

平成29年度学際高等研究教育院指定授業科目

融合領域研究合同講義

7月12日現在

【(後期開講) 講義室:学際高等研究教育院大セミナー室】

No	講義日	講時	担当者	所属等	講義題目	講義概要
1	10月4日	13:00~14:30	山谷 知行	学際高等研究教育院長	植物の生産を規定する窒素利用代謝の分子機構	<p><b>講義ガイダンス</b></p> <p>「合同講義」開設の由来、「合同講義」の意義及び学際高等研究教育院の理念・使命について解説するとともに、講義の進行について、講義の受け方や感想文の提出など成績評価について解説します。</p> <p>イネ科作物であるイネ・コムギ・トモロコシは、世界人口の70-80%を支えている。光合成で得たエネルギーと糖を用いて、植物は成育や生産の全てを無機態元素に依存する独立栄養を営む。17の必須元素の中で、窒素は植物の成育・生産を最も規定する。真核多細胞生物である植物は、器官や組織を構成している個々の細胞で代謝を分担している。本講義では、イネの各器官や組織における窒素代謝の分子機構の理解を深める。特に、遺伝工学を駆使した遺伝子破壊変異体を活用し、窒素代謝の分子機能を解析する。同時に、システムバイオロジーによる代謝網のバランスの重要性や代謝産物のネットワークについて理解を深める。</p>
						<p>地球表面の7割を占める広大な海洋であるが、人類の活動により、次第にその姿を変えつつある。本講義では、最近話題となっている海洋のプラスチックごみ問題について説明し、さらに現在は地球温暖化を抑制している海洋であるが、その反動として厄介な問題を抱えていることを紹介する。すなわち、地球温暖化により、海は暖まり、その結果海面が上昇している。また、大量の酸化する海水が、その結果海水は酸性化(アルカリ度が弱く)している。とてつもない大きな量で無限ともいえる量の水を貯えている海洋であるが、次第に自然の姿が触れられ、いならば悲鳴を上げている状態であることを説明する。</p>
2	10月11日	13:00~14:30	花輪 公雄	理事(教育・学生支援・教育国際交流担当)	海洋への招かざる客—プラスチックごみと地球温暖化—	
3	10月18日	13:00~14:30	星見 達	議長	臓器移植の最近の進歩と課題—生体肝移植を中心に—	<p>生命維持に重要な臓器が機能不全に陥ると生命の危機に瀕する。そのような患者を救命する究極の手段が不適合臓器を他者の臓器で置換する臓器移植である。1960年代に始まった臓器移植は、免疫抑制剤の開発、臓器保存技術の進歩、手術術式の工夫や機械の進歩、感染症などの合併症対策の進展により成績が飛躍的に向上した。現在では心、肺、腎、骨、小腸などほとんどの臓器移植が可能であり、多臓器同時移植も実行されている。今回の講義は、臓器移植の中心となる「特異的免疫拒絶反応」を抑制する臓器移植の最新技術、移植提供に起因する問題、適応疾患の拡大、術式の進歩、術後合併症への対応、原疾患から見た移植の限界など、最近の進歩と残された問題点について紹介する。</p>
4	10月25日	13:00~14:30	高橋 秀幸	生命科学研究所教授	宇宙生物学:植物の成長制御から宇宙居住まで	<p>地上を含めたすべての生物は、緑色植物の光合成に依存して生きている。その植物は固着性生物として、さまざまな環境ストレスを軽減・回避し、効率的に光合成を行うために、環境変化に反応し、成長を制御するしくみを獲得した。例えば、陸上植物は、重力や水や光を感じて形をつくるとともに、伸長方向を決定し、葉や根を生存在に有利な環境へと導く。また、光合成そのものが、それらの環境要因の影響を受ける。なかでも、重力の生物学的効果も、省エネルギー、機種の信頼性や寿命の向上などに非常に大きく、GDの2にもなるほどと推定され、その解明が望まれていた。最近、ナノ界面科学の進歩により現象解明の可能性が見えてきた。また省エネルギーやバイオインフォメーションなどの社会的課題からの要請が大きくなったことから、摩擦現象を解明し、新しい技術展開を目指すという動きが活発になっている。これには、機械、材料、計測、シミュレーションといった広範な融合研究が必要である。本講義では、先進的なトライボロジーの融合研究について、背景や最近の展開を含め解説する。</p>
5	11月1日	13:00~14:30	大野 英男	電気通信研究所教授	スピントロニクスを用いた省エネルギー集積回路	<p>電子の電荷とスピンを使うスピントロニクスにより、極めて省エネルギーの集積回路が実現できると期待されています。この省エネルギー集積回路にまつわる材料、物理、素子、回路について概観すると共に、世界のトレンドを決めるダイナミズムとそれをもたらす社会的インパクトについて考えます。</p>
6	11月8日	13:00~14:30	中沢 正隆	電気通信研究所教授	光ファイバ通信の現状と将来展望	<p>光ファイバは髪の毛のように細いガラスから出来ているが、その中心にあるコアに光を閉じこめて、高速度で情報を伝送している。この講義では光通信を構成する光源・変調器・ファイバ・受光器などの各種光デバイス技術を簡単に説明したうえで、今日の様々な光伝送技術について紹介する。さらに、今日のグローバルな情報インフラを支えるフォトニックネットワークの重要性と我々が世界に先駆けて挑戦している革新的光通信技術について講義する。</p>
7	11月15日	13:00~14:30	栗原 和枝	未来科学技術共同研究センター教授	トライボロジー融合研究	
8	11月22日	13:00~14:30	佐藤 嘉倫	文学研究科教授	信頼関係はいかに成立するのか	<p>私たちは他人を信頼したり他人から信頼されたりして日常生活を送っている。朝起きてバスに乗って大学に来て講義に出席するといふありきたりの行動を例にとろう。この場合、バスの運転手が自分の降りる停留所までバスを運転してくれると信頼し、講義を担当する教員が教室に来て講義してくれると信頼している。しかしよく考えると、人を信頼することはリスクを伴う行為である。人を信頼してその人が信頼したえてくれるならば、現状よりも良いことが起こる。しかし裏切られるならば、現状よりも悪くなる。また、信頼関係が成立するとは、自分も他人を信頼するだけでなく、その他人が自分を信頼してくれるなければならない。このように人を信頼することや信頼関係が成立することの背景には、かなり複雑な社会的メカニズムが存在している。本講義では、数理モデルやコンピュータシミュレーションによってのメカニズムの解明を行う。</p>
9	11月29日	13:00~14:30	佐藤 弘夫	文学研究科教授	聖なるもの—日本の神・再考	<p>日本文化を考えると、「神道」を抜きにしてそれを論じることができない。日本の神々はあまた空気のどこど、私たちの日常生活と深く関わっており、「日本人と神」をテーマにした本も数え切れないほど多く流通している。しかし、「神は形を持たない」「神道はアニミズムである」「最も誤りが粗糲なのは神本山信仰である」といった神道に関わる論議・論争のほとんどは、実はまたの誤りか粗糲の多いものである。今回の講義では、神道にまつわるさまざまな日本文化論の常識を根拠から見直しととし、日本の神を「伝統的な」「固有の」という形容詞から解放して、世界の神と比較可能な、より普遍的なフォーマットに転換することを試みる。その上で、「なぜ人は神を必要としたのか」という人文学の最重要課題を念頭に置きながら、神を素材とする領域横断的研究の可能性について論じてみたい。</p>
10	12月6日	13:00~14:30	井上 邦雄	ニュートリノ科学センター教授	宇宙・素粒子の謎を解く鍵:ニュートリノ	<p>物質を構成する素粒子の一種であるニュートリノは馴染みある電子などの素粒子と比べて桁違いに多く宇宙に存在します。太陽や地球などの天体からも大量に放出されていますが、天体のような大きな物質も簡単にすり抜けてしまふため身近に感じることが難しい素粒子です。大型の観測装置の進歩によってニュートリノ観測が実現し、ニュートリノの性質の理解が進んだため、ニュートリノの透過性を利用して天体の内部の観測が可能になりました。一方、ニュートリノだけが持つ特別な性質が、宇宙に反物質が無く物質だけが作られていることを説明すると考えられています。この性質の究明にも、ニュートリノ観測装置の特有な環境が利用できます。ニュートリノを利用した天体の内部の観測や、宇宙物質優勢の謎への挑戦を紹介いたします。</p>
11	12月13日	13:00~14:30	早瀬 敏幸	流体科学研究所教授	実世界の流れを再現する—コンピュータシミュレーションの新たな展開—	<p>流れは、呼吸や血流などの生命維持から、室内環境、輸送機器や大規模プラントなどの人工物、大気や海流などの地球環境にわたる幅広い分野の問題に関わっている。特に医療診断や流れの制御、気象予測など、実世界の流れを正確かつ詳細に知ることが必要な問題は多い。計測はそのための最も直接的な方法であるが、時間・空間的に広がりをもつ流れの状態を完全に計測することは困難である。一方コンピュータシミュレーションによる流れの再現は、流れの初期値や境界条件が一旦未知であり、実世界の流れを正確に再現することは難しい。このように計測とシミュレーションの両者は、流れの問題を、両手法の融合により解決しようとする研究が近年様々な分野で活発に行われている。本講義では、計測と融合した新たなシミュレーション手法について説明し、種々の流れ解析への適用例について述べる。</p>
12	12月20日	13:00~14:30	藤 安邦	多元物質科学研究所教授	結晶学におけるパラダイム・シフト—準結晶の発見、構造と性質	<p>液体急冷したAl-Mn合金に五回対称性をもつ新物質が1984年に報告され、その後すぐに「準結晶」と名付けられた。準結晶は、それまでの固体の基本構造が結晶か、アモルファスなのいずれかであると考えられてきた固体構造概念を覆す第三の物質として、その発見は高温超伝導体と並んで物質科学における20世紀後半の最大の発見であった。準結晶の発見者であるDan Shechtman(ダニエル・シェクスマン)博士が2011年のノーベル賞を受賞している。しかし、最近の発見から準結晶の素体明らかになり、準結晶として知られていた物質を再評価するに当たり急遽に発見し、現在に至っている。最近では、準結晶発見の経緯、学問に与えるインパクトおよび準結晶構造に絞られる数学的美を分かりやすく説明し、準結晶の発展と全般的な性質を解説する。</p>
13	1月10日	13:00~14:30	山本 雅之	医学系研究科教授	酸素と医学	<p>酸素は燃焼の火を燃やすと共に、私たちの体を生きがえらさせる重要な環境因子である。酸素は、私たちの体が効率的にエネルギーを獲得することを保証するが、一方、過剰な酸素は私たちの体を錆びさせていく。近年に至り、ようやく、酸素濃度の変化に対応して、体を守る仕組みの分子基盤が解明されてきた。本講義では、酸化ストレスから体を守るKEAP1-NRF2制御系の脱抑制制御の機序と、低酸素に体を守るEPO/エリスロポエチン遺伝子の発現制御の機序を紹介する。学生諸君に「酸素生物学」の興味深い世界を体験して頂くと共に、さらなる論文読書のガイドを提供したい。</p>
14	1月17日	13:00~14:30	佐藤 正明	学際科学フロンティア研究所長	血管と細胞のバイオメカニクス	<p>方学からみた血管と細胞の特性について講義をする。この領域はバイオメカニクスと呼ばれ、用語として使われ始めたのは比較的古く1800年代後半にまでさかのぼる。「バイオメカニクスとは、生物学に適用する力学である」と米国の研究者によって定義されている。1960年代に米国の宇宙飛行士が宇宙飛行中に心臓や肺の機能を維持するに当たり急速に発見し、現在に至っている。最近では、心臓の力学が血管と細胞に及ぼす影響に関する研究が盛んになっている。特に細胞レベルでの分子機構、シグナル伝達を含む、力学応答メカニズムを対象とした研究に関心が集まっている。本講義では、血液循環系の血管壁や血流を対象にした力学解析から細胞および細胞内小器官の構造へと焦点を移しながら、物理的力が生体の組織や細胞にどのような形態的・機能的影響を及ぼしているのかについて言及する。</p>
15	1月24日	13:00~14:30	寺崎 哲也	薬学研究所教授	薬物の生体膜輸送と体内動態予測	<p>薬が期待された通りの効果を表すには、標的部位へ効率良く運ばれる必要があることから、その体内動態(薬物)を予測することは非常に重要である。消化管吸収・肝臓内代謝・胆汁分泌・腎排泄・脳移行性と個々の臓器によって薬の運命は異なり、これらを理解するには細胞膜透過性、生体成分との結合性、酵素による代謝反応などの薬物動態を理解することが大切である。本講義では、薬の生体内動態の各素過程を組み込んだ数学モデルを用いた体内動態予測理論について概説すると共に、生体膜輸送研究の基礎と応用について概説する。特に、最も予測が困難な脳への薬物移行性について、脳毛細血管内皮細胞が実体である血液脳関門の輸送機構と定量的機序的プロトタイプを用いた最先端の研究動向について概説する。</p>

備考:毎週水曜3講義