

Tohoku University

CROSS OVER

Tohoku University
International Advanced
Research and Education
Organization

東北大学国際高等研究教育機構／東北大学クロスオーバー 01!Oct.2011 No.

11

大学院共通科目受講のススメ



「修士研究教育院生」志願者のみなさんへ

- ★「修士研究教育院生」として支援を受けることが出来るのは2年次生からです。
- ★博士課程前期課程(修士課程含む)1年次学生で、本院の「修士研究教育院生」に申請を希望する方は、「本院指定授業科目」を6単位以上修得していなければなりません。
- ★申請には、各研究科教務係へ申請書、申請者エッセイ、指導教員推薦書を添えて毎年3月上旬(詳細は後日発表)までに提出してください。

本学の大学院生なら誰でも大学院共通科目や指定授業科目を受講できます。
大学院共通科目は後期で次の3科目も開講されます。

1. 「融合領域研究合同講義」(2学期・水・3講時・2単位・学際科学国際高等研究センターで開講)(8頁参照)

本講義はノーベル賞受賞者の田中耕一客員教授の示唆により、田中先生を筆頭に井上総長、GCOE拠点リーダーの先生方によって連続講義として展開される講義です。学際的・異分野融合的研究領域の進展にともないこの分野の優れた若手研究者を養成するために、学際的・異分野融合的研究の国際的トップリーダー達に、問題意識、ブレークスルー、先端的研究事例、研究経緯、体験等を語ってもらい、学際的、横断的な視野の重要性を理解してもらうことをねらいとしています。

2. 数学-確率モデル論

本学の全ての大学院修了者がきらりと光る高い数学的素養を身につけ、それを一つのブランドにまで向上させ、学風にまで高めることができれば素晴らしいことでしょう。そのために応用数理科学部門のような横断科学的な共通基盤科目を軸に諸科学との出会いの場をつくり、総合大学として多岐にわたる学問の融合を積極的に展開していくことがねらいです。本機構が展開する大学院カリキュラムの高度化・改革及び融合領域研究の推進へ向け、本学の「応用数学連携フォーラム」との強力な連携によりながらこの数学の分野の共通科目が実現しました。

3. Frontiers in Science II (every Wednesday, 4:20-5:50pm, Rigaku-Sogo-Tou 204)

「科学の最前線II」(英語)(2学期・水・5校時・2単位・理学研究科で開講)留学生だけではなく日本人学生も受講できます。

Content of the course :

This is a course introducing recent topics in various areas of science. Lectures are given by a total of 9 faculty members from all departments (Mathematics, Physics, Astronomy, Geophysics, Chemistry, and Earth Science) in the graduate school of science. Each faculty member discusses up-to-date topics in his specialty. The lecture is prepared for non-experts and thus this course is an outstanding opportunity to obtain familiarity with areas other than the student's specialty.

東北大クロスオーバー No.11 CONTENTS

● 大学院共通科目受講のススメ	p.01
● 平成23年度研究教育院生採用の通知伝達式	p.02
● 融合領域研究所教員キャリアアップ	pp.02-04
菱山宏輔(鹿児島大学法文学部 准教授)／斎藤将樹(秋田大学医学系研究科 助教)／八巻俊輔(東北大学工学研究科 助教)／金子慶三(東北大学病院 助教)／山口賢(日本大学医学部 助教)／相川春夫(東京医科歯科大学 助教)	
● 国際的に活躍しうる生態系環境人材(PEM)資格認定	p.04
資格取得者の抱負	
一山本朋範(東北大学生命科学研究科 博士研究員)	
一木村幹子(対馬市島おこし協働隊 生物多様性保全担当)	
● Science topics	p.05
地球内部の水の貯蔵庫／小惑星イトカワの形成史／音波から磁気の流れ／「移動の制限と自由-マルチディシプリナリーな対話」(仮題)言語・人間・社会システム領域基盤の特別研究員ら出版予定	
● INFORMATION	pp.06-07
医学系研究科障害科学専攻グランドシンポ／多元物質科学研究科創立10周年記念行事開催／本機構外部評価実施／本機構ホームカミングデー研究交流会開催／「地震波散乱と地球内部不均質構造国際ワークショップ」開催(GCOE地球惑星学拠点)／加齢医学研究所創立70周年記念行事開催／「災害を生きるその文化的諸相」公開講座開催(国際文化研究科)／特別企画「交通とエネルギーの統合」(日本機械学会・流体科学研究科)／第5回東アジア学生シンポ「ナノ・バイオメディカル・エンジニアリング」開催(GCOE医工学拠点)	
● 平成23年度融合領域研究合同講義	p.08

研究教育院生の選抜について

平成23年度採用通知伝達式の開催 研究教育院生に新しい仲間入り

募集手続きが震災で大幅に遅れていましたが、ようやく選考も終了し8月3日(水)、国際高等研究教育院修士及び博士研究教育院生に新しく選抜された院生への採用通知書の伝達式が行われました。本年度は融合研究を志す修士研究教育院生25人(定員50人)、博士研究教育院生20人(本年度に限り定員20人)が選抜されました。修士研究教育院生は修士2年を修了後、博士課程後期への進学が待っていますが、博士研究教育院生の場合は3年が修了後は第一線の現場で豊かな創造性を発揮して活躍できる人材になることが期待されています。

伝達式では井原研究教育院長が一人一人に証書を交付した後、研究教育院生の意義、役割、融合研究をめぐる最近の政策展開、融合研究の意義などの話がなされ、ついで中村総務係長から支援内容の詳細が説明されました(右上の写真)。これで本学が支援している今年度の学生は修士研究教育院生25人、博士研究教育院生1年生20人((2年生29人(内留学生4人)、3年生32人(内留学生6人))と新しい仲間が増えました。学長賞は出口(修了)でもらうわけですが、研究教育院生は入口で選抜され、翼を広げて学問の海に飛び立つてもらうことになります。奮闘を心から期待するものです。

伝達式終了後、懇親会が行われ、本機構国際高等融合領域研究所の教員や先輩の院生たちも加わって交流を行い、教員や先輩たちから新院生たちへエールが送られました。また新しく仲間入りを果たした院生を代表して、山崎馨修士研究教育院生と中永景太博士研究教育院生が選抜されたよるこびの心境を述べ、皆熱心に語り合うことができて、充実した懇親会になりました(右下の写真)。



平成22年度に修士研究教育院生であった学生はもちろんのこと、他大学から博士課程後期3年の課程(博士)に編入学した学生を含め49人の志願者がありました。厳正な選考により20人を博士研究教育院生に採用しました。

写真:博士研究教育院生▶



平成22年度に、共通科目・指定授業科目を履修した博士課程前期2年の課程(修士)の1年生は118人いました。そして、そのうち32人の学生が修士研究教育院生にチャレンジしました。各研究科による審査で研究科長推薦となった32人に対して、さらに書類審査、ヒアリング等を通じて厳正に選考を行った結果、25人を修士研究教育院生に採用しました。

◀写真:修士研究教育院生

融合領域研究所教員キャリアアップ

新たな融合領域での実践と研究を推進



菱山 宏輔

鹿児島大学 法文学部
経済情報学科 准教授

私は、国際高等融合領域研究所に、特別研究員としておよそ2年と半年間お世話になりました。それ以前は、東北大学文学研究科COE(現GCOE)に所属し、宗教学、歴史学、文化人類学、心理学といった多様な分野のなかで、自らの専門である社会学の位置づけに苦闘しておりました。とはいえ、それはあくまで、COEの研究テーマ(社会階層と不平等)を前提とした社会科学の枠内での学際研究であったように思います。

融合領域研究所の門をくぐり触れた皆様の研究は、いっそうの広がりや多様なディシプリンを背景として、それぞれの先端を担う輝きに溢れたものでした。その様子をうけ、文化的なインパクトのようなものが沸き上がってきたことを覚えています。それは、同じ舞台に立つことへの緊張、未知の研究が独自の意義をもって存在することへの畏敬の念、自分が本源的に無知であるという避けがたい認識、しかし

また、それ故の、自らの研究への直接的利益・目的合理的観点をこえた好奇心といったものでしょうか。新たな融合領域という広大な草原に立ち尽くす私にとって、第一歩をふみだす衝力は、それらが渾い交ぜとなるなかから生じたものでした。

その後、自らの融合研究推進のなかで、皆様からいっそう多くの刺激を頂きました。それは、融合可能性やその意義についての議論はもちろんのこと、個別の研究対象・方法の選択から、研究の作法や世界認識にまで遡る対話のなかで得られたものでした。さらには、それらが研究者本人を逆に照らし出して、その人の研究者としての魅力となります。そうした、研究像と人物像との往還もまた、融合領域研究所における融合的経験のひとつだったのではないのでしょうか。こうした経験が媒介となり、最初にわき起こった衝力の融合が枝分かれして、今日までの様々な応用の場へと私を導いたのだと思います。

2010年4月に鹿児島大学に赴任した後、現在では、自治体活性化市民検討会議アドバイザー、鹿児島大学防災研究センター兼務教員(10月就任予定)をつとめるとともに、インドネシアのエネルギー問題に関して工学部のグループと共同研究を行うなど、新たな融合領域での実践と研究を推進しています。

新天地での研究の融合



齋藤 将樹

秋田大学大学院 医学系研究科
情報制御学・実験治療学 助教

国際高等融合領域研究所ではライフ・バイオ・サイエンス領域に属していましたが、2010年12月より秋田大学大学院医学系研究科に所属しております。

秋田大学への異動を決めた背景には融合研で教わった融合研究を展開するための考え方がとても大きく影響しました。

融合研在籍中、私は「高齢社会病」の研究において、タンパク質一分子の細胞内での役割というミクロな事象に興味がありました。在籍中にコーネル大学へ留学しましたが、そこでも細胞内のミクロな事象を解析しておりました。一方で、秋田大学の研究室は自称「マウスラボ」であり、マウスを用いた個体レベルでの研究を展開する研究室です。培養細胞の研究とマウスの個体レベルの研究

は、手技のみならず研究に対する考え方についても大きな違いがあります。研究内容も「インフルエンザ感染」と、それまでの私の研究とは大きくかけ離れたものでした。そのような事情から、正直なところ融合研に所属していなければ異動を考えなかったかも知れません。融合研に所属していたからこそ、新しい研究分野を開拓するための方法論や意欲を持つことが出来たのではないかと思います。

秋田大学ではマウスを用いた研究について勉強をしている最中であり、苦勞と緊張感の中にもやりがいを感じる毎日です。一方で、自分が得意とするミクロな事象に注目する研究も取り入れることが出来始めており、秋田大学での研究に徐々に幅の広がりを感じています。研究の融合をさせようという積極的な意思が、このような研究の進展に大きく影響しています。今後、秋田大学でのインフルエンザ研究において、様々な研究を取り入れることによって新しい自分独自の研究を益々展開していけたらと考えています。

最後になりましたが、融合研在籍中は多くの先生方、事務方そして同僚にお世話になりました。

東北大学大学院工学研究科での新しい研究活動

2011年1月に国際高等融合領域研究所から東北大学大学院工学研究科に異動となりました。現在は融合研在籍中に行っていた研究を引き続き行いながら、新しい研究分野にも着手し始めたところです。

融合研在籍中は、私は「高精度デジタルフィルタの最適設計および実現に関する研究」に取り組んでおりました。デジタルフィルタをハードウェア上で実現する際には、係数量子化誤差が小さくなるように、デジタルフィルタの構造を適切に決定する必要があります。係数量子化誤差を小さくすることができれば、フィルタ係数の語長を短くすることができ、ハードウェア規模の削減につながります。結果として、デジタル信号処理システムの小型化、高速化、高精度化など、さまざまなメリットがもたらされます。

工学研究科に異動後、上記の研究テーマも引き続き行いながら、さらに新しい研究テーマ「位相限定相関関数の理論解析」にも取り組んでおります。位相限定相関関数は、信号のマッチング手法のひとつであり、画像マッチング、パターン認識、生体認証、映像の位置ずれ補正など、さまざまな技術に応用されています。

しかし、この位相限定相関関数には理論的にまだ解明されていない問題があり、その問題が解決されないまま利用されているのが現状です。この問題を理論的に解析し、位相限定相関関数を信号のマッチングに応用することの妥当性を評価することが私の研究テーマです。

融合研では、さまざまな分野の学問を研究テーマに取り入れることを念頭に研究を行ってまいりましたが、新しい研究テーマを進めていく上で、その融合領域研究の考え方が非常に役に立っていると強く感じております。これまでの自分の知識だけでは解決できない問題ばかりですが、これからも融合領域研究の考え方を大いに活かして、知識の幅を広げながら、日々研究に励んでいきたいと思っております。



八巻 俊輔

東北大学大学院 工学研究科
電子工学専攻 助教

異分野の研究者との交流=新鮮な気持ち



金子 慶三

東北大学病院
糖尿病代謝科 助教

このたび、融合研から東北大学病院糖尿病代謝科への異動となりました。在籍中は「代謝学と脳科学分野における統合的な肥満・糖尿病研究」というテーマのもとで研究を行っておりました。さまざまな分野の方々との交流が、自身の研究をさらに発展させることにつながればと考えておりました。2年間という振り返れば短い期間でしたが、このような機会をもつことは、今後そうそうあることではないことを思うと、非常に貴重な時間であったことを実感しています。

昨年の融合研の研究会では「代謝疾患研究と現代社会問題とのかかりについて」というタイトルで発表させていただきました。研究会の準備の段階や、発表の際に異分野の研究者と話し合う機会をもたおかげで、自分の行っている研究の位置を外から眺めることができましたし、そのことにより新鮮な気持ちを味わえたことはよい思い出となっています。

所属が移っても、今までの研究は続けておりますが、このような経験は将来的に生きてくると信じています。在籍中にお世話になった機構の諸先生方、企画室の皆様、特別研究員の皆様、本当にありがとうございました。今後もなにかの機会にお会いするかもしれませんが、その際はよろしくお願いたします。

臨床に応用できるような研究成果を発信したい

平成23年5月に、現在の日本大学医学部・糖尿病代謝内科に転勤となりました。東北大学にいた時の上司がこちらに異動となり、今回の異動となりました。こちらの医局は立ちあつたばかりで、まだ本格的な研究はできておりません。今後、下記に示すように、東北大学で行ってきた研究をさらに発展させ、臨床の場に応用できる研究成果を発信できるよう、研究を行っていきたくと考えております。

糖尿病の90%以上を占める2型糖尿病の病態には、インスリン産生細胞である膵β細胞でのインスリン分泌の低下と、肝臓・筋肉などの末梢組織でのインスリン抵抗性が関与しています。各個体によって程度の差はあるものの、この両者が複雑に絡み合って糖尿病は、発症、進展します。インスリン分泌の低下として、個々の細胞からの分泌の低下と細胞量の低下という2つの原因があげられます。私は、膵β細胞の細胞死の一因として考えられている小胞体ストレスや酸化スト

レスなどの細胞内のストレスに注目し、研究を行っております。

2型糖尿病におけるインスリン分泌障害に対する新たな治療戦略として、近年、消化管ホルモンであるインクレチンの関連薬が注目を浴びております。インクレチンの一種であるGLP-1は、小腸から分泌される消化管ホルモンで、インスリン分泌を促します。GLP-1は、膵β細胞保護効果があることが指摘されていますが、実態・メカニズムの詳細は、未だ不明であります。現在、この分子メカニズムの解析を行っております。



山口 賢

日本大学 医学部 助教

融合領域研究所教員キャリアアップ

モノづくりから始める融合研究

2011年6月1日付をもちまして東京医科歯科大学生体材料研究所に助教として異動となりました。

融合研在任中は、それまで研究していた触媒反応開発で培った有機合成力をベースにより複雑な大分子の研究を行っていました。具体的には、らせん状にねじれた芳香族化合物ヘリセンの合成とヘリセンオリゴマーの物性を研究していました。この時に表面科学者との融合研究も行いました。現在の研究はさらにバイオリジー寄りにシフトして、エイズ等に関わるG蛋白質共役型受容体CXCR4に関する研究を行っています。以前までと研究分野は大きく異なるのですが、ここでもまずは“モノづくり”から始まり、リガンドとなるペプチドを合成しています。分野が変わる度に有機合成の重要性、モノづくりができる強みというものを実感しています。

融合研究に関して、周りを見渡すと“共同研究”は多い印象を受けますが、“融合”は難しいようです。異分野の専門家が集まるといつい自分の得意分野での研究の分担になってしまいます。そこで、私の現在の目標は自分の専門である有機合成化学を基盤として共同研究から融合研究へ発展させること、もしくは新しく

融合研究を立ち上げることです。これを実行することで私が融合研にいた意味を示せるのだと考えています、このような形で融合研在任中にお世話になりました方々に研究結果を報告することができたら嬉しく思います。現在の研究室にはバイオリジーを専門とする助教がいますので融合研究も行いやすい環境であります。そのためにもまず自分の研究の理解を深めることから始めます。融合研究ができそうだった方はぜひご連絡ください！今後とも宜しく願いいたします。



相川 春夫

東京医科歯科大学
生体材料研 助教

PEMプログラム資格認定

「国際的に活躍しうる生態系環境人材(PEM)」育成に関する資格認定

文部科学省のグローバルCOE(学際・複合・新領域)で2008年度に採択された「生態適応GCOE」(拠点リーダー:生命科学研究所・中静透教授)の3つの教育プログラムの全課程を修了し、博士号を取得したものに、国際高等研究教育機構長により、PEM(プロフェッショナル・エコシステム・マネージャー)資格が授与されます。これまでに平成22年3月に3人、9月に2人、23年3月に7人、計12人が資格を取得しました。今回PEM資格認定証書授与式が生命科学研究所で行われました。資格を認定されたのは生命科学研究所科目等履修生の木村幹子さん、同じく生命科学研究所博士課程後期3年課程の山本朋範さんの2人でした。2人に今後の抱負についてうかがいました。

山本 朋範

生命科学研究所 博士研究員

生態学に携わる人々は、環境問題に関心こそあれ、問題解決に積極的な人は少ないと感じる。環境問題を扱う実学ではないこと、仮に情報を提示しても社会に反映されないことなどから、関連分野でありながら生態学分野は環境問題から孤立しかけている部分があるように思う。この孤立が、個体群や遺伝子1つの消失ですら環境破壊であって対策のしようがないという原理主義的認識と、自分たちが実社会に求められていない疎外意識とを強く、さらに孤立が強まっている感もある。

そのような分野で学ぶと同時に、多様な分野で環境問題の解決に携わる人々からの講義とワークショップあり、熱帯雨林での生物多様性喪失とその対策の視察あり、NGOでのインターンあり、と内容に富んだPEMプログラムを受けることができたお陰で、遠ざかっていた環境問題の具体的な情報に触れつつ、多方面に人脈を広げることができた。やはり環境分野と生態学分野の情報交流が不十分であることを再認識し、生態学分野からも環境分野への人材の参入や情報の発信が必要だと感じた。

社会の顕在的・潜在的な需要に応える選択肢を見据えて、大学院で培った生態学的背景と、PEMプログラムで得た知見と人脈を活かしていきたい。

木村 幹子

対馬市島おこし協働隊 生物多様性保全担当

私は学位を取得してからの科目等履修生としてのPEMプログラム参加でした。PEMプログラムは、生態学を学び学位をとった私が、その学位をどう社会で活かしていくのかということについて考えるきっかけを与えてくれました。生態学だけではなく、経済や社会学、工学、農学といった幅広い分野のお話を聞いて、自分の専門分野の研究を続けているだけでは得られなかった幅広い視点を持つことができました。

私は現在、対馬市に移住し、生物多様性保全担当として勤務しています。PEMで培った経験、知識、人脈をフル活用して、自然と共生する持続的な地域づくり、社会づくりに貢献していきたいと思っています。

PEMプログラム(生態環境人材育成プログラム)
Professional Ecosystem Manager

ますます人類の脅威となってきた地球環境変化。その問題を解決するためには、人間はさらなる英知を持って、生態系といかに付き合うべきかを研究しなければなりません。しかし、一つ問題があります。こうした「適応力」を基本にした環境対策を社会で幅広く実践していくためには、生態学・環境学に関する高度な能力と、解決プロジェクトを企画し、実践していくマネジメント能力を兼ね備え、世界的に活躍できる、幅広い視野と知性、先見性、洞察力などを備えた人材が不足していることです。

生態適応GCOEでは、我が国における生態学トップクラスの研究者の特色ある業績の活用、大学と社会との連携を図り、さらに、基礎(生態学・生物学)・技術(工学・農学)・社会システム(環境経済学・法学)という広い学問分野にまたがる融合的・学際的な教育・研究体制を通して、生物・生態系の適応力を利用し、それを社会的、国際的にマネジメントできる人材を育成します。



PEM資格認定証書



地球内部の水の貯蔵庫が10億年以上存在し続けていた証拠を発見 (グローバルCOE「変動地球惑星学の統合教育研究拠点」)

東北大学大学院理学研究科・地学専攻の栗谷豪特准教授(現:大阪市立大学理学部地球学科・准教授)と大谷栄治教授は、海洋研究開発機構・地球内部ダイナミクス領域・木村純一チームリーダーとの共同研究として、地球内部のマントル遷移層に、10億年以上もの長い期間にわたって水が安定に貯蔵されていた証拠を、世界で初めて明らかにしました。

マントル遷移層は地球内部の上部マントルと下部マントルの境界部に位置し、深さ約410kmから660kmの間に存在しています。マントル遷移層が地球内部における重要な水の貯蔵庫となっている可能性については20年以上前から予測され、また実際に水を含んだマントル遷移層が全球規模で局所的に存在していることが分かっていたのですが、どのくらいの期間、水の貯蔵庫として存在し続けているのかについては明らかにされていませんでした。今回、この研究グループは特にたくさんの水が存在することが推定されている中国北東部下のマントル遷移層に着目し、直上の火山岩の化学組成について、詳細な解析を行いました。その結果、10億年以上前の原始代に沈み込んだ海洋プレートからマントル遷移層に水が供給され、そしてそれ以降、このマントル遷移層が水の貯蔵庫として安定に存在し続けていた証拠を見出しました。

この研究成果は、英国の科学誌Nature Geoscienceのオンライン版に、9月4日(現地時間)に掲載されました。また、Nature Geoscience 9月号の注目のハイライトとして取り上げられました。



放射光技術で解明した小惑星イトカワの形成の歴史 (グローバルCOE「変動地球惑星学の統合教育研究拠点」)

東北大学大学院理学研究科・理学部地学専攻中村智樹(なかむら ともき)准教授らは、高解像度電子顕微鏡や大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構(鈴木厚人機構長:KEK)と大型放射光施設SPRING-8の放射光X線を用いて独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)の小惑星探査機はやぶさ搭載の帰還カプセルにより持ち帰られた微粒子サンプルを分析し、小惑星イトカワの物質構成と形成の歴史を世界で初めて解明しました。

イトカワは地球と火星付近の軌道回り、長さ540メートルでラッカセイのような形をしています。小惑星探査機「はやぶさ」が着陸し、2010年6月に帰還。採取した38個の微粒子について放射光X線回折分析と高解像度電子顕微鏡分析を用いて詳細な鉱物学的研究を行いました。その結果、イトカワの母天体の大きさは直径20km程度と考えられ、中心部分の温度は約800℃まで上昇し、その後、ゆっくりと冷え、その後、大きな衝突現象が起き、飛び散った破片が再集積したものが現在のイトカワとなったことがわかりました。また、イトカワの微粒子は、地球で最も多く見つかる「コンドライト隕石」の一種であることがわかりました。

今回の成果は人類史上初めて得られた地球近傍小惑星のサンプルの初期分析によるものであり、今後、詳細な分析を続けていくことで、初期太陽系における微小天体形成のプロセスや天体形成後の表層物質の变成過程などの解明が加速するものと期待されます。

なお、この研究成果はイトカワのサンプルを他の手法により分析した他の5編の論文とともに、米国の科学誌Scienceの「イトカワ特集号」として8月25日(現地時間)にオンライン版に掲載され、同サイエンス誌の表紙を飾りました。



写真: 小惑星イトカワの形成解明



音波から磁気の流れを創り出すことに成功 (理学研究科物理学専攻(金属材料研究所 齊藤研究室)後期博士課程3年 内田 健一)

環境負荷が小さく高効率なエネルギー利用が求められる現代社会においては、電子デバイスの更なる省エネルギー化や新しいエネルギー生成原理の開発が不可欠です。このような省エネ、創エネ技術に対する取り組みが活性化の中で、電子が持つ電荷の自由度に加えてスピンの(磁気)の自由度も積極的に利用する新しい電子技術「スピントロニクス」が注目を集めています。スピントロニクス機能の多くは、電流のスピンの版である「スピン流」によって駆動されます。スピン流を用いれば、超低損失な不揮発性磁気メモリーや量子情報伝送が実現可能になると期待されており、スピン流生成技術の開発が急務となっています。

これまで、スピン流の生成方法としては、電磁波や光、熱を利用したものが提案されてきましたが、本研究では素子に音波を注入するだけでスピン流を生成できる新しい手法を実験・理論の両面から実証しました。今回明らかになった手法は金属・絶縁体を用わずあらゆる物質に適用可能であり、スピン流生成法の選択幅が広がったことで、スピントロニクスデバイス・次世代省エネルギーデバイス設計の自由度が飛躍的に向上しました。

今回の研究では、図1に模式的に示した2種類の実験により、音波によるスピン流生成効果を実証しました。図1(a)に示した実験系では、絶縁体である磁性ガーネット($Y_2Fe_5O_{12}$: YIG)単結晶の表面に白金(Pt)電極薄膜を成膜した素子を音波発生器である圧電素子に取り付け、絶縁体層に音波を直接注入しながら白金電極に発生する電気信号の精密測定を行いました。そして、検出された電圧信号が磁性ガーネットから生成されたスピン流に由来することを明らかにしました。一方、図1(b),(c)に示した実験では、単結晶サファイア基板上に成膜した磁性金($Ni_{81}Fe_{19}$)・白金二層ワイヤーに発生する電気信号を測定することで、温度勾配に伴う音響振動(フォノン)を介したスピン流生成を実証することに成功しました。ここで重要なことは、このセットアップにおいてフォノンの流れは非磁性の絶縁体であるサファイア基板の中しか存在していないということです。この実験結果は、電気的にも磁気的にも不活性である材料からも、音波やフォノンを介することでエネルギーを取り出し、これを磁性体に与えることでスピン流や電圧を生成できることを示しています本実験で用いたような磁性体(YIG、 $Ni_{81}Fe_{19}$ 等)／金属(Pt等)界面において、何らかの外部入力によって磁性体中のスピンと金属中の電子の間に状態の差が生じると、スピンの集団運動(スピン波)を介して界面付近にスピン流が生じます。白金に注入されたスピン流は、「逆スピンホール効果」と呼ばれる固体中の電子相対論効果によって起電力に変換されます。今回の実験ではこの逆スピンホール効果によって生成された起電力を測定することで、スピン流の検出を行いました。これまでの手法では、電磁波や熱を用いてこのスピン-電子間の状態の差を誘起していましたが、今回の実験結果によって、音波によっても磁性体中のスピンの状態を変化させ、スピン流を生成できることが明らかになりました。

環境負荷の小さなエネルギー技術や新しい電子情報デバイスの駆動源の開発は、現在のエレクトロニクスの最重要課題のひとつです。音波を用いた新しいスピン流生成法の発見は、スピントロニクスデバイスの設計自由度や材料選択の幅を大きく拡張するものです。また、本研究で明らかになった物理原理は、スピン流物理における1つの大きな未解決問題に対する答えを与えます。今回発見された現象の起源であるスピンと音波の相互作用は、スピンゼーベック効果と呼ばれる私たちが2008年に発見した現象の発現機構においても本質的な役割を担っていることが明らかになりました。本研究成果によって解明された物理原理を用いて超低電力電子技術を開発させることにより、次世代エネルギー循環型社会の実現に大きく貢献することが期待されます。

本研究成果は、2011年8月に英国科学誌「Nature Materials」のオンライン版に掲載され、日本経済新聞、日経産業新聞、日刊工業新聞、科学新聞で紹介されました。

【論文名・著者名】

“Long-range spin Seebeck effect and acoustic spin pumping”
K. Uchida, H. Adachi, T. An, T. Ota, M. Toda, B. Hillebrands, S. Maekawa, and E. Saitoh
Nature Materials (2011), doi: 10.1038/nmat3099.

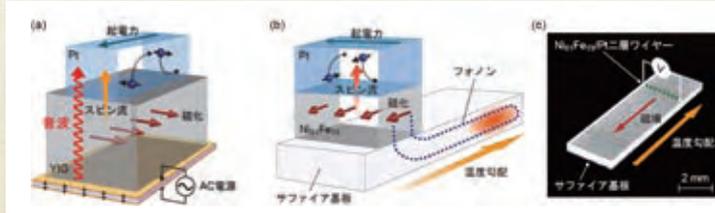


図1

- (a) 音波の直接注入によるスピン流生成実験に用いた試料の模式図。
- (b) 温度勾配に伴うフォノンの流れを介したスピン流生成実験に用いた試料の模式図。
- (c) 実験(b)に用いた試料の写真。磁性体(YIG, $Ni_{81}Fe_{19}$)から白金(Pt)電極にスピン流が注入されると、Pt電極に起電力が生じる。



東北大学国際高等融合領域研究所・法学GCOE・文学GCOE共同出版企画 『移動の制限と自由—マルチディシプリナリーな対話』(仮)

本刊行企画は、平成22年2月10日に開催された本機構の平成21年度第3回国際高等融合領域研究所セミナー「移動する社会の融合研究」(言語・人間・社会システム領域基盤)が基となっている。移動する社会を新たな社会現象として示しながら、それを融合領域研究により捉える必要があることを提示した同セミナーでは、移動性の直中であっても安心できる社会への展望を共通の課題とした。この延長に、より広範かつ詳細な議論、新たな社会現象への目配りの必要性を考慮しつつ、本企画が立ち上がった。

現代社会の人やものの移動は、その頻度や範囲を急速に拡大し、既存の制度・慣習・社会構造を揺るがしている。他方で、移動をいかに調整するか、人やものをどのように排除・包摂するかに関わる構造化された社会システムによる規制を伴う。こうした移動とその調整をめぐる生成する新たな社会のなかで、これまでの社会構造的な要因に限定されない新たな移動の分析が必要となる。本企画は、このような社会背景のもとに、移動にかかわる研究対象や枠組みを踏まえた諸論から、新たな社会秩序を分析・記述しようとするものである。監修者として大西仁東北大学大学院法学研究科教授、吉原直樹大妻女子大学社会情報学部教授(前東北大学大学院文学研究科教授)、さらに、著者として移動に関する気鋭の研究者6名を迎え、学際的な視点から議論を展開する。

INFOMATION

医学系研究科障害科学専攻

障害科学専攻グランドシンポジウム開催

東北大学大学院医学系研究科 障害科学専攻は、人生の各ステージで発生する障害をdiseaseの立場ではなくdisabilityとしてとらえ、その予防や克服を目指す研究と教育を目指す研究と教育を国内唯一の専攻として実践し、数多くの卒業生を排出しています。昨年度、設立17年を期に新たな研究分野を加えリニューアルを果たしました。本シンポジウムは当初3月14日に予定されておりましたが、東日本大震災により延期を余儀なくされておりました。本シンポジウムは障害科学専攻のリニューアルを記念するとともに震災からの復興を期するシンポジウムです。ふるってご参加ください。

- 日時:平成23年10月18日(火) 午後3時~午後7時
- 会場:民権会館記念ホール(二階) 仙台市青葉区広瀬町3番34号

第1部 シンポジウム

演者:音楽音響医学分野 「音楽音響医学、事始め」 市江雅芳
融合医工学分野 「小児麻痺の根絶をめざして」 木村芳孝
融合医工学分野 「視覚機能再建に向けて」 富田浩史
てんかん学分野 「てんかん障害克服による国家的利益」 中里信和

第2部 障害科学専攻の17年

高次機能障害学分野 「大脳の疾患と障害:脳科学から脳医療へ」 森悦明
内部障害学分野 「内科疾患におけるリハビリテーションの役割」 上月正博
肢体不自由学分野 「肢体不自由学教育・研究の現状と展望」 出江紳一
行動医学分野 「新展開するストレスと行動の医学」 福土審
運動学分野 「体力・運動能力と障害予防」 永富良一

総括 「超高齢社会における障害科学専攻の将来展望」 上月正博

多元物質科学研究所

多元物質科学研究所10周年記念行事開催について

本研究所は、「多元的な物質に関する学理及びその応用の研究」を飛躍的に推進することを目的とし、平成13年に素材工学研究所、科学計測研究所および反応化学研究所の3研究所を再編・統合し、新たな歩みを始め、本年4月1日をもって創立10周年を迎えました。これを記念し、10月21日(金)午後2時から江陽グランドホテル4階銀河の間ならびに5階鳳凰の間にて、10周年記念

行事(記念式典・記念講演会・祝賀会)を開催いたします。

記念講演会では京都大学の北川進教授をお招きしご講演いただくほか、本研究所阿尻雅文、寺内正己および中村崇の3名の教授が講演を行います。

記念式典および記念講演会は参加費無料ですので、ふるって御参加くださいますようお願いいたします。

国際高等研究教育機構

本機構で外部評価の実施

本機構は本年度で文科省の5年間にわたる特別経費の措置が終了します。本機構が所定の成果を挙げられたのか否かについて外部の学識経験者に評価してもらうことになりました。現在、本機構に関わる各種資料の検討をしていただいております。10月には外部評価委員会が開催されます。

~本機構設置5周年記念研究交流会開催のお知らせ~

機構の小規模なホームカミングデーを兼ねて研究交流会を開催します。特別研究員、修士・博士研究教育院生、兼任の先生方、運営専門委員の先生方のもとより、機構に関心のある方は遠慮なくお越し下さい。

- 日時:10月24日(月) 15時30分~17時30分
- 場所:青葉記念会館
- 内容:キャリアアップした研究員の過去・現在・未来キャリアアップした元特別研究員の報告と討論
外部評価委員会による質疑応答及び概評
- 交流会:17時30分~19時30分(参加費:3,000円、当日集金)
準備の都合がございますので交流会参加予定の方は10月14日(金)まで企画室 senryaku@iicare.tohoku.ac.jp に連絡を下さい。

グローバルCOE
「変動地球惑星学の統合教育研究拠点」

国際ワークショップ「地震波散乱と地球内部不均質構造に関する先端的研究」
International workshop "Recent developments in seismic wave scattering and heterogeneities in the Earth"

- 日時:2011年10月27日(木)、28日(金)
- 会場:東北大学・青葉山キャンパス内

地球内部の短波長不均質構造を明らかにするためには、地震波散乱波を利用するのが有効である。たとえば、コーダ波のエンベロープ(包絡波形)は、短波長不均質構造の空間分布を統計的に特徴づけるために有効であることが知られている。またエンベロープの拡大現象は、地震波線に沿った構造の不均質性を定量化するのに効果的である。このような手法は地震波散乱波の振幅情報に着目したものである。一方で、近年、地震波干渉法(ノイズ相関法)と呼ばれる手法の出現により、地震波散乱波や常時微動のような「地震波ノイズ」の位相情報が、地下構造のイメージングやその時間変化のモニタリングに有効であることが分かってきた。このワークショップでは、地震波散乱と地球内部不均質構造に関する先端的研究の成果を持ち寄り、相互に理解を深めるとともに、この分野の今後の発展の方向性について議論することを目的とする。

詳しくは、以下のウェブページを参照のこと:
<http://www.zisin.gp.tohoku.ac.jp/scat2011/11GCCOEscatWS.html>

For clarifying small-scale heterogeneities in the Earth, it is useful to analyze seismic waves scattered by the heterogeneities. Coda wave envelopes are often used for quantifying the distributed heterogeneities statistically. Envelope broadening of short period seismic waves is also useful to estimate the strength of medium heterogeneities along the seismic ray path. These methods focus on amplitude information. Recently thanks to the emergence of seismic interferometry (or the noise correlation technique), phase information of coda waves and ambient noises is deemed useful for imaging the medium heterogeneities and monitoring their temporal variations. This workshop will aim at bringing together cutting-edge scientific achievements on seismic wave scattering and earth heterogeneities and discussing the future directions of the subjects.

For more details, please refer to the following web page:
<http://www.zisin.gp.tohoku.ac.jp/scat2011/11GCCOEscatWS.html>

- 問い合わせ先:東北大学グローバルCOE地球惑星科学事務局
022-795-6668 jimu@gcoe.es.tohoku.ac.jp

(お詫び:10号で理学研究科主催と紹介しましたが、グローバルCOE「変動地球惑星学の統合教育研究拠点」主催の謝りでした。お詫びして訂正いたしました。)

加齢医学研究所

加齢医学研究所創立70周年記念行事開催について

本研究所は、昭和16年に「抗酸菌病研究所」として創設され、癌の診断・治療法の開発の面で大きな成果をあげ、平成5年には、超高齢化社会の到来という時代の要請を先取りして「加齢医学研究所」に改組し、新たな歩みを始め、本年創立70周年を迎えました。

また平成22年度から全国共同利用・共同研究型の「加齢医学研究拠点」として文部科学省から認定され、加齢医学の発展に一層の貢献をするべく、努力しています。

右の欄のように創立70周年記念行事を開催いたします。シンポ、式典は無料ですのでふるってご参加下さい。

- 日時:
-国際シンポジウム 平成23年11月28日(月) am 9:15~pm 4:10、
29日(火) am 9:30~am11:50
- 記念式典 11月28日(月) pm 4:30~pm 5:20
- 祝賀会 11月28日(月) pm 5:30~pm 7:30
- 場所:仙台勝山館

第18回公開講座『災害を生きる—その文化的諸相』

東北大学大学院国際文化研究科では『災害を生きる—その文化的諸相』と題して第18回公開講座を開催します。自然の中で生きる人間が避けては通れない災害というテーマに、三人の講師が国際的・文化的視点からアプローチします。

- **プログラム** : 11月12日(土) 14:00~16:20
「災害リスクとインフラ整備—ヒト・モノ・カネそれぞれの視点から—」柳瀬 明彦(国際経済学、公共経済論)
 - 11月19日(土) 14:00~16:20
「自然の畏敬—日本とヨーロッパに見る風景の受容—」石幡 直樹(環境文学批評)
 - 11月26日(土) 13:00~15:20
「震災廃棄物の適正処理と再資源化—資源循環型震災復興モデルへの政策提言—」劉 庭秀(環境政策学、環境システム論)
- (詳細については <http://www.intcul.tohoku.ac.jp/?num=110607185005> をご覧ください。)
- **問い合わせ先** : 大学院国際文化研究科教務係

「特別企画」日本機械学会東北支部・東海支部共同セミナー 交通とエネルギーの統合 —クリーンでロバストな社会システムを目指して—

- **URL** : <http://www.jsme.or.jp/tk/>
- **企画** : 日本機械学会 東北支部・東海支部
- **開催日** : 2011年11月12日(土) 13:00~19:30
- **会場** : 東北大学大学院工学研究科青葉記念会館
- **定員・参加費・締切** : 150名、無料、2011年10月14日(金)
- **内容** :
 - 13:30~ 超高精度量子ドット形成技術による高効率太陽電池の実現に向けた挑戦
/東北大学流体科学研究所 教授 寒川誠二
 - 14:10~ グリーンモビリティ社会に向けた研究ロードマップ
/名古屋大学エコトピア科学研究所 教授 大日方五郎
 - 15:00~ パーソナルモビリティとくらしのエネルギーの将来を考える
/ (株) 本田技術研究所 新エネルギーシステム研究室 室長 藤澤義和
 - 15:40~ 電気自動車とスマートコミュニティへの活用
/三菱自動車(株) 開発本部先行技術企画室 上級エキスパート 百瀬信夫
 - 16:30~ パネルディスカッション
 - 17:30~ 懇親会(青葉記念会館3F、参加費2,000円)
- **申込方法** :
上記東海支部Webサイトからお申込み下さい。FAX、E-mailからお申込みの場合は下記、東北支部まで、『「特別企画」東北支部・東海支部共同セミナー申込み』と題記し、(1) 氏名、(2) 参加券送付先(勤務先か自宅かを明記)、(3) 勤務先(所属先) 名称・所属部課名・所在地、(4) 電話番号・FAX番号・E-mailアドレスをご記入しお申込み下さい。
- **問合せ先** : 日本機械学会東北支部
TEL&FAX : (022) 723-2560
E-mail : tohoku-br@jsme.or.jp

第5回東アジア学生シンポジウム

“5th East Asian Pacific Student Workshop on Nano-Biomedical Engineering”

東北大学グローバルCOE「新世紀世界の成長焦点に築くナノ工学拠点」は、シンガポール国立大学との共催により、第5回東アジア学生シンポジウム “5th East Asian Pacific Student Workshop on Nano-Biomedical Engineering” をシンガポールにて開催いたします。

今回で5回目を迎えるEast Asian Pacific Student Workshop on Nano-Biomedical Engineeringは、東北大学、シンガポール国立大学をはじめ、国内外から6~9の大学が参加し、各大学の大学院学生が主体となって運営・開催するものです。その目的は、学生が自主的に自分の研究発表を行い、言語の枠を越えて積極的にディスカッションを行うとともに、東アジア・環太平洋地域におけるナノ工学という融合領域の将来の担い手として自覚を深めることにあります。参加学生にとっては国際会議での発表経験を積めるだけでなく、海外の多くの同年代学生との交流も図れるなど、非常に有意義な機会を提供する場所となるように取り組んでいます。



第4回東アジア学生シンポジウム開催風景
(2010年12月15日~16日 シンガポール国立大学にて開催)

- **日時** : 2011年12月12日(月)~14日(水)
 - **会場** : シンガポール国立大学
- 詳細は、下記のサイトをご覧ください。 http://www.nanobme.org/5th_student_workshop/

平成23年度融合領域研究合同講義

【後期開講】講義室：学際科学国際高等研究センター大セミナー室

講義日(予定)	講時	担当者	所属等	講義題目	講義概要
1 10月5日	13:00~14:30	井原 聡	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。
		福田 寛	国際高等研究教育機構長	がんの制圧をめざして一私が行ってきた融合的医学研究の実例	21世紀に入り、世界的規模で環境やエネルギーなどの重要問題が顕在化している。これらを打開するには、従来の還元主義から脱却し、ますます多様で複雑化する要素を総合的に捉える視点から生み出される新たな科学技術が求められている。ここでは、これらを踏まえて、機構内に設置された国際高等融合領域研究所における融合研究の現状について講述する。国際高等研究教育機構は、異分野に跨る融合研究を通じて創造力を育み、総合知を発揮して科学技術を創出できる大学院生や若手研究者の育成を実践している。
2 10月12日	〃	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(昨年度工学研究科電気系で実施していた講義と合体)田中先生の講義のみ工学研究科中央棟大講義室で行われる	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、数学を用いた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。
3 10月19日	〃	長谷川 公一	文学研究科教授	環境研究と融合領域研究	環境研究はすぐれて総合的・学際的な分野であり、融合的・学際的研究の中でも、環境研究には日本でも国際的にも一定の蓄積がある。これまで公害問題や地球温暖化問題の研究などに、それぞれの学問特性をふまえて、社会学者と自然科学者の共同研究がはたしてきた役割とその意義を振り返りながら、融合領域的な環境研究をさらに進めていくうえで課題を考察する。
4 10月26日	〃	大西 仁	法学研究科教授	グローバル化と日本の「失われた20年」-国民国家を超えることは可能か-	近年、日本社会は「失われた20年」と呼ばれる大きな困難に直面している。これは、日本近現代史上、幕末における植民地主義の脅威、第二次世界大戦での敗北に続く、第3の大きな難局と見ることが出来る。そして、現在の難局の大きな原因は、深化するグローバル化に日本社会が十分に適応できていない事にあると考えられる。本講義では、国民国家(nation state)という概念を手掛かりにして、日本社会が、近現代史における第1、第2の難局をどのように克服したのか、又、いかにして現在の第3の難局を克服できるのかを考察したい。
5 11月9日	〃	山本 嘉則	原子分子材料科学高等研究機構長	融合研究を行うには？新しいタイプの人材	19世紀後半から勃興した医薬品の開発、医薬品製造工業の隆盛は、人間の健康維持と長寿化、さらにquality of lifeの向上に多大の貢献をしてきた。一方で科学的知識不足のため薬害を招いた例もあつた。学術的には、医化学や合成化学及び生化学の融合により最終的な医療品開発へとつながり、融合領域研究が必要な分野である。ここでは有機化学の基礎の上に、合成化学を中心として医薬品開発について講義する。人類史上で世界を変えたと考えられる100の医薬品をAからVまで取り上げその発見の経緯、化学構造、合成方法、などについて解説する。例えば、Aspirinは単純な構造、(2-アセトキシ)安息香酸、をもつ消炎剤で、学生実験でも合成することが出来る、100年以上の歴史をもつ薬の中の薬ともいえるべきロングセラーである。Viagraは1998年に登場し、2004年には3000億円/1年間の売上高に達しているヒット商品である。発見の経緯を知ると多くの人に発見のチャンスがあることが判る。
6 11月16日	〃	井上 明久	総長	新金属材料「金属ガラス」の魅力とグリーンライフイノベーション社会への貢献	人類社会の基盤材料として、セラミックス、高分子、金属が知られている。金属は青銅器文明、鉄器文明を通して数千年間使用されてきた。18世紀の産業革命以前に使用されていた金属は、金、銀、銅、鉛、水銀、錫、鉄、亜鉛等の11種類に限られていたが、産業革命後、利用できる金属の種類は70種類以上に劇的に増加し、今日の近代金属文明の基となっている。これらの金属材料は3次元形状を利用できるバルク材では、原子が周期的に規則正しく配列した結晶構造に限られていた。しかし、1990年以降、ある特定の成分ルールを満たした多元素合金において、過冷却液体の結晶変態に対する安定性が異常に高まり、徐冷却プロセスにおいても結晶化を起こさず、過冷却液体がそのまま固まりバルク形状のランダム構造(ガラス)金属が生成する事が見出された。このことは、これまでの金属の凝固現象の常識を覆すものであり、学術的・工業的視点から世界中の注目を集めている。新金属材料であるバルク金属ガラスの基礎と応用について学習する。
7 11月30日	〃	山口 隆美	医工学研究科教授	計算生体力学の課題	計算生体力学とは、計算によって、生命体の構造と機能、そして、その連関を明らかにしようとする学問である。遠く、地球上の生命体は陸棲のものであれ、海棲のものであれ、地球の重力環境に慣れ、従って、重力にもとづく種々の力学的拘束のもとにある。この結果として、生命体のいかなる機能も、力学的な構造によって担われており、その構造は力学的環境によって規定されている。計算生体力学では、このような力学的な構造と機能の相関を計算力学の手法で明らかにすることに、生命の本質を知る事を目的とする。本講義においては、我々が研究してきた心臓の循環器(心臓と血管)の流れと構造の相関の解析を中心に、計算生体力学の課題を明らかにすることを試みる。
8 12月7日	〃	安達 文幸	工学研究科教授	無線通信工学の最前線	次世代無線通信ネットワークでは1ギガビット/秒を超える無線通信技術が必要とされているが、厳しい周波数選択性フェージングの発生がその実現を難しくしている。本講義では、まず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領域等化(FDE)やマルチアンテナ(MIMO)システムなど最新の無線通信技術について説明する。また、次世代システムの概要について紹介する。
9 12月14日	〃	木島 明博	総長補佐(農学研究科教授)	海洋生物資源の保全と生産に対する融合研究の課題	21世紀における科学の課題として、エネルギー問題や環境問題とともに人類生存の基盤である食料問題を忘れてはならない。食料生産は、陸域では生物機能を改善して人為的に生産を高めることを中心にするが、海洋や河川湖沼等の水域では人為的生産(養殖生産)も行われるものの、自然における多様な種の資源を活用する漁獲が中心となる特徴がある。それ故に、科学的根拠に基づき、自然の生産力を活用して生物資源を永續的に維持する方策を創造しなくてはならない。本講義では海洋における世代を越えた生物資源の保全と生産について、研究例を挙げて説明し、近未来の海洋生物生産に対する融合研究の課題について考察する。
10 12月21日	〃	山口 雅彦	原子分子材料科学高等研究機構教授	精密巨大合成分子の化学と機能	私達の社会は医薬品と材料などの多種の有用物質の効率的利用を基盤としています。これに伴って、必要な量の有用物質が多量の段階を経て化学合成され供給されています。加えて、社会情勢の変化に伴って物質あるいは製造方法が変化することに対応せねばなりません。ここで新しい科学と技術が求められます。オンゲストロームサイズの小分子からナノメートルサイズの巨大分子とその集合体の順に物質の階層を上げる方法論によって、新しい科学を創成して技術を開発することについて解説します。
11 1月11日	〃	佐藤 正明	医工学研究科教授	力を感知する細胞-その機構解明に向けて-	生体の構造や機能を力学的に解析する領域は「バイオメカニクス」と呼ばれている。中でも、力に対する細胞応答に関しては、「細胞力学」あるいは「メカノバイオロジー」と呼ばれ、現在世界的にも多くの研究が行われるようになってきている。講義の中では、血管内皮細胞に主として焦点を当て、この細胞が受ける力学環境およびそれによって生じる動脈硬化や動脈瘤の発生・進展との関係に触れる。さらに、細胞は力を感知するセンサを有しているともいわれ、多くの研究者がセンサの実体を探索している。このような背景の下、細胞が力に反応するメカニズムの解明に際し、細胞内で起こる現象をイメージングする最新の技術や、細胞内小器官のもつ力学的特徴などを通して最先端研究の現状を紹介する。
12 1月18日	〃	橋本 治	理学研究科教授	宇宙における物質生成の諸段階-原子核物理学の最前線-	我々の住む物質世界の質量の大部分は、原子核が担っている。ビッグバンに始まる宇宙のなかで原子核が生成された自然界の歴史は、様々なエネルギー領域における原子核反応と原子核構造の展開との歴史ともいえる。特にそのなかでは、極端な条件下にある様々な原子核が起し消滅した。原子核物理学の最前線では、原子核は陽子と中性子を総称する核子だけではなく、核子の励起状態、様々な重粒子やクォークを構成子とする量子多体系としてとらえている。とくに、「奇妙さ量子数」を持つ重粒子(ラムダ粒子やシグマ粒子)をも構成子とする「ハイパー原子核」の研究は、理論実験両側面から近年大きく進展した。また、中性子数が極端に多い原子核の研究も、新たな研究手法が開発され進歩が著しい。本講義では、これら「強い相互作用により結びつけられたハドロン有限多体系」である原子核物理学の最前線について、最新の実験も紹介しながら説明する。
13 1月25日	〃	後藤 孝	金属材料研究所教授	高機能セラミックス材料	宇宙ロケット材料、エネルギー変換材料、高強度・高靱性社会基盤材料など、多くの分野でセラミックス材料は大きな役割を担っている。本講義では、これらセラミックス材料の製造プロセス、微細構造、特性の関係を概説するとともに、プラズマ、レーザーなど特殊エネルギー場を応用した先端セラミックス材料の開発の現状を概説する。
14 2月1日	〃	井原 聡	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。



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. 022-795-5747
<http://www.iiare.tohoku.ac.jp/> E-mail. senryaku@iiare.tohoku.ac.jp