

2024

Devices and Technology

Advanced Basic Science

Information and Systems

RESEARCH
INSTITUTE FOR

Life and Environments

INTER
DISCIPLINARY

Materials and Energy

SCIENCES

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1名、特任講師1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(2024年6月1日現在、助教40名、准教授7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。

Performance of FRIS

206	3.96	1.51	13.8%
発表論文総数 2023年	研究者1人あたりの 発表論文数 2023年	分野補正被引用度 (FWCI) 2017-2022年	分野補正被引用度 上位10%論文率 2017-2022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 Toshiyuki Hayase

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。



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。

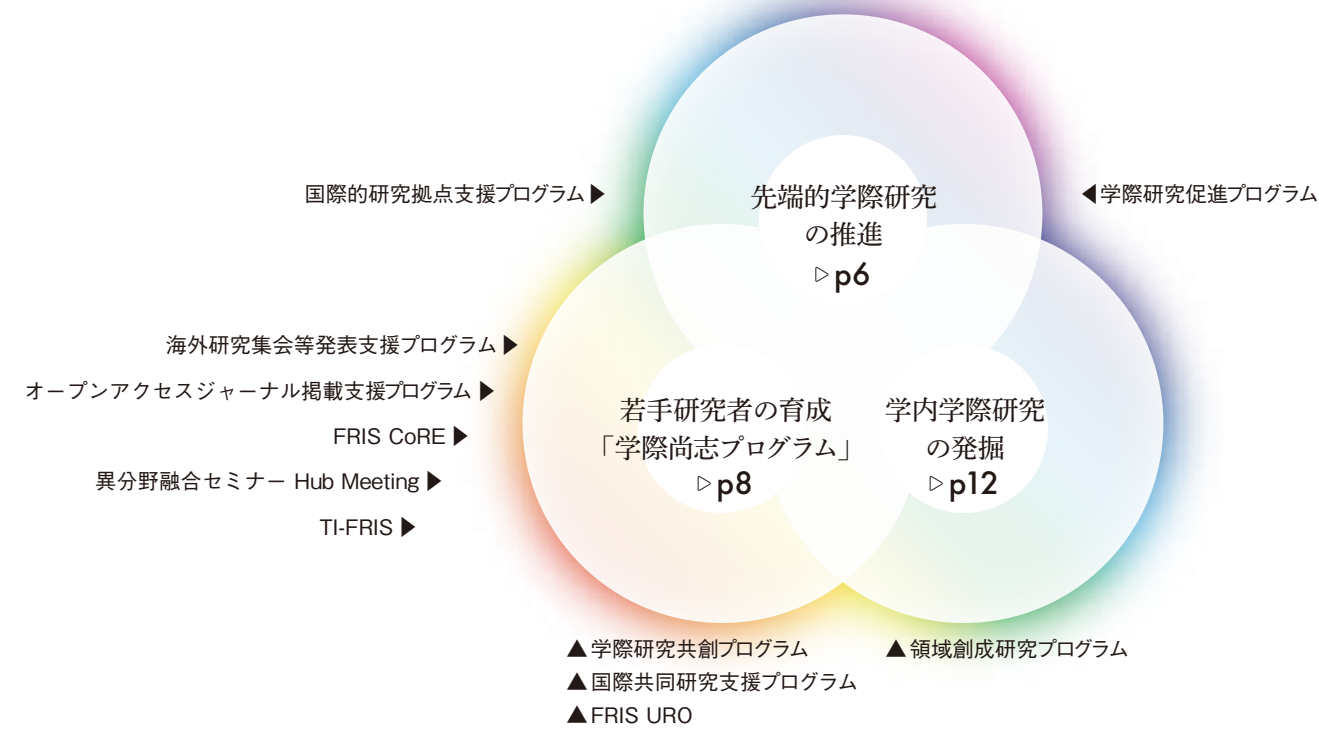
若手研究者の育成「学際尚志プログラム」

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。

- 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、多元的な研究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と寄附研究部門

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、メンター教員の支援を受けながら独自の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。

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]

28	4	2.31	13.1%
発表論文総数 2023年	研究者1人あたりの 発表論文数 2023年	分野補正被引用度 (FWCI) 2017-2022年	分野補正被引用度 上位10%論文率 2017-2022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
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。

准教授 伊藤 隆
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。

教授 当真 賢二
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
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

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
Takaaki Tomai
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
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。

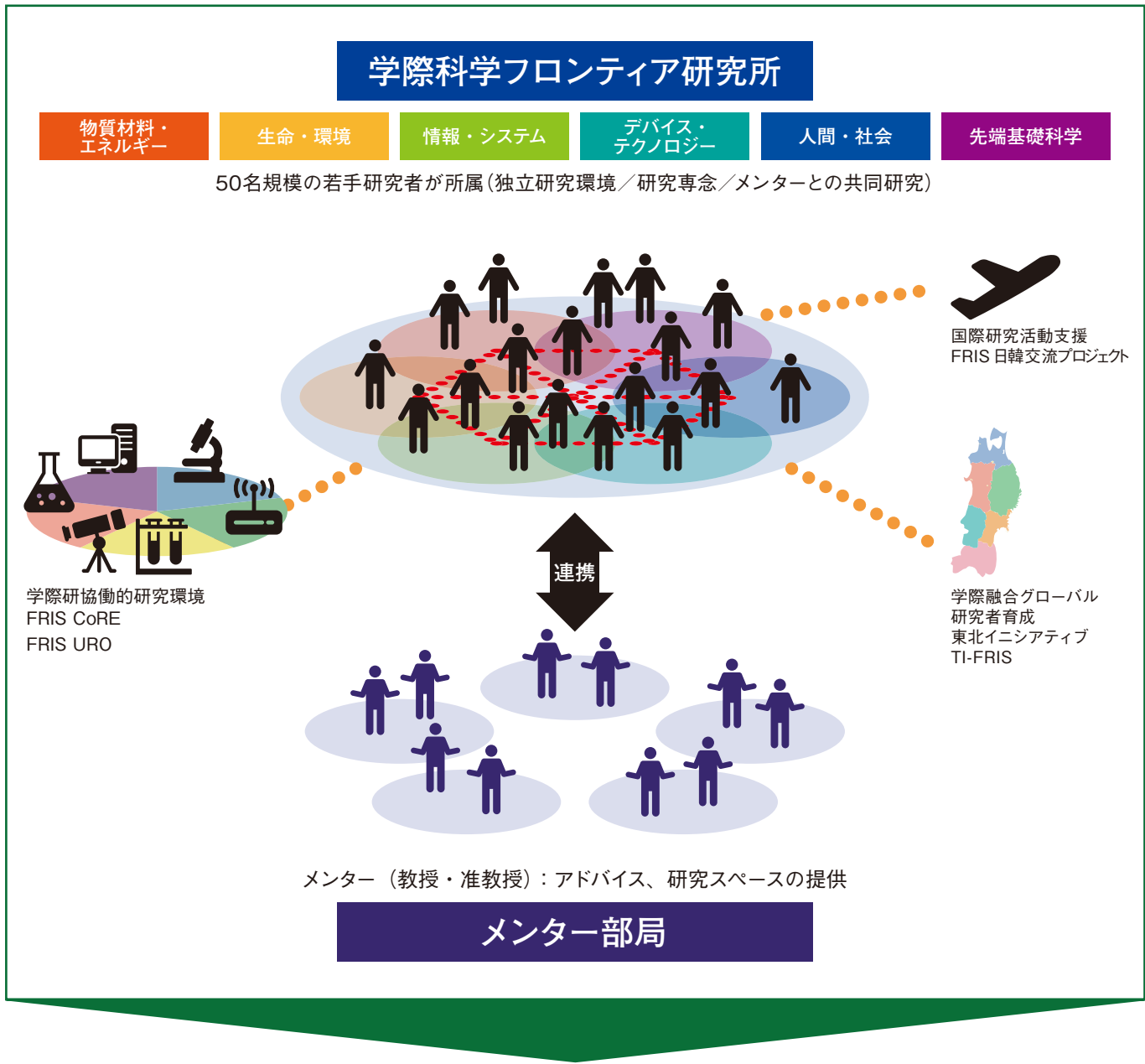
教授 才田 淳治
Junji Saïda
領域 | 先端基礎科学
[企画部兼務]
THEME ■ ランダム構造金属材料の不規則性制御に関する研究 ■ ガラス構造合金の変形機構に関する研究 ■ 金属過冷却液体の安定化機構に関する研究 ■ ナノ構造物質の創製と物性評価に関する研究

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]

182	4.04	1.26	13.7%
発表論文総数 2023年	研究者1人あたりの 発表論文数 2023年	分野補正被引用度 (FWCI) 2017-2022年	分野補正被引用度 上位10%論文率 2017-2022年

国際公募／
全領域任期付き助教採用

国際的学際科学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

異分野融合による国際的学際科学研究を研究主宰者(PI)として主体的に推進し、新しい学問分野を開拓するために国内外の研究者・研究機関との積極的な共同研究を推進できるすべての領域の若手研究者を新領域創成研究部の助教(任期5年)として毎年7名程度採用しています。

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さまざまな研究費支援、学際研究共有設備を提供

- 基盤的な研究費
5年間で総額1,100万円を措置します。繰越による柔軟な執行が可能です。
- 国際共同研究支援プログラム／海外研究集会等発表支援プログラム
海外研究機関との共同研究を目的とした派遣費用、国際会議等の海外研究集会での発表にかかわる渡航費を支援します。
- オープンアクセスジャーナル掲載支援プログラム
若手研究者が優れた成果をハインパクトオープンアクセスジャーナルに発表する場合に掲載費を支援します。
- 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)。
- FRIS URO

メンター制度／PI育成サポート

研究科・研究所との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に所属する若手研究者が独立した研究環境で世界トップレベル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。FRISの若手研究者は、本研究所で定期的な異分野研究交流や学際共同研究を行うとともに、メンター教員(本学の教授または准教授)から下記の支援を受けながらメンター研究室で日常的に独自の研究を行います。

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

異分野研究者交流／
学際研究の推進

異分野交流・異分野融合研究推進を促すイベント、コンソーシアム事業

異分野交流・異分野融合研究推進のためのセミナーやワークショップを定期的開催し、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や大学院生との学際的な交流を企画・実践しています(→p.10)。さらに、東北地域の大学とのコンソーシアム事業TI-FRIS(→p.13)や、FRISの若手研究者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

研究に集中でき、学内外の上位ポスト獲得を目指すために、教員のキャリアアップをサポート
テニュアトラック期間は研究に集中でき、テニュアトラック期間後には学内外の上位ポストを獲得できることを目指して、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／任期付准教授昇任審査
テニュアトラック教員として採用後3年目から5年目の間にテニュア審査を受けます。合格者はテニュア助教になります。また合格者のうちで任期付き准教授の昇任審査の合格者は、本人の希望により任期付き准教授となります。テニュア審査に不合格の場合は、別途審査により任期付き助教としてさらに最長2年間任用されます。

□メンター部局等との連携
FRISの若手研究者が学内外のさらなる上位ポストを獲得できるように、学際研テニュアトラック制度では、本学内の上位ポスト獲得のための支援も全学の協力の下で行っています。

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イクスルーの芽を見出します。オンサイト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。

FRIS CoREに対し広く社会の皆様からのご理解とご支援を頂くため、令和3年度に「学際科学若手研究者支援基金」を設置しました。また、本基金およびFRIS CoREのウェブサイトの新設とリニューアルにより、情報発信を強化しています。

■ 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ーティブ・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、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

学際科学フロンティア研究所は、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。今後はウェブページで手続きや支援の情報を充実させ、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ていきます。

■ バイリンガル化推進の取り組み

本所では、DEI推進の基本方針に従い、Early Career Researcher (ECR、初期キャリア研究者)を中心とする新領域創成研究部に多数在籍する外国人研究者が研究しやすい環境を構築するため、バイリンガル化を進めています。そのために令和5年度にワーキンググループ(WG)を設置して活動を行っています。事務から発出するECR向け連絡はすべて日本語および英語の両方で行われており、教員会議等では必要な議題については英語版資料も提供してきました。令和5年度には独自翻訳システムを構築し、現在では、日本語で説明された音声を非常に短時間で英語に翻訳し、PCに表示できるようになっています。今後は同時翻訳システムのさらなるブラッシュアップを図り、円滑な運用体制の構築や技術サポートを行うとともに、教員会議等だけでなく事務業務での展開も目指していく予定です。また外国人研究者の障害となっていた事務処理や各種申請業務を遂行できるサポートスタッフの充実も目指していきます。

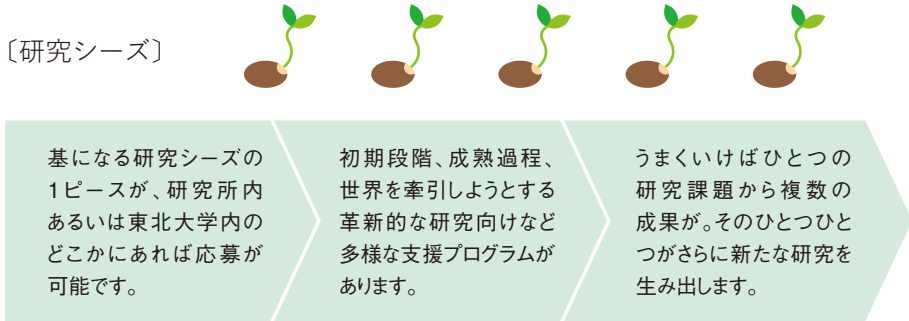
Discovering Interdisciplinary Research within the University

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3つの公募研究プログラム(「学際研究共創」「領域創成研究」「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「国際的研究拠点支援プログラム」も実施しています。

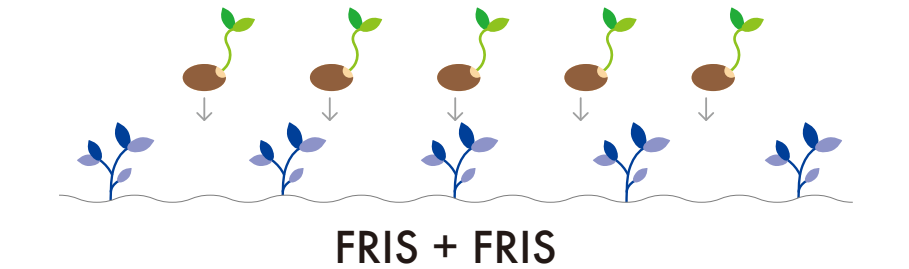
Process



Programs

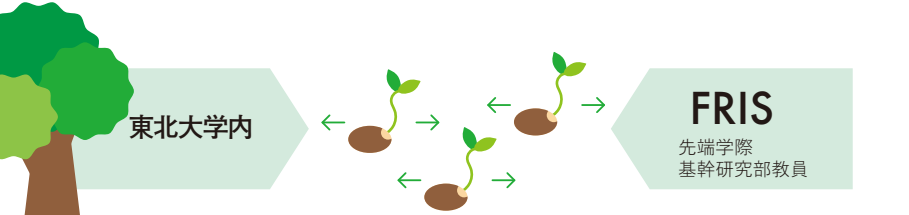
● 学際研究共創プログラム

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的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、国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。



● 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が掲げた「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。

■ 寄附研究部門

ナノ材料プロセスデータ科学寄附研究講座部門

本寄附研究部門は、所望の機能を有するナノ材料の合成プロセスを設計するデータ科学基盤の構築を目指す研究室です。

機能性無機ナノ粒子はカーボンニュートラル社会の構築に寄与する重要な材料です。材料の機能は一次構造のみならず高次構造にも大きく依存し、粒子径や形態の制御も重要です。例えばリチウムイオン電池や触媒材料において、元素選択に加え、粒子径の制御が性能に大きな影響を与えることが知られています(図1)。そこで本研究部門では、データ科学と材料プロセス工学を融合し、無機ナノ材料の各階層構造を制御するプロセスインフォマティクスを確立することを目的とします。そして材料合成およびデータベース構築の自動化を推進し、データベースを基にプロセスパラメータを抽出し、合理的な材料合成プロセスの設計を迅速に導く、学際的学術基盤を構築することを目指します(図2)。

超臨界ナノ粒子合成法で培った知見をもとに、新材料の合成プロセスの高速開発、新プロセスを実現する合成装置の基本設計、実験プロセスデータの取得方法と活用方法に関するノウハウの取得、そしてIoTデバイスと機械学習を活用した合成プロセス管理・自動最適化技術の開発が期待されます。



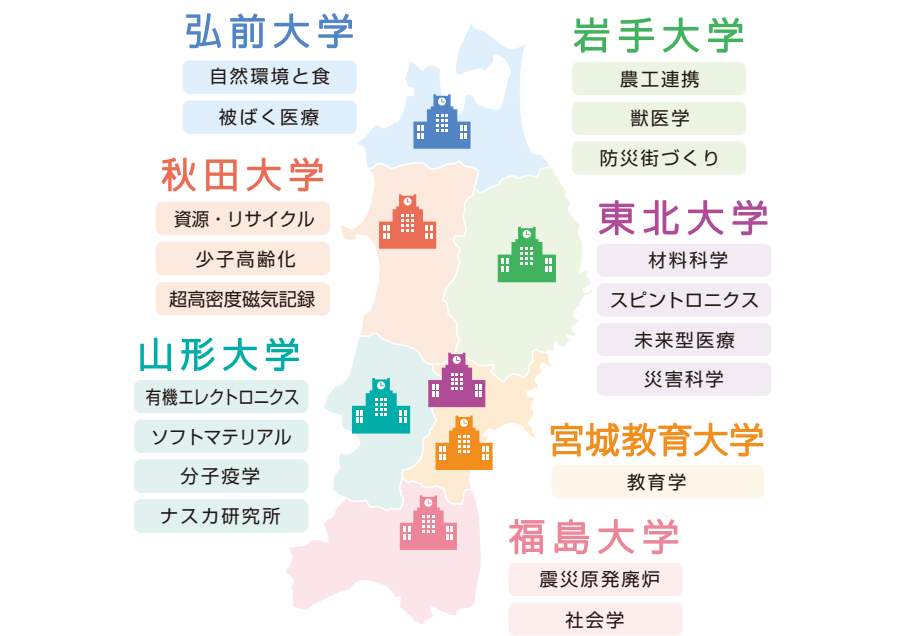
図1 解決すべき課題と研究目的

図2 材料研究DXの概要図

■ 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。



トム・ウェリング 助教

Tom Welling

領域 | 物質材料・エネルギー

研究分野 / 材料、エネルギー、ナノ材料科学

主な研究テーマ / 光、エネルギー材料のためのコロイド自己組織化

最先端のナノ粒子研究をさらに進展させ、
いずれはエネルギー問題に貢献したい

●先生が行っている現在の研究について詳しく教えていただけますか。

私は、ナノ粒子を組織化して光の経路を操作したり、触媒作用を助けたりする構造を作りたいと考えています。ナノ粒子は毛髪の何十万分の一というとても小さな粒子で、さまざまな特性を持っています。物質はナノサイズになると、通常の大きさの時には持たない特殊な性質を持つようになるのです。まず、光の波長と大きさが近いので光との関わり方が変わります。そして、小さくなるとより多くの表面を持つため、触媒としても優れることがわかっています。この特性は化学反応させるときに役立ちます。

ナノ粒子一層の段階で見られる特性は、二層、三層と層を増やしたり、特定の構造にしたりすることで、さらに多くの特性が発見できたり、特性が強化されたりする可能性があります。現時点でも、構造化することで光の波長のようなブロックを作るなど、新しい特性が見られることがわかっています。

●先生の研究では、何か新しい素材を生み出すことを目指していますか。それとも、何か純粋な物質を作ることを目指しているのでしょうか。

現在は、ナノ粒子を構造化し、特殊な刺激を与えた際に特殊な変化をする物質を作ろうとしています。例えば、電気を流したり、磁力をかけたりすると光と反応する物質などですね。これはいずれ消費電力を抑えたディスプレイなどに応用できるのではないかと考えています。また、褪色しないインクや塗料、化学反応を簡単にする触媒としても応用できそうです。こういった特性は、代替エネルギーの研究としても可能性を秘めており、個人的には、母国オランダのすでに重要なトピックである新しいエネルギー研究にもいずれは貢献したいと強く思っています。

●現在の研究テーマに至った経緯は。

私はいつも光に魅了されてきました。私の学士プロジェクトと修士プロジェクトでは、ナノ粒子を使用して光を操作する2つの異なるケースに焦

点を当てていました。博士課程では、ナノ粒子間の相互作用と、これらの相互作用を適切に設計した時、ナノ粒子がどのようにして美しい構造を自ら形成するかについて研究しました。ポストドク時代は、ナノ粒子の触媒作用について、ナノ粒子が化学産業の効率化にどのように役立つかについて研究を進めました。現在は、これまでに学んだ全てを組み合わせ、この研究の新境地を開拓すべく動いています。

●FRISには、2023年に着任されていますが、FRISを選んだ理由を教えてください。

FRISを知ったのは、オランダで同じ研究グループにいた東北大学の教授にすすめられたことがきっかけです。実は、私の妻は日本人で、同じく研究職をしていますが、オランダで出会い結婚した後、互いの研究の都合で離れて暮らす期間がありました。次は日本で一緒に暮らしたいと思っていたところで、FRISを知りました。さまざまなポストを検討する中でFRISを選んだのは、独立した研究者になれるからです。

FRISの最大の特徴は、新鮮な視点と学際性の組み合わせによる革新的なソリューションだと思います。これは、FRISが国際卓越研究大学に内定した東北大学のプランの一端を担っているからでしょう。FRISが日本の研究界の新たな課題に取り組むパイオニアであり続け、成長し続けることを期待しています。

●先生にとって、FRISで研究するメリットとは何でしょう。

新しい物事が発見される最前線にいられます。若い野心的な研究者たちが毎日新しいことに果敢に挑戦し、イノベーションを可能にしています。特に研究においては、新鮮な視点が必要なので、刺激のある環境に身を置けることはメリットにほかなりません。

強いて言えば、学内では英語で授業をしたり、英語で会話をしたりと英語を学内の公用語として採用して欲しいですね。日本人研究者と一对一で話すときには、みなさん英語を使って会話しますが、グループでの会話では主に日本語が使

われるのは、不思議に思います。最初から英語を使って会話ができれば、日本の研究者たちのメリットにもなるはずです。

●研究者としてのロールモデルや目指す将来像はありますか？

物理学者としての、自分の研究に直接関わるわけではありませんが、ステイーブン・ホーキング博士(イギリスの理論物理学者:2018年没)の存在には刺激を受けます。あのように困難なことがたくさんあっても、挑戦することを忘れずに、さまざまなことを成し遂げる姿勢が素晴らしいと思います。

研究者としての将来ですが、やはりエネルギー研究に携わっていきたいと思います。他国に頼らない独立性のあるエネルギー開発は重要な課題です。そして、それはクリーンで持続可能であるべきです。この課題は日本でも、そして母国オランダにもあると思いますが、従来のエネルギーから新しいエネルギーへ転換していく、それにはスピードも求められているため、いずれはそういった研究へ進展できるようにと考えています。



Others

Outreach Activities, etc.

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。令和2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広げられます。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、土器発掘、立体映像宇宙旅行、生命科学に関する観察、エネルギー変換などの体験型展示を行ったり、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。

■ 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。

■ 書籍出版

FRISの若手研究者がDIAREの博士研究教育院生と一緒に異分野交流の意義や愉しさを示したオムニバス書籍『百科繚覧～若手研究者が挑む学際フロンティア～』(東北大学出版会)の1、2巻を出版しました。ほかにも、FRISの若手研究者が様々な分野の書籍を出版しています。



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、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。

◀ 藤原 英明
(特任准教授)◀ 児山 洋平
(特任講師)

Profiles
of young researchers

領域 | 物質材料・エネルギー



助教 Tuan Hung Nguyen

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 上野 裕
Hiroshi Ueno

THEME ■ 簡便かつ広範にフェルミ準位を制御可能な有機半導体の創製とデバイス応用



助教 Tom Welling

THEME ■ コロナイド ■ 光学材料 ■ 電気泳動



助教 松林 英明
Hideaki T. Matsubayashi

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



助教 村越 ふみ
Fumi Murakoshi

THEME ■ 寄生虫共生ウイルスの機能解析 ■ 病原体共感染時の相互作用の解明 ■ 寄生虫の分子疫学解析

Profiles
of young researchers

領域 | 情報・システム



助教 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 齋藤 勇士
Yuji Saito

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 ■ データ駆動型スペースセンシング



助教 下川 航平
Kohei Shimokawa

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



助教 Linda Zhang

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 許勝
Sheng XU

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 橋田 紘明
Hiroaki Hashida

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 藤本 結香
Yuka Fujiki

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 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 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

Profiles
of young researchers

領域 | 生命・環境



准教授 市之瀬 敏晴
Toshiharu Ichinose

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
Yuta Kudo

THEME ■ 神経毒テトロドト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



准教授 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

Profiles
of young researchers

領域 | デバイス・テクノロジー



准教授 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、生体模倣材料



准教授 郭 媛元
Yuanyuan Guo

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



助教 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 池内 健
Ken Ikeuchi

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 上地 浩之
Hiroyuki Uechi

THEME ■ 細胞接着分子動態・物性の発現 ■ 細胞接着分子動態・物性による多細胞形態形成の生成



助教 千葉 杏子
Kyoko Chiba

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 別所-上原 学
Manabu Bessho-Uehara

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



助教 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



助教 唐 超
Chao Tang

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 千葉 貴裕
Takahiro Chiba

THEME ■ 電圧駆動磁気デバイスによるデジタル・アナログ計算 ■ トポロジカル物質表面における電子と光の結合状態の解明 ■ 第一原理計算に基づいたトポロジカル熱電材料の開発



助教 平本 薫
Kaoru Hiramoto

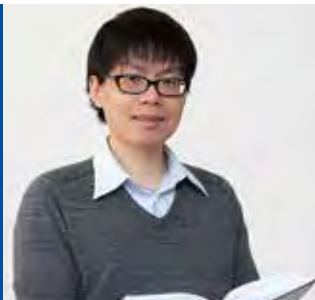
THEME ■ 電気化学的手法を利用した細胞分泌物の測定 ■ 細胞機能評価のための電気化学イメージングシステムの開発



助教 山根 結太
Yuta Yamane
THEME ■ スピン起電力の理論研究

Profiles of young researchers

領域 | 人間・社会



准教授 翁 岳喧
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 熊 可欣
Kexin Xiong
THEME ■ バイリンガル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



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



助教 Aseel Mahmoud Suleiman Marahleh
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 田原 淳士
Atsushi Tahara
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 藤林 翔
Sho Fujibayashi
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



助教 木内 桜
Sakura Kiuchi
THEME ■ 口腔と認知機能との関係の解明 ■ 口腔の健康の社会的決定要因に関する研究



助教 中安 祐太
Yuta Nakayasu
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



助教 波田野 悠夏
Yuka Hatano
THEME ■ ヒト顔面形態の3次元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 濱本 裕美
Yumi Hamamoto
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 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



助教 松平 泉
Izumi Matsudaira
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

Profiles of young researchers

領域 | 先端基礎科学



准教授 奥村 正樹
Masaki Okumura
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 Daniel Pastor-Galan
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 金村 進吾
Shingo Kanemura
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



助教 川島 由依
Yui Kawashima
THEME ■ 系外惑星・褐色矮星大気の理論モデリング(輻射輸送・化学・雲生成など) ■ 系外惑星・褐色矮星大気の観測



助教 北嶋 直弥
Naoya Kitajima
THEME ■ アクシオ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 木村 成生
Shigeo S. Kimura
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

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) ※2024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/

