

# 2020

Human and Society

Materials and Energy

Information and Systems

Advanced Basic Science

RESEARCH INSTITUTE FOR

*Life and Environmental Science*

INTERDISCIPLINARY

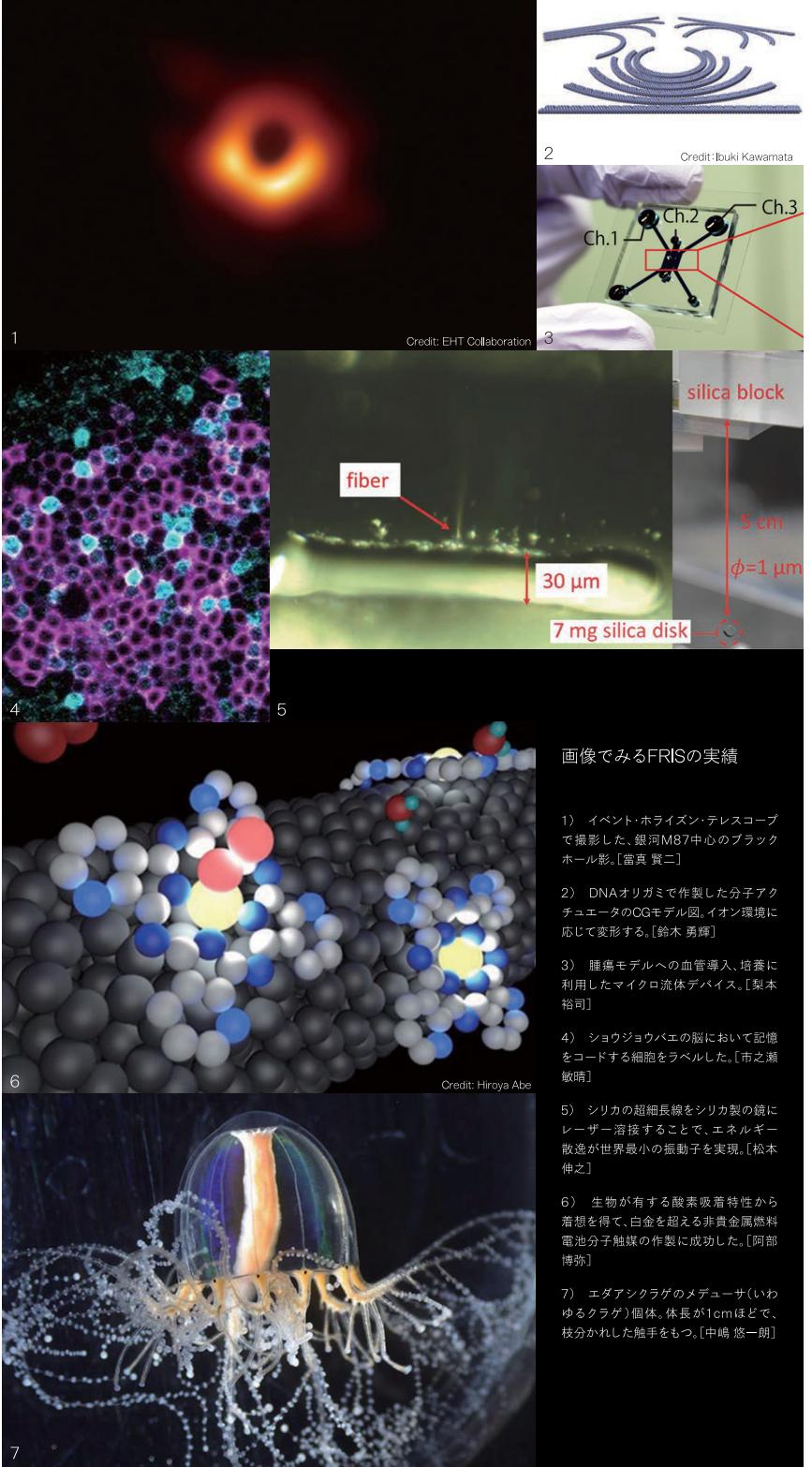


## Frontier Research Institute for Interdisciplinary Sciences, Tohoku University

Devices and Technology



FRONTIER



### 画像でみるFRISの実績

- 1) イベント・ホライズン・テレスコープで撮影した、銀河M87中心のブラックホール写真。[雷貴 賢二]
- 2) DNAオリガミで作製した分子アクトュエータのCGモデル図。イオン環境に応じて変形する。[鈴木 勇輝]
- 3) 睡瘡モデルへの血管導入、培養に利用したマイクロ流体デバイス。[梨本 郁司]
- 4) ショウジョウバエの脳において記憶をコードする細胞をラベルした。[市之瀬 敏晴]
- 5) シリカの超細長線をシリカ製の鏡にレーザー溶接することで、エネルギー散逸が世界最小の振動子を実現。[松本 博伸]
- 6) 生物が有する酸素吸着性から着想を得て、白金を超える非貴金属燃料電池分子触媒の作製に成功した。[阿部 博弥]
- 7) エダアンクラグのメデューサ(いわゆるクラグ)個体。体長が1cmほどで、枝分かれした触手をもつ。[中嶋 悠一朗]

## Outline

学際科学フロンティア研究所(FRIS)は、学際科学国際高等研究センターと先端融合シナジー研究所を改組して平成25年4月に設置されました。

FRISは、企画部、先端学際基幹研究部、新領域創成研究部で構成され、企画部と先端学際基幹研究部には教員(教授4名と准教授3名)と特任准教授(URA)を配置し、新領域創成研究部には任期付き教員である若手研究者(令和2年4月1日現在、助教51名)を配置しております。教員は、東北大学全体の学問領域を学際研究の観点から分類した次の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活動しています。

## What We Do

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、各附置研究所及び学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しています。

## How We Do It

自らの基幹となる研究分野を活動の中心しながら、他分野の研究者と積極的に交流し、より広範な学問の横断的融合を目指した研究を推進します。またそれらの活動をサポートするため**6つの研究領域内外の相互理解と連携を促進**し、さらに他部局・他大学との人的交流や共同研究等を支援する企画部を設置しています。

## Activity of FRIS

221

4.57

6

20

発表論文総数  
2019年

研究者  
1人あたりの  
発表論文数  
2019年

1か月以上の  
若手研究者  
海外派遣人数  
2019年度

若手研究者が  
主体的に関わる  
研究イベント  
2019年度

## Message

FRISは、異分野融合学際研究により新たな知識と価値を創出し、より豊かな人類社会の発展に貢献することを目的とした他に類を見ないユニークな研究拠点です。本研究所の特徴は、あらゆる学術領域を対象として学際融合研究を推進する若手研究者を全学的な協力のもとに育成している点です。従来、領域をまたぎ新しい視点で物事を捉える学際的研究アプローチに対する研究環境が整っているわけではありませんでした。FRISでは、異分野研究者の交流機会と学内メンター制度を充実させることで育成のしくみを設けています。さらに独立した活動環境を確保するとともに研究費のサポートを充実させることで若手研究者が研究に打ち込める環境を整備しました。毎年10名規模の若手研究者を国際公募しており

ますが、対象領域を設定せず、学際的な視点を重視して採用していることも特徴と言えるでしょう。  
これまでの成果として、異分野から集まった専任教員による先端学際研究では、新奇機能性材料の研究開発、特徴的な性質を持つ材料のデバイス応用などが進んでおり、研究成果を基にした企業との共同研究も活発です。生命科学、宇宙物理学においても、際立った成果が挙げられています。また、これまで、国際公募によって選ばれた優れた若手研究者8名が、文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞しています。

一方で、FRISが解決すべき課題も見えてきます。ポストコロナを見据えて、若手学際科

学研究者が世界で活躍できる仕組みの改善や多様な学問分野の研究者による学際研究成果を適切に評価する方法の検討などです。FRIS出身者のネットワーク強化やFRISに関わる研究者間のさらなる研究交流の活性化の取り組みにも力を入れているところです。これからも、若手研究者が新しい学際科学にチャレンジし世界トップレベルで研究を推進する志を支え、異分野研究者交流やネットワークづくり、研究成果の発信のサポートにも注力していきます。異分野研究者交流の重要性を理解し、新しい学際科学に挑戦する研究者がFRISの未来、ひいては世界の未来を拓く人材となることを期待しています。

新たな学際科学に挑戦する  
研究者の志が  
先端研究の未来を拓く。

東北大学 学際科学フロンティア研究所 所長  
**早瀬 敏幸** Toshiyuki Hayase

平成30年より所長に就任。東北大流体科学研究所にも所属し、流れの安定性、流れの制御、生体内の流れ(血液など)の研究、医療工学への応用、流れのシミュレーションと計測の融合手法の研究に取り組む。



## FRIS Interviews #7

### トップの研究者たちと交流できる 理想の環境でさらなる成長を目指す。

#### 熊 可欣 助教

Kexin Xiong

領域 | 人間・社会

中国出身。2018年日本学术振興会 外国人特別研究員として東北大に赴任。2020年2月よりFRIS助教。言語、認知神経科学、社会学、老年学などの幅広い分野の知見を深めつつ、日本人の漢字の理解と産出における生理的な加齢変化を踏まえた社会的コホート効果の解明を目指す。



●現在の研究内容について教えてください。

**デジタル化社会に漢字がいかに使われていいか、あらゆる分野から解明したい。**

日本人の漢字語の理解と産出における生理的な加齢変化を踏まえた社会的コホート効果に着目して研究しています。デジタル化にともない、漢字を読めても書けない日本人が増えています。書けなくても別にいいのでは、とよく言われますが、手書きをしなくなった現代日本人が高齢者になったときにも、今と同じように漢字

処理の機能を保っていられるでしょうか、漢字を脳の中でどのように理解しているか、理解している場合とそうでない場合とで脳の負荷がどのように異なるのかを解明しようとしています。20年前から似た研究はありますが、その頃はまだ手書きの頻度が高かったはず。手書きの文化が消えつつある今、現代の若い人が高齢の方と同程度の機能を保っていられるのか、日本語の複雑な漢字処理に特有の音韻・意味理解と書字行動の認知神経基盤を解明していきたいと考えています。この研究がデジタル世代の超高齢社会に漢字を含む言語機能の保全および

外国人日本語学習者の漢字力の育成などに役に立つと期待できます。

●FRISの特徴や魅力を教えてください。

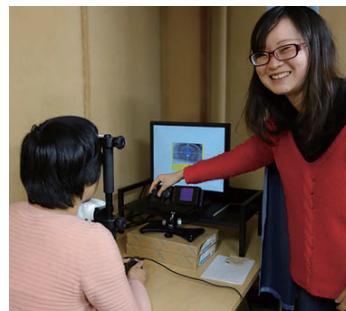
**アイデアを生み出す環境が整い、研究費や設備などのサポートも充実。**

名前の通り、学際的であるところですね。さまざまな領域の研究者がひとつの研究機関に集まるのはなかなかないと思います。FRISでは定期的に発表会やセミナーを行っているので、互いの研究について話し合う機会が多く、アイデアを生みだす環境が整っています。特に、そのアイデアが実際の研究成果になるよう研究費や設備などあらゆる面でサポートしてもらえるため、学際的研究に意欲のある人にとってはとても魅力的です。私は普段、メンターの木山幸子准教授が所属する文学研究科で仕事をしており、言語学研究室のセミナーや国内外の学会に参加して同じ領域の方と交流します。一方で、FRIS助教としては、FRIS主催のセミナーや交流ミーティングを通して、他の領域の最先端の研究に触れることができるので、視野がどんどん広がっています。異なる分野の人に自分の研究についてわかりやすく説明し、その面白さを感じてもらうためには工夫が必要です。その過程で、自身の研究領域についての理解も深まっている気がします。つまり、FRISでは自分の研究を専門内・外の多角的な観点からみることができます。

●FRISではどんな人が活躍できそうですか。

**既存の領域から飛び出そうとする好奇心と行動力を持つ人。**

好奇心と行動力のある人が活躍できると思います。自分の分野に閉じこもっていると既存の領域から飛び出しができません。FRISでは学際的な共同研究が推奨されていますので他の分野の研究に対しても興味を持ち、お互いにどのように貢献できるかを念頭において行動する必要があります。自分の研究に役立つ研究を探すだけではなく、自分の研究が誰かの研究に役立つ可能性もあるので、コミュニケーションは重要です。そうすることで領域をまたぐ良い



アイデアが生み出されるのだと思います。

●仙台の暮らしとオフタイムの過ごし方について。

**自然豊かな街並みを歩いて通勤するひとときに癒されています。**

仙台はコンパクトで暮らしやすい街だと思います。大学にはいつも30分ほど歩いて通っているので健康になった気がします。緑がいっぱいです。空気もとてもきれいで、青い空を眺めながら歩いて通勤するのはとても気持ちがいいものです。いつも癒されています。新鮮な海鮮や果実を手頃な価格で買えるところが好きですし、牛タンとせり鍋が大好きになりました。仙台には、にぎやかなところもあるし、静かに過ごせるところもあります。欲しいものは大抵駅前で買えるのでとても便利です。不便を感じるところというと、お気に入りの中華料理店まだ見つかっていないくらいですかね…おすすめがあつたらぜひ教えていただきたいです。

## FRIS Interviews #8

### 研究者として真に独立し、 立脚点を見出すために。

#### 岡本 泰典 助教

Yasunori Okamoto

領域 | 先端基礎科学

イス・バーゼル大学で約5年の研究期間(うち2年間を日本学術振興会 海外特別研究員として)を経て2019年5月よりFRIS助教。非天然の化学変換反応を触媒する人工金属酵素の構築、およびその応用としてchemoenzymatic cascade(人工酵素と天然酵素による多段階物質変換反応)や細胞内触媒反応の研究を進めています。

●現在の研究内容について教えてください。

**人工金属酵素による細胞内触媒反応系の確立をめざしています。**

生命活動は連鎖的につながった生化学反応によって維持されていますが、この生化学反応ネットワークを再設計してモノづくりや医薬への応用をめざす研究が勢力的に行われています。合成触媒による非天然反応を生化学反応ネットワークに自在に組み込むことができれば、合成触媒が新たな医薬候補になり得るため、合成触媒の活躍の舞台をフラスコ内から細胞内に求める流れが興りつつあります。しかし、生体分子によって不活性化することも多いため、細胞内で利用可能な合成触媒は限られます。一方で私は人工金属酵素に注目しています。金属錯体をタンパク質の内部空間へと導入することで得られる人工金属酵素では、タンパク質に由来する水中での物質変換、反応速度の向上、反応選択性の付与といった特徴を金属錯体の触媒能に付加することが可能となります。これまでに、これらの特徴を有する人工金属酵素が報告されてきました。しかし、人工金属酵素研究は触媒開発としての面が強く、その応用例は限られています。そこで、私は人工金属酵素ならではの応用としてchemoenzymatic cascade

や細胞内触媒反応の研究を進めているところです。FRISでは主に人工金属酵素の迅速な調製法・最適化法や簡便な細胞内導入法など、より汎用な細胞内触媒反応系の確立を目指しています。

●FRISの特徴や魅力を教えてください。

**全分野が対象となるので、誰にでもチャンスがある。**

私がFRISに応募した際、日本の助教職の公募において感じたのは、分野が限定されているということ。私の研究は対象外の公募ばかりでした。

その点、FRISは全分野が対象となるので全ての研究者に等しくチャンスがあると言えるのではないかでしょうか。また、基礎的な研究費がいただけるのは非常にありがたいことですね。テーマに縛られるのではなく、人に投資をしてくれていて、率直に自分のやりたいことを研究テーマに設定できるところも良いと思います。とはいえ、たった一人で責任を負う怖さ、プレッシャーを感じて尻込みした部分もありましたが、同じようにPIをめざす留学先の同僚の「一緒にがんばろう」という後押しもあり、FRISに応募しました。

●FRISではどんな人が活躍できそうですか。

**独自の研究分野を開拓したいと思っている人。**

FRISでは、助教というポストでありつつも独立研究者として採用されます。そのため、すでに自分のやりたい研究が定まっている方には向いていると思います。日本の大学で研究職に就くためには応募先の講座と研究対象が一致することが重要になると思いますが、類似の研究分野がほとんどない場合は応募先すら限られてしまします。あるいは自身のテーマを講座に合わせる必要があります。一方でFRISでは、独自の研究分野を開拓したい方に向いています。ただし、研究だけでなく予算獲得から事務作業まで基本的には一人でこなすことになるので、独立研究者としてのマインドセットとマルチタスクングの能力を涵養している必要があると思います。



●仙台の暮らしとオフタイムの過ごし方について。

**ちょうどいい気候のコンパクトな街。家族で過ごす時間を大事に。**

気候もサイズ感も気に入っています。街はコンパクトにまとまっています、必要なものに簡単にアクセスでき、車なしでも十分過ごせます。新幹線の駅、空港も近いので遠距離の移動もしやすいですね。また、仙台の夏は危惧していたほど暑くもなく、冬は動きなくなるほどの雪も降らないので、出身地の岐阜と比較しても暮らしやすいかもしれません。

イスでの受入研究者である先生から「子どもの成長はとても早いから家族の時間を大切に」と言われていました。実際に子どもたちの成長はとても早く、見逃せないシーンがたくさんあるのでオフタイムはなるべく家族と過ごすようにしています。スイス時代に感じたのは、余暇の取り方が上手だということです。時間を合理的に使い、研究以外のプライベートの時間も充実させている研究者が多かったように感じます。研究者はともすれば、自分の時間の全てを研究活動につぎ込みがちですが、プライベートの充実が研究にもよい影響を与えることを学んだ今はそのバランスをとることを心がけています。

5



←研究概念図:タンパク質(緑色)の内部空間に合成触媒(ピンク)を導入することで人工金属酵素を構築する

## FRIS Triangle

### 3つの柱

FRISは、3つのミッションを活動の中心に据えています。

#### 1 先端的学際研究の推進

先端学際基幹研究部の専任教員を中心とした先進的な学際研究の推進

#### 2 学内学際研究の発掘

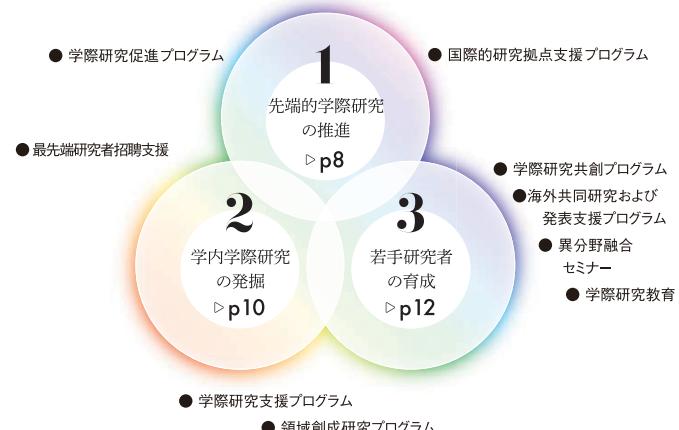
東北大内部局の教員を対象とした革新的で個性ある学際研究の発掘とその支援

#### 3 若手研究者の育成

新領域創成研究部の若手研究者が新たな国際的学際研究を企画・展開し、

次世代の新研究分野を担う人材となることへの支援

これらのミッションを実現するために、FRISでは独自の組織として研究者が活用しやすいさまざまな研究支援プログラムを実施しています。領域にとらわれない研究の推進、発掘や支援、若手の育成という3つのミッションは、FRISのアイデンティティでもあります。これらが互いに密接に連携し協調のもとに進められることで、研究所全体のアクティビティが向上し、同時に次代を担う知と価値の創出につながっていくのです。



## 6 Research Areas

### 6つの研究領域

FRISでは、ほぼすべての学問分野を対象とした6つの研究領域を設定しています。

● 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

FRISの研究者は、自らの基幹となる研究分野を中心に活動していますが、それにとどまることのない広範な学問分野の横断的融合を目指し、他分野の研究者との交流や協働を積極的に行ってています。FRISでは研究者が在籍する研究部のほかに、コーディネーターとして企画部を設置することで所内での研究者同士のコミュニケーションと連携を促し、また他部局・他大学研究者との人的交流や共同研究などを支援するなど、多元的な研究ミッションの創出を厚くサポートしています。



## -Divisions

### 2つの研究部と企画部

FRISは、各領域に専任教員を配する先端学際基幹研究部、若手研究者が学問領域をまたぎ先進的な研究を行う新領域創成研究部、それらをサポートする企画部で構成されています。新領域創成研究部に所属する研究者の多くは助教職であり、学内の教授または准教授をメンターとし、メンター教員のもとで研究を実施するという仕組みとなっています。全体を包括する企画部と併せて、重層的な体制とすることで運営力が強化されています。

## 先端的学際研究の推進

先端学際基幹研究部は6つの研究領域それぞれに専任教員を配置し、先進的な高次学際研究を推進しています。専任教員は自らの研究資源だけでなく、所内の多様な支援プログラムを積極的に活用し、学内外の研究者らとともにその時に必要な研究組織を改めて構築・協働することによって、新しい学問分野の開拓を目指しています。

FRISでは、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6つの領域の中で、分野の異なる教員同士が情報交換しやすいオープンスペースの研究環境を整備し、領域を超えた横断的研究課題の実践と展開を図っています。活動で得られた成果はそれぞれの領域の論文や会議で発表しているほか、成果報告会やWEB、広報誌でも発信しています。

金属とセラミックスは、ナノサイズで複合化すると従来に無い機能物性を発現します。当研究室では「トンネル磁気一誘電（TMD）効果」や「トンネル磁気一光学（TMO）効果」などの新機能物性を見いだしました。磁性物理学、医工学、材料工学等の学際融合研究によって「ナノ複相構造薄膜による新機能材料の創製」という新領域の開拓を行っています。

**増本 博 教授 Hiroshi Masumoto**  
領域 | 物質材料・エネルギー

**THEME** ■複合構造制御によるトンネル磁気一誘電（TMD）効果に関する研究 ■複合構造制御によるトンネル磁気-光学（TMO）効果材料に関する研究 ■金属-セラミックス系ナノ複相構造薄膜の機能物性に関する研究 ■金属チタンのプラズマ酸化による骨伝導性インプラント材料の開発

現在のリチウム2次電池を凌駕する革新型蓄電池の研究開発を行っています。この研究開発はナショナルプロジェクトの一環として国内外から期待されており、より良い社会に根ざした研究を展開しています。

**伊藤 隆 准教授 Takashi Itoh**  
領域 | 物質材料・エネルギー

**THEME** ■革新型蓄電池の研究開発 ■ポストリチウム電池の研究開発 ■電気化学エネルギー変換デバイスの高性能化と長寿命化 ■ラマン分光法による電極反応の研究開発

大きな報道発表になった「ブラックホール撮影」の国際チームの一員でもあります。

FRISの若手研究者と共同で生命科学や工学の研究、また様々な分野の学問を扱うオムニバス書籍の執筆なども行なっています。常に異分野の研究者から刺激を受ける日々です。

金属ナノ薄膜の原子再配列現象を利用して、同種あるいは異種のウエハや基材を室温で接合する原子拡散接合法を提案し、それを用いた新しいデバイス形成に関する研究を開拓しています。また、その基礎となった薄膜形成技術を用いて、超高密度磁気ハードディスク等に応用する磁性薄膜の研究も行っています。

**島津 武仁 教授 Takehito Shimatsu**  
領域 | 情報・システム

**THEME** ■室温接合技術（原子拡散接合法）とそれを用いたデバイス形成に関する研究 ■大きな磁気異方性を有する磁性薄膜の形成と超高密度ストレージへの応用研究

結晶の「平均構造」では記述できない「局所構造」を起源とする新奇物性が注目されていますが、従来の方法ではこのような局所構造の解析は困難でした。われわれは、ナノ電子プローブを用いた電子回折法、機械学習などの情報科学を融合して、新たな3次元ナノ局所結晶構造解析法の開発に取り組んでいます。

**津田 健治 教授 Kenji Tsuda**  
領域 | 先端基礎科学

**THEME** ■収束電子回折（CBED）法による3Dナノ局所結晶構造・静電ポテンシャル分布解析法の開発 ■機械学習による電子線多重散乱過程の解析 ■電子チャレンジングを用いた原子サイト選択局所構造解析 ■強誘電体・合金等における構造相転移の局所構造解析と微視的相転移機構

## Activity of FRIS

[シニア研究者]

48

発表論文数  
2019年

6.86

一人あたりの  
発表論文数  
2019年

2.08

相対被引用度  
(FWCI)  
2013-2018年

15.0%

相対被引用度  
上位10%論文率  
2013-2018年



**當真 賢二 准教授 Kenji Toma**  
領域 | 先端基礎科学  
[企画部兼務]

**THEME** ■宇宙物理学の理論研究 ■特にブラックホールが関係する極限的现象の研究 ■共同研究として行う天文観測・数值シミュレーション



ナノメートルオーダーの分子の世界の力学が細胞の形を司り、その異常がヒトの疾患の原因となっていることに関心を持っています。小さな研究グループですが、世界を驚かせるような研究成果を目指しています。

**丹羽 伸介 准教授 Shinsuke Niwa**  
領域 | 生命・環境  
[企画部兼務]

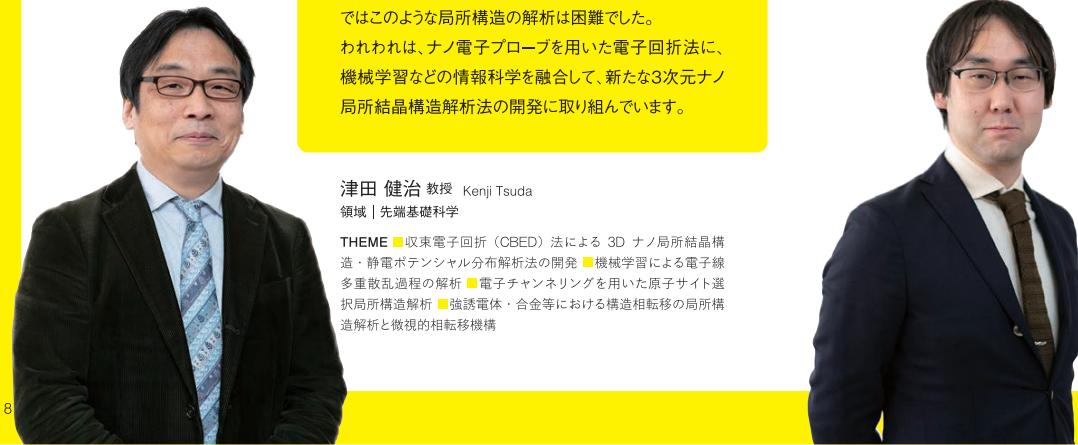
**THEME** ■軸索輸送における微小管と分子モータータンパク質の機能解析 ■線虫の分子遺伝学を用いた新規の神経細胞の形態形成遺伝子の同定 ■ゲノム編集による神経疾患モデル線虫の解析

アモルファス、ガラス合金といった金属系ランダム原子配列材料は、人類が長い間用いてきた結晶構造材料にはない優れた特性を発現します。当研究室では数学・基礎物理学・材料工学等の異分野融合による「ランダム原子配列構造の評価と制御」という新しい材料学を構築することを目指しています。



**才田 淳治 教授 Junji Saida**  
領域 | 先端基礎科学  
[企画部兼務]

**THEME** ■ランダム構造金属材料の不規則性制御に関する研究 ■ガラス構造合金の変形機構に関する研究 ■金属過冷却液体の安定化機構に関する研究 ■ナノ構造物質の創製と物性評価に関する研究



## 学内学際研究の発掘

FRISの重要な使命のひとつに、FRIS内部だけでなく東北大全体に存在する学際研究のシーズを見出し、発展を支援することが挙げられます。資金やモノ、場所だけでなく他分野の研究者との活発な交流機会も提供するため、段階に応じた3つの公募研究プログラムを用意しています。(「学際研究支援」「学際研究促進」「領域創成研究」)さらに、世界を先導する研究へと育てるためには、国際的な連携が不可欠であるため、国際共同研究を支援する「国際的研究拠点支援プログラム」を実施しています。

プログラムの名称や内容は一部変更することもありますが、FRISにおける過去20年のプログラム研究の実績を紐解くと、現在の主要な学術研究領域を形成する研究課題に先駆けとなって取り組んでいたことがわかります。また、各支援プログラムの研究成果は、その先進性や話題性によって受賞対象となったり、プレス発表されたりすることも多く、学際研究を発掘して支援するこれらのプログラムの重要性が改めて認識されています。

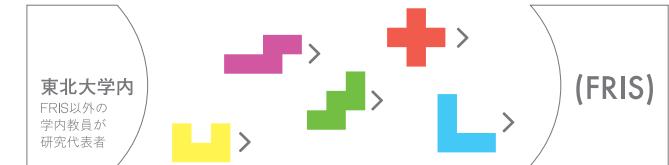
### - Process



### - Programs

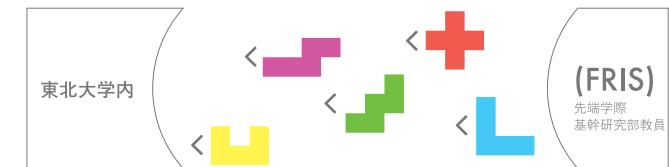
#### ● 学際研究支援プログラム

学内の新たな学際研究の芽を育てる | 学内の複数部局にまたがる研究者が、次世代の新たな学問分野を開拓する可能性のある異分野融合学際研究課題を3年間推進するプログラム。研究代表者はFRIS以外の学内教員です。



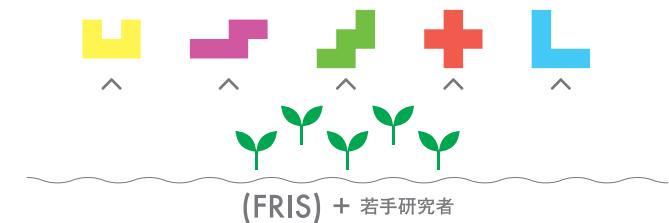
#### ● 学際研究促進プログラム

先端的な学際研究を高度に展開する | FRISの先端学際基幹研究部教員が、複数の分野にまたがる学内外の教員・研究者とともに、先端的かつ発展性のある異分野融合学際研究課題を3年間にわたって高度に推進、展開するプログラム。



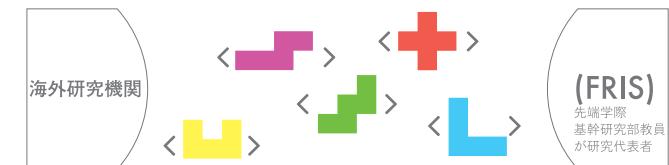
#### ● 領域創成研究プログラム

次世代の新たな学際研究の芽を探索する | 次世代を担う若手研究者の柔軟な発想(アイデア)に基づいた萌芽的異分野融合学際研究課題を2年間にわたり支援するプログラム。研究代表者はFRIS以外の学内の若手研究者です。



#### ● 国際的研究拠点支援プログラム

国際的な学際研究の拠点を形成する | FRISの第3期中期目標・中期計画に掲げた「国際的な学際科学研究推進のネットワークを形成する。」という目標に基づいて、海外研究機関との双方向での学際領域共同研究の実施を支援することで、将来的な国際研究拠点の形成を目指すプログラム。研究代表者はFRIS先端学際基幹研究部教員です。



## 若手研究者の育成

FRISでは、新たな視点で萌芽的な分野横断型研究を行う若手研究者を国際公募により選抜し、支援しています。若手研究者は、新領域創成研究部の助教としてFRISに所属し、学内の各研究科、各附属研究所及び学際高等研究教育院と連携して活動します。次世代を担う優秀な若手研究者を支援することにより、新たな学問領域の創成と国際的に活躍するトップレベル研究者の育成を目指しています。また、東北大大学としてもFRISを活用して、特に優秀な若手研究者に安定した独立研究環境を提供する「東北大大学テニュアトラック制度」<sup>\*</sup>を構築しています。  
<sup>\*</sup><https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2018/09/press20180918-02-tenuatrack.html>

### - Diagram

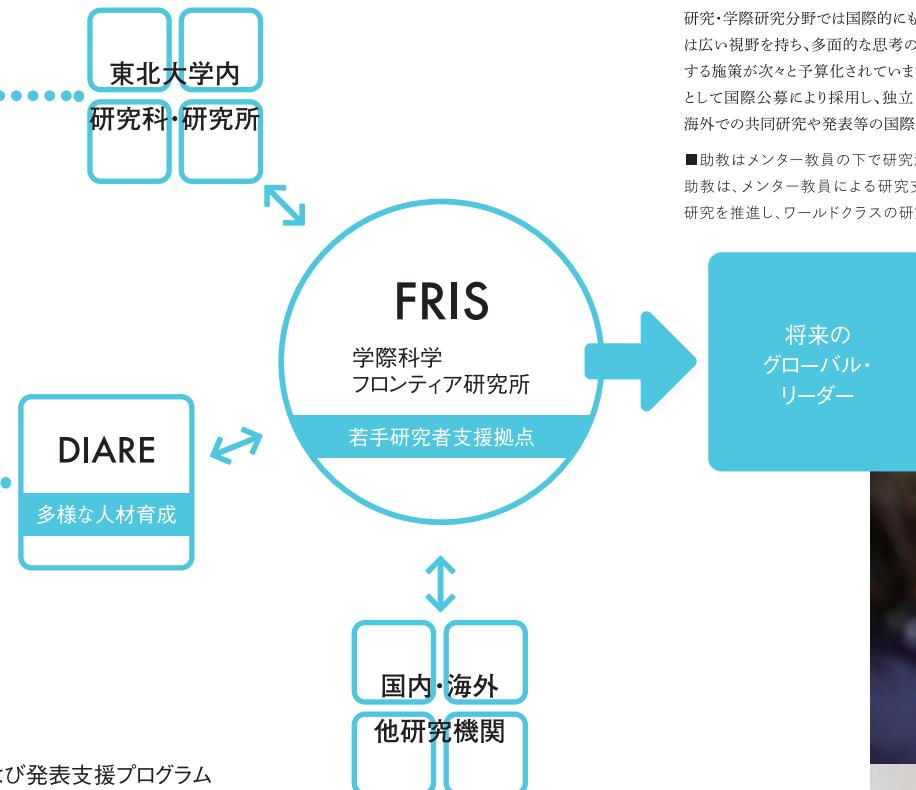
#### ● 研究科、研究所との連携 (東北大大学テニュアトラック制度)

FRISの若手研究者育成は、学内の研究科、研究所等との密接な協力および連携のもとに実施されています。新領域創成研究部の若手研究者は採用時に東北大大学の教授または准教授をメンターとして選任し、そこで研究スペース、設備の利用をはじめ、種々の研究支援を提供していただきますが、個々には独立した研究環境が保証されます。予算や研究課題の進捗を自己管理することでPIとしての素養の習得を行い、同時に優れた研究業績をあげることを目指します。またメンターおよびその所属部局長ならびに関連部局長に各若手研究者の研究活動を継続的に周知するとともに、それぞれの部局での採用の可否を照会し、安定したポジションの獲得に向けた支援をしています。

#### ● 学際高等研究教育院 [DIARE]

東北大大学位プログラム推進機構の一部門であるDIAREは、教育と研究を一体のものと捉え、次世代のアカデミアを担う人材を実践的に育成することを目的とした大学院教育プログラムです。学内で選抜された大学院生が約100名在籍し、融合領域の新分野で研究を進め、各種支援を受けています。

■ FRIS助教は、DIAREの研究教育院生とともに各種セミナー、シンポジウムを企画・実践し、研究と教育を通して相互に密接な連携を図っています。



### Activity of FRIS

[若手研究者]

176

発表論文数  
2019年

4.19

一人あたりの  
発表論文数  
2019年

1.42

相対被引用度  
(FWCI)  
2013-2018年

16.3%

相対被引用度  
上位10%論文率  
2013-2018年

#### ● 尚志プログラム

研究成果の見通しを立てるのが難しく、競争的研究資金も獲得しにくい、リスクの多い異分野融合研究・学際研究分野では国際的にも若手研究者が育ちにくい環境にあります。その反面、社会からは広い視野を持ち、多面的な思考ができる人材育成が望まれており、文部科学省でもそれを奨励する施策が次々と予算化されています。FRISでは、この分野を志す若手研究者を助教（任期5年）として国際公募により採用し、独立した研究環境のもと年間250万円（上限）の研究費の提供と海外での共同研究や発表等の国際研究活動の支援を行っています。

■ 助教はメンター教員の下で研究活動を行います。

助教は、メンター教員による研究支援とFRISにおける諸活動との連携によって異分野融合研究を推進し、ワールドクラスの研究者として育成されます。



#### ● 海外共同研究および発表支援プログラム

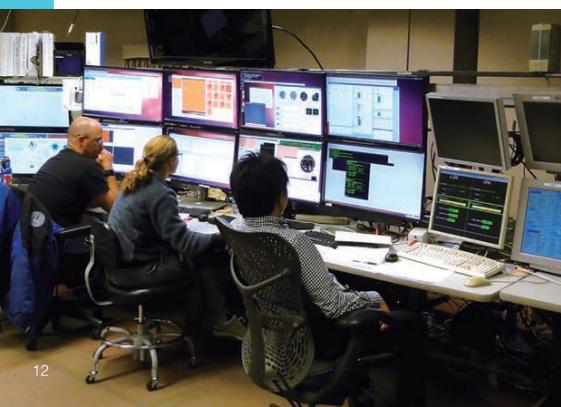
海外研究機関との双方向での国際共同研究の実施を支援することで、各研究グループの国際的研究に対するアクティビティ向上をはかるとともに、次世代学際科学研究を担う国際的な若手研究者育成を行うことを目的とするプログラムです。

■ 海外研究機関との共同研究を実施中または実施予定者を対象とし、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

■ 国際会議等の海外研究集会で発表しようとする若手研究者や対象となる学生に対する渡航費の支援

#### ● 学際研究共創プログラム

FRIS所属の若手研究者が学際的研究活動を推進するためのプログラムです。新分野への研究展開、内外他機関との共同研究の実施、研究交流、研究会・セミナー等の開催、書籍や論文の出版、フィールドワークといった多様なニーズに応えることを目的としています。



## Seminars, Workshops, Omnibus Lectures

### 若手研究者の育成

FRISでは、異分野交流・異分野融合研究推進のための各種セミナー、ワークショップを定期的に開催し、全分野のメンバーが参加して徹底的にディスカッションする場を広く企画・実践しています。またアウトリーチ活動やFRISの研究成果を発信する支援も行なっています。

#### 自由な議論が若手研究者の成長を育む 『セミナー、ワークショップ、オムニバス講義』

##### □ Hub Meeting

月に一度、FRISの全メンバーが一堂に会し、研究発表セミナーを行っています。学内研究科・研究所等の研究者、学生も参加し、分野の垣根を越えたディスカッションによりブレーカスルーの芽を見出します。令和2年度よりオンラインで開催しています。

##### □ FRIS Retreat [FRIS若手研究者学際融合領域研究会]

年に一度、異分野交流を目的として、FRISの全メンバーが学外で合宿形式による研究会を行います。学内研究科・研究所等の研究者及び他大学の研究者も参加可能です。普段と異なる環境で、自由な議論を行うことで、新たな発見が期待できます。

##### □ 全領域合同研究交流会

月に一度程度、学際高等研究教育院(DIARE; p12-13参照)の博士ならびに修士の研究教育院生と一緒に、全分野合同の研究発表セミナーを行っています。夏にはFRIS/DIARE Joint Workshopとして、150人規模のポスター発表会を行います。

##### □ その他の自由な企画

FRISは若手研究者の自由な発想によるセミナー・ワークショップの企画を支援しています。全分野対象ではなくトピックを絞ったセミナー、研究活動全体と社会の関係を議論するシンポジウム、東北大学知のフォーラムと連携したシンポジウムなど、多種多様な活動が行われています。また、東北大学全学教育科目として、若手研究者によるオムニバス形式の講義も行っています。

## Others

### Outreach Activities, etc.

#### アウトリーチ活動など

■ 成果報告会 FRIS成果報告会では、各年度の終期に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成果報告を行います。また、学外からも学際的な研究に携わる研究者を招待して講演いただきます。本報告会は異分野研究交流のひとつの機会として、参加者それぞれの研究活動の進展に寄与することを目的としています。例年、研究所外からも研究者が参加し、部局や分野の垣根なく、講演の質疑応答、ポスターセッション、懇親会のみならず、コーヒータイムや昼食時にも活発な意見交換が繰り広げられます。

■ 片平まつり FRISでは、東北大学の研究所・センター合同の一般公開イベントとして隔年で開催される「片平まつり」に参加して、研究活動や科学の魅力を紹介しています。各研究者が自身の研究のもとにある科学の素材を扱って、土器発掘体験、天体カードゲーム、立体映像宇宙旅行体験、生命科学に関する各種観察、エネルギー変換体験などの展示を行っています。

■ 講演会など FRISの教員は、個別にもらう研究に関連する一般向けのイベントを数多く開催しています。これまでに、研究者だけではなく、作家、アーティストや宇宙飛行士などの著名人を招いた講演会や、高校生を対象とした研究活動体験イベントを実施しています。

■ 書籍出版 FRISの若手研究者とDIAREの博士研究教育院生と一緒に異分野交流の意義や楽しさを示したオムニバス書籍の第2巻を出版しました(『百科緯覧～若手研究者が挑む学際フロンティア～vol.2』東北大出版社)。ほかに、田村光平助教著「文化進化の数理」(森北出版)やアリム・トヘティ助教著「日中儒学の比較思想史研究」(明石書店)など、FRISメンバーが様々な分野の書籍を出版しています。



成果報告会



片平まつり



百科緯覧

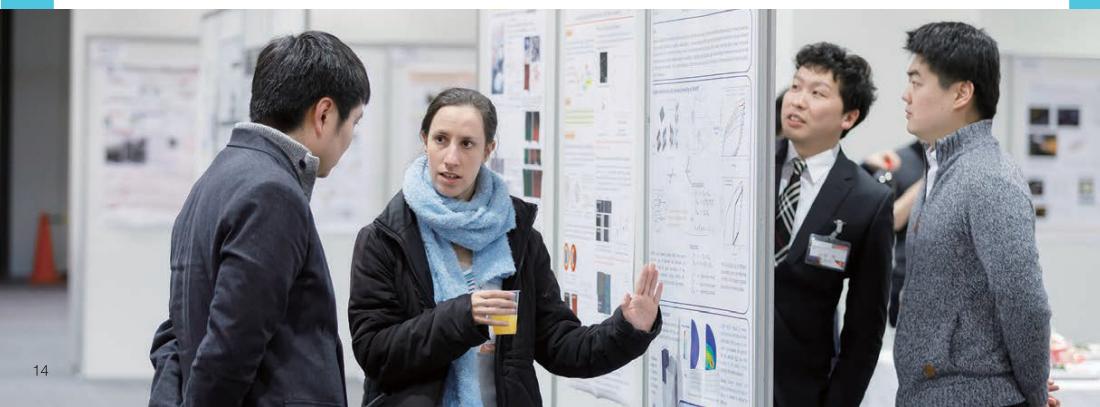
## Planning Division

### 企画部 『分野を横断する研究活動の支援と発信』

FRISにおいて、学際研究に携わる研究者に対して、意欲的な研究活動のために、そして研究の幅を広げていくために、才田教授の下でリサーチアドミニストレーター(URA)が次のような活動を行っています。

- 成果の収集、評価用資料の作成、HPの管理及び広報誌の作成
- 学際研究公募の運営事務、新領域創成研究部教員公募の運営事務
- 各種セミナー、ワークショップ、シンポジウム、成果報告会などの企画・開催支援

お問い合わせ Mail: [kikaku@fris.tohoku.ac.jp](mailto:kikaku@fris.tohoku.ac.jp) / 電話: 022-795-4353 (鈴木特任准教授)



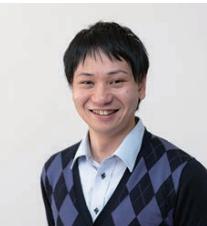
## Profiles of young researchers

領域 | 物質材料・エネルギー



青木 英恵 Hanae Aoki

THEME ■磁性ナノ粒子と誘電体マトリクスからなるナノ複相膜の構造解析 ■磁気-電気ノイズ複相膜の高周波吸収特性および高周波電気磁気効果に関する研究



上野 裕 Hiroshi Ueno

THEME ■簡便かつ広範にフェルミ半位を制御可能な有機半導体の創製 ■フラー-レン・内包フラー-レン複合構造ナノ粒子の探索と機能開拓 ■高伝導性炭素ナノワイヤーの作成とデバイス応用



Tuan Hung Nguyen

THEME ■Our research is at the intersection of fundamental theory and simulation of materials intelligence for energy applications, in which we prioritize relevance for thermoelectrics.



塙見 こずえ Kozue Shiomi

THEME ■鳥類の協働行動の制約とメカニズム ■鳥類の帰巣パターンの進化プロセス



佐藤 伸一 Shinichi Sato

THEME ■タンパク質チロシン残基の化学修飾法開発 ■抗体の化学修飾による機能化 ■触媒近接環境での化学修飾法開発



常松 友美 Tomomi Tsunematsu

THEME ■睡眠覚醒調節機構の解明 ■睡眠の生理的意義の解明



中嶋 悠一朗 Yuichiro Nakajima

THEME ■蛋白恒常性と可塑性の普遍原理の解明 ■組織恒常性や再生、病態における細胞運動の制御と細胞ダイバーシティ ■種痘の発生や悪性化、腫瘍-宿主間相互作用の理解 ■環境応答の仕組み



小島 隆幸 Takayuki Kojima

THEME ■「材料」「触媒」「磁性」をキーワードにした様々な異分野融合研究



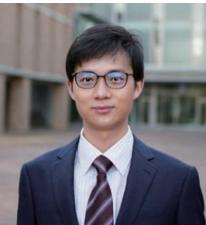
下川 航平 Kohei Shimokawa

THEME ■革新的な発電/蓄電デバイスの開発に向けた材料設計 ■バイオ-理工融合のエネルギー変換の学理構築



馬渕 拓哉 Takuya Mabuchi

THEME ■高分子電解質膜および溶液中アイオナーの自己組織化現象に関する研究 ■プロトンおよび水酸化物イオンの化学反応を伴う輸送現象に関する研究 ■アミドイド纖維形成現象に関する分子論的研究



韓 久慧 Jihui Han

THEME ■Deeleyed nanoporous materials for energy storage and conversion ■Interfacial electrochemistry by in-situ transmission electron microscopy ■Field-matter coupling in 3D nanoporous materials



梨元 裕司 Yuji Nashimoto

THEME ■走査型プローブ顕微鏡技術を用いた組織形成の支援技術の開発、および組織機能評価法の創出



金子 沙永 Sae Kaneko

THEME ■空間時間文脈が視覚覚に与える影響 ■ヒト視覚系の初期処理機構



金田 文寛 Fumihiro Kaneda

THEME ■光子等の量子光のインデマンド生成 ■光子を破壊せずに状態変換を可能にする超低損失光スイッチ開発



山田 類 Rui Yamada

THEME ■金属ガラスマイクロ部品の新規創製 ■ランダム原子配列の構造制御(緩和・若返り)評価に関する研究 ■極限環境を通じた金属ガラスの物性研究



曹洋 Yang Cao

THEME ■ナノ複構造、トンネル磁気-誘電(TMD)効果、スピinn依存量子トンネル効果



Profiles  
of young researchers

領域 | 生命・環境



井田 大貴 Hiroki Ida

THEME ■電気化学顕微鏡、走査型イオンコンダクタンス顕微鏡、生細胞計測、細胞微粒子取扱



松本 伸之 Nobuyuki Matsumoto

THEME ■光共振器を利用した変位センサーの開発 ■基礎物理学(重力、量子論等)の検証



安井 浩太郎 Kotaro Yasui

THEME ■生物の知能的な振る舞いに内在する運動制御原理



阿部 博弥 Hiroya Abe

THEME ■多細胞集団における神経伝達物質放出挙動の評価・解析に向けた電気化学イメージングデバイス ■白金代替燃料電池触媒電極の創出 ■3次元細胞足場材料 ■機能性高分子材料



市之瀬 敏晴 Toshiharu Ichinose

THEME ■記憶の長期化メカニズムの解明—ストレス環境下における依存性薬物に対する嗜好性の変化



楠山 譲二 Joji Kusuyama

THEME ■妊娠期運動による疾患予防効果の次世代伝播機構 ■先天性疾患に対する予防的環境介入 ■胎盤機能を制御するバイオマーカー探索と定量化



工藤 雄大 Yuta Kudo

THEME ■フグやイモリに含まれる神経毒テトロドキシンの起源と生合成に関する研究 ■動植物・微生物など天然資源からの新たな化合物(二次代謝産物)の探索、生理活性の評価



大学 保一 Yasukazu Daigaku

THEME ■多様なDNAポリメラーゼ間での協調的な機能の解明 ■DNA複製に起因する突然変異生成機構の解明 ■新規DNA複製開始エレメントの開発



石井 琢郎 Takuro Ishii

THEME ■超音波尿流動態イメージングを基盤とする下部尿路機能のコンピュータ支援診断



木野 久志 Hisashi Kino

THEME ■極微量検体に対応したFETバイオセンサの開発 ■集積回路の三次元積層による効率的な脳型コンピューティングの実現 ■新規トラップ型不揮発性半導体メモリの開発



郭 媛元 Yuanyuan Guo

THEME ■生体に埋め込む多機能ファイバーブロープの開発 ■多機能ファイバーとバイオ化学センサーの開発と複合化



佐藤 佑介 Yusuke Sato

THEME ■人工オルガネラの構造と制御 ■膜タンパク質解析・活用のための技術開発 ■分子ロボットの集団運動



鈴木 勇輝 Yuki Suzuki

**THEME** ■核酸ナノテクノロジーを基盤とした分子デバイス・分子システムの創成 ■核酸ナノテクノロジーによる脂質膜の構造・機能制御 ■核酸ナノテクノロジーと原子間力顕微鏡技術に基づいたイメージング技術の開発



張 超亮 Chaoliang Zhang

**THEME** ■スピinn軌道トルクの起源の解明と新規材料系の探索 ■スピinn軌道トルク誘起磁化反転機理の解明と新規MTJ素子の開発 ■高性能低消費電力メモリ・集積回路実現のためのSOT-MTJ素子技術の構築



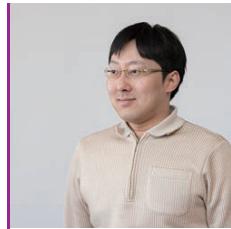
Chrystelle Bernard

**THEME** ■Modelling of the thermomechanical behavior of polymer materials over a large range of strain rates and temperatures; ■Numerical simulations of cold-spray process (computational fluid dynamics and solid mechanics)



山根 結太 Yuta Yamane

**THEME** ■スピinn起電力の理論研究



遠藤 晋平 Shimpei Endo

**THEME** ■強く相関する量子系の少數多体問題 ■Efimov状態、冷却原子気体。■原子核物理



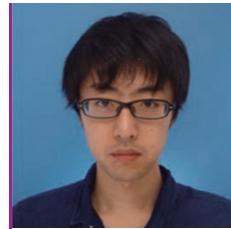
岡本 泰典 Yasunori Okamoto

**THEME** ■人工金属酵素に立脚する天然—人工酵素反応ネットワークの構築および細胞内触媒反応への展開



奥村 正樹 Masaki Okumura

**THEME** ■細胞生物学と構造生物学との融合により、オルガネラの一つである小胞体内におけるタンパク質品質管理機構解明を目指します。



小原 優平 Shuhei Obara

**THEME** ■ニュートリノのミヨラナ性的検証 ■フィルム状シンセレータの応用 ■宇宙由来のニュートリノ探索

## Profiles of young researchers

領域 | 人間・社会



Alimu Tuoheti

**THEME** ■周辺文化の独自性と文化変容の理論研究—東アジアヒスラーム文明圈間の関係及びその学際的研究をめぐって— ■資料の収集・利用の促進と資料学の開拓



翁岳煊 Yueh Hsuan Weng

**THEME** ■Artificial Intelligence, Robot Ethics, Legal Informatics



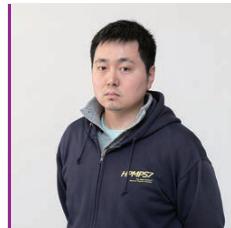
翁長 朝功 Tomokatsu Onaga

**THEME** ■ネットワーク上の感染症理論の実データへの応用 ■金融ネットワークにおけるショックの連鎖の数理モデルing



川面 洋平 Yohei Kawazura

**THEME** ■天体プラズマにおける乱流の理論・数値シミュレーション研究 ■相対論的プラズマ方程式の数理構造に関する理論研究



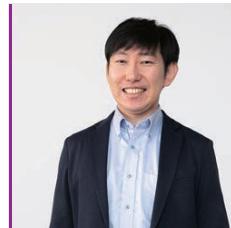
鍛田 誠司 Seiji Kamada

**THEME** ■地球内部物質の高温高圧下での物理化学的研究 ■高压高温下における物性測定と技術開発 ■放射光を用いた高压物質科学



北嶋 直弥 Naoya Kitajima

**THEME** ■宇宙初期のアクション暗黒物質の進化に関する理論研究 ■超伝導デバイスを用いたアクション暗黒物質検出に関する研究 ■原始ブラックホール形成と宇宙の小規模構造に関する研究



木村 智樹 Tomoki Kimura

**THEME** ■水天体における地下海の発生と進化 ■回転磁化天体における粒子加速 ■惑星探査



柿沼 薫 Kaoru Kakinuma

**THEME** ■環境変動下の社会と生態系の相互作用 ■気候変動による人々の大規模移動 ■モンゴルにおける干ばつ頻発地域の持続的放牧地管理



田村 光平 Kohhei Tamura

**THEME** ■考古遺物の定量的解析 ■文化伝達を中心とした人間行動の数理・統計モデリング ■学術資料のデータベース構築



中安 祐太 Yuta Nakayasu

**THEME** ■広葉樹由来炭素材料のエネルギーデバイスへの応用 ■熱場での地域バイオマス資源から機能性炭素材料合成 ■里山資源を利用したローカルカーボン循環コミュニティの構築



熊可欣 Kexin Xiong

**THEME** ■ハイリンクによる語彙の認知処理機序の解明 ■漢字の読み書きにおける加齢変化とコホート効果の解明



Daniel Pastor-Galan

**THEME** ■Subduction, Tectonics, Earthquakes, Hazards



山田 将樹 Masaki Yamada

**THEME** ■インフレーション理論と相転移 ■物質と暗黒物質の起源とその性質 ■ブラックホールの物理学

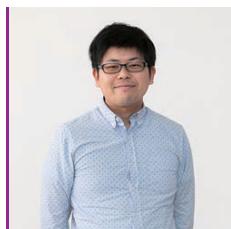
## Profiles of young researchers

領域 | 先端基礎科学



飯浜 賢志 Satoshi Iihara

**THEME** ■光の角運動量を利用したフォトスピントロニクス



市川 幸平 Kohei Ichikawa

**THEME** ■超巨大ブラックホールと銀河の共進化 ■多波長観測を駆使した様々な活動銀河核種族の探査 ■死につつある活動銀河核の探査



井上 悠 Hisashi Inoue

**THEME** ■トポロジカル超伝導体の物性に関する研究 ■素粒子であるマヨナ粒子を物質中で検出・制御するための研究 ■マヨナ粒子を用いた量子計算技術の実現に向けた研究

## 東北大学 学際科学フロンティア研究所

所在地 〒980-8578 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-3

電話 022-795-5755

ファックス 022-795-5756

WEB <http://www.fris.tohoku.ac.jp/>

アクセス 仙台市営地下鉄東西線 青葉山駅 北1口より徒歩4分(仙台駅より約9分／片道250円) ※2019年5月現在

タクシー 仙台駅より約15分／片道約2,000円

