



好奇心から世界は広がる

北海道大学の校章としてデザイン化されているオオバナノエンレイソウ  
理学部の周辺でも5月から6月にかけて花を咲かせます

理学とは、既存の「知」の延長線上にある未知の現象を理解し、既存の枠組みでは説明できない事象に直面したとき、新たな「知」を切り拓く営みです。理学の研究は、目の前の課題に即座に応えるだけでなく、100年後の未来に向けた「知」への投資でもあるのです。

学部長メッセージ



第35代 北海道大学 理学部長  
永井 隆哉

*Takaya Nagai*



## CONTENTS

永井隆哉 理学部長挨拶	1
学科紹介	2
数学科	2
物理学科	4
化学科	6
生物科学科（生物学）	8
生物科学科（高分子機能学）	10
地球惑星科学科	12
入試について	14
理学部創立 100 周年記念事業のご案内	16
理学部キャンパス紹介	17

理学部公式サイト：<https://www2.sci.hokudai.ac.jp>



理学部公式 X：@Science\_HU



理学部公式 FaceBook：@School.of.Science.HU



理学部公式 YouTube：ScienceHU



「純粋な好奇心」に基づき、自然界や数理における  
未解明の謎を解き明かしていくことを目指す

COLUMN

こんな研究をしています



小林 真平 教授

**しゃぼん玉はなぜ丸い？**：このような素朴な疑問は何百年も前から調べられてきました。現在も興味は尽きません。そのために、高校で学ぶ微分積分をさらに発展させた「微分幾何学」と呼ばれる分野を研究しています。



坂井 哲 教授

**相転移と臨界現象**：病気や噂が社会に蔓延するかどうかは、伝染率などのごく少ないパラメーターに応じて劇的に変化します。特に病気が蔓延する相と終息する相の境目では、フラクタルな現象が見られます。このような相転移と臨界現象を数学的に解析しています。

数学棟（3号館）には、ラウンジやディスカッションルームなど自由に議論をする場所が多くあります。数学科はとにかく数学の好きな研究者や学生の集まりです。仲間と議論を交わした経験はその先の人生において大いに役立つことでしょう。

数学好き集まれ！

科学の礎（ふしづね）  
数学は人類が長い年月をかけて築き上げた学問であり、真理の探究を通して文化を豊かなものとし、文明の進歩を支えてきました。数学は正確なコミュニケーションのための言葉であり、正しさを共有するためのツールです。その普遍性と汎用性からさまざまな科学の礎となります。私たちが取りまく宇宙、自然、脳科学、社会、経済、インターネット、デザインなど、あらゆるところに数学が関わっています。

科学の礎（ふしづね）

「宇宙は数学の言葉で書かれた書物である」（ガリレオ）

自然現象、社会現象、あらゆるものは  
数学で表すことができます



日々のセミナーを通じ、学生と教員が共に数学を学び、発展させています



数学棟（理学部3号館）には、いつも板書の音が響いています

数学科  
公式サイトへ



先輩たちの  
活躍一覧



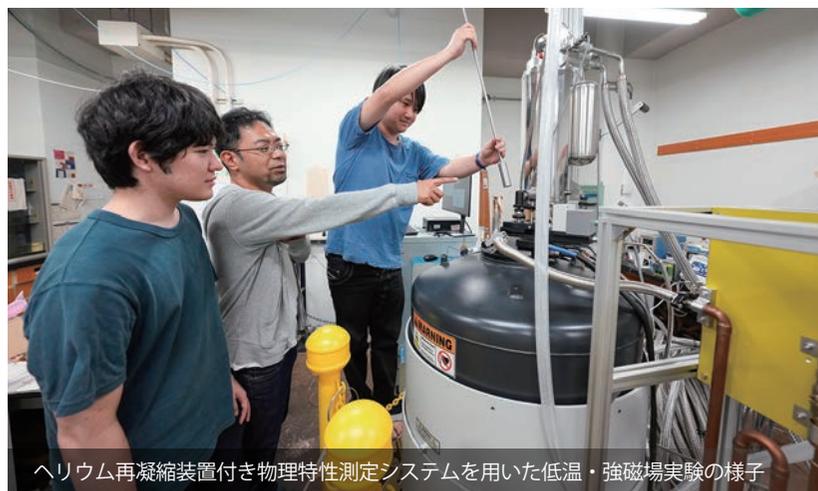
数学図書室は約10万冊の書籍、世界中の学術雑誌を所蔵しています

## 素粒子から宇宙まで

宇宙は138億年間、同じ法則に従って進化してきました  
その謎を解き明かす、それが物理学です



大学院生講師 GSI (Graduate Student Instructor) による演習授業



ヘリウム再凝縮装置付き物理特性測定システムを用いた低温・強磁場実験の様子

### 物の理(ことわり)を追求する

自然界のすべてのものは同じ法則に従っています。物理学はその普遍的な法則や原理を、理論と実験から追求し、新たな現象の発見や応用を目指しています。極めて小さな素粒子・原子核現象から、私たちに身近な金属・半導体・誘電体中での現象、そして、壮大な宇宙現象まで、あらゆるスケールを対象としています。また、絶対零度近くの極低温や超高圧のような極限環境での現象も扱っています。

**超ひも理論**が解き明かす**素粒子・宇宙物理**…超ひも理論により、ミクロな世界の根本である素粒子物理とマクロな世界を象徴する宇宙の生い立ちの謎を解き明かす研究を行っています。



小林達夫 教授

**物質の中の宇宙**…物理と数理の美しい関係…液体は熟知、スピンもなんとなく、しかしスピ液体となるとどうでしょう。個を知ってなお、その集団に新しい驚きがあります。



山本昌司 教授

**電子宇宙**なる物質を創出し物理を探る!…私の研究では、アボガドロ数の電子が相互作用する電子宇宙なる新物質を作り出し、そこに潜む不思議な物理を探っています。



吉田 紘行 教授

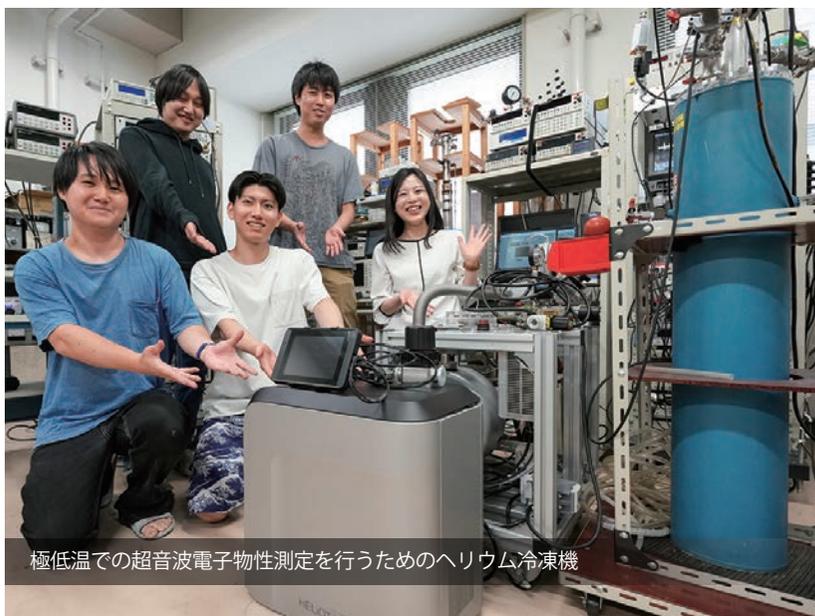
COLUMN

### こんな研究をしています

物理学科  
公式サイトへ



先輩たちの  
活躍一覧



極低温での超音波電子物性測定を行うためのヘリウム冷凍機

生き物のなぜ？を解き明かす  
生き物にとことん向き合い生命の本質を探求する、  
生物学の世界へようこそ



生物学専修では様々な種類の顕微鏡が整備されており、染色体、細胞、組織構造などを詳細に解析することができます



モデル動物のゼブラフィッシュ：  
遺伝や発生の研究に有用



ヒメツリガネゴケ：植物の進化や発生、  
環境適応の研究に貢献しているコケ植物

<https://www2.sci.hokudai.ac.jp/dept/bio/>

生命の営みを探求する

40億年前に地球に誕生した生物はどのようにして命を繋いできたのでしょうか。生物学は生命の営みの基本原理を探求する学問です。多種多様な生き物を対象とし、体内の分子や遺伝子のはたらきを明らかにしようとする分子レベルの研究から、個体としての生き物がどのように環境に適応しているのか、さらに集団として自然とどのような関わりを持ちながら生きていくのかなど、さまざまな角度から研究しています。

Y染色体がなくなる?! Y染色体が今消えつつあります。オスとメスはどのように決定されるのか、哺乳類や鳥類の性決定の分子メカニズムと進化を研究しています。



黒岩 麻里 教授

花咲かホルモン…植物の中で起こっている、生きるためのメカニズムを解き明かしています。例えば植物の開花を調節するタンパク質を研究し、安定して収穫できる品種の開発を目指しています。



佐藤 長緒 准教授

卵を産む哺乳類! 卵を産む哺乳類であるハリモグラとカモノハシのゲノム解析をしています。餌の探し方や効率のよい繁殖の仕組みが分かってきました。



早川 卓志 助教

こんな研究をしています



分子から生態まで、多様な研究で生物学の広い分野をカバーします



生物学  
公式サイトへ



先輩たちの  
活躍一覧



COLUMN

こんな研究をしています



松井 雅樹 教授

**電池を化える！世界が変わる！**：リチウムイオン電池に代わる新たな蓄電池の実現を目指して、「新たな酸化・還元反応を起こす物質」を探索しています。



阿部 一啓 教授

**タンパク質のカタチを見る**：生命活動を担う多くのタンパク質。その異常は病気に繋がります。カタチを調べることで、はたらきを理解し、創薬へとつなげます。



高橋ローレン 助教

**化学ロボットの登場！研究仲間はAIロボット**：3Dプリンター、オープンソース、AIを活用し、材料合成や実験補助など化学研究を自動化する、手頃でカスタマイズ可能なロボットを開発中です。



石垣 佑祐 准教授

**結合の常識を打ち破る！**：世界一長い炭素-炭素結合をもつ化合物を作ること成功。光や熱で結合が伸び縮みすることを利用して、スイッチのような役割を持たせることもできます。

化学科  
公式サイトへ



化学科  
紹介動画



化学科  
X



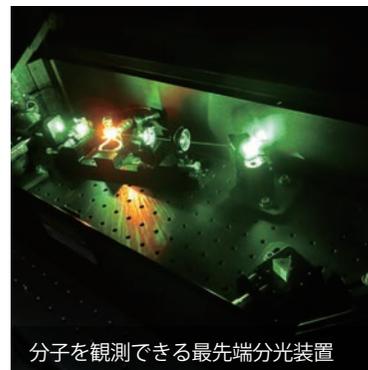
世界は化学の力で「化」えられる

化学は原子・分子を自在に操り、所望の物質や機能を創り出す学問です。身の回りの新素材・エネルギー・体内物質・生命現象・自然環境など、化学の観点から世界を捉えることができます。化学科では、物理化学、有機化学、無機・分析化学、生物化学の各分野から、これらの対象を総合的に理解・追究することにより、新たな知の創造へ繋がります。

また、計算化学に加えて、データサイエンスや人工知能を利用した化学にも取り組んでおり、幅広い分野で世界の最先端を走っています。環境問題・食糧問題・エネルギー問題・医療問題など、現代社会が抱える多くの課題を化学で解決すべく研究を進めています。

あなたは何を「化」えたいですか？

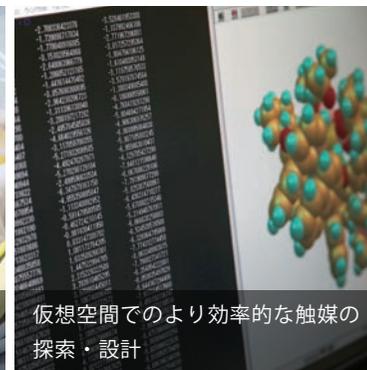
世界は化学の力で「化」えられます



分子を観測できる最先端分光装置



合成した化合物のがん細胞に対する効果の解析実験



仮想空間でのより効率的な触媒の探索・設計



COLUMN

数理生物学で生命現象を斬る..  
数学を駆使して、実験や観察では解らない生命現象の理解を目指しています。病気の予防や治療法の開発に役立ちます。



中岡 慎治 教授



野々山 貴行 准教授



谷口 透 准教授



北村 朗 准教授

**細胞内分子や細胞機能の可視化..**  
蛍光イメージングを駆使して、細胞内のタンパク質がバランス良く働く状態(タンパク質恒常性)などを解明しています。

**有機化学で迫る生命現象と生命進化..**核酸・タンパク質・脂質などの生体分子の詳細な構造を理解・制御し、生命進化に迫る研究を進めています。

**生命を探求し、生命を支える技術に貢献する**  
高分子機能学は「生命の仕組みを知り、生命を支える戦略を理解し、生物の特徴をまねて世の中に役立たせる方法」を探求する分野です。研究対象は、タンパク質、核酸、多糖、脂質などの生体高分子から、そのネットワークである機能性高分子ゲル、さらには生きた細胞や細胞組織などです。あらゆるレベルの「生命」を探求するとともに、その知見を生かした医薬品や治療法の開発、新しい特性と機能を持った新材料の開発を行っています。

こんな研究をしています

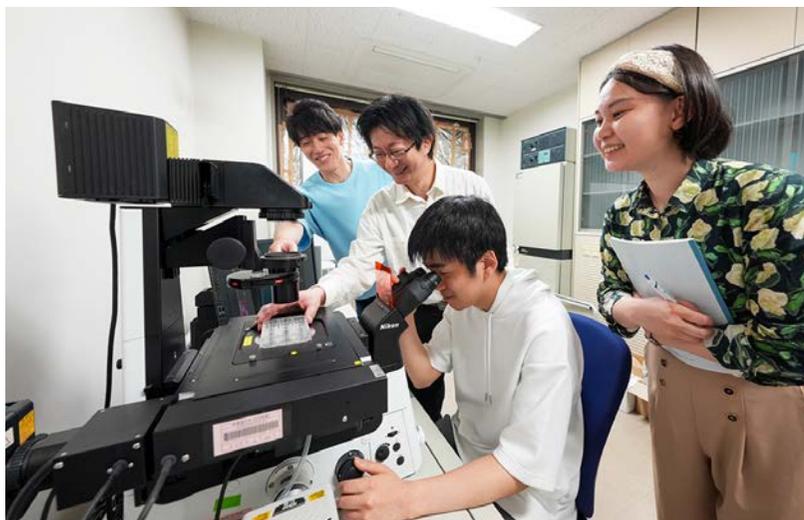
高分子機能学  
公式サイトへ



いいね!  
KOBUNSHIへ  
(ウェブマガジン)



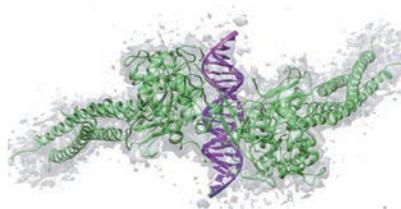
**総合力を磨き、生命の謎に挑戦する**  
現代の生命科学では、生物学の枠にとらわれることなく、様々なジャンルの科学技術を駆使して、「生命」を探求することが求められています。そのため、生物・物理・化学・データサイエンスを統合した広く深い総合力を持ち、「生命の謎」に挑戦できる人材の養成を目指しています。



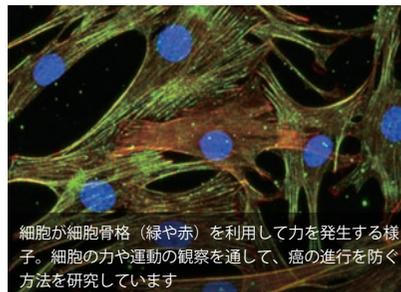
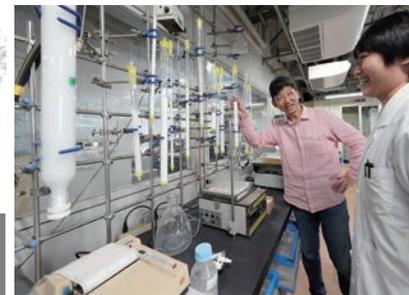
生物科学科 / 高分子機能学  
Biological Sciences  
"Macromolecular Functions"



生命とは何か  
最先端のライフサイエンスとテクノロジーで  
生命の謎に挑みます



ウイルス感染時にヒトの免疫系蛋白質が発動し、DNAに働きかける様子。電子顕微鏡・X線・中性子などを使い、ウイルス感染の防御法を研究しています



細胞が細胞骨格(緑や赤)を利用して力を発生する様子。細胞の力や運動の観察を通して、癌の進行を防ぐ方法を研究しています



COLUMN

## こんな研究をしています



見延 庄士郎 教授

**大気と海洋の間で何がおこっている!?:**  
地球の気候を支配する大気と海洋の相互作用を調べ、気候変動や異常気象、爆弾低気圧の謎を解き明かします。



高橋 幸弘 教授

**超小型衛星を打ち上げる:** 液晶を使ったカメラを衛星に搭載し、森林伐採や土地利用の変化を追跡調査しています。環境問題の解決策を探ります。



川崎 教行 准教授

**太陽系の起源と進化:** 隕石や、探査機が持ち帰る地球外物質を調べます。はるかな宇宙の物質から、太陽系の数十億年の歴史をひも解きます。



小林 快次 教授

**北大で恐竜の研究:** 北海道は恐竜をはじめとする古代生物の化石の宝庫です。地中で眠っている未発見の化石たちと出会ってみませんか。

地球惑星科学科  
公式サイトへ



先輩たちの  
活躍一覧



**地球は宇宙の中の1つの惑星**  
ロマンをかき立てられる太陽系と生命の謎の解明。一方で複雑多様な宇宙規模の諸問題の解明のため、物理学・化学・生物学の最新の手法を積極的に取り入れた教育研究活動が行われています。

この惑星は、どのような誕生と進化を経て現在に至り、未来はどのようなようになっていくのでしょうか。長い時間の中でどのように生命を育み、私たち人類を生むに至ったのでしょうか。人類はこの星といかに共存していくべきなのでしょう。地球深部から、大陸、海洋、大気さらに惑星、宇宙について、あらゆる科学的手段を用いてその答えを求めてゆくの地球惑星科学です。



この機器で札幌市内の気温を測定し、暑熱環境に関する研究を進めています



野外に出て化石のを見つけ方を学びます。(2年生。地球惑星物質科学実習)



地球を知る、宇宙を知る  
地球や惑星を探れば探るほど、  
ロマンが膨らんでいきます

### 一般選抜・前期日程

一般選抜は、大学入学共通テスト及び本学個別学力検査等が課せられます。理学部の前期日程では、総合入試を実施します。理系の総合入試は、募集人員を数学重点、物理重点、化学重点、生物重点及び総合科学の5つの選択群に分け、選択群ごとに合格者を決定します。

### 一般選抜・後期日程

後期日程の本学第2次試験は、学部別入試で行われます。本学部では学科（専修分野）別に募集します。

### フロンティア入試（総合型選抜）

フロンティア入試（総合型選抜）は、選抜方法の違いにより「Type I」と「Type II」に区分され、本学部では、学科（専修分野）別に募集します。合格者が募集人員に満たない場合、その欠員は、後期日程試験の募集人員に加えます。

※総合型選抜（フロンティア入試）の詳細は、北海道大学のウェブサイトにてご確認ください。

<https://www.hokudai.ac.jp/admission/faculty/ao/>

### 帰国生徒選抜

本学部では、学科（専修分野）別に募集し、募集人員は各若干名で、後期日程試験の募集人員の内数とします。

### 私費外国人留学生入試

本学部では、学科（専修分野）別に募集し、募集人員は各若干名で、後期日程試験の募集人員の内数とします。

### 資料請求

学部案内を冊子で希望する方は、返信用封筒（角形3号）に140円分の切手を貼付のうえ、学部あて封筒の表に「学部案内請求」と朱書きし、請求してください。また、入学試験、教育内容等についてのお問い合わせは、下記にご連絡ください。

\*郵便料金の改定が行われた際には、改定時から新たな料金が適用されます。

### 【入試に関する問い合わせ先】

〒060-0817 札幌市北区北17条西8丁目  
北海道大学アドミッション本部入学相談室窓口  
Tel: 011-706-7484（窓口受付）  
e-mail: admission@academic.hokudai.ac.jp

### 【学部案内請求・理学部に関する問い合わせ先】

〒060-0810 札幌市北区北10条西8丁目  
北海道大学理学・生命科学事務部事務課教務担当  
Tel: 011-706-2670  
e-mail: rkyo1@sci.hokudai.ac.jp

アドミッション  
ポリシー（全学）



一般選抜  
（全学）



フロンティア入試  
（総合型選抜）（全学）



理学部  
入試情報



理学部  
よくある質問



入試案内：「興味」や「好奇心」が理学への第一歩  
探究心に満ちた皆さんに理学部を志してもらおうための入試

北海道大学では、受験者のみなさんの状況に応じた多様な入試を実施しています。

学ぶ内容や所属したい学部を入学後に決めたい学生の為に、「総合入試」があります。総合入試は学部を決めずに入学し、移行先の学部学科は、本人の希望および1年間の学業成績に応じて決まる入試です。受験生の希望にあわせて、5つの選択群（数学重点、物理重点、化学重点、生物重点、総合科学）があります。選択群ごとに、理系科目と数学の配点に特色をもたせており、得意科目を活かした受験が可能です。

既に将来学びたい学部・学科がはっきりと決まっている学生は、従来どおりの「学部別入試」を受験することも可能です。

また新たな入試制度として、学力を含めた多様な個性・能力・資質・適性・目的意識・意欲を提出書類や適性試験等、面接等で総合的に評価する「フロンティア入試（総合型選抜）」を実施しています。フロンティア入試（総合型選抜）は選抜方法の違いにより、「Type I」と「Type II」に区分され、理学部では学科別の募集となります。

全ての入学者は1年間、「総合教育部」において教養科目や基礎科目を学修した後、2年目から学部へ移行し、専門科目がスタートします。





# Beyond 2030

For celebrating 100 years of scientific excellence

## 北海道大学理学部創立 100 周年記念事業基金へのご支援のお願い

1930 年に開学した北海道大学理学部は、2030 年に創立 100 周年を迎えます。この事業を通して学生の教育研究活動を支援し、同窓会と連携しながら社会から応援される「理学部」を次世代へ橋渡しします。

北海道大学理学部は 2030 年に創立 100 周年を迎えます。2020 年の北海道大学理学部創立 90 周年記念事業を機に、これまでの理学部の歩みを振り返るとともに、100 周年に向けて、「北海道大学理学部創立 100 周年記念事業」がスタートしました。具体的な内容は学生の希望を募り、熟慮した上で、理学部公式サイト等を通じて皆さまにお示しすることを約束いたします。現在検討中の事業は

- 理学部創立 100 周年記念誌の刊行、および映像コンテンツの編纂
- 理学部創立 100 周年記念式典の開催
- 同窓生および在校生らが交流できるコミュニティスペースの整備。例えば、理学部バーベキュー広場の整備（水回り工事の実施、屋外パラソル等を設置できる快適な空間に再整備）など

そして、若手研究者のキャリア形成、および未来の人財を育成するための取り組み（奨学金制度など）を加速させたいと考えております。普遍的な価値を次の世代に継承するために、教育研究機関として多彩な取り組みを行います。みなさまの温かいご支援を何とぞお願い申し上げます。

理学部創立  
100 周年記念事業



北海道大学理学部創立 100 周年記念事業実行委員会 委員長  
北海道大学理学部長／同窓会長  
永井 隆哉

## アイコンの説明



### 理学ロゴマーク

理学部エリア（大野池前）に設置されている中谷宇吉郎博士の「人工雪誕生の地の碑」を図案化し、理学部5学科6専修の共同体「知の結晶」を示しました。名前は「六華（りっか）」です。



### 理学コミュニケーションマーク

サイエンス（Science）の「Sci」と漢字の「彩」を組み合わせたものです。ロゴマークと同様に中谷宇吉郎博士が世界で初めて人工的に作り出した「雪の結晶」を取り入れたデザインとなっています。

### 理学部へのアクセス

