

## H27年度 オナーセミナーのご案内 (第2版)

2015.3

**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。学期末(前期:9月下旬、後期:3月下旬)にスライド等を用いて成果を発表します。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心から歓迎します。

- \* セミナー受講生の学科、学年はあくまで目安です。該当しないが気になるセミナーがあるという方は、まずは理学部プロジェクト事務局へご連絡ください。
- \* 教員、事務局からパソコンメールを使ってみなさんの携帯にメールでご連絡をします。迷惑メール対策のため、パソコン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](mailto:@osaka-u.ac.jp)を指定受信できるように設定しておいてください。

問い合わせ: 理学部プロジェクト事務局  
 理学部C棟2F C203 TEL 06-6850-5929  
 担当: 安藝、橋本 平日9:30-16:00  
[honor@phys.sci.osaka-u.ac.jp](mailto:honor@phys.sci.osaka-u.ac.jp)  
<http://www.sci.osaka-u.ac.jp/ja/honr/>



**物理/化学/生物オナーセミナー** 申込用紙提出先: **理学部プロジェクト事務局** (理学部C棟2F C203 月-金 9:30-16:00) 提出期限: **4/17(金)午前中**

- ★ 前期オナーセミナーのみ受付、後期については9月-10月頃募集
- ★ 物理、生物の前期オナーセミナーの初回面談日については、4/1(水)以降に理数オナープログラムHPで確認してください。
- ★ 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。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。

オナー	学期	セミナー名	内容	担当教員	場所 理学部	学科	学年	受入人数	曜日	
物理	A	前期	南部コロキウムを通じて理論科学を深める	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。 <b>初回面談日</b> : 4月9日(木)16:20~ 理学部H棟7階H717室、その他随時メールにて橋本先生まで ( <a href="mailto:koji@phys.sci.osaka-u.ac.jp">koji@phys.sci.osaka-u.ac.jp</a> )	橋本 幸士 飯塚 則裕	H棟 H717	全学科	1-3年生	2-4名	相談
	B	前期	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、大きな構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構造物で、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。実験装置を動かし、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。 <b>初回面談日</b> : 個別に面談します。阪口先生 ( <a href="mailto:sakaguch@phys.sci.osaka-u.ac.jp">sakaguch@phys.sci.osaka-u.ac.jp</a> ) に直接アポイントメントをとってください。	岸本 忠史 阪口 篤志 吉田 斉 梅原 さおり 能町 正治 菅谷 頼仁	H棟 H405	物理学科	2、3年生	2-4名  (1名以下、または5名以上は対応できません)	相談
	C	前期	反粒子の生成と物理	反粒子はどのように生成されたか。またどのような方法で生成するのか。あるいは宇宙には反粒子は存在するのか。基本的な問いかけを行い調査研究を行う。粒子-反粒子で生成されるエキゾチック原子の生成など現代的な話題にも挑戦する予定である。また身近に利用されている陽電子の活用にも触れたい。研究現場の見学も予定している。 <b>初回面談日</b> : 4月13日(月)12:00~12:30 理学部H棟5階H505室、その他随時メールにて久野研 板橋先生まで ( <a href="mailto:itahashi@kuno-g.phys.sci.osaka-u.ac.jp">itahashi@kuno-g.phys.sci.osaka-u.ac.jp</a> ) 連絡の上、相談に来てください。	板橋 隆久 久野 良孝	H棟 H505 H510	学科学年不問		最大4名	相談
	D	前期	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( $\mu g$ )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 $\mu g$ 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 <a href="http://chiakiu.jimdo.com/">http://chiakiu.jimdo.com/</a> ] <b>初回面談日</b> : 個別に面談します。植田千秋先生 ( <a href="mailto:uyeda@ess.sci.osaka-u.ac.jp">uyeda@ess.sci.osaka-u.ac.jp</a> ) に直接アポイントメントをとってください。	植田 千秋 桂 誠	F棟 F132	物理学科	2、3年生	2名まで	相談
	E	後期	物理の基本原理を探る、展開する	物理の基本原理は単純で美しい。それで全てが記述されるから、すごい。力学の原理は? 電磁気学の原理は? 量子力学の原理は? 統計力学の原理は? 重力は? どんな数学が大切なのか? 物理法則は対称性に支配されている。極めれば極めるほど物理は美しくなる。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、あるいは他の教科書、専門書を手がかりに、物理現象と物理法則に潜む原理に迫る。力学から量子論、超伝導から宇宙論まで、各自がテーマを探し、探索する。	細谷 裕	H棟 H717	全学科	2、3年生	2-4名	相談
	F	後期	加速器を使って分析しよう —身の回りの謎への挑戦—	加速器といえば、原子核や素粒子を研究するための近寄りた装置と思われがちですが、実際にはそうでもありません。本セミナーでは、5メガボルトのバンデグラフ型静電加速器を使って実験してみましょう。初めに、どんな測定・実験ができるか、基礎的な勉強をみんなで行いましょう。それから、どんな実験が面白そうかグループで話し合ってみましょう。例えば、微量元素の分析から農産物の産地特定をするのも良いでしょうし、もちろん原子核・素粒子や宇宙の謎解きに挑戦するのも良いでしょう。みんなで協力してバンデグラフを使い、身の回りの謎へ挑戦してください。	福田 光順 藤田 佳孝	バンデ グラフ 実験室	全学科	1-3年生	1-10名	相談

オーナー	学期	セミナー名	内容	担当教員	場所 理学部	学科	学年	受入人数	曜日
	G 後期	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( $\mu g$ )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 $\mu g$ 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 <a href="http://chiakiu.jimdo.com/">http://chiakiu.jimdo.com/</a> ]	植田 千秋 桂 誠	F棟 F132	物理学科	2、3年生	2名まで	相談
	S 後期	研究室に入って好きな研究をしてみよう	3年生のうちから研究室に入って、半年間、研究体験ができる、セミナーです。興味がある研究室を見つけたら、オーナー事務局へご相談ください。研究テーマは用意していてもいなくてもかまいません。授業以外に、自分だけの研究テーマに取り組んでみたいというみなさんの熱意が大切です。先生たちと話すうちに面白いテーマを探り当てることができるかもしれません。テーマが決まったら、あとは自力で前進あるのみ！成果は半年後のオーナー発表会で報告してください。なお、先生への問合せ方法など事前相談をオーナー事務局で承りますので、希望者は事務局へご連絡ください。	各自交渉してください	研究室責任者と相談	物理学科3年生 (物理学科2年生、他 学科生は相談の上)	研究室責任者と相談	相談	
化学	A 前期	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。	梶原 康宏 和泉 雅之 岡本 亮	G棟 G204 G207	化学科	2、3年生	1名	相談
	B 前期	分子マシンとしてのタンパク質を考える	タンパク質は生命現象の現場で働く分子です。タンパク質で起きる反応を調べてみると、その巧妙さに驚かされます。「タンパク質はなぜ こんなにうまく働いているのだろうか？」そんな疑問を出発点として、タンパク質の機能する仕組みを、化学の視点で一緒に考えましょう。	水谷 泰久 石川 春人 水野 操	B棟 B205	化学科・ 生命理学 コース	2年生	2名まで	相談
	C 前期	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。本オーナーセミナーでは、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。	塚原 聡	G棟 G210	化学科	2年生	最大3名	相談
	D 前期	生命に存在する金属の構造と機能、ならびにその金属化合物の合成	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出現した金属蛋白質を研究するか、または、その金属部位を新たに合成してみよう。それが、生物無機化学だ！！	船橋 靖博 野尻 正樹 畑中 翼	c棟 c432	化学科・ 生命理学 コース	2、3年生	3名 (1名は金属蛋白質の実験)	相談
	E 前期	ソフトマターの科学	ソフトマターとは、高分子、液晶、コロイド、界面活性剤、超分子など、分子性の物質群の総称です。分子が集合して、複雑な構造を形成し、また、力や電場など外場に対して柔軟な応答をします。弾む液体、跳ねないボール、などソフトマターの不思議な性質を調べてみましょう。	井上 正志	G棟 G607	全学科	2、3年生	3名まで	相談
	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。	梶原 康宏 和泉 雅之 岡本 亮	G棟 G204 G207	化学科	2、3年生	1名	相談
	G 後期	分子性導体の電子構造に関する研究	分子性の金属や半導体など電気をながす分子性化合物の性質やその機能について、調べてみます。特に、低温領域での相転移の有無やその機構、磁場変化などを議論し、固体中の電子状態について考えます。	中澤 康浩 山下 智史	G棟 1F	化学科	2、3年生	1名	相談
	H 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を目的としています。	奥村 光隆 山中 秀介 川上 貴資 北河 康隆	G棟 G417	化学科	2、3年生	2名まで	相談
	I 後期	溶液内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のような巨大な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。本オーナーセミナーでは、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、ブラウン運動をはじめ、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。	塚原 聡	G棟 G210	化学科	2年生	最大2名	相談



オナー	学期	セミナー名	内容	担当教員	場所 理学部	学科	学年	受入人数	曜日	
	J	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、統計学的手法を用いる必要があります。本セミナーでは、酔っ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いきます。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。	佐藤 尚弘 寺尾 憲	c棟 c445	化学科・ 生命理学 コース	2、3年生	3名まで	相談
	K	後期	分子性固体の物性化学 -分子磁性を中心に-	有機ラジカルや金属錯体を中心とする分子性磁性体に関する自主研究になるべく柔軟に対応したい。コンピューターが得意な受講者には例えば、スピン準位の計算や配位子場理論に基づく磁性のシミュレーション、物性測定に興味のある受講者には示差走査熱量計、熱重量分析、磁化率測定などのメニューを用意する予定である。簡単な化学合成にも応じられる。	中野 元裕	附属構造 熱科学研 究セン ター	化学科	学年不問	2名まで	相談
生物	A	前期	植物の科学をしよう	頭の中で暖めている研究を提案・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。植物の生理学的実験、蛍光顕微鏡観察、走査電子顕微鏡観察、遺伝子操作などを含む実験などができます。植物の研究室ですので植物の研究がし易いですが、その他の生物については使えるのかを検討します。自律的に動くタイプの方を歓迎します。初回面談日: 4月15日(水)12:00~ 理学部A棟4階A427室、その他随時メールにて柿本先生まで(kakimoto@bio.sci.osaka-u.ac.jp)	柿本 辰男 高田 忍 田中 博和	A棟 柿本研	学科学年不問		数名	相談
	B	前期	花びら枚数のばらつきに法則を探る -野外観察、統計、数理モデル-	野外の花を題材にして、自然科学の方法論を遊び心を持って総合的に体験する。4つ葉のクローバーのように、同じ生物種でありながら花びらの枚数が確率的にばらつくことがある。野外でそのような花を探し出し、花びらの枚数を数えて定量的なデータを得て、データを統計的に解析し、さらには、現象の背後にある生き物の形づくりの仕組みやその進化を考察する。生物学、統計学、計算機プログラミングの知識は前提としないが、学ぶ意欲は前提とする。受講者の能動性も必須。原則、金曜5限に開講。初回面談日: 4月10日(金)12:15~ 理学部C棟4階C420室	藤本 仰一	C棟 C420	学科学年不問		3名まで	原則 金曜 5限
	C	後期	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。	升方 久夫 中川 拓郎 高橋 達郎	C棟 升方研	生物科学科	1、2年生	3名まで	相談
	D	後期	線虫を用いて「脳のはたらき」の基本原則にせまる	「刺激の受容/感情/記憶/判断」となどいった「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?本オナーセミナーでは、非常にシンプルな脳解析が容易な線虫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、こちらから敢えて「何か」を提供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。	木村 幸太郎	C棟 C414	学科、学年不問。 ただし、木村先生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通読して内容を理解している事が必要。また、サイエンスインカレを目指す学生さんを歓迎。		2名まで	相談

**数学オナーセミナー** 申込用紙提出先: **理学部数学事務室** (理学部B棟4F B440 月-金 9:30-17:00) 提出期限: **4/10(金)午前中**

★ 4月中旬に申込対象者を集めてセミナークラス分けをおこなう予定です。申込者にのみ追って日程をご連絡します。

オナー	学期	セミナー名	内容	担当教員	場所 理学部	学科	学年	受入人数	曜日
A	通年	パンルヴェ方程式	テキスト:野海正俊、パンルヴェ方程式 -対称性からの入門-、朝倉書店 内容:著者の野海さんは本書の題の方面での世界の指導的研究者のお一人です。パンルヴェ方程式とはポール・パンルヴェが1900年ごろに発見した6個の非線形常微分方程式のことで、100歳を超えた今でも瑞々しさを失わず、神秘的の光を放ち続けているという不思議な方程式です。本書ではそのうち比較的扱いやすい二つに焦点を当てて、それぞれの解の対称性について考察されています。大学初年級程度の微分積分、線形代数と群についての若干の基礎知識があれば、本文が読めるように配慮されており、具体的な式があって自分で、あるいは計算機を使って計算をして楽しみながら読めるように書いてあります。	臼井三平	数学セミ ナー室	全学科	2、3年生	3名程度	相談

オナー	学期	セミナー名	内容	担当教員	場所 理学部	学科	学年	受入人数	曜日
数学	B	通年 「解析概論」を読む	テキスト:高木貞治著, 解析概論 内容:高木貞治の「解析概論」は日本における最初の解析学の教科書とあってよく、その後の教科書の基本となっています。書き方も、適切に厳密で、いろいろな話題を網羅しています。1, 2年生である程度解析学を履修していますから、その論理的な基礎固めを行うことを目的とします。数学は、分野はどれでもかまいませんが、一度は「きちんと分かった」という経験を持たないと深く学べません。そういう経験を持つということがこのセミナーの目的です。	小磯 憲史	数学セミナー室	全学科	2, 3年生	3名程度	相談
	C	通年 アーベルの定理 --- 5次以上の代数方程式はなぜ解けないか	テキスト:V.B.Alekseev著, Abel's Theorem in Problems and Solutions, Kluwer Acad. Publ. 2004. 内容:英語のテキストを輪講形式で読みます。この本では、5次以上の代数方程式は根の公式をもたないという有名なアーベルの定理を、抽象代数をあまり使わずに幾何学的に証明しています。比較的易しい問題を沢山解きながら話が進んでいきますから、実感を伴って理解することができますと思います。1年かけて解答集を作ることを目標にします。	今野 一宏	数学セミナー室	全学科	2, 3年生	3名程度	相談
	D	通年 行列の幾何学	テキスト:熊原啓著作, 行列・群・等質空間, 日本評論社 内容:テキストを輪講形式で読む。線形代数学で慣れ親しんでいる行列を用いて、群の概念と空間への群の作用を学ぶ。群は現代数学になくてはならない概念であり、その空間への作用はどの分野を学ぶ際にも用いられている。演習問題もきちんと解きながら読み進める予定である。	宮地 秀樹	数学セミナー室	全学科	2, 3年生	3名程度	相談