◆重点領域研究

鹿児島大学では、南九州及び南西諸島域の地域活性化の中核的拠点を目指し、次の二種類の研究を推進している。

(1) 地域社会の課題解決につながる、島嶼、環境、食と健康、水、エネルギー等の研究、火山や地震等の防災研究、各分野の基盤研究

(2) 国際水準の卓越した研究として、先進的感染制御(難治性ウイルス疾患、人獣共通感染症等)、生物多様性、先進的実験動物モデル(ミニブタ等)、天の川銀河、難治性がん等の研究

以下、上記の(1)の研究のうち、①**島嶼**、②**環境**、③**食と健康**、④**水**、⑤**エネルギー**について紹介する。**火山や地震等の防災研究**については、**地震火山地域防災センター**の記載を参照のこと。

一方、(2)の研究のうち、⑥**先進的感染制御(難治性ウイルス疾患、人獣共通感染症等)**、⑦**天の川銀河**、⑧**難治性がん**についても紹介する。**生物多様性**については②及び**総合研究博物館**を、また、**先進的実験動物モデル(ミニブタ等)**については、**医用ミニブタ・先端医療開発研究センター**を参照のこと。

(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。

▲シンポジウム「島の声、島の歌―奄美の「うた文化」を考える」の様子

【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。平成29年度は奄美市や奄美群島広域事務組合と連携し、奄美市においてシンポジウム「島の声、島の歌－奄美の「うた文化」を考える」を開催した。

【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する。平成29年度はトカラ列島において総合調査を行い、平成28年度に開催したシンポジウムの内容をまとめた書籍『奄美・沖縄諸島先史学の最前線』を出版した。

▶出版された書籍『奄美・沖縄諸島先史学の最前線』

【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。平成29年度は人材養成を目指し2冊の鹿児島大学島嶼研ブックレット『近世トカラの物資流通』と『鹿児島の果樹園芸』を出版した。

【多島域データベース】

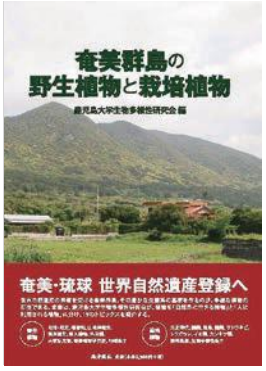
鹿児島県南部の島嶼に関する文献データベースである「薩南諸島データベース」、国際島嶼教育研究センターの出版物データベースである「島嶼研出版物データベース」、奄美群島の自然科学系文献を対象にした「奄美生物多様性文献データベース」から成る『文献データベース』と鹿児島県島嶼統計資料から成る『資料データベース』を作成している。

② 環境

世界自然遺産に登録された屋久島と世界自然遺産登録を目指している奄美地域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は、環境問題を地域から問い直し、屋久島や奄美地域の諸課題を分析して現場において具体的な解決の道を探ろうとする学際的な研究である。平成29年度は、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」という視点から奄美大島龍郷町秋名・幾里地区の住民とともに具体的に足元の環境文化を考える手探りのシンポジウムと集落観察を行った。シンポジウムでは参加者の総意で宣言を承認し、引き続き環境文化を考えていくことを確認した。その成果を記録集として取りまとめ、各方面に配布するとともに本学HPに掲載し、奄美地域の人々が広く環境文化を考える契機を提示した。

▲鹿児島環境学研究会が主催した「秋名・幾里の環境文化を知る・見つけるシンポジウム」記録集



▲成果出版物「奄美群島の野生植物と栽培植物」

生物多様性プロジェクトでは、文科省特別経費「薩南諸島の生物多様性とその保全に関する教育研究拠点整備」等の研究者と協力して、陸上、水中の各種生物について以下のような研究を行った。森林動態の調査、オキナワウラジロガシの年輪解析による歴史的変化の追跡、移入種の分布調査、アマミノクロウサギへの観光の影響、アリ類、陸産貝類、魚類、海藻・海草、サンゴ類、カニ類、貝類、ゴカイ類等の分布調査を行った。それらの成果は、平成30年3月の奄美における「奄美の植物の世界遺産」のシンポジウム、書籍「奄美群島の野生植物と栽培植物」、多くの魚類、貝類、植物などの論文、学会発表として発表した。また鹿大の保存資料のデータベース化を進め、植物標本は新たに約16,000点を追加公開した。

③ 食と健康

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。同時に、アジアにおける食料生産や食文化において、歴史的に重要な地理的特徴を有した地域といえる。日本では少子高齢化社会が急速に進行中で食料の需要量の減少が見込まれるが、世界ではアジア圏などで急激に人口が増加することが明らかであり、食料供給ならびに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。

「食と健康」プロジェクトでは、南九州に特徴のある農水産食品の健康機能性について、科学的な研究により生活習慣病予防や老年症候群等との関連を明確にする。また、農畜水産業の技術課題の解決と、これら事業を取り巻く社会環境の変化に対応する資源循環型持続的農漁村の再構築および安全な食生活を可能とする食育教育を推進する。これら地域と連携して行う学術研究の成果を応用して、アジア圏や地域の食を通した、健康的な生活基盤の構築や農畜水産業に関わる地域食産業の振興に貢献すると同時に、国際的な研究拠点となることを目標とする農学・水産学・理工学・教育・医歯学など各研究科を連携した全学的研究・教育プロジェクトである。

【平成29年度実施内容】

▮市民公開講座・イベント：9月6日(クロの日)に市民公開講座を鹿児島大学郡元キャンパスにて実施。講演会ならびに黒膳弁当実食イベントを開催。(参加者約200人)　▮「第4回鹿児島の黒膳　機能性食と健康シンポジウム」開催。　▮産学連携による温泉水を用いた新ジャンル焼酎の研究開発。

④ 水

▲鹿児島大学重点領域研究「水」シンポジウム

「水の未来を考える～地域における人と自然と水の関わり～」の視点から、地域の水利用や水源開発・保全、火山地域の水の流れ、豪雨地域の土砂・洪水災害、および南九州における水環境汚染など、鹿児島特有の水に関わる課題に対して、学内の学際的共同研究のもと研究を推進している。

課題「水資源と利水」では、鹿児島の特徴的な水資源である池田湖および島嶼域の地下水や農業水利に関して、質と量の地域課題を把握し、水文科学的検討を加えている。また、小規模溜池の灌漑利用に関して、奄美群島における過去の経験をフィリピンの稲作利用に応用する可能性について社会経済的考察を加えている。

課題「水と災害」では、近年の気候変化に伴い、記録的な豪雨が各地で発生しており、大規模な土砂・洪水災害が目立っている。そこで、降水の流出機構を明らかにするとともに、大規模な土砂災害を引き起こす深層崩壊の発生箇所の予測、警戒対応等に関する理工学的研究を推進し、地域防災力の向上を図っている。

課題「水と生活」では、鹿児島県における赤潮・アオコの実態調査を行い、水域の富栄養化対策について検討を加えている。

⑤ 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：国および県の研究機関や企業と火山降灰・微粉塵等対策用太陽電池モジュールについて検討するとともに、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っている。

バイオガス改質プロセスを利用した水素製造とCO_2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を用い、焼酎粕バイオガスから水素を製造し、国内特許出願を行った。セラミックス多孔体により水素と二酸化炭素を分離し、外国特許出願を行った。

海流・潮流エネルギーポテンシャルの調査：潮流発電実証フィールド候補の長島で潮流パワーポテンシャルを調査した。今後は、潮流発電の有望な甑島、奄美大島でのポテンシャル調査、口之島での水中浮遊式海流発電システムの実証実験を企業、自治体、漁協等と連携して推進する。

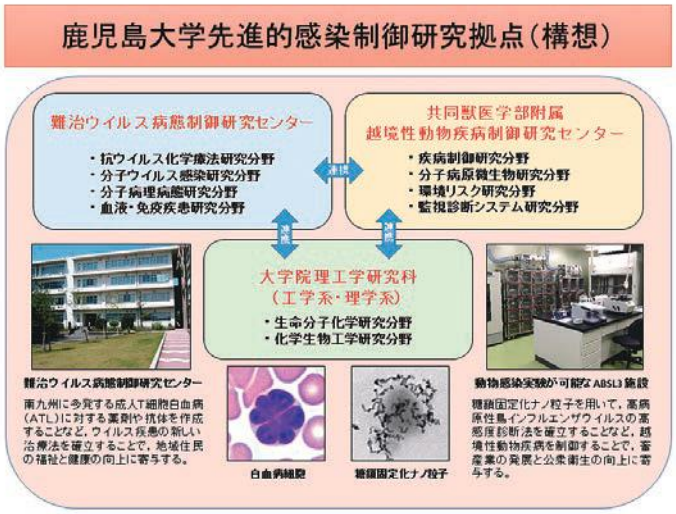
再生可能エネルギーによる地域防災：再生可能エネルギーの分散型供給システムによる地域利用について検討した。また需要側である住宅について、省エネルギーの新しい技術の評価検証に着手した。

◀出水市高尾野町　元町ため池公園に設置したマイクロ水力発電による街路灯への利用

(2) 国際水準の卓越した研究

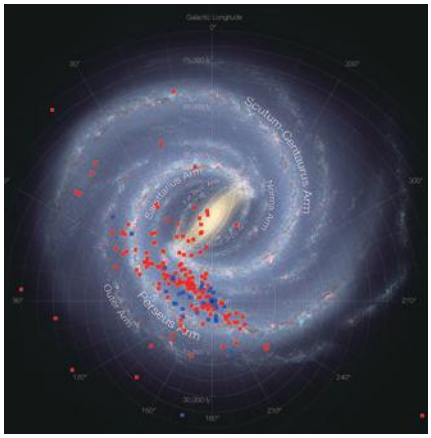
⑥ 先進的感染制御(難治性ウイルス疾患、人獣共通感染症等)

難治ウイルス病態制御研究センター、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。



⑦ 天の川銀河

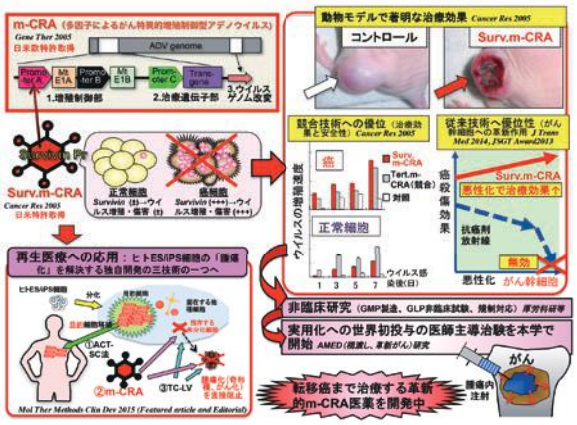
七夕伝承でおなじみの天の川は、数千億もの星々が集まった直径10万光年にも及ぶ天体で、太陽系はその中にある。宇宙には、同種の天体である銀河が無数に存在するが、内部を3次元的に詳しく調べることができるのは天の川銀河だけである。鹿児島大学では、天の川銀河の構造・内部運動、そこで起こる恒星・惑星の形成や末期の恒星が起こす種々の現象などについて、世界トップレベルの研究を行っている。満月の見かけの直径の2億分の1の精度で天体の方向を測定できるVERA望遠鏡を用いて、国立天文台と共同で種々の天体までの距離や運動を観測し、天の川銀河の構造・運動の解明に大きな貢献をしている。できかけの恒星から噴出するガスが螺旋運動をしていることも世界で初めて明らかにした。薩摩川内市入来にある20mアンテナはVERA望遠鏡の構成要素で鹿児島大学が運用している。その隣には鹿児島大学1m赤外線望遠鏡があり、周期的に明るさが変わる星を観測して距離を求める研究を行っている。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を詳細に観測し、天の川の完全理解に挑戦している。



▲VERAの観測で得られた電波天体の分布(青)と鹿児島大学1m鏡によって得られた赤外線天体の分布(赤)
(背景画像はNASAによる想像図)

⑧ 難治性がん

腫瘍溶解性ウイルス(OV)による遺伝子・ウイルス治療は、欧米で新薬承認され、革新的がん治療薬として世界的に期待されている。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、がん制圧へのm-CRA医薬開発の研究を進めてきた。第一弾のSurvivin反応生m-CRAは、競合技術の性能を大きく凌ぎ、従来技術が治療できないがん幹細胞まで効果的に治療可能という、革新的治療作用を示した。種々の大型競争的研究にて、非臨床研究(GMP製造、GLP非臨床試験、規制対応)を進め、医療研究開発機構(AMED)の「橋渡し」と「革新がん」の二つの大型研究にて、平成28年度にFirst-in-human(患者さんへ世界初の投与)の医師主導治験を本学で開始する(現在順調に進行中)という、政策の「がん10か年戦略」の目標達成に貢献する大きな成果を上げた。さらに転移がんも含めたがん制圧の新規m-CRA治療法の研究開発、またヒトES/iPS細胞の再生医療の最大障壁の腫瘍化を克服する新技術開発にも成功し、「橋渡し」や「革新がん」などの複数のAMED事業に新たに採択された。本研究は高い科学的意義のみならず、革新的がん治療薬の実用化という社会的意義を持つ、重要プロジェクトである。



▲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