

平成27年度国際高等研究教育院指定授業科目

融合領域研究合同講義

8月28日現在

【(後期開講) 講義室: 国際高等研究教育院大セミナー室】

No	講義日(予定)	講時	担当者	所属等	講義題目	講義概要(予定)
1	10月7日	13:00~14:30	山谷 知行	国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」の意義及び国際高等研究教育機構の理念・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窒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、世界の人口の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物元素に依存する独立栄養を営む。1つの葉肉細胞の中で、葉肉細胞は植物の成長・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、逆遺伝学を駆使した遺伝子破壊変異体を活用し、窒素代謝の分子実態を紹介する。同時に、システム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14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。
3	10月22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? 質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・定性分析等を行う方法である。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。扱う試料は(法)医学・薬学・農学・化学・地球惑星科学・考古学・環境科学、広範囲に及び、化学的手法によって生成した試料由来・イオン化し、数学を用いて物理量を観測し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術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、質量分析は学術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、異分野融合から独創的な開発が生み出され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と等を講義する予定である。
講義場所: 工学研究科中央棟大講義室						
4	10月28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)	地球温暖化の現状—IPCC—AR5より	19世紀半ばの産業革命以後、とりわけ1980年代以降、地球表面の気温が急速に上昇していることが観測されてきた。この原因は、人間が消費している石油や石炭などの化石燃料の消費による、二酸化炭素が代表される温室効果ガス濃度の上昇に起因すると考えられている。本講義では、温室効果気体の存在が地球温暖化を起す仕組み、地球温暖化研究の歴史などを紹介し、次に、関連するIPCC(気候変動に関する政府間パネル)の最新の第5次評価報告書に基づき、地球温暖化の実態を紹介する。第5次評価報告書では、現在進行中の地球温暖化は、95%以上の確からしき人為起源であると分析した。地球温暖化問題は、いわゆる「南北問題」であり、また、典型的なグローバル・パブリック・グッド問題として扱われる。地球温暖化問題は、いわゆる「南北問題」であり、また、典型的なグローバル・パブリック・グッド問題でもある。現在の人類が抱える最も厄介な解決すべき課題の一つと認識されている。
5	11月4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ったありとあらゆる行動を例にとろう。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を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ためには、自分が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このメカニズムの解明を行う。
6	11月11日	13:00~14:30	藤 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が、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の常識を覆す第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(シフトマン)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実体が明らかになれ、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的美分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。
7	11月18日	13:00~14:30	園山 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伝導現象	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発展し、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く産業構造を変えるまでには至っていません。この講義では、エネルギー移動などの熱流体現象に着目し、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、熱伝導による伝熱などのしくみ(射線輸送現象)に着目し、通常スケールとナノスケールの輸送現象について紹介します。さらに、ナノスケールのしくみ(射線輸送現象)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25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。人の死は、無数の他者の死の上で成り立っている。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、いかにして死を考えるかという問題が避けられない課題として目の前に立ち上がってきた。この講義では、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、死者とどのような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の可能性を探ってみよう。
9	12月2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	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ため身近に感じることが難しい素粒子です。大規模観測装置の進歩によってニュートリノ観測が可能になり、ニュートリノの性質の理解が進むため、ニュートリノの運送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、宇宙に反物質が無く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特徴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します。
10	12月9日	13:00~14:30	山本 雅之	医学系研究科教授	酸素と医学	酸素は燃焼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ことが、一方、過剰な酸素は私たちの体を錆びさせて、近年に至り、ようやく、酸素濃度の変化に反応して、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、酸素ストレスから体を守るKeap1-Nrf2制御系の脱抑制制御のしくみと、低酸素に反応して体を守るEPO遺伝子発現制御のしくみを紹介します。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、さらなる論文講読をお願いする予定である。
11	12月16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、物理、素子、回路について俯瞰すると共に、世界のトレンドを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。
12	1月8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、標的部位へ効率よく運ばねばならないことから、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、脳移行性など個々の薬物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多岐にわたる理解が必要である。本講義では、薬の体内運命の各過程を組み合わせ、最新の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。
13	1月13日	13:00~14:30	大谷 栄治	理学研究科教授	地球内部における物質の移動・循環	地球内部は高温高圧の世界である。したがって、地球内部を解明するためには、超高温高温研究が不可欠である。この分野は、超高温高温発生技術と強力X線源である放射光技術を結びつけることによって目覚ましい進歩し、地球核の温度と圧力条件が実現され、高温高圧下における放射光X線その場観測実験によって、地球惑星物質の構造と物性が解明されようとしている。この講義では、目覚ましい進歩を示している超高温高温研究の現状を紹介するとともに、この研究を用いて明らかになりつつある地球内部における物質構造と物性、その研究に基づく地球内部の動き、全地球規模の物質の循環についての最新の成果を紹介する。この講義では東北大学の研究が世界をリードしているトピックス、地球の内部における物質の大規模な移動と循環、特に地球の内部における水、水素、炭素の分布、大規模循環、地球中央核におけるこれらの揮発性物質の存在などについての最新の研究成果に焦点をあてて紹介する。
14	1月20日	13:00~14:30	中野 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、その問題の考え方や、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紹介する。
15	1月27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、高速度情報を送信している。この講義では光通信を構成する光源、変調器、ファイバ、受光機などの各種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リソグラフィ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伝送技術について講義する。

備考: 毎週水曜3講時 ただし、10月22日は木曜4講時に実施