

2025

Advanced Basic Science

Information and Systems

Materials and Energy

INTERDISCIPLINARY

SCIENCES

FRONTIER

RESEARCH
INSTITUTE FOR

Devices and Technology

Life and Environments

Humans and Society

Frontier Research Institute for Interdisciplinary Sciences Tohoku University



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2013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、新領域創成研究部及び寄附研究部門で構成され、先端学際基幹研究部と企画部には教員(教授5名と准教授2名)とリサーチ・アドミニストレーター(特任准教授2名)をそれぞれ配置し、新領域創成研究部には任期付き教員である若手研究者(2025年5月1日現在、准教授10名、助教33名)を配置しています。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、異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。

Performance of FRIS

204	3.71	1.47	15.8%
発表論文総数 2024年	研究者1人あたりの 発表論文数 2024年	分野補正被引用度 (FWCI) 2018-2023年	分野補正被引用度 上位10%論文率 2018-2023年

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た他に類を見ないユニークな研究組織です。

FRISのこれまでの成果として、幅広い専門分野の専任教員による、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の先端学際研究が進んでおり、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。

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が本研究所の大きな特徴です。毎年全領域の若手研究者を国際公募し、研究領域、ジェンダー、国籍のダイバーシティと研究者の学際的な視点から採用してい

ます。異分野研究者間の交流機会を充実させ、学内部局の協力により学内メンター制度を整備し、独立した研究環境を提供するとともに、大学として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主宰者(PI)として研究に打ち込める環境を整備しています。若手研究者による世界トップレベル研究の推進による新規研究分野の開拓も進んでおり、文部科学大臣表彰若手科学者賞20名、戦略的創造研究推進事業(さきがけ)13名、創発的研究支援事業12名などの実績があります。

最近では本研究所テニュアトラック制度による、若手研究者が世界で活躍できるための仕組みの確立、FRIS出身者のネットワーク強化や、東北地域の大学の連携による世界で活躍できる研究者戦略育成事業「TI-FRIS」における、学際科学研究者間のさらなる研究交流の

活性化の取り組みなどに力を入れています。

これからもFRISでは、国際的な学際融合研究の拠点として、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の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、研究成果の発信を全力でサポートしていきます。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を通して、世界の未来を拓いてゆく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 HAYASE Toshiyuki

2018年より所長に就任。流れの安定性、流れの制御、生体内の流れの研究、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んできた。



東北大学 学際科学フロンティア研究所 所長補佐
経塚 淳子 KYOZUKA Junko

2025年4月より所長補佐に就任。生命科学研究所特任教授。植物の発生や成長、植物の枝分かれパターンを決定する仕組み、植物分子遺伝学を基点に、天然物化学、構造生物学、ゲノム科学など、植物ホルモン信号伝達経路の起源や進化について研究に取り組んでいる。



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。

先端的学際研究の推進

先端学際基幹研究部の専任教員が、それぞれが専門とする研究分野を中心に異分野を融合することで先進的な高度学際研究を国際的に推進する。

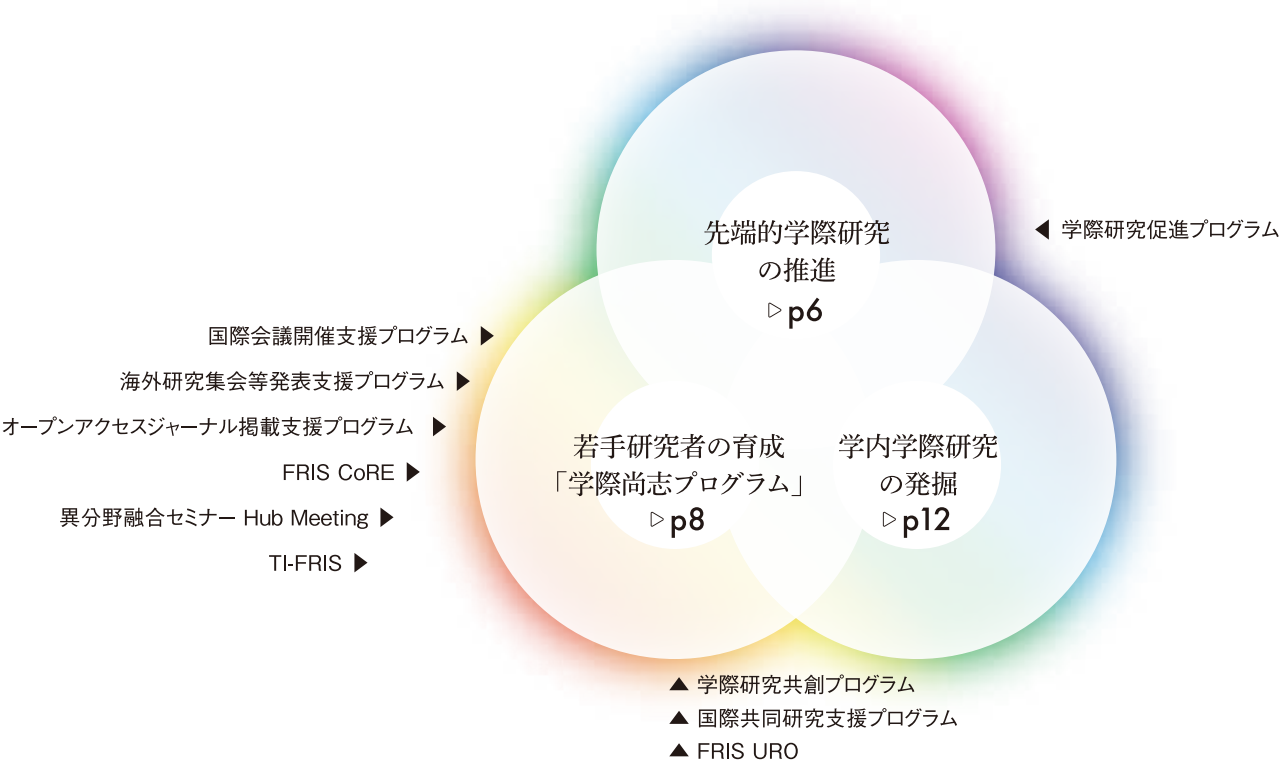
若手研究者の育成「学際尚志プログラム」

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自らが研究主宰者(PI)として企画・推進・展開することを多方面から積極的に支援し、次世代を担う高度な研究能力を有する人材を育成する。

学内学際研究の発掘

所内および東北大学他部局の若手研究者を対象に、萌芽的であるが、革新的・先導的で個性にあふれた次世代学際研究課題を発掘し、その支援を行っていくことで新研究分野の創出を推進する。

これらのミッションを実現するために、FRISでは独自の取り組み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、若手研究者の育成、学際研究の発掘と支援という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。



Six Research Fields

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。



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、多面的な研究の創出を厚くサポートしています。

International Excellence

国際卓越研究大学への対応

東北大学は2024年11月に我が国初の国際卓越研究大学に認定されました。国際卓越研究大学の研究等体制強化計画では、初期・中堅キャリア研究者(EMCR)が独立した研究主宰者(PI)として自律的に研究に挑戦できる「学際研の若手研究者モデル」を全学に展開することが明記されています。

FRISでは、これまでの実績を踏まえながら、将来を見据えた国際卓越研究大学に相応しい次世代のEMCR育成システムの構築を進めています。

- 「国際卓越対応ワーキンググループ」の設置
将来計画や施策の検討
- 「学際研の新たな人事戦略」の策定
60名規模の卓越教員の採用
- 研究環境・研究サポート体制の充実
スタートアップ研究費・特定研究費の新規措置、研究スペース拡充に向けた取り組み、学際研協働的研究環境(FRIS CoRE)の整備
- 研究所マネジメントの高度化
事務体制の強化、リサーチ・アドミニストレーター組織の強化、コアファシリティスタッフの新規配置

Promoting Advanced Interdisciplinary Research

先端的学際研究の推進

さまざまな研究領域に先端学際基幹研究部の専任教員を配置し、それぞれが専門とする研究分野を中心に異分野を融合することで先進的な高度学際研究を国際的に推進し、新たな知と価値を創出します。

先端学際基幹研究部の専任教員は、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。

Performance of FRIS [シニア研究者]

42	6.00	2.00	13.8%
発表論文総数 2024年	研究者1人あたりの 発表論文数 2024年	分野補正被引用度 (FWCI) 2018-2023年	分野補正被引用度 上位10%論文率 2018-2023年

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。

教授 増本 博
MASUMOTO Hiroshi
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。

准教授 伊藤 隆
ITOHI Takashi
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。

教授 当真 賢二
TOMA Kenji
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、その基盤となる薄膜形成技術を用いて、電子デバイスに用いる機能性薄膜の研究にも取り組んでいます。

教授 島津 武仁
SHIMATSU Takehito
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

反応場として高温高压流体、超臨界流体を用い、材料・プロセスを制御することが、当研究室の特長です。炭素循環社会の構築を目標として、物質変換を高効率化するナノ材料・触媒の複階層構造制御プロセス開発、さらにナノ材料特性を最大限に生かした高効率物質変換プロセス設計に取り組んでいます。

教授 筈居 高明
TOMAI Takaaki
領域 | 先端基礎科学
THEME ■ カーボンニュートラル社会実現に資する、物質変換プロセスの開発 ■ 動的な材料界面の理解に基づく、材料のマルチスケール構造制御 ■ 高温高压流体の電気化学の開拓と応用

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。

准教授 丹羽 伸介
NIWA Shinsuke
領域 | 生命・環境
[企画部兼務]
THEME ■ 軸索輸送における微細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。

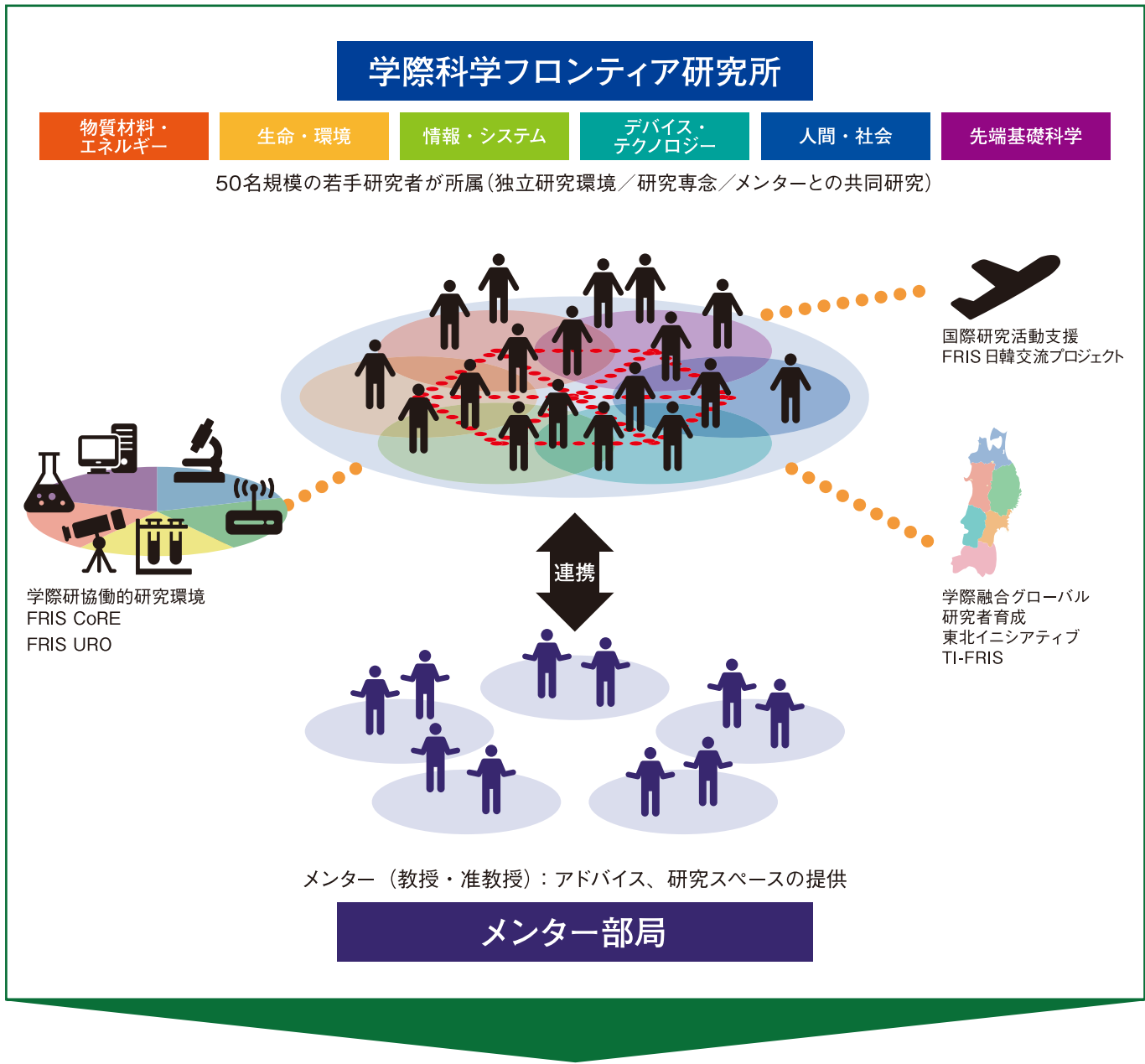
教授 才田 淳治
SAIDA Junji
領域 | 先端基礎科学
[企画部兼務]
THEME ■ ランダム構造金属材料の不規則性制御に関する研究 ■ ガラス構造合金の変形機構に関する研究 ■ 金属過冷却液体の安定化機構に関する研究 ■ ナノ構造物質の創製と物性評価に関する研究

Fostering
Young
Researchers

若手研究者の育成「学際尚志プログラム」

「学際尚志プログラム」では、毎年国際公募により全領域の若手研究者を新領域創成研究部の助教として採用し、学際的研究環境の下、全学の部局やメンターの協力を得て、研究主宰者(PI)として独立研究環境での世界トップレベル研究の推進とキャリアアップを支援することにより、次世代を担う高度な学際性と研究力を有する研究者を育成します。

全領域若手研究者による世界トップレベルの学際研究の推進と新規学問分野の開拓



世界トップレベル学際研究 新規学問分野開拓

ハインパクトジャーナル掲載	文部科学大臣表彰 若手科学者賞	戦略的創造研究推進事業(さきがけ)
単著書籍出版	東北大学ディスティングイッシュトリサーチャー 東北大学プロミネントリサーチフェロー	創発的研究支援事業

Performance of FRIS
[若手研究者]

172	3.80	1.31	16.2%
発表論文総数 2024年	研究者1人あたりの 発表論文数 2024年	分野補正被引用度 (FWCI) 2018-2023年	分野補正被引用度 上位10%論文率 2018-2023年

国際公募／
全研究領域の助教
(テニュアトラックPI)を採用

国際的学際研究を主体的に推進し、
新しい学問分野を開拓しようとする意欲ある若手研究者を採用

国際公募により、すべての研究領域の初期・中堅キャリア研究者を助教(テニュアトラックPI、任期7年)として毎年7名程度採用しています。FRIS助教として、特に「学際性」「独立性」「卓越性」について高い意欲を有することを重視しています。

独立研究環境／
世界トップレベル研究推進

基盤的な研究費に加えて様々な研究費支援、学際研究共有設備を提供

- 研究費
7年間で総額1,250万円を上限として基盤研究費が措置されます。その他、用途に応じた研究費(年間最大300万円)の配分や、国際会議開催支援、国際会議発表支援など、充実したサポートを受けることができます。
- スタートアップ研究費
2026年以降の採用者に対し、採用初年度に1,000万円を上限とするスタートアップ研究費を措置します。
- 学際研協働的研究環境 FRIS CoRE
アンダーワンルーフで各分野の基盤的研究設備にアクセスできる異分野協働型の環境の整備を進めています(→ p.11)。
- 学部学生研究ワーク体験 FRIS URO
研究に興味のある東北大学の学部学生をアドミニストレイティブ・アシスタント(AA)として雇用し、教員の研究の進展を図るとともに、ジュニアリサーチャーとしての学生に多様な研究経験と経済支援を提供しています(→ p.11)。

メンター制度／
PI育成

研究科・研究所と密接な協力と連携により、
メンター教員から研究スペースとアドバイスの提供

FRISの若手研究者が独立した研究環境で世界トップレベルの研究を推進できるように、学内部局との協力によりメンター制度を運用しています。メンター教員(本学の教授または准教授)からは下記のような支援を受けることができます。

- 独立した研究環境の提供と研究支援
- 安全衛生及び研究倫理等に関する支援
- その他FRIS所長が必要に応じて依頼すること
- キャリアパスにおける支援
- 教育機会に対する支援

異分野交流／
学際研究の推進

異分野交流の促進:学際イベント、コンソーシアム事業

異分野交流・学際研究推進を促すためのセミナーやワークショップを定期的に開催しています(→p.10)。さらに、東北地方の大学とのコンソーシアム事業TI-FRIS (→p.13)や、FRIS教員が学際的研究活動を推進するための学際研究共創プログラム(→ p.13)も実施しています。

学際研テニュアトラック制度

長期的にキャリアアップをサポート:新しい学際研テニュアトラック制度*

テニュアトラック期間は研究に集中して成果をあげ、テニュアトラック期間後には学内外の上位ポスト獲得に繋げることを目指して、学際研テニュアトラック制度を運用しています。

- テニュア審査
採用後3年目から5年目の間にテニュア審査を受けます。テニュア審査に合格した教員はテニュアを付与した准教授(国際卓越PI)となります。テニュア審査に不合格の場合は7年の任期まで任用されます。

*2025年度以前に採用された学際研助教に適用されるテニュアトラック制度とは異なります。詳細は学際研ウェブサイトをご参照ください。
<https://www.fris.tohoku.ac.jp/about/tenure-track.html>

Fostering Young Researchers

Seminars, Workshops, Omnibus Lectures

若手研究者の育成「学際尚志プログラム」

異分野融研究者交流による学際研究の主体的な推進に向けて、セミナー、ワークショップ、オムニバス講義などを企画・実践し、自由な議論を通じて若手研究者の成長を育んでいます。

■ Hub Meeting

月に一度、FRISの全メンバーが集まり、研究発表セミナーを行っています。TI-FRISフェロー、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クスルーの芽を見出します。オンラインとオンラインのハイブリッドで開催しています。

■ 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の全メンバーやTI-FRISフェローが学外で合宿形式による研究会を行います。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。



■ 学際高等研究教育院 [DIARE] との連携

DIAREは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各種支援を受けながら融合領域の新分野で研究を進めています。FRISの若手研究者は、DIAREの研究教育院生とともに「全領域合同研究交流会」や「FRIS/DIARE Joint Workshop」を開催し、研究と教育を通して大学院生との学際的な交流を進めています。

■ その他の自由な企画

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。



各種研究交流セミナーのポスター



■ 若手独立研究者が学術領域の開拓に挑戦できる環境 [FRIS CoRE]

若手研究者が新鮮な感性で困難な課題にチャレンジできる「自由な研究環境」のため、複数分野の基盤的研究設備を有する環境 (FRIS Cooperative Research Environment =FRIS CoRE、学際研協働的研究環境を整備し、研究者としてのバックグラウンドを持つコアファシリタースタッフが運営を担っています。

FRIS CoREは若手研究者のスタートアップを強力に加速させるとともにアンダーワンルーフで複数分野の基盤環境にアクセスできることで、異分野の研究者間の日常的な交流を増やし、分野超越型の研究テーマの創出へと繋がります。

「学際科学若手研究者支援基金」を通じて、広く社会の皆様からのFRIS CoREに対するご理解とご支援を頂いています。



コアファシリティマネージャー／特任准教授
井内 勝哉
IUCHI Katsuya



■ 学部学生と共に最先端学際研究を促進する環境[FRIS URO]

FRIS URO (Undergraduate Research Work Opportunities:学部学生研究ワーク体験)は、研究に興味のある本学の学部学生を学業に支障のない範囲でアドミニストレイティブ・アシスタント(AA)として雇用して、教員の研究の進展を図るとともに、学生に最先端の研究を経験する機会を提供し、ジュニアリサーチャーとしての学生の多様な研究経験と経済支援に資する事を目的とした取り組みです。2023年1月から開始され、すでに20名を超える学生が雇用されています。FRIS UROを卒業して所属する学部で研究室活動を始めている学生もあり、卒業生からは「所属する専攻とは違う分野の先端研究に触れる機会になった」「学問がどう生きるのかを実感できる貴重な経験になりました」などの声が寄せられています。

FRIS URO学生は幅広い研究科および研究所に所属するFRIS教員に雇用されているため、所属学部は多岐にわたります。そのため、普段交流のない学生同士が交流し刺激を受ける機会として学生交流会も開催しています。今後、学部学生同士の交流を図り、学際研究を促進していきます。



FRIS URO 学生交流会の様子

■ DEI推進の取り組み

FRISは、多様性・公正性・包摂性(DEI)の推進を目指し、ワーキンググループ(WG)を設置しています。WGは研究者・スタッフとの継続的な意見交換やミーティングを通して、DEIの認知向上や必要な支援を調査しています。また、大学の支援制度の紹介や申請支援を行うほか、本所独自の支援策を立案し、予算策定を進めています。研究所のバイリンガル化も推進し、全ての研究者・スタッフがスムーズに研究や教育に取り組める環境を整備します。

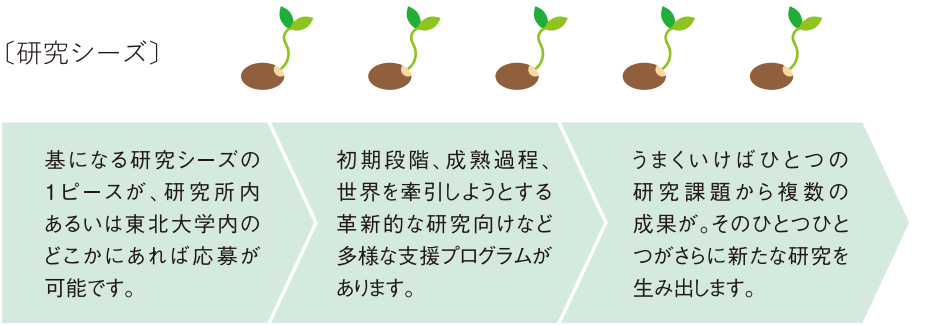
Discovering Interdisciplinary Research within the University

学内学際研究の発掘

東北大学全体の若手研究者が持つ、萌芽的であるが革新的・先導的で個性にあふれた次世代学際研究のシーズを発掘し、その支援を行うことで、新たな研究分野の創出を目指します。

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、FRISは段階や形態に応じた公募研究プログラム(「学際研究共創」「学際研究促進」)を用意しています。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取り組みも実施しています。

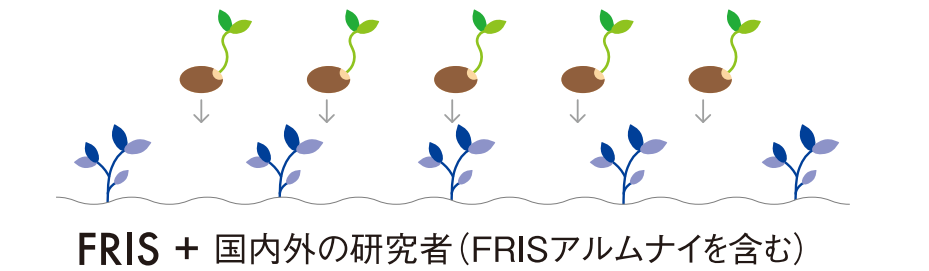
Process



Programs

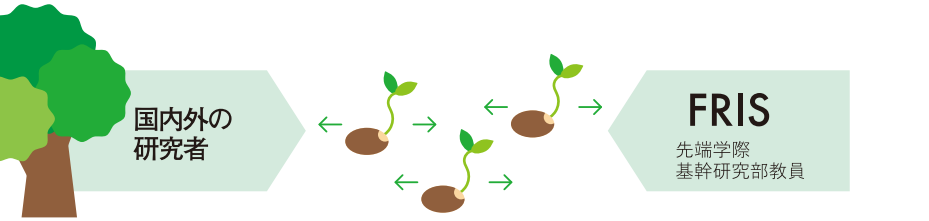
● 学際研究共創プログラム

若手研究者による多様な学際研究を推進する | FRIS所属の若手研究者が学際研究活動を推進するためのプログラム。新分野への研究展開、FRISのアルムナイ(出身者)を含む国内外の研究者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。



● 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国内外の研究者とともに、先端的で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。



● 国際共同研究を支援する取り組み

FRISが掲げる「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、教員の国際共同研究実施に対する研究費支援、国際会議開催支援、若手研究者を対象とした海外での研究成果発表支援など、国際連携の活性化に向けた取り組みを実施しています。

寄附研究部門

● ナノ材料プロセスデータ科学(松林T&S) 寄附研究部門

データ科学と材料プロセス工学を融合した新学術分野「材料プロセスデータ科学」を開拓するための学際的基礎研究を行います。具体的には、ナノ粒子合成プロセスを対象とし、粒子合成におけるプロセスデータと材料構造データを紐づけた材料プロセスデータベースを作るとともに、データベースから特定の材料構造、さらには材料機能を決定づけるプロセス特徴因子をデータ科学的に抽出し、新たな高機能ナノ材料の合成プロセス設計を迅速に導く「材料プロセスインフォマティクス」を構築し、新産業創出に貢献します。(設置期間:2024年1月~2026年12月)

● 生体最先端計測研究寄附研究部門

蛋白質科学・物理有機化学・生体計測・質量分析・構造生物学・化粧品学の6つの異なる分野から研究者が集まり、化粧品や医薬部外品の開発につながるような分野横断型の研究を展開します。各分野の研究知見を学際的に融合させることで、生体に対する先端計測手法の開発や新規知見の獲得が期待できます。具体的には、プロテオミクスや薬剤分子設計など、医療・創薬分野の発展に貢献してきた研究領域にも取り組み、従来の化粧品研究の枠を超えた新たなアプローチを目指します。(設置期間:2024年11月~2026年10月)



学際融合グローバル研究者育成東北イニシアティブ[TI-FRIS]

学際性、国際性、および社会性を兼ね備えた世界トップクラス研究者を育成するために、東北地域全体をカバーする新たな研究者育成プログラムを構築し、その有効性を実証する事業で、令和2年度から文部科学省「世界で活躍できる研究者戦略育成事業」として実施しています。

東北大学を代表機関として、東北地域の弘前大学、岩手大学、秋田大学、山形大学、福島大学、および宮城教育大学がコンソーシアムを形成し、FRISの活動をベースに、国内外の連携研究機関や連携企業の協力を得ながら、参画大学から選抜された若手研究者がTI-FRISフェローとして活動しています。FRISの若手研究者とTI-FRISフェローの交流も活発に行われています。



佐藤 伸一 准教授

SATO Shinichi

領域 | 生命・環境

研究分野／有機合成化学、ケミカルバイオロジー

主な研究テーマ／タンパク質の化学修飾、ケミカルプロ
テオミクス挑戦する姿勢を忘れず、
自由裁量の独立環境で研究に情熱を注ぐ

●先生の現在の研究内容について教えてください。

私は、タンパク質を相手にした化学を研究しています。化学反応を使ってタンパク質を修飾することは非常に多岐にわたった応用が期待されます。例えば、生体内のタンパク質の挙動を観測、タンパク質の状態を理解する研究、抗体に望みの人工機能を導入することが可能になります。それらの応用に繋がる基盤技術として、私はタンパク質の化学修飾反応を開発することをメインの研究にしています。

●研究成果が社会で応用されるとしたら、期待できることは。

タンパク質の化学修飾は、とても広く応用可能です。社会実装されているもので一例を挙げると、がん治療法の抗体薬物複合体の開発、抗体に毒物を結合させるときに役立っています。抗体の高い選択性を利用して、がん細胞にだけ毒物を送達する技術ですが、これの開発にもタンパク質の化学修飾は欠かせません。また、疾患を診断する際に、患者さんに疾患の原因タンパクがあるかどうかを診る際のイメージングや、何らかのマテリアルに機能性のタンパク質をコーティングするという用途にも、タンパク質の化学修飾が必要です。

私の研究では、生物学の手法だけではなし得ない課題に対して、化学を用いて、化学と生物の融合領域でお互いの良いところをつかって課題解決を目指しています。

●先生の研究の目指す未来像を教えてください。

大きな目標としては、開発するタンパク質修飾の化学反応が新しい生命現象の理解や、人類の健康に繋がる研究、技術に発展することを目指しています。そのためには、反応を開発するだけでなく、「実際にこういう使い方もできるですよ」と、応用まで見せて多くの研究者に興味を持ってもらうように心がけています。世界中の研究者に広く使ってもらえるように、実用性が高く、使いやすい方法の開発を念頭に開発と方法論の普及を行っていきたいです。

私の研究スタイルは、自分で「こういう生命現象をあきらかにしたい」、「こういう病気を治したい」という目的志向型アプローチではなくて、研

究のスタートはタンパク質化学修飾というこだわりはあるものの、何に使えるかは深く考えずに、方法の新しさ、何となくの面白さを重視しています。理学的な興味が強いように思います。結果的に作った手法が他の研究者の役に立てば嬉しく、できれば、自分の名刺代わりになるような独自性と汎用性を持つ手法を多く開発したいです。

●FRISを選んだ理由を教えてください。

FRISのシステムも存在も知らなかったですが、実はたまたま東北大の枠組みの中にある卓越研究員枠の採用をリサーチする中で知りました。

私の研究は基盤技術の構築ですが、目標としているのは、いろいろな研究に適用できる汎用性の広い技術の構築や開発です。いろいろな応用研究に使える基盤技術を作ることと、実際に使える技術だということを証明する必要があります。さまざまな応用研究に適用しようとした場合、自分一人だけでは難しいので、多くの先生との共同研究が重要になってきます。自分の裁量で共同研究をやるためには、PI(Principal Investigator: 研究室の主宰者)になる必要があると思ったので、FRISにはその仕組みがあり魅力的でした。

●FRISで共同研究にも熱心に取り組まれていますね。

自分はコロナ禍の真っ只中の2020年4月に着任したので、交流会やセミナーは全部オンラインでなかなか他のコミュニケーションが取れませんでした。最近はやっと気軽に飲み会でもできるようになって、気軽に本音のコミュニケーションが取れるようになりました。実は、私の共同研究は飲み会から生まれることが多く、普段は抑圧していることも飲み場ではプレーキを外して語り合えることが、とても楽しいです。異分野間での交流ができることもFRISの魅力で、若手PIとしての苦労を共有しているからこそ、結びつきは強く、自然と共同研究したいと思う環境ができています。

学際研究共創プログラムというFRIS内の共同研究推進予算があるのですが、着任からずっと継続して採択していただいており、現在も複数の共同研究を進めています。

●FRISを目指す研究者の方へメッセージがあれば、ぜひお願いします。

私は前職では講座制の助教として、自由度の高い研究をさせていただいておりましたが、研究者の性として、自分の裁量で研究を展開したい、という思いは強くなるものです。私の場合はそういうフェーズでFRISに応募しました。FRISでは、研究の裁量権があるということは申し分なく、研究費があれば、博士研究生、技術員や学生を雇用することも自由にできます。若くして独立することは大変なことも多くありますが、周りには異分野ではあるが、同じ志の仲間がいますし、このような人間関係の構築は今後の研究者人生の大きな財産になるのは間違いないです。挑戦心の強い若手研究者におすすめです。

2024年から准教授にあげていただき、2025年には国際卓越研究大学の枠組みの中でテニュアも獲得しました。この環境の中で自分の代名詞となるような仕事をつくっていききたいと思っています。FRISの教員は若手と一言でいっても、さまざまなフェーズの研究者がいます。自分のようなシニア層の研究者にとっても、自身の研究を萌芽・成熟させるステップとしてとてもいい環境だとおすすめできます。



Outreach Activities

アウトリーチ活動など

■ TI-FRIS/FRISシンポジウム

異分野研究交流のひとつの機会として各年度の終期にシンポジウム(成果報告会)を開催し、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。2020年度からはTI-FRISシンポジウムとの合同開催とし、TI-FRISフェローをはじめとして研究所外からも多くの研究者が参加して、所属や分野の垣根なく活発な意見交換が繰り上げられます。また、学際研究や研究の社会実装などに携わる研究者を招待して講演いただきます。

■ 片平まつり

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、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に関係する素材を使って、エネルギー変換などの体験型展示や宇宙旅行体験ツアーなどを行ったり、研究者からのビデオメッセージを紹介したりしています。

■ オープンキャンパス

東北大学オープンキャンパスに参加し、FRISにおける研究活動を紹介するとともに、来場者がFRIS UROで活躍する学部学生と交流したり、研究ワークを体験したりできる機会を提供しています。

■ 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。



TI-FRIS/FRISシンポジウム



片平まつり

Managing and
Planning Division

企画部 『分野を横断する研究活動の活性化』

FRISの研究力を強化してインパクトをさらに高めるために、研究者としてのバックグラウンドを持つリサーチ・アドミニストレーター(URA)が中心となり、研究者の視点に立って分野を横断する研究活動の活性化を推進しています。特に、研究力の分析・評価と課題の把握、強固で多角的な研究支援体制の整備、若手研究者のキャリア設計、セミナー等の企画・運営、プレスリリースを通じた研究広報などを弾力的に進めることにより、FRISにおける新たな知と価値の創出に貢献します。

特任准教授
藤原 英明
FUJIIWARA Hideaki特任准教授
上野 裕
UENO Hiroshi

領域 | 生命・環境



准教授 佐藤 伸一
SATO Shinichi
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

領域 | デバイス・テクノロジー



准教授 郭 媛元
GUO Yuanyuan
THEME ■多機能ファイバーを用いた不安情動におけるアストログリアの役割の解明

領域 | 先端基礎科学



准教授 奥村 正樹
OKUMURA Masaki
THEME ■小胞体におけるタンパク質品質管理機構に関する研究



助教 千葉 杏子
CHIBA Kyoko
THEME ■モータータンパク質の活性化機構 ■モータータンパク質のカーゴ結合機構 ■神経変性疾患と細胞内輸送異常の関わり



助教 池内 健
IKEUCHI Ken
THEME ■リボソーム結合因子による翻訳制御機構に関する構造解析 ■mRNA結合／輸送タンパク質の分子機能に関する研究 ■細胞内のRNA／タンパク質修飾プロセスの可視化



助教 久我 奈穂子
KUGA Nahoko
THEME ■脳-末梢連関に基づく情動応答の理解 ■末梢臓器活動の脳内伝達・処理機構の理解



助教 松林 英明
MATSUBAYASHI Hideaki
THEME ■人工細胞モデルを使った細胞骨格機能と細胞運動の再構成 ■自律運動する人工細胞／分子ロボットの開発 ■細胞内タンパク質化学／光操作系を用いた細胞運動シグナル系の細胞生物学

Profiles
of young researchers

領域 | 物質材料・エネルギー



准教授 齋藤 勇士
SAITO Yuji
THEME ■マイクロ拡散火災の基礎現象解明ハイブリッドロケット宇宙推進システムの開発 ■金属／水ハイブリッド燃焼を用いた宇宙推進システムの開発 ■データ駆動型スパースセンシング



助教 NGUYEN Tuan Hung
NGUYEN Tuan Hung
THEME ■エネルギー応用を目指したマテリアルインテリジェンスの基礎理論とシミュレーション。特に熱電材料、固体電池、人工筋肉。



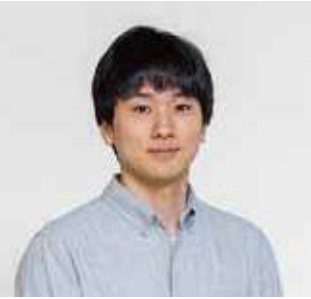
助教 下川 航平
SHIMOKAWA Kohei
THEME ■革新的発電／蓄電デバイスの開発に向けた材料設計 ■バイオ-理工融合のエネルギー変換の学理構築

Profiles
of young researchers

領域 | 情報・システム



助教 藤本 結香
FUJIKI Yuka
THEME ■複雑ネットワークの長距離次元相関 ■フラクタル構造を有する複雑ネットワークの起源解明



助教 橋田 紘明
HASHIDA Hiroaki
THEME ■建築・都市環境内における電波伝搬環境設計 ■知的電波反射面Intelligent Reflecting Surfaceを用いた無線通信システムの制御理論



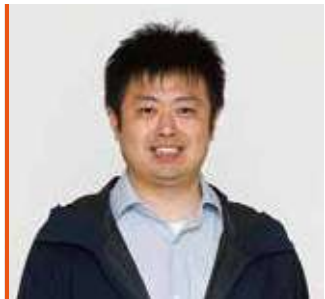
助教 LE Bin Ho
LE Bin Ho
THEME ■量子計測における誤差と擾乱 ■量子強化計量学とトモグラフィー ■量子コンピューティングと変分アルゴリズム



助教 WELLING Thomas Arnoldus Josephus
WELLING Thomas Arnoldus Josephus
THEME ■コロイド ■光学材料 ■電気泳動



助教 XU Sheng
XU Sheng
THEME ■弾性及び超弾性合金の開発 ■弾性歪みエンジニアリング



助教 YU Wei
YU Wei
THEME ■炭素材料設計 ■次世代蓄電池 ■電池特性のその場評価



助教 ZHANG Linda
ZHANG Linda
THEME ■エネルギーキャリア貯蔵のための多孔質材料(例:水素) ■軽ガス同位体の効率的な捕捉・分離(例:水素/重水素/トリチウム) ■新規エネルギー貯蔵デバイスの開発に向けた材料設計



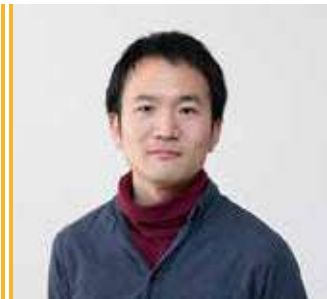
助教 SUN Sai
SUN Sai
THEME ■人間の自発運動テンポの神経生物心理社会的理解と幸福のための工学的応用 ■人間の視覚、認知、社会的および非社会的意決定の神経ダイナミクス



助教 安井 浩太郎
YASUI Kotaro
THEME ■生物の知能的な振る舞いに内在する運動制御原理

Profiles
of young researchers

領域 | 生命・環境



准教授 市之瀬 敏晴
ICHINOSE Toshiharu
THEME ■記憶の形成と長期化を司る分子・神経回路メカニズムの解明 ■依存性薬物への嗜好性の制御メカニズムの解明



准教授 工藤 雄大
KUDO Yuta
THEME ■神経毒テトロドキシンの新規類縁体の探索、生理活性評価、生合成研究 ■微生物由来の新規二次代謝産物の探索 ■放線菌シグナル分子の研究



助教 別所 学
BESSHO Manabu
THEME ■盗タンパク質の取り込みメカニズムの解明 ■生物発光の進化的起源の解明 ■生物発光の時空間的制御方法の解明

Profiles
of young researchers

領域 | デバイス・テクノロジー



准教授 阿部 博弥
ABE Hiroya
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、生体模倣材料



准教授 山根 結太
YAMANE Yuta
THEME ■スピン起電力の理論研究



助教 CHENG Guanghui
CHENG Guanghui
THEME ■ツイスト磁石のモアレ磁性 ■新奇スピントロニクスデバイスおよびマグノニックデバイス ■超伝導における光と物質の相互作用



助教 平本 薫
HIRAMOTO Kaoru
THEME ■電気化学的手法を利用した細胞分泌物の測定 ■細胞機能評価のための電気化学イメージングシステムの開発



助教 SUD Aakanksha
SUD Aakanksha
THEME ■磁性・物性物理学、装置・技術エンジニアリング、エレクトロニクス



助教 唐超
TANG Chao
THEME ■二次元材料積層構造によるナノデバイス創製 ■実空間電子不安定性による新原理テラヘルツ光源創出 ■テラヘルツ分光、イメージングによる光学計測



助教 北嶋 直弥
KITAJIMA Naoya
THEME ■アクション暗黒物質の宇宙論、検出実験 ■原始ブラックホールの宇宙論



助教 MARAHLEH Aseel Mahmoud Suleiman
MARAHLEH Aseel Mahmoud Suleiman
THEME ■骨リモデリング ■骨代謝系によるエネルギー代謝の調整



助教 PASTOR-GALAN Daniel
PASTOR-GALAN Daniel
THEME ■沈み込み帯、テクトニクス、地震、災害（クロスアポイントメント／グラナダ大学）



助教 鈴木 博人
SUZUKI Hakuto
THEME ■非従来型超伝導 ■量子磁性 ■共鳴非弾性X線散乱

Profiles of young researchers

領域 | 人間・社会



准教授 WENG Yueh Hsuan
WENG Yueh Hsuan
THEME ■人工知能の倫理と規制（クロスアポイントメント／九州大学）



助教 濱本 裕美
HAMAMOTO Yumi
THEME ■VRを利用した身体像の歪みの成立メカニズムの解明 ■身体像の歪みの軽減手法の確立とその作用機序の解明



助教 波田野 悠夏
HATANO Yuka
THEME ■ヒト顔面形態の3次元的解析と復顔への応用 ■古人骨の歯冠形態分析による日本人のポピュレーションヒストリーの解明



助教 田原 淳士
TAHARA Atsushi
THEME ■有機金属化学を基盤とした炭素資源の分子変換反応開発 ■炭素循環を指向したバイオマス材料の開発 ■理論と実験の融合による計算先導型の触媒開発



助教 立石 友紀
TATEISHI Tomoki
THEME ■多面体型分子 ■多孔性ネットワーク材料 ■分子認識材料



助教 山田 智史
YAMADA Satoshi
THEME ■X線マイクロカロリメータ ■多波長観測天文学 ■巨大ブラックホール、銀河、銀河団



助教 松平 泉
MATSUDAIRA Izumi
THEME ■親の人生経験が子どもの脳の発達・性格の形成に影響する機序の探究 ■心理特性の世代間伝達を支える機序の探究 ■親子間の脳構造の類似性が持つ発達の意義の探究



助教 中安 祐太
NAKAYASU Yuta
THEME ■バイオマス由来炭素材料のエネルギーデバイスへの応用 ■里山資源を活用したローカルカーボン循環コミュニティの構築

Profiles of young researchers

領域 | 先端基礎科学



准教授 木村 成生
KIMURA Shigeo
THEME ■マルチメッセンジャー天文学 ■宇宙線の起源天体と生成過程 ■天体高エネルギー現象



助教 藤林 翔
FUJIBAYASHI Sho
THEME ■高エネルギー天体現象 ■宇宙の元素の起源 ■マルチメッセンジャー天文学の元素の起源 ■マルチメッセンジャー天文学の元素の起源



助教 金村 進吾
KANEMURA Shingo
THEME ■細胞外レドックスを介した生体防御システムの解明 ■レドックス制御メカニズムの解明

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 <https://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）※2025年9月現在

タクシー 仙台駅より約15分／片道約2,000円

INTERDISCIPLINARY FUTURE

「学際科学フロンティア研究所 学際科学若手研究者支援基金」へのご協力をお願いします



https://www.kikin.tohoku.ac.jp/project/support_the_department/fris



FRIS CoRE ウェブサイト

https://www.fris.tohoku.ac.jp/fris_core/

