



理工学部・システム理化学科  
物理物質システムコース





# 理工学部・システム理化学科

# 物理物質システムコース

新しい物質を創り出したい!

環境に役立つ技術を学びたい!

4年間の 学びのイメージ	1年次		2年次
	前期	後期	前期
物理学	物理学を中心に自然科学と数学の基礎を学び、専門を学ぶために必要な基盤を固める		
物質科学	—		物質科学の
情報基礎	情報・コンピュータの基礎を学ぶ		統計データ処理、プログ

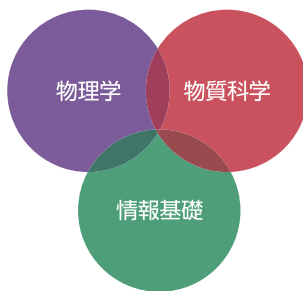
## カリキュラム概要

1年生	前期	<b>一般教養</b> ●フレッシュマン英語演習 ●地域社会概論 etc.	<b>理工学基礎</b> ●線形代数A ●物理学A ●基礎化学 ●微分積分A ●基礎生物学		
	後期	●英語リーディング演習A ●TOEIC英語演習I etc.	●線形代数B ●物理学B ●生物学 ●微分積分B ●物理学C		
2年生	前期	●英語リーディング演習B ●英語コミュニケーションI etc.	●微分積分C ●振動・波動論 ●物質変換論 ●基礎物理実験 ●物質科学 ●生物物質化学		
	後期	<b>専門(講義)</b> ●熱力学 ●電磁気学A ●力学A ●力学B ●結晶構造学			
3年生	前期	●物理数学 ●固体物理A ●統計力学 ●応用力学A ●材料科学A ●電磁気学B ●物理化学 ●量子力学A ●応用力学B ●材料科学B			
	後期	●量子力学B ●光学 ●量子物質科学A ●量子物質科学C ●光理工学A ●材料科学C ●固体物理B ●量子物質科学B ●量子物質科学D ●光理工学B ●材料科学D			
4年生	前期	卒業研究、ゼミナール(各教員に数名)			
	後期				



## コース概要

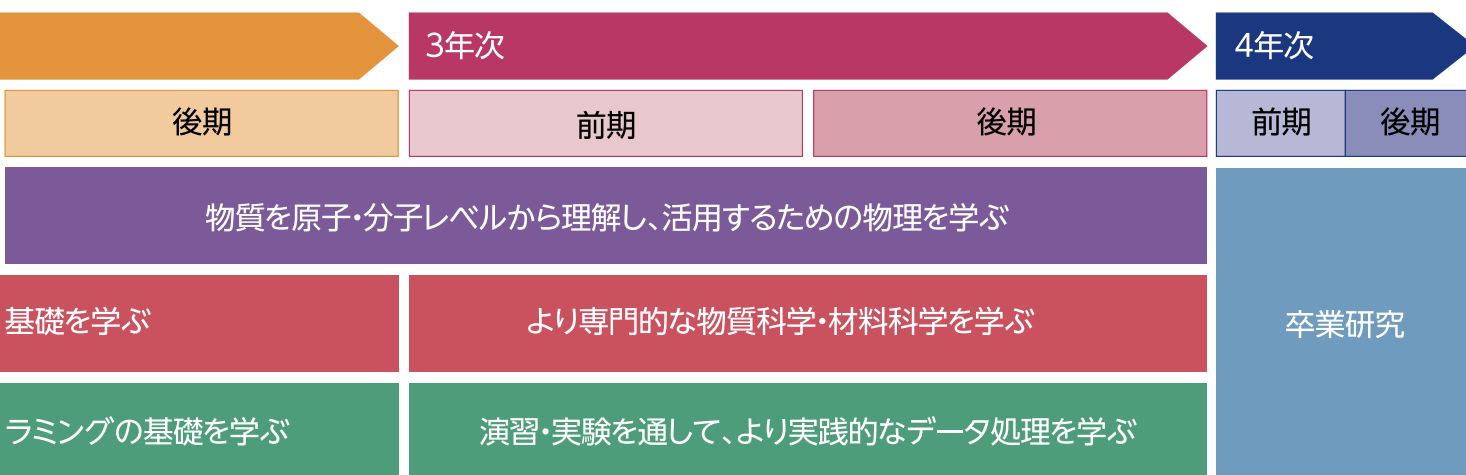
高度な科学技術に必要な物理学と物質科学、データ活用に必要な情報学を学びます。  
AIやビックデータ等のICT技術を活用して、新機能の素材・材料を開発できる科学技術者を目指します。



材料系技術者



ソリューション・エネルギー系技術者



<ul style="list-style-type: none"> <li>●フレッシュマンセミナー</li> <li>●化学</li> <li>●化学実験</li> <li>●環境科学</li> <li>●理工学概論</li> </ul>		<p>情報</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●情報セキュリティ入門</li> <li>●データサイエンス入門</li> <li>●プログラミング入門</li> <li>●現代情報学概論</li> <li>●確率論</li> <li>●情報システム概論</li> <li>●プログラミング演習</li> </ul>	<p>学部学科 共通科目を 学修</p>
<p>専門(演習・実験)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●熱力学演習</li> <li>●電磁気学演習</li> <li>●力学演習</li> <li>●プレゼンテーション技法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●物理数学演習</li> <li>●科学英語</li> <li>●物理物質学実験A</li> <li>●物理物質学実験B</li> </ul>		<p>物理物質 システムコースの 専門科目を 学修</p>

ずつ配属され、卒業研究指導を1年間受けます。)



キャリアサポートセンターを中心に  
コース独自の就職支援プログラムでバックアップ。

> キャリア支援



就職活動・大学院入試のスケジュール例

年次 \ 月	4 APRIL	5 MAY	6 JUNE	7 JULY	8 AUGUST	9 SEP
3年次	コース主催 理系の進路選択 ガイダンス	コース主催 インターンシップ 活用講座		インターンシップ		
4年次	企業説明会	面接	大学主催 室蘭市内企業見学会・説明会	内々定	大学院入試	



## 就職先の例(大学院前期課程修了の就職先も含む)

### 材料関連

- 日本製鉄(株)
- (株)日本製鋼所
- 古河電気工業(株)
- (株)檜崎製作所
- 日鉄日新製鋼(株)
- 日鉄セメント(株)
- JFE条鋼(株)
- 幌清(株)

### 機械・自動車関連

- いすゞ自動車(株)
- (株)ダイナックス
- (株)デンソー北海道
- トヨタ自動車北海道(株)
- 古河AS(株)
- 三菱自動車エンジニアリング(株)
- (株)リケン
- イワフジ工業(株)

### 電気・電子部品・半導体関連

- アルプスアルパイン(株)
- (株)東芝
- 日本ケミコン(株)
- 東京エレクトロン(株)
- ミネベアミツミ(株)
- (株)明電舎
- キオクシア(株)
- (株)大真空

### IT・通信関連

- (株)日立パワーソリューションズ
- 日本IBM・ソリューション・サービス(株)
- 北海道NSソリューションズ(株)
- (株)NTTファシリティーズ北海道
- 東京コンピュータサービス(株)
- (株)エイチ・アイ・ディ
- (株)エヌ・ティ・ティ エムイー
- (株)コア北海道カンパニー

### 官公庁関連

- 経済産業省
- 国土交通省
- 日本原子力開発機構
- 北海道庁
- 北海道警察
- 室蘭市役所
- 函館市役所
- 教員

### その他

- 日本原燃(株) [エネルギー関連]
- 北海道電力(株) [エネルギー関連]
- 北海道電気保安協会 [エネルギー関連]
- (株)ミツトヨ [精密機械関連]
- 雪印メグミルク(株) [食品関連]
- (株)杏番屋 [食品関連]
- 日糧製パン(株) [食品関連]
- (株)シン技術コンサル [建設コンサルタント]

## 取得できる免許・資格

- 高等学校教諭一種免許状(理科)
- 技術士補

## 大学院への進学例

- 室工大院 ● 北大院(理) ● 北大院(工) ● 東北大院
- 電気通信大院



大学主催の就職活動支援に加え、コースにおいても独自の就職活動支援を実施し、学生の就職活動をサポートしています。

# 超伝導体から環境・エネルギー材料まで、 様々な先進的な物性研究・材料研究があります。

## > 研究紹介

### 強相関物性

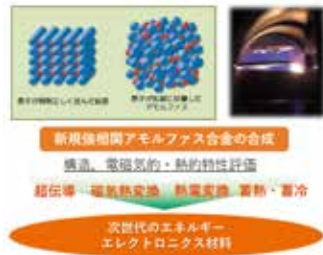
# 01

スタッフ：雨海 有佑 准教授

#### 強相関アモルファス合金の開発と物性解明

「強相関」とは、物質中の電子や粒子などが強く相互作用している系のことです。代表的なものに高温超伝導体や重い電子系物質などが挙げられます。強相関物質は、従来のエネルギーまたはエレクトロニクス材料を凌駕する可能性を秘めており、エネルギー問題やエレクトロニクス材料に革命をもたらす物質として期待されています。

当研究室では、オンリーワンの研究を目指すために、原子が乱雑に位置した「アモルファス合金」の新規物質開発や世界的にもほとんど例がないアモルファス合金で実現する超伝導や重い電子状態に関する基礎物性研究を行っています。



### 水素機能材料学

# 02

スタッフ：亀川 厚則 教授

#### 水素と超高压をつかった新しい エネルギー変換材料の開発研究

物質設計の機能元素として「水素」と、従来法に加えて極限環境での合成手法として「超高压」の技術を活かした材料設計や物質探索を行っています。具体的には、水素吸蔵合金の材料開発や用途開発、超高压法や水素の機能を用いた新しいエネルギー変換材料(水素吸蔵合金、磁石、触媒材料など)の創出を目指して、物質設計・探索を行っています。



### 誘電体物性

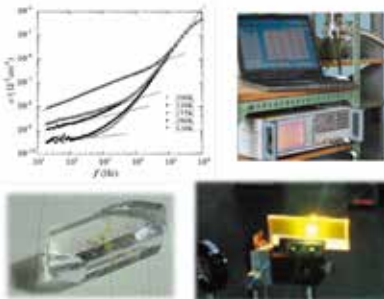
# 03

スタッフ：磯田 広史 准教授、佐藤 勉 助教

#### 誘電体材料の開発と電気・光学特性の解明

硫酸化合物などのさまざまな誘電体材料の単結晶育成を試み、電気的・光学的な計測方法を用いて新しい結晶物性現象について探求する研究を行なっています。

また、有機色素を分散させた高分子薄膜における、非線形光学効果の発生機構の解明と光情報処理への応用にに向けた研究を行っています。



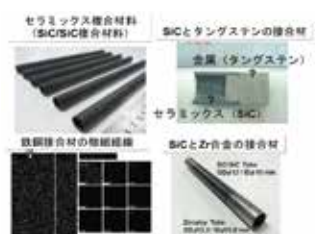
### 材料強度学

# 04

スタッフ：岸本 弘立 教授、中里 直史 助教

#### エネルギーの未来を切り開く、 セラミックスと金属を融合した材料研究

エネルギーシステムの安全性の向上や高度化には耐苛酷環境(高温・腐食・放射線等)特性を有する高性能な構造材料が必要不可欠です。当研究室では次世代エネルギーシステムの実現に貢献できるような材料研究を行っています。



先進セラミックス複合材料の製造法と評価法

核融合炉用鉄鋼材料の接合法と評価法

セラミックスと金属の接合技術

### 極低温物性

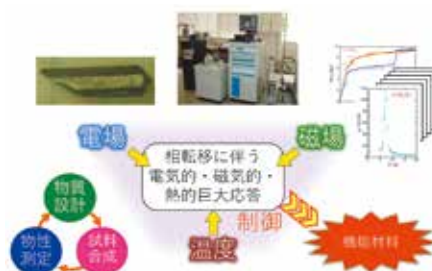
# 05

スタッフ：戎 修二 教授、宮崎 正範 助教

#### 希土類化合物の新奇物性探索と機構解明

特徴的物性の発現が期待される希土類化合物を中心に試料合成・単結晶育成を行い、超伝導やマルチフェロイックス、巨大物性応答などの新奇物性探索とその機構解明を目指しています。

極低温領域での特異磁性を中心に研究し、その延長上で新超伝導物質や、室温領域で有用な新奇物性を発現する新物質の発見も目指しています。



### 材料設計解析学

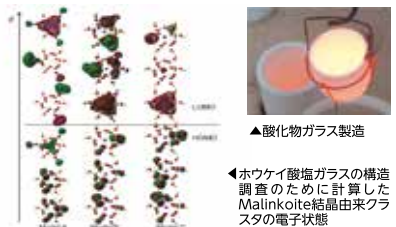
# 06

スタッフ：澤口 直哉 准教授

#### 材料設計手法の開発と材料特性解析

新物質・新材料の開発が技術革新の発端になった実例が沢山あります。新材料の開発を加速コストを下げるために、目的の特性をもつ材料を効率よく探し出す手法が求められています。当研究室では分子シミュレーションや量子力学計算を用い、この課題にチャレンジしています。ターゲットは主に機能性セラミックスです。

一方で、セラミックスを合成し、合成した物質・材料の構造解析や物性を解析することも行っています。たとえば構造に未解明な部分が残っている酸化物ガラスについて、X線分析と計算科学の手法を併用して研究を進めています。





## 量子流体・量子固体

# 07

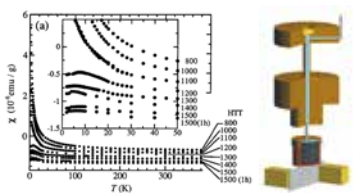
スタッフ：柴山 義行 准教授、本藤 克啓 助教

### 物性に表れる量子効果・ナノサイズ効果の研究

原子や分子など微視的な粒子の運動は量子力学という学問で記述されます。身の回りの物質は全て原子・分子から構成されていますが、多数の粒子が結合し目に見える大きさ（巨視的な大きさ）を持つため、日常生活でその量子力学を実感することはあまりありません。

当研究室では

- ・巨視的な大きさでも量子効果の現れる超流動の研究
  - ・ナノサイズのグラファイトに現れるサイズ効果の研究
- を通じて、物性に表れる量子効果やそのサイズ効果の研究を行っています。



▲世界で初めて観測された、ナノグラファイトエッジ状態による磁性

▲超流動測定装置（ねじれ振り子）

## 環境材料学

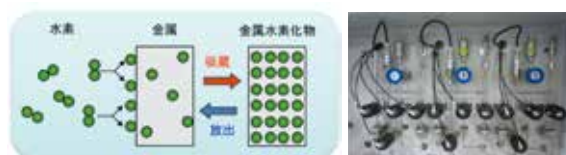
# 08

スタッフ：齋藤 英之 教授

### 水素吸蔵合金の微細組織と水素化特性

水素は燃焼させても水しか発生しないのでクリーンなエネルギー源として注目されています。また、水素吸蔵合金は水素を可逆的に吸蔵・放出することができるため、水素を安全に貯蔵できる媒体として利用されています。

本研究室では地球環境に負荷をかけない水素エネルギーの利用をめざし、水素吸蔵合金の微細組織制御を 応用して水素化特性の向上させ、環境にやさしい材料の研究を行っています。



水素化特性測定装置

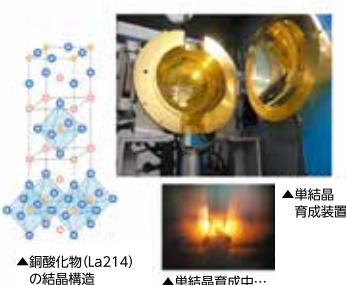
## 電子物性

# 09

スタッフ：桃野 直樹 教授

### 酸化物などにおける超伝導の発現メカニズムおよび異常電子物性に関する研究

電子間に強い相互作用が働くことにより、ある場合は電気が永久に流れ続け（超伝導体）、ある場合は電気を全く流さず（絶縁体）、またある場合は磁石と同様な磁性を示す物質（酸化物）があります。このような物質の性質を詳しく調べ、物質内の電子の不思議な（異常な）振る舞いを研究しています。将来、エネルギー問題や環境問題の解決に貢献するような物質の開発を目指しています。



▲銅酸化物(La214)の結晶構造

▲単結晶育成中...

## 放射線物性

# 10

スタッフ：高野 英明 教授

### 希土類元素を含むマルチフェロイクス酸化物試料の構造と磁性に関する研究

良質な酸化物試料を、その物質に適した手法と様々な条件の下で合成しています。合成した試料の構造と性質を、X線構造解析と、磁化や比熱などのマクロな測定によりを明らかにすることで、物質・材料に隠れている性質を見出し、新しい機能を持つ材料の開発につなげる基礎研究をしています。



## レーザー理工学

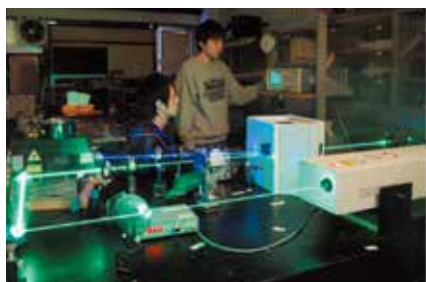
# 11

スタッフ：矢野 隆治 准教授

### 物質の持つ光学的性質の解明

物質の持つ光学的性質には、私たちにとって有用な性質が沢山あります。身近な所では、液晶TVや、光通信の光ファイバーが、日々の生活に役立っています。

当研究室では、原子中の光伝播、色素の光誘起構造変化を始めとする、物質の光学的性質の解明と応用に向けた研究を行っています。



## 材料合成学

# 12

スタッフ：平井 伸治 教授

### 希土類資源の有効活用

『希土類』はハイブリットカーやエレクトロニクス製品など先端産業を支えるビタミンともいえる元素です。当研究室では「希土類」と「環境」をキーワードに、熱を電気に変える熱電変換材料の開発や、バッテリーなどのスクラップに含まれる希土類の回収プロセスの開発を行っています。また地域の産業に対し貢献すべく、小樽のガラス製造会社と共同で工業用希土類ガラス材料の研究を開始しました。希土類ガラスは照明の種類により色が変わるなどの面白い特性を持ち、この特性を生かし北海道ならではの工芸製品の創製を目指します。



希土類ガラス試作品と2色性ホルミウムガラス



物理物質システムコース メインビルディング教育・研究6号館



国立大学法人

室蘭工業大学

MURORAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

創造的な科学技術で夢をかたちに

理工学部・システム理化学科

物理物質システムコース

<http://www.muroran-it.ac.jp/physmate/>

