



活動報告書

東北大学 学際科学フロンティア研究所
令和3年度

令和4年8月

目 次

1. はじめに	1
2. 本研究所の概要	2
2.1 目的	2
2.2 沿革	3
2.3 学際研の活動	5
3. 組織と運営体制	6
4. 教員人事	8
4.1 教員の採用および転出状況	8
4.2 新領域創成研究部教員の公募状況	12
5. 予算	13
5.1 研究所予算	13
5.2 外部研究資金まとめ	14
6. 活動実績	15
6.1 先端学際基幹研究部教員	15
6.2 新領域創成研究部教員	16
6.3 論文、国際・国内会議発表、受賞、プレスリリース	26
6.4 研究力分析	28
6.5 外部研究資金獲得状況	31
6.6 FRIS CoRE	35
6.7 国際交流	36
6.8 学内学際研究の発掘	36
6.9 学際イベント	39
6.10 学際高等研究教育院との連携および学際研究教育	47
6.11 広報活動	51
6.12 社会貢献	51
7. 令和3年研究業績リスト	53
7.1 先端学際基幹研究部	53
7.2 新領域創成研究部	61

8. 令和 3 年度研究成果概要	114
8.1 先端学際基幹研究部	114
8.2 新領域創成研究部	118
8.3 学際研究支援プログラム（令和 3 年度終了課題）	146
8.4 領域創成研究プログラム（令和 3 年度終了課題）	148
8.5 学際研究共創プログラム（令和 3 年度終了課題）	150
9. おわりに	153

1. はじめに

学際科学フロンティア研究所（本研究所）が本格的に活動を開始した平成 25 年 4 月から 9 年余りが経過した。本研究所では自己評価委員会において、本研究所の活動や成果、教員組織、運営体制、若手研究者の支援・育成体制の状況等を絶えず自己点検し、見直しや改善を図るとともに、活動報告書等によりこれらの状況を広く学内外に発信している。

本報告書は、令和 3 年度の本研究所の活動状況^{1*}をまとめたものである。

^{1*} 記載するデータについては、次の方針・方法によっている。

- ・ 組織、運営体制等については令和 3 年度末の状況を記載している。
- ・ 新領域創成研究部の任期満了後に先端学際基幹研究部に採用された助教については、新領域創成研究部に含めて人数と業績等を計数する。
- ・ 研究業績リスト（7 章）には、主たる所属等によらず年度内に所属した全教員分を記載する。

2. 本研究所の概要

2.1 目的

本研究所の目的は、学内規程において「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、各附置研究所及び高等大学院機構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する」と定めている。

上記の目的を達成するため、具体的に図 2-1 に示す活動の 3 本柱を立てて活動している。それぞれの概要を以下に記す。

- 1) 先端的学際研究の推進：先端学際基幹研究部教員による先進的な高次学際研究を推進する。
- 2) 学内学際研究の支援：部局を横断した学内の若手研究者による学際研究を発掘し支援する。
- 3) 若手研究者の育成：国際公募によって採用した新領域創成研究部の若手研究者を世界トップレベル研究者として育成し異分野融合研究を推進する（「尚志プログラム」）。また学際高等研究教育院の博士・修士研究教育院生の育成に貢献する（「養賢プロジェクト」）。本研究所における若手研究者育成の取組みを図 2-2 に示す。

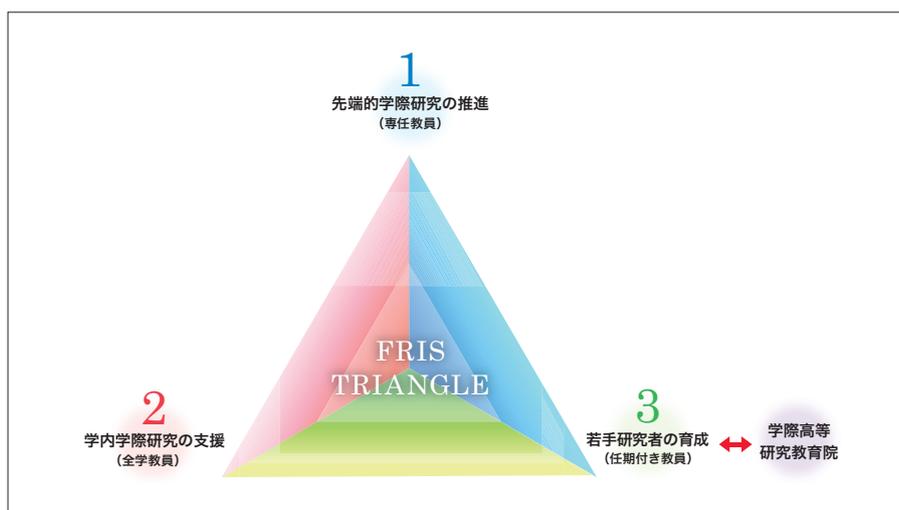


図 2-1 学際科学フロンティア研究所の活動の 3 本柱

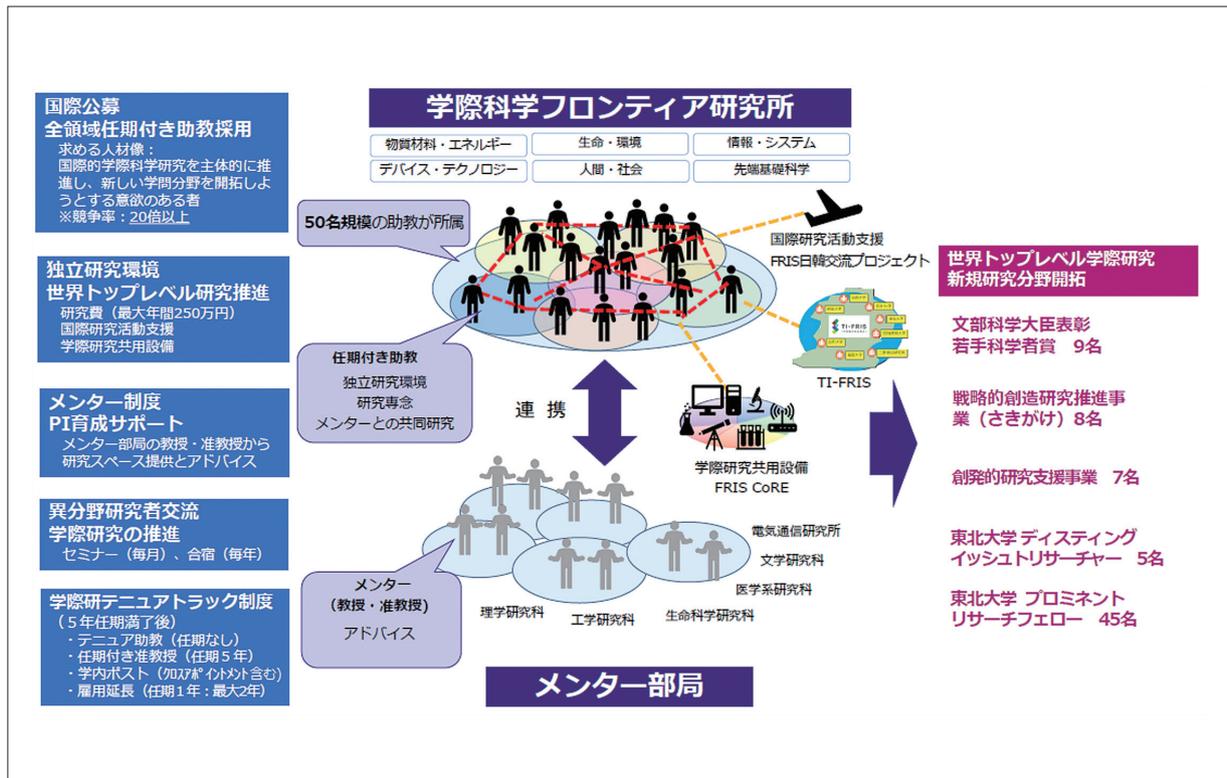


図 2-2 若手研究者育成の取組み（令和 4 年 3 月末現在）

2.2 沿革

本研究所の前身である「学際科学研究センター」は、平成 7 年 4 月に、「本学の研究所、研究科の横断的なつながりを意識的に強化して萌芽的、先駆的研究を実施するため」の組織として発足した。この学内共同教育研究施設で多くの独創的な研究と人材が育ち、インパクトの大きい学術誌への論文発表、各種の受賞、大型予算の獲得が実現した。

平成 15 年 4 月には、学際科学研究センターの実績と経験を活かし、8 年間に培われた有用な機能を大幅に向上させた「学際科学国際高等研究センター」が、附置研究所群の協力の下、改組・転換によって設置された（東北大学百年史より一部抜粋）。

その後、平成 25 年 4 月に学際科学国際高等研究センターと国際高等研究教育機構^{2*}の「先端融合シナジー研究所」が統合して「学際科学フロンティア研究所（学際研）」が発足した。両組織は、いずれも学際的融合研究の推進を標榜する学内共同教育研究施設であり、統合することにより強力かつ効率的に学際研究を実施・推進するとともに若手研究者支援を行うことが期待された。併せて、学内外の背景としては、文部科学省による若手研究者育成の方針、これに関連する本学における「尚志プログラム（平成 22 年）」案の検討、里見総長（当時）による本学の特徴を生かした若手研究者育成の強い意志、グローバ

^{2*} 国際高等研究教育機構：異分野を融合した新しい研究分野の創生によって科学と技術の飛躍的發展を希求するため、その担い手となる世界トップレベルの若手研究者を養成することを第一の目的として、平成 19 年 4 月に学内共同教育研究施設の一つとして発足。本機構は、異分野領域に関わる最新の研究成果に基づき、高度な大学院教育を行う「国際高等研究教育院」と異分野融合研究の実践を通じて若手研究者を養成する「国際高等融合領域研究所」から構成されていた。国際高等融合領域研究所は、平成 24 年 4 月に「先端融合シナジー研究所」に名称変更。平成 27 年 4 月には、学内組織改組により、国際高等研究教育院は学位プログラム推進機構に組み込まれ、平成 28 年 4 月には、名称を「学際高等研究教育院」と改めた。

ル COE プログラムの終了に伴う学内組織の効率的配置、などがあった。平成 26 年 4 月には学内組織の効率的運用の視点から再編され、国際高等研究教育機構に所属していた学際研は独立部局となった。その後、平成 30 年 1 月の組織改編により、高等研究機構の研究組織として位置づけられることになった。

これまでの変遷の概要を表 2-1 にまとめる。

表 2-1 学際科学フロンティア研究所の沿革概要

平成 7 年 4 月	文部省令第 8 号により学際科学研究センター発足（工学研究科から定員抛出 1 名 + 純増 2 名）
平成 8 年	研究棟完成（第 1 期工事、2500 平方メートル）
平成 14 年	研究棟拡張（第 2 期工事、3200 平方メートル）
平成 15 年 4 月	文部科学省令第 26 号により学際科学国際高等研究センターに改組・転換（金研、通研、多元研から定員抛出 4 + 純増 1）、教授 4、准教授 4 の配置
平成 25 年 4 月	学内組織改組による先端融合シナジー研究所との統合によって国際高等研究教育機構内に学際科学フロンティア研究所発足
平成 26 年 4 月	学内組織改組により学際科学フロンティア研究所として独立
平成 30 年 1 月	学内組織改組により高等研究機構の研究組織として改編

2.3 学際研の活動

平成 25 年 4 月の学際研の発足以降の主な活動を以下に記す。先端的学際研究の推進では、幅広い研究領域の専任教員を配置するため、学際研発足時には、工学研究科および附置研究所出身の教授 4 名、准教授 4 名の体制でスタートした。その後、教員の転出に伴い、学際研の任期付き助教から 2 名の准教授を採用し、現在は教授 4 名、准教授 3 名が先端学際基幹研究部と企画部に所属している。主な研究テーマとして、機能物性をインテグレートした新しいインテリジェント材料、超高真空技術を用いた機能性薄膜の形成とウエハ室温接合技術、透過電子顕微鏡・ナノ電子プローブを用いたナノスケール局所構造物性、金属ガラスにおけるランダム原子配列構造の制御と新機能創出、環境負荷を低減する新規電極材料、細胞の形づくり、ブラックホールが引き起こす極限的現象等に関する学際研究を推進している。

学内学際研究の支援では、平成 25 年以降 100 件を超える学内複数部局にまたがる公募共同研究プロジェクトの支援を行い、「世界発信する国際日本学・日本語研究拠点形成」、「地球環境変動下における自然共生社会の構築に関する拠点形成」、「ヨッタスケールデータの研究プラットフォームの構築」、「原子内包フラーレンナノバイオエレクトロニクス創成」、「原子層超薄膜における革新的電子機能物性の創発」をはじめ、多くのプロジェクトで優れた成果が得られている。

若手研究者の育成では、全研究領域において異分野融合による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する意欲があり、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研究者を毎年国際公募で採用しており、平成 25 年以降 103 名の任期付き助教と 3 名の任期付き准教授を採用した（令和 3 年 7 月現在）。平成 30 年 9 月には、「学際科学フロンティア研究所を活用した優秀な若手研究者育成システムの構築」の全学的な若手研究者育成の方針により、学際研と部局との連携による学際研任期満了後の部局採用の推進や、学際研における最長 7 年間の雇用による安定した研究環境の提供などが推進された。令和 3 年度から学際研テニユアトラック制度が開始され、任期付き助教全員を対象としてテニユア審査と任期付き准教授審査が行われている。

若手研究者の日常的な異分野交流を推進するため、平成 31 年 1 月より毎月の異分野研究者を対象とした研究セミナー「Hub Meeting」や、平成 29 年度より年 1 回の合宿「Retreat」を行っている。令和 3 年度には、様々な分野の実験設備や交流スペースからなる協働的研究環境（Cooperative Research Environment）「FRIS CoRE」を整備した。

他機関との連携では、文部科学省の科学技術人材育成のコンソーシアムの構築事業として、北海道大学、東北大学、名古屋大学のコンソーシアムによる「次世代研究者育成プログラム」が平成 26 年度から平成 30 年度まで実施され、学際研から 18 名の育成対象者が参加した。また、令和 2 年度から令和 11 年度まで文部科学省の世界で活躍できる研究者戦略育成事業として、学際研が担当部局となり、東北地域の 7 大学と株式会社三菱総合研究所によるコンソーシアム事業「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）」が実施され、令和 3 年度の時点で学際研から 8 名の育成対象者が参加している。

これまでの学際研の若手研究者の研究成果として、文部科学大臣表彰若手科学者賞受賞 9 件、戦略的創造研究推進事業（さきがけ）採択 8 件、創発的研究支援事業採択 7 件などがある（令和 3 年度時点）。また研究主宰者（PI）として独立研究環境で研究教育を行う助教であることを東北大学として認定するプロミネントリサーチフェローに学際研の多くの助教が認定されている（令和 3 年度末現在 45 名）。

3. 組織と運営体制

本研究所に所属する研究者等の組織と研究領域の模式図を図3-1に示す。本研究所には企画部、先端学際基幹研究部、新領域創成研究部を置く。企画部と先端学際基幹研究部に専任の教員を配置し、国際公募によって採用した任期付き教員（若手研究者）は新領域創成研究部に所属する。なお平成31年度以降は、新領域創成研究部の任期終了後に新たに本研究所に雇用された任期付き助教が先端学際基幹研究部に所属している。

本研究所の管理運営組織の模式図を図3-2に示す。本研究所には研究担当理事、学際高等研究教育院長、専任教員等で構成される運営委員会（年4回開催）が設置され、本研究所の組織に関する事項、中期目標・中期計画に関する事項、規程等の制定および改廃に関する事項、教員の人事に関する事項、予算及び決算に関する事項、その他本研究所の運営に関する重要事項を審議する。運営委員会の下に設置された専任教員等で構成される運営会議（8月を除く毎月開催）によって本研究所は運営される。運営会議の下には、7つの委員会が設けられ、日常的な業務に加えて付託事項を審議・提案する。さらに、運営委員会の下に教員選考委員会がおかれ教員の選考にあたる。これら定例会議のほかに運営協議会（2年に1回開催）を設け、外部有識者からの意見を聴取するとともに、運営に関する評価を受ける。平成30年以降は、教員採用や本研究所の運営において学内各部局との連携強化を目的として、研究担当理事、関係部局長、本研究所所長で構成される運営連絡会議（年2回開催）が設置されている。

若手研究者の助教は、日常的にはメンター教員の支援の下、メンター部局で研究・教育に携わっているが、本研究所において開催される教員会議（8月を除く毎月開催）に出席することを必須として、本研究所の一員としての自覚を喚起している。併せて、本研究所はメンター教員との連携を密にする連絡会議（原則として年2回開催）をもち、メンター教員と本研究所の専任教員が相互に情報交換を図り、助教の研究ならびにキャリアアップを支援する。

その他、本研究所の運営および管理に関して事務室と技術部を組織している。また、企画部には教員、事務職員、技術職員に加えてリサーチ・アドミニストレーター（URA）2名を配置している。

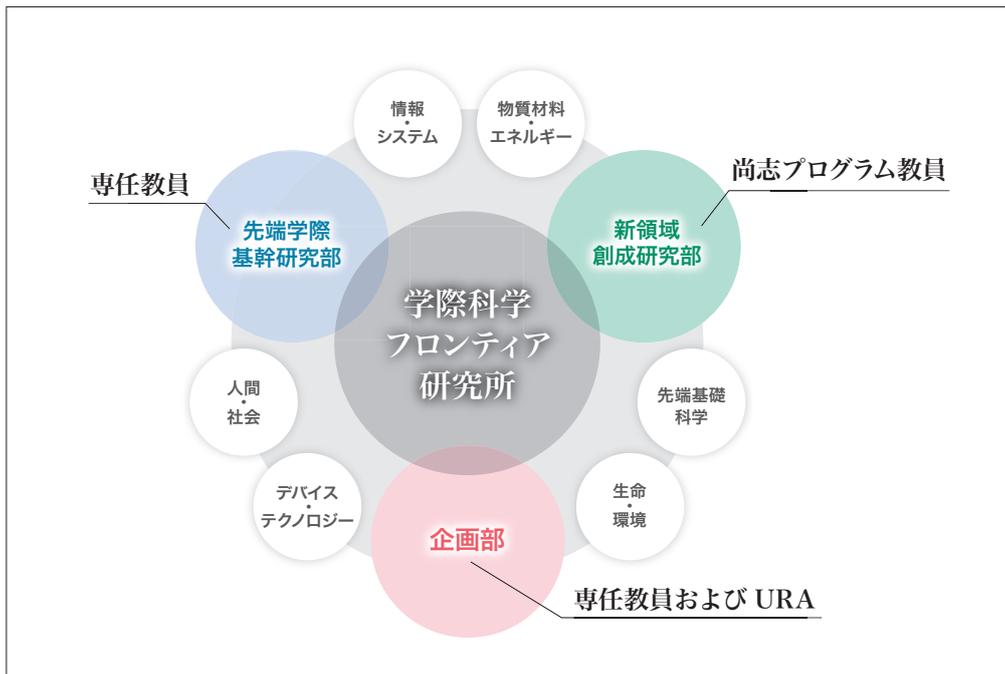


図 3-1 研究所組織と研究領域

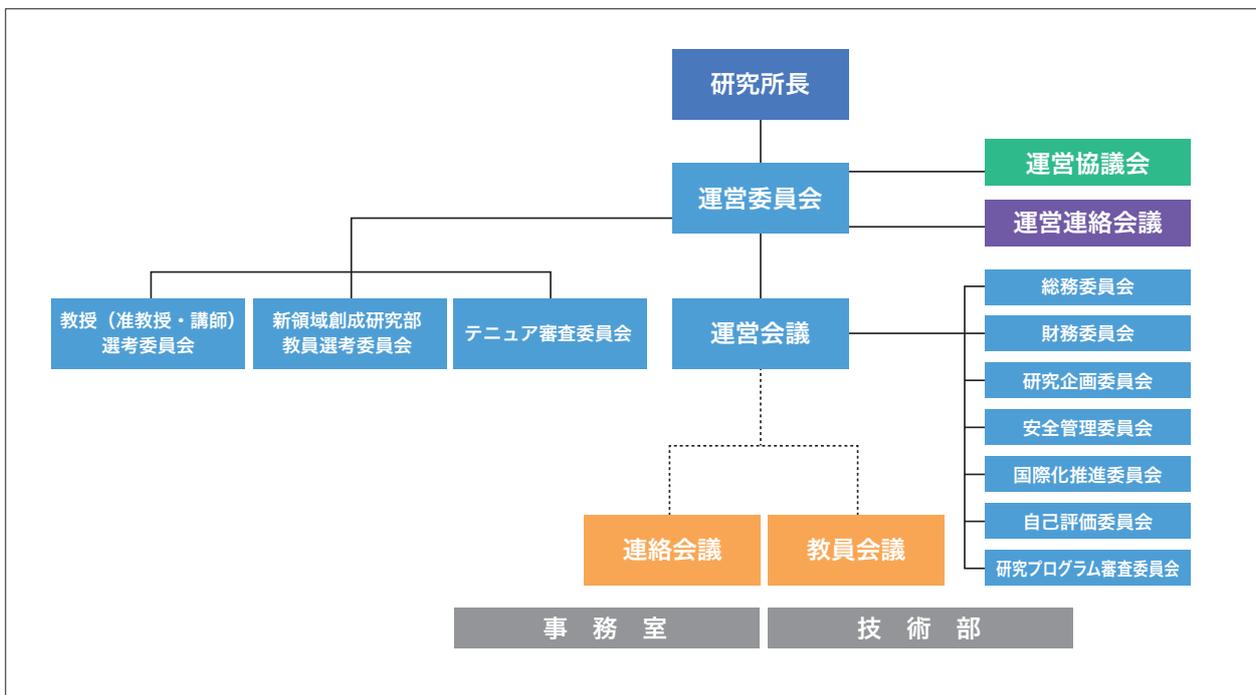


図 3-2 研究所の管理運営組織

4. 教員人事

4.1 教員の採用および転出状況

教員の人事異動に関して、表 4-1 に令和 3 年度における年度当初の教員数を、表 4-2 に令和 3 年度における採用者および転出者をまとめる。なお、表中で転出の月日としては、転出先への着任日を記載している。併せて、平成 27 年度から令和 3 年度までの各年度当初における教員数の推移を図 4-1 および図 4-2 に、平成 24 年度から令和 3 年度までの任期付き教員数の推移を図 4-3 および図 4-4 に示す。KPI(Key Performance Indicator) に指定されている若手研究者の在籍者数 50 名を令和元年度以降維持している。また、図 4-5 に平成 25 年度～令和 3 年度における任期付き教員の平均在籍年数を示す。平成 30 年度より、5 年の任期後に最長 2 年の任用更新を可能としたことにより、平均在籍年数は増加傾向にある。

なお、本節では、外部機関、他部局が主たる所属元となるクロスアポイントメント教員および兼務教員については、人数に含めていない。また、表 4-1 および図 4-1 では、新領域創成研究部を経て先端学際基幹研究部の任期付き教員となった教員については、新領域創成研究部に含めている。

表 4-1 令和 3 年度における年度当初の教員数

令和 3 年 4 月 1 日時点 教員数	
企画部	
教授	1
小計	1
先端学際基幹研究部	
教授	3
准教授	3
小計	6
新領域創成研究部	
助教	50
小計	50
合計	57

表 4-2 令和 3 年度における採用者および転出者

令和 3 年度における採用者およびその前所属		
齋藤 勇士	助教	工学研究科・助教 令和 3 年 4 月 1 日
千葉 杏子	助教	カリフォルニア大学デービス校・博士研究員 令和 3 年 4 月 1 日
波田野悠夏	助教	歯学研究科・博士課程在学 令和 3 年 4 月 1 日
田原 淳士	助教	九州大学先導物質化学研究所・助教 令和 3 年 4 月 1 日
鈴木 博人	助教	マックスプランク固体研究所・博士研究員 令和 3 年 7 月 1 日

令和 3 年度における転出者およびその転出先		
松本 伸之	助教	学習院大学・准教授 令和 3 年 4 月 1 日
金子 沙永	助教	北海道大学・准教授 令和 3 年 4 月 1 日
木村 智樹	助教	東京理科大学・准教授 令和 3 年 4 月 1 日
PASTOR GALAN DANIEL	助教	グラナダ大学・Ramón y Cajal Fellow 令和 3 年 5 月 1 日
中嶋悠一郎	助教	東京大学・講師 令和 3 年 6 月 1 日
遠藤 晋平	助教	理学研究科・助教 令和 3 年 9 月 1 日
木野 久志	助教	医工学研究科・特任准教授 令和 4 年 1 月 1 日
山田 類	助教	金属材料研究所・助教 令和 4 年 1 月 1 日
鈴木 勇輝	助教	三重大学・准教授 令和 4 年 2 月 1 日

(採用者リストの日付は着任日、転出者リストの日付は転出先への着任日)

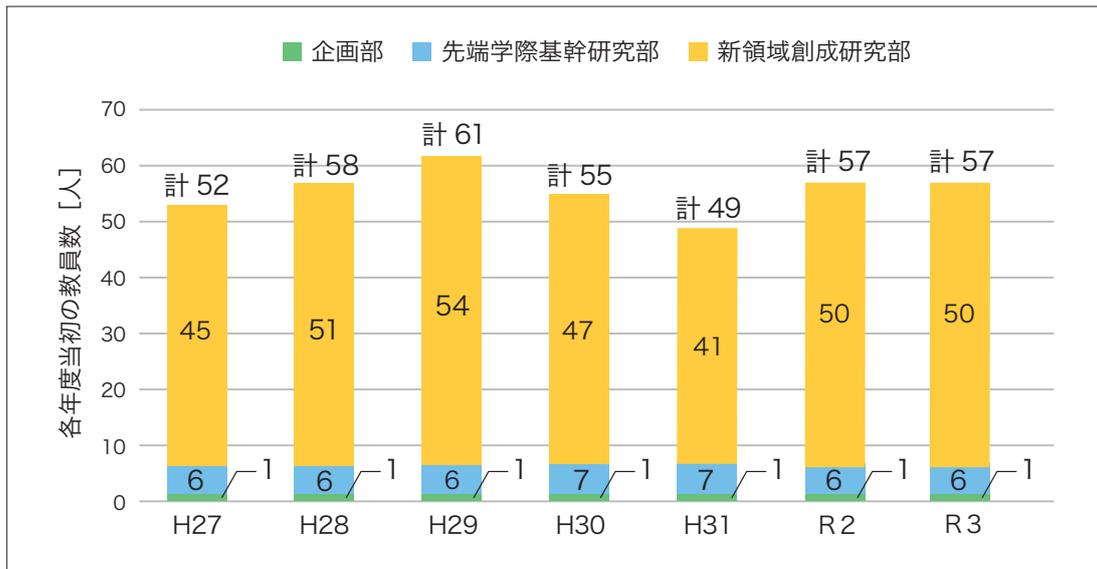


図 4-1 平成 27 年度～令和 3 年度の各年度当初における部門別教員数の推移

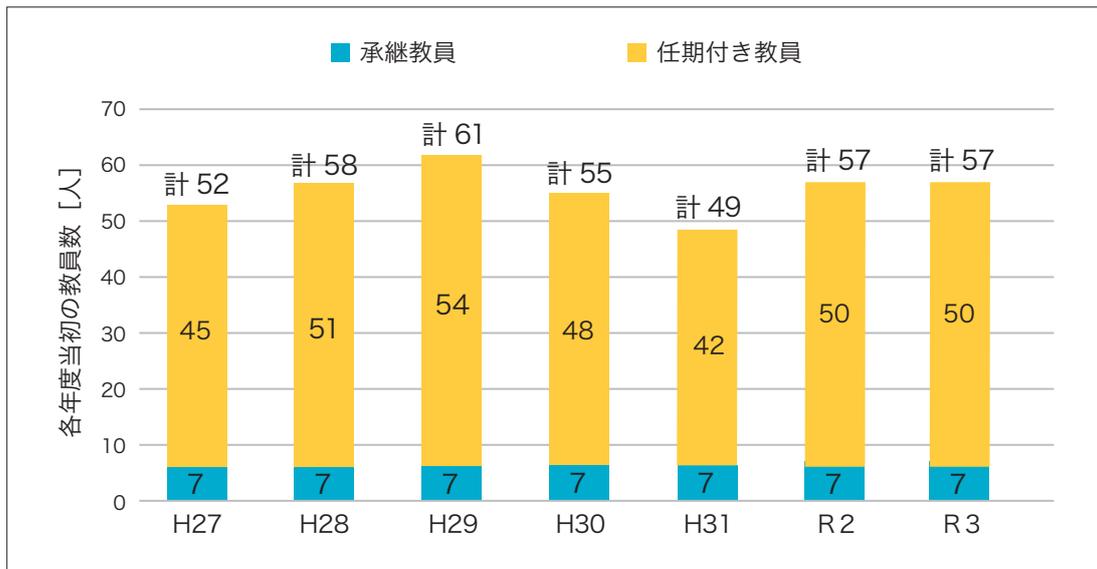


図 4-2 平成 27 年度～令和 3 年度の各年度当初における雇用形態別教員数の推移

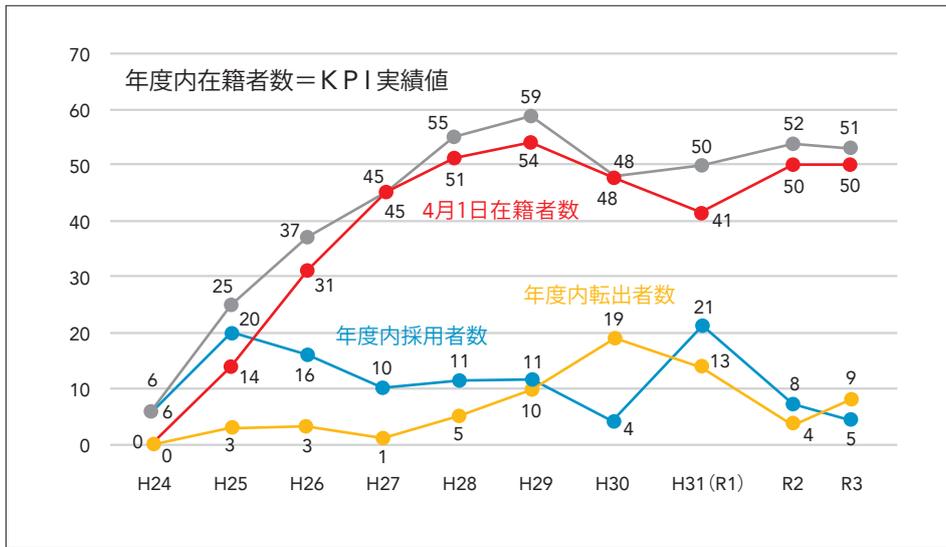


図 4-3 平成 24 年度～令和 3 年度における任期付き教員数の推移

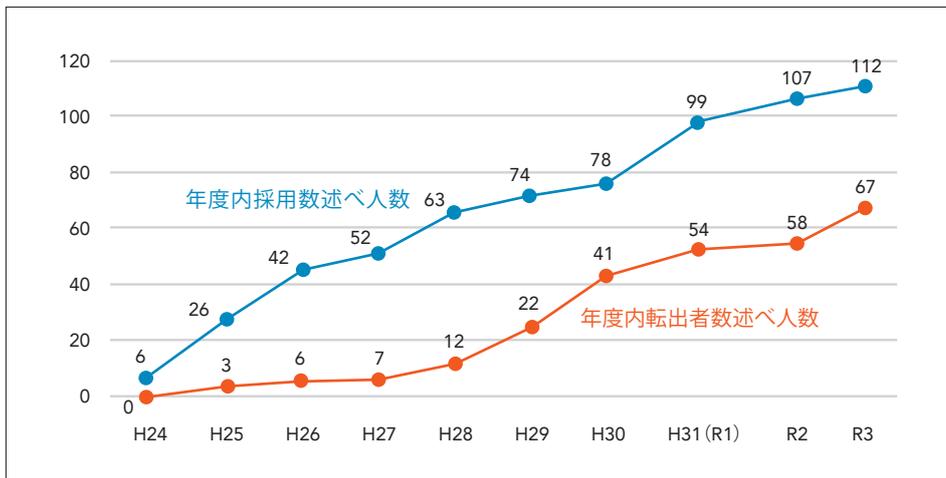


図 4-4 平成 24 年度～令和 3 年度における任期付き教員数の推移 (累計)

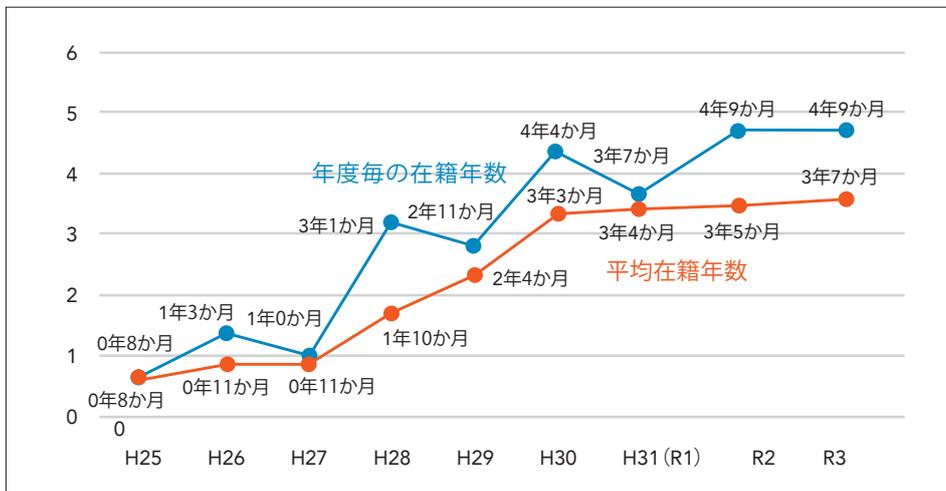


図 4-5 平成 25 年度～令和 3 年度における任期付き教員の平均在籍年数

4.2 新領域創成研究部教員の公募状況

令和3年度には国際公募により7名を次年度の採用者（助教）として決定した。令和3年度の新領域創成研究部の公募状況を以下にまとめる。また、応募者と採用者の内訳を表4-3に示す。

公募採用者：助教7名

応募者数：132名

倍率：18.9倍

公募開始日：令和3年6月1日（火）

公募締切日：令和3年7月28日（水）

表4-3 令和3年度新領域創成研究部教員公募の応募者と採用者の内訳

		応募者数（名）	割合（%） ^{*1}	採用者数（名）	割合（%） ^{*2}
領域内訳	物質材料・エネルギー	21	16	1	14
	生命・環境	29	22	1	14
	情報・システム	5	4	1	14
	デバイス・テクノロジー	8	6	1	14
	人間・社会	14	11	1	14
	先端基礎科学	55	42	2	29
	書類の不備等	0	0	－	－
前所属内訳	学内	48	36	6	86
	学外（国内）	50	38	0	0
	学外（海外）	34	26	1	14
国籍・出身国内訳	日本	90	68	5	71
	海外	42	32	2	29
性別内訳	男性	108	82	4	57
	女性	24	18	3	43

*1 応募者数132名に対する割合

*2 採用者数7名に対する割合

5. 予算

5.1 研究所予算

先端学際基幹研究部は大学運営資金により、また新領域創成研究部は総長裁量経費および以下の補助金により運営されている。

補助金事業

- ・研究大学強化促進事業（平成25年度～令和4年度）
若手研究者・URAの人件費および海外派遣経費

令和3年度の研究所予算における運営費交付金、総長裁量経費、補助金を図5-1に示す。また、平成29年度から令和3年度の研究所予算の総額と内訳の推移を図5-2に示す。

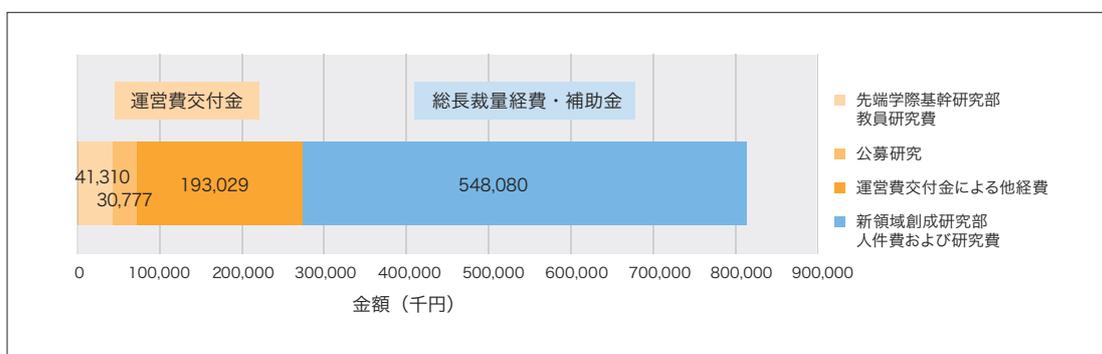


図5-1 研究所予算における運営費交付金・総長裁量経費・補助金

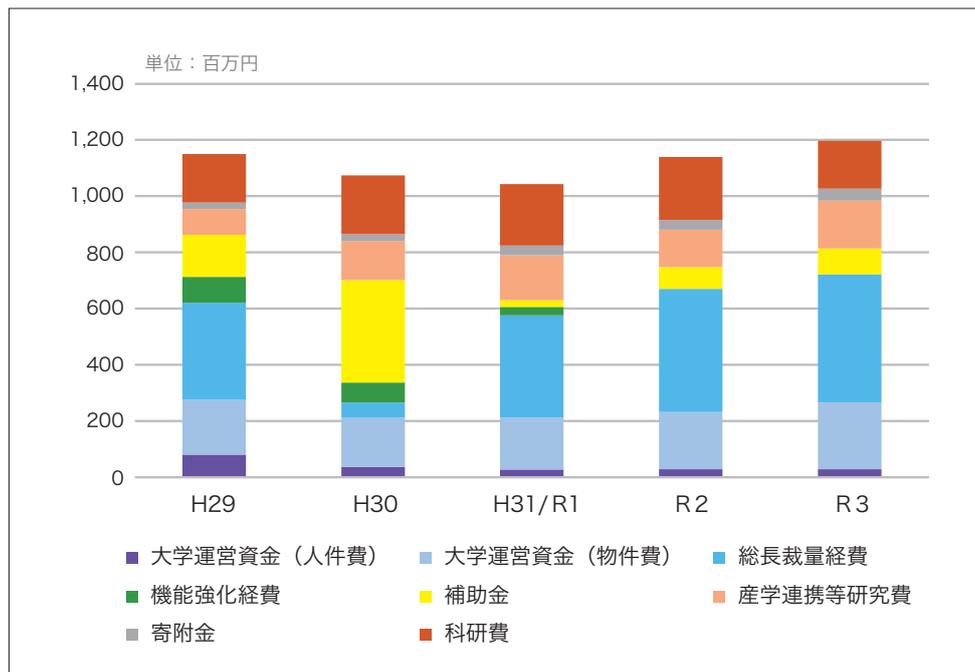


図 5-2 平成 29 年度から令和 3 年度の研究所予算の総額と内訳の推移

5.2 外部研究資金まとめ

表 5-1 に令和 3 年度の外部研究資金等一覧を令和 2 年度の参考値とともに示す。令和 2 年度に比べて、科研費が減少したが、受託研究や寄附金が増加して、合計では大きな変化はなかった。

表 5-1 外部研究資金等一覧（分担者分を含む）

		令和 2 年度	令和 3 年度
科研費	件数	77	72
	受入金額	224,527,000	170,012,096
共同研究	件数	11	20
	受入金額	57,030,000	45,787,060
受託研究	件数	12	17
	受入金額	73,849,172	115,395,654
受託事業	件数	0	5
	受入金額	0	9,506,433
寄附金	件数	17	23
	受入金額	34,500,000	42,853,000
合計	件数	117	137
	受入金額	389,906,172	383,554,243

6. 活動実績

本章に本研究所における令和3年度の活動実績をまとめる。なお、令和3年5月1日時点で、学際研を本務とする教員数は56名（先端学際基幹研究部7名、新領域創成研究部49名）、学際研以外を本務とする教員数は3名であった。加えて、令和3年7月1日に1名の新領域創成研究部教員が着任した。本章では合計60名を令和3年度の教員数として記載し、研究業績等にはその全員分を集計した。

6.1 先端学際基幹研究部教員

先端学際基幹研究部では、教員を各研究領域に配置し、それぞれに独自の観点から先進的な学際研究を推進している。教員は、自身の研究資源だけではなく、所内の各種支援プログラムを積極的に活用して、学内、学外の研究者らとともに随時必要な研究組織を構築し、新たな学問分野の開拓を目指している。本研究所では、各分野の教員が常に情報交換できるようなオープンスペースの研究環境を整備し、横断的研究課題の遂行と展開を図っている。

先端学際基幹研究部の教員の研究テーマは、以下のとおりである。ただし、新領域創成研究部を経て先端学際基幹研究部の任期付き教員となっている教員については、次節に記載する新領域創成研究部教員に含めている。

増本 博 教授（物質材料・エネルギー）

研究分野：無機材料物性学、薄膜プロセス工学、複合機能材料学

主な研究テーマ：

- 金属-セラミックス系ナノ複相構造薄膜材料の研究
- 複合構造制御による磁性-誘電材料の研究
- 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
- 環境・安全協調型セラミックス材料の開発

島津 武仁 教授（情報・システム）

研究分野：室温接合（原子拡散接合法）、薄膜成長、磁性薄膜

主な研究テーマ：

- 原子拡散接合法による室温接合技術とデバイス形成
- 機能性薄膜の形成と電子デバイス応用

津田 健治 教授（先端基礎科学）

研究分野：電子線結晶学、収束電子回折、ナノ局所構造物性、構造相転移

主な研究テーマ：

- 収束電子回折（CBED）法によるナノスケール局所構造・静電ポテンシャル分布解析法の開発
- 強誘電体・強相関電子系酸化物の局所構造・静電ポテンシャル分布解析
- 固体燃料電池関連材料・長周期積層合金等、機能材料の局所構造解析

才田 淳治 教授（先端基礎科学、企画部兼務）

研究分野：非平衡材料学、材料組織学、金属物理学

主な研究テーマ：

- 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

伊藤 隆 准教授（物質材料・エネルギー）

研究分野：電気化学、工業物理化学、材料化学

主な研究テーマ：

- 固-液界面におけるその場ラマン分光に関する研究
- トポケミカル反応場のスペクトロエレクトロケミストリー
- 電気化学エネルギー変換デバイスにおける極限電気化学界面の探索
- その場手法による電気化学高エネルギー界面の解明

當真 賢二 准教授（先端基礎科学）

研究分野：宇宙物理学、天文学

主な研究テーマ：

- 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

丹羽 伸介 准教授（生命・環境）

研究分野：細胞生物学

主な研究テーマ：

- 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

6.2 新領域創成研究部教員

本研究所では、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る。若手研究者は、新領域創成研究部の助教として本研究所に所属し、学内の各研究科・研究所および学際高等研究教育院と連携して活動している。助教は、学内のメンター教員による研究支援と、本研究所における諸活動を通して異分野融合研究を推進し、ワールドクラスの研究者へと育成される。

令和3年度に在籍した新領域創成研究部の教員の研究テーマは、以下のとおりである。なお、新領域創成研究部を経て先端学際基幹研究部の任期付き教員となっている教員については、新領域創成研究部教員に含めている。

青木 英恵 助教 (物質材料・エネルギー)

研究分野：高周波軟磁性薄膜、機能性材料

主な研究テーマ：

- 磁性-誘電ナノ複相構造を用いた新規エネルギーハーベスティング用アンテナの設計・開発

上野 裕 助教 (物質材料・エネルギー)

研究分野：物理有機化学・ナノ材料科学

主な研究テーマ：

- 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
- フラーレン・内包フルラーレン複合魔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

Tuan Hung Nguyen 助教 (物質材料・エネルギー)

研究分野：Fundamental theory and simulation of materials intelligence for energy applications; thermoelectrics, artificial muscles, and solid-state batteries.

主な研究テーマ：

- Design and discovery of materials for hybrid energy systems

齋藤 勇士 助教 (物質材料・エネルギー)

研究分野：宇宙推進工学、燃焼工学

主な研究テーマ：

- マイクロ拡散火炎の基礎現象解明
- 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

下川 航平 助教 (物質材料・エネルギー)

研究分野：エネルギー材料、電気化学

主な研究テーマ：

- 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

張 俊 助教 (物質材料・エネルギー)

研究分野：Coordination Chemistry, Porous Magnets, Gas Sorption

主な研究テーマ：

- Development of guest-responsive porous magnets based on metal-organic framework
- Creation of coordination polymer exhibiting magnetic response to the combined external stimuli of light and guest adsorption

馬淵 拓哉 助教 (物質材料・エネルギー)

研究分野：量子工学、分子流体工学、材料工学

主な研究テーマ：

- 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物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

韓 久慧 助教 (物質材料・エネルギー)

研究分野：Electrochemistry, Porous Materials, Transmission Electron Microscopy

主な研究テーマ：

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

山田 類 助教 (物質材料・エネルギー)

研究分野：非平衡材料学、材料プロセス学、粉末冶金学

主な研究テーマ：

- 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 助教 (物質材料・エネルギー)

研究分野：ナノ磁性材料学、材料プロセス学

主な研究テーマ：

- 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

井田 大貴 助教 (生命・環境)

研究分野：電気化学・プローブ顕微鏡・生細胞計測

主な研究テーマ：

- 電気化学顕微鏡、走査型イオンコンダクタンス顕微鏡を用いた生細胞計測、細胞微粒子取り込みに
関する研究

市之瀬 敏晴 助教 (生命・環境)

研究分野：神経行動学、行動遺伝学

主な研究テーマ：

- 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

楠山 讓二 助教 (生命・環境)

研究分野：内分泌代謝学、運動生理学、エピジェネティクス、歯科医学

主な研究テーマ：

- 妊娠期運動による疾病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 助教 (生命・環境)

研究分野：天然物化学、有機化学、生化学

主な研究テーマ：

- 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

佐藤 伸一 助教 (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

塩見 こずえ 助教 (生命・環境)

研究分野：動物行動学、移動生態学、認知生態学

主な研究テーマ：

- 鳥類の帰巣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

大学 保一 助教 (生命・環境)

研究分野：分子生物学、ゲノム情報科学

主な研究テーマ：

- 多様な DNA ポリメラーゼ間での協調的な機能の解明
- DNA 複製機能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

千葉 杏子 助教 (生命・環境)

研究分野：生化学

主な研究テーマ：

- 細胞内輸送の制御機構の解明

- キネシンモーターの活性化機構
- モータータンパク質のカーゴ選別の仕組み
- 神経変性疾患における細胞内輸送異常

常松 友美 助教 (生命・環境) 生命科学研究科兼任

研究分野：睡眠脳科学、電気生理学

主な研究テーマ：

- 光操作と光計測を用いた睡眠覚醒調節機構、及び睡眠意義の解明

中嶋 悠一郎 助教 (生命・環境)

研究分野：上皮細胞生物学、発生遺伝学、発生生物学、分子生物学

主な研究テーマ：

- 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ーシティー
- 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

梨本 裕司 助教 (生命・環境)

研究分野：生体医工学、電気化学、マイクロエンジニアリング

主な研究テーマ：

- 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

Sun Sai 助教 (情報・システム)

研究分野：Cognitive and Social Neuroscience, Psychophysics, Neuroeconomics

主な研究テーマ：

- Neurobiopsychosocial understanding of human spontaneous motor tempo and potential engineering application for well-being
- Neural dynamics of human visual perception, cognition, social & non-social decision-making

金田 文寛 助教 (情報・システム)

研究分野：量子情報、量子光学

主な研究テーマ：

- 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

安井 浩太郎 助教 (情報・システム)

研究分野：生物規範型ロボティクス

主な研究テーマ：

- 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 助教 (デバイス・テクノロジー)

研究分野：バイオセンサー、エネルギー関連触媒、高分子化学、バイオマテリアル、生物模倣材料

主な研究テーマ：

- 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

石井 琢郎 助教 (デバイス・テクノロジー)

研究分野：医用超音波、生体内流体、診断支援技術

主な研究テーマ：

- 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 助教 (デバイス・テクノロジー)

研究分野：半導体工学

主な研究テーマ：

- 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 助教 (デバイス・テクノロジー)

研究分野：医工学、バイオエレクトロニクス

主な研究テーマ：

- 生体に埋め込む多機能ファイバースコープの開発
- 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 助教 (デバイス・テクノロジー)

研究分野：分子ロボティクス、生物物理学、DNA ナノテクノロジー

主な研究テーマ：

- 人工オルガネラの構築と制御
- 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 助教 (デバイス・テクノロジー)

研究分野：ナノバイオテクノロジー

主な研究テーマ：

- 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 助教 (デバイス・テクノロジー)

研究分野：磁性材料、スピントロニクス

主な研究テーマ：

- 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

Christelle Bernard 助教 (デバイス・テクノロジー)

研究分野：Dynamics behavior of polymers, cold-spray

主な研究テーマ：

- 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 助教 (デバイス・テクノロジー)

研究分野：物性物理、スピントロニクス

主な研究テーマ：

- 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

Alimu Tuoheti 助教 (人間・社会)

研究分野：思想史、宗教学、哲学、比較文化、地域研究

主な研究テーマ：

- 周縁文化の独自性と文化変容の理論研究－東アジアとイスラー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

翁 岳暄 助教 (人間・社会)

研究分野：人工知能と法、法情報学、ソーシャルロボティクス

主な研究テーマ：

- 人工知能の倫理と規制

翁長 朝功 助教 (人間・社会)

研究分野：ネットワーク科学、数理モデリング

主な研究テーマ：

- 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

柿沼 薫 准教授（人間・社会） 上海大学クロスアポイントメント

研究分野：環境学

主な研究テーマ：

- 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 助教（人間・社会）

研究分野：人類学

主な研究テーマ：

- 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 助教（人間・社会）

研究分野：材料プロセス工学、里山資源工学、エコライフスタイル創成学

主な研究テーマ：

- 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の機能性炭素材料合成
- 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

熊 可欣 助教（人間・社会）

研究分野：心理言語学、神経言語学、第二言語習得

主な研究テーマ：

- 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

波田野 悠夏 助教（人間・社会）

研究分野：形質人類学、法医学、解剖

主な研究テーマ：

- 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

飯浜 賢志 助教 (先端基礎科学)

研究分野：磁性、スピントロニクス、光

主な研究テーマ：

- 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 助教 (先端基礎科学)

研究分野：宇宙物理学、天文学

主な研究テーマ：

- 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各種族の探査
- 死につつある活動銀河核の探査

遠藤 晋平 助教 (先端基礎科学)

研究分野：量子物理学、原子核物理学

主な研究テーマ：

- 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

岡本 泰典 助教 (先端基礎科学)

研究分野：生物無機化学、タンパク質工学、錯体化学、酵素化学合成

主な研究テーマ：

- 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 助教 (先端基礎科学)

研究分野：構造生物学、蛋白質科学、生化学

主な研究テーマ：

- 細胞生物学と構造生物学との融合による、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

小原 脩平 助教 (先端基礎科学)

研究分野：素粒子物理学、希少事象探索

主な研究テーマ：

- ニュートリノのマヨラナ性の検証
- フィルム状シンチレータの応用
- 宇宙由来のニュートリノ探索

川面 洋平 助教 (先端基礎科学)

研究分野：プラズマ物理

主な研究テーマ：

- 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解造に関する理論研究

北嶋 直弥 助教（先端基礎科学）

研究分野：初期宇宙論、素粒子物理学

主な研究テーマ：

- 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

鈴木 博人 助教（先端基礎科学）

研究分野：物性物理学、強相関電子系、放射光科学

主な研究テーマ：

- 非従来型超伝導
- 量子磁性
- 共鳴非弾性 X 線散乱

田原 淳士 助教（先端基礎科学）

研究分野：有機金属化学、有機化学

主な研究テーマ：

- 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

Daniel Pastor-Galan 助教（先端基礎科学） グラナダ大学クロスアポイントメント

研究分野：Geology

主な研究テーマ：

- Plate tectonics
- Subduction dynamics
- Hazards

山田 将樹 助教（先端基礎科学）

研究分野：宇宙論、素粒子物理学、重力理論

主な研究テーマ：

- 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

6.3 論文、国際・国内会議発表、受賞、プレスリリース

表 6-1 に令和 3 年の論文数、国際会議発表件数、国内会議発表件数、受賞数、および令和 3 年度のプレスリリース件数を示す。

表 6-1 令和 3 年の論文数、国際会議発表件数、国内会議発表件数、受賞数、および令和 3 年度のプレスリリース件数

	総数	教員 1 人当たり
論文数（書籍等含む）	247	4.12
国際会議発表件数	152	2.53
国内会議発表件数	273	4.55
受賞数	45	0.75
プレスリリース件数	24	0.40
教員数	60	-

（教員 1 人当たりの数値は所内共著の重複合計数を教員数で割っている。）

教員別の査読付き論文リスト、会議発表リスト、受賞リストを 7 章に掲載する。

以下に、令和 3 年度の記者発表のリストを示す。

○ 記者発表 24 件（国内プレスリリースのみ 18 件、国内および国際プレスリリース 6 件）

・奥村 正樹 助教

「誕生途上のタンパク質が立体構造を形成する新たな仕組みを解明 ～翻訳合成途上タンパク質に働きかける酵素を一分子レベルで可視化することに成功～」(令和 3 年 4 月 2 日)

・楠山 譲二 助教

「妊娠中の運動が胎盤を通じて子の肥満を防ぐ 胎盤・運動・栄養を活用した次世代の健康増進」(令和 3 年 4 月 6 日)

・Daniel Pastor-Galán 助教

「三陸の砂に消えた過去の激しいマグマ活動 ～日本列島は 6 回の大規模マグマ活動を通して成長した～」(令和 3 年 4 月 7 日)

・奥村 正樹 助教

「細胞のタンパク質品質管理機構に関する新たな知見 ～ジスルフィド結合の形成・開裂に関わる酵素の新たな二量体形成モチーフの発見と機能制御機構の解明～」(令和 3 年 4 月 21 日)

・張 俊 新領域創成研究部・助教

「分子の吸着で磁石を創る 吸着分子に依存した磁気相変換の実現」(令和 3 年 4 月 26 日)

・飯浜 賢志 助教

「マンガン合金トンネル磁気抵抗素子の高性能化に成功 - 新材料トンネル磁気抵抗素子の産業応用に前進-」(令和 3 年 4 月 30 日)

・佐藤 伸一 助教

「ナノ空間で制御可能なヒスチジン残基化学修飾を開発 タンパク質研究の新しい化学ツール」(令和 3 年 5 月 12 日)

・山根 結太 助教

「電気で操る磁石の研究で新発見 ～電子スピんで「沈黙の磁石」に GHz のモーター回転～」(令和3年5月13日)

- ・常松 友美 助教 (生命科学研究所本務、学際科学フロンティア研究所兼務)

「睡眠覚醒における脳細胞に関する新発見 アストロサイトの活動が睡眠覚醒で変化することを発見」(令和3年5月18日)

- ・阿部 博弥 助教

「昆虫の脱皮に学ぶ3次元ゲルプリンティング ～空気とゲルの界面を利用した硬化と表面機能化～」(令和3年5月20日)

- ・市川 幸平 助教

「最期を迎えた超巨大ブラックホールの発見 3000 光年寄り道した光が捉える超巨大ブラックホールの最期の輝き」(令和3年6月8日)

- ・田村 光平 助教

「弥生時代の争いの原因を検証:人口増加が重要な要因であることを明らかに」(令和3年6月15日)

- ・津田 健治 教授

「高分子材料の結晶配向をナノスケールで可視化 電子顕微鏡をベースとした新規分析法で高分子の研究・開発に寄与」(令和3年6月24日)

- ・韓 久慧 助教

「ハードカーボン内のナトリウムイオンの貯蔵メカニズムに関する新たなモデル ～高性能ナトリウムイオン電池負極の実現に向けて～」(令和3年6月28日)

- ・下川 航平 助教

「液体硫黄を活用した高速充放電可能なマグネシウム電池用正極複合材料の開発に成功」(令和3年7月26日)

- ・上野 裕 助教

「Li 内包フラーレンの超原子電子軌道の直接観察に成功 ～新たな有機エレクトロニクスへ～」(令和3年8月18日)

- ・津田 健治 教授

「強誘電体ナノドメインの電場応答をナノスケールで可視化 電場印可下での分極ナノドメインの分布変化を初観測」(令和3年8月19日)

- ・梨本 裕司 助教

「探針型の顕微鏡でチップ内の血管機能を可視化 ～生体模倣システムの新たな計測法を開発～」(令和3年8月20日)

- ・木村 成生 日本学術振興会 特別研究員 (PD) (先端学際基幹研究部 当真グループ)

「静穏な超巨大ブラックホールからの高エネルギー粒子 ～天体ニュートリノと天体ガンマ線の発生源を新たに提唱～」(令和3年9月23日)

- ・山田 将樹 助教

「宇宙背景放射の偏光面の回転を説明するアクシオンの運動機構の提唱」(令和3年10月28日)

- ・郭 媛元 助教

「分子の動きを捉える顕微鏡素子を熱延伸法で開発 -量産化による生体内分子イメージングの実

用化に期待—」(令和3年11月8日)

- ・鎌田 誠司 助教 (令和3年3月まで)

「下部マントルの不均一性を解く鍵：沈み込みスラブを起源とするブリッジマナイトの単結晶構造物性が明らかに！」(令和3年11月29日)

- ・佐藤 佑介 助教

「酵素反応が可能な細胞サイズの相分離 DNA カプセルの構築に成功 多機能な細胞型分子ロボット・人工細胞の構築に期待」(令和3年12月13日)

- ・張 俊 助教

「ホスト-ゲスト間電子移動の制御による磁石スイッチ 新たな電子状態変換機構に基づく磁気相変換に成功」(令和4年3月15日)

6.4 研究力分析

図6-1に、平成26年から令和3年までの本研究所所属教員の発表論文数(書籍等を含む)および教員1人あたりの論文数を示す。教員1人あたり4~5報の間で安定的に推移している。

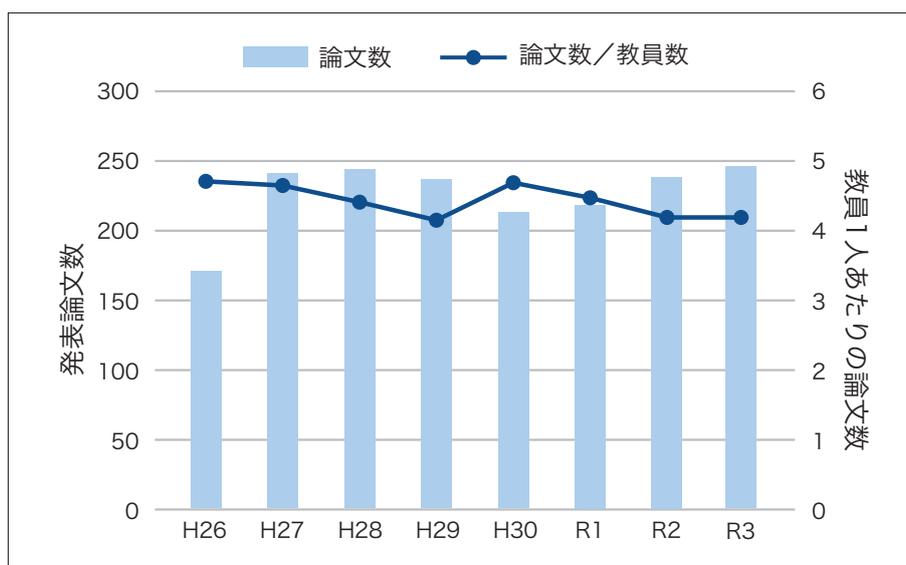


図6-1 学際研所属教員の発表論文数および教員1人あたりの論文数

本研究所では、所属教員の発表論文について、定期的に Scopus における論文指標を分析している。図6-2に、平成27年から令和3年までの本研究所所属教員の発表論文の分野補正被引用度(Field Weighted Citation Impact: FWCI)の推移を示す。また、図6-3に、同じく分野補正被引用度上位10%論文数と同論文率の推移を示す。図6-2および図6-3の各年の数値は、その年の5月に在籍した教員の7年前から2年前までの論文を対象としており、Scopusにおける論文タイプのうち Article、Review、Conference paper を対象として、自己引用も含む条件で分析している。加えて、図6-4に異分野の研究者による共著論文の割合と Scopus における国際共著率の推移を示す。FWCI、分野補正被引用度上位10%論文率、国際共著率については、各大学(総合大学のうちアジアで最上位のシンガポール国立大学と国内における上位2大学および東北大学)の参考値を含めている。

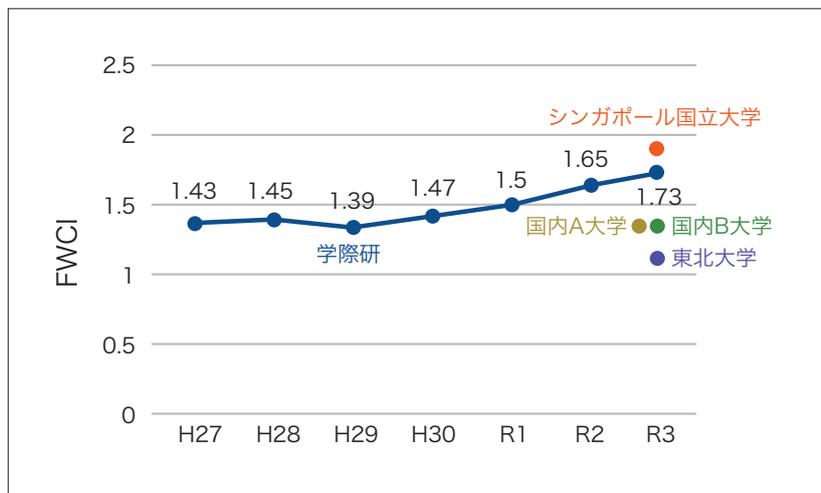


図 6-2 所属教員発表論文の分野補正被引用度 (FWCI)

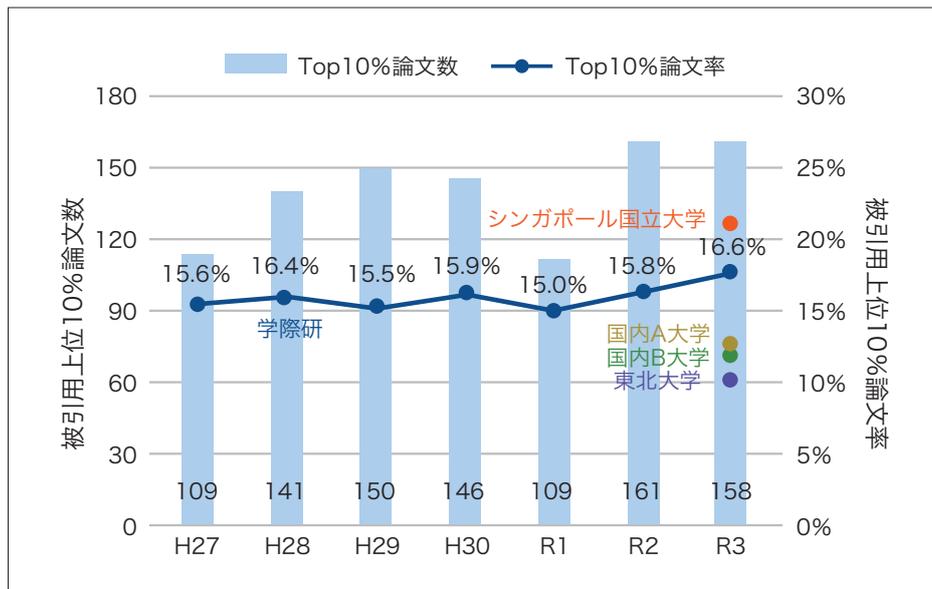


図 6-3 所属教員発表論文の分野補正被引用度上位 10%論文数と同論文率

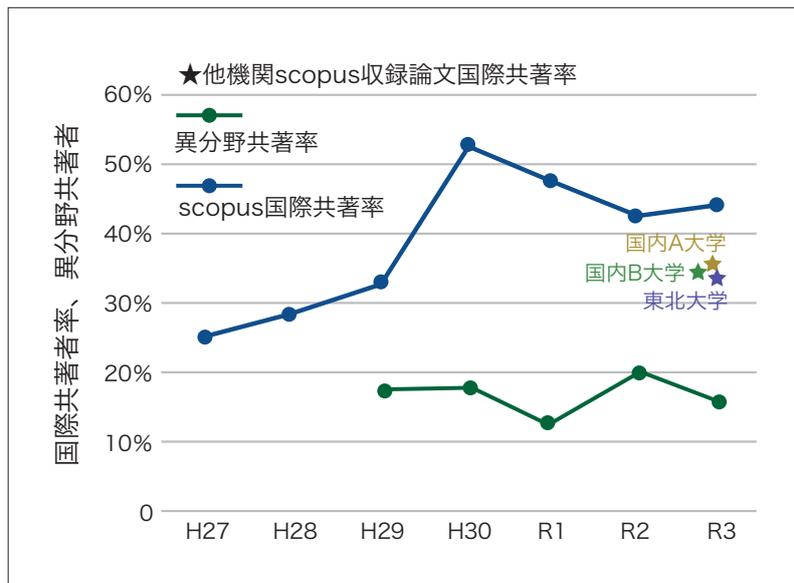


図 6-4 所属教員発表論文の異分野共著率と Scopus における国際共著

6.5 外部研究資金獲得状況

表 6-1 に令和 3 年度の科学研究費補助金採択課題一覧（研究代表者分のみ）を示す。特に本研究所では若手の教員であっても新学術領域研究、学術変革領域研究（A）、（B）などの学際的な研究が対象とされる種目で高い獲得率を示している。また、一般に助教では採択の少ない基盤研究（B）においても多くの採択がある。表 6-2 に、東北大学の全体と比較した、学際研の助教の令和 3 年度の新学術領域研究、学術変革領域研究（A）、（B）、および基盤研究（B）の採択件数および教員数に対する獲得率をまとめる。

表 5-1 外部研究資金等一覧（分担者分を含む）

先端学際基幹研究部

研究期間	研究種目	研究代表者		交付予定額		研究課題名
		氏名	職名	R3 直接	R3 間接	
30-3	基盤研究（A）	才田 淳治	教授	4,500,000	1,350,000	不均質非アフィン局所歪みの導入による金属ガラスの緩和状態制御と高靱性化
30-3	基盤研究（B）	当真 賢二	准教授	3,600,000	1,080,000	最新の超高解像度電波観測データを使ったブラックホールジェット駆動理論の検証
2-4	基盤研究（B）	増本 博	教授	4,600,000	1,380,000	トンネル磁気誘電効果を有するナノ複相構造薄膜の新機能生体センサーの展開
2-4	基盤研究（B）	鳥津 武仁	教授	2,500,000	750,000	高光透過率で屈折率調整が可能な接合界面を有する完全無機の室温接合技術の開発
29-4	基盤研究（B）	丹羽 伸介	准教授	3,300,000	990,000	分子モーター KIF1A の疾患変異を手がかりとした軸索輸送メカニズムの解明
2-3	挑戦的研究（萌芽）	丹羽 伸介	准教授	2,500,000	750,000	クラミドモナスのゲノム編集の活用による細胞質ダイニン 2 の繊毛内輸送の再構成
3-4	挑戦的研究（萌芽）	当真 賢二	准教授	1,800,000	540,000	原始惑星系円盤の偏光観測による暗黒物質アクション探査

新領域創成研究部

研究期間	研究種目	研究代表者		交付予定額		研究課題名
		氏名	職名	R3 直接	R3 間接	
29-3	新学術領域研究（研究領域提案型）	中嶋悠一朗	助教	9,000,000	2,700,000	ショウジョウバエを用いた細胞ダイバーシティーの個体レベルでの解析と検証
1-2 繰越	新学術領域研究（研究領域提案型）	田村 光平	助教	1,500,000	0	パレオアジア DB データ時空間動態の可視化と文化多様性形成プロセスの推定
2-3	新学術領域研究（研究領域提案型）	奥村 正樹	助教	1,900,000	570,000	分子夾雑環境における酸化的フォールディングのモニタリング法の開発
2-3	新学術領域研究（研究領域提案型）	小原 脩平	助教	2,200,000	660,000	ガス飛跡検出器で探るマヨラナ・ディラック決着への道
3-4	新学術領域研究（研究領域提案型）	小原 脩平	助教	1,800,000	540,000	反電子ニュートリノ精密観測のための ^{13}C (a, n) ^{16}O 反応断面積測定
3-4	新学術領域研究（研究領域提案型）	遠藤 晋平	助教	1,000,000	300,000	原子核ハロー状態のエフィモフ理論による統一的記述
3-4	学術変革領域研究（A）	佐藤 伸一	助教	3,000,000	900,000	低親和性タンパク質網羅的同定のためのケミカルツール開発
3-4	学術変革領域研究（A）	市之瀬敏晴	助教	4,000,000	1,200,000	生体内ストップコドンリードスルー
3-4	学術変革領域研究（A）	鈴木 勇輝	助教	4,000,000	1,200,000	モジュラーな DNA アクチュエータシステムで拓く脂質膜変形の新機構
3-5	学術変革領域研究（B）	奥村 正樹	助教	14,000,000	4,200,000	細胞における遅延制御反応場の形成機構と機能発現の探求
3-5	学術変革領域研究（B）	岡本 泰典	助教	10,200,000	3,060,000	バイオシグナル変換デバイスを志向した人工 - 天然酵素複合体デザイン
1-3	基盤研究（B）	金田 文寛	助教	3,600,000	1,080,000	光子の繰り返し発生と操作による決定論的光子数操作と量子計算
2-4	基盤研究（B）	佐藤 伸一	助教	2,500,000	750,000	タンパク質熱変性状態の検出に立脚した生物活性物質の標的的同定法
1-3	基盤研究（B）	鈴木 勇輝	助教	4,200,000	1,260,000	生細胞表層イメージングで明らかにする核酸ナノ構造体の細胞内在化機構

研究期間	研究種目	研究代表者		交付予定額		研究課題名
		氏名	職名	R3 直接	R3 間接	
2-4	基盤研究 (B)	市川 幸平	助 教	4,300,000	1,290,000	大規模多波長サーベイから明らかにする巨大ブラックホールの爆発的成長
2-4	基盤研究 (B)	木野 久志	助 教	4,700,000	1,410,000	不揮発性トンネル FET メモリによる超低消費電力ニューラルネットワークチップの開発
2-4	基盤研究 (B)	大学 保一	助 教	4,300,000	1,290,000	DNA ポリメラーゼ動態から成る遺伝情報の安定性
3-6	基盤研究 (B)	北嶋 直弥	助 教	1,800,000	540,000	強磁場高密度天体で探るアクション暗黒物質
3-5	基盤研究 (B)	上野 裕	助 教	8,600,000	2,580,000	超不活性空間での不安定化学種のボトムアップ構築による構造・物性の定常化と応用
3-6	基盤研究 (B)	塩見こずえ	助 教	5,600,000	1,680,000	鳥類の脳サイズと移動生態の進化的繋がり：種間および種内での比較解析による検証
3-5	基盤研究 (B)	楠山 譲二	助 教	4,600,000	1,380,000	母体臓器・胎盤・胎仔組織の三基軸解析で解明する母体運動効果の次世代伝播機構
3-5	基盤研究 (B)	梨本 裕司	助 教	8,900,000	2,670,000	がん微小環境の再構築とその場代謝計測系の創出
1-4	基盤研究 (C)	田原 淳士	助 教	800,000	240,000	活性種構造を指向した配位子設計に基づく多座錯体の合成および不活性結合の分子変換
1-3	基盤研究 (C)	奥村 正樹	助 教	300,000	90,000	PDI ファミリーメンバー P5 による小胞体内蛋白質品質管理の解明
3-5	基盤研究 (C)	山田 類	助 教	800,000	240,000	ランダム構造異方性のデザインを通じたアモルファス相単相での高靱性化
3-5	基盤研究 (C)	市之瀬敏晴	助 教	1,200,000	360,000	記憶固定の分子メカニズム
3-7	基盤研究 (C)	田村 光平	助 教	700,000	210,000	日本列島先史時代の人骨データベースと縄文・弥生移行期のシミュレーション
1-2 延長	挑戦的研究 (萌芽)	中嶋悠一郎	助 教	前年度残額		腫瘍-宿主間コミュニケーションを制御する宿主因子の網羅的同定と機能解析
3-4	挑戦的研究 (萌芽)	曹 洋	助 教	2,900,000	870,000	トンネリング電気磁気-誘電効果を発現するナノグラニューラー複相膜の創製
3-4	挑戦的研究 (萌芽)	梨本 裕司	助 教	3,100,000	930,000	走査型プローブ技術を応用した血管描出技術の開発
3-4	挑戦的研究 (萌芽)	金田 文寛	助 教	2,300,000	690,000	単一光子の決定論的スイッチングを可能にする光ファイバー内群速度「不整合」カー効果
3-4	挑戦的研究 (萌芽)	大学 保一	助 教	2,400,000	720,000	RNA 転写の DNA 複製へのトランスアクション
29-2 繰越	若手研究 (A)	塩見こずえ	助 教	4,190,000	0	外洋性海鳥の帰巣行動に関する認知生態研究：種内・種間比較に基づく統合的アプローチ
1-4	若手研究	翁長 朝功	助 教	800,000	240,000	伝播現象におけるバースト性の役割：理論的解明と多様な伝播現象への応用
1-4	若手研究	小原 脩平	助 教	600,000	180,000	キセノンガス検出器を用いた余剰次元を伝搬するアクション探索
1-4	若手研究	韓 久慧	助 教	600,000	180,000	カーバイト前駆体を用いた低温ナノポーラスグラフェン合成法の開発
1-3	若手研究	飯浜 賢志	助 教	800,000	240,000	磁性体のスピン軌道相互作用を利用した垂直スピンを有するスピン流の評価
1-3	若手研究	阿部 博弥	助 教	700,000	210,000	脳の領域間コミュニケーションを可視化する超高感度・多項目同時計測電気化学デバイス
1-2 延長	若手研究	市之瀬敏晴	助 教	前年度残額		経験が報酬刺激物質に対する指向性を変化させる機構の解明
1-4	若手研究	柿沼 薫	准教授	1,200,000	360,000	環境変動下の社会・生態レジリエンス：モンゴル牧民の移動に着目して
2-5	若手研究	川面 洋平	助 教	1,000,000	300,000	超高解像度電磁流体力学シミュレーションで迫る降着円盤乱流の微小スケール特性
2-4	若手研究	NGUYEN TUAN HUNG	助 教	700,000	210,000	Designing high-performance thermoelectrics in low-dimensional materials
2-3	若手研究	張 俊	助 教	1,500,000	450,000	ホスト-ゲスト電荷移動によるガス応答性多孔質磁石の開発
2-3	若手研究	井田 大貴	助 教	1,200,000	360,000	機械学習を用いた走査型イオンコンダクタンス顕微鏡の高速化
2-3	若手研究	岡本 泰典	助 教	1,200,000	360,000	過酸化水素を介した合成-生体触媒カスケードの開発

研究期間	研究種目	研究代表者		交付予定額		研究課題名
		氏名	職名	R3 直接	R3 間接	
2-3	若手研究	工藤 雄大	助 教	1,600,000	480,000	メタゲノム解析による陸上テトロドトキシンの生合成経路の解明
2-3	若手研究	佐藤 佑介	助 教	1,000,000	300,000	外部刺激により形成・消失を制御可能な人工オルガネラの創成と分子ロボットへの実装
3-7	若手研究	熊 可欣	助 教	600,000	180,000	文脈から予測する単語の形態・音韻の想起メカニズムの解明
3-4	若手研究	山田 將樹	助 教	1,000,000	300,000	超弦理論から示唆される初期宇宙の進化
3-4	若手研究	安井浩太郎	助 教	1,800,000	540,000	スーパーモードリッチロコモーション：動物の未知環境踏破能力の源泉
3-4	若手研究	青木 英恵	助 教	2,200,000	660,000	ナノ粒子の配列制御による直流・交流動作ハイブリッド型トンネルリング薄膜の創製
2-3	研究活動スタート支援	山田 將樹	助 教	1,100,000	330,000	素粒子理論に基づく初期宇宙の熱的進化および重力波の研究
2-3	研究活動スタート支援	下川 航平	助 教	1,100,000	330,000	光充電が可能な蓄電池の開発に向けたスピネル型酸化物正極設計の基盤構築
2-4	研究活動スタート支援	石井 琢郎	助 教	1,100,000	330,000	超音波ペクターフローイメージングによる排尿流動態定量評価アルゴリズムの開発
3-4	研究活動スタート支援	波田野悠夏	助 教	1,200,000	360,000	多領域横断的新手法を用いた東北地方古墳時代女性首長頭蓋の復顔
3-4	研究活動スタート支援	千葉 杏子	助 教	1,200,000	360,000	H2 抗体によるキネシンモーター阻害機構の解析

企画部

研究期間	研究種目	研究代表者		交付予定額		研究課題名
		氏名	職名	R3 直接	R3 間接	
2-5	基盤研究 (C)	藤原 英明	特 任 准教授	100,000	30,000	「彗星の結晶質シリケート問題」から探る惑星系ダストの進化と循環

各研究室所属者

研究期間	研究種目	研究代表者		交付予定額		研究課題名
		氏名	職名	R3 直接	R3 間接	
3-5	若手研究	浜端 朋子	学術 研究員	1,900,000	570,000	ウミガメ類における過去の種間交雑と遺伝子浸透による新規環境適応の検証
1-3	特別研究員奨励費	木村 成生	特別 研究員 (PD)	1,000,000	300,000	マルチメッセンジャー天文学を用いた天体高エネルギー粒子起源の探求
2-4	特別研究員奨励費	木村 萌	特別 研究員 (DC1)	800,000	0	磁性金属-酸化物セラミックスナノコンポジット薄膜の新奇な機能変換材料の開発

表 6-2 令和 3 年度の新学術領域研究、学術変革領域研究 (A)、(B)、および基盤研究 (B) の採択件数 (研究代表者、新規・継続)

種 目	対 象	件 数	人数 (概数)	件数/人数 (%)
新学術領域研究	学際研助教	6	50	12
	東北大学教員等	99	3,800	3
学術変革領域研究 (A)	学際研助教	3	50	6
	東北大学教員等	46	3,800	1
学術変革領域研究 (B)	学際研助教	2	50	4
	東北大学教員等	10	3,800	0.3
基盤研究 (B)	学際研助教	11	50	22
	東北大学助教	76	1,200	6
	東北大学教員等	489	3,800	13

表 6-3 に令和 3 年度の受託研究一覧を示す。さきがけ、ムーンショット型研究開発事業、創発的研究支援事業、AMED 革新的先端研究開発支援事業など、若手研究者を対象とした大型研究費を多く獲得している。

表 6-3 令和 3 年度受託研究一覧

受入教員名	相手先および研究題目
伊藤 隆	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) (電気自動車用革新型蓄電池開発: RISING3)
	電気自動車用革新型電池開発/フッ化物電池の研究開発、亜鉛負極電池の研究開発
大学 保一	国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) 戦略的創造研究推進事業 (個人型研究 (さきがけ))
	研究題目: レプリケーター領域の構成的理解を介したゲノム複製の制御技術の確立
井田 大貴	国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) 戦略的創造研究推進事業 (個人型研究 (さきがけ))
	研究題目: 単一粒子バイオプシーによる膜小胞統合解析
金田 文寛	国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) 戦略的創造研究推進事業 (個人型研究 (さきがけ))
	光子の時間的量子もつれ連鎖と高分解能光量子計測
齋藤 勇士	国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) 研究成果展開事業 (研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP) 産学共同 (育成型))
	研究題目: 宇宙推進機用ハイブリッドロケット再点火装置の開発
齋藤 勇士	国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) 戦略的創造研究推進事業 (個人型研究 (ACT-X))
	研究題目: データ駆動型スパースセンシングによる航空宇宙開発の飛躍
岡本 泰典	国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) 戦略的創造研究推進事業 (個人型研究 (ACT-X))
	研究題目: 人工金属酵素による細胞内触媒反応系の開発
中安 祐太	国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) 研究成果展開事業 (研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP) トライアウト)
	研究題目: 排水処理に資するメタン菌カソード微生物燃料電池の実用化研究
Weng Yuch Hsuan (翁 岳喧)	国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) ムーンショット型研究開発事業
	研究題目: ELSI に基づく AI ロボット群設計
島津 武仁	国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP 第 2 期)
	研究題目: 新 WBG チップ下直接接合技術の開発
奥村 正樹	国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) 創発的研究支援事業 (創発的研究支援)
	研究題目: 細胞内高次会合体の動態解析
郭 媛元	国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) 創発的研究支援事業 (創発的研究支援)
	研究題目: 脳機能の解明に向けた多機能三次元神経プローブの開発
佐藤 伸一	国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) 創発的研究支援事業 (創発的研究支援)
	研究題目: 生物活性分子のプローブ化不要な結合タンパク質網羅的同定

受入教員名	相手先および研究題目
中嶋悠一郎	国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED） 革新的先端研究開発支援事業ソロタイプ「全ライフコースを対象とした個体の機能低下機構の解明」
	研究開発課題：原始後生動物における若返り現象の仕組みの解明とその適用による個体機能の活性化
楠山 譲二	国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED） 医療分野国際科学技術共同研究開発推進事業 Interstellar Initiative
	研究開発課題名：Exercise in the Middle Ages May Improve Overall Health Outcomes
楠山 譲二	国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED） 革新先端研究開発支援事業ソロタイプ「健康・医療の向上に向けた早期ライフステージにおける生命現象の解明」研究開発領域
	次世代への運動情報伝達器官としての胎盤機能の新定義
田原 淳士	九州大学（NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構））
	開発項目：NEDO 先導研究プログラム／未踏チャレンジ 2050/CO2 循環型新製鉄システムの研究開発
大学 保一	大学共同利用機関法人自然科学研究機構
	自然科学大学間連携推進機構（NICA）フェロー

6.6 FRIS CoRE

本研究所では、分野に関わらず自由な発想で学際研究に着手できる基盤的な研究環境を研究者に提供するために、学際研協働的研究環境（FRIS CoRE）を整備している。多様な分野の基本的な実験等を負担なく行うことができる装置や設備を整えて、学際研究の進展に寄与することを目的としている。

令和3年度より学際科学若手研究者支援基金を開設し、外部からの寄付を募り、FRIS CoRE の整備費に充当する取り組みを開始した。

FRIS CoRE は3つの基盤的実験室（化学系・生命科学系・工学系）と異分野交流を加速するサイエンスラウンジからなる。表6-4に令和3年度までに実験室に導入した機器数を示す。令和3年度までの整備状況は、目標に対しておよそ30%である。令和3年度までの利用状況としては、12グループがFRIS CoRE を活用した研究を進めている。

表6-4 導入機器数（令和4年3月時点）

化学系	13
生命科学系	37
工学系	22

6.7 国際交流

本報告では、本研究所で所管する予算で渡航した実績のみを掲載する。表 6-5 に学際研所属教員分の国際交流の状況をまとめる。また、表 6-6 に令和 3 年度の国際交流のための海外派遣リストを示す。令和 2 年度に引き続き、令和 3 年度も新型コロナウイルスの影響を受けて、海外派遣は限定的となった。

表 6-5 令和 3 年度の国際交流状況（学際研所属教員分）

学会・シンポジウム等	0
共同研究	4
フィールドワーク	0
教員数	60
教員 1 人当たり派遣数	0.07

表 6-6 令和 3 年度の国際交流のための海外派遣

氏名	職位	派遣開始日	派遣終了日	派遣先国・地域名	派遣先機関名
市川 幸平	助教	令和3年3月14日	令和4年3月23日	ドイツ	Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics; MPE
登口 暁	ポスドク・特別研究員	令和3年9月15日	令和3年11月15日	ドイツ	Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics; MPE
郭 媛元	助教	令和4年1月3日	令和4年3月6日	フランス	Institut des Sciences Analytiques (ISA)
Bernard Chrystelle	助教	令和4年1月4日	令和4年3月30日	フランス	Centre des Matériaux de l'école des Mines de Paris

6.8 学内学際研究の発掘

本研究所では、所内および学内に存在する学際研究のシーズを見出し、発展を支援している。以下に、各公募研究プログラムの概要、および採択課題についてまとめる。

6.8.1 学際研究支援プログラム

学内の新たな学際研究を支援するために、所外の本学の教員を研究代表者として複数の部局にまたがる研究グループに対して学内公募を行い、500 万円／年、3 年間の研究費支援を実施した。本プログラムでは令和元年度まで各年度 2～3 課題を採択した。なお、同様の目的の全学プログラムである「新領域創成のための挑戦研究デュオ Frontier Research in Duo (FRiD)」が整備されたことから、令和 2 年度以降は本プログラムの公募は行わないこととした。令和 3 年度は、最後の公募となった平成 31 年度（令和元年度）に採択された 2 件の最終年度となった。

【平成 31 年度（令和元年度）開始－令和 3 年度終了課題：7 件応募、2 件採択】

・種村健太郎 農学研究科・教授

「哺乳類精子機能制御デバイスによる優良精子選別法の開発」

・藪上 信 医工学研究科・教授

「口腔細菌および腸内細菌のセンシングデバイスと簡易迅速評価装置の開発」

【本プログラムによる主な成果】（令和 3 年度新規報告分）

1) 種村健太郎 教授グループ 2報の論文掲載

- [1] Hiradate Y, Harima R, Yanai R, Hara K, Nagasawa K, Osad M, Kobayashi T, Matsuyama M, Kanno S, Akira Yasui A, Tanemura K. "Loss of Axdnd1 causes sterility due to impaired spermatid differentiation in mice", *Reproductive Medicine and Biology*, 2022, in press.
- [2] Makino Y, Hiradate Y, Umezu K, Hara K, Tanemura K. "Expression and Possible Role of Nicotinic Acetylcholine Receptor ϵ Subunit (AChRe) in Mouse Sperm." *Biology (Basel)*. 2021 Jan 11 ; 10 (1) : 46.

2) 藪上 信 教授グループ 1報の論文掲載

- [1] S. Yabukami, T. Murayama, S. Takahashi, S. Ohno, J. Washio, N. Takahashi, "A detection and analysis of Fusobacterium utilizing changes in the magnetic properties of magnetic nanoparticles-antibody-antigen aggregates", *IEEE Transactions on Magnetics*, vol. 58 (2022, in press).

6. 8. 2 領域創成研究プログラム

本プログラムでは、若手研究者による萌芽的異分野融合研究を支援するために、学内複数部局の准教授・助教の研究グループを対象に学内公募する。100万円/年、2年間の研究費支援として、令和元年度まで各年度8～10件程度を採択していたが、令和2年度以降は各年度5件程度を採択することとした。本プログラムでは令和元年度までは本研究所の所属教員が代表となる課題も含めて公募していたが、令和2年度からは本研究所の所属教員が代表となる課題公募は、新たに学際研究共創プログラムとして実施することとした。

【令和2年度開始－令和3年度終了課題：17件応募、5件採択（うち1件は研究代表者の転出に伴い令和2年度で終了）】

- ・最上 譲二 工学研究科・助教
「ファジーディスプレイ法を用いた有機材料被覆金属粒子の創製」
- ・林 久美子 工学研究科・准教授
「極値統計学を用いた神経細胞軸策輸送の最高速度の研究」
- ・横山 武司 生命科学研究科・助教
「最先端たんぱく質構造解析を駆使した生物学的相分離の理解」
- ・鈴木 隆哉 加齢医学研究所・助教
「マイクロ流路と多孔質材料を用いた肺胞局所構造の再現」

【令和3年度開始－令和4年度終了課題：17件応募、5件採択】

- ・大下慶次郎 理学研究科・助教
「原子衝突と位相的データ解析を用いた超分子空孔内の原子輸送現象の解明」
- ・梅津 大輝 生命科学研究科・助教
「骨格筋断片動態に学ぶヘテロな自律分散システムの動作原理」
- ・栗田 大樹 環境科学研究科・助教
「機能性絹糸の創製とその応用」

- ・Negyesi Janos 医工学研究科・助教

「Interaction between handedness, laterality, and task complexity. The effects and underlying mechanisms of a short-term unilateral sequence training on this interaction.」

- ・長崎 敦洋 東北大学病院・助教

「酵素タンパク質の荷電制御に基づく硬組織再生の新機軸集」

6.8.3 学際研究共創プログラム

所内の若手研究者による萌芽的異分野融合研究を支援するために、所内外の若手研究者との共同研究を対象に公募する。100万円／年、2年間の研究費支援として、各年度5件程度を採択する。令和2年度に本研究所の所属教員が代表となる課題公募について、領域創成研究プログラムから分離して、本プログラムを開始した。

【令和2年度開始－令和3年度終了課題：9件応募、5件採択】

- ・馬淵 拓哉 学際科学フロンティア研究所・助教

「不良タンパク質の高感度検出手法の確立」

- ・常松 友美 学際科学フロンティア研究所・助教

「不良タンパク質を用いた加齢の模倣による睡眠変化メカニズムの解明」

- ・阿部 博弥 学際科学フロンティア研究所・助教

「脳内の神経伝達物質の放出を計測する電気化学高分子プローブ」

- ・田村 光平 学際科学フロンティア研究所・助教

「「学際性」の社会的インパクトに関する計量誌学的アプローチ」

- ・市川 幸平 学際科学フロンティア研究所・助教

「歴史資料から暴く過去の天文現象」

【令和3年度開始－令和4年度終了課題：7件応募、5件採択】

- ・飯浜 賢志 学際科学フロンティア研究所・助教

「二次元物質における光－スピン結合」

- ・岡本 泰典 学際科学フロンティア研究所・助教

「バイオナノファクトリーのための大腸菌外膜エンジニアリングの基盤形成」

- ・楠山 譲二 学際科学フロンティア研究所・助教

「生体組織硬さの精密計測・生体外模倣・誘導介入」

- ・工藤 雄大 学際科学フロンティア研究所・助教

「「こわれもの注意」：食物連鎖を通して生物発光が海洋生態系にもたらされるメカニズム」

- ・Sai SUN 学際科学フロンティア研究所・助教

「Constructing natural tempo representation map and database」

6.8.4 学際研究促進プログラム

本研究所先端学際基幹研究部の教員が複数の分野にまたがる学内外の研究者とともに取り組む、先進

的で発展性のある異分野融合研究課題を 500 万円／年、3 年間支援する。各年度 1 件の課題が実施される。

【令和 2 年度開始－令和 4 年度終了課題】

- ・ 島津 武仁 学際科学フロンティア研究所・教授
「原子拡散接合法を用いた室温接合技術による界面創成の新展開」

6. 8. 5 国際的研究拠点支援プログラム

本研究所先端学際基幹研究部の教員が研究代表者となる、海外研究機関との双方向での学際共同研究の実施を支援する。50 万円／年、1 年間の研究費支援で、各年度 1 件程度を採択する。

【令和 3 年度 実施課題】

- ・ 丹羽 伸介 学際科学フロンティア研究所・准教授
「国際的な分子モーター病研究の展開」

6. 9 学際イベント

本研究所では、異なる研究分野に取り組む研究者間の相互理解や協調、共同研究を促進するために、学際的・分野横断的な研究イベントが企画、開催されている。そのうちで、定期的なイベントとしては、FRIS/TI-FRIS Hub Meeting (8 月を除く毎月開催)、FRIS/TI-FRIS リトリート (年 1 回開催)、成果報告会 (年 1 回開催)、全領域合同研究交流会 (年 9～10 回開催、詳細は次節に記載) が挙げられる。なお、全領域合同研究交流会を除いて本研究所で定期的で開催されるイベントは、令和 3 年 1 月の Hub Meeting より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) と合同で開催することとなった。

FRIS Hub Meeting は、学際研所属教員の研究発表セミナーで、当初参加者は所内の研究者を対象とされていたが、令和元年 12 月より、対象を東北大学の研究者、学生へと広げた。発表内容は、異分野研究者向けのわかりやすい研究成果の紹介に加え、「自分の分野の何が面白いのか」「自分の分野の研究手法とは」「自分の分野内だけで解けそうにない問題の紹介」などにも重点が置かれている。言語は日本語と英語を織り交ぜて使用し、聴衆は発表中にも積極的に質問し、討論し、理解を深めるようにしている。また、令和 3 年 1 月より TI-FRIS Hub Meeting と合同で開催しており、TI-FRIS 参画大学からの参加者も加わり、より多様性の豊かな研究交流イベントとなっている。

FRIS/TI-FRIS リトリートは、研究発表や研究活動に関する討論を行う合宿形式の研究会である。FRIS/TI-FRIS Hub Meeting と同様に自由な議論の環境が提供されており、本研究所に着任して 3 年目の助教が内容を企画している。令和 3 年度については、令和 2 年度に引き続き新型コロナウイルスの国内における感染状況を鑑みて宿泊での合宿は行わず、8 月 3 日にハイブリッド形式 (オンライン、および学際研セミナー室 (2 室に分割)、第 1 会議室、第 2 会議室、FRIS CoRE ラウンジ) で開催した。今回は事前に参加者の研究概要と共同研究に求めるニーズをまとめた資料を共有した。当日は所内の 5 室とオンラインの参加者を 4 名ずつのグループに分けて、4 回のセッションでローテーションすることにより、全員が交流できるようにプログラムが組まれた。

各年度末に開催される成果報告会では、本研究所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、また、学外からも学際的な研究に携わる研究者を招待して、活発な質疑応答や情

報交換の機会としている。例年、研究発表には多くの質問やコメントが寄せられ、講演時間の他にも、休憩時間や懇親会などでも意見交換が行われている。令和3年度成果報告会については、令和2年度に引き続き新型コロナウイルスの国内における感染状況を鑑みてオンライン会議形式とし、TI-FRIS 国際・国内シンポジウムと合同で開催した。その中で、学際融合東北拠点のトップ研究者講座、学際研究講座、社会インパクト講座の各講演を成果報告会での招待講演とした。また、本研究所所属教員および各種研究支援プログラムの研究代表者の成果報告と学際融合東北拠点の育成対象者の研究紹介、情報交換会を通して、オンライン会議の制限された条件の下でありながら、幅広い研究交流の場となった。

表 6-7 に令和3年度において学際研所属教員が主体となり開催した研究イベントの件数を示す。

表 6-7 令和3年度の研究イベント開催数

研究所セミナー・講演会	35
全領域合同研究交流会	8
教員数	60
教員1人当たり開催数	0.72

また、以下に研究所セミナー・講演会の開催情報をまとめる。

6.9.1 研究所セミナー・講演会の開催

【FRIS/TI-FRIS Hub Meeting】計 11 回

1) 第 20 回 FRIS Hub Meeting / 第 4 回 TI-FRIS Hub Meeting

「環境工学の分解と再結合 (Disassembly and reconnection of environmental engineering)」

発表者：中安 祐太 助教 (人間・社会、TI-FRIS フェロー)

日 時：令和3年4月22日

形 態：オンライン

2) 第 21 回 FRIS Hub Meeting / 第 5 回 TI-FRIS Hub Meeting

「Recent understanding of disease-causing protein aggregation」

発表者：Young-Ho LEE (李 映昊), Ph.D. (Research Center for Bioconvergence Analysis, Korea Basic Science Institute (KBSI), Principal Researcher)

日 時：令和3年5月27日

形 態：オンライン

3) 第 22 回 FRIS Hub Meeting / 第 6 回 TI-FRIS Hub Meeting

「周縁文化の独自性と文化変容の理論研究 (A theoretical study about the uniqueness of the marginal culture and cultural change)」

発表者：アリム トヘテイ 助教 (人間・社会)

日 時：令和3年6月24日

形 態：オンライン

4) 第 23 回 FRIS Hub Meeting / 第 7 回 TI-FRIS Hub Meeting

「プラズマ乱流：非線形でマルチスケールな世界 (Plasma turbulence : A nonlinear and multiscale world)」

発表者：川面 洋平 助教 (先端基礎科学)

日 時：令和 3 年 7 月 26 日

形 態：オンライン

5) 第 24 回 FRIS Hub Meeting / 第 8 回 TI-FRIS Hub Meeting

「多機能ファイバー・センサーで切り拓く脳科学 (Neuroelectronics : Designing and developing electronics to better understand the brain and beyond)」

発表者：郭 媛元 助教 (デバイス・テクノロジー、TI-FRIS フェロー)

日 時：令和 3 年 9 月 24 日

形 態：オンライン

6) 第 25 回 FRIS Hub Meeting / 第 9 回 TI-FRIS Hub Meeting

「小さな光子の積み重ね：多重化光子源 (Every little photon counts: multiplexed photon source)」

発表者：金田 文寛 助教 (情報・システム)

日 時：令和 3 年 10 月 28 日

形 態：ハイブリッド

7) 第 26 回 FRIS Hub Meeting / 第 10 回 TI-FRIS Hub Meeting

「鉱物・リサイクル資源の有効利用技術の開発 (Development of technology for effective utilization of minerals and waste resources)」

発表者：芳賀 一寿 准教授 (秋田大学 大学院国際資源学研究科 / 物質材料・エネルギー / TI-FRIS フェロー)

日 時：令和 3 年 11 月 25 日

形 態：ハイブリッド

8) 第 27 回 FRIS Hub Meeting / 第 11 回 TI-FRIS Hub Meeting

「有機半導体とデジタル印刷で作る柔らか電子デバイス (Flexible electronics with organic semiconductor and digital printing)」

発表者：松井 弘之 准教授 (山形大学 大学院有機材料システム研究科 / デバイス・テクノロジー / TI-FRIS フェロー)

日 時：令和 3 年 12 月 23 日

形 態：ハイブリッド

9) 第 28 回 FRIS Hub Meeting / 第 12 回 TI-FRIS Hub Meeting

「水の安全保障とジェンダー (Gender inequality in global water security)」

発表者：柿沼 薫 准教授 (人間・社会)

日 時：令和4年1月27日

形 態：ハイブリッド

10) 第29回 FRIS Hub Meeting / 第13回 TI-FRIS Hub Meeting

「無線電力伝送のジレンマ:なぜマイクロ波で「情報」を送れて「電力」を送れないのか? (Dilemmas of wireless power transfer: Why can microwaves deliver “information” but not “power”?)」

発表者：村田健太郎 助教 (岩手大学 理工学部/情報・システム/ TI-FRIS フェロー)

日 時：令和4年2月24日

形 態：オンライン

11) 第30回 FRIS Hub Meeting / 第14回 TI-FRIS Hub Meeting

「金属と半導体におけるスピン軌道相互作用 (The spin-orbit interaction in metals and semiconductors)」

発表者：張 超亮 助教 (デバイス・テクノロジー)

日 時：令和4年3月24日

形 態：オンライン

【研究所主催のワークショップ・報告会・シンポジウム等】計5回

1) 第6回 FRIS/DIARE Joint Workshop

日 時：令和3年8月2日

形 態：オンライン

主 催：学際科学フロンティア研究所、高等大学院機構学際高等研究教育院 (DIARE)

学際研主担当者：當真 賢二 准教授 (先端基礎科学)

2) 第6回 FRIS/TI-FRIS 若手研究者学際融合領域研究会 (FRIS/TI-FRIS Retreat)

日 時：令和3年8月3日

形 態：ハイブリッド (オンライン、および学際研セミナー室、第1会議室、第2会議室、FRIS CoRE ラウンジ)

主担当者：上野 裕 助教 (物質材料・エネルギー)、阿部 博弥 助教 (デバイス・テクノロジー / TI-FRIS フェロー)、岡本 泰典 助教 (先端基礎科学 / TI-FRIS フェロー)、當真 賢二 准教授 (先端基礎科学)

3) 日台 AI ロボット倫理と法律ワークショップ

日 時：令和3年11月23日

形 態：ハイブリッド

主 催：学際科学フロンティア研究所、国立陽明交通大学 (台湾)

学際研主担当者：翁 岳暄 助教 (人間・社会)

4) ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム：国際的・学際的共同研究プログラムへの招待

日 時：令和4年1月28日

形 態：オンライン

主 催：学際科学フロンティア研究所、国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）

学際研主担当者：藤原 英明 特任准教授（企画部）

5) 学際科学フロンティア研究所 令和3年度成果報告会／第2回 TI-FRIS 国際・国内シンポジウム

招待講演：末光 眞希 学長（宮城学院女子大学）

Tibor Kovács 准教授（The University of Pannonia）

鈴木 真介 准教授（メルボルン大学）

Minmin Luo 教授（Chinese Institute for Brain Research）

Thomas Nann 教授（The University of Newcastle）

林 隆之 教授（政策研究大学院大学）

水本 公大 准教授（ブリティッシュコロンビア大学）

発表者：学際研所属教員、各種研究プログラム研究代表者、TI-FRIS フェロー

日 時：令和4年2月28日、3月1日

形 態：オンライン

【研究所セミナー】2回

1) 第24回学際科学フロンティア研究所セミナー／TI-FRIS 学術インパクト講座

「“What is Research Impact?”（for Introductory Session）“Creating a High Research Impact Plan”（for Practical Session）」

講 師：大野林太郎 講師（総長・プロボスト室）

日 時：令和3年8月23日

主 催：学際科学フロンティア研究所（FRIS）、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）

形 態：オンライン

2) 第25回学際科学フロンティア研究所セミナー／TI-FRIS 産業界 R&D 社会実装講座

「村田製作所のイノベーション」

講 師：岩坪 浩 氏（株式会社村田製作所 取締役 専務執行役員、技術・事業開発本部 本部長、医療・ヘルスケア機器事業担当役員）

日 時：令和3年11月30日

主 催：学際科学フロンティア研究所（FRIS）、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）

形 態：オンライン

【教員企画セミナー】計18回

1) 第17回川内茶会セミナー

「マルチステークホルダーによる復興と防災：博士課程から国際機関へ」

講師：鈴木 さち 氏 (UNESCO)

日時：令和3年10月19日

形態：オンライン

学際研主担当者：田村 光平 助教 (人間・社会)

2) 第18回川内茶会セミナー

「オーストラリアの暮らしと建築」

講師：土岐 文乃 氏 (フリーランス)

日時：令和3年10月26日

形態：オンライン

学際研主担当者：田村 光平 助教 (人間・社会)

3) 第19回川内茶会セミナー

「文化遺産をめぐる国際協力の現在」

講師：有松 唯 氏 (広島大学)

日時：令和3年11月2日

形態：オンライン

学際研主担当者：田村 光平 助教 (人間・社会)

4) 第20回川内茶会セミナー

「多様な担い手たちによる地域資料の継承」

講師：堀井 洋 氏 (合同会社 AMANE)

日時：令和3年11月9日

形態：オンライン

学際研主担当者：田村 光平 助教 (人間・社会)

5) 第21回川内茶会セミナー

「学術とデザインの交差点で考えたこと」

講師：小野 英理 氏 (京都大学)

日時：令和3年11月30日

形態：オンライン

学際研主担当者：田村 光平 助教 (人間・社会)

6) 第22回川内茶会セミナー

「大学出版がみつけるもの、つなぐもの」

講師：小林 直之 氏 (東北大学出版会)

日時：令和3年12月7日

形態：オンライン

学際研主担当者：田村 光平 助教（人間・社会）

7) 第23回川内茶会セミナー

「ITシステム開発の現場」

講師：吉田たろう 氏（株式会社 Skewers）

日時：令和3年12月14日

形態：オンライン

学際研主担当者：田村 光平 助教（人間・社会）

8) 第24回川内茶会セミナー

「知的好奇心をもたらす心豊かな社会の創造にむけて」

講師：大草 芳江 氏（NPO 法人 natural science）

日時：令和3年12月21日

形態：オンライン

学際研主担当者：田村 光平 助教（人間・社会）

9) 第25回川内茶会セミナー

「職業としての大学院生」

講師：小倉沙央里 氏（ブリティッシュコロンビア大学）

日時：令和4年1月11日

形態：オンライン

学際研主担当者：田村 光平 助教（人間・社会）

10) 第26回川内茶会セミナー

「アイデアの可視化 - 関係性を構築する」

講師：佐藤 悠 氏（株式会社ナナイロ）

日時：令和4年1月18日

形態：オンライン

学際研主担当者：田村 光平 助教（人間・社会）

11) FRIS/TI-FRIS Life Science Seminar 2021-2022

Vol. 1「アミノ酸ロイシンによる乳がん細胞の増殖機構」

講師：齊藤 康弘 氏（慶應義塾大学）

日時：令和3年10月29日

形態：ハイブリッド

オーガナイザー：楠山 譲二 助教（生命・環境）

12) FRIS/TI-FRIS Life Science Seminar 2021-2022

Vol. 2 「クライオ電子顕微鏡を用いて、生体高分子複合体のかたちを解き明かす」

講師：横山 武司 氏（東北大学）

日時：令和3年11月5日

形態：ハイブリッド

オーガナイザー：奥村 正樹 助教（先端基礎科学）、楠山 譲二 助教（生命・環境）

13) FRIS/TI-FRIS Life Science Seminar 2021-2022

Vol. 3 「生体模倣システム（MPS）を用いた COVID-19 研究の現状と課題」

講師：高山 和雄 氏（京都大学）

日時：令和3年11月24日

形態：ハイブリッド

オーガナイザー：梨本 裕司 助教（生命・環境）、楠山 譲二 助教（生命・環境）

14) FRIS/TI-FRIS Life Science Seminar 2021-2022

Vol. 4 「光で階層的に神経・グリア生理活動を叙述し、制御する研究を目指して」

講師：和氣 弘明 氏（名古屋大学）

日時：令和4年1月11日

形態：ハイブリッド

オーガナイザー：常松 友美 助教（生命・環境）、楠山 譲二 助教（生命・環境）

15) FRIS/TI-FRIS Life Science Seminar 2021-2022

Vol. 5 「一次代謝を攪乱する二次代謝物のケミカルバイオロジー」

講師：西村 慎一 氏（東京大学）

日時：令和4年1月21日

形態：オンライン

オーガナイザー：工藤 雄大 助教（生命・環境）、楠山 譲二 助教（生命・環境）

16) FRIS/TI-FRIS Life Science Seminar 2021-2022

Vol. 6 「哺乳類、鳥類、魚類に共通するナビゲーション神経基盤」

講師：高橋 晋 氏（同志社大学）

日時：令和4年2月7日

形態：オンライン

オーガナイザー：塩見こずえ 助教（生命・環境）、楠山 譲二 助教（生命・環境）

17) FRIS/TI-FRIS Life Science Seminar 2021-2022

Vol. 7 「物理エネルギー誘導型ケミカルサージェリーを志向した高分子型薬物送達システム」

講師：野本 貴大 氏（東京工業大学）

日 時：令和4年2月18日

形 態：オンライン

オーガナイザー：佐藤 伸一 助教（生命・環境）、楠山 譲二 助教（生命・環境）

18) FRIS/TI-FRIS Life Science Seminar 2021-2022

Vol. 8「新たな遺伝学技術を駆使してヒト細胞における DNA 複製の謎に迫る」

講 師：鐘巻 将人 氏（遺伝学研究所）

日 時：令和4年3月10日

形 態：オンライン

オーガナイザー：大学 保一 助教（生命・環境）、楠山 譲二 助教（生命・環境）

【共催イベント】計2回

1) The 5th FRIS-TFC Collaboration Event “Departing the Ivory Tower : A workshop on Entrepreneurial Research”

講 師：Fabien Sorin 准教授（スイス連邦工科大学ローザンヌ校）、

吉田 栄吉 副センター長（東北大学 産学連携先端材料研究開発センター）

日 時：令和3年7月15日

形 態：ハイブリッド（TOKYO ELECTRON House of Creativity/Online）

主 催：東北大学 研究推進・支援機構知の創出センター（TFC）

共 催：学際科学フロンティア研究所、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）

2) 第10回 MaSC 技術交流会 “Real Exchange” 『ここからはじまるオープンイノベーション－自由闊達に若手と語る－』

【基調講演】多喜 義彦 氏「ワープな開発～知財六次産業化の時代に向けて～」

【若手研究者講演】学際科学フロンティア研究所 郭媛 元 助教（多機能ファイバ・センサ）

学際科学フロンティア研究所 阿部 博弥 助教（白金代替燃料電池触媒電極）

他

【特別講演】材料科学高等研究所 西原 洋知 教授「大学発新素材の社会実装への取組み」

主 催：東北大学 産学連携先端材料研究開発センター（MaSC）

共 催：学際科学フロンティア研究所

日 時：令和3年9月29日

形 態：オンライン

6. 10 学際高等研究教育院との連携および学際研究教育

新領域創成研究部の若手研究者が学際高等研究教育院（以下、教育院と記載）の博士および修士研究教育院生（以下、教育院生と記載）と連携しながら相互に切磋琢磨する取り組みを養賢プロジェクトと呼んでいる。

養賢プロジェクトの中心的活動は平成26年度から開始した「全領域合同研究交流会」で、新領域創成

研究部の若手教員と教育院生が一堂に会し、すべての領域合同で研究の議論を行うセミナーである。教育院生に運営を任せることで、研究交流の場を作るトレーニングとしている。また、若手教員全員に参加日を割り当てることで参加率を維持するとともに、若手教員が教育院生の口頭発表を事前にチェックし、修正を促すことにより、当日のセミナーの質を高めている。さらに、当日の若手教員と教育院生のポスター発表は双方に良い刺激を生んでいる。

それに加えて、第6回 FRIS/DIARE Joint Workshop を開催した。これは一度に多くの学際研、教育院のメンバーが参加する大規模なポスターセッションである。全領域合同研究会および Joint Workshop は、新型コロナウイルスの国内感染状況を鑑みてオンラインで開催した。オンラインでの学際交流を以前と同程度に活発に行うことは容易ではない一方、参加者からの要望に対応するため、運命面での負担が大きくなった。

以下にイベントの実施内容をまとめる。

1) 令和3年度全領域合同研究会、全8回

日 時：令和3年5月～令和4年2月 15時～18時

形 態：オンライン

内 容：各回、学際研若手教員、教育院生3名前後による口頭発表および約10名によるポスター発表

2) 第6回 FRIS/DIARE Joint Workshop

日 時：令和3年8月2日

形 態：オンライン

内 容：学際研若手教員と全ての教育院生によるポスター発表

また、本研究所の所属教員は、学内各部局における授業や基礎ゼミでの講義を通じて、学際研究教育および学際研究につながる基礎科目教育を実施している。令和3年度における所属教員の講義リストを表6-8にまとめる。生命科学Aおよび生命科学Bは、国際学士コースの科目として英語での講義が行われた。

表 6-8 令和 3 年度の学際研所属教員の担当講義

教員			講義名	種別	部局
増本	博	教授	材料機能制御プロセス学特論	大学院教育	工学研究科
増本	博	教授	材料システム工学特論	大学院教育	工学研究科
増本	博	教授	材料システム工学博士研修	大学院教育	工学研究科
増本	博	教授	材料機能制御プロセス学特別研修	大学院教育	工学研究科
増本	博	教授	エネルギー変換・機能材料学	大学院教育	工学研究科
増本	博	教授	材料機能制御プロセス学セミナー	大学院教育	工学研究科
増本	博	教授	基礎ゼミ	全学教育	
津田	健治	教授	先端材料評価学	大学院教育	工学研究科
才田	淳治	教授	非平衡物質工学	大学院教育	工学研究科
伊藤	隆	准教授	分析化学	他大学	
当真	賢二	准教授	天体物理学実習 I	学部教育	理学部
当真	賢二	准教授	相対論的天体物理学特論 I	大学院教育	理学研究科
当真	賢二	准教授	基礎ゼミ Interdisciplinary Sciences	全学教育	
丹羽	伸介	准教授	分子遺伝学	学部教育	理学部
丹羽	伸介	准教授	分子生物学実習	学部教育	理学部
上野	裕	助教	化学一般実験 B	学部教育	理学部
上野	裕	助教	ILAS コロキウム 2021	全学教育	教養教育院
馬淵	拓哉	助教	数理情報学演習	全学教育	
市之瀬	敏晴	助教	生命科学 A	全学教育	
市之瀬	敏晴	助教	生命科学 B	全学教育	
市之瀬	敏晴	助教	動物生理学	全学教育	
市之瀬	敏晴	助教	生態・進化生物学特選科目 I	全学教育	
市之瀬	敏晴	助教	行動遺伝学	学部教育	
遠藤	晋平	助教	基礎ゼミ Interdisciplinary Sciences	全学教育	
楠山	譲二	助教	生命科学 A	全学教育	
楠山	譲二	助教	予防医学	大学院教育	
楠山	譲二	助教	口腔微生物学	大学院教育	
工藤	雄大	助教	学生実験 II (生命)	学部教育	農学部
工藤	雄大	助教	生命科学 B	全学教育	
佐藤	伸一	助教	科学英語講読 I (生命)	学部教育	
佐藤	伸一	助教	生理活性化学	学部教育	
佐藤	伸一	助教	学生実験 I (生命)	学部教育	
佐藤	伸一	助教	生命科学 B	全学教育	
塩見	こずえ	助教	分子・細胞生物学特選科目 I	学部教育	
大学	保一	助教	基礎ゼミ Interdisciplinary Sciences	全学教育	
千葉	杏子	助教	ILAS コロキウム 2021	全学教育	
千葉	杏子	助教	生命科学 A	全学教育	
中嶋	悠一朗	助教	基礎ゼミ Interdisciplinary Sciences	全学教育	
金田	文寛	助教	創造工学研修	学部教育	工学部
石井	琢郎	助教	電気・通信・電子・情報工学実験 A	学部教育	工学部
佐藤	佑介	助教	基礎ゼミ Interdisciplinary Sciences	全学教育	
鈴木	勇輝	助教	分子ロボティクス基礎	大学院教育	工学研究科
鈴木	勇輝	助教	Foundation of Molecular Robotics	大学院教育	工学研究科

教員		講義名	種別	部局
鈴木 勇輝	助教	基礎ゼミ Interdisciplinary Sciences	全学教育	
鈴木 勇輝	助教	生命科学 B	全学教育	
翁 岳暄	助教	基礎ゼミ Interdisciplinary Sciences	全学教育	
翁 岳暄	助教	国立陽明交通大学 人工知能と法律	他大学	
翁 岳暄	助教	国立台湾大学 ソーシャルロボティクス	他大学	
翁長 朝功	助教	社会経済ネットワーク分析	大学院教育	情報科学研究科
柿沼 薫	助教	ILAS コロキウム 2021	全学教育	教養教育院
田村 光平	助教	動かして学ぶ数理統計学	全学教育	
田村 光平	助教	東北大生のためのハローワーク	全学教育	
田村 光平	助教	基礎ゼミ Interdisciplinary Sciences	全学教育	
中安 祐太	助教	ビジネス・ソリューション演習	大学院教育	環境科学研究科
中安 祐太	助教	基礎ゼミ Interdisciplinary Sciences	全学教育	
熊 可欣	助教	言語交流学演習	学部教育	文学部
熊 可欣	助教	現代言語学演習	学部教育	文学部
熊 可欣	助教	外国語としての日本語 I	他大学	
熊 可欣	助教	外国語としての日本語 II	他大学	
波田野悠夏	助教	歯科基礎演習	学部教育	歯学部
波田野悠夏	助教	歯科研究実習	学部教育	歯学部
波田野悠夏	助教	昼間部生理学 3 年	他大学	
波田野悠夏	助教	夜間部生理学 3 年	他大学	
波田野悠夏	助教	昼間部生理学 2 年	他大学	
波田野悠夏	助教	昼間部解剖学 1 年	他大学	
岡本 泰典	助教	生命科学 A	全学教育	
岡本 泰典	助教	生命科学 B	全学教育	
奥村 正樹	助教	生命科学 A	全学教育	
奥村 正樹	助教	生命科学 B	全学教育	
川面 洋平	助教	電磁圏物理学演習	大学院教育	理学研究科
川面 洋平	助教	英語で拓く工学世界への扉	他大学	
北嶋 直弥	助教	宇宙創成物理学概論	大学院教育	理学研究科
田原 淳士	助教	創薬化学実習 (R3 前期)	学部教育	薬学部
田原 淳士	助教	学問論演習「くすりを探る」	学部教育	薬学部
田原 淳士	助教	創薬化学実習 (R3 後期)	学部教育	薬学部
田原 淳士	助教	薬品構造解析学	学部教育	薬学部
山田 将樹	助教	物理科学への招待	学部教育	
山田 将樹	助教	ILAS コロキウム 2021	学部教育	教養教育院
山田 将樹	助教	力学演習 (II)	学部教育	理学部

6. 11 広報活動

本研究所の取り組み、および所属教員の研究内容等を学内外に広く広報するために、以下の各種広報活動を実施している。

- 1) 研究所パンフレット制作
- 2) 研究所ウェブサイト運用 (FRIS CoRE・学際科学若手研究者支援基金サイト新規作成)
- 3) FRIS ニュース第12号、第13号発行
- 4) プレスリリース (国内24件、国際6件)
- 5) 研究イベント広報
- 6) 研究所成果報告会開催 (令和4年2月28日、3月1日)

6. 12 社会貢献

本研究所の所属教員は、講演やアウトリーチ活動を通して様々な形で社会との関わりを持ち、社会への貢献を果たしている。令和3年度の社会貢献の内容を以下にまとめる。

- 1) 小・中学生、高校生、高専生向けアウトリーチ活動
 - ・ 企画部 東北大学オンラインオープンキャンパス 2021
特設ウェブサイトでの研究紹介
 - ・ 田原 淳士 助教 東北大学オープンキャンパス
公開授業・講演
 - ・ Chrystelle BERNARD 助教 Declics association
高校生への研究紹介、懇談
 - ・ 梨本 裕司 助教 がん細胞をつついてみよう
公開授業・講演
 - ・ 石井 琢郎 助教 ひらめき☆ときめきサイエンス
高校生への研究紹介、懇談
 - ・ 石井 琢郎 助教 科学者の卵養成講座
高校生に対する超音波イメージングに関する体験型ソフトウェアの開発及びオンライン講義・デモの実施
 - ・ 当真 賢二 准教授、藤原 英明 特任准教授、鈴木 一行 特任准教授 学都「仙台・宮城」サイエンス・デイ 2021
動画講演
 - ・ 当真 賢二 准教授 郡山市ふれあい科学館第38回星の講演会
講演
 - ・ 丹羽 伸一 准教授、市之瀬敏晴 助教、安井浩太郎 助教、当真 賢二 准教授、波田野悠夏 助教、柿沼 薫 准教授、中安 祐太 助教、千葉 杏子 助教、佐藤 伸一 助教、齋藤 勇士 助教、小原 脩平 助教、熊可 欣 助教、下川 航平 助教、鈴木 一行 特任准教授、

藤原 英明 特任准教授 片平まつり 2021

講 演

2) 学生・社会人向けセミナーでの講演等

・ 田原 淳士 助教 創薬人育成サマースクール 2021

日本薬学会医薬化学部会東北地区主催「創薬人育成サマースクール 2021」の運営

・ 田原 淳士 助教 創薬人育成オータムスクール 2021

日本薬学会医薬化学部会東北地区主催「創薬人育成オータムスクール 2021」の運営

・ 中安 祐太 助教 森づくりフォーラム

市民参加型フォーラムの運営等

3) 報道関係者向けの講演等

・ 郭 媛元 助教 FRIS/TI-FRIS Hub Meeting 科学記者説明会

「多機能ファイバー・センサーで切り拓く脳科学」解説

7. 令和3年研究業績リスト

本章に所属教員による令和3年1月から令和3年12月の研究業績をまとめる。本報告書作成時に転出している教員および一部のクロスアポイントメント教員（氏名の後に†）の業績については、掲載されていない業績がありうる。論文のタイトルの冒頭の※記号は、異分野の研究者の共著によるものであることを表す。令和3年においては、全論文247件のうち33件が該当する。ここに掲載した論文は、すべて査読付き論文である。

なお、新領域創成研究部を経て先端学際基幹研究部の任期付き教員となっている教員については、新領域創成研究部に含めている。

7.1 先端学際基幹研究部

増本 博 教授 [物質材料・エネルギー]

○論文

1. Structure and tunneling magneto-dielectric properties of Co-SrF₂ nano-granular thin films, Cheng Wang, Yang Cao, Nobukiyo Kobayashi, Shigehiro Ohnuma, Hiroshi Masumoto, AIP Advances, 11, 8 (2021年8月1日), pp. 85224-85224.
2. Fabrication of transition metal (TM= Fe, Co) difluorides-carbon nanocomposite films by magnetron co-sputtered deposition of Fe/Co and Teflon targets, Yang Cao, Kenta Nogawa, Nobukiyo Kobayashi, Hiroshi Masumoto, Applied Physics Express, 14, 7 (2021年7月1日), pp. 75502-75502.
3. アモルファス Fe-B 軟磁性微粒子の静的・動的磁気特性, 村田啓太, 宮崎孝道, 増本 博, 遠藤 恭, 日本磁気学会論文誌, 5, 1 (2021年5月).
4. ※ Study on Structure and Magnetic Properties of Sub-micron Fe-B Particles, Yasushi Endo, Bingchuan Fang, Takamichi Miyazaki, Hanae Aoki, Hiroshi Masumoto, IEEJ Transactions on Fundamentals and Materials, 141, 5 (2021年5月1日), pp. 306-310.
5. ※ Effect of surface modification of Ti-6Al-4V alloy by electron cyclotron resonance plasma oxidation, Mayumi OIKAWA, Hiroshi MASUMOTO, Naru SHIRAISHI, Yusuke ORII, Takahisa ANADA, Osamu SUZUKI, Keiichi SASAKI, Dental Materials Journal, 40, 1 (2021年1月25日), pp. 228-234.
6. Composition-graded multilayer nanogranular films enabling broadband tunneling magneto-dielectric effect: Role of the granular distribution, Yang Cao, Nobukiyo Kobayashi, Shigehiro Ohnuma, Hiroshi Masumoto, Applied Physics Letters, 118, 3 (2021年1月18日), pp. 32901-32901.

○国際会議発表

1. Structure of cobalt-(barium-fluoride) lateral nanogranular films under slow-motion tandem method, Hanae Aoki, Katsuhiko Uchikoshi, Takamichi Miyazaki, Masato Ohnuma, Yoshik Honda, Nobukiyo Kobayashi, Shigehiro Ohnuma, Hiroshi Masumoto, MATERIALS RESEARCH MEETING 2021, 2021年12月16日.
2. Tunneling Magneto-Resistance Effect of Co-Oxide Nano-Composite Films, Moe Kimura, Yang Cao, Hanae Aoki, Shigehiro Ohnuma, Nobukiyo, Kobayashi, Hiroshi Masumoto, MATERIALS RESEARCH MEETING 2021, 2021年12月16日.
3. Tunneling magneto-dielectric response in nanogranular films : Theoretical and experimental studies, Yang Cao, Nobukiyo Kobayashi, Shigehiro Ohnuma, Hiroshi Masumoto, MATERIALS RESEARCH MEETING

2021, 2021年12月16日.

4. New multi-functional properties by metalceramics nano-composite films, H. Masumoto, 14th Pacific Rim Conference on Ceramic and Glass Technology (PACRIM 14), 2021年12月13日, 英語. 招待講演.
5. Effect of heat treatment on structure and properties of Co-BaMgF₄ nanocomposite films, Nozomi Yokohama, Hanae Aoki, Shigehiro Ohnuma, Nobukiyo Kobayashi, Hiroshi Matsumoto, JOINT SYMPOSIUM2021 TOHOKU UNIVERSITY & NATIONAL TAIPEI UNIVERSITY OF TECHNOLOG, 2021年11月30日, 英語.
6. Novel magneto-dielectric properties of metal-ceramic nanogranular thin films, H. Masumoto, JOINT SYMPOSIUM2021 TOHOKU UNIVERSITY & NATIONAL TAIPEI UNIVERSITY OF TECHNOLOG, 2021年11月30日, 英語. 招待講演.

○国内会議発表

1. 銅の溶解挙動に対する添加剤および表面処理の効果, 藤原夏美, 新井宏忠, 松本克才, 増本 博, 20回 日本金属学会東北支部 研究発表大会, 2021年12月17日.
2. 粒子形状を制御したナノグラニューラー膜の巨大保磁力発現機構の検討, 青木英恵, 打越雄央, 曹 洋, 川井哲郎, 野島 勉, 遠藤 恭, 大沼繁弘, 増本 博, マグネティックス研究会, 2021年12月16日, 日本語.
3. 鎖状アモルファス Fe-B 微粒子における磁気特性, 村田啓太, 増本 博, 宮崎孝道, 遠藤 恭, マグネティックス研究会, 2021年12月10日, 日本語.
4. 水素化アモルファスシリコンで増強された脂肪酸とクマリンの複合分子薄膜を用いたガスセンサシステム, 畠山 晃, 島崎海理, 麦田 修, 佐藤匠朗, 白須健大, 増本 博, 辻内 裕, 第59回日本生物物理学会総会, 2021年11月26日.
5. Plunus Lanessiana から抽出した色素の pH 依存蛍光特性と水素化アモルファスシリコン上での薄膜, 辻内 裕, 秋山洸佑, 和泉真生, 木村聡見, 高田一範, 増本 博, 第59回日本生物物理学会総会, 2021年11月26日.
6. 扁平球状ナノ粒子が配列した Co-BaF₂ ナノコンポジット膜の磁気・誘電特性, 打越雄央, 青木英恵, 本田祥基, 大沼正人, 小林伸聖, 大沼繁弘, 増本 博, 令和3年度日本セラミックス協会東北北海道支部研究発表会, 2021年11月19日.
7. スパッタ法により作製した磁性金属-セラミックスナノグラニューラー薄膜の磁気誘電特性, 増本 博, 2021年日本表面真空学会学術講演会, 2021年11月5日. 招待講演.
8. 配列化した Fe-B 軟磁性微粒子コンポジット材の磁気特性, 遠藤 恭, 方 冰川, 宮崎, 孝道, 青木英恵, 増本 博, 日本金属学会 2021年秋期大会, 2021年9月17日, 日本語.
9. Co-SiO₂ ナノグラニューラー膜の低温磁気特性におよぼす粒子形状の効果, 青木英恵, 曹 洋, 野島 勉, 大沼繁弘, 小林伸聖, 増本 博, 日本金属学会 2021年秋期大会, 2021年9月16日, 日本語.
10. ナノ粒子を扁平化したナノグラニューラー膜の粒子形状が及ぼす強磁性・超常磁性への影響, 青木英恵, 打越雄央, 大沼繁弘, 小林伸聖, 増本 博, 第45回 日本磁気学会学術講演会, 2021年9月2日.
11. Co-MgO 系ナノコンポジット薄膜の構造と磁気特性に及ぼすスパッタ照射面積の影響, 木村 萌, 曹 洋, 青木英恵, 大沼繁弘, 小林伸聖, 増本 博, 日本セラミックス協会 2021年年会, 2021年

3月23日.

12. 磁性ナノ粒子を扁平化した Co-BaF₂ ナノグラニューラー膜の電気・磁気特性, 打越雄央, 青木英恵, 小林伸聖, 大沼繁弘, 増本 博, 日本金属学会 2021 年春期大会, 2021 年 3 月 19 日.
13. 粒子の形状制御によるナノグラニューラー膜の磁気異方性制御, 青木英恵, 曹 洋, 大沼繁弘, 小林伸聖, 増本 博, 日本金属学会 2021 年春期大会, 2021 年 3 月 19 日.

○受賞

1. 2021 年 12 月, Material Research Meeting 2021, MRM Poster Award 2021, Tunneling Magneto-Resistance Effect of Co-Oxide Nano-Composite Films, Moe Kimura, Yang Cao, Hanae Aoki, Shigehiro Ohnuma, Nobukiyo Kobayashi, Hiroshi Masumoto.
2. 2021 年 11 月, TU-TaipeiTech Online Joint Symposium 2021, Excellence Presentation Award in TU-TaipeiTech Online Joint Symposium 2021, Effect of heat treatment on structure and properties of Co-BaMgF₄ nanocomposite films, Nozomi Yokohama, Hanae Aoki, Shigehiro Ohnuma, Nobukiyo Kobayashi and Hiroshi Matsumoto.
3. 2021 年 5 月, 日本磁気学会, MSJ 論文奨励賞, アモルファス Fe-B 軟磁性微粒子の静的・動的磁気特性, 村田啓太, 宮崎孝道, 増本 博, 遠藤 恭.

島津 武仁 教授 [情報・システム]

○論文

1. Atomic Diffusion Bonding of Wafers with Oxide Underlayers using Thin Hf Films for Optical Applications, G. Yonezawa, M. Uomoto, T. Shimatsu, 2021 7th International Workshop on Low Temperature Bonding for 3D Integration (LTB-3D) (2021 年 10 月 5 日), pp. 52-52.
2. Atomic Diffusion Bonding using Y₂O₃ and ZrO₂ films, T. Shimatsu, H. Yoshida, M. Uomoto, T. Saito, T. Moriwaki, N. Kato, Y. Miyamoto, K. Miyamoto, 2021 7th International Workshop on Low Temperature Bonding for 3D Integration (LTB-3D) (2021 年 10 月 5 日), pp. 51-51.
3. Atomic Diffusion Bonding using AlN films, M. Uomoto, H. Yoshida, T. Shimatsu, T. Saito, T. Moriwaki, N. Kato, Y. Miyamoto, K. Miyamoto, 2021 7th International Workshop on Low Temperature Bonding for 3D Integration (LTB-3D) (2021 年 10 月 5 日), pp. 45-45.
4. Surface Contamination Effects on Bonding Performance in Atomic Diffusion Bonding of Wafers using Amorphous Si Thin Films, T. Amino, M. Uomoto, T. Shimatsu, 2021 7th International Workshop on Low Temperature Bonding for 3D Integration (LTB-3D) (2021 年 10 月 5 日), pp. 40-40.
5. Preliminary Study of Atomic Diffusion Bonding in Air using Ag films, Y. Watabe, F. Goto, M. Uomoto, T. Shimatsu, 2021 7th International Workshop on Low Temperature Bonding for 3D Integration (LTB-3D) (2021 年 10 月 5 日), pp. 39-39.
6. Sputtering Technique to Fabricate Smooth Surface Oxide Film for Room Temperature Bonding, T. Saito, T. Hanasaki, T. Moriwaki, T. Goto, A. Takeda, A. Miura, M. Uomoto, T. Shimatsu, 2021 7th International Workshop on Low Temperature Bonding for 3D Integration (LTB-3D) (2021 年 10 月 5 日), pp. 5-5.
7. Bonding Performance and Interface Contamination in Atomic Diffusion Bonding of Wafers Using Ti Thin Films, T. Amino, M. Uomoto, T. Shimatsu, ECS Journal of Solid State Science and Technology, 10, 5 (2021

年 5 月 25 日), pp. 054008-054008.

8. First Demonstration of a High-Speed and High-Power-Tolerance InGaAs/Si Photodiode Fabricated by Atomic Diffusion Bonding, Yuki Yamada, Masahiro Nada, Miyuki Uomoto, Takehito Shimatsu, Fumito Nakajima, Hideaki Matsuzaki, *Physica Status Solidi (A) Applications and Materials Science*, 218, 3 (2021 年 2 月), pp. 2000395-1-2000395-5.

○総説・解説

1. 原子拡散接合法:真空中の金属膜表面における原子再配列現象を利用した室温接合技術, 島津武仁, *真空ジャーナル*, 175, (2021 年 1 月), pp. 12-16. 招待論文.

○国際会議発表

1. Thermal activation on microwave assisted magnetization switching in Co/Pt nanodot arrays, S. Mizutani, N. Kikuchi, M. Hatayama, T. Shimatsu, S. Okamoto, The 5th Symposium for core research clusters for materials Science and Spintronics, and the 4th Symposium on International Joint Graduate Program in Materials Science, 2021 年 10 月 25 日, 英語, オンライン会議.
2. Atomic Diffusion Bonding of Wafers with Oxide Underlayers using Thin Hf Films for Optical Applications, G. Yonezawa, M. Uomoto, T. Shimatsu, WaferBond 2021 EAST 2021 7th International Workshop on Low Temperature Bonding for 3D Integration (LTB-3D 2021), 2021 年 10 月 7 日, 英語, オンライン会議.
3. Atomic Diffusion Bonding using Y_2O_3 and ZrO_2 films, T. Shimatsu, H. Yoshida, M. Uomoto, T. Saito, T. Moriwaki, N. Kato, Y. Miyamoto, K. Miyamoto, WaferBond 2021 EAST 2021 7th International Workshop on Low Temperature Bonding for 3D Integration (LTB-3D 2021), 2021 年 10 月 7 日, 英語, オンライン会議.
4. Atomic Diffusion Bonding using AlN films, M. Uomoto, H. Yoshida, T. Shimatsu, T. Saito, T. Moriwaki, N. Kato, Y. Miyamoto, K. Miyamoto, WaferBond 2021 EAST 2021 7th International Workshop on Low Temperature Bonding for 3D Integration (LTB-3D 2021), 2021 年 10 月 7 日, 英語, オンライン会議.
5. Surface Contamination Effects on Bonding Performance in Atomic Diffusion Bonding of Wafers using Amorphous Si Thin Films, T. Amino, M. Uomoto, T. Shimatsu, WaferBond 2021 EAST 2021 7th International Workshop on Low Temperature Bonding for 3D Integration (LTB-3D 2021), 2021 年 10 月 7 日, 英語, オンライン会議.
6. Preliminary Study of Atomic Diffusion Bonding in Air using Ag films, Y. Watabe, F. Goto, M. Uomoto, T. Shimatsu, WaferBond 2021 EAST 2021 7th International Workshop on Low Temperature Bonding for 3D Integration (LTB-3D 2021), 2021 年 10 月 7 日, 英語, オンライン会議.
7. Sputtering Technique to Fabricate Smooth Surface Oxide Film for Room Temperature Bonding, T. Saito, T. Hanasaki, T. Moriwaki, T. Goto, A. Takeda, A. Miura, M. Uomoto, T. Shimatsu, WaferBond 2021 EAST 2021 7th International Workshop on Low Temperature Bonding for 3D Integration (LTB-3D 2021), 2021 年 10 月 5 日, 英語, オンライン会議.
8. Effect of Field Angle on Microwave Assisted Magnetization Switching, Nobuaki KIKUCHI, Satoshi OKAMOTO, Takehito SHIMATSU, The 4th International Symposium for The Core Research Cluster for Spintronics, 2021 年 2 月 24 日, 英語, オンライン会議.

○国内会議発表

1. Co/Pt ナノドットを用いたマイクロ波アシスト磁化反転における熱活性の影響, 水谷聡志, 菊池伸

明, 畑山正寿, 島津武仁, 岡本 聡, 2021年度物質・デバイス領域共同研究拠点展開共同研究B研究会, 2021年12月28日, 日本語, 名古屋.

2. Co/Pt 多層膜ナノドットのマイクロ波アシスト磁化反転における熱活性, 水谷聡志, 菊池伸明, 畑山正寿, 島津武仁, 岡本 聡, 第45回日本磁気学会学術講演会, 2021年8月31日, 日本語, オンライン会議.
3. Co/Pt 多層膜ナノドットのマイクロ波アシスト磁化反転における熱活性の影響, 水谷聡志, 菊池伸明, 畑山正寿, 岡本 聡, 島津武仁, 磁気記録・情報ストレージ研究会 (MRIS), 2021年6月10日, 日本語, 仙台・オンライン.
4. 室温接合技術と接合面の平滑性・清浄度の重要性 (原子拡散接合法を例に), 島津武仁, 公益社団法人精密工学会 プラナリゼーションCMPとその応用技術専門委員会 第189回研究会, 2021年4月26日, 日本語, オンライン会議. 招待講演.
5. マイクロ波アシスト磁化反転における熱揺らぎの影響, 岡本 聡, 菊池伸明, 島津武仁, スピントロニクス学術研究基盤と連携ネットワーク拠点 年次報告会, 2021年3月9日, 日本語, オンライン会議. 招待講演.

○受賞

1. 2021年10月, IMSI (Institute for Advanced Micro-System Integration), Best Presentation Award in 2021 7th International Workshop on Low Temperature Bonding for 3D Integration (LTB-3D 2021), Atomic Diffusion Bonding using AlN films, M. Uomoto, H. Yoshida, T. Shimatsu, T. Saito, T. Moriwaki, N. Kato, Y. Miyamoto, K. Miyamoto.
2. 2021年10月, IMSI (Institute for Advanced Micro-System Integration), Best Student Presentation Award in 2021 7th International Workshop on Low Temperature Bonding for 3D Integration (LTB-3D 2021), Surface Contamination Effects on Bonding Performance in Atomic Diffusion Bonding of Wafers using Amorphous Si Thin Films, T. Amino, M. Uomoto, T. Shimatsu.

津田 健治 教授 [先端基礎科学]

○論文

1. Electric-field response of polar nanodomains in BaTiO₃, D. Morikawa, K. Tsuda, Applied Physics Letters (2021年8月2日).
2. Nanodiffraction Imaging of Polymer Crystals, Shusuke Kanomi, Hironori Marubayashi, Tomohiro Miyata, Kenji Tsuda, Hiroshi Jinnai, Macromolecules (2021年7月13日).
3. Improvement of precision in refinements of structure factors using convergent-beam electron diffraction patterns taken at Bragg-excited conditions, B. Aryal, D. Morikawa, K. Tsuda, M. Terauchi, Acta Crystallographica Section A Foundations and Advances, 77, 4 (2021年7月1日), pp. 289-295.
4. Recent Development of Structure Analysis Using Convergent-Beam Electron Diffraction, Daisuke MORIKAWA, Kenji TSUDA, Nihon Kessho Gakkaishi, 63, 2 (2021年5月31日), pp. 135-142.
5. Local crystal symmetry and structure at CaTiO₃ twin boundaries, D. Morikawa, K. Tsuda, Applied Physics Letters, 118, 9 (2021年3月1日), pp. 92901-92901.
6. Evaluation of TEM specimen quality prepared by focused ion beam using symmetry breaking index of

convergent-beam electron diffraction, Daisuke Morikawa, Masaki Ageishi, Kaori Sato, Kenji Tsuda, Masami Terauchi, Microscopy (2021年1月15日).

○国際会議発表

1. Local structure analysis using convergent-beam electron diffraction techniques, Kenji Tsuda, The 38th International Conference of the Microscopy Society of Thailand (MST 38th), 2021年3月24日, 英語. 招待講演.
2. Improvement of accuracy and precision in refinement of crystal structure factors using zone-axis incidence and tilted CBED patterns, B. Aryal, D. Morikawa, K. Tsuda, M. Terauchi, American Physical Society (APS) March Meeting 2021, 2021年3月19日, 英語.

○国内会議発表

1. 収束電子回折法による静電ポテンシャル・電子密度分布解析, 津田健治, 第36回分析電子顕微鏡討論会, 2021年12月9日, 日本語. 招待講演.
2. Charge density analysis of NdBaMn₂O₆ by combination of CBED and DFT calculations, M. S. Islam, D. Morikawa, K. Tsuda, S. Yamada, M. Terauchi, 日本物理学会 2021年秋季大会, 2021年9月23日, 英語.
3. 収束電子回折法による BaTiO₃ ナノドメインの電場印可その場観察Ⅱ, 森川大輔, 津田健治, 日本物理学会 2021年秋季大会, 2021年9月23日, 日本語.
4. 収束電子回折法による試料深さ方向の構造解析の試みⅡ, 津田健治, 森川大輔, 日本物理学会 2021年秋季大会, 2021年9月23日, 日本語.
5. 収束電子回折法による局所結晶構造解析, 津田健治, 日本表面真空学会 マイクロビームアナリシス技術部会 マイクロビームアナリシス研修セミナー, 2021年4月22日, 日本語. 招待講演.
6. Structure optimization of NdBaMn₂O₆ by combination of CBED and DFT calculations, M. S. Islam, D. Morikawa, K. Tsuda, S. Yamada, M. Terauchi, 日本物理学会 第76回年次大会, 2021年3月13日, 英語.
7. 収束電子回折法による BaTiO₃ ナノドメインの電場印可その場観察, 森川大輔, 津田健治, 日本物理学会 第76回年次大会, 2021年3月13日, 日本語.
8. 収束電子回折法による試料深さ方向の構造解析の試み, 津田健治, 森川大輔, 日本物理学会 第76回年次大会, 2021年3月13日, 日本語.

才田 淳治 教授 [先端基礎科学] (企画部兼務)

○論文

1. Atomic-level characterization of free volume in the structure of Cu₆₇Zr₃₃ amorphous alloy, K Itoh, R Yamada, J Saida, K Ikeda, T Otomo, Journal of Physics : Condensed Matter, 33, 27 (2021年7月7日), pp. 274001-274001.

○国際会議発表

1. Atomistic analysis of controlled relaxation state and dynamical behavior of metallic glass, M. Wakeda, J. Saida, T. Ichitsubo, International Conference on Processing and Manufacturing of Advanced Materials, THERMEC 2021, 2021年6月3日, 英語. 招待講演.
2. Unusual nanocrystallized Zr₅₀Cu₄₀Al₁₀ metallic glass composite by high-pressure annealing, Y. Shibazaki, R. Yamada, J. Saida, Y. Kono, M. Wakeda, K. Itoh, M. Nishijima, K. Kimoto, International Conference on

- Processing and Manufacturing of Advanced Materials, THERMEC 2021, 2021年6月3日, 英語. 招待講演.
3. Evaluation of local structure change and improved mechanical properties in metallic glasses in tailored rejuvenation state, J. Saida, R. Yamada, W.H. Ryu, M. Wakeda, International Conference on Processing and Manufacturing of Advanced Materials, THERMEC 2021, 2021年6月3日, 英語. 招待講演.
 4. Various rejuvenation behaviors of bulk metallic glasses upon deep cryogenic cycling treatment, W. Guo, J. Saida, S. Wu, International Conference on Processing and Manufacturing of Advanced Materials, THERMEC 2021, 2021年6月2日, 英語. 招待講演.
 5. Fabrication of Fe-based Metallic Glassy Microparts Through Unprecedented Processes, Rui Yamada, Noriharu Yodoshi, Naoyuki Nomura, Junji Saida, Akira Kawasaki, 2021 TMS Annual Meeting & Exhibition, 2021年3月15日, 英語.

○国内会議発表

1. 熱的構造若返りの傾斜制御による金属ガラスの機械的特性の改善, 才田淳治, 山田 類, 伊佐野はる香, 吉川智博, リュウ ウックハ, 粉体粉末冶金協会 2021年度秋季大会(第128回講演大会), 2021年11月9日, 日本語. 招待講演.
2. AlCuSi 急冷凝固時の組織形成ならびに非晶質 Si 凍結メカニズムの検討, 山田 類, 岡田純平, 和田 武, 伊佐野はる香, 吉川智博, 才田淳治, 日本材料学会 第7回材料 WEEK 材料シンポジウム, 2021年10月13日, 日本語.
3. AlCuSi₃ 元共晶系を用いた非平衡急冷凝固による Si の非晶質化, 吉川智博, 山田 類, 岡田純平, 和田 武, 伊佐野はる香, 才田淳治, 日本材料学会 第7回材料 WEEK 材料シンポジウム, 2021年10月13日, 日本語.

伊藤 隆 准教授 [物質材料・エネルギー]

○論文

1. Synthesis of unused-wood-derived C-Fe-N catalysts for oxygen reduction reaction by heteroatom doping during hydrothermal carbonization and subsequent carbonization in nitrogen atmosphere, Yasuto Goto, Yuta Nakayasu, Hiroya Abe, Yuto Katsuyama, Takashi Itoh, Masaru Watanabe, Philosophical Transactions of the Royal Society A : Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 379, 2209 (2021年11月1日).
2. Flexible and adhesive sintered Cu nanomaterials on polyimide substrates prepared by combining Cu nanoparticles and nanowires with polyvinylpyrrolidone, Shun Yokoyama, Junpei Nozaki, Yuta Umemoto, Kenichi Motomiya, Takashi Itoh, Hideyuki Takahashi, Colloids and Surfaces A : Physicochemical and Engineering Aspects, 625 (2021年9月), pp. 126907-126907.
3. Control of galvanic replacement reaction between Cu nanowires and Ag species under vacuum filtration for transparent conductive films with long-term durability, Shun Yokoyama, Yuta Umemoto, Kenichi Motomiya, Takashi Itoh, Hideyuki Takahashi, COLLOIDS AND SURFACES A-PHYSICOCHEMICAL AND ENGINEERING ASPECTS, 611 (2021年2月).
4. Functionalization of primary amine groups to single-walled carbon nanotubes by reacting fluorinated SWCNTs with ammonia gas at a low temperature, Koji Yokoyama, Yoshinori Sato, Masashi Yamamoto, Tetsuo Nishida, Takashi Itoh, Kenichi Motomiya, Yoshinori Sato, Carbon, 172 (2021年2月), pp. 360-371.

5. Spectroscopic Analysis of Rechargeable Lithium-Ion Battery Electrolyte Solution by a Compact FTIR System located in a Glovebox, Takashi Itoh, FTIR TALK LETTER, 35 (2021 年 1 月), pp. 2-5. 招待論文.

當真 賢二 准教授 [先端基礎科学] (企画部兼務)

○論文

1. ※ Backreaction of mass and angular momentum accretion on black holes: General formulation of metric perturbations and application to the Blandford-Znajek process, Masashi Kimura, Tomohiro Harada, Atsushi Naruko, Kenji Toma, Progress of Theoretical and Experimental Physics, 2021, 9 (2021 年 9 月 7 日).
2. Constraints on black-hole charges with the 2017 EHT observations of M87*, Prashant Kocherlakota, Luciano Rezzolla, Heino Falcke, Christian M. Fromm, Michael Kramer, Yosuke Mizuno, Antonios Nathanail, Héctor Olivares, Ziri Younsi, Event Horizon Telescope Collaboration, Physical Review D, 103, 10 (2021 年 5 月 20 日).
3. Multi-wave band Synchrotron Polarization of Gamma-Ray Burst Afterglows, Jiro Shimoda, Kenji Toma, The Astrophysical Journal, 913, 1 (2021 年 5 月 1 日), pp. 58-58.
4. The Polarized Image of a Synchrotron-emitting Ring of Gas Orbiting a Black Hole, Ramesh Narayan, Daniel C. M. Palumbo, Michael D. Johnson, Zachary Gelles, Elizabeth Himwich, Dominic O. Chang, Angelo Ricarte, Jason Dexter, Charles F. Gammie, Andrew A. Chael, Event Horizon Telescope Collaboration, The Astrophysical Journal, 912, 1 (2021 年 5 月 1 日), pp. 35-35.
5. Broadband Multi-wavelength Properties of M87 during the 2017 Event Horizon Telescope Campaign, J. C. Algaba, J. Anzarski, K. Asada, M. Baloković, S. Chandra, Y.-Z. Cui, A. D. Falcone, M. Giroletti, C. Goddi, K. Hada, D. Haggard, S. Jorstad, A. Kaur, T. Kawashima, G. Keating, J.-Y. Kim, M. Kino, S. Komossa, E. V. Kravchenko, T. P. Krichbaum, S.-S. Lee, R.-S. Lu, M. Lucchini, S. Markoff, J. Neilsen, M. A. Nowak, J. Park, G. Principe, V. Ramakrishnan, M. T. Reynolds, M. Sasada, S. S. Savchenko, K. E. Williamson, Event Horizon Telescope Collaboration, The Astrophysical Journal Letters, 911, 1 (2021 年 4 月 1 日), pp. L11-L11.
6. Matter Density Distribution of General Relativistic Highly Magnetized Jets Driven by Black Holes, Taiki Ogihara, Takumi Ogawa, Kenji Toma, The Astrophysical Journal, 911, 1 (2021 年 4 月 1 日), pp. 34-34.
7. Polarimetric Properties of Event Horizon Telescope Targets from ALMA, Ciriaco Goddi, Iván Martí-Vidal, Hugo Messias, Geoffrey C. Bower, Avery E. Broderick, Jason Dexter, Daniel P. Marrone, Monika Moscibrodzka, Hiroshi Nagai, Juan Carlos Algaba, Keiichi Asada, Geoffrey B. Crew, José L. Gómez, C. M. Violette Impellizzeri, Michael Janssen, Matthias Kadler, Thomas P. Krichbaum, Rocco Lico, Lynn D. Matthews, Antonios Nathanail, Angelo Ricarte, Eduardo Ros, Ziri Younsi, Event Horizon Telescope Collaboration, The Astrophysical Journal Letters, 910, 1 (2021 年 3 月 1 日), pp. L14-L14.
8. First M87 Event Horizon Telescope Results. VIII. Magnetic Field Structure near The Event Horizon, Event Horizon Telescope Collaboration, The Astrophysical Journal Letters, 910, 1 (2021 年 3 月 1 日), pp. L13-L13.
9. First M87 Event Horizon Telescope Results. VII. Polarization of the Ring, Event Horizon Telescope Collaboration, The Astrophysical Journal Letters, 910, 1 (2021 年 3 月 1 日), pp. L12-L12.
10. A Jet-bases Emission Model of the EHT2017 Image of M87*, Tomohisa Kawashima, Kenji Toma, Motoki

Kino, Kazunori Akiyama, Masanori Nakamura, Kotaro Moriyama, *The Astrophysical Journal*, 909, 2 (2021年3月1日), pp. 168-168.

○国際会議発表

1. Hadronic emission in disk and pair-creation gap in jet, Kenji Toma, *Polarized Radiation near Supermassive Black Holes*, 2021年5月13日, 英語.
2. Polarimetric studies of GRBs, AGN jets, and axion dark matter, Kenji Toma, *IAU Symposium 360 : Astronomical Polarimetry 2020*, 2021年3月26日, 英語. 招待講演.

○国内会議発表

1. Emission from Black Hole Jets, Kenji Toma, *Extreme Outflows in Astrophysical Transients*, 2021年8月23日, 日本語. 招待講演.

丹羽 伸介 准教授 [生命・環境] (企画部兼務)

○論文

1. Effects of dynein inhibitor on the number of motor proteins transporting synaptic cargos., Kumiko Hayashi, Miki G Miyamoto, Shinsuke Niwa, *Biophysical journal*, 120, 9 (2021年5月4日), pp. 1605-1614.
2. A highly conserved 310 helix within the kinesin motor domain is critical for kinesin function and human health., Aileen J Lam, Lu Rao, Yuzu Anazawa, Kyoko Okada, Kyoko Chiba, Mariah Dacy, Shinsuke Niwa, Arne Gennerich, Dan W Nowakowski, Richard J McKenney, *Science advances*, 7, 18 (2021年4月).
3. Neural and behavioral control in *Caenorhabditis elegans* by a yellow-light-activatable caged compound., Hironori Takahashi, Mako Kamiya, Minoru Kawatani, Keitaro Umezawa, Yoshiaki Ukita, Shinsuke Niwa, Toshiyuki Oda, Yasuteru Urano, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 118, 6 (2021年2月9日).

○国内会議発表

1. Analyses of KIF1A-associated neuronal disorder by genetics and single molecule assays, 丹羽伸介, 第59回日本生物物理学会大会, 2021年11月25日. 招待講演.

7.2 新領域創成研究部

青木 英恵 助教 [物質材料・エネルギー]

○論文

1. Study on Structure and Magnetic Properties of Sub-micron Fe-B Particles, Yasushi Endo, Bingchuan Fang, Takamichi Miyazaki, Hanae Aoki, Hiroshi Masumoto, *IEEJ Transactions on Fundamentals and Materials*, 141, 5 (2021年5月1日), pp. 306-310.

○書籍

1. Surfaces and Interfaces of Metal Oxide Thin Films, Multilayers, Nanoparticles and Nano-composites, Alejandro G. Roca, Paolo Mele, Hanae Kijima-Aoki, Elvira Fantechi, Jana K. Vejpravova, Martin Kalbac, Satoru Kaneko, Tamio Endo, *joint_work*, 2021年.

○国内会議発表

1. 粒子形状を制御したナノグラニューラー膜の巨大保磁力発現機構の検討, 青木英恵, 打越雄央,

曹 洋, 川井哲郎, 野島 勉, 遠藤 恭, 大沼繁弘, 増本 博, マグネティクス研究会, 2021年12月16日.

2. Co-SiO₂ ナノグラニューラ膜の低温磁気特性におよぼす粒子形状の効果, 青木英恵, 曹 洋, 野島 勉, 大沼繁弘, 小林伸聖, 増本 博, 日本金属学会 2021 年秋期 (第 168 回) 講演大会, 2021 年 9 月 16 日.
3. ナノ粒子を扁平化したナノグラニューラ膜の粒子形状が及ぼす強磁性・超常磁性への影響, 青木英恵, 打越雄央, 大沼繁弘, 小林伸聖, 増本 博, 第 45 回日本磁気学会学術講演会, 2021 年 9 月 2 日.

○受賞

1. 2021 年 12 月, Material Research Meeting 2021, MRM Poster Award 2021, Tunneling Magneto-Resistance Effect of Co-Oxide Nano-Composite Films, Moe Kimura, Yang Cao, Hanae Aoki, Shigehiro Ohnuma, Nobukiyo Kobayashi, Hiroshi Masumoto.

上野 裕 助教 [物質材料・エネルギー]

○論文

1. ※ Direct Visualization of Nearly Free Electron States Formed by Superatom Molecular Orbitals in a Li@C₆₀ Monolayer, Naoya Sumi, Artem V. Kuklin, Hiroshi Ueno, Hiroshi Okada, Tomoyuki Ogawa, Kazuhiko Kawachi, Yasuhiko Kasama, Masahiro Sasaki, Pavel V. Avramov, Hans Ågren, Yoichi Yamada, The Journal of Physical Chemistry Letters, 12, 32 (2021 年 8 月), pp. 7812-7817.
2. Anionic Fluorinated Zn-porphyrin Combined with Cationic Endohedral Li-fullerene for Long-Lived Photoinduced Charge Separation with Low Energy Loss, Kazuhira Miwa, Shinobu Aoyagi, Takahiro Sasamori, Hiroshi Ueno, Hiroshi Okada, Kei Ohkubo, J. Phys. Chem. B, 125, 3 (2021 年 1 月), pp. 918-925.

○国際会議発表

1. Synthesis and Characterization of Li⁺-Encapsulated C₇₀ (Li⁺@C₇₀): A New Ionic Endohedral Fullerene, Hiroshi Ueno, Kazuhiko Kawachi, Daiki Kitabatake, Keijiro Ohshimo, Hiroshi Okada, Eunsang Kwon, Shinobu Aoyagi, Yasuhiko Kasama, Fuminori Misaizu, Pacificchem2021, 2021 年 12 月 20 日, 英語.
2. Chemistry of Ionic Endohedral Fullerenes, Hiroshi Ueno, Fall Meeting of Polymer Society of Korea (Molecular Electronics Division), 2021 年 10 月 22 日, 英語. 招待講演.

○国内会議発表

1. Synthesis and Characterization of Li-Encapsulated PCBM (Li@PCBM): the First Li@C₆₀ Derivative, Hiroshi Ueno, Daiki Kitabatake, Hao-Sheng Lin, Yue Ma, Il Jeon, Fuminori Misaizu, Shigeo Maruyama, Yutaka Matsuo, 61st Fullerenes, Nanotubes, and Graphene General Symposium, 2021 年 9 月 1 日, 英語.
2. Anionic fluorinated Zn-porphyrin combined with Li⁺C₆₀ for long-lived photoinduced charge separation with low energy loss, Kazuhira Miwa, Shinobu Aoyagi, Takahiro Sasamori, Hiroshi Ueno, Hiroshi Okada, Kei Ohkubo, 60th Fullerenes, Nanotubes, and Graphene General Symposium, 2021 年 3 月, 英語.
3. Li⁺@C₆₀ 薄膜の超原子分子軌道 (SAMO) の直接観察, 山田洋一, 角 直也, 上野 裕, 岡田洋史, 小川智之, 佐々木正洋, 河地和彦, 笠間泰彦, 第 68 回応用物理学会春季学術講演会, 2021 年 3 月, 英語.

4. Synthesis and Characterization of Lithium-Ion-Encapsulated [70] Fullerene $\text{Li}^+@C_{70}$: A New Ionic Endohedral Fullerene, Daiki Kitabatake, Hiroshi Ueno, Kazuhiko Kawachi, Yasuhiko Kasama, Shinobu Aoyagi, Keijiro Ohshimo, Fuminori Misaizu, 60th Fullerenes, Nanotubes, and Graphene General Symposium, 2021年3月, 英語.

○受賞

1. 2021年7月, 東北大学, プロミネントリサーチフェロー.

Tuan Hung Nguyen 助教 [物質材料・エネルギー]

○論文

1. ※ Complex Raman Tensor in Helicity-Changing Raman Spectra of Black Phosphorus under Circularly Polarized Light, Shiyi Han, Yan Zhao, Nguyen T. Hung, Bo Xu, Riichiro Saito, Jin Zhang, Lianming Tong, The Journal of Physical Chemistry Letters, 13 (2022年1月28日), pp. 1241-1248.
2. ※ Turning Electronic and Optical Properties of Monolayer Janus Sn-Dichalcogenides By Biaxial Strain, Vuong V. Thanh, Nguyen T. Dung, Le X. Bach, Do V. Truong, Nguyen T. Hung, Lecture Notes in Mechanical Engineering (2022年), pp. 981-989.
3. Electromechanical Properties of Monolayer Sn-Dichalcogenides, Le X. Bach, Vuong V. Thanh, Hoang V. Bao, Do V. Truong, Nguyen T. Hung, Lecture Notes in Mechanical Engineering (2022年), pp. 1113-1119.
4. Electronic, Optical, and Thermoelectric Properties of Bulk and Monolayer Germanium Tellurides, Wenny V. Sinambela, Sasfan A. Wella, Fitri S. Arsyad, Nguyen T. Hung, Ahmad R. T. Nugraha, Crystals, 11, 11 (2021年10月25日), pp. 1290-1-12.
5. Switching Behavior of a Heterostructure Based on Periodically Doped Graphene Nanoribbon, Sake Wang, Nguyen T. Hung, Hongyu Tian, Md Shafiqul Islam, Riichiro Saito, Physical Review Applied, 16, 2 (2021年8月17日), pp. 024030-1-10.
6. Selection rule for Raman spectra of two-dimensional materials using circularly-polarized vortex light, Riichiro Saito, Muhammad S. Ukhtary, Sake Wang, Nguyen T. Hung, Physical Chemistry Chemical Physics, 23, 32 (2021年7月14日), pp. 17271-17278.

○国際会議発表

1. The origin of quantum effects in low-dimensional thermoelectric materials, Nguyen T. Hung, Riichiro Saito, NT21 : International Conference on the Science and Application of Nanotubes and Low-Dimensional Materials, On-line by Zoom, USA, 2021年6月8日, 英語.

○国内会議発表

1. p-n junction in graphene nanoribbon modified by periodically doped boron and nitrogen atoms, Sake Wang, Md Shafiqul Islam, Nguyen T. Hung, Hongyu Tian, Ahmad R. T. Nugraha, Riichiro Saito, The 60th FullerenesNanotubes-Graphene General Symposium, On-line by Zoom, Japan, 2021年3月3日, 英語.
2. Electronic properties of 1D transition-metal chalcogenides nanowires, Nguyen T. Hung, Riichiro Saito, The 60th FullerenesNanotubes-Graphene General Symposium, On-line by Zoom, Japan, 2021年3月2日, 英語.

○受賞

1. 2021年7月, 東北大学, 東北大学プロミネントリサーチフェロー, Nguyen Tuan Hung.

○論文

1. Aeroacoustic Fields of Supersonic Twin Jets at the Ideally Expanded Condition, Yuta OZAWA, Taku NONOMURA, Yuji SAITO, Keisuke ASAI, TRANSACTIONS OF THE JAPAN SOCIETY FOR AERONAUTICAL AND SPACE SCIENCES, 64, 6 (2021年11月4日), pp. 312-324.
2. Proposal and verification of optical flow reformulation based on variational method for skin-friction-stress field estimation from unsteady oil film distribution, Kanta Endo, Takumi Ambo, Yuji Saito, Taku Nonomura, Lin Chen, Keisuke Asai, Journal of Visualization (2021年9月28日).
3. Fast greedy optimization of sensor selection in measurement with correlated noise, Keigo Yamada, Yuji Saito, Koki Nankai, Taku Nonomura, Keisuke Asai, Daisuke Tsubakino, Mechanical Systems and Signal Processing, 158 (2021年9月), pp. 107619-107619.
4. Data-Driven Determinant-Based Greedy Under/Oversampling Vector Sensor Placement, Yuji Saito, Keigo Yamada, Naoki Kanda, Kumi Nakai, Takayuki Nagata, Taku Nonomura, Keisuke Asai, Computer Modeling in Engineering & Sciences, 129, 1 (2021年8月), pp. 1-30.
5. Feasibility Study on Real-time Observation of Flow Velocity Field using Sparse Processing Particle Image Velocimetry, Naoki KANDA, Kumi NAKAI, Yuji SAITO, Taku NONOMURA, Keisuke ASAI, TRANSACTIONS OF THE JAPAN SOCIETY FOR AERONAUTICAL AND SPACE SCIENCES, 64, 4 (2021年7月4日), pp. 242-245.
6. Data-Driven Sparse Sensor Selection Based on A-Optimal Design of Experiment With ADMM, Takayuki Nagata, Taku Nonomura, Kumi Nakai, Keigo Yamada, Yuji Saito, Shunsuke Ono, IEEE Sensors Journal, 21, 13 (2021年7月1日), pp. 15248-15257.
7. Analysis of transonic buffet on ONERA-M4 model with unsteady pressure-sensitive paint, Kazuki Uchida, Yosuke Sugioka, Miku Kasai, Yuji Saito, Taku Nonomura, Keisuke Asai, Kazuyuki Nakakita, Yusuke Nishizaki, Yoshiyuki Shibata, Seiichi Sonoda, Experiments in Fluids, 62, 6 (2021年6月).
8. Data-Driven Sparse Sampling for Reconstruction of Acoustic-Wave Characteristics Used in Aeroacoustic Beamforming, Sayumi Kaneko, Yuta Ozawa, Kumi Nakai, Yuji Saito, Taku Nonomura, Keisuke Asai, Hiroki Ura, Applied Sciences, 11, 9 (2021年5月6日), pp. 4216-4216.
9. Determinant-Based Fast Greedy Sensor Selection Algorithm, Yuji Saito, Taku Nonomura, Keigo Yamada, Kumi Nakai, Takayuki Nagata, Keisuke Asai, Yasuo Sasaki, Daisuke Tsubakino, IEEE Access, 9 (2021年4月), pp. 68535-68551.
10. Effect of Objective Function on Data-Driven Greedy Sparse Sensor Optimization, Kumi Nakai, Keigo Yamada, Takayuki Nagata, Yuji Saito, Taku Nonomura, IEEE Access, 9 (2021年3月), pp. 46731-46743.
11. Effect of Oxygen Mole Fraction on Static Properties of Pressure-Sensitive Paint, Tomohiro Okudera, Takayuki Nagata, Miku Kasai, Yuji Saito, Taku Nonomura, Keisuke Asai, Sensors, 21, 4 (2021年2月4日), pp. 1062-1062.
12. Randomized Subspace Newton Convex Method Applied to Data-Driven Sensor Selection Problem, Taku Nonomura, Shunsuke Ono, Kumi Nakai, Yuji Saito, IEEE Signal Processing Letters, 28 (2021年1月), pp. 284-288.

○国際会議発表

1. Reconstruction techniques for determining O/F in hybrid rockets, Yuji Saito, Landon T. Kamps, Ayumu Tsuji, Harunori Nagata, AIAA Propulsion and Energy 2021 Forum, 2021年8月9日, 英語.

○国内会議発表

1. 革新的宇宙輸送実現に向けた燃焼研究, 齋藤勇士, 第8回東北大学若手アンサンブルワークショップ, 2021年11月17日, 日本語. 招待講演.
2. 観測ノイズを考慮したスパースセンサ位置最適化, 齋藤勇士, 第1回設計と運用に活かすデータ同化研究会, 2021年2月19日, 日本語. 招待講演.

○受賞

1. 2021年5月, 東北大学附置研究所若手アンサンブルプロジェクト, 第7回東北大学若手アンサンブルワークショップ優秀ポスター賞, アルミニウムと水燃焼による革新的宇宙推進システム実現に向けて, 齋藤勇士.

下川 航平 助教 [物質材料・エネルギー]

○論文

1. Accelerated Kinetics Revealing Metastable Pathways of Magnesium-Induced Transformations in MnO₂ Polymorphs, Takuya Hatakeyama, Hongyi Li, Norihiko L. Okamoto, Kohei Shimokawa, Tomoya Kawaguchi, Hiroshi Tanimura, Susumu Imashuku, Maximilian Fichtner, Tetsu Ichitsubo, Chemistry of Materials, 33 (2021年), pp. 6983-6996.
2. Electrochemically synthesized liquid-sulfur/sulfide composite materials for high-rate magnesium battery cathodes, Kohei Shimokawa, Takuya Furuhashi, Tomoya Kawaguchi, Won-Young Park, Takeshi Wada, Hajime Matsumoto, Hidemi Kato, Tetsu Ichitsubo, Journal of Materials Chemistry A, 9, 30 (2021年), pp. 16585-16593.
3. Structure Design of Long-Life Spinel-Oxide Cathode Materials for Magnesium Rechargeable Batteries, Kohei Shimokawa, Taruto Atsumi, Norihiko L. Okamoto, Tomoya Kawaguchi, Susumu Imashuku, Kazuaki Wagatsuma, Masanobu Nakayama, Kiyoshi Kanamura, Tetsu Ichitsubo, Advanced Materials, 33, 7 (2021年), pp. 2007539-2007539.

○総説・解説

1. マグネシウム蓄電池用正極材料の開発経緯と現状, 下川航平, 岡本範彦, 市坪 哲, セラミックス, 56, 5 (2021年5月), pp. 331-336.

○国際会議発表

1. A Defect Spinel Cathode Material for Long-Life and High-Energy-Density Magnesium Rechargeable Batteries, K. Shimokawa, T. Atsumi, N. L. Okamoto, T. Kawaguchi, M. Nakayama, K. Kanamura, T. Ichitsubo, 239th ECS Meeting, 2021年5月30日, 英語. 国際会議.

○国内会議発表

1. How to Design High-Performance Spinel-Oxide Cathode Materials for Next-Generation Rechargeable Batteries, K. Shimokawa, T. Ichitsubo, The 5th Symposium for the Core Research Clusters for Materials Science and Spintronics, 2021年10月25日, 英語. 国内会議.

○受賞

1. 2021年10月, (The 5th Symposium for the Core Research Clusters for Materials Science and Spintronics), Poster Award, Kohei Shimokawa.
2. 2021年9月, 日本金属学会, まてりあ論文賞, 「多価カチオンを利用した新型蓄電デバイス開発に向けた基礎的研究」, 李 弘毅, 下川航平, 岡本範彦, 市坪 哲.

張 俊 助教 [物質材料・エネルギー]

○国際会議発表

1. Temperature-and Guest-Driven Electronic State Modulation in Molecular Magnets, Jun ZHANG, The 1st Asian Conference on Molecular Magnetism (1st ACMM online), 2021年3月8日, 英語.

○国内会議発表

1. CO₂-induced Magnetic Phase Transitions between Paramagnet and Ferrimagnet in a Porous Magnet, Jun ZHANG, The 5th Symposium for The Core Research Clusters for Materials Science and Spintronics, and the 4th Symposium on International Joint Graduate Program in Materials Science, 2021年10月26日, 英語.

○受賞

1. 2021年10月, 東北大学, Best Poster Award, CO₂-induced Magnetic Phase Transitions between Paramagnet and Ferrimagnet in a Porous Magnet.

馬淵 拓哉 助教 [物質材料・エネルギー]

○論文

1. ※ Molecular Dynamics Study of Proton Conductivity at an Interface between Nafion and Graphene Sheet, Rikki Tanaka, Takuya Mabuchi, Yushi Zang, Bruce Hinds, Takashi Tokumasu, ECS Transactions, 104, 8 (2021年10月1日), pp. 309-316.
2. ※ Analysis of the Effect of Surface Diffusion on Effective Diffusivity of Oxygen in Catalyst Layer By Direct Simulation Monte Carlo, Tomoki Hori, Takuya Mabuchi, Ikuya Kinefuchi, Takashi Tokumasu, ECS Transactions, 104, 8 (2021年10月1日), pp. 371-376.
3. ※ Reactive Force-Field Molecular Dynamics Study of the Effect of Gaseous Species on Silicon/Germanium Alloy Growth by PECVD Techniques, Naoya Uene, Takuya Mabuchi, Masaru Zaito, Shigeo Yasuhara, Takashi Tokumasu, International Conference on Simulation of Semiconductor Processes and Devices, SISPAD, 2021-September (2021年9月27日), pp. 238-241.
4. Molecular Dynamics Study of Ion Transport in Polymer Electrolytes of All-Solid-State Li-Ion Batteries, Takuya Mabuchi, Koki Nakajima, Takashi Tokumasu, Micromachines, 12, 9 (2021年8月26日), pp. 1012-1012.
5. Influence of Ionomer Loading and Substrate Wettability on the Morphology of Ionomer Thin Films Using Coarse-Grained Solvent Evaporation Simulations, Takuya Mabuchi, Sheng-Feng Huang, Takashi Tokumasu, Macromolecules, 54, 1 (2021年1月12日), pp. 115-125.

○総説・解説

1. 分子散乱現象を考慮した固体高分子形燃料電池触媒層酸素輸送抵抗の解析, 中内将隆, 馬淵拓哉,

吉本勇太, 金子敏宏, 杵淵郁也, 武内秀樹, 徳増 崇, 東北大学流体科学研究所共同利用・共同研究拠点流体科学国際研究教育拠点活動報告書, 2019 (CD-ROM) (2021年).

2. アイオノマー薄膜の表面拡散を考慮した燃料電池触媒層内酸素輸送特性の分子論的解析, 堀 智紀, 馬淵拓哉, 杵淵郁也, 徳増 崇, 燃料電池シンポジウム講演予稿集 (CD-ROM), 28th (2021年).
3. 分子シミュレーションによる固体高分子形燃料電池物質輸送特性/構造特性の評価, 徳増 崇, 馬淵拓哉, 燃料電池シンポジウム講演予稿集 (CD-ROM), 28th (2021年).

○国際会議発表

1. Phase Separation Behavior of Ionomers in Fuel Cell Catalyst Layers, T. Mabuchi, Webinar Lecture Series JSPS/DGHE Joint Research Projects: Advanced Material for Energy Technology Application 語. 国際会議. 招待講演.
2. Molecular Dynamics Study of Ionomer Self-Assembly for Polymer Electrolyte Fuel Cells, T. Mabuchi, A Virtual Conference on Material Science and Beyond, 2021年12月2日, 英語. 国際会議. 招待講演.
3. Function of Gluex to Ion Transport in CLCF F-/H+ Antiporters, A.Nakamura, T. Tokumasu, T. Mabuchi, Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD), 2021年10月28日, 日本国. 国際会議.
4. Multiscale Simulation of Carbon Electromigration in Iron, K. Kita, T. Mabuchi, S. Montoya, C. Adessi, P. Chantrenne, T. Tokumasu, Eighteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD), 2021年10月27日, 日本国. 国際会議.
5. Molecular Dynamics Study of Proton Conductivity at an Interface between Nafion and Graphene Sheet, R. Tanaka, T. Mabuchi, Y. Zang, B. Hinds, T. Tokumasu, 240th Electrochemical Society Meeting, 2021年10月10日, アメリカ合衆国. 国際会議.
6. Analysis of the Effect of Surface Diffusion on Effective Diffusivity of Oxygen in Catalyst Layer by Direct Simulation Monte Carlo, T. Hori, T. Mabuchi, I. Kinefuchi, T. Tokumasu, 240th Electrochemical Society Meeting, 2021年10月10日, アメリカ合衆国. 国際会議.
7. Reactive Force-Field Molecular Dynamics Study of the Effect of Gaseous Species on Silicon-Germanium Alloy Growth by PECVD Techniques, N. Uene, T. Mabuchi, Y. Jin, M. Zaitzu, S. Yasuhara, T. Tokumasu, 2021 International Conference on Simulation of Semiconductor Processes and Devices (SISPAD), 2021年9月27日, アメリカ合衆国. 国際会議.
8. Density Functional Study on ALD Precursors for Hexagonal Boron Nitride Deposition, N. Uene, T. Mabuchi, Y. Jin, M. Zaitzu, S. Yasuhara, T. Tokumasu, 21st International Conference on Atomic Layer Deposition, 2021年6月27日, アメリカ合衆国. 国際会議.
9. Multiscale Modeling and Simulation of Ionomer Self-Assembly for Polymer Electrolyte Fuel Cells, T. Mabuchi, Research Seminar on Polymer Electrolyte Fuel Cells, 2021年5月21日, 英語, Online. 国際会議. 招待講演.

○国内会議発表

1. CLCF アンチポータ内の Gluex における F-/H+ 交換機構の分子論的解析, 仲村陽宏, 徳増 崇, 馬淵拓哉, 第35回数値流体力学シンポジウム, 2021年12月14日, 日本国. 国内会議.
2. 高分子/グラフェンシート界面におけるプロトン輸送性に与える濡れ性の効果, 田中陸機, 馬淵拓哉, Yushi Zang, Bruce Hinds, 徳増 崇, 第12回マイクロ・ナノ工学シンポジウム, 2021年11

月 9 日, 日本国. 国内会議.

3. 水・アルコール混合溶液中におけるアイオノマー凝集構造に関する分子論的解析, 馬淵拓哉, 徳増 崇, 熱工学コンファレンス 2021, 2021 年 10 月 9 日, 日本国. 国内会議.
4. 燃料電池触媒層内のアイオノマー薄膜上における挙動が酸素分子の輸送に与える影響の分子論的解析, 堀 智紀, 馬淵拓哉, 杵淵郁也, 徳増 崇, 日本流体力学会年会 2021, 2021 年 9 月 21 日, 日本国. 国内会議.
5. 全固体リチウムイオン電池内部における Li イオン輸送特性の分子論的解析, 伊佐優弥, 黄 聖峰, 馬淵拓哉, 徳増 崇, 日本機械学会 2021 年度年次大会, 2021 年 9 月 5 日, 日本国. 国内会議.
6. 電場下における金属結晶内部の炭素拡散に関する分子論的解析, 北 快理, 馬淵拓哉, Patrice Chantrenne, 徳増 崇, 日本機械学会 2021 年度年次大会, 2021 年 9 月 5 日, 日本国. 国内会議.
7. CVD/ALD 薄膜成長における材料/プロセスと構造/組成の最適化に向けた反応性力場分子動力学法および密度汎関数法による数値シミュレーション研究, 上根直也, 馬淵拓哉, Jin Yong, 財津優, 安原重雄, 徳増 崇, 応用物理学会シリコンナノテクノロジー分科会 第 229 回研究集会, 2021 年 7 月 16 日, 日本国. 国内会議. 招待講演.
8. アイオノマー薄膜の表面拡散を考慮した燃料電池触媒層内酸素輸送特性の分子論的解析, 堀 智紀, 馬淵拓哉, 徳増 崇, 第 28 回燃料電池シンポジウム, 2021 年 5 月 29 日, 日本国. 国内会議.
9. 分子シミュレーションによる固体高分子形燃料電池物質輸送特/構造特性の評価, 徳増 崇, 馬淵拓哉, 第 28 回燃料電池シンポジウム, 2021 年 5 月 28 日, 日本国. 国内会議.

○受賞

1. 2021 年 7 月, 東北大学, プロミネントリサーチフェロー, タンパク質高次構造形成および内部イオン輸送に関する研究, 馬淵拓哉.

韓 久慧 助教 [物質材料・エネルギー]

○論文

1. 3D Continuously Porous Graphene for Energy Applications, Jiuwei Han, Isaac Johnson, Mingwei Chen, *Advanced Materials* (2021 年 12 月 6 日), pp. 2108750-2108750. 招待論文.
2. Nanoporous B13C2 towards Highly Efficient Electrochemical Nitrogen Fixation, Jiao Lan, Min Luo, Jiuwei Han, Ming Peng, Huigao Duan, Yongwen Tan, *Small*, 17, 39 (2021 年 10 月), pp. 2102814-2102814.
3. Effect of Local Atomic Structure on Sodium Ion Storage in Hard Amorphous Carbon, Jiuwei Han, Isaac Johnson, Zhen Lu, Akira Kudo, Mingwei Chen, *Nano Letters*, 21, 15 (2021 年 6 月 7 日), pp. 6504-6510.
4. Visualizing the {110} surface structure of equilibrium-form ZIF-8 crystals by low-dose Cs-corrected TEM, Xiaocang Han, Wenqian Chen, Rui Su, Yuan Tian, Pan Liu, Pengfei Guan, Min Luo, Jiuwei Han, Xiaoxiao Cao, Ming Pan, Mingwei Chen, *Nanoscale*, 13, 31 (2021 年 6 月), pp. 13215-13219.
5. Vapor phase dealloying kinetics of MnZn alloys, Zhen Lu, Fan Zhang, Daixiu Wei, Jiuwei Han, Yanjie Xia, Jing Jiang, Mingwang Zhong, Akihiko Hirata, Kentaro Watanabe, Alain Karma, Jonah Erlebacher, Mingwei Chen, *Acta Materialia*, 212 (2021 年 6 月), pp. 116916-116916.
6. Atomic Ni and Cu co-anchored 3D nanoporous graphene as an efficient oxygen reduction electrocatalyst for zinc-air batteries, Yongtai Cheng#, Haofei Wu#, Jiuwei Han#, Siying Zhong,

Senhe Huang, Shufen Chu, Shuangxi Song, Kolan Madhav Reddy, Xiaodong Wang, Shaoyi Wu, Xiaodong Zhuang, Isaac Johnson, Pan Liu, Mingwei Chen, *Nanoscale*, 13, 24 (2021年5月), pp. 10862-10870.

7. Graphene-coated nanoporous nickel towards a metal-catalyzed oxygen evolution reaction, Hua-Jun Qiu, Isaac Johnson, Luyang Chen, Weitao Cong, Yoshikazu Ito, Pan Liu, Jihui Han, Takeshi Fujita, Akihiko Hirata, Mingwei Chen, *Nanoscale*, 13, 24 (2021年5月), pp. 10916-10924.
8. 3D Bimodal Porous Amorphous Carbon with Self-Similar Porosity by Low-Temperature Sequential Chemical Dealloying, Jihui Han, Hongping Li, Zhen Lu, Gang Huang, Isaac Johnson, Kentaro Watanabe, Mingwei Chen, *Chemistry of Materials*, 33, 3 (2021年2月9日), pp. 1013-1021.
9. Dislocation-mediated shear amorphization in boron carbide, Kolan Madhav Reddy, Dezhou Guo, Shuangxi Song, Chun Cheng, Jihui Han, Xiaodong Wang, Qi An, Mingwei Chen, *Science advances*, 7, 8 (2021年2月), pp. eabc6714-eabc6714.
10. Dilute molybdenum atoms embedded in hierarchical nanoporous copper accelerate the hydrogen evolution reaction, Min Luo, Wei Peng, Yang Zhao, Jiao Lan, Ming Peng, Jihui Han, Hongju Li, Yongwen Tan, *Scripta Materialia*, 191 (2021年1月), pp. 56-61.

○国際会議発表

1. 3D nanoporous graphene-based platinum single-atom electrocatalysts for efficient hydrogen production, Jihui Han, VANJ Conference 2021 (VANJ2021) - Bridging Academic and Industry, 2021年12月5日, 英語. 国際会議. 招待講演.
2. 3D nanoporous energy materials : The extension from metal to functional carbon structures, Jihui Han, Dealloying Webinar, 2021年9月21日, 英語. 国際会議. 招待講演.
3. 3D nanoporous carbon-based energy materials, Jihui Han, Chinese Materials Conference 2021, 2021年7月11日, Xiamen. 国際会議. 招待講演.
4. 2D graphene in a 3D architecture: New opportunities from bicontinuous nanoporous graphene, Jihui Han, International Young Scholar Forum, 2021年5月27日, 英語. 国際会議. 招待講演.
5. Development and characterization of 3D nanoporous graphene, Jihui Han, The 32nd Chinese Chemical Society Congress, 2021年4月21日, Zhuhai. 国際会議. 招待講演.

○国内会議発表

1. 3D nanoporous graphene-based single-atom electrocatalysts for efficient hydrogen production, Jihui Han, 8th Workshop of Ensemble Project for Young Researchers, 2021年11月16日. 国内会議.
2. Effect of Local Atomic Structure on Sodium-Ion Storage in Hard Amorphous Carbon, Jihui Han, 日本金属学会 2021年秋期 (第169回) 講演大会, 2021年9月15日. 国内会議.

○受賞

1. 2021年7月, 東北大学, 「東北大学プロミネントリサーチフェロー」称号.

山田 類 助教 [物質材料・エネルギー]

○論文

1. Continuous measurement of ultrasonic elastic wave velocities, X-ray radiography and X-ray diffraction of

Zr₅₀Cu₄₀Al₁₀ metallic glass at high pressure and high temperature conditions, Yoshio Kono, Yuji Higo, Steeve Gréaux, Yuki Shibasaki, Rui Yamada, Hideharu Kuwahara, Nozomi Kondo, High Pressure Research (2021年6月), pp. 1-14.

○国際会議発表

1. Fabrication of Fe-based metallic glassy microparts through unprecedented processes, TMS 2021 150th Annual Meeting & Exhibition (Virtual), 2021年3月16日.

○国内会議発表

1. 非対称なカップルドゾーンを有する共晶系合金の急冷凝固, 粉体粉末冶金協会 2021年秋季講演大会, 2021年11月9日.
2. AlCuSi 急冷凝固時の組織形成ならびに非晶質 Si 凍結メカニズムの検討, 日本材料学会 第7回材料 WEEK, 2021年10月13日.

曹 洋 助教 [物質材料・エネルギー]

○論文

1. Structure and tunneling magneto-dielectric properties of Co-SrF₂ nano-granular thin films, Cheng Wang, Yang Cao, Nobukiyo Kobayashi, Shigehiro Ohnuma, Hiroshi Masumoto, AIP Advances, 11, 8 (2021年8月1日), pp. 085224-085224.
2. Fabrication of transition metal (TM = Fe, Co) difluorides-carbon nanocomposite films by magnetron co-sputtered deposition of Fe/Co and Teflon targets, Yang Cao, Kenta Nogawa, Nobukiyo Kobayashi, Hiroshi Masumoto, Applied Physics Express, 14, 7 (2021年7月1日), pp. 075502-075502.
3. Composition-graded multilayer nanogranular films enabling broadband tunneling magneto-dielectric effect: Role of the granular distribution, Yang Cao, Nobukiyo Kobayashi, Shigehiro Ohnuma, Hiroshi Masumoto, Applied Physics Letters, 118, 3 (2021年1月), pp. 032901-.

○国際会議発表

1. Tunneling magneto-dielectric response in nanogranular films: Theoretical and experimental studies, 曹 洋, Material Research Meeting 2021 (MRM2021), 2021年12月16日.
2. Tunable Tunneling Magneto-Dielectric Response via Heterostructure Routes, 曹 洋, Global Summit on Condensed Matter Physics (CONMAT2021), 2021年10月20日. 招待講演.

○国内会議発表

1. スパッタリング法による Fe-F-C ナノ複相薄膜の構造と磁気-誘電特性, 野川健太, 曹 洋, 青木英恵, 小林伸聖, 大沼繁弘, 増本 博, 日本セラミックス協会基礎科学部会, 2021年1月7日.

○受賞

1. 2021年12月, Material Research Meeting 2021, MRM Poster Award 2021, Tunneling Magneto-Resistance Effect of Co-Oxide Nano-Composite Films, Moe Kimura, Yang Cao, Hanae Aoki, Shigehiro Ohnuma, Nobukiyo Kobayashi, Hiroshi Masumoto.

井田 大貴 助教 [生命・環境]

○論文

1. Topography and Permeability Analyses of Vasculature-on-a-Chip Using Scanning Probe Microscopies., Yuji Nashimoto, Minori Abe, Ryota Fujii, Noriko Taira, Hiroki Ida, Yasufumi Takahashi, Kosuke Ino, Javier Ramon-Azcon, Hitoshi Shiku, *Advanced healthcare materials* (2021年8月19日), pp. e2101186-.
2. Nanoscale Visualization of Morphological Alteration of Live-Cell Membranes by the Interaction with Oligoarginine Cell-Penetrating Peptides, Hiroki Ida, Yasufumi Takahashi, Akichika Kumatani, Hitoshi Shiku, Tomo Murayama, Hisaaki Hirose, Shiroh Futaki, Tomokazu Matsue, *Analytical Chemistry*, 93, 13 (2021年3月), pp. 5383-5393.
3. Micropipette-based navigation in a microvascular model for imaging endothelial cell topography using scanning ion conductance microscopy, Taira, Noriko, Nashimoto, Yuji, Ino, Kosuke, Ida, Hiroki, Imaizumi, Takuto, Kumatani, Akichika, Takahashi, Yasufumi, Shiku, Hitoshi, *Analytical Chemistry*, 93, 11 (2021年3月), pp. 4902-4908.

○国際会議発表

1. Aspiration and evaluation of exosomes before secretion using nanopipette, Hiroki Ida, Yasufumi Takahashi, Akichika Kumatani, Takeshi Yoshida, Rikinari Hanayama, *Pacificchem 2021*, 2021年12月19日, 英語.

○国内会議発表

1. ナノピペットを用いた内因性微粒子の直接回収と評価, 井田大貴, 第94回日本生化学大会, 2021年11月3日, 日本語.
2. Nanoscale visualization and direct extraction method based on scanning ion conductance microscopy., Hiroki Ida, 東北大-理研 キックオフ研究セミナー, 2021年1月18日, 英語. 招待講演.

市之瀬 敏晴 助教 [生命・環境]

○論文

1. Voluntary intake of psychoactive substances is regulated by the dopamine receptor Dop1R1 in *Drosophila*, Mai Kanno, Shun Hiramatsu, Shu Kondo, Hiromu Tanimoto, Toshiharu Ichinose, *Scientific Reports*, 11, 1 (2021年2月), pp. 3432-3432.
2. Mushroom body output differentiates memory processes and distinct memory-guided behaviors, Toshiharu Ichinose, Mai Kanno, Hongyang Wu, Nobuhiro Yamagata, Huan Sun, Ayako Abe, Hiromu Tanimoto, *Current Biology*, 31, 6 (2021年1月), pp. 1294-1302.

○総説・解説

1. 飲酒量はなぜ増える？ - ショウジョウバエから探る神経メカニズム, 市之瀬敏晴, *バイオサイエンスとインダストリー*, 79, 5 (2021年9月). 招待論文.

○国内会議発表

1. 生体内ストップコドンリードスルー, 市之瀬敏晴, マルチファセットプロテインズ第一回領域会議, 2021年10月29日, 日本語. 招待講演.
2. 記憶の形成・固定化メカニズム, 市之瀬敏晴, 東北大学 生命科学交流ミーティング, 2021年9月21日, 日本語. 招待講演.
3. 多様な記憶の形成・固定化・読み出しメカニズム, 市之瀬敏晴, 生理学研究所研究会 2021 記憶・学習の多角的理解に向けたアプローチ, 2021年9月16日, 日本語. 招待講演.

4. 学習刺激に応答する翻訳ダイナミクス, 市之瀬敏晴, 七野悠一, 理研-東北大科学技術ハブ共同研究プログラム 2021 年度キックオフ・ワークショップ, 2021 年 7 月 6 日, 日本語. 招待講演.

楠山 譲二 助教 [生命・環境]

○論文

1. Placental superoxide dismutase 3 mediates benefits of maternal exercise on offspring health., Joji Kusuyama, Ana Barbara Alves-Wagner, Royce H Conlin, Nathan S Makarewicz, Brent G Albertson, Noah B Prince, Shio Kobayashi, Chisayo Kozuka, Magnus Møller, Mette Bjerre, Jens Fuglsang, Emily Miele, Roeland J W Middelbeek, Yang Xiudong, Yang Xia, Léa Garneau, Jayonta Bhattacharjee, Céline Aguer, Mary Elizabeth Patti, Michael F Hirshman, Niels Jessen, Toshihisa Hatta, Per Glud Ovesen, Kristi B Adamo, Eva Nozik-Grayck, Laurie J Goodyear, *Cell metabolism*, 33, 5 (2021 年 5 月 4 日), pp. 939-956.
2. Ultraviolet B irradiation decreases CXCL10 expression in keratinocytes through endoplasmic reticulum stress., Tomokazu Ohnishi, Mitsuhiro Hisadome, Kusuyama Joji, Norika Chiba, Muhammad Subhan Amir, Takuro Kanekura, Tetsuya Matsuguchi, *Journal of cellular biochemistry* (2021 年 4 月 28 日).
3. Bone morphogenetic protein 9 (BMP9) directly induces Notch effector molecule Hes1 through the SMAD signaling pathway in osteoblasts., Chang-Hwan Seong, Norika Chiba, Joji Kusuyama, Muhammad Subhan Amir, Nahoko Eiraku, Sachiko Yamashita, Tomokazu Ohnishi, Norifumi Nakamura, Tetsuya Matsuguchi, *FEBS letters*, 595, 3 (2021 年 2 月), pp. 389-403.

○国際会議発表

1. Exercising for future generations, Joji Kusuyama, Kyudai Oral Bioscience & OBT Research Center 5th Joint International Symposium 2021, 2021 年 11 月 28 日. 国際会議. 招待講演.
2. Maternal Exercise Improve Offspring Metabolic Health through Epigenetic Changes Mediated by a Novel Placenta-Derived Protein, Joji Kusuyama, 2021 International Conference of the Korean Society of Exercise Physiology, 2021 年 11 月 12 日. 国際会議. 招待講演.
3. Placental Superoxide Dismutase 3 Mediates Benefits of Maternal Exercise on Offspring Health, Joji Kusuyama, the 2021 meeting of the International Federation of Placenta Associations (IFPA), 2021 年 9 月 3 日. 国際会議.
4. Placental Superoxide Dismutase 3 Mediates Benefits of Maternal Exercise on Offspring Health, Joji Kusuyama, Nature Conference, Metabolism in Health and Disease, 2021 年 6 月 30 日. 国際会議. 招待講演.
5. Beneficial Effects of Exercise in the Middle Age on Metabolic Health Outcomes in Aging, Joji Kusuyama, MIRAI2.0 Digital Research and Innovation Week 2021, 2021 年 6 月 8 日. 国際会議.
6. How engaging in exercise can transform and improve our health, Joji Kusuyama, Stovit Online Series (SOS) 2021, 2021 年 5 月 21 日. 国際会議.
7. Placentological Medicine ~胎盤医学の創成~, Joji Kusuyama, 1st TI-FRIS International Symposium, 2021 年 3 月 24 日. 国際会議.

○国内会議発表

1. プラセントカインの臨床応用と社会実装に向けて, 楠山譲二, 令和 3 年度 後期第 3 回 全領域合同研究交流会, 2021 年 12 月 7 日. 国内会議.

2. 妊娠期運動・栄養による胎盤由来 SOD3 を介した肥満予防効果の次世代伝播機構, 楠山譲二, 第 44 回日本分子生物学会年会, 2021 年 12 月 3 日. 国内会議.
3. 胎盤由来 SOD3 を介した妊娠期運動による肥満予防効果の次世代伝播機構, 楠山譲二, 第 29 回日本胎盤学会学術集会, 2021 年 11 月 26 日. 国内会議.
4. 次世代への運動情報伝達器官としての胎盤機能の新定義, 楠山譲二, 第 63 回歯科基礎医学会学術大会 歯科基礎アカデミーシンポジウム, 2021 年 10 月 9 日. 国内会議. 招待講演.
5. 胎盤由来 SOD3 を介した妊娠期運動による肥満予防効果の次世代伝播機構, nan, 第 76 回日本体力医学会大会, 2021 年 9 月 17 日. 国内会議.
6. 胎盤由来 SOD3 を介した妊娠期運動による肥満予防効果の次世代伝播機構, 楠山譲二, 第 45 回日本女性栄養・代謝学会学術集会・第 10 回日本 DOHaD 学会学術集会, 2021 年 9 月 4 日. 国内会議.
7. 胎盤由来 SOD3 を介した妊娠期運動による肥満予防効果の次世代伝播機構, 楠山譲二, 第 61 回日本先天異常学会学術集会, 2021 年 8 月 7 日. 国内会議.
8. 両親の運動が次世代の健康を守る, 楠山譲二, 令和 3 年度 前期第 2 回 全領域合同研究交流会, 2021 年 6 月 8 日. 国内会議.
9. 母親と父親の運動効果は子にどのように伝達されるか? ~げっ歯類モデル研究から~, 楠山譲二, 第 94 回 日本内分泌学会学術集会, 2021-04-23. 国内会議. 招待講演.
10. 次世代の運動, 楠山譲二, 第 1 回 TI-FRIS Hub Meeting / 第 17 回 FRIS Hub-Meeting, 2021 年 1 月 28 日. 国内会議.
11. 両親の運動が次世代の健康を守る, 楠山譲二, 令和 2 年度 後期第 4 回 全領域合同研究交流会, 2021 年 1 月 15 日. 国内会議.

○受賞

1. 2021 年 9 月, 第 10 回日本 DOHaD 学会学術集会 優秀演題賞, 楠山譲二.
2. 2021 年 9 月, 日本体力医学会 第 18 回大塚スポーツ医・科学賞 特別賞, 楠山譲二.
3. 2021 年 8 月, 第 61 回日本先天異常学会学術集会 優秀演題賞, 楠山譲二.
4. 2021 年 3 月, AMED/NYAS 2020-2021 Interstellar Initiative Outstanding Team Presentation Award, Joji Kusuyama.

工藤 雄大 助教 [生命・環境]

○論文

1. ※ Phylogenetic analysis of the salinipostin γ -butyrolactone gene cluster uncovers new potential for bacterial signalling-molecule diversity, Kaitlin E. Creamer, Yuta Kudo, Bradley S. Moore, Paul R. Jensen, *Microbial Genomics*, 7, 5 (2021 年 5 月 12 日), pp. 1-14.
2. ※ Identification of Tricyclic Guanidino Compounds from the Tetrodotoxin-Bearing Newt *Taricha granulosa*, Yuta Kudo, Charles T. Hanifin, Mari Yotsu-Yamashita, *Organic Letters*, 23, 9 (2021 年 5 月 7 日), pp. 3513-3517.
3. Two new skeletal analogues of saxitoxin found in the scallop, *Patinopecten yessoensis*, as possible metabolites of paralytic shellfish toxins, Satoshi Numano, Yuta Kudo, Yuko Cho, Keiichi Konoki, Yoshimasa Kaga, Kazuo Nagasawa, Mari Yotsu-Yamashita, *Chemosphere*, 278 (2021 年 3 月), pp. 130224-130224.

○国際会議発表

1. Possible mode of action of polycavernosides, and Nav blocking activities of highly purified tetrodotoxin analogues, Mari Yotsu-Yamashita, Yuka Doi, Kotaro, Iwasaki, Satori Sasaki, Yuki Kawashima, Noriko Shimada, Osamu Chiba, Kyoka Sato, Yuta Kudo, Yuko Cho, Keiichi Konoki, Makoto Sasaki, The 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, 2021年12月20日, 英語. 招待講演.
2. Identification of new analogues and possible biosynthetic shunt products of terrestrial tetrodotoxin aimed at elucidating its biosynthesis, Yuta Kudo, Charles Hanifin, Mari Yotsu-Yamashita, The 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, 2021年12月21日, 英語. 招待講演.
3. Prediction of biosynthetic pathway towards tetrodotoxin based on the structures of its natural analogues, Mari Yotsu-Yamashita, Yuta Kudo, Yuji Yaegashi, Satoshi Numano, Nozomi Ueyama | Charles Hanifin, Yuko Cho, Keiichi Konoki, The 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, 2021年12月21日, 英語. 招待講演.
4. Identification of New Analogues and Putative Biosynthetic Intermediates/Shunts of Tetrodotoxin from Toxic Newts, Yuta Kudo, Charles T. Hanifin, Yuko Cho, Keiichi Konoki, Mari Yotsu-Yamashita, ACS Publications Symposium: The Power of Chemical Transformations, 2021年5月20日, 英語.

○国内会議発表

1. 二次元 NMR long range-HSQC を用いた構造解析の有用性の検証, 工藤雄大, 海原大輔, Charles T. Hanifin, 長由扶子, 此木敬一, 山下まり, 第156回農芸化学会東北支部大会, 2021年10月9日, 日本語.
2. テトロドトキシン含有サメハダイモリより得られた新規三環性骨格を有するグアニジノ化合物の構造解析, 工藤雄大, Charles T. Hanifin, 長由扶子, 此木敬一, 山下まり, 第63回天然有機化合物討論会, 2021年9月17日, 日本語.
3. 新規三環性骨格を有するグアニジノ化合物の構造解析, 工藤雄大, Charles T. Hanifin, 山下まり, 第32回万有仙台シンポジウム, 2021年5月15日, 日本語.
4. テトロドトキシン類縁体のマウス毒性の再確認およびテトロドトキシンのアルカリ初期分解物の単離と構造, 山下まり, 八重樫優士, 佐藤恭佳, 杉本亜津子, 長由扶子, 此木敬一, 工藤雄大, 令和3年度日本水産学会春季大会, 2021年3月27日, 日本語.
5. アメリカ産テトロドトキシン含有イモリより得られた新規環状グアニジノ化合物, 工藤雄大, Charles Hanifin, 山下まり, 日本農芸化学会2021年度大会, 2021年3月19日, 日本語.
6. 「天狗の麦飯」から分離されたクテドノバクテリア (*Dictyobacter alpinus* Uno16) からの抗菌化合物の探索, 齋藤彩菜, 白石太郎, 葛山智久, 新谷尚弘, 工藤雄大, 山下まり, 阿部敬悦, 横田 明, 矢部修平, 日本農芸化学会2021年度大会, 2021年3月19日, 日本語.
7. ホタテガイ (*Patinopecten yessoensis*) 中における麻痺性貝毒代謝物の探索, 沼野 聡, 工藤雄大, 長由扶子, 此木敬一, 山下まり, 日本農芸化学会2021年度大会, 2021年3月19日, 日本語.
8. テトロドトキシン-タンパク質複合体作製のモデル反応と主生成物の構造決定, 善 瑞穂, 工藤雄大, 長由扶子, 此木敬一, 山下まり, 日本農芸化学会2021年度大会, 2021年3月19日, 日本語.
9. フグ由来の新規テトロドトキシン関連化合物, 八重樫優士, 上山 望, 工藤雄大, 長由扶子, 此木敬一, 山下まり, 日本農芸化学会2021年度大会, 2021年3月19日, 日本語.

○受賞

1. 2021年7月, 東北大学, 東北大学プロミネントリサーチフェロー.

佐藤 伸一 助教 [生命・環境]

○論文

1. ※ Preparation of an antigen-responsive fluorogenic immunosensor by tyrosine chemical modification of the antibody complementarity determining region., Shinichi Sato, Masaki Matsumura, Hiroshi Ueda, Hiroyuki Nakamura, Chemical communications (Cambridge, England), 57, 76 (2021年9月23日), pp. 9760-9763.
2. ※ Oxidized Phospholipids and Neutrophil Elastase Coordinately Play Critical Roles in NET Formation, Takuto Tokuhira, Akane Ishikawa, Haruka Sato, Shunya Takita, Ayuri Yoshikawa, Ryoko Anzai, Shinichi Sato, Ryohei Aoyagi, Makoto Arita, Takumi Shibuya, Yasuaki Aratani, Shigeomi Shimizu, Masato Tanaka, Satoshi Yotsumoto, Frontiers in Cell and Developmental Biology, 9 (2021年9月9日).
3. Functionalization of Human Serum Albumin by Tyrosine Click, Satsuki Obara, Keita Nakane, Chizu Fujimura, Shusuke Tomoshige, Minoru Ishikawa, Shinichi Sato, International Journal of Molecular Sciences, 22, 16 (2021年8月12日), pp. 8676-8676.
4. ※ Proximity Histidine Labeling by Umpolung Strategy Using Singlet Oxygen, Keita Nakane, Shinichi Sato, Tatsuya Niwa, Michihiko Tsushima, Shusuke Tomoshige, Hideki Taguchi, Minoru Ishikawa, Hiroyuki Nakamura, Journal of the American Chemical Society, 143, 20 (2021年5月26日), pp. 7726-7731.

○総説・解説

1. 若手研究者からのメッセージ, 佐藤伸一, 公益社団法人日本化学会 バイオテクノロジー部会 NEWS LETTER, 25, 1 (2021年8月), pp. 8-13.

○国際会議発表

1. Site-selective antibody fluorescent labeling using single-electron transfer reaction Shinichi Sato, Shinichi Sato, Pacificchem 2021, Scientific Program of Symposium "Fluorescent Chemical Tools for Exploring Protein Functions through Organic Chemistry", 2021年12月20日. 招待講演.
2. Site-specific modification of antibody using enzyme-catalyzed tyrosine click, Shinichi Sato, Tohoku University FRIS-Konkuk University Joint Virtual Workshop 2021, 2021年12月20日. 招待講演.
3. Conversion of A PROTAC Mutant Huntingtin Degradator into Smallmolecule Hydrophobic Tags Focusing on Druglike Properties, Keigo Hirai, Hiroko Yamashita, Shusuke Tomoshige, Yugo Mishima, Kenji Ohgane, Shinichi Sato, Yuichi Hashimoto, Minoru Ishikawa, 13th AFMC International Medicinal Chemistry Symposium, 2021年11月30日.
4. Development of proximity labeling via histidine oxidation by singlet oxygen and Fc-selective functionalization of antibody, Keita Nakane, Tatsuya Niwa, Michihiko Tsushima, Hideki Taguchi, Shusuke Tomoshige, Hiroyuki Nakamura, Minoru Ishikawa, Shinichi Sato, The 10th Annual Conference of The International Chemical Biology Society, 2021年11月11日.

○国内会議発表

1. 高反応性化学種を活用した抗体の残基・部位選択的武装化, 佐藤伸一, 星薬科大学-理研-東北

- 大学医薬品開発研究センターシンポジウム 第4回 精密武装抗体の合成と機能評価, 2021年12月24日. 招待講演.
2. 核酸結合タンパク質同定のための近接標識法開発, 佐藤伸一, 中根啓太, Ahmed Mostafa Abdelhady, 増澤 樹, 大吉崇文, 友重秀介, 石川 稔, 永 次史, 鬼塚和光, 第8回東北大学若手研究者アンサンブルワークショップ, 2021年11月15日.
 3. 低親和性タンパク質網羅的同定のためのケミカルツール開発, 佐藤伸一, 第1回学術変革領域研究(A)「物質共生」領域会議, 2021年11月4日.
 4. 生理活性ペプチド機能化ツールとしてのチロシン残基化学修飾法の開発, 佐藤伸一, 第94回日本生化学会大会 シンポジウム「生理活性ペプチドと中分子創薬～新たな創薬ブレイクスルーを目指して」, 2021年11月4日. 招待講演.
 5. 有機化学の力でタンパク質を機能化する, 佐藤伸一, 明治薬科大学 令和3年度 第一回化学系若手研究者講談, 2021年11月2日. 招待講演.
 6. 酸素代謝を活用したタンパク質化学修飾と近接標識への応用, 佐藤伸一, 第27回医用近赤外線分光法研究会・第25回酸素ダイナミクス研究会 合同研究会, 2021年9月25日. 招待講演.
 7. 疎水性タグ化合物による神経変性疾患関連タンパク質の分解誘導, 平井景梧, 山下博子, 友重秀介, 三島祐悟, 佐藤伸一, 橋本祐一, 石川 稔, 第15回バイオ関連化学シンポジウム, 2021年9月9日.
 8. 酸化酵素 laccase を用いた高効率チロシン残基特異的修飾, 中根啓太, 宮野翔伍, 友重秀介, 石川 稔, 佐藤伸一, 第15回バイオ関連化学シンポジウム, 2021年9月9日.
 9. 一重項酸素を活用したヒスチジン残基化学修飾, 佐藤伸一, 中根啓太, 丹羽達也, 對馬理彦, 田口英樹, 中村浩之, 友重秀介, 石川 稔, 第15回バイオ関連化学シンポジウム, 2021年9月8日.
 10. 一重項酸素を駆使したヒスチジン残基近接標識法, 中根啓太, 丹羽達也, 對馬理彦, 田口英樹, 友重秀介, 中村浩之, 石川 稔, 佐藤伸一, 第53回ペプチド夏の勉強会, 2021年8月9日.
 11. 酵素を用いたチロシン残基特異的修飾反応, 佐藤伸一, 中根啓太, 宮野翔吾, 友重秀介, 石川 稔, 第53回ペプチド夏の勉強会, 2021年8月9日.
 12. 酸化酵素を用いた高効率チロシン残基修飾反応, 中根啓太, 宮野翔伍, 友重秀介, 石川 稔, 佐藤伸一, 生体機能関連化学部会若手の会 第32回サマースクール, 2021年7月16日.
 13. 生命科学研究への応用を指向したタンパク質化学修飾反応の開発, 佐藤伸一, 東北大学生命科学交流ミーティング, 2021年7月12日. 招待講演.
 14. 高反応性化学種を使った抗体の化学修飾, 佐藤伸一, 令和3年度 後期第3回 全領域合同研究交流会, 2021年7月7日.
 15. タンパク質複合体の構造解析を目指した段階的標識法の開発, 佐藤伸一, 闔闔孝介, 理研-東北大学科学技術ハブ共同研究プログラム 2021年度キックオフ・ワークショップ, 2021年7月6日.
 16. 色素分子のレドックス特性と光増感特性を活用したタンパク質化学修飾, 佐藤伸一, 第43回日本光医学・光生物学会 シンポジウム 光機能分子の最前線: 光と分子ができること, 2021年7月2日. 招待講演.
 17. 一重項酸素を活用したヒスチジン残基近接標識法の開発, 中根啓太, 丹羽達也, 對馬理彦, 田口英樹, 友重秀介, 中村浩之, 石川 稔, 佐藤伸一, 日本ケミカルバイオロジー学会 第15回年会, 2021年6月23日.

18. 細胞内タンパク質間相互作用解析のための光触媒近接タンパク質標識法の開発, 對馬理彦, 三浦一輝, 佐藤伸一, 丹羽達也, 田口英樹, 中村浩之, 日本ケミカルバイオロジー学会 第15回年会, 2021年6月21日.
19. 中性子捕捉療法のための, インテグリンをターゲットとしたホウ素キャリア, 環状 RGD ペプチド結合型ホウ素化アルブミンの開発, 西村 開, 川井一輝, 岡田 智, 佐藤伸一, 鈴木 実, 高田卓志, 中村浩之, 日本薬学会第141年会, 2021年3月29日.
20. 疎水性タグ法による凝集性タンパク質のケミカルノックダウン, 平井景梧, 山下博子, 友重秀介, 佐藤伸一, 橋本 祐, 石川 稔, 日本薬学会第141年会, 2021年3月29日.
21. チロシン残基化学修飾法の開発による生体機能の解明, 佐藤伸一, 日本薬学会第141年会, 2021年3月28日. 招待講演.
22. Ru 錯体担持アフィニティービーズを用いた抗体の Fc 領域選択的ヒスチジン残基修飾法の開発, 中根啓太, 丹羽達也, 對馬理彦, 田口英樹, 友重秀介, 中村浩之, 石川 稔, 佐藤伸一, 日本薬学会第141年会, 2021年3月28日.
23. 新規修飾剤開発によるチロシン残基選択的修飾, 宮野翔伍, 友重秀介, 石川 稔, 佐藤伸一, 日本薬学会第141年会, 2021年3月27日.
24. 細胞内微小空間で起こるタンパク質間相互作用の解明を可能にする光触媒近接タンパク質ラベル化法の開発, 對馬理彦, 佐藤伸一, 中村浩之, 日本化学会第101春季年会, 2021年3月22日.
25. Development and Application of Photocatalyst-Proximity Protein Chemical Labeling, Shinichi Sato, FRIS/DIARE Joint Workshop オンライン, 2021年2月12日.
26. アフィニティー担体上でのチロシン残基修飾による抗体の部位選択的修飾, 中根啓太, 佐藤伸一, 對馬理彦, 丹羽達也, 田口英樹, 中村浩之, 日本化学会第100春季年会, 2020年3月22日.
27. チロシン残基ラベル化における触媒的手法と電気化学的手法の比較, 佐藤伸一, 中村浩之, 日本化学会第100春季年会, 2020年3月22日.

塩見 こずえ 助教 [生命・環境]

○論文

1. Habitat selection and foraging site fidelity in Caspian Terns (*Hydroprogne caspia*) breeding in the Baltic Sea, Martin Beal, Patrik Byholm, Ulrik Lötberg, Tom Evans, Kozue Shiomi, Susanne Åkesson, Ornis Fennica (2021年11月).
2. ※ Plastic additives and legacy persistent organic pollutants in the preen gland oil of seabirds sampled across the globe, Rei YAMASHITA, Nagako HIKI, Fumika KASHIWADA, Hideshige TAKADA, Kaoruko MIZUKAWA, Britta Denise HARDESTY, Lauren ROMAN, David HYRENBACH, Peter G. RYAN, Ben J. DILLEY, Juan Pablo MUÑOZ-PÉREZ, Carlos A. VALLE, Christopher K. PHAM, João FRIAS, Bungo NISHIZAWA, Akinori TAKAHASHI, Jean-Baptiste THIEBOT, Alexis WILL, Nobuo KOKUBUN, Yuuki Y. WATANABE, Takashi YAMAMOTO, Kozue SHIOMI, Ui SHIMABUKURO, Yutaka WATANUKI, Environmental Monitoring and Contaminants Research, 1 (2021年10月), pp. 97-112.
3. Similar circling movements observed across marine megafauna taxa, Tomoko Narazaki, Itsumi Nakamura, Kagari Aoki, Takashi Iwata, Kozue Shiomi, Paolo Luschi, Hiroyuki Suganuma, Carl G. Meyer, Rui

Matsumoto, Charles A. Bost, Yves Handrich, Masao Amano, Ryosuke Okamoto, Kyoichi Mori, Stéphane Ciccione, Jérôme Bourjea, Katsufumi Sato, *iScience*, 24, 4 (2021 年 4 月), pp. 102221-.

4. Possible link between brain size and flight mode in birds: Does soaring ease the energetic limitation of the brain?, Kozue Shiomi, *Evolution* (2021 年).

○国際会議発表

1. Similar circling movements observed across marine megafauna taxa, Tomoko Narazaki, Itsumi Nakamura, Kagari Aoki, Takashi Iwata, Kozue Shiomi, Paolo Luschi, Hiroyuki Suganuma, Carl G. Meyer, Rui Matsumoto, Charles A. Bost, Yves Handrich, Masao Amano, Ryosuke Okamoto, Kyoichi Mori, Stéphane Ciccione, Jérôme Bourjea, Katsufumi Sato, The 7th International Bio-logging Science Symposium, 2021 年 10 月, 英語. 国際会議.
2. Possible links between movement ecology and brain morphology in birds, Kozue Shiomi, “Toward an integration of fluids, ecology, and evolution” in *Biofluids 2021*, 2021 年 7 月 7 日, 英語. 国際会議. 招待講演.

○国内会議発表

1. ペンギンが見ている世界を探る：フェアリーペンギンの視覚研究, 塩見こずえ, Mindaugas Mitkus, ペンギンの秘密にせまる！ ～水族園で取組む最新の研究～, 2021 年 12 月 12 日, 日本語. 招待講演.
2. バイオロギングによる動物の移動追跡, 塩見こずえ, ダイナミクスと制御研究会, 2021 年 11 月 16 日, 日本語. 招待講演.
3. バイオロギング研究から動物の「知能」について考えてみた, 塩見こずえ, 身体性認知科学と実世界応用に関する若手研究会, 2021 年 10 月 2 日, 日本語. 招待講演.

大学 保一 助教 [生命・環境]

○国内会議発表

1. DNA ポリメラーゼ動態から見る, 転写機構の染色体複製への影響, 小柳恵理, 柿本洋子, 荻 朋男, 夏目豊彰, 鐘巻将人, 大学保一, 第 39 回染色体ワークショップ・第 20 回核ダイナミクス研究会, 2021 年 12 月 21 日, 日本語.
2. 遺伝子転写の DNA ポリメラーゼ動態への影響, 小柳恵理, 柿本洋子, 荻 朋男, 夏目豊彰, 鐘巻将人, 大学保一, 第 26 回 DNA 複製・組換え・修復ワークショップ, 2021 年 10 月 22 日, 日本語.
3. 核内環境に応じた複製フォーク動態の多様性, 小柳恵理, 柿本洋子, 大学保一, 日本遺伝学会第 92 回大会, 2021 年 9 月 8 日, 日本語. 招待講演.

千葉 杏子 助教 [生命・環境]

○論文

1. A Highly Conserved 310-Helix Within the Kinesin Motor Domain is Critical for Kinesin Function and Human Health, Aileen J. Lam, Lu Rao, Yuzu Anazawa, Kyoko Okada, Kyoko Chiba, Shinsuke Niwa, Arne Gennerich, Dan W. Nowakowski, Richard J. McKenney (2021 年 4 月 30 日).

○国内会議発表

1. In Vitro Reconstitution of Kinesin-1 Activation, 千葉杏子, 第 59 回日本生物物理学会年会, 2021 年 11

月 25 日, 英語. 国内会議. 招待講演.

常松 友美 助教 [生命・環境] (生命科学研究科 兼任)

○論文

1. Association between Sleep, Alzheimer's, and Parkinson's Disease, Sumire Matsumoto, Tomomi Tsunematsu, *Biology*, 10, 11 (2021 年 11 月), pp. 1127-1127.
2. Region-Specific and State-Dependent Astrocyte Ca²⁺ Dynamics during the Sleep-Wake Cycle in Mice, Tomomi Tsunematsu, Shuzo Sakata, Tomomi Sanagi, Kenji F. Tanaka, Ko Matsui, *The Journal of Neuroscience*, 41, 25 (2021 年 6 月), pp. 5440-5452.

○書籍

1. Optogenetics. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, Tomomi Tsunematsu, joint_work, Springer, 2021 年 1 月.

○国際会議発表

1. Involvement the lateral habenul-dorsal raphe nucleus-ventral tegmental area projection in social instigation-heightened aggression in male mice, Aki Takahashi, Meghan E Flanigan, Tomomi Tsunematsu, Hossein Aleyasin, Yoan Cherasse, Ken Miya, Takuya Okada, Kazuko Keino-Masu, Michael Lazarus, Kenji F Tanaka, Akihiro Yamanaka, Sonoko Ogawa, Scott J Russo, *Neuroscience 2021*, 2021 年 11 月, 英語.

○国内会議発表

1. マウスを用いた睡眠研究, 常松友美, 連携型博士研究人材総合育成システム次世代研究者シンポジウム 2021, 2021 年 10 月 27 日, 日本語.
2. 睡眠ステージに応じて変化する脳幹-海馬間情報伝達方向, 常松友美, 日本睡眠学会第 46 回定期学術集会, 2021 年 9 月 24 日, 日本語. 招待講演.
3. 睡眠覚醒ステージおよび脳領域に応じたアストロサイト Ca²⁺ ダイナミクスの解明, 常松友美, 日本睡眠学会第 46 回定期学術集会, 2021 年 9 月 24 日, 日本語. 招待講演.
4. 睡眠ステージに応じて変化するマウス脳内グリア細胞活動の光計測, 常松友美, 第 92 回日本動物学会, 2021 年 9 月 4 日, 日本語. 招待講演.
5. Glutamatergic projection from the lateral habenula to the dorsal raphe nucleus escalates aggressive behavior of male mice, Aki Takahashi, Meghan E Flanigan, Tomomi Tsunematsu, Hossein Aleyasin, Yoan Cherasse, Ken Miya, Takuya Okada, Kazuko Masu, Kenji F Tanaka, Akihiro Yamanaka, Sonoko Ogawa, Scott J Russo, 第 44 回日本神経科学大会, 2021 年 7 月, 英語.

中嶋 悠一郎 助教 † [生命・環境]

○論文

1. Scrib module proteins: Control of epithelial architecture and planar spindle orientation, Yu-ichiro Nakajima, *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, 136 (2021 年 7 月), pp. 106001.
2. Regeneration Potential of Jellyfish: Cellular Mechanisms and Molecular Insights, Sosuke Fujita, Erina Kuranaga, Yu-ichiro Nakajima, *Genes*, 12, 5 (2021 年 5 月), pp. 758.

○総説・解説

1. 細胞多様性研究の新展開～1細胞解析によるブレイクスルー～, 長井広樹, 中嶋悠一朗, アグリバイオ, 5, 6, (2021年6月), pp.45-51.

○受賞

1. 2021年4月, 文部科学省, 文部科学大臣表彰 若手科学者賞, 中嶋悠一朗.

梨本 裕司 助教 [生命・環境]

○論文

1. Ion Conductance-Based Perfusability Assay of Vascular Vessel Models in Microfluidic Devices, Rise Akasaka, Masashi Ozawa, Yuji Nashimoto, Kosuke Ino, Hitoshi Shiku, Micromachines (2021年11月).
2. Topography and Permeability Analyses of Vasculature-on-a-Chip Using Scanning Probe Microscopies, Yuji Nashimoto, Minori Abe, Ryota Fujii, Noriko Taira, Hiroki Ida, Yasufumi Takahashi, Kosuke Ino, Javier Ramon-Azcon, Hitoshi Shiku, ADVANCED HEALTHCARE MATERIALS (2021年8月).
3. Bipolar-Electrode-Based Electrochromic Devices for Analytical Applications-A Review, Siti Masturah Fakhruddin, Kosuke Ino, Kumi Inoue, Yuji Nashimoto, Hitoshi Shiku, Electroanalysis (2021年5月25日).
4. Micropipet-Based Navigation in a Microvascular Model for Imaging Endothelial Cell Topography Using Scanning Ion Conductance Microscopy., Noriko Taira, Yuji Nashimoto, Kosuke Ino, Hiroki Ida, Takuto Imaizumi, Akichika Kumatani, Yasufumi Takahashi, Hitoshi Shiku, Analytical chemistry, 93, 11 (2021年3月23日), pp.4902-4908.
5. Electrochemiluminescence imaging of respiratory activity of cellular spheroids using sequential potential steps., Kaoru Hiramoto, Kosuke Ino, Keika Komatsu, Yuji Nashimoto, Hitoshi Shiku, Biosensors & bioelectronics, 181 (2021年3月1日), pp.113123-113123.
6. Electrodeposition of Thiolated Polymer-based Hydrogels via Disulfide Formation Using Electrogenerated Benzoquinone, Kosuke Ino, Ayako Tamura, Kaoru Hiramoto, Mika T. Fukuda, Yuji Nashimoto, Hitoshi Shiku, CHEMISTRY LETTERS, 50, 2 (2021年2月), pp.256-259.

○国際会議発表

1. Visualization of Structural Changes of Cell-Cell Adhesion and Cell Surface under Epithelial-Mesenchymal Transition, Noriko Taira, Hiroki Ida, Yuji Nashimoto, Kosuke Ino, Akichika Kumatani, Hitoshi Shiku, Pacificchem 2021, 2021年12月16日, 英語.
2. HIGH RESOLUTION, ONE-SHOT IMAGING OF CELLULAR ACTIVITY OF SPHEROIDS BY OXYGEN DEPENDENT ELECTROCHEMILUMINESCENCE, Kaoru Hiramoto, Kosuke Ino, Keika Komatsu, Yuji Nashimoto, Hitoshi Shiku, MicroTAS 2021, 2021年10月12日, 英語.
3. Microfluidic device with porous electrodes for electrochemical cell analysis, Yoshinobu Utagawa, Kosuke Ino, Yuji Nashimoto, Hitoshi Shiku, INTERFINISH2020, 2021年9月6日, 英語.

○国内会議発表

1. マイクロ流体デバイスを用いたスフェロイドへの血管導入と電気化学的な酸素消費量解析, 向本 励, 今泉拓斗, 梨本裕司, 伊野浩介, 珠玖 仁, 第43回日本バイオマテリアル学会大会, 2021年11月29日, 日本語.
2. Fe and N co-doped carbon catalyst modified electrode for real-time monitoring of nitric oxide release from

- cells, Kaoru Hiramoto, Kazuyuki Iwase, Yoshinobu Utagawa, Yuji Nashimoto, Itaru Honma, Kosuke Ino, Hitoshi Shiku, 第 52 東北電気化学セミコンファレンス, 2021 年 11 月 22 日, 日本語.
3. 走査型プローブ顕微鏡による血管 模倣システムの細胞機能 イメージング, 梨本裕司, 阿部充里, 藤井遼太, 平 典子, 井田大貴, 高橋康史, 伊野浩介, Ramon Azcon Javier, 珠玖 仁, 日本動物実験代替法学会 第 34 回大会, 2021 年 11 月 11 日, 日本語.
 4. アルカリホスファターゼの電気化学測定に基づく微小バイポーラ電極アレイを用いた局所測定手法の開発, 赤坂理世, 伊野浩介, 梨本裕司, 珠玖 仁, 化学とマイクロ・ナノシステム学会第 44 回研究会, 2021 年 11 月 9 日, 日本語.
 5. 電気化学発光による血管形成の細胞接着イメージング, 小松慶佳, 平本 薫, 梨本裕司, 伊野浩介, 珠玖 仁, 第 3 回環境科学討論会, 2021 年 11 月 5 日, 日本語.
 6. Electrochemical measurement of oxygen consumption rate for patient-derived cancer cells, Shotaro Shishido, Yuji Nashimoto, Kosuke Ino, Kunishige Onuma, Masahiro Inoue, Hitoshi Shiku, 化学系学協会東北大会, 2021 年 10 月 2 日, 英語.
 7. Microfluidic device with porous electrodes for electrochemical cell analysis, Yoshinobu Utagawa, Kosuke Ino, Yuji Nashimoto, Hitoshi Shiku, 化学系学協会東北大会, 2021 年 10 月 2 日, 英語.
 8. マイクロ流体デバイスによる スフェロイドへの血管形成と走査型電気化学顕微鏡を用いた酸素代謝測定, 向本 励, 今泉拓斗, 梨本裕司, 伊野浩介, 珠玖 仁, 日本分析化学会第 70 年会, 2021 年 9 月 22 日, 日本語.
 9. 微小バイポーラ電極アレイを用いたアルカリホスファターゼの電気化学的定量評価に基づく細胞の分化状態の観察, 赤坂理世, 伊野浩介, 梨本裕司, 珠玖 仁, 2021 年度電気化学秋季大会, 2021 年 9 月 8 日, 日本語.
 10. 多孔電極を用いた二層式マイクロ流体デバイスの開発と細胞代謝物質の電気化学検出, 宇田川喜信, 伊野浩介, 梨本裕司, 珠玖 仁, 化学とマイクロ・ナノシステム学会 第 43 回研究会 (Cheminas43), 2021 年 5 月 17 日, 日本語.
 11. 3 次元培養細胞の代謝活性計測に向けた電気化学発光システムの開発, 小松慶佳, 平本 薫, 梨本裕司, 伊野浩介, 珠玖 仁, 電気化学会 第 88 回大会, 2021 年 3 月 23 日, 日本語.
 12. 微小バイポーラ電極アレイを用いた非 ECL 利用型システムの構築とその電気化学的な特性評価, 赤坂理世, 伊野浩介, 梨本裕司, 珠玖 仁, 電気化学会第 88 回大会, 2021 年 3 月 23 日, 日本語.
 13. 走査型プローブ顕微鏡を用いた vasculature-on-a-chip の定量的な機能評価法の検討, 梨本裕司, 阿部充里, 藤井遼太, 平 典子, 井田大貴, 高橋康史, 伊野浩介, 珠玖 仁, 日本化学会 第 101 春季年会, 2021 年 3 月 22 日, 日本語.
 14. Analysis of vascularization effects on oxygen metabolism of a fibroblast spheroid using scanning electrochemical microscopy, Rei Mukomoto, Yuji Nashimoto, Kosuke Ino, Hitoshi Shiku, 日本化学会 第 101 春季年会, 2021 年 3 月 20 日, 英語.
 15. マイクロ／ナノデバイスを用いた細胞機能制御とそのセンシングシステムの開発, 梨本裕司, 横浜市立大学オンラインセミナー, 2021 年 3 月 19 日, 日本語. 招待講演.
 16. Development of Microfluidic Platform and Scanning Probe Microscopy for Three-Dimensional Cell Culture model, 梨本裕司, Riken seminar, 2021 年 2 月 16 日, 日本語. 招待講演.

○受賞

1. 2021年9月, 公益財団法人 インテリジェント・コスモス学術振興財団, 第20回インテリジェント・コスモス奨励賞, Organ-on-a-chip を利用した血管センシング手法の開発, 梨本裕司.
2. 2021年7月, 東北大学, プロミネントリサーチフェロー, 梨本裕司.

Sun Sai 助教 [情報・システム]

○論文

1. Better the devil you know than the devil you don't : Neural processing of risk and ambiguity, Shuyi Wu, Sai Sun, Julia A. Camilleri, Simon B.Eickhoff, Rongjun Yu, Neuroimage, 236 (2021年8月).

○国際会議発表

1. 人間の自発運動テンポにおける神経生物心理社会的理解, Sai Sun, 神経学および神経障害に関する国際ウェビナー, 2021年7月3日, 英語.
2. 社会的および非社会的分類における証拠蓄積の神経生理学的マーカーとしての晩期陽性の可能性, Hongbo Yu, Sai Sun, Jinge Wang, Xin Li, Shuo Wang, 神経経済学会, 2021年9月, 英語.
3. 自然な運動テンポの神経表現と予測, Sai Sun, 日本神経科学学会, 2021年7月, 英語.
4. dACC を標的とする高密度 tDCS 刺激は、統合失調症のあいまいさの解決を改善します, Sai Sun, 人間の脳のマッピングのための組織, 2021年6月, 英語.
5. 期待される報酬とリスクの行動と注意のコーディング, Sai Sun, 視覚科学会, 2021年5月, 英語.

○国内会議発表

1. 自発運動テンポの役割 バリエーション: ノイズまたは認知信号?, Sai Sun, 全領域合同研究交流会 第3回, 2021年11月, 英語.
2. 自発的な体, 心, 脳, Sai Sun, 次世代のための研究者養成のための合同シンポジウムプログラム, 2021年10月25日, 英語.
3. 自然な人間のテンポ, その神経相関、と幸福のためのそれらのアプリケーション, Sai Sun, レンケイ健康ワークショップ, 2021年6月24日, 英語.
4. 自然な人間のテンポとその神経相関, Sai Sun, MIRAI2.0 リサーチアンドイノベーションウィーク, 2021年6月8日, 英語.
5. 自然な運動テンポの神経表現と予測, Sai Sun, カリフォルニア工科大学 (下條ワークショップ人間の認知と知覚), 2021年6月4日, 英語. 招待講演.
6. 人間の本質的な瞬間から瞬間への自発的な体、脳、心へのアクセス, Sai Sun, 全領域合同研究交流会 第2回, 2021年6月, 英語.
7. 統合失調症とさらなる介入の間の曖昧さの下での感情認識と決定の欠陥, Sai Sun, 第7回東北大学若手研究者アンサンブルワークショップ, 2021年5月20日, 英語.

○受賞

1. 2021年2月, 東北大学, 第6回東北大学若手研究者アンサンブルワークショップ, 自然な人間のテンポ、その神経相関、および幸福へのそれらの応用, Sai SUN, 東北大学学際科学フロンティア研究所.

金田 文寛 助教 [情報・システム]

○書籍

1. 量子センシングハンドブック：量子科学が切り拓く新たな領域, 金田文寛, 清水亮介, contributor, エヌ・ティー・エス, 2021年3月, xvi, ii, vi, 330, 7 p.

○国際会議発表

1. Multiplexing for optical quantum applications, Fumihiko Kaneda, FRIS Annual Meeting 2021/1st TI-FRIS International Symposium, 2021年3月23日.

○国内会議発表

1. Study of momentum and position entanglement between photon pairs generated from parametric down-conversion, Soyoung Baek, Fumihiko Kaneda, Yasuyoshi Mitsumori, Keiichi Edamatsu, 日本物理学会第76回年次大会, 2021年3月.
2. 光ファイバーを用いた長周期リング型量子メモリの開発, 金井天馬, 三森康義, 枝松圭一, 金田文寛, 日本物理学会第76回年次大会, 2021年3月.
3. 変調された周期分極反転結晶による周波数不可識別伝令付き単一光子対源の開発, 及川 憧, 三森康義, 枝松圭一, 金田文寛, 日本物理学会第76回年次大会, 2021年3月.
4. 高効率単一光子源, 量子もつれ, 不確定性関係の研究, 金田文寛, 日本物理学会第76回年次大会, 2021年3月. 招待講演.

○受賞

1. 2021年8月, The Optical Society, OSA Outstanding Reviewer.
2. 2021年7月, 東北大学, プロミネントリサーチフェロー.

安井 浩太郎 助教 [情報・システム]

○論文

1. Decentralized Control of Pedundulatory and Peristaltic Locomotion Inspired by Polycheates, Kotaro Yasui, Takeru Kanno, Takeshi Kano, Akio Ishiguro, 2021 60th Annual Conference of the Society of Instrument and Control Engineers of Japan, SICE 2021 (2021年9月8日), pp. 60-65.
2. Self-tunable Tegotae-based Control for Snake Locomotion, Kotaro Yasui, Noriyuki Otaki, Takeshi Kano, Akio Ishiguro, Proceedings of the 9.5th international symposium on Adaptive Motion of Animals and Machines (AMAM2021) (2021年6月21日), pp. 22-.
3. On the Determinant of Gait Patterns in Myriapod Locomotion, Kotaro Yasui, Takeshi Kano, Shigeru Kuroda, Hitoshi Aonuma, Yumino Hayase, Ryo Kobayashi, Akio Ishiguro, Proceedings of the 9.5th international symposium on Adaptive Motion of Animals and Machines (AMAM2021) (2021年6月21日), pp. 21-.
4. Wearable Vibration Sensor for Measuring the Wing Flapping of Insects., Ryota Yanagisawa, Shunsuke Shigaki, Kotaro Yasui, Dai Owaki, Yasuhiro Sugimoto, Akio Ishiguro, Masahiro Shimizu, Sensors, 21, 2(2021年1月15日), pp. 593-.
5. ※ An agent-based model of the interrelation between the COVID-19 outbreak and economic activities, Takeshi Kano, Kotaro Yasui, Taishi Mikami, Munehiro Asally, Akio Ishiguro, Proceedings of the Royal

Society A : Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 477, 2245 (2021 年 1 月 6 日), pp. 20200604-20200604.

○国際会議発表

1. Decoding flexible motor control for mode-rich locomotion : lessons from amphibious centipedes, Kotaro Yasui, The 10th international conference on biomimetic and biohybrid systems (Living Machines2021), Invertebrate Robotics workshop, 2021 年 7 月. 招待講演.
2. Mitigation of COVID-19 Outbreak While Continuing Economic Activities, Takeshi Kano, Kotaro Yasui, Taishi Mikami, Munehiro Asally, Akio Ishiguro, The 2021 Conference on Artificial Life, ABMHuB'21 Workshop, 2021 年 7 月, 英語.
3. Simple mathematical model for COVID-19 outbreak considering economic activities, Takeshi Kano, Kotaro Yasui, Taishi Mikami, Munehiro Asally, Akio Ishiguro, The 4th International Symposium on Swarm Behavior and Bio-inspired Robotics 2021 (SWARM2021), 2021 年 6 月, 英語.
4. On the Tegotae-based Control of Snake Locomotion-Limitation and Possible Solution, Takeshi Kano, Kotaro Yasui, Noriyuki Otaki, Akio Ishiguro, The 4th International Symposium on Swarm Behavior and Bio-inspired Robotics 2021 (SWARM2021), 2021 年 6 月, 英語.

○国内会議発表

1. ムカデの未知環境踏破行動に内在する意思決定メカニズムに関する一考察, 清野源太, 安井浩太郎, 加納剛史, 石黒章夫, ロボティクス・メカトロニクス講演会講演概要集, 2021 年 6 月, 日本語.
2. 脚の負荷に応じた足並みを生成可能な多脚ロボットの実現に向けた一考察, 大野篤史, 安井浩太郎, 加納剛史, 石黒章夫, ロボティクス・メカトロニクス講演会講演概要集, 2021 年 6 月, 日本語.
3. 徘徊性クモ類に学ぶ静水骨格系を活用した脚間協調制御則, 山地聡史, 安井浩太郎, 福原 洸, 加納剛史, 石黒章夫, ロボティクス・メカトロニクス講演会講演概要集, 2021 年 6 月, 日本語.
4. ヘビ型ロボットの環境適応性の向上に向けた自律分散制御に関する一考察, 大滝範幸, 安井浩太郎, 加納剛史, 石黒章夫, 第 33 回自律分散システム・シンポジウム, 2021 年 3 月 14 日, 日本語.

○受賞

1. 2021 年 7 月, 東北大学, プロミネントリサーチフェロー, 安井浩太郎.
2. 2021 年 6 月, The 9.5th international symposium on Adaptive Motion of Animals and Machines (AMAM2021), Best Poster Prize (Second Place), Self-tunable Tegotae-based Control for Snake Locomotion, Kotaro Yasui, Noriyuki Otaki, Takeshi Kano, Akio Ishiguro.
3. 2021 年 6 月, The 9.5th international symposium on Adaptive Motion of Animals and Machines (AMAM2021), Best Poster Prize (Honorable Mentions), On the Determinant of Gait Patterns in Myriapod Locomotion, Kotaro Yasui, Takeshi Kano, Shigeru Kuroda, Hitoshi Aonuma, Yumino Hayase, Ryo Kobayashi, Akio Ishiguro.
4. 2021 年 6 月, 日本機械学会, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門 ROBOMECH 表彰 (学術研究分野), 環境に呼応して足並みが柔軟に変化する多脚ロボットの脚間協調制御則, 高野俊輔, 安井浩太郎, 加納剛史, 小林 亮, 石黒章夫.
5. 2021 年 3 月, 東北大学電気・情報系, 若手優秀研究賞, 安井浩太郎.

阿部 博弥 助教 [デバイス・テクノロジー]

○論文

1. Porous Microneedle Patch for Electroosmosis-Promoted Transdermal Delivery of Drugs and Vaccines, Hiroya Abe, Kaito Sato, Natsumi Kimura, Shinya Kusama, Daisuke Inoue, Kenshi Yamasaki, Matsuhiko Nishizawa, *Advanced NanoBiomed Research*, 2, 1 (2022年1月), pp. 2100066-2100066.
2. ※ Synthesis of unused-wood-derived C-Fe-N catalysts for oxygen reduction reaction by heteroatom doping during hydrothermal carbonization and subsequent carbonization in nitrogen atmosphere, Yasuto Goto, Yuta Nakayasu, Hiroya Abe, Yuto Katsuyama, Takashi Itoh, Masaru Watanabe, *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 379, 2209 (2021年11月), pp. 20200348-20200348.
3. Biodegradable Porous Microneedles for an Electric Skin Patch, Hiroya Abe, Yuuya Matsui, Natsumi Kimura, Matsuhiko Nishizawa, *Macromolecular Materials and Engineering* (2021年8月5日), pp. 2100171-2100171.
4. Aqueous dispersion and tuning surface charges of polytetrafluoroethylene particles by bioinspired polydopamine/polyethyleneimine coating via one-step method, Manjit Singh Grewal, Hiroya Abe, Yasutaka Matsuo, Hiroshi Yabu, *Royal Society Open Science*, 8, 8 (2021年8月), pp. 210582-210582.
5. ※ Light in Electrochemistry, Hiroya Abe, Tomoki Iwama, Yuanyuan Guo, *Electrochem* (2021年8月).
6. Enzyme electrode for glucose oxidation using low-solubility 4-aminodiphenylamine derivatives as electron mediator, Yosuke Masakari, Naoya Totsuka, Yasutomo Shinohara, Shotaro Yoshida, Hiroya Abe, Kotaro Ito, Matsuhiko Nishizawa, *Electrochemical Science Advances* (2021年6月26日).
7. Bio-inspired Incrustation Interfacial Polymerization of Dopamine and Cross-linking with Gelatin toward Robust, Biodegradable Three-Dimensional Hydrogels, Hiroya Abe, Hiroshi Yabu, *Langmuir*, 37, 20 (2021年5月25日), pp. 6201-6207.
8. ※ Biomimetic antibiofouling oil infused honeycomb films fabricated using breath figures, Ryunosuke Shimura, Hiroya Abe, Hiroshi Yabu, Mei-Fang Chien, Chihiro Inoue, *POLYMER JOURNAL* (2021年2月).
9. Transdermal electroosmotic flow generated by a porous microneedle array patch, Shinya Kusama, Kaito Sato, Yuuya Matsui, Natsumi Kimura, Hiroya Abe, Shotaro Yoshida, Matsuhiko Nishizawa, *NATURE COMMUNICATIONS*, 12, 1 (2021年1月).

○国際会議発表

1. Electrochemical imaging device for monitoring neural activity, Hiroya Abe, FRIS-KKU Joint Virtual Workshop 2021, 2021年12月17日. 国際会議. 招待講演.
2. WEARABLE PATCH-TYPE DEVICE FOR TRANSEPIDERMAL POTENTIAL MONITORING WITH MICRONEEDLE AND FLEXIBLE ELECTRODE, Ryohei Takizawa, Yuina Abe, Natsumi Kimura, Hiroya Abe and Matsuhiko Nishizawa, MicroTAS2021, 2021年10月13日. 国際会議.
3. Non-precious metal molecular catalyst on carbon for oxygen reduction reaction, Hiroya Abe, COMPUTATIONAL AND EXPERIMENTAL CHEMISTRY : DEVELOPMENT AND APPLICATION, 2021年8月26日. 国際会議. 招待講演.

○国内会議発表

1. Wood-derived Laser-induced Carbon for Energy Devices, 阿部博弥, 早部颯馬, 第 31 回 日本 MRS 年次大会, 2021 年 12 月 14 日. 国内会議.
2. 神経束刺激のためのハイドロゲル製カフ電極の開発, 鎧塚隼人, 諏訪部椋太, 荻原由佳, 阿部博弥, 阿部結奈, 西澤松彦, 第 31 回 日本 MRS 年次大会, 2021 年 12 月 13 日. 国内会議.
3. ポーラスマイクロニードル電極による皮膚内物質センシング, 山口修平, 瀧沢凌平, 阿部結奈, 阿部博弥, 西澤松彦, 第 31 回 日本 MRS 年次大会, 2021 年 12 月 13 日. 国内会議.
4. 神経束刺激のためのハイドロゲル製カフ電極の開発, 鎧塚隼人, 諏訪部椋太, 荻原由佳, 阿部博弥, 阿部結奈, 西澤松彦, 第 52 回セミコンファレンス, 2021 年 11 月 22 日. 国内会議.
5. ポーラスマイクロニードル電極による皮膚内物質測定, 山口修平, 瀧沢凌平, 阿部結奈, 阿部博弥, 西澤松彦, 第 52 回セミコンファレンス, 2021 年 11 月 22 日. 国内会議.
6. ハイドロゲルエレクトロニクスのためのゲル/エラストマー間の機械的接合技術の開発, 諏訪部椋大, 鎧塚隼人, 荻原由佳, 阿部結奈, 阿部博弥, 西澤松彦, 第 82 回応用物理学会, 2021 年 9 月 13 日. 国内会議.
7. ポーラスマイクロニードルを用いたイオントフォレシスによるワクチン投与, 木村菜摘, 瀬川嶺士, 草間慎也, 阿部博弥, 西澤松彦, 第 82 回応用物理学会, 2021 年 9 月 10 日. 国内会議.
8. マイクロニードルを用いたパッチ型表皮電位測定デバイス, 瀧沢凌平, 阿部結奈, 山口修平, 辰井裕希, 阿部博弥, 西澤松彦, 第 82 回応用物理学会, 2021 年 9 月 10 日. 国内会議.
9. ポーラスマイクロニードル電極による皮膚表皮内センシング, 山口修平, 瀧沢凌平, 阿部結奈, 阿部博弥, 西澤松彦, Cheminas43, 2021 年 5 月 17 日. 国内会議.
10. ハイドロゲルを基材とする皮質脳波電極の開発, 西村文花, 諏訪部椋大, 荻原由佳, 阿部結奈, 阿部博弥, 吉田昭太郎, 西澤松彦, 日本機械学会東北支部 第 56 期総会・講演会, 2021 年 3 月 12 日. 国内会議.
11. 電気浸透流を利用する経皮通電パッチの開発, 佐藤開人, 草間慎也, 松井裕矢, 木村菜摘, 阿部博弥, 西澤松彦, 日本機械学会東北支部 第 56 期総会・講演会, 2021 年 3 月 12 日. 国内会議.

○受賞

1. 2021 年 9 月, Falling Walls Venture Sendai, Falling Walls Venture Sendai 1st prize, Breaking Walls of Oxygen Activation.

石井 琢郎 助教 [デバイス・テクノロジー]

○論文

1. Comparative investigation of coherence factor weighting methods for an annular array photoacoustic microscope, Riku Suzuki, Ryo Shintate, Takuro Ishii, Yoshifumi Saijo, Japanese Journal of Applied Physics, in press (2021 年 12 月 27 日).
2. Binary Pattern Color Doppler Shear Wave Elastography, Norma Hermawan, Aoi Sato, Mizuki Fujiwara, Takuro Ishii, Yoshihiro Hagiwara, Yoshiki Yamakoshi, Yoshifumi Saijo, Proceedings of the 43rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC) (2021 年 11 月 1 日), pp. 3293-3296.
3. A Micro-flow Phantom for Superficial Micro-vasculature Imaging, A Bhatti, T Ishii, Y Saijo, Journal of

Physics: Conference Series, 2071, 1 (2021 年 10 月 1 日), pp. 12054-12054.

4. Large Amplitude Harmonic Vibration under Pulse Doppler Measurement, N Hermawan, T Ishii, Y Yamakoshi, Y Saijo, Journal of Physics : Conference Series, 2071, 1 (2021 年 10 月 1 日), pp. 12034-12034.
5. Computer-aided Detection of Lung Tumors in Chest X-ray Images Using a Bone Suppression Algorithm and A Deep Learning Framework, K Sato, N Kanno, T Ishii, Y Saijo, Journal of Physics : Conference Series, 2071, 1 (2021 年 10 月 1 日), pp. 12002-12002.
6. Helical Toroid Phantom for 3-D Flow Imaging Investigations, Adrian JY Chee, Takuro Ishii, Billy YS Yiu, Alfred CH Yu, Physics in Medicine and Biology, 66, 4 (2021 年 1 月), pp. 45029-.

○国際会議発表

1. 3D Ultrasound Imaging by Synthetic Transmit Aperture Beamforming Obtained with a Spherically Curved Array Transducer, Eiki Hayashi, Naoya Kanno, Ryo Shintate, Takuro Ishii, Ryo Nagaoka, Yoshifumi Saijo, The 42nd Symposium on Ultrasonic Electronics (USE 2021), 2021 年 10 月 25 日, 英語. 国際会議.
2. Numerical Estimation of the Intraventricular Pressure Gradients Based on Echo-Dynamography and Bernoulli's Principle, Shiho Furudate, Takuro Ishii, Naoya Kanno, Yasuyuki Shiraishi, Yoshifumi Saijo, The 42nd Symposium on Ultrasonic Electronics (USE 2021), 2021 年 10 月 25 日, 英語. 国際会議.
3. Quantitative Uncertainty Assessment of Lumen Detection in Intravascular Ultrasound Images Using Deep Ensembles, Naoya Kanno, Takashi Orihara, Hiroyuki Yagami, Masanori Kawasaki, Munenori Okubo, Takuro Ishii, Hitoshi Matsuo, Yoshifumi Saijo, The 42nd Symposium on Ultrasonic Electronics (USE 2021), 2021 年 10 月 25 日, 英語. 国際会議.
4. Blood flow imaging of thyroid and carotid artery using singular value decomposition filter, Hayato Ikeda, Takuro Ishii, Yoshifumi Saijo, The 42nd Symposium on Ultrasonic Electronics (USE 2021), 2021 年 10 月 25 日, 英語. 国際会議.
5. Visualization of subcutaneous flow tract using SVD filtering of ultrafast high frequency ultrasound imaging, Anam Bhatti, Naoya Kanno, Hayato Ikeda, Takuro Ishii, Yoshifumi Saijo, The 42nd Symposium on Ultrasonic Electronics (USE 2021), 2021 年 10 月 25 日, 英語. 国際会議.
6. Effect of Coherence Factor Weighting for Improving the Image Quality of an Annular Array Photoacoustic Microscope, Riku Suzuki, Ryo Shintate, Takuro Ishii, Yoshifumi Saijo, The 42nd Symposium on Ultrasonic Electronics (USE 2021), 2021 年 10 月 25 日, 英語. 国際会議.

○国内会議発表

1. アニュラアレイセンサへの DAS 法応用による超音響顕微鏡像における被写界深度の改善, 鈴木 陸, 新楯 諒, 石井琢郎, 西條芳文, 電子情報通信学会 超音波研究会, 2021 年 9 月 24 日, 日本語. 国内会議.
2. AI による血管内超音波における血管内腔検出, 菅野尚哉, 折原隆志, 矢上弘之, 石井琢郎, 西條芳文, 日本超音波位学会 第 62 回東北地方会学術集会, 2021 年 9 月 19 日, 日本語. 国内会議.
3. 特異値分解フィルタを用いた頸動脈および甲状腺の血流イメージング, 池田隼人, 石井琢郎, 西條芳文, 日本超音波医学会 第 62 回東北地方会学術集会, 2021 年 9 月 19 日, 日本語. 国内会議.
4. アニュラアレイによる超音響マイクロイメージングの高画質化, 鈴木 陸, 新楯 諒, 石井琢郎,

- 西條芳文, 日本超音波医学会 第 62 回東北地方会学術集会, 2021 年 9 月 19 日, 日本語. 国内会議.
5. 拍動流イメージングにおける特異値分解フィルタリング, 池田隼人, 石井琢郎, 西條芳文, 電子情報通信学会 超音波研究会, 2021 年 6 月 18 日, 日本語. 国内会議.
 6. 光学・光音響ハイブリッド顕微鏡による細胞動態イメージング, 新橋 諒, 長岡 亮, 石井琢郎, 西條芳文, 日本超音波医学会第 94 回学術集会, 2021 年 5 月 21 日, 日本語. 国内会議.
 7. 深層学習を用いた胸部 X 線画像の肺がん検出システムにおける骨構造抑制処理の影響, 佐藤滉太, 菅野尚哉, 石井琢郎, 西條芳文, 第 54 回 日本生体医工学会東北支部大会, 2021 年 1 月 23 日, 日本語. 国内会議.

木野 久志 助教 [デバイス・テクノロジー]

○論文

1. High-thermal-stability resistor formed from manganese nitride compound that exhibits the saturation state of the mean free path, Hisashi Kino, Takafumi Fukushima, Tetsu Tanaka, Applied Physics Express, 14, 9 (2021 年 9 月).
2. Multi-level Metallization on an Elastomer PDMS for FOWLP-based Flexible Hybrid Electronics, Zhe Wang, Ikumi Ozawa, Yuki Susumago, Tomo Odashima, Noriyuki Takahashi, Hisashi Kino, Tetsu Tanaka, Takafumi Fukushima, 2021 IEEE International Interconnect Technology Conference, IITC 2021 (2021 年 7 月 6 日).
3. Development of Manganese Nitride Resistor with Near-Zero Temperature-Coefficient of Resistance to Achieve High-Thermal-Stability ICs, Hisashi Kino, Takafumi Fukushima, Tetsu Tanaka, 2021 IEEE International Interconnect Technology Conference, IITC 2021 (2021 年 7 月 6 日).

○国際会議発表

1. Development of Ultrathin-Metal-Capped Transparent Conductive Film Electrode for Optical Biomedical Devices, Hisashi Kino, Yuki Miwa, Takafumi Fukushima, Tetsu Tanaka, 2021 International Conference on Solid State Devices and Materials, 2021 年 9 月 8 日, 英語.
2. Development of Manganese Nitride Resistor with Near-Zero Temperature-Coefficient of Resistance to Achieve High-Thermal-Stability ICs, Hisashi Kino, Takafumi Fukushima, Tetsu Tanaka, 2021 IEEE International Interconnect Technology Conference, 2021 年 7 月 8 日, 英語.

郭 媛元 助教 [デバイス・テクノロジー]

○論文

1. Thermally-Drawn Multi-Electrode Fibers for Bipolar Electrochemistry and Magnified Electrochemical Imaging, Tomoki Iwama, Yuanyuan Guo, Shoma Handa, Kumi Y. Inoue, Tatsuo Yoshinobu, Fabien Sorin, Hitoshi Shiku, Advanced Material Technologies, 2101066 (2021 年 11 月 4 日).
2. Light in Electrochemistry, Hiroya Abe, Tomoki Iwama, Yuanyuan Guo, Electrochem, 2, 3 (2021 年 8 月 26 日), pp. 472-489. 招待論文.
3. Miniature multiplexed label-free pH probe in vivo, Yuanyuan Guo, Carl Frederik Werner, Shoma Handa, Mengyun Wang, Tomokazu Ohshiro, Hajime Mushiake, Tatsuo Yoshinobu, Biosensors and Bioelectronics, 174, 112870 (2021 年 2 月 15 日).

○国際会議発表

1. Neuroelectronics: Designing and developing electronics to better understand the brain and beyond, 郭 媛元, FRIS-KKU Virtual Meeting, 2021年12月17日, 英語.
2. Fiber-based multimodal neural probes for in vivo chemical sensing, Yuanyuan Guo, Rino Nishimoto, Carl Frederik Werner, Mengyun Wang, Hiroya Abe, Tomokazu Ohshiro, Hajime Mushiake, Tatsuo Yoshinobu, 第44回日本神経科学大会/CJK第1回国際会議, 2021年7月29日, 英語.
3. Thermally drawn fibers modified with carbon nanotubes for electrochemical sensing, Mengyun Wang, Rino Nishimoto, Yuichi Sato, Hiroya Abe, Inès Richard, Tatsuo Yoshinobu, Fabien Sorin, Yuanyuan Guo, Biosensors 2020 (Online), 2021年7月29日, 英語.
4. In vivo label-free miniature pH microscope, Yuanyuan Guo, Carl Frederik Werner, Shoma Handa, Mengyun Wang, Tomokazu Ohshiro, Hajime Mushiake, Tatsuo Yoshinobu, Biosensors 2020 (Online), 2021年7月28日, 英語.

○国内会議発表

1. 多機能ファイバー・センサーで切り開く脳科学, 郭 媛元, FRIS 科学記者向け説明会, 2021年10月21日, 日本語.
2. 多機能ファイバ・センサの開発, 郭 媛元, 第10回 MaSC 技術交流会, 2021年9月29日. 招待講演.
3. 多機能ファイバー・センサーで切り開く脳科学, 郭 媛元, The FRIS Hub Meeting, 2021年9月24日, 英語.
4. 生物と工学の融合: 脳機能の解明に向けた多機能ファイバ・センサーの開発, 郭 媛元, TUMUG オンラインミーティング, 2021年6月8日. 招待講演.

○受賞

1. 2021年3月, トーキン科学技術賞, 第31回トーキン科学技術賞 最優秀賞.

佐藤 佑介 助教 [デバイス・テクノロジー]

○論文

1. Capsule-like DNA Hydrogels with Patterns Formed by Lateral Phase Separation of DNA Nanostructures, Yusuke Sato, Masahiro Takinoue, JACS Au (2021年11月29日).
2. DNA computing droplet to detect miRNAs for cancer diagnosis, Jing Gong, Nozomi Tsumura, Yusuke Sato, Masahiro Takinoue, MicroTAS 2021-25th International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences (2021年), pp. 735-736.
3. ※ Assembly and purification of DNA structures in aqueous-aqueous two-phase emulsion, Marcos Masukawa, Yukiko Okuda, Fujio Yu, Yusuke Sato, Kanta Tsumoto, Kenichi Yoshikawa, Masahiro Takinoue, MicroTAS 2021-25th International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences (2021年), pp. 995-996.
4. ※大学の枠を越えたオンライン生体分子デザインコンペティションの取り組み, Satoshi MURATA, Akinori KUZUYA, Kei FUJIWARA, Junichi TAIRA, Ibuki KAWAMATA, Yusuke SATO, Masahiro TAKINOUE, Shin-ichiro M. NOMURA, Akira KAKUGO, Yutaka HORI, Keita ABE, 工学教育, 69, 4 (2021年), pp. 4_31-4_39.

5. DNA nanotechnology provides an avenue for the construction of programmable dynamic molecular systems, Yusuke Sato, Yuki Suzuki, *Biophysics and Physicobiology*, 18 (2021), pp. 116-126.

○国際会議発表

1. Purification of DNA nano/microstructures by aqueous two-phase system, Marcos Masukawa, Fujio Yu, Yusuke Sato, Kanda Tsumoto, Kenichi Yosikawa, Masahiro Takinoue, The 27th International Conference on DNA Computing and Molecular Programming (DNA 27), 2021年9月16日.
2. DNA computing droplets for cancer diagnosis based on identifying biomarker miRNAs, Jing Gong, Nozomi Tsumura, Yusuke Sato, Masahiro Takinoue, The 27th International Conference on DNA Computing and Molecular Programming (DNA 27), 2021年9月15日.
3. Pattern formation on capsule-like DNA hydrogels induced by lateral phase separation of DNA nanostructure, Yusuke Sato, Masahiro Takinoue, The 27th International Conference on DNA Computing and Molecular Programming (DNA 27), 2021年9月14日.

○国内会議発表

1. DNA-polymer emulsions : self-assembly and purification of DNA structures, Masukawa Marcos, 湯不二夫, 佐藤佑介, 湊元幹太, 吉川研一, 瀧ノ上正浩, 第59回生物物理学会年会, 2021年11月26日.
2. 人工回転分子モーターの設計とその自律的運動のシミュレーション, 伊藤健太, 佐藤佑介, 鳥谷部祥一, 第59回生物物理学会年会, 2021年11月26日.
3. 側方相分離が誘起するカプセル様DNAハイドロゲル表面のパターン形成, 佐藤佑介, 瀧ノ上正浩, 第59回生物物理学会年会, 2021年11月26日.
4. Cancer diagnosis based on identifying miRNAs with DNA computing droplets, 公 靖, 津村希望, 佐藤佑介, 瀧ノ上正浩, 第59回生物物理学会年会, 2021年11月6日.
5. DNA人工べん毛を有するハイブリッドサルモネラの創造に向けて, 高橋拓実, 中村修一, 佐藤佑介, 第5回分子ロボティクス年次大会, 2021年11月6日.
6. DNAナノ構造の側方相分離と細胞サイズ相分離DNAベシクル, 佐藤佑介, 瀧ノ上正浩, 第5回分子ロボティクス年次大会, 2021年11月6日.
7. Toward the construction of hybrid Salmonella with artificial flagella based on DNA nanotechnology, Takumi Takahashi, Shuichi Nakamura, Yusuke Sato, 「細胞を創る」研究会 14.0, 2021年11月4日.

○受賞

1. 2021年11月, Cell Synth14.0 meeting, Poster selection speaker, Session 1 : “Biomimicry : cells and materials” Organizers : Dora Tang (MPI-CBG) and Tom Robinson (MPI-KG), Toward the construction of hybrid Salmonella with artificial flagella based on DNA nanotechnology, Takumi Takahashi, Shuichi Nakamura, Yusuke Sato.
2. 2021年11月, 計測自動制御学会 システム・情報部門 知能分子ロボティクス調査研究会, 若手研究奨励賞, DNA人工べん毛を有するハイブリッドサルモネラの創造に向けて, 高橋拓実 (指導学生).

鈴木 勇輝 助教 [デバイス・テクノロジー]

○論文

1. Flexible Assembly of Engineered Tetrahymena Ribozymes Forming Polygonal RNA Nanostructures with Catalytic Ability, Yuki Mori, Hiroki Oi, Yuki Suzuki, Kumi Hidaka, Hiroshi Sugiyama, Masayuki Endo, Shigeyoshi Matsumura, Yoshiya Ikawa, ChemBioChem, 22, 12 (2021年6月15日), pp. 2168-2176.
2. Chemo-Mechanical Modulation of Cell Motions Using DNA Nanosprings., Deepak Karna, Morgan Stilgenbauer, Sagun Jonchhe, Kazuya Ankai, Ibuki Kawamata, Yunxi Cui, Yao-Rong Zheng, Yuki Suzuki, Hanbin Mao, Bioconjugate chemistry, 32, 2 (2021年2月17日), pp. 311-317.
3. DNA nanotechnology provides an avenue for the construction of programmable dynamic molecular systems, Yusuke Sato, Yuki Suzuki, Biophysics and Physicobiology, 18 (2021年), pp. 116-126. 招待論文.
4. Mechanochemical properties of DNA origami nanosprings revealed by force jumps in optical tweezers, Deepak Karna, Wei Pan, Shankar Pandey, Yuki Suzuki, Hanbin Mao, Nanoscale, 13, 18 (2021年), pp. 8425-8430.

○書籍

1. DNA origami 入門 基礎から学ぶ DNA ナノ構造体の設計技法, 川又生吹, 鈴木勇輝, 村田 智, オーム社, 2021年5月.

○国内会議発表

1. DNA バンドルの変形を活用した分子デバイスの構築, 鈴木勇輝, 学術変革領域研究 (A) 分子サイバネティクス 第2回領域セミナー, 2021年11月26日. 招待講演.
2. DNA を素材にナノ構造を織る～設計技法から応用まで～, 鈴木勇輝, 第32回生体機能関連サマースクール, 2021年7月16日. 招待講演.

張 超亮 助教 [デバイス・テクノロジー]

○論文

1. Dual-Port SOT-MRAM Achieving 90-MHz Read and 60-MHz Write Operations Under Field-Assistance-Free Condition, Masanori Natsui, Akira Tamakoshi, Hiroaki Honjo, Toshinari Watanabe, Takashi Nasuno, Chaoliang Zhang, Takaho Tanigawa, Hirofumi Inoue, Masaaki Niwa, Toru Yoshiduka, Yasuo Noguchi, Mitsuo Yasuhira, Yitao Ma, Hui Shen, Shunsuke Fukami, Hideo Sato, Shoji Ikeda, Hideo Ohno, Tetsuo Endoh, Takahiro Hanyu, IEEE Journal of Solid-State Circuits, 56, 4 (2021年4月), pp. 1116-1128.
2. Field-free and sub-ns magnetization switching of magnetic tunnel junctions by combining spin-transfer torque and spin-orbit torque, Chaoliang Zhang, Yutaro Takeuchi, Shunsuke Fukami, Hideo Ohno, APPLIED PHYSICS LETTERS, 118, 9 (2021年3月), pp. 92406-.

○国際会議発表

1. Electrical Evaluation of Spin-orbit Interaction Coefficients near the Persistent Helix State in InGaAs Quantum Well, C. Zhang, Z. Fan, Q. Liao, K. Hashimoto, S. Karube, Y. Hirayama, J. Nitta, M. Kohda, International Symposium on Novel maTerials and quantum Technologies 2021, 2021年12月14日.

○国内会議発表

1. Spin-orbit Interaction Coefficients in the Vicinity of Persistent Spin Helix State in (001)-grown InGaAs

Quantum Well, C. Zhang, Z. Fan, Q. Liao, K. Hashimoto, S. Karube, Y. Hirayama, J. Nitta, M. Kohda, The 26th Symposium on the Physics and Applications of Spin-related Phenomena in Semiconductors, 2021年12月21日.

Chrystelle Bernard 助教 [デバイス・テクノロジー]

○論文

1. Development and Characterization of Photocatalytic GaN Coatings by Cold Spray Process, Shaoyun Zhou, Chrystelle A. Bernard, Kesavan Ravi, Hiroki Saito, Yuji Ichikawa, Kazuhiro Ogawa, Shu Yin, Journal of Thermal Spray Technology (2021年5月20日).
2. Electromechanical properties of ferroelectric polymers: Finsler geometry modeling and a Monte Carlo study, V. Egorov, O. Maksimova, H. Koibuchi, C. Bernard, J.-M. Chenal, O. Lame, G. Diguët, G. Sebald, J.-Y. Cavaille, T. Takagi, Physics Letters A, 396 (2021年4月), pp. 127230-127230.
3. A generalized mechanical model using stress-strain duality at large strain for amorphous polymers, CA Bernard, D George, S Ahzi, Y Rémond, Mathematics and Mechanics of Solids, 26, 3 (2021年3月), pp. 386-400.
4. Tensile Properties of Mechanically-defibrated Cellulose Nanofiber Reinforced Polylactic Acid Matrix Composites Fabricated by Fused Deposition Modeling, H. Kurita, C. Bernard, A. Lavrovsky, F. Narita, Transactions of Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, 38, 1 (2021年2月), pp. 68-74.

○国際会議発表

1. In-flight thermal gradient of polymer particles during cold-spray process, C.A. Bernard, H. Takana, G. Diguët, O. Lame, J.-Y. Cavaille, K. Ogawa, International conference on fluid dynamics (ICFD2021), 2021年10月28日, 英語, online.
2. Nozzle design for polymer coating by cold spray process, C. A. Bernard, H. Takana, O. Lame, K. Ogawa, J.-Y. Cavaille, ELYT Workshop 2021, 2021年6月21日, 英語, online. 国際会議.
3. Progressive improvement in deposition efficiency for cold sprayer fluoropolymer coatings, Y. Kaneko, W. Lock Sulen, C. Bernard, H. Saito, Y. Ichikawa, K. Ogawa, ELYT Workshop 2021, 2021年6月20日, 英語, online. 国際会議.
4. Design of cold spray nozzles for inner wall polymer coating fabrication, Y. M 英語, H. Saito, C.A. Bernard, Y. Ichikawa, K. Ogawa, International Thermal Spray Conference (ITSC) 2021, 2021年5月27日, 英語. 国際会議.
5. Extremely high deposition efficiency of robust and super-hydrophobic fluoropolymer coating on a metallic intermediate layer by low-pressure cold spray, W. Lock Sulen, H. Saito, C.A. Bernard, Y. Ichikawa, K. Ogawa, International Thermal Spray Conference (ITSC) 2021, 2021年5月26日, 英語. 国際会議.
6. Influence of the low pressure cold spray operation parameters on coating properties in metallization of ceramic substrates using copper and aluminum composite powder, M. Yu, H. Saito, C.A. Bernard, Y. Ichikawa, K. Ogawa, International Thermal Spray Conference (ITSC) 2021, 2021年5月24日, 英語. 国際会議.
7. Copper Metallization of a Ceramic Substrate Using Cu-Al Composite Powder by Low-Pressure Cold Spray, M. Yu, H. Saito, C.A. Bernard, Y. Ichikawa, K. Ogawa, Cold Spray club meeting: powders, 2021年3月17日,

英語, Paris. 国際会議.

○国内会議発表

1. 低圧コールドスプレー法による漏水パイプの補修, Y. Meng, H. Saito, C. Bernard, Y. Ichikawa, K. Ogawa, 114th National Meeting of the Japan Thermal Spray Society, 2021年11月, 日本語.
2. コールドスプレー法によるフッ素系樹脂皮膜の成膜性に及ぼすレーザーテクスチャリング及びチタンボンドコートの効果, Y. Kaneko, W. Lock Sulen, C. Bernard, H. Saito, Y. Ichikawa, K. Ogawa, Mechanical Engineering Congress, 2021年9月, 日本語. 国内会議.

○受賞

1. 2021年7月, Tohoku University, Tohoku University prominent researcher fellow, Chrystelle Bernard.

山根 結太 助教 [デバイス・テクノロジー]

○論文

1. *Correlation of anomalous Hall effect with structural parameters and magnetic ordering in $Mn_{3+x}Sn_{1-x}$ thin films, J.-Y. Yoon, Y. Takeuchi, S. DuttaGupta, Y. Yamane, S. Kanai, J. Ieda, H. Ohno, S. Fukami, AIP Advances, 11 (2021年6月14日), pp. 65318-.
2. *Chiral-spin rotation of non-collinear antiferromagnet by spin-orbit torque, Y. Takeuchi, Y. Yamane, J.-Y. Yoon, R. Itoh, B. Jinnai, S. Kanai, J. Ieda, S. Fukami, H. Ohno, Nature Materials, 20 (2021年5月13日), pp. 1364-1370.
3. Intrinsic and extrinsic tunability of Rashba spin-orbit coupled emergent inductors, J. Ieda, Y. Yamane, Physical Review B, 103 (2021年3月4日), pp. L100402-.

○国際会議発表

1. Chiral-spin rotation driven by spin-orbit torque in non-collinear antiferromagnetic Mn_3Sn , Y. Takeuchi, Y. Yamane, J.-Y. Yoon, R. Itoh, B. Jinnai, S. Kanai, J. Ieda, H. Ohno, S. Fukami, 1st Online RIEC International Workshop on Spintronics, 2021年11月18日, 英語, Online. 国際会議. 招待講演.
2. Theory of current-driven non-collinear antiferromagnetic dynamics, Yuta Yamane, 1st Online RIEC International Workshop on Spintronics, 2021年11月18日, 英語, Sendai. 国際会議. 招待講演.
3. Anomalous Hall Effect of Non-collinear Antiferromagnetic Weyl Semimetal $Mn_{3+x}Sn_{1-x}$ Thin Films: Correlation with Crystalline, Magnetic, and Electronic Structures, J.-Y. Yoon, Y. Takeuchi, S. DuttaGupta, Y. Yamane, S. Kanai, J. Ieda, H. Ohno, S. Fukami, Joint Conference EP2DS-24/MSS-20, 2021年11月4日, 英語, Toyama. 国際会議.
4. Properties and Functionalities of Non-collinear Antiferromagnetic $Mn_{3+x}Sn_{1-x}$ Thin Films, J.-Y. Yoon, Y. Takeuchi, Y. Yamane, R. Itoh, S. DuttaGupta, B. Jinnai, S. Kanai, J. Ieda, H. Ohno, S. Fukami, The 5th Symposium for core Research Clusters for Materials Science and Spintronics, and the 4th Symposium on International Joint Graduate Program in Materials Science, 2021年10月, 英語, オンライン開催. 国際会議.
5. Effect of spin-orbit torque on non-collinear antiferromagnet Mn_3Sn , K. Kishi, Y. Takeuchi, Y. Yamane, J.-Y. Yoon, R. Takechi, B. Jinnai, S. Kanai, J. Ieda, H. Ohno, S. Fukami, The 5th Symposium for core Research Clusters for Materials Science and Spintronics, and the 4th Symposium on International Joint Graduate Program in Materials Science, 2021年10月, 英語, オンライン開催. 国際会議.

6. Anomalous Hall effect in Mn-Sn thin films-correlation with structural parameters and magnetic ordering, J.-Y. Yoon, Y. Takeuchi, Y. Yamane, S. Kanai, J. Ieda, H. Ohno, S. Fukami, The 4th International Symposium for The Core Research Cluster for Spintronics, 2021年2月24日, 英語, オンライン開催. 国際会議.

○国内会議発表

1. Antisymmetric interlayer exchange coupling in Pt/Co/Ir/Co/Pt with in-plane spatial inversion breaking, H. Masuda, T. Seki, Y. Yamane, R. Modak, K. Uchida, J. Ieda, Y.-C. Lau, S. Fukami, K. Takanashi, 第141回金属材料研究所講演会, 2021年11月30日, 英語, 東北大学. 国内会議.
2. Spin-orbit torque efficiency in non-collinear antiferromagnet/heavy metal heterostructures, K. Kishi, Y. Takeuchi, Y. Yamane, J.-Y. Yoon, R. Takeuchi, B. Jinnai, S. Kanai, J. Ieda, H. Ohno, S. Fukami, 第40回電子材料シンポジウム, 2021年10月, 英語, オンライン開催. 国内会議.
3. Anomalous Hall effect and magneto-optical Kerr effect in non-collinear antiferromagnetic Mn₃Sn thin films, T. Uchimura, Y. Sato, Y. Takeuchi, Y. Yamane, J.-Y. Yoon, R. Takeuchi, K. Kishi, S. Kanai, H. Ohno, S. Fukami, 第40回電子材料シンポジウム, 2021年10月, 英語, オンライン開催. 国内会議.
4. 創発インダクタンスの理論, 山根結太, ナノ・スピン実験施設研究発表会, 2021年10月5日, 日本語, 東北大学. 国内会議. 招待講演.
5. 周期ポテンシャル中の磁壁運動に伴う創発インダクタンス, 家田淳一, 山根結太, 日本物理学会 2021年秋季大会, 2021年9月21日, 日本語, オンライン開催. 国内会議.
6. スピン軌道インダクタの周波数特性, 山根結太, 家田淳一, 日本物理学会 2021年秋季大会, 2021年9月21日, 日本語, オンライン開催. 国内会議.
7. Antisymmetric interlayer exchange coupling in Pt/Co/Ir/Co/Pt with in-plane spatial inversion breaking, 増田啓人, 関 剛斎, 山根結太, R. Modak, 内田健一, 家田淳一, Y.-C. Lau, 深見俊輔, 高梨弘毅, 第82回応用物理学会秋季学術講演会, 2021年9月10日, 英語, オンライン開催. 国内会議.
8. Spin-orbit torque efficiency in non-collinear antiferromagnet/heavy metal heterostructures, 岸 桂輔, 竹内祐太郎, 山根結太, J.-Y. Yoon, 武智涼太, 陣内佛霖, 金井 駿, 家田淳一, 大野英男, 深見俊輔, 第82回応用物理学会秋季学術講演会, 2021年9月10日, 英語, オンライン開催. 国内会議.
9. Spin-orbit torque induced chiral-spin rotation of non-collinear antiferromagnet, 竹内祐太郎, 山根結太, J.-Y. Yoon, 伊藤隆一, 陣内佛霖, 金井 駿, 家田淳一, 大野英男, 深見俊輔, 第82回応用物理学会秋季学術講演会, 2021年9月10日, 英語, オンライン開催. 国内会議.
10. Electromagnetic induction of spin-orbit coupling origin, 山根結太, 家田淳一, 第82回応用物理学会秋季学術講演会, 2021年9月10日, 英語, オンライン開催. 国内会議.
11. 面内空間反転対称性の破れたPt/Co/Ir/Co/Pt構造における反対称層間交換相互作用, 増田啓人, 関 剛斎, 山根結太, R. Modak, 内田健一, 家田淳一, Y.-C. Lau, 深見俊輔, 高梨弘毅, 第45回日本磁気学会学術講演会, 2021年9月1日, 日本語, オンライン開催. 国内会議.
12. 量子相対論的インダクタ, 山根結太, 令和3年度前期第2回FRIS/DIARE全領域合同研究交流会, 2021年6月8日, 日本語, オンライン. 国内会議.
13. 空間反転対称性の破れた磁性薄膜における創発インダクタンス, 山根結太, 家田淳一, 日本物理学会 第76回年次大会, 2021年3月13日, 日本語, オンライン開催. 国内会議.

14. 空間反転対称性の破れた磁性薄膜における創発インダクタンス, 山根結太, 新世代研究所 2020 年度第 1 回スピントロニクス研究会, 2021 年 2 月 18 日, 日本語, オンライン開催. 国内会議. 招待講演.

○受賞

1. 2021 年 10 月, 第 16 回 日本物理学会若手奨励賞.
2. 2021 年 7 月, 東北大学プロミネントリサーチフェロー.
3. 2021 年 3 月, 令和 2 年度 東北大学電気・情報系若手優秀研究賞.

Alimu Tuoheti 助教 [人間・社会]

○書籍

1. Islam in China--A History of European and American Scholarship, ALIMU TUOHETI, single_work, Gorgias Press, 2021 年 3 月.

○国際会議発表

1. The Trilogy of the Academic History of Islamic Studies, ALIMU TUOHETI, University of Oxford, 2021 年 2 月 19 日, zho. 招待講演.

○国内会議発表

1. 中国イスラーム研究史に関する「三部作」, アリム トヘテイ, 日本宗教学会 第 80 回学術大会, 2021 年 9 月 7 日, 日本語. 招待講演.
2. Theory of clashes of civilization, Theory of dialogue among civilizations and theory of contact of civilizations, Alimu Tuoheti, 第 6 回 FRIS/DIARE Joint Workshop, 2021 年 8 月 2 日, 英語. 招待講演.
3. 周縁文化の独自性と文化変容の理論研究, Alimu Tuoheti, FRIS Hub Meeting TI-FRIS Hub Meeting, 2021 年 6 月 24 日, 日本語. 招待講演.
4. 研究課題とその学際性特徴について紹介, Alimu Tuoheti, FRIS Annual Meeting 2021 / 第 1 回 TI-FRIS 国際シンポジウム, 2021 年 3 月 23 日, 英語. 招待講演.
5. 地域研究史資料の収集・利用の促進と資料学の開拓及び資料ネットワークの構築, Alimu Tuoheti, 第 5 回 FRIS/DIARE Joint Workshop, 2021 年 2 月 12 日, 日本語. 招待講演.

翁 岳暄 助教 [人間・社会]

○論文

1. Coarse ethics : how to ethically assess explainable artificial intelligence, Takashi Izumo, Yueh-Hsuan Weng, AI and Ethics (2021 年 9 月 12 日).
2. ※ Use of Human Computation for Coordinating Robotic Mobility Aids Based on User Impairments, Saul Heikki, Yasuhisa Hirata, Yueh-Hsuan Weng, Proceedings of the 30th IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN) (2021 年 8 月).
3. ※ Editorial Introduction to Special Issue on Religion in Robotics, Gabriele Trovato, Yueh-Hsuan Weng, Antonio Sgorbissa, Rainer Wieching, International Journal of Social Robotics (2021 年 7 月 2 日).

○国際会議発表

1. Ethical and Legal Analysis of Intelligent Care Robots : A Perspective from the JST Moonshot R&D Program,

- 第 25 回全国科技法律学術講演会, 2021 年 12 月 2 日, zho. 招待講演.
2. Moonshot's Vision for Adaptable AI Robots, NYCU-Tohoku AI and Robot Law Virtual Workshop, 2021 年 11 月 23 日, 英語. 国際会議. 招待講演.
 3. Panel 2 : Roundtable on Human-Centered AI Interaction, Su-Ling Yeh, Yvonne Rogers, Marijia Salvkovic, Yueh-Hsuan W 英語, IRCAI-NTU Roundtable on Human-Centered Artificial Intelligence, 2021 年 10 月 26 日, 英語. 招待講演.
 4. AI Governance in Japan, IEEE RO-MAN 2021 Interdisciplinary Tutorial on Robots and Society (RO-SO), 2021 年 8 月 12 日, 英語. 招待講演.
 5. Introductions and Announcements, Yueh-Hsuan W 英語, EunJeong Cheon, Phoebe Li, Osamu Sakura, IEEE RO-MAN 2021 the 1st Workshop on Design-Centered HRI and Governance, 2021 年 8 月 8 日, 英語.
 6. When ELSI meets Design : On Design-centered AI Governance, Tohoku-NTU Symposium on AI and Human Studies, 2021 年 3 月 13 日, 英語. 招待講演.

翁長 朝功 助教 [人間・社会]

○論文

1. Branching process descriptions of information cascades on Twitter, James P Gleeson, Tomokatsu Onaga, Peter Fennell, James Cotter, Raymond Burke, David J, P, O' Sullivan, Journal of Complex Networks, 8, 6 (2021 年 3 月 20 日), pp. cnab002-.

○国内会議発表

1. Branching process 理論によるリツイート活動の予測, 楊 水潔, 藤原直哉, 翁長朝功, ネットワーク科学研究会, 2021 年 12 月 11 日, 日本語.
2. 社会ネットワーク上の伝播現象へのゲーム理論によるアプローチ, 小林照義, 荻巢嘉高, 翁長朝功, ネットワーク科学研究会, 2021 年 12 月 11 日, 日本語.
3. Diffusion dynamics on monoplex and multiplex networks, 小林照義, 翁長朝功, 日本経済学会秋季大会, 2021 年 10 月 9 日, 日本語.
4. 多状態のワッツ閾値モデル, 翁長朝功, 小林照義, 日本物理学会第 76 回年次大会, 2021 年 3 月 13 日, 日本語. 国内会議.

柿沼 薫 准教授 [人間・社会] 上海大学准教授クロスアポイントメント

○論文

1. Benchmarking plant diversity of Palaeartic grasslands and other open habitats, Idoia Biurrun, Remigiusz Pielech, Iwona Dembicz, François Gillet, Łukasz Kozub, Corrado Marcenò, Triin Reitalu, Koenraad Van Meerbeek, Riccardo Guarino, Milan Chytrý, Robin J. Pakeman, Zdenka Preislerová, Irena Axmanová, Sabina Burrascano, Sándor Bartha, Steffen Boch, Hans Henrik Bruun, Timo Conradi, Pieter De Frenne, Franz Essl, Goffredo Filibeck, Michal Hájek, Borja Jiménez-Alfaro, Anna Kuzemko, Zsolt Molnár, Meelis Pärtel, Ricarda Pätzsch, Honor C. Prentice, Jan Roleček, Laura M. E. Sutcliffe, Massimo Terzi, Manuela Winkler, Jianshuang Wu, Svetlana Ačić, Alicia T. R. Acosta, Elias Afif, Munemitsu Akasaka, Juha M. Alatalo, Michele Aleffi, Alla Aleksanyan, Arshad Ali, Iva Apostolova, Parvaneh Ashouri, Zoltán Bátor, Esther Baumann, Thomas

Becker, Elena Belonovskaya, José Luis Benito Alonso, Asun Berastegi, Ariel Bergamini, Kuber Prasad Bhatta, Ilaria Bonini, Marc-Olivier Büchler, Vasyl Budzhak, Álvaro Bueno, Fabrizio Buldrini, Juan Antonio Campos, Laura Cancellieri, Marta Carboni, Tobias Ceulemans, Alessandro Chiarucci, Cristina Chocarro, Luisa Conti, Anna Mária Csergő, Beata Cykowska-Marzencka, Marta Czarniecka-Wiera, Marta Czarnocka-Cieciura, Patryk Czortek, Jiří Danihelka, Francesco Bello, Balázs Deák, László Demeter, Lei Deng, Martin Diekmann, Jiri Dolezal, Christian Dolnik, Pavel Dřevojan, Cecilia Dupré, Klaus Ecker, Hamid Ejtehadi, Brigitta Erschbamer, Javier Etayo, Jonathan Etzold, Tünde Farkas, Mohammad Farzam, George Fayvush, María Rosa Fernández Calzado, Manfred Finckh, Wendy Fjellstad, Georgios Fotiadis, Daniel García-Magro, Itziar García-Mijangos, Rosario G. Gavilán, Markus Germany, Sahar Ghafari, Gian Pietro Giusso del Galdo, John-Arvid Grytnes, Behlül Güler, Alba Gutiérrez-Girón, Aveliina Helm, Mercedes Herrera, Elisabeth M. Hüllbusch, Nele Ingerpuu, Annika K. Jägerbrand, Ute Jandt, Monika Janišová, Philippe Jeanneret, Florian Jeltsch, Kai Jensen, Anke Jentsch, Zygmunt Kački, Kaoru Kakinuma, Jutta Kapfer, Mansoureh Kargar, András Kelemen, Kathrin Kiehl, Philipp Kirschner, Asuka Koyama, Nancy Langer, Lorenzo Lazzaro, Jan Lepš, Ching-Feng Li, Frank Yonghong Li, Diego Liendo, Regina Lindborg, Swantje Löbel, Angela Lomba, Zdeňka Lososová, Pavel Lustyk, Arantzazu L. Luzuriaga, Wenhong Ma, Simona Maccherini, Martin Magnes, Marek Malicki, Michael Manthey, Constantin Mardari, Felix May, Helmut Mayrhofer, Eliane Seraina Meier, Farshid Memariani, Kristina Merunková, Ottar Michelsen, Joaquín Molero Mesa, Halime Moradi, Ivan Moysiyenko, Michele Mugnai, Alireza Naqinezhad, Rayna Natcheva, Josep M. Ninot, Marcin Nobis, Jalil Noroozi, Arkadiusz Nowak, Vladimir Onipchenko, Salza Palpurina, Harald Pauli, Hristo Pedashenko, Christian Pedersen, Robert K. Peet, Aaron Pérez-Haase, Jan Peters, Nataša Pipenbaher, Chrisoula Pirini, Eulàlia Pladevall-Izard, Zuzana Plesková, Giovanna Potenza, Soroor Rahmanian, Maria Pilar Rodríguez-Rojo, Vladimir Ronkin, Leonardo Rosati, Eszter Ruprecht, Solvita Rusina, Marko Sabovljević, Anvar Sanaei, Ana M. Sánchez, Francesco Santi, Galina Savchenko, Maria Teresa Sebastià, Daria Shyriaieva, Vasco Silva, Sonja Škornik, Eva Šmerdová, Judit Sonkoly, Marta Gaia Sperandii, Monika Staniaszek-Kik, Carly Stevens, Simon Stifter, Sigrid Suchrow, Grzegorz Swacha, Sebastian Świerszcz, Amir Talebi, Balázs Teleki, Lubomír Tichý, Csaba Tölgyesi, Marta Torca, Péter Török, Nadezda Tsarevskaya, Ioannis Tsiripidis, Ingrid Turisová, Atushi Ushimaru, Orsolya Valkó, Carmen Van Mechelen, Thomas Vanneste, Iuliia Vasheniak, Kiril Vassilev, Daniele Viciani, Luis Villar, Risto Virtanen, Ivana Vitasović-Kosić, András Vojtkó, Denys Vynokurov, Emelie Waldén, Yun Wang, Frank Weiser, Lu Wen, Karsten Wesche, Hannah White, Stefan Widmer, Sebastian Wolfrum, Anna Wróbel, Zuoqiang Yuan, David Zelený, Liqing Zhao, Jürgen Dengler, *Journal of Vegetation Science*, 32, 4 (2021 年 7 月).

○国際会議発表

1. Heat impacts on an aging society : Spatiotemporal analysis of heatstroke in Japan, Zheng M, Kakinuma K, American Geophysical Union (AGU) 2021, 2021 年 12 月, 英語.
2. Global flood impacts on population displacements, K. Kakinuma, M. J. Puma, Y. Hirabayashi, M. Tanoue, E. A. Baptista, S. Kanae, American Geophysical Union (AGU) 2021, 2021 年 12 月, 英語.
3. Global risk of flood-induced population displacements, K. Kakinuma, M. J. Puma, Y. Hirabayashi, M. Tanoue, E. A. Baptista, S. Kanae, International Union for Scientific Study of population, 2021 年 12 月, 英語.

4. Climate extreme impacts on socio-ecological dynamics in Mongolia, 柿沼 薫, International Symposium “Human-nature systems in ecological studies and ecosystem/resource management”, 2021-07-26, 英語. 招待講演.
5. Extreme weather events and population displacements in the world, The 5th Asian Population Association Conference, 2021年7月, 英語.
6. Winter disaster and economic inequality among herders in Mongolia, 柿沼 薫, Xishuangbanna Botanical Garden Seminar, 2021年4月, 英語. 招待講演.

○国内会議発表

1. 極端気象は経済格差を拡大する: モンゴルの牧民世帯別家畜頭数データによる長期的検証, 柿沼 薫, 田村光平, 瀧川裕貴, 藤岡悠一郎, 毛塚和宏, 中村 洋, 第69回日本生態学会, 2022年3月, 日本語.

田村 光平 助教 [人間・社会]

○論文

1. Population pressure and prehistoric violence in the Yayoi period of Japan, Tomomi Nakagawa, Kohei Tamura, Yuji Yamaguchi, Naoko Matsumoto, Takehiko Matsugi, Hisashi Nakao, Journal of Archaeological Science, 132 (2021年8月), pp. 105420-105420.
2. Spatiotemporal variability in lithic technology of Middle-to-Upper Paleolithic Asia : A new dataset and its statistical analyses, Yoshihiro Nishiaki, Kohei Tamura, Miho Suzuki, Mitsuhiro Nakamura, Shinji Kato, Kazuya Nakagawa, Jun Takakura, Takuya Yamaoka, Atsushi Noguchi, Yasuhisa Kondo, Yutaka Kobayashi, Quaternary International, 596 (2021年4月), pp. 144-154.

○総説・解説

1. 第27回産研アカデミックフォーラム報告書「文化を科学する: 進化論で社会を理解する」, 佐々木宏夫, 里見龍樹, 井原泰雄, 松前ひろみ, 田村光平, 中丸麻由子, 早稲田大学産研アカデミックフォーラム報告書, 27 (2021年).

○国内会議発表

1. SfM/MVS モデルとレーザースキャナーモデルの手法と精度の比較, 中川朋美, 野下浩司, 田村光平, 中尾 央, 金田明大, 日本文化財科学会第38回大会, 2021年9月18日.
2. SfM とレーザースキャナーによる遠賀川式土器の三次元計測, 中尾 央, 金田明大, 田村光平, 中川朋美, 野下浩司, 日本考古学協会第87回総会, 2021年5月23日.
3. 遠賀川式土器の二次元・三次元定量解析結果の比較, 中尾 央, 金田明大, 田村光平, 中川朋美, 野下浩司, 考古学研究会第67回総会, 2021年4月24日.
4. 古人骨の三次元計測: SfM とレーザースキャナーの比較, 中川朋美, 金田明大, 田村光平, 野下浩司, 中尾 央, 日本情報考古学会第44回大会, 2021年3月28日.

中安 祐太 助教 [人間・社会]

○論文

1. Synthesis of unused-wood-derived C-Fe-N catalysts for oxygen reduction reaction by heteroatom doping during hydrothermal carbonization and subsequent carbonization in nitrogen atmosphere, Yasuto Goto, Yuta

Nakayasu, Hiroya Abe, Yuto Katsuyama, Takashi Itoh, Masaru Watanabe, Philosophical Transactions of the Royal Society A : Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 379, 2209 (2021年11月), pp. 20200348-20200348. 招待論文.

2. Glycine-Assisted Hydrothermal Leaching of LiCoO₂/LiNiO₂ Cathode Materials with High Efficiency and Negligible Acid Corrosion Employing Batch and Continuous Flow System, Qingxin Zheng, Kensuke Shibasaki, Seiya Hirama, Yuta Iwatate, Atsushi Kishita, Yuya Hiraga, Yuta Nakayasu, Masaru Watanabe, ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 9, 8 (2021年3月1日), pp. 3246-3257.

○書籍

1. 月刊化学, others, 化学同人, 2021年5月.

○国際会議発表

1. Utilization of waste hot water from hot-spring towards low carbon cultivation of tropical crops in greenhouse : The case of cacao in snowy region, Takayuki Takehi, Hajime Ohno, Yuta Nakayasu, The First Symposium on Carbon Ultimate Utilization Technologies for the Global Environment, 2021年12月15日.

○国内会議発表

1. 鉄含侵水熱炭化物を前駆体としたグラファイト状炭素の作製, 中安祐太, 後藤泰斗, 伊藤 隆, 渡邊 賢, 第19回木質炭化学会研究発表会, 2021年9月17日.
2. 水熱炭化・ヘテロ原子ドーブ法を用いた木質由来電極材料の開発, 後藤泰斗, 中安祐太, 阿部博弥, 勝山湧斗, 伊藤 隆, 渡邊 賢, 化学工学会第86回年会, 2021年3月22日.
3. 木質バイオマス由来炭素材料の電池電極への応用, 中安祐太, 第10回フラーレン・ナノチューブ・グラフェン若手研究会, 2021年3月4日. 招待講演.

○受賞

1. 2021年11月, 第8回東北大学若手研究者アンサンブルワークショップ, 優秀ポスター賞.
2. 2021年9月, 第19回木質炭化学会, 優秀発表賞(技術部門), 鉄含侵水熱炭化物を前駆体としたグラファイト状炭素の作製, ○中安祐太, 後藤泰斗, 伊藤 隆, 渡邊 賢.
3. 2021年6月, 日本畜産環境学会第19回大会, 日本畜産環境学会奨励賞, 微生物燃料電池のメタン菌カソード電極として利用する白炭種, ○仲野博斗, 中安祐太, 梅津将喜, 多田千佳.

熊 可欣 助教 [人間・社会]

○国際会議発表

1. Neural substrates for socio-emotional processing via mood-indicating linguistic morphemes : An fMRI study., Kiyama, S, Sung, Y-W, Xiong, K, Makuuchi, M, Ogawa, S, Neuroscience 2021 50th Annual Meeting, 英語. 国際会議.
2. Orthographic cognate priming in logographic reading : Evidence from Chinese-Japanese bilinguals., Xiong, K, Kiyama, S, Nakamura, K, ISBPAC 2021 : 3rd International Symposium on Bilingua and L2 Processing in Adults and Children, 英語. 国際会議.

○国内会議発表

1. 定型詩を介した美とユーモアの認知, 木山幸子, 熊 可欣, 新国佳祐, 幕内 充, 東北心理学会第74回大会, 2021年12月11日, 日本語. 国内会議.

2. Effects of sentence-final particles in Japanese and emojis on understanding propositional information, Kexin Xiong, Kimihiro Nakamura, Sachiko Kiyama, Michiru Makuuchi, First International Forum on Language and Brain, 英語.
3. Asymmetric effects of sub-lexical orthographic/phonological similarities on L1-Chinese and L2-Japanese visual word recognition., Xiong, K, Niikuni, K, Muramoto, T, Kiyama, S, International Symposium on Issues in Japanese Psycholinguistics from Comparative Perspectives., 2021年9月12日, 英語.
4. 脳科学からみる漢字圏二言語話者の単語理解の仕組み, 熊可欣, 第6回東北大学若手研究者アンサンブルワークショップ, 2021年2月12日, 日本語.

波田野 悠夏 助教 [人間・社会]

○論文

1. 東北地方の古墳から出土した人骨とその周囲にみられた赤色顔料の組成分析, 波田野悠夏, 高橋正敏, 辻秀人, 小坂萌, 吉田貴恵, 高田雄京, 鈴木敏彦, 日本文化財科学会誌, 82 (2021年2月), pp. 21-32.

○書籍

1. 公益社団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団調査報告書第698集後賀中割遺跡(T007遺跡)(一) 下孝夫小幡線庭谷工区に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書, 波田野悠夏, 吉田貴恵, 鈴木敏彦, 辰巳晃司, 佐伯史子, 奈良貴史, contributor, 公益社団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団, 2021年12月17日.
2. 気仙沼市文化財調査報告書第24集台ノ下貝塚 防災集団移転促進事業・災害公営住宅整備事業(大沢A地区)に伴う発掘調査報告書2, 鈴木敏彦, 波田野悠夏, joint_work, 気仙沼市教育委員会, 2021年3月30日.

○国内会議発表

1. 相同モデルを利用した3次元の頭蓋形態解析, 波田野悠夏, 第18回男女共同参画シンポジウム, 2021年12月11日.
2. 法医学的身元確認に際しての形質人類学の寄与, 鈴木敏彦, 波田野悠夏, 第75回日本人類学会大会 一般シンポジウム: 基礎科学の社会貢献とは? 自然人類学における試み, 2021年10月10日.
3. 顎骨と木床義歯の三次元的適合度を用いた個人識別法の検討, 吉田貴恵, 波田野悠夏, 小坂萌, Tsogtsaikhan Khongorzul, Isuruni Kuruppu Arachchige, 鈴木敏彦, 日本法歯科医学会 第15回学術大会, 2021年7月31日, 日本語.
4. Age estimation in Mongolians from pulp/tooth area ratio of canines, Tsogtsaikhan Khongorzul, 波田野悠夏, 小坂萌, 吉田貴恵, Isuruni Kuruppu Arachchige, Minjuur Tserenbat, Garidkhuu Ariuntuul, 鈴木敏彦, 日本法歯科医学会 第15回学術大会, 2021年7月31日, 英語.
5. Issues and prospects for forensic odontology in Sri Lanka: From the viewpoint of oral health care system in Sri Lanka and Japan, KuruppuArachchige Isuruni, 波田野悠夏, 小坂萌, Tsogtsaikhan Khongorzu, 吉田貴恵, 鈴木敏彦, 日本法歯科医学会 第15回学術大会, 2021年7月31日, 英語.

飯浜 賢志 助教 [先端基礎科学]

○論文

1. Spin-orbit torque in a Ni-Fe single layer, Takeshi Seki, Yong Chang Lau, Satoshi Iihama, Koki Takanashi, *Physical Review B*, 104, 9 (2021年9月1日).
2. Spin-transport Mediated Single-shot All-optical Magnetization Switching of Metallic Films, Satoshi Iihama, Quentin Remy, Junta Igarashi, Grégory Malinowski, Michel Hehn, Stéphane Mangin, *Journal of the Physical Society of Japan*, 90, 8 (2021年8月15日), pp. 081009-081009. 招待論文.
3. Enhanced tunnel magnetoresistance in Mn-based perpendicular magnetic tunnel junctions utilizing antiferromagnetically coupled bcc-Co-based interlayer, Kazuya Z. Suzuki, Tomohiro Ichinose, Satoshi Iihama, Ren Monma, Shigemi Mizukami, *Applied Physics Letters*, 118, 17 (2021年4月26日), pp. 172412-172412.
4. Giant Effective Damping of Octupole Oscillation in an Antiferromagnetic Weyl Semimetal, Shinji Miwa, Satoshi Iihama, Takuya Nomoto, Takahiro Tomita, Tomoya Higo, Muhammad Ikhlas, Shoya Sakamoto, YoshiChika Otani, Shigemi Mizukami, Ryotaro Arita, Satoru Nakatsuji, *Small Science* (2021年4月15日), pp. 2000062-2000062.
5. Interface-induced field-like optical spin torque in a ferromagnet/heavy metal heterostructure, Satoshi Iihama, Kazuaki Ishibashi, Shigemi Mizukami, *Nanophotonics*, 10, 3 (2021年1月22日), pp. 1169-1176.
6. Parity-controlled spin-wave excitations in synthetic antiferromagnets, A. Sud, Y. Koike, S. Iihama, C. Zollitsch, S. Mizukami, H. Kurebayashi, *APPLIED PHYSICS LETTERS*, 118, 3 (2021年1月18日), pp. 32403-032403.
7. Spin injection characteristics of Py/graphene/Pt by gigahertz and terahertz magnetization dynamics driven by femtosecond laser pulse, H. Idzuchi, S. Iihama, M. Shimura, A. Kumatani, S. Mizukami, Y.P. Chen, *AIP ADVANCES*, 11, 1 (2021年1月1日), pp. 15321-015321.

○国際会議発表

1. Photon-driven magnetic phenomena, Satoshi Iihama, VANJ Conference 2021, 2021年12月5日, 英語. 招待講演.
2. Photo-spin driven spin-transfer torque in [Co/Pt] multilayer thin films with perpendicular magnetic anisotropy, Satoshi Iihama, Kazuaki Ishibashi, Shigemi Mizukami, The 5th Symposium for core Research Clusters for Materials Science and Spintronics, 2021年10月25日, 英語.
3. Interface optical spin generation in a ferromagnet/heavy metal heterostructure, Satoshi Iihama, Kazuaki Ishibashi, Shigemi Mizukami, INTERMAG Conference 2021, 2021年4月26日, 英語.
4. Optical spin torque in ferromagnet/heavy metal thin films, Satoshi Iihama, Kazuaki Ishibashi, Shigemi Mizukami, Tohoku-Lorraine Conference, 2021年3月3日, 英語. 招待講演.
5. Optical control of magnetization in metallic heterostructure, Satoshi Iihama, The 4th International Symposium for The Core Research Cluster for Spintronics, 2021年2月25日, 英語. 招待講演.

○国内会議発表

1. 超短光パルスを用いたフェリ磁性金属薄膜における全光学的磁化反転, 飯浜賢志, Quentin Remy, 五十嵐純太, Grégory Malinowski, Michel Hehn, Stéphane Mangin, 日本物理学会 2021年秋季大会,

2021年9月23日, 日本語. 招待講演.

2. Optical-helicity induced magnetization dynamics in [Co/Pt] multilayer thin films with perpendicular magnetic anisotropy, Satoshi Iihama, Kazuaki Ishibashi, Shigemi Mizukami, 第82回応用物理学会秋季学術講演会, 2021年9月22日, 英語.
3. 金属ヘテロ構造薄膜における超短光パルス誘起スピン流, 飯浜賢志, 物性物理オンラインセミナー, 2021年6月26日, 日本語. 招待講演.
4. 強磁性/重金属ヘテロ構造における円偏光誘起スピントルク, 飯浜賢志, 令和3年東北大学電気通信研究所共同プロジェクト研究会「固体中のスピン・軌道ダイナミクスとその制御」, 2021年2月22日. 招待講演.

市川 幸平 助教 [先端基礎科学]

○論文

1. Hypercubes of AGN Tori (HYPERCAT). II. Resolving the Torus with Extremely Large Telescopes, Robert Nikutta, Enrique Lopez-Rodriguez, Kohei Ichikawa, N. A. Levenson, Christopher Packham, Sebastian F. Honig, Almudena Alonso-Herrero, *ASTROPHYSICAL JOURNAL*, 923, 1 (2021年12月).
2. A Wide and Deep Exploration of Radio Galaxies with Subaru HSC(WERGS). IV. Rapidly Growing (Super) Massive Black Holes in Extremely Radio-loud Galaxies, Kohei Ichikawa, Takuji Yamashita, Yoshiki Toba, Tohru Nagao, Kohei Inayoshi, Maria Charisi, Wanqiu He, Alexander Y. Wagner, Masayuki Akiyama, Bovornpratch Vijarnwannaluk, Xiaoyang Chen, Masaru Kajisawa, Taiki Kawamuro, Chien-Hsiu Lee, Yoshiki Matsuoka, Malte Schramm, Hyewon Suh, Masayuki Tanaka, Hisakazu Uchiyama, Yoshihiro Ueda, Janek Pflugradt, Hikaru Fukuchi, *ASTROPHYSICAL JOURNAL*, 921, 1 (2021年11月).
3. Optical Spectroscopy of Dual Quasar Candidates from the Subaru HSC-SSP program, Shenli Tang, John D. Silverman, Xuheng Ding, Junyao Li, Khee-Gan Lee, Michael A. Strauss, Andy Goulding, Malte Schramm, Lalitwadee Kawinwanichakij, J. Xavier Prochaska, Joseph F. Hennawi, Masatoshi Imanishi, Kazushi Iwasawa, Yoshiki Toba, Issha Kayo, Masamune Oguri, Yoshiki Matsuoka, Masafusa Onoue, Knud Jahnke, Kohei Ichikawa, Tilman Hartwig, Nobunari Kashikawa, Toshihiro Kawaguchi, Kotaro Kohno, Yuichi Matsuda, Tohru Nagao, Yoshiaki Ono, Masami Ouchi, Kazuhiro Shimasaku, Hyewon Suh, Nao Suzuki, Yoshiaki Taniguchi, Yoshihiro Ueda, Naoki Yasuda, *ASTROPHYSICAL JOURNAL*, 922, 1 (2021年11月).
4. Hypercubes of AGN Tori (HYPERCAT). I. Models and Image Morphology, Robert Nikutta, Enrique Lopez-Rodriguez, Kohei Ichikawa, N. A. Levenson, Christopher Packham, Sebastian F. Honig, Almudena Alonso-Herrero, *ASTROPHYSICAL JOURNAL*, 919, 2 (2021年10月).
5. The Galaxy Activity, Torus, and Outflow Survey (GATOS). I. ALMA images of dusty molecular tori in Seyfert galaxies, S. García-Burillo, A. Alonso-Herrero, C. Ramos Almeida, O. González-Martín, F. Combes, A. Usero, S. Hönl, M. Querejeta, E. K. S. Hicks, L. K. Hunt, D. Rosario, R. Davies, P. G. Boorman, A. J. Bunker, L. Burtscher, L. Colina, T. Díaz-Santos, P. Gandhi, I. García-Bernete, B. García-Lorenzo, K. Ichikawa, M. Imanishi, T. Izumi, A. Labiano, N. A. Levenson, E. López-Rodríguez, C. Packham, M. Pereira-Santaella, C. Ricci, D. Rigopoulou, D. Rouan, T. Shimizu, M. Stalevski, K. Wada, D. Williamson, *Astronomy & Astrophysics*, 652 (2021年8月), pp. A98-A98.

6. The Galaxy Activity, Torus, and Outflow Survey (GATOS) : II. Torus and polar dust emission in nearby Seyfert galaxies, A. Alonso-Herrero, S. García-Burillo, S. F. Hönl, I. García-Bernete, C. Ramos Almeida, O. González-Martín, E. López-Rodríguez, P. G. Boorman, A. J. Bunker, L. Burtscher, F. Combes, R. Davies, T. Díaz-Santos, P. Gandhi, B. García-Lorenzo, E. K.S. Hicks, L. K. Hunt, K. Ichikawa, M. Imanishi, T. Izumi, A. Labiano, N. A. Levenson, C. Packham, M. Pereira-Santaella, C. Ricci, D. Rigopoulou, P. Roche, D. J. Rosario, D. Rouan, T. Shimizu, M. Stalevski, K. Wada, D. Williamson, *Astronomy and Astrophysics*, 652 (2021年8月1日).
7. BAT AGN Spectroscopic Survey XXVII: Scattered X-Ray radiation in obscured active galactic nuclei, K. K. Gupta, C. Ricci, A. Tortosa, Y. Ueda, T. Kawamuro, M. Koss, B. Trakhtenbrot, K. Oh, F. E. Bauer, F. Ricci, G. C. Privon, L. Zappacosta, D. Stern, D. Kakkad, E. Piconcelli, S. Veilleux, R. Mushotzky, T. Caglar, K. Ichikawa, A. Elagali, M. C. Powell, C. M. Urry, F. Harrison, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 504, 1 (2021年6月1日), pp. 428-443.
8. ※ Three Case Reports on the Cometary Plasma Tail in the Historical Documents, Hisashi Hayakawa, Yuri Fujii, Koji Murata, Yasuyuki Mitsuma, Yongchao Cheng, Nagatoshi Nogami, Kohei Ichikawa, Hidetoshi Sano, Kohji Tsumura, Yukiko Kawamoto, Masaki Nishino, *Journal of Space Weather and Space Climate*, 11 (2021年3月8日), pp. 21-21.
9. ※ Cometary records revise Eastern Mediterranean chronology around 1240 CE, Koji Murata, Kohei Ichikawa, Yuri I Fujii, Hisashi Hayakawa, Yongchao Cheng, Yukiko Kawamoto, Hidetoshi Sano, *Publications of the Astronomical Society of Japan*, 73, 1 (2021年2月5日), pp. 197-204.
10. BAT AGN Spectroscopic Survey-XX: Molecular Gas in Nearby Hard X-ray Selected AGN Galaxies, Michael J. Koss, Benjamin Strittmatter, Isabella Lamperti, Taro Shimizu, Benny Trakhtenbrot, Amelie Saintonge, Ezequiel Treister, Claudia Cicone, Richard Mushotzky, Kyuseok Oh, Claudio Ricci, Daniel Stern, Tonima T. Ananna, Franz E. Bauer, George C. Privon, Rudolf E. Bar, Carlos De Breuck, Fiona Harrison, Kohei Ichikawa, Meredith C. Powell, David Rosario, David B. Sanders, Kevin Schawinski, Li Shao, C. Megan Urry, Sylvain Veilleux, *ASTROPHYSICAL JOURNAL SUPPLEMENT SERIES*, 252, 2 (2021年2月4日).

○書籍

1. ngVLA-J memo series, contributor, 2021年.

○総説・解説

1. A Wide and Deep Exploration of Radio Galaxies with Subaru HSC (WERGS). VI. Distant Filamentary Structures Pointed by High-z Radio Galaxies at $z \sim 4$, Hisakazu Uchiyama, Takuji Yamashita, Jun Toshikawa, Nobunari Kashikawa, Kohei Ichikawa, Mariko Kubo, Kei Ito, Nozomu Kawakatu, Tohru Nagao, Yoshiki Toba, Yoshiaki Ono, Yuichi Harikane, Masatoshi Imanishi, Masaru Kajisawa, Chien-Hsiu Lee, Yongming Liang (2021年12月3日).
2. The eROSITA Final Equatorial-Depth Survey (eFEDS) : A multiwavelength view of WISE mid-infrared galaxies/active galactic nuclei, Yoshiki Toba, Teng Liu, Tanya Urrutia, Mara Salvato, Junyao Li, Yoshihiro Ueda, Marcella Brusa, Naomichi Yutani, Keiichi Wada, Atsushi J. Nishizawa, Johannes Buchner, Tohru Nagao, Andrea Merloni, Masayuki Akiyama, Riccardo Arcodia, Bau-Ching Hsieh, Kohei Ichikawa, Masatoshi Imanishi, Kaiki T. Inoue, Toshihiro Kawaguchi, Georg Lamer, Kirpal Nandra, John D. Silverman,

Yuichi Terashima (2021 年 6 月 28 日).

3. BAT AGN Spectroscopic Survey-XXIII. A New Mid-Infrared Diagnostic for Absorption in Active Galactic Nuclei, Ryan W. Pfeifle, Claudio Ricci, Peter G. Boorman, Marko Stalevski, Daniel Asmus, Benny Trakhtenbrot, Michael J. Koss, Daniel Stern, Federica Ricci, Shobita Satyapal, Kohei Ichikawa, David J. Rosario, Turgay Caglar, Ezequiel Treister, Meredith Powell, Kyuseok Oh, C. Megan Urry, Fiona Harrison (2021 年 2 月 8 日).

○国際会議発表

1. Rapid SMBH growth in the extremely radio-loud galaxies, Kohei Ichikawa, European Astronomical Society meeting 2021, 2021 年 7 月 2 日, 英語.
2. Serendipitous Discovery Of Dying AGN In Arp 187, Kohei Ichikawa, 238th AAS meeting, 2021 年 6 月 8 日.
3. Dying AGN, Kohei Ichikawa, Kaffee Runde at MPE, 2021 年 5 月 20 日, 英語. 招待講演.

○国内会議発表

1. Fading AGN: New parameter space of $10^{\{3-4\}}$ yr-long AGN variability?, Kohei Ichikawa, 超巨大ブラックホール研究会: その実態・影響・起源の全貌解明に向けて, 2021 年 12 月 27 日, 日本語. 招待講演.
2. Rapidly growing supermassive black holes in extremely radio-loud galaxies, Kohei Ichikawa, Summer workshop of Subaru Galactic Center Black Hole, 2021 年 9 月 28 日, 日本語. 招待講演.

○受賞

1. 2021 年 12 月, インテリジェント・コスモス学術振興財団, 第 21 回インテリジェント・コスモス奨励賞, 市川幸平.
2. 2021 年 6 月, MARCEL GROSSMANN Meeting, MARCEL GROSSMANN AWARDS, Max Planck Institute For Extraterrestrial Physics.
3. 2021 年 6 月, 東北大学, 東北大学プロミネントリサーチフェロー, Kohei Ichikawa.

遠藤 晋平 助教 † [先端基礎科学]

○論文

1. Erratum: Physical origin of the universal three-body parameter in atomic Efimov physics [Phys. Rev. A 90, 022106 (2014)], Pascal Naidon, Shimpei Endo, Masahito Ueda, Physical Review A, 104, 5 (2021 年 11 月), pp. 059903.
2. On deformability of atoms-Comparative study between atoms and atomic nuclei, Tomoya Naito, Shimpei Endo, Kouichi Hagino, Yusuke Tanimura, Journal of Physics B : Atomic, Molecular and Optical Physics, 54, 16 (2021 年 9 月), pp. 165201.
3. Equivalence of dissipative and dissipationless dynamics of interacting quantum systems with its application to the unitary Fermi gas, Masaaki Tokieda, Shimpei Endo, Frontiers in Physics-Rising Star in Asia, 9 (2021 年 9 月), pp. 73076117. 招待論文.

岡本 泰典 助教 [先端基礎科学]

○論文

1. Intracellular Unnatural Catalysis Enabled by an Artificial Metalloenzyme, Yasunori Okamoto, Ryosuke

Kojima, *Methods in Molecular Biology* (2021 年), pp. 287-300.

○国際会議発表

1. Regulation of a cellular function by an abiotic catalysis, Yasunori Okamoto, FRIS-KKU virtual meeting, 2021 年 12 月 17 日, 英語. 国際会議. 招待講演.
2. A visible-light promoted amine oxidation catalysed by a Cp*Ir complex reminiscent of monoamine oxidase, Yasunori Okamoto, International Symposium on Bioorganometallic Chemistry, 2021 年 6 月 16 日, 英語. 国際会議. 招待講演.

○国内会議発表

1. 人工金属酵素に立脚した Systems Catalysis への挑戦, 岡本泰典, 第 33 回生物無機化学夏季セミナー, 2021 年 7 月 18 日, 日本語. 招待講演.

奥村 正樹 助教 [先端基礎科学]

○論文

1. ※ Functional Interplay Between P5 And PDI/ERp72 To Drive Protein Folding, Matsusaki, M., Okada, R., Tanikawa, Y., Kanemura, S., Ito, D., Lin, Y., Watabe, M., Yamaguchi, H., Saio, T., Lee, Y.H., Inaba, K., and Okumura, M.*, *Biology*, 10, 11 (2021 年 11 月), pp. 1112-. 招待論文.
2. ※ Ca²⁺ regulates ERp57-calnexin complex formation, Tanikawa, Y., Kanemura, S., Ito, D., Lin, Y., Matsusaki, M., Kuroki, K., Yamaguchi, H., Maenaka, K., Lee, Y.H., Inaba, K., and Okumura, M.*, *molecules*, 26 (2021 年 6 月), pp. 2853-.
3. ※ A unique leucine-valine adhesive motif supports structure and function of protein disulfide isomerase P5 via dimerization, Okumura, M.,* Kanemura, S., # Matsusaki, M., # Kinoshita, M., # Saio, T., Ito, D., Hirayama, C., Kumeta, H., Watabe, M., Amagai, Y., Lee, Y.H., Akiyama, S., and Inaba, K.*, *Structure*, 29 (2021 年 5 月), pp. 1-14.
4. ※ Distinct roles and actions of protein disulfide isomerase family enzymes in catalysis of co-translational disulfide bond formation, Hirayama, C., Machida, K., Noi, K., Murakawa, T., Okumura, M., Ogura, T., Imataka, H., and Inaba, K.*, *iScience*, 4 (2021 年 3 月), pp. 102296-.
5. ※ Conjugate of Thiol and Guanidyl Units with Oligoethylene Glycol Linkage for Manipulation of Oxidative Protein Folding, Okada, S., Matsusaki, M., Okumura, M.,* and Muraoka, T.*, *molecules*, 26, 4 (2021 年 2 月), pp. 879-879. 招待論文.
6. Visualization of structural dynamics of protein disulfide isomerase enzymes in catalysis of oxidative folding and reductive unfolding, Okumura M, Noi K, and Inaba K*, *Current Opinion in Structural Biology*, 66 (2021 年 2 月), pp. 49-57. 招待論文.

○国内会議発表

1. タンパク質の可逆（相分離）・不可逆（凝集）会合の理解, 奥村正樹, 伊丹パネル創発研究者交流会, 2021 年 12 月 22 日.
2. 酸化還元制御によるヒトガレクチン 1 の構造機能調節の理解, 岡田莉奈, 金村進吾, 黒井邦巧, 松崎元紀, 齋尾智英, 山口 宏, 伊藤 大, 李 映昊, 中林孝和, 稲葉謙次, 奥村正樹, 分子生物学会, 2021 年 12 月 1 日.

3. プロインスリンのフォールディング中間体の理解, 関 風沙, 金村進吾, 荒井堅太, 山口 宏, 稲葉謙次, 奥村正樹, 分子生物学会, 2021年12月1日.
4. インスリン分解酵素による基質分解メカニズムの解明, 古川 蘭, 金村進吾, 山口 宏, 李 映昊, 奥村正樹, 分子生物学会, 2021年12月1日.
5. PDI ファミリー酵素による前駆体タンパク質の酸化的フォールディング触媒機構の解明, 新納翔悟, 金村進吾, 山口 宏, 日高雄二, 稲葉謙次, 奥村正樹, 分子生物学会, 2021年12月1日.
6. Ca²⁺による ERp57-CNX 複合体の構造機能調節メカニズムの解明, 金村進吾, 谷川雄哉, 伊藤 大, 林 雨曦, 松崎元紀, 黒木喜美子, 山口 宏, 前仲勝実, 李 映昊, 稲葉謙次, 奥村正樹, 分子生物学会, 2021年12月1日.
7. PDI family の動的な会合による小胞体内タンパク質品質管理の理解, 奥村正樹, 分子生物学会, 2021年12月1日. 招待講演.
8. 細胞における遅延制御反応場の形成機構と機能発現の探求, 奥村正樹, 学術変革 B「遅延制御超分子化学」キックオフシンポジウム, 2021年11月30日.
9. 小胞体内で液滴を形成する因子の生理学的機能の理解, 奥村正樹, 第5回 LLPS 研究会, 2021年9月9日. 招待講演.
10. 小胞体内局在酵素・シャペロンによる相分離の性質, 機能, 構造, そして生理学的意義の解明, 奥村正樹, 東北大学 第9回「有機・生命・計測科学研究交流セミナー」, 2021年7月5日. 招待講演.
11. Elucidating the in vivo oxidative folding mechanism, 金村進吾, 奥村正樹, 稲葉謙次, 第21回 日本蛋白質科学会 年会, 2021年6月18日.
12. Structural basis for redox-regulated galectin1 function, 岡田莉奈, 金村進吾, 黒井邦巧, 松崎元紀, 山口 宏, 中林孝和, 稲葉謙次, 奥村正樹, 第21回 日本蛋白質科学会 年会, 2021年6月16日.
13. Elucidating the degradation mechanism of substrates by IDE, 古川 蘭, 金村進吾, 山口 宏, Lee Young-Ho, 奥村正樹, 第21回 日本蛋白質科学会 年会, 2021年6月16日.
14. Understanding the folding pathways of proinsulin, 関 風沙, 金村進吾, 荒井堅太, 山口 宏, Lee Young-Ho, 稲葉謙次, 奥村正樹, 第21回 日本蛋白質科学会 年会, 2021年6月16日.
15. Impact of Ca²⁺ on the function interplay between ERp57 and Calnexin, 谷川雄哉, 金村進吾, 伊藤 大, Lin Yuxi, 松崎元紀, 山口 宏, 黒木喜美子, 前仲勝実, Lee Young-Ho, 稲葉謙次, 奥村正樹, 第21回 日本蛋白質科学会 年会, 2021年6月16日.
16. 小胞体内酸化的フォールディングの触媒システムの理解, 奥村正樹, 第21回 日本蛋白質科学会 年会 分子夾雑ワークショップ, 2021年6月16日. 招待講演.
17. プロテインジスルフィドイソメラーゼ群による基質触媒機構の解明, 奥村正樹, 天野財団第22回 酵素応用シンポジウム研究奨励賞受賞講演, 2021年6月4日. 招待講演.
18. 細胞内高次会合体の動態解析, 奥村正樹, 創発キックオフ会議 伊丹パネル, 2021年5月25日.
19. 分子夾雑環境における酸化的フォールディングのモニタリング法の開発, 奥村正樹, 新学術領域「分子夾雑」班会議, 2021年4月16日.
20. ミスフォールドタンパク質およびジスルフィド結合依存的な IRE1 の会合状態制御, 松崎元紀, 金村進吾, 田尻道子, 明石知子, 稲葉謙次, 奥村正樹, 日本農芸化学会 2021年度大会, 2021年3月19日.

21. 分子間ジスルフィド結合による小胞体ストレスセンサー IRE1 の会合状態制御, 松崎元紀, 横山武司, 次田篤史, 金村進吾, 田尻道子, 明石知子, 稲葉謙次, 奥村正樹, 東北大学 第6回「若手アンサンブルセミナー」, 2021年2月12日.

○受賞

1. 2021年5月, 天野エンザイム科学技術振興財団 研究奨励賞.

小原 脩平 助教 [先端基礎科学]

○論文

1. The nylon balloon for xenon loaded liquid scintillator in KamLAND-Zen 800 neutrinoless double-beta decay search experiment, Y. Gando, A. Gando, T. Hachiya, S. Hayashida, K. Hosokawa, H. Ikeda, T. Mitsui, T. Nakada, S. Obara, H. Ozaki, J. Shirai, K. Ueshima, H. Watanabe, S. Abe, K. Hata, A. Hayashi, Y. Honda, S. Ieki, K. Inoue, K. Ishidoshiro, S. Ishikawa, Y. Kamei, K. Kamizawa, Y. Karino, N. Kawada, T. Kinoshita, M. Koga, S. Matsuda, H. Miyake, K. Nakamura, K. Nemoto, A. Ono, N. Ota, S. Otsuka, Y. Shibukawa, I. Shimizu, Y. Shirahata, K. Soma, A. Suzuki, A.A. Suzuki, T. Takai, A. Takeuchi, K. Tamae, Y. Teraoka, Y. Wada, D. Chernyak, A. Kozlov, S. Yoshida, S. Umehara, Y. Takemoto, K. Fushimi, S. Hirata, C. Grant, A. Li, J.G. Learned, J. Maricic, B.E. Berger, B.K. Fujikawa, S. Fraker, A. Herman, E. Krupczak, G.L. Pease, L.A. Winslow, Y. Efremenko, H.J. Karwowski, D.M. Markoff, W. Tornow, T. O'Donnell, S. Dell'Oro, J.A. Detwiler, S. Enomoto, M.P. Decowski, *Journal of Instrumentation*, 16, 8 (2021年8月9日), pp. P08023-P08023.
2. Search for Low-energy Electron Antineutrinos in KamLAND Associated with Gravitational Wave Events, S. Abe, S. Asami, A. Gando, Y. Gando, T. Gima, A. Goto, T. Hachiya, K. Hata, S. Hayashida, K. Hosokawa, K. Ichimura, S. Ieki, H. Ikeda, K. Inoue, K. Ishidoshiro, Y. Kamei, N. Kawada, Y. Kishimoto, T. Kinoshita, M. Koga, N. Maemura, T. Mitsui, H. Miyake, K. Nakamura, K. Nakamura, R. Nakamura, H. Ozaki, T. Sakai, H. Sambonsugi, I. Shimizu, J. Shirai, K. Shiraishi, A. Suzuki, Y. Suzuki, A. Takeuchi, K. Tamae, K. Ueshima, Y. Wada, H. Watanabe, Y. Yoshida, S. Obara, A. Kozlov, D. Chernyak, Y. Takemoto, S. Yoshida, S. Umehara, K. Fushimi, A. K. Ichikawa, K. Z. Nakamura, M. Yoshida, B. E. Berger, B. K. Fujikawa, J. G. Learned, J. Maricic, S. N. Axani, L. A. Winslow, Z. Fu, J. Ouellet, Y. Efremenko, H. J. Karwowski, D. M. Markoff, W. Tornow, A. Li, J. A. Detwiler, S. Enomoto, M. P. Decowski, C. Grant, T. O'Donnell, S. Dell'Oro, *The Astrophysical Journal*, 909, 2 (2021年3月1日), pp. 116-116.

○国際会議発表

1. Search for supernova relic neutrinos at KamLAND, S.Obara, 17th International Conference on Topics in Astroparticle and Underground Physics (TAUP 2021), 2021年8月30日, 英語.
2. A study of self-vetoing vessel for liquid-scintillator detectors, S. Obara, K. Ishidoshiro, R. Nakamura, S. Ieki, Y. Gando, H. Ikeda, for KamLAND-Zen collaboration, the fifth Technology and Instrumentation in Particle Physics conference (TIPP2021), 2021年5月26日, 英語.

○国内会議発表

1. KamLAND における宇宙由来ニュートリノ探索, 小原脩平, 第6回 YMAP 秋の研究会, 2021年11月6日, 日本語.
2. カムランドにおける超新星ニュートリノおよび太陽反電子ニュートリノの探索, 小原脩平, 日本

物理学会 2021 年秋季大会, 2021 年 9 月 14 日, 日本語.

3. 大型液体シンチレータ検出器 KamLAND における重力波事象由来ニュートリノ探索および超新星爆発由来ニュートリノ探索, 小原脩平, 石徹白晃治, 日本天文学会 2021 年秋季年会, 2021 年 9 月 14 日, 日本語.
4. 高圧キセノンガス検出器開発の現状, 小原脩平, for AXEL collaboration, 新学術領域「地下宇宙」2021 年領域研究会, 2021 年 5 月 20 日, 日本語.
5. カムランドにおける重力波事象由来のニュートリノ探索, 小原脩平, 日本物理学会第 76 回年次大会, 2021 年 3 月 13 日, 日本語.
6. KamLAND, nan, 第 7 回超新星ニュートリノ研究会, 2021 年 1 月 7 日.

川面 洋平 助教 [先端基礎科学]

○論文

1. Energy partition between Alfvénic and compressive fluctuations in magnetorotational turbulence with near-azimuthal mean magnetic field, Y. Kawazura, A. A. Schekochihin, M. Barnes, W. Dorland, S. A. Balbus, arXiv (2021 年 10 月), pp.2110.12434-.

○書籍

1. COVID-19 : A Complex Systems Approach, Anant Jani, Yohei Kawazura, joint_work, STEM Academic Press, 2021 年 5 月 5 日, 270.

○国際会議発表

1. Ion versus electron heating in collisionless accretion flows, Y. Kawazura, The 30th International Toki Conference on Plasma and Fusion Research, 2021 年 11 月 4 日, 英語. 招待講演.
2. Ion versus Electron Heating in Compressively Driven Astrophysical Gyrokinetic Turbulence, Y. Kawazura, A. A. Schekochihin, M. Barnes, J. M. TenBerge, Y. Tong, K. G. Klein, W. Dorland, High Energy Density Science 2021, 2021 年 4 月 21 日, 英語. 招待講演.

○国内会議発表

1. 2次元分割擬スペクトル法コード Calliope による超高解像度 MRI 乱流シミュレーション, 川面洋平, 高エネルギー宇宙物理学研究会 2021, 2021 年 11 月 24 日, 日本語.
2. 簡約化電磁流体力学を用いた磁気回転乱流における Alfvén 的揺動と圧縮的揺動のデカップリングの解析, 川面洋平, Alexander Schekochihin, Michael Barnes, William Dorland, Steven Balbus, 日本物理学会 2021 年秋季大会, 2021 年 9 月 14 日, 日本語.
3. ほぼトロイダルな背景磁場を持つ MRI 乱流における Alfvén 的揺動と圧縮的揺動の分配, 川面洋平, Alexander Schekochihin, Michael Barnes, William Dorland, Steven Balbus, 日本天文学会 2021 年秋季年会, 2021 年 9 月 14 日, 日本語.
4. 天体プラズマにおける運動論的 Alfvén 乱流のシミュレーション ～最近の話題、磁気圏プラズマへの展望～, 川面洋平, 実験室プラズマ研究の最近の話題, 2021 年 7 月 21 日, 日本語. 招待講演.
5. 降着円盤における微小スケール 乱流の特性解明, 川面洋平, Alexander Schekochihin, Michael Barnes, William Dorland, Steven Balbus, 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 (JHPCN) 第 13 回シンポジウム, 2021 年 7 月 9 日, 日本語.

6. イベントホライズンテレスコープに残されたプラズマ物理の課題, 川面洋平, 非線形科学セミナー, 2021年3月7日, 日本語. 招待講演.
7. ジャイロ運動論を用いた天体プラズマにおける乱流加熱シミュレーション, 川面洋平, A. A. Schekochihin, M. Barnes, J. M. TenBarge, Y. Tong, K. G. Klein, W. Dorland, 第26回NEXT(数値トカマク)研究会, 2021年3月5日, 日本語. 招待講演.

○受賞

1. 2021年11月, 日本物理学会(領域2), 若手奨励賞.

北嶋 直弥 助教 [先端基礎科学]

○論文

1. Primordial black holes in peak theory with a non-Gaussian tail, Naoya Kitajima, Yuichiro Tada, Shuichiro Yokoyama, Chul-Moon Yoo, Journal of Cosmology and Astroparticle Physics, 2021, 10(2021年10月1日), pp. 053-053.
2. Nano-Hz Gravitational-Wave Signature from Axion Dark Matter, Naoya Kitajima, Jiro Soda, Yuko Urakawa, Physical Review Letters, 126, 12 (2021年3月26日).
3. Can axion clumps be formed in a pre-inflationary scenario?, Hayato Fukunaga, Naoya Kitajima, Yuko Urakawa, Journal of Cosmology and Astroparticle Physics, 2021, 2 (2021年2月9日), pp. 015-015.

○国内会議発表

1. 重力波で探るアクシオン宇宙, 北嶋直弥, 若手による重力・宇宙論研究会2021, 2021年3月17日, 日本語. 招待講演.
2. アクシオン暗黒物質のnHz重力波シグナル, 北嶋直弥, 日本物理学会第76回年次大会, 2021年3月13日, 日本語.

鈴木 博人 助教 [先端基礎科学]

○論文

1. Nonmagnetic $J=0$ State and Spin-Orbit Excitations in K_2RuCl_6 , H. Takahashi, H. Suzuki, J. Bertinshaw, S. Bette, C. Mühle, J. Nuss, R. Dinnebier, A. Yaresko, G. Khaliullin, H. Gretarsson, T. Takayama, H. Takagi, B. Keimer, Physical Review Letters, 127, 22 (2021年11月22日).
2. Proximate ferromagnetic state in the Kitaev model material α - $RuCl_3$, H. Suzuki, H. Liu, J. Bertinshaw, K. Ueda, H. Kim, S. Laha, D. Weber, Z. Yang, L. Wang, H. Takahashi, K. Fürsich, M. Minola, B. V. Lotsch, B. J. Kim, H. Yavaş, M. Daghofer, J. Chaloupka, G. Khaliullin, H. Gretarsson, B. Keimer, Nature Communications, 12, 1 (2021年7月).
3. IRIXS Spectrograph: an ultra high-resolution spectrometer for tender RIXS, Joel Bertinshaw, Simon Mayer, Frank-Uwe Dill, Hakuto Suzuki, Olaf Leupold, Atefeh Jafari, Ilya Sergueev, Manfred Spiwek, Ayman Said, Elina Kasman, Xianrong Huang, Bernhard Keimer, Hlynur Gretarsson, Journal of Synchrotron Radiation, 28, 4 (2021年7月1日), pp. 1184-1192.
4. Spin and charge excitations in the correlated multiband metal $Ca_3Ru_2O_7$, J. Bertinshaw, M. Krautloher, H. Suzuki, H. Takahashi, A. Ivanov, H. Yavaş, B. J. Kim, H. Gretarsson, B. Keimer, Physical Review B, 103, 8

(2021年2月5日).

○国際会議発表

1. Proximate ferromagnetism in the 2D Kitaev magnet α - RuCl_3 , H. Suzuki, IBS-CALDES satellite session, The 12th International Conference on Advanced Materials and Devices (ICAMD 2021), 2021年12月7日, 英語. 国際会議. 招待講演.
2. Exotic magnetism in honeycomb ruthenium compounds : Critical role of spin-orbit coupling, H. Suzuki, Workshop on Resonant Inelastic and Elastic X-ray Scattering 2021, 2021年8月25日, 英語. 国際会議. 招待講演.

○国内会議発表

1. 共鳴非弾性 X 線散乱で見る量子物質の素励起, 鈴木博人, PASUMS セミナー, 2021年12月15日, 日本語. 国内会議. 招待講演.
2. 最先端 RIXS で切り拓く強相関物質の素励起, 鈴木博人, 物性物理オンラインセミナー, 2021年9月25日, 日本語. 国内会議. 招待講演.
3. Ru L_3 端共鳴非弾性 X 線散乱による Sr_2RuO_4 のスピン軌道励起スペクトルの観測, 鈴木博人, J. Bertinshaw, S. Kaeser, M. Krautloher, P. Hansmann, H. Gretarsson, B. Keimer, 日本物理学会 2021 年秋季大会, 2021年9月. 国内会議.
4. Ru L_3 端 RIXS による RuCl_3 の擬スピンハミルトニアンの決定, 鈴木博人, キタエフ量子スピン液体研究の新展開, 2021年8月, 日本語. 国内会議. 招待講演.
5. Ru L_3 端共鳴非弾性 X 線散乱による Kitaev 磁性体 RuCl_3 の擬スピンハミルトニアンの決定, 鈴木博人, H. Liu, J. Bertinshaw, 上田健太郎, H. Kim, S. Laha, D. Weber, Z. Yang, L. Wang, 高橋拓豊, K. Fürsich, M. Minola, B. V. Lotsch, B. J. Kim, H. Yavas, M. Daghofer, J. Chaloupka, G. Khaliullin, H. Gretarsson, B. Keimer, 第 76 回日本物理学会年次大会 (2021 年), 2021年3月. 国内会議.

田原 淳士 助教 [先端基礎科学]

○論文

1. ※ Encapsulation of iron nanoparticles with magnesium hydroxide shell for remarkable removal of ciprofloxacin from contaminated water, Omar Falyouna, Ibrahim Maamoun, Khaoula Bensaida, Atsushi Tahara, Yuji Sugihara, Osama Eljamal, Journal of Colloid and Interface Science, 605 (2021年12月), pp. 813-827.
2. ※ Chemical deposition of iron nanoparticles (Fe 0) on titanium nanowires for efficient adsorption of ciprofloxacin from water, Omar Falyouna, Ibrahim Maamoun, Khaoula Bensaida, Atsushi Tahara, Yuji Sugihara, Osama Eljamal, Water Practice and Technology, 17, 1 (2021年9月21日), pp. 75-83.
3. The Asymmetric Kharasch Addition "On Water" Catalyzed by "RhCl [(−)-DIOP]" Species, Atsushi Tahara, Hikaru Takao, Hiroshi Furuno, Hideo Nagashima, Evergreen, 8, 3 (2021年8月16日), pp. 535-543.
4. ※ Dissolution of Iron Oxides Highly Loaded in Oxalic Acid Aqueous Solution for a Potential Application in Iron-Making, Phatchada Santawaja, Shinji Kudo, Atsushi Tahara, Shusaku Asano, Jun-ichiro Hayashi, ISIJ International (2021年4月16日), Advance online publication.

○総説・解説

1. おらが春 寅年生れおおいに語る 昭和六十一年生, 田原淳士, 近畿化学工業界 (きんか), 74, 1 (2021年11月18日), pp. 24-24.

○国際会議発表

1. Synthesis of Oxalic Acid from Formate Salts : An Effect of Alkali Cations from Experimental and Theoretical Aspects, Atsushi Tahara, PACIFICHEM 2021, 2021年12月17日, 英語, online (zoom). 国際会議.
2. Theoretical Studies of the Hydrogenation of Alkenes Catalyzed by Fe/Ru Complexes, Atsushi TAHARA, Yusuke SUNADA, Hiromasa TANAKA, Yoshihito SHIOTA, Kazunari YOSHIZAWA, Hideo NAGASHIMA, 19th International Symposium on Silicon Chemistry (ISOS-2021), 2021年7月6日, 英語, online (zoom). 国際会議.
3. Syntheses of donor- π -acceptor (D- π -A) conjugated enamines, Atsushi Tahara, Ikumi Kitahara, Daichi Sakata, Yoichiro Kuninobu, Hideo Nagashima, The 4th IRCCS International Symposium : "Multidimensional control over material structure and function", With a Thematic Session, "Asymmetry in materials and properties", 2021年3月15日, 英語, online (zoom). 国際会議.

○国内会議発表

1. 電子不足なリン配位子を有するイリジウム触媒を用いたアミドのヒドロシラン還元によるエナミン合成およびその応用, 田原淳士, 有機合成化学若手研究者の仙台セミナー, 2021年12月4日, 日本語, online (zoom). 国内会議. 招待講演.
2. Synthesis of oxalic acid from metal formates for carbon-neutral iron-making system, Atsushi Tahara, 令和3年度後期第2回全領域合同研究交流会, 2021年11月8日, online (zoom). 招待講演.
3. Dehydrogenative Coupling of Formate Anions to Oxalates : An Effect of Alkali Cations from Experimental and Theoretical Views., Atsushi Tahara, 第6回 FRIS/DIARE Joint Workshop, 2021年8月2日, online (zoom). 招待講演.
4. シュウ酸を還元剤とした製鉄法の開発および 副生する CO₂ からのシュウ酸再生への挑戦, 田原淳士, 令和3年度前期 第2回全領域合同研究交流会, 2021年6月8日, online (zoom). 招待講演.

○受賞

1. 2021年7月, 東北大学, 東北大学プロミネントリサーチフェロー.

Daniel Pastor-Galan 助教 † [先端基礎科学] グラナダ大学クロスアポイントメント

○論文

1. Late Paleozoic-Early Mesozoic granitoids in the Khangay-Khentey basin, Central Mongolia: Implication for the tectonic evolution of the Mongol-Okhotsk Ocean margin, Ariuntsetseg Ganbat, Tatsuki Tsujimori, Laicheng Miao, Inna Safonova, Daniel Pastor-Galán, Chimedtseren Anaad, Munkhtsengel Baatar, Shogo Aoki, Kazumasa Aoki, Ilya Savinskiy, Lithos, 404-405 (2021年12月), pp. 106455.
2. Palaeomagnetism from multi-orogenic terranes is 'not a simple game' : Pyrenees' Palaeozoic warning, Daniel Pastor-Galán, Oscar Groenhof, Emilio L. Pueyo, Esther Izquierdo-Llavall, Jaume Dinarès-Turell, Mark J. Dekkers, Geophysical Journal International, 227, 2 (2021年11月), pp. 849-874.
3. Evidence for crustal removal, tectonic erosion and flare-ups from the Japanese evolving forearc sediment provenance, Daniel Pastor-Galán, Christopher J. Spencer, Tan Furukawa, Tatsuki Tsujimori, Earth and

Planetary Science Letters, 564 (2021 年 6 月), pp. 116893.

4. Cretaceous to Miocene NW Pacific Plate Kinematic Constraints: Paleomagnetism and Ar-Ar Geochronology in the Mineoka Ophiolite Mélange (Japan), Ariuntsetseg Ganbat, Daniel Pastor-Galán, Naoto Hirano, Norihiro Nakamura, Hirochika Sumino, Yuji Yamaguchi, Tatsuki Tsujimori, Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 2021, 126, 5 (2021 年 5 月), pp. e2020JB021492
5. Crustal evolution of the Paleoproterozoic Ubendian Belt (SW Tanzania) western margin : A Central African Shield amalgamation tale, Ariuntsetseg Ganbat, Tatsuki Tsujimori, Nelson Boniface, Daniel Pastor-Galán, Shogo Aoki, Kazumasa Aoki, Gondwana Research, 91 (2021 年 3 月), pp. 286-306.
6. Avalonia, get bent ! -Paleomagnetism from SW Iberia confirms the Greater Cantabrian Orocline, Bruno Daniel Leite Mendes, Daniel Pastor-Galán, Mark J. Dekkers, Wout Krijgsman, Geoscience Frontiers, 12, 2 (2021 年 3 月), pp. 805-825.
7. Reappraisal of the oldest high-pressure type schist in Japan: New zircon U-Pb age of the Kitomyo Schist of the Kurosegawa Belt, Shota Matsunaga, Tatsuki Tsujimori, Atsushi Miyashita, Shogo Aoki, Kazumasa Aoki, Daniel Pastor-Galán, Keewook Yi, Lithos, 380-381 (2021 年 1 月), pp. 105898.

○総説・解説

1. Neoproterozoic-paleozoic detrital sources in the variscan foreland of northern iberia : Primary v. recycled sediments, G. Gutiérrez-Alonso, A. López-Carmona, E. Núñez-Guerrero, A. Martínez García, J. Fernández-Suárez, D. Pastor-Galán, J.C. Gutiérrez-Marco, E. Bernárdez, Geological Society Special Publication, 503 (2021 年), 1, pp. 563-588.

山田 將樹 助教 [先端基礎科学]

○論文

1. Cosmic Birefringence Triggered by Dark Matter Domination, Shota Nakagawa, Fuminobu Takahashi, Masaki Yamada, Physical Review Letters, 127, 18 (2021 年 10 月 28 日).
2. 133.Wash-In Leptogenesis, Valerie Domcke, Kohei Kamada, Kyohei Mukaida, Kai Schmitz, Masaki Yamada, Physical Review Letters, 126, 20 (2021 年 5 月 20 日).
3. A natural and simple UV completion of the QCD axion model, Masaki Yamada, Tsutomu T. Yanagida, Physics Letters B, 816 (2021 年 5 月), pp. 136267-136267.
4. Trapping effect for QCD axion dark matter, Shota Nakagawa, Fuminobu Takahashi, Masaki Yamada, Journal of Cosmology and Astroparticle Physics, 2021, 5 (2021 年 5 月 1 日), pp. 062-062.
5. Gravitational waves and dark radiation from dark phase transition : Connecting NANOGrav pulsar timing data and hubble tension, Yuichiro Nakai, Motoo Suzuki, Fuminobu Takahashi, Masaki Yamada, Physics Letters B, 816 (2021 年 5 月), pp. 136238-136238.
6. What if ALP dark matter for the XENON1T excess is the inflaton, Fuminobu Takahashi, Masaki Yamada, Wen Yin, Journal of High Energy Physics, 2021, 1 (2021 年 1 月).

○国際会議発表

1. Cosmic Birefringence Triggered by Dark Matter Domination, 山田將樹, The XXVIII International Conference on Supersymmetry and Unification of Fundamental Interactions (SUSY 2021), 2021 年 8 月

27 日, 英語. 国際会議.

2. Cosmic Birefringence Triggered by Dark Matter Domination, Masaki Yamada, Cambridge High Energy Workshop 2021-Axion Physics, 2021 年 7 月 30 日, 英語. 国際会議. 招待講演.
3. Cosmic Birefringence Triggered by Dark Matter Domination, Masaki Yamada, PASCOS 2021, the 26th International Symposium on Particle Physics, String Theory, and Cosmology, 2021 年 6 月 14 日, 英語. 国際会議.
4. Cosmic Birefringence Triggered by Dark Matter Domination, Masaki Yamada, PPC 2021 : XIV International Workshop on Interconnections between Particle Physics and Cosmology, 2021 年 5 月 21 日, 英語. 国際会議.

○国内会議発表

1. ブラックホールに毛はあるか?, 山田將樹, 令和 3 年後期第 2 回 FRIS 若手研究者学際融合領域研究会, 2021 年 11 月 8 日, 日本語.
2. 球対称ブラックホールの Scalar Hair, 山田將樹, 日本物理学会 2021 年秋期大会, 2021 年 9 月 16 日, 日本語.
3. 物質優勢期をトリガーとしたアクシオンの振動について, 山田將樹, 基研研究会 素粒子物理学の進展 2021, 2021 年 9 月 6 日, 日本語.
4. 宇宙における複屈折現象について, 山田將樹, 第 5 回 FRIS/DIARE Joint Workshop, 2021 年 2 月 12 日, 英語.

8. 令和3年度研究成果概要

本章に本研究所を本務とする教員の研究成果概要、および令和3年度に終了した公募研究課題の研究成果概要をまとめる。なお、本報告書作成時に転出している教員については、掲載されていない場合がある。

8.1 先端学際基幹研究部

Doping effect on tunneling magneto-dielectric response of Co-Sr-F nano-granular films

Hiroshi MASUMOTO

(Advanced Interdisciplinary Research Division/Materials and Energy Platform, FRIS)

Since the Tunneling Magneto-Dielectric (TMD) effect has been discovered in Co-Fe-Mg-F nano-granular thin films at room temperature by our group in 2014^[1], the footsteps to pursue other material systems have never halted. In order to achieve greater TMD response, this year, I have synthesized Co-Sr-F nano-granular thin films doped by Gd, and Pd, and investigated their properties.

Co-Sr-F, Co-Gd-Sr-F and Co-Pd-Sr-F thin films show superparamagnetic. TMD responses are obviously improved by Gd doping, but diminished by Pd doping. And the TMD peak frequency positions both shifted to higher nano-granules contents by Gd doping and Pd doping.

This study confirms the feasibility of doping to achieve TMD response of about 20% improvement by Gd doping.

Acknowledgments This work was supported by Cheng WANG, Hanae AOKI, Yang CAO, Nobukiyo KOBAYASHI, and Shigehiro OHNUMA.

References [1] N. Kobayashi, et al, Nat. Commun. 5, 4417 (2014).

原子拡散接合法を用いた室温接合技術

Atomic Diffusion Bonding (ADB): Room Temperature Bonding of Wafers for Creating Various Devices

島津武仁（先端学際基幹研究部／情報・システム領域）

室温接合は、将来の新しいデバイス形成のために重要である。原子拡散接合法は、ウエハや基材の表面に薄い金属薄膜を形成し、引き続き同一真空中で金属薄膜を相互に重ね合わせることで室温接合する技術である。ウエハや基材の材料を選ばず、数Å程度の薄い金属膜を用いた接合も可能であり、我々は、この技術の高度化を目指した研究を続けている。

本年度の主な成果として、まず、金属薄膜に代わり AlN 等の窒化薄膜を用いた室温接合に成功した[1]。AlN 薄膜は電氣的絶縁性と優れた熱伝導を有することから、新しい接合技術としての応用が期待される。次に、 Y_2O_3 や ZrO_2 等の酸化薄膜を用いた接合にも成功し[2]、優れた光透過率と電氣的絶縁性を有する接合界面の形成が可能となった。一方、金属膜を用いた従来の接合技術の高度化として、薄膜形成後に真空中で生じる表面汚染が接合性能に与える影響の解明[3]、熱伝導率の高い Ag 薄膜を用いた大気中接合の成功[4]等の成果を挙げた。今後も、原子拡散接合法の高度化を目指し、様々なデバイス形成技術としての展開を図りたい。

参考文献

- [1] M. Uomoto, H. Yoshida, T. Shimatsu, T. Saito, T. Moriwaki, N. Kato, Y. Miyamoto, and K. Miyamoto, Proc. 7th LTB-3D 2021, p.45 (2021). (Best presentation award, 7th LTB-3D 2021 を受賞)
- [2] T. Shimatsu, H. Yoshida, M. Uomoto, T. Saito, T. Moriwaki, N. Kato, Y. Miyamoto, and K. Miyamoto, Proc. 7th LTB-3D 2021, p.51 (2021).
- [3] T. Amino, M. Uomoto and T. Shimatsu, ECS J. Solid State Sci. Technol. 10, 054008(1-5) (2021).
- [4] Y. Watabe, F. Goto, M. Uomoto, and T. Shimatsu, Proc. 7th LTB-3D 2021, p. 39 (2021).

強誘電体のナノスケール局所構造の電場応答その場観察

津田 健治（学際研、先端学際基幹研究部）

ナノ電子プローブを用いる収束電子回折(CBED)法により、ナノ局所結晶構造解析を行う手法の開発と応用に取り組んでいる。これまでに、CBED 法を強誘電体の典型例である $BaTiO_3$ に適用し、菱面体晶対称性を持つ「分極ナノドメイン」が立方晶相、正方晶相、直方晶相の局所構造として存在し、その空間平均として巨視的対称性・分極が現れていることを報告した [1]。今回さらに、電場印加時の $BaTiO_3$ の「分極ナノドメイン」の挙動について調べた [2]。集束イオンビーム加工により Pt 電極を形成した透過電子顕微鏡用薄片試料を作製し、電場印加試料ホルダーを使用して異なる印加電場での CBED データを取得した。その結果、従来のメゾスコピックスケールの分極ドメインの電場応答に加えて、分極ナノドメインも複雑な電場応答を示し、誘電特性に寄与し得ることを新たに見出した [2]。本研究は森川大輔助教（東北大多元研）との共同研究であり、JSPS 科研費 18H03674, 18K18931 の助成を受けた。

参考文献

- [1] K. Tsuda and M. Tanaka, *Appl. Phys. Express* **9**, 071501 (2016).
- [2] D. Morikawa and K. Tsuda, *Appl. Phys. Lett.* **119**, 052904 (2021).

2次元傾斜構造若返り制御による金属ガラスの機械的特性の改善

才田淳治、W.H. Ryu、山田類、伊佐野はる香、吉川智博
(先端学際基幹研究部／先端基礎科学領域)

金属ガラスの緩和状態制御による脆性改善を目的とした熱的構造若返り法に着目し、その有用性を検討している。最近、単一試料内に冷却速度勾配を与えることで、構造若返りを2次元で傾斜的に導入する手法が脆性改善のために非常に有効であることを見いだした。[1]

Zr₆₀Cu₃₀Al₁₀ (at.%)金属ガラスロッド試料を軸に平行な向きに挟む上下2つのピースからなるCu治具を90μm程度の間隙が生じるように設計し、熱的構造若返り処理を行ったところ、冷却速度の違い試料上部と速い試料下部でガラス状態が異なっていることが示された。2次元傾斜構造若返り試料は均一状態試料に比べ圧縮塑性伸びが2.9倍となり、加工硬化現象も確認された。破断面・側面観察からは、緩和状態の異なる領域でせん断帯の角度が変化する屈折現象が起きていた。このことから、せん断帯移動での応力集中・解放が起これ、その進展を阻害することで塑性伸びの改善と加工硬化が達成されたものと考察した。

参考文献

[1] W.H. Ryu *et al.*, NPG Asia Mater., 12(2020)52.

高容量亜鉛極の研究開発 – デンドライト抑制添加剤の探索 –

伊藤 隆 (先端学際基幹研究部／物質材料・エネルギー)

亜鉛負極電池の高性能化を達成するためには、亜鉛負極における電極反応の詳細を描くことが必須の課題である。本研究グループでは、表面増強ラマン散乱分光法 (SERS) を用いた電極界面における添加剤分子の動的挙動を追跡している。表面増強効果を期待できる銀電極を用い、電極界面におけるデンドライト抑制添加剤の役割を解明し、新規添加剤の探索に繋げようとする試みを行った。アルカリ電解液にアミン系添加剤を少量添加し、銀電極表面からの SERS スペクトルの測定を行った。図に開路電位(-0.1V)と亜鉛析出電位である-1.5Vにおけるその場ラマンスペクトルを示す。電位の変化に伴い、ラマンスペクトルに変化が見られている。この変化は、電極に吸着した添加剤の動的挙動に起因しており、亜鉛のデンドライト形成と大きく関係していることが判明した。今後、スペクトル解析を行い、詳細な電極界面のダイナミクスを描く。

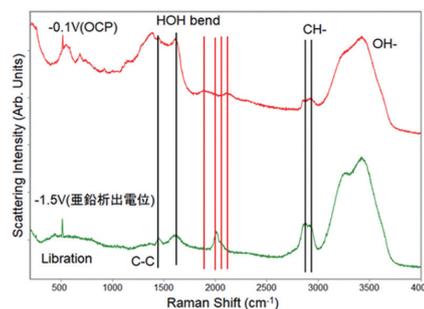


図 銀電極表面からの SERS スペクトル、-0.1V(OCP)(上)、-1.5V(下)

ブラックホール高エネルギー物理と生命の起源の研究

當真賢二（先端学際基幹研究部／先端基礎科学領域）

Event Horizon Telescope Collaboration の共同研究として、M87 銀河ブラックホール近傍からの多波長同時観測データの理論解釈を行った[1]。ブラックホール近傍の強磁場領域での粒子シミュレーションも進めた[2]。また、重力理論研究者と協同して、ブラックホールが電磁エネルギーを放出したときの時空の時間変化を解析的に求めた[3]。学際研メンバーと協同して、生命の起源につながる相互触媒性分子自己複製システムの発動理論モデルを構築した[4]。

参考文献

- [1] EHT MWL Science Working Group, “Broadband Multi-wavelength Properties of M87 during the 2017 Event Horizon Telescope Campaign”, 2021, *Astrophysical Journal*, 911, 11
- [2] S. Kisaka, A. Levinson, K. Toma, & I. Niv, “The Response of Black Hole Spark Gaps to External Changes: A Production Mechanism of Rapid TeV Flares?”, 2022, *Astrophysical Journal*, 924, 28
- [3] M. Kimura, T. Harada, A. Naruko, & K. Toma, “Backreaction of mass and angular momentum accretion on black holes: General formulation of metric perturbations and application to the Blandford-Znajek process”, 2021, *PTEP*, 2021, 3E0K
- [4] Y. Sawada, Y. Daigaku, & K. Toma, “An onset model of mutually catalytic self-replicative systems formed by an assembly of polynucleotides”, 2022, *Physical Review E*, submitted

研究題目 分子モーター-KIF1A の学際研究

丹羽伸介（先端学際基幹研究部）

KIF1A はシナプス小胞の軸索輸送を担う分子モータータンパク質である。KIF1A の遺伝的変異が先天性神経疾患の原因であることが明らかになってきた。私たちは患者由来の疾患変異をもつ KIF1A の性質を「線虫のゲノム編集を用いた遺伝学」と、「精製した KIF1A タンパク質を全反射蛍光照射顕微鏡法を用いて運動解析する 1 分子生物物理学」の手法とを用いて解析した。疾患変異を線虫に導入すると、線虫は正常な運動ができなくなった。この疾患モデル線虫ではシナプス小胞の局在に異常が起り、正常なシナプスが形成されなくなっていた。疾患変異を持つ KIF1A タンパク質の運動を 1 分子レベルで観察すると、ほとんど正常な運動が見られなかった。疾患変異が複数の KIF1A モーターが協調する運動に対してどのような影響を持つかを解析すると、疾患変異を持つ KIF1A は正常な KIF1A の運動を阻害した。

参考文献

- [1] Lam AJ, Rao L, Anazawa Y, Okada K, Chiba K, Dacy M, Niwa S, Gennerich A, Nowakowski DW, McKenney RJ. (2021) *Science Advances* 7(18):eabf1002 doi: 10.1126/sciadv.abf1002.
- [2] Anazawa Y., Kita T., Iguchi R., Hayashi K., Niwa S. (2021). *Biorxiv*

磁性-誘電ナノグラニューラ膜の構造制御と新規磁気機能性の開拓

青木英恵（新領域創成研究部／物質材料・エネルギー領域）

磁性金属ナノ粒子がセラミクス中に分散する「ナノグラニューラ膜」は、粒子間の電子のトンネリングが外部磁界で操作可能なことから、省電力な磁界センサなどへの応用が期待されています。従来の粒子の形状は球形でランダムに分散するため、等方的な磁気抵抗・誘電特性を示しますが、特性を方向制御できない、磁界に対する感度が低いという問題がありました。今年度は、スパッタによる成膜条件の最適化により粒子の形状を球形から扁平・扁長に変化させること、および、扁平粒子においては面内に配列させることに成功しました。その結果、膜の横方向では磁気抵抗・縦方向では誘電効果を発現することに成功し、かつ、扁平粒子の膜では、磁界感度が向上する結果が得られました。本成果により、2022年 Joint MMM-Intermag Conference にて Best Poster Award を受賞し、2件の論文が受理されました。

参考文献

- [1] H. Kijima-Aoki, S. Ohnuma, N. Kobayashi, and H. Masumoto, “DC and AC tunneling magnetoelectric responses of lateral-cobalt nanogranular films” *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*(2021)
- [2] H. Kijima-Aoki, Y. Endo, T. Miyazaki, T. Nojima, K. Ikeda, N. Kobayashi, S. Ohnuma, H. Masumoto, “Shape effect of Co nanoparticles on the electric and magnetic properties of Co-SiO₂ nanogranular films” *AIP Advances* 12, 035229 (2022)

超不安定化学種の新科学

上野 裕（新領域創成研究部／物質材料・エネルギー領域）

本研究では、有機合成、およびプラズマを用いたフラーレン内部への段階的原子・分子挿入により、超不活性空間として知られるフラーレン内部における未踏不安定化学種のその場構築による超不安定化学種単離法の確立、および超不安定化学種の物性を活用した新しい材料科学を開拓することを目指している。

2021年度は、2020年度に達成したフラーレン内部への段階的原子分子挿入法により得られた新規分子に対し、放射光 X 線構造解析による低温下での精密構造解析を実施した。前年度までの結果では、理論的に予測される構造と実験による構造同定結果の不一致が問題となっていたが、フラーレン内部での化学種の熱運動を抑制した条件において、理論と実験の間でよい構造相関を得ることができた。また、内包化学種を構成する原子同士の相関に関し、NMR スペクトルおよび緩和時間測定により、特異な温度依存性が存在することを明らかにした。一方、内包化学種の振動分光においては、理論的に観測可能と予測される振動モードが実測できず、この原因については今後も継続して検討を進めていく。

Two-dimensional materials for energy applications

Nguyen Tuan Hung, Creative Interdisciplinary/Materials and Energy

Recently, the integration of two-dimensional (2D) materials in thermoelectrics, photovoltaics, and optical devices offer opportunities to tackle challenges in energy applications. Various 2D materials, such as graphene, black phosphorus, transition metal dichalcogenides, and MXenes, have flexibility, a large surface area, and chemical stability. In addition, their excellent electrical and thermal conductivities make them promising for portable and wearable energy devices. In this study, we found the monolayer GeTe exhibits remarkable thermoelectric performance compared to the other GeTe phases due to a combination of electronic band convergence and unique 2D density of states [1]. We also proposed a switching device of a heterostructure based on periodically doped graphene nanoribbon that operates at room temperature and low-power consumption [2]. The 2D materials were also investigated for the optical devices. By applying strain engineering and electric field, we can control the optical absorption in visible light of the monolayer γ -GeX ($X = S, Se, Te$), as shown in Fig. 1 [3]. We also collaborated with experimental groups to investigate the effect of circularly polarized light on Raman spectra of the 2D materials [4, 5]. Therefore, our research results are multidisciplinary, which includes many different fields such as materials, thermoelectricity, and optics.

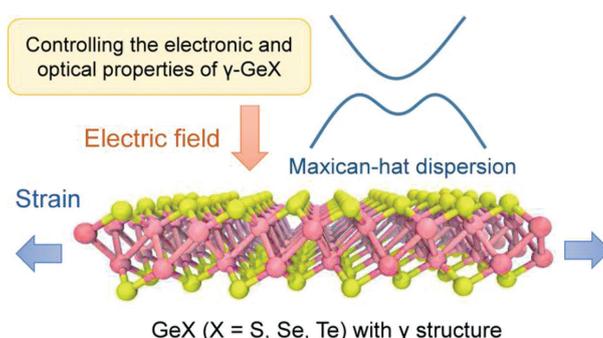


Figure 1: Optical properties of the 2D γ -GeX ($X = S, Se, Te$) can be controlled by the strain and electric field.

References

- [1] W. V. Sinambela, S. A. Wella, F. S. Arsyad, N. T. Hung and A. R. T. Nugraha, Electronic, optical, and thermoelectric properties of bulk and monolayer germanium tellurides, *Crystals* 11, 1290-1-12 (2021).
- [2] S. Wang, N. T. Hung, H. Tian, M. S. Islam and R. Saito, Switching behavior of a heterostructure based on periodically doped graphene nanoribbon, *Phys. Rev. Appl.* 16, 024030 (2021).
- [3] V. V. Thanh, N. D. Van, D. V. Truong and N. T. Hung, Effects of strain and electric field on electronic and optical properties of monolayer γ -GeX ($X = S, Se$ and Te), *Appl. Surf. Sci.* 582, 152321-1-10 (2022).
- [4] S. Han*, Y. Zhao*, N. T. Hung*, B. Xu, R. Saito, J. Zhang and L. Tong, Complex Raman tensor in helicity-changing Raman spectra of black phosphorus by circularly polarized light, *J. Phys. Chem. Lett.* 13, 1241–1248 (2022). (* Equal contribution)
- [5] R. Saito, M. S. Ukhtary, S. Wang and N. T. Hung, Selection rule for Raman spectra of two-dimensional materials using circularly-polarized vortex light, *Phys. Chem. Chem. Phys.* 23, 17271-17278 (2021).

革新的ハイブリッドスラスタによる深宇宙探査の実現

齋藤勇士（新領域創成研究部／物質材料・エネルギー）

革新的ハイブリッドスラスタによる深宇宙探査の実現に向けて、2021年度は主に以下3項目を進めた。まず、固体燃焼の数値シミュレーションを実施し、固体・気体反応を伴う基礎燃焼機構を進めた（論文投稿準備中）。次に、構造質量の限界を極めるスラスタの制御性を高めるために、スパース（空間的に疎な）センサ位置最適化手法の開発を行った^[1,2]。最後に、株式会社 ElevationSpace との共同研究契約を締結し、当該スラスタの宇宙実証に向けて、実証機の研究開発に着手した。

参考文献

- [1] Y. Saito *et al.*, Determinant-Based Fast Greedy Sensor Selection Algorithm, *IEEE Access*, 2021.
- [2] Y. Saito *et al.*, Data-Driven Determinant-Based Greedy Under/Oversampling Vector Sensor Placement, *Computer Modeling in Engineering & Sciences*, 2021.

革新的光蓄電デバイスの開発に向けた電池材料設計

下川 航平（新領域創成研究部／物質材料・エネルギー領域）

光エネルギーを利用した「発電」と、得られたエネルギーを蓄える「蓄電」を融合した、革新的光蓄電デバイスの開発に向けた基礎研究に取り組んでいる。

令和3年度は、リチウムイオン電池の正極としても利用されるスピネル型酸化物に着目し、その光充電の実証を目的とした研究を行った。具体的には、スピネル型構造を有する LiMn_2O_4 と光触媒である TiO_2 の混合電極に対して、電子アクセプターを溶解させた電解液中において白色光（紫外線を含む）を照射することで光充電を試みた。光触媒への光照射により生じたホールが正極材料の充電（酸化）反応を駆動し、一方で励起された電子は電子アクセプターとの反応で消費されることを想定した、負極材料を用いないハーフセルの設計である。

光照射した際の電極の電位変化をモニターすると、光照射の直後に電位が顕著に上昇し、蓄電池の充電曲線に類似した挙動を得た。これは、光照射による LiMn_2O_4 からの Li 脱離反応を示唆する結果である。続いて電気化学的な放電試験を行うと、光照射の時間に応じた放電容量が得られ、さらに組成分析や X 線構造解析においても充放電反応の進行が確認された。以上から、 LiMn_2O_4 正極の光駆動による充電反応の実証に成功した。今後は、光充電の高効率化に向けた各種材料の構造設計およびフルセル構築に向けた研究を推進する。

Magnet Creation through Guest Insertion in a Metal–Organic Framework

Jun ZHANG (Creative Interdisciplinary Research Division/ Materials and Energy)

Creation of magnets from nonmagnetic materials induced by external stimuli holds potential applications as magnetic switches, memories, and sensors, yet study of guest-responsive porous magnets remains rare. Here, we synthesized a two-dimensional metal–organic framework, [$\{\text{Ru}_2(2,4\text{-F}_2\text{PhCO}_2)_4\}_2\text{TCNQ}(\text{OEt})_2$] (**1**), which consists of two $[\text{Ru}_2(2,4\text{-F}_2\text{PhCO}_2)_4]$ units as electron donors (D) and one $\text{TCNQ}(\text{OEt})_2$ moiety as an acceptor (A).¹ Compound **1** shows a paramagnetic behavior with a two-electron-transferred state of $[\text{D}^+-\text{A}^{2-}-\text{D}^+]_\infty$. By adsorbing guest molecules, **1** demonstrates a structural transformation to create solvated compounds (**1-solv**) concomitant with an intralattice electron transfer from A^{2-} to one of the D^+ moieties to form a $[\text{D}-\text{A}^--\text{D}^+]_\infty$ repeating unit. This modification in charge distribution enabled intralayer ferrimagnetic ordering with spin sets of $S = 3/2$ (\uparrow), 1 (\uparrow), and $1/2$ (\downarrow) for D^+ , D, and A^- , respectively. Consequently, **1-solv** with benzene, *p*-xylene, dichloromethane, and 1,2-dichloroethane became a ferrimagnet with interlayer ferromagnetic interactions at Curie temperatures ranging from 70 to 92 K; meanwhile, with carbon disulfide, it became an antiferromagnet with a Neel temperature of 78 K, owing to the presence of interlayer antiferromagnetic interactions. This work demonstrates an “alchemy for magnets”, in which bulk magnets are made from a nonmagnetic material by inserting diamagnetic guest molecules.

References

[1] J. Zhang, W. Kosaka, H. Sato, H. Miyasaka, *J. Am. Chem. Soc.*, **2021**, *143*, 7021–7031.

ナノ空間反応性イオン輸送制御システムの創出

馬淵拓哉（新領域創成研究部／物質材料・エネルギー）

材料科学視点から生命科学視点への異分野融合的イノベーションによって「人工 DNA チャンネルによるイオン選択性の制御」および「人工相分離構造体によるイオン濃度の制御」という 2 つの時間・空間スケールの異なる現象を融合させた人工イオンチャンネルを分子論的アプローチから設計することで、現在のイオンチャンネルの概念や常識から脱却し、破壊的イノベーションをもたらす新たな細胞内人工イオン輸送制御システムの創出を目指している。ナノ細孔内におけるプロトン輸送機構は「Vehicle 機構 (H_3O^+ 単体として移動)」と「Grotthuss 機構 (H_2O 分子を媒介として移動)」の 2 種類に分類される。実験的に両機構の重要性は示されているにも関わらず、Grotthuss 機構によるプロトンの輸送現象は、原子の解離、結合という「化学反応」支配される現象であり、この「化学反応」をナノスケールの熱流動現象内で取り扱うことの困難さから、従来は専ら化学変化を考慮しない (Vehicle 機構のみを考慮した) 古典的な MD 法を用いた解析が行われてきた。そこで本研究では、化学反応のより高精度な記述が可能である結合次数ポテンシャルを用いた ReaxFF モデルの導入を試みた。これまでの開発技術、知見を進展させ、ナノ細孔など閉じ込め系で特異的に見られる Grotthuss 機構によるプロトン輸送時のエネルギー障壁を量子化学計算により抽出し反応力場を構築することで、従来モデルと比較して計算コストの犠牲は最小限に留めながら、高精度化を実現した反応性プロトン輸送モデルの構築を行った。

Hard carbon for Na-ion batteries: A new model of charge storage

Jiuhui Han (Creative Interdisciplinary Research Division/Materials and Energy)

Understanding the sodium storage mechanisms in amorphous carbon is essential to developing high-performance and low-cost hard carbon anodes for sodium-ion batteries (SIBs). We developed a structure-tunable nanoporous amorphous carbon material by low-temperature chemical dealloying,^[1] based on which we quantitatively investigated the intrinsic relation between local structure of amorphous carbon and Na⁺ storage capacity at different electrode potentials.^[2] The results lead to a new model of charge storage mechanism that comprises of three Na⁺ storage sites with different electrochemical kinetics. Our study provides essential insights into the reaction mechanisms of Na⁺ with amorphous carbon and will guide the future design of advanced carbon anodes for SIBs.

References

- [1] J. H. Han, et al. 3D bimodal porous amorphous carbon with self-similar porosity by low-temperature sequential chemical dealloying. *Chem. Mater.* 33, 1013–1021 (2021).
[2] J. H. Han, et al. Effect of local atomic structure on sodium ion storage in hard amorphous carbon. *Nano Lett.* 21, 6504–6510 (2021).

金属ガラスの 3 次元緩和状態傾斜の形成

(学際科学フロンティア研究所 先端学際基幹研究部 物質・エネルギー 助教) 山田 類

金属ガラスはその原子配列にランダム構造を有する材料であるが、昨今の研究ではその内部構造に不均質性があることが明らかとなっている。そんな中近年、このランダム構造やガラス状態の不均質性制御の研究が精力的に行われている。我々の研究グループではこれまで、1 度形成された金属ガラス試料を再度過冷却液体温度域まで加熱し、そこから種々の冷却速度で冷却を行うことで様々なガラス状態を有する試料の作製に成功してきた。また、最新の研究成果では、1 試料内に戦略的に冷却速度差を形成し、ガラス状態の傾斜が形成された試料の作製にも成功している。しかしながら、本熱的手法を通じたより複雑な 3 次元ガラス状態傾斜の形成はこれまで達成されていない。そこで本年度は、冷却時にロッド試料の対角線上に冷却速度差を形成することが可能となるような Cu 製治具を新たに開発し、過冷却液体温度域から試料の 1 つの角を選択的に急冷することを行った。熱処理後の試料の比熱測定ならびにインデンテーション試験結果から、1 試料内に 3 次的にガラス状態傾斜が形成されていることを示唆する結果が得られた。また、ガラス状態傾斜を形成する際に関わる因子についても検討を行った。その結果、試料自身の熱伝導性が冷却時の試料内の温度分布形成さらにはガラス状態傾斜に大きな影響を及ぼしている可能性があることを明らかにした。

Theoretical insights into the tunnel magnetodielectric effect

曹 洋 (新領域創成研究部 / ナノ磁性材料学)

The recently discovered tunnel magnetodielectric (TMD) effect, which is the magnetic field-induced increase in the dielectric permittivity (ϵ') of nanogranular composites (Fig. 1a) caused by spin-dependent quantum mechanical charge tunneling, is of interest for both scientific value and multifunctional device applications [1]. Nevertheless, how large (i.e. theoretical limit) the $\Delta\epsilon'/\epsilon'_0$ could attain, from a theoretical viewpoint, remain unknown and why $\Delta\epsilon'/\epsilon'$ variations obey the square of normalized magnetization (m^2) dependence, both of which are critical for finding and designing materials with higher $\Delta\epsilon'/\epsilon'$. In this work, we show that the maximum $\Delta\epsilon'/\epsilon'$ can be estimated using intrinsic tunnelling spin polarization (P_T) and extrinsic normalized magnetization (m), i.e., $\Delta\epsilon'/\epsilon' = 2P_T^2 m^2$ in Fig. 1b. This formulation accounts for the observed m^2 dependence of $\Delta\epsilon'/\epsilon'$ for a given P_T and allows predicting over 200% of the theoretical limit for $m = 1$. The x -dependence of $\Delta\epsilon'/\epsilon'$ in $(\text{Co}_x\text{Fe}_{100-x}) - \text{MgF}_2$ films is experimentally demonstrated to be phenomenologically consistent with this formulation [2]. This research is critical for the development of ultra-highly tunable TMD effect magnetoelectric applications at room temperature.

References

- [1] N. Kobayashi, H. Masumoto, S. Takahashi, S. Maekawa, *Nat. Commun.* **2014**, *5*, 4417.
[2] Y. Cao, N. Kobayashi, and H. Masumoto, *Appl. Phys. Lett.* **2022**, *120*, 082901.

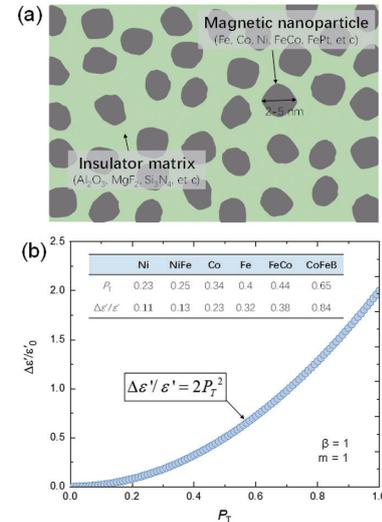


Fig.1 (a) Schematic illustrations of the insulating nanogranular composites that consist of magnetic nanoparticles dispersed in an insulator matrix. (b) Theoretical prediction on the maximum TMD ratio ($\Delta\epsilon'/\epsilon'_0$) versus spin polarization values (P_T) of the magnetic nanoparticles based on the derived equation. Inset shows the corresponding theoretical limit of the $\Delta\epsilon'/\epsilon'_0$ if selecting a variety of magnetic materials with different P_T .

ナノスケールのガラスピペットを用いた単一細胞評価

井田 大貴 (新領域創成研究部 / 生命・環境領域)

令和3年度では、ナノスケールのガラスピペットを用いた細胞表面形状測定ならびに細胞内構造の回収・評価について一定の成果をあげられた。細胞膜は外界から栄養素などを取り込むために活発に変形しており、報告者の用いる走査型イオンコンダクタンス顕微鏡 (SICM) はそのような形態変化の可視化に特化した技術である。この SICM を用いて、マクロピノサイトーシス阻害剤や固定化液などを添加した事による膜動態への影響を直接観察・評価できた。加えて、装置系の改良も同時進行し、培養温度を保持しながら長期間の SICM 計測が可能となった。また、ナノピペット内部に有機電解液を充填し、水系電解液の間で形成される界面の張力を電圧印加によって制御する事で極微小流量の制御も可能である。この技術を用いて、細胞内構造を多数回収し、RT-PCR による評価を行った。

連合学習とアルコール依存を制御する神経メカニズム

市之瀬敏晴（新領域創成研究部／生命・環境）

令和三年度の成果概要は、二つの経験依存的な行動の変化を司る神経回路メカニズムを、モデル生物であるショウジョウバエを使って解明したことです。一つ目は、匂いと砂糖報酬や電気ショック罰といった価値刺激との連合学習についてです。匂い連合記憶はキノコ体という神経構造に形成されることはわかっていましたが、キノコ体のどの領域からの情報出力が記憶の維持や想起に重要であるかは大部分が謎でした。本研究ではキノコ体からの指令を担う数十個の神経細胞を個別に阻害し、行動を解析することで、記憶の維持や想起に重要である神経細胞を網羅的に同定しました。さらに、その細胞構造と比較することで、特定の記憶を処理する固有の神経投射パターンを明らかにすることに成功しました¹。二つ目は、アルコール摂取を司る神経回路についてです。ショウジョウバエはアルコールをよく好み、アルコールを与えると、その摂取量が日に日に増大するアルコール依存症モデルとして知られています。本研究では、アルコールの繰り返し摂取がキノコ体における D1 型ドーパミンの受容体の量を増大させ、アルコール報酬に対する感度を上げることで摂取量の増大を引き起こすことを解明しました²。以上、二つの成果により、連合記憶とアルコール依存を制御する神経メカニズムが解明され、その類似点と相違点が明らかになったと言えます^{3,4}。

参考文献

1. ***Ichinose T.**, +Kanno M, Wu H, Yamagata N, Sun H, Abe A, *Tanimoto H. (2021) “**Mushroom body output differentiates memory processes and distinct memory-guided behaviors**”. *Curr. Biol.* 31, 1-9. doi: 10.1016/j.cub.2020.12.032.
2. Kanno M, Hiramatsu S, Kondo S, Tanimoto H, ***Ichinose T.** (2021) “**Voluntary intake of psychoactive substances is regulated by the dopamine receptor Dop1R1 in *Drosophila***”. *Sci. Rep.* 11(1):3432. doi: 10.1038/s41598-021-82813-0.
3. 市之瀬敏晴 (2021) 「飲酒量はなぜ増える？－ショウジョウバエから探る神経メカニズム」 **バイオサイエンスとインダストリー (B&I)**
4. 市之瀬敏晴 (2022) 「ショウジョウバエに学ぶ飲酒の脳内メカニズム」 **Medical Science Digest**

妊娠期運動による生活習慣病予防効果の次世代伝播機構

楠山讓二（新領域創成研究部／生命・環境）

近年、母親の肥満や2型糖尿病は、子が健康的な生活をしていても糖尿病リスクを増加させることが分かっており、母親から子への肥満と糖尿病伝染の悪循環は、個人の健康のみならず、社会経済への大きな負担もたらす。

今年度の研究で、母親の妊娠中の運動が子の肝臓における糖代謝を向上させることで、将来肥満になりにくくなる分子機構を解明した。妊娠中の運動は、マウスとヒトの胎盤でスーパーオキシドジスムターゼ3（Superoxide dismutase 3; SOD3）の発現を増加させており、この胎盤由来 SOD3 が母親の運動の有益な効果の子へ伝達していることを実証した。SOD3 は母体内で胎子の肝臓に働きかけ、エピジェネティクス改変の一種である DNA 脱メチル化によって、主要な糖代謝遺伝子の発現を増加し、肝機能を改善させていた。また日常の活動レベルが高いヒト妊婦では、血中と胎盤で SOD3 の量が上昇しており、妊娠期運動効能のマーカーとして利用できることが示唆された。

本研究は、妊娠期運動が子の将来的な健康に及ぼす根底的な分子機構を実証し、運動応答性臓器としての新たな胎盤機能の存在を提唱した。胎盤を通じて子の将来の健康を増進できれば、これまでにない次世代医療の実現に繋がる可能性がある。

参考文献

[1] **Kusuyama J**, Alves-Wagner AB, Conlin RH, Makarewicz NS, Albertson BG, Prince NB, Kobayashi S, Kozuka C, Møller M, Bjerre M, Fuglsang J, Miele E, Middelbeek RJW, Xiudong Y, Xia Y, Garneau L, Bhattacharjee J, Aguer C, Patti ME, Hirshman MF, Jessen N, Hatta T, Ovesen PG, Adamo KB, Nozick-Grayck E, Goodyear LJ. Cell Metabolism. 4;33(5):939-956.e8. 2021.

神経毒テトロドトキシンと抗マラリア活性化合物に着目した 新たな天然有機化合物の探索とその構造解析

工藤雄大（新領域創成研究部／生命・環境）

神経毒テトロドトキシンは最も有名な自然毒の一つで、複雑な化学構造と強力な毒性を持つ。フグやイモリなど多様な生物種に含まれるが、自然界でどのようにして生産されるか（生合成）は不明である。質量分析装置を駆使した化合物探索によって、テトロドトキシン含有イモリから新規性の高い骨格構造をもつ天然有機化合物を2種発見した。分光学的手法により化学構造を解析し、化合物の構造を基に陸上テトロドトキシンの生合成経路を推定した[1]。

サリニポスチンは抗マラリア原虫活性とリン酸トリエステル構造を持つ天然有機化合物である。リン酸トリエステル構造は3例しか報告例のなく希少と考えられてきたが、サリニポスチン生合成遺伝子が実は多種の放線菌に存在することを見出し、共同研究者との網羅的なバイオインフォマティクス解析によりその分布を明らかにした[2]。また、リン酸トリエステル化合物の効率的な探索法を構築することで、サリニポスチンに類する新規化合物を得た。

参考文献

[1] Y. Kudo, C. T. Hanifin, Mari Yotsu-Yamashita, *Organic Letters* **2021**, 23, 3513–3517.

[2] K. E. Creamer, Y. Kudo, B. S. Moore, P. R. Jensen, *Microbial Genomics* **2021**, 7, 000568.

触媒／酵素近接依存性タンパク質修飾法の開発

佐藤伸一（新領域創成研究部／生命・環境）

触媒を用いたタンパク質の化学修飾反応の開発に取り組んだ。低分子触媒 ATTO465 が一電子酸化触媒として機能し、タンパク質のチロシン残基を効率的に修飾することを明らかにした。HaloTag 技術により細胞内の特定座標に ATTO465 を配置し、タンパク質を修飾した。修飾されたタンパク質をプロテオミクスによって解析したところ、ATTO465 の周辺 6 nm の触媒近接空間でタンパク質修飾反応が完結することが分かった¹。さらに、一電子酸化触媒を用いた手法に加えて、一重項酸素を活用したタンパク質のヒスチジン残基を修飾する反応を開発した^{2,3}。ナノメートル単位の近接依存性を利用したこれらのタンパク質修飾技術は、未だ不明な点の多いタンパク質間相互作用を解明する新技術として有用である。

参考文献

[1] M. Tsushima, S. Sato,* K. Miura, T. Niwa, H. Taguchi, H. Nakamura,* , *Chem. Commun.* **2022**, 58, 1926–1929. [2] K. Nakane, S. Sato,* T. Niwa, M. Tsushima, S. Tomoshige, H. Taguchi, M. Ishikawa, H. Nakamura, *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, 143, 20, 7726–7731. [3] K. Nakane, T. Niwa, M. Tsushima, S. Tomoshige, H. Taguchi, H. Nakamura, M. Ishikawa, S. Sato,* *ChemCatChem*. *accepted*.

鳥類の移動パターンとその進化

塩見こずえ（新領域創成研究部／生命・環境研究領域）

本研究の目標は、鳥類の移動パターンを形成する外的・内的要因、そして移動パターンの進化プロセスを明らかにすることである。小型記録計を鳥類に装着して移動経路を遠隔記録し、種ごとあるいは個体群ごとの移動パターンを形成する要因の分析を進めている。また、学内外の研究者と共同して、進化発生学・比較ゲノム学・形態学の手法を用いて移動パターンと相関する形質（翼形態、脳形態など）の進化メカニズムを探索している。

本年度は、鳥類 2244 種の脳サイズを比較し、エネルギーコストの低い飛び方をするグループは相対的に大きな脳を持つ傾向があることを明らかにした（Shiomi 2022）。

参考文献

[1] K. Shiomi. Possible link between brain size and flight mode in birds: Does soaring ease the energetic limitation of the brain? *Evolution* (2022) doi: 10.1111/evo.14425

DNA ポリメラーゼ機能のゲノムプロファイルから見る染色体複製

大学保一（先端学際基幹研究部／生命・環境）

細胞内には、正確性・反応の効率が異なる DNA 合成酵素（DNA ポリメラーゼ）が多く存在し、真核生物の場合、10 種類以上 DNA ポリメラーゼをもち、染色体 DNA 上に存在する様々な問題に対処するため、それらが分業し、効率的なゲノム DNA の複製を行っている。DNA 複製と同方向に進むリーディング鎖合成を Pol ϵ 、反対方向へのラギング鎖合成を Pol δ が主に担うことが現在までの出芽酵母や分裂酵母をモデルとした研究において示された。しかし、酵母よりも数百倍大きいゲノム DNA を持つ哺乳類においては、DNA ポリメラーゼが同様に機能するかは明らかではなく、数多くの DNA ポリメラーゼが協調的に機能して、よりフレキシブルな仕組みを通して DNA 複製が行われると予想される。現在までに我々は、大腸がん由来の細胞 hct116 を使用して、ゲノムを網羅して個々の DNA ポリメラーゼが機能する領域を同定する実験の確立を試みた。その結果、全ゲノムに渡り Pol ϵ 、Pol α それぞれがリーディング鎖・ラギング鎖合成を行うポリメラーゼとして機能を示される一方、複製開始反応や複製フォークの反応が RNA の転写から強く影響を受けることが示された。また、効率的な複製開始反応が 500kb 程度の間隔で起きつつも、ヘテロクロマチン化した領域においては、複製フォークが数 Mb に渡り進行すると予想される領域も数多く観察された。これらの結果は、ヒト細胞の DNA 複製は、酵母などの小さなゲノムを持つ生物とは異なる特徴を持つこと示す。

参考文献

[1] E. Koyanagi, Y. Kakimoto, F. Yoshifuji, T. Natsume, A. Higashitani, T. Ogi, A.M. Carr, M.T. Kanemaki, Y. Daigaku, Global landscape of replicative DNA polymerase usage in the human genome, *BioRxiv*, <https://doi.org/10.1101/2021.11.14.468503>, 2022

In vitro reconstitution of Kinesin-1 activation

千葉杏子／生命・環境

Kinesin-1 is a plus-end directed microtubule motor composed of two kinesin heavy chains (KHC) and two kinesin light chains (KLC). Autoinhibition is an important regulatory mechanism for Kinesin-1, however, the molecular details remain unclear. To unveil the regulatory mechanism of Kinesin-1, I performed in vitro TIRF (Total internal reflection fluorescence) assay. I identified that the KLC strongly inhibits the kinesin-microtubule interaction via an independent mechanism from the well-known tail-motor interaction within KHC. Kinesin cargo-adaptor proteins that bind to the KLC activated processive movement of the kinesin tetramer but the landing rate of these activated complexes remained relatively low. The addition of MAP7, which specifically binds to the KHC, strongly enhanced the activated motor motility. Our results suggest that Kinesin-1 is regulated by a two-factor mechanism comprised of intramolecular regulation, as well as intermolecular kinesin-adaptor and kinesin-MAP interactions.

[1] Chiba, K., Ori-McKenney, K. M., Niwa, S., & McKenney, R. J. (2022). Reconstitution of a Synergistic Kinesin-1 Activation Mechanism. *Cell Rep*, in press.

走査型プローブ顕微鏡を利用した生体模倣システム分析技術の開発

梨本裕司（新領域創成研究部／生命・環境）

生体模倣システム（MPS）は、動物代替の有効な候補である。現在、MPS内の細胞機能のモニタリング、特に細胞機能の空間分布の評価を行うセンサの開発が求められている。そこで本研究では、MPSの評価用の新たなセンサとして、走査型プローブ顕微鏡（SPM）によるMPSの評価法を検討した。

血管のMPSを作製し、透過性、表面形状を、それぞれ走査型電気化学顕微鏡（SECM）、走査型イオンコンダクタンス顕微鏡（SICM）を用いて、画像化できることを実証した[1]。さらに、血管を接続した細胞凝集塊、がんオルガノイドを対象に、経血管的にミトコンドリア膜の脱分極剤、抗がん剤を投与した際の酸素消費の変化をリアルタイムに検出できることを示した。本システムをさらに、移植膵島の血管形成過程の再現に利用可能な足掛かりを得た。

本研究で開発した分析システムは、MPSの新たな評価ツールとして期待できる。

参考文献

[1] Y. Nashimoto*, A. Minori†, R. Fujii†, et al., *Adv. Healthcare Mater.*, 10, 2101186 (2021).
*corresponding author, †equal contribution.

Natural human tempo, its neural correlates, and their application for well-being

Sai Sun (FRIS & RIEC /Cognitive Neuroscience)

As human beings, we live in our own natural ways that determine how we typically act, think, and feel. All our daily routines carry unique information to trace our minds unconsciously that are also ‘residing’ in our intrinsic brain. Recently, it has been known that each person has his/her unique sensory, motor, cognition, circadian, and brain rhythms, etc. These lines of research have indicated a new frontier in cognitive neuroscience - extracting ‘fingerprints’ from the body/mind/brain that can consistently identify the uniqueness of each person. Under this umbrella, a fundamentally important question arises can we track the ‘fingerprints’ of each mind particularly related to happiness/stress based on daily life tempo and tempo variations measurement, uncover the intrinsic brain signatures, and further develop strategies for mind tuning toward better states. To approach these questions, we propose various studies from behavior, brain, and intervention perspectives that are also kindly supported by FRIS creative interdisciplinary program, FRIS annual grant, and the Ensemble grant at Tohoku University. We have several publications come out last year, while the most relevant research findings are still undergoing.

References

- [1] [Sun, S.](#), Webster, P. J., Wang, Y., Yu, H., Yu, R., & Wang, S. (2022). Reduced Pupil Oscillation During Facial Emotion Judgment in People with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1-11.
- [2] [Sun, S.](#), Cai, C., & Yu, R. (2021). Behavioral and attentional coding of expected reward and risk. *Journal of Vision*, 21(9), 1948-1948.
- [3] Wu, S., [Sun, S.](#), Camilleri, J. A., Eickhoff, S. B., & Yu, R. (2021). Better the devil you know than the devil you don't: Neural processing of risk and ambiguity. *NeuroImage*, 236, 118109.

Pure Single-Photon Generation Using a Domain-Engineered Nonlinear Optical Crystal

Fumihiko Kaneda (Creative Interdisciplinary Research Division/Information and Systems)

Single photons are fundamental quantum states of light and are expected to be a fast and stable information carrier in quantum information technology. A standard method for producing photon pairs and heralded single photons is spontaneous parametric downconversion (SPDC). However, SPDC can produce photon pairs only probabilistically with an unnecessary quantum correlation that degrades the quantum-mechanical purity of individual photons. Our goal is to overcome the probabilistic nature and to eliminate the photon-pair quantum correlation for realizing an ideal single-photon source. In this year, we demonstrated the high-purity single-photon generation utilizing a domain-engineering technique [1], shaping a longitudinal nonlinearity profile of a nonlinear optical crystal and an associated photon-pair spectral distribution. Our scheme based on multi-order quasi-phase-matching (QPM) conditions that are satisfied by longer poling inversion periods than that of a first-order QPM, is easily implemented with current standard poling technology.

References

- [1] F. Kaneda, J. Oikawa, M. Yabuno, F. China, S. Miki, H. Terai, Y. Mitsumori, and K. Edamatsu, arXiv 2111.10981 (2021).

「コトミメティクス」創成： 生物の適応的運動知能を実現する新たなロボット設計論

安井浩太郎（新領域創成研究部／情報・システム領域）

動物はきわめて多様な運動戦略を自律的に生み出すことで、無限定な環境変化に対して適応的かつタフに動き続けることができる。このような優れた運動知能は、神経系・身体・環境の三者の相互作用により生み出されると考えられている。本研究では、この動物の適応的運動知能に内在する制御構造の本質解明を通して、未知環境においても自律的かつ状況依存的に多様な振り舞いを生成可能な移動ロボットの実現を目指す。

令和3年度は、ムカデの不整地歩行を対象として、柔軟な身体のダイナミクスと自律分散的な脚運動制御の連関様式を行動実験・数理モデリング・シミュレーション実験から明らかにした[1]。本研究成果は、複雑な地形においても、リアルタイムかつ少ない計算コストで効果的に推進できる多脚歩行ロボットの実現に資すると期待される。

参考文献

[1] Yasui K, Takano S, Kano T and Ishiguro A (2022) Adaptive Centipede Walking via Synergetic Coupling Between Decentralized Control and Flexible Body Dynamics. *Front. Robot. AI* 9:797566.

皮膚の内側に電気を流すデバイス

阿部博弥（新領域創成研究部／デバイス・テクノロジー基盤）

皮膚は生体と外界を隔てる大きな組織で有り、生体内活動を外界から守るため、様々な機能を有する。また、皮膚は生体環境を強く反映する場として知られており、皮膚内センシングや皮膚を介した薬剤送達（経皮薬物送達）の場として大きな期待は寄せられている。皮膚組織の最外層は角質層によって外界から守られているため、材料・デバイスを皮膚内にアプローチすることは容易ではない。本年度は、皮膚内に電気化学デバイスの接続を可能にするマイクロニードル（MN）型デバイス[1]を開発した。MNは長さ300~1000 μm 程度の複数の針から構成されており、角質層突破に十分な強度を有している必要がある。また、ニードルを多孔質材料で構成することで、MNを介した電氣的な接続を可能とする。我々は樹脂や生分解性高分子でできた多孔質MNを作製し、皮内へ施入できることを確認した[2]。また、多孔質MNを介したワクチンモデルの薬剤送達を可能とした[3]。

参考文献

[1] S. Kusama *et al.*, *Nat. Commun.* 12 (1), 1-11, [2] H. Abe *et al.*, *Macromol. Mater. and Eng.* 306 (9), 2100171, 2021 [3] H. Abe *et al.*, *Adv. NanoBiomed Res.*, 2100066 2021

下部尿路排尿流動態の超音波ハイフレームレートイメージング

石井琢郎（新領域創成研究部／デバイス・テクノロジー）

本研究では、特に尿道の運動や周囲臓器の影響などが尿の輸送に与える流体力学的影響と、下部尿路症状と呼ばれる疾患との物理的因果関係の解明を目的としている。これまでの研究で、超音波のハイフレームレート撮影技術を基盤として、高速かつ定量的な流れの計測・可視化技術を開発してきた。令和3年度は、生体に適用可能な下部尿路排尿流動態イメージングを実現する研究用超音波装置及び専用の経直腸リニアプローブを開発し、本装置を用いて、生体内の排尿流動態の詳細な時空間的変動の観察を目指した。獨協医科大学病院排泄機能センターと共同で、前立腺肥大症患者及び下部尿路症状を有する症例約30例を対象とした臨床研究を実施し、被検者の排尿の開始期・中期・終末期における尿路臓器および流れの時空間変動を1秒間あたり5,000枚のハイフレームレート撮影で記録した。得られたエコーデータを用いて流れベクトル場の時空間変動を推定することで、生理的排尿中の詳細な排尿流動態を初めて可視化する事に成功した。今後得られた臓器および流れのデータを定量的に解析し、尿道形態運動と排尿流との物理的相互作用を明らかにしていく。

集積回路の熱安定性向上に向けた 低い温度依存性を有する窒化マンガン化合物抵抗器の開発

木野久志（先端学際基幹研究部／デバイス・テクノロジー）

集積回路の活用範囲は年々拡大の一途を辿っており、温度に依存しない安定な動作が求められている。集積回路を構成する要素の中で抵抗値が高い要素として、トランジスタと抵抗器が挙げられる。本研究では集積回路の熱安定性向上を目的として、集積回路で用いられるマイクロ・ナノスケールの抵抗器の温度依存性の低減を図った。

電気抵抗の温度依存性が極端に低い材料系として、窒化マンガン化合物が注目されている。そこで、本研究では集積回路への応用が可能なマイクロ・ナノスケールの窒化マンガン抵抗器を試作した。試作した窒化マンガン抵抗器はバルク材には及ばないものの、非常に低い温度依存性を示した。今後は窒化マンガン抵抗器を有する集積回路を試作し、検証を行う。

参考文献

[1] H. Kino *et al.*, “High-thermal-stability resistor formed from manganese nitride compound that exhibits the saturation state of the mean free path,” *Applied Physics Express*, 14 091003, 2021. <https://doi.org/10.35848/1882-0786/ac18b0>

Flexible polymer fiber-based in vivo biochemical sensing and actuation

Yuanyuan Guo (Device and Technology/Bioelectronics and biosensing)

Cells inside of our brain are communicating via chemicals. It is important to study the in-brain chemistry to advance our fundamental understanding of the brain and accelerate the findings of targeted therapeutics for various neurological or psychiatric disorders. Recently, leveraging the thermal drawing process, we have successfully developed multifunctional fibers, with optical, chemical, electrical, and mechanical functionalities within a thin strand of fiber.

In the year of 2021, we further expanded fiber functionality with *in vivo* electrochemical sensing and actuation modalities. Particularly, we developed miniature pH imaging devices via the combination of multifunctional fibers with field-effect chemical sensors, which have been shown possible to visualize subtle pH changes in the deep brain region – hippocampus in rats [1]. In addition, together with Professor Kumi Inoue and student Tomoki Iwama from our university, we succeeded in using our thermally drawn multi-electrode fibers for bipolar electrochemistry and showed the proof-of-concept study of the magnified electrochemical imaging via the tapered fibers [2]. Moreover, recently we coupled synthetic oligonucleotide receptors (aptamers) on the carbon-enhanced microelectronic fibers, which can monitor the neurochemicals with high sensitivity, specificity, and spatiotemporal resolution (*manuscript submitted*). Finally, not limited to sensing modalities, we recently succeeded in incorporating mechanical actuation within fibers, which enables fiber movement guided by sensing feedback (*patent filed*).

References

- [1] Y. Guo* et al, **Biosensors and Bioelectronics**, 174(2021), 112870.
- [2] T. Iwama, Y. Guo et al., **Advanced Material Technologies**, 2101066 (2021), 472-489.

配列設計 DNA の階層的自己集合による高次構造形成

佐藤佑介（新領域創成研究部／デバイス・テクノロジー領域）

細胞は、ナノスケールから数十マイクロメートルにわたり、分子の階層的な自己集合による高次構造の形成で成り立っている。このようなモノづくりに取り組むことは、分子システム構築のための方法論の確立といった観点において工学的に重要な課題である[1]。今年度は、細胞膜のような筐体構造に着目し、数ナノメートルサイズの DNA から数十マイクロメートルの中空カプセル構造を構築することを試みた[2]。

油中水滴を自己集合のための鋳型として活用することで、DNA マイクロカプセルの形成に成功した。また、配列設計 DNA の側方相分離により、カプセル表面に様々なパターンが形成され、形成パターンを制御可能なことを実証した。さらに、カプセルを酵素で分解するなどの応用例を示した。

本研究で構築した DNA マイクロカプセルは、人工細胞や分子ロボットのための新しい筐体になりうるものであり、カプセルサイズの制御により新規人工細胞小器官開発の足掛かりとなることが期待できる。

参考文献

- [1] Yusuke Sato, Yuki Suzuki, *Biophysics and Physicobiology* **18**, 116-126 (2021)
- [2] Yusuke Sato, Masahiro Takinoue, *JACS Au* **2**, 159-168 (2022)

Spin-orbit Interaction Coefficients near the Persistent Helix State in InGaAs Quantum Well

Chaoliang Zhang (Device and Technology)

Spin-orbit interaction (SOI) is important to the potential spintronics and has attracted significant interest these years. In III-V semiconductor quantum wells (QWs), SOI has two contributions, which are known as Rashba effect and Dresselhaus effect. The momentum dependence of these effective fields causes spin relaxation, which would limit the performance of spintronics devices when spin is used as an information carrier. One way to suppress the spin relaxation is designing material structures to achieve a special condition called persistent spin helix (PSH) state. The realization of PSH is essential by precisely evaluating SOI parameters. In our work, we measure the quantum correction of conductance in InGaAs (001) QWs. We demonstrate the control of PSH state by applying a top gate voltage. The measured results are fit by three different theoretic models and the full SOI coefficients near the PSH state in InGaAs (001) QW are evaluated. We believe our work will contribute for designing future spintronic devices and implementing quantum information.

Polymer coating by cold spray: a complex process

Chrystelle Bernard (Device and Technology/Polymer material)

Polymer coating by cold spray is a complex process involving material science, polymer chemistry, fluid and solid mechanics, and so on. Understanding the particle history is primordial to have better insight of the particle deformation during cold spray process [1,2]. During their flight, particles are subjected to an important thermal gradient (~60 K) leading to a gradient of mechanical properties due to the temperature sensitive material properties. This result constitutes an upper limit of the thermal gradient as it assumes that the particle is spherical and does not change position during the flight. However, SEM images showed that polymer particles geometry is coarse. Therefore, during the impact, the particle position is more likely to change to enhance its hydrodynamics in the gas flux, as observed during the single micro-ballistic impact test.

The mechanical behavior of two particles (UHMWPE and PFA) has been investigated through micro-ballistic impact tests and particle micro-compression tests. During the particle deformation, evolution of the particle microstructure is observed. Thus, a decrease of the crystallinity is accompanied with an increase of the interphase (observations made after particle micro-compression tests).

References

- [1] C.A. Bernard, H. Takana, G. Diguët, K. Ravi, O. Lame, K. Ogawa, J.-Y. Cavaillé, *Thermal gradient of in-flight polymer particles during cold spraying*, *Journal of Materials Processing Technology*, 2020, 286, 116805
- [2] C.A. Bernard, H. Takana, O. Lame, K. Ogawa, J.-Y. Cavaillé, *Influence of the nozzle inner geometry on the particle history during cold spray process*, *Journal of Thermal Spray Technology*, Accepted April 2022

スピン起電力の理論研究

山根結太（新領域創成研究部／デバイス・テクノロジー）

スピン起電力は、電子スピン間の相互作用に起因する、磁性体中の電気-磁気エネルギー変換現象である。本年度はこの現象および関連する効果を利用した二つの新現象、「量子論的インダクタ」「カイラル反強磁性体の電流制御」について、それぞれ理論予言および実証研究を行った。これらのプロジェクトは、スピン起電力の基礎理論研究を、新規デバイス提案研究（量子論的インダクタ）および新材料研究（カイラル反強磁性体）と融合させることで、新たな学際研究領域の開拓に挑戦するものである。令和3年度は、空間反転対称性が破れた系における量子論インダクタの基礎理論を確立するとともに[1]、dc電流によるカイラル反強磁性構造の恒常回転という従来磁性材料に例を見ない磁気励起の発見に成功した[2]。

参考文献

- [1] Y. Yamane, S. Fukami, and J. Ieda, to be published in Phys. Rev. Lett.
- [2] Y. Takeuchi, Y. Yamane et al., Nat. Mater. **20**, 1364-1370 (2021).

Research subjects about the comparison of British and Japanese scholarship of Islam

ALIMU TUOHETI (Creative Interdisciplinary Research Division/Human and Society)

All around the world, how we interpret the Islamic world objectively and accurately is an important topic for concerned scholars all over the world. Britain has a history of Islamic Studies for more than 400 years, and the current standard and research paradigm of Islamic Studies in the UK deserves our attention. It is of great practical significance for us to thoroughly and systematically understand the contemporary Islamic world in this special historical stage of great turbulence, great differentiation, and great change, and then comprehensively grasp the regional issues of Islam and build a discourse system of Islamic research with modern characteristics. In the past 30 years, Japanese academic circles have not been able to keep abreast of the development of Islamic Studies in the UK, let alone go deep into the frontier field of cultural communication. Based on this, through literature analysis and field visits, this Project intends to overview of the current situation of Islamic Studies in Britain and Japan, focusing on the two main paradigms of its cultural studies, and then to explore the how these academic efforts can benefit and impact the discourse construction of Islamic Studies in Japan and UK.

The main purpose of this research is to summarize the research process and achievements of World Islam and Muslims, from the perspective of academic history in Japanese and English. This is to provide scholars with a summary of existing research, and to lay a starting point for researchers who are trying to engage in Islamic studies and other related fields. The second is to provide later scholars with the literature of Islamic studies in this period. Conversely, the far-reaching significance of this study lies in enabling scholars to fully realize that combing and summarizing the existing academic achievements is an indispensable key link in the research process, to enhance the research consciousness of academic history and establish the norms of academic research.

References

- [1] Alimu Tuoheti, The Retrospect of Modern China on Islamic Studies— Centered on People, Institutions and their Academic Activities, *International Journal of Social Science Studies (IJSSS)*, Vol.9, No.5, pp.166 – 179, September 2021.
- [2] Alimu Tuoheti, Research Subjects about the Comparison of British and Japanese Scholarship of Islam, *Global Journal of Human Social Sciences (GJHSS)*, Vol.21, No.9, pp.1 – 7, July 2021.
- [3] Alimu Tuoheti, Missionaries and Orientalists Studies of Chinese Islam- Before the 20th Century, *International Journal of Social Science Studies (IJSSS)*, Vol.9, No.1, pp.34 – 51, July 2021.
- [4] Alimu Tuoheti, The Trilogy of the Academic History of Islamic Studies in China, *International Journal of Philosophy (IJP)*, Vol.9, No.2, pp.85 – 89, May 2021.
- [5] Alimu Tuoheti, The Studies of Islamic Areas by European and American Academic Society— Centered on Mainland (50 years After the Founding of New China), *History Research*, Vol.9, No.1, pp.84-96, April 2021.
- [6] Alimu Tuoheti, Islam in China--A History of European and American Scholarship (The 21th Century), *History Research*, Vol.9, No.1, pp.39-48, February 2021.
- [7] Alimu Tuoheti, Islam in China--A History of European and American Scholarship, Gorgias Press, 232pages, February 2021. (ISBN: 9781463243296)

Design-Centered HRI Governance

Yueh-Hsuan Weng (Creative Interdisciplinary Research Division/Humans and Society)

With the recent rise of AI technology and the accompanying increase in concern around the risks of AI, the concept of “Responsible AI by Design” has been widely adopted in many major ethical AI guidelines. Issues around a responsible design approach for AI governance at the level of human-robot interaction are relatively novel compared to what has been addressed in design practices in regard to algorithmic fairness, accountability, and transparency. However, in areas such as healthcare robotics, legal and ethical concerns will arise as increasingly advanced intelligence functions are incorporated into robotic systems. In this paper I propose a conceptual framework of Design-Centered Governance for Autonomous Systems which is an interdisciplinary approach to realizing the effective regulation of emerging technology based on two different design aspects: Ethically Aligned Design and Social System Design. With the advances in AI and machine learning, our society is facing the challenge of establishing a trustworthy relationship between humans and machines. A priority issue should be the realization of properly applied values in governance structures. Through a case study with a focus on the compliance of ethical principles in the design process of SVM algorithm-based healthcare robots, we also concluded that a critical challenge of applying the design-centered approach for the HRI governance will relate to keeping a balance between potential value conflicts in human-robot interaction.

References

[1] Yueh-Hsuan Weng, Yasuhisa Hirata, Design-Centered HRI Governance for Healthcare Robots, Special Issue: Ethical and Legal Aspects of New Technologies for Healthcare, Journal of Healthcare Technology, Volume 2022, <https://doi.org/10.1155/2022/3935316>, 2022

社会ネットワーク上の伝播現象とゲーム理論

翁長 朝功 (新領域創成研究部／人間・社会)

購買行動やニュースなどの情報は、社会ネットワークを通じて人々の間に拡散する。simple contagion と分類される感染症伝播に対して、社会的行動の拡散は complex contagion に分類される。近年 SNS のデータが増えるに伴って活発に研究されている [1]。我々の研究では、社会における拡散現象の理解を深めるために、ゲーム理論を用いたアプローチを採用した。まず、標準的な拡散モデルの一つであるワッツ閾値モデルは、ゲーム理論における調整ゲームと同値の拡散過程を示すことを指摘した [2, 3]。次に、二つの財（商品）が広まっていく過程を描写するため、近似マスター方程式を用いた分析方法を提案した。最後に、Mac と Windows のように財が競合的な場合には、元々の魅力が同じであっても、偶然にどちらかが他方を支配することを明らかにする。解の軌道が鞍点経路となることによって、拡散の過程において対称性の破れが生じることを示した [4]。本年度の成果は、arXiv にプレプリントとして公表し、国際誌にて査読中である。

参考文献

- [1] J. T. Davis et al. Nature Physics 16:590-596 (2020)
- [2] M. Lelarge, Games and Economic Behavior 75:752–775 (2012)
- [3] T. Kobayashi and T. Onaga arXiv:2103.09417 (2021)
- [4] T. Kobayashi, Y. Ogisu and T. Onaga arXiv:2109.14560 (2021)

世界における水の安全保障上の男女格差

柿沼薫（先端学際基幹研究部／人間社会）

2030年までにすべての人々が普遍的かつ衡平な水へのアクセスを達成すること（SDG6.1）は世界における重要な課題である。自宅に水道が通っていない地域ではしばしば女性が水を運ぶ役割を担っており、水の安全保障における男女格差が指摘されている。しかしながら、こういった指摘は地域スケールの研究が中心となり、全球における水の安全保障上の男女の違いは評価されてこなかった。本研究では、水ストレスと水アクセスの状況から脆弱な水環境を定義し、世界における2000年以降の水脆弱人口を男女別に評価した。その結果、アフリカでは脆弱な水環境下の人口が増加傾向にあることがわかった。特にアフリカの地方部では、脆弱な水環境下に女性がより多く、かつ水を運ぶ役目を女性が担っていた。本研究により、水の安全保障上の男女格差が、特にアフリカで大きいことが明らかになった。普遍的かつ衡平な水アクセスを実現するためには、全球水資源評価に性別、年齢別の人口情報を統合することの重要性も提示した。

弥生時代北部九州の人口圧と集団間闘争

田村光平（新領域創成研究部／人間・社会領域）

戦争に代表される集団間の闘争がどのような要因によって駆動されているのかは、「争いは人間の本性に根ざしているのか」という古典的な問いとも関連し、人文・社会科学の広い領域で研究が蓄積されてきた。特に先史時代の闘争は、こうした問いに直接答えるものと期待されているが、十分なデータを集めることが難しく、いくつかの例外を除きこれまで実施されてこなかった。本研究では、弥生時代中期の北部九州を対象に、文献調査から、当時の「ひつぎ」である「甕棺」約1万個をこれを人口の指標として、人口密度を計算するとともに、全人骨のうち、受傷人骨の頻度を計算し、これを争いの頻度の指標とした。結果、人口密度が高い時期・地域において、受傷人骨の頻度が増加する傾向がみられた。本研究は、南山大学、岡山大学、国立歴史民俗博物館との共同研究である。

参考文献

[1] Nakagawa, T., Tamura, K., Yamaguchi, Y., Matsumoto, N., Matsugi, T., & Nakao, H. (2021). Population pressure and prehistoric violence in the Yayoi period of Japan. *Journal of Archaeological Science*, 132, 105420.

6 V 級有機レドックスキャパシタの開発

中安祐太（新領域創成研究部／人間・社会）

令和3年度は、これまでビーカーセルで研究開発を進めてきた電極部においてメタルフリーな有機レドックスキャパシタを、ビーカーセルではなく、実際にパッキングした上で積層し、スマートフォンが充電可能なプロトタイプの試作を行った。これまでは、セルの厚みを規定しなかったが、電極の厚みを変化させ、最大 1 mm の厚さでも十分な充放電特性が得られることを確認した。今後は、集電体部分についてもメタルフリー化を試み、完全なメタルフリーバッテリーの作製に取り組む。

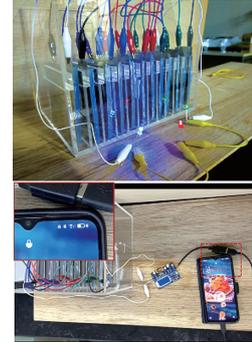


図 試作した 6 V 級の有機レドックスキャパシタと LED の点灯およびスマートフォンの充電

参考文献

- [1] Y. Katsuyama, T. Takehi, S. Sokabe, M. Tanaka, M. Ishizawa, H. Abe, M. Watanabe, I. Honma and Y. Nakayasu, *Sci. Rep.* 12, 3915.
- [2] 特願 2021-214646 レドックスキャパシタおよびレドックスキャパシタシステム、中安祐太、武樋孝幸、勝山湧斗、曾我部崇、本間格

The mechanisms for logographic reading and emoji processing

Kexin Xiong (Creative Interdisciplinary Research Division/ Human and Society)

Despite the fact that more and more Japanese people find it difficult to write kanji (i.e., logographic character in Japanese), while at the same time using emoji in daily communication is increasing, little is known about how emoji are processed in the brain and how Japanese speakers and foreigners learning Japanese can maintain and improve their language skills, including their kanji knowledge. In the FY 2021, we first investigated the cognitive mechanisms that are involved in understanding kanji words, using lexical decision tasks in Japanese and Chinese with eye-tracking on Chinese-Japanese bilinguals [1]. The results indicate that kanji word reading is driven by form overlaps at the character level, and the phonological information activates even when not necessary for visual word recognition. Then we elucidated the effects of emoji on the comprehension of propositional information by Japanese native speakers, using a true-false judgment task with fMRI. Our preliminary data suggest that emojis influenced the perception of propositions. They activated brain regions involved in assessing others' mental states even when comprehending neutral propositional content.

References

- [1] Xiong, K., et al. (in press). Asymmetric effects of sub-lexical orthographic/phonological similarities on L1-Chinese and L2-Japanese visual word recognition. In Masatoshi Koizumi (Ed.), *Issues in Japanese Psycholinguistics from Comparative Perspectives*, De Gruyter Mouton.

デジタルデータを活用した文化財資料の保存及び古人骨の復顔研究 歯科所見による身元確認にかかる研究

波田野悠夏（新領域創生研究部／人間・社会領域）

山形県米沢市戸塚山古墳より出土した女性人骨について、三次元スキャナを活用し人骨資料のカラー情報を含めたデジタル化をすすめ、形質人類学的な検討を行った。来年度は復顔像を作成・市民公開シンポジウムにて公開する。本研究は科研費（21K20035）「多領域横断的新手法を用いた東北地方古墳時代女性首長頭蓋の復顔」の助成を受けた。また江戸時代の長岡藩牧野家歴代正室について、8代目正室及び10代正室の復顔像を作成した。

並行して、宮城県で2014年～2019年に歯科情報が活用された身元不明者の情報から平時の法医解剖における歯科識別の課題と社会的特徴を示した[1]。歯科所見症例は全体剖検数の19.2～37.1%の範囲で、うち80.6%の症例が歯科情報を使用して4日以内に特定された。また月平均気温との強い相関関係を示した。今後も剖検時の歯科情報の役割を検証していく。

参考文献

[1] Moe Kosaka, Yuka Hatano, Kie Yoshida, Khongorzul Tsogtsaikhan, Isuruni Kurupparachhige, Toshihiko Suzuki. Analysis on unidentified cases in which dental information was collected from 2014 to 2019 in Miyagi Prefecture, Japan. *Legal Medicine* 55, 102015, 2022.

Photon-helicity driven magnetization dynamics in metallic magnets

Satoshi Iihama (Advanced Basic Science Division)

The main objective of my study is to realize ultrafast and energy efficient photon driven magnetization manipulation for future photo-magnetic recording. However, ultrafast and energy efficient photon-helicity driven all-optical magnetic recording in metallic ferromagnets have never been observed, which might be attributed to small coupling between photon-helicity and magnetization. Here, we succeeded to detect photon-helicity driven electron spins and magnetic field quantitatively by measuring photon-helicity driven magnetization dynamics in ferromagnet/heavy metal heterostructures[1,2]. By studying photon-helicity driven magnetic field and electron spins with changing materials, thickness, and symmetry of a stacking structure, it was found that following three mechanisms are induced by photon-helicity: inverse Faraday effect in ferromagnets, photon spin injection into heavy metals, and interface photonic spin generation in ferromagnet/heavy metal heterostructures. This work provides better understanding of photon-helicity driven magnetization dynamics for efficient photon-driven magnetization manipulation. Photo-magnetic recording using photon-helicity driven magnetization dynamics in ferromagnet/heavy metal heterostructures will be a subject of future research.

References

- [1] S. Iihama, K. Ishibashi, S. Mizukami, *Nanophotonics*, **10**, 1169 (2021)
- [2] S. Iihama, K. Ishibashi, S. Mizukami, *J. Appl. Phys.* **131**, 023901 (2022) (selected as Featured)
- [3] S. Iihama, Q. Remy, J. Igarashi, G. Malinowski, M. Hehn, S. Mangin, *J. Phys. Soc. Jpn.* **90**, 081009 (2021) (Special topic, International collaboration)

多波長電磁波観測からさぐる活動銀河核研究

市川幸平（新領域創成研究部／先端基礎科学）（游明朝体 Regular 11pt 中央寄せ）

本年度は若手リーダー海外派遣プロジェクトによってドイツのマックス・プランク研究所 (MPE) に長期滞在を行い、MPE が主導する eROSITA X 線衛星で取得した活動銀河核カタログの多波長解析に寄与をした。その成果は A&A 誌に accept され、近々 eROSITA 特集号として掲載予定である。また、その情報を利用し、具体的には VLA/FIRST 電波カタログや Subaru/HSC の可視光情報をマッチングすることで、我々が発見した非常に若く、かつ激しく成長しているブラックホールの性質を調査した。その成果を第一著者として A&A 誌に投稿予定である。

また、我々が研究を続けている「死につつある活動銀河核」の研究成果を press release だけでなく、同時にアメリカ最大の天文学会 American Astronomical Society Meeting で Press Conference を行った。この発表は Youtube でも 2900 回以上再生されるなど人気を博し、英語・日本語・スペイン語などの言語であらゆる媒体で成果が取り上げられた。

Systems Catalysis に向けた新規人工金属酵素の開発

岡本 泰典（新領域創成研究部／先端基礎科学）

生体内では幾つもの化学反応が連鎖的に繋がっており、さまざまな生命現象が発露されている。生命活動に必要な複雑な化合物群も複数の酵素反応による多段階の物質変換を経て、合成されている。この多段階の酵素反応ネットワークを再設計して物質生産や医薬への応用をめざす合成生物学的研究が注目を集めている。これらの研究に対して、有機合成化学的に開発されてきた非天然の化学反応を自在に統合することが可能となれば、酵素反応だけではアクセスできない高付加価値化合物の生産や新たな作用機序の医薬の開発に繋がる。

我々は生体内あるいは細胞内といった夾雑環境に非天然の化学反応を導入するための方法論として、我々は人工金属酵素に注目している。[1] 人工金属酵素は非天然の合成金属錯体をタンパク質の内部空間に導入することで構築される。本年度は、これまでに報告者が見出した合成錯体触媒を内包可能だと考えられる複数のタンパク質およびそれらの変異体の発現系を確立した。それらの候補タンパク質の中から、合成錯体触媒と結合可能なものをいくつか見出すことに成功した。また、Rational Design によって、元来、金属イオンとは結合しないタンパク質に金属イオンの結合サイトを構築することに成功した。

参考文献

[1] Y. Okamoto, R. Kojima *Methods Mol. Biol.* **2021**, 2313, 287-300.

小胞体内蛋白質品質管理における分子構造基盤

奥村正樹（新領域創成研究部／先端基礎科学）

小胞体内では生合成されたタンパク質に天然型ジスルフィド結合の導入を極めて迅速に進行するための触媒反応を備えており、素早く天然構造を構築するシステムが存在する。これらジスルフィド結合の触媒に関し、長年 Protein Disulfide Isomerase (PDI) 酵素により行われると考えられてきたが、近年、哺乳動物細胞の小胞体には 20 種類以上もの PDI ファミリータンパク質が存在し、世界に先駆けて小胞体内で働くジスルフィド結合の触媒ネットワークの同定と分子基盤の解明を進めてきており、従来考えられてきたよりはるかに複雑な小胞体内ジスルフィド結合触媒ネットワークを示した。これら PDI ファミリーは幅広い基質に働きかけるが、基質認識機序は不明であった。そこで、高速 AFM を用いて PDI ファミリーが基質に働きかける様子を 1 分子で可視化することに成功した[1-2]。さらに PDI ファミリーのひとつ P5 の新規構造を決定した[3]。この P5 は他の PDI ファミリーと複合体を組むことで触媒活性を亢進することを明らかにした[4]。また PDI ファミリーのひとつ ERp57 はパートナーシャペロンとの複合体形成及び機能をカルシウムによって調整されることを示した[5]。以上、小胞体内で働く幾つかの幾種かの PDI ファミリー酵素における基質の分子認識における各論的そして普遍的知見を得た。

参考文献

- [1] M. Okumura, ...and K. Inaba “Dynamic assembly of protein disulfide isomerase in oxidative protein folding” *Nature Chemical Biology* 15, 499-509 (2019).
- [2] M. Okumura, K. Noi, and K. Inaba. “Visualization of structural dynamics of protein disulfide isomerase enzymes in catalysis of oxidative folding and reductive unfolding” *Current Opinion in Structural Biology* 66 49-57 (2021).
- [3] M. Okumura, ...and K. Inaba K. “A unique leucine-valine adhesive motif supports structure and function of protein disulfide isomerase P5 via dimerization” *Structure*. Dec 2;29(12):1357-1370.e6 (2021)
- [4] M. Matsusaki, ...and M. Okumura. “Functional Interplay between P5 and PDI/ERp72 to Drive Protein Folding” *Biology* Oct 28;10(11):1112 (2021)
- [5] Y. Tanikawa, ...and M. Okumura. “Ca²⁺ Regulates ERp57-Calnexin Complex Formation” *Molecules*. May 11;26(10):2853 (2021)

宇宙由来のニュートリノ探索とニュートリノのマヨラナ性検証

小原脩平（新領域研究部／先端基礎科学）

ニュートリノは反応確率が小さく星内部で生成された時の情報を持ったまま地球に飛来するため他の光学的観測と比べて違った視点から宇宙を眺めることができる。本研究では KamLAND 検出器において太陽フレア[1], 過去の超新星爆発や暗黒物質対消滅および太陽磁場転換ニュートリノ[2], 超新星爆発頻度[3], ガンマ線バースト[4], 高エネルギーニュートリノとの相関事象[5]についてニュートリノ探索を行い、上限値を与えた。

またニュートリノにはマヨラナ性(粒子・反粒子対称性)があるとされ、世界中でニュートリノを伴わない二重ベータ崩壊探索を通しての検証がなされている。今回 KamLAND-Zen800 実験において背景事象を大幅に低減した環境を構築し[6], 世界で最も厳しい制限を与えた[7]。

参考文献（著者は原則アルファベット順）

- [1] S.Abe *et al.* <https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac35d1>
- [2] S.Abe *et al.* <https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac32c1>
- [3] M.Eizuka *et al.* <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2156/1/012195> (Proceedings of TAUP2021)
- [4] S.Abe *et al.* <https://doi.org/10.48550/arXiv.2112.04918> (accepted for ApJ)
- [5] S.Abe *et al.* <https://doi.org/10.48550/arXiv.2202.07345> (Preprint)
- [6] Y.Gando *et al.* <https://doi.org/10.1088/1748-0221/16/08/p08023>
- [7] S.Abe *et al.* <https://arxiv.org/abs/2203.02139> (Preprint)

擬スペクトル法を用いた超高解像度な降着円盤乱流シミュレーションコードの開発

川面洋平（新領域創成研究部／先端基礎科学）

ブラックホールは降着円盤と呼ばれるプラズマの乱流に取り囲まれている。降着円盤の中でプラズマは高温に熱せられ電磁波放射する。この放射を観測することで我々は間接的にブラックホールの情報を得ることができる。

降着円盤におけるプラズマ乱流は、磁気回転不安定性 (MRI) によって駆動されているというのが通説である。MRI 乱流のシミュレーションは 1990 年初頭以来、膨大な数が行われてきたが数値解像度が不十分であり、乱流の特性を捉えるに至っていない。そこで私は擬スペクトル法を用いたシミュレーションコード CALLIOPE (<https://github.com/ykawazura/calliope>) [1] を開発した。擬スペクトル法は無次元の精度を持っており数値粘性が存在しないため、非常に高解像度なシミュレーションが可能となる。このコードを用いて、史上最高解像度の MRI 乱流シミュレーションの実行に成功した。その結果、乱流の特性が数値解像度に依存しなくなる慣性領域まであと僅かというところまで到達した。

参考文献

- [1] Y. Kawazura, “C ALLIOPE: Pseudospectral shearing magnetohydrodynamics code with a pencil decomposition,” *The Astrophysical Journal* 928, 113 (8pp) (2022).

アクシオン暗黒物質の初期宇宙進化に関する研究

北嶋 直弥（新領域創成研究部／先端基礎科学）

【研究背景】現在の宇宙は暗黒物質と呼ばれる我々の物理では説明できない正体不明の成分で満たされていることが観測によって明らかにされている。「アクシオン」は標準理論を超えた素粒子物理から予言される未発見の仮想粒子で暗黒物質の候補となっている。アクシオンが現在の宇宙の暗黒物質であるかどうかを検証するためには、宇宙初期におけるアクシオンの生成と進化の過程を詳細に知る必要がある。

【研究方法】私の研究では、主に解析計算およびコンピュータによる数値シミュレーションを用いて、アクシオンの初期宇宙進化の解明に挑む。特に、3次元空間を格子に離散化し、その上の動的な古典場の自由度としてアクシオン（スカラー場）、ゲージ場（ベクトル場）、を置き、各格子点上で運動方程式を解くことで場の発展を解析する。

【結果及び考察】素粒子論から動機づけられる QCD アクシオンという模型に着目し、背景にある輻射（プラズマ）成分や時空のゆらぎを含めてシミュレーションを行なった結果、アクシオンの密度ゆらぎが成長する過程を新たに発見した（文献[1]）。これは、アクシオンミニクラスター、アクシオンスターといった特徴的な構造が形成される可能性を示しており、重力レンズ観測などで検証可能となる。また、アクシオンとゲージ場の相互作用系に、新たにヒッグス場を加えたモデルについても解析を行い、短期間のインフレーション（宇宙の指数関数的膨張）が生じることを初めて示した（文献[2]）。これは、高エネルギー物理でしばしば予言される、モジュライなどの宇宙の残存物の問題を解決する新しいシナリオになりうる。

参考文献

- [1] N. Kitajima, K. Kogai, Y. Urakawa, “New scenario of QCD axion clump formation. Part I. Linear analysis”, JCAP 03(2022)039
- [2] N. Kitajima, S. Nakagawa, F. Takahashi, arXiv:2111.06696（Physical Review D 誌に投稿中）

Ru L_3 端共鳴非弾性 X 線散乱による Kitaev 磁性体 RuCl₃ の 擬スピンハミルトニアンの決定

鈴木博人（新領域創成研究部／先端基礎科学）

RuCl₃ は Kitaev スピン液体実現の最有力候補の 1 つであり、スピンの分数化の兆候が様々な実験から示唆されているが、低温においてジグザグ型反強磁性秩序を示す。これは RuCl₃ の擬スピンハミルトニアンが Kitaev 項のみならずハイゼンベルグ相互作用や非対角項などを含むことによる。種々の実験結果の理解や Kitaev スピン液体の安定的な実現のためには擬スピンハミルトニアンを正確に決定する必要があるが、パラメータの値や符号については多くの異なる主張が乱立している。

本研究では新規に開発された Tender X 線領域の共鳴非弾性 X 線散乱 (RIXS) 装置を用い、RuCl₃ 単結晶の Ru L_3 吸収端 (2.84 keV) における RIXS 測定を行った。実験結果と拡張 Kitaev-Heisenberg 模型に対する RIXS 強度の理論計算との詳細な比較から、擬スピンハミルトニアンのパラメータを決定した。

参考文献

[1] H. Suzuki et al., Nat. Commun. **12** 4512 (2021)

ギ酸塩の脱水素二量化によるシュウ酸合成における塩基の効果

田原淳士（新領域創成研究部／先端基礎科学領域）

我々はこれまでに、産業別 CO₂ 総排出量が最も多いとされる従来の製鉄業界を見直すべく、還元剤であるコークスに替わりシュウ酸を用いた次世代製鉄法を提唱してきた。^[1] このときに副生した CO₂ をシュウ酸として再生すべく、今年度は CO₂ の還元体であるギ酸を原料とした脱水素二量化によるシュウ酸合成を検討した。

ギ酸ナトリウムの加熱によるシュウ酸合成において、過去の報告では塩基として炭酸ナトリウムや水素化ナトリウムが用いられているが、前者は炭酸塩由来の CO₂ 生成が、後者は安全面から本構想に不適切であった。これに対し、塩基として金属水酸化物を用いた際に、炭酸ナトリウムよりも高い活性を示すことが明らかとなった。計算科学を用いて反応機構について精査した結果、アニオンのみならずカチオンの種類によっても反応性が大きく変化することが示唆された。

参考文献

[1] P. Santawaja, S. Kudo, A. Mori, A. Tahara, S. Asano, J. Hayashi, *ACS Sus. Chem. Eng.* **2020**, *88*, 13292-13301.

[2] P. Santawaja, S. Kudo, A. Mori, A. Tahara, S. Asano, J. Hayashi, *ISIJ International* **2021**, *Advance online publication* (DOI: 10.2355/isijinternational.isijint-2020-726).

素粒子理論を用いた宇宙論および天文学の研究

山田将樹（新領域創成研究部／先端基礎科学）

本年度は、前年度に報告されていた実験や観測の結果に対する理論的帰結についての研究を行なった[1,2,6]。また、宇宙の物質の起源に関する研究[5]およびアクシオンと呼ばれる新粒子に関する理論的な研究[3,4]も報告した。このうち、宇宙背景放射の偏向面の回転についての研究[6]においては、一見して宇宙背景放射とは関係のないダークマターと関連づけることによって、理論的に自然に宇宙背景放射の偏向面が回転することを示し、その研究成果をプレスリリースによって周知した。

参考文献

- [1] F. Takahashi, M. Yamada and W. Yin, JHEP 01, 152 (2021).
- [2] Y. Nakai, M. Suzuki, F. Takahashi and M. Yamada, Phys. Lett. B 816, 136238 (2021).
- [3] S. Nakagawa, F. Takahashi and M. Yamada, JCAP 05, 062 (2021).
- [4] M. Yamada and T. T. Yanagida, Phys. Lett. B 816, 136267 (2021).
- [5] V. Domcke, K. Kamada, K. Mukaida, K. Schmitz and M. Yamada, Phys. Rev. Lett. 126, no.20, 201802 (2021).
- [6] S. Nakagawa, F. Takahashi and M. Yamada, Phys. Rev. Lett. 127, no.18, 181103 (2021).

8.3 学際研究支援プログラム（令和3年度終了課題）

哺乳類精子機能制御デバイスによる優良精子選別法の開発

研究代表者：種村健太郎（農学研究科）、共同研究者：有馬 隆博（医学研究科）
船本 健一（流体科学研究所）、原 塑（文学研究科）、協力研究者：平舘 裕希（大阪大学）、
吉野 大輔（東京農工大学）、岩田 尚孝（東京農業大学）、木村康二（岡山大学）

ヒトの不妊や動物の生産性低下は主に卵の問題であるとされ精子の問題は軽視されてきたが、近年では精子の質的低下が問題視されている。そこで、複数の精子機能調節因子と精子の運動性を利用しデバイス装置を組み合わせることによって優良精子の選別手法の開発に資する研究を行った。その結果、神経伝達物質である GABA（マウス・ブタ）、アセチルコリン（マウス）、ニューロテンシン（マウス・ウシ・ブタ）やケモカイン（ウシ）の受容体が精子に存在し、それらの添加によって精子機能を制御できることを報告した。またヒト男性不妊モデルとして、ゲノム編集により *Axdnd1* 欠損マウスを作出し、精子発生不全や異常精子を報告した。さらにマウスにて pH 処理とデバイス装置を組み合わせることによって、ある程度は性差の制御が可能であることを見出した。以上から、本研究で開発したデバイスと機能調節因子の組み合わせによって優良精子の選別が期待できると考えられた。

参考文献

- [1] Hiradate Y, Harima R, Yanai R, Hara K, Nagasawa K, Osad M, Kobayashi T, Matsuyama M, Kanno S, Akira Yasui A, Tanemura K. Loss of *Axdnd1* causes sterility due to impaired spermatid differentiation in mice. *Reproductive Medicine and Biology*, 2022, in press.
- [2] Makino Y, Hiradate Y, Umezu K, Hara K, Tanemura K. Expression and Possible Role of Nicotinic Acetylcholine Receptor ϵ Subunit (AChRe) in Mouse Sperm. *Biology (Basel)*. 2021 Jan 11;10(1):46.
- [3] Umezu K, Kurata S, Takamori H, Numabe T, Hiradate Y, Hara K, Tanemura K. Characteristics and Possible Role of Bovine Sperm Head-to-Head Agglutination. *Cells*. 2020 Aug 9;9(8):1865.
- [4] Hiradate Y, Hara K, Tanemura K. Effect of neurotensin on cultured mouse preimplantation embryos. *J Reprod Dev*. 2020 Oct 13;66(5):421-425.
- [5] Umezu K, Hara K, Hiradate Y, Numabe T, Tanemura K. regulates in vitro sperm migration towards the cumulus-oocyte complex in cattle. *PLoS One*. 2020 Apr 30;15(4):e0232536.
- [6] Kurata S, Hiradate Y, Umezu K, Hara K, Tanemura K. Capacitation of mouse sperm is modulated by gamma-aminobutyric acid (GABA) concentration. *J Reprod Dev*. 2019 Aug 9;65(4):327-334.

口腔細菌および腸内細菌のセンシングデバイスと簡易迅速評価装置の開発

藪上 信 (医工学研究科)

本研究では主に口腔細菌や腸内細菌を同時に計測可能な微生物センサの開発を目的とする。磁性ナノ粒子（抗体添加）と微生物を抗原抗体反応させ、スイッチ磁界に対する磁性ナノ粒子および凝集体の磁氣的応答性の変化を利用した検出方法を考案し、実験室レベルの試作機および汎用のポータブル機を試作した。この開発装置を用いて複数の口腔細菌 (*Fusobacterium nucleatum*, *S. mutans*, *E. coli*, *P. gingivalis*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* 等) および腸内細菌 (*B. longum* 等)の再現性良好な定量検出、特異的検出、および唾液中の微生物（生菌）の定量検出に成功した。検出精度は 10^1 (CFU/ml)台までの評価が可能であること、および抗原抗体反応後の洗浄処理等を省き、反応および計測時間は15分以内に高速化出来た。今後はメタゲノム解析や疾患との相関性の検討に進みたい。学際科学フロンティア研究所、農学研究科、工学研究科、歯学研究科、東北大学病院等において、材料開発、デバイス試作、微生物検出実験および評価を横断的に行い、簡便な健康チェックへの応用を目指す。また岩手県立大学と共同で社会福祉分野への共同研究を推進する。

参考文献

- [1] Loi Tonthat, Shunosuke Takahashi, Hidehiko Onodera, Kazuhiko Okita, Shin Yabukami, Kotone Yokota, Maiko Furuya, Hiroyasu Kanetaka, Yoshinori Miura, Hideki Takahashi, Yoshihiko Watanabe, and Ritsuko Akiyama, "A simple and rapid detection system for oral bacteria in liquid phase for point-of-care diagnostics using magnetic nanoparticles", *AIP Advances*, Vol.9, No. 12, 125325 (2019).
- [2] S. Yabukami, T. Murayama, S. Takahashi, S. Ohno, J. Washio, N. Takahashi, "A detection and analysis of *Fusobacterium* utilizing changes in the magnetic properties of magnetic nanoparticles-antibody-antigen aggregates", *IEEE Transactions on Magnetics*, vol. 58 (2022, in press).

8.4 領域創成研究プログラム（令和3年度終了課題）

ファージディスプレイ法を用いた有機材料被覆金属粒子の創製 Preparation of Metal Particles Coated with Organic Material Using Phage Display Method

最上讓二（工学研究科）、吉年規治（IMR）、鎌形清人（IMRAM）、周偉偉（工学研究科）

本研究では、金属粉末粒子の表面を有機材料でコーティングすることにより、金属粉末粒子の流動性を向上させ、より欠陥の少ない金属 3D 積層造形を実現することを目指した。軽量、高強度、高耐食性、高生体適合性の観点から、Ti6Al4V 合金が、3D プリント用合金として生体材料への応用を期待されている。3D 積層造形法の代表的なものに、パウダーヘッド法があり、用いられる粉末には、高い流動性と高密度充填性が求められている[1]。そこで着目したのが、配列を自由にデザインでき、精密な重合が可能であるペプチドである。荷電性のアミノ酸を有し、かつ金属粉末表面と特異的に相互作用する配列を有するペプチドを作製する事を試みた。本研究の核となる金属粉末表面との特異的に結合する配列は、ファージディスプレイ法[2,3]を用いて決定した。結果として、いくつかの特異的に結合するペプチド配列を決定し、電気化学発光法を用いて、ペプチドと Ti6Al4V が結合することを確認できた。

参考文献

- [1] A. Santomaso et al., Chem. Eng. Sci. 58, 2857–2874 (2003).
- [2] G.P. Smith, Science, 228, 1315–1317 (1985).
- [3] J.K. Scott, G.P. Smith, Science, 249, 386–390 (1990).

極値統計学を用いた神経細胞軸索輸送の最高速度の研究

林久美子（工学研究科）、鈴木直輝（医学系研究科）、井田大貴（学際科学フロンティア研究所）

極値統計学は気象、防災、経済、オリンピック記録、ヒトの寿命など私たちの生活に関連する事柄に応用されてきた。本研究は同統計学をナノサイズのバイオロジーに応用する学際研究である。『数学』×『生物』の学際研究で実験データ解析の新手法の開発を目指す。

神経細胞は細胞体とシナプスがある末端が長い軸索によって連結されているが、細胞体で合成された物質はタンパク質分子モーター（キネシンとダイニン）によって末端まで輸送される。キネシンとダイニンはナノサイズのランナーである。極値統計学の利用でキネシンとダイニンの細胞内最高速度の見積りに成功した [1]。極値統計学の再現プロットの性質からキネシンとダイニンの動作メカニズムの相違も発見された [1]。今後、鈴木の実験提供するヒト iPS 由来のニューロンで井田の顕微鏡技術を用いて軸索輸送の長時間追跡を目指し、より正確な極値統計解析でヒト神経疾患を調べたい。

参考文献

- [1] T. Naoi, et al., bioRxiv, DOI:10.1101/2021.12.29.474400

最先端タンパク質構造解析を駆使した生物学的相分離の理解

横山武司（生命科学研究科）、池田真教（加齢医学研究所）、天貝佑太（多元物質科学研究所）、奥村正樹（学際科学フロンティア研究所）

近年、細胞内でタンパク質や核酸の流動的な多量体化によって、空間的に区分された液滴領域を形成し、生命機能に大きく関与することが明らかになりつつある。本研究課題では、この「生物学的相分離」に着目し、4人の研究者が分野横断的に集まることで、いまだ十分に研究手法が確立されていない生物学的相分離研究のプラットフォームの確立に取り組んだ。具体的には研究グループ内で、それぞれの専門領域、クライオ電子顕微鏡（横山）超高速 AFM（奥村）超解像顕微鏡（天貝）生化学解析（池田）がお互いに連携することで幾つかの研究プロジェクトを推進し成果を報告した（以下参照）。クライオ電子顕微鏡については、令和3年度に東北大学に導入された最先端のクライオ専用の透過型電子顕微鏡の立ち上げを行い、生物学的相分離を可視化するための準備を行った。また、小胞体ストレス応答に関与する PDI ファミリータンパク質の多量体化機構の解明における成果をあげた。

参考文献

[1] M. Okumura ...Y. Amagai et al., (2021). A unique leucine-valine adhesive motif supports structure and function of protein disulfide isomerase P5 via dimerization. *Structure* 29(12), 1357–1370.e6.

マイクロ流路と多孔質材料を用いた肺胞局所構造の再現

研究代表者 鈴木隆哉（東北大学加齢医学研究所）、梨本裕司（東北大学学際科学フロンティア研究所）、阿部博弥（東北大学学際科学フロンティア研究所）、藤野直也（東北大学病院）

本研究の目的は、マイクロ流路（流体/構造）・多孔質材料（バイオマテリアル）・誘導性肺前駆細胞技術（細胞工学）を組み合わせ、微細かつ複雑な肺胞微小環境を再現し、スケラブルな肺胞上皮細胞の培養環境を創出することである。梨本と鈴木はマイクロ流路を用いたヒト ES 細胞の分化誘導研究を以前より行っていた。また鈴木と阿部は多孔質基材（ハニカムフィルム）が細胞に及ぼす物理的影響の研究を共同で行っていた。これらの技術を統合することにより、肺組織微小環境を *in vitro* で再現する培養基盤が作成できる可能性に思い至った。

まず肺胞構造を模したハニカムフィルムが肺上皮細胞に与えるシグナルを検討し、同時にハニカム構造をインテグレートできる流路の検討を行った。

A549 肺上皮細胞培養系により検証を行った。ハニカム構造は肺上皮細胞の増殖には特に影響を与えなかった。一方でハニカム構造に肺上皮細胞を培養すると、肺胞様の構造を取ることがわかった。また定量 PCR により遺伝子発現をみると、肺 2 型上皮細胞特異的蛋白質であるサーファクタントプロテインの亢進が認められた。

Honeycomb 構造が肺胞微細構造を模しているという仮説に基づき肺細胞を培養したところ、仮説のとおり肺上皮細胞に適した微小環境である可能性が示唆された。引き続き多能性幹細胞由来細胞を Honeycomb フィルムへ培養し、分化定着があるかどうかを確認する。

8.5 学際研究共創プログラム（令和3年度終了課題）

不良タンパク質の高感度検出手法の確立

馬淵拓哉（学際研）、佐藤伸一（学際研）、奥村正樹（学際研）

ペプチド／タンパク質の凝集体の蓄積は、パーキンソン病、アルツハイマー病、筋委縮性側索硬化症など多くの難治性神経変性疾患に共通する形態的特徴であり発症原因として知られるが、未だ血液・細胞由来成分などの生体夾雑系の高感度な検出法は確立されておらず、今後ブレークスルーとなる *in situ* ペプチド／タンパク質の凝集体検出法の確立が待たれている。そこで理論と実験アプローチを融合することにより、アミノ酸残基（システイン、チロシン）特異的修飾技術を活かし、血液・細胞由来成分などの生体夾雑系でペプチド／タンパク質の凝集状態を高感度に検出する方法を新たに確立し、生体内不良化タンパク質の蓄積の理解の一端を目指している。本年度は理論的にペプチド／タンパク質の凝集体を検出し易い分子を絞り込み、分担者の佐藤がこれまで行ってきた有機合成化学の手法で開発したアミノ酸残基修飾剤の実験的知見を基盤として分子設計を行い、ラベル化剤特性の評価を行った。その結果、タンパク質混合物において変性タンパクを検出することに成功した。また、MD シミュレーションを活用し修飾剤により修飾されるチロシン残基の露出度とタンパク質表面の変性による構造変化との相関について明らかとなった。

不良タンパク質を用いた加齢の摸倣による睡眠変化メカニズムの解明

常松友美（学際科学フロンティア研究所兼務）、奥村正樹（学際科学フロンティア研究所）

睡眠の質や体内時計は加齢によって変化することが知られているが、そのメカニズムは不明である。一方、加齢により、正しくフォールディングできないタンパク質の不良化の頻度が増加することが知られている。これら不良タンパク質の蓄積は様々な神経変性疾患に関与する。そこで本研究では、不良化タンパク質を若い野生型マウスの脳内に投与することで加齢を摸倣し、加齢による睡眠変化メカニズムを解明することを目的とした。本研究では、アルツハイマー症の原因タンパク質として知られているアミロイドベータ（A β ）の不良化状態であるアミロイド線維を投与し、睡眠覚醒ステージや脳波が変化するかどうかを検討した。まず、免疫組織化学的手法を用いて、投与した A β が脳内で線維化アミロイドを形成していることを確認した。次に、睡眠覚醒ステージの変化を経時的に解析したところ、徐々にレム睡眠合計時間が減少することを見出した。また、シータ波の成分も減少した。本研究は、成果をまとめて現在投稿準備中であるが、研究期間内にアルツハイマー症、パーキンソン病と睡眠という内容で総説を公表した¹。

参考文献

[1] Matsumoto S. and Tsunematsu T. (2021) *Biology* 10(11), 1127.

***in vivo* 神経活動記録のための導電性高分子プローブの開発**

阿部博弥（学際科学フロンティア研究所）、郭 媛元（学際科学フロンティア研究所）、
市之瀬 敏晴（学際科学フロンティア研究所）

脳内の化学シナプスでは神経伝達物質のやり取りが活発に行われており、学習や記憶、感情などの脳機能の基盤である。電気化学計測は神経活動、特に神経伝達物質の放出を高感度かつ高い時間解像度で計測するための有力な手段^[1]である一方、多くの研究は生体から脳を取り出した *ex vivo* 計測に留まっており、活動中の生体に対するリアルタイムな *in vivo* 計測には至っていない。これは電気化学計測プローブがガラスやシリコン製のため固く、生物の活動に追従できないためである。本研究では、モデル生物としてショウジョウバエを用い、脳内の神経伝達物質放出を電気化学的にモニタリングにする柔軟な高分子プローブを作製することを目的とした。本研究期間では、ショウジョウバエの *in vivo* 計測までには至らなかったが、作製した導電性高分子プローブがドーパミンを高感度で測れることを確認し、マウス脳内における刺激に対するドーパミン放出挙動のモニタリングに成功した（論文投稿中）。

参考文献

[1] H Abe, T Iwama, Y Guo, “Light in Electrochemistry” *Electrochem* 2 (3), 472-489

「学際性」の社会的インパクトに関する計量誌学的アプローチ

田村光平（学際科学フロンティア研究所）、當真賢二（学際科学フロンティア研究所）

本研究では、「学際」的な研究のあり方を、質的・量的な分析の両方から明らかにすることを目指している。今年度は、2020年におこなわれたシンポジウム「声を届ける回路」の書籍化を進めた。また、NISTEPが公開しているサイエンスマップのデータを用い、研究領域の関係性をネットワークとみなして解析した。キーワードの類似度をもとに、研究領域のネットワークを作成し、中心性などのネットワーク科学の指標を計算した。ネットワークのクラスタリングをおこなったところ、「学際的」な研究領域は、臨床医学や化学といった応用的な分野が多く含まれる、大型のクラスタにランダムから期待されるよりも属していきやすいことが示唆された。クラスタによって「学際領域」とほかの領域との関連は多様であり、政策決定者や研究者によって、学際研究について異なる見方をしている可能性も示唆された。今後、質問紙調査などから、こうしたパターンを作り出すメカニズムについて調査することを検討している。

歴史資料から暴く過去の天文現象

市川幸平 (新領域創成研究部)、程 永超 (東北大学)、村田 光司 (筑波大学)、他

本研究では、天文学者と歴史学者がタッグを組むことにより、歴史史料に記載された過去の天文現象を掘り起こし、現在の天文学の技術が確立されるよりも前の、長期的な時間軸の天文現象の情報を引き出すことを目指し、その結果 2 つの成果を創出することに成功した。1 つ目は、歴史的資料に残っていた彗星のプラズマテイルの情報をもとにして、おおよそ 100-1000 年程度昔の太陽活動の状態を調べた研究である[1]。2 つめは、大彗星を利用した、ビザンツ皇女の死亡年の推定である[2]。皇女の死亡時期については、2-3 ヶ月ものあいだ観測できた(大)彗星の半年後であるという記述が残っており、その彗星を同定し、皇女の死亡時期は今まで歴史学者が慣例的に採用していたものよりも半年遅れていたことがわかった[2]。

参考文献

- [1] H. Hayakawa (incl. K. Ichikawa) et al. “Three case reports on the cometary plasma tail in the historical documents”, *Journal of Space Weather and Space Climate*, 2021, Volume 11, id.21, 11 pp.,
- [2] K. Murata, K. Ichikawa, Y. Fujii, et al. “Cometary records revise Eastern Mediterranean chronology around 1240 CE”, *Publication of Astronomical Society of Japan*, 2021, Volume 73, Issue 1, pp.197-204

9. おわりに

本報告書は令和3年度の本研究所の活動状況をまとめたものである。報告書の作成にあたっては、令和4年3月からURA、事務、自己評価委員会を中心に編集作業を開始した。昨年度に続き編集作業の見直しを行い、学内外に向けてよりスピーディーな情報発信を行うことを目指している。

本報告書は、自己評価委員会をはじめ、研究所教職員の協力のもとに作成された。特に藤原URAおよび鈴木URAには全体の取り纏めを、橋本事務室長には事務データの取り纏めを担当頂いた。ご協力いただいた各位に厚く御礼申し上げます。

本報告書について、忌憚のないご意見を頂ければ幸甚である。

令和4年8月
所長 早瀬 敏幸

東北大学
学際科学フロンティア研究所 令和3年度 活動報告書
令和4年8月発行

自己評価委員会委員

委員長：早瀬敏幸所長

委員：企画部 才田淳治教授、奥村正樹准教授、鈴木一行特任准教授、藤原英明特任准教授
先端学際基幹研究部 津田健治教授、当真賢二准教授
新領域創成研究部 塩見こずえ助教、翁長朝功助教