◆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

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、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る。

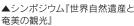
【環境変動に適応する「国際島嶼教育研究拠点」形成プロジェクト】

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係し、国際的な島嶼教育研究拠点を形成する。令和3年度は新型コロナにより、対面式のシンポジウムが開催できず、オンラインとハイブリッド方式によるシンポジウム「世界自然遺産と奄美の観光」及び「先史時代種子島の謎」などを開催した。





島ミカンを教え



【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 構築する。令和3年度は昨年度に続き、甑島列島及び奄美群島において総合調査を行った。

【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う。 令和3年度は人材養成を目指し、4冊の鹿児島大学島嶼研ブックレット『琉球列島の河川に生息するゴカイ類』『島ミカンを救え』『魅惑の島々、奄美群島―社会経済・教育』及び『魅惑の島々、奄美群島―自然』を出版した。

【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』を作成している。

② 環境·生物多様性

2021年7月に世界自然遺産に登録された奄美地域と2023年に登録から30年を迎える屋久島を抱える、鹿児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る。

鹿児島環境学プロジェクトでは、世界自然遺産の価値を損なうことなく育んできた奄美地域の人々の暮らしや伝統文化に焦点を当て、「奄美の環境文化」という視点から地域住民との共同研究を実施している。2018-2021年度には、地域に即した環境文化を豊かな地域づくりにつなげる方策を考えるシンポジウムを各年度、龍郷町、大和村、奄美市およびオンライン併用により開催した。それらの成果は記録集として各方面に配布するとともに本学HPに掲載し、地域に還元すると同時に広く島内外への発信に努めている。また、奄美大島の人々が広く環境文化を考える契機とするため、居住地、年齢、職業など多様な100人に対して自然との関わりなどについてインタビューを行い



▲鹿児島県の維管束植物分布図 集-全県版-



▲鹿児島環境学研究会編集 「奄美大島 100人の環境文化」

(2019-2020年)、市販図書『奄美大島 100人の環境文化』(南方新社)にとりまとめた。2021年には、屋久島地域を含めた「環境文化」の概念をより広く伝えるため、屋久島環境文化財団との共同研究や図書資料の作成を進めたほか、奄美地域での登録後の地域課題であるモニタリング体制への支援に着手し、住民参加を促進するための講習会を12月に奄美市住用で開催した。

生物多様性プロジェクトでは、文科省特別経費「世界自然遺産候補地・奄美群島におけるグローカル教育研究拠点形成」等の研究者と協力して、陸上、水中の各種生物について次のような研究と情報発信を進めた。奄美の世界自然遺産地域での生態系長期モニタリング調査区の設定、植物相、魚類相の調査、オウゴンカズラなどの外来種対策、エコツーリズムの林道利用の適正化対策、奄美大島で絶滅危惧種アマミノクロウサギの個体数回復によって生じた農作物食害への対策研究、喜界島で柑橘類へのカミキリムシへの食害への対策研究等である。また鹿児島県の標本等の資料約18万件から維管束植物約3900分類群の分布図集を作り、希少種の希少性や外来種の危険性について評価を試みた。教育活動として、奄美群島の各島で6回の「島めぐり講演会」、奄美の自然を解説する YouTube 番組の作成、喜界島と奄美大島で陸上植物と磯の生物の観察会を開催した。2022年3月6日には Web シンポジウムを行い、今までの成果を発表し今後の方針について議論した。

③ 食と安全

南九州、鹿児島を中心とした地域は、温帯から亜熱帯の気候と島嶼圏を擁する豊かな 自然に恵まれ、日本における食料供給の重要拠点である。日本では少子高齢化社会が 急速に進行中で、食による健康的な生活を実現することは今後の大きな課題である。ま た、世界ではアジア圏などで、急激な人口増加が予測されており、食料供給も重要な問題 である。食と健康プロジェクトは、鹿児島の豊かな食品の機能性を解析することで、県産 食材の需要を高めるとともに、食を通じた生活習慣病やフレイル予防など、健康長寿に 寄与することを目的とした鹿児島大学医学・農学・水産学ならびに民間企業との産学連 携横断研究である。

【黒膳プロジェクト】鹿児島県産食材の機能性解析ならびに高機能化メニューを作成 した。プロジェクトメンバーの城山ストアー株式会社が生産・販売し、アントシアニンを多 く含んだ黒米・黒野菜を取り入れた「薩摩黒膳弁当」は、2019年の全国スーパーマーケ ット協会主催お弁当・お惣菜大賞弁当部門優秀賞(第2位)受賞の栄誉に輝いた。また、 鹿児島県産の柑橘類に、漢方の生薬である陳皮と共通する有効成分が含有されること を明らかにした。

【黒糖焼酎・芋焼酎プロジェクト】長寿者の多い奄美地域で作られる、黒糖焼酎の機能 性に着目した。本プロジェクトでは、黒糖焼酎や芋焼酎に、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)が含まれていることを 発見した(2022年4月現在特許出願中)。



優秀賞を受賞した薩摩黒膳弁当



グレリン様物質の作用 黒糖焼酎·芋焼酎に含まれる

④ エネルギー

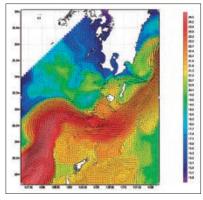
バイオマス、太陽光、海洋エネルギーなど再生可能エネルギーを生産する実用技術の開発と、分散型再生可能エネルギーの利用システムの確 立により、地域再生、環境保持、農工連携などの課題に対するソリューションを創出することを目的として、以下の分野での研究を推進している。 バイオリファイナリー技術開発:バガス等からバイオ燃料油を製造するプロセス技術の確立をめざし、産官学での共同プロジェクトを実施してき た。また、鹿児島の離島振興、農業畜産振興など地域再生に結びついたバイオマス活用ビジネスモデル検討を農工連携で進めている。

太陽光発電システムの高度利用・高効率化:太陽電池モジュール上への積灰の抑制と発電量最 大化の実現を目的として、降灰による発電量低下特性を明らかにするための実験を行い、測定 データから降灰中・降灰前後の日射強度と発電電力の特徴的な関係を抽出できた。

バイオガス改質プロセスを利用した水素製造とCO2の分解:多孔質酸化物イオン導電体からな る電気化学反応器の耐久性向上と水素ガス生成の高効率化を検討し、科学技術振興機構の新 技術説明会で発表した。シラスを原料に用いたガス分離材料を開発した。

海洋エネルギー発電:日本周辺の豊富な海洋エネルギーに注目し、潮流や海流などの流れを利 用した海洋エネルギー発電の適地調査や発電装置が流れの場に及ぼす影響評価を行っている。 また、任意の時刻の黒潮の流れや水温等をHP(http://dre.oce.kagoshima-u.ac.jp/vwp fore/) で公開している。

再生可能エネルギーによる地域防災:離島における再生エネルギー利用の可能性調査により、 再エネ導入を進める島を選定した。また企業との共同研究でグリーンスローモビリティの実証 実験を行った。



ムページで公開している黒潮の流れと水温

(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)

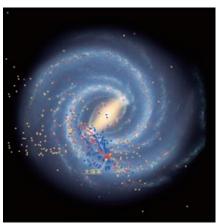
ヒトレトロウイルス学共同研究センター、共同獣医学部附属越境性動物疾病制御研究センター、そして大学院理工学研究科の研究分野の一部が連携することで、感染症制御に関する新しい学際的研究を実施している。特に、HTLV-1や鳥インフルエンザウイルスなど、鹿児島地域において脅威となる感染症に対し、診断・予防・治療に関わる先進的な研究を展開する事によって防御体制を構築し、地域住民の福祉と健康の増進を図るとともに、地元畜産業の発展と公衆衛生の向上にも寄与するような、感染症に関する国際レベルの研究を目指している。本学ではこれまでに、医学分野においてHTLV-1やそれによって起こる成人T細胞白血病や中枢神経疾患のHAM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る。さらに、世界的喫緊の課題である新型コロナウイルス感染症の治療法開発にも取り組んでいる。

上トレトロウイルス学共同研究センター ・放うイルス療法研究分野 ・ウイルス療法研究分野 ・沖経免疫学分野 ・神経免疫学分野 ・トランスレーショナルメディシン分野 トトランスレーショナルメディシン分野 大学院理工学研究科 「工学系・理学系) ・化学生命工学方の分別 ・化学生の工学方の大型・研究分野 ・化学すのプラム有機生化学 ドルドル・フィルス学共同研究センター 市内に、京海の介別 ・ルー・フィー・ア・フィ

鹿児島大学先進的感染制御研究拠点(構想)

⑥ 天の川銀河

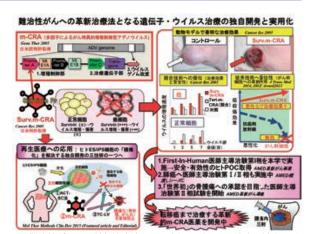
七夕伝承でおなじみの天の川は、数千億もの星々が集まった直径10万光年にも及ぶ天体で、太陽系はその中にある。宇宙には同種の天体である銀河が無数に存在するが、天の川銀河だけがその内部を3次元的に詳しく調べることができる。鹿児島大学では、天の川銀河の構造・内部運動、そこで起こる恒星・惑星の形成や末期の恒星が起こす種々の現象、銀河中心核のブラックホールの影響などについて、世界トップレベルの研究を行っている。国立天文台と共同で種々の天体までの距離や運動を観測したり、星間ガスの広域観測を実施するなど、天の川銀河の構造・運動の解明に大きな貢献をしている。薩摩川内市入来の20m電波望遠鏡は鹿児島大学が運用しており、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つ。その隣にある鹿児島大学1m赤外線望遠鏡では、周期的に明るさが変わる星を観測して、その天の川銀河内の分布を明らかにしている。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パコン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る。



▲VERA等による電波観測(青)と1m光赤外線望遠鏡の観測(赤と橙)によって距離が求められた天体の分布。背景画像はNASAによる想像図。

⑦ 難治性がん

腫瘍溶解性ウイルス(OV)治療は、革新的がん治療薬として世界的に開発が期待されているが、承認薬は未だ世界でも一例というように、全てに極めて高い高度専門性が要求される最先端医療技術である。研究代表者(小戝)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)」作製法を独自開発し、医薬実用化の開発研究まで自身等で進めてきた。第一弾のSurvivin反応性m-CRA(Surv.m-CRA-1)は、競合技術の性能を凌ぎ、従来技術が無効のがん幹細胞まで効果的に治療可能などの革新的治療作用を持つことを、基礎研究で示した。種々の大型競争的研究に採択され、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)も進めた。本学で実施したFirst-In-Human(患者さんへ世界初の投与)の医師主導治験第 I 相を令和2年度に終了し、高い安全性と有望な有効性のデータも得られた。令和3年度AMED革新がん事業に新規採択され、「世界初の骨腫瘍での承認を目指した本邦発OVの医師主導治験第 II 相」を開始した。また膵がんへの医師主導治験第 I/II 相も、AMED橋渡し事業シーズCで



▲難治性がんへの革新治療法となる遺伝子・ウイルス治療の独自開発 と実用化

実施中である。転移がんを効果的に治療する第二弾のSurv.m-CRA-2も、非臨床開発中である。さらに革新的ながん免疫治療となる、複数の「次世代m-CRA」の基礎研究開発も進めており、令和4年度AMED橋渡し事業シーズpreFやシーズAに高評価で採択された。「世界初の革新的な医薬開発・実用化」を目指す本プロジェクトは、多くの競争的大型研究費の取得実績のように、極めて高い学術的・社会的な意義・価値が認められている。これらの成果は、本学発の先端医療シーズを実用化まで切れ目なく開発支援する「南九州先端医療開発センター」の整備にも、貢献している。