鏡・装置を用いている。	
上田 佳宏 加藤 太一 野上 大作		
<b>銀河物理学</b>	銀河系および銀河での星間ガスの存在状態と星形成過程、および活動銀河中心部の構造についての観測的研究を行なっている。また、銀河形成・進化の観測的研究も行なっている。観測は国内外の光学赤外線望遠鏡および電波望遠鏡等を用いている。観測装置の開発研究も活発に行なっており、岡山新技術望遠鏡の分割鏡研削や制御技術の開発研究などを進めている。	
太田 耕司 長田 哲也 岩室 史英 栗田光樹夫 富田 良雄		
<b>理論宇宙物理学</b>	理論的に説明できていない宇宙物理現象を解明するための考察を行ったり、理論モデルを構築して最新観測データと比較検討して新たな知見を引き出したりする分野である。学生は天文学、宇宙物理学全般の中から自由に専攻テーマを選んで構わない。当教室スタッフが主にカバーする領域は、ブラックホール、降着円盤、ガンマ線バーストなどの高エネルギー現象、銀河や銀河団などの形成と進化、宇宙(流体)力学一般、星間物理学、星・惑星系形成など。	
嶺重 慎 野村 英子		

注 担当教員及び分科の研究内容の詳細はホームページ (<http://www.kusastro.kyoto-u.ac.jp/index-j.html>) を参照されたい。  
また、過去の大学院入学試験問題が同 URL に掲載されている。なお、平成 16 年度入試からは物理学第一分野・物理学第二分野との合同の試験となったが、過去問題の天文学に相当する部分は、2 日目の物理の選択問題に含まれる。

## ◆ 地球惑星科学専攻 (地球物理学分野) ◆

地球物理学を主とする分野には、次の分科がおかれている。募集人員は分科群ごとに定める。

ホームページアドレス ◆ <http://www.kugi.kyoto-u.ac.jp/>

### 固体地球群 (この群の募集人員は約11名)

分科名	研究内容
<b>測地学及び地殻変動論</b> 教員名 福田 洋一 (地球) 宮崎 真一 ( ) 風間 卓仁 ( ) 橋本 学* (防災) 寺石 真弘 ( ) 森井 亙 ( ) 徐 培亮 ( ) 福島 洋* ( )	この分科では、重力計、傾斜計および伸縮計など連続観測データに基づく地殻変動と地球潮汐の研究、重力測定による地下構造の推定の研究、GPS や SAR などの宇宙測地技術を用いた精密測位の研究、人工衛星アルティメータ、重力データなどを用いた地球重力場とジオイドおよびその変動に関する研究、並びに、それらの研究に必要な観測計器および観測システムの開発などをおもな研究対象としている。この分科には、地球物理学教室と防災研究所地震予知センターが関与している。教室とセンターでは共通の研究対象をもっており、学生の指導は教室とセンターが協力してあっている。
<b>地震学及び地球内部物理学</b> 中西 一郎 (地球) 平原 和朗 ( ) 久家 慶子 ( ) 宮崎 真一* ( ) 大倉 敬宏* (阿蘇) Mori, James (防災) 橋本 学 ( ) 飯尾 能久 ( ) 西上 欽也 ( ) 澁谷 拓郎 ( ) 片尾 浩 ( ) 大見 士朗 ( ) 深畑 幸俊 ( ) 宮澤 理稔 ( ) 福島 洋 ( ) 加納 靖之 ( ) 高田陽一郎 ( ) 山田 真澄 ( )	地震学及び地球内部物理学の研究は、地球内部の破壊現象としての地震そのものの理解 (地震の物理)、地球物理学的諸現象の発生のある地球内部の構造・物性の理解 (地球内部物理)、および、これらの総合として地震発生の予知をめざすものである。 現在行われている研究には、地震波動・地震発生機構・地震活動・地殻構造および地球深部構造・テクトノフィジックス・地震予知などに関する、観測的、解析的、実験的、理論的、および数値計算によるシミュレーション的研究がある。 これらの研究は、主として地球物理学教室、地球熱学研究施設および防災研究所で行う。
<b>地殻物理学及び活構造論</b> 林 愛明 (地球) 堤 浩之 ( ) 竹村 恵二* (別府) 岩田 知孝 (防災) 関口 春子 ( ) 浅野 公之 ( )	この分科では、固体地球の諸現象、とくに人間社会に関係の深い諸問題を、物理学のおよび地形学・地質学的な手法で解明し、また、それを通じて地球科学及び地球物理学の新たな課題を見出すことを主な研究目的としている。 活断層・活褶曲・地震断層をはじめとして、第四紀の地殻運動 (活構造：ネオテクトニクス) 及び地震断層の破壊メカニズムを地形学・地質学・地球物理学的手法で解明し、大地震の長期的予測 (発生間隔の究明) やある地域の最大地震動の予測、ある活断層から発生する地震規模の推定などの研究を行う。具体的には、空中写真・衛星画像・精密地形図などの判読、地形・地質調査、断層岩の組織構造の解析、低～高速摩擦実験、反射法地震探査、試錐資料と断層岩の物性の分析や対比などの手法を用いて、活構造の特徴・成因・地震断層の破壊機構などを解明する研究を行う。 震源の物理を考慮した地震波の発生機構、不均質媒質内での地震波の伝播機構、および表層地質・地形構造によって二次的に励起される地震波の生成・伝播機構を、地震動解析及び弾性波動論などの理論的手法に基づいて解明する研究を行う。さらに、これらの知見を統合した強震動予測や地震危険度評価に関する基礎的および応用的研究を行う。 これらの研究は、主として地球物理学教室、地球熱学研究施設、および防災研究所で行う。

熱学火山群（この群の募集人員は約3名）

分科名		
教員名	研究内容	
<b>地球熱学</b>	この分科では・地球内部熱源に起因するさまざまな現象の解明を目的として、観測的・実験的・理論的な研究を行う。そのための拠点として、世界的に火山・地熱活動の最も活発な地域の一つである中部九州地域に、理学研究科附属の地球熱学研究施設本部（大分県別府市）と地球熱学研究施設・火山研究センター（熊本県阿蘇郡南阿蘇村）が設置されており、両者の提携のもとに研究がすすめられている。研究内容に応じて、これらの施設およびそこに備えられている地震・地殻変動・電磁気・地熱などの観測設備や各種の分析機器を利用できるほか、両施設に蓄積されている研究資料を用いることができる。具体的な研究テーマとしては、地熱流体の流動・水文循環過程、火山・地熱活動の特性、火山地質とテクトニクス、岩石-熱水相互作用、地殻・マンツルの熱過程、マンツルの化学進化、マグマの発生メカニズムなどがある。こうした多様な研究テーマに対応するため、陸水物理学・火山物理学・地殻物理学・地球内部物理学・地質学・地球化学・実験岩石学など、多岐にわたる関連学問分野の協力のもとに学習と研究を行う。	
竹村 恵二（別府）		
大沢 信二（ 〃 ）		
川本 竜彦（ 〃 ）		
柴田 知之（ 〃 ）		
鍵山 恒臣*（阿蘇）		
古川 善紹*（ 〃 ）		
大倉 敬宏*（ 〃 ）		
宇津木 充*（ 〃 ）		
横尾 亮彦*（ 〃 ）		
福田 洋一*（地球）		
<b>火山物理学</b>	固体地球物理学の研究対象として火山現象を取り上げ、火山の本性を解明するとともに、固体地球の性状を明らかにする。研究内容を大別すると、(a) 火山活動に伴うさまざまな地球物理学の変動（地震活動・地殻変動・地磁気の変化・地熱の変化など）をとらえて、火山活動の様相を解明する。この研究は、火山噴火予知の方法を探る基礎研究ともなる。次に、(b) 火山体の構造をさまざまな地球物理学的方法（地震動・重力・地磁気など）を用いて解明する。さらに、(c) 火山活動はマグマの生成・上昇・噴火のすべての過程をたどるものであって、その根源は上部マンツルにあるので、火山現象を通じて上部マンツルの性状を解明する問題も研究対象となる。なお、研究の場は、主として理学研究科附属地球熱学研究施設火山研究センター（熊本県阿蘇郡南阿蘇村）と防災研究所附属火山活動研究センター（鹿児島県鹿児島市）とである。	
鍵山 恒臣（阿蘇）		
大倉 敬宏（ 〃 ）		
古川 善紹（ 〃 ）		
宇津木 充（ 〃 ）		
横尾 亮彦（ 〃 ）		
井口 正人（防災）		
味喜 大介（ 〃 ）		
山本 圭吾（ 〃 ）		
為栗 健（ 〃 ）		

地球表層群（この群の募集人員は約3名）

分科名		
教員名	研究内容	
<b>環境地圏科学</b>	環境地圏科学では、人間圏の主たる環境を構成する地球表層陸地部（環境地圏）を対象として、地球物理学および地形学・地質学・地盤力学的な手法を用いこれらの現状と変遷に関する地球科学的研究を行う。また、これらの研究を通じて、自然災害を引き起こす環境地圏の自然現象を解明することも主要研究目的の1つである。現在行われている研究は、岩石や未固結物質の風化過程、地すべり等のマスマーブメント過程、地盤内の水の浸透と移動の過程、地盤構成物質の力学・物理的性質、地盤の探査、地形変化過程、火山活動の環境影響の研究である。これらの研究は、主として防災研究所で行う。	
千木良雅弘（防災）		
釜井 俊孝（ 〃 ）		
松浦 純生（ 〃 ）		
井口 正人*（ 〃 ）		
末峯 章（ 〃 ）		
福岡 浩（ 〃 ）		
寺嶋 智巳（ 〃 ）		
松四 雄騎（ 〃 ）		
山本 圭吾*（ 〃 ）		
味喜 大介（ 〃 ）		
為栗 健*（ 〃 ）		
<b>陸水物理学</b>	陸水物理学は、海洋物理学と相まって、水圏における水の循環過程を明らかにし、湖沼、河川、地中における水の分布状況、流動機構、さらに水圏と土壌圏岩石圏との相互作用などを物理学的な立場から探求する学問であって、地球化学、地質学、地形学などの諸科学分野と協力して研究を進めることが多い。これらの学習および研究は、主として理学研究科附属地球熱学研究施設（別府市）および防災研究所地盤災害研究部門で行われている。地球熱学研究施設では、地下水流動場の構造、地下水流動の力学、各種天然トレーサーを用いた水循環過程、ならびに水-岩石相互作用などについて研究が行われている。また、防災研究所地盤災害研究部門では、現地調査や観測、実験に基づいて、降水が地表水や地中水、地下水となって循環する過程で地形変化におよぼす作用と、地形変化が降水の循環過程におよぼす影響、すなわち水文過程と地形変化過程の相互作用の研究が行われている。このような相互作用の中で生じる現象としては、斜面崩壊、土石流、あるいは表面流による斜面の侵食、土砂の運搬、堆積過程などがある。	
大沢 信二*（別府）		
松浦 純生*（防災）		
寺嶋 智巳*（ 〃 ）		
齊藤 隆志（ 〃 ）		



**海洋群**（この群の募集人員は約3名）

分科名	
教員名	研究内容
<b>海洋物理学</b>	この分科では、地球を取り巻く水圏の主要な部分を構成する海洋の物理過程が、数値実験、人工衛星データ解析、観測資料解析などによって研究されている。具体的には、3大洋間の熱や物質の交換機構、深層水の形成、エル・ニーニョや10年スケールの海洋変動、黒潮や赤道海流および南極周極流などの変動機構、陸棚長周期波や潮流による外洋と縁辺海との海水交換過程、海面を通しての諸物理量の交換過程と大気海洋相互作用、データ・アシミレーションによる海況予測実験などの研究に力が注がれている。これらの研究は主として地球物理学教室で行われているが、防災研究所附属流域災害研究センター白浜海象観測所の施設も利用されている。
秋友 和典（地球）	
根田 昌典（ 〃 ）	
林 泰一*（防災）	

**大気群**（この群の募集人員は約9名）

分科名	
教員名	研究内容
<b>気象学・気候学及び 大気物理学</b>	地表より約100kmまでの地球大気を主な対象として、観測的、解析的、実験的および理論的研究を行う。研究分野としては、大気の温度構造、運動、組成の物理的あるいは化学的理解を図る大気物理学・大気化学（大気科学）、気候の形成および変動のメカニズムを探る気候システム科学、大気災害や環境変化の科学的理論と予測の向上を目指す大気災害科学・大気環境科学、および、回転や成層のある流体の運動を理解する地球流体力学がある。所属教員は、最先端のエレクトロニクス技術を活用した直接観測・遠隔観測、全球気象データや各種観測データの系統的な解析、スーパーコンピュータを駆使した数値モデル実験、あるいは創意工夫した室内流体実験、などで多くの成果をあげている。現在行われている研究の具体的な対象は、大気大循環、プラネタリー波、重力波、高・低気圧、台風、前線、局地風、大気境界層における微気象・大気乱流、気候システムの物理過程・変動過程、オゾン・水蒸気・温室効果ガスなどの大気微量成分、等々である。研究は、地球物理学教室、防災研究所、および生存圏研究所で行う。
余田 成男（地球）	
里村 雄彦（ 〃 ）	
石岡 圭一（ 〃 ）	
重 尚一（ 〃 ）	
内藤 陽子（ 〃 ）	
石川 裕彦（防災）	
向川 均（ 〃 ）	
林 泰一（ 〃 ）	
竹見 哲也（ 〃 ）	
榎本 剛（ 〃 ）	
堀口 光章（ 〃 ）	
井口 敬雄（ 〃 ）	
津田 敏隆（生存圏）	
塩谷 雅人（ 〃 ）	
橋口 浩之（ 〃 ）	
高橋けんし（ 〃 ）	

宇宙・地球電磁気群（この群の募集人員は約4名）

分科名	
教員名	研究内容
<b>太陽惑星系電磁気学</b>	この分科の特徴は、地球の中心核から固体地球、海洋、大気圏、電離圏、磁気圏、惑星間空間、太陽系諸天体、さらには太陽圏の彼方に至る様々な領域の構造と特性およびそこで生起する多様な現象を、電磁気学、電磁流体力学、プラズマ物理学、光化学を主要な方法として研究することであり、それゆえ、対象は極めて広範で多岐にわたる。
齊藤 昭則（地球）	<p>現在この分科に所属する教員は、太陽風－磁気圏の相互作用と地磁気擾乱、電離圏・磁気圏の電磁場およびプラズマ構造とその変動、熱圏・電離圏大気の構造と波動、地磁気永年変化及び地球主磁場のモデル化などの研究を、大規模な数値計算、地上や深海底での電磁場観測、人工衛星によるプラズマ粒子の測定、最新のデータ解析手法等を駆使して行い、最近では月や惑星にも対象を広げるとともに、分野横断的研究も実施している。</p> <p>研究は、地球物理学教室と地磁気世界資料解析センターで行われるが、京都大学生存圏研究所、名古屋大学太陽地球環境研究所、国立極地研究所、宇宙航空研究開発機構等の共同利用・共同研究拠点を利用することもある。詳細は、下記ホームページを参照していただきたい。</p> <p><a href="http://www-step.kugi.kyoto-u.ac.jp/index-j.html">http://www-step.kugi.kyoto-u.ac.jp/index-j.html</a>（地球）</p> <p><a href="http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/index-j.html">http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/index-j.html</a>（地磁気）</p>
家森 俊彦（地磁気）	
藤 浩明（ 〃 ）	
竹田 雅彦（ 〃 ）	
能勢 正仁（ 〃 ）	
<b>地球内部電磁気学</b>	地球電磁気学は、地球規模での磁場分布の観測に始まり、地球磁場の成因論や永年変化の研究に発展するとともに、他方では太陽惑星系電磁気学へと発展している。地球内部電磁気学の分野では、外部磁場変化の電磁感応に基づく地球内部電気伝導度の研究が重要な部分を占めている。一方、観測機器の小型化／省電力化／デジタル化が進み、また取得データの高速度解析処理が可能となったことから、資源開発、地震や火山噴火の予知・予測への応用を目指して、地域的な電気伝導度異常の研究が盛んに行われるようになってきている。
大志万直人（防災）	<p>この分科では、主に、地球磁場と自然電位の時間変化および電気伝導度異常の三つの分野に関する観測と研究を行う。</p> <p>地球磁場変化に関しては、地震や火山噴火など地殻活動に関連した応力磁場や熱磁気の観測的研究を行い、歪や熱の消長機構を研究する。自然電位においては、活火山や活断層地域での自然電位の観測だけでなく、電気・電磁探査による大地の電氣的構造や透水性等を流動電位理論にあてはめ、地下水や熱水の動態を考察する。電気伝導度異常に関しては、主として地磁気地電流法を用いて、マントル上部から地殻内のテクニクスに関連した構造の観測研究を行い、活断層の深部構造と内陸地震発生やマントルの深部構造と火山活動との関連性を調べる。</p> <p>以上の諸研究は、防災研究所、理学研究科附属地球熱学研究施設（阿蘇）及び地磁気世界資料解析センターにおいて行う。また、東京大学地震研究所の共同利用研究施設を利用することもある。</p>
吉村 令慧（ 〃 ）	
山崎 健一（ 〃 ）	
鍵山 恒臣*（阿蘇）	
宇津木 充*（ 〃 ）	
藤 浩明*（地磁気）	

注1) 所属の欄の略記は、次による。

- (地球) 理学研究科地球惑星科学専攻地球物理学教室
- (別府) 理学研究科附属地球熱学研究施設（別府）
- (阿蘇) 理学研究科附属地球熱学研究施設火山研究センター（阿蘇）
- (地磁気) 理学研究科附属地磁気世界資料解析センター
- (防災) 防災研究所（宇治）
- (生存圏) 生存圏研究所（宇治）

注2) 複数の分科に所属する教員は、副とする分科の方に、氏名の後「\*」を記入した。

◆ 地球惑星科学専攻 (地質学鉱物学分野) ◆

地質学鉱物学を主とする分野では主として次のような分科で研究が行われている。研究の内容は必ずしも固定的でなく、2つ以上の分科にまたがる場合もある。

ホームページアドレス ◆ <http://www.kueps.kyoto-u.ac.jp/>

分科名	
教員名	研究内容
<b>地球テクトニクス</b>	この分科では、野外調査、室内実験・分析、理論・数値解析などの手法を駆使して地球のテクトニクスに関する多彩な研究を続けている。フィッション・トラック、K-Ar年代測定法と同位体を中心とした地球化学による地殻変動・ホットスポット火山形成の研究、変形解析と摩擦実験、熱解析などの手法を用いた断層の総合的・学際的研究や沈み込み帯のテクトニクスに関する研究などが、最近の研究の実例である。また、地球惑星科学専攻の分野横断型研究として、インドネシア等の鍾乳石や樹木年輪を用いた赤道域の古気候・古環境研究も推進している。
田上 高広 (地鉱)	この分科の募集人員は約4名である。
堤 昭人 (〃)	
渡邊裕美子 (〃)	
大沢 信二 (別府)	
<b>地球物質科学</b>	この分科では固体地球や地球外固体物質の構成物質である岩石や鉱物についての研究と教育を行う。次の2つのグループがある。
平島 崇男 (地鉱)	<p>岩石学グループ：地殻やマントルを構成する火成岩、変成岩を研究する。野外での産状調査(フィールドワーク)、室内での偏光顕微鏡やEPMA・ICP-MSによる造岩鉱物の微細構造の観察と組成分析(相平衡岩石学)、岩石の全岩化学分析、岩石組織の解析、流体包有物の解析などを主な研究手法とする。これらの手法で得られたデータを基に、プレート収束帯(造山帯)の地下深部物理過程の解明を目指している。現在行われている研究テーマは、(1)地下深部物質(超高压変成岩)の形成過程の研究、(2)地下深部流体活動の研究、(3)地殻下部と上部マントルの岩石(ミグマタイト、超高温変成岩、超塩基性岩)の観察にもとづく地下深部におけるマグマの生成・移動・集積過程の研究、(4)変成・火成作用の過程における副成分鉱物の消長と微量元素の挙動の研究、などである。</p> <p>鉱物学グループ：地球や惑星だけでなく太陽系外に存在する固体物質を構成する主要な鉱物の結晶構造、物性、内部組織などの研究を通して、それらの鉱物の生成条件や生成機構を明らかにし、地球・惑星・宇宙での様々なプロセスを理解することを目的としている。室内実験(再現実験など)、実験生成物や天然試料のキャラクタリゼーション(電子顕微鏡法、X線回折、赤外・ラマン分光、元素同位体局所分析、CTなど)、計算機シミュレーションを研究手段として、(1)宇宙塵の研究(アストロミネラロジー)、(2)彗星・小惑星物質(隕石など)の研究-とくにはやぶさサンプルの研究、(3)造岩鉱物や生体鉱物の形成プロセス(相変態やパターン形成)、(4)結晶成長機構の研究などを行う。</p>
土山 明 (〃)	
下林 典正 (〃)	
三宅 亮 (〃)	
河上 哲生 (〃)	
柴田 知之 (別府)	
	この分科の募集人員は約6名である。

---

## 地球生物圏史

酒井 治孝 (地鉦)  
山路 敦 (〃)  
成瀬 元 (〃)  
松岡 廣繁 (〃)  
佐藤 活志 (〃)  
大野 照文 (博物館)  
竹村 恵二 (別府)  
千木良雅弘 (防災)

本分科では、地球表層の約 90%を覆っている地層・堆積物とそれに含まれる化石を対象に、以下の 4 グループが協力して、(1)古生物の進化史、(2)地形・地層形成のメカニズム、(3)地球環境の変遷史、(4)地殻の変動史に関する研究と教育を行っている。

(1)古生物学グループ:「化石」は、過去の生物の形態とその進化史を我々に伝える唯一の直接的証拠であり、過去三十数億年間にわたる生物圏の変遷を映し出すもっとも精度の高いモニターである。すなわち化石の研究は、地質学的時間スケールにおける生物進化の歴史やその要因、さらに今後の生物圏がどうなるのか?という問いに対する答えをその中に秘めている。この化石が語るメッセージを詳細な野外調査や観察を通して読み取り、地球生物圏に関する未解明のパズルを解いてゆくの古生物学グループの目標である。具体的には、1)化石鉦脈(皮膚や筋肉が残された例外的に保存の良い化石層)の解析にもとづく古生態系や系統進化の研究; 2)化石の産状や古生物相解析に基づく地質時代を通じた生物相や生物地理の変遷史に関する研究; 3)現生生物の比較解剖学や実験的アプローチによる古生物の機能形態や生態復元の研究などを進めている。

(2)堆積学グループ:地球および地球型惑星や衛星の表層では、堆積物/岩石と流体・生物との相互作用によってさまざまな地形が形成され、変化し続けている。惑星表層に発達した地形はやがて地中に埋もれ、地層として保存されることになる。堆積学とは、この地形発達・変化の動力学を理解し、地層から過去の地球・惑星表層プロセスを復元する科学である。研究手法としては、野外地質調査・室内水槽実験・数値シミュレーションなど複数の手法を総合的に活用する。具体的には、1)野外調査に基づく堆積システム変遷過程の復元、2)水槽実験による地形発達プロセスの解明、3)数値モデルを用いた地形・地層形成条件の逆解析、4)現行堆積過程の観測に基づく地形発達・物質輸送プロセスの解明、などである。

(3)古環境学グループ:地球の環境は岩石圏と気圏・水圏および生物圏の相互作用の結果、過去 46 億年にわたって変動してきた。地層に残された環境変動の記録を読み解き、その原因となった諸要素のリンケージを解明することを研究の目標としている。堆積学・堆積岩石学や微古生物学の手法による研究を中心に、古地磁気学や地球化学、年代学などの他分野の研究者と共同で学際的に研究を展開している。現在取り組んでいる研究テーマには以下のようなものがある。1)過去 100 万年のインドモンスーン変遷史の復元; 2)モンスーンの開始・変遷とヒマラヤ山脈形成史とのリンケージに関する研究; 3)ヒマラヤの変成岩ナップの前進とヒマラヤの上昇に関する研究; 4)西南日本の第三系に記録された環境変動とテクトニクスのリンケージの研究などである。

(4)構造地質学グループ:日本列島のような変動帯で、近未来までの地震活動や地殻変動を理解するには、数百万年~数億年といった長期にわたる過去のテクトニクスの理解が不可欠である。本グループは、地質調査と方法論的研究の両面からこの問題を追及している。新手法の開発は、新しい観点を与え、これまでにない情報を生み出すからである。具体的には、以下のような研究を進めている。1)さまざまな堆積盆や付加体での、地質調査による島弧海溝系の研究; 2)地震探査データを用いた地下構造解析; 3)月探査機「かぐや」のデータを使った月の層序やテクトニクスの研究; 4)惑星系探査に関する研究; 5)断層力学の数値シミュレーション; 6)地質断層や地震の発震機構にもとづく過去から現在までの地殻応力を解明するための、理論的研究および数値解析プログラムの開発などである。

この分科の募集人員は約 6 名である。

---

## 宇宙地球化学

平田 岳史 (地鉦)  
高橋 けんし (生存圏)

本分科では、試料から引き出した様々な地球化学的知見を用い、太陽系や地球の 46 億年にわたる進化の歴史を物質化学的見地から研究する。これまでの研究を通じて培った独自の分析技術を活用することにより、他分科や関連専攻と連携した分野横断型研究の推進や、さらに広範囲の地球科学分野や生命科学分野への展開を図る。また地球化学を基軸とした次世代の応用研究に向けた新しい分析手法の開発にも積極的に取り組み、広い学術要請に対応した研究体制の構築を目指す。

この分科の募集人員は約 2 名である。

---

※ 所属の欄の略記は、次による。

(地鉦) 理学研究科地球惑星科学専攻地質学鉦物理学教室	(別府) 理学研究科附属地球熱学研究施設 (別府)
(博物館) 総合博物館	(防災) 防災研究所 (宇治)
(生存圏) 生存圏研究所 (宇治)	

## ◆ 化学専攻 ◆

化学専攻は、吉田北部キャンパスの化学教室を中心に、宇治キャンパスの化学研究所のほか病院地区のウイルス研、阪南地方の原子炉実験所の研究室も加わって運営されている。化学の研究対象は、気・液・固相の物質すべてであり、金属単体や簡単な無機・有機化合物から複雑な生体関連分子まで多岐にわたる。研究の指向性も、物質の特性・挙動を微視的に解明する純粋に探求的な立場と、物質を活用しての社会貢献を目指す立場の両面を含んでいる。化学のこのような多様性・重層性に対応すべく、本専攻の研究・教育分野は、主に、理論・物理化学・環境化学、無機・物性化学、有機化学、生体関連化学の4研究領域からなる。特に、物質現象を原子・分子レベルで実験的にとらえて解明するだけでなく、理論的な概念やモデルに基づく定量的理解のためには量子力学や統計力学などの基本法則の習得が不可欠との認識から理論系研究室2つを有し、実験系研究室とのバランスを保っている。上記4領域の研究統合により、化学反応の完全な記述や任意分子の自在な合成法の確立など、基礎的で革新的な研究を進めるとともに、化学構造と物性の相関解明による新物質の構築や生命現象など高度に複雑な系への化学的基礎概念の拡張を計ることが、本専攻の研究目的であり、それに向かって邁進しうる研究者を育成するための大学院教育を行っている。

分科名		
教員名	研究内容	
<b>量子化学</b>	溶液や生体分子等の凝縮系の化学物理理論の研究を行う。多体分子系の織り成す豊かな化学現象を、シミュレーションや実験事実を基礎として、系の本質に迫るモデルを構築し、経路積分法等の解析的手法、散逸系の動力学方程式の数値積分などの数値的手法を駆使することにより探求する。結果は非線形超高速分光等の最新の実験結果と比較する形で提示し、対象とした系の特徴的性質を実験観測量として議論する。理論の持つネットワークを生かし、有機物導体の電子物性や、生体分子やガラス系の相転移現象やダイナミクス等、既存の枠にとらわれない研究も行っていく。	
谷村 吉隆 安藤 耕司 金 賢得		
<b>理論化学</b>	分子の電子状態理論を基礎として化学反応の機構と動力学および分子物性の理論的研究を行っている。具体的には、モータータンパク質や光受容体などの生体分子機能の分子機構および溶液内反応の分子機構の解明を行っている。また、そのために必要な、量子化学的・統計力学的方法論の開発も行っている。	
林 重彦 山本 武志		
<b>分子分光学</b>	光と分子や物質との相互作用に基礎をおく分子分光学は、分子や物質の構造および機能をミクロな観点から理解するための最も重要な研究分野である。また、光による非熱的な反応を対象とする光化学は、物質変換を制御する上できわめて重要である。本研究室は、このような分子分光学、および、光化学の立場から、物質の静的な側面のみではなく、むしろその動的な側面を中心に研究を行う。固体表面やナノ構造体表面は触媒反応をはじめとする学術的にも応用面においても重要な反応場である。特に、水の可視光分解やメタンなどの安定小分子の活性化は人類が直面しているエネルギー問題への解決に向けた重要な課題であり、これらには表面・界面における電荷移動など、学術的にまだ解明されていない基礎的な問題の解明が不可欠である。そこで、本分科ではこの特徴ある反応場における原子・分子を主な研究対象とする。反応を含む動的過程を理解するためには表面の構造、電子状態のみならず、吸着種との相互作用、そして、多様な素過程のダイナミクスを明らかにしなければならない。このため、通常の赤外、ラマン振動分光に加えて、様々な光非線形分光（第2高調波発生、和周波発生分光など）を駆使し、フェムト秒からミリ秒に至る広い時間領域で光触媒反応を含む様々な表面・界面動的過程を研究し、吸着種のエネルギー散逸過程や表面化学反応の空間・時間領域での発展の様子を明らかにし、不均一反応における化学反応論の新しい地平を開くことを目指す。	
松本 吉泰 渡邊 一也 杉本 敏樹		
	主な研究課題は次の通り。 1. 光非線形分光による固体表面上での原子核ダイナミクス 2. 表面光化学 3. 光触媒反応機構の解明 4. 有機半導体表面・界面における分子構造とダイナミクス 5. 新規表面分光法の開発	

物理化学	鈴木 俊法 足立 俊輔 堀尾 琢哉	<p>気相および液相の超高速化学反応を先端的光源を利用した光電子分光を用いて研究する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 超高速分光光源の開発：極短パルスレーザーを用いた高調波発生やフィラメンテーションを利用して極短パルス深紫外・真空紫外光を発生する。</li> <li>2. 気相化学反応素過程の研究：時間分解光電子イメージング法により、化学反応途上に有る分子からフェムト秒の時間分解能で電子を放出させ、その3次元速度角度分布の時間変化を可視化すると共に、その画像解析から、断熱的・非断熱的の化学反応機構を解明する。</li> <li>3. 溶液化学反応素過程の研究：液体ビーム時間分解光電子分光法により、溶液中で起こる化学反応素過程（特に電子移動反応）について、フェムト秒の時間分解能で電子状態を追跡し溶媒和動力学と協奏的に起こる溶液化学の詳細を解明する。特に、地球環境や生命科学に重要な役割を果たす水溶液中の化学反応を明らかにする。</li> </ol>
電子スピン化学	馬場 正昭	<p>原子・分子や物質の構造・性質・反応を支配しているのは電子であり、電子スピンは多くの化学過程で重要な役割を果たしている。電子スピン化学分科では、特に芳香族炭化水素等の有機分子に注目し、その励起状態や三重項状態での孤立分子の挙動を高分解能レーザー分子分光によって詳細に調べ、励起分子の構造と動的過程の解明を目標に以下の課題に取り組んでいる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 超音速ジェット高分解能レーザー分光法を用いて、孤立分子の電子、振動、回転、スピン状態のエネルギー構造を明らかにする。</li> <li>2) ナノ秒、ピコ秒のパルスレーザーを用いて、励起分子の磁気的および化学的な挙動をリアルタイムで観測し、分子に固有な緩和過程を探索する。</li> <li>3) 量子化学的理論計算法を用いて、分子の励起状態の構造とエネルギーを計算し、無輻射遷移やスピン緩和等の動的過程の機構を明らかにする。</li> </ol>
光物理化学	寺嶋 正秀 熊崎 茂一 中曾根佑介	<p>レーザー分光法やレーザー顕微鏡により分子や分子集合体の構造、動的性質、反応性および分子間相互作用を研究する。具体的には以下のテーマで研究を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ロドプシンや植物の光センサーなど様々なセンサータンパク質において、蛋白質の働きと反応ダイナミクスの間には重要な関係がある。こうした機能が生まれる分子論的メカニズムを探るため、蛋白質のエネルギー変化と構造ダイナミクスを時間分解レーザー分光法を用いて調べ、ダイナミクスと機能との関係を明らかにする。また、変性した蛋白質が天然構造をとるまでの折りたたみ過程を、新しい手法を駆使して明らかにするなど、蛋白質の機能に関する性質を明らかにする。</li> <li>・光合成の初期過程に関わる色素タンパク複合体が示す光化学初期過程（電子移動やエネルギー移動）を吸収や蛍光の時間分解分光法で調べる。また、葉緑体やシアノバクテリア内の光合成膜（チラコイド膜）の吸収や蛍光のスペクトルが示す環境応答ダイナミクスを顕微分光法により解明する。同時に時間分解分光法や顕微分光法の改良を行う。</li> </ul>
分子構造化学	竹腰清乃理 武田 和行 野田 泰斗	<p>近年発展の著しい固体 NMR において、固相の静的動的構造の研究に有効な新しい方法論の開発を行うとともに、これらの方法を含む各種固体 NMR を駆使して興味ある集合分子系の構造・性質を研究し、その物性・機能の発現機構の解明を目指す。現在の具体的な研究例は次の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 酸素-17 などの低感度核を用いた生体分子や無機アモルファス固体の NMR 研究を行うために、NMR の検出系冷却を行うことで熱雑音を限界まで低減した超高感度な固体 NMR 測定法の研究。</li> <li>2) 窒素-14 や重水素など、これまでに実現されていないスピン量子数が整数の核の高分解能固体 NMR 法の研究。</li> <li>3) 多量子 NMR 法などを用いた、凝縮相における分子クラスターの構造やアモルファス固体における局所的な構造など、他の分光法での研究が難しい固体におけるメゾスコピックな構造の NMR による測定手法の研究。</li> <li>4) ペプチドの2次構造間の転移や包摂化合物中のゲスト分子の運動など、固体における動的な構造の研究。</li> </ol>
久保 厚	ゲージ最適化法の研究。量子力学的電流密度を保存則に着目し分子の波動関数を精度良く計算する方法を研究する。	
吉村 洋介	流体中の化学過程を、特に流体の密度の影響に注目して実験的・理論的に研究する。現在は主に分子シミュレーションによって、熱力学的諸量の化学量論の分子論的起源および流体の輸送物性と分子間相互作用のかかわりについて検討している。	

<b>金相学</b>	吉村 一良 植田 浩明 道岡 千城	<p>ここ数十年の間に多くの科学技術はわれわれの予想を遙かに超えて進歩している。それを支えているのは新規な物質 (Material) の開発であり物質化学 (Material Chemistry) の研究無くして現代のような科学技術の発展はありえない。金相学 (Solid State Chemistry &amp; Physics Laboratory) では、金属元素を含む無機化合物を対象とし、化学的な見地から、高温超伝導など新たな量子現象を示す新物質を探索、開発することを目標としている。特に 21 世紀の材料を担うと期待される強い電子相関をもった系を中心に研究を行っている。新しい合成法の開発も積極的に進めるほか、核磁気共鳴法 (NMR) 等を駆使してミクロな視点から物性を理解する。以下に研究課題を列挙する。</p> <p>a) 新しい (高温) 超伝導体や異方的超伝導体、遍歴電子磁性体の探索・合成と物性 b) フラストレーション系低次元系磁性体や量子スピン系化合物の合成と物性 (例: 磁化プラトーやスピングャップ、マグノンのボーズ凝縮現象) c) 希土類金属間化合物における価数揺動、高濃度近藤効果、重いフェルミオン状態 d) 新合成手法の開発、それによる新無機化合物の合成</p>
<b>表面化学</b>	有賀 哲也 奥山 弘 八田振一郎	<p>固体の表面原子層は、固体内部とは異なる構造、電子状態を示し、あたかも独立の物質相であるかのごとく振る舞うことから、ナノスケールの新物質探索の場となりつつある。また、走査プローブ顕微鏡技術の発展に伴い、単原子、単分子レベルで、触媒反応素過程や単分子物理現象を研究することも可能になってきた。本分科では、固体表面が示すさまざまな興味深い性質を理解することを目指して、物性科学、分子科学の二つの観点から、最先端の計測手法に基づく実験を中心とする研究を進めている。</p> <p>物性科学: 近年、結晶表面において、伝導電子のエネルギーバンドにスピン分裂が生じるラッシュバ効果や、低次元電子構造に由来する電荷密度波相転移などの新奇な現象が相次いで見出されている。本分科では、表面での新物質の開発をすすめ、同時に、高分解能光電子分光などにより、これらの現象の起源、微視的機構を明らかにすることを目指した研究をすすめている。さらにこれら物質探索研究の成果に基づいて、スピン流やスピン蓄積など、半導体スピントロニクスへのブレークスルーに繋がる研究を行っている。</p> <p>分子科学: 極低温の結晶表面において孤立吸着分子や少数クラスターを生成し、走査トンネル顕微鏡の応用により、単一分子分光および分子操作の研究を進めている。これにより、分子のホッピング運動や会合反応のダイナミクス、電子注入による反応誘起の機構、プロトン交換反応におけるトンネル効果などについて精密かつ定量的な研究を進めている。さらに、高度に制御された走査トンネル顕微鏡による単一分子の電気伝導の直接測定の研究にも展開しつつある。また、高感度表面振動分光法である電子エネルギー損失分光による吸着現象や表面化学反応素過程等の研究を進めている。</p>
<b>無機物質化学</b>	中西 和樹 金森 主祥	<p>無機化合物を題材として、非平衡状態・溶液状態を利用した合成法による新規化合物の合成、合成された化合物のキャラクタリゼーション、マクロ特性の評価と解析を行っている。</p> <p>主に無機系非結晶質を対象として</p> <p>a) 相分離等の界面形成プロセスに基づく微細構造制御法の確立 b) 階層的多孔構造をもつ塊状物質の分離・分析科学への応用 c) 有機物や有機無機複合組成を経由する新しい無機化合物の合成法の開拓 d) 重合誘起相分離に基づく階層的多孔構造形成過程の詳細な解析</p> <p>などを通して、新規機能性無機化合物の創製に対する設計指針の確立を目指す。</p>
<b>固体物性化学</b>	北川 宏 前里 光彦	<p>新しい機能・物性を示す無機系、有機系、有機-無機複合系の物質の研究を行っている。スピン、電荷、プロトンが織り成す多彩な新奇物性・新機能の開拓を中心に、具体的には、電気伝導性金属錯体、有機超伝導体の物性研究、低次元強相関電子系における新電子相の創製、混合原子価金属錯体の電子伝導性・磁性・光物性・誘電物性の研究、プロトン伝導体、プロトン共役電子移動反応とそれに基づく新規機能性の発現、電子-プロトン結合に基づく量子物性探索、有機-無機複合系物質における水素吸蔵、機能性金属ナノ粒子の創製、表面多孔性配位高分子の創製および物性解明、エネルギー問題に資する物質の開発、ナノ界面基盤技術の構築、有機電子材料の開発などを行っている。</p>
<b>有機合成化学</b>	丸岡 啓二 加納 太一 橋本 卓也	<p>「人工酵素のデザイン」と「環境調和型有機合成」を二つのキーワードとして研究を進め、有機合成化学の新たな、そしてダイナミックな展開を目指している。</p> <p>現在の研究内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 有機分子触媒の精密デザインと実用的有機合成</li> <li>(2) キラル相間移動触媒の分子デザインと実用的アミノ酸合成</li> <li>(3) 二点配位型人工酵素の創製と精密有機合成への応用</li> <li>(4) 機能性を有する有機金属型人工酵素の設計と合成化学的展開</li> </ol>

<b>有機化学</b>	<p>・高立体選択的な触媒的不斉合成および実用的な触媒反応の開発</p> <p>精密有機化学の中で最もチャレンジングな研究領域であり、反応機構的にもまたその実用性からも脚光を浴びている触媒的不斉合成の研究や、省資源の観点から今後ますます重要になる、入手容易なもののみを用いる実用的な触媒反応の開発に取り組む。具体的には、a) 新しい不斉環境の構築、b) 新しい触媒反応の開発、c) 触媒反応中間体モデルとしての有機遷移金属錯体の研究、を行う。</p>
白川 英二 西村 貴洋	
<b>集合有機分子機能</b>	<p>有機合成による新しい分子の開拓を行う。当面はポルフィリンを基本骨格にメゾーメゾ結合ポルフィリン多量体や完全共役ポルフィリン多量体や環拡張ポルフィリンをはじめとするポルフィリンファミリーを合成し、その構造・物性・化学反応性を明らかにする。従来のポルフィリン化学の枠を越えた新機能性分子への展開を図る。NMR、ESR、MS、X線結晶構造解析、分子シミュレーション、各種分光法、及び、電気化学的分析を日常的に行う。</p>
大須賀篤弘 依光 英樹 田中 隆行	
<b>生物構造化学</b>	<p>生物結晶学の手法を用いて、生体内での重要な反応をつかさどっているタンパク質分子の三次元構造を高分解能で決定し、立体構造と機能との関係を分子レベルで理解することによって、生体内反応の分子機構を解明する。生命科学の分野で構造・機能の重要性から注目されている多くのタンパク質を研究対象にしている。例えば、分子シャペロンに代表されるタンパク質の高次構造形成や成熟化、タンパク質の輸送、DNA との相互作用と反応制御、生体内エネルギー変換と電子伝達、新規な酵素反応過程に関わるタンパク質を取り上げる。X線結晶解析法が総分子量 100 万を超えるような巨大分子にも適用できることを生かして、複雑なサブユニット構造をもつ超分子複合体や膜タンパク質複合体も立体構造研究の対象としている。また、超高分解能での精密構造の解析によって、タンパク質の諸反応過程での電子状態を実験的に解明する研究にも取り組んでいる。</p>
三木 邦夫 竹田 一旗 藤橋 雅宏	
<b>生物化学</b>	<p>ケミカルバイオロジーは有機合成化学、核酸化学、分析化学などの様々な学問領域を基盤として生まれた学問である。本分科では、デオキシリボ核酸 (DNA) を研究対象として、その分子レベルの化学反応性の議論から、細胞内環境におけるマクロな高次構造変化に至るまでの総合的なケミカルバイオロジー研究を展開している。</p> <p>1) 細胞内の特定遺伝子を制御可能にする人工遺伝子スイッチの創製</p> <p>DNA の特定塩基配列に対して特異的に結合可能な人工ペプチド分子を活用して、細胞内の特定遺伝子の発現を制御する人工遺伝子スイッチの創製を目的としている。具体的には、DNA 塩基配列特異的な結合性リガンド、アルキル化剤、および、ヒストンデアセチラーゼ阻害剤を標的塩基配列に基づいて設計し、細胞増殖阻害活性や遺伝子発現制御能を評価している。将来的には iPS 細胞への初期化と分化を可能にする人工遺伝子スイッチの実現を目指している。</p> <p>2) DNA ナノテクノロジーに関する研究</p> <p>DNA は遺伝情報を担うばかりではなく、プログラム通りにナノ構造を作成することができる便利な分子でもある。最近開発された DNA オリガミ法を用いて、様々なナノデバイスや単分子計測を行うための構造体を構築している。</p> <p>3) 細胞内 DNA のダイナミックな高次構造変化を解析する手法の開発</p> <p>RNA ポリメラーゼが DNA 塩基配列から遺伝情報を読み出す際、DNA には様々なダイナミックな高次構造変化が起きている。特に、特有の塩基配列上で起こる構造依存的な光反応性の差を利用して、細胞内 DNA の高次構造を解析可能にする方法論の開発を目指している。</p> <p>4) DNA を反応場とする触媒的不斉合成反応の開発並びにメカニズムの解明</p> <p>DNA の二重らせん構造を不斉源とする新規 DNA ハイブリッド触媒の開発及び、それを用いた新規触媒的不斉合成のプロセス化・実用化が目標である。また、活性点及びその周辺環境が精密に制御可能な DNA ハイブリッド触媒の設計により、不斉場の発現メカニズムの解明を目指す。</p>
杉山 弘 板東 俊和 朴 昭映	



(化学研究所) <b>有機元素化学</b> 時任 宣博 笹森 貴裕 水畑 吉行 吾郷 友宏	<p>本分科では、かさ高い置換基による速度論的安定化を用いることにより、通常は安定に存在できない反応中間体や新規な結合様式を有する化学種を安定な化合物として合成・単離し、その性質を解明することを目的として研究を行っている。具体的には以下に示すような高周期典型元素化合物や遷移金属錯体を研究対象とし、周期表上の全元素を視野に入れた幅広い有機元素化学を展開している。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 含高周期 14 族元素芳香族化合物</li> <li>2. 各種高周期典型元素間多重結合化学種など新しい結合様式を持つ典型元素化合物</li> <li>3. 高周期典型元素を含む新規な活性種</li> <li>4. 新規な結合様式を有する遷移金属錯体および遷移金属触媒反応モデルにおける反応中間体</li> </ol> <p>これらの新規活性種を合成・単離し、周期および元素の特性の違いにより発現する構造や反応性の変化を研究しその未知なる性質を解明することは、単に有機化学者の好奇心を満たすのみならず、各元素の特徴を活用した有機化学への応用を展開する上で非常に重要な基礎的知見を与えるものと考えている。</p>
(化学研究所) <b>結晶化学</b> 倉田 博基 根本 隆	<p>高分解能分光型透過電子顕微鏡による原子、分子像の直接観察と高速電子線エネルギー損失分光法 (EELS) による極微小領域の分析法を駆使し、結晶の局所構造と結合状態の相関を明らかにする。また、走査プローブ顕微鏡 (STM, AFM) の手法を用い、結晶表面での薄膜生成機構や反応機構を解明する。さらに、より高い分解能の原子像とその化学的情報を得るための新しい手法の開発も目指している。最近では、次のような研究内容に重点が置かれている。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 球面収差補正された走査型透過電子顕微鏡 (STEM) による局所構造の精密解析を行うと同時に、原子分解能レベルの高い空間分解能で EELS による状態解析を行い、固体内界面や構造欠陥近傍の電子構造を解明する。</li> <li>2. ナノ構造を利用したプラズモニクス材料の表面電子励起を STEM-EELS 法により解析する。</li> <li>3. 高分解能電子顕微鏡によるその場観察法を適用し、固相反応に伴う構造変化の直接観察と状態分析により反応過程を解明する。</li> <li>4. 有機分子性結晶のエピタキシャル成長、相転移あるいは表面固体反応の機構を解明し、反応に伴う分子配列の変化、格子欠陥周辺の分子配列の実態と物性に及ぼす影響を追求する。</li> </ol>
(化学研究所) <b>分子集合体</b> 佐藤 直樹 浅見 耕司 吉田 弘幸 MURDEY, Richard	<p>有機分子の集合体について、分子凝集構造や電子物性との相関を踏まえつつ電子構造を捉え、得られる情報を新規分子の探索や新しい分子システムの構築に活かすべく、付加価値の高い有機半導体を創る指導原理を見いだす。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 有機・錯体分子の薄膜について、構造や表面・界面にも注目しつつ、価電子状態と空状態の電子構造を光電子・逆電子分光法により直接観測する。</li> <li>(2) 新たな電子物性発現・制御が可能な分子集合体の構築を目指し、両性極性分子の設計・合成・集合化、光・外場応答性の電子物性を導く分子集合体構築などを進める。</li> <li>(3) 結合や電子構造の顕著な変化がそれ自体を動的に変調して電子物性の発現・制御を導く分子システムを求め、有機固相反応を探索する。</li> </ol>
(化学研究所) <b>溶液界面化学</b> 長谷川 健 松林 伸幸 若井 千尋	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 液晶表示装置や太陽電池に代表される有機分子デバイスや生体薄膜などの機能性有機薄膜は、構成する分子の一次構造のみで薄膜の性質や反応性を理解することはできず、分子の配列・配向・分子間相互作用を官能基単位で詳しく理解する必要がある。結晶性の低い分子凝縮系でこれらを理解するため、構造化学的に興味ある薄膜や微粒子を作製し、赤外・ラマン分光法を利用して、不均一なメソスコピック構造の解析を通じてマクロ物性を理解する研究を展開する。             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 機能性有機超薄膜の分子集合構造に与える界面や溶媒和の影響を分光学的に解明</li> <li>b) 構造異方性を読み解く新しい分光法の構築と不均一構造系にひそむ分子配向の解明</li> <li>c) ケモメトリックスを利用した新しいスペクトル解析法の開発と物理化学的展開</li> </ol> </li> <li>2. ナノ不均一な溶液系 (脂質膜・ミセル・タンパク質) および環境調和型溶液系 (イオン液体・超臨界流体) に焦点を当て、構造・ダイナミクス・反応を分子レベルで明らかにする。理論的手法 (統計力学・計算機シミュレーション) と NMR 分光法を用いて、次のような研究テーマに取り組む。             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) ナノ不均一溶液系・生体関連溶液系における物質分配と輸送の分子論</li> <li>b) 環境調和型強相互作用場における無触媒化学反応の開発と機構の解明</li> <li>c) 上記 a)、b) を可能とする、新たな理論・計算手法と NMR 測定法の開発</li> </ol> </li> </ol>

(化学研究所) <b>水圏環境分析化学</b> 宗林 由樹 梅谷 重夫	<p>持続可能な社会の実現へ向けて、水圏の現在・過去さらに未来を明らかにするために、微量元素・同位体に注目し、分析化学、地球化学、海洋学、陸水学、地質学、環境学などの学際的研究を展開する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 微量元素・同位体分析法の開発             <ul style="list-style-type: none"> <li>・多元素分析法、同位体比分析法、化学種別分析法、現場分析法など新規分析法の開発</li> </ul> </li> <li>2. 微量元素・同位体の水圏化学             <ul style="list-style-type: none"> <li>・この研究では、フィールドワークが重要な位置を占める。現在の主な課題は以下のようである。(1) 生物活性金属が海洋生態系へ及ぼす影響、(2) 固体地球および人類の活動と海洋物質循環の相関、(3) 古海洋の環境復元。</li> </ul> </li> <li>3. 新規な選択的錯生成系の開発             <ul style="list-style-type: none"> <li>・新しいイオン認識機能を持つ配位子や吸着剤の設計、合成、評価と分離技術、センサーへの応用。</li> </ul> </li> </ol>
(化学研究所) <b>固体化学</b> 島川 祐一 菅 大介 齊藤 高志	<p>本学科では、無機酸化物材料を中心に、ナノスケールレベルで構造制御された物質の設計・合成・評価に関する幅広い基礎研究を行っている。遷移金属酸化物を中心とする無機機能性材料は多くの電子デバイスに使われているが、それらの機能を支える基本物性を結晶構造や電子状態のレベルで解明するとともに、新しい機能性材料の探索・開発を目指している。現在特に注目しているのは、磁性、電気伝導性、誘電性、光特性などが強い相関を持った新材料である。</p> <p>研究の第一歩は「ものづくり」である。無機材料を対象に、元素の特性を活かし、興味深い物性を示す物質を様々な手法を駆使して合成する。例えば、平衡状態図に基づく多結晶体の作成や単結晶の育成、薄膜、更には高压などの特殊環境下での物質作成も行う。合成した物質は、結晶構造解析、物性評価、電子状態計算などから理解する。特に結晶構造解析では先端構造評価技術である放射光 X 線や中性子を利用し、また物性評価は、電気・磁気的特性、分光特性の測定を行う。</p> <p>本学科での研究を通して、物質の結晶構造やバンド構造を「美しい」と感じ、多彩な物性に「驚きと不思議さ」を感じ、新しい物質を生み出す「喜び」を感じて欲しい。</p>
(化学研究所) <b>無機合成化学</b> 寺西 利治 坂本 雅典	<p>本学科では、革新的エネルギー機能(室温単電子輸送、高効率フロン濃縮、長寿命電荷分離、磁気交換結合、可視光水完全分解)の開拓を目指し、無機(金属、金属カルコゲニド、金属酸化物)ナノ粒子の一次構造(粒径、形状、組成、相分離様式)および二次構造(空間規則配列構造)を精密制御することにより、閉じ込め電子数、電荷密度、局在プラズモン共鳴波長、励起子寿命、スピン、触媒能の制御を行う。主な研究テーマは以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 低消費エネルギー・高性能ナノクラスター単電子デバイスの創製</li> <li>2) 局在表面プラズモンの分子との結合・伝播を利用した高効率光エネルギー利用</li> <li>3) 高性能交換結合ナノコンポジット磁石の創製</li> <li>4) 革新的水完全分解ナノ粒子触媒の創製</li> <li>5) 高性能水素吸蔵ナノ粒子の創製</li> </ol>
(化学研究所) <b>ナノスピントロニクス</b> 小野 輝男 森山 貴広	<p>金属や半導体などを組み合わせた人工物質を微細加工によって作り出し、電子の電荷・スピン・位相・コヒーレンスの織り成す多彩な現象を制御する研究を行う。特に、人工ナノ構造において“電荷”と“スピン”という電子の二つの自由度を自在に制御する“スピントロニクス”の実現を目指す。</p> <p>超高真空蒸着による原子層単位での多層膜作製と電子線リソグラフィを用いたナノメートルスケールの微細加工を組み合わせ、人工物質を作製する。作製した試料を電気伝導度・X線回折・磁化率・磁気力顕微鏡・トンネル顕微鏡・メスbauer分光・中性子回折などの様々な手段を用いて測定を行い、新規物性探索・物性制御を行う。</p> <p>現在進行中のテーマは以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 微小磁性体における磁化過程の制御</li> <li>(2) 強磁性体から非磁性体へのスピン注入による物性制御</li> <li>(3) 超高密度記録媒体への応用を目指した磁性ナノ微粒子の合成と評価</li> <li>(4) 強磁性体の磁化状態のスピン電流による制御</li> <li>(5) 人工量子系(人工原子・電子波干渉計など)における量子状態制御</li> <li>(6) 電界による物性制御</li> </ol>
(ウイルス研究所) <b>生体分子動態化学</b> 秋山 芳展 森 博幸	<p>遺伝子産物が機能的構造体として細胞構造を形づくり、維持される過程を研究する。細胞内、特に生体膜を場とした、タンパク質の折りたたみ、分泌(膜透過)、膜組み込み、局在化、および分解などの諸過程をグローバルな「品質管理機構」としてとらえ、これらが機能的ネットワークを形成し、相互のバランスをとりつつ的確に起こるために細胞に備えられている仕組みを、生化学、生物物理学、遺伝学、構造生物学等様々なアプローチにより解析し、細菌細胞表層タンパク質の機能発現と秩序維持機構を明らかにする。</p>

(原子炉実験所)  
放射線生命化学  
藤井 紀子  
木野内忠稔  
齊藤 毅

本分科では放射線や老化によって生じるタンパク質の翻訳後修飾、構造変化、機能への影響、修復、防御機構に関する研究を行っている。主な研究テーマを下記に示す。

- 1) 放射線、紫外線照射などによって促進される老化タンパク質中の異常アミノ酸（反転異性化、酸化、糖化）の検出と異常アミノ酸含有タンパク質の同定
- 2) タンパク質中のアミノ酸の反転とその生成機構
- 3) 紫外線による皮膚のタンパク質損傷
- 4) D-アミノ酸含有タンパク質を特異的に分解する酵素の研究
- 5) 放射線耐性細菌の放射線耐性機構

当研究室では老人性白内障の水晶体に本来生体には存在しないはずの D-β-アスパラギン酸 (Asp) が多量に蓄積されていることを明らかにしてきた (ラセミ化、反転、異性化反応)。このような反応が起こると水晶体では構成タンパク質の立体構造に影響を与え、不溶化、凝集を招き白内障の一因になると考えられる。我々はこれらの異性化反応機構の詳細な解明及び、反応の制御を目指し白内障治療への手がかりを探っている。研究の進捗に伴い、このような反応は水晶体だけでなく他の老化組織にも広く起こっている事が判明した。その一つとして、老人の顔の皮膚にも D-β-Asp 含有タンパク質を見出し、紫外線被曝とD-アミノ酸が深く関連していることが明らかになった。現在、D-β-Asp を環境ストレスマーカーとして、紫外線被曝の問題に取り組んでいる。さらに、D-アミノ酸含有タンパク質に対する特異的な分解酵素 (D-aspartyl endopeptidase) の活性制御機構の研究を行っている。また、放射性耐性細菌の放射線耐性機構についても研究を推進している。

(低温物質科学研究センター)  
分子性材料  
矢持 秀起  
大塚 晃弘  
中野 義明

固体、および、液体は、その中で構成成分間の相互作用が有効に働き、孤立原子・分子とは異なる凝縮系に特有な性質を示す。分子を構成成分とする凝縮系は、分子自身の持つ内部自由度と分子間相互作用の組合せにより、多様な構造と物性を発現する事が出来る。これら自由度の大きな、有機分子や配位化合物等、分子を単位とする凝縮系を研究対象とし、導電性や磁性等を示す新規物質を開拓する。それらの構造と物性を研究し、さらなる機能性物質開拓のための指針を得る。具体的には、導電性を持つ電荷移動錯体を主たる研究対象とし、成分分子の合成から、構造解析、基本物性の測定まで総合的な研究を行う。これにより、超伝導転移や金属-絶縁体転移等、固体内の自由電子 (遍歴電子) に基づく転移現象が発現する物質を開拓する。転移現象を理解するに当たって、構成成分間の相互作用のみならず、分子内での電荷分布や分子自身の形状等、分子内自由度にも着目した解析を行い、分子が凝縮系物性をどの様に支配しているかの本質を探る。特に、遍歴電子、或いは、これに近い状態の電子が、温度、磁場、圧力、光等の外場に対して敏感に応答する分子性物質の開拓を試みる。これにより、応答過程の非平衡状態を研究する物性科学分野の発展を図る。

ホームページアドレス ◆ <http://www.kuchem.kyoto-u.ac.jp/>

◆ 生物科学専攻 (動物学系) ◆

分科名	
教員名	研究内容
<b>自然人類学</b> 中務 真人 國松 豊	人類の起源、適応、変異に関して、発掘調査、比較解剖学、機能形態学、バイオメカニクス、安定同位体分析などの方法を用いて研究を行う。ケニアの化石産地の発掘、中新世類人猿の進化と人類の出現、中・後期中新世の古環境、霊長類の適応放散と二足歩行の起源、二足歩行や手の操作のバイオメカニクス、古人骨からその人物像、生活、行動、疾病等を復原する研究などがある。
<b>人類進化論</b> 山極 壽一 中川 尚史 井上 英治	行動進化の観点から「自然における人間の位置」を明らかにすることを目的としている。ヒトの行動を他の動物、とくに霊長類の行動と比べてホミニゼーション(ヒト化)が起こった過程や人間性の進化を考察する。また、ヒトの進化史の99%以上は狩猟採集者であったと考えられることから、狩猟採集民を対象とした生態人類学的研究を行っている。霊長類以外の動物や狩猟採集民以外の生業活動についても幅広く研究対象とすることを目指している。主としてフィールドワークの手法を中心に分子生態学的手法も用いて霊長類の生態、行動、社会に関する資料を収集する。ヒトの調査もインタビューやアンケートによる人文社会学的方法よりも、直接人々の行動を観察する方法を重視している。現在進行中の野外調査には、ゴリラ、チンパンジー、ニホンザルをはじめとしたさまざまな霊長類の生態、社会、行動の研究、アフリカ狩猟採集民や農耕民の生態人類学的研究などがある。
<b>動物系統学</b> 疋田 努 岡本 卓 本川 雅治(博物館)	主として脊椎動物を中心に、分類学、系統学、生物地理学の研究をおこなっている。形態学的、遺伝的なデータを用いて、集団構造解析や種分化様式の解明等も視野に入れた総合的な研究を目指している。
(フィールド科学教育研究センター) <b>海洋生物学</b> 朝倉 彰 久保田 信 宮崎 勝己 大和 茂之 中野 智之	主として海産無脊椎動物を対象とした分類、系統、進化、比較形態、比較発生、生活史、生理生態、分子系統などに関する研究を行う。研究は主に、フィールド科学教育研究センター瀬戸臨海実験所(和歌山県白浜町)で実施する。現在、各教員は、ヒドロ虫類などのいわゆる腔腸動物、甲殻類・ウミグモ類などの節足動物、緩歩動物、カサガイ類などの軟体動物を用いた研究を進めている。
<b>動物行動学</b> 沼田 英治 森 哲	野生動物の行動について、自然史学的なアプローチを重視し、個体をベースとした視点から、野外または飼育下における観察・実験による研究を行う。現在、爬虫類、両生類、昆虫など様々な動物群を対象にして、捕食、防御、繁殖などの行動に関わる機能やメカニズム、あるいは活動の時間設定のしくみの研究を行っている。
<b>動物生態学</b> 曾田 貞滋 渡辺 勝敏	動物を中心とした生態学全般を幅広く扱う。研究テーマも種内の個体間関係を重視した動物個体群の研究、種間関係の解析を中心とした生物群集の研究、生物多様性の維持機構など、幅広く扱う。 本分科のスタッフの研究内容は次の通りである。 1) 昆虫を中心とした動物の種多様性の進化的機構・生態的維持機構を解明するための、野外研究・室内実験・分子系統解析等を含めた多角的な研究。(曾田) 2) 主に淡水魚類を対象とした生活史・個体群動態・種形成・生物地理・保全に関する野外および集団遺伝的研究。(渡辺)
(生態学研究センター) <b>生態科学 I</b> 大串 隆之 中野 伸一 奥田 昇 陀安 一郎 谷内 茂雄	多様な生物(主に動物)の共存機構および生物多様性の維持・創出機構に関する研究を、以下のように進めている。共生系の進化と維持:植物の生産・繁殖・分解過程における動物との相互作用(とくに被食防衛と送粉)とそれが両者の遺伝的変異、寄主選択および種分化に与える影響。生物間相互作用ネットワークと生物多様性との関係(間接相互作用網)。動物の個体群生態学:植食性昆虫の生活史戦略と個体群動態。保全生態学:生物多様性の保全に関わる生態学的研究。水域の群集生態学:琵琶湖などの構成種(魚類・昆虫・プランクトン・底生動物・ウイルスなど)の生活史・個体群動態・空間利用・種間相互作用及び人為的作用を含む環境変動と生物群集とのかかわりの研究。実験生態学:人工生態系を用いた水域における生物多様性と生態系機能との関係の実験的解明。安定同位体生態学:安定同位体比を用いた水域・陸域における食物網構造、物質循環の研究。理論生態学:数理モデルを用いた、群集・生態系の構造と動態、生物多様性と生態系機能の関係、人間活動と生態系の相互作用、生態系における進化的過程の研究。

<b>動物発生学</b> 高橋 淑子 佐藤ゆたか 久保田 洋 田所 竜介	<p>動物の体作りのメカニズムを理解するため、脊椎動物（主にトリ胚と両生類）と尾索類（ホヤ）を用いて、遺伝子レベルから個体レベルまで幅広くカバーした研究が進行中である。</p> <p>1) 脊椎動物の器官形成を遺伝子-細胞レベルで解析している。神経形成、血管形成、細胞移動とガン転移、組織幹細胞などをキーワードにして、遺伝子から個体までを繋ぐべく、組織・器官の形成原理を追求する。ニワトリ胚の遺伝子操作と高解像度ライブイメージング解析を組み合わせたアプローチ。（高橋・田所）</p> <p>2) ホヤのオタマジック型幼生の発生を支配する遺伝子制御ネットワークを、ゲノム科学的視点・システム生物学的視点を取り入れつつ分子生物学的手法によって研究している。それを通じてホヤの胚発生の網羅的かつ統合的な理解と、脊索動物に共通のオタマジック型体制の起源と進化に迫る。（佐藤）</p> <p>3) モリアオガエルのように泡巣中で受精する精子は、高い粘性環境中で運動するための特別な構造と運動様式を備えていることを示した。現在は、より広くアオガエル科の精子の形態と運動様式の進化について研究している。（久保田）</p>
<b>環境応答遺伝子科学</b> 沼田 英治 秋山 秋梅	<p>動物がさまざまな環境ストレスに対応する機構を、遺伝子レベルで研究する。現在は以下の研究が進行中である。突然変異は、まず DNA に生じる前突然変異原性の損傷を起因として起こる。この損傷には、複製の際のエラーに伴う塩基のミスマッチや、細胞の通常代謝で発生する活性酸素などによる DNA の化学的変化がある。細胞には DNA の損傷を修復し、突然変異を抑制する機構が備わっている。研究室では、ミスマッチ修復酵素の同定、放射線や化学発癌剤などによる DNA 損傷の同定と修復機構の解析など、突然変異の発生とその抑制の機構の解明を行っている。とくに放射線や活性酸素によって生じる損傷と修復の研究を行っている。また、全ての好気性生物は酸素をエネルギー源としながら常にその障害を最小限に抑制する努力を強いられている。細胞は、DNA 修復だけでなく多くのシステムを駆使して活性酸素のもたらす酸化ストレスに対抗する。しかし、細胞内の活性酸素が増大したり、細胞内の酸化還元バランスが破綻するような事態に遭遇すると、細胞は多くの防御システムを誘導合成するようになる。この酸化ストレスによる遺伝子発現の調節機構、誘導遺伝子の機能について総合的に研究を行っている。</p>
(原子炉実験所) <b>細胞情報制御学</b> 増永慎一郎 田野 恵三	<p>ヒトが放射線に被爆すると体を構成する細胞において様々な応答反応が誘導される。こうした放射線応答反応は、遺伝子 (genetical target) あるいは非遺伝子標的 (non-genetical target) に生じた損傷が起源となり一連の情報伝達機構を介して、細胞死、突然変異あるいは細胞がん化などの形質変化として発現される。当分科では修士課程学生に対して、放射線ストレスに対する応答機構の仕組みを分子および細胞レベルで解明するとともにその機能の破綻がどのようにして様々な遺伝子的疾病誘導に関与するかの解明を通じて修士研究の指導をおこなう。研究は原子炉実験所 (熊取地区) において行われる。</p>

ホームページアドレス ◆ <http://www.zool.kyoto-u.ac.jp/zool-j.html>

◆ 生物科学専攻 (植物学系) ◆

分科名	
教員名	研究内容
<b>植物生理学</b> 長谷あきら 望月 伸悦 鈴木 友美	植物は運動性を欠くため、一見、周囲の環境とは独立して生活しているように見える。しかしながら、植物は独特のやり方で環境変化に应答しており、それ無くして現在の成功はありえない。光は植物にとって最も重要な環境要因のひとつであり、植物はこれに対応するための独自のシステムを発達させてきた。我々は、植物のこのような特徴に着目し、植物の光応答の分子機構について、光受容体の構造と機能の解析、突然変異体を用いた光シグナル伝達機構の研究、遺伝子導入植物を用いた器官・組織間光シグナル伝達の研究、などを、モデル植物であるシロイヌナズナを材料に進めている。
<b>形態統御学</b> 小山 時隆 井上 敬	この分科では、生体の基本的なシステムの成り立ちに関して、微生物・植物を用いて研究している。(1) 昼夜の環境日周変動に同調した概日リズム現象はほとんど全ての生物で見られ、概日時計は普遍的な生体システムである。私達は概日時計システムの成立過程の解明を目指し、シアノバクテリアを材料に研究を進めている。3種類の時計タンパク質をATPと混ぜるだけで自律振動を起こせる単純なシステムであり、分子遺伝学、生化学、分子進化学、生態学、システム工学などの手法を駆使して取り組んでいる。さらに、時計を利用した季節認識機構である光周性システムの獲得過程について、長日性と短日性のウキサを材料に分子レベルの解明を目指している。(2) 一方、多細胞体制をとる最も単純な真核生物の1つである細胞性粘菌は、多細胞体制の成立やその維持機構に関して興味深い研究対象である。この生物を用いて、組織中での細胞運動の機構と細胞分化の調節などに関する多面的な研究を進めている。
<b>植物系統分類学</b> 田村 実 永益 英敏 (博物館) 東 浩司	我々の研究室では、野生植物(種子植物、シダ植物)を材料として、様々な形質情報(外部形態、解剖学的・発生学的形質、生態学的情報、染色体情報、DNA・アロザイム等の分子情報、その他)を総合的に解析し、植物の系統進化過程の科学的解明をめざしている。また、地球上の植物の多様性を明らかにするために熱帯域(東南アジアなど)や温帯域を中心にフィールドワークを積極的に行っている。さらに、野生植物種の集団がどのようにして自然界で維持されているかを理解することをめざして、植物集団内の遺伝構造や集団間の遺伝子流動の解析など集団生物学的研究も合わせて行っている。
<b>植物分子細胞生物学</b> 西村いくこ 嶋田 知生 田村謙太郎	植物細胞のもつ環境適応能力や柔軟性は、オルガネラの機能的分化能力や細胞間コミュニケーション系によって支えられているという観点から、高等植物の多様な生命機能をオルガネラ(特に、細胞内膜系、小胞輸送系、核、細胞骨格系など)に焦点を当てながら解析している。対象としている生命現象は、プログラム細胞死、環境ストレス応答、生体防御システム、原形質流動、小胞体ネットワーク形成機構、新規ペプチド性因子の生理機能、異種細胞の協調的分化、世代間・組織間コミュニケーションなどである。主に用いる手法は、正・逆遺伝学的解析、細胞生物学的解析、分子生物学的解析、生化学的解析の外、質量分析を利用したインタラクトーム解析なども活用する。
<b>植物分子遺伝学</b> 鹿内 利治 槻木 竜二 西村 芳樹	植物は様々な環境のなかで生き抜くため、独自の生存戦略を持っている。多細胞植物ではそれは、代謝と発生の巧妙な制御によりもたらされ、その違いが種の分化をもたらしているとも言えるだろう。残念ながら、この制御の分子メカニズムについては、限られた情報しか得られていない。我々は分子遺伝学の発想を基本に分子生物学、生化学、生理学の手法を駆使し、このブラックボックスの解明を目指している。具体的な研究テーマのキーワードとして、光合成、葉緑体、RNA編集、銅イオン恒常性維持、維管束形成、母性遺伝があげられる。また研究材料は主にシロイヌナズナであるが、イネ、ヒメツリガネゴケ、ゼニゴケ、クラミドモナスなどのモデル植物も目的により使い分けている。研究対象は多岐にわたるが、それぞれの研究分野をつなぐ境界領域の開拓を通して植物を多面的に理解することを目指している。
(生態学研究センター) <b>生態科学Ⅱ</b> 工藤 洋 高林 純示 山内 淳 石田 厚 大園 享司 川北 篤	植物に限らず動物・微生物を含め、それらの種内・種間関係から生態系、地球環境まで取り扱う。1) 野外の植物集団を対象とした分子遺伝学的手法に基づく進化生態学的研究(工藤)、2) 昆虫-植物間の相互作用を化学生態学、分子生態学、行動生態学などの手法を用いて解明する研究(高林)、3) 生物の進化的な側面を踏まえながら、個体群・生物群集の動態や諸性質を理論的な手法により解明する研究(山内)、4) 野外に生育する樹木や実験系で育てた苗木を用い、生態学的なプロセスを、器官や個体レベルの生理生態学的な特性から解明していく研究(石田)、5) 熱帯林の生物多様性と生態系機能、特に菌類が生態系プロセスに果たす役割に関する研究(大園)、6) 植物および植物と相互作用を持つさまざまな生物の自然史に根ざした生態・進化・多様性に関する研究(川北)。研究は生態学研究センター(大津市)において行われる。

(博物館) 総合博物館

ホームページアドレス ◆ <http://www.bot.kyoto-u.ac.jp/j/index.html>

◆ 生物科学専攻 (生物物理学系) ◆

分科名	
教員名	研究内容
構造生理学 土井 知子	膜蛋白質を中心とする細胞情報の伝達機構を構造と機能の視点から解明する。具体的には、組換え膜蛋白質の昆虫細胞や動物細胞を用いた大量発現、精製技術、構造解析用変異体の開発などによる膜蛋白質の立体構造解析、ならびに、細胞生物学、電気生理、光学顕微鏡技術など、必要とされる技術を組み合わせて、神経伝達物質や G 蛋白質共役型受容体、足場蛋白質が、健康な状態や疾患において恒常性をどのように調節しているかを分子レベルで理解することを目指す。
理論生物物理学 高田 彰二 岩部 直之	生体分子の構造機能についての理論およびコンピュータシミュレーション研究あるいは分子進化研究を行う。(1)生体分子の構造機能に関する理論的モデリングおよびコンピュータシミュレーションを行う。例えば、蛋白質フォールディング、蛋白質の立体構造予測、膜蛋白質の構造解析、生体分子機械の作動原理、細胞内蛋白質の動態、細胞形態のダイナミクスなど、各自がテーマを選定し、構造インフォマティクス、モデリング、分子動力学およびモンテカルロシミュレーションなどの情報および計算手法を用いて理論研究を行う。(2)「形質レベル(形態・行動など)の進化」と「遺伝子レベルの進化」の関連性を理解すること、進化的位置が未解明な分類群を含む「生物の主要な系統関係」を明らかにすることを主な研究目的とする。分子進化学・分子系統学の手法を用いて塩基・アミノ酸配列データの解析を行うとともに、分子細胞生物学の手法を用いた解析および比較ゲノム解析(大規模な塩基・アミノ酸配列の比較解析)なども必要に応じて行う。
分子生体情報学 七田 芳則 今元 泰 山下 高廣	視覚の光情報変換機構の分子・細胞レベルでの研究。光受容体を中心にして「機能発現に至る蛋白質の構造変化」や「多様性」を分光学的、生化学的、分子生物学的手法を用いて解析している。さらに、解析により得られた分子レベルでの発見に基づいて、マウスモデル(トランスジェニック動物)を作製し、「色覚や薄明視の分子メカニズム」、「視覚情報処理の細胞間ネットワーク」の解明を目指している。また、視覚の光受容体が典型的な G 蛋白質共役型受容体であることから、光受容体をモデル受容体とした G 蛋白質共役型受容体の分子設計とその多様化の道筋についても解析している。
神経生物学 平野 丈夫 田川 義晃 田中 洋光	哺乳類中枢神経系のニューロン・シナプス機能についての研究および神経回路形成機構の研究。シナプス形成と可塑性についての分子・細胞レベルでの解析と、ニューロン・シナプス機能に異常を示すミュータントマウスを用いての組織・個体レベルの解析を行う。分子生物学、細胞生物学、形態学、細胞・組織・個体レベルの生理学を組み合わせた研究を行い、脳・神経系における情報処理機構および回路形成機構を解析する。
ゲノム情報発現学 森 和俊 岡田 徹也 石川 時郎	タンパク質がゲノム情報によって規定されている機能を果たすためには、翻訳され、折り畳まれてそれぞれに固有の高次構造を獲得し、働くべき場所へと輸送されなければならない。特に、タンパク質が正しい立体構造を形成しているかどうかは細胞にとって極めて大きな問題であり、細胞は常にタンパク質の折り畳み状況を監視し、少しでも綻びが生じていると直ちにこれに対処するシステムを確立している。分泌タンパク質や膜タンパク質の高次構造形成の場所である小胞体に焦点を当て、タンパク質の品質管理の分子機構ならびに小胞体から核への細胞内情報伝達を伴う転写誘導の分子機構を分子生物学的、細胞生物学的、生化学的に研究する。主として哺乳動物の培養細胞、遺伝子破壊を行いやすいニワトリ B 細胞とメダカを用いて解析している。
分子発生学 阿形 清和 船山 典子	①カイメンを使って、幹細胞の分子基盤を明らかにするとともに、幹細胞からどのようにして器官や体を構築していくのかの制御機構を明らかにする。②プラナリアを使って、幹細胞の分子基盤を明らかにするとともに、脳を再生する遺伝子プログラムを明らかにし、脊椎動物でも全能性幹細胞から脳を再生させることにチャレンジする。またプラナリアの脳を用いて、脳機能の基本原則を分子・細胞レベルで明らかにする。③再生能力の高いイモリと低いカエルで同じ遺伝子操作をすることで、再生する動物としない動物の差について遺伝子レベルで明らかにし、潜在化している再生能力を遺伝子操作で引き出すを試みる。 再生・進化・幹細胞・脳をキーワードに、カイメン、プラナリア、イモリ、ニワトリ、マウスを用いた分子レベルでの研究を展開する。

(ウイルス研究所) <b>形質発現学</b> 大野 睦人 谷口 一郎	真核生物のさまざまな遺伝子発現の分子機構を RNA をキーワードとして研究する。主なテーマとして、(1) RNA の改変 (プロセッシング) と細胞内分配の機構とその制御、(2) 突然変異や損傷で機能喪失した RNA の品質管理機構、(3) RNA を含む核内構造体の構築原理、など生命科学の基本的かつ中心的課題を生化学・分子生物学・遺伝学的手法を組み合わせる。研究はウイルス研究所 (京大病院地区) において行われる。
(再生医科学研究所) <b>分子細胞生物学</b> 細川 暢子	分子シャペロンによる細胞機能制御、ならびに小胞体におけるタンパク質の品質管理機構を、主として哺乳類動物培養細胞を用いて解析する。分子シャペロンによる蛋白質の Folding、会合、細胞内輸送、蛋白質の品質管理などを分子レベル、細胞レベルで研究する。研究は再生医科学研究所 (京大病院地区) において行われる。
(化学研究所) <b>生体分子情報学</b> 青山 卓史 柘植 知彦	植物は、遺伝的にプログラムされた形態形成過程をもつだけではなく、環境要因によってそのボディプランを大きく変化させることができる。このような植物特有の可塑的な形態形成における制御機構を分子生物学および細胞生物学的に解明する。研究手法に関しては、モデル実験植物シロイヌナズナ系において整備された様々な研究資源を最大限に活用する。取扱う研究テーマは、(1)植物細胞の形をきめるための細胞内シグナル伝達機構、(2)植物ホルモンサイトカイニンによる植物細胞の増殖・分化の制御機構、(3)環境シグナルから植物形態形成制御へとつながるシグナル伝達機構、などである。キーワードとしては、細胞極性、リン脂質シグナル、細胞分化、細胞パターン形成、リン酸欠乏応答、リン酸リレー、エピジェネティック制御、光形態形成、タンパク質分解制御、mRNA 代謝制御などである。研究は化学研究所 (宇治市) で行われる。
(化学研究所) <b>理論分子生物学</b> 五斗 進	ゲノム解析などによってもたらされる大量の情報から、細胞・個体・生態系といった高次生命システムを理解するためのバイオインフォマティクス研究を行う。研究対象としては、遺伝子・タンパク質・糖鎖・化合物に関する分子レベルの情報解析のほか、免疫系・神経系を始めとした細胞システムレベルの情報解析、創薬や医療への応用を目指した情報技術開発など、多岐に渡る。また、本研究室では、生命科学の膨大な知識を、自然界の法則、とくに物質間相互作用や化学反応に関する法則と関連づけて体系化したデータベースを開発している。さらに、スーパーコンピュータを始めとする計算機上で生命システムのモデル化やシミュレーションも行っている。研究は化学研究所 (宇治市) で行われる。

ホームページアドレス ◆ <http://www.biophys.kyoto-u.ac.jp/>



◆ 生物科学専攻 (霊長類学・野生動物系) ◆

以下の霊長類学・野生動物系の分科については、霊長類研究所(愛知県犬山市)で研究が行われる。但し、野生動物分科は、吉田地区の野生動物研究センターで研究を行う。

分科名	教員名	研究内容
進化形態	濱田 穰 平崎 鋭矢 毛利 俊雄	霊長類の身体形態の多様性を機能適応・個体発生・系統発生の視点から研究する。主として動物比較解剖学、比較運動学、バイオメカニクス、哺乳類学、生物地理学、古生物学などから得られた知見を駆使し、霊長類の形態がもつ機能や変異、生活史や成長・加齢様式の変化、進化史、ロコモーションの進化と適応といった主題について研究を進めている。実験、計測、シミュレーションといった室内での研究にとどまらず、国内外で霊長類を対象にした野外調査も実施している。
系統発生	高井 正成 西村 剛 江木 直子	霊長類の系統進化に関する学際的な総合研究を行っている。霊長類のみならずさまざまな哺乳類化石を対象として、国内外での発掘調査や形態比較、同位体比分析による古環境復元、CTなどを用いた画像分析、工学的な手法を取り入れた機能形態学的分析など、多様なアプローチで研究を進めている。古生物学や地質学、生物地理学、地球化学、機能形態学などの広範な知見を統合して、大規模な気候・環境と動植物相の変動との関連性を検討し、その中での霊長類の進化プロセスを明らかにしようとしている。
ゲノム多様性	古賀 章彦 川本 芳 田中 洋之	霊長類、またひろく哺乳類を対象にして、進化のメカニズムの解明を目指したつぎの研究を行っている。(1)トランスポゾン( <i>Alu</i> 因子などの動く遺伝子)が引き起こすゲノム再編、(2)長大反復配列(セントロメアやテロメアなどを構成する DNA)が引き起こすゲノム再編、(3)新規実験手法の開発を通じたヒト上科(ヒト、チンパンジーやゴリラなどの大型類人猿、フクロテナガザルなどの小型類人猿)の系統進化、(4)ニホンザルの集団遺伝学的研究、(5)マカカ属サルとの系統関係および交雑に関する遺伝学的研究、(6)遺伝的多様性、血縁度および適応度関連形質の関係、(7)野生霊長類の保全遺伝学
社会生態	古市 剛史 湯本 貴和 Michael A. Huffman 半谷 吾郎 橋本 千絵 辻 大和	自然環境に生息する各種霊長類を主な対象とし、その土地利用と採食、性行動と繁殖、社会行動とコミュニケーション、自己治療活動、文化的行動の獲得と伝搬、社会構造、個体群動態等を環境との関係において解明する。また、霊長類における保全生物学の確立をめざす。国内やアフリカ・アジアの各種霊長類生息地に調査地を設け、個体識別に基づく長期継続研究を進めている。野外研究を中心に、飼育集団の観察や実験室での遺伝学・生理生化学的分析も含めて研究を進めている。
思考言語	松沢 哲郎 友永 雅己 林 美里	チンパンジーをはじめ、ヒトを含めた各種霊長類における知性を、比較認知科学という視点から研究する。感覚・知覚・思考・言語・道具使用といったテーマについて主に一個体を対象とした研究から、コミュニケーション・模倣・欺き・他者の心の理解・文化伝播などの社会的知性、それらの認知機能の発達の変化まで、研究対象は多岐にわたる。実験室における実験にとどまらず、野外観察や野外実験を通じて多様な側面から研究をおこなう。
認知学習	正高 信男 後藤 幸織 香田 啓貴	ヒトを含む霊長類における認知機能やコミュニケーション、精神疾患のメカニズムについて、認知科学や比較行動学、神経科学の手法を用いて研究をおこなっている。主に音声-聴覚系の問題が取り扱われているが、それに限定せず、実験室における行動実験から野外における行動観察まで、幅広いテーマの研究が進行している。また、ヒトを対象とした脳機能画像の研究や、精神疾患が進化の過程でヒトでどのように派生してきたのかを動物モデル等を用いて生物学的に解明する研究をおこなっている。
高次脳機能	中村 克樹 宮地 重弘 脇田 真清	ヒトを含む霊長類における感覚・認知・記憶・情動さらにはコミュニケーションといった機能を神経科学的に研究している。具体的には、サルを対象として、行動そのものを対象とした行動学的研究、ニューロンの電気活動を記録・解析する神経生理学的研究、神経伝達物質/ホルモンやその関連物質が行動に及ぼす影響を解析する神経薬理学的研究、脳内の神経ネットワークの構造を調べる神経解剖学的研究などを行っている。また、ヒトを対象として、fMRI や EEG 等を用いた脳機能イメージング研究や発達研究も行っている。

<b>統合脳システム</b> 高田 昌彦 大石 高生	神経解剖学的、神経生理学的、神経行動学的、および分子生物学的手法を統合した多面的アプローチにより、霊長類の脳を構成する複雑かつ精緻な神経回路（ネットワーク）の構造と機能を探求し、それを基盤にして獲得される多様な脳機能を系統的に理解することを目指している。特に、行動の発現と制御に関わる大脳皮質、大脳基底核、小脳を巡るネットワークの動作原理と機能的役割を解明し、運動機能や認知機能などの高次脳機能とパーキンソン病や統合失調症などの精神・神経疾患の発現メカニズムに迫りたいと考えている。これを実現するため、当分科では、ウイルスベクターによる遺伝子導入技術を駆使して、特定のネットワークを形成する神経細胞に選択的な遺伝子操作を加えた遺伝子改変サルモデルを開発・作出し、このような独創的モデル動物を用いた先端的研究を推進している。また、ゲノム解析をとおして霊長類の脳に特異的な遺伝子発現プロファイルを探求し、発達、可塑性、老化のメカニズム解明をテーマにした融合的研究を展開している。
<b>ゲノム進化</b> 平井 啓久 今井 啓雄	ゲノム情報を基盤に霊長類（ヒトを含む）の進化、行動特性、環境適応を実験的に研究する。現在行われている研究は、以下の通りである。(1)ゲノムの構造変異のメカニズムからみた染色体の進化と霊長類の進化、(2) ヒトとチンパンジー、マカク、コロブス、マーモセットなどのゲノムの多様性に基づいた味覚、嗅覚、視覚などの GPCR 型感受容体の研究と環境適応、(3)iPS 細胞を含めた各種細胞の分化や機能の研究も推進する。実験の範囲は階層を超えて DNA、RNA、タンパク質、細胞、組織、個体、フィールドに及び、ゲノムを基盤にした霊長類らしさの解明を総合的におこなうことが主な目標である。学生からの提案による新しい研究計画も積極的に推進する。
<b>実験動物科学</b> 明里 宏文 岡本 宗裕 鈴木 樹理 宮部 貴子 早川 敏之	ヒト以外の霊長類を対象とした実験動物学で、飼育・繁殖や実験操作などの管理に関する科学およびサル類そのものの実験動物としての比較生物学的特性の解析を扱う。特に生殖、成長発達、疾患と遺伝子診断、麻酔などの領域について、種や年齢、環境による違いとその意義に関する研究とストレスの評価から環境エンリッチメントにわたる動物福祉に関する研究をおこなう。以上と並行して、霊長類ウイルス・寄生虫等の感染症に関する病因論から応用までの研究を推進する。
<b>野生動物</b> 伊谷 原一 幸島 司郎 村山 美穂 杉浦 秀樹 中村 美知夫	野生動物、特に絶滅が危惧される野生動物を対象に、フィールドワークやラボワークを通じて、集団から個体、さらに遺伝子にいたる多様な解析手法を用いて、保全生物学、動物行動学、認知科学、ゲノム科学など、幅広い分野の基礎研究を行う。野生動物の自然生息地での暮らしを守り、飼育下での健康と長寿に貢献すること、人間を含めた自然への理解を深めることを目的に、動物園・水族館と連携した国際的研究を推進する。自由な研究環境の中で、新たな学問「野生動物保全学」「動物園科学」「自然学」などの創生を目指す。

霊長類研究所ホームページアドレス ◆ <http://www.pri.kyoto-u.ac.jp/index-j.html>

野生動物研究センター ◆ <http://www.wrc.kyoto-u.ac.jp/>