

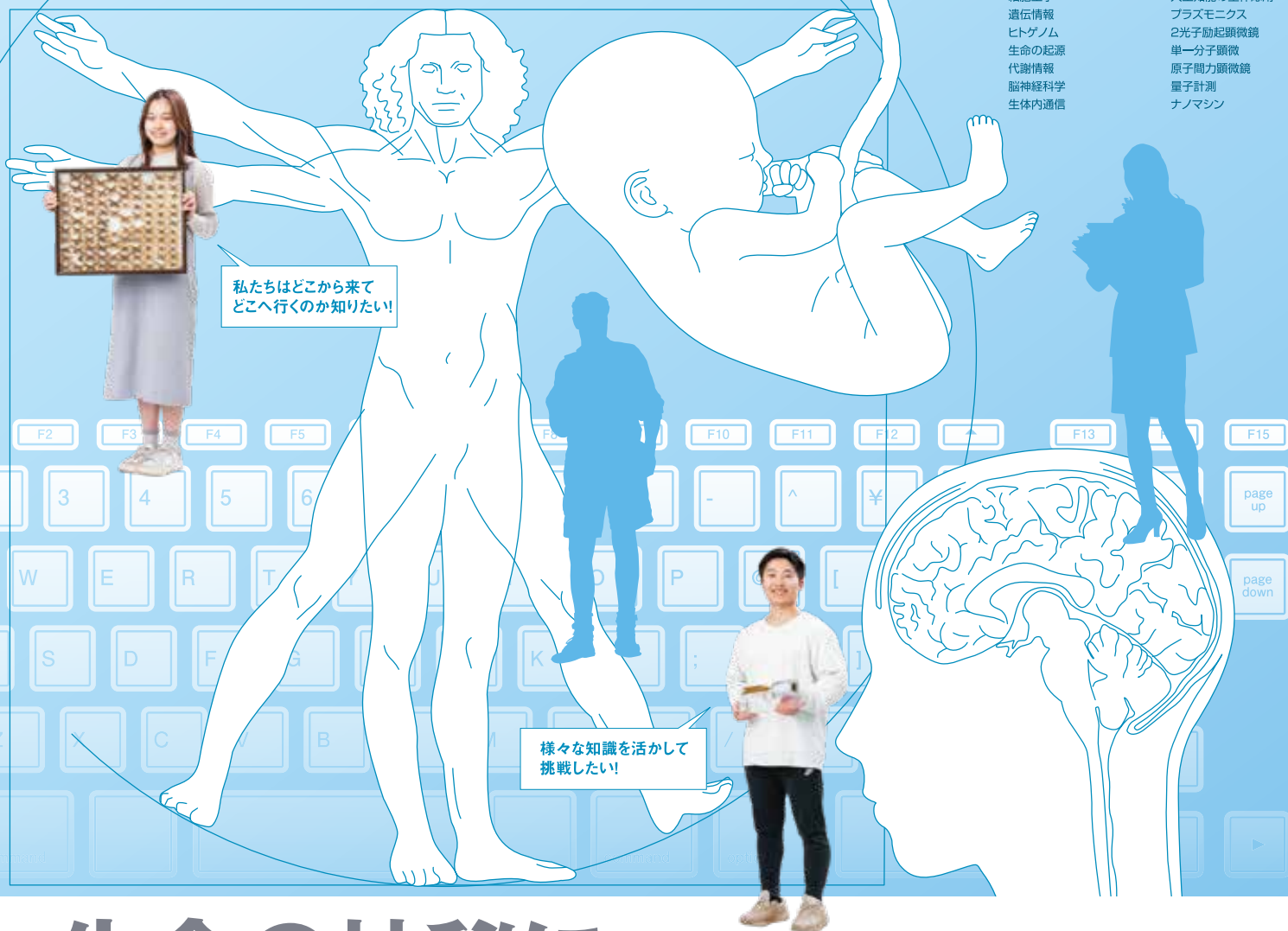
# 生体情報コース

Course of Bioengineering and Bioinformatics

生物資源  
メタマテリアル  
生体認証  
Lab on a chip  
メディカルエレクトロニクス  
バイオセンサー  
再生医療

生体医工学  
脳機能補償  
ドラッグデリバリーシステム  
ゲノム比較  
機能予測  
生物進化  
新種探索  
バイオナノテクノロジー  
細胞工学  
遺伝情報  
ヒトゲノム  
生命の起源  
代謝情報  
脳神経科学  
生体内通信

ブレインマシンインターフェース  
感覚情報のデコーディング  
脳の認知機能  
脳の音声情報処理  
生体モニタリング  
レーザー推進  
磁気共鳴イメージング  
非線形ラマン散乱イメージング  
人工知能の生体応用  
プラズモニクス  
2光子励起顕微鏡  
単一分子顕微鏡  
原子間力顕微鏡  
量子計測  
ナノマシン



## 生命の神秘に、工学的なアプローチで挑む。

生命科学と情報科学を融合させた新時代のサイエンス、それが生体情報だ。

生命の神秘を工学で解き明かし、

バイオインフォマティクスや生体医工学に応用しよう。

<http://www.ist.hokudai.ac.jp/div/bio/>

| 生命・人間を中心とする、新たな科学技術の時代へ。

21世紀に入り、ヒトを始めとする様々な生物に関する理解が急速に深まっています。その結果、人類が持続的に健康で豊かな生活を送るための生命・人間を中心とする新たな科学技術の創成と発展・応用が可能となってきています。

| 学際領域の基礎を、遺伝子から個体まで体系的に学習。

発展の目覚ましいコンピュータ技術、ナノテクノロジー、生命科学の融合科学技術領域は、生命、特に人間を中心とする新領域として飛躍的發展が期待されています。本コースは、このような社会的要請に応えるため、情報エレクトロニクスの先端技術を駆使し、生命・人間・医療にかかわる科学技術産業の発展に中心的役割を担うことができる創造性豊かな人材の育成を目指します。

| 学生の声

## 未来に進む若者がいる

好奇心の赴くままに  
自分らしさを作っていく

情報科学や電気の勉強はもちろん、生体機能学や生命情報解析学、神経工学など、生体情報コースのキーワードは実に多様です。様々なことに興味がある私にとって、工学部に入ってから新たな可能性を発見できるこのコースは自分にぴったりで、学ぶことは尽きません。将来は『工学×生物学×何か』で自分らしい研究を行いたいです。

## 平澤 さつき

情報エレクトロニクス学科 生体情報コース4年  
(旭川東高等学校出身)

| 大学院生の声

## 未来を描く若者がいる

幅広い知識を学び  
活かしていく面白さ

生命や医療、コンピュータに興味があり、生体情報コースを選びました。このコースでは生命科学、情報科学を中心に幅広い分野を学び、それらを組み合わせそれぞれの専門分野に活かすことができます。現在、私は動物の歯における放射線被曝線量分布可視化の手法開発を行っています。コースで学んできた様々なことを活かして取り組む研究は本当に面白いです。多くのことに興味があり学びたいと思っている方におすすめします。

## 新井 之祐

大学院情報科学院 情報科学専攻  
生体情報工学コース 修士課程2年  
(埼玉県立熊谷高等学校出身)

| カリキュラムの特徴

## 未来へと続く道がある

## | 生命・人間・医療にかかわるテクノロジーを発展させる。

本コースでは、生命科学と情報科学の学際領域の基礎を遺伝子から個体レベルまで体系的に学習します。まず基盤となる知識を体系的に修得するため、分子生物学I・IIや細胞生物学などの生物系基礎科目、および情

報エレクトロニクス基礎科目群を履修します。その後、生体機能学、神経工学、シミュレーション工学、データ解析、応用光学I・II、応用物性工学などの比較的高度な専門科目を学べるよう、カリキュラムを構成しています。

## | 生体情報コース カリキュラム

1年次 (総合教育部)	<b>全学教育科目</b> ● 教養科目(文学、芸術、歴史等) ● 基礎科目(数学、物理、化学、生物) ● 外国語科目 ● 情報学 など
2年次	<b>学科共通科目・コース専門科目</b> ● 分子生物学I・II ● 電子デバイス工学 ● 信号処理 ● 細胞生物学 ● 電磁気学 ● 線形システム論 ● 応用数学I・II-III ● 電気回路 ● 電子回路 ● 計算機プログラミングI・II ● 情報数学 ● デジタル回路 ● コンピュータ工学 ● 情報理論 ● 生体医工学基礎 など
3年次	<b>コース専門科目</b> ● 生体機能学 ● 応用電気回路 ● 応用光学I・II ● 生命情報解析学 ● 科学計測 ● 応用物性工学 ● 神経工学 ● シミュレーション工学 ● 量子力学 ● 生体物理工学 ● データ解析 など
4年次	<b>コース専門科目</b> ● 卒業研究 など
<b>修士課程・博士後期課程</b>	
大学院情報科学院 情報科学専攻 生体情報工学コース	● ゲノム情報学特論 ● バイオイメージング特論 ● 情報生物学特論 ● ナノマテリアル特論 ● 先端工学特論 ● ナノフォトニクス特論 ● 医用システム工学特論 ● 生体情報工学特別演習 ● 細胞生物学特論 (修士課程) ● 神経制御工学特論 ● 生体情報工学特別研究 ● 脳神経科学特論 (博士後期課程) など

| こんな人におすすめ

## 未来を一緒に目指したい

生き物とコンピュータが好きで、両方の学問分野を総合的に学びたいと考えている人や、医療分野に貢献したいと考えている人、生命の謎を解明したいと考えている人、将来、生命・人間・医療にかかわる工業技術の発展と新産業の創成・推進に中心的役割を果たせるような人材になりたいと考えている人におすすめです。本コースでは、エレクトロニクス、生物学、機械工学、物理、化学などのさまざまな知識の融合による新領域研究を積極的に推進しています。新しいことに挑戦したい人、好奇心旺盛な人を歓迎します。



## 生体情報コース 研究室紹介

Laboratory  
information



未来へと続く道は、  
研究室から始まる。  
情報科学と生命科学を融合させる。  
未知なるゲノム情報を解読する。  
光や超音波を先端医療に応用する。  
それは、生命の神秘に挑むテクノロジー。

### 情報生物学研究室

<http://www.ibio.jp/>

#### 情報の視点から生物をとらえる

教授 遠藤 俊徳 | 准教授 長田 直樹

21世紀の生物学は情報解析が中心です。遺伝子の本質は遺伝情報であり、生物の活動を支配し、解析や理解にも情報解析が欠かせません。当研究室は情報科学から見た生物とその進化の解明を目指し、そのことを通じて医薬農学への貢献を期待しています。

#### ■主な研究テーマ

- 生物系統の共通性と特異性
- 機械学習を用いたタンパク質の構造と機能の解析
- 肝炎ウイルスの分子進化と感染に関わる宿主因子
- 内在性レトロウイルスの分子進化
- 次世代シーケンサを用いた霊長類進化多様性に関する研究

▶機械学習に基づく香り分子の分類



### 細胞生物学研究室

<https://www.ist.hokudai.ac.jp/labo/cell/>

#### 細胞物理学からメディカルナノテクノロジーまで

教授 岡嶋 孝治

生命の最小単位である細胞を物理学・情報工学の立場で理解し、その工学・医学への応用を目指して研究しています。原子間力顕微鏡やイオンコンダクタンス顕微鏡の最先端細胞計測による単一細胞診断技術の開発や細胞・組織の力学機能の解明に向けた研究を進めています。

#### ■主な研究テーマ

- 単一細胞の力学診断技術
- 細胞シートの細胞機能・情報伝達
- 発生胚・形態形成のメカノバイオロジー
- 細胞・組織のナノテクノロジー

▶細胞の力学刺激応答



### ゲノム情報科学研究室

<http://www.ist.hokudai.ac.jp/div/bio/intro/genome/>

#### ゲノムで紐解く命の謎

教授 渡邊 日出海 | 准教授 小柳 香奈子

多くの生物の「ゲノム情報」を比較解析することによって、様々な生命現象や生物の進化・多様性、病原性の原因等を解明することを目指しています。大型計算機を用いた情報解析に加えて、生物採集やDNA配列決定などの生物実験も行っています。

#### ■主な研究テーマ

- ヒト・霊長類ゲノム解析
- ウイルスゲノム解析
- 深海底の新種探査プロジェクト
- 生物多様性解析
- バイオフィォーマティクスツールの開発



▶DNA実験の様子

### 磁気共鳴工学研究室

<http://www.ist.hokudai.ac.jp/labo/mre/index-j.html>

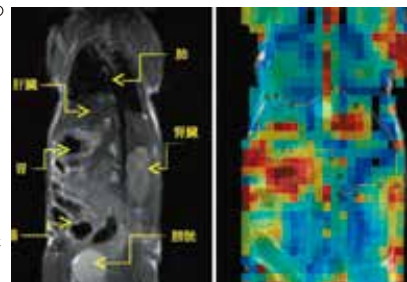
#### 見えない情報を可視化する

教授 平田 拓 | 准教授 松元 慎吾 | 助教 西村 生哉

磁気共鳴工学研究室では、核スピン／電子スピンの計測技術と応用に関する研究を進めています。体の中の見えない情報を、電子や核の情報を用いて画像にする方法を研究しています。特に、がんに関する酸素と代謝のイメージングを目指しています。

#### ■主な研究テーマ

- 電子スピン共鳴による生体内の酸素分圧/pHイメージング
- 超偏極<sup>13</sup>CMRI代謝イメージングによる癌診断技術の開発
- 新しい人工股関節の開発研究



▶体の中の科学反応(代謝)を可視化する

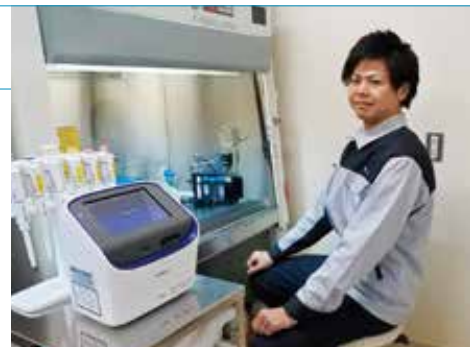
# 未来に挑む先輩がいる

| 卒業生からのメッセージ

## 仕事にも活かしている幅広い領域の学び

私は卒業後、帝人株式会社に入社しました。現在は帝人グループ内で医薬品・医療機器の研究開発や製造を担う帝人ファーマ株式会社にて、新規医療機器(治療器)の研究に従事しています。医療機器の研究においては、まずはじめに「Aという治療法でBという疾患を治療できないか」といった治療仮説を立て、細胞試験や動物試験で仮説検証を行います。試験に必要なプロトタイプ機の開発も行いますので、生物や化学、電気電子、機械、情報科学といった様々なバックグラウンドの研究員が1つのプロジェクトに関わります。生体情報コース、生命人間情報科学専攻ではこういった幅広い領域の学

問を一通り学ぶことが出来たので、学生時代に学んだ知識は日々仕事をするうえで非常に役立っています。医療機器の研究開発においては、工学系と医学系のコミュニケーションがしばしば壁となりますので、両者の知識を持つ人材は業界的にも強く求められていると感じます。またこの広範囲のバックグラウンドは就職活動の際にも様々な選択肢を取れるという点でも役立ちました。医療貢献にはほんやりとでも興味がある方、是非生体情報コースで学んでみませんか?本コースでは医療への様々な携わり方が用意されていますので、きっと自分が本当に興味を持てることに出会えると思います。



社内細胞実験室にて

#### 常世 晶さん

帝人ファーマ株式会社 研究開発技術本部  
在宅医療企画技術部門 医療技術研究所  
2016年3月 工学部 情報エレクトロニクス学科 生体情報コース 卒業  
2018年3月 大学院情報科学研究科 生命人間情報科学専攻 修士課程 修了

**神経制御工学研究室**  
http://tt-lab.ist.hokudai.ac.jp/

**神経工学で創る脳の機能とその未来**

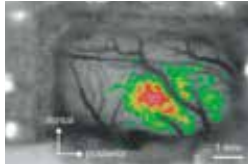
教授 舘野 高 | 准教授 西川 淳

情報処理の司令塔である脳の働きは多くが未解明です。本研究室では、脳の構造と機能を理解するために脳活動の計測を行っています。また、脳に情報を伝送する細胞インターフェイスと音響センサを開発し、将来的に医療と福祉に役立つ研究を目指しています。

■主な研究テーマ

- 聴覚系の補償技術の開発
- 機械による聴覚中枢系の機能拡張
- 音声知覚の神経機構の理解
- 低侵襲性の脳刺激法の開発
- 聴疾患の検出法の開発

▶聴覚皮質神経活動のイメージング



**人間情報工学研究室**  
http://labs.ist.hokudai.ac.jp/bmsys/

**光・超音波で診る・治す**

教授 橋本 守 | 助教 加藤 祐次

医療における診断・治療技術の高度化を目指し、光や超音波による新たな技術の開発を進めています。特に組織を染色せずに見分ける非線形ラマン散乱を利用した内視鏡の実現や、超音波と光を組み合わせて治療を実現する技術の開発を目指しています。

■主な研究テーマ

- 超短パルスレーザー光を用いた病理切片の無染色迅速診断手法
- 非線形ラマン散乱内視鏡と深層学習による神経の無染色イメージング
- 非線形ラマン散乱顕微鏡による脂質代謝計測
- 無侵襲光イメージング、光計測技術

▶位相共役光による生体イメージング



**ナノ材料光計測研究分野**  
http://www.es.hokudai.ac.jp/labo/Inn/Top.html

**生きた細胞の内部を探る**

教授 雲林院 宏 | 准教授 平井 健二 | 助教 Taemaitree Farsai

私たちの研究室は、医療現場での診断や治療に役立つ薬・遺伝子輸送剤などのナノマテリアルを作成しています。また、細胞組織内でのナノマテリアルの行き先や役割を追跡する新しい顕微鏡の開発も行っています。

■主な研究テーマ

- 薬・遺伝子輸送システムの開発
- 細胞用内視鏡の開発
- 光学顕微鏡を用いた単一細胞観測

▶細胞レベルでの観察



**極微システム光操作研究分野**  
http://misawa.es.hokudai.ac.jp/

**光の力作用で革新的ナノロボットを操る**

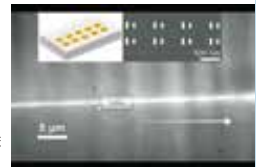
教授 田中 嘉人

光と人工ナノ構造との力学的な相互作用を理解・制御することで、運動性や自律性といった生体の様々な機能を模倣したユニークな光駆動ナノロボットを創出し、未来の医療や薬物送達、健康管理など次世代技術を生み出すことを目指します。

■主な研究テーマ

- 光ナノモーターの配列が生み出す運動機能
- 生体反応に応じて自律制御する光ナノアクチュエータ
- 光渦による生命ホモキラリティーの起源
- ナノ構造の光制御に基づく光学浮上技術と超高感度センサ応用

▶光を浴びて動くミクロな潜水艦



**コヒーレント光研究分野**  
http://cxo-www.es.hokudai.ac.jp/

**最先端のX線で生命の神秘に迫る**

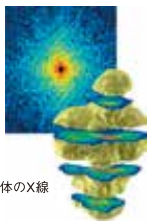
教授 西野 吉則 | 助教 鈴木 明大

日本が世界に誇る最先端のX線であるコヒーレントX線(波面がきれいに揃ったX線)を使って「これまで人類が見ることのできなかった世界を見る」顕微鏡を開発し、生命機能の解明や地球環境問題の低減を目指した研究を進めています。

■主な研究テーマ

- 生きたままの細胞をナノイメージングし微生物の神秘に迫る
- 生体粒子の動きをナノレベル観察し生命機能を探る
- 動作中の自動車用材料を透視し地球規模の環境問題に挑む
- 最先端のX線を使った測定技術を極める

▶ヒト染色体のX線CT画像



**光情報生命科学研究分野**  
https://www.mikamilab.org/

**光技術と情報技術を駆使して生命科学に革命を起こす**

教授 三上 秀治 | 准教授 渋川 敦史 | 助教 石島 歩

世界最速の3Dバイオイメーキング法やAIなどの特色技術を駆使して世界高性能の装置を開発し、従来の技術では太刀打ちできなかった生命科学の謎に迫ります。開発技術の事業化・実用化もあわせて目指します。

■主な研究テーマ

- 超高速バイオイメーキング
- 大規模3Dイメージングによる神経ネットワーク解析
- 深層学習による生体画像解析、情報抽出
- ニューロンレベル・ブレイン・マシン・インターフェース

▶当研究室で開発した、世界最速の3D顕微鏡



**卒業後の進路**

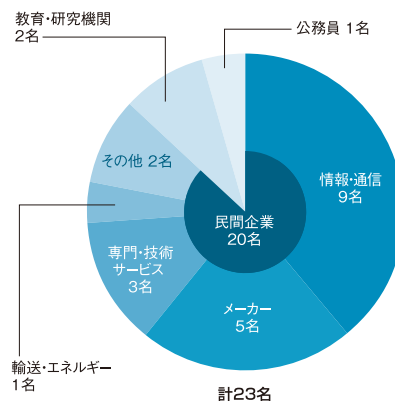
電機、情報通信、精密機器、ソフトウェア、重工業、自動車、化学工業、医療関係の企業などに就職する者が多数ですが、大学、国公立の研究機関などで第一線の研究者として活躍している者も多くいます。その他、マスコミ、運輸、電力、製薬メーカーなど、多岐にわたる業種に就職実績があります。特にバイオインフォマティクス、生体医学などの分野を修めた人材が求められている、医療機器、バイオ産業、食品、製薬企業まで進路の選択幅が広がっていることは、本コースの大きな特色として挙げられます。

**取得可能な資格**

- 高等学校教諭一種免許状(数学・理科・情報)

※資格の取得には指定科目の修得が必要です。

**産業別就職状況**



※産業別就職状況・主な就職先は、2023年3月卒業生・大学院修了者を集計したものです。

**主な就職先 (50音順)**

- アイ・システム
- アクセンチュア
- Amazon Web Services
- アメリカフ
- 北広島市役所
- KDDI
- 国立遺伝学研究所
- ジャストシステム
- Space Connect
- テルモ
- 東京エレクトロ
- 日鉄ソリューションズ
- 日本放送協会(NHK)
- 博報堂
- 日立製作所
- 日立ハイテック
- 北海道大学大学院 情報科学研究院
- 北海道電力・北海道電力ネットワーク
- リオン
- レゾナック