

# 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	シャマトフ デイトリ	鳩の数え方（ディリクレの鳩舎論法）
2	平野 幹	素数について
3	松浦 真也	パズルの数理
4	山崎 義徳	円周率をめぐって
5	山内 貴光	実数と無限小数
6	尾國 新一	数学的に「ぬりえ」をしてみる
7	藤田 博司	矢印の計算と複素数平面
8	小西 健介	ミクロの世界の電気と磁気
9	鍛冶澤 賢	銀河のでき方
10	清水 徹	宇宙の謎
11	内藤 俊雄	物理化学を使って、自然界を自由に操る
12	高瀬 雅祥	芳香環の化学
13	福井 眞生子	発生からみた昆虫の起源と進化
14	佐藤 康	植物の環境への適応-木化の役割-
15	岡本 隆	化石の科学
16	堀 利栄	大量絶滅の謎
17	楠橋 直	恐竜とともに生きた哺乳類
18	齊藤 哲	偏光顕微鏡で観る岩石の世界
19	鏑本 武久	恐竜研究入門 -発掘から展示まで-
20	白勢 洋平	地球をつくる鉱物の世界
21	延寿 里美	鉱物から読み解く地球の仕組み

## No. 1

【講義テーマ】／担当教員 数学・数理情報コース シャクマトフ ディミトリ		講義時間／受講人数	
鳩の数え方（ディリクレの鳩舎論法）		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）碁石がおいてあるとき、長方形の頂点となる同色な4個の碁石が存在する」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 数学・数理情報コース 平野 幹		講義時間／受講人数	
素数について		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えます。</p>			
□実施校において準備が必要なもの			
なし			

## No. 3

【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	
パズルの数理		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. 4

【講義テーマ】／担当教員 数学・数理情報コース 山崎 義徳		講義時間／受講人数	
円周率をめぐる		講義時間	50分
		受講人数	上限50人
<p>円周率とは、円の周の長さとの直径の比のことです。円周率は、幾何学だけではなく、数学の様々な分野に現れ、数学で最も重要な定数であると言われることもあります。この講義では、円周率の歴史や計算方法、また、円周率に関する様々な公式を紹介したいと思います。</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、黒板（またはホワイトボード）			

## No. 5

【講義テーマ】／担当教員 数学・数理情報コース 山内 貴光		講義時間／受講人数	
実数と無限小数		講義時間	50分
		受講人数	上限50人
<p>例えば<math>10/7</math>（7分の10）は、<math>1.42857142\dots</math>というふうに無限に続く小数（無限小数）で表せます。どのような実数も、有限小数または無限小数で表すことができます。この事実には、数列の極限と実数の性質が深く関わります。この講義では、無限小数の観察を通じて、大学数学で学ぶ実数の性質をご紹介します。</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 数学・数理情報コース 尾國 新一		講義時間／受講人数	
数学的に「ぬりえ」を試みる		講義時間	50分
		受講人数	上限50人
<p>幼少の頃に戻った気分で一緒に「ぬりえ」を試みましょう。「ぬりえ」を試みるだけではなく、少し理屈をこねながらアレコレと一緒に考察してみましょう。実は「ぬりえ」が数学の有名な定理や重要な未解決問題と深く関係していることを紹介したいと思います。</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、色鉛筆（受講生各自が使用）			

## No. 7

【講義テーマ】／担当教員 数学・数理情報コース 藤田 博司		講義時間／受講人数	
矢印の計算と複素数平面		講義時間	50分
		受講人数	上限50人
<p>虚数というものには、二乗するとマイナスになる、あるのかないのかわからない謎の数、マボロシのような数というイメージがついて回ります。複素数を平面の数とみなせば、虚数の謎めいたイメージを拭い去って直感的に理解しやすくなります。複素数平面のしくみがPCやスマホで簡単に体験できるオンラインのシミュレーターを用意しました。平面上での「矢印の計算」を自分の手で一步一步確かめながら、複素数を学びましょう。</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. 10

【講義テーマ】／担当教員 宇宙進化研究センター 清水 徹		講義時間／受講人数	
宇宙の謎		講義時間	50分
		受講人数	上限50人
<p>話題1：太陽活動と地球環境の関係について理解を深める。宇宙がビッグバンで誕生してから今日までの長い歴史に比して、人類の歴史はとても短くはかない。我々は太陽の恩恵をうけて生きている。宇宙の中の人類活動は常に競争と共生のバランスにより成り立っていることについて考える。 話題2：探査機の打ち上げからオペレーションまでの概説や失敗例を踏まえて、勉強だけでなく日常生活の様々な場面でミスしない工夫について考える。絶えず工夫し続けることが必要である。</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. 8

【講義テーマ】／担当教員 物理学コース 小西 健介		講義時間／受講人数	
ミクロの世界の電気と磁気		講義時間	50分
		受講人数	上限40人
<p>私たちはさまざまな物質に囲まれて生活しています。その物理的・化学的な性質は原子・分子に遡って説明することができますが、そこでの主役のひとつが電子です。ここでは、電子の特徴についてミクロあるいはマクロな観点から説明します。また、物質の磁性や超伝導現象など、その起源がわかっているようでいまだ未解決な問題を抱えている現象について紹介します。</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. 11

【講義テーマ】／担当教員 化学コース 内藤 俊雄		講義時間／受講人数	
物理化学を使って、自然界を自由に操る		講義時間	50分
		受講人数	上限なし
<p>化学反応を利用して色々な「分子」が作れることは知っているでしょう。では物理と化学を足せば、周期表にないような「原子」が作れるってというのはご存じですか？ 新しい「電子」でさえも作れるってというのは、聞いたことありますか？ 「次元旅行」もできるって言われたら、信じます？ 高校では習わない、物質の不思議な世界をご紹介します。</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. 9

【講義テーマ】／担当教員 物理学コース 鍛冶澤 賢		講義時間／受講人数	
銀河のでき方		講義時間	50分
		受講人数	制限なし
<p>宇宙の中で太陽のような恒星はばらばらに存在するのではなく、数百万から数千億個の星が集まった天体「銀河」として存在しています。宇宙にはその銀河が全部で一千億個以上あると考えられていますが、一つ一つの銀河はいろいろな形や大きさ、明るさを持っていて千差万別です。本講義では、いろいろな姿の銀河を紹介するとともに、宇宙が始まってから現在までの間にこれらの銀河がどのようにして出来上がってきたかについて、近年の観測による発見を交えながらお話しします。</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. 12

【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	
芳香環の化学		講義時間	50分
		受講人数	上限なし
<p>色彩あふれる染料や植物の光合成、最近流行の有機EL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。</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. 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. 16

【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. 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>植物の環境への適応-木化の役割-</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。本講義では木化をキーワードに植物の環境への適応について、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			
液晶プロジェクター、スクリーン			

## No. 17

【講義テーマ】／担当教員 地学コース 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. 15

【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. 18

【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	
<b>偏光顕微鏡で観る岩石の世界</b>		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）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. 19

【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	
<b>恐竜研究入門 - 発掘から展示まで -</b>	講義時間	50分
	受講人数	制限なし
<p>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します。</p>		
<input type="checkbox"/> 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またはHDMI）、延長コード		

## No. 20

【講義テーマ】 / 担当教員 地学コース 鉱物学 白勢 洋平	講義時間 / 受講人数	
<b>地球をつくる鉱物の世界</b>	講義時間	50分
	受講人数	制限なし
<p>私たちの住む地球は主に岩石からできています。そして岩石は鉱物の集合体です。鉱物が持つたくさんの情報を読み解くことで、地球で起きた数十億年前の出来事や地球内部の情報、遠い惑星の成り立ちなど多くのことを私たちは知ることができます。美しい鉱物、変わった鉱物、身近な石の話から最先端の研究まで、実際の鉱物を観察してもらいながら、地球をつくる鉱物の世界を簡単に紹介します。</p>		
<input type="checkbox"/> 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. 21

【講義テーマ】 / 担当教員 地学コース 鉱物学 延寿 里美	講義時間 / 受講人数	
<b>鉱物から読み解く地球の仕組み</b>	講義時間	50分
	受講人数	制限なし
<p>地球は主に鉱物の集合である岩石からなっており、これらが環境に合わせて変化していくことで地球の重要な循環システムである地質サイクルが機能しています。鉱物に記録された環境の変化を読み解くことで私たちは直接見ることのできない、地球内部の情報や太陽系形成前も含む遠い過去の出来事を知ることが出来ます。この授業では鉱物の観察・分析からどのような情報が得られ、そこからなにが分かるのかについて実際の研究内容も交えながら紹介していきます。</p>		
<input type="checkbox"/> 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		