

教養学部理系教員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」

本ゼミは、駒場キャンパスの後期課程「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。これまで講義科目や分野ごとに学習した自然科学が、従来の枠組みや領域を超え、先端のサイエンスへどのように深化、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。学期末試験終了後（2014/8/2(土)13:00-15:00）に合同で、懇親会を兼ねた成果報告会を行う。

履修の手続き

ガイダンス 4月9日(水)12:15~12:30 1号館 120 教室

(ガイダンスに不参加の学生も以下の要領で申し込み可能です)

- 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：特に記入の必要はないが、志望理由の記載等があれば、配属時に考慮する

～例～

宛先 csayaka@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

件名 全学ゼミ

本文

2年 理2 駒場太郎 2xxxxxA 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

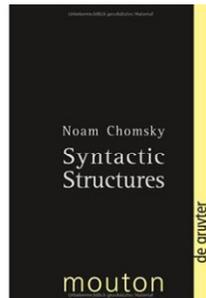
備考：

申し込みの締め切り 第1次：4月12日(土)
第2次：4月15日(火)

- 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。第1次締め切り分については、4月15日(火)までにメールで結果を送付する。定員に余裕がある場合にのみ第2次締め切り分の配属を行い、4月17日(木)までにメールで結果を送付する。

チョムスキーの論文を読み、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：脳, 言語, 人間

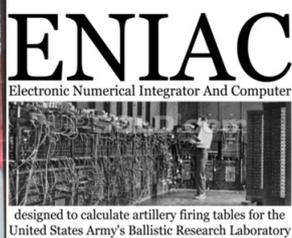
募集人数：3名まで

曜日・時限：集中(土曜日×3回)

内容：チョムスキーの古典的傑作である“Syntactic Structures”を輪読し、サイエンスに必要な「空想力」をトレーニングします。予備知識は全く必要ありません。必要なものは、サイエンスに対する愛と情熱です！

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・物質基礎科学コース・福島孝治 (hukusima@phys.c.u-tokyo.ac.jp)



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。

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・物質基礎科学コース・加藤 雄介他 (yusuke@phys.c.u-tokyo.ac.jp)



キーワード：理論物理学, 力学, セミナー

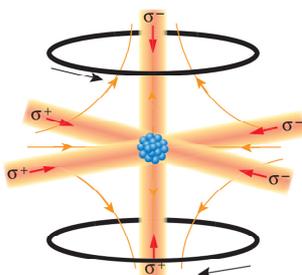
募集人数：数名

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、加藤雄介、国場敦夫、福島孝治が担当します。

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.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、レーザー一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。

生命科学分野の論文を読んで自らの研究のようにプレゼンテーションする

統合自然科学科・統合生命科学コース・坪井貴司 & 吉本敬太郎 (ckeitaro@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp)

キーワード：幹細胞工学・バイオセンサー(吉本)、内分泌学・神経科学(坪井)

募集人数：2名まで(吉本1名、坪井1名) 曜日・時限：応相談



内容：上記キーワードと関連する生命科学分野で行われている研究に触れるとともに、プレゼンテーションおよび質疑対応能力の向上を図ることを目的とする。具体的には、英語論文を読み、理解する。さらに論文内容を自分の研究として発表するためのスライドを作製し、研究室で発表を行う。

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)

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。



リボザイム(RNA触媒)の活性を評価する

統合自然科学科・統合生命科学コース・村上 裕 (murah@bio.u-tokyo.ac.jp)

キーワード：RNA、翻訳、遺伝暗号、生物化学

募集人数：1名

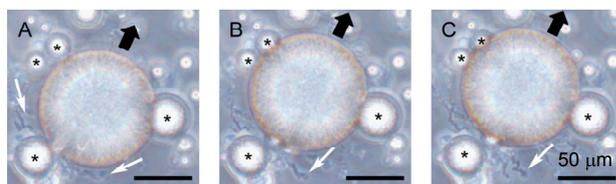
曜日・時限：集中(土曜日×3回)

内容：RNAは、タンパク質と同様に反応を触媒することができる。本実験では、tRNAをアシル化するRNA触媒(リボザイム)を用い、様々な条件でtRNAのアシル化反応を行うことで、本リボザイムの特性を評価する。本実験により、反応系中で起こる反応を頭の中で想像できるようにしたい。



生き物のようにふるまう有機構造体“人工細胞”をつくらう

統合自然科学科・物質基礎科学コース/統合生命科学コース・豊田 太郎



分子集合体(白矢印)を放出しながら自発的に動く“人工細胞”。写真は4秒間隔。(黒矢印:動く向き)

キーワード：両親媒性分子、人工細胞

募集人数：3名まで

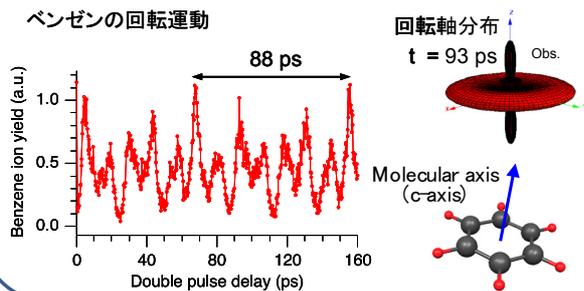
曜日・時限：集中(土曜日×3回)

内容：本ゼミでは、生き物のように水中で変形したり動いたりする、マイクロメートルサイズの有機構造体“人工細胞”を構築し、顕微鏡観測を行う。

問合せ先: ctoyota@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

フェムト秒パルス光を用いた分子の回転運動計測

統合自然科学科・物質基礎科学コース・長谷川 宗良 (chs36@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp)



キーワード：フェムト秒高強度レーザー、分子回転、回転波束

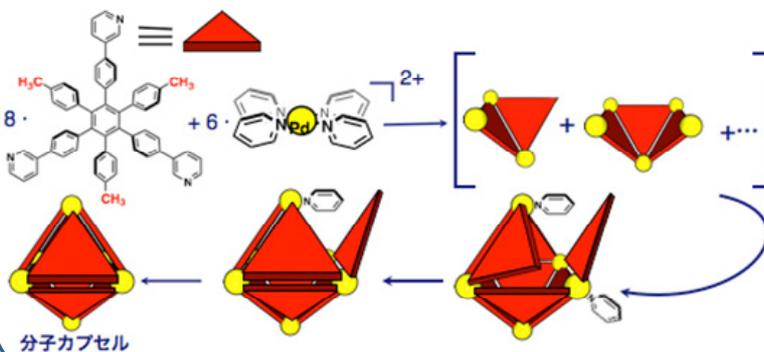
募集人数：2名まで

曜日・時限：集中(土曜日×3回)

内容：分子が持つ電子・振動・回転といった運動の周期は 10^{-12} 秒以下と非常に短い。ゼミでは、短時間の“ストロボ光=フェムト秒光パルス”を用いて分子の回転を観測する。また、分子の運動をどのように誘起し、それを制御するのかについて学ぶ。

分子カプセルの形成メカニズムの解明

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

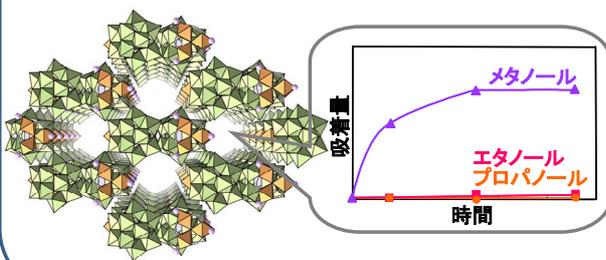
募集人数：2名まで

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まり、カプセル状の構造を形成するメカニズムを実験的に解明する研究を行う。分子カプセルの部品となる多環芳香族化合物の合成、核磁気共鳴(NMR)分光を利用し、カプセル分子の形成を追跡し、最近我々の研究室で開発した集合化のメカニズムの解析法を利用し、多くの部品がどのように集まり最終生成物へ至るのかを調べて行く。

ナノサイズの孔(あな)を持つ結晶を合成し、孔の機能を評価しよう

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：多孔性結晶、X線回折、吸着、触媒

募集人数：3名まで

曜日・時限：受講生と相談し決める

内容：本ゼミでは、ナノサイズ(1 nm = 10^{-9} [m])の規則的な孔(あな)を持つ結晶の合成と、X線回折による構造解析を行う。合成した結晶について、孔のサイズに応じた“形状選択的な”有機分子の吸着機能や触媒機能を確認する。