

2024年度 名古屋大学大学院
理学研究科博士前期課程学生募集要項

【アドミッションポリシー】

自然科学に関する確かな基礎学力を持ち、自然の理の探求と解明に挑むため、チャレンジ精神に満ちあふれ、瑞々しい創造力をもつ人を受け入れます。

名古屋大学大学院理学研究科では、2022年4月に組織改編を行いました。これに伴い、新しい教育研究体制として、1専攻（理学専攻）の下に、専門性に応じて緩やかに連携した14のコースを設けています。これにより、これまでの3専攻の境界にとらわれず領域を超えた融合的・学際的研究を推進する体制を構築します。一方、教員の属する組織は学部教育の観点から、物理科学、物質・生命化学、生命理学の3領域に分かれます。次ページの専攻・領域・研究分野・コース関連表にあるように3領域に所属する教員は、コースに応じて領域を超えて連携し最先端の研究を通じて大学院生の教育を行います。

入学後、半年間はコースを定めず、大学院教養教育科目を中心とした講義履修と、合格時に決定した研究室で研究の基礎技術を学びます。8月にコース配属の希望を提出し、コース決定後にコース内の異なる研究室から副指導教員2名を選び、研究を進めていきます。異なる研究室から副指導教員を選出することで共同研究や融合研究を進めていきます。

入学試験は、物理科学、物質・生命化学、生命理学の領域ごとに行います。

出願者は、出願前に必ず、志望する全研究室と連絡を取るようにして下さい。その際、研究室と相談の上、出願前に研究室訪問を行っておくことを推奨します。

2022年からインターネット出願を導入しています。出願に必要なパソコンやプリンター等のデバイス、メールアドレス、顔写真データ、支払方法、提出書類等を確認してから出願してください。また出願前には、マイページを登録することになりますので、時間には余裕を持って出願をおこなってください。なお、大学から入学試験に関する重要なお知らせを配信します。メールアドレスについては、変更や削除の可能性がなく、日常的に確認しやすいものを準備してください。

コース名	主 要 内 容
(a) 素粒子・ハドロン物理学	素粒子、ハドロンそして重力の基本法則とそこから導かれる現象を理解し、新たな物理法則の理論的研究を行う、もしくは加速器実験・非加速器実験による新粒子・新物理現象探索を行う。(b) (c) コースが扱う初期宇宙や高エネルギー天体現象の物理的基礎を与えるとともにもその研究で連携し、新物理現象探索や量子場の理論の物性系の応用の研究において(d) (f) (g) コースと連携する。
(b) 天文・宇宙物理学	星間物質と星・惑星の誕生、銀河・銀河団と進化並びに宇宙論的な現象を理解する。その手法は一般相対論・磁気流体力学などの宇宙物理学基礎理論に基づく理論的研究及び、電波からガンマ線までの全波長域の電磁波と重力波に対する地上とスペース観測である。宇宙観測による新粒子・新物理現象探索の研究において(a)コースと連携し、またプラズマ物理学や観測手法論等は(c)コースと連携する。
(c) 宇宙地球物理学	宇宙・太陽・地球を一つのシステムとして捉え、銀河宇宙、太陽・太陽圏、電磁気圏、大気圏に生起する多様な現象のメカニズムと相互作用を理論研究と観測研究の連携を通して解明する。(b) コースの宇宙・天体現象の研究と連携する。
(d) 凝縮系物理学	結晶固体、準結晶、量子液体、液晶、コロイド、アクティブマターなど、膨大な数の粒子が集合することで生み出される現象を理解し、それに基づいて新奇な現象を解明する。(a)コースの場の理論や、(f) (g) (h) コースが扱う物質の研究と連携し、さらに(e) (h) (j) コースの物理学的基礎を与える。
(e) 生物物理学	生命現象を物理学の研究対象と捉え、統計力学や、最新の顕微操作や分光技術、大規模な新規シミュレーションを用いて、第一原理的に理解することにより、生物の複雑な階層的かつ普遍的な法則を理解する。(d) コースと手法や基礎理論の開発の面で協働し、また(f) (g) (h) (i) (j) (k) (l) コースの研究と連携し、モデル化による物理学的基礎を与える。
(f) 物理化学	化学的現象を物理学的な方法論を用いて解析することで、物質及び物質が生み出す現象を理解する。またそれらをもとに、新物質を生み出す。(g) (h) コースが扱う物質の研究と連携し、さらに(d) (e) (i) (j) コースの化学的基礎を与える。
(g) 無機・分析化学	無機物質を中心とした化学反応の開拓、新奇物質の創製及び化学現象解明を行うとともに、化学現象を利用した分析のための新しい方法論を生み出す。また、無機物質が関与する生物学的現象の解明を行う。(f) (h) コースが扱う物質の研究と連携し、さらに(d) (e) (i) (j) コースの化学的基礎を与える。
(h) 有機化学	有機物質を中心とした化学反応の開拓、新奇物質の創製及び化学現象解明を行うとともに、生物学的現象を化学的な視点から解明する。(f) (g) コースが扱う物質の研究と連携し、さらに(d) (e) (i) (j) コースの化学的基礎を与える。

(i) 生命情報・システム学	<p>生命現象をシステムとして理解するために、情報科学的な手法を取り入れて、生体システムの構成要素の同定と特性の解明、構成要素間のネットワーク構造の理解やシミュレーションを行う。(j) (k) (l) コースが扱う生命科学の各階層にシステム生物学的な視点を与えることで連携する。(e) コースの生物物理学や (h) コースの有機化学から、物理的、化学的な基礎を得る。</p> <p>(e) コースの生物物理学には、システム生物学的な基礎を与える。</p>
(j) 遺伝・生化学	<p>生命現象をつかさどる生体分子や遺伝子、タンパク質をその構造や機能の観点から理解するために、分子構造解析や遺伝学、生化学を基盤とした解明研究を行う。(i) (k) (l) コースが扱うシステム、細胞、行動生態の研究と連携する。(d) コースの凝縮系物理学コース、(e) コースの生物物理学や (h) コースの有機化学から、物理的、化学的な基礎を得る。(e) コースの生物物理学には、生化学的な基礎を与える。</p>
(k) 形態・機能学	<p>生物の発生、再生、生殖、それによって組織や器官や個体の形態が作られる機構を、遺伝子と生体分子と細胞の機能の観点から解明するため、遺伝学、発生生物学、細胞生物学や生理学を基盤とした解明研究を行う。(i) (j) (l) コースが扱うシステム、遺伝子やタンパク質、行動や進化の研究と連携する。(d) コースの凝縮系物理学コース、(e) コースの生物物理学から、物理化学的な基礎を得る。</p>
(l) 行動・生態学	<p>生物個体の生態や行動、生態系、進化など、マクロスケールでの生命現象の解明を行う。(j) (k) (l) コースが扱うシステム、遺伝子やタンパク質、細胞レベルでの研究と連携する。(c) コースの宇宙地球物理学から、地球科学的な基礎を得るとともに、同コースに生態学的な基礎を与える。</p>
(m) 学際理学	<p>理学研究の広い意味での新学術を創成する。宇宙線実験を応用した考古学研究や地球科学研究や、生命現象を理解し、機能を合成により創生し、さらには制御につなげるための、分子科学的研究を行う。(a)-(1)の各コースと広く連携し、新しい研究分野開拓を行う。国際高等研究機構に所属する教員など、専攻外の審査員に加えた学際的な体制で学位審査を行う。</p>
(n) 国際理学	<p>現行の国際コース (G30)を再編し、さらなる留学生の受入を行う。受け入れた留学生の学部学生時の履修状況に応じて後取り制度を柔軟に適用し、博士前期課程 1 年次の終わりごろをめどに(a)-(1)のコースに転コースできる。また国際理学コースのまま学際理学コースと同じく新しい研究分野開拓を行うこともできる。</p>

1 出願資格

次の各号のいずれかに該当する者

- (1) 日本の大学を卒業した者及び2024年3月卒業見込みの者
- (2) 学校教育法第104条第7項の規定により学士の学位を授与された者及び2024年3月末日までに学士の学位を授与される見込みの者
- (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及び2024年3月末日までに修了見込みの者
- (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及び2024年3月末日までに修了見込みの者
- (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、文部科学大臣が別に指定するものの当該課程を修了した者及び2024年3月修了見込みの者
- (6) 外国の大学その他の外国の学校（その教育研究活動等の総合的な状況について、当該外国の政府又は関係機関の認証を受けた者による評価を受けたもの又はこれに準ずるものとして文部科学大臣が別に指定するものに限る。）において、修業年限が3年以上である課程を修了すること（当該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課程を修了すること及び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前号の指定を受けたものにおいて課程を修了することを含む。）により、学士の学位に相当する学位を授与された者及び2024年3月末日までに授与される見込みの者
- (7) 専修学校の専門課程（修業年限が4年以上であることその他の文部科学大臣が定める基準を満たすものに限る。）で文部科学大臣が別に指定するものを文部科学大臣が定める日以後に修了した者及び2024年3月31日までに修了見込みの者
- (8) 文部科学大臣の指定した者（昭和28年文部省告示第5号）
- (9) 本研究科において、個別の入学資格審査により、大学を卒業した者と同等以上の学力があると認められた者で、2024年3月末日までに22歳に達する者

(注) 出願資格(9)により出願する者については、事前審査を行う。該当者は下記により、事前審査申請書類を請求すること。その際、封筒の表に「前期課程の事前審査書類請求」と朱書きすること。その後、教務学生係から事前審査書類をメールで送付する。

専攻名	領域名	事前審査書類請求締切	下記事項を記入した書類（様式自由）を提出し、請求のこと。 ①氏名 ②住所、電話番号及びメールアドレス ③在学大学名（学科・学年）又は履歴（高校卒業後、現在まで） ④志望領域名
理学	物理学	2023年 6月 9日（金） 必着	
	物質・生命化学	2023年 5月 19日（金） 必着	
	生命理学	2023年 5月 19日（金） 必着	

2 募集人員

領域名	募集人員
物理学 ^{*1}	96名
物質・生命化学	48名
生命理学	44名
合計	188名

※1の募集人員は、自己推薦入学試験の募集人員を含む。
自己推薦入学試験の詳細については、別途募集要項、又は自己推薦入試ホームページ
<http://www.phys.nagoya-u.ac.jp/entrance/>
を参照のこと。

3 願書受付期間

領域名	受付期間	受付時間
物理科学	2023年 7月24日(月)～2023年 7月26日(水)	10時～12時 13時～16時
物質・生命化学	2023年 6月19日(月)～2023年 6月23日(金)	
生命理学	2023年 6月19日(月)～2023年 6月23日(金)	

(注) 郵送による場合も、上記期間内で、最終日の16時までに到着したものに限り受け付ける。

4 出願書類等

- (1) 名古屋大学大学院 志願票及び写真票
〔インターネット出願システムから、A4サイズで片面カラー印刷すること。〕
※出願前3か月以内に撮影した正面向き、上半身、無帽、背景なしの顔写真データ(最大10MBまで)を用意し、インターネット出願システムからアップロードすること。
インターネット出願システムに入力した住所に合格通知をするので出願後に住所が変更になる場合には必ず教務学生係に申し出ること。
- (2) 名古屋大学大学院理学研究科志願票
〔ホームページ掲載の本研究科所定の用紙に必要事項を記入の上、出願すること。〕
- (3) 成績証明書
- (4) 卒業(見込)証明書
〔名古屋大学理学部卒業(見込)者は不要。出願資格(2)により出願するものは、学位授与機構発行の学士学位授与(見込)証明書を提出すること。〕
- (5) 類型該当性の自己申告書
〔5 出願手続(5)を参照すること〕
- (6) 受験承認書
〔官公署その他民間会社等に在職している者は、提出すること。〕
- (7) 国費外国人留学生証明書
〔現在、国費外国人留学生である者は、在学大学が発行する証明書を提出すること。〕
※国費留学生の場合には入学検定料が免除となるので、出願時に「検定料の免除について」をチェックすること。
- (8) 卒業研究の概要または将来の抱負
(物質・生命化学領域及び生命理学領域の志願者のみ提出)
すでに卒業研究を行っている者はその概要を、行っていない者は本領域へ入学した場合の抱負について、ホームページに別に掲載しているwordファイルをダウンロードし、作成後印刷して提出すること。
- (9) 英語検定試験(TOEFL又はTOEIC)のスコア
(物質・生命化学領域の一般選抜及び生命理学領域の志願者のみ提出)
提出にあたっては、7選抜方法の注意事項の※3及び※4の提出要領を熟読のこと。

5 出願手続

出願手続は、インターネット出願システムでの出願登録及び入学検定料の支払いを行った後、出願期間内に必要な出願書類などを提出することにより、完了となる。

インターネット出願での出願登録及び入学検定料の支払いを行っただけでは、出願手続完了にはならない。

なお、支払い期限は、出願登録日を含め4日間である。支払い期限内に入金がない場合は、出願登録は自動的に取り消しとなるので注意すること。(取り消しとなったときは再登録すること)

※払込締切日までの日数が4日より短い場合は、払込締切日が優先される。

出願者は、前項(1)～(9)の書類等を本研究科教務学生係へ提出すること。出願書類の完備しない願書は受理しない。

◎注意事項

- (1) 物理科学領域志願者は、出願前までに、記入したすべての研究分野（第4志望まで記入可）の教員と連絡を取っておくこと。また、出願前に研究室訪問を行っておくことが望ましい。面接の際に志望動機を聞くことがある。連絡先については、本要項巻末の「物理科学領域 志望研究分野 連絡先一覧」及び物理の大学院入試ホームページ <https://www.phys.nagoya-u.ac.jp/entrance> を参照のこと。このホームページには最新の情報が随時公開されている。
- (2) 生命理学領域志願者は、出願前までに、記入した最新の研究分野（第3志望まで記入可）の教員と連絡を取っておくこと。連絡先については、本要項巻末の「生命理学領域 志望研究分野 連絡先一覧」を参照のこと。
- (3) 出願書類を郵送する場合は、インターネット出願システムから印刷する「出願用宛名用紙」をカラーで出力し、角形2号の封筒に貼りつけて、締切日時までに必着するよう送付すること。
- (4) 出願後は記載事項の変更及び検定料の払い戻しはしない。
- (5) 障害等があって試験場での特別な配慮を必要とする者は、2023年5月15日（月）までに、以下3点を添えて、その旨を教務学生係へ申し出ること。
 - (a) 受験上の配慮申請書（障害の状況、受験上配慮を希望する事項とその理由を記載したもの、様式随意、A4サイズ）
 - (b) 障害等の状況が記載された医師の診断書、障害者手帳等（写しでもよい）。
 - (c) 障害等の状況を知っている第三者の添え書（専門家や出身学校関係者などの所見や意見書）。適宜それ以外の書類を添付しても構わない。
なお、受験や入学後の修学に関して相談の希望がある者は、出願期限までに問い合わせること。
- (6) 留学生は安全保障輸出管理を受験までに実施する必要があるため、可能な限り早めに志望する研究分野の教員と連絡を取ること。なお、第1志望の研究室に配属されない場合には、安全保障輸出管理の制約で研究内容の制約を受ける可能性があることを理解した上で出願すること。
- (7) 2021年11月「外国為替及び外国貿易法」（外為法）に基づく「みなし輸出」における管理対象の明確化に伴い、大学・研究機関における学生への機微技術の提供の一部が外為法の管理対象となる。これに伴い、すべての学生が出願の際、「類型該当判断のフローチャート」に基づく「特定類型該当性の自己申告書」の提出が必要となる。

※類似該当性の判断について不明な場合は下記に問合せすること。

名古屋大学学術研究・産学官連携推進本部 安全保障輸出管理事務局

E-mail : anzen@aip.nagoya-u.ac.jp TEL : 052-747-6702

6 入学検定料の払込方法

- (1) 入学検定料 30,000円
※別途、払込手数料が必要となる。
- (2) 払込期間（日本時間）※出願登録期間も同一です。

物理科学	2023年 7月10日（月）10時～2023年 7月26日（水）12時
物質・生命化学	2023年 6月 5日（月）10時～2023年 6月23日（金）12時
生命理学	2023年 6月 5日（月）10時～2023年 6月23日（金）12時

- (3) 払込方法
入学検定料の支払いは、以下のいずれかの方法で行うこと。
 - ア クレジットカード
 - イ ネットバンキング
 - ウ コンビニエンスストア（日本国内のみ）
 - エ Pay-easy対応銀行ATM詳細については、「インターネット出願の流れ」を確認すること。
- (4) 入学検定料の返還について
出願書類を受理した後は、納入済みの入学検定料は返還しない。ただし、以下に該当する場合は、納入された入学検定料を返還する。なお、返還にかかる振込手数料は差し引く。
 - ア 入学検定料納入後、出願しなかった場合又は出願が受理されなかった場合
 - イ 入学検定料を二重に払い込んだ場合※入学検定料の返還は銀行振込で行われる。海外の銀行の口座に返還する場合には、返還される金額は大きく減額される他、返還に多大な日数を要する。入学検定料の納入は慎重に行うこと。返還請求方法については、理学研究科教務学生係までメールで問い合わせること。

7 選抜方法

学力試験

学力試験の時間割表は、出願時に登録したメールアドレスに、願書受付期間終了後1週間を目途に送付する。

メールが到着しない場合には、教務学生係まで連絡すること。

受験票はインターネット出願システムを通して周知するので、印刷して試験期日に持参すること。

領域名	試験期日	試験科目
物理学	2023年 8月23日(水) 8月24日(木) 8月25日(金)	1. 物理学筆記試験 2. 外国語(英語:読解力と作文能力を測る。) 3. 口述試験(物理学一般及び卒業研究または実験の中間報告他について試問する。) (1、2の試験の結果により3の受験資格者を決める。)
物質・生命化学	理学総合選抜 2023年 7月28日(金)	口述試験(オンライン試験) 卒業研究あるいはそれに準ずる内容(予定を含む)を10分にまとめた発表と質疑応答を行う。
	一般選抜 2023年 8月24日(木) 8月25日(金)	1. 筆記試験 ^{*2} :有機化学、無機・分析化学、物理化学、生物化学 2. 外国語 ^{*3} :英語検定試験のスコアによって判定する。 3. 口述試験:卒業研究の概要または将来の抱負についての試問
生命理学	2023年 8月9日(水) 8月10日(木)	1. 専門科目:生命科学の分野(細胞生物学、生化学、遺伝学、生理学、発生学、生物物理学を含む)から出題し、解答はマークシート方式とする。 2. 外国語 ^{*4} :英語検定試験のスコアによって判定する。 3. 口述試験(1、2の試験の結果により3を行う。)

◎ 注意事項

※1 物質・生命化学領域では、多様な人材を積極的に受入れ、大学院の活性化を図るため、名古屋大学理学部化学科以外の志願者を対象に、口述試験(理学総合選抜)を行う。

名古屋大学理学部化学科以外の志願者は、物質・生命化学領域の口述試験による選抜(理学総合選抜)と筆記試験等による選抜(一般選抜)の一方または両方を受験することができる。

なお、一般選抜については、コロナウイルス感染防止等の観点により、オンライン試験となる場合がある。

※2 有機化学から3題(1題あたり5つの設問。以下同じ)、無機・分析化学から3題、物理化学から3題、生物化学から2題出題し、うち8題を選択して解答するものとする。

※3 物質・生命化学領域一般選抜の外国語(英語)試験について

英語検定試験(TOEFL又はTOEIC(Listening&Reading Testに限る))をもって代え、そのスコアで評価する。

(注1) TOEIC、TOEFL両方のスコアを提出してもよい。

(注2) 願書受付締切から遡って2年以内に受検したものを有効とする。複数回検定を受けている者は、最も良い得点を提出できる。また、出願後に受けた検定試験の結果が良い場合、本試験時に新たな成績証明書の原本をもって申告すれば、そちらの得点を有効とする。

(注3) TOEICのスコアシートを提出する場合

Official Score Certificateの原本を、出願時に提出するか、本試験時に持参する。団体特別受験制度(IP: Institutional Program)のスコアは受け付けない。

(注4) TOEFLのスコアシートを提出する場合

Test Taker Score Reportの原本を、出願時に提出するか、本試験時に持参する。あるいは、本学向けにOfficial Score ReportをETSから6月23日(金)までに送付する方法でもよい(手続き時に名古屋大学のDesignated Institution Code D377を指定すること)。iBT(Internet-based Test)のスコアを有効とし、その他の試験区分のものは受け付けない。Home Editionも可とする。

- (注5) いずれかの検定試験を受検予定でも出願可とし、本試験までに本人宛の成績証明書の原本を入手していれば、その得点をもって外国語試験のスコアとする。この場合、試験当日、1日目16時まで、成績証明書の原本を化学事務室へ提出すること。
- (注6) 本試験時に英語検定試験未受験、もしくは成績証明書を入手できなかった者も、外国語試験得点を0点として入試の成績評価を行う。
- (注7) 提出されたスコアシートの返却には、応じられない。

※4 生命科学領域の外国語（英語）試験について

英語検定試験（TOEFL又はTOEIC（Listening&Reading Testに限る））をもって代え、そのスコアで評価する。

- (注1) TOEIC、TOEFL両方のスコアを提出してもよい。
- (注2) 願書受付締切から遡って2年以内に受検したものを有効とする。複数回検定を受けている者は、最も良い得点を提出できる。また、出願後に受けた検定試験の結果が良い場合、本試験時に新たな成績証明書の原本をもって申告すれば、そちらの得点を有効とする。
- (注3) TOEICのスコアシートを提出する場合
Official Score Certificateの原本を、出願時に提出するか、本試験時に持参する。団体特別受験制度（IP：Institutional Program）のスコアは受け付けない。
- (注4) TOEFLのスコアシートを提出する場合
Test Taker Score Reportの原本を、出願時に提出するか、本試験時に原本を持参する。あるいは、本学向けにOfficial Score ReportをETSから6月23日（金）までに送付する方法でもよい（手続き時に名古屋大学のDesignated Institution Code D377を指定すること）。iBT（Internet-based Test）のスコアを有効とし、その他の試験区分のものは受け付けない。Home Editionも可とする。
- (注5) いずれかの検定試験を受検予定でも出願可とし、本試験までに本人宛の成績証明書の原本を入手していれば、その得点をもって外国語試験のスコアとする。この場合も、本試験時に成績証明書の原本を試験会場へ持参すること。
- (注6) 独自作題による外国語試験は行わない。また、入試本試験時にTOEFL-ITPなどの外部試験も行わない。
- (注7) 英語検定試験のスコアシートを提出しない、またはOfficial Score Reportが送付されていない場合は、受験資格を失う。
- (注8) 提出されたスコアシートの返却には、応じられない。

8 合格者発表

領 域 名	日 時	場 所
物 理 科 学	2023年 8月28日（月） 正午頃	理学部C館1階教務学生係事務室に掲示し、翌日理学研究科ホームページ https://www.sci.nagoya-u.ac.jp/ に掲載する。
物 質 ・ 生 命 化 学	2023年 8月28日（月） 正午頃	
生 命 理 学	2023年 8月10日（木） 17時頃	

合格者には、「合格通知書」を10月中旬に、「入学手続き書類」を2月中旬に送付する予定である。出願時に登録した住所に合格通知書等を発送する。

9 入学料及び授業料

入学料 282,000円

(2024年3月下旬の大学が指定する入学手続き期間内に納めること。)

授業料 前期分 267,900円 (年額535,800円)

(注1) 授業料は、前期及び後期の2期に分けて、前期分は5月、後期分は11月に納入する。

(注2) 入学時及び在学中に学生納付金の改定が行われた場合には、改定時から新たな納入金額が適用される。

10 その他

- (1) 出願にあたって提供された氏名・生年月日・住所その他の個人情報は、入学選抜、合格発表、入学手続き、及びこれらに付随する事項、並びに入学後の学務業務における学籍・成績管理を行うためのみに利用する。また、取得した個人情報は適切に管理し、利用目的以外には使用しない。
- (2) 物理科学領域については、入試に関する最新の情報を随時ホームページ <http://www.phys.nagoya-u.ac.jp/entrance/> に公開するので参照すること。

2023年4月

名古屋市千種区不老町 (郵便番号464-8602)

名古屋大学大学院理学研究科
教務学生係

電 話 052-789-2402

5756

E-mail ri-dai@adm.nagoya-u.ac.jp



地下鉄名城線「名古屋大学」駅
下車 (2番出口へ)

自然災害対応等 緊急の連絡について

感染症や自然災害等により、試験日程の変更等が生じた場合は、下記の理学研究科ホームページでお知らせしますので、出願前や受験前に必ず確認してください。

◎理学研究科ホームページ <https://www.sci.nagoya-u.ac.jp/>

◎連絡窓口 名古屋大学大学院理学研究科 教務学生係 052-789-2402、5756

メールアドレス ri-dai@adm.nagoya-u.ac.jp

名古屋大学大学院理学研究科要覧

領域名	研究分野	コード番号	教 員			
			教 授	准 教 授	講 師	助 教
物理科学	(理論)					
	素粒子論 (E)	010	棚橋 誠治 久野 純治 重森 正樹	前川 展祐 早川 雅司 戸部 和弘 酒井 忠勝		
	クォーク・ハドロン理論 (H)	023	原田 正康			山口 康宏
	重力・素粒子の宇宙論 (QG)	032		南部 保貞	柳 哲文	
	プラズマ理論 (P)	040	渡邊 智彦		前山 伸也	
	宇宙論 (C)	052		市來 淨與 宮武 広直		横山修一郎
	理論宇宙物理学 (Ta)	051	犬塚修一郎	小林 浩		
	銀河進化学 (Ω)	131		竹内 努		
	複雑性科学理論 (Σ _T)	151		沼波 政倫 ◎		
	非平衡物理 (R)	012	宮崎 州正		川崎 猛史	
	物性理論 (凝縮系) (Sc)	021	紺谷 浩	小林 晃人 大成誠一郎	山川 洋一	
	物性理論 (量子輸送) (St)	022	河野 浩		山影 相	
	計算生物物理 (B)	035	TAMA Florence	倭 剛久		木村 明洋
	(実験)					
	基本粒子 (F)	061		中野 敏行 佐藤 修 *◎		
	高エネルギー素粒子物理学 (N)	071	飯嶋 徹	居波 賢二 堀井 泰之		
	素粒子物性 (Φ)	081	清水 裕彦	北口 雅暁		奥平 琢也
	宇宙線イメージング (μ)	230		森島 邦博		
	天体物理学 (A)	101	田村 陽一	立原 研悟		山本 宏昭
	宇宙物理学 (赤外線) (U _{IR})	111	金田 英宏	松尾 太郎	國生 拓摩	
	宇宙物理学 (X線, 重力波) (U _{XG})	122		中澤 知洋	石橋 和紀 三石 郁之	
	複雑性科学実験 (Σ _E)	152	永岡 賢一 ◎			
	固体磁気共鳴 (I)	112		小林 義明	清水 康弘 松下 琢	
	ナノ磁性・スピン物性 (J)	115	谷山 智康		井村敬一郎 ◎	小森 祥央
	機能性物質物性 (V)	113	寺崎 一郎			中埜 彰俊
	応答物性 (Y)	240		谷口 博基	出口 和彦	
	生体分子動態機能 (D)	114	内橋 貴之		村上 緑	
	光生体エネルギー (G)	116	野口 巧	三野 広幸	加藤 祐樹	
	細胞情報生物物理 (K)	082		檜 互介		鈴木 直哉
	【宇宙地球環境研究所】					
	大気圏環境変動 (AM)	220	水野 亮	長濱 智生		
	宇宙空間物理学観測 (SS _E)	181	平原 聖文	野澤 悟徳 大塚 雄一	大山伸一郎	
太陽宇宙環境物理学 (SS _T)	184	草野 完也 ◇ 堀田 英之	増田 智		家田 章正	
宇宙線物理学 (CR)	191	伊藤 好孝 田島 宏康	三宅 美沙 風間 慎吾	奥村 暁	毛受 弘彰	
太陽圏プラズマ物理学 (SW)	200		岩井 一正		藤木 謙一	

領域名	研究分野	教 員				
		コード番号	教 授	准 教 授	講 師	助 教
物質・生命化学	有機・生物化学 〔天然物有機化学、生物有機化学〕 〔反応有機化学、合成有機化学〕 〔構造有機化学、生物化学〕 有機化学研究室	120	伊丹健一郎 ◎	伊藤 英人 八木重樹子◎*		天池 一真
	機能有機化学研究室	124	山口 茂弘 ◎	村井 征史 多喜 正泰◎*	大城宗一郎	
	特別研究室	122	野依 良治 ◎ 齋藤 進 ◎		JUNG Jieun	納戸 直木 ◎ 森 彰吾 ◎
	生物有機化学研究室	125	阿部 洋 ◎	木村 康明		橋谷 文貴
	有機金属・材料化学グループ	126		南保 正和◎*		
	物理化学 〔量子化学、構造化学、固体化学〕 〔光化学、物性化学、理論化学〕 〔界面化学〕 光物理化学研究室	146	菱川 明栄	伏谷 瑞穂 加藤 景子	松田 晃孝	
	物性化学研究室	147	阿波賀邦夫	松下未知雄	大町 遼 ◎	
	量子化学研究室	145	柳井 毅 ◎	藤本 和宏◎*		齋藤 雅明
	無機・分析化学 〔錯体化学、有機金属化学〕 〔超分子化学、触媒化学〕 〔生物無機化学、溶液化学、分析化学〕 分子組織化学研究室	156	田中健太郎	山田 泰之	河野慎一郎	
	無機化学研究室	150	唯 美津木	邨次 智	松井 公佑	
	生物無機化学研究室	154	荘司 長三	愛場雄一郎		有安 真也

領域名	研究分野	コード番号	教 員			
			教 授	准 教 授	講 師	助 教
生命理学	脳回路構造学	340	上川内あづさ		石川 由希	田中 良弥
	細胞時空間統御	222	小田 祥久			佐々木武馬
	細胞内ダイナミクス	331	五島 剛太		荒木 聡彦	山田 萌恵
	細胞間シグナル	360	松林 嘉克			大西(小川)真理
	生殖生物学	073	田中 実			菊地真理子
	発生成長制御学	350		吉岡 泰	杉山 伸	
	細胞制御学	112	木下 専			西川将司
	分子修飾制御学	122	嘉村 巧		小原 圭介 西村 浩平	
	分子第3講座	310	就任予定(6月)	成田 哲博		
	異分野融合生物学	142	岩見 真吾		岩波 翔也	
	遺 伝 学	151	大澤志津江			八木 克将 井川 敬介
	生体機序論	160	久本 直毅	花房 洋		伊藤 翼
	植物生理学	281	木下 俊則◎	高橋 洋平*	井上晋一郎	高橋 宏二
	細胞生物学	291			平子 善章 滝口 金吾	
	器官機能学	102	日比 正彦	清水 貴史	橋本 寿史	
	海洋生物学	271	五島 剛太		自見 直人	森田 真布
	多細胞秩序	120	打田 直行			
	植物分子シグナル学	252	多田 安臣	井原 邦夫		野元 美佳
	微生物運動	370	小嶋 誠司	野間健太郎		

理学研究科要覧（P11～P13）において

（注）（1）◎印は、兼任教員を示す。

（2）*印は、特任教員を示す。

（3）◇印は、2025年3月31日定年退職予定教員を示す。

（4）研究分野欄の（ ）は、研究室の略称を示す。Σは核融合科学研究所。

領域名	研究分野	主要内容
物理学	(理論) 素粒子論 (E)	1GeV領域から 10^{19} GeVにわたる広いエネルギー領域の素粒子現象の研究を通じて、標準模型を越える新しい理論体系およびその枠組としての場の理論のダイナミクスを研究している。現在行っている主なテーマは、超対称性理論や余剰次元理論、大統一理論、コライダー物理・フレーバー物理などの素粒子現象、宇宙素粒子現象、超弦理論、量子電磁気学の超高精度計算、対称性の力学的破れ、格子ゲージ理論の研究など。その他、場の理論の形式的整備の研究を行っている。
	クォーク・ハドロン理論 (H)	強い相互作用の基本理論である量子色力学(QCD)におけるクォーク・グルーオンと、その多体系であるハドロンの多様な現象の解明を主な研究目的とする。主な研究対象は、エキゾチックハドロンの構造解明、カイラル対称性の自発的破れと質量の起源、高温・高密度等の極限状況でのQCDの相構造と相転移機構、および、高密度核物質中のハドロンの性質変化と中性子星内部における状態方程式への影響などである。これらの物理現象解明を目標に、新しい理論やモデルを開発しながら解析を実施している。
	重力・素粒子的宇宙論 (QG)	一般相対論をはじめとする重力理論の研究を行い、初期宇宙のインフレーションや現在の宇宙の加速膨張などの宇宙論的問題ならびにブラックホールなどの強重力下での現象の解明を目指す。また、重力理論と量子論との関わりを、量子情報の手法を用いて理解することを目標とする。
	プラズマ理論 (P)	電磁場と無数の荷電粒子からなる自己電磁力系としてのプラズマは、宇宙空間のいたるところで粒子加速や乱流輸送、爆発現象などを引き起こすとともに、核融合実験や高強度レーザー実験においても主たる研究対象となっている。これらのプラズマに生起する非線形現象を理論的に研究している。最近取り組んでいる研究テーマは、オーロラの発達と構造変化、無衝突プラズマにおける乱流輸送、爆発的磁気エネルギー解放現象などである。これらを解明するために、解析的アプローチだけでなく、超並列コンピュータを用いた大規模シミュレーション研究を積極的に進めている。
	宇宙論 (C)	宇宙構造の起源と進化について理論的な研究を全般的に行っている。最新の観測結果に基づきつつ、初期宇宙から現在の宇宙までを理論的に明らかにすることが研究目的である。近年の宇宙論は観測的進展が著しく、その理解のために理論研究の果たす役割は大きい。本研究室は宇宙全体の姿を明らかにするような宇宙論的観測プロジェクトにも理論の立場から参加している。研究の手法としても、純粋な解析的理論から大規模数値シミュレーション、さらには観測データの理論解析に至るまで、実に多様なアプローチが取られている。
理論宇宙物理学 (Ta)	宇宙における天体形成や進化を解明することで、物理学を宇宙の進化の中で系統化することを目指す。銀河・星・惑星などの形成・進化の過程で重要な役割を演じる物理現象を、解析的及び数値シミュレーションの手法を用いて理論的に調べる。その際に現象を構成している物理素過程の研究を重視し、得られた知見をその他の分野の物理学にも応用することを目指す。	

領域名	研究分野	主要内容
物理学	銀河進化学 (Ω)	銀河は星と星間物質、暗黒物質からなる大集団であり、それ自体複雑な構造を持つと同時に宇宙論的なスケールでの基本構成単位となる天体でもある。銀河は様々な波長・エネルギースケールで多様な姿を持ち、多波長での研究が本質的に重要である。138億年にわたる宇宙進化の文脈から、銀河の形成・進化を多角的に研究し、また銀河形成に関する宇宙論的問題にも取り組む。多波長のアプローチという観点から、地上観測機器、宇宙望遠鏡、人工衛星等のデータ解析、および観測を再現する銀河形成進化の理論モデルの構築、そして最新のデータ科学の方法による基本方程式の構築という3つの視点から研究を進めている。
	複雑性科学理論 (Σ _T)	宇宙にある殆どの物質はプラズマ状態にある。多数の荷電粒子と電磁場から構成されるプラズマの物理系は、複雑性と呼ばれる非平衡かつ強い非線形性を有する状態にあり、非常にチャレンジングな研究領域である。ΣT研では、この複雑性科学のエッセンスを豊富に含んでいる磁場閉じ込め核融合プラズマを主な研究対象として、大型計算機を用いた理論シミュレーション研究を進めている。現在の主な研究テーマは、磁場閉じ込めプラズマにおける乱流輸送、構造形成、輸送制御に関する大規模シミュレーション研究やプラズマ輸送現象を表現する理論モデルの構築などに加えて、機械学習を利用したデータ解析、実験データとの直接的な比較手法の開発といったデータ科学研究、大規模シミュレーションに不可欠な数値計算技法や数値モデリングの研究などである。
	非平衡物理 (R)	学部の熱力学・統計力学で学ぶ対象は、例外なく熱平衡系である。しかし身の回りを眺めると、面白い現象はほぼ例外なく、熱や物質の激しい流れを伴う非平衡状態で起こっている。だが、それらを理解するための普遍法則は確立していない。R研では、様々な非平衡現象を計算機シミュレーションおよび解析的手法を用いて研究している。現在、研究室で行われている研究の主な内容は、(1) ソフトマターの非平衡統計物理学：コロイド系におけるブラウン運動や巨視的な粘弾性などのレオロジー挙動、自己組織化など。(2) 過冷却液体のガラス転移の理論的研究。ガラス転移の熱力学描像の確立に向けた大規模数値シミュレーション。(3) 非平衡現象の数理モデルの解析。などである。
物性理論 (凝縮系) (Sc)	量子力学に従う多粒子が相互作用する物質中では、量子性が本質的な興味深い現象が発現する。典型例として、非従来型超伝導の発現や多彩な相転移現象・新規準粒子の出現による新物性がある。このような凝縮系物理における重要問題を、場の理論に基づき解析的および数値的に研究している。最近の主なテーマは以下のとおりである。(1) 電子相関の理論：遷移金属化合物や希土類金属、有機導体では、電子間に働く強い相互作用によって、高温超伝導現象など様々な興味深い現象が発現し、その起源の解明に取り組んでいる。(2) 量子相転移現象：量子力学的な揺らぎが協力的に発達した金属において実現する、電子液晶秩序などユニークな相転移現象や、臨界現象を研究している。(3) 新規準粒子による創発現象：金属中では、波動関数のベリー位相により、有効質量ゼロのDirac粒子など多彩な準粒子が発現し、その興味深い物理現象を研究している。	

領域名	研究分野	主要内容
物理科学	物性理論（量子輸送）（St）	<p>物性物理学における現代の諸問題のなかでも、スピントロニクス、トポロジカル物質、量子輸送現象を中心に理論的に研究している。スピントロニクスは電子のスピンを利用してエレクトロニクスの技術革新を図る分野であり、物理学の観点からも興味深い新現象が多い。また近年、固体内電子の波動関数が非自明なトポロジーをもつ新しいクラスの物質（トポロジカル物質）の存在が認識されてきた。これらについて、量子統計力学や場の量子論の手法にもとづき解析的・数値的に研究している。最近の研究テーマは、(1) トポロジカルな磁化構造と電気伝導、(2) 電子および他の素励起によるスピン輸送、(3) 反強磁性体やトポロジカル物質を舞台としたスピントロニクス現象、(4) 力学的スピン流生成、(5) 新規トポロジカル量子現象の提案、など。</p>
	計算生物物理(B)	<p>Biological complexes, structured ensembles of proteins and nucleic acids, perform many vital cellular functions and dysfunctions of those result in severe diseases. In order to understand diseases and develop treatments, the functional mechanisms of these biological complexes need to be elucidated. A crucial step in this process is the characterization of the structure and dynamics of these complexes. Our goal is to develop computational methods to obtain atomic level description of the functional states of biological complexes. Such methods will rely on the integration of computational simulations with various experimental data such as high resolution X-ray crystallography, lower resolution cryo-EM and X-ray Free Electron Lasers.</p> <p>The research in the lab is interdisciplinary. We use physics, chemistry, and computational science to study biological systems. More specifically, to describe the dynamics and energetics of biological molecules, we use empirical force fields based on the physico-chemical properties of atoms or, to reduce complexity, we also use coarse-grained models. Then methods such as molecular dynamics simulations/normal mode analysis are used to obtain structural models by incorporating experimental data into the modeling procedure, where numerical optimizations techniques, such as Monte Carlo and gradient following techniques, need to be implemented in programs.</p>
	(実験) 基本粒子(F)	<p>素粒子現象をサブミクロンの精度で可視化できる原子核乾板とその読み取り装置を用いて、素粒子・宇宙をはじめ、それらにとどまらない研究を展開している。原子核乾板はタウニュートリノ検出の実績をもつ世界で唯一の検出器であり、この特徴を生かしニュートリノ振動の研究を推進している。また40nmサイズの超微粒子原子核乾板を独自開発し、宇宙の暗黒物質を検出する実験を準備している。宇宙の暗黒物質の正体解明は今世紀の物理学の大きな課題の一つであり、超微粒子原子核乾板は暗黒物質の入射方向を同定でき、その検出のみならず将来暗黒物質望遠鏡としての役割を果たすことも期待できる。並行して原子核乾板を用いた超高分解能γ線望遠鏡の開発も行っており、2023年にはオーストラリアにおいて口径面積2.5m²の検出器による観測を行い、解析を行う予定である。また世界最大口径面積10m²の次期望遠鏡の開発も行っており、銀河中心からのγ線やバースト現象などの高精度解析も目指している。</p>

領域名	研究分野	主要内容
物理科学	高エネルギー素粒子物理学 (N)	<p>ヒッグス粒子が発見され、標準模型を超える新しい素粒子現象の発見が期待されている。新しい現象の発見により、ダークマターの正体、素粒子の質量や世代構造の起源、真空や時空構造の理解、力の大統一など、現代素粒子物理学の課題の多くに迫ることができる。これらの課題に挑戦するために、当研究室は、世界最高エネルギーの陽子陽子衝突型加速器を用いたLHC実験と、世界最高ビーム強度の電子陽電子衝突型加速器を用いたスーパーBファクトリー実験を主導している。LHC実験では、超対称性粒子や余剰次元粒子など未知の素粒子の発見を目指すとともに、ヒッグス粒子の性質の理解、トップクォークの生成・崩壊の精査をする。スーパーBファクトリー実験では、B中間子やタウレプトンの崩壊の中に現れる未知の素粒子が引き起こす新しい現象の探索をする。さらにJ-PARC加速器施設でのミューオン異常磁気能率測定による新物理探索も手がけている。また、これらの実験で用いられる、最先端のテクノロジーを駆使した粒子検出器と電子回路の開発・建設・運転も精力的に行っている。さらには、物理解析には欠かせない高速ネットワークを駆使した大型計算機システムの設計・構築・運転にも力を入れている。</p>
	素粒子物性 (Φ)	<p>低速の中性子やミューオン、原子核を用いた精密測定により素粒子物理学の実験的研究を行っている。実験には世界最高輝度を誇るJ-PARCのパルス中性子やミューオン、カナダTRIUMF研究所のイオンビーム、さらにフランスLaue Langevin研究所、アメリカNISTなど国内外の研究用原子炉を利用する。中性子を用いた研究テーマとしては、中性子崩壊寿命測定、複合核状態における空間・時間反転対称性の破れの増幅効果、中性子原子散乱及び中性子干渉における未知相互作用(短距離重力を通じた余剰次元やダークエネルギー等)の探索、超冷中性子光学や結晶回析を用いた中性子電気双極子能率の探索、中性子反中性子振動を通じたバリオン数非保存過程の探索などがある。必要な高性能中性子デバイス(集光光学系、スピン制御、ビーム整形、検出器など)を開発する。デバイスのテストなどに活用することができる小型の中性子源自体の開発も同時に行っている。さらに、ミューオンを含む原子の超微細構造に現れる新物理の探索実験などにも参加している。</p>
	宇宙線イメージング (μ)	<p>宇宙線中に含まれる素粒子ミューオン (μ) を利用した巨大構造物内部の非破壊イメージング技術(宇宙線イメージング)の開発とその多分野への展開を進めている。原子核乾板と呼ばれる写真フィルム型の素粒子検出器を用いて、その開発・製造から観測の立案・実施、解析までの全てを行う。2017年にエジプトのクフ王のピラミッド内部に発見した未知の空間の三次元構造の解明を目指した研究開発を進めている。また、マヤ文明のピラミッドやイタリアの地下遺跡探査も進めており、文理融合研究による宇宙線イメージング考古学を開拓している。社会インフラ(河川堤防・盛土などの土木構造物の健全性評価や地下空洞の探査など)の老化点検や工業用プラント(原子炉や溶鉱炉)の内部診断技術などをはじめとした宇宙線イメージングの社会実装を目指しており、多分野の研究者との学際研究や企業との共同研究も積極的に進めている。</p>

領域名	研究分野	主要内容
物理科学	天体物理学 (A)	あらゆる天体の起源である星間物質が放射する電波(ミリ波・サブミリ波)に着目し、138億年にわたる宇宙の歴史の中で生じる恒星や銀河の形成・進化過程の観測的研究を推進している。世界最大級のサブミリ波望遠鏡ALMAをはじめとする国内外の望遠鏡で取得したデータを用い、初代銀河形成期の星形成活動と星間物質の物理、星間物質を大量に持つ活動銀河の深宇宙探査から、天の川銀河の分子雲や恒星の形成過程に至るまで、多様な天体現象を研究している。さらに、次世代超大型サブミリ波望遠鏡の実現をめざし、日蘭共同開発の集積型超伝導分光器DESHIMAなどの主力焦点面受信装置の開発とそれを用いた天文観測、電波領域での能動補償光学の実証、高精度望遠鏡の設計、データ科学的信号処理法の開発を推進している。また、当研究室が南米チリに設置したNANTEN2望遠鏡による超広域分子雲サーベイ (NASCO計画) やそれを支える受信観測システムの開発を進め、銀河系全体にわたる星間物質の性質を探求する。
	宇宙物理学 (赤外線) (U _{IR})	近・中間・遠赤外線観測による、銀河系・近傍銀河の星間物質と星形成、銀河進化、太陽系外惑星などを研究課題としている。当研究室は、赤外線天文衛星「あかり」に搭載された遠赤外線観測装置を開発し、中間赤外線全天画像の作成を担当した。現在は「あかり」の膨大なデータに加えて、欧米の衛星観測データや「すばる」望遠鏡のデータなどを駆使して、上記テーマの観測研究を進めている。また、当研究室は南アフリカに近赤外線望遠鏡IRSFを所有しており、マゼラン雲などの詳細な観測も行っている。さらに、次世代の赤外線天文衛星用の光学系や焦点面観測装置の開発に携わるとともに、IRSF用の分光器や気球望遠鏡用の観測装置の開発なども行っている。また、将来の地球型系外惑星の分光観測に向けた宇宙干渉計や食分光器の開発を進めている。
	宇宙物理学 (X線, 重力波) (U _{XG})	X線観測・装置開発に加えて、重力波検出実験も行っている。 (1) 銀河・銀河団やブラックホール、恒星フレアなど、宇宙の高エネルギー天体現象をX線を用いて観測し、高温ガスの大規模な運動や重元素の生成、衝撃波や粒子加速などを研究する。現用のX線観測衛星のデータ解析に加え、次世代のX線分光、偏光、硬X線観測を目指した、先進X線望遠鏡やその周辺技術、検出器などの衛星搭載の装置開発を推進している。2023-27年にはXRISM衛星、FOXSI-4ロケット、COSI衛星の打ち上げも迫る。また、将来のMeV宇宙観測の装置開発や、自然界の静電場加速器をさぐるための雷ガンマ線研究を進めている。 (2) 宇宙誕生直後 (10 ⁻³⁵ 秒後ころ) に起こったと考えられているインフレーションの時代に生成された原始重力波を検出し、宇宙がどのように誕生したかを解明することに挑戦する。具体的には、スペース重力波アンテナDECIGOのため、量子ロッキングなどの新しい手法を用いて不確定性原理で規定される標準量子限界を破る技術を開発する。また、地上において原始重力波の検出を可能にするような全く新しい重力波検出方法の開発にも挑戦している。
	複雑性科学実験 (Σ _E)	恒星、太陽コロナ、オーロラなど宇宙空間で見えているものほとんどが「プラズマ」であり、多様なダイナミクスが知られている。一方で、核融合や半導体産業など、プラズマの高度な制御技術は現代社会の基盤技術となっている。Σ _E 研では、非平衡、非線形、複雑性、階層性をキーワードとして、「非線形現象の宝庫」と言われるプラズマを“手の届く”実験室に実現し、その本質を探る研究を行う。具体的には、磁場閉じ込めプラズマを対象に、極限的な非平衡・不均一状態 (乱流状態) を支配する法則に挑戦している。他にも、オーロラを出現させる磁気圏プラズマでも重要となるプラズマ中の波動粒子相互作用による粒子加速と異常輸送の研究、核融合装置のITER、大型加速器であるCERN, J-PARCなどで重要となる負イオンビーム集束性に関する研究などを行っている。実験は、核融合科学研究所の大型ヘリカル装置 (LHD)、直線型高密度発生装置 (Hyper-I)、中性粒子ビーム試験装置 (NBTS)、電気対流乱流装置など、様々な規模の実験装置を使って物理的理解を深める研究を行っている。

領域名	研究分野	主要内容
物理科学	固体磁気共鳴 (I)	巨視的な量子状態をマイクロに観測することで、物性を支配する普遍的な物理法則の解明を目指す。電子の運動を原子スケールで観測する手法である核磁気共鳴 (NMR) によって、電子のわずかな対称性の破れを高感度に検出し、量子スピン液体や新奇な超伝導・超流動などの新しい凝縮現象を解明していく。また、超高圧、超低温、光検出磁気共鳴といった最先端の技術開発により研究を進める。これらの研究は、将来新しい高温超伝導体の設計、従来の性能を凌駕する量子コンピュータやMRI (磁気共鳴画像装置) のコア技術へと進展する可能性を持つ。
	ナノ磁性・スピン物性(J)	ナノスケールで顕在化する新規磁性・スピン物性の解明と物理学の新概念の創出を目指した研究を推進している。最先端成膜・微細加工技術を駆使することで、新現象の発現の舞台を自らで人工的に設計・創製し、従来アプローチすることが困難であったような領域、特に、電子系・フォノン系・スピン系が強く結合したマイクロな界面状態に関連する新領域を開拓する。最近の研究テーマには、(1) マルチフェロイクスと交差相関、(2) 準粒子の伝播とトンネル現象、(3) マグノン-フォノン結合と熱輸送、(4) スピン流と磁気秩序との相関、(5) 磁性と超伝導の相関、等がある。
	機能性物質物性 (V)	面白くて役に立つ新物質を設計・合成し、その物質の持つ機能を測定・理解することを研究目的とする。機能としては、物質の電気特性 (電気伝導率、誘電率、熱起電力、非線形伝導など) に重点を置き、磁気的性質や構造物性を組み合わせることによって、その物質を総合的に理解することを目指す。現在は、(1) 室温付近で巨大応答を示す酸化物、(2) 熱と電気エネルギーを相互変換できる新物質、(3) 相互作用が競合することによって生じる新現象 (4) 珍しい構造から生じる新しい電子相、の4テーマに興味がある。生物物理学や物理化学の一部の研究室と共同研究できる。
	応答物性 (Y)	物質に対して電場・磁場・圧力などの「入力」を加えると、分極・磁化・歪みなどの様々な「出力」が生じる。この「入力」と「出力」をつなぐ「応答」物性は、物質中に潜むからくりを明らかにする重要な探針となるだけでなく、私たちの生活をより豊かなものにする有益な道具立てにもなり得る。我々の研究室では、結晶・準結晶・アモルファスなどの多様な物質系を対象とし、構造と物性の相関を手掛かりとして、特異的な「応答」物性を示す新奇な物質の設計と創出に取り組む。現在は、巨大な分極応答を示す不均一系酸化物誘電体や光照射によって誘電率が変化するワイドギャップ酸化物、さらに新奇な電子相関や磁気秩序を示す準結晶の研究を進めている。
	生体分子動態機能 (D)	タンパク質や核酸などの生体高分子は、構造変換や自己組織化、周囲の分子との結合や解離といった様々な動的過程を通じて独自の機能を発揮し、その階層的集積と連鎖が、細胞、組織を介して個体の生命活動として結実している。生命を理解するためには、その素過程、すなわち個々の生体高分子の構造とその時間発展、周囲の分子との動的相互作用などのダイナミクスを高精度に計測し、分子が働く作動原理を明らかにすることが重要である。我々の研究室では、溶液中環境下で高い時空間分解能で試料を可視化できる高速原子間力顕微鏡技術をベースに、物性マッピングが可能な新規機能の開発や他の先端一分子計測手法との複合化を進め、動態と機能が密接に関連した様々なタンパク質の機能発現機構を解明する。また、X線回折実験などの構造解析法を駆使して、生体分子の高次構造構築原理の解明も行っている。

領域名	研究分野	主要内容
物理科学	光生体エネルギー (G)	<p>太陽光エネルギーによって生命活動のエネルギーを創り出す光合成は、地球最大の生体エネルギー変換系であり、酸素呼吸型生命との炭素・酸素循環を通して地球環境を維持している。40億年にわたる地球と生命の共進化の主役であった、この光エネルギー変換系は、蛋白質と色素・金属によって精巧に構築された生体ナノシステムであり、高い量子効率と環境に応じた様々な制御機構を持つ。我々の研究室では、光合成における励起エネルギー・電子・プロトン移動の動的メカニズムを原子・分子レベルで明らかにし、光合成生命の進化過程を考究する。そのため、赤外分光を用いて巨大蛋白質複合体中の個々の分子振動を検出し、電子スピン共鳴を用いて電子の動きを捉える。特に、光合成研究の最大の謎である、水分解による酸素発生の仕組みの解明に挑戦する。</p>
	細胞情報生物物理 (K)	<p>生命現象は、様々な時空間スケールでの情報伝達、情報処理を伴う。生命現象にみられる情報変換の機構や過程を研究する。テーマの一つは、蛋白質フォールディングや生物時計の機構などの分子レベルの研究である。フォールディングとは、ポリペプチド鎖が特異的な天然立体構造に変換される過程である。生物時計は生物がもつ内在性時間制御機構であり、特に時計蛋白質による概日反応に着目する。独自に開発した高速反応測定法や分光学的手法、分子生物学・生化学的手法をも用いてそれらの物理学的機構を解明し、生命現象の分子レベルでの理解を目指す。もうひとつのテーマは、細胞内・細胞間での情報伝達過程の解析である。細胞内での生体分子などの動きと反応をイメージングや電気生理学的手法を用いて測定し、その動態と変化の機構を解明する。</p>
	【宇宙地球環境研究所】 大気圏環境変動 (AM)	<p>我々の生活に密接に関連する地球大気環境が研究の対象で、オゾン層破壊や地球温暖化のような地球規模の環境変化や地域的な環境汚染などが起きるメカニズムを解明し、環境問題の解決に寄与することを目的として以下のような研究を行っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 電波（ミリ波・サブミリ波）・赤外線などの最新技術を使用して、大気中の微量気体成分を高感度で測定する新しい計測装置の開発を行う。 b) 大気中の微量気体成分やエアロゾルの観測を行い、オゾン層破壊や地球温暖化に関連する物質の変動を調べ、その要因と大気環境への影響を明らかにする。 c) 太陽活動に伴い、地球の極域に降り注ぐ高エネルギー粒子が大気環境に与える影響を南極昭和基地や北欧での観測をもとに明らかにする。 d) 地球以外の惑星の大気について電波望遠鏡等の地上からの観測装置で調べ、地球大気との比較等を通してその特徴を明らかにする。

領域名	研究分野	主要内容
物理科学	宇宙空間物理学観測 (SS _E)	<p>地球の超高層大気から近傍の宇宙空間まで広がる領域はジオスペースと呼ばれ、国際宇宙ステーションや各種実用・科学人工衛星に代表される様々な宇宙機が飛翔している。現代社会において必要不可欠な社会基盤が展開するジオスペースでは、太陽コロナから吹き付ける太陽風プラズマと惑星間空間磁場、地球固有磁場と電磁気圏プラズマ、下層大気からの力学的エネルギーと物質輸送が複雑に作用しあうことで、地球極域にはオーロラが出現し、静止軌道付近では宇宙嵐と呼ばれる大規模変動が引き起こされている。電磁気圏プラズマに代表される宇宙プラズマと惑星磁場、中性・電離大気の相互作用は、太陽系内のみならず遠方宇宙でも基礎的かつ普遍的な素過程である。従って、地球近傍の宇宙空間・超高層大気で起きている諸物理機構・変動現象を解明することは、宇宙開発に対する社会貢献だけでなく、宇宙に関する基礎的・普遍的な科学知見の獲得を意味する。本研究グループでは、最先端の科学観測機器を独自に開発し、海外・国内での地上フィールド観測と探査機を用いた宇宙空間での直接観測を両輪とした観測的・実験的研究を行い、この領域における物理素過程と変動現象を解明していく。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 北欧において、大型のレーダー装置を含む各種レーダー、ナトリウム温度・風速ライダー、ファブリペロー干渉計、オーロライメージャなどを用いた国際協力による拠点観測を実施。 2) 宇宙空間・惑星大気を満たすプラズマ・中性粒子を計測するため、地球・惑星探査機、観測ロケットに搭載する分析器を研究・開発し、国内・国際協力を基盤とする探査・観測計画を提案・推進。
	太陽宇宙環境物理学 (SS _T)	<p>太陽宇宙環境システムの総合研究を、理論・シミュレーション・衛星及び地上観測データの解析を駆使することによって多角的に実施している。我々が生きる星“地球”とその周辺の宇宙空間（ジオスペース）は母なる星“太陽”と強くつながり、一つのシステムを形作っている。このため、地球環境は太陽と宇宙から絶えず影響を受け続けている。SST研は、太陽と地球が織りなすこの広大なシステムの謎を学際的に探ることができる世界でも数少ない研究室である。研究領域は、太陽黒点活動（太陽ダイナモ）、太陽フレア、コロナ質量放出、太陽コロナ加熱と太陽風、地球惑星の磁気嵐、オーロラ嵐まで多岐に渡る。様々な恒星や惑星磁気圏で起きる多様な宇宙プラズマ現象に関する理論シミュレーション研究を本格的に行うことができる。GPSや衛星通信などにより宇宙利用が人々の生活を支える現代社会では、太陽宇宙環境の変動を予測する宇宙天気予報の重要性が高まりつつある。SST研では太陽黒点活動、太陽フレア爆発、放射線帯の変動、宇宙嵐（ジオスペース嵐）などの予測を目指した先進的な宇宙天気研究も行っている。宇宙プラズマと中性大気の衝突の理論研究も行っている。宇宙プラズマの基礎から宇宙天気予報への応用まで、多岐にわたる研究と教育を実施している。</p>

領域名	研究分野	主要内容
物理学	宇宙線物理学 (CR)	<p>宇宙線は宇宙から飛来する高エネルギー素粒子であり、宇宙での高エネルギー現象や未知の素粒子についての情報をもたらす。宇宙線観測による宇宙線加速や伝播機構の解明、宇宙線による素粒子物理の研究、宇宙線と太陽地球環境との相互作用の研究を行う。</p> <p>a) 銀河宇宙線観測による宇宙線加速機構の研究と暗黒物質探索。フェルミ衛星、MAGIC望遠鏡、CTAによるγ線観測により、宇宙での粒子加速機構の解明や、暗黒物質の探索を行う。</p> <p>b) 宇宙線による素粒子物理の研究。スーパーカミオカンデでのニュートリノ観測やXENON実験での暗黒物質WIMPの探索、またLHCでの超前方測定LHCf実験による超高エネルギー宇宙線反応の研究を行う。</p> <p>c) 宇宙線と太陽地球環境との相互作用。年輪中炭素14濃度や氷床中ベリリウム10濃度測定から、過去の宇宙線変動や太陽活動について研究する。</p>
	太陽圏プラズマ物理学 (SW)	<p>太陽の大気であるコロナは約100万度もの高温に加熱され、コロナ大気中の粒子は電離したプラズマ状態になっている。この大気の一部は太陽の重力を振り切り、超音速の風「太陽風」となって宇宙空間へと流出する。太陽風は惑星の公転軌道を遙かに超えて進行を続け、太陽-地球間の距離の100倍以上もの広大な領域に広がる「太陽圏」を形成している。太陽風は300km/sから800km/s程度まで場所や時期によって大きく変動し、その変動は地球を含む惑星圏環境にも大きな影響を与えている。また、太陽では突発的なエネルギー解放現象によってプラズマ大気の塊の放出現象「コロナ質量放出(CME)」が発生する。太陽風やCMEによる擾乱は情報通信などの社会活動にも影響を与えるため、近年「宇宙天気予報」の実用化が求められている。太陽風は電波を散乱する性質がある。そのため太陽系外の天体を電波観測中に天体と地球の間を通過する太陽風やCMEを電波の散乱現象「惑星間空間シンチレーション (interplanetary scintillation: IPS)」を用いて地上から観測できる。SW研では、IPS観測のための独自の大型電波望遠鏡群を保有しており、IPS観測を中核とした最先端の太陽圏プラズマ物理学研究をおこなっている。例えば、太陽風の加速過程、伝搬過程、流源の探査など太陽風の性質を調べる研究、太陽圏のグローバルな構造や、その太陽活動依存性を調べる研究、CMEの発生機構や伝搬過程を理解し、その情報をデータ同化シミュレーションに取り込むことで宇宙天気予報の実用化を目指す研究、次世代の大型電波望遠鏡の実現に向けた観測機器の開発研究など、多様な研究を世界各国の研究機関と協力して推進している。</p> <p>研究室の詳細：https://stsw1.isee.nagoya-u.ac.jp/</p>

領域名	研究分野	主要内容
物質・生命化学	有機・生物化学 有機化学研究室	世の中の問題を解決するような画期的な機能をもつ分子や構造的に美しい分子を創製する研究を行っている。例えば、ナノカーボンを構造的に純粋な分子として自在に合成・活用・理解することを目指し、合成化学や触媒化学を基盤とした「分子ナノカーボン科学」という新分野を開拓している。また、超効率的な分子合成を実現するための新反応や新触媒を開発している。さらに我々が中心となって設立したトランスフォーマティブ生命分子研究所 (ITbM) を舞台に、合成化学と植物科学や時間生物学の融合研究領域を生み出している。
	機能有機化学研究室	ホウ素やケイ素をはじめとする一連の典型元素に注目し、個々の元素の特性を巧みに活かした分子設計と、有機金属化学的手法を用いた新しいタイプの反応開拓による効率的合成法の確立により、真に優れた光機能性・電子機能性有機化合物の創製研究をすすめている。この典型元素化学を基盤とした新物質合成から、有機エレクトロニクスやバイオイメージングへの展開を目指す。
	特別研究室	(1)触媒・反応剤や新しいタイプの反応などの研究に基づく効果的合成法の創案(2)構造的に興味ある化合物の合成(3)重要化合物の真に効率的な合成(4)化学合成による有用な物性や新機能をもつ物質の発見と創出、および(5)生物的現象および生理活性の分子レベルにおける解明における融合研究(6)持続可能社会の実現に向けたCO2と水を用いる人工光合成における融合学際研究に焦点をおいて研究を行っている。
	生物有機化学研究室	当研究室では主に核酸を研究対象にして創薬分子および機能性分子の設計原理を有機化学と分子生物学の両観点から研究している。具体的には核酸誘導体を合成し、それらの分子を導入した創薬技術を開発する。例えば、mRNA医薬品、mRNAワクチン、ゲノム編集医療、抗ウイルス薬、抗ガン薬、RNA干渉法、アンチセンス核酸などがキーワードとして挙げられる。有機化学によるこれら分子の合成と分子生物学による機能評価は両分野に精通している研究室ならではの特徴である。これらの分子は生命科学における基礎研究やケミカルバイオロジー研究にも活用できる。遺伝子の世紀と言われる21世紀において核酸研究の重要性は日々増しており、当研究室ではこの分野に基礎と応用の2つの切り口から研究を行っている。
	有機金属・材料化学グループ	典型元素化合物と有機金属化合物の有するそれぞれの特性を活用することで、従来にない新しい形式の有機合成反応の開発を行なっている。特に硫黄やホウ素などを含む有機化合物を反応剤として、多様な有機分子群の自在構築を目指し研究を展開している。また独自の配位子設計によって、安定な金属ナノ物質（金ナノ粒子や金ナノクラスターなど）の合成やその触媒機能の開拓を行なっている。さらに開発した反応や化合物を活用することで、トランスフォーマティブ生命分子研究所 (ITbM) 内で動植物学者との融合研究を推進している。

領域名	研究分野	主要内容
物質・生命化学	物理化学 光物理化学研究室	コヒーレントな光のもつ性質を駆使し、先端的分光手法の開拓と新しい超高速現象の発見、化学反応過程の制御に関する研究を行い、物質科学における新たな展開を目指す。特に (1) 強レーザーパルスによる超高速分子ダイナミクスの可視化、(2) アト秒領域の超高速分光法の開拓、(3) レーザー反応場による反応コントロール、(4) 自由電子レーザー場における非線形光学過程の解明と応用、を推進する。
	物性化学研究室	本研究室では、「物質合成」「基礎物性探索」「デバイス展開」研究を縦断的に行う。特徴的なトポロジーをもつ有機伝導体や磁性体を対象に顕著な電子-格子相互作用や電子-電子相互作用を起点とするデバイス特性を追求し、新しい有機エレクトロニクスやエネルギーデバイスを追求している。その一方、トランジスターや光電セル、電気化学セル構造をつくり込むことによって、新たな分子物性を開拓する。物性科学研究と固体電気化学研究を融合し、基礎と応用においてwin-winの成果を目指す。
	量子化学研究室	理論及びコンピュータの先端技術を駆使して、化学反応や結合のメカニズムを理解し予測などを行う研究に取り組んでいる。近年、量子力学の方程式を高速計算できる技術（「量子化学計算」）が現れ、化学反応や機能性を計算機上で精密にシミュレートすることが実現されている。本研究室では、先端的な量子化学計算法を駆使した理論研究を進める。挑戦的な化学電子論の問題に向けて、より高い適応性をもつ先進的な理論、アルゴリズム、高性能ソフトウェアの開発研究を行う。実験で提示された問題や未知なる化学や生物化学の謎の解明に取り組み、その原理を導き出すことを目指す。また、計算機を用いた創薬シミュレーションやその手法開発にも取り組んでいる。また、情報科学などの計算技術を取り入れる研究も推し進めている。
	無機・分析化学 分子組織化学研究室	生体システムの中に見られる大小様々なビルディングブロック分子は、化学的な多様性があり、また、近年の合成化学やバイオテクノロジーのめざましい進展により、これらの分子への様々な化学修飾や、目的にあった配列やサイズの生体高分子の合成が可能になってきた。そこで、生体に見られる階層的な化学システムから発想を得ることにより、金属錯体などを機能素子とした新しい物質の構築原理の創製、それに伴う機能の創出を目指している。またこれらを、ナノ（分子）レベルの変化とマクロレベルの現象論が双方向に制御できる化学システムの構築へと展開する。
	無機化学研究室	様々な化学合成反応において、触媒は極めて重要な働きを担っており、新しい触媒の創製は、物質合成のキーワードである。金属錯体、金属ナノ粒子、酸化物、酵素などの様々な無機物質群を用いた新しい触媒創製を行う。また、先端計測・分光法を用いて、触媒の構造や働きを分子の視点で理解することを目指す。無機化学、物質科学、触媒化学、化学反応学、分光計測等の幅広い分野の視点から、触媒や物質変換を理解するための研究を展開する。

領域名	研究分野	主要内容
物質・生命化学	生物無機化学研究室	<p>天然に存在する蛋白質や酵素は、本来の目的とする機能や触媒活性を持つが、蛋白質を構成するアミノ酸を置換する変異導入に代表される蛋白質機能改変や化学的な蛋白質修飾によって、本来とは異なる機能の付与や反応選択性の改変が可能であり、一般的に広く行われる手法として確立されつつある。本研究室では、化学の視点で金属蛋白質や金属酵素を眺め、それらの機能を目的に合わせて改変する新規手法の開発を目指して研究を進めている。たとえば、金属酵素の基質選択性や反応の位置・立体選択性を、変異導入を施すことなしに、基質類似分子を酵素に取り込ませて基質選択性を変換する手法を開発した。基質類似分子を用いる手法は、これまでに報告例の無い新規手法であるだけでなく、反応によっては、一般的な変異導入法よりも高い効果を示す。蛋白質の結晶構造解析やコンピューターシミュレーションによる構造予測や低分子化合物の結合解析などを駆使して、化学の視点から新規蛋白質機能改変手法の開発に挑む。また、人工核酸と蛋白質の複合体の作成など、核酸を用いる機能性分子の開発も進めており、ペプチド核酸 (PNA) について広く研究を展開している。</p>

領域名	研究分野	主要内容
生命理学	脳回路構造学	<p>音楽や言語など、音は私たちの生活に様々な彩りを与える。一方で自分の生存とは無関係な音は、背景音として無視することができる。このように、動物の脳は、感覚器によって受容された音はその個体にとって意味を持つか否かを瞬時に判別できるのである。しかし、どのような神経回路がどのように動作してそのような判断を導いているのか、その神経機構には多くの謎が残されている。私たちは、小さな脳を持ち、神経機能を制御できる実験ツールが整備されたモデル生物であるショウジョウバエを主に用いて、個体にとって重要な音とそれ以外の雑音を弁別する神経回路基盤の解明に取り組んでいる。ショウジョウバエの雄は求愛時に、種に固有の音パターンを持つ「求愛歌」と呼ばれる羽音を奏でる。このような特徴的な音がショウジョウバエの脳でどのようにして解読されるのかを理解する目的で、私たちは現在、神経解剖学、生理学、行動実験、数理科学を組み合わせた解析を進めている。また、求愛行動を制御する神経機構一般や、その進化についても研究を開始し、近縁種間での比較や、ショウジョウバエと同じく聴覚を用いて配偶行動を行う蚊を用いた解析も行なっている。このような研究から、私たち哺乳類にも共通する、脳の動作原理を解明することを目指す。</p>
	細胞時空間統御	<p>細胞が適切に機能するには細胞骨格やオルガネラ、膜ドメインといった高次構造の時空間的な制御が必須である。植物では個々の細胞が細胞壁を形成する位置やタイミングを厳密に制御することにより細胞の分裂、成長、分化を実現し、機能的な組織や器官の発生の基盤を担っている。この細胞壁の形成はダイナミックな細胞骨格の編成や膜タンパク質の自己組織化といった分子同士の驚くほど精密な連携により導かれる。当研究グループでは、このような分子の振舞いを時空間的に統御する未知の機構（時空間シグナル）を明らかにするべく、細胞表面に美しい幾何学パターンの細胞壁を沈着する道管の細胞分化や、支えのない細胞質中に細胞板を構築する細胞分裂に着目して研究を行っている。シロイヌナズナやコケ植物に加え独自の細胞培養系を用い、イメージングや遺伝学、生化学、構成生物学、モデリング等の手法を駆使して研究に取り組んでいる。これにより細胞内の分子の振舞いから、細胞が機能する仕組み、さらには植物の発生・成長の基本原理の理解を目指す。</p>
	細胞内ダイナミクス	<p>細胞内のダイナミックな現象の理解を目標としている研究室である。現在最も注目しているのは微小管細胞骨格である。微小管がどのようにして生成され、動的性質を獲得し、さらに、細胞分裂装置・スピンドルなどの高次構造を形成するのかを解明したいと思っている。そのために、動物培養細胞、酵母およびヒメツリガネゴケを材料に、高解像度の生細胞イメージング、生化学および遺伝学的解析を組み合わせ、分裂制御タンパク質の機能解析を行っている。また、細胞間接着の解離機構や細胞自死の細胞断片化機構などについて生物毒素等を用いてその分子機構も研究している。</p>
	細胞間シグナル	<p>分泌型ペプチドをはじめとする細胞間シグナル分子と、細胞膜貫通型の受容体タンパク質を介した細胞間情報伝達機構は、多細胞生物のかたちづくりを支える重要なしくみのひとつである。特定の受容体に特異的に結合するシグナル分子はリガンドと呼ばれるが、複雑な細胞内情報伝達カスケードの最上位に位置するリガンド-受容体ペアを見つけ出すことは、生物学における大きな課題である。また、植物特有の管状組織である篩管では、非分泌型ペプチドが長距離移行して情報を伝達することも明らかになっている。さらに細胞間に存在する多数の糖ペプチドも植物の成長に多面的に関わる。当研究グループでは、こうした新しい細胞間シグナルの探索やその作用機構の解明を基軸として、植物のかたちづくりや環境適応のしくみの解明に取り組んでいる。</p>

領域名	研究分野	主要内容
	生殖生物学	<p>生き物の性は遺伝子や環境などさまざまな要因によって決まる。また性を転換させてしまう生き物もある。このような性決定の多様性や性転換の背後には、雌か雄かのどちらか一方になることを保障する「性のコアメカニズム」が存在し、幹細胞の制御とも関連して機能する。このメカニズムは「卵巣や精巣の大きさ」や「配偶子形成のタイミング」など、生殖の他の現象とも連動して多様な生殖様式をもたらす原因となることもわかり始めた。メダカは遺伝的に性が決まる動物でありながら環境による性決定や性転換が解析でき、生殖のさまざまな現象の解析も可能である。研究室では、トランスジェニック個体や突然変異体作製、キメラ解析、網羅的遺伝子発現解析、イメージング等の技術を駆使し、性や生殖の多様性をもたらす性のコアメカニズムが幹細胞制御とどのように連動して性を決めるのか、どのように他の生殖現象をも制御するのか、その分子機構の解明を行う。またそこから得られた結果を他の生き物を用いて検証し、生き物がどのように分子機構を変容させ豊かな性や生殖の現象を示すのかを理解することを目指す。</p>
	発生成長制御学	<p>葉緑体やミトコンドリアは生物の発生と成長に深く寄与している。私たちは、そのしくみの理解をめざして研究を行っている。具体的には、モデル植物シロイヌナズナとヒメツリガネゴケを用いた、植物の形態形成・細胞増殖に関する葉緑体機能の分子生物学・細胞生物学的研究、および、ショウジョウバエを用いたミトコンドリアの特殊化が発生過程において細胞の分化や機能を調節する機構の遺伝学的研究に取り組んでいる。また、ゲノム編集によるラン科植物の育種にむけた基盤技術の構築にも取り組んでいる。</p>
生命理学	細胞制御学	<p>細胞骨格系は細胞の形状・剛性・張力・運動性などの形態的・力学的表現型を規定する基盤システムである。その代表格であるチューブリンやアクチンが細胞質内に連続的なネットワークを形成するのに対し、セブチンは短線維状のオリゴマーが他の細胞骨格上や細胞膜直下に散在したり、リングを形成するなどユニークで多彩な特性を持つ。ヒトゲノムは13種類のセブチンをコードするが、当グループは再構成したオリゴマーが試験管内で自律的に環状化することを実証し、この高次集合性が細胞分裂、精子形成、神経突起伸長などに伴う細胞局所形状・剛性の制御に要求されることを示した。セブチンは脳に最も多く存在し、シナプス伝達やグリア機能を介して記憶や運動学習などの高次機能を支える一方、パーキンソン病などで変性したニューロン内で凝集する。精神・神経疾患や知的障害との関連はヒトの大規模GWASや死後脳プロテオーム解析でも示唆されているが、不明な点が多い。そこで、逆遺伝学的手法や胎児脳への遺伝子導入で遺伝子改変マウスを作製し、行動薬理学、電子顕微鏡3D解析、ライブイメージング、プロテオミクスなど多階層にわたる解析を通じて、記憶固定化、知的障害、神経変性の分子メカニズムにアプローチしている。</p>

領域名	研究分野	主要内容
生命理学	分子修飾制御学	<p>私たちの体の中でタンパク質は必要なときに合成され、その役目を終えると分解されています。従来タンパク質はその合成過程で厳密にコントロールされ、分解過程は細胞内で不要になったものの単なるゴミ処理機構と考えられていました。しかしながら近年の研究により、実はタンパク質分解もさまざまな生体機能を積極的にコントロールする制御系であることが明らかになり、非常に関心を集めています。私たちは、この中でもユビキチン-プロテアソーム系を介したタンパク質分解機構に注目し研究を進めています。特に最近では、ユビキチン-プロテアソーム系で分解されるタンパク質を新たに次々と見つけており、その分解の仕組みと生理的意義の解明を目指して研究を行っています。その結果、細胞内のオルガネラの動態、代謝、飢餓応答、ストレス耐性をはじめとする様々な過程においてユビキチン-プロテアソーム系が果たす新しい働きが見えてきています。研究材料は、真核細胞のモデルとして出芽酵母を主に用いており、分子レベルおよび細胞レベルでの解析を中心として研究を行っています。</p> <p>細胞膜は脂質二重層構造を基本としますが、その内層と外層で脂質の組成や役割が大きく異なります。その様な非対称性は細胞の生存に必須であり、その異常は多くの疾患とも関わっています。最近、脂質非対称性の維持・調節にユビキチン修飾が深く関わるということが明らかになりました。そこで、ユビキチン修飾を通した生体膜の恒常性維持機構にも注目して研究しています。</p> <p>さらに私達はこのユビキチン-プロテアソーム系を利用することにより人為的にタンパク質の分解を制御する系の開発も行っています。この系は植物におけるオーキシン依存的なユビキチン化システムを植物以外の生物種に導入したもので、オーキシン添加によって標的とするタンパク質を速やかに分解・除去することが可能です。私達はこの系を用いることによって、様々な生命現象（DNA複製、染色体分配、核内構造など）の理解に努めるとともに、様々な生命現象を人為的に制御することができないかという視点からも研究を進めています。</p>
	異分野融合生物学	<p>最先端計測機器の登場は、今後の生命科学分野の研究スタイルを大きく変貌させることになる。生命を構成する最小単位である1細胞レベルで生命現象を理解する試みが始まっている一方で、これらのアプローチには多種多様でかつ膨大なデータを伴う。そして、巨大データが持つ情報を100%抽出し、利用することは極めて困難である。なお、従来の手法で取得される臨床・実験データでさえ内包する情報を不完全にしか利用できていない場合もある。生命現象は本質的に高次元で非線形であることを考えれば、数理科学、情報学、物理学など、異なる分野で開発されてきた理論や蓄積されてきた知見を利活用することで、データを制することが期待できる。つまり、適切な分野を融合することで、定量的な観点からメカニズムを追求する次世代の生命科学分野を創出できる。私達の研究の“心臓”となっている武器は「数理モデルとコンピューターシミュレーション」であり、異分野のクロスオーバーを前提とした生物学研究を進めている。そのために、これらの武器をもって臨床や実験研究の現場に入り込み、データ取得前段階から研究デザインに限界までコミットする等、人⇄人あるいはグループ⇄グループの有機的連携を重視した研究スタイルを貫いてきた。</p> <p>究極の目標は、生命の発生から死に至るまでの現象を定量的に理解すること、であり、特に、病原体感染や遺伝子異常により誘導される恒常性の変容や破綻が引き起こす表現型とその制御・操作に関連した研究に注力している。さらに、生体内では、細胞内での遺伝子発現の制御からそれぞれのタンパク質が機能し、細胞としての特徴を生み出す。そして、細胞間で相互作用し合いながらシステムとして機能する細胞群となり、生体内の組織を維持する。私たちは、これらの過程の時間変化を統合的に記述するための研究も精力的に推進している。この様に、様々な生命現象のエンジンになっていく『増殖・分化・感染・変異・進化・適応する要素』が組み合わさって創発するシステムの定量的分析を可能にするユニークで汎用性の高いアプローチを開発し、個別の生命現象に対する理解を深める国内ではじめての異分野融合生物学の研究拠点である。</p>

領域名	研究分野	主要内容
生命理学	遺 伝 学	<p>多細胞生物では、地球上の生物と同様に、細胞同士が互いに協調したり、その生存を競い合います。そして、そのような細胞間のコミュニケーションが、特定の形・大きさの組織や器官を構築し、またその恒常性を維持する上で重要な役割を果たすと同時に、正常な状態の破綻によって引き起こされる「がんの発生や進展」をも制御することが近年分かってきました。さらに重要なのは、同種の細胞間のみならず、異種細胞間での相互作用が、形態形成やがん制御を担うことが明らかになりつつあります。しかしながら、多細胞生物個体で引き起こされる現象やその分子機構については、いまだ不明な点が数多く残されています。当研究室では、細胞間コミュニケーションに着目した個体レベルでの解析を行う上できわめて優れたモデル系であるショウジョウバエを用い、遺伝学的手法やライブイメージングに加え、定量的・理論的手法を積極的に取り入れることで、細胞間コミュニケーションを介して (1) 発生過程において組織が形作られる仕組み、(2) 恒常性が維持される仕組み、(3) がんの発生や進展が引き起こされる仕組みを明らかにしていきたいと考えています。これらの研究を通して、多細胞生物の形づくりやその恒常性維持、そして、それらを支える細胞集団の動作原理の理解を目指します。</p>
	生 体 機 序 論	<p>生物は生体内のプログラムあるいは外部からの刺激により、細胞および個体レベルでその機能や形態を自在に変化させることで、細胞増殖・分化・発生・再生などのさまざまな生命現象を制御している。本研究分野では、これらの生命現象を制御する分子機序とそのシグナルネットワークについて、線虫および培養細胞を用いた遺伝学および分子生物学的な解析を行っている。線虫をモデルとした研究では、主に神経軸索の形成および神経切断後に起こる軸索の再生について研究を進めている。これまでに、増殖因子・コラーゲン・セロトニン・体内マリファナ等の細胞外シグナルが、切断軸索内のJNK型MAPキナーゼ経路やcAMP経路等を介して軸索再生を制御することを明らかにしてきた。また培養細胞を用いた研究では、パーキンソン病関連因子LRRKによる細胞増殖・細胞内輸送・シリア形成およびオートファジー等の制御に着目し、それに関わる因子の生体内での機能や制御メカニズム、上流および下流のシグナルネットワーク等について解明を進めている。これらの研究を遂行することにより、それぞれの生命現象の制御機構を明らかにすると同時に、将来的な創薬・医療の礎となる成果を得ることを目指している。</p>
	植 物 生 理 学	<p>本グループでは、植物における環境応答のシグナル伝達の分子機構について主に研究を進めている。土に根を伸ばし固定的な生活を営む植物は、変転する周囲の環境（光、水分、栄養、温度等）に的確に応答し、成長しなければならない。植物の表皮に存在する気孔は、これらの環境変化に応答して開閉を行うことにより、光合成に必要な二酸化炭素の取り込み、蒸散や酸素の放出など植物と大気間のガス交換を調節している。我々は、このような特徴をもつ気孔孔辺細胞を環境応答のモデル材料として、青色光による気孔開口反応、植物ホルモン・アブシジン酸や二酸化炭素による閉鎖反応のシグナル伝達について、生理・生化学・分子遺伝学的手法、ケミカルジェネティクスを駆使した解析を進めている。また、これらの成果に基づき、気孔開度を人為的に制御する技術開発にも取り組んでいる。さらに、植物細胞の恒常性維持、様々な物質輸送や細胞伸長に関与する細胞膜プロトンポンプ (H^+-ATPase) の活性制御機構についても解析を進めている。加えて、本グループはトランフォーマティブ生命分子研究所 (ITbM) にも所属しており、有機合成・化学などの異分野との積極的な融合研究も展開している。</p>

領域名	研究分野	主要内容
生命理学	細胞生物学	<p>真核生物の多細胞化は、生命が誕生してから現在に至る進化の歴史の中で最も重要なステップの一つとして位置づけられる。この多細胞化に必須だったのが、個々の細胞同士を結び付ける細胞接着機能の獲得である。細胞接着を体構築の基礎とする多細胞生物において、細胞と細胞、あるいは細胞と基質がどのような機構で接着するのかを知ることは、細胞の分化や極性の発現、組織・器官の形成・維持などのより高度な生命現象のメカニズムを解明するためには、きわめて重要である。当研究室では、細胞-細胞間の接着装置アドヘレンスジャンクションと細胞-基質間の接着装置ヘミデスモソームについて、分子および細胞レベルで研究をおこなっている。特に、上皮組織の分化・形成・維持における、これら接着装置とその構成タンパク質の役割について注目し、解析している。</p> <p>また、生体膜の動的形態分子制御機構の解明にも取り組んでいる。リポソーム(人工膜小胞)は脂質二重膜の最も単純化したモデルで、多くの生体膜の研究に用いられている。特に直径が1μmを超える巨大リポソームは、光学顕微鏡を使い直接リアルタイムで観察することができる。この巨大リポソームを用いて、膜の裏打ち構造を構成する蛋白質、膜作用性ペプチド、生体由来の両親媒性化合物などとの相互作用によって引き起こされる膜のダイナミクスを捉え、その仕組みを明らかにすることを通じて、生体膜の動的な形態制御の分子機構の解明を目指している。さらに脂質膜の表面での、蛋白質やペプチドの分布や動態を決める機構についても研究を進めている。</p>
	海洋生物学	<p>臨海実験所は、三重県鳥羽市菅島の海岸に設置されており、豊富な生物資源を研究材料に用いることが可能である。実験所では、3つの研究チームが多様な海洋生物資源を用いて分子から生態までを網羅する研究を展開し、未知の生命現象の解明を目指している。生物多様性・系統進化学チームは海産無脊椎動物の多様性分類、系統に基づいた形態および生態進化の研究を進めている。海洋生化学チームは、海洋無脊椎動物や藻類を対象として、生物と生物の間でやりとりされる分子の探索や生合成機構の解明に取り組んでいる。海洋細胞生物学チームは菅島近海の高藻や菌類を材料に、細胞の成長、増殖、再生機構の解明を目指している。</p>
	多細胞秩序	<p>多細胞生物の個体内では多種多様な多くの細胞が互いに連絡を取り合い協調して活動している。その結果、多細胞の集合体である個体の形が巧みに作られたり、環境の変化に個体として柔軟に対応したりすることができる。私たちの研究室では、それら細胞群の秩序がいかに作られ維持されるのかに興味を持ち、そのために作動する仕組みの解明を目指している。とりわけ、芽生えた場所の変わりゆく環境の中で柔軟に生き抜くための様々な戦略を進化の中で獲得してきた植物を題材に、多細胞秩序のために細胞間で伝達される様々な情報の分子実体の追求や、その情報伝達の仕組みの解明に取り組んでいる。また、それら情報分子群の働きの人為的な改変や、人工化合物を活用して多細胞秩序の新制御点を発掘する試みも行っている。</p>

領域名	研究分野	主要内容
生命理学	植物分子シグナル学	<p>免疫系は哺乳動物を始めとした生物に広く保存されている感染防御応答システムであり、植物は固着の生活を営むが故に、極めて高度に発達した制御機構を保有している。私たちは、主にモデル植物であるシロイヌナズナを材料とし、特に植物ホルモンが誘導する免疫応答システムの解明を試みている。免疫系は、UV、高温等の非生物学的ストレスや昆虫等の生物学的ストレス、さらには生長制御系と相互作用することにより最適化されるが、その分子機構の大部分は明らかになっていない。順逆遺伝学的手法に加え、トランスクリプトーム解析、独自に開発したタンパク質合成技術や生化学的アプローチにより重要制御因子を網羅的に同定し、機能解析を進めている。</p> <p>また、上記研究テーマに加え、古細菌等を材料とし、次世代シーケンサーを活用して、ゲノム、トランスクリプトーム、リボソームプロファイリング、ChIP解析を行うことで、様々な生命現象を物質（核酸、タンパク質）の変化としてとらえる研究を進めている。</p>
	器官機能学	<p>脊椎動物において、受精卵から複雑な構造と機能を有する器官が形成する過程は、正確に制御されている。私達の研究室では、ゼブラフィッシュやメダカ等の小型魚類を用いて、大きく二つの研究テーマで、脊椎動物の器官形成および機能を制御する分子メカニズムの解析を行っている。一つは、動物の複雑な行動を制御する神経回路に関する研究である。発生過程において、神経組織では前後軸に沿って個々の神経領域が決定され、その領域で神経幹細胞または神経前駆細胞が産生される。ニューロンは、これらの細胞から産生され、細胞移動しながら神経突起を伸長し神経回路を形成する。本研究室では、神経回路のモデルとして、小脳に焦点を当て研究を進めている。小脳神経回路形成の分子メカニズムを理解するとともに、運動学習や恐怖応答学習等の高次機能における小脳神経回路の役割の解明を目指している。もう一つのテーマとして、神経堤細胞の分化機構の解析を行っている。神経堤細胞は、脊椎動物初期胚の背側に形成される幹細胞であるが、色素細胞を含む種々の細胞種に分化しながら移動し、機能を発揮する。神経堤細胞から多様な細胞へ分化過程を制御する遺伝子カスケードの解明を目指している。</p>
	微生物運動	<p>細胞が生きて行くためには、激変する環境に対応するために運動し、応答して生理機能を最大限に発揮する必要がある。この基本的な生命現象を理解するためには、細胞の運動機構や環境応答機構を理解するだけでなく、生理機能に重要な超分子構造（器官）がどのようにして適切な時間・場所に、適切な数だけ形成・配置されることで、そのはたらきを最適化しているのかを知る必要がある。私たちの研究グループでは、「細胞がどのように運動し、環境の変化に応答し、器官形成位置と個数を決定しているのか？」という課題の解明を目標とし、多くの原核生物で運動装置として用いられているべん毛、特にそのモーターに焦点を当てた研究を展開している。</p> <p>私たちのグループでは、イオン駆動型べん毛モーターの作動原理に加えて、べん毛がなぜ適切な場所に適切な数だけ形成されるのか、そのメカニズム解明を目指し、分子生物学（変異体解析）・細胞生物学（タンパク質局在、運動能）・生化学（タンパク質精製・活性測定）・構造生物学（X線・電子顕微鏡解析）の手法を用いて研究を進めている。細胞運動は原核生物から高等動物まで保存された現象であり、私たちは扱いが容易で様々な手法を適用できる細菌の利点を最大限に生かした研究を展開して、生命現象の基本原理に迫ろうとしている。</p> <p>さらに我々は神経機能の老化に着目した研究も行っている。これまでの老化研究は、DNA損傷や活性酸素の蓄積などの受動的メカニズムを中心に行われてきた。一方で、老化や寿命が生物種ごとに異なることから、遺伝的メカニズムの存在が示唆される。そこで我々は老化の遺伝的メカニズムを解明するために、生後一週間程度で老化の兆候を示し、さらに遺伝学的操作が容易な線虫<i>C. elegans</i>を用いて研究を行っている。</p>

物理科学領域 志望研究分野 連絡先一覧

研究室名	担当者	メールアドレス	郵送先
E	棚橋 誠治	tanabash@eken.phys.nagoya-u.ac.jp	A
H	原田 正康	harada@hken.phys.nagoya-u.ac.jp	A
Q G	南部 保貞	nambu@gravity.phys.nagoya-u.ac.jp	A
P	渡邊 智彦	watanabe.tomohiko@nagoya-u.jp	A
C	市來 淨與	ichiki.kiyotomo.a9@f.mail.nagoya-u.ac.jp	A
T a	犬塚修一郎	inutsuka.shu-ichiro.i2@f.mail.nagoya-u.ac.jp	A
Ω	竹内 努	takeuchi.tsutomu.g8@f.mail.nagoya-u.ac.jp	A
Σ_T	沼波 政倫	nunami.masanori@nifs.ac.jp	B
R	宮崎 州正	miyazaki@r.phys.nagoya-u.ac.jp	A
S c	紺谷 浩	kon@slab.phys.nagoya-u.ac.jp	A
S t	河野 浩	kohno@st.phys.nagoya-u.ac.jp	A
B	TAMA Florence	florence.tama@nagoya-u.jp	A
F	中野 敏行	nakano@flab.phys.nagoya-u.ac.jp	A
N	飯嶋 徹	iijima@hepl.phys.nagoya-u.ac.jp	A
Φ	清水 裕彦	hirohiko.shimizu@nagoya-u.jp	A
μ	森島 邦博	morishima@flab.phys.nagoya-u.ac.jp	A
A	田村 陽一	ytamura@nagoya-u.jp	A
U ir	金田 英宏	kaneda@u.phys.nagoya-u.ac.jp	A
U xg	中澤 知洋	nakazawa@u.phys.nagoya-u.ac.jp	A
Σ_E	永岡 賢一	nagaoka@nifs.ac.jp	B
I	小林 義明	i45323a@cc.nagoya-u.ac.jp	A
J	谷山 智康	taniyama.tomo@nagoya-u.jp	A
V	寺崎 一郎	terra@nagoya-u.jp	A
Y	谷口 博基	taniguchi@nagoya-u.jp	A
D	内橋 貴之	uchihast@d.phys.nagoya-u.ac.jp	A
G	野口 巧	tnoguchi@bio.phys.nagoya-u.ac.jp	A
K	榎 互介	k_maki@synapse.phys.nagoya-u.ac.jp	A
AM	水野 亮	mizuno@isee.nagoya-u.ac.jp	C
S S _E	平原 聖文	hirahara@nagoya-u.jp	C
S S _T	草野 完也	kusano@nagoya-u.jp	C
C R	伊藤 好孝	itow@isee.nagoya-u.ac.jp	C
S W	岩井 一正	k.iwai@isee.nagoya-u.ac.jp	C

* 郵送により志望研究室と連絡をとる場合は下記の住所と担当者氏名を明記すること。

【注】志願票の郵送先とは違うので注意すること

A	〒464-8602 名古屋市千種区不老町 名古屋大学大学院理学研究科 物理科学領域
B	〒509-5292 土岐市下石町 322-6 自然科学研究機構 核融合科学研究所
C	〒464-8601 名古屋市千種区不老町 名古屋大学宇宙地球環境研究所

物質・生命化学領域 志望研究分野 連絡先一覧

研究分野	代表者	職名	Emailアドレス
有機化学研究室	伊丹健一郎	教授	itami@chem.nagoya-u.ac.jp
機能有機化学研究室	山口茂弘	教授	yamaguchi@chem.nagoya-u.ac.jp
特別研究室	斎藤進	教授	saito.susumu.c4@f.mail.nagoya-u.ac.jp
生物有機化学研究室	阿部洋	教授	abe.hiroshi.p4@f.mail.nagoya-u.ac.jp
有機金属・材料化学グループ	南保正和	特任准教授	mnambo@itbm.nagoya-u.ac.jp
光物理化学研究室	菱川明栄	教授	hishi@chem.nagoya-u.ac.jp
物性化学研究室	阿波賀邦夫	教授	awaga.kunio.h8@f.mail.nagoya-u.ac.jp
量子化学研究室	柳井毅	教授	yanait@chem.nagoya-u.ac.jp
分子組織化学研究室	田中健太郎	教授	kentaro@chem.nagoya-u.ac.jp
無機化学研究室	唯美津木	教授	tada.mizuki.u6@f.mail.nagoya-u.ac.jp
生物無機化学研究室	莊司長三	教授	shoji.osami.w3@f.mail.nagoya-u.ac.jp

生命理学領域 志望研究分野 連絡先一覧

研究分野	代表者	職名	Emailアドレス
脳回路構造学	上川内 あづさ	教授	kamikouchi@bio.nagoya-u.ac.jp
細胞時空間統御	小田 祥久	教授	yoshihisa.oda@bio.nagoya-u.ac.jp
細胞内ダイナミクス	五島 剛太	教授	goshima@bio.nagoya-u.ac.jp
細胞間シグナル	松林 嘉克	教授	matsu@bio.nagoya-u.ac.jp
生殖生物学	田中 実	教授	mtanaka@bio.nagoya-u.ac.jp
発生成長制御学	吉岡 泰	准教授	yoshioka@bio.nagoya-u.ac.jp
細胞制御学	木下 専	教授	kinoshita.makoto.u4@f.mail.nagoya-u.ac.jp
分子修飾制御学	嘉村 巧	教授	kamura.takumi.k1@f.mail.nagoya-u.ac.jp
分子第3講座	成田 哲博	准教授	naritak@nagoya-u.jp
異分野融合生物学	岩見 真吾	教授	iwami.iblab@bio.nagoya-u.ac.jp
遺 伝 学	大澤 志津江	教授	ohsawa.shizue.x5@f.mail.nagoya-u.ac.jp
生体機序論	久本 直毅	教授	i45556a@nucc.cc.nagoya-u.ac.jp
微生物運動	小嶋 誠司	教授	z47616a@cc.nagoya-u.ac.jp
植物生理学	木下 俊則	教授	kinoshita@bio.nagoya-u.ac.jp
細胞生物学	平子 善章	講師	s47526a@nucc.cc.nagoya-u.ac.jp
器官機能学	日比 正彦	教授	hibi@bio.nagoya-u.ac.jp
海洋生物学	五島 剛太	教授	goshima@bio.nagoya-u.ac.jp
多細胞秩序	打田 直行	教授	uchinao@gene.nagoya-u.ac.jp
植物分子シグナル学	多田 安臣	教授	ytada@gene.nagoya-u.ac.jp

名古屋大学大学院理学研究科各領域の案内パンフレットについて

名古屋大学大学院理学研究科では各領域の案内パンフレットを作成しております。

希望者は、次により請求もしくはURLからPDF版を確認してください。

1. 請求方法

返信用封筒（角形2号封筒〔A4サイズ〕）に返信用切手を貼付）同封のうえ、希望する領域の指定申込先に申し込むこと。その際、封筒の表面に「領域の案内パンフレット請求」と朱書きすること。

2. 申込先

領 域 名	代金	申 込 先	郵便料金
物 理 科 学	無料	〒464-8602 名古屋市千種区不老町 名古屋大学理学部 物理学教室 物 理 事 務 室	140円

3. PDF版の掲載ページ

領 域 名	U R L
物 理 科 学	http://www.phys.nagoya-u.ac.jp/study/pamphlet.html
物 理 科 学 (宇宙地球環境研究所)	https://www.isee.nagoya-u.ac.jp/publication.html#student
物 質 ・ 生 命 化 学	https://www.chem.nagoya-u.ac.jp/files/GSC_2021.pdf
生 命 理 学	https://www.bio.nagoya-u.ac.jp/contact.html