

◆本学の特徴ある研究

(1) 地域社会の課題解決につながる研究

① 島嶼

国内外島嶼地域における自立的発展に寄与する研究の推進

鹿児島大学はその創立以来、鹿児島県下の島嶼域はもちろんのこと東南アジアや南太平洋の島々をフィールドとした研究が各学部で独自に行われてきました。このような歴史的伝統を踏まえ、南九州からアジア・太平洋諸地域などの産業振興、医療と福祉の充実、環境の保全、教育・文化・情報環境の改善や向上など、地域や国際社会の発展に貢献するとともに、島嶼学の世界水準の教育・研究拠点となることを目指し、次の3プロジェクトとデータベース作成が行われています。

【環境変動に適応する「国際島嶼教育研究拠点」形成プロジェクト】

自然や社会の環境変化の影響を受けやすい島嶼域の教育研究機関や行政と連携し、国際的な島嶼教育研究拠点を形成しています。令和6年度は対面式とオンラインのハイブリッド式のシンポジウムを開催しました。シンポジウムのタイトルは「地域貢献を地域で考える」でした。

【島に生きる「島嶼社会」生活力向上プロジェクト】

人々の生活に関わる社会、歴史、文化、医療、情報等の研究テーマを調査分析し、その相互関係も含めた総合的な生活力向上の改善策を構築しています。令和6年度は、主に奄美群島において総合調査と島民向け講演会を行いました。

【島嶼地域発展のための適応策構築プロジェクト】

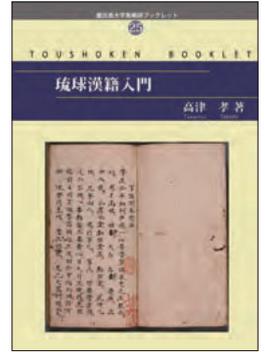
県内島嶼域の農林畜産水産資源の探索、機能性成分の分析などを通じて地域産業の発展や振興策を構築し、そのための人材養成を行っています。令和6年度は人材育成を目指し2冊の鹿児島大学島嶼研ブックレット「ある島人の日露戦争」及び「琉球漢籍入門」を出版しました。

【多島域データベース】

鹿児島県南部の島嶼に関する文献データベースである「薩南諸島データベース」、国際島嶼教育研究センターの出版物データベースである「島嶼研出版物データベース」、奄美群島の自然科学系文献を対象にした「奄美生物多様性文献データベース」から成る『文献データベース』と鹿児島県島嶼統計資料から成る『資料データベース』を作成しています。



▲シンポジウムのポスター



▲出版したブックレット

② 環境・生物多様性

2021年に世界自然遺産に登録されてから、来年5年目を迎える奄美地域と、2023年の登録から30年を迎えた屋久島を抱える、鹿児島島の豊かな自然環境と文化に関して、地域とともに問題解決を模索する研究である鹿児島環境学プロジェクトと、生物多様性に関する全学的な研究を推進する生物多様性プロジェクトを進めています。

鹿児島環境学プロジェクトでは、2008年の開始以来、奄美の世界自然遺産登録に関する地域との共同研究を進めてきました。世界遺産への登録前には、地域の方たちと協力した自然共生型地域づくり等の研究や、世界自然遺産登録上の重大な課題だった「ノネコ問題」に焦点を当て、地域関係者と解決に向けた共同研究を行いました。また、2018～2021年度には、地域の自然環境に育まれた「環境文化」を通して豊かな地域づくりを考えるシンポジウムを奄美大島各所で開催することで、世界自然遺産登録に向けた、アカデミックの立場からの支援を行いました。世界遺産登録後には、住民参加型の外来植物モニタリングを進めるための講習会を開催し、世界自然遺産の管理に貢献してきました。

2023年秋、世界遺産登録の評価を行うIUCNが公表した世界遺産戦略では文化や地域とのコミュニケーションなど、鹿児島環境学プロジェクトが進めてきた取組みが優先事項としてあげられています。このように世界的にも先進的な取組みである鹿児島環境学プロジェクトの取組みをさらに発展させるとともに、海外への情報発信も行います。

生物多様性プロジェクトでは、ミッション実現戦略予算の『奄美群島を中心とした「生物と文化の多様性保全」と「地方創生」の革新的融合モデル』の研究者と協力して、奄美の世界自然遺産地域に設定した生態系長期モニタリング調査区の調査成果のとりまとめと論文の投稿、地球温暖化による植物種の絶滅のリスク把握のため、徳之島の高地に生息する植物の分布状況の調査を行いました。また、地域研究として、奄美群島の農業、水産業、歴史、伝統文化および文化の変遷に関する研究を行いました。干潟、岩礁、マングローブ林を含む沿岸域生態系では魚類、甲殻類、貝類、海藻等の生物の分類や生態などを研究し、進化や生物多様性維持機構の解明を進めています。教育活動として、奄美大島での「島めぐり講演会」、植物観察会を7件、海の生物観察会を2件行い、奄美の自然を解説するYouTube番組を2件作成しました。奄美分室ができて今年度で10年になり多数の大学関係者が奄美を訪れるようになりました。その時に奄美群島の市町村職員が協力してくれることが多いのですが、職員の方は鹿児島大学について十分理解しているとは限りません。そこで令和6年12月17～18日には奄美群島市町村と環境省職員計10名を鹿児島大学に招聘し、鹿児島大学についてよく知ってもらうと同時に相互理解を深めるワークショップを行いました。



▲国際的な情報発信サイトでのプロジェクト紹介



▲鹿児島大学でのワークショップ参加者

③ 食と安全

食と安全プロジェクトは、鹿児島県の豊かな食物・飲料が持つ機能性とより良い活用法を研究することで、高齢化社会の中での生活習慣病予防や老年症候群予防など、食による安全と健康長寿に寄与することを目的とします。また、本研究により機能性が明らかになった食品に対し消費者の関心が高まり、市場での価値を上げることで県内産飲食物の需要拡大に寄与することが期待されます。

本研究は、鹿児島大学医学部・農学部・水産学部ならびに県内外複数の民間企業との部局横断産学連携プロジェクトであり、民間企業・農家・地方自治体からの機能性解明・活用法開発の要望を受け、大学の知識・研究技術を活用し研究を実施します。

【黒膳プロジェクト】

黒膳プロジェクトでは、鹿児島県産食材の機能性解析ならびに高機能メニューを作成しています。現在各城山ストアー店舗の他、鹿児島中央駅および博多駅構内、ネットスーパーにて「薩摩黒膳弁当」「薩摩黒膳かんぱち弁当」を販売中です。その他、県産柑橘類や月桃など県内産の高機能食材を用いたメニューの試作も順次行っています。

【焼酎プロジェクト】

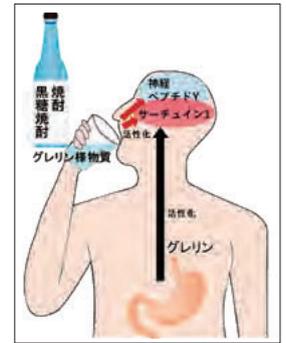
百寿者が多い鹿児島県民の食生活に着目した焼酎プロジェクトにおいて、焼酎・黒糖焼酎に老化を抑え健康長寿を促進するホルモン「グレリン」と同様の働きをする物質（グレリン様物質）が含まれることを明らかにしています（特許第7430442号）。なお、日本でも2024年2月に新たな抗肥満薬（グルカゴン様ペプチドGLP-1アゴニスト）が承認されました。今後この種の抗肥満薬が世界で臨床応用されていくことが期待されますが、鹿児島本格芋焼酎の香り成分ゲラニオールが、胆汁酸受容体を介して内因性GLP-1を放出させることを明らかにしました。芋焼酎が肥満・2型糖尿病の患者さんにも楽しんで頂ける科学的根拠の1つとなります。2024年、講談社の「食と医療」に、「焼酎と健康」というタイトルでデータをまとめ報告しました。

【月桃プロジェクト】

離島地域より島の特産物として研究要請がありました月桃の種子の機能性研究を行っています。本研究により、月桃の種子は古来大草薺（ダイソウク）として消化不良や嘔吐下痢に利用されており、ポリフェノール含量が非常に高いことが明らかになりました。



▲ 2019年度お弁当・お惣菜大賞全国第二位を受賞した薩摩黒膳弁当(左)と薩摩黒膳かんぱち弁当(右)



▲ 黒糖焼酎・芋焼酎に含まれるグレリン様物質の作用

本学の特徴ある研究

④ 水産・海洋資源、再生可能エネルギー

鹿児島県の水産業は漁業就労者数の減少が進み、効率化につながる技術導入の必要性に迫られています。また、本県の多くの島嶼部は需要に則した発送電が困難で、一次産業の高度化に課題を抱えています。さらに広い海岸線を有する鹿児島県にとって海洋プラスチックごみ問題は極めて深刻です。海×島SDGs推進プロジェクトは、上記の課題を解決し既存事業の強化と新規事業の創出に貢献するために、鹿児島県の水産・海洋産業のスマート化、島嶼部での再生可能エネルギーの高効率利用、AIとリモートセンシングを活用した海洋プラごみ観測・定量化などに資するシステム開発を行っています。本年度は、鹿児島県水産産業のスマート化に関連するシステムについて紹介します。ここで紹介するシステムは令和6年7月に水産庁より認定された鹿児島県デジタル水産産業戦略拠点事業の推進にも役立っています。

【水産物AIスマート計量システムの開発】

水産業は、旬のおいしい魚で私たちの食生活を豊かにしてくれるだけでなく、地域の経済や食文化を支える重要な産業です。魚が水揚げされる「産地魚市場」では、安全な水産物を流通させるための品質管理や持続可能な水産業のための資源管理などの役割を担っています。しかし、多くの魚市場は地方にあり、人手不足が深刻化しています。このままでは魚市場の機能が止まり、私たちの食卓から魚が消えてしまう可能性も出てきています。こうした課題を解決するために鹿児島大学では、「水産物AIスマート計量システム」を開発しています。AIで魚の種類を自動判別し、生産者情報などをデジタル化してリアルタイムで共有するため、オンライン取引も可能になります。この技術によって魚市場の業務が大幅に省力化され、各地の水揚げ状況が把握できるため、より適切に資源管理が行えるようになります。また、産地と消費地がオンラインでつながることで、水産物全体の生産性を最大化させることが可能になります。このシステムは、令和7年1月に設立された鹿大発スタートアップ企業「株式会社ZIFISH」と共同で進めており、今後さらに実用化に向けた研究開発が行われる予定です。



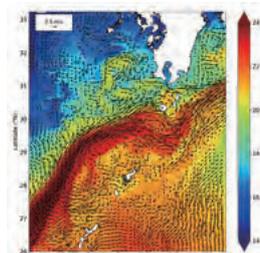
◀ 水産物AIスマート計量システム：魚を計量器の上に乗せるだけで魚種をAI判別して、魚の大きさや生産者情報をデジタル化するシステム



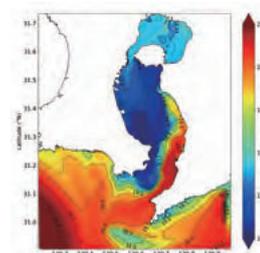
▲ デジタル化された生産者情報を水産物流通および消費地取引に活用して、水産業の生産性を最大化します

【鹿児島県周辺海域における海況予報システムの開発】

鹿児島大学では奄美群島から鹿児島県本土周辺海域の海況（水温や塩分、流れ等）を予報するシステム（DR_Ep）を運用しています。DR_Epは10日先までの海況を予報し、本県の重要なモジャコ漁やゴマサバ漁の効率的な漁場探索や操業計画立案に活用されています。さらに、九州の重要な内湾漁業海域の1つである鹿児島湾の高分解能海況予測システムの開発も進めており、湾内ではマダイやカタクチイワシ、湾口ではゴマサバなどの漁獲に役立つように96時間先までの海況情報を提供しています。これらの海況予測システムは、経験や勘ではなく、科学的データに基づく漁業を可能にしており、鹿児島県のスマート漁業への実現に貢献しています。



▲ DR_Epリアルタイム海況予報の運用と公開
PC対応版: <https://drep2.oce.kagoshima-u.ac.jp/>
スマホ対応版: <https://drep2.oce.kagoshima-u.ac.jp/wvp/smart/>



▲ 鹿児島湾海況予測システムの開発と公開
スマホ対応版: <https://sb.oce.kagoshima-u.ac.jp/>

(2) 国際水準の卓越した研究

⑤ 先進的感染制御(難治性ウイルス疾患、人獣共通感染症、新興・再興ウイルス感染症等)

ヒトレトロウイルス学共同研究センター、共同獣医学部附属越境性動物疾病制御研究センター、先端科学研究推進センター・感染制御研究ユニット、そして大学院理工学研究科の研究分野の一部が連携することで、感染症制御に関する新しい学際的研究を実施しています。特に、HTLV-1や鳥インフルエンザウイルスなど、鹿児島地域において脅威となる感染症に対し、診断・予防・治療に関わる先進的な研究を展開する事によって防御体制を構築し、地域住民の福祉と健康の増進を図るとともに、地元畜産業の発展と公衆衛生の向上にも寄与するような、感染症に関する国際レベルの研究を目指しています。本学ではこれまでに、医学分野においてHTLV-1やそれによって起こる成人T細胞白血病や中枢神経疾患のHAMに関する卓越した研究業績があり、また、獣医学分野では鳥インフルエンザのサーベイランスや各種ウイルスの病原性解析、感染実験動物モデルの構築に多くの実績があります。さらに、世界的な課題である新型コロナウイルス感染症を中心とする新興・再興ウイルス感染症の治療法開発にも取り組んでいます。

鹿児島大学先進的感染制御研究拠点(構想)



⑥ 天の川銀河

七夕伝承でおなじみの天の川は、数千億もの星々が集まった直径10万光年にも及ぶ天体で、太陽系はその中にあります。宇宙には同種の天体である銀河が無数に存在しますが、天の川銀河だけがその内部を3次元的に詳しく調べることができます。鹿児島大学では、天の川銀河の構造・内部運動、そこで起こる恒星・惑星の形成や末期の恒星が起こす種々の現象、銀河中心核のブラックホールの影響などについて、世界トップレベルの研究を行っています。国立天文台と共同で種々の天体までの距離や運動を観測したり、星間ガスの広域観測を実施するなど、天の川銀河の構造・運動の解明に大きな貢献をしています。薩摩川内市入来の20m電波望遠鏡は鹿児島大学が運用しており、他の望遠鏡と連携して巨大電波干渉計を構成できる能力を持っています。その隣にある鹿児島大学1m赤外線望遠鏡では、独自に開発したカメラkSIRIUSを用いて、天の川銀河内の突発現象や超新星爆発など、多様な天体の研究を行っています。これに加えて、国内外の種々の望遠鏡を用いて様々な天体に関する詳細観測を行うと共にスーパーコンピュータを用いたシミュレーション研究も行っており、年老いた恒星が放つジェットのごく初期の様子を明らかにしたり、銀河中心にあるブラックホール周囲で惑星に相当する天体が形成される可能性を示すなど、天の川の完全理解に挑戦しています。



◀ 入来観測所に設置されている1m赤外線望遠鏡とkSIRIUS。kSIRIUSは、近赤外の3波長帯を観測できるカメラであり、本学教員と大学院生によって手作りされた。

⑦ 難治性がん

遺伝子治療の早期開発・実用化が世界的に期待されているが、独創先駆性と高度専門性が要求されるため、革新的ながん遺伝子治療の腫瘍溶解性ウイルス(OV)の承認も、世界でも未だ二例に過ぎません。本プロジェクトは「次世代OVの独自開発と実用化」という、最先端かつ挑戦的研究です。まず研究代表者(小賤)は、従来のOVの性能を凌ぐ「多因子によるがん特異的増殖制御型アデノウイルス(m-CRA)」のプラットフォーム作製技術を独自開発しました。次にその技術でサバイビン反応性m-CRA(Surv.m-CRA)を発明し、第一弾Surv.m-CRA-1のグローバル基準での非臨床開発(GMP製造、GLP非臨床試験、規制対応)にも成功しました。本学でFirst-In-Human(患者さんへ世界初の投与)第I相医師主導治験を実施して高い安全性と一部有効性のデータを得て、現在、二つの本学主導のSurv.m-CRA-1の第II相医師主導治験(一つは世界初の骨腫瘍へのOV薬承認を目標)を進行中です。さらに転移がんも効果的に治療できる第二弾のSurv.m-CRA-2の二つのシーズも、AMED大型事業で非臨床開発中です。併せて、革新的ながん免疫治療となる次世代m-CRAの基礎研究開発も、文部科研やAMED事業などで進めています。これらの研究成果の社会実装のため、鹿児島大学認定ベンチャーも創業し、大型の投資も得ました。大型競争的研究費の取得額、自学主導の医師主導治験数、遺伝子治療の基礎・非臨床・臨床応用から事業化までの研究開発の実績はいずれも本邦トップクラスであり、学術的・社会的意義が何度も全国報道されてきているように、本プロジェクトは社会的にも非常に期待されています。

