

# 理学部の入試と教育+aについて



東北大学



# 東北大 = 研究力 : 理学部はその中心のひとつ

College  
Cafe  
by NIKKEI

skill up  
自己成長

career  
働き方

liberal arts  
大学生の常識

Mirai  
アーカイブス

2018.09.21 | liberal arts - 大学生の常識



東北大学。地方の国立大学の理系の学生はきちんと勉強している印象がある。だから、面接では思わず研究の内容を深く聞きたくなる。

(メーカー：人事部長：50代)

人事が採用したい大学 3位早大、2位慶大、1位は東北大

「研究に力を入れている」東北大（日経電子版2019年2月5日）

首位の東北大学は「有名な教授が多い」「研究に力を入れている」というイメージが高く、「教育力」「研究力」の分野で評価が高かった。世界最高水準の教育や研究を目指す「指定国立大学法人」に文部科学省から指定されており、このような公的評価が採用面からも注目されていることがうかがえた。

# 理学部の研究力 (Nature Indexより)

nature INDEX : Nature誌による各種学術ランキング

理学系総合ranking (Dec2018-Nov2019)

物理ranking (Dec2018-Nov2019)

Institution outputs

Region/country: Japan | Sector: Academic | Subject/journals: All | Sort by: Share

Generate

Note: There are many institutions with foreign research facilities located outside of their home country. Region/country outputs contain articles affiliated with facilities located in the selected region/country.

Export CSV

Institution	Count	Share
1. The University of Tokyo (UTokyo)	1181	421.88
2. Kyoto University	704	256.61
3. Osaka University	481	180.79
4. Tokyo Institute of Technology (Tokyo Tech)	384	145.64
5. Tohoku University ★	421	139.18
6. Nagoya University	386	110.26
7. Hokkaido University	257	108.18
8. Kyushu University	309	94.87
9. University of Tsukuba	260	56.27
10. Okayama University	163	43.17
11. Keio University	112	40.42

Institution outputs

Region/country: Japan | Sector: Academic | Subject/journals: Physical Scienc | Sort by: Share

Generate

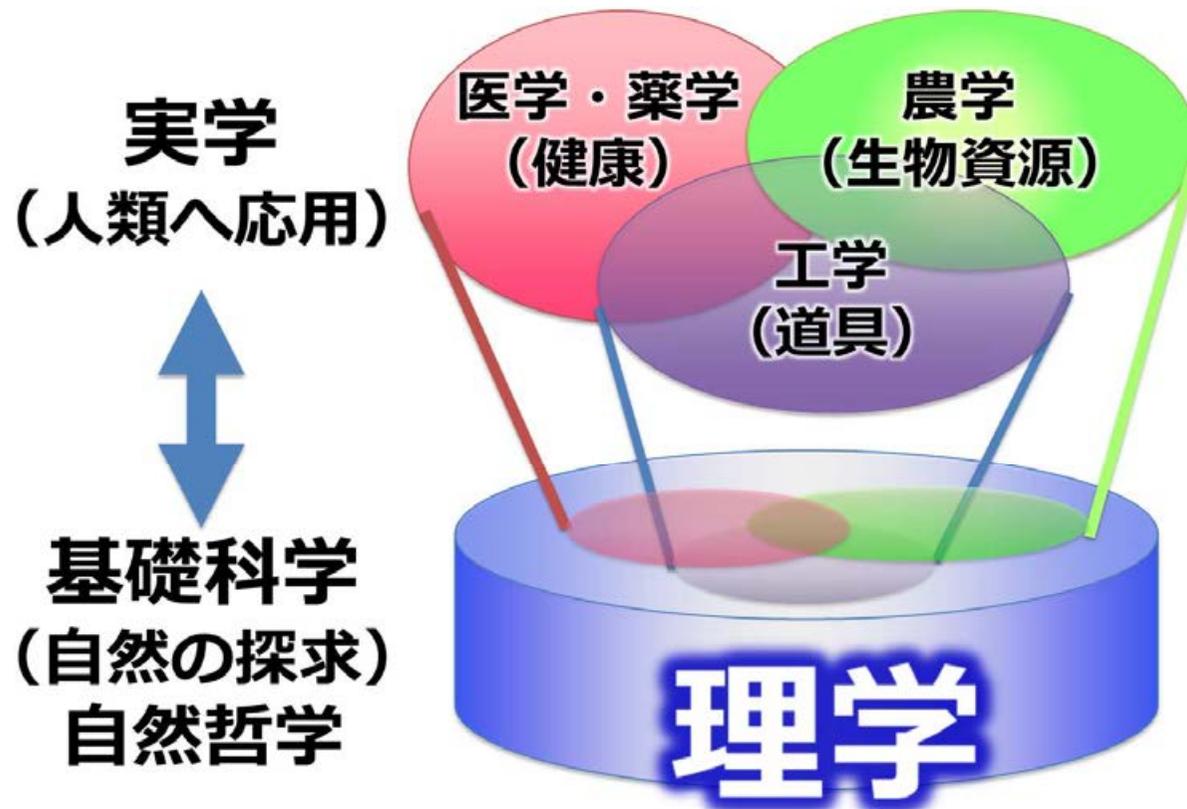
Note: There are many institutions with foreign research facilities located outside of their home country. Region/country outputs contain articles affiliated with facilities located in the selected region/country.

Export CSV

Institution	Count	Share
1. The University of Tokyo (UTokyo)	615	198.37
2. Kyoto University	258	69.71
3. Tohoku University ★	210	55.03
4. Osaka University	180	41.02
5. Tokyo Institute of Technology (Tokyo Tech)	174	37.89
6. Nagoya University	168	28.28
7. Kyushu University	118	24.03
8. University of Tsukuba	145	21.61
9. Hokkaido University	53	19.59
10. Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University (OIST)	22	11.31

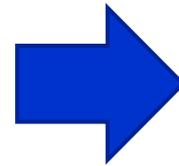
# 理学の「基礎研究」とは？

基本や理論ではなく「本質」的に新しいことを目指す



# 理学がないと困る？

- 既存技術の組み合わせで解決できないこと
- →新しい**基礎概念**の発見と発想の転換が道を拓く



物理学者 ベクレル  
「ベクレル効果」

# 理学部の構成

数学系：数学科

物理系：物理学科

宇宙地球物理学科

化学系：化学科

地球科学系：地圏環境科学科

地球惑星物質科学科

生物系：

生物学科



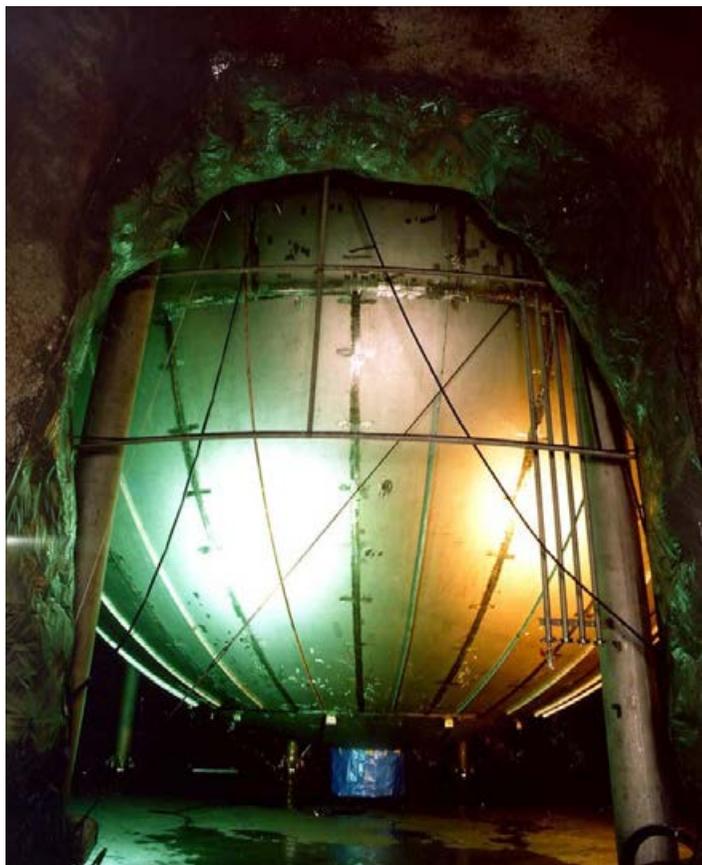
学部生 約1,400名

大学院生 約850名

教員 420名

⇒ わが国最大級の規模！

# スケールの大きい研究を可能にする 付属・関連大型研究施設



物理：カムランド  
(ニュートリノ科学研究センター)  
(岐阜県飛騨市神岡町)



化学：巨大分子解析  
センター



地球科学：自然史標本館



宇宙地球物理：天体観測所（ハワイマウイ島）  
大型電波望遠鏡（福島県飯舘村）



# 自然科学の広範な分野をカバーする 教員構成と少人数教育

理学部全教員数：420人

例) 物理学科の教員数：135人 ↔ 1学年の学部学生定員：78人

教員数が多く、教員一人当たりの学生数（学部生・院生）は5名！（少人数教育）



学生実験風景



セミナー風景

# 東北大学の学風と理学部

研究第一主義

門戸開放

実学尊重

- 1907 (明治40) 年 東北帝国大学創立
- 1911 (明治43) 年 東北帝国大学理科大学開講
- 1913 (大正 2) 年 帝国大学初めての女子学生3名入学  
(東北帝国理科大学)
- 2011 (平成23) 年 理学部開講百周年



帝国大学初の女子学生3名  
黒田チカ (化学) = 「紅の博士」  
丹下ウメ (化学)  
牧田らく (数学)



黒田チカ賞  
(大学院生)

# 入試情報に関する注意



**令和3年度（2021年度）の入試には今後変更が生じる場合がありますこと、ご了承ください。**

# R3年度学生募集と入学試験： 系単位の独自性が特徴

\* 入学定員：324名、系単位で募集（前期日程は出願時に第二希望まで記入可能）

系	計	前期日程	後期日程 <sup>1</sup>	AOⅡ期	AOⅢ期 <sup>1</sup>	科学オリンピック入試・ 帰国生徒入試・ 国際バカロレア入試・ グローバル入試Ⅱ期・ 国際学士コース(化学系のみ)
数 学 系	45	27	8	10	-	若干名
物 理 系	119	72	20	15	12	若干名
化 学 系	70	40	13	5	12	若干名
地球科学系	50	29	10	5	6	若干名
生 物 系	40	25	7	5	3	若干名

<sup>1</sup>二段階選抜、数学系は実施しない

# 一般選抜：前期日程・後期日程

参考：令和2年度一般選抜実施状況

	定員	志願者	合格者	倍率
前期日程	193	531	197	2.7
後期日程	58	868	68	12.8

- \* 前期日程：バランスの取れた学力。
- \* 後期日程：数学と理科の比重が高い。
  - ☆ 東大・京大等の後期日程廃止が一因となり、学力の高い志願者が集まる。

**<前期日程では第2志望まで選択可>**

# 令和3年度後期日程の変更点

---

受験生全員に**面接**を課します。

面接結果は総合評価の参考とします。

# A O入試Ⅱ期（総合型選抜）（1）

- ・ 学習成績概評がA段階に属する者
- ・ 学問への深い関心と、研究を推進する意欲と能力を有し、学校長から高い評価を得ている者

## \* 令和2年度実施状況

系	定員	志願者	合格者
数 学 系	10	45	10
物 理 系	15	57	12
化 学 系	5	35	6
地球科学系	5	18	4
生 物 系	5	24	5

※ 合格者数が定員に満たない場合は、その欠員分を前期日程の募集人員に加える。

地域	志願者数	合格者数	合格者/ 志願者
北海道	8(4.5%)	1(2.7%)	12.5%
東北	87(48.6%)	23(62.2%)	26.4%
関東	44(24.6%)	8(21.6%)	18.2%
中部	25(14.0%)	4(10.8%)	16.0%
関西	7(3.9%)	1(2.7%)	14.3%
中国	3(1.7%)	0(0.0%)	0.0%
四国	1(0.6%)	0(0.0%)	0.0%
九州・沖縄	4(2.5%)	0(0.0%)	0.0%
その他	0(0.0%)	0(0.0%)	0.0%
合計	179	37	20.7%

## \* 選抜方法

出願書類、**筆記試験**及び**面接試験**により、志望する系に関する関心度、学習意欲や能力などを総合評価

# 令和3年度AO入試Ⅱ期（総合型選抜） の変更点

## 1) AOⅡ期での**2段階選抜**の導入

第1次選考（筆記試験）：11/7（土）

第1次選考の結果発表：11/13（金）

第2次選考（面接）：11/21（土）

第2次選考は、第1次選考合格者を対象として実施

## 2) AOⅡ期面接：**英語で話す基礎的な能力**の導入

面接試験では、学習意欲、論理性・独創性・好奇心及び理学的センス・英語で話す基礎的な能力などについて評価します

# A O 入試 II 期 (総合型選抜) (2)

1) 標準的難易度の筆記試験 (200点)  
 例えば地球科学系は、専門に関する詳しい知識は問わず、科学的な思考ができるかを問う問題を出題。

過去問は、東北大学理学部ウェブサイトにて公開。

2) 系毎に特色ある面接試験 (100点)  
 各系毎に異なる面接選考を行う。

多くの合格者は、入学後も学習意欲が高く成績優秀、博士後期進学者も多い

問2 次に図2のように、 $y$ 軸上にある無限に長い導線に、 $y$ 軸の正の向きに電流  $I$  が流れている場合を考える。問1と同じ長方形回路 ABCDEFA を使い、辺 BE の  $x$ 座標を  $X$  ( $X > a$ ) とする。 $z$ 軸を紙面垂直上向きにとり、真空の透磁率を  $\mu_0$ 、回路の変形や自己誘導は無視できるものとして、以下の問いに答えよ。

まずは、電流が  $I = I_0$  ( $I_0$ は正の定数) で、回路が  $X = v_0 t$  と表されるように  $x$ 軸の正の向きに一定の速さ  $v_0$  で移動している場合を考える。

- (1) 電流が  $xy$  平面上の点  $(x, y)$  の位置につくる磁束密度の  $z$  成分  $B_z$  を求めよ。
- (2) 図2の斜線部で与えられる微小領域 (回路内部の  $x'$  から  $x' + \Delta x'$  の範囲) を貫く磁束  $\Delta \Phi$  は、 $\Delta x'$  が十分に小さいときは微小領域内の磁束密度の変化が無視できるので、 $\Delta \Phi = \text{ア} \Delta x'$  と表すことができる。回路 BCDEB の内部を貫く磁束  $\Phi$  は  $\Delta \Phi$  を足し合わせればよいので、 $\Phi = \int \frac{\text{ウ}}{\text{イ}} \text{ア} dx'$  のように積分することで求めることができる。
  - (a) 空欄 [ア]、[イ]、[ウ] に入る適切な数式を答えよ。
  - (b) 積分を実行することにより  $\Phi$  を求めよ。ただし、結果は  $v_0$ 、 $I$ 、 $a$ 、 $\mu_0$ 、 $I_0$  の中から必要なものを用いて表すこと。
- (3) 問2(2)の結果を用いて、回路 BCDEB に発生する誘導起電力  $V$  の大きさを求めよ。ただし、 $\Delta t$  が十分に小さいとき、 $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{d\Phi}{dt}$  となることを使ってよい。
- (4) 問2(1)から(3)の議論に基づいて、辺 BE を流れる電流  $I_{BE}$  の大きさが0となる  $X$  を求めよ。

次に、回路の場所を  $X = 2a$  に固定し、電流が  $I = I_0 + \beta t$  ( $\beta$ は正の定数) のように時間に比例して増加する場合を考える。

- (5) 辺 BE を流れる電流  $I_{BE}$  の大きさと向きを求めよ。

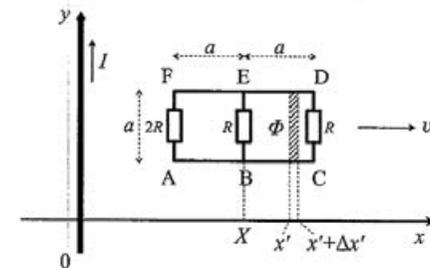


図2

# AO入試Ⅲ期（総合型選抜）

- \* 選抜方法（二段階選抜方式）
    - ・ 出願書類（評価は面接点に含める）
    - ・ 大学入学共通テストの成績<sup>1</sup>（900点）
    - ・ 各系毎に専門性に関する面接試験<sup>2</sup>（200点）
- の結果を総合評価

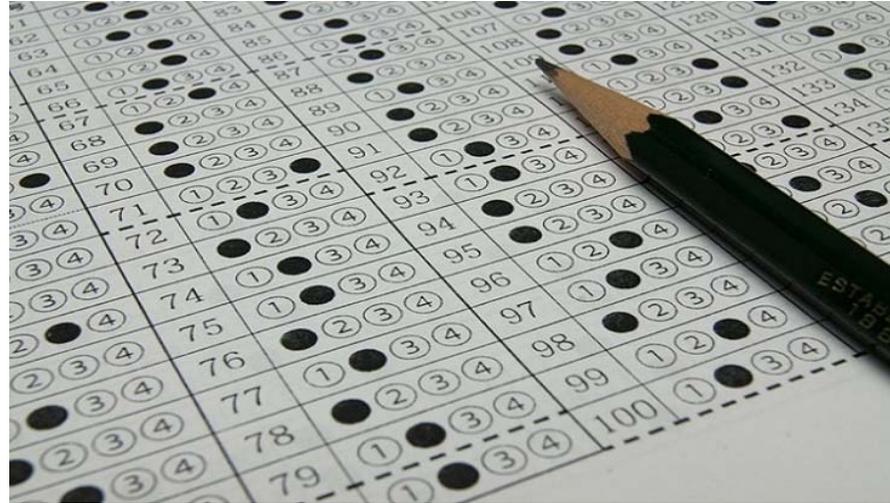
<sup>1</sup>理科は各系指定科目+1を受験、地球科学系は理科4科目から2つ

系	募集人員	志願者	第一段階	第二段階	入学者
物理系	12	40	18	12	12
化学系	12	23	22	12	12
地球科学系	6	14	12	7	7
生物系	3	11	6	3	3

AO入試Ⅱ期・Ⅲ期ともに受験した受験生が多く見られた

# A O入試Ⅲ期（総合型選抜）

数学系は募集なし	
物理系	12名
化学系	12名
地球科学系	6名
生物系	3名



## \* 出願資格・要件・基準

- ・ 高等学校等を卒業した者及び令和3年3月卒業見込みの者  
→既卒者も対象になります
- ・ 大学入学共通テストにおいて指定する教科科目を受験した者
- ・ 合格した場合、入学することを確約できる者
- ・ 学問への深い関心と、研究を推進する意欲と能力を有し、学校長から高い評価を得ている者

# 令和3年度AO入試Ⅲ期（総合型選抜） の変更点

---

大学入試センター試験→大学入学共通テスト：  
基本的に変更無し

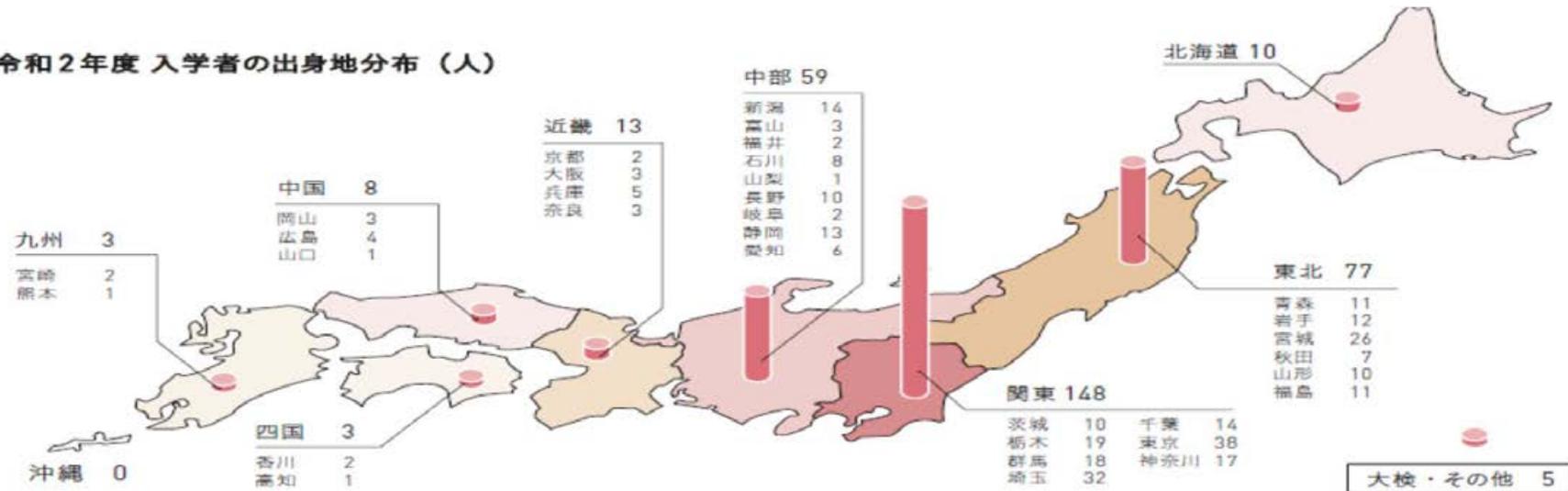
# 入試情報に関する注意



**令和3年度（2021年度）の入試には今後変更が生じる場合がありますこと、ご了承ください。**

# 理学部の新入生・在学生出身地分布

令和2年度 入学者の出身地分布 (人)



↑関東からの入学者が最も多い

## 新入生が多い 都道府県トップ5

	1位	2位	3位	4位	5位
出身地	東京都	宮城・ 埼玉県	神奈川県	福島県	茨城県
人数	48名	27名	24名	16名	14名

## 在学生が多い 都道府県トップ5

	1位	2位	3位	4位	5位
出身地	東京都	埼玉県	宮城県	神奈川県	新潟県
人数	161名	97名	94名	82名	62名

# カリキュラムポリシー

## (教育課程編成・実施の方針)

- **2年次の前半まで**：専門教育に必要な理学の基礎教育、系別の専門教育、教養科目（人文社会、自然科学、外国語）、英語や情報処理などの実際的な能力の習得。
- **2年次後半から**：学科別に分化した専門教育（学科分属）
- **3年次後半または4年次から**：**研究室に所属**，第一線研究に触れる。主体的に研究を進める能力を養成。



# 理学の研究手法



例：地震や火山の研究

- ・宇宙地球物理学→「現象を数値化し、物理・化学過程を理解」
- ・地球科学系→「モノを採取し、観察・分析し、規則性や法則を明らかに」

# 数 学 系

～論理的思考能力の醸成の場～



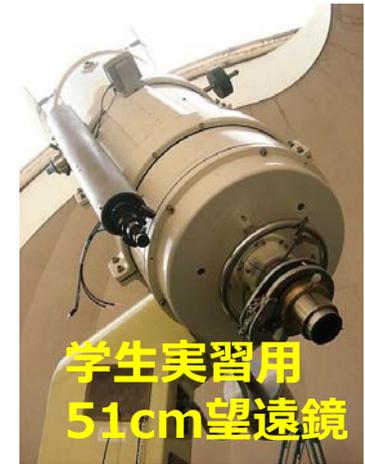
- ◆ 講義・演習・セミナー(少人数指導)のほか、**先端的话题**や**保険数学**についての集中講義もある
- ◆ 中学および高校の**数学教員免許状**を取得可能



- ◆ 日本で三番目に古い数学科 (**1911年開講**)
- ◆ 日本有数の数学資料室(**蔵書4万点余**)
- ◆ 日本初の欧文論文発表誌「**東北数学雑誌**」発行など、**数学研究の世界的拠点の一つ**



# 物理系



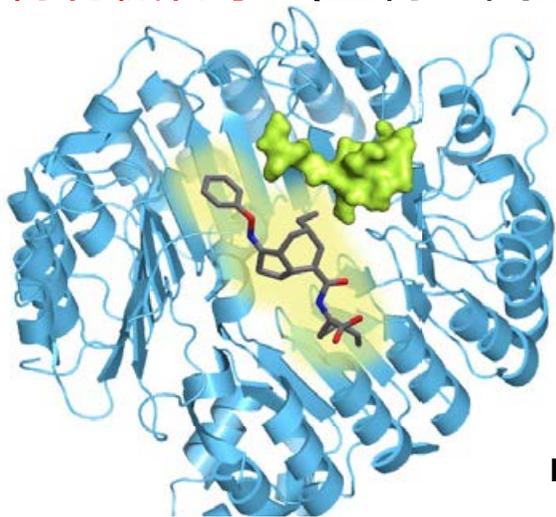
- 物理学科
- 宇宙地球物理学科 (天文コース, 地球物理コース)
- 2年生の秋に学科配属
- 物理学科: 素粒子・原子核～物性
- 天文: 「日本三天文」の一つ。太陽系外惑星から恒星, 銀河, 宇宙全体の天体現象を研究
- 地球物理: 惑星内部の現象 (地震／大気／海洋)～太陽系全域



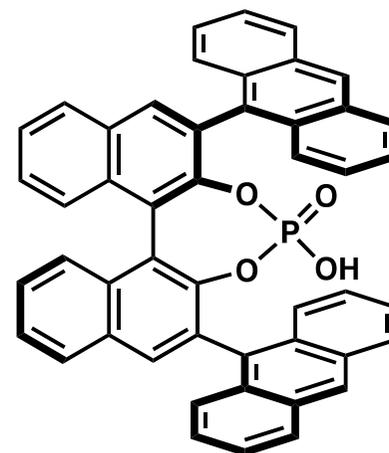
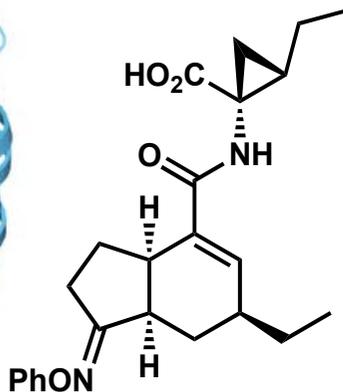
# 化学系：日本最大規模の化学教室

## 研究の特色：日本の有機化学発祥の地

天然物有機化学（生物に関連する有機化学）と有機反応研究に伝統的な強さ



植物の病原菌感染耐性を強化する天然物



キラルリン酸エステル型有機触媒

## 教育の特色：研究第一主義（17の研究室＋16の関連講座）

専門分野・研究に早くから触れる仕組み（研究のための教育）

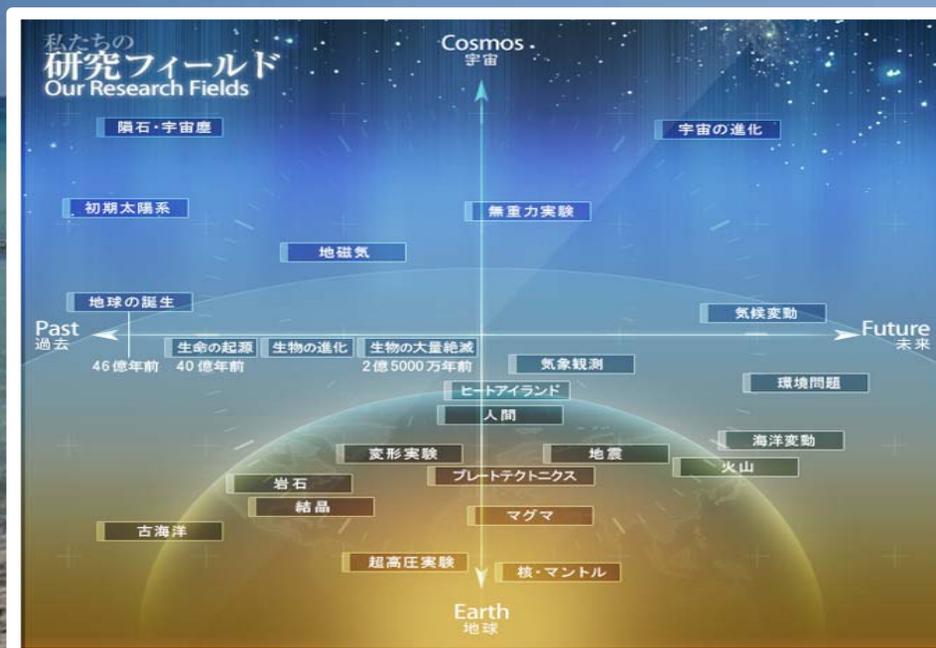
幅広く徹底的な基礎学力の涵養（例：有機化学のみで8科目の専門科目を開講）

学部1年次より専門教育科目を開講（化学科専用の全学教育科目の設置）

他大学より早く卒論研究実験を開始（3年次後半より研究室配属）

# 地球科学系

- (1) ナノ・ミクロ（原子）～マクロ（地球・惑星）までの幅広い空間スケールを理解する総合的な視点
  - (2) 46億年の地球の進化史を理解する視点
  - (3) 固体地球圏・大気海洋圏・生物圏・人類圏の相互作用をトータルシステムとして理解する視点
  - (4) 「地球と人類との共生」を実現するための文科学的な視点
- ※ 2年次秋に、地圏環境科学科、地球惑星物質科学科 に分属



生命の  
神秘と  
対峙する

# 生物系

分子・細胞・発生から脳・進化・生態まで  
生命科学と地球の未来を拓く教育と研究を進めています

生物学科は**18**の研究室から構成されています。教員数は**40**名で、1学年の**学生定員も40名**、学生と教員の比が**1：1**というきわめて恵まれた教育環境にあります。生物学全体をカバーする多様で幅広い分野での先端研究をベースに、**実習・実験を重視した密度の高い専門教育**と研究人材育成が本学科の特色です。

「それは君 大変おもしろい君 ひとつ やって見たまえ」 (畑井新喜司 生物学教室初代教授)



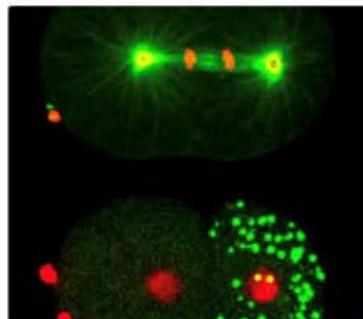
浅虫海洋生物教育研究センター



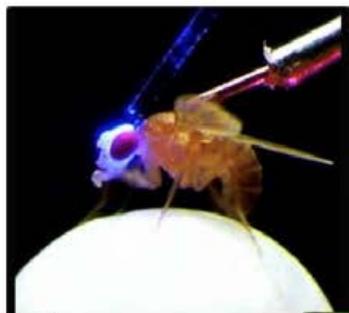
東北大植物園



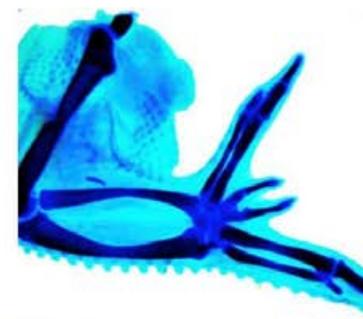
植物園八甲田山分室



遺伝子  
発現制御

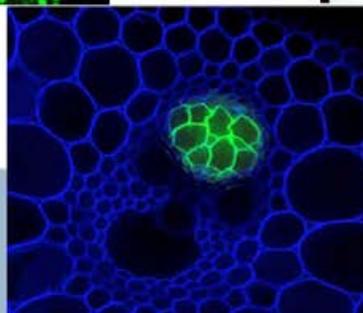


発生  
適応



群集  
生態系

分子  
オルガネラ  
細胞



脳  
神経  
情報伝達



進化  
系統分類  
種間関係



# 理学部独自の手厚い学習サポート

## 1) 新入生オリエンテーション@秋保温泉岩沼屋

- ・入学式後、授業開始迄に**1泊の合宿形式**で実施
- ・履修方法や大学での単位についての説明や、同じ系の仲間たちとの友人作り



## 2) 各学科ごとの取り組み（一例）

- ・新学期面談を全学生に実施
- ・1～2年生を6組に分け、毎月懇談会を実施

## 3) キャンパスライフ支援室

- ・専門家による生活相談、大学院生（T A）による学習指導

## 4) 女性休憩室

- ・理学部構内に女性休憩室を4部屋設置



# 世界に羽ばたくための留学サポート

東北大学協定校 + 理学部協定校 = 300校以上  
(海外大学への学費不要で留学できる)



ニューサウスウェールズ大  
(オーストラリア)



# ディプロマポリシー (学位授与の方針)

理学各分野の基礎知識を習得し，大学院で高度な教育を受ける能力，また，理学の基礎知識を活用し，社会の広い分野において重要な役割を果たすことのできる能力を身につける。

具体的には，各学科の定める必修科目を含め，卒業要件をみたす単位数を修得する。

大学全体の卒業式後、各学科で一人一人に学位記を授与、祝賀会



# 卒業・修了後の進路

卒業生の80%以上が大学院修士課程に進学

企業研究職への応募：大学院修士以上（博士も採用増加）

住友化学

RECRUIT  
2021

MESSAGE

COMPANY

PROJECT

PEOPLE

GLOBAL

SPECIAL

● 採用実績数（4月入社）

	採用人員数		備考
	技術系	事務系	
2020年 (予定)	92	41	博士32、修士60
			修士1、学士40
2019年	80	37	博士22、修士58
			修士4、学士33
2018年	80	33	博士14、修士66
			修士3、学士30
2017年	92	27	博士16、修士76
			修士2、学士25

● 採用関係連絡先

〒104-8260 東京都中央区新川2-27-1 東京住友ツインビル（東館）  
Email: jinjisitu@sc.sumitomo-chem.co.jp  
人事部 採用担当

# 卒業・修了後の進路

卒業生の80%以上が大学院修士課程に進学

企業研究職への応募：大学院修士以上



## 第一三共株式会社

DAIICHI SANKYO COMPANY, LIMITED

事業内容

医療用医薬品の研究開発、製造、販売等

### 2020年度 募集職種

2020年3月に大学/大学院を卒業・修了する見込みの方と、卒業後3年以内の既卒の方（2017年3月以降に大学/大学院を卒業・修了された方）が対象となります。卒業・修了される学位により、応募可能な職種は異なります。

文系/理系	最終学歴	MR職 コーポレートスタッフ※1	研究職 データサイエンス※2 開発職 安全性情報管理※3
文系	学士・修士	○	—
理系	4年制学士	○	—
	6年制学士・修士	○	○
	博士	—	○

※1 コーポレートスタッフはTOEICスコア730相当以上が望ましい

※2 データサイエンス（インフォマティクス、モデリング&シミュレーション、統計解析）

※3 安全性情報管理（安全性情報管理担当、薬剤疫学担当）

# 卒業・修了後の主な進路・就職先 (令和元年度)

**国立大学等教員・研究員** (東北大学, 東京大学, 岩手大学など)

**公的研究機関** (国立研究開発法人産業技術総合研究所、独立行政法人行政法人新エネルギー・国立研究開発法人理化学研究所、日本原子力研究開発機構、電力中央研究所など)

## **民間企業**

**電気・電子系** : 日立製作所、パナソニック、三菱電機、ソニー、NEC、日本IBM、東京エレクトロンなど

**機械・金属系** : ニコン、日本ガイシ、YKKAAP、日本製鉄など

**化学系** : 住友化学、信越化学、花王、富士フィルム、JT、日立化成、クレハ、日亜化学工業など

**マスコミ・通信・情報系** : NTT、日立システムズ、ソフトバンク、野村総研、三菱スペース・ソフトウェアなど

**金融・保険系** : 三井住友銀行、三菱UFJ信託銀行、七十七銀行、日本生命など

**官公庁** (経済産業省、気象庁、国土地理院、北海道庁、宮城県庁など)

**高等学校教員** (宮城県教員、長野県庁、静岡県教員、慶應義塾中等部など)

# オープンキャンパス（9/21-9/22開催予定）

（昨年は6225名が参加）

体験（模擬）授業、各学科独自のアクティビティ、施設・研究室見学、生活相談などのイベント、入試に関する相談（進学相談会）



# ぶらりがく for ハイスクール (令和3年1月または3月に開催予定)

東北大学理学部 ぶらりがく for ハイスクール

夏休み特別企画

ふらりがく

高校生のみなさん、夏休みは東北大学理学部に来てみませんか？通常のオープンキャンパスとは違った角度で大学を知る良い機会です。ご希望の方には先着申込みで研究室も見学できます。お早めにお申込みください！

2018  
8/11 Sat.  
10:00-15:00

理学研究科合同C棟 2階  
青葉サイエンスホール

生物を制御する有機化合物の化学  
化学系(化学科・化学専攻) 教授 上田 実

生命の起源はどこまでわかったのか？  
地球科学系(地球惑星物理学科・地球専攻) 准教授 古川 善博

超巨大ブラックホールの謎に挑む  
物理系(宇宙地球物理学科・天文学専攻) 教授 秋山 正幸

高校生対象(中学生も参加可能)  
参加費無料/先着100名(事前申込制)

定員100名：  
募集開始後2日で満員となった人気イベント

- ・ 理学部教授によるちょっと高度な講義
- ・ ちょっと高度な演習
- ・ 教員や大学院生とのランチ懇談会
- ・ 研究室見学
- ・ 冊子「東北大学理学部の研究力」配付

## 【参加者の感想】

■各教授の講演は、中高生でも理解かったです。化学といえども物理や数学、生物など多様な学問を用いて考えることに非常に驚きました。

■分子構造についてコンピューターシミュレーションするとか、ブラックホールや地球などの密度をグラフに表すなどやってみるものがおもしろかった。

■ランチ懇談会では、普段話をきけない大学に関することや、勉強について話せてとても貴重な体験でした。