

FRIS

Frontier Research Institute for Interdisciplinary Sciences



TOHOKU
UNIVERSITY

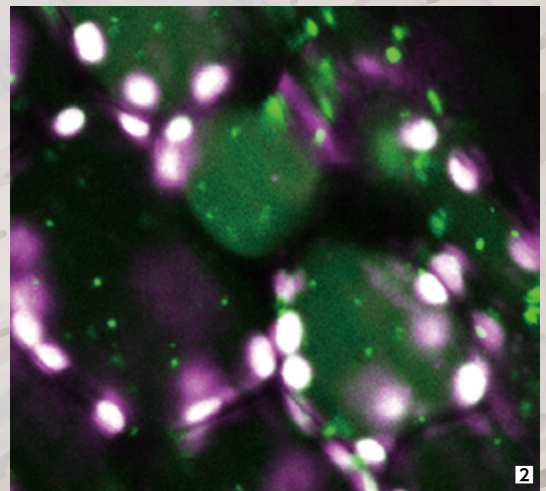
news [No.03]

2016. 02

東北大学 学際科学フロンティア研究所ニュース 第3号



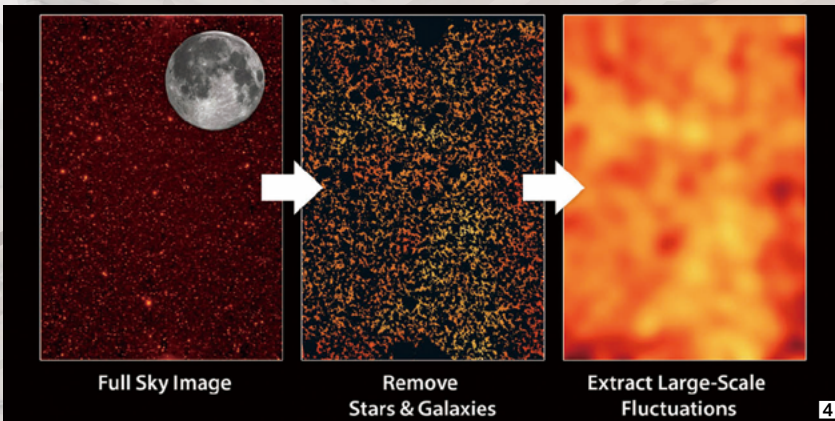
1



2



3



4



5



[写真] 1 アオモンイトトンボの雌（下）と雄。雄は全ての個体が青緑色だが、雌には青緑色と茶色の2種類がある。この色の多様性には、雄によるハラスメントのリスクを分散させ、集団を繁栄させる効果がある（高橋佑磨助教研究成果より）、2 イネの葉緑体のオートファジーの可視化。緑色の小粒が葉緑体の一部がちぎられたオートファジー小胞 ©American Society of Plant Biologists（泉正範助教研究成果より）、3 さまざまな生物の骨格標本（片平まつり 2015 での齋藤大介助教の展示品より）、4 ロケット実験 CIBER で得られた宇宙赤外線背景放射のゆらぎ ©JAXA, Tohoku Univ., NASA JPL/Caltech（津村耕司助教研究成果より）、5 彩文土器の模型（片平まつり 2015 での有松唯助教の展示品より）

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 27 年度)
- 10-11
… 主な発表論文
… プレスリリース
… 受賞
- 12-15
… イベント報告
… 各種活動報告
… その他イベント開催実績
- 15
… Information(お知らせ)
… 編集後記

学際科学フロンティア研究所は、使命として「異分野融合による学際的研究を開拓し、及び推進するとともに、各研究科、各附置研究所及び国際高等研究教育院との連携を通じて若手研究者の研究を支援することにより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目的とする。」を掲げております。この目的に沿って、次に示す3つの柱（ミッション）を設け、活動しております。

- ミッション1.
— 先端学際研究の推進
- ミッション2.
— 学内学際研究の発掘
- ミッション3.
— 若手研究者の支援

ミッション1では、先端学際基幹研究部6名および企画部1名の教員を中心にして研究を実施しています。特に学際研究推進プログラムは所内公募によって、これから推進すべき研究を選定させていただいております。ミッション2は、学内での学際研究を公募により採択するもので、学際研究支援プログラム、領域創成研究プログラムが相当します。平成27年度に採択された課題を含め現在進行中のこれらのプログラムを本ニュースで紹介させていただいております。平成27年度から新たに導入されたものとして学際研究重点プログラムがあります。ミッション3は、国際公募により若手研究者を採用し、支援するもので、本ニュースでも平成27年度に採用された10名の研究概要が紹介されています。彼らは新領域創成研究部に所属し、現在総勢45名（准教授2名、助教43名）の大きな所帯になってきました。

本研究所教員およびミッション2の支援による研究成果は、本ニュースでもその一部が紹介されていますように、国際的にも大変にインパクトのある研究が多く、併せて色々な分野で受賞しています。この他、若手研究者と国際高等研究教育院の学生との間で全領域合同研究交流会、セミナー等多くの催し物が企画され、活発な研究交流が行われています。

平成27年度には、従来の活動に加えて、新たに片平まつり（東北大学附置研究所一般公開）に参加し、市民への研究紹介や情報発信を行い、大変好評を得ました。

このような私どもの研究成果、受賞、活動等はホームページ（<http://www.fris.tohoku.ac.jp/fris/index.html>）に随時掲載しておりますので、ぜひともアクセスしてみてください。今後とも皆様のご協力・ご支援を頂きますようよろしくお願いいたします。



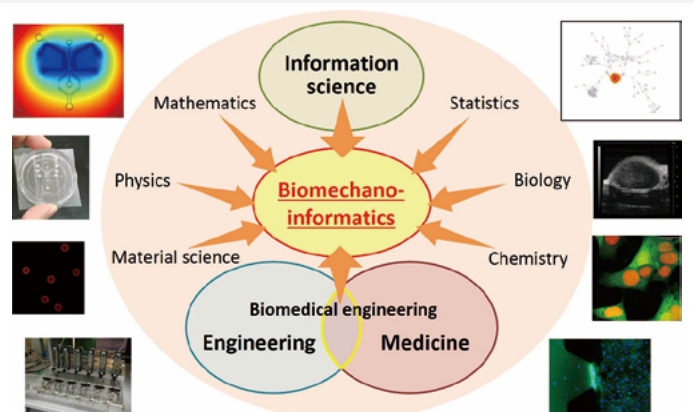


船本 健一 准教授

流体工学、生体工学

近年、医学と工学の連携により、様々な疾患に対して画期的な診断・治療技術が生み出されています。しかし、疾患へと移行する遷移状態における生体内現象の機序については未解明のことが多く残されています。この課題解決のためには、多因子により決定される生体内現象を独立の因子に切り分けて解析し、得られる大規模データを解析して現象をモデル化し、各因子を生体構造として再構築しながら考察するプロセスが重要です。当研究グループは、医工連携をベースに、情報科学を代表とする先端の学問領域や基盤となる学問とのさらなる異分野融合により新たな学際領域「Biomechano-informatics」を創成し、健康・福祉

の向上に貢献することを目指しています。具体的には、細胞周囲の酸素濃度と、細胞に作用する力学的および化学的な刺激を厳密に制御して生体内微小環境を再現するマイクロ流体デバイスの開発と、そのデバイスを用いた細胞群の挙動の解析と制御に取り組んでいます。例えば、がん組織内では過剰な細胞の増殖と未熟な血管網の形成により、酸素濃度の不均一性（空間変化）と虚血再還流による低酸素負荷と再酸素化（時間変化）が発生し、がんの成長と転移を促進するといわれています。細胞レベルでその機序を解明



新たな学際領域「Biomechano-informatics」の創成

するため、マイクロ流体デバイスを用いてがん微小環境を再現し、がん細胞や血管内皮細胞などの個々の細胞の挙動とそれら細胞群の相互作用に対し、酸素濃度の時空間変化が与える影響について調べています。一連の研究は、マサチューセッツ工科大学やシンガポール国立大学、学内（医学系研究科、流体科学研究所、情報科学研究科）の研究者と連携して実施しています。



早瀬 元 助教

無機化学、材料化学、界面・コロイド化学

セラミックス、カーボン、植物など由来する天然物、有機ポリマーなどから成るモノリス型（塊状）多孔体は古くから利用されてきました。古代から続く断熱材、吸音材、緩衝材などの用途の他、現在は触媒担体、電池電極、電気二重層キャパシタ、分離媒体などへの応用がなされています。モノリス型多孔体は粉体や薄膜と異なり3次元な構造体であることから、空間（骨格や細孔）・表面（骨格表面・切断面）の両面から物性を探ることが出来ます。

本研究の基本方針として、ゾルーゲル法におけるポリマーの相分離制御や無機微粒子・ナノワイヤー材料の自己組織化・凝集を利用して、高い気孔率をもつモノリス型多孔体を作製します。得られた材料に関して断熱性や吸音性・防振性といったバルク特性、光学特性を利用した応用を探ります。柔軟な多孔体を利用した生体材料・ロボティクスへの応用なども視野に入れ、モノリス型ならではの展開を目指します。

モノリス型多孔体は厚みを減らす・

破砕するなどの手法により薄膜や粉体といった形態への技術転用も可能です。これとは逆に、粉体やファイバーといった材料の表面・ポリマー間の界面現象を利用して、低次元から三次元のモノリス型多孔体を組み立てるプロセスの確立にも挑みます。

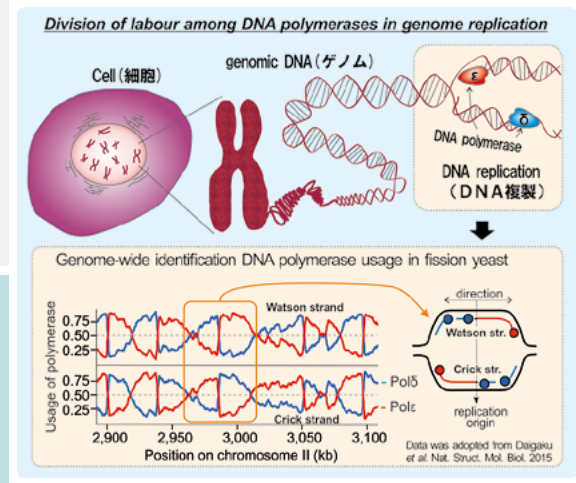


大学 保一 助教
分子遺伝学、ゲノム情報科学

生物は組織や個体を形成、維持するため、それを構成する細胞は分裂を繰り返し、生体分子の設計図（ゲノム）である DNA は限られた時間内に正確に複製される必要があります。効率的な DNA 複製の実施のために、真核生物では 10 種類以上の DNA 合成酵素：DNA ポリメラーゼが分業が行われます。しかし、各々の DNA ポリメラーゼによる合成の正確性は異なり、誤りがちなポリメラーゼの介入は不正確なコピー、すなわち、突然変異の原因であり、我々の生体の恒常性に影響する問題です。その最たる問題が、突然変異が蓄積による、増殖の制御を失った細胞：がん細胞の出現です。

私は、遺伝学的操作が卓越した分裂酵母を主に材料とし、多様な特徴をも

つ DNA ポリメラーゼが協調して機能するメカニズムを検証し、我々の遺伝情報が効率的、かつ、正確に子孫に伝えられる仕組みの解明を目指しています。ゲノム DNA は巨大な分子であり様々な構造をとり、その複製は平坦な道のりではありません。様々な障害を乗り越えるべく、多くの DNA ポリメラーゼがフレキシブルに協調しあうと考えられ、その点に焦点をあて研究を実施しています。そのために、DNA 複製に必要な個々の生体分子の解析はもとより、情報科学的方法を駆使し、全ゲノム領域を対象として包括的な DNA 複製プロファイルを得る実験技術を適用し研究を進めます。



がん化した細胞などの特殊な状況下では、使われる DNA ポリメラーゼまたは関連因子が異なる可能性が示唆されているので、がん細胞における DNA ポリメラーゼの動態もゲノムレベルで解析し、DNA 複製の機序を標的とした新たながん治療の可能性を探り、生命科学はもとより、情報科学・医学を含めた学際的な研究を進展させます。



丹羽 伸介 助教
細胞生物学、神経科学

我々の体を構成する細胞はその機能に応じてさまざまな「形」を持っています。脳にある神経細胞は軸索と呼ばれるケーブルを使って離れた場所にある神経細胞に情報伝達をしますし、鼻にある嗅細胞は繊毛と呼ばれるアンテナを外界に伸ばすことにおいを感じます。ケーブルやアンテナが長すぎたり、あるいは短すぎたりすると困ったことになるので、何らかの機構によってこれらのサイズは適切に制御されているはずです。

近年、
(1) 細胞内物質輸送 と、
(2) 微小管細胞骨格系の制御
のふたつのメカニズムが細胞のサイズ制御と密接に関係がありそうということがわかってきました。キネシンスーパーファミリーと呼ばれるモータータンパク質が両方の過程で重要な役割を持っており、細胞のサイズを決定する重要な因子であることが私たちのこれまでの研究の中で偶然わかってきました。細胞が何らかの手段で自分のサイズを計測し、それをキネシン

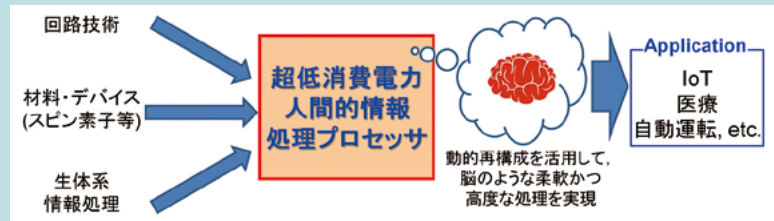
スーパーファミリーにフィードバックすることで細胞は適切なサイズを保っていると私たちは考えています。このメカニズムの解明を C.elegans というモデル生物の感覚受容細胞を用いることで推し進めます。これまでの解析でこの過程には遺伝性疾患の原因遺伝子が関与していることが明らかになりました。



鈴木 大輔 助教

集積回路工学、計算機科学、情報科学

情報処理プロセッサは社会の基盤を支える重要な存在ですが、半導体技術の成熟とともにその性能および消費電力は限界に達しつつあります。このような限界を突破するため、本研究では人間の脳のように柔軟な情報処理を行うプロセッサ実現を目指しております。そのアプローチとして、不揮発性ベース動的再構成可能ロジックに着目します。不揮発性デバイスは電源供給無しで情報を保持可能であるため、稼働していない部分の電源を遮断することで無駄な待機電力を削減できます。また、不揮発性デバイスの構



造ならびに電気的特性に着目することで、回路のコンパクト化・高性能化が可能となります。さらに、不揮発性デバイスがトランジスタ上に積層可能であることから、複数の回路情報を電力および面積オーバーヘッドゼロで保持することが可能となり、その切換えに

よって動的再構成機能の実現可能となります。このような不揮発ベース動的再構成可能ロジックに基づく人間的情報処理プロセッサを活用し、社会システムや医療など、幅広い分野への応用展開を目指しております。



松本 伸之 助教

光計測、光制御、機械光学

非日常的な環境・物質を人工的に生成し観測することで、人類は自然の理解を深めてきました。例えば、極低温下における超伝導現象の発見はその顕著な例でしょう。この伝統的な手法に基づき、私は「熱的な運動を伴わない重たい物体」を利用して実験的に未検証な領域（重力の影響を無視できない量子系やプランクスケール）を探索することで、自然の理解をより深めていくことを目指しています。

そのため、まず初めに、プランク質量（約 22 μg ）より重たい mg 程度の質量の振動子（懸架鏡）の共振運動（振り子振動）を基底状態まで冷却する光計測・光制御技術の開発に取り組

んでいます。光計測に基づいた冷却手法の場合、計測の雑音を低減し感度を向上することで振動子の振幅を十分に低減することが可能です。基底状態実現のためには、光の振幅と位相が量子的に揺らぐことから生じる標準量子限界程度まで雑音レベルを低減する必要があります。このような精密測定を実現するために、「光のねじればね」と呼ばれる光制御を利用しています [1]。これらの光計測・光制御技術を基軸として、材料工学・レーザー工学・量子情報科学・電子工学・機械工学等の様々な異なる分野の技術を融合した研究を遂行することで、目的を達成します。

[1] N. Matsumoto, Y. Michimura, Y. Aso, and K. Tsubono, "Optically trapped mirror for reaching the standard quantum limit", Opt. Express 22, 12915 (2014).



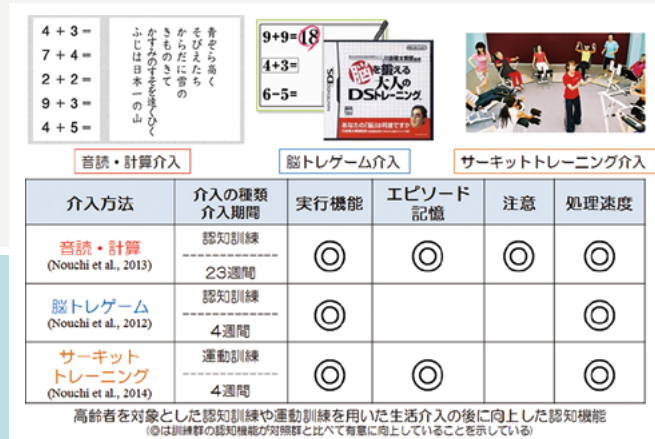
野内 類 助教

心理学、脳科学、
応用健康科学

— 様々なトレーニングが高齢者の認知機能を向上させるメカニズムとその個人差

私たちの認知力は、加齢と共に低下していきます。この加齢による認知力の低下は、高齢者の社会生活を困難にする要因の一つであり、認知症などのリスクファクターとして知られています。そのため、高齢者の認知力を向上させる方法と原理の解明には、多くの関心が寄せられています。

現在、「様々なトレーニングが高齢者の認知機能を向上させるメカニズム



とその個人差」を心理学、脳科学、遺伝学（遺伝子多型）、社会学（ソーシャルキャピタル）、体育学（筋力、運動機能）、栄養学（栄養状態）などの学際的な視点から疫学的な手法（ランダム化比較試験）を用いて総合的に調べています。

将来的には、研究成果をもとにオーダーメイド化した最適な生活介入方法を提供することで、年を重ねても楽しく健康に生活できる社会の構築に貢献したいと考えています。

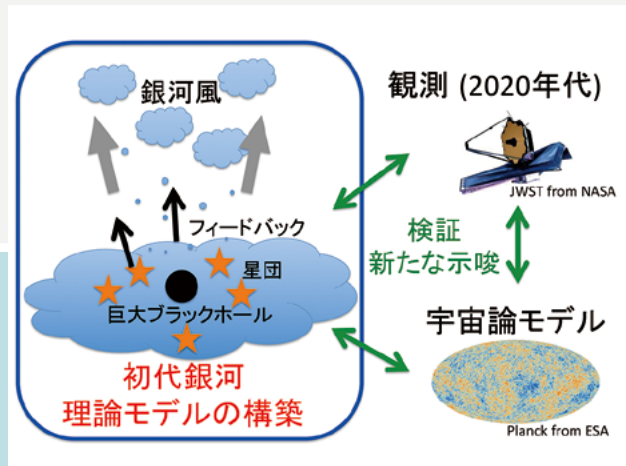


矢島 秀伸 助教

輻射流体計算による初代銀河形成過程の解明

我々が住む天の川銀河には、1000億個以上の星が存在し、中心には巨大なブラックホールが存在していると考えられています。このような銀河と呼ばれるシステムが、どのように作られ、成長してきたのかは未だによくわかっていません。宇宙の年齢は現在約138億年と推定されていますが、最初の銀河（初代銀河）が作られたのは宇宙年齢が数億年程度の頃と考えられています。初代銀河が作られた後、他の銀河との合体を繰り返しながら100億年以上の時間をかけて成長し、現在の天の川銀河や、さらに巨大な楕円銀河などに進化したと考えられています。この初代銀河は、天の川銀河の1万分

の1程度の重さしかなく、星や巨大ブラックホールからの強烈な光や、超新星爆発の影響を強く受けながら成長してきたと考えられています。しかしながら、複雑な流体過程、光の輸送過程、重力相互作用を同時に解く必要があるために、初代銀河やその中の星、巨大ブラックホールの形成、進化過程はほとんど理解されていません。私は、スーパーコンピューターによる大規模数値シミュレーションによって、複雑な物理過程を直接解き、初代銀河の形成、進化過程を理解することを目指しています。



研究を進めるためには、天文学、物理学の知識だけでなく、ハイパフォーマンスコンピューティングや化学の知識も必要となります。そのため、様々な研究者との交流を通して研究を推進し、新たな研究アプローチの開拓や、ユニークな研究テーマへの発展も同時に考えています。

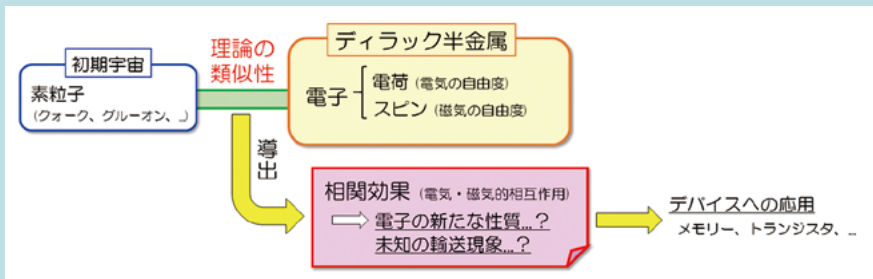


荒木 康史 助教

物理学（物性理論・スピントロニクス）

原子の中に存在する電子は、電気の源である「電荷」だけでなく磁気的な自由度である「スピン」を持っており、電気的な性質と磁気的な性質を結び付ける「スピン-軌道相互作用」により様々な現象が可能となっています。近年ではこれらの性質を、高速・低電力で作動するメモリーやトランジスタ等の回路素子に応用する試みが盛んに行われており、理論の側から新奇な性質を予言することも求められています。

このような特異な性質を示しうる物質として、「ディラック半金属」と分類される系が注目されています。ディラック半金属中の電子は通常の金属・半導体中の電子とは運動の性質が全く異なり、初期宇宙や加速器の中での素粒子の運動を記述する「ディラック方程式」に従うという特徴があります。



すなわち、初期宇宙を支配していた特異な物理現象が、身近なディラック半金属でも現れる可能性があり、応用面への活用も期待されています。

私の研究は、このようなディラック電子の系と初期宇宙の物理の類似点に着目し、物質中の電子が示す未知の振舞いを明らかにすることを目標としています。特に、電子たちが電氣的・磁氣的に相互作用することによって集団として新たな振舞いを示す「相関効果」

に焦点を当て、その結果電子の性質がどのように変わるか解明することを試みています。その手段として、初期宇宙の物理との類推に基づき、それらの解析に用いられている「場の量子論」「格子ゲージ理論」などの手法を適用しています。そして、このようにして得られた新たな性質を、電荷やスピンの輸送現象を通して回路素子等への応用へとフィードバックすることを目指しています。



藤岡悠一郎 助教

地理学、地域研究（アフリカ）

アジアやアフリカの農村社会では、人々が農耕や牧畜、漁労、狩猟採集、賃労働などの多様な生業を複合的に実践することで生計や社会を維持する“複合生業システム”が地域の歴史のなかで発達してきました。例えば、アフリカの半乾燥地域では、作物栽培と家畜飼養、樹木利用を組み合わせたアグロ・シルボ・パストラルとよばれる生業システムが発達し、村落の畑のなかに樹木が林立する独特な景観、“農地林（アグロフォレストリー）”が形成さ

れています。このような、地域の自然環境や社会環境に深く根差すかたちで発達してきた複合生業システムは、経済のグローバル化や国家の開発政策、都市-農村関係の変化など、マクロな社会経済変容に組み込まれつつ、近年大きく姿を変えつつあります。私の研究では、半乾燥地域で発達してきた農耕と牧畜、樹木利用を中心とする複合生業システムの変容過程、および現代社会の中で複合生業がもつ意味を検討し、現代の複合生業論を再構築するこ

とを目的としています。対象とする地域は主に南部アフリカに位置するナミビアやボツワナ、南アフリカの農村社会であるが、日本を含めた他地域との比較検討を進めています。特に注目しているのは、

- (1) 経済変動におけるミクローマクロ連関、
 - (2) 自然資源利用の持続性、
 - (3) 気候変動への対応、
- という3つの視点です。



プログラム採択研究 平成27年度

公募により各研究支援プログラムに採択されて、実施中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。複数の部局・機関による研究プロジェクトを3年間で実施するものです。(研究実施期間3年)

(平成27年度採択)

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
中静 透 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
金子俊郎 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バイオエレクトロニクス創成
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27年度採択)

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
(継続)	
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
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
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

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27年度採択)

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 流体科学研究所・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
ロペール・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

(継続)

小助川博之 流体科学研究所・助教	強誘電性高分子を用いた自己センシングするスマート CFRP の開発	物質材料・エネルギー
東海林互 学際科学フロンティア研究所・准教授	数理解析による神経パターン形成機構の解明	生命・環境
船本健一 流体科学研究所・助教 (現 学際科学フロンティア研究所・准教授)	3次元培養系を用いた細胞群の低酸素応答ダイナミクスの解明	生命・環境
川股隆行 工学研究科・助教	層状カルコゲナイド物質への電気化学的インターカレーションによる新超伝導物質創製	物質材料・エネルギー
谷口耕治 金属材料研究所・准教授	集積型遷移金属錯体を舞台にしたデバイス構造による電子・スピン物性制御	物質材料・エネルギー
泉 正憲 学際科学フロンティア研究所・助教	対象生物種を越えた技術連携による新たな植物バイオイメージングの構築と展開	生命・環境
盛田伸一 理学研究科・准教授	若手異分野融合によるバイオ・ラマン研究の推進	生命・環境
木野久志 医工学研究科・助教 (現 学際科学フロンティア研究所・助教)	体内埋め込み型多機能集積脳信号記録デバイスの開発	デバイス・テクノロジー

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
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	H26.10.1 ～ H27.9.30	鈴木誠教授 (プログラム)
石田竜弘 教授 (徳島大学ヘルスバイオサイエンス研究部)	生体内動態評価を基礎としたリポソーム DDS の開発研究	H26.10.1 ～ H27.9.30	立川正憲教授 (プログラム)
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
堀邊英夫 教授 (大阪市立大学大学院工学研究科)	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	H27.4.1 ～ H28.3.31	石本淳教授 (プログラム)
廣橋淳二 准教授 (機) オキサイド)	ドメイン反転非線形光学結晶の開発とその学際展開研究	H27.4.1 ～ H28.3.31	谷内哲夫教授
小池伸二 教授 (産業技術総合研究所)	ユビキタスエネルギーデバイスの高性能化と長寿命化	H27.4.1 ～ H28.3.31	伊藤隆准教授

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。

	派遣先会議名等 (開催地)	派遣期間
新井俊明 (研究支援者)	The Near-infrared Background II : From Reionization to the present epoch Max Planck Gesellschaft, Garching Munich ドイツ (ミュンヘン)	H27 5.30 ~ 6.5
丹羽伸介 (新領域創成研究部・助教)	Janelia Conference (The Long and Winding Road: Neuronal Trafficking in Physiology and Disease) (アメリカ・ワシントン)	H27. 5.31 ~ 6.5
高 俊弘 (新領域創成研究部・助教)	American Diabetes Association's (ADA) 75th Scientific Sessions (アメリカ・ボストン)	H27 6.3 ~ 6.13

野内 類 (新領域創成研究部・助教)	Organization for Human Brain Mapping (OHBM) 2015 (アメリカ・ハワイ)	H27 6.13 ~ 6.20
梅田桂子 (東海林研究室・教育研究支援者)	9th European Zebrafish Meeting (ノルウェー・オスロ)	H27 6.27 ~ 7.4
張 亦文 (新領域創成研究部・助教)	20th International Conference on Magnetism (ICM)(スペイン・バルセロナ)	H27 7.4 ~ 7.13
矢島秀伸 (新領域創成研究部・助教)	Guillermo Haro 2015 Workshop (メキシコ・プエブラ)	H27 7.18 ~ 7.26
畠山裕康 (新領域創成研究部・助教)	FASEB SRC - Glucose Transport: Gateway to Metabolic Systems Biology (アメリカ・ビッグスカイ)	H27 7.26 ~ 8.1
田中幹人 (新領域創成研究部・助教)	XXIX IAU General Assembly (アメリカ・ハワイ)	H27 8.2 ~ 8.16
柴崎裕樹 (新領域創成研究部・助教)	放射光施設 APS (アメリカ・シカゴ)	H27 8.3 ~ 8.10
鹿野理子 (新領域創成研究部・助教)	第 23 回世界心身医学会 (WCPM) (イギリス・グラスゴー)	H27 8.18 ~ 8.24
曹 洋 (増本研究室・大学院生)	10th International Conference on Surfaces, Coatings and Nanostructured materials (NANOSMAT) (イギリス・マンチェスター)	H27 9.12 ~ 9.17
山田 類 (新領域創成研究部・助教)	FEMS EUROMAT 2015 (ポーランド・ワルシャワ)	H27 9.19 ~ 9.25
齋藤 望 (新領域創成研究部・助教)	2015 環太平洋国際化学会議 (PACIFICHEM 2015) (アメリカ・ハワイ)	H27 12.15 ~ 12.21
堀田明良 (島津研究室・大学院生)	MMM / Intermag Joint Conference (アメリカ・サンディエゴ)	H28 1.11 ~ 1.15

主な発表論文

泉 正範 新領域創成研究部・助教

Izumi M *et al.*, (2015) Establishment of monitoring methods for autophagy in rice reveals autophagic recycling of chloroplasts and root plastids during energy limitation. *Plant Physiology* (impact factor = 7.39) doi: <http://dx.doi.org/10.1104/pp.114.254078>.

泉 正範 新領域創成研究部・助教

Wada S, Hayashida Y, Izumi M *et al.*, (2015) Autophagy supports biomass production and nitrogen use efficiency at the vegetative stage in rice. *Plant Physiology* (Impact factor = 7.39) 168: 60-73, doi: 10.1104/pp.15.00242

齋藤 望 新領域創成研究部・助教

Saito N, Kanie K, Matsubara M, Muramatsu A, Yamaguchi M. (2015) "Dynamic and Reversible Polymorphism of Self-Assembled Lyotropic Liquid Crystalline Systems Derived from Cyclic Bis (ethynylhelicene) Oligomers" *Journal of the American Chemical Society* (Impact factor = 11.444) 137: 6594-6601, DOI: 10.1021/jacs.5b02003

当真賢二 新領域創成研究部・助教

Shigeo S. Kimura, Kohta Murase and Kenji Toma 2015 *ApJ* 806 159 doi:10.1088/0004-637X/806/2/159

野内 類 新領域創成研究部・助教

Motoaki Sugiura, Shosuke Sato, Rui Nouchi, Akio Honda, Tsuneyuki Abe, Toshiaki Muramoto, Fumihiko Imamura, (2015) Eight Personal Characteristics Associated with the Power to Live with Disasters as Indicated by Survivors of the 2011 Great East Japan Earthquake Disaster. *PLoS ONE* 10(7): e0130349. doi:10.1371/journal.pone.0130349

湊 丈俊 京都大学・特任准教授 (元東北大学国際高等融合領域研究所・助教)

Taketoshi Minato *et al.*, "Tunneling Desorption of Single Hydrogen on the Surface of Titanium Dioxide", *ACS Nano*, DOI: 10.1021/acsnano.5b01607

才田淳治 企画部・教授

Masato Wakeda, Junji Saida, Ju Li, Shigenobu Ogata: Controlled Rejuvenation of Amorphous Metals with Thermal Processing., *Scientific Reports*. 5:10545| DOI: 10.1038/srep10545.

高橋 隆 WPI-AIMR・教授 (2015-2017 学際研究重点プログラム)
Katsuki Sugawara, Yuki Nakata, Ryota Shimizu, Patrick Han, Taro Hitosugi, Takafumi Sato, and Takashi Takahashi, “Unconventional Charge-Density-Wave Transition in Monolayer 1 T-TiSe₂”, ACS Nano (2015), DOI:10.1021/acs.nano.5b06727.

高橋 隆 WPI-AIMR・教授 (2015-2017 学際研究重点プログラム)
Kohei Honma, Takafumi Sato, Seigo Souma, Katsuki Sugawara, Yusuke Tanaka, and Takashi

Takahashi, “Switching of Dirac-Fermion Mass at the Interface of Ultrathin Ferromagnet and Rashba Metal”, Physical Review Letters, DOI : 10.1103/PhysRevLett.115.266401.

下権谷祐児 新領域創成研究部・助教
Torque-induced precession of bacterial flagella. [Scientific Reports, 5, (2015), Article number-18488] Shimogonya Y, Sawano Y, Wakebe H, Inoue Y, Ishijima A, Ishikawa T 10.1038/srep18488

プレスリリース

泉 正範 新領域創成研究部・助教
「イネ葉緑体の再利用過程を解明ー蛍光タンパク質で視るイネ体内の自食作用ー」
(平成 27 年 4 月 8 日)

野内 類 新領域創成研究部・助教
「災害時の 8 つの「生きる力」を特定ー東日本大震災の被災者 1,400 人のアンケートからー」
(平成 27 年 7 月 2 日)

湊 丈俊 京都大学・特定准教授 (元東北大学国際高等融合領域研究所・助教)
「新原理で原子を操作ー欠陥を自在に操作し光触媒、太陽電池の革新的発展へー」
(平成 27 年 7 月 10 日)

才田淳治 企画部・教授
「金属ガラスの脆化や磁気特性の変化を回復させる構造若返り現象の理論的解明に成功」
(平成 27 年 8 月 20 日)

高橋 隆 WPI-AIMR・教授 (2015-2017 学際研究重点プログラム)
「電子・正孔対が作る原子層半導体の作製に成功ーグラフェンを超える電子デバイス応用へ道ー」
(平成 27 年 12 月 11 日)

高橋 隆 WPI-AIMR・教授 (2015-2017 学際研究重点プログラム)
「スピン操作による相対論的電子の質量制御に成功ー次世代スピントロニクスへの応用に道ー」
(平成 27 年 12 月 24 日)

下権谷祐児 新領域創成研究部・助教
「回って、廻る、細菌べん毛〜コマのような新しいべん毛運動が明らかに〜」
(平成 27 年 12 月 28 日)

高橋 隆 WPI-AIMR・教授 (2015-2017 学際研究重点プログラム)
「グラフェンの超伝導化に成功ー『質量ゼロ』の電子が『抵抗ゼロ』で流れるー」
(平成 28 年 2 月 4 日)

受賞

高橋佑磨 新領域創成研究部・助教
【一般社団法人日本生態学会第 19 回日本生態学会】
宮地賞

高橋佑磨 新領域創成研究部・助教
【平成 27 年度文部科学大臣表彰】
若手科学者賞

曹 洋 増本研究室・大学院生
【2015 International Magnetic Conference (Inter Mag 2015)】 Best Poster Award

早瀬 元 新領域創成研究部・助教
【平成 27 年度 繊維学会年次大会】
若手優秀発表賞

武田 翔 三木研究室・大学院生
【公益社団法人自動車技術会 2014 年度大学院研究】
奨励賞

武田 翔 増本研究室・大学院生
【日本機械学会】
三浦賞

佐藤正明 所長
【第 63 回日本工学教育協会】
第 19 回 (2014 年度) 工学教育賞 (功績部門)

梅田桂子 東海林研究室・教育研究支援者
【第 21 回小型魚類研究会小型魚類研究会】
Young Presenter Awards (English Oral Presentation)

大学保一 新領域創成研究部・助教
【日本遺伝学会第 87 回大会ワークショップ多角的アプローチによるゲノム維持継承研究の最前線】
Best Papers (BP) 賞

大学保一 新領域創成研究部・助教
【第 23 回 DNA 複製・組換え・修復ワークショップ】
若手優秀発表賞 (口頭部門)

船本健一 新領域創成研究部・准教授
【2015 年度日本機械学会バイオエンジニアリング部門】
瀬口賞

FRIS イベント報告

片平まつり 2015 :
「いのちのひみつ 社会のしくみ 宇宙のなぞ
せかいの不思議をだいぼうけん！」

平成 27 年 10 月 10 日（土）と 11 日（日）に、東北大学附置研究所等一般公開『片平まつり 2015』が開催されました。本研究所では、片平さくらホールに展示ブースを設け、多数の入場者に対して、各研究者が自身の研究の基にある科学の素材を工夫し、展示を行いました。

展示は“学際”という名にふさわしくバラエティに富み、4 分野・8 企画となりました。考古学班による土器発掘体験「発掘で、古代を発見！～考古学者になってタイムスリップ～」(企画：有松唯助教)。宇宙班による宇宙機実物展示「宇宙望遠鏡を見てみよう」(企画：津村耕司助教)、天体カードゲーム「宇宙に触れるカードバトル～アンドロメダファイト～」(企画：田中幹人助教)、また、国立天文台の 4 次元宇宙シアター Mitaka を用いた「立体映像で宇宙旅行体験☆」(企画：津村耕司助教)は、それを目的に来たという来場者も多くいました。生命班による「「生きている」を見る」(企画：畠山裕康助教)、「測ってみよう！植物の力」(企画：泉正範助教)では観察を体験してもらい、「いろいろな動物のかたちをみて、くらべてみよう」(企

画：齋藤大介助教)では骨格標本を観察しながらクイズを楽しんでもらいました。材料・エネルギー班によるエネルギー変換体験「エネルギーを変える材料を使ってみよう」(企画：増本博教授)では、様々な工夫を凝らした装置に触れることができ、大人も子供も強く興味をもった様子でした。

本研究所の展示には 2 日間でも約 3,300 名の方にお越しいただき、どのコーナーでも開場から終了まで見学者・参加者でいっぱいの状態が続きました。本研究所としては、今回が片平まつりへの初参画となりましたが、多数の入場者を迎えることができ、過去最多の入場者を記録した「片平まつり 2015」全体の成功に貢献できたものと考えております。

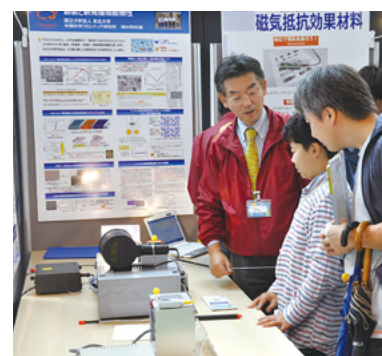
今回は、2 年後の 2017 年の開催となりますが、さらによい一般公開イベントとなるよう努めたいと考えます。



生命班 / 光合成の観察



宇宙班 / 実物展示



材料・エネルギー班 / 様々なエネルギー変換



宇宙班 / 屋外でも開催した「宇宙に触れるカードバトル」



考古学班 / 発掘体験

奈良美智 講演会 in 東北大学 『記憶の中のカタチー豊かさ と 貧しさ』

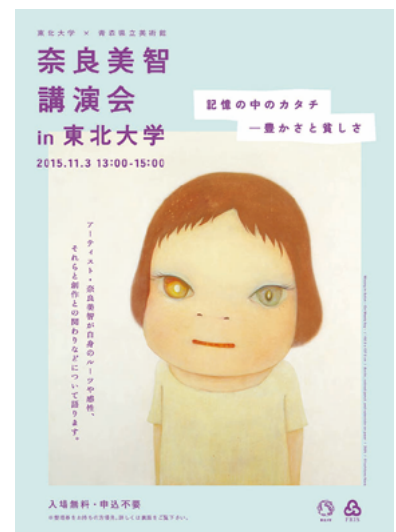
平成 27 年 11 月 3 日（火・祝）に、紅葉が深まる川内南キャンパスの文系系総合講義棟で学際科学フロンティア研究所と総合学術博物館の主催（企画協力：青森県立美術館）による「奈良美智 講演会 in 東北大学」を開催しました。

開催に際しては、奈良氏から「学生たちに語り掛けたい」という強い希望があったため、東北大学内及び近隣の大学や専門学校等への告知のみという極めて限定的な広報活動を行いました。当日、会場周辺には朝早くから多くの聴講希望者が集まり、急遽立ち見席を用意するほどの盛況となりました。最終的な聴講者数は、当初予定の 300 名を大きく上回る 420 名でした。

『記憶の中のカタチー豊かさ と 貧しさ』と

題して行われたこの講演会では、世界的な現代美術家・奈良美智氏が、自身のルーツや感性、また、それらと創作活動との関わりなどについて熱く語るものでしたが、会場は聴講者と奈良氏の熱意で溢れ、予定時間を大幅に過ぎても質疑応答が終わらないほどでした。

この企画では、本研究所の有松唯助教（専門分野：考古学）が世話人として中心的な役割を担いましたが、今後も博物館・美術館と本研究所のコラボレーションを予定しているとのことです。



聴講希望者の列



講演会場の様子

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

東北大学では、附置研究所等の研究所長・センター長・機構長で組織される研究所長会議のもとで、研究所連携プロジェクトが継続的に実施されてきました。本年度は、その一環として若手研究者による研究所間の連携促進のためのワーキンググループが招集され、東北大学附置研究所若手アンサンブルプロジェクトが発足しました。

本研究所の研究者も、このプロジェクトに積極的に参画しており、特に 7 月に開催された研究所若手アンサンブルワークショップでは、8 件（全体 85 件）の研究発表があり、内 3 件（全体 10 件）が表彰を受けました。

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、本プロジェクトには今後も主体的に関わっていくことになると考えております。



研究所若手アンサンブルワークショップにて

「連携型博士研究人材総合育成システムの構築」 プログラムへの参画

本事業は、文部科学省「科学技術人材育成のコンソーシアムの構築事業（次世代研究者育成プログラム）」に申請、採択され、平成26年度スタートしたプログラムで、北海道大学、東北大学、名古屋大学の3大学がコンソーシアムを形成し、互いの研究人材育成資源を結集して、多様な分野を対象にした次世代研究人材育成システムを構築するものです。これまでの研究および人材育成に関するノウハウの蓄積と資源を効果的に共有し、若手研究者の自律的環境における専門性の深化を一層促進させるとともに、国内外の多様な場においてその真価を発揮するため

の素養を備えた次世代を担う科学技術人材の育成を行います。

本研究所からは、現在6名の若手研究者がプログラムに参画しており、本年度は10月8日(木)に片平さくらホー

ルにてシンポジウムを主管として開催いたしました。



10月8日開催のシンポジウムにて



◆ 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、国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

第8回 平成27年4月16日(木) (9:00~11:45)
(兼 HeKKSaGOn プレシンポジウム)

「メカノバイオロジー」

Session I Chair: M. Tanaka (University of Heidelberg)

Session II Chair: M. Sato (Tohoku University)

会場：学際科学フロンティア研究所1階大セミナー室

第9回 平成27年8月7日(金) (16:30~18:00)

「精神遅滞は治らない」のか？」

講師：和田敬仁氏 (京都大学大学院医学研究科 准教授)

会場：東北大学大学院薬学研究科大講義室

第10回 平成27年8月10日(月) (9:10~17:50)

「生体システムの定量的解明に基づくドラッグデリバリーシステムの開発」

講師：立川正憲 (東北大学大学院薬学研究科 准教授)、佐藤正明 (学際科学フロンティア研究所 所長)、中山勝文 (学際科学フロンティア研究所 准教授)、田崎創平 (学際科学フロンティア研究所 助教) 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

第11回 平成27年9月30日(水) (13:30~14:45)

「文理不分離の分野横断」

講師：中野不二男氏 (京都大学 特任教授)

場所：東北大学金属材料研究所国際教育研究棟2階セミナー室

● 平成27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27年度前期 (4月~7月)

第1回 平成27年4月28日(火)

第2回 平成27年5月14日(木)

第3回 平成27年6月5日(金)

第4回 平成27年7月10日(金)

○平成27年度後期 (10月~3月)

第1回 平成27年10月8日(木)

※「連携型博士研究人材総合育成システムシンポジウム2015」パラレルセッション内で開催。会場：片平さくらホール

第2回 平成27年10月29日(木)

第3回 平成27年11月10日(火)

第4回 平成27年11月30日(月)

第5回 平成27年12月10日(木)

第6回 平成27年12月22日(火)

第7回 平成28年1月18日(月)

第8回 平成28年2月2日(火)

● 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77回 平成27年4月23日(木)

「酸素濃度制御マイクロ流体デバイスの開発と細胞実験」

講師：船本健一 (学際科学フロンティア研究所 准教授)

第78回 平成27年6月18日(木)
「高エネルギー物理学実験のための新規結晶開発」
講師：黒澤俊介(金属材料研究所 助教)

第79回 平成27年7月29日(水)
「植物根の環境感覚 一重力応答と水応答一」
講師：高橋秀幸(生命科学研究所 教授)

第80回 平成27年12月16日(水)
「Insight into bacterial metabolic function: from enzymes to cell-cell interactions」
講師：Martin ROBERT(高度教養教育・学生支援機構 准教授)

第81回 平成28年2月22日(月)
「大腸菌を用いたシステム生物学」
講師：森 浩禎(奈良先端科学技術大学院大学 教授)

● シンポジウム

平成27年10月8日(木) (9:00~17:30)
「北海道大学・東北大学・名古屋大学連携型博士研究人材総合育成システムシンポジウム2015」
メイン会場：東北大学片平さくらホール
川端和重(北海道大学 理事・副学長) など

● 講演会

平成27年11月3日(火・祝) (13:00~15:00)
東北大学×青森県立美術館 奈良美智 講演会 in 東北大学
『記憶の中のカタチ - 豊かさとは貧しさ』
会場：東北大学文科系総合講義棟2階・法学部第1講義室
主催／東北大学学際科学フロンティア研究所、東北大学総合学術博物館
企画協力／青森県立美術館

FRIS Information (お知らせ)

【平成27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28年3月8日(火)、9日(水)の2日間にわたり、平成27年度の成果報告会「FRIS Annual Meeting 2016」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。

また、今回は、海外から学際的な研究に携わる3名の研究者を招待して、講演いただきます。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/annualmeeting2016.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

【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27年7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。



昨年度の様子



編集後記

本研究所は、2年前の組織改編を経て、独立部局となってから年月が浅く、新しい試みに次々と臨むこととなります。今年度は、まず新領域創成研究部に新たな仲間が10名加わりました。そして、学内対象の大型公募研究プログラムである『学際研究重点プログラム』の開始、『科学技術人材育成のコンソーシアムの構築事業』の本格化、片平まつりへの初参画などが、研究所としての新しい取り組みとなりました。加えて、所属教員の研究活動でも優れた成果が報告されました。企画部では、学際研究を看板に掲げる研究所として、学内の研究所連携プロジェクトで新たに主導的な役割を求められたのですが、各研究所の特徴や受け継がれてきたそれぞれの風土のようなもの一端を感じることができ、興味深く活動を進めています。わが学際科学フロンティア研究所は、今後どのような歴史を積み上げることになるのでしょうか。これからも皆様のご理解とご協力をお願い申し上げます。

FRIS

Frontier Research Institute for Interdisciplinary Sciences

news

(発行 / 東北大学学際科学フロンティア研究所 企画部)

第3号

2016年2月発行



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/>