

平成29年度オープンキャンパス 理学部高校生限定プログラム 各コースの紹介

数学科担当(コース1)

コース番号	1
タイトル	酔っ払いの歩き方の法則～ランダムウォーク入門～(お酒は20歳から)
担当教員	宮尾准教授
定員	20名
内容	酔っぱらった大人をどこかで見たことがあると思いますが、ふらふらしてどこに行ってしまうか予測できませんよね。次の一歩をどこに踏み出すかわからないくらいひどく酔っ払った人の行動にはどんな法則性があるのでしょうか？ランダムウォークとは、このようなでたために動く人や物の動きを記述するため考え出されたモデルです。(因みに日本語ではランダムウォークのことを「酔歩」と呼びます。)このコースでは、ランダムウォークの初歩について学んでいきます。お話が進むにつれて、酔っ払いはランダムにふらふらと歩いているにも関わらず、その行き着く場所には法則性があることを簡単なコイン投げの実験を交えながら明らかにしていきます。そして、ランダムウォークが現代科学の理論的記述にどのように用いられているのかを概説します。
連絡事項	

物理学科担当(コース2～3)

コース番号	2
タイトル	作って遊ぶ！強相関電子系の不思議な現象
担当教員	吉田助教
定員	8名
内容	マイナスの電荷を持つ電子が近づくと互いに強く反発する事は良く知られています。物質の中のように、狭い空間にアボガドロ数程度の莫大な数の電子が閉じ込められると、個々の電子は周りの電子と反発しあい自由に動く事が出来なくなってしまう。このような電子反発の効果が顕著に現れる系を強相関電子系といいます。強相関電子系では個々の電子は周囲の電子に気をを使うあまり、個性を失ってしまいます。その結果、時に莫大な数の電子が集団で一つの行動を起こすようになります。これがリニアモーターカーにも使われる超伝導という現象です。強相関電子系には超伝導の他にも、金属絶縁体転移や強磁性など様々な現象があり、多くの研究者を魅了しています。本コースでは、強相関電子系の様々な現象を利用したおもちゃを作り、アボガドロ数の電子が織りなすダイナミクスを体感してもらいます。
連絡事項	

コース番号	3
タイトル	核磁気共鳴信号を捕まえてみよう
担当教員	河本教授
定員	10名
内容	核磁気共鳴NMRは、医療診断機器のMRIをはじめとして現代の科学で最も利用される測定機器です。測定器をクラックボックスとかんがえるのではなく、その原理をセンサーであるコイルを巻き、調整するところから初めていろいろな形態の水の信号を自分の力で検出してみましょう。
連絡事項	

化学科担当(コース4)

コース番号	4
タイトル	分子の網で液体を捕まえる
担当教員	小門助教
定員	5名
内容	私たちの身の回りには、高分子と呼ばれるヒモのように長く伸びた分子から作られた材料があふれています。分子が長く伸びることによって、非常に強い材料になったり、水を自重の1000倍程度も吸収することが可能になります。実験では実際に高分子を合成し、さらに分子の網目で水を捕まえてもらおうと思います。
連絡事項	

地球惑星科学科担当(コース5~6)

コース番号	5
タイトル	惑星探査データに触れよう
担当教員	鎌田特任助教
定員	4名
内容	NASAやESA、JAXAといった世界各国の宇宙機関は、これまでに多数の惑星探査機を太陽系の様々な天体に送り出してきました。本コースでは、これらの探査機が地球に送ってきた観測データを手し、その扱い方を学びます。そしてそのデータを使って、惑星地形図を作成します(作成した図・ファイルは持ち帰ることができます)。
連絡事項	

コース番号	6
タイトル	噴火前のマグマは怖い? 火山噴出物に語らせよう
担当教員	吉村助教
定員	4名
内容	火山噴火は地球が生きていることの証です。地下深部で作られたマグマは、条件が揃うと上昇し、高温の溶岩・岩石・ガスなどの状態で地表に噴き出します。これにより私たちの住む世界の景観が作られ、人間生活に様々な恩恵がもたらされる一方、時には災害として社会に打撃を与えることもあります。火山噴火とは、そもそもどのような現象でしょうか? 地下ではいったい何が起きているのでしょうか? 実際の火山噴出物を詳しく観察しながら考えてみたいと思います。
連絡事項	

生物科学科(生物学専修分野)担当(コース7~10)

コース番号	7
タイトル	植物の発生・進化、細胞操作を体験しよう
担当教員	藤田教授
定員	5名
内容	みんなはコケ植物って知ってるかな、じっくりと見たことがないよね? ここでは、そんなコケ植物の魅力を紹介し、その魅力や不思議に直接触れ、実感してもらいます。コケを解剖し、顕微鏡を通して見てみましょう。過去の受講生が「コケってすげえ～」と言っていました。またキャンパス内にコケを探しに出かけましょう。自分で採集し、名前を調べます。これが難しい! いま科学の世界で、注目を浴びているコケがあります。ヒメツリガネゴケやゼニゴケです(http://www.sci.hokudai.ac.jp/bio/ikimonogatari/ikimonogatari-06.php)。今回はヒメツリガネゴケからプロトプラストを調整し、ムービーを作りましょう。作ったムービーはお土産です。面白いですよ。
連絡事項	

コース番号	8
タイトル	メダカの人工授精: 1個の卵から複雑な体が作られる不思議を体験しよう
担当教員	山下教授
定員	10名
内容	体を作る多くの細胞(体細胞)は個体が死ねばその役目を終えます。一方、卵と精子(生殖細胞)は世代を越えて連続する、ある意味、不老不死の細胞です。また、生殖細胞を作る時や受精の時に起こる染色体の組換えや再編は生命に多様性をもたらします。つまり、生殖細胞は生命の2大特性である「連続性」と「多様性」の両方に貢献する重要な細胞です。このコースでは、メダカから卵や精子を取り出して人工授精を行い、1個の受精卵から個体作られる様子(胚発生過程)を観察してもらいます。
連絡事項	

コース番号	9
タイトル	GFP遺伝子を導入した動物細胞の解析
担当教員	木村准教授
定員	5名
内容	現代の生命科学研究において細胞を培養する技術とその細胞に遺伝子を導入する技術は欠かせないツールとなっています。本コースではマウスの培養細胞に緑色蛍光タンパク質(GFP, Green Fluorescent Protein)の遺伝子を導入して、その発現を検出します。この時、いくつかの方法でGFP遺伝子の発現を検出することによって、培養細胞への遺伝子導入という世界スタンダードな技術の利点と問題点を考察します。
連絡事項	

コース番号	10
タイトル	植物と微生物の共生の世界
担当教員	森川教授・鷺尾助教
定員	6名
内容	細菌を代表とする微生物は目に見えないくらい小さいのですが、動物や植物の健康や成長に大きな影響を及ぼします。ヒトのからだは60兆個の細胞からできていますが、なんと腸内細菌の数は100兆個にも及びます。そしてその種類と数が栄養分の消化吸収を左右したり病気になりにくい体質にしてくれているのです。植物においても根の周囲や葉の表面にはさまざまな微生物が棲んでいます。このコースでは微生物学実験を通して、私たちが北大植物園から発見した、水生植物の表面に付着してその成長を促進してくれる世界初の共生細菌を観察してみます。
連絡事項	

生物科学科(高分子機能学専修分野)担当(コース11~18)

コース番号	11
タイトル	生体分子の構造を重さで決める～質量分析技術
担当教員	比能准教授
定員	6名
内容	我々の体を含め、すべての物体は分子でできており、その組み合わせに応じた重さ(質量)を持っています。質量分析技術では分子一つ一つの重さを調べることができるため、その分子がどのような原子の組み合わせでできているかがわかります。我々の体は核酸、アミノ酸、糖などが連なった生体高分子でできており、その配列と組み合わせで機能が決まっています。分子の重さでその構造を探ってみませんか？
連絡事項	溶剤など化学薬品を使用しますので、化学物質過敏症の方はご遠慮ください。 なお、オープンキャンパスとは別のイベントですが、生物科学科(高分子)では、8月8日(火)に高校生を対象としてひらめき☆ときめきサイエンスを実施します。 この限定プログラムでのトピックスも実施予定ですので、興味がある方は是非こちらのURLもご参照ください。 http://altair.sci.hokudai.ac.jp/polymer/news_topics/2017/05/information_topics20.html

コース番号	12
タイトル	磁石の力で調べる生体分子の構造～化学から創薬まで活躍する核磁気共鳴技術
担当教員	相沢准教授
定員	5名
内容	私たちヒトを含め、すべての生物は様々な「分子」から出来ています。この分子が色々な機能を持ち、複雑な生命現象が成り立っています。しかし、分子はサイズが小さく、顕微鏡でも観察することは困難です。そこで、分子の構造を調べるために科学者が用いるのが「核磁気共鳴(NMR)」と呼ばれる、磁気力を使った技術です。当日は、実際の研究に使用されている核磁気共鳴装置を操作してスペクトルを測定し、分子の構造を調べる方法を体験します！
連絡事項	なお、オープンキャンパスとは別のイベントですが、生物科学科(高分子)では、8月8日(火)に高校生を対象としてひらめき☆ときめきサイエンスを実施します。 この限定プログラムでのトピックスも実施予定ですので、興味がある方は是非こちらのURLもご参照ください。 http://altair.sci.hokudai.ac.jp/polymer/news_topics/2017/05/information_topics20.html

コース番号	13
タイトル	生体防御の最前線～タンパク質の作る不思議な世界。模型を作ってのぞいてみよう！～
担当教員	出村教授・菊川講師・塚本助教
定員	6名
内容	生物の生命活動には、タンパク質が必要不可欠です。タンパク質がそれぞれの「機能」を発揮するには、必ず決まった「構造」とらなければなりません。私たちのグループでは、タンパク質の「機能」と「構造」との関係进行研究しています。当日は、分子模型を使ってタンパク質の詳細な構造に迫ります。さらに、生体防御タンパク質「リゾチーム」を使って、細菌に対して作用する様子を観察します。タンパク質の「機能」と「構造」を、その目で確かめましょう！
連絡事項	なお、オープンキャンパスとは別のイベントですが、生物科学科(高分子)では、8月8日(火)に高校生を対象としてひらめき☆ときめきサイエンスを実施します。 この限定プログラムでのトピックスも実施予定ですので、興味がある方は是非こちらのURLもご参照ください。 http://altair.sci.hokudai.ac.jp/polymer/news_topics/2017/05/information_topics20.html

コース番号	14
タイトル	鏡の国の分子 -身近で活躍する有機合成-
担当教員	門出教授・谷口助教・村井助教
定員	4名
内容	私たちの体を構成している核酸・タンパク質・糖鎖・脂質などの生体分子には利き手が存在し、鏡に映った関係にある鏡像異性体(光学異性体)が存在します。分子の利き手は分子の味や匂い、あるいは薬剤の効能に左右するため、私たちの身の回りにある分子の利き手を理解することは食品科学や創薬研究に欠かせません。利き手を制御しつつ、思いのままの分子を作る技術が有機合成です。今回のプログラムでは、この有機合成を体験し、分子の利き手をより身近に感じていただけたらと思います。
連絡事項	支援員のもとで安全に配慮した化学合成を行います。なお化学薬品等に過敏な体質の方はご遠慮下さい。

コース番号	15
タイトル	シャーレの中で細胞に「骨」を作らせよう！再生医療技術の最先端
担当教員	古澤助教
定員	6名
内容	再生医療という言葉がテレビやインターネットなどで目にする機会が増えてきました。iPS細胞などの多能性幹細胞に関連する新しい技術が次々と報告されています。しかしながら、丸ごとの臓器や組織を再構築することはまだできていません。私たちの研究室では、丸ごとの臓器や組織を再構築することを目的とした研究を進めています。このプログラムでは、私たちの体を支える骨組織を再生医療の技術を用いて構築することに挑戦していただきます。このことにより、再生医療技術の最新技術やその課題などについて学習していただきます。
連絡事項	なお、オープンキャンパスとは別のイベントですが、生物科学科(高分子)では、8月8日(火)に高校生を対象としてひらめき☆ときめきサイエンスを実施します。 この限定プログラムでのトピックスも実施予定ですので、興味がある方は是非こちらのURLもご参照ください。 http://altair.sci.hokudai.ac.jp/polymer/news_topics/2017/05/information_topics20.html

コース番号	16
タイトル	DNA鑑定をしてみよう
担当教員	加藤助教
定員	6名
内容	DNA鑑定は犯人特定の有力な方法の一つとして広く用いられています。本コースでは、私たちが警察で、事件現場に残されたDNAと、数名の容疑者から採取したDNAから、犯人を特定するという設定のもとで実験を行い、DNAが現代社会にどのように利用されているのかを学びます。
連絡事項	なお、オープンキャンパスとは別のイベントですが、生物科学科(高分子)では、8月8日(火)に高校生を対象としてひらめき☆ときめきサイエンスを実施します。 この限定プログラムでのトピックスも実施予定ですので、興味がある方は是非こちらのURLもご参照ください。 http://altair.sci.hokudai.ac.jp/polymer/news_topics/2017/05/information_topics20.html

コース番号	17
タイトル	体験☆負けるな小腸・頑張れ免疫！
担当教員	綾部教授・中村准教授・櫻木特任助教
定員	6名
内容	<p>小腸のパネト細胞 (Paneth cell)は、バイ菌がやってくるとαディフェンシンを分泌して自然免疫の作用ですばやく殺しません。実験を通して「免疫」を体験しましょう。</p> <p>① 免疫の現場、小腸の組織を見てみよう！</p> <p>② 免疫の瞬間、αディフェンシンが細菌を秒殺するのを目撃しよう！</p> <p>③ 免疫のエース、パネト細胞の顆粒を光らせてみよう！マウスの小腸を色素で染色、位相差顕微鏡で観察し、さらに、パネト細胞の顆粒にあるαディフェンシンを蛍光免疫染色して、共焦点レーザー顕微鏡で詳しく観察しよう。</p>
連絡事項	<p>なお、オープンキャンパスとは別のイベントですが、生物科学科(高分子)では、8月8日(火)に高校生を対象としてひらめき☆ときめきサイエンスを実施します。</p> <p>この限定プログラムでのトピックスも実施予定ですので、興味がある方は是非こちらのURLもご参照ください。</p> <p>http://altair.sci.hokudai.ac.jp/polymer/news_topics/2017/05/information_topics20.html</p>

コース番号	18
タイトル	細胞の元気さの指標・ミトコンドリアの動きを見てみよう
担当教員	金城教授・北村助教
定員	4名
内容	<p>細胞は生きています。ですが、生きていくためにはさまざまなエネルギーを取り込んだり(=食べる)、取り込むだけでは足りないものを細胞の中で合成する必要があります。この足りないものを合成する場として主に知られている細胞内小器官が「ミトコンドリア」です。ミトコンドリアを光学顕微鏡で観察すると、図説に載っているようなものとはまったく異なった見え方をします。また、生きている細胞ではミトコンドリアはかなり活発に動いていることがわかります。この動きは、細胞にダメージを与えると低下することから、「細胞の元気さの指標」を表すと考えられます。我々の体の活性にとっても重要なミトコンドリアを、最新の蛍光顕微鏡を実際に使って観察してみましよう。</p>
連絡事項	<p>高校生物で購入した「図説」「図録」を持っていれば持参してください。</p> <p>なお、オープンキャンパスとは別のイベントですが、生物科学科(高分子)では、8月8日(火)に高校生を対象としてひらめき☆ときめきサイエンスを実施します。</p> <p>この限定プログラムでのトピックスも実施予定ですので、興味がある方は是非こちらのURLもご参照ください。</p> <p>http://altair.sci.hokudai.ac.jp/polymer/news_topics/2017/05/information_topics20.html</p>