Frontier
Research
Institute for
Interdisciplinary
Sciences

FRIS ニュース

第１号

2014年3月18日

Contents

2 所長あいさつ
3 新任教員研究紹介
4 新領域創成研究部教員および研究紹介
9 平成25年度採択研究一覧
10 平成25年度客員教員一覧
10 平成25年度受賞一覧
11 若手研究者国際化支援
12 活動紹介
12 研究所からのお知らせ

東北大学　国際高等研究教育機構
学際科学フロンティア研究所
Frontier Research Institute
for Interdisciplinary Sciences,
Tohoku University

TOHOKU UNIVERSITY

所長あいさつ

佐藤　正明

学際科学フロンティア研究所
所長

平成25年4月1日をもって「学際科学国際高等研究センター」と国際高等研究教育機構の「先端融合シナジー研究所」が統合して、「学際科学フロンティア研究所」が発足することになりました。学際科学国際高等研究センターは、平成15年度に前身組織である学際科学研究センター(平成7年4月設置)が改組され、国際社会や産業界の動向に応えるべく学際領域研究の先駆的かつ先導的な役割を果たしてきました。一方、先端融合シナジー研究所もまた、前身の国際高等融合領域研究所（平成19年4月設置）が学内改組により平成24年4月に名称変更と機能拡大を図り、21世紀COE並びにグローバルCOEプログラムの受け皿としての機能を果たしてきました。今回の統合による新研究所の設立の背景としては、いくつかの要因が挙げられますが、一言でいえば、旧両組織の特徴と機能を統合することにより、両組織がもつ学際的融合領域研究を強力に展開するとともに、これらの研究を通して若手研究者の支援・育成を担う機能が期待されていることにあります。

学際科学フロンティア研究所は国際高等研究教育機構内の研究所として位置づけられ、国際高等研究教育機構は、「異分野融合による学際的研究の開拓及び推進並びに国際的に通用する若手研究者の養成の推進を図り、もって本学の研究教育の高度化に資することを目的とする」の下に、「東北大学が持つ総合知を機能的に活用し、異分野融合による学際的研究を開拓・推進すると共に新たな知と価値を創出し、より豊かな人類社会の発展に貢献する」ことを使命として掲げております。

本研究所は、企画部、先端学際基幹研究部、新領域創成研究部で構成され、平成25年4月時点で、企画部に1名、先端学際基幹研究部に6名の専任教員が配置され、新領域創成研究部には14名の若手研究者が配置されています。両研究部は研究テーマによっては相互に強い連携を持って研究を推進する予定ですが、加えて若手研究者に対する既存の部局からの支援並びに連携をお願いしたいと思います。新領域創成研究部の若手研究者は12のグローバルCOE等において公募・選抜され、さらに別途審査委員会においてヒアリング審査を受けた将来を嘱望されている者たちであり、学際的融合領域研究の視点から国際的なフロントランナーとして活躍していくことが期待されます。併せて、今後全学的にオープンな形で若手研究者を募集する体制を検討しており、学際科学研究および若手研究者支援・育成の視点から全国的にも希有で東北大学オリジナルな組織として発展していく計画です。

全学のご協力・ご支援をよろしくお願いいたします。

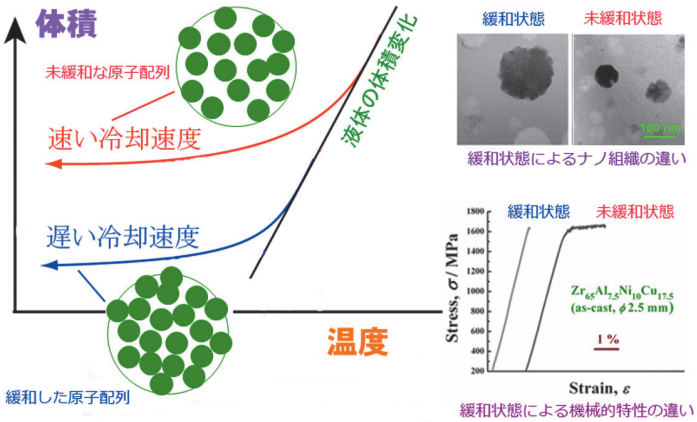
新任教員研究紹介

才田　淳治　企画部　教授

ランダム構造金属材料の緩和状態と アトミック・ナノレベルでの構造遷移・機能開拓

有史以来、人類が用いてきた金属材料は原子が長周期に一定の規則的な配列をする結晶構造を有していました。これは、結晶状態がエネルギー的に安定であることによるものです。1960年に超急冷によって液体状態と同じランダムな原子配列を有する合金（アモルファス金属）の生成が発見されたことにより、エネルギー的に安定でない液体状態（＝アモルファス状態）が固体金属でも存在できることが明らかとなりました。さらにその後の研究で、必ずしも“超急冷”といういわば極限の作製手法によらなくても結晶構造をもたない合金（それまでのアモルファス金属と基本的概念は同じものですが、ランダム構造の安定性の違いを表すためガラス合金あるいは金属ガラスと呼ばれます。）が報告され、基礎のみならず応用面での研究が一挙に進みました。このような金属材料は文字通りランダムな原子配列を示すということで区別されますが、実は作製される条件、熱履歴や加工等によってランダムな構造にも違いがあります。その違いを表す概念が“緩和状態”です。一見同じランダム構造をもったガラス合金でも、よりエネルギー的に安定な構造は緩和が進んだ状態として認識されます。緩和状態は精密な比熱測定によって熱力学的に定量化することができますが、一般的なX線回折や高分解能電子顕微鏡等による構造解析、組織観察では検知できないほどの微小な変化です。しかし現実のガラス合金では、緩和によって機械的特性などが劇的に変化し、また相変態過程も大きな影響を受けることから重要な物理現象として認知されています。

私の研究ではランダム構造金属材料の緩和現象をキーワードに、材料工学、物理学、計算科学、数学（多面体の空間配置）等の多岐の分野にわたる研究者と共同で、⑴緩和現象そのものの理解を、放射光X線およびそれをもとにした分子動力学シミュレーション等を駆使することで、特に短範囲の規則性（これを局所構造といいます）の観点から明らかにする、⑵緩和状態によってガラス合金の相変態等の基礎物性にどのような影響が現れるのかを調査し、ナノ組織形成への展開を可能にする、⑶緩和現象によって変形の機構や磁気特性の発現にどのような影響があるのかをアトミックレベルでの解析によって調べる、⑷エネルギー的な安定方向である緩和を逆の方向（すなわち未緩和状態）に戻すことが可能かどうか検証することを主たる目的としています。このような異分野研究者を結集した研究を通じて、緩和状態制御というランダム構造金属材料における新たな構造（組織）制御の概念を提案し、基礎のみならず実用材料への応用（機能開拓）に貢献したいと考えています。



新領域創成研究部教員および研究紹介

中山　勝文　新領域創成研究部　准教授

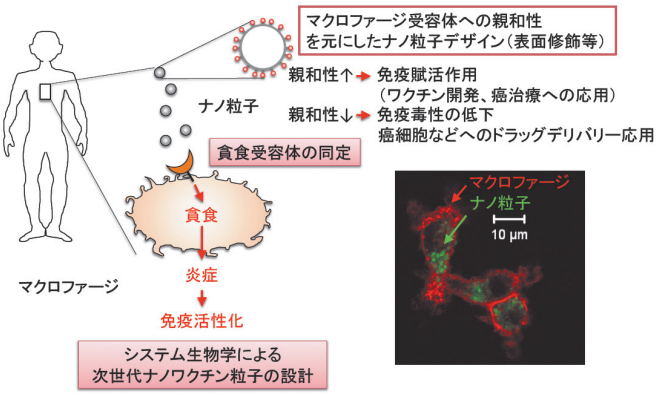
ナノ粒子に対する生体応答機構の解明

ナノ粒子は同じ材質であってもそのマイクロ粒子と異なる特有の物性を示すことから、多種多様な化学工業製品の原料として汎用されているのみならず、新たな生体材料や医薬品等としても期待が高まっています。しかしながらナノ粒子の生体への作用や安全性などについて未だに不明な点が多く残されています。本研究所において私たちは、このナノ粒子に対する生体応答機構を解明することを目的としています。

これまで私たちは、免疫学について、とくにマクロファージや樹状細胞といった貪食細胞の異物（非自己）認識機構についての研究を中心に進めてきました（1-6）。生体内に侵入した細菌や生体内で発生した死細胞などの危険な生物粒子は貪食細胞に速やかに貪食されることにより除去されます。そのため貪食細胞の細胞表面上には各々の危険粒子を識別する多様な受容体が発現していると考えられていますが、未だにその全容は明らかになっていません。私たちはこれまでに細菌や死細胞を認識する受容体としてPIR-BやTim-3を同定してきました（2-4）。また、貪食細胞等の細胞膜分子が免疫細胞間で受け渡しされることも見出し、新たな免疫制御機構を提唱してきました（5, 6）。興味深いことに貪食細胞は生物粒子のみならずシリカやチタンといった人工粒子をも貪食し、特にその粒子径が1～100 nmのナノ粒子を貪食した場合に強い炎症を惹起することが分かってきましたが、その細胞表面分子による認識機構についてはよく分かっていません。その認識機構の解明は次世代バイオマテリアルとして期待されているナノ粒子やナノリポソームを設計する上で非常に重要です。さらにPM2.5といった微小粒子状物質の人体に及ぼす影響を解明する上でも重要です。本研究課題は免疫学、材料工学、システム生物学など学際的に遂行する必要があり、学内外の研究機関と積極的に共同研究を進めていきたいと思います。

参考文献

1）Nakayama M, et al, J Exp Med, 192, 1373-1380, 2000
2）Nakayama M, et al, J Immunol, 178, 4250-4259, 2007
3）Nakayama M, et al, Blood, 113, 3821-3830, 2009
4）Nakayama M, et al, J Immunol, 189, 5903-5911, 2012
5）Nakayama M, et al, PNAS, 108, 18360-18365, 2011
6）Nakamura K, Nakayama M, et al, PNAS, 110, 9421-9426, 2013



ナノ粒子に対する生体応答の解明

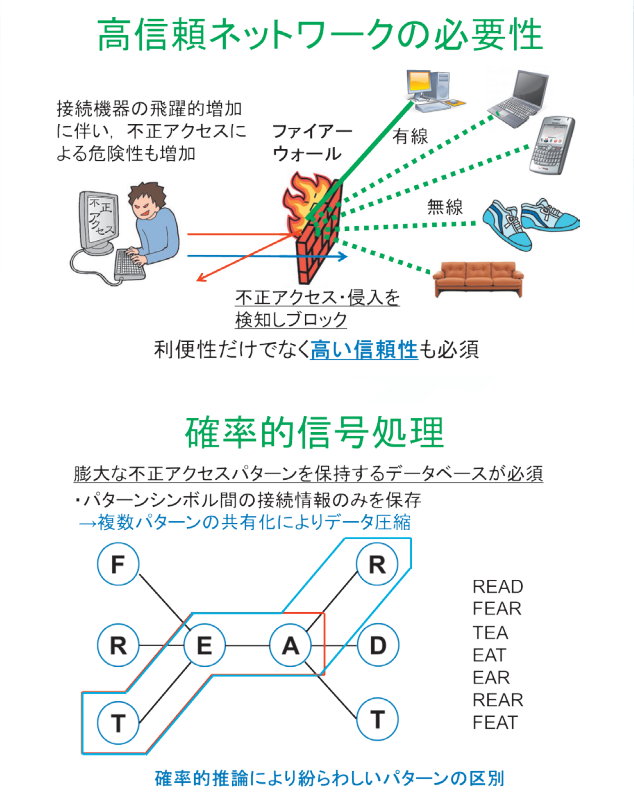
鬼沢　直樹　新領域創成研究部　助教

確率的信号処理に基づく低電力高信頼ネットワークVLSIシステムの研究

近年、インターネットに接続する機器の増加に伴い、ネットワークトラフィック量が急速に増加し、今後さらにその傾向が加速されると予測されている。その主な要因として挙げられるのが、近い将来、あらゆるモノがセンサ、アクチュエータ、通信装置等を備えたスマートな機器となるInternet of Thingsである。このようなネットワーク社会においては、様々な通信機器における低電力化およびセキュリティーの高い通信の実現が極めて重要となる。

その中で、ネットワーク機器間のデータ通信の中継器となるInternet Protocol（IP）ルータは、データの宛先に応じて適切な経路を選択する機能を持ち、そのハードウェア実現にはTernary Content-Addressable Memory（TCAM）が一般的に用いられている。TCAMは入力データと記憶データとの完全並列検索を実現する高速なハードウェアである一方、入力データとすべての記憶データとの総当り検索を行うため、それらを接続するサーチラインに起因する消費電力は膨大なものになる。このように、現在主流の手法ではIPルータの低電力化は非常に困難であり、IPルータの低電力化は実用上極めて重要になりつつある。

TCAMに代わる根本的に新しいアプローチとして、確率的データ構造を持つSparse clustered networks（SCN）に基づく検索アルゴリズムを提案する。SCNはTCAMのようにデータ自体を格納して比較演算を行うのではなく、データ間のリンク（関連性）を格納し、検索の際は入力データに関連するリンク情報に基づき、検索結果を予測することで経路選択を行う。この検索アルゴリズムは簡単な2値の論理演算で実現出来ることから、シンプルなハードウェアでLSI実現が可能となる。さらに、TCAMのような非常に長いサーチラインを用いた総当り検索が必要ではなくなることから大幅な電力削減が期待できる。本研究を通じてIPルータ用LSIの実現を図るだけでなく、様々なデータベース用処理LSIや車載用・医療用等、信頼性が必要とされる他分野への展開も目指す。



川村　広和　新領域創成研究部　助教

レーザー冷却・捕獲技術を用いた稀少同位体の超高感度検出

この世界に存在するあらゆる物質は様々な種類の原子から構成されており、原子のほとんどは無限の寿命をもつ安定な原子核から作られています。自然界に安定して存在することができる原子核の種類は300種類程度ですが、現代では、加速器を活用することによって数千種類もの不安定な原子核を人為的に生成できるようになりました。そういった不安定な原子核がもつ独特の性質を利用することにより、宇宙・素粒子物理学などの基礎科学を発展させるだけでなく、近年は医学・工学などへの活用も盛んに進められ、人々により身近なものとなってきています。中でも、不安定核に対してレーザー冷却と呼ばれる技術を適用し、多様な分野へ応用することに着目しています。

サイクロトロン・ラジオアイソトープセンターでは、加速器を用いて放射性元素フランシウムを生成し、これにレーザー冷却を施し、その性質を極めて精密に測定することを通じて、素粒子標準模型を超える新しい現象を発見することを目標に研究が行われています。レーザー冷却技術は、レーザー光との相互作用を利用して原子の温度をマイクロケルビンという超極低温にまで下げられるもので、原子自身が備える性質を精密測定するのに最適な環境を用意できます。現代の技術力でフランシウムが有限の永久電気双極子モーメントを備えることを示せれば、直ちに未知の物理現象を発見したことを意味します。永久電気双極子モーメントを探索するため、研究開発を進めています。この放射性元素をレーザー冷却できる技術を発展させ、数の限られた稀少同位体を検出できる技術の確立を目指します。稀少同位体検出技術は年代測定法や医療トレーサー解析など様々な分野で必要とされていますが、レーザー冷却技術を応用することで、たったひとつの原子ですら捕獲・検出することが可能です。これにより、稀少同位体の今まで以上に正確な測定や、今まで不可能だった元素や同位体の検出が行えるようになると期待でき、関連する分野の更なる進展と拡大が促せます。

このような原子核物理学と量子光学を組み合わせた技術を基に、多岐に渡って展開できる、狭い枠組みに囚われることのない研究活動を進めていきたいと思います。

新領域創成研究部教員および研究紹介

Kim Sung Hoon　新領域創成研究部　助教

Magneto-mechatronics for biomedical applications

Traditional robots rely on the stiffness of a mechanical arm to precisely control motion and to apply forces at their tips. As medical robots become smaller and venture deeper into the human body along its natural passageways, it becomes impractical to provide a stiff mechanical coupling to the outside world. This has led to the exploration of concepts for the wireless generation of forces to either augment or replace mechanically transmitted forces.

A magnetically actuated multi-scale robot is one of the remarkable methods used for minimally invasive treatment in medicine. In particular, I have been focusing on the magnetic robot mechanism and precision control for the development of a novel bio-robot system in medicine. To enhance the scientific quality, an analysis of the robotic mechanism was conducted by physical system modeling and magnetic and structural simulation. Through these studies, I opened up a new research field magneto-mechatronics. Magneto-mechatronics, which combines magnetic, mechanical, biomedical, and electrical engineering, is an interdisciplinary approach.

In addition, I am studying new strategies for a functional blood pump based on wireless control. This study focuses on the preliminary application of the new driving methods rather than on hemolysis or thrombosis examinations, which are critical studies for testing the fundamental functions of an artificial heart. The focus of the present study was simply to investigate the functional feasibility of the power transmission without cables as a VAD.

Apart from robot and pump systems, I am studying and trying to develop various magnetic medical applications, as shown in Fig. 1, such as power harvesting for energy system, magnetic therapy, and nano-biomedicine based on magnetic phenomena.

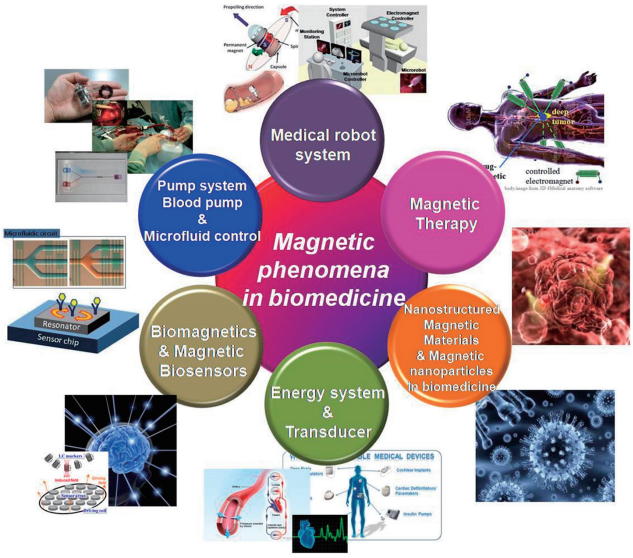


Fig. 1　Research fields based on magnetic phenomena

張　亦文　新領域創成研究部　助教

高周波軟磁性およびトンネル型磁気抵抗効果を有するナノ複相薄膜の創製

社会の急速な発展や多様化に伴い、近年、新しい多機能デバイスの開発が求められています。複合機能性材料は、全く異なる2つ以上の物質や特性（磁気的、電気的、熱的、化学的、生物的、そして機械的性質など）の組み合わせにより、個々の構成物質とは全く異なる新奇な機能性を発現させることができます。すなわち、学際的分野、異分野への新しい機能やコンセプトを提供する新規多機能デバイスの開発が期待できます。

私は新規複合機能性材料の開発を、『ナノ複相薄膜』を作製することにより実現してきました。ナノ複相薄膜とは、セラミックス母相中に金属ナノ粒子が分散した構造を有する薄膜です。ナノ粒径、粒子間距離、構成元素、界面構造などを精密に制御することにより、セラミックス母相を介した金属ナノ粒子間の量子効果により通常の特性とは異なる機能を発現することが期待出来ます。私がこれまで新しく開発してきたナノ複相薄膜の例として、Co-TiN系ナノ複相薄膜およびCoPd-SrTiO3系ナノ複相薄膜の作製などがあります。このCo-TiN系ナノ複相膜は、透磁率の磁気共鳴周波数が数GHzに達する優れた高周波軟磁気特性を発現し、大きな電磁波ノイズ抑制効果を示すことを見いだしました。市販のフェライト系電磁波遮蔽材料に比べて約200倍（同じ膜厚の時）特性向上に成功しました。今後急速に高周波化していく携帯デバイスや医療器具のノイズ遮蔽などへの応用にも期待できます。

私は、助教に着任した機会を生かして、これまでの研究における更なる特性向上を目指します。さらに高い磁気特性と誘電特性を兼ね備えた軟磁性ナノ複相薄膜の作製に関する研究、を進めるとともに、新規開拓テーマとして、異なるセラミックス母相とナノ金属との組み合わせにより、耐摩耗性、耐食性および生体親和性を兼ね備えたトンネル型磁気抵抗効果ナノ複相薄膜の作製に関する研究を行い、バイオ分野、医療分野、機械分野など学際領域分野への展開に挑戦していきたいと思います。この研究を推進させるために、異分野の研究者との融合研究を積極的に進めていきたいと思っております。

梶田　徹也　新領域創成研究部　助教

次世代二次電池負極材料の創製

近年、電力危機により、エネルギー材料に非常に注目が集まっています。特にLi二次電池材料の分野への注目度は、携帯型電子機器の一般化から、ハイブリッド自動車、電気自動車の普及、大規模電力貯蔵を見据え非常に高くなっています。Li二次電池の研究開発における成果は量、質ともに目覚ましく、産学官を巻き込んで世界中で研究開発が行われております。しかしながら、同時にLiイオン二次電池の性能限界も見えてきました。新たなコンセプトの二次電池の研究開発に早急に取り組む必要があります。

最近では、Liイオンではなく Mgイオン、Naイオンを用いたポストLiイオン二次電池の研究が注目を集めています。しかし、正極材料に関する研究がほとんどであり、負極の研究は進んでいません。Liイオン二次電池の負極では、その充放電サイクル特性、充放電電位、充放電容量、高い電気伝導率からグラファイトが選ばれていますが、Naイオン、Mgイオンを用いた場合では負極としてグラファイトは使えません。次世代二次電池の実用化のためには、負極材料の創製を行うことがキーとなります。一方、二次電池における固液界面における電気化学反応現象は非常に複雑であり、その詳細は明らかにされていません。固液界面では、複数の化学反応が起きるため、電気化学反応前後の比較のみでは、十分な知見が得られません。したがって、これら固液界面での電気化学反応現象を明らかにするには、電気化学反応中に何が起きているかin-situにて知る必要があります。本研究では、次世代二次電池負極材料を創製すると共に、電気化学反応での固液界面に注目し、in-situ XRD、in-situ Raman、インピーダンス測定を行います。次世代二次電池での固液界面での詳細な電気化学反応現象を明らかにし、負極材料創製にfeedbackし、測定と材料創製を融合させた学際研究を行います。

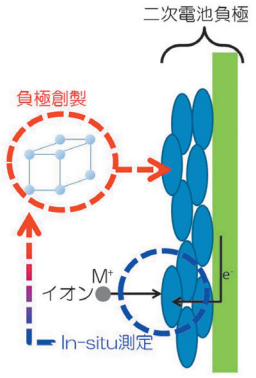


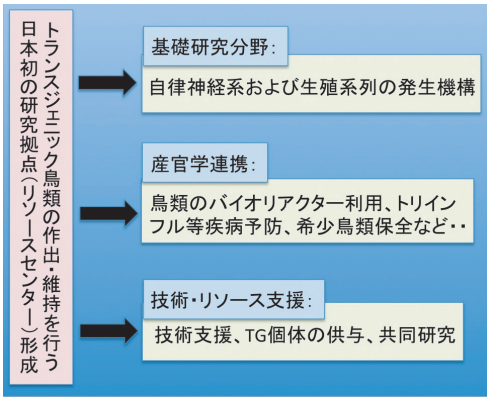
Fig. 次世代二次電池負極材料研究概念図。

齋藤　大介　新領域創成研究部　助教

鳥類トランスジェニック技術を基盤とした研究展開と技術・リソース支援

ニワトリを始めとした鳥類は、きわめて観察と胚操作がしやすいということで発生生物学では優れたモデル実験動物して活用されてきましたし、もちろん重要な家畜としても人類に貢献してきました。さらに近年、鳥類は基礎研究、農畜産応用、および産業医療応用などさまざまな分野に大きな期待がかけられています。例えば、どんどん進歩するイメージング技術をこの観察しやすい動物へ応用するということ、トリインフルエンザ等感染症の予防・拡散防止対策、迅速な品種改良および新たなバイオリアクターとしての利用がそれに該当します。このような鳥類のさらなる有効活用には、個体のゲノム（遺伝子）を改変する技術（トランスジェニック技術）が欠かせません。しかしながら鳥類ではいくつかの理由から、ゲノム改変動物の作成が極めて難しいという現実があります。たいへん大きなポテンシャルを秘めた動物であるので、この問題を克服する革新的技術および研究拠点が求められていますが、じつは我が国にはトランスジェニック鳥類を作成・維持できる研究者および研究拠点がいまだに存在しておりません。

このような状況のなか私は最近、TG鳥類を効率的に作成する革新的な手法を確立しつつあります。この独自の技術を基盤としながら、学際フロンティア研究所では、さまざまな分野の知識・技術を融合・結集させて基礎・応用を問わず数々の諸問題を解決していきたいと考えております。具体的には、恒常性維持・ガン転移・新規ドラックデリバリーシステムの開発・トリインフル等疾病予防等の医科学的研究、神経堤細胞・生殖細胞の発生学といった理学的研究、生殖・発生工学、およびトリのバイオリアクター利用・希少鳥類保全といった農学的研究と多岐にわたる研究を予定しています。これらは複数の研究者との共同研究によって解決していきます。また、将来的にはトランスジェニック鳥類の作成と維持を行うリソースセンターとしての機能を担いたいと考えており、その点からも科学的貢献ができればと思っています。



新領域創成研究部教員および研究紹介

杉本　周作　新領域創成研究部　助教

海を知れば明日の天気がわかる!?　～実現可能性を目指して～

海は、地表面の約70%を占めており、平均深度は約4000mです。かくも広大な海は、その熱容量が大きく、大気の約1000倍にも相当します。すなわち、海とは、巨大な熱の貯蔵庫であり、気候情報を保存するメモリーとしての役割を果たしています。私は、そんな海を、「物理」の観点で理解することを目指し、研究活動を行っています。

東北大学からほど近い三陸沖では、黒潮と親潮がせめぎあっており、豊かな漁場としても有名です。また、温帯低気圧は、この三陸沖上空を通過する際に急速に発達することが報告されており、この急発達に伴う暴風・豪雨・豪雪は太平洋沿岸の都市に甚大な被害をもたらします。すなわち、この東北三陸沖というのは、自然科学（海洋学・気象学）的な興味に留まらず、自然災害への防災・減災の観点でも非常に意義深い地域なのです。さて、この三陸沖では、膨大な熱が海洋から大気に向けて放出されていることをご存知でしょうか？　その値、実に、1000 W/m^2 にも及びます。これは、世界最大規模の放出量であり、この熱をエネルギーとすることで温帯低気圧が急発達すると考えられています。この熱放出ですが、従来の知見では、冬の北西季節風こそがその要因であるとされていました。すなわち、冷たく乾いた風が吹くことで、海から熱が奪われるという考えです。例えるならば、「熱いお茶をフーフーして冷ます」のと同じ原理です。しかしながら、私は、三陸沖に分布する直径200km程度の暖水渦（周囲に比べ2℃以上暖かい渦；図1中白矢印）が熱放出源ではないかと着目しています。これは、海洋こそが気候変動の主役であるという考えのもとに立っており、従来とは全くことなる着想です。すなわち、海洋変動（暖水渦）に着目し、三陸沖の気候変動機構の解明を目指す私の挑戦は、新たな研究領域の創造に相当すると考えています。

私の研究では、船舶・人工衛星等の様々な観測資料を用いることで、三陸沖暖水渦の実態解明（時空間的変動特性の理解）を行います。さらに、数値シミュレーションを実行することで、暖水渦から放出される熱が、上空大気の温度構造決定に果たす影響評価を行います。すなわち、本研究では、私が専門とする「海洋物理学」と異分野の「大気物理学」の融合を果たすことで、三陸沖気候変動のシナリオ構築を目指します。そして、一連の研究を遂行することで、「海から始まる天気予報」の夢に一歩でも迫ることができればと考えています。

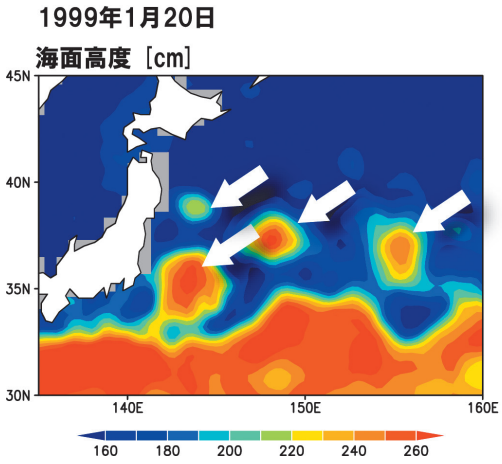


図1　人工衛星観測による1999年1月20日の海面高度分布図（cm）。周囲より海面が高い箇所（白矢印）は高気圧性の渦が存在することを意味しています。

當真　賢二　新領域創成研究部　助教

ブラックホールジェットの研究とその広がり

私は宇宙における天体現象の物理を研究しており、特にブラックホールが関連する現象に注目してきました。ブラックホールは、重力を記述するアインシュタインの一般相対性理論で予言される存在であり、時空が物質の重力によって最も歪められた状態になっています。長年ブラックホールは理論上の産物にすぎないと思われていましたが、最近の発展した観測により、宇宙のすべての銀河はその中心にブラックホールを有しており、それが銀河の進化を制御していることが確実視されています。しかしながら状況証拠が集まっているだけで、まだブラックホールの時空構造を直接測定したわけではありません。より直接的な証拠を探り、一般相対性理論の検証につなげることが一つの大きな研究の流れであります。

ブラックホールはその強い重力によって、周囲の物質をなんでも吸い込むという印象があるかもしれませんが、実際にはその限りではありません。様々な観測結果から、一部のブラックホールは物質を細く絞って噴出させていることがわかっています。我々はこれをジェットと呼びますが、その速度は光速の99.99%にも達します。ジェットの駆動メカニズムにはいくつか理論シナリオが提唱されていますが、未だ確定した理解には至っていません。

その中の一つに、回転するブラックホールが磁場中にある場合、それが単極誘導電池の役割を果たし、ジェットを作る

というシナリオがあります。これまでは特別な条件下での数学的な解しかありませんでしたが、私の最近の研究で、一般的な状況で回転ブラックホールが電池になりえることが分かりました。今は、時空の歪みの効果が電磁場の非等方な感受率と同等に記述できることに注目し、物性物理との繋がりを模索しようとしています。

ガンマ線バーストという宇宙で最も明るく激しい爆発現象がありますが、これもブラックホールジェットが関連しています。それは遠い宇宙の至る所で起こっています。私は偏光したガンマ線が長距離伝播してくることを利用して、量子重力スケールにおける基礎対称性（CP対称性）に制限を与える、という成果も上げました。このように、ブラックホールジェットは宇宙における重要な構成要素であり、様々な学問分野と関連し、新たな分野創生の可能性が大いに見込まれる研究テーマです。観測方法の探求は工学の発展も促します。これから、様々な研究者との交流を通じて、研究の拡張を図り続けたいと思っています。

平成25年度採択研究一覧

領域創成研究

採択領域	研究代表者	所属・職名	研究課題	研究期間
エネルギー	横山　俊	大学院環境科学研究科 助教	金属錯体精密制御による合金熱電ナノ材料の革新的合成技術の創成	1年 （予定）
情報・認識	増本　博	学際科学フロンティア研究所 教授	磁性体－ダイヤモンドライクカーボンナノ複相構造薄膜の作製と新機能探索	1年 （予定）
情報・認識	木野 久志	大学院工学研究科 助教	結晶ひずみによる半導体素子の特性変動を応用した生体内高精度微細圧力センサの研究	1年 （予定）
人間・知性	坂本 一寛	電気通信研究所 助教	意志決定の前兆現象としての脳活動ゆらぎの解析法の確立	1年 （予定）
地域・環境	川合 祐輔	大学院工学研究科 助教	MEMSへの応用を目指した三次元集積させたグラフェンの顕微分光	1年 （予定）
生命・健康	平澤 典保	大学院薬学研究科 教授	プラズマ合成ナノ粒子の医療応用への展開	1年 （予定）
生命・健康	渡辺 正夫	大学院生命科学研究科 教授	受粉反応をモデルとしたプラズマ処理による細胞の可塑的不活化	1年 （予定）
生命・健康	齋藤 大介	大学院生命科学研究科 助教	脊椎動物における生殖細胞移動の普遍的原理を解明するための学際的研究展開	1年 （予定）
生命・健康	船本 健一	流体科学研究所 助教	細胞の低酸素応答ダイナミクスの解明	1年 （予定）
生命・健康	川野 光子	加齢医学研究所 助教	細胞内への金属の取り込み経路の同定	1年 （予定）
生命・健康	高　俊弘	学際科学フロンティア研究所 助教	小胞体ストレスや臓器間ネットワークの制御による代謝疾患治療の開発	1年 （予定）
生命・健康 震災復興	藤村 維子	学際科学フロンティア研究所 助教	不死化細胞株評価技術を用いた高機能チタンインプラントの開発	1年 （予定）
自然・宇宙	三木 寛之	学際科学フロンティア研究所 准教授	動的せん断プロセスによる機能性複合材料の創成	1年 （予定）
震災復興	吉野 大輔	学際科学フロンティア研究所 助教	生体分子修飾による血管ステントの生体親和性向上	1年 （予定）
震災復興	大谷 清伸	流体科学研究所 助教	爆風による外傷性脳損傷機序解明に関する研究	1年 （予定）

平成25年度客員教員一覧

客員Ⅰ種教員リスト

氏 名	研究期間	所属・職名	研究課題	受入教員等
三好 一郎	平成24年10月1日～ 平成25年9月30日	名古屋市立大学 大学院医学研究科　教授	生体と物質の相互作用についての研究	大津教授
高橋 和巳	平成24年10月1日～ 平成25年9月30日	福島県立医科大学 医学部　講師	遺伝子改変マウスを用いたヒスタミンニューロンの睡眠・覚醒におよぼす影響	大津教授
清家 正博	平成25年4月1日～ 平成26年3月31日	相模女子大学 短期大学部食物栄養学科 教授	皮膚アレルギー反応におけるヒスタミンの役割とTh17および制御T細胞	大津教授
Balachandran Jeyadevan (バラチャンドランジャヤデバン)	平成25年4月1日～ 平成26年3月31日	滋賀県立大学 大学院工学研究科　教授	微粒子電極を用いた電気化学エネルギー変換デバイスの研究開発	伊藤准教授
廣橋 淳二	平成25年4月1日～ 平成26年3月31日	㈱オキサイド コアテクノロジー事業部 サブマネージャー	ドメイン制御非線形光学結晶デバイスの研究	谷内教授

客員Ⅱ種教員リスト

氏 名	研究期間	所属・職名	研究課題	受入教員等
吉本 惣一郎	平成25年4月1日～ 平成26年3月30日	熊本大学 大学院先導機構　准教授	単結晶極限界面の原子・分子電気化学	伊藤准教授

客員Ⅲ種教員リスト

氏 名	研究期間	所属・職名	研究課題	受入教員等
Gucsik Arnold (グシックアーノルド)	平成24年10月1日～ 平成25年9月30日	ドイツ Max Planck Institute for Chemistry Department of Biogeochemistry　研究員	炭酸カルシウム多形の核形成メカニズムの光散乱とカソードルミネッセンスによる研究	研究部

平成25年度受賞一覧

受賞者名	職名・学年	所 属	受賞内容
佐藤 正明	所長	学際科学フロンティア研究所	「日本機械学会賞（論文）」を受賞 「日本バイオレオロジー学会　岡小天賞」を受賞
張　亦文	教育研究支援者	増本研究室	「第51回セラミックス基礎科学討論会 “World Young Fellow Meeting 2013” 優秀講演者賞」を受賞
山田　類	教育研究支援者	才田研究室	「日本材料学会金属ガラス部門委員会 優秀研究発表賞」を受賞
木嶌　英恵	博士後期3年	増本研究室	「日本磁気学会 論文賞」を受賞

若手研究者国際化支援

当研究所では、若手研究者の国際化を支援するために2つのプログラムを推進しています。

1 若手研究者国際共同研究支援プログラム

本支援プログラムは、海外研究機関との双方向での共同研究の実施を支援すること、ならびに次世代の学際科学研究を担う国際的な若手研究者の育成を行うことを目的として平成19年度より実施されています。

学際科学フロンティア研究所に所属する教育研究支援者、専任教員を指導教員とする博士課程後期に在籍の学生、プログラム研究の専念教員の助教およびこれらに準じる若手研究者で、海外研究機関との共同研究を実施中または実施予定の方を対象とし、原則として2週間以上、1ヵ月未満の期間、海外の大学や研究所等へ派遣する費用を支援するものです。

2 若手研究者海外研究集会等発表支援プログラム

本支援プログラムは、次世代の学際科学研究を担う国際的な若手研究者の積極的な国際会議等の海外研究集会への参加・発表を支援することを目的として平成20年度より実施されています。

学際科学フロンティア研究所に所属する教育研究支援者、専任教員を指導教員とする博士課程後期に在籍している学生およびこれらに準じる若手研究者で、国際会議等の海外研究集会で発表または発表予定の方を対象としています。

平成25年度実績

氏　　名：**高橋 佑磨**
職　　名：学際科学フロンティア研究所　助教
発表テーマ：Genetic architecture and phenotypic mismatch at range limits in colour polymorphic damselflies
出張期間：平成25年8月19日～ 24日
出張場所：ポルトガル　リスボン

氏　　名：**木嶌 英恵**
専　　攻：工学研究科　博士後期3年
指導教員名：増本　博
発表テーマ：多層化したCo系ナノ複相化による磁気－誘電複合機能薄膜の創製
出張期間：平成25年7月21日～ 25日
出張場所：チェコ共和国　プラハ

氏　　名：**鄭 峻昊**
専　　攻：工学研究科　博士後期1年
指導教員名：遠藤 哲郎
発表テーマ：Influence of Hydrogen Patterning Gas on Electric and Magnetic Properties of Perpendicular MTJs
出張期間：平成25年11月2日～ 8日
出張場所：アメリカ合衆国　デンバー

氏　　名：**今本 拓也**
専　　攻：工学研究科　博士後期2年
指導教員名：遠藤 哲郎
発表テーマ：Suppression of Self-Heating Effect Employing Bulk Vertical-Channel Bipolar Junction Transistor (BJT) Type Capacitorless 1T-DRAM Cell
出張期間：平成25年10月6日～ 12日
出張場所：アメリカ合衆国　モントレー

氏　　名：**佐々木 健志**
専　　攻：工学研究科　博士後期2年
指導教員名：遠藤 哲郎
発表テーマ：Gate Length Scaling of High-k Vertical MOSFET Toward 20nm CMOS Technology and Beyond
出張期間：平成25年10月6日～ 12日
出張場所：アメリカ合衆国　モントレー

報告書等、詳しくは　http://www.fris.tohoku.ac.jp/j/3activity/wakate/wakate.htm　をご覧下さい。

活動紹介

インフォーマル・セミナー

当研究所では、研究者の方々の研究交流をはかり、新しい学際領域を創成する場として皆様に役立てていただくため、研究所内外の研究者によるインフォーマル・セミナーを平成17年10月以来、およそ月に1回のペースで開催しています。

平成25年開催記録

回・月日	講師名	所属・職名	講演題目
第57回 1月25日	工藤 忠明	大学院歯学研究科 助教	パルス磁場刺激により誘導される細胞内シグナル伝達と神経細胞分化
第58回 2月13日	東海林 亙	学際科学フロンティア研究所 准教授	コレステロール代謝経路と発生異常
第59回 3月14日	吉年 規治	金属材料研究所 助教	鉄系金属ガラスをガラス加工する
第60回 6月13日	布施 俊光	大学院情報科学研究科 助教	神経細胞のストレス応答機構とその破綻の分子メカニズム解明を目指して
第61回 8月2日	木野 久志	大学院工学研究科 助教	半導体素子の結晶ひずみによる特性変動を応用した高精度圧力センサ
第62回 9月10日	平澤 典保	大学院薬学研究科 教授	医用材料からの金属溶出の評価と防止： 金属アレルギー・炎症の予防に向けて
第63回 10月22日	坂本 一寛	電気通信研究所 助教	創造性の神経機構の探求 ～神経科学と複雑系科学の学際的アプローチ～
第64回 11月12日	大谷 清信	流体科学研究所 助教	衝撃波基礎研究と爆風による外傷性脳損傷機序解明
第65回 12月20日	横山　俊	大学院環境科学研究科 助教	金属錯体精密制御による合金熱電ナノ材料の革新的合成技術の創成

研究所からのお知らせ

成果報告会について

当研究所では、例年4月に「研究成果報告会」を実施しております。研究代表者、研究協力者、研究所の活動に関心のある方など、皆様のご参加をお待ちいたしております。

詳しくは、東北大学 学際科学フロンティア研究所 事務室までお問い合わせいただくか、当研究所のホームページ（http://www.fris.tohoku.ac.jp/）をご覧ください。

東北大学　国際高等研究教育機構　学際科学フロンティア研究所

〒980-8578　宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-3　TEL：022-795-5757　FAX：022-795-5756　URL：http://www.fris.tohoku.ac.jp/

FRISニュース　第1号　2014年3月18日