

# 平成28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7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(予定)
1	10月5日	13:00~14:30	山谷 知行	学際高等研究教育院長	講義ガイダンス	「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。
					植物の生産を規定する葉素利用代謝の分子機構	イネ科作物であるイネ・コムギ・トウモロコシは、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、植物は生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、葉素は植物の生育・生産を最も規定する。異株多細胞生物である植物は、器官や組織を構成している様々な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葉素代謝の分子機構の理解を深める。特に、逆遺伝学を駆使した遺伝子破壊変異体を活用し、葉素代謝の分子実態を紹介する。同時に、システムズバイオロジーによる代謝間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。
2	10月12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)	エルニーニョ/ラニーニャと日本の天候	太平洋赤道域で2014年に発生したエルニーニョは、2015年から2016年にかけて強まり、観測史上最大に近い強さまで発達した。そのためメディアでは、このエルニーニョをスーパーエルニーニョなどと表現した。2015年から16年にかけての日本の冬季の天候は温暖で、エルニーニョ時の典型的な傾向が現れた。エルニーニョ時に日本ですべてこのような傾向になるのか、エルニーニョに対する大規模スケールでの大気の影響に関する知見を紹介する。
3	10月19日	13:00~14:30	里見 進	総長	臓器移植の最近の進歩と課題—生体肝移植を中心に—	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全体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材の進歩、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、肝、腎、小腸などほとんどの臓器移植が可能であり、多臓器を同時に移植することも行われている。今回の講義ではわが国で特異的に発達した生体肝移植を中心に、臓器提供に起因する問題、適応疾患の拡大、術式の変遷、術後合併症への対処、原疾患から見た移植の限界など、最近の進歩と残された課題について紹介する。
4	10月26日	13:00~14:30	蔡 安邦	多元物質化学研究所教授	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	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3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(ジエトマン)博士が2011年のノーベル化学賞を受賞している。しかし、最初の発見から準結晶の实体が明らかにならず、準結晶という新物質概念が世界的に認知されるまで紆余曲折があった。本講では、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秘められる数学の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。
5	11月2日	13:00~14:30	中静 透	生命科学研究所教授	生物多様性科学	生物多様性は地球環境問題として重要性を増している。生物多様性条約は、生物多様性の保全と持続的利用、生物多様性からもたらされる利益の衡平な分配などを目的として締結されたが、このなかでも科学的知見の重要性が増している。この講義では、生物多様性の利用と保全に関して、その問題の考え方、保全および利用の理論、現状と課題、将来の方向性について考える。内容としては、(1)生物多様性と生態系サービス、(2)生態系サービスの評価とその問題点、(3)生物多様性をめぐる研究と政策決定に果たす役割などについて、最新の研究及び国際的議論の進展を踏まえて紹介する。
6	11月9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	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、極端な素子、回路について俯瞰すると共に、世界での決めるダイナミクスとそれがもたらす社会的インパクトについて考えます。
7	11月16日	13:00~14:30	圓山 重直	流体科学研究所教授	大規模環境問題に対応するナノスケール熱送現象	20世紀後半から現在まで、ナノテクノロジーに関する研究が進展し、電子デバイスや分子生物学による創薬など、現在の生活に密接な影響を与えています。しかし、エネルギーや輸送機器に関連する分野では、ナノテクノロジーの成果が大きな産業構造を変えざるを得ないままに留まっています。この講演では、エネルギー移動などの熱流体力学に注目し、通常スケールのシステムとマイクロ/ナノシステムの違いを考察します。また、熱伝導に注目し、熱伝導現象が地球温暖化防止や省エネルギーなどの大規模環境問題に対応するための可能性を議論します。
8	11月21日	14:40~16:10	田中 耕一	客員教授	異分野融合が行える環境は? 異量分析開発を一例として (工学研究科のトップリーダー特別講義と合同で実施する。曜日・時間・講義場所が異なるので注意)	質量分析は、化合物の質量を計測することにより定量的・定性分析を行う方法である。手順として、試料前処理、イオン化、イオン分離、検出、スペクトル測定、データ処理等が行われる。扱った試料は(法)医学・生物学・薬学・農学・化学・地球惑星科学・考古学・環境学等、広範囲に及び、化学的手法によって生成した試料由来イオンに対し、数学を用いて物理式を解いたイオン分離が行われ、電気情報・通信・ソフトウェア工学手法を用いてイオン検出・測定・データ処理が行われる。すなわち、質量分析は極めて多くの学際分野との相互理解と協力があって初めて成立する、と言える。また逆に、質量分析は学際分野の発展に幅広く貢献できるとも言える。質量分析に限らず、例えば製造業では、異分野融合から独自の開発ができる素地が備わっており、産官学の協働等によって今後益々発展が期待できること等を講義する予定である。
9	11月30日	13:00~14:30	佐藤 弘夫	文学研究科教授	死を考える	人はみな死すべき運命を背負っている。人の生は、無数の他者の死の上になり立っている。しかし、現代の日本社会では、死を語ることは一貫してタブー視されてきた。3・11の大震災を経て、超高齢化社会と大量死の時代を迎えつつあるいま、いかにして死を迎えるかという問題が避けることのできない課題として目の前に立ち、死者についての講義では、日本列島における死生観の歴史を辿りながら、先人たちが死をどのように受け入れ、死といかなる関係を築き上げてきたかを概観する。また、前近代の死の観念と対比して近現代の死生観の特殊性を指摘し、長期的な視点に立った介護と看取りのあり方について考察するとともに、死をめぐる領域横断的研究の可能性を探ってみたい。
10	12月7日	13:00~14:30	山本 雅之	医学系研究科教授	酸素と医学	酸素は燐燐の火を燃やすと共に、私たちの体を生きながらえ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る。近年に至り、ようやく、酸素濃度の変化に応じて、体を守る仕組みの分子基盤が解明されつつある。本講義では、酸化ストレスから体を守るKeap1-Nrf2制御系の阻害抑制剤の探求と、低酸素に反応して体を守るヒパロキシリン誘導子の発現制御の様子を紹介する。学生諸君には「酸素生物学」の興味深い世界を実感すると共に、さらなる論文読誦をお願いする予定である。
11	12月14日	13:00~14:30	佐藤 嘉倫	文学研究科教授	信頼関係はいかにして成立するのか	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うありさま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、バスを降りるための信頼はバスを降りた後で、講義を受けるための信頼は講義を受ける前に成立している。似たような良いことが起こる。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ためには、自分が他人を信頼するだけでなく、その他人が自分を信頼しなければならぬ。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このメカニズムの解明を行う。
12	12月21日	13:00~14:30	佐藤 正明	学際科学フロンティア研究所長	血管と細胞のメカノバイオロジー	力学からみた血管と細胞の特性について講義する。この領域は古く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が、2000年頃から、同様の意味でメカノバイオロジーという用語がよく使われるようになってきている。この用語は、生物学に重点を置き、力の作用が組織や細胞に及ぼす影響を研究する意味で使われる。特に細胞レベルでの分子機構、シグナル伝達などを、力学応答メカニズムを対象とした研究に適用されることが多い。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と焦点を移しながら、物理的な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。
13	1月11日	13:00~14:30	井上 邦雄	ニュートリノ科学研究センター教授	宇宙・素粒子の謎を解く鍵: ニュートリノ	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でも簡単にすり抜けてしまうので身近に感じることは難しい素粒子です。天体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、ニュートリノの用途性を利用した天体内部の研究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、宇宙に及ぼす物質が「無物質」だけで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発展的な環境が利用できます。ニュートリノを利用した天体内部の観測や、宇宙物質優勢の謎への挑戦を紹介いたします。
14	1月18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	光ファイバは髪の毛のようの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開発・改良している。この講義では光通信の歴史について紹介する。さらに、命題としてのクロック情報と、コアに閉じこめられた光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。
15	1月25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	薬が期待された通りの効果を発揮するには、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(運命)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、腎移行性など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、酵素による代謝など多岐にわたる薬物動態学が不可欠である。本講義では、薬の生体内動態の各素過程を統合した数学モデルを用いた体内動態予測理論について解説すると共に、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標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。

備考:毎週水曜3講時 ただし、11月21日は月曜4講時に実施