パネルディスカッション開催「融合領域研究は未来を拓くか」

去る7月19日㈮、工学研究科中央棟にてパネルディスカッション「融合領域研究は未来を拓くか～若手研究者の飛躍で未来を牽引しよう！～」が開催されました。第一部では阿部博之前総合科学技術会議議員（元東北大学総長）、原山優子現総合科学技術会議議員、そして中沢正隆機構長をパネリストとして迎え、日本の科学技術の未来と若手研究者育成計画の具体案や、一流研究者の研究への取組姿勢など、貴重なメッセージを送っていただきました。講演後は若手研究者からの質問を中心に、活発な議論が繰り広げられました。

第二部では、青葉記念館に場所を移し、和やかな雰囲気の中で交流会が行われました。花輪理事や金井工学研究科長も交え、多くの学生と特別研究員の方々が参加し、互いの研究について、領域の壁を超えて積極的に話し合いました。また、普段なかなかお話することのできない著名な先生方に積極的に質問をする姿も印象的でした。様々な刺激とヒントを得ることができたのではないかと思います。今後の研究への意欲にもつながる大変有意義な時間となりました。

パネルディスカッションの様子

交流会の様子

東北大クロスオーバー No.19 CONTENTS

- 融合領域研究は未来を拓くか ---------- p.01
- 研究教育院生の活躍
  - 21st International Symposium on Plasma Chemistry（ISPC21）「Best Paper Award」受賞について ---------- p.02
  - TALEsを用いた造血転写因子ネットワークと細胞の運命決定の撹乱 ---------- p.03
- INFORMATION ---------- pp.04-05
  - 第3回オプトジェネティクス講習会～若手のためのオプトジェネティクス入門～／第1回コロキウム開催のお知らせ／地域産業振興調査研究シンポジウム（in仙台、東京、神戸）のお知らせ／素材工学研究懇談会のご案内/第6回先端材料に関するフランス研究機関－東北大学共同ワークショップ（Frontier2013）のご案内／多元物質科学研究所研究発表会のご案内
- 平成25年度融合領域研究合同講義 ---------- p.06

研究教育院生の活躍

21st International Symposium on Plasma Chemistry（ISPC21）「Best Paper Award」受賞について

東北大学大学院工学研究科
機械システムデザイン工学専攻
博士課程後期2年 国際高等博士研究教育院生
藤田 英理

2013年8月4日から9日にかけてオーストラリア・ケアンズで開催された国際学会「第21回プラズマ化学国際シンポジウム21st International Symposium on Plasma Chemistry（以下ISPC21）」において「ベストペーパーアワード」を受賞致しましたので、ここに報告させて頂きます。ISPCはInternational Plasma Chemistry Society（IPCS）が2年に1度主催する国際学会で、35歳以下の若手研究者を対象にポスターおよび口頭発表の中から「ベストペーパーアワード」を選出しています。本年は口頭発表を行った私を含め2名が受賞しております。

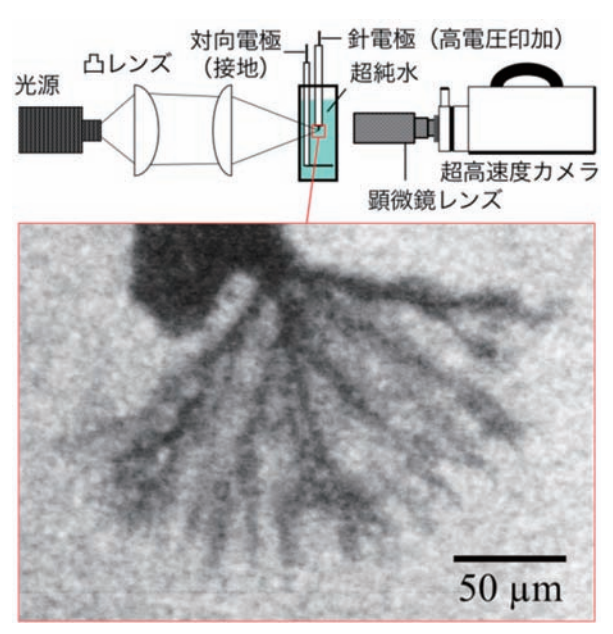
今回受賞を受けた論文「Role of pulsed repetitive current for positive primary streamers in water（水中正1次ストリーマに対するパルス状繰り返し電流の役割）」は、国際高等研究教育機構から博士研究教育院生として採択頂いている「水中ストリーマ進展機構」の研究成果です。ここで「水中ストリーマ」とは聞き慣れない用語であるかと思います。誤解を恐れず簡略化して説明すれば、水中ストリーマとは「水の中で起こす雷」のことです。少し詳しく述べれば、先端を尖らせた電極（針電極）と対向電極を水中に設置して数キロから数百キロの電圧を加えると、針電極から電極間にかけて筋状の発光現象がみられます。これがストリーマです。ストリーマの発光は微弱なため、水中に形成される筋状の屈折率変化をさしてストリーマと呼ぶ場合もあります。

ストリーマを生み出す水中放電は、紫外線や衝撃波、酸化力の高い化学種などを生成し、水中の有機物を分解したり、微生物を不活化したりする効果が報告され、水質浄化や医療分野への応用が期待されています。しかしこれまで、水中ストリーマの進展機構に明確な答えは与えられていません。大きな理由の一つは、水中でストリーマが進展する様子をほとんど誰も見たことがないからです。これは、水中ストリーマの進展が極めて高速で瞬間的な現象であるため、進展過程を連続的に可視化することが困難であるからです。

針電極に正電圧を印加した場合に見られるストリーマを正ストリーマといい、進展には2通りの形態「1次ストリーマ」と「2次ストリーマ」があることが知られています。これまでに報告されている正ストリーマの多くは2次ストリーマでした。

これは、2次ストリーマが印加する電圧を大きくすれば容易に発生し、発光が強く、電極間距離に応じて進展するため目視できるのに対し、1次ストリーマは発生条件が限られており、発光は微弱で、極めて微小、かつ瞬間的な現象であるため観察がさらに難しいためです。

閉会式にて登壇し、賞状を受け取る



可視化用の実験系と1000倍、露光時間5 nsで撮影した水中1次ストリーマの一コマ

今回の論文はこの1次ストリーマの進展過程を露光時間0.000000005秒（5ナノ秒）で連続的に可視化することに成功したこと、また、1次ストリーマの進展の様子を電流波形と1ナノ秒以下の誤差で同期させたことを評価して頂きました。この成果により、1次ストリーマが半球ブラシ状に2.4 km/s（およそ時速8600キロ）で進展していることが明らかになり、可視化しなくとも、電流波形を読み取ることでどのようにストリーマが進展しているのかを予測することができるようになりました。

安定して1次ストリーマを生成するには不純物が極めて少ない「超純水」の中で、立ち上り時間の速い電圧を印加する必要があります。これには研究室に超純水生成装置があるという幸運と大分大学の金澤先生から教えて頂いた高圧回路のノウハウが欠かせませんでした。1次ストリーマの進展過程を連続的に捉えるために市販品では世界随一の性能を誇る超高速度カメラを用い、微細構造を観察するために顕微鏡レンズを装着しました。こうなると、とてつもなく強い光源が必要になります。ゲーテ臨終の言葉「Mehr Licht！（もっと光を）」は私が実験に挫折したときの言葉でもありました。この実験を開始してから幾星霜、強力なフラッシュランプをレンズ系で「点」光源に集光させるまでに至った現在、1000倍の倍率で、超高速度カメラの最高スペック露光時間5ナノ秒で連続撮影が可能になりました。3年という月日と、ポルシェと交換できるほどのものを費やして1次ストリーマの連続写真を世に示したのは、有史上、我々のグループだけでした。

最後になりますが、研究ならびに渡航費用において多大な支援を頂いております国際高等研究教育機構国際高等研究教育院に深く感謝申し上げます。

TALEsを用いた造血転写因子ネットワークと細胞の運命決定の撹乱

東北大学大学院歯学研究科
歯内歯周治療学分野
博士課程3年 国際高等博士研究教育院生
河田 Viviane 恵子

現在私は、英国ケンブリッジ大学CIMR（Cambridge Institute for Medical Research）のBerthold Göttgens先生のラボで研究生活を過ごしております。現在の研究テーマは次のようなものです。転写レベルで、遠位シス調節要素またはエンハンサーは細胞型特異的な遺伝子発現を制御する重要な因子として考えられています。造血において重要な転写因子（TF）の遺伝子座内に存在する多数のシス調節要素を同定し特徴付けした結果、シス調節要素がノードとして機能している造血発生において高度に相互接続されたネットワークが活性化されていることが明らかになりました。しかしながら、そのような大多数のゲノムの要素の推定上の標的遺伝子の直接的な制御は確認されていません。これまでのTFネットワークを制御する試みは、レトロウイルスによるTFの過剰発現によるものに限られており、エンハンサー活性レベルの制御によるものはありませんでした。

私は、造血幹細胞および造血前駆細胞（haematopoietic stem and progenitor cell: HSPC）における種々の現象の分子機構と骨吸収抑制の間に存在する統合制御メカニズムを明らかにすることを目指しています。HSPC細胞コンテキスト内で、ゲノムワイド転写因子マップの網羅的解析へと展開させるために、この領域で高い評価を既に得ているBerthold Göttgens先生らのグループの分子血液学研究の手法を学ぶことにしました。今は最も簡便で成功率が高く、多くの生物や細胞種に応用可能な標的ゲノム編集技術であるTALエフェクターヌクレアーゼ（TALEN）の技術（図1）に取り組んでいます。単純ヘルペスウイルスのタンパク質16（VP16）に由来する最小の転写活性化ドメインまたはクリュッペル付随ボックスをもつZinc fingerタンパク質（KRAB）の融合体で、強力な転写活性化および転写不活性化を示すTAL（Transcription activator-like: Tal）エフェクター転写調節因子の設計、組立ておよびバリデーション・機能解析を進めています。図2には、標的となる造血TFシス調節要素の保存領域を持つTALEを示します。

これらの人工TALEの研究を基盤として、効率的な多面ツールキットを提供し、エンハンサー活性、遺伝子発現および撹乱造血TFネットワークを調節することによって（図3）、造血細胞の運命の決定とエンハンサー生物学へのさらなる貢献に繋がると考えています。

（Cambridge University, 2013）

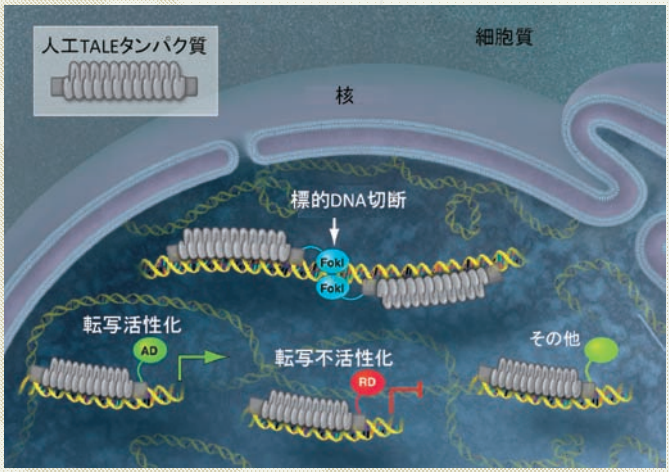


図1　TALENの形成では、2量体のTAL エフェクターとDNA切断活性を示す酵素Fok Iと融合させたもの、特定のDNA領域を切断が起こり、切断部位に新たに付加が入る転写活性化（AD）および転写不活性化（RD）がみられる（Bogdanove A.J. & Voytas D.F. *Science*, 2011）

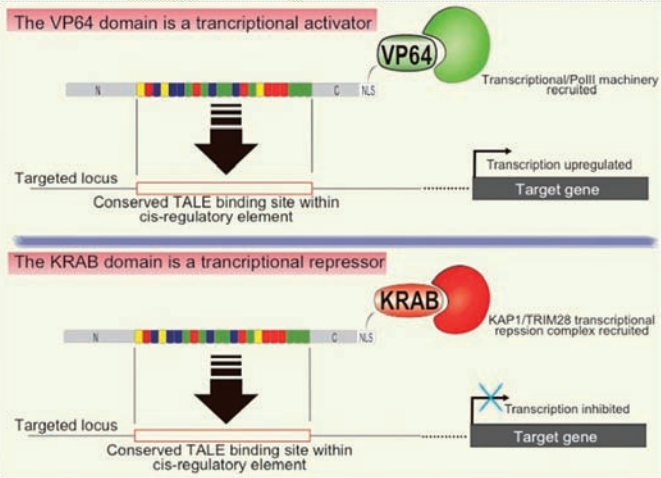


図2　概略図のTALE転写因子デザイン

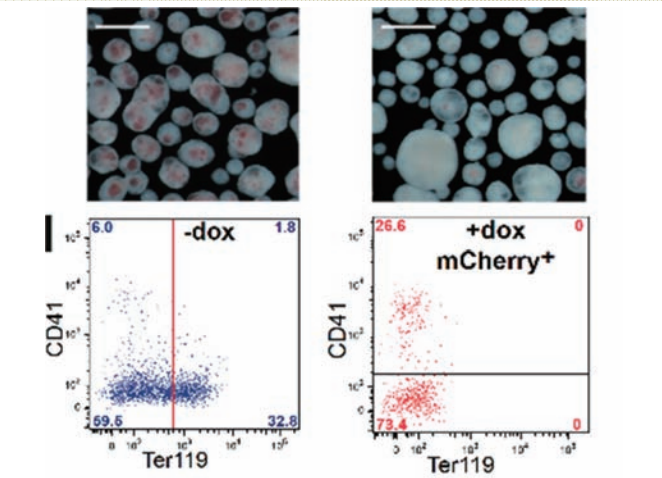


図3　特定Talエフェクター標的遺伝子を発現誘導によって、胚様体の分化誘導8日目に伴う表面抗原の発現変化（右, 上/下：+ dox（ドキシサイクリン）；蛍光タンパク質レポーター（mCherry））

INFORMATION

第３回オプトジェネティクス講習会　～若手のためのオプトジェネティクス入門～

“光で神経の活動を制御する”、まるで魔法のようなその手法はオプトジェネティクスと呼ばれ、その応用範囲は神経科学の分野を超え、今では臨床医学や工学の分野にまで及んでいます。本講習会では、講義を通じてオプトジェネティクスの基本的な知識を学び、講演にて最先端の研究について知っていただきたいと考えています。本講習会を通してオプトジェネティクスの有用性、さらにはその大きな可能性を体感し、皆様の研究の助けにしていただければ幸いです。

【開催日時】 2013年10月5日㈯　16：00
【会　　場】 東北大学　片平キャンパス
生命科学プロジェクト総合研究棟
【参 加 費】 無料、申込不要

【内　　容】
・**オプトジェネティクス基礎講義**
（八尾寛　東北大・生命・脳機能解析分野　教授）
・**招待講演**
（松井広　東北大・医・新医学領域創成分野　准教授）

※同時開催の実技講習会はすでに募集を終了いたしました。

【照 会 先】
東北大学　生命科学研究科　脳機能解析分野
Tel：022-217-6210
E-mail：optogenetics2013@gmail.com
代表者：細島頌子（東北大学　生命科学研究科　脳機能解析分野　博士3年）
講習会ホームページ：http://neuro.med.tohoku.ac.jp/japanese/event/event.html

第３回オプトジェネティクス講習会概要

2013年９月11日

1）講習会日程・内容

開催日：10月5日㈯、6日㈰
会　場：東北大学生命科学プロジェクト総合研究棟1F
講義室・3F 309実験室
受講者：実技講習10名（若手研究者優先）
5日の講義・講演は参加自由（申し込み不要）
参加費：無料
交通・宿泊：参加者各自で手配。学生受講者（東北大学以外）は交通・宿泊費を支給。
参加申し込み：締切り9月4日
申し込みメールアドレス：optogenetics2013@gmail.com
代表者：細島頌子（東北大学生命科学研究科脳機能解析分野博士3年）
スタッフ：脳機能解析分野学生,PD
必要に応じて他研究室からスタッフ依頼。

2）主催

東北大学生命科学研究科脳機能解析分野

3）共催

東北大学脳神経コアセンター
CREST「中枢神経系局所回路の状態遷移としての動的情報変換の解明」
新学術領域研究「メゾスコピック神経回路から探る脳の情報処理基盤」
ASTEP「インテリジェント・ナノビーズによる中枢神経へのピンポイント薬剤伝送システムの開発」

4）後援

包括型脳科学研究推進支援ネットワーク２

5）プログラム

10月5日㈯

16：00	受付開始
16：50－17：00	開会・講習会の説明
17：00－17：40	オプトジェネティクス基礎講義（東北大・生命・脳機能解析・教授八尾寛）
17：40－18：25	招待講演（東北大・医・新医学領域創成・准教授松井広）
18：30－19：30	研究室案内および参加者自己紹介
19：30－21：30	懇親会

10月6日㈰

9：30	集合
10：00－12：00	実技講習①
	受講者を2グループに分け、in vitroとin vivoの実技講習。
12：00－13：00	昼休憩
13：00－15：00	実技講習②
15：00－15：30	閉会、アンケート記入

第１回コロキウム開催のお知らせ

国際高等研究教育機構では研究教育院生と学際科学フロンティア研究所の若手研究者の交流を密にして、専門を超えた学問の横のつながりを豊にし、研究教育の土壌を肥やそうと考えています。そのために定期的にコロキウムを開催し、老練な研究者を囲んで、様々な問題でディスカッションをしたり、研究の悩みや問題点を持ち込んで、議論をする場を作ること考えております。

試みに沢田康次先生（東北大学名誉教授、元通研所長、前東北工業大学学長）にボランティアをかってでていただきましたので、下記の要領にてコロキウムを開催いたします。機構の関係者でなくても、どなたでも参加は自由ですのでふるってご参集下さい。

日　　時：10月23日㈬　15時～17時
会　　場：国際高等研究教育機構大セミナー室または
３Ｆ交流室
話題提供：沢田先生「科学とはなにか？」
（担当：特任助教八巻俊輔、藤村維子）
問い合わせ先　国際高等研究教育機構総合戦略研究教育企画室

地域産業復興調査研究シンポジウム（in 仙台、東京、神戸）のお知らせ

地域イノベーション研究センターでは、仙台市内の大学研究者を中心に行政機関、自治体、民間組織等と連携して取り組んでいる地域産業復興調査研究プロジェクトの今年度の中間報告として、シンポジウムを開催します。昨年度から継続する被災地の企業を対象とした大規模なアンケート調査をはじめ地域の主要産業や復興政策に関する調査研究の成果を発表する予定です。震災後3年目の今年度は、仙台のほか、東京および神戸でも同じ調査研究プロジェクトに基づくシンポジウムを開催します。多くの方々のお越しをお待ちしております。

＜仙台＞開催日：2013年11月2日㈯ 終日
会　場：東北大学片平キャンパスさくらホール

＜東京＞開催日：2013年11月21日㈭ 午後
会　場：大手町フィナンシャルシティーサウスタワー3階カンファレンスセンター（東京都千代田区大手町1-9-7）

＜神戸＞開催日：2013年11月23日㈯ 神戸大学との共催
会　場：神戸大学統合研究拠点コンベンションホール（神戸市中央区港島南町7-1-48）

問い合わせ先：地域イノベーション研究センター
TEL 022-217-6265

各シンポジウムのスケジュール等の詳細は、決まり次第、地域イノベーション研究センターのホームページ http://www.econ.tohoku.ac.jp/rirc/index.html にてお知らせします。

素材工学研究懇談会のご案内

日　時：平成25年11月19日㈫ 10時～17時
場　所：東北大学　片平さくらホール

金属素材供給ボトルネック解決のための新技術に関連した大学および素材メーカーからの講演や討議を行います。

1. 10：00～10：05　開会挨拶
2. 10：05～10：10　多元研所長　挨拶
3. 10：10～10：55　レアメタルの供給や需要に関する今後の展望（仮題）
   東京大学　岡部　徹 氏、野瀬 勝弘
4. 10：55～11：40　金属資源の需給と資源確保戦略（仮題）
   JOGMEC　金属企画部企画課
   平井 浩二
5. 13：00～13：45　銅製錬を利用した銅、貴金属、レアメタルの資源循環の現状と課題
   JX日鉱日石金属　宮林 良次 氏
6. 13：45～14：30　低位品位ニッケル酸化鉱鉱石の有効利用
   住友金属鉱山　黒川 晴正 氏
7. 14：30～15：15　金属素材の循環戦略とそのための技術
   東北大学　中村　崇 氏
8. 15：30～16：15　鉄鋼業における劣質資源対応技術（仮題）
   新日鉄住金　野村 誠治 氏
9. 16：15～17：00　製品及び副産物から見た我が国における鉄鋼生産プロセスを律速する課題
   東北大学　北村 信也 氏
10. 17：00～17：05　閉会挨拶

17：20～19：00　懇親会

参加費（予定）：2000円、懇親会　3000円
参加申し込み：東北大学　多元物質科学研究所　柴田浩幸
shibata@tagen.tohoku.ac.jp、022-217-5663

第６回先進材料に関するフランス研究機関－東北大学共同ワークショップ（Frontier2013）のご案内

日　時：平成25年12月1日㈰～5日㈭
場　所：東北大学 片平さくらホール
主　催：東北大学、世話部局：多元物質科学研究所

フランスの主要材料研究機関であるアルビ鉱山大学、レンヌ大学第一、ナント大学などと東北大学の間では先進材料に関する共同研究創出を目指したワークショップを毎年交互に開催してきました。人的交流も含め共同研究が花開いてきましたが本年は東北大学にて開催予定です。本学教職員・大学院生の多数の参加をお待ちしております。

問い合わせ先：多元物質科学研究所
田中研究室　022-217-5749

多元物質科学研究所 研究発表会のご案内

日　時：平成25年12月6日㈮
場　所：東北大学　片平さくらホール

各研究分野等より、多元物質科学に関する最新の研究成果が発表されます。皆様のご参加をお待ちしております。

問い合わせ先：多元物質科学研究所
高桑研究室　022-217-5365

大学院共通科目や指定授業科目のススメ

平成25年度融合領域研究合同講義

【(後期開講)講義室：国際高等研究教育機構大セミナー室】

No	講義日(予定)	講時	担当者	所属等	講義題目(予定)	講義概要(予定)
1	10月9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(20分)	「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。
			中沢　正隆	国際高等研究教育機構長	光ファイバ通信の現状と将来展望(70分)	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、高速な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。
2	10月16日	13:00～14:30	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(工学研究科の講義と合同で実施する。)	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・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・ソフトウエア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ま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こ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					
3	10月23日	13:00～14:30	大谷　栄治	理学研究科教授	地球内部の構造・進化・ダイナミクス	地球内部は高温高圧の世界である。地球内部の構造と進化を解明するためには、超高圧高温研究が不可欠である。最近のこの分野は、超高圧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しく進歩し、地球核の温度と圧力条件が実現され、そこでのX線による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、目覚しい進歩を示している超高圧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深部の構造、起源、進化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以下の二つのトピックス、(1)地球内部研究のフロンテイアである核・マントル境界の研究、地球中心核の構成と進化に関する研究の最新の成果、(2)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、大規模循環についての最新の研究成果に焦点をあてて講義する。
4	10月30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、膵、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問題点について紹介する。
5	11月6日	13:00～14:30	佐藤　嘉倫	文学研究科教授	信頼と不平等形成のメカニズム分析	社会経済的地位が高い人ほど他者を信頼する傾向にあることが経験的に知られています。そうならば、裕福な人は他者を信頼してチャンスをつかみ、さらに裕福になるのに、そうでない人はそのようなチャンスを逃してしまいます。すると時間が立つうちに貧富の差が広がる可能性があります。本講義では、この可能性をエージェント・ベースト・モデルで調べます。
6	11月13日	13:00～14:30	寒川　誠二	流体科学研究所教授	バイオテクノロジーとナノテクノロジーを融合した超高精度ナノ加工と革新的ナノデバイスへの展開	現在発展の著しいバイオテクノロジーと究極のトップダウン加工のナノテクノロジーを融合したバイオナノプロセスを開発し、究極のナノ構造作製技術を用いた革新的ナノデバイスの研究をしている。バイオナノプロセスにより作製された周期的ナノ粒子配列をマスクとした中性粒子エッチングは高密度2次元シリコンナノディスクアレイ構造を作り出し、その精密に制御されたディスク間距離が、量子円盤構造であるナノディスクに閉じ込められた電子の波動関数の重なり合いを生み、ミニバンド形成が確認されている。これは理想的な超格子構造を実現できていることを示しており、画期的な成果である。その成果は量子効果太陽電池応用実現へと発展している。また、10nm以上離れた化合物半導体のナノディスク量子構造も作製され量子レーザーへの展開も進められており、これまでの量子レーザーの作製方法構造を一新するものと期待されている。本講義ではこのバイオナノプロセスの詳細とその技術を用いた先端ナノデバイスへの展開について精力的な最近の活動を紹介する。
7	11月20日	13:00～14:30	安達　文幸	工学研究科教授	無線通信の最前線	無線通信ネットワークは現代の重要な社会基盤になっていて，私たちは通信ネットワークでいつもつながっている．私たちはどこにいても様々な情報を発信したり受け取ったりできるようになったが，今後は画像データの授受が増えてくるだろう．このため，次世代無線通信ネットワークでは1ギガビット/秒を超える無線データサービスの提供が期待されているが，ピーク送信電や利用可能な無線帯域幅が限られていること，厳しい周波数選択性フェージングがその実現を難しくしている．本講義では，まず無線通信の発展の歴史を振り返り，限られた周波数帯域の有効利用の重要性について述べる．次に，周波数選択性フェージングの発生機構とその数学的モデルについて述べ，これを克服する周波数の再利用，周波数領域等化やマルチアンテナ空間多重など最新の無線通信技術について解説する．また，最新の無線通信技術を取り入れた無線通信ネットワークの概要について紹介する．
8	11月27日	13:00～14:30	佐藤　弘夫	文学研究科教授	幽霊の発生	太古の昔から、人は身近な死者が未期の苦しみから開放されることを願い続けてきた。にもかかわらず、「不幸な死者」は古今東西を問わず常に存在した。日本列島でも、古来多くの異形の死者の姿がみられた。今回の講義で取り上げたいのは、江戸時代（近世）における不幸な死者の観念である。江戸時代は、現代まで引き継がれるさまざまな死者供養が庶民の世界に定着する時代だった。他方、不幸な死者の代表格である「幽霊」が大挙して登場する時期でもあった。大量の幽霊譚が生まれ、幽霊の画像が描かれた。怪談は江戸後期の大衆文化の中心テーマとなるのである。江戸の幽霊については個別分野で研究が進められているものの、中世までを視野に入れて、広い視野に立ってその特色を解明しようとした研究は少ない。今回の講義では、死者供養や墓地の変貌を切り口としてこの問題を考察するとともに、不幸な死者をめぐる比較文化論的研究の可能性についても考えてみたい。
9	12月4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ため身近に感じることは難しい素粒子です。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ちうるある特別な性質が、宇宙に反物質が無く物質だけで作られていることを解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別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11日	13:00～14:30	中静　　透	生命科学研究科教授	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、技術、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。
11	12月18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ズム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	小谷　元子	原子分子材料科学高等研究機構長	離散幾何学による材料科学の新展開	我々の住む自然界には対称性の高い形が頻繁に見受けられる。なぜ、自然は対称性を好むのか。実は、自然は調和を好み、調和性から自然に対称性が導かれる。それでは、物質を形作るミクロの世界、すなわち原子・分子の世界ではどうだろう。やはり、対称性は好まれるのか。そしてミクロな構造は、物質の性質にどのように関わってくるのか。離散幾何学は、物質のミクロな幾何構造を記述する。我われが日常使う物質や材料の性質、たとえば熱伝導率や伝導率などはマクロな現象という。物質のミクロな構造が、マクロな物性を決める仕組みがなんなのか。それを理解し、よりより物性をもつ物質や材料を創製することは、材料科学のもっとも重要な課題である。そこには長い歴史の積み重ねで得られた知識や勘が大きな役割を果たす。離散幾何解析学は、スケール変換を行うことでミクロとマクロをつなぐ数学の道具である。複雑な現象の、ごくごく単純な側面をとらえることしかできないが、物質創成や物性発現研究に、これまでにない新しい視点を提供できる可能性がある。
13	1月15日	13:00～14:30	寺崎　哲也	薬学研究科教授	生体膜輸送と薬物体内動態予測	薬物の生体内動態は、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に左右される。中でも細胞膜透過性は薬物の消化管吸収、脳移行性、胆汁分泌、腎排泄など多くの重要な過程に関わる。本講義では、生体膜輸送研究の基礎とその応用について概説する。また、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。さらに、最も予測が困難な脳への薬物移行性について、血液脳関門の輸送機構と定量的プロテオミクスを用いた最先端の研究動向について概説する。
14	1月22日	13:00～14:30	五十嵐和彦	医学系研究科教授	細胞分化を支える遺伝子ネットワーク	ヒトのゲノムはおおよそ2万5千の遺伝子をコードする。遺伝子の多くはタンパク質を規定し、それぞれ必要とされる細胞で必要な時にDNAからRNAが転写され、タンパク質が合成される。細胞分化の本質は、特有の遺伝子発現パターンの獲得と考えられる。各遺伝子はそのRNAへの転写を制御するDNA配列を有する。この制御DNA配列（エンハンサーなど）には転写因子というタンパク質が特異的に結合し、RNA転写を調節する。ヒト遺伝子のうち1700ヶ程度は転写因子をコードしており、この多様性が様々な細胞の分化を支えている。実際、iPS細胞作成に用いられる山中ファクター4因子は全て転写因子であることからも、転写因子が細胞分化や脱分化（先祖返り）のマスター制御因子として機能することは間違いないと思われる。しかし、生体を構成する様々な細胞がそれぞれどのような転写因子によって調節されるのか、その転写因子の標的遺伝子は何なのか、なぜ分化した細胞の状態は安定なのか、がん化した細胞の分化異常を戻すことは可能か、など、多くの基本的な問題が不明なまま残っている。この授業では免疫を担うB リンパ球の分化を例として取りあげ、転写因子による細胞分化の調節機構を考える。
15	1月29日	13:00～14:30	山谷　知行	国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	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、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。
			山谷　知行	国際高等研究教育院長	まとめ、評価等	講義を受講したみなさんがいかにこの講義に取り組んだかについて講評した上で、融合領域研究の現状と動向、研究の意義や課題等のまとめを行います。

田中 耕一
客員教授

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」・工学研究科　特別講義

「融合領域研究が行える環境は？ 質量分析開発を一例として」

日時：平成25年10月16日(水)　13:00 ～ 14:30　場所：工学研究科中央棟大講義室

融合領域に興味のある本学の教職員・学生は聴講可能です。ぜひお越しください。

TOHOKU UNIVERSITY
東北大学国際高等研究教育機構　総合戦略研究教育企画室
〒980-8578　仙台市青葉区荒巻字青葉6-3　TEL. 022-795-5749　FAX. 022-795-5756
http://www.iiare.tohoku.ac.jp/　E-mail. senryaku@iiare.tohoku.ac.jp