

## プログラム紹介（情報・生命工学群） 生物応用プログラム

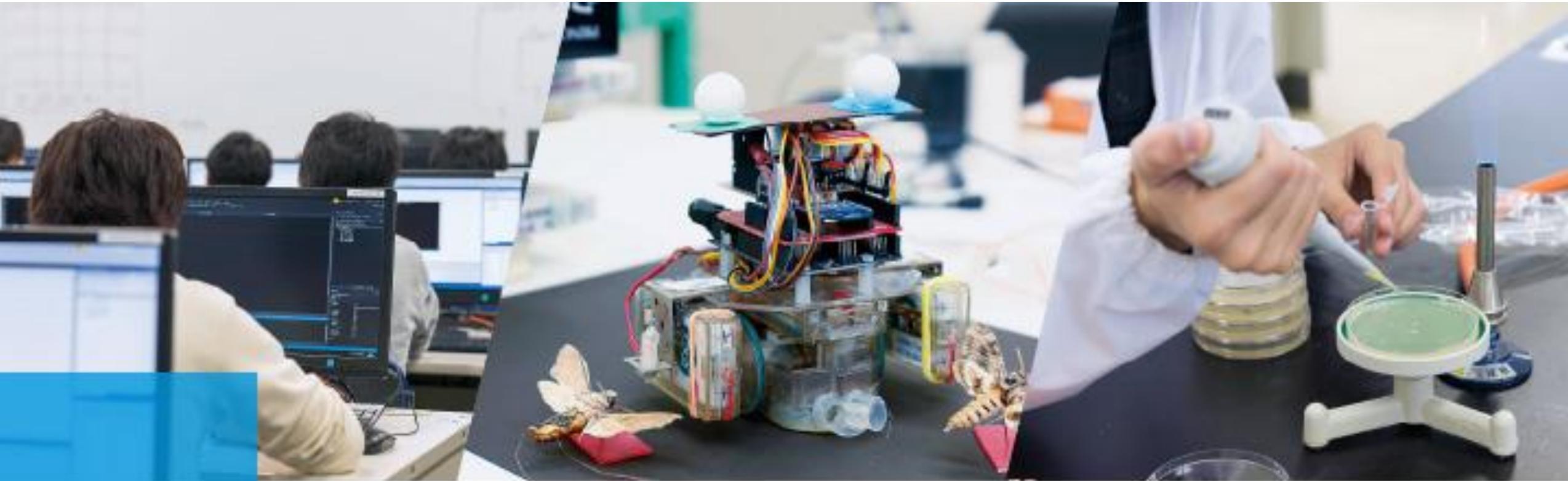
プログラムリーダー 本間 知夫



公立大学法人  
前橋工科大学  
Maebashi Institute of Technology

# はじめに（学群の簡単な紹介）

情報・生命

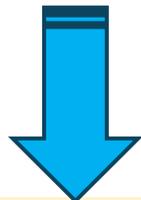


Informatics and Biotechnology Engineering

情報・生命工学群

令和4年3月まで

- 社会環境工学科
- 生命情報学科
- 建築学科
- システム生体工学科
- 総合デザイン工学科
- 生物工学科



令和4年4月から

建築・都市・  
環境工学群  
(学科相当)

情報・生命  
工学群  
(学科相当)

 土木・環境プログラム

 情報システムプログラム

 建築都市プログラム

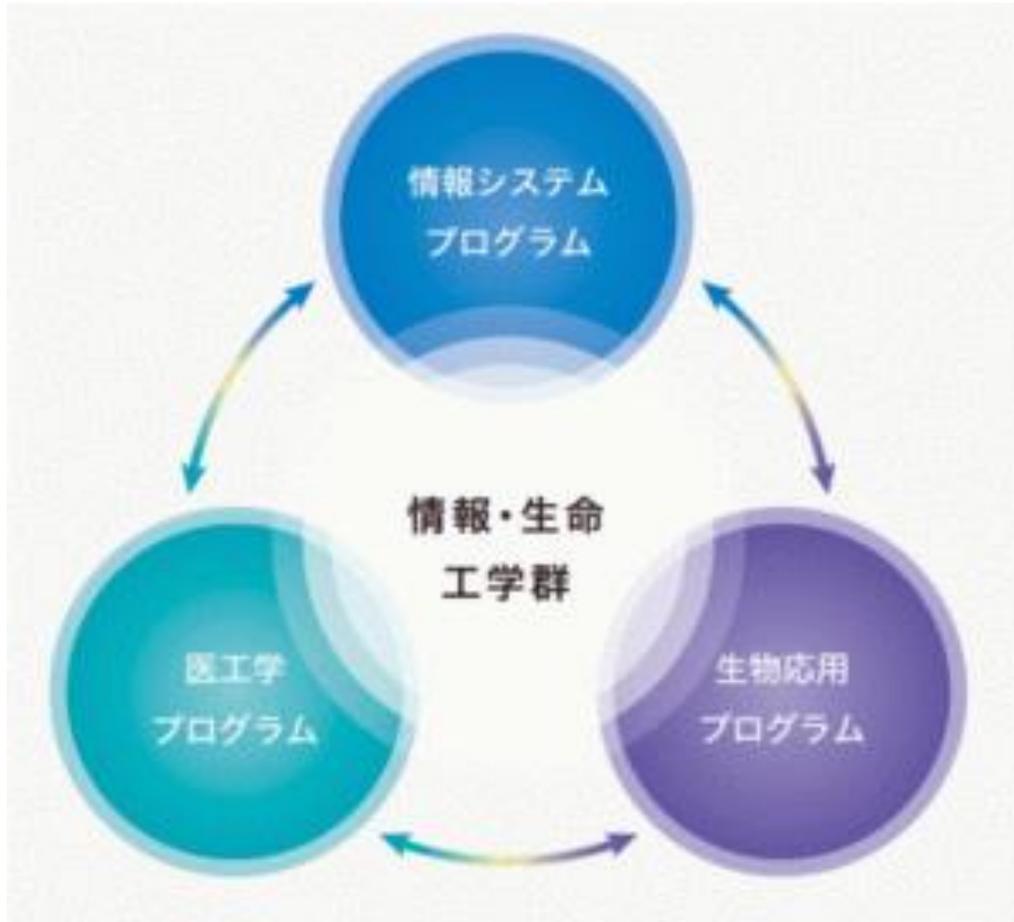
 医工学プログラム

 工学デザインプログラム

 生物応用プログラム

多様化・複雑化する社会において、「幅広い知識・俯瞰的視野を持つ人材」の育成が求められている。自ら考えて行動し、これからの社会で活躍できる人材を育成するために、広い学びと高い専門教育の場を提供する。

- 工学基礎教育の充実
  - デザイン：構成力の育成
  - データ：分析力の育成
  - 少人数教育
- 幅広い学修の提供
  - 進化の著しい工学分野に対応できる人材の育成
- 柔軟な教育組織
  - 社会や環境の変化などに応じた教育体制の構築



データサイエンス、ライフサイエンス  
がおもな学びの対象

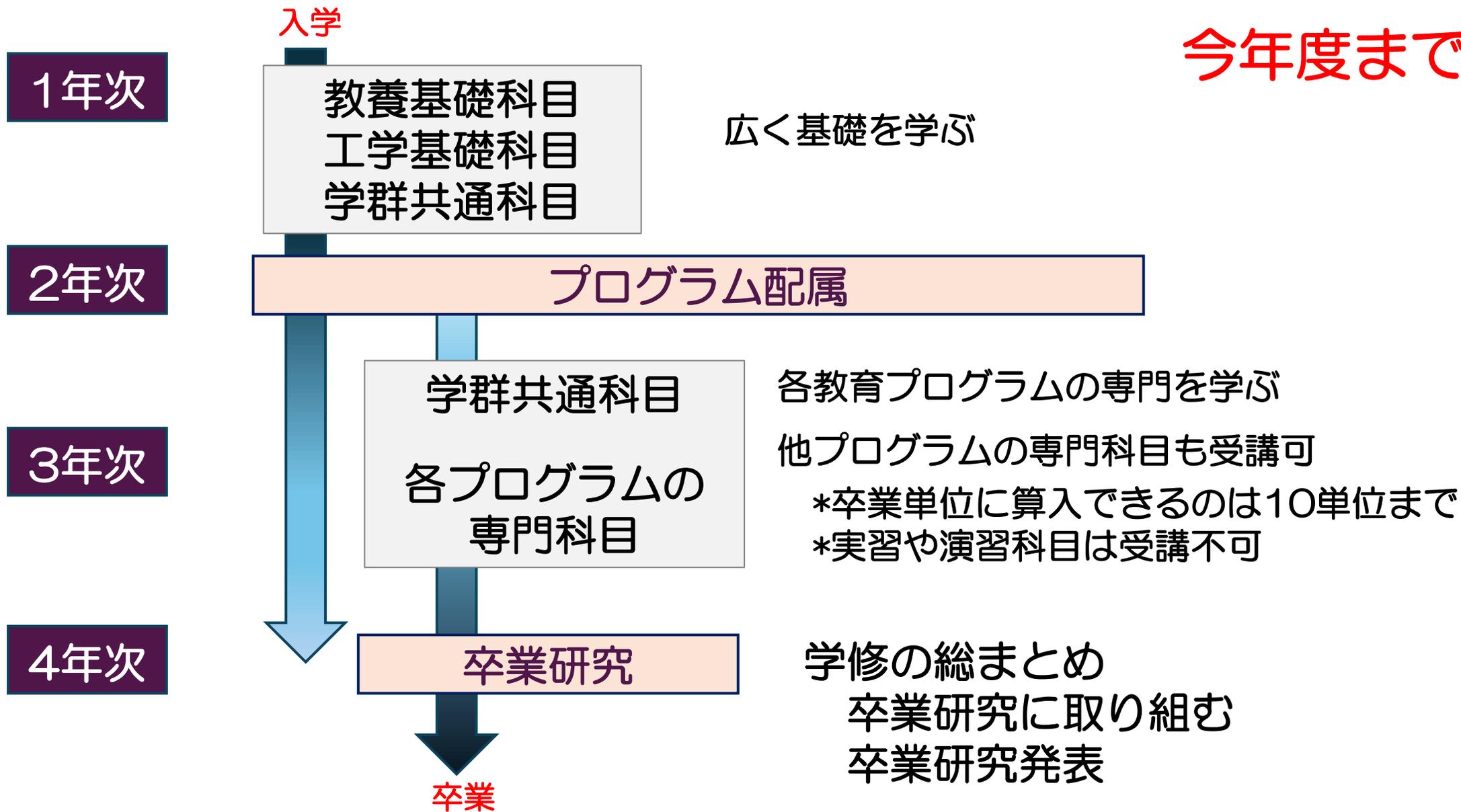
- データサイエンス（情報システム）
- 医療・福祉工学（医工学）
- バイオテクノロジー（生物応用）

に関する技術と知識を横断的に修得  
する。

- 情報科学・生命科学・電子機械工学・ロボット技術などの科学・工学に関心を持っている人。
- 工学だけでなく、いろいろなことに興味を持ち、幅広く学びたい人。
- 学習し、成長するために継続して努力できる人。
- 最先端の技術を持続的社会的形成に役立て、人々の暮らしを豊かにする方法を考えたい、社会に貢献したいと考える人。

# 教育カリキュラム（本学で学ぶこと）

今年度まで



- 特別選抜入試

総合型3名、学校推薦7名、学校推薦（高大接続）若干名  
プログラムで募集し、プログラムごとに合格者を決定します

- 一般選抜入試

プログラムで募集し、プログラムごとに合格者を決定します(変更)

前期26名、公立大学中期8名

ただし、入学定員は学群で決まっているので、プログラムの  
募集人員の通りにはならない場合があります。

詳しくは12:30からの大学・入試説明会にて

入学

来年度から

1年次

教養基礎科目 工学基礎科目 学群共通科目

広く基礎を学ぶ

2年次

学群共通科目

各教育プログラムの専門を学ぶ

3年次

各プログラムの  
専門科目

他プログラムの専門科目も受講可

\*卒業単位に算入できるのは10単位まで  
\*実習や演習科目は受講不可

4年次

卒業研究

学修の総まとめ  
卒業研究に取り組む  
卒業研究発表

卒業

## 人文・社会科学、外国語、保健体育科目

歴史学	地理学	美術
法学	日本国憲法	経済学
経営学	心理学	哲学
文学	文化人類学	科学技術史
社会学	マスメディア論	国際関係論
保健体育	英語A・B・C・D・E	英語Cアドバンスト
フランス語	ドイツ語	中国語

## 自然科学科目

微分積分学 I・II	線形代数 I・II	解析学基礎
ベクトル解析	微分方程式	確率統計
関数論	物理学 I・II・III・IV	化学 I・II
生物学 I・II	地学	天文学





技術者倫理



環境エネルギー概論



地域文化論



ものづくり概論



データサイエンス概論

## 1年次

### 学群共通必修科目

- 情報・生命工学概論Ⅰ
- 情報・生命工学概論Ⅱ
- 情報・生命基礎実習
- プログラミング言語・演習



## 2年次

### 学群共通選択科目（10単位以上）

- |         |              |
|---------|--------------|
| 数値解析    | 医学概論         |
| 情報基礎数学Ⅰ | バイオインフォマティクス |
| 情報基礎数学Ⅱ | バイオ統計        |
| 生体分子化学  | 論理回路         |
| 分析化学    | 情報ネットワーク     |
| 解剖生理学   |              |

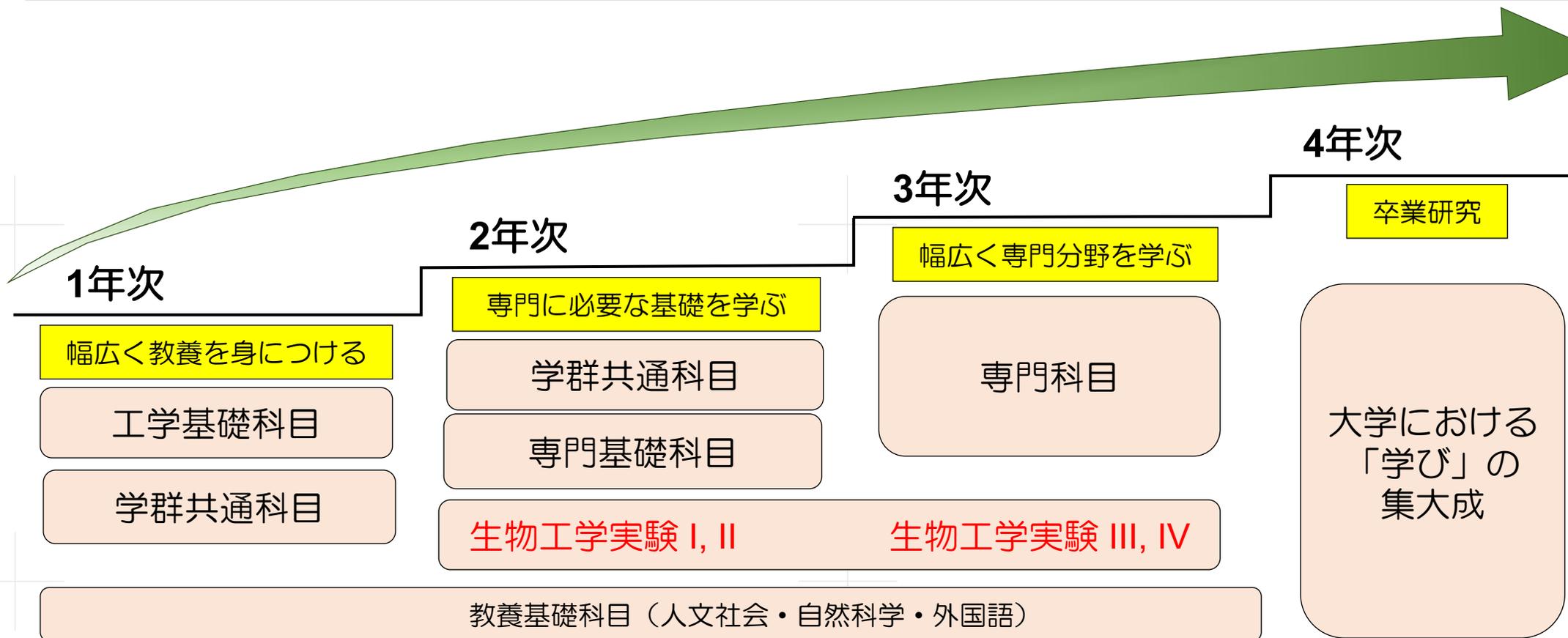


# 生物応用プログラムのカリキュラム

生物応用

情報・生命工学群（幅広く教養、工学の基礎を学ぶ）

生物応用プログラム（専門の基礎を身につける）

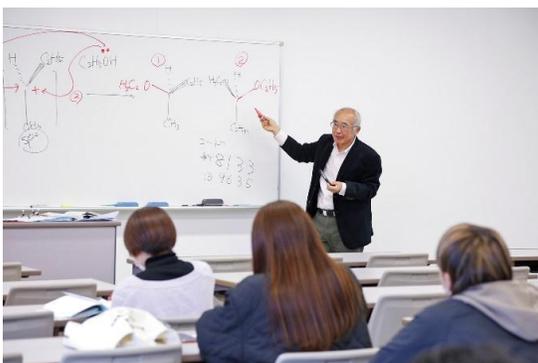


# 専門科目（講義）の詳細

生物応用

2年次

有機化学Ⅰ、Ⅱ  
生化学  
物理化学  
微生物学



有機化学Ⅱ

3年次

分子生物学、遺伝子工学、機器分析、生物有機化学、  
生物化学工学、食品栄養化学、機能性食品学、食品製造学、  
免疫学、糖質化学、公衆衛生学・関係法規、微生物利用学、  
微生物生理学、植物生理学、植物栄養学、バイオ技術英語、  
生物情報解析・演習、脳神経工学、ゼミナール



物理化学



植物栄養学



微生物生理学



生化学

### 実験を重視する理由

生命科学は発展途上

分かっていないことが多い

教科書には載っていない

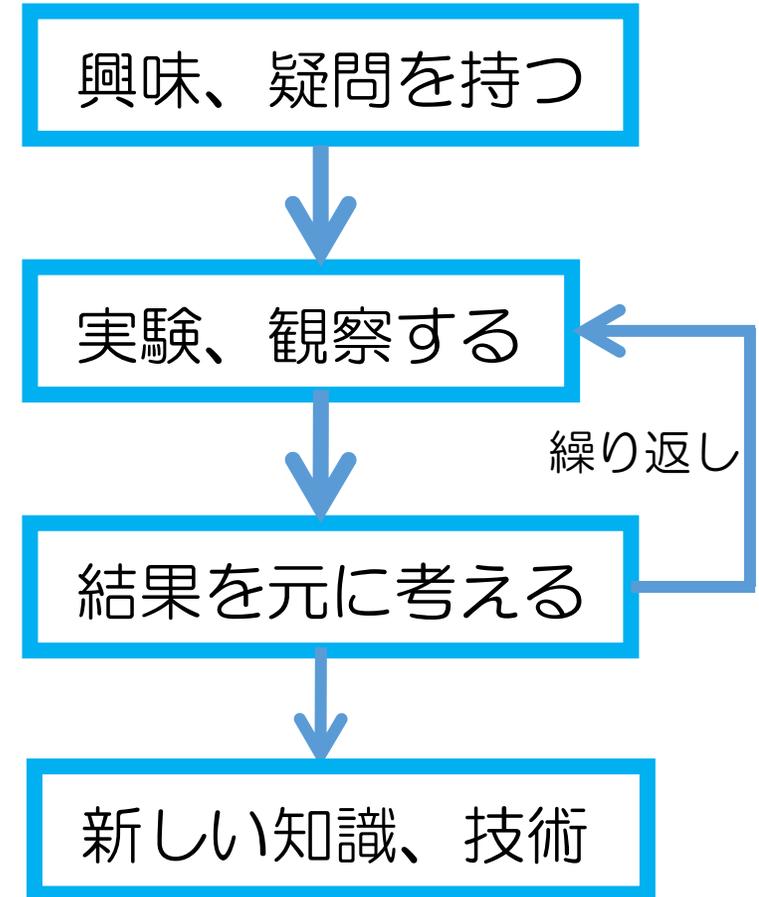
[ 新しいことの発見  
新しい技術の開発

実験してみないと何もわからない

求められる正確な実験技術

➤ 知識があることは重要

➤ さらに重要なのは？ → 興味を持つ、粘り強く取り組む、考える



# 実験科目（1年次）

生物応用

1年次

※前期に開講される学群共通必修科目 『情報・生命基礎実習』

生物、化学、物理に関する基礎的な実験技術を習得する。

実験内容： 顕微鏡観察（植物組織、動物組織、微生物）

中和滴定実験

吸光度測定実験

重量、容量、pH測定実験

など



# 実験科目（2年次、3年次）

生物応用

2年次

『生物工学実験Ⅰ』（前期） 『生物工学実験Ⅱ』（後期）

3年次

『生物工学実験Ⅲ』（前期） 『生物工学実験Ⅳ』（後期）

※全員が生物応用プログラムの学生として、**各専門分野の実験技術を習得**する。

※2年次、3年次には、週2回の実験実習（生物工学実験Ⅰ～Ⅳ）が必修科目となっている。

生物化学実験、分子生物学実験、天然物化学実験、生物学実験、食品科学・衛生学実験、微生物実験など  
食品工場や医薬工場の見学も実施し、生物応用プログラムで学ぶ内容が現場でどう生かされているかを体感する。



# 実験科目（実験項目例）

生物応用

## 2年次

- 大腸菌による組換えタンパク質の発現
- DNA配列分析、PCR分析
- 植物からの有機化合物の抽出と精製
- 貝類を使った環境浄化
- 光合成色素の分離・定量
- （動物実験）
- 卵白タンパク質の分離精製と活性測定
- 有用菌の分離



## 3年次

- 有機化合物の誘導体調製
- 有機化合物の赤外分光分析、質量分析
- ジベレリンの抽出と分画（天然物化学）
- 抗生物質の測定
- 食品成分の抗酸化活性の測定
- 食品成分の原子吸光分析、HPLC分析
- 種苗会社圃場・研究所見学、食品工場見学



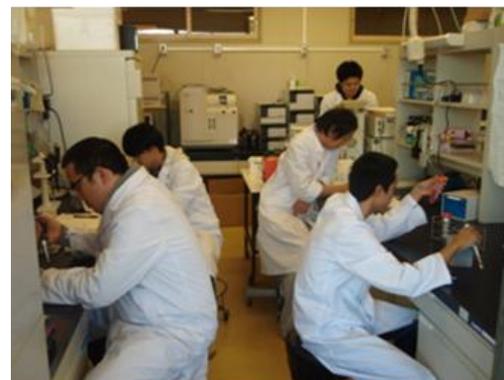
# 卒業研究（4年次）

生物応用

4年次

研究室に所属（1研究室に5人程度）

研究活動を通じて高度な実験技術を習得するとともに、プレゼンテーションや討論の方法を学ぶ。



大学における「学び」の集大成

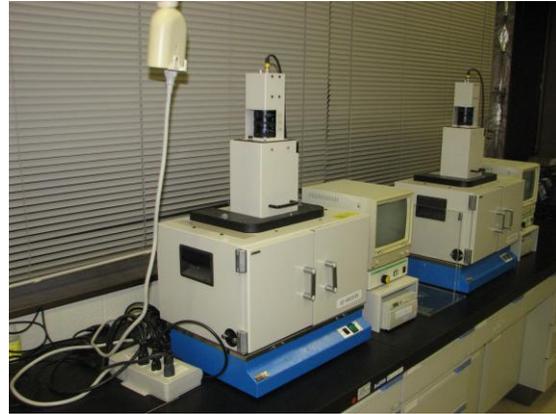


# 実習、卒業研究で使用する機器類（例）

生物応用



紫外可視分光光度計



ゲル撮影装置



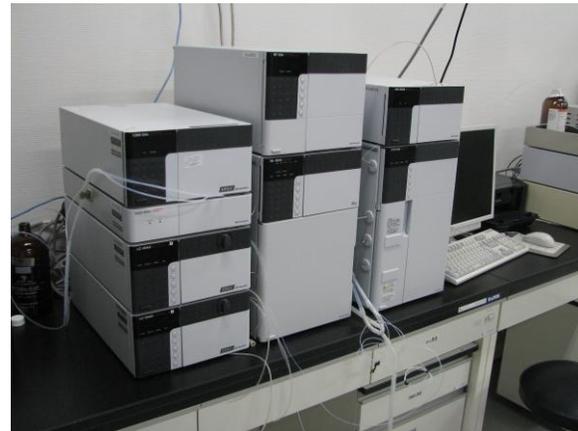
原子吸光分析計



リアルタイムPCR



クリーンベンチ・顕微鏡



高速液体クロマトグラフ



ガスクロマトグラフ  
ー質量分析計



液体クロマトグラフ  
ー質量分析計

# 教員の専門分野など

生物応用

生物応用プログラムを主に担当する教員：9名（来年度10名予定）

出身分野 医学、理学、農学、工学

履歴 大学、公立研究機関、民間企業

研究対象 ヒト、動物、植物、微生物

専門分野 分子生物学、生物化学、生理学、タンパク質化学、糖鎖工学、分析化学、神経科学、微生物生態学、応用微生物学、生物有機化学、植物生理学、食品科学、食品機能学、生物情報学、ゲノム生物学 など

豊富な研究経験、幅広い研究分野

➤ 生体情報解析研究室 (8/8)

➤ 分子生命科学研究室 (8/9)

➤ ゲノム生物学研究室 (8/8)

➤ 微生物工学研究室 (8/9)

➤ 応用微生物学研究室 (8/8・9)

➤ 植物分子育種研究室 (8/8・9)

➤ 植物代謝工学研究室

➤ 食品機能開発工学研究室

➤ 生物機能化学研究室

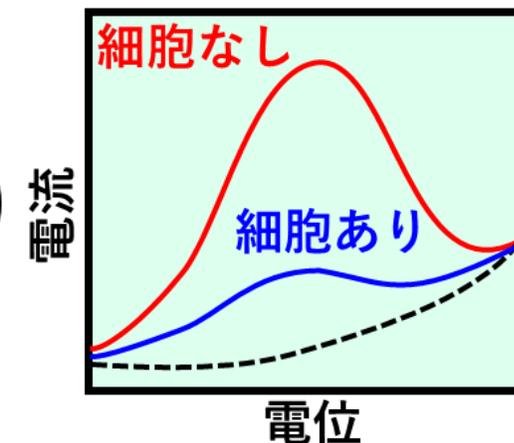
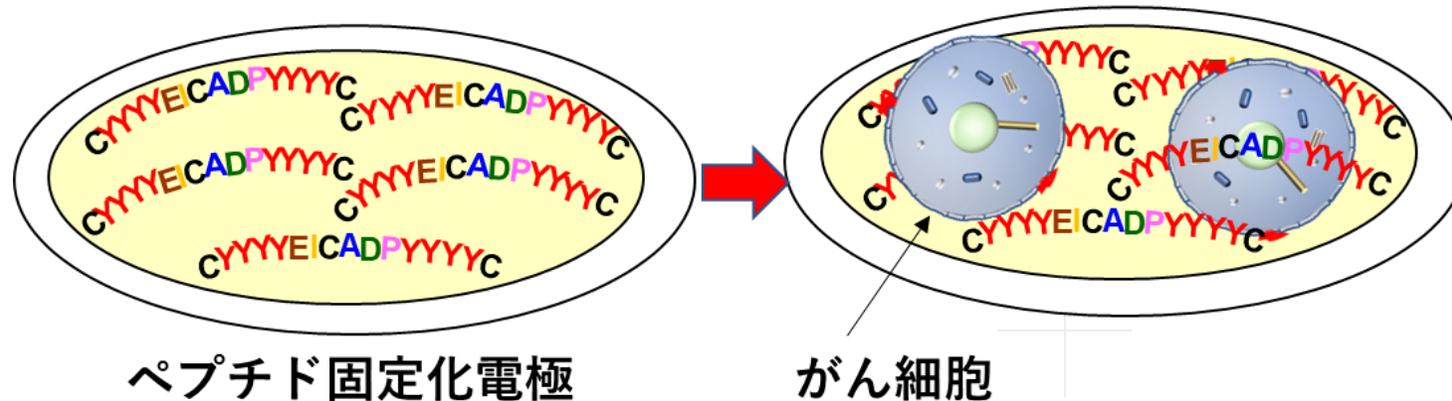
- 模擬講義
- 体験演習
- 研究室見学

# 生体情報解析研究室（模擬講義）

生物応用

生物の体内では様々な情報が伝達され、それらの伝達には種々の生体分子が関与しています。当研究室ではタンパク質、ペプチド、糖鎖、そして細胞における相互作用を使った分析手法を開発することで、私たちの健康を担う研究を進めています。

- ✓ 世の中に存在しない分子をデザインし、どのような性質をもち、どのように役立つのかを調べていきます。その中で、まったく予想もしない結果が得られたりするなど、研究の魅力と面白さの一つだと思います。
- ✓ 最近のトピックスとしては、ペプチドとがん細胞との結合を利用した電気化学センサを考案しています。このセンサは、がんの早期発見に応用できるシステムであり、臨床分野に寄与するものとなっています。

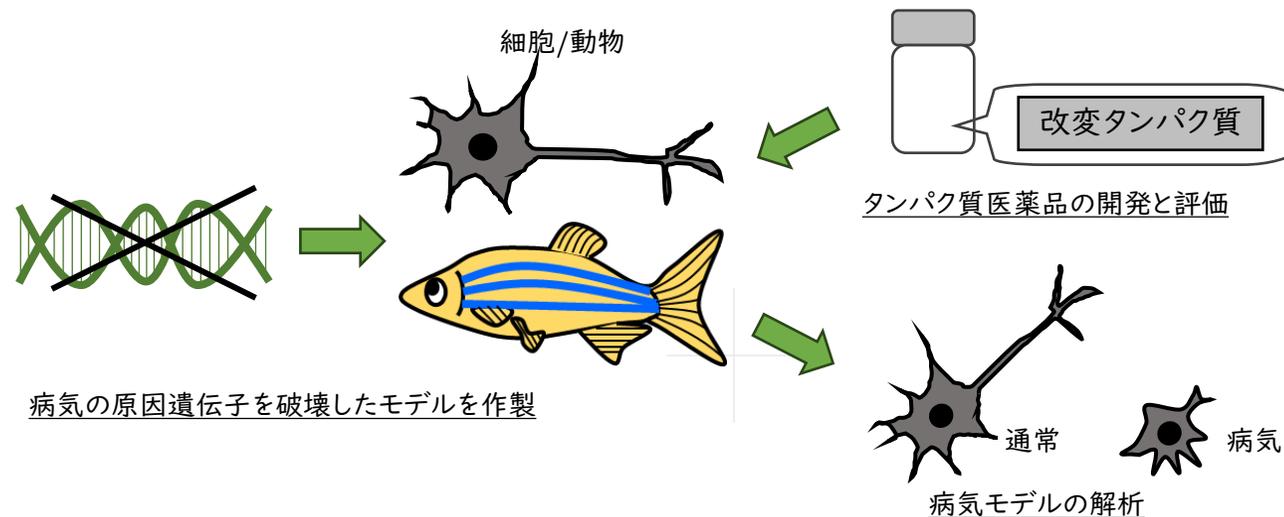


# 分子生命科学研究室（模擬講義）

生物応用

生物を構成する細胞の中ではたくさんのタンパク質がその役割をはたしています。タンパク質の設計図である遺伝子の異常は病気の発症原因となります。当研究室ではそれらの病気について発症メカニズムを突き止めるとともに、治療薬として役に立つタンパク質医薬品の開発を目指しています。

- ✓ 「今までに誰も知らなかったことを自分の手で明らかにする。」そんな体験ができます。
- ✓ 病気の発症メカニズムを明らかにしたり、タンパク質医薬品の開発に成功すれば、今までに治療法が存在しない病気の患者さんを救う大きなきっかけになります。

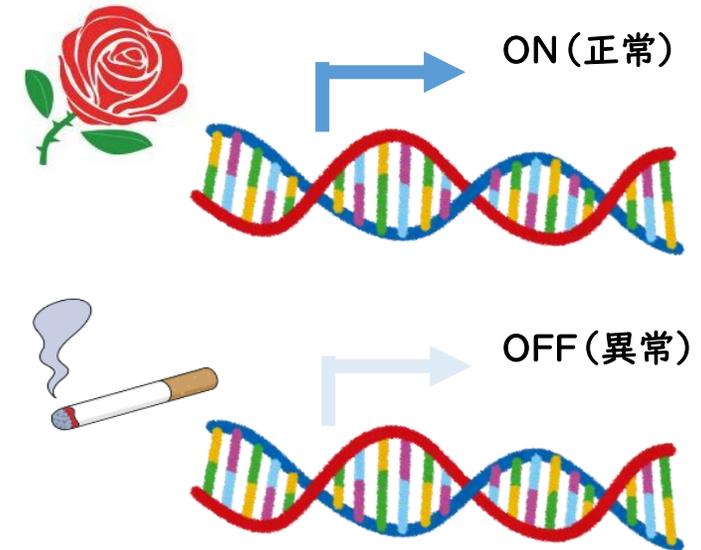


# ゲノム生物学研究室（体験演習）

生物応用

全DNAの配列として記録された遺伝情報が「ゲノム」ですが、同じ人の胃の細胞と皮膚の細胞が同じゲノムを持っているのに働きが違うのは何故でしょうか。それは「エピゲノム」という遺伝子のスイッチにあたる仕組みがあるからです。当研究室ではゲノムおよびエピゲノムについて、異常を調べる方法や、異常を起こす化学物質の探索、癌の弱点になる異常のデータマイニングなどに取り組み、人々の健康な生活に貢献することを目指しています。

- ✓ DNAなどについての実験技術と、情報処理技術との両方を会得することで、生命の情報処理の仕組みの凄さを理解することができます。
- ✓ 新しい研究結果が出た瞬間には、世界で唯一人、自分だけが知っているという特別な気分が味わえます。
- ✓ 探索した化学物質や、大量のデータから見つけた異常は、将来の人々の健康の役に立つかもしれません。



化学物質による遺伝子スイッチ  
切り替えのイメージ

# 微生物工学研究室（体験演習）

生物応用

ヒトの健康と環境浄化に役立つ微生物の研究を行っています。ヒトの腸内には多数の細菌が生息しております。ヒトの腸内より分離した細菌の機能解析、健康に役立つ乳酸菌の探索を行い、ヒトの健康増進を目指す研究を行なっています。さらに、微生物を使用した環境浄化の研究も行っていきます。

また、食品廃棄物を原料として使用し微生物の発酵によりクリーンなエネルギーである水素およびエタノール生産を行う研究も行っていきます。

- ✓ ヒト腸内より分離した細菌の食物繊維分解に関連する酵素遺伝子や制御遺伝子は、未解明な点が多くあります。これらの遺伝子がどのように制御されているか解析していきます。
- ✓ セシウムで汚染された環境をセシウム蓄積細菌を利用して浄化を目指します。さらにセシウム蓄積機構について分子生物学的手法により解析を行っています。
- ✓ 微生物の水素ガスおよびバイオエタノール生産の研究により、二酸化炭素ガス削減に貢献できます。



水素ガスおよびエタノール生産菌  
*T. thermosaccharolyticum*



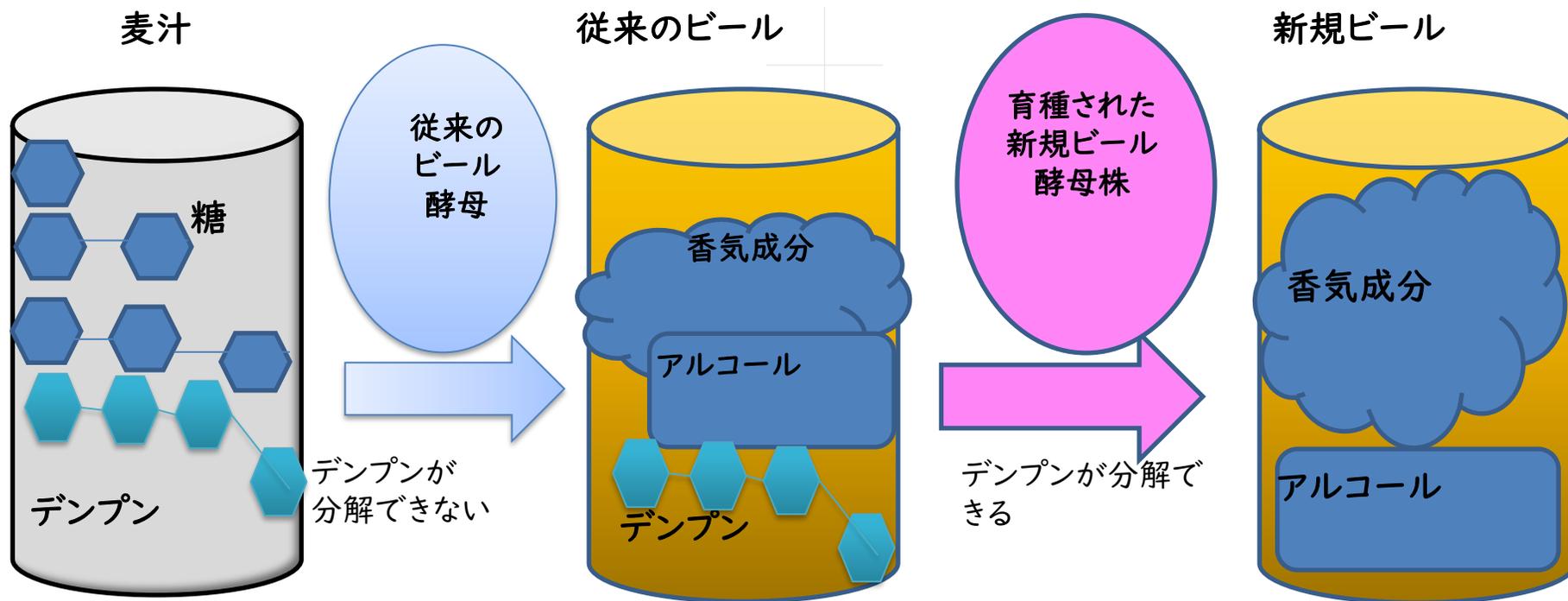
コーヒー豆残渣を添加した培地で水素およびエタノール生産菌の培養を行っている。

# 応用微生物学研究室（研究室見学）

生物応用

我が国の伝統発酵産業である酒類製造や味噌醤油等の発酵食品産業、我が国が得意としてきたアミノ酸発酵等の発酵産業に、遺伝子工学的手法等を用いて、新しい科学技術のメスを入れて、新たな産業基盤となる基盤技術や発見をしてみたいと思っています。

- ✓ 目に見えない微生物が、発酵食品であるパン、酒類、味噌醤油を造ること、その微生物の遺伝子の有無や遺伝子配列のわずかな違いによって、作られる発酵食品の味や香りを変えていくことを、自分の体験や、機器を用いた分析で感じていくことができます。



# 植物分子育種工学研究室（研究室見学）

生物応用

日本では人口が減少する傾向にありますが、世界的には今後も人口が増えていくと予想されています。そのため、安定した食糧確保は地球規模での重要な課題です。食糧を下支えする植物に着目し、植物免疫の仕組みを解明することで、安定した食糧供給への寄与を目指しています。

- ✓ 植物の免疫の仕組みについてはまだわからないことがたくさんありますが、世界中で行われている様々な研究によって徐々にそのメカニズムが解明されてきています。その「メカニズムの解明」の一端を担うことが可能です。
- ✓ 現在頻繁に耳にするPCR装置を使って、植物の免疫に関わる遺伝子を自分で取得し、解析していくことが可能です。



左写真：バラ（ゴールド・バニー）  
右写真：シロイヌナズナ

世界人口はますます増加し、気候変動も激しくなっています。植物は人類の食糧を担う重要な資源です。科学の発展により、植物についても多くのことがわかってきましたが、まだまだ不明な点が多くあります。植物の生産性向上をめざし、その生長を制御する植物ホルモンの機能解明研究を実施しています。

- ✓ 有機化学、分析化学、遺伝子工学の技術が学べる。
- ✓ 身近な植物を栽培し、研究に使用することで、植物のプロになれる。
- ✓ 未知の問題を解き明かすことができる。
- ✓ 学会で発表したり、英語で論文を発表したりすることができるかも。



栽培中の植物(オオムギ)



高精度分析機器(GC-MS)

農産物の廃棄部位や未利用部位の有効利用法を開発することを目的として、生体に対する有効成分の探索やその機能性評価、新規利用法、高付加価値化につながる技術開発を行っています。また、樹木の保安全管理に役立てるための電気計測による非破壊計測・評価法の開発にも取り組んでいます。

- ✓ 分かっているようで実はよく分かっていないことはたくさんあり、やってみたら言われていることと全く違うことがあります。百聞は一見に如かず、何事も自分でやってみよう。
- ✓ 工学部で行う研究は、世のため人のためになることが大事です。
- ✓ 自分が関わったことが、商品など目に見える形で世に出ることもあります。
- ✓ 研究を通じて、研究機関、民間企業、農家など、多くの人とのつながりができます。



ウメ種子エキス

糖吸収阻害



美白剤原料

酢酸発酵による酢製造

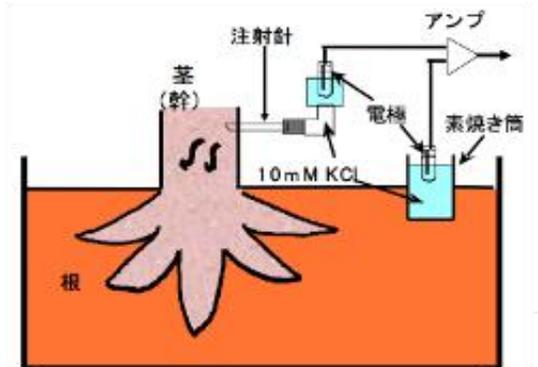


種子粉末

スクラブ剤  
プレバイオティクス素材



長期保存できるスープ



樹木電位計測法

遺伝子の変異により起こる免疫疾患の骨や小腸、皮膚の機能に与える影響を解明するとともに、それぞれの器官の関連性を検討しています。同時に食品を始めとした機能性分子を使用して、症状改善の効果を分子メカニズムから検討しています。

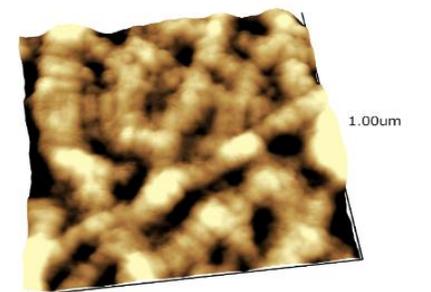
また群馬の特産物から新しい高付加価値材料を創製する研究を行っています。一つとして、ブタ由来のコラーゲンから発見された新しい特性を利用して細胞への応用が可能な材料の成型技術について研究を進めています。

- ✓ 研究を進めていくことで、難治性疾患に苦しむ患者さんや高齢化に伴う病状の重篤化に歯止めをかけることができる可能性があります。
- ✓ 科学的根拠に基づいた治療や予防方法について研究する中で自分の研究がどのように社会の役に立つかを知ることができます。
- ✓ 地域資源の有用な活用につながる研究ができます。

遺伝子変異マウスの骨 変異無



ブタより抽出した  
コラーゲン分子の顕微鏡写真



## ● 食品衛生管理者・食品衛生監視員の任用資格

- ・食品衛生管理者は、特定の食品（乳製品、食肉製品など）を扱う工場で、衛生管理の責任者となる資格
- ・食品衛生監視員は、食品衛生法に基づいて、食品の安全を確保するために、国や自治体の公務員として働くための資格

## ● 甲種危険物取扱者 受験資格

（所定単位の取得により在学中でも受験可）

**注意：**旧生物工学科に設置されていた教職課程（高等学校教諭一種免許状（理科）取得）は廃止されています。  
本学では教員免許は取得できませんので、御注意ください。

## 学部生就職先

第一薬品工業(株)/(株)東京かねふく/(株)ウィルテック/(株)林牧場/  
(株)ヨコオデイリーフーズ/明星電気(株)/(株)サンデリカ/(株)大木/  
(株)ヤマザキ/全国共済農業協同組合連合会群馬県本部/(株)東和銀行/  
アルテア技研(株)/アイシン軽金属(株)/(株)おびなた/津田工業(株)/  
群馬県庁/栃木県庁/前橋市役所/下野市役所/寄居町役場 他

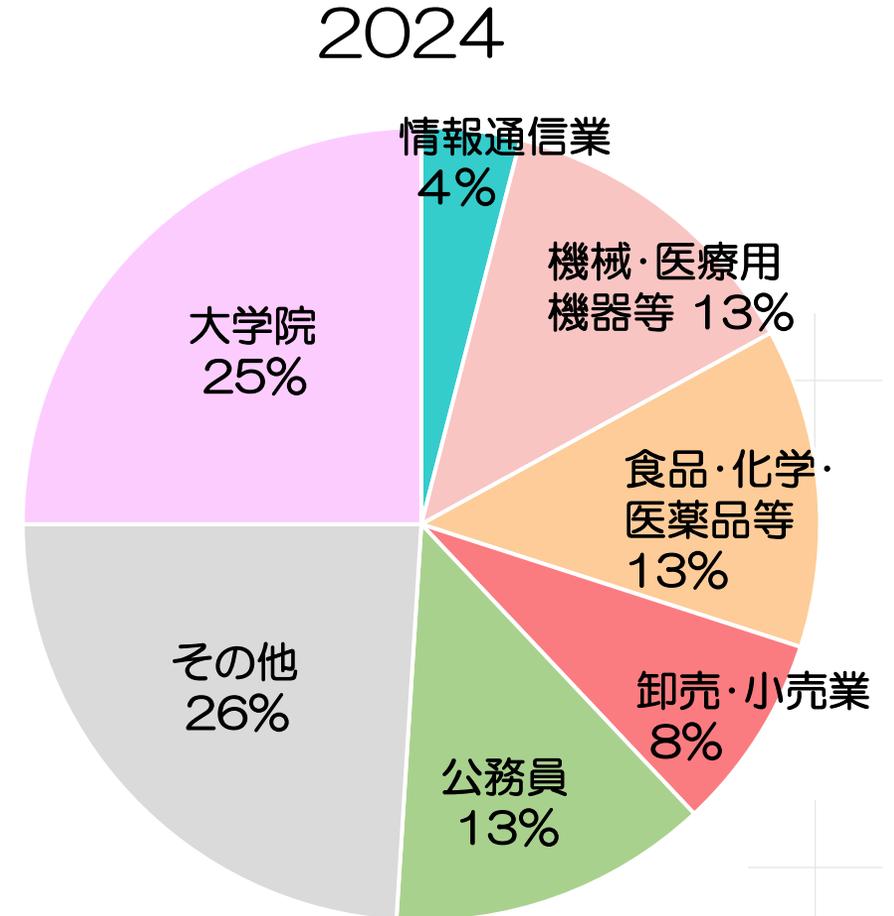
## 大学院進学先

前橋工科大学大学院/筑波大学大学院

## 大学院生就職先

日本化薬(株)/カーリットホールディングス(株)/太陽誘電(株)/  
(株)コスモビューティー/(株)大協精工/藤森工業(株)/(株)テクノプロ/  
アリメント工業(株)/オリヒロブランデュ(株)/(株)ミツバ/(株)広貴堂/  
(株)SEデザイン/一般財団法人ボーケン品質評価機構/前橋市役所

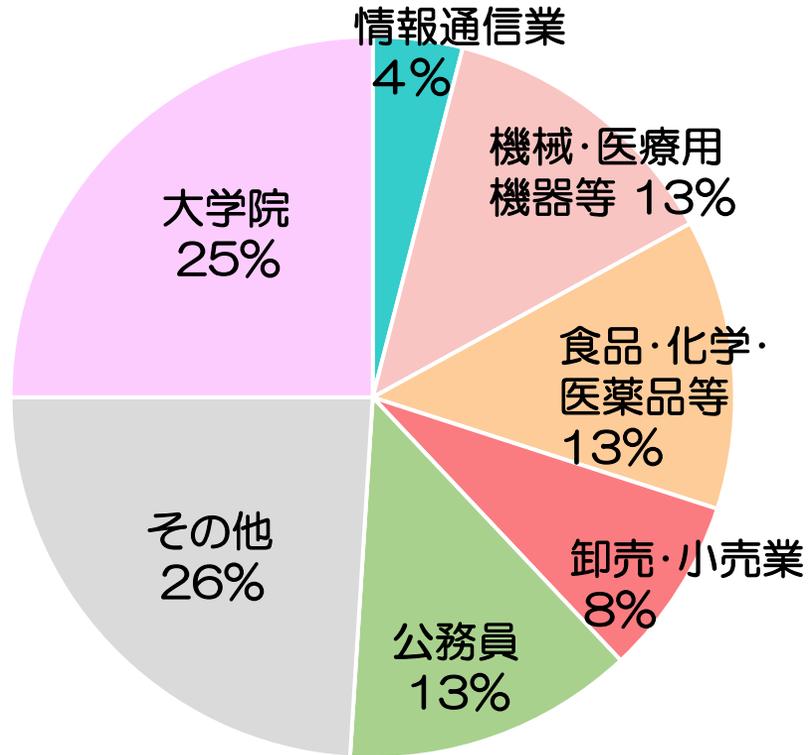
## 業種等別進路状況(学科のみ)



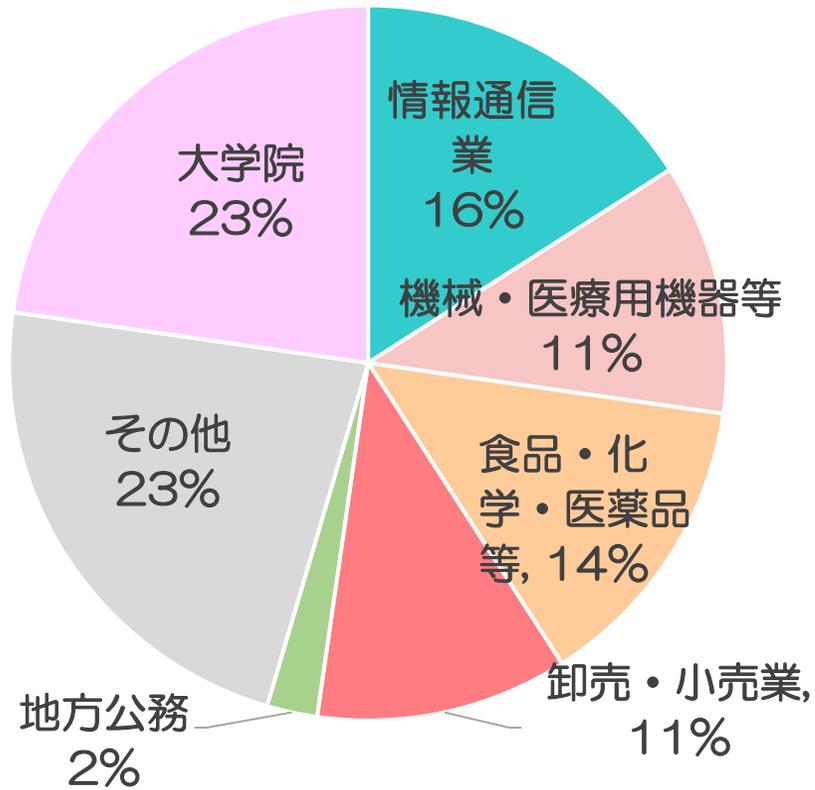
# 過去の就職状況（比較）

生物応用

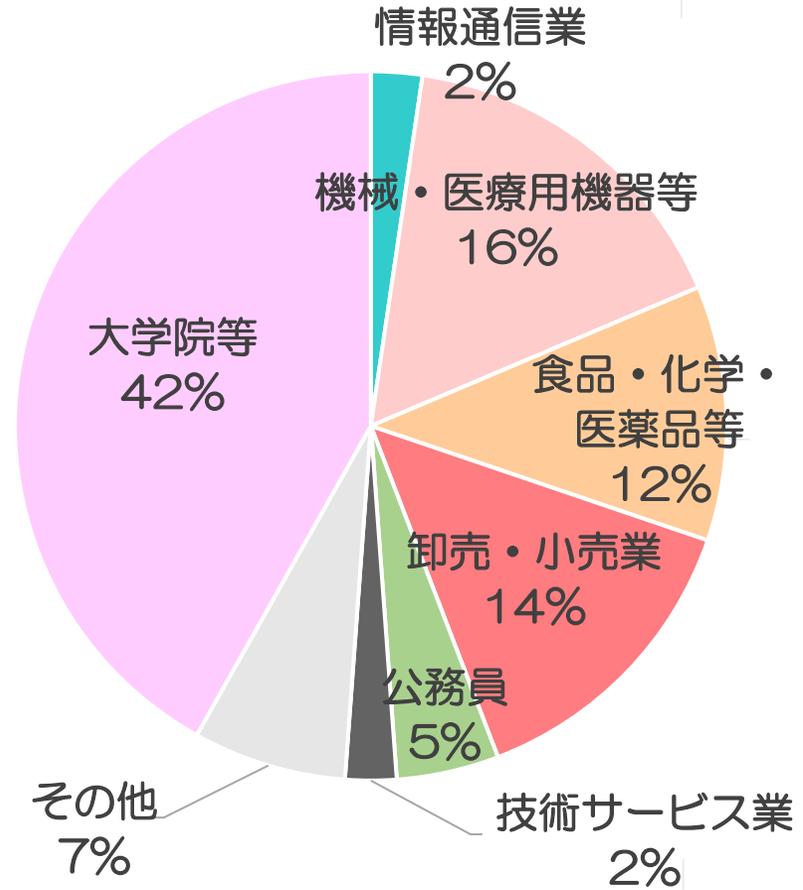
2024



2023



2022



ご清聴ありがとうございました

