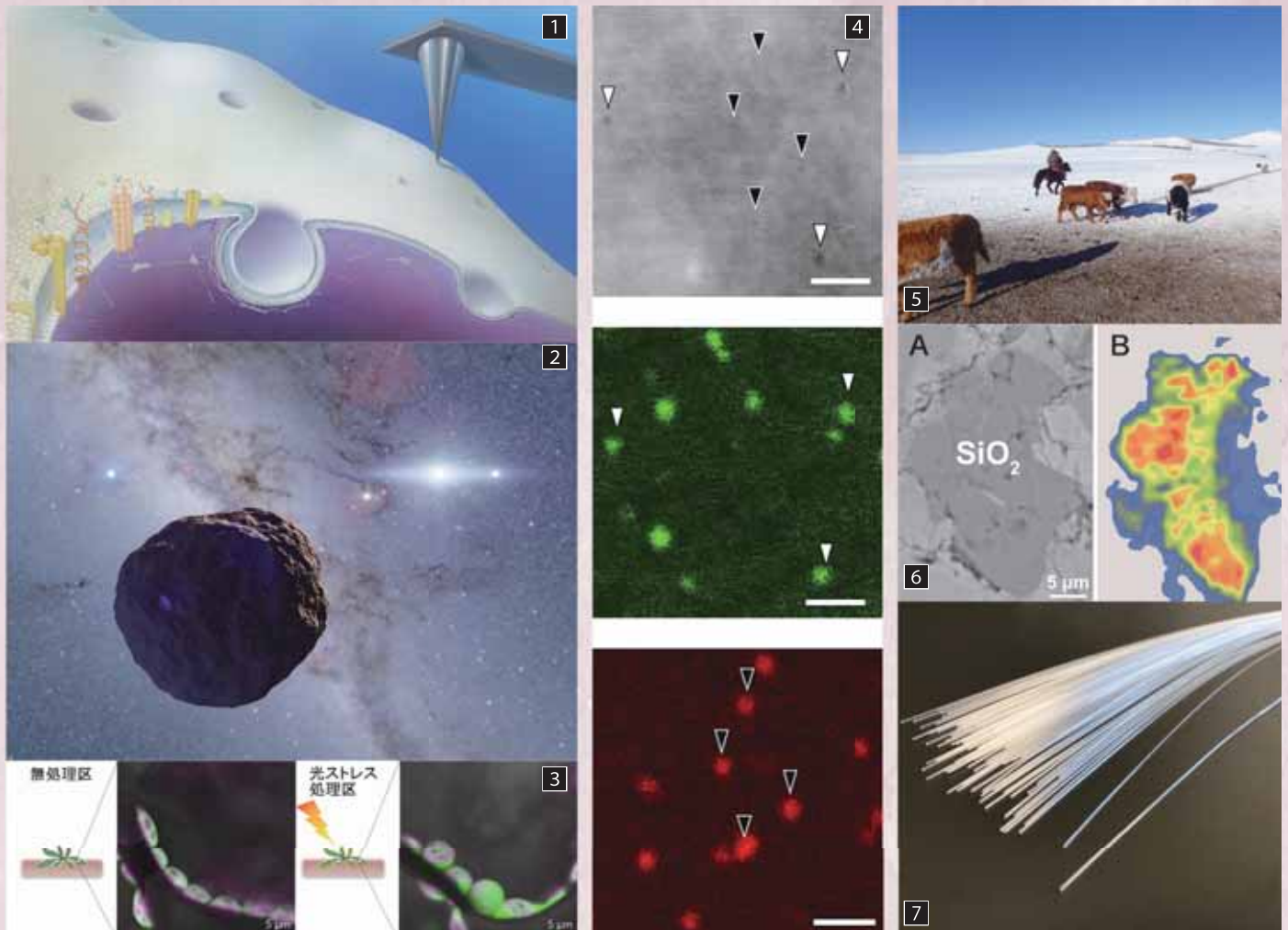


FRIS news No.07

東北大学 学際科学フロンティア研究所ニュース 第7号

2019.02



Contents

巻頭言

所長 早瀬 敏幸

TOPICS

- ・不均質構造をもった金属ガラスの緩和状態制御による特性改善への挑戦
- ・異分野からのアプローチによる新規触媒の発見
- ・線虫を用いて先天性記憶障害の原因を探る
- ・生きた細胞表面の微細な構造変化を「目で見て」理解する技術
- ・人間的信号処理に基づく省エネルギー人工知能システムの実現に向けて
- ・食糧危機に伴う難民の移動を推計
- ・つながりを織るひとびと
- ・第3回FRIS/DIARE Joint Workshop
- ・Adventurous trip to Berlin: when does next "wall" to fall?

プログラム採択研究 (平成30年度)

書籍紹介

編集後記



巻頭言

学際科学フロンティア研究所
所長 早瀬 敏幸



学際科学フロンティア研究所（学際研、Frontier Research Institute for Interdisciplinary Sciences、FRIS）は異分野融合による学際的研究を開拓、推進し、学内内部局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の創出、人類社会の発展に貢献することを目的としております。本研究所の企画部と先端学際基幹研究部には教授、准教授、特任准教授が所属し、新領域創成研究部には任期付き准教授と助教が所属しております。教員は、東北大学の学問領域を学際研究の観点から分類した6領域「物質材料・エネルギー」、「生命・環境」、「情報・システム」、「デバイス・テクノロジー」、「人間・社会」、「先端基礎科学」のいずれかに所属して学際研究を推進しております。学際研では、上記の目的を達成するため、1. 先端的学際研究の推進、2. 学内学際研究の発掘、3. 若手研究者の支援の3つの柱を設け、学際研究促進、学際研究重点、学際研究支援、領域創成研究の公募プログラムの実施、尚志プログラムによる国際公募で採用された新領域創成研究部助教の研究費支援と学内メンター教員による研究環境支援、養賢プロジェクトによる学際高等研究教育院の学生との交流、国際的な研究活動の支援プ

ログラム等を実施しております。平成30年度からは、学際研と東北大学の研究科・研究所等が連携して、国際的トップレベルの優秀な若手研究者が活躍できる環境を創出する東北大学テニュアトラック制度構築の取り組みを行っております。

FRIS ニュースは学際研の近況を学内外の皆様にお知らせするため、定期的に発行しております。本号では、先端学際基幹研究部と新領域創成研究部による最新の研究成果の紹介や、プレスリリース情報、シンポジウムやワークショップの報告、受賞報告、学際研教員の幅広い研究をオムニバス形式で紹介した書籍「百科瞭覧」などの出版の紹介、研究所の業績データなどを掲載しております。

本ニュースをご覧いただき、学際研の活動に対する忌憚のないご意見や、本研究所へのご支援を賜れば幸いです。

不均質構造をもった金属ガラスの緩和状態制御による特性改善への挑戦

才田 淳治 教授 (先端学際基幹研究部)

アモルファス合金や金属ガラスといった金属系ランダム原子配列材料(特定の原子配列をもたない材料)は、規則配列をもった結晶材料にはない優れた特性を有することが知られています。このような材料では、図1のように速い冷却速度と遅い冷却速度で作製した場合、その原子配列の乱雑さに違いがあります。前者はより乱雑(大きな体積をもった未緩和構造と表現します。)な状態にあり、後者は比較的規則化が進んだ(緩和した)状態にあります。このような緩和状態によって機械的特性等に大きな違いを生じることもわかっています。先端学際基幹研究部先端基礎科学領域の才田教授らのグループでは、金属ガラスの緩和状態を“制御”する研究を行っています。この中では、特に緩和したガラスを未緩和状態に戻すこと(構造若返り、Rejuvenation)に着目して研究を進めています。

金属ガラスでは、組成や作製方法を工

夫することで、ランダム構造の一部に結晶のような規則的配列をもった領域を混在させる、一種の複合材料のような構造をもった材料を作製することができます。このような材料は、結晶性材料と金属ガラスの両方の特性が発現する可能性があって注目されています。今回 J. Non-Cryst. Solids, 498(2018)8-13 に発表した成果は、Cu-Zr-Al(銅-ジルコニウム-アルミニウム)の結晶/金属ガラス複合材料(論文では不均質金属ガラスと表記)において、当グループが開発した熱的構造若返り法(Thermal rejuvenation method)による緩和状態制御と特性改善の新しい知見を報告したものです。この研究では、熱的構造若返り法によってガラス構造を精密に制御することができ、特にその際の冷却速度によって変形時のナノ領域の構造変化(応力誘起結晶化)もコントロールすることが可能となりました(図2)。このような新しい構造制御法は本材料の応用に役立つだけでなく、ラン

ダム原子配列材料の基礎性解明に大きな進展をもたらすことが期待されます。本研究は、学際研究促進プログラム「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」の支援をいただきました。

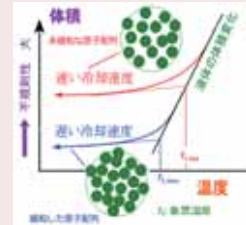


図1 冷却速度によるランダム原子配列材料の構造の違い (日本材料学会誌, 68(3)(2019)185-190のFig.1を再構成して作成 転載許可済み、日本材料学会)

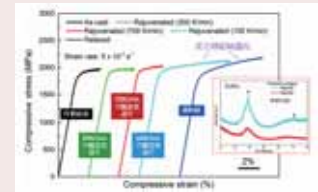


図2 種々の冷却速度での熱的構造若返りによる変形挙動の変化 (J. Non-Cryst. Solids, 498(2018)8-13のFig.5を再構成および追記して作成 Reuse License No. 4493320578339, Elsevier)

異分野からのアプローチによる新規触媒の発見 貴金属の代替と合金触媒のメカニズム解明に期待

小嶋 隆幸 助教 (新領域創成研究部)

近年、合金の中でも整数組成比で規則的な原子配列を有する「金属間化合物」がユニークな触媒機能を示すことから新規触媒として注目を集めています。金属間化合物の一種である「ホイスラー合金(X_2YZ)」は、磁性・スピントロニクス材料、熱電材料および形状記憶合金として有名ですが、触媒としては無名でした。

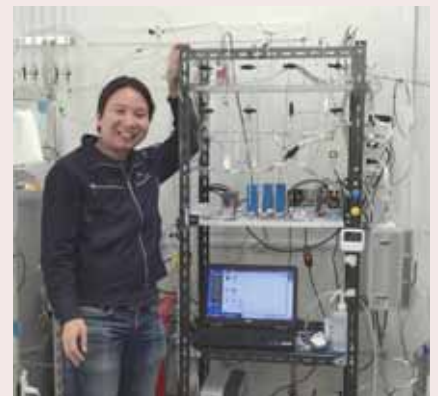
元々磁性材料を専門とする新領域創成研究部の小嶋隆幸助教は、本合金の触媒としての可能性に着目し、貴金属を使わない優れた触媒を発見したとともに第四元素置換による触媒機能の精密制御が可能であることを示しました。

本研究では、実用的には貴金属のPd(パラジウム)系触媒が使用される「アルキンの選択水素化」という工業的に重要な反応について実験を行いました。その結果、 Co_2MnGe (コバルト・マンガン・ゲルマニウム)および Co_2FeGe (コバルト・

鉄・ゲルマニウム)という貴金属を用いないホイスラー合金が、この反応に有効なことがわかりました。また、第四元素置換($Co_2Mn_xFe_{1-x}Ga_yGe_{1-y}$)による触媒機能の精密制御を実現しました。

非貴金属で機能性を精密に制御できるという点は実用上の大きなメリットがあり、安価で資源制約を受けない高機能触媒の開発が期待されます。

一方、金属間化合物の触媒機能が注目されるようになってきたのは近年なので、そのメカニズムはしっかりと解明されていません。ホイスラー合金の第四元素置換による精密制御性を利用して、触媒機能の変化を細かく調べていけば、メカニズム解明につながるかもしれません。



線虫を用いて先天性記憶障害の原因を探る

丹羽 伸介 助教 (新領域創成研究部)

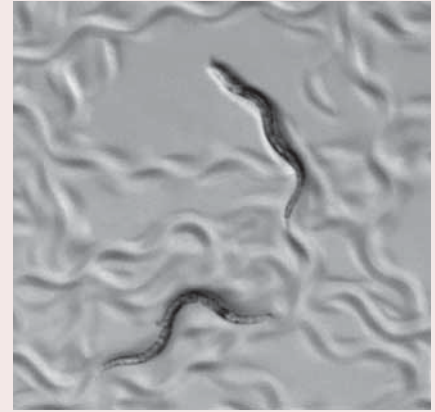
記憶・学習の本質は、脳内の神経ネットワークにおいてシナプスの接続が刺激に応じて変化することである。シナプスの変化は神経細胞内のタンパク質の変化によって引き起こされる。CAMK2A と呼ばれるタンパク質は、脳内で記憶・学習を司る海馬という部位の神経細胞に豊富に存在し、神経細胞の活動依存的に性質が変化する。そのため、CAMK2A は記憶を司るタンパク質であると言われてきた。今回私たちは重篤な先天性脳疾患の患者で CAMK2A の遺伝子に変異が起こっていることを発見した。この患者には、2歳になっても言葉を発しない、2足歩行ができないといった重篤な発達遅滞の症状が見られた。これら症状から、CAMK2A は確かに人間が言葉や歩行を記憶・学習するために必要なタンパク質であると言えそうである。

患者の脳内の神経細胞を実験に用いるのは、倫理的・技術的に困難である。私

がモデル生物として用いている線虫では、生きたまま個々の神経細胞を観察することができる。記憶・学習には縁がなさそうに思える線虫も人間とそっくりなシナプスを持っている上に、線虫の CAMK2A のアミノ酸配列はヒトと 80% 以上相同である。私たちは線虫を利用して患者の CAMK2A 遺伝子の変異が神経細胞やシナプスに及ぼす影響を解析した。線虫の CAMK2A 遺伝子に患者の CAMK2A と同じ変異を導入するとシナプスが正常に形成されなかった。そのため、CAMK2A 遺伝子の変異は患者の脳内でもまたシナプスに異常を引き起こし、それが記憶・学習の喪失につながっていると推測された。

この研究はシンガポールのヒト遺伝学・病理学のグループが見つけた CAMK2A の遺伝子変異を、日本で線虫の神経細胞生物学を行っている私たちが解析することで実現した。今後もこのような国際的、分野横断的なアプローチによって様々な

脳神経疾患の原因を解明し、記憶・学習のような基礎的な生命現象の理解へとつなげたい。



シナプスを解析するために用いた線虫。体長は 1.5mm ほどしかないが、人間と同じような構造の神経細胞を持っており、記憶・学習のような基本的な機能は保存されている。

生きた細胞表層の微細な構造変化を「目で見て」理解する技術

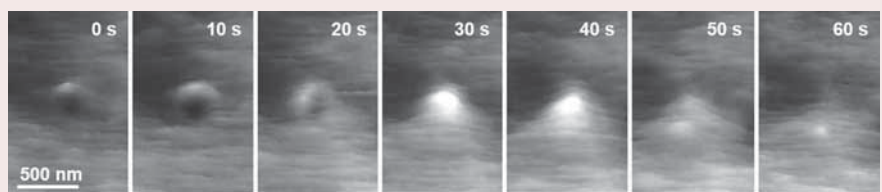
鈴木 勇輝 助教 (新領域創成研究部)

細胞内部と外界とを隔てる細胞膜は、様々な分子が行き交う情報中継地点であり、そのダイナミックな構造や機能の解明は、細胞活動の基本原則の理解に必要不可欠です。とくに、膜陥入を伴って外から情報や物質を取り込む過程である「エンドサイトーシス」は、細胞シグナル伝達だけでなく免疫、感染症、がん、神経疾患など多くの病気との関連が明らかになりつつあり、近年注目を集めています。これまで、エンドサイトーシスに関与するタンパク質が多く同定されてきましたが、実際にどのような形状変化を経て膜陥入が進行するかに関しては、電子顕微鏡の静止画像を並べて推測するに留まっていた。そこで筆者らは、オリンパス株式会社と共同で「生きた細胞の細胞膜を可視化するための高速走査型プローブ顕微鏡」の開発に取り組み、細胞膜の形状を数ナノメートル(1ミリの100万分の1)の分解能で可視化する事に成功しま

した。さらに、高分解能の蛍光顕微鏡と組み合わせることで、膜陥入に関わるタンパク質の局在を同時に可視化する技術を確立し、エンドサイトーシスの進行に伴う一連のタンパク質の集積・解離と膜形状との関係を明らかにすることに成功しました。タンパク質の局在に加え、細胞膜の形状変化を可視化できる当技術は、細胞膜近傍で進行する様々な現象の理解に大きく貢献できると考えられます。たとえば、ウイルスの侵入や出芽をリアルタイムで観察することにより、その感染

機構の解明や新たな予防・治療技術の確立に資する重要な知見をもたらすことができるでしょう。また、がんや神経疾患、細胞死の中には、細胞表層の構造変化を伴うものがあると考えられてきました。これまでその動的な姿を捉えることは困難でしたが、本技術の応用により様々な疾患の原理解明に資する新しい知見が得られることが期待できます。

本研究は京都大学吉村成弘准教授、吉田藍子博士(現北海道大学)、オリンパス株式会社との共同研究の成果です。



高速走査型プローブ顕微鏡で観察した動物細胞表面におけるエンドサイトーシス過程。開口径約 200 nm の穴が生じて消滅するまでの膜形状変化を可視化することに成功した。

人間的信号処理に基づく省エネルギー人工知能システムの実現に向けて

鬼沢 直哉 助教 (電気通信研究所・元新領域創成研究部)

近年、人工知能の飛躍的發展に伴い、AIによる自動運転や医療診断などのサービスが実現されつつあります。その核となるディープラーニングと呼ばれる人工知能技術は、ここ5年程度で従来技術を大幅に上回る精度を達成したことから、急速に実用化が進んでいます。一方で、人工知能の処理はクラウドサーバー上における複雑な計算：浮動小数点演算が必須であることから、その電力消費は膨大で、2030年には原発10数基分に達するとも言われています。

私はこの人工知能が抱える電力問題を解決するために、電力効率のよい新概念の計算アルゴリズムとそのハードウェア実現に取り組んできました。計算アルゴリズムとして、脳の神経細胞の活動から着想を得た「ストカスティック演算」を活用することで、従来のような複雑な計算が不要で、省エネルギーな人工知能システムの基盤技術の構築を行っています。

実現例としては、人間の脳処理を模倣した視覚フィルタ(図1)、聴覚フィルタ、ディープラーニング用推論プロセッサのハードウェア化に取り組み、省面積化・省エネルギー化を達成してきました。

現在はこれらの技術を発展させることで、ディープラーニング用学習プロセッサの省エネルギー化にも取り組んでいます。省エネルギー学習プロセッサが実現されれば、クラウドサーバー上の人工知能システムの省エネルギー化に留まらず、クラウド上に限定されている現在の人工

知能システムを自動車・スマートフォンなどの様々なIoT機器にも搭載可能となります。機器ごとに人工知能システムが搭載されれば、ネットワーク障害によりクラウドサーバーにアクセス出来ない場合でも、システムを安全に動作させることが可能となります。このような安心・安全な人工知能によりもたらされる社会の自動化・スマート化は、人口減少と超高齢化が進む社会において、今後の情報化社会でのQoL向上に繋がることが期待されます。

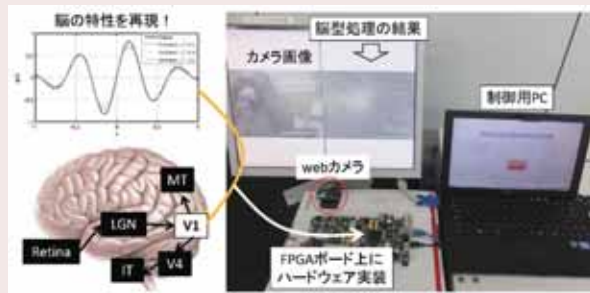


図1：脳型視覚処理ハードウェアのデモ

食糧危機に伴う難民の移動を推計

柿沼 薫 助教 (新領域創成研究部)

人々の大規模な移動(難民・移民)は、当事国だけでなく受入国の社会へも大きな影響を及ぼすため、その将来推計は国際的な早急の課題です。しかしながら、人々の移動には様々な要因が複雑に絡み合っているため、将来推計は進んでいません。たとえば、社会情勢(政治、経済的状況)、食糧需給のバランス、さらには気候変動も、難民や移民の発生につながると考えられます。これらの要因を考慮しつつ、人々の移動のメカニズムを知ることが、各国の移民政策を考える上で非常に重要となります。

世界では約1億2400万人が深刻な食糧危機に直面しているといわれています。しかしながら、国際的支援は十分ではなく、解決には遠い状態です。食糧危機に伴い難民が生じた場合、受入国にはどの程度の負担がかかるのでしょうか？

新領域創成研究部の柿沼 薫 助教は、米

国コロンビア大学 Dr. Puma らと共同で、とくに食糧危機が深刻な国(ナイジェリア、ソマリア、南スーダン、イエメン)において難民が生じた場合に、受入国それぞれが必要となる食糧を推定しました。その結果、難民の受け入れには多くの食糧が必要となり、現在の食糧危機は難民を通じて受入国にも大きく影響する可能性と、国際的支援が早急に必要であることを指摘しました。とくに近年は、食糧貿易を通じて国同士の関係がより複雑になっていることから、貿易を通じたさらなる食糧危機及び難民が生じる可能性についても言及しています。

将来の気候変動により、洪水や干ばつといった極端な気象現象の増加が懸念されています。気候変動は移民へ直接影響するだけでなく、食料需給バランスや社会情勢を通じて人々の大規模な移動へ影響することが考えられます。今後は、気候変動、食料危機、そして社会情勢の相互作用と人々の大規模移動の関係を明ら

かにすることが期待されます。本研究により、難民や移民が生じる複雑なメカニズムの解明へ向け重要な一歩を踏み出しました。

本研究の成果は、Nature Sustainability 8月号にコメント論文として掲載されました。



人々の大規模な移動に関わる要因

つながりを織るひとびと

田村 光平 助教 (新領域創成研究部)

7月11日、本研究所と知の創出センターとのジョイントシンポジウムとして、「紐帯の織り手」が開催された。「紐帯(ちゅうたい)」とは人や組織を結ぶつながりのことである。しかし準備期間中ずっと「ひもおび」と呼ばれてきた。大学が、他の大学や、社会の他のアクターとのつながりの中に存在しているという大学観のもと、大学や博士号を捉えなおす機会とすることをめざし、このようなタイトルとした。

シンポジウムは二部構成であった。第一部は、研究者の国際的なネットワークをテーマとし、北海道大学佐藤譲准教授、名古屋大学大平英樹教授、本研究所の當真賢二准教授に、海外の研究機関での滞在経験をお話頂いた。第二部は、博士号取得後の大学外での就職をテーマとした。Laser Systems and Solutions of Europeの田畑俊行博士、UNESCOの有松唯博士、Goertek Technology

Japanの林育菁博士に、御自身の就職活動の経験や、博士号取得者が持つ能力などについて講演頂いた。

最後に、第二部の講演者に、学際高等研究教育院の林真貴子氏、山下琢磨氏を加えて、パネルディスカッションが行われた。本研究所の橋本事務室長の「いっちゃいけないことなんて、ないよ☆」というスライドによって火蓋が切られ、互いの信念をぶつけ合う場となった。聴衆席にいた教授たちも触発されて乱入、もとい積極的な発言が飛び出した。プロレスに例えるならば、リングの外で見ていたはずの有名レスラーが、若手の試合に乱入しリングの内外で椅子で殴り合っているような状況であった。

「家族に博士課程の意義をわかってもらえない」「日本の博士号取得者がUNESCOに少なすぎて評判が判断できない」「国際機関に金を出すことが人を出すことの代わりになると思ってきたツケ」

など、さまざまな課題が提示され議論された。少なくない部分は大学と社会の他の部分とのつながりの欠如に関連している。紐帯の織り手を育てることは、解決の第一歩となるだろう。



いっちゃいけないことなんて、ないよ☆

第3回 FRIS/DIARE Joint Workshop

當真 賢二 准教授 (先端学際基幹研究部)

7月30日、FRISおよび学際高等研究教育院(DIARE)の主催により、第3回FRIS/DIARE Joint Workshopが片平さくらホールにて開催されました。これはFRISの若手研究者がDIAREの教育院生と連携しながら相互に切磋琢磨するという「養賢プロジェクト」の一環としての活動であり、2016年から行っています。月に一度のペースで色々な分野の若手研究者と教育院生が集まって討論する「全領域合同研究交流会」では参加者が数十名ですが、このJoint Workshopは年に一度、ほぼ全メンバーのおよそ150名が集まり、大ポスター発表会を行うというものです。参加者はポスターを異分野研究者向けにわかりやすく工夫して作り、それらが分野別に分けて配置されます。今回のポスターセッションでも、その後の懇親会でも、異分野の教員と院生が一緒になって熱く議論する姿が多く見られました。

ポスターセッションの前には発表者一人ひとりが口頭でショートプレゼンテーションを行うことにしています。スライド1枚を使って1分間で自分のポスターの内容を参加者全体に説明します。ほとんどの院生が1分間をフルに使わずに紹介を終えるのに対して、FRISの教員はうまく1分で自分の研究をアピールしていたのが印象的でした。ショートプレゼンテーションは各分野の国際会議でもよく行われることであり、1分間という短い時間ですが全ての参加者に向かって話せる貴重な機会です。柿沼助教の話では、こういう短時間アピールの技術は「エレベータートーク」と呼ばれるそうです。教育院生にとっては、FRIS教員の技術を体感し、それを盗める良い機会であると思います。

また、今回は初の試みとして、FRISとDIAREのOB・OGに招待講演者として参加していただきました。FRIS OBの古瀬祐気氏(京都大学ウイルス・再生医科

学研究所助教)、FRIS OGの齋藤望氏(東北大学大学院薬学研究科助教)、DIARE OBの佐藤祐氏(東京工業大学日本学術振興会特別研究員SPD)、DIARE OGの小川由希子氏(物質・材料研究機構研究員)に分野の最先端の話や異分野交流の大切さを含めた講演を行っていただき、参加者に非常に刺激を与えるものとなりました。

今後もこのワークショップは異分野交流のさらに良い場を目指して改良を重ねつつ続けていきます。ご関心を持たれた方はぜひお立ち寄りください。



Adventurous trip to Berlin: when does next "wall" to fall?

Yuanyuan Guo 助教 (新領域創成研究部)

When I landed in Berlin on Nov. 6, this city has immediately struck me with its profound historical culture for what has experienced over the centuries. The fall of the Berlin Wall in 1989 represents the unification of the Germany, the magnificent event in the historical settings. The annual Falling Walls Conference, coinciding with the anniversary of the actual Berlin Walls breakdown, gathers forward thinking individuals from over 80 countries, aiming to break the wall of the traditional disciplines and to find the innovative solutions to societal problems we face worldwide. It was an enormous honor to be selected from the local Falling Walls Lab at Sendai and win the ticket to Berlin as one of the finalists.

Participation of the Falling Walls Lab Berlin from Nov. 7-9 has been more than a marvelous experience. It was my tremendous honor to present my idea

“Breaking the Wall of Brain-Machine Interface”. This is the day should be remembered because it shows the importance of communication. This means we need to be able to deliver real science in a clear and wise way and to be capable of keeping the curiosity to ask questions. Though I have been giving talks at different conferences with specialized themes, there is nothing comparable to pitch the idea within 3 minutes at Falling Wall platform to a general audience with specialties across arts, physics, biology, literature, politics and medicine, to gain public interests. In the end, I learnt how to overcome the stage-freighting and was able to deliver a powerful talk in front of over 100 participants, which was also livestreamed worldwide.

In addition, Falling Walls platform has given me the delightful opportunity to meet so many talented young researchers

and entrepreneurs which greatly inspires me to keep learning and working hard to improve myself in both professional and personal manner. Discussions with them have been extremely illuminating and establishment of the solid research connections across different continents can become possible from the efficient communication with those brilliant young minds. We have to keep the confidence by crossing different disciplines and carrying on the idea we have, albeit being big or small, we will be able to make a difference and break down the wall.



Three Labsters representing Tohoku University

プログラム採択研究 平成30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。

Ⅰ 学際研究促進プログラム (Promoted Program for Interdisciplinary Research)

先端学際基幹研究部専任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（研究実施期間3年）を公募・採択しています。研究組織には、所外からの共同研究者の参画も可能です。このプログラムは、新しい学際領域の創成の観点から、研究所内にシーズをもつ研究課題を新たに抽出して推進するために実施されています。

(継続)

| 代表者名 | 所属・職名 | 採択課題名 |
|-------|------------------|--------------------------------------------------|
| 津田 健治 | 学際科学フロンティア研究所・教授 | 学際融合研究によるナノスケール3次元局所構造解析法の開発と局所構造起源機能材料の構造解析への展開 |

Ⅱ 学際研究支援プログラム (Support Program for Interdisciplinary Research)

学内の複数の部署の研究者が提案する課題を3年の期間で実施する学内公募プログラムです。採択されると、所内の施設利用の他、客員教員や講演会の開催、若手研究者の海外派遣などへの援助の申請も可能となります。研究代表者および共同研究者は、必要に応じて一定期間 FRIS に常駐し、発想の転換、異分野手法の導入、研究者間の交流を図ることにより、新規的、先駆的、学際的研究を展開していただきます。このプログラムは、FRIS 専任教員や他の研究者と分野を超えた活発な交流、討論、相互協力を行う中で、学内にシーズをもつ研究課題を推進する点に主眼が置かれています。

(平成30年度採択)

| 代表者名 | 所属・職名 | 採択課題名 |
|-------|------------|------------------------------------------|
| 尾野 嘉邦 | 法学研究科・教授 | 非言語的コミュニケーションと政治判断に関する学際的研究 |
| 野地 智法 | 農学研究科・准教授 | 外分泌腺が担う粘膜組織特有の恒常性維持機構の解明と制御 |
| 市坪 哲 | 金属材料研究所・教授 | 共鳴結合の崩壊・回復現象を利用した超高速相変化機構の学際的解明と材料開発への展開 |

(継続)

| 代表者名 | 所属・職名 | 採択課題名 |
|-------|-------------|----------------------------------------|
| 山本 雅哉 | 工学研究科・教授 | ハイパーサーミアに基づく新規がん治療効果に対する定量的理解のための学際的研究 |
| 加藤 秀実 | 金属材料研究所・教授 | 医工分野横断研究によるX線位相イメージング医療診断画像の高コントラスト化 |
| 掛川 武 | 理学研究科・教授 | アミノ酸から細胞分裂まで：東北大の強みを生かした生命起源研究の新展開 |
| 谷口 耕治 | 金属材料研究所・准教授 | イオニクスデバイスをを用いた電氣的磁気物性制御 |
| 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 |

Ⅲ 領域創成研究プログラム (Program for Creation of Interdisciplinary Research)

「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)。研究所内外からの申請に対して、同一条件で公平に審査されます。本学の専任の助教および准教授を研究代表者として、本学の3部署以上の研究者を含む研究組織で実施される学際的共同研究課題が対象となります。

(平成30年度採択)

| 代表者名 | 所属・職名 | 採択課題名 |
|-------|-------------|-----------------------------------------|
| 木山 幸子 | 文学研究科・准教授 | 高齢者が定型詩から感じ取る喜び：老年感性神経言語学研究拠点の創成 |
| 伊野 浩介 | 工学研究科・准教授 | 集積回路を組み込んだスマート細胞培養シャーレの開発 |
| 横井 勇人 | 農学研究科・助教 | ゲノム編集の高効率化と汎用性を実現させる卵母細胞への新規核酸デリバリー法の開発 |
| 八代 圭司 | 環境科学研究所・准教授 | 光吸収アシスト型高温共電解セルによる二酸化炭素分解の高効率化 |

| | | |
|-------|-------------------|------------------------------------------------------|
| 井上 雄介 | 加齢医学研究所・助教 | 生体とデバイスとをシームレスに接続するハイブリッドインターフェースの開発 |
| 安西 眸 | 流体科学研究所・助教 | 臨床 MRI 画像による脳動脈瘤の血管壁脆弱性所見に対する、数値流体力学、細胞工学を用いたメカニズム解明 |
| 加納 剛史 | 電気通信研究所・准教授 | 車線や信号機など取り去ってしまえ！：次世代道路交通システムを考える |
| 三木 寛之 | 学際科学フロンティア研究所・准教授 | 三次元造形のための圧縮せん断法による低温粉末成形プロセスの開発 |
| 田村 光平 | 学際科学フロンティア研究所・助教 | 分野横断的デジタルアーカイブによる創造のためのミュージアム |
| 小嶋 隆幸 | 学際科学フロンティア研究所・助教 | 金属学の有機反応触媒への応用 |

(継続)

| 代表者名 | 所属・職名 | 採択課題名 |
|-------|------------------|------------------------------------------------|
| 富安 啓輔 | 理学研究科・助教 | 磁気フラストレーションと化学的手法の融合による機能性多孔体物質の創製 |
| 坪谷 透 | 歯学研究科・助教 | 自宅が最期を迎えることを可能にできる要因についての学際的・多面的研究 |
| 神田 航 | 工学研究科・助教 | 低摩擦発現タンパク膜の形成機構解明 |
| 小林 美穂 | 加齢医学研究所・助教 | デバイスを用いた生体内血流再現下における血管安定化を目指したバソヒピン-1の機能解明 |
| 山田 昭博 | 加齢医学研究所・助教 | 体内埋込型小児用肺循環補助装置の実現に向けた生体-デバイス複合システムの高度熱管理機構の構築 |
| 笠原 好之 | 災害科学国際研究所・助教 | 「心臓-血流-脳」の同調的発達異常に起因する発達障害の発症メカニズムの研究 |
| 菊池 敦生 | 東北大学病院・助教 | 小児超希少疾患の新規原因遺伝子同定における N=1 問題のゼブラフィッシュモデルによる解決 |
| 泉 正範 | 学際科学フロンティア研究所・助教 | 葉緑体の「質」を測る顕微技術の開発 |
| 木野 久志 | 学際科学フロンティア研究所・助教 | 光遺伝学における解析精度向上を可能とする透明脳波記録電極の開発 |
| 山田 類 | 学際科学フロンティア研究所・助教 | 金属系ランダム原子配列材料の非熱誘起構造制御への挑戦 |

II 客員教員及び研究課題

本研究では、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。

| 氏名 | 所属・身分 | 研究課題 | 研究期間 | 受入教員 |
|---------------|--------------------------------|------------------------------------------|---------------------|------------------|
| 伊藤 恵司 | 岡山大学大学院教育学研究科・准教授 | 金属ガラスの不均質局所構造の評価と特性改善 | H30.4.1 ~ H31.3.31 | 才田 淳治 教授 |
| 狩野 光伸 | 岡山大学医歯薬学総合研究科・教授 | 細胞外微粒子の血管外移行メカニズムに関する研究 | H30.4.1 ~ H30.9.30 | 山本 雅哉 教授(プログラム) |
| 清野 宏 | 東京大学医科学研究所・特任教授 | 外分泌腺が担う粘膜組織特有の恒常性維持機構の解明と制御 | H30.10.1 ~ H31.3.31 | 野地 智法 准教授(プログラム) |
| 小林 伸聖 | 公益財団法人電磁材料研究所 研究開発事業部・主席研究員 | ナノ複相構造薄膜による複合機能の新展開 | H30.10.1 ~ H31.3.31 | 増本 博 教授 |
| Shawn McGlynn | 東京工業大学地球生命研究所・准教授 | 初期生命体の炭素窒素硫黄代謝系と初期地球環境との関係：生物学と地球科学の融合研究 | H30.10.1 ~ H31.3.31 | 掛川 武 教授(プログラム) |
| 須賀 唯知 | 東京大学工学系研究科・教授 | 表面活性化法を始めとする室温接合技術に関する研究 | H30.4.1 ~ H31.3.31 | 島津 武仁 教授 |
| 松本 卓也 | 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科・教授 | 体外組織形成の材料学的制御 | H30.10.1 ~ H31.3.31 | 山本 雅哉 教授(プログラム) |

III 海外共同研究および発表支援プログラム

本研究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

| 支援対象者 | 所属・職名 | 派遣先 | 期間 | 報告書 |
|--------------------|-------------|------------------|------------------|---------------------------------------------------------|
| Bernard Chrystelle | 新領域創成研究部・助教 | フランス、サン・マルタン・デール | H30.9.2 ~ 11.1 | Science et Ingénierie des Matériaux et Procédés (SIMaP) |
| 武田 翔 | 三木研究室・学術研究員 | フランス、リヨン | H30.10.1 ~ 11.20 | フランス国立理工科学校リヨン校 トライボロジー研究所 |
| 柿沼 薫 | 新領域創成研究部・助教 | アメリカ、ニューヨーク | H30.1.15 ~ 2.15 | コロンビア大学 NASA 宇宙科学研究所 |

海外研究集会等発表支援

| 支援対象者 | 所属・職名 | 派遣先 | 期間 | 報告書 |
|-----------------|-------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 曹 洋 | 増本研究室・学術研究員 | シンガポール | H30.4.22 ~ 4.28 | 2018 IEEE International Magnetism Conference (ONTERMAG2018) |
| 津村 耕司 | 新領域創成研究部・助教 | スイス・ダボス | H30.6.16 ~ 6.25 | POLAR2018 |
| Yueh-Hsuan Weng | 新領域創成研究部・助教 | 中国・香港 | H30.6.23 ~ 6.28 | Identity Security Democracy: Challenges for Public Law(ICON-S2018) |
| 吉野 大輔 | 新領域創成研究部・助教 | アイルランド・ダブリン | H30.7.7 ~ 7.12 | 8th World Congress of Biomechanics (WCB2018) |
| 泉 正範 | 新領域創成研究部・助教 | イタリア・ルッカ | H30.7.7 ~ 7.13 | The 2018 Gordon Research Conference on Mitochondria and Chloroplasts |
| 遠藤 晋平 | 新領域創成研究部・助教 | スペイン・バルセロナ/ リトアニア・ヴィリニュス | H30.7.21 ~ 8.7 | The 26th International Conference on Atomic Physics, ICAP 2018 / Humboldt Kolleg, "Controlling Quantum Matter: From ultracold Atoms to solids" |
| 常松 友美 | 新領域創成研究部・助教 | アメリカ・サンディエゴ | H30.11.2 ~ 11.9 | Society for Neuroscience - Neuroscience 2018 |
| 下西 隆 | 新領域創成研究部・助教 | インド・コルカタ | H30.11.9 ~ 11.21 | Exploring the Universe: Near Earth space science to extragalactic astronomy(EXUNIV2018) |
| 梨本 裕司 | 新領域創成研究部・助教 | 台湾・高雄市 | H30.11.10 ~ 11.15 | The Twenty Second International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences (μTAS 2018) |

主な論文発表

小嶋隆幸 新領域創成研究部・助教

Tsunetomo Yamada, Takayuki Kojima, Eiji Abe, Satoshi Kameoka, Yumi Murakami, Peter Gille, An Pang Tsai "Probing Single Pt Atoms in Complex Intermetallic Al13Fe4" Journal of The American Chemical Society, 140 (2018) 3838-3841.

野田博文 新領域創成研究部・助教

Hitomi collaboraiton, "Hitomi observation of radio galaxy NGC 1275: The first X-ray microcalorimeter spectroscopy of Fe-K α line emission from an active galactic nucleus", Publications of the Astronomical Society of Japan, Volume 70, Issue 2, 1 March 2018, 13. DOI: <https://doi.org/10.1093/pasj/psx147>

鹿山雅裕 新領域創成研究部・助教

Masahiro Kayama, Naotaka Tomioka, Eiji Ohtani, Yusuke Seto, Hiroshi Nagaoka, Jens Götzte, Akira Miyake, Shin Ozawa, Toshimori Sekine, Masaaki Miyahara, Kazushige Tomeoka, Megumi Matsumoto, Naoki Shoda, Naohisa Hirao, Takamichi Kobayashi, "Discovery of moganite in a lunar meteorite as a trace of H₂O ice in the Moon's regolith", Science Advances, vol. 4 no. 5 (2018), DOI:<https://doi.org/10.1126/sciadv.aar4378>

奥村正樹 新領域創成研究部・助教

Mayu Terakawa, Yuxi Lin, Misaki Kinoshita, Shingo Kanemura, Dai Itoh, Toshihiko Sugiki, Masaki Okumura, Ayyalusamy Ramamoorthy, and Young-Ho Lee, "Impact of membrane curvature on amyloid aggregation", *BBA - Biomembranes*, Available online 28 April 2018, <https://doi.org/10.1016/j.bbmem.2018.04.012>

奥村正樹 新領域創成研究部・助教

Kenta Arai, Toshiaki Takei, Reina Shinozaki, Masato Noguchi, Shouta Fujisawa, Hidekazu Katayama, Luis Moroder, Setsuko Ando, Masaki Okumura, Kenji Inaba, Hironobu Hojo & Michio Iwaoaka, "Characterization and optimization of two-chain folding pathways of insulin via native chain assembly", *Communications Chemistry* volume 1, Article number: 26 (2018), doi:10.1038/s42004-018-0024-0

泉 正範 新領域創成研究部・助教

Sakuya Nakamura, Jun Hidema, Wataru Sakamoto, Hiroyuki Ishida, Masanori Izumi, "Selective elimination of membrane-damaged chloroplasts via microautophagy", *Plant Physiology*, 2018, DOI:10.1104/pp.18.00444

當真賢二 先端学際基幹研究部・准教授

Shuta J. Tanaka, Kenji Toma, and Nozomu Tominaga, "Confinement of the Crab Nebula with tangled magnetic field by its supernova remnant", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Available online 23 May 2018, DOI:10.1093/mnras/sty1356

丹羽伸介 新領域創成研究部・助教

Poh Hui Chia*, Franklin Lei Zhong*, Shinsuke Niwa*, Carine Bonnard, Kagistia Hana Utami, Ruizhu Zeng, Hane Lee, Ascia Eskin, Stanley F Nelson, William H Xie, Samah Al-Tawalbeh, Mohammad El-Khateeb, Mohammad Shboul, Mahmoud A Pouladi, Mohammed Al-Raqad, and Bruno Reversade, "A homozygous loss-of-function CAMK2A mutation causes growth delay, frequent seizures and severe intellectual disability", *eLife*. 2018; 7: e32451, doi: 10.7554/eLife.32451

児島征司 新領域創成研究部・助教

Seiji Kojima, Masayuki Iwamoto, Shigetoshi Oiki, Saeko Tochigi, Hideyuki Takahashi, "Thylakoid membranes contain a non-selective channel permeable to small organic molecules", *Journal of Biological Chemistry*, 293, 7777-7785, (2018), DOI:10.1074/jbc.RA118.002367

鈴木勇輝 新領域創成研究部・助教

Yuki Suzuki*, Hiroshi Sugiyama*, Masayuki Endo*, "Complexing DNA origami frameworks through sequential self-assembly based on directed docking". *Angew. Chem. Int. Ed.* 2018, 57(24), 7061-7065. doi: 10.1002/anie.201801983

郭 威 才田研究室・学術研究員

山田 類 新領域創成研究部・助教

才田淳治 先端学際基幹研究部・教授

W. Guo, R. Yamada, J. Saida, Shulin Lu, Shusen Wu: *Journal of Non-Crystalline Solids* : 498 (2018) 8 -13. Thermal rejuvenation of a heterogeneous metallic glass. DOI: 10.1016/j.jnoncrysol.2018.05.038

鈴木勇輝 新領域創成研究部・助教

A. Yoshida, N. Sakai, Y. Uekusa, Y. Imaoka, Y. Itagaki, Y. Suzuki, S.H. Yoshimura, "Morphological changes of plasma membrane and protein assembly during clathrin-mediated endocytosis", *PLOS Biology*, May 3, 2018, DOI:org/10.1371/journal.pbio.2004786

梨本裕司 新領域創成研究部・助教

Kosuke Ino, Yuji Nashimoto, Noriko Taira, Javier Ramon Azcon, Hitoshi Shiku "Intracellular Electrochemical Sensing", *Electroanalysis*, in press. DOI: 10.1002/elan.201800410.

下西 隆 新領域創成研究部・助教

Takashi Shimonishi, Yoshimasa Watanabe, Yuri Nishimura, Yuri Aikawa, Satoshi Yamamoto, Takashi Onaka, Nami Sakai, and Akiko Kawamura, "A Multiline Study of a High-mass Young Stellar Object in the Small Magellanic Cloud with ALMA: The Detection of Methanol Gas at 0.2 Solar Metallicity", *ApJ*, 2018, 862, 102, DOI: 10.3847/1538-4357/aad0c

野田博文 新領域創成研究部・助教

Hirofumi Noda & Chris Done, "Explaining changing-look AGN with state transition triggered by rapid mass accretion rate drop", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, sty2032, DOI: 10.1093/mnras/sty2032

市川幸平 新領域創成研究部・助教

Kohei Inayoshi, Kohei Ichikawa, and Zoltan Haiman, "Gravitational waves from supermassive black hole binaries in ultra-luminous infrared galaxies", *The Astrophysical Journal Letters*, Volume 863, Number 2, DOI: 10.3847/2041-8213/aad8ad

プレスリリース

鹿山雅裕 新領域創成研究部・助教

「月の地下に大量の氷が埋蔵されている可能性」(5月3日)

奥村正樹 新領域創成研究部・助教

「インスリンの簡便な化学合成法を開発」(5月7日)

泉 正範 新領域創成研究部・助教

「故障した葉緑体を取り除く植物オートファジーの駆動プロセスを解明」(5月10日)

児島征司 新領域創成研究部・助教

「光合成を支える葉緑体チラコイド膜の新しい性質：チラコイド膜を小さな有機物が透過する「通路」を発見」(6月8日)

津村耕司 新領域創成研究部・助教

TSUMURA Kohji, "Is the infrared background excess explained by the isotropic zodiacal light from the outer solar system?", *PASJ*, 2018, psy100, DOI: 10.1093/pasj/psy100

柿沼 薫 新領域創成研究部・助教

Michael J. Puma, So Young Chon, Kaoru Kakinuma, Matti Kummu, Raya Muttarak, Richard Seager & Yoshihide Wada, "A developing food crisis and potential refugee movements", *Nature Sustainability*, volume 1, pages380-382, (2018)

早瀬 元 新領域創成研究部・助教

Gen Hayase, Shin-ichiro M. Nomura, "Large-Scale Preparation of Giant Vesicles by Squeezing a Lipid-Coated Marshmallow-Like Silicene Gel in a Buffer", *Langmuir*, 2018, 34 (37), pp 11021-11026, DOI: 10.1021/acs.langmuir.8b01801

中嶋悠一郎 新領域創成研究部・助教

Yu-ichiro Nakajima, "Mitotic spindle orientation in epithelial homeostasis and plasticity", *The Journal of Biochemistry* 2018 Oct 1;164(4):277-284. doi: 10.1093/jb/mvy064.

小嶋隆幸 新領域創成研究部・助教

Takayuki Kojima, Satoshi Kameoka, Shinpei Fujii, Shigenori Ueda, and An-Pang Tsai, "Catalysis tunable Heusler alloys in selective hydrogenation of alkyne -A new potential for old materials-", *Science Advances*, Vol. 4, no. 10, eaat6063, DOI: 10.1126/sciadv.aat6063

山田 類 新領域創成研究部・助教

Jittisa Ketkaew, Wen Chen, Hui Wang, Amit Datye, Meng Fan, Gabriela Pereira, Udo D. Schwarz, Ze Liu, Rui Yamada, Wojciech Dmowski, Mark D. Shattuck, Corey S. O'Hern, Takeshi Egami, Eran Bouchbinder, Jan Schroers "Mechanical glass transition revealed by the fracture toughness of metallic glasse", *Nature Communications*, (2018) 9 : 3271. DOI: 10.1038/s41467-018-05682-8

當真賢二 先端学際基幹研究部・准教授

M. Bulla, S. Covino, K. Kyutoku, M. Tanaka, J. R. Maund, F. Patat, K. Toma, K. Wiersema, J. Bruten, Z. P. Jin & V. Testa, "The origin of polarization in kilonovae and the case of the gravitational-wave counterpart AT 2017gfo", *Nature Astronomy* (2018), DOI: 10.1038/s41550-018-0593-y

早瀬 元 新領域創成研究部・助教

Gen Hayase "Fabrication of Boehmite Nanofiber Internally-Reinforced Resorcinol-Formaldehyde Macroporous Monoliths for Heat/Flame Protection", *ACS Applied Nano Materials* 2018, 1, 5989-5993. doi: 10.1021/acsnan.8b01518

當真賢二 先端学際基幹研究部・准教授

Kazuya Takahashi, Kenji Toma, Motoki Kino, Masanori Nakamura, Kazuhiro Hada, "Fast-spinning Black Holes Inferred from Symmetrically Limb-brightened Radio Jets", *The Astrophysical Journal*, published 26 Nov, 2018, DOI: <https://doi.org/10.3847/1538-4357/aad832>

當真賢二 先端学際基幹研究部・准教授

Masanori Nakamura, Keiichi Asada, Kazuhiro Hada, Hung-Yi Pu, Scott Noble, Chihyin Tseng, Kenji Toma, Motoki Kino, Hiroshi Nagai, Kazuya Takahashi, et al., "Parabolic Jets from the Spinning Black Hole in M87", *The Astrophysical Journal*, published 4 Dec 2018, DOI: <https://doi.org/10.3847/1538-4357/aab2d>

郭 威 才田研究室・学術研究員

山田 類 新領域創成研究部・助教

才田淳治 先端学際基幹研究部・教授

W. Guo, R. Yamada, J. Saida, Shulin Lu, Shusen Wu: *Nanoscale Research Letters* : 13 (2018) 398. Various rejuvenation behaviors of Zr-based metallic glass by cryogenic cycling treatment with different casting temperatures, DOI: 10.1186/s11671-018-2816-7

奥村正樹 新領域創成研究部・助教

S. Okada#, M. Matsusaki#, K. Arai, Y. Hidaka, K. Inaba, M. Okumura* and T. Muraoka* (#equal contribution, *corresponding authors) "Coupling effects of thiol and urea-type groups for promotion of oxidative protein folding", *Chem Comm*, 2018, 11 27, Advance Article, doi: 10.1039/C8CC08657E

奥村正樹 新領域創成研究部・助教

S. Okada#, M. Matsusaki#, K. Arai, Y. Hidaka, K. Inaba, M. Okumura* and T. Muraoka* (#equal contribution, *corresponding authors), "Coupling effects of thiol and urea-type groups for promotion of oxidative protein folding", *Chem Comm*, 2018, 11 27, Advance Article, doi: 10.1039/C8CC08657E

市川幸平 新領域創成研究部・助教

Kohei Ichikawa, Claudio Ricci, Yoshihiro Ueda, et al., "BAT AGN Spectroscopic Survey - XI. The Covering Factor of Dust and Gas in Swift/BAT Active Galactic Nuclei", *The Astrophysical Journal*, 870, 31 DOI: 10.3847/1538-4357/aaef8f

鈴木勇輝 新領域創成研究部・助教

「細胞が情報物質を取り込む瞬間の撮影に成功！一息した細胞の表面を「見る」革新的技術」(7月18日)

早瀬 元 新領域創成研究部・助教

「シリコン組成モノリス型多孔体「マシュマロゲル」を用いてジャイアントベシクルを簡単・大量に生成」(8月27日)

小嶋隆幸 新領域創成研究部・助教

「異分野融合による新規触媒の発見 貴金属の代替と触媒機能のメカニズム解明に期待」(10月20日)

受賞・成果

| | |
|-------------------------------------|-------------|
| 木野久志 | 新領域創成研究部・助教 |
| 田中貴金属記念財団 2017年度「貴金属に関わる研究助成金」シルバー賞 | |
| 丹羽伸介 | 新領域創成研究部・助教 |
| 平成30年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞 | |
| 梨本裕司 | 新領域創成研究部・助教 |
| マイクロ・ナノシステム学会 2017年度「若手優秀賞」 | |
| 木村智樹 | 新領域創成研究部・助教 |
| 地球電磁気・地球惑星圏学会「大林奨励賞」 | |
| 郭 媛元 | 新領域創成研究部・助教 |
| 「Falling Walls Lab Sendai 2018」第1位 | |
| 大学保一 | 新領域創成研究部・助教 |
| 日本遺伝学会奨励賞 | |
| 曹 洋 | 増本研究室・学術研究員 |
| 第31回日本セラミックス協会秋期シンポジウム 優秀賞 | |

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| 木村智樹 | 新領域創成研究部・助教 |
| 第10回泉菝会奨励賞 | |
| 中嶋悠一郎 | 新領域創成研究部・助教 |
| 第47回かなえ医薬振興財団 研究助成金 | |
| 武田 翔 | 三木研究室・学術研究員 |
| ICFD2018 Best Presentation Awards | |
| 鹿野理子 | 新領域創成研究部・助教 |
| 平成30年度宮城県医師会医学奨励賞金賞 | |
| 鹿野理子 | 新領域創成研究部・助教 |
| 平成30年度東北大学医学部奨学賞金賞 | |
| 米澤 元 | 島津研究室・共同研究者 |
| AiME2018 国際会議「Best Paper Award」 | |

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 成果報告会

「FRIS Annual Meeting 2019 / 学際科学フロンティア研究所平成30年度成果報告会」
平成31年2月22日
招待講演
・亀井信一（株式会社三菱総合研究所 研究理事）
・柴崎裕樹（物質・材料研究機構 若手国際研究センター 研究員）
会場：東北大学片平さくらホール

学際科学フロンティア研究所セミナー

平成30年6月12日
第18回学際科学フロンティア研究所セミナー
「月の地下に大量の水が埋蔵されている可能性月隕石から氷の痕跡である『モガナイト』を発見 一月で利用可能な水資源に期待！」
講師：鹿山雅裕（新領域創成研究部・助教）
主催／東北大学学際科学フロンティア研究所
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30年7月10日
第19回学際科学フロンティア研究所セミナー
「AI / ロボット言説における文化的・社会的影響を東アジアの視点から考える」
講師：佐倉統（東京大学大学院情報学環 / 理化学研究所革新知能統合研究センター 教授）
主催／東北大学学際科学フロンティア研究所
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30年10月26日
第20回学際科学フロンティア研究所セミナー
「Religion and Robots: Towards the Synthesis of Two Extremes」
講師：Gabriele Trovato (Assistant Professor in Waseda University)
主催／東北大学学際科学フロンティア研究所
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30年11月16日
第21回学際科学フロンティア研究所セミナー
「平成30年猛暑は海水温異常が原因？ー 平成最後の夏から読み解く異常気象と温暖化ー」
講師：杉本周作（学際科学フロンティア研究所 新領域創成研究部 助教）
主催／東北大学学際科学フロンティア研究所
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30年度全領域合同研究交流会 (13:00-15:30)

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30年前期
第1回：平成30年4月27日
第2回：平成30年5月8日
第3回：平成30年6月28日
第4回：平成30年7月10日
○平成30年後期
第1回：平成30年10月9日
第2回：平成30年11月1日
第3回：平成30年12月7日
第4回：平成31年1月11日
第5回：平成31年2月6日
○特別企画「第3回 FRIS/DIARE Joint Workshop」
日時：平成30年7月30日
会場：東北大学片平さくらホール

各種セミナー・研究会

平成30年4月25日
フロンティア生命科学セミナー
「ヒト多能性幹細胞からの造血幹細胞の誘導」
講演：杉村竜一（ポストン小児病院、ハーバード大学医学部 博士）
主催／東北大学学際科学フロンティア研究所
共催／東北大学生命科学研究所
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30年6月18日～20日
「Essential next steps for gravity and cosmology」
会場：東北大学 青葉山キャンパス各所

平成30年12月13日
フロンティア生命科学セミナー
「Decoding the Function of Expansion Segments in Ribosomes」 / リボソームから伸びる RNA 触手の役割
講演：藤井耕太郎 (Department of Developmental Biology and Genetics Stanford University, US 博士)
会場：片平キャンパス 生命科学プロジェクト棟 会議室 103

シンポジウム

平成30年7月11日
FRIS-TFC Joint Symposium
「紐帯の織り手：ネットワーク形成の極意とアカデミアの役割」
主催／東北大学 学際科学フロンティア研究所 (FRIS)
東北大学研究推進・支援機構知の創出センター (TFC)
共催／連携型博士研究人材総合育成システム (FoXFoRD)
東北大学学位プログラム推進機構学際高等研究教育院 (DIARE)
会場：東北大学 片平キャンパス 知の館

平成30年10月4日
連携型博士研究人材総合育成システムシンポジウム 2018
主催／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 (FoXFoRD)
会場：片平キャンパスさくらホール、多元物質科学研究所南総合研究棟 2

平成31年1月21日
The 2nd FRIS-TFC Joint Symposium
「Unlocking the Brain ? from Engineering Approaches」
主催／東北大学 学際科学フロンティア研究所 (FRIS)
東北大学研究推進・支援機構知の創出センター (TFC)
共催／連携型博士研究人材総合育成システム (FoXFoRD)
東北大学学位プログラム推進機構学際高等研究教育院 (DIARE)
会場：東北大学 片平キャンパス 知の館

国際ワークショップ

平成31年1月28日～2月1日
「Clusters in quantum systems ; from atoms to nuclei and hadrons」
主催／東北大学学際科学フロンティア研究所
共催／新学術領域研究(研究領域提案型)「量子クラスターで読み解く物質の階層構造」
会場：学際科学フロンティア研究所1階大セミナー室 ほか

各種イベント

平成30年9月3日～4日
第3回 FRIS 若手研究者学際融合領域研究会 (FRIS Retreat)
招待講演：前多裕介 (九州大学理学研究院 准教授) ほか
会場：ホテル松島大観荘

書籍紹介

『百科総覧 vol.1』の出版

眞賢二 (先端学際基幹研究部)

FRIS 経験者の青木英恵 (FRIS 助教)、有松唯 (広島大助教)、井上千穂 (FRIS 技術補佐員)、津村耕司 (FRIS 助教)、眞賢二 (FRIS 准教授)、藤村維子 (東北大男女共同参画推進センター特任講師) は、「東北大学学際科学フロンティア研究所『百科総覧』編集委員会」を構成し、FRIS の若手教員と DIARE の教育院生から 6 つの論考を集めてオムニバス形式の書籍を作成し、東北大学出版会から 1 月 11 日に刊行しました。6 つの論考は、天文学、行動経済学、数学、植物栄養学、情報科学、FRIS における異分野交流というテーマでそれぞれ自らの専門研究の魅力と学際的な展開の可能性を語っています。

本書タイトル『百科総覧』は、色々な方向に発展していく沢山の学問分野を一覧する、という意味を込めた造語です。そして vol.1 の趣旨は、読者に 6 つの論考を読んで様々な分野の考え方に触れてもらうことで、異分野交流を始めるキッカケをつかんでもらうことです。Vol.1 のプロローグで詳しく論じていますが、異分野交流には少なくとも 3 つの意義があります。それは、(A) 自分の研究課題の価値を見極める、(B) 様々な思考方法を取り入れる、(C) 社会全体の中で研究という活動のあり方を考える、ということです。これらは現代の学者が良い研究を行って新たな価値を創っていくために必要なことです。6 つ紹介される研究には、これら 3 つの意義のどれかが活かしていることがわかります。

学問の世界は細分化され、一人の研究者がその全貌を把握することが不可能なほど広大になりました。本書は、その中で若い研究者たちが異分野交流の意義や楽しさを示した、これまでになかったムーブメントです。Vol.2 も東北大学出版会から出版される予定です。是非多くの人に読んでいただけたら幸いです。



天文学者に素朴な疑問をぶつけたら宇宙科学の最先端までわかったはなし

津村 耕司 (新領域創成研究部)

新領域創成研究部の津村助教が、宇宙に関する一般向け書籍『天文学者に素朴な疑問をぶつけたら宇宙科学の最先端までわかったはなし』(大和書房) を 2018 年 7 月に出版しました。この本は「空気のない宇宙で太陽はどのように燃えているの?」「地球に似た星はあるの?」など、宇宙に関する素朴な疑問に答えていく形式で、宇宙についての知識がなくても楽しめる内容です。

この本は津村助教にとって、2017 年に出版した『宇宙はなぜ「暗い」のか?』(ベレ出版) に続く 2 冊目の一般向け書籍です。前作では意外性がある問いについて謎解きをしつつ、宇宙について「狭く深く」解説する事で本の特色を出そうとしました。ストライクゾーンギリギリを狙った変化球という感じです。初めての書籍出版だったということもあり、この時点の全てを出し尽くしたため、まさかこのすぐ後に 2 冊目を書くとも書けるとも思っていないでした。

そんな中、大和書房から 2 冊目のオファーを頂きました。頂いたテーマは前作とは逆に宇宙について「広く浅く」解説するスタイルでした。これは、類似の良書が多いところに勝負をかける、すなわちストライクゾーンの真ん中に直球を投げるようなもので、前作では避けたテーマでもありました。しかし、前作の「変化球」を読んだ上で、次は「真ん中に直球を」というお話を頂いたのなら挑戦してみようと思ひ、出来上がったのが本書です。ぜひとも「真ん中直球」の宇宙を楽しんでいただければと思います。



解かれた封印と考古学のミライ

田村 光平 (新領域創成研究部)

封印の壺のお札を不注意から傷つけた田村光平、お札をはがしきった有松唯、逆さまにして中身を掻き出した中尾央。2016 年に行われた、本学阿子島香教授と九州大学溝口孝司教授の対談『ムカシのミライ』のはじまりはこんなふうに形容できると思う。

プロセス考古学とポスト・プロセス考古学という、考古学の「科学性」をひとつの軸とした相異なる立場の二大理論は、長く論争を続けている。阿子島・溝口両教授は、それぞれの第一人者から直接指導を受けた後継である。

ある晴れた日の午後、悪辣さと教養を 9:1 の割合でブレンドして煮詰めたようないつもの調子で、日本考古学の理論忌避を罵倒していた有松氏(当時東北大学)に、「おふたりに対談とかしてもらったらいんじゃないっすかね」と田村が軽慮かつ無垢に答えてしまったのがすべての始まりだった。有松氏はその場でうんうんうなりながらぐるぐる回り始めた。

両理論の様相を反映して、阿子島・溝口両教授は犬猿の仲であると思われる(実際はそんなことはなかった)。無知は罪か祝福か。有松氏は「(承諾させるために) 酔わせよう」と口走った。

その後、中尾氏が溝口教授の元を訪れた際、企画の承諾を得て帰ってきた。当初 9 月だったはずの企画は、しかし中尾氏の時空を削るスタンドにより 6 月に開催された。当日の様子は、togetter に詳しい¹⁾。

本書は、そんな対談を活字化し、当日の列席者からのコメント、および阿子島・溝口両教授のリプライをまとめたものである。寄稿者のおひとりからはなぜか「魔導書」と形容された。本当に魔導書かどうかは、読者の判断に委ねたい。きっと考古学のミライを拓く魔法だと褒めてくれたのだと思う。

阿子島・溝口・中尾考古学対談『ムカシのミライ: プロセス考古学 × ポストプロセス考古学』
<https://togetter.com/li/984409> (最終アクセス 2018 年 12 月 12 日)



編集後記

大学における研究活動を分析する指標はさまざま考えられており、本研究所でも部局としてそれらの指標のデータを算出しています。優れた数値が出る指標もあれば、分野を横断する新しい研究分野の開拓途中にあって、汎用的な指標では評価されにくい研究もあります。あるいは全領域対象の研究所として所内の平均値や総和を求めることに難しさを感じる部分もあります。尖ったところも多くある研究所なので、いかにインパクトある発信ができるかという観点も大切にしたいと思っています。

なお、FRISニュースは、本年度より年2回発行することになりました。上期には新任教員の紹介と所属教員の受賞情報、イベント開催報告を、下期にはリサーチハイライトおよび主な研究業績のリストを中心に紙面を構成いたします。今後も本研究所とFRISニュースをよろしくお願いいたします。

[表紙写真] ①細胞表面では様々な膜タンパク質が細胞外のシグナルを細胞内へと伝達すると共に、膜の陥入(エンドサイトーシス)が細胞外の物質を細胞内に取り込んでいる。この膜の陥入プロセスを生きた細胞で観察する為、先端の鋭利(先端径数ナノメートル)な探針(右上)で細胞表面を高速でなぞる(走査する)顕微鏡を開発し、その可視化に成功した。©S. Yoshimura, Kyoto University / Art: Tomo Narashima (鈴木勇輝助教プレスリリースより)

②本研究によって史上初めて発見された微惑星の生き残りと推定される半径約1.3kmの小型カイパーベルト天体の想像図 ©Ko Arimatsu (津村助教、市川助教1月プレスリリースより) ③膨張した葉緑体の観察画像通常の葉緑体は楕円型を示す(左)が、光ストレスを受けた葉緑体は大きく膨張した形態を示す(右) (泉助教研究成果より) ④細胞膜の形状像(AFM)とタンパク質局在(蛍光)の相関イメージング。クラスリン(緑)とカベオリン(赤)にそれぞれ共局在する大きな膜陥入(白矢頭)と小さな膜陥入(黒矢頭)とが同定できる。スケールバー:1 μ m (鈴木勇輝助教研究成果より) ⑤冬のモンゴル放牧風景(柿沼薫助教提供) ⑥A 電子顕微鏡写真、暗い灰色の部分がSiO₂からなる鉱物、B ラマン分光計によるイメージング、赤色の部分が特にモガナイトが濃集(青が少なく、赤に近いほど多い) (鹿山助教プレスリリースより) ⑦多機能ファイバー (郭助教研究成果より)

FRIS news No.07

2019. 02 (発行/東北大学学際科学フロンティア研究所 企画部)



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/>

