

H26年度オナーセミナーのご案内

改訂3

H26.4.1

オナーセミナーとは、学年、学科を超えた、最先端の勉強に取り組んでみたい意欲的な学生さんを応援する大阪大学理学部独自のカリキュラムです。少人数制対話型授業(ゼミ)と並行して、好きな研究課題を見つけ、研究費や旅費のサポートを受けながら、**自主研究**にもぜひ取り組んでみましょう。努力を要する部分もありますが、クラスメートより一歩前に出て、研究の醍醐味を味わいたい人を中心に歓迎します。参考 <http://www.sci.osaka-u.ac.jp/honors/> **前期受付締切 H26年4月18日(金)午前中(数学オナーセミナーは4/11(金))**

前期

物理オナーセミナーA

南部コロキウムを通じて理論科学を深める

毎月第4木曜日の午後開催される南部コロキウムに出席し、最先端の理論科学や物理学を学ぶ。また、そこで触れられた内容などについて、自身で調べながら学び、共に議論をすることで、理論科学や物理学についての理解を深めていく。**初顔合わせ日**: 4/10(木) 15:50~ 理学部 H棟7F H717室にて

講師 橋本 幸士
場所 理学部H棟H717
学科・学年 理学部全学科 2、3年
開講曜日 受講生との話し合いによる
受入人数 2-4名

前期

物理オナーセミナーB

宇宙線トモグラフィ

宇宙線の主成分である高エネルギーのミュオンは、質量が電子の200倍で寿命が2マイクロ秒の不安定な粒子ですが、エネルギー損失が小さいので、地表100kmを超え上空で作られても、相対論的効果で寿命を大きく超える時間をかけて地表に到達し、更に数を減らしながら地中深くに到達します。この性質を利用して、大きな建造物のトモグラフィが行われています。山やトンネルだけでなく、溶鉱炉の様なものに応用されています。溶鉱炉は莫大な投資で作られる建造物で、その変化を外から知るのには重要です。これらの測定は宇宙線の計測技術の進歩で可能になりました。セミナーではまず宇宙線の成り立ち、宇宙線と物質との相互作用を調べ、次に測定方法を検討していきます。簡単なシミュレーションを行います。実験装置を動かす、実際の測定を目指しますが、そこまで出来れば十分過ぎるでしょう。**初顔合わせ日**: 4/10(木) 昼休み 12:10-12:50 理学部 H棟4F H404 岸本研談話室

講師 岸本 忠史、能町 正治、吉田 齊、
阪口 篤志、菅谷 頼仁、梅原 さおり
場所 理学部H棟H405
学科・学年 物理学科 2、3年生
開講曜日 受講生との話し合いによる
受入人数 2-4名(1名以下、または5名以上は対応できません)

前期

物理オナーセミナーC

低速荷電粒子の発生と検出

"True Muonium 正負ミュオンの束縛状態"の生成のためには低速かつ高輝度のmuon-beamを効率よく生成することが必要であり、このセミナーでは陽子ビームを用いて超極薄薄膜やガス標的などを用いて荷電粒子のエネルギー損失や角度広がりを測定して阻止能を定量的に評価してfrictional coolingの方法の開発につなげる。実験装置、特に低速ビームの発生装置の開発を行う。**初顔合わせ日**: 4/15(火) 4/16(水) 12:15~ 理学部 H棟5F H505室にて

講師 板橋 隆久、久野 良孝
場所 未定
学科・学年 理学部全学科 2、3年生
開講曜日 受講生との話し合いによる
受入人数 2-3名

前期

物理オナーセミナーD

自然界の物質が宇宙条件で得る磁気活性

恒星や惑星の進化は、宇宙に広がる磁場に支配される事が観測から分かっています。ところが宇宙空間に漂うダストの多くは、磁気効果が弱いとされる反磁性体であり、磁場が作用するメカニズムはこれまでよく分かっていませんでした。ところが最近の微小重力(μg)実験によると、宇宙環境では反磁性体も、強磁性体に準じた並進および回転運動をする事が分かってきました。その結果を使って宇宙空間の粒子が磁場でどの程度影響を受けるかが、研究されています。このセミナーでは上記の問題に関連した平易な研究課題を設定したのち、簡単な μg 実験装置を自ら設計・製作して実験を進めてもらいます。(研究が進展した結果、論文投稿を行った事例が過去にあり)。
[URL <http://chiakiujimdo.com/>] **初顔合わせ日**: 個別に面談します。希望する面談日を植田千秋先生 (uyeda@ess.sci.osaka-u.ac.jp) に直接連絡してください。

講師 植田 千秋、桂 誠
場所 理学部F棟F132
学科・学年 物理学科 2、3年生
開講曜日 受講生との話し合いによる
受入人数 2名まで

後期

物理オナーセミナーE

物理の基本原理解と対称性

物理の基本原理解は単純で美しい。それで全てが記述されるから、すごい。物理法則は対称性に支配されていると言っても過言ではない。極めれば極めるほど物理は美しくなる。村山斉「宇宙は何でできているのか」(幻冬舎新書)の一般解説書やランダウ・リフシッツの理論物理学教程の教科書を手がかりに、物理現象と物理法則に潜む原理と対称性に迫る。力学から量子論、超伝導から宇宙まで、各自がテーマを探し、探索する。

講師 細谷 裕
場所 理学部H棟H717
学科・学年 理学部全学科 2、3年生
開講曜日 後期開講
受入人数 2-4名

後期

物理オナーセミナーF

目に見えない放射線をつかまえる

私たちの五感にかからない放射線とはどんなものなのだろうか。どのように利用され、人体にどのような影響を及ぼすのだろうか。このセミナーでは、まず始めに放射線の基本的性質や、私たちにその存在を知らせてくれる様々な検出器の仕組みについて学ぶ。次に、放射線検出器を自分たちで作ったり、既存の検出器を用いて、放射線とはどのようなものなのかを調べる。

講師 下田 正、小田原 厚子
場所 理学部H棟H427 他
学科・学年 理学部全学科 2、3年生
開講曜日 後期開講
受入人数 2-5名

化学オナーセミナーE

前期

溶液中のコロイド粒子の一つ一つの動きを顕微鏡で調べよう

溶液中の分子は極めて小さく拡散も速いので、光学顕微鏡で捉えることができません。しかし、DNAのような巨大ひも状分子やミセルなどの分子集合体、さらにコロイド粒子などは、種々の工夫をすれば溶液中の一つ一つの動きを光学顕微鏡で観察することが可能です。本オナーセミナーでは、各学生が注目した5 - 500 nmの大きさの微粒子を溶液中で一つ一つ捉えることに挑戦します。それらは、ブラウン運動を始め、様々な特徴的な運動をしているはずで、それらを解析することで、微粒子の「個性」を知ることができるかもしれません。

講師 塚原 聡
場所 理学部G棟G210室
学科・学年 化学科2年生
開講曜日 受講生との話し合いによる
受入人数 最大2名

化学オナーセミナーF

後期

生体分子合成セミナー

糖鎖、タンパク質等を主に対象とし、有機合成をとおして未開拓な研究分野を見出すこと

を目的としています。有機生物化学研究室の研究内容を理解した上でテーマを設定しても

いいですし、自分自身で提案するのも歓迎です。

講師 梶原 康宏、和泉 雅之、岡本 亮
場所 理学部G棟G204, 207
学科・学年 化学科 2, 3年生
開講曜日 後期開講
受入人数 1名

化学オナーセミナーG

後期

計算機で化学する

量子化学は、量子力学を基にして化学現象を理解する学問です。そのためには、計算機を使ったシミュレーションが不可欠です。本セミナーでは、量子化学の基礎を勉強したり、計算機を使った簡単なシミュレーションを勉強して化学の新しい一面を知ることが目的と

しています。

講師 奥村 光隆、山中 秀介、川上 貴資、北河 康隆
場所 理学部G棟G417
学科・学年 化学科 2, 3年生
開講曜日 後期開講
受入人数 2名まで

化学オナーセミナーH

後期

生命に関連のある金属化合物の合成

金属化合物が生命に関係のないものとされ、無気化合物と呼ばれたのは大きな間違いだった。アルカリ金属やアルカリ土類金属だけでなく、必須微量元素と呼ばれる生命維持に必要な金属の中には、遷移金属元素も含まれている。生命の誕生と進化の過程で生物に含まれるに至った金属元素の実情を知り、さらにその金属化合物をなんとか真似して人工的に合成してみよう。それが、生物無機化学だ！！

講師 船橋 靖博、畑中 翼
場所 理学部c棟c432
学科・学年 化学科・生命理学コース、学年不問
開講曜日 後期開講
受入人数 若干名

化学オナーセミナーI

後期

1本の高分子のかたち：酔歩鎖の統計力学

1本の高分子(高分子鎖と呼ぶ)は、非常に多数の違った形をとることができ、その多様性が、ゴム弾性などの高分子物質特有の性質を生み出しています。しかしながら、その数の多さから個々の形を考察することは不可能で、統計学の手法を用いる必要があります。本セミナーでは、酔歩払いが酩酊状態で歩くときの軌跡を高分子鎖のモデルとして利用して、その統計力学について勉強して行きます。その応用として、色々な条件下での高分子鎖の形態をシミュレーションで調べる予定です。

講師 佐藤 尚弘、寺尾 憲
場所 理学部c棟c445
学科・学年 化学科・生命理学コース 2, 3年生
開講曜日 後期開講
受入人数 3名まで

化学オナーセミナーJ

後期

分子性物質の物性化学 ー伝導性・磁性や相転移の機構を調べるー

分子は化学的に合成してつくることができる物質の構成ユニットです。分子の組み合わせや、固体中での配列の仕方や相互作用によって、物質の性質は大きく変わります。温度や、磁場、圧力などの外的条件の変化によってもその性質は変化します。分子からできる物質の中には、電気を流す金属や半導体、超伝導体、磁石としての性質をもつ強磁性体、さらには誘電的な性質を示す物質も沢山あります。セミナーでは、このような分子性化合物の物性化学を勉強しながら、物性を調べる実験をしてみます。

講師 中澤 康浩、山下 智史
場所 理学部G棟1F
学科・学年 化学科 2, 3年生
開講曜日 後期開講
受入人数 1-2名まで

化学オナーセミナーK

後期

キラルな分子の構造とその変化を調べよう

キラルな分子は、無機化学、有機化学、生化学の分野に存在し、その特異な性質から数多くの研究が行われています。分子のキラリティーを測定する手段として、円二色性(CD)を用いる分析法が広く採用されています。本オナーセミナーでは、各学生が注目したキラルな分子が、どのような構造を有し、またそれが反応条件によってどのように変化するかを、主に円二色性分散計を用いて調べることを目的としています。なお、装置に強い興味を有する学生がいる場合には、円二色性分散計に匹敵する装置を自作で組み立てることも試みたいと思っています。

講師 塚原 聡
場所 理学部G棟G210室
学科・学年 化学科2年生
開講曜日 後期開講
受入人数 最大3名

前期

生物オーナーセミナーA

タンパク質の巧妙な「からくり」について考えてみよう 1

ヒトのゲノム解析が完了し、21世紀はポストゲノムの時代、蛋白質の時代に入る。DNAの遺伝情報にもとづいて作られる多種類の蛋白質の「素晴らしい仕組み」が次々に解明されてみると、我々ヒトを含めた生物が生きていることの素晴らしさに感嘆する。そこで、蛋白質に関連した基礎知識を学ぶとともに、基礎的な実験も行い、学問・実験の楽しさを味わう。
初顔合わせ日：個別に面談します。倉光成紀先生 (kuramitu@bio.sci.osaka-u.ac.jp) に直接アポイントメントをとってください。

講師 倉光 成紀、増井 良治
場所 理学部本館2F b236
学科・学年 理学部全学科 2-4年
開講曜日 受講生との話し合いによる
受入人数 数名

前期

生物オーナーセミナーB

植物の科学をしよう

頭の中で暖めている研究があれば、提案・相談して下さい。実現可能性について議論し、実験に移します。植物の遺伝子操作、蛍光顕微鏡観察、走査電子顕微鏡観察、生理学的実験などを含む実験などができます。教員が研究課題を提示することもあります。解析などで自主性を発揮して頂く事もできます。自律的に動くタイプの方を歓迎します。初顔合わせ日：4/15(火)理学部 A棟5F A522室にて 12:15~としますが柔軟に対応します。興味のある方は柿本辰男教授 (kakimoto@bio.sci.osaka-u.ac.jp) まで連絡ください。

講師 柿本 辰男、高田 忍
田中 博和
場所 理学部A棟 柿本研
学科・学年 学科、学年不問
開講曜日 受講生との話し合いによる
受入人数 数名

後期

生物オーナーセミナーC

タンパク質の巧妙な「からくり」について考えてみよう 2

ヒトのゲノム解析が完了し、21世紀はポストゲノムの時代、蛋白質の時代に入る。DNAの遺伝情報にもとづいて作られる多種類の蛋白質の「素晴らしい仕組み」が次々に解明されてみると、我々ヒトを含めた生物が生きていることの素晴らしさに感嘆する。そこで、蛋白質に関連した基礎知識を学ぶとともに、基礎的な実験も行い、学問・実験の楽しさを味わう。

講師 倉光 成紀、増井 良治
場所 理学部本館2F b236
学科・学年 全学科 2-4年
開講曜日 後期開講
受入人数 数名

後期

生物オーナーセミナーD

遺伝情報を維持するしくみ

生命現象の元となる遺伝情報を世代を越えて正しく受け渡すことは生命の本質であり、そのためにさまざまな巧妙で驚くようなしくみが存在することが、近年の生命科学の進展によって明らかにされつつある。いっぽうこれらのしくみが正常に働かない場合には、ガンをはじめ様々な疾患の原因となる。このセミナーでは、遺伝情報を維持するしくみについて、受講生が自分で考えるきっかけとなるような実験と議論を試みる。

講師 升方 久夫、中川 拓郎、高橋 達郎
場所 理学部本館C棟 升方研究室
学科・学年 生物科学科、1-2年
開講曜日 後期開講
受入人数 3名まで

後期

生物オーナーセミナーE

線虫を用いて「脳のはたらき」の基本原則に迫る

動物の脳の最も重要な役割は、光・音・味・匂いなど様々な刺激からの外部情報や、感情や記憶などの内部情報を適切に判断して、エサや異性には近づき、敵や危険からは遠ざかるように行動を制御する事です。では、「刺激の受容/感情/記憶/判断」といった「脳のはたらき」は、細胞や遺伝子の機能によってどのように実現されるのでしょうか。本オーナーセミナーでは、非常にシンプルな脳の解析が容易な線虫C. elegansの行動の数理解析または遺伝学的解析を通して、「脳のはたらき」の基本原則に迫ります。特に、「遺伝子～神経細胞～神経回路～行動の階層性」「興奮と抑制」などといった、脳科学に特有の考え方を体験して身につける事を目指します。本セミナーは、学生の能動的な取り組みや自然科学への強い興味を基本とするという、オーナープログラムの趣旨に基づき以下のように行います。1) 受講者の興味から、神経科学一般および線虫を用いた神経科学に関して、受講者が文献を調べ、まとめる。2) 1の情報に基づき受講者が研究テーマを設定する。3) 研究を行い、発表するすなわち、先生とTAは受講者の研究活動を支援しますが、こちらから教えて「何か」をいきよすることはありません。受講者自身の能動的な態度が必須です。

講師 木村 幸太郎
場所 理学部C棟C414
学科・学年 学科、学年不問。ただし、木村による基礎セミナー「神経科学を基礎から学ぼう」を受講し終えているか、大学レベルの神経科学の教科書を道読して内容を理解している事が必要
開講曜日 後期開講
受入人数 2名まで

通年

数学オーナーセミナーA

曲面の微分幾何学

テキスト「曲線・曲面論」は<http://www.math.sci.osaka-u.ac.jp/~kobayashi/> からダウンロードできる。いわゆるGaussの曲面論を学ぶ。この理論により図形の内在的な考察が可能となり、幾何学の歴史における一大転機となった。「計量」、「接続」、「曲率」と言った現代幾何学での基本概念はすでにここに現れる。多様体論を学ぶ前に一度は勉強して欲しい内容である。

講師 小林 治
場所 数学セミナー室
学科・学年 理学部全学科 2~3年生
開講曜日 受講生との話し合いによる
受入人数 3名程度

数学オナーセミナーB

通年

双曲平面上の幾何学

(1) 土橋宏康, 双曲平面上の幾何学, <http://www.cs.tohoku-gakuin.ac.jp/~tsuchi/HbG0.pdf>. (2) 深谷賢治, 双曲幾何, 岩波書店, 1996. (3) 新井朝雄, 物理現象の数学的諸原理, 共立出版, 2003, 中の第8章 相対性理論の数学的基礎. ユークリッドの平行線の公理のかわりに、「直線」外の一点を通りその「直線」と交わらない「直線」が無数にある, とした「平面」上の幾何学が双曲面上の幾何学です。(1)は線形代数学の続きとして、双曲面上の幾何学が解説されています。きれいな絵がたくさん入っています。(2)は群作用を主にした双曲面上の幾何学の解説です。モデル間の同値性についても解説してあります。(1),(2)をもう1次元上げた話と見ることができるのが(3)で、特殊相対性理論を数学的に解説してあります。以上三つをテキストの候補として考えています。二つあるいは三つを平行してやっていくのがおもしろそうです。相談して決めましょう。

講師 臼井 三平
場所 数学セミナー室
学科・学年 理学部全学科 2~3年生
開講曜日 受講生との話し合いによる
受入人数 3名程度

数学オナーセミナーC

通年

解析的整数論入門

K. Chandrasekharan 著, Introduction to Analytic Number Theory, Springer-Verlag を輪講形式で読みます。英語で書かれた解析的整数論の入門書ですが、ゆっくりと英語になれるよう進めます。本書は、整数の素因数分解の一意性、素数は無限個あるというユークリッドの定理の証明などの話から始まります。本書を読むことにより、膨大な整数論の歴史の一端を垣間見ることができます。また、本書は素数の分布の関するチェビシェフの定理の証明を一つの目標として書かれています。

講師 坂根 由昌
場所 数学セミナー室
学科・学年 理学部全学科 2~3年生
開講曜日 受講生との話し合いによる
受入人数 3名程度

数学オナーセミナーD

通年

数理論理学

Herbert B. Enderton 著 A Mathematical Introduction to Logic (2nd ed.) を輪講形式で学習します。英語の本で最初は戸惑うかもしれませんが、論理学は英語で考えたほうがわかりやすい面もあります。証明において何が自明であり、何が自明でないのか。そもそも証明とは何なのか。どこに暗黙の了解があるのか。頭をすっきりさせましょう。ゆっくり着実に進めますが、ゲーデルの完全性定理を経て、うまくいけばゲーデルの不完全性定理までたどり着けるでしょう。

講師 深澤 正彰
場所 数学セミナー室
学科・学年 理学部全学科 2~3年生
開講曜日 受講生との話し合いによる
受入人数 3名程度

- 注意1 物理、化学、生物オナーの申し込み用紙は理数オナープログラム事務局に提出してください。今回は前期オナーセミナー希望者のみ、受け付けます。後期は9月-10月にかけて、再度募集いたします。
- 締切 数学オナー **4/11(金)午前中** 提出先: 理学部数学事務室(理学部B棟4F B440 月-金 9:30-17:00)
物理、化学、生物オナー **4/18(金)午前中** 提出先: 理学部プロジェクト事務局(理学部C棟2F C203 月-金 10:00-16:30)

注意2 数学オナーセミナーは、4月中旬に申込対象者を集めて、セミナークラス分けミーティングをおこなう予定です。申込者にも、追ってミーティング日程をご連絡します。興味がある方は締め切り日に注意して、数学事務室へ提出してください。

注意3 化学オナーセミナーは実験の定員の関係で、受講生数が限られます。今期、オナーセミナーを受講してみたい方は希望セミナーが一杯だった場合に備え、第2志望まで記入して用紙を提出してください。

注意4 教員、事務局からはパソコンメールを使って、みなさんの携帯にご連絡をします。迷惑メール対策のため、PCからのメールを一斉拒否している方が数多く見受けられますが、大事なお知らせが届かなくなりますので、@osaka-u.ac.jpを指定受信できるように、申込み時に設定しておいてください。

注意5 オナーセミナー受講生は、セミナー授業と並行して、長期休暇を利用して、好きなテーマで自主研究に取り組み、9月下旬にスライド等を用いて成果を発表します。かなりハードですが、実力は必ずつきますので、一緒に頑張ってみましょう!(数学オナーの学生さんは、学科の性質上、自由参加です。)

注意6 セミナー受講生の学科、学年はあくまで目安です。該当しないけれど、気になるセミナーがあれば、まずは理学部プロジェクト事務局へご連絡ください。

お問い合わせ先: 理学部プロジェクト事務局
担当 安藝、橋本 平日10:00-16:30

理学部C棟2F C203室
TEL 06-6850-5929
honor@phys.sci.osaka-u.ac.jp
<http://www.sci.osaka-u.ac.jp/honors/>

