

2. 2022 年度報告

2.1	理学部を特徴付ける教育・研究	11
2.1.1	プロジェクト報告	13
2.1.2	国際交流	25
2.1.3	北陸地域との連携研究・教育	27
2.1.4	共同研究・共同教育	29
2.1.5	講演会・セミナー・集中講義	38
2.1.6	長期研修報告	41
2.1.7	富山大学理学部・氷見市連携研究室における活動報告	42
2.1.8	科学コミュニケーション	43
2.1.9	キャリア支援教育 2022	45
2.1.10	サイエンスフェスティバル 2022	48
2.1.11	高大連携事業	51
2.1.12	受賞学生及び研究助成に採択された学生	54
2.1.13	理学部での英語教育 2022	57

2. 2022 年度報告

2.1. 理学部を特徴付ける教育・研究

2.1.1 プロジェクト報告

(学長裁量経費)

1. 欧州主要大学とのダブルディグリープログラム実質化に向けた学術交流の深化 (畑田圭介)
2. 富山大学 ASEAN サテライトラボラトリー網の構築～After コロナ時代の国際大学の活性化に向けて～ (張勁, 若杉達也)
3. 国際プロジェクト学内協力拠点を活用した天文学を軸としたデータサイエンスの推進 (小林かおり)
4. 氷見地域の固有性を活かしたエコツーリズムの提案 (山崎裕治)
5. クロムニトリド錯体による酸素活性化および酸素化反応の開拓 (柘植清志)
6. マイクロ流路装置を用いた「集積体 RNA」の in droplet 実験進化法の開発 (井川善也)
7. 昼行性ラットを用いた睡眠覚醒障害と季節性感情障害モデルの解析 (望月貴年)
8. 過飽和水蒸気中で成長する雪結晶と、過冷却水から成長する氷結晶との三次元的形状の比較 (島田 互)
9. RNA とタンパク質の共進化による RNP ハイブリッド酵素の開発 (松村茂祥)
10. 植物細胞の分裂期に形成される微小管構造体の形成機構の解明 (玉置大介)
11. 体内時計の温度補償性は、ミトコンドリアのプロトン輸送に依存するのか? (森岡絵里)

プロジェクト報告 1

プロジェクト名	欧州主要大学とのダブルディグリープログラム実質化に向けた学術交流の深化
代表者氏名(学科)	畑田圭介 (物理学科)
概要	<p>本学は、昨年度イタリア・カメリーノ大学との大学間協定を結び、現在、大学院(修士博士課程)において Double-Degree (DD) プログラムの設置を目指し、相手方と条件のすり合わせを行なっている。申請代表者は、指導した日本人女学生を、カメリーノ大の博士課程に進学させるなど、その先導的な役割を果たしてきた。本申請では、カメリーノ大学 Angela 研究員(放射光物理)、ストラスブール大との DD プログラム締結に貢献していただいた Alouani 教授(物性理論)や、Horizon Marie Curie 事業で本年度 3 億 7 千万円相当の国際博士トレーニング基金を獲得したレンヌ大-CNRS Sébilleau 研究員(分光理論)らの研究グループと、本学の教員・研究者・博士課程進学希望学生との国際学術交流を深化させるため、研究者招聘と派遣のための旅費、およびシンポジウム開催する。</p>
<p>本年度の活動内容を記述してください</p> <p>(教育の場合には実施内容を含めて記述してください)</p>	<p>新型コロナの蔓延等の理由により、本学に研究者を招聘しシンポジウムを開催することは叶わなかった。しかし、年度の後半になり、新型コロナの状況は改善し、日本からの出入国の条件が緩和されたために、池田国際担当理事と角田国際部長とともに、大学間協定を結んだカメリーノ大学を訪問し、De Leone 学長代理、Di Cicco 教授と Double-Degree (DD) プログラムの設置について話し合った。大学の紹介を相互に行い、お互いの大学の状況の理解が深まった。</p>

プロジェクト報告 2

プロジェクト名	富山大学 ASEAN サテライトラボラトリー網の構築 ～After コロナ時代の国際大学の活性化に向けて～
代表者 氏名(学科)	グローバル SDGs プログラム長 張 勁 理工学研究科長 若杉 達也
分担者 氏名(学科, 他 部局の場合に は所属)	片境紗希 (自然環境科学科) 堀江典生 (極東地域研究センター)
概要	本事業では、令和 4 年度に発足した新設の持続可能社会創生学環グローバル SDGs プログラムと新大学院理工学研究科等が牽引する本学の大学院国際教育を強化するために、より優れた外国人留学生の獲得に ASEAN 諸国で「サテライトラボラトリー (Slab)」を設置・整備し、SDGs に対する大学貢献度の評価と世界ランキング「インパクト・ランキング」における本学順位の維持及び更なる向上を図る。新たに開始した ASEAN 諸国を中心とするリエゾンプロフェッサー制度を活用し、所属研究機関に設置・整備した Slab をハブとして稼働させることで、教育・研究活動の円滑な推進と連携強化を進め、更に本学と ASEAN 諸大学との間で協定校締結の拡充を図る。各国 Slab での本学大学院入試の予備選考の実施や、学生・教員の交流によるパートナーシップの醸成と強化により、新たな ASEAN での“人と地”の「研究資源」や「国際共同研究費」の獲得に機能するプラットフォーム基盤づくりを行った。
本年度の活動 内容を記述し てください (教育の場合 には実施内容 を含めて記述 してくださ い)	<p>【令和 4 年 7 月～9 月】 令和 4 年度本学入学者（理工・人文系修士課程及び博士課程）を対象としたヒアリング調査を実施し、留学先としての富山大学の強みや良さを明確化した。また、本学の外国人留学生の現状に関する情報収集も行った。</p> <p>【令和 4 年 10 月～12 月】 ■ 台湾の MOU 締結校 (台湾国立中央大学、台湾銘傳大学台北・桃園キャンパス)、<u>インドネシア Jenderal Soedirman 大学訪問</u> ■ ユネスコ IOC 傘下の WESTPAC 国際ワークショップの開催 (7 か国参加) : 本学の理学部多目的ホールにて、本学リエゾンプロフェッサーに任命された Roy Andreas 副学部長 (インドネシア)、Fantong Wilson Yetoh Director 教授 (カメルーン)、Nahar Mst Shamsun Miwa 研究員 (バングラデシュ) が本学で、中国、韓国、タイ等の代表が遠隔でのハイブリッド式 International Brainstorming Workshop を開催した。また、理学系教員、理工学教育部大学院学生などの出席もあり、順調に「健康で持続可能な陸域・沿岸域の水資源」研究プロジェクトを始動した。 ■ 海外実践演習による学生派遣 : 本学リエゾンプロフェッサーである Roy Andreas 副学部長が勤務する Jenderal Soedirman University へ、修士課程大学院生 1 名を派遣した。滞在中に、現地の学部講義の一環として修士論文研究の内容紹介、研究室所属学生に対するセミナー、ディスカッション等を行った。また本人が参加している日本・インドネシア研究プロジェクトの各種試料を採取し、現地の研究室にて学生らとともに処理、分析を実施した。さらに、高度な分析に必要とする試料を本学に持ち帰った。</p> <p>【令和 5 年 1 月～3 月】 留学生が制作した動画をもとに、HP のコンテンツや配置、デザインなどの打合せを担当業者と行った。また新たに、グローバル SDGs プログラムに在籍するバングラデシュやインドネシア、理工学教育部に所属するカメルーンの留学生に本学の PR 動画の作成を依頼した。動画のコンテンツ案・構成はすべて各国留学生が考え、撮影・編集を行った。各国の学生により見てもらえる工夫として動画内の言語は母国語で作成し、必要に応じて字幕に母国語と英語の両方を取り入れた。 ■ バングラデシュの大学訪問 (Rajshahi University、Jahangirnagar University、<u>American International University 及び Rajshahi University of Engineering & Technology</u>) Slab 設置の準備、本学と新たな大学間協定の締結準備を行った。</p>

プロジェクト報告 3

プロジェクト名	国際プロジェクト学内協力拠点を活用した天文学を軸としたデータサイエンスの推進
代表者氏名(学科)	小林かおり(物理学科)
分担者氏名(学科,他部局の場合には所属)	森脇喜紀(物理)、山元一広(物理)、柿崎充(物理)、廣島渚(物理)、廣林茂樹(工学部)、長谷川昌也(工学部)、成行泰裕(教育学部)、Eun-Kyung Park(国際機構)、栗本猛(教養教育院)
概要	<p>本申請に携わる研究者は東京大学宇宙線研究所 KAGRA、ガンマ線観測装置 CTA や電波干渉計 ALMA など様々な国際プロジェクトに積極的に関与して成果を上げてきている。これらの実験・観測を通じて得られる膨大なデータを正しく解析・処理していくにはデータサイエンスが必須であり、本学におけるデータサイエンスを牽引するものである。さらに素粒子物理学の標準理論を超えた新しい物理理論や未知の天体現象に関する手がかりが得られるという学術的意義もある。このような観点を含めて、研究を推進することを目的としている。</p>
本年度の活動内容を記述してください (教育の場合には実施内容を含めて記述してください)	<p>理学部に所属する教員の活動内容について、記載する。</p> <p>[A] 実験分野</p> <p>① 重力波望遠鏡 LIGO(米), Virgo(伊), KAGRA(日)の2023年5月からの2024年終わりまでの第4期観測に向けてレーザー強度安定化システムを KAGRA に導入し、デジタルシステムによる自動制御など様々な調整により、ショット雑音までのレーザー強度安定化をほぼ実現することができた。</p> <p>鏡の懸架系の振動モニターを雑音の低い光てこに交換した。この光てこの雑音に関する研究を実施し、いくつかの雑音源の特定と低減策の提案をすることができた。</p> <p>さらに第5期観測に向けて、高パワーレーザーによる鏡の振動抑制研究のための測定装置が完成した。これを用いて鏡振動抑制の研究を今後も推進する予定である。</p> <p>② 星間分子や星で観測される分子、およびその候補の実験室分光による計測を実施した。星の大気中に存在する分子である CaH のテラヘルツ分光、レーザー誘起蛍光法による測定、星間分子である有機分子エチルメチルエーテル、星間分子候補であるオキサゾールのマイクロ波分光を実施した。</p> <p>[B] 理論分野</p> <p>① MAGIC 望遠鏡による銀河中心からのガンマ線観測データを用い、暗黒物質消滅断面積に対する上限を計算した。暗黒物質の下部構造の観測(矮小楕円体銀河、恒星ストリーム)を用いて半解析的手法で原始曲率揺らぎに対する制限も計算した。</p> <p>また、WIMP とは異なる軽い暗黒物質を導入した $U(1)_X$ 拡張モデルを提案した。このモデルでは標準模型に新たな $U(1)_X$ 対称性を課すことで、暗黒物質の他に暗黒光子、ダークヒッグスといった新たな粒子が追加され、暗黒物質と標準模型粒子の相互作用が生じる。暗黒光子、ダークヒッグスの両方が標準模型粒子と混合することにより、特徴的な現象の観測が期待できる。そこで、暗黒物質や他の新たに導入した粒子の相互作用を計算することで、現在の観測、実験から許されるモデルのパラメータ領域を探索し、本モデルにおける暗黒物質の残存量を評価した。</p> <p>さらに、将来宇宙空間で行われる重力波観測を見据え、重力波の起源となる電弱相転移のダイナミクスを決めるヒッグスポテンシャルに関する研究を行った。拡張ヒッグス模型ごとに予言されるヒッグスポテンシャルの形状が異なることに注目し、拡張ヒッグスポテンシャルの標準模型のヒッグスポテンシャルに対するずれを定式化することで模型の分類を行った。ヒッグスポテンシャルの形状はヒッグス粒子の自己相互作用の大きさを表す3点ヒッグス結合定数を測定することで検証可能であり、将来の高輝度ハドロン衝突型加速器や国際リニアコライダー等によるヒッグス粒子の精密測定による検証可能性を議論した。</p> <p>② 国際シンポジウム「The 4th Toyama International Symposium on “Physics at the Cosmic Frontier”」(PCF2022-2023)を本学理学部で開催し、第一線の研究者3名にそれぞれ、宇宙マイクロ波背景放射、暗黒物質、重力波に関するセミナー講演をして頂き、活発な質疑応答が行われた。</p>

プロジェクト報告 4

プロジェクト名	氷見地域の固有性を活かしたエコツーリズムの提案
代表者氏名(学科)	山崎 裕治 (生物学科)
概要	<p>富山県氷見市は、寒ブリや定置網発祥の地など、「海の町」として知られている。それと同時に陸域においても、万葉集にも読まれた布施の海に由来する水田生態系が今も広がり、国指定天然記念物イタセンパラを始めとした多くの生物を育み続けている。そのような氷見地域の固有性を活かしたエコツーリズムの提案を目指して、フィールドワークおよび市民向けのイベントの開催を通して、教育・研究・普及啓発活動を展開した。</p>
<p>本年度の活動内容を記述してください</p> <p>(教育の場合には実施内容を含めて記述してください)</p>	<p><u>①氷見水田生態系の価値・固有性を認識するためのフィールドワークの実践</u></p> <p>富山大学理学部生物学科の学生を主な対象として、氷見市内の複数地域においてフィールドワークを実施した。フィールドワークにおいては、各季節における水田生態系の現地視察、その河川に生息する魚類採集調査を実施した。そして、周辺環境、特に、水田の水利用様式の違いと、周辺水路に生息する魚類の特徴について理解を深めた。その結果、水田活動における用水および排水について、異なる水路を活用する地域においては、生息する魚類が少ない傾向が確認された。また、農業用水の確保のために設置されている水門が、河川内における魚類の自由な移動の妨げとなっていることがあり、特に解放期間の違いが、そこに棲む魚類への影響の程度を決定していることが示唆された。</p> <p><u>②固有性を活かしたエコツーリズムの提案と試行</u></p> <p>氷見の固有性を活かしたエコツーリズムの試行として、数年前から継続している高大連携事業である、大阪高等学校との連携活動にこれを組み込んだ。オンラインによる事前講習・打ち合わせを経て、2023年3月に、高校生6名および教諭2名がひみラボを訪れ、2日間にわたる実習を行なった。また、富山大学理学部生3名も参加した。そして、ひみラボで全体説明を行なった後、古くから農業用ため池として利用されている大浦池を訪れ、現地視察と生息魚類調査のための環境DNA分析を実施した。続いて、万尾川を訪れ、定置網とたも網を用いた魚類採集調査を行い、水田生態系に特有の魚類の生息を確認した。その後、ひみラボにおいて、環境DNA分析を実施し、先端技術を活用した生物調査を体験した。一連の施行を通して、今回取り組んだ方法については、生物学を志す高校生以上を対象としたエコツーリズムとしては、有効性をもつと判断される。今後は、今回の方法を精査・改善すると共に、さまざまな年齢層・ステークホルダーを対象としたエコツーリズムの模索も必要となる。</p> <p>また、市民向けイベントとして、2022年10月9日、ひみラボ感謝祭2022を開催した。富山大学理学部生が企画・主催し、氷見市内外から、親子連れを中心に240名を超える参加者を得た。体験型イベントを通して、一般市民を対象とした氷見の自然の普及啓発活動を行なった。その中では、氷見市の生物や自然を紹介するポスター展示、自然に影響を与える外来生物の理解を目指したクイズラリー形式の体験イベントを実施すると共に、参加者には、今回のために作成したオリジナルのマスキングテープを配布した。</p>

プロジェクト報告 5

プロジェクト名	クロムニトリド錯体による酸素活性化および酸素化反応の開拓
代表者氏名(学科)	柘植 清志 (化学科)
概要	<p>空気中の酸素を利用して、選択的な酸化・酸素化反応を進行させることは、エネルギー変換のみならず物質変換の観点からも現代化学における重要な課題の一つである。例えば、現在メタンの酸素酸化は、専ら燃焼としてエネルギーを得るために用いられているが、選択的酸化によりメタンをメタノールに変換することができれば、エネルギーを得ると同時に有用物質への変換反応となる。実際、生体中ではこのような選択的・段階的な酸素化反応が行われおり、代謝の一連の過程で酵素による酸素化により生体物質の合成とエネルギーの獲得が同時に行われている。これらの酵素は、酸化還元活性な金属イオンを含むものが多く、このモデルとして、鉄、マンガン、コバルトなどの遷移金属錯体の研究が盛んに行われている。本研究室では、高酸化数錯体であるクロム(V)ニトリド($\text{Cr}^{\text{V}}\equiv\text{N}$)骨格を持つ錯体の研究を進める中で、この骨格を持つ錯体$[\text{Cr}(\text{N})(\text{dmbpy})(\text{cat})]$ (dmbpy: 2,2'-ジメチルビピリジン、H_2cat: カテコール)上で、高効率でカテコールの酸素化開環反応が進行する事を見出した。本錯体の反応は、ニトリド錯体での最初の二酸素付加開環反応の例となる。</p> <p>この知見を踏まえ本プロジェクトでは、$\text{Cr}^{\text{V}}\equiv\text{N}$ 錯体による新規の酸素活性化反応を検討と機構解明を行い、ニトリド錯体を利用した酸素化というこれまで手付かずであった分野の開拓を試みる。</p>
本年度の活動	<p>これまでの$[\text{Cr}(\text{N})(\text{dmbpy})(\text{cat})]$、$[\text{Cr}(\text{N})(\text{dmbpy})(\text{Mecat})]$ (H_2Mecat: 4-メチルカテコール)$[\text{Cr}(\text{N})(\text{dmbpy})(\text{Clcat})]$ (H_2Clcat: 4-クロロカテコール)に関する研究を踏まえ、i) カテコラト配位子の検討、ii) 白金(II)錯体の添加による添加による反応の加速、iii) 補助配位子の検討、の3つの観点から研究を進めている。本年度は、i)に関しては、Br基を持つカテコラト配位子を有する錯体の合成とその反応性の検討、ii)に関しては、カテコラト及びハロゲンニドカテコラト錯体の反応性および反応速度の検討、iii)に関しては、アミノメチルピリジン(ampy)を新たな補助配位子として持つ錯体の合成を行った。</p> <p>i) カテコラト配位子の検討 電子供与能の異なるカテコラト配位子として、電子求引性の Br 基を持つカテコラト配位子を持つ錯体$[\text{Cr}(\text{N})(\text{dmbpy})(\text{Brcat})]$ (H_2Brcat: 4-ブromoカテコール) を新規に合成しその反応性を検討した。これまでの Mecat 錯体および Clcat 錯体の知見も踏まえ、電子求引性置換基をもつカテコールを配位子とする錯体では、著しく二酸素化反応の進行が遅くなることが明らかになった。</p> <p>ii) 白金(II)錯体の添加による添加による反応の加速 これまでの研究により、本反応系に$[\text{PtCl}_2(\text{DMSO})_2]$ (DMSO: ジメチルスルホキシド)を添加すると二酸素付加開環反応が加速されることが明らかとなっている。そこで新規に合成した Brcat 錯体を含め、$[\text{PtCl}_2(\text{DMSO})_2]$添加の影響を反応速度定数の決定により定量的に比較した。また、無置換のカテコラト配位子を持つ錯体(cat 錯体)について Pt 錯体濃度依存性を検討し反応機構の検討を行った。反応速度の検討により、どの錯体の反応においても Pt 錯体添加により反応速度が 10^3 オーダー以上と著しく加速されることを明らかにした。また、Pt 錯体濃度による cat 錯体の反応速度の変化を検討したところ、Pt 錯体濃度が増加するにつれて反応速度定数の増加は見られるが、5 当量以上ではほとんど増加しなくなることが分かった。可視紫外吸収スペクトル変化の結果も合わせ、Pt 錯体添加条件下での二酸素付加開環反応では、Cr 錯体と Pt 錯体の会合体形成後に二酸素付加反応が進行していることが示唆された。</p> <p>iii) 補助配位子の検討 dmbpy 配位子の影響を検討するため、dmbpy に代えて ampy を配位とする新規クロムニトリド錯体$[\text{Cr}(\text{N})(\text{ampy})(\text{cat})]$の合成を行った。$\text{dmbpy}$ 錯体同様に$[\text{Cr}(\text{N})(\text{ampy})\text{Cl}_2]$に塩基性条件下で H_2cat を反応させることにより、目的の新規カテコラト錯体$[\text{Cr}(\text{N})(\text{ampy})(\text{cat})]$を合成し、その構造を決定した。予備的に反応性の検討も行い、この錯体でも酸素化反応が進行する事を明らかにした。</p> <p>以上の成果をまとめ、日本化学会第 103 春季年会においてポスター発表を行った。 「白金(II)錯体を用いたクロム(V)ニトリド錯体上でのカテコラト配位子二酸素化反応の制御」根岸航生、津田知世、大津英揮、柘植清志、P1-1am-66,日本化学会第 103 春季年会(2023)</p>

プロジェクト報告 6

プロジェクト名	マイクロ流路装置を用いた「集積体 RNA」の in droplet 実験進化法の開発
代表者氏名(学科)	井川善也 (化学科)
概要	<p>単分子の機能性 RNA を集積化させ四次構造を構築し、単分子では発揮できない新機能や機能向上を発現させることを目指し、酵素機能や蛍光増強機能を示す RNA の集積化デザイン、および集積構造の実験進化を可能とする in droplet 実験進化法の開発の基盤となるライブラリ作成の手法開発を行なった。本学長裁量経費の趣旨である 2022 年度の科研費申請で不採択（評価 A）であった上記内容の研究課題について、内容の見直しと向上を行い、2023 年度の申請採択に資する予備データの蓄積を行なった。</p>
<p>本年度の活動内容を記述してください</p> <p>(教育の場合には実施内容を含めて記述してください)</p>	<p>【課題 1 : ホモ多量体 droplet ゲノムライブラリ構築の基盤技術の開発】、【課題 2 : リボザイム集積体の多様化】および【課題 3 : アプタマー RNA の集積化】の 3 つの課題について並行的に研究を進めた。本学長裁量経費の趣旨が 2023 年度の採択を目指した科研費申請であることから、課題毎の進捗度合いや各課題に対する外部からの注目度を考慮しつつ、科研費申請に適した項目の探索と重点化を踏まえてプロジェクト全体の構成を検討した。その結果、2023 年度の科研費申請は課題 1 と課題 3 を柱として研究計画を立案し、課題 2 は今年度中に研究を完了して、申請計画の基盤となる実績とする方向で 3 課題の研究を行なった。</p> <p>課題 1 では、封入デザインした集積 RNA のモノマーユニットの鋳型 DNA にランダム変異を導入し遺伝子ライブラリを準備した後、「1 遺伝子-1 液滴」として必要量の RNA を合成し、ホモ多量体の droplet ライブラリを構築することを目的として、1 遺伝子-1 液滴状態で充分量の RNA 合成を行う下記の 2 つの手法の確立を目指した。液滴内で DNA/RNA を等温増幅する NASBA 法、単一配列が多コピー提示されたビーズを調製し液滴に封入する BEAM 法、の 2 つを検討した結果、いずれの手法も droplet に単一配列 RNA を必要量、調整することに成功した。具体的にはモデル RNA として用いたリボザイムと蛍光アプタマーのいずれもがそれぞれの手法で、in droplet 実験進化に必要なレベルの酵素活性および蛍光発光活性を示すまで RNA 分子数を増幅できることを確認した。</p> <p>課題 2 では、従来リボザイム集積体の構築の素材としてキグループ I リボザイムに加えて、もう一つの代表的なモジュール型大型リボザイムである RNaseP リボザイムを素材として、集積に依存して活性が発現する RNaseP リボザイムの鎖状多量体の構築に成功した。その際、RNaseP リボザイムの基質特異性を改変した変異体を設計し、異なる基質特異性を有する 2 つの RNaseP リボザイムが交互に集積したコポリマー型ヘテロ集積体の構築にも成功した。グループ I リボザイムの集積体については、三角形型 3 量体を多量化し、閉環 4 量化させることに成功し、1 2 のリボザイム構造を有する大型ナノ集積構造を構築できた。なおこれら 2 つの研究成果は 2 報の英語原著論文として公表した。</p> <p>課題 3 では、P5abc と呼ばれる小型で堅固な RNA 構造体を素材として、三角形型の閉環 3 量体、正方形型の閉環 4 量体を構築し、モノマーユニットに 1 種あるいは 2 種の蛍光アプタマーを組み込み、蛍光性能を示すナノ集積構造の構築にも成功した。</p>

プロジェクト報告 7

<p>プロジェクト名</p>	<p>昼行性ラットを用いた睡眠覚醒障害と季節性感情障害モデルの解析</p>
<p>代表者氏名(学科)</p>	<p>望月貴年 (生物学科)</p>
<p>概要</p>	<p>本研究では、昼行性げっ歯類・ナイルグラスラット(<i>Arvicanthis niloticus</i>) を用いた新たな睡眠障害モデルの確立を目指し、令和5年度科研費申請のデータ補強を試みる。ナイルグラスラットは、申請者らが実験動物として国内で唯一、飼育・管理する昼行性げっ歯類であり、光に対する反応性・行動変化がヒトと類似する特性から、一般に実験動物として用いられているマウス・ラット(夜行性)では十分満足な結果が得られていない睡眠病や精神疾患の動物モデルへの突破口となることが期待できる。</p>
<p>本年度の活動内容を記述してください (教育の場合には実施内容を含めて記述してください)</p>	<p>本年は、季節性感情障害(冬期うつ病, SAD)の病態モデルとしての妥当性を検証するため、①明期照明を1000 luxに設定した高照度群と、100 lux, 10 luxに設定した中照度群, 低照度群で脳波測定を行い、中照度, 低照度群で有意に睡眠量が増加すること, また睡眠エピソードの平均持続時間が延長することを確認した。また、高照度群と低照度群で甘味嗜好性試験を行い、低照度条件下でうつ様行動変化が起こることを検証した。これらの結果は、本ラットがSAD病態を再現でき、新たなモデル動物として有効であることを示唆する。また、②高照度・低照度条件で視床下部神経群の活動性変化をc-Fos免疫染色で検討した結果、覚醒調節に関わるオレキシン神経, ヒスタミン神経および、後部視床下部GABA神経にc-Fos発現の減少がみられた。よって、低照度による覚醒量減少に、これらの神経回路が関わることを示された。</p> <p>一方、ナイルグラスラットの睡眠覚醒中枢の同定検証を進めるために、③ジフテリア毒素A鎖(DTA)をコードするAAV-DTAベクターを局所的に投与し神経細胞破壊を誘導する、機能的マッピング実験にも着手した。現在、オレキシン神経や脳幹セロトニン神経の細胞数減少による行動変化について脳波測定・解析を進めている。</p> <p>[論文] Morioka, E., Miyamoto, T., Tamogami, S., Koketsu, T., Kim, J., Yoshikawa, T., Mochizuki, T., Ikeda, M., "Action potential firing rhythms in the suprachiasmatic nucleus of the diurnal grass rat, <i>Arvicanthis niloticus</i>", <i>Neuroscience Letters</i>, 792, 136954, 2023.</p> <p>De Luca, R., Nardone, S., Grace, K.P., Venner, A., Cristofolini, M., Bandaru, S.S., Sohn, L.T., Kong, D., Mochizuki, T., Viberti, B., Zhu, L., Zito, A., Scammell, T.E., Saper, C.B., Lowell, B.B., Fuller, P.M., Arrigoni, E., "Orexin neurons inhibit sleep to promote arousal", <i>Nature Communications</i>, 13, 4163, 2022.</p> <p>[発表] 望月貴年, 「昼行性げっ歯類ナイルグラスラットの視床下部神経回路と睡眠覚醒行動の制御」, 第36回日本下垂体研究会学術集会(山中湖)2022年8月。 望月貴年, 「昼行性ナイルグラスラットの睡眠覚醒行動と視床下部覚醒神経群の活動性」, 第93回日本動物学会早稲田大会(東京)2022年9月。 Tamogami, S., Nakagawa, S., Kasuga, Y., Morioka, E., Yoshikawa, T., Mochizuki, T., Ikeda, M., "Differential GABAergic Ca²⁺ responses in the hypothalamic ventral subparaventricular zone of the diurnal grass rat, <i>Arvicanthis niloticus</i>", <i>Neuroscience 2022 (San Diego, CA) November 2022</i>. 田母神さくら, 桶屋美帆, 天野広夢, 小泉隼人, 森岡絵里, 望月貴年, 池田真行, 「明期照明強度が昼行性グラスラット(<i>Arvicanthis niloticus</i>)の睡眠覚醒行動に及ぼす影響」, 第29回日本時間生物学会学術大会(宇都宮)2022年12月。 Mochizuki, T., "Diurnal grass rats as a novel animal model of seasonal affective disorder", 177th WPI-IIIS Seminar (Tsukuba) March 2023.</p>

プロジェクト報告 8

プロジェクト名	過飽和水蒸気中で成長する雪結晶と過冷却水から成長する氷結晶との三次元的形状の比較
代表者氏名(学科)	島田 亙 (自然環境科学科)
概要	大気中で成長する雪結晶の三次元形態と、過冷却水中で成長する氷結晶の三次元形態を比較し、枝分かれ等の複雑な形態がどのように形成されるかを明らかにすることが目的である。樹枝状成長と呼ばれる次々と枝分かれしていく形状は、両者で多くの類似点が存在する。そこで本研究では、雪結晶の形態の三次元測定とともに、過冷却水から成長する氷結晶の形態の三次元的測定も行い、両者の形状の比較から、樹枝状成長のメカニズムを調べようとするものである。
本年度の活動内容を記述してください (教育の場合には実施内容を含めて記述してください)	<p>雪結晶の三次元形態と、過冷却水から成長する氷結晶の三次元形態の比較を行った。気相成長では通常は成長速度が小さく結晶面が現れることが多いが、高過飽和条件で成長速度が大きい雪結晶の場合には prism 面が消失して曲面になるだけでなく、2面の basal 面の一方の面上にも曲面が現れており、その複雑な形状が三次元計測で明らかになった。この複雑な形状は、融液成長である過冷却水から成長する氷結晶の形状と非常に類似する部分が明らかになった。具体的には、雪結晶は非常に薄い結晶であるが、比較的過飽和で広幅六花と呼ばれる平らな prism 面で囲まれた形状で成長する場合においても、三次元計測では basal 面上には山の尾根のような複雑な樹枝状形態が現れていた。この原因は、成長中に結晶表面へ供給される水分子が、水蒸気供給側の basal 面上で全て結晶に取り込むことができず、裏面のもう一つの basal 面へ表面拡散し、この部分で融液成長と同様の成長を起こしているのではないかと考えられる。</p> <p>これらの成果については、2023年9月に札幌で開催される「氷の物理と化学に関する国際会議 (15th International Conference on the Physics and Chemistry of Ice (PCI-2023))」で研究発表を行う。</p> <p>また、気相成長と融液成長の類似性を、具体的に示すため (例えば、気相成長における枝と枝の間隔が、融液成長においてどの程度の過冷却度での成長に対応するか)、これまでに行われたよりも大きな過冷却度で成長する氷樹枝状結晶の三次元計測実験を継続して行っている。研究成果は順次、学会や学術雑誌で発表する予定である。</p>

プロジェクト報告 9

プロジェクト名	RNA とタンパク質の共進化による RNP ハイブリッド酵素の開発
代表者氏名(学科)	松村 茂祥 (化学科)
概要	<p>RNA とタンパク質を機能性分子の素材として考えた場合、それぞれの物性は相補的な関係にある。RNA は、構造が単純で安定なため設計しやすく、合成や発現が容易であるが、潜在的な機能性ではタンパク質に劣る。対してタンパク質は、特性の異なる 20 種のアミノ酸から成る機能的な優位性がある反面、構造が複雑で不安定なため合理的な設計が難しい。つまり、RNA とタンパク質を複合化させハイブリッド分子 (RNP) とすれば、互いの短所を相補する高度な機能をもつ分子を容易に創れる極めて画期的な方法論になると考えられる。</p> <p>本研究では、微小水滴を自在に操る「液滴マイクロ流体システム」を用いて、RNA とタンパク質を試験管内で進化させる方法論を開発する。申請者が開発した最先端のマイクロ流体システムを用いることで、極めて均一なサイズの液滴を生成し、かつ液滴を内部の反応に基づいて高速で選別することができる。無細胞転写・翻訳系と DNA を混合し液滴内に封入し、RNA およびタンパク質を発現させ、生じたハイブリッド分子の酵素活性を、蛍光基質を用いて検出する。蛍光強度の高い液滴をソートし、そこから DNA を取り出すことで、RNA およびタンパク質を進化させることができる。また、液滴の生成およびソーティングを行うマイクロ流路デバイスを、さらに高効率で処理が行えるよう、新たに改良する。</p> <p>構築した実験系を用いて、RNA 切断反応を触媒する VS (Varkud satellite) リボザイムを進化させる。RNA の安定化・フォールディングを促進することが知られている塩基性ペプチドと VS リボザイムの共進化実験を行う。このような、反応には直接関わらないが、活性を「補助」タンパク質と共進化させることにより、VS リボザイムの活性がどのように向上するか、解析する。</p>
本年度の活動内容を記述してください (教育の場合には実施内容を含めて記述してください)	<p>微小液滴を用いてタンパク質を進化させることができる実験系を確立した。多数の液滴のそれぞれで異なったタンパク質を発現させるため、まず単一の DNA 分子を液滴内で PCR 増幅して磁気ビーズに固定した。すなわち、得られるビーズ上には同一クローンの DNA が多数固定されている状態となる。その後、ビーズを再度、無細胞転写翻訳系とともに液滴内に封入し、タンパク質を発現させた。発現させたタンパク質の機能は、液滴の蛍光解析・分取装置によって評価・選別できる。今後は、この実験系を用いて、VS リボザイムの機能を補助できるタンパク質の創製を進めていく予定である。</p>

プロジェクト報告 10

プロジェクト名	植物細胞の分裂期に形成される微小管構造体の形成機構の解明
代表者氏名(学科)	玉置 大介(生物学科)
概要	<p>植物の細胞分裂面挿入位置は核分裂前に出現する微小管構造体である分裂準備帯 (PPB) が成熟し、幅が狭くなった後、どこに位置するかで決まるが、幅の狭い PPB (幅狭 PPB) 形成機構の詳細は明らかになっていない。本研究では、微小管及びアクチン繊維動態の定量解析による解析から幅狭 PPB 形成機構を明らかにする (研究計画①)。</p> <p>また、これまでの申請者の研究により、重力の大きさの変化が植物の細胞分裂を制御することが明らかとなったが、重力の大きさの変化が微小管構造体の形成に影響するかどうかは明らかになっていない。申請者は、タバコ培養細胞を用いて重力の大きさの変化が細胞分裂及び微小管構造体の形成に影響を与えるか否かを明らかにする (研究計画②)。</p>
<p>本年度の活動内容を記述してください</p> <p>(教育の場合には実施内容を含めて記述してください)</p>	<p>研究計画①については、タバコ培養細胞 BY-2 株の微小管・アクチン可視化株を用いて、幅狭 PPB 形成過程の微小管及びアクチン繊維動態について共焦点顕微鏡によるライブイメージング解析を行い、幅狭 PPB 形成の特徴づけを行った。加えて、阻害剤を処理した際の PPB 幅、PPB 内微小管配向角度等の定量解析を実施した。その結果、幅狭 PPB 形成過程は 2 つの Phase が存在することが明らかになった。Phase 1 では外側 PPB 領域において PPB 軸に対し傾いた微小管が脱重合することで、PPB 幅が急速に減少することが示された。Phase 2 では、PPB の幅が緩やかに減少することが示された。Phase 2 には、PPB の両端に Actin wall が存在し、PPB 内には PPB 微小管に沿うように配向するアクチン繊維が観察された。アクチン阻害剤を用いた実験により、Phase 2 において、Actin wall が PPB 外への微小管伸長を防ぐことで、PPB 幅の広がりを防ぐことが示された。加えて、アクチンダイナミクスを介した PPB 内アクチン繊維の働きにより、PPB 端の微小管を PPB 軸方向に揃え、PPB 内のアクチン繊維が PPB 幅を狭めることが示された。</p> <p>また、タバコ (<i>Nicotiana tabacum</i> L.) のゲノムデータベース検索から、候補となるキネシンを 7 つ見つけ、そのうち 2 つのキネシンについて、蛍光タンパク質標識による局在解析を行った。その結果、2 つのキネシンは PPB に局在することが明らかとなった。今後は 2 つのキネシンの過剰発現株・発現抑制株を作出し、それらの株において PPB 形態の解析を行うことで、これら 2 つのキネシンが幅狭 PPB 形成過程に関与するか否かを明らかにしたい。</p> <p>研究計画②については、擬似微小重力・過重力処理を行ったタバコ培養細胞を用いて RNA-seq 解析を行い、シロイヌナズナで細胞周期や細胞骨格に関わることが知られている遺伝子のタバコのオーソログの発現が、細胞分裂を促進する擬似微小重力により発現誘導されることが明らかとなった。今後は、これらの遺伝子について過剰発現株を作成し、細胞分裂に与える影響を調べることで、重力の変化による細胞分裂の制御に関わるか否かを明らかにしたい。</p> <p>また、擬似微小重力・過重力処理がタバコ培養細胞の分裂の際の細胞分裂面挿入角度、分裂期の細胞の細胞長、細胞投影面積、微小管構造体の形態に与える影響を光学顕微鏡像から調べた。その結果、どのパラメーターにも重力環境の変化は影響を与えないことが明らかになった。加えて、重力処理を行なった際の細胞体積あたりのミトコンドリア体積について、ミトコンドリアの蛍光染色により調べた結果、クリノスタットによる擬似微小重力処理により細胞体積あたりのミトコンドリア体積が増加することが明らかとなった。この結果から、擬似微小重力による細胞分裂の促進には細胞内のミトコンドリア量の増加が関与している可能性が考えられる。</p>

プロジェクト報告 11

<p>プロジェクト名</p>	<p>体内時計の温度補償性は、ミトコンドリアのプロトン輸送に依存するのか？</p>
<p>代表者氏名(学科)</p>	<p>森岡 絵里 (生物学科)</p>
<p>概要</p>	<p>約 24 時間の概日リズムを司る体内時計の振動は、「自律性」と「同調性」に加え、環境の温度変化に対する安定性（温度補償性）を有している。これまでに、体内時計のコア振動は時計遺伝子により制御されることが明らかになっており、「自律性」や「同調性」の仕組みの理解は進んでいる。一方で「温度補償性」については、未解決の問題として残されている。申請者は、直近の論文 (Morioka et al., 2022) において、ミトコンドリア K^+/H^+ 交換輸送体 (LETM1) が、ショウジョウバエの体内時計ニューロンの細胞内 H^+ 濃度リズムを形成することを報告した。さらに、体内時計ニューロン特異的な <i>Letm1</i> ノックダウンにより、体内時計の温度補償性が阻害され、高温条件下での歩行活動リズムが長周期化することを発見した。</p> <p>そこで本プロジェクトでは、(1) 免疫組織化学的手法を用いて、<i>Letm1</i> ノックダウン系統を高温や低温に置いた場合に、時計遺伝子産物の発現が変化するのかを解析し、LETM1 発現、時計タンパク質発現と温度補償の相関を明らかにする。さらに、(2) ミトコンドリア以外のプロトン輸送体の変異系統を用いて、異なる温度条件下における歩行活動リズムのフリーラン周期長を解析する。これにより、プロトン輸送（ミトコンドリア⇄細胞質や細胞内外）の方向性と周期長調節の方向性に関係性があるのかを明らかにし、温度補償性の分子基盤の解明に迫る。</p>
<p>本年度の活動内容を記述してください (教育の場合には実施内容を含めて記述してください)</p>	<p>1. 時計タンパク質発現リズム解析 21°Cおよび 27°Cの恒暗条件で維持したショウジョウバエ個体から 4 時間毎に脳を単離し、時計タンパク質 PERIOD および TIMELESS に対する免疫組織化学的解析を行った。その結果、コントロール系統では、温度条件の違いによる時計タンパク質発現リズムの変化はほとんど観察されず、温度補償性が保たれていることが示されたのに対し、<i>Letm1</i> ノックダウン系統では高温条件下において 6-8 時間の大幅な位相後退が観察された。この結果は、行動リズムの結果と一致し、<i>Letm1</i> ノックダウンにより、温度上昇に伴う時計タンパク質発現リズムと行動リズムの長周期化（温度変化に対する「過剰」な温度補償）が引き起こされたことから、LETM1 は温度補償能のコア分子メカニズムに関与していると考えられる。</p> <p>2. プロトントランスポーターノックダウン系統の比較解析 細胞内プロトンホメオスタシス制御に関連すると考えられるトランスポーターNa^+-driven アニオン交換輸送体 (Ndae-1) および Na^+/H^+ 交換輸送体 (NHE1) を、PDF ニューロン特異的にノックダウンした系統を作出し、異なる温度条件下における歩行活動リズムのフリーラン周期長を解析した。その結果、<i>NHE1</i> ノックダウン系統および <i>Ndae-1</i> ノックダウン系統においては周期長の明瞭な変化は観察されなかった。これらの輸送体はいずれも細胞内をアルカリ化する方向に働くことから、プロトン輸送の方向性と周期長には直接的な関係性がないことが示唆された。一方で、LETM1 をリン酸化することにより、その活性を制御することが報告されているキナーゼである PINK1 の機能欠損ミュータント (<i>pink1^{B9}</i>) では、高温条件下において最大 2 時間、平均 0.5 時間の長周期化が観察された。</p> <p>以上の結果から、<i>Letm1</i> ノックダウンによる温度補償機能阻害には、細胞内 H^+ 濃度調節ではなく、ミトコンドリアの H^+ 輸送を介した ATP 産生調節の乱れなどのミトコンドリア機能の欠損が関与しているものと考えられる。今後も、温度補償に関与するミトコンドリア機能を明らかにするべく、研究を継続する予定である。</p>

2.1.2 国際交流

(題目, 相手先名, 担当者名)

数学科

1. バーガース方程式に対する初期値問題の一般関数解について,
オーバーグッゲンバーガー教授 (インスブルック大学),
出口英生
2. スーパー量子群の定義式について,
Hongda Lin, Honglian Zhang (上海大学),
山根宏之

物理学科

1. エタノール分子のダイナミクスの光電子角度分光と第一原理量子化学計算,
Fernando Martín (Univ. Mardir-IMDEA-Nano, Madrid, Spain 教授),
畑田圭介
2. EXAFS の相対論効果,
Andrea Di Cicco (University of Camerino, Marche, Italy 教授),
畑田圭介
3. 量子化学計算と多重散乱理論の融合による XANES 計算,
Thomas Kroll (SLAC-Stanford Univ. 研究員),
畑田圭介
4. URhIn5 の磁性についてのバンド計算,
Aleberto Marmodoro (Institute of Physics, Czech Academy of Sciences (FZU), Czech 研究員),
畑田圭介
5. 多重散乱行列の収束性,
Didier Sebilleau, Kevin Dunseath (CNRS-Univ. Rennes 1, Rennes, France 研究員),
畑田圭介
6. X 線光電子分光のスリット様効果,
Calogero Natoli (LNF-INFN, Frascati, Italy 主任研究員),
畑田圭介
7. ウラン化合物の電子状態の計算,
Aleberto Marmodoro (Institute of Physics, Czech Academy of Sciences (FZU), Czech 研究員),
松本裕司
8. ギ酸メチルの遠赤外分光,
Dennis W. Tokaryk (University of New Brunswick 教授),
小林かおり
9. CaH 分子の高分解能電子遷移,
Stephen C. Ross (University of New Brunswick 教授),
小林かおり, 森脇喜紀
10. 太陽電池の品質向上のための XANES による Cu₂ZnSnS₄ 薄膜の評価,
Agrawal Sagar and Balasubramanian C (Institute for Plasma Research, Scientific Officer),
池本弘之

11. 5員環分子及びジクロロメタンのマイクロ波分光,
Brian J. Esselman., R. Claude Woods., and Robert J. McMahon(University of Wisconsin-Madison, USA 講師, 教授, 教授),
小林かおり

化学科

1. RNA モチーフの人工創製と機能解析に関する研究,
Prof. Luc Jaeger (University of California, Santa Barbara (UCSB), USA),
井川善也
2. 質量分析装置を用いたベンゾキノン2 量化反応の検出,
ノーマン・B・ロバーツ准教授 (リバプール大学, 英国),
林 直人

生物学科

1. Functional analysis of PACAP using PACAP deficient mouse,
Dr. Dora Reglodi (University of Pécs, Hungary),
中町智哉
2. 国際研究ネットワーク (PISI-NET: Plant-Insect-Symbiont Interactions Research Network) の形成,
Dr. Jean-Christophe Simon, Dr.Akiko Sugio (INRA), Dr.Yannick Outreman (Agrocampus Ouest), Dr. Federica Calevro (INSA), Dr.David Giron (CNRS), Dr. Géraldine Dubreuil (Univ. Tours) , Dr. Fbrice vavre (Univ. Lyon)他, フランス側 全 15 名, 陰山大輔 (農研機構), 大島一正 (京都府大)他, 日本側 全 6 名,
土田 努
3. 海外から北陸地方への侵入した害虫の遺伝型、および寄生蜂に関する研究,
Dr. Matthew Kamiyama (Kyoto University), Dr. Francesc Gomez Dr. Marco, Mark Hoddle (University of California Riverside, USA), Dr. Hannah Broadley (USDA),
土田 努
4. 令和 4 年度 JSPS 外国人招へい研究者(短期第 2 回),
Prof. Lukas Schreiber (University of Bonn),
唐原一郎
5. Brain hormones control behavior -Learning comparative neuroendocrinology is intriguing!!- (日本動物学会シンポジウム),
Dr. Satoshi Ogawa, Monash University Malaysia,
松田恒平

自然環境科学科

1. 泥炭火災による土壌有機物質の変性に関する調査研究,
Yustiawati 他 (Lembaga Ilmu Pengetahuan: LIPI),
倉光英樹, 佐澤和人, 細木 藍
2. 長周期ファイバーグレーディングを利用した新規センサーの開発,
Faidz A. Rahman (Universiti Tunku Abdul Rahman),
倉光英樹
3. 微生物が産生する分解酵素の酵素学的諸性質の解析,
Alexander Steinbüchel (University of Münster, Germany),

酒徳昭宏

4. 一級品真珠形成率向上のための国際的ネットワーク,
Qingheng Wang (Guangdong Ocean University, China),
酒徳昭宏
5. 南米チリにおける大気汚染とバイオエアロゾルの統合解析による健康影響評価基盤の構築,
Milko Jorquera (Universidad de La Frontera, Chile),
田中大祐, 酒徳昭宏
6. BioSkyNet : バイオエアロゾルの国際共同研究ネットワーク,
Robert Ferguson (University of Essex, United Kingdom),
田中大祐
7. 鮮新世温暖期における西南極氷床の氷床動態の解析 : IODP Exp379 次航海,
Claus-Dieter Hillenbrand (British Antarctic Survey, UK), Ellen A. Cowan (Appalachian State
University, USA), Christine Siddoway (Colorado College, USA),
堀川恵司
8. Arctic and Alpine Plant Ecology,
Elizabeth J Cooper (UiT The Arctic University of Norway),
和田直也
9. Forest Resurce and Management,
Semyon V. Bryanin (Institutue for Geology and Nature Management, Russian Academy of
Science),
和田直也
10. Land Use in the Russian Borderlands,
Natalia Ryzhova (Palacky University),
和田直也
11. SCOR (副議長),
Scientific Committee on Oceanic Research (34 counntries),
張 勁
12. IOC/WESTPAC 縁辺海プログラム (共同議長),
36 scientists from 9 counntries,
張 勁
13. HEALTHY & SUSTAINABLE TERRESTRIAL AND COASTAL WATERS (議長),
参加国 (日本, インドネシア, タイ, カメルーン, 中国, 韓国, バングラデシュ),
張 勁

2.1.3 北陸地域との連携研究・教育

(題目, 相手先名, 担当者名)

数学科

なし

物理学科

1. 北陸合宿（オンライン形式での集中講義），
講師:KEK 三島 智氏，台湾国立中央大学 太田信義氏，
新潟大学，金沢大学他，
柿崎 充，廣島 渚
2. 希土類金属化合物における極低温精密物性測定，
谷田博司（富山県立大学 准教授），
田山 孝
3. 宇宙素粒子物理学に関する研究，
石渡弘治（金沢大学 准教授），
廣島 渚
4. ギ酸メチルのマイクロ波分光，
藤竹正晴（金沢大学 准教授），
小林かおり

化学科

なし

生物学科

1. ムギ類赤かび病菌に対する植物の病害抵抗性機構の解析，
西内 巧（金沢大学），
玉置大介
2. 薬用植物のメタボロミクス，
西内 巧（金沢大学），
唐原一郎
3. 氷見市水田地帯におけるイタセンパラの保全研究，
西尾正輝（氷見市教育委員会），
山崎裕治
4. タテヤママリモの保全研究，
増田 豊（立山町教育委員会），
山崎裕治
5. 吸汁性害虫に関する学術交流，
青木由美（富山県農林水産総合技術センター 農業研究所 病理昆虫課 主任研究員），
土田 努
6. 海外から北陸地方への侵入した害虫に関する調査，
嶋田圭介（石川県立自然史資料館），
土田 努
7. 魚類の摂食行動と情動行動制御のメカニズム解明と水産重要魚種への応用を目指した技術開発，
北陸未来共創フォーラム，
松田 恒平

自然環境科学科

1. 七尾湾におけるトラフグの産卵回遊メカニズムに関するプロジェクト研究,
鈴木信雄, 松原創 (金沢大学), 上田宏, 沖野龍文 (北海道大学), 庄司隆行 (東海大学), 安東宏徳 (新潟大学),
酒徳昭宏
2. アコヤガイの大量死を引き起こす外套膜萎縮症の原因細菌に関する研究,
鈴木信雄, 松原 創 (金沢大学), 一色 正 (三重大学),
酒徳昭宏
3. 大気バイオエアロゾルの健康影響評価に関する研究: 能登半島における嫌気性細菌の探索,
金沢大学環日本海域環境研究センター,
田中大祐
4. 環境論 (日本海学),
富山県立大学,
和田直也
5. マルチプル化学トレーサーを用いた東シナ海外部陸棚域の深層物質輸送過程の評価,
金沢大学環日本海域環境研究センター,
張 勁
6. 北東アジアと SDGs,
富山県,
和田直也

2.1.4 共同研究・共同教育

(題目, 相手先名, 担当者名)

数学科

1. 「素材によって変わる、『体』の建築工法」(からだ工務店),
井上康博 (京都大学),
秋山正和
2. カイメン動物の Phase Field モデルに関する共同研究,
井上康博 (京都大学),
秋山正和
3. ショウジョウバエ腸管の腸捻転の数理モデルに関する共同研究,
松野健治 (大阪大学),
秋山正和
4. ショウジョウバエの細胞回転の数理モデルに関する共同研究,
松野健治 (大阪大学),
秋山正和
5. ショウジョウバエ個眼の形態形成に関する共同研究,
佐藤 純 (金沢大学),
秋山正和
6. バーテックスダイナミクスモデルに関する包括的な数学研究,
須志田隆道 (サレジオ高専),

秋山正和

7. カイメン動物の Phase Field モデルに関する実験的点数理的な共同教育,
船山典子 (京都大学),
秋山正和
8. ゼブラフィッシュ体節の形態形成に関する共同研究,
武田洋幸 (東京大学),
秋山正和
9. 物質創生に向けた結晶構造シミュレーターの開発,
桂ゆかり (NIMS),
秋山正和

物理学科

1. Sn ナノ粒子の構造,
弘前大学(宮永崇史),
池本弘之
2. カーボンナノチューブに担持されたカルコゲン鎖の局所構造,
弘前大学 (宮永崇史),
池本弘之
3. カーボンナノチューブに担持されたカルコゲン鎖の電子状態,
大阪府立大 (三村功次郎),
池本弘之
4. 共鳴 X 線散乱の理論,
長尾辰哉 (群馬大教授),
畑田圭介
5. 時間分解 XFEL による分子の光電子角度分光,
上田 潔 (東北大教授), 山崎 薫 (理研研究員),
畑田圭介
6. CASSCF による多電子計算の XANES への応用,
中谷直輝 (都立大准教授),
畑田圭介
7. 金属ナノクラスターの構造解析,
山添誠司 (都立大教授),
畑田圭介
8. EXAFS の機械学習,
岡島敏浩 (あいち SR), Fabi Iesari (あいち SR),
畑田圭介
9. ウラン金属間化合物の新物質合成とその物性,
芳賀芳範 (日本原子力研究開発機構 主幹研究員),
松本裕司
10. Ce 金属間化合物の EXAFS 測定,
岡島敏浩 (あいち SR), Fabi Iesari (あいち SR),
松本裕司

11. ヘリウムバッファーガス冷却による低温分子生成と分光,
宮本祐樹 (岡山大学),
榎本勝成
12. Yb₂ 分子のレーザー分光,
馬場正昭 (神戸大学),
榎本勝成
13. Sm 化合物の新奇な秩序状態の研究,
青木勇二教授 (首都東京大学),
田山 孝
14. 充填スクッテルダイトの異常秩序状態の研究,
菅原仁教授 (神戸大学),
田山 孝
15. 重い電子化合物における非従来型超伝導状態の研究,
横山淳准教授 (茨城大学),
田山 孝
16. 量子スピン液体候補物質・正方カゴメ化合物の極低温比熱測定,
藤原理賀 (日本原子力研究開発機構 副主幹研究員),
桑井智彦
17. 希土類元素を含むアモルファス物質の極低温物性測定,
雨海有佑 (室蘭工大准教授),
桑井智彦
18. 希土類元素を含む準結晶の磁性研究,
室 裕司 (富山県立大学教授),
桑井智彦
19. 希土類元素 R を含む RMSi(M:Co,Mn) の熱・熱電特性の研究,
谷田博司 (富山県立大学准教授),
桑井智彦
20. 希土類元素 R を含む RT₂XAl₂₀ (T: 遷移金属元素) の NMR による研究,
真岸孝一 (徳島大教授),
桑井智彦
21. 「数理」を軸とする分野横断的手法による、新しい物理と宇宙の謎の統合的解明と新しい数理的
手法の開発,
初田哲男 (国立研究開発法人理化学研究所 数理創造プログラム プログラムディレクター),
柿崎 充, 廣島 渚

化学科

1. RNA 超ナノ構造体の構築と AFM 観察に関する研究,
遠藤政幸 (関西大学 准教授), 杉山 弘 (京都大学 教授),
井川善也
2. リボザイム酵素と核酸等温増幅法に対するポリアミンの添加効果,
梅澤直樹 (名古屋市立大学 准教授), 樋口恒彦 (名古屋市立大学 教授),
井川善也, 松村茂祥

3. 金属錯体の超高速過程,
理化学研究所 (田原研),
岩村宗高
4. ヘリカル配位子を持つ希土類錯体の円偏光発光分光,
青山学院大学 (長谷川研),
岩村宗高
5. ロタキサン化合物の円偏光発光,
富山大薬学部 (井上研),
岩村宗高
6. ラジカル分子からなるアモルファス固体の磁氣的性質の解明,
高橋一志 (神戸大学 准教授),
林 直人
7. ポルフィリンアレー自己集積化膜の近赤外発光物性,
京都工業繊維大学 (森末研),
野崎浩一

生物学科

1. PACAP の外分泌制御機構の解析,
塩田清二 (湘南医療大学),
中町智哉
2. ゼブラフィッシュ PACAP 受容体の構造解析,
志甫谷渉 (東京大学),
中町智哉
3. 組換えウイルスベクターを用いたオレキシン神経特異的破壊と睡眠覚醒行動への影響,
櫻井 武 (筑波大学),
望月貴年
4. ヒスタミン神経特異的刺激によるナルコレプシーマウスモデルへの影響,
長沼史登 (東北医科薬科大学),
望月貴年
5. 胃腸管収縮ホルモンとして知られるモチリンの新規生理作用の解明,
海谷啓之 (グランソール免疫研究所),
今野紀文
6. 後葉ホルモン受容体 V2aR の分子・機能進化の再現,
山口陽子 (島根大学),
今野紀文
7. 肺魚と両生類の Systemic aquastasis とその進化的意義の解明,
北田建人 (香川大学),
今野紀文
8. 木曾川水系産イタセンパラ保護のための遺伝子解析,
森 誠一 (岐阜協立大学), 池谷幸樹 (アクアトト岐阜), 北村淳一 (三重県総合博物館),
山崎裕治
9. シロアリのソシオゲノミクス,

- 三浦 徹 (東京大 教授), 重信秀治 (基礎生物学研 教授), 林 良信 (慶應大 講師), 宮崎智史 (玉川大 准教授), 北條 賢 (関西学院大 准教授), 矢口 甫 (森林総研 研究員), 増岡裕大 (農研機構 研究員),
前川清人
10. アリの分子発生的研究,
宮崎智史 (玉川大 准教授), 下地博之 (関西学院大 助教),
前川清人
11. 重力環境が植物の細胞分裂に与える影響,
曾我康一 (大阪公立大学), 安原裕紀 (関西大学), 西内 巧 (金沢大学), 越水 静 (遺伝研),
玉置大介
12. 植物の紡錘体形成機構の解析,
村田 隆 (神奈川工科大学),
玉置大介
13. 分裂準備帯形成機構の解析,
安原裕紀 (関西大学), 中井朋則 (兵庫県立大),
玉置大介
14. 害虫内部の必須共生機能を標的とした低環境負荷型防除資材の開発,
藤原亜希子 (群馬大), 小川健司 (日大, 生物資源), 八代田陽子 (理研), 森光太郎 (石原産業),
土田 努
15. コナジラミ類の複合共生系に見られる“菌細胞内棲み分け”の多様性と形成機構の解析／重要害虫コナジラミ類の新侵入系統および共生細菌のモニタリング,
藤原亜希子 (群馬大学),
土田 努
16. マダラケシツブゾウムシによるゴール形成に関わる植物ホルモンの解析,
鈴木義人 (茨城大),
土田 努
17. マダラケシツブゾウムシのゴール形成過程での、植物・昆虫・共生細菌遺伝子間ネットワークの解析,
別所-上原奏子 (東北大学),
土田 努
18. アブラムシの新規害虫制御技術開発に向けた培養細胞系及び *ex vivo* 実験系の確立,
粥川琢己 (農研機構),
土田 努
19. DNA 以上の階層を介した形質の水平伝搬現象「盗機能」の分子機構解明,
前田太郎 (慶応大学), 別所-上原 学 (名古屋大学), 別所-上原奏子 (東北大学), 遊佐陽一 (奈良女子大学), 山口勝司, 内山郁夫, 亀井保博, 重信秀治 (基礎生物学研究所),
土田 努
20. 根系の三次元形態の評価を通じた低重力植物栽培条件の最適化,
山内大輔 (兵庫県大),
唐原一郎
21. ヒメツリガネゴケ宇宙実験 (スペース・モス),
藤田知道 (北大, 院, 理), 久米 篤 (九大, 院, 農学), 半場祐子 (京工繊大, 応用生物), 小野田雄介

- (京大, 農),
唐原一郎
22. 生得的行動に及ぼす神経ペプチドの影響に関する研究,
安東宏徳 (新潟大学), 高橋明義 (北里大学),
松田恒平
23. 魚類の体色調節に関する研究,
高橋明義 (北里大学),
松田恒平
24. トラフグの摂食制御機構に係る解析,
松原 創 (金沢大学), 鈴木信雄 (金沢大学),
松田恒平

自然環境科学科

1. 宇宙におけるコケ植物の環境応答と宇宙利用(スペース・モス),
藤田知道 (北海道大), 久米 篤 (九州大), 唐原一郎 (富山大), 半場祐子 (京都工繊大), 小野田雄介 (京都大), 日渡裕二 (宮城大), 松田 修 (九州大), 西山智明 (金沢大), 坂田洋一 (東京農業大), 笠原春夫 (JAXA), 鈴木智美 (JAXA), 島津 徹 (日本宇宙フォーラム),
蒲池浩之
2. 重力発生装置「AMAZ (アマツ)」を用いたコケ栽培実験の地上での適合性試験に関する共同研究,
株式会社 Digital Blast,
蒲池浩之
3. 泥炭火災による土壌有機物質の変性に関する調査研究,
藏崎正明 (北海道大学 客員研究員), 齋藤 健 (北海道大学 客員研究員), 佐々木隆広 (北海道医療大学 講師), 三原義広 (北海道科学大学 講師),
倉光英樹, 佐澤和人, 細木 藍
4. アコヤガイの大量死を引き起こす外套膜萎縮症の原因細菌に関する研究,
鈴木信雄, 松原 創 (金沢大学), 一色 正 (三重大学),
酒徳昭宏
5. 真珠形成母貝アコヤガイ貝殻黒変に起因した真珠の品質低下を減らす研究,
藤村卓也 (若狭大月真珠養殖株式会社), 一色 正 (三重大学),
酒徳昭宏
6. 環境に配慮した沿岸増養殖研究ネットワーク,
古丸 明 (三重大学), 遠藤晃平 (三重県水産研究所), 山川 紘 (東京海洋大学), 清水清三 (三重県漁業共同組合連合会), 平井善正 (全国真珠養殖漁業連合会), 村瀬 昇 (水産大学校), 鹿野陽介 (山口県水産研究センター), 北村裕司 (北村物産), 阿知波英明 (愛知県水産試験場), 海老久美子 (立命館大学), 高島成剛 (公益財団法人名古屋産業振興公社プラズマ技術産業応用センター),
酒徳昭宏
7. 七尾湾におけるトラフグの産卵回遊メカニズムに関するプロジェクト研究,
上田 宏, 沖野龍文 (北海道大学), 庄司隆行 (東海大学), 安東宏徳 (新潟大学), 鈴木信雄, 松原 創 (金沢大学),
酒徳昭宏
8. 海洋炭素循環の氷期における変動メカニズムに関する研究,

- 岡 顕 (東京大学),
小林英貴
9. 南極氷床・海洋・気候の統合的モデリング,
阿部彩子, 岡 顕 (東京大学),
小林英貴
10. 半自然草原における送粉生態系構造の解析,
丑丸 敦 (神戸大学 教授),
石井 博
11. 大気バイオエアロゾルの粒径別特性と健康影響評価に向けた基盤研究,
丸山史人, 藤吉 奏 (広島大学), 加賀谷重浩 (富山大学), 木全恵子, 金谷潤一 (富山県衛生研究所),
田中大祐
12. 河川水からの局所麻酔薬リドカイン耐性細菌の単離とキャラクターゼーション,
田中仁志 (埼玉県環境科学国際センター),
田中大祐
13. 寒冷域における降雪観測や雪結晶の研究と教育の今後の展望,
平沢尚彦 (国立極地研究所),
島田 互
14. 積雪内における融雪水の非一様流下過程に関する研究,
竹内由香里 (森林総合研究所),
島田 互
15. 鮮新世温暖期における西南極氷床の氷床動態の解析 : IODP Exp379 次航海,
岩井雅夫 (高知大学), 浅原良浩 (名古屋大学), 板木拓也 (産総研),
堀川恵司
16. 古代西アジアをめぐる水と土と都市の相生・相克と都市鉱山の起源,
安間 了 (徳島大学),
堀川恵司
17. 深海長谷内の非対称流は陸域ー深海間の物質輸送と生物分布にどのような影響を及ぼすか?,
千手智晴 (九州大学),
堀川恵司
18. リモートセンシングを用いた森林資源量評価,
露木 聡 (東京大学),
和田直也
19. 立山における高山植物の遺伝学的分化に関する研究,
工藤 岳 (北海道大学),
和田直也
20. 寒冷地生態系のリター分解に関する研究,
内田雅己 (国立極地研究所),
和田直也
21. アウターライズ断層における流体・物質循環に関する研究,
東京大学, 海洋研究開発機構, 東京海洋大学, 高知大学,
鹿児島渉悟

22. 炭酸塩試料を用いた長期間かつ高解像度の古環境復元,
東京大学, 高知大学,
鹿児島渉悟
23. 能登半島北東部において継続する地震活動に関する総合調査,
金沢大学,
鹿児島渉悟
24. 地球物理・化学的探査による海底火山および海底熱水活動の調査,
東京大学,
鹿児島渉悟
25. 海霧由来の栄養塩が森林生態系に与える影響の解明,
陀安一郎 (総合地球環境学研究所),
太田民久
26. 草食動物のナトリウム獲得戦略に関する研究,
京都大学 (半谷吾郎准教授),
太田民久
27. スギの地理変異が森林生態系に与える影響の解明,
東京大学 (日浦勉教授),
太田民久
28. 両側回遊魚の遡上フェノロジーの多様性が河川生態系に与える影響,
神戸大学 (佐藤拓哉准教授),
太田民久
29. 長良川サツキマスの生活史推定,
佐藤拓哉 (京都大学), 長田 穰 (東北大学), 飯塚 毅 (東京大学),
太田民久
30. 森林土壌に含まれる鉛同位体比を用いた待機沈着負荷量の推定,
浦川梨恵子 (アジア大気汚染センター), 佐瀬裕之 (アジア大気汚染センター), 柴田英昭 (北海道
大学),
太田民久
31. 樹高 50m にもなるアキタスギの生理特性の解明,
東 若菜 (神戸大学),
太田民久
32. ダム湖が淡水魚の行動様式に与える影響,
末吉正尚 (国立環境研究所),
太田民久
33. 大分県高島における外来齧歯類 2 種 (クリハラリス・クマネズミ) の寄生虫および食性に関する
研究,
安田雅俊 (森林総合研究所九州支所),
横畑泰志
34. モグラ類の掘削能力の指標としての前肢骨の組織形態学的微細構造の検討,
藤原慎一 (名古屋大学総合博物館),
横畑泰志
35. 福島県の放射能汚染地におけるアズマモグラの汚染状況、特に 90Sr 汚染について,

- 高貝慶隆, 石庭寛子 (福島大学),
横畑泰志
36. 衛星画像と環境 DNA による尖閣諸島魚釣島の野生化ヤギの影響の評価の試み,
金子正美, 星野仏方 (酪農学園大学), 佐藤行人, 鶴井香織 (琉球大学),
横畑泰志
37. 応用力学の共同利用・共同研究拠点「国際共同研究体制の構築：地球温暖化に起因する東シナ海の成層構造と物質循環の変化に関する研究」,
九州大学応用力学研究所 (遠藤 貴洋),
張 勁
38. 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点「複数の化学トレーサーを用いた東シナ海の低酸素水に関する研究」,
田副 博文 (弘前大学被ばく医療総合研究所),
張 勁, 片境紗希
39. 総合地球環境学研究所「同位体環境学」:「高低差 4000m の富山 - 水・物質循環モデル：環境激変が山 - 森 - 里 - 海の繋がりに及ぼす影響」,
陀安一郎 (総合地球環境学研究所),
張 勁, 片境紗希
40. 温暖化に伴う成層強化による東シナ海外部陸棚域の低栄養・貧酸素水塊の起源評価,
浦本豪一郎 (高知大学海洋コア総合研究センター),
張 勁
41. 応用力学の共同利用・共同研究拠点:「東アジア縁辺海の海水循環と生物化学過程」,
千手智晴 (九州大学応用力学研究所),
張 勁
42. 長崎大学練習船共同利用：海洋実習,
森井康宏 (長崎大学長崎丸),
張 勁
43. 泥炭火災による土壌有機物質の変性に関する調査研究,
藏崎正明 (北海道大学 准教授), 齋藤 健 (北海道大学 教授), 佐々木隆広 (北海道医療大学 助教),
倉光英樹, 佐澤和人
44. ペプチド修飾電極を用いた電気化学センサーの開発に関する研究,
菅原一晴 (前橋工科大学 教授),
倉光英樹
45. 自律浮沈粒子を利用した水処理法の開発,
三原義広 (北海道科学大学 講師),
倉光英樹
46. エアロゾルの光学的特性の時空間変動の地上検証と気候影響についての研究,
国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構,
青木一真
47. 西之島火山によるエアロゾルの光学的特性,
九州大学応用力学研究所,
青木一真
48. 富山湾を挟むエアロゾルの光学的特性の変動,

金沢大学環日本海域環境研究センター,
青木一真

2.1.5 講演会・セミナー・集中講義

(講演題目, 講演会・セミナー・集中講義名, 講演者名, 担当者名, 期間) 本学学生を対象としたもの

数学科

なし

物理学科

1. A new measurement of the cosmic birefringence,
理論物理学セミナー,
南 雄人 (大阪大学),
廣島 渚, 柿崎 充, 4月25日
2. SU(N)-natural inflation,
理論物理学セミナー,
村井 開 (東京大学宇宙線研究所),
廣島 渚, 柿崎 充, 5月27日
3. インフレーション宇宙と原始ゆらぎとその評価法,
理論物理学セミナー,
成子 篤 (京都大学基礎物理学研究所),
廣島 渚, 柿崎 充, 6月14日
4. First Identification of a CMB Lensing Signal Produced by 1.5 Million Galaxies at $z \sim 4$,
The 4th Toyama International Symposium on "Physics at the Cosmic Frontier",
播金優一 (東京大学宇宙線研究所),
廣島 渚, 柿崎 充, 10月5日
5. Searches for Dark Matter with Cherenkov telescopes: Latest results and a glimpse into the future,
The 4th Toyama International Symposium on "Physics at the Cosmic Frontier",
Moritz Hutten (東京大学宇宙線研究所),
廣島 渚, 柿崎 充, 10月31日
6. Gravitational Waves from Feebly Interacting Particles in a First Order Phase Transition,
The 4th Toyama International Symposium on "Physics at the Cosmic Frontier",
神野隆介 (東京大学),
廣島 渚, 柿崎 充, 2月6日
7. U(1)ゲージ対称性の破れによる素粒子3大問題の同時解決,
理論物理学セミナー,
柳生 慶 (大阪大学),
廣島 渚, 柿崎 充, 3月31日

化学科

1. RNA・RNP生命工学を基盤とする遺伝子発現と細胞運命の制御,
大学院生命融合科学教育部セミナー,

齊藤博英 (京都大学 iPS 細胞研究所 教授),
井川善也, 3月13日

生物学科

1. 植物の葉・花器官形態を制御する E3 ユビキチンリガーゼを軸としたシグナル経路同定に向けて,
生物学科セミナー,
別所-上原奏子 博士 (東北大学 生命科学研究科 進化ゲノミクス分野 助教),
土田 努, 7月4日
2. 1) カドフシアリの多型女王間の遺伝的差異, 2) 女王アリの蟄居型創設とそれに伴う胸嚢形成,
生物学科セミナー,
宮崎智史 (玉川大学 農学部 准教授),
前川清人, 9月16日
3. トゲオオハリアリで見つかった新規共生細菌の伝播様式とその機能,
生物学科セミナー,
下地博之 (関西学院大学 生命環境学部 助教),
前川清人, 9月16日
4. 雌だけに限定されるベイツ型擬態の分子機構,
生物学科セミナー,
依田真一 (自然科学研究機構 基礎生物学研究所 特任助教),
前川清人, 12月15日
5. 応用昆虫研究とシロアリの基礎研究は両立できるのか?,
生物学科セミナー,
増岡裕大 (農研機構 生物機能利用研究部門 研究員),
前川清人, 12月15日
6. Abiotic stress responses of cutinized leaves and suberized roots in barley: comparing gene expression, chemical composition and water transport,
生物学科セミナー,
Prof. Lukas Schreiber (University of Bonn),
唐原一郎, 3月3日

自然環境科学科

1. Carbon stocks and dynamics in boreal forests in eastern Eurasia,
2022年度若手研究者ワークショップ シリーズ第6回,
BRIANIN SEMEN V.,
和田直也, 12月5日
2. Traditional Food Systems, Food Security in Kenya and the Lingering Effects of Colonial and Post-Independence Extension Policies,
CFES ワークショップ,
Dr. Patrick Maundu, Dr. Yasuyuki Morimoto,
Geetha Mohan, 和田直也, 12月15日
3. University of Toyama Sustainability Science Conference 2023,
University of Toyama Sustainability Science Conference 2023,
武内和彦, 福士謙介, Alexander Wilhelm Brumm ほか多数,
Geetha Mohan, 和田直也, 1月20日-1月21日

4. 農業における地域資源利用の可能性と課題,
環日本海学術ネットワーク特定テーマ研究支援事業シンポジウム,
増田和也, 和田直也他,
堀江典生, 和田直也, 3月15日

5. STUDYING BIODIVERSITY FROM THE ARCTIC TO ARABIAN DESERTS,
CFES SEMINAR,
Alatalo Juha,
和田直也, 3月16日

2.1.6 長期研修報告

該当者なし

2.1.7 富山大学理学部・氷見市連携研究室における活動報告

理学部生物学科 准教授 山崎 裕治

【活動目的・概要】

地域の豊かな自然を守り、その豊かさを広く活用・発信していくために、氷見市における希少生物や生息環境の保全に関する学術研究の展開、富山大学理学部教育における活用、地域への普及啓発活動などを氷見市との連携活動として行っています。これら活動は、富山大学が掲げる教育・研究・地域貢献という大きな目標に即した活動でもあります。

本年度は、新型コロナウイルス感染防止に十分留意の上、以下の活動を行いました。

【主な教育研究活動】

1. 研究（カッコ内は主な担当教員）

- ・淡水魚（バラタナゴ類）の交雑に関する研究（山崎、修士論文研究）
- ・淡水魚（イタセンパラなど）の遺伝的多様性に関する研究（山崎）
- ・環境 DNA 分析の精度向上に関する研究（山崎）
- ・淡水魚（イタセンパラなど）の行動履歴を追跡する手法の開発（太田）
- ・イタセンパラが生息する万尾川と仏生寺川の水質の季節変化に関する調査（佐澤）

【主な普及啓発活動】

1. 氷見高校との高大連携活動の開催

氷見高校の文理探究コース課題研究として、「遺伝学的手法を用いた魚類の種判別」と題して、ひみラボでの生物観察や座学、遺伝子分析実習、ディスカッションを行いました。実習には高校生 5 名、実験補助として富山大学生 2 名が参加しました。

2. 大阪高等学校との高大連携活動の開催

大阪高等学校との高大活動として、オンラインでの講習やミーティングを経て、ひみラボ周辺における生物調査およびひみラボにおける DNA 実習を行いました。実習には高校生 8 名、調査・実験補助として富山大学生 3 名が参加しました。

3. ひみラボ感謝祭の開催

ひみラボ水族館開館 10 周年記念も兼ねて、ひみラボにおいて、「ひみラボ感謝祭」を開催しました。ひみラボ活動や大学の研究活動の紹介、ひみラボ周囲の自然の紹介などについて、ポスター展示や参加型イベントを実施しました。240 名を超える一般市民の参加がありました。運営には富山大学生 7 名が参加しました。

4. ミニ水族館「ひみラボ水族館」の運営

身近な魚を展示したミニ水族館を運営し、生物の生態や自然保護に関する研究事例などの学術的な情報の提供を行っています。本年度は、新型コロナウイルス感染症対策として、体験型活動を減らすなど、例年と展示や提供内容を変更しました。

年間入館者数：2022 年 10,283 名（参考：2021 年 8,796 名、2020 年 4,525 名、2019 年 7009 名）

5. ホームページ運営 <https://sites.google.com/site/himilab/>

ホームページを運営・公開し、従来の幅広い活動情報（一部は英語化）の発信に加えて、研究業績や出前授業についても掲載しました。

【主な実施・関連イベント】

- | | |
|---------------|---------------------------|
| 4 月～（複数回） | 大阪高等学校とのオンライン講習・ミーティング |
| 8 月 2 日 | 氷見高校文理探究コース・フィールド実習、講義 |
| 10 月 9 日 | ひみラボ感謝祭 |
| 3 月 29 日～30 日 | 大阪高等学校によるフィールド調査、DNA 実験 |
| 通年 | 大学の教育研究としてのひみラボ周辺における生物調査 |

2.1.8 科学コミュニケーション

科学コミュニケーション 世話人 島田 亙・川部 達哉

近年、国民全般には正しい科学の基礎・基本知識を持つこと（いわゆる科学リテラシー）が期待されるようになった。そこで、理系大学生・大学院生に対し、自身が考える科学の見方や知識を社会へ正しく効果的に発信する力をつける目的から、理学部で開設された授業が「科学コミュニケーション」である。この授業では“科学を（科学で）伝える”ことをテーマにして、コミュニケーション能力の育成に取り組んでいる。

この授業の特徴の一つは、学生自身の科学コミュニケーション能力開発を目的として、その分野で実際に活躍されている社会人を講師として招いて実施していることである。毎日新聞論説委員の元村有希子氏には TV 番組出演時や新聞記事作成時における実例を挙げながら科学を紹介する技法や記事の書き方を、NHK プロジェクトセンター統括プロデューサーの井上智広氏には科学番組制作に携わる立場から効果的な視聴覚的手法と情報伝達の注意点を、また、アナウンサーの廣川奈美子氏には内容を伝える際の言葉の選び方や話し方について御教授していただいている。

またこの授業の特徴の二つめは、単に座学だけで終わることなく、実践学習を含めていることである。前期と後期のそれぞれで企画から作成・実施まで行う最終実践課題を設定している。昨年度に引き続き対面で外部講師の方々の授業を行う事ができたおかげで、課題への流れをつくる事ができた。具体的な実施内容は以下の通りである。

前期の実践学習は、科学を分かりやすく、興味深く伝える場として各地で行われるようになったサイエンスカフェを、学生自身が発案・企画し、実際に運営することである。2022年度は、3年ぶりに対面開催された秋の「理学部サイエンスフェスティバル 2022」の機会を利用して、9月24日(土)の午前と午後に分けて2つのテーマでサイエンスカフェを催した。どちらも多数の聴衆の参加があった。2つの企画共に話し手の繋がりがスムーズになるよう司会進行役を立て、また来聴者への補助担当を割り当てて、細かな配慮を心がけていた。

企画 A は「虹を作ってみよう！～光がつくる、不思議な世界～」。色と光の波長の関係、白色光には複数の色の光が混ざっていること、さらに合成された白色光が複数の色に分けられることを、実験を交えて説明し、最後に来場者には分光シートを使った万華鏡を楽しく作成してもらえたようだ。

企画 B は「かたい水？とける粘土？～ダイラタンシーの謎～」。ダイラタンシーとは何か、そしてその特徴と性質について問題を出しながら説明した上で、片栗粉とビー玉を使った実験によって現象の理解を深めてもらった。粉と水を混ぜる割合を徐々に変化させてみたり、別の粉を用いた比較実験などを通して、来場者とくに子供たちが安全に楽しく体験してもらえるように工夫していた。

後期の授業の課題は、科学記事を作成することである。具体的には、まず学生が取材対象となる大学生や大学院生を選び、元村講師から取材技術、文章作成のコツなどの指導を受けた後、実際に取材し、記事を作成・推敲する。2022年度は受講生12人が3班に分かれて各班1篇ずつ記事を作成し、Moodleに記事検討用掲示板を設けて推敲しながら、元村講師の添削授業と原稿再提出後の厳しい添削指導を経てようやく記事が完成した。

取材対象は3人。まず、蒲池浩之研究室修士2年生の樋山桜子さん。シダ植物ヘビノネゴザに含まれるある成分の役割について研究されている。次に上田肇一研究室修士2年生の大山達哉さん。機械学習を用いた多変量時系列データの分類を研究されている。この2人について取材した記事2篇は理学部後援会報「りっか」に掲載され、これらの記事は理学部出身の若手の研究を学生の保護者等が知る手立てとなる。最後に土田努研究室修士2年生の杉本凌真さん。植物にできる「虫こぶ」の形成と効果について研究されている。この記事は理学部案内「スペクトラ」に掲載され、富山大学理学部を志望する高校生等が、若手研究者の生の姿を知る情報となる。

受講生は取材した内容を文字におこしてみても初めて、読み手にわかりやすく興味深く伝える事の難しさを体感したようだ。最終稿提出までの検討や確認の重要性など、彼らが記事作成を通して学んだ事は大きい。

受講生それぞれの今後の進路において、この授業で培った考え方や実践力の更なる成果がある事を期待している。



万華鏡作成体験（サイエンスカフェの一コマ）



記事作成に必要な考え方を教える講師の元村氏

2.1.9 キャリア支援教育 2022

就職指導委員会委員長 田中 大祐

労働環境・就職状況の変化に伴い、学生への就職支援、キャリア教育の強化が求められている。理学部では、学生が社会で活躍できるための力を育成するとともに、自己の適正を考え、社会のどの方面で活躍できるかを判断する力を身につけることができるようにキャリア支援教育を行った。

(資料 1) キャリア支援教育 2022 実施内容

	キャリア支援教育	日時・場所	内容
1	理学部新生を対象にしたキャリアガイダンスの開催	6月10日～3月31日 moodleによるオンデマンド方式	尾山 特命准教授(就職・キャリア支援センター副センター長) 「大学生生活の送り方」 東海 裕介 氏 (株式会社マイナビ) 「1年生の心構え」
	第1回理学部3年生を対象にしたキャリアガイダンスの開催	4月20日 13:00～14:30 会場：理学部多目的ホール	日比野コーディネーター(就職・キャリア支援センター) 「富山大学の就職・キャリア支援について」 田中 教授 (理学部就職指導委員長) 「2021年度理学部卒業生の進路」 村田 恭平 氏 (株式会社リクルート) 「就活スタートアップ講座」
	第2回理学部3年生を対象にしたキャリアガイダンスの開催	10月12日 13:00～14:30 会場：理学部多目的ホール	村田 恭平氏 (株式会社リクルート) 「キャリアについて考える、今からできること」 東海 裕介氏 (株式会社マイナビ) 「VUCA時代の就職・キャリアガイダンス」
2	インターンシップへの取り組み	7月6日 14:45～16:15 16:30～18:00 会場：理学部多目的ホール	インターンシップ希望者に対する DVD 講習会
3	理学部同窓会や理学部各学科の協力によるキャリア支援授業(理系キャリアデザイン講座)の開講	11月2日 13:00～14:30 会場：理学部多目的ホール	服部 忠幸 氏 (株式会社フォーラムエンジニアリング) 「理学部出身の活躍の場」 ・学業と仕事の結びつきの重要性 ・エンジニアの仕事理解と体験談 ・研究での試行錯誤が将来活かしてくる ・将来のキャリアから考える「今何をすべきなのか」
		11月9日 13:00～13:45 会場：理学部多目的ホール	藤川 武命 (高岡向陵高等学校) 「学校教育のICT化と探究的な学びの実践～理学部での学びを活かして～」
		11月9日 13:45～14:30 会場：理学部多目的ホール	関 誠 (テイカ製薬株式会社) 「私のキャリア形成と現在の仕事について」
		11月16日 13:00～13:45 会場：理学部多目的ホール	西川 久信 氏 (救急薬品工業株式会社) 「医薬品メーカーでの経験から」

		11月16日 13:45~14:30 会場：理学部多目的ホール	蛭田 健司 氏 (株式会社 AKALI) 「発展を続けるゲーム業界の展望とキャリアの築き方」
		11月22日 13:00~13:45 会場：理学部多目的ホール	小池 ひかる 氏 (カラーリンク・ジャパン株式会社) 「【化学専攻】から【AR/VR 業界に携わるセールスエンジニア】への道へ」
		11月22日 13:45~14:30 会場：理学部多目的ホール	岡田 知子 氏 (北陸コカ・コーラプロダクツ株式会社) 「仕事が好きになるために」
		12月7日 13:00~13:45 会場：理学部多目的ホール	大野 麻波 (YKK AP株式会社) 「YKK 精神「善の巡環」から学んだ私の仕事 (数値解析シミュレーション) の歩み」
		12月7日 13:45~14:30 会場：理学部多目的ホール	宮本 憲優 (エーザイ株式会社) 「微小電極アレイシステムを用いた薬物誘発リスク評価法の開発及び世界規制動向リーディング」
		12月14日 13:00~13:45 会場：理学部多目的ホール	沖野 寿幸 (株式会社トンゴ飲料) 「企業を選択する際に考えたこと」
		12月14日 13:45~14:30 会場：理学部多目的ホール	渡邊 大 (イルミナ株式会社) 「理学を修めて社会に出るために、今何ができるだろうか？」
		12月21日 13:00~13:45 会場：理学部多目的ホール	金岡 一孝 ((元)中学校教員) 「教師という仕事」
		12月21日 13:45~14:30 会場：理学部多目的ホール	神田 柚紀 (株式会社インテック) 「未経験から IT 企業の研究者として働いてみて」
		1月11日 13:00~13:45 会場：理学部多目的ホール	脇本 孝俊 (金森産業株式会社) 「環境調査分析業と専門商社に務めて感じた理学部学生の強み」
		1月11日 13:45~14:30 会場：理学部多目的ホール	山下 淳 (矢崎総業株式会社) 「理学部出身であることの強み (異分野に取り組むときの始め方)」
		1月18日 13:00~13:45 会場：理学部多目的ホール	南 遼太郎 (三耐保温株式会社) 「学生と社会人の違い、社会に出て働くということ」
		1月18日 13:45~14:30 会場：Zoom	伊藤 真弥 (日本 IBM 株式会社) 「自分らしいキャリアを築くには！」
4	理学部就職・進学合同説明会	10月26日 14:45~15:45 会場：理学部多目的ホール	就職内定学生による就職活動体験談 三谷 武寛さん (理学部物理学科) 今村 虹輝さん (大学院修士課程化学専攻) 田中就職指導委員長 「就職実績の現状と今後の対応について」

(資料2) 令和4年度インターンシップ実習状況

	企業(団体)名	受入人数	実働日数
1	NEC ネットスエスアイ	1名	3日間
2	アジア航測株式会社	1名	5日間
3	アルビス株式会社	1名	1日間
4	エスケー化研	1名	1日間
5	学校法人高宮学園 代々木ゼミナール	1名	3日間
6	株式会社アイザック	1名	1日間
7	株式会社井村屋	1名	3日間
8	株式会社インテック	1名	2日間
9	株式会社大阪屋ショップ	2名	5日間
10	株式会社クスリのアオキ	1名	1日間
11	株式会社グラフ	1名	1日間
12	株式会社広貫堂	1名	1日間
13	株式会社さなる	1名	1日間
14	株式会社新日本コンサルタント	1名	1日間
15	株式会社中央設計技術研究所	1名	1日間
16	株式会社新潟放送	1名	1日間
17	株式会社北陸銀行	1名	2日間
18	株式会社北國フィナンシャルホールディングス	1名	2日間
19	株式会社レールテック	2名	1日間
20			5日間
21	岐阜県 恵那市役所	2名	5日間
22			8日間
23	岐阜県 中津川市役所	1名	3日間
24	キムラ株式会社	2名	5日間
25			6日間
26	三耐保温株式会社	1名	5日間
27	塩谷建設株式会社	1名	1日間
28	品川グループ (トヨモビルディ富山株式会社、富山がいの販売株式会社、株式会社品川グループ本社)	1名	1日間
29	税理士法人中山会計	1名	3日間
30	中越興業株式会社	1名	5日間
31	中部薬品株式会社	1名	1日間
32	富山県庁	2名	5日間
33	富山労働局	1名	5日間
34	名古屋植物検疫所	1名	5日間
35	パシフィックコンサルタンツ株式会社	1名	10日間
36	東振グループ	1名	5日間
37	富美菊酒造株式会社	1名	10日間
38	北陸電気工事	1名	5日間
39	北陸電力株式会社	1名	2日間
40	北陸労働金庫	1名	1日間
41	明治安田生命保険相互会社	1名	1日間
42	リスのプラスチックグループ	1名	1日間

2.1.10 サイエンスフェスティバル 2022

理学部副学部長 柘植 清志

日時 令和4年9月24日(土)から9月25日(日) 10:00-16:00

場所：富山大学理学部棟

主催：サイエンスフェスティバル運営委員会、富山大学理学部、富山大学都市デザイン学部

後援：富山県教育委員会・富山市教育委員会

開催趣旨と概要：

青少年の「理科離れ」が言われて久しいなか、科学の不思議さ、面白さ、そして日本経済を支える「ものづくり」への興味喚起と楽しさを青少年に伝えるために、「サイエンスフェスティバル 2022」を開催しました。COVID-19の影響を受け2020年以降はオンライン形式での開催を行っていましたが、今年度はCOVID-19の感染対策に十分配慮し、対面型で実施しました。また、本年度は富山大学「夢大学」の行事の一つとしての開催となりました。

「サイエンスフェスティバル 2022」では、理学部の学生たちが、小中高校生をはじめ一般の方にサイエンスをわかりやすく、楽しく伝えるために、様々な企画を準備しました。「マイクロからマクロまで 科学の世界はどこまでも」のテーマの下、実行委員による「サイエンス迷宮」をはじめ、科学実験ブースを14テーマ、サイエンスカフェを2テーマ実施しました。対面開催時では恒例となっていた「とんぼ玉を作ろう！」も復活し、両日ともすぐに定員が埋まる盛況となりました。また、受付にて女性科学者育成関連の冊子の配布も行いました。

3年ぶりの対面開催であり、開催形式の決定が遅れたため、アナウンスの期間も十分には取れませんでした。開催当日には、両日合わせて895名の方にご来場していただき、一時はほぼすべての企画で余裕がなくなるほどで、対面開催の良さを再確認することが出来ました。最も参加者が多かったのは富山市内でしたが、遠方からも、関東、中部など日本国内各地からご参加いただくことができました。

イベント内容：

実行委員企画

サイエンス迷宮 ～科学の世界からの挑戦状～ 9月25日(日) 10:15～11:15
14:15～15:15

科学実験ブース 9月24日(土)、9月25日(日) 10:00 - 16:00

「生き物の不思議」

「葉脈標本をつくろう！」

「パズルブース」

「図形の世界へようこそ」

「折り紙LABO ～立体を追求せよ～」

「最強の紙飛行機を作ろう」

「生き物たちを観察しよう！！」

「動物ホネホネ大作戦」

「雪と氷の不思議な世界」

「気象ブース」
「地質ブース」
「雪氷ブース」
「割れないシャボン玉ブース」
「光るスライムブース」
「つぎつぎに色が変わる水」

サイエンスカフェ

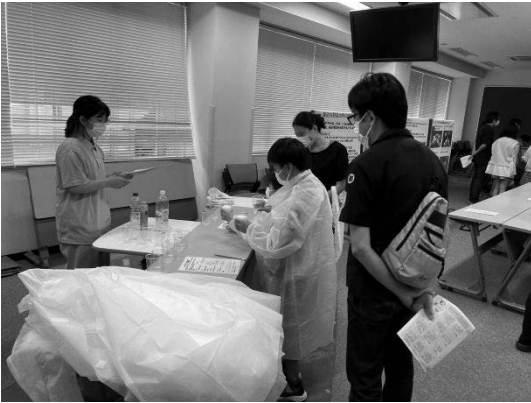
「虹を作ってみよう！ ～光がつくる不思議な世界～」 9月24日(土) 11:00～12:00
「かたい水？とける粘土？ ～ダイラタンシーの謎～」 9月24日(土) 14:30～15:30

とんぼ玉を作ろう！（両日とも先着25名） 9月24日（土）、9月25日（日）

入場者数： 1日目 388人、 2日目 507人 計 895人

サイエンスフェスティバル2022開催の様子

サイエンス迷宮 ～科学の世界からの挑戦状～



科学実験ブース



サイエンスカフェ



2.1.11 高大連携事業

広報委員会委員長 高大連携部会長 青木 一真

理学部では、広報委員会 高大連携部会を中心として、下記の高大連携事業に取り組んでいる。

1. 理学部への高校生の来訪（資料1）
2. 高校からの要請により教員が高校へ出向いて実施した進学説明会・模擬授業（資料2）
3. 富山県内の高等学校への課題研究指導（資料3）
4. SSH 運営指導委員会（資料4）
5. 富山県高文連自然科学部研究発表会（資料5）
6. 富山東高校運営評議員会（資料6）
7. 北信越地区高等学校自然科学部研究発表会（資料7）
8. 大阪高等学校・富山研究合宿（資料8）

(資料1) 大学見学 実施状況

No	所在地	高校名	実施日	実施時間	学年	参加者数	担当学科	担当者名
1	富山県	氷見高校	6/15	11:00～11:30 模擬授業	2年生	5人	自然環境	青木一真
2	石川県	鵬学園高校	6/20	14:15～14:45 学部説明	2年生	12人	自然環境	青木一真
3	富山県	富山東高校	7/5	9:30～10:00 学部説明 10:15～11:15 模擬授業	2年生	33人	自然環境	青木一真
4	富山県	桜井高校	7/7	10:15～10:40 学部説明 10:50～11:40 模擬授業	2年生	5人	生物	山崎裕治
5	富山県	滑川高校	7/8	11:15～11:55 説明・施設見学	2年生	24人	自然環境	青木一真
6	富山県	富山北部 高校	7/11	9:15～9:45 学部説明 10:00～11:00 模擬授業	1年生	16人	自然環境	青木一真
7	岐阜県	吉城高校	7/27	13:05～13:35 学部説明 13:45～14:45 模擬授業	1・2年生	6人	自然環境	青木一真
8	富山県	富山南高校	7/28	12:50～13:30 学部説明 13:40～14:40 模擬授業	2年生	47人	自然環境	青木一真
9	新潟県	糸魚川高校	7/29	13:00～13:30 学部説明 13:45～14:45 模擬授業	1年生	28人	自然環境	青木一真
10	富山県	魚津高校	8/5	10:00～16:00 講義・実習	2年生	7人 21人	自然環境 物理	青木一真 山元一広
11	富山県	魚津高校	8/24	9:45～10:15 学部説明 10:30～11:30 模擬授業	1年生	46人	自然環境	青木一真
12	長野県	長野高校	9/26	13:00～13:30 学部説明 13:45～14:45 模擬授業	1年生	15人	生物	山崎裕治
13	長野県	長野西高校	9/28	13:15～13:45 学部説明 14:00～15:00 模擬授業	1年生	26人	自然環境	青木一真
14	富山県	桜井高校	10/11	10:45～11:15 学部説明	PTA	8人	生物	佐藤杏子
15	新潟県	高田北城 高校	10/13	10:45～11:15 学部説明 11:15～12:00 施設見学 13:00～14:00 模擬授業	2年生	25人	生物	山崎裕治
16	富山県	富山いづみ 高校	10/20	13:15～13:45 学部説明	2年生	30人	自然環境	青木一真
17	新潟県	直江津中等 教育学校	10/21	10:15～10:45 学部説明 10:45～11:45 模擬授業	2年生	8人	自然環境	青木一真
18	石川県	鹿西高校	10/24	13:45～14:15 学部説明 14:30～15:15 模擬授業	1年生	12人	生物	山崎裕治

(資料2) 進学説明会・模擬授業 実施状況

No	所在地	高校名	実施日	実施時間	学年	参加者数	担当学科	担当者名
1	富山県	入善高校	4/28	①14:00~14:40 ②15:00~15:40	2年生	①11人 ②12人	物理	廣島 渚
2	富山県	富山東高校	6/17	14:20~15:40	2・3年生	45人 15人	自然環境 生物	青木一真 山崎裕治
3	石川県	星稜高校 (オンライン開催)	6/18	9:55~10:55	1~3年生	15人	生物	山崎裕治
4	岐阜県	各務原高校 (オンライン開催)	6/20	①14:20~15:10 ②15:20~16:10	1・2年生	①11人 ②13人	生物	山崎裕治
5	富山県	滑川高校	7/6	14:00~14:50	1~3年生	11人	自然環境	青木一真
6	福井県	羽水高校	7/14	13:50~14:50	2年生	13人	自然環境	青木一真
7	富山県	南砺福野 高校	7/25	11:40~12:30	2年生	12人	自然環境	青木一真
8	岐阜県	大垣北高校 (オンライン開催)	9/8	15:20~17:00	1~3年生	46人	生物	山崎裕治
9	愛知県	刈谷北高校 (オンライン開催)	10/20	14:25~15:50	1年生	17人	自然環境	青木一真
10	福井県	北陸高校	11/2	①13:25~14:15 ②14:25~15:15	1年生	①28人 ②26人	自然環境	青木一真
11	愛知県	長久手高校 (オンライン開催)	11/10	①14:20~15:10 ②15:20~16:10	1年生	40人	自然環境	青木一真
12	岐阜県	鶯谷高校 (オンライン開催)	12/8	14:20~16:10	2年生	12人	生物	山崎裕治
13	富山県	八尾高校	12/16	10:45~12:20	1・2年生	24人	生物	山崎裕治
14	富山県	入善高校	1/27	①14:35~15:25 ②15:35~16:25	2年生	7人	自然環境	青木一真

(資料3) 課題研究等 派遣教員

No	実施校(場所)	実施期日	派遣教員名
1	氷見高校	5月10日(火)、9月20日(金)	山崎裕治
2	富山高校	5月23日(月)、10月3日(月)	玉置大介
		6月6日(月)	吉田範夫
		6月6日(月)、9月26日(月)	宮澤真宏、中町智哉
		6月20日(月)、11月14日(月)	小林久壽夫
3	富山中部高校	6月17日(金)、11月18日(金)、 1月27日(金)	川部達也、幸山直人、池本弘之、 唐原一郎
		12月8日(木)	木村 巖
4	高岡高校	5月26日(木)、10月2日(日)、1月26日(木)	今野紀文
		5月26日(木)、10月20日(木)、1月26日(木)	酒徳昭宏
5	富山東高校	9月30日(金)	幸山直人、松本裕司、宮澤真宏、 玉置大介
		2月12日(日)	青木一真、岩坪美兼
6	砺波高校	10月27日(木)、12月10日(土)	宮澤真宏

(資料4) SSH 運営指導委員会

No	実施校(場所)	実施期日	担当者名
1	富山中部高校	7月14日(木)、2月8日(木)	岩坪美兼

(資料5) 富山県高等学校自然科学部研究発表会

No	実施場所	実施期日	担当者名
1	富山中部高校	7月30日(土) : 研修会	青木一真
2	富山大学理学部	11月12日(土)	若杉達也
			青木一真
			廣島 渚
			宮澤真宏
			土田 努

(資料6) 富山東高校運営評議員会

No	実施場所	実施期日	担当者名
1	富山東高校	6月25日(土)、2月25日(土)	岩坪美兼

(資料7) 北信越地区高等学校自然科学部研究発表会

No	実施場所	実施期日	担当者名
1	上越市直江津学びの交流館(直江津図書館)	2月11日(土)	青木一真

(資料8) 大阪高等学校・富山研究合宿

No	実施場所	実施期日	担当者名
1	ひみラボ	3月29日(水)~3月30日(金)	山崎裕治

2.1.12 受賞学生及び研究助成に採択された学生

■令和4年度 理学部・理工学教育部修士課程(理学領域)学生表彰対象者

1)理学部(学長表彰2名, 学部長表彰5名)

数学科	物理学科	化学科	生物学科	自然環境科学科
◎山本 健二郎 ○佐藤 正晴 打矢 冬馬 田中 将悟	◎河原崎 琉 ○小林 学夢 山田 龍人 丸橋 直生	○武藤 太一 山室 友梨華 北川 絢音	○中屋 里菜 渡辺 帆乃花 矢野 敦也	○佐竹 桜子 岩本 玲佳 横山 寛明

(注) ○は各学科の成績最優秀者, ◎は学長表彰対象者

2)理工学教育部修士課程(理学領域: 教育部長表彰6名)

数学専攻	物理学専攻	化学専攻	生物学専攻	地球科学専攻	生物圏環境科学専攻
堀田 匠	後藤 颯希	安部 俊輔	田母神さくら	辻 泰成	原 聖樹

■2022年度 TOEIC IP テスト 優秀者

理学部・理工学教育部の学生を対象に, TOEIC IPテストを実施した。

特に優秀な成績を修めた学生を表彰した。なお後期は教養教育院で実施したテストも対象に含めた。

前期(テスト実施: 7月20日)		後期(テスト実施: 12月14日)	
最優秀賞	該当者なし	最優秀賞	大橋 樹己 齋藤 一磨
優秀賞	高橋 瑞果 島田 一世 佐竹 桜子 窪田 海斗 内徳 夕羽希 荒井 凜 櫻井 悠達 半田 啓佑 羽野 壮汰	優秀賞	高橋 瑞果 窪田 海斗 三神 崇重 リヴキン辻 ミカール 平野 巧望 岡田 涼 青木 蓮岳 松野 佑紀 水口 柊人 遠藤 颯太 内田 大希 川平 智都 内徳 夕羽希 島崎 由気 丸山 政武
奨励賞 550点以上	村上 老皐 立澤 隼人 水口 柊人 宇津木 奏那 吉田 伊織 松本 あずさ 田中 寿弥	奨励賞 550点以上	柴田 峻平 羽野 壮汰 立川 優芽 鬼頭 歩夢 藤森 心音 伍嶋 ここな 高橋 和希 山田 若菜 中村 紀葉 須賀 海斗 白田 悠真 平野 将真 二木 綾太 黒田 晴信 宇野 樹生 内藤 榛 前田 大河 片田 理子 國富 耀仁 荒井 凜 三瀬 龍之介 桑原 想 松宮 匠吾 佐藤 伯
		奨励賞 (得点差)	岩城 昂太郎
		奨励賞 (授業枠)	該当者なし

(16名)

(42名)

■意欲的单位修得者及び単年度成績優秀者を表彰対象者

1)意欲的单位修得者(4年生:16名)

	数学科	物理学科	化学科	生物学科	生物圏環境科学 科
4 年	安江 春輝 山本 健二郎 松木 健悟	相澤 愛可 小林 学夢 山田 龍人 河原崎 琉	大津 岳士 根岸 航生 武藤 太一	富岡 健太 関 椋太 布施 拓真	鈴木 貴也 安川 二千穂 伊藤 柊哉

2)単年度成績優秀者(45名)

	数学科	物理学科	化学科	生物学科	自然(生物圏) 環境科学科
2 年	八田 悠希 高橋 萌々 前野 健大	前田 惇志 大西 美里 渡辺 陸斗	石原 巧海 高橋 知裕 上田 麻央	山下 正太郎 所 陸斗 河合 直緒	永井 椋太 内藤 翼 白石 悠貴
3 年	藤村 龍輝 須藤 夕葵 山本 啓太	新田 亮介 北 浩志 小池 達貴	齋藤 一磨 川尻 俊太 月岡 広希	萩 明日花 山木 泰陽 宮澤 凱	三神 崇重 藤沢 瞳 池井 歩夢
4 年	山本 健二郎 佐藤 正晴 打矢 冬馬	河原崎 琉 小林 学夢 丸橋 直生	武藤 太一 原田 紘明 北川 絢音	中屋 里菜 矢野 敦也 渡辺 帆乃花	佐竹 桜子 岩本 玲佳 天谷 友亮

■令和4年度学生受賞者

1. 原 聖樹 (大学院理工学教育部 生物圏環境科学専攻 修士課程2年) ,
熱帯泥炭火災を起源とした煙霧粒子に含まれる水溶性有機物質の蛍光特性と酸化能の評価,
第82回分析化学討論会, 若手ポスター発表賞
2. 吉川 和輝 (大学院理工学教育部 物理学専攻 修士課程2年) ,
” Study of the origin of AXAFS by multiple scattering approach” ,
2022年度 日本 XAFS 研究会, 国際学会発表奨励賞
3. 田村 嘉章 (理工学部教育部 ナノ新機能物質科学専攻 博士課程1年) ,
” Theoretical study of attosecond order core-level photoionisation time delay of heteronuclear diatomic molecules at high energies” ,
8th International Conference on Attosecond Science and Technology, Best Poster Presenter Award
4. 杉浦 暉冬 (持続可能社会創成学環 グローバルSDGsプログラム 修士課程1年) ,
プラスチック光ファイバーを利用した地熱水スケールセンサーの開発ーセンサー表面の SEM による観察と EDS 解析ー,
第39回分析化学中部夏期セミナー, 優秀ポスター発表賞
5. 小瀨 望 (理工学教育部 地球生命環境科学専攻 博士課程3年) ,

- 分散微粒子抽出法 (9) – レゾルフィンの微粒子への吸着挙動と蛍光画像測色法 –, 日本分析化学会第 71 回年会, 若手ポスター発表賞
6. 西部 太喜 (理工学研究科 地球生命環境科学プログラム 修士課程 1 年),
Function of PACAP/PAC1-R System in Stress Response in Zebrafish (ゼブラフィッシュのストレス応答における PACAP/PAC1-R システムの機能),
The 15th International Symposium on VIP, PACAP and Related Peptides & The 1st International Society for Bioactive Peptides Meeting (VPAC ISBAP 2022, Osaka, Japan), Outstanding Poster Presentation Award & Travel Award
 7. 吉田 悠輝 (理工学研究科 地球生命環境科学プログラム 修士課程 1 年),
Distribution of Duplicated PACAP and PAC1-R Genes in Adult Zebrafish Brain (ゼブラフィッシュ成魚の脳における重複化した PACAP/PAC1-R 遺伝子の分布),
The 15th International Symposium on VIP, PACAP and Related Peptides & The 1st International Society for Bioactive Peptides Meeting (VPAC ISBAP 2022, Osaka, Japan), Outstanding Poster Presentation Award
 8. 渡辺 帆乃花 (理学部生物学科 4 年),
ERIC-PCR 相同性解析プログラムの PFGE 法による評価,
第 65 回 日本感染症学会中日本地方会学術集会, 学生セッション(3) 優秀賞
 9. 岡 昂輝 (理工学教育部 生物科学専攻 修士課程 2 年),
ネバダオオシロアリの兵隊と兵隊型生殖虫における幼若ホルモンシグナルの役割,
2022 年度日本動物学会中部支部大会, 学生優秀口頭発表賞
 10. 藤原 克斗 (理工学教育部 地球生命環境科学専攻 博士課程 1 年),
ヤマトシロアリの幼若ホルモン結合タンパク質 takeout 遺伝子の探索および発現解析,
2022 年度日本動物学会中部支部大会, 学生優秀ポスター発表賞
 11. 富樫 彩音 (理工学研究科 地球生命環境科学プログラム 修士課程 1 年),
メダカの鰓に発現するカルシウム活性化クロライドチャンネル ANO1 の高浸透圧ストレスに対する発現応答,
2022 年度日本動物学会中部支部大会, 学生優秀ポスター発表賞
 12. 平 りくか (理工学教育部 化学専攻 修士課程 2 年),
異なる条件で調製したトリアリールフェノキシルからなるアモルファスの磁化率と熱的挙動,
2022 年度日本化学会北陸支部講演会と研究発表会, 学生優秀ポスター発表賞
 13. 安部 俊輔 (理工学教育部 化学専攻 修士課程 2 年),
微少液滴ハイスループットスクリーニングによる蛍光 RNA アプタマーの実験進化,
2022 年度日本化学会北陸支部講演会と研究発表会, 学生優秀ポスター発表賞
 14. 道澤 大地 (理学部物理学科 4 年),
Fe イオンを照射した W および W-Cr 合金の重水素挙動,
日本金属学会シンポジウム「タングステン材料科学」, 優秀発表賞
 15. 北澤 唯佳 (持続可能社会創成学環 グローバル SDGs プログラム 修士課程 1 年),
片貝川扇状地地下水の流動状況解析及び扇頂部休耕田涵養実験の速報 ～少雪・多雨化に伴う地下水中の栄養塩減少に対する適応策検討に向けて～,
日本地下水学会 2022 年秋季講演会 松本大会, 若手優秀講演賞
 16. 清水 大輔 (理工学教育部 地球生命環境科学専攻 博士課程 2 年),
立山連峰のモンキチョウ類は、どこからきたのか?,
第 70 回日本生態学会大会, ポスター賞最優秀賞「景観・遷移・更新」分野

2.1.13 理学部での英語教育 2022

教務委員会委員長 唐原一郎

I. 背景

社会、経済のグローバル化に伴い産業界からグローバル人材育成が要請されている。特に理系人材の実用英語力養成は急務であるとされている。国内では、実用英語力を測る指標として、東アジアで受験者が特に多い実用ビジネス英語能力を測る指標である TOEIC テストスコアが用いられている。

「上場企業における英語活用実態調査 2013 年」報告書（国際ビジネスコミュニケーション協会）によると、7割の企業が採用時に TOEIC スコアを参考にし、16%の企業（304社回答）で TOEIC スコアを異動、昇進・昇格の要件にしている。

また、大学院入試においても、TOEIC スコアが必須であるところが多い。

理学部には英語が苦手であるという学生が多く、苦手意識を克服し、英語によるコミュニケーション力を高める方策が必要である。

II. 今年度の取り組みと結果

1) 2022 年度に実施した英語教育

理学部では、英語強化プログラムとして、海外英語研修プログラムや、英語の e-ラーニング教材（アルクネットアカデミー2、アルクネットアカデミーネクスト）を利用した授業「TOEIC 英語 e-ラーニング」を提供してきている。コロナ禍の影響により、前学期・後学期とも Zoom を利用した遠隔授業を行った。各学期の終わりには TOEIC IP テストを受験して各人の目標スコアの獲得を目指した。

TOEIC 英語 e-ラーニングの授業は、1年次から4年次まで受講可能であり、合計4単位まで履修できる。

2) 専門基礎科目「TOEIC 英語 e-ラーニング」

・授業計画は以下の通り

（前期）

第1回(4月13日) TOEIC(R) 英語力アップセミナー（効果的な学習法について）とガイダンス、ハーフサイズ模擬テスト受験

第2回(4月20日) TOEIC(R) テストの目標点を設定、Unit 1 Parties & Events (1)を学習、e-ラーニング学習

第3回(4月27日) テキスト Unit 2 Parties & Events (2)を学習、e-ラーニング学習

第4回(5月11日) テキスト Unit 3 Instructions を学習、e-ラーニング学習

第5回(5月18日) テキスト Unit 4 Travel (1)を学習、e-ラーニング学習

第6回(5月25日) テキスト Unit 5 Travel (2)を学習、e-ラーニング学習

第7回(6月1日) テキスト Unit 6 Hotels & Restaurants を学習、ハーフサイズ模擬テスト受験、e-ラーニング学習

第8回(6月8日) テキスト Unit 7 Hotels & Restaurants (2)を学習、e-ラーニング学習

第9回(6月15日) テキスト Unit 8 Advertising (1)を学習、e-ラーニング学習

第10回(6月22日) テキスト Unit 9 Advertising (2)を学習、e-ラーニング学習

第11回(7月6日) テキスト Unit 10 Airports & Airplanes を学習、TOEIC(R) TOEIC® L&R 苦手パート対策法、夏休み対策、後期に向けて、e-ラーニング学習

第12回(7月20日) TOEIC(R) L&R IP 受験、e-ラーニング学習

（後期）

第1回(10月5日) TOEIC(R) 英語力アップセミナーと授業ガイダンス

第2回(10月12日) テキスト Unit 11 Shopping を学習、e-ラーニング学習

第3回(10月19日) テキスト Unit 12 Training & Education を学習、e-ラーニング学習

第4回(10月26日) テキスト Unit 13 Management を学習、e-ラーニング学習

第5回(11月2日) テキスト Unit 14 Hospitals を学習、e-ラーニング学習

- 第6回(11月9日) テキスト Unit 15 Complaints を学習, eラーニング学習
- 第7回(11月16日) テキスト Unit 16 Meetings (1)課題自己学習, ハーフサイズ模擬テスト受験, eラーニング学習
- 第8回(11月30日) テキスト Unit 17 Meetings (2)を学習, eラーニング学習
- 第9回(12月7日) テキスト Unit 18 Shipping & Delivery を学習, eラーニング学習
- 第10回(12月14日) TOEIC(R) L&R IP 受験, eラーニング学習
- 第11回(12月21日) テキスト UUnit 19 Orders & Billing を学習, eラーニング学習
- 第12回(1月18日) テキスト Unit 20 News & Weather を学習, TOEIC® L&R 苦手パート対策法, eラーニング学習

3) 結果

本年度の TOEIC 英語 e-ラーニングは、コロナ禍の影響により、Zoom を用いた遠隔授業が中心となった。受講者は前年度とほぼ同じく、前学期 51 名、後学期 20 名であった。

本年度の TOEIC IP のスコアは以下の表の通りである。なお参考までに過去 4 年分も記載してある。

表 1 2018～2022 年度に行った TOEIC IP テストの結果

		2022		2021 ^a		2020 ^b		2019 ^b		2018 ^b	
		後期	前期	後期 ^c	前期 ^d	後期	前期	後期	前期	後期	前期
1 年生	平均点	458	473	396	438	485	417	437	397	439	395
	最高点	840	710	780	860	870	840	825	870	930	845
	最低点	130	195	170	230	180	210	205	160	240	190
	受験者	180	41	157	34	45	81	77	174	39	149
2 年生以上 学部	平均点	481	468	471	464	423	484	508	499	475	475
	受験者数	56	16	65	43	23	31	16	23	16	15
大学院	平均点		440	450	631	530	486		534	615	
	受験者数	0	2	4	8	1	3		4	1	0

表 2 TOEIC 英語 e-ラーニング履修登録者数

	2022		2021		2020		2019		2018	
	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期
全体	20	51	23	47	23	52	21	59	19	74
1 年生	16	42	10	34	17	40	14	53	13	69
2 年生以上	4	9	13	13	6	12	7	6	6	5

表 3 TOEIC 英語 e-ラーニング履修登録者の TOEIC IP テストのスコア平均

	2022		2021		2020		2019		2018	
	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期
全体	454	453	461	457	470	431	507	450	471	418
1 年生	469	459	420	435	472	430	505	453	509	418
2 年生以上	382	421	502	522	463	434	514	415	372	407

表4 1年生前後期両方受験者及び履修者の TOEIC IP テストのスコアの伸び

	2022		2021		2020		2019		2018	
	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期
1 年生前後期両受験者	479.2	483.5	396	435	513.2	481.6	438.7	431.2	451.7	408.5
平均値の伸び	-4.3		-39	-	31.6	-	7.5	-	43.2	-
1 年生前後期両受験者かつ後期履修者	480	506.3	420	446	503.7	502.9	504.2	440.8	508.8	463.5
平均値の伸び	-26.3		-26	-	0.8	-	63.5	-	45.4	-

・2020 年度分までは、理学部で実施した TOEIC IP テスト結果のみ集計対象とした。
 ・2021 年度は、教養教育院主催で全 1 年生向けの TOEIC IP テストが行われた(4 月, 1 月)。併せて、3 年生の希望者向けの TOEIC IP テストも行われた(1 月)。後期の集計のみ、理学部で実施した IP テストの結果の他、これらの結果も反映した。
 a 教養教育院(4 月, 1 月)および理学部(7 月, 12 月)で実施。b 理学部で実施。c 教養教育院および理学部で実施したテストの結果を合算集計。d 理学部で実施したテストの結果のみを集計。

4) コロナ禍を経ての振り返り

コロナ禍で zoom による遠隔授業が中心となり 3 年目に入ったこともあり、その影響も含め、長期的な視点で振り返る目的でグラフ化した。TOEIC 英語 e-ラーニング履修者数については、2018 年に 3 キャンパス教養教育の一元化がなされた時を境に半減し、その後はそのレベルで推移しており、コロナ禍での zoom による遠隔授業への切り替えに伴う大きな変化は見られない。

1 年生前後期 TOEIC 英語 e-ラーニング両方履修者のスコアの伸びの平均値を、1 年生前後期 TOEIC テスト両方受験者のスコアの伸び平均値と比べたところ 2019 年度までは前者が上回っていたが、それ以降は必ずしもそうとは限らない(図 3)。

2014 年度からの、1 年生前期 TOEIC-IP テストの平均スコアの推移を TOEIC 英語 e-ラーニング履修者と 1 年生全体と比較したところ、2021 年度まで TOEIC 英語 e-ラーニング履修者の平均スコアが、1 年生全体の平均スコアと同程度かわずかに上回る状態が続いてきたが、2022 年度には逆転した(図 4)。今後、理学部改組による影響を見極める必要があるが、TOEIC 英語 e-ラーニングの目標スコア(500 点としてきた)

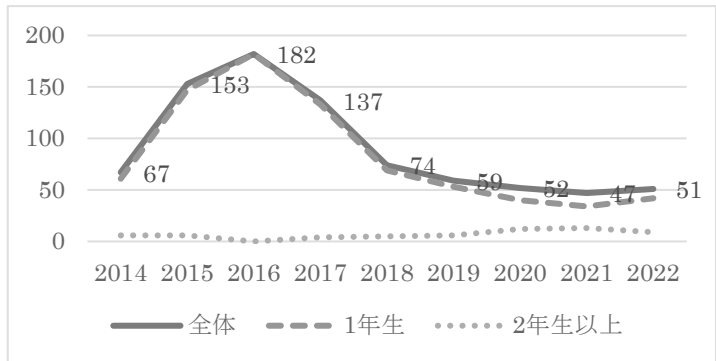


図1 TOEIC 英語 e-ラーニング前期履修登録者数

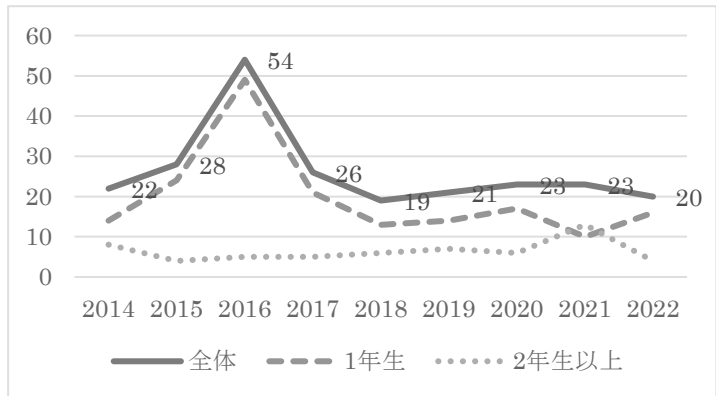


図2 TOEIC 英語 e-ラーニング後期履修登録者数

の見直しを議論しても良いかもしれない。

Ⅲ. 今後の課題

2022年度も2021年度に引き続きコロナ禍で海外英語研修プログラムは実施できていない。卒業時の学生へのDP達成度アンケート調査結果における、英語によるコミュニケーション能力に関わる項目「母語以外の外国語(英語など)の語学力(聞く、話す、読む、書く)」について、「身につけることができた」と回答した割合を、英語学修プログラムを導入する以前の2014年と、データが得られた直近の4年間(2018-2021)で比べると、明らかに向上しており、これについては、英語学修プログラムの導入に起因すると考えられる。しかし、その他のDP項目(創造力・責任感・一般的なコミュニケーション能力・協調性)が70-80%であることと比べると、依然としてかなり低い値にとどまっている。「TOEIC 英語 e-ラーニング」の受講者数には大きな変化は見られないが、受講者数には上限までにまだ余裕があることや、TOEIC IP テストの理学部全体の平均点を考えたときに、次年度以降は受講者数を増やし、理学部学生の英語力の英語力向上にさらに役立てることが望まれる。

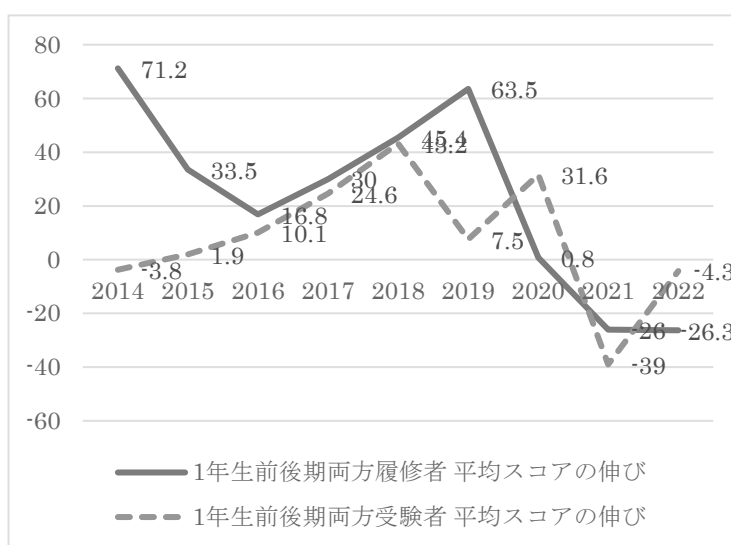


図3 1年生前後期両方履修者と両方受験者のスコアの伸び

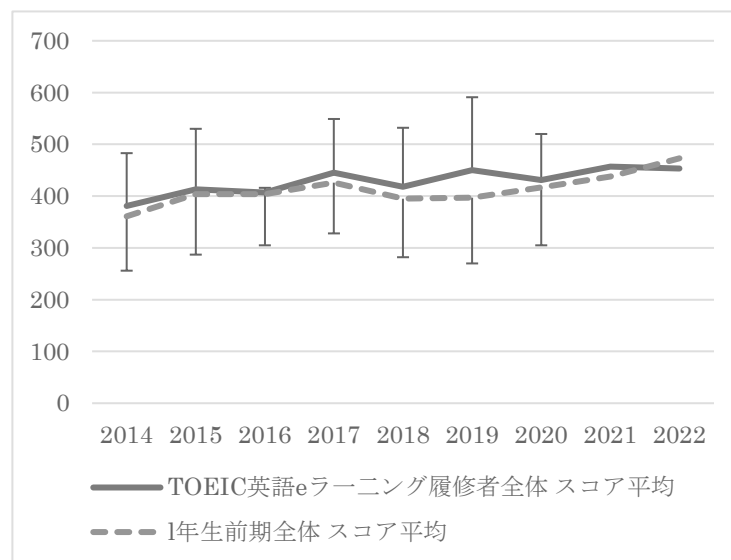


図4 TOEIC IP スコア平均値の推移

表5 卒業時の学生へのDP達成度アンケート調査結果

卒業時の学生へのDP達成度アンケート調査項目	「身につけることができた」と回答				
	2014	2018	2019	2020	2021
創造力・責任感・一般的なコミュニケーション能力・協調性	70-80%				
英語によるコミュニケーション能力	21%	36%	31%	37%	33%