

教養学部・統合自然科学科による全学自由研究ゼミナール 「最先端のサイエンスを駒場の研究室で研究体験するプログラム」

時間割コード：51481，単位数：2，科目区分：主題科目 全学自由研究ゼミナール

本ゼミは、駒場キャンパスの後期課程の理系学科「教養学部・統合自然科学科」に所属する研究室に直接来て、最先端のサイエンスを体験してもらうプログラムである。これまでに高校で学んだ理科や数学、さらには、前期課程で学ぶ自然科学系の講義科目が、従来の枠組みや領域を超え、どのように先端のサイエンスに深化・融合・創成されるのかを研究室での実習を通じて実感できる。つまり、最先端のサイエンスと前期課程で学ぶ基礎科目や総合科目との”架け橋”が本ゼミの特徴といえる。

受講者は配属先の研究室で、討論、文献調査、実験、データ解析などを体験することで、研究活動の実践的な方法論を学ぶことができる。ゼミの進め方は、受け入れ教員との相談の上決定する。A セメスター学期末試験終了後に、成果報告会兼懇談会を行う予定である。

履修の手続き

ガイダンス 9月28日(水)12:15～12:30 1号館 120 教室

(ガイダンスに不参加の場合も、以下の要領で申し込み可能である)

- ① 資料（次ページ以降）から希望する担当教員（第1～第5希望）を選ぶ
- ② メールで履修の申し込みを行う

宛先：担当教員 内田さやか メールアドレス：csayaka@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

件名：全学ゼミ

内容：学年、科類、名前、学籍番号、メールアドレス（携帯も可だが、教員からのメールを受信できるようにすること）、担当教員名（第1～第5希望）

備考：記入の必要はないが、志望理由の記載があれば、配属時に考慮する

本ゼミを知ったきっかけ：①シラバス、②HP、③教員の紹介、④友人の紹介、
⑤その他(具体的に)

～例～

宛先 csayaka@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

件名 全学ゼミ

本文

1年 理1 駒場太郎 123456A abc@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

志望順位：1. ○○先生、2. ○○先生、3. ○○先生、4. ○○先生、5. ○○先生

備考：

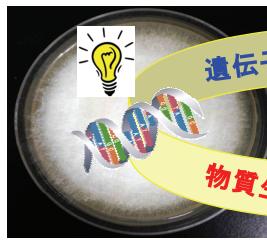
本ゼミを知ったきっかけ：

申し込みの締め切り 10月2日(日)

- ③ 学生の希望を集計後、担当教員で話し合い、配属先を決定する。配属先については10月4日(火)までにメールにて担当教員より連絡する。

生合成工学を用いてカビから新しい医薬品の種を探索する研究を体験しよう

統合自然科学科・統合生命科学コース・浅井 禎吾 (tasai@bio.c.u-tokyo.ac.jp)



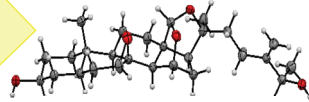
糸状菌 (カビ)

遺伝子導入

物質生産

転写活性化因子

プラスミド
ベクター



新しい二次代謝物

キーワード: 二次代謝物, 生合成, 糸状菌

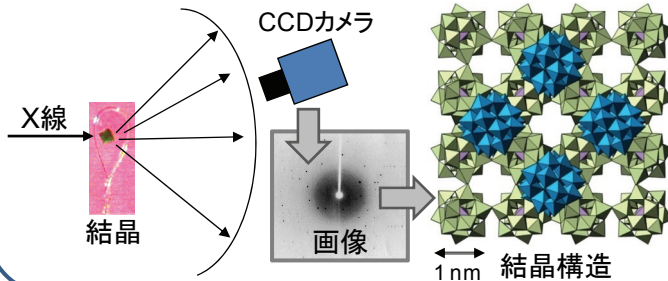
募集人数: 2名まで

曜日・時限: 受講者と相談し決める

内容: 微生物がつくる二次代謝物は、魅力的な医薬資源です。本ゼミでは、カビの遺伝子操作を行い、休眠している遺伝子を強制的に覚醒させることで、新しい二次代謝物の生産を誘導します。

結晶構造解析入門 ~原料合成から構造解析まで~

統合自然科学科・物質基礎科学コース・内田 さやか (csayaka@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp)

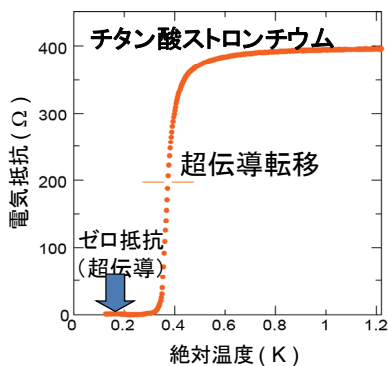


キーワード: 錯体, 結晶, X線回折, 構造解析

募集人数: 2名まで

曜日・時限: 受講生と相談し決める

内容: ナノサイズの規則的な孔(あな)を有する多孔性結晶をモチーフとして、錯体・結晶合成とX線回折による結晶構造解析を学ぶ。



超伝導体をつくって測ろう

統合自然科学科・物質基礎科学コース・小野瀬佳文 (c-onose@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp)

キーワード: 物性物理学, 超伝導

募集人数: 数名

曜日・時限: 集中(土曜日×3回)

内容: 超伝導を作成して、抵抗率や帯磁率といった基本的な電気・磁気特性を測定することによって、超伝導現象を体験する。

理論物理学演習 議論を通じて理解することの楽しみ方を学ぶ

統合自然科学科・数理自然科学/物質基礎科学コース・加藤 雄介 (yusuke@phys.c.u-tokyo.ac.jp)



キーワード: 理論物理学, 力学, セミナー

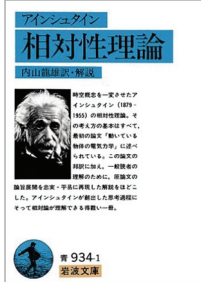
募集人数: 数名

曜日・時限: 学期中週1コマ、曜限は相談の上決定

内容: 理論物理学の基本は深く考えて、しっかりと計算することです。本ゼミでの課題は、(a)古典力学などのしっかりとした教科書の輪読、(b)力学や熱力学などの骨太な問題に取り組む演習、です。どちらを行うかは参加者と相談して決定します。(ゼミは、3名の教員(国場, 福島, 加藤)が担当)

アインシュタインの論文を読み、サイエンスの楽しみ方を学ぼう

統合自然科学科・物質基礎科学コース・酒井 邦嘉 (kuni@mind.c.u-tokyo.ac.jp)



キーワード：物理学, 相対性理論

募集人数：3名まで

曜日・時限：学期中週1コマ、曜限は相談の上決定

内容：アインシュタインが26歳で書いた『相対性理論』を輪読し、サイエンスに必要な「想像力」をトレーニングします。予備知識は特に必要ありません。必要なのは、サイエンスに対する愛と情熱です！

同位体比から火山ガス、温泉ガスの起源を知る

統合自然科学科・物質基礎科学コース・角野 浩史 (sumino@igcl.c.u-tokyo.ac.jp)



火山ガスの採取風景と希ガス質量分析計

キーワード：質量分析, 同位体, 火山, 温泉

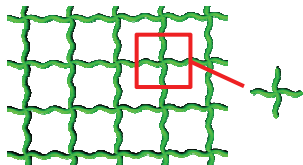
募集人数：2名まで

曜日・時限：受講生と相談し決める

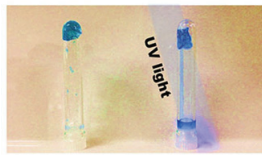
内容：天然のさまざまな物質に含まれる元素の同位体比は、その起源や履歴を知る手がかりとなります。本ゼミでは、質量分析計を用いて火山ガス、温泉ガスなどのヘリウムや炭素の同位体比を測定し、その地球化学的意味を考察します。

有機・高分子の結合を自在に組み換えて、分子集団の性質を操ろう

統合自然科学科・物質基礎科学／統合生命科学コース・豊田 太郎 (cttoyota@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp)



網目構造を持つ分子は固くて丈夫であるのに対し、その構成要素である分岐構造を持つ分子には柔軟で流動的な性質があります。私たちは最近、光をあてるだけで網目構造から分岐構造にかたちが切替わる分子の合成に成功しました。この物質は、かたちが切替わるとともに固体(写真左)から液体(写真右)に可逆的に変化します。



キーワード：有機・高分子合成, 特殊構造分子

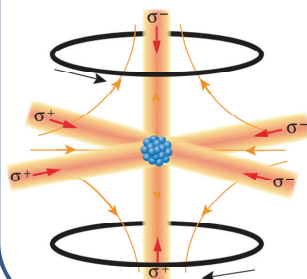
募集人数：3名まで

曜日・時限：集中(土曜日×3回+α)

内容：分子のかたちは、分子集団の性質を左右します。本ゼミでは、有機・高分子反応を駆使して新しい分子を合成し、そのかたちを思い通りに組み換えることで分子集団の性質を操ります。

レーザーをマイコン制御して原子を冷却しよう

統合自然科学科・物質基礎科学コース・鳥井 寿夫 (ytorii@phys.c.u-tokyo.ac.jp)



キーワード：レーザー, マイコン, mbed, C言語

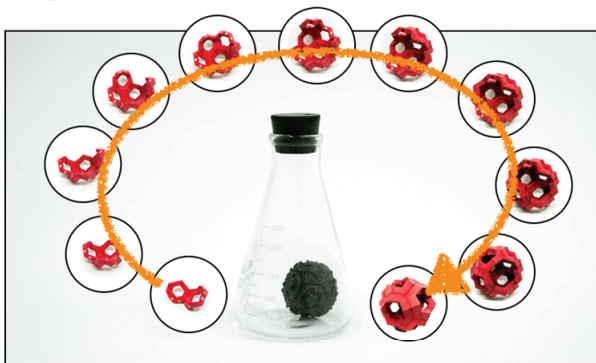
募集人数：3名まで

曜日・時限：毎週(受講生の希望による)

内容：レーザーを用いて原子を冷却するには、レーザー周波数を原子の共鳴線に安定化しなければならない。つまり原子分光を行い、その信号をレーザーにフィードバックする必要がある。これを、近年著しく性能が向上したマイコン(mbed)を用いてデジタルに行うシステムを学生自身に構築してもらう。

自己集合体の形成メカニズムを調べる

統合自然科学科・物質基礎科学コース・平岡 秀一 (chiraoka@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp)



キーワード：芳香族化合物, 自己集合,

核磁気共鳴分光

募集人数：1名

曜日・時限：受講生と相談し決める

内容：この研究では遷移金属イオンと有機分子が自発的に集合し、自己集合体を形成するメカニズムを実験的に解明する研究を行います。自己集合体の部品となる有機化合物の合成、核磁気共鳴(NMR)分光を利用した自己集合体の形成の追跡を行い、最近我々の研究室で開発した自己集合のメカニズムの解析法を利用し、各部品がどのように集まり最終生成物を形成するのか調べます。

計算物理学演習 計算機シミュレーションで自然法則を見てみよう

統合自然科学科・物質基礎科学／数理自然科学コース・福島孝治 (hukusima@phys.c.u-tokyo.ac.jp)



ENIAC

Electronic Numerical Integrator And Computer



designed to calculate artillery firing tables for the United States Army's Ballistic Research Laboratory

キーワード：理論物理学, 計算物理学, シミュレーション

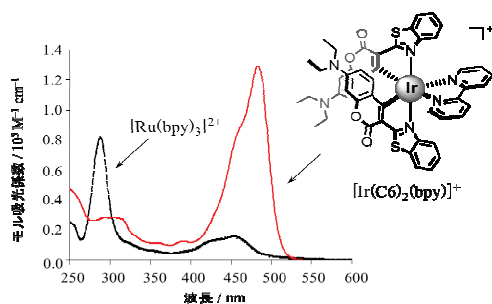
募集人数：数名

曜日・時限：学期中週1コマ、曜限は相談の上決定

内容：数式で表された自然法則は計算機上に再現することができる。解析的に扱うことができなかつたり、実験することが困難な問題も計算機を用いて「見ること」ができる。計算物理学のテキストを読んで、実際に自分でプログラムを書いて、シミュレーションする演習を行う。

光機能性分子を合成し、物性や反応性を調べてみよう

統合自然科学科・物質基礎科学コース・村田 滋 (cmura@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp)



キーワード：光機能性, 有機・錯体合成, スペクトル測定

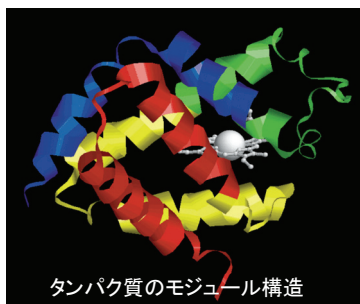
募集人数：2名まで

曜日・時限：集中(土曜日×3回)

内容：可視光領域に吸収をもつ有機分子や金属錯体を合成し、様々な装置を用いてその分子の光化学的特性を調べます。さらに、その分子に光を照射して化学反応を誘起する性質(増感特性)を検討することにより、優れた増感剤となる分子の創出を目指します。

新たなタンパク質分子を設計し、創ってみよう

統合自然科学科・統合生命科学コース・若杉 桂輔 (wakasugi@bio.c.u-tokyo.ac.jp)



タンパク質のモジュール構造

キーワード：タンパク質, 創製, 進化, 分子工学

募集人数：2名まで

曜日・時限：受講者と相談し決める

内容：細胞内では、遺伝子に基づいてタンパク質が合成され、生命現象が担われています。ゼミでは、まず、新たなタンパク質を大腸菌で発現させるベクターを作製し、大腸菌にタンパク質を合成させます。次に、タンパク質の精製を行い、構造・機能の解析を行います。