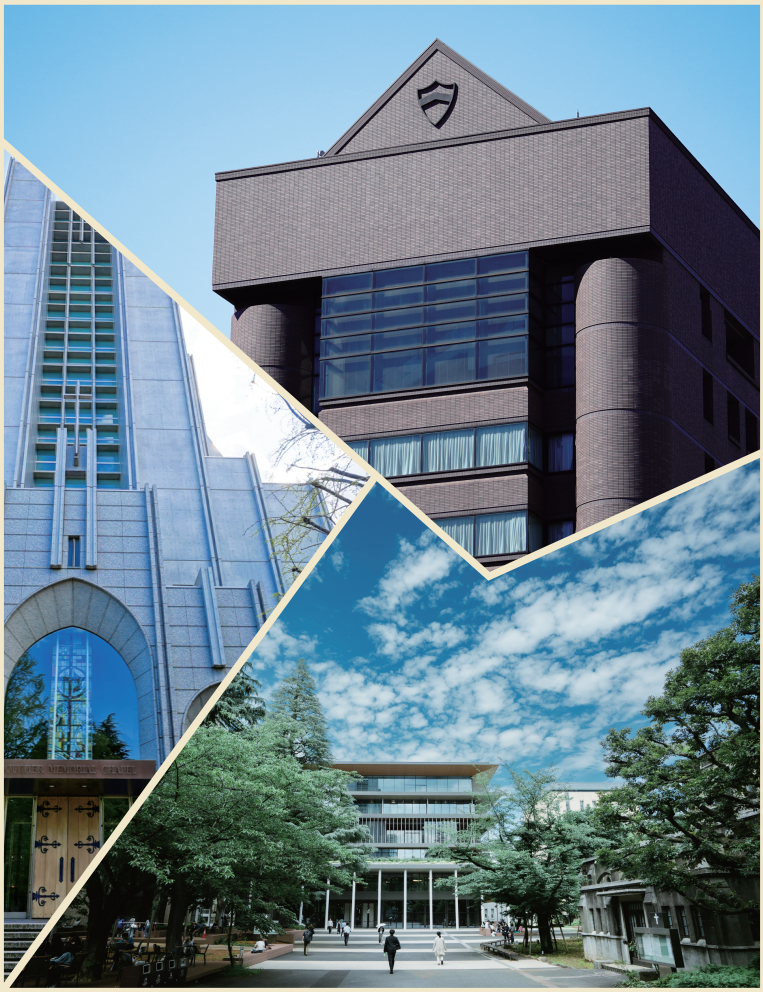
ISSN 2759-2375

青 山 学 院 大 学

総合研究所報

第34号



2026年11月

青山学院大学総合研究所

AOYAMA GAKUIN UNIVERSITY RESEARCH INSTITUTE

学校法人青山学院は、青山学院大学における教育・研究との有機的な関係のもとに、広く学術を統合し、社会と学術文化の進展に寄与することを目的として、大学に総合研究所を設置する。

《 目　　次 》

巻 頭 言……所長　米山　聡……　1

Ⅰ．研究ユニット活動報告および研究成果

1）研究ユニット活動報告……　4

遷移金属系超伝導関連物質の微小ラメラ試料に対する精密物性測定……　4

世界史におけるトランスカルチュレーションの比較史的考察……　5

画像計測と逆問題解析を用いた複数の独立した粘弾性材料特性の同時評価……　6

感染症流行動態の数理モデリングと数理解析……　7

移民統合におけるスポーツの役割に関する研究……　8

キリスト教大学と平和構築……　10

自然科学的手法を用いた古代東北社会の考古学的研究……　11

段階的多光子励起された分子の反応制御と時間分解赤外分光による構造解析……　12

文化・芸術・スポーツ・学びの相互交流とインクルーシブ社会デザインによる地域創生……　13

スポーツ・アントレプレナーシップ養成プログラム開発～社会課題解決事業の創出～……　14

「できる」を支える「知る」が身に付くために、どう教員養成をするのか　国際比較検討……　17

青山学院所蔵「津川主一コレクション」のデジタルアーカイブ化及び音楽活動の検証……　19

「資源の呪い」を解明するミクロ実証分析……　20

がん放射線治療の最適条件を探るための酸素プローブ開発研究……　22

2）研究ユニット研究成果（総括・要約）

研究成果報告論集

『国際秩序変容の構造とメカニズム：ネットワーク・アプローチによる実証分析』

（国際秩序変容の構造とメカニズム：ネットワーク・アプローチによる実証分析）……　24

『新奇低次元トポロジカル物質の開発とその次世代超低消費電力スピン素子応用』

（新奇低次元トポロジカル物質の開発とその次世代超低消費電力スピン素子応用）……　34

『光学活性芳香族複素環化合物及び光学活性芳香族化合物の環境調和型合成』

（光学活性芳香族複素環化合物及び光学活性芳香族化合物の環境調和型合成）……　37

『国連PKOの文民に対する暴力抑制効果―ジェンダー多様性の役割』

（国連PKOの文民に対する暴力抑制効果―ジェンダー多様性の役割）　……　43

市販本

『ナマケモノの運動学：頑張らなくてもからだは変わる 生活も変わる』

（体力や健康の維持増進に向けた電気刺激を用いた受動的トレーニングの開発）……　46

『コーポレート開示改革』

（コーポレート・ディスクロージャーの総合的研究）……　50

『モア・ザン・ヒューマンの物語――環境人文学10のシークエンス――』

（〈人間以上（モア・ザン・ヒューマン）〉の想像力と語り――環境人文学の研究教育基盤形成に向けて））……　53

Ⅱ．アーリーイーグル研究支援制度活動報告……　64

Ⅲ．研究ユニット資料……　90

2026年3月31日現在の情報を掲載しています

巻　頭　言

総合研究所所長　米山　聡

総合研究所は、1988年の創立以来、本学における学際的・横断的研究の推進を担う研究拠点として、多様な研究活動を支援してまいりました。社会が急速に変化し、私たちを取り巻く課題が複雑化・高度化する現在、単一の学問分野のみで解決できる問題はむしろ少なくなっています。そのような時代において、人文科学、社会科学、自然科学の枠を越えて知を結集する「総合知」の創出は、大学に課せられた重要な使命の一つであるといえるでしょう。

総合研究所では、その使命を果たすべく、本学教員を中心とした研究ユニットによる共同研究を支援するとともに、若手研究者育成のためのアーリーイーグル研究支援制度や、外部資金獲得を促進する基盤研究強化支援推進プログラムなど、研究力向上に向けた様々な取り組みを展開しています。これらの活動は、個々の研究成果の創出にとどまらず、新たな研究分野の開拓や学際的研究ネットワークの形成にも大きく寄与しています。

本号では、2025年度に活動を行った14件の研究ユニットの活動報告を掲載いたしました。また、研究成果として、国連平和維持活動におけるジェンダー多様性の役割に関する研究、国際秩序変容の構造分析、次世代低消費電力デバイスにつながる先端物質研究、健康増進に向けた身体運動研究、企業情報開示の制度研究、さらには環境人文学に関する研究など、多様な分野における成果を紹介しております。これらはいずれも、現代社会が直面する課題に対して学術の立場から応答するものであり、本学における研究活動の広がりと厚みを示すものと考えております。

また、本号にはアーリーイーグル研究支援制度の採択を受けた博士後期課程学生20名の研究活動報告も収録されています。将来の学術研究を担う若手研究者の挑戦的な研究は、本学のみならず学術界全体の発展を支える重要な基盤です。研究環境が大きく変化するなかにあっても、若手研究者が自由な発想のもとで研究に取り組み、その成果を社会へ発信できる環境を整備することは、総合研究所に課せられた重要な責務であると考えています。

近年、社会課題はますますグローバル化し、その解決には多様な専門知の連携が不可欠となっています。国際情勢の変化、環境問題、技術革新、健康と福祉、企業活動の透明性など、本号で取り上げられている研究テーマはいずれも現代社会との深い関わりを有しています。総合研究所は今後も、分野横断的な研究活動を支援し、新たな知の創造を通じて学術の発展と社会への貢献に努めてまいります。

最後に、本号の刊行にあたり、研究成果をご執筆いただいた先生方、大学院生の皆様、ならびに編集・運営にご尽力いただいた関係各位に深く感謝申し上げます。本所報が、本学における研究活動の成果を広く共有するとともに、新たな研究交流や協働の契機となることを願っております。今後とも総合研究所の活動へのご理解とご支援を賜りますようお願い申し上げます。

Ⅰ．研究ユニット活動報告および研究成果

1）研究ユニット活動報告

遷移金属系超伝導関連物質の微小ラメラ試料に対する精密物性測定

ユニットリーダー：北野　晴久

2025年度の活動報告として、まず、鉄カルコゲナイド（以下、Fe*Ch*）超伝導体の微小ラメラ試料に対する物性測定において２本の学術論文をアメリカ物理学会のPhysical Review B誌に発表した。１つは、FeSe単結晶の微小ラメラから作製された超伝導面内微小ブリッジを用いた磁場中対破壊電流密度測定の成果であり（Y. Sun et al., Phys. Rev. B 112, 184503 (2025)）、もう１つは$FeTe_{0.6}Se_{0.4}$単結晶の微小ラメラ試料に対するパルス強磁場中面間電気抵抗測定の成果である（H. Kitano et al., Phys. Rev. B 113, 064513 (2026)）。前者は中国東南大との共同研究であり、後者は京都大学と大阪大学との共同研究である。

学術的な知見として、前者の研究では微小ブリッジ幅の減少と共に超伝導輸送電流の面内臨界電流密度が増大する挙動を観測し、かつPearl長と呼ばれる磁場侵入長よりも短いブリッジ幅を有する微小ブリッジ素子において、低温かつゼロ磁場中で得られる対破壊電流密度が約0.1 Tの磁場まで減衰しないことを確認した。超伝導線材の臨界電流性能を左右するバルク試料のデピニング臨界電流密度の場合、約0.1 Tの磁場で約80%減衰する結果が報告されているのに対し、我々の微小ブリッジ素子では少なくとも約0.1 Tの磁場まで磁束量子の侵入が完全に排除されていることが判明した。この驚異的特性の発見は論文査読者からも高く評価された。

一方、後者の研究では微小ラメラ試料の利点を活かし、Fe*Ch*超伝導面に垂直な電流方向に対する直流電気抵抗測定を9 Tまでの静磁場下と約50 Tまでのパルス強磁場下で測定した。超伝導転移温度が磁場の増大と共に減少する挙動から上部臨界磁場の温度依存性を絶対温度約1.4 Kまで求め、超伝導面に平行な磁場と垂直な磁場の２種類の磁場配置に対する上部臨界磁場の異方的な挙動について、バルク試料を用いた従来の測定結果と比較した。その結果、超伝導面に平行な磁場配置で過去に報告された、強いパウリ常磁性効果の影響を我々の素子でも再確認すると共に、この影響が超伝導面に垂直な磁場配置でも強く現れることを新たに見出した。

従来と異なる結果が得られた理由は、試料に対する電流印加方向の違いが関係すると考えられる。通常のバルク試料測定ではへき開された試料面が超伝導面に平行なため、超伝導面に平行な電流方向で測定されるが、我々の微小ラメラ試料では試料面が超伝導面と直交するため、超伝導面に垂直な電流方向の測定が可能となる。この場合、超伝導面に垂直な磁場配置では、電流と磁場が平行なため、試料内部に侵入した磁束量子がローレンツ力を受けず、測定結果に磁束量子の運動が影響しない。一方、従来のバルク試料測定では磁場と電流が直交するため、磁束量子の運動によって発生する電気抵抗が上部臨界磁場の決定に影響する可能性が残る。したがって、我々の手法では、磁束量子の運動に影響されずに上部臨界磁場を決定できる利点があり、Fe*Ch*超伝導体で指摘されていた強いパウリ常磁性効果の影響は磁場の印加方向に依らないことが結論される。さらに、我々が用意した２つの微小ラメラ試料に対する実験結果の差異から、Fe*Ch*超伝導体の単結晶作製時に混入する過剰鉄の残留量が、上部臨界磁場の低温領域の温度依存性に影響することも見出された。

後者の研究では、パルス強磁場という極限環境測定において微小ラメラ試料の利用が非常に有益であることが示された。この手法は、様々な層状超伝導体に適用できると期待される。今後、微小ラメラ試料への低抵抗配線技術が確立されれば、超伝導転移領域だけでなく、常伝導状態の詳細な磁場依存性を調べる道が拓かれると期待される。

次に、本研究ユニットで微小ラメラの作製を試みるCo置換Fe*Ch*単結晶の高品質化に向け、酸素アニール処理による過剰鉄除去に取り組んだ。特に、走査型電子顕微鏡のエネルギー分散型Ｘ線組成解析（EDX）を用い、酸素アニール前後の化学組成比の詳細な変化を追跡することにより、Coを含まないFe*Ch*単結晶の場合に最適化された酸素アニール条件よりも10倍以上酸素濃度を高めた酸素アニールを行っても、仕込み濃度でFeサイトの10%をCo置換したCo-doped Fe*Ch*単結晶に含まれる過剰鉄を完全に除去することができないことが判明した。この理由として、酸素アニールによる試料表面の鉄酸化物形成が、試料内部への酸素侵入（または拡

散）を阻害し、試料内部に残る過剰鉄との反応を妨げている可能性が考えられる。実際、我々よりも試料厚さの大きいCoフリーFe*Ch*単結晶試料に対する酸素アニール効果を報告した先行研究（L. Dong et al., Phys. Rev. Materials 3, 114801 (2019) ）では、酸素アニール処理1回だけでは十分効果が得られないと結論し、酸素アニール後に酸化膜除去のための酸エッチングと残留過剰鉄を拡散させるための真空アニールを組み合わせ、酸素アニール→酸エッチング→真空アニールを循環的に繰り返す手法による過剰鉄除去効果を報告している。この手法を参考に、2026年度はCo置換Fe*Ch*単結晶のさらなる高品質化に取り組む予定である。

上記のように、2025年度は研究成果発表において大きく進展した。上記以外に、国際ワークショップ”International Workshop on Intrinsic Josephson Junctions and Nanostructured Superconducting Physics”（URL: https://sites.google.com/view/nanoijj2025/）をユニットリーダーの北野が共同主催者の一人として本学相模原キャンパスにて2025年12月6－7日の２日間開催し、海外からの参加者を含む総勢約20名の研究者が参集する中、微小ラメラなどの微細加工技術を駆使して得られた、超伝導電子対破壊の臨界電流密度測定に関する最新成果を発表した。このワークショップ開催に関連し、2026年9月に開催予定の超伝導応用に関する国際会議（Applied Superconductivity Conference 2026）にて、超伝導デバイス作製におけるイオンビーム応用のシンポジウムセッション（3EOr1E）で招待講演を行う予定である。

世界史におけるトランスカルチュレーションの比較史的考察

ユニットリーダー：安村　直己

数年前までマスメディアやネット上で頻繁に使われていたキーワードの一つはボーダーレス化でしたが、いまでは分断や移民排斥にとって代わられつつあります。

本ユニットは、ボーダーレス化が声高に叫ばれていたころに構想されましたが、流行に乗るのではなく、世界史においてはボーダーレス化にともなう双方向的な文化交流、すなわちトランスカルチュレーションがかならずしも国と国、民族と民族、文化と文化の間の壁を下げる訳でなく、ときに壁の強化につながるというパラドックスを、複数の時代と地域に関する具体的な経緯に即して浮き彫りにすることを目的としています。

2025年度はその初年度であり、４回の研究会を通じ、日本統治下の台湾と朝鮮、イギリス帝国自治領オーストラリアと南アフリカ、スペイン統治期メキシコ、16世紀後半のヨーロッパにおける布教戦略のあいだの相互規定性についての報告と意見交換をおこない、共通点、差異、変化を確認することで、共通理解に向けての一歩を踏み出しました。

このうち、２回目の研究会はイギリス帝国史研究会との共催でおこなわれ、Humanitarianism, protection and governance in the 19th and 20th century British Empire という共通論題の下、オーストラリア・アデレード大学のアマンダ・ベッテル教授、法政大学准教授の大澤広晃氏が報告し、本ユニットからは稲垣春樹准教授がコメンテイターとして登壇しました。稲垣准教授のコメントおよびその後のフロアからの質問をめぐる討議を通じ、両事例がトランスカルチュレーションの世界史において占める位置を確認することができたのです。

2026年３月には南薩摩で合同調査を実施し、中世、近世、近代を通じて同地域においてトランスカルチュレーションの在り方がいかに変化したのか、また薩摩半島内でのローカルな差異を確認することができました。

たとえば、各集落は海を通じての東アジア世界との交流という点で共通性を有する一方で、墓制などにおいて顕著な相違を示しています。東アジア世界におけるトランスカルチュレーションは、集落ごとに異なる形で物質的な痕跡を残した訳です。他方で、特定の時期に、トランスカルチュレーションが集落を越えて類似した痕跡を残す場合もあります。これは、西洋世界との出会いに対する反作用としての国粋主義的性格を帯びた廃仏毀釈運動の痕跡に明らかです。南薩摩全域でこの運動が猛威をふるったことが、各集落にみられる仏教寺院廃寺跡、廃寺に残された仏像にのこされた「斬首」などの破壊の跡は、その激しさゆえに、トランスカルチュレーションにともなう摩擦が生じる様を浮き彫りにしてくれます。

廃仏毀釈は、維新政府は西洋列強が「国教」としてのキリスト教を有していることを意識し、「国教」としての神道を確立すべく、異教としての仏教を排除しようとした運動と捉えることが可能でしょう。この延長線上に、従来は異教として禁じられていたキリスト教を維新政府が公認したことは、西洋列強に肯定的に受け止められていきます。このように幕末・明治期のトランスカルチュレーションは国民国家を単位として展開したがゆえに、地域性を越えた画一性をともなうものだったという仮説が、今回の調査を通じて浮上してきたといえます。

このように、本ユニットの初年度は、多くの成果を挙げつつ、次年度以降の研究のさらなる展開に資することになるだろうと考えている次第です。

画像計測と逆問題解析を用いた複数の独立した粘弾性材料特性の同時評価

ユニットリーダー：米山　聡

樹脂材料およびそれを母材とする炭素繊維強化プラスチック（CFRP）などの応用範囲は、近年、幅広い分野へと拡大している。これらの材料では、衝撃、接触、破壊といった複雑な現象の解明や長期信頼性の評価が、学術的観点から興味深いだけでなく、工業的にも極めて重要な課題となっている。樹脂材料は一般に粘弾性体として知られており、その力学特性や挙動は時間および温度に対して顕著な依存性を示す。そのため、粘弾性材料の力学挙動を正確に評価するためには、時間および温度に依存する材料特性を適切に測定し、その特性を把握する必要がある。図には、代表的な粘弾性材料特性である緩和せん断弾性係数および緩和体積弾性係数の時間依存性を模式的に示している。横軸は基準温度における時間を対数スケールで表しており、十数桁に及ぶ広範囲の時間領域にわたって材料特性が変化することを示している。粘弾性材料の特性評価には動的粘弾性試験が広く利用されている。しかしながら、一般に緩和せん断弾性係数と緩和体積弾性係数という二つの独立した材料特性を同時に取得することは困難であり、多くの場合は一方のみが測定されている。このことは、応力解析や長期信頼性評価の精度低下を招く要因となっている。

一方、画像相関法やモアレ法などの画像計測技術を用いることで、試験片表面の変位やひずみの分布を取得することが可能である。これらの手法は、一度の計測で多数のデータを取得できることから、逆問題解析に必要な入力情報の取得手段として有効である。本研究では、画像相関法によって取得した変位およびひずみ分布を入力情報として用い、二つの独立した粘弾性材料特性を逆問題解析により同時に同定する手法を提案している。しかしながら、この手法の実現にはいくつかの課題が存在する。粘弾性材料の特性は十数桁に及ぶ時間領域で変化し、さらに温度に対して強い依存性を有する。また、応力とひずみの関係は履歴積分によって表現されるため、解析は複雑となる。加えて、本手法では適切な仮想変位・ひずみ場を設定することが重要な課題である。測定誤差の影響を抑制しながら、高精度かつ安定した材料特性同定を実現するためには、仮想変位・ひずみ場を適切に構成する必要がある。

弾性体の場合、逆問題解析では線形方程式を解くため、仮想変位・ひずみ分布を自動的に決定できる。一方、粘弾性材料特性の同定では非線形方程式を解く必要があり、仮想変位・ひずみ分布の自動決定が容易ではない。そこで本研究では、弾性体と粘弾性体の対応則に着目し、ラプラス変換面における仮想変位・ひずみ場の設定について検討している。対応則を適用することで、粘弾性体の応力―ひずみ関係を弾性体と同様の形式で表現できるため、弾性体の場合と同様に適切な仮想変位・ひずみ分布を自動的に決定できる可能性があると考えている。

対応則とは、実時間領域における粘弾性体の応力―ひずみ関係および材料特性が、ラプラス変換面上では弾性体と同一の数学的形式で表現できるという法則である。実時間領域では応力、ひずみおよび材料特性は時間の関数として表されるが、ラプラス変換面ではラプラス変数の関数として表現される。しかしながら、実際の実験で得られるひずみデータは離散的な測定値であり、解析関数に対して行うようなラプラス変換を直接適用することはできない。一方で、ラプラス変換はフーリエ変換と類似した形式を有している。そこで本研究で

は、高速フーリエ変換（FFT）の原理を利用することで、測定データに対する数値ラプラス変換を可能とした。この手法により、ひずみ履歴から応力を算出する際にも、従来必要であった履歴積分を実行することなく、ラプラス変換面上で効率的に計算できることを示した。今後は、この手法を活用し、ラプラス変換面において仮想仕事の原理を適用した材料特性同定のための逆問題解析手法を構築することを目指している。

さらに、これらの研究と並行して、画像相関法やモアレ法などの画像計測技術から得られる情報を利用し、境界条件の同定に基づく粘弾性体の高精度応力解析手法についても検討を進めている。この手法では、実測された変位分布と一致する変位分布が有限要素解析によって得られるよう、逆問題解析を用いて境界荷重を推定する。その後、有限要素解析により滑らかな変位およびひずみ分布を算出し、各点におけるひずみ履歴に対して粘弾性構成式を数値積分することで応力分布を評価する。本手法は有限要素解析を利用するものの、解析の基礎となる変位分布は実測データに基づいている。そのため、境界条件が不明確であり、従来の有限要素解析では信頼性の高い結果を得ることが困難な問題に対しても有効な解析手法となることが期待される。

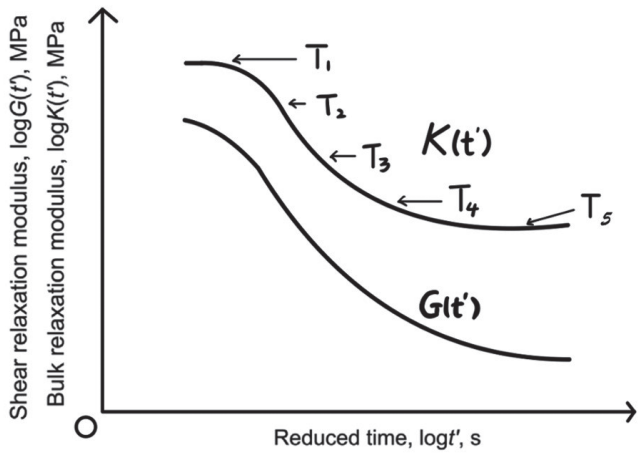


図　粘弾性材料特性である緩和せん断弾性係数$G(t')$と緩和体積弾性係数$K(t')$（横軸は基準温度に対する換算時間t'であり十数桁にわたって変化するため、直接的な時間領域での測定は困難である。そこで、種々の温度（T_1~T_5）で得られた測定結果を時間・温度換算則に基づいて重ね合わせることにより、短時間から長時間にわたる連続した応答曲線を構成する。）

感染症流行動態の数理モデリングと数理解析

ユニットリーダー：中田　行彦

近年多くの感染症において、感染によって獲得された免疫が、時間とともに減衰・消失することが報告されている。個体の再感染や免疫効果の減衰は、感染症流行への対策を難しいものとするだけでなく、ワクチン接種による集団免疫の形成とそれから逃れようとするウイルスの変異は、生態系に大きく影響を与え得る。個体レベルでの異質性を考慮した不均質な人口集団のダイナミクスは、構造化個体群ダイナミクスと呼ばれ、従来輸送型偏微分方程式や積分方程式を用いて定式化されてきた。構造化個体群モデルは、個体レベルの動態から人口レベルの現象を記述するマルチスケール性を備えた数理モデルである。本研究では、時間遅れをもつ感染症数理モデルや、構造化個体群における感染症数理モデルを用いて、ホストの人口集団の感受性分布と変動、感染症への免疫の減衰、情報伝達による行動変容から、感染症の流行動態の理解と流行動態を説明する疫学理論の構築を目指す。

研究代表者の中田行彦は、個体間に存在する感染感受性の不均一性に着目し、感受性個体群における感受性の分布を考慮した感染症数理モデルの研究を進めている。感受性個体群を感受性の異なる複数のサブグループ

に分類することによって、数理モデルは高次元の常微分方程式系として定式化される。このようなモデルでは、従来の数理モデルでは捉えられない多様な感染症流行動態が現れることが期待される。研究代表者は、これまでに、モデルの平衡点に関する数学解析を行い、感染状態を表す平衡点が複数存在し得ることを示唆する結果を得ている。このことは、初期条件やパラメータの変化に応じて異なる感染定常状態が実現する可能性を意味しており、感染症の流行動態を理解する上で重要な知見であると考えられる。 現在は、感染状態を表す平衡点がどのような生物学的メカニズムやパラメータ条件のもとで分岐するのかに着目し、分岐現象の解明を進めている。

また研究代表者は、免疫効果の減衰を考慮した感染症数理モデルや、関連する遅延微分方程式の周期解に関する研究を行っている。感染症に対する免疫は永続的ではなく、時間の経過とともに減衰することが知られており、基本的なSIR型感染症数理モデルに免疫保持期間を組み込んだモデルは、分布型時間遅れをもつ微分方程式として定式化される。このような時間遅れは感染症ダイナミクスに振動や周期的流行を引き起こす要因となり得る。研究代表者は遅延微分方程式の周期解に関する理論的研究を進め、あるクラスの遅延微分方程式について、周期解が対応するハミルトン系の常微分方程式を用いて構成できることを明らかにした。さらに、特別な場合には周期解をヤコビの楕円関数を用いて明示的に表現できることを示し、周期解を記述することに成功した。現在は、これらの結果をさらに一般化することを目指し、これまで仮定していた非線形項の対称性を取り除いた場合について研究を進めている。特に、非線形関数が偶関数でないより一般的な場合においても、同様の周期解の構成法が成立することが示唆されており、その理論的枠組みの確立を目指している。

研究分担者の竹内康博氏は、時間遅れ（タイムラグ）を考慮した感染症数理モデルの構築と数学解析に関する研究を行っている。感染症の流行過程では、感染状況に関する情報の収集・伝達や、その情報に基づく個人・社会の行動変容には一定の時間を要するため、時間遅れは感染症の流行ダイナミクスに大きな影響を及ぼす重要な要因である。研究分担者は、個体の免疫消失を考慮したSIRS型の感染症数理モデルに、感染者数に関する情報を取得するまでの時間をタイムラグとして導入し、モデルの安定性や周期解の存在について理論的に解析している。さらに、複数のタイムラグを含む感染症数理モデルを構築し、大域的安定性、周期解の存在、およびタイムラグの変化に伴うHopf分岐による安定性の切り替わりを明らかにした。情報伝達の遅れが感染症の周期的流行や流行規模に及ぼす影響を説明している。また、テレビやソーシャルメディアを通じた情報発信が人々の行動変容や接触行動の抑制に与える影響に着目し、これらの要素を組み込んだ感染症数理モデルの研究が進められている。情報伝達と人間行動の相互作用を数理的に記述することで、感染症流行の制御メカニズムをより現実的に理解することを目指している。感染症対策における効果的なリスクコミュニケーションや情報発信戦略の設計への応用が期待される。

移民統合におけるスポーツの役割に関する研究

ユニットリーダー：奥村　キャサリン

(1) 研究計画の進捗状況

本研究は、当初の計画どおり順調に進んでおり、調査対象地域と内容については計画を上回る広がりを見せている。2025年度は、日本人住民と外国人住民の関係構築にスポーツ活動が果たし得る役割を明らかにするため、半構造化インタビューおよび質問紙調査によるデータ収集を中心に進めた。インタビューは4月から11月にかけて実施し、NPO関係者、外国人を雇用する企業の経営者、外国人労働者、地方自治体関係者、スポーツ分野の調査研究機関、スポーツと移民統合を研究するオーストラリアの研究者、スポーツクラブ運営者、東京都内のスポーツイベント主催者、国際交流協会職員など、幅広い関係者から聞き取りを行った。当初は関東地域を中心に調査する予定であったが、実際には東京都、栃木県、兵庫県、静岡県、佐賀県へとインタビューおよびフィールドワークの対象地域を拡大した。

同時に、質問紙調査の設計と実施にも取り組んだ。本調査は、スポーツクラブやスポーツイベント等への参

加と、日本で暮らす外国人住民のソーシャル・キャピタルとの関連を検討することを目的とした。新たに加わったユニットメンバーからは、質問紙の作成および調査結果の分析において多大な協力を得た。調査は2025年12月に、日本語、英語、インドネシア語、中国語、韓国語、ポルトガル語、ベトナム語の7言語で実施した。

本プロジェクトにおける最も大きな進展は、兵庫県淡路島を拠点とする株式会社パソナグループとの共同研究契約の締結である。契約は2026年4月に正式に締結された。今後はパソナグループとの連携により、淡路市の日本人住民、外国人住民、企業経営者、スポーツ団体の運営関係者、市職員を対象に、質問紙調査およびインタビュー調査を実施することが可能となった。この段階のデータ収集は2026年8月から開始する予定である。スポーツ・運動活動が、日本で暮らす外国人住民の社会統合と社会参加にどのような役割を果たし得るのかを明らかにするという本研究の目的に変更はない。

(2) 新たに得られた知見および特記事項

これまでに収集したデータから、主に以下の点が明らかになった。

- 外国人住民を対象とする新たなスポーツイベントや活動を一から立ち上げるよりも、既存のスポーツ活動やクラブを、外国人も参加しやすい形へとどのように改善できるかを検討する方が、より効果的である可能性がある。
- 単発のスポーツイベントは、日本人住民と外国人住民の間に肯定的な接点を生み出す有効な機会となり得る一方、実施には相当な企画・運営上の労力を要する。
- 外国人住民は、日本人地域住民とつながる手段として、スポーツに限らず、ダンスなどのレクリエーション活動にも関心を示している。
- スポーツイベントやスポーツ活動は、技能実習生など、日常的に日本人住民との接点が乏しい外国人住民の存在を地域の中で可視化し、交流のきっかけを生み出すうえで有効である可能性がある。
- 今年度の調査では、心理尺度として「居場所感」を導入する。従来型の文化交流活動には参加しない住民も含め、日本人住民と外国人住民が無理なく共に参加できる場を、スポーツやレクリエーション活動を通じてどのように形成できるかを検討するためである。

(3) 研究実施体制

- ユニットの研究体制を拡充し、本学国際政治経済学部の田崎勝也先生と大阪産業大学スポーツ健康学部の谷本英彰先生を新たなメンバーとして迎えた（2025年11月承認）。
- 両名はいずれも量的調査の専門家であり、質問紙調査の設計において大きな貢献をした。
- 新規メンバーのうち1名はスポーツ社会学、もう1名は文化心理学および調査バイアスを専門としている。今後、質問紙調査で得られたデータの分析と、2026年8月以降の追加調査を進めるにあたり、両名の専門知識は極めて重要な役割を果たすと考えられる。

(4) 研究費の使用状況

当初の計画では、外国人労働者へのインタビューに際して通訳費を計上していたが、実際に対象となった外国人労働者はいずれも英語でのインタビューが可能であったため、通訳を手配する必要はなかった。研究費は計画どおり、主として質問紙の翻訳費、フィールドワークのための旅費、および研究成果を発表するための旅費に充当した。当初は想定していなかった関東圏外でのフィールドワークも実施したが、非常に有意義な成果につながり、研究プロジェクトの推進に資する形で研究費を効果的に活用することができた。

(5) 研究成果の発表

・2025年12月6日　移民政策学会冬季大会

本年度に東京、浜松、佐賀で実施したフィールドワークおよびインタビュー調査の成果を発表した。

・2026年2月6日　韓国日本学会第111回国際学術大会

ユニットメンバーの田崎教授と共同で、質問紙調査の結果を発表した。

キリスト教大学と平和構築

ユニットリーダー：藤原　淳賀

本研究ユニットは、2025年4月から2028年3月までの三年間、キリスト教大学が平和構築において果たしうる役割を、キリスト教思想史、神学、日本思想史、平和教育、東アジアの国際情勢という複数の視点から明らかにすることを目的として発足した。単に戦争を否定して平和を語るだけでなく、平和構築のために現実の政治的・社会的葛藤の中で、キリスト教の伝統がどのような判断基準と実践的資源を提供しうるのかを検討することが、本研究の中心的課題である。

初年度には、まず2025年4月15日に研究計画と分担を確認するミーティングを行い、藤原淳賀、伊藤悟、森島豊、島田由紀の四名が研究全体の構成と各自の担当領域を共有した。その後、オンラインを中心に研究会を継続し、各研究者の専門性を生かしながら、歴史的研究と現代的課題を相互に関連づけることを目指した。

5月20日の研究会では、藤原が「キリスト教史における戦争観の概観」を報告した。戦後日本のキリスト教では絶対平和主義が有力であるが、それがキリスト教史全体を一貫して代表する立場ではなく、とりわけ戦後日本の状況の中で強く形成されたことを確認した。初期キリスト教において平和主義的傾向は顕著であったが、4世紀以降、教会が社会的・政治的責任を担うようになる中で少数派となり、その転換を理論的に担った人物としてアウグスティヌスを位置づけた。

6月17日には、森島が「日本平和思想の思想史的特質をめぐる覚書」を発表した。日本における「平和」の言説は、キリスト教を含む外来思想の影響を受けて形成された一方、受容の過程で複数の文化的要素と結びつき、日本独自の表現へと変容してきた。その結果、本来の宗教的・思想的根拠が見えにくくなり、キリスト教会の言葉であっても、聖書的信仰より「日本精神」を反映している可能性があることが指摘された。この報告は、平和を語る際に、用語の背後にある思想的系譜とキリスト教的アイデンティティを吟味する必要を明らかにした。

7月15日には、島田が「ボンヘッファーの戦争と平和をめぐる思想」を報告した。従来、ボンヘッファーは平和主義から政治的抵抗へと転向し、ルター派の伝統から離れたと解釈されることがあった。これに対し、de Jongeの研究を踏まえ、ボンヘッファーは一貫してルター神学の継承を試みており、平和への訴えと抵抗運動への参与は、教会と国家の双方を神の支配の下に置く「二王国論」の枠組みから整合的に理解できることが提示された。ここから、平和主義と政治的責任を単純な二者択一として捉えない視点が得られた。

9月30日には、伊藤が「日本における平和教育論」を発表した。日本の平和教育は1970年代以降、平和についての教育、平和のための教育、平和を大切にする教育、教育における平和、積極的平和としての教育など、多様な方向へ展開してきた。他方、キリスト教大学では、初等・中等教育機関と比較して、建学の精神と結びついた体系的な平和教育が必ずしも十分に構築されていない現状が確認された。キリスト教大学が礼拝、教育、研究、学生支援、社会連携を通してどのように平和構築を具体化するかは、今後の重要な検討課題である。

11月25日には初年度の研究成果と次年度の計画を協議し、2026年1月27日には藤原が「アウグスティヌスの戦争理解」を改めて詳細に検討した。アウグスティヌスは「正戦論の父」と呼ばれるが、戦争を積極的に肯定したのではなく、戦争を人間の罪がもたらす悲劇として捉え、可能な限り回避すべきものと考えた。その一方で、無秩序や暴力を放置することもできないため、平和と秩序の回復を目的とする限定的な武力行使の可能性を認めた。この研究成果は、「アウグスティヌスの戦争理解」として公表に向けてまとめられた。

さらに2月24日には、西岡力・麗澤大学客員教授を招き、「台湾有事を念頭に置いた韓国の現状について」と題する対面研究会を開催した。東アジアにおける安全保障環境と朝鮮半島情勢を具体的に検討することにより、平和構築を理念的な主張にとどめず、現実の脅威、抑止、外交、社会の備えと関連づけて考察する機会となった。

初年度の研究を通して、絶対平和主義か現実主義かという単純な対立を越え、キリスト教的平和理解、政治的責任、教育実践を統合して考えるための基盤が形成された。また、各構成員が異なる専門領域から報告し、相互批判と討議を重ねることによって、個別研究を研究ユニット全体の課題へと有機的に接続することができた。今後も、キリスト教大学の歴史的経験と教育的使命を検証しつつ、東アジアの現実に根ざした平和構築の理念と実践を明らかにし、その成果を論文、研究会、講演会等を通して発信していく予定である。

自然科学的手法を用いた古代東北社会の考古学的研究

ユニットリーダー：菅頭　明日香

１．研究の目的と進捗状況

本研究では、秋田県の横手盆地を中心とした、造山遺跡群と後三年合戦関連遺跡などの東北の古代末期社会に関わる諸遺跡をフィールドとして、自然科学的な手法を用いた考古学的研究により、当該地域における律令国家の支配体制の過程とその実態を探ることを目的としている。具体的には、①蛍光X線分析装置を用いた造山遺跡群出土須恵器の胎土分析、②城館跡における、地上型３Dスキャナーと遺跡探査を用いた地形測量と構造的特質の解明を研究の主題に据えている。2025 年度の研究計画において、①の課題においては、可搬型蛍光X線分析装置ELIOを導入し、様々な遺物を通して、本装置を用いた考古遺物の分析方法の整備を行ったが、機器の初期不良が発生してしまい、予定していた胎土分析の実施までは至らなかった。②の課題については、2024年度に実施した横手市金沢城跡における測量調査や造山遺跡群でのレーダ探査などの調査の解析を進め、それらの成果を発表した。また、仙北市相内沢Ｉ遺跡においても高精度３次元測量調査を実施するなど、概ね順調に進展している。

２．今年度の研究成果と新たな学術的知見

今年度はまずBurker社製可搬型蛍光X線分析装置ELIOを導入した。ELIOは、レーザー光による焦点調整によって、貴重な文化財である分析対象に完全に非破壊・非接触でオンサイトでの分析が可能であり、さらに小型電動XYステージを用いて、分析対象の表面の元素マッピングも取得できる。当該機器はまだ日本国内での考古遺物への応用実績がほとんどなかったため、相模原市立博物館における相模原市当麻芹沢遺跡などから出土した黒曜石製遺物の産地分析、本学所蔵のイスラーム陶器の赤彩部の成分分析などの実施を通して、上記の機器の特徴を生かした分析方法および環境の整備や改良を行い、考古遺物分析への適用の有用性を確認し、分析体制の確立を行った。そして、本研究の課題の一つである、造山遺跡群出土土器の胎土分析を行なうため、末館窯跡出土須恵器と、造山遺跡群および周辺地域から出土した須恵器および土師器について、分析対象資料の実見、選定および考古学的調査を行い、周辺地域での胎土分析実施例の文献やデータを収集し、基礎データの整備を行った。その後、横手市での胎土分析調査の実施計画を立てている途中で、前述のとおり装置の故障が発生し、調査が実施できなかったため、2026年度に重点的に末館窯跡、造山遺跡群などの諸遺跡から出土した須恵器や土師器の胎土分析を実施し、胎土分析データの蓄積を実施していく予定である。

また、2024年度に横手市金沢城跡に対して実施した、地上型レーザースキャナーによる高精度３次元測量調査で取得した点群データの解析を進め、囲郭施設が設置された場所の精細な地形３Ｄモデルを作成し、立地や囲郭施設などの構造的特質を把握することができた。さらに、仙北市相内沢Ｉ遺跡においても、金沢城跡と同様にレーザースキャナーによる高精度３次元測量調査を実施した。当遺跡は、遺跡内で竪穴状の窪みとそれを囲む平場が確認されており、清原氏（後三年合戦の当事者の一人）関連の遺跡と時期的に平行する可能性があることから、遺跡範囲の確定とより詳細な地形測量データの獲得を目指した。その結果、高密度の点群データの取得による精密な地形３Ｄモデルが得られ、40基以上の竪穴状窪みと複数段の平場が巡る状況が確認された。

さらに今年度も造山遺跡群では、8月上旬に雄勝城駅家研究会および横手市教育委員会と連携した発掘調査

を実施しており、昨年度に引き続き、これらのフィールド調査への積極的な本学学生の参加を促し、現地調査を通した教育普及も行った。

３．研究経費および情報発信について

上記の成果については、青山考古学会発行の『青山考古』への論文投稿や、本学で開催されたAGU Re:Search Forum 2025でもポスター発表を行い、学内外に向けての発信を行った。研究経費については、可搬型蛍光X線分析装置ELIOを購入し、測量調査において地上型3次元レーザースキャナーのレンタル代、測量調査関連費用を支出した。最終年度である2026年度は、造山遺跡群および周辺地域出土須恵器の胎土分析の実施や相内沢Ⅰ遺跡や造山遺跡群などでの測量調査および遺跡探査も継続して実施し、今までの成果もふまえて研究の総括をしていく計画である。

段階的多光子励起された分子の反応制御と時間分解赤外分光による構造解析

ユニットリーダー：坂本　章

・本研究ユニットの目的

分子内の電子が光励起された状態（電子励起分子）は、エネルギーや物質の変換、光機能発現などにおいて重要な役割を果たしている。しかし、特に、溶液中や固体中の分子において、さまざまな電子励起状態を有効に利用することは難しい。本研究ユニットでは、複数の光子によって段階的に多光子励起された様々な電子励起分子が、時々刻々とその形を変えていく様子を時間分解赤外分光によって明らかにするとともに、そのような分子の光化学反応の制御を目的としている。

・当初の研究計画に沿って着実に進展しているか

段階的多光子励起された分子の時間分解赤外分光による構造解析と反応制御に向けて、2025年度は時間分解赤外分光システムの改良とアップデートを着実に進めた。本研究ユニットは、当初の研究目的・計画に沿って順調に進展していると考えている。

・研究活動において、新たな学術的知見の創出や特記すべきことがあったか

(1) アントラセン誘導体のアップコンバージョン機構を解明するために、電子励起された9-フェニルアントラセンのS_1状態とT_1状態の時間分解赤外吸収スペクトルを観測し、密度汎関数法計算を用いて、それらの電子励起状態の分子構造解析と時間分解赤外スペクトルの帰属を行った。現在は、段階的2光子励起によって生成するT_2状態の過渡赤外吸収測定に取り組んでいる。

(2) 2024年度に、励起電子を2つの共役分子で共有する[2.2]パラシクロファン（PC）のS_1状態における“電子-分子振動相互作用”を解析した。2025年度は、PCのベンゼン環を層内で拡張した[3.3]（4,4’）ビフェニロファン（BPP）の合成を行い、BPPのS_1状態の時間分解赤外吸収スペクトルの測定に成功した。量子化学計算による予測スペクトルは実測スペクトルとよく一致した。また、BPPの単量体モデルとなる4,4’-ジメチルビフェニル（DMBP）のS_1状態の時間分解赤外吸収スペクトルの測定も行った。

(3) 凝集誘起発光（AIE）分子の固体状態のAIEメカニズムを明らかにするために、高分子中に分散したAIE分子に時間分解赤外分光を適用した。高分子薄膜中では励起直後に生成する平面型構造が維持され、基底状態に直接的に輻射遷移することで発光が増強されることを明らかにした。

・研究経費は効率的・効果的に使用されているか

2025年度の研究経費は、やや特殊ではあるが、極めて有効に使用した。具体的には、ユニットリーダー（坂本）が、文部科学省の令和7年度私立大学等研究設備整備費等補助金に応募し、10月1日付で交付が決定した。そこで、本研究ユニットの研究経費を、大学側が準備する原資（事業総経費の1/3）として使用することを総合研究所に認めてもらい、上述の補助金（事業総経費の2/3を文部科学省が補助）も利用して、本研究ユニットでも使用する重要な2つの研究設備（短パルスレーザー用励起用光源と128素子用高速積算システム）をアッ

プデートした。これにより、時間分解赤外分光システムの性能を大きく向上させることができた。

・どのような形の情報発信が行われているか

研究成果は、国内学会（2025年度 日本分光学会年次講演会、第19回 分子科学討論会2025 広島、日本分析化学会第74年会など）だけでなく、日本分光学会の国際シンポジウムと併催された「Japan-Taiwan Summer Camp on Raman Spectroscopy」においても発表し、このSummer Campでの発表では、坂本・島田グループに所属する大学院生（M1）がポスター賞を受賞した。

文化・芸術・スポーツ・学びの相互交流とインクルーシブ社会デザインによる地域創生

ユニットリーダー：高松　朋史

１．研究目的と2025年度の研究目的の具現化に向けた7つの研究課題の設定

本研究は地域創生に取り組むひとつの方法論として、様々な国際間・地域間での相互交流による関係人口の拡張や、インクルーシブ社会デザインによる関係者の増加によって、地域における価値創造を図ることを研究する。SDGs目標の「ジェンダー平等」や「働きがいも経済成長」の達成も企図されている。

本研究の特色として、第１に、研究対象を「文化・芸術・スポーツ」に焦点を当てて、それぞれの各種イベントに対応した「事前・事中・事後の学び」を融合すること、第2に、「文化・芸術・スポーツ」に関連づけた「インクルーシブ社会デザイン」を行うこと、第3に、インクルーシブ社会デザイン技法、地域創生バリューチェーンマネジメント技法、ハイブリッド型学び技術、デジタルツイン技術の研究開発を行うことがある。

具体的には支援するサブチームと連携して研究に取り組んだ。

(1) 文化／ツーリズム＋旅前・旅中・旅後の学び
(2) 芸術／イベント＋事前・事中・事後の学び
(3) スポーツ／イベント＋事前・事中・事後の学び
(4) ハイブリッド型学び技術の研究開発（支援）
(5) デジタルツイン技術の研究開発（支援）
(6) インクルーシブ社会デザイン技法の研究開発（支援）
(7) 地域創生バリューチェーンマネジメント技法の研究開発（支援）

２．2025年度における7つの研究課題の研究成果

(1) 文化／ツーリズム＋旅前・旅中・旅後の学び

・研究協力機関「北前船日本遺産推進協議会および参加自治体」に関連して、北前船の寄港地であった新潟～東日本フェリー～敦賀市のモニターツアーに参加して、それぞれの観光スポットの現地取材を行った。それらの現地取材データを、「（4）ハイブリッド型学び技術」の一環として、デジタルリーフレット（全文英語翻訳）やデジタルBOOK（一部英語翻訳）を製作して、Web/SNSを通してインバウンドツーリズムに向けて国際・社会へ発信した。

・日本南東欧経済交流協会で主催している東欧日本語クイズ大会に対して、北前船と関連する新潟地域の歴史・文化・グルメのクイズ問題の作成・提出を行った。特にそれらのクイズ問題が一部大会で採用され、国際交流の一助として貢献できた。

(2) 芸術／イベント＋事前・事後の広報

・佐賀市ならびにその周辺地域における伝統工芸・民藝による地域活性化に関わる現地調査研究を行った。

・杉野服飾大学の鈴木研究室・ゼミ生と、他の研究室・ゼミ生との共同研究として、「アップサイクルアパレル」の研究課題に取り組み、学園祭へ出展し、「端切れ素材」を活用したアップサイクルアクセサリーの創作ワークショップを実施した。なお、その「端切れ素材」はアパレル素材の卸売り業者から従来は廃棄して

いたものを寄贈していただき、循環経済（廃棄物の削減）の観点から、アップサイクルアクセサリーへと新たな商品価値を生み出したことに社会的意義がある。

(3) インクルーシブスポーツ／イベント＋事前・事中・事後の学び／ (6) インクルーシブ社会デザイン技法とその実証

・2025年12月6日（午後）に本学内で、主に小学生・保護者を対象とした「インクルーシブスポーツ体験会」を企画して、渋谷区周辺の小学校等に広報・集客を積極的に行い、ボッチャ／ブラインドサッカー／シッティングバレー／ハットラクビーの体験会を実施して好評を得ることができた。実際に、19名の小学生・保護者に参加していただいたアンケート／インタビュー調査結果の一部の意見として、学校間を超えてスポーツ体験を通した友だちづくりができた良さや、今まで経験したことのないインクルーシブスポーツを通した新たな学び、今後の継続を期待する高い満足度を得られた。

(4) ハイブリッド型学び技術の研究開発とその実証／ (5) デジタルツイン技術の研究開発とその実証

・その実証研究として、「（1）文化／ツーリズム＋旅前・旅中・旅後の学び」へ適用した。

(7) 産業創生バリューチェーンマネジメント技法の研究開発とその実証

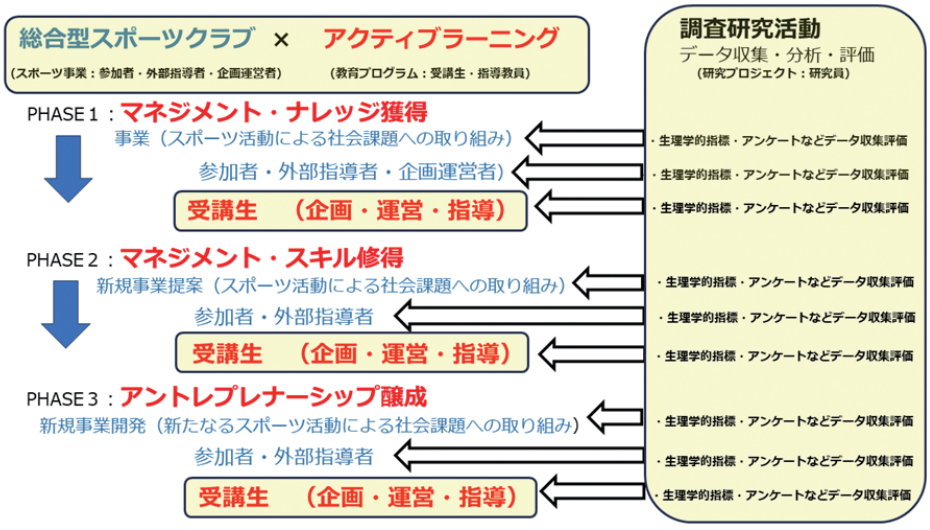
・前述した（1）／（2）／（3）に参画していただいている研究協力機関が推進している社会実装事業の一部に、我々の研究開発成果を反映することができた。

スポーツ・アントレプレナーシップ養成プログラム開発 ～社会課題解決事業の創出～

ユニットリーダー：宮崎　純一

本研究では、大学の資源を活用したスポーツ事業を社会連携、地域貢献を実施する大学内プロジェクトと協働し、事業実践における企画、運営に学生たちが関わる中でスポーツを通じたアントレプレナーシップを獲得するアクティブラーニング形式のプログラム開発を目的とする。

アントレプレナーシップの定義は先行研究において様々な定義が存在するが、本研究では「自分で考え、企画し、社会課題に取り組む、その勇気を持つ、その発想を具現化する」などを到達目標とし、それらはいかにして獲得されるのかを下記に示す多角的な指標から観察し、評価を加えるものである。社会連携機構主催のスポーツ事業、オール青山スポーツコミュニティプロジェクト（※以下オール青山SC）による地域、社会連携活動と協働し、経営学部スポーツマネジメントゼミナール活動（32名）、青山スタンダード科目として開講されたスポーツマネジメントキャリア演習（前期24名、後期15名）の受講生たちを対象として「スポーツ事業」の企画、運営に関する【マネジメント・ナレッジ獲得】のための講座、実践活動を対象学生たちに提供した。昨年度の研究報告で記したように「学びと実践」の両輪は【マネジメント・スキルの修得】とともに多様な変容をもたらし、新たな発展を示した。



2年目を迎える2025年度は【マネジメント・スキル修得】と共に次年度への【アントレプレナーシッ

プ醸成】への発展的フェーズへの繋がりが随所で確認された。本研究の成果からも「事業実践による知見蓄積」、「実務体験による確信」により獲得された多様な学びを、自らのスキルとして昇華し、発信するためには多くの時間と省察を要することが明かとなった。同様の傾向はオール青山スポーツSCの学生スタッフ、各講座の受講生の観察、インタビューからも認められている。開講される講座の学びに加え昨年同様の学内実践に加え、環境と対象を広げた学外での取り組みが「多様な学び」への発展をもたらした。調査研究対象となる事業内容は以下に示した。

学内の定期的活動としては、社会連携機構主催のキッズスポーツチャレンジ企画、運営、指導【年間2回、青山・相模原開催】、オール青山SCが運営協力する「グラスルーツサッカークラス」（毎週月曜日：多様な対象が一緒に活動するインクルーシブコミュニティ）、「グローバルスポーツコミュニティ」（毎週月曜日：外国人留学生対象で在学生と交流するスポーツコミュニティ）、「相模原スポーツ健康ひろば」（毎週金曜日：相模原地域の近隣在住の子供たち、保護者を対象とするスポーツコミュニティ）の運営、指導などが昨年度に引き続き実施された。





2025年度は前述の通り、学内の活動で修得した【マネジメント・スキルの修得】を、環境や対象の異なる**学外の活動への応用実践**として「スポーツによる被災地支援」などが実施された。一連の活動が新たな学びをもたらし、受講生の様々な変容が観察された。また、移行期にあたるフェーズの成果として下記のような活動参加の提案、企画実践があり、これらは本フェーズでの取り組みの成果として評価できよう。

「奥能登被災地支援キッズスポーツチャレンジ」　2025年3月（オール青山SC主催、学生スタッフ企画、運営、研究資料収集　成果）

「第12回2025年スペシャルオリンピックス≪知的障がい者競技会≫馬術競技部門」　2025年6月（青学大体育会馬術部主催、スポマネキャリア演習受講生による企画、運営　成果）

「奥能登被災地支援マーチングバンド公演・仮設住宅訪問美容事業提供イベント」（ちょんまげ隊主催、スポマネキャリア演習受講生による運営サポート　成果）

「奥能登被災地高齢者対象ボッチャ大会」　2025年10月（現地民間ボランティア団体及び（株）電通ボランティア部主催、スポマネキャリア演習受講生による運営、指導サポート　成果）

「東日本大震災被災地南三陸ウォーキングフットボールアジア大会≪アジアからの就労者対象≫」2025年10月（ちょんまげ隊主催、オール青山SC学生スタッフによる運営、指導サポート　成果）

「グローバルスポーツコミュニティ活動紹介」　国際センター主催グローバルコモンズフェスにて　2025年10月（スポマネゼミ受講生およびゼミOBによる企画、運営　成果）

「インクルーシブスポーツ体験会≪経営学部玉木ゼミ共催≫」　2025年12月（スポマネゼミ受講生、オール青山SC学生スタッフによる運営、指導　成果）

「(株)モルテン×オール青山SCプロジェクト　ボールキット活用推進企画」　2025年12月（スポマネキャリア演習およびスポマネゼミ受講生による企画、実践）

「第2回奥能登被災地支援キッズスポーツチャレンジ」2026年3月（オール青山SC主催、学生スタッフ、スポマネキャリア演習受講生による企画、運営、実施）





写真：スポーツによる奥能登被災地支援活動の様子（2026年3月）

最終年にあたる2026年度には、実習と講義のサイクルを継続する中でさらにアクティブラーニングにより、社会課題への理解を深め、実践への目的意識の向上を促したい。特に2025年度、学外での取り組みにおいて顕著に観察されたサーバントリーダーシップ発揮と実践環境、女性活躍社会を推進するリーダーシップ特性などの知見は新たな成果と課題をもたらすことが期待される。このよう研究成果に基づいたアントレプレナーシップ開発プログラムにより、学生たちが更なる一歩を踏み出す機会を創出することを追求するものである。

講演会

・能登町地域創生プログラム研究会10月17日：能登町柳田壮
「ユニバーサルスポーツにおける心理的準備」　宮崎純一

研究論文

・「スポーツによるアクティブラーニングプログラム開発～奥能登被災地復興支援活動の事例報告～」青山経営論集　第60巻 第1号p47～p65、2025年7月、宮崎純一
・「スポーツによるアントレプレナーシップ教育プログラムの事例報告～海外女子サッカーツアーの継続的実施とキャリアマネジメントについて～」青山経営論集　第60巻 第２号p3～p113、2025年9月、宮崎純一
・「スポーツによる被災地支援活動と共生コミュニティ創生～能登町ボッチャ大会の事例報告～」青山経営論集　第60巻 第3号p1～p30、2025年12月、宮崎純一
・「スポーツ活動によるウェルビーイング・コミュニティ創生～ウォーキングフットボールによる東日本震災被災地支援の事例研究～」青山経営論集　第60巻別冊p19～p44、2025年12月、宮崎純一
・「アントレプレナーシップ教育プログラム開発－スポーツ実践プラットフォーム構築のための事例研究―」青山経営論集　第60巻 第4号p145～p184、2026年3月、宮崎純一

学会発表

「スポーツによる被災地支援と共生コミュニティ構築」宮崎純一
2025年11月30日　IASM2025（Autumn）国際戦略経営学会2025

「できる」を支える「知る」が身に付くために、どう教員養成をするのか国際比較検討

ユニットリーダー：柳田　雅明

・研究活動において、新たな学術的知見の創出や特記すべきことがあったか

あったと考える。2026年度に入ってから公にしつつあるものの、具体的に見えてきた、まさにキーワードとなるpowerful knowledgeなることばの意味範囲が、問題提起者たちが意図する範囲を超えて用いられるようになっている状況が、資料に基づきさらにより明確にわかってきた。学術上問題提起がされた2007年から2008年時点でいわば学術上定義のもと使用されていた状況であったものが、2014年ごろから政策推進上に用いられるようになった状況に切り込んで、2026年7月での日本カリキュラム学会大会自由研究発表で示せている。

・研究ユニット構成員相互の有機的な連携が保たれ、活発な研究活動が展開される組織となっているか

できている。「青山学院「総合研究所ユニット」」との標題で電子メーリングリストによる情報共有を行っており、正規研究員4名のみならず、10名を超える国内研究協力者とで、研究進行について自身の主担当領域も含めて確認できる状況ができている。そのメール発信による情報共有は、2026年3月時点で第12報に至っている。また、当事者として訪問調査を受け入れるに際しても、海外オンライン参加でも無理なく対応できる時間設定なども当たり前のようにできている。2026年3月には、国外現地訪問調査として，柳田雅明、志村喬および阪上弘彬（千葉大学）が、イギリスにおいて研究遂行上核となるカウンターパート協力研究者との対面打ち合わせ・意見交換さらには授業訪問もできた。その訪問調査地として、後述するRichard Bustin https://www.lancingcollege.co.uk/dr-richard-bustin/ 勤務校であるLancing College をまず挙げる。それ以外の訪問調査にあたっては、菅尾英代氏（京都光華大学）には学術研究者に関して、また白幡真紀氏（仙台大学）には実践組織に関して、その企画調整も含めての面談実施において多大な協力がある。そして、以上を支える文献研究は、中野和光が引き続き核となって担っている。

・研究経費は効率的・効果的に使用されているか

できている。2024年度に続き日本現地調査のため招請した外国人研究者のために、一般財団法人アジア会館宿泊施設であるホテルアジア会館（青山学院購買会特約）に逗留していただくことにより、来日者宿泊において質の高さと経費節減が両立できることを2025年度も意図した。ところが、ご本人体調不十分により訪日調査は叶わなかった。ただ、オンライン方式で行えた10月19日研究交流会(詳細は後述)では、本学教育人間科学研究所プロジェクトで入手できていた高性能ウェブカメラ（マイク・スピーカー装備）を訪問調査地でも駆使できたことにより、国内・海外双方オンライン参加者も含めての動画記録も円滑かつ必要十分に行え、今後の研究において基礎資料となるデータ収集とできた。こうして支出を抑えたことにより、これら訪問調査時事前資料として和文英訳物を提供するための原資とできている。

・どのような形の情報発信が行われているか（国内外に向けて）

次の通り行えている。

①日本地理学会地理教育国際共同研究グループと青山学院大学総合研究所ユニット研究課題（代表：柳田雅明）との共催による研究交流会
2025年10月19日・オンライン方式
講演者：Dr Richard Bustin
題目； "What are we teaching?　Powerful knowledge: A UK perspective"
（私たちは何を教えているのか？力強い知識：イギリスの視点）

この研究交流会には、日本地理学会に加え、青山学院大学教職課程社会科教育授業担当教員たちにも参加を募り、その双方からも含め20人を超えて研究交流ができ学術上意見交換により研究発展がはかれた。

②第80回 日本職業教育学会 関東地区部会(エルゴナジー研究会)

2025年5月10日・オンライン方式

発表者：　柳田雅明（青山学院大学）

題目；知ること(knowledge)は、 教育・訓練においてどう場合分けできるのか: 対象者と時間上視野を軸として

「個人の職業的自立を目指した、労働者と学習者の生き、働き、学ぶための学習を助ける営み」https://jsstvet.org/archive/kanto/index2f.htmを学会として発展させるべく行われてきた研究会において、研究の現段階をお示しできた。職業教育・能力開発に取り組みまた研究する専門家たちから、その多様な基盤のもと貴重な見識を前向きな形をいただけた。

③現代イギリス教育研究会2025年7月例会

2025年7月9日・オンライン方式

発表者：　柳田雅明（青山学院大学）

題目；「知(knowledge)を教育(education)においてどう捉えてきたのか：powerful knowledgeなる発想を手がかりに」

30年を超えるこの専門学術研究会において、青山学院大学総合研究所本研究ユニット参画のさらに2名も加わり、建設的議論とともに情報発信となる研究交流ができた。

④教育目標・評価学会第36回大会参加・発表

2025年12月14日・広島大学東広島キャンパス

発表者：　柳田雅明（青山学院大学）

題目；「力満ちる知識(powerful knowledge)」を教育実践でどう構成し機能させるのかJim Hordernが提起するあり方を軸に

2025年3月Jim Hordern(バース大学) https://researchportal.bath.ac.uk/en/persons/jim-hordern/に現地イギリスにおいて直接面談を土台にして行えた。現場に即しかつ学校種・教科を越える知見が当日参加者たちから得られた。加えて、その研究発表の場で、2026年より力強い研究協力者となっている野村優成（当時広島大学大学院生・2026年度より広島大学附属小学校教諭）との接点が生まれている。野村は、本ユニット問題意識とで、理科教育実践における知識(knowledge)への着目において一致する。そして、前述2026年7月日本カリキュラム学会大会自由研究発表で野村は柳田・志村らとともに口頭発表者となっている。

海外への発信および学術関係以外への国内発信は、最終年度に向けての引き続き課題となっている。

青山学院所蔵「津川主一コレクション」のデジタルアーカイブ化及び音楽活動の検証

ユニットリーダー；山本　美紀

本研究目的は、2016年にご遺族の了承を得て丸山忠璋氏より本学に寄贈された青山学院所蔵「津川主一コレクション」（以下「コレクション」）について、1. 「コレクション」のデジタルアーカイブ化と、それにより、2. 津川の仕事を検証し批判的分析研究を行うことである。

津川はメソジスト派の家庭で育ち、牧師から音楽家へと転身した人物であり、その葬儀は青山学院で行われた。青年時代から賛美歌を創作し、後には全日本合唱連盟に関わるなど、戦前戦後を通して日本の教会音楽や音楽教育・合唱運動の牽引役として多大な貢献を果たした人物である。

2024年度の「日本における子供のための初期賛美歌創作の背景と変遷」についての成果をふまえ、2025年度は引き続き①資料のスキャンを進めると同時に、②スキャンされた資料について、内容の調査・分析を行った。

このうち①スキャン作業については、資料センターの協力のもと完了した。スキャン作業の完了後は、図書館の目録に今まで未収録であった資料や、目録にはあっても内容が未記入であった項目について目録のExcelファイルを整理する作業を行い、その精度を高めるとともに、津川主一コレクションについては目録が完成した。目録の完成・全資料のデータ化完成によって、今後は、著作権等権利関係等を慎重に考慮しながら、資料センターのシステムを活用したデジタルアーカイブの公開の準備を進めていくことになるだろう。

②資料の内容調査・分析については、同コレクション内に多くの関係資料を有する「合唱運動のへの貢献について」、それらの内容を確認し精査した結果、「民謡」が津川の仕事の中で重要なキーワードであることが明らかになった。「スティーブン・フォスター作品及び黒人霊歌の日本への紹介と傾倒」も、この延長線上にあると考えられる。もっとも、これはあくまでも、「津川主一の受けとめ」であって、一般的な黒人霊歌研究や黒人文化研究のそれとは必ずしも一致するものではない。

関係資料には、津川の「民謡」に対する考えが様々に語られているが、戦後5年たった敗戦記念日の朝日新聞「民謡の役割」（夕刊朝日新聞切抜　1950（S25）年8月15日）には、「米英加ではこれをシンギング・デモクラシー と呼んでおり、―中略―「だれもが幸福になれる権利」の、具現化の一面なのである」とあり、当時、欧米での民謡運動に強い関心を持っていたことがわかった。さらに「民謡歌唱運動によって、各民族間に感情の交流が自然に行われる」「これが更に国際間に〔不明〕世界の各民族間に、イデオロギーや世界観の限界を乗りこえて、平和を招来するよすがたらしめ―中略―この計画は国際連合のプランの中にも入っている」ということからは、第二次世界大戦後、欧米を中心に世界的に「民謡」が大きなムーブメントであり、それが「平和」への希求の、具体的な方法・行動に組み込まれていたことがうかがえた。

このことから、戦前から民謡運動が起こり戦後も引き続き活発な活動が行われた英国に行き、スコットランドなど重要な民謡運動の拠点での調査を行った。その結果、そもそも20世紀の英国民謡復興運動のうち、戦前の運動は「民衆を発見する」ものであり、戦後は英国の運動は米国と並行して発生し、米国への対抗運動を模倣しつつ批判する形で展開したということがわかった。この運動は日本での「うたごえ運動」（1948 - ）にも影響を与えていたと考えられ、津川の仕事が合唱を通じて、世界的な運動の一翼を担っていた可能性がある。さらに、「共同体の一致へと導くもの」「異なった考え方の共同体同士を互いに認め合える関係に導くもの」と語る津川の民謡観からは、会衆歌（共同体の歌）としての賛美歌の延長線上にあるものとも言え、牧師を辞した前後の彼の音楽活動人生を貫き、戦前と戦後の仕事を繋ぐキーワードであると言えよう。

戦後の日本の特別な空気感の下、戦争中は「音楽を生活に身近なものとしていくことが彼の中に企図されていた」（河西, 2016）ことから厚生運動に熱心に取り組んでいた彼は、戦後は合唱のための多くの『民謡集』を著わしていく。

2025年度の成果を踏まえ、2026年は研究最終年度でもあることから、研究成果発表の場として「（仮題）津

川主一の仕事 —— 共に歌おう」と題した企画展を青山学院ミュージアムとの共催にて開催予定である（2026年10月1日（木）―17日（土））。展覧会では、津川が日本で初めて訳したとされる黒人霊歌の音楽も流せるようにしたいと考えている。

青山学院は、かつて日本における賛美歌翻訳・創作の拠点であった場所である。本研究が、本学院において賛美歌研究の機運が高まるきっかけになれるよう進めていきたい。

「資源の呪い」を解明するミクロ実証分析

ユニットリーダー：山下　直輝

本研究は、天然資源価格の高騰が産業構造と労働市場に与える影響、いわゆる「資源の呪い」現象を、オーストラリアの企業・労働者データを用いて実証的に解明することを目的とした。資源価格の変動が一国のマクロ経済に大きな影響を及ぼすことは従来から指摘されてきたが、その影響が個々の企業や労働者のレベルでどのように波及するのかについては、データの制約から十分に解明されてこなかった。本研究は、この空白を埋めるべく、詳細な企業・労働者データに基づくミクロ実証分析に取り組むものである。研究プロジェクトの最終年度である2025年度は、前年度に構築したデータ基盤をもとに本格的な分析を展開し、当初の研究計画に沿った着実な進展を得ることができた。

2025年度は計画通りにスインバーン大学（メルボルン）への訪問を実施し、継続的なデータ分析を推進した。前年度に取得したLinked Employer-Employee Data（LEED）へのアクセス権限を活用し、労働者個人の属性、賃金推移、企業間移動を追跡できるデータを用いて、鉱業ブームが製造業の労働者に与えた影響を定量的に分析するためのデータベースを構築した。一方で、課題も残った。時間的な制約から、データ分析の結果を論文としてまとめる段階までには至っておらず、今後の持続的に進めたい。

新たな学術的知見の創出については、先行研究では困難とされてきた労働者レベルでの資源ブーム効果の異質性分析に成功した。具体的には、製造業から鉱業への労働移動において、労働集約的タスクを担う労働者と技術集約的タスクを担う労働者とで賃金効果が大きく異なることを分析できるデータベースを構築した。このように高精度かつ詳細な労働者個票データは世界的にも希少であり、その学術的価値は高いと評価される。これらの分析は、マクロ経済分析では捉えきれなかった「資源の呪い」のミクロ的基盤を解明するものであり、学術的フロンティアを拡張する貢献といえる。さらに、データ分析の過程で開発した手法は、オーストラリアに限らず他の資源国における同様の研究へも応用できる可能性を持ち、本研究の波及効果は大きいと考えられる。

研究組織の連携体制については、国際共同研究としての実質的な研究協力が2025年度も継続された。スインバーン大学滞在期間中は、Webster教授およびPalangkaraya准教授から定期的に助言を受け、分析の方向性について議論を深めた。また、Thomson准教授およびKollman上級研究員との共同研究作業を通じて、オーストラリア労働市場の制度的特徴や産業構造の詳細について理解を深め、分析結果の解釈精度を高めることができた。このような日豪の研究者を結ぶ有機的な連携により、質の高い研究成果を生み出すことが可能となった。今後は、この国際チームを基盤として、大型の国際研究グラントの申請へと積極的に繋げていきたい。加えて、主に国内の外部研究者を本学に招聘して小規模な研究会を定期的に開催することで、研究者間のネットワークを広げるとともに、本プロジェクトに対する有益な助言を随時得ることができた。

研究成果の情報発信についても、2025年度は積極的な展開を行った。2024年にキャンベラで開催され招待を受けた資源経済関連の国際ワークショップにおいて発表した論文を完成させ、独立行政法人経済産業研究所よりディスカッション・ペーパー（DP）として刊行された。さらに、同論文は改良を進めてResponses of Australian importers to the 2018-2019 US-China trade war: Decoupling from China?の題として、Asia & the Pacific Policy Studiesに掲載された[1]。さらに、本研究で構築した日豪間の研究ネットワークは、本学の国際化

1　https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/app5.70078

推進やSDGsに関連する研究課題の展開において、将来的な基盤となることが期待される。本研究の知見は、現在の世界的なエネルギー・資源価格の変動が労働市場に与える影響を理解する上で重要な示唆を提供するものであり、持続可能な経済発展に向けた政策立案への貢献も期待される。

最後に、本研究助成の副産物として、申請段階から計画していた学部生を対象とするオーストラリア・メルボルンでの海外研修を企画することができた。この短期プログラムは本学国際政治経済学部の学生を対象とする限定的なものであるが、2026年の夏季学期休暇期間に、ホスト機関であるスインバーン大学において3週間にわたり実施する予定である。研修の主眼は英語スキルの向上に置きつつ、SDGsに関連する社会的な研修内容も組み込んでいる。例えば、本助成によるメルボルン滞在中に三井物産現地支店の担当者と知り合う機会を得ており、その関係から、同社の資源関連ビジネスを中心としたゲスト講義なども予定している。これにより、本研究のテーマとの関連性も高い、充実した研修内容とすることができた。

研究助成を受けて開催した研究会を以下に報告する。

開催日	研究会における議題	発表者（本属機関・職位等）
4月23日	Business Expectations and Forecast Errors in the Interconnected Economy	大山 睦（一橋大学・教授）
5月14日	Eclipse: How Darkness Shapes Violence in Africa	菊田 恭輔（アジア経済研究所・研究フェロー）
6月6日	The impact of US export controls on firm's export behavior in a third country: Evidence from Japanese Customs data	神事 直人（京都大学・教授）
6月18日	The Pitfalls of Accelerating Entrepreneurship: How Nascent Entrepreneurial Activity Affects Startup Size	加藤 雅俊（関西学院大学・教授）
7月14日	新エネ製品サプライチェーン再編と日豪関係	野木森 稔（日本総研・調査部上席主任研究員）
7月16日	Civil War and Insect Food Culture in Cambodia	小暮 克夫（会津大学・上級准教授）
10月1日	訪日外国人旅行者増加が地域経済に及す影響：通勤圏レベルデータによる実分析	松浦 寿幸（慶應義塾大学・教授）
10月10日	The impact of interviews in patent examination outcomes	山下 直輝（青山学院大学・教授）
11月5日	Experimentation, Learning, and Selective Continuation: Evidence from Water-Saving Rice Culture in Kenya	真野 裕吉（一橋大学・教授）
11月26日	Bidding Too Low to Win and Too High to Lose? The Roles of Secret Floor Prices in Renegotiation of Incomplete Contracts	高橋 秀典（京都大学経済研究所・准教授）
12月3日	Quantifying the unobserved with digital tools: Evidence from shrimp farming sector in Southern Vietnam	鈴木 綾（国連大学上級副学長・東京大学大学院新領域創成科学研究科）

がん放射線治療の最適条件を探るための酸素プローブ開発研究

ユニットリーダー：田邉　一仁

がん治療法として広く用いられている放射線療法は、外科的な措置を行わず、全身への負担が少ないことから、その重要性がますます高まっている。放射線療法は、がん部位に直接放射線を照射することで殺細胞効果を得るが、その効果は、組織内の酸素濃度に大きく依存する。放射線治療は充分な酸素濃度をもつ腫瘍には高い殺細胞効果を示す一方で、酸素濃度が低い場合にはその効果は約3分の1程度に弱まる。すなわち、腫瘍内の酸素濃度が高まった時点で放射線を照射すれば非常に効果は高いが、酸素濃度が低い時点で照射しても治療効果は限られる。本研究ではこの課題を解決すべく、適切な酸素濃度の細胞に放射線照射ができるように、細胞の酸素濃度に応答して発光挙動が変わる分子システムの開発に取り組んだ。特に、低酸素細胞の細胞核を選択的に可視化可能な分子プローブの開発に取り組むとともに、派生研究として、低酸素細胞に薬剤を運搬し、低酸素細胞治療に資する分子システムを構築した。

我々の研究グループでは、ニトロベンジル基を修飾したチミジン誘導体（$d^{N}T$）を導入したDNAオリゴマー（N-ODN）から成るDNA会合体が低酸素細胞に選択的に集積することを明らかにしてきた。そこで本研究では、DNA会合体を活用して多様な分子を低酸素細胞へと送達することを目指した。具体的には、N-ODNとその相補鎖から成るDNA二重鎖とDNA結合性の機能分子を複合化し、DNA会合体の低酸素細胞集積性を活用することで、低酸素細胞のイメージング、あるいは選択的な治療を目指す以下２つのシステムを開発した。

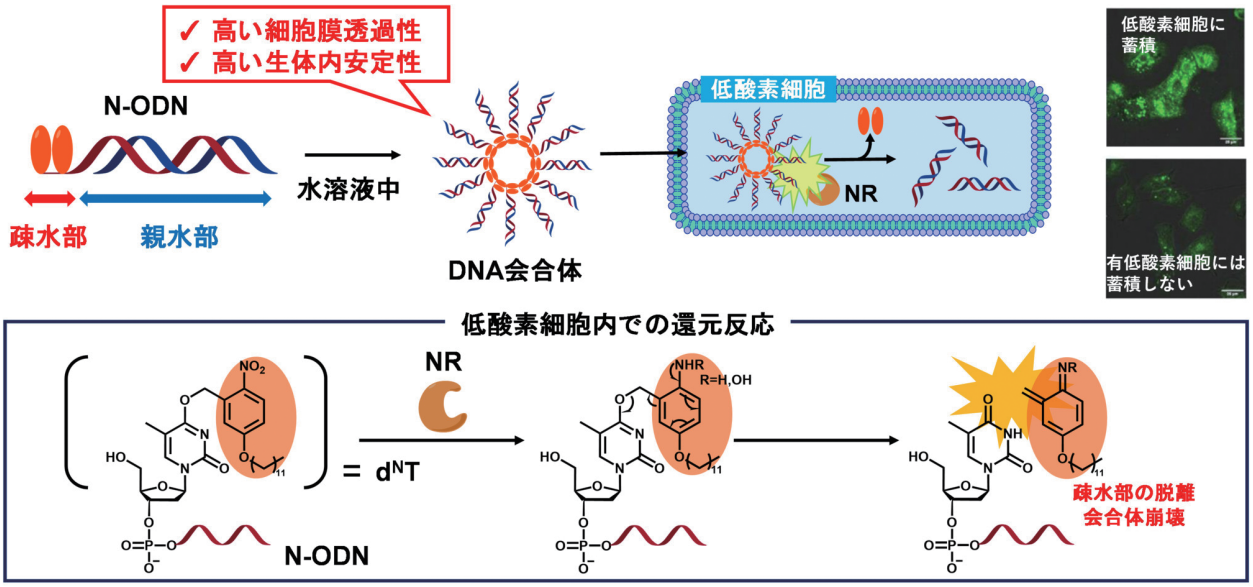


図１　N-ODNから成るDNA会合体の低酸素細胞への選択集積

1　低酸素細胞の細胞核を可視化する分子システムの構築

DNA結合性分子Hoechstを活用して低酸素細胞の細胞核イメージングを試みた。Hoechstに蛍光色素FAMを導入した誘導体（Hoe-FAM）を合成し、DNAとの結合能力を調べた。500 nMのHoe-FAMに対し、N-ODNとその相補鎖から成るDNA二重鎖を0～3.5当量添加したところ、DNAの添加量が増えるにつれてFAMの蛍光発光が増大した。また、結合定数を算出したところ1.0×10^{7} M^{-1}であり、Hoe-FAMはDNA二重鎖と強力に結合することが示唆された。次に、Hoe-FAMとN-ODNとその相補鎖から成るDNA会合体を複合化し、得られたHoe-DNA複合体を異なる酸素濃度条件下で培養したヒト肺がん細胞A549に投与した。その結果、Hoe-DNA複合体は速やかに細胞内に取り込まれ、FAMの強い蛍光発光が低酸素細胞の細胞核から観察された（図２）。すなわち、Hoechst分子とN-ODN複合体を用いることで低酸素細胞へ機能分子となる蛍光色素を選択的に送達することに成功し、効果的に低酸素細胞の細胞核を可視化できた。

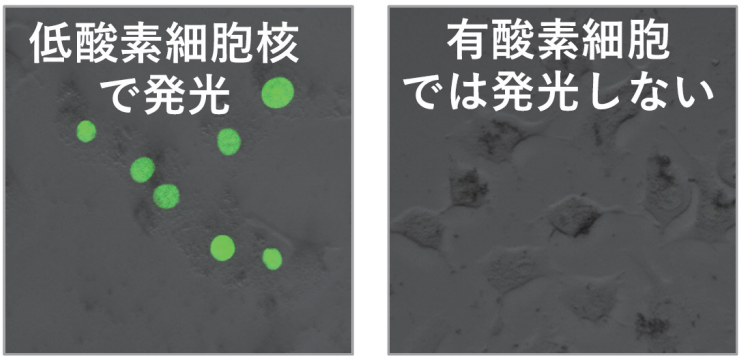


図２　N-ODN-Hoe-FAM複合体による低酸素細胞核での選択的発光

2　低酸素細胞に薬剤を運搬する分子システムの構築

続いて、DNAインターカレーターとして機能する抗がん剤ドキソルビシン（DOX）を活用して低酸素細胞の選択的な治療を試みた。DOXとN-ODNから成るDNA会合体を複合化し、得られたDOX-DNA複合体（N-ODN-DOX）をA549腫瘍担がんBALB/cAJclヌードマウスに腹腔投与し、抗腫瘍効果を評価した。N-ODN-DOXを投与したマウスでは、投与後に体重減少を引き起こすことなく腫瘍増殖が抑制された（図３）。一方、DOXを単体で投与したマウスでは、腫瘍の増殖が抑制されたものの、投与直後に急激な体重減少が確認された。これらの結果は、DOX-DNA複合体が腫瘍組織に蓄積することで、副作用を抑制し、DOXが低酸素細胞選択的に作用したことを示している。すなわち、低酸素集積型DNA会合体を用いることで、低酸素状態にある腫瘍の選択的な治療に成功した。

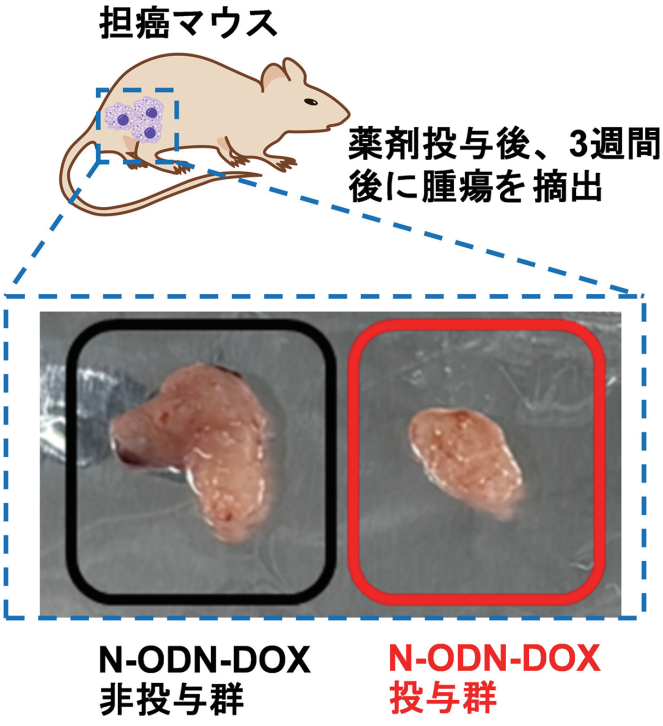


図３　N-ODN-DOXによる低酸素がんの治療効果

2）研究ユニット研究成果（総括・要約）

一般研究Ｂユニット

研究課題：国際秩序変容の構造とメカニズム：ネットワーク・アプローチによる実証分析
ユニットリーダー：林　載桓

研究成果報告論集

『国際秩序変容の構造とメカニズム：ネットワーク・アプローチによる実証分』

執筆者：林　載桓　　泉川　泰博　　大石　晃史　　佐竹　知彦　　武田　健　　菊池　努　　山﨑　周

研究成果総括

本研究ユニットは、現代国際秩序の構造変動を、国家の「力」や大国間競争だけに還元せず、国家・政府機関・同盟・地域制度の間に形成される連携、依存、競争のネットワークに着目して解明することを目的とした。米中対立の激化、ロシアによるウクライナ侵攻、自由主義的国際秩序の動揺、多国間制度の機能不全が同時進行する現在、国際秩序は単極、二極、多極といった極構造のみでは十分に捉えられない。大国の行動が秩序を左右する一方、中小国や地域諸国も、二国間協力、少数国間協力、国際機関、経済・技術協力を組み合わせ、自らの安全と自律性を確保しようとしている。本研究は、この重層的な関係構造を理論、歴史、政策過程、数理モデル、ネットワーク分析の各面から検討した。

第一の成果は、権力の集中と政策実施能力を同一視する見方を相対化したことである。林論文は、中国の「軍民融合」を軍事技術移転に限定せず、国家資本主義の変容と先端産業育成を目指す広範な産業政策として捉えた。2013～2020年に30余りの中央組織が公布した約150件の政策文書を分析すると、習近平政権は中央軍民融合発展委員会を設置し、党による統合と調整を強化したものの、政策過程の分散性は解消されていない。政府・軍の利害調整、国防企業改革、官民協力、地方の産業ファンド運用には大きなばらつきがあり、中央集権化が直ちに一貫した実施や技術革新につながるわけではない。この知見は、中国の競争力を指導者の意思や体制属性のみから判断せず、組織間関係と地方レベルの実施過程から評価する必要を示す。

第二の成果は、勢力均衡と同盟関係を、固定的な陣営構造ではなく、非対称な交渉と依存のネットワークとして再検討したことである。泉川論文は、二極体制では超大国が同盟国を統制できるため安定が生まれるというウォルツの議論と、むしろ小国が安全保障供給者を選べるため交渉力を得るというTongfi Kimの議論を比較した。冷戦の安定は二極構造それ自体よりも、核抑止、勢力圏の地理的分離、陣営内のイデオロギー的結束に支えられていた。これに対し米中関係では、台湾という直接的な地政学的争点が存在し、経済的相互依存とイデオロギー的拘束の弱さが第三国の選択肢を広げる。そのため米中二極体制を冷戦期と同様に安定的とみなすことはできない。

大石論文は、この問題を数理的に掘り下げた。勢力均衡下で、あるアクターの除外が別のアクターの生存を左右する関係を「依存ネットワーク」として定義し、連合形成モデルに基づく数値計算を行った。その結果、ネットワークは密で連結し、相互依存や循環を含み、アクターのパワーと依存される度合いは単純な比例関係にないことが示された。弱いアクターが強いアクターの存続に不可欠となる場合もあり、勢力均衡は単なる能力分布ではなく、複雑な関係構造として理解されるべきである。

第三の成果は、地域諸国が大国間競争に受動的に従うのではなく、協力関係の選択と接続を通じて地域秩序を形成していることを明らかにした点にある。佐竹論文は、冷戦後の日韓安全保障協力を両国の対中認識の変化から分析した。日本の対中警戒は政権を超えて強まった一方、韓国の認識は政権ごとに変動し、長く中国を北朝鮮問題の解決に必要な「責任ある大国」とみなしてきた。しかしTHAAD配備への経済的威圧などを契機に韓国の対中認識が悪化すると、日韓・日米韓協力は朝鮮半島を越えてインド太平洋、経済安全保障、サイバ

ー、宇宙、海洋へと拡大した。歴史問題だけで日韓協力の進退を説明することの限界がここに示される。

菊池論文は、こうした地域諸国の主体的関与を安全保障の「ローカル化」と「ネットワーク化」として概念化した。日本、豪州、韓国、インド、ASEAN諸国は、米中いずれかへの全面的な追随ではなく、多角的連携を通じて選択肢を拡大している。個々の戦略的パートナーシップや少数国間協力は限定的でも、それらを共同演習、相互運用性、防衛装備、海洋状況把握、法執行支援などを通じて接続すれば、過度に敵対的な同盟を形成せずに抑止力と抵抗力を高めうる。QuadやASEANも、単独の制度としてではなく、変動するネットワークの結節点として捉え直される。

山﨑論文は、中国もまた、日米主導の「小集団」を批判しながら、瀾滄江・メコン川協力、BRICS、中国・中央アジア関係など、排他的で実効性を重視する少国間協力を活用していることを明らかにした。少国間主義をめぐる米中競争は、米国の同盟ネットワーク上の優位と、中国による対抗的枠組みの形成という非対称な構図をとる。上海協力機構、中露イラン協力、さらには中露朝協力が制度化された少国間枠組みに発展するかは、今後の国際秩序を左右する重要な観察点となる。

第四の成果は、ネットワーク分析が国際制度内部の構造変化を可視化する有効な方法であることを示した点である。武田論文は、2020～2025年のEU理事会における585件、15,210観察の公開投票を分析した。全体としてモジュラリティは低く、強いコンセンサス規範が確認された一方、反対・棄権の共起ではハンガリー、ポーランド等の中東欧諸国の結びつきが明確に現れた。また、2023年の政権交代後、ポーランドは周縁からより大きなコミュニティへ移動した。制度の表面的な合意度だけでなく、賛否の局面ごとの中心、周縁、橋渡しの位置を捉えることで、関係構造の変化を把握できる。

七つの研究は方法面でも相互補完的である。政策文書の共同公布関係とEU投票データの計量的可視化は、公式制度の背後にある結びつきを実証的に示す。数理モデルは、観察されるネットワークがなぜ生じるかを理論化する。歴史的・比較事例研究は、同じ二極構造や少数国間協力でも、地理、イデオロギー、脅威認識、国内政権の性格によって帰結が異なることを明らかにする。概念研究は、個別の二国間関係を地域全体の秩序形成へ接続する。このように、ネットワークを単なる図示の技法ではなく、関係の形成、変化、効果を説明する分析枠組みとして発展させた点に本研究の方法的意義がある。

政策的にも、制度の名称や首脳の宣言だけで協力の実効性を判断しないことが重要である。政策実施を担う組織、反対局面で形成される結束、周縁国をつなぎ止める誘因、複数の協力を連結する結節点を把握する必要がある。また、ネットワークの拡大は抑止と強靭性を高めうる一方、対抗ネットワークの形成や同盟の信頼性をめぐる過剰反応を通じ、危機を増幅する可能性もある。ネットワークの密度だけでなく、分断、重複、代替経路、媒介国の役割を継続的に評価することが求められる。

以上の研究から得られる総合的な結論は、現代国際秩序におけるパワーが、各国の保有能力だけでなく、誰と結びつき、誰に依存され、複数の関係をいかに接続できるかによって規定されるということである。中央集権的な国家にも実施段階の分散と交渉が存在し、二極体制にも小国の交渉力と不安定性が存在する。他方、中小国や周縁的アクターもネットワーク上の位置次第で大きな影響力を持ちうる。したがって今後の秩序研究には、大国間の能力分布、国内政策ネットワーク、同盟・少国間協力、国際制度内部の投票関係を異なる分析レベルとして切り離すのではなく、相互に接続して理解する視点が必要である。本研究は、そのための理論的・実証的基盤を提示した。

1．「『中国モデル』に競争力はあるか―『軍民融合』戦略と政策ネットワークの変容―」

林　載桓

本稿は、米中競争を政治イデオロギーの拡散競争として捉えるだけでは不十分であるとの問題意識から、中国が技術革新に必要な国内資源をいかに動員し、配分しているかを「軍民融合」戦略の分析を通じて明らかに

する。軍民融合は一般に、民間技術を国防部門へ移転し、兵器生産を高度化する政策と理解される。しかし本稿は、その対象が国防産業に限られず、人工知能、新材料、宇宙、海洋、サイバー等の先端分野に及び、研究開発、生産、調達、金融、企業所有、地方産業政策を横断する新しい産業政策であると位置付ける。

分析の理論的背景は、中国の国家資本主義をめぐる研究である。改革期の中国では、中央が大きな方向性と官僚の誘因を設定し、地方政府や企業が現場の状況に即して政策を実施する「方向付けられた現場主義」や「分断された権威主義」が成長を支えたとされる。他方、習近平政権は党の権限を強化し、国家資本の運用、国有企業と民間企業への介入、政策調整の集権化を進めてきた。軍民融合は、この変化が技術・安全保障政策の実施能力をどこまで高めたかを検証する重要な事例となる。

軍と民間の交流自体は改革開放初期から試みられ、胡錦濤政権期にも現在につながる政策措置が提案されていた。それでも習近平期の軍民融合は、軍事と経済を一体化した発展モデルとして位置付けられた点で画期的である。米国との技術・戦略競争が激化する一方、成長鈍化と社会保障負担の増大により国防部門へ追加資源を際限なく配分できないことが、軍と民の資源を横断的に利用する動機となった。したがって同戦略は、国防近代化と経済高度化を同時に追求する資源動員改革として理解される。

習近平政権は2016年の「経済建設と国防建設の融合発展に関する意見」を経て、2017年に中央軍民融合発展委員会を設置し、自らその主任に就いた。これにより軍民融合は国家戦略へ格上げされ、従来分かれていた政府、軍、国防企業、民間企業、中央・地方の連携を促す制度再編が進められた。政策手段も、参入規制の緩和、企業所有構造の改革、政府調達、税制優遇、産業団地、政府誘導基金、軍民両用技術の開発など多岐にわたる。

本稿は、2013～2020年に公布された軍民融合関連政策文書の独自データセットを構築した。党・政府・軍の30余りの中央組織が単独または共同で公布した約150件の文書を用い、公布時期、文書形式、公布機関の組み合わせを検討している。政策文書は2017～2018年に急増したが、その後減少した。中央軍民融合発展委員会も2019年以降、表向きには文書を公布せず、公式会合の発表も途絶えた。共同公布関係をみると、2016年以前は工業情報化部が中心だったが、2017年以降は国家発展改革委員会の役割が拡大した。他方、軍側には明確な中心機関が形成されておらず、23種類に及ぶ文書形式と軍民融合関連法の少なさは、組織間調整がなお困難であることを示す。

政策効果も限定的である。国防企業では資産証券化や研究機関の企業化が計画より遅れ、産業内外の参入障壁は十分に解消されていない。地方政府が設立した軍民融合産業ファンドは名目上急増したものの、実際の投資額は限られ、インフラ事業など従来型の投資に流れる場合も多い。軍民融合産業の共通認定基準もなく、対象産業と支援策は地域ごとに大きく異なる。これは地域の産業構造の差を反映すると同時に、中央の集権化が地方政府の行動を一律に変えられていないことを意味する。

以上から、本稿は、軍民融合を権威主義体制の動員力の単純な表れとして評価することに慎重であるべきだと結論付ける。習近平政権は多大な政治的・財政的資源を投入し、新たな政策連合を形成したが、政府と軍、国有企業と民間企業、中央と地方の利害対立を解消する有効な調整メカニズムは確立していない。短期間に一体的な国家イノベーション・システムが成立する可能性は低く、政策効果は地方の意欲と創造性にも依存する。中国の技術競争力を評価するには、党中央の指示だけでなく、各組織の選好、制度規範、組織間相互作用、地域ごとの実施を継続的に観察する必要がある。

この結論は、対中技術政策にも含意を持つ。中国の政策が国内の自生的な技術革新システムの構築へ重心を移しているなら、外国技術の流入を制限する輸出規制だけで戦略全体を変えられるとは限らない。他方、軍民融合という名称が公式文書から後退しても、産業競争力と安全保障を結び付ける方針が消えたとは判断できない。政策語彙ではなく、資金、調達、企業再編、地方実験の継続を追跡することが不可欠である。

2．「Re-examining the Logics of Asymmetric Alliances in Bipolarity」

泉川　泰博

本稿は、米中二極体制が形成されつつあるとの認識を踏まえ、二極体制は多極体制より安定するという通説の妥当性を、非対称同盟の論理から再検討する。ここでいう安定とは、二つの極を構成する超大国間で直接的な軍事衝突が起こりにくいことを指す。冷戦期に米ソ間の全面戦争が回避された事実を、そのまま二極構造の効果とみなし、今後の米中関係も安定的に管理されると予測できるのかが中心的な問いである。

検討対象となる第一の議論は、ウォルツの二極安定論である。二極体制では、二つの超大国が主たる敵を明確に認識し、自国資源による内部均衡を優先するため、同盟国への依存は小さい。したがって小国による「巻き込まれ」や責任転嫁が抑制され、超大国が同盟内交渉で優位に立つとされる。これに対しTongfi Kimは、安全保障の供給者が二つ存在する二極体制では、小国が他方への接近や陣営転換を示唆できるため、むしろ超大国に対する交渉力を持つと論じる。超大国は同盟国の離反を防ぐため譲歩し、小国の紛争に巻き込まれる可能性がある。

この対立は、同盟を能力の単純な合算としてみるか、保護と基地・政策協力等を交換する交渉関係としてみるかの違いでもある。後者の視点では、小国の価値は軍事力の大小だけで決まらない。戦略的位置、基地へのアクセス、地域情報、他の同盟国に与える評判効果が、非対称同盟における交渉力の源泉となる。

本稿は、ウォルツの議論には内的矛盾があると指摘する。同盟国の離反が能力均衡にとって無視できるという説明と、一方の損失が他方の利得となるため超大国が周辺の変化に敏感に反応するという説明は両立しない。また小国は軍事能力だけでなく、基地、地理的位置、政策上の自制、他の同盟国に対する信頼性への影響などを提供するため、単純な能力差以上の交渉力を持つ。朝鮮戦争、ベトナム戦争、アフガニスタン侵攻等では、米ソが同盟の信頼性を意識して過剰反応する傾向もみられた。キューバ危機や1983年のエイブル・アーチャー危機が示すように、直接戦争が起きなかったという二値的結果だけで安定を測れば、危機の頻度と深刻さを見落とす。冷戦は「安定していた」というより、破局を辛うじて回避した危機を内包していた。

一方、金の議論も、冷戦期に主要同盟国の陣営転換が稀だった事実を十分に説明できない。フランスのNATO軍事機構からの離脱は部分的であり、日本や西ドイツも東側との関係改善を図ったものの、陣営転換を真剣に追求しなかった。東側では中国の対米接近や東欧諸国の離反の試みがあったが、全体として両陣営の主要同盟は安定していた。したがって冷戦の安定には、二極構造以外の条件を組み込む必要がある。

本稿が特定する第一の条件は核兵器である。相互に壊滅的な損害を与えうる核戦力は、米ソ双方に直接衝突を避ける強い誘因を与えた。第二は勢力圏の地理的分離である。欧州では鉄のカーテン、東アジアでは朝鮮戦争後の境界が形成され、米ソ双方が死活的とみなす地域が直接重なることは少なかった。第三は陣営内のイデオロギー的結束である。西側同盟国がソ連側へ、東欧の共産主義国が米国側へ移る選択肢は現実性に乏しく、小国の交渉力を制約した。この三条件が、二極構造そのもの以上に冷戦の安定に寄与した。

米中関係では、核抑止は引き続き安定要因となるが、台湾が冷戦期には存在しなかった地政学的な発火点となる。中国にとって台湾は領土、体制正統性、戦略上の核心に関わり、米国にとっても第一列島線と同盟の信頼性に関わる。さらに中国はソ連ほど強い共産主義の輸出を掲げず、巨大な経済力を誘因として第三国に接近できる。米国の同盟国も、中国との協力を選択肢として保持しやすい。このため米中双方によるパートナー獲得競争が激化し、小国の交渉力と大国の巻き込まれリスクが高まる。

結論として、米中二極体制は米ソ冷戦より不安定となる可能性が高い。米中戦争が世界規模へ拡大する可能性は冷戦期より限定されるとしても、台湾をめぐる地域戦争、核エスカレーション、世界経済の混乱は重大である。政策担当者は、二極性が自動的に慎重さと安定をもたらすとの楽観を退け、台湾危機、同盟の信頼性、第三国の選択を含む非体系的要因を重視すべきである。

同時に、核抑止が存在しても、核戦争の可能性を低いとみなすことで通常戦争への敷居が下がる「安定・不

安定の逆説」に注意が必要である。米中双方は、同盟国への安心供与と危機時の行動制約を両立させ、台湾をめぐる誤認や評判への過度な懸念が軍事行動を連鎖させない制度と意思疎通を整える必要がある。

3.「勢力均衡から生じる依存ネットワークに関する試論」

大石　晃史

本稿は、国際秩序を同盟、貿易、国際機関参加などのネットワークとして分析する研究が発展する一方、その構造を国際政治理論から基礎付ける作業が十分でないとの問題意識に立つ。そこで国際関係の基本的力学である勢力均衡に着目し、均衡状態にあるアクターの間にどのような依存関係が生じるかを数理的に検討する。目的は、ネットワーク分析を既存データに適用するだけでなく、政治的相互作用からネットワーク構造が生成される論理を示すことにある。

理論的出発点は、アセモグルらの連合形成モデルである。このモデルでは、異なるパワーを持つ複数のアクターが連合を形成し、残りのアクターを排除する。連合が成立した後も、その内部でさらに一部が別のアクターを排除しうるため、各アクターは最終段階まで見越して行動する。安定的な連合である「究極的支配連合（URC）」は、①勝利に必要な閾値を超えるパワーを持つこと、②内部にさらに勝利可能なURCを含まないこと、③候補が複数ある場合は合計パワーが最小であること、という条件を満たす。これは単純な最小勝利連合とは異なり、最大のパワーを持つアクターが排除される場合もある。

本稿は、この均衡状態に「依存ネットワーク」という新たな概念を導入する。あるアクターを仮想的に除外し、残ったアクターでURCを再計算した際、別のアクターも新たに排除されるなら、後者は前者の存在に生存を依存していたとみなす。各アクターを一人ずつ除外して均衡の変化を比較すれば、誰が誰の存続を支えているかを有向ネットワークとして表現できる。

この定義の利点は、同盟や協力の有無を外から所与とせず、均衡を支える反実仮想から関係を抽出できることである。ある国が消えた場合にも残る国と、それに連動して排除される国を区別するため、表面的な能力順位では見えない脆弱性と不可欠性を捉えられる。エッジの向きは「依存する側」から「依存される側」へ付されるため、各アクターの自律性と他者にとっての重要性を分けて評価できる。

数値分析では、アクター数を10、勝利連合に必要な閾値を全体パワーの70％とし、ランダムに抽出したURCの依存ネットワークを詳しく検討した。主要サンプルでは、最大アクターと最小アクターのパワーに10倍以上の差があるにもかかわらず、ネットワーク全体は密で連結していた。孤立したアクターや互いに無関係な複数の集団に分かれるのではなく、何らかの依存関係を通じて全体が結びついていた。また、二者間の相互依存や、複数アクターを経由して元に戻る循環的依存も確認された。

重要な知見は、パワーの大きさと依存関係が単調に対応しないことである。最強のアクターは他者に依存せず、下位の複数アクターから依存される一方、二番目、三番目に強いアクターが自分より弱いアクターに依存する場合があった。逆に、より弱いアクターがほとんど他者に依存せず、全体の1.3％のパワーしか持たない最小アクターが、14％のパワーを持つ上位アクターの生存に不可欠となる例も示された。すなわち、パワーが大きいほど自律的で、弱いほど従属的であるという直観は、ネットワークの中間領域では成立しない。

付録の追加サンプルからは、パワー配分に応じて依存構造が大きく変化することも示される。上位集団が自律し下位集団が広く依存するブロック構造、パワーの順位と依存度が概ね連動する構造、最大アクターが勝利閾値の直前まで力を持ち、残る九者が相互に完全依存する構造などが得られた。依存ネットワークは、同じアクター数と閾値の下でも、均衡がいかなる関係によって維持されているかを可視化する。

本稿の意義は、勢力均衡を能力分布の静的状態としてではなく、アクターの存続が相互に条件付けられた関係構造として再定義した点にある。今後は、大量のURCサンプルから中心性、密度、循環、コミュニティ等の特徴量を統計的に比較し、均衡の類型を明らかにする必要がある。また、軍事力等から理論上の依存ネット

ワークを推定する方法と、同盟・協力データから背後のパワー構造を推定する方法の双方が考えられる。どの実証化が適切かは、分析する国際秩序の領域と利用可能なデータに応じて検討されるべきである。

さらに、アクター数や勝利閾値を変えた場合に、連結性、循環、中心性がどう変わるかを体系的に調べれば、どのような能力分布が頑健な秩序または連鎖的崩壊を生むかを比較できる。将来的には、単一アクターの除外だけでなく、複数アクターの同時離脱、能力の連続的変化、連合形成コスト等を組み込むことで、危機や同盟再編の分析へ発展させる余地がある。

4.「日韓安保協力における『中国要因』」

佐竹　知彦

本稿は、冷戦後の日韓安全保障協力の進展と停滞を、従来重視されてきた北朝鮮の脅威、韓国国内政治、歴史問題だけでなく、両国の対中認識の相違と変化から説明する。日韓双方にとって中国は重要な経済・外交相手であるが、中国の大国化への対応は大きく異なってきた。日本が日米同盟と防衛力を強化して中国に均衡しようとしたのに対し、韓国は経済的依存と北朝鮮への中国の影響力を考慮し、良好な中韓関係を優先する傾向が強かった。この差が、日韓協力の範囲と強度を規定したというのが本稿の中心的主張である。

日本では、冷戦直後には中国を直接的脅威とみなす認識は弱かったが、中国の軍近代化、海洋活動、尖閣諸島周辺での行動を受け、2000年代以降、警戒感が超党派的に強まった。2010年防衛計画の大綱はグローバルなパワーバランスの変化を明記し、日米同盟に加えて韓国、豪州等との「多層的な安全保障協力」を掲げた。第二次安倍政権以降も、防衛力強化、法制度整備、同志国連携が進められた。中国との関与や関係安定化も模索されたが、中露協力と露朝関係の強化を経て、日本は中国、ロシア、北朝鮮を同時に意識する厳しい環境に直面している。対中警戒は政権交代を超えて、日本の安全保障政策を規定する一貫した要因となった。

1990年代の日韓防衛交流は、主に北朝鮮の核・ミサイル問題と対米同盟を背景に進んだ。この時期にも慰安婦問題や日本の安全保障上の役割への韓国側の懸念は存在したが、1998年の日韓共同宣言に象徴される未来志向の協力が追求された。これは、歴史問題が存在するだけで協力が必ず停止するわけではなく、両国が共有する脅威認識と戦略目標がその政治的影響を左右することを示す。

韓国にとって中心的な脅威は一貫して北朝鮮であり、中国政策は北朝鮮問題の影響を強く受けた。盧武鉉政権は北朝鮮との対話と北東アジアの平和構想を重視し、中国を「責任ある大国」、韓国を日中・米中間のバランサーと位置付けたため、日米韓協力や日本との安全保障協力に慎重だった。李明博政権は米韓同盟と自由主義秩序を重視し、中国への不信も背景に日本との協力を進めた。朴槿恵政権は北朝鮮対応では日韓・日米韓協力を進展させたが、対中関係への配慮から協力を朝鮮半島の範囲に限定する傾向を示した。

転機は、韓国へのTHAAD配備に対して中国が行った経済的威圧であった。これに人権問題、COVID-19への対応、北朝鮮への影響力が期待ほど発揮されなかったことへの失望が重なり、特に若年層で対中感情が悪化した。文在寅政権は一時、徴用工判決やレーダー照射問題を受けて対日関係を悪化させ、GSOMIA終了を決定したが、その後決定を撤回し、日米韓の共同訓練や半導体供給網、法に基づく国際秩序をめぐる協議に参加した。対北政策と米国の圧力に加え、対中懸念の増大が関係修復の背景にあった。

尹錫悦政権下では、対中脅威認識の高まりを背景に、日韓・日米韓協力が大きく進展した。2022年以降の首脳協議と2023年のキャンプ・デービッド会談を通じ、三か国協力は北朝鮮対応を越え、インド太平洋、サイバー、宇宙、海洋安全保障、経済安全保障へと拡大した。首脳・閣僚協議の定例化、三か国安全保障協力枠組み、調整事務局の設置により制度化も進んだ。中露関係と露朝関係の強化、ウクライナ戦争後の自由主義秩序への挑戦、米国の関与への不安も協力を後押ししている。

本稿は、日韓協力が歴史問題のみによって直線的に決まるわけではないと結論付ける。韓国が中国を機会または責任ある大国とみなした時期には、日韓協力は対北朝鮮の範囲に限定されやすかった。対中認識が日本に

近づくと、協力は地域・グローバルな領域へ拡大した。政権交代後も協力が継続していることは、戦略環境の変化が国内政治や歴史問題を越える構造的誘因を生み出した可能性を示す。将来、歴史問題が再び協力を停滞させる余地は残るが、中国、北朝鮮、ロシアへの懸念と米国の不確実性が続く限り、日韓協力を支えるモメンタムも維持されると展望する。

その意味で「中国要因」は、日韓を直接結び付ける単独の脅威というより、協力の地理的範囲と制度化の水準を調整する条件として働く。北朝鮮情報の共有にとどまるのか、海洋秩序、供給網、先端技術を含む協力へ進むのかは、中国を地域秩序上どのように位置付けるかに左右される。今後は政権レベルの認識だけでなく、世代別世論、経済依存、米国の同盟政策がこの条件をどう変化させるかを追跡する必要がある。

5．「EU加盟諸国の関係性を捉えるネットワーク分析―理事会の投票行動に基づいて―」

武田　健

本稿は、EU理事会における加盟国の投票行動をネットワークとして捉え、国家間の関係構造を可視化する試論である。先行研究は、理事会に強いコンセンサス規範が存在することを示す一方、加盟国が固定的な連合を形成しているか、地理、国の規模、予算上の地位、政権イデオロギー、世論等のどの要因が投票を規定するかについて一貫した結論を得ていない。重回帰分析は各国の投票を説明する要因の特定に有効だが、どの国が中心または周縁に位置するか、国々がどのような部分集団を形成するかという関係構造を直接捉えにくい。本稿は、この「死角」をネットワーク分析で補う。

データは2020～2025年のEU理事会公開投票585件で、27加盟国、15,210観察を含む。投票は「賛成」「反対」「棄権」「参加せず」に区分されるが、特定多数決における棄権は実質的に反対と同じ効果を持つため、反対と棄権を統合し、制度上の適用除外等による不参加は一致率の計算から除外した。二国間の各ペアについて同一投票を行った割合を「投票一致率」とし、加盟国をノード、一致率を重み付きエッジとするネットワークを構築した。

分析では、全投票の一致ネットワーク、賛成の共起ネットワーク、反対・棄権の共起ネットワークを区別し、さらに期間分割によって時間的変化を検討した。構造の評価には、ネットワークが複数のコミュニティにどの程度明瞭に分かれるかを示すモジュラリティ、各国の結びつきの強さを示す次数中心性、影響力のある国と結びつく度合いを示す固有ベクトル中心性、異なる集団を結ぶ位置を示す媒介中心性を用いた。公開データには否決された案件や正式投票に付されなかった案件が含まれないため、理事会の意思決定全体を表すものではないという限界も明示される。

また、ネットワークを描く際には全てのエッジをそのまま表示せず、一致率の高い上位30％、50％、70％を残して結果の頑健性を確認した。閾値を変えることで、最も強い関係だけを見た場合の分断と、より緩い関係を含めた場合の統合を比較できる。中心性指標についても、数値の高さを直ちに政治的指導力と同一視せず、強い一致関係の集中や最短経路上の橋渡しというネットワーク上の意味に限定して解釈している。

全期間の投票一致ネットワークでは、残すエッジを上位30％、50％、70％と変えてもモジュラリティは0.067、0.036、0.031と一貫して低かった。したがってEU理事会は、固定的な対立ブロックよりも広範な相互接続と合意形成によって特徴付けられる。フランス、ギリシャ、クロアチア、スロベニア等は固有ベクトル中心性が高く、フランスは媒介中心性でも相対的に高い。他方、閾値を緩めてもポーランドとハンガリーが孤立して残り、両国の周縁性が安定した特徴として確認された。

賛成と反対・棄権を分けると、構造の非対称性が明確になる。賛成はほぼ全ての国の間で高頻度に共起し、モジュラリティは0.027と低い。これはコンセンサス規範の強さを裏付ける。これに対し、反対・棄権は事例数自体が少ないものの、特定の国の組み合わせに集中し、モジュラリティは0.147と高かった。上位の組み合わせはハンガリー・ポーランド、ハンガリー・スロバキア、チェキア・ハンガリー等であり、ハンガリー、ポ

ーランドを中心とする中東欧諸国が反対局面でまとまりやすいことが示された。すなわち、これらの国は賛成局面では孤立しやすいが、反対・棄権局面では相互に結びつく。

さらに、2023年12月のポーランド政権交代前後を比較すると、同国の位置は大きく変化した。交代前は強い一致関係がベルギー、フィンランド等に限られ、小規模コミュニティの周縁に位置した。交代後はチェキア、スロバキアに加え、フランス、ギリシャ、ルーマニア等との結びつきが増え、12か国からなる大きなコミュニティへ移動した。一方、ハンガリーとの一致は相対的に低下した。ただし、媒介中心性の上昇は限定的であり、異なるブロックの橋渡し役になったというより、EU協調的な大集団の一員になったと解釈される。

本稿は、ネットワーク分析が合意の程度だけでなく、中心・周縁、コミュニティ、橋渡し、賛否局面の差、政権交代に伴う位置変化を同一の枠組みで捉えられることを示した。今後は政策領域別の比較、より長期の時系列分析、政権政党のイデオロギー、世論、EU予算上の地位等の属性との接合が課題となる。

特に、賛成のネットワークだけではコンセンサスの厚みに埋もれる政治的対立が、反対・棄権の共起を分離することで可視化された点は重要である。将来、移民、財政、法の支配、対外制裁等の政策領域別に分析すれば、同じ国でも争点ごとに異なるコミュニティへ属する「多重所属」を把握できる。これにより、固定的な東西・南北対立という説明を越え、争点と政権に応じて変わる連合形成を検証できる。

6.「地域安全保障の『ローカル化』と『ネットワーク化』―新たなインド太平洋安保秩序の胎動―」

菊池　努

本稿は、インド太平洋の地域安全保障を米中二大国の競争だけで説明する見方を修正し、地域諸国自身の主体的関与を「ローカル化」と「ネットワーク化」の二概念から捉える。日本、豪州、韓国、インド、ASEAN諸国等は、大国政治の受動的な対象ではなく、自国の主権、独立、経済発展を守るため、域内外の諸国と多角的な連携を進めている。こうした地域諸国の役割拡大が安全保障のローカル化であり、個々の二国間・少数国間協力を課題に応じて接続する動きがネットワーク化である。

ローカル化の背景には、地域の成長を支えた自由貿易と経済的相互依存が、地政学的対立、経済的威圧、サプライチェーン再編、先端技術競争によって揺らいでいることがある。多くのインド太平洋諸国は先進国化の機会を手にする一方、力による現状変更と国際ルールの毀損がその機会を脅かすとの危機感を強めている。また米国も、地域秩序を単独で維持する負担に慎重となり、同盟国・地域諸国に防衛費増額だけでなく共同防衛への一層の貢献を求めている。これが地域諸国の自助努力と連携を促している。

地域諸国が採る基本戦略は、単一の大国に依存せず、多様な相手と関係を結ぶ「マルチ・アライメント」である。日本は日米同盟を強化しつつ、東南アジア、インド洋、オセアニア諸国との安全保障協力を拡大し、政府安全保障能力強化支援、防衛装備移転、共同訓練を進める。豪州はAUKUSと日豪・日米豪協力を強化しながら、東南アジア、南太平洋、インドとの関係を広げる。韓国も朝鮮半島中心の政策から、インド太平洋の秩序維持や防衛装備協力に役割を拡大しつつある。インドは「戦略的自立」を維持しながら、米国、日本、豪州、東南アジア諸国との二国間・三国間協力を重ねる。ASEAN諸国も、特定大国との同盟を避けつつ、多様な戦略的パートナーシップを構築している。

「戦略的パートナーシップ」は、この多角化を可能にする柔軟な制度形式である。同盟のような自動的防衛義務を伴わず、相手国や対象分野に応じて協力内容を調整できるため、経済関係を維持しながら安全保障上の選択肢を増やせる。国ごとに異なる脅威認識や対中関係を許容したまま連携できることが、広範な参加を生む理由となる。

これらの協力は、単独では限定的で、特定国を公然と敵視しない「非敵対的」な性格を持つ。しかし、共同軍事演習、相互運用性、防衛装備品の供与・共同開発、海洋状況把握、サイバー協力、法執行能力支援、国際

法違反への共同批判等を重ねてネットワーク化すれば、力による現状変更に対する抵抗力と抑止力を高めうる。相手を過度に刺激して経済関係を破壊することを避けながら、威圧のコストを認識させる点に、このネットワーク型安全保障の特徴がある。

フィリピンをめぐる協力はその具体例である。米比同盟に加え、日比、豪比、印比、日米豪比、ASEAN、越比の関係が接続され、基地利用、防衛装備、共同演習、円滑化協定、海洋情報、ミサイル供与等が組み合わされている。中国の圧力が強まれば、ネットワークの構成国と協力の強度も変化する。ネットワークは固定した組織ではなく、安全保障課題に応じて伸縮する動的構造である。

Quadも、四か国だけの単一制度ではなく、日米、日豪、米印等の二国間関係、日米豪、日米印等の三国間関係、マラバール演習、海洋状況把握協力を重ねたネットワークとして理解される。軍事同盟ではないが、相互運用性を高め、必要に応じて共同防衛機能を発揮しうる余地が抑止力となる。同時に、海洋安全保障や災害救援等の国際公共財を提供し、四か国以外にも開かれている。

ASEANの中心性も、ASEAN内部の制度だけで完結するのではなく、Quad、同盟、二国間・少数国間協力とのネットワーキングによって強化されうる。外部の力関係の変化を利用し、大国のASEANへの関与を促すことが、ASEANの「ダイナミックな均衡」と政策選択の余地を支える。

結論として、インド太平洋の秩序は、大国が上から設計するものから、地域諸国が多様な関係を接続して形成する多元的秩序へ移行する可能性がある。その成否は確定していないが、安全保障環境に応じて参加国、協力分野、制度化の強度を調整できるかが鍵となる。ローカル化とネットワーク化は、大国政治を越えた21世紀の地域秩序を構想するための重要な分析視角である。

ただし、柔軟性は弱点にもなりうる。参加国の脅威認識が分かれ、情報共有や負担分担が進まなければ、ネットワークは有事に機能しない可能性がある。反対に軍事的結合を急速に強めれば、非敵対性が失われ、対抗陣営の形成を促す。ネットワークの有効性は、参加の広さと協力の深さ、抑止と挑発回避の均衡をいかに調整するかに左右される。

7.「インド太平洋において中国が推進する少国間主義
―米中対立の新局面が映出する国際秩序の変容―」

山﨑　周

本稿は、インド太平洋で少国間主義が拡大するなか、中国が日米主導の「小集団」を批判しつつ、自らも少数国間の協力枠組みを利用しているという逆説に着目する。既存研究はQUAD、AUKUS、日米豪協力等、米国と同盟国が主導する事例を中心に発展してきたが、中国が関与する少国間主義の体系的検討は少ない。本稿は、中国の活動を米中競争と国際秩序の変容の双方に位置付ける。

少国間主義が活発化した背景には、米国の「ハブ・アンド・スポークス」型同盟網が、同盟国相互の協力と三か国以上の連携を含む格子型ネットワークへ変化したこと、そしてASEAN中心の多国間制度の実効性に限界が現れたことがある。少国間主義の参加国数には統一的基準がないため、本稿は国数そのものより、特定の目的を共有する最少数の国家が、実効的な政策実施のため排他的に協力するという質的特徴を重視する。地政学的競争が激しくなると、国家は生存と利益の確保を優先し、参加国を絞った機動的な枠組みを選びやすい。

中国は、QUADやAUKUS、自由で開かれたインド太平洋を対中封じ込めの手段とみなし、米国と同盟国の間に楔を打ち込もうとしてきた。他方、中国自身も、BRICS、日中韓協力事務局、瀾滄江・メコン川協力、中国・アフガニスタン・パキスタン戦略対話、中国・中央アジア協力、中国・モンゴル・ロシア対話等に参加している。中でも瀾滄江・メコン川協力は、中国、ベトナム、カンボジア、タイ、ミャンマー、ラオスの六か国に参加を限定し、域外国を排除している。上流国かつ唯一の大国である中国は、地理的・能力的優位を用いて、自国に好ましい地域環境を形成できる。東南アジアでは共同演習、合同巡視、非伝統的安全保障協力等の

防衛交流も増えている。

この二面性は、中国が少国間主義そのものを否定しているのではなく、誰が主導し、誰を排除し、どの秩序目的に用いるかを問題にしていることを示す。日米主導の枠組みを「排他的」と批判する言説と、中国が主導権を確保できる限定的枠組みへの参加は両立する。したがって中国外交を理解するには、多国間主義を掲げる公式言説だけでなく、参加資格、意思決定、資源配分における実際の非対称性を検討する必要がある。

BRICSは当初の少数国枠組みから加盟国を拡大しており、少国間主義と多国間主義の境界が固定的でないことを示す。本稿は、従来少国間主義として十分に検討されなかった三つの候補も提示する。第一は上海協力機構で、六か国で発足した起源を考えれば少国間主義として再評価できる可能性がある。第二は中露イラン協力で、2019年以降の海上共同演習、上海協力機構やBRICSを通じた軍事協力の蓄積は、三か国の少国間協力への発展を示唆する。第三は中露印協力である。制度化と協力密度は低く、中印対立も構造的だが、米印関係の変化と国際秩序の流動化次第では新たな展開がありうる。

インド太平洋の少国間主義は、多国間主義が後退し、利益や選好を共有する国々が限定的な枠組みに移る世界的趨勢の一部である。同時に、国際秩序が、米国を中心とする西側、中国・ロシア・北朝鮮等の対抗勢力、そのいずれにも全面的に属さないインドやASEAN等の三つの集団に分かれつつあることを反映する。少国間主義は協力の効率を高める一方、排他的な均衡行動を促し、秩序の分断を固定化する可能性も持つ。

米中を比較すると、米国は中国より多くの少国間枠組みに参加し、日本、豪州、韓国、フィリピン等の同盟国も相互に連携している。これに対し、中国の枠組みには唯一の同盟国である北朝鮮が参加する制度が見当たらず、同盟ネットワークの厚みで米国が優位にある。中国はこの不利を克服するため独自の協力枠組みを活用するが、米国の格子型ネットワークへの対抗は容易でない。少国間主義は、米中対立の新たな競争領域となっている。

今後の焦点は、中国、ロシア、北朝鮮の関係が制度化された少国間枠組みに発展するかである。三首脳の接近は協力の可能性を示すが、中朝間の相互不信を考えれば実現は不確実である。それでも中露朝の制度的協力が成立すれば、日米韓、インド太平洋、国際秩序全体に大きな影響を与える。本稿は、中国の少国間主義を「小集団」批判と実際の行動の双方から捉え、米中競争が制度間・ネットワーク間の競争へ移行していることを示すとともに、新たな枠組みの形成を継続的に観察する必要を提起する。

研究上は、少国間主義の参加国数だけで分類するのではなく、排他性、制度化、政策実施能力、主導国の非対称的影響力を比較する必要がある。既存枠組みの拡大により少国間性が失われるのか、内部に中核グループが残るのか、協力が共同声明から軍事演習・装備・情報共有へ深化するのかを時系列で追跡することが、米中間のネットワーク競争の実態を測る課題となる。

研究課題：新奇低次元トポロジカル物質の開発とその次世代超低消費電力スピン素子応用
ユニットリーダー：春山　純志

研究成果報告論集

『新奇低次元トポロジカル物質の開発とその次世代超低消費電力スピン素子応用』

執筆者：春山　純志　　北野　晴久

【研究総括】

本研究では、二次元トポロジカル絶縁体（TI）の量子スピンホール効果（QSHE）におけるヘリカルエッジスピン流を外部電場などで制御し、エッジ上に積層した磁性体磁化を磁場無しで高効率反転する磁気メモリ素子、AIニューロモルフィック（NM）素子など、次世代超低消費電力トポロジカルスピン素子の基盤動作実現に挑戦した。

その結果、①原子層半導体へのレーザー光描画で創製する室温二次元TI相とその欠陥に起因した新奇物性・NM素子応用、②超高誘電率$SrTiO_3$（STO）基板上に積層したグラフェンでの二次元TI相、③二次元磁性体Fe_3GeTe_2（FGT）を原子間力のみで積層した新奇トンネル磁気抵抗（TMR）素子、などの実現に成功した。下記に各々の概要を示す。

①　まず原子層半導体MoS_2 へのレーザー光描画で室温二次元TI相を創製、そのエッジに積層した磁性体磁化の電場反転を実現した。その開発途中で、MoS_2 に高パワーでレーザー照射するとその熱によりS原子欠損による点欠陥が導入され、これを介した確率的電荷充放電が直流電気特性の巨大ヒステリシスを創出し、特異な低周波ノイズが出現することを発見した。このノイズを活用し、人間の脳神経回路の確率動作を原子層半導体とCMOS回路で再現するAI-NM素子を世界で初めて実現した。この成果は、インパクトファクター（IF）約10のアメリカ化学会Applied Materials & Interfaces [1] 、米国物理協会誌Applied Physics Lettesに掲載・発信され、大きな話題を呼んだ。またこの過程で、低周波ノイズの測定のみから原子層半導体の欠陥が持つ多様な物性を高精度予測できるAI機械学習モデルを開発することに世界で初めて成功した。この成果は米国物理協会Advances誌に掲載され、編集者の推薦論文に選出された[2] 。

②　炭素原子一個の薄さの金属・グラフェンを超高誘電率を持つSTO基板上に置き基板裏から電圧を印加すると、特異な電子状態が発生、グラフェンが二次元TI相に転移することを発見した。この結果は**IF30を超えるAdvanced Materials誌**に掲載された[3]。

③　二次元TIのエッジ上に積層する原子層磁性体FGTに蜂の巣状の高密度・高規則ナノ細孔アレイ （ナノメッシュ構造）を創製することに成功し、この細孔エッジに高密度の電子スピンを誘起することに成功 した。この成果はドイツ論文誌Institute of Physics （IOP） Nanotechnology 誌に掲載・発信され、編集者の推薦論文に選出された[4]。

更に、このFGT破片２個を面内回転させながら原子間力のみで積層し（**図１**） 、磁場掃引しながらその間に電子スピンを流して抵抗を観察したところ、回転角度に強く依存した疑似TMR特性が出現することを発見した（**図２**）。TMR特性のためには、普通は２つの磁性体間にトンネルバリア層を導入することが必須であるが、この場合は、２つのFGT破片間の回転積層角に依存した約１nmしかない隙間がこのトンネル層の役割をしてTMR特性を産むことを発見、これがFGT固有のスピン構造に起因することを究明した。これにより、トンネル層を導入しなくともTMR素子創製が可能になり、次世代高効率磁気メモリ素子の新しい道を拓いた。この成果はやはり**IF30を超えるAdvanced Materials誌**に掲載され大きな話題になり[5]、国内外で数多くの招待講演を行った。

このように当初の目標を大幅に上回る成果を創出しこの分野の発展に貢献すると共に、青山学院大学の名前を国内外に広く印象付けることにも成功した。

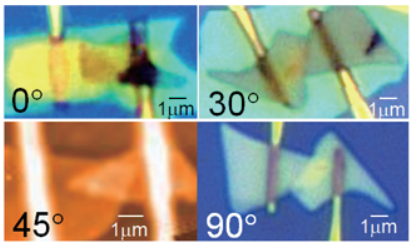


図１：２個のFGT破片を面内回転角を変えながら原子間力のみで電極上に積層した画像例[5]。

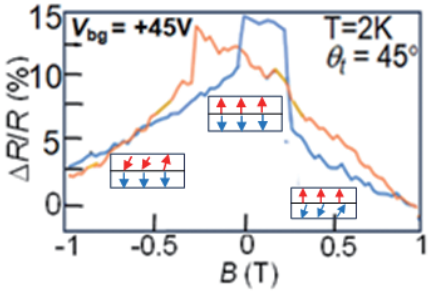


図２：図１の角度45度で発見された疑似TMR特性例[5]。

掲載論文例

1. M. Kosugi, S. Furuichi, Y.-C. Lin, Y. Kobayashi, K. Takaki, T. Kikkawa, T. Taniguchi, K. Watanabe, T. Kohno, K. Suenaga, E. Saitoh, S. Maruyama, and J. Haruyama, "Atom-Vacancy-Defect-Derived Electric Hysteresis Loops and Stochastic Low-Frequency Noises in Few-Atom Layer MoS_2", ACS *Applied Materials & Interfaces* **16**, 64190 (2024). Impact Factor ~10
2. Y. Nonaka, K. Takaki, Y. Kobayashi, and J. Haruyama, "Machine learning for predicting physical parameters of atom-vacancy defects from low-frequency noise in few-atomlayer MoS_2", *AIP Advances* **15**, 045202 (2025). Selected for Editor's Pick
3. R. Obata, M. Kosugi, T. Kikkawa, K. Kuroyama, T. Yokouchi, Y. Shiomi, S. Maruyama, K. Hirakawa, E. Saitoh, and J. Haruyama, Coexistence of Quantum-Spin-Hall and Quantum-Hall-Topological-Insulating States in Graphene/hBN on $SrTiO_3$ Substrate, *Advanced Materials* 2311339 (2024). Impact Factor ~30
4. R. Obata, M. Kosugi, Y. Oguchi, H. Sun, T. Kikkawa, C. Tomatsu, K. Suenaga, E. Saitoh, S. Maruyama, J. Haruyama, “Enhanced magnetism derived from pore-edge spins in thin Fe_3GeTe_2 nanomeshes”, *Nanotechnology* **35**, 475601 (2024). Selected for Editor's Pick
5. R. Obata, H. Sun, K. Samanta, N. Ah. Shahed, M. Kosugi, T. Kikkawa, A. Abdallah, K. Watanabe, T. Taniguchi, K. Suenaga, E. Saitoh, S. Maruyama, K. Hirakawa, K. D. Belashchenko, E. Y. Tsymbal, and J. Haruyama, "Pseudotunnel Magnetoresistance in Twisted van der Waals Fe_3GeTe_2 Homojunctions", *Advanced Materials* 2411459 (2025). Impact Factor ~30

【要約】

本研究では、二次元トポロジカル絶縁体（TI）の量子スピンホール効果（QSHE）におけるヘリカルエッジスピン流を外部電場などで制御し、エッジ上に積層した磁性体磁化を磁場無しで高効率反転する磁気メモリ素子、AIニューロモルフィック（NM）素子など、次世代超低消費電力トポロジカルスピン素子の基盤動作実現に挑戦した。その結果、下記のように、①原子層半導体へレーザー光描画創製する二次元TI相とその欠陥に起因した新奇物性・NM素子応用、②超高誘電率$SrTiO_3$（STO）基板上に積層したグラフェンでの二次元TI相、③二次元磁性体Fe_3GeTe_2（FGT）を原子間力のみで積層した新奇トンネル磁気抵抗（TMR）素子、などの実現に成功した。

① 原子層半導体MoS_2 へのレーザー光描画で二次元TI相を創製、そのエッジに積層した磁性体磁化の電場反転を実現した。その開発途中で、MoS_2 に高パワーレーザー照射するとその熱によりS原子欠損による点欠陥が導入され、これを介した確率的電荷充放電が直流電気特性の巨大ヒステリシスを創出し、特異な低周波ノイズが出現することを発見した。このノイズを活用し、人間の脳神経回路の確率動作を原子層半導体とCMOS

回路で再現するAI-NM素子を世界で初めて実現した。この成果は、インパクトファクター（IF）約10のアメリカ化学会Applied Materials & Interfaces、米国物理協会誌Applied Physics Lettesに掲載・発信され、大きな話題を呼んだ。またこの過程で、低周波ノイズの測定のみから原子層半導体欠陥の多様な物性を高精度予測できるAI機械学習モデルを開発することに成功した。この成果は米国物理協会Advances誌に掲載され、編集者の推薦論文に選出された。

② 炭素原子一個の薄さの金属・グラフェンを超高誘電率を持つSTO基板上に置き基板裏から電圧を印加すると、特異な電子状態が発生、グラフェンが二次元TI相に転移することを発見した。この結果はIF30を超えるAdvanced Materials誌に掲載された。

③ 二次元TIのエッジ上に積層する原子層磁性体FGTに蜂の巣状の高密度・高規則ナノ細孔アレイを創製することに成功、細孔エッジに高密度電子スピンを誘起することに成功 した。この成果はドイツ論文誌Institute of Physics （IOP） Nanotechnology 誌に掲載された。

更に、このFGT破片２個を面内回転させながら原子間力のみで積層し、磁場掃引しながらその間に電子スピンを流して抵抗を観察したところ、回転角度に強く依存したTMR特性が出現することを発見した。２つのFGT破片間の回転積層角に依存した約１nmしかない隙間がトンネルバリア層の役割をしてTMR特性を産むことを発見、これがFGT固有のスピン構造に起因することを究明した。これにより、トンネル層形成無しでTMR素子創製が可能になり、次世代高効率磁気メモリ素子の新しい道を拓いた。この成果もAdvanced Materials誌に掲載され大きな話題になり、国内外で数多くの招待講演を行った。

一般研究Cユニット

研究課題：光学活性芳香族複素環化合物及び光学活性芳香族化合物の環境調和型合成
ユニットリーダー：武内　亮

研究成果報告論集

『光学活性芳香族複素環化合物及び光学活性芳香族化合物の環境調和型合成』

執筆者：武内　亮

１．研究総括

炭素原子の４つの結合がすべて異なる場合、その分子と鏡に映ったその分子は重ね合わすことができない。実像と鏡像が重ね合わすことができない右手と左手の関係になる。これらを鏡像異性体という。４つの結合がすべて異なる炭素原子を不斉中心という。鏡像異性体を光学活性分子またはキラル分子ともいう。医薬品や農薬などは、鏡像異性体で作用が異なることが多く、医薬品では鏡像異性体の片方だけが必要となる。本研究では、鏡像異性体の片方だけを得る選択的合成に取り組んだ。

炭素以外の原子を環の構成元素に持つ有機化合物を複素環化合物という。複素環化合物は医薬品の基本構造として極めて重要である。医薬品の88％が芳香族複素環構造を含み、医薬品の約50％が光学活性化合物であることから、光学活性複素環化合物の需要が高く、必要とされる構造を効率的に提供することが有機化学者に求められている。合成の標的分子となるものは芳香族複素環の隣接位や近傍に不斉中心を有している。これらの化合物の合成においては、不斉中心の構築と変換可能な官能基の導入を同時に行える反応が望ましい。そのような反応として、芳香族複素環を求核剤として用いる不斉アリル化があげられる。芳香族複素環の不斉アリル化は、導入した炭素-炭素二重結合を利用してさらなる分子変換ができ、複雑な分子構造に導くことができるため、医薬品合成に大きく貢献できる。本研究では、代表的な含窒素芳香族複素環化合物であるインドールの不斉アリル化と不斉アレニル化に取り組んだ。インドールは、種々の天然物の骨格に見られ、その生物活性に興味が持たれている。しかし、その光学活性体の効率的供給法が確立されておらず医薬品や農薬への応用が滞っていた。研究代表者が開発したイリジウム触媒を用いて不斉アリル化を行い、医薬品化学へのブレークスルーをもたらすことができた。本アリル化反応は副生成物が水だけであるので環境調和型合成であることから、本学のSDGsの推進に貢献した。さらに、複素環化合物合成に有用な光学活性多官能性ビルディングブロックの合成を行った。α-ケトエステルの不斉アリル化を行い、生成物を光学活性複素環化合物に導いた。

２-１．要約

1-Alken-4-yn-3-olの速度論的光学分割を伴うインドールの不斉アリル化反応

遷移金属触媒による不斉アリル位置換反応は、エナンチオ選択的炭素–炭素結合生成及び炭素-ヘテロ原子結合生成反応として有機合成に広く用いられている。天然物や生物活性化合物の合成にも重要な位置を占めている。研究代表者は1997年にイリジウム触媒によるアリル位置換反応において高い選択率で分岐体生成物を与えることを見出した。この報告が契機となりイリジウム触媒によるアリル位置換反応の不斉触媒化が精力的に研究され、今日に至っている。

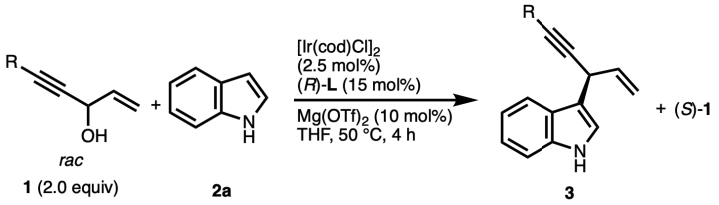
しかし、これまでほとんどの場合1-alken-3-aryl-3-olが基質として用いられている。一方、1-alken-4-yn-3-olを基質に用いるアリル位置換反応は、ほとんど報告されていない。

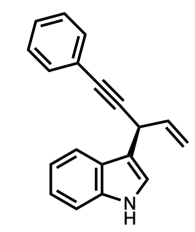
本研究では、1-alken-4-yn-3-olによるインドールの不斉アリル化反応が、1-alken-4-yn-3-olの速度論的光学分割により進行することを見出した。本アリル化反応では光学活性インドールと光学活性1-alken-4-yn-3-olが共に高いエナンチオ選択性で得られる。インドールは種々の天然物や医農薬品の骨格に見られ、機能性分子への応用も研究されていることから、有機合成において果たす役割も大きい。これまでに官能基化されたインドー

ルの合成研究は積み重ねられてきた。また、これまでに1-alken-4-yn-3-olのアリル位置換反応に関する詳細な研究はなされていない。

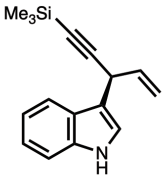
インドール**2a**とフェニル基が置換した1-alken-4-yn-3-ol **1a** 2当量を2.5 mol% $[Ir(cod)Cl]_2$, 15 mol%(*R*)-L, 10 mol%, $Mg(OTf)_2$存在下THF還流下で反応させるとアルキニル化されたインドール**3aa**が収率92%, 99%eeで得られた。1-Alken-4-yn-3-ol **1a**は収率45%, 88%eeで得られた

種々の1-alken-4-yn-3-olを用いて反応を行った。トリメチルシリル基が置換した**1b**は**2a**と反応し、**3ba**と光学活性なアルコール**1a**が得られた。アルコール**1a** は天然物である光学活性なポリアセチレンアルコール合成における重要な合成中間体である。本反応での官能基許容性は極めて良好であった。電子供与基であるMeO基 (**1c**)、電子吸引基であるエステル基 (**1d**)を有するアルコール**1**を用いると75-99%eeで光学活性なアルコールが得られた。フッ素 (**1e**)、塩素 (**1f**)、ニトリル (**1g**)などの官能基も共存できた。1-ナフチル基(**1h**)、2-ナフチル(**1i**)、ベンゾチエニル基(**1j**)、アルキル基(**1k**)を有するアセチレンアルコールを用いることができた。光学活性インドールと光学活性アセチレンアルコールが得られた。1,3-ジイン構造を持つ**1l**から光学活性アルコールが93%eeで得られた。

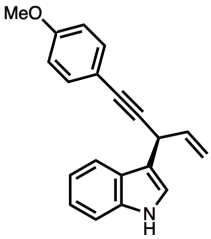




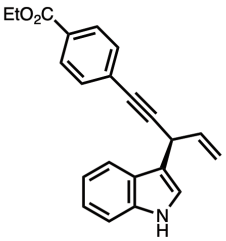
3aa: 92% yield, 99% ee
+
(*S*)-**1a**:
46% yield, 99% ee
(*s* = 1057)



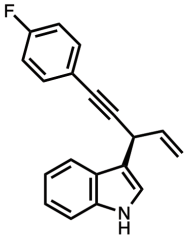
3ba[a]: 84% yield, 97% ee
+
(*S*)-**1b**[a]:
35% yield, 98% ee
(*s* = 304)



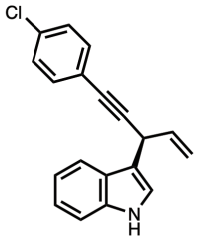
3ca: 93% yield, 97% ee
+
(*S*)-**1c**:
48% yield, 99% ee
(*s* = 348)



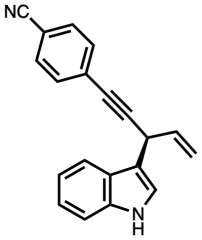
3da: 56% yield, 75% ee
+
(*S*)-**1d**:
24% yield, 98% ee
(*s* = 31)



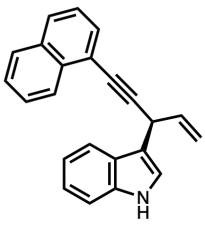
3ea[a]: 98% yield, 94% ee
+
(*S*)-**1e**[a]:
32% yield, 99% ee
(*s* = 170)



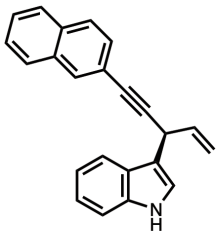
3fa: 92% yield, 99% ee
+
(*S*)-**1f**:
52% yield, 90% ee
(*s* = 618)



3ga: 96% yield, 99% ee
+
(*S*)-**1g**:
47% yield, 99% ee
(*s* = 1057)



3ha: 96% yield, 96% ee
+
(*S*)-**1h**:
43% yield, 99% ee
(*s* = 259)



3ia[a]: 91% yield, 98% ee
+
(*S*)-**1i**[a]:
48% yield, 96% ee
(*s* = 392)

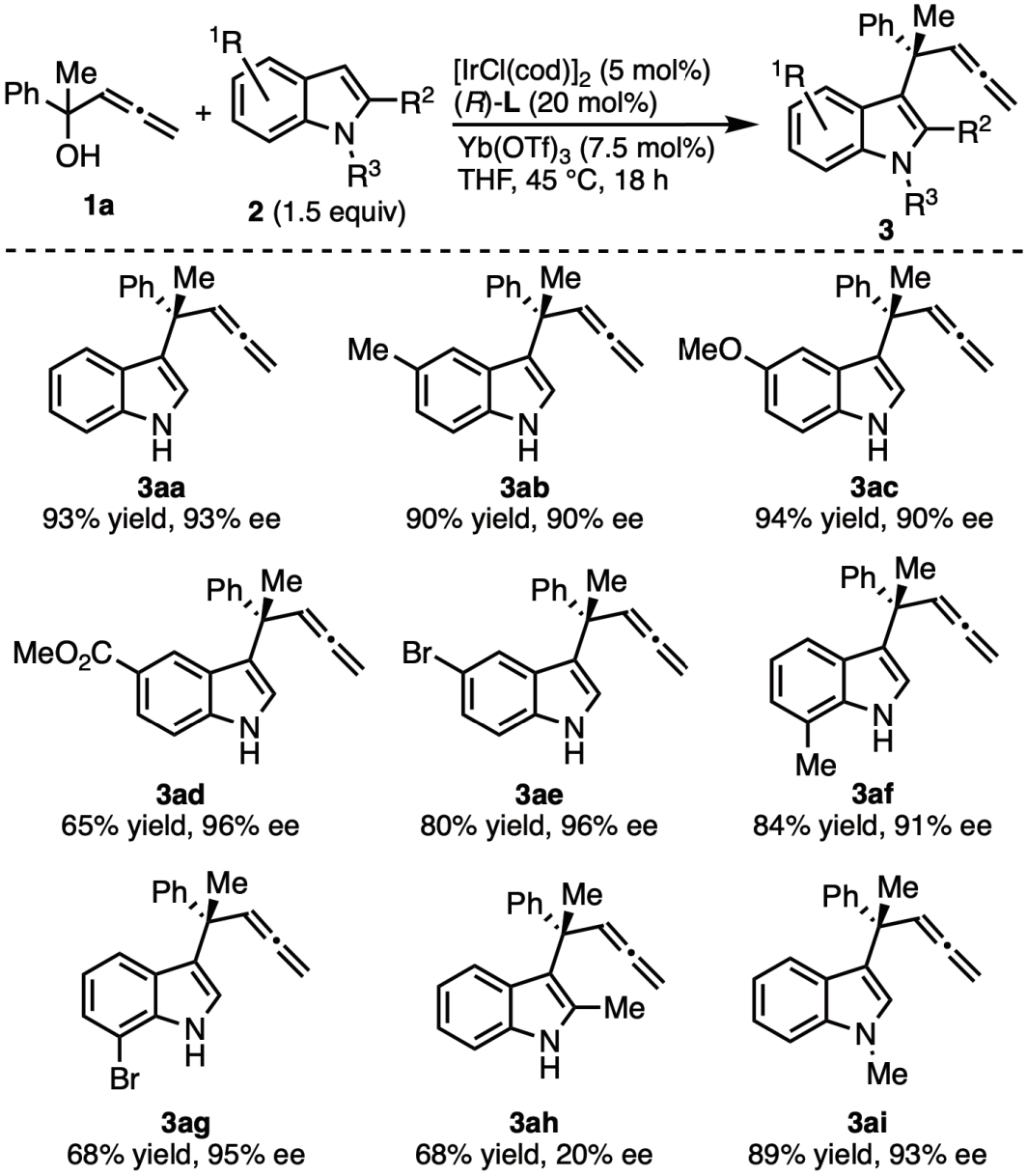
以上まとめると、イリジウム触媒アルケンホスホラアミダイト配位子と酸触媒の協働作用により1-alken-4-yn-3-olによるインドールの不斉アリル化が高エナンチオ選択的に進行することを見出した。本反応は1-alken-4-yn-3-olの速度論的光学分割により進行し、２当量の1-alken-4-yn-3-olを用いると1-alken-4-yn-3-olも高エナンチオ選択的に得られた。光学活性インドール及び光学活性1-alken-4-yn-3-olは光学活性ビルディングブロックとして有用であるため、本アリル化反応は光学活性ビルディングブロックの効率的供給法として重要である。

２-２．要約

アレニルアルコールを用いたインドールの不斉アレニル化反応

インドールは生物活性化合物に見られる重要な骨格であり、医薬品の重要な成分となっている。そのため近年官能基化された光学活性インドールの合成は精力的に研究されている。遷移金属触媒によるアリル位置換反応は光学活性インドールの高エナンチオ選択的合成の有力な手法として認められている。フェロセン骨格のP,S配位子を用いたパラジウム触媒による分子間不斉アリル化が報告されている。この報告を契機として、種々の特徴的な構造を持つ光学活性配位子を用いたパラジウム触媒反応によるインドールを求核剤とするアリル位置換反応が報告された。イリジウム触媒は、３位に置換基を有するインドールの不斉アリル化において、N1-選択性やC2-選択性を示すことが報告され注目されている。

インドールを求核剤とするアリル位置換反応に比べて、アレニル位置換反応はほとんど報告されていない。Shaoらはインドールを用いたN1-選択的C3-選択的不斉アレニル位置換反応により軸不斉光学活性アレンが高エナンチオ選択的に得られることを報告した。最近になってMukherjeeらは第２級アレニルアルコールを用いた芳香族化合物の不斉Friedel-Crafts反応を報告した。その中にインドールの反応が１例だけ含まれている。この報告では、分子内にラセミ体の第三級アレニルアルコールを有するインドールの分子内不斉アレニル位置換反応が報告されている。しかし、インドールの分子間不斉アレニル化による光学活性第４級炭素中心の構築は未だ報告されていない。アレンは様々な分子変換が可能な重要な合成中間体であり、触媒による官能基化された多置換アルケンへの変換が報告されている。さらに、生物活性を有する天然物においてアレン構造を有する化合物が単離されている。2004年に代表者は、イリジウム触媒により第三級アレニルエステルのマロン酸エノレートによるアレニル位置換反応が進行し、４級炭素中心を持つ置換生成物が高収率で得られることを報告した。イリジウム触媒による不斉アレニル位置換反応の進展は見られなかった。本研究では、イリジウム/アルケンホスホラアミダイト触媒と酸触媒の協働作用により第３級アレニルアルコールを用いたインドールのC3-選択的不斉アレニル化が高エナンチオ選択的に進行し、不斉四級炭素中心を持つインドールが得られることを見出した。４級炭素中心は天然物など多く見られることから、そのエナンチオ選択的構築法の開発が求められているが、その立体障害のために困難であり挑戦的課題となっている。我々の知る限りでは、分子間反応によるアレンのα位での全て炭素が置換したキラル４級炭素中心の構築は１例のみである。



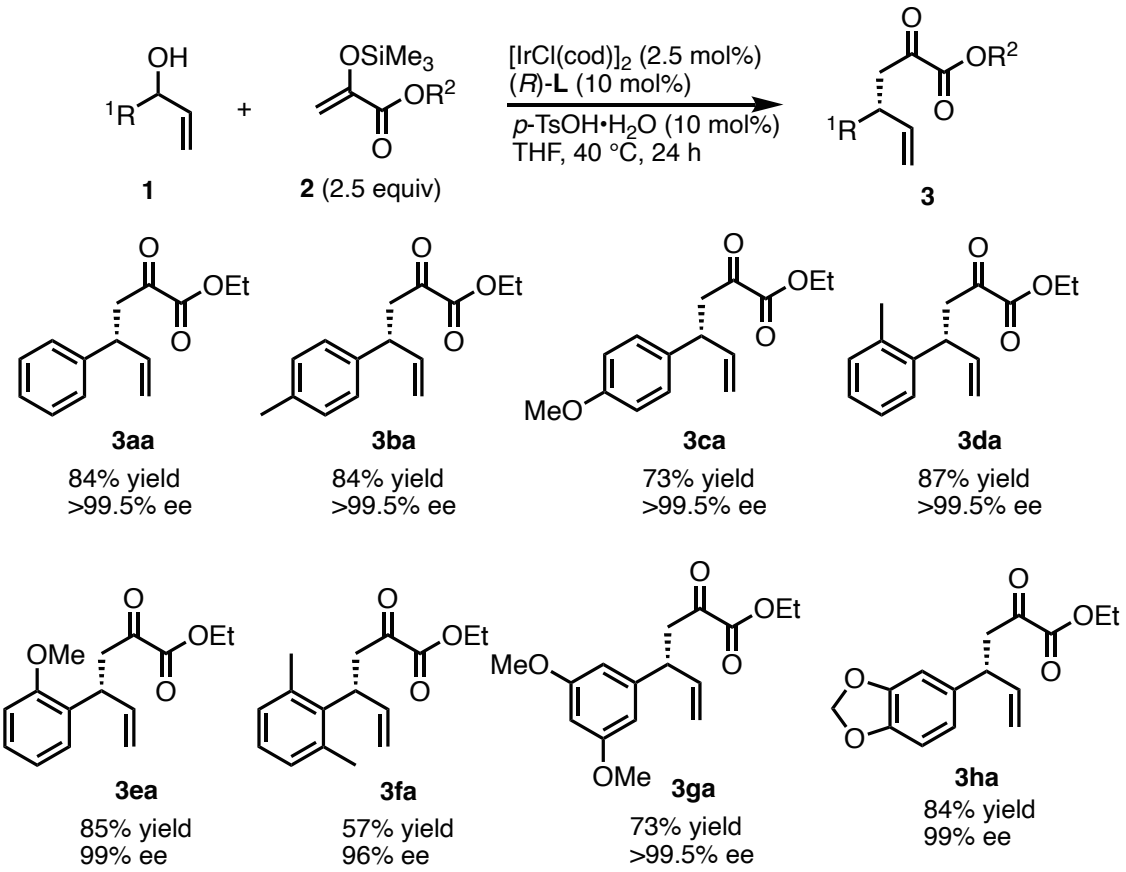
$La(OTf)_3$と$Yb(OTf)_3$を用いると93%収率で生成物**3aa**が得られたため、本条件を最適条件として、インドールの適用範囲を検討した。アレンのα位に四級炭素中心を有する生成物**3**が得られた（Scheme 2）。５位にMe基が置換した**2b**、MeO基が置換した**2c**、エステル基が置換した**2d**、Br基が置換した**2e**からは、アレニル化した生成物が96-90%eeで得られた。７位に置換基を有するインドール**2f-g**は良好に反応した。２位のMe基はエナンチオ選択性に大きな影響を与え、eeは20%に低下した。窒素にMe基が置換した**2i**からは、収率89% 93%eeで生成物が得られた。

以上、まとめるとイリジウム/アルケンホスホラアミダイト触媒と$Yb(OTf)_3$触媒の協働作用により第３級アレニルアルコールを用いたインドールのC3-選択的不斉アレニル化が高エナンチオ選択的に進行し、不斉四級炭素中心を持つインドールが得られることを明らかにした。

2-3．要約

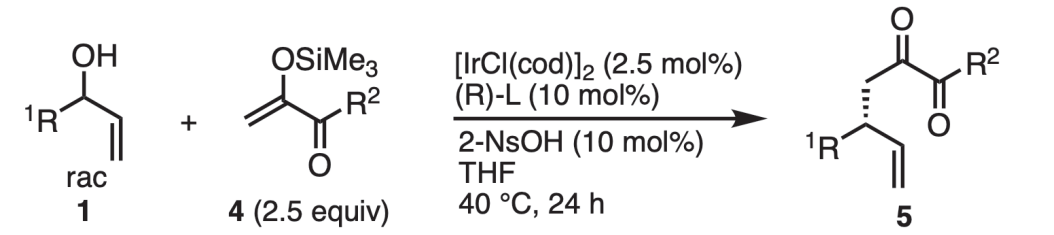
α-ケトエステル及びα-ジケトン由来のシリルエノールエーテルの不斉アリル化反応

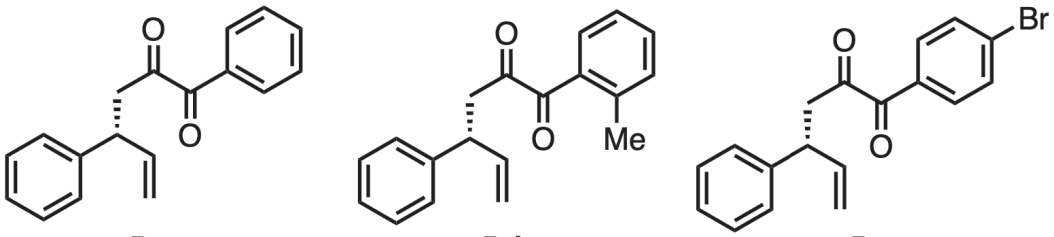
α-ケトエステルは、様々な複素環化合物やα-アミノ酸エステル、α-ヒドロキシ酸エステルなどへ変換できる重要な化合物であるため、生物活性化合物の合成に有用な合成中間体である。また、α-ケトエステルの構造は生物活性化合物に多く見られるので、α-ケトエステルの効率的合成法の発展が望まれている。その有用性にも関わらず1,2-ジカルボニル化合物の不斉アリル化は全く報告されていなかった。これまで光学活性な1,2-ジカルボニル化合物の合成は、金属触媒や有機触媒を用いたMannich反応やMichael付加反応、アルドール反応により行われてきたが、広範な適用範囲を持った、高度にエナンチオ選択的合成は依然として挑戦的課題であった。本研究では、イリジウム触媒によってα-ケトエステル及びα-ジケトン由来のシリルエノールエーテルの不斉アリル化が高エナンチオ選択的に進行することを見出した。また、得られた光学活性生成物がα-アミノ酸誘導体やキノキサリノンやキノキサリンなどの複素環化合へ容易に変換できることを示し、これらが光学活性ビルディングブロックとして有用であることを示した。



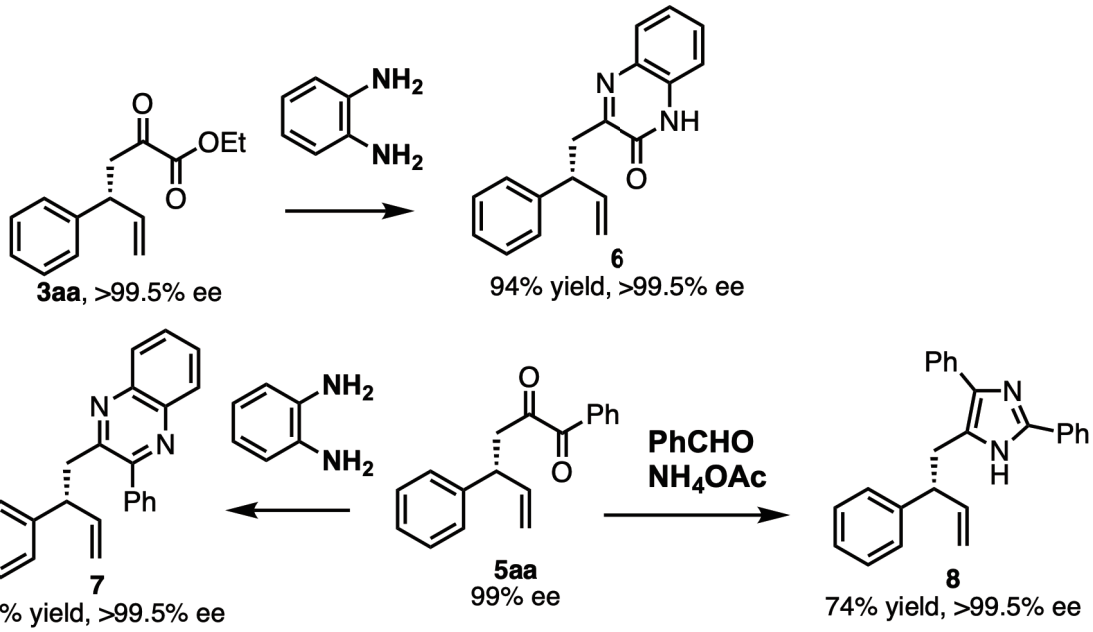
最適条件が決定したので、基質の適用範囲を検討した。Me基を有する**1b**とMeO基を有する**1c**の反応では、**3ba**及び**3ca**が収率84%、収率73%で得られた。立体的に嵩高いアリルアルコール**1d-1f**も反応に用いることができた。メタ位に置換基を有するアリルアルコールは、良好に反応し、**3ga**と**3ha**が73%収率84%収率で得られた。

α-ジケトンのシリルエノールエーテルの不斉アリル化は、酸触媒として2-NsOHを用いることによって達成できた。α-ジケトンは、キノキサリン、イミダゾール、オキサゾールのような医薬品として重要な複素環化合物の合成中間体である。α-ジケトン由来のシリルエノールエーテルの不斉アリル化により98～>99.5%のエナンチオ選択性で光学活性なα-ジケトンが得られた。





本不斉アリル化で得られる生成物3aaからキノキサリノン6が得られ、生成物5aaからキノキサリン6及びイミダゾール7がいずれも高収率で得られた。これらの分子変換の過程でラセミ化は全く進行せず、光学純度の損失は全くなかった。光学活性芳香族複素環化合物合成を合成することができた。



以上まとめると、イリジウム触媒アルケンホスホラアミダイト配位子と酸触媒の協働作用により、アリルアルコールを用いたα-ケトエステル及びα-ジケトンのシリルエノールエーテルの不斉アリル化が高エナンチオ選択的に進行することを見出した。アリル化生成得られた物が高収率かつ高エナンチオ選択的に得られた。得られた光学活性α-ケトエステル及びα-ジケトンはアミノ酸誘導体や複素環化合物に変換でき、光学活性ビルディングブロックとして極めて有用であることを示した。

本研究では、代表者がこれまで研究してきたイリジウム触媒を用いて光学活性芳香族複素環化合物及び芳香族化合物の環境調和型合成を確立した。これらの合成反応では、副生成物は水のみであるため環境調和合成である。これらの化合物は生物活性化合物や医薬品などの合成において重要な役割を果たすことが期待される。これらの供給法の確立は、この分野の研究の進展に大いに貢献する。

研究課題：国連PKOの文民に対する暴力抑制効果―ジェンダー多様性の役割
ユニットリーダー：佐桑　健太郎

研究成果報告論集

『国連PKOの文民に対する暴力抑制効果―ジェンダー多様性の役割』

執筆者：佐桑　健太郎　　田中（坂部）有佳子

総括

佐桑　健太郎

本ユニットは、2021年４月から2024年３月にかけて、「国連PKOの文民に対する暴力抑制効果―ジェンダー多様性の役割」と題する研究に取り組んだ。1995年の北京会議以降、国連システムにおいてジェンダーの視点を主流化する動きが進み、2000年の安保理決議1325号は「女性・平和・安全保障（WPS）」の理念を打ち出し、平和プロセスへの女性の対等な参画を求めた。さらに2005年の決議2242号、2020年の決議2538号を経て、国連は2028年までに制服要員に占める女性の比率を倍増させるという具体的な数値目標を掲げるに至っている。しかし、こうした女性隊員・警察官の増員という政策目標が、実際に現地の治安改善、とりわけ文民に対する暴力の抑制に寄与しているか否かについては、国連自身の言明とは裏腹に、学術的な実証検証が十分に蓄積されてこなかった。実際、女性平和維持要員の比率は1993年以降全体でわずか１％程度しか上昇しておらず、女性警察官の比率も2009年から2016年にかけて７％から10％への漸増にとどまるなど、量的な進展自体が緩やかである一方、その効果を検証する研究はなお少ない。本研究は、この空白を埋めるべく、国連が公表する要員データおよび紛争関連の暴力データを用いて、ジェンダー多様性と文民保護の関係を定量的に検証することを目的とした。

研究期間を通じて、まず女性平和維持要員をめぐる供給側（派遣国側の要因）と需要側（現地における役割）の双方について、既存文献の整理と理論的検討を行った。供給側については、各国軍・警察機構における女性の参画率が国によって大きく異なること（イスラエル４割、南アフリカ２割強、アフガニスタン１％台等）、女性隊員が医療・通信・後方支援等の非戦闘職に偏りがちで昇進や定着を阻害されていること、12か月におよぶ長期派遣が家庭責任との両立を困難にしていること、他方でインドの全女性編成警察部隊の事例に見られるように、経済的インセンティブが女性の参加を促す場合もあることなど、女性隊員の派遣を制約ないし促進する諸要因を整理した。需要側については、女性隊員が住民、とりわけ女性や子どもとの接触において一定の優位性を持つとされる一方、インドやウルグアイの事例が示すように、言語・宗教・文化の壁により実際には住民との接触が限定的である場合もあり、その効果は軍事部門か警察部門か、個別派遣（軍事連絡将校・個人警察官）か編成部隊かといった任務の性質によって条件的に異なりうる点を明らかにした。具体的には、軍事部門の巡回は抑止力としての存在感を示すことが主眼であるのに対し、個人警察官は都市部やIDPキャンプ等での地域密着型の巡回を通じて住民との関係構築を担うなど、部門ごとに求められる機能そのものが異なっており、これが女性要員の効果に条件性をもたらす一因であることを示唆した。

データの記述としては、女性要員の比率は2009年頃を境に急速に上昇しており、2019年時点では警察部門で全体の約１割、軍事部門で約７％に達している。ただし、その内実は一様ではなく、西サハラ、ソマリア、キプロスといった比較的小規模なミッションでは女性軍人の比率が高い一方、南スーダンやコンゴ民主共和国のような大規模かつ戦闘の激しいミッションでは女性の比率が相対的に低くとどまっている。警察部門については、南スーダンやコンゴ民主共和国のような大規模ミッションでも１割を超える女性比率が確保されており、軍事部門とは異なる傾向が見られた点も特筆される。

これらの理論的検討およびデータの傾向を踏まえ、2002年から2019年までの国連PKOミッションの月次データ（UCDP GEDおよび国連要員統計等）を用いた統計分析を実施した。文民に対する一方的暴力の件数

（対数変換値）を被説明変数とし、軍事部門・警察部門それぞれにおける女性要員比率を主たる説明変数として、派遣規模、受入国の政体類型、一人当たりGDP、WPS決議採択からの経過年数、文民保護（POC）任務の有無、およびミッション固有効果を統制した回帰分析を行った結果、通常の最小二乗法（OLS）による分析では、女性要員比率の増加はむしろ文民の死傷者数を有意に増加させるという、当初の政策的期待とは逆の結果が得られた。しかし、女性要員の派遣決定にはミッションの平和的見通しや派遣国側のWPS原則への関与度合いといった観測されない要因が影響しうるため、内生性の問題が強く疑われた。そこで、派遣国における初等教育の男女就学比率を操作変数として用いた操作変数法（２SLS）による分析を追加的に実施したところ、係数の符号は負に反転し、特に警察部門における女性要員比率の増加は、文民に対する暴力を統計的に有意に抑制することが確認された。第一段階のF統計量からは弱操作変数の問題は検出されず、Wu-Hausman検定も警察モデルにおいて操作変数法の妥当性を支持した。

この知見は、女性平和維持要員の効果を検証する際には、派遣国側の意思決定に内在する自己選択バイアスを考慮した因果推論の枠組みが不可欠であることを示すものであり、単純な相関分析に基づく政策評価の危うさを浮き彫りにした点で重要な意味を持つ。同時に、通常回帰分析が女性要員の平和構築効果をむしろ過小評価している可能性を示した点は、WPS政策の実証的基盤を再考する上でも有意義な発見であったと考える。

特筆すべきは、本ユニットにおけるこれらの知見が、日本学術振興会科学研究費助成事業・基盤研究（B）「国連PKO女性要員と紛争地における市民の安全：ジェンダー多様性政策の効果」（課題番号24K00232、研究代表者：佐桑健太郎、研究分担者：田中（坂部）有佳子、研究期間：2024年４月１日～2029年３月31日）として発展的に継続されるに至った点である。本ユニットでの研究は、いわば同科研費プロジェクトの予備的研究として位置づけられ、そこで得られた文民に対する一方的暴力に関する知見を出発点として、同プロジェクトでは分析対象を性的搾取・虐待（SEA）および凶悪犯罪の発生率にまで拡張し、操作変数として派遣国の女子教育水準・女性労働力比率を用いた因果推論を多角的に展開している。また、南スーダンPKOにおいて、PCRC（Police Community Relational Committee）を軸に実務家やコミュニティ関係者への聞き取り調査を実施する体制も整えており、量的分析で得られた知見を現場レベルの証言から補強する定性的研究を並行して進めている。

本研究は、あくまで一次的な分析にとどまるものであり、より妥当性の高い操作変数の探索、派遣国側の意思決定過程に関するさらなる実証研究、および軍事部門における操作変数モデルの頑健性向上といった課題を残していたが、これらは上記科研費プロジェクトのもとで引き続き取り組んでいくこととなる。本研究期間中に得られた知見は、その端緒として、外部競争的資金の獲得を含む今後の研究の確かな土台となった。ご支援いただいた総合研究所ならびに関係各位に、この場を借りて厚く御礼申し上げる。

要約

佐桑健太郎・田中（坂部）有佳子

国連平和維持活動（UNPKO）において、女性・平和・安全保障（WPS）アジェンダの進展に伴い、女性の平和維持要員数を増加させることが国連加盟国に求められている。1995年の北京会議を契機にジェンダー主流化が進み、2000年の安保理決議1325号は平和プロセスへの女性の対等な参画を求めた。以降、2005年の決議2242号、2020年の決議2538号を経て、国連は2028年までに制服要員に占める女性比率を倍増させる目標を掲げている。しかしながら、ジェンダー多様性の向上が現地における治安の改善、特に文民に対する暴力の抑制に実際に寄与しているか否かについては、いまだ議論の余地が残されている。本稿は、軍事部門および警察部門における女性要員の増加が、PKO展開地域における文民への暴力を減少させるかどうかを検証することを目的とする。

まず、女性平和維持要員をめぐる先行研究を、派遣国側の要因（供給側）と現地における役割（需要側）の二つの観点から整理した。供給側では、各国の軍・警察機関における女性の参画率が国によって大きく異なること（例えばイスラエル４割、南アフリカ２割強、アフガニスタン１％台）、女性隊員が医療・通信・後方支

援等の非戦闘職に偏りがちで昇進や定着が阻害されていること、家庭責任との両立の困難や家族に配慮した制度の不備などが、女性要員の派遣を制約する要因として指摘される一方、インドの全女性編成警察部隊の事例に見られるように、経済的インセンティブが参加を促す場合もあることを示した。需要側では、女性要員が地域住民、とりわけ女性や子どもとの接触において一定の優位性を持つとされる一方、インドやウルグアイの事例が示すように、言語・宗教・文化の障壁により実際の接触が限定的である場合もあり、任務の性質（コミュニティ志向の警察活動か、抑止を目的とする軍事パトロールか、編成部隊か個別派遣か）によってその効果が異なりうることを整理した。

これらを踏まえ、2002年から2019年までの国連PKOミッションの月次データを用いて統計分析を行った。データによれば、女性要員の比率は2009年頃を境に急速に上昇し、2019年時点で警察部門は約１割、軍事部門は約７％に達している。文民に対する一方的暴力の件数（対数変換値）を被説明変数とし、軍事部門・警察部門それぞれにおける女性要員の比率を主たる説明変数とした。派遣規模、受入国の政体類型、一人当たりGDP、WPS決議採択からの経過年数、文民保護（POC）任務の有無等を統制変数として加え、ミッション固有効果を考慮した固定効果モデルによる通常回帰分析を実施した。その結果、女性要員比率の増加は、むしろ文民の死傷者数を有意に増加させるという結果が得られた。

しかし、女性要員の派遣決定には、ミッションの平和的見通しや派遣国のWPS原則への関与度合いといった観測されない要因が影響しうるため、内生性の問題が疑われた。そこで、派遣国における初等教育の男女比（女子就学率の男子就学率に対する比率）を操作変数として用いた操作変数法（２SLS）による分析を追加的に実施した。その結果、係数の符号は負に反転し、特に警察部門における女性要員比率の増加は、文民に対する暴力を統計的に有意に抑制することが確認された。第一段階のF統計量からは弱操作変数の問題は検出されず、Wu-Hausman検定の結果も、警察モデルについては通常回帰よりも操作変数モデルの方が妥当であることを支持した。

以上の結果は、女性平和維持要員の効果を評価する際には、派遣国側の自己選択に起因するバイアスを考慮した因果推論の枠組みが必要であることを示すとともに、通常の回帰分析が女性要員の平和構築効果を過小評価している可能性を示唆するものである。ただし、本稿の分析はあくまで一次的なものであり、軍事部門については操作変数モデルの頑健性が警察部門ほど強くない点、また因果関係の方向性を完全に特定するには至っていない点には留意が必要である。今後は、派遣国側の意思決定過程をより直接的に捉えるための、より妥当な操作変数の探索や、質的な聞き取り調査等を通じた実証研究を通じて、女性・平和・安全保障の理念が実際の治安改善にどのような経路で寄与するのかについて、さらに精緻な検証を進めていくことが求められる。

一般研究Ｂユニット

研究課題：体力や健康の維持増進に向けた電気刺激を用いた受動的トレーニングの開発
ユニットリーダー：小木曽　一之
ユニット構成員：井上　直子　　安井　年文

市販本

『ナマケモノの運動学』
執筆者：小木曽　一之

総括

１．目的

個々の体力や運動能力に見合った適度な強度と量の運動は、生涯にわたり心身の病気やケガを予防し、高い生活の質（QOL）を維持していく上で必要不可欠である。しかし、「時間がない」「面倒くさい」「歳を取った」「病気やケガをしている」「運動が嫌い」「難しい」「人に見られると恥ずかしい」などの理由から、「一回30分以上の運動を週２回以上実施し、１年以上継続している」運動習慣をもつ日本人の割合は、20歳以上の男性で38.5％、女性で31.5％、合わせて 34.6％にすぎない（2025年国民健康・栄養調査、厚生労働省）。65歳以上になると、この割合は男性で49.6％、女性で40.6％まで増加するものの、それでも50％に達していない状況にある。世界的に見ても、成人の約３分の１、約18億人が世界保健機関の推奨活動ガイドラインである週150分の中強度身体活動に達する運動をしていない。そのため、本研究では、このような運動障壁をできるだけ避け、「頑張る」「苦しさ」「難しさ」のない、誰もが取り組みやすい新しい運動方法として、経皮的電気刺激（EMS）を大腿筋群全体に適用しながら行う完全に他動的な等速性サイクル（PIC）運動を開発し、その効果を明らかにすることを目的とした。

２．研究概要

開発したPIC運動は、EMSを大腿筋群全体に適用しながら、等速性サイクルエルゴメータにより下肢を他動的に動かす（回転させる）ことによって、大腿筋群全体を不随意的に収縮させながら伸縮させる特徴をもつ。このPIC運動の効果を主に運動習慣のない女子大学生を対象として検証した結果は、以下の通りであった。

１）週３回、３週間にわたるEMSを適用しながらのPIC運動トレーニングは、最大等尺性膝伸展および屈曲力、30秒間椅子からの立ち上がり回数（CS-30 テスト）を有意に向上させ、日常生活での歩行や階段上り、自転車などを楽に感じさせるようになった。

２）EMSを適用しながらのPIC運動の構成要素であるEMS強度とサイクル運動のケーデンス（回転数）との関係は、EMS強度を変えずにケーデンスを上げると酸素摂取量や呼吸数、心拍数などが増加する一方で、ケーデンスを変えずにEMS強度を向上させてもそれらは変化しなかった。

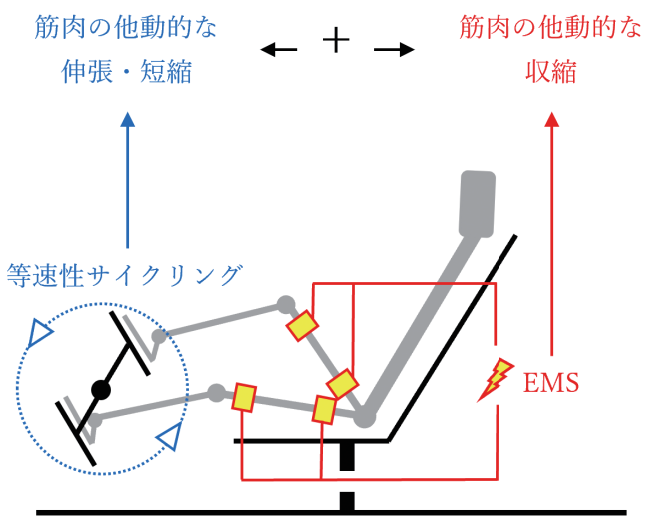
３）40分にわたるEMSを適用しながらのPIC運動は、その間EMS強度を漸増させても、ストレス指標である唾液アミラーゼ濃度や血中乳酸濃度は一貫して低下した。これは、40分間にわたる随意的なサイクル運動で見られたトルク（回転力）を漸増させていくと、苦しさを感じた時点で唾液アミラーゼ濃度や血中乳酸濃度が増加した結果とは大きく異なるものであった。

４）随意運動では、運動と同時に音楽を聴取する場合、その音楽のテンポと運動リズムの一致により、その運動効果が大きくなることが知られているが、 EMSを適用しながらのPIC運動では、その両者が一致しなくても、好きな音楽を聴きながら運動するだけで、同様な身体的効果が得られると同時に、前向きな気分がより向上した。

これらの結果から、EMSを適用しながらのPIC運動は、１）努力せずとも無意識のうちに筋力を短期間で向

上させ、日常生活での運動を楽に感じさせる、２）ストレスや血中乳酸濃度を減少させる心身のリカバリー効果を持つ、３）ケーデンスの増加により、呼吸循環器系（持久力）の向上にも寄与する可能性がある、４）音楽を聴取しながら行われると、その音楽のテンポと運動リズムの一致不一致に関わらず、その身体的・心理的効果を向上させる、ことを示している。

EMSを適用しながらのPIC運動に見られるこれらの特徴は、運動量や体力が低下する中高年齢者や運動嫌い・運動が不得意な人、忙しく時間が取れない人など運動習慣のない人にとって、また病気やケガからのリハビリ途中の人などにとって、「運動を行うハードル」を下げ、その「体力・健康の維持増進」を効率よく果たす上で、非常に有効な手段になると考えられる。特に、高齢者の場合は、加齢に加え運動不足による筋量・筋力の低下（サルコペニア）や骨密度の低下（オステオサルコペニア）、それらにともなうサルコペニア肥満など、フレイル（虚弱状態）を導く主要因を低下させる上で効果的に働く可能性がある。それはまた、近年、健康への関心の高まりとともに頭打ちの傾向にはあるものの、その保有割合は高いまま推移している生活習慣病の予防にもつながっていくことが期待される。



今後は、EMSを適用しながらのPIC運動が、実際に高齢者の体力（特に筋力）の維持増進に寄与するかどうかについて実験を行い、出来る限り早い社会への実装を目指したい。同時に、一生涯にわたり高い日常生活活動（ADL）とQOLを維持し、健康寿命を伸ばす上でのもう一つの重要な要素、バランス能力についても、それを維持増進させるための新たな運動方法を開発していきたいと考えている。

要約（小木曽一之、井上直子、安井年文）

以下に、本研究で開発したEMSを大腿筋群全体に適用しながらの完全に受動的な等速性サイクル（PIC）運動の効果について要約する。

１．EMSを適用しながらのPIC運動の特徴

PIC運動は、自動式のサイクルエルゴメータを用いて、一定の速度で身体（本研究では下肢）を他動的に動かす運動である。運動実施者は足部をペダルに固定して座っているだけでよく、自らペダルを漕ぐ必要はない。そのため、努力感や技術的な難しさがほとんどなく、運動習慣のない人、高齢者、病気やけがなどによって随意運動を十分に行えない人でも実施しやすい。また、PIC運動は、歩行や走運動などで見られる接地に伴う大きな衝撃力や筋腱複合体の急激な伸張などを生じさせることなく下肢を周期的に動かすことで、より安全に筋や腱組織の伸張と短縮、関節運動、末梢から中枢神経系への感覚入力、血流の促進などを生じさせる。しかし、筋収縮が自発的に行われないため、この運動だけでは十分な筋力や筋量の増加を得にくいという限界がある。

一方、経皮的筋電気刺激（EMS）は、皮膚上に設置した電極から電気刺激を与え、本人の意思とは無関係に筋収縮を誘発する。EMSは、低い運動強度（電流値）から速筋線維を含む筋線維をランダムに動員しやすく、筋力の向上やエネルギー消費を促す効果が期待される。ただし、静止姿勢でEMSを行う場合には、電極と筋・神経との位置関係がほぼ一定となるため、刺激される筋線維が限定されやすいとともに、刺激される筋長が限られ、その効果が特定の関節角度に偏る可能性がある。

本研究で開発した大腿筋群全体にEMSを適用しながらのPIC運動は、それら両者の欠点を補いながら、その長所を組み合わせた点に特徴がある。この運動では、受動的なサイクル運動によって筋の長さや関節角度が連

続的に変化させられる中でEMSを与えられるため、静止姿勢でのEMSよりも広い範囲の筋線維を、さまざまな筋長で刺激できる。また、主働筋と拮抗筋の関係となる筋群を同時に刺激することで、両筋群に対して受動的な伸張性収縮と短縮性収縮を継続して与えることができる。これらにより、努力、苦しさ、難しさなく、座っているだけで、効率よく筋収縮、関節運動、感覚入力および血流促進を引き起こし、筋力の増加を導くことが可能となる。

２．筋力および日常生活動作能力に対する効果

週３回、３週間、計９回行ったEMSを大腿筋群全体に適用しながらPIC運動トレーニングは、最大等尺性膝伸展力および屈曲力を有意に増加させた。また、立ち上がり動作を直接反映するための実用的な評価方法であるCS-30 テスト（30秒間での椅子から立ち上がりテスト）でも、その回数が有意に向上した。膝関節の安定とともに、日常生活で見られる多くの動作に関係するこれらの結果は、トレーニング後、歩行、階段上り、坂道での自転車走行など日常生活での活動が楽になったという内省調査の結果を反映していると考えられる。本人の努力をほとんど必要としない運動でありながら、比較的短期間でこのような身体機能と主観的な動きやすさの双方が改善された点は、本運動方法の大きな特徴である。

３．EMS強度とケーデンスが呼吸循環応答に及ぼす影響

EMSを適用したPIC運動は、主としてサイクル運動のケーデンス（１分間当たりのペダル回転数）とEMS強度といった２条件によって構成される。これら２つの条件が身体に与える影響を検討した結果、それぞれが異なる役割を持つことが明らかとなった。EMS強度を一定に保ったままケーデンスを高くしていくと、酸素摂取量、呼吸数、心拍数などが増加した。これは、下肢がより速く動かされることによって、身体全体の代謝活動や呼吸循環器系がより刺激されたためと考えられる。一方、ケーデンスを一定に保ったままEMS強度を高くしても、それらの測定項目には明確な変化がみられなかった。ケーデンスとEMS強度による負荷の違いはあるものの、EMS強度の変化はケーデンスの変化ほどPIC運動時の呼吸循環応答に影響しない可能性が示された。

したがって、EMSを適用したPIC運動では、筋力向上を目的とする場合にはEMS強度が、酸素摂取量や心拍数などの全身的な応答を高める場合にはケーデンスの調節が重要になることが考えられ、ケーデンスとEMS強度を目的に応じて個別に設定することで、その効果を調整できる可能性がある。

４．長時間運動中の代謝およびストレス反応

40分間にわたりEMS強度を段階的に高めながら行ったPIC運動では、EMS強度が段階的に高まっても、ストレス指標である唾液アミラーゼ濃度や、筋の無酸素的な代謝活動や運動負荷の増大を反映する血中乳酸濃度は、時間の経過とともに一貫して低下した。これらの結果は、適用するEMS強度にも依存すると考えられるが、EMSによるチクチクした皮膚の不快感などが受動的な運動下ではほとんど消失したことを考え合わせると、EMSにより筋収縮が生じていても、運動実施者には大きな心理的ストレスや強い代謝的負担を生じさせない、むしろ低下させることを示している。さらに、運動中の血糖値の継続的な低下は、EMSにより筋収縮が誘発される完全に他動的な運動であっても、血糖がエネルギーとして利用されたことを示している。

これらの結果は、40分間にわたり発揮トルクを段階的に高めていった随意的なサイクル運動で見られた、運動実施者が「きつい」と感じた時点で、唾液アミラーゼ濃度や血中乳酸濃度が増加した結果とは対照的である。すなわち、随意運動では運動負荷の増加に伴って心理的および身体的ストレスが高まるのに対し、EMSを適用したPIC運動では逆にそれらを低下させたことになる。

以上の結果から、EMSを適用したPIC運動は、エネルギーを効率よく消費しながらも、疲労感や心理的ストレスを生じさせにくい運動であると考えられる。運動中に「きつさ」を感じにくいこのような特徴は、運動に苦手意識を持つ人や体力の低い人が継続して取り組む上で大きな利点となる。

５．音楽聴取が身体的・心理的効果に及ぼす影響

随意運動では、運動中に聴取する音楽のテンポと運動リズムが一致することで、運動動作が音楽に同調し、運動効率やパフォーマンスが高まることが知られている。しかし、ペダル回転数が他動的に制御されるPIC運動では、運動実施者自身が音楽に合わせて運動リズムを作り出しているわけではない。

そのようなEMSを適用したPIC運動中に音楽を聴取すると、音楽のテンポとペダルの回転リズムが一致している・していないに関わらず、運動実施者が好きな音楽を聴きながら運動するだけで、運動後の前向きな気分がより大きく向上し、身体的な効果も同様に得られることが示された。すなわち、完全に他動的な運動では、随意運動のように音楽テンポと運動リズムを厳密に同期させることが、身体的効果を得るための必須条件ではなく、その音楽の役割も運動動作のリズム形成というより、楽しさ、快適さ、意欲および肯定的な感情を高めることにあることが示唆された。

したがって、EMSを適用したPIC運動では、音楽のテンポと運動リズムとを合わせる必要がなく、運動実施者が好む音楽を自由に選択し、聴きながら行うことで、運動の楽しさや継続性を高めることができるといった実用的な利点が見られた。

６．本運動方法の意義と今後の可能性

これらの研究結果から、１）EMSを同時に適用したPIC運動は、本人の随意的な努力をほとんど必要としないにもかかわらず、短時間・短期間で筋力や日常生活での動きやすさを向上させる、２）ケーデンスを高めることで酸素摂取量、呼吸数および心拍数など、呼吸循環器系の機能にも刺激を与えることができる、３）長時間継続しても、随意的運動とは異なり、疲労感やストレスを感じることなく、エネルギーを消費することができる、４）音楽のテンポと運動リズムの一致・不一致に関わらず、好きな音楽を聴くことによって、身体的効果を維持しながら前向きな気分も高められる、ことが明らかとなった。

以上から、EMSを適用したPIC運動は、筋力トレーニング、関節運動、呼吸循環器系の刺激、エネルギー消費および心理的快適性などの効果を併せ持つ完全に他動的な運動方法として位置づけられる。このような特性は、特に、運動習慣のない人、高齢者、体力が低下した人、けがや疾病によって随意運動が制限される人などに対して、安全で負担が少なく、継続可能な運動手段となる可能性がある。

今後、本運動を社会実装する上では、年齢、体力、疾病の有無などに応じた適切なEMS強度、ケーデンス、運動時間、実施頻度および音楽の利用方法などを明らかにする必要がある。また、本研究では、高いADLやQOL、健康寿命の延伸などに向けた主要因の１つである筋力に焦点を当てたが、今後は、もう一つの要因であるバランス能力にも焦点を当て、その向上に向けた誰もが容易かつ安全に実施できる機器や運動プログラムを開発することも目指したい。それらによって、健康増進、介護予防、リハビリテーションおよび運動不足対策など、幅広い領域への応用が期待できると考えている。

研究課題：コーポレート・ディスクロージャーの総合的研究
ユニットリーダー：小西　範幸

市販本

『コーポレート開示改革』同文舘出版（2026年）

執筆者：小西　範幸　　久持　英司　　為房　牧　　山口　直也　　内山　哲彦　　古庄　修
山崎　秀彦　　小俣　光文　　松本　祥尚　　蟹江　章　　矢澤　憲一　　柿﨑　環
重田　麻紀子　　上利　悟史　　平田　沙織

関連書籍

『サステナビリティ情報の会計・保証・ガバナンス』同文舘出版（2024年）

総括

本研究課題の最終報告書に該当する『コーポレート開示改革』では、サステナビリティ経営に資する企業情報の開示を意味するコーポレート開示のあるべき姿について提言している。そのために、新時代の経済・経営環境に適合した会計、保証、ガバナンスおよび経営管理を包括的に捉えたコーポレート開示の考察を行っている。

現代のグローバル社会における経済・経営環境の不安定さに伴い、企業経営にはイノベーションとサステナビリティが求められている。成功する企業は、実効性のある企業家精神を備えた取締役会が主導して、企業の長期に亘っての持続的成長を推し進め、株主に価値を生み出し、より広い社会に貢献することができる。

そこでの経営者には、「稼ぐ力」、「人を動かす力」、「リスクをとる意志力」に代表する企業家機能（Entrepreneurial Function）を発揮して、企業経営のイノベーションを常なるものとしたサステナビリティ経営が求められる。サステナビリティ経営とは、ステークホルダーのために価値を創造することに結び付いた経営であり、企業の経済的価値と社会的価値の双方の最大化を追求する経営である。

『コーポレート開示改革（Corporate Disclosure Reform）』というタイトルには、制度改革の観点を超えての、サステナビリティ経営下で企業経営者がどういう情報を発信したいかという主体的な観点からの意図が含まれている。開示の本質は、法令順守の意味合いが強い強制開示よりも企業が自発的に行う任意開示にあり、その開示は「企業とステークホルダーとの対話を通じた価値創造」を目的とする。日本のコーポレート開示の大きな特徴となっている統合報告書の公表は、この代表的な開示例である。任意開示にもかかわらず、開示が始まって20年近くが経ち、2025年には統合報告書を公表しているプライム上場企業は1,300社を超えるようになっている。

企業経営には、経済的な変動要因だけではなく、人権問題、気候変動、資源制約などの社会的あるいは環境的な変動要因への対応が求められるようになっている。グローバルリスクに直面している経済社会では、これら3つの変動要因に係わる影響を示したサステナビリティ情報へのニーズが急速に高まり、これに応えるためのコーポレート開示の確立が一段と重要性を増している。

本書で提案するコーポレート開示では、企業経営のサステナビリティに係わる重要なリスクおよび機会に関連する企業情報が必要となるため、これらの情報開示は財務諸表の範囲を超えて行われなければならない。サステナビリティ情報とは、財務諸表情報に環境・社会・ガバナンス（ESG）情報の中でも将来的に財務諸表に関連付けられる未財務情報、例えばサステナビリティ関連財務情報を加えた財務情報である。統合報告は、この2つの財務情報を同等に位置付けた財務報告の1 つの考え方である。

サステナビリティ情報は、従前の評価を確認または修正する際に役立つ確認価値と、過去と現在の事象が将来キャッシュフローに与える影響を評価する際に役立つ予測価値の両方を有している。そのため、過去の業績を評価し、かつ将来の計画や意思決定を支援するために役立つことができるようになる。

本書は、2021年から2023年にかけての日本監査研究学会での課題別研究部会の研究成果である『サステナビリティ情報の会計・保証・ガバナンス』（2024年、同文舘出版）において積み残された課題の解決に向けての研究成果である。また、この成果は青山学院大学総合研究所「一般研究Ｂユニット:コーポレート・ディスクロージャーの総合的研究（2022年～2025年）」の中間取り纏めでもあった。

ここでの知見は、サステナビリティ情報の開示制度を確立するには、コーポレートガバナンスとアカウンタビリティの連携強化が不可欠であるということである。そのためには、会計、保証、ガバナンスの一体的な確立が必要であり、英国のこの30年ほど継続しているコーポレートガバナンス改革がそれを体現していることを明らかにしている。そして、サステナビリティ情報の開示基準を公表するにあたっては、保証と同等あるいはそれ以上にガバナンスの拡充が不可欠であることを明らかにした。

日本を含めて世界各国では、現在、サステナビリティ情報の開示制度の確立が行われている中で、この5 年間の研究がその推進の一助となることを願っての2冊の刊行となった。本書では、「第Ⅰ部　会計と経営管理の視点」、「第Ⅱ部　保証とガバナンスの視点」、「第Ⅲ部　コーポレートガバナンスの視点」に区分して、全15章の各章で、それぞれの執筆者からのコーポレポート開示のあり方についての提言を行っている。この提言には、各執筆者の本研究課題に取り組んだ期間を超えて、これまでの研究成果が随所に織り込まれているため、その内容は独自性かつ創造性に満ちている。各章での提言を簡潔に示すと、次の通りである。

「第Ⅰ部 会計と経営管理の視点」は、以下の6章から構成されている。

「第1章 統合報告の展開とコーポレート開示」では、サステナビリティ関連財務情報が政策目的の開示要求ではアカウンタビリティの本質である説明責任から逸脱するとして、その防止のためにも財務諸表情報と同等に位置付ける統合報告の展開によってのコーポレート開示を提言している（小西）。「第2章 IFRSサステナビリティ開示基準にあたっての背景と相互関連性」では、サステナビリティ情報に伴うリスクおよび機会への企業の取組みの推進力となって中長期的な企業成長を導くシングル・マテリアリティによる情報開示を提言している（久持）。「第3章 マネジメントコメンタリー（MC）におけるサステナビリティ関連財務情報の開示」では、マネジメントコメンタリー（MC）は決して統合報告書に該当するものではないが、サステナビリティ関連財務情報の開示を推進するための1つの手段として財務諸表を基にしたMCの充実化を提言している（為房）。「第４章 脱炭素に向けた取組みに関するコーポレート開示　―産業クラスター・レベルでの取組みに関する情報の重要性―」では、脱炭素技術の開発と実装に向けた取組みを進める企業は、自社ないし自社グループでの脱炭素への取組みだけでなく、産業クラスター・レベルでの取組みについての情報開示を提言している（山口）。「第5章 コーポレート開示と経営管理・管理会計」では、真の統合報告・統合思考経営を実現する人材育成とこれを支える組織文化の醸成の必要性を明らかにして、そのためには、例えば組織のサイロ化を防ぐ役割を担えるバウンダリースパナーの育成を提言している（内山）。「第6章 非営利組織におけるサステナビリティ報告の動向と課題」では、英国におけるチャリティの財務報告制度に着目して、ナラティブな情報の開示は財務諸表の「添え物」とするのではなく、その開示の積極的な意義を認識すべきであって、企業会計と同様に財務諸表と一体となった年次報告制度の構築を提言している（古庄）。

「第Ⅱ部　保証とガバナンスの視点」は、以下の5章から構成されている。

「第7章 財務諸表と一体となって開示されるサステナビリティ関連財務情報の保証」では、2つの財務情報の「結合性」を将来キャッシュフローの観点から考察することで、当該情報を一体的に開示・保証するには、直接法表示のキャッシュフロー計算書を誘導法によって作成することを提言している（山崎）。「第8章 コーポレート開示における保証 ―英国におけるサステナビリティ情報の保証制度を参考に―」では、サステナビリティ情報の信頼性を確保するには、内部統制、内部監査、ガバナンス、外部保証を組み合わせた保証の仕組みの確立を提言している（小俣）。「第9章 サステナビリティ情報に対応した保証業務の枠組み」では、サステナビリティ情報開示の制度化に向けては、保証対象および保証主体の問題と保証手続および証拠の評価の問題に分けられ、保証業務に関する基準となるのは後者の保証手続と証拠の評価に関する問題であり、理論的検討と実務的対応の議論を進める必要性があると提言している（松本）。「第10章 コーポレート開示と内部監査の改革」では、サステナビリティ情報の信頼性の確保には一義的には情報作成者側にその責任があり、そこ

での内部監査の重要性が格段に高まっているため、内部監査の一部を自動化して、経営支援といった付加価値の提供を可能にする継続的監査として実施することを提言している（蟹江）。「第11章 日本企業におけるサステナビリティ保証報告書の内容分析　―開示・保証手続の実態と戦略的意図―」では、分析結果から得た知見に基づいて、会計の視点からは2つの財務情報の統合開示の推進を、保証の視点からは合理的保証への段階的移行の検討を、ガバナンスの視点からは取締役会の監視機能の強化を、経営管理の視点からはサステナビリティ情報生成プロセスにおける内部統制の整備を提言している（矢澤）。

「第Ⅲ部　コーポレートガバナンスの視点」は、以下の4章から構成されている。

「第12章 コーポレート開示を支えるリスク管理・内部統制とガバナンスの展望」では、リスクマネジメント委員会等を設置して将来リスクの顕在化を未然に防止することと、取締役会ではタイムリーな情報によって機敏に対応できる監査・監督体制の高度化を提言している（柿﨑）。「第13章 サステナビリティ経営におけるコーポレートガバナンスの再構築」では、コーポレポート開示には、投資家保護に加えて、企業の内部統制や意思決定プロセスに働きかける新たな機能的意義を付与すること、とくに不確実性の高い経営課題については形式的な法的義務の付与に依拠するだけでなく、開示を通じた対応の必要性を提言している（重田）。「第14章 気候関連情報の開示にみるコーポレートガバナンス・コードの役割 ―英国との比較を通して―」では、取締役会によるリスク管理の強化を図るために、日本のコーポレートガバナンス・コードでは全社的リスク管理体制の役割や要点を示していくことを提言している（上利）。「第15章 サステナビリティ情報における内部保証責任者の制度化の国際的動向と日本企業への示唆」では、内部保証責任体制と外部保証制度との多層的な連携は制度対応だけでは十分でなく、個々の企業文化に適合した保証体制の自律的な確立の必要性を提言している（平田）。

前述の通り、本書はこの5年間の研究成果であり、当初は「コーポレート開示」について、学会や公認会計士等の会計専門家の間では決して関心が高いものとは言えなかった。約20年前から統合報告についての研究を進めてきた当ユニットリーダーとしては、サステナビリティ情報は任意開示の範疇として別枠で取り扱われていたのが大きな要因であるものと考えていた。世界各国でサステナビリティ関連財務情報が制度化されようとしているこの絶妙のタイミングで研究成果の公刊の機会を得たのは偏に本研究助成を得たお陰であり、メンバーを代表して総合研究所および研究推進部に心より感謝申し上げたい。

一般研究Cユニット

研究課題：〈人間以上（モア・ザン・ヒューマン）〉の想像力と語り――環境人文学の研究教育基盤形成に向けて
ユニットリーダー：結城　正美

研究成果報告論集

『モア・ザン・ヒューマンの物語――環境人文学10のシークエンス』

執筆者：結城　正美*　奥野　克巳　管　啓次郎　松井　優子*　鳥越　けい子*　西本　あづさ*
佐藤　泉*　山里　勝己　清水　美貴　エリン・マクレディ*（訳・松木ほのか）
大澤　善信*
（*は研究ユニットメンバー。山里氏には講演記録、清水氏には論文をご寄稿いただき、奥野氏と管氏には鼎談にご参加いただいた。）

〈総括〉

1．研究目的と活動概要

本研究「〈人間以上（モア・ザン・ヒューマン）〉の想像力と語り――環境人文学の研究教育基盤形成に向けて」は、青山学院大学における環境人文学の研究教育基盤の形成を目的に、2022年度から2024年度にかけて、ユニットメンバーおよび学内外の協力者とともに行ってきた共同研究である。環境人文学は、専ら人間社会や人間の精神世界を研究してきた従来の人文学に「環境」という視座を導入し、人間ならざるもの（nonhuman）ならびに地球環境を視野に入れた人間観の再調整に分野横断的なかたちで取り組む動きを指す。本研究では、人間を環境の一部として捉え人間とノンヒューマンの絡まり合いを注視する「モア・ザン・ヒューマン」という考え方を共通の準拠枠とし、エコクリティシズム（結城）、サウンドスケープ（鳥越）、日本文学（佐藤）、アメリカ文学（西本）、イギリス文学（松井）、言語哲学（マクレディ、2022年度～2023年度）、社会学（大澤、2024年度）を専門とするメンバーが、これまで蓄積してきた専門的研究を環境という視座からとらえ直し、相互に関連する問題意識や研究手法を見出し共有しながら、本学における環境人文学の基盤形成を目指した。

気候変動にうかがえるような人新世的状況（人間が地球システムに変化を及ぼすほどの営力をもつという、前例のない状況）において、人間を万物の頂点とする近代的人間観を見直し、人間と人間ならざるものが絡まり合うモア・ザン・ヒューマンを一つの参照枠として学知を再調整することは、喫緊の課題である。本ユニットではそのような見解を共有し共同研究を進めてきたが、研究開始当初は、学際的研究の第一段階である「多分野的（multidisciplinary）」な様態――同一ないし相似した問題について複数の専門分野が取り組むあり方――に留まっていた。言い換えれば、環境人文学という傘の下にさまざまな専門分野の研究者が集まり、異分野の研究を参照しつつも既存の専門分野の内部で研究が実施されるという状態であった。本研究では、これを、「分野融合的（interdisciplinary）」な様態――複数の専門分野からとられたツールや概念を統合ないし融合させるあり方――に発展させることを目指し、三年間の研究期間中、全体研究会を計七回開催し、メンバー間で各人の研究に関する検証、相互批判、議論を行った。この過程において、モア・ザン・ヒューマンという概念に関する認識齟齬が明らかになり、それらに向き合うことで、専門を積極的に逸脱し学際的に議論する共同研究環境が徐々に形成されていった。

以上の学際的研究基盤の構築と並行して、本研究では、研究と教育の有機的関係を大学教育に反映させ形にすることも重要だという考えのもと、環境人文学の教育プログラム構築という将来構想の具体化を探った。教育プログラムの構築にあたっては、多数の協力者を要することから、文学部附置人文科学研究所プロジェクトとして2021年度より活動を行っている「AGU環境人文学フォーラム」（代表・結城正美）と連携して検討を重ね、2024年度に本学大学院文学研究科英米文学専攻博士前期課程に「環境人文学プログラム」を設置するに至った。環境人文学プログラム設置に至る経緯、ならびに本研究ユニットとAGU環境人文学フォーラムの連

携については、『モア・ザン・ヒューマンの物語』所収の鼎談「環境人文学の冒険」および「あとがき」に記した。

２．研究の意義

本研究成果として刊行した『モア・ザン・ヒューマンの物語』の意義は、主に以下の三点に集約される。

①青山学院大学専任教員を中心とする共同研究の成果を市販本として刊行することにより、日本の高等教育機関における環境人文学の一つの実践モデルを広く一般に示す。

②単に論文を寄せ集めたものではなく、論文、講演、鼎談など多様な形式を採る構成により、内容と構成の両面から、人文学諸分野の真剣な協働のあり方を示す。

③人新世的状況に対応して学知を再調整することが求められている現在、「モア・ザン・ヒューマン」という発想を多角的に掘り下げる本研究は、人間中心主義を打開するアプローチの一つを具体的に示している。成果刊行により、人文学ならびに社会における制度的思考の見直しを促すとともに、昨今人文学を席巻しているポストヒューマニズムをめぐる議論に学術的に貢献することが見込まれる。

これらはいずれも人文学のあり方を批判的に捉え直すスタンスと関わり、人文学における学知の再調整に寄与するものである。

環境人文学は、人文学諸分野の研究者各人が専門分野の研究を深めると同時に触発し合いながら、学際的マインドをもって専門分野を積極的に逸脱するなかで湧き現れる知的網の目のようなものとイメージすることができる。この知的網の目は、一朝一夕に形成されるものではない。同一大学内での環境人文学の研究・教育の実践は、海外では多数の例があるが、日本ではおそらく本学が初めてであろう。AGU環境人文学フォーラムとともに、その創設メンバーで開始した本ユニットの共同研究は、日本における環境人文学の実践モデルを提供するものである。本学における環境人文学の実例が日本の大学における研究・教育の内発的変容の参考となり、このような動きが広がっていくことへの期待が、研究成果刊行物には込められている。

『モア・ザン・ヒューマンの物語』が2025年10月末に刊行されて９ヶ月が経とうとしているが、この間、書評（『週刊読書人』2026年１月９日）やメディア報道（『朝日新聞』デジタル版Re：Ron 2026年３月10日、『Harper's BAZAAR』2026年９月号　特集More Than Human ）で本書を取り上げていただいた。モア・ザン・ヒューマンという概念は社会のウェルビーイングとも深く関わるものであり、今後も広く社会に向けて発信を続けていく所存である。

３．研究成果

本研究の成果刊行物『モア・ザン・ヒューマンの物語――環境人文学10のシークエンス』は、本学における環境人文学の取り組みならびに「モア・ザン・ヒューマン」という人文知の新たな準拠枠を内外に示すものである。

環境という視座は、自然環境と社会環境の双方に及び、土地、風景、人種、ジェンダーなど多様な問題の絡み合いを踏まえて人間と環境の関係を考察することを促す。成果刊行物は、そうした人間と環境の関係が「物語」に表れている、あるいは物語を創出しているという仮定のもとで、人間中心主義を揺さぶる震源としての「物語」に着目し、人間をとりまくものとの相互交流をめぐる物語が知の地殻変動を引き起こすことを明らかにすることを目指した（なお、ここでいう物語とは、文学に表された物語だけでなく、個人や社会の価値観を映す表現一般を含む）。

成果刊行物の構成は以下のとおりである。

〈構成〉

序論　モア・ザン・ヒューマンのざわめき（結城正美）

鼎談　環境人文学の冒険（奥野克巳、管啓次郎、結城正美）

第Ⅰ部　土地の記憶と物語
　第１章　森と人間の物語――ウォルター・スコット『アイヴァンホー』再読」（松井優子）
　第２章　池の畔に棲まう精霊たち――聴く力が紡ぐ土地の物語（鳥越けい子）
　第３章　喪失の痛みと想像力／創造力――よそ者たちの〈故郷〉（西本あづさ）
　第４章　異なるスケールを行き来する――日野啓三『夢の島』と沖縄の自然思想（佐藤泉）
第Ⅱ部　惑星思考のほうへ
　第５章　惑星の危機をどう生きるか――ゲーリー・スナイダーの再定住と惑星思考を読み直す（山里勝己）
　第６章　惑星思考のコンスタレーション（清水美貴）
　第７章　はじめにレシプロシティがあった――『植物と叡智の守り人』にみる類縁関係（キンシップ）の技法（結城正美）
　第８章　人新世における倫理的な呪術のあり方（エリン・マクレディ／松木ほのか訳）
　第９章　乏しき時代の環境詩学に向けて――ライナー・マリア・リルケにおけるダーク・エコロジー（大澤善信）
あとがき（結城正美）
人名・作品名索引
事項索引

〈成果出版物の要約〉

本研究ユニットメンバーの研究概要として各章の要約を以下に記す。

森と人間の物語――ウォルター・スコット『アイヴァンホー』再読

松井　優子

本研究では、19世紀を代表する作家ウォルター・スコット（Walter Scott, 1771-1832）の知的基盤と記述の特徴を土地と人間の活動との関係という観点から確認しつつ、彼の代表作の一つである歴史小説『アイヴァンホー』（*Ivanhoe,* 1819）をモア・ザン・ヒューマンの物語として読み直すことを試みた。

20世紀半ば以降、『アイヴァンホー』をめぐっては、華麗な中世騎士道の世界にしてアクションと冒険の物語といった評価が続いてきた。とはいえ、そもそもスコットの歴史小説は時代と場所を特定し、そこでの人間の活動を史実に伝説、虚構を組み合わせて再構築しつつ、複数の記憶を未来へと開いていく性格をもつ。そこに組みこまれている重要な要素の一つが、土地や生きものと人間の活動との物質的、精神的、そして想像的なかかわりとその変容、時に未来へのヴィジョンであり、12世紀のシャーウッド・フォレストを軸に展開される『アイヴァンホー』もむろん例外ではない。そこで、本研究では、中世の森を舞台に19世紀前半に書かれたこの物語を、現代の環境やノンヒューマンの視点から読み返すときに喚起される土地の記憶やそこで聞こえてくる声に焦点を当てて検討を進めた。

スコット作品は19世紀英語圏やヨーロッパに遍在し、きわめて多様なかたちで受容されていた。ところが、20世紀以降、一転して娯楽や「子ども」向けの作家として周縁化され、研究も途絶しがちとなる。本研究では、その背景として、19世紀末の読者層の増大と階層化や歴史小説というジャンルの大衆的な流行を含め、複数の要因を指摘した。その後、近年になって、中世文学や中世主義研究の分野での環境やエコロジーの視点の導入と並んで、スコット研究においても彼の先駆的な環境意識や環境問題への対応をめぐる研究が現われ、それらは本研究での考察に貴重な示唆を提供している。

さらに、スコットが1831年11月に火山島のグレアム島を訪れた際の『日誌』やエディンバラ王立協会へ書き送った訪問記録には、彼の知的基盤を形成していたスコットランド啓蒙期における文明史や地質学といった学

術的視点や、口承の伝統をふくむロマン主義的美学が書きこまれている。海中から姿を現し、徐々に大きさを変えていった火山島は、地球が生きている証として、あるいは見えない原理がそこに働いている印として、文明の発展や崇高美とは異なる視点から地球の時間や自然をとらえる視座の獲得にもつながっていたと思われる。

以上をふまえ、『アイヴァンホー』読解では、複数の冒頭部分や農奴で豚飼いのガースの表象、伝承世界から呼び出され、「シャーウッドの王」として歴史上のリチャード一世と対等に配されるロビン・フッドの位置づけ、さらに出版以降最も読み手の共感を誘ってきたユダヤ人女性レベッカが国外に去る展開を中心に、この歴史小説が重ねていく人間とノンヒューマンとのかかわりとその記憶について検討した。この作品には架空の古物研究家による枠物語が付され、これは、歴史や地勢、動植物相まで網羅しながら、特定の地域の「風景」、あるいは環境について多角的に考える回路としての古物研究を通して、物語の複合的な舞台設定や広く環境という視点を予期させる。続く本篇冒頭では、具体的でありながら象徴的な枠の提示、これを相対化する歴史的背景に続き、物語の実質的な開始となる箇所では、舞台となる森をより大きな空間や時間軸に収めつつ、その地勢が写実的に描きだされる。そして、そこに住むノンヒューマンが自律性を備えた存在として提示され、今度は人間やその活動そのものがより大きな枠に入れられていく。

そこに最初に姿を見せる豚飼いガースにはめられた首枷は、今度は、彼が森にいながらそこに所属しきらず、別の人間に隷属していること、人間が形成する別個の秩序が森という場所に作用していることを示している。さらに、御料林法の規定によって足の爪を切除された飼い犬ファングズの姿は、広く人間の秩序による他の生きものへの「圧制」をも示唆し、ガースの首枷とは異なるかたちで人間とノンヒューマンとの類縁と亀裂に注意を向けさせる。一方、この御料林法への抵抗は、ロビン・フッドを主人公とする現代映画では定番のエピソードとされるが、この作品では、緑林に託された文化的な意味や、中世に主流だった自然の法と結びついたロビン像をふまえつつ、彼による別個の、神話的な統治空間を森の空地に作りだし、リチャードとの対比を通して、人間の設けた法とその行使のありかたを問う。

作中、読み手が最後に耳にするのは、ユダヤ民族に伝わる治療を「魔術」とされ、身の安全のためにイングランドをあとにするレベッカの声である。この点で、作品冒頭で言及された森、正確には「森の名残り」は民族的・宗教的他者を追いやったあとのナショナルな共同体のメタファーとも、ケアの与え手を失った森の姿とも解釈が可能だろう。レベッカのゆくえは倫理的な価値観に適う社会の実現だけでなく、森林や自然への関心という点でも読み手自身の歴史的現在につながっている。そして、アイヴァンホーの記憶や読み手の共感が誰よりもレベッカとともにあるとすれば、そこには森のゆくえをめぐる希望もまた潜んでいるだろう。そこで、それにつながる例として、スコット自身による植樹活動の記録や、現代におけるシャーウッド・フォレストでの保全活動や環境調査の動きを参照した。

池の畔に棲まう精霊たち——聴く力が紡ぐ土地の物語

鳥越　けい子

本研究は、筆者が2010年以来、故郷の池とその周辺地域をフィールドに継続展開している〈池の畔の遊歩音楽会〉というプロジェクトの内容を、モア・ザン・ヒューマンという考え方を用いて検討・考察したものである。サウンドスケープ概念をもとに継続展開してきたそのプロジェクトの内容考察に、本共同研究のテーマを当てはめることができるだろう、という仮説のもとに進めてきた作業だった、と言うこともできる。

担当した第２章のテキスト全体は、その構想が首尾よく機能したことを示している。そこにはまた、本研究を通じて、筆者自身がそれまで自覚していなかったそのプロジェクトの意義、さらにはサウンドスケープ概念そのものに内在するいくつかの事柄が綴られている。その内容を、ここでは３つのテーマに分けて報告する。

１）音楽概念をめぐる思索の展開

〈池の畔の遊歩音楽会〉とはもともと「音楽とは何か」という筆者自身の問いから成立・展開しているプロジェクトである。現代人が音楽活動を、コンサートホールからSNSに至る人工環境内に閉じ込めている、あるいは現代社会における環境問題の根源には「聴く力」の衰えがある…　といった本文冒頭の一連の文章は、言わば本プロジェクト推進の原点となる筆者の問題意識を示すものである。そして、音楽にモア・ザン・ヒューマンの世界との回路を開く試みのひとつが〈池の畔の遊歩音楽会〉だとするのが、本研究の建付けになっている。

そして第３節「モア・ザン・ヒューマンの世界との交流」前半「二つの音楽」で、楽曲の作曲・演奏・作品鑑賞に代表される近代西洋以降の音楽活動を「狭義の音楽」、一方、音の世界（即ち聴く活動）を通じて自分自身を環境そのものに開き、自然界や宇宙につながろうとする行為や営みをも含めた活動を「広義の音楽」とし、人間にとっての音楽の役割が、これまでのような人間同士のコミュニケーションや交流に留まらず、ノンヒューマンとの交流にも及ぶという考え方を導いた。

続いて2016年に実施した〈池の畔の遊歩音楽会〉を事例に、その活動内容が、遊歩音楽会チームのメンバーをはじめとする参加者全員が、音の世界を通じて地形を読む、天気や季節を読む、生き物としての土地を読むといった行為の集合によって成立していることを明らかにした。

さらに第３節後半では、モア・ザン・ヒューマンの概念と絡めながら音楽を「総合技芸としてのサウンドスケープ・デザイン」として位置づけた。そこでは、シェーファーの言葉を踏まえつつ、サウンドスケープ概念の特徴とその存在意義のひとつは、音の世界を通じて異なる学問分野の知見や技術を統合するところにある、といったことを確認した。

２）サウンドスケープ概念をめぐる思索の展開

第２節「サウンドスケープから〈池の畔の遊歩音楽会〉へ」においては「個人、あるいは特定の社会がどのように知覚し、理解しているかに強調点の置かれた音の環境。したがって、サウンドスケープは、その個人がそうした肝要とどのような関係を取り結んでいるかによって規定される」というサウンドスケープそのものの定義を確認した。そのうえで、音を物理的な現象として捉える音響学のような実験科学的な理解に対して、サウンドスケープの考え方はあくまでも、野外（フィールド）という生活の現場で成立する聴取活動を問題にするとした。

そうしたなかで〈池の畔の遊歩音楽会〉がその開始時より依拠するサウンドスケープ概念の構成要素に、人為・人工の音から動植物を含む自然界そのものがたてる音、また静けさや賑わいといった音環境の特定の状態、さらには物理的には必ずしも存在しないイメージ（想像上）の音、伝承の音・記憶の音等が含まれていることを確認し、それらをまとめて「土地の声」と呼んだ。こうした作業を通じて、サウンドスケープとモア・ザン・ヒューマンというコンセプトとの間に深い親和性があることを実感した。と同時に、サウンドスケープ概念の誤解のされやすさが、モア・ザン・ヒューマンというコンセプトの難解さにも通じることを確認することになった。

３）聴く行為に内在する土地の物語を読み解く力

〈池の畔の遊歩音楽会〉というプロジェクトは、モア・ザン・ヒューマンの世界との交流（もしくは一体化）を欲した行為だったのではないか？　と、筆者自身が考えるようになったことが、本研究最大の成果だった。表現を変えれば、筆者はそのプロジェクトを通じて、自分自身の聴く行為に内在する総合的な感性の再調整をしていたのではないか、と考えてもいる。

第４節「精霊たちとの出会い」で論じたのは、聴くという行為に土地の物語を読み解く力があること、そのとき身体が土地の一部、宇宙の一部となり、筆者自身も土地の一部、環境の一部だということを実感したということだった。つまりモア・ザン・ヒューマンという考え方と出会ったことによって、筆者は自分自身が2010年以来展開している〈池の畔の遊歩音楽会〉というプロジェクトのなかで、最初にカワウソ、次にオオカミという２つの精霊の出現について、ある種の納得を得つつある。

さらに、その出現（筆者のなかでの意識）の仕方が、古い地名や「護符」のような図像を介していたため、自分自身の身体にそれら絶滅した動物の記憶を留める感性が、また自分自身が属する社会にはそうした文化技術が存在することを確認したような気がしているところである。

喪失の痛みと想像力／創造力――よそ者たちの〈故郷〉

西本　あづさ

本研究は、「モア・ザン・ヒューマン」をめぐる学際的なプロジェクトに、アフリカ系アメリカ文学研究およびブラック・スタディーズの蓄積をふまえて取り組むものである。成果出版本の第Ⅰ部「土地と記憶の物語」に収録された本論では、大西洋奴隷貿易と奴隷制度、その過程で構築された人種主義によって、西洋近代の「人間（マン）」の周縁あるいは圏外に位置づけられ、自らが在る世界から帰属を拒まれ「よそ者」とされたアフリカ系のディアスポラの人びとが、喪失と痛みのなかで想像力によって故郷と類縁を再創造するプロセスについて考察した。

まず、インド西ベンガル出身の作家アミタヴ・ゴーシュによる「〈大いなる錯乱〉の時代」をめぐる議論を足がかりとした問題提起から、本論を始めた。ゴーシュは、人新世とは「人間ならざる〈不気味なもの〉」を認知の圏外に追いやり、その存在を隠蔽することによって成立してきた「〈大いなる錯乱〉の時代」であると述べて、今日わたしたちが直面する気候変動の危機の背景に「想像力の危機」があると指摘した。ゴーシュによれば「文学的想像力が人間へとその照準を劇的に移動させた時期［近代小説の誕生］は、人間の活動が地球の大気に変化を生じさせ始めた時期［人新世］とぴったり重なる」という。では、ゴーシュの言う「〈大いなる錯乱〉の時代」に、アフリカ大陸から奴隷船で大西洋を強制的に運ばれ、アメリカスで近代世界を築くための労働資源として搾取された人びとの経験を重ねると、何が見えてくるのか。

続く節では、エリック・ウィリアムズの『資本主義と奴隷制』（1944）とセドリック・J・ロビンソンの『ブラック・マルクシズム』（1983）による資本主義、奴隷制、人種主義の相補関係をめぐる先駆的議論を参照しながら、「〈大いなる錯乱〉の時代」とアフリカ系のディアスポラの人びとの歴史経験の交差を確認した。彼らの議論を踏まえるなら、西洋近代の人間中心主義と科学的進歩の物語において、「人間ならざる〈不気味なもの〉」の領域に位置づけられ認知の圏外で隠蔽された存在には、アフリカ系のディアスポラの人びとも含まれていた。逆に言えば、その人びとを「人間ならざる〈不気味なもの〉」として排除する過程は、「人間（マン）」と「非人間（ノンヒューマン）」のあいだに境界線を引き、「人間（マン）」の輪郭を形成する過程と表裏一体であった。しかしながら／だからこそ、逆説的に、「人間ならざる〈不気味なもの〉」が紡ぐ向こう側の物語は、隠蔽の様式の下で密やかに「〈大いなる錯乱〉の時代」の形づくってきたのではないか、と本論では論じた。

次に、そのような歴史の結果、故郷から引き剥がされ類縁から切り離されて「よそ者」となった人びとの喪失の痛みと、その痛みのなかから失った故郷と類縁を想像し再創造することで生きのびてきたディアスポラの経験をめぐって、アフリカ系アメリカ人作家のサイディア・ハートマンの『母を失うこと』（2006；邦訳2023）とタナハシ・コーツの『世界と僕のあいだに』（2015；邦訳2017）の語りを分析した。ハートマンによれば、「よそ者であること」「居場所がない感覚や異物であるという意識」こそが「奴隷制の核にあるもの」である。そして、「奴隷制が築き上げた人間の評価基準と生の序列、価値体系」がなお人びとの生を選別し続けている21世紀の現在は、「奴隷制の余生」である。コーツもまた、人種主義によってこの世界の「他者」と規定されて生きることは、自分の肉体が異物として破壊される可能性を常に感じながら恐怖のもとで生きるよう強いられることだと述べる。しかしながら同時に、ハートマンとコーツの複雑な語りが浮かび上がらせるのは、「よそ者」とされた人びとが、決定的に自分のものではない世界で、喪失した故郷を想像し断ち切られた類縁を結び直しながら生きのびてきたプロセスである。

結びでは、西欧近代が形成した「人間（マン）／人間性（ヒューマニティ）」を問い直し、「単一の西欧モデル」からの脱却を主張した

20世紀のブラック・フェミニストのシルヴィア・ウィンターと、彼女らの世代の仕事を継承する21世紀の研究者ザキヤ・イマン・ジャクソンとアレグザンダー・G・ウェヘリエを紹介して、「モノヒューマニズム」に抗うブラック・スタディーズの介入の例を示した。さらに本論の最後に、森の奥で朽ちていくリンチの犠牲者の亡骸と遭遇する場面を語るリチャード・ライトの詩「世界と僕のあいだに」（1935）の読解を通して、法的人格を剥奪され世界の「よそ者」とされた存在が、生死の境界を超え向こう側から証言する声に耳を傾けた。人新世の世界が「人間ならざる〈不気味なもの〉」たちの境界の向こう側からの介入でざわめきたっていることを示唆して、人間中心の思考や価値の枠組みに抗う「モア・ザン・ヒューマン」をめぐる想像力の挑戦について考えると結論した。

異なるスケールを行き来する——日野啓三『夢の島』と沖縄の自然思想

佐藤　泉

地球の誕生から約46億年、その地球に生きものが生まれて38億年といわれる。ホモサピエンスの登場は億の桁には至らず、「つい最近」ともいえる30万年前である。つまり人間活動が始まるはるか前から、地球は気の遠くなるような時を刻んできた。尺度を超えるそのイメージに触れるとき、私たちはこれまで「人間」の内に自分らの想像力を閉じこめてきたということに卒然と気付かせられる。

「人新世」仮説は私たちにとってひとつの大きな逆説である。この仮説は人間が何をしようと容易に揺らぐことなどないはずだった「不動の土台」たる地球に人間の指紋が刻まれていたことを警告的に告げており、地質学的時間と人間の歴史的時間とが接触したことによる思考の眩暈を引き起こした。D・チャクラバルディは異なるスケールを行き来する必要があると言う。「人間が引き起こす気候変動とはなんであり、その効果はどれほど続くのかということを理解するには、非常に巨大なスケールと非常に小さなスケールの両方で同時に考える必要がある。そのスケールのなかには人間の活動の通常の尺度を超えるものも含まれている」。

人新世概念には両義的な意味がある。一方でそれは生存の危機にかかわる事態を示唆する概念であり、そこにおのずと浮かび上がってくるのは人間の絶滅というビジョンである。絶滅以後にもそれと無関係に時を刻み続ける地球のイメージは、非相関主義的な、人間以後をめぐる思考に属すことになるが、私たちは人間のいない世界をどうやって思考するというのだろう。人新世の行きつく先に控えているのは一種の思考の無力である。しかし他方で地球環境のいたるところに人間活動がその痕跡を残しているという人新世の主張には、自然を支配し制御し、その他者性、外部性を飼いならすことに成功してきた人間能力の究極の「勝利」という意味合いがある（勝利の結果、地球温暖化、山火事、海面上昇、海の酸性化が危機的なまでに進行し、いまや人間は自らの営為によって変化した自然の他者性に脅かされているにせよである）。

人新世という概念の登場とともに人間には人間を存立可能にしてきたその基盤さえも破壊する巨大な力があるという逆説が浮かび上がってきた。だとするとそれは人間主体の中心性に懐疑を示すポストヒューマニティーズのパラダイムとは鋭い緊張関係に置かれることになる。人間は地球上の存在のなかで特権的でも例外的でもない。それでも人間の引き起こした問題の解決に責任を負うのは人間にほかならず、その責任を解除するわけにいかない。人間中心の思考の内閉を崩そうというモア・ザン・ヒューマンと人間主体の責任との間にはとき難い矛盾があり、環境人文学はその矛盾に向き合いながら継続されなければならないだろう。

この章では人新世概念に通じる問題意識を萌芽的に抱いてきた作家として、2002年に死去した日野啓三に照明を当てる。この作家は戦争や植民地支配、戦後の再近代化といった人間的歴史の時間を生きた世代にあたるが、にもかかわらずそうした人間的尺度とは異質のノンヒューマンの時間に目を向けていた。日野はエコクリティシズムの領域において近年注目を集める作家だが、本章では異なるスケールを行き来する、というチャクラバルディが提示した課題に即して、この作家の思考を追跡した。

日野の文学はしばしば人間不在の場所を描いてきた。「岩」や「闇」という地球の実質に触れようとする日

野は、人間の生活世界とそこで刻まれた時間など、地球のタイムスパンのごく上皮の部分でしかないことに気付いていく。この感覚は、少年期を植民地朝鮮で過ごした日野が、敗戦を境に国家が消失し、それ歴史が断ち切られるという経験をしたことに由来すると考えられる。

やがて小説家となった日野は、東京湾の埋立地に強い関心を抱く。埋立地は人が造成しなければ存在しない。だがそこは人間的歴史の重みが感じられない。この両義性に惹きつけられる日野は、代表作『夢の島』で、人間の歴史を凌駕する生物たち、物質たちの異なる時間性に目を開く。ここには、戦争と植民地支配という人間的歴史の時間と、地球上の生物と物質との時間との「異なるスケールを行き来する」日野文学の特質が顕著に表れており、日本文学のなかではきわめて特異な領域を開いた作家だといえよう。

一方で、人工の土地である「埋立地」はまた軍事目的で造成、使用され、自然を破壊し公害を引き起こすという面もある。この点で、人工と自然の対立を融和する自然思想をはぐくんできた沖縄から、私たちの未来を封じることのない生の様式を学びうることにも触れた。

はじめにレシプロシティがあった
——『植物と叡智の守り人』にみる類縁関係（キンシップ）の技法

結城　正美

アメリカの環境思想家デイヴィッド・エイブラムが著書『感応の呪文——〈人間以上の世界〉における知覚と言語』（原書1996年刊）でモア・ザン・ヒューマンという概念を提唱するに至った背景には、ネイチャー（自然）という言葉を用いる限り、人間と人間ならざるものを截然と分け隔て人間を万物の頂点とみなす人間中心主義から逃れられないという思いがあったと言われている。つまり、モア・ザン・ヒューマンという考え方は、人間とノンヒューマンの差異を、分離や対立や支配・被支配関係から類縁関係へと向け直す思考の台座として提唱されたのである。そのことを踏まえて、本章では、人間社会ならびに人間とノンヒューマンの関係にみられる分離と排斥の論理を類縁関係へと編み直す文学的実践を分析した。主な考察対象は、アメリカ先住民の植物学者であるロビン・ウォール・キマラーの著書『植物と叡智の守り人——ネイティブ・アメリカンの植物学者が語る科学・癒し・伝承』（原書2013年刊）である。

すぐれた文学作品は冒頭と作品全体の間に明確な相関関係があると言われるが、『植物と叡智の守り人』もその例に漏れず、作品冒頭に置かれた創世物語の変奏に、差異を類縁関係において捉える作品全体の趣旨が見て取れる。そこで、まず作品冒頭で語られる創世物語を分析し、部族の創世物語との違いを明らかにした。創造主にあえて言及せずに中途から物語を語るという方法、個々の生きものが自らの生存に不可欠な特性を発揮すること（いわば利己的な行為）が利他につながるというレシプロシティの強調、そして、これらを明確に示すのではなく物語にそれとなく編み込む語りのさりげなさに、キマラー特有の工夫が見られることを指摘し、作品冒頭の創世物語の語り直しが、創造主を頂点とするヒエラルキーから生きとし生けるものが横並びのレシプロシティへと、言い換えれば人間中心主義からモア・ザン・ヒューマンへと、世界を捉える視点の変容を誘っていることを明らかにした。

こうしたキマラーの技法は、異なる知の類縁関係の創出にも関わる。植物学者として身につけている西洋科学の知識と、先住民の伝統的な生態学的知識（TEK）にまたがって、往々にして対立的に捉えられる両者を類縁関係に置き直そうとするキマラーの試みは、セトラーコロニアリズムをめぐる葛藤を含む点できわめて困難な知的営為である。ここでキマラーが採った方法が、人間社会において対立的な関係にある二項（たとえば、アメリカ主流文化と先住民文化、あるいは、西洋的科学知とTEK）を、それが依拠している共通の母体である地球環境に置くという点に着目し、生態学的なレシプロシティをモア・ザン・ヒューマンの世界に拡張して人間社会内部の対立を解きほぐすキマラーの語りを分析した。

モア・ザン・ヒューマンという考え方は、現代文明に背を向けて自然に還ることを指すのではないし、人間

と自然の一体化を唱えるものでもない。ノンヒューマンとの絡まり合いを生きている人間はどのように在る（べきな）のかという、人間観の再考や再調整を促すところに、モア・ザン・ヒューマンという発想の意義がある。『植物と叡智の守り人』にみられる土地と人間の語り直しは、人間中心主義からモア・ザン・ヒューマンへの視点の変容を誘うものであると同時に、人間はどうあるべきかという問いを突きつけるのである。『植物と叡智の守り人』では、それが明確な問いとしてではなく、さりげなく示されているためわかりづらいが、人間を〈地球の新参者〉と位置付けたり、植物も人間も地球の移住者でありネイティブではないが植物に倣って地球に「帰化」することはできるという考えを提案するなど、キマラーはさまざまなかたちで人間観の再調整を促している。そのことを、テキスト分析を通して明らかにした。

本章の最後では、モア・ザン・ヒューマンのレシプロシティの実感へと考察を広げ、青山学院大学の担当科目での実践を紹介し、自己分析を行なった。ほんの短い時間でもキャンパスの樹木をitではなくyouとして――類縁として――捉える経験が学生にくつろぎと自己受容の感覚をもたらしたという結果について、精神分析等を参考にしながら考察し、モア・ザン・ヒューマンの世界における生存の衝動の発露を論じた。この点は、『植物と叡智の守り人』および関連して論じたジョン・バージャーや緒方正人の文章にも読み取れることであり、モア・ザン・ヒューマンをめぐる文学研究と教育現場を有機的につなぐことの可能性を示唆するものである。

人新世における倫理的な呪術のあり方

エリン・マクレディ（訳・松木ほのか）

魔法にまったく興味がない人間など、いるのだろうか。呪文をかける方法を知りたがっている人は、大勢いるに違いない。しかしそもそも、呪文というのはどのように機能するのだろう？　どのような効果をもたらすのだろう？　そして、呪文を唱えた者にはどのような影響を及ぼすのだろうか？

本章では言語学、特に発話行為理論（speech act theory）の観点から、これらの疑問を検討する。その際、呪術者が、自らを取り囲む世界、つまりヒューマン（人間社会）とノンヒューマン（「自然界」）とどのように関わり、それらを受容しているかということに、呪文が及ぼす影響について考察する。本章が最終的に示すのは、呪術師が世界を変えるために力を行使する方法は、その呪術師の世界の捉え方に強い影響を及ぼし、その結果、呪術師と世界との関係のあり方にも同様の影響をあたえているということである。呪術師は世界を、自らと同化する媒体とみなしたり、単なる物質とみなしたり、依頼に応じる協力者とみなしたりするのだ。これら呪術師と世界との関係には、倫理的なものとそうでないものがある。こうした状況は、人新世という文脈の中でみたとき、より深刻に、はっきりと浮かびあがってくるものである。

＊マクレディ氏は病気休職及び退職により本研究ユニットの途中でメンバーから外れたため、本要約は、『モア・ザン・ヒューマンの物語』担当章の冒頭に付した概要の再掲であることをお断りしておく。

乏しき時代の環境詩学に向けて
――ライナー・マリア・リルケにおけるダーク・エコロジー

大澤　善信

本稿は、ティモシー・モートンが『自然なきエコロジー』で提起したロマン主義批判及びダークエコロジーの観点から中期リルケの詩作遍歴を再考するものである。それにより、ネオロマンティシズムに仕訳されるリルケ詩学の裡に、別種の詩学の伏在を見出そうとした。

「１　惑星思考とダ―クエコロジ―」：ハイデガーはリルケを「乏しき時代の詩人」と呼び、同じく乏しき時代の哲学者としてリルケの詩作から着想を得ていた。技術文明に対する危機感と存在への問いを含めて、乏しき時代とはハイデガーのいうゲシュテルが作りだした技術的世界状況であり、今日更なるその深化に対する危機意識から、「人新世」「惑星思考」なる視軸移動の必要が論じられている。この視軸のもとでは、ロマン主義が措定する「自然」にもとづくエコミメーシス、すなわち「美しい魂」による自己と自然の宥和の物語に代えて、ダ―クエコロジ―に注視した、不快で不活性で無意味なもの、美化されざる非人間的なるもの、不気味なもの、怪物的なものとの接触を保った詩学があるべきだと提唱される。

「２　抒情主体から根源的自然へ」：初期リルケがロマン主義的抒情詩人であることが明瞭であった頃から、自然は同一化し得ない他者であり、人間にとって「残忍なもの、異様なもの」「馴染みのないもの、異縁のもの、不可解なもの」という認識に至る次第を追っている。リルケにとって、人間や種々の生き物は自然によって「冒険されたもの」なのである。いかなる生き物よりも冒険された人間は、世界の中にいるのではなく、世界の前に立っている。「世界の前に立つ」というあり方は、ハイデガーのいう「像として」の世界把握である。パノフスキーによる遠近法の解読は、人間が主観となり、世界が客観として「像化」されたプロセスを呈示している。世界を像として客観化することと主観の拡張は同時進行して、人間主観は自身が作った「像」の中に幽閉されてしまう仕儀となる。モートンのエコミメーシス批判は、世界と宥和する交感を追求するロマン主義的ミメーシス（表象・再現）美学は、この幽閉のアイロニーを免れないことに向けられている。

「３　事物の根源へ」：ニーチェ『悲劇の誕生』における「主観的なものの克服、「自我からの解脱、及び一切の個人的意志と欲望との沈黙」を果たすべき「ディオニソス的芸術家」の思想、そして「世界に対する根源的な恐怖」から生じた「抽象衝動」を追求するヴォリンガー『抽象と感情移入』は、相呼応してミメーシス美学にとどめを刺す。この表現主義の潮流にリルケは身を晒していく。第一にロダン体験はリルケに、マテリアがフォルムを胚胎しているという、「有機体の美学」（ウンベルト・エコ）とも通底するマチエリスムをもたらす。リルケは、ロダンの作品を「芸術作品」ならぬ「芸術事物」と捉え、「事物詩」を着想する。ブランショは、自己を投影する主観主義を封じた事物への接近の試みとして、リルケとポンジュの事物詩をあげている。しかし、人間以外の事物へと眼差しを向けた点で、またロマン主義的物語化を拒絶する点で共通するものの、両詩人は事物観そして言語観において根本的に異なる。ポンジュが、いかなる神聖さも、隠された本質もなく、ただ在るだけの剥き出しの事物に対峙するのに対して、リルケは事物の神聖な本質を掬い上げ、世界内面空間において形而上的救済を与えようとする。そこには、言葉という媒介に対して、一方は言語の物質性に就き、他方は「言葉は存在の棲家」とするように、両者には決定的な断絶がある。セザンヌ体験について、ボードレールの「腐肉」をめぐる箇所は、小林秀雄のセザンヌ論以降のお定まりだが、そこには世界の悲惨や死、カオスを受け止めようとする、ダ―クエコロジ―の意想を読み込むことができる。セザンヌにおける「感覚の実現」に倣って、リルケは言葉という素材によって事物を詩の中に転生させようとするのである。

「４　チャンドス卿とマルテのダ―クエコロジ―」：『チャンドス卿への手紙』と『マルテの手記』を、「不気味なもの」を軸に比較した。『手紙』において、不気味なものが出来するのは、言葉の限界としてであった。言葉ではなく、「心で考えるということをはじめる」とき、万物と自分が一つに溶け合うような神秘体験を得るのである。それに対して、『手記』は、近代都市パリにおける死の大量生産への絶望を振り払い、大都市のダ―クエコロジ―に立ち向かい、レヴィナスがいうところの自他の区別を抹消する「融即」の体験を克服して、自己に固有の死を希求する。『手紙』が「融即」に神秘的なミメーシス的宥和を見出すのに対して、『手記』はすべてのものの顔を削ぎ取る残酷な闇夜を見出す。前者は言葉の限界を前にして撤退するが、後者はあくまでも言葉に信頼を置こうとしている。

「５　終わりに　非人間的なるもの」：メルロ=ポンティはセザンヌの絵画を「非人間的」と評した。それは人間による意味付け以前の生々しく、荒々しい「存在そのものの不気味な現成」または「野生の存在」に肉薄しているということである。リルケは、この現成の場に踏み込み、たとえ生者であれ死者であれ、あるいは生と死のあわいにあろうとしても、ありとしあらゆるものが内部に胚胎しているものを観取しようとする。

※謝辞

本ユニット研究の遂行と成果出版をご支援くださった青山学院大学総合研究所所長ならびに所員のみなさまに、心から感謝を捧げます。

Ⅱ．アーリーイーグル研究支援制度活動報告

Beyond 5G対応が可能な光ファイバ無線システム用光源

理工学研究科理工学専攻電気電子工学コース博士後期課程
簗瀬　智史

1．研究背景および目的

スマートフォンやIoT、AI技術の普及により、無線通信システムの大容量化が求められている。高速で大容量な通信を実現するためには無線搬送波の高周波化が重要であり、Beyond 5Gでは300 GHz帯の活用が検討されている。一方で高周波は伝搬距離が短くなるため、基地局とアンテナ間の接続には低損失かつ柔軟な光ファイバを用いたRoF技術が適している。しかし従来の光変調器では数十GHzの帯域に制限されるため、300 GHz以上のRoF信号を生成するには、新たな光源技術が必要となる。そこでモードロックレーザ（MLLD）による光周波数コムが注目されている。これは隣接する2波のビート信号により高周波無線搬送波を生成することができる光ツートーン技術によるものである。また、MLLDは共振器長に依存した周波数間隔を持ち、300 GHz超を得るには100 μm程度の短共振器化が必要となるが現在のへき開加工では300 μm程度が限界である。本研究では、Colliding-pulse Mode-locking（CP-ML）技術を用いて、高周波数生成可能なデバイス作製に臨む。また、レーザの発光材料に高密度のInAs量子ドットを利用することで、通信波長帯域の高性能半導体レーザの作製を目的とした。

2．研究成果概容

図1に作製したCP-MLLDの構造を示す。レーザは低しきい値電流で駆動させるために電極幅を4 μmし、共振器長を600 μmとすることで利得領域を十分に確保しつつ、300 GHzに近い周波数間隔を持つように設計した。また、量子ドットは歪補償技術を用いてInAs量子ドットを15層積層させることで大きな利得を確保した。CP-MLLDを動作させるために5 μmの可飽和吸収体（SA）を利得部とのギャップをそれぞれ5 μmとして作製した。作製したデバイスは室温における連続動作時の発振特性を評価した。

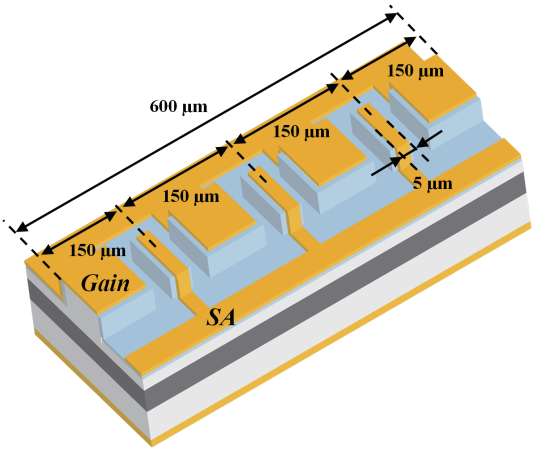


図1　作製したCP-MLLD構造

Gain領域に90 mAを注入し、SA領域に0.7 Vを印加したときの発振スペクトル特性を図2に示す。スペクトルの縦モード間隔は2.27 nmが得られ、これは周波数領域では282 GHzに相当する。また、600 μmの共振器長に対する通常の縦モード間隔は0.56 nm (70 GHz)であり、CP-MLLD機構によって周波数間隔が4逓倍されていることが確認できる。一方でSAを3つ配置した設計で300 GHzの実現には共振器長556 μmが必要となるが、利得不足によって発振動作を得ることができなかった。そのため、今後は非対称CP-MLLD構造を導入することでSAの数を減らし、損失を低減させることで300 GHz対応の光源デバイスの実現を目指す。

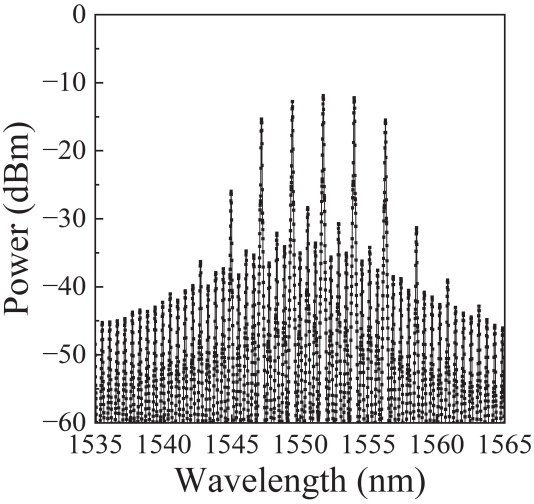


図２ 発振スペクトル特性

３．本研究のまとめ

本研究では高周波数生成に向けた光周波数コムデバイスの実現を目指して、Colliding Pulse Mode-locking機構を用いた量子ドットレーザの作製を行った。CP-ML構造により周波数間隔を大きく変化させることが可能であり、300 GHz対応の光源デバイスの実現可能性が示された。

４．研究業績

［1］S. Yanase, K. Akahane, A. Matsumoto, T. Umezawa, N. Yamamoto, T. Maeda, and H. Sotobayashi, "Twofold Repetition Frequency using Colliding-Pulse Mode-Locked Laser Diode with Multi-Stacked Quantum Dots," Physica Status Solidi (a), Vol. 223, Issue 2, (2025)

［2］S. Yanase, K. Akahane, A. Matsumoto, T. Umezawa, N. Yamamoto, T. Maeda, and H. Sotobayashi, "Repetition Frequency Doubling of Mode-Locked Laser Diode using Multi-Stacked Quantum Dots," Compound Semiconductor Week 2025, B2:Quantum Dot Lasers (2025).

［3］K. Akahane, S. Yanase, A. Matsumoto, T. Umezawa, N. Yamamoto, T. Maeda, and H. Sotobayashi, “Mode-locked laser diode with highly-stacked InAs quantum dots,” Laser Display and Lighting Conference, 2-3 (2025) (invited)

［4］S. Yanase, K. Akahane, A. Matsumoto, T. Umezawa, N. Yamamoto, T. Maeda, and H. Sotobayashi, "Fourfold Pulse Repetition Frequency Enhancement in Multi-Stacked Quantum Dot Mode-Locked Lasers Using Colliding Pulse Mode-Locking," 30th OptoElectronics and Communications Conference/ International Conference on Photonics in Switching and Computing 2025, Advanced Lasers III (2025).

［5］H. Maruyama, S. Yanase, K. Akahane, A. Matsumoto, T. Maeda, and H. Sotobayashi, “ High-Power Quantum Dot Lasers with Multiple Parallel-Ridge Waveguides,” 2025 International Conference on Solid State Devices and Materials, PS-05-10 (2025).

［6］H. Maruyama, S. Yanase, K. Akahane, A. Matsumoto, T. Maeda, and H. Sotobayashi, “ Far Field Pattern Characterization of Quantum Dot Laser Diodes with Parallel Ridge Waveguide Structures,” 2025 PhotonIcs & Electromagnetics Research Symposium, OP_12 (2025).

［7］S. Yanase, K. Akahane, A. Matsumoto, T. Umezawa, N. Yamamoto, T. Maeda, and H. Sotobayashi, "Repetition Frequency Doubling of Mode-Locked Laser Diode using Multi-Stacked Quantum Dots," Photonics West 2025, 13912-7 (2026).

［8］簗瀬 智史，赤羽 浩一，松本 敦，梅沢 俊匡，山本 直克，前田 智弘，外林 秀之，"複数可飽和吸収体を用いた4逓倍多重量子ドットモードロックレーザ"，第86回応用物理学会秋季学術講演会，8p-N206-3 (2025).

［9］丸山 晴己，簗瀬 智史，赤羽 浩一，松本 敦，前田 智弘，外林 秀之，"並列リッジ導波路構造を持つ量子ドットレーザーの遠視野像の特性評価"，2025年電子情報通信学会ソサイエティ大会，C-3_C-4-60 (2025).

単結晶Ir(001)薄膜の作製と二次元スピンフィルターへの応用

理工学研究科理工学専攻博士後期課程
橋本　恵里

１．研究背景

Irは白金族に属する遷移金属であり、高い融点と化学的安定性、低い炭素固溶度を併せ持ち、ダイヤモンドやグラフェンの化学気相成長における下地基板として用いられる。さらに、重元素で強いスピン軌道相互作用を示し、Ir(111)の表面ではラシュバ分裂の観測が報告されている。さらに、Ir(001)表面にAuの単原子層を蒸着することで二次元スピンフィルターとして機能し、光電子運動量顕微鏡 (Photoelectron momentum microscope: PMM) と組み合わせることで高分解能のスピン分解光電子分光測定を実現している。バルク単結晶Irは極めて高価であるため、これに代替し得る、高い表面平坦性と結晶性を併せ持つIr薄膜の実現が望まれている。本研究では、二次元スピンフィルターへの応用を念頭に、Ir(001)薄膜の作製、評価を行った。

２．研究内容

DCマグネトロンスパッタリング法により、単結晶LSAT ($(LaAlO_3)_{0.3}(SrAlTaO_6)_{0.7}$) 基板上にIr薄膜を成長させた。従来、ダイヤモンドの下地基板用途としてはMgO基板が用いられることが多いが、格子不整合度が約9%と大きく、転位や欠陥の発生の原因となる。そこで、より格子不整合度が小さい (約0.7%) LSATを選択し、より平滑な表面形成を図った。成長温度を1150℃、成長時間を60 minとして約450 nmのIr(001)薄膜を得た。その後、H_2雰囲気下1000℃、360 minの条件でポストアニールを行い、結晶性の向上を図った。X線回折2θ/ω測定により(001)配向を確認し、極点測定によりLSAT(001)上でのエピタキシャル成長を確認した。また、ロッキングカーブの半値全幅は0.108° であり高い結晶性を有することが明らかになった。Ir(001)薄膜の原子間力顕微鏡像から得られた表面平均粗さRa値は0.4 nmで、高い表面平坦性を示した。価電子帯光電子分光測定 (hn = 100 eV) によって得られたIr薄膜のフェルミ面近傍のバンド構造においては、低バックグラウンドかつ鮮明なパターンが得られ、単結晶性の高さを裏付けた。さらに、50 eV付近のより表面敏感な低エネルギー領域においても結像に成功し、表面においてもバルク領域と同等の品質を保っていることを示した。

３．総括

以上のように、本研究では高い品質のIr(001)単結晶薄膜の成膜条件を確立し、スピンフィルターへの応用の可能性を示した。最後に、「アーリーイーグル研究支援制度」によるご支援を賜りましたことを心より感謝申し上げます。

【研究業績】

E. Hashimoto, K. Hagiwara, Y. Onuma, Hiroto Kurosaka, Yudai Nishio, Tooi Hamamatsu, Hayato Yabe, Takeshi Watanabe, Fumihiko Matsui, Shinji Koh,
e-Journal of Surface Science and Nanotechnology 24, 1-6 (2026).

近世期の文化・社会的背景より見る『枕草子』受容史
―『春曙抄』の分析を中心として―

文学研究科日本文学・日本語専攻博士後期過程
内野　晴菜

１．研究背景

本研究の背景には、近世期における北村季吟『枕草子春曙抄』の発行による作品の急速な浸透と、それによる新たな清少納言像の形成という、『枕草子』受容史上の大きな転換点がある。季吟の古典学の重要性は、昨今でも注目が集まっており、本研究はその季吟の古典学が『枕草子』に与えた影響を探るとともに、そうした環境を作り出した社会的・文化的背景を分析するものである。特に重要なのは、近世期以降に現れる「才女」としての清少納言像である。現代まで続く「才女」像の喧伝は、近世期における『春曙抄』に起因するのではないかという見通しのもと、中世から近代までの清少納言像の変遷を分析することとした。

２．研究成果概要

『春曙抄』を中心に近世期発行の『枕草子』古注釈書を中心とする資料・研究材料を収集し、『春曙抄』以前以後で『枕草子』享受にどのような変化が見られるか、また近年における『枕草子』享受との差異について分析した。結果として、研究テーマ設定時に予想したように、『春曙抄』以前以後での作品・作者への評価の在り様の違いと、近年固定化された「随筆」としての作品享受とは全く異なる様相を見出すことができた。特に、清少納言を「才(ざえ)」すなわち漢籍の教養に優れた女性として見る視点は、季吟の近世期の女性教育の一環として養われたものであるという分析結果を得た。季吟は、『春曙抄』の発行以前に『仮名烈女伝』や『女郎花物語』といった女訓書を手掛けており、古典文学作品や古代女性の姿から照射される理想的な女性像を知らしめる目的があったことが看取できた。

加えて、上記のことを『春曙抄』発行以前の中世期社会における『枕草子』の受容状況と比較することで、体系的な清少納言像の変遷の様相を辿ることも可能となり、近世期特有の作品受容の在り方を浮き彫りにし、『枕草子』および清少納言のイメージ形成に与えた影響の多大さを新たな側面から明らかにした。

３．今後の課題

今後、上記の分析結果の妥当性を更に高めるためには、北村季吟という国学者の学問をより広範に把握することと、そうした学問が求められた近世期の社会的な潮流とを相補的に分析を進めることが不可欠であると考える。特に女訓物の研究を援用することで、清少納言像形成の理路を辿り、新たな成果を挙げることを展望としたい。末筆ながら、本研究支援制度による多大な恩恵のもと、上記の研究成果を得られたことに深く感謝申し上げたい。

【研究業績】

令和８年度夏季全国大学国語国文学会第133回大会「清少納言像の変遷より見る〈才女〉言説の行方―『春曙抄』以前以後―」(6月14日、研究発表奨励賞受賞)

「核同盟」管理のジレンマ
——1960年代の米国の核不拡散政策の事例から——

国際政治経済学研究科国際政治学専攻博士後期課程
宮口　隼輝

2025年度は、「『核同盟』管理のジレンマ——1960年代の米国の核不拡散政策の事例から」という課題の下、「核の傘」政策の選択を体系的に説明する研究を進めた。「核の傘」とは、アメリカが必要な場合に核を用いて同盟国を防衛するという約束である。本研究は、「核の傘」を強化することで同盟国を安心させようとする再保証（reassurance）と、核兵器に関する制限を行うことで敵対国との緊張を緩和しようとする軍備管理とのあいだで、アメリカがいかなる条件の下で政策の優先順位を形成するのかを明らかにすることを目的とする。

研究の初期段階では、先行研究の検討を通じて、既存の研究が主として「核の傘」供与の効果（Bleek and Lorber 2014; Fuhrmann and Sechser 2014; Huth 1990; Narang and Mehta 2019; Reiter 2014）や同盟国側の需要（Gheorghe 2020; Lee 2021）に焦点を当ててきた一方で、脅威環境や同盟国からの強い要求といった「需要側要因」が高いにもかかわらず、再保証の水準や形態が制約されることを十分に説明できないことを確認した。これを踏まえ、アメリカが追加的な再保証を実施するのに必要な資源を動員する余力や同盟国内の政治的状況という、「核の傘」の供与に関わる「供給側要因」に着目した分析視角を設定した。そのうえで、本研究では理論的検討と事例分析を往復させながら研究を進め、仮説の修正と精緻化を行った。

具体的には、1960年代のNATO（北大西洋条約機構）における「核共有」方式の再編とNPT（核兵器不拡散条約）成立との関連、ならびに日米同盟におけるABM（弾道弾迎撃ミサイル）配備問題を取り上げ、政策形成の過程を史資料に基づいて検討した。この検討を可能にするため、2025年9月にはアメリカ国立公文書館（メリーランド州カレッジパーク）およびジョンソン大統領図書館（テキサス州オースティン）において、2週間にわたる史料収集を実施し、政策決定に関する公文書を収集した。また、日本国内では外務省外交史料館における史料調査に加え、外務省および防衛省に対する情報公開請求を行い、日米双方の史料に基づく実証分析を進めた。こうした実証作業を通じて、同盟国の要請が存在する場合であっても、再保証との両立を困難にする他の重要な外交課題の台頭や、首相の政治的脆弱性や同盟協力に対する社会の反対といった同盟国内の政治的制約により、再保証の効果を最大化しようとするのではなく、軍備管理や抑制的な政策が選択される場合があることが明らかとなった。

さらに、日米同盟に関する分析については2026年11月に開催される日本国際政治学会研究大会（幕張メッセ国際会議場）で、NATOに関する分析については同年12月に開催される国際安全保障学会年次大会（青山学院大学）で、それぞれ報告を予定しており、研究成果の対外的な発信と検証を進めている。また、2025年度の分析を踏まえ、2026年度は、アイゼンハワー政権期のNATO、ならびにニクソン政権期の日米同盟に関する史料収集と分析を進めることで、政策選択の時間的変化を視野に入れた検討を行う予定である。

以上の成果として、本研究は、「核の傘」政策を単なる同盟国側の需要への対応としてではなく、再保証と軍備管理という2つの政策手段の優先順位がどのような条件の下で形成されるのかという問題として捉え直した。そして、アメリカが利用可能な資源や外交上の優先課題、さらに同盟国内の政治的状況といった供給側の条件に着目することで、同盟国への再保証の必要性が高い状況であっても、軍備管理や抑制的な政策が優先される条件を論理的・実証的に示した。さらに、アメリカおよび日本の公文書を用いた歴史分析を通じて、再保証と軍備管理が相互に排他的な政策ではなく、その時々の国際環境や国内外の制約の下で組み合わせや優先順位を変化させながら運用されてきたことを明らかにした。これにより、従来は別個に論じられることの多かった同盟管理政策と軍備管理政策を統一的な視点から説明し、アメリカが「核の傘」の強化と核軍備管理をどのような条件の下で使い分けるのかを体系的に説明する分析枠組みを構築した。

新奇原子層磁性体を用いた次世代高効率磁気メモリ素子の開発

理工学研究科理工学専攻機能物質創成コース博士後期課程
Abdallah Alaa

電子の持つ自転（スピン）のみを用いた「スピントロニクス」は、電荷の移動を伴わないため熱やエネルギーの損失がない究極の次世代低発熱・低消費電力素子として現在熱い注目を集めている。当研究室では、特に、原子数層の薄さからなる二次元磁性体を用いてこのスピントロニクスの新奇物性探索と素子応用に挑戦している。今回私は、近年研究が盛んな２次元原子層磁性体Fe3GeTe2(F3GT), Fe5GeTe2(F5GT)を用いて新奇物性を探索し、その素子応用基盤技術の開発を試みたので報告する。

各原子層磁性体は、バルク層状結晶をスコッチテープで付け剥がしして原子数層―数十層まで薄くするという機械剥離法を用いて形成し、その表面を加熱条件などを変えながら酸化させた。それら試料の磁化特性を、東京大学低温科学センターの高性能超伝導量子干渉計で精密測定した。

その結果、強い磁場を印加しながら試料を冷却すると磁気ヒステリシス曲線に強い非対称性が出現するExchange Bias(EB)効果が、過去の他試料での報告に比べて数倍も大きくなって現れることを発見した（**図１**）大阪大学・産業研究所・末永グループにより結晶断面構造を超高性能電子顕微鏡で観察してもらった結果、これが表面酸化層内部にある反強磁性スピン(AFM:隣接スピンの向きが上下逆)と非酸化のバルク部に元々ある強磁性スピン(FM:スピンの向きがすべて同じ)が強く結合した結果発生することを究明した（**図2**）。更にF5GTでは点欠陥が多く、過熱条件に依存したこの欠陥磁化の影響で複雑なEB効果が出現することも発見した。これらは次世代高効率磁気メモリ素子への応用に帰着すると期待される。

本発見は米国物理協会誌Applied Physics Lettersに掲載され(Appl. Phys. Lett. **128**, 082403 (2026); doi: 10.1063/5.0312737)、日本物理学会、国際学会Trends in Magnetism (Italy, 2026)でも発表し大きな話題となった。本制度によるご支援に深謝致します。

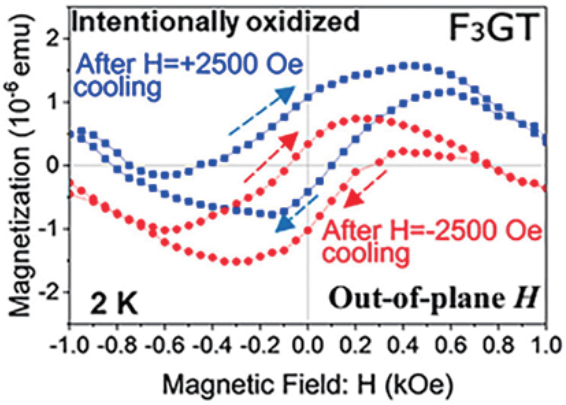


図１：人工加熱したF3GTの巨大EB効果

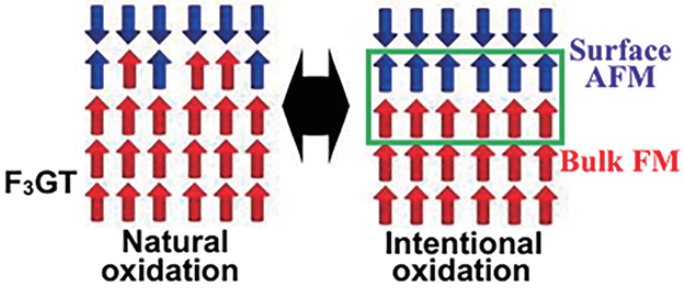


図２：図1を創出する表面酸化層の反強磁性スピン(AFM)とバルク部強磁性スピン(FM)の強い結合の模式図

モーリス･ドラージュの再定位――文化的･社会的側面からの再検討

文学研究科比較芸術学専攻博士後期課程
秋道　瑠香

１．研究概要

モーリス・ドラージュ Maurice Delage（1879–1961）は、20世紀前半のフランスで活動した作曲家である。ドラージュの作品目録には、本人が1955年に作成したとみられる作品リスト（Delage（1955））を含め、Gordon（1991、2009）、Thomas（1995）、Rodriguez（2001）による計5種類がある。しかし、これらには、収録作品数、作品名、作曲年、曲順、演奏記録などに多くの不一致や欠落がみられ、作品を網羅的かつ正確に把握できる目録は、いまだ確立されていない。

本研究では、これら5つの目録を一次資料、出版譜、演奏記録などと照合し、ドラージュの作品目録の再編成を試みる。さらに、この作業を通じて、その創作活動の全体像を捉え直すことを目指す。

２．研究手法・成果

本研究では、まず5つの目録に記載された作品情報を一覧化し、比較した。その結果、各目録のあいだには、①作品数・曲順・作品名に関する不一致、②Delage（1955）には記載されていないものの、他の目録には収録されている作品の存在、③既存の目録では把握されていない作品や資料が存在する可能性、という3つの課題が確認された。

作品数の把握にあたっては、完成・未完成、出版・未出版を問わず、現時点でドラージュの作品として確認できるものをすべて対象とした。また、同一作品にピアノ伴奏版と管弦楽伴奏版が存在する場合には、それぞれを個別に数えるなど、集計の基準を明確にした。作品集を構成する各曲の配列順が目録によって異なる場合には、主に初版譜を基準として整理した。作品名についても表記の揺れが確認されたため、出版譜、フランス著作権協会への登録名、一次資料および先行研究を照合し、表記を整理した。

次に、Delage（1955）に収録されていない13作品について、楽譜、演奏記録、同時代の新聞・雑誌記事などを調査し、その実在性を検証した。調査結果は、楽譜の所在を確認できた作品、一定の裏づけはあるものの現物を確認できない作品、不明点が多く今後の検証を要する作品の3段階に分類した。

さらに、フランス国立図書館の所蔵資料を調査し、出版譜、自筆譜、草稿、校正刷、編曲譜、録音資料など、ドラージュに関連する計93点の資料を確認した。その中には、既存の作品目録に記載されていない自筆草稿や編曲作品も含まれていた。これらの調査により、従来の目録だけでは捉えられなかったドラージュの創作活動の広がりが明らかになった。

３．今後の発展

今後は、新聞・雑誌データベースを用いた演奏記録の継続的な調査に加え、フランス国立図書館に所蔵される楽譜や台本の現物確認を進める必要がある。また、ラジオ放送の録音・放送資料を調査し、楽譜が現存しない作品や、作品名のみが伝えられている作品の実態を検証することも課題となる。これらの未整理となっている資料を調査することで、ドラージュの創作活動の全体像を明らかにし、その作品の再評価へとつなげたい。

研究業績

１．秋道瑠香「モーリス・ドラージュ作品目録再編纂に向けて ――5つの目録における検証と新資料の調査」令和7年11月2日　日本音楽学会第76回全国大会（於：札幌大谷大学）
２．秋道瑠香「モーリス・ドラージュ作品目録再編纂に向けて ――5つの目録における作品名・出版・初演の再検証」令和8年3月『青山学院大学文学部附置人文科学研究所論叢』7号、pp.25–52

「アーリーイーグル研究支援制度」に採択いただき、ご支援を賜りましたこと、心より御礼申し上げます。

水分散インクでの導電性材料、保護膜

理工学研究科理工学専攻博士後期課程
堀田　唯音

１．研究背景

カーボンナノチューブ (CNT) は優れた導電性や化学的安定性、フレキシブル性を持つナノ炭素材料である。また、繊維材料はフレキシブルかつ軽量で、様々な形状に加工できるといった特有性を備えている。これらを組み合わせた導電性繊維材料は、フレキシブルなデバイスへの応用に有効的でありスマート衣類への応用が期待されている。近年、従来の繊維と比較して高強度かつ生体適合性に優れ、再生利用の際に有利な生分解性を有する人工タンパク質繊維の研究が進んでいる。この人工タンパク質繊維とCNTを組み合わせた複合材料は、高機能かつサステイナブルな新規導電性繊維材料として期待される。人工タンパク質繊維/CNT複合導電性繊維の実現には、以下の2つの課題を解決する必要がある。課題 (1) 人工タンパク質の繊維質維持とCNTの安定分散の両立は重要であるが、人工タンパク質の生成に使用される水系溶媒へのCNTの分散が困難である。課題 (2) CNTが飛散することによる健康被害の懸念があるためCNTの飛散防止対策を行う必要がある。本研究ではこれらの課題を解決すること目的とした。

２．研究成果概要

導電性ポリマーであるPEDOT:PSSを分散材とした水分散CNTインクの開発を行った（課題 (1)）。PEDOT:PSSと超純水の混合液にCNTを加え分散したインクに、布を浸漬することで導電性布を作製した。また、PEDOT:PSSと超純水の混合液の割合を変化させることで、最適なインク調製条件の確立を行った。調製したインクの分散状況および作製した導電布のシート抵抗を比較した結果から、混合液におけるPEDOT:PSSの固形分濃度が0.21 wt%のとき、優れたCNT分散安定とシート抵抗（1.2 Ω/sq.）を示した。これにより、人工タンパク質繊維との複合にも有効な水分散CNTインクの開発に成功した。次に、CNTの飛散・剥離防止を目的としたPMMA保護膜の開発を行った（課題 (2)）。作製した導電性布をPMMA溶液に浸漬し乾燥させて保護膜を形成した。その後、剥離試験と屈曲試験を実施し、浸漬前後のシート抵抗を比較した。その結果、剥離試験および屈曲試験のいずれにおいてもPMMAコーティングによりシート抵抗の大幅な増加を抑制することができた。また、試験後の導電性布には堆積したインク層の剥離は確認されなかった。以上より、PMMA保護膜にはCNTの飛散・剥離を防止する効果あることが示された。最後に、「アーリーイーグル研究支援制度」による支援を賜りましたことを心より感謝申し上げます。

［研究業績］

１．Y. Horita, M. Mizutani, A. D. M. Heriyanto, T. Watanabe, M. Nakmura, H. Kamikubo, S. Koh, Material& Design, **260**, 115007 (2025).
２．H. Kisaka, Y. Horita, S. Kuromatsu, T. Watanabe, S. Koh, Carbon Reports, **4**, 228-233 (2025).
３．Y. Horita, M. Mizutani, A. D. M. Heriyanto, T. Watanabe, H. Kamikubo, M. Nakamura, S. Koh, The 69th FNTG Symposium, 1P-3, Taiwan (2025).
４．R. Kaya, K. Watanabe, J. Sakata, K. Sakai, Y. Horita, T. Watanabe, S. Koh, The 69th FNTG Symposium, 1P-33, Taiwan (2025).
５．坂井 和葉, 堀田 唯音, 佐藤 優介, 渡辺 剛志, 望月 知洋, 黄 晋二, 第52回炭素材料学会年会, 1P039, 長野市生涯学習センター.

ロボットアームの操作性解析と向上手法の確立による応用可能性の拡大

理工学研究科理工学専攻博士後期課程
中川　竜志

１．研究背景・目的

近年、多品種変量生産や人とロボットが同一空間で作業する協働環境の拡大に伴い、ロボットアームには、対象や作業条件の変化に対応できる柔軟性と安全性が求められている。本研究では、ロボットアームの動きやすさを表す「可操作度」に着目した。可操作度が高い姿勢では手先を多方向へ動かしやすく、作業中の姿勢変化や突発的な動作要求にも対応しやすい。一方、研磨、払拭、塗装などの表面追従作業では、手先を対象物の表面に沿って動かし、適切な接触力を保つ必要があるため、選択できる姿勢や経路が制限される。そこで、点群データから得られる物体形状を利用し、表面追従という作業制約を満たしながら可操作度を向上させる、実時間動作計画手法の確立を目的とした。

２．研究成果

可操作度の勾配を利用して、現在の姿勢の近傍にある可操作度の高い姿勢を少ない計算で予測する手法を提案した。可操作度はロボットの姿勢に対して非線形に変化するため、従来の反復的な最適化では計算負荷が大きくなる。提案手法では、可操作度の一階および二階の変化から増加傾向の収束を推定し、数回の勾配計算のみで局所的に良好な姿勢を予測する。シミュレーションでは、反復最適化による解を基準とした場合、多くの初期姿勢で最大値に対して約80%の可操作度を得た。予測に要した平均計算時間は0.66 msであり、反復最適化の7.21 msに対して大幅に短縮できた。さらに、予測結果をポテンシャル法に組み込み、目標位置への移動と可操作度向上を同時に考慮する経路計画手法を構築した。物体表面の点群から局所的な法線方向を求め、目標方向と可操作度を高める方向を接平面上に投影することで、手先が表面から離れることを抑えながら経路を生成した。7自由度ロボットアームを用いた実験では、深度カメラで取得した点群に基づいて物体表面を追従し、力覚フィードバック制御によって目標押付け力を維持した。可操作度を考慮しない場合と比べ、提案手法は動作中の可操作度を継続的に高めつつ、安定した接触を実現した。経路計画を含む処理時間は平均5.68 ms、最大8.11 msであり、100 Hzの制御周期内で動作可能であることを確認した。

３．まとめと今後の展望

本研究により、計算負荷の大きい点群処理を伴う表面追従作業において、可操作度向上と安定した接触、実時間性を両立できることを示した。一方、可操作度を高めることで経路長や動作時間が増える場合があり、作業効率との調整が今後の課題である。今後は、目標到達と可操作度向上の重みを作業状況に応じて自動調整するとともに、より複雑な曲面や動的環境、欠損やノイズを含む点群に対する頑健性を検証し、研磨や払拭など多様な作業への応用を進める。

最後に、「アーリーイーグル研究支援制度」によるご支援を賜りましたことを心より感謝申し上げます。

【研究業績】

［学会発表］

［1］中川竜志, 木村裕紀, 田崎良佑, "点群データに基づく物体表面追従におけるロボットアームの可操作度最大化", 第43回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2025), 2025/9/5

［2］R. Nakagawa, R. Tasaki, "Manipulability Maximization of a Liquid-Handling Manipulator for Sloshing Suppression via Container Tilting", 22nd International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (ICINCO2025), 2025/10/21

［3］R. Nakagawa, H. Kimura, R. Tasaki, "Gradient-guided Prediction of High Manipulability Configurations for Potential Field Surface-following Path Planning", IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT 2026), 2026/3/6

［学術論文］

［4］中川竜志, 木村裕紀, 田崎良佑, “鉛直加速度を考慮した取鍋搬送の固有周波数推定と時変ノッチフィルタによる液面制振”, 鋳造工学, 98.6 (2026): 344-353.

戦国期古河公方と禅宗－禅僧の人事を中心に－

文学研究科史学専攻博士後期課程
安田　健人

１．研究背景と目的

関東における古河公方足利氏と禅宗の関係については、戦国末期に至るまで公方が公帖発給権を有していたことが早くから注目されてきた。公帖とは禅寺の住持職を任命する文書のことで、禅僧の出世に必要不可欠であったが、金銭や名誉目的といった側面が強調され積極的な評価が行われているとはいい難い。しかし、公帖は関東という地域を超えて活用され、禅僧が古河公方の公帖を経歴に、将軍や天皇から上位の京都寺院の公帖を受給した事例は多く確認されている。

そこで本研究では、古河公方の公帖を求める禅僧側の動向に注目し、禅僧がどのような人脈を介して古河公方と結びつき、公帖が全国にどのような影響を与えていたのかについて考察を行った。

２．研究成果

本研究では、主に東北地方と九州地方の事例に着目し検討を行った。まず東北地方では、古河公方の公帖が伝来した胆沢の永徳寺と岩城の禅長寺を検討材料とした。永徳寺近隣の金ヶ崎や江刺には古河公方との由緒を伝える家の系図類が確認され、特に金ヶ崎の国人新渡戸氏については、後世の史料ながら文化年間の『新渡戸氏系譜』によれば千葉五郎胤隆を足利成氏に出仕させたとあり、この胤隆は一次史料である文明１１年2月1日付香取神主宛文書の発給者「胤隆」に比定され実在した可能性を確認した。こうした地域領主間のネットワークが、永徳寺への公帖の伝来に影響した可能性が想定される。禅長寺については、古河公方が禅長寺の地位を尊重し特別に公帖を頒布しており、禅長寺が関東の佐竹氏、結城氏と古河公方とを結ぶ使節の役割を果たしていたことを確認した。こうした公帖を媒介とする関係は、南奥に古河公方方の勢力を形成する上でも一定の役割を果たしたと考えられる。

次に九州地方では、公帖が伝来した薩摩の野田感応寺に着目した。足利学校在籍者には九州出身の禅僧が多いことを確認し、同学校が関東と九州を結ぶ役割を果たした可能性が考えられ、九州への公帖の影響についてはなお検討課題ではあるが、室町幕府の将軍権力が不安定な中、安定した公帖発給主体である古河公方の地位が全国において相対的に高まり、九州の禅僧からも公帖を求められたと見通した。

また、並行して古河公方と僧侶の関係という点も検討し、足利成氏側近として活動した多門院証尊に関する新出史料を購入した。証尊は僧侶が古河公方の権力行使の一端を担った初期の事例と位置付けられ、領主との間の取次や披露など、単なる使者に留まらない役割を果たしていたことを確認した。

３．課題と展望

今後は関東以外の禅僧がなぜ古河公方の公帖を求めたのかという問題に加え、禅僧と古河公方権力との関係という点について引き続き検討を進め、本研究の成果の論文化を目指したい。

最後に、「アーリーイーグル研究支援制度」によりご支援を賜りましたことを厚く御礼申し上げます。

研究業績（口頭発表）

「近世初期における古河足利家の存続とその政治的地位」関東近世史研究会3月例会、2026年3月21日 於立正大学

「足利成氏の側近と常陸国－多門院証尊と小田出羽太郎を中心に－」第46回佐竹文書勉強会、2026年6月6日 於オンライン

回転機械の安全性向上に向けた危険振動特性の検証実験

理工学研究科理工学専攻博士後期課程
吉森　大二郎

１．研究背景・目的

産業及び経済活動を支える回転機械では、回転子と固定子の接触に起因した危険振動であるラビングの発生が報告されている。例えば航空エンジンでは、エネルギの変換効率を向上するためにシャフト(回転子)とハウジング(固定子)の隙間(クリアランス)が狭く設計される。また掘削機械では、工具(回転子)が土中(固定子)を進行するため両者が常に近接した状態で運用される。こうした状況下では回転子と固定子が接触しやすくなるためラビングが発生し、航空機の火災や機械部品の破壊が生じる。このため回転機械における安全な設計と正確な異常検知の実現を目的に、過去の研究では本事象のモデル化と数値シミュレーションを用いた解析によりラビングの挙動表現と特性把握が行われてきた。ラビングのモデル化では、回転子と固定子の接触モデルが数多く提案されている。また数値シミュレーションでは、様々なパラメータがラビングの特性に及ぼす効果について調査されている。しかしながら先行研究で用いられている接触モデルでは、固定子の厚みが無視され回転子が常に同じ箇所で接触するように仮定されている。このため、両者の多様な接触の仕方すなわち接触配位が考慮されておらず挙動表現の精度に懸念がある。申請者らは回転子と固定子の幾何形状と姿勢を考慮することで接触配位を踏まえた接触モデル(以下CC接触モデル)を構築し、固定子の厚みがラビングの動特性に影響を及ぼすパラメータであることとその効果を過去の文献にて明らかにした。本発見は回転機械の安全設計の観点から有用だが、その妥当性が示されていない。このため本研究では、実験装置を構築し当該モデルの妥当性と固定子の厚みが及ぼす効果の検証を目的とする。

２．研究成果概要

CC接触モデルに関する申請者らの過去の研究に基づき、文献内で用いられた解析モデルを再現した実験装置を構築した。対象の挙動計測には汎用カメラを用いた画像解析を適用している。本実験機器を用いて各回転速度で多様なラビングの発生が確認された。中でも内部共振と呼ばれる現象に起因したラビングについては極めてノイズの少ない貴重なデータを取得することに成功した。特に3:1DL内部共振現象については、申請者らが調査した限り世界で初めての実験的観測の成功例となった。本実験で得られた各ラビングに対して、先行研究の解析モデルを用いたシミュレーションによる挙動の再現が行われた。この時、従来の接触モデルとCC接触モデルを用いた2通りのシミュレーションが行われ、CC接触モデルが従来の接触モデルより正確にラビングの挙動を表現できることが確認された。またラビングの挙動のみならず、周波数特性、ポアンカレマップ、位相線図、さらにそれらの回転座標変換を施した結果に対してもCC接触モデルの優位性が確認された。これに加えて、内部共振現象についてはエネルギ特性に関しても調査され、同様にCC接触モデルを用いた結果と実験結果との間に良好な一致が認められた。また、2種類の接触モデルのシミュレーション結果から、周波数特性に関して先行研究で確認された特性とは異なる傾向が確認され、追加の数値解析調査が行われた。これにより、回転子と固定子の接触面における摩擦係数に依存して、従来確認されていた固定子の厚みがラビングの動特性に及ぼす効果が変化することが確認された。本研究結果は、ラビングの特性に関するさらなる理解に役立

ち、回転機械の安全性向上において有益な知見をもたらすと期待される。

最後に、「アーリーイーグル研究支援制度」による支援を賜りましたことを心より感謝申し上げます。

［研究業績］

・Yoshimori, D., Sugawara, Y., and Takeda, M., Experimental investigation of nonlinear behaviors in a rotor–stator contact system considering stator thickness, Nonlinear Dynamics, Vol. 114, No. 762 (2026), pp.1–28.

ゼブラフィッシュにおけるウェルナー早老モデルの確立

理工学研究科理工学専攻生命科学コース博士後期課程
氏部　浩太

１．研究目的

ゼブラフィッシュはヒトと同じ脊椎動物であり、ヒトの遺伝子の約 7 割を保持している。私は老化メカニズム解明を目的として、ゼブラフィッシュを用いた個体老化研究を行っている。老化研究をするにあたり、老化個体を作製するのに時間を要することが課題である。そこで、早期に老化となる早老モデルを必要としたため、ウェルナー症候群（成人早老症）に注目した。ウェルナー症候群は 20 歳頃から早期に老化症状を示し、同時に糖尿病や動脈硬化などを発症する遺伝子疾患である。ウェルナー症候群の原因遺伝子として、*wrn* 遺伝子（DNA ヘリカーゼ: DNA 二本鎖を一本鎖に解離させる役割）が同定されている。

２．研究結果

wrn 遺伝子に変異を持つゼブラフィッシュ（変異体）を作製すると、変異体は野生型と比較して、生後 21 日（日齢）において外見に違いはなかったが 7〜21 日齢で 9 割が死亡した。また、生き残った 1 割の変異体は皮膚が荒い、色素が薄くなるなど老化を想起させる外見上の変化が現れた後に 56〜84 日齢で死亡した。このことから、変異体には早期性と後期性の 2 通りの死に方をすることが分かった。そこで、何を原因として死亡しているのかを明らかにするため、4〜35 日齢の一個体丸ごとのサンプル（合計約 200 匹）を用いた時系列一個体の遺伝子発現解析を行った。遺伝子発現の経時変化から、変異体には“早期に膵臓の外分泌や腸マーカー遺伝子の発現低下が起きている個体”と“後期に膵臓の外分泌と β 細胞マーカー遺伝子の発現低下と同時に DNA 損傷マーカー遺伝子の発現増加している個体”の 2 種類いることが分かった。このことから、早期に死亡する変異体では膵臓の外分泌や腸に異常が起きていることが示唆された。膵臓の外分泌を標識する変異体を作製したところ、早期に死亡する変異体で 7 日齢以降からやせ細り外分泌形態が小さい異常が起きていることが分かった。WRN タンパク質は DNA ヘリカーゼであることから、DNA 損傷から細胞増殖停止や細胞死が起きていると考えられる。そこで切片を作製し、染色で確認したところ、早期に死亡する変異体では膵臓や腸で DNA 損傷や細胞増殖停止、細胞死が起きていた。また、早期に死亡する変異体は、全身のグルコースやグリコーゲン、脂肪量が野生型と比べ少なかった。これらの結果から、早期に死亡する変異体は膵臓外分泌異常により消化酵素を分泌できず、また腸の異常により栄養を吸収することができないことで栄養不足により死亡していることが明らかとなった。

３．総括・展望

私が作製した変異体の後期に死亡する個体は、「*wrn* 遺伝子が欠損することにより、膵臓や腸においてDNA 損傷や細胞増殖停止、細胞死が起きた。その影響により膵臓や腸に異常が生じたことで、最終的に栄養不足により早期に死亡した。」という一連の流れを証明した。これらの結果は学術論文として発表することが

でき、7 年の成果を論文という形にすることができてとても嬉しく思う。また、残りの後期に死亡する変異体に関しては、今後早期に老化しているのかを評価することで、早期に老化する早老モデルを確立する。

本研究の業績

［論文］

1．Taya, C., Ujibe, K., Shimodaira, S., Sakamoto, A., Wada, S., Kashima, M. and Hirata, H. Comparative analysis of teratogen-induced malformations and gene expression across zebrafish strains in early development.
Toxicology Reports. 15, 102117 (2025).

2．Ujibe, K., Kashima, M., Kataoka, M., Shimada, R., Okamoto, M., Kobayashi, I., Wada, S., Matsuda, H., Sakamoto, A. and Hirata, H. Deficiency of Werner RecQ-type DNA helicase causes premature malnutrition in zebrafish.
iScience. 29, 114760 (2026).

食器の底の高さによる満腹感と食事摂取量の制御に関する研究

理工学研究科理工学専攻博士後期課程
上堀　まい

1．研究背景・目的

食事は、生命を維持するために不可欠な活動であると同時に、人生に喜びや幸福感をもたらし、QOL(Quality of Life)を支える根源的な営みである。しかし、健康維持のための食事制限は食の楽しみを損なう課題がある。食品成分を変えずに知覚への働きかけで満足感を向上できれば、我慢を伴わない健康的な食生活支援が可能となる。

本研究では、この実現手段として食味認知に着目する。食味認知は、後味やのど越し、おいしさを含む、飲食によって生じる多感覚的な体験全体を総称するものであり、単に味覚だけでなく視覚や触覚など複数の感覚が統合される「クロスモーダル知覚」によって形成される。人間と食との関係性を工学的に支援・拡張するHuman-Food Interaction(HFI)の研究分野では、この食味認知が多感覚の統合によって成立するという特性に着目し、新たな食体験の創出が試みられている。

そこで本研究支援制度において、視覚的アプローチに焦点を当てた。具体的には、食器の底の高さを動的に制御することで食品の見た目の量を変化させ、食事中の無意識的な満腹感や食事摂取量をコントロールする技術の実現を目指し、デバイス開発および実証に向けた取り組みを進めてきた。

一方で、実際の食体験は視覚のみならず、摂食時に食品と直接接触することによる食味形成に不可欠な役割を果たす温度覚や触覚も重要である。しかし、これまでは食品への色や香りの付与によって食味認知を変容させるような静的な刺激提示に留まるか、インタラクティブな制御を行う場合でも視覚や聴覚への刺激が中心であった。摂食時に食品と直接接触することによる食味形成に不可欠な役割を果たす温度覚や触覚に関しては、ユーザの状態に応じたインタラクティブな提示手法や、その際の知覚特性については未だ十分に明らかにされていない。

そこで本報告では、上記の視覚的アプローチに関連する基盤研究として、並行して進めてきた口腔内外への温度覚および触覚刺激が食味認知に及ぼすクロスモーダル知覚の影響についてその概要を報告する。具体的には、食品が本来持つ味や温度などの特性に依存せず、口唇や舌などの特定部位に対して物理刺激を制御する手法を提案し、それらが食味認知に及ぼす影響を明らかにする。

２．研究成果概要

本研究の概要は以下の通りである。

(1) 口腔内への温度提示が食味認知に与える影響を調査した。
食品自体の温度と、口腔内に触れるスプーンの温度を独立に制御する機構を実装し、食味認知に与える影響を調査した。口腔内と食品の温度が一致する場合に「おいしさ」や「心地よさ」が高まる一方、温度差が存在すると評価が低下することを示した。この結果から、口腔内に触れるカトラリーの温度が食品に対する温度の「予期」を形成し、その予期と実際の食品温度との整合性が、食味認知において重要な役割を果たすという知見を得た。

(2) 口腔外として、下唇への局所的な温度提示が食味認知に与える影響を調査した。
独自に開発したタンブラー型デバイス“ThermoTumbler”を用いて、飲料の温度を一定に保ちながら、その温度に対し、飲み口の温度のみを±2 ℃変化させ口腔外（下唇）へ提示することで、その食味認知に与える影響を評価した。その結果、口腔外への温度提示によって「のど越し」や「おいしさ」といった食味認知だけでなく、「甘味」や「苦味」などの味覚が変化することを実証した。これは、下唇への温度刺激がクロスモーダル知覚の特性を通じて味覚受容と結びつき、味覚強度を変容させたことを示している。

(3) 口腔外（下唇）への局所的な触覚提示の効果を検証した。
容器の重さや手触りを統制した上で、飲み口の「材質」と「硬軟」のみを変化させることによる局所的な触覚提示を実施した。その結果、金属やガラスといった特定の材質や、硬い飲み口が「のど越し」や「心地よさ」といった評価を向上させることを明らかにした。

３．まとめと今後の展望

本研究は、口腔内外への局所的な温度覚・触覚刺激が食味認知を形成する上で重要な役割を担うことを実証した。本研究で得られた知見により、食事そのものの化学成分を変化させることなく温度覚・触覚刺激を適宜制御することで食味認知を変化させることができ、減塩・減糖を強いられる患者への我慢しない食事療法や、災害時における温かい食事体験の提供といった、人間の認知特性を利用した新たなアプリケーションの創出に寄与する。さらに、本研究の成果は、HFI分野におけるクロスモーダル知覚を利用した新たな食体験拡張技術や、食生活を支援するインタフェースのデザインに繋がる基盤的知見を提供するだけでなく、食を通じたクロスモーダル知覚のメカニズム解明の一助として、人間の知覚理解に関する研究の発展にも寄与するものである。

今後の展望として、本研究支援制度で取り組みを進めている「視覚による見た目の量の操作」と、本稿で示した「触覚・温度覚提示が食味認知に与える影響」の知見を統合する。これにより、満腹感のコントロールと食味の向上を両立させることで、健康的な食生活の継続や、日々のQOL向上が期待できる。

ロボットによる群衆への明示的・暗示的な働きかけを通じた人流最適化手法の開発

理工学研究科理工学専攻博士後期課程
重本　竜声

１．研究背景・目的

都市化の進行や労働人口の減少を背景として、駅、商業施設、イベント会場など、多数の歩行者が行き交う環境で活動する移動ロボットの実用化が期待されている。一方、群衆環境では、歩行者の動きが相互作用によって絶えず変化するため、ロボットが個々の歩行者を単なる移動障害物として回避するだけでは、停止や過度な迂回が生じるだけでなく、人の流れを乱し、歩行者の安全性や快適性を損なう可能性がある。人間は、周囲

に形成された歩行者流を認識し、その流れに合流・追従・横断するとともに、他者との局所的な相互作用を通じて群衆全体の流れを形成している。本研究では、このような人間の群衆内行動に着目し、歩行者流を認識して安全かつ効率的に移動するナビゲーション手法と、少数の移動ロボットによる自然な働きかけによって歩行者流を望ましい方向へ誘導する手法を提案する。

２．研究成果

第一に、動的かつ非一様な歩行者流に適応する移動ロボットナビゲーション手法を構築した。俯瞰RGBカメラとロボット搭載LiDARを用いて歩行者の位置、速度、流れの方向および歩行者間隔を計測し、歩行者流を乱さない合流位置と追従対象を選択するアルゴリズムを提案した。さらに、人間が歩行者の後方空間を利用して流れを横断する行動を分析し、二輪型移動ロボットの非ホロノミック拘束を考慮した横断位置選択と経路生成へ展開した。シミュレーションおよび実機実験により、従来手法と比べて到達時間と経路長を短縮しながら、ロボットの衝突や急加減速、歩行者への負担を抑制できることを確認した。

第二に、複数の歩行者流が交差・合流する環境を対象として、人間の視覚的注意モデルと歩行者間の方向・速度・距離の類似性に基づく歩行者流クラスタリング手法を提案した。歩行者が行動決定時に注視しやすい前方領域から相互作用候補を抽出し、候補間の運動類似性からグラフネットワークを構築することで、群衆における複数の歩行者流を構造的に識別した。得られた歩行者流情報を用いることで、ロボットが目的地へ向かう流れを自律的に選択し、その流れへ合流・追従できることをシミュレーションで示した。

第三に、複数台の移動ロボットによる動的歩行者流誘導手法を構築した。人間の非対称な回避特性を利用し、ロボットが歩行者流の外縁に位置する歩行者へ側方から働きかけることで、局所的な回避行動を連鎖的に誘発し、流れ全体の方向と整列状態を間接的に調整する。さらに、歩行者流の外形から先頭・側面・角部を識別し、誘導の重要度とロボットの到達可能性を考慮して介入対象を割り当てるマルチロボット協調方式へ発展させた。15 名の歩行者と3 台のロボットを用いたシミュレーションでは、衝突を発生させず、歩行者を誘導ラインから逸脱させることなく流れを整列させた。本成果はHRI 2026においてLate Breaking Report Runner-Upを受賞し、応募313件のうち上位3件の一つとして評価された。

３．まとめと今後の展望

本研究により、歩行者流の認識、流れを利用したロボットナビゲーション、ロボットから群衆への誘導を一連の枠組みとして構築し、人とロボットが同一空間を共有するための基盤技術を示した。今後は、交差流や対向流を含む高密度かつ複雑な群衆環境に対象を拡張し、俯瞰視点とロボット視点を統合した実時間計測に基づく実機マルチロボット実験を行う。また、誘導性能だけでなく、歩行者の安全性、快適性、信頼感および受容性を評価し、駅や商業施設などの実環境で利用可能な人間調和型群衆ナビゲーション・誘導システムの実現を目指す。

最後に、本研究を推進する機会を与えてくださった「アーリーイーグル研究支援制度」に深く感謝申し上げます。

【研究業績】

［1］Ryusei Shigemoto, Ryosuke Tasaki, “Merging and Following Control System by Mobile Robot Based on Nonuniform Pedestrian Flow Model,” Journal of Robotics and Mechatronics, Vol. 37, No. 6, pp. 1569-1580, 2025

［2］Ryusei Shigemoto, Shohei Saida, Ryosuke Tasaki, “Human-Inspired Flow-Crossing Navigation for Nonholonomic Mobile Robots in Dynamic Pedestrian Environments,” Journal of Robotics and Mechatronics, Vol. 37, No. 6, pp. 1499-1507, 2025

［3］Ryusei Shigemoto, Hiroki Kimura, Ryosuke Tasaki, “Dynamic Pedestrian Flow Guidance through Multi-robot Interaction along Human Crowd Boundaries,” the 21st IEEE/ACM International

Conference on Human-Robot Interaction (HRI 2026), 2026/3/18
［4］重本竜声, 木村裕紀, 田崎良佑, 群衆流れ場における人流クラスタリングに基づく自律追従移動ロボットの経路生成, 第43 回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2025), 3J3-05, 2025/9/5
［5］重本竜声, 田崎良佑, 群衆と移動ロボットの空間的相互作用モデルに基づく動的歩行者流制御, Dynamics and Design Conference 2025 (D&D2025), OS9-1-3-02, 2025/8/28
［6］Ryusei Shigemoto, Hiroki Kimura, Ryosuke Tasaki, Late Breaking Report Runner-Up, the 21st IEEE/ACM International Conference on Human-Robot Interaction (HRI 2026), 2026/3/18

CPU、GPU向けのDC-DCコンバータのための インダクタのトポロジー最適化

理工学研究科理工学専攻電気電子工学コース博士後期課程
御園　惟人

１．研究の目的と進捗状況

本研究では、GPUや高性能プロセッサ向け電源で重要となる垂直電力供給（Vertical Power Delivery: VPD）を対象に、多相降圧コンバータ用結合インダクタの新しい設計法を検討した。近年の電子機器では、低電圧・大電流を高効率で供給することが強く求められており、その実現には電源回路の小型化と低損失化の両立が不可欠であった。図1に示すように、VPDは従来の電力供給方式と比べて電流経路を短縮しやすく、導通損失の低減に有利である。一方で、部品の高さや実装面積には厳しい制約が課されるため、小型で高性能なインダクタ設計が重要な課題となった。そこで本研究では、従来の経験的な形状設計に頼らず、三次元トポロジー最適化によって磁性体形状とコイル配置を自動探索する枠組みを構築した。形状表現にはNGnetを用い、磁性体の分布を自動生成する。また、有限要素解析と回路シミュレーションも組み合わせ、コンバータ全体での効率を評価する。さらに、電流波形の高調波成分を抽出し、高周波動作時の交流損失についても考慮した設計を行った。今年度は、二相および四相の降圧コンバータを対象として解析条件の整備、最適化計算、得られた構造の比較評価を進めた。

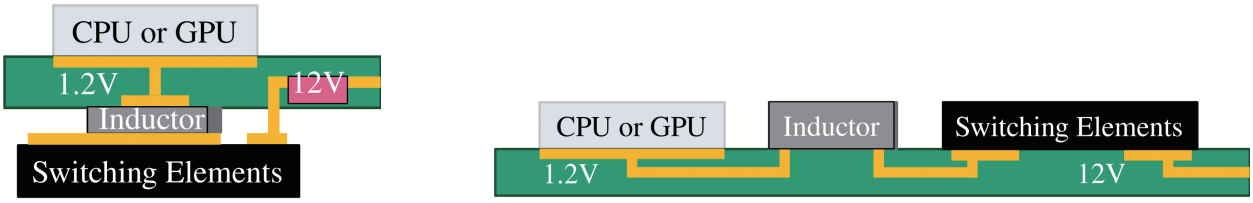


図1. VPDと従来電力供給方式の比較図

２．今年度の研究成果と新たな学術的知見

二相コンバータを対象とした最適化では、従来のツイストコア型インダクタより高効率な複数の構造が得られた。得られた解の一つは比較的単純な形状でありながら直流抵抗を大きく下げることができ、直流損失と交流損失の両方を抑えて高効率を実現した。別の解では、負結合を活かした高インダクタンス構造が得られ、電流リプル低減にも有効であることが確認できた。これらの結果から、複雑な構造だけでなく、損失のバランスを適切にとった簡潔な構造も有力な設計解となることが分かった。加えて、四相コンバータへの展開も検討した。その結果、二相系で有効だった構造をそのまま多相系に適用しても最適とは限らず、相数の増加によって相間結合や高調波成分の現れ方が変化することが分かった。四相系では、結合を弱めて高周波成分を抑える構

造の方が高効率となり、結合インダクタ設計では使用する相数を前提に最適化する必要があるという重要な知見を得た。特に、単にインダクタンスを大きくするだけではなく、直流損失、交流損失、相間結合、高調波成分といった複数の要素の兼ね合いを踏まえて評価できたことは、今後の多相電源設計にとって有用である。

３．研究経費および情報発信について

アーリーイーグル研究支援制度の研究経費は、数値計算および解析に用いる計算機環境の整備に活用した。これにより、計算負荷の大きい電磁界解析や最適化計算を安定して実行できる環境を確保することができた。情報発信の面では、国際学会での発表とプロシーディング掲載を通じて研究成果を外部へ示すことができた。今後は、鉄損や熱の影響も含めた評価へ拡張するとともに、試作と実測による検証を進め、実用的なVPD向け磁気部品設計へつなげていきたいと考えている。また、今回得られた設計知見をより高相数の電源系へ展開し、実装制約を考慮した設計手法として発展させていく予定である。

学会発表をストレスイベントとして用いた顔面多波長画像に基づく長期ストレス推定に関する研究

理工学研究科理工学専攻博士後期課程
高野　聖仁

１．研究目的・背景

現代社会において、精神疾患や自殺のリスク要因となる心理的ストレスの客観的評価手法の確立は、社会的・公衆衛生的に急務である。コルチゾールなどの生化学的分析に基づく従来の客観的ストレス評価は、検体採取の必要性から被験者へ物理的・心理的負担を強いるほか、分析に時間や手間がかかるという実用上の課題があった。これに対し、非接触かつ迅速な計測が可能な顔面画像を用いた評価手法が注目されているが、従来の手法は主に短時間で生じる急性のストレス反応を対象としていた。持続的なストレスによって生じる適応変化（長期ストレス）を評価するためには、新たなアプローチが必要である。そこで本研究は、顔面画像から得られる多波長情報（可視光、近赤外光、熱赤外光）を統合し、実環境における「持続的な生理心理状態（長期ストレス）」を非接触かつ客観的に評価する技術を確立することを目的とした。本年度は、信号分離技術の高度化と、解剖学的知見に基づいた画像補正手法の提案を行うことで、実社会での運用に向けた技術的基盤の構築を目指した。

２．研究方法

本研究では、長期実験から収集したデータをもとに、二つのアプローチを通じて解析を実施した。

第一に、ブラインド信号分離技術である独立成分分析（ICA）を用いた解析である。可視光（L*、a*、b*成分）、2つの波長帯の近赤外光（780-900 nm、900-1700 nm）、および熱赤外線から取得されたマルチスペクトル顔面画像データに対しICAを適用し、統計的に独立した顔面特徴を抽出した。その後、抽出された独立成分の重み係数と、被験者の長期ストレス指標（STAI-SAスコア）との間の相関関係を分析した。

第二に、解剖学的知見に基づく熱画像の補正手法の提案と検証である。顔面サーモグラフィは生理状態の評価に広く用いられるが、個々の顔形状や皮下脂肪の厚みといった個人差は推定精度を低下させる要因のひとつである。この課題を克服するため、顔面動脈の構造・走行パターンを基準とした座標変換および画像修正を施す新たな手法を導入した。

３．研究成果

本年度の取り組みを通じて、長期ストレスの客観的推定に関する以下の成果が得られた。

第一に、ICAを用いた多波長顔画像の解析から、長期ストレスの変動と有意に連動する特徴的な独立成分を特定することに成功した。環境光の変動や個人の肌質といったノイズ成分が重畳する顔面画像に対し、ICAを適用することでこれらを分離し、微細なストレス反応に関する成分のみを抽出した。解析の結果、特定の独立成分の重みが参加者のSTAIスコアと有意に相関し、特に可視光と熱赤外光の波長帯において、参加者間でより汎用性の高い堅牢な相関が確認された。抽出された特徴は主に口周部や眼窩周囲に局在しており、これらは急性ストレスとは異なる長期ストレス独自の生理学的適応を反映している可能性が示唆された。この成果は、解釈可能かつデータ主導型の枠組みとして、国際誌『Artificial Life and Robotics』に掲載された。

第二に、顔面動脈の構造に基づいて熱画像を補正する提案手法により、個人差の影響を軽減できることが実証された。本手法を適用して補正された熱画像から算出された統計量（歪度や尖度など）は、従来手法に比べて参加者間での汎用性が高く、より高精度な健康状態の指標となることが確認された。このアプローチは、解剖学的な制約をモデルに組み込むことで高い解釈性と精度を両立させた点が評価され、国際誌『Quantitative InfraRed Thermography Journal』に採録された。

以上の研究成果は、2025年度学位論文「顔面画像に基づく持続的生理心理状態の実環境計測に関する研究」の一部として体系的にまとめられた。本研究で開発された多波長情報の統合および解剖学的補正に基づく評価技術は、日常的な健康モニタリングや非接触メンタルヘルスケアソリューションへの応用が期待される。

パリ・オペラ座初演作品《アリアーヌ》（1906）と《バッカス》（1909）の創作過程における作曲家の役割について ——フランス国立図書館所蔵のジュール・マスネの書簡調査から

文学研究科比較芸術学専攻博士後期課程
小林　佳織

本研究では、作曲家ジュール・マスネ（1842–1912）のオペラ《アリアーヌ Ariane》（1906）と《バッカス Bacchus》（1909）（いずれもパリ・オペラ座初演）を中心に、フランスにおける「オペラの作曲家」が楽譜を作成する以上の役割を担っていた可能性を検証するために、作曲家の創作過程への関与を確認するべく、フランス国立図書館（以下BnF）所蔵の自筆書簡史料を調査した。

事前準備におけるBnFの電子公開対応と現地調査

当初は2025年6月から7月頃の調査を予定していたが、研究費の支給開始時期と博士論文の執筆状況を踏まえ、2026年1月の渡航を目標に準備を進めた。BnFのレファレンスサービスであるSINDBADを利用し、カタログ検索で確認できる書簡の所蔵情報をCSVデータとして出力したうえで、史料番号ごとにリスト化した。その結果、オンラインデータベース（Gallica）上で公開されている史料のほか、電子化済みでありながら館内限定閲覧に設定された史料や、未電子化の史料の存在を把握できた。

館内限定閲覧史料については、著作権保護期間を過ぎていると思われるものは問い合わせにより一般公開へ変更できる場合がある、との説明がBnFのサイト上でなされていたため、作成したリストを添付し問い合わせた。すると、滞在予定日までに可能な限り公開設定を変更するとの連絡があり、実際に滞在前日までに、マスネ著の約300件（1件に複数の書簡が含まれる場合があり、書簡数そのものではない）の書簡データが、日本からGallicaを通じて閲覧可能となった。ユーロ高により旅費が高騰し、滞在期間も一週間未満であったため、この対応は現地調査の効率化に大きく役立った。

現地では、館内でのみ閲覧可能な書簡を優先して閲覧した。また、電子公開済みの書簡についてもマイクロフィルムで数巻分を確認したところ、五線譜や楽器編成の箇条書きによる指定など、文字情報だけでは把握し

きれない内容が含まれていることが分かった。今後は、これらの書簡を優先的に読み解きたい。

今後の課題

2025年10月に提出した博士論文では、前述の2作品におけるギリシャ神話の題材選択の背景を探るため、同時代フランスにおけるギリシャ悲劇やギリシャ音楽の再現、古典作品への関心と上演の流行を調査した。その結果、19世紀から20世紀にかけてのパリでは、古典作品の復活上演、ギリシャでの発掘調査と関連する書籍の出版、ローマ賞やパリ音楽院での教育制度などが、古典古代への関心を高めていたと考えられた。しかしマスネ研究が途上であることもあり、マスネの自筆史料調査に基づいたマスネ自身の言説や行動から、この流行との直接的な関係を丁寧に考察しきれず、本研究の課題として残った。マスネの書簡については、活字化されていない書簡が多く解読にはまだ時間を要するが、少なくとも本研究助成によって、いくつか重要な書簡史料を確認できているため、今後も書簡を継続的に読み解き、マスネの創作過程における関与の範囲を少しずつ明らかにしていきたい。

研究成果

小林佳織　2026　「ベル＝エポック期のフランス・オペラ史と劇場史の交差――《アリアーヌ》(1906)《バッカス》（1909）にみるマスネの演劇的音楽とパリ・オペラ座の権威的演出」　2025年度博士学位申請論文（提出先：青山学院大学大学院文学研究科比較芸術学専攻）

謝辞　本研究助成には何度か採択いただき、博士後期課程に約8年間在籍して研究を続け、この度無事に修了することができました。コロナ禍により長く実現できていなかった現地調査を在学中最後に実施することができ、貴重な経験と成果を得ることができました。ご支援を賜りましたことに深く感謝申し上げますとともに、本助成の運用に携わってくださいましたすべての方々に、心より御礼申し上げます。

マッサージロボットシステムにおける筋肉状態の学習を用いた適応的施術力制御

理工学研究科理工学専攻博士後期課程
原田　直弥

１．研究背景・目的

少子高齢化に伴うヘルスケア需要の増加や労働力不足を背景に、人体に直接触れて施術を行うフィジカルケアロボットの実現が期待されている。ロボットによるマッサージにおける2つの課題に着目した。1つ目は筋肉内部の硬結などの状態を把握するための触診・計測技術である。従来の単純な垂直押し込み動作では、皮膚などの表面組織の影響を受けやすく、内部組織の評価に課題が残る。2つ目は機械的なアームが人体に触れることに対するユーザーの不安感や恐怖心の軽減である。本研究では、多軸揉捏反力を用いた生体組織の定量計測手法を構築するとともに、VR（仮想現実）技術を用いた同期型セラピストアバターによる心理的安心感・信頼感の向上手法を確立し、実社会で受容される実用的なロボットマッサージシステムを実現することを目的とした。

２．研究成果

触診技術の課題に対しては、熟練施術者の「揉捏（じゅうねつ）動作」に着目し、多軸方向の反力応答を活用した筋硬結状態の計測手法を提案した。ロボットアームによる捏ねる動作を用いて、皮膚や筋肉への圧迫に対する反力応答から内部組織の硬さとその勾配を高精度に推定する触診手法を構築した。従来の垂直押し込み

動作に比べ、周辺領域の筋肉状態を連続的に把握できるため、高速・高精度な定量計測を実現した。

心理的な課題に対しては、VR空間内のセラピストアバターと現実のマッサージロボットの動作を高精度で同期させる制御システムを構築した。アバターの人間らしさ、体格、性別などの外見的特徴がユーザーの主観的信頼感や心拍変動などの生理的反応に与える影響を定量的に評価し、同期型アバターがユーザーの信頼感向上に有効であることを明らかにした。さらに、本技術を展開し、VR空間内の複数の仮想アバターと現実の2台のロボットアームが協調して同時に刺激を与える「没入型マルチロボットマッサージシステム」を開発した。

３．まとめと今後の展望

本研究により、多軸揉捏動作による身体組織の物理的計測手法の有用性を示し、VRアバターとの物理的同期によってロボット施術における心理的受容性・信頼感を向上させられることを明らかにした。今後は、計測された筋硬結状態に応じた力覚フィードバック制御の自動最適化を進めるとともに、熟練者の手技解析から得られる動作モデルを組み込むことで、より安全で高品質な自動マッサージの実現を目指す。

最後に、本研究を推進する機会を与えてくださった「アーリーイーグル研究支援制度」に深く感謝申し上げます。

【研究業績】

［1］Naoya Harada and Ryosuke Tasaki, “Muscle knot state measurement using multi-axis kneading reaction force in physical massage robot system,” SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration, 1–9, 2025/6/3

［2］Naoya Harada, Nozomu Harato, Michiteru Kitazaki, and Ryosuke Tasaki, “Design and Evaluation of a Physically Synchronized Virtual Therapist Avatar to Improve Trust in a Single-Arm Massage Robot Incorporating Skilled Massage Techniques,” in IEEE Access, vol. 14, pp. 16831-16847, 2026/1/28

［3］Naoya Harada, Michiteru Kitazaki, and Ryosuke Tasaki, “Multi-robot Stimulation for Immersive Robotic Massage with Virtual Therapists,” The 21st ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI2026), 2026/3/18

日本語の条件評価構文における構文的・意味的性質

文学研究科英米文学専攻博士後期課程
シェクラー・トーマス

１　研究背景と目的

日本語では、義務・禁止・許可などのモダリティが、「～しなければいけない」「～してはいけない」「～してもいい」のような条件評価構文によって表される。これらの表現は、表面的には条件節と評価的な主節から成る複雑な構文に見えるが、現代日本語における実際の用法には、単なる条件文とは異なる性質が見られる。

条件評価構文については、花薗（1999）や Kaufmann（2017）などにより、統語的・意味的観点から分析が進められてきた。これらの研究では、評価表現の選択可能性や副詞挿入の可能性などから、複雑な構文としての性質が指摘される一方で、縮約・省略などの、単純な述語形式に近づいていることを示す現象も扱われている。これを受けて、筆者は修士論文において、否定極性項目との共起制限などを手がかりに、条件評価構文が見かけよりも単純な構造を持つ可能性を検討した。しかし、条件評価構文がどの程度まで単純な二節構造として分析できるのかは、なお検討すべき問題として残されている。そこで本研究では、申請時に設定したこの課題をさらに発展させ、音声データに基づく韻律分析の観点から検証することを目的とした。具体的には、日本

語母語話者による音声資料を収集し、条件部と評価部の境界において pitch reset が見られるかを分析した。これにより、条件評価構文が二つの独立した節として実現されているのか、それとも一つの韻律単位として実現されているのかを明らかにすることを目的とした。

2　研究方法

本研究では、日本語母語話者による音声資料を収集し、Praat を用いて分析を行った。対象としたのは、義務を表す「～しなければいけない」「～しなきゃいけない」、禁止を表す「～してはいけない」、許可を表す「～してもいい」などの条件評価構文である。

録音資料について、波形・スペクトログラム・F0 曲線を確認しながら、動詞語幹・否定形式、条件形式、評価表現などの境界を分節した。特に、条件部と評価部の境界において F0 が下がった後に再び上昇する pitch reset が生じるかどうかを観察した。また、条件評価構文と通常の条件文・語彙的表現との比較も行い、両者の韻律的差異を検討した。

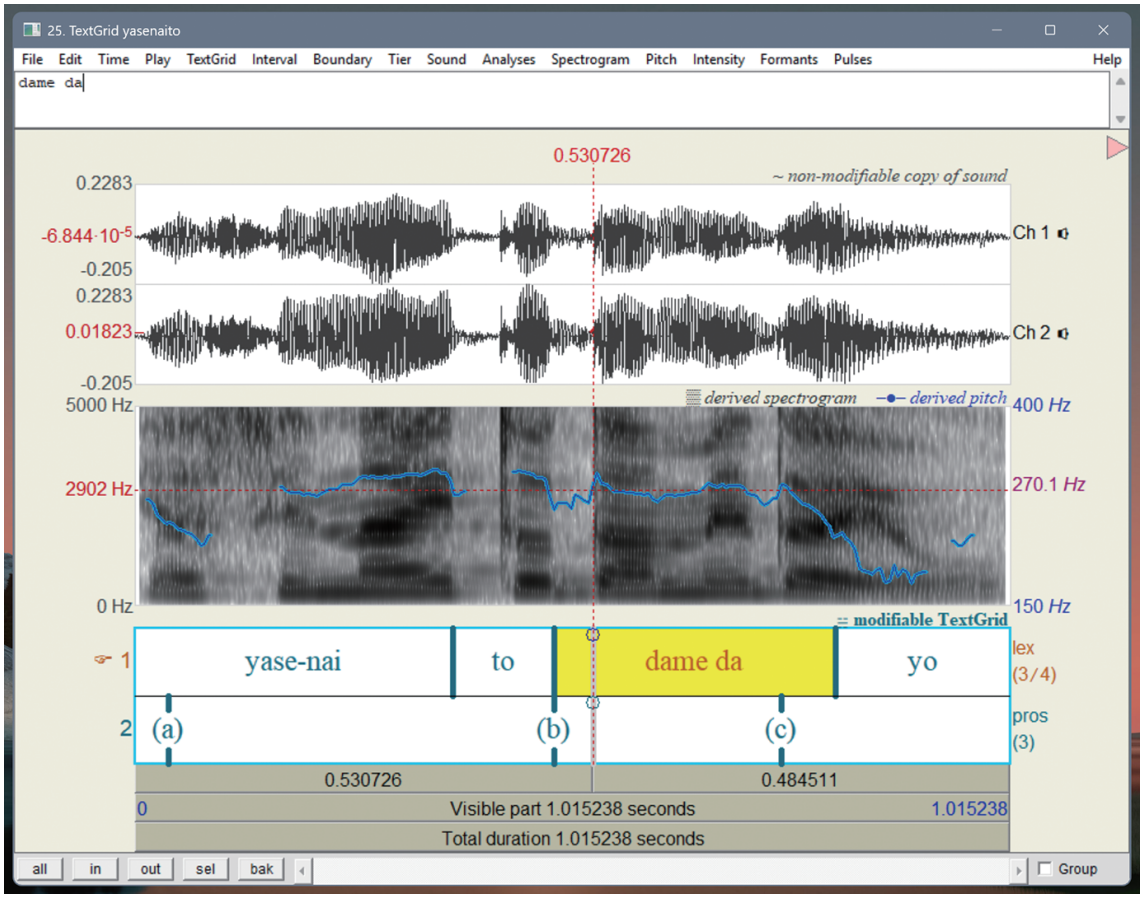


図1　Praat による条件評価構文の分節と F0 曲線の例

３　研究成果の概要

分析の結果、条件評価構文では、条件部と評価部の境界に明確な pitch reset が現れにくく、構文全体が一つの韻律単位として実現される傾向が確認された。これは、条件評価構文が単なる条件文と評価文の組み合わせではなく、文法化したモダリティ表現として機能しているという分析を支持するものである。

この韻律的特徴は、これまで指摘してきた構文的・意味的特徴とも一致する。すなわち、条件評価構文では、表面的には否定形式や条件形式が含まれているにもかかわらず、それらが本来の意味や機能を十分に保持していない場合がある。今回の音声分析により、こうした文法化の進行が韻律面にも反映されている可能性が示された。

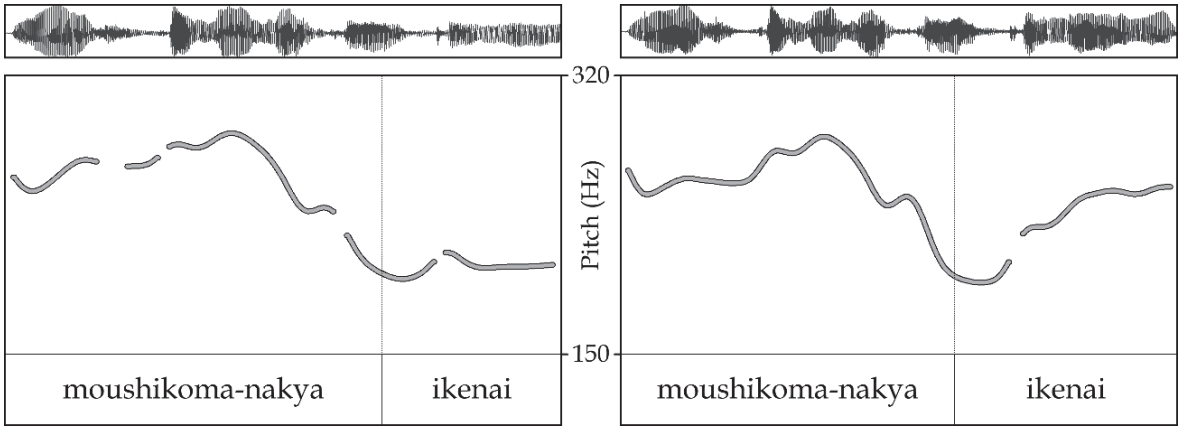


図2　条件評価構文と通常の条件文における F0 曲線の比較

４　まとめと今後の展望

本研究では、日本語の条件評価構文について、録音資料の分節および F0 分析を行い、韻律構造の観点から検討した。その結果、条件評価構文は二つの独立した節としてではなく、一つのまとまった韻律単位として実現される傾向を示した。

本支援により、音声収録・分析に必要な機材を整備し、さらに国内外の学会で研究成果を発表することができた。これらの学会発表を通じて、本研究の中心的な仮説が、統語論・意味論的証拠だけでなく、音声データに基づく韻律分析からも支持される見通しが立った。現在は、両学会で得たコメントを反映させながら、査読付き学術誌への投稿を目指して論文原稿を準備している。また、本学での講演会を機に日本語韻律研究を専門とする石原慎一郎教授と面識を得ることができ、今後、論文執筆に向けて内容面で助言を受ける予定である。

研究業績

【本支援に基づく学会発表】

“Pitching Simplicity: On the Prosody of Japanese Modal Constructions,” The 27th Seoul International Conference on Generative Grammar (SICOGG 27), Sogang University, 2025年8月16日.

“From CEC to CCC: On the Emergence of New Modal Markers in Japanese,” The 171st Meeting of the Linguistic Society of Japan, Okayama University, 2025年11月22日.

参考文献

花薗悟（1999）「条件形複合用言形式の認定」『国語学』197，39–90.

Kaufmann, Magdalena（2017）“What ‘may’ and ‘must’ may be in Japanese.” Japanese/Korean Linguistics 24.

最後に、本研究の遂行にあたり、アーリーイーグル研究支援制度によるご支援を賜りましたこと、心より感謝申し上げます。

Diana Wynne Jonesのファンタジー批評と作品の先駆性について

文学研究科英米文学専攻博士後期課程
松木　ほのか

１．研究の背景・目的

本研究では、現代社会におけるファンタジーの文化的意義について、英国の児童向けファンタジー作家Diana Wynne Jones （1934-2011）の評論や作品の分析を中心に考察している。Jonesは、従来のファンタジー文学の伝統を継承しつつも、これを現代社会の要請に応じて更新するべく批評や創作活動を行った。しかし、Jonesがフェミニズムや環境問題といった現代の社会問題を、作品の背景として、先駆的・意識的に取り入れていたことが批評的エッセイや先行研究でも触れられているものの、未だ十分な議論が行われておらず、先行研究で扱われる作品・テーマには偏りがある。以上を背景に、本研究では、Jones作品における既存の文学的伝統との交渉や、作中における自然表象・女性表象の分析を通して彼女の作品の先駆性や実験性について明らかにし、それが現代社会の諸問題にどのように接続しているかについて検討することを目的としている。

２．研究成果概要

Jones研究における新たな試みとして、ブナの木の創造神話の体裁を取る短編'The Girl Who Loved the Sun'（1990）について、環境人文学的な視点から分析を進めた。本作では、主人公の女性Phegaが、父親から結婚を迫られつつも、太陽に恋焦がれるあまり、植物を精緻に観察し、主体的に樹木に姿を変える過程を描いている。この過程は、女性と自然に対する家父長制的な支配構造へ抵抗し、緑化運動による環境改善を通して女性の主体性を示す、エコフェミニスト的な実践の象徴的表現として解釈できる。しかし同時に、樹木こそが太陽に最も愛される存在であると誤解・妄信し、人間としてすでに享受している太陽からの愛や恵みに目を向けない点では、一方的な行動ともいえる。しかし物語後半での、Phegaに思いを寄せる人間の男性Evorの視点の導入によって、Phegaの樹木化が人間の単なる独善的な願望実現に終始せず、人間・樹木・動物・太陽の間に互恵関係が存在することの認識が促されていることを示した。

また、初期小説*Eight Days of Luke* （1975）を、Jones自身による英雄物語分析とあわせて検討し、本作では既存の英雄譚や神話に見られる物語展開を踏襲しつつ、主人公の少年Davidが主体性を獲得するまでの冒険を描いていることを確認した。さらに、従来の英雄譚や児童向けファンタジーでは疎外されがちである大人の女性Astridについても、Davidと同様の展開で主体性獲得までの過程を描き出しており、DavidとAstridという二人の英雄を並置した先駆的作品であるという論点を確認した。

あわせて、環境人文学に関する知見を深めるため、人新世における呪文と人間社会、ノンヒューマンとの関係について言語学的な観点から分析した、エリン・マクレディによる論文「人新世における倫理的な呪術のあり方」の翻訳作業を行った。

３．今後の課題

本研究では、先行研究で扱われることの少ない作品を中心に現代の社会問題を、ファンタジー独自の手法で検討し、新たな人間と非人間の関係や女性像を作中で提示したJonesの先駆性を示した。今後は、Jonesの中・後期以降の作品もあわせて物語論的分析を試みる。また、今回扱った２作品とJones自身の論考に加え、文学理論や環境人文学に関する論考もあわせて、従来他者化されてきた女性・自然表象の再考を通したJones作品の先駆性や実験性についての検証をさらに発展させたい。

４．研究業績

【国内学会発表】「Diana Wynne Jones、'The Girl Who Loved the Sun'における、人間・樹木・動物・太陽をめぐる互恵性」英語圏児童文学会第55回研究大会（11月16日）、於大阪府立中央図書館

【翻訳】エリン・マクレディ著、松木ほのか訳「第8章　人新世における倫理的な呪術のあり方」『モア・ザン・ヒューマンの物語：環境人文学10のシークエンス』結城正美編著、ミネルヴァ書房、2025年11月刊行、pp. 247-262

最後に、「アーリーイーグル研究支援制度」により本研究のご支援を賜りましたこと、
心より感謝申し上げます。

建築設計における生命論的知見の援用可能性に関する学際的研究
――生命科学及び建築史学的側面から

総合文化政策学研究科総合文化政策学専攻博士課程
塩田　伸一

１．研究の背景と目的

本研究は、建築に生命のような動的かつ柔軟な特質を導入する「生命論的建築」の構想に向けた基礎研究である。これまでにも、建築の長寿命化や環境変化への適応を目指すさまざまな試みが行われてきた。しかし、その多くは、建築を交換可能な部品から構成される機械的なシステムとして捉える傾向が強く、生命に固有の動的な更新原理を十分に取り込むには至っていない。

そこで本研究では、生物学者・福岡伸一［Shin-ichi Fukuoka, 1959–］が提唱する、生命を絶えず分解と合成を繰り返す分子の「流れ」として捉える「動的平衡論」に着目した。この生命観を建築設計を含む他領域へ応用するため、動的平衡を成立させる諸要因を分析し、領域横断的に利用可能な概念として「再言語化」することを主たる目的とした。

２．生命観の変遷と動的平衡論の位置づけ

動的平衡の概念を位置づけるため、近代以降の科学的思考における生命観の変遷を概観した。

17世紀には、哲学者・数学者ルネ・デカルト［René Descartes, 1596–1650］らによって、生命を精巧な機械になぞらえる機械論的生命観が形成された。20世紀に入ると、物理学者エルヴィン・シュレディンガー［Erwin Schrödinger, 1887–1961］は、生命をエントロピー増大の傾向に抗いながら秩序を維持する存在として物理学的に考察した。その後、生化学者ルドルフ・シェーンハイマー［Rudolf Schoenheimer, 1898–1941］が行った同位体を用いる代謝研究により、生物の身体を構成する物質が絶えず入れ替わっていることが示された。これにより、生命を完成された固定的な機械としてではなく、物質の継続的な交換によって維持される動的な存在として捉える視点が開かれた。

福岡の「動的平衡」は、この継続的な物質の流れの中に、一定の秩序が維持される「平衡」の原理を見いだすものである。生命は、自らを絶えず分解・合成し、構成要素を更新し続けることによって、エントロピーの蓄積を抑制する。すなわち、「変わらないために変わり続ける」という逆説的な仕組みによって、安定性と可変性を両立させている。

また、動的平衡という概念は、哲学者・西田幾多郎［Kitarō Nishida, 1870–1945］の哲学における「矛盾的自己同一」や「逆限定」などの概念とも一定の思想的親和性を有している。以上から、動的平衡は、生物学にとどまらず、科学と人文・社会科学を横断し得る境界概念としての可能性を持つと考えられる。

３．動的平衡概念の再言語化

本研究の核心として、動的平衡を成立させるシステムを建築へ応用するための分析枠組みを構築し、以下の六つの要因を抽出・再言語化した。

①**相補性**　個々の分子や構成要素が絶えず入れ替わっても、要素間の相互補完的な関係や、全体を成立させるトポロジカルな関係性が維持されること。

②**非選択性**　明確な劣化や損傷が生じた要素だけを選択的に交換するのではなく、新旧を問わず構成要素が継続的に分解・合成されること。

③**高速性**　環境変化への応答や、システム内部に生じる不要物の排出を可能にする迅速な代謝回転が行われること。

④**要素の比較劣位性**　システム全体の寿命や規模に対して、タンパク質などの個々の構成要素の寿命が短く、空間的にも小さいこと。これにより、要素の交換がシステム全体の存続を損なうことなく進行する。

⑤**要素のふるまいの自律性**　中央集権的な制御によって全体が管理されるのではなく、個々の要素が局所的な相互作用に基づいてふるまう自律分散型のネットワークとして構成されること。

⑥**構造的柔軟性**　システムを過度に固定せず、一定のゆるやかさや可塑性を持たせることで、物理的・化学的なストレスを吸収または緩和すること。

一方、これらの要因が失われた場合や、システムの緩衝能力を超える変化が生じた場合には、動的平衡の維持が困難になる。また、時間の不可逆性や要素間の関係性を十分に考慮しない人工的介入は、システム内部の均衡を乱す可能性があることも指摘した。

４．今後の展望

本研究の検討を通じて、動的平衡とは、構成要素を固定し全体を一元的に制御することによって成立する秩序ではなく、物質の流れと継続的な更新を前提として成立する秩序原理であることが確認された。

本研究で再言語化した六つの要因は、建築を固定的で完結した構造物としてではなく、構成要素の更新と環境との相互作用を通じて維持される、関係性のネットワークとして捉え直すための視座を与える。

今後は、この分析枠組みを基礎として、部材の更新プロセス、空間変化への応答性、ならびに環境との物質・エネルギー循環などを評価する「生命論的建築の基本原則」の構築を進める。

Ⅲ．研究ユニット資料

１年目

ユニット	研究課題	研究期間	氏　名	兼担等の種別	所属・職位	研究実施計画に対する役割分担
一般研究Ｂ	遷移金属系超伝導関連物質の微小ラメラ試料に対する精密物性測定	3年	北野　晴久	兼担･リーダー	理工学部物理科学科・教授	研究全体の統括、鉄系超伝導体の微小ラメラ試料の作製、微小ラメラ試料を用いた精密物性測定手法の開発
			鈴木　慎太郎	兼担	理工学部物理科学科・助教	金系準結晶関連物質の近似結晶および準結晶の微小ラメラ試料の作製と精密物性測定
	世界史におけるトランスカルチュレーションの比較史的考察	3年	安村　直己	兼担･リーダー	文学部史学科・教授	近世・近代の南北アメリカ地域担当および研究統括
			割田　聖史	兼担	文学部史学科・教授	近現代中東欧地域担当
			稲垣　春樹	兼担	文学部史学科・准教授	近現代イギリス帝国担当
			杉本　陽奈子	兼担	文学部史学科・准教授	古代ギリシア世界担当
			谷口　雄太	兼担	文学部史学科・准教授	中世日本および東アジア地域担当
			土肥　歩	兼担	青山学院史研究所・准教授	近現代中国および東アジア地域担当
			横山　和加子	客員研究員	慶応義塾大学・名誉教授	近世スペイン帝国およびメキシコ担当
			佐々木　洋子	客員研究員	帯広畜産大学人間科学研究部門・教授	近世・近代ハプスブルク帝国担当
			西山　暁義	客員研究員	共立女子大学国際学部・教授	ドイツ帝国担当
			岡本　真希子	客員研究員	津田塾大学学芸学部・教授	帝国日本と東アジア地域担当
			小俣ラポー　日登美	客員研究員	奈良県立大学地域創造学部・准教授	近世日欧交流史担当
一般研究Ｃ	画像計測と逆問題解析を用いた複数の独立した粘弾性材料特性の同時評価	3年	米山　聡	兼担･リーダー	理工学部機械創造工学科・教授	研究プロジェクトの推進、ひずみ測定技術の確立、逆問題解析方法の確立
	感染症流行動態の数理モデリングと数理解析	3年	中田　行彦	兼担･リーダー	理工学部数理サイエンス学科・准教授	数理モデリングと数理解析
			竹内　康博	客員研究員	青山学院大学理工学部・客員教授	数理モデリングと数理解析
	移民統合におけるスポーツの役割に関する研究	3年	奥村　キャサリン	兼担･リーダー	国際政治経済学部国際コミュニケーション学科・准教授	全責任（プロジェクト管理、予算管理、質問紙の設計、半構造化インタビューの実施）
			田崎　勝也	兼担	国際政治経済学部・教授	質問紙の設計・分析（特にバイアス対策の領域）
			谷本　英彰	客員研究員	大阪産業大学スポーツ健康学部・講師	質問紙の設計・分析（特にスポーツ関連の領域）
キリスト教文化研究	キリスト教大学と平和構築	3年	藤原　淳賀	兼担･リーダー	地球社会共生学部地球社会共生学科・教授	キリスト教の歴史における戦争理解、Augustine of Hippo の義戦論、K. Barth の平和優先主義、戦後日本キリスト教の平和・戦争理解、研究ユニットの統括
			伊藤　悟	兼担	教育人間科学部・教授	平和教育の変遷
			島田　由紀	兼担	国際マネジメント研究科・教授	20-21 世紀北米神学の平和・戦争理解
			森島　豊	兼担	総合文化政策学部総合文化政策学科・教授	P.T. Forsyth の平和構築理解、青山学院の戦争への対応

２年目

ユニット	研究課題	研究期間	氏　名	兼担等の種別	所属・職位	研究実施計画に対する役割分担
一般研究Ｂ	自然科学的手法を用いた古代東北社会の考古学的研究	３年	菅頭　明日香	兼担･リーダー	文学部史学科・教授	遺跡出土遺物の理化学的分析および遺跡探査の実施、本研究の総括
			岩井　浩人	兼担	文学部史学科・教授	地上型３Ｄスキャナーを用いた城館跡の地形測量と構造的特質の解明
	段階的多光子励起された分子の反応制御と時間分解赤外分光による構造解析	３年	坂本　章	兼担･リーダー	理工学部化学･生命科学科･教授	研究プロジェクト全体の推進，段階的多光子励起された分子の反応制御と構造解析
			阿部　二朗	兼担	理工学部化学･生命科学科･教授	複数の状態を示す段階的多光子励起フォトクロミック分子の合成，反応制御，物性評価
			島田　林太郎	兼担	理工学部化学･生命科学科･助教	時間分解赤外分光による段階的多光子励起された分子の構造とダイナミクスの解析
	文化・芸術・スポーツ・学びの相互交流とインクルーシブ社会デザインによる地域創生	３年	高松　朋史	兼担･リーダー	経営学部経営学科・教授	研究総括、地域創生バリューチェーンマネジメント
			中郁　良樹	兼担	経営学部経営学科・教授	文化／ツーリズム＋学び
			西川　雅史	兼担	経済学部現代経済デザイン学科・教授	文化／ツーリズム＋学び
			玉木　欽也	兼担	経営学部経営学科・教授	芸術＋学び
			宮崎　純一	兼担	経営学部マーケティング学科・教授	スポーツ＋学び
			宮副　謙司	兼担	国際マネジメント研究科・教授	芸術＋学び
			髙砂　民宣	兼担	経営学部マーケティング学科・教授	インクルーシブ社会デザイン技法
			沖潮　満里子	兼担	教育人間科学部心理学科・准教授	インクルーシブ社会デザイン技法
			大沼　博靖	客員研究員	麗澤大学経済学部・教授	スポーツ＋学び
			佐久田　博司	客員研究員	青山学院大学・名誉教授	ハイブリッド型学び技術
			亀田　弘之	客員研究員	東京工科大学・名誉教授	デジタルツイン技術
			鈴木　康久	客員研究員	杉野服飾大学服飾学部・教授	芸術＋学び
			川田　尚弘	客員研究員	仙台大学体育学部・准教授	スポーツ＋学び
	スポーツ・アントレプレナーシップ養成プログラム開発～社会課題解決事業の創出～	３年	宮崎　純一	兼担･リーダー	経営学部マーケティング学科・教授	企画・統括、スポーツ事業実践
			鹿島　浩之	兼担	経営学部マーケティング学科・教授	収集されたデータの解析及び分析
			小木曽　一之	兼担	教育人間科学部教育学科・教授	新規事業開発、検証実験デザイン
			田村　達也	客員研究員	京都産業大学現代社会学部・准教授	検証実験実施、データ分析
			小島　快之	客員研究員	青山学院高等部保健体育科・教諭	企画・スポーツ事業実践

ユニット	研究課題	研究期間	氏　名	兼担等の種別	所属・職位	研究実施計画に対する役割分担
一般研究B	「できる」を支える「知る」が身に付くために、どう教員養成をするのか　国際比較検討	3年	柳田　雅明	兼担･リーダー	教育人間科学部教育学科・教授	全体統括 職業能力開発　日本・イギリス
			平賀　伸夫	兼担	教育人間科学部教育学科・教授	理科教育学　国内
			志村　喬	客員研究員	上越教育大学大学院学校教育研究科・教授	社会科教育　日本・イギリス
			中野　和光	客員研究員	美作大学大学院人間発達学研究科・教授	教育方法学・教授学 英語圏・ドイツ語圏・日本語圏
一般研究C	「資源の呪い」を解明するミクロ実証分析	2年	山下　直輝	兼担･リーダー	国際政治経済学部国際経済学科・教授	分析、論文作成、発表者
			神林　龍	客員研究員	武蔵大学経済学部・教授	分析
キリスト教文化研究	青山学院所蔵「津川主一コレクション」のデジタルアーカイブ化及び音楽活動の検証	3年	山本　美紀	兼担･リーダー	教育人間科学部教育学科・教授	研究統括　子供のための賛美歌／教育書
			西本　あづさ	兼担	文学部英米文学科・教授	黒人霊歌とその背景をめぐる研究―アフリカ系アメリカ研究の立場から
			國友　淑弘	客員研究員	桜美林大学芸術文化学群・特任講師	合唱及び黒人霊歌に関わる楽曲研究

3年目

ユニット	研究課題	研究期間	氏　名	兼担等の種別	所属・職位	研究実施計画に対する役割分担
一般研究B	がん放射線治療の最適条件を探るための酸素プローブ開発研究	3年	田邉　一仁	兼担･リーダー	理工学部化学･生命科学科・教授	化合物の合成研究と化学的手法を用いた化合物の機能評価ならびに研究統括
			西原　達哉	兼担	理工学部化学･生命科学科・助教	細胞実験と動物実験による化合物の機能評価

ユニット	研究課題	研究期間	氏　名	兼担等の種別	所属・職位	研究分担
一般研究B	国際秩序変容の構造とメカニズム：ネットワーク・アプローチによる実証分析	3年	林　載桓	兼担･リーダー	国際政治経済学部国際政治学科・教授	研究活動の総合調整 共同セミナー・成果報告会の運営
			泉川　泰博	兼担	国際政治経済学部国際政治学科・教授	東アジアにおける同盟ネットワークの実証分析
			佐桑　健太郎	兼担	国際政治経済学部国際政治学科・准教授	地域の安全保障秩序のネットワーク分析 ネットワーク分析手法の紹介と研究支援
			武田　健	兼担	国際政治経済学部国際政治学科・准教授	国際秩序変容とEU、秩序変容をめぐるEU内の政治過程の実証的考察
			佐竹　知彦	兼担	国際政治経済学部国際政治学科・准教授	インド太平洋の安全保障秩序の実証分析
			菊池　努	客員研究員	日本国際問題研究所・上席客員研究員	アジア太平洋地域における国際秩序変容の実証的考察
			山﨑　周	客員研究員	東洋大学国際学部・准教授	秩序変革期の中国外交の実証的考察
			大石　晃史	客員研究員	東京外国語大学現代アフリカ地域研究センター・特別研究員	国際秩序変容と対外援助ネットワークの実証分析 ネットワーク分析手法の紹介と研究支援
	コーポレート・ディスクロージャーの総合的研究	3年	小西　範幸	兼担･リーダー	会計プロフェッション研究科・教授	コーポレート・ディスクロージャー
			蟹江　章	兼担	会計プロフェッション研究科・教授	サステナビリティ情報開示と保証・ガバナンス
			重田　麻紀子	兼担	会計プロフェッション研究科・教授	ガバナンス責任者の国際比較
			髙井　駿	兼担	会計プロフェッション研究科・助教	サステナビリティ情報の国際的な開示の動向
			矢澤　憲一	兼担	経営学部経営学科・教授	会計・保証・ガバナンスの実証分析
			内山　哲彦	兼担	会計プロフェッション研究科・教授	サステナビリティ情報と管理会計
			山口　直也	兼担	会計プロフェッション研究科・教授	サステナビリティ情報と管理会計
			小俣　光文	客員研究員	明治大学経営学部・教授	日英米の保証制度の比較
			柿﨑　環	客員研究員	明治大学法学部・教授	日英米のガバナンス制度の比較
			平田　沙織	客員研究員	横浜商科大学・非常勤講師	統合報告におけるガバナンス責任者の関与
			松本　祥尚	客員研究員	関西大学大学院会計研究科・教授	サステナビリティ情報開示と保証・ガバナンス
			山崎　秀彦	客員研究員	専修大学経営学部・教授	サステナビリティ情報開示と保証・ガバナンス
			為房　牧	客員研究員	岐阜協立大学経営学部・准教授	サステナビリティ情報と「経営者による説明（MC）」
	新奇低次元トポロジカル物質の開発とその次世代超低消費電力スピン素子応用	3年	春山　純志	兼担･リーダー	理工学部電気電子工学科・教授	新奇トポロジカル絶縁体創製と素子応用
			北野　晴久	兼担	理工学部物理科学科・教授	イオン化液体ゲートによる高効率・高制御化

ユニット	研究課題	研究期間	氏　名	兼担等の種別	所属・職位	研究分担
一般研究C	光学活性芳香族複素環化合物及び光学活性芳香族化合物の環境調和型合成	2年	武内　亮	兼担･リーダー	理工学部化学･生命科学科･教授	全般
	〈人間以上（モア・ザン・ヒューマン）〉の想像力と語り――環境人文学の研究教育基盤形成に向けて	3年	結城　正美	兼担･リーダー	文学部英米文学科・教授	研究全般の統括、課題B、Cの遂行
			佐藤　泉	兼担	文学部日本文学科・教授	課題Bの遂行
			西本　あづさ	兼担	文学部英米文学科・教授	課題Aの遂行
			松井　優子	兼担	文学部英米文学科・教授	課題Aの遂行
			鳥越　けい子	客員研究員	総合文化政策学部 客員教授	課題Aの遂行
			大澤　善信	客員研究員	関東学院大学 名誉教授	課題Cの遂行

2025年度総合研究所　研究成果一覧

○印　ユニットリーダー
※印　所員以外の執筆協力者
市販本の価格は本体価格（税抜）

ユニット	形態	書名（ユニット名）	所　員	内　容	刊行日	出版社	価格
一般研究B	報告論集	国際秩序変容の構造とメカニズム：ネットワーク・アプローチによる実証分析 （国際秩序変容の構造とメカニズム：ネットワーク・アプローチによる実証分析）	○　林　載桓 泉川　泰博 大石　晃史 佐竹　知彦 武田　健 菊池　努 山﨑　周	「中国モデル」に競争力はあるか Re-examining the Logics of Asymmetric Alliances in Bipolarity 勢力均衡から生じる依存ネットワークに関する試論 日韓安保協力における「中国要因」 EU加盟諸国の関係性を捉えるネットワーク分析 地域安全保障の「ローカル化」と「ネットワーク化」 インド太平洋において中国が推進する少国間主義	2026年3月	—	—
	報告論集	新奇低次元トポロジカル物質の開発とその次世代超低消費電力スピン素子応用 （新奇低次元トポロジカル物質の開発とその次世代超低消費電力スピン素子応用）	○　春山　純志 北野　晴久	・Coexistence of Quantum-Spin-Hall and Quantum-Hall-Topological-Insulating States in Graphene/hBN on $SrTiO_3$ Substrate ・Pseudotunnel Magnetoresistance in Twisted van der Waals Fe_3GeTe_2 Homojunctions ・Enhanced magnetism derived from pore-edge spins in thin Fe_3GeTe_2 nanomeshes ・Electrical hysteresis characteristics in photogenerated currents on laser-beam-derived in-plane lateral 1D Mos_2-Schottky junctions ・Atom-Vacancy-Defect-Derived Electric Hysteresis Loops and Stochastic Low-Frequency Noises in Few-Atom Layer MoS_2 ・Machine learning for predicting physical parameters of atom-vacancy defects from low-frequency noise in few-atom layer MoS_2 ・Normal-state resistivity and the depairing current density of $BaFe_2(As,P)_2$ nanobridges along the *c* axis	2026年3月	—	—
一般研究C	報告論集	光学活性芳香族複素環化合物及び光学活性芳香族化合物の環境調和型合成 （光学活性芳香族複素環化合物及び光学活性芳香族化合物の環境調和型合成）	○　武内　亮	緒言 第1章　1-Alken-4-yn-3-ol の速度論的光学分割を伴うインドールの不斉アリル化反応 第2章　アレニルアルコールを用いたインドールの不斉アレニル化反応 第3章　α-ケトエステル及びα-ジケトン由来のシリルエノールエーテルの不斉アリル化反応 第4章　アズレンの不斉アリル化反応 第5章　イミダゾピリジンの不斉アリル化反応 結言 研究成果発表リスト 謝辞	2026年3月	—	—
	報告論集	国連PKOの文民に対する暴力抑制効果―ジェンダー多様性の役割 （国連ＰＫＯの文民に対する暴力抑制効果―ジェンダー多様性の役割）	○　佐桑　健太郎 田中(坂部) 有佳子	Women Peacekeepers and Violence against Civilians: An Instrumental Variable Approach Introduction Gender mainstreaming in PKO and its effectiveness on local security Research Design Results Conclusion References"	2026年3月	—	—

ユニット	形態	書名（ユニット名）	所　　員	内　　容	刊行日	出版社	価格
一般研究B	市販本	ナマケモノの運動学: 頑張らなくてもからだは変わる 生活も変わる （体力や健康の維持増進に向けた電気刺激を用いた受動的トレーニングの開発）	○　小木曽　一之	はじめに 第1章　ナマケモノになった私たち 第2章　運動不足の弊害と運動実施の効果 第3章　ナマケモノが動くには 第4章　ナマケモノの体力・健康の維持増進法 第5章　ナマケモノではいられない あとがき 付録　現状の体力の評価方法 主な参考文献	2026年3月	西村書店	1,800円
	市販本	コーポレート開示改革 （コーポレート・ディスクロージャーの総合的研究）	○　小西　範幸 ※　久持　英司 　　為房　牧 　　山口　直也 　　内山　哲彦 ※　古庄　修 　　山崎　秀彦 　　小俣　光文 　　松本　祥尚 　　蟹江　章 　　矢澤　憲一 　　柿﨑　環 　　重田　麻紀子 ※　上利　悟史 　　平田　沙織	はしがき 第Ⅰ部　会計と経営管理の視点 　第１章　統合報告の展開とコーポレート開示 　第２章　IFRS サステナビリティ開示基準公表にあたっての背景と相互関連性 　第３章　マネジメントコメンタリー（MC）におけるサステナビリティ関連財務情報の開示 　第４章　脱炭素に向けた取組みに関するコーポレート開示 　第５章　コーポレート開示と経営管理・管理会計 　第６章　非営利組織におけるサステナビリティ報告の動向と課題 第Ⅱ部　保証とガバナンスの視点 　第７章　財務諸表と一体になって開示されるサステナビリティ関連財務情報の保証 　第８章　コーポレート開示における保証 　第９章　サステナビリティ情報に対応した保証業務の枠組み 　第10章　コーポレート開示と内部監査の改革 　第11章　日本企業におけるサステナビリティ保証報告書の内容分析 第Ⅲ部　コーポレートガバナンスの視点 　第12章　コーポレート開示を支えるリスク管理・内部統制とガバナンスの展望 　第13章　サステナビリティ経営におけるコーポレートガバナンスの再構築 　第14章　気候関連情報の開示に見るコーポレートガバナンスコードの役割 　第15章　サステナビリティ情報における内部保証責任者の制度化の国際的動向と日本企業への示唆 索引 執筆者紹介	2026年3月	同文舘出版	4,200円

ユニット	形態	書名（ユニット名）	所　　員	内　　容	刊行日	出版社	価格
一般研究C	市販本	モア・ザン・ヒューマンの物語――環境人文学10のシークエンス――（〈人間以上（モア・ザン・ヒューマン）〉の想像力と語り―環境人文学の研究教育基盤形成に向けて）	松井　優子 鳥越　けい子 西本　あづさ 佐藤　泉 ※　山里　勝己 ※　清水　美貴 ○　結城　正美 ※　エリン・マクレディ 大澤　善信	序　論　モア・ザン・ヒューマンのざわめき 鼎　談　「環境人文学の冒険」（奥野克巳×管啓次郎×結城正美） 第Ⅰ部　土地の記憶と物語 第１章　森と人間の物語――ウォルター・スコット『アイヴァンホー』再読 第２章　池の畔に棲まう精霊たち――聴く力が紡ぐ土地の物語 第３章　喪失の痛みと想像力／創造力――よそ者たちの〈故郷〉 第４章　異なるスケールを行き来する――日野啓三『夢の島』と沖縄の自然思想 第Ⅱ部　惑星思考のほうへ 第５章　惑星の危機をどう生きるか――ゲーリー・スナイダーの再定住と惑星思考を読み直す 第６章　惑星思考のコンステレーション 第７章　はじめにレシプロシティがあった――『植物と叡智の守り人』にみる類縁関係（キンシップ）の技法 第８章　人新世における倫理的な呪術のあり方［松木ほのか訳］ 第９章　乏しき時代の環境詩学に向けて――ライナー・マリア・リルケにおけるダークエコロジー あとがき 人名・作品名索引 事項索引	2025年10月	ミネルヴァ書房	3,800円

2025年度総合研究所　公開講演会等開催状況

日　時	タ　イ　ト　ル	講　　師　　等	場　所	主　　催
25.7.22 ～ 7.25	JSEM International Conference on Experimental Mechanics	Peter Ifju (University of Florida)　他	青山学院 アスタジオ	主催：日本実験力学会 後援：青山学院大学総合研究所

編集後記

私事になりますが、昨年度、はじめて AGU Re:Search Forum 2025（統合研究機構リエゾンセンター主催）にてポスター展示をおこないました。外部からの皆様との対話が深まるにとどまらず、青山学院大学の内部で普段接点を持つことの少ない全くの異分野や隣接領域の研究を身近に体感できる、とても刺激的な機会となりました。この Re:Search Forum が臨場感あふれる交流の場だとすれば、総合研究所報は、現在、青山学院大学で育まれている多岐にわたる研究の進捗や成果について、より深く、じっくり理解するための思索のメディアといえます。先端科学・技術、歴史・文化、社会、教育―それぞれの専門知に触れるとともに、それらが織りなす本学の統合知の現在地を感じ、将来を展望できる点に、本報の大きな魅力があります。総合研究所では、科研費など外部の競争的資金の獲得を見据えた研究はもちろんのこと、既存の枠組みには収まりきらない本学らしいユニークな取り組みや若手研究者に対する柔軟な支援にも力を注いでいます。総合研究所の基盤から豊かな研究の芽が大きく育ち、国内外へと広く発信されてゆくことを心より祈念しております。

（東　伸一　記）

青山学院大学総合研究所報　第34号
2026年11月発行

編　集　　青山学院大学総合研究所
発　行　　青山学院大学総合研究所
所長　米山　聡
〒150-8366　東京都渋谷区渋谷4-4-25
03-3409-7472（TEL）
03-3409-4184（FAX）
印　刷　　株式会社双文社

青山学院スクール・モットー

地の塩、世の光

The Salt of the Earth, The Light of the World

（マタイによる福音書　第５章 13〜16節より）

Aoyama Gakuin since 1874