長崎大学大学院総合生産科学研究科

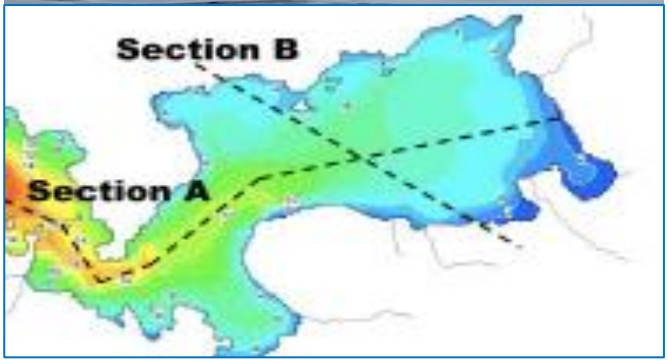
研究概要集

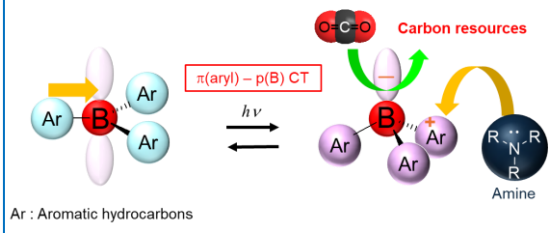












左上　大気汚染・気候変動の植物生長影響実験
左中　練習船鶴洋丸に随伴するハンドウイルカ
左下　機械学習を用いた水質生態系モデルの開発

右上　洋上風力発電と漁業影響
右中　Big Data　データから要因を見いだす
右下　二酸化炭素の捕集・変換

2026 年 4 月

まえがき

いま私たちは、エネルギーや資源の枯渇、気候変動、生物多様性や環境の保全、水や食料の確保、社会基盤の整備や維持管理、さらにはデジタル技術の進展に伴う課題など、複雑で相互に関連する難問に直面しています。これらは一つの分野だけで解決できるものではなく、学際的な知の結集と、それに取り組む人材の育成が急務です。

長崎大学は全学的に、地球規模の課題に向き合い、人類と生態系の持続可能な未来を探る「プラネタリーヘルス」への貢献を目指しています。その一環として、令和 6 年 4 月に情報データ科学部、工学部、環境科学部、水産学部を基礎学部として分野横断型の大学院である「総合生産科学研究科」を設置しました。この「総合生産」という名称には、物質的なプロダクトに限らず、知識や考え方、技術や方法論などを含めて「広くうみだす」という私たちの思いが込められています。

本研究科は、「共生システム科学コース」、「海洋未来科学コース」、「水環境科学コース」、「グリーンシステム科学コース（5年一貫制博士課程）」からなっています。この「研究概要集」は、基礎的な学問分野ごとに本研究科の多彩な研究を学内外の皆さまに紹介し、その成果や可能性をご理解いただくことを目的としています。本冊子が新たな学術交流や産学官連携の契機となれば大変嬉しく思います。

長崎大学大学院総合生産科学研究科
研究科長　河本　和明
副研究科長（研究・国際担当）　仲山　英樹
2026 年 4 月

目　　次

情報データ科学系

柴田　裕一郎　計算機工学 · · · · · 1
眞邉　泰斗　再構成可能コンピューティング · · · · · 2
高田　英明　高臨場感メディア · · · · · 3
尾崎　友哉　情報システム · · · · · 4
藤村　誠　画像処理・ヒューマンインタフェース，インタラクション · · · · · 5
喜安　千弥　パターン情報処理 · · · · · 6
薗田　光太郎　音響情報科学，高機能マルチメディア · · · · · 7
酒井　智弥　情報科学・データ科学 · · · · · 8
武田　啓太　パターン認識，医用画像解析 · · · · · 9
ムトゥ　スバシュ　カビタ　AI における適応的知能 · · · · · 10
宮島　洋文　機械学習 · · · · · 11
伊藤　宗平　計算機科学 · · · · · 12
秋山　英久　知能システム · · · · · 13
原澤　隆一　計算代数学 · · · · · 14
荒井　研一　情報セキュリティ · · · · · 15
今井　哲郎　ネットワーク科学・複雑系・機械学習 · · · · · 16
堤　公孝　音声信号処理・音響信号処理 · · · · · 17
梅津　佑太　数理統計学・機械学習 · · · · · 18
瀬戸崎　典夫　教育工学・科学教育 · · · · · 19
北村　史　教育工学・コミュニケーション教育 · · · · · 20
金谷　一朗　計算機科学 · · · · · 21
一藤　裕　データ科学 · · · · · 22
神山　剛　モバイル/エッジコンピューティング，IoT，データ科学/AI · · · · 23
辻本　航　情報システム · · · · · 24
宇野　光平　データ科学 · · · · · 25
宮本　道子　経営学 · · · · · 26
姜　佳明　経済学 · · · · · 27
武富　奈菜美　統計科学，生物統計学 · · · · · 28
植木　優夫　統計学 · · · · · 29
松本　拡高　バイオインフォマティクス · · · · · 30
持田　恵一　ゲノム情報科学 · · · · · 31

工学系

才本　明秀　固体力学 · · · · · 32
小山　敦弘　材料強度学，疲労 · · · · · 33

北村　拓也　流体力学・・・

阿部　貴志　　電気機器，パワーエレクトロニクス・・・

海野　英昭　　構造生物学，生化学 · 114
藤岡　貴浩　　環境工学 · 115
チャン イン シー　　化学工学 · 116
福田　勉　　有機合成化学 · 117

環境科学系

馬越　孝道　　地震・火山学 · 118
河本　和明　　大気科学 · 119
池盛　文数　　大気環境科学，分析化学，環境化学 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 120
中山　智喜　　大気環境科学，大気化学，気象学 · 121
山口　典之　　移動生態学，鳥類学 · 122
高巣　裕之　　物質循環環境科学，海洋生物環境学 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 123
松重　一輝　　河川生態学・魚類生態学・水産学 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 124
遠藤　優　　集団遺伝学・生態遺伝学 · 125
岡田　二郎　　動物生理学，生態毒性学 · 126
高尾　雄二　　環境分析化学 · 127
長江　真樹　　環境毒性学 · 128
西山　雅也　　土壌学，土壌微生物 · 129
山口　真弘　　大気環境植物学 · 130
久保　隆　　環境安全科学 · 131
朝倉　宏　　廃棄物工学 · 132
白川　誠司　　グリーンケミストリー · 133
中川　啓　　環境地下水学 · 134
利部　慎　　水環境科学 · 135
仲山　英樹　　環境生物工学 · 136
小山　光彦　　微生物工学，分子生物学 · 137
昔　宣希　　環境経済学 · 138
竹下　貴之　　エネルギーシステム工学 · 139
馬　騰　　環境経済学，エネルギー経済学 · 140
関　陽子　　環境哲学・環境倫理学 · 141
大田　真彦　　自然資源管理論，地域研究 · 142
黒田　暁　　環境社会学・地域社会学・地域資源管理論 · · · · · · · · · · · · · · · 143
友澤　悠季　　環境社会学，公害・環境思想史 · 144
深見　聡　　観光学・環境教育論 · 145
片山　健介　　都市計画，地域計画，国土計画 · 146
五島　聖子　　ランドスケープ・アーキテクチュア · · · · · · · · · · · · · · · · · · 147
渡辺　貴史　　緑地環境計画・ランドスケープ科学 · · · · · · · · · · · · · · · · · 148
新井　雄喜　　農業・農村開発論 · 149
吉田　護　　地域減災ガバナンス · 150

遠藤　愛子　農業経済・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・151
菊池　英弘　環境法・環境政策・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・152
服部　充　進化生態学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・153
長谷川　逸人　景観生態学・環境社会学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・154
濱崎　宏則　流域ガバナンス・水資源管理政策論・・・・・・・・・・・・・・・・・155
本庄　萌　動物法，環境法，比較法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・156
和達　容子　環境政治学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・157

水産学系

松下　吉樹　漁業生産工学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・158
清水　健一　航海学，海洋計測器学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・159
滝川　哲太郎　海洋物理学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・160
広瀬　美由紀　水産音響学（海洋音響学）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・161
八木　光晴　水産環境科学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・162
田中　雄大　海洋物理学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・163
藤井　陽介　生産工学，漁業経済学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・164
河邊　玲　魚類回遊行動学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・165
ニシハラ グレゴリー ナオキ　水圏植物生態学・・・・・・・・・・・・・・・・・・166
鈴木　利一　浮游生物学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・167
天野　雅男　海棲哺乳類学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・168
阪倉　良孝　水産増殖学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・169
山口　敦子　魚類学，水産資源学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・170
和田　実　水圏微生物学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・171
竹垣　毅　進化生態学・行動生態学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・172
近藤　能子　海洋生物地球化学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・173
竹内　清治　海洋生態学（ベントス）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・174
中村　乙水　行動生態学，行動生理学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・175
河端　雄毅　動物行動学・行動生態学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・176
山手　佑太　頭足類生態学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・177
桑野　和可　藻類増殖学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・178
サトイト　グレン　付着生物の生態学・貝類増養殖学・・・・・・・・・・・・・・・179
菅　向志郎　魚病学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・180
山口　健一　生化学・タンパク質化学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・181
吉田　朝美　水圏生化学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・182
金　禧珍　プランクトン生態学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・183
小山　喬　遺伝学・分子生物学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・184
平尾　翔太郎　天然物化学，有機合成化学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・185
上野　幹憲　細胞生化学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・186
韓　程燕　餌料生物学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・187

征矢野　清　　魚類生殖生理学・魚類内分泌学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・188
長阪　玲子　　栄養機能生理学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・189
村田　良介　　生殖生理学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・190
高谷　智裕　　水産食品衛生学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・191
井上　徹志　　微生物学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・192
谷山　茂人　　食品栄養学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・193
平坂　勝也　　栄養生理学・分子栄養学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・194
濱田　友貴　　水産食品化学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・195
山田　明徳　　分子生物学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・196
王　曜　　水産食品科学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・197

その他の部局

教育学部・教育研究科

武藤　浩二　　アナログ信号処理・電子回路・・・・・・・・・・・・・・・・・・・198
福山　隆雄　　物理学・物理教育・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・199
及川　大地　　食生活学，食品学，栄養学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・200
大庭　伸也　　昆虫生態学，行動生態学，保全生態学・・・・・・・・・・・・・・・201
林　幹大　　機能物性化学・超分子化学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・202

研究開発推進機構

竹下　哲史　　生物化学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・203

総合生産科学域

バル　アラガール　ヴェンマティ　マラン
　　海洋魚寄生虫学，海洋バイオテクノロジー・・・・・・・・・・・・・・・・・・204

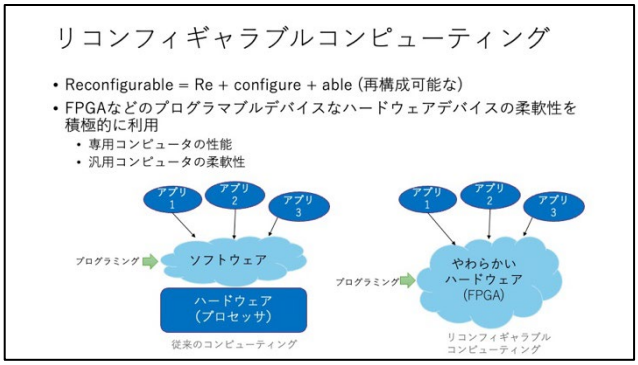
情報データ科学系

氏名	役職	専門分野
柴田　裕一郎	教授	計算機工学

1. 主な研究テーマ

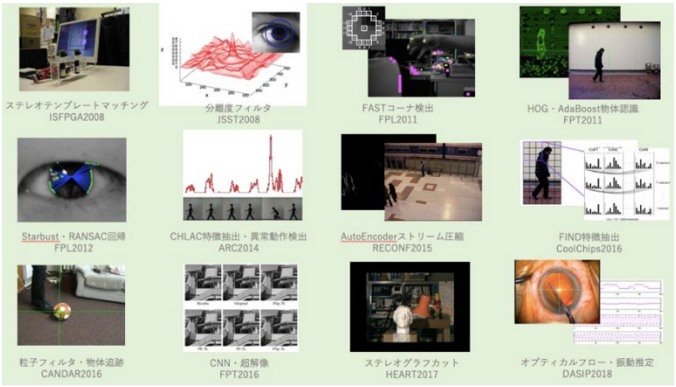
①　リコンフィギャラブルコンピューティングの実現に関する研究

アプリケーションに応じて適した論理構造を柔軟にとることのできる「やわらかいコンピュータ」の実現に向けて、動作原理や設計の方法論について研究しています。特に FPGA（Field Programmable Gate Array: 書き換え可能な半導体デバイス）を駆使し、高速かつ省エネなコンピュータの実現とそのプログラミング手法の確立を目指しています。



②　リコンフィギャラブルコンピューティングの応用に関する研究

やわらかいコンピュータをさまざまな分野に応用する研究も行っています。リアルタイム画像処理、暗号処理、エネルギー変換機器の高速制御、医療ロボットなどの分野で、アルゴリズムとアーキテクチャを一体的に設計することで、性能と消費エネルギーの最適化を図る枠組みの確立を目指しています。



③　量子コンピュータ実現のための誤り訂正に関する研究

量子コンピュータは新しい動作原理に基づくコンピュータとして注目を集めていますが、その優位性を大規模計算において利用するためには量子計算の過程で生じるエラーを検出し訂正する機能の実現が必要です。FTQC（Fault-Tolerant Quantum Computer: 誤り耐性をもつ量子コンピュータ）の実現に向けて、理化学研究所などと共同で、誤り訂正アルゴリズムを高速に実現できる専用回路の開発に取り組んでいます。

2. キーワード

コンピュータアーキテクチャ、リコンフィギャラブルコンピューティング、FPGA、並列処理、量子誤り訂正

3. 特色・研究成果・今後の展望等

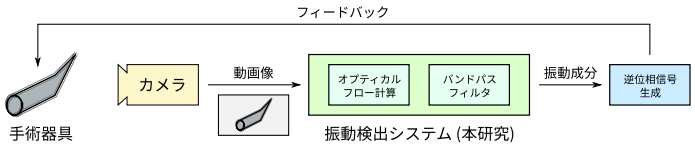
高位合成を用いた既存ソフトウェアアルゴリズムの FPGA 回路化に関する共同研究も多数実施しています。

researchmap：https://researchmap.jp/read0072743
研究室 HP:　http://slab.cis.nagasaki-u.ac.jp

氏名	役職	専門分野
眞邉　泰斗	**助教**	**再構成可能コンピューティング**

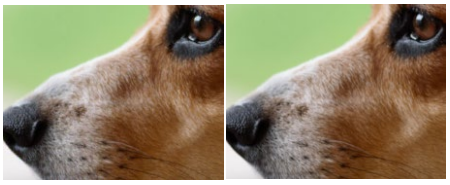
1. 主な研究テーマ

①　FPGA を用いたリアルタイム画像処理ベースの振戦抽出システムに関する研究



顕微鏡等の光学機器を用いた微細な手術であるマイクロサージェリーでは，執刀医の手に生じる微細な震え（振戦）が問題となります．そこで，振戦の抑制を目的とし，ヘッドアップ手術用に導入されたカメラ映像から，振戦の振動成分をリアルタイムに抽出する仕組みを研究しています．輝度勾配に基づいた特徴量マッチングによるパイプラインのオプティカルフロー計算機構と，ブロックベースの適応フィルタを用いた周波数フィルタリングおよび器具・背景分離機構を組み合わせ，論理回路を自由に実装できるデバイスである Field-Programmable Gate Array (FPGA) に実装し，カメラの画像を直接ストリーム処理して，逆位相波による振戦抑制で必要となる低遅延性を実現しています．また，共同研究を行っている中央大学の振戦再現装置および抑制装置を使い，振戦の周波数を考慮した 10 Hz の定常振動に対する抑制実験を行ったところ，周波数スペクトルで 10 Hz の成分を 7 割程度抑制できました．

②　FPGA を用いたリアルタイム動画圧縮システムに関する研究



圧縮（各色 2 bit）　非圧縮（各色 8 bit）

FPGA などハードウェアによる画像処理では，アクセスに時間がかかり消費電力も大きい外部メモリ (DRAM) に頼らず，シフトレジスタとラインバッファを組み合わせたストリーム処理で高い性能を実現できますが，動画の高画質化に伴いラインバッファが肥大化し，実装の妨げとなっています．そこで，適応差分符号化をベースとした軽量な動画圧縮方式を開発し，FPGA に実装しています．圧縮・伸張モジュールともに，処理の遅延や資源使用量を小さく抑えているため無理なくパイプラインに統合できます．実際にこれらを High Dynamic Range (HDR) 合成を行うハードウェアモジュールに組み込んだところ，ブロックメモリの使用量を大きく抑制でき，資源量のバランスを改善して合成処理の品質向上に寄与することが示されました．一方で，本システム自体が若干のラインバッファを内部的に使用していますが，画素値予測モードの追加でこれを軽減または排除し，適用可能範囲をさらに広げることも可能と考えられます．

③　FPGA を用いたリアルタイム動画像超解像システムに関する研究



Bicubic　超解像処理　オリジナル画像

超解像 (Super Resolution) とは，低解像度の粗い画像から，高解像度の精細な画像を推測し再構成する技術です．本研究では，情報の補間に用いている畳み込みニューラルネットワーク (CNN) を全て FPGA 上にパイプラインとして空間展開し，並列性を最大限に引き出すことで性能を高めています．大量の演算器による資源使用量が問題となりますが，数値を剰余の組で表現する Residue Number System (RNS) の導入により，積和演算を Look-Up Table (LUT) で効率良く実装できるようにするとともに，ビット幅 (RNS の法) を層ごとに調整して資源量の削減を図っています．GPU を用いた超大規模なネットワークによる超解像モデルのような品質は得られませんが，1080 60p 出力時で約 300 マイクロ秒の低遅延を実現できる点が特徴です．

2. キーワード

再構成可能コンピューティング，FPGA，リアルタイム画像処理，機械学習

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

FPGA の柔軟性を活かし，対象の特性に合わせた高効率な処理機構を設計しています．

researchmap: https://researchmap.jp/taito_manabe

氏名	役職	専門分野
高田　英明	教授	高臨場感メディア

1. 主な研究テーマ

人と人とを繋ぎ合わせるには視聴覚情報が重要な役割を果たしています。

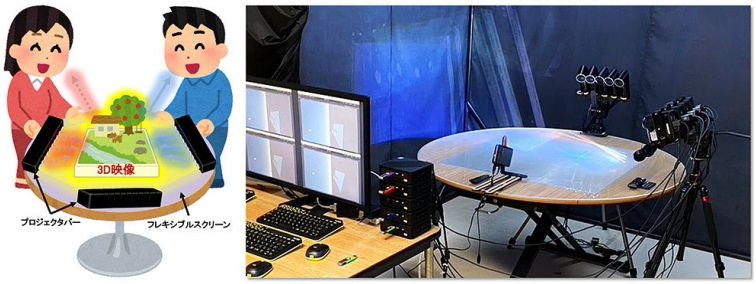
3D 映像音響デバイスや HCI（Human-Computer Interaction）技術を中心に、現実をも超えて意図や心までもが自然に通じ合う究極のコミュニケーションメディアの実現を目指し、人間の知覚の基礎からデバイス、応用まで幅広く研究を推進していきます。



① <u>究極の映像提示に向けたメガネなし裸眼 3D 映像表示の研究</u>

将来の究極の映像提示の１つとして、3D メガネ等を必要とせずに運動視差も含めた自然な立体視が可能な裸眼 3D 表示が期待されています。

特に、3D 映像があたかも眼の前に実在するかのように提示できる表示技術は、遠隔コミュニケーションや協調作業、e スポーツやイベント中継など幅広い応用が期待され、基礎的な視知覚のメカニズムから実用化・応用まで幅広く研究を推進していきます。





② <u>人に優しいコミュニケーションメディアの研究</u>

システムが介在することで場の雰囲気を察しながら、相手の理解度を意識しながら自然に話せるなど、実際の対面でも遠隔でも幅広く有効な次世代のコミュニケーション手法の研究を推進していきます。



2. キーワード

3D ディスプレイ、視覚心理、光学デバイス、映像音響メディア、遠隔コミュニケーション

3. 特色・研究成果・今後の展望等

高臨場感を実現する映像音響メディアからそれらを活用したコミュニケーションまで、幅広い産学連携を推進しています。

researchmap：https://researchmap.jp/racerhide

研究室 HP：https://www.takadalab.com

氏名	役職	専門分野
尾崎　友哉	教授	情報システム

1. 主な研究テーマ

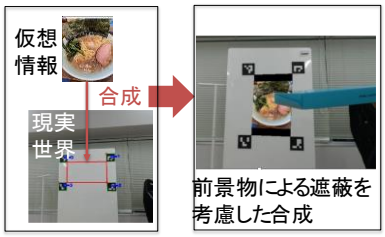
①　空間コンピューティングの研究

現実と仮想を融合させた世界の実現を目指して研究を進めています．具体的には，スマートフォン，スマートグラス，HMD(Head Mount Display)などのデバイスを使い，下記のような課題について研究を進めています．

(1) 現実空間に溶け込む仮想情報の表示方法：現実と違和感を感じない情報の提示方法，うっとうしく感じない提示方法が重要となります．そのため，現実世界を認識し，壁面などの面の利用，前景物に隠れる部分は見えなくする(オクルージョン)など，自然に見える表示方法を研究しています．

(2) 仮想世界の情報の操作方法：実際には存在しない物をどのように動かすか，操作していると感じさせることが出来るか，あるいは，操作方法を理解されるかといったことが課題になります．そこで，視覚や触覚を用いたフィードバック，視線やジェスチャによる操作方法などを研究しています．

(3) 現実世界における人の動きの取り込み：仮想世界とのインタラクションを容易にするため，人の全身の動きを取り込む手法について研究しています．

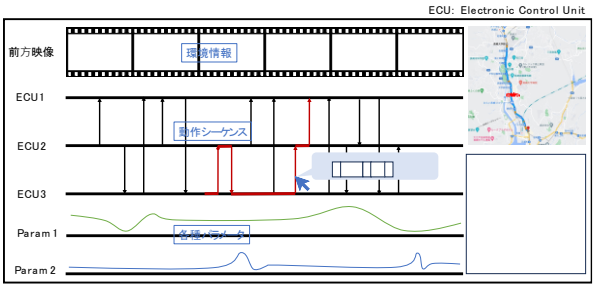


仮想と現実を融合させた表示の例


仮想フィギュアの位置と姿勢の操作

②　システムの内部動作の視覚化

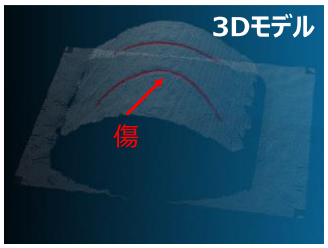
外部環境，内部パラメータ，システム内部で発生しているイベントなどを視覚的に表示することで，システム内部の動作を直感的に把握できるようにするダッシュボードを研究しています．これにより，不具合箇所，不具合要因の特定などを容易にします．現在は，システムが非常に複雑になっている自動車を例にして，研究を進めています．



ダッシュボードイメージ

③　3 次元計測と特定領域の抽出

自動的に傷を縫合するロボットの実現を目指し，切り傷を自動的に検出して傷の 3D モデルを作成し，縫合パターンを生成する手法について研究しています．現在は，RGB 画像と距離画像を同時に計測できるセンサを用いて傷を抽出するため手法や，抽出する際に使用するパラメータ調整の自動化について研究を進めています．



2. キーワード

空間コンピューティング，XR(AR/VR/MR)，組込システム，HMI(Human Machine Interface)

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

民間企業での経験を生かして実用的な研究を目指しています．また，研究過程では，イノベーションを起こすためのプロセスとして注目されている「デザイン思考」の手法も取り入れています．さらに，企業との共同研究を積極的に推進します．

researchmap：https://researchmap.jp/TomochikaOzaki
研究室 HP: https://www.idsci.nagasaki-u.ac.jp/research_ac/facultylist/staff5

氏名	役職	専門分野
藤村　誠	**准教授**	**画像処理・ヒューマンインタフェース，インタラクション**

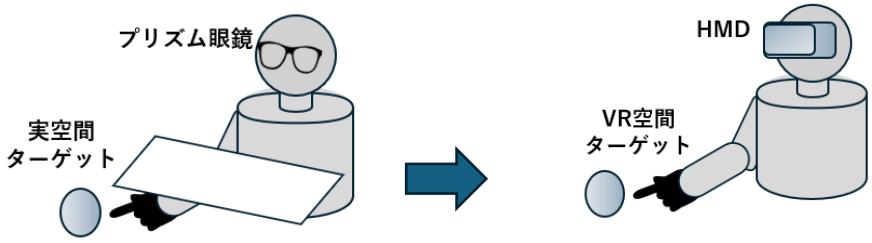
1. 主な研究テーマ

脳機能障害のためのリハビリテーションに仮想現実の技術を導入することで、リハビリテーション療法の効果向上およびリハビリテーション環境設定の労力削減などが期待できます。

また、インターネット上の画像コンテンツの不正利用の抑止のため、当該画像に電子透かしを埋め込む方式を研究しています。

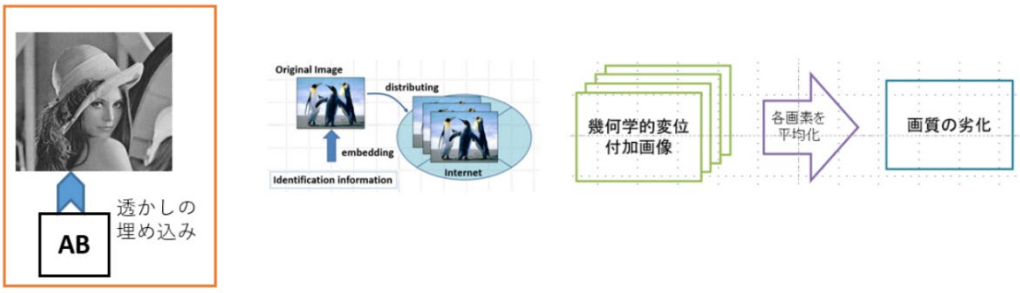
① 半側空間無視のためのプリズム適応療法への仮想現実技術の導入

脳機能の障害の一つに半側空間無視があり、これは主に左側の空間が認識できなくなるという症状です。半側空間無視のリハビリテーション療法の一つに、プリズム適応療法があります。下左図に示すように視線を横方向にずらすプリズム眼鏡を装着して、ターゲットを指で触るという動作を繰り返すと、無視領域を認識できるようになるというものです。しかし、実空間でのプリズム眼鏡の偏向の調整やターゲット設置などに労力を要します。仮想技術の導入によってこれらの問題の解決を図ります（下右図）。



② 画像電子透かし

現在、インターネット上の画像コンテンツの配信などが盛んですが、不正利用などの問題もあります。不正利用の対策のため、画像に著作権情報などを埋め込む電子透かしについて研究しています。



2. キーワード

リハビリテーション，仮想現実，画像電子透かし

3. 特色・研究成果・今後の展望等

リハビリテーションへの仮想現実技術の導入について現在の共同研究を進めていきます。

researchmap：https://researchmap.jp/fujimuramakoto/
研究室 HP:

氏名	役職	専門分野
喜安　千弥	教授	パターン情報処理

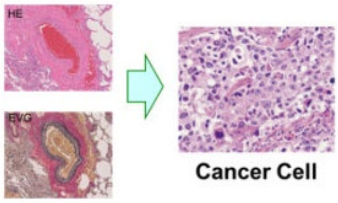
1.　主な研究テーマ

①　医用画像の処理と情報抽出

医療においては診断や治療にさまざまな画像が用いられています．次のような医用画像を対象として，コンピュータを用いて有用な情報を抽出して医師に提示することで，診断や治療を支援する方法を研究しています．

・病理画像

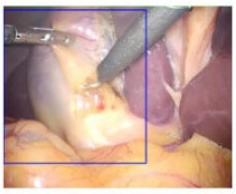
生体組織から得られた病理画像は，がんなどの診断に不可欠ですが，病理医にとって目視による作業は多くの労力を要します．コンピュータを用いた診断支援の技術，たとえば，右図のような異なる染色を施した画像を用いた機械学習の精度向上などに取り組んでいます．



染色が異なる病理画像

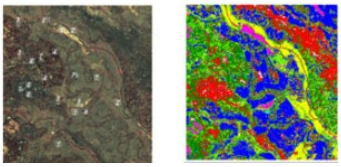
・内視鏡画像

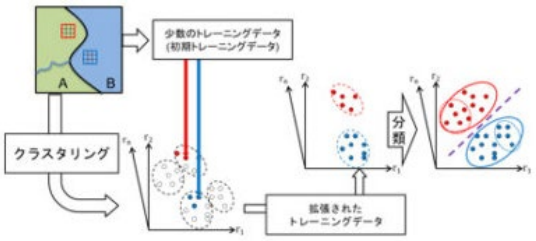
内視鏡カメラを手術中に保持するロボットの実現を目指して，内視鏡動画像における手術部位の追跡や適切な術野の提示，手振れ画像の補正などを実現する方法を研究しています．


内視鏡画像

②　リモートセンシング画像の解析

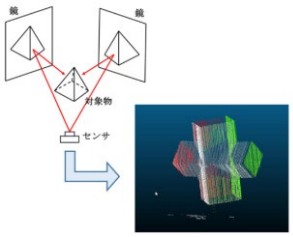
人工衛星や航空機から地表を観測して得られるリモートセンシング画像から地表の対象物を精度よく識別する手法を研究しています．観測データが大量に得られる一方で，教師データの数は限られているという性質から，半教師つき学習を適用したカテゴリー分類の精度向上を試みています．


リモートセンシング画像のカテゴリー分類



③　３次元計測

スリット光やパターン光を投影してステレオ法により対象物の３次元形状を計測する手法を研究しています．後方に鏡を配置して物体の背面を同時に計測することにより，全周の形状を一括して計測する方法や，濁った水中を想定して，ドローンのような移動プラットホームから光切断法で対象を計測する方法などを研究しています．



鏡を用いた全周形状計測

2.　キーワード

パターン認識，機械学習，医用画像，病理画像，内視鏡画像，
リモートセンシング，半教師つき分類，３次元計測，パターン光投影

3.　特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

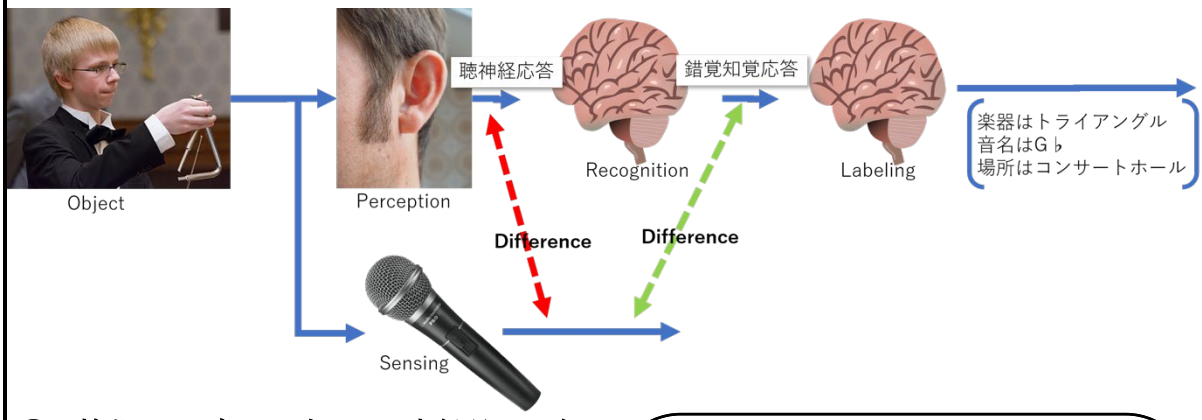
おもに画像データを用いて，対象から目的に応じた有益な情報を抽出すること（分類・識別や定量的な評価）を目標に，新しい計測アルゴリズムの実現を目指しています．

researchmap：https://researchmap.jp/read0062710

氏名	役職	専門分野
薗田　光太郎	助教	音響情報科学，高機能マルチメディア

1．主な研究テーマ

ヒトと機械の知覚の癖を解明し，そのギャップを利活用．

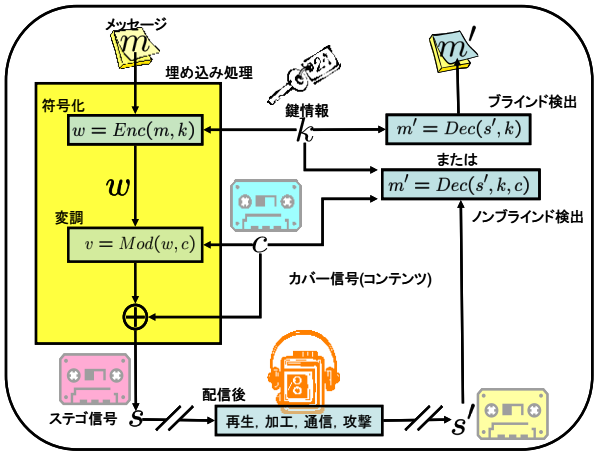


① 情報ハイディングによる音信号への価値付与

音信号に対して，聴感上の違和感無く，新たな情報を埋め込みます．検出側では，音に埋め込まれた情報を読み取ることができます．これにより，音信号の価値を高めることが可能となります．

② 自然音とスピーカ再生音との弁別

ヒトにはどちらも同じ音に聞こえますが，両者を弁別できる特徴量を解析します．



2．キーワード

聴覚，符号化通信，情報ハイディング，電子透かし，ステガノグラフィー，フィンガープリンティング

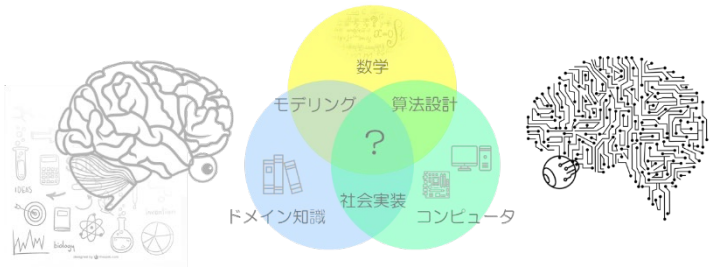
3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

ヒトの知覚特性，マイクやスピーカの特性，空間の伝搬特性，に興味があります．世界にあふれる音それぞれにヒトが聞き逃している唯一の特徴（指紋のような）が隠れていると考えています．

researchmap：https://researchmap.jp/helmenov/
研究室 HP: https://sites.google.com/view/kiyasu-cis-nagasaki-u/

氏名	役職	専門分野
酒井　智弥	**准教授**	**情報科学・データ科学**

コンピュータによる「知恵」と「考える仕組み」の探求に注力しています。特に、言葉と数学で書かれた科学の知識を生かし、小規模・低品質のデータから合理的に情報を抽出する基盤技術の創成を目指しています。



1. 主な研究テーマ

① データ×数理：　数理モデルからの知識の転移

数学的に記述された科学の知識を深層学習に組み込み、限られたデータから合理的に情報を抽出する研究です。大規模データに強く依存する一般的な深層学習とは異なり、数理モデル（特にスパースモデル）やアルゴリズムから積極的に情報を補うことで、非常に汎化したニューラルネットワークを構築できます。

② データ×言語：　生成 AI 基盤モデルからタスク特化モデルへの知識蒸留

画像や音声などのデータとテキストを対応付ける基盤モデルが近年の生成 AI を実現しています。特定の対象やタスクのために設計したニューラルネットワークへ基盤モデルから知識蒸留することで、言語化された知識を生かす深層学習の枠組みを研究開発しています。

③ 医用画像・生体信号解析への応用

データ・数理・言語で表現された知識を生かす深層学習技術を、医用画像や生体信号の解析に応用し、診断支援や病態の定量化、治療効果の予測などを実現します。一般的な深層学習よりも医学的な合理性が高いことが特長です。

現在、医学・歯学分野の専門家と連携して様々なモダリティの医用画像研究を遂行しています：唾液腺腫瘍鑑別（mpMRI）／口腔癌のスクリーニング（図 1：顕微鏡画像）／シェーグレン症候群の治療効果評価（図 2：超音波画像）／頸部リンパ節癌転移検査（CT）／線毛機能不全症候群の診断支援（電子顕微鏡）など他多数。

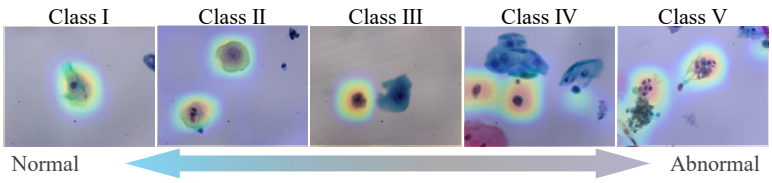


図 1：口腔擦過細胞診（根拠となる細胞に注目させる教師なし深層学習）

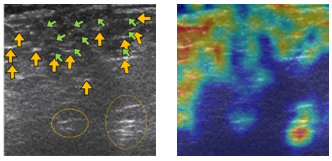


図 2：唾液腺 US 画像の特徴学習

2. キーワード

パターン認識、医用画像、基盤モデル、深層学習、信号処理、逆問題理論、数理最適化

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

【アカデミック AI】　生成 AI 技術の活用を望む学問分野と情報データ科学の連携を強化し、大学で人と AI が協働するための基盤を形成したいです。以下のような取り組みに賛同・協働していただける方を歓迎します。

✧ データだけでなく、数学や言葉で記述された法則や経験則などの専門知識を整理・集約する。
✧ 生成 AI 技術の中核を担う基盤モデルの学術的な応用を探求する。
✧ 機密性の高い教育研究の資料を利活用するための計算環境を整備する。

【共同研究・技術相談】　自動化システム（AI 診断システムなど）の開発よりも、情報抽出を可能にする研究や、医学的な解明を主眼とする医情連携の研究（病態を表す画像特徴の発見や定量化など）を優先しています。なお、私の研究対象は医学領域に限定していません。

researchmap：https://researchmap.jp/tsakai
研究室 HP：https://tsakailab.github.io/

氏名	役職	専門分野
武田　啓太	助教	パターン認識，医用画像解析

1. 主な研究テーマ：ドメイン知識を活用した深層学習による医用画像解析



図 1 ドメイン知識を活用した深層学習と医用画像解析における実践

深層学習を基盤とする人工知能は、大量のデータがあれば高度な情報処理を実現できます。各研究分野でこれまで培われてきた科学の知識や経験則（ドメイン知識）は、大量のデータに匹敵する情報を人工知能にもたらします。 ドメイン知識を元にデータを解釈することや、知識を補うような情報を取り出す人工知能を実現する研究に取り組んでいます。

実践例：口腔細胞診画像における背景情報の抑制と教師なし細胞領域

口腔細胞診は、細胞の顕微鏡検査を伴う細胞学的診断の一種です。これは口腔がんの非侵襲的診断に用いられ、口腔内の上皮細胞を綿棒や専用ブラシで擦り取って採取し、パパニコロウ染色を施した上で顕微鏡で観察することで行われます。病理医は当然細胞の特徴に基づいて画像を解析しますが、撮像における顕微鏡の状態が画像の背景に大きく影響を与えていました。被験者事に異なる撮像状況から得られた画像に、それぞれ背景のパターンが現れることで、深層学習モデルは不適切な背景の特徴を識別に活用します。
これを回避するため、画像間で類似する背景を差し引き、細胞のみの画像を検出する手法を提案しました。擦過細胞画像の性質を活用し、教師無しで冗長な背景を除去します。これにより、識別器が細胞の領域のみに注視するよう改善しました。

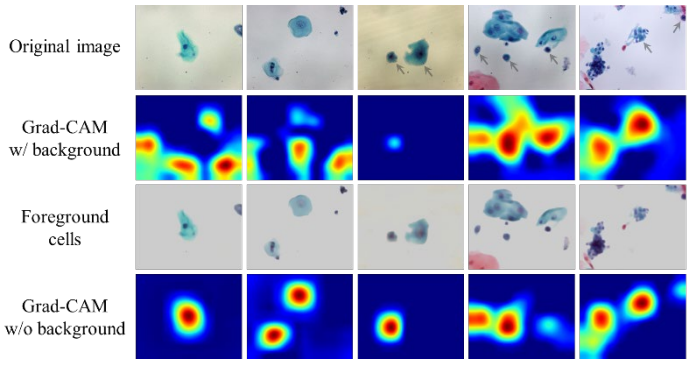


図 2 擦過細胞画像と、背景差分により細胞を注視させたようす。

2. キーワード

パターン認識、機械学習、深層学習、医用画像認識、視覚言語モデル

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

【共同研究・技術相談】自動化システム（AI 診断システムなど）の開発よりも、情報抽出を可能にする研究や、医学的な解明を主眼とする医情連携の研究（病態を表す画像特徴の発見や定量化など）を優先します。

researchmap：https://researchmap.jp/KeitaTakeda

氏名	役職	専門分野
ムトゥ　スバシュ　カビタ	准教授	AI における適応的知能

1. 主な研究テーマ

多様なマルチモーダルデータから頑健な表現を学習し、動的な実世界環境に適応する自己教師付き基礎 AI モデルと継続学習手法を研究しています。これにより、医療と産業分野におけるスケーラブルで信頼性の高いアプリケーションの実現を目指します。

①医療分野における自己教師付き基礎モデル

医療画像、病理、電子健康記録など多様な医療データから基盤モデルを構築するための自己教師付き学習アプローチを開発しています。これらのモデルは、膨大な手動アノテーションを必要とせずに豊かな表現を学習します。また、マルチモーダルデータを活用することで、疾患、モダリティ、医療機関を横断して汎化可能なスケーラブルなモデル構築のための包括的な情報を捉えることができます。 (Fig 1)

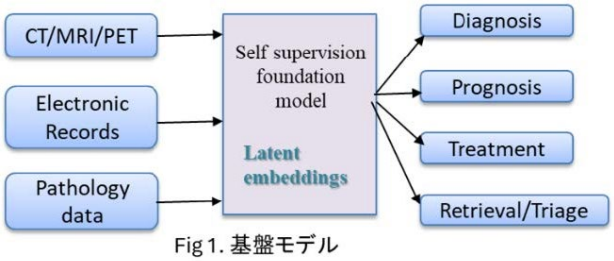


Fig 1. 基盤モデル

②実世界のデータストリームにおける適応型 AI のための継続的学習手法の開発

既に学んだことを忘れずに、時間をかけて新しいことを学び続けられる AI システムを開発しています。人間と同様に、これらのシステムは過去の教訓を記憶しつつ、新たな知識を習得する必要があります。私たちの手法は、記憶メカニズムと適応型アーキテクチャを組み合わせることで AI を進化させます。適応型アーキテクチャは、新たなタスクやデータ、環境といった世界の変化に応じて調整を行います。これにより、日常的な状況において技術の信頼性と有用性が向上します。このアプローチは、学習を続ける中で知性、適応性、信頼性を維持する AI を構築します。 (Fig 2)

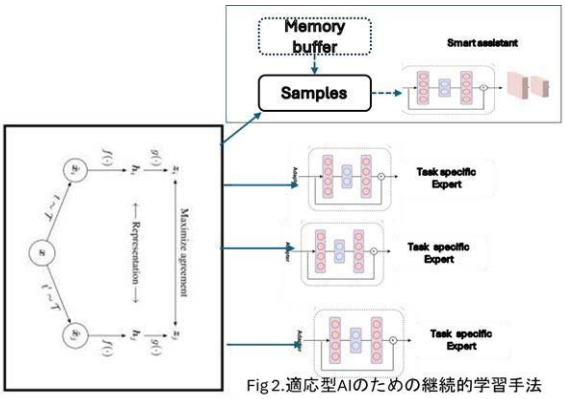


Fig 2.適応型AIのための継続的学習手法

2. キーワード

自己教師付き表現学習、基盤モデル、継続学習、マルチモーダルデータ統合、適応的で信頼性の高い AI

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

この技術は拡張性があり、信頼性が高く、様々な分野で適用可能です。

researchmap: https://researchmap.jp/Kavitha?lang=ja

我々は、経験を重ねるごとに賢くなり、変化に適応する AI を開発し、現実の市場向けに信頼性が高く将来を見据えたソリューションの提供を支援します。

氏名	役職	専門分野
宮島　洋文	准教授	機械学習

1. 主な研究テーマ

① 秘匿計算と組み合わせた機械学習手法についての研究

近年では、機械学習が広く用いられています。特に、機械学習においてクラウドコンピューティングを用いることで、大規模なデータに対しても効率的に計算処理等を行うことができるようになりました。しかしながら、クラウドコンピューティングにおいてはデータの安全性を高めることが求められています。これに関しまして、データの安全性を高める手法の一つとして、秘匿計算を挙げることができます。この手法は、データを暗号化し、データを暗号化したままで計算処理等を行うことで、データの安全性を高めようとするものです。機械学習の分野においても、秘匿計算を組み合わせることでデータの安全性を高める手法についての研究が進められています。本研究室においても、秘匿計算と組み合わせた機械学習についての研究に取り組んでいます。

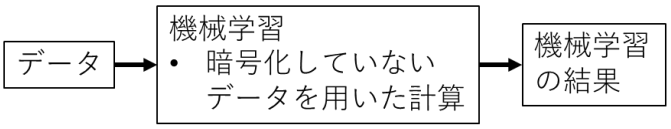


図 1．通常の機械学習の概略図

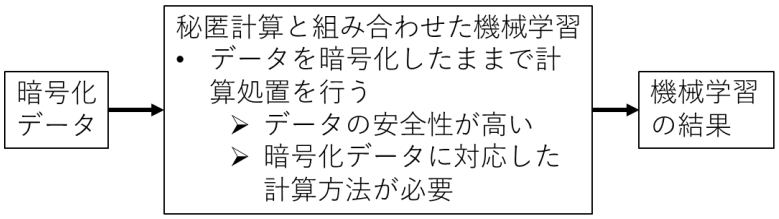


図 2. 本研究で扱う秘匿計算と組み合わせた機械学習の概略図

通常の機械学習(図 1)については、古くから様々な手法が提案されています。しかしながら、計算処理の際は暗号化していないデータが必要であるため、そのままでは秘匿計算と組み合わせることが困難です。一方で、本研究室において扱う秘匿計算と組み合わせた機械学習(図 2)においては、データを暗号化したままで計算処理を行います。しかしながら、データを暗号化したままで機械学習を実行する計算方法については、通常の機械学習に比べると、十分に提案されているとは言えません。

本研究室では、データを暗号化したままで機械学習を実行する計算方法についての研究に取り組んでいます。また、いくつかの手法を提案しております。

② ファジィ推論法についての研究

近年では、情報技術の発展に伴い、さまざまな分野において精度の高い機械学習が行われています。一方で、機械学習において、解の精度の高いことだけでなく、解の根拠を知ることが望まれることがあります。これに関しまして、ファジィ推論法という手法があります。

ファジィ推論法は、人間が解釈可能な「If…then～」形式の推論規則をもとに数式化したもので、人間による解釈を可能とした手法として知られています。しかしながら、機械学習の分野においては、解の精度の高さと、人間の解釈性は、両立することが困難であることが知られています。

本研究室では、ファジィ推論法について、解の精度が高いことや、人間の解釈性が高い、といった特徴を持つ手法についての研究に取り組んでいます。また、いくつかの手法を提案しております。

2. キーワード

機械学習, 教師あり学習, 教師なし学習, 最急降下法, 大域探索, 秘匿計算

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

本研究室では、機械学習において計算処理を工夫することで、新たな価値の創造や、能力の向上等を目指しております。

researchmap：https://researchmap.jp/sks

氏名	役職	専門分野
伊藤　宗平	准教授	計算機科学

1．主な研究テーマ

現代ではソフトウェアは社会を構成する重要な一つのインフラとなっています．そのため，ソフトウェアの種類によっては，バグが経済的に甚大な損害をもたらしうることがあります．このような事態を回避するために，ソフトウェアや仕様を数学的に記述して検証するという「形式手法」という技術分野があります．私はこの形式手法について基礎から応用まで研究しています．

① **ソフトウェア検証に適した論理体系**

C などのプログラムではポインタを用いて記述することが多いですが，このポインタ処理は難解でバグの温床になることが多いです．そこで，プログラムに求められる安全性の一つにメモリ安全性があります．プログラムのメモリ操作について記述することのできる論理体系として分離論理(Reynolds, 2002)というものがあります．しかし，プログラムのもう一つの重要な側面である計算処理について，純粋な分離論理では表現できません．そこで分離論理と算術の組み合わせについてどのような論理が適しているのかについて研究しています．成果としては，メモリの性質の言及の方法において最も基本的な分離論理に，非常に単純な算術を組み合わせた論理体系は，加法と乗法を備えた論理と同じほど強力な論理体系になることを明らかにしました[1]．また，リストや木など，帰納的に定義されるデータ構造もプログラムではよく用いられますが，そのような帰納的な定義を許す一階論理において，完全な推論を可能にする論理体系における論理式の真偽を判定する問題の計算複雑性クラスを明らかにしました[2].

② **時間属性を用いたプロセスモデルのコンフォーマンスチェッキング**

業務プロセスは業務の流れにおいて実行されるべきタスクなどの順序関係を示したもので，数学的には状態遷移モデルとして表現されます．また，現場で実際に実行された業務の記録はイベントログと呼ばれ，企業の基幹情報システムなどに記録されます．実際に行われた業務は，決められた業務プロセスに沿っていることが望まれますが，実行時のミス，あるいは業務プロセスが実態を反映していないなどの問題で，そのようになっていないことがあります．プロセスモデルのコンフォーマンスチェッキングとは，プロセスモデルとイベントログが一致しているかどうか，また一致していない場合逸脱箇所はどこか，どれくらいの度合いで逸脱しているか，などを評価する技術です．従来のコンフォーマンスチェッキングでは，タスクの実行順序の逸脱しか評価できませんでした．そこで私は，タスクの実行順序に加え，他の情報（タスクの実行時間やタスクの実行に投入された資源量など）も含めたコンフォーマンスチェッキング手法について研究しています．現在のところ，タスクの実行時間が決められた範囲からどれほど逸脱しているかを評価する手法を確立しました[3].

③ **自動走行システムの安全性の検証**

自動運転技術は現在関心の高い分野で, 社会を大きく変える潜在力を持つといわれていますが, その安全性の保証は容易ではありません．そこで，私は自動車の動作をハイブリッドシステムと呼ばれる，連続的な状態遷移と離散的な状態遷移の両方を持つ数学的モデルで記述し，求められる安全性が保証されるかどうかを数学的に検証する手法について研究しています．現在のところ，自動車の速度制御を担う PID 制御装置が，求められる安全性を満たすかどうかについて検証を行いました[4].

2．キーワード

理論計算機科学，形式手法，ソフトウェア工学，数理論理学，プロセスマイニング

3．特色・研究成果・今後の展望等

私の研究テーマはどちらかといえば理論よりではありますが，社会の実際の問題解決に適用してこその理論ですので，今後は応用に力を入れていきたいと思います．

研究成果：

[1] Sohei Ito, Makoto Tatsuta: Representation of Peano Arithmetic in Separation Logic (2024)
[2] 伊藤 宗平，龍田 真: 帰納法に関する推論の計算複雑性 (2023)
[3] Sohei Ito, Kento Hamae: Conformance Checking on Timed Automaton Process Models (2024)
[4] Sohei Ito, Zen Haneda, Ryutaro Uraoka: Verifying PID Controller of Robot Car by Delta-Reachability Analysis (2025)

researchmap：https://researchmap.jp/p-ctl

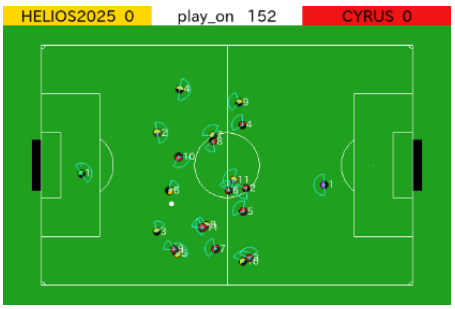
研究室 HP: https://www.cis.nagasaki-u.ac.jp/~s-ito/

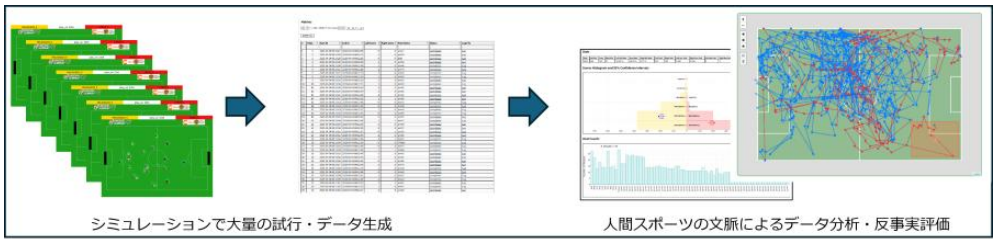
氏名	役職	専門分野
秋山　英久	准教授	知能システム

1. 主な研究テーマ

① 集団行動シミュレーションとその応用

ロボットや人間が集団で動くときの協調・競合的な振る舞いを、計算機上のシミュレーションで再現する研究を行っています。特に、サッカーなどの集団スポーツを対象としたシミュレータと、そこで動作するソフトウェアエージェント（選手の思考プログラム）を開発しています。応用として、現実には不可能な大量の試合データ生成、そのデータを利用したスポーツデータ分析、さらに、現実とは異なる選択をした場合に何が起きそうかといった「たられば分析（反事実評価）」の実現を目指しています。

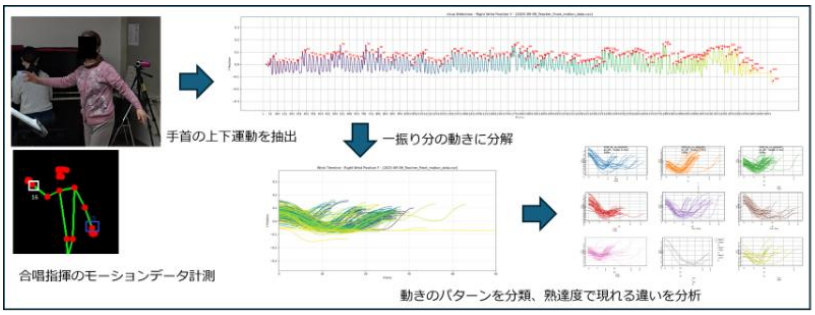




② 人間のスキル分析

モーションセンサや VR デバイスを用いて人間の身体的動作の計測を行い、タスクに対する熟達度に応じてどのような違いが現れるのかといったスキル分析に関する研究を行っています。映像からのより詳細な動作抽出手法、関節軌道データの分析、さらに、集団行動シミュレーションとも連動して、集団の中での認知・判断能力の評価手法に関する研究などを進めています。





2. キーワード

マルチエージェントシステム、スキルサイエンス、スポーツデータ分析

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

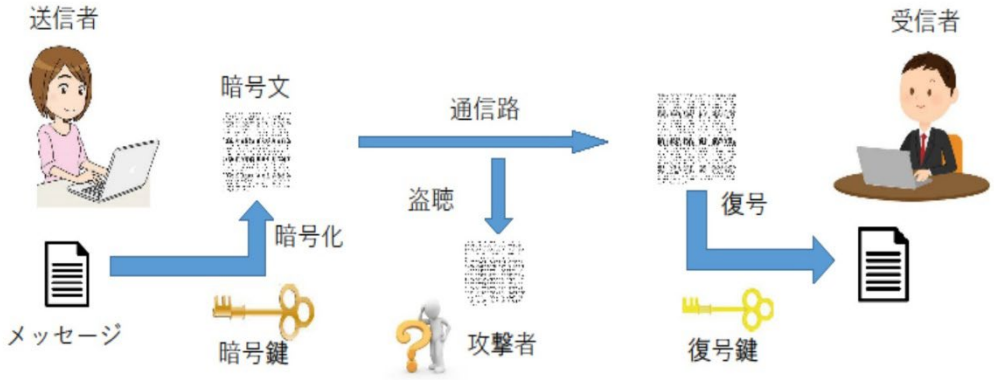
サッカーのシミュレータ・思考プログラムの開発に関しては世界でもトップレベルの技術を有しており、計算機シミュレーションを利用した集団スポーツのための反事実評価システムの実用化を目指しています。また、実世界応用に繋げていくために、人間の判断データ収集とシミュレーションへの反映、実機ロボットへの応用を進めています。

researchmap：https://researchmap.jp/hidehisa.akiyama
研究室 HP:

氏名	役職	専門分野
原澤　隆一	**准教授**	**計算代数学**

1.　主な研究テーマ　：　有限代数系と暗号への応用

　情報化社会である現代において，情報の価値が増々高まっています。それゆえ，情報を安全に取り扱うことは重要になっています。例えば，(1) 情報を安全に通信すること；(2) 情報の正当性を保証すること；(3) 情報を安全に処理すること(何らかの計算値を求めること)；などが挙げられます。それらのことを実現するためには暗号は必要不可欠な技術です。
　私の研究テーマは，有限代数系(演算の備わった有限集合)に関する理論およびそれらの計算手法の確立と，暗号への応用です。例えば整数論(素因数分解等)や代数幾何学(方程式の解集合，曲線等)，格子理論などです。



[暗号通信の流れ]



[暗号通信が備わっていないホームページ]



[暗号通信が備わっているホームページ]

2.　キーワード

計算代数学，整数論，暗号理論

3.　特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/read0193855/?lang=japanese
研究室 HP: https://www.cis.nagasaki-u.ac.jp/~harasawa/

氏名	役職	専門分野
荒井　研一	准教授	情報セキュリティ

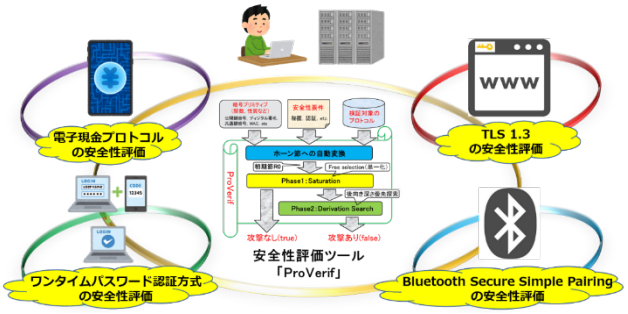
1. 主な研究テーマ

主な研究テーマとして、①暗号プロトコルの安全性評価に関する研究、②IoT と AI を活用した人に役立つシステムの研究開発に取り組んでいます。

①　暗号プロトコルの安全性評価に関する研究

近年、行政や産業のみならず国民生活においても ICT/IoT が必要不可欠となっており、暗号技術は ICT/IoT 社会を支える基盤の要素として重要な位置にあります。暗号技術は、共通鍵暗号方式、公開鍵暗号方式、電子署名方式などの様々な暗号プリミティブを組み合わせた暗号プロトコルとして利用されています。今後、ICT/IoT 社会の更なる発展に伴い、現在よりも多種多様な用途での暗号プロトコルが必要になると考えられます。よって、ICT/IoT 社会において一般利用者が安心して暗号技術を用いたシステムを利用できるようにするために、暗号プロトコルの安全性評価を行うことは非常に重要です。

本研究では、一般利用者が安心して暗号技術を用いたシステムを利用できるように、近年注目されているフォーマルメソッド（形式手法）を用いた安全性評価に関する研究に取り組んでいます。



これまでに評価した主な暗号プロトコル

②　IoT と AI を活用した人に役立つシステムの研究開発

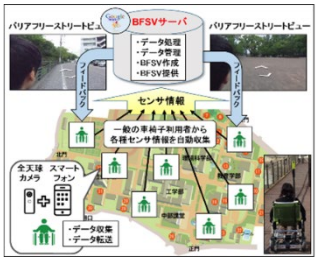
人に役立つシステムをコンセプトに IoT と AI を活用した様々なシステムを開発しています。

●　車椅子利用者向けストリートビューシステムの研究開発

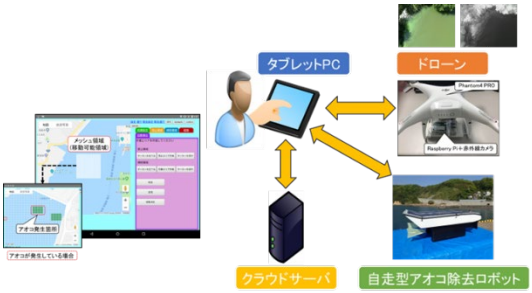
本システムでは、複数の車椅子利用者からの歩道情報をビックデータ的に収集することで、車椅子利用者に最新の歩道状況を視覚的にフィードバックすることができます。本システムを開発することで、車椅子利用者にやさしい長崎を目指しています。

●　自律型アオコ除去システムの研究開発

本システムでは、タブレット PC を用いてドローンと自走型アオコ除去ロボット、クラウドサーバを連携させることで、アオコの発生場所を自動で検知し、自律的にアオコを除去することができます。本システムを開発することで、安全で環境にやさしい長崎を目指しています。



車椅子利用者向けストリートビューシステム



自律型アオコ除去システム

2. キーワード

情報セキュリティ、暗号プロトコル、フォーマルメソッド、安全性評価、IoT、AI

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

【社会実装への展望】

一般利用者が安心して利用できるセキュアなシステムの開発に役立ちます。

【企業へのメッセージ】

IoT と AI を活用したセキュアなシステムの開発を一緒に目指しましょう。

researchmap：https://researchmap.jp/kenichi_arai

氏名	役職	専門分野
今井　哲郎	准教授	ネットワーク科学・複雑系・機械学習

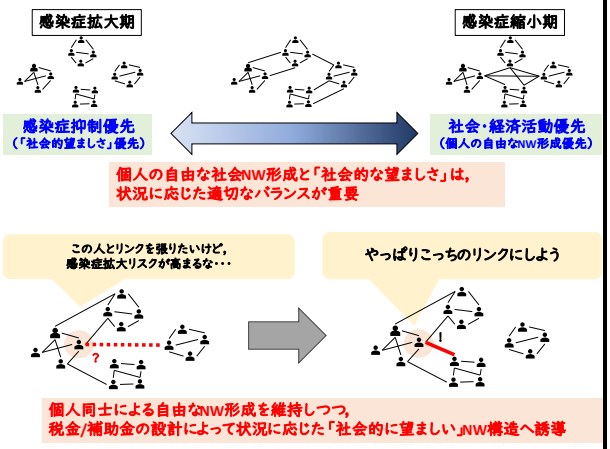
1. 主な研究テーマ

①　ネットワーク科学とその応用

私たちの社会には，人と人の繋がりからなる友人関係ネットワークや，同時購買による商品間ネットワーク，インターネットのネットワークなど，様々なネットワークが潜んでいますが，それら様々なネットワークにおいて，その構造が複雑ネットワークと呼ばれる共通の特性を持っていることが分かってきています．私の研究では，数理モデルとコンピュータシミュレーションを駆使しながら，社会に潜むネットワークの構造・機能，その成り立ちの仕組み，より効率的なネットワークの実現のための制御・誘導の原理などを明らかにすることによって，未だ知られていない社会の有り様を知ることに挑戦しています．

研究事例 1：感染症蔓延下での社会ネットワーク構造の最適化とその誘導

コロナ禍においては，人と人との接触を制限して感染症拡大を抑制する政策が行われましたが，これは社会的活動にも強い制限をあたえるものでした．「ある程度の社会的活動を維持しつつ感染症拡大を抑制する適切な社会ネットワーク構造とはどのような構造なのか？」「そのようなネットワーク構造はどのようにすれば実現できるのか？」などについて，ネットワーク理論，ゲーム理論，数理モデル化，コンピュータシミュレーションを通して明らかにする研究に取り組んでいます．（右図）

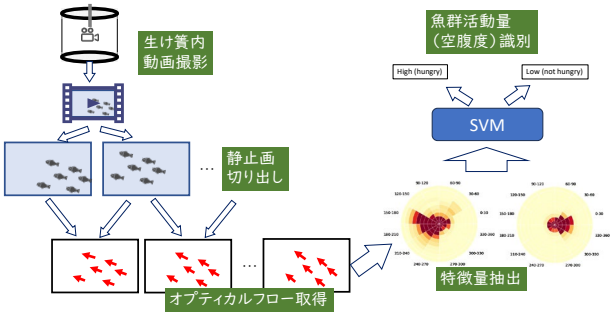


②　IoT・AI による地域産業の DX 推進

近年の AI・IoT 技術の進展によって，これまで人間の労働者によって行われてきた様々な業務が，自動化・効率化できるようになってきました．私の研究は，現場の熟練者が勘と経験に基づいて行ってきた異常検知などの判断を伴う業務を，カメラ・センサ等の IoT システムと機械学習によって自動化・効率化する研究です．例えば工場の生産ラインにおける製品の異常検知を行う研究や，水産養殖生け簀を水中カメラで観測して得た魚群の集団的行動から空腹度を推定することで，適切な給餌タイミングで給餌する研究などを行っています．

研究事例 2：機械学習を用いた水産養殖生け簀の魚群空腹度判定

水産養殖においては餌代が7割を占めると言われており，そのコスト低減は重要な課題となっています．最適なタイミング・量の給餌を行うためには，魚の様子を観測して適切な給餌を行うことが必要であり，従来は養殖事業者が生け簀まで移動して観測・判断することで実施されてきました．この研究では，水中カメラによって生け簀内の魚群の状況を観測し，その映像を機械学習を用いて分析することで，魚群の空腹度を自動で判定することを目的としています．（右図）



2. キーワード

ネットワーク科学，複雑ネットワーク，複雑系，創発，ネットワーク分析，ネットワーク形成ゲーム，ゲーム理論，人工知能，機械学習，IoT(Internet of Things)

3. 特色・研究成果・今後の展望等

これまでに県内企業との共同研究による DX の研究を実施した経験があります．また現在は，企業が開発している感謝送付システムの利用データを分析し，ネットワーク科学に基づいて組織を活性化させる感謝コミュニケーションのあり方などについても分析を進めています．

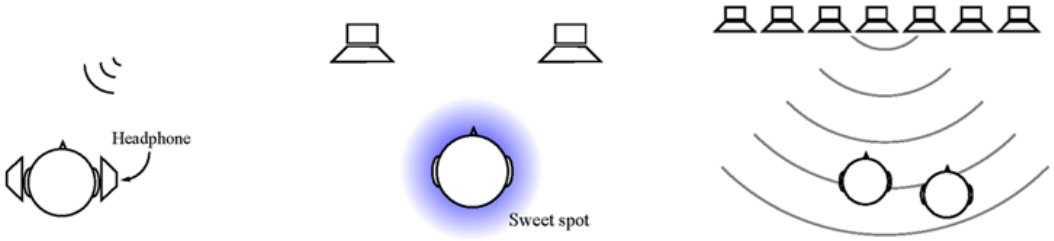
researchmap：https://researchmap.jp/tetsuo.imai
研究室 HP: https://www.cis.nagasaki-u.ac.jp/~imai/

氏名	役職	専門分野
堤　公孝	准教授	音声信号処理・音響信号処理

1. 主な研究テーマ

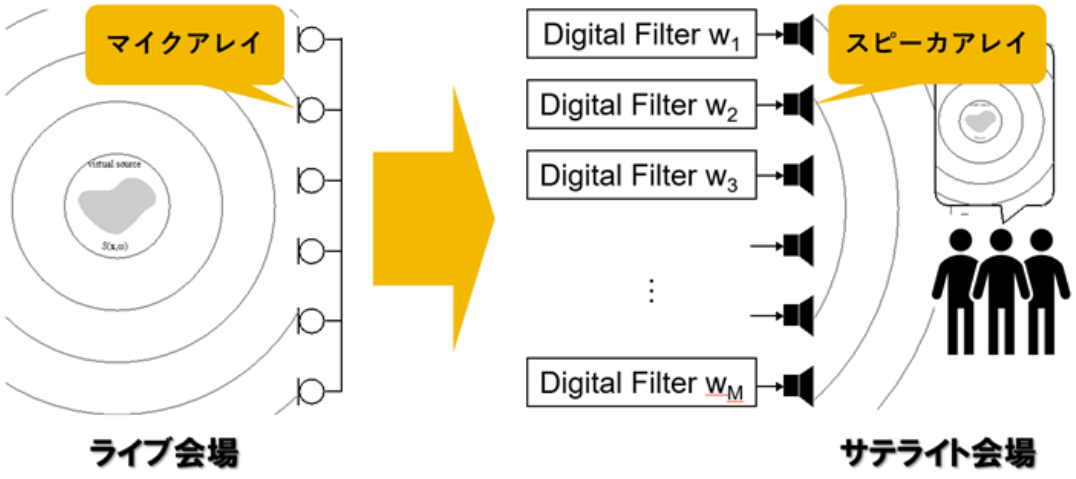
音のバーチャルリアリティ実現に向けた音場解析・再現技術の研究

私たちの研究室では、音響信号処理技術を用いたバーチャルリアリティ技術を開発しています。既存の空間音響の多くは、ステレオ／サラウンド技術に基づいて設計されています。これらの技術では、リスナーがいわゆるスイートスポット（あらかじめ設定された位置に音像を知覚することができるエリア）で視聴する場合にしか，コンテンツ制作者の意図したとおりの音像を楽しむことができません。



バイノーラル再生　　ステレオ・サラウンド　　スピーカアレイ

これら市中技術に対し、我々は所望の音場を物理的に正確に再現するアレイ信号処理技術を研究しています。 波面合成技術を用いて音場を物理的に正確に再現し、従来技術では実現困難であった音像の奥行き方向の制御と広い聴取領域を実現することで、バーチャルリアリティの没入感をこれまで以上に高めたいと考えています。



2. キーワード

音声信号処理，音響信号処理

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

研究室を主催する教員は，企業研究所にて 18 年の勤務経験を有し，企業の事情を考慮した迅速な社会実装を志向した研究開発が可能です。現在，音の AR/VR に関わる研究テーマを中心に活動していますが，音声インターフェースや音声マイニングなどにも広く対応可能です。産学連携の進め方そのものの進め方に関する相談にも対応できますので，お気軽にご連絡頂けましたら幸いです。

researchmap：https://researchmap.jp/kimitaka.tsutsumi

氏名	役職	専門分野
梅津　佑太	**准教授**	**数理統計学・機械学習**

1. 主な研究テーマ

① 数理統計・機械学習における基礎理論の開発とデータサイエンスへの応用

データサイエンスは、大きく分けて次の 3 つの手順からなります。

i. 統計モデリング
ii. アルゴリズムの設計
iii. 実データへの適用

データを解析する際、手元のデータに対して適切なモデリングを行うことは非常に重要です。実際、データに対して適切でないモデルを用いてしまうと、解析結果の解釈が困難になることがしばしばあります。例えば、観測されるデータは原理的に正の値しかとらないはずなのに、解析結果では負の値も取りうる、というようなことが起こってしまいます。また、1 組のデータに対してさまざまなモデルが考えられます。例えば、明日の天気を予測するのに、今日の天気の情報だけ使うのか、あるいは 3 日前までの情報を使うのかといった具合です。どの程度過去の情報を利用すれば良いのか、ということをデータ自身に語らせる方法をモデル選択といいます。このような考え方は、天気の予測に限らず、病気に影響を与える遺伝子の同定や、スペクトル解析におけるピークの同定など、さまざまな分野に応用可能なものといえます。
多くの場合、モデルはパラメータを持ちます。データに当てはまるように適切にパラメータを調整することで、そのモデルでデータを説明することを試みますが、モデルが複雑になると最適化が難しくなることもあります。そのため、最適化問題を解くためのアルゴリズムの設計もデータ解析では重要な要因となります。また、推定されたパラメータやモデルがどのような統計的性質を持つのかを調べることで、そのパラメータやモデルの信頼性を評価することもあります。このような信頼性の評価は特に、母集団全体を調べることができない標本調査などにおいて重要な要因になります。推定されたパラメータの振る舞いはモデルによって異なるので、このような解析を行う場合にも個別に対応することが必要です。
最後に、上記の一連の手続きを定式化したのち、実データへ適用することで解析結果の解釈が自然かどうか、また、より良いモデルを作るための手がかりとして利用します。

2. キーワード

モデル選択、高次元データ解析、多変量解析、統計モデリング、スパース推定

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

データサイエンスの応用先は非常に幅広いです。同じモデルであっても、出どころの異なるデータに適用可能な場合も多くあります。そのため、専門分野を問わずデータ解析が可能です。

researchmap：https://researchmap.jp/7000024867
研究室 HP:

氏名	役職	専門分野
瀬戸崎　典夫	准教授	教育工学・科学教育

1．主な研究テーマ

VR（Virtual Reality）や AR（Augmented Reality）、TUI（Tangible User Interface ）の技術を利用した教材を開発し、実践的な観点からの教材評価や学習効果の検証を行っています。また、3D プリンタやゲーム開発用ソフトウェア、プログラミング用アプリ等を活用した創造的な活動を支援する学習環境を構築し、Society5.0 に向けた人材育成に向けた研究にも取り組んでいます。

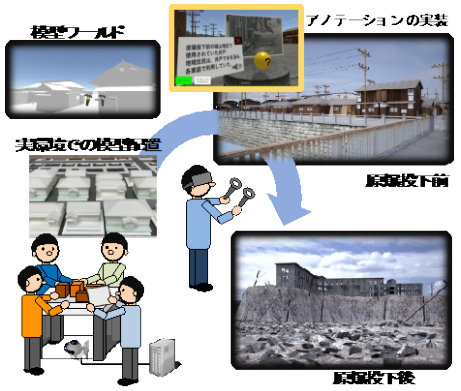
①　実環境と往還する時空間マルチバース防災学習環境の構築

本研究は、異なる時間軸を有するメタバースを複数設定することで、「時空間マルチバース環境」の構築に取り組んでいます。また、防災教育をテーマに、AR 技術やタンジブルユーザインタフェースを適用し、実環境との接続を可能とした防災学習環境の開発を試みています。



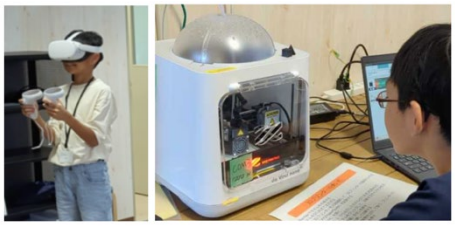
②　模型操作と連動した平和学習用教材の開発

本研究は、模型配置と連動した没入型平和学習用 VR 教材を開発しました。学習者は、当時の地図や写真等を参考に、テーブル上に建物模型を配置することで原爆投下前の長崎市の街並みを再現することができます。その際、建物模型で再現した街並みは、バーチャル環境にも構築されます。さらに、HMD を装着することで，原爆投下前後のバーチャル環境で探索的な学習をすることができます。



③　創造的学習環境の構築と STEAM 人材の育成に向けた実践研究

長崎市情報政策推進部 DX 推進課との共同研究によって「最新のテクノロジーで遊ぶように学べる場」をテーマに、メイカースペースとして「創造スイッチ tec-nova Nagasaki」を設置しました。さらに、設置されたメイカースペースにおける学習者の学びを可視化するとともに、STEAM 人材の育成に向けた効果的な取り組みについて検証しています。



2．キーワード

Virtual Reality, Augmented Reality, Tangible User Interface

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

教育におけるテクノロジーの利用を中心に、幅広い領域で研究に取り組んでいます。

researchmap：https://researchmap.jp/setozaki
研究室 HP：https://www.setozakilab.com/

氏名	役職	専門分野
北村　史	助教	教育工学，コミュニケーション教育

1. 主な研究テーマ

① ボディーワーク等における相互の関わり合いに関する研究とコミュニケーション教育への応用

教授学習過程におけるコミュニケーション活動について、芸術分野のワークショップ活動を事例として分析し、効果的な関わり合いとはなにかについて研究してきました。近年は、ダンスや武術などで実践されるボディ・ワークを対象として、言語によらない関わり合いと相互理解が、コミュニケーション活動に与える影響について、研究と教育的な応用に取り組んでいます。

② VR 技術の教育利用における身体性の研究

近年一般にも普及してきた VR 体験用のデバイスを教育活動において活用するための教材開発に取り組んでいます。また、VR 体験における他者との関わり合いについて、身体性に注目して研究し、その成果をコミュニケーション教育に応用します。

③ アクティブ・ラーニングを促す教材の開発

学習者が学びを深めるためにはどのような授業設計が有効であり、どのような教材が必要であるかについて、実践的に研究しています。これまでに、小学生、中学生を対象にしたメディア教材の開発や、大学生を対象にした教材を開発してきました。特に現在は、プロジェクト型の事業実践において、学習者グループの活動を促す授業設計と自己調整学習を深めるための自己評価のデザインに取り組んでいます。

2. キーワード

関わり合い、コミュニケーション、身体性、教授学習過程、インストラクショナル・デザイン、ワークショップ

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

学部で担当している PBL 型の科目では学外の様々な事業者のみなさまとテーマを設定して、学生の学びの場を創出しています。ご参画のご興味ありましたら、お声がけください。

researchmap：https://researchmap.jp/kitamura_f

氏名	役職	専門分野
金谷　一朗	**教授**	**計算機科学**

1. 主な研究テーマ

人類と人工物の理想的な関係を求める

① リアリティを捉える

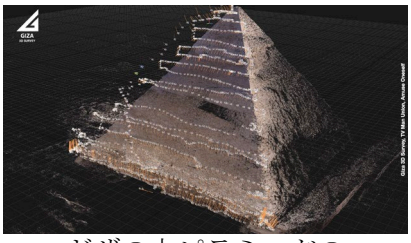
3 次元・4 次元スキャン技術を開発することで，工業製品から世界遺産までのデジタルモデルを取得します.

👉 デジタル・ヘリテイジ，ライフ・ログ

② 仕組みを理解する

人工物を数理的・統計的にモデル化することで「なぜ」「どのように」設計されたかを理解します.

👉 デザイン科学



ギザの大ピラミッドの
デジタル化
Image courtesy of Giza 3D Survey

③ 人工物のあるべき姿を創造する

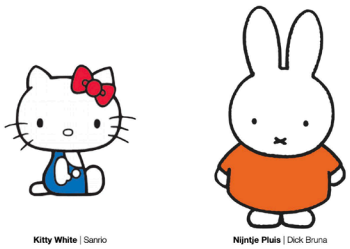
人々の生活を豊かにする人工物がどうあるべきかを考え，創作します.

👉メディア・アート，マンガ科学

④ 重要性を説明する

すべての発見，すべての理解，すべての創作について，一つのストーリーとして重要性を説明します.

👉 情報建築



表情と感情の表現に関する研究対象
Image courtesy of Sanrio and Dick Bruna

2. キーワード

デザイン科学，デジタル・ヘリテイジ，感情工学，メディア芸術，情報建築

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

私達は社会実装を使命と捉え，共同研究，受託研究などを積極的に実施しています.

researchmap： https://researchmap.jp/kanaya
研究室 HP: https://madlab.tumblr.com/ https://pineapple.cc/

氏名	役職	専門分野
一藤　裕	准教授	データ科学

1. 主な研究テーマ

① 位置登録情報を利用した観光客の動向分析

通信キャリアの位置登録情報を活用し、居住地・性別・年代による行動の違いを分析し、モデル化を目指す研究を進めています。例えばハウステンボスを対象にした分析では、福岡在住の観光客と関東在住の観光客とで来訪のピーク時期が入れ子状に重なっていることが明らかになりました。こうした結果から、居住地域や観光地までの距離によって行動が大きく異なることが確認されています。現在、これらの動向をモデル化することで、オーバーツーリズムによる観光地の疲弊を軽減するための方法論を検討しています。

② Web 上の宿泊予約データを利用した観光客の動向分析

観光による地方活性化には、繰り返し訪れる観光客（リピーター）や、日帰りではなく宿泊を伴う観光客の増加が不可欠です。その中で、観光客の宿泊状況を可視化することは、宿泊施設の経営戦略の策定や、観光地での集客イベントの経済効果を測る指標として重要な役割を果たします。本研究では、宿泊施設の Web 予約データを活用し、このような指標を確立することを目的としています。2019 年 9 月から、宿泊予約総合サイトの API を用いて、長崎県内の宿泊施設に関する予約データを毎日収集しています。取得対象は当日、3 日後、5 日後、7 日後、14 日後の予約状況であり、予約可能プランの詳細、予約可能数、価格情報が含まれます。しかし、これらのデータを単純に集計するだけでは、正確な宿泊稼働状況を可視化することはできません。1 つの部屋に複数の異なるオプションを付与したプランが提供されているため、プランごとの予約可能数だけでは部屋の実際の稼働率を把握できないためです。そこで本研究では、異なるタイミングでの予約状況を比較し、同一のタイミングで予約可能数が同時に減少したプラン同士を同一の部屋に紐づけると仮定し、稼働率算出モデルを構築しました。推定結果の検証には、観光庁が 3 か月ごとに公表している「宿泊旅行統計調査」に基づく宿泊施設の稼働率を正解データとして用いました。その比較結果を図 1 に示します。推定値は統計調査の傾向とほぼ一致しており、予約データから現実の宿泊動向を高精度に推定できることが明らかとなりました。なお、本研究は県全体の集計を対象としたものですが、個別の宿泊施設データも保有しているため、特定地域を対象とした推定への応用も期待されます。

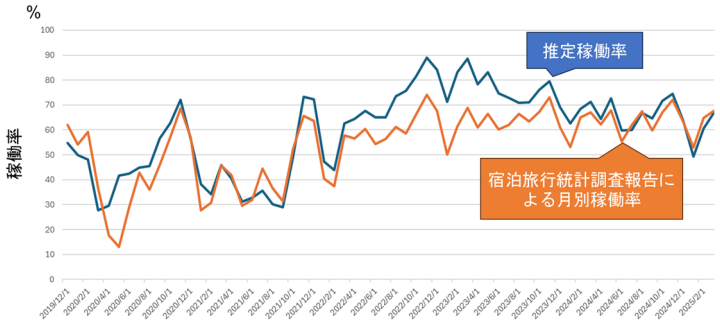


図 1 推定稼働率と統計データとの比較

③ BLE ビーコンを用いた屋内測位に関する研究

通信キャリアの位置登録情報は、基地局単位での測位となるため、精度は概ね数百メートル程度にとどまります。また、屋内での測位には不向きです。そこで本研究では、Bluetooth によるビーコンとレシーバを用いて移動履歴を抽出する手法を確立し、付属小学校における避難訓練データの可視化と、問題点の抽出を通じた防災教育支援を目的として研究を進めています。火災を想定した避難訓練を可視化した結果、1・2 年生の中には教師の指示を仰ぐために火元方向へ移動してしまうなど、避難行動として不適切な事例が確認されました。このような行動パターンの存在は、防災教育における課題を浮き彫りにしており、今後はこれらの結果をどのようにフィードバックして改善につなげていくかが重要な検討課題となります。

2. キーワード

位置登録情報、観光、行動分析

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

京都市商工会議所とソフトバンクと 3 社共同研究を 2025 年 7 月から開始しています。京都におけるオーバーツーリズムによる影響とその解決について取り組んでいきます。京都での取り組みと合わせて長崎でも同様の評価・実験を行う予定です。

researchmap：https://researchmap.jp/ichifuji

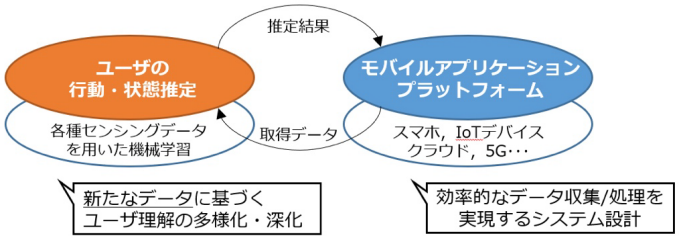
氏名 神山　剛	役職 准教授	専門分野　モバイル/エッジコンピューティング，IoT，データ科学/AI

1. 主な研究テーマ

スマートシティの実現にむけ、都市におけるヒト・モノ・コトやその状態を知るための価値あるデータを収集するアーバンセンシング技術と、得られたデータを活用した新たなサービスに関する研究と社会実装に取り組んでいます。

①　ミクロなユーザ行動・状態推定技術とその応用

スマートフォンや IoT デバイスなどから取得できる様々な情報を元に、ユーザ一人一人の行動、状態、趣味嗜好などを推定し、ユーザに最適なサービスのレコメンドなどに応用する。同時に、これらを実現するためのシステム設計上の課題にも取り組みます。



②　マクロなユーザ行動・状態推定技術による社会課題の解決

人間を中心とした「社会の動き」を広域的に捉え、様々なデータと掛け合わせることで、対象地域やスポットにおける未来の人口変動、交通需要、各種消費需要などをリアルタイムに予測し、地域社会・経済の活性化に資するサービスの提案や社会実装を行います。



③　交通インフラを活用した都市のセンシング基盤

公共交通を都市の情報を集めるための「動くデータ収集エージェント」と捉え、ドライブレコーダ映像など都市における様々なデータを収集し、そのデータを解析し、新たな意味づけにより情報抽出する、都市のセンシング基盤システムの研究開発を行っています。また、実フィールドで収集したデータを解析し、サービスに応用する取り組みも行っています。

2. キーワード

モバイルコンピューティング、エッジコンピューティング、IoT、アーバンセンシング、データ科学、AI、ビッグデータ

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

企業出身者の強みを生かし、仕事のゴールや時間軸を意識したプロジェクト推進や、大学教員という自由度の高い立場で幅広いパートナー開拓を心がけ、アカデミアの枠にとらわれない活動を行っています。

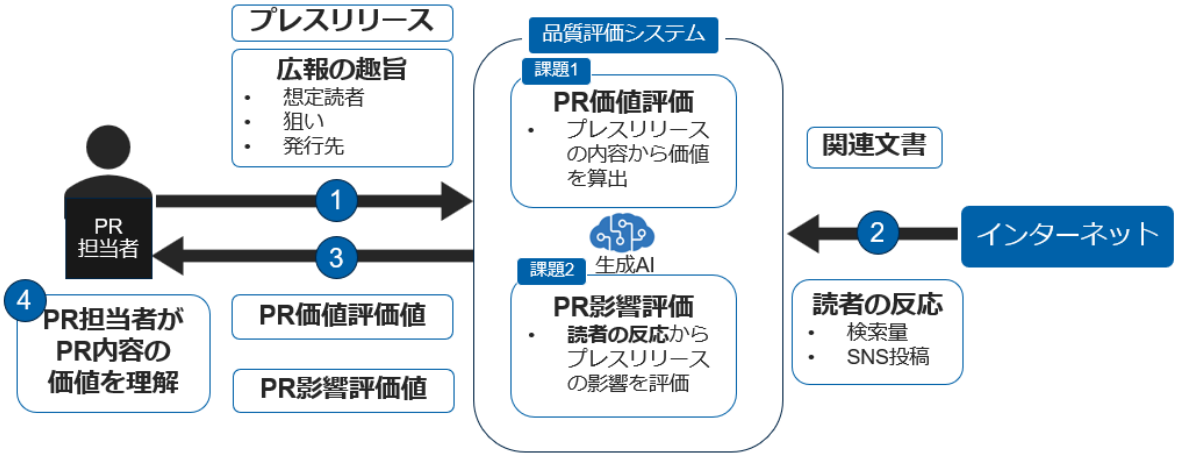
researchmap：https://researchmap.jp/takeshi_kamiyama
研究室 HP: https://www.idsci.nagasaki-u.ac.jp/research/faculty-list/staff15

氏名	役職	専門分野
辻本　航	助教	情報システム

1. 主な研究テーマ

①　生成 AI を用いた業務文書の品質担保

生成 AI は文章を処理・生成する能力を持ち、その能力を活用して様々な業務への応用が進んでいます。例えば、報告書の作成や要約などに生成 AI が使われています。文書の作成が効率化される一方で、文書の作成者や確認者には、その文書の品質を担保することが求められます。本研究では、生成 AI を活用した業務文書の品質担保を目指しています。まずは、広報部門のプレスリリース業務を対象として、プレスリリースの発信前にその内容の価値を定量評価する生成 AI の実現について研究しています。



2. キーワード

人工知能、生成 AI、マルチエージェントシステム、Web システム、自然言語処理、品質評価

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

これまで IT 企業にて研究開発業務に携わり、業務システムへの生成 AI の応用などの研究に従事してきました。具体的には、特定業務に特化した翻訳システムや、投資先比較システムの研究開発から運用までを経験しました。これらの経験から実用性を重視し、精度を保ちつつ運用コストを抑える手法を目標に研究を進めています。

現在は、広報業務の効率化を目指し、生成 AI を用いて、発信する情報の価値を評価する手法について研究しています。

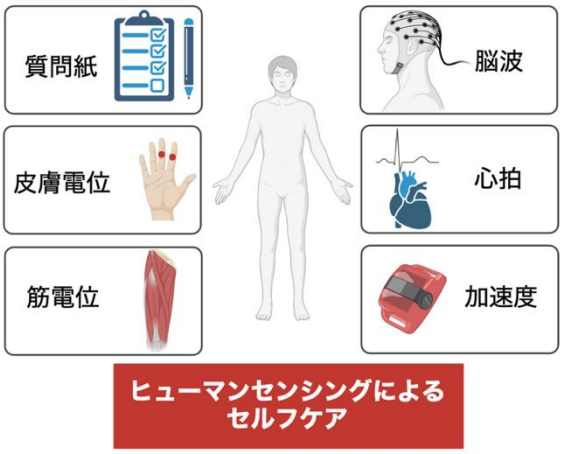
researchmap：https://researchmap.jp/wataru_tsujimoto

氏名	役職	専門分野
宇野　光平	准教授	データ科学

1. 主な研究テーマ

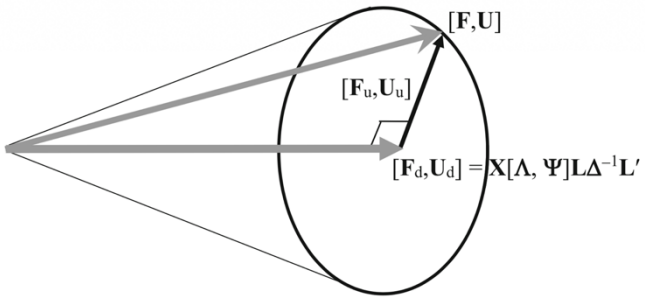
① 生体信号データを用いたマルチモーダル解析

筋電図、脳波、モーションキャプチャ、動画、加速度などの多様な生体信号・行動データを統合し、人の身体運動、心理状態、健康状態を定量的に評価する研究を行っています。特に、ストレスレジリエンスやウェルビーイングのように直接観察することが難しい人間の状態を、複数のデータから推定するための解析手法の構築を目指しています。医療、リハビリテーション、スポーツ科学などの分野への応用も視野に入れています。



② 新たな統計解析モデルの開発

心理尺度、質問紙、生体信号、行動データなどから、人間の能力、性格、心理状態、健康状態といった潜在的な特性を推定するための統計解析モデルを研究しています。項目反応理論、因子分析、機械学習、ベイズ統計、正則化手法などを活用し、個人差や状態変化をより精密に捉える方法の開発を目指しています。得られたモデルを、心理・健康・ウェルビーイングの定量化や実践的な評価支援に応用していきます。



2. キーワード

生体信号解析、モーションキャプチャ、心理統計、統計モデリング

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

人の健康状態やウェルビーイングは、単一の指標だけで捉えることは難しいです。生体信号や身体運動、質問紙などを統合し、人間の状態や特性を定量化するためのデータ科学的手法を研究しています。特に、ストレスレジリエンスの評価や、医療・リハビリテーションにおける人間理解への応用を重視しています。

そのほかにも様々な分野でのデータ解析研究を進めています。異分野との共同研究を通じて、実社会の課題解決につながる解析手法と評価基盤の構築を目指します。

researchmap：https://researchmap.jp/kohei_uno_stat
研究室 HP: https://sites.google.com/view/nagasaki-ids-unolab

氏名	役職	専門分野
宮本　道子	教授	経営学

1. 主な研究テーマ

① データ分析と意思決定支援
産業界との連携による販売データや顧客データの分析を通じて、企業の意思決定支援に資する知見を提供します。特に、共分散構造分析や機械学習技術を活用し、消費者行動・広告効果の可視化を試みています。

② グローバル市場における消費者行動とマーケティング戦略
AI 技術の普及とイノベーション拡散理論に基づき、アジア市場における消費者の購買行動を研究。実験的マーケティングや比較文化的視点から、広告・ブランド戦略の最適化を目指します。

③ 情報社会と AI ガバナンスの比較研究（日・韓・台・マレーシア）
デジタル社会における AI と個人情報保護、IT 政策、教育制度の比較研究を進めています。特に、日本、韓国、台湾、マレーシアにおける政策形成過程と社会受容の違いを分析対象としています。

④ 学際的アプローチによる教育・国際交流の推進
学生の国際的な研究経験を促進するため、韓国・ポルトガル・タイ・台湾などの大学との交流プログラムを実施し、研究実践型教育を推進しています。

2. キーワード
消費者行動、AI ガバナンス、マーケティング、データ分析、イノベーション拡散、国際比較、産学連携

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/mi-chi
研究室 HP:

氏名	役職	専門分野
姜　佳明	助教	経済学

1. 主な研究テーマ

① 農業の Green Transformation (GX) Innovation 革新とアグリビジネス創出の可能性に関する研究

本研究は、農業の保護および復興の観点から、農業従事者の減少や農産物価格の高騰といった社会的背景を踏まえ、労働力不足、高齢化、農業従事者の収入低下といった課題に対する解決策を模索することを目的としてます。とりわけ、GX（グリーントランスフォーメーション）イノベーションの推進が農業の持続可能性向上に果たす役割に注目し、農業分野における GX 関連技術の特許情報を J-PlatPat で体系的に収集・検索し、分析に耐えうる信頼性の高いデータベースを構築します。その上で、日本の農業分野における GX 関連特許の動向を、記述統計の手法を用いて可視化・表現し、これらのイノベーションが農業生産性や経営利益に与える影響を計量的に明らかにすることを目指します。さらに、得られた知見を基に、農業のスマート化や新たなアグリビジネス創出の可能性についても総合的に検討する予定である。加えて、長崎大学情報データ科学部においては、AI センサー技術を活用した病害虫の自動検出、土壌環境のリアルタイムモニタリング、気象データとの統合分析といった先端技術を有する他分野の研究室との学際的連携を積極的に進めていきます。これにより、現場での実装可能性を高めることも視野に入れています。こうした技術的統合と地域社会との連携を通じて、本研究の成果は、地域農業のスマート化・高度化を支える基盤技術として、今後さらなる社会実装と展開が期待されます。

② 言語産業の文脈における医療通訳認証の専門職化の軌跡：業界主導モデルと政府主導モデルの比較研究

本研究は、米国、日本、中国を対象に、言語的多様性の拡大と多言語による医療コミュニケーション需要の高まりを背景として、米国で採用されている業界主導モデルと、日本で発展した政府主導モデルという対照的な二つの認証制度モデルを比較します。さらに、中国においては、一帯一路の推進や外国人向けビザフリー範囲の拡大、観光客の急増といった特色ある環境が与える影響について検討します。専門職化理論と言語サービスの経済学の視点から、専門職団体、政府機関、言語サービス事業者といった多様なアクターが、認証基準、倫理的枠組み、サービス統合の仕組みの形成や運用にどのように関与しているのかを検討します。さらに、医療現場における通訳・翻訳支援の手段として、ChatGPT、DeepSeek のような AI 翻訳ツールやその他の最新 AI 技術の導入と比較し、有料の人間による医療通訳サービスが持つ固有の利点と、その存在意義・必要性についても考察します。医療通訳認証制度の在り方を、単なる規制手段としてではなく、言語ガバナンスの強化、公衆衛生における公平性の確保、医療サービスの質的向上、そして多文化共生社会の実現に資する仕組みとすることを目指します。

2. キーワード

スマート農業、 統計学、データサイエンス、地域経済、GX イノベーション、言語産業、医療通訳

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/jiangjiaming?lang=ja
研究室 HP:

氏名	役職	専門分野
武冨　奈菜美	助教	統計科学，生物統計学

1．主な研究テーマ

①　医療健康データのための統計手法の開発と実データへの適用

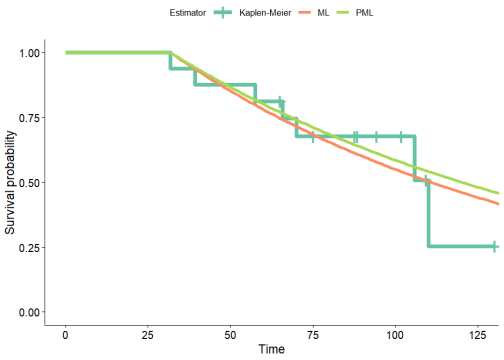


図 1：生存関数のグラフ．

統計手法の開発と応用に関心を持っています．特に，ある個体が特定の事象を生起するまでの時間のデータを扱う，生存時間解析に関する研究を行っています．
事象が生起するまでの時間のデータをもとに，時点ごとの事象の生起確率を算出します（図 1）．

大学院で生物統計学を専攻した経験や，大学病院での臨床研究の計画・実施支援に統計家として携わった経験から，臨床研究や医学データを対象とした研究にも関心がありますが，機器の故障までの時間を扱う信頼性工学など，他分野での統計理論の研究や応用研究にも挑戦していきたいと思っています．

②　メタアナリシスにおける共通平均に関する統計的推測

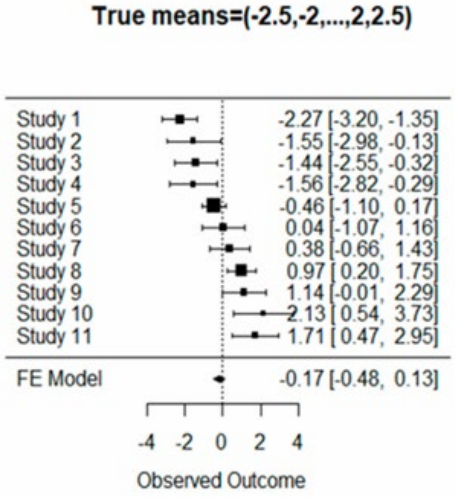


図 2：メタアナリシスの例．

異なる複数の研究の結果（標本平均などの要約値）を統合する統計手法の一つである，メタアナリシスに関する研究を行っています．
各研究における要約値の平均が等しい（共通平均を持つ）と仮定し，複数の研究全体での平均を推定します（図 2）．

この共通平均の仮定が成立しない場合のメタアナリシスの方法論の開発や実データへの適用，R パッケージの開発を行っています．

2．キーワード

縮小推定法，信頼性解析，生存時間解析，パラメトリックモデル，メタアナリシス

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

実社会に役立つような統計の研究ができるように，日々精進してまいります．

researchmap：https://researchmap.jp/n_taketomi
研究室 HP: なし
Google scholar: https://scholar.google.jp/citations?user=BgGThgEAAAAJ&hl=ja&oi=ao

氏名	役職	専門分野
植木　優夫	教授	統計学

1. 主な研究テーマ

データを分析する上で必要となる統計学と関連手法を研究しています。最近登場している複雑な多次元・高次元のデータでは、既存の手順をそのまま用いるだけでは分析できないデータに遭遇することが増えています。そのような複雑なデータでも適切に分析できるように、統計手法の改良や新規開発を行っています。主に医学・生物学で登場する複雑なデータを分析するための統計手法を中心に研究しています。

①　複雑な医学・生物学データ分析のための統計手法の開発

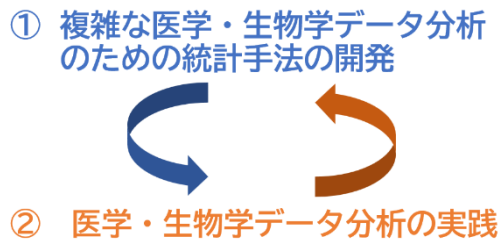
複雑な医学・生物学のデータから知識発見を行うための統計手法や疾患発症予測のための統計モデルの開発を行っています。理論研究、シミュレーション研究、プログラム実装が中心となります。具体的なテーマとしては、以下の例が挙げられます。

- 臨床データとゲノムデータを組み合わせた疾患発症予測モデルの開発
- 臨床データ・環境因子とゲノムデータの相互作用を検出する統計手法の開発
- データの異質性を考慮した統計モデリングとデータ分析手法の開発
- 統計モデルの適切さを評価するための指標と手順の開発
- 少数データを分析するための統計手法の開発

②　医学・生物学データ分析の実践

医学・生物学データの分析自体を目的とした研究です。データを適切にモデリングすれば、複雑なデータであっても既存の手順を組み合わせることで、適切に分析できることも多くあります。また、これまで分析が困難だったデータであっても、国内外の研究者が日進月歩で新たな手法を生み出してパッケージ化していることから、これらをいち早くキャッチアップし、解析に用いることで適切なデータ分析が実施できます。

さらに、医学・生物学データ分析の実践から、新たな統計手法の開発が動機づけられることもあれば、反対に、統計手法開発の経験と知見が、データの適切なモデリングや分析につながることもあり、両者を連携させて研究を進めています。



2. キーワード

生物統計、医療統計、遺伝統計、データサイエンス

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

統計学は、医学、生物学、経済、金融、マーケティング、ビジネス、心理、教育、環境、農業、気象、交通、品質管理など多岐にわたる分野で登場します。そのため、データ分析が必要となる場面であれば、特に分野を限定することなく共同研究を行うことができます。また、統計コンサルテーションも可能です。

researchmap：https://researchmap.jp/uekim7818

氏名	役職	専門分野
松本　拡高	准教授	バイオインフォマティクス

1. 主な研究テーマ

DNA シークエンサーやゲノム編集技術をはじめとする様々な実験技術の革新的な進歩により、多様な情報を持つ生命科学データがハイスループットに得られるようになりました。 このような大規模高次元の生命データに対し、情報・数理の視点から生命現象の理解を目指すとともに、再生医療や個別化医療などへの応用研究を行っています。

① 細胞分化・初期発生の過程を数理・情報から読み解く

さまざまな細胞状態のダイナミクスに関して、数理・情報の理論とデータを融合し、メカニズムなどの理解を目指しています。これまでに、1 細胞解像度の遺伝子発現を計測する 1 細胞 RNA-seq データを活用し、細胞分化過程を確率過程などでモデル化し、細胞運命の揺らぎや転写の制御などを調べるための理論を研究しています(図 1)。また、発生過程で獲得される新規のゲノム変異であるモザイク変異の情報から、初期発生過程を再構築するなどの研究も行っています(図 2)。

図1. 細胞分化過程の再構築

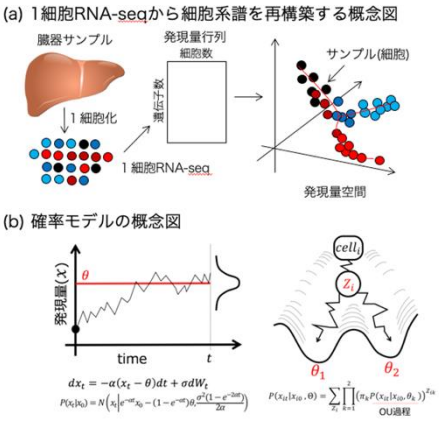
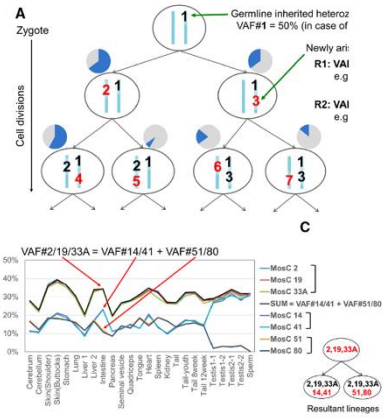


図2. モザイク変異から初期発生過程の再構築



② 寄生虫のゲノムを数理・情報から読み解く

マラリアやトリパノソーマなど、寄生性で病原性の真核原生生物である原虫に対し、数理・情報の観点から研究をしています。原虫は多様な寄生環境への適応や、宿主からの免疫の逃避のために、独自のメカニズムを進化させています。このようなメカニズムを理解すべく、原虫の特異的なゲノム構造の研究を進めています。

③ 1 細胞 RNA-seq を中心とした多様な疾患のシークエンス解析

これまでに、長崎大学内外の多様な研究者と、さまざまな生命現象に関して共同研究を行ってきました。例えば、骨肉腫や肺がん、自己免疫疾患、パーキンソン病などの疾患、マラリアなどの感染症などの共同研究を行ってきました。

2. キーワード

ゲノム、遺伝子、トランスクリプトーム、シングルセル、発生・分化、がん、寄生虫
機械学習、確率モデル

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

多様な生命現象に関し、数理・情報科学の視点から研究を進めてきました。そのためには、既存ツールをうまく使うだけではなく、必要に応じて新しいアルゴリズムや機械学習法を開発してきました。今後も、多様な分野の研究者と学際融合的な研究を進めていきたいです。

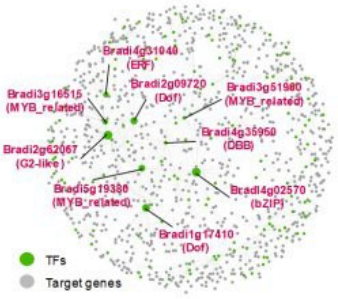
researchmap：https://researchmap.jp/hmatsu1226
研究室 HP: https://sites.google.com/view/matsumotolab

氏名	役職	専門分野
持田　恵一	教授	ゲノム情報科学

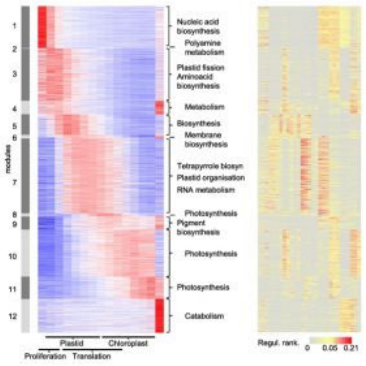
1. 主な研究テーマ

①　ディープフェノタイプデータからの知識抽出と応用

生物の生体内分子を網羅的に計測することで、生物の状態を反映する多様かつ高次元のデータが得られる。バイオイメージデータ、遺伝子やたんぱく質の発現・代謝物の蓄積などの高次元データを統合して解析し、有用遺伝子とその機能に関する知見の抽出を目的とした研究を行っています。



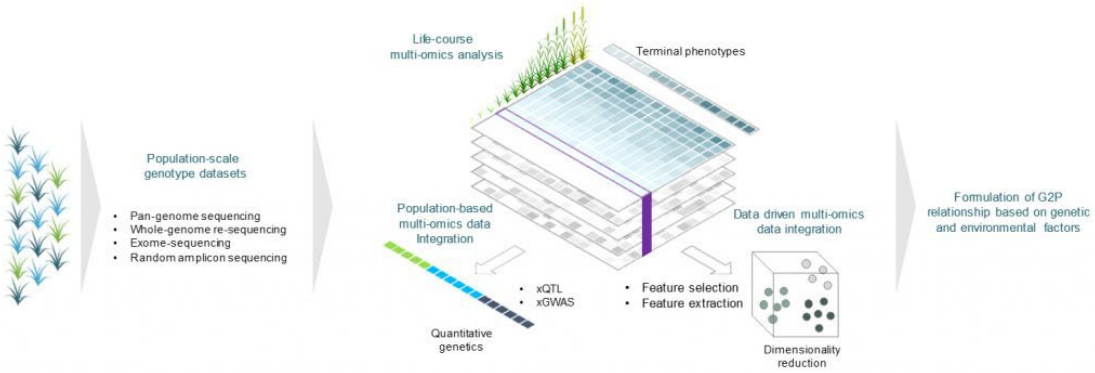
網羅的な遺伝子発現データに基づいて
推定した遺伝子制御ネットワーク



遺伝子発現マップと推定された
制御ネットワークとの関連

②　作物のゲノムと表現型の多様性の関係性のモデリング

作物のゲノムの多様性が、どのように作物と環境の相互作用や作物の成長に影響し、ひいては農業形質の多様性に結び付いているか理解するために、ライフコースに沿った作物と環境の相互作用の理解に基づく Genome-to-Phenome の関係性をモデルとして記述し、作物の育種に役立てる研究を行っています。



ライフコースに沿った作物と環境の相互作用の理解に基づく
Genome-to-Phenome の記述

2. キーワード

ゲノム、遺伝子発現、遺伝子制御ネットワーク、フェノタイピング、作物

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/keiichi_mochida

工学系

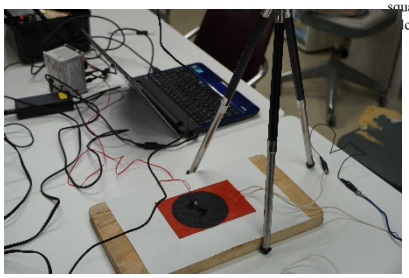
氏名	役職	専門分野
才本　明秀	教授	固体力学

1.　主な研究テーマ

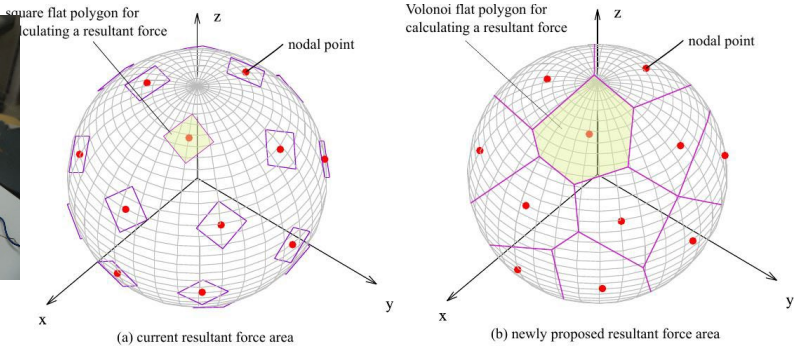
① **高性能な数値応力解析システムの開発**
境界型応力解析法である体積力法を用いて，任意の 3 次元弾性体の高精度な応力解析を実現する数値計算システムを開発しています。このシステムは，特にき裂の弾性解析に強力です。

② **き裂進展の制御に基づく電子デバイス材料の高品質加工**
一般に難加工材の機械加工では工具摩耗や加工中の発生熱による加工精度の低下が生じます。また，刃物を冷やすための冷却液は材料を汚染することもあります。そこで工具を用いることなく，意図的にき裂を制御進展させて難加工材を切断する方法を研究しています。具体的にはパワー半導体として期待の大きい SiC や GaN を基板とする電子デバイスの加工法としてき裂の制御進展の工業的利用について検討しています。

③ **き裂進展と合体の数値シミュレーションに基づく固体の変形・破壊挙動予測**
き裂の先端は応力の特異点となるため，その数値解析は一般に大変困難です。特にき裂が複数存在して互いに干渉するような状況の数値解析は，有限要素法などの汎用の解法ではほとんど不可能と言わざるを得ません。そこで特異性を含む問題にも強力な体積力法を用いてき裂の進展や合体の挙動を力学的に予測するシステムを開発しています。例えば人体に過度の外力が作用して生じた骨折の解析など，医療分野にも応用できる可能性があります。



ウエハ割断の予備実験



合力法を用いた新しい三次元体積力法による応力解析例

2.　キーワード
応力解析，変形解析，動力学解析，電子デバイス，体積力法

2.　特色・研究成果・今後の展望等

半導体材料として用いられる Si, SiC, GaN などのウエハを，刃物を用いずに，目的の形状に加工する研究を進めています。これらの半導体材料は硬く脆いという共通の特性があるため，切断や除去を伴う機械加工には向いていません。一方で脆いという特性は、き裂の伝ぱ抵抗が小さいことを意味します。そこでき裂を制御進展させて分断加工を行う方法を検討しています。ここではレーザーや超音波，非接触型熱源等の利用とともに，き裂を意図した経路で進展させる方法の確立がポイントになります。

researchmap：https://researchmap.jp/s-aki
研究室 HP: http://www.mech.nagasaki-u.ac.jp/lab/solid/index.html

氏名	役職	専門分野
小山　敦弘	准教授	材料強度学，疲労

1. 主な研究テーマ

地球温暖化の防止のためには，機械構造物の軽量化・高効率化など実現しなければいけないことが多くあります．機械構造物を軽量化するためには，機械構造材料の強度特性を十分に理解し，その材料を用いた構造物の安全性・長期信頼性を確保しなければいけません．そこで，各種機械構造材料の強度特性，特に疲労強度特性の把握を目的に実験に基づいた研究を行っています．

① 各種機械構造用材料の疲労特性評価

鉄鋼，アルミニウム合金など材料本来の疲労特性を調べるとともに，異種金属接合，溶接，接着などの接合を施した材料の疲労特性も調べています．さらに，室温大気中のデータだけでなく，海水中の疲労強度特性の取得も行っています．疲労強度特性として，*S-N* 曲線（図 1）や疲労き裂進展挙動などのデータを取得し，信頼性設計を行うための基礎データを提供しています．

② レーザーおよび電子線誘起超音波顕微システム(SLAM および SEAM)の開発・応用

材料の疲労強度に大きな影響を及ぼす要因の一つに材料表面もしくは表面近傍内部の微小欠陥があります．本研究では，レーザーまたは電子線を用いた試料表面近傍の微小欠陥（微小き裂，空孔など）を非破壊で観察するための顕微鏡システムの開発を行っています．（図 2 および 3 は，電子線誘起超音波顕微システムを用いた観察画像の例）

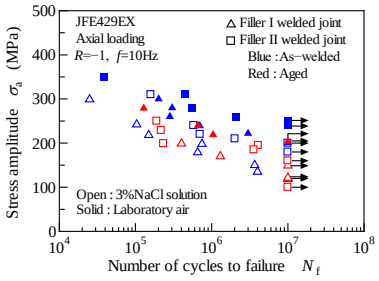


図 1　MIG 溶接を施したステンレス鋼の大気中および 3%NaCl 水溶液中の疲労強度特性の比較（*S-N* 曲線）

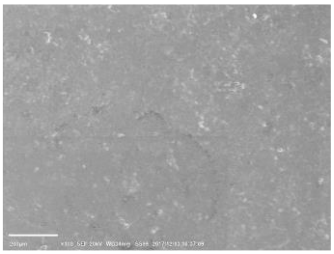


図 2　内部に直径 0.2mm の穴を導入したアルミニウム合金の表面観察画像

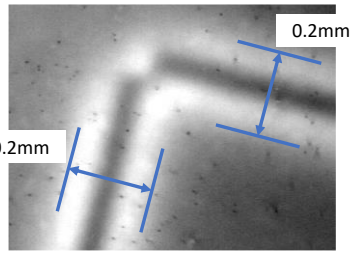


図 3　電子線誘起超音波顕微システムでの内部穴の観察画像

2. キーワード

疲労寿命，疲労き裂進展挙動，レーザー誘起超音波顕微鏡，電子線誘起超音波顕微鏡

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

引張試験や疲労試験を行い，精度良いデータの提供ができます．
また，SLAM や SEAM では数μm 程度の微小欠陥の検出が出来るため，半導体，MEMS 材料などの検査・品質保証などへ応用が可能だと思います．今後，さらなる改良を加えるとともに，ソフトウェアの改良も行うことで，解像度の向上を目指します．
試験材料や観察試料の提供を頂ければ，材料の特性評価を行い，その結果をお渡しいたします．

researchmap：https://researchmap.jp/read0068615
研究室 HP:なし

氏名	役職	専門分野
北村　拓也	助教	流体力学

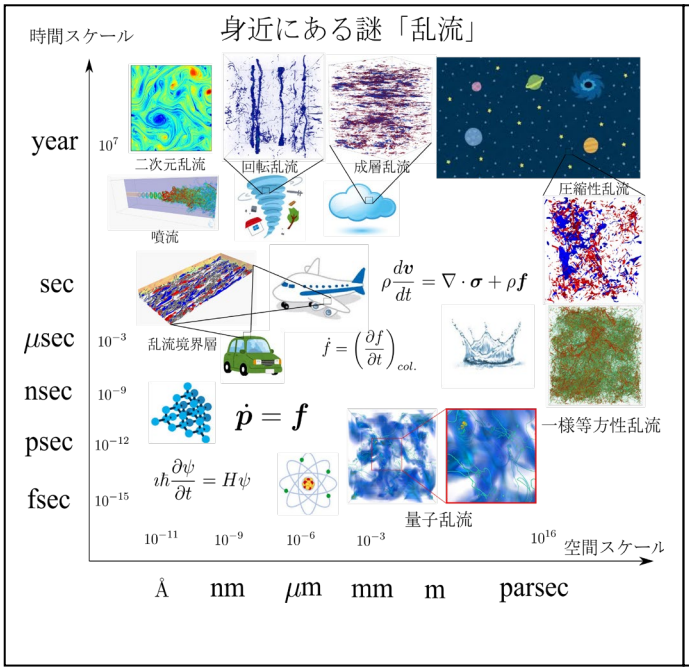
1. 主な研究テーマ

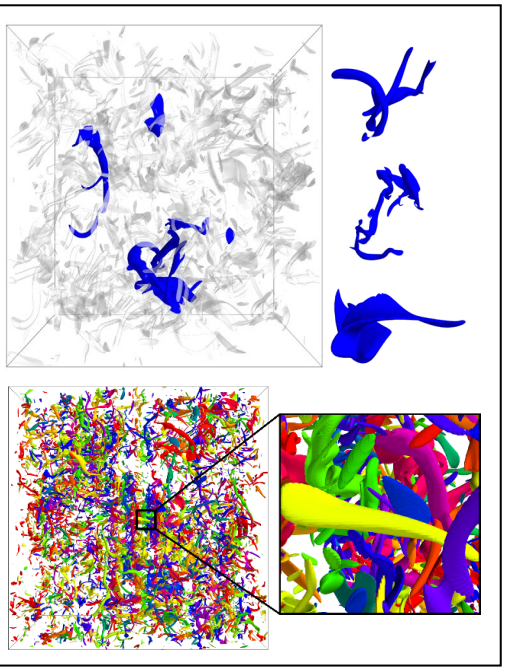
乱流は，量子スケールから宇宙スケールに至る広大な時空間スケールで見られ，気象予測，航空機や自動車の設計，熱・物質の混合や拡散，海洋・宇宙環境の理解など，多くの分野に影響を及ぼす重要な現象です．しかし，その振る舞いは非常に複雑で，現在も多くが未解明のままです．以下の項目について，乱流を中心に流体力学に関する基礎研究を行っています．

① **乱流の統計理論**
乱流の統計法則の解明に向けて，数理的な解析を行っています．

② **乱流の数値計算**
スーパコンピュータを用いて，乱流の数値計算を行っています．

③ **乱流の実験**
熱線流速計を用いた，乱流の計測を行っています．





2. キーワード

流体力学，乱流

3. 特色・研究成果・今後の展望等

特色: 理論，数値計算，実験の三手法により流体現象の基礎や応用について研究しています
研究成果: *J. Fluid Mech.*, **1010** (2025), A14 など
今後の展望: 流体力学の基礎研究に携わるとともに，その社会実装を応用研究として努力する所存です
現在進めているプロジェクト: 科学研究費助成事業　基盤研究 C(R7~) 代表
/JHPCN 萌芽研究「コンパクト差分を用いた高レイノルズ数乱流の並列計算および乱流の普遍性の探索」
/開発研究「洋上風力発電に向けた高レイノルズ数乱流生成装置の開発および乱流が風車特性に与える影響に関する風洞実験」
researchmap：https://researchmap.jp/tk-0426
研究室 HP: https://www.mech.nagasaki-u.ac.jp/lab/kitamura_lab/index.html

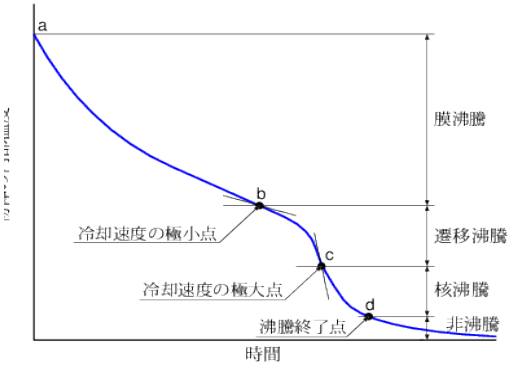
氏名	役職	専門分野
桃木　悟	教授	熱工学

1. 主な研究テーマ

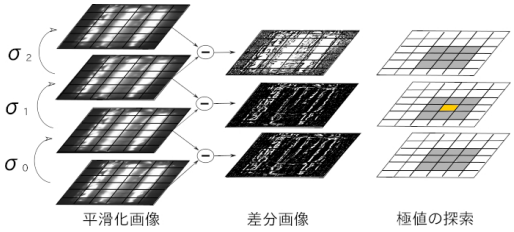
①　高温物体の冷却における流動様相画像の情報処理による伝熱現象の解析

非常に高温の物体を水等の液体で冷却する時の状況は複雑です。通常は，発生した蒸気がその表面(伝熱面)を覆ってしまうために冷却性能が著しく低くなります。ある程度，物体の温度が下がったところで，伝熱面が濡れて気液が激しく乱れる通常の沸騰となり，一気に冷却が進みます。その際の伝熱性能の予測や濡れ開始に到るまでのメカニズムの解明を目的としています。

この現象を定量的にかつ正確に理解するには,激しく変動する局所温度の計測が重要ですが,それは容易ではありません。そこで，伝熱の状況に応じて気液の状態が激しく乱れる事を利用します。高速度カメラによる観察画像をコンピュータを用いて適切に処理した結果と伝熱現象に関する知見を合わせる事で，画像処理から伝熱情報を得る仕組みの開発を行ってます。



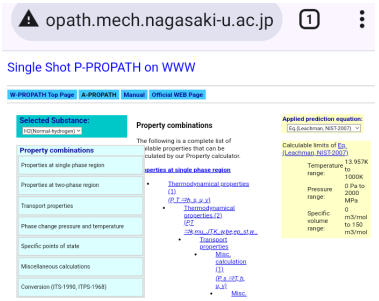
冷却曲線(温度変化の様子)



膜沸騰現象画像の特徴点と特徴量の検討

②　熱物性推算プログラムの開発と利用法について

水，空気，水素等よく使われる流体の主要な熱物性－温度，圧力，密度，エンタルピ，粘性係数，熱伝導率等―を計算するプログラムライブラリ PROPATH を基本として，その開発と利用法について検討しています。様々な状況でそれぞれに応じた値を要求される各種物性値の予測についてデータベースの利用と置き換えて，データの価値とそのアクセス方法の 2 つにフォーカスしています。



WEB Interface of PROPATH

2. キーワード

エネルギー，情報処理，熱工学，伝熱工学，加工技術

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

熱工学と情報工学の両方を駆使して熱工学に必要な諸量の定量化を試みる点が本研究の特徴です。なお，近年加工技術における伝熱現象とその画像処理に関する研究を開始しました。各種の特殊加工時における工具内部およびクーラント内部の局所の温度等の状態を踏まえて，より一般性がある”加工時におけるツールの温度変化予測のための伝熱モデル”を構築します。

researchmap：https://researchmap.jp/read0172749
研究室 HP:

氏名	役職	専門分野
矢澤　孝哲	教授	機械工学

1. 主な研究テーマ

精密な生産に関係する研究を主とし，その成果に基づいて様々な社会的課題に対応します．「計測時間は非生産時間」「作業導線の最短化」「必要な不確かさ達成」を念頭に，初期段階から実装可能であるシステムを提案し，研究開発します．

①　金型の非接触機上計測と修正加工に関する研究

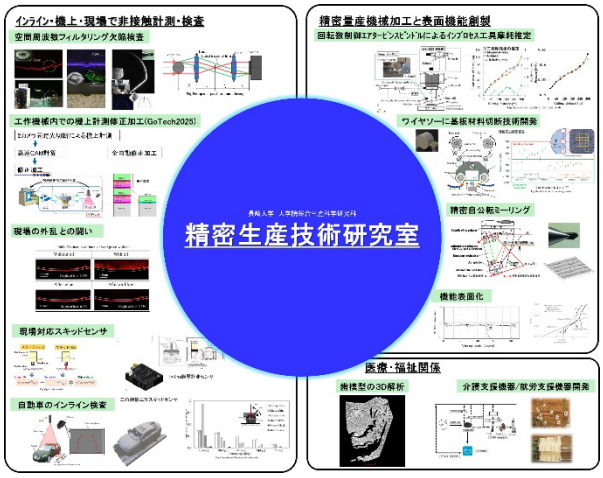
切削加工および放電加工により加工される金型形状を，工作機械上で実用的な時間で計測し，修正加工するための研究を行っています．現在，複数のシステムで社会実装化段階です．

②　高精度エッジ投影に関する研究

空間周波数フィルタリングによるエッジ高精度投影システム．寸法計測，輪郭計測，欠陥検査など，多数の成果があります．6σ で 1.8μm の現場計測を実現します．

③　次世代半導体材料の実用的加工・計測に関する研究

SiC，GaN などの次世代半導体材料を，実用的な速度，精度で加工計測するための研究．加工は主にワイヤソーについて，計測はウェハの形状誤差と内部応力に関して研究しています．



2. キーワード

生産技術，インライン計測，機上計測，形状計測，エッジ計測，欠陥検査，光学設計
精密量産加工，加工現象解析，ワイヤソー，微細凹凸による表面機能創製
脳の 3D 解析，音声支援による福祉機器開発

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

生産に関連すること，最適な計測システム構築等，まずは気軽にご連絡ください．

researchmap：https://researchmap.jp/t_yazawa
研究室紹介動画(2021 年 10 月版)：https://www.youtube.com/watch?v=VMABRyYdJjE

氏名	役職	専門分野
山口　朝彦	教授	熱工学

1．主な研究テーマ

①　気体の音速測定

球形共鳴器を用いて，-20℃から 80℃まで，100 kPa から 1 MPa までの気体中の音速を高精度に測定します。本測定装置では水素の音速を数百 ppm の不確かさで測定した実績があります。水素は，分子は小さいために密閉が難しく，音速が速いため高精度の測定が難しい気体です。より分子量の大きい気体であれば，より簡単に高精度のデータが得られます。音速のデータからは，熱物性の推算に必要となる理想気体状態の比熱を求めることができます。



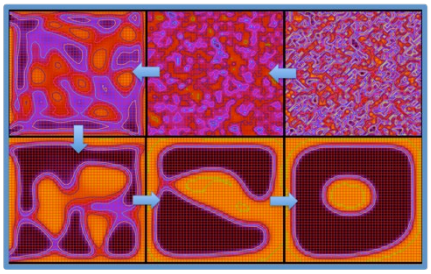
図 1 音速を測定するための球形共鳴器

②　汎用状態方程式の開発

グループ寄与法による過剰ギブスエネルギー（活量係数）を利用した，様々な流体に対応可能な汎用状態方程式の開発を行っています。これまでにグメーリング教授，ラーライ教授（オルデンブルク大学）との共同研究で Volume and gE Translated Peng-Robinson (VTPR) 状態方程式を開発し，グループ寄与法のパラメータを利用して混合物の熱物性を計算できることを示しました。現在は，アンモニア＋水混合物やフロンと潤滑油の混合物のようなより複雑な混合物の熱物性推算を行うために SAFT 型の状態方程式の応用に取り組んでいます。

③　複雑境界内における密度差の大きい気液二相流の数値シミュレーション

格子ボルツマン法による気液二相流の数値シミュレーションを行っています。低レイノルズ数の流れであれば密度比の大きい気液二相流の熱物質移動をコンピュータでシミュレーションすることができます。この計算手法の特徴として，複雑な境界への対応，自由界面の自己形成，並列コンピュータへの可搬性などがあげられます。右の図は，流体の密度をランダムに配置したあと，同密度の流体が集まり，液滴と壁面の濡れを形成する様子です。これまでに，ヒートパイプの多層焼結ウィックを模擬した複雑流路内の流れや，壁面の濡れ性を考慮した気泡挙動の数値解析を実施してきました。現在は，植物道管内の水分輸送の数値シミュレーションにチャレンジしています。



Lattice Boltzmann simulation for phase separation

2．キーワード

熱流体の数値シミュレーション，流体の熱物性（音速，気液平衡），状態方程式

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

流体の熱物性について測定から状態方程式の開発までを一貫して実施しています。現在，液体の音速測定装置の稼働に向けた準備を行っています。今後，需要が大きく伸びることが予想されるアンモニアの熱物性についても佐賀大学海洋エネルギー研究センターで共同利用研究を進めています。熱流体の数値シミュレーションは，コンピュータの発展に伴い飛躍的に計算領域を拡大しています。これまで計算が難しかった複雑流路内の気液二相流解析に着手しています。

researchmap： https://researchmap.jp/yamagch
研究室 HP: http://www2.mech.nagasaki-u.ac.jp

氏名	役職	専門分野
大坪　樹	**助教**	**精密加工・計測**

1. 主な研究テーマ

① オンマシン非接触形状計測機の開発

オンマシン計測は、加工の高精度化と高能率化を同時に実現する技術であり、加工工程の完全自動化において不可欠な要素です。しかし、オンマシン計測では工作機械の主軸を用いて測定を行うため、高速走査時に運動精度が低下し、測定精度に影響を及ぼすとともに、測定能率の向上を妨げる要因となっています。本研究では、振動誤差・運動誤差の影響を除去する「光スキッド法」を搭載した、オンマシン計測用レーザ変位計を開発しました。

② インライン非接触膜厚計測機の開発

塗装直後の未乾燥状態にある塗装面の膜厚を測定可能な装置を開発しました。本測定機の特長は、吊り下げ塗装中の状態のまま、被測定物が揺れていても、その揺れの影響を除去し、正確に膜厚を測定できる点にあります。

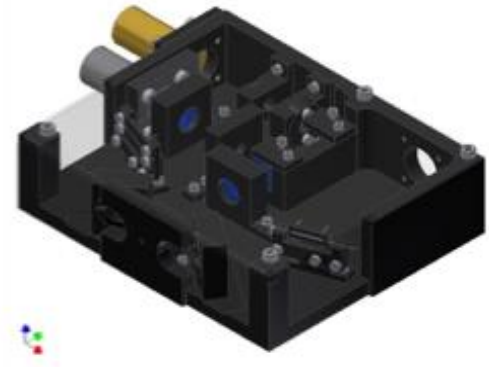


図 オンマシン用形状測定機

2. キーワード

精密生産技術、精密計測、精密加工、光応用計測

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

- 生産現場のニーズに即した生産技術（計測・加工）の研究開発を行っております。
- インラインおよびオンマシンでの計測技術の開発を得意としております。
- 工場内の振動などの外乱に強い測定機の開発に取り組んでおります。
- ご要望に応じた仕様に基づく、オーダーメイドの計測機設計が可能です。

【対象とする測定対象物】

金型、精密小型部品、工具、自動車部品、電子部品など

【対応可能な測定項目】

三次元形状、表面粗さ、寸法の計測、キズ・カケなどの欠陥検査

＜今後＞

・小径ドリルのインプロセス折損予知および検知に関する研究

・表面粗さに影響を受けない非接触形状計測技術の開発

測定誤差要因の解析から、試作機の設計・製作まで対応いたします。

お気軽にご連絡ください。

researchmap: https://researchmap.jp/otsubo

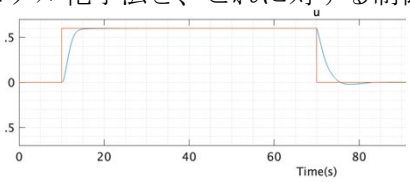
氏名	役職	専門分野
内堀　洋	**教授**	**ロボット工学**

1. 主な研究テーマ

①　水中ロボットの運動及び制御モデルに関する研究

水中を移動するロボットの運動は６自由度剛体運動方程式で記述されますが、水の抵抗などの流体力などは非線形であり、非線形運動方程式となっています。また、この流体抵抗係数は水槽試験などを行なって求める必要があります。

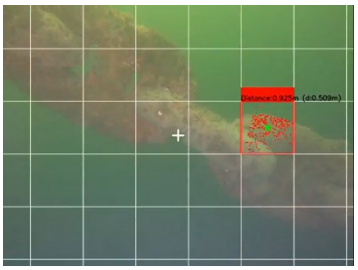
フレーム構造を有するホバリング型の水中ロボットは、これらのモデル化が十分に行われていないものも多いため、このモデル化手法と、これに対する制御系の構築に関する研究を行っています。



制御系シミュレーション例

②　水中ロボットの画像認識による誘導・制御に関する研究

ROV などの水中ロボットで水中構造物の目視検査を行う場合、対象物を水中ロボットに取り付けた水中カメラで目視しながら操縦し追従することになります。しかし、潮流の影響もある中で対象物から一定の距離を保ちながら人間の操縦で追従するには高度な熟練度が必要です。このため、誰でも容易に操縦できるように、ステレオカメラを用いて目標の画像認識を行い、半自動的に目標の追従を行う研究を行っています。本研究については、R6 年度内閣府自律型無人探査機（AUV）の利用実証事業に採択され、実海面で係留索の半自動追尾試験を実施しました。



係留索の半自動追尾試験水中カメラ映像

③　水中ロボットの自律化に関する研究

現在、水中ロボットは ROV と呼ばれる有線通信による遠隔操縦型のものが主流ですが、近年では AUV と呼ばれる自律型のものが用いられるようになっています。本研究室でも低コストな自律型の水中ロボットの研究を開始しました。

2. キーワード

水中ロボット、ROV、AUV

3. 特色・研究成果・今後の展望等

今後、洋上風力発電の水中部の点検など、水中ロボットによる点検が必要不可欠な技術となります。この自動化や低コスト化に関する研究は、更なる省人化のために貢献できると考えています。

researchmap：https://researchmap.jp/hiroshi-uchihori
研究室 HP: https://robotics-mech-nagasaki-univ.conohawing.com

氏名	役職	専門分野
坂口　大作	教授	流体機械

1.　主な研究テーマ

①　多目的最適化によるターボ機械の設計

空気や水などの流体を輸送するにはターボ機械が重要な要素となります。また、風力や潮流などの再生可能エネルギーを利用する際にも、効率の良いターボ機械の設計が求められます。ターボ機械はコンピュータを用いた数値解析により設計することができますが、多くの設計変数を組み合わせる必要があるため、最適な形状を見出すことが難しいという問題がありました。そこで本課題では、遺伝的アルゴリズムによる形状探索システムに人工神経回路網を組み合わせ、効率的に最適形状を自動探索できるシステムを構築しました。コンピュータが自動的に形状変更を行いながら最適形状を探索する本システムは、高効率化や静音化、運転領域拡大など、多岐にわたるターボ機械の設計に応用されています。高性能なターボ機械により、産業界における省エネルギー化に貢献します。

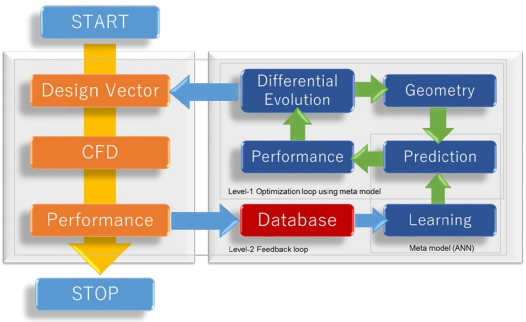


図 1　多目的最適化設計システム

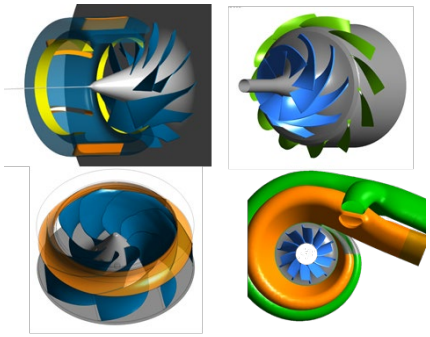


図 2 様々なターボ機械への応用

②　エナジーハーベストスマートブイの開発

海洋資源の有効利用には、広い海域を長期間にわたって定点観測できるようなサンプリングシステムが求められています。そこで本課題では、独立電源用潮流タービンを備えたスマートブイを開発しました。約 6 時間ごとに変化する潮流速度に対し、幅広い速度範囲で効率良く発電できる高効率タービンを最適化設計しました。開発したスマートブイは、海水温度、潮流速度、塩分濃度、さらにクロロフィル濃度や赤潮の指標となる FSI 値などを計測でき、潮流タービンによる高い発電能力を活かし、消費電力の大きなセンサを多数搭載することができます。開発したスマートブイは、海洋資源の有効利用、沖合養殖でのリモート管理、赤潮センシングなどの利用を計画しています。

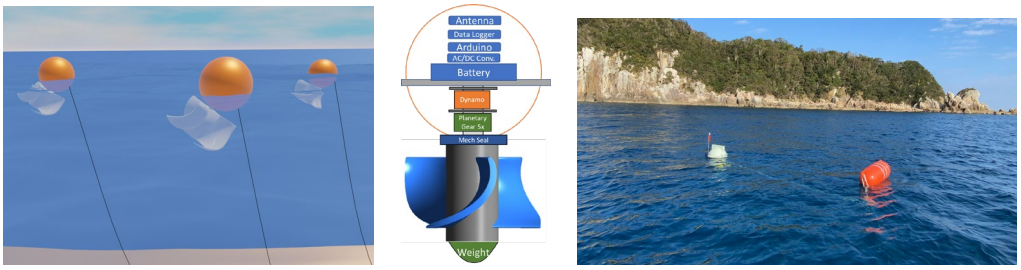


図 3　潮流タービンを備えたエナジーハーベストスマートブイの開発と実証試験

2.　キーワード

ターボ機械、多目的最適化、潮流発電、スマートブイ

2.　特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

数値解析によるターボ機械の設計を効率的に行い、省エネルギー化、再生可能エネルギーの開発に貢献します。また、最適化設計された潮流タービンを備えたスマートブイは、これからの海洋開発の基礎データを取得できるものと期待しています。

researchmap：https://researchmap.jp/dai_sakaguchi

研究室 HP:　https://www.mech.nagasaki-u.ac.jp/lab/sakaguchi_lab/html/home.html

氏名	役職	専門分野
山本　郁夫	教授	ロボット工学，システム工学， 力学・制御工学

1．主な研究テーマ

①　ロボットシステム
海洋、航空宇宙、陸上、医療などの分野で自律運動機能を有する先端ロボット・メカトロニクス、総合システムの研究開発を行っています。



②　海洋エネルギー
洋上風力等再生可能海洋エネルギーなど世界をリードする技術を開発し、製造、保守、運用に至るまでの総合フィールド技術の支援を行っています。

③　社会インフラ検査
橋梁、トンネル、道路、プラント等の社会インフラの劣化診断のための検査ロボットの開発を行っています。



2．キーワード
ロボットシステム、海洋エネルギー、社会インフラ検査ロボット

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）
車両ロボットの開発で 9th IEEE/IFAC ICCAD'25 にて最高金賞を受賞（2025 年）、魚ロボットの開発でフランス国際賞受賞（2005 年）、自律型水中ロボットうらしまの連続長距離航走世界新記録樹立（317km）などで日本経済新聞社日経産業新聞「21 世紀の気鋭」に選出（2006 年）

著書：ISBN978-4-320-08186-4, ISBN978-4-320-08191-8, IET, SUT, ENSTA Paris Tech, Wiley Practical Robotics and Mechatronics, Marine, Space and Medical Applications, ISBN 978-4-320-08186-4, ISBN978-4-320-08191-8, IET.
Red Tide Monitoring, Smart Fisheries, pp.136-137, Midori Shobo, ISBN978-4-89531-885-3, 2023
ロボット工学ハンドブック（第３版）、コロナ社、ISBN 978-4-339-04679-3
スマート養殖技術、エヌ・ティー・エス出版、ISBN978-4-86043-800-5C3062　他

researchmap：https://researchmap.jp/iyamamoto_nu
研究室 HP：https://robotics-mech-nagasaki-univ.conohawing.com/
実海域技術開発研究推進センター HP：https://sites.google.com/view/otic-nagasaki-u

氏名	役職	専門分野
奥村　哲也	**准教授**	**トライボロジー**

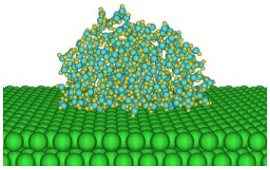
1. 主な研究テーマ

“表面”と“水”をキーワードとして，それらに関連する技術開発と基礎研究を行っています．固液，気液の界面およびその近傍における現象を研究対象として，実験・解析・コンピュータシミュレーションを行っています．特に，シミュレーションは原子・分子の大きさであるナノメートルオーダーからメートルオーダーまでの様々なスケールで，固体・液体・気体の挙動や現象のメカニズム等を解明しています．

①　海水淡水化・濃度差発電の高効率化

浸透膜を用いた海水淡水化の高効率化および塩分濃度差発電の開発を目指しています．
各種シミュレーションや実験を通して，
次のような研究を行っています．

- 不純物，イオン挙動の解明
- 浸透膜の性能計測装置の開発
- 浸透膜の性能回復方法の開発
- 浸透膜モジュールの性能向上



分子シミュレーション



浸透膜実験装置

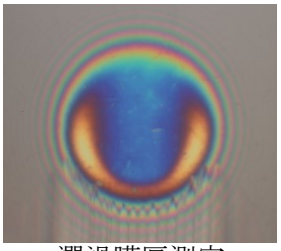
②　トライボロジー（摩擦・摩耗・潤滑）

省エネルギー・省資源に貢献すべく，
低摩擦･低摩耗の実現, 新技術の開発を目指して，
次のような研究を行っています．

- 水滴の衝突による表面損傷
- 潤滑の摩擦力低減方法の開発
- ナノ潤滑のメカニズム解明
- 海水による腐食摩耗
- 潤滑における水素の影響



腐食摩耗

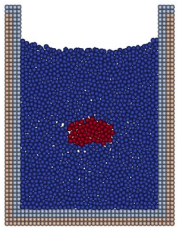


潤滑膜厚測定

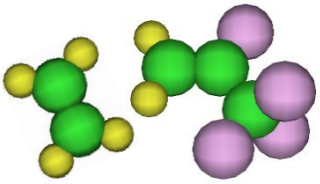
③　環境負荷低減

地球規模での喫緊の課題に対する改善方法の開発を目指して，次のような研究を行っています．

- 海中のマイクロプラスチック分離除去
- 赤潮による被害低減を目的とした
  プランクトン捕集法の開発
- 次世代冷媒の物性予測
- 風力発電におけるブレード損傷軽減



気泡シミュレーション



新冷媒の分子解析

2. キーワード

水，海水，表面，界面，摩擦，摩耗，潤滑，浸透膜，腐食，気泡

3. 特色・研究成果・今後の展望等

表面や界面を対象とした研究を行っています．創エネルギー（濃度差発電）や省エネルギー（摩擦低減），環境負荷低減（水中の物質除去，新規冷媒の開発）を目的とした技術開発や基礎研究を行っています．ナノメートルサイズからメートルサイズまでの様々なスケールでのコンピュータシミュレーションと実験による研究を行っています．

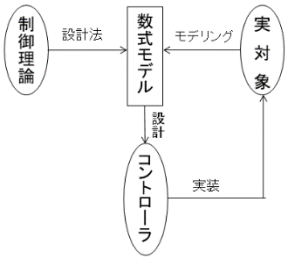
researchmap：https://researchmap.jp/okumurat

氏名	役職	専門分野
下本　陽一	准教授	制御工学・機械学習

1. 主な研究テーマ

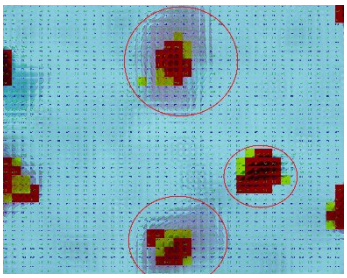
①　制御理論とその応用に関する研究

制御システムの設計では、制御対象の特性を数学的に記述した「制御対象の数学モデル」に基づいて設計が行われるのが一般的ですが、実対象の特性と数学モデルが示す特性には予め予測の出来ない違いが必ず伴います。そのような違いを制御対象の特性の不確かさと捉え、制御対象の特性の不確かさを考慮に入れた制御システム設計方に関する研究を行っています。



②　口腔細胞診の診断における機械学習の利用に関する研究

口腔癌の治療では、口腔細胞が鍵となります。しかし、それを行う病理医は不足状態にあり、早期に習熟した病理医を増やすことは難しい状況です。そこで本研究では、画像診断や疾患診断の場面で活用されるようになってきている機械学習を利用し、口腔細胞診により口腔癌の Class 分類を行う画像識別器を構築する研究を行って



③　バフ研磨における機械学習の利用に関する研究

本研究では、画像生成 AI により、Buff-Polishing Defect Dtaset(BDD)が完成する前に、BDD と同様の金属表面欠陥に関する学習データを補完できるシステムを提供することを目指している。最終的には、BDD と同様の欠陥検出を支援するための大規模データセットの生成手法を提示し、BDD の判別および検証を効率的に支援することを目的としている。



2. キーワード

制御工学　制御理論　数理科学　機械学習　画像診断

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/read0072742

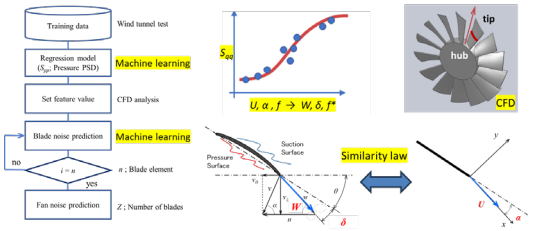
研究室 HP: http://www.mech.nagasaki-u.ac.jp/index.html

氏名	役職	専門分野
佐々木　壮一	助教	流体工学

1. 主な研究テーマ

①　低圧ファンから発生する空力音の機械学習

クラウドサーバーのような機器では、電子デバイスの熱排気のためにファンが用いられており、このファンの静音性が求められています。このファンの空力騒音を機械学習で予測する研究に取り組んでいます。データ駆動型の機械学習では、与えられた教師データの範囲でしか目的変数を予測することができません。この研究では、物理法則に基づくニューラルネットワークによって空力騒音を予測する方法論を研究しています。



低圧ファンから発生する空力音の機械学習

②　低 GWP バイナリー発電ユニットの研究開発

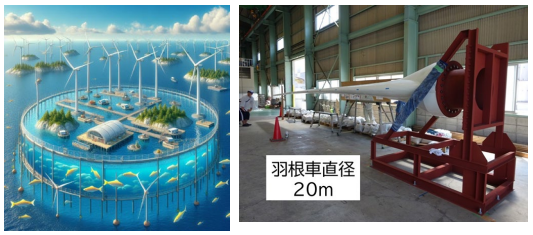
バイナリー発電は CO_2 を排出しない排熱回収による発電技術です。地球温暖化に関する国際協定で、作動流体として利用される HFC 系フロンを 2036 年までに 85%削減する数値目標が設定されています。この社会課題の解決を目的として、低 GWP バイナリー発電ユニットの開発に取り組んでいます。また、この発電ユニットの運転を適応的な機械学習によって制御する技術を開発しています。この制御には、機械自身が逐次実験しながら最適な状態で自動運転する条件を自ら学習することに特徴があります。



低 GWP バイナリー発電ユニットの開発

③　ストール制御風車の出力と空力騒音の予測

ストール制御は羽根の動的機構を持たず、翼周りの流れのはく離によって出力を抑制する制御方式です。この制御を可能にする風車を創出するために、翼素の流体力学的な解析に機械学習を融合し、羽根の創出・空力騒音の予測・運転制御、これらの三つを実現する独自の方法論の構築を目指しています。ベイズ最適化に基づいて羽根車を設計する実現可能性を研究しています。また、羽根車から発生する空力騒音を拡張された後縁騒音に基づいて予測する方法論の研究に取り組んでいます。



洋上風力発電とストール制御風車

2. キーワード

送風機、空力騒音、有機ランキンサイクル、適応的実験計画法、風車、風洞試験

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

民間企業と共同開発した水力発電装置が新潟県に社会実装されました。洋上風力発電関連の民間企業から研究員を受入れ、ストール制御風車の洋上風力発電への展開を検討しています。研究成果を社会実装するためには、自発性と主体性をもって自ら行動を起こすことが必要です。常に未来への希望を持ち続け、社会に寄り添いながら研究成果の社会実装を実現させます。これらの再生可能エネルギー機械の研究活動を通してプラネタリーヘルスの対象の拡大に取り組んでいます。

(1)「機械学習に基づく低圧ファンから発生する広帯域騒音の予測に関する研究」、日本学術振興会、科学研究費助成事業、基盤研究(C)、2021-2024.
(2)「適応的な機械学習によって制御される低 GWP バイナリー発電ユニットの開発」、科学技術振興機構、研究成果展開事業、研究成果最適展開支援プログラム、(2025.7 申請中).
(3)「機械学習に基づくストール制御風車の創出とその空力騒音の予測」、日本学術振興会、科学研究費助成事業、基盤研究(C)、2024-2027.

researchmap：https://researchmap.jp/read0055706

氏名	役職	専門分野
盛永　明啓	助教	ロボット工学

1. 主な研究テーマ

①　海洋ロボットの開発

本研究では、高価なセンサを用いずに位置保持や対象追従を可能にする水中ロボットを開発しています。本来人が遠隔で操作する ROV（Remotely Operated Vehicle）に対して、カメラ画像を用いた自律制御を導入し、対象物に対する定点保持や追従を自動化しました。これにより、海中インフラの点検、藻場・サンゴ礁の調査における効率的なデータ取得と面積・体積の定量的評価などが可能となります。さらに、ROV と自律船との協調や光無線通信の導入を進め、海洋環境モニタリングの高度化に取り組んでいます。

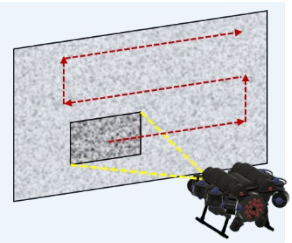


図 1　ROV 半自動航行

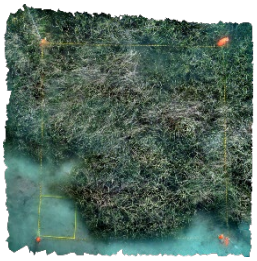


図 2　藻場の調査

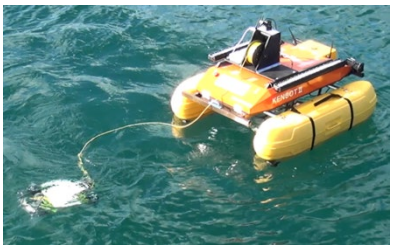


図 3　ROV と自律船の連携

②　インフラ維持管理ロボット

本研究では、インフラ維持管理を支援するロボットの開発に取り組んでいます。水路トンネル点検では、LiDAR 等の測距センサにより壁面に沿って自律航行する船型ロボットを開発しています。歩行空間点検では、車両型ロボットで取得した画像を解析し段差や障害物を評価します。さらに、パラレルワイヤとマルチロータを組み合わせた窓清掃ロボットを開発し、高効率・安全な窓清掃の実現を目指しています。

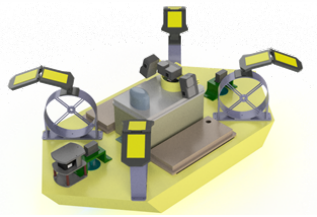


図 4　水路点検用ロボット



図 5　歩行空間点検

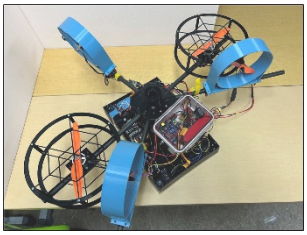
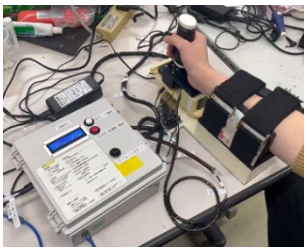


図 6　窓清掃ロボット

③　リハビリテーション用装置の開発

本研究では、痙縮（脳卒中や脊髄損傷などで筋肉が過度に緊張し関節が動かしにくくなる症状）の程度を定量的に評価する装置（右図）を開発しています。患者の手関節を他動的に運動させて抵抗力を計測し、その結果に基づいて痙縮モデルを構築します。さらに計測データから機械学習によりモデルのパラメータを推定し、痙縮の客観的かつ定量的な評価を実現しています。



2. キーワード

ロボティクス、自律制御、画像計測・画像認識、機械学習、医工連携

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

画像計測や機械学習を活用した自律制御技術を基盤に、水中調査やインフラ点検、リハビリ支援へ展開しています。今後は実証実験と企業との協働を通じて、現場で活用可能なロボット技術の社会実装を進めます。

researchmap：https://researchmap.jp/a_morinaga
研究室 HP: https://robotics-mech-nagasaki-univ.conohawing.com/

氏名	役職	専門分野
ガルシア　ノボ　パチ	助教	海洋工学

1. 主な研究テーマ

①　潮流発電ファームレイアウトの最適化

潮流エネルギーには、他の従来型の再生可能エネルギー源と比べて大きく 2 つの利点があります。それは「予測可能性」と「周期性」です。しかし、この技術の LCOE（均等化発電原価）は、太陽光発電や風力発電と比べて依然として高いのが現状です。潮流エネルギーのコストを削減するために、潮流タービンの設置位置を最適化し、後流損失を低減しつつ、発電量を最大化することを目指します。この最適化作業を行うには、タービンの後流特性を正確に理解することが不可欠です。後流の特性評価は、実海域での調査および CFD シミュレーションを用いて実施されます。最適化の手法としては、海洋モデルおよび人工ニューラルネットワークを組み合わせた遺伝的アルゴリズムによる探索システムを採用しています。この方法により、多数の潮流タービンによる最適な配置を、高精度かつ低コストで評価することが可能になります。

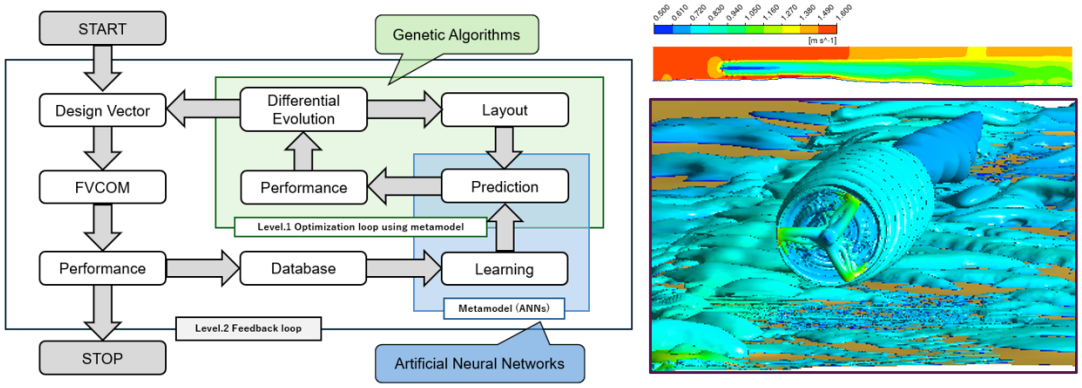


Fig. 1　潮流発電ファームの配置最適化システム（左）および CFD シミュレーションによる潮流タービンのウェーク特性評価（右）

②　海洋モデルを用いた赤潮予測

近年、長崎県沿岸域では赤潮（有害藻類ブルーム）の発生頻度と強度が増加しています。赤潮は環境への悪影響だけでなく、長崎県の養殖業にも深刻な損失をもたらしています。これらの悪影響を軽減するため、赤潮が養殖いけすに到達する前に、養殖業者へ警報を発信する早期警戒システムの開発を目指しています。この警戒システムにより、適切な対策を事前に講じ、養殖魚の被害を抑えることが可能になります。本研究の目的は、赤潮の発生および移動を予測できるよう、海洋モデルと生態系モデルを連携させることです。

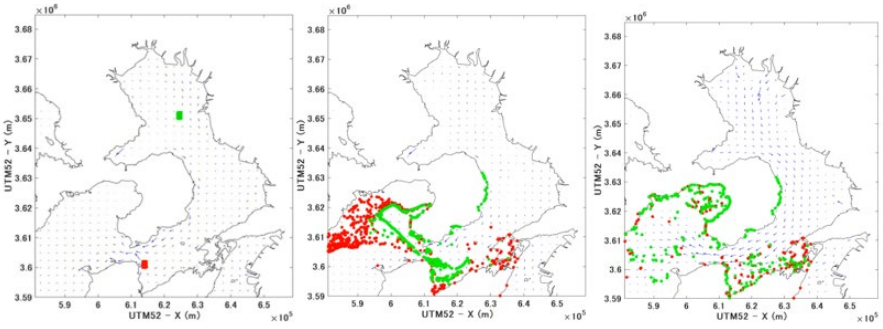


Fig. 2 仮想粒子を用いた有明海潮流解析結果の表示

2. キーワード

潮流発電、ファームレイアウト最適化、赤潮

1.　特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば)

潮流発電ファームレイアウトの最適化に関する研究は、発電量を最大化しつつ、コスト、必要な設置面積および環境への影響を最小限に抑えるため、独自の最適化ツールを構築しています。また、赤潮予測に関する研究では、数値モデルと機械学習を組み合わせることで、赤潮発生のより早い予測と迅速な対応を可能にすることを目指しています。

researchmap: https://researchmap.jp/garcia_novo_patxi

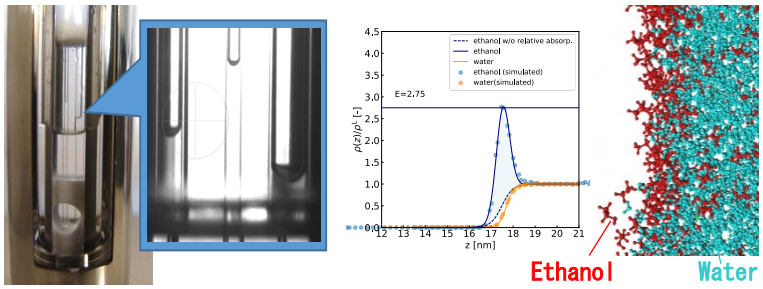
Laboratory:　https://www.mech.nagasaki-u.ac.jp/lab/sakaguchi_lab/html/home.html

氏名	役職	専門分野
近藤　智恵子	教授	伝熱，熱工学，冷凍空調工学

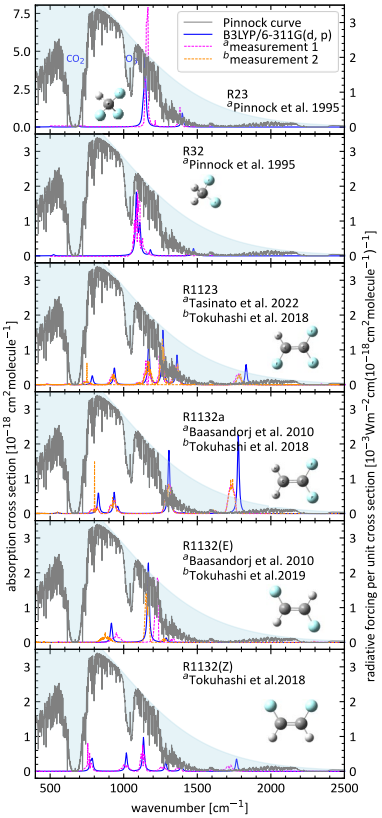
1. 主な研究テーマ

① 地球温暖化係数の低い冷媒の物性測定および高性能ヒートポンプの開発
② 半導体冷却用　（高密度熱除去用）機能性沸騰冷却面の開発

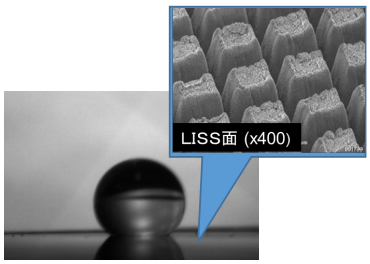
エアコンや冷凍機として使用されるヒートポンプは大気中のエネルギーを利用するため，一次エネルギー消費低減に役立てることが出来ます．しかし，ヒートポンプ内作動流体の温暖化係数は二酸化炭素の 675～15000 倍も高いことが課題となっています．研究室では冷媒の高精度物性測定や量子化学計算，分子シミュレーションを用いて，この解決に貢献しています．



（左上図）表面張力測定装置．低 GWP 冷媒の表面張力測定結果では米国 NIST の REFPROP のデータベースに採用され，世界中へ発信されています．（右上図）水―エタノール系の気液界面近傍の混合状態．混合系では気液界面で濃度が急激に変化します．分子シミュレーションを用いて再現し，より高精度な表面張力予測を行います．



(右図)冷媒候補物質の吸収断面積（赤外吸収能）．量子化学計算を行い，様々な物質の大気寿命と地球温暖化係数を計算します．また分解過程で生成される物質を考察します．



（左図）アルミなどの金属面へ，レーザーで数～数十ミクロンの加工をすることにより，種々の液体との濡れ性を変化させることが可能です．これを利用することで，沸騰伝熱性能を飛躍的に向上させることができ，小型で高性能な冷却器が設計可能です．

2. キーワード

地球温暖化，冷媒，ヒートポンプ，熱交換器，冷却器

3. 特色・研究成果・今後の展望（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

研究成果で得られたデータは以下の URL に掲載しています．
学生さんの頑張る姿もご覧ください．

研究室 HP: https://nagasakiuniv-mech.org/
researchmap：https://researchmap.jp/kondou_chieko

氏名	役職	専門分野
本村　文孝	助教	レーザ加工

1.　主な研究テーマ

①　超短パルスレーザによる透明材内部の改質層形成メカニズムの解明

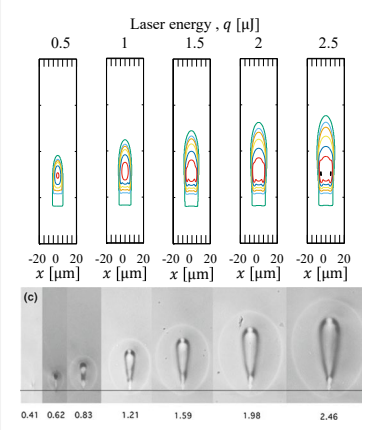
超短パルスレーザ（パルス幅１０ピコ秒以下）アブレーション加工では，レーザエネルギーの非線形吸収の支配因子である光子の電離，吸収，放散を正確に見積もる必要があります。本研究では透明固体内部に集光されたレーザ光の移流拡散に伴う固体内部の変質を再現する数値シミュレータを開発しました。固体内部に形成される異質層と解析から得られた屈折率の空間分布の相関性を見出しました。（下左図）

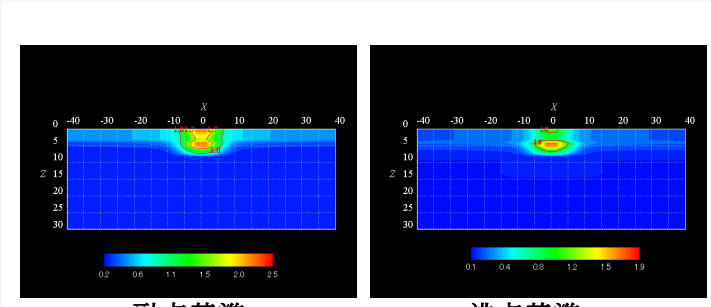
②　パルスレーザによる Si 多層膜のレーザダイシングシミュレータの開発

パルスレーザをシリコン多層膜表面で移動照射すると，ミクロンオーダの溝幅と溝深さの除去加工が可能です。本シミュレータでは様々な組成（メタル、ガラス、樹脂）から成る多層膜を一括除去する際の最適な加工条件が選定でき，所望の加工精度と効率化に寄与します。熱物性と光学物性の温度依存性を考慮したアブレーション除去量の解析結果の一例（下右図）

③　分光法を用いた Si 多層膜の屈折率解析

光透過層を有する多層膜の屈折率の波長プロファイルが定式化できれば，ダイシング加工に用いるレーザ波長などの選定に有利です。多層膜に吸収されるレーザビームの波長プロファイルは，数値シミュレータ内のレーザ強度時空間プロファイル推定に応用されます。





融点基準　　沸点基準

2.　キーワード

レーザダイシング加工，Si 多層膜，数値シミュレータ，分光法

3.　特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

CMOS センサ等を代表とする半導体デバイス製造の後加工にて，レーザアブレーション現象を利用したダイシング加工は多層構造のモデルチェンジに応じて，最適な加工条件を選定する必要があります。その場観察が困難で，固液相変化を伴う複雑かつ高速なアブレーション現象を解明できれば，さらに高精度な加工が実現できると考えます。

researchmap：https://researchmap.jp/fmtk_motomura

パワー半導体（SiC など）の単層構造物に限らず，CMOS センサーモジュールなどの個片化加工において，レーザダイシング加工はキーテクノロジーです。複雑なレーザアブレーション現象を再現した数値シミュレータを開発することは，加工結果の正しい理解および加工効率や加工精度の向上に役立ちます。

氏名	役職	専門分野
中原　浩之	教授	建築構造物の耐震設計

1．主な研究テーマ

①耐震補強技術の普及により地域防災力を向上させる社会的実験研究



コンクリート充填鋼管（CFT）部材を用いた簡易耐震補強法の開発に取り組んでいます。2013-14 年度に，Asahi Glass Foundation in 2013-2014 として採択され研究を遂行しております。右の写真は，この支援を得て，沖縄県の西表島での耐震補強の実装実験をしたのち, 市民に公開した様子を示しています。

②CFT 短柱のせん断性状に関する実験と FEM 解析

コンクリート充填鋼管（CFT）柱は，鉄筋コンクリート柱に比して，せん断破壊しても脆性的な挙動を示さず，強震下におけるエネルギー吸収部材として利用できる可能性がある。しかしながら，せん断破壊が先行する CFT 柱の実験結果は，世界的に見て極めて数が少なく，その弾塑性性状は未だ明らかとなっていない。本研究では，科研若手研究(B) 2011 年度～2012 年度「コンクリート充填鋼管柱のせん断破壊性状に関する基礎的研究」や，科研基盤研究(C) 2018 年度～2021 年度「せん断破壊するコンクリート充填鋼管柱の繰返し水平加力下における構造性能」などを得て，実験と解析を実施し，CFT 部材の新たな応用の可能性を広げるための研究を推進しています。

③木材入り CFT 部材の開発とその実用化に関する研究

本研究は, 国土交通省建設技術研究開発助成・政策課題解決型技術開発公募, 2010 年度～2011 年度「実在文教施設の加力実験に基づく低コスト耐震補強法の開発」によって開発した，CFT 部材を用いた簡易耐震補強法に，さらなる改善を加えて，軽量化と低コストを実現化する研究です。国土交通省建設技術研究開発助成・政策課題解決型技術開発公募，2023 年度～2024 年度「木材入り CFT 部材の開発とその実用化」に採択され，研究を遂行しています。

④メンテナンスフリーポンツーンの開発に関する研究

本研究は，維持管理が容易な浮体構造の開発研究です。

Asahi Glass Foundation in 2023-2025 に採用され，本格的な研究を開始しています。本研究には，中谷久之：化学物質コース・教授，橋本州史：船舶海洋人材育成講座・教授，藤田謙一：長崎総合科学大学・准教授，山口希：株式会社三基・代表取締役副社長らと共同で研究を進めています。このように他分野・他機関・地元民間企業との共に社会問題解決に取り組んでおります。

2．キーワード

建築構造，耐震設計，コンクリート充填鋼管構造, メンテナンスフリーポンツーン

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/handle0207108
研究室 HP:　準備中

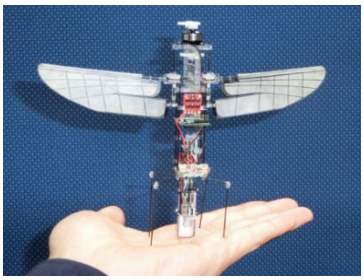
氏名	役職	専門分野
永井　弘人	准教授	空力弾性学，航空工学，振動工学

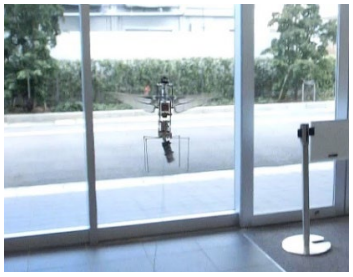
1. 主な研究テーマ

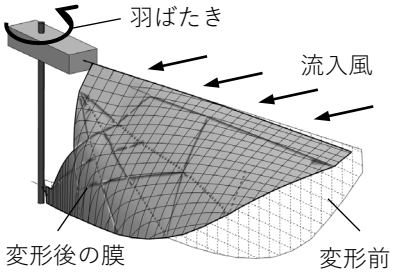
構造物の振動現象や，構造物とその周囲の空気や水の流れとの相互作用（流体構造連成）を中心に，幅広い工学分野における設計・解析技術の研究を行っています。

① 小型羽ばたきドローンの開発

鳥や昆虫などの生物は，翼を羽ばたかせることで，小型でも優れた飛翔能力を実現しています。このような生物の羽ばたき飛行の仕組みを模倣し、コンパクトかつ軽量なドローンとして実現するために、流体力学、構造力学、機構設計、運動制御など複数の分野を統合した解析・設計技術を用いて開発を進めています。柔軟な翼構造を持つ羽ばたき型ドローンは，プロペラを用いる回転翼型ドローンとは異なり，空間内での安全性や生物・人間との親和性に優れており，自然環境や人間生活に調和した新たな運用形態が期待されています。







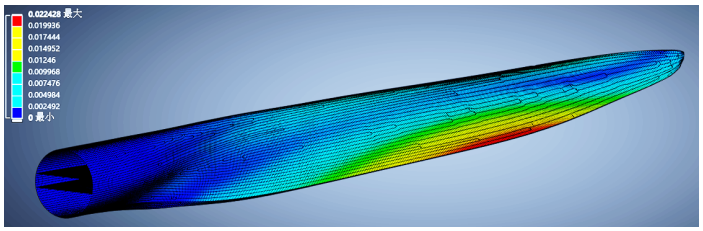
② 大型構造物に対する流体構造連成解析

高層ビルや長大橋，大型風車などの大規模構造物は，その巨大なサイズに対して柔軟な構造特性を持ち，風による振動（渦励振やフラッターなど）が発生しやすい傾向にあります．本研究室では，数値流体力学（CFD）と構造解析（FEM）を連成させた流体構造連成解析技術を用いて，以下のような研究を行っています。

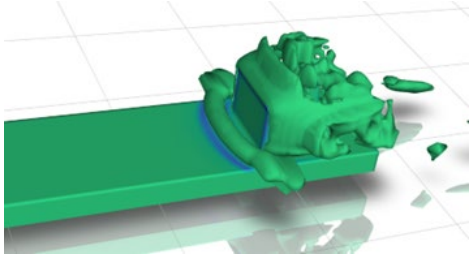
・地震や波浪による強制加振と，風による渦励振が同時に作用する大規模構造物の振動現象
・大型風車ブレードにおける空力弾性応答の予測と評価

③ 船舶の空気力学に関する研究

カーボンニュートラルの実現に向けて，硬翼帆やローターセイルといった風力推進技術を備えた船舶が注目を集めています．本研究室では，船舶の動揺や構造物の振動が風力推進性能に与える影響や，船舶の上部形状が空気の流れに与える影響についての研究を行っています．



大型風車ブレードの変形



船舶上部構造の流れ

2. キーワード

流体構造連成解析，振動，空力弾性学，複合領域最適化，生物規範工学，ドローン

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

本研究室では，航空機・船舶・建築物・風車など，分野の枠を超えて，流体力学および構造力学に関する設計・解析技術の高度化に取り組んでいます．異分野との連携や応用展開にも積極的に取り組んでおり，ご関心をお持ちの方や共同研究の相談がございましたら，ぜひ気軽にご連絡ください。

researchmap： https://researchmap.jp/nagai-hiroto
研究室 HP: http://www.st.nagasaki-u.ac.jp/laboratories/nagai/

氏名	役職	専門分野
陳　逸鴻	**助教**	**建築構造**

1. 主な研究テーマ

① 立体骨組の数値解析モデル

これまでの多くの研究では、鋼構造ラーメンの挙動を一方向地震動下でのみ検討していました。さらに、多くの先行研究の数値モデルは主に梁と柱の挙動のみを考慮し、梁柱接合部パネルの挙動は無視されています。

本研究では、梁と柱だけでなくパネルの 3 次元弾塑性挙動も考慮できる、多方向荷重下での鋼構造ラーメンに関する新しい数値モデルを提案します。提案する数値モデルの妥当性は、梁・柱・パネルからなる十字形骨組の解析によって検証され、その解析結果と先行研究の実験結果を比較しました。提案する数値モデルの結果は、それぞれの実験結果とよく一致しました。

② 鋼構造立体骨組の必要柱梁耐力比

鋼構造ラーメンは、大地震時に全ての梁でヒンジ機構が形成されることによって、十分なエネルギー吸収能力を確保できるように設計されています。このため、柱の余耐力係数が耐震設計規定で定められています。日本の建築鋼構造では角形鋼管柱が多用されるため、構造の二つの直交方向いずれもラーメンとして設計されます。鋼構造ラーメンに対する地震動の両方向成分の影響を考慮し、日本の耐震設計規定では、規定される柱梁耐力比は 1.5 以上となっています。しかし、鋼構造ラーメンの必要な柱梁耐力比は、一方向地震動による解析結果から得られることが多いです。

本研究では、三次元鋼構造ラーメンの地震応答解析結果を示し、地震動の入力方向や振幅、また柱の幅厚比に応じて、角形鋼管柱の塑性変形限界以下に損傷を抑えるために要求される柱の余耐力係数に関する耐震需要を提示します。

③ 発展途上国での耐震補強

日本では、RC 構造に対する耐震補強方法として、ブレースフレーム工法が常に用いられています。ブレースフレームによる補強には、多数のスタッドやアンカーボルトが必要となり、鋼製フレームを固定し、斜材ブレースの引張応力を既存の RC フレームへ伝達する役割を果たします。しかし、この工法には大型機器が必要であり、特に地方部や狭小地、離島などでは使用が困難です。

上記地域における耐震補強のため、圧縮のみで機能する CFST（コンクリート充填鋼管）斜材ブレースを用いた新しい耐震補強方法を開発しました。また、発展途上地域からの要望に応えるため、鋼管・セメントグラウト・木材から構成される新たなハイブリッドプレキャスト部材（WGFST）を提案しています。

2. キーワード

立体骨組、角形鋼管、接合部パネル、時刻歴応答解析、多方向入力地震動、数値解析モデル、マルチスプリング、合成部材、耐震補強、耐震ブレース、充填鋼管

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

私たちは、荷重実験や数値解析を通じて構造物の挙動を解析し、より優れた設計手法や耐震方法を創出しています。また、効率の良い施工方法の開発も計画しています。

researchmap：https://researchmap.jp/dlucifer6

氏名	役職	専門分野
原田　晃	助教	機械力学

1．主な研究テーマ

非常に単純なものでも扱い方を工夫すると予想もしなかった動きを示すこともあります．その逆に，非常に複雑なものでも見方を変えると非常に単純なものに見えることもあります．そういった，もの（system）に内在する特徴を明らかにする方法や，明らかになった特徴をどのようにして役立つものへとつなげていくのかについて研究しています．
現在取り組んでいる主なテーマを以下に示します．

①　メタマテリアル／バンドギャップの原理の応用による制振・免震方法

電磁波の世界で注目されているメタマテリアルの原理（連成系において，支配方程式をある系の変数とその他の系の関係式とある系の変数のみの式（みなし系の運動方程式）に変形した場合，みなし系における物性値が負の値を示す）やバンドギャップの原理が，固体振動の世界においても適用可能であり，制振・免震目的で利用可能であることを示しました（Dynamics and Design Conference 2024 等にて発表）

②　連続体の非線形振動に対する低次元化モデル作成手法

線形モードと POM（Proper Orthogonal Mode）の組み合わせによって線形固有振動数近傍の弱非線形振動に対する低次元化モデルを作成可能であることを示しました（Dynamics and Design Conference 2020 にて発表）．

③　波動伝播の観点からの制振・免震方法

ばね・質量系の運動方程式が波動方程式の中央差分近似式と同形であることを利用し，進行波の反射が生じる端部を連続する一部と等価な力学状況となるよう制御力を作用させることにより，反射が生じず共振が起きなくなることを示しました（日本機械学会論文集：連続体近似に基づく遅延フィードバックを用いた集中定数系の振幅増大回避）．

④　最適化手法を用いた直交異方性積層板のパラメータ同定

評価関数を適切に設定することにより，理論的には，直交異方性積層板の繊維配向角及び材料定数を同時に同定できることを示しました（Dynamics and Design Conference 2021 等にて発表）．

2．キーワード

機械力学，連続体，非線形振動，解析手法

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

「１．」の④以外は共同研究可能
researchmap：https://researchmap.jp/a_harada
研究室 HP: https://www.st.nagasaki-u.ac.jp/laboratories/haradaakira/

基礎という原点にしっかりと根を下ろし，かつ，工学という目的も忘れることなく，新たな知見への到達につながるよう日々精進しております．

氏名	役職	専門分野
仲尾　信彦	助教	機械工学

1. 主な研究テーマ

骨は，我々の身体を支える重要な器官であり，常に荷重を受けています．この荷重は，歩く，座るなどの日常動作や，走る，蹴るなどの激しい運動を経て時々刻々と変化し，これに応じて骨の構造もまた絶えず変化します．骨の構造変化をもたらす代謝活動は，骨の表面に接着している骨芽細胞，骨の内部に埋没している骨細胞，その他種々の細胞の活動に由来します．特に，骨芽細胞と骨細胞は，加えられた外力を感知し，さらに，生化学的に応答することから，骨の構造変化のメカニズムに本質的に関わると考えられています．そこで，本研究では，「骨芽細胞と骨細胞がどのような仕組みで外力を感知するのか？」や，「これらの細胞がどのような応答を示すのか？」の解明を目指します．この解明のために，分子あるいはその複合体などの細胞内構造物に着目した研究を行っています．

① 骨芽細胞の焦点接着斑の力学特性解析

骨芽細胞は，新たに骨を作ります．このとき，細胞は骨表面に接着しており，接着関連分子の複合体である焦点接着斑は，骨から細胞に加わる外力の作用点として働きます．また，焦点接着斑は，外力に応じた構造をもちます．そのため，焦点接着斑の力学特性は，外力に応じて変化すると考えられます．この力学特性の変化は，細胞の外力感知と密接な関係をもちますが，その詳細は不明です．
そこで，骨芽細胞の培養株を用いて，焦点接着斑の力学特性を解析しました．分子スケールの力学測定を可能とする原子間力顕微鏡を用い，細胞表面に予め形成させておいた焦点接着斑の引張試験を行うと，その引張剛性が分かります．解析された引張剛性は，外力を加えてから秒スケールで増加することが分かりました．

② 骨細胞の焦点接着斑を介した生化学応答解析

骨細胞は，骨内部にあって他の骨系細胞（骨細胞自身，骨芽細胞，破骨細胞など）の活動を制御します．骨細胞にも焦点接着斑は存在し，これを介し過度な外力が加えられた結果，細胞がプログラムされた死（アポトーシス）に至ることが示唆されています．このアポトーシスは骨を作り変えるうえで重要だと考えられますが,外力の大きさと細胞死との関係は不明でした．マウスの骨から取り出した骨細胞に磁気性のマイクロビーズを付着させて焦点接着斑を形成させておき，磁気ピンセットを用いて細胞に外力を加えました．その結果，外力が小さいときにはアポトーシスは引き起こされませんでしたが，外力が大きいときには引き起こされることが分かりました．さらに，このアポトーシスには細胞内の一酸化窒素の産生が必要だと分かりました．

2. キーワード

骨系細胞，焦点接着斑，生体分子，分子複合体，材料力学，力学測定

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

本研究は，分子・細胞生物学と，材料力学をはじめとする機械工学との融合分野に位置づけられます．今後は，様々な細胞内構造体に研究対象を広げることを考えており，これらの構造体が相互に連携した挙動にも興味をもっています．

researchmap：https://researchmap.jp/nakao-nobuhiko
研究室 HP: https://www.st.nagasaki-u.ac.jp/laboratories/nakao/

氏名	役職	専門分野
安武　敦子	教授	建築計画・ハウジング

1. 主な研究テーマ

建築学の建築計画をベースとしながら地域計画までを範囲としています。人口減少などの社会問題に対して建築空間がどうあるべきか，統計や史資料の調査，フィールドワークを行いながら，建物や都市の成り立ちを理解し，新たな居住像・地域像・都市像を提案します。調査対象は長崎という地勢を活かして離島や斜面地の他，戸建て住宅や産業都市を対象に取り組んでいます。

また歴史的な建造物や景観の継承についても研究を行っています。

これらの研究は建築学にとどまらないため，社会学や民俗学の研究者らと共同で行っているものもあります。大学内の地域文化研究会のメンバーとしても活動しています。

① 人口減少下における住宅地の更新や縮退プロセスのデザイン

日本全体で住戸数が世帯数を超え，人口減少のなか空き家問題や都市の縮小の問題はますます大きくなっています。密度の低い都市環境の活用や都市を縮小するデザインを考えなくてはなりません。

研究室では人口減少の先進地として炭鉱都市を調査しています。九州では 1960 年代に多くの炭鉱が閉山し，労働者の転出による人口減少が進みました。閉山後の施策と効果を検証しながら，都市の再編のあり方を研究しています。この研究をベースとしながら，居住が不利な地域として，離島や斜面地，また子世代が巣立つと高齢化や空き家の課題が生じる郊外戸建住宅地も対象にしています。

斜面地では実証実験として空き家をシェアハウス化し，学生の地域運営への参加の可能性を検証しています。ほかにも斜面を活かしたアクティビティを仕掛けて，その反応を検証しながら新しい居住像を模索しています。

② 災害後の住環境

昨今，災害が頻発しています。日本では災害後，自宅に住むことが困難になると仮設住宅が用意されます。仮設住宅のなかでも建設型仮設住宅の住環境について居住者へのアンケートや行動調査を行い，環境移行の負担軽減や交流の創出を目指して，課題の抽出や課題解決に向けた提案を行っています。

③ 負の遺産の保全

戦災や自然災害の遺構を，市民の教材として，観光資源としてまちづくりの観点から評価するため，遺構が残された経緯や，現在の活用実態を調査し，課題を抽出しています。採算の取れる観光資源にはなりにくいため，新たな評価手法を検討しています。

長崎市は最後の被爆地であることから戦災復興の足跡を追いながら，戦後復興で建設された魚の町団地を検証して，戦後の日本における住まいの復興の考えをトレースし，現代での汎用性を考察しています。

2. キーワード

ハウジング，地域計画，災害復興，歴史的建造物

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

将来的には空き家・空きビルをポジティブに捉えた活用や運用→旧県営魚の町団地の民間活用や建築史的評価。

歴史的建造物や災害遺構など負の遺産の保全や積極的な観光化→観光化のハードルの整理

researchmap：https://researchmap.jp/yasutake8528521
研究室 HP: https://www.st.nagasaki-u.ac.jp/laboratories/yasutake/

氏名	役職	専門分野
内田　貴久	**准教授**	**構造工学**

1. 主な研究テーマ

① 旧長崎市内公営住宅団地に関する研究

戦後の住宅不足解消に始まり、高度経済成長期から現在まで全国に多く建設されてきた公営住宅団地ですが、近年は人口の少子高齢化や建物の老朽化などもあり、全国的に**公営住宅団地の空き室増加**が問題になっています。社会福祉的な意味のある公営住宅団地を取り壊して他用途建築物に建て替えたり、地球環境負荷への配慮という観点から老朽化した団地を新たに建て直すのは現実的な選択肢ではありません。現在建っている公営住宅団地をこれからより良く活用していくためには、**現住宅団地の現状把握**をした上でその**各団地に合わせた空き室対策**等の知見を得る必要があると考えて研究を行っています。

公営住宅団地を有効に活用していくため、全国の自治体が様々な取り組み（民間企業と一体となった住空間整備や公営住宅入居要件の見直しなど）を行っています。それらの取り組みに加えて、今まで行われてきた団地住戸の管理（空室時に行う住戸内装リフォーム）ではなく、新たな居住空間への**リノベーション**が空き室減少に有効だと考えていますが、まずはその**リノベーションの方向性**（想定する家族像と生活スタイル）を決める根拠となる長崎市内の団地に関する知見を集めることが重要だと考えています。

1-A. 長崎市街地近郊にある公営住宅団地の類型化分析

旧長崎市内の中でも利活用の可能性が高い市街地近郊の団地を対象とし、それらの現状（築年数、空き室率、交通利便性など）を把握した上で類型化を試みています。各団地の敷地条件とその建物現状に合った**利活用の方向性を探る**ためにも、長崎市内の多くの団地を**類型化して分析する**必要があると考えています。

1-B. 旧魚の町団地住戸に関する研究

長崎市街地の中心部に、全国 RC 公営住宅の**標準設計「48 型（1948 年設計）」**を基に建てられた**魚の町団地**の建物が残っており、その中の 1 室が復元保存されています。過去の様々な資料から魚の町団地の住戸設計経緯を再確認し、当時の社会状況と家族像を理解した上で 48 型の住戸平面と魚の町団地の理解を深めることは、現社会状況における団地平面の提案にも役立つと考えています。

② 長崎市内斜面地の空き家活用に関する研究

長崎市には、その地形的特徴から市街地近辺に**住戸が建ち並ぶ斜面地**が存在し、その中でも昔に住宅地化したエリアには老朽化した**木造空き家が多く発生**しています。建築基準法制定前に宅地化した斜面地であるため、階段状の道や車が通行できない狭小な道しか接道していないため、住戸の新築が困難というだけでなく空き家の撤去すら困難な敷地が多く存在します。

市街地近くに存在するこれらの**古い木造空き家や空き地**が有効に活用されることは、その**地域の活性化**につながり、市街地全体の活性化にもつながると考えて研究しています。

2. キーワード

建築設計　建築計画　公営住宅団地　空き家対策　少子高齢化社会における地域活性化
SDG s 17（3.すべての人に健康と福祉を 11.住み続けられるまちづくりを 12.つくる責任つかう責任）

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

公営住宅団地と斜面地に木造空き家の利活用に関する研究成果が、自治体や地元企業に伝える（長崎県に対しては年度末に学生論文発表会を行っている）ことで、長崎市内の団地空き室減少と空き家対策につながることを期待しています。さらに、**団地の住戸改修平面や空き室の改修設計提案**まで行う予定であり、その住戸リノベーション設計案が**実現具体化する**ことも期待しています。

researchmap：https://researchmap.jp/uchida.archi
設計事務所 HP: https://www.uchida-archi.com/

氏名	役職	専門分野
佐々木　翔	**准教授**	**建築デザイン（意匠）**

1. 主な研究テーマ

建築デザイン（意匠）をテーマとしています。佐々木翔は本学の教員と同時に設計事務所「INTERMEDIA」の主宰、および地域拠点施設である「水脈 mio」の代表を務めており、リアルタイムで実務を行っている知見や経験をゼミ生と共有し、様々な課題を共に考え、共に取り組んでもらうような研究室です。特に、長崎という固有の地域を深堀りすることで、これからの建築や地域のあり方を模索しています。例えば以下のような視点です。

【研究の視点】

・長崎特有の歴史や風土、そして現在の状況から建築や地域のあり方を考える
・人口流出・少子高齢化・過疎化などの地域課題に直面している長崎で、今、建築に何ができるのかを考える
・長崎ならではの建築や地域が生まれる可能性を秘めている（特殊解）
・日本や世界の他地域でも参考になる建築や地域が生まれる可能性を秘めている（一般解）
・佐々木翔が主宰する設計事務所「INTERMEDIA」では既に様々な地域課題に関わり始めているが、設計事務所としての関わりだけでなく、研究という視点から、学生とともに建築や地域に幅広く関わりを持ちたい

【具体的な研究内容】

① **地域拠点施設に関する研究**｜近年、空き家等を活用した各地域の拠点になるような施設が全国的にも長崎にも増えてきており、それらの社会的背景や事例調査等を行っています。
② **JR 道ノ尾駅再生プロジェクト**｜築 100 年の無人駅・JR 道ノ尾駅を再生へ福祉とデザインで「人のいる駅」を取り戻すプロジェクトに INTERMEDIA と共に関わっています。
③ **旧料亭再生プロジェクト**｜長崎市内に現存する江戸時代後期の歴史的建造物について、実測調査や安全性の検討、利活用のあり方等に関わっています。


地域拠点施設の事例｜HOGET


地域拠点施設の事例｜水脈 mio


JR 道ノ尾駅再生プロジェクト

2. キーワード

建築、設計、デザイン、まちづくり、空き家、空き店舗、歴史的建造物、リノベーション、コミュニティ、過疎化、少子高齢化、地域社会

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

空き家・空き店舗等を改修し利活用した建築について、これまで設計者の立場として数多くの案件に関わってきました。また、島原の水脈 mio では設計だけでなく運営者としても携わっています。本研究室の設置により、今後は各地域へより多様な関わり方が可能となります。少子高齢化や過疎化によって全国各地で空き家やコミュニティの希薄化などの地域課題が進行する中、学生たちにも当事者の一員として主体的に関わってもらいたいと考えています。

【参考例】
HOGET（設計）：https://hoget.jp/
水脈 mio（設計運営）：https://mio-shimabara.com/
JR 道ノ尾駅（設計＋研究室）：https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000005.000126742.html

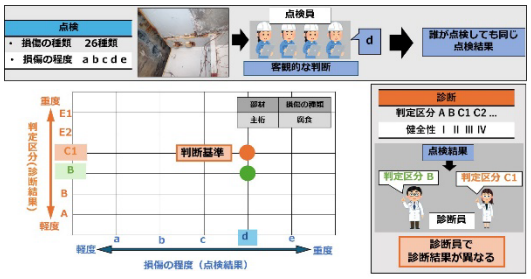
researchmap：https://researchmap.jp/sasakisho
HP: https://www.intermedia-co.jp/

氏名	役職	専門分野
山口　浩平	准教授	橋梁工学・維持管理工学

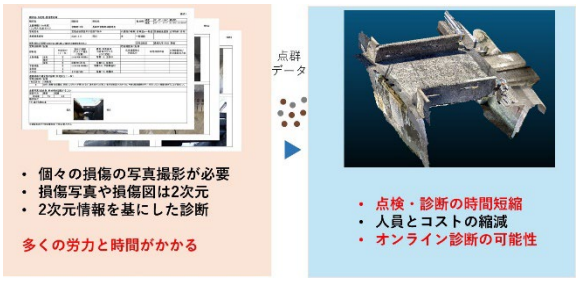
1. 主な研究テーマ

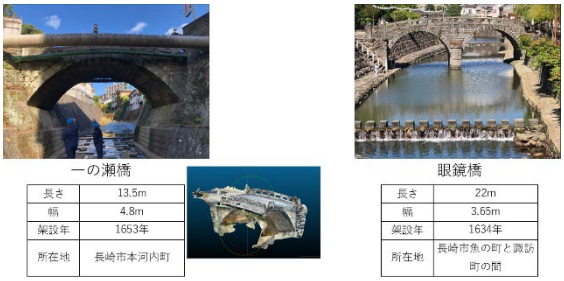
① 空港インフラおよび自治体管理橋梁の点検データ分析による効率的な維持管理手法の提案



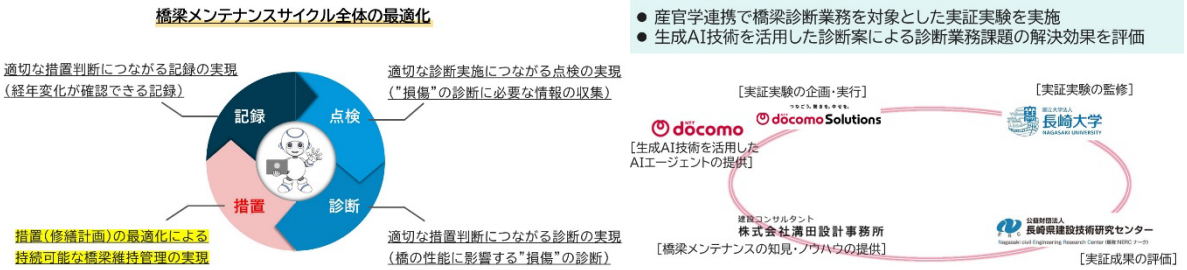


② 点群データと画像解析を用いた橋梁点検・診断補助システムの開発





③ 生成 AI を活用した効率的な橋梁診断手法の確立



④ コンピュータ断層撮影法および三次元非定常伝導解析を用いたコンクリートの内部欠陥形状の推定

2. キーワード

社会インフラ，橋梁，維持管理，点検・診断，自治体支援

3. 特色・研究成果・今後の展望等

研究室 HP：https://nagasakibridgelab.wixsite.com/mysite

社会のニーズに沿った、短期・中期・長期的な三本柱のテーマに取り組むことを心がけています。研究対象は、社会インフラ全般の新設や更新や維持管理ですが主に橋梁です。また、研究室単独、管理団体（自治体，空港管理団体）、企業（NTT ドコモソリューションズ，AGC，神戸製鋼所など）などと協働しています。

氏名	役職	専門分野
佐々木　謙二	准教授	コンクリート工学

1．主な研究テーマ

コンクリート構造物の高品質化・生産性向上に向けた材料・施工性能評価，低炭素型建設材材料の開発，歴史的構造物の保全に関する研究に取り組んでいます。

道路などの社会インフラや建築物には，多くのコンクリート構造物が使われ，私たちの生活を支えていますが，老朽化が進んでいる構造物も少なくなく，コンクリート構造物をいかに保全していくかが問われています。また，新設や更新されるコンクリート構造物には，更なる高性能化，長寿命化，省力・省資源化，低炭素化が望まれています。

コンクリート構造物が設計・施工され，維持管理されながら使用されていく各段階に対して，「性能評価」，「品質向上」，「長寿命化」，「生産性向上」などをキーワードとして研究を行っています。また，長崎には軍艦島や原爆遺跡などの歴史的構造物として評価されるコンクリート構造物が多くあり，その保存活用に向けた研究にも取り組んでいます。

①　品質確保と生産性向上に資する各種コンクリートの材料・施工性能評価

コンクリート構造物の長寿命化，環境負荷低減，産業副産物の有効利用，地域産材料の有効活用等の観点から，フライアッシュや砕砂の活用に向けた取組みが進められています。しかしながら，利用実績のない，少ない材料をコンクリートに使用していくためには，材料・配合設計手法を確立するとともに，施工性能や硬化特性（強度，収縮，耐久性等）を明確にすることが求められます。本研究では，高炉セメントにフライアッシュ混合したコンクリートの温度ひび割れ抑制効果や耐久性向上効果を評価するとともに，細骨材として砕砂を用いた場合の施工性能評価に取り組んでいます。また，IoT センサによるコンクリート工事の施工プロセスの可視化と，それに基づくコンクリートの表層品質向上手法の構築にも取り組んでいます。

②　低炭素型建設材料の開発

コンクリートは，主要構成材料であるセメント製造時に大量の CO_2 を排出することから，環境負荷の高い材料と捉えられてきました。一方で，セメント系材料は CO_2 との反応性を有するカルシウム系水和物を大量に含むことから，高い CO_2 固定ポテンシャルを有する材料として再評価され，その活用に向けた取組みが活発に行われています。これらのコンクリートに固定される CO_2 は「ホワイトカーボン」とも称され，グリーンカーボン，ブルーカーボンに次ぐ，CO_2 固定源として期待されています。本研究では，CO_2 低排出型コンクリートの品質評価，CO_2 固定量の最大化を指向した再生骨材や人工砕石の製造手法の構築，CO_2 固定材料を用いたコンクリートの品質評価に取り組んでいます。

③　歴史的コンクリート構造物の現状評価と保全工法に関する研究

歴史的，文化的価値を有する構造物の保全のためには，現状を的確に把握するとともに，変状発生・進行メカニズムを解明し，実効性の高い保全工法の確立が求められています。本研究では，軍艦島に現存する護岸構造物，生産施設，居住施設等の歴史的構造物を文化財，世界遺産として保存活用していくために，現状の材料的・構造的健全性の評価に取り組むとともに，補修・補強材料の性能評価，オーセンティシティ―確保と保全効果の両立を目指した補修・補強工法の検討を行っています。



2．キーワード

コンクリート，性能評価，品質向上，長寿命化，生産性向上，IoT センサ，低炭素化，カーボンニュートラル，ホワイトカーボン，連続繊維補強材，歴史的構造物

3．特色・研究成果・今後の展望等

コンクリートの材料・施工性能評価，低炭素型建設材料の開発，コンクリート構造物への新材料適用，コンクリート構造物の維持管理に関する共同研究に対応可能です。

室内実験，現地計測，実構造物調査を中心に研究を進めています。今後はそれらに加えて，解析的手法も組み込んで研究に取り組んでいきたいと考えています。コンクリート構造物の計画・設計・施工・維持管理に関わるお困りごと等がありましたら，お声掛けください。

researchmap：https://researchmap.jp/concrete_kenjisasaki
研究室 HP: https://www.st.nagasaki-u.ac.jp/laboratories/sasaki/

氏名	役職	専門分野
中村　聖三	教授	鋼構造，維持管理工学

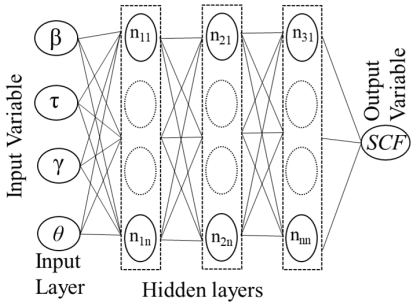
1．主な研究テーマ

①　構造物の維持管理

既設構造物の現地調査・遠隔モニタリング，複合サイクル試験などによって，劣化予測法，残存耐力・余寿命評価，腐食環境と腐食状況の相関，各種防食法の耐久性評価などに関する研究を行っています。実在する構造物で重大な損傷が発見された場合には，その発生原因の究明や対策の立案も行っています。最近話題となっている人工知能(AI)の橋梁の設計や維持管理への適用に関する研究も行っています。



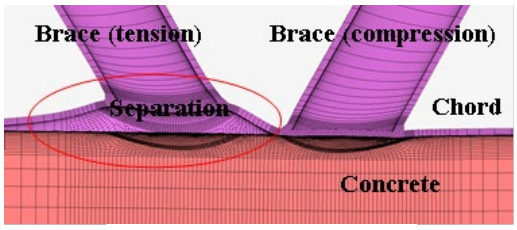
複合サイクル試験



応力集中係数算定 ANN モデル

②　鋼橋の設計法

鋼橋を対象に，主に非線形有限要素法などの解析的手法によって，溶接箱形断面部材の座屈耐荷力に対する初期たわみの影響やコンクリート充填鋼管(CFST)継手の疲労設計用応力集中係数，免震ゴム支承の履歴特性が橋梁の応答に及ぼす影響などに関する研究，各国設計基準の評価など，構造や設計法の合理化（省力化，経済性向上）に関する研究を行っています。



K 形 CFST 継手の解析事例

③　斜張橋ケーブル点検ロボットの開発

ケーブルの近接目視点検の安全性，効率性，経済性を飛躍的に向上させることを目的として，ケーブルをガイドとして利用するマニュアル飛行型斜張橋ケーブル点検ロボットを開発し，実際の斜張橋数橋のケーブル点検に適用しました。また，総合生産科学研究科の他の先生方と共同で「主塔等への衝突防止」と「自動制御」が可能である自立飛行型に改良するとともに，「動画の静止画分割と展開図の構築」と「可視変状の自動検出」を可能とする画像処理システムも開発しました。現在は，本ロボットの適用範囲を拡大するための検討を行っています。



2．キーワード

鋼構造，橋梁の維持管理，構造設計

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

民間企業（川崎製鉄(株)）出身ということもあり，比較的実務的な研究を実施しています。以下に示すような立場で，国や地方自治体を技術的にサポートすることも心掛けています。

・長崎県橋梁維持管理計画検討委員会・長崎県市町橋梁長寿命化検討委員会 委員
・国土交通省九州地方整備局 緊急災害対策派遣ドクター（TEC-DOCTOR）

researchmap：https://researchmap.jp/sh_nakamura_nu/
研究室 HP: https://www.cee.nagasaki-u.ac.jp/~dokou/

実社会で使っていただけるような研究成果を出したいと思っています。鋼構造，特に鋼橋を専門にしていますが，それらに関して実務でお困りのことがあれば，遠慮なくご相談ください。

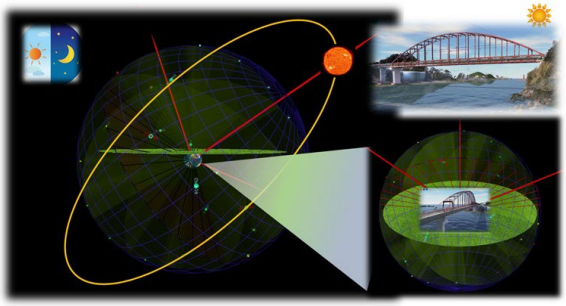
氏名	役職	専門分野
奥松　俊博	**教授**	**維持管理工学**

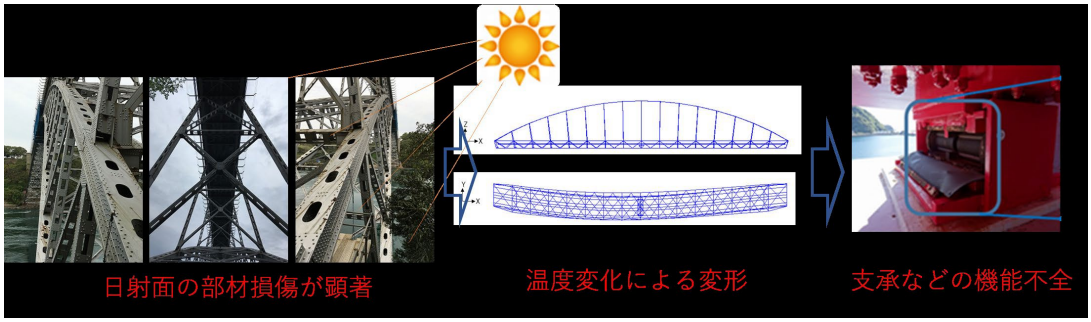
1. 主な研究テーマ

老朽化構造物の増加など維持管理上の問題から遠隔性を有するモニタリングシステムが求められるようになってきました。UAVはそれらを解決するツールとして用いられるようになってきましたが、操縦また飛行の安定性等を考えると、様々なリスクを有しています。本研究では、RTK-GNSSやTotal StationなどのSensingと対象物のScan dataを融合することにより移動体運用時のリスクの低減を図っています。さらに飛行状況や環境情報の視覚化など、維持管理業務を総合的に支援するための方法についても検討を行っています。また災害復旧を視野に入れセンサーネットワークおよび自律制御を駆使した無人化施工に関する技術開発を行っています。

① 橋梁狭隘箇所の変状認識を目的とするGNSSを援用したUAV自律航行システムの開発
② 日射が鋼ランガートラス桁橋トラス桁部の温度変化に与える影響の照査
③ 立体視による橋梁支承部の挙動の可視化
④ センサーネットワークおよび自律制御を駆使した無人化施工に関する技術開発







2. キーワード

GNSS、橋梁維持管理、橋梁振動・計測、i-construction、環境振動・騒音

3. 特色・研究成果・今後の展望等

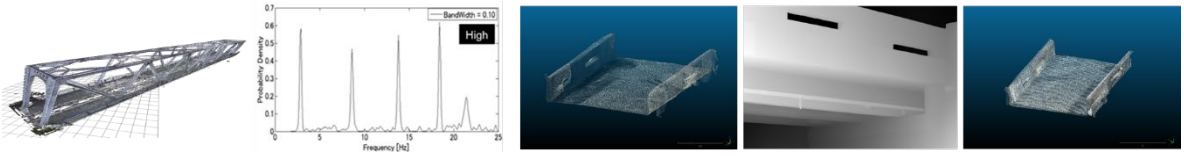
橋梁維持管理に関する研究および実計測、環境振動・騒音、i-Con などの推進
無人化施工技術開発実績あり
researchmap：https://researchmap.jp/read0097496
研究室 HP：https://www.cee.nagasaki-u.ac.jp/

氏名	役職	専門分野
西川　貴文	准教授	構造工学

1. 主な研究テーマ

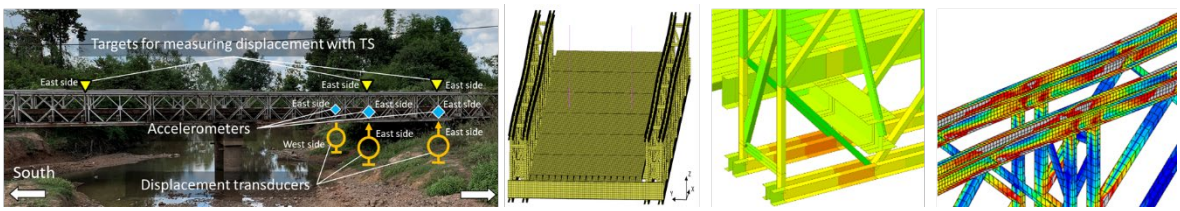
① センシング／モニタリングに基づいた橋梁構造モデリング

3D レーザ計測や画像解析などの光学計測技術と振動センシング技術に高精度構造同定と機械学習を統合的に応用することで、橋梁等構造物の構造解析モデルを効率的かつ高精度に構築する手法の構築を進めています。



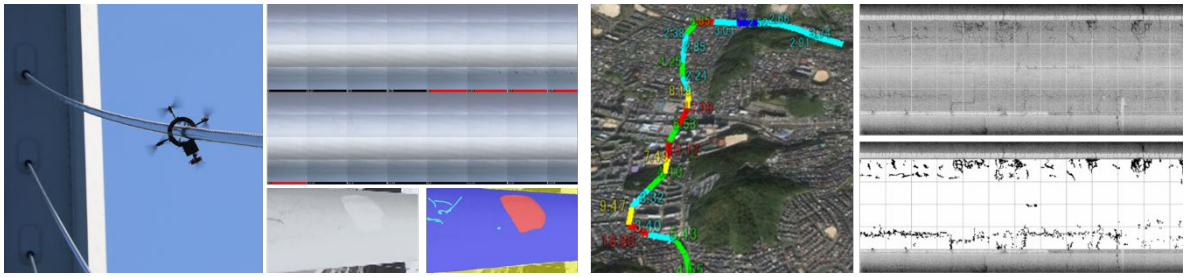
② モジュラー式仮設橋の構造特性の把握

ベイリー橋と呼ばれるようなモジュラー式のトラス構造で汎用性のある仮設橋が世界中で恒久橋として多用されていますが、補修・補強あるいは架替の判断を行うための健全性の評価ができないことが大きな問題となっています。本研究では、実橋計測や模型実験、供用環境・劣化・損傷に関する現地調査に基づいた構造解析により、対象の構造形式の耐荷形態等の構造特性の把握を図っています。



③ 構造物の点検の合理化のためのセンシング技術の開発

吊り形式橋梁のケーブル点検ロボットのための画像解析や、一般車両が走行する際の動的応答のみに基づく道路ラフネスの推定、ドライブレコーダーの画像解析による舗装損傷の高精度自動検出など、構造物の点検の効率化・高度化を実現するさまざまなセンシング技術を開発しています。



2. キーワード

社会基盤構造物、構造ヘルスモニタリング、構造同定、画像解析、維持管理

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

① 高精度な構造同定と統計分析手法の統合により、さらなる高精度化を実現しています。

② モジュラー式仮設橋は日本国内では殆ど供用されていないため、ラオスやモザンビークといった海外をフィールドとして、各国の大学や政府機関との共同体制を整え、研究を進めています。

③ 例えば画像解析では、進化計算法によって構築した複合画像フィルタに多重解像度処理や自律的追跡処理などの独自の手法を組み合わせることで、画像上で目視可能な損傷をほぼ全て安定して抽出することを可能としています。

「実用できる」構造モニタリングの実現を目指しています。インフラ等の維持管理の新たな形態への進化に資することを期待しています。JICA 等の国際協力事業において活用されることが期待され、開発途上国の橋梁維持管理能力の強化・向上に直接的に資するものと考えています。日本が誇る産業界の技術の導入による、開発途上国における産業の振興・新興も期待します。

researchmap：https://researchmap.jp/nishikawa1019
研究室 HP: https://www.cee.nagasaki-u.ac.jp/~dokou/

氏名	役職	専門分野
鈴木　誠二	**准教授**	**環境水理学，河川工学**

1．主な研究テーマ

①　「リアルタイム浸水域情報提供システム」の開発

近年日本各地で河川氾濫や斜面崩壊など豪雨災害が激甚化し、河川氾濫や内水氾濫による浸水被害および人的被害は後を絶ちません。災害時に水害から身を守るためには、的確に浸水発生場所や現在地の危険度の把握が必要です。そこで、災害時に最も有用な避難行動支援ツールとなりうる「***リアルタイム浸水域情報提供システム***」の開発を行っています。開発しているシステムは、水害時にリアルタイムの浸水情報の提供を可能にするために、大きく３つのフェーズに分けられます。**第１のフェーズ**は，水害時に多くの住民が携帯電話による写真や動画を撮影しているデータを流域全体で効率よく収集する防災アプリの開発し、位置・時間情報を有した大量の浸水写真や動画をデータ収集することです。**第２フェーズ**は，リアルタイムで収集される浸水状況が記録された画像データから撮影時間・位置データを取得し，画像解析技術を応用したＡＩを用いて自動的に浸水深の推定を行います。推定された多数の浸水深データを基に，リアルタイムの浸水深マップおよび数分後の予測水深マップの作製を行うことです。**第３フェーズ**は，作成されたリアルタイム浸水域情報と浸水域予想マップを登録された流域の住民へアプリを通じて提供し，避難行動の判断や避難経路選択の支援に有効活用するものです。

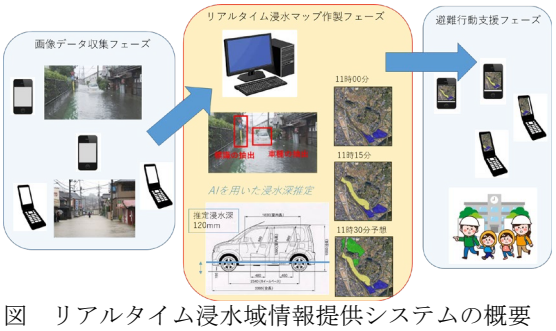


図　リアルタイム浸水域情報提供システムの概要

②　機械学習を用いた水圏環境管理技術の開発

水域の環境は、物理的現象だけでなく生物化学的な現象が複雑に絡み合い形成されます。その複雑さが、水域の環境の予測を非常に困難なものとします。そこで、近年急速に進化を遂げている機械学習を用いて、水域の環境予測を実施し水圏環境管理に利用しようとする試みです。UAV から取得された画像データを用いて、正確な水域の抽出や水域を考慮した標高データ(DEM)の作成手法の開発や、機械学習を用いた赤潮の発生予測手法の開発を実施しています。

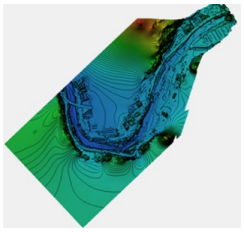


図　水域を考慮した DEM

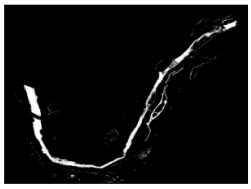


図　水域の抽出

2．キーワード

災害、浸水、水質、機械学習、水圏環境

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

水災害の激甚化や水圏の生態系の急激な変化が顕在化するなか、防災・減災を含めた水環境の適切な管理と保全の重要性は益々高まり、低コストで簡易的に実施できる水圏管理技術の開発に関する社会的要求はさらに増加すると考えられます。

researchmap：https://researchmap.jp/read0150870
研究室 HP: https://www.cee.nagasaki-u.ac.jp/~suiken/

氏名	役職	専門分野
田中　亘	助教	河川工学・生態学

1. 主な研究テーマ

① 河川合流点における地形の成因と生物多様性の関係解明

河川の合流点における河床地形の形成要因を合流角度や支流流量から予測します．また，合流点の生物多様性と河床地形の関係を明らかにし，合流条件と生物多様性ポテンシャルの関係を解明します．

特に本線と支川の流量の違いから洪水後に合流点特有の一時的水域が形成されることがあり，その成因の解明を進めています．併せて，一時的水域は特に魚類の産卵環境として利用されることから，この地形の生物多様性への影響を調べています．

② 伝統的治水工法の治水的・生物的評価

近代的な工学技術が伝播する以前に我が国で行われてきた伝統的な治水工法は，想定を超える外力に対して粘り強く治水効果を発揮し，近年急増する激甚災害に対しても効果を期待されています．これらの治水効果の評価と，近代的な工法との比較において生物への影響の関係の解明を進めいています．

③ 三面コンクリート河川や岩盤床河川の小さな自然再生

長崎市では，40 年前の長崎大水害の復旧として三面コンクリート河川による河川改修が行われたことが過去の資料と衛星写真から明らかになっています．こうした三面コンクリート区間や長崎に多く存在している岩盤床が露出した河川は，環境が単調になりやすく，そこに生息する生物の種類や量が少なくなるという課題があります．そこで長崎市に典型的な三面コンクリート河川や岩盤床における小さな自然再生手法の開発に取り組んでいます．具体的には，透過型のバーブ工と呼ばれる水制を設置し経過をモニタリングしたり，水制の改良として水制自体を植物で形成し自動的に土砂をトラップしつつ水制高さを調整する構造のモニタリングをしたりしています．



合流点に形成されたワンド



バーブ工による水際環境再生

2. キーワード

洪水攪乱，生物多様性，自然再生，水生生物生態学，徘徊性甲虫生態学

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

その他

・洪水攪乱と徘徊性甲虫の種多様性の関係

・氾濫原と海の物質循環の解明

などに取り組んでいます．

researchmap：https://researchmap.jp/susuma

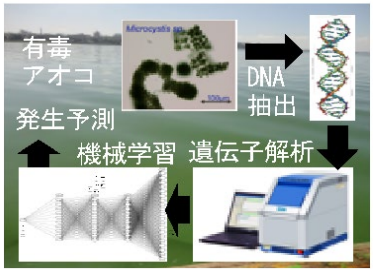
研究室 HP: https://www.cee.nagasaki-u.ac.jp/~suiken/

氏名	役職	専門分野
板山　朋聡	教授	水環境工学

1. 主な研究テーマ

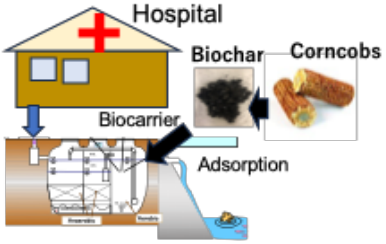
①　湖沼や貯水池の有毒藻類モニタリングと発生予測と生態系制御浄化技術の開発

栄養塩の過剰流入は湖沼や貯水池を富栄養化し、さらに肝臓癌などの原因となる毒素を産生する有毒藍藻（有毒アオコ）の発生につながります。そのため、浄水処理が十分でない開発途上国では直接の健康被害が懸念されます。そこで、IoT 簡易センシングやベイズ統計や深層学習、分子生態学を用いた有毒藍藻発生予測を研究しております。また、バイオ炭を用いた Eco-friendly で低コスト浄化手法、動物プランクトンの捕食を活用した生態系制御手法の理論的基礎、および実用的有毒藍藻低減技術を研究しています。



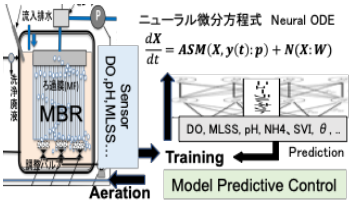
②　抗生物質等による水環境汚染と開発途上国のための小規模病院排水処理技術の開発

病院排水には危険な病原菌や抗生物質などが多く含まれていますので、多くの病院排水が未処理で放出されている開発途上国の現状では、人への多大な健康リスクや生態系リスクをもたらします。さらに抗生物質だけでなく殺菌剤や界面活性剤も環境中の抗生物質耐性菌が増加させます。そこで、低コスト排水処理システムが開発途上国の地方の小規模病院排水処理には必要です。安価な生物処理法や、さらに農業廃棄物(トウモロコシの芯など)から生産したバイオ炭(Biochar)が持つ優れた吸着効果と微生物担体としての効果の相乗作用を利用した低コスト排水処理手法に関しても研究しております。さらに、遠隔監視・制御のために IoT の導入も進めています。



③　排水処理のためのセンシングと AI 予測制御手法の研究

活性汚泥などの生物学的排水処理では曝気量低減化と処理効率の向上を同時に進めるとともに、人口減少時代の管理技術者不足を補うための制御の自動化を進めることは非常に重要です。そこで、活性汚泥処理の制御のためのセンシング技術として微生物の活性状態を計測する汚泥インピーダンスセンサーの開発や、AI 予測とした時系列深層学習や、非線形ダイナミクスを学習するニューラル微分方程式などの予測手法、さらにモデル予測制御の研究を実施してます。そこでは室内モデル排水処理システムや長崎大学内のミニプラントスケールの MBR（膜分離活性汚泥）を活用しております。





2. キーワード

有毒藍藻、分子生態学、排水処理、生態工学、開発途上国、病院排水、抗生物質、界面活性剤、抗生物質耐性菌、アクアインフォマティクス、センサー、AI、深層学習、ベイズ統計

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

ビクトリア湖を対象とした LAVICORD プロジェクトでは、生態工学的浄化手法であるバイオフェンスを現地製造の木炭で試作し、ビクトリア湖の湖水の有毒藍藻や藍藻毒を 95%以上除去することに成功しております。また、長崎の近隣の貯水池の有毒藍藻の発生予測を気温、降雨量、クロロフィルから確率的に予測するベイズ統計（機械学習）手法を開発しており、このような水環境の分野に情報技術を取り入れたアクアインフォマティクスの分野にチャレンジしております。その中でも排水処理への応用に積極的に取り組んでおり、時系列用深層学習法である LSTM-RNN や、ニューラル微分方程式を用いることで、MBR の水質やファウリング予測の短期予測に一定程度成功しております。一方で、バイオ炭の活用は炭素の封じ込め技術としても世界的に着目されており、それを利用した水処理技術は特に開発途上国では重要ですので、病院排水中の抗生物質などを吸着だけでなく、微生物の定着の場としても優れていることを実証すべく研究を行なっています。

researchmap：https://researchmap.jp/read0080703-Itayama

氏名	役職	専門分野
蒋　宇静	**教授**	**岩盤工学，防災工学**

1．主な研究テーマ

高レベル放射性廃棄物を地層処分するための地下施設から，エネルギー貯蔵，道路トンネル，地下空間，橋梁基礎などまで，多くの重要施設が岩盤内か岩盤上に建造されています。岩盤材料の力学的・水理学的特性の評価，供用中挙動変動の監視および判断が重要で不可欠です。研究グループでは長年にわたり，一連の力学的特性実験装置の試作とき裂性岩盤材料に適する応力-浸透三次元非線形数値解析モデルの改善に取り組んでおり，実プロジェクトへの適用も進めています。

平時安定している斜面であっても，雨水浸透により崩壊が危惧される斜面は多数存在しています。無線ネットワーク情報伝達技術を活用した斜面ハザード監視技術の開発と急傾斜地の防災対策および維持管理用データベースの構築と実用化を進めています。

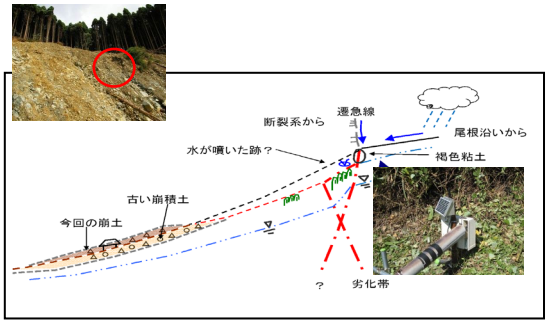
深海メタンハイドレート(MH)の生産と海洋環境評価に関する基礎研究，技術開発が国内外において精力的に進められています。また，生産過程における MH 層からの排砂メカニズムと生産坑井同士の相互干渉，広域海底地すべりの誘発条件などを踏まえて，海洋生態系に配慮した効率的生産技術について研究開発を行っています。

主な研究テーマは次の通りです。

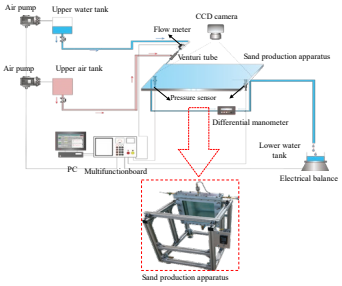
① **岩盤構造物の安全性と健全性を支える実験装置と解析評価技術に関する開発研究**
② **集中豪雨時における土砂災害の発生防止とリスク低減**
③ **深海メタンハイドレートの生産技術と海底地盤環境への影響評価**



老朽トンネル検査診断



土砂災害発生の遠隔監視



深海 MH 層からの排砂制御

2．キーワード

岩盤構造物、維持管理、地盤防災減災、メタンハイドレート、生産技術

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

共同研究，受託研究などの形を通じて，多くの実務プロジェクトに携わっています。例として，揚水発電所地下建屋建設（(株) 九州電力），原子力発電機設置の原位置基礎挙動評価（鹿児島），新設橋梁基礎き裂性岩盤特性評価（熊本），都市部急傾斜地防災減災 DB 構築とハザード評価（長崎市），地すべり地域挙動監視（長崎県），JSPS 二国間国際共同研究，原子力発電施設等安全技術対策委託研究などを遂行するとともに，提案手法・技術の実用化と改善を進めております。

・新規建設プロジェクトが減少している一方，既存インフラ施設の健全度診断と補修補強，長崎のような斜面都市部の地盤防災減災，異常気象による広域土砂災害対策などが求められております。このような社会的背景に向けた研究開発と技術相談に協力可能です。

・遠隔モニタリング技術やリスク管理データベース構築の実績があり，また，国道交通省九州地方整備局 TEC-DOCTOR として道路防災関係の実地調査診断に 10 年以上携わっておりますので，防災対策や維持管理に関してご相談がありましたら気楽にご連絡ください。

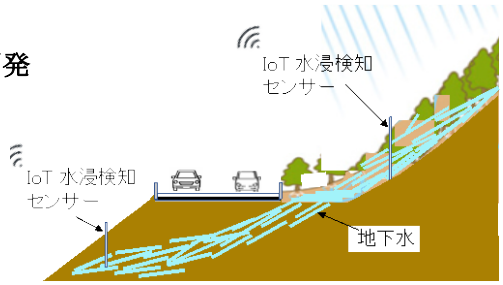
researchmap：https://researchmap.jp/read0043363
研究室 HP：http://www.cee.nagasaki-u.ac.jp/~jiban/

氏名	役職	専門分野
大嶺　聖	教授	地盤環境工学

1. 主な研究テーマ

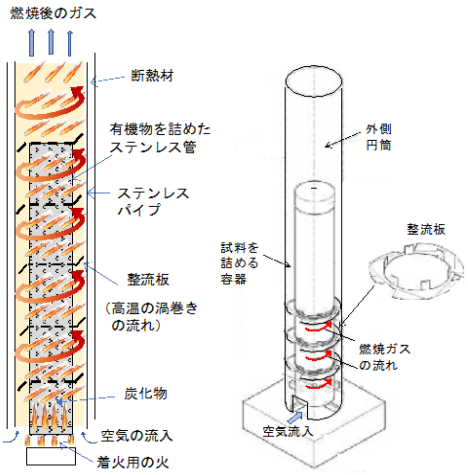
①　地盤防災のための IoT 地盤変状検知センサーの開発

地盤内の変状や水浸状態を検知できる簡易センサーを作製し，乾電池で長期に稼働できる省電力広域無線通信(LPWA)を併用することで，斜面の地下水分布を見える化できる IoT 地盤変状検知センサーの開発しています。インターネットを通して，リアルタイムで測定結果を可視化できる安価な装置を用いて実用化を目指しています。



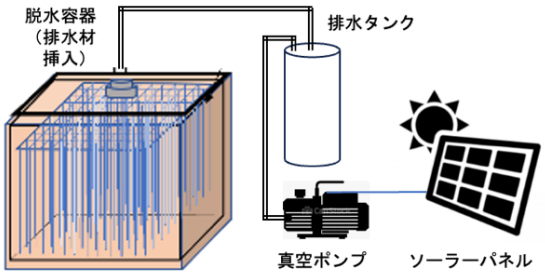
②　有機系廃棄物の高機能炭化材への再生

有機系廃棄物を化石燃料を使わずに炭化処理し，活性炭と同様の高機能炭化材に再生し，CO_2 排出量をマイナスにするカーボンネガティブを実現する基盤技術の構築を目指しています。新たに開発した熱分解ガス化装置を用いて，高吸水性の炭化材を軟弱地盤の改良材，多孔性炭化材を脱臭や汚水を浄化する吸着材，電気抵抗の小さな炭化材を土壌微生物電池の電極材として利用するとともに，砂漠地の緑化や土地劣化対策のための保水材しての適用性を検討しています。



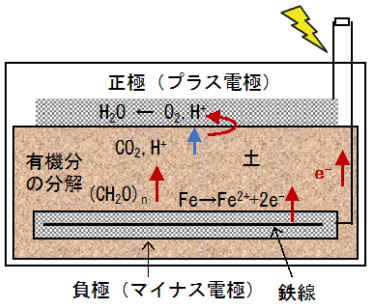
③　環境負荷を考慮した泥土の脱水技術

高含水比の泥土を有効利用するために，エネルギーをかけずに脱水する技術が求められています。排水材と真空ポンプを組合せることで，脱水効果を向上させながら，ソーラパネルで駆動する真空ポンプを用いることで，化石燃料フリーで環境に優しい脱水技術の実現を目指しています。建設汚泥や浄水汚泥の現場脱水試験による有効性を確認しています。



④　土壌微生物電池の開発

新しいクリーンエネルギーとして土壌微生物電池が期待されています。有機系廃棄物の堆肥化において微生物の代謝に伴って電気を発生させるコンポスト型微生物電池や植物を栽培しながら発電を行う植物微生物電池の開発を行っています。LED を点灯させたり，小型センサーの電源としての活用を行っています。（国立大学 55 工学系学部 HP: おもしろ科学実験室（工学のふしぎな世界） > 土壌微生物電池で LED を点灯させよう！！）



2. キーワード

地盤環境工学，地盤防災，廃棄物の有効利用，土壌微生物電池

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

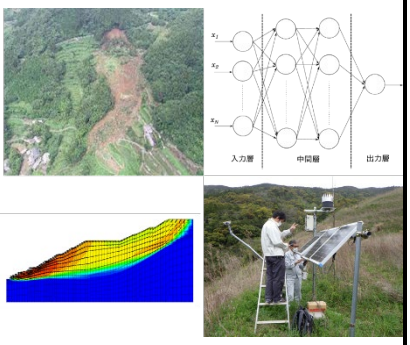
気候変動による土砂災害や土地劣化などの地球環境問題の解決，廃棄物の有効利用による二酸化炭素の排出量の削減・固定化などを目指しています。

researchmap：https://researchmap.jp/read0043302
研究室 HP: https://www.cee.nagasaki-u.ac.jp/~jiban/

氏名	役職	専門分野
杉本　知史	准教授	地盤工学

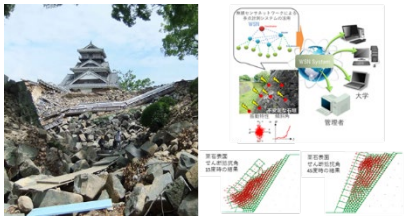
1. 主な研究テーマ

①　斜面の力学的安定性評価に関する研究



斜面防災の高度化を目的とした統合型ソリューションシステムの開発を念頭に置き，モニタリングすべき箇所を広域から選定するための地盤情報の推定，当該箇所の推定地盤情報に基づく数値シミュレーション結果から得られる斜面安全率によるモニタリング要否の判断，必要な場合の地下水位や地表面変状をモニタリングすべき箇所の特定，この結果を踏まえた現地モニタリングの実施とデータ分析を一体的に行う試みです。①AI 技術を用いた地盤情報の推定・補間，②推定地盤情報を適用した斜面の浸透流解析・安定解析，③安定解析結果に基づく遠隔モニタリングの３要素を連携させたシステムの実現性を解明することを目指しています。

②　城郭石垣の力学的安定性評価に関する研究



空積石垣を主体とする城郭の築石構造物は，近年大規模の地震や繰り返しの豪雨が誘因とみられる経年変化により，突発的な崩壊や石垣の変状を伴う力学的不安定化の進行が日本の一部城郭で発生しています。これまでは文化財的価値が重んじられ，構造物としての補強や維持管理が消極的な傾向にあったが，2016 年熊本地震による熊本城の被災をきっかけとして，工学的な観点による築石構造物の復旧や修復が求められています。しかしながら，これら構造物の静的・動的安定性に関するメカニズムの解明はほとんど行われていないことから，本研究では城郭の築石構造物の変状観測のための遠隔モニタリングシステムの開発・運用と，個別要素法に基づく石垣モデルの数値シミュレーションにより，これらを明らかにすることを目指しています。

③　グラウンドアンカーの定着部設計値改善に関する研究



本研究は、グラウンドアンカー工における既往の設計法に対し、設置地盤の周面摩擦抵抗の推定手法を改善するため、近年の同工法の施工実績データの収集・整理・分析を行い、グラウンドアンカー工周面摩擦抵抗 τ の新たな評価手法を提案するものです。これにより、地盤調査の有効活用、設計・施工の品質改善、工期短縮、費用低減により本工法の適正な維持管理・更新につなげ、道路沿い斜面の既存ストックの長寿命化を図ることを目指しています。

2. キーワード

斜面災害 / 城郭石垣 / グラウンドアンカー / 遠隔モニタリング / 数値シミュレーション

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

・2023 年度より、内閣府「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP：第３期）」の「スマートインフラマネジメントシステムの構築」の１テーマとして「第１期ＳＩＰ新技術を活用した斜面防災のための高リスク地形の抽出手法の構築」を担当しています。
・上記研究テーマに関する共同研究についても、ご相談をお待ちしております。
・社会実装への展望・企業へのメッセージ
斜面の力学的安定性評価を目的とした遠隔モニタリングシステムに関する研究については、長崎県内を中心とした社会実装への取り組みをこれから始めようとしている段階です。その他にも地震により被災した城郭石垣の修復について、個別要素法による数値シミュレーションの実務適用を模索している段階です。研究を通したみなさまとの交流を楽しみにしています。

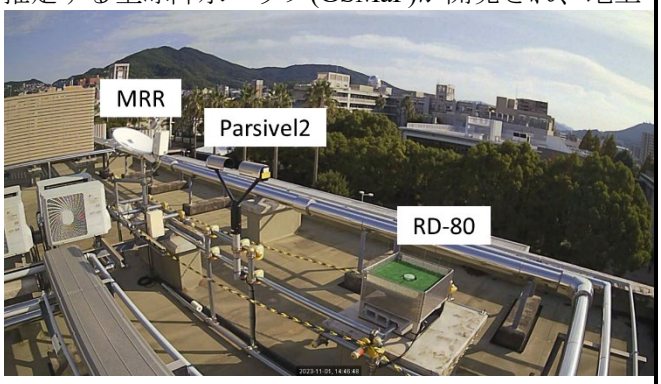
researchmap：https://researchmap.jp/read0125663
研究室 HP: https://www.cee.nagasaki-u.ac.jp/

氏名	役職	専門分野
瀬戸　心太	教授	電波水文学

1. 主な研究テーマ

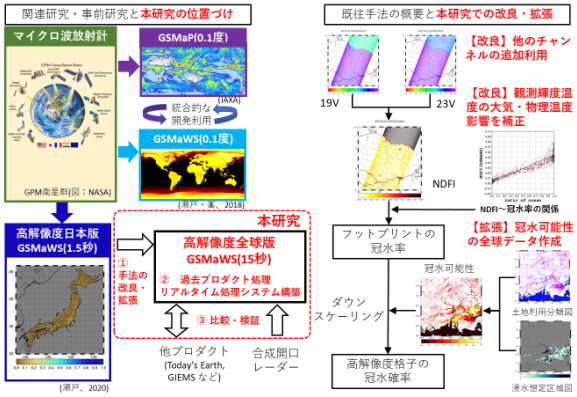
①　人工衛星を利用した降水観測の水資源・水災害分野への応用

人工衛星に搭載した降水レーダやマイクロ波放射計による観測により世界の降水量を観測する技術の開発に携わっています。宇宙航空研究開発機構(JAXA)は、米国航空宇宙局(NASA)との共同で、世界初となる衛星搭載降雨レーダ(PR)を 1997 年に運用開始しました(2015 年運用終了)。その後継機として、二周波降水レーダ(DPR)が 2014 年より運用開始し、現在も運用を続けています。さらに、ドップラー機能をもった衛星搭載降水レーダ(KuDPR)の開発も始まっています。PR および DPR から得られた降水の 3 次元情報に、AMSR2 や GMI などの複数のマイクロ波放射計による高頻度の観測を組み合わせて、世界(緯度 60 度以上極域を除く)の降水量を緯度経度 0.1 度(約 10km)格子、1 時間ごとに推定する全球降水マップ(GSMaP)が開発され、地上からの降水観測手段が不十分なアジア諸国などを中心に水資源や水災害分野など幅広く使われています。瀬戸は、これまで約 20 年間にわたり、JAXA との共同研究を行い、降水レーダや GSMaP による降水観測の改善を行っています。2022 年から、長崎大学工学部 1 号館に検証用の小型降雨レーダ(MRR)および雨滴粒径分布観測装置(RD-80, Parsivle2)を設置しています。これらの経験をもとに、世界の様々な地域での水資源・水災害分野に衛星による降水観測を応用する研究を進めていきたいと思います。



②　洪水浸水域の迅速な推定手法の開発

2020 年 7 月の豪雨（球磨川）、2018 年 7 月の西日本豪雨（肱川、高梁川）など、各地で豪雨による洪水氾濫が発生しています。浸水域を迅速に推定することは、救助活動や、復旧支援のために重要ですが、現在は航空写真や現地観測に基づいて行われているため、迅速性の面で課題が残っています。人工衛星のマイクロ波放射計による観測から、地面の水面積率と良い相関を示す指標が得られることが知られていましたが、解像度が数キロ以上と粗いことから、上記目的での実利用には結びついていません。瀬戸は、土地利用データや事前に行った洪水氾濫シミュレーションなどの結果から場所ごとの浸水しやすさを求めておき、それとマイクロ波放射計による観測を組み合わせることで、浸水域を迅速かつ高解像度で推定する手法を開発しています。



2. キーワード

リモートセンシング、レーダ、マイクロ波放射計、降水、洪水氾濫

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

現在実施中のプロジェクト

宇宙航空研究開発機構との共同研究：「DPRVersion08 アルゴリズムの実装と検証および PMM/KuDPR 降水強度推定アルゴリズムの開発」(2025-2027 年度)

総合生産科学域研究プロジェクト:「長崎県とその周辺海域における降雨の観測・予測精度の向上による土砂災害の軽減・洋上風力発電の安定運用等への貢献」(2024 年 10 月～2025 年 9 月)

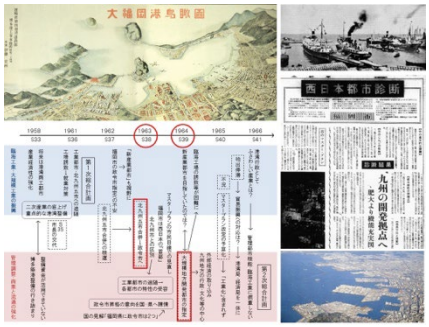
researchmap：https://researchmap.jp/shintaseto

研究室 HP：　https://www.cee.nagasaki-u.ac.jp/~kankyo/

氏名	役職	専門分野
石橋　知也	准教授	景観学，都市形成史

1．主な研究テーマ

①　都市形成に関わる歴史的な検討と政策提言

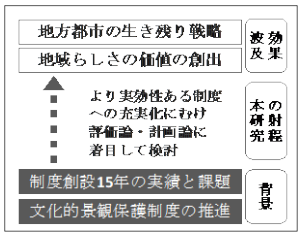


都市における政策・計画の変遷や空間の変容を明らかにすることを通じて，今後の都市政策についての提言をおこなっています。具体的には，自治体の総合計画や議会議事録，都市を巡る種々の記事等の一次資料を対象に，分析や考察を進めています。既報の関連研究は以下のとおりです。

https://doi.org/10.2208/jscejaie.70.1
https://doi.org/10.2208/jscejipm.75.6_I_287
https://doi.org/10.2208/jscejipm.76.5_I_495

②　変化を許容した重要文化的景観の価値評価の手法と保存活用計画への適用方策の提案

文化的景観の保護制度開始より 15 年が経過しました。71 の既選定事例を対象に調査報告書等の調査より，全体を俯瞰した分析をし，選定基準 6（採掘・製造に関する景観地）を含む 9 事例の特徴を詳細に分析しています。「長崎県波佐見町の窯業および農業の集落景観」の保存活用計画策定を対象に，当該地区の本質的価値の導出に関わる調査ならびに検討の過程や同取り組みを調整する委員会等における論点整理をおこなっています。JSPS 科研費 JP22K14340 の助成を受けて実施しました。

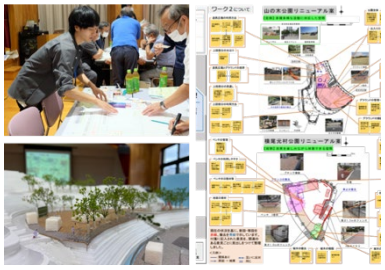


https://doi.org/10.2208/jscejj.23-00095

③　人口減少時代における防災減災への対応・暮らしの質向上等を見据えた持続可能な市街地規模の設定に関する多面的分析

長崎都市計画における市街化区域の境界線の設定根拠に関する分類作業をおこない，長崎市特有の市街地拡大経緯を分析しています。同様に，複数の都市を対象に分析・比較検証を行い，逆線引きに効果的な分類項目・分析方法に関する研究をおこなっています。国土交通省の主導する 3D 都市モデルプロジェクト「PLATEAU」との連携を見据えたデータベース構築も試行する予定です。都市計画系の建設コンサルタント会社との共同研究として取り組んでいます。

④　公共空間のデザイン（計画・整備・活用）にかかわる実践的研究



現在，長崎市横尾地区にて 9 つの街区公園の再編計画に関わっており，今後その計画に基づいて公園が再整備されます。長崎市からの受託研究として実施しており，研究室にて公園再編を検討する住民ワークショップの支援や整備予定の公園の模型づくりなどに従事しています。

2．キーワード

都市形成史，文化的景観，防災都市計画，公共空間のデザイン

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

現在進行中の主なプロジェクトは以下のとおりです。
・長崎県波佐見町における重要文化的景観選定に向けた調査（文化庁・波佐見町と連携）
・長崎市横尾地区における都市公園再編計画策定および実施設計支援（長崎市と連携）
この他，自治体との景観検討業務等を多数実施しており，実践と研究の橋渡しをしています。

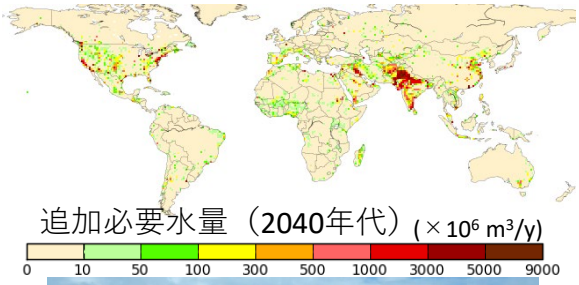
researchmap： https://researchmap.jp/tomoya_ishibashi
研究室 HP： https://www.cee.nagasaki-u.ac.jp/~kankyo/

都市の将来像を描くことは自治体にとって不可欠な作業であり，歴史的な文脈に基づいて議論することでより実効性のある政策に結び付くと考えます（上記研究①と関連）。公共空間の質的向上は結果的にその都市や地域の価値を高めることにつながり，定住促進や観光振興への波及効果も期待されます（上記研究④と関連）。

氏名	役職	専門分野
吉川　沙耶花	准教授	土地利用変化，リモートセンシング，水文学

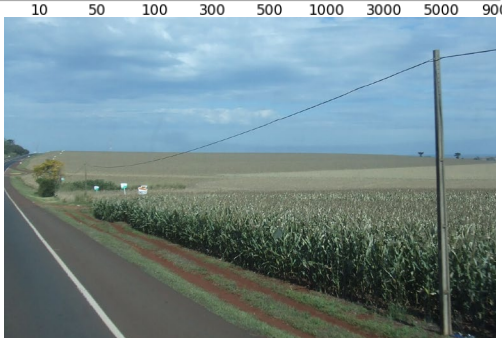
1. 主な研究テーマ

① 気候変動及び土地利用変化による将来の水資源量変化



過去及び将来の灌漑農地面積及び貯水池時空間分布等のデータを整備し、全球水資源モデルを用いて複数の取水源を設定し、全球スケールで過去から将来の必要水量を推定している。必要水量推定の際に必要な気候シナリオや社会経済シナリオ等の設定・整備も行っています。

② 極端降水と気温上昇量との関係



近年、増加している大雨による災害は何によりもたらされているのか、それを考える一つのキーとして地球温暖化が考えられます。熱力学の法則であるクラジウス・クラペイロン式は気温と飽和水蒸気量の関係を示したものですが、それを降水量に当てはめると理論上では気温が 1 度上昇するごとに降水量が 7%増加するとされています。そこで、日本における気温上昇と大雨の変化がどのようになってきたのか？そして将来の気候変動影響評価に使用される気候モデルの出力である降水量はそれをどの程度表現できているのか？について明らかにしようとしています。

③ 気候変動影響及び適応評価のための日本における社会経済シナリオの構築

気候変動は、人類が直面する最大の長期的課題の一つです。気候変動の影響を予測する際には、将来の状況に関する仮定に基づくシナリオが一般的に用いられています。日本の複数のセクターにわたる気候変動の影響や適用評価についての全国統一された予測を行うための日本版社会経済シナリオに沿ったデータづくり（特に、人口・世帯数・土地利用など）を行っています。

④ アマゾンの森林減少とその要因

ブラジル国の法定アマゾンは 1970 年代以降、劇的な森林伐採に見舞われています。森林伐採は、気温上昇や蒸発散・降水量の長期的減少の原因にもなりえます。しかし、世界最大の肉牛・大豆生産地であることから、日本を含む多く国がアマゾンから得られる農作物に依存しています。衛星リモートセンシング及び統計データを用いてどこでどんな作物が土地利用変化に影響を与えておりどの国へ輸出されているのか、土地利用変化と世界市場とのつながりを明らかすること、また各政権期の政策がどの程度土地利用変化へ影響を与えているのかを明らかにすることを目標として研究を行っています。アマゾンの大規模及び小規模農牧地では収量増産のため灌漑を開始しており、土地利用変化と灌漑活動が水循環に与える影響についても明らかにする取り組みも始めています。

2. キーワード

土地利用／土地被覆、水資源、リモートセンシング、社会経済シナリオ

3. 特色・研究成果・今後の展望（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

現在実施中のプロジェクト

① 環境省戦略的研究開発領域（Ⅰ）推進費 S-24　(2025-2029 年度)
「気候変動適応の社会実装に向けた総合的研究」

② 科学研究費助成事業　基盤研究(B)　(2025-2028 年度)
「土壌塩分濃度を考慮した新たな全球水資源評価」

③ 科学研究費助成事業　挑戦的研究（開発）　(2024-2028 年度)
「ESG の世界的潮流は世界の食糧安全保障に危機をもたらすか―ブラジルと日本の視座から」

researchmap：https://researchmap.jp/sayakayoshikawa
研究室 HP: https://www.cee.nagasaki-u.ac.jp/~kankyo/

氏名	役職	専門分野
大島　多美子	教授	プラズマ材料科学

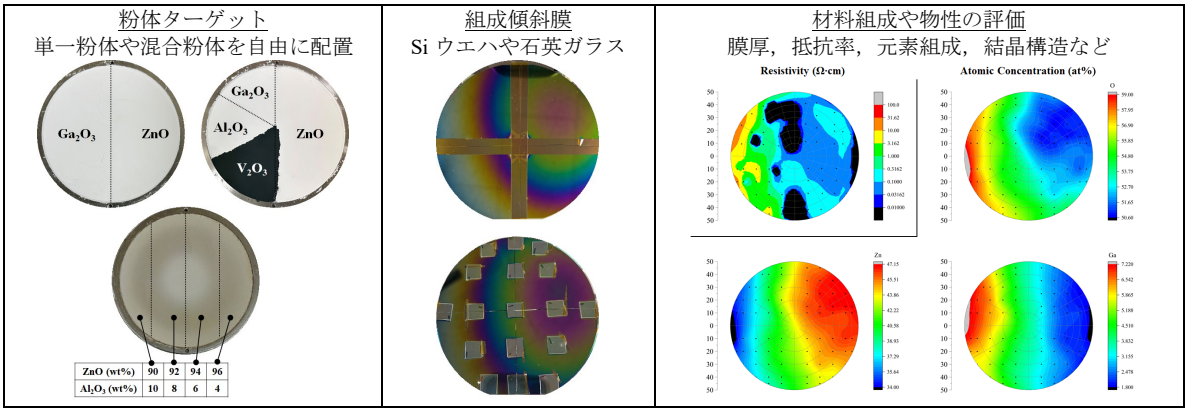
1. 主な研究テーマ

① **粉体スパッタリング法を用いた高速かつ低コストでの材料探索**

スパッタリング法において粉体をそのままターゲットとして使用し、機能性薄膜の作製を行っています。従来の固体ターゲットと比較して粉体ターゲットには以下のような利点があります。

- **ターゲット作製時間の短縮**：粉体を混合することで、元素の組み合わせや組成比を自由かつ広範囲に調整可能です。また焼結法を必要としないため、低融点材料や多元素材料のターゲットを短時間に作製できます。
- **コストの削減**：同じサイズのターゲットを比較した場合、粉体は固体に比べて、コストを約1/1000※まで抑えることが可能です（※粉体の種類によって異なる）。

さらに、粉体ターゲットはコンビナトリアル成膜にも適しています。ターゲットホルダーへの粉体の充填時に配置を自由に変更できるため、1 つのカソードで複数種類の粉体ターゲットを構成することが可能です。これにより、装置の大型化が不要で（カソードや電源設備は 1 つで済む）、1 回の成膜で多くの組成傾斜膜を作製でき、材料組成と物性の相関を評価することができます。また、これらの特長を活かし、高速かつ低コストで新材料や代替材料の探索・開発を可能にする手法の確立を目指しています。



② **マルチホロープラズマ CVD 法による高品質カーボンナノ粒子の作製**

マルチホロープラズマ化学気相成長（MHPCVD）法を用いて、カーボンナノ粒子（CNPs）の合成を行っています。MHPCVD 法は、先行研究において Si ナノ粒子の結晶性、粒径、堆積量を制御することに成功しており、これらの制御に関わる重要なパラメータが明らかにされています。本研究では、CNPs の結晶性、粒径、堆積量を制御する関連因子の解明を目的としています。特に、結晶性を有する CNPs は、リチウムイオン電池の性能向上に寄与するとして期待されています。そこで、MHPCVD 法によるプロセス最適化を通じて、CNPs の構造制御に寄与する関連因子を明らかにしていきます。

2. キーワード

スパッタリング、粉体ターゲット、コンビナトリアル、薄膜、カーボンナノ粒子

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

粉体スパッタリング成膜に関して豊富な経験や科学研究費助成（基盤 C：2017-2019, 2020-2022, 2023-2025）の実績があります。また、これまでに電子部品材料の探索に関する共同研究を実施したことがあります。量産には固体ターゲットが用いられますが、材料探索の段階で元素の組み合わせや組成比を変更するたびに新しい固体ターゲットを作製すると時間とコストがかかりターゲットの利用率も悪くなります。本研究では、粉体をそのままターゲットとして利用することで高速かつ安価に材料探索を行うことができ、必要な情報を取得した後で量産用の固体ターゲットを作製することにより開発期間の短縮化に貢献させていただきます。

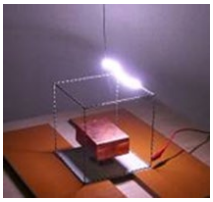
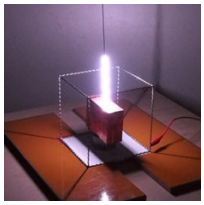
researchmap：https://researchmap.jp/tamiko_ohshima
研究室 HP：https://plasma.eee.nagasaki-u.ac.jp

氏名	役職	専門分野
藤島　友之	准教授	雷害対策，放電，高電圧

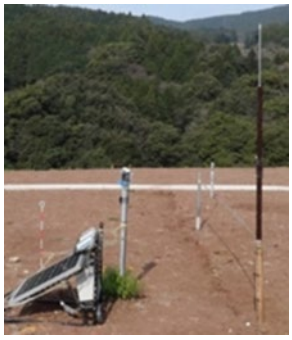
1．主な研究テーマ

①　屋外に設置した電気・電子機器の簡易避雷方式の開発

ワイアレスセンサネットワーク（WSN）を利用した斜面や老朽インフラのモニタリングが盛んになり，通信機器やセンサなどの電子機器が屋外に設置され利用されるようになっています。そこで，屋外に設置される電気機器や電子機器などの雷からの被害を最小限にするために，できるだけ低コストで簡単な方法で避雷する方法の開発を試みています。避雷ケージや簡単化した避雷針を考案・試作して，雷撃が侵入しないか雷を模擬した電圧を使って実験室で試験を行い，現在，実証試験中です。さらに，通信性能向上のためにケージ形状の改良や簡易避雷針のコスト削減と接地抵抗の低減に取り組んでいます。

避雷ケージへの模擬雷撃試験

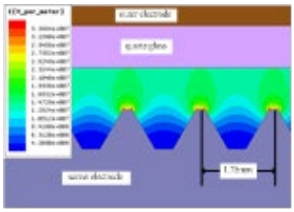
ケージ及び簡易避雷針のフィールドテスト

②　接地抵抗の測定原理を応用した土壌水分測定の簡易化と IoT 化

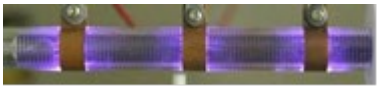
接地抵抗測定の 3 電極法を応用して，簡易かつ低消費電力で土壌水分の変化を把握するシステムを考案・試作・IoT 化・実装して，より簡便に土壌水分データを入手することで，スマート農業への貢献を目指しています。

③　スクリュー電極オゾナイザによるオゾン生成と放電生成オゾンの環境応用

誘電体バリア放電（DBD）を利用して比較的安価なシステムで実用上十分な濃度・収量のオゾンを効率良く発生させるシステムの開発を行っています。生成したオゾンは強力な酸化力を持ち残留毒性はないので，土壌の殺菌処理などの環境問題への応用を目指しています。



電極周りの電界計算



オゾナイザでの放電の様子



土粒菌の培養結果

2．キーワード

簡易避雷，洋上風力発電，スマート養殖システム，土壌水分測定，オゾン，誘電体バリア放電

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

●屋外に設置する電気・電子機器などを可能な限り低コストで落雷による故障・破損から保護するシステム（避雷ケージ及び簡易避雷針）を，主に研究・開発しています。

・避雷ケージはファラデーケージの応用版です。独自の接地機構を備えることにより，平常時は内部の通信機器の通信性能を妨げることなく，落雷時には自動的に接地され雷撃電流を大地に流して，無線センサモジュールの電子機器を保護します。（ケージ導体が 2 次アンテナの機能を持つことが明らかになり，通信性能向上を狙った形状改善を試みています。）

・数千円の低コストで設置可能な簡易避雷針は，現在高さ 4m までの対象を保護できる段階に来ており，避雷針の保護範囲内にある保護対象を一括して守ることを想定しています。

・これまでの避雷に関する研究の知見を応用して，スマート養殖システムや洋上風力発電システムの雷害対策の検討も行っています。

researchmap：https://researchmap.jp/read0185025

氏名	役職	専門分野
古里　友宏	准教授	高電圧パルスパワー工学

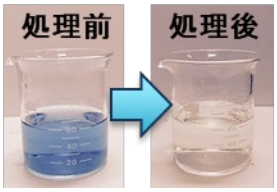
1. 主な研究テーマ

本研究室の専門領域である「高電圧・プラズマ・パルスパワー」は，電力エネルギー・エレクトロニクス・環境・農業・食品・医療などの横断的分野で活用され，新しい産業応用の創出に寄与しています．本研究室では，放電プラズマを積極利用する研究（汚水処理），放電プラズマの発生を防ぐ研究（高電圧絶縁）を実施しています．放電プラズマの発生のための装置としては，エネルギーを時間的に圧縮して短時間の内に放出するパルスパワー電源，高電圧絶縁の研究のための交流高電圧電源を所有し，様々なシチュエーションの放電プラズマを発生可能です．以下に，研究室のテーマの一部を示します．

①　パルスパワーを用いた水上放電プラズマによる水処理の基礎研究

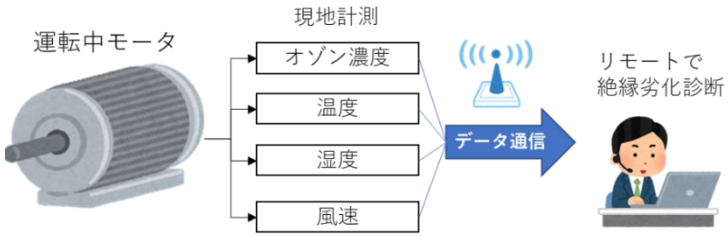
工場排水，生活排水による水質汚染は深刻な環境破壊を引き起こすため，持続可能な社会の実現に向けて水質浄化の技術開発が求められています．本研究室では，高電圧・パルスパワー技術によって水面に「人工的な雷（放電プラズマ）」を発生し，水質を改善する研究に取り組んでいます．薬剤を使用しないため，環境に優しい技術として注目されています．





②　大型モータの絶縁劣化診断技術に関する研究

現在，発電所，石油化学プラント，製鉄所などのポンプ，コンプレッサ，ファンなどで用いられる大型（数百 kW 以上）の産業用モータは定期的な分解点検によって安全性を担保しています．しかし，分解にはコストと時間を要することから分解を必要としない簡便な点検手法の開発が強く求められています．本研究では環境要因で補正したオゾン濃度を用いるオンライン絶縁劣化診断装置を開発しています．（特許 7560367）



2. キーワード

放電プラズマ，パルスパワー，高電圧，絶縁診断

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

【特色・研究成果】
・パルスパワーで発生させた水上放電プラズマによる汚水浄化技術の開発
・オゾンモニタリングによる産業用大型モータの高電圧絶縁診断技術の開発（特許 7560367）
・パワー半導体の絶縁設計

【今後の展望】
・放電プラズマによる CO_2 の分解・固定化の研究に取り組む．
・絶縁診断にはデータサイエンス（AI）も活用して研究を展開する．

researchmap：https://researchmap.jp/furusato/
研究室 HP: https://pulsep.eee.nagasaki-u.ac.jp/

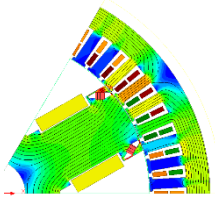
氏名	役職	専門分野
阿部　貴志	教授	電気機器，パワーエレクトロニクス

1. 主な研究テーマ

様々なエネルギーや環境問題の早期解決を目的として，電気エネルギーの変換と制御，有効利用に関する研究を実施している。そのために，電気機器，パワーエレクトロニクス(PE)，自動制御の学問技術を融合した，新しい原理のモータ，高性能なモータドライブと制御などの研究を進めている。現在，自動車，船舶，家電などへの応用を目指した研究を実施中です。

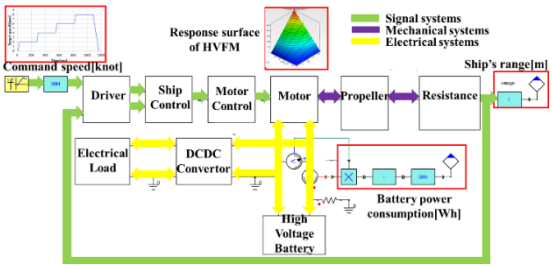
①　高性能モータに関する研究

現行の様々な用途で利用されている高性能な永久磁石モータを超える，新たな磁束発生原理を持ち，その磁束を目的に応じて自由に変更できる，「半波整流可変界磁モータ」の開発研究。有限要素法を利用した高効率，高トルク，低振動設計。用途に特化した駆動システムと制御法の開発，ならびにシミュレーションを利用して電気駆動システム全体を評価する用途指向システムシミュレーションを実施。



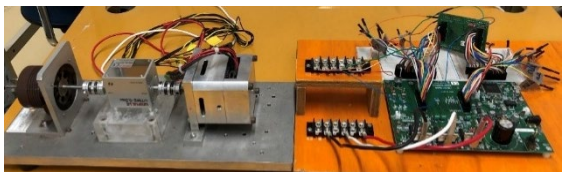


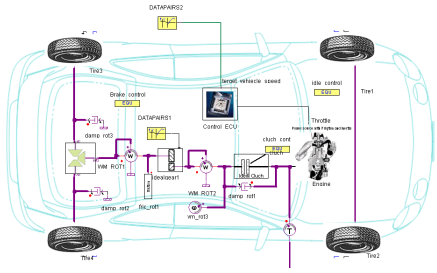




②　モータドライブシステム開発とシステムシミュレーション

用途指向モータには，様々な制御方式や電力変換方式の選択，改良，開発が必要となる。本研究室では，可搬型バッテリ駆動で高効率な「小型 IPM モータの高効率ドライブシステムの開発」，永久磁石を利用せず回転子の突極形状で発生するリラクタンストルクを応用した「スイッチトリラクタンスモータの高性能化」等の研究を実施。さらに，様々な電気駆動システムのシミュレーションモデルを利用して故障診断や予測を可能とする「テジタルツインシステム」の開発。





2. キーワード

新型モータ，高性能モータドライブ，モデルベース開発

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

電気自動車や電池推進船等の環境対応電気駆動システム，バッテリ駆動される家電製品など，それぞれの運転特性や使用環境にて，高効率・高トルク・高制御性能を実現する，新しい構造と原理を持つモータ，ドライブシステムを開発。

researchmap：https://researchmap.jp/abet_map
研究室 HP：http://www.eee.nagasaki-u.ac.jp/labs/pec/abe-otomo-lab/index.html

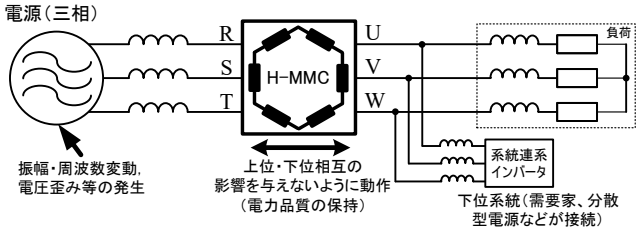
氏名	役職	専門分野
浜崎　真一	准教授	パワーエレクトロニクス，制御工学

1. 主な研究テーマ

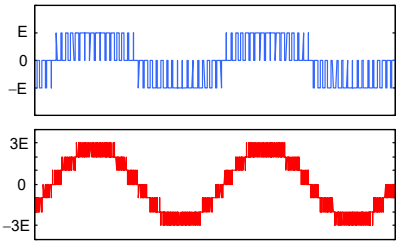
主な研究テーマとして，パワーエレクトロニクスの電力変換器の新しい回路や制御方式，およびその応用について研究を行っています。

①　モジュラーマルチレベルコンバータによる新しい電力変換システムの研究

モジュラーマルチレベルコンバータ(MMC)はインバータをモジュールとして多段化した回路接続で，高電圧かつマルチレベル出力による電圧波形の低歪み化が可能な次世代の電力変換システムとして期待され研究・開発が行われています。本研究では，この MMC をベースにした新しい電力変換システムの回路と制御，およびその応用について研究を行っています。応用例として，電力系統の送電を管理するための AC-AC 変換を行う六角形 MMC(H-MMC)によるパワーフローコントローラ， DC-AC 変換を行うメガソーラ向けのパワーコンディショナや蓄電装置を組み込んで電力を管理することができる蓄電装置一体型の MMC などを提案しています。



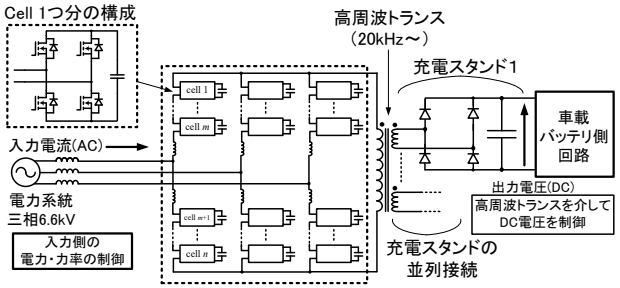
H-MMC によるパワーフローコントローラ



マルチレベルによる低歪み電圧波形

②　電気自動車用急速充電システムの新しい回路方式と制御

電気自動車用の急速充電器は充電時間の短縮化，充電システムインフラの普及のため，高効率化・小型化に向けた研究・開発が行われています。本研究では，急速充電システムの高効率化・小型化が期待できるシステムとして，①の MMC を応用した新しい回路方式とその制御方式の研究を行っています。提案するシステムは 6.6kV の高電圧からトランスを介して直接電力供給する方式で，高電圧化による大電力の取り扱いにより複数の充電スタンドを一括したシステムで管理運用することができ，高効率化・小型化が期待できます。



急速充電システム主回路

③　電力補償装置のディジタル制御による高性能化の研究

電力系統は分散型電源，蓄電装置などの分散設置により複雑化しており，適正な電力管理のため，無効電力補償装置，パワーフローコントローラ，アクティブフィルタなどの様々な電力補償装置が研究・開発されています。本研究では，複雑な電力ネットワークの変動に対応するためにこれら電力補償装置の制御に，ディジタル制御に基づく制御を適用し応答性の高速化とそれによる電力系統の安定化を図る新しい制御方式を提案しています。

2. キーワード

電力変換システム，マルチレベルコンバータ，急速充電器，ディジタル制御

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

モジュラーマルチレベルコンバータは高電圧・大電力を扱うことが可能な電力変換器として期待されており，その応用は多岐にわたります。本研究で提案するシステムは，上記の例以外にも様々な応用が可能であると考えられます。

上記のようなマルチレベルコンバータの回路以外にも，一般的なインバータを用いた基本的なシステムから応用まで，回路方式や制御法などについてご相談を伺うことができます。

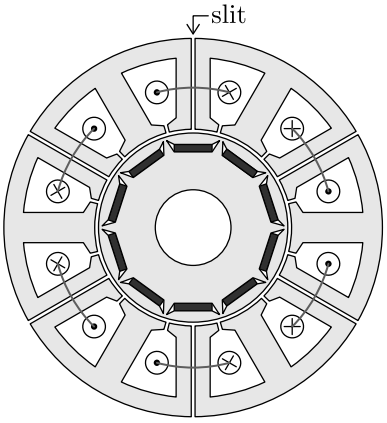
researchmap：https://researchmap.jp/read50176006
研究室 HP: https://www.eee.nagasaki-u.ac.jp/labs/asca/

氏名	役職	専門分野
横井　裕一	准教授	電気機器，非線形力学

1. 主な研究テーマ

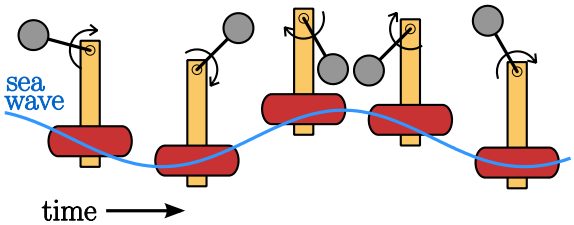
① 高性能モータ・発電機の開発

国内の総電力量の半分以上がモータによって消費されています。また政府目標により，モータを動力源とする電気自動車や，有望な再生可能エネルギーの一つである風力発電の普及が急がれています。このような背景から，モータや発電機の効率やトルク品質，トルク・出力密度などの性能の向上がますます重要になっています。この研究では，モータや発電機を構成する導線の巻き方として，これまであまり用いられてこなかった集中巻を採用することにより，モータや発電機の高性能化を目指しています。集中巻は，導線の長さを短くすることができるため，損失の低減による効率の向上，体格の低減によるトルク・出力密度の向上が期待できます。その一方で，これまで培われてきたモータの設計手法が適用できません。そこで，集中巻モータや発電機に関わる様々な設計手法を提案し，その高性能化に繋げています。右図は，これまでに開発した効率とトルクを向上するスリットステータモータです。



② 回転振子式波力発電システムの開発

長崎大学では，海洋エネルギーの開発に力を入れています。この研究は，海洋エネルギーとして，海上のどこにでもある波力エネルギーから発電する波力発電システムの実用化を目指しています。このシステムが実用化すれば，あらゆる海域で電気エネルギーを利用することができるようになります。研究している波力発電の機構は，パラメトリック振子と呼ばれる非線形動力学系が有する 1 次元方向の振動を回転運動に変換する非線形特性を活かしたものです。提案する回転振子式波力発電システムでは，海洋の波の上下運動を 1 次元方向の振動とみなし，それにより振子が回転し，振子に取り付けた回転型発電機により発電します。この発電機構は，発電に関わる機械振子や発電機を密閉して海水から遮断することができるため，塩害などによる故障リスクを大幅に低減できるだけでなく，システムを係留するだけで良いため，設置コストの低減と設置海域の拡大が期待できます。



2. キーワード

モータ，発電機，集中巻，波力発電，パラメトリック振子

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

モータや発電機の開発では，原理・原則を把握し，シミュレーションと実験により検証します。これまでに，自動車用モータや風力発電用発電機に関して企業と共同研究を行なっております。回転振子式波力発電システムは，長崎大学海洋未来イノベーション機構兼務教員としても研究を推進しております。

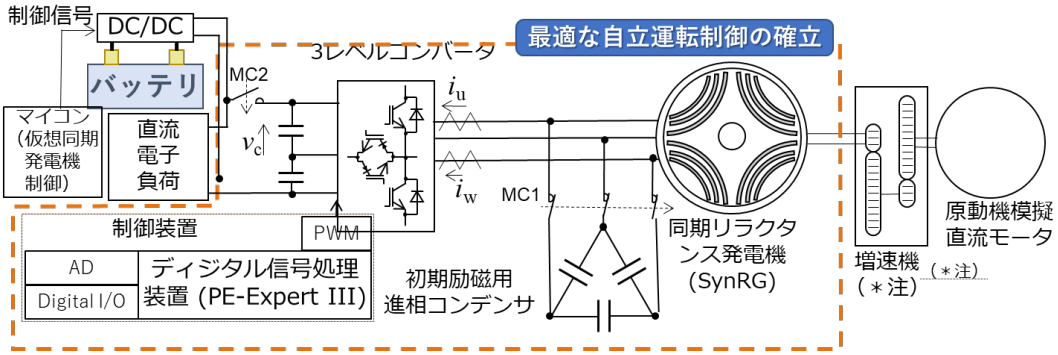
持続可能な開発目標 SDGs に貢献できる研究に取り組みます。SDGs に貢献するモータや発電機の高効率化は，製造コストとの両立が難しいですが，集中巻はその一助になると考えています。SDGs に貢献する波力発電システムは，使い捨てられることなく長期間運用できなければならず，メンテナンスフリーであることが重要です。提案する回転振子式波力発電システムは，そのソリューションになると考えています。

researchmap：https://researchmap.jp/u1.yokoi
研究室 HP：https://motor.eee.nagasaki-u.ac.jp

氏名	役職	専門分野　**回転機制御，パワーエレクトロニクス**
大道　哲二	助教	

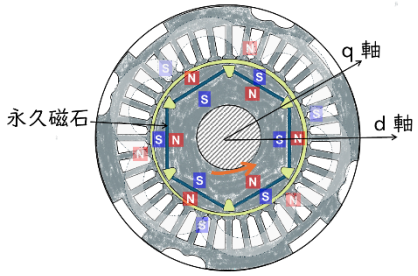
1. 主な研究テーマ

①　同期リラクタンス発電機を用いた分散型高効率発電システムの制御



同期リラクタンス発電機 (SynRG) は希土類磁石を用いないことから供給不安がありません。また、熱減磁といった課題がなくベアリング交換といった保守も容易です。近年は電磁界シミュレーション技術の発展によって、高効率かつ高力率な SynRG が開発され注目されています。本研究では SynRG の制御において、従来の回転機を等価的な電気回路に置き換えて制御系を開発する方式が SynRG の局所的な磁気飽和の影響を考慮できないことに着目し、局所的な磁気飽和も考慮できる制御のためのモデルを構築することに取り組んでいます。これによって、電流当たりの出力トルクを最大化する制御性能を向上することを目指しています。

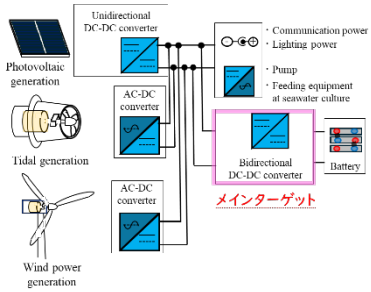
②　パルス幅変調キャリア同期高周波信号電圧重畳による埋込磁石同期モータ (IPMSM) エンコーダレスベクトル制御



回転部分に磁石が埋め込まれており，
固定子の磁場に引き付けられて回転する

本研究では停止および極低速域で回転子位置エンコーダなしに IPMSM の定格トルクまでの瞬時トルクを出力する方法として、キャリア同期高周波信号電圧重畳方式による回転子位置推定法を用いる方法に着目しています。本研究ではインバータ出力電圧の非線形特性を制御的に打ち消すために、パルス幅変調の半周期ごとに出力電圧誤差を打ち消す制御方法を考案し実証しました。本研究では近年の高性能なハードウェア性能を活用するため、キャリア周期よりもさらに短い周期で電流をサンプリングし、回転子位置推定精度を高める方式を検討しています。

③　バッテリ充放電用の DC/DC 変換器の制御設計と製作



海洋上の再生可能エネルギーのみで構成される独立電源システムではバッテリの適切な充放電によって、発電と電力消費のバランスをとる必要があります。本研究では非絶縁 DC/DC 変換器の制御設計と製作を行っています。

2. キーワード

回転機制御、半導体電力変換、パワーエレクトロニクス

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

本研究は実際にものづくりをし，実験を通して検討を進めています。また，体系的な知見を発信できるように取り組んでいます。

researchmap：https://researchmap.jp/pepep

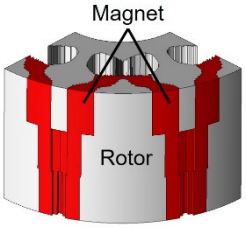
研究室 HP: http://www.eee.nagasaki-u.ac.jp/labs/asca/top.html

氏名	役職	専門分野
大友　佳嗣	助教	計算電磁気学，形状最適設計

1. 主な研究テーマ

①　回転機のトポロジー最適化手法の開発

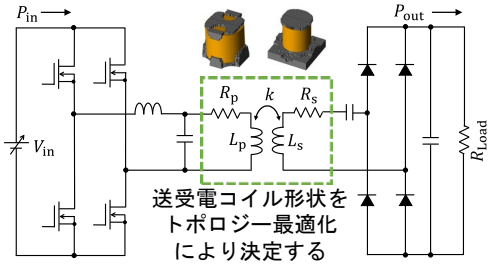
回転機の最適設計においては，様々な制約条件の下で，その限界性能を引き出す形状を探索する必要があります。本研究では，自由変形により最適形状を探索する「トポロジー最適化法」を用いて，回転機の磁気コア形状や磁石配置の最適化を行っております。近年は回転機の 3 次元トポロジー最適化手法の開発に注力しており，右図に示すような，回転子の全く新しい 3 次元構造を実現するに至っております。

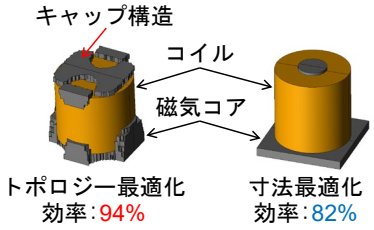


回転子の 3D トポロジー最適化形状

②　ワイヤレス給電装置のトポロジー最適化手法の開発

ワイヤレス給電装置は送受電コイル間の相対的な空間位置関係が様々に変化するため，コイル間の磁気特性が変動し，回路効率が悪化する問題を生じます。そこで本研究では，送受電コイルの最適形状をトポロジー最適化により決定し，コイル間位置ずれに対してロバストなワイヤレス給電装置の実現を目指しています。下図に示す例では，トポロジー最適化により特徴的なキャップ構造が獲得され，位置ずれ時の回路効率が 90 %以上にまで改善できることを示しています。





③　新しい電磁界解析法の開発

電磁界解析を利用した電気機器の最適設計においては，その計算時間が非常に長くなってしまう問題が挙げられます。そこで，上記解析時間を削減するため，「均質化法」や「等価回路法」ならびに，「機械学習を用いた電磁界解析法」の開発に取り組んでいます。本研究において開発した電磁界解析法は，①および②においても実際に活用されています。

2. キーワード

電気機器，計算電磁気学，形状最適化，トポロジー最適化，回転機，ワイヤレス給電

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

本研究室では，電磁界解析ソルバーならびに最適化エンジンを独自に研究開発しており，既存の商用ソフトウェアにおいて実現困難な，全く新しい最適設計法の確立を目指しています。今後は，電気機器の 3 次元形状最適設計に関する手法の確立ならびに，マルチフィジックス最適化手法の確立に取り組む予定です。

・社会実装に関して

電気・電子機器の最適設計に必要となる電磁界解析ソルバーならびに，最適化エンジンをニーズに応じて独自に作成し，ご提供することが可能です。既存の商用ソフトウェアでは実現が難しい研究開発課題について，ご相談いただければと存じます。

researchmap：https://researchmap.jp/yoshitsugu_otomo
研究室 HP: https://www.eee.nagasaki-u.ac.jp/labs/pec/abe-otomo-lab/index.html

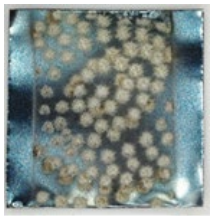
氏名	役職	専門分野
中野　正基	**教授**	**磁気工学**

1．主な研究テーマ

本研究者は，「小型の永久磁石」を「成膜法を利用したボトムアップ手法」で開発する研究を進めています。その研究の動機として，(1)既存にない新しいデバイス開発への貢献，(2)既存デバイスに内蔵される磁石の小型・高性能化への貢献，等が挙げられます。以下に，具体例を３つのテーマとして説明します。

①　レーザ誘起前方転写法によるマイクロ磁石の開発（右写真）

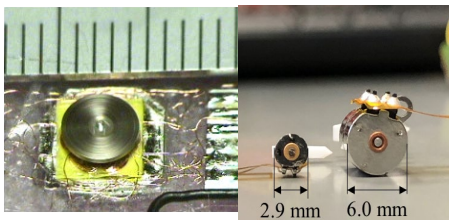
「昆虫型マイクロドローン」や「細胞分離パターニング磁石」等の未来デバイスに用いられるマイクロ磁石には，柔軟基板との一体化ニーズが高まっていますが，高温熱処理を要する従来技術では対応できません。本研究者は，磁石材料を室温かつ任意形状で直接転写可能な LIFT 法を独自に確立しました。本申請では，多素材対応の製造プロセスと連携し，次世代医療機器や IoT 機器等への磁石機能の一体形成・実装技術としての展開を図ります。



Patterned micromagnet

②　高速成膜 PLD 法で作製した希土類系マイクロ磁石の開発小型デバイス応用

ある程度の体積を持った領域に磁界を発生するためには，磁石にもある程度の体積が必要とされ，小型化に制限が生じます。本研究者は，独自の「高速 PLD 法」を用いマイクロ磁石の創製法を提案し，その厚膜化の利点を活かして磁界を発生させることで，今後ますますの需要が見込まれる「超小型・デバイス開発（右写真）」の進展に貢献しています。

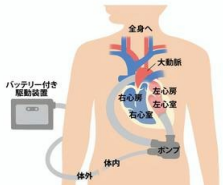


Miniaturized motors comprising PLD=made magnets

③　高速成膜 PLD 法と剥離現象を融合させた白金系磁石薄帯の開発

上記の高速成膜 PLD(Pulsed laser Deposition)法で Si 基板上に成膜した Fe-Pt 系磁石が，基板より容易に剥離する現象に着目し，Fe-Pt 系磁石薄帯を作製し，血液循環用マイクロポンプ（右図）などに利用する研究をおこなっています。この薄帯は，優れた生体安全性と共に，「引張強度試験」や「カンチレバー試験」を通じて，優れた機械特性も観察されており，希土類系磁石との積層化も含め，研究を進展させています。

Internal micropump



2．キーワード

マイクロ磁石，LIFT（Laser Induced Forward Transfer）法，PLD(Pulsed Laser Deposition)法，小型デバイス

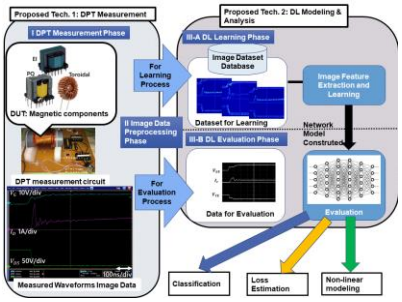
3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

多素材対応の製造プロセスと連携し、次世代医療機器や IoT 機器等への磁石機能の一体形成・実装技術としての展開を図ります。

researchmap：https://researchmap.jp/read0185023/
研究室 HP: https://www.eee.nagasaki-u.ac.jp/labs/magnet/index.html

氏名	役職	専門分野
石塚　洋一	教授	電子回路・集積回路工学

1．主な研究テーマ



①要求が多様化される電力変換回路の高速応答化および柔軟な制御化に関する研究

データセンターや照明機器などの直流駆動負荷は，単なる電力要求データドリブンのパワーエレクトロニクス設計支援技術開発に取り組んでいます。

②集積化電力変換回路に関する研究

Power Supply on Chip

CPU や GPU などのプロセッサの性能向上は，いかなる動作状態においても安定した駆動電圧の供給が不可欠です。そこで世界的には Power SOC とよばれる CPU との一体化を考慮した集積化電力変換回路によりプロセッサの直近にて電力の安定化実現を目指した研究が進められています。本研究室では，当該研究分野の中においても独自アイディアである MHz 駆動のディジタル制御回路や高密度実装技術を活用した研究です。

③バッテリを有した双方向電力変換システムに関する研究

Bidirectional Power Supply Systems for Small Grid

限られた条件下で発電される再生可能エネルギーの有効活用に向けた高電力効率双方向電力変換回路についてさらなる変換損失の低減や汎用化に関して研究を遂行しております。

④IoT / AI およびセンサーネットワーク技術の利活用による社会問題解決に関する研究



本研究は，主に IoT / AI 技術を活用した屋外遠隔モニタリングシステムの構築を行ってきた研究です。杉本知史准教授らと共に斜面災害予防保全に向けてのシステム構築を行ってきたが, 現在は熊本城の被災石垣石の安定性評価や長崎県農林試験場との共同研究により露地栽培の高度技術化へと展開を行っています.

⑤医学研究用 in-vivo 低侵襲 Stimulate／Sensing に関する研究

医学研究の現場では、小型動物を用いて生体のさまざまな情報を計測・解析する取り組みが進められています。しかし、その過程には多くの障害があり、研究の効率的な実施を妨げる要因となっています。
私たちは医学部・井上剛研究室と協力し、工学的な視点からこうした問題の解決に取り組んでいます。低侵襲な刺激・センシング技術の開発や新しい手法の提案を通じて、医学研究をよりスムーズかつ効果的に進められるよう支援しています。

2．キーワード

電子回路，集積回路，IoT/AI

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/read0055707
研究室 HP: https://pemsic.eee.nagasaki-u.ac.jp

*長崎大学総合生産科学域マイクロデバイス総合研究センター (CAMRIS)を通した教育・研究・拠点形成も行っております。詳しくは，https://camris.ist.nagasaki-u.ac.jp

氏名	役職	専門分野
丸田　英徳	准教授	電力変換・制御，画像認識

1. 主な研究テーマ

① エッジニューラルネットワークによる DC-DC コンバータの制御

DC-DC コンバータは、様々な電気電子デバイスを動作させるために不可欠な要素です。また、IoT デバイスの増加により、DC-DC コンバータには、安定した電力の供給だけでなく、様々な要求を満たすような複雑な制御が求められます。一方、近年のマイクロコンピュータの進化により，IoT デバイスの末端（エッジ）においても、複雑な信号処理や制御が可能となっており、従来不可能であったような処理がエッジコンピューティングとして実現可能となります。本研究では、複雑な処理を可能とする AI 手法であるニューラルネットワークをエッジ部分に取り入れ、膨大な処理を必要とする学習部を、通信を経由したクラウドリソースで行い、より軽快な処理である推論部をエッジコンピューティングで実現することで、これまでにない高安定・高速応答、外乱要因の変化に学習機能によって対応する新しい制御手法の開発を行っています。

② モデル予測制御と AI による DC-DC コンバータの設計・制御系のリアルタイム統合

複合的なシステムの設計・制御を行う場合、個別のシステムをモデル化し、全体のモデルとして統合することが必要となります。しかし、個々のモデルが正確であっても、接続に起因する全体としてのモデルの不整合や、外乱要因のシステム内の伝播などにより、全体モデルの精度は悪化します。また、実際、部品レベルの公差やノイズ伝播の制御の難しさなど実際のモノとしての動作においても、モデルの不確実性が存在します。本研究では、システムのモデルを用いて制御を行うモデル予測制御とシステム同定手法を組み合わせ、モデルによる予測と観測されたデータによる誤差などをもとに、モデルの持つパラメータのずれを推定し、モデルの補正を行います。また、正解モデルが現実的には得られないため、ある程度のシステムのブラックボックス化を行い、AI 的手法による推定を用いて、システムの特性を向上させる方法の具体的な開発を行います。

③ 常検知・故障検知手法の応用

異常な状態や故障などをデータから見分けることは、人にとって容易なことでも計算機に実現させることは難しいことが知られています。正常ではない状態を定義することが難しく、人は経験や直感によって実現している場合もあります。このような場合、一般的な AI 的手法をそのまま用いてもよい精度が得られにくいことが知られています。本研究では、データから異常や故障などの正常ではない状態を検知する方法を検討します。具体的な例として、「映像情報（監視映像）からの煙や火災の検知」と「DC-DC コンバータの観測値情報からの故障検知」をターゲットとしています。モデルベースの方法と生成 AI 的な方法を組み合わせることで、扱っているシステム固有の特徴を反映した手法の開発を目指しています。

2. キーワード

電力変換、モデルベース制御、AI、異常検知、故障検知

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

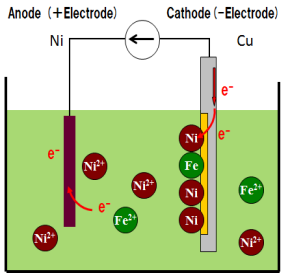
researchmap：https://researchmap.jp/h_maruta
研究室 HP: https://sites.google.com/view/maruta-lab/

氏名	役職	専門分野
柳井　武志	准教授	磁性材料，磁気応用

1．主な研究テーマ

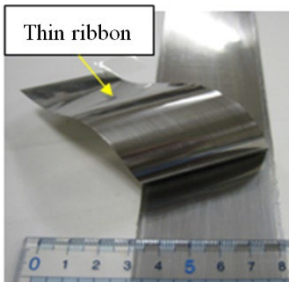
①　電解めっき法や無電解めっき法を用いた硬・軟磁性厚膜の作製

小型の磁性デバイスに搭載する磁性材料を，電解めっき法や無電解めっき法を用いて成膜し，その特性改善や効果的な浴添加剤の検討などを行っています。磁性体の厚みが 100 μm を超えるような領域では圧延法のようなトップダウン法による試料作製が，1 μm を下回るような領域では，スパッタリング法のようなボトムアップ法による試料作製が，それぞれ広く採用されていますが，本研究室では，圧延法やスパッタリング法では作りにくいような厚み領域，具体的には 1-20 μm 程度の厚みを有する磁性膜を数分で作製可能なことが強みです。



②　極薄軟磁性薄帯の作製

近年，SiC や GaN などパワー半導体の普及が進み，パワエレ関連機器の扱う電力や駆動周波数が増加傾向にあります。パワエレ関連機器の中で磁性材料は，例えば，トランスやリアクトルなどのコア材料として用いられますが，小型化が進んでおらず，機器の小型・軽量化に対するボトルネックとなっている状況です。本研究室では，大電力用途として飽和磁束密度の高い金属材料を採用し，高周波励磁する際に問題となるうず電流損失を減らすため，既存の技術では作製が難しい 1 – 10 μm 厚の極薄薄帯をウェットプロセスで作製することを検討中です。最近では，極薄の積層薄帯を作製し，コア成型時の曲げ応力を利用した高周波特性改善を検討しています。

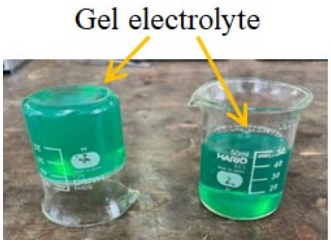


③　磁気特性の計算機解析

我々の研究室では，高周波磁気特性改善に外部応力を利用した誘導磁気異方性の付与を検討しています。その中で計算機を用いた磁気特性の解析手法の確立も検討しています。マイクロマグネティックス理論をベースとし，GPU を用いた並列計算により，短時間かつ多要素での解析を実施しています。

④　その他

ウェットプロセスでは，水を溶媒として採用することが多いですが，水は電圧を印加した際，比較的電気分解しやすく，そのため，水溶媒からは析出させることが困難な元素があります。この問題に対して，深共晶溶媒という比較的新しい溶媒を用いた磁性膜の成膜を検討しています。そのほか，固体電解質からの磁性めっき膜創製（ゲルめっき）に着手し，廃液低減に向けた新しいプロセス開発にも取り組んでいます。ゲルめっきでは，めっきプロセス開発と並行して水溶媒では実現困難な成膜に関する検討を進めています。



2．キーワード

磁性膜，めっき，高周波，パワエレ，計算機解析

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

パワエレ関連技術の進展に伴い，そこで「使える磁性材料」が不足しているということが言われだして何年にもなりますが，最近その声がますます大きくなっていることを感じます（要望に応えられるよう頑張りたいと思います）。高周波用金属磁性薄帯の開発，小型磁石膜の医療分野応用，センサ等への軟磁性膜応用，などを目指して材料開発しておりますので，気になるテーマがございましたら，お気軽にご連絡ください。

researchmap：https://researchmap.jp/read0125661
研究室 HP: http://www.eee.nagasaki-u.ac.jp/labs/magnet/index.html

氏名	役職	専門分野　レーザアブレーション，磁性材料，電気電子材料
山下　昂洋	助教	

1. 主な研究テーマ

数 nm～数百μm の膜厚で成膜可能な PLD（Pulsed Laser Deposition）法を用いて、Nd-Fe-B や Fe-Co といった Fe 系磁性膜の作製を行っています。レーザ照射条件やターゲット材料の組成を変化させることで、優れた磁気特性を有する磁性膜の実現を目指しています。また、作製した試料に対して磁気特性の評価や微細構造の観察も行っています。

近年、電子機器の小型化に伴い、内部に用いられる磁性材料にも小型・高性能化が求められています。そこで本研究室では、薄膜から厚膜まで幅広い膜厚に対応可能な PLD 法を用いて、高機能な磁石膜の開発に取り組んでいます。以下に具体的な研究例を示します。

① MEMS 応用を指向した希土類系厚膜磁石の開発

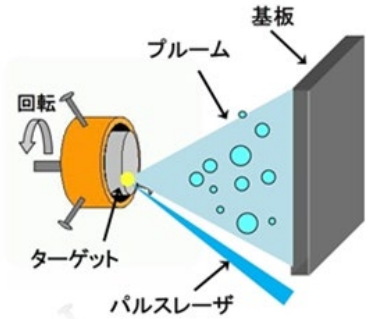
MEMS 技術への応用を視野に、Si（シリコン）やガラス基板上に希土類磁石膜を成膜し、磁気特性および機械的特性の評価を行っています。

② マルチターゲットを用いた積層型ナノコンポジット磁石膜の作製

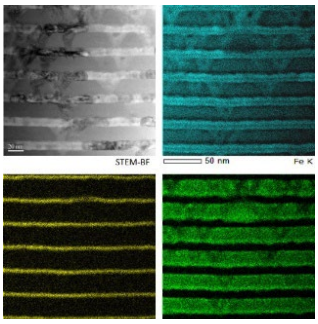
複数のターゲット材料を組み合わせることで、積層周期が数 nm～数μm の多層構造を有するナノコンポジット磁性膜の作製を行っています。

③ プラズマプルームへの磁界印加による成膜

成膜中のプラズマプルームに外部磁界を印加し、磁場が金属膜の成膜速度、組成、微細構造に与える影響を評価しています。



PLD法の概略図



マルチターゲットを用いて
作製した積層試料の断面 TEM 像



磁界印加成膜時の様子

2. キーワード

レーザアブレーション，磁性材料，PLD(Pulsed Laser Deposition)法，薄膜，MEMS

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

本研究室は磁石膜の作製に取り組んでおり，作製した磁石膜は小型モータや MEMS デバイス(環境発電デバイスやマイクロアクチュエータ)などへの応用を考えています。最近はレーザアブレーション技術を用いて，磁石膜以外の金属や半導体材料の成膜にも取り組んでいます。

PLD 法（レーザアブレーション）により作製した磁石膜(膜厚：数μm～数百μm)は小型デバイスや MEMS 分野への応用が期待できます。

成膜条件を工夫することで微細組織制御など様々な用途に応じた試料が作製(磁石膜に限らず)でき，新規デバイス作製や材料メカニズムの解明に向けた試料の作製が可能です。

サンプルの磁気特性の測定等が可能です。

researchmap：https://researchmap.jp/aki-yama
研究室 HP: http://www.eee.nagasaki-u.ac.jp/labs/magnet/index.html

氏名	役職	専門分野
田中　俊幸	教授	電磁波応用工学

1．主な研究テーマ

電磁波を利用した非破壊検査装置および非侵襲検査装置の開発を行っています。また，電磁両立性（EMC）対策技術に関する研究も行っています。

①　高速道路や橋梁の水平ひび割れ検出用レーダの開発

高速道路や橋梁は重量車両の頻繁な通過により，コンクリート内部に水平ひび割れが生じることが知られています。コンクリートはアスファルトで舗装されており，コンクリート中の水平ひび割れは目視できないため，定期点検が重要です．定期点検では，アスファルトを剥がし，コンクリートを破壊して水平ひび割れの有無を調査することが一般的です。しかし，この方法では時間と費用が掛かります。そこでアスファルトの上から非破壊で水平ひび割れを検出するレーダ装置の開発を行っています。

②　市販のレーダを用いた鉄筋径の推定

コンクリートレーダーを使用すれば，鉄筋の有無は容易に確認できます。しかしながら，コンクリート構造物の耐久性を調べるためには，正確な鉄筋の大きさ(鉄筋径)や鉄筋の位置（かぶり）が必要になります。これらの正確な値は，レーダの通常利用では得ることができません。そこで，本研究室では，コンクリート中の鉄筋径，鉄筋のかぶり，コンクリートの電気定数を非破壊で同時に推定するアルゴリズムの開発を行っています。

③　腹腔鏡手術を補助する血管検出レーダの開発

腹腔鏡手術において，脂肪に穴を開けて患部まで医療機器を到達させる時間は無視できません。脂肪中には血管が存在するため，血管を損傷しないように侵入しなければいけないからです。そこで，腹腔鏡用鉗子にアンテナを配置してアンテナから電磁波を放射します。放射された電磁波は，血管によって反射されるため，受信電磁波を解析することにより，近くに血管があるかどうかを判断することができます。これにより腹腔鏡手術の大幅な時間短縮が期待できます。

④　天然歯と人工歯の識別

天然歯とセラミックやジルコニアなどによる義歯を識別する装置の開発を行なっています。誘電体プローブによって物体の電気定数を即座に測定し，リアルタイムで天然歯と人工歯を識別するシステムです。様々な形状の歯に対して適用できる誘電体プローブの作成が重要なテーマです。

⑤　海水の塩分濃度のモニタリング

海水の塩分濃度をリアルタイムで観測できるシステムを開発しています。養殖場で深部の海水あっても，海水を汲み上げる必要なく塩分濃度を調べることができます。また，海水の汚染度なども同時に調べることを目指しています。

⑥　電磁両立性 EMC 対策

電流が流れれば必ず不要な電磁波が発生します。放射された不要な電磁波は，時には他の電子機器の誤動作を引き起こすことがあります。そこで，漏洩電磁波の簡易検出の製作や，不要電磁波を放射しない電源回路の開発を行なっています。

2．キーワード

電磁波応用，非破壊検査，非侵襲診断，電磁両立性（EMC）

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

現在存在しない電磁波を利用した非破壊検査装置･非侵襲診断装置の開発を目指しています。原理的に実現が可能かどうかの可能性試験にも取り組みます。検査や診断に関する問い合わせも歓迎します。

researchmap：https://researchmap.jp/read102593
研究室 HP：https://www.eee.nagasaki-u.ac.jp/labs/emlab/study/staff/tanaka/

氏名	役職	専門分野
藤本　孝文	准教授	アンテナ工学

1. 主な研究テーマ

電波は情報を送るうえで重要な役割を果たしていますが，最近では，医療分野，エネルギー分野など，通信以外の分野でも電波は利用されるようになってきました。本研究室では，電波を利用する上で最も重要なデバイスである「アンテナ」について，シミュレーションおよび測定実験により研究・開発を行っています。

①　通信用小形高性能アンテナの開発

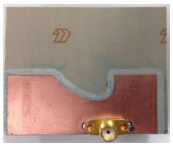
広帯域特性，多周波共用特性等の高性能な小型平面アンテナの研究・開発を行っています。

・超広帯域小型円偏波アンテナ

円偏波の周波数帯域幅が80%以上を有する平面型アンテナを開発しました。円偏波の周波数帯域幅は世界トップレベルです。

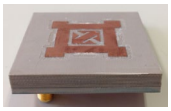
特許：第 6592829 号, 2019.10.4（登録）


表面


裏面

・多周波共用小型アンテナ

3 周波帯（2.45GHz 帯，3.5GHz 帯，5GHz 帯）で使用可能な平面型アンテナを開発しました。多層構造にすることにより，3 周波数帯で使用可能とし，さらにアンテナの小型化を実現しています。


完成


上層


中層

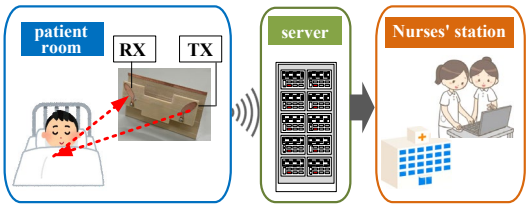

下層

②　電波応用のための平面型アンテナの開発

医療等の新しい分野での電波利用を目的とした小型平面アンテナの研究･開発を行っています。

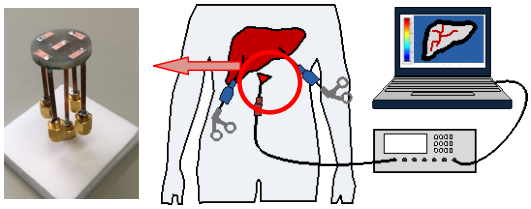
・体動検知・見守りシステム

病院・介護施設で，患者の体動，離床，呼吸，心拍を非接触でモニタリングするためのアンテナの開発を行っています。



・電波型内視鏡アンテナシステム

脂肪内部の血管が検知可能な電波型内視鏡アンテナの開発を行っています。



2. キーワード

広帯域アンテナ，平面型アンテナ，電波応用，医療応用，サブ 6-5G

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

・アンテナに要求される放射特性はアプリケーションに依存します。アプリケーションに応じたアンテナの設計・開発が可能です。
・アンテナ設計用の電磁界解析用ソフトウェアを複数所有しています。また 43GHz までアンテナ特性の測定が可能です。
・上記以外にも，サブ 6-5G, 28GHz 帯 5G 用アンテナ，無線電力伝送用アンテナ（レクテナ）の研究も行っています。

researchmap：https://researchmap.jp/read0185026
研究室 HP: https://www.eee.nagasaki-u.ac.jp/labs/emlab/study/staff/fujimoto/

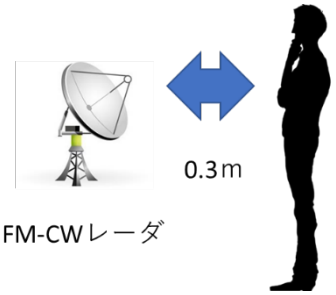
氏名	役職	専門分野
森山　敏文	准教授	マイクロ波リモートセンシング

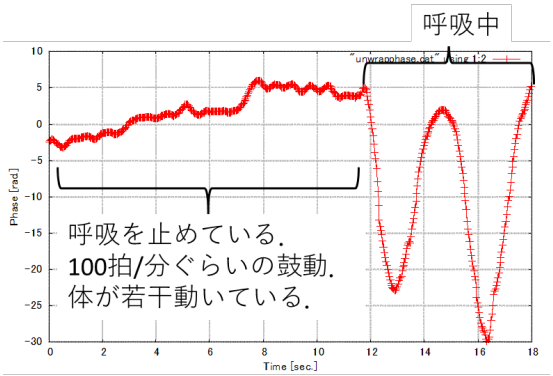
1. 主な研究テーマ

電波は昼夜・天候に関わらずに空間を伝搬できるため，昔から宇宙から地球表面の様子を観測するためにレーダーで使われてきました．そのレーダーは，現在，車の衝突防止や家庭での不審者の検出や心拍や呼吸のモニタリングセンサーにも利用され，非常に身近に使われるようになっています．この研究では，ｍｍ単位での物や構造物の動きの検出に関する研究や，昼夜・天候に関わらずに電波による物体のイメージングに関する研究を行っています．

①　生体の心拍や呼吸などを含むリアルタイム微小変動モニタリング

この研究では，人体の心拍や呼吸のリアルタイム計測を非接触にレーダーで観測する技術です．複数のエコーからの心拍等のエコーの検出や，観測量である位相から実際の距離の変動を計測することができます．応用として，インフラ（ビルや橋など）の異常振動を計測するのにも応用できます．以下の図は，心拍や呼吸の計測した例です．

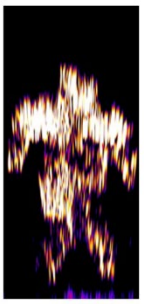




②　GB-SAR によるミリ波によるイメージング

この研究では，ミリ波による地上設置型合成開口レーダ（GB-SAR）でイメージングを行い，土砂崩れの予兆を調べたり，隠された危険物の検出など，安心・安全に役立つ技術の開発を行っています．右の画像は，人体を模擬したアルミホイルを，ミリ波でイメージングした画像です．


アルミホイルの人体モデル


79GHz GB-SAR画像

2. キーワード

MIMO FM-CW レーダー，合成開口処理，微小変位

3. 特色・研究成果・今後の展望等

非常に安価なレーダーを用い，非接触で物体をイメージングしたり，mm 以下での物体の移動，心拍を検出できます．学会等で，研究成果を発表しています．本研究により，インフラ・土木分野でのビルや橋などの構造物の非接触でのリアルタイム振動計測・日毎の変動，医療分野での非接触での人体等の呼吸や心拍の計測が行えます．不審者の検出などのセキュリティーの分野も応用可能です．ご検討いただければ幸いです．

researchmap：https://researchmap.jp/read0147500
研究室 HP: http://www.eee.nagasaki-u.ac.jp/labs/emlab/moriyama/index.htm

氏名	役職	専門分野
グアン　チャイ　ユー	助教	アンテナ及び電波伝搬

1. 主な研究テーマ

2020 年に世界各地域で第５世代移動通信システム（5G）の商用サービスが開始され、新たな産業の創出や産業利用などが期待されます。それと並行して、Beyond 5G/6G のネットワークアーキテクチャに関する検討も高まっています。2030 年の社会基盤である Society 5.0 の更なる進展や持続的な社会通信インフラが発展していく中で，無線通信システムを支える高周波デバイスの一層の広帯域化・高性能化・小型化が求められています。

そこで、本研究では通信システムの構成素子のアンテナ、RIS 反射板（Reconfigurable Intelligent Surface）及び高周波デバイスの研究を通して上記の課題解決に取り組んでいます。

■研究テーマ

①　通信大容量化のための円偏波アンテナの開発　（2022～）

次世代移動通信 Beyond 5G に向けた広帯域なスマートアンテナの研究を行っています。特に、Sub６G（3.7 GHz/4.5 GHz)帯における無線通信の高速化と大容量化を実現するため、スマートアンテナ技術に関する研究を進めています。具体的には、周波数ダイバーシティや偏波ダイバーシティを活用し、アンテナの通信性能向上を目指した研究を行っています。

②　RIS 反射板の開発 (2025～)

非地上系ネットワーク（NTN : Non-terrestial network）と地上系ネットワーク（TN : Terrestial）が連携する場合，偏波の整合性を確保する必要がある．本研究では，RIS 反射板における直線偏波から円偏波への変換メカニズムの解明に取り組み，TN と NTN の連携インタフェースとして機能する RIS 反射板を開発します。

③　360°電圧制御移相器の開発（2017～）

移相器は、入力信号の位相を一定の角度でシフトさせ、所定の方向にアンテナの放射を集中させる技術に使用されます。本研究において、0～360 度の連続的な位相制御が可能な小型移相器を開発しました。

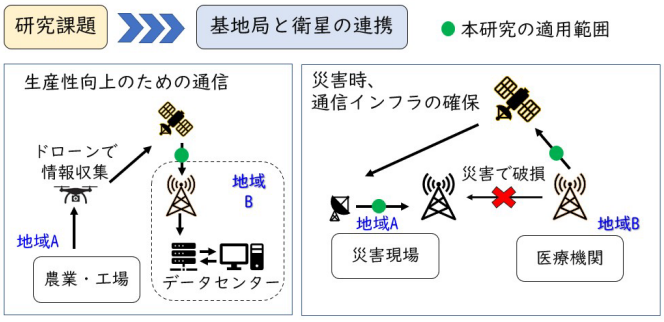


図１　地上ネットワックと衛星の連携

2. キーワード

ローカル 5G、非地上系ネットワーク、円偏波アンテナ、RIS 反射板、高周波デバイス、

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

社会実装につながる研究を目指し、過去の研究に蓄積した知識を次の事業に活かします。

・研究成果： 研究成果は論文誌や国際学会等に公表しました。詳細は、下記の researchmap の URL をご覧ください。

・今後の展望： Society 5.0 を支える社会基盤技術の進展に伴い、Beyond 5G 関連の IoT デバイス数や AI 市場規模は今後も拡大が見込まれます。これに対応する形で、スマート農業やスマートファクトリーなどのニーズに応じたマイクロ波帯通信デバイスの開発に専念しています

・共同研究の提案：アンテナやマイクロ波帯パッシブデバイスにおいて、以下の課題について共同開発を行うことが可能です

（１）広帯域アンテナおよびデバイス　　（２）多機能型アンテナ
（３）小型および軽量アンテナおよびデバイス　　（４）周波数特性の改良

researchmap：https://researchmap.jp/guance
研究室 HP:

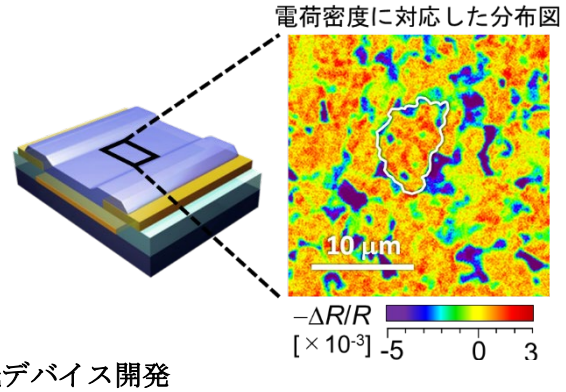
氏名	役職	専門分野
松岡　悟志	准教授	有機エレクトロニクス，光物性

1. 主な研究テーマ

情報通信技術が高度化する中、機能性有機分子を用いた電子・光デバイスの研究開発が行われており、特に、有機分子結晶の柔軟性を利用したフレキシブルデバイスや、構造異方性による非線形光学応答を利用した光通信デバイスなどの次世代情報通信端末への展開が進められています。本研究では、有機分子の電荷キャリアや電気分極の空間分布を可視化する光学測定技術を用いて有機デバイス性能を評価し、デバイスの高性能化を目指しています。

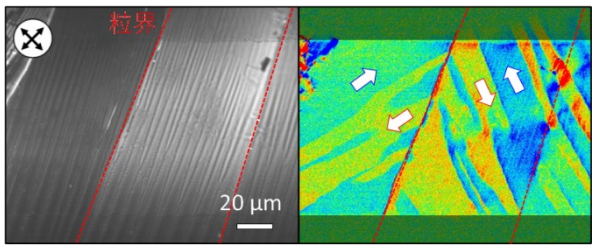
① 有機トランジスタ内の電荷キャリア観察

有機トランジスタの有機半導体層内を流れる電荷キャリアを可視化するゲート変調イメージング技術を開発しました。複数の結晶グレインで構成される有機薄膜内では、結晶グレイン境界におけるキャリアトラップが電気伝導性を律速する要因となります。本技術を用いた電荷キャリア観察により、多結晶半導体層内での不均一なキャリア分布や、単結晶半導体層内での特異な電気光学応答を明らかにしています。



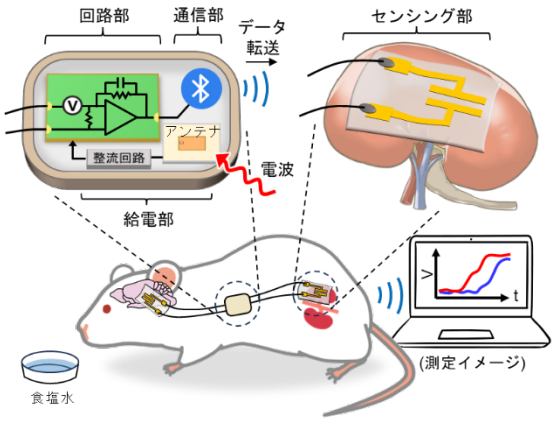
② 非線形光学応答を利用した電気分極観察と光デバイス開発

有機分子の反転対称性の破れによる非線形光学応答（ポッケルス応答）を利用した電界変調イメージング法を用いて、有機強誘電体や電気光学ポリマーにおける電気分極分布の観察を行っています。マイクロメートルオーダーの強誘電分極ドメイン構造や分極反転機構の解明が可能です。また、光通信に用いられる光変調器の電気光学ポリマー光導波路内の分極配向評価を行っており、設計・作製プロセスへのフィードバックによる技術革新を目指しています。



③ 体内埋め込み型 Na イオンセンサーの開発

生命維持機能に必須の元素である Na ですが、現代社会においては塩分の過剰摂取によって高血圧、心不全や腎疾患などの現代病を引き起こす要因の一つとなっています。過剰摂取された Na が生体機能に引き起こす現象のメカニズムを理解するために、体液 Na 濃度を計測する埋め込み型センサーデバイスの開発を行っています。マウス等生体での動態計測に向けて、自然な動きを妨げないフレキシブルセンサーと無線通信機器を用いた研究を行っています。これらセンシング技術は、神経伝達電気信号や体温などの各種データの計測にも応用可能です。



2. キーワード

有機電界効果トランジスタ、有機強誘電体、電気光学ポリマー、生体センシング

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

本技術は有機材料だけでなく無機材料への展開も可能です。近未来の情報通信技術・社会に向けた材料研究・デバイス開発を進めていきます。

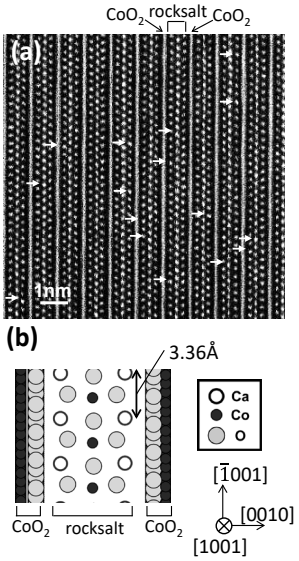
researchmap：https://researchmap.jp/matsuoka-s_1122

氏名	役職	専門分野
森村　隆夫	教授	結晶構造解析学

1. 主な研究テーマ

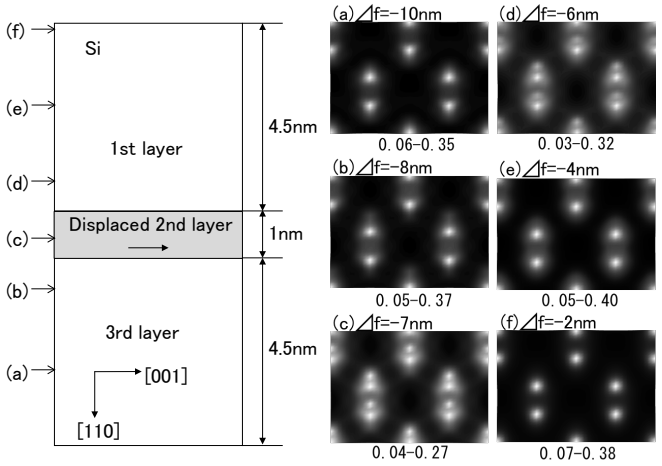
① 熱電変換材料の開発と構造解析

スピンキャスト液体急冷法，焼結法，蒸着法等により熱電変換材料の作製を行います。ゼーベック係数，電気伝導度，無次元性能指数等の物性測定と走査型透過電子顕微鏡(STEM)等による構造解析を組み合わせ，高特性熱電材料の開発を行います。右図は、Sr を添加したミスフィット型層状酸化物 $Ca_3Co_4O_9$ の STEM 像(a)と[110]方向からの投影図(b)を示します。(a)において Ca、Co 原子が明るいスポットとして観察されます。重い Sr 原子が多く占有しているサイトは矢印のようにより明るいスポットとして観察されます。添加した Sr がミスフィット型層状酸化物 $Ca_3Co_4O_9$ の中で、置換、分布し，熱電特性向上に寄与したことが示唆されます。



② 走査型透過電子顕微鏡(STEM)像のシミュレーション法の開発

STEM 像の定量的解析には，Schrodinger 方程式を解き，像のシミュレーションを行うことが必要となります。本研究では，周期構造に対して有効な Bloch 波法を、欠陥を含む結晶に適用し，新しい STEM 像シミュレーション法の開発を行っています。図は、第 2 層が[100]方向にわずかに変位している Si（左図）に対して、[110]方向から電子線を入射したときのシミュレーション像（右図）を示しています。対物レンズのフォーカス Δf を変えると、左図の矢印で示す各深さ付近での像が得られ、3 次元の構造解析が可能となることが示唆されます。



2. キーワード

熱電変換材料、走査透過型電子顕微鏡、電子線回折理論、Bloch 波法

2. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

実用材料の原子レベルでの構造解析が、高特性材料の開発へつながるような研究を行っています。高い熱電特性発現のメカニズムを明らかにすることを目的しています。また、長崎大学マイクロデバイス総合研究センター（CAMRIS）を通して、SiC 欠陥構造解析についての共同研究も行っています。

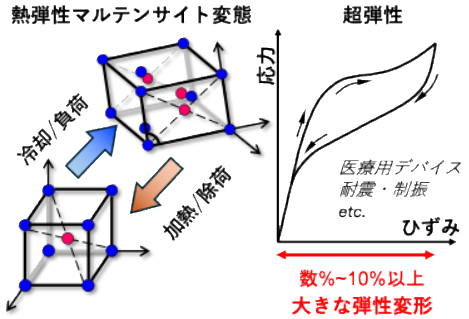
researchmap：https://researchmap.jp/read0172791/
研究室 HP: https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/kessho/

氏名	役職	専門分野
赤嶺　大志	准教授	機能性合金，電子顕微鏡

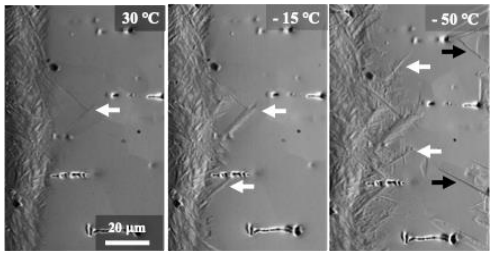
1. 主な研究テーマ

①　次世代形状記憶合金の相変態メカニズムの解明

形状記憶合金は，熱を加えると形状が回復する「形状記憶効果」や通常の金属では得られない10%以上の弾性変形を可能とする「超弾性」を発現します．これら機能は熱弾性マルテンサイト変態と呼ばれる相変態により発現します．形状記憶合金は日用品や医療用デバイスとして既に広く実用化されていますが，コストパフォーマンスや性能を向上させることにより，土木・建築分野や固体冷却システムなどへの用途拡大が期待されています．



当研究室では相変態のメカニズムを微細組織解析を通じて解明することで，新たな形状記憶合金の開発や飛躍的な特性向上を目指しています．特に，冷却/加熱や引張応力下で組織観察を行う「その場観察」による相変態の直接観察に重点を置いています．

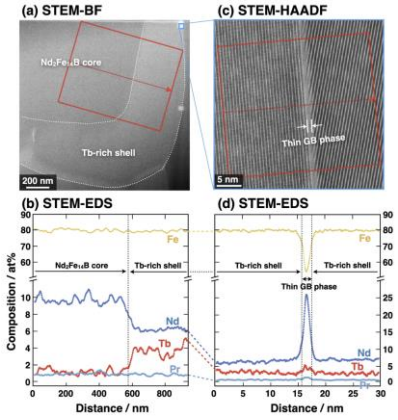


冷却による相変態の直接観察（Akamine et al. 2023）

②　電子顕微鏡を用いた微細構造解析

ナノテクノロジーを基盤とする先端材料・デバイス開発にとって電子顕微鏡法は重要な分析技術となっています．現代の電子顕微鏡法を用いればナノスケールで格子欠陥の解析，組成分析，結晶方位解析，電子状態の評価などが実現可能です．電子顕微鏡による解析を通じて多様な材料開発に関わる共同研究を推進しています．

・チタン合金の変形挙動解析
・ネオジム磁石の粒界構造解析
・PLD 厚膜磁石の構造解析
・フッ化物イオン電池材料の構造解析



透過電子顕微鏡による粒界構造解析(Itakura et al. 2024)

2. キーワード

形状記憶合金，相変態，電子顕微鏡

3. 特色・研究成果・今後の展望等

走査電子顕微鏡，透過電子顕微鏡による微細組織観察を通じた材料評価の他，引張試験による力学特性評価，熱分析，電気抵抗測定などが可能です．お気軽にご連絡ください．
形状記憶合金の社会実装に関する研究（アクチュエータ，熱循環システムに形状記憶合金を応用した固体冷却システムの開発，構造物への応用，など）も展開していきたいと考えています．関心をお持ちの方はお気軽にご連絡ください．

researchmap： https://researchmap.jp/akhr-rmap
研究室 HP: https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/kessho/

氏名	役職	専門分野
大貝　猛	教授	金属材料学

1. 主な研究テーマ

金属材料の物理的性質は、結晶粒径、格子欠陥密度、析出相の分散状態等の金属組織によって決定されます。この金属組織の構成相は、Gibbs 自由エネルギーが低減するように変化し、最終的には熱力学的安定相へと落ち着くことになります。この熱力学的安定相は、合金組成と温度が与えられれば一義的に決定され、そのデータベースは平衡状態図として集約されています。これら熱力学的安定相の物性は、既に解明されていますが、相変化途中の状態、即ち、原子拡散が不十分な非平衡相の物性は、未だ不明な点が多く、また、極めて優れた物性を発現する可能性を秘めています。この非平衡相を製造する手法として、液相や気相からの急冷法を利用した固溶体作製法が知られていますが、高温・高真空状態が不可欠となります。一方、水溶液電解析出法では、常温・常圧にて、水和金属イオンを還元出来るため、容易に熱力学的非平衡相を製造出来ます。以下に、水溶液電解法を利用した非平衡相の作製と物性評価に関する研究テーマを紹介します。

① ナノチャンネル構造型金属酸化膜の電解合成

アルミニウム合金に対して陽極酸化・逆電解剥離法を適用し，高アスペクト比形状型ナノチャンネル構造を有するアルミナ製メンブレンフィルターの開発を行っています。

② 金属系多層ナノワイヤー配列型 CPP-GMR 素子の開発

水溶液からのパルス電解法を利用して，強磁性金属と反磁性金属の交互積層型多層ナノワイヤー配列素子を作製し，積層界面に対して垂直方向に通電可能な巨大磁気抵抗素子の開発を行っています（Fig.1 参照）。

③ 水溶液電解析出された鉄族金属基アモルファス合金厚膜の物性

次世代の高強度・高耐食性金属材料として期待されている誘導共析型鉄族金属基アモルファス合金厚膜を酸性水溶液からの定電位電解析出法により作製し，その構造と物性について研究しています。

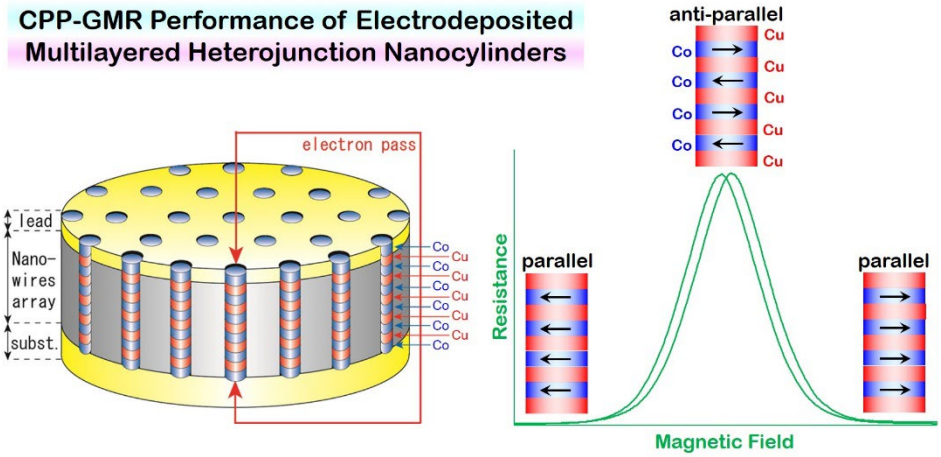


Fig.1 Electrochemical synthesis and characterization of metallic multilayered nanowires array with CPP-GMR (current perpendicular to plane giant magnetoresistance) response.

2. キーワード

金属材料，ナノ材料，電析，陽極酸化，表面処理，高強度合金，磁気抵抗，耐食性合金

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

金属表面処理技術を活用した新規機能性金属材料の開発に関して，主に，水溶液電解法を利用した非平衡相の作製と物性評価に関する研究を現在推進中です。

researchmap: https://researchmap.jp/read0118950
研究室 HP: https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/soshiki/index.html

氏名	役職	専門分野
山本　将貴	助教	金属材料学

1. 主な研究テーマ

① 銅合金の導電性と強度の両立

昨今の電子機器の発達にともなって，基盤となる銅合金の高性能化は重要な技術です。特に，リードワイヤ，導電性バネ材，DVD ピックアップワイヤなどでは，より高強度かつ高導電性の銅合金線材の開発が望まれています。図 1 に示すように，一般的に，銅合金の導電性と強度はトレードオフの関係にあります。現在使用されている銅合金は，Cu-Be 合金ですが，ベリリウムの毒性や環境負荷が懸念されており，代替材料が必要になっています。私は，Cu-Be 合金より導電性が低い Cu-Ti 合金に注目し，強度を保ちながら導電性を向上させるための技術について研究しています。具体的には，第三元素の添加，時効熱処理が Cu-Ti 合金の導電性と強度に及ぼす影響について調査しています。

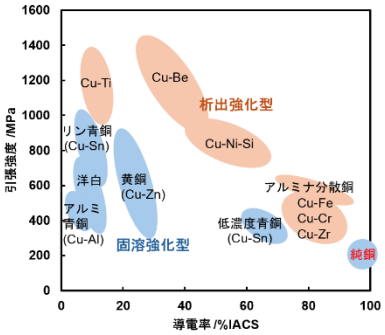


図 1 主な銅合金の導電性と強度の関係

② 軽量・高強度金属基複合材料の作製

省エネルギーの要求に応えるための重要な課題の一つに輸送機器の軽量化が挙げられます。そこで，アルミニウム合金やマグネシウム合金を炭化ケイ素やアルミナなどのセラミックス繊維・粒子と複合化させることによって，高い強度を有する金属基複合材料の開発を目指しています。理想的な強度を実現させるためには，金属基複合材料を作製する際に生じる鋳造欠陥を限りなく少なくする必要があります。このためのプロセスを最適化することに取り組んでいます。

③ マグネシウム合金の高強度化・高加工性の両立

マグネシウムは実用金属中最も軽いですが，そのままでは強度が低いため構造材料にはなりえません。また，強度を高めていくと加工性が悪くなり，小型の部材に適用範囲が限られるという問題があります。私は，このジレンマを解決するために，鋳造方法を工夫することによってマグネシウム合金の結晶粒を微細化させ，強度と加工性を両立することを目指しています。

2. キーワード

銅合金，導電性，強度，マグネシウム合金，金属基複合材料，結晶粒微細化

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/-ym
研究室 HP: https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/soshiki/

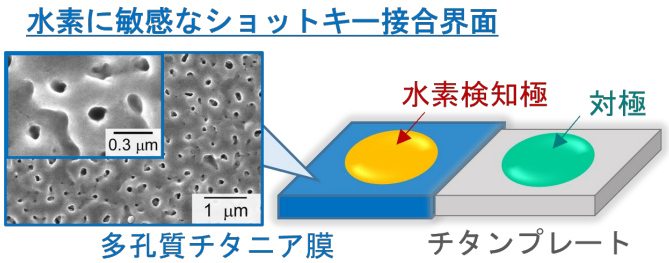
銅は鉄より歴史が古いにもかかわらず，析出強化のメカニズムや導電性に関する系統的な知見はまだまだ整備されていません。今後，自動車の高度電装化や電子機器の小型化の潮流にともない，本研究の成果がこれらに寄与するところは大きいと思われます。

氏名	役職	専門分野
兵頭　健生	教授	機能材料化学，化学センサ

1. 主な研究テーマ

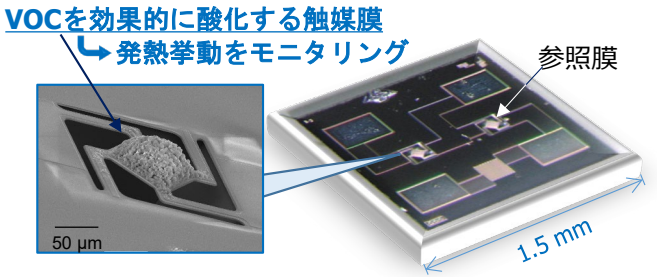
① 高感度・高選択的に応答するダイオード式水素センサ

金属を陽極酸化することで得られる多孔質膜を貴金属（Pt や Pd）と組み合わせたショットキー接合の障壁高さは，ガス雰囲気中に含まれる水素の濃度に対してとても敏感です。この特性を積極的に利用し，貴金属から成る水素検知極の組成や表面性状，多孔質酸化物膜の微細構造などを最適化することで，高性能な水素センサを開発しています。



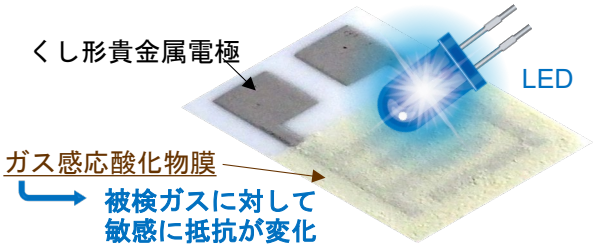
② MEMS テクノロジーにより構築した吸着燃焼式マイクロ VOC センサ

微小電気機械システム（Micro-electro-mechanical-systems, MEMS）の技術を利用して得られるマイクロプラットフォームをベースにすると，超小型のガスセンサ（右図）を作ることができます。右図のように，100 μm 角程度の Pt ヒータ付きシリコン薄膜のうえに酸化物（触媒）を製膜し，その触媒表面に吸着した揮発性有機化合物（VOC）を燃焼させることで，高感度な VOC 検知を実現しています。



③ 光照射により室温作動する半導体式ガスセンサ

通常の半導体ガスセンサは数百℃で動きますが，発光ダイオード（LED）で適切に光を酸化物膜に照射すると，室温でもガスセンシングできるようになります（右図）。この条件で高感度にガスを検出するために，酸化物膜の組成や微細構造を最適化しています。



④ その他

油の劣化度を測定するオイルクオリティセンサ（Oil-quality sensors），様々な機能性を有する多孔質電極（Functional porous electrodes）など，様々な高機能デバイス・材料を開発しています。

2. キーワード

化学センシング，ガスセンサ，電気化学，半導体，水素，一酸化炭素，揮発性有機化合物，オイルクオリティセンサ，機能性セラミックス，多孔質材料など

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

日本学術振興会の科学研究費補助金（R3~5 年度：基盤研究 B「ダイナミック吸着燃焼に基づいた生体ガスの高感度・高選択的センシング技術の確立（JP21H01626）」，R6~8 年度：基盤研究 B「超高感度・高選択的に高速応答する水素モニタリングデバイスの創製（JP24K01200）」）などの競争資金や共同研究費などを財源として，研究を推進しています。主な研究成果は，下記のウェブサイトでご覧ください。

- **researchmap:** https://researchmap.jp/TH_nagasaki
- **研究室 HP**：http://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/zaika/
- **日本の研究. com**：https://research-er.jp/researchers/view/132056
- **J-Global:** https://jglobal.jst.go.jp/detail?JGLOBAL_ID=200901017381080194

氏名	役職	専門分野
上田　太郎	准教授	電気化学・ガスセンサ

1. 主な研究テーマ

① 高感度ガス検知のための材料開発

半導体式や電気化学式に代表されるガスセンサの高性能化に必要な検知材料を開発しています。可燃性ガスや一酸化炭素 (CO) に加えて、人の呼気や皮膚から排出されるごく微量の揮発性有機化合物 (VOCs) を高感度に検知可能なガスセンサの開発を目標としています。

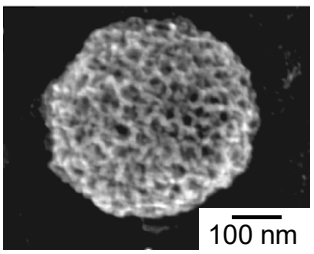


図 1　多孔質 SnO_2 粒子

例 1 多孔質酸化スズ (SnO_2)

高分子球状粒子（直径 70 nm）とスズイオンを含む溶液を超音波で霧化後、熱分解・結晶化（超音波噴霧熱分解法）することで作製しました（図 1）。貴金属や酸化物を共添加することで、アセトンの高感度検知に成功しました。
https://doi.org/10.3390/chemosensors12080153（ｵｰﾌﾟﾝｱｸｾｽ, OA）

例 2 金 (Au) 系薄膜電極

金とセリウムイオンを含む溶液を固体電解質基板上に塗布後、高速回転、熱処理（スピンコーティング法）することで薄膜電極を作製しました。トルエンの高感度検知に成功しました（図 2）。
https://doi.org/10.1016/j.snb.2024.136217 (OA)

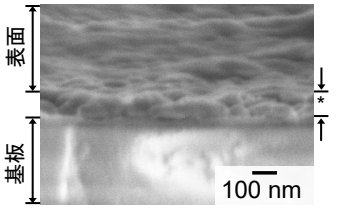


図 2　Au 系薄膜電極*

② センサ応答機構の解明

高感度なセンサを開発するためには、応答メカニズムの解明が必要です。ガス検知材料の表面へのガス吸着性や反応活性を明らかにするため、拡散反射フーリエ変換赤外分光法 (DRIFT) や電気化学測定装置を用いて解析しています。

例 3 CO 酸化挙動の解析

白金 (Pt) 担持アルミナ粉末上での CO の吸着および酸化挙動を DRIFT 測定した結果です。金属 Pt 上に吸着した CO は時間の経過とともに減少して消失します。その一方で、酸化 Pt 上に吸着した CO は 60 分経過後も吸着しており、残っています。金属 Pt を高分散担持することで効率よく CO を酸化できることがわかりました（図 3）。
https://doi.org/10.1007/s10853-023-08655-5

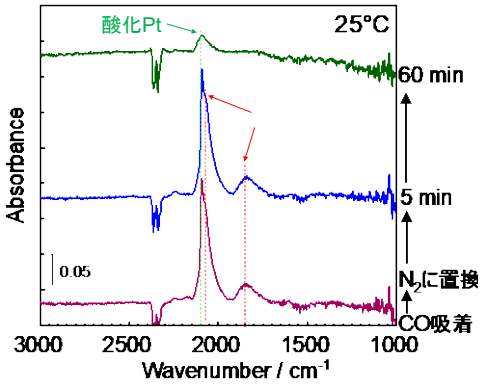


図 3　Pt 上での CO 酸化挙動の解析

例 4 トルエン酸化挙動の解析

固体電解質上の検知材料とガスが接触する界面（三相界面）における電極の反応活性を評価した結果（ナイキストプロット）です。観察される半円弧の直径が小さいほど電極反応がより活発なことを示します。トルエンを導入すると直径が大きく減少しましたので、トルエンが電気化学的に酸化している様子を観察できました（図 4）。
https://doi.org/10.1016/j.snb.2024.136217 (OA)

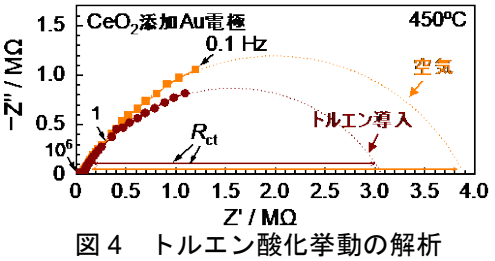


図 4　トルエン酸化挙動の解析

2. キーワード

ガスセンサ、機能性セラミックス、固体電解質、揮発性有機化合物

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

呼気や皮膚ガスがガスセンサで分析可能になれば、糖尿病やがんを早期発見することにはじまり、伝染病が蔓延しやすい熱帯地域でマラリア等の患者を効率的にスクリーニングできるようになります。世界の医療・健康問題の解決に大きく貢献可能と考えています。

researchmap：https://researchmap.jp/taroueda
研究室 HP：http://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/zaika/zak.htm

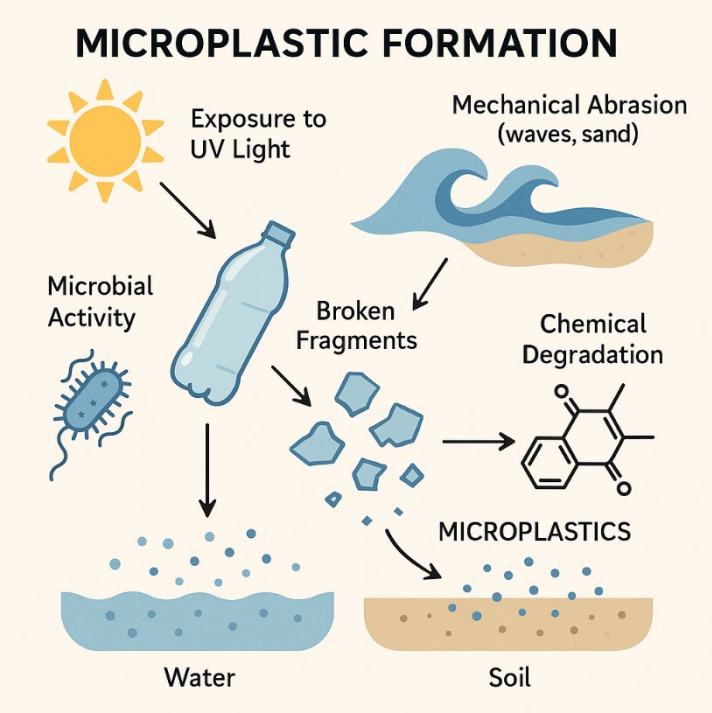
氏名	役職	専門分野
中谷　久之	教授	高分子工学

1. 主な研究テーマ

① **マイクロプラスチックの生成機構の解明**
- 高分子材料が環境中でどのように微細化し、マイクロプラスチックになるかを、光分解や生分解の観点から研究。
- UVA（紫外線）や微生物による分解の影響を評価。

② **マイクロプラスチックの回収とリサイクル技術の開発**
- ミールワーム（昆虫）による選択的分解実験を通じて、プラスチックの生物的処理の可能性を探る。
- GFRP（ガラス繊維強化プラスチック）など複合材料の分解挙動も評価。

③ **環境に配慮した高分子材料の設計と認証評価技術**
- 光分解性や生分解性を持つ高分子の創製。
- 機能化によって環境中での分解挙動を制御。
- 高分子材料の認証評価を重視し、実用化に向けた技術基盤の構築を目指す。



Mealworms feeding on polystyrene foam!



2. キーワード

マイクロプラスチック、生物分解、ミールワーム、リサイクル

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

生物を活用した革新的な分解評価、GFRP などの難分解性材料に対する分解・リサイクル技術の開発、実環境での分解挙動の評価

researchmap： https://researchmap.jp/read0111962
研究室 HP: https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/kobunshi/

氏名	役職	専門分野
ダオ　ティゴックアン	准教授	化学・材料科学

1. 主な研究テーマ

当研究室では特別な生分解性の生体高分子、シルクプロテインを使用して、ナノ医薬を開発しています。カイコのシルクは繊維産業において長い歴史を持ち、近年は生物医学的応用が注目されています。シルクタンパク質は、細胞増殖を促進し、生体適合性・生分解性・抗炎症性に優れるなど、生物医学研究において非常に有望な特性を持っていることがわかっています。当研究室ではフィルム、粒子、ヒドロゲルなど、多くの種類のシルク材料を医薬用に製造できます。

① シルクナノ粒子の創製と多機能な医薬品キャリアへの応用

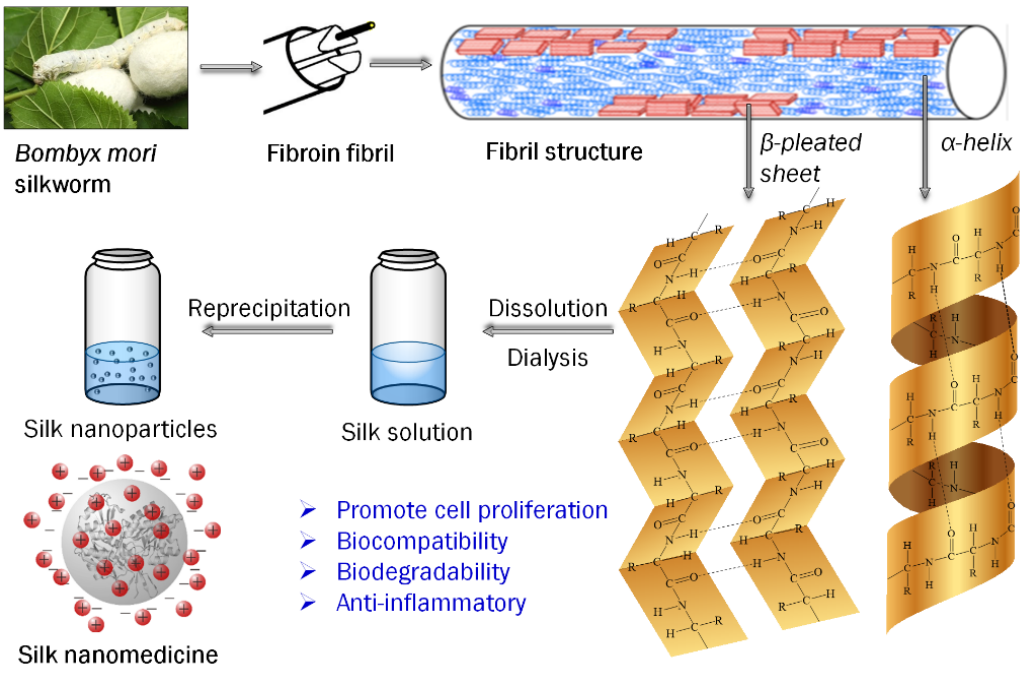
この研究では、より広い範囲の薬剤応用を可能にする表面電荷が制御されたシルクナノ粒子の製造方法を開発することを目的とします。

② 多機能化されたシルクナノ医薬品

がんとその治療の複雑さを考慮すると、活性標的化、イメージング、制御された薬剤放出などの機能を拡張し、製薬効果を改善するために、シルクナノ粒子の機能を拡張することが必要です。

③ 局所的ながん治療のためのシルクヒドロゲルとフィルムの開発

化化学療法は、高悪性度脳腫瘍の治療のための臨床的に確立された方法ですが、治療物質を効果的かつ持続的に送達するための局所的な化学療法はまだ臨床前段階にあります。シルクヒドロゲルとフィルムは、生体内での耐容性がよく、組織内に直接移植された場合でも最小限の炎症や宿主免疫反応がみられることが示されています。



2. キーワード

ハイブリッドナノ材料 、高分子化学、ドラッグデリバリー 、バイオセンサー 、がん治療

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

日本学術振興会の科学研究費補助金 基盤研究(B)（2029 年度まで）や日揮･実吉奨学会「研究助成金」（2025 年度まで）などの競争資金や共同研究費などを財源として、研究を推進しています。

研究は、社会に貢献する素晴らしい手段であり、宇宙の秘密を発見する楽しみもあります。これらの興味深い研究を行っており、皆さんの参加を歓迎しています。

researchmap：https://researchmap.jp/anhdao
研究室 HP: https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/kobunshi/

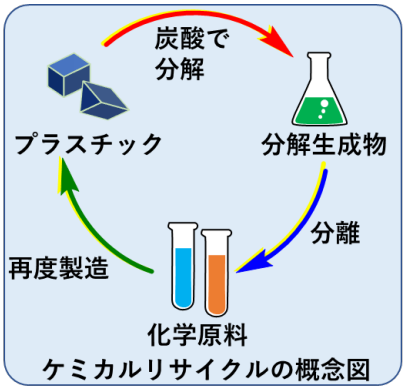
氏名	役職	専門分野
本九町　卓	助教	高分子化学，環境材料学

1. 主な研究テーマ

① ポリウレタンのケミカルリサイクル

現在、ポリウレタン製品のリサイクルにおいて、化学的な再資源化は非常に困難とされています。特に、従来の分解法では副反応の制御が難しく、目的の原料を高収率で得ることができないことから、同一品質の製品に再生する「水平リサイクル」の実用化はこれまで達成されていませんでした。

本研究では、この課題に対し水と二酸化炭素から生成される炭酸を触媒として用いる独自の分解プロセスを開発しました。この方法により、モデルポリウレタンから副生成物を生じることなく、再利用可能なアミンおよびポリオールを定量的に回収することに成功しています。

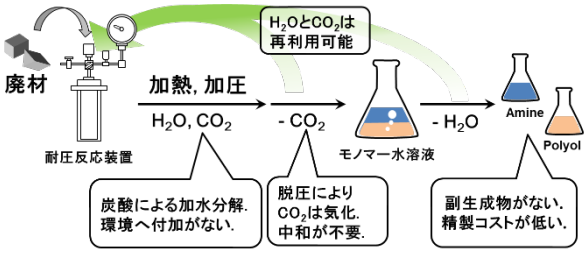


ケミカルリサイクルの概念図

本手法の特長は以下の通りです：

・使用触媒が炭酸水（環境負荷が極めて低い）
・二酸化炭素が反応後に自然に揮発するため、中和操作不要
・常圧・常温に近い温和な条件で反応が進行

今後はこの技術を、実製品と同じ組成を持つポリウレタンフォーム（PUF）に展開し、分解によって得られた原料（アミンとポリオール）を再利用して再生 PUF を得ました。すなわち、ポリウレタン製品の完全な水平リサイクルを達成しています。



本研究は、サステナブルな素材循環に寄与するだけでなく、企業にとっても環境対応型製品の開発やコスト削減に直結する、極めて実用性の高い技術基盤となります。

ポリウレタンを炭酸水で簡単リサイクル 環境負荷の大幅な低減可能に、長崎大（JST Science Portal Click here）

2. キーワード

ケミカルリサイクル、ポリウレタン、二酸化炭素、持続可能な社会構築

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

関連特許

特許 7420357　　ポリウレタンフォームのリサイクル方法
特開 2013-10783　アセタール化合物の製造方法
特許 5240678　　ウレア化合物の分解処理方法
特開 2010-215519　トリレンジイソシアネート系ポリウレア化合物の分解処理方法

技術的な詳細は下記よりダウンロードください。
https://researchmap.jp/motokucho/published_papers/4992138

researchmap：　https://researchmap.jp/motokucho
研究室 HP　：　https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/intro/organization.htm

氏名	役職	専門分野
鎌田　海	**准教授**	**無機材料化学**

1. 主な研究テーマ

低次元セラミックス（nanodots, nanowires, nanosheets）の機能性に着目し、とくに生体分子との複合材料の創製と協奏機能（Synthesis & synergistic function of inorganic-bio hybrid materials）を主要なテーマに研究を行っています。

無機物質としてセラミックスナノ粒子、バイオ材料（生体分子）として酵素をはじめとした機能性タンパク質を用い、両者を化学的あるいは物理的な力を介して結合した新しい複合材料の創製に取り組んでいます。これにより、無機物質（セラミックス）の堅固さと生体分子の精密機能を併せ持つ材料や、複合材料内での無機物質と生体分子間のエネルギー（光や熱）移動を利用した新しい反応システムの構築を目指しています。

また、２次元薄片状セラミックスの形状異方性に基づく菌死滅効果を利用した、新しい抗菌・抗ウィルスコーティング基材の開発も行なっています。

① **層状半導体―酵素複合体による酵素活性の光制御**
層状半導体に結合した酵素の触媒活性を、層状半導体への光エネルギーの照射および相乗半導体から酵素へのエネルギー移動によりコントロール手法を見出し、新しい酵素活性の調節法として提案しています。

② **発光酵素―半導体複合体による自己光源型光触媒反応**
発光酵素や発光タンパク質に半導体を結合し、これらの生体分子が発する光エネルギーで半導体を励起することで外部光源を利用しない新しい光触媒反応系を開発しています。

③ **層状セラミックスを基材とする抗菌・抗ウィルスコーティング基材の開発**
２次元薄片状の層状セラミックスは剛直で非常に鋭利な断片を持つため、菌やウィルスに対する物理的インパクトを利用した新規な抗菌・抗体ウィルス膜形成のための液体基材を開発しています。

2. キーワード

低次元セラミックス、無機バイオ複合体、抗菌／抗ウィルスコーティング

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/7000002048
研究室 HP: https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/nanokaimen/

氏名	役職	専門分野
中越　修	助教	表面化学・触媒化学

1. 主な研究テーマ

① 銅ナノ粒子担持酸化チタン光触媒の調製と光触媒水分解の高性能化

光触媒水分解反応による水素製造は、原料としては水のみ、水素製造に必要なエネルギーは太陽光のみのため、環境汚染がなく安価なエネルギー製造プロセスとして注目を集めている技術です。しかしながら、光触媒を用い水素製造プロセスは、水素生成速度が非常に遅いため未だ工業的に実用化されていません。最も一般的に使用されている酸化チタン光触媒は、自己酸化による重金属の溶出などの環境汚染がなく、尚且つ賦存量も莫大で安価ですが、実際に使用するためには、効率が悪く、白金などの貴金属粒子を助触媒として担持する必要があります。しかし、貴金属は賦存量も少なく高価なため、貴金属の使用量を節約するために、白金の価格の約 4,000 分の 1 の銅ナノ粒子を使用することにより、安価で高コストパフォーマンスを実現できると考えました。また、nm オーダーで制御された銅ナノ粒子を使用する事により、銅の酸化状態の制御が容易になり、また酸化銅のバンドギャップの調節が可能となり、高性能化が期待できます。

界面活性作用を有するアミノ-2-プロパノール（AmIP）存在下で、銅前駆体水溶液を液相還元する事により、銅ナノ粒子を得ました。銅ナノ粒子の粒径は、AmIP と Cu^{2+}比を調節する事により制御可能です。この銅ナノ粒子をエタノールに溶解し、酸化チタン粒子を含浸する事により、銅ナノ粒子担持酸化チタン光触媒を得ました。この銅担持光触媒を用いて、光触媒的水分解反応による水素製造を行ったところ、従来の白金担持酸化チタン光触媒の 3 分の 1 程度の水素生成速度を示しました。今後、さらに研究を進めることにより、銅ナノ粒子径及び担量を最適化する事により水素生成反応の活性を向上することが期待できます。

② 酸化カルシウム粒子の微粒化及びバイオディーゼル製造への応用

バイオディーゼルは、脂肪酸メチルエステルと規定される物質であり、EU では既に公共交通機関の燃料として 10%以上の使用が義務化されています。このバイオディーゼルは、油脂とメタノールをエステル交換することにより製造されており、触媒として溶液のナトリウムメトキシドが使用されています。このナトリウムメトキシドは高活性ですが、水洗工程に伴い環境負荷の高いルカリ廃液の排出や、副反応による石鹸の生成等の問題があります。これに対し、固体塩基触媒を用いると水洗工程が不要になります。しかし、一般的に用いられる固体塩基である酸化カルシウムは、粒子サイズが大きく、低比表面積であるため、溶液の均一系触媒に比べて反応速度が圧倒的に遅いです。そこで、通常のアルカリ沈殿法により生成されるものに比べ、20 分の 1 程度のサイズである 50nm の酸化カルシウム粒子を、ポリアクリル酸溶液中で合成しました。この微粒子合成では、サイズ制御されたポリアクリル酸のランダムコイル中に炭酸カルシウム前駆体を形成し、真空中で熱分解することにより、ナノ粒子化を実現しています。これまで鋳型として使用したポリアクリル酸の除去は、空気中で酸化除去していましたが、オゾンと過酸化水素を併用した促進酸化除去を行うことで、粒成長を抑制しさらなる高性能化を目指しています。

2. キーワード

不均一触媒、ナノ粒子、光触媒、固体塩基触媒

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

ナノ粒子ベースの不均一触媒に関して、主に研究を行っておりますので、ナノサイズの金属粒子、酸化物粒子、多孔体、それらの複合物質に関する合成は可能です。合成した物質の触媒へ応用できます。現在は、企業の方と光触媒を用いた水浄化システムの開発に関する共同研究を行っております。

researchmap：
研究室 HP: https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/nanokaimen/

氏名	役職	専門分野
佐野　秀明	助手	無機材料

1. 主な研究テーマ

① グリコール誘導体金属からの合金と複合体の合成

金属アルコキシドを補完・代替することが可能なグリコール誘導体金属を開発し、金属やセラミックスの単体のみならず、合金や複合材を容易に合成することが可能となっています。

一般的に金属アルコキシドは、常温で固体もしくは液体状態であり、熱分解時には気体となるため、得られる金属やセラミックスの組成や形状の制御が難しい欠点がありました。本グリコール誘導体金属は熱分解時の高温で固体であり、形状制御が容易になるという特徴を有しています。熱分解時の雰囲気制御により、金属や炭化物、窒化物、もしくは、酸化物などに作り分けることができます。

例えば、通常 1600℃前後の高温焼成が必要な YAG:Ce^{3+}蛍光セラミックスを 1300℃の比較的低温で調製することが可能となりました（図１）。

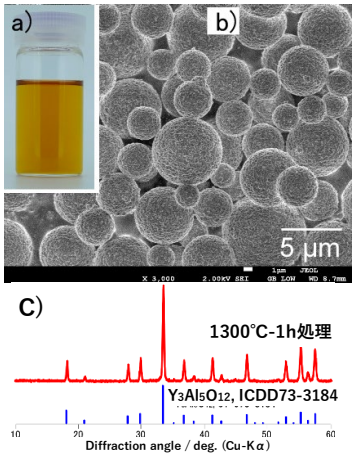


図 1　調製した金属含有グリコール誘導体溶液(a)と PMMA 多孔質球状粒子を用いて作製した YAG：Ce^{3+}蛍光セラミックス(b)、その X 線回折プロファイル(c).

② 界面制御による高効率反応プロセスの探索

低温度で短時間焼成により所望の酸化物および非酸化物セラミックスを得る反応を低エネルギーで完結させるため、窒素含有モノマーとの誘導体化による還元・窒化法の開発や、高比表面積テンプレートを用いた高面積の界面反応を有効活用する高効率反応プロセスを探索しています。この技術を応用して、歯科材料やバイオマス由来の炭素材料などの分野への展開も行っています。

1) S. J. Shi, V. Sivasankar, K. Omine, J. Li, H. Sano and M. Ahmed. 2025. “Immobilization of Microorganisms Using Carbon Carriers – Promoting the Reduction of Cr (VI) in the Cement Leachate.” *Sustainable Materials and Technologies* **45**(March): e01478. doi:10.1016/j.susmat.2025.e01478.

2) P. Z. W. M. Moh, O. Nakagoe, N. N. Hlaing, Y. Tabuchi, K.Kamada, H. Sano, and S. Tanabe. 2024. “Role of Mn in the Ni-Mn/SBA-15 Catalyst for Hydrogen Production by Biomass Steam Reforming at Relatively Low Temperature.” *Journal of Physical Chemistry C* **128** (18): 7518–28. doi:10.1021/acs.jpcc.4c00613.

3) H. Sano, K. Omine, M. Prabhakaran, A. Darchen and V. Sivasankar, “Groundwater fluoride removal using modified mesoporous dung carbon and the impact of hydrogen-carbonate in borehole samples”. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, **165**, 232–242 (2018). doi.org/10.1016/j.ecoenv.2018.09.001

2. キーワード

グリコール誘導体、金属・合金、炭化物、窒化物、酸化物、複合材、形状制御

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

大学・工学部内の他のコースや学部のみならず、私企業との共同研究を多数行っております。ナノやバルクの金属・セラミックスに関する素材の開発を主な研究としています。加えて、長崎大学共用機器（https://nushare.ura.nagasaki-u.ac.jp/index.php）の多くを利用することができるため、材料の評価のみの共同研究も行っております。今後は、マテリアルズインフォマティクスと AI を用いたより効率的な材料開発のフレームワークを構築する予定です。

これまでの研究室の枠にとらわれることなく、大学間連携設備ネットワーク（https://chem-eqnet.ims.ac.jp/）を利活用しながら、大学外からの要望をサポートします。CO_2 固定化のための触媒反応に係る研究や歯科用インプラントの疲労試験の研究を行う装置と制御・解析用のプログラムの開発を行っています。

researchmap：https://researchmap.jp/quasers/

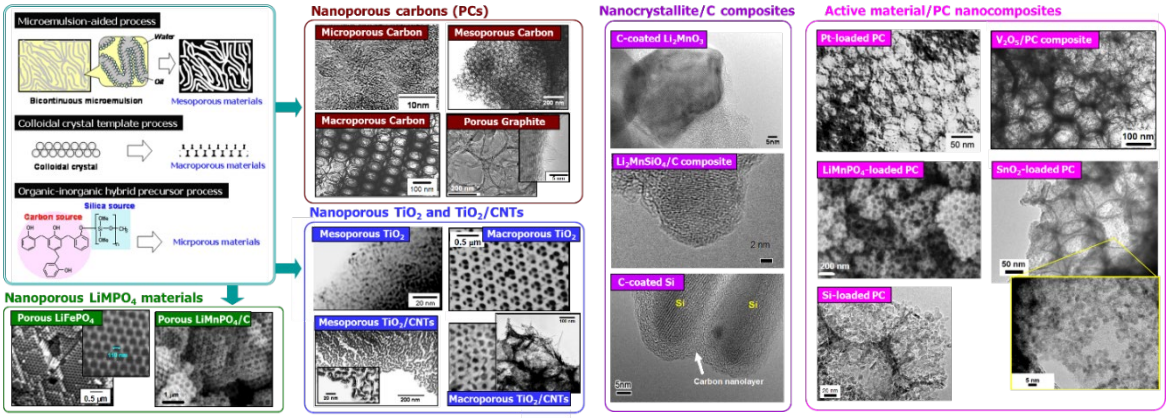
氏名	役職	専門分野
森口　勇	教授	無機材料化学，電気化学， コロイド・界面化学

1. 主な研究テーマ

ナノ界面・空間における学理解明を通して，環境保全・エネルギーに資する革新材料・技術の開発を行っています。概要を以下に示します。

①　ナノ界面・空間制御による機能創成

低エネルギーで物質合成を行うソフト化学的手法により，カーボンや金属酸化物等の多様なナノ粒子やナノ多孔体，ナノ複合体を創製し，新機能（吸着・触媒機能，充放電機能，CO_2 還元機能など）の発現について研究しています。



②　革新的蓄電デバイスの開発

自然エネルギー負荷平準（系統連系）や電気自動車，エネルギー回生，瞬時停（低）電バックアップ，パワーアシスト，パワーツール等へ応用可能な高性能蓄電デバイスの開発を目指しています。ナノレベル・原子レベルでの構造制御による高容量・高出力な Li および Na イオン電池，安全かつ安定な全固体電池，電気二重層キャパシタや Li イオンキャパシタ等のハイブリッドキャパシタの先進的な電極材料の開発を行っています。

<u>近年の主な発表論文</u>

Nat. Energy, **10**, 847 (2025); *J. Phys. Chem. C* **, 129**, 11905 (2025); *J. Mater. Chem. A*, **13**, 13962 (2025); *Carbon*, **235**, 120088 (2025); *Chem. Lett*., **53**, upae208 (2024); *Nat. Commun*., **15**, AN1708 (2024); *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **15**, 30600 (2023); *Chem. Eng. J*., **429**, 132424 (2022); *Sci. China Tech. Sci*, **65**, 1 (2022); *ACS Appl. Energy Mater.*, **4**, 13841 (2021); *Nano Select*, **2**, 2121 (2021); *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **12**, 43042 (2020); *J. Coll. Interface Sci.*, **552**, 412 (2019); *Sci. Rep*., **8**, AN8747 (2018); *Nanoscale*, **9**, 15643 (2017); *J. Phys. Chem. C*, **120**, 25717 (2016); *Nat. Commun*., **6**, AN6544 (2015); *Chem. Commun*., **50**, 7143(2014); *ACS Nano*, **8**, 3614(2014)

2. キーワード

カーボンニュートラル，ナノテクノロジー，ソフト化学プロセス，蓄電デバイス，
Li イオン電池，Na イオン電池，全固体電池，電気二重層キャパシタ，Li イオンキャパシタ，
吸着・分離，CO_2

3. 特色・研究成果・今後の展望等

共同研究可能な研究課題

CO_2 等ガス吸着・分離材の開発，ナノ材料構造・界面分析，Li イオン電池および Na イオン電池電極材料開発，全固体電池電極材料開発，EDLC 電極材料開発，Li イオンキャパシタ電極材料開発，など

researchmap：https://researchmap.jp/I.Moriguchi
研究室 HP：https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/bukka/A/top.html

氏名	役職	専門分野
山田　博俊	准教授	固体電気化学

1. 主な研究テーマ

全固体電池の開発（Development of all-solid-state batteries (ASSBs)）

次世代蓄電池の一つとして期待される全固体電池を実用化するために，材料，プロセス，デザインの観点から研究しています。これまで酸化物系固体電解質を用いて，室温で作動する大容量型の全固体電池を作製する技術を確立しました。出力やサイクル特性など，さらなる性能向上に向けて，原子レベルから電池全体まで，マルチスケールの現象を対象として，研究を進めています。

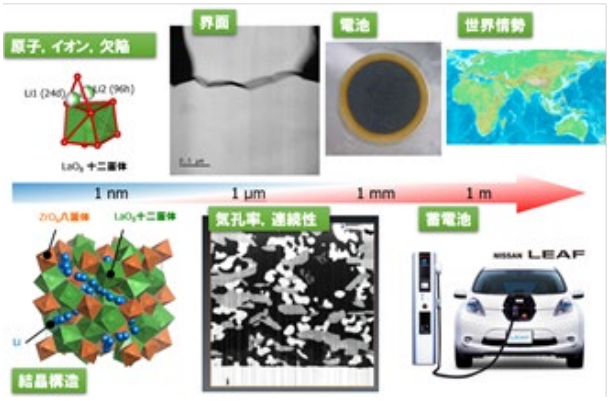


図　全固体電池開発における研究対象とスケール

1. 正極活物質と固体電解質の界面接合

活物質と固体電解質という，異なる化合物を，元素拡散をさせずに緻密に接合させる技術を開発しています。物質間の界面で生じる現象を解明する基礎研究と，それに基づく電極の理想構造のデザイン，理想構造を構築するプロセスを，それぞれ最適化させながら研究しています。

また，全固体電池内部にはひずみが生じており，界面の破壊を誘引し，充放電サイクルに伴う容量劣化の要因となります。電池内部の埋もれた界面におけるひずみや破壊を捉え，特性向上を目指しています。

2. 金属リチウムを負極とする電池の開発

究極の負極材料といわれるリチウム金属は，可逆的に容量を得ることが困難です。その困難な要因を突き止めることで，高容量化，高出力化，サイクル性の向上を目指しています。

3. 固体電解質の局所構造がイオン伝導性に及ぼす影響の解明

固体電解質を実用的な電池に用いるには，イオン伝導性の向上が不可欠です。固体電解質の結晶構造がイオン伝導性に及ぼす影響を精査し，新規固体電解質の開発につなげます。

2. キーワード

全固体電池，固体電解質，界面

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

酸化物系固体電解質を用いた電池に関して，材料の開発から，デザイン，プロセスまで網羅した研究を進めています。固体化学，電気化学にとどまらず，分析化学，材料力学など多様な学問領域を取り込んだ研究をしています。

全固体電池は次世代蓄電池として期待されていますが，話題が先行しており社会実装に向けた課題が山積しています。当方では，ボトルネックとなる課題を洗い出し，一つ一つ克服していく研究をして，酸化物系固体電解質を用いて，バルク型全固体電池を室温で動作させることができるようになりました。このような技術をもつのは，国内外にも 2~3 グループしかありません。高出力化，サイクル特性の向上，スケールアップなど，課題はありますが，一緒に取り組める企業があれば，歓迎いたします。

researchmap：https://researchmap.jp/0000-0003-0733-6992
研究室 HP: https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/bukka/B/

氏名	役職	専門分野
瓜田　幸幾	准教授	表面化学，ナノ材料科学

1．主な研究テーマ

①　電気化学的手法による希少資源回収に関する研究

持続可能な社会を構築するためには、エネルギー資源の確保・カーボンニュートラルの実現が世界的な課題であり、各国で環境重視への転換着手が始まっており、希少資源の安定確保が益々重要になります。そこで、海水の淡水化プロセスでは以前より用いられている手法の一つである電気化学的手法による脱塩処理技術（CDI）を応用し、廃 LIB やプロダクションスクラップからの希少資源（Li 等）分離回収の研究を開始しています。Li イオンに対しては、分離率 90%の達成を目指しているところです。

②　空気分離・CO_2 回収に向けた材料設計（図１）

燃焼炉におけるエネルギー効率の向上には、酸素負荷空気の利用が有効です。空気中から酸素と窒素を分離する材料に分子ふるい炭素（CMS）があります。CMS において，細孔入口のバリア層が過度に厚いと酸素分子の透過速度が遅くなり，空気分離能が低下する場合があります。そこで、活性炭の電気化学的酸化処理により含酸素官能基を細孔入口近傍に賦与し、極薄のバリア層を形成させることで空気分離を試みています。

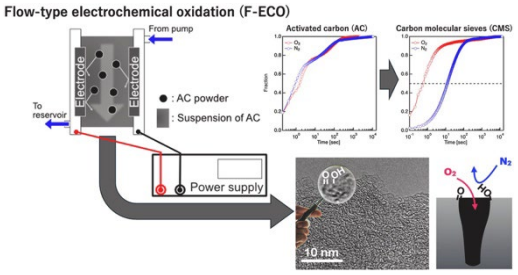


図 1 本手法の概略図と分離試験結果

【成果】 Enhanced O_2 selectivity of carbon molecular sieves by electrochemical oxidation for air separation, *Carbon*, **235**, 120088 (2025) [open access].

③　蓄電デバイス材料の局所構造解析

多孔性カーボン材料は，電気伝導性・ナノ空間・高比表面積を有することから二次電池や電気二重層キャパシタ（EDLC）の電極材料として用いられます。リチウムイオン二次電池などの電解質イオンと電極間の化学反応を伴う系において，高容量化が期待できる活物質（SnO_2 や S 等）は，電解質イオンとの反応により大きな体積変化を起こすため，Li イオンとの反応空間をカーボン電極のナノ空間に制御することで，サイクル安定性の向上が期待できます。「どの様なナノ空間が活物質と電解質イオンとの反応に有効なのか？」という問いに対して，放電過程にある電極材料（硫黄を細孔に担持したカーボンナノチューブ，S@CNT）を透過型電子顕微鏡（TEM）によって観察することで，充放電反応に有効な細孔サイズを明らかにしています（図 2）。

また，EDLC の容量発現対して，多孔性カーボン電極のガス吸着法による細孔構造の定量評価，TEM による細孔形状の同定から最適な細孔径・形状を見出しています。

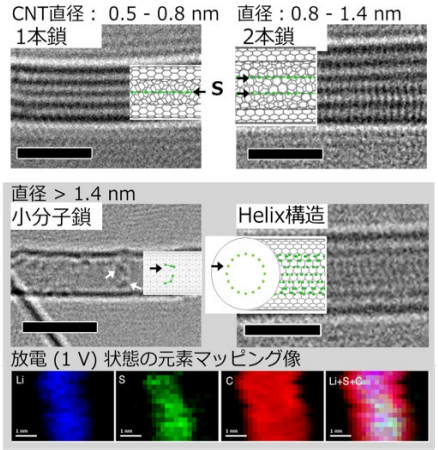


図 2 ［上段］CNT の直径に依存した硫黄の TEM 像とその構造モデル (緑：硫黄，スケールバー：2 nm)
［下段］Li 塩電解液中の放電時の態の元素マッピング像

2．キーワード

多孔性カーボン、空気分離、資源回収、電子顕微鏡、吸着

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

廃棄物には多くの資源が眠っています。資源循環社会、脱炭素化社会に向けた基礎研究を行っています。ただ、出口は企業の力が絶大です。産学官の連携で日本を元気にしたい。

researchmap：https://researchmap.jp/read0150871
研究室 HP: https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/bukka/A/top.html

氏名	役職	専門分野
能登原　展穂	助教	電気化学，ナノ構造分析

1. 主な研究テーマ

カーボンナノ空間を活用した電池材料開発と，その充放電機構の解明

蓄電デバイスの利用用途の拡大に伴い，二次電池の高性能化が求められています。リチウムイオン二次電池においても Sn や SnO2 などの高容量な電極活物質が安定に作動可能な電極材料が求められています。カーボンナノ空間に担持された電極活物質は，バルクとは異なる充放電特性を発現し，高い充放電可逆性が得られることが知られていますが，そのメカニズムは詳細な理解が得られていません。

我々の研究グループでは，電極活物質をカーボンナノ空間に担持した複合体を作製し，XRD や SEM などの一般的な構造評価に加えて，ガス吸着等温線測定や透過型走査電子顕微鏡(STEM)，電子エネルギー損失分光(EELS)等を組み合わせて，材料の構造や充放電メカニズムをナノスケールで調べています。

最近の研究では，ナノ空間内における充放電時の構造変化を透過型走査電子顕微鏡を駆使して解明しました。SnO2 ナノ粒子を単層カーボンナノチューブの内部空間に担持し，充放電過程の構造変化がバルク SnO2 とは異なることを明らかにしています（図）。

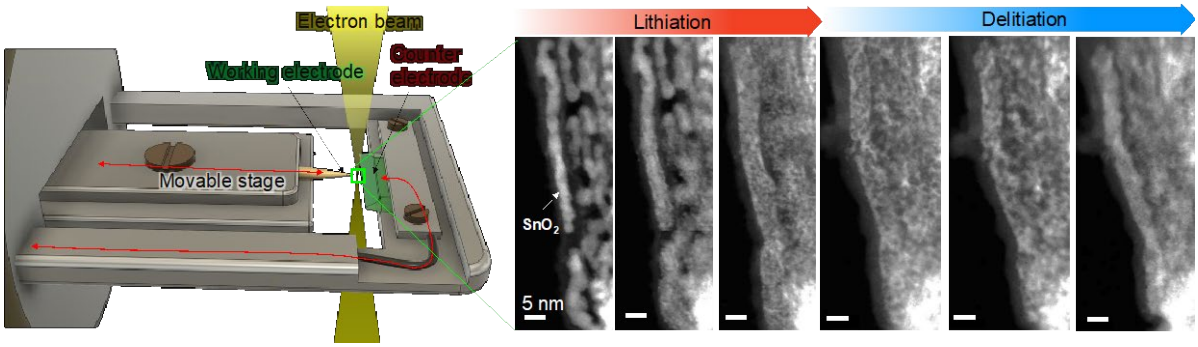


図 a) 充放電過程のその場 TEM 観察ホルダーの構造，b) 単層カーボンナノチューブに内包された SnO2 ナノ粒子と Li イオン間の充放電反応過程のスナップショット

2. キーワード

二次電池，リチウムイオン電池，ナトリウムイオン電池，ナノ多孔性カーボン，ナノ粒子/カーボン複合体，透過型電子顕微鏡，in situ STEM-EELS

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

電池材料に限らず，ナノ構造に起因する特異な現象に興味があります。現象を解明して，それを応用展開したいです。

researchmap：https://researchmap.jp/notohara?lang=ja
研究室 HP: https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/bukka/A/top.html

氏名	役職	専門分野
津川　樹	助教	無機材料化学

1. 主な研究テーマ

二次元材料は分子レベルの厚さに対して高いアスペクト比を有しており、従来のバルク材料とは異なる特異的な性質を示します。これらの特性により、ナノスケールでの構造制御や機能設計が可能となり、次世代の電子デバイスや電極、センサーなど幅広い分野への応用が期待されています。本研究では、酸化グラフェンを基軸とした材料開発に注力し、基礎研究から環境・エネルギー分野への応用研究まで一貫して推進しています。

①　酸素官能基制御に基づく酸化グラフェンの高機能化

酸化グラフェンは、グラファイトを酸化処理し、単層剥離することで得られます（図 1）。本材料は、ヒドロキシ基、エポキシ基、カルボニル基、カルボキシ基など多種の酸素官能基を有しており、多様な特性を示すため、幅広い分野で活発に研究されています。本研究では、酸化過程にて導入される酸素官能基の組成を精密に制御し、材料物性を用途に応じて最適化することで、高機能材料の開発を目指しています。



図 1　酸化グラフェン合成の流れ

②　二次元材料を用いた多機能膜の開発

酸化グラフェンをはじめとする二次元材料は、溶媒への分散性に優れ、スピンコートや吸引濾過法などの溶液プロセスにより、均一かつ大面積での成膜が可能であるという利点があります。さらに、欠陥密度や層間、界面、酸化・還元度の制御により、分子やイオンの選択的透過性、優れたバリア性、プロトン伝導性、電気伝導性など、多様な特性を付与することが可能です。本研究では、これらの特徴を活かして二次元材料の積層膜を設計・構築し、高選択性を有するイオン・ガス分離膜の実現に加え、耐食性に優れたコーティング薄膜、光透過性と導電性を両立した透明導電膜、高出力燃料電池用の固体電解質膜などへの展開を図っています（図 2）。これにより、環境・エネルギー分野における高性能デバイスの創出と実用化への貢献を目指しています。

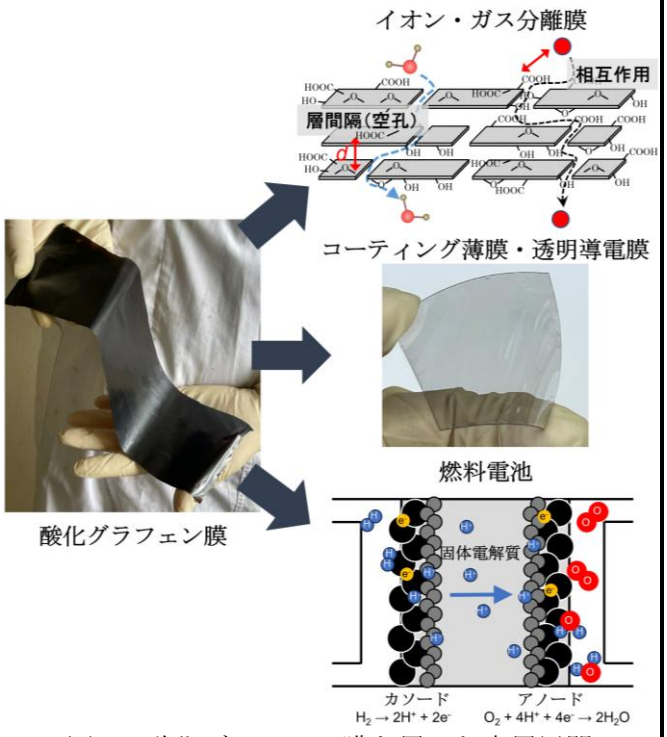


図 2　酸化グラフェン膜を用いた応用展開

2. キーワード

酸化グラフェン、二次元材料、プロトン伝導、バリア膜、分離膜、透明導電膜、燃料電池

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

ナノ構造制御による酸化グラフェンの高機能化を中核として、材料合成から構造解析、物性評価、デバイス応用に至るまで一貫した研究を展開し、持続可能性を兼ね備えた新たな炭素材料科学の創出に貢献します。さらに、環境・エネルギー分野を主軸に、産業界との連携を通じて、社会実装に向けた実用化を推進します。

researchmap：https://researchmap.jp/21039357-TSUGAWA
研究室 HP: https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/zaika/zak.htm

氏名	役職	専門分野
作田　絵里	教授	光化学

1. 主な研究テーマ

①　典型元素を利用した光機能性化合物の創出

本研究では、典型元素の特徴的な電子状態を巧みに利用した、発光性化合物の創出を行っています。例えば、ホウ素原子で架橋された有機化合物を様々な溶媒で結晶化すると、異なる結晶が得られます。この結晶系・構造の違いと発光の相関関係の調査を行うことでホウ素周りの構造と発光の関係性を明らかにすることができました (図 1)。 また、周辺環境によって発光色が異なる典型元素を置換基部位を有する発光性錯体の創出とその発光特性についても検討を行っています (図 2)。このような発光性化合物は有機 EL などの素子としても利用可能です。また、発光色が周辺環境の変化を鋭敏に反映することから、環境応答型センサーとしての利用も期待できます。

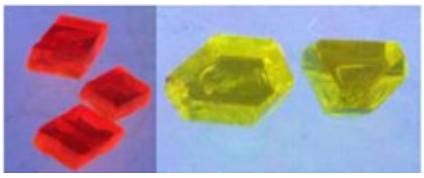


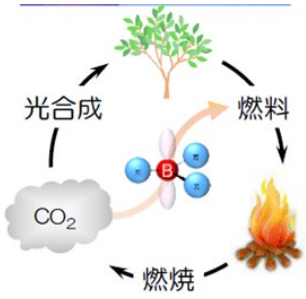
図 1　結晶系によって発光色が変わる化合物の例



図 2
周辺環境 (溶媒極性) によって発光色が変わる化合物の例

②　典型元素を利用したエネルギー変換系の構築

本研究では、典型元素を有する化合物および金属錯体の励起エネルギーを利用して二酸化炭素を有効な炭素資源へ変換するといった試みも行っております。これまでに報告されている二酸化炭素光還元触媒はレアメタルが使用されており、コストや資源不足などの問題を抱えています。そこで高価な金属を用いない、典型元素を利用した二酸化炭素光還元反応の系が構築されれば、高価な金属に頼らない新たな人工光合成系の構築へ寄与できるものと考えております。



2. キーワード

光化学、典型元素、金属錯体、光エネルギー変換

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/sakueri
研究室 HP：https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/sakutai/
学術変革領域研究(A)　動的エキシトンの学理構築と機能開拓：https://dynamic-exciton.jp/

研究課題 1 では、発光性材料はディスプレイなどへの応用、有機 EL 素子としての応用が期待できます。また、環境応答型センサーとしての利用や生体内プローブとしての利用も視野に入れることが可能です。また、研究課題 2 では、人工光合成システムへの応用や二酸化炭素の炭素資源への変換系の構築が期待されます。

氏名	役職	専門分野
有川　康弘	教授	錯体化学

1. 主な研究テーマ

金属イオンに配位子とよばれる有機物や無機物が結合した化合物を金属錯体といいます。そのような金属錯体を用いて、水素や窒素、酸素、二酸化炭素など安定な小分子を有用な化合物に変換したりエネルギーを取り出したりします。我々の研究室では、特に窒素や硫黄酸化物およびそれらのオキソアニオンを還元して、無毒化や有用な化合物への変換を達成しています。また、人工光合成を指向した二酸化炭素の有用化合物への変換も行っています。

① 小分子の多電子還元反応の開発



図1 我々が達成したNO還元サイクル

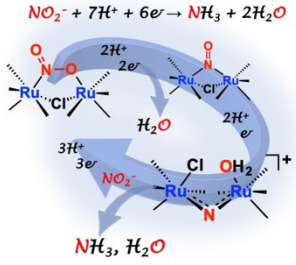


図2 我々が達成したNO_2^-還元サイクル

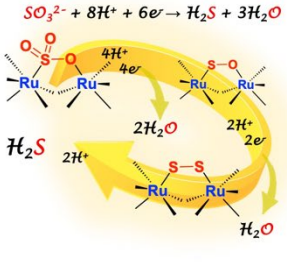


図3 我々が達成したSO_3^{2-}還元活性化

我々の研究室では、ルテニウムという金属イオンが二つ並んだピラゾラト架橋二核ルテニウム錯体を用いて、３つの還元サイクルを達成しています。

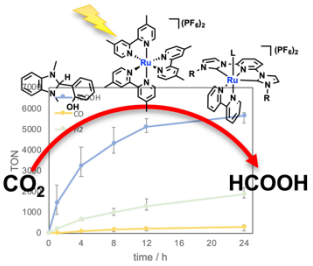
i) ２つの一酸化窒素(NO)を２電子および２プロトンにより、亜酸化窒素(N_2O)へ変換しています（図１）($2\,NO + 2\,H^+ + 2\,e^- \rightarrow N_2O + H_2O$)。一酸化窒素(NO)は、空気中で容易に酸化され有毒な二酸化窒素(NO_2)となってしまいますが、亜酸化窒素(N_2O)に還元してしまえば無毒化できます。

ii) 亜硝酸イオン(NO_2^-)を６電子および７プロトンにより、アンモニアへと変換しています（図２）($NO_2^- + 7\,H^+ + 6\,e^- \rightarrow NH_3 + 2\,H_2O$)。この変換は、土壌などの富栄養化の軽減と関連しています。

iii) 亜硫酸イオン(SO_3^{2-})を６電子および８プロトンにより、硫化水素へと変換しています（図３）($SO_3^{2-} + 8H^+ + 6e^- \rightarrow H_2S + 3H_2O$)。この変換は、地球上の硫黄循環に密接に関連しています。

② 可視光を用いた二酸化炭素の有用物質への変換

地上に届く太陽光の約半分は可視光です。そのため、可視光のエネルギーを使って、地球上にほぼ無尽蔵に存在する二酸化炭素を有用な物質へと変換できれば、持続可能な社会の実現に貢献できると思われます。我々は、錯体触媒を使うことによって、二酸化炭素を主にギ酸へ変換することに成功しています。



2. キーワード

金属錯体、窒素酸化物、硫黄酸化物、オキソアニオン、二酸化炭素、還元反応、人工光合成

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

地球上では、窒素循環サイクルと呼ばれるサイクルが存在します。そのサイクルでは、空気中に大量に存在する窒素分子が、酸化や還元によりいろいろな状態へと変化します。その中でも特に、硝酸イオンから窒素分子への還元プロセスは脱窒過程と呼ばれ、我々はこの脱窒過程に興味をもって研究を行っています。具体的には、窒素酸化物(NO や N_2O など)や硫黄酸化物、それらのオキソアニオン(NO_3^-や NO_2^-、SO_3^{2-})を、金属錯体を使って還元します。また、可視光（太陽光）による二酸化炭素の変換反応も行っています。

researchmap： https://researchmap.jp/arikaway
研究室 HP: https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/sakutai/

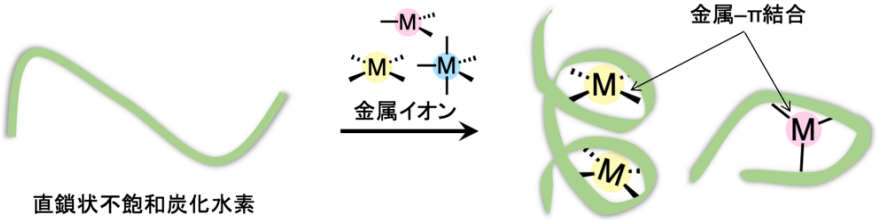
氏名	役職	専門分野
尾本　賢一郎	助教	錯体化学・超分子化学

1. 主な研究テーマ

金属イオン周りに形成される配位結合を活用し分子を固定・集積化することで、らせんやリング構造、シート構造を筆頭とした、特異な高次構造を有する金属錯体 (以降 超分子金属錯体) を構築し、その機能創出を目指しています。特に、金属–金属結合や金属–π 結合など、従来は活用されてこなかった柔軟な配位結合を活用した新しいタイプの超分子金属錯体の開発を目指しています。さらに、生体膜や液晶材料に代表されるソフトマテリアル分野における分子設計を取り入れることで、剛直性と柔軟性を兼ね備えた刺激応答性材料の創製にも取り組んでいます。

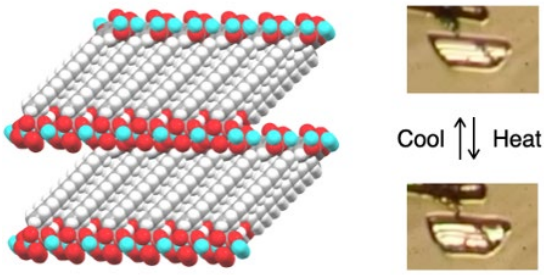
① 金属を介した直鎖状不飽和炭化水素のフォールディング

銀イオンをはじめとした金属イオンは、不飽和炭化水素の C=C 結合と配位結合 (金属–π 結合) を形成することが知られています。本研究では、複数の C=C 結合を有する鎖状炭化水素と金属イオンとを、金属–π 結合を介して複合化することで、その構造の立体構造を制御・固定化する手法の開発を行っています。得られた化合物は、金属イオンの種類や数に特異的な立体構造を形成し、それに依存した化学反応性を示すと期待されます。



② ソフト分子集合体の導入による刺激応答性配位高分子の開発

配位高分子の結晶構造に、脂質二重膜や液晶化合物に見られるようなソフトな分子集合体を導入することで、構造柔軟性を持つ刺激応答性結晶の開発を目指しています。特に、長鎖アルキル鎖などを配位高分子に組み込むことで、結晶内における熱的相転移を誘導し、これを利用した小分子の吸脱着や分子輸送の制御といった機能性の発現を狙っています。



2. キーワード

超分子化学・分子認識化学・錯体化学・配位高分子

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/omoto_kenichiro
研究室 HP: https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/sakutai/
進行中のプロジェクト：科学研究費助成事業　基盤研究(C) (23K04768)

研究課題 1 では、直鎖状不飽和炭化水素や金属クラスターを対象とした新たな反応や光機能材料の開発に向けて、新しい可能性を切り拓くことを目指しています。研究課題 2 では、結晶構造を活用したガス吸蔵剤などへの応用展開も視野に入れています。

超分子金属錯体を基軸に、基礎研究と応用研究の枠にとらわれず、幅広い分野への波及を見据えて研究を推進してまいります。

氏名	役職	専門分野
村上　裕人	教授	高分子化学，超分子化学

1．主な研究テーマ

①　機能性ポリウレタンエラストマーの開発（図１）

我々は，ポリロタキサン導入ポリウレタンの合成方法の確立と，これらの諸物性（熱物性，粘弾性，力学物性など）に関して研究を行っています。ポリウレタンの架橋点は，ポリウレタンのエラストマー物性に大きな影響を与えます。一方，ポリロタキサンとは，複数の環状分子が軸となる線状高分子に機械的に閉じこめられた構造を持っており，環状分子は軸高分子に沿って自由に並進・回転運動することができます。このユニークな特徴をもつポリロタキサンを架橋点として組み込んだポリウレタンは，免震性や自己修復性はもちろん，クッション性などに優れた材料になることが期待できます。

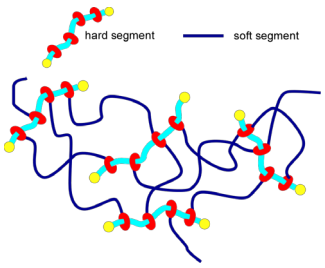


図 1．ポリロタキサン架橋ポリウレタンの模式図

②　易剥離可能な粘着剤の開発（図２）

粘着剤の技術開発において，高接着性と易剥離性の両立は非常に重要な課題です。また，リサイクル性も環境保全の観点から重要です。そこで我々は，熱をトリガーとする易剥離性で繰り返し利用可能な粘着剤の開発を行っています。

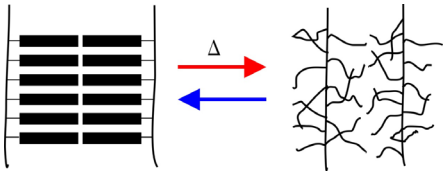


図 2．熱により易剥離可能な粘着剤の模式図

③　不揮発性溶媒を用いたエレクトロクロミックデバイスの開発（図３）

エレクトロクロミック（EC）デバイスの性質が損なわれる原因である溶媒の揮発，EC 材料や対局補償材料の分解，物理的なクラックなどによる損傷を抑制するために，我々は EC 材料としてビオロゲン（V）型イオン液体，対局補償材料としてフェロセン（Fc）型イオン液体を用いた研究を行っています。これらの液体化により諸問題の解決はもちろん，EC 物質の高濃度化が達成でき，EC デバイスの薄膜化や高速応答性が期待できます。

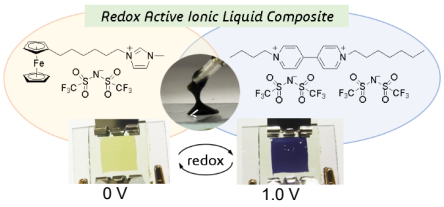


図 3．フェロセンービオロゲンイオン液体から構築されたエレクトロクロミックデバイス

2．キーワード

ポリウレタン，粘着剤，フォトクロミック，イオン液体

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/hmrm090310051105
研究室 HP: https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/douteki/jp/index.html

研究①では，高伸張性のポリウレタンエラストマーが得られています。ポリロタキサンに限らず多様な機能性ポリウレタンエラストマー開発を行いたいと考えております。
研究②では，企業との共同研究で易剥離可能なアクリル系およびシリコン粘着粘着剤を開発しています。
研究③では，エレクトロクロミズムの多色化が達成できています。電子ペーパーなどの表示デバイスへの応用を検討しております。

ご興味がございましたら，お気軽にお問い合わせください。

氏名	役職	専門分野
田原　弘宣	准教授	電気化学，機能物性化学

1. 主な研究テーマ

① 酸化還元活性イオン液体や機能性深共晶溶媒の開発

イオン液体とは，陽イオンと陰イオンで構成され，室温で液体状態を保つイオン性化合物の総称です。高温・低圧下でも揮発しにくく，液体として安定に存在できるため，揮発の心配がない電解液として利用できます。私たちは，この優れたイオン伝導性を活かし，新しい機能性イオン液体の開発に取り組んでいます。

第一の取り組みは，可逆的に電子授受が可能な酸化還元活性イオン液体の創製です。これらの化合物の中には，酸化還元反応に伴って色が変化するエレクトロクロミズムを示すものがあります。図 1(a)に示す表示デバイスは酸化還元活性イオン液体を用いており，乾電池 1 本の電圧で着色・脱色を行うことができます。

第二の取り組みは，ホスト材料を液体化させる深共晶溶媒の開発です。ホスト分子を高濃度で液体化し，難溶性ゲスト分子を高濃度で取り込むことを目指しています。深共晶溶媒とは，融点の高い二種類以上の物質を混合することで顕著な凝固点降下を示す液体です。この凝固点降下を利用して図 1(b)のようにホスト材料自体を液体化し，難溶性物質を可溶化できるユニバーサル溶媒の実現に挑戦しています。

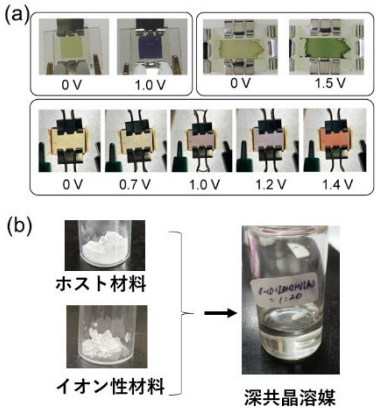


図 1 (a)酸化還元活性イオン液体を用いたエレクトロクロミックデバイスの着色動作. (b)ホスト材料を液体化させた深共晶溶媒.

② 金属ナノ粒子や半導体ナノ粒子宇野光学応答に関する研究

数ナノメートルから数百ナノメートル程度の金属および半導体ナノ粒子は，Mie 共鳴や局在表面プラズモン共鳴と呼ばれる独特の光吸収・光散乱特性を示します。バルク状態では金属光沢しか示さない金属や吸光係数が小さい半導体でも，ナノ粒子化することで強い光吸収を示す材料へと変換できます。こうしたナノ粒子は，光電変換や熱電変換などのエネルギー変換材料として活用できます。私たちは，ナノ粒子技術に基づく光エネルギー変換材料およびセンシング材料の設計について，理論的アプローチから研究を進めています。

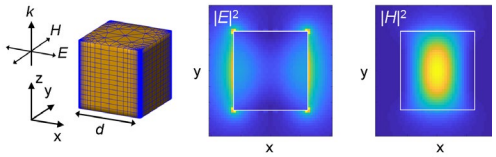


図 2　硫化鉄ナノキューブに光を照射した際に生じるの電磁場の解析.

2. キーワード

イオン液体，エレクトロクロミズム，深共晶溶媒，表面プラズモン共鳴，Mie 共鳴

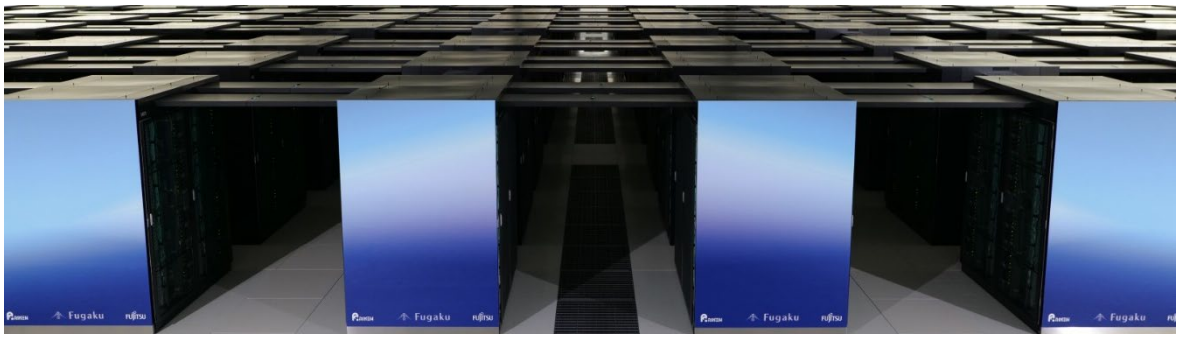
3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

E-mail: h-tahara@nagasaki-u.ac.jp
researchmap： https://researchmap.jp/ht_
研究室 HP: http://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/softmater/jp/index.html

私たちは，イオン液体の設計技術と純度の高いイオン液体の合成技術や，貴金属や半導体の光学共鳴に基づいた材料設計の技術を持っています。また，これらを支える基本技術として，機器分析の計測技術や解析技術を持っています。機器分析については，研究室に備えている装置の他に，長崎大学の共用設備の利用も行っています。長崎大学の共用設備（分光測定関連）の学外利用について，測定や解析に関する技術相談も受け付けています。私たちの研究や技術にご興味のある方は、お気軽にご連絡下さい。論文雑誌の別刷りについてもお送りすることができます。

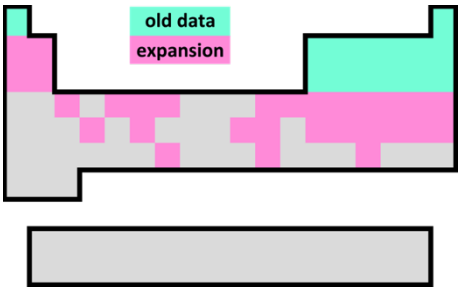
氏名	役職	専門分野
チェン　バン	准教授	量子力学，計算化学，化学データサイエンス

1. 主な研究テーマ



当研究では、量子化学分野における高性能コンピュータの活用を主要な研究テーマとしています。私たちは、シミュレーションの高速化を実現する新たな手法の開発に取り組んでおり、多様な化学系および材料系システムのモデル化を可能にしています。このようなモデル化は、実験研究者との連携のもとで行われ、電子レベルでの知見を提供することで、新たな技術の開発に貢献しています。以下に、当研究の主な成果例をいくつかご紹介します。

(1) 高精度量子化学手法は伝統的に、周期表のほんの一部の化学物質にしか適用できませんでした。私たちは、高精度予測の適用範囲を拡大し、化学分野の機械学習に信頼できるデータを提供するため、一連の量子化学手法を開発しました。



- Chan, B. Accurate Thermochemistry for Main-Group Elements up to Xenon with the W*n*-P34 Series of Composite Methods. *J. Chem. Theory Comput.* **2021**, *17*, 5704.
- Chan, B. Compilation of Ionic Clusters with the Rock Salt Structure: Accurate Benchmark Thermochemical Data, Assessment of Quantum Chemistry Methods, and the Convergence Behavior of Lattice Energies. *J. Phys. Chem. A* **2023**, *127*, 5652.

(2) 複数の国際研究チームとの共同研究において、量子化学を応用し、新たなガラス材料における発光現象を引き起こす構造的特性を解明しています。

- Hou, J.; Chen, P.; Shukla, A.; Krajnc, A.; Wang, T.; Li, X.; Doasa, R.; Tizei, L. H. G.; Chan, B.; Johnstone, D. N. et al. Liquid-Phase Sintering of Lead Halide Perovskites and Metal-Organic Framework Glasses. *Science* **2021**, *374*, 621.

2. キーワード

量子化学、化学物理学、分子生物学、材料科学、化学データサイエンス

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/el_buno
研究室 HP:　https://sites.google.com/view/bunchan
Google scholar:　https://scholar.google.com/citations?user=URuEgEoAAAAJ&hl=en

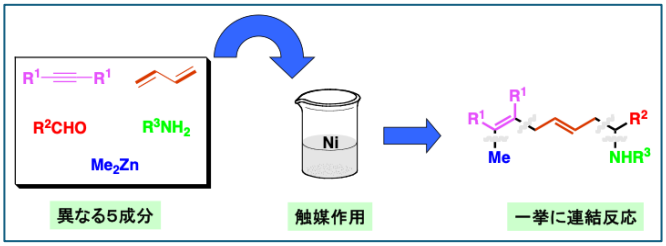
氏名	役職	専門分野
木村　正成	教授	有機化学・合成化学

1. 主な研究テーマ

有機化学を基盤とした新しい合成化学の開拓と，抗がん剤や抗菌剤・抗ウィルス薬等の医薬品や生物活性物質の高効率合成法を開発しています。また，世界的な喫緊課題であるエネルギー問題を分子化学の視点で解決するための技術革新を目指しています。例えば二酸化炭素を炭素資源として利活用する反応開発や石油代替物質・燃料生成などの炭素循環システム構築や水素形成・水素活用に関わる分子変換技術に挑戦しています。

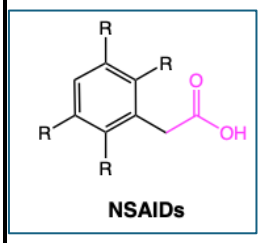
①　新規有機合成反応の開発

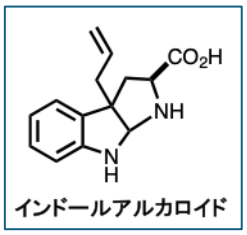
金属触媒作用による高効率合成反応の開発，クロスカップリング反応，アルカン類のC-H活性化を利用した新規合成反応の開発，多成分連結反応，水中で進行する反応等の新規合成反応の開発を行っています。

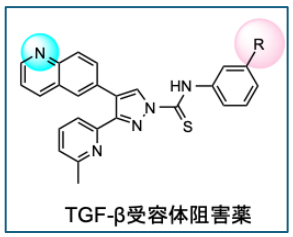


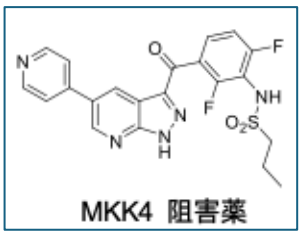
②　医薬品・生物活性物質創製

高機能性有用物質，認知症治療薬，抗がん剤，非ステロイド性抗炎症薬（NSAIDs），含ホウ素化合物，農薬，機能性発光材料等を当研究室のオリジナル反応によって合成しています。



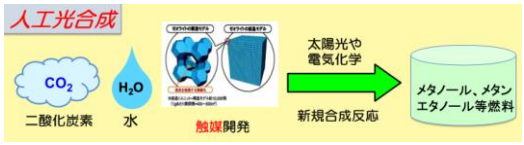


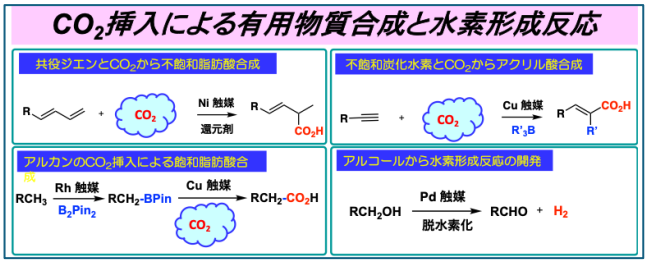




③　エネルギー物質創製

二酸化炭素を炭素資源として用いる炭素固定，バイオマスプラスチック合成，水素発生・水素活用反応の開発を行っています。





2. キーワード

有機合成，触媒反応，二酸化炭素，有機ホウ素，医薬品・創薬，水素形成，水素貯留

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージ）

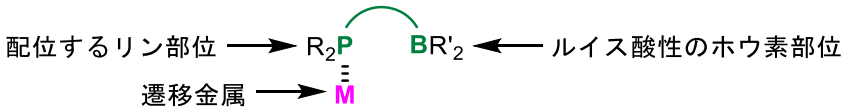
カーボン・ニュートラル（炭素循環技術開発）に係るグリーン化学に注力しています。例えば，二酸化炭素や一酸化炭素などの小分子を利用した資源開発に取り組んでいます。また，水素分子発生に関わる触媒反応を開発しています。また，合成化学・触媒化学の技術を推進し，医薬品合成やホウ素原子を含む機能性材料及び農薬等の生物活性物質創製に取り組んでいます。化学・化成品メーカー，医薬品・製薬メーカー，石油・エネルギー関連企業との共同研究の実績があります。

researchmap：https://researchmap.jp/read0185029/
研究室 HP: http://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/yuuki/

氏名	役職	専門分野
小野寺　玄	准教授	有機金属化学，有機合成化学

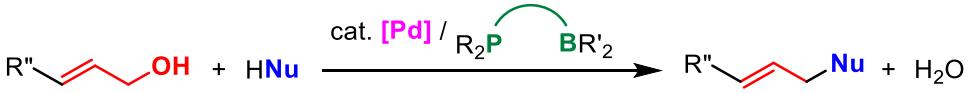
1. 主な研究テーマ

ルイス酸点含有遷移金属錯体触媒を用いた新規有機合成反応の開発を行っています。ルイス酸性のホウ素部位と遷移金属に配位することのできるリン部位を持つ分子を設計・合成しました。それを遷移金属の配位子として用いることでルイス酸点含有遷移金属錯体を調製し，ルイス酸と遷移金属による異なる 2 つの基質活性化機構が協働的に作用する高活性触媒の開発に取り組んでいます。



①　アリルアルコールおよびベンジルアルコールの炭素-酸素結合活性化

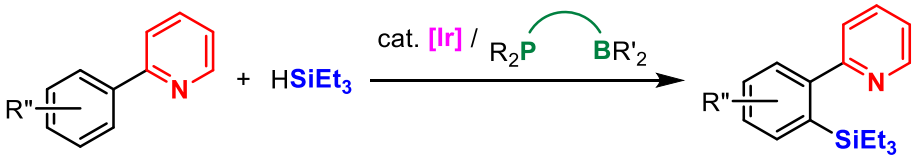
ホウ素部位を持つパラジウム触媒を用いることで，アリルアルコールやベンジルアルコールの炭素-酸素結合が切断され，求核剤（HNu）との反応が効率よく進行することを見出しました。



発表論文：*Org. Lett.* **2017**, *19*, 6148; *Adv. Synth. Catal.* **2018**, *360*, 1954; *Tetrahedron Lett.* **2020**, *61*, 152537.

②　芳香環上の炭素-水素結合活性化

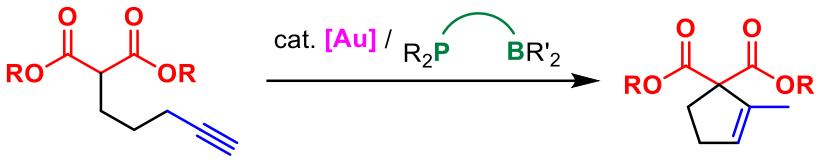
ホウ素部位を持つイリジウム触媒を用いることで，芳香環上の炭素-水素結合を切断しケイ素で置換する反応が効率よく進行することを報告しました。



発表論文：*Adv. Synth. Catal.* **2022**, *364*, 1223.

③　マロン酸エステル部位とアルキン部位の同時活性化

ホウ素部位を持つ金触媒を用いると，それまで達成されていなかった金触媒によるマロン酸エステル誘導体の環化異性化反応が進行しました。



発表論文：*Adv. Synth. Catal.* doi.org/10.1002/adsc.70064.

2. キーワード

遷移金属触媒，ルイス酸，有機金属化学，有機合成化学

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

遷移金属触媒を用いた反応開発が主な研究内容ですが，有用化合物の分子設計・合成にも取り組んでいます。例えば，医学部との共同研究によって新規分子プローブを開発しています。また，遷移金属触媒の活用にとらわれず，外部電場を利用した新しい有機合成手法の開発も目指しています。

researchmap：https://researchmap.jp/genonodera
研究室 HP: https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/yuuki/index.html

氏名	役職	専門分野
海野　英昭	**准教授**	**構造生物学，生化学**

1.　主な研究テーマ

①　タンパク質の結晶構造解析

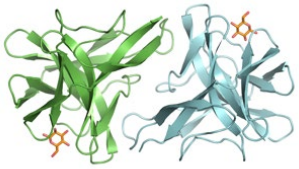
酵素タンパク質および糖結合タンパク質（レクチン）を研究対象として、結晶構造解析およびクライオ電顕の手法により立体構造の詳細を明らかにします。またその構造解析により、タンパク質が行う化学反応機構やタンパク質機能の構造的基盤を解明します。これまでに構造解析を行ったタンパク質の例を下に示します。



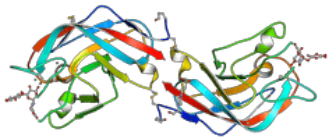
***Cucumaria echinata*（ナマコの一種）由来溶血性レクチン CEL-III の膜孔形成複合体構造**
（CEL-III は、他の生物に対して毒として機能するタンパク質です。この CEL-III が細胞膜に穴を開けて細胞を破壊する仕組みを、結晶構造解析により明らかにしました。）

②　新規レクチンの探索、およびその応用

海産無脊椎動物を主な研究対象として、それらの生物から新規レクチンの探索を行います。新たに見つかったレクチンについては、その構造解析を含む詳細な解析を行うことでユニークな特性を明らかにします。また、レクチンの持つ有用な抗ウイルス活性等を見出すことで、創薬等への応用にも取り組みます。下に、これまでに発見した新規レクチンの例を示します。



２枚貝（真牡蠣）由来レクチン CGL1



イソギンチャク由来レクチン AJLec

2.　キーワード

タンパク質構造解析，生化学，酵素，レクチン，抗ウイルス活性

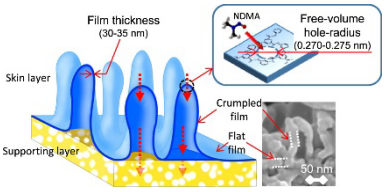
2.　特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

共同研究可能な内容：タンパク質の構造解析，新規レクチンの利用，大腸菌を用いたタンパク質の発現と精製，など
現在進行中のプロジェクト：タンパク質の構造解析，新規レクチンの探索とその機能解析.
researchmap：https://researchmap.jp/read0127731
研究室 HP：　https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/seitai/
研究成果：　H. Unno, et. al., *J. Biol. Chem.* **289**(18), 12805-12812 (2014)
S. Urata, et. al., *Antiviral Res*., **240** 16189 (2025)　など

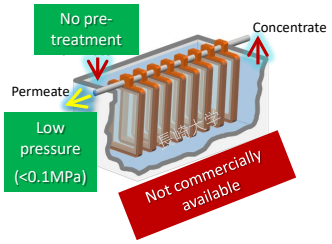
氏名	役職	専門分野
藤岡　貴浩	教授	環境工学

1. 主な研究テーマ

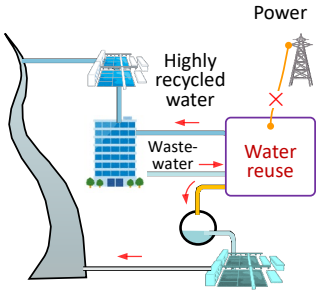
① **高阻止逆浸透膜の開発**
米国など下水を浄化して飲用する飲用再利用において課題となっている分離が難しい化学物質を除去する高阻止逆浸透膜の開発を行っています。具体的には、消毒副生成物であるニトロソジメチルアミン（NDMA）を除去します。



② **汚染された河川水からの直接高度浄水処理技術の開発**
東南アジアなど、下水道が整っていない国々では水道水源の水質悪化が問題になっており、この汚染した水源の高度な浄化を初期投資および運用コストの面で安価で行う技術を開発しています。具体的には、数 nm の孔径を持ったナノろ過膜およびその関連技術を開発しており、前処理を省略することにより従来の高度浄水処理よりも 80%低い導入コストを目指しています。



③ **ネット・ゼロ・エネルギー高度水再生技術の開発**
下水を水再生する際に前処理が不要な浸漬型ナノろ過膜を導入することにより、水再生コストの大幅な提言を目指しています。さらに、処理で発生する濃縮液を嫌気処理（メタン発酵処理）することにより、エネルギーを生成します。これら省エネ・創エネ技術を組み合わせることで全体として消費電力をゼロとする水再生技術の確立を目指しています。



④ **藻類自動計測技術の開発**
表流水中に存在する藻類（藍藻類・珪藻類）の濃度を種別ごとに自動的に計測する技術を開発しています。



2. キーワード

水処理、オンライン水質分析、膜分離

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap: https://researchmap.jp/taka_fujioka
研究室 HP: http://www.waterenviron.com/
SATREPS プロジェクト: https://www.nusatreps.com

本研究室では、逆浸透膜およびナノろ過膜のほかに、高度水処理技術全般（オゾン、活性炭、イオン交換樹脂、紫外線促進酸化）を使い、微量有機化合物および病原微生物の除去を最適化する研究を行っています。

氏名	役職	専門分野
チャン イン シー	助教	化学工学

1. 主な研究テーマ

① 養殖排水からの栄養塩回収と水浄化

養殖排水からアンモニア（NH_3）およびリン酸（PO_4^{3-}）栄養塩を回収することは、廃棄物を資源化する持続可能な方法です。従来の生物学的処理は非効率であり、NH_3を回収するよりも除去することが多く、実質的な PO_4^{3-} を豊富に含む汚泥を生成し、多大な時間、エネルギー、スペースを消費します。本研究は、持続可能な真空膜蒸留（VMD）システムを強化し、養殖排水を有用な資源と浄水に変換することを目指しています（**図 1**）。私たちの目標は、PO_4^{3-} を最大 10 倍に濃縮し、同時に 90%以上の NH_3 を高濃度で回収することにより、農業用 N-P 肥料の生産に適した高付加価値な栄養塩回収を達成することです。また、養殖システム内での再利用や、飲用または灌漑目的のための浄水も生産します。操作パラメーターとして、給水温度、pH、NH_3 吸着媒体としてのリン酸濃度の効果を評価し、NH_3 回収のために最適化します。さらに、PO_4^{3-} 濃縮と浄水収率を最大化するために、給水温度とクロスフロー速度が最適化されます。加えて、複合的な養殖排水マトリックスに対する VMD 膜のファウリングメカニズム、および排水前処理の必要性が解明されます。全体として、本研究の成果は、廃棄物を高付加価値製品に変換することで、循環型養殖経済を強化し、環境の持続可能性と水の安全保障の両方に直接貢献することが期待されます。

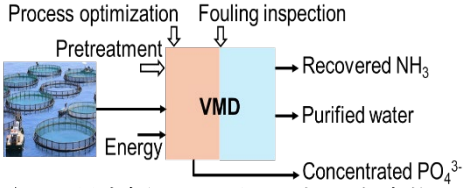


図 1. 研究概要と目標とする生成物

② パーフルオロアルキル物質（PFAS）の修復

汚染水からのパーフルオロアルキル物質（PFAS）の事前濃縮は、その後の効果的な分解処理にとって極めて重要なステップです。申請者による以前の研究では、市販のポリフッ化ビニリデン（PVDF）膜を用いた直接接触膜蒸留（DCMD）が PFAS を事前濃縮できることを示しましたが、界面活性剤のような PFAS が膜を汚染し、透過液を汚染するという課題がありました。本提案は、界面活性剤と水の両方を撥水するように設計された、シラン化ナノ粒子で表面修飾された新規両親媒性 PVDF 膜の開発を目指しています（**図 2**）。最適なナノ粒子濃度とプロセス条件を用いることで、強化された PFAS の事前濃縮と水回収が達成されます。改質膜の実現可能性は、実際の PFAS 汚染地下水を用いて評価されます。本研究の成果は、PFAS 修復の進展、ゼロ廃棄物排出の促進、および水の安全保障の強化に貢献することが期待されます。

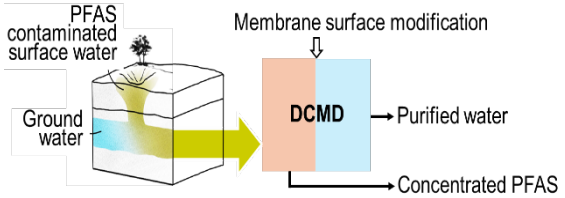


図 2. DCMD による PFAS 汚染地下水の浄化

2. キーワード

膜分離・水処理および廃水処理・資源回収・脱塩・プロセス工学・膜開発

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

今後の展望と社会実装

私の研究は、廃水を貴重な資源へと転換することで、廃水管理に革命をもたらすことを目指しています。私たちは、多様な廃水組成に直接適用でき、幅広い商業展開が可能なスケーラブルな膜技術を開発しています。これらのソリューションは、小規模から大規模な産業施設まで、あらゆる規模の事業において、排水排出の最小化、資源回収の最適化、規制順守の達成、そして循環経済原則の完全な実践を可能にします。

継続中の研究資金：

(1) 科研費 研究スタート支援事業（2024～2025 年度）
(2) 科研費 若手研究プロジェクト（2025～2027 年度）

researchmap：https://researchmap.jp/ChangYingShi
研究室 HP: 水環境研究室 https://www.waterenviron.com/home

氏名	役職	専門分野
福田　勉	准教授	有機合成化学

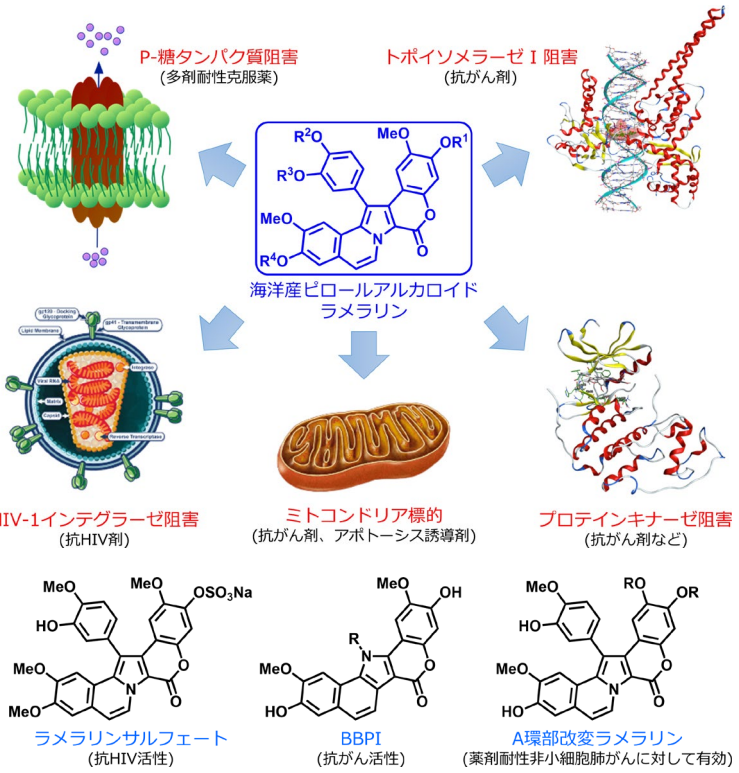
1. 主な研究テーマ

①　海洋天然物を基盤とした生理活性物質の創製

海洋天然物は、医薬品開発に有用な生理活性化合物を数多く含んでおり、創薬の観点から注目されています。私たちは、特に海洋天然物「ラメラリン」に着目し、その構造と活性を活かした新規薬理活性物質の開発に取り組んでいます。

ラメラリンは 1985 年に Faulkner らによって、海洋軟体動物 *Lamellaria* sp. から単離された化合物で、これまでに 70 種類以上の類縁体が報告されています。これらは、トポイソメラーゼ I 阻害、プロテインキナーゼ阻害、抗 HIV 活性など多様な薬理活性を示し、創薬研究において高い可能性を秘めています。

これまでに、抗 HIV 活性を持つラメラリンサルフェート、抗がん活性を示す BBPI、薬剤耐性 EGFR C797S 変異非小細胞肺がんに有効な A 環部改変ラメラリンなどを開発しています。



関連論文: *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **87**, 148 (2023); *Viruses*, **14**, 816 (2022); *Cancer Sci.*, **112**, 1963 (2021); *Bioorg. Med. Chem.*, **34**, 116039 (2021); *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **85**, 181 (2021); *Bioorg. Med. Chem.*, **27**, 265 (2019)　など

②　創薬研究に必要となる合成手法の開発

ラメラリンのような複雑な構造を持つ化合物の創製には、効率的な合成技術が不可欠です。私たちは、ピロール環を含む多環性複素環構造に対して、モジュール導入を可能にする「モジュール合成法」の開発を進めており、ラメラリンの創薬研究の基盤技術として活用しています。

関連論文: *Heterocycles*, **103**, 862 (2021); *Heterocycles*, **99**, 1032 (2019); *Heterocycles*, **98**, 916 (2018) など

2. キーワード

ラメラリン、複素環化合物、抗腫瘍活性物質

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

ラメラリン誘導体は、抗腫瘍活性物質としての応用が期待されており、現在、他機関との共同研究を通じてラメラリン誘導体の抗腫瘍活性に関する応用研究を進めています。また、開発した合成手法は、ピロール環を含む多様な複素環化合物の合成に応用可能であり、医薬品・機能性材料の創製にも貢献できると考えています。

researchmap: https://researchmap.jp/t-fukuda
研究室 HP: https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/yuuki/

環境科学系

氏名	役職	専門分野
馬越　孝道	**教授**	**地震・火山学**

1. 主な研究テーマ

① 雲仙火山の地震・微動活動

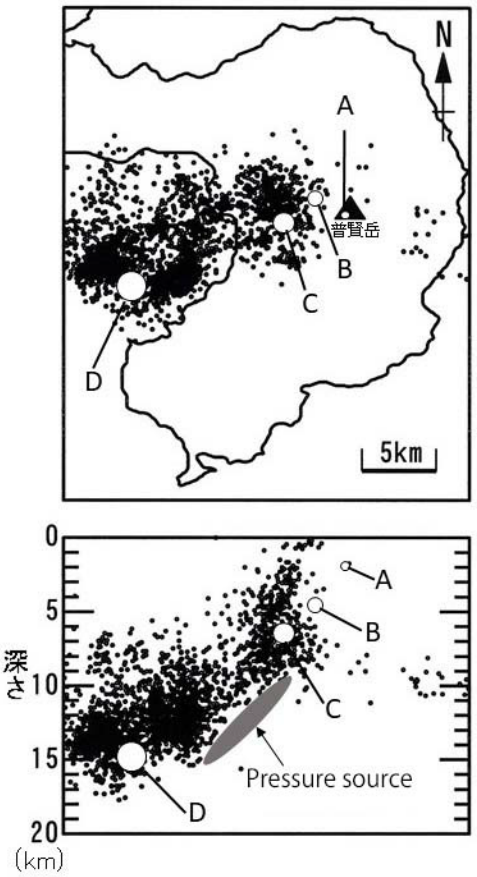
雲仙火山を対象に、主に 1990-1995 年噴火に関係する地震や微動活動を詳しく調べています。これまでの成果としては、火山-構造性地震の解析による雲仙火山のマグマシステムの研究，溶岩ドームの出現と火口周辺の高周波地震活動の関係を明らかにした研究等があります。この噴火に関係する未解明のテーマとして現在は、溶岩ドーム成長に伴う低周波地震活動、噴火の開始から溶岩ドーム出現までの期間に発生した微動活動の研究に取り組んでいます。

② 地熱・温泉に関する研究

日本は世界第３位の地熱資源大国です。それに対して、2018 年時点の地熱発電導入量は世界第 10 位と非常に遅れをとっています。この研究では、雲仙市内の各源泉の温度や成分の調査を行い，各源泉のもつ特徴や源泉間の関係性を明らかにします。また、今後の地熱資源の利用拡大に伴う温泉の変化の有無を検証するための基礎となるデータの整備を行っています。



源泉温度の連続測定（小浜温泉）



地震の震源分布（1985-1999）と発震機構から推定した圧力源。A～D は水準測量から得られたマグマ溜まりの位置。

2. キーワード

地震，火山，雲仙，地熱，温泉

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

雲仙火山の地震・微動の研究では，特徴的な地震や微動の波形をデータベース化し、今後の火山活動の予測に役立てることを目指しています。

地熱・温泉の利用を拡大するためには、その地域に適した資源の保護と活用を両立するシステムの構築が不可欠です。雲仙・小浜地域では，これまで 15 年以上に渡り，地域と連携してこの取り組みを進めています。

researchmap：https://researchmap.jp/read0172439

氏名	役職	専門分野
河本　和明	教授	大気科学

1.　主な研究テーマ

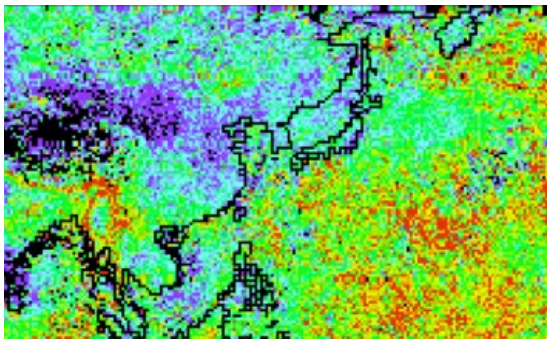
地球の気候の維持や変動において、雲は２つの大きな役割を果たしています。１つは太陽放射を反射し、地球放射を吸収・再放射するという放射過程への影響、もう１つは降水をもたらすことによる水循環への影響です。私は主にデータ解析の手法を用いて、雲に関する以下の課題について研究しています。

①　衛星データを用いた雲特性の推定とそのエアロゾル・降水との関係解明

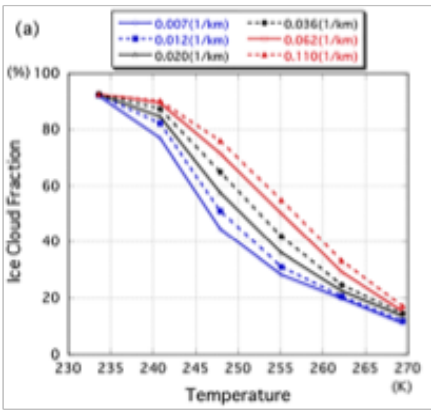
エアロゾル（大気浮遊微粒子）の一部は雲粒形成時の凝結核となります。つまりエアロゾル特性（化学組成や数密度）が異なれば、雲粒のサイズや数密度といったミクロな物理量、雲頂高度や雲底高度、雲量などのマクロな物理量、さらに太陽光の反射率や光学的厚さといった放射に関する物理量に影響を及ぼし、ひいては気候に影響します。私は受動型センサから推定した雲粒のサイズや雲の光学的厚さを、エアロゾル特性やレーダ反射率等と比較することで、大気中の様々な粒子間の関係を調べています。下の左図は衛星データから得られた東アジア付近の雲粒サイズで、寒色系が小さな雲粒、暖色系が大きな雲粒を示しています。概してエアロゾルが多い陸上では、エアロゾルが少ない海上よりも雲粒１個当たりに使用できる水蒸気量が少なくなるため、雲粒が小さいことがわかります。

②　エアロゾル特性と氷晶を含む雲の割合の関係の定量化

エアロゾルの中でも砂塵などのダストは、氷晶核としてはたらくことが知られていて、雲内の氷晶形成に重要な役割を果たしています。雲粒が水滴か氷晶かによって、雲の反射率や降水過程が変わってきます。これまでの研究で、氷晶を含む雲の割合(Ice-Cloud Fraction: ICF)は、気温だけでなくダスト量に依存し、ダスト量とともに増加することがわかりました。さらにダスト量に加えて、雲粒のサイズなど他の物理量と ICF との関係性も興味が持たれるところです。下の右図は横軸に気温、縦軸に ICF を取り、ダスト量（消散係数）を変えてプロットすると、同じ気温でもダストが多い方が、より高い ICF を示していることがわかります。



Kawamoto et al. 2001 (*J. Climate*)を改変



Kawamoto et al. 2020 (*Geophys. Res. Lett.*)

2.　キーワード

気候、雲、エアロゾル、エアロゾル–雲–降水の相互作用

3.　特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

最近は特にエアロゾル特性の違いが氷晶過程を含めて雲特性を変化させ、降水特性（降水量や降水効率、雨になるか雪になるか等）にどう影響しているかに興味を持っています。

researchmap：https://researchmap.jp/kazukawamoto
研究室 HP:

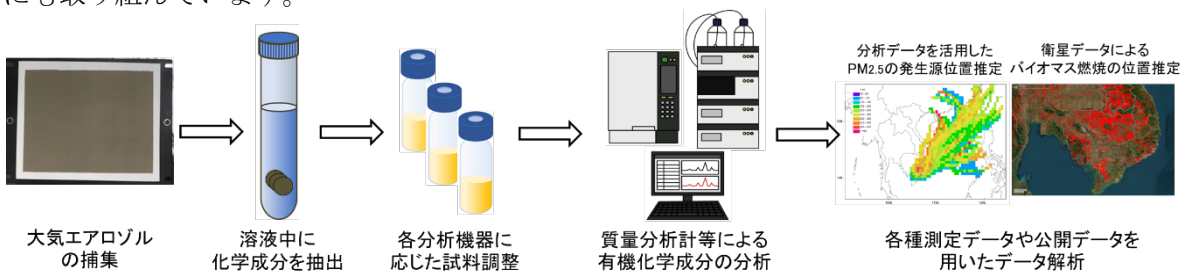
氏名	役職	専門分野
池盛　文数	准教授	大気環境科学，分析化学，環境化学

1. 主な研究テーマ

当研究室では、大気エアロゾル粒子に含まれる有機化学成分を分析し、それらが「どこから」「どのように」発生しているのかを明らかにする研究を行っています。大気エアロゾル粒子は、大きさによっては「$PM_{2.5}$」とも呼ばれます。これらの実態を科学的に解明し、大気汚染対策に資する知見を提供することを目指して、以下のテーマに取り組んでいます。

①　国内外における大気汚染物質の発生源および生成過程の解析

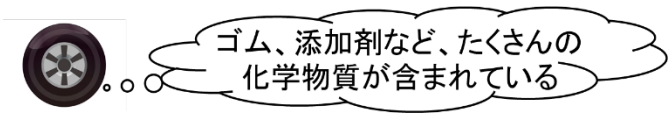
当研究室の特徴は、大気エアロゾル粒子の中でも起源や生成過程が複雑な有機エアロゾルに焦点を当て、「有機トレーサー」と呼ばれる有機化学成分を用いて研究を進めている点にあります。ろ紙上に捕集した大気エアロゾル粒子に含まれる有機トレーサーを、ガスクロマトグラフ質量分析計（GC–MS）や液体クロマトグラフ質量分析計（LC–MS）により分析し、その起源を明らかにしています。さらに、これらの分析・解析手法の高度化や、新たなトレーサーの開発にも取り組んでいます。



研究手法の概要

②　大気中のナノ・マイクロプラスチックに関する研究

大気中に浮遊しているマイクロプラスチックや、さらに微細なナノプラスチックについて研究を進めています。なかでも、タイヤの摩耗粉塵やプラスチック燃焼に由来する排出粒子に着目し、これらの粒子に含まれる有機化学物質の分析や、その大気中での動態の解明に取り組んでいます。



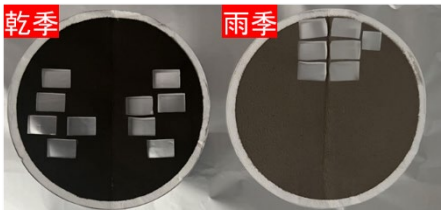
2. キーワード

大気汚染、$PM_{2.5}$、環境分析、質量分析、マイクロプラスチック

3. 特色・研究成果・今後の展望等

当研究室の特色は、大気中のエアロゾル粒子に含まれる有機化学成分を高感度かつ高選択的に分析し、それらの発生源や生成過程を明らかにする点にあります。なかでも、有機トレーサーに着目した質量分析および発生源解析は、国内外で高く評価されています。日本の都市における大気汚染の実態解明にとどまらず、シベリアの森林火災や中国東北部の野焼きに伴って排出された $PM_{2.5}$ が、日本の大気質に与える影響についても、明らかにしてきました。さらに近年では、カンボジアを中心とする東南アジアの複数地域において、$PM_{2.5}$ に含まれる有機化学成分の実態を明らかにし、大気エアロゾルの汚染特性を科学的に解明する研究にも取り組んでいます。

今後は、これらの知見をもとに、発生源対策や曝露評価につながる研究へと発展させ、持続可能な社会の実現に貢献していきます。また、分析手法やトレーサー開発に関するノウハウは、環境モニタリング、製品評価、リスク管理など、さまざまな分野への応用が期待されます。さらに、日本国内にとどまらず、特に開発途上国における大気汚染の低減に資する活動を通じて、国際的な貢献も目指しています。



カンボジア・プノンペンの
大気エアロゾル粒子
（色のついた部分が粒子、捕集前は周りの白い色）

researchmap：https://researchmap.jp/read0150520
研究室 HP:作成中（researchmap に URL を記載予定）

氏名	役職	専門分野
中山　智喜	准教授	大気環境科学，大気化学，気象学

1. 主な研究テーマ

大気中の微量気体成分や $PM_{2.5}$ などのエアロゾル粒子の動態（生成・輸送・変質・除去）や物理/化学/光学的な特性を調べることで、人間活動や自然活動が、気候変動や大気環境/大気汚染、健康などに及ぼす影響について、理解を深めることを目指しています。

① 微量気体とエアロゾル粒子の観測研究

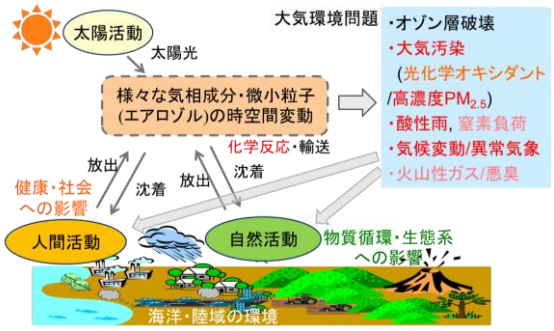
様々な計測機器を用いて、長崎県内などで、アンモニア、一酸化炭素、二酸化炭素、オゾン、窒素酸化物、硫黄酸化物などの微量気体や、エアロゾル粒子の濃度や特性（粒径や化学成分など）の観測を行うことで、その発生源や大気中での反応・変質過程について調べています。例えば、火山から放出された二酸化硫黄ガスから $PM_{2.5}$ が生成する過程について調べています。

② 小型センサを用いた多地点観測による大気汚染の実態解明

独自開発の小型センサ計測器を用いて、長崎県周辺や途上国（アフリカやアジア）での多地点観測を行い、$PM_{2.5}$ などの大気汚染物質の発生源や輸送過程について調べています。特に、これまでに観測例の少ない地域で大気汚染物質の濃度の時空間変動データを取得することで、大気汚染の実態の解明や健康影響の評価につながる新しい知見が得られると考えています。

③ エアロゾル粒子の気候への影響の室内実験および観測研究

室内実験や大気観測により、エアロゾル粒子の光学特性（光吸収や光散乱）について調べ、エアロゾル粒子が放射収支や気候に及ぼす影響を解明することを目指しています。特に、光吸収性を有する有機物（ブラウンカーボン）粒子に着目しています。また、雲仙岳などでエアロゾル粒子と雲粒子の同時連続観測を実施して、エアロゾル粒子が雲粒子の生成や特性に及ぼす影響について調べています。



大気中の気体成分や微小粒子の変動と影響



（左）ガーナでの $PM_{2.5}$ などの観測の様子
（右）雲仙岳でのエアロゾル粒子と雲粒子の観測の様子

2. キーワード

大気観測、室内実験、微量気体、エアロゾル粒子、雲粒子、$PM_{2.5}$、大気汚染、窒素汚染、気象、気候変動、アジア、アフリカ

3. 特色・今後の展望・企業へのメッセージ

独自の計測器を開発したり、既存の計測器を改良したりして、独自性の高い計測データを取得することで、大気中の微量気体成分やエアロゾル粒子が、ヒトの健康や大気環境、気象・気候に及ぼす影響の理解につながる知見を得ることを目指しています。各種微量気体やエアロゾル粒子の計測装置の開発、評価、応用などに関する相談を歓迎いたします。

researchmap：https://researchmap.jp/read0139557
研究室 HP: https://t-nakayama09.wixsite.com/t-nakayama
長崎大学シーズ集：https://www.ciugc.nagasaki-u.ac.jp/seeds/data_04/004.html

氏名	役職	専門分野
山口　典之	教授	移動生態学，鳥類学

1．主な研究テーマ

①　鳥類の遠隔追跡研究

渡り性猛禽類をはじめとした複数の鳥類を研究対象とし、GPS ロガーなどの機器を用いて遠隔追跡研究をおこなっています。なぜ特定の経路を移動するのかを、気象条件や環境条件との関係などから調査しています。

プレスリリース：
猛禽類ノスリのユーラシア大陸亜種が国内で越冬していることを初めて確認 ユーラシア大陸亜種と日本列島亜種の渡り経路が日本海に沿って分かれていることを解明
https://www.nagasaki-u.ac.jp/ja/science/science276.html

世界最速級で飛翔し，ほぼ空中で暮らす鳥類の地球規模の渡り経路を解明
https://www.nagasaki-u.ac.jp/ja/science/science236.html

気候変動が猛禽類の渡りにおよぼす影響に関する研究論文が国際誌に掲載
https://www.nagasaki-u.ac.jp/ja/science/science130.html

②　希少鳥類の保全

希少性の高い海鳥を対象とし、その繁殖地を探索、個体数のモニタリングを実施するとともに、保護増殖に関する研究を進めています。

プレスリリース：
国指定天然記念物カンムリウミスズメの繁殖地を長崎県で新たに発見
https://www.nagasaki-u.ac.jp/ja/science/science337.html

2．キーワード

移動生態学、鳥類学、野生鳥類の保全

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/read0090161

氏名	役職	専門分野
高巣　裕之	准教授	物質循環環境科学，海洋生物環境学

1．主な研究テーマ

人間活動に由来する物質の海への流入や海水温の上昇が、海洋生態系の“物質循環”や、食物連鎖の基盤生物である植物プランクトンやサンゴに与える影響を、船舶や潜水による観測と実験的アプローチを併用して調べています。

①　諫早湾干拓調整池からの排水が諫早湾の赤潮と貧酸素水塊の発生に及ぼす影響

有明海の奥西部に位置する諫早湾は、1997 年の潮受け堤防の閉め切りにより、湾奥部の約 3 分の 1 の面積が海域から分断され、干潟があった湾奥には淡水の調整池が造成されました。調整池の窒素・リンや有機物濃度は農業用水の基準値を常に超えており、富栄養化した池水が堤防に設けられた排水門から日常的に諫早湾へと排水されています。調整池排水が諫早湾に排出されることで、湾内の物質循環過程にどのような影響が生じ、頻発する赤潮や貧酸素水塊の発生にどのように寄与しているのかを、船舶による定期観測と実験系による検証の両面から調べています。これまでに、排水中に含まれる大量の有機物が、海水中で速やかな分解を受けることで、急激な酸素消費が生じることや、それに伴い再生するアンモニア態窒素が、赤潮の長期化に寄与している可能性を明らかにしました。また、長年に渡る有機物負荷により、諫早湾の海底には大量の有機態窒素が堆積しており、その分解に伴う海底からのアンモニア態窒素の溶出が懸念されます。**排水中や、堆積物に既に蓄積した有機物をどのくらい削減すると、赤潮や貧酸素水塊の発生緩和につながるのかを明らかにしていきたい**と考えています。

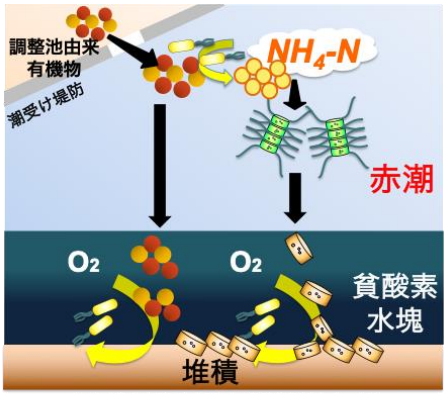


図 諫早湾干拓調整池排水が
湾内の赤潮と貧酸素水塊に及ぼす影響

関連する近年の成果：Takasu et al. (2024) Limnologica 106:126174; Takasu et al. (2023) Marine Environmental Research 184: 105852; 高巣 (2023) 陸水学雑誌 84:203-217

②　海水温の上昇が温帯域の有藻サンゴおよび褐虫藻に及ぼす影響

サンゴ生態系は“海の熱帯雨林”とも呼ばれ、海の中でも最も高い生物多様性を擁することから、その保全は国際的な重要課題と位置付けられています。この高い生物多様性は、造礁サンゴにより支えられていますが、近年世界的にサンゴの衰退が報告されており、サンゴ生態系の崩壊が危惧されています。サンゴの衰退には、サンゴが色素を失い、骨格が白く透けて見える“白化現象”が頻発していることが理由として挙げられています。サンゴは、共生している褐虫藻が作り出す光合成産物に依存しており、水温上昇などの環境ストレスにより体内から褐虫藻が放出されると、サンゴは白化します。白化が長期間に及べばサンゴは栄養不足により死滅しますが、死滅に至るまでに再び環境中から褐虫藻を取り込むことができれば、白化から回復することも報告されています。ただし、その回復のためには、環境ストレスが緩和された際に、周辺環境中において、ある程度褐虫藻の細胞数が維持されている必要がありますが、環境中における褐虫藻の個体群動態に関しては情報が少なく、不明な点が多いのが現状です。**環境中における褐虫藻の増殖速度と環境因子との関連を明らかにすることで、サンゴの白化からの回復予測や、回復促進策の考案に貢献したい**と考えています。

関連する近年の成果：Kato et al. (2024) Marine Ecology 45(4): e12824

2．キーワード

海洋環境、物質循環、赤潮、貧酸素水塊、植物プランクトン、褐虫藻、サンゴ、
有明海、諫早湾

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

水や堆積物試料の栄養塩 (窒素・リン)、有機窒素化合物 (アミノ酸、尿素等)、有機炭素等の化学分析、定量 PCR による環境 DNA 分析 (植物プランクトン、クラゲ、　物質循環に関わる微生物の機能遺伝子群等) を主な実験手法としています。

researchmap：https://researchmap.jp/20190109

氏名	役職	専門分野
松重　一輝	助教	河川生態学・魚類生態学・水産学

1. 主な研究テーマ

当研究室では、河川・沿岸域の生物多様性保全の促進を目標に研究を行っています。

①　自然科学的アプローチ

絶滅危惧種ニホンウナギは、かば焼きでお馴染みの身近な魚です。本種は外洋に産卵場を持ちますが、成育場である東アジア一帯の河川・沿岸域で生涯の大半の期間を過ごします。そのため、個体数の回復のためには、河川・沿岸域に好適な生息環境を維持・修復することが必須といえます。また、ニホンウナギはその特異な生態とカリスマ性から、河川・沿岸域における生態系保全の象徴種としての潜在性を秘めています。

本研究室では、ニホンウナギの河川生態とそれに対する人為的影響の解明、そして、応急的な環境改善手法の開発・効果検証を通して、河川・沿岸域の生物多様性保全に貢献しうる成果の創出を目指しています。

〇主な研究手法：野外調査・行動実験・耳石分析・統計モデル・GIS



ニホンウナギの生活史



夜の川底から顔を出すニホンウナギ

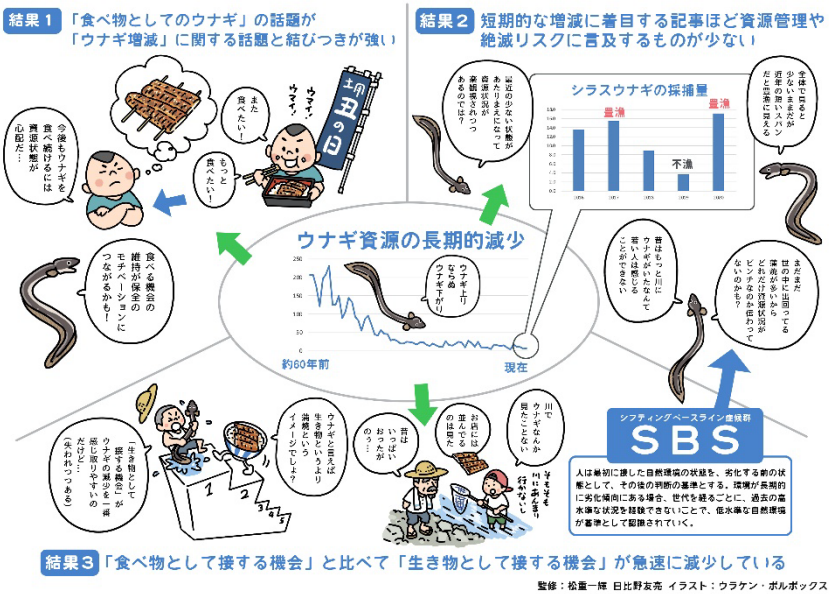


石倉カゴを用いた河川調査の様子

②　社会科学的アプローチ

生物の保全は、それを求める人々の声があって初めて実現します。本研究室では、「うなぎ」への市民の認識やその形成要因、歴史的変遷について調べることで、ニホンウナギ保全への人々の動機づけを高める方法を探究しています。

〇主な研究手法：新聞記事の内容分析・質問票調査・自然観察会



監修：松重一輝 日比野友亮 イラスト：ウラケン・ボルボックス

Matsushige & Hibino (2025; *Aqua. Conserv.*) の結果概要

2. キーワード

河川生態学・行動生態学・持続的水産利用・生息地利用・遡上/降河行動・夜間の人工光（ALAN）市民の認識・ニホンウナギ・オオウナギ・生物多様性保全

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap： https://researchmap.jp/kazuki_matsushige
研究室 HP: https://sites.google.com/view/kmatsushige/

氏名	役職	専門分野
遠藤　優	**助教**	**集団遺伝学・生態遺伝学**

1. 主な研究テーマ

図 1 のように、**環境の変化に伴い、生物集団はどのような歴史を経験し、現在の遺伝的多様性を形成するに至ったのでしょうか？**この問いの解明は、自然史研究などの基礎科学と、保全管理などの応用科学の両方に貢献します。

私の研究では、主に**生物の全遺伝情報であるゲノムを解析**し、分子実験等の技術と組み合わせることで、生物集団の遺伝的多様性とその集団史を明らかにすることを目指しています (図 2)。

具体的には、次のような研究に取り組んできました。

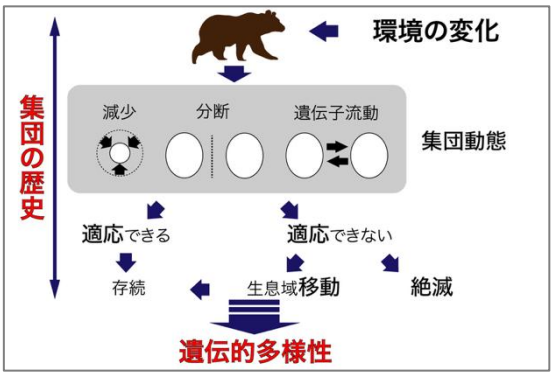


図 1. 環境の変化に伴う生物集団の変動



図 2. 生物集団の動態を解明する手法

① **外来種ハクビシンの日本国内における分布拡大経路の推定**

本州、四国を中心に生息するハクビシンは、人家での糞尿被害や農作物被害をもたらすため、管理対策が求められている一方、その分布拡大経路はよく分かっていませんでした。

そこで本研究では、国内外のハクビシンの遺伝解析の結果と、文献記録と照合することで、国内での分布拡大経路や、異なる移入地点に由来する集団の接触地域、新規侵入地域の個体の由来を推定しました (Endo et al. 2020; Komatsu et al. 2026)。

② **日本をはじめとするアジア地域のヒグマの遺伝的多様性およびその集団史**

北海道のヒグマは、先行研究で大陸のヒグマとの違いが指摘されてきましたが、その違いが生じた背景にある集団史の詳細は分かっていませんでした。そこで本研究では、北海道およびアジア地域のヒグマのゲノム解析を実施しました。その結果、北海道のヒグマは大陸のヒグマと比較し、やや遺伝的多様性が低いこと、ホッキョクグマとの交雑に由来する遺伝領域を多く保有すること、でんぷんの分解に関与するアミラーゼ遺伝子のコピー数が少ないことが明らかになりました (Endo et al. 2021; Kotani et al. 2025)。

その他、哺乳類（キツネ・シベリアイタチ・ニホンイタチ・外来リス類）と魚類（イトヨ）の研究経験があります。(江口ら 2023; Tomita et al. 2026; Tsuchihashi et al. 2025)

2. キーワード

遺伝的多様性・集団史・集団ゲノミクス・ゲノム・ミトコンドリア DNA

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

2026 年度に開設された研究室です。研究室としての実績はまだありませんが、教員個人としては、上記のような哺乳類をはじめとする**動物の遺伝解析の経験**があります。一部の研究については、外部の研究機関や県や市といった行政機関と連携して取り組んできました。

これらの経験を踏まえ、**外部の研究機関・行政機関との共同研究を積極的に受け入れます。**当研究室では、次の 2 点に関する知識・技術支援を提供できます。

興味を持っていただけた方は、以下のサイトに掲載されている連絡先よりご連絡ください。

・**分子実験**（DNA・RNA 抽出、PCR 法による配列増幅、次世代シーケンス用ライブラリ作製）
・**データ解析**（DNA 部分配列・縮約ゲノム解析・全ゲノム解析・その他応相談）

researchmap：https://researchmap.jp/yuendo
研究室 HP: https://sites.google.com/view/yuendo960822/conservation-bioinformatics-lab

氏名	役職	専門分野
岡田　二郎	教授	動物生理学，生態毒性学

1. 主な研究テーマ

甲殻類や昆虫などの無脊椎動物を研究対象として、環境化学物質、行動、脳神経系という三者の関係を調べています。実験室または野外において動物行動を観察することにより、その生物学的意義、関連する神経機構を把握したうえで、各種環境化学物質の行動および生理影響を調べています。

① 甲殻類の行動に対する人為起源薬物の影響

干潟は河口付近に形成されることが多く、河川水を介して人為起源の薬物に暴露されやすい場所です。干潟に広く高密度で生息するカニ類に着目し、各種行動や生理機能（特に心臓活動）に対する低濃度薬物の曝露影響について調べています。

② 甲殻類の行動の基礎的研究

干潟に生息するスナガニ類の求愛行動（ウェービング）について、野外での行動観察、実験室でのロボットを用いた行動実験や筋電位計測などを行い、その行動および生理メカニズムを探っています。

③ 甲殻類の社会行動と心臓活動の関係

高密度の集団を形成する干潟のカニ類は、周囲の同種個体との間で盛んにコミュニケーションします。このような社会行動を示す際の心拍パターンについて解析を行い、秒単位の時間スケールでの行動と生理の連関（行動―生理シンクロニー）について調べています。

2. キーワード

無脊椎動物、環境化学物質、行動、生理、脳神経系

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

極低濃度の環境化学物質であっても動物の行動や心拍パターンという指標でその曝露影響を調べると、明らかな変化が認められる場合があります。このように、これまであまり注目されて来なかった指標を用いた薬物影響を研究しています。また、無脊椎動物の様々な行動のメカニズムについても基礎生物学的な視点から研究しています。

researchmap：https://researchmap.jp/read0091805
研究室 HP: https://www.env.nagasaki-u.ac.jp/professors/okada-jiro/

氏名	役職	専門分野
高尾　雄二	教授	環境分析化学

1．主な研究テーマ

環境中，特に大気中および水中に存在する人間活動に由来する微量化学物質の分析

① **越境大気中に存在する多環芳香族炭化水素濃度と季節・年変動の解析**

長崎は東シナ海を挟んで中国大陸と接しており，夏期を除いておおむね西風が卓越しているため，長崎で大気の捕集を行えば大陸から日本に飛来する化学物質を観測することができる適地である。一方，化石燃料の燃焼や野焼き等の炭化物の燃焼した際には，微量ながら多環芳香族炭化水素類が生成すること，さらにこれらの一部は発がん性を有することが知られている。我々は十年以上にわたり越境大気中のこれら化学物質の濃度の季節返答・年変動を追跡してきた。その結果，数年前までは九州北部の大気中のこれら化学物質濃度はひどい場合は7割ほどが越境大気由来であった。しかし，近年では大気汚染の対策が進み全体的な濃度が減少していること，ただしそれはゼロではなくやはり従来と同様の季節変動があることを見出している。

② **大気中に存在するマイクロスイッチの存在把握と起源の推定**

近年，環境中のマイクロプラスチックの野生生物への影響が懸念させているが，人においても排泄物中のみならず，肺や血液中からも存在が確認されている。この人への取り込みルートとしても懸念されているのが大気中で浮遊することが可能な微小サイズのマイクロプラスチックである。いわゆるPM10やPM2.5のサイズ10 μmまたは2.5 μmのサイズであれば落下することなく浮遊し気道から肺まで到達しうる。当初，海洋表層や河川水からの検出から始まったミリサイズのマイクロプラスチックの研究であるが，大気中の場合はこのようにサイズが小さいことから，あまり存在の把握や起源が明らかになってはいない。このため前述①の背景もあり海洋に面した長崎での観測に着手したばかりである。

③ **河川水中の抗うつ剤等の存在把握と地下水への影響**

近年，特に先進国を中心に抗うつ剤の処方量が増しており，新規な作用を有する化合物も続々と市場に投入されている一方で，一部は毒性はないが野生生物等の行動に影響を生じることが報告され始めている。また，これらは他の医薬品類と共に環境中からの検出例も多い。これまでの調査の結果，これら抗うつ剤の幾つかは比較的環境中で分解が進みにくく，処方年などを活用することにより地下水の年代予測が可能な分子マーカーとして使うこともできることを見出している。ところで，古くからある住宅地には井戸が残されており，多くは浅型であり，その多くは飲料用ではないが今でも使用されている。我々は地下水の流動性を把握することを目的に，河川水中の医薬品の検出パターンと井戸水中のそれとの関連を調べた結果，非常に高い関連性と地域差があることを見出している。

2．キーワード

越境大気，多環芳香族炭化水素，大気中マイクロプラスチック，河川水中や地下水中の医薬品類，微量有機化合物の分析

3．特色・研究成果・今後の展望等

環境中に微量存在する有機化合物の分析の相談を受けることができます。

researchmap：https://researchmap.jp/read0172792

氏名	役職	専門分野
長江　真樹	**教授**	**環境毒性学**

1. 主な研究テーマ

当研究室では、ミナミメダカ（*Oryzias latipes*）およびオオミジンコ（*Daphnia magna*）を試験生物に用いて、環境中の化学物質（医薬品、内分泌かく乱化学物質、大気汚染物質など）の毒性評価を行っています。また、近縁な 2 種の日本産メダカ（ミナミメダカ（*Oryzias latipes*）およびキタノメダカ（*Oryzias sakaizumii*））の生物特性を理解し、どちらの種が化学物質の毒性評価を調査するための試験生物として適しているかについても調査しています。

① 医薬品の魚類/ミジンコの行動および繁殖機能に及ぼす影響に関する研究

ヒトに対して利用・排出された環境中の医薬品が、野生生物にどのような影響を及ぼすのかについては殆ど未知です。その排出対策・環境中濃度管理を前提とした場合、様々な生物に対する影響の有無およびその程度を明らかにする必要があります。本研究室では、日本での使用量が多い医薬品、中でも抗うつ薬や抗精神病薬など、中枢神経系を標的とする医薬品のミナミメダカおよびオオミジンコの行動および繁殖能力への影響を調査しています。

② 越境大気汚染物質のオオミジンコに対する毒性評価に関する研究

主に中国大陸から越境飛来する化学物質の中には、生物毒性を持つ物質が多数含まれており、日本の生態系への影響が懸念されています。本研究では、オオミジンコ急性遊泳阻害試験および慢性毒性（繁殖毒性）試験を用いたそれら物質の生物影響評価に関する研究を行っています。現在は、越境大気汚染物質の 1 つである、多環芳香族炭化水素類（PAHs）のオオミジンコ繁殖毒性と継世代影響について調査しています。

③ 日本に棲息する 2 種の近縁メダカの生物特性比較および試験法適用に関する研究

2012 年に、日本に生息するメダカが 2 種に細分されました（ミナミメダカ *Oryzias latipes* および キタノメダカ *Oryzias sakaizumii*）。メダカは毒性研究における試験生物種として多用されていますが、これら近縁 2 種の遺伝的および生理学的差異（本研究では、性ホルモンに対する応答性の違い）については不明な点が多く残っており、これについて検討し、どちらのメダカ種が化学物質の毒性評価を行うための試験生物種としてより適しているかを調査しています。

2. キーワード

環境汚染物質、毒性試験、メダカ、ミジンコ、行動影響、繁殖影響

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

環境汚染物質のフィールドモニタリング（環境分析）研究者との共同研究が可能です。
また、毒性が未知の環境汚染物質のメダカ／オオミジンコ毒性評価が可能です。

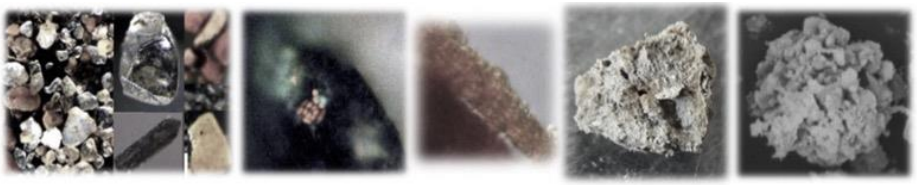
researchmap：https://researchmap.jp/Ma19684357
研究室 HP: https://www.env.nagasaki-u.ac.jp/professors/nagae-masaki/

氏名	役職	専門分野
西山　雅也	教授	土壌学，土壌微生物

1．主な研究テーマ

①　土壌中における微生物と無機物質の相互作用：

土壌中の微生物の多くは土壌粒子に付着しています。微生物が土壌粒子に付着した場合の、また、微生物に無機物質が付着した場合の、微生物の活動並びに土壌微生物バイオマス成分の代謝回転について調べます。

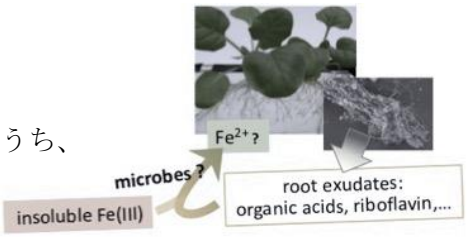


②　土壌団粒の微生物：

団粒は、土壌の良好な保水性と透水性、炭素・有機物の貯留、温室効果ガスの生成に関与し、また、多様な微生物の生息部位でもあります。それら微生物を調べることにより、団粒の生成過程・崩壊過程に特徴的な微生物活動を明らかにしたい
と考えています。

③　鉄欠乏条件下の土壌における植物根圏微生物：

アルカリ性の環境で生育する植物の根圏微生物のうち、鉄の可給態化に関与できる微生物を調べています。



一握りの土壌には、地球の人口に匹敵する数の微生物が生息し、その種類は百万を超えるとも推定されています。多様な土壌微生物の活動は、土壌中での物質の変換、元素の循環・再利用を進めるとともに、一次生産者である植物の健全な生長を支え、陸域環境の恒常性維持に一役買っています。一方で、微生物は、自らを取り巻く微小領域の環境条件下で活動します。当研究室では、微生物周囲の環境が、土壌微生物の種類や活動、ひいては物質循環や土壌の性質に及ぼす影響に注目します。土壌微生物の制御と活用に役立つ知見を得て、土壌生態系の原理を活用した 安全で持続的な環境の設計に貢献できる研究 を目指します。

2．キーワード

土壌圏、物質循環、微生物生態、微小領域

3．特色・研究成果・今後の展望等

researchmap：https://researchmap.jp/read0157268_MN

研究室 HP: https://www.env.nagasaki-u.ac.jp/professors/nishiyama-masaya/

氏名	役職	専門分野
山口　真弘	准教授	大気環境植物学

1. 主な研究テーマ

私たちの生存に不可欠な植物を保護することを目的として、人間の社会経済活動に起因する**大気環境の変化が植物に及ぼす影響**を実験的研究によって調べています。

① 大気汚染物質が植物に及ぼす影響とそのメカニズムの解明

数ある大気汚染物質のうち、現在は光化学オキシダント（Ox）の植物影響が強く懸念されています。Ox の主成分であるオゾンは植物の成長や生理機能に害作用を及ぼします。そのため、作物の収量に対するオゾンの影響を評価したり、温室効果ガスである CO_2 の樹木による吸収（光合成）能力に対するオゾンの影響を評価したりしています。また、越境大気汚染の影響下にある長崎県などの地域においてもオゾンの植物影響が発現しているかどうかを調査したり、より簡易的にその影響を評価する方法を考えたりもしています。これらのオゾンの影響のメカニズムも解明することで、植物にオゾン耐性をもたらす生理生態的特徴を明らかにする研究も行なっています。さらに、未だ解明されていない野外環境での $PM_{2.5}$ の植物影響を評価するための曝露チャンバーを設計・制作し、$PM_{2.5}$ の植物影響も調べています。

② 高濃度 CO_2 が植物に及ぼす影響とその変動要因の解明

化石燃料の大量消費などによって、大気 CO_2 濃度の上昇が続いています。このような高濃度 CO_2 環境における植物の生産性の向上に必要となる知見を得るために、様々な植物に高濃度 CO_2 を曝露し、その成長や収量、品質に対する影響を調べています。また、それらの影響を変動させる要因の解明も行い、将来の作物の生産性の向上に資する知見を得ています。

～実験の様子～

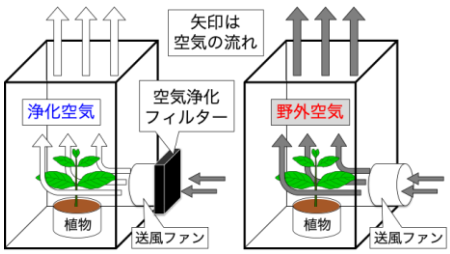
植物を栽培して（①, ②）、チャンバーを用いて大気汚染物質や高濃度 CO_2 を植物に曝露します（③）。処理期間中、草丈や葉数などの成長測定や光合成などの生理機能の測定を行います（④～⑥）。最後に収穫をして成長や収量の測定を行い（⑦）、処理の影響を評価します。



～実験設備：チャンバーを用いた処理～

大気汚染物質や高濃度 CO_2 が植物に及ぼす影響とそのメカニズムを明らかにするために、野外環境で曝露実験を行なっています。そのための設備が上写真の③に示した野外に設置した植物栽培用のチャンバーです。

例えば大気汚染物質の影響を評価するためのものを右図に模式的に示しています。ある一つのチャンバーには空気浄化フィルターを装着して浄化した空気を植物に曝露します（左）。もう一方のチャンバーでは大気が汚染された野外空気をそのまま植物に曝露します（右）。両チャンバーの植物の生育等を比較することで、設置場所における植物に対する大気汚染物質の影響を評価できます。



2. キーワード

植物生理生態学、環境ストレス、大気汚染、光化学オキシダント、対流圏オゾン、エアロゾル、高濃度 CO_2、土壌窒素負荷、農作物、樹木

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

研究で得られた成果は、大気汚染から植物を保護するための「みどりの環境基準」の設定や、将来の栽培環境における作物の生産性の向上や予測精度向上に役立てることができます。現在、環境省において光化学オキシダントの環境基準の見直しが進められており、本研究分野で得られた成果が活用されています。

researchmap：https://researchmap.jp/read0204478

氏名	役職	専門分野
久保　隆	助教	環境安全科学

1. 主な研究テーマ

① 大気浮遊粒子の遺伝子毒性（発がん性）と発生源の評価

大気中には小さな粒子が浮遊しています。近年注目されている PM2.5 もこの仲間です。これらの粒子には発がんを誘発する物質が含まれていることが分かっています。一般に、発がん現象は遺伝子に対するダメージから始まると考えられるため、当研究室では図 1 のような原理のバイオアッセイ（生物を用いた毒性試験）を用いて、浮遊粒子の発がん性を遺伝子毒性の大きさで定量評価しています。とくに越境大気汚染の影響や身近な排ガスの影響等を明らかにしていきたいと考えています。

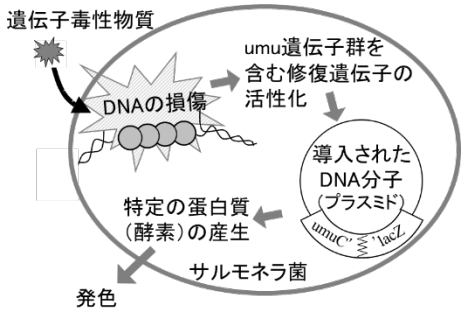


図1 遺伝子毒性試験の原理

② 下水および下水処理水の遺伝子毒性評価と各種の処理による毒性変化の解析

これまでの研究により、多くの下水サンプルも明確な遺伝子毒性を有することが分かってきました。そこで、下水処理方式と遺伝子毒性強度の関係を明らかにするとともに、下水処理水中のアンモニア態窒素等との関係を解析しています。また、吸着や酸化還元等、様々な処理による毒性変化を解析し、遺伝子毒性に大きく寄与する物質の推定や毒性削減対策の検討を行いたいと考えています。

③ 個別物質の遺伝子毒性強度の解明と構造活性相関

多環芳香族炭化水素やその置換体、ヘテロサイクリックアミン類、その他発がん性強度が既知な化合物の遺伝子毒性強度を明らかにし、環境試料の遺伝子毒性に対する各物質の寄与率推定に取り組んでいます。さらに、遺伝子毒性に基づく発がんリスクの推算を目指しています。

④ 総括指標および簡易測定手法の開発と応用

毒性試験以外にも、汎用の分析機器で環境汚染物質を総括的に評価できる新しい汚染指標の開発や既存の簡易測定手法の大学排水管理への実用化等の研究を行っています（図 2）。また、排水や排ガスに関する化学物質の基準値ではカバーしきれない未規制物質による汚染実態の解明や、それらによる有害性の評価にも挑戦しています。

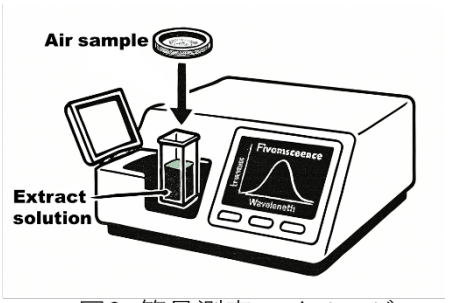


図2 簡易測定のイメージ

2. キーワード

バイオアッセイ、遺伝子毒性、総括指標、越境大気汚染、環境リスク評価

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

より安全な社会を形成するため、下記のような共同研究を希望します。

・新しい環境評価／管理技術の開発と実用化
・新しい浄水／排水処理技術の性能評価と改善対策
・新しい空気／排ガス浄化技術の性能評価と改善対策

researchmap：https://researchmap.jp/env
関連 website：https://www.env.nagasaki-u.ac.jp/professors/kubo-takashi/

氏名	役職	専門分野
朝倉　宏	**教授**	**廃棄物工学**

1．主な研究テーマ

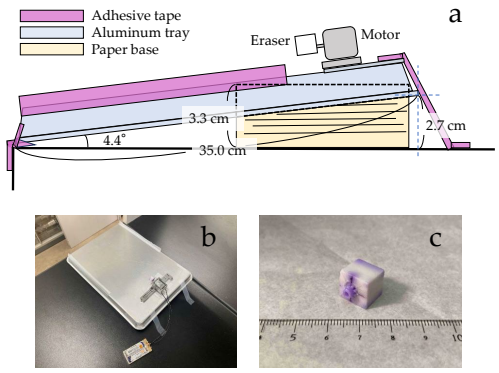
①　マイクロプラスチックの調査分析

長崎県は海岸線が全国二位と長く，対馬海流がぶつかることから，海岸漂着物（海ごみ）がくりかえし流れ着く問題があります。長崎県内を調査対象地として，マイクロプラスチック（MPs）調査方法の簡便化，存在量だけでない蓄積速度の調査，地点間の存在量比較，軽石など分析を妨害する物質の除去方法の提案を行いました。

環境中に存在する MPs の状況を確認するためには，職業研究者だけでなく，市民を巻き込んだ長期的かつ広範囲な調査が必要ですので，簡便な調査方法の精度を評価しました。重液を用いずとも，海水のみであっても 9 割の MPs を回収できました。バケツ，ふるい，海水，ホットプレート，乾燥器，電子天秤などの簡易な実験器具によっても，MPs の定量下限値は 13 mg-MPs/m^2-砂および 2 mg-MPs/kg-砂が達成できました。

長期的な MPs の環境汚染傾向は，砂浜での存在量を調査するだけでは理解できません。MPs の蓄積率を測定して汚染傾向を表現し，また測定結果に重みを付けて複数の砂浜間の MPs 含有量を比較できるようにしました。蓄積速度の平均値は 1.5 mg-MPs/(m^2-砂· 日)程度でした。ホットスポットと非ホットスポットの MPs 含有量をそれぞれの面積で加重平均することで，調査対象地域全体の代表値と分散を算出することができました。

2021 年の日本の海底火山噴火に由来する大量の軽石発生により，分析のための密度選別時に軽石が混入するようになったため，振動選別機による軽石の選別効率を評価しました（図）。選別効率を表す最大ニュートン効率は，0.68～1.00 の範囲でした。この選別効率から判断すると，振動選別は目視選別にとってかわることはできませんが，海岸清掃の方法として有用であることが分かりました。



図．振動選別機

②　リサイクルのための土砂中有機炭素含有量基準・削減手法提案

震災によって発生した木くずを含む土砂をそのまま土木資材として利用すると，木くずの有機炭素を微生物が分解して酸素を消費し，嫌気ゾーンが形成されメタンガスが発生する可能性があります。分別土中の木くずの含有量と嫌気ゾーンの範囲の関係を調べました。嫌気ゾーン形成回避のためには，木くずの混入を 1 w%以下に厳しく制限するか，1 w%以上木くずが混入している分別土の敷設時には数 m おきに通気のための砕石層を設置する等の対策が必要です。

③　最終処分場からの硫化水素発生を抑制する技術開発

日本では，安定型の廃棄物を埋め立てる最終処分場からの硫化水素発生防止のために，廃石膏ボードを選別除去するように指示されていますが，現状では含有量基準など定量的な指示はありません。硫化水素の原料（硫酸塩，有機物）と発生濃度の関係を調査しました。硫化水素 2000 ppm 以上の発生を防止するためには，地盤への含有量基準は，硫酸塩含有量は 60 mg/kg，二水石膏として 0.011 w%以下にすべきであることが分かりました。

2．キーワード

廃棄物工学，埋立工学，マイクロプラスチック，硫化水素，アスベスト，建設廃棄物，安定化促進，移動・反応

3．特色・研究成果・今後の展望等

特色：ローテクノロジーである一方，低コスト・高効率な処理処分方法を探究します。

研究成果：マイクロプラスチックの調査分析，埋立廃棄物の安定化促進，硫化水素発生防止，建設廃棄物の選別効率の向上などの成果があります。

今後の展望：マイクロプラスチックの調査から海浜清掃方法の提案に進む予定です。埋立廃棄物の安定化を促進し早期廃止を目指す研究を進めます。

researchmap：https://researchmap.jp/read0073995/

研究室 HP: https://asakurahiroshi.wixsite.com/----------solid-was

氏名	役職	専門分野
白川　誠司	教授	グリーンケミストリー

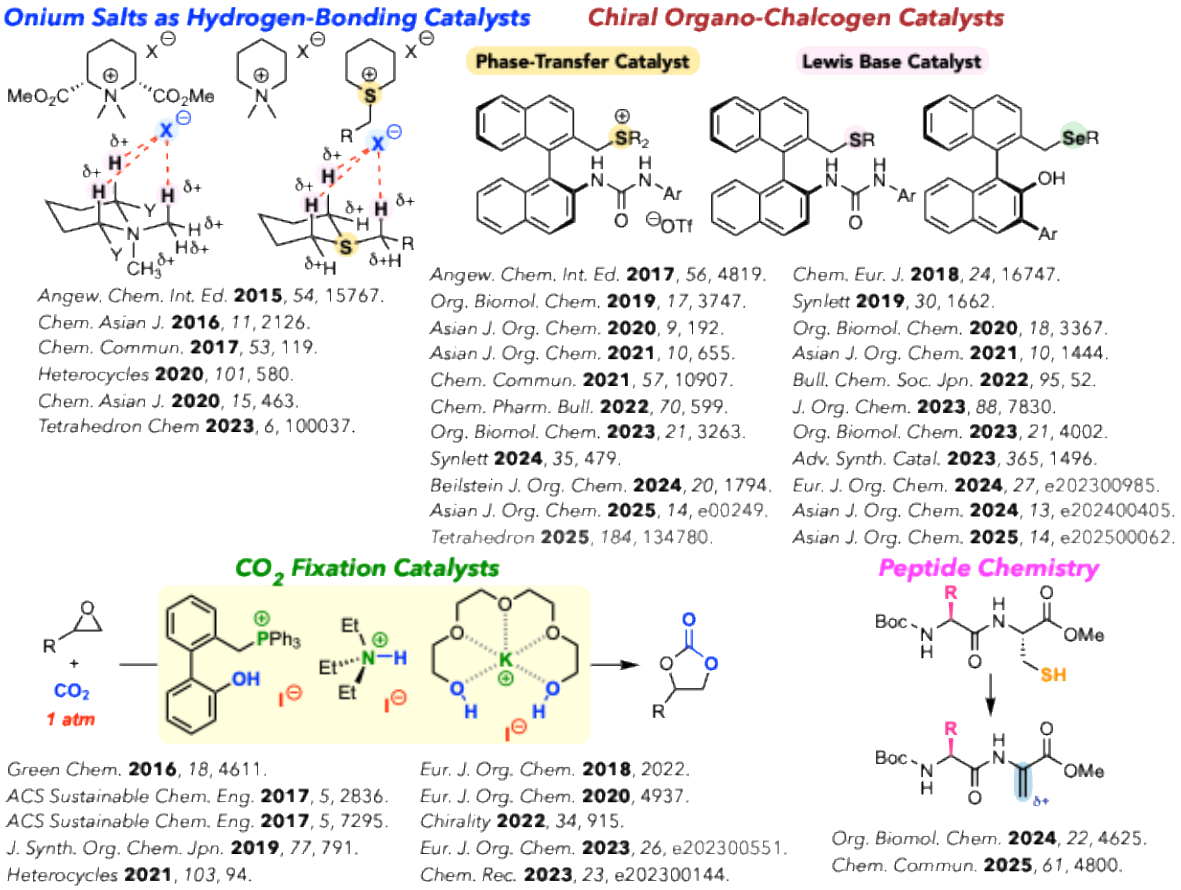
1. 主な研究テーマ

① デザイン型有機分子触媒を用いた環境調和型精密有機合成

② 二酸化炭素の有効利用を指向したカーボンニュートラルものづくり

③ 未来型環境材料の創出に向けたペプチドの自在変換手法の開発

④ 地球の未来を救う独自分子のデザインと創製



Angew. Chem. Int. Ed. **2015**, *54*, 15767.
Chem. Asian J. **2016**, *11*, 2126.
Chem. Commun. **2017**, *53*, 119.
Heterocycles **2020**, *101*, 580.
Chem. Asian J. **2020**, *15*, 463.
Tetrahedron Chem **2023**, *6*, 100037.

Angew. Chem. Int. Ed. **2017**, *56*, 4819.
Org. Biomol. Chem. **2019**, *17*, 3747.
Asian J. Org. Chem. **2020**, *9*, 192.
Asian J. Org. Chem. **2021**, *10*, 655.
Chem. Commun. **2021**, *57*, 10907.
Chem. Pharm. Bull. **2022**, *70*, 599.
Org. Biomol. Chem. **2023**, *21*, 3263.
Synlett **2024**, *35*, 479.
Beilstein J. Org. Chem. **2024**, *20*, 1794.
Asian J. Org. Chem. **2025**, *14*, e00249.
Tetrahedron **2025**, *184*, 134780.

Chem. Eur. J. **2018**, *24*, 16747.
Synlett **2019**, *30*, 1662.
Org. Biomol. Chem. **2020**, *18*, 3367.
Asian J. Org. Chem. **2021**, *10*, 1444.
Bull. Chem. Soc. Jpn. **2022**, *95*, 52.
J. Org. Chem. **2023**, *88*, 7830.
Org. Biomol. Chem. **2023**, *21*, 4002.
Adv. Synth. Catal. **2023**, *365*, 1496.
Eur. J. Org. Chem. **2024**, *27*, e202300985.
Asian J. Org. Chem. **2024**, *13*, e202400405.
Asian J. Org. Chem. **2025**, *14*, e202500062.

Green Chem. **2016**, *18*, 4611.
ACS Sustainable Chem. Eng. **2017**, *5*, 2836.
ACS Sustainable Chem. Eng. **2017**, *5*, 7295.
J. Synth. Org. Chem. Jpn. **2019**, *77*, 791.
Heterocycles **2021**, *103*, 94.

Eur. J. Org. Chem. **2018**, 2022.
Eur. J. Org. Chem. **2020**, 4937.
Chirality **2022**, *34*, 915.
Eur. J. Org. Chem. **2023**, *26*, e202300551.
Chem. Rec. **2023**, *23*, e202300144.

Org. Biomol. Chem. **2024**, *22*, 4625.
Chem. Commun. **2025**, *61*, 4800.

(2014 年 4 月–2025 年 6 月までに長崎大学で実施した主な研究成果)

2. キーワード

グリーンケミストリー、有機合成化学、二酸化炭素固定化、カーボンニュートラル創薬、
人工ペプチド創製、有機分子触媒、分子デザイン、プラネタリーヘルス

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

共同研究や技術開発に関する相談を幅広く受け付けています。お気軽にご相談ください。

researchmap: https://researchmap.jp/Seiji-Shirakawa

研究室 HP: https://seijishirakawa.wixsite.com/greenchemistry

氏名	役職	専門分野
中川　啓	教授	環境地下水学

1. 主な研究テーマ

環境地下水学研究室では、地下水を中心とした地水圏環境における水と土の環境についての研究を行います。国際的に評価される成果を発信することを目標としています。

① **バイオ炭による水環境中の硝酸性窒素の除去に関する実験**
本研究では、湖沼や地下水中における硝酸性窒素汚染を改善するために、吸着機能を持たせたバイオ炭を用いた水質改善手法を検証します。水槽実験だけではなく、地下水流動を想定したカラム実験などによる評価を検討しています。

② **海底の底質環境の調査、PFAS 汚染の実態についての研究**
最近、テフロン加工や消火剤に用いられる有機フッ素化合物 PFAS による水環境汚染が国内外で問題になっています。こうした地下水汚染についての実態調査やモデル化、対策方法について検討を加えます。開港 50 年を過ぎた海上空港である長崎空港のある大村湾の海底底質を対象として調査を検討しています。半導体工場が進出してきた熊本地域の地下水についても検討を開始します。

③ **硝酸性窒素汚染の指標物質としての地下水中のステロール類の評価**
本研究室では、地下水の硝酸性窒素汚染の指標物質としてコプロスタノールを分析しています。しかしながらこれまでの研究で、コプロスタノールの堆積物に対する強い吸着特性や疎水性が明らかになってきました。室内実験によるこうした土壌中挙動の評価や、熊本地区における地下水のサンプリングと硝酸イオンやコプロスタノールなどのステロール類の分析を行います。

④ **気候変動下の持続可能な地下水利用についての研究**
将来の将来経済シナリオに基づく気候変動下の地下水資源を予測し、持続可能な農業セクターにおける地下水利用について検討します。フィールドはニュージーランドと国内です。

⑤ **UV による水処理への利用についての研究**
水処理に関して UV の適用性について検討するため、水中に存在する物質に対する影響について調べています。

このほか、アンケート調査やオープンデータを用いた要因分解解析、VR による湧水環境が心理面に及ぼす影響などといった研究テーマがあります。また現在ニュージーランドのマオリの岩絵を保護・保全するためのプロジェクトについて構想中です。


湧水における採水の状況

2. キーワード

水環境，水資源，地下水・土壌汚染，硝酸性窒素，PFAS，ステロール，気候変動

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

地下水や湧水の水量・水質の評価について、地下水・土壌汚染などの修復について、共同研究やご相談など承りますので、お気軽にご連絡下さい。

researchmap：https://researchmap.jp/nakagawa_kei
研究室 HP: https://researchmap.jp/nakagawa_kei

氏名	役職	専門分野
利部　慎	**准教授**	**水環境科学**

1．主な研究テーマ

研究概要

私たちの研究室では、見えない水資源である「地下水」や、その出口となる「湧水」に着目し、地下水を含めた地域水循環の実態解明に取り組んでいます。地下に蓄えられた水は、人の目には見えないがゆえに、その流れや起源、持続性の把握が困難です。そこで当研究室では、地下水の**年代推定**や**水質分析**、**同位体解析**といった科学的手法を駆使し、水が地下をどのように移動し、どのくらいの時間をかけて流れているのかを明らかにしようとしています。このような研究は、**水資源の持続的利用**や**地下水汚染のリスク評価**、さらには**水環境の保全**にもつながり、「地下水の見える化」を通じてその価値を社会に還元することを目指しています。

また、硝酸態窒素や近年注目される PFAS（有機フッ素化合物）による汚染など、**目に見えないがゆえに実態や将来の拡散が把握しづらい地下水問題に対しても、私たちの研究はその原因解明やリスク評価に大きく貢献できると考えています。**

研究の特色・成果・今後の展望

地表水の変動が激しくなっている昨今、**量的に安定した水源**として地下水への注目が高まっています。しかし、地下水はその目に見えない性質から、従来の水質モニタリングや水位観測だけでは流動状況の把握が不十分でした。私たちはこれに対し、**地下水の年代を空間的・深度的に多点で推定**するという新たなアプローチに取り組んでいます。

地下水は一般に浅い地点ほど新しく、深い地点ほど古いという性質があります。この年代の分布を詳細に解析することで、**地下水の流動経路や滞留時間の可視化**が可能となります。こうした知見は、水源涵養の戦略的整備、土地利用計画の策定、汚染源の特定と対策といった場面で活用が期待されており、水関連事業者や自治体への応用も視野に入れています。今後は、気候変動や都市化といった社会的要請にも応えうる、**柔軟で実用的な地下水マネジメント技術**の確立を目指します。

社会実装への展望

地下水の年代や流動実態が「見える」ようになることで、企業や行政による**地下水資源の戦略的活用**が可能になります。たとえば、ミネラルウォーター製品では水の「古さ」がブランド価値となり得ますし、地域行政においては**安定供給・安心品質の地下水**へのシフトにより、渇水や災害時にも対応可能なレジリエントな水資源管理が実現します。

さらに、私たちの研究は、「地下水の持続可能な利用」への科学的根拠を提供し、**表流水偏重型の水利用からの転換**を促す基盤技術としての社会的意義を持っています。

2．キーワード

地下水の年代推定（Groundwater Age Dating）、水循環の可視化（Visualization of Water Cycle）、地下水汚染（Nitrate・PFAS）、安定同位体・水質分析（Isotope and Water Quality Analysis）、社会実装・持続可能な水資源管理（Sustainable Groundwater Management）

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap: https://researchmap.jp/kagabu

研究室 HP: https://kagabumakoto.com/

氏名	役職	専門分野
仲山　英樹	教授	環境生物工学

1. 主な研究テーマ

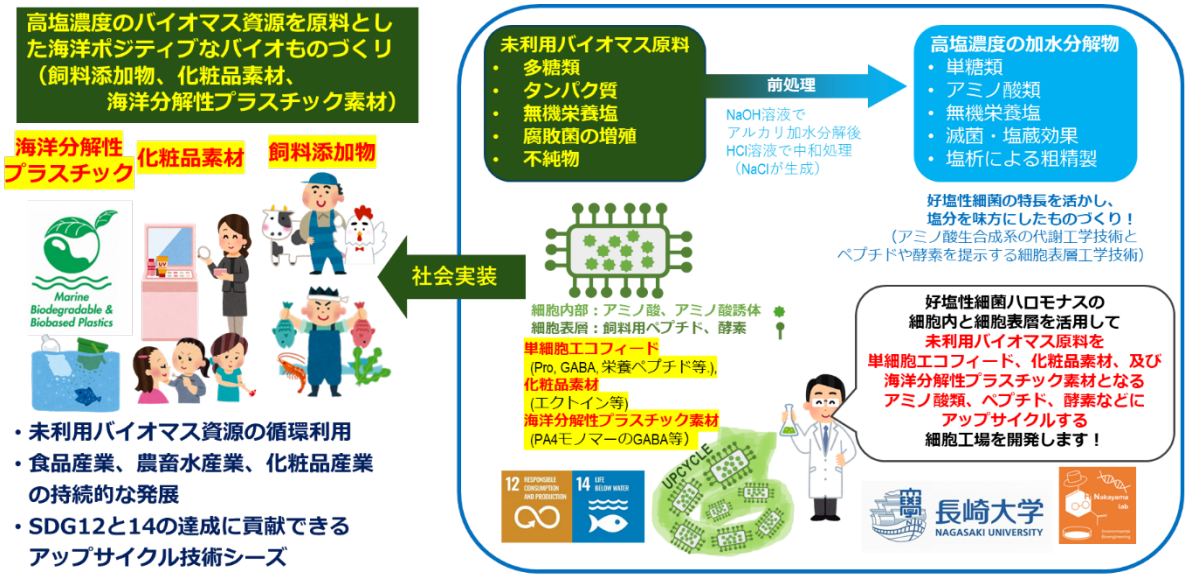
「未利用の廃棄物系バイオマスを有価物にアップサイクルするバイオものづくり技術の開発」

現在、食品残渣や農畜水産廃棄物等の廃棄系バイオマスの利活用法として、堆肥化、エネルギー化、エコフィード化が推進されていますが、バイオエネルギー製造残渣の廃グリセロールや廃棄物系バイオマスに含まれる窒素、リン、硫黄等の栄養塩は、主に堆肥化して農業用肥料として利用されいる。しかしながら、スマート農業により施肥量が最適化される一方で、堆肥は供給過多となっています。そこで、エコフィード化が難しい腐敗や堆肥化が進んだ廃棄物系バイオマスを、アミノ酸やペプチド、酵素などの有価物にアップサイクルするバイオものづくり技術を開発することを目標として研究を推進しています。

特に、我々の研究グループで開発している、中度好塩性細菌ハロモナスの特長を活かした廃棄物系バイオマスのアップサイクル技術は、高濃度の塩分を含む未利用の廃棄物系バイオマスを循環資源として再生利用する低炭素技術となっているのが大きな特長です。それと同時に、天然の塩分を含むミネラル源となる海水や海水淡水化の副産物である濃縮海水、並びに富栄養化の要因となっているアンモニア態窒素や硝酸態窒素等の無機窒素化合物を含む畜水産排水等を、直接発酵用水として利用できる淡水資源節約型技術となります。今後、持続可能な循環型社会を構築するために必要とされる、カーボンフットプリントとウォーターフットプリントの低減にも貢献できる低環境負荷型のバイオものづくり技術の社会実装を目指します。

実施中の研究プロジェクト

① 環境にやさしいブリ用飼料添加物の開発（ながさき BLUE エコノミープロジェクト）
② 醤油粕を原料とした化粧品素材の生産（醤油会社との共同研究プロジェクト）
③ 養殖エビ用ワクチンの開発（タイ王国マヒドン大学との共同研究プロジェクト）



2. キーワード

好塩性微生物，メタルバイオ技術， バイオリファイナリー， アップサイクルバイオ技術，
バイオものづくり技術，廃棄物系バイオマス，代謝工学，細胞表層工学，
微生物細胞工場， 飼料添加物， 化粧品素材， 海洋分解性プラスチック素材

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

- 廃棄バイオマスから単細胞エコフィードを生産し、国内飼料の自給率を向上させます。
- 水環境の富栄養化を引き起こす栄養塩（N、P）を削減します。
- 地球温暖化を加速させる温室効果ガス（CO_2、CH_4、N_2O）を削減します。
- SDGs 目標 12 及び 14 の達成に貢献するアップサイクルバイオ技術のシーズを提供します。

researchmap： https://researchmap.jp/nakayamah
研究室 HP: https://nakayamalab.com

氏名	役職	専門分野
小山　光彦	准教授	微生物工学，分子生物学

1. 主な研究テーマ

当研究室（資源循環生物工学研究室）では、微生物を利用して廃棄物や環境汚染物質を有用資源に変換する環境バイオ技術の研究をしています。微生物工学（微生物の培養、バイオリアクターの運転、有用微生物の単離、代謝物の分析など）と分子生物学（微生物からの DNA/RNA 抽出・増幅、メタゲノム解析、微生物ネットワーク解析など）の 2 つのアプローチで高効率化とメカニズム解明に取り組みます。環境バイオ技術をより高速に、より経済的で、より小型に、より使いやすくすることで、資源循環型社会の構築に貢献することを目指しています。



図 1. 資源循環生物工学研究室の研究概要.

① アンモニアガスを高効率回収しつつ硝酸に変換して高濃度に蓄積させる高濃度硝化プロセスの開発（特願 2024-137849）

堆肥化施設と家畜施設のアンモニアガスを高効率回収しつつ硝酸に変換して高濃度に蓄積させる、新規の高濃度硝化プロセスを開発しています（図 2）。pH 制御機構の適用と高硝酸濃度環境に適応する硝化菌群の利用により、従来法を大きく上回る 7,000 mg-N/L 以上の硝酸態窒素を蓄積させながらアンモニアを硝化させることに成功しました。高濃度の硝酸は可搬性の高い窒素肥料として藻類生産等に利用可能です。現在は、本プロセスの最適化を目指して多岐にわたる研究を実施しています。

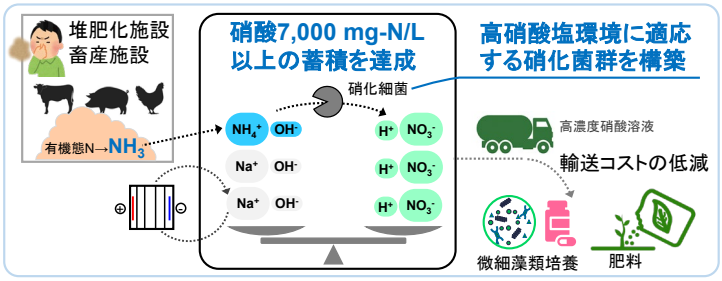


図 2. 高濃度硝化プロセスの概要.

② 複合微生物系を利用した廃棄物バイオマスの資源化技術の開発とメカニズム解明

複合微生物系（多様な微生物の共存系）を利用した環境バイオ技術、特に、堆肥化を改変した高温好気発酵（アンモニア発酵）や、高含水率廃棄物バイオマスから低コストで創エネルギー可能なメタン発酵について、高効率化やメカニズム解明の研究を手掛けています（図 3）。

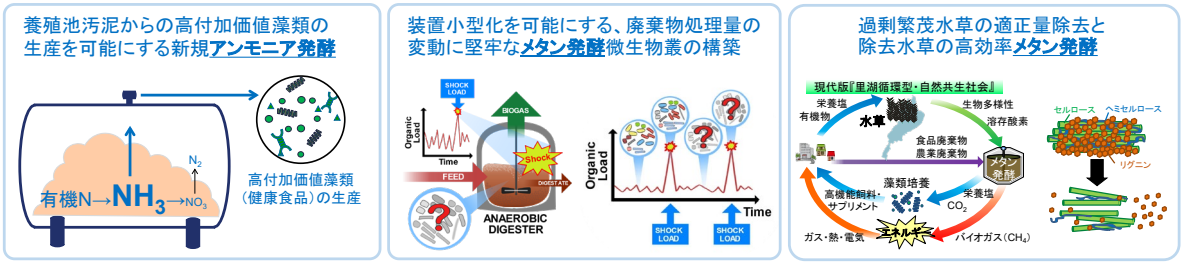


図 3. アンモニア発酵とメタン発酵の研究の概要.

2. キーワード

資源循環生物工学、微生物工学、分子生物学、複合微生物系、廃棄物バイオマス

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

国内外の大学や企業との共同研究を精力的に進めており、さらなるコラボレーションを模索中です。ご関心を持たれた方は、ぜひお気軽にご連絡ください。

researchmap：https://researchmap.jp/mkoyama
研究室 HP: https://www.koyamalab.com/

氏名	役職	専門分野
昔　宣希	教授	環境経済学

1. 主な研究テーマ

気候変動は、その深刻さが増しており、もはや環境問題ではなく、気候危機と呼ばれ、生存の問題として認識されています。これに対応して、137 カ国が数十年内に温室効果ガス排出を実質ゼロにするというカーボンニュートラルを宣言し、戦略とロードマップを具体化しています(Carbon Neutrality Coalition, 2021 年 6 月現在)。特に、カーボンニュートラル実現にむけた手段の一つとして、「カーボンプライシング」の有効性が注目されています。

環境経済学においてカーボンプライシングとは、温室効果ガスに価格を付けることで、「外部不経済」を内生化する一つの手段であります。カーボンプライシングの下で、排出削減量を価値と見なし金融商品化（クレジット化）したものを取引する炭素市場が形成されます。カーボンプライシング及び炭素市場により、経済主体の温室効果ガス排出防止、削減、吸収・除去の努力を促す経済的なインセンティブが付与され、排出者の排出削減行動・投資が期待されます。近年、パリ協定第 6 条は、既存市場と新規市場の進入を促進し、さらに、締約国間で温室効果ガス削減目標達成のために協力するよう奨励します。したがって、カーボンプライシング及び炭素市場の導入・拡大が世界で急速に進み、アジア太平洋地域で著しく、炭素市場を連携することに対する関心が高まっています。

昔（ソク）は、市場メカニズムに基づいた気候変動政策について研究しており、主な研究課題は、「カーボンプライシングにおける経済波及効果」、「カーボンプライシングに対応する企業の脱炭素取組」、「カーボンプライシングによる自然資源の炭素吸収機能（グリーンカーボン・ブルカーボン）の価値評価」である。この三つについて以下その概要を記述します。

① 炭素市場連携の経済波及効果に関する研究

本研究は、①汎アジア炭素市場の連携に関する理論モデルを構築し、②市場連携が域内や他の地域（北アメリカ、欧州）のマクロ経済に与える中長期的な影響について、E3ME (Energy-Economy-Environmental Macroeconomics) マクロ計量モデルを用いて、定量分析を行います。ソクは、本研究で適用する E3ME マクロ計量モデルのアジア版構築に参加し、2022-2024 年に、日中韓の市場連携に関する研究のため、データベース構築・シナリオ作成・モデル分析を行っています。

② カーボンプライシングに対応する企業の脱炭素取組に関する研究

脱炭素社会の実現には企業の役割が重要であり、積極的かつ先制的な脱炭素経営への転換による企業価値の創出が求められる時代であります。本研究は、カーボンプライシングの政策効果について企業の炭素経営の影響と進化の観点から評価することを目的とします。 本研究では、以前行った研究実績及び韓国国内のネットワークを活用して、二つの取組を行っています。①排出量取引による企業のエネルギー効率向上・温室効果ガス削減効果についての評価　②韓国の排出量取引対象インタビュー及びアンケート調査に基づく企業の脱炭素取組の実態・決定要因などを分析

③ 自然資源の炭素吸収機能（グリーンカーボン・ブルカーボン）の価値評価に関する研究

自然の二酸化炭素除去 (Carbon Dioxide Removal、以下 CDR)機能は、グリーンカーボン (GC) とブルーカーボン (BC) 等のカーボンオフセットクレジット(Carbon Offset Credit, 以下 COC) としてボランタリー炭素市場(VCM)で貨幣取引されます。世界の VCM 規模は 2020 年から 2 年間で 5 倍成長し、2024 年から 2032 年までに 6 倍以上の増加が期待されます。他方、COC の活用を巡り、クレジット算定や CDR 能力に関する評価方法の問題やグリーンウォッシングが指摘され、信頼性を高めるための制度、測定・報告・検証方法の構築・改善が急務であります。本研究は、藻場及び森林由来の CDR オフセットクレジット制度の問題点を明らかにし、クレジット創出(供給) 側と購入（需要）側の経済的インセンティブに着目した実証分析を通じて、地域社会への潜在的及び社会的価値を定量的に計測することを目的とします。

2. キーワード

炭素市場連携、企業の脱炭素化取組、ESG、市場ベースの気候変動政策、自然由来のカーボンオフセットクレジット

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap： https://researchmap.jp/suksunhee

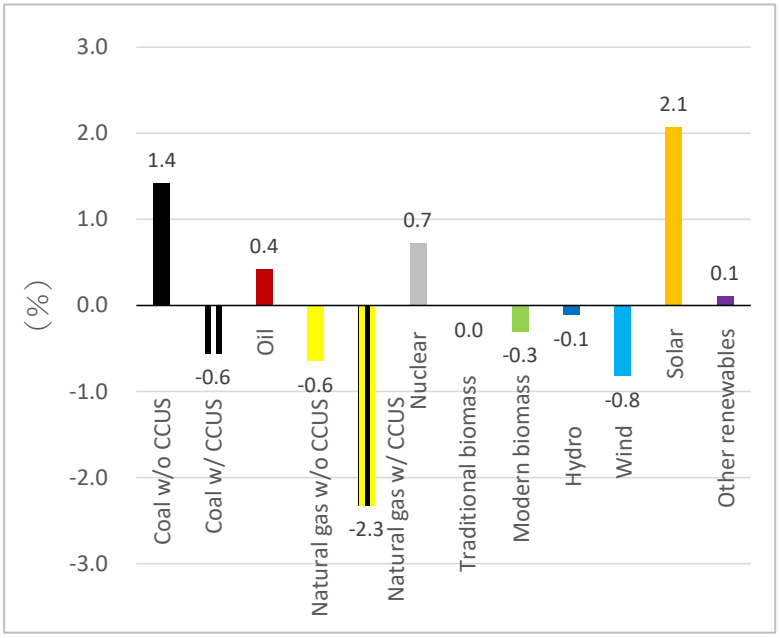
研究室 HP: www.sshresearchgroup.com, https://sites.google.com/view/nucct/home

氏名	役職	専門分野
竹下　貴之	准教授	エネルギーシステム工学

1. 主な研究テーマ

① **「ロシアによるウクライナ侵攻が 2050 年 CN を実現する世界のエネルギー需給シナリオに与えた影響に関する定量分析」**

この侵攻前に作成された World Energy Outlook (WEO) 2021 とこの侵攻後に作成された WEO 2023 から引用した、2050 年までに世界全体で CN を実現するシナリオにおける 2050 年までの理想的な世界の一次エネルギー供給の数値データを比較しました。その結果、この侵攻を機に、世界全体がロシアへのエネルギー依存をリスクと見なして減少させ続ける結果、2050 年 CN を実現する世界の一次エネルギー供給に占める天然ガスのシェアが低下するとともに、一次エネルギー供給の脱炭素化技術の中で CCUS の競争力が低下することを明らかにしました。そして、天然ガス及び CCUS 付き石炭の競争力低下を補う形で、太陽エネルギー、原子力、その他再生可能エネルギー（主に地熱と海洋エネルギー）が 2050 年 CN を実現する世界の一次エネルギー供給の中で占めるシェアはこの侵略後の方が上昇することを明らかにしました。



図：WEO2021 及び WEO2023 掲載の 2050 年 CN シナリオにおける世界の 2020 年から 2050 年までの総一次エネルギー供給の累積量に占める各種一次エネルギーのシェアの相違

② **「ロシアによるウクライナ侵攻が世界主要地域のエネルギー需給に与えた影響に関する定量分析」**

この侵攻前の直近である 2021 年とその後入手可能な最新のデータであった 2022 年の米国、欧州、日本、中国、インド、世界全体のロシアからのエネルギー輸入量の実績データを比較することにより、この侵攻がロシアからのエネルギー輸出量に与えた影響について分析・検討しました。その結果、この侵攻がロシアからの天然ガス、石油、石炭の総輸出量に与えた影響の中で、天然ガス総輸出量の減少率が最大で、石油総輸出量の減少率が最小であったことを明らかにしました。次に、この侵攻を受けて、ロシアからの天然ガス輸入量を大幅減少させた国・地域は欧州であり、同国からの石油輸入量を大幅減少させた国・地域は米国と欧州であり、同国からの石炭輸入量を大幅減少させた国・地域は欧州、日本、中東・アフリカであった一方、この侵攻を受けて、ロシアからの天然ガス輸入量を最も増加させた国・地域は中国であり、同国からの石油輸入量と石炭輸入量を大幅に増加させた国・地域はインドと中国であったことを明らかにしました。さらに、エネルギーの貿易構造や需給構造の大幅な変化には長期のリードタイムを要しますが、1 年という短期間で見ても、この侵攻はロシアからのエネルギー輸出量や世界の一次エネルギー消費構造に影響を与えたことが示されました。

2. キーワード

エネルギー、気候変動緩和、低炭素化エネルギー技術、エネルギーシステムモデル、エネルギー統計

氏名	役職	専門分野
馬　騰	**准教授**	**環境経済学，エネルギー経済学**

1.　主な研究テーマ

環境経済学の視点から研究を行い、エネルギーと経済の関わりについて実証的な分析を実施しています。これまでの研究は主に、①日本の電力市場における再生可能エネルギー普及の分析、②中国の大気汚染政策に関する分析、の 2 つのトピックに大きく分けることができます。

①日本の電力市場における再生可能エネルギー普及の分析

主に電力市場と排出量取引市場に注目し、日本の電力市場のパフォーマンスを分析し、その課題を明らかにしつつ、望ましい制度設計を提案する研究活動を行っています。

具体的に日本の電力市場に注目したものであり、これまで十分に議論されていなかった日本の電力スポット市場に着目し、再エネの市場価格低減効果について定量的な分析手法による検証することです。おもに、不完全競争市場である日本卸電力市場に焦点を当て、再生可能エネルギー電力の市場参入がスポット市場の価格水準と価格の変動性に与える影響について分析を行ないました。分析手法として、一般電力事業者から入手した再エネの時間ごと発電量と日本卸電力取引所(JEPX)が公表したスポット価格に関する情報を用い、動的パネルモデルによる分析を行ないました。

また、東北地方の再エネ電力生産が、地域間の電力調達を通じて、東京地方の卸電力市場にもたらす間接的な影響について分析を行ないました。スポット市場の価格水準と価格変動が地域内(東京地方)と地域外(東北地方)の再エネ電力生産による変化を捉えることに着目し、再エネ電力生産がスポット市場に与える影響の電力需要による変化について検討を行ないました。

②中国の大気汚染政策に関する分析

中国の大気汚染政策に関する経済学的な分析を、政策評価、技術選択、エネルギー効率性の 3 つの視点から実施しました。

政策評価：第 11 次 5 ヵ年計画が実施された時期（2006 年から 2010 年）を対象として、中国において導入された種々の大気汚染政策が、火力発電部門の SO_2 排出削減に対してどの程度の効果を発揮したのかについて、計量経済学的方法論を用いて明らかにしようとしたものです。具体的には、排煙脱硫装置の設置、中小火力発電所の閉鎖、石炭中の硫黄分低減といった政策を説明変数とし、これらがどのように SO_2 排出量に影響しているかを明らかにしました。

技術選択：多項ロジットモデルを用いて、中国で実施されてきた政策要因、環境規制、ボイラー特性、マクロ的な経済要因に基づき、発電企業が火力発電所による燃焼後脱硝技術の選択に与えた影響を明らかにしました。

エネルギー効率性：火力発電所における大気汚染対策について、脱硫・脱硝設備のシェアとエネルギー集約度という 2 つの側面から、北京オリンピックを契機とした地域連携政策がもたらした効果の評価を行ないました。本研究は、差分の差分法を分析手法として用い、地域連携政策実施地域(処置群)とそれ以外の地域(対照群)における脱硫・脱硝設備のシェア、およびエネルギー集約度の変化を推定しました。

2.　キーワード

電力市場、再生可能エネルギー、新電力、大気汚染政策

3.　特色・研究成果・今後の展望等

再生可能エネルギーの導入政策と電力市場の活性化について研究しています。最近では、日本における再生可能エネルギー電源のメリットオーダー効果を評価するとともに、日本の新電力が地域経済循環に参加する要因の解明に取り組んでいます。

researchmap：https://researchmap.jp/mateng
研究室 HP: https://mat-ac.github.io

氏名	役職	専門分野
関　陽子	**教授**	**環境哲学・環境倫理学**

1. 主な研究テーマ

私は日本語の概念である「共生（kyosei）」について、フィールド調査をふまえながら探究しています。共生は「ともいき」と読むこともでき、人間と自然との理想的関係を表現している日本固有の概念です。ただし「共生」は、生物学や環境科学、社会科学から宗教思想、哲学に至るまで、様々な分野で使用されています。

また、「自然と人間との共生」だけでなく、社会集団の秩序である「コモンズ」のように、人間と人間との関係性を示す用語でもあります。つまり「共生」は決して固定的な意味をもっていないため、時代の価値観や問題状況をふまえて吟味を重ね、アップデートしてゆく必要があります。SDGs が目標としている持続可能な社会を築くために、「技術を駆使して遺伝子や気候を操作し、自然を人間の持続可能性のために改変すべきか」、「資本主義のオルタナティブはどうあるべきか」といった問いも、「共生」のテーマであるといえます。

①「他者としての自然」と人間との関係

自然を「資源」としてではなく「他者」として把握し、環境危機を克服してゆくための指針としての「共生」を検討しています。

②野生生物と人間との共生

人口減少が急激に進行している日本では、クマやシカ、イノシシ、サルなどによる獣害問題が深刻化しています。こうした現実の問題解決に寄与できるよう、共生概念を哲学的かつ科学的に検討しています。

2. キーワード

共生　〈保全倫理学〉　野生動物倫理

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

理論だけの哲学ではない、応用哲学としての環境哲学の開拓をめざしています。

researchmap：https://researchmap.jp/39-27

氏名	役職	専門分野
大田　真彦	准教授	自然資源管理論，地域研究

1．主な研究テーマ

私の専門分野は森林政策学であり、熱帯アジア（特にインドネシアとインド）および日本を中心に、森林・自然資源ガバナンスを主要テーマとしてきました。自然資源の公正かつ持続可能な利用と分配が、どのように促進あるいは阻害されるのかの知見を提供することを意図しています。法令や行政資料の分析、農山村でのインタビューや世帯調査などを組み合わせた、学際的な手法を用いています。

①　熱帯アジアの森林ガバナンス

[コミュニティ型管理の実態]

熱帯の発展途上国においては、村落レベルで委員会を組織し、政府と住民が共同で管理を行う、コミュニティ型森林管理が 1990 年代より増加しています。インド、インドネシアなど複数の事例でその実態に関する調査を行いました。総じて、コミュニティ型の手法は万能薬ではなく、既存の林野行政が意思決定に強く加入する場合や、村落レベルでの人間関係により公正の観点から問題がある実施（elite capture）になる場合があることを確認しました。

[政策実施者としての現場森林官]

熱帯の発展途上国では、森林政策の実施が現場森林官の裁量に任せられる部分が大きい傾向にあります。彼らの行動原理や行動の実態を正しく理解するため、インドネシアのジャワ島で調査を行いました。現場森林官の行動は農村部での社会関係によっても規定されること、それゆえ、意図的に軽微な「違反」を見逃すといった裁量的運用の存在などを明らかにしました。

[森林をめぐるポリティクス]

昨今のインドでは、森林保全の強化に影響を与えた最高裁判所判決（1996 年）、先住民や森林居住者に国有林地の耕作権を認める 2006 年森林権法、国家森林政策をめぐる「保全派」と「住民権利派」の対立など様々なトピックがあります。2006 年森林権法の成立と実施における政治過程について論考を発表しました。また、現代インドにおける「森林とは何か」と「森林は何のためにあるか」をめぐるポリティクスについて論考をまとめています。

[サステナブル調達の潮流の中での森林リスクコモディティのサプライチェーン再編]

森林、特に熱帯林の消失に関係が深い農林畜産物（アブラヤシ、天然ゴムなど）は「森林リスクコモディティ」と呼ばれ、従来から問題視されてきました。2023 年以降、EU による欧州森林破壊防止規則（EUDR）が発効しました。農林畜産物の生産が森林破壊・劣化と関わっていないことを証明する義務を企業に課すという、サプライチェーン上の厳格なトレーサビリティを要求しようとしています。このような流れの中で、熱帯地域での森林リスクコモディティのサプライチェーンがどのように再編されているのか/されようとしているのかを、インドネシアを対象に明らかにしたいと考えています。

②　日本の農山村の資源利用と地域活性化

[日本の入会的森林利用の現段階]

日本の入会林野（集落の慣習に従って、薪炭材、かや、草などを採取するために使われていた森林および原野）の現代的管理形態である生産森林組合と認可地縁団体について調査を実施しました。林業の衰退、法人税の重さなどの困難な状況の中でも管理活動を維持している実態や、非林業的収入（地代など）の有無での二極化傾向などが確認されました。

[その他]

指導学生の卒論・修論等に関し、様々なテーマを扱っています。これまで、ジオパークでの観光教育の類型化、既存の観光地でのアニメツーリズムの実施、教育体験旅行型農泊による農山漁村の活性化、トレイルランニング大会による林地活用および地域活性化への影響、森林ボランティアの参加・継続動機および活動による意識変化などについて論考を発表しています。

2．キーワード

森林政策、熱帯林、政策過程、ポリティカル・エコロジー、農村生業

3．特色・研究成果・今後の展望等

researchmap：https://researchmap.jp/masahikoota/

研究室 HP: https://sites.google.com/view/masahikoota/

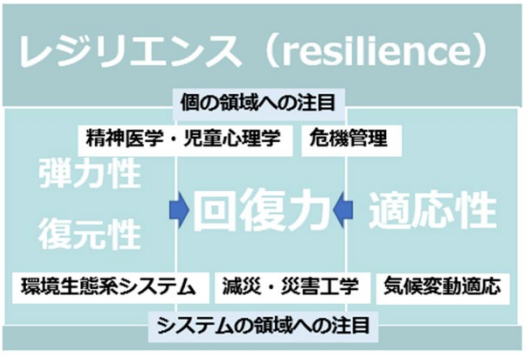
氏名	役職	専門分野
黒田　暁	准教授	環境社会学・地域社会学・地域資源管理論

1. 主な研究テーマ：「災間社会」における不確実性の内面化にかかわる社会過程の解明

人や地域社会は、身近な自然環境から多くの恩恵を受けたり、ときに積極的に資源としての「恵み」を引き出したりと、さまざまなかかわりをもつことで暮らしを営んできました。しかし他方で、環境問題や自然災害など、かかわりのバランスが制御できなくなることからもたらされる大きな「痛み」も同時に抱えてきました。とくに近年は、巨大震災の発生から新型コロナウイルス感染症に至るまで、それまで営んできた生活の根本を大きく揺るがすような「環境リスク」につねに晒される社会状況が続いています。本研究では、現代社会において誰しもが予期せざるリスクを抱え、「災い事」と「災い事」の間に立たざるをえないことを受けて、リスクとどのように向き合うことができるか、その社会過程を明らかにすることを試みます。環境リスクの発生と脅威を受け止め、個ーシステム領域双方のアプローチから弾力的な回復ならびに適応をはかるレジリエンス（Resilience）の観点により、人と自然のかかわりや、地域社会の資源管理のあり方を読み解き、災間社会において暮らしを組み立て、営みを持続可能にするための視点や政策の可能性を示します。

①厄災（わざわい事）からの回復力の形成過程について

東日本大震災から感染症に至るまでの災害や厄災により、被害を受けた地域生活において、暮らしの現場で断ち切られた住まいや生業、社会関係の連なりが、いかにして再接続を果たし、回復しうるのかを問い、具体的な社会的実践のかたちを提言します。現代社会において不可視かつ広域化が進む環境リスクとその不確実性に対して、どのように向き合うべきか、社会学的に検討します。



図：レジリエンス概念とそのアプローチ

②地域社会と自然環境の相互関係に根差した資源管理のあり方

人と自然がかかわりあうということは、同時に自然環境をめぐって人と人がさまざまにかかわりあうことを意味しています。人びとはときに協力したり、ときに緊張関係にあったりしながら、自然と向き合う社会（集団や組織）を形成しています。時代や状況に応じて「望ましい自然とのかかわり方」の認識とそのかたちが変化していく中で、私たちは自然環境とどのようにかかわりあうべきなのでしょうか。森林・河川・海から動物・植物までとくに「身近な自然」に着目して、自然のあり方が社会のかたちを変え、社会のあり方がまた自然のかたちに大きな影響を与え合っていく相互のプロセスを検討することで、これからの人と自然のかかわりとその距離感について読み解き、地域資源管理の再構築をはかります。

③島嶼環境リスク下における持続可能な地域マネジメントの方策

多くの島嶼が存在する長崎県においては、島嶼独自の自然環境ならびに社会環境の特性を多様に備えていますが、同時にその島嶼環境が存続の危機に瀕しています。例えば獣害（有害鳥獣）問題や人口減少・縮小社会化といった地域課題は、現地において自然環境の不確実性（リスク）の問題として捉えられている一方で、地域生活における Well-being や QOL の実相とも密接にかかわりあっています。定量調査と定性調査双方のアプローチを用いることで、そのかかわり・つながりの意味内容の解明を試み、持続可能な地域マネジメントのあり方を模索します。

2. キーワード

地域社会のレジリエンス / 日常性と非日常性 /環境と社会の相互関係 / リスク（厄災）/ 地域の復興 / リスクの内面化 / 融合研究

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

本研究では、環境問題を特定の分野や方法だけで解決・改善に導けるものではない課題と捉えています。環境の現場で何が起きているのか、その背景にどのような構造があり、どんなカラクリがひそんでいるのか。さまざまな分野や方法を組み合わせて、協力することではじめて見えてくる景色があります。そうした考えに基づいて、環境をめぐる社会実践的な試みに力を入れるとともに、融合的な研究の協働にも積極的に取り組んでいます。

researchmap：https://researchmap.jp/7000000771

氏名	役職	専門分野
友澤　悠季	准教授	環境社会学，公害・環境思想史

1．主な研究テーマ

環境社会学、とくに近代以降の日本における公害・環境問題史が専門です。「公害」の経験が、人びとにどのような思想的展開をうながしたのか？という点に関心があります。公害は、水俣病のような有名な事例に限らず他地域でも広範に発生し、それらの事例は現在も十分に理解されていません。公害に対する草の根の抵抗運動のなかで、ごくふつうの人びとが、草の根の環境思想を生み出してきたことは注目されます。人びとは、地域的の環境危機を回避するため、社会を人間と環境の双方に優しいものへと変革する代替手段を探求してきました。これらの努力は、現在においても持続可能な社会を実現するための貴重なヒントを提供しているといえます。時期としては明治期以降を扱います。

① 環境社会学者・飯島伸子（1938-2001）や公害論の開拓者・宇井純（1932-2006）の研究

「公害」の激化とともに研究者として自己形成を行っていった飯島伸子や宇井純、またその仕事に影響を与えた社会運動や研究者同士の交流について、アーカイブ調査とインタビュー調査を実施してきました。科学技術社会論や無知学の議論とも領域を接しています。

② 公害・開発に抗する社会運動の研究

足尾銅山鉱煙毒事件からの被害に対して生起した農業者中心の運動、公害発生への危惧から開発計画の見直しを迫り、自前の地域発展を模索した住民運動（岩手県陸前高田、沖縄県、福島県など）などについて、文献・資料調査と、現地を訪れてのインタビュー調査を実施してきました。参加した人びとの思索が「反対」から「創造」へ向かっている点は共通しています。運動同士のネットワークにも着目しています。

③ 石炭鉱害（公害）とその復旧に関する歴史的研究

石炭採掘にともなう鉱害（公害）の存在は古くから知られ、戦後日本がその出発時点で抱えていた大きな社会問題でした。とくに福岡県・山口県における被害はよく知られていますが、長崎県での実態について調査を進めています。石炭鉱害の発生と人びとの対処、復旧に関する史資料の所在確認、関連証言の収集を行っています。

④ カネミ油症、熊本水俣病に関する社会運動とそのアーカイブ

長崎県は 1968 年に発覚した食品公害カネミ油症の被害者の方が比較的多く住んでおられます。ゼミのメンバーや、被害者を支援する事業をしている五島市の方と協働で、調査や資料保存等に取り組んでいます。また熊本水俣病にかかわった人びとと長崎の被爆者運動との横の連携についての研究を行っています。

2．キーワード

公害、環境運動、草の根環境思想、環境正義、戦後日本

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば

＜単著＞

友澤悠季『「問い」としての公害――環境社会学者・飯島伸子の思索』勁草書房、2014

＜編著書＞

藤川賢・友澤悠季編『なぜ公害は続くのか―潜在・散在・長期化する被害 (シリーズ 環境社会学講座 1) 新泉社、2023

＜編書＞

藤林泰・宮内泰介・友澤悠季編『宇井純セレクション』全 3 巻、新泉社、2014

researchmap：https://researchmap.jp/24hiyokko

研究室 HP: なし

氏名	役職	専門分野
深見　聡	准教授	観光学・環境教育論

1．主な研究テーマ

①　「世界遺産観光」と地域社会への正負のインパクト

国内第1号の世界自然遺産登録地「屋久島」や、「明治日本の産業革命遺産」、2018年に登録された「長崎と天草地方の潜伏キリシタン関連遺産」を主対象に、構成資産の観光資源化と保全のための立入規制といった、地域が受ける“正と負”のインパクトについて観光客と住民の意識調査を実施。世界遺産条約の掲げる「保全」と、現実に生じている「観光振興」とのジレンマに注目しています。

②　エコツーリズムと地域環境の保全

2017年は、国連「持続可能な観光国際年」です。日本でも、2007年に「エコツーリズム推進法」が成立するなど、「Ecological & Economical Tourism」が各地で注目されています。エコツーリズムと聞くと、自然環境資源に注目しがちですが、合わせて人間環境資源(自然条件を活かした文化や歴史)にも着目し、人間と自然との共生の場面に触れるという特徴があります。多様な利害関係者が協働し、地域環境の保全と活用の合意形成をいかに構築していくかを主眼に、研究を進めています。

③　ジオパーク、ジオツーリズムと持続可能な地域づくり

ジオパークとは、火山・温泉・美しい自然景観(地形・地質)、文化・食などを「大地の遺産」と位置づけ、環境教育や観光(ジオツーリズム)を展開するフィールドのことを言います。2015年にユネスコの正式プログラムとなり、今後ジオパークへの注目度は高まると考えられています。これまで、「島原半島」「桜島・錦江湾」「三島村・鬼界カルデラ」や、中国安徽省「黄山」及び河南省「伏牛山」、カナダ「ストーンハンマー」などに赴き、持続可能な地域づくりの仕組みとしての有用性と課題について調査してきました。

④　ダークツーリズムなど、「新しい観光」の可能性

観光は「楽しみを目的とし、場所の移動を伴う行為」と定義されてきました。一方で、楽しみに加えて、「負の遺産」などへの学びや祈りの旅、ＥＳＤによる途上国支援、外交対立と相互理解といった課題に向き合い地域の平和を指向する行為も「観光」を構成する条件として位置づけられるようになってきました。特に、これらの行為は、人と人との相互啓発(Interaction)の場を創出することにつながると注目されており、日本と近隣諸国の関係改善に果たす観光の可能性について注目しています。

2．キーワード

持続可能な観光、エコツーリズム、世界遺産、ジオパーク、島旅、オーバーツーリズム(観光公害)、環境ＮＰＯ/ＮＧＯ、持続可能な開発のための教育(ＥＳＤ)、観光教育と環境教育

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

・社会科地理的分野、地理総合・地理探究の教科書や副教材の執筆。
・観光教育に関する授業実践。

researchmap：https://researchmap.jp/satoshifukami

氏名	役職	専門分野
片山　健介	教授	都市計画，地域計画，国土計画

1．主な研究テーマ

①　人口減少局面における持続可能な都市圏計画論と広域連携

多くの都市では，交通手段の発達等によって人々の生活圏が広がり，市街地も市町村域を超えて拡大してきましたが，自動車依存による温室効果ガスの排出や開発による自然資源の減少など環境負荷の増大をもたらしてきました。また，日本では人口減少時代に入り，郊外の生活サービスの低下，中心市街地の衰退などの都市問題も生じています。こうした問題を根本的に解決（改善）していくためには，持続可能な都市・地域構造へと誘導していくための地域空間計画が必要になりますが，単独の市町村による取り組みでは不十分であり，市町村域を超えた圏域を対象とする広域計画と，関係市町村，国，都道府県，民間企業や市民団体などの協働（広域連携）の仕組みが必要となります。

このような問題意識から，日本の都市・地域計画における自治体間連携の実態と課題に関する研究を行ってきました。具体的には，広域連合制度，「平成の市町村合併」を都市・地域計画の観点から評価し，それぞれの連携手法の意義と課題を明らかにしました。また，コンパクトシティ政策における都市機能の分担・連携の実態分析も行いました。

最近では，地域生活圏構想など国土計画における圏域論に関する研究，人口減少局面における広域計画の策定技法を導出するための研究も行っています。

②　諸外国（特に欧州）の地域計画制度研究と日本への応用可能性

欧州では，都市・地域を取り巻く環境が大きく変化する中で，「空間計画（Spatial Planning）」概念が 1990 年代より多国間で形成され，EU の共通政策および加盟国の国土・広域計画制度に影響を与えています。経済，社会，環境の側面を空間的に統合的に考える「空間計画」概念が実際の広域計画制度･手法にどのように取り入れられているのかを実証的に研究してきました。

具体的には，EU における地域統合を契機とした空間政策と空間計画制度の変容過程について，イギリス，フランス，アイルランドを対象に分析を行い，地域レベルでのガバナンスと統合的空間戦略の重要性が高まっていることなどを明らかにしました。

最近では，オランダの国土・地域計画，英国（イングランド）における都市計画策定における協力義務などを対象とした研究も行っています。

③　都市・地域づくりにおける多様な主体の連携

産業振興なども含めた持続可能な地域の形成には，行政だけでなく，経済団体，民間企業や市民団体など多様な主体による協働が求められます。都市・地域づくりにおける多主体の連携の意義と課題に関する研究を行っています。

具体的には，広域的な集客力を維持してきた東京の中心商業地域におけるまちづくりのプロセスを，まちづくり主体（行政，地元社会，参入企業）の関与に着目して明らかにする共同研究を行いました。また，中心市街地活性化における行政，民間企業，商店街の連携の取り組みや，観光地域づくりにおける市町と観光団体，NPO との連携の実態，郊外戸建て住宅団地のマネジメントに向けた住民活動と行政の役割について明らかにしました。

2．キーワード

都市計画，地域計画，国土計画，広域連携，欧州，人口減少，まちづくり

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/kenkata
研究室 HP:

氏名	役職	専門分野
五島　聖子	教授	ランドスケープ・アーキテクチュア

1．主な研究テーマ

ランドスケープ・アーキテクチュア（Landscape Architecture）は、一般に「造園」を訳語として当てられていますが、これは 19 世紀後半に米国で生まれた、都市や自然公園を審美的、政治的・文化的・環境保全的役割を考慮して自然環境を計画する専門分野です。ランドスケープ・アーキテクチュアの仕事は、緑地が都市のインフラ機能としてどのように計画されるべきか、人々の生活をどのように改善できるか、また生態系の保全や環境の改善にどのように貢献できるかを提案することです。日本人として、私の研究は、地球規模の気候と社会の変動が著しい 21 世紀の現在、どのように緑地デザインによって環境を改善することができるか、そして日本文化が育んだ緑地デザイン（日本庭園）の特徴と効果を見極めることです。主な研究テーマは以下の３つに分けられます。

①　日本庭園が社会に及ぼす影響についての研究



（マンザナール強制収容所に造成された日本庭園）

世界には多くの様式の庭園が見られますが、その中でも日本庭園は、自然景観を縮景する特殊なデザインです。日本庭園は、日本国内だけでなく、明治時代以降、西欧でも多く造成されてきました。私の研究テーマの一つは、これらの海外で造成された日本庭園でも、特にアメリカ日系人強制収容所に造成された日本庭園について調査することです。アメリカの日系人強制収容は、第二次世界大戦中、もともと日本人の隔離・撲滅を狙い、アメリカ西部の砂漠の中に設けられ、そこに総数 119, 893 人の日系人が監禁されました。いつ終わるか知れない収容所生活の中で、日系人は許されたわずかな材料を利用して数多くの日本庭園を造成しました。特にマンザナール収容所には大規模な回遊式庭園を含む大小 100 余の日本庭園が作られたことが分かっています。日本文化が否定される中で、なぜ日本庭園が造成されたのか、その形態と意義を明らかにする研究を行っています。

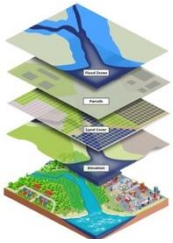
②　日本庭園の鑑賞による治癒効果についての研究



（造成した日本庭園で鑑眼球運動実験風景）

日本庭園には様々な形態と用途がありますが、禅寺における方丈から座して鑑賞する箱庭や露地と呼ばれる茶庭のような小庭園は、我が国特有の文化の中で沈思黙考のために作られてきた自然的空間です。日本庭園の歴史を研究する一方、もう一つ、現代社会に応用できる研究として、日本庭園の鑑賞によるリラックス効果に関する研究を進めています。この研究の推進に当たっては、アメリカ、香港、長崎に臨床実験用の常設日本庭園を造成し、国籍や年齢を超えた被験者を対象に実験を重ねています。その結果、日本庭園の鑑賞は国籍や性別、認知度に依らず、リラックス効果と記憶誘発効果が顕著に現れることを確認しました。特に、視力による認識機能が衰えているとされる末期認知症高齢者にも顕著な効果を確認したことは、日本庭園の非薬物療法としての可能性に繋がりました。

③　GIS を用いたランドスケープデザインについての研究



（GIS を用いたランドスケープデザイン）

地球温暖化が著しく進む今日、都市計画や緑地計画は地球規模の影響を考慮する必要があります。そこで、ハーバード大学と連携し、ArcGIS のツールを利用して、現況及びデザイン後の環境影響評価を行い、結果を視覚化するデザイン手法を研究しています。目下、ランドスケープデザインの過程に地理的な分析を含め、各分野の情報をつなぎ合わせることでグローバル化、気候変動、自然保護など、重要な課題の解決策を見出す、GeoDesign という新たな ArcGIS ツールを試行しています。

2．キーワード

ランドスケープデザイン、日本庭園、緑地鑑賞、治癒効果

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

特色：アメリカと中国、香港の大学と共同研究を行っています。
研究成果：多くの国際学会と論文で発表されています。
今後の展望：日本文化が育んだランドスケープ：日本庭園の美とその効果を世界に広めます。
researchmap：https://researchmap.jp/seiko-1
研究室 HP：https://www.env.nagasaki-u.ac.jp/professors/goshima-seiko/

氏名	役職	専門分野
渡辺　貴史	**教授**	**緑地環境計画・ランドスケープ科学**

1．主な研究テーマ

本研究室では，ストック（今あるもの）を有効に活用する地域計画の技術の確立に向けて，国内外の緑地・ランドスケープを対象に，①　緑地・ランドスケープの構造，②　緑地・ランドスケープの機能，③　緑地・ランドスケープ保全・再生に係る取組の 3 つの切り口から，以下の通り研究を進めてきました。

①　緑地・ランドスケープの構造の解明

緑地・ランドスープの構造を明らかにすることは，活用すべきストックを特定するために，必要です。これまでの主要な研究対象は，ⅰ）大都市圏郊外の緑地・ランドスケープ，ⅱ）地方中核都市の緑地・ランドスケープ，ⅲ）文化的景観です。ⅰ）に関しては，大都市郊外のランドスケープを，郊外住宅地，ニュータウン，スプロールの 3 タイプに分類し，自身の研究成果と先行研究を踏まえて，これらの形成プロセス，特徴，そして評価と展望を明らかにしました。その結果，近代都市計画の理論により形成されたこれらのランドスケープには，農地，樹林地，水路等の「農」的な要素が含まれており，それらが注目されていることを明らかにしました。ⅱ）に関しては，地方中核都市の一つである長崎市郊外の大規模住宅地の空区画の量と用途や，斜面市街地の非建ぺい地の推移等を明らかにしました。その結果，住居系市街地には，多くの未利用の非建ぺい地が存在する一方，自主耕作・農園の開設を通じて，農作物栽培の場として活用されていることを明らかにしました。ⅲ）に関しては，高密度市街地における鉢植えの緑の配置と形態，九州地方の温泉地の景観形成プロセスや特性，そして，伝統的な植木生産地域における植木生産に関わる土地利用の変遷等を明らかにしました。

②　緑地・ランドスケープの機能の評価

緑地・ランドスープの機能を評価することは，緑地・ランドスケープを活かすことの必要性を理解してもらうために，必要です。具体的には，農作物の地産地消の可能性を検討するために，土壌データから農地の多品目生産適性を評価しました。また，多品目生産に適性を持つ農地の有効活用とエネルギー消費量の削減に向けては，近隣住宅地から発生する有機性廃棄物の堆肥利用と堆肥を使って生産された農産物の消費を想定した小規模物質循環モデルを設定し，GIS による分析をもとに，モデルの成立可能性を検証しました。さらには，大都市郊外の農地が有する広がりを，開放性が不足する高密な市街地の快適な環境形成に資する働きと捉え，写真や CG を用いた心理評価実験から開放性を効果的に発現させる農地景観を明らかにしました。それ以外には，街路樹の修景機能，森林の観光レクリエーション機能と環境教育機能，そして人々の好ましさからみた温泉地の景観機能の評価を行いました。

③　緑地・ランドスケープの保全・再生に係る取組の実態の解明

緑地・ランドスケープの保全・再生に係る取組の実態を明らかにすることは，緑地・ランドスケープの保全・再生をするための方法論を構築するために，必要です。本テーマに関しては，ⅰ）緑地・ランドスケープの保全・再生政策，ⅱ）保全・再生に関わる主体の行動に着目した研究を行ってきました。具体的に，ⅰ）は，a)生産緑地法，b)都市住民を交えた都市農業振興施策，c)カナダのナショナルヒストリックサイト制度，d)フィリピンマニラ首都圏の都市農業振興事業，e)温泉発電事業，f)温泉発電の地域受容に係る条例，g)重要文化的景観に選定された温泉地・集落の景観形成に係る法制度，h)島原半島窒素負荷低減計画の実現に係る取組，i)地熱発電所から供給される温泉の利用と運営に関わる取組，j)世界遺産「長崎と天草地方の潜伏キリシタン関連遺産」の景観形成に係る取組等を対象にしてきました。ⅱ）は，a)直販等の都市住民と関わる農家の活動，b)大都市圏の農地における都市住民の農作物栽培，c)ため池における管理者の管理活動，d)ため池における専門家と管理者の協働による生物保全活動，d)農村部のグリーンツーリズムの運営，e)地方中核都市の都市住民の農作物栽培等を対象にしてきました。本テーマに関しては，取組の実現に協力しながら，実現と実施の実態を明らかにした研究も行ってきました（例：長崎県長崎市深堀地区における景観まちづくりガイドライン等）。

2．キーワード

緑地，景観，保全，保護，再生，ランドスケープ，グリーンインフラ

3．特色・研究成果・今後の展望等

researchmap：https://researchmap.jp/read0208808

氏名	役職	専門分野
新井　雄喜	**准教授**	**農業・農村開発論**

1. 主な研究テーマ

① 環境保全／再生型農業に関する研究

農業は、私たちの生活に不可欠な食料の生産に貢献している一方で、世界各国において森林伐採や生物多様性の消失、温室効果ガスの排出、土壌や水の汚染など、環境に様々な負の影響をもたらすことが懸念されています。そのため、農業による環境への悪影響を防ぎ、持続可能な食料生産の実現を目指すための様々な取り組みが、世界各地で行われています。例えば、環境保全に資する農法を実践している農家や団体を第三者が認証する制度、農地における環境保全／再生を推進するための政策、食品関連企業による産地における環境への影響等に関する情報開示、開発途上国における国際協力を通じた環境保全／再生型農業技術の導入や普及などが実施されています。私は、こうした取り組みが、地域の自然環境や人々の暮らしにどのような役割を果たし、また一方でどのような課題があるのかを、社会科学及び学際的なアプローチを用いて研究しています。



② 農業・漁業とジェンダーに関する研究

農業や漁業では、体力を要する力仕事が多いこともあり、男性が中心的な役割を担うのが一般的です。これらの業界では、意思決定の大部分が男性によって行われることが多く、女性の参加機会は限られているのが実情です。しかし近年、ジェンダー平等の必要性が叫ばれており、こうした現状を改善しようとする動きが世界各地で見られます。特に、環境保全／再生型の農漁業を推進する上では、意思決定プロセスへの女性の参加が重要な役割を果たすことが期待されています。そこで、ジェンダー平等推進へ向けた取り組みが活発に行われている、タイ南部・トラン県のコミュニティにおいて、農漁業における男女の役割の違いや、農漁業とジェンダーとの関係性などについて、研究を行っています。



2. キーワード

環境保全／再生型農業・漁業、国際認証制度、国際協力、農村開発、ジェンダー、東南アジア

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

農漁村でのフィールドワーク、タイやインドネシアなど海外の大学との国際共同研究、市民団体・NGO、行政や企業などとの協働を通じて、研究成果の社会実装、国内外の農業・農村開発に関する社会課題解決への貢献を目指しています。

researchmap：https://researchmap.jp/yukiarai

氏名	役職	専門分野
吉田　護	准教授	地域減災ガバナンス

1. 主な研究テーマ

①　災害リスク下での住民の備え及び対応行動に関する意思決定過程モデリング

地震や豪雨、台風等の自然災害リスクに適切に備え、対応するためには、住民の意思決定過程への理解の深化とそれに基づく政策の検討が必要となります。本研究ではアンケート調査データ等を用いて、心理学や経済学等の知見も踏まえた意思決定過程のモデリングを行い，とそれに基づく政策設計に取り組んでいます。

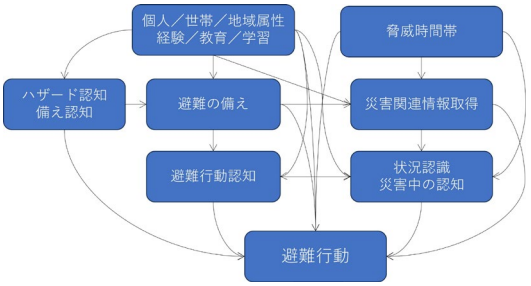


図 1.　因果ダイアグラムを用いた避難行動の意思決定過程の関連要因の構造化

②　地理情報システムを用いた避難行動の環境評価法の開発

自治体は住民が自然災害に対して適切な避難行動をとれるように適切な支援をしていくことが求められます。一方で、住民の避難行動には、その個人・世帯属性（年齢や世帯人数など）だけでなく、避難路の地形や近隣の避難所の収容可能人数などの影響を受けます。本研究では、住民の居住地の避難行動環境を評価する手法を開発し，適切な避難行動を促進するためのリスクコミュニケーションの枠組みの検討を行っています。

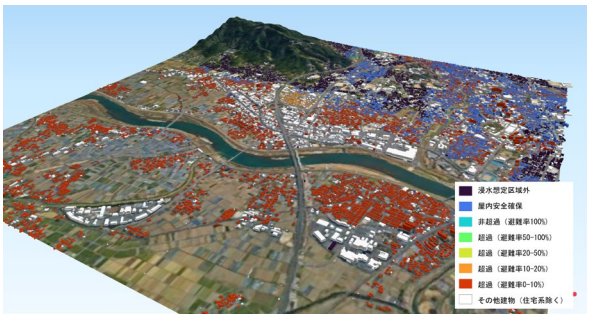


図 2.　最寄り避難所の収容超過可能性に関する鳥観図

③　生態系減災の枠組みを踏まえた土地利用施策に関する研究

洪水リスク軽減の文脈において，農地や森林には貯水機能や浸透機能があり，河川の水位を平準化する役割があることが知られています。このように適正な土地利用の実現はハザードの脅威を低減することに寄与します。生態系を活かした防災・減災（Ecosystem-based Disaster Risk Reduction）の枠組みにおける農地や森林が果たす役割を地理情報システムデータを用いて実証的に明らかにすることに取り組んでいます。

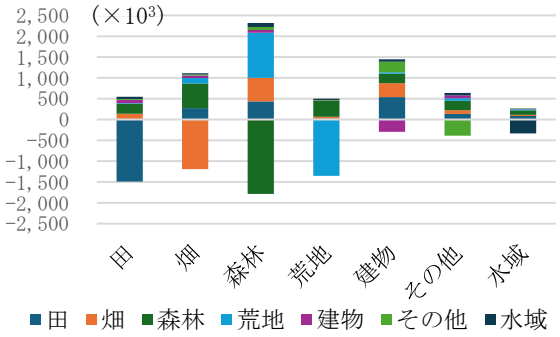


図 3.　1976 年から 2016 年の国土全体の各土地利用の増減メッシュ数(100m メッシュ)

2. キーワード

地域減災、都市計画、土木計画、災害リスクマネジメント、災害リスクガバナンス、生態系減災、避難行動

3. 特色・研究成果・今後の展望等

地域防災・減災活動の実践とその支援にも取り組んでいます。お気軽にご相談下さい。

researchmap：https://researchmap.jp/m_y

氏名	役職	専門分野
遠藤　愛子	**教授**	**農業経済**

1. 主な研究テーマ

① **海洋ごみ**
海洋ごみ回収促進に向けた、環境配慮行動及び介入政策研究

② **資源ネクサス**
水・エネルギー・食料資源の相互依存関係（ネクサス）に着目した学際研究ツールの開発

③ **沿岸海洋政策**
海域における行政界設定の可能性に関する水産政策研究

④ **鯨肉フードシステム**
鯨肉の生産・流通・消費に関する研究

2. キーワード
海洋ごみ、ネクサス、海域管理、フードシステム

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/endoa
研究室 HP:

氏名	役職	専門分野
菊池　英弘	**教授**	**環境法・環境政策**

1. 主な研究テーマ

① ワシントン条約の締結及び国内実施の政策形成過程に関する考察

地球環境条約の締結と国内実施に当たっては、国内省庁による環境政策の観点からの創発が重要な役割を果たすと考え、このような立場から、時期を分けて、ワシントン条約への対応について環境政策の観点からいかなる創発が行われたのか、その創発が十分な環境保全上の成果をもたらしたのか等を検討した。

② ラムサール条約の締結および国内実施の政策決定過程に関する考察

我が国がラムサール条約を締結するに至った経緯を概観し、その政策決定過程の特徴を明らかにするとともに、湿地の登録要件に関する条約解釈と国内担保措置、実際の指定実績について、時系列的に概観、分析した。

③ オゾン層保護法の制定過程に関する考察

オゾン層保護法の立案にあたっては、化学物質の製造規制を規定する点で共通する「化学物質の審査及び製造の規制等に関する法律」が参考にされたと指摘されていることから、まず化審法の制定過程における環境政策の観点からの創発について、次に、オゾン層保護法の制定過程における環境政策の観点からの創発について検討した。

2. キーワード

環境法、環境政策、国際環境条約

2. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/Kikuchi55
研究室紹介：https://www.env.nagasaki-u.ac.jp/professors/kikuchi-hidehiro/

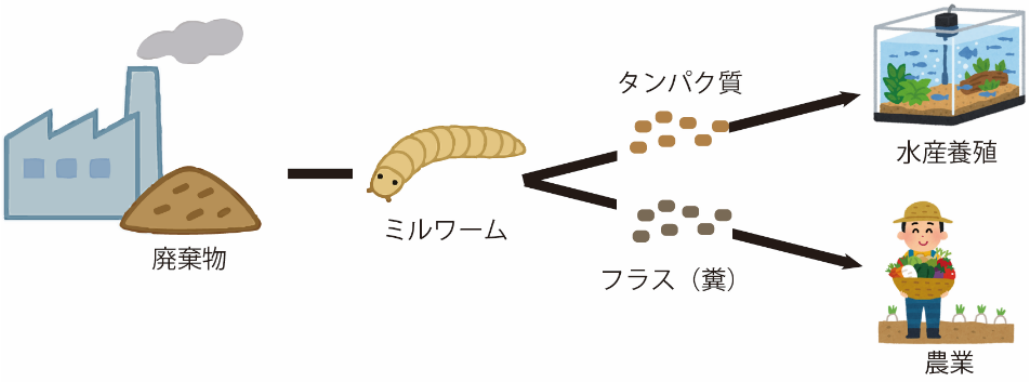
氏名	役職	専門分野
服部　充	准教授	進化生態学

1. 主な研究テーマ

私の専門は、生き物の生き様がどのように進化してきたか理解する進化生態学です。これまでの培った知識や技術を活かし、昆虫の活用、人々の健康、そして豊かな自然を守るという視点から、誰もが幸せに暮らせる持続可能な社会の実現を目指して研究に取り組んでいます。

①　食品廃棄物を資源に変える、環境にやさしいタンパク質生産への挑戦

我々が普段利用しているタンパク質の生産には大きな環境負荷（二酸化炭素の排出など）が生じています。そのため、食品廃棄物を利用し、環境負荷の小さなタンパク質生産を実現する必要があります。そこで、チャイロコメノゴミムシダマシの幼虫であるミルワームに注目し、どのような食品廃棄物がミルワームの飼育に適しているか調べています。また、ミルワームの飼育時に出るフラス（糞）は、有機肥料・堆肥として注目されており、フラスを利用した化学肥料の代替可能性の検証にもチャレンジしています。



②　マダニから身を守るリスクマップ作り

長崎県では、日本紅斑熱や重症熱誠血小板減少症候群（SFTS）といったマダニに媒介される深刻な感染症が特に多く発生しています。マダニの生息場所は、森林など日常生活で利用しない場所がイメージされます。しかし、実際には公園のような日常生活で利用する場所にも生息しているため、都市部でもマダニ媒介感染症リスクが高まっています。そこで、県内の公園やキャンプ場、観光地におけるマダニの生息密度を調べ「マダニ媒介感染症リスクマップ」を作成しています。

③　危機に瀕する長崎県のシンボル、ミヤマキリシマを守るための研究

観光産業の盛んな長崎県の島原半島においてミヤマキリシマは、その花の美しさから重要な観光資源となっています。しかし、ミヤマキリシマは近縁なヤマツツジとの交配により雑種を作ることが知られています。この雑種は、両種の特徴を受け継ぐためミヤマキリシマともヤマツツジとも呼ぶことができません。これまで、ミヤマキリシマとヤマツツジの雑種が、ミヤマキリシマの群落をどのくらい占めているかはわかっていませんでした。そこで、ミヤマキリシマとヤマツツジの雑種の割合を仁田峠などのミヤマキリシマが観光の目玉となっている場所で調べたところ、雑種の割合が非常に高く、ミヤマキリシマの数が少ないことが分かってきました。将来にミヤマキリシマを残していくために、ミヤマキリシマの生態や保存技術について研究を行っています。

2. キーワード

ミルワーム、*Tenebrio molitor*、昆虫養殖、マダニ媒介感染症、獣害、SFTS、日本紅斑熱、ミヤマキリシマ、雑種、観光資源

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば

ミルワームフラスは、実験室レベルで化学肥料の代替品としての高い有用性が明らかになりつつあります。このフラスを、社会実装するため、フラスを利用した地域循環型農業に共感いただける行政・企業様からの共同研究を求めています。

researchmap：https://researchmap.jp/Mitrusu_HATTORI

氏名	役職	専門分野
長谷川　逸人	助教	景観生態学・環境社会学

1. 主な研究テーマ

Nature Positive の実現に向けて、里山のような身近な自然環境と人の関わりを再生・創造し、自然環境から多様な生態系サービス（自然からの恩恵）を引き出しながら、生物多様性を保全していく地域づくりが求められます。そのような地域づくりの在り方について、①地域の環境政策、②コミュニティによる保全活動、③生態系評価の技術開発の 3 つの視点からアクションリサーチ研究を行ってきました。

① 地域計画と連動した環境保全活動におけるガバナンス形成過程の比較

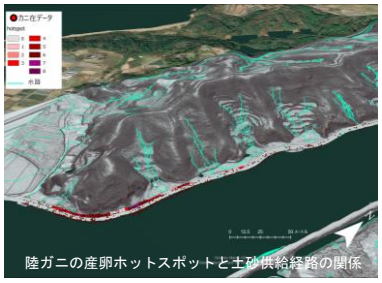
本研究では、福岡県福津市を対象に、異なる行政計画を背景に持つ 2 つの保全活動が創発・発展してきたプロセスを明らかにし、ガバナンス論の視点からそのプロセスと政策を評価しました。その結果、総合計画を背景に持つ保全活動では、政策・施策と住民主体の自治活動が統合されることで、ローカルガバナンスが形成されていたのに対し、環境基本計画を背景に持つ活動では、計画策定後に行政の関与は希薄化し、計画策定に関わった大学と地域住民の協働によって、コミュニティガバナンスが自律的に形成されていました。これらの比較から、行政によるトップダウン型支援と地域によるボトムアップ型協働が補完的に作用することが、地域計画と連動した環境保全の推進に有効であると考えられました。地域計画の策定段階から実践者が参画し、その活動を地域計画の中に位置づけるプロセスが重要であることが示唆されました。

② 多主体協働による里山再生活動の形成過程と生態系サービスの変遷

本研究では、福津市大峰山における里山再生活動にアクションリサーチとして関わり、地域社会と里山の関わりの再生プロセスを記録しました。また、地域住民を対象としたインタビュー調査により、過去から現在の生態系サービスの変遷を評価しました。対象の保全活動は、課題共有期・組織形成期-価値認識期-技術力・組織力向上期-活動展開期の 4 つのフェーズによって創発しており、これらのプロセスを通じて、活動開始前には存在しなかった生態系サービスが再生され、定期的に山と関わる仕組みと管理手法が確立していました。

③ リモートセンシング技術を用いた生態系評価に関する研究

本研究は、リモートセンシング技術を活用して、生態系の構造的特性と生物多様性・生態系サービスとの関係を評価し、環境保全活動や自然再生計画に資する知見を提供することを目的としています。これまで、UAV レーザー測量により取得した微地形データを解析し、山林から干潟への土砂・水の供給経路と、現地調査から陸ガニ類の移動経路・ロードキル発生分布を把握しました。この研究成果を用いて、山林から干潟への連続性を回復するための「生物と物質の移動を両立させるエコロード」の計画を進めています。また、地上型レーザーを用いて森林構造の点群データを取得し、構造の複雑性をフラクタル次元として定量化しました。森林構造の複雑性と生物多様性の関係を定量的に把握することを目指しています。


陸ガニの産卵ホットスポットと土砂供給経路の関係


レーザー測量により点群化された森林構造

2. キーワード

里山景観/アクションリサーチ/地域づくり/ローカルガバナンス/コミュニティガバナンス/プロセス/多主体協働/生態系サービス/リモートセンシング/ドローン/レーザー測量

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

景観生態学は景観の構造と機能との関係,それらの変化と社会との関係を科学的に明らかにし,その成果を用いて生態学的により良い土地利用の在り方を提示することを目的とした学問です。社会実装を前提とし、地域の景観・生態系の評価とその活用・管理について自然科学・社会科学両視点から研究しています。**researchmap**：https://researchmap.jp/hayato_hasegawa

氏名	役職	専門分野
濱崎　宏則	**准教授**	**流域ガバナンス・水資源管理政策論**

1．主な研究テーマ

①　統合水資源管理（IWRM）や流域ガバナンスの理論的研究

IWRM は，2000 年以降の水資源管理の基本的な概念として，さまざまな国や地域だけでなく JICA の国際協力にも取り入れられています．しかし，まだ新しい考え方でもあるために内容については研究が続いているのに加えて，こうした理論と現場レベルの水管理の実践とをいかに結びつけるかが課題となっています．本研究では，JICA と協力し合いながら，現場レベルでの実践性を高めつつより実効性のある IWRM の理論の精緻化に取り組んでいます．

流域ガバナンスについても同様であり，定義の定まっていない比較的新しい概念であるため，理論の深化・精緻化に取り組んでいます．具体的には，水資源や水環境をめぐるマルチステークホルダー間や流域の上流・中流・下流の間における合意形成（流域連携）や，グローバルからローカルまでの重層的な水管理体制のあり方について，下記のいくつかのケーススタディもふまえながら，理論的・概念的な研究を行っています．

②　統合水資源管理（IWRM）と流域ガバナンスの事例研究

水の多いモンスーン地域の事例としてメコン河流域，乾燥地の事例としてユーフラテス川流域を対象として，水資源管理と流域ガバナンスの研究を進めています．とりわけ，前者ではカンボジア，後者ではトルコに焦点を当てて，水に関する法制度・政策やマルチセクター（農業・工業・生活）間での水の配分，マルチレベル・マルチステークホルダーの利害調整，地域における水に関する科学知の社会実装をテーマに，実証的な研究に取り組んでいます．

日本国内では，人口減少や過疎化という社会変動や地球温暖化に対応した持続可能な水資源利用のためのガバナンスを考究すべく，流域連携や森川里海連環，かわまちづくりなど，多様な主体や地理的・空間的な有機的なつながりをテーマとして研究を進めています．

③　水の知の社会実装のための超学際（transdisciplinary）研究

とりわけ環境の分野では，研究の成果や科学的知見をどのように政策や実践活動に結びつけるかが課題となってきました．本研究では，例えばトルコにおいて，実際の水管理・利用に係るステークホルダーに呼びかけてワークショップを開いて試行的なルール変更を取り決めたり，アクションリサーチとして水利組合やコミュニティと協働してパイロットプロジェクトを実施したりするなど，地域の主体との共考・共創することで研究成果・科学的知見と政策・実践のインターフェイスのあり方を考えています．

2．キーワード

統合水資源管理（IWRM），流域ガバナンス，流域連携，超学際的アプローチ（共創・協働・共考），メコン河流域（カンボジア），ユーフラテス川流域（トルコ）

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

共同研究が可能な内容，進めているプロジェクトなど何でも OK）；researchmap または研究室 HP 等 URL は必須。

研究の特色は，社会のさまざまなアクターとの協働をとおして，どうすれば個人・集団の行動変容や社会・政策のイノベーションを起こせるかに主眼を置いている点です．これまでも JICA や地域コミュニティと協働して研究を進めてきましたが，例えば地方自治体や NPO/NGO，企業や市民団体，教育機関など，さらに多様かつ広範な主体とコラボレーションして，持続可能な水の管理や利用について，共に考えていきたいと思います．

researchmap：https://researchmap.jp/read0149595
研究室 HP:現在構築中

氏名	役職	専門分野
本庄　萌	准教授	動物法，環境法，比較法

1. 主な研究テーマ

① 動物保護概念の検討

人は動物とさまざまな場面、目的で関わっています。それらの多様な場面において、動物に配慮すべきだとする思想や運動が展開され、近年は法制度に反映されるようになってきました。なかでも、環境法（野生動物法）は動物を種（species）として保護してきました。また、動物を個体（individuals）として保護する動物保護法も国内外で急速に発展しています。法理論としては動物の権利（animal rights）に関する研究や運動が動物保護運動にも影響を与えています。一方、実定法上国際的に主要な動物保護概念は動物福祉（animal welfare）であり、EU を筆頭にその対象範囲を広げています。動物の身体的、精神的状態を科学的に判断する動物福祉に対して、日本では人の内的側面に着目する動物愛護が動物の愛護及び管理に関する法律の主要な用語となっています。私は、これらの動物保護概念の特徴や位置付けを検討しています（本庄萌（2024）「EU における動物保護」羽場久美子・田中素香・中西優美子編『EU 百科事典』418-419 など）。

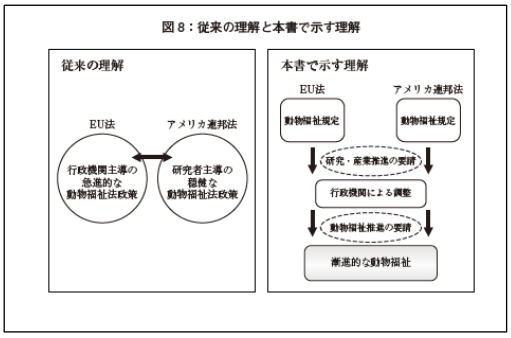
② 持続可能な畜産に関する法政策

畜産動物福祉法を国際的にリードしているとされる EU における畜産動物福祉法の概要、課題、議論展開を明らかにしてきました。畜産動物福祉法の改正は、Farm to Fork 戦略の構成要素として現在網羅的に進められています。改正に向けた議論においては、動物福祉科学の発展を踏まえて挑戦的な戦略が展開されています（本庄萌（2024）「EU における畜産動物福祉法：採卵鶏指令を例に」『EU 法研究』(15) 103-129、本庄萌（2024）「EU の動物福祉法」『法学教室（527) 48-52 など）。

③ EU とアメリカにおける動物実験規制の比較検討

EU とアメリカの動物実験規制の立法趣旨や制定法の文言に現れた法の理想と、行政機関の解釈・運用、裁判所の解釈、市民による働きかけという法の現実の運用面の双方から実験動物福祉の実現レベルを分析し、動物実験における国際的な動物福祉原則である 3R（置換え（Replacement)、削減（Reduction)、改善（Refinement)))について検討してきました。

従来の研究は、EU は行政機関が率先して先進的な動物福祉法を推進し、対照的にアメリカは行政機関が動物利用業者への規制に消極的で、結果的に穏健な動物福祉の取組みになっている、という構図を描いてきました。法制度の条文のみを比較すると、これらの理解には適切な側面もある一方、運用面に着目すると、二項対立的な従来の理解が必ずしも適切ではない部分も見えてきます（右図：本庄萌（2024）『動物福祉と法：欧米における動物実験規制』成文堂、277。本書の概要を説明するものとして、本庄萌（2025）「EU とアメリカにおける動物実験規制の様相」『実験動物ニュース』74(3) 78-82 がある）。



2. キーワード

動物法、環境法政策、比較法、EU 法、アメリカ法、動物福祉、動物愛護、動物の法的権利、持続可能社会、持続可能な食

3. 特色・研究成果・今後の展望等

近年、ワンウェルフェアやワンヘルスという表現に見られるように、人、動物、環境のつながりに目を向ける重要性が増しています。人と動物が同じ環境を共有し、関わり続ける限り、人と動物の関係を規定する法制度のあり方は問われ続けてゆくでしょう。

researchmap：https://researchmap.jp/moe_honjo

氏名	役職	専門分野
和達　容子	准教授	環境政治学

1. 主な研究テーマ

① EU 環境政策の政治学的研究

欧州統合は、国際機構へ国家主権の一部を委譲するという政治的な実験と捉えられます。その進展に伴い、従来にはなかった様々なガバナンス上の課題が EU 加盟国政府・市民に提示されました。EU と国家との権限分担はどうあるべきか、EU の民主主義の欠損はどう補われるべきか。それは、政策を立案・執行する国家の国家たる所以、民主的国家のあるべき姿等を改めて考えさせる政治学的問いであります。EU 環境政策は数ある EU 政策のうちでも、そうした欧州統合による歪みをいち早く察知し、経験し、一つの解答を出してきた政策領域です。さらに EU は、加盟国と共有できる国際的リーダーシップを追求するため、自ら信じる規範を域外へ拡散することに努め、国際的リーダーシップ獲得の戦略的政策展開も模索しています。環境政策は、EU が強化を宣言し、国際政策を牽引するとここ 30 年以上公言している領域の一つです。こうした EU の政治的実験と試行錯誤には、国境を超えた問題を解決するための理論的・政策的教訓が内包されており、EU 環境政策を取り巻く議論を注視することは、広く環境ガバナンスに示唆を与えてくれます。研究手法は、諸機関の出す政策文書や関係者の言説を分析検討する記述的 descriptive なものとなります。

共訳
アニュ・ブラッドフォード（庄司克宏監訳）
『ブリュッセル効果―EU の覇権戦略　いかに世界を支配しているのか』白水社、2022 年

拙稿
「トランスナショナル・ガバナンスと気候変動」、『トランスナショナル・ガバナンス―地政学的思考を越えて』、岩波書店、2021 年所収、pp.52-74.

2. キーワード

欧州統合、補完性原則、環境リーダーシップ、ブリュッセル効果、環境規範

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

理論的側面が強く、社会実装への即戦力とはいい難いところでありますが、環境政治学への理論的貢献及び実践的政策構想基礎への間接的貢献を目指しています。

researchmap：3kihirokikaesu888880
研究室 HP:

水産学系

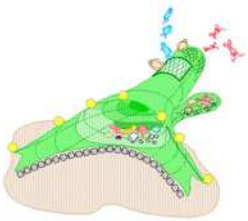
氏名	役職	専門分野
松下　吉樹	教授	漁業生産工学

1. 主な研究テーマ

低環境負荷型漁業技術の開発・研究

漁業技術を「環境への影響」と「エネルギー効率」の面で評価して，持続的な漁業操業を行うための開発・研究を行っています。

① 混獲防除（不要な生物を漁獲しない）技術の研究



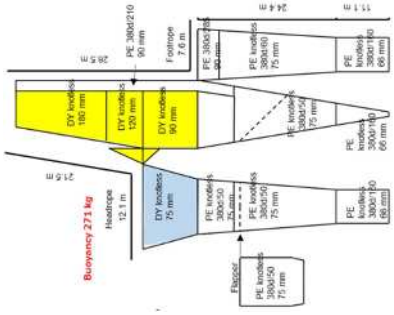
生物の行動、漁具の特性をもとに漁具を設計、運用するノウハウと漁業データを解析する技術を持っています。

小型底曳網漁業で導入された混獲防除漁具

② 温室効果ガスの排出削減のための漁業技術の研究



イカ釣り漁船に配置した LED 集魚灯



漁獲の維持と曳網抵抗削減を実現する底びき網漁具の設計図

③ 海洋ごみ，特に ALDFG（Abandoned, Lost or otherwise Discarded Fishing gear、放棄、紛失、または廃棄された漁具）の問題緩和に関する研究

・海洋ごみの混獲が漁業操業に及ぼす影響
・海底ごみが固着性生物群集に与える影響
・ALDFG 問題の緩和のための漁具マーキング
などについて研究を行っています。

2. キーワード

漁業技術，漁具，漁法，集魚灯，漁具設計，混獲，投棄，海洋ごみ，ALDFG，ゴーストフィッシング

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

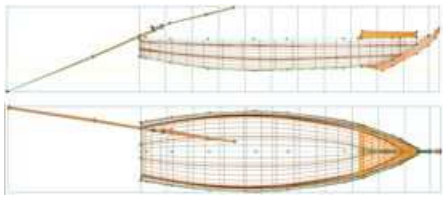
researchmap：https://researchmap.jp/read0086894
研究室 HP: https://sites.google.com/view/ggk-nagasaki-u

氏名	役職	専門分野
清水　健一	**教授**	**航海学，海洋計測器学**

1. 主な研究テーマ

①　和船櫓漕ぎ技量評価に関する研究

伝統的な和船の櫓漕ぎについて、熟練者と呼ばれる方の漕ぎ方の特徴、推進効率について実船での実験から初心者との違いについて比較してきました。その結果、熟練者と呼ばれる方はすぐに櫓や船の特徴をつかみ、力任せに漕いでいませんでした。全抵抗値に対する 櫓漕ぎ推進効率は中級者以上で 13～23(%)、初心者は約 5(%)程度であることを明らかにしました。



実験で使用した木造小型和船

②　航海学に関する研究

練習船を利用した研究として、海上での目視観測距離の推定誤差に関する研究や、模型錨を用いた地元長崎港内での錨の把駐性能に関する研究、長崎丸に新たに搭載された CFRP 製プロペラの導入効果に関する研究などを行ってきました。このうち、CFRP 製プロペラの導入効果については、水中騒音、船内の騒音･振動、燃費の削減効果に着目し、従来の金属製プロペラと CFRP 製プロペラ搭載時を比較しました。この結果については、2025 年 4 月 7 日付けの内航海運新聞の紙面でも紹介されました。



長崎丸 CFRP プロペラ

③　操船シミュレータを用いた研究

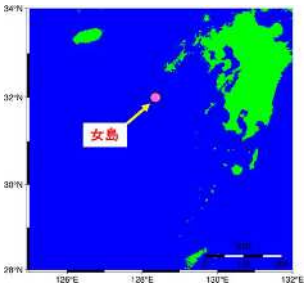
本学水産学部では東京海洋大学専攻科進学希望者に向けた航海士養成教育の一環で 2022 年 10 月に新たに操船シミュレータ装置が導入されました。装置は、No.1,No.2 の模擬船橋区画と ECDIS 訓練部等から構成されます。そこでこの操船シミュレータ装置を用いて初学者向けの訓練シナリオを作成し、航海士の操船と比較しています。いくつかの相手船を避ける動作を通して、航海士の見張りにおける「先読み」を定量的に明らかにしていきたいと考えています。



水産学部操船シミュレータ室内

④　沖合海洋ごみの実態調査に関する研究

水産学部の附属練習船長崎丸を利用して、沖合域の漂流ごみ、海底ごみの実態把握の調査を行ってきました。この取り組みについては本学 HP にも紹介されました（QR コード①ご参照）。さらに、最近では、地元の大村湾での小学生向け海洋ごみ調査教室を実施し、その様子は HP でも公開されています（QR コード②ご参照）。また、無人離島として、男女群島女島の前浜への漂着ごみの実態調査や前浜の海岸清掃活動にも取り組んでいます。



①

②



2. キーワード

航海計器、航海学、操船シミュレータ、沖合海洋ごみ

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

水産学部の海技系教員として練習船を使った教育・研究活動に従事しています。

researchmap：https://researchmap.jp/7000001984

研究室 HP: 無し

氏名	役職	専門分野
滝川　哲太郎	**准教授**	**海洋物理学**

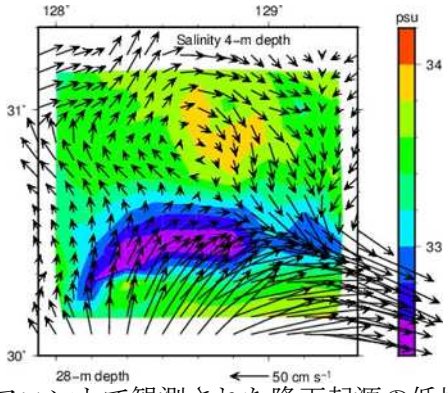
1. 主な研究テーマ

海の流れや水温の変化など、海洋の物理現象について研究を進めています。化学や生物過程、または気象現象との関係など、他分野との連携研究も視野に入れています。練習船などに乗船し、CTD 観測・採水、気象観測、係留機器の設置・回収など、海洋観測を行っています。

① **海洋観測研究**



海底に ADCP を設置する様子

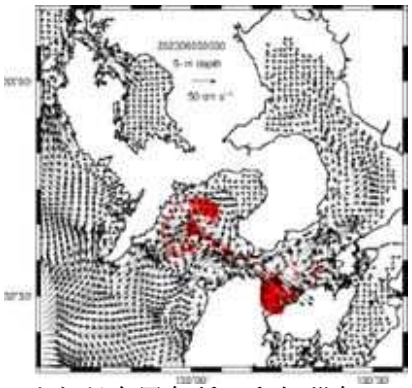


黒潮フロントで観測された降雨起源の低塩分プール

② **スマート沿岸漁業ネットワーク（SFiN）に参加し、漁業者参加型の現場観測を展開**



③ **粒子追跡実験**



赤潮のトレーサー実験。ヒラマサなど有用魚種の卵仔稚魚についても研究を進めています。

2. キーワード

海洋観測、対馬暖流、日本海、東シナ海

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

現場観測データや数値モデル結果を用いて、変わりゆく環境の変化を捉えます。

researchmap：https://researchmap.jp/tetu

氏名	役職	専門分野
広瀬　美由紀	准教授	水産音響学（海洋音響学）

1. 主な研究テーマ（テーマと概要・成果など）

超音波を利用した測器で，海洋環境の変化が生物の分布や行動に与える影響を解明することを目指し，以下のような研究をしています。

① **溶存酸素低下が生物に与える影響**

定点設置可能なバッテリー駆動式の計量魚群探知機や，暗所・高濁度でも撮影が可能な超音波を用いたカメラを使用し，貧酸素水塊が発生する海域に生息する魚類や動物プランクトンの分布や行動の変化を調べています。

② **鯨出現海域の餌環境調査**

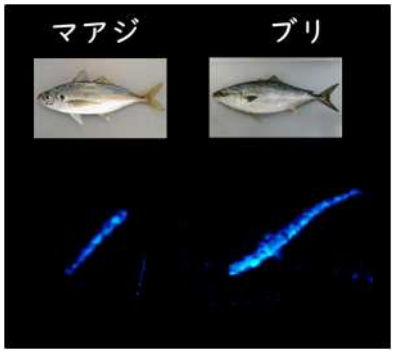
五島海底谷に毎年 4 月～7 月頃まで出現するマッコウクジラの出現要因を明らかにするため，計量魚群探知機を用いて，マッコウクジラの餌環境の月変化を調べています。

③ **ゴミ分布調査手法開発**

中層を浮遊する海洋ゴミの分布深度や量を，超音波を使用した測器で計測する手法を研究しています。

④ **魚種判別手法の開発**

超音波を利用した測器類である魚群探知機や音響カメラは，何処にどれくらいいるかはわかりますが，その正体が何なのかという種判別が難しいのが短所となります。そのため，光学カメラや各生物の特徴を利用した機械学習などを用いて，種判別手法の開発を目指し，研究しています。



図）種判別が困難な音響カメラ画像（下図）
該当する種が上図の光学カメラ写真

2. キーワード

水産音響学，海洋音響学，計量魚群探知機，音響カメラ

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/hirose_Nagasaki-u
研究室 HP: https://sites.google.com/view/ggk-nagasaki-u

氏名	役職	専門分野
八木　光晴	准教授	水産環境科学

1. 主な研究テーマ

① 深海生物の低代謝適応と成長制約の解明
深海に生息するオオグソクムシなどを対象に、酸素消費量・成長速度・摂餌頻度などを測定し、低温・低栄養・高圧という極限環境における代謝の省エネルギー化戦略を明らかにしました。代謝スケーリング理論を応用し、生物サイズと代謝の関係、進化的な意義にも言及しています。

② マイクロプラスチックの魚類体内分布とその生態リスク
東シナ海や沿岸域で漁獲された魚種を対象に、消化管・鰓・筋肉など器官ごとにマイクロプラスチック（MPs）を定量・分類。摂食行動との関連性や、成長・栄養状態への影響を評価しています。特に可食部への蓄積に着目し、食品安全リスクや生態系への影響を科学的に評価しています。



③ 洋上風力発電施設の「集魚効果」の科学的検証（eDNA 解析）
浮体式洋上風力発電施設周辺における魚類の分布変化を、環境 DNA（eDNA）を用いて通年調査。マアジなどが風車周辺に集まる「集魚効果」があることを示しました。再生可能エネルギーと漁業資源の共存可能性について、非侵襲的かつ高解像度なモニタリング手法として注目されています。

④ 環境 DNA による在来・希少魚類の分布推定
九州西部の河川網において、ニホンウナギ・オオウナギの分布を eDNA で解析。捕獲調査と比較しつつ、従来法では把握困難な生息域の把握や、保全対象種の分布モデル構築に貢献しました。

⑤ 水産実習教育と船舶性能の研究連携
長崎大学附属練習船「長崎丸」を用いた教育効果の調査や、船体騒音・旋回性能・推進効率の解析を通して、水産教育の実践効果と工学的知見の融合を図っています。

2. キーワード

低代謝、成長制約、深海生物、酸素消費、代謝スケーリング、マイクロプラスチック、ナノプラスチック、誤食、食品安全、eDNA、洋上風力、集魚効果、漁業資源、水産教育、練習船、環境影響、人為撹乱、水圏環境、生理生態、保全生物

3. 特色・研究成果・今後の展望等

本研究室では、水圏環境学を基盤として、深海生物の低代謝適応、魚類へのマイクロプラスチック蓄積、洋上風力発電施設の集魚効果など、幅広いテーマに取り組んでいます。特に環境 DNA（eDNA）技術を用いた非侵襲モニタリングは、水産資源の管理や環境影響評価に応用可能であり、再生可能エネルギー施設と漁業の共存可能性を探る研究として注目されています。また、魚類の可食部に含まれるマイクロプラスチックの評価は、食品安全分野にも展開可能です。企業や自治体との共同研究も積極的に行っており、プラスチック材料の環境劣化試験や、水産教育を通じた地域連携にも対応可能です。水産資源の持続的利用と海洋環境の保全を両立させる科学的知見の社会実装に取り組んでいます。

researchmap：https://researchmap.jp/7000001968
研究室 HP: https://sites.google.com/view/yagi-lab/

氏名	役職	専門分野
田中　雄大	准教授	海洋物理学

1. 主な研究テーマ

① 水中グライダーを利用した海洋環境モニタリング手法の高度化

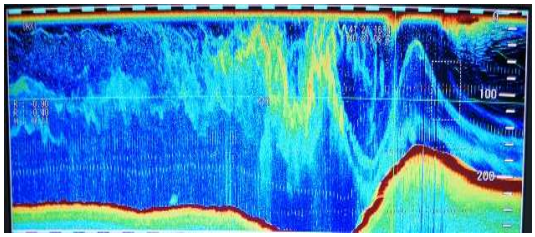
水中グライダーは、機体の密度を調整することで、潜行浮上を繰り返しながら海の中を観測する自律型の海洋観測プラットフォームです。機体の両翼に働く揚力により、上下方向だけでなく、水平方向にも移動できるため、目標海域の設定が可能であることや、浮上時の衛星通信により、目標点や潜行深度の変更が可能である。また、天候に左右されず観測ができることや、駆動力が浮力のみのため、長期間の運用も可能です。近年、国の水産試験研究機関など公的機関による定期的な海洋モニタリングにおいて、この水中グライダーを用いたデータ収集体制の構築が進んできました。私は、CTD(電気伝導度−水温−深度計)に加え、流速計や乱流計など、種々のセンサーを搭載した水中グライダーを用いて、水温・塩分や海の流れ、海水の混合過程など、海洋環境変動を効率的に捉えるための海洋モニタリング手法の開発を進めています。



水中グライダー外観（Slocum G2）

② 西部北太平洋・縁辺海における鉛直混合による栄養塩輸送

西部北太平洋及びその縁辺海は、世界でも有数の生物生産・漁業生産の高い海域です。海洋内部で生じる鉛直混合は、熱や酸素・栄養塩などの溶存物質を、密度面を超えて輸送することで、海洋の循環や表層での植物プランクトンの光合成生産の維持に寄与します。将来の海洋環境を高精度に予測するためには、鉛直混合強度の時空間変動とその要因を明らかにし、適切に将来予測モデルに組み込む必要がありますが、鉛直混合強度は時空間的に大きく変動するため、その定量的な理解は十分ではありません。私は、鉛直混合が局所的に強化される海域を特定し、その物理プロセスを明らかにするための研究を、船舶観測を中心に行っています。



計量魚探で捉えた海洋内部波動

2. キーワード

海洋観測、水中グライダー観測、乱流鉛直混合

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

研究成果：

- Kaneko, H., Tanaka, T., *et al.* (2025) Topographically driven vigorous vertical mixing supports mesoscale biological production in the Tsugaru Gyre. *Nature Communications*, 16, 3656, https://doi.org/10.1038/s41467-025-56917-4.
- Tanaka, T., *et al.,* (2022) In Situ Calibration of Underwater Glider Flight Model Using Acoustic Doppler Current Profilers, *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 39(9), 1331-1352, DOI:10.1175/JTECH-D-21-0074.1.

今後の展望等：海洋環境の自動モニタリングシステムの構築に向けた研究活動を進めていきたいと考えています。関連する分野の皆様との研究協力を歓迎いたします。

researchmap：https://researchmap.jp/takahirot

氏名	役職	専門分野
藤井　陽介	**准教授**	**生産工学，漁業経済学**

1. 主な研究テーマ

① 漁業における生産性向上に関する研究

漁業は経験と勘の世界のように語られることが多いですが，実際には数値化して把握，分析している漁業者さんが少ないだけで，緻密な計算のもとに成り立っています。藤井の研究では，漁業の実態をできる限り数値化して把握し，さらに効率的な操業または安全な操業にするための研究を行っています。具体的には，海から魚を引き上げて船内に取り込む作業がどのような動作の連続で成立しているか，一回当たりの動作に何秒かかっているか，一回の動作で何匹あるいは何キログラムの魚が取りこまれているか，などを分析しています。これらを把握したうえで，船内の道具の配置や作業スペース，作業人員などを考慮して，生産性の向上を目指しています。すなわち一動作当たりにかかる時間の削減や，一動作で取り込める魚の量を増加させる，といった研究を行っています。こういった研究は，漁業者数が減少し続けている中，今後も水産物を安定的に供給するために重要であると考えています。

② 操業の安全性に関する研究

漁業は陸上産業に比べて労働災害および労働災害の発生率が高い産業です。労働の安全性を高めることは一貫して重要な課題であり，漁業への就業者を確保するためにも改善が必要となります。これらに対して，藤井は各地の安全対策のうち優良な事例を収集し，どのような対策が効果的であるか，などを分析しています。成果としては，これまでに岩手県北部の漁業協同組合で行われている自主改善活動が有効に機能したという実態を紹介するとともに，その要因について分析を行いました。こういった研究は，職業としての漁業，水産業の健全さを高めるものであり，我が国の食糧生産にとって重要な役割を果たすと考えています。

③ 地域漁業に関する研究

漁業は，行われている地域の特性によってその在り方が大きく変わる特徴があります。そのため漁業全体を包括して行える改善や効率化は少ないと言えます。よって，地域ごとの特徴を理解してそれぞれに適した対策を行う必要があります。これまで，長崎県松浦市にある松浦魚市場において運用されている産地電子情報ネットワークシステムの利用実態について，分析を行ってきました。ここでは，デジタル化された卸売市場の実態を分析しました。これにより，漁業にかかわる諸情報のうち，松浦で重要視されている項目を明らかにすることができました。

2. キーワード

生産工学，経営工学，漁業学，漁業経済学，スマート水産業

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

地域に根差した漁業に着目し，効率化を目指した研究を行っています。また，スマート水産業が推進されていますが，実際に新たな機器を導入する際にはコストが必要であり，導入コストに見合った成果が得られるかどうかは重要な視点となります。こういった問題に対しても，生産工学的な観点から分析を行うことで，導入前に有効性を検証することが可能です。現在，水産研究・教育機構および明治大学経済学部の教員と連携しながら，会計学および生産工学の視点から漁業をとらえる共同研究に取り組んでいます。

researchmap：researchmap.jp/60782349
研究室 HP:

氏名	役職	専門分野
河邊　玲	教授（センター長）	魚類回遊行動学

1. 主な研究テーマ

動物を追いかけて観察し続けるのは、意外と難しい。河邊（バイオロギング）研究室では、動物の体に小型記録計を取り付けて自然環境下での行動を観察する「バイオロギング」という方法で行動・生態研究を進めています。キーワードは、回遊、産卵、摂餌、洋上風力発電です。深度・温度センサを魚に装着すると、遊泳水深・水温情報を手に入れられます。また、加速度センサを使って、秒単位の精密な「体の動き」を測定すれば、産卵や摂餌行動を記録できます。さらに、体にビデオカメラを取り付けて、彼らの目線で、餌環境や社会行動の観測にも挑んでいます。調査フィールドは東シナ海から太平洋、台湾近海から北海道まで。亜熱帯から温帯に生息するカンパチ・ブリ・ヒラマサ、さらに洋上風力発電周りの魚類の移動を追跡して風発の導入が魚類と漁業に及ぼす影響に関する研究も進めています。



① ブリ属（ブリ・ヒラマサ・カンパチ）の回遊生態

ブリ類（ブリ・ヒラマサ・カンパチ）は我が国の水産業の中で最重要の魚種です。しかし、近年の地球温暖化は種分化したこれら 3 種の遺伝的なかく乱の遠因となっている可能性があり、ブリとヒラマサ、ブリとカンパチの自然交雑個体が見つかっています。バイオロギングとゲノム解析を組み合わせて、ブリ属魚類の未来を探る研究を行っています。

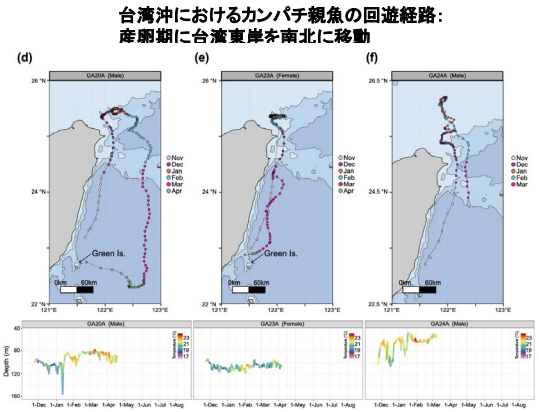
② 洋上風力発電施設の導入が漁業に及ぼす影響

再生可能エネルギーは化石燃料を燃やさずに発電できることから地球温暖化対策として有望視されています。特に洋上風力発電は世界的に導入が進んでおり、我が国でも導入が加速しようとしています。しかし、漁業にとっては風発の導入によって、漁場が減少し、漁法が制限されます。そこで風発施設周りで魚の移動を追跡して、風発の導入が魚類と漁業に及ぼす影響の解明を目指しています。

③ 養殖魚 + バイオロギング＝魚の健康状態の監視・育て方の改善？

バイオロギングは自然環境下での動物の行動を調べるための強力なツールですが、魚類養殖のためにも役立ちそうです。生簀で泳ぐ養殖魚を追跡して、健康状態の監視や最適な給餌方法の改善につなげる研究を行っています。





2. キーワード

回遊、魚類、環境変動、バイオロギング、洋上風力発電

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

- 主な研究成果：東シナ海産カンパチの産卵場をバイオロギングで特定（https://www.nagasaki-u.ac.jp/ja/science/science243.html）
- 現在の学外委員等：秋田県八峰町及び能代市沖における洋上風力発電導入に係る漁業影響調査検討委員会・委員、長崎県研究事業評価委員会・委員、日本水産学会漁業懇話会委員等
- 企業へのメッセージ：洋上風力発電と漁業協調：特に漁業影響調査に関する助言等

researchmap：https://researchmap.jp/read0118952
研究室 HP: http://sites.google.com/site/biologgingkawabehp/
FaceBook：http://www.facebook.com/BiologgingKawabe

氏名	役職	専門分野
ニシハラ　グレゴリー　ナオキ	教授	水圏植物生態学

1. 主な研究テーマ

① 大型藻類・海草藻場生態系および養殖システムにおける炭素フラックス

海洋は人為起源の二酸化炭素排出量の約 23%を吸収しており，その吸収において海藻藻場・海草藻場が重要な役割を果たしています。大型藻類や海草は，水中に溶け込んだ二酸化炭素（CO_2）を吸収し，光合成によってこの無機炭素を有機炭素（糖）へと変換します。その重要性にもかかわらず，これらの生態系への炭素輸送のメカニズム，その変換効率，そして長期的な行方については，驚くほど知られていません。水圏植物生態学研究室では，海洋の炭素循環への貢献度を定量化するため，天然の藻場，さらに海藻養殖場において，これらのプロセスを積極的に研究しています。

② 大型藻類・海草藻場生態系に対するプラスチック汚染の影響とメカニズムの解明

気候変動と並び，プラスチック汚染（海洋ごみ）はプラネタリーヘルス (planetary health) にとって深刻な脅威です。マイクロプラスチック，海洋動物に絡みつくマクロプラスチック，浮遊するプラスチックごみに注目が集まりがちですが，海底に沈むごみは，見過ごされがちながらも特有の危険をもたらします。海底に蓄積したマクロプラスチックは，藻場を覆い尽くしてダメージを与え，底生生物の生息環境に大きな攪乱をもたらします。水圏植物生態学研究室では，このプロセスの影響とメカニズムを研究しており，特に海底に蓄積するマクロな海洋ごみが，藻場の面積や密度，藻場の生態的機能の低下にどのようにつながるのかという点に着目しています。



生態系における海洋ごみの蓄積は，ハビタットの喪失，生物多様性の減少，ブルーカーボン能力の低下を引き起こすと考えられます。

③ 大規模な大型藻類生産のためのカーボンニュートラル技術の開発

大型藻類は，新な食品，医薬品，肥料などの商品として活躍すると期待できる，有望な資源です。海藻の養殖は，二酸化炭素を直接隔離すること，そして炭素排出量の多い資源に代わる持続可能な代替資源となることの両方を通じて，気候変動を緩和するための強力な手段となります。水圏植物生態学研究室は，民間企業と緊密に連携し，大規模な海藻養殖および藻場の再生のための革新的な技術を開発しています。水圏植物生態学研究は，カーボンニュートラルな海藻養殖システムを構築すること，高二酸化炭素排出製品の代替になる製品開発につながる海藻の生産についても研究しています。

2. キーワード

海藻，海草，光合成，ブルーカーボン，プラスチック汚染，生態系代謝

3. 特色・研究成果・今後の展望等

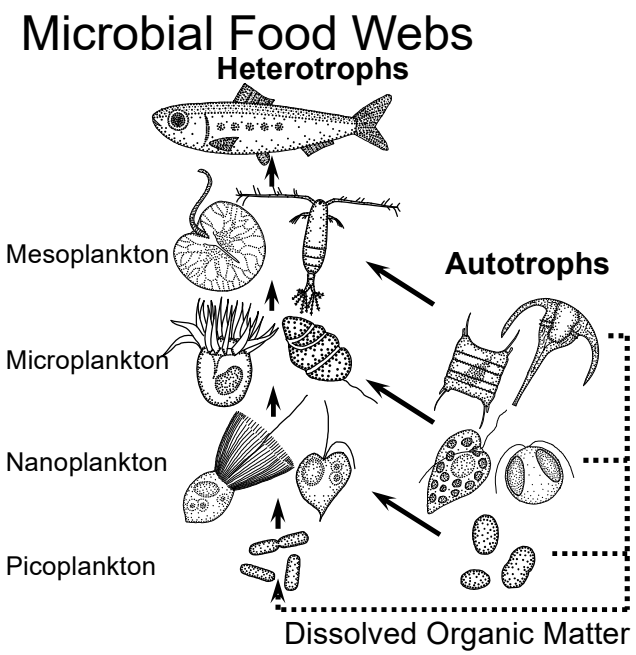
現在の主要なプロジェクト：科学技術振興機構 JST CREST「海藻養殖漁場 におけるブルーカーボンの高精度定量化と固定能評価」(JPMJCR24J5 代表者)，福島国際研究教育機構 F-REI「バイオエコノミーに対応した海藻類の大量養殖コア技術の研究開発と福島県沿岸における生産拠点形成の実証研究」（佐藤陽一代表・Nishihara 共同研究分担者）

ORCiD: https://orcid.org/0000-0003-2543-1301
researchmap: https://researchmap.jp/nagaremo
研究室 HP: https://nagaremo.jp

氏名	役職	専門分野
鈴木　利一	教授	浮游生物学

1. 主な研究テーマ

海洋プランクトンは厖大な数と厖大な種類からなる生態群であり、その内容は極めて複雑です。さまざまなプランクトンは、繊細で巧妙な生き方をし、互いに関係しあうことによってバランスを保っています。海洋水柱中における生態系の安定には、プランクトンの生き様が鍵となり、その様子や生物過程を把握し理解することが主たる研究テーマです。

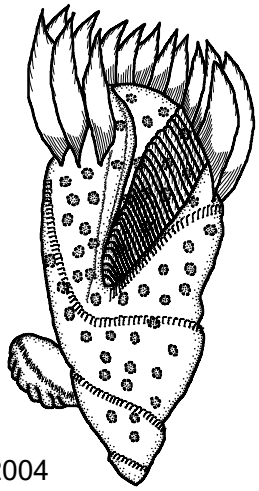


① プランクトン群集をめぐる物質の流れの把握

海洋水柱中に出現する様々なプランクトンを調査し、各個体のサイズや栄養動態から食物連鎖構造を把握して、プランクトンを巡る物質の流れを推測します。

② 海洋性無殻繊毛虫プランクトンの多様性の解明

海洋性無殻繊毛虫は水柱中において数多く出現するが、採集や観察の困難さから、生態学的な研究が遅れていた。このようなプランクトンの多様性を把握し、各個体群の動態を明らかにしようとしています。



Spirotontonia grandis (Suzuki & Han, 2000) Agatha, 2004

2. キーワード

浮游生物、プランクトン食物連鎖、無殻繊毛虫プランクトン

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

今までは、様々な海域に出現する単細胞プランクトンの基礎的な生態を明らかにする研究を行ってきました。今後は、東シナ海や九州西岸沖のプランクトンに注目し、その生きざまを明らかにする研究を通して、海洋生態学の発展に貢献したいと考えています。

researchmap：https://researchmap.jp/17301-suzuki

氏名	役職	専門分野
天野　雅男	教授	海棲哺乳類学

1. 主な研究テーマ

① ハクジラ類の社会構造に関する研究

ハクジラ類には単純で短期的な社会構造から複雑で長期的な社会を作るものまで多様な種が含まれます。それぞれの種で社会構造を明らかにし、種間比較を行うことで、ハクジラ類のみならず、霊長類を含む哺乳類の社会進化を明らかにすることができます。海棲哺乳類学研究室では、これまで研究が進んでいない、オスのマッコウクジラおよび、世界中で研究が行われているハンドウイルカを対象にその社会構造を明らかにする研究を推進しています。前者ではオスがどのように長期的な社会的関係を築くのか、後者では、同種においてどのような要因が社会構造の差異に影響するのかという観点で研究を行っています。

② スナメリの生態学的研究

スナメリは、東アジアの沿岸と大河川に生息する小型のハクジラです。極めて沿岸性が強いため、人間活動の影響を受けやすい種で、各地で個体数の減少が報告されており、IUCN のレッドリストでは絶滅危惧種として分類されています。この種の保全のためには、さまざまな生態学的情報が必要であり、海棲哺乳類研究室では、九州の沿岸に生息する、大村湾、有明海・橘湾、瀬戸内海～玄界灘個体群のスナメリについて、その生活史、食性、分布などの情報を、ストランディング個体と野生個体の調査を通じて収集しています。

③ ハクジラ類の系統分類に関する研究

ハクジラ類は、地理的障壁が少ない海洋に生息するにも関わらず、さまざまな地理的、生態的障壁により分化が生じており、多様性の高い分類群になっている。現在単一種として扱われている分類群の中にも、別種として認識すべき種が含まれることも多いです。特に日本海におけるカマイルカにはその例が見られます。主に形態学的側面からハクジラ類の系統分類に関する研究を行っています。

2. キーワード

鯨類、ハクジラ類、社会、生態

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/masaoamano
研究室 HP: https://www7b.biglobe.ne.jp/~masaoamano/

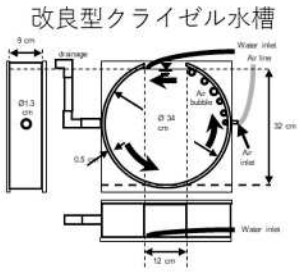
氏名	役職	専門分野
阪倉　良孝	教授	水産増殖学

1. 主な研究テーマ

私は，海産魚の初期生活史に興味があります。体長 2 mm から 40 mm くらいの小さな物言わぬ仔魚や稚魚が，どのようにして海の中を生きているのかを知りたい。そして，それを知ることができたら飼育（養殖）にも役に立つはずだ，という考えで様々な分野の方と協働しています。

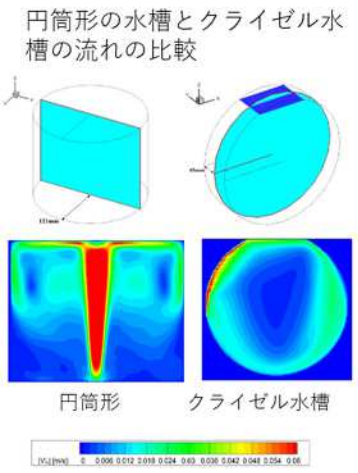
①東シナ海のブリ属魚類の初期生活史

ブリ属魚類（ブリ，ヒラマサ，カンパチ）は日本の漁業と養殖に重要な魚種です。私たちは長年の野外調査を通じて，これらの魚種の産卵場が，長崎大学がフィールドとする東シナ海のどこにあるのかを特定しつつあります。そして，生まれた仔魚がどのようにして加入するのかを明らかにしようと考えています。また，これらの魚種の間で天然交雑（ハイブリッド）が起こっていることも発見しました。この要因が，気候変動などの海洋環境の変化によるものではないか，と研究を進めています。



②トラフグ稚魚のもつフグ毒の生理的機能

この研究のきっかけは，トラフグの栽培漁業でした。トラフグの稚魚を放流すると，放流直後に捕食されてしまいます。これを防ぐ手立てを考えているうちに，フグ毒（テトロドトキシン）の研究にたどり着きました。フグ毒はトラフグの稚魚を捕食者から守ってくれる毒としての役割のほかに，脳に蓄積されて過密ストレスの軽減に機能するなど，様々な生理作用のあることが分かってきました。



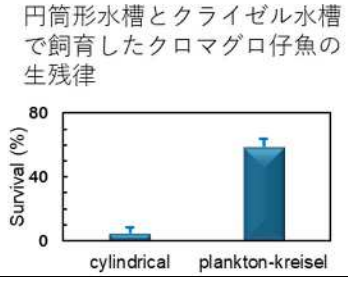
③海産魚類の種苗生産の効率化

卵から生まれた海産魚の赤ん坊（仔魚）は数ミリメートルと小さくて脆弱なうえに，生きて動くものしか摂餌しません。ですから，完全養殖を達成するには彼らが物理的なストレスを受けない環境を作って，そこに動物プランクトンを餌として与えなければなりません。

そこで，水槽内の水流に着目し，様々な水流を起こして，それらに対する仔魚の反応，生残や成長との相関を見ることによって，仔魚飼育の最適環境を求める研究をしてきました。

動物プランクトンに対して仔魚がどのような反応を示し，それが生残や成長にどのような影響を与えるのか，行動や生理学的な側面から検証をしています。

これらの知見が，海産魚の種苗生産技術の効率化や高度化に繋がり，完全養殖を推し進める技術となると考えています。



2. キーワード

海産魚，初期生活史，ブリ属，トラフグ，仔魚，稚魚，種苗生産

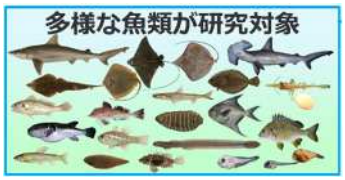
3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

フィールドとラボの双方から学ぶことは大変多く，この両輪を回すことで応用科学としての水産学を駆動できると考えています。

researchmap：https://researchmap.jp/sakakura
研究室 HP: https://www3.cncm.ne.jp/~sakakura/
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0205-8364

氏名	役職	専門分野
山口　敦子	教授	魚類学，水産資源学

1．主な研究テーマ



①　魚類の分類・生態・行動・漁業・資源・保全に関する研究

国内外の海洋に生息する多様な魚類の分類や分布、生態、回遊や行動等について包括的に研究してきました。魚類は移動性が高く、高度に回遊するものや採集が困難なものもいますが、フィールドでの調査にこだわり、これまでにサメ・エイ類などの軟骨魚類をはじめ、シログチやコイチ、トラフグ、シタビラメ類、マナガツオなど多くの魚類の初期生活史から繁殖、年齢と成長、食性、移動・行動生態や季節回遊などを明らかにしてきました。また、資源生物学的研究により、漁業との関わりや漁業の影響評価も行います。一方でこれらの成果を活用し、国内では環境省、海外では国際自然保護連合（IUCN）の委員として、絶滅のおそれの評価やレッドデータブックの作成､里海づくりの在り方の検討などにも携っています。

②　地球温暖化などの海洋環境変化が魚類や生態系に及ぼす影響の解明

植食性魚類であるノトイスズミ、アイゴ、ブダイ等の生態を解明した上で、主として冬の水温上昇が魚類の分布や行動に及ぼした影響を明らかにし、磯焼けとの関連について考察しました。また、温暖化や豪雨がナルトビエイ等のサメ・エイ類の分布や回遊に及ぼした影響を評価しました。マナガツオでは初めて年齢査定に成功したことで、種々の環境要因のうち、塩分がその繁殖成功に最も大きな影響を及ぼしている可能性を明らかにしました。水温以外の環境要因の重要性を示しており、今後の海域環境や生物多様性保全の在り方を探っています。

③　サメ・エイ類の繁殖および胚休眠（Embryonic diapause）メカニズムとその生態的意義



胚休眠とは、発生初期に胚の発育を停止させて妊娠期間を延長し、最適な時期に子を産むための生存戦略です。その実態や休眠のメカニズムなどは未解明でしたが、ナルトビエイで初めて 9.5 か月間に及ぶ長期の休眠の生態的意義を明らかにしました。現在は生息環境や、群集レベルでの調節の可能性に着目し、サメ・エイ類の胚休眠があらゆる柔軟性をもって生物多様性創出に貢献していることをフィールドで実証することにより、生物多様性創出機構と脊椎動物の進化の解明を目指しています。

④　海洋のトップダウンによる生態系機能を活用した新たな管理手法の開発

これまで著しく知見が欠けていた高次捕食者（主にサメ・エイ類）に着目し、全栄養段階の包括的な生態系ネットワーク構造（食物網）を明らかにした上で、頂点捕食者等の管理・保全に基づくトップダウン・コントロールにより生物生産性の確保、生物多様性保全の両立を図るための生態系機能を活用した新たな管理施策を提案するための研究を行っています。

⑤　歴史や食文化に関する研究

魚食文化に関する研究や、サメ革の輸入や利用に関する歴史とその変遷、長崎の水産業の歴史とその特徴、アジア（特に長崎・台湾・中国を中心）のからすみ史についてフィールド調査を含めた研究を行っています。また、貴重資料であるグラバー図譜に関する調査研究をもとにここ数年は、自身の魚類研究に関する成果を活用したカレンダーを制作・販売してきました。

2．キーワード

板鰓類（サメ・エイ類）、硬骨魚類、生態、漁業資源、温暖化、繁殖、食性、海洋生態系、トップダウン効果、有明海、里海、生物多様性保全、胚休眠、東アジア、タイ、食文化、からすみ

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

国内外の多様なフィールドを主体として、小さな硬骨魚類の卵や仔魚から大きなサメ・エイ類まで様々な分類群を対象とし、魚類学に関連する幅広い分野に関する研究を行っています。また、サメ・エイ類の初期発生時に見られる胚休眠の研究は、すべての脊椎動物の進化にかかわる重要かつ非常にユニークな研究テーマの一つです。現時点では海洋フィールド研究が必須で、必要な試料をいつどこでどのように採集するかが研究の成否を決定します。また、海洋生態系に関する理解は未だ不十分で、その研究手法ですら確立されていません。そのような中、異なる環境や多様な漁業の現場での研究を長年続けてきたことによる幅広い経験と知識が強みの一つです。基礎と応用をバランスよく研究し、社会に貢献することも大切にしています。

researchmap：https://researchmap.jp/atsuko-yamaguchi

大学のニュース記事: https://www.nagasaki-u.ac.jp/ja/science/science262.html
https://www.nagasaki-u.ac.jp/ja/news/news4551.html

氏名	役職	専門分野
和田　実	教授	水圏微生物学

1．主な研究テーマ

①　閉鎖性海域における貧酸素水塊とその生態系影響

全国でも閉鎖性の強い内湾の一つである長崎県の大村湾において、夏期に底層で発達する貧酸素水塊とその生態系影響を監視し、漁業者や自治体とも連携して湾内の生物保全に役立てるための研究活動を行っている。貧酸素はとくに底生生物に対して強く影響を及ぼすことから、おもに堆積物中の細菌や微小動物（メイオベントス）を中心に数や組成の変動を注視している。

研究論文：

1. 森郁晃, & 和田実. (2024). 海底堆積物表層の微生物群集と貧酸素水塊の相互作用. *沿岸海洋研究*, *62*(1).
2. Mori, F., Umezawa, Y., Kondo, R., Nishihara, G. N., & Wada, M. (2021). Potential oxygen consumption and community composition of sediment bacteria in a seasonally hypoxic enclosed bay. *PeerJ*, *9*, e11836.
3. Nguyen, Q. T., Kim, D., Shimanaga, M., Uchida, J., Aoshima, T., & Wada, M. (2020). Horizontal distribution of nematode communities in a seasonally-hypoxic enclosed sea (Omura Bay, Japan). *Journal of Oceanography*, *76*(6), 479-489.

②　メコン川流域におけるエコヘルス

東南アジアで最長の河川であるメコン川流域は、生物多様性が高く、豊富な生物資源によっておよそ日本のおよそ 2 倍の人口を支えてきた。しかし、近年の急激な開発と気候変動の影響を受けて、流域の生物多様性や資源量の衰退が著しい。社会生態系的な観点（Eco-Health：エコヘルス）から、メコン川流域の生物資源の持続的な利活用に貢献することを目指している。これまでベトナムやカンボジア内のメコン川流域で、汽水域の養殖施設における微生物組成、住民の幸福度評価、未利用魚の生物特性、などの国際共同研究に関わってきた。

研究論文：

1. Zhu, H., Takeoka, J., Sokra, I., Horn, L., Ngy, L., Iguchi, K. I., Utsunomiya, Y., Wada, M., Yamada, A., Yagishita, N., Takatani, T., & Arakawa, O. (2025). Regional differences in intra-body distribution of saxitoxins in freshwater pufferfish Pao sp. A from Cambodia. *Toxicon*, *259*, 108363.
2. Iguchi, K. I., Tayama, J., Hamasaki, H., Ota, T., & Wada, M. (2022). Impact of livelihood and economic considerations on happiness in the Mekong River Basin, Cambodia. *Aquaculture Science*, 70(4), 381-384.
3. Wada, M., Mori, F., Yokouchi, K., Yagi, M., Takita, T., Ishimatsu, A., Iwataki, M., Takahashi, K., Mai, H. V., Vo, T. T., Ha, H. P., & Tran, D. D. (2016). Comparison of planktonic microbial abundance and dissolved oxygen consumption between the aquaculture ponds of mudskippers and shrimps in the Mekong Delta, southern Vietnam. *Fisheries science*, *82*(5), 787-797.

2．キーワード

貧酸素水塊、水圏微生物、底生生態系、エコヘルス

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/read0052736

氏名	役職	専門分野
竹垣　毅	准教授	進化生態学・行動生態学

1. 主な研究テーマ

魚類や頭足(イカ・タコ)類などの水棲生物を対象に、繁殖戦略を中心とした進化・行動生態学的研究を推進しています。

①親による子の保護行動の進化

親による子の保護行動は子の生残や発育を高めることが目的であるが、その一方で保護には大きな負担（コスト）が伴う。そのため親はしばしば保護を放棄したり、自分の子を殺し、食べることさえある。このフィリアルカニバリズム現象は子を保護する多くの魚類で確認されている。本研究室では雄親が卵保護を行うイソギンポ科魚類のロウソクギンポを材料に、フィリアルカニバリズムの進化と発現メカニズムの解明に取り組んでいる。

②精子競争と代替繁殖戦術

精子競争は行動や形態、生活史に至るさまざまな形質の進化を 大きな力を持つ。魚類が動物の中で特に多様な代替繁殖戦術を示すのは、体外受精ゆえに可能となる産卵様式の多様性に加えて、そこに精子競争が密接に関係していることも大きな一因であろう。繁殖機会を独占する雄の産卵に関与しようとする寄生的産卵行動「スニーキング戦術」は、魚類では最も一般的な代替繁殖戦術である。本研究室ではハゼ科魚類クモハゼを材料に、ネストホルダー雄とスニーカー雄の受精成功を巡る様々な繁殖形質、例えば、ネストホルダー雄の特殊な受精様式や精子除去行動、スニーカー雄の巨大精巣、長寿・高速精子等の進化の解明に取り組んでいます。

2. キーワード

行動 生態 進化 繁殖戦略 精子競争 親による子の保護 代替戦術 子殺し 魚類 頭足類

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/read0118951
研究室 HP: https://takegaki3.wixsite.com/takegakilab

氏名	役職	専門分野
近藤　能子	准教授	海洋生物地球化学

1. 主な研究テーマ

海洋物質循環機構やその海洋生態系への影響の解明にあたり、近年では窒素やリンなどの主要な栄養塩だけでなく、生体内の化学反応に触媒として機能する様々な酵素の活性中心となる鉄などの微量金属元素や、その関連物質の挙動を把握することの重要性が広く認識されるようになっています。当研究室では海水中では極僅かにしか存在しないこれら微量栄養物質の海盆スケールでの分布やその循環機構、またそれらと海洋一次生産の関わりをテーマとした研究を展開しています。これらの海洋循環機構の解明は、海洋への二酸化炭素吸収を担う一次生産の仕組みの理解につながるため､持続可能な地球環境の実現のための喫緊の課題となっています。

① 海洋における鉄循環機構に関する研究

微量金属元素の中でも、海洋では鉄の挙動は他の元素と異なる傾向を示すことが多いことが知られています。その原因の 1 つとして、海水中の鉄の無機化学的溶解度が 0.1 nM 程度と極めて低いことが挙げられ、海水中の溶存鉄濃度は同じく海水中に存在する天然有機配位子との錯形成に依存すると考えられています。そのため、有機錯体鉄を形成する有機配位子動態の理解は海洋鉄循環の制御因子の 1 つとして重要です。一方、海洋表層で起こる光化学反応や貧酸素水塊など還元環境では、溶存鉄の一部は海水に溶けやすい還元態の二価鉄に変化することも知られています。このように多様かつ動的に変化する海水中の鉄の存在形態を把握することを目的とし、太平洋を中心とした海洋における鉄の存在形態別の分布を調べています。

② 微量栄養物質が植物プランクトン増殖へ与える影響に関する研究

海洋一次生産の仕組みの理解のためには､その制限要因や影響を把握することは重要です｡例えば、北太平洋では、緯度方向で主要栄養塩濃度が変化し、高栄養塩低クロロフィル海域である亜寒帯域では鉄が、貧栄養海域である亜熱帯域では窒素がそれぞれ一次生産の主要な制限要因となることが知られています。しかし、近年では植物プランクトン群集の増殖は、上記以外の栄養物質も含めて、どれか 1 種が不足するケースもあれば 2 種類以上同時的に不足する「共制限」を受けているケースの双方が報告されています。また、先に挙げた鉄は、その化学的存在形態の違いによっても生物利用能が異なると考えられています。これらの背景から､「天然の植物プランクトン群集増殖の制限要因の海域比較」や「鉄の化学形態の違いが現場植物プランクトン群集増殖に与える影響」について調べています。

2. キーワード

海洋、微量金属、鉄、ビタミン B_{12}, 植物プランクトン

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/kondoyoshiko
研究室 HP: https://chemocean-kondo.wixsite.com/home

氏名	役職	専門分野
竹内　清治	准教授	海洋生態学（ベントス）

1. 主な研究テーマ

①　マクロベントス群集形成・動態機構の解明

気候変動や生態系の劣化が進むなか、生物多様性の重要性は近年、再認識されています。そのなかで、当研究室では、「生物の分布や群集の種組成はどのようにして決まるのか？」、「多種が共存できる仕組みは何か？」といった問いに迫るため、長崎県沿岸海域の潮間帯・潮下帯砂質底に生息するマクロベントス（特に、二枚貝類；**写真１**）を題材に研究に取り組んでいます。これまでの調査から、潮流による海底攪乱の強度が二枚貝類の種数に影響を与えており、攪乱が中程度の環境で種数が最大となることがわかってきました。今後も調査を継続し、長期的な群集動態の機構解明に取り組んでいきます。

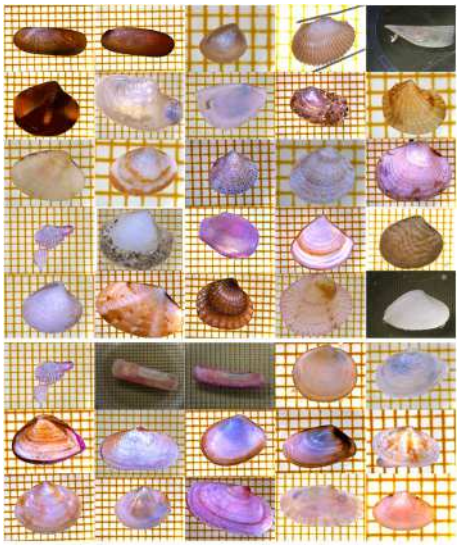


写真1. 調査海域で確認される二枚貝類の一部

関連論文: Takeuchi *et al.* (2016) *Journal of Shellfish Research* 35(4): 785–799; Takeuchi *et al.* (2017) *Journal of Shellfish Research* 36(3): 577–584; Takeuchi *et al.* (2019) *Journal of Sea Research* 153: 101794; Takeuchi *et al.* (2024) *Plankton and Benthos Research* 19: 125–140.

②　水産有用二枚貝アサリの生息場形成機構の解明

アサリ漁獲量は現在全国的に低迷しており、その明確な原因は未だ解明されていません。この背景には、アサリにとって望ましい生息環境とは何か、その本質的な理解が十分に深まっていないことが一因と考えられます。当研究室では、減耗の著しい稚貝期に着目し、その生残を支える漁場特性の解明に取り組んでいます。これまでの調査から、アサリは砂に潜るスピードが遅く、波や潮流で攪乱されやすい流動的な地盤では干潟表面に叩き出され、死滅しやすいことがわかりました。特に、稚貝では冬季波浪に伴う海底攪乱による消失が顕著でした。一方、アサリは足糸（**写真２**）を用いて礫や貝殻片に付着することで定着を図りますが（**写真３**）、その定着効果や基質選好性については未解明のままであり、これらの点を中心に研究を進めています。

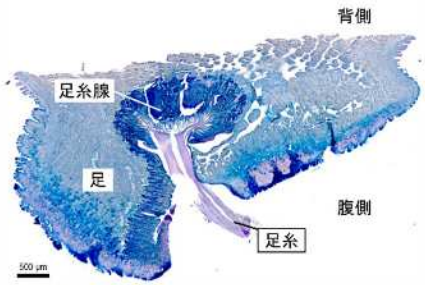




写真2. 足糸とは、アサリの足の中央にある足糸腺から分泌される粘液性の糸のことである。この写真は、アサリ足部の薄切切片を示し、特殊な染色液で、足糸腺を含む組織中の粘液を染めている。

写真3. 堆積物中の小石に足糸で付着したアサリ

関連論文: Takeuchi *et al.* (2015) *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 466: 9–23; Takeuchi *et al.* (2018) *J. Sea Res.* 138: 8–18; Takeuchi *et al.* (2020) *Acta Zoologica* 101: 392–403.

2. キーワード

個体群動態、群集動態、ベントス、底生無脊椎動物、二枚貝、干潟、粒度組成、海底攪乱

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

ベントス、特に水産有用二枚貝の資源動態に関する共同研究が可能です。当研究室では、例えば、佐世保市が推進する水産物地域ブランド化事業の一環で、「針尾の赤マテ貝」の名でブランド化された二枚貝（アカマテガイ）資源の持続的利用と地域水産業の発展を両立させるため、産学官連携して「赤マテ貝保全の会」を立ち上げ、資源保全に向けた研究を進めています。

researchmap：https://researchmap.jp/stakeuchi/

氏名	役職	専門分野
中村　乙水	准教授	行動生態学，行動生理学

1．主な研究テーマ

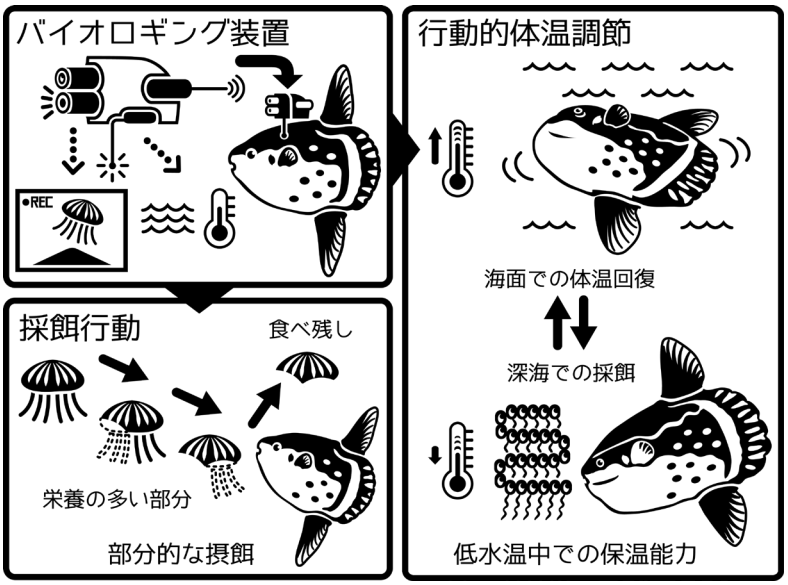
動物に様々な記録装置を取り付けて自然な状態での行動や生理状態を記録するバイオロギングという手法を用いて、飼育下や野外での魚類の行動生態や行動生理に関する研究を進めています。特に魚類と温度の関係を調べる研究を中心に、魚類の体温調節メカニズムの解明や海洋の温度環境の変化が魚類の行動や分布に及ぼす影響を知ることに繋がるような研究を目指しています。

①　魚類の行動生態に関する研究

魚類の行動生態の中でも採餌に関連した行動に着目しています。バイオロギング手法を魚類に用いることで、消化管内容物からはわからないような採餌生態を調べることができます。行動記録計やビデオカメラを装着して野外に放流することで、餌を探索して捕食するまでの一連の行動や、捕食時に餌の一部だけを選択して食べる行動などを知ることができます。魚類の採餌生態を調べることで、後述の行動的体温調節と併せて餌の分布や温度環境によって魚類がどのように振る舞うのかを予測することに繋がります。

②　魚類の行動生理に関する研究

魚類の行動生理の中でも体温調節に関連した行動に着目しています。魚類の多くは周りの水温に体温調節を依存する外温性ですが、その時々に適した体温を維持するように温度環境を利用して体温調節を行っています。海洋環境は海面付近と深場では水温が大きく異なり、季節によっても温度の分布は大きく変化します。魚類に体温計を装着して放流し、魚類の体温と周りの水温を同時に計測することで水温を利用した行動的体温調節を調べることができます。これにより、温度環境による魚類の行動や分布の変化を予測することに繋がります。また、外温性の魚類であっても、ただ単に水温によって体温が物理的に変化しているだけではなく、冷水中での体温低下を遅らせるために外界との熱交換を小さくする、あるいは体温回復を早めるために外界との熱交換を大きくするような生理的な調節を行う能力を持つことが明らかになってきました。そこで、体温変化と同時に心電図の計測を行うことで、体温回復や低水温中での体温保持能力の生理的なメカニズムの研究を進めています。



2．キーワード

バイオロギング、採餌生態、行動的体温調節

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

バイオロギング手法を用いた魚類の研究によってこれまでの常識を覆すような成果が出てきていますが、特に外温性魚類の体温は水温と同等と考えられていたためほとんど研究が進んでいません。近年、地球温暖化に伴って海洋の温度環境は急速に変化しています。魚類と温度の関係を調べることは、温度環境の変化に対して魚類がどのように応答するかを知ることに繋がります。また、各地の水族館と共同研究として、水族館で一時保護していた魚類の野外放流の際にバイオロギングの装置を取り付けて希少な魚類の野外での生態解明も進めています。

researchmap：https://researchmap.jp/itsumi
研究室 HP: https://itsumola.wixsite.com/itsumi

氏名	役職	専門分野
河端　雄毅	**准教授**	**動物行動学・行動生態学**

1. 主な研究テーマ

① 獲物と捕食者の逃避・追跡経路に関する研究

私達の研究室では、魚類、甲殻類、鳥類、昆虫など様々な動物を対象に、捕食者と獲物の追跡・逃避行動を実験・観察・数理モデルによって調べています。特に、獲物の逃避経路や捕食者の追跡経路を幾何学的に解析し、動物が「なぜそのような経路に移動するのか」を理解することを目指しています。これらの成果は、基礎的な動物行動学としてだけでなく、野生動物と車両の衝突など、人間活動が野生動物に及ぼす影響とその軽減策を考える上でも重要です。

最近の研究成果（プレスリリース）：

・「逃げる方向に複数の好みの方向がある」 多くの動物に共通する現象を、新たな数理モデルによって理論的に説明（2023/02/22）

・捕食者の接近を自動で感知して、餌が高速で逃げる装置を開発（2024/05/08）

② 特殊な行動の進化に関する研究

動物の中には、かなり特殊な行動を示すものがいます。例えば、カニ類の多くは横方向に移動しますが、これは動物界全体ではとても珍しい行動です。では、この横移動は、なぜ、どのように進化してきたのでしょうか。私達の研究室では、その疑問に答えるべく、多様なカニ類の行動データと系統情報を組み合わせることで､横移動の進化史や適応的意義を調べています。また、ニホンウナギの稚魚が捕食者に飲み込まれた後、消化管内を移動して鰓から脱出する行動など、他の特殊な行動についても研究しています。これらの研究を通じて、特殊な行動が、なぜ、どのように進化してきたのかを明らかにすることを目指しています。

最近の研究成果（プレスリリース）：

・カニはいつ「横歩き」を獲得したのか ―約 2 億年前の共通祖先に由来し、多様化につながった可能性―（2026/04/22）

・ウナギ稚魚の特殊な逃げ技：捕食魚の胃の中から消化管内を遡って脱出する（2024/09/10）

2. キーワード

動物行動学、行動生態学、捕食－被食相互作用、逃避行動、追跡行動、進化、映像解析、数理モデル、魚類、甲殻類、鳥類

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

本研究室では、誰もやっていない独自性の高い研究を、学生とともに楽しみながら進めることを大切にしています。魚類、甲殻類、鳥類、昆虫など多様な動物を対象に、実験・野外観察・映像解析・数理モデル・形態解析・系統解析を組み合わせ、興味深い生命現象を理解することを目指しています。今後も、分野にとらわれず多様な研究者と連携し、動物行動をはじめとする生命現象の面白さを広く発信していきたいと考えています。

researchmap：https://researchmap.jp/KawabataYuuki
研究室 HP: https://sites.google.com/site/kawabatalaboratory/

氏名	役職	専門分野
山手　佑太	助教	頭足類生態学

1.　主な研究テーマ

①　ヒョウモンダコの毒保有生態について



ヒョウモンダコは、フグ毒としても知られる猛毒テトロドトキシン（TTX）を保有するタコとして知られています。ヒョウモンダコの TTX は主に後部唾液腺という器官と、全身の筋肉・皮に含まれています。後部唾液腺の TTX は攻撃用の毒として、餌生物や捕食者に咬みついて注入することで、採餌や捕食者に襲われた際の反撃に利用します。筋肉・皮の TTX は、捕食者に対して体表から自発的に放出することができることが明らかになり、捕食者に対する抑止力としても TTX が機能すると考えられています。最近の研究では、ヒョウモンダコの雄が、交接（交尾）の時に雌に咬みついて毒を注入することが分かってきました。現在は、繁殖時に毒を使用することで、雄にとってどのような利益があるのかについて研究中です。

②　マメダコ摂餌生態の解明

マメダコは潮間帯に生息する小型のタコです。マメダコは一般的なマダコやイイダコなどに比べ、小型で高密度で生息しており、簡単に採集できるため、研究に適したタコとして、当研究では様々な研究が行われてきました。例えば、タコは獰猛な肉食性であるため、様々な生物を捕食します。そのため、タコがどのような行動パターンでどのような餌を採餌するかを野外で観察することは、タコの生態を理解するうえで重要です。調査の結果、マメダコは巣穴の外で見つけた餌をその場で食べる「巣外摂餌」と、巣に持ち帰って食べる「持ち帰り摂餌」という 2 つの摂餌パターンを持つだけでなく、それぞれの摂餌パターンによって摂餌する餌のメニューも異なることが分かってきました。現在はさらに詳細な調査を続けており、繁殖生態に関する研究も実施しています。

③　タコ類の種苗生産技術の開発



ミジンコを食べるマメダコの稚ダコ

タコは日本では非常に人気の高い水産物であり、世界でも需要は拡大しています。しかし、近年では、漁獲量の減少や需要の高まりによる価格の高騰が問題とされています。日本ではタコの養殖および種苗生産に関する研究が古くから実施されてきており、近年では養殖技術も確立されつつあります。しかしながら、市場に流通するほど低価格で養殖タコを生産するには至っていません。特に、ふ化直後のタコの餌の確保は難しく、タコの種苗生産の問題のひとつとなっています。そこで、当研究室では従来の餌よりも手に入りやすく培養も容易な淡水ミジンコをタコの初期餌料に利用する研究を行っています。

2.　キーワード

頭足類、行動生態学、毒保有生態、摂餌生態、繁殖生態、タコ養殖、テトロドトキシン

3.　特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

当研究室では、これまであまり研究されていなかったタコの生態に関する研究を主としています。タコの生存戦略や繁殖戦略のような基礎的な研究から、養殖や種苗生産といった応用的な研究まで、幅広い分野の研究を今後も展開していく予定です。

researchmap：https://researchmap.jp/hyoumon
研究室 HP: https://takegaki3.wixsite.com/takegakilab

氏名	役職	専門分野
桑野　和可	**教授**	**藻類増殖学**

1. 主な研究テーマ

① 磯焼けについての研究

磯焼けの原因については、さまざまな仮説が存在しますが、実際にはよく分かっていません。私の研究室では、海水の質に注目し、磯焼けとの関連を研究しています。

② 海藻の種苗生産法の開発

アカモクやヒジキなどの種苗生産に関する技術開発を行っています。

2. キーワード

磯焼け，種苗生産

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/sotaatos

氏名	役職	専門分野
サトイト　グレン	教授	付着生物の生態学・貝類増養殖学

1. 主な研究テーマ

フジツボ、カキ、ホヤ類等に代表される付着生物は、海中に仕掛けた構築物に付着する等海での活動に様々な影響を与えています。付着生物は、その生活環においてプランクトン期を終えた幼生は基質に付着して成体へと成長します。私たちは、付着生物の付着の仕組みの解明は有用種の生産向上や環境にやさしい新しい付着防止対策の開発の糸口になると考えて付着誘起物質の探索・特定を目指しています。また、毒物を使わない環境に負荷が少ない新しい付着防止対策を検討・開発しています。

① マガキ群居性の化学的根拠の検討

マガキは群居本能が強く、カキ幼生は付着の際に仲間がいるところに好んで付着します。私たちはマガキの群居性の化学的根拠を明らかにするための一環として、マガキ貝殻に含まれる付着物質の特定及び作用機序の解明を目指しました。その結果、幼生の同種への付着誘起は貝殻の数種のマトリックスタンパク質が付着フェロモンタンパク質として合図の機能を担っていることを証明し、成体貝殻から分離・特定した Gigasin-6 X1/X2 が幼生の主要な付着誘起物質であることを明らかにしました。この成果をマガキの新しい採苗器の開発、採苗効率の向上につなげたいと考えています。

② イソギンチャクを用いたマガキ養殖での付着防止対策の検討

諫早湾のマガキ養殖では、フジツボ等の付着生物が夏期に大量付着し、養殖ガキの大量斃死の原因の一つになっています。そこで、私たちはチギレイソギンチャクを用いたフジツボの付着防止対策法を検討しました。養殖ガキの採苗器にチギレイソギンチャクを先行付着させた結果、フジツボなどの付着生物の付着を軽減させただけでなく、養殖ガキの生存及び成長が改善し、生産量を上げることができました。この研究成果は、カキ養殖業者に注目され、現場での応用を検討されている業者もいます。



フジツボに覆われるカキ採苗器（対照）



イソギンチャクを先行付着させたカキ採苗器

③ 無脊椎動物幼生の餌料に関する開発研究

多くの無脊椎動物の幼生の飼育には餌として植物プランクトンの珪藻が使われています。珪藻への依存度を下げるために、現在はウニ類幼生に対する他の餌料の餌料価値を検討しています。最終的に、ウニ類の幼生のための餌料の開発を目指しています。

2. キーワード

付着生物、付着防止対策、貝類増養殖

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/nufs-mgallo77
研究室 HP: https://heejin0.wixsite.com/ecolab

氏名	役職	専門分野
菅　向志郎	**教授**	**魚病学**

1. 主な研究テーマ

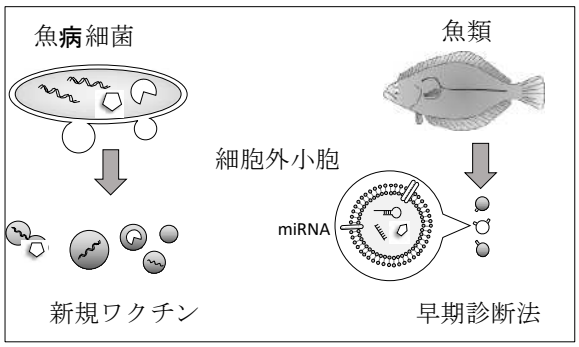
細菌感染などにより有用魚種に発生する病気の発症機構について分子生物学的手法などを用いた研究を通し、種苗生産および養殖場における予防・治療の手法開発を行っています。また、養殖魚類の疾病に対して使用できる水産用医薬品は限られており､根治は難しいのが現状です。そこで、魚の病気を治すだけでなく、病気の広がりを予防する方法、疾病の早期診断法など、予防に関する研究を行っています。

①新規経口ワクチンの開発

生物は細胞外に放出する膜小胞エクソソームにより、個体間・細胞間で機能物質などの情報を伝達していることが知られています。この生命現象を応用して、魚病細菌由来の細胞外小胞を用いた新規経口ワクチンの開発を行っています。

②早期診断法の開発

細胞が放出する細胞外小胞は、種々の病気に関与していることが人の病気で示唆されています。魚類においても同様であることが考えられるため、この細胞外小胞を用いた早期診断法の開発を行っています。



③微細気泡による殺菌法の開発

直径 100 nm 程度の超微細気泡を用いた、抗生物質に代わる新規な殺菌法の開発を行っています。

④エビ類の抗体様タンパク質の解析

エビ類が有する Down syndrome cell adhesion molecule（Dscam）は、１つの遺伝子から合成され、哺乳類の抗体と同様に抗原に特異的に結合することが明らかにされています。このエビ類 Dscam を用いた診断薬などの医薬品の開発を行っています。

2. キーワード

ワクチン、早期診断法、新規殺菌法、甲殻類抗体様タンパク質

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

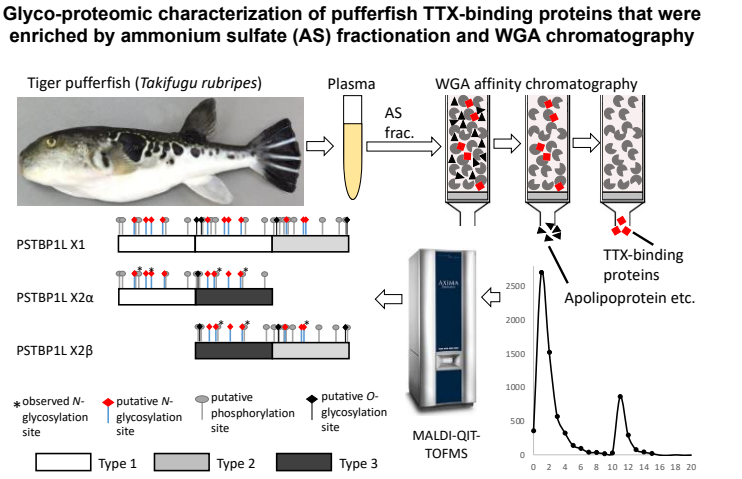
researchmap：https://researchmap.jp/NUF_FP-Lab_SG-KSR

氏名	役職	専門分野
山口　健一	教授	生化学・タンパク質化学

1. 主な研究テーマ

①　フグ毒結合タンパク質（PSTBP）ホモログのプロテオミクスとプロテオフォーム解析

ヒガンフグ血漿から、PSTBP（Pufferfish Saxitoxin and Tetrodotoxin Binding Protein）と命名された肝臓由来の糖タンパク質が単離され、毒の体内運搬に関与することが示唆されています（Yotsu-Yamashita *et al*. 2001）。PSTBP は、リポカリンドメインの 2 回繰り返し構造を持っていますが、PSTBP の毒との特異的な結合に関する分子機構や各種組織へ毒が運ばれて蓄積する分子機構については不明のままです。私たちの研究室では、トラフグをモデルとして、PSTBP ホモログの構造・機能について調べています。近年、グライコプロテオミクスの手法を用いて、リポカリンドメインの 3 回繰り返し構造を持つ新規な PSTBP ホモログをトラフグから見出しました（Zhang *et al*. 2023）。トラフグ属の少なくとも 4 種（トラフグ、ヒガンフグ、クサフグ、コモンフグ）においては、3-ドメイン型と 2-ドメイン型の両 PSTBP ホモログが構成的に発現していることをウエスタンブロット法で確認しました（Zhang *et al.* 2025）。最近、肝臓以外の組織（皮、筋肉、脳、胆嚢、卵巣など）に、PSTBP ホモログが発現しており、これらの PSTBP ホモログは、肝臓由来の血漿中に存在する PSTBP とは質量が異なっていることが分かってきました。現在、これらのプロテオフォーム解析（翻訳後修飾を含めた化学構造の解析）を行っています。また、フグ科の比較生化学的解析により、PSTBP と毒を保有するようになった起源を明らかにしたいと考えています。



Zhang *et al*., *Biosci. Biotechnol. Biochem*., 87, 1155-1168 (2023).

②　アマノリ由来乾熱耐性酵素と熱可溶性タンパク質の構造と機能に関する研究

一般には知られていませんが、海苔のうま味は、咀嚼中に、アマノリ葉状体由来のイノシン酸生成酵素（アデノシンリン酸デアミナーゼ：APDase）がアデニル酸を基質としてイノシン酸を生成することにより決まります（荒木ら 1996；天宅・山口 2020）。現在、焼海苔に含まれている乾熱耐性の APDase を単離して、化学構造を解析し、乾熱耐性の分子機構について調べているところです。焼海苔に含まれている乾熱耐性のアルギン酸分解酵素（アルギン酸リアーゼ）が、海苔のテクスチャー（口溶け）に寄与する可能性を検証したいと思います。また、アマノリの乾燥耐性に関与する可能性がある熱可溶性（HES）タンパク質の構造・機能に関する研究や HES タンパク質をバイオマーカーとしたアマノリ類の種判別法（プロテオタイピング）の開発を行なっています。

2. キーワード

フグ、海苔（アマノリ）、フグ毒結合タンパク質（PSTBP）、アデノシンリン酸デアミナーゼ、アルギン酸リアーゼ、熱可溶性（HES）タンパク質、プロテオミクス、プロテオフォーム、プロテオタイピング

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

「酒の肴（魚と海藻）を科学する」を研究室のキャッチフレーズとして、水産物の美味しさに関わる酵素やタンパク質の構造・機能に関する研究を行なっています。

researchmap：https://researchmap.jp/nu_kenyama
研究室 HP: https://seibukka.jimdofree.com

氏名	役職	専門分野
吉田　朝美	教授	水圏生化学

1. 主な研究テーマ

私はこれまで、水産食品において可食部の大半を占める筋肉タンパク質、及びその分解を担う酵素（プロテアーゼ）に着目して研究を行ってまいりました。魚介類の筋肉には種々のプロテアーゼが内在しており、これらは水産食品の品質を左右する重要な因子の一つとされています。従って、魚介類内在性プロテアーゼの構造や、生体内あるいは生体死後の食品中における機能・性状を明らかにすることは、水産加工分野の発展に繋がるものと信じて研究に取り組んでまいりました。これまでの研究成果を応用して現在新たに取り組んでいる研究テーマについて、以下のとおり紹介します。

① **魚介類の肉質劣化現象とタンパク質（プロテアーゼおよび分子シャペロン）**

刺身として食する魚の筋肉は、牛肉や豚肉よりも速やかに柔らかくなること（肉質軟化）が知られており、そのため魚肉では品質低下が特に速いことが問題となっています。また、海水温上昇に伴いブリ・マグロ類には“やけ肉”と呼ばれる筋肉白濁化現象が発生し、それは魚の外見から判別できないため関係業者に多大な損害を与えています。しかし、このような魚の肉質劣化現象の発生機構、並びにその回避機構については科学的に解明されていません。そこで、肉質劣化を引き起こす“タンパク質分解酵素（プロテアーゼ）”、及び肉質劣化の回避機構に関与する“熱ストレス応答タンパク質”に着目して研究を行っています。

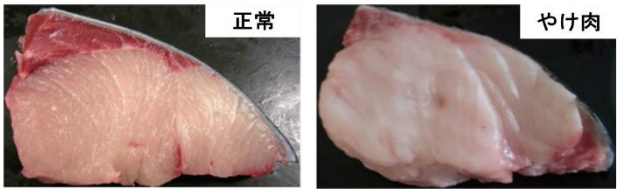


図１．ブリの肉質劣化機構『やけ肉』

近年、私たちは、地球温暖化による養殖魚の肉質劣化現象の一因であるタンパク質の変性・凝集を防ぐための熱ストレス応答タンパク質として、筋肉特異的分子シャペロン UNC-45B を見出しました。本研究成果は、肉質劣化を起こしにくい養殖魚の作出など養殖技術開発に役立つことが期待されます。

② **マリンコラーゲンを用いた「細胞性魚肉」の開発**

世界的な食料問題の解決のため、「細胞性食肉」が注目を集めていますが、特に、細胞性魚肉については、3D 培養における味と食感の再現が難しく未だ実用化されていません。当研究室では、長崎県が養殖生産量日本一を誇るトラフグを材料に、新しい水産加工品として人工的に培養した魚肉（刺身）の開発に向けた基礎研究を行っています。

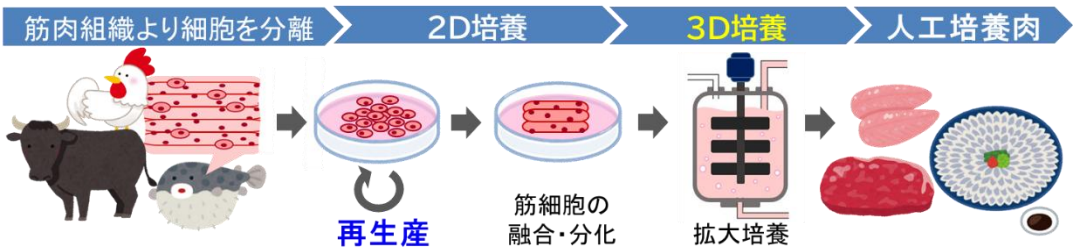


図２．細胞性魚肉の製造工程

2. キーワード

プロテアーゼ，分子シャペロン，熱ストレス，コラーゲン，細胞性食肉，細胞性食品

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

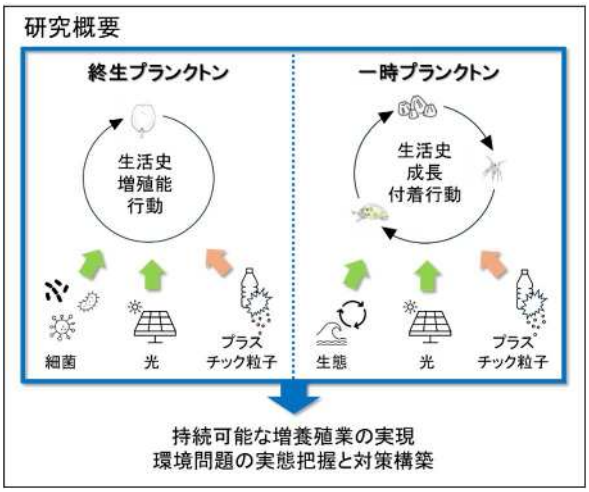
魚筋肉の代謝に関わるプロテアーゼの研究を基礎として、近年では、上記のような新しい取り組みを始めました。今後、研究成果を積み上げて社会へ還元できるよう邁進します。

researchmap： https://researchmap.jp/ay-asami

氏名	役職	専門分野
金　禧珍	准教授	プランクトン生態学

1. 主な研究テーマ

海洋には、肉眼では観察できないミクロ単位の生物が生息しています。海洋生態系においてこれらの役割は、体サイズに反して物質循環やエネルギーの流れを駆動するなど、壮大な役割を果たしています。これらのプランクトンは生活史に基づき、一生をプランクトンとして過ごす**終生プランクトン**と、生活史の一部のみをプランクトンとして過ごす**一時プランクトン**に分類されます。私は、これらの２種類のプランクトンを対象に、持続可能な増養殖業の実現や、環境問題の実態把握およびその解決策の構築を目指した研究を行っています。



① 共生細菌群集がプランクトンの増殖に与える影響

プランクトンが生息する水圏には、多種多様な細菌が存在しています。その中には、プランクトンの代謝に影響をするものもあり、私はそれらがプランクトンの生活史や増殖能に及ぼす影響について調査を行っています。海洋プランクトンの増殖能を向上や水質浄化機能を持つ共生細菌群集を基盤とした細菌液を発明しており、現在はその応用に向けた研究を推進しています。

② 光波長・強度が動物プランクトンの行動および生殖に与える影響

動物プランクトンの中には、光センサーである眼点を持つものがいます。この眼点は、光の波長や強度を感知することができるため、動物プランクトンは光条件に応じて異なる行動パターンを示します。生息水深の異なる種や成長段階によって分布水深に差が生じるなどの現象の原因を明らかにするため、眼点と光条件との相互関係を調査しています。また、付着生物の幼生においては、付着行動における光の役割を明らかにすることを目的に研究を進めています。

③ ウミウシ類の生態解明

底生生物の中には、生活史や生態が複雑で、未解明の部分が多い種が存在しています。なかでも、外部からの刺激によって発光するヒカリウミウシは、観賞用生物として高い価値を持つと評価されています。私は、これらの生活史や生態学的特徴を明らかにすることにより、完全養殖の実現可能性を高めるとともに、天然資源の保全に寄与することを目指しています。

④ ナノ・マイクロプラスチック粒子がプランクトンに与える影響

海洋汚染に関する様々な課題の中でも、プラスチック汚染は海洋生物に深刻な影響を及ぼす、優先的に対処すべき問題となっています。ナノサイズやマイクロサイズのプラスチック粒子は、海洋のミクロ生態系に甚大な影響を与える可能性が懸念されています。私は、これらの粒子による影響をより正確に評価する手法の確立を目指し、工学部と連携してモデル粒子の開発に取り組んでいます。

2. キーワード

海洋プランクトン生態・付着メカニズム・餌料生物生産・海洋汚染

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

海洋付着生物に対する LEDs を用いた防汚システムの開発、水産有用生物の光採苗技術開発、再生飼料を用いた増養殖餌料生物の大量培養方法の開発、共生細菌群集を用いた植物プランクトンの培養方法開発、観賞用生物の完全養殖方法の確立

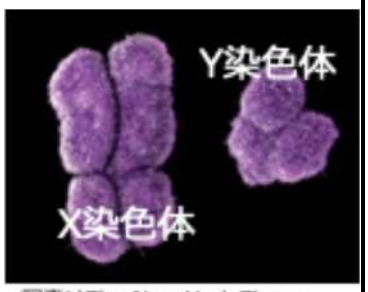
researchmap：https://researchmap.jp/KIM08
研究室 HP: https://heejin0.wixsite.com/ecolab

氏名	役職	専門分野
小山　番	准教授	遺伝学・分子生物学

1. 主な研究テーマ

① ブリ類を用いた性染色体初期進化の解明

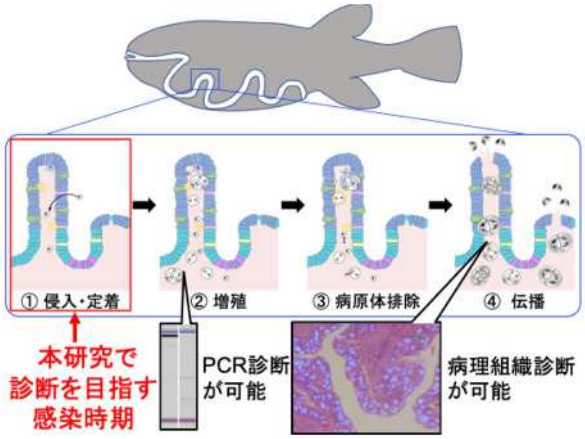
ヒトの Y 染色体は X 染色体に比べて小さいことはよく知られていますが、それには性染色体の「組換え抑制」が深く関連していると言われています。ではなぜ性染色体では組換えが抑制されるのでしょうか？この問題は古くから多くの研究が行われてきましたが、未だ統一した見解に至っていません。その最大の理由は組換え抑制が始まった直後の性染色体を持つ生物がこれまで見つからなかったからです。当研究室ではブリ類の性染色体が組換え抑制が始まった直後の状態を維持していることを発見しました。そこで本研究では、ブリ類の性染色体を材料に「性染色体でなぜ組換え抑制が起こるのか？」を明らかにすることを目指します。



写真はThe New York Times, Apr. 24, 2014より転載

② 統合トランスクリプトームとリキッドバイオプシーによる超早期魚病診断法の開発

近年、細胞外遊離 RNA(cell-free RNA; cfRNA)と呼ばれる、細胞外に漏れ出した体液中の RNA 分子が、ガンや感染症などの早期診断に有効なマーカー分子になりうることがわかってきました。これを魚病診断に活用することができれば、養殖場でアウトブレイクが起こる前に魚病発生を検知し、対策することで、被害を最小限に食い止めることができるかもしれません。本研究では長崎県のトラフグ養殖場で問題となっているヤセ病をモデルケースとして、これを達成するための技術開発を行います。





2. キーワード

ブリ類、性染色体、トラフグ、やせ病、次世代シーケンス、多検体 mRNA-seq

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

多検体から遺伝子発現情報を安価に取得し解析する技術を持っています。この手法を用いることにより、外見からは分からない生物の微少な変化を捉えることが可能です。

researchmap：https://researchmap.jp/takashikoyama
研究室 HP: なし

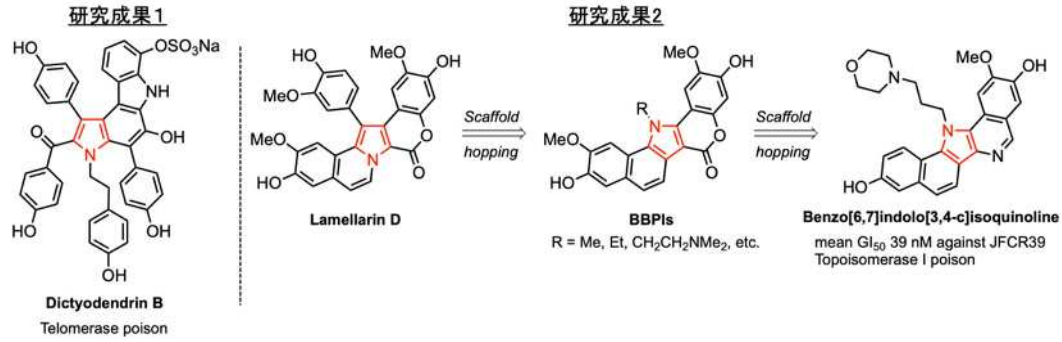
氏名	役職	専門分野
平尾　翔太郎	准教授	天然物化学，有機合成化学

1．主な研究テーマ

①　海洋産ピロールアルカロイド類の合成および生理活性評価に関する研究

海洋生物は、独自の生態系の中で多様で特異な生理活性化合物を生産しており、新しい医薬品開発のための重要な資源となっています。私はその中でも、特徴的な構造と幅広い生理活性を持つピロールアルカロイド類に着目し、海洋生物から単離されたディクティオデンドリン類やラメラリン類の合成研究を行っています。これらの化合物の効率的な全合成法を確立するとともに、ラメラリン類の骨格を改変した新規誘導体の設計・合成を進め、医薬品リード化合物としての可能性を探求しています。今後は、得られた知見を基に分子設計をさらに発展させ、がん治療をはじめとする創薬研究への応用展開を目指します。

論文：*Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **2009**, *73*, 1764; *Tetrahedron Lett.*, **2010**, *51*, 533; *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **2021**, *85*, 181; *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **2024**, *104*, 129710.



②　海藻由来の生理活性天然物の単離と構造決定

赤潮は、海洋環境において発生する有害現象の一つであり、水質の悪化や魚介類の大量死を引き起こす原因となります。特に近年わが国では、ラフィド藻や渦鞭毛藻の異常発生による漁業被害が深刻化しています。これまで、硫酸銅などを用いた化学的手法や、バクテリアやウイルスを利用した生物的手法による赤潮防除法が提案されてきましたが、いずれも環境負荷の面で課題が残されています。そこで、私たちは環境に優しい対策法として、海藻が産生するアレロパシー物質に着目し、これらの生理活性天然物の単離と構造決定を行う研究に取り組んでいます。

論文：*Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **2005**, *69*, 2186; *J. Appl. Phycol.*, **2008**, *20*, 713; *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **2012**, *76*, 372; *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **2013**, *77*, 1120.

③　活性化カルボニル化合物を用いた新規官能基導入反応の開発に関する研究

有機合成化学は、医薬品や農薬、材料科学などの広範な分野において、機能性分子を設計・合成するための基盤技術として重要な役割を果たしています。この分野における中核的な課題の一つは、芳香族化合物への直接的な官能基の導入であり、これにより分子の物理的および化学的性質を改善し、新たな活性や機能を付与することができます。私たちは、効率的かつ選択的な官能基導入反応の実現を目指しています。

論文：*ACS Omega*, **2022**, *7*, 48476.

2．キーワード

海洋天然物，ピロールアルカロイド，有機合成化学

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

海洋生物由来の天然有機化合物に着目し，有用成分の単離を行うとともに，医薬・農薬品のリード化合物となる海洋天然物の全合成研究を進めています．また，多様な分子構造を効率的に合成するための新しい合成方法の開発研究にも取り組んでいます．

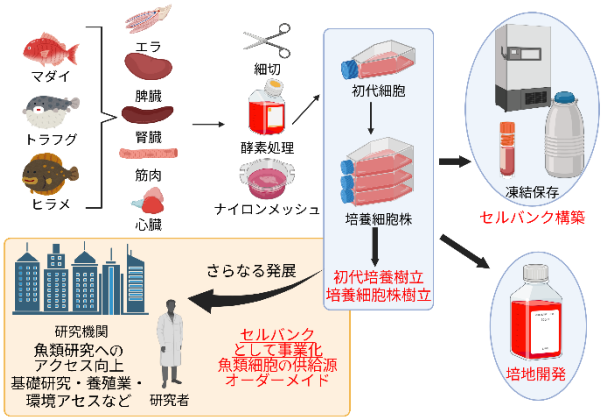
researchmap：https://researchmap.jp/07150405

氏名	役職	専門分野
上野　幹憲	助教	細胞生化学

1. 主な研究テーマ

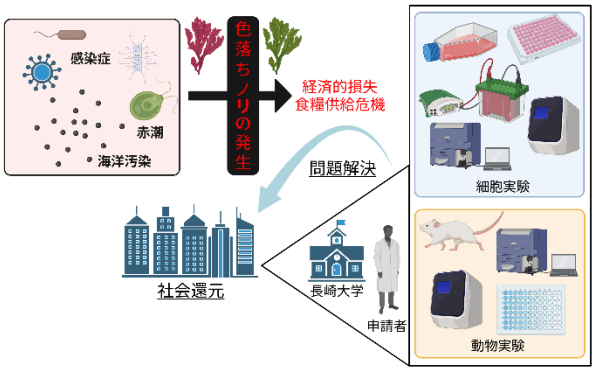
① 海産魚由来培養細胞に関する研究

感染症研究やがん研究などは培養細胞を用いて実験を行って，基礎的知見を得てから動物実験や臨床試験に進みます。近年では，実験動物の福祉向上から細胞実験でできる限り基礎的知見を得ることが求められています。ヒトやマウスなどでは様々な培養細胞株が樹立されています。一方，魚類由来の培養細胞株は樹立・報告されていますが，入手するのが難しいのが現状です。魚病原因ウイルスや細菌の感染症研究や赤潮研究のために，重要養殖魚を対象に海産魚由来培養細胞株の樹立を試みています。



② 海藻由来酸性多糖類の生物活性に関する研究

海藻には様々な栄養素を含んでいますがそのほとんどが多糖類になり，栄養学的には食物繊維と定義されています。これまでの研究により，海藻由来酸性多糖類であるアルギン酸，アスコフィランやポルフィランには免疫賦活，抗炎症，抗ウイルス作用など多彩な生物活性を有しています。海藻由来酸性多糖類の有効利用を目指した基礎研究を行っています。特に，スサビノリに含まれる硫酸化多糖体ポルフィランの化学構造の解析と赤潮などで生じる商品価値の無い色落ちノリの有効利用のために，色落ちノリ由来ポルフィランの生物活性の研究に取り組んでいます。



2. キーワード

海産魚，細胞培養，細胞株，海藻，多糖類

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

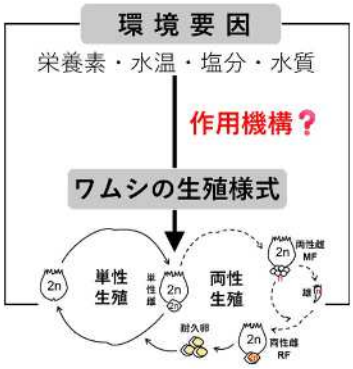
researchmap：https://researchmap.jp/ma-poly
研究室 HP: https://seibukka.jimdofree.com/

氏名	役職	専門分野
韓　程燕	**助教**	**餌料生物学**

1. 主な研究テーマ

私は動物プランクトン（ワムシ、カイアシ類など）の生物機能と環境影響応答の分子機構について研究を行っている。海洋生物学と生態毒性学、水産養殖学を組み合わせた複合的な研究を実施することによって、水産増養殖への応用と生態系の保全に対して、意義のある知見を提供できると考えている。

海産魚の仔魚は発育初期に消化機能が未発達なため、生き餌が不可欠である。シオミズツボワムシ（以下、ワムシ）が餌として有効であることが約 65 年前に日本で発現されたのち、現在では世界中の養殖施設で利用されてきた。ワムシの安定供給は、単なる餌料の確保にとどまらず、養殖魚の生産計画そのものに直結しており、ワムシの培養技術は水産種苗生産の根幹を支える重要技術である。ワムシの生殖にはメスが単独でメスを生じる単性生殖と雌雄間で交雑する両性生殖がある。単性生殖は個体群の拡大に役立つ一方、両性生殖では休眠能力をもつ受精卵（耐久卵）を産出し、天然水域では種の保存の手段として、養殖の現場では必要に応じて孵化させることができるタネとして重要な役割を果たす。ワムシの生殖様式が環境因子によってどのように制御されるかをテーマに、微量元素（鉄、亜鉛、セレン）や溶存酸素といった、本来は生物の成長や生殖に不可欠な環境因子が、過剰あるいは不均衡な条件下では逆にストレッサーとして作用しうるという観点に立ち、さらにアンモニアのような代謝性老廃物についても加え、ワムシの生殖様式や生理応答への影響を生理学的・分子生物学的に解析してきた。



動物プランクトンの生物機能および増養殖への応用に関する研究

①　微量元素がワムシ複合種の生殖調節とその分子機構の解明

ワムシの量産には、微量栄養素である鉄や亜鉛を多く含む培地で培養した植物プランクトンを給餌している。これらの微量元素が環境中に高濃度で存在すると、ワムシにどのような影響を及ぼすのかを明らかにするために研究を行った。その結果、鉄や亜鉛の量的制御により、ワムシが種毎に異なる両性生殖反応を示した。これらの現象には、ワムシ体内の中性脂質の蓄積と活性酸素の代謝、更に精子の活力が強く関連していることが解明された。

②　ワムシとカイアシ類の生残と生殖におけるアンモニア耐性と関連メカニズム

③　ワムシの成長パフォーマンスと解糖系の代謝に対する低酸素の影響

アンモニアは水中に蓄積すると、水生動物の成長や行動を阻害する主要なストレス因子となる。また、水生動物の摂餌行動、成長に対する低酸素の阻害効果についても、多くの報告がある。本研究では、異なるワムシおよびカイアシ類において、生存・生殖・行動・代謝におけるアンモニア及び低酸素への耐性が種特異的であることを明らかにした。これらの知見は、目的に応じた管理手法の構築や、水生生物の生産性向上に寄与する重要な基盤となる。

④　GABA の添加がワムシの増殖および活力に与える影響とそのメカニズム

GABA はワムシのストレス耐性を向上させる効果がある。個体群が増殖する過程ではワムシの生理状態が変化し、大量死が起こりやすくなるため、GABA を添加することで個体群の安定化を図っている。

環境変化が動物プランクトンの生物機能に及ぼす影響に関する研究

⑤　環境圧の変動によるワムシの生殖戦略の変化

ワムシやミジンコなどの動物プランクトンは環境が変化すると単性生殖から両性生殖へと生殖戦略を転換する。地球環境変動に伴う海洋環境ストレス（温暖化など）に対するワムシの生殖調節とそれに関連する防御機構について解析する。

2. キーワード

生物餌料、ワムシ、生殖調節、栄養性ストレッサー、環境リスク

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

進めているプロジェクト

餌料生物「ワムシ」の生殖を微量元素で制御する：分子機構の解明と生物学的意義

researchmap：https://researchmap.jp/chengyan-han

氏名	役職	専門分野
征矢野　清	教授	魚類生殖生理学・魚類内分泌学

1. 主な研究テーマ

魚類の繁殖機構を内分泌学的・分子生物学的に明らかにすることを目指しています。しかし、生理学的研究だけでは、その魚類の本当の繁殖を理解することにはなりません。対象となる魚類の暮らしぶりを知り、その中で起こる生理変化を捉えることが必要です。そこで、産卵回遊や繁殖行動にも視点を当てた生理生態学的研究を進めています。

①　ハタ類の成熟・産卵機構の解明（行動生理学的研究）

ハタ類の多くは、生息場所（通常は摂餌場）から産卵場に蝟集し、産卵を行なったのち、元の生息場所に戻ります。また、産卵場では、フェロモンを用いた雌雄間のコミュニケーションがあると考えられています。そこで、サンゴ礁域に生息するカンモンハタを用いて、産卵回遊と産卵場での生殖イベントと、それに伴う生理変化を調べています。

②　新たな種苗生産技術開発

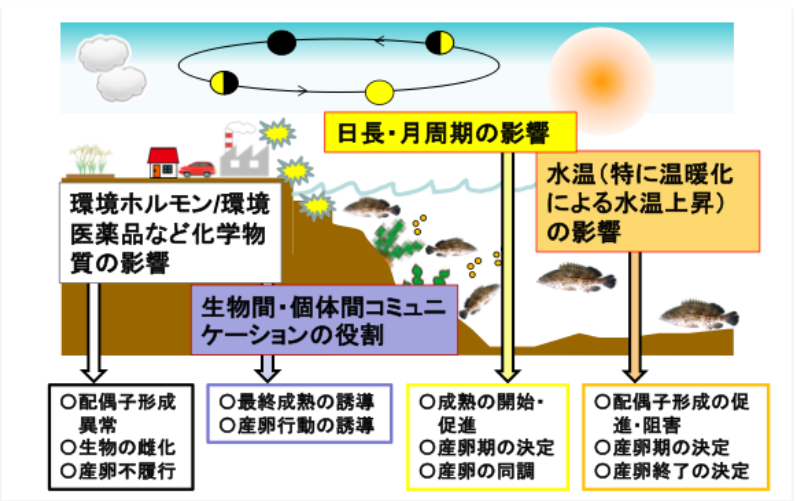
これまで、マハタ、クエなどの種苗生産技術の開発にたずさわってきました。特に、繁殖生理学的知見を基盤とした成熟誘導技術の開発を行い、種苗生産の技術の確立に成功しています。現在は、これまでの知見を生かし、新たな種苗生産対象魚としてアカハタに着目し、成熟誘導と成長促進の研究を行なっています。また、ブリの生理生態をあらためて見直すことによって、種苗生産技術を高度化することにも取り組んでいます。

③　魚類の繁殖を制御する環境因子とその役割解明

魚類の繁殖は、水温や日長などの外部環境因子によって制御されています。しかし、その詳しい制御メカニズムはわかっていません。現在、コノシロやブリを用いて、水温と日長に対する生理応答を、生殖腺刺激ホルモン遺伝子と性ステロイドの挙動を中心に調べています。

④　魚類の次世代生産に及ぼす化学物質の影響

私たちが作り出した化学物質は、自然界に放出されたのち、魚類を始めとする水生生物の行動や繁殖に影響をあたえ、次世代生産を阻害している可能性が指摘されています。そこで、生物の内分泌系をかく乱する化学物質である「環境ホルモン」と神経系などに影響を与える「環境医薬品」に焦点を絞り、魚類の繁殖に及ぼす影響を調べています。



2. キーワード

成熟誘導、生殖腺発達、生殖関連ホルモン、産卵行動、人工種苗生産、環境ホルモン、環境医薬品

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）地域共創分野　“「ながさき BLUE エコノミー」海の食料生産を持続させる養殖業産業化共創拠点”（通称、ながさき BLUE エコノミー）のプロジェクトリーダーとして、養殖技術の高度化による水産業の再生とそれによる地域活性化を目指す取り組みを進めています。

researchmap： https://researchmap.jp/kiyosoyano_nagasaki
研究室 HP: https://soyano.wixsite.com/fish-reproduction

氏名	役職	専門分野
長阪　玲子	教授	栄養機能生理学

1. 主な研究テーマ

① 魚類の代謝制御による養殖に関する研究

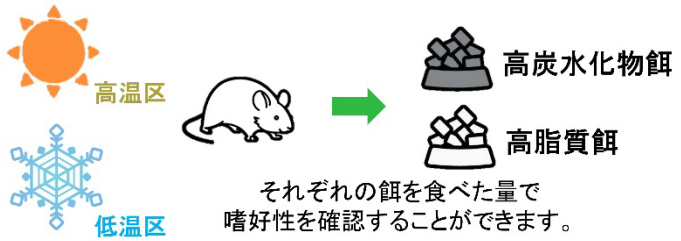
魚類の代謝を餌を変えることで改変し，少ない餌で早く大きくなるような研究を行っています．これまでに米ぬかの成分や植物性原料などを用いて魚類の脂質・糖質代謝の改善を行うことで飼料効率を上げることが可能となりました．

また，肉食性の強い魚類が多く養殖されていますが，現在魚粉の高騰などで魚粉代替飼料が使われています．これらによる魚類の代謝への影響や，食品としての評価なども行っています．

② 生物の嗜好性に関する研究

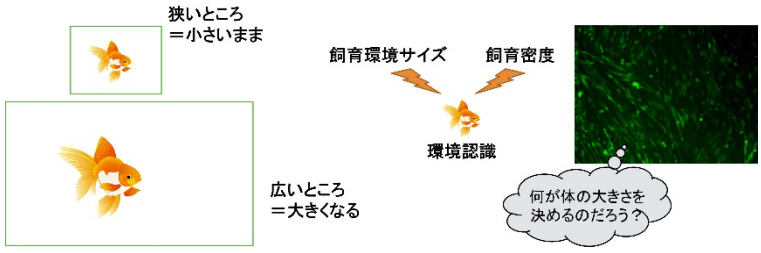
マウスで生育温度が変わると嗜好性が異なることを明らかにしました．現在は，環境温度で変化するものの一つである腸内細菌に着目して，食嗜好性との関係を調べています．

マウスだけでなく，魚類でも生育状況で嗜好性が変わることにについてそのメカニズムを解明する研究を行っています．



③ 魚類の体サイズ規定因子の解明

魚類は生育環境のサイズに応じて成長が異なることが知られていますが，そのメカニズムについては明らかになっていません．これらを解明することで魚類の可食部の増大を目指し安全かつ効率的な生産に貢献します．



2. キーワード

代謝制御，機能性成分，嗜好性，腸内細菌，体サイズ制御

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

『「海」から「食卓」まで生命のシグナルを科学する』をメインテーマに研究を行っています．魚類や哺乳類の嗜好性，機能性成分の研究や，それらを用いた餌による効率的な養殖方法の確立などを行います．

researchmap：https://researchmap.jp/reikonagasaka
研究室 HP:　http://tiny.cc/nagasaka

氏名	役職	専門分野
村田　良介	准教授	生殖生理学

1. 主な研究テーマ

①イカの生殖生理に関する研究

イカは日本人にとって身近な食材ですが、意外にもその繁殖生理に関する研究は少なく、謎に包まれています。多くのイカが春先に孵化し、一年をかけて成長し、次の年の春に産卵して生涯を終えることは知られていますが、成熟をコントロールするホルモンの存在や、稚イカの性別を決定する要因などといった、基本的な情報が不足しています。このような基本的な情報は、近年漁獲量の低迷が話題となっているイカ類資源の適切な管理のために必要不可欠です。私はまず、イカの中でも比較的飼育が容易なコウイカの仲間であるカミナリイカ（市場ではモンゴウイカと呼ばれます）を材料として、発生のどの時点で雌雄が分かれるのかを調べました。その結果、本種は卵嚢の中で発生している段階で既に性別が決定し、雌雄に分かれる（性分化が始まる）ことを明らかにしました（Murata et al. 2019）。この事実は、孵化する前に卵嚢内で過ごす期間が、イカにとっては繁殖能力を獲得するために非常に重要な期間であることを意味しています。続いて、本種の性分化を司る内分泌因子の候補として、繁殖関連脳内ペプチドホルモンの一種である生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン様ホルモン（GnRH-like peptide）に着目し、発生の初期段階における GnRH-like の発現変化を調べました。その結果、GnRH-like は性分化以前の発生初期段階から既に脳内に発現していることが分かりました（Murata et al. 投稿中）。しかし、GnRH-like が性分化に及ぼす具体的な機能に関しては未だ突き止めることができていません。今後は、近年開発が著しいオミクス解析技術を用いて、イカの性分化、性成熟を司る新たな体内因子を探索し、その機能的役割を突き止めることにより、イカの繁殖生理学的知見の収集に努めます。そして得られた知見を、イカ類資源の持続可能な利用のために活かしていきたいと考えています。

②魚類の生殖生理に関する研究

ハタ科魚類は世界各国における養殖対象種ですが、雌雄同体であるため一般的な遺伝学的手法による性判別が不可能と考えられています。本研究では、まずアカハタを材料として、尾鰭、臀鰭といった非侵襲的に採取可能な部位における雌雄間発現変動因子を同定し、性判別マーカーを探索します。続いて、この性判別マーカーの他魚種における応用性の検討を行います。遺伝的に雌雄差の無い雌雄同体魚において利用可能な性判別マーカーは、雌雄異体魚においてもその発現性差が保存されている可能性があり、様々な魚種に利用可能な新規性判別手法開発への展開が期待されます。

2. キーワード

生殖・繁殖・イカ・魚類

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

特に無し

researchmap：https://researchmap.jp/ryosuke_murata

研究室 HP: https://sites.google.com/site/muratalabhome/

氏名	役職	専門分野
高谷　智裕	教授	水産食品衛生学

1. 主な研究テーマ



ウモレオウギガニ

① **有毒オウギガニ類の毒化機構解明:**高濃度の麻痺性貝毒やテトロドトキシン（TTX）を保有することで知られるウモレオウギガニやスベスベマンジュウガニなどの毒ガニの毒化起源餌生物を探索するとともに毒化機構の解明をめざしています。



カンボジア産淡水フグ

② **淡水フグの毒と起源生物:**河や湖などに生息する淡水のフグが保有する毒に関して、毒成分の選択性（TTX/麻痺性貝毒）や毒化起源生物の探索などの研究を行っています。
カンボジアのクラチエ大学やニフレル（水族館）と共同研究を行っています。

③ **フグ毒の毒蓄積機構と結合タンパク質：**フグ体内におけるフグ毒の蓄積機構の解明やフグ体内に存在するフグ毒と特異的に結合するタンパク質について、フグ体内でフグ毒とどのような関わりがあるのか調べています。



トラフグ

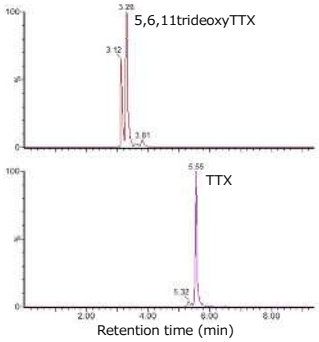
④ **ウツボの TTX 耐性：**「ウツボがフグを襲う」ということが報告されています。ウツボがなぜ TTX を保有するフグを食することができるのか？TTX 耐性機構について研究しています。

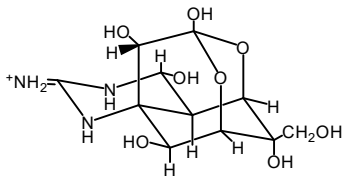
⑤ **キタマクラの PST 毒化に関する研究：**キタマクラはこれまで TTX を保有していることは知られていましたが、近年、麻痺性貝毒（PST）も保有することが明らかとなった。PST の来源について探るとともに両毒に対する選択性について研究しています。

その他、ハナヤナギにおけるドウモイ酸の生合成経路、アオブダイ、ハコフグの毒（パリトキシン様毒）の解明、イモリの毒の起源などについても研究を行っています。



LC-MS/MS





テトロドトキシン（TTX）

2. キーワード

魚介毒（マリントキシン）、フグ毒（テトロドトキシン）、麻痺性貝毒、LC-MS/MS

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

・魚介毒による食中毒対応（原因毒の評価等）

researchmap：https://researchmap.jp/read0192063
研究室 HP: https://marine-toxin.wixsite.com/marine-toxin

氏名	役職	専門分野
井上　徹志	教授	微生物学

1. 主な研究テーマ

①　共生微生物に関する研究

動物の腸内には多様な微生物が共生しています。これまでに、藻食性魚類、ナマコ、アワビなどの腸内に共生する微生物の多様性や機能について研究してきました。宿主の成長に影響を与える腸内微生物の解明は、種苗生産、養殖の効率化などに貢献できる可能性があります。また、腸内から単離される有用微生物は海藻などのバイオマス資源の利用技術開発につながります。

②　水産発酵食品に関わる微生物の研究

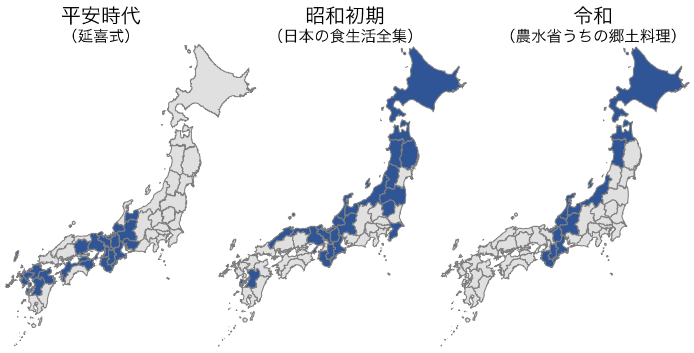
伝統的な発酵食品の熟成過程では、優占する微生物種が変わる遷移現象や微生物が相利共生的に増殖する現象が観察されます。これまでに、伝統的発酵食品であるナレズシやカラスミの熟成に関わる微生物の多様性や役割について研究を進めてきました。

③　発酵食品の食文化研究

世界的に普及しているスシの原型は、東南アジアに起源するナレズシと呼ばれる発酵食品です。本来ナレズシは米飯のデンプンが乳酸発酵することによって酸味と保存性が付与された保存食品でした。日本では伝統的な発酵ズシから発酵過程のない非発酵ズシへとスシは独自の進化を遂げ、広く普及しています。国内では、現在でも発酵ズシが継承されている地域、非発酵ズシに転換した地域、新旧のスシの形態が共存する地域も存在します。しかし、その地域差や新旧スシ形態の共存の生じる理由などスシ文化の変遷過程の解明はほとんどされていません。食文化という無形文化財の継承の事例を研究することによって、伝統文化全般の継承が持続する仕組みづくりに寄与する知見が得られることが期待できます。



上：タイのナレズシ、下：カラスミ



発酵ズシの分布の変遷

2. キーワード

共生、発酵食品、発酵スシ、食文化

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

野生酵母に関する共同研究も現在進行中です。

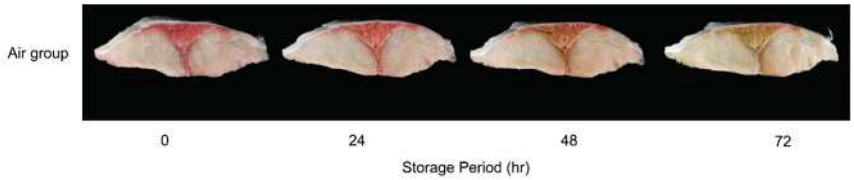
researchmap：https://researchmap.jp/7000001967
研究室 HP:

氏名	役職	専門分野
谷山　茂人	教授	食品栄養学

1. 主な研究テーマ

① **魚類の致死後における血合筋の色調変化の要因とその対策の検討**

魚類の血合筋は畜肉と比べて色調変化が速く、特にブリの血合筋は致死後の空気中での保存においてメトミオグロビンの形成が速く進行することが報告されています。そこで、養殖ブリをモデル魚として、色調変化の要因とその対策を検討しています。



Changes in color of the dark muscle observed by the naked eye during storage packed with air.
(*Journal of Aquatic Food Product Technology* 32(3); 1-9, 2023)

② **魚類普通筋におけるヤケ肉発生の機序解明**

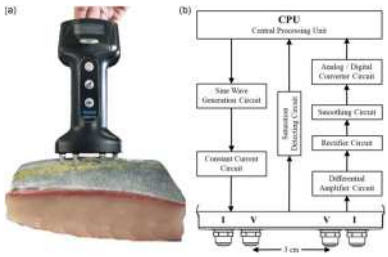
夏季の高水温期に、養殖ブリなどでは普通筋の白色化や軟化を伴う“ヤケ肉”と呼ばれる肉質劣化現象が発生し、品質が著しく低下することが知られています。そこで、そのヤケ肉発生の機序解明に取り組んでいます。



Ordinary muscle of normal (left) and burnt meat (right) of cultured yellowtail.

③ **生体インピーダンス法を用いた魚類の品質評価**

魚類の品質を科学的に評価するには、魚体から魚筋肉を採肉しなければならず、商品価値を損なうという課題があります。そこで、魚類の品質、特に魚筋肉の生鮮度と脂質について、生体インピーダンス法を用いた非破壊で簡便かつ迅速に評価できる手法を検討しています。



(a): Measurement of impedance by Fish Analyzer.
(b): Block diagram of Fish Analyzer. I = current probe; V = voltage probe.
(*Bioelectromagnetics* 40; 488-497, 2019)

2. キーワード

色調、ヤケ肉、生体インピーダンス、生鮮度、脂質

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

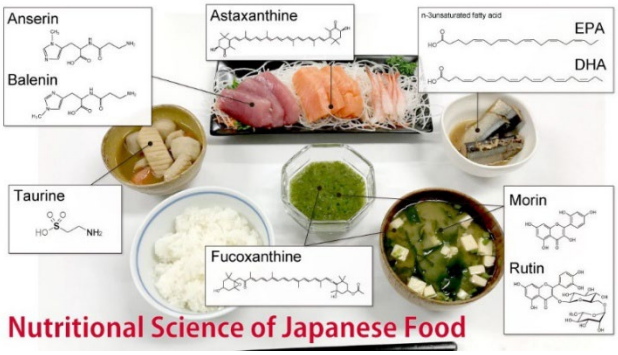
産学官連携による研究にも取り組んでいます。

researchmap：https://researchmap.jp/shigeto_taniyama
研究室 HP: ありません。

氏名	役職	専門分野
平坂　勝也	教授	栄養生理学・分子栄養学

1. 主な研究テーマ

魚食を中心とした和食の摂取は様々な疾患の予防に効果的であることが知られています。水産物中には、ペプチドや多価不飽和脂肪酸、カロテノイド・フラボノイド類など機能性栄養素・生理活性物質が含まれていることが知られています。現在、これら成分がどのような作用機序で健康維持・疾病予防効果を発揮するかついて研究を進めています。



和食に含まれる機能性成分



栄養素の機能性を確かめる実験方法

「食と健康」は以前より注目されているキーワードの一つです。私たちの研究室では、栄養学の応用研究と分子生物学の基礎研究を融合し、水産食品による健康維持と疾患予防を目的とした栄養生理学・分子栄養学研究を進めています。代表的な研究テーマは以下の通りです。

① 魚類由来ナノベシクルの同定とその機能性：生食の栄養学的意義
② 水産物由来機能性栄養素の給餌タイミングの違いが抗肥満効果に及ぼす影響
③ だしに含まれる核酸系非呈味成分の抗肥満・抗疲労作用
④ 海藻由来多糖類・カロテノイド類の筋萎縮に対する効果
⑤ 海洋性ジペプチドの機能性研究
⑥ 魚油ケトン食の開発
⑦ 海藻由来食品保存素材の開発
⑧ アニサキスアレルギー検出法の開発

2. キーワード

機能性栄養素、ナノベシクル、筋萎縮

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/_Hirasaka_Katsuya

研究室 HP: https://ahs-mn.localinfo.jp/

氏名	役職	専門分野
濱田　友貴	**准教授**	**水産食品化学**

1. 主な研究テーマ

① 魚介類アレルギーのアレルゲンの性状解明

魚介類を摂取して起こる食物アレルギー「魚介類アレルギー」について研究しています。魚類の主要アレルゲンは、筋形質タンパク質のパルブアルブミンが同定されています。甲殻類や軟体動物では、主要アレルゲンは筋原線維タンパク質のトロポミオシンです。しかし、これら以外にも患者によって多くのタンパク質がアレルゲンと報告されてしまます。さらに、陸上動物と比べて種類が多い魚介類は、種によるタンパク質のアミノ酸配列に相違が見られ、タンパク質の同定やその性状解明は容易ではありません。そこで、水産学部の強みを活かし魚種毎のアレルゲンタンパク質の同定、またその含量、熱安定性などの性質について調べています。
これら基礎的な情報は、アレルギーの予防や治療、そして食品の開発などに役立ちます。

② 安全な水産加工食品の開発

蒲鉾や缶詰などを中心に、水産加工食品を低アレルゲン食品や嚥下困難者用食品に加工する技術を研究をしています。
「低アレルゲン食品」として、蒲鉾はその製造工程の“水晒し“を十分行うことで、魚類の主要アレルゲンパルブアルブミンを除去することが可能です。また、缶詰の高圧加熱殺菌を応用すると、甲殻類腫瘍アレルゲンのトロポミオシンが低減される可能性も示唆されています。このように加工技術を活かして、アレルギーを持った人にも美味しく、安全に食べられる水産加工食品を模索しています。

また、「嚥下困難者用食品」の開発も行っています。蒲鉾は魚肉を使用しているため、脂質が少なくかつタンパク質が豊富な食品です。蒲鉾の特徴である足と呼ばれる弾力は、重要なテクスチャーでありながら､嚥下困難者には噛み切りにくいという特徴も有しています。そこで、嚥下困難者の程度に合わせた様々な弾力の蒲鉾を作り、誤嚥の予防及び嚥下の治療にも役立てていきたいと考えています。

③ 魚介類及の鮮度と安全性に関わる研究

魚介類の鮮度低下は畜肉より速いことはよく知られていますが、生育温度、締め方、保存温度や条件などによって大きく異なります。そこで長崎県の鮮魚を良い状態で国内だけでなく、海外へ出荷する方法（条件）について調べています。
筋肉のタンパク質の変化や食中毒の危険性を経時的に明らかにし、品質低下や安全性について、予防するための改善策を模索します。

2. キーワード

水産加工食品、食品の安全性、魚介類アレルゲン、嚥下困難者用食品、鮮度、ヒスタミン

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

HACCP に準じた水産食品加工実習工場を設置予定です。新たな水産加工食品の開発など、実習工場の設備を使用することも可能です。

researchmap：https://researchmap.jp/Hamada1219
研究室 HP:

氏名	役職	専門分野
山田　明徳	准教授	分子生物学

1. 主な研究テーマ

私は、遺伝子配列やゲノム配列の解析を通じて、水産資源の持続的利用の実現、フードロスの削減、水産生物の改良、生態や進化の解明など、幅広い研究に取り組んでいます。

① 系群の遺伝的独立性に関する研究

日本近海の水産資源は、「系群」と呼ばれる複数の大きな集団に分かれていると考えられています。例えばサバやアジなどの浮魚類には、東シナ海から日本海に分布する「対馬暖流系群」や、南シナ海から太平洋にかけて分布する「太平洋系群」などがあります。系群は資源管理の基本単位であるため、その実態が適切に反映されていることが重要です。そこで、浮魚類を対象に、遺伝的情報をもとに系群間の関係性を評価する研究を行っています。

② 水産資源の遺伝的多様性に関する研究

浮魚類は資源量の変動が大きく、さらに年間の漁獲量が資源の約半分に達することもあるため、遺伝的多様性の低下が懸念されます。多様性が失われると、病気の流行や環境変動による資源の急減・枯渇を引き起こす可能性があります。そこで、年級群（同一年に生まれた集団）間の比較などを通じて、実際に多様性の減少が起きているかを検証しています。

③ アニサキスに関する研究

魚介類を刺身で食べる文化のある日本において、アニサキスによる食中毒は完全に避けることが難しい課題です。アニサキスに関する研究は数多くありますが、その生態には未解明な点も多く残されています。そこで、サバ類やマアジに寄生するアニサキスを対象に、魚体内への寄生方法や頻度、魚体内での挙動、遺伝的特徴、さらに魚類の回遊経路を追跡する手がかりとしての有用性についても調査しています。

④ フグの進化に関する研究

フグは、微生物由来の毒を体内に蓄積し、外敵から身を守っていると考えられています。この毒の蓄積メカニズムは徐々に明らかになりつつありますが、そもそもフグがなぜ毒を蓄積するようになったのかという進化的背景は未解明です。そこで、フグ類を広く対象にゲノム解析を行い、フグの進化過程を解明しようとしています。

⑤ ゲノムサイズに関する研究

すべての生物はゲノムを持っていますが、そのサイズは種によって大きく異なります。例えば、ヒトとフグは同程度の遺伝子数を持ちながら、フグのゲノムサイズはヒトの約 10 分の 1 です。このような違いに対して、「遺伝子数が変わらないのであれば、より小さいゲノムの方が効率的で進化的に優れているのではないか」という疑問が生まれます。そこで、硬骨魚類を対象にゲノム解析を行い、小さなゲノムの進化の過程や意味について探究しています。

⑥ 生きた化石に関する研究

シーラカンスは「生きた化石」と呼ばれ、長期間にわたり形態を変えることなく存在してきたとされています。このような「生きた化石」と呼ばれる生物は他にも存在しますが、それらが本当に進化していないのかについては議論が続いています。そこで、ミトコンドリアゲノムに注目し、さまざまな進化パターンをシミュレーションすることで、「生きた化石」とは何か、その実態の解明を試みています。

2. キーワード

遺伝子、ゲノム、シミュレーション、多様性、生態、進化

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

遺伝子解析を用いた共同研究をさまざまな企業や団体などと一緒に行ってきました。

researchmap：https://researchmap.jp/akinori_yamada

氏名	役職	専門分野
王　曜	准教授	水産食品科学

1. 主な研究テーマ

魚介類は、畜肉と比較して保存中における肉質劣化が速く、テクスチャーや鮮度の低下により、食品としての品質劣化が短期間で速やかに進行します。そのため、魚介類の肉質を改善・向上させる研究や技術開発は長年にわたり求められてきました。現在、生食用魚介類の鮮度保持および肉質改善を目的とした保存方法や加工技術に関する研究に取り組でいます。以下は、主な研究テーマの一例です。

①　保存中における魚類血合筋の色調劣化の抑制対策およびそのメカニズムの解明

マグロ類に代表される赤身魚の血合筋の赤い色調は、刺身や寿司などの生食料理において、品質を評価する上で重要な指標です。しかし、その血合筋の色調劣化（褐変）は極めて速く進行し、刺身商材としての商品価値の著しい低下を招くことが大きな課題となっています。この褐変は､魚類血合筋中に豊富に含まれる色素タンパク質のミオグロビンが深く関与しています。高鮮度状態では、血合筋は暗紫赤色のデオキシミオグロビンおよび鮮赤色のオキシミオグロビンが存在しますが、致死後にはこれらの色素が空気中の酸素と反応し、褐色を呈するメトミオグロビンが生成・蓄積します（メト化)。そこで、この色調劣化と抑制するために、ガス置換包装や抗酸化剤の利用に着目し、ブリ属 3 種（ブリ、ヒラマサ、カンパチ）をモデル魚として用い、その有効性およびメカニズムを検討しています。

②　凍結に伴う氷結晶の形成が解凍後の肉質に及ぼす影響

冷凍は魚介類の鮮度を長期にわたり維持する有効な手段ですが、冷凍時に正成される氷結晶が筋細胞や結合組織の立体構造を崩壊し、解凍後の品質、特に歯ごたえや保水力などの物理的性質が低下することで、生食用としての価値が損なわれることが知られています。一方で、イカ類では長期間の凍結保存した場合でも、解凍後の肉質は魚類で見られるような歯ごたえや保水力の低下が少なく、魚類よりも高い品質が保たれる傾向がある。この違いは、筋肉構造の相違に起因するではないかと仮説をたて、魚類、イカ類、または他の魚介類の筋肉組織の形態学的特徴に着目して、凍結に伴う氷結晶の形成が解凍後の肉質との関連を明らかにする研究を行っています。

③　魚類の「身やけ」などの肉質劣化の原因解明と品質保持技術の開発

養殖されているブリや、天然で漁獲されたシイラでは、夏季に筋肉の白色化や軟化を伴う肉質劣化の現象が発生しやすく、品質が著しく低下することが課題となっています。その現象は「身やけ」と称し、外観からは判断できず、出荷先で魚体を解体後に初めて判明するため、出荷先からのクレームや消費者からの評価低下を招き、魚価向上や高付加価値化さらに高値での取引が期待される輸出展開の妨げとなっています。こうした課題が地元水産業を脅かていします。近年の研究により、魚類を漁獲から出荷までの間に適切な致死方法や脱血処理の実施によって、このような品質劣化を一定程度で制御できる可能性が示唆されています。そこで、地域魚類の品質安定化または向上が図られ､「身やけ」などの原因解明と同時に、それらを防ぐための品質保持技術の開発に取り組んでいます。

2. キーワード

鮮度（K 値）　ATP 関連化合物　超微細構造　電子顕微鏡　食品物性学　形態学

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

魚介類の特有な肉質劣化（色調変化、テクスチャー低下､「身やけ」など）に対し、構造的・生理的視点から原因を解明し、保存・処理技術による制御を目指しているのは特色です。これまでに、純酸素ガス包装による色調保持や、凍結による筋構造の変化解析､「身やけ」のメカニズムや予防技術など、実用性の高い研究成果を得ています。今後は、これらの成果を基に助成事業や共同研究へと発展させ、魚介類の品質向上や流通技術の高度化に貢献します。地域水産業への応用も視野に入れ、企業との連携による社会実装を進めていきます。

researchmap：https://researchmap.jp/yao_wang
研究室 HP: ありません。

その他の部局

教育学部・教育学研究科

研究開発推進機構

総合生産科学域

氏名	役職	専門分野
武藤　浩二	教授	アナログ信号処理・電子回路

1. 主な研究テーマ

① **複素係数フィルタのミスマッチ素子感度解析**

QPSK や OFDM のようなディジタル通信システムは複素信号処理として取り扱うことができ，不要信号の除去や直交性の担保・補正のため，複素係数フィルタが用いられます．複素係数フィルタは実部及び虚部それぞれの信号ライン並びに実部から虚部及び虚部から実部の信号ラインを持つ回路として構成されます．インダクタ，キャパシタ及び虚数抵抗から構成される受動複素係数フィルタにおいて，実部側及び虚部側の相対応する素子値が同方向・同量だけ変動した際の回路特性への影響はトラッキング素子感度として解析を完了していますが，任意に変動した場合のミスマッチ誤差についてはインダクタとキャパシタについてのみ解析を完了しています．虚数抵抗のミスマッチ誤差は「共役虚数抵抗」という仮想の素子を仮定した予備的な検討しかできておらず，素子感度を定量的に表す解析を行っています．

② **共役虚数抵抗**

上記で仮定した「共役虚数抵抗」は素子感度を説明するために導入したものですが，それ以外にどのような役割を果たすことができるのかは全くの未知数です．共役虚数抵抗の性質を明らかにし，回路設計への応用ができるのかどうかを探っています．

③ **センサ信号処理**

土中の水分量を知ることは，農業や土砂災害の予兆検知に極めて重要な要素となっています．土壌水分センサは既にいくつかの方法が実用化されていますが，土砂災害の予兆検知用途には安価で精度の良いセンサを大量に用いたセンサネットワークの構成が必要となります．複素信号処理をセンサ回路に用いることで，従来の土壌水分センサに比べより低い周波数で計測できる可能性があり，集積回路化や低コスト化を目指した研究を行っています．

2. キーワード

複素信号処理，複素係数フィルタ，素子感度，センサ信号処理

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap： https://researchmap.jp/read0056442
研究室 HP: https://mutolabworks.blogspot.com/

氏名	役職	専門分野
福山　隆雄	**教授**	**物理学・物理教育**

1. 主な研究テーマ

物理学の中でも，プラズマ物理学とカオス理論の分野を専門としています。それらの分野を総合して，複雑系科学と呼ばれています。これまでに，プラズマ中で観測される「波」を研究対象としてきました。また，物理教育を中心とした科学教育の研究（物理学の教材開発や授業研究など）にも取り組んでいます。

① 真空プラズマ中の非線形現象に関する研究

「プラズマは非線形現象の宝庫である」と呼ばれるように，プラズマ中ではカオス，ソリトン，自己組織化現象などの，多種多様な非線形現象が観測されてきています。

私たちは，真空放電管中に，グロー放電によってカオス振動を示すプラズマを励起し，空間的な自由度を持つカオス波動を結合させた結合振動子系の力学的挙動について研究しています。また，時空カオスの状態を呈するプラズマ中の電離波動に，外力を印加したときや，時間遅れフィードバック法（ピラガス法）を適用したときの，プラズマ系の力学的挙動について研究しています。

② 大気圧プラズマに関する研究

大気圧中において発生させたプラズマに関する研究に取り組んでいます。大気圧中における放電プラズマの時系列にカオス解析を適用して，放電のカオス性とフラクタル性に着目し，火花・コロナ放電からアーク放電に移行するに従って，系がどのように変化するのかを研究しています。また，プラズマとしての性質をもつ火炎に，大気圧中で強力な交流電場を印加し，炎の力学的挙動，炎の温度や発光の変化について研究しています。さらに，誘電体バリア放電によって生成された 2 つのプラズマジェット間の相互作用について研究しています。

③ 物理教育・科学教育に関する研究

教材研究を主軸とした研究に取り組んでいます。プラズマを持ち運べるように，簡易な装置で発生させることができる教材の開発や，高等教育および後期中等教育におけるカオス理論に関する教材化について研究して来ました。また，スペクトルメーターを用いた分光測定，および，ペルティエ効果・ゼーベック効果を用いた熱電変換を取り入れて，物理学生実験に関する内容の高度化を試みています。さらに，中学校理科２年における電気分野の単元に着目して，電流モデルとして，パチンコ玉モデルを導入し，教材検討と授業実践を実施しています。今後は，認知心理学の知見も取り入れた研究にチャレンジする予定です。

2. キーワード

プラズマ，カオス，物理教育・科学教育

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

プラズマ科学と理科教材に関しての研究を進めています。

researchmap: https://researchmap.jp/fukuyama-takao
研究室 HP : https://www.edu.nagasaki-u.ac.jp/edu/junior/#section_05

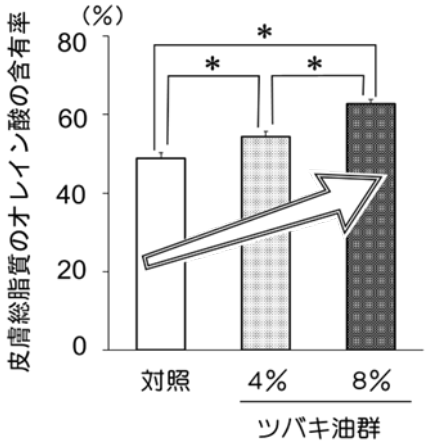
氏名	役職	専門分野
及川　大地	准教授	食生活学，食品学，栄養学

1．主な研究テーマ

脂質の経口摂取が肝臓、皮膚および脂肪組織の性状に及ぼす影響について研究しています。実験モデルとしてマウスを用い、試料を長期または短期経口摂取させたのちに、解剖により採取した組織の脂質量や脂肪酸割合、脂質関連遺伝子発現量を測定し、解析しています。動物試験は教育学部以外の大学内外の動物飼育施設にて、脂質分析は教育学部内で、遺伝子発現量は外部の共同研究者と実施しています。

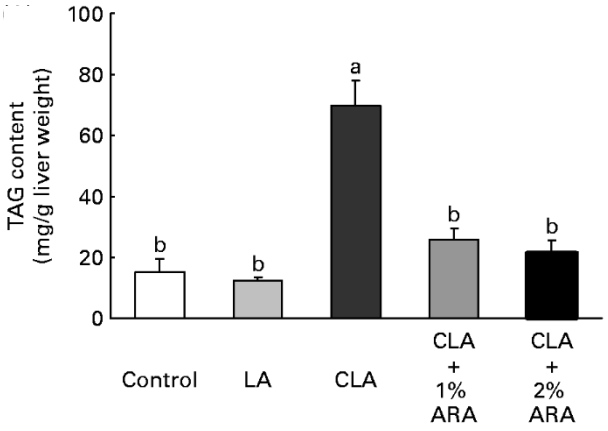
① テーマ「ツバキ油の経口摂取は生体組織の脂質代謝を変えるのか？」

「ツバキ油」は長崎県や福岡県など日本で生産されている油脂です。これまでに先行研究として、ツバキ油の塗布はアトピー性皮膚炎の痒みを軽減したり、皮膚の湿潤を保つ報告が複数あります。ツバキ油はオレイン酸が60%以上を占めており、オリーブ油の脂肪酸組成と似ています。これまでの研究で、ツバキ油の摂取により マウスの皮膚総脂質のオレイン酸含有率を上昇させることを報告しました 【日本家政学会誌 2018】。一方、肝臓の脂質成分量を上昇することも明らかにしました【長崎大学教育学部紀要 2019】。



② テーマ「共役リノール酸の経口摂取は皮膚および肝臓にどのような変化を与えるか？」

共役リノール酸（CLA）は、リノール酸が共役結合した脂肪酸で、先行研究により複数報告されています。抗がん作用や抗肥満作用など多くの生体機能が既に発見されています。これまでの研究で、共役リノール酸油の経口摂取は、共役リノール酸が皮膚に顕著に移行されることを報告しました【British Journal of Nutrition 2005】。また、共役リノール酸は肝臓に脂質を蓄積しやすいことが報告されています。そこで、他の脂肪酸高含有油脂と共役リノール酸油脂を同時に摂取することで、肝臓の脂肪蓄積を抑制することを報告しました【British Journal of Nutrition 2009】。



2．キーワード

脂質、脂肪酸、生体機能、ツバキ油、肝臓、皮膚

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap：https://researchmap.jp/oikawadaichi

Laboratory:https://researchers.ir.nagasaki-u.ac.jp/researchdetail.php?id=dTg3YjI2TGpSdXpoNXJuUzV2L0orWisza0VoalhSYlEwU3AvNkE9PQ==

氏名	役職	専門分野
大庭　伸也	**准教授**	**昆虫生態学，行動生態学，保全生態学**

1．主な研究テーマ

主に昆虫（タガメ、コオイムシ、ゲンゴロウ類、ホタル類などの水生昆虫類や樹液食昆虫）を対象に野外での生態や行動に関する研究に加え、在来の希少な水生昆虫の実践的な保全、長崎の離島の生物多様性に関する研究も行っています。

①　採餌や繁殖行動に関する行動生態学的研究

捕食性水生昆虫の採餌生態や、水生昆虫に捕食される蚊の幼虫・ボウフラがどのように捕食者から逃れる術を持っているのかを明らかにしてきました。これらの捕食者と被食者の適応に関する研究は、生態系の中の基本的な種間相互作用の解明につながります。

オスが卵保護に携わるコオイムシ科昆虫の卵の保護行動や繁殖行動を、自然選択や性選択の視点から明らかにする研究にも取り組んでいます。このようなオスの子育てとメスの配偶者選択の相互作用に関する研究は、動物界における社会性の進化基盤の理解に貢献できます。

②　希少な水生昆虫類、外来種の駆除法開発に関する保全生態学的研究

全国的に減少が著しい希少な水生昆虫類を絶滅から救うために必要な生態・生活史の解明のため、野外調査と室内実験を組み合わせて研究を進めています。またタガメとゲンゴロウはここ数年で、環境省の国内希少野生動植物種（特定第二種）に指定されたため、その保全が急務の課題であるため、基礎研究のみならず、環境省の支援を受けて実践的な保全活動（生息場所の創出と個体数のモニタリング、外来種の防除）に取り組んでいます。さらに、彼らの生存に負のインパクトをもたらす侵略的外来種・アメリカザリガニの駆除に関する研究だけでなく、メディアを通じてその問題の普及に努めています。

③　長崎の生物多様性の解明に向けた自然史・系統地理学的な研究

対馬や壱岐、五島列島などをはじめ、多くの島を有する長崎県は、種分化や島ごとの特徴的な進化を追求する島嶼生物学の研究を行うのにふさわしいフィールドです。これまでに行ってきた長崎県の離島に関する研究で代表的なものは、日本固有種のゲンジボタルの研究です。ゲンジボタルが五島列島の個体群だけ、これまでに報告されていなかった明滅パターンを示すことを 2020 年に発見し、多くのメディアでも紹介されました。また、カブトムシやカナブンといった誰もが知る甲虫の外部形態や表現型などの種内変異に関する研究に着手しています。様々な知見を統合して離島の形成史にも迫る、学際的な研究になることが期待されます。そして何よりも、長崎の豊かな今の自然を記録し、後世に残す学術的な資料収集に貢献できます。



研究対象生物の例：左から卵塊を守るタガメのオス、コオイムシの卵を背負うオスとメス、ゲンゴロウ、ゲンジボタル、五島列島・福江島産の小さなカブトムシ

2．キーワード

生活史、性選択、親による子の保護、絶滅危惧種、水田生態系、島嶼、系統地理

3．特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

直接的な利益には結び付きにくい研究分野ですが、動物界の繁殖の実態解明や、自然と調和した環境整備や保全エリアをどう造成するかなど、持続的な社会を構築する上で必要な生物多様性の理解とその保全方法を提案できます。

researchmap:　https://researchmap.jp/read0204583
研究室 HP:　https://sites.google.com/site/oobalabsince2012/home

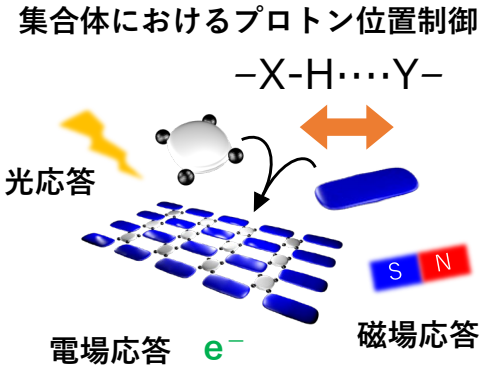
氏名	役職	専門分野
林　幹大	准教授	機能物性化学・超分子化学

1. 主な研究テーマ

分子がペアになると、プロトン移動や酸化還元反応など、基礎的な化学反応が生じます。私は、分子が集合した結晶性固体を研究対象に、イオン移動やレドックスが物質の性質とリンクする機構を調査しています。集合固体の合成・構造解析と物性測定を通して、特異的な分子配置と電子的相互作用に基づく化学現象の発現と機構解明を目指しています。

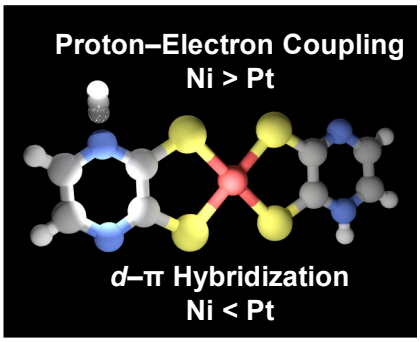
① 水素結合のプロトン位置制御による結晶性固体物質の機能探索

水素結合は分子集合で重要な分子間相互作用です。生体高分子は水素結合のプロトンを動かし、効率的な電子移動を起こします（プロトン共役電子移動）。この化学現象の肝は、水素結合分子ペアで、プロトン変位と酸化還元電位の変化が連動することです。我々は、この連動を水素結合で集合した結晶性固体に持ち込み、水素結合のプロトン変位と電子状態変化の関係を調査しています。“凝集状態ならでは”のプロトン位置の制御機構を解明し、機能性を持つ水素結合性物質に新たな展開をもたしたいと考えています。



② プロトン応答により色や酸化還元電位が変化する分子の開発

上記物質の構成単位として重要な、プロトン授受と電子状態変化が連動する分子を開発しています。プロトン互変異性が示すように、プロトン授受はπ共役構造に影響します。我々は、ジチオレン錯体のようなπ共役配位子と金属イオンが電子的に強く結びついた分子を対象に、プロトン授受がπ電子系に及ぼす影響を、金属置換により調整できることを示しました。また、環状分子のようにπ共役性が乏しい分子でも、プロトン授受により電子状態が変化することを見出しています。



2. キーワード

結晶性固体、水素結合分子対、プロトン移動、π共役構造

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

分子集合は普遍的な現象ですが、集める分子や集まり方の工夫により、これまでにない機能を持つ材料を生み出す可能性があります。水素結合やプロトン、プロトン共役電子移動は、水素社会を実現する科学技術の重要なキーワードです。現在の我々の取り組みは基礎研究ですが、多分野への展開を視野に入れながら、研究に取り組んでまいります。

researchmap：https://researchmap.jp/mhayashi0827
プロジェクト：科学研究費助成事業　基盤研究（C）（25K08593）

氏名	役職	専門分野
竹下　哲史	准教授	生物化学

1. 主な研究テーマ

① 大学におけるリスクマネジメントに関する研究

大学におけるリスクマネジメントは，大学の運営や教職員の業務において発生し得る様々なリスクを事前に特定し，評価，分析，及び対応策を講じることでリスクを最小限に抑え，大学（教職員）の業務目標達成を支援し，持続可能な発展に繋げていくための取組です．これは，リスク発生時の対応にとどまらず，潜在的なリスクを予見することが極めて重要になります．

大学で想定される具体的なリスクとしては，①教育・研究活動に関するリスク，②組織運営に関するリスク，③施設・設備に関するリスク，④ステークホルダーに関するリスク，等があります．本研究では，特に①に関するリスクとして，「研究インテグリティ」「利益相反」「名古屋議定書に基づく ABS」を対象としています．

2. キーワード

リスクマネジメント，研究インテグリティ，新たなリスク，デューデリジェンス，レピュテーションリスク，利益相反，ABS

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

現状は，日常業務の中で事例として生じてきたものに対し，事例毎に最善と判断されるマネジメントを実績として積み上げている段階です．

researchmap：https://researchmap.jp/read0192057

氏名	役職	専門分野
バル　アラガール　ヴェンマティ　マラン	准教授	海洋魚寄生虫学, 海洋バイオテクノロジー

1. 主な研究テーマ

養殖魚寄生虫の研究、分類学、生態学、天然物による防除・治療法の研究に加え、クラゲ、ナマコ、魚の廃棄物などを用いた海洋生物資源を利用したコラーゲン抽出に関する研究を行っています。

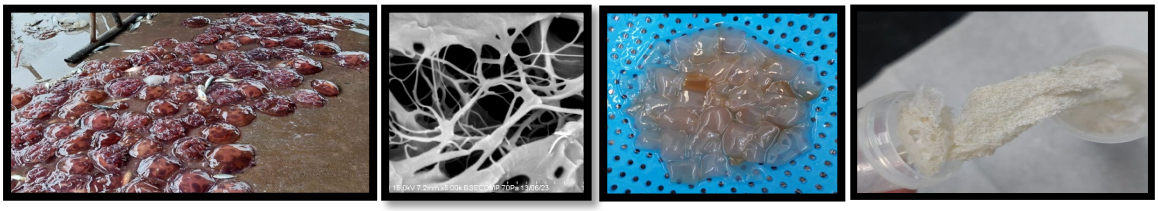
①海洋魚寄生虫学

我々は海洋寄生虫学と生物多様性の分野で研究を行っており、特に寄生性カイアシ類である海虱（*Caligus* 属および *Lepeophtheirus* 属）とヒル（*Pterobdella arugamensis*）の分類学、生態学、生活環、生物地理学に焦点を当てています。熱帯・亜熱帯地域におけるこれらの寄生生物の多様性と分布に関する理解を大きく前進させ、分子・系統解析を通じて寄生生物と宿主となる海洋魚類との複雑な関係を解明しています。分類学的研究の成果としては、新種のカイアシ類約 50 種、3 属、1 科を発見・記載しており、海洋生物多様性の知見を豊かにするとともに、インド・太平洋地域における寄生性カイアシ類の多様性の記録にも貢献しています。これまで十分な調査が行われていない九州沿岸域において、これまでの研究成果を活用し、新たな知見を得ることを目的としています。



②海洋バイオテクノロジー – クラゲや魚の廃棄物

日本をはじめ世界中で、クラゲは厄介者と見なされ有効活用されていません。私の研究はクラゲからコラーゲンを抽出することに焦点を当てています。日本の消費者は日常的に多種多様な魚介類を生食（刺身）として摂取しており、その調理過程では、皮、骨、ヒレなどの副産物が大量に発生します。これらの副産物の一部は魚粉や揚げ物等に加工されますが、多くは廃棄され、豊富な栄養価と機能性にもかかわらず、廃棄物として環境汚染を引き起こしています。クラゲ、ナマコ、魚類廃棄物由来のコラーゲンは、生分解性・生体適合性に優れ、医療分野における応用が期待されていますが、創傷治癒特性に関する研究は不足しています。本研究では、酸および酵素抽出法によるクラゲ由来の医療用グレードコラーゲンの開発を目指し、精製、特性評価、ならびに in vitro および in vivo での生物学的評価を実施します。本研究を通じて環境持続可能性を促進するとともに、創傷および熱傷治療のための革新的な解決策を提供することを目指します。



2. キーワード

海洋寄生虫学、カイアシ類、海虱（かいし）、ヒル、養殖、生物的防除、SDGs、クラゲ、生態学、海洋バイオテクノロジー、コラーゲン、魚類廃棄物、環境配慮型

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

researchmap: Venmathi Maran Balu Alagar - My portal - researchmap
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1090-5295

- Our Goal: Enriching our knowledge of marine biodiversity and contributing to the cataloging of parasite diversity in the Indo-Pacific region.
- Unraveling the wound healing properties of collagen extracted from various marine resources.

長崎大学大学院総合生産科学研究科　研究概要集

2026 年4月発行

〒852-8521　長崎市文教町 1-14
https://www.ist.nagasaki-u.ac.jp/

Copyright © 2026 Graduate School of Integrated Science and Technology,
Nagasaki University

補遺

氏名	役職	専門分野
松井　信太郎	助教	魚類止血血栓学

1. 主な研究テーマ

酸素や栄養分を全身へ運び、老廃物を回収する血液は、絶えず循環することで生物の生命と健康を支えています。しかし、血液の流れが滞れば組織への酸素供給が妨げられ、反対に、血管が傷ついた際に出血を止められなければ、生命を維持することができません。そのため生物には、血液を流動的に保ちながら、必要なときにだけ速やかに出血を止める、精巧な仕組みが備わっています。

ヒトの止血メカニズムについては、臨床医学や創薬における重要性から活発に研究され、長年の蓄積によってその詳細が明らかになりつつあります。一方、ヒト以外の動物、特に魚類がどのような仕組みで出血を止めているのかについては、いまだ十分に解明されていません。

私は、魚類の止血機構を明らかにするとともに、得られた知見を魚病の予防や診断、養殖魚の安定生産、さらに水産物の品質維持へ応用することで、持続可能な水産業に貢献したいと考えています。

①　魚類粘液の止血関与の可能性について



図. 魚の体表は非常に脆弱で、少し暴れただけでもすぐに出血が起こります。

水中に生息する魚類は、陸上動物とは異なる環境で傷口を塞がなければなりません。水中で体表が傷つくと、流出した血液成分が水中へ拡散するだけでなく、傷口が病原体にさらされる危険性も高まります。そのため魚類が生きていく上では、傷口を速やかに塞ぎ、感染を防ぐ仕組みが重要です。

魚類の体表は、ヌルヌルとした粘液で覆われています。私は、この体表粘液が単なる保護膜ではなく、血液凝固や傷口の閉鎖を促進することで、魚類の止血に重要な役割を果たしているのではないかと考えています。現在、体表粘液と止血機構の関係を明らかにするための研究を進めています。

②　魚病感染時における止血因子の変動に関する研究

乳類では、感染に対する反応が制御できなくなると、全身に炎症が広がる敗血症に陥ることがあります。このとき血液凝固系も過剰に働き、細い血管に多数の血栓が形成されます。さらに病態が進むと、血小板や凝固因子が消費され、今度は出血しやすくなる「播種性血管内凝固（DIC）」が起こります。この状態は臓器障害を引き起こすため、早期発見と治療が重要です。しかし、魚類が感染したときにも同じような凝固異常が起こるのかは、よくわかっていません。

私は、魚病の進行に伴う血液凝固系の変化を明らかにし、魚の健康状態や重症化の兆候を捉える新たな指標として利用したいと考えています。

この指標を確立できれば、病原体を検出する PCR 検査だけでは見えない「魚自身がどれほど深刻な状態にあるのか」を把握できるようになります。そして、養殖魚の病気を早期に発見し、被害が拡大する前に治療する新たな魚病診断につながると期待しています。

2. キーワード

止血、血液凝固、魚病

3. 特色・研究成果・今後の展望等（社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば）

魚類の止血メカニズムの解明を中心に、魚病との関連も含め、研究を進めています。

researchmap：https://researchmap.jp/Matsu-Shing

研究室インスタグラム:

@KAIYOSEIKAGAKU.NAGASAKI.UNIV

https://www.instagram.com/kaiyoseikagaku.nagasaki.univ?vrfl=Zjk3NjNlOGV4enlt&utm_source=qr