

# 理学部

本学部には数学・数理情報コース, 物理学コース, 化学コース, 生物学コース, 地学コースの5コースがあります。

理学の醍醐味は, 自然界に秘められたさまざまな規則性や法則を発見する「未知への挑戦」にあります。

「好奇心と創造力が自然の神秘を解き明かす」が本学部のモットーです。自然科学の成果と科学的思考方法を地域に分かりやすく発信することは本学部の大切な役割だと考えています。その一つの試みとして, 高等学校へ大学教員が出向いて講義する「出張講義」を用意しています。この「出張講義」は高等学校からの要望に応じて随時実施する予定です。その内容は高校生の学力で十分に理解できるような平易なものになっています。

出張講義を通して高等学校と大学の交流の場が提供され, 高大連携が進展することを期待しています。

## 理学部

講義番号	教員氏名	講義テーマ
1	シャクトリ デイトリ	鳩の数え方 (デイリクレの鳩舎論法)
2	中川 祐治	計算幾何学の世界
3	平野 幹	素数について
4	土屋 卓也	数値計算の世界
5	松浦 真也	パズルの数理
6	中村 正明	量子の世界
7	前原 常弘	プラズマエネルギーのすべて
8	志達 めぐみ	X線で見えるブラックホール
9	寺島 雄一	宇宙の仕事
10	佐藤 久子	分子不斉の起源に迫る: 粘土鉱物とアミノ酸
11	高瀬 雅祥	芳香環の化学
12	垣内 拓大	身の回りの表面科学を解く
13	福井 眞生子	発生からみた昆虫の起源と進化
14	佐藤 康	維管束植物と木化の話
15	今田 弓女	昆虫と植物の攻防史
16	岡本 隆	化石の科学
17	堀 利栄	大量絶滅の謎
18	楠橋 直	恐竜とともに生きた哺乳類
19	齊藤 哲	偏光顕微鏡で観る岩石の世界
20	鏑本 武久	恐竜研究入門 - 発掘から展示まで -

## No. 1

〔講義テーマ〕/担当教員 数学・数理情報コース シヤクマトフ デイミツ		講義時間/受講人数	
<b>鳩の数え方(ディリクレの鳩舎論法)</b>		講義時間	50分
		受講人数	上限50人
<p>「<math>n</math>個の鳩舎に<math>mn+1</math>羽以上の鳩が入っているとき、少なくとも1つの鳩舎に<math>m+1</math>羽の鳩がいる」という命題はDirichletの鳩舎論法とよばれます。この単純な命題を用いて解決できるいくつかの問題を紹介し、生徒と一緒に楽しく考えることが目的です。例えば、「懇親会の参加者の内、少なくとも二人は同じ数の友達をもっている」や「<math>5 \times 5</math>型碁盤の上で25個の(黒と白)基石がおいてあるとき、長方形の頂点となる同色な4個の基石が存在する」等と一緒に考えます。テキストも配ります。</p>			
□実施校において準備が必要なもの			
なし			

## No. 2

〔講義テーマ〕/担当教員 総合情報メディアセンター(数学・数理情報コース) 中川 祐治		講義時間/受講人数	
<b>計算幾何学の世界</b>		講義時間	50分
		受講人数	上限50人
<p>ある展開図から作られる多面体は一つしかないと言われていましたが、つい最近になって複数の多面体を作れることが計算幾何学の分野で発見されました。小学校で習った多面体と展開図の関係はもはや現代では通用しないといっても過言ではありません。この不思議な世界を少しだけのぞいてみませんか？ハサミとセロテープを受講生の人数分ご用意ください。</p>			
□実施校において準備が必要なもの			
ハサミ, セロテープ(各受講生徒数分)			

## No. 3

〔講義テーマ〕/担当教員 数学・数理情報コース 平野 幹		講義時間/受講人数	
<b>素数について</b>		講義時間	50分
		受講人数	上限50人
<p>小学校以来親しんでいる「整数」の世界には、たくさんの興味ある法則があります。素数についての素朴な問題から数学を発展させていく一例を講義したいと思います。</p>			
□実施校において準備が必要なもの			
なし			

## No. 4

〔講義テーマ〕/担当教員 数学・数理情報コース 土屋 卓也		講義時間/受講人数	
<b>数値計算の世界</b>		講義時間	50分
		受講人数	上限50人
<p>高校の数学で3角関数を学習しました。そして<math>\sin 30^\circ = 0.5</math>など、いくつかの場合具体的な値を学びました。3角関数は実用的にも極めて重要なもので、家の設計や、橋、飛行機などのデザインにもかかせません。その場合、例えば<math>\sin 1.042</math>などはどうやって計算するのでしょうか？この講義では、3角関数の計算法などをなるべく分かりやすく説明してみたいと思います。</p>			
□実施校において準備が必要なもの			
なし			

## No. 5

〔講義テーマ〕/担当教員 数学・数理情報コース 松浦 真也		講義時間/受講人数	
<b>パズルの数理</b>		講義時間	50分
		受講人数	上限50人
<p>簡単な立体回転パズルを題材に、通常の足し算、引き算、掛け算、割り算とは異なる、ちょっと変わった「計算」の世界をご紹介します。頭でひたすら考えるだけでなく、実際に手を動かして「実験」することで、数学がより身近に感じられ、知的好奇心が刺激されます。</p>			
□実施校において準備が必要なもの			
プロジェクター, スクリーン, 黒板(またはホワイトボード)			

## No. 6

〔講義テーマ〕/担当教員 物理学コース 中村 正明		講義時間/受講人数	
<b>量子の世界</b>		講義時間	50分
		受講人数	上限50人
<p>原子や分子などミクロな世界では、光が粒子のようにふるまったり、電子などの粒子が波の性質を示したり、離れたところに同時に存在するといった摩訶不思議な性質を示します。このようなミクロな世界を記述する物理法則を量子力学と言います。物理学とは何かということから話をはじめ、量子力学がどのようにして発見され、進展してきたのかをお話していきたいと思います。</p>			
□実施校において準備が必要なもの			
プロジェクター, スクリーン			

## No. 7

【講義テーマ】/担当教員 物理学コース 前原 常弘	講義時間/受講人数	
<b>プラズマエネルギーのすべて</b>	講義時間	50分
	受講人数	上限50人

プラズマは高温になって電子とイオンがわかれた第4の状態を指します。宇宙の99%以上がプラズマ状態にあり、また、その他の光るもの(稲妻, 蛍光灯, オーロラなど)もプラズマ状態ではありますが、その正体は意外に知られていません。実際に電子レンジを使って、プラズマを発生させる他、利用方法・将来展望など広い範囲にわたって、プラズマエネルギーの魅力に迫ります。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター, スクリーン

## No. 8

【講義テーマ】/担当教員 物理学コース 志達 めぐみ	講義時間/受講人数	
<b>X線で見えるブラックホール</b>	講義時間	50分
	受講人数	上限50人

ブラックホールは非常に重力が強い天体で、一度落ちると光さえ出てこられません。ところが、ブラックホールの中にはX線(光の仲間)で明るく輝くものがあり、X線で宇宙を観測することで、これまでにたくさんのブラックホールが見つかっています。この講義では、ブラックホールとは一体どのような天体か、何もかも吸い込むはずのブラックホールがどうしてX線で見えるのかについて解説します。また、国際宇宙ステーションに取り付けられたX線観測装置を使ってブラックホールを見つけ出す取り組みと、その成果について紹介します。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター, スクリーン

## No. 9

【講義テーマ】/担当教員 物理学コース 寺島 雄一	講義時間/受講人数	
<b>宇宙の仕事</b>	講義時間	50分
	受講人数	上限50人

宇宙開発や宇宙の研究に関わる仕事はたくさんあります。宇宙に関係する仕事にはどのようなものがあるのか、高等学校や大学で学ぶ様々な学問分野が宇宙に関わる上でどのように役に立つかを、人工衛星の開発や天文学の研究などを例にとりて紹介します。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター, スクリーン

## No. 10

【講義テーマ】/担当教員 化学コース 佐藤 久子	講義時間/受講人数	
<b>分子不斉の起源に迫る: 粘土鉱物とアミノ酸</b>	講義時間	50分
	受講人数	上限50人

分子には“右手型”と“左手型”があることを知っていますか？これを“不斉(キラリティ)”とよんでいます。人間の体を構成しているアミノ酸もDNAも一方のキラリティの分子のみでできています。キラリティをどのように見分けるのか？右手型と左手型の分子を分ける方法は？一方のキラリティの分子だけ優先的に作る方法は？生物のキラリティはどのように生まれたのか？これらのことについてその一端をご紹介します。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター, スクリーン

## No. 11

【講義テーマ】/担当教員 化学コース 高瀬 雅祥	講義時間/受講人数	
<b>芳香環の化学</b>	講義時間	50分
	受講人数	上限50人

色彩あふれる染料や植物の光合成、最近流行の有機ELIにいたるまで、我々の身の回りには、いろんな「芳香環」があふれています。サッカーボール分子として有名なフラーレンや、夢の化学素材として期待されるグラフェンやカーボンナノチューブも芳香環から出来ています。この講義では、芳香環を含むさまざまな化合物を紹介し、解き明かされた芳香環の性質や機能、現在進行形の最先端の研究例についてお話しします。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター, スクリーン

## No. 12

【講義テーマ】/担当教員 化学コース 垣内 拓大	講義時間/受講人数	
<b>身の回りの表面科学を解く</b>	講義時間	50分
	受講人数	上限50人

物質内部の原子配列が突然途切れた「表面」は、未結合手が外に突き出た豊かな化学反応のステージである。これを利用して新しい機能を作り出すことができれば、これまでにない化学反応経路の開拓や、革新的な性質をもった物質の発現に繋がる。一方で、金属の錆などのように表面腐食にも大きく関係しており、表面の反応性を抑制することができれば物の寿命を延ばすことができる。本講では、皆さんの身の回りの表面科学(腐食, 摩擦, エレクトロニクス, 触媒(光触媒), センサー等)に触れながら、実際に原子スケールでは何が起きているのかについて化学と物理の視点から迫っていきたいと思います。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター, スクリーン

## No. 13

【講義テーマ】/担当教員 生物学コース 福井 眞生子	講義時間/受講人数	
<b>発生からみた昆虫の起源と進化</b>	講義時間	50分
	受講人数	上限50人

昆虫は種数において全動物種の7割を占める最も多様性の高い生物群のひとつであり、我々人間にとっても最も身近な隣人であるといえます。しかし、昆虫の起源と進化には未だ解明されない多くの謎が残されています。昆虫比較発生学は、形態学の一分野であり、昆虫卵の中でどのようにして形態形成が起こるのかを詳しく調べ、昆虫の形態や進化への理解を深めようとする学問分野です。本講義では、昆虫の発生からみた昆虫の起源と進化について概説します。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 14

【講義テーマ】/担当教員 生物学コース 佐藤 康	講義時間/受講人数	
<b>維管束植物と木化の話</b>	講義時間	50分
	受講人数	上限50人

4億数千万年前に植物は水中から陸上に進出しました。植物は、陸上で生きるための様々な仕組みを獲得しながら進化してきたのです。それらのうち、維管束植物が体中に水分や栄養分を供給するための仕組みが維管束です。また、維管束植物は植物体を強化するためリグニンを生成し木化します。さらに、木化は病気や傷に対する植物体の防御にも関わっています。本講義では、維管束植物と木化について、最近の研究も含めて分かりやすく紹介します。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 15

【講義テーマ】/担当教員 生物学コース 今田 弓女	講義時間/受講人数	
<b>昆虫と植物の攻防史</b>	講義時間	50分
	受講人数	制限なし

昆虫と植物は、およそ4.7億年前に陸上に現れ、現在ではきわめて種数が豊富なグループです。これらの生物は、いっけん互いを助け合うようにみえるものから、相手を巧妙に出し抜こうとするようなものまで、多彩な関係を築いています。現生の生物と化石を手がかりに、近年、そうした関係の起源はじゅうらい考えられていたよりも古く、時代を追って大きく移ろいできたことが分かってきました。本講義では、昆虫と植物の関係を探究しながら、生物の観察、調査、研究の面白さが追体験できます。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 16

【講義テーマ】/担当教員 地学コース 古生物学 岡本 隆	講義時間/受講人数	
<b>化石の科学</b>	講義時間	50分
	受講人数	上限35人

主として軟体動物化石(アンモナイト・巻貝・二枚貝など)を材料として、それらの形態をどのように捉えたらよいか、そこから何がわかるのかを生徒とともに考えていきます。通常は、プロジェクターを使って説明していますが、設備によってはコンピュータシミュレーションの実習もできます。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 17

【講義テーマ】/担当教員 地学コース 地質層序学 堀 利栄	講義時間/受講人数	
<b>大量絶滅の謎</b>	講義時間	50分
	受講人数	制限なし

地球上の生命は、その誕生以来進化してきましたがその道のりは平坦なものではありませんでした。特にここ6億年間の地球では、地球上の生物には、幾度も絶滅の危機がおとずれています。この授業では、それら大量絶滅の謎をどのように科学者が解き明かしてきたか、また解き明かそうとしているのかを簡単に紹介します。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン(場合によってはDVDも使用します。)

## No. 18

【講義テーマ】/担当教員 地学コース 古生物学 楠橋 直	講義時間/受講人数	
<b>恐竜とともに生きた哺乳類</b>	講義時間	50分
	受講人数	制限なし

哺乳類には2億年を超える進化の歴史があり、その3分の2の期間を恐竜とともに生きてきました。恐竜時代の哺乳類は恐竜の陰に隠れて目立った存在ではありませんが、着実に進化・多様化し続けていたことがわかっています。最近明らかになってきた事実にも触れながら、原始的な哺乳類の姿をご紹介します。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 19

【講義テーマ】／担当教員 地学コース 岩石学 齊藤 哲

講義時間／受講人数

## 偏光顕微鏡で観る岩石の世界

講義時間 50分

受講人数 上限20人

この授業では、岩石の「薄片」(岩石を磨いて光が通るよう薄くしたもの)を顕微鏡で観察し、岩石のミクロの世界を覗いてみます。地球の大部分は岩石でできていますが、硬くて頑丈そうな岩石も、地球ができたときから変わらず存在していたわけではありません。火山活動などの地学現象を経て、ある時期に形成したものです。この授業では色々な種類の岩石を顕微鏡で観察して、その特徴や成因を解説したいと思います。

□実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 20

【講義テーマ】／担当教員 地学コース 古脊椎動物学 鏑本 武久

講義時間／受講人数

## 恐竜研究入門 ー発掘から展示までー

講義時間 50分

受講人数 制限なし

中生代の陸上の覇者、恐竜。現在では恐竜の化石は日本を含む世界各地から発見されており、その研究が古生物学・地質学・生物学・生体力学など様々な観点から盛んにおこなわれています。この講義では、恐竜とはどのような生き物かを説明し、そしてモンゴル国ゴビ砂漠での恐竜化石の発掘および恐竜化石の剖出・研究・展示までの実際の様子をお話します。

□実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン、プロジェクターとパソコンとの接続ケーブル(VGAケーブル)、延長コード