

Information and Systems

Materials and Energy

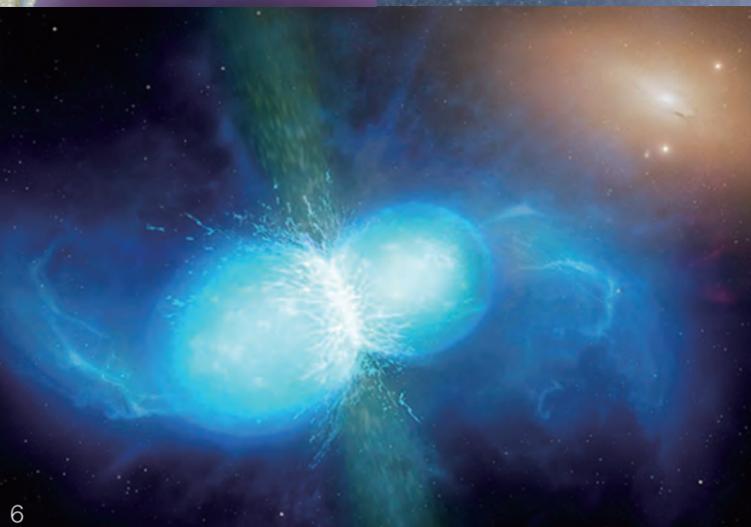
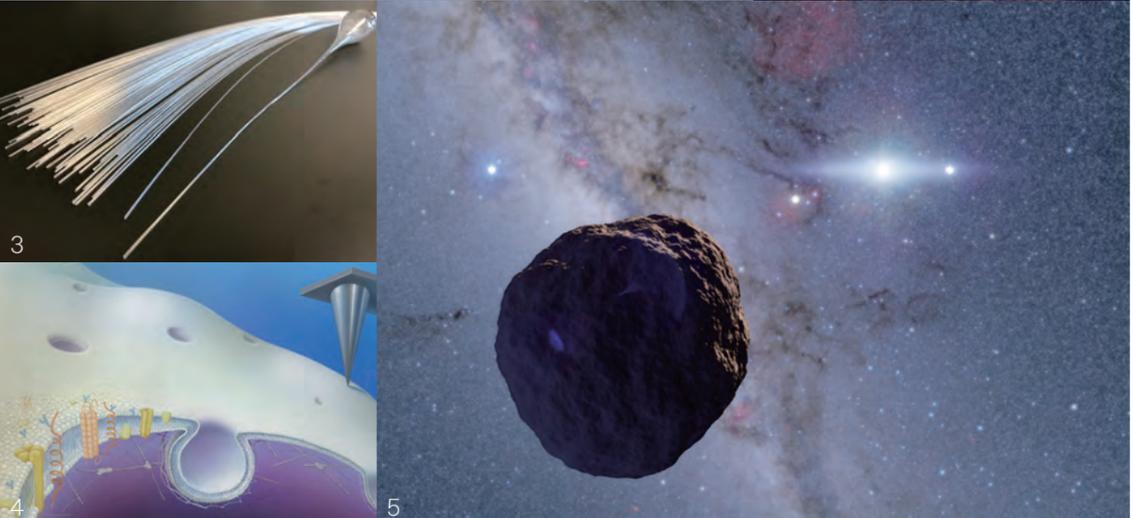
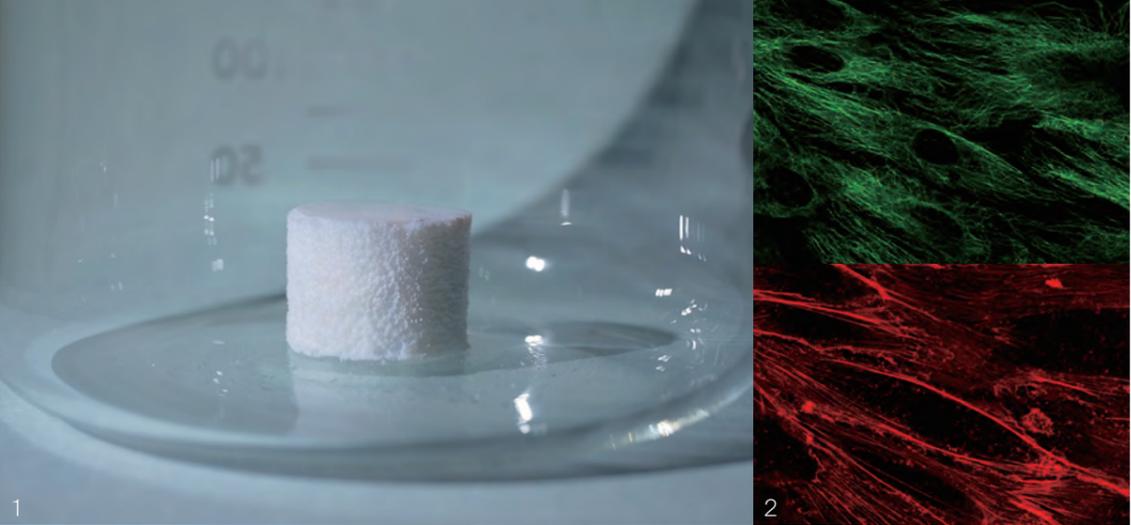
Life and Environmental Science

Advanced Basic Science

# FRONTIER RESEARCH INSTITUTE FOR INTERDISCIPLINARY SCIENCES

Devices and Technology

Frontier Research Institute for Interdisciplinary Sciences, Tohoku University



### 画像でみるFRISの実績

- 1) ナノファイバーを被覆して得られるコアシェル型の骨格をもつモリス型多孔体。断熱材などへの応用が期待される。[早瀬 元]
- 2) 流れ負荷時(6Pa, 24時間)の血管内皮細胞の細胞骨格を染色した画像。[吉野 大輔]
- 3) 従来の光ファイバーを作る熱延伸プロセスを利用した、スケーラブルな多機能・多物質ファイバーの開発[郭 媛元]
- 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  
Copyright: Shige H. Yoshimura, Kyoto University/Art: Tomo Narashima[鈴木 勇輝]
- 5) 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。Credit: Ko Arimatsu[市川 幸平]
- 6) 中性子星合体のグラフィック画像(想像図)Credit: University of Warwick/Mark Garlick (ESO image) [當真 賢二]
- 7) 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  $\text{Fe}_9\text{Co}_5\text{Al}_{19}\text{F}_{67}$  ナノグラニューラー膜(1 $\mu\text{m}$ ) [増本 博]

## 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(令和元年5月1日現在、助教42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としながら、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。

## Number of FRIS

213

発表論文総数  
／年

4.13

若手研究者  
ひとりあたりの  
発表論文数  
／年

9

1か月以上の  
若手研究者  
海外派遣人数  
／年

23

若手研究者が  
主体的に関わる  
研究イベント  
／年

【2018年度】

## Message

FRISは、異分野融合学際研究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平成25年に設立されました。現在の組織となって6年が経過し、他に類を見ないユニークな研究拠点であることが、学内外から認知されつつあります。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研究アプローチの場合、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ぐみを設けています。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、世界初の複合的な機能を持つ材料の研究開発、材料のさまざまな物性のデバイスへの応用などが進むなど、企業との共同研究も活発です。国際公募によって選ばれた優れた若手研究者の採用と育成によって、文部科学大臣表彰若手科学者賞をこれまでに7名が受賞することができました。

-

これらの目覚ましい躍進の一方、FRISが担うべき課題も見えてきています。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相互作用の活性化が進むような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、ひいては先端研究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。東北大学流体科学研究所に所属し、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

### 学問領域や所属団体の垣根を超えて チャレンジできる自由度の高さ

#### 金子 沙永 助教

Sae Kaneko

領域 | 情報・システム

過去に、日本学術振興会特別研究員として東北大学にて研究を行っており、2018年からFRIS研究員として在籍。昨年からは米・英の研究施設に赴き、分析や研究を進めている。

●現在の研究内容について教えてください。

ヒトの視覚系のシステムを多角的に分析、研究しています。

人間は、目から膨大な情報を収集しています。しかしその膨大な情報の全てが処理されるわけではありません。たとえば、長く室内に居たとしても床や壁の色などの情報は会話の相手の顔などと比べて意識にも昇らず記憶にも残らないのではないのでしょうか。私たちの視覚システムは重要な情報だけを優先的に効率よく処理するのに非常に優れているのです。「本当の姿とは違ったように見えてしまう」現象、すなわち錯視は、そのような我々の視覚システムの特徴を表す現象だと考えることができます。一般的なカメラで錯視図形を撮影しても我々の目のように「だまされる」ことはありません。人間だからこその体験である錯視、これがどのような状況下で起こるのかを調べることで、ヒト視覚系が普段どのように機能しているかを知ることができると考えています。これまでは心理物理学的手法を用いてヒト視覚メカニズムに関する研究を行ってきましたが、FRISでは神経科学的、工学的手法を組み合わせるなど学問領域を超えてこの研究をさらに拡大していきたいと考えています。

●FRISだから可能になったことは。

他分野の研究者に声をかけやすく、共同研究がスムーズ。

異なる領域の研究者と話ができる機会が多いと思います。研究者同士の交流が盛んであり、セミナーやコロキウムなどが定期的開催されています。以前、宿泊する交流イベントに参加しましたが、そこで自由闊達な議論ができたことが印象に残っています。軸となるテーマに対し、自分の研究分野からどのようにアプローチできるのか、それぞれがアイデアを持っていました。非公式な場ですが次々と話題が生まれ、それが発展する可能性も大いにあるということが興味深く思います。また、FRISはコンソーシアムが組織されており、領域外かつ学外の研究室や研究所にも声をかけやすく、共同研究を依頼するハードルもかなり低いと感じています。分野・



領域の境界だけでなく、学内外の境界に関しても自由度が高く、動きやすい環境を整っているとも感じます。

●FRISではどんな人が活躍できそうですか。

リスクを恐れず、チャレンジしようとする人。

リスクを恐れずにやってみようと思える人に向いていると思います。新しいことに挑戦しようと思ったとき足が止まってしまうこともあるかもしれませんが、突き進んでいける行動力や突破力がある人が活躍できるのではないのでしょうか。

●仙台の暮らしや環境について。

初めての関東以外での生活ですが、思ったよりも気に入っています。

関東出身の私にとって、関東以外での暮らしは仙台が初めてです。こちらに住む前は「東北ってどうなのかな」とやや不安もありましたが、期待以上に暮らしやすく、とても気に入っています。人が多すぎず、あまり混雑することはありませんし、必要なものは大体揃います。街は歩いて行ける距離に広がっていますので、不便と感じることはほとんどありません。街から少し離れると田舎らしさを残しているところも新鮮で、仙台に来てからこけしや工芸の文化に触れることが多くあり、新たな趣味を見つけ楽しんでいます。

## FRIS Interviews #8

### 充実した自由な研究環境が さらなるチャンスを生み出す

●現在の研究内容について教えてください。

特殊なファイバーやセンサーによる多機能デバイスを開発し、脳の活動を調べています。

生物学は、技術的な革新によって鋭く深く探求されて新たな発見ができるところに魅力があります。化学や工学など、一見生物学とは関連がなさそうな異分野がいかに新しい技術を開発し磨いていくか、その効果に影響されるのです。私の研究はまさに工学の技術革新によって生物学の探求が発展する、工学と生物学の相乗効果の一端でもあると言えます。研究内容は、生体適合性が高く最小限の侵襲性を有し、複雑なシグナル伝達様式によって生物学的システムとインターフェースできる技術の開発を行っています。詳しく言うと、日常生活の中で広く用いられる光ファイバーを作る熱延伸プロセスを利用し、一本の細いファイバーの中に、電極、光導波路、微小流路、バイオセンサーなどの機能を組み込んだマルチファンクションファイバーを開発しています。これらさまざまなファイバープローブを多くの研究グループに提供しており、開発、生体応用、商業化まで幅広く共同研究を行っています。また、開発したデバイスを利用し、今までの技術では解けなかった生物の問題、特に、脳科学の分野に挑戦したいと思います。

将来的には、例えば、パーキンソン病やうつ病などの患者に直接多機能ファイバーデバイスを装着することで、脳疾患はどのようにして発症し、進行するのかという病態を解明して、診断・治療・予防法開発の一助になることが期待できます。

●FRISだから可能になったことは。

共同研究がしやすく、互いに意見を交わす環境がある。

多様な分野の研究者が在籍しているFRISでは、他の研究者の研究テーマや内容を知るための交流会や発表会などのイベントが定期的開催されています。それに参加すれば、他の研究者がどのような分野で何の研究を行っているか知ることができます。コミュニケーションが図りやすいですね。私の場合、マテリアル工学の研究者であるクリステル助教と高分子ポリマー

の共同研究を行っています。また、今開発しているさまざまな多機能ファイバーを学内外の多くの研究者に提供しており、共同開発・生体応用・商業化まで幅広い共同研究を進めています。

●FRISではどんな人が活躍できそうですか。

情熱と野心に溢れる若い研究者にとって素晴らしい環境。

従来の境界や垣根を気にせずに自分の信じたことへ邁進したいという野心に溢れた研究者にとって、研究に集中できる環境が整っていると思います。他の研究者を巻き込むようなオープンな精神や信じたことに突き進む独立心を持つ人にとって、高いモチベーションを維持しやすい環境です。

●仙台の暮らしや環境について。

仙台は私の人生を変えた場所。ずっと居たいからここで成果を出します。

住む場所としてちょうどよいコンパクトさが気に入っています。海にも山にも近く、自然を楽しむことができます。大学生の時に交換留学生として仙台に来たことで私の人生は変わりました。母国の中国、留学経験のあるアメリカと比べても私は仙台が好きです。友人の影響もあり、オフタイムにはアウトドアが趣味になりました。ハイキングやキャンプなどを一緒に楽しむ仲間がいます。不満に思うことはほとんどありません。親しい人が多く、街があまり混雑しないところもいいですね。ずっと仙台に居たいので、ここで成果を出せるように頑張っています。

#### 郭 媛元 助教

Yuanyuan Guo

領域 | デバイス・テクノロジー

中国出身。日本学術振興会特別研究員などを経て2018年からFRIS研究員として在籍。脳の活動を調べるための多機能デバイスの研究・開発を行っている。



## 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

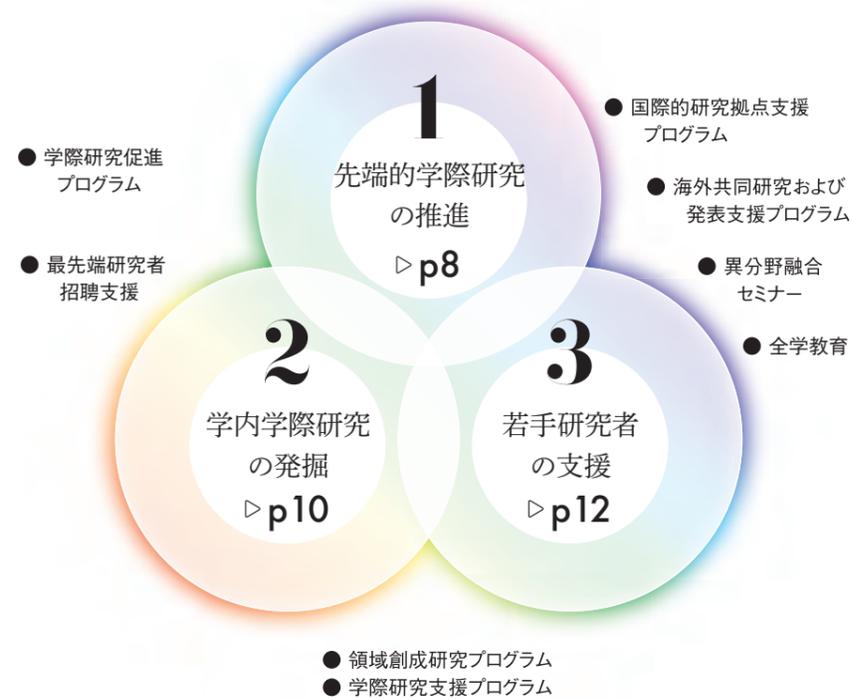
#### 2 学内学際研究の発掘

東北大学内他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 若手研究者の支援

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、多面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。

# Advanced Interdisciplinary Research Division

## 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々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-誘電(TMD)効果」や「トンネル磁気-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-誘電(TMD)効果材料に関する研究 ■ 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

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に、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 ■ 電子チャネルリ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

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展開しています。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

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。

当真 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現象の研究 ■ 共同研究として行う天文観測・数値シミュレーション

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学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。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



2  
初期段階、成熟過程、世界を牽引しようとする革新的な研究向けなど多様な支援プログラムがあります。

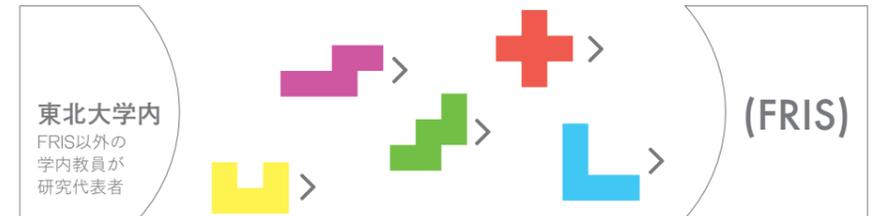
3  
うまくいけばひとつの研究課題から複数の成果が。そのひとつひとつがさらに新たな研究を生み出します。

1  
基になる研究シーズの1ピースが、研究所内あるいは東北大学内のどこかにあれば応募が可能です。

- Programs

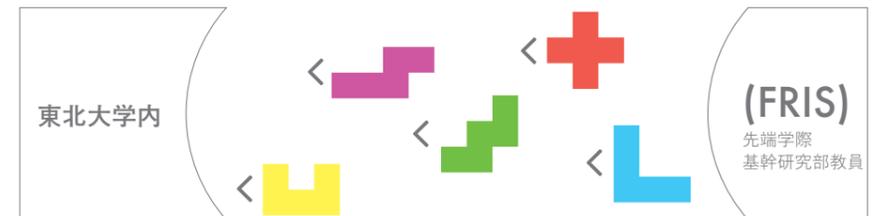
● 学際研究支援プログラム

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。



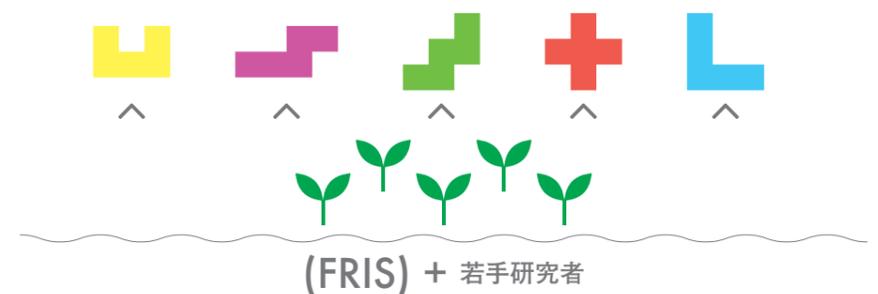
● 学際研究促進プログラム

先進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。



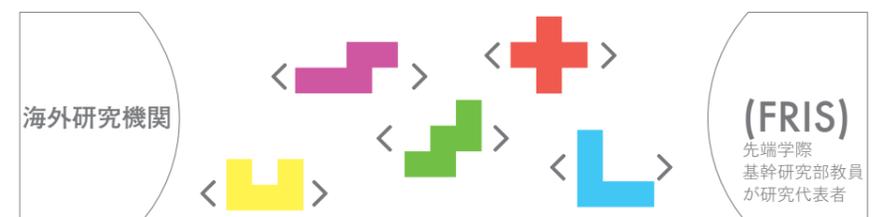
● 領域創成研究プログラム

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年間にわたって支援するプログラム。研究代表者はFRISを含む学内の若手研究者です。本課題は将来的に「学際研究支援プログラム」や「学際研究促進プログラム」につながるような先導的研究に位置づけられます。



● 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。



### 若手研究者の支援

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、各附置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「東北大学テニュアトラック制度」\*を構築しています。 \*<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2018/09/press20180918-02-tenuatrack.html>

#### ● 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、多面的な思考の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指導と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。

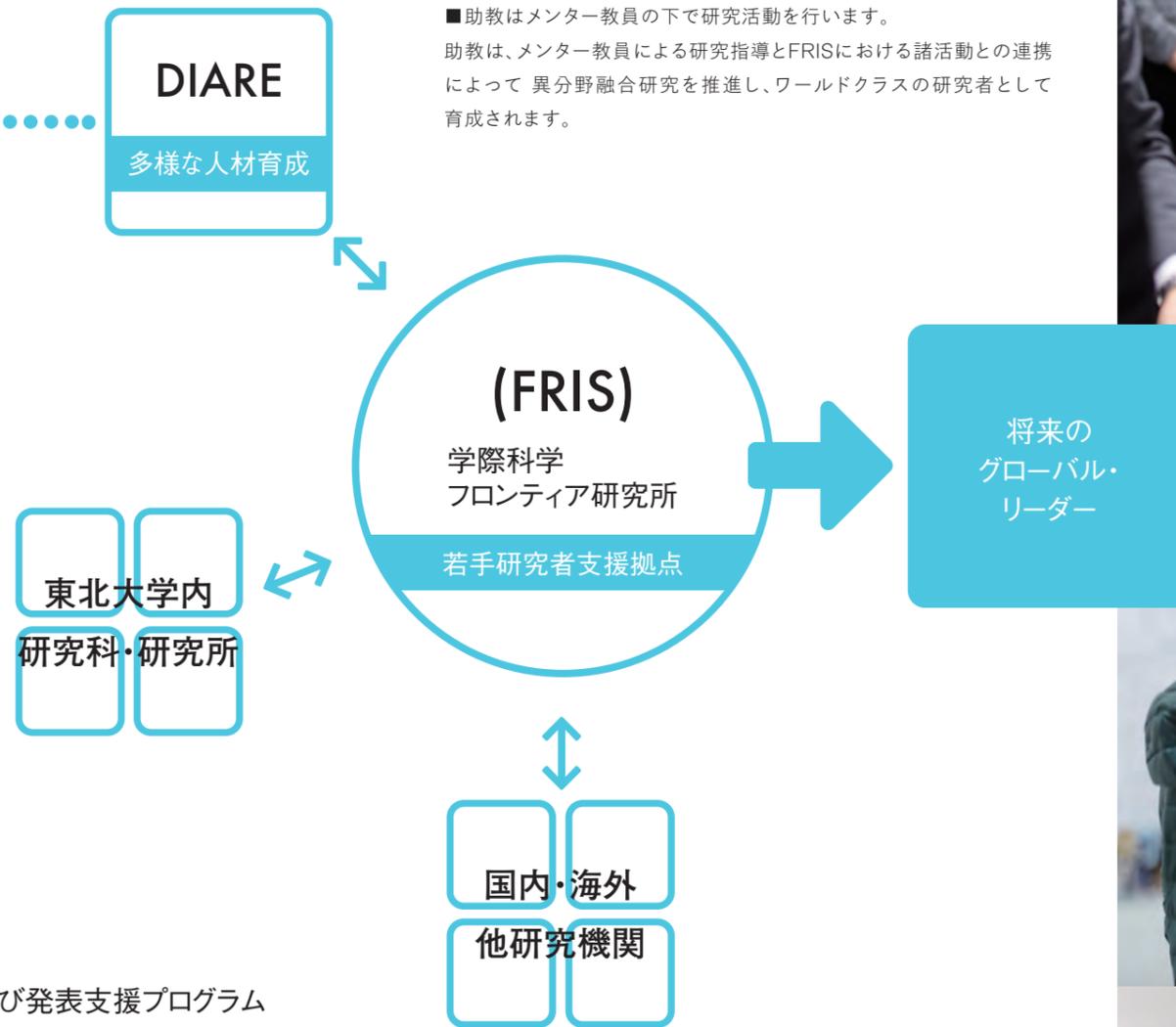
#### - Diagram

#### ● 学際高等研究教育院 [DIARE]

東北大学学位プログラム推進機構では、研究科に象徴される狭い学問領域の壁を超えた大学院教育プログラムが実施されており、その中にはFRISと連携している学際高等研究教育院 (DIARE) があります。DIAREは、教育と研究を一体のものとして捉え、次世代のアカデミアを担う人材を実践的に育成するべく、融合領域の新分野で研究を志す優れた大学院生を研究教育院生として選抜し各種支援を行なっています。様々な分野から、約120名の研究教育院生が在籍しています。

#### ○ 養賢プロジェクト

助教は、年齢が近いDIAREの博士および修士研究教育院生とともに、各種セミナー、研究会、フォーラム、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。

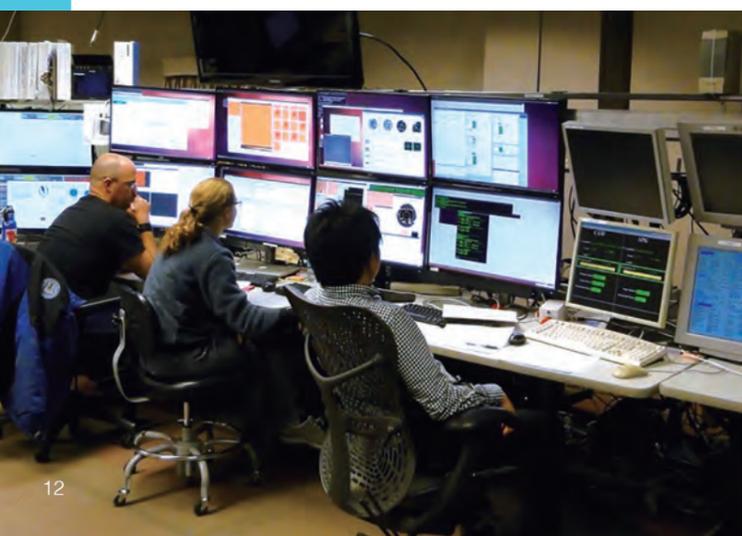


#### ● 海外共同研究および発表支援プログラム

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



Seminars,  
Workshops,  
Omnibus Lectures

## 若手研究者の支援

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。分野の垣根を越えた質疑やディスカッションにより、ブレイクスルーの芽を見出します。

## □ 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や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。

Outreach Activities,  
etc.

## アウトリーチ活動など

## □ 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、個別にも自らの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を出版しました(『百科線覧～若手研究者が挑む学際フロンティア～ vol.1』東北大学出版会)。ほかに、FRISの若手研究者が企画した公開討論会に関する書籍(『ムカシのミライ:プロセス考古学とポストプロセス考古学の対話』勁草書房)など、FRISメンバーが関連して様々な分野の書籍が出版されています。



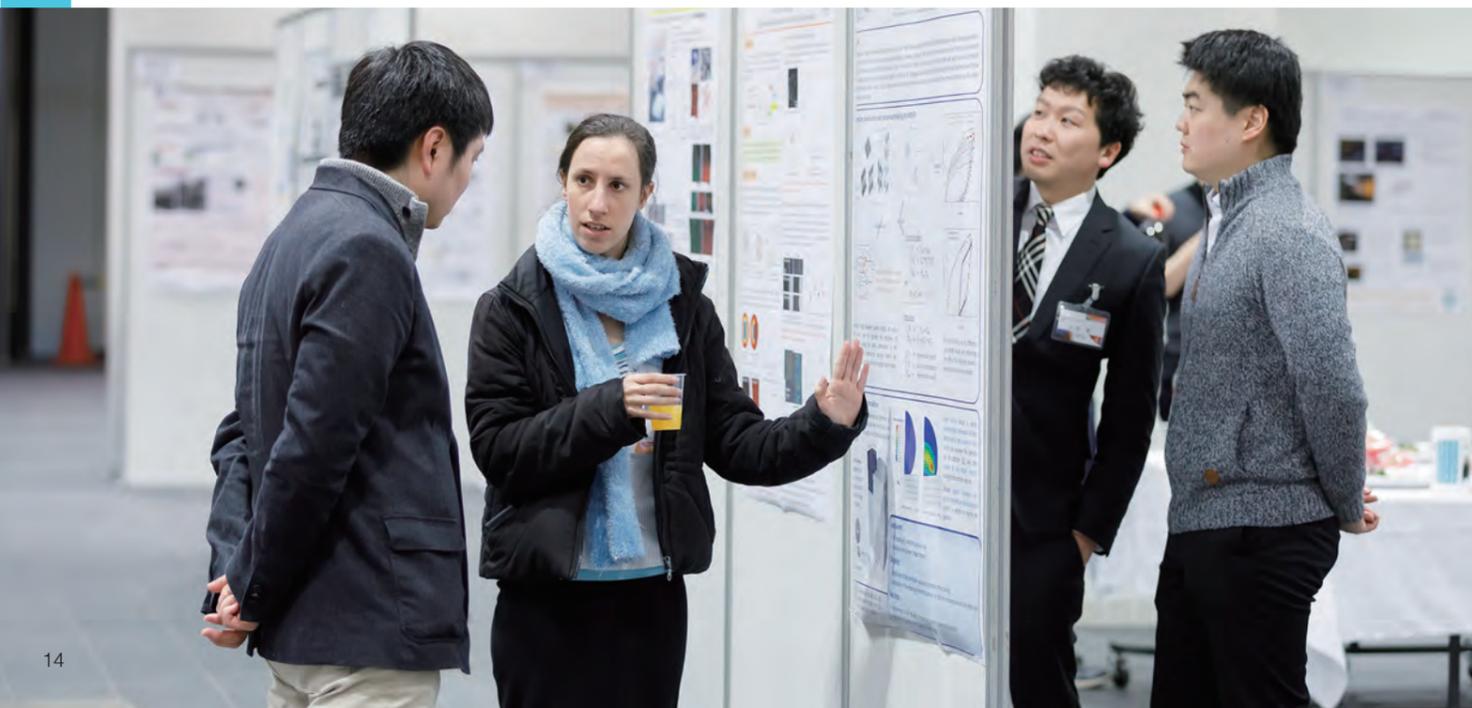
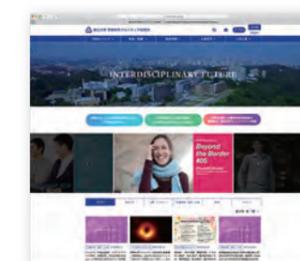
## Planning Division

## □ 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 / 電話: 022-795-4353 (鈴木特任准教授)

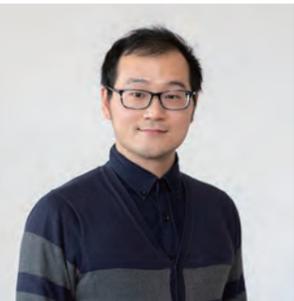


Profiles of young researchers

領域 | 物質材料・エネルギー



小嶋 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



曹 洋 Yang Cao  
THEME ■ナノ複相構造、トンネル磁気-誘電(TMD)効果、スピン依存量子トンネル効果



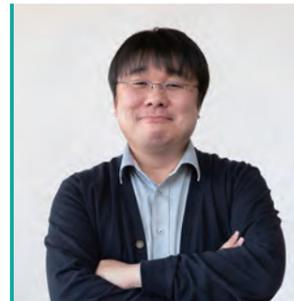
工藤 雄大 Yuta Kudo  
THEME ■フグやイモリに含まれる神経毒テトロドキシンの起源と生成に関する研究 ■動植物・微生物など天然資源からの新たな化合物(二次代謝産物)の探索、生理活性の評価



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



鈴木 大輔 Daisuke Suzuki  
THEME ■不揮発デバイスをとMOSトランジスタを用いた新概念ロジック回路とそのFPGAへの応用 ■超低消費電力人工知能ハードウェアに関する研究



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



張 超亮 Chaoliang Zhang  
THEME ■スピン軌道トルクの起源の解明と新規材料系の探索 ■スピン軌道トルク誘起磁化反転機構の解明と新規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



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-誘電ナノ複相膜の高周波軟磁気特性および高周波電気磁気効果に関する研究



早瀬 元 Gen Hayase  
THEME ■ゾルゲル法を用いたマクロ多孔体の作製と細孔表面を利用した応用 ■ナノファイバーを用いた超低かさ密度エアロゲルや複合材料の作製

Profiles of young researchers

領域 | 生命・環境



鈴木 真介 Shinsuke Suzuki  
THEME ■ヒトの社会的意思決定を支える計算論的・神経科学的基盤の解明 ■ヒトの意思決定様式と各種精神疾患(抑うつ、強迫性障害など)の関係の解明 ■食べ物の好き嫌いを決める神経機構の解明

Profiles of young researchers

領域 | 情報・システム



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



郭 媛元 Yuanyuan Guo  
THEME ■生体に埋め込み多機能ファイバープローブの開発 ■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



吉野 大輔 Daisuke Yoshino  
THEME ■次世代高機能血管ステントのメカノバイオデザイン ■血行力学刺激に対する血管恒常性制御機構の解明 ■プラズマ反応流の医療・産業応用技術の開発



上野 裕 Hiroshi Ueno  
THEME ■簡便かつ広範囲にフェルミ準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法数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



馬淵 拓哉 Takuya Mabuchi  
THEME ■高分子電解質膜および溶液中アイオノマ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イオンの化学反応を伴う輸送現象に関する研究 ■アミロイド繊維形成現象に関する分子論的研究



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、細胞微粒子取込



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



金子 沙永 Sae Kaneko  
THEME ■時空間文脈が視知覚に与える影響 ■ヒト視覚系の初期処理機構

Profiles of young researchers

領域 | デバイス・テクノロジー



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

Profiles of young researchers

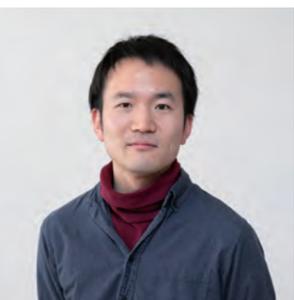
領域 | 人間・社会



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, solid-state batteries and artificial muscles.



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



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



中嶋 悠一朗 Yuichiro Nakajima  
THEME ■上皮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命の制御と細胞ダイバシティ ■腫瘍の発生や悪性化、腫瘍-宿主間相互作用の理解 ■環境応答の仕組み



金田 文寛 Fumihiko Kaneda  
THEME ■光子等の量子光のオンデマンド生成 ■光子を破壊せず状態変換を可能にする超低損失光スイッチ開発



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



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)



Alimu Tuoheti  
THEME ■周縁文化の独自性と文化変容の理論研究—東アジアとイスラム文明圏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

Profiles of young researchers

領域 | 先端基礎科学



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リング



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



木村 智樹 Tomoki Kimura

THEME ■ 氷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

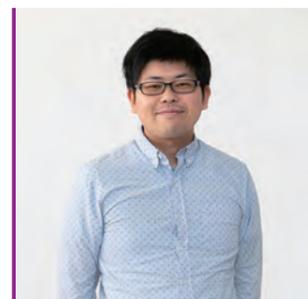
# INTERDISCIPLINARY FUTURE

[fris.tohoku.ac.jp](http://fris.tohoku.ac.jp)



田村 光平 Kohei 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



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 ■ 死につつまる活動銀河核の探査



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。



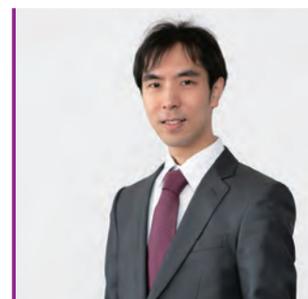
北嶋 直弥 Naoya Kitajima

THEME ■ 宇宙初期のアクシオ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オ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



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 ■ 水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



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 ■ 素粒子であるマヨラナ粒子を物質中で検出・制御するための研究 ■ マヨラナ粒子を用いた量子計算技術の実現に向けた研究



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



下西 隆 Takashi Shimonishi

THEME ■ 過去から現在に至るまでの宇宙分子進化史の研究(天文学・星間化学)



## 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/>

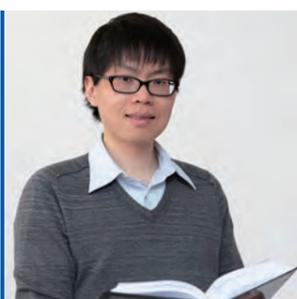
アクセス

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



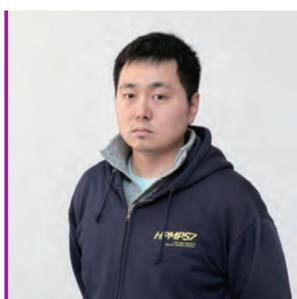
翁 岳暄 Yueh Hsuan Weng

THEME ■ Research themes: Artificial Intelligence, Robot Ethics, Legal Informatics



遠藤 晋平 Shimpei Endo

THEME ■ 強く相関する量子系の少数多体問題 ■ Efimov状態・冷却原子気体。■ 原子核物理



鎌田 誠司 Seiji Kamada

THEME ■ 地球内部物質の高温高压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



Daniel Pastor-Galan

THEME ■ Subduction, Tectonics, Earthquakes, Hazards