

2019年度 オナーセミナー開講案内(第2版)

2019.3

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**に取り組んでみましょう。学期末(春夏学期:9月下旬、秋冬学期: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、クラスメイ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。

- * 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よりみなさんにご連絡します。迷惑メール対策のため、パソコンからのメールの受信拒否設定をしている方が見受けられますが、事務局やセミナー指導教員からのメールを指定受信できるように設定しておいてください。

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: **4/12(金)13:00**

- ★ 春夏学期オナーセミナーのみ受付、秋冬学期については9月-10月頃募集
- ★ 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。

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: 清川、黒川 平日9:30-16:00
honor@phys.sci.osaka-u.ac.jp
http://www.sci.osaka-u.ac.jp/ja/honr/



オナー	学期	セミナー名	内容	担当教員	場所	学科	学年	受入人数	曜日	
物理	A	春夏	反粒子の世界	粒子・反粒子の対称性は素粒子物理学の重要な研究課題である。とくに身近に存在する反粒子、「陽電子の基礎物理」や加速器で作られる「反陽子の物理」或いは「宇宙線で観測される高エネルギーの反粒子の物理」などについて量子力学の初歩から勉強して、粒子・反粒子の対称性の研究などに展開する議論を行う。希望があれば陽電子の医学利用などの応用研究にも発展する。疑問点の探索やオリジナリティを重視して、研究者としての基本的な姿勢を育てる。解析力学や電磁気学の基本をマスターしておきたい(必須ではない)。 【first contact】4/8(月)~10(水)理学部H棟5階505室 12:10~12:40 その他随時メールにて板橋先生まで(itahashi@kuno-g.phys.sci.osaka-u.ac.jp)	板橋 隆久 久野 良孝	理学部 H棟 H510	物理学科	1、2、3年生	最大3名	相談
	B	春夏	宇宙線トモグラフィー	宇宙線の主成分である高エネルギーのミューオンは、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ーが行われています。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。 【first contact】個別に面談します。研究室に直接アポイントメントをとってください。 連絡先E-mailアドレス: nesecr@ne.phys.sci.osaka-u.ac.jp	阪口 篤志 吉田 斉 清水 俊	理学部 H棟 H405	物理学科	2、3年生	1-3名	相談
	C	春夏	モノ作りから始まる物理学・科学	物理学は、自然との対話の中から生まれて来た。自然に働きかける道具が大きな役割を果たして来た。運動、力、エネルギー。光、音、熱、電気、磁気。どんな対象であれ、実験・観察を支えた道具があった。現代、原子から生命へ、素粒子へ、宇宙へと、領域を超え、時空をまたぐ、壮大な展開があり、そこに洗練された観測・操作のための装置がある。歴史上の装置であれ、先端の装置であれ、調べ、観察することから始め、装置を手作りし、理解を深めよう。 【first contact】4/10(水)理学部J棟3階ミーティングスペース 12:10~ その他随時メールにて兼松泰男先生まで(kanematsu@mail.prc.sci.osaka-u.ac.jp)	兼松 泰男	理学部 J棟3階 セミナー室	学科、学年不問		最大9名	相談
	D	春夏	自然放射線で量子力学を実感し活用しよう	誰もが普段あびている宇宙線であるミュオンや、空気中のラドンを使うことによって、量子力学を実感することができます。素粒子の寿命や原子核の半減期の概念を始め、ミュオン触媒核融合や、今ホットな話題となっている、測定原理によって原子核の大きさが違って見える現象も実感できます。また、ラドン濃度の変化による地震の予測や、ミュオンによるピラミッドの内部構造の探索など、自然放射線の有効活用を考えていきます。基本的にセミナーだけではなく実験や観測もやります。 【first contact】4/8(月)理学部J棟3階3-4室 15:00~ その他随時メールにて高久先生まで(takahisa@rcnp.osaka-u.ac.jp)	高久 圭二 嶋 達志 (核物理研究センター豊中分室)	理学部 J棟3-4及 び レプトン棟 実験室	学科、学年不問		最大4名	相談
	E	春夏	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/] 【first contact】個別に面談します。植田先生(uyeda@ess.sci.osaka-u.ac.jp)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	理学部 F棟 F132	物理学科	1-3年生	2名まで	相談

オナー	学期	セミナー名	内容	担当教員	場所	学科	学年	受入人数	曜日	
物理	F	秋冬	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。	川畑 貴裕 小田原 厚子	理学部 H棟 H427他	全学科	2、3年生	1-5名	相談
	G	秋冬	放射線を利用して身の回りの謎に挑戦してみよう	このオナーセミナーでは放射線の測定をキーワードにして、身の回りの謎に挑戦してみてください。初めに、どんな測定が出来るか、おおまかな勉強をしましょう。それから、どんな研究が面白そうかグループで話し合しましょう。例えば、身の回りのいろんなものに含まれる微量 γ 線を分析するのも良いでしょうし、放射線の検出器を自作して謎解きに挑戦するのも良いでしょう。教員やTAは、基礎知識を教えたりヒントを出したりしますが、みなさん自身が自由に考えたテーマについて研究してみましょう。	福田 光順	理学部 H棟 H218	学科、学年不問 物理を基礎とする科学 に興味があれば問わない	4名程度 まで (応相談)	相談	
	H	秋冬	自然放射線で量子力学を実感し活用しよう	誰もが普段あびている宇宙線であるミュオンや、空気中のラドンを使うことによって、量子力学を実感することができます。素粒子の寿命や原子核の半減期の概念を始め、ミュオン触媒核融合や、今ホットな話題となっている、測定原理によって原子核の大きさが違って見える現象も実感できます。また、ラドン濃度の変化による地震の予測や、ミュオンによるピラミッドの内部構造の探索など、自然放射線の有効活用を考えていきます。基本的にセミナーだけではなく実験や観測もやります。	高久 圭二 嶋 達志 (核物理研究センター豊中分室)	理学部 J棟3-4及 び レプトン棟 実験室	学科、学年不問	最大4名	相談	
	S	秋冬	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	春夏	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	理学部 B棟 B205	化学科・ 生命理学 コース	2年生	2名まで	相談
	B	春夏	Labviewプログラミング ～自然現象のシミュレーション／機器の自動制御～	Labviewは、従来のような文字の羅列によるプログラミングではなく、図形や線などのイメージを使って直感的なプログラミングを可能にするツールです。これを用いて、例えば、偏微分方程式で表される自然現象を高精度に再現(シミュレーション)することができます。また、パソコンと種々の機器を接続して、その機器を制御したり、機器からデータを受け取ったりすることが可能です。本オナーセミナーでは、受講生独自のシミュレーションまたは自動測定システムの構築を目指しています。	塚原 聡	理学部 G棟 G210	全学科	2年生	最大2名	相談
	C	春夏	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	理学部 G棟 G607	全学科	2、3年生	3名まで	相談
	D	春夏	学生提案型化学オナーセミナー	これまでに授業などで学んだ中で、もっと掘り下げて調べてみたい・研究してみたいテーマを、化学科所属の研究室や教員の指導を受けながら、調べてみませんか？自分の考えたテーマについて、どのような内容の研究が行なえるかを指導を希望する教員とディスカッションし、合意に達したらオナーセミナーを開講します。まずは、熱意をもって自分のやりたいテーマについて、先生とディスカッションして下さい。先生への問合せ方法など事前相談をオ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	各教員と相談	全学科	2、3年生	各教員と相談	相談

オナー	学期	セミナー名	内容	担当教員	場所	学科	学年	受入人数	曜日	
化学	E	秋冬	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。	奥村 光隆 山中 秀介 川上 貴資	理学部 G棟 G417	化学科	2、3年生	1名	相談
	F	秋冬	Labviewプログラミング ～自然現象のシミュレーション／機器の自動制御～	Labviewは、従来のような文字の羅列によるプログラミングではなく、図形や線などのイメージを使って直感的なプログラミングを可能にするツールです。これを用いて、例えば、偏微分方程式で表される自然現象を高精度に再現(シミュレーション)することができます。また、パソコンと種々の機器を接続して、その機器を制御したり、機器からデータを受け取ったりすることが可能です。本オナーセミナーでは、受講生独自のシミュレーションまたは自動測定システムの構築を目指しています。	塚原 聡	理学部 G棟 G210	全学科	2年生	最大2名	相談
	G	秋冬	高分子のかたち：1本鎖の性質と水溶液中での特性	単純な低分子化合物の分子形態が一意に決まるのに対し、1本の高分子鎖は、室温付近では極めて多数の異なる形態をとります。これが高分子特有の性質の一つであり、ゴム弾性を含む高分子に特有な機能や物性に関係しています。本セミナーでは高分子の分子形態の多様性を理解するための基礎を理論、シミュレーションの手法を用いて学習していただくと共に、高分子が水溶液中で見せる特性について調べてゆきます。	寺尾 憲	理学部 c棟 c447	化学科・ 生命理学 コース	2、3年生	2名まで	相談
	H	秋冬	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
	I	秋冬	学生提案型化学オナーセミナー	これまでに授業などで学んだ中で、もっと掘り下げて調べてみたい・研究してみたいテーマを、化学科所属の研究室や教員の指導を受けながら、調べてみませんか？自分の考えたテーマについて、どのような内容の研究が行なえるかを指導を希望する教員とディスカッションし、合意に達したらオナーセミナーを開講します。まずは、熱意をもって自分のやりたいテーマについて、先生とディスカッションして下さい。先生への問合せ方法など事前相談をオ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	各教員 と相談	全学科	2、3年生	各教員 と相談	相談
生物	A	春夏	生物科学オナーセミナー	ホームページなどで、興味のある研究室〈豊中及び生命機能(上田昌宏先生、橋木修志先生、富永恵子先生の3つ)の研究室に限る〉や教員の研究内容について勉強し、指導を受けたい研究室もしくは教員を決めて申し込んでください。申込書に書かれた動機を読んで、当該教員が面談するかどうか判断します。面談では、どのようなテーマで、どのような内容の活動を行なうか、当該教員とディスカッションします。合意に達したら、オナーセミナーを開講します。	生物科学科 各教員 (世話教員: 高木慎吾)	各教員と 相談	学科学年不問	各教員 と相談	相談(休業 期間中、短 期集中など のケースも あり)	
	B	秋冬	生物科学オナーセミナー	ホームページなどで、興味のある研究室〈豊中及び生命機能(上田昌宏先生、橋木修志先生、富永恵子先生の3つ)の研究室に限る〉や教員の研究内容について勉強し、指導を受けたい研究室もしくは教員を決めて申し込んでください。申込書に書かれた動機を読んで、当該教員が面談するかどうか判断します。面談では、どのようなテーマで、どのような内容の活動を行なうか、当該教員とディスカッションします。合意に達したら、オナーセミナーを開講します。	生物科学科 各教員 (世話教員: 高木慎吾)	各教員と 相談	学科学年不問	各教員 と相談	相談(休業 期間中、短 期集中など のケースも あり)	

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(水)13:00**

★ 4月中旬頃、申込者を集めてセミナーの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	学科	学年	受入人数	曜日	
数学	A	通年	Introduction to Representation Theory	テキスト: Pavel Etingof他 著「Introduction to Representation Theory」 内容: 表現論の基礎、とくに有限群の表現論と有向グラフの表現論を扱ったテキストです。代数やリー代数、イデアル、表現などの言葉が第1章で説明されているので、自分のレベルに合ったところから始めることができます。全部を通読するのではなく、各学生が興味を持った部分を中心に読み進め、いろいろ具体例で計算をし、豊富な実例で代数学の基礎知識が活躍する様子を体得するようなセミナーにしたいと思っています。英語で書かれていますが、これからの時代、学部の中に英語に慣れるのも大事ではないでしょうか。	有木 進	理学部 数学 セミナー室	全学科	2、3年生	3名程度	相談
	B	通年	線形代数と正多面体	テキスト: 小林正典 著『線形代数と正多面体』(朝倉書店) 内容: このセミナーでは上記のテキストを輪読します。このテキストは古くて新しい題材である正多面体を幾何・代数の両面から深く学ぶ本です。正多面体は、数学の広範囲な分野と関連するばかりでなく、物理学・化学・生物科学などでの応用とも関係する、魅力的な題材です。そのように魅力的な正多面体をもとに、線形代数を再学習し幾何学や群論を入門的に学ぼうというのがこのセミナーの趣旨です。そのような趣旨に強く惹かれる受講生を歓迎します。受講生の興味や進行の状況によっては、別の参考書に触れたり、模型を作って理解を深めたりしたいと考えています。	菊池 和徳	理学部 数学 セミナー室	全学科	2、3年生	3名程度	相談

オーナー	学期	セミナー名	内容	担当教員	場所	学科	学年	受入人数	曜日	
数学	C	通年	可換環論入門	<p>テキスト: (1) 松村英之『可換環論』 (2) 後藤四郎『可換環論の勘どころ』 (3) M. F. Atiyah, I.G. MacDonald "Introduction to Commutative Algebra" 内容: 可換環とは、整数全体の集合や多項式全体の集合のように、和と積が定義され、しかるべき公理を満たす代数系のことです。多項式の零点全体の集合で定義される対象を研究する分野である代数幾何は、元来、可換環論に根差して発展してきており、可換環論は代数幾何において重要な役割を担ってきました。そして、現代数学において可換環論は、代数幾何に留まらず表現論・数論・組合せ論など多岐に渡る数学と交差しながら、多様な観点から研究され続けています。 本セミナーでは、可換環論のエッセンスが凝縮された名著である(1)を理解することを目標とします。そのためには、まずは可換環論に関する基礎知識が必要となります。(2)や(3)を各自で読み進めながら可換環論の基礎についてフォローしてもらいます。</p>	東谷 章弘	理学部 数学 セミナー室	全学科	2、3年生	3名程度	相談
	D	通年	代数学の世界へのいざない	<p>テキスト: [1] 齊藤 毅, 河東泰之, 小林俊行 編「数学の現在 i」東京大学出版会 [2] J.H. コンウェイ 著, 細川尋史 訳「素数が香り、形が聞こえる」丸善出版 [3] 吉永 正彦 著「周期と実数の 0-認識問題」数学書房 [4] 萩原 学, アフェルト・レナルド 共著「Coq/SSReflect/MathComp による定理証明」森北出版 内容: オナーセミナーは開講数が少なく、選択肢が少ないと思いますので、学生の色々な要望に対応できる形でセミナーを行います。以下にセミナーの具体的内容について書きますが、使用するテキストを含め、内容の詳細を、参加者の実力や要望に応じて変更する可能性があります。 2019 年度の前半は、学部 2,3 年生がなかなか知ることのできないと思われる、研究の最前線に近い話題に触れることを目標とします。具体的には、テキスト [1] の内容を参加者の皆さんに輪読してもらう予定です。テキスト [1] ではわかりやすい説明が心がけられていますが、比較的高度な内容を扱っていることもあり、予備知識をある程度仮定している箇所もあります。多くの皆さんは [1] を読むための基礎知識が足りておらず、難しくよくわからない箇所が随所にあると思います。他のテキストやインターネットの情報を参照したり、詳しい方に質問をしたりして自分なりに知識を補って、少しでも内容を理解しようと努力してください。2,3 年後、大学を卒業する頃までに、皆さんが必要な基礎知識をマスターし、[1] に書かれたトピックをより深く理解できるようになることを目標とします。そのためにはどうすればよいか、皆さんと一緒に今後数年間の勉強・研究のメニューを相談したいと思っています。 2019 年度の後半は、(a) 数学的な内容について皆さん自身で考えて結果を出す、(b) 数学の研究にも役立つコンピュータソフトの使い方を学ぶ、のいずれか、あるいは両方を目標にします。テキストの一例として、(a) については、整係数 2 次形式を独自の視点で扱った [2]、および周期について色々な切り口で論じた [3] を、(b) については数学の証明を扱うことのできる Coq についての入門書 [4] を挙げておきます。予備知識を余り必要としないが、興味深い内容が多く含まれていることを念頭においてテキストを選びました。テキストの候補は他にも数冊あります。皆さんの実力や要望に合わせ、皆さんと相談しながら適切なテキストを選定する予定です。 想定しているテキストの多くは、薄いわりに豊富な内容を含んでおり、行間のギャップを考慮して埋めなければならない箇所が結構あります。テキストを読み解く作業を通じて、自分で考えるトレーニングを積んでもらえたらと思います。私自身も協力しますので、テキストの内容を応用したり一般化したりして、新しい内容を作り出すことを目標にします。 以上の内容紹介を、テキストを読み解く力をつけることに重点をおいて書きましたが、指導する先生(私)と対等な関係で率直な話ができるようになる、ということもセミナーの隠れた目標です。皆さんが発表する回のほかに、私が自分の研究の内容を話したり、研究で行き詰っていることを皆さんに相談したりする回もたまに入れようと思っています。</p>	安田 正大	理学部 数学 セミナー室	全学科	2、3年生	3名程度	相談