

# FRIS

Frontier Research Institute for Interdisciplinary Sciences

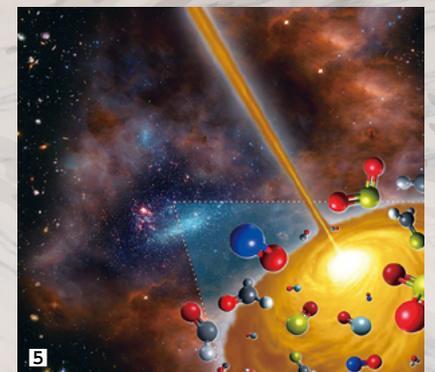
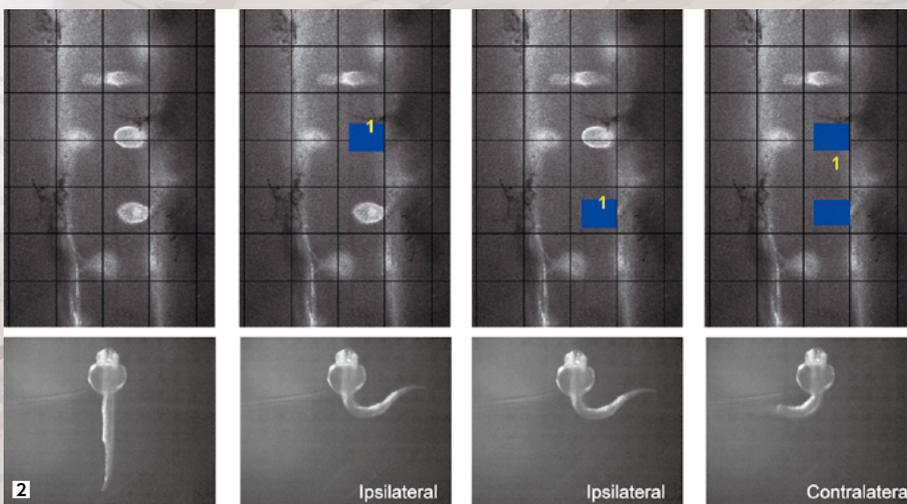
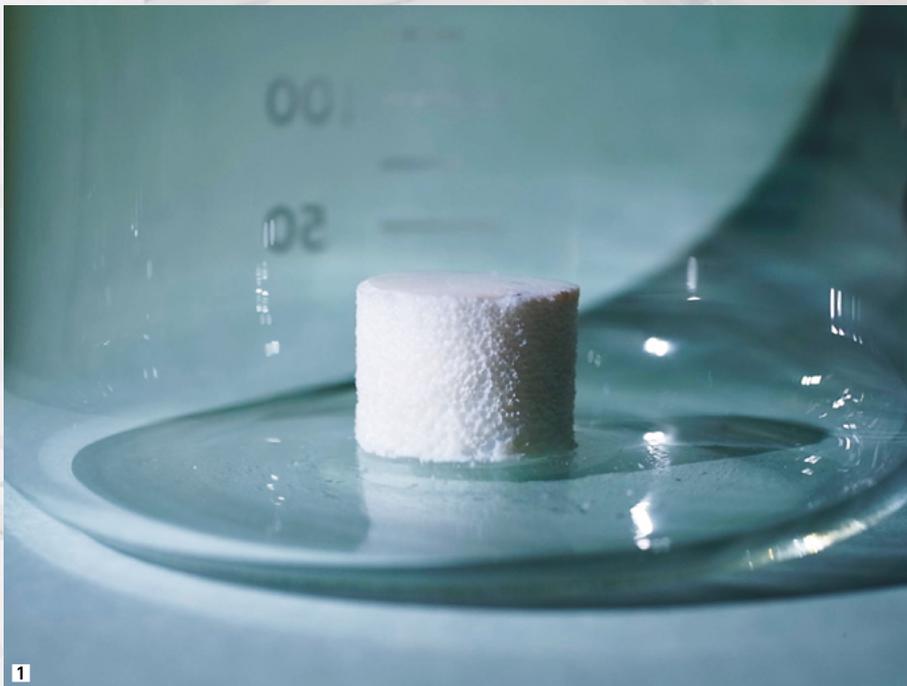


TOHOKU  
UNIVERSITY

# news [No.04]

2017. 01

東北大学 学際科学フロンティア研究所ニュース 第 4 号



[写真] **1** ナノファイバーを被覆して得られるコーシェル型の骨格をもつモノリス型多孔体。断熱材などへの応用が期待される(早瀬助教研究成果より) **2** 入力量に応じた切り替えが見られるゼブラフィッシュの神経ネットワーク。青い四角形でマークされた感覚ニューロンのひとつを刺激した場合には刺激と同側方向への屈曲運動を誘発するが(中央2つ)、2つのニューロンを同時に刺激した場合には屈曲の方向が逆転する(右)(東海林准教授研究成果より) **3** 世界で初めて透明強磁性体の開発に成功。新しい磁気光学効果をもつ  $\text{Fe}_3\text{Co}_5\text{Al}_9\text{F}_{67}$  ナノグラニューラー膜(1 $\mu\text{m}$ )は透明で、後ろの赤、青、黄色の文字をくっきりと見ることができる。(増本教授研究成果より) **4** 高齢者の認知力を向上させるタブレット PC 版の処理速度ゲームを開発。シャープ(株)との共同研究(野内助教研究成果より) **5** 大マゼラン雲に発見されたホットコアの想像図。生まれたばかりの星を含む分子の雲が描かれている (©FRIS/東北大学。この画像は次の著作物の要素を含みます (ESO/M. Kornmesser; NASA, ESA, and S. Beckwith (STScI) and the HUDF Team; NASA/ESA and the Hubble Heritage Team (AURA/STScI)/HEI)) (西西助教研究成果より)

## 巻頭言

学際科学フロンティア研究所  
所長 佐藤 正明

## Contents

- 02  
… 巻頭言
- 03-07  
… 新任教員研究紹介
- 08-10  
… プログラム採択研究  
(平成 28 年度)
- 10-11  
… 主な発表論文  
… プレスリリース  
… 受賞
- 12-16  
… イベント報告  
… 各種活動報告  
… その他イベント開催実績
- 16  
… Information(お知らせ)  
… 編集後記

学際科学フロンティア研究所が現在の体制に移行して4年目を終えようとしている。種々の活動、行事などが概ね軌道に乗ってきている状態であると言える。本FRISニュースで今年度新領域創成研究部に採用になった7名の新任教員も紹介されている。一方で、3名(平成28年12月1日現在)の教員が本学ならびに他大学に准教授あるいは助教として転出している。本研究所第1期として採用された方々は本年度をもって丸4年を終えることになり、少しずつ新天地へ飛び立っている。また、第2期に相当する若手研究者は3年目の中間評価を終え、全員が素晴らしい業績をもって任期更新を果たした。今後2年間の益々の活躍と発展を期待したい。12月1日現在の新領域創成研究部の教員は総勢49名(准教授2名、助教47名)の大所帯となっている。

平成29年4月採用予定の若手研究者についても平成28年11月に10名に内定者を決定した。今回の公募では、競争率約24倍の多数の応募があり、中でも約30%が外国籍の応募者であった。結果として内定者の内4名が外国籍で、2名が女性(内1名は外国籍)であった。

昨年度は発足3年目の区切りとして平成27年12月に運営協議会を開催し、学内・外の委員から大所高所の視点で多くのご意見を頂いた。これを受け、本年度は自己評価委員会を開催し、年度内に報告書をまとめる予定で現在作業中である。

研究活動においても本ニュースに記載のように、本研究所教員ならびに本研究所が学内学際研究発掘プログラムとして支援している教員が多くの優れた研究成果を発表し、またそれに基づくプレスリリースならびに受賞をしている。



1年間の研究成果は、毎年度末に開催の成果報告会で本研究所所属の教員と学際研究支援および領域創成研究プログラム採択者全員によって発表されている。昨年度からは片平さくらホールで2日間に亘って開催し、そのうち1日は海外からの招待講演者による英語発表と質疑討論を行っている。今年度もこの方針に従って平成29年2月開催の予定を立てている。

本研究所では教員による研究成果、受賞などの業績、セミナーや研究会の情報などを随時ホームページ(<http://www.fris.tohoku.ac.jp/fris/index.html>)に掲載している。この中には、学内・外向けのセミナーやイベントも多く、ぜひともアクセスしてみたい。本研究所の活動に対して、今後ともご協力、ご支援、ご鞭撻を賜れば幸いです。



## 収束電子回折法を用いた 3 次元ナノ局所構造・静電ポテンシャル分布解析法の開発と応用

津田 健治 教授 (先端学際基幹研究部)

電子線結晶学、収束電子回折、ナノ局所構造物性、構造相転移

省エネルギー・省スペース・高効率化等を目指した微細なデバイス・機能材料の開発が進む中で、試料の nm サイズ微小領域の結晶構造解析の必要性が大きく高まっています。これまでの放射光 X 線・中性子回折ではこのような解析は困難ですが、透過型電子顕微鏡 (TEM) を用いることで可能になります。最新の装置では TEM 像の分解能は 50pm を切るレベルに到達していますが、放射光・中性子回折にはまだ遠く及びません。これは TEM では回折情報が十分活用されていないためです。

このためわれわれは、収束電子回折 (Convergent-beam electron diffraction: CBED) 法を用いた局所結晶構造・静電ポテンシャル分布解析法の開発とその応用に取り組んでいます。CBED 法は、透過型電子顕微鏡で電子顕微鏡像を参照しながら、nm サイズの微小電子プローブで試料の任意のナノ領域を選択して回折強度データを取得することで回折情報をフルに活用して放射光・中性子回折に匹敵する pm レベルの原子変位分解能が得られ、さらに結合電子等を反映した静電ポテンシャル分布の可視化が可能になります。CBED 法は、強い多重散乱効果や非弾性散乱バックグラウンド等の問題のため、長らく定性的な手法にとどまっていたが、われわれは、精密構造解析用透過型電子顕微鏡と、多重散乱 (動力学回折) 理論に

基づく独自の解析プログラムを開発し、CBED 法による結晶構造・静電ポテンシャル分布解析を世界で初めて実現しました。この方法を用いて、Si の  $sp^3$  共有結合電子の可視化 (図 1)、 $FeCr_2O_4$  における Fe 3d 電子の軌道秩序による静電ポテンシャル異方性の検出など、種々の系に適用しています。

次のステップとして、空間的構造揺らぎを持つ試料の解析が可能な、CBED 法を走査透過電子顕微鏡 (STEM) 法と組み合わせた STEM-CBED 法を開発しました (図 2)。STEM の機能を利用してナノ電子プローブの位置を系統的にスキャンして CBED 強度データを取得することで、局所結晶構造の pm スケールの微小変化を nm 空間分解能で調べることが可能になります。STEM-CBED 法を用いて、典型的な強誘電体である  $BaTiO_3$  および  $KNbO_3$  の局所構造・分極の 2 次元マッピングに成功しました (図 3)。これらの物質では、ナノスケールの局所構造は X 線・中性子回折から報告されている平均構造とは異なり、菱面体晶構造の分極クラスターがナノスケールで空間的に揺らいだ不均一構造を形成していることを初めて直接観測しました。このような局所構造は巨視的な物性にも大きな影響を及ぼしています。

現在、この手法をさらに推し進めて、3 次元ナノ局所構造・静電ポテンシャル分布解析法の開発に取り組んでいます。電子回折では強い多重散乱効果を通して、回折強度データに電子プローブ深さ方向の局所構造分布の情報が含まれます。STEM-CBED 法で得られる大容量データからこの情報を効率的に取り出すため、ベイズ解析や機械学習など最新の情報科学を援用した新たな解析アルゴリズムの開発を行っています。情報科学および材料科学の幅広い分野の研究者との学際的な共同研究を行うことで、定量的な 3 次元ナノ

局所結晶構造解析法を初めて実現し、ナノドメイン・界面などのナノ局所構造が機能発現のキーとなる新奇機能材料の開発に貢献することを目指しています。

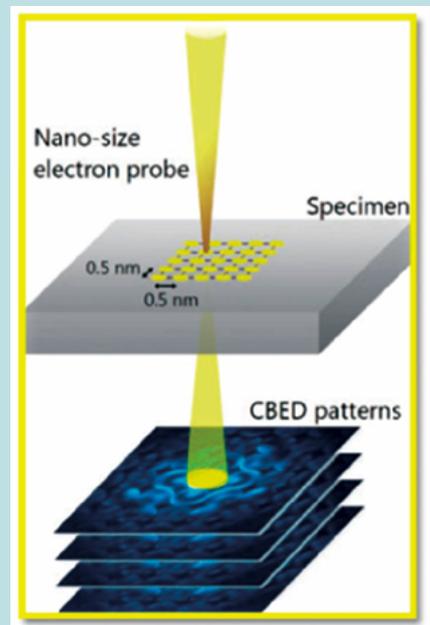


図 2 STEM-CBED 法の模式図

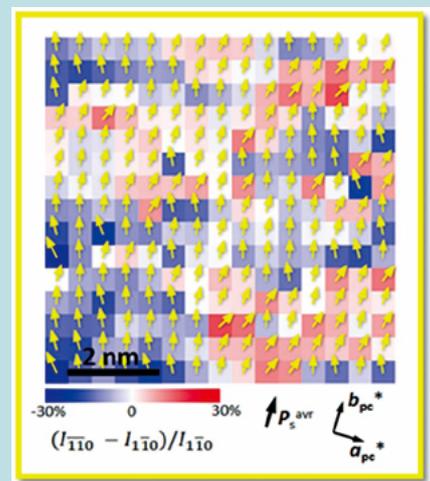


図 3 STEM-CBED 法により得た  $KNbO_3$  直方 (斜方) 晶相の局所分極マップ

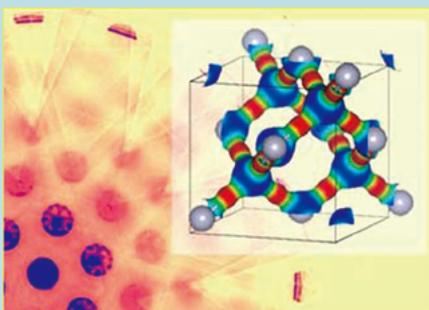


図 1 Si の CBED 図形と静電ポテンシャル分布



**正直 花奈子 助教**  
(新領域創成研究部)

半導体、光・電子デバイス、結晶成長

信号機や表示素子を皮切りに、白色 LED 照明として世の中に広まり省エネルギー化を実現している青色 LED は、ワイドバンドギャップ半導体の一つである窒化物半導体（窒化インジウムガリウム）を活性層に用いて作られています。LED という発光デバイスを実現する際に必要となったのが、高品質な結晶の成長技術です。では、青色 LED のように既に実用化され普及している光デバイスの性能を凌駕し、より高効率化・高機能化した光デバイスを作製するためには何が必要なのでしょう。それは、材料の物性を引き出す高品質な結晶の成長技術に加え

て、材料の組み合わせに囚われない構造設計だと考えています。

ワイドギャップ半導体には、窒化物半導体の他にも酸化亜鉛などを代表とする酸化半導体があります。窒化ガリウムと酸化亜鉛に共通する物性は、電子と正孔の対である励起子が室温でも安定に存在するという、即ち大きな励起子束縛エネルギーです。この大きな励起子束縛エネルギーというワイドギャップ半導体の魅力的な物性を生かすことができれば、高機能な光デバイスの創成が可能になります。私たちは、高品質結晶を成長する技術を開発してワイドギャップ半導体の物性で

ある励起子の魅力を十分に引き出し、さらに励起子と物質の相互作用を人為的に制御できるデバイス構造を設計・作製することを目的として研究を行います。この研究は、結晶欠陥に起因する非輻射再結合に支配されてきた従前の光デバイスの性能を原理的に超越する高効率・多機能な発光デバイスの実現に繋がります。



**鈴木 勇輝 助教**  
(新領域創成研究部)

ナノバイオテクノロジー

生命の遺伝情報の担い手である DNA は、マテリアルとしてみると、情報をコードしたプログラム可能なポリマーという魅力的な側面を有しています。塩基配列情報と DNA 構造の相関関係を巧みに利用し、ナノメートルオーダーの構造体をボトムアップで設計・構築する技術は構造 DNA ナノテクノロジーと呼ばれ、分子デバイス開発や合成生物学研究への応用が試みられています。近年では、長鎖 DNA を望みの構造へと折り畳んでいく DNA オリガミ法の進歩によって、100 ナノメートル以下程度のさまざまな形状・

構造をデザインし、創ることが可能になってきています。

これらのナノ構造体の機能を維持したまま、より高次の構造へと複合化・組織化していくことができれば、個々の構造体ではなし得ない高度な機能を有するシステムへ繋げていくことができると期待されます。私は、細胞膜上でみられるタンパク質の高密度集積化に着想を得て、脂質二分子膜の動的な界面を利用した DNA ナノ構造体の自己集合化・自己組織化に取り組んでいます。ここへ DNA の修飾及び標識に基づく分子配置技術と、RNA や核酸

アナログによる DNA ナノ構造体の機能化・可動化技術を実装していくことで、外部刺激応答能、構造変化能、情報変換能、自己修復能等をそなえた多機能性界面の創出を目指します。この過程で、核酸ナノ構造体と各種生体分子との相互作用機構の理解を深めるとともに、開発した技術を基盤に分野横断的な研究課題に挑戦していきます。



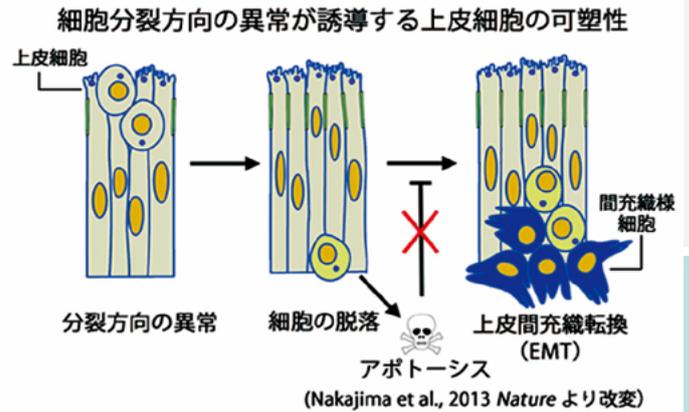
**中嶋 悠一郎 助教**  
(新領域創成研究部)

上皮細胞生物学、発生遺伝学、  
発生生物学、分子生物学

私は、我々ヒトを含む動物の体がどのようにしてつくられ、健康が維持され、そして病気になるのか、ということ、上皮組織の構造や細胞の形態に注目して研究しています。上皮組織は多細胞生物のからだの表面や器官を覆っており、外界とのバリアー、分泌や吸収の制御、そして形づくり、といった多彩な生理機能をもちます。一方で、ヒトのがんの約9割は上皮由来であるように、上皮組織の疾病は数多く存在します。

これまで私は一貫して、上皮の組織恒常性や構造を維持する仕組みについて研究してきました。「細胞死（アポトーシス）」や「細胞分裂」という、生命を形づくり、維持していく上で非常に重要であり、かつ、ダイナミックな細胞の振る舞いが、組織という細胞

社会の中でどのように協調し、制御されているのか、という問題に取り組んできました。留学中には、上皮組織における「細胞の分裂方向」に着目した研究から、分裂方向の異常が上皮から間充織様への細胞の運命変換（上皮間充織転換、EMT）や腫瘍化につながる発見をしました（図）。現在は、そうした「細胞の可塑性」に特に興味をもって研究しています。可塑性とは、健康な細胞が病的な細胞に変身したり、一過性に運命が変わったり、といったイメージです。



研究を行う上では、生命現象の背後にある細胞の振る舞いを理解し、その分子メカニズムを明らかにすることをスタイルにしています。ショウジョウバエというモデル動物を使い、組織や個体の中で起こっている現象を観察し、遺伝学的手法でその仕組みに迫ります。学際科学フロンティア研究所では、これまでの生物学的手法に加えて、数理や工学といった異分野の手法を組み合わせたアプローチを取り入れることで、広い視点から生命現象の解明に取り組みたいと思っています。



**田村 光平 助教**  
(新領域創成研究部)

人類学

人類はときとして「文化的な種」と称されるほど文化に大きく依存した種です。文化はさまざまな面でわたしたちの行動に影響を与えていますし、過去から現在に至るまで、人類がそれぞれの生態的環境に適応するうえでも重要な働きを果たしてきたと考えられています。そのため、文化を理解することは、人類を理解するために欠かすことのできないステップです。

わたしは「文化進化」というアプローチから、さまざまな文化現象を理解す

ることをめざして研究をしています。このアプローチでは、文化の継承を生物の遺伝のアナロジーとしてとらえ、文化の拡散や変容のパターンを進化生物学的手法をもちいて解析します。ここでは、文化を「社会的に伝達される情報」として捉え、その情報伝達系としての性質に注目します。生物進化の根幹も、遺伝情報が親から子へと伝達されることです。この二つの系に共通する「情報が継承される」性質が、同じ枠組みで扱うことを可能にするのです。

現在は、考古学のデータにこの「文化進化」の手法を適用することで、具体的な考古学的課題を解決しつつ、それを通して文化現象にひそむ法則性や、文化多様性の創出機構について明らかにすることをめざしています。並行して、文化進化を考古学のデータに適用するための方法論の確立や、研究環境の整備にも取り組んでいます。



**鈴木 真介 助教**  
(新領域創成研究部)  
神経経済学

我々ヒトは社会を形成し他者と陰に相互作用しながら生きています。このような環境では、「他者とうまくやる、つまり、適切な社会的意思決定を行う」ことが生存に不可欠です。私は「ヒトの社会的意思決定を支える脳計算」の理解を目指して、実験と理論、神経科学と経済学など様々なアプローチを融合させた研究を行っています。具体的には、実験中の被験者の意思決定パターンを再現できるような数

理モデルを作り、そのモデルを機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) で計測した脳活動と比べることで、「ヒトが社会的意思決定を行う際に脳がどのような計算を行っているのか？」の解明を目指しています [1、2、3]。また、将来的には、社会的意思決定のメカニズム理解を「自閉症、社会不安障害などの社会性障害」の理解に繋げるような研究にも挑戦していきたいと思っています。

- [1] Suzuki S, et al. (2012) Neuron 74(6): 1125-1137
- [2] Suzuki S, et al. (2015) Neuron 86(2): 591-602
- [3] Suzuki S, et al. (2016) Proc Natl Acad Sci USA 113(14): 3755-3760

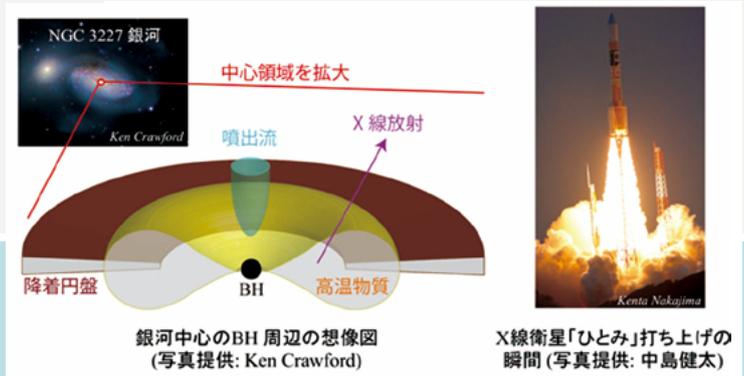


**野田 博文 助教**  
(新領域創成研究部)  
X線天文学

宇宙にある銀河の中心には、太陽の1億倍もの質量を持つ「超巨大ブラックホール(BH)」が1個ずつ存在します。一家に一匹ずつ巨大なモンスターが潜んでいるわけです。その周辺に大量の物質があると、BHに吸い込まれながら様々な波長の光を放射するとともに、物質の一部が外側に向けて高速で吹き飛ばされ、噴出流が生成されます。これらは、物質の持つ重力エネルギーが、放射エネルギーや噴出流の運動エネルギーに効率よく変換されて生じると考えられますが、その変換メカニズムは未だに解明されていません。BH周辺からの放射や噴出流は、BH近傍の時空構造や、強重力下の極限状態にある物質の状態を反映すると同時に、宇宙や銀河の進化にも大きな影響を及

ぼすと期待されるので、宇宙物理の中でも最もホットな研究テーマの一つとなっています。

私の研究では、BH周辺の様々な波長の放射の中でも、BHに最も近づいた物質が生成するX線放射を狙います。X線は大気で吸収されて地表には届かないため、天体からのX線信号を観測するためには、人工衛星に検出器を搭載して宇宙に飛ばす必要があります。そのためには、宇宙でX線センサーを許容動作温度に安定に保たなければなりません。効率よく熱を運ぶのに有効な対流が働かない上、太陽の直射が当たる灼熱の時間帯と、冷たい宇



宙を向く極寒の時間帯が交互にやってきます。そこで私は、熱工学デバイスを利用して、検出器外部から入ってくる放射熱をできるだけカットし、検出器内部で熱を効率よく輸送するとともに、ヒーター、冷凍機、冷媒を利用してセンサーの温度を安定にコントロールするための「熱設計」を行っています。こうして開発した検出器を衛星に搭載し、ロケットで軌道上に打ち上げ、宇宙から複数のBHのX線放射を観測することで、放射や噴出流の形成メカニズムを研究します。



## 鹿山 雅裕 助教 (新領域創成研究部)

輻射流体計算による初代銀河形成過程の解明

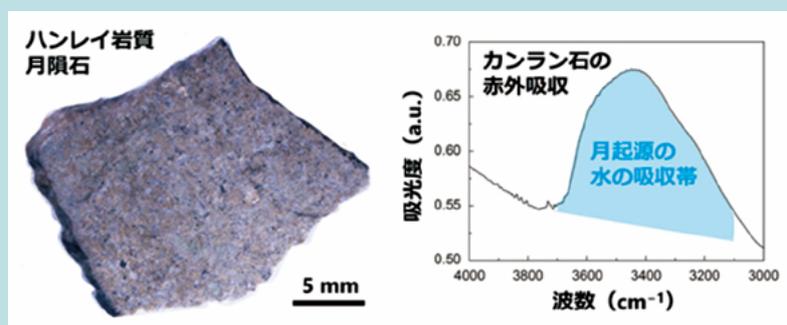
月には水がありません。月は重力の小さい天体であるため、地球のように大気として水を留めることができないからです。しかしそれは大気に限ったことで、月の岩石については我々が予想する以上に水に豊富であることが最新の研究から分かりました。月探査機エルクロス(NASA)やチャンドラヤーン1号(ISRO)に搭載された反射光観測機器によって、月の南極に位置するエイトケン盆地や赤道付近の神酒の海の表面に分布する岩石から様々な種類の水(氷、鉱物と結合する分子水と構造水)が発見されました。では一体、この水はどこから来たのか、その答えは月の内部にあります。

これまでの通説では、月面に水をもたらす原因として、太陽から飛んできた水素(太陽風)と、大量の水を含む小惑星・彗星の衝突が有力であると考えられていました。しかし、この二つの説では「なぜ分子水や構造水が大量に存在するのか?」や「水はなぜ不均一に分布するのか?」を上手く説明することができません。最近になり、ア

ポロ計画で回収された岩石試料の再分析が行われ、その結果、月のマントル(深さ約30から1300 km)に大量の水が存在することが予想されました。探査機による反射光観測からも、月面に分布する深部起源の岩石(ハンレイ岩)に水が豊富に含まれている可能性が指摘されています。しかし、これらの事実だけではまだ月の内部に大量の水が存在すると断定することはできません。それは、月内部の岩石に水がどれほど含まれているかを誰も直接測ったことが無いからです。残念なことに、この目的に適する試料はアポロ計画では見つかっていません。しかし幸運なことに、月の隕石に関してはハンレイ岩が見つかっています(左下図)。ただし、隕石は月面から脱出する際の衝突や地球に突入するときの摩擦熱、さらには長い間雨風にさらされていたことから分析は容易ではありません。

私がこれまでに専門として用いてきた分光装置(赤外吸収、ラマンおよびルミネッセンス)を改良し、加熱ステージを組み込むことで、月隕石に含

まれる水の種類を決定、さらに含水量の推定が可能となりました。ハンレイ岩にはなんと、これまでの予想(最大で0.007 wt.%)を遥かに超える大量の水(0.1 wt.%)が発見されました(右下図)。これは、地球のマントルに存在する水の量に匹敵します。水があるかどうかは、人間が月に住む上で最も重要な問題です。飲用水から呼吸用酸素、ロケットの液体水素燃料など水は月での生活に欠かせない資源となります。また、月面もそうですが、月の内部にもどうやら我々が予想した以上に大量の水が眠っているようです。そう考えると、現在のジャイアント・インパクトモデルが十分に説明できません。これからは、このような月面開発や有人探査、さらには月の形成史を“月の水”の観点から明らかにすることを目指していきたいと考えています。



ハンレイ岩質月隕石の写真(左図)と同試料に含まれるカンラン石の赤外吸収スペクトル(右図) 3500 cm<sup>-1</sup>に水の吸収帯(ある波数の赤外光を水が吸収することで生じる)が見られる。吸光度(どれだけ吸収するかの度合い)からカンラン石には0.1 wt.%もの水が存在する。

## プログラム採択研究 平成28年度

公募により採択された各研究支援プログラムの研究テーマを紹介します。本研究所には、学際性を指向した初期段階の研究向け、成熟過程の学際研究向け、世界を先導しようとする研究向けなど多様な支援プログラムがあります。

### 学際研究重点プログラム

本学の強みを活かし更に異なる分野の研究者がネットワークを形成することで、世界をリードする研究領域を創出することを目的とした学内公募プログラムです。(研究実施期間3年)

(継続)

小野尚之 国際文化研究科・教授	世界発信する国際日本学・日本語研究拠点形成
占部城太郎 生命科学研究科・教授	地球環境変動下における自然共生社会の構築に関する拠点形成
村岡裕明 電気通信研究所・教授	ヨッタスケールデータの研究プラットフォームの構築
美齊津文典 未来科学技術共同研究センター・教授	原子内包フラーレンナノパイオトロニクスの創成
高橋 隆 原子分子材料科学高等研究機構・教授	原子層超薄膜における革新的電子機能物性の創発

### 学際研究促進プログラム

先端学際基幹研究部教員が代表者となる研究組織において、新規でしかも発展性のある学際領域研究を開拓し、かつ同分野において次世代の重要な柱となることを目的とした研究課題です。(研究実施期間3年)

(継続)

才田淳治 学際科学フロンティア研究所・教授	ランダム原子配列構造制御の基礎科学と新材料・新機能創成への融合展開
--------------------------	-----------------------------------

### 学際研究支援プログラム

学内の複数の部局・機関の研究者が提案する課題を実施する学内公募プログラムです。(研究実施期間3年)

(平成28年度採択)

掛川 武 理学研究科・教授	アミノ酸から細胞分裂まで：東北大学の強みを生かした生命起源研究の新展開
梅津理恵 金属材料研究所・准教授	機能性材料のドメイン構造解析と電歪特性制御
谷口耕治 金属材料研究所・准教授	イオンクスデバイスを用いた電氣的磁気物性制御

(継続)

立川正憲 薬学研究科・准教授	プラズマ膜輸送ダイナミクスの解明と医用応用
鈴木 誠 工学研究科・教授	やわらかさと溶媒効果が生み出す高次分子機能とエネルギー変換
黒澤俊介 金属材料研究所・助教	次世代高エネルギー物理学を担う新規結晶の開発
石本 淳 流体科学研究所・教授	極低温マイクロ・ナノ固体粒子を用いた環境調和型洗浄法の開発と高密度水素貯蔵への展開

### 領域創成研究プログラム

「学際研究支援プログラム」および「学際研究促進プログラム」へ発展させるための先導的研究に位置づけられるものとして、学内公募されます。(研究実施期間2年)

(平成28年度採択)

井口弘章 理学研究科・助教	化学ドーピングの精密制御が可能な多孔性有機伝導体の創成	先端基礎科学
高橋儀宏 工学研究科・准教授	結晶化ガラスによるフォトニックデバイス創製とドメイン制御技術の確立	物質材料・エネルギー
土岐文乃 工学研究科・助教	学術資源を用いたキュレーション方法の刷新と展開	人間・社会
丸山真一郎 生命科学研究科・助教	サンゴ共生藻と宿主刺胞動物とのケミカルインターフェースの解析	生命・環境
上高原理暢 環境科学研究科・准教授	骨腫瘍治療を目指した薬剤時間差放出型 HA/OCP コアシェル球状多孔質顆粒の開発	生命・環境
久保 純 加齢医学研究所・助教	血流が生み出す力が制御する遺伝子発現メカニズムの解析	生命・環境
小助川博之 流体科学研究所・助教	電磁非破壊評価のための導電性 DLC 遠方場プローブを内蔵する接着フィルムの開発	デバイス・テクノロジー
内一哲哉 流体科学研究所・准教授	表面科学的アプローチに立脚したき裂面のモデリングによる非線形超音波現象の解明	デバイス・テクノロジー
高 旭 多元物質科学研究所・助教	製鋼スラグを活用した多機能水田土壌改良材の開発	物質材料・エネルギー
瀧川裕貴 学際科学フロンティア研究所・助教	社会の興亡に格差が与える影響：考古学データによる社会学的格差理論の構築	人間・社会

(継続)

金高弘恭 歯学研究科・准教授	生体内で吸収される金属ガラスを応用した革新的な歯周組織再生材料の開発	生命・環境
工藤忠明 歯学研究科・助教	温度制御式反復温熱刺激による神経細胞分化調節機構の解析	生命・環境
平松弘嗣 薬学研究科・助教	光応答性タンパク質の開発と新規薬物送達システム基盤技術の創成	デバイス・テクノロジー
井口史匡 工学研究科・准教授	機能性酸化物におけるメカノエレクトロケミストリーの探求	物質材料・エネルギー
竹野貴法 工学研究科・准教授	水循環環境下の摩擦における炭素とケイ素の結合の役割	物質材料・エネルギー
簡 梅芳 環境科学研究科・助教	植物根圏環境の解明による新しいファイトエクストラクション技術の構築と展開	生命・環境
有馬 寛 金属材料研究所・助教	NASICON 型固体電解質のイオン伝導機構解明と元素拡散現象への展開	物質材料・エネルギー
高奈秀匡 流体科学研究科・准教授	ナノ繊維静電配向制御による高機能セルロース新素材プロセス技術の確立	物質材料・エネルギー
加納剛史 電気通信研究所・助教	クモヒトデのロコモーションから探るレジリエントな振る舞いの設計論	情報・システム
ロベール・マルタン 高度教養教育・学生支援機構・准教授	Elucidation of metabolic dynamics during pattern formation in bacteria	生命・環境

### 客員教員及び研究課題

本研究所では、先端学際基幹研究部の教員および学際研究支援プログラムの研究代表者の共同研究者として、学外から客員教員を受け入れています。

	研究課題	研究期間	受入教員
小浦節子 教授 (千葉工業大学工学部生命環境学科)	腐食電気化学に関する研究	H27.10.1 ～ H28.9.30	伊藤隆准教授
野瀬正照 校長 (北陸職業能力開発大学校)	金属-セラミックスナノ複相構造薄膜の合成と電磁特性に関する研究	H28.6.1 ～ H29.3.31	増本博教授
阿部英司 准教授 (東京大学工学系研究科)	強誘電体の局所構造・分極揺らぎの HAADF-STEM	H28.10.1 ～ H29.3.31	津田健治教授
松林伸幸 教授 (大阪大学基礎工学研究科)	分子集合系における物質の分配と輸送	H28.4.1 ～ H29.3.31	鈴木誠教授 (プログラム)

### 海外共同研究および発表支援プログラム

本研究所に所属する教育研究支援者、先端学際基幹研究部教員を指導教員として博士課程後期に在籍する学生、プログラム研究の専念教員となっている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、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。

国際共同研究支援	派遣先会議名等 (開催地)	派遣期間
柴崎裕樹 (新領域創成研究部・助教)	Advanced Photon Source, Argonne National Laboratory (アメリカ)	H29 2.18 ~ 3.31
山本英明 (新領域創成研究部・助教)	ミネソタ大学 (アメリカ)	H29 1.19 ~ 2.4
海外研究集会等発表支援	派遣先会議名等 (開催地)	派遣期間
下西 隆 (新領域創成研究部・助教)	Water in the Universe: From Clouds to Oceans (オランダ・ノールウェイク)	H28 4.11 ~ 4.17
木野久志 (新領域創成研究部・助教)	2016 Symposia on VLIS Technology and IEEE SILICON NANO-ELECTRONICS WORKSHOP 2016 (アメリカ・ホノルル)	H28 6.11 ~ 6.18
中嶋悠一郎 (新領域創成研究部・助教)	Gordon Research Conference "Cell Polarity Signaling" (アメリカ・ウエストドナーバー)	H28 6.11 ~ 6.19
泉 正範 (新領域創成研究部・助教)	Gordon Research Conference on Mitochondria & Chloroplasts (アメリカ・ウエストドナーバー)	H28 6.18 ~ 6.26
鹿野理子 (新領域創成研究部・助教)	The 22nd Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping (スイス・ジュネーブ)	H28 6.22 ~ 7.4
兒島征司 (新領域創成研究部・助教)	Gordon Research Conference "Bacterial Cell Surfaces" (アメリカ・ウエストドナーバー)	H28 6.25 ~ 7.3
大学保一 (新領域創成研究部・助教)	At the Intersention of DNA Replication and Genome Maintenance : from Mechanisms to Therapy (イタリア・トリエステ)	H28 6.27 ~ 7.1
井上壮志 (新領域創成研究部・助教)	The 26th International Nuclear Physics Conference (INPC2016) (オーストラリア・アデレード)	H28 9.10 ~ 9.18
梶田徹也 (新領域創成研究部・助教)	IUPAC 12th International Conference on Novel Materials and their Synthesis (NMS ~ XII) (中国・長沙)	H28 10.14 ~ 10.19
張 亦文 (新領域創成研究部・助教)	61st Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials (アメリカ・ニューオーリンズ)	H28 10.29 ~ 11.6
曾 洋 (増本研究室・大学院生)	61st Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials (アメリカ・ニューオーリンズ)	H28 10.29 ~ 11.6
黒澤俊介 (学際支援プログラム・准教授)	2016 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference (フランス・ストラスブール)	H28 10.30 ~ 11.5
青木英恵 (新領域創成研究部・助教)	61st Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials (アメリカ・ニューオーリンズ)	H28 10.31 ~ 11.4
木野久志 (新領域創成研究部・助教)	IEEE International Conference on 3D System Integration(3D IC)2016 (アメリカ・サンフランシスコ)	H28 11.6 ~ 11.13

郭 威 (才田研究室・教育研究支援者)	2016 MRS FALL MEETING & EXHIBIT (アメリカ・ポストン)	H28 11.27 ~ 12.3
船本健一 (新領域創成研究部・准教授)	The 16th International Conference on Biomedical Engineering (ICBME 2016) (シンガポール)	H28 12.6 ~ 12.11

## 主な発表論文

下西 隆 新領域創成研究部・助教

Shimonishi *et al.* 2016, "VLT/ISAAC infrared spectroscopy of embedded high-mass YSOs in the Large Magellanic Cloud: Methanol and the 3.47  $\mu\text{m}$  band", *Astronomy & Astrophysics*, Vol. 585, A107

高橋 隆 AIMR・教授 (2015-2017 学際研究重点プログラム)

S. Souma, Z. Wang, H. Kotaka, T. Sato, K. Nakayama, Y. Tanaka, H. Kimizuka, T. Takahashi, K. Yamauchi, T. Oguchi, K. Segawa, and Y. Ando, "Direct observation of nonequivalent Fermiarc states of opposite surfaces in the noncentrosymmetric Weyl semimetal NbP", *Physical Review B* 93, 161112(R) (2016). (Editors' suggestion), DOI: 10.1103/PhysRevB.93.161112

早瀬 元 新領域創成研究部・助教

Gen Hayase *et al.*, "Boehmite Nanofiber?Polymethylsils esquioxane Core?Shell Porous Monoliths for a Thermal Insulator under Low Vacuum Conditions", *Chemistry of Materials*, DOI: 10.1021/acs.chemmater.6b01010

東海林 互 先端学際基幹研究部・准教授

"Position- and quantity- dependent responses in zebrafish turning behavior", Keiko Umeda, Toru Ishizuka, Hiromu Yawo & Wataru Shoji, *Scientific Reports* vol. 6 p27888, DOI: 10.1038/srep27888

伊藤 隆 先端学際基幹研究部・准教授

梶田 徹也 新領域創成研究部・助教

Mukkannan Azhagurajan, Tetsuya Kajita, Takashi Itoh, Youn-Geun Kim and Kingo Itaya, "In Situ Visualization of Lithium Ion Intercalation into MoS<sub>2</sub> Single Crystals using Differential Optical Microscopy with Atomic Layer Resolution", *J. Am. Chem. Soc.*, 2016, 138(10), pp3355-3361, DOI: 10.1021/jacs.5b11849

当真 賢二 新領域創成研究部・助教

Kenji Toma & Fumio Takahara, "Causal production of the electromagnetic energy flux and role of the negative energies in the Blandford-Znajek process", *Progress of Theoretical and Experimental Physics*, 2016, 3E01 (2016)

野田 博文 新領域創成研究部・助教

The Hitomi collaboration, "The Quiet Intercluster Medium in the Core of the Perseus Cluster", *Nature*, 535, 117-121 (07 July 2016)

山本 英明 新領域創成研究部・助教

H. Yamamoto *et al.* "Unidirectional signal propagation in primary neurons micropatterned at a single-cell resolution" *Appl. Phys. Lett.* 109, 043703 (2016).

野内 類 新領域創成研究部・助教

Reading Aloud and Solving Simple Arithmetic Calculation Intervention (Learning Therapy) Improves Inhibition, Verbal Episodic Memory, Focus Attention and Processing Speed in Healthy Elderly People: Evidence from a Randomized Controlled Trial, Rui Nouchi, Yasuyuki Taki, Hikaru Takeuchi, Takayuki Nozawa Atsushi Sekiguchi and Ryuta Kawashima

高橋 裕磨 新領域創成研究部・助教 (現千葉大学・助教)

Yuma Takahashi, Yoshihisa Suyama, Yu Matsuki, Ryo Funayama, Keiko Nakayama And Masakado Kawata, "Lack of genetic variation prevents adaptation at the geographic range margin in a damselfly", *Molecular Ecology*/DOI: 10.1111/mec.13782

児島 征司 新領域創成研究部・助教

Seiji Kojima, Koji Muramoto, Tomonobu Kusano, "Outer membrane proteins derived from non-cyanobacterial lineage cover the peptidoglycan of Cyanophora paradoxa cyanelles and serve as a diffusion channel", *Journal of Biological Chemistry*, doi: 10.1074/jbc.M116.746131

児島 征司 新領域創成研究部・助教

Kojima, S., Hayashi, K., Tochigi, S., Kusano, T., Kaneko, J., and Kamio, Y. (2016), "Peptidoglycan-associated outer membrane protein Mep45 of rumen anaerobe *Selenomonas ruminantium* forms a non-specific diffusion pore via its C-terminal transmembrane domain", *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, Biosci Biotech Biochem* (in press)

児島 征司 新領域創成研究部・助教

Kowata, H., Tochigi, S., Kusano, T., and Kojima, S. (2016), "Quantitative measurement of the outer membrane permeability in *Escherichia coli* lpp and tol-pal mutants defines the significance of Tol-Pal function for maintaining drug resistance", *The Journal of Antibiotics*, doi: 10.1038/ja.2016.50

齋藤 大介 新領域創成研究部・助教

Yoshino T, Murai H, Saito D, "Hedgehog-BMP signalling establishes dorsoventral patterning in lateral plate mesoderm to trigger gonadogenesis in chicken embryos", *Nature Communications*, 7, Article number:12561(2016). doi: 10.1038/ncomms12561

野内 類 新領域創成研究部・助教

The beneficial effects of cognitive training with simple calculation and reading aloud in an elderly postsurgical population: study protocol for a randomized controlled trial, Kay Kulason, Rui Nouchi Email author, Yasushi Hoshikawa, Masafumi Noda, Yoshinori Okada and Ryuta Kawashima

野内 類 新領域創成研究部・助教

Neuroanatomical bases of effortful control: evidence from a large sample of young healthy adults using voxel-based morphometry, Rui Nouchi, Hikaru Takeuchi, Yasuyuki Taki, Atsushi Sekiguchi, Yuka Kotozaki, Seishu Nakagawa, Carlos Makoto Miyachi, Kunio Iizuka, Ryoichi Yokoyama, Takamitsu Shinada, Yuki Yamamoto, Sugiko Hanawa, Tsuyoshi Araki, Yuko Sassa & Ryuta Kawashima

丹羽 伸介 新領域創成研究部・助教

Shinsuke Niwa, David M. Lipton, Manatsu Morikawa, Charles Zhao, Nobutaka Hirokawa, Hang Lu, Kang Shen, "Autoinhibition of a Neuronal Kinesin UNC-104/KIF1A Regulates the Size and Density of Synapses", *Cell Reports*, Volume 16, Issue 8, 23 August 2016, Pages 2129-2141 <http://dx.doi.org/10.1016/j.celrep.2016.07.043>

下西 隆 新領域創成研究部・助教

Takashi Shimonishi, Takashi Onaka, Akiko Kawamura, and Yuri Aikawa, "The detection of a hot molecular core in the Large Magellanic Cloud with ALMA", *The Astrophysical Journal*, Volume 827, 72, 2016

野田 博文 新領域創成研究部・助教

Hirofumi Noda *et al.* "X-ray and Optical Correlation of Type I Seyfert NGC 3516 Studied with Suzaku and Japanese Ground-Based Telescopes", *The Astrophysical Journal*, Volume 828, 78, 2016

柴崎 裕樹 新領域創成研究部・助教

Y. Shibazaki, K. Nishida, Y. Higo, M. Igarashi, M. Tahara, T. Sakamaki, H. Terasaki, Y. Shimoyama, S. Kuwabara, Y. Takubo, E. Ohtani, "Compressional and shear wave velocities for polycrystalline bcc-Fe up to 6.3 GPa and 800 K", *American Mineralogist* 101, 1150, 2016

柴崎 裕樹 新領域創成研究部・助教

Y. Kono, C. Kenney-Benson, D. Ikuta, Y. Shibazaki, Y. Wang, G. Shen, "Ultrahigh-pressure polyamorphism in GeO<sub>2</sub> glass with coordination number > 6", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113, 3436, 2016

柴崎裕樹 [新領域創成研究部・助教](#)

Y. Fei, C. Murphy, Y. Shibazaki, A. Shahar, H. Huang, "Thermal equation of state of hcp-iron: Constraint on the density deficit of Earth's solid inner core", *Geophysical Research Letters* 43, 6837, 2016

鎌田誠司 [新領域創成研究部・助教](#)

Hiroshi Fukui, Akira Yoneda, Akihiko Nakatsuka, Noriyoshi Tsujino, Seiji Kamada, Eiji Ohtani, Anton Shatskiy, Hiraoka, Naohisa Hirao, Satoshi Tsutsui, Hiroshi Uchiyama, & Alfred Q.R. Baron, "Effect of cation substitution on bridgmanite elasticity: A key to interpret seismic anomalies in the lower mantle", *Scientific Reports* 6, Article number:33337 (2016)

増本 博 [先端学際基幹研究部・教授](#)

Nobukiyo Kobayashi, Hiroshi Masumoto, Saburo Takahashi, Sadamichi Maekawa, "Optically Transparent Ferromagnetic Nanogranular Films with Tunable Transmittance", *Scientific Reports* 6, Article number: 34227 (2016), doi: 10.1038/srep34227

兒島征司 [新領域創成研究部・助教](#)

Etsuko Sugawara, Seiji Kojima and Hiroshi Nikaido, "Klebsiella pneumoniae major porins OmpK35 and OmpK36 allow more efficient diffusion of  $\beta$ -lactams than their Escherichia coli homologs OmpF and OmpC", *Journal of Bacteriology*, 2016, doi: 10.1128/JB.00590-16

高橋 隆 [AIMR・教授 \(2015-2017 学際研究重点プログラム\)](#)

Yuki Nakata, Katsuaki Sugawara, Ryota Shimizu, Yoshinori Okada, Patrick Han, Taro Hitosugi, K. Ueno, Takafumi Sato, and Takashi Takahashi, "Monolayer 1T-NbSe<sub>2</sub> as a Mott insulator", *NPG Asia Materials* (2016) 8, e321, DOI: 10.1038/am.2016.157.

中嶋悠一郎 [新領域創成研究部・助教](#)

Yuhei Kawamoto, Yu-ichiro Nakajima, Erina Kuranaga, "Apoptosis in Cellular Society: Communication between Apoptotic Cells and Their Neighbors", *International Journal of Molecular Sciences* 2016 Dec 20;17(12). pii: E2144. doi: 10.3390/ijms17122144.

## プレスリリース

高橋 隆 [AIMR・教授 \(2015-2017 学際研究重点プログラム\)](#)

「新しいトポロジカル物質「ワイル半金属」を発見 — 超高速・低消費電力な次世代デバイスの開発に弾み —」  
(平成 28 年 4 月 26 日)

早瀬 元 [新領域創成研究部・助教](#)

「ナノファイバーを被覆・接着し、モノリス型多孔体を作製することに成功 — 新しい構造体の作製手法として期待 —」  
(平成 28 年 5 月 20 日)

東海林 互 [先端学際基幹研究部・准教授](#)

「反射運動に可変性をもたらす神経回路の新たな発見」  
(平成 28 年 6 月 14 日)

高橋佑磨 [新領域創成研究部・助教 \(現千葉大学・助教\)](#)

「生物の分布限界を決める要因を解明 — 遺伝的多様性の低下がアオモントンボの環境適応と分布拡大を抑制する」  
(平成 28 年 8 月 9 日)

兒島征司 [新領域創成研究部・助教](#)

「葉緑体の成り立ちに関する新視点 原始的な葉緑体の細胞壁を覆う新奇外膜チャネルの発見」  
(平成 28 年 8 月 19 日)

齋藤大介 [新領域創成研究部・助教](#)

「胎仔で生殖腺形成を開始させている仕組みに初めて迫る」  
(平成 28 年 8 月 26 日)

丹羽伸介 [新領域創成研究部・助教](#)

「生体分子モーターの自動運転の仕組み 荷物の標識を識別してブレーキが解除される」(平成 28 年 8 月 31 日)

下西 隆 [新領域創成研究部・助教](#)

「銀河系外ホットコアを初検出！ — 生まれたばかりの星を包む暖かい分子の雲 —」  
(平成 28 年 9 月 5 日、国際プレスリリース平成 28 年 10 月 5 日)

鎌田誠司 [新領域創成研究部・助教](#)

「下部マントル深部の地震波速度異常 (LLSVPs) を解き明かす鍵」  
(平成 28 年 9 月 20 日)

増本 博 [先端学際基幹研究部・教授](#)

「世界で初めての透明強磁性体の開発に成功 — 新しい磁気光学効果の発見 —」(平成 28 年 9 月 29 日)

高橋 隆 [AIMR・教授 \(2015-2017 学際研究重点プログラム\)](#)

「原子配置制御による原子層金属 / 半導体の作り分けに成功 — 超微細電子デバイス応用へ新たな道 —」  
(平成 28 年 11 月 7 日)

野内 類 [新領域創成研究部・助教](#)

「4 週間の処理速度トレーニングで高齢者の認知力と抑うつ気分が改善！ — 処理速度トレーニングゲームの開発とその効果を検証 —」(平成 29 年 1 月 13 日国内・国際同時リリース)

## 受賞・成果

杉本周作 [新領域創成研究部・助教](#)

【日本海洋学会】岡田賞

野内 類 [新領域創成研究部・助教](#)

【Journal of Disaster Research】「もっともダウンロードされた論文」として選出

曹 洋 [増本研究室・大学院生](#)

【日本金属学会 2016 年春期講演大会】第 26 回優秀ポスター賞

高橋佑磨 [新領域創成研究部・助教 \(現千葉大学・助教\)](#)

【朝日新聞】記事掲載「(てくの生活入門) 超基本からのワード入門：下 伝わる文書の 3 ルール」

魚本 幸 [島津研究室・研究員](#)

【第 29 回エレクトロニクス実装学会】春季講演大会 優秀賞

張 亦文 [新領域創成研究部・助教](#)

【日本セラミックス協会 2016 年年会】優秀ポスター発表賞

鬼沢直哉 [新領域創成研究部・助教](#)

【第 46 回 IEEE 多値論理国際シンポジウム (ISMVL2016)】Kenneth C. Smith Early Career Award for Microelectronics Research

伊藤 隆 [先端学際基幹研究部・准教授](#)

梶田徹也 [新領域創成研究部・助教](#)

【日刊工業新聞】記事掲載「東北大、電池の充放電過程を原子レベルで観察 — 新電池開発の応用に期待」

増本 博 [先端学際基幹研究部・教授](#)

【日本セラミックス協会】学術賞

郭 威 [才田研究室・教育研究支援者](#)

【第 9 回先端材料とプロセッシングに関する環太平洋国際会議 (PRICM 9)】若手研究者優秀ポスター発表賞

荒明晃平 [増本研究室・大学院生](#)

【第 9 回先端材料とプロセッシングに関する環太平洋国際会議 (PRICM 9)】若手研究者優秀ポスター発表賞

兒島征司 [新領域創成研究部・助教](#)

【日本農芸化学会】「化学と生物」総説記事掲載  
「グラム陰性細菌の多剤耐性 — beta-lactam 系抗生物質の外膜透過・排出速度の測定結果を例に理解する —」(化学と生物 54, 80-82, 2016)

曹 洋 [増本研究室・大学院生](#)

【第 29 回日本セラミックス協会秋期シンポジウム】最優秀賞

兒島征司 [新領域創成研究部・助教](#)

【日本農芸化学会東北支部】奨励賞

市川将嗣 [島津研究室・大学院生](#)

【PRiME2016 国際会議】Best Presentation Award (Invited)

安西 眸 [新領域創成研究部・助教](#)

【13th International IntraCranial Stent Meeting】ポスター賞

武田 翔 [三木研究室・大学院生](#)

【PRiME2016 国際会議】  
2016 TFC ELyT Workshop Best Poster Award

## FRIS イベント報告

学際的方法としての展覧会  
— 「先史のかたち — 連鎖する土器群めぐり —」展の事例 —

展示は、標本や資料をもつ諸分野にとって主要なアウトリーチ活動であり、成果発表の場である。一般に個別分野の専門家が主導し、専門分野の知識をわかり易く提供して、より広い関心を得ることが目的となる。すると結果的に、分野ごと組織ごとに工夫をこらすとはいえ、標本や資料の陳列方法は画一的にならざるを得ない。専門家はどうしても、当該分野の思考体系の下、定式的な視座および手法でもって資料に接しているからである。

そうした状況に対し、学術資源の公開手法刷新を目的として行ったのが、今回の「先史のかたち — 連鎖する土器群めぐり —」展であった。本展覧会は、東北大学所蔵考古資料を素材として、資料が属する文学部考古学と、工学部建築学とが語り合うところから始まった。工学研究科都市・建築学専攻では、空間・モノと社会・人間との連関を探求するなかで、それらのデザインを深化・創造する先端的試みが行われている。同じくモノを扱う考古学と

は共通するところもありながら確かに異なる視座をもつ。資料のあらたな見せ方と見え方の検討は、こうした分野横断型共同体制のもとでこそ成されると考えたのである。

平成 28 年 9 月 22 日から 10 月 14 日にかけて、青葉山キャンパス人間・環境系教育研究棟 1 階のトンチクギャラリーを会場とし、150 点を超える考古資料とアート作品とをあわせて陳列した。本展覧会ではあえて、考古学分野の枠組みと基準は措き、そこで取捨されてきた考古資料の形態の、非合理性や歪度こそを表現する方法を試みた。その結果、23 日間で延べ 600 名以上の来場者を得た。同様の企画は、一般市民の学術資料への関心を喚起する契機としてまず有効である。そして同時に、専門家自身が資料そして個別的

分野についての新たな視点を発見する契機にもなると考える。企画の目的、また実現にむけての取り組み自体が、上記個別的専門分野の定式的視座を、そもそも相対化する活動だからである。研究領域の枠を超えた着想を得る機会ともなることが期待されよう。この度の展覧会は学際科学フロンティア研究所の領域創成研究によって実現した。総じて、ふさわしい活動になったと考える。

有松 唯(新領域創成研究部 助教)



## FRIS 各種活動報告

## 人材育成コンソーシアムの活動報告

東北大学は平成 26 年度に科学技術人材育成費補助事業に採択されており、北海道大学と名古屋大学とともに「科学技術人材育成のコンソーシアムの構築事業」を行ってまいりました。毎年本事業の活動報告をシンポジウム形式で行っておりますが、本年は「連携型博士研究人材総合育成システムシンポジウム 2016」と題して 10 月 20 日に名古屋大学・野依記念会館で開催しました。



シンポジウムは四部構成で行われ、第一部では冒頭で北海道大学・伴戸久徳教授から本コンソーシアム事業の概要と進捗のご報告がありました。引き続き、本コンソーシアム事業の中核となる二本のプログラム、「次世代研究者育成プログラム」と「イノベーション創出人材連携育成プログラム」について、それぞれのコーディネーターから事業説明と成果報告がありました。また、各プログラムの育成対象者が

研究報告(本学からは鈴木真介助教が報告)とインターンシップ活動報告(本学からは農学研究科の黒田健吾さんが発表)を行いました。第二部のパレルセッションでは育成対象助教が留学報告(本学からは齋藤大介助教と

泉正範助教が発表)と、10 月 18 日、19 日に行われた三大学の助教合同合宿の内容「国際的な PI を目指す次世代研究者として思うこと」について報告しました。一方で育成対象学生は企業の人材の方による発表とキャリア形成中の学生からの報告について議論が行われました。第三部はパネルディスカッションの形式で行われ、博士号取得後に国内企業、外資系企業に就職した方、ベンチャー企業を立ち上げた方、大学研究機関で研究を継続している方といったさまざまな分野で活躍されている社会人をパネラーとしてお招きし、博士のキャリアパスについて議論を行いました。最後の第四部の情報交換会では本シンポジウムに参加した全員が一同に会し、立場や所属を超えて活発な議論がなされました。

齋藤大介(新領域創成研究部 助教)

## 平成 28 年度 全領域合同研究交流会活動報告

全領域合同研究交流会（以下、交流会）は、FRIS 教員有志が発起人となって、FRIS 教員と学際高等研究教育院生を中心として継続的に開催されています。約 2 年前の開始以来、試行錯誤を繰り返しながらこれまでに計 27 回の交流会が開催されました。最初は「異分野の研究者にわかりやすく自らの研究を紹介」「専門領域のアプローチのみでは解決困難な課題や、異分野の研究者に投げかけたい問いを紹介」し、様々な立場から突破口を討論する場を提供することなどを目指してスタートしました。

今年度は前期 4 回、後期 4 回、Workshop 1 回の合計 9 回の交流会を予定しており、この原稿を書いている現在は（平成 28 年 12 月）その内の 7 回が終了したところです。今年度前期には各回に 2～3 件の口頭講演と十数件のポスター発表を行いました。後期には各回のポスター発表をなくし、口頭講演終了後に簡単な「お茶菓子懇親会」を行っています。今年度は毎回 20～60 名程度の参加がありました。

後期から各回に行わなくなったポスター発表については、年 1～2 回にまとめて行う方針に変更し、11 月 22 日には、FRIS / DIARE Joint Workshop として片平キャンパスのさくらホールにて開催しました。Workshop 当日には 141 名の方にご来場いただきました。当日は会場内いたるところで異分野研究者同士の交流があり、討論が繰り広げられました。

各回の交流会では、今年度も学際的で興味深い数々の話題があがりました。紙面の都合上、残念ながら詳細をご紹介することはできませんが、宇宙や天体に関する話題も多く「宇宙物理学とは何か」「数値シミュレーションで探る宇宙の天体形成」「地球型惑星核」などの話題がありました。工学からは「高圧ロケット燃焼に対するレーザー計測」「電磁波を用いた暗号解析」「機械振動子」「三次元集積回路」の話題について異分野研究者にもわかりやすく紹介されました。そのほか「生体分子を用いたモノづくり」の話題や、基礎生物

学では「細胞の形作り」「ショウジョウバエの求愛行動」など、医療や生活に関連する話題としては「動脈硬化」「痛みと要介護発生リスクの関連」「うま味による塩味増強効果」、考古学からは「旧石器時代人の狩猟活動の季節性」などの講演もあり、多彩で興味深い話題が多数紹介されました。

交流会を通して気づかされたことを少し書きたいと思います。まず、普段は分野の専門家の前でトークすることの多い若手にとって、普段と異なる全くの異分野研究者の聴衆がいるということは、一つに発表のトレーニングの機会として重要であることに気づかされました。難しい専門の話をつみ砕いて説明し、短時間の中で研究意義を納得し理解していただくには様々な力が必要となります。異分野の研究者にむけて研究を紹介することは、自らの研究目的について深く掘り下げざるをえない行為であり、自分の研究の客観的な立ち位置を見つめ直す行為であることに改めて気づかされました。また異分野研究者の話を聴くことで、自分の経験してきた専門とは、思考方法も課題解決のための方法論も、研究分野によって異なる作法があることにも気づかされました。全領域交流会は、自らの直面する専門の研究に埋没する中でも、自分が今進めている研究が社会的にどのような可能性やインパクトを持つのかを問い直し、多様な出席者の視点を通じた幅広い見地から研究を見つめ直すための絶好の機会になるかもしれません。

全領域交流会では、講演途中の質問をどんどん受け付けるこ



とで、異分野の研究内容の理解が不十分なままに講演が進んでしまうことを防いでいます。こうした熱のこもった交流会を実現できるのは、毎回の講演者のご努力はもちろんですが、異分野の研究に興味を持ち本気で知りたいと考えている聴衆が多く、参加者から毎回活発な質問が頻繁にあがることも理由の一つと思います。

全領域交流会は全ての分野の研究者を参加対象とする開かれた交流会です。本稿を読みご関心を持たれた方は、FRIS まで異分野交流にいらしてください。

藤村維子

（新領域創成研究部 助教・兼 URA）

交流会の詳細は、当研究所 HP

<http://www.fris.tohoku.ac.jp/fris/activity/zenryoiki.html>  
をご参照ください



11 月 22 日開催 FRIS / DIARE Joint Workshop にて

## FRIS イベント報告

## 「もしも君が杜の都で天文学者になったら」実施報告

「もしも君が杜の都で天文学者になったら（通称：もし天）」とは、理学研究科天文学専攻が中心となり毎年開催している、高校生対象の天文学者体験イベントで、今年度で6回目の開催となりました。今年度は津村が代表を務めた関係から、学際研にも主催に入って頂き、資金援助のほか、チラシ・ポスター制作や各種の事務手続きなどで多大なご協力を頂きました。ありがとうございました。ほか、仙台市天文台と宮城教育大学との共催、宮城県教育委員会からの後援を頂いており、日本学術振興会「ひらめき☆ときめきサイエンス」事業として実施しました。

「もし天」では、高校生が1週間の合宿形式で、観測計画の立案・観測・データ解析・成果発表と、天文学の研究の一連の流れの全てを体験します。今年は3倍の高倍率の中から、作文審査で参加高校生16名を選抜しました。この参加高校生は4人ずつ4つの班に分かれ、研究テーマ策定からデータ解析に至るまでを主体的に進めます。また、各班に大学生・大学院生のSLA (Student Learning Advisor) 数名と天文を専門とする教員がつき、高校生の研究をサポートします。イベント最初の2日間で研究テーマを策定し、観測プロポーサルを書き上げ、その審査に合格した班から、仙台市天文台の口径1.3mひとみ望遠鏡にて観測します。

この際には、実際に高校生が自分達でひとみ望遠鏡を操作して観測します。今年度は天候にも恵まれ、全ての班が満足のいくデータ取得ができました。以後は得られたデータを解析し、最終日の「研究成果発表会」にて一般聴衆の前で発表しました。また、3月に開催される日本天文学会ジュニアセッションでも参加高校生達は研究発表を行う予定です。

近年、主体的な学習を促す「アクティブラーニング」が注目を集めています。が、「もし天」は天文学研究を通じて科学的な知識や考え方を実践的に学べる場として、全国的にも高い評価を得ています。また、高校生への科学教育にとどまらず、そのサポートをしてくれた大学生SLAに対しても高い教育効果があると感じています。というのも、高校生がどんな研究テーマを立て、どんな質問が出てくるかが事前にわからない中、高校生からの「素朴な」疑問に適切に応えるためには、天文や科学に対する「深い」理解が要求されるためです。その中で、自らもイベント中に高校生と共に調べ学び、理解を深めながら、高校生の研究をサポートするという活動は、大学生



に取ってもアクティブラーニングの良い実践の場となっています。

来年度の「もし天」も引き続き津村が代表を務めさせていただく予定です。引き続きご支援・ご協力を宜しく願います。

津村耕司(新領域創成研究部 助教)

もし天ウェブサイト：  
<https://www.astr.tohoku.ac.jp/MosiTen/>  
 今年度のもし天の様子：  
<https://togetter.com/li/1064939>



## FRIS 各種活動報告

## 東北大学附置研究所若手アンサンブルプロジェクトへの参画

本研究所は、昨年度に引き続き、東北大学附置研究所・センター連携の下で活動する研究所若手アンサンブル



研究所若手アンサンブルワークショップ  
ポスターセッションの様子

プロジェクトに参画しました。

7月に開催された第2回研究所若手アンサンブルワークショップでは、本研究所から7件(全体50件)の研究発表があり、うち2件(全体7件)が表彰を受けました。このプロジェクトでは、ワークショップの後に、研究所間共同研究向けグラント(研究所若手アンサンブルグラント)、そして研究発表会と見学会を学外で開催する研究会(研究所若手アンサンブル研究会)が実施されました。

が、本研究所の研究者は学際研究に携わる強みを生かして、他の研究所・センターの研究者とこれまで以上に協力を深めています。

本研究所内、および学際高等研究教育院との研究交流イベントと同様に、このプロジェクトに参加する研究者からは、感想として想像以上に楽しかったとの声が寄せられます。

学際研究推進、および若手研究者支援を活動の柱とする研究所として、このプロジェクトには今後も積極的に関わっていくことになると考えております。

鈴木一行(特任准教授)

## ● その他イベント開催実績

本研究所では、年間を通じてさまざまなイベントを企画し、所属教員とその研究室メンバー、各プログラム研究参加者、客員教員、学際高等研究教育院所属の大学院生など、研究所に関わる方々に、領域を越えた交流機会を提供しています。イベントの立案に制限はなく、誰でもが関与できるため、若手研究者が主体的に活動する機会が多いことも特徴のひとつです。

### ● 学際科学フロンティア研究所セミナー

平成 28 年 8 月 10 日  
第 12 回学際科学フロンティア研究所セミナー  
(兼 第 2 回東北ドラッグデリバリーシステム研究会)  
「質量分析で何が、わかるかー 東北の質量分析最前線ー」  
講師：三枝大輔（東北大学）ほか  
会場：学際科学フロンティア研究所 1 階 大セミナー室

### ● 平成 28 年度全領域合同研究交流会 (15:00 ~ 18:00)

会場：東北大学学際科学フロンティア研究所大セミナー室  
○平成 28 年度前期 (4 月～)  
第 1 回 平成 28 年 4 月 26 日  
第 2 回 平成 28 年 5 月 11 日  
第 3 回 平成 28 年 6 月 16 日  
第 4 回 平成 28 年 7 月 12 日  
○平成 28 年度後期 (10 月～)  
第 1 回 平成 28 年 11 月 11 日  
第 2 回 平成 28 年 12 月 13 日  
第 3 回 平成 29 年 1 月 17 日  
第 4 回 平成 29 年 3 月 10 日 (予定)  
(第 5 回 平成 29 年 5 月開催予定)  
(第 6 回 平成 29 年 6 月開催予定)  
(第 7 回 平成 29 年 7 月開催予定)  
○全領域合同研究交流会 特別企画「Joint Workshop」  
平成 28 年 11 月 22 日 (火) 13:00 ~ 19:30  
会場：東北大学 片平さくらホール

### ● インフォーマルセミナー

会場：学際科学フロンティア研究所 3 階 交流スペース

第 83 回 平成 28 年 5 月 31 日  
「収束電子回折法によるナノスケール局所結晶構造・静電ポテンシャル分布解析法の開発と強誘電体への応用」  
講師：津田健治教授（学際科学フロンティア研究所）

第 84 回 平成 28 年 9 月 28 日  
「Comprehensive E.coli single-gene knockout mutant libraries」  
講師：武藤愛助教(奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科)

第 85 回 平成 28 年 9 月 29 日  
「塩化アルミニウム系イオン液体の化学」  
講師：小浦節子客員教授（千葉工業大学工学部応用化学科教授）

### ● 各種セミナー

平成 28 年 7 月 20 日  
フロンティア生命科学セミナー  
第 1 回 フロンティアバイオイメージング研究会  
主催／学際科学フロンティア研究所  
共催／学際高等研究教育院、連携型博士研究人材総合育成システム  
会場：学際科学フロンティア研究所 1 階大セミナー室

平成 28 年 9 月 14 日  
フロンティア生命科学セミナー  
第 1 回ワークショップ「多様な核酸サイエンス」  
主催／学際科学フロンティア研究所  
共催／学際高等研究教育院  
会場：生命科学プロジェクト棟

平成 28 年 10 月 28 日  
第 1 回川内茶会セミナー  
「オンライン実験で迫る、ヒトの社会的学習と集合行動」  
講演：豊川航 博士 (University of St. Andrews)  
主催／学際科学フロンティア研究所  
会場：東北大学文学研究科棟

平成 28 年 12 月 26 日  
社会動態セミナー & 第 2 回川内茶会セミナー  
「不平等の起源をさぐる」  
講演：沓掛展之氏（総合研究大学院大学）、瀧本彩加氏（北海道大学）  
主催／東北大学学際科学フロンティア研究所・領域創成研究プログラム「社会の興亡に格差が与える影響：考古学データによる社会学的格差理論の構築」  
会場：東北大学川内北キャンパス川北合同研究棟

平成 28 年 11 月 10 日  
“Mechanisms of replication-associated genome rearrangement”  
Prof. Antony Carr (Director of Genome Damage and Stability Centre University of Sussex, UK)  
会場：東北大学生命科学プロジェクト棟

### ● シンポジウム

平成 29 年 1 月 23 日  
科学技術人材育成コンソーシアム連携シンポジウム  
「学の生態系（エコシステム）：生存戦略としての再構築」  
会場：東北大学片平さくらホール  
基調講演：西野嘉章氏（東京大学総合研究博物館）、海部陽介氏（国立科学博物館）  
講演：和田雅子特任教授（北海道大学）、寺田弥生特任准教授（東北大学）、小川正特任教授（京都大学）  
主催／東北大学学際科学フロンティア研究所  
共催／連携型博士研究人材総合育成システムの構築（北海道大学）、計算物質科学人材育成コンソーシアム（東北大学）、京阪神次世代グローバル研究リーダー育成コンソーシアム（京都大学）

### ● 講演会

平成 28 年 6 月 5 日  
学際科学フロンティア研究所主催  
「ムカシのミライ／プロセス考古学×ポストプロセス考古学」  
会場：一ツ橋・学術総合センター 特別会議室  
対談者：阿子島香（東北大学大学院文学研究科教授）、溝口孝司（九州大学大学院比較社会文化研究院教授）

平成 28 年 6 月 6 日  
考古資料展示開催記念対談松木武彦×五十嵐太郎  
「先史のメディア論」  
会場：東北大学トンチクギャラリー（工学部人間・環境系教育研究棟）1 階  
対談者：松木武彦 教授（国立歴史民俗博物館 考古研究系）、五十嵐太郎 教授（東北大学大学院工学研究科 都市・建築学）  
主催／東北大学学際科学フロンティア研究所、東北大学工学部建築・社会環境工学科、東北大学大学院文学研究科

#### ● 各種イベント

平成 28 年 7 月 6 日・8 日  
知のフォーラム ジュニアリサーチプログラム

「Interdisciplinary Approach to the Protection of Human Rights」  
オーガナイザー：中村文子助教（学際科学フロンティア研究所）  
6 日 Workshop 会場：知の館（3F 講義室）  
8 日 “Special Seminar on Reevaluating Human Trafficking” 会場：文科系総合講義棟

平成 28 年 12 月 22 日～12 月 28 日  
「もしも君が杜の都で天文学者になったら。。。（通称：もし天）」  
会場：東北大学・仙台市天文台  
主催／東北大学学際科学フロンティア研究所、東北大学理学研究科天文学専攻  
共催／仙台市天文台、宮城教育大学



## Information（お知らせ）

### 【平成 28 年度成果報告会を開催いたします】

学際科学フロンティア研究所では、平成 29 年 2 月 15 日（水）、16 日（木）の 2 日間にわたり、平成 28 年度の成果報告会「FRIS Annual Meeting 2017」を開催いたします。本研究所所属教員および各種研究支援プログラムの研究代表者が、本年度またはプログラム通期の成果報告を行います。

研究内容、あるいは研究所の活動にご関心のある方の参加を歓迎いたします。

詳しくは、

<http://www.fris.tohoku.ac.jp/fris/activity/annualmeeting2017.html>  
をご覧ください。

お問合せ：学際科学フロンティア研究所 事務室（022）795-5755



昨年度の様子

### 【パンフレットを発行いたしました】

当研究所のパンフレットの最新版が平成 28 年 9 月に発行されました。入手ご希望の際には、下記までご連絡ください。

企画部：(022)795-4353

Eメール：kikaku@fris.tohoku.ac.jp

パンフレットの電子版につきましては、研究所のウェブページ

<http://www.fris.tohoku.ac.jp/fris/introduction/pamphlet1.html>

からのダウンロードが可能です。



### 編集後記

本研究所では、平成 28 年度に計 8 名の新任教員を迎えました。また一方で、それぞれ栄転に際して 3 名の新領域創成研究部の教員を送り出すこととなりました。ともに活動してきた仲間の転出は名残惜しくもありませんでしたが、メンバーの増加に伴う形で、研究活動はますます活発になり、研究成果や所属教員主導の研究イベントの開催も数多く報告されました。その内容も非常に興味深く、分野に関係なく知的好奇心を刺激するようなものが多かったと感じられました。知的な欲求や探究心が研究への情熱の原動力になることは多いと思います。本研究所がそれらを刺激、活性化する場として、より一層機能するよう貢献したいと思います。



## 東北大学 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 022-795-5755 FAX 022-795-5756 <http://www.fris.tohoku.ac.jp/>