



ご案内

2025年4月発行の「研究室ガイド 2025」につきまして、
5月1日以降に着任された下記教員の情報を追記しましたので、
お手元の研究室ガイドに挟み込んでご覧くださいますようお願い申し上げます。

- ・ トランスフォーマティブ知識経営研究領域 奥山 亮 教授
- ・ コンピューティング科学領域 ド ミン カン 講師
- ・ 人間情報学研究領域 マワリム ケンディ オリビア 講師
- ・ 物質化学フロンティア研究領域 鄭 主恩 教授

担当 国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学
広報室 学生募集係
〒923-1292 石川県能美市旭台一丁目1番地
E-mail nyugaku@ml.jaist.ac.jp



科学技術
イノベーション
研究室

教授：奥山 亮
(OKUYAMA Ryo)
E-mail : ryooku@jaist.ac.jp

〔研究分野〕
創薬エコシステム、新薬研究開発マネジメント、
科学技術イノベーション
〔キーワード〕
医薬品研究開発、技術経営、ディープテック、スタートアップ、
産学官連携、イノベーション、エコシステム

スタートアップと技術戦略の研究から産業・政策への貢献を目指す

研究を始めるのに必要な知識・能力

社会人が大学院で学ぶ大きな意義の一つは、実務上の課題を解決したり、自身の関心を深めたりする中で、知識や思考力を高めていくことにあります。何のために大学院で学ぶのかという明確な目的意識を持って研究に取り組むことで、学びはより実りあるものとなり、実務やキャリアにおいても大きな成長につながるはずです。

この研究で身につく能力

近年のビジネス環境は変化に富み、グローバル競争が加速しています。研究を通じて、課題を的確に認識し、機会を迅速に捉えて戦略立案やプロジェクト提案につなげる分析力と企画力が養われます。また、論理的思考力やプレゼンテーション力を高めることで、交渉力や提案力といった、新たな価値創造に不可欠な能力も身につきます。さらに、試行錯誤を通じて、柔軟な発想力、チャレンジ精神、困難に立ち向かうレジリエンスも磨かれます。

【就職先企業・職種】 コンサルティング、製造業、行政職員など

研究内容

1. 創薬スタートアップやエコシステムの研究

創薬に代表される科学技術イノベーションでは、大学等での研究成果が製品開発に高く活用されます。世界では、こうしたディープテックの実用化の多くを大学発等のスタートアップが担っていますが、日本はスタートアップが十分成長しておらず、新薬研究開発の国際競争力が低下しています。当研究室では、グローバルでの創薬におけるスタートアップの役割や国による貢献度の違い、それらが創薬イノベーションに与える影響について研究しています。近年急速に科学技術力を増している中国や一部新興国の動向にも着目し、グローバルでの医薬品産業構造の変化を分析しています。

スタートアップが成長するには、大学や大学研究者、起業家、投資家、政府や地方自治体、既存企業といったステークホルダーが有機的に連携するスタートアップ・エコシステムの役割が重要です。既存大企業が研究開発をリードするイノベーションシステムで発展し、固有の社会慣習や商習慣を有する日本が創薬等のディープテックで産業競争力を向上させるには、日本に合った独自のイノベーション・エコシステムを構築する必要があります。当研究室では、創薬スタートアップや産学官連携の定量・定性分析を通じて、日本のエコシステム強化に資するイノベーションマネジメントを追求し、実務家や政策担当者への提言につながる研究成果を目指しています。

2. 新薬研究開発マネジメントの研究

新薬創出をめぐるグローバル競争は年々激化しており、近年では核酸医薬、遺伝子・細胞治療、次世代抗体、中分子などの新たな医薬モダリティの技術革新が創薬力の鍵となっています。また、中枢疾患や希少疾患などアンメット・メディカル・ニーズが高く残る疾患領域の研究が注力されています。さらに、人工知能（AI）を活用した AI 創薬など異分野技術との融合も進んでいます。当研究室では、こうした技術・市場環境の変化を分析し、企業の技術マネジメント、研究開発戦略、アライアンス戦略のあり方を探求しています。

主な研究業績

1. Okuyama R. Increased contribution of small companies to late-entry drugs: a changing trend in FDA-approved drugs during the 2020s. Drug Discovery Today, 2024, Vol.29(2), 103866
2. Okuyama R. Leveraging Corporate Assets and Talent to Attract Investors in Japan: A Country with an Innovation System Centered on Large Companies. Journal of Risk and Financial Management, 2024, Vol.17(12), 539
3. Okuyama R. mRNA and Adenoviral Vector Vaccine Platforms Utilized in COVID-19 Vaccines: Technologies, Ecosystem, and Future Directions. Vaccines, 2023, Vol.11(12), 1737

使用装置

特になし

研究室の指導方針

【研究室 HP】URL : <https://fp.jaist.ac.jp/public/Default2.aspx?id=796&l=0>

良い研究には、自らの問題関心を研究可能な問いへと落とし込む力と、それに答えるリサーチデザイン、適切なデータ収集・分析力が求められます。当研究室では、研究室ゼミや個人面談を通じてこうした研究遂行に必要な力の習得を支援します。自身の関心を深めながら、論理的な思考力や他者を納得させる提案力を養い、社会に新たな価値を生み出す人材の育成を目指します。メンバー同士が協力し、互いに高めあう環境づくりに力を入れます。



量子計算の形式手に
関する研究室

講師：ド ミン カン

(DO Minh Canh)

E-mail: canhdo@jaist.ac.jp

[研究分野] Formal Methods, Quantum Computing
[キーワード] Formal Specification, Model Checking, Theorem
Proving, Quantum Computation, Quantum Information

Building a trustworthy quantum era through formal verification

研究を始めるのに必要な知識・能力

We welcome highly motivated students with an interest in formal methods and quantum computing, a good knowledge of mathematics (especially mathematical logic and linear algebra), and strong programming skills (C++, Java, Python).

この研究で身につく能力

In our laboratory, students will learn how to formalize quantum systems as state machines; how to specify state machines in a formal specification language, such as Maude or CafeOBJ; and how to formally verify that state machines enjoy desired properties using model checking and/or theorem proving techniques. Through these research activities, students are expected to become independent researchers with a solid theoretical foundation, advanced practical skills, and a passion for advancing both conventional and quantum technologies in ways that benefit society.

【就職先企業・職種】

Researcher & Engineer

研究内容

With recent exponential investments from governments and major companies, building large-scale quantum computers capable of running advanced algorithms, such as Shor's algorithm for effectively solving the factoring and discrete logarithm problems, is only a matter of time and effort. Despite its promise, quantum computing is fundamentally different from classical computing because it relies on the unique principles of quantum mechanics, such as superposition, entanglement, and measurement, which are often counterintuitive and make it challenging to design and implement quantum algorithms, programs, and protocols accurately. Therefore, formal verification is essential to ensure their correctness before they can be trusted in safety-critical and security applications. Our current research focuses on formal methods for quantum computing, including but not limited to the following research topics.

A unified, expressive, and scalable framework for formal specification and verification of quantum systems

This framework will introduce a powerful formal specification language capable of modeling a wide range of quantum systems, including those with concurrency and classical-quantum communication, along with scalable formal verification techniques ranging from model checking to theorem proving.

Our research group has proposed Concurrent Dynamic Quantum Logic (CDQL) as a logical framework that can be used to specify concurrent behavior and communication among participants. In addition, we have developed a Maude-based tool with a lazy rewriting strategy that automates the entire verification process and effectively handles the vast number of interleavings with communication arising from concurrency.

A verifiable recursive quantum programming language with formal semantics

This recursive quantum programming language will provide a modular approach to designing quantum systems and verifying them rigorously with formal methods grounded in its formal semantics, while retaining the unique advantages of quantum computing.

Our research group has proposed the syntax and operational semantics for recursive quantum programming that support unitary operations, measurements, conditional statements, loop statements, atomic statements, and recursive procedure calls. Building on this foundation, we have developed a framework for specifying quantum programs within the scope of the proposed language and automatically verifying their correctness through reachability analysis.

主な研究業績

1. Canh Minh Do, Adrián Riesco, Santiago Escobar, Kazuhiro Ogata. "Parallel Maude-NPA for Cryptographic Protocol Analysis", IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing, IEEE, 2025. (To Appear)
2. Canh Minh Do, Tsubasa Takagi, Kazuhiro Ogata. "Automated Quantum Protocol Verification Based on Concurrent Dynamic Quantum Logic", ACM Transactions on Software Engineering and Methodology, 34(6): 1-36, ACM, 2025.
3. Canh Minh Do, Yati Phyo, Adrián Riesco, Kazuhiro Ogata. "Optimization Techniques for Model Checking Leads-to Properties in a Stratified Way", ACM Transactions on Software Engineering and Methodology, 32(6): 1-38, ACM, 2023.

使用装置

Maude (a rewriting logic-based specification/programming language)
CafeOBJ (an advanced formal specification and verification language)
MacProcs (a high-performance computing environment for experiments)

研究室の指導方針

【研究室 HP】 URL : <https://www.jaist.ac.jp/~canhdo/>

Our vision is to foster students into independent researchers with a solid theoretical foundation and advanced practical skills, enabling them to tackle challenging problems with societal impact. Initially, students are encouraged to strengthen their fundamentals through coursework. They are then guided to engage in research activities and contribute to research projects. We provide dedicated guidance in our areas of expertise, connect students with leading researchers, and hold weekly lab seminars.



聴覚・インタラ
クション研究室

講師：マワリム ケンディ (MAWALIM Candy Olivia)

オリビア

E-mail : candylim@jaist.ac.jp

[研究分野] 音声プライバシー, 音声言語処理, 音声工学,
機械学習

[キーワード] 声質変換, 話者匿名化, 認知聴覚,
補聴技術, 低資源言語処理, ヒューマン・
コンピュータ・インタラクション

安心して話せるサイバー空間へ

研究を始めるのに必要な知識・能力

本研究室では、音声・聴覚技術を通じてコミュニケーションを改善したいという熱意を持ち、機械学習や信号処理の基礎を活かせる学生を歓迎します。また、技術的な英語力を持ち、国際的な視野で意欲的に研究へ取り組む人材を求めます。

この研究で身につく能力

この研究室での活動を通じて、学生は高度なデータ科学的思考と人間中心の応用力という二軸の能力を修得します。具体的には、音声・音響信号処理技術や深層学習モデルを設計・実装する実践的な AI 開発能力が身につきます。これに加え、音声プライバシーに関する研究を通して、個人情報保護に必要なデータセキュリティ対策に関する深い知見と技術的リスク評価能力を養います。最終的には、学生はエンジニアリングデザインスキルを磨き、認知科学と HCI 手法を応用して、自然な対話の実現や音声明瞭度の向上といった抽象的な課題を解決します。これにより、社会的に影響のあるアプリケーションを開発するための強固な基盤が築かれます。

【就職先企業・職種】 情報通信技術、システム開発研究職、研究職

研究内容

本研究室は、人間とデジタル技術のより良い「相互作用」の実現を目指し、「聴くこと」「話すこと」という人間の根源的なコミュニケーションに着目して研究を進めています。具体的には、音声や音響信号を扱う音声科学、人間の聴覚・認知機能を解明する認知科学、そしてシステムと人の対話を設計するヒューマン・コンピュータ・インタラクション (HCI) の3つの分野を融合させ、以下の研究テーマに取り組んでいます。

1. 人間の発話と聴覚の研究

単なる音声認識・合成を超え、人がどのように感情や意図を声に乗せ、それをどのように聞き取るかを深く研究します。多様なコミュニケーション環境における課題解決を目指し、騒音環境下でも人間の聴取と発話を考慮した音声技術を開発しています。さらに、リソースの限られた言語を含む様々な言語の音響音声学を探索し、人間が生成した音声と機械が生成した音声を区別することに焦点を当てています。

2. プライバシー保護型音声技術

本研究室は、ユーザーが安心して利用できる音声技術の構築に注力しています。音声データには多くの個人情報が含まれるため、その取り扱いには倫理的・技術的な配慮が不可欠です。私たちは、機密情報を保護しながら学習するプライバシー保護型 AI において、個人を特定できないよう音声を匿名化する技術を開発しています。これにより、ユーザーは AI システムと安全にインタラクションすることができます。

3. 社会課題解決への応用

本研究で開発された技術は、補聴器やコミュニケーション障がい者支援システムなど、音声関連技術の高度化に実用化が期待されます。また、プライバシー保護技術は、医療など機密性が高い分野における AI 活用を可能にし、社会に有益な実用化へと繋がります。

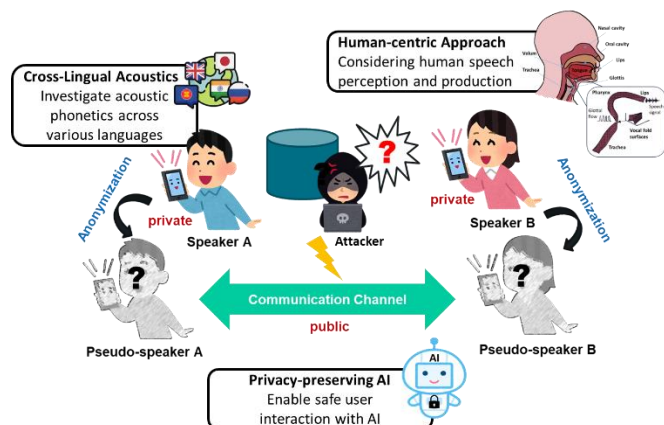


図1. プライバシー保護と多言語対応の音声 AI システム

主な研究業績

1. C. O. Mawalim, K. Galajit, J. Karnjana, S. Kidani, M. Unoki, "Speaker Anonymization by Modifying Fundamental Frequency and X-Vectors Singular Value", Computer Speech and Language, Elsevier, vol. 73, 101326, 2022.
2. C. O. Mawalim, B. A. Titalim, S. Okada, and M. Unoki, "Non-Intrusive Speech Intelligibility Prediction Using an Auditory Periphery Model with Hearing Loss", Applied Acoustics, vol. 214, 2023.
3. C. O. Mawalim, C. W. Leong, G. Sivan, H-H. Huang, and S. Okada, "Beyond accuracy: Multimodal modeling of structured speaking skill indices in young adolescents," Computers and Education: Artificial Intelligence, Vol. 8, June 2025.

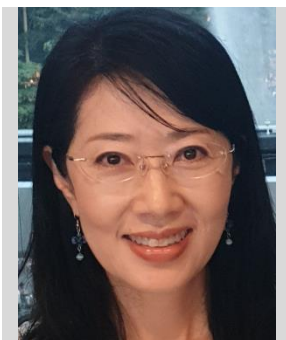
使用装置

スタジオコンデンサーマイク、高度なデジタル MEMS アレイ、ビデオカメラ、ポッドキャストスタジオマイク、Arduino プロトタイプボードキット

研究室の指導方針

【研究室 HP】 URL : <https://candyolivia.github.io/research/>

本研究室では、学生が自律的な研究者として成長できるよう、個別指導を重視しています。特に、音声科学 (Speech Science)、認知科学 (Cognitive Science)、そしてヒューマン・コンピュータ・インタラクション (HCI) の3つの専門分野を深く掘り下げながら、学生が自ら課題を発見し、解決策を探索できるよう積極的にサポートします。研究活動を通じて、専門的な知識や技術はもちろん、論理的思考力、問題解決能力、そして将来社会に貢献するための実践的な応用力を養うことを目指します。



抗疾患ナノファイター研究室

教授：鄭 主恩

(CHUNG Joo Eun)

E-mail : chungje@jaist.ac.jp

[研究分野] バイオマテリアル、ドラッグデリバリーシステム (DDS)、ナノメディシン、抗がん治療、アンチエイジング

[キーワード] 生体適合性ポリマー、ナノ粒子、非侵襲的薬物送達、ターゲティング、薬効増幅、緑茶カテキン、メラトニン

人体に学び、自然を理解し、ナノ戦略で難治性疾患や老化に挑む

研究を始めるのに必要な知識・能力

特別な専門知識や技術は必要ありません。科学への探究心があり、向上心、自他への責任感、本気で世界トップレベルの研究に取り組む意欲と覚悟が大事です。

この研究で身につく能力

バイオマテリアルの合成やナノ粒子の調製から化学物質・細胞・動物を用いた様々な手法の評価まで、学際的な知識や分析技術を経験し習得することができます。社会実装価値の高い医療技術創出を目指し世界最先端技術と競う研究を行う中、実験・ディスカッション・プレゼンテーション・論文執筆を通して、論理的思考、慎重さ、忍耐強さ、トラブルシューティング能力、洞察力、コミュニケーション能力を鍛えられるよう指導します。

【就職先企業・職種】 大学教員、博士研究員、特許審査官、化学企業、製薬企業

研究内容

当研究室はバイオマテリアルを用いたナノシステムを開発し、現治療法の限界を克服することを目指しています。

昨今、医療技術の発展に伴い世界中の人々の寿命が長くなっていますが、健康寿命の伸長は平均寿命より遅く、そのギャップは老化に伴う様々な疾患による生活質 (QOL) の低下や個人と社会への大きな負担をもたらしています。当研究室では自然や人体由来の物質からなる新規な生体分解性バイオマテリアルを合成し、様々な難治性疾患の治療や抗老化作用を発揮するナノ粒子を開発しています。例えば、緑茶カテキンまたは脳内睡眠ホルモンであるメラトニンの誘導体を薬物キャリアとしたナノ粒子の開発により、今まで薬物送達が困難とされている疾患部位 (がん・脳・後眼部など) ヘタンパク質・抗体・低分子・核酸などの性質の異なる様々な薬物を高濃度で疾患部位へ特異的に送達し、従来の薬物治療の大きい問題となっている正常部位への副作用を低減すると共に、緑茶カテキンやメラトニンから由来するキャリア本来の治療効能とのシナジー効果により、著しい薬効を増幅することが可能であります (図1)。このナノ粒子は薬物送達の妨げになっている様々な生体バリアを効率よく克服する高い薬物送達能力と、副作用のない低濃度の薬物を用いても高い薬効を達成する薬効増幅能力を兼ね備えた革新的なテクノロジーであり、トップジャーナルに掲載され高い国際評価を受けています。さらに国際特許 (90 報以上) の出願・登録および大学や企業との共同研究など臨床応用及び産業化を目指した研究開発を推進します。

従来の DDS 製剤とは異なる設計指針によって開発されている当研究室のナノメディシンにより、今まで治療困難であった難治性疾患の治療や老化により蓄積する生体へのダメージの修復を可能とし、健康な生活・社会の実現や産業の活性化を目指しています。

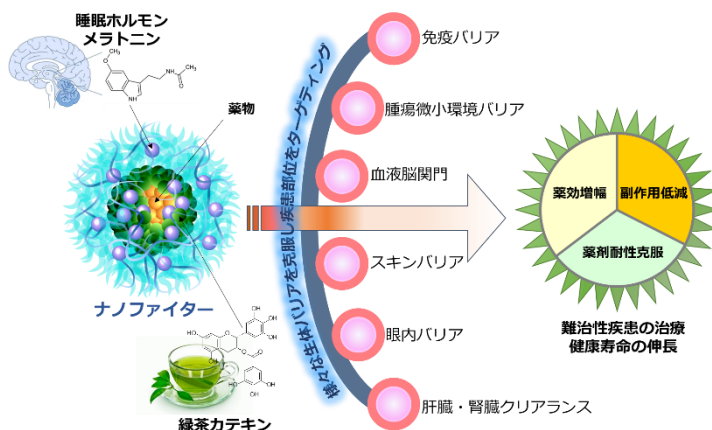


図 1 自然由来のナノファイターによる難治性疾患治療および健康寿命の伸長

主な研究業績

1. N. Yongvongsoontorn, J. E. Chung, S. J. Gao, K. H. Bae, M. H. Tan, J. Y. Ying, M. Kurisawa, Carrier-enhanced anticancer efficacy of sunitinib-loaded green tea-based micellar nanocomplex beyond tumor-targeted delivery, ACS Nano 13, 7591-7602 (2019).
2. K. Liang, J. E. Chung, S. J. Gao, N. Yongvongsoontorn, M. Kurisawa, Highly augmented drug loading and stability of micellar nanocomplexes comprised of doxorubicin and poly(ethylene glycol)-green tea catechin conjugate for cancer therapy, Advanced Materials 30, 1706963 (2018).
3. J. E. Chung et al. Self-assembled nanocomplexes comprising green tea catechin derivatives and protein drugs for cancer therapy, Nature Nanotechnology. 9, 907-912 (2014).

使用装置

動的光散乱測定装置、紫外可視分光光度計、HPLC、NMR、電子顕微鏡、細胞培養装置、動物実験関連機器、IVIS 動物イメージングシステム

研究室の指導方針

【研究室 HP】 URL : <https://chungje-lab.labby.jp/>

自分が行っている研究の科学的・社会的意義やインパクト、そして最先端技術と競うレベルの新規性をしっかり理解することで、熱意と意欲を持って研究を進めるよう鼓舞します。研究の進捗状況に関する十分なディスカッションを行い、総合・分析・判断力や問題解決能力を身につけるよう指導します。研究課題を含め学生の個性と適性に合った方法で段階的なマルチプルマイルストーンを設定し、着実に自信をつけながら成長するよう努めます。迅速な意見交換やチームワークは研究遂行において重要であるため、コアタイム (10-17 時) を設けます。雑誌会、研究発表、論文執筆を通して、実力・倫理観・リーダーシップを兼ね備えた科学者として活躍できるよう育成します。