

## 2024 年度 笹川科学研究奨励賞 受賞研究発表会

### 研究要約

※所属は 2024 年度助成時のものです

— 〈人文・社会系〉 —

助成者名：中原 豪志

所属機関：国立音楽大学大学院音楽研究科

職 名：博士後期課程 2 年

研究課題：アメリカ時代のセルゲイ・ラフマーニノフの音楽構想及び楽曲構成観

—— 諸稿の比較研究を通して ——

本研究では、セルゲイ・ラフマーニノフが 1918 年に渡米した後に創作したピアノ作品に注目し、楽曲構想や構成観について考察した。米国議会図書館で現物資料を調査し、その中でも《コレッリの主題による変奏曲》Op. 42 に関わる 3 種類の稿を比較することで、各セクションの入替や挿入がなされた過程を明らかにした。また、Op. 42 の特定の変奏におけるフリッツ・クライスラー作品からの引用と展開の可能性について検証し、米国で接点を持った音楽家が彼の創作に影響を与えた一面も捉えた。

助成者名：竹田 響

所属機関：京都大学大学院人間・環境学研究科共生文明学専攻文化人類学分野

職 名：博士後期課程 5 年

研究課題：東北アジアに拓がる在日朝鮮人を基点とした

親族関係に関する文化人類学的研究

本研究は、第二次世界大戦を起因として、その後国民国家の対立に翻弄される中で親族と離散することとなった在日朝鮮人が構築している親族ネットワークに着目し、日本・大韓民国・朝鮮民主主義人民共和国を含む東北アジア地域において、国境を越えた親族の相互の関係性がどのように構築されているのかを明らかにすることを目的とする。

親族の中の移動と離散の記憶についても世代を越えて継承されようとしていることが、本調査を通じて明らかとなった。

助成者名：野沢 公暉

所属機関：筑波大学大学院数理物質科学研究群

職 名：博士後期課程 1 年

研究課題：高キャリア移動度材料の薄膜技術構築と  
超高速フレキシブル・トランジスタの創製

安価で汎用性が高いプラスチック基板上に高品質な半導体薄膜を合成できればユビキタス情報社会の発展が期待される。しかし一般に、耐熱温度の低いプラスチック基板上における高品質な半導体の直接合成は難しい。

本研究では、「固相成長法」という結晶成長法の活用によりプラスチックの耐熱温度以下 (<500 °C) のプロセスで従来特性を凌駕する半導体薄膜 (Ge, InGaAs) の合成に成功した。

助成者名：越智 一成

所属機関：高知大学大学院総合人間自然科学研究科応用自然科学専攻

職 名：博士後期課程 3 年

研究課題：超流動量子渦に閉じこめられた不純物粒子のポーラロンダイナミクス

極低温下の原子気体は超流動状態となり、そこに回転を加えることで角運動量を有する量子渦が生成される。この系に不純物原子を導入すると量子渦の中心にトラップされ、同時に周囲の素励起と相互作用することで準粒子（ポーラロン）となる。このような量子渦中のポーラロン系は我々が提案した新規の研究分野である。本研究では、量子渦中の不純物原子（ポーラロン）の基底状態および励起状態の性質を理論的に解明した。

助成者名：佐々木 海斗

所属機関：九州大学大学院工学府応用化学専攻

職 名：博士後期課程 1 年

研究課題：両親媒性ビタミン B<sub>12</sub> 触媒を利用した

Z スキーム型光反応系の構築と低活性塩素化合物の変換

本研究では、光増感作用と触媒作用を併せ持つビタミン B<sub>12</sub> 誘導体を用いた Z スキーム型光反応を新たに開発し、低活性塩素化合物からアミド化合物をワンポットで合成することに成功した。また、脂溶性 B<sub>12</sub> 誘導体を炭素電極に固定化した両親媒性ビタミン B<sub>12</sub> 触媒を新規に作製し、汚染地下水の主成分である低活性パークロロエチレンを水中で活性化し、短時間で分解除去することに成功した。

助成者名：川崎 みどり

所属機関：同志社女子大学大学院薬学研究科医療薬学専攻

職 名：博士課程 4 年

研究課題：キラル水酸化第四級アンモニウムによるラセミ体トロパ酸 β-ラク톤の動的  
速度論的な不斉加水分解

ヒヨスチアミンの立体化学は抗ムスカリン作用の発現に重要な役割を果たす。本研究ではシンコナルカロイド由来キラル相間移動触媒を用いたラセミ体トロパ酸 β-ラク톤の加水分解について検討し、動的な速度論的光学分割を実現した。さらに①キノリン上 2 位、②キヌクリジン上ビニル基末端、及び③キヌクリジン上 N-ベンジル基上に種々の置換基を持つ新触媒を合成し、これらの置換基が不斉加水分解に及ぼす効果を体系的に検討した。

助成者名：高橋 捷也（ご欠席）

所属機関：横浜市立大学大学院生命医科学研究科生体膜ダイナミクス研究室

職 名：博士後期課程 3 年

研究課題：クライオ電子顕微鏡を用いた立体構造解析による

ワニヘモグロビン特有のアロステリック制御の解明

脊椎動物で唯一、ワニのヘモグロビンは  $\text{HCO}_3^-$  の作用によって酸素の放出が制御される。この仕組みにより、末梢組織により多くの酸素を供給でき、ワニは息を止めた長時間の潜水が可能である。本研究では、クライオ電子顕微鏡を用いてワニヘモグロビンの分子構造を決定し、その構造からワニヘモグロビンに特有な 2 つのアミノ酸置換が  $\text{HCO}_3^-$  作用獲得に重要であることを特定した。40 年以上も謎であったワニにしかない仕組みを構造生物学の観点から明らかにした。

助成者名：山崎 航輔

所属機関：東京大学大学院新領域創成科学研究科メディカル情報生命専攻

職 名：修士課程 2 年

研究課題：標的分子分解における高時空間分解能マウスを使った病態メカニズムの解明

*BRCA1/2* 遺伝子変異は、重篤な骨髄形成不全（ファンコーニ貧血, FA）と家族性乳がん卵巣がんを高い頻度で発症する。現在のところ、その病態発症に至るメカニズムは不明である。本研究で作製した *BRCA2* 発現抑制マウスにおいて、造血幹細胞 (HSC) 内での活性酸素種の増産と DNA 損傷の蓄積、さらに著しい HSC の減少が観察された。また、*BRCA1* 発現抑制マウスは、赤血球減少を伴う貧血症状を示した。この結果より、本研究で作製した *BRCA1/2* 発現抑制マウスは FA の骨髄形成不全の原因を理解する上で重要な手がかりを提供する可能性がある。

助成者名：庄司 森

所属機関：岩手大学大学院連合農学研究科地域環境創生学

職 名：博士後期課程 1 年

研究課題：雪による細根の冷却は積雪林の樹木開葉時期の決定に関与するか：

冬芽の吸水性と細根の通水性に着目して

冷温帯多雪林では、融雪の遅れにより樹木の開葉が遅延する。雪が開葉を遅らせる要因はわかっておらず、春先の芽の挙動に根の冷却が及ぼす影響を明らかにする必要がある。本研究では苗木を用い、地下部冷却の有無による根の通水と芽の成長・開葉を比較した。その結果、低い地温は根の通水を著しく制限し、芽の吸水が抑制され、開葉が遅れた。残雪による根の水輸送制限が、芽の吸水成長を抑制し開葉が遅延することが示唆された。

助成者名：砂川 勇太

所属機関：東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻

職 名：修士課程 2 年

研究課題：日本産ラン科植物の送粉様式の多様性と進化

地球上の約 9 割の被子植物は動物(送粉者)によって花粉が運ばれており、様々な送粉者へ適応進化した結果、現在見られる花の多様性は生まれたと考えられている。ラン科は被子植物最大の科の一つであり、多様な花形態と特殊な送粉生態をもつ興味深いグループである。本研究では日本に自生する複数種のラン科植物を対象に、野外観察と訪花者の採集、花の色や匂いの分析、送粉者に対する行動実験を通して、送粉生態の解明を目指した。

— 〈複合系〉 —

助成者名：李 敏

所属機関：千葉大学大学院融合理工学府創成工学専攻

職 名：博士後期課程 3 年

研究課題：中国南京市余村における

歴史遺構・潘氏祠堂の文化的価値の再認識に基づく持続的地域活性化

中国においては、1960 年代前後の社会状況の変化や今日の急速な経済発展などを主な要因として、生活文化の大きな変容・消失が余儀なくされている。近年では、ようやく、伝統的な文化資源の見直しに基づく地域振興策を模索する動きが生起しつつある。

本研究は、中国江蘇省南京市の近郊の余村に残された潘氏一族の祠堂である「潘氏祠堂」を取り上げ、文献調査・現地調査に基づき、同祠堂のハード・ソフト両面における文化的特質を明確化するとともに、得られた知見に基づき、当該地域における今後の内発的な地域活性化に向けた指針を導出することを目的としたものである。

助成者名：後藤 大堯

所属機関：明治大学大学院先端数理科学研究科現象数理学専攻

職 名：博士後期課程 1 年

研究課題：世界はいつ、なぜ二極化するのか？

—統計物理学および現象数理学の視点から—

本研究では、バランス理論と呼ばれる三者間の人間関係に関する社会心理学の仮説を、数理モデルによって定式化し、数理的な解析と計算機実験により、その性質を明らかにすることを目的とした。その結果、まず、集団サイズの増加に伴い、社会の二極化が引き起こされることが明らかになった。また、従来のバランス理論を概念レベルから拡張したモデルを構築し、その解析を行なった結果、二極化は基本的に引き起こされないことがわかった。これらの結果は、人間関係の構築過程と社会の分断との関係について示唆を与えるものと考えられる。

— 〈海洋関連研究〉 —

助成者名：佐藤 大介

所属機関：東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所

職 名：博士課程2年

研究課題：環形動物ミドリシリスの特殊な繁殖様式における二次尾部の形成機構

海産多毛類シリス科は、親個体の後方が遊泳生殖個体（ストロン）に変態し、親個体から分離して自律的に放精放卵するという、珍しい方法で繁殖を行う。ストロンが分離する前には、体の途中にストロン頭部および親個体の尾（二次尾部）が作られ、2個体が連結した状態になる。ストロン形成過程での遺伝子発現を解析した結果、体の途中で局所的に頭や尾に関わる遺伝子が発現するという、発生学的常識から外れた未知の現象が見られた。

助成者名：松山 和樹（ご欠席）

所属機関：名古屋大学大学院環境学研究科地球環境科学専攻

職 名：博士後期課程1年

研究課題：かんらん岩から紐解く海洋リソスフェアマントルの進化過程

海洋リソスフェア（海洋プレート）は、地殻と最上部マントルからなる地球表層の剛体部である。本研究では海洋リソスフェアマントルのアナログとして幌満かんらん岩体に着目し、かんらん岩の変形組織解析を実施した。その結果、同岩体の変形履歴を復元し、マントル内部で起こった地質学的イベントを推定した。また本研究ではかんらん岩の地震波速度と異方性の計算手法を新たに確立し、地球物理観測の解釈と併せて同岩体の地下構造を考察した。

— 〈実践系〉 —

助成者名：山中 史江

所属機関：筑波大学山岳科学センター菅平高原実験所

職 名：技術専門職員

研究課題：一般市民との協働による標本庫 APG 体系移行と

教材用菌類標本整備及び青少年の参加促進に向けた手法開発

当施設には約 90 年にわたり構築されてきた標本庫があり、約二万点の標本を所蔵しているがこれまで十分活用されていなかった。そこで、利用促進と併せて地域に開かれた標本庫としての役割を期待し、数年前よりボランティアと協働で整備を進めている。本研究ではこれまでの作業に加え、ボランティアと共に学びながら現在の国際標準の分類体系への移行、教材用菌類標本の整備、さらに小中高生向けイベントを実施し、研究基盤整備と生涯学習の場構築を兼ねた活動を展開した。

助成者名：小島 友佳

所属機関：(NPO) クリーンオーシャンアンサンブル

職 名：理事

研究課題：小豆島を舞台とした海洋ごみ問題解決への取り組み：

クリーンオーシャンアンサンブル

所属する NPO 法人クリーンオーシャンアンサンブルでは、香川県小豆島を中心に、海洋ごみの効率的な回収技術の開発と、ごみの組成分析・集積傾向の調査に取り組んでいる。今回の助成では、漁具を応用した回収装置の実証実験により、季節や潮流の違いが回収量に与える影響を検証。また、海岸での分別・計量によって、ごみの種類や傾向を定量的に把握した。加えて、海洋ごみ MAP の活用やモザンビークでの実証も行い、国際展開の可能性を探っている。