

鹿児島大学

1. 環境に係る研究組織体制

法文学部

- 経済情報学科 「生ゴミを処理するダンボール箱（ダンボールコンポスター）を活用した市民の環境教育のあり方および市町村の環境施策への応用可能性に関する社会科学研究」
「企業の本来業務と環境保全との関係性創出に向けた環境教育のあり方（特に、従業員参加型環境教育教材の開発）、および環境経営に関する研究」

理学部

- 地球環境科学科 「絶滅危惧植物の奄美群島における生育環境と遺伝的多様性の解析」
「日本河川の水質図」

工学部

- 応用化学工学科、生体工学科 「屋久島水素ステーションプロジェクト」
「乳化・解乳化技術によるバイオディーゼル燃料の精製技術開発プロジェクト」
「高電圧印加技術を適用したバイオディーゼル燃料の精製技術開発プロジェクト」
海洋土木工学科 「不飽和土の土質試験法・不飽和地盤の調査法の開発と不飽和土質力学の体系化」
機械工学科 「水の蒸発潜熱を利用したビル壁面等の冷却技術」
応用化学工学科 「フラットヒートパイプ型ヒートスプレッダを用いた高効率冷却システムによる消費エネルギーの削減」

農学部

- 生物環境学科 生物環境学専攻 「亜熱帯林・熱帯林の種多様性保全および気候変動の影響評価」
「島嶼生態系での森林孤立化の履歴が亜熱帯林の種および遺伝的多様性に及ぼす影響評価」
「地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響の評価と高度対策技術の開発」
「配向性強化バイオプラスチックによる自動車用内外装部材の商品開発」
「植物原料によるバイオプラスチックの製造方法及び品質向上に関する研究」

水産学部

- 水産生物・海洋学分野 「熱帯～亜熱帯海域における動物・植物プランクトンの気候変動に対する応答過程に関する研究」
「北太平洋亜寒帯域におけるカイアシ類の成長過程に関する研究」
「Ocean Ecodynamics Comparison in the Subarctic Pacific (OECOS)」
「Vertical Flux of Global Ocean (VERTIGO)」
水産資源科学専攻 「東南アジア沿岸域の水産資源に対するネガティブインパクト対策に関する研究拠点形成」

1. 環境に係る研究組織体制

大学院理工学研究科

物質生産工学専攻、生命物質システム専攻 「シラスを用いた海洋コンクリートの適用に関する研究」
ナノ構造先端材料工学専攻 「電気化学反応を利用した地球温暖化ガス（メタン-二酸化炭素混合ガス）からの燃料電池用燃料ガス（水素、一酸化炭素）の製造方法」
「太陽電池の高効率化基盤技術（多段積層構造における表面・界面の基礎物性の解明・材料探索）」

医歯学総合研究科

人間環境学講座 疫学・予防医学分野 「有機塩素系化合物レベルと乳がんリスク」
「胎児期及び乳児期における低濃度環境汚染化学物質曝露の児の成長・発達への影響」
「環境中残留水銀による低濃度メチル水銀汚染の実態調査」

理学部 生命化学科，法文学部 経済情報学科，教育学部 技術教育講座，大学院理工学研究科 ナノ構造先端材料工学専攻
「エコキャンパスプロジェクト ―誰でも参加型の循環型システムの構築をめざして―」

理学部 地球環境科学科、生命化学科，農学部 生物環境学科
「森林-土壌相互作用系の回復と熱帯林生態系の再生に関する研究」

理学部 地球環境科学科，鹿児島大学総合研究博物館，国立水俣病総合研究センター，スロベニア共和国ヨゼフステファン研究所
「イドリヤ旧水銀鉱山（スロベニア共和国）周辺地域における水銀の動態とその環境影響」

理学部 地球環境科学科，鹿児島大学総合研究博物館，国立水俣病総合研究センター
「水俣湾底質中水銀の三次元分布及び底層水中水銀の化学系と底質からの水銀の移動」

工学部 応用化学工学科、生体工学科，農学部 生物環境学科
「木質ペレットを燃料とした空調装置の開発」

農学部 生物資源化学科，大学院理工学研究科 ナノ構造先端材料工学専攻
「森林資源の高度活用化に関する研究」

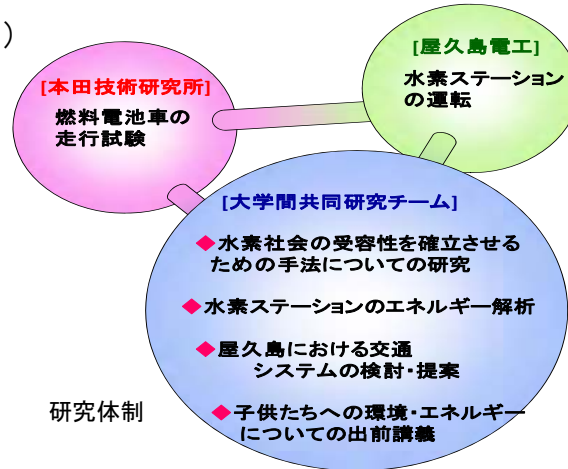
大学院理工学研究科 システム情報工学専攻、生命物質システム専攻，大学院連合農学研究科 水産資源科学専攻
「有害赤潮発生予報システムの構築」

2. 特色のある環境科学技術への取組

◎屋久島水素ステーションプロジェクト（2004年～06年）

体制：大学間共同研究チーム（鹿児島大学、神奈川大学、国連大学、豊橋科学技術大学）、屋久島電工（株）、本田技術研究所（株）

概要：屋久島は、全エネルギー消費量（740TJ/y）の5.49倍にあたる4,059TJ/yの水力発電が可能である。豊富な水力により得られた電力を使用して水の電気分解を行い、高圧水素を製造する施設を建設して運転を行った。得られた水素は、ホンダの燃料電池自動車（FCV）が屋久島において走行試験を行うための燃料として供給された。また、社会的受容性の研究を行ない、その一環として屋久島内のすべての中学校を巡る体験講義やFCV試乗キャラバンなどを行った。



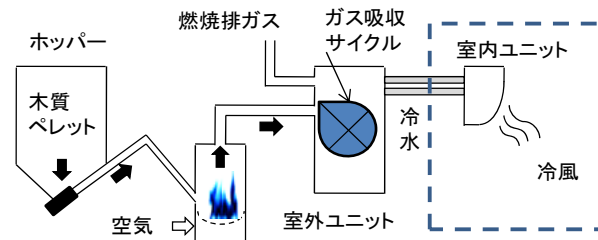
屋久島水素ステーションとホンダの燃料電池自動車

◎環境省地球温暖化対策技術開発事業

「ゼロCO2社会に向けた木質バイオマス活用技術開発と再生可能エネルギー融合システムの屋久島モデル構築（2005年～07年度）」

体制：甲斐敬美・高梨啓和・筒井俊雄（工学部）、寺岡行雄（農学部）、矢崎総業（株）環境システム開発センター、国連大学、豊橋科学技術大学

概要：林地残材などから製造される木質ペレットと呼ばれる燃料によって稼働する冷暖房装置の開発と屋久島における実証運転ならびにペレット製造についての検討を行った。プロジェクトの成果として、世界で初の直焚き型空調装置を開発し、2008年に矢崎総業より販売が開始された。これにより、温暖な地域においても年間を通して木質ペレットの需要が発生し、地域の林業の活性化、化石燃料消費削減などに貢献することが期待される。



鹿児島大学において運転した木質ペレットを燃料とする空調装置の構成



屋久島で実証運転を行った矢崎総業の空調機

◎乳化・解乳化技術によるバイオディーゼル燃料の精製技術開発プロジェクト（2004年～05年）

体制：鹿児島大学、（株）南光

概要：5,000 L/d程度以下の小型プラントでバイオディーゼル燃料（BDF）を製造する際、製造されるBDFの200～300%程度の温水を用いた精製が行われている。本技術開発により、水の使用量を67～100分の1に相当する3%に削減することに成功した。同技術を用いた小型装置が2007年より南光から販売されている。

市販されている小型装置

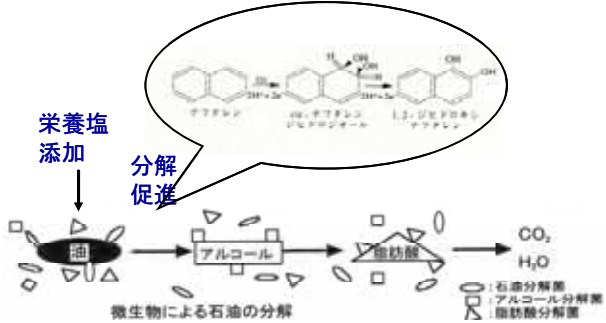


2. 特色のある環境科学技術への取組

◎東南アジア沿岸域の水産資源に対するネガティブインパクト対策に関する研究拠点形成 (2008~12年度)

体制：水産学部、フィリピン大学ビサヤス校、東京海洋大学他
 概要：①流出重油の環境汚染モニタリングと微生物を用いた環境修復（バイオレメディエーション）
 ②バイオレメディエーション技術適用の環境に対する安全性評価

フィリピンのヴィサヤ諸島ギマラス島周辺で平成18年8月に発生した、タンカー事故による大規模重油流出事故の、沿岸環境及び水産資源に対する影響と回復状況評価、微生物を用いた環境修復技術（バイオリメディエーション）による積極的な漂着重油の除去対策に関する研究を、アジア研究教育拠点事業のフィリピン側拠点機関であるフィリピン大学ヴィサヤス校と共同で実施する。



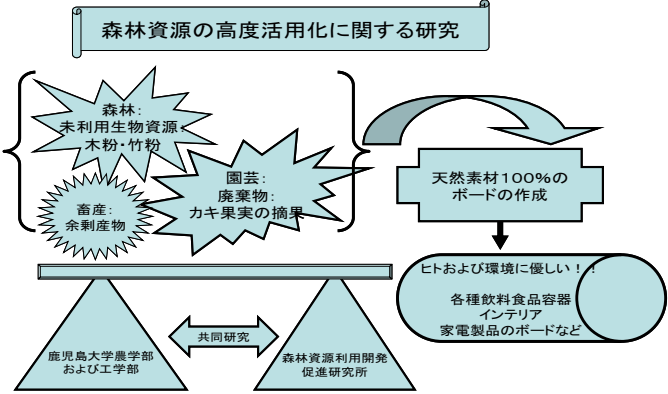
◎不飽和土の土質試験法・不飽和地盤の調査法の開発と不飽和土質力学の体系化 (2006~08年度)

体制：北村良介、酒匂一成（立命館大学）
 概要：古墳は土の粒度分布と締固めエネルギーを変化させる（版築技術）ことによって、土中の温度と湿度を制御することのできる土構造物である。古墳の築造技術は当時の地盤工学における先端技術であったと推測されるが、この技術は現代に継承されていない。本プロジェクトでは、古墳築造技術（ローテク技術）の復興と電気や鉄を使わず、地盤上、あるいは、地盤内に快適な生活空間を創出する技術（地球環境に優しい技術）の確立を目指している。



◎森林資源の高度活用化に関する研究

体制：農学部、工学部
 役割：高分子タンニン・タンパク質をベースにした素材開発および架橋反応の検討
 株式会社森林資源利用促進研究所
 役割：木粉や竹粉をベースとした素材の実用化・商品化の検討および製造工程の検討
 概要：森林から生じる未利用生物資源である木粉および竹粉と園芸廃棄物である摘果果実から抽出した高分子タンニンを混合後、酵素的あるいは酵素類時反応によって架橋することから、天然素材100%のボードを作成する技術および成型技術の開発を行っている。各種の飲料食品容器やインテリア、家電製品のボードとして利用が期待できる。

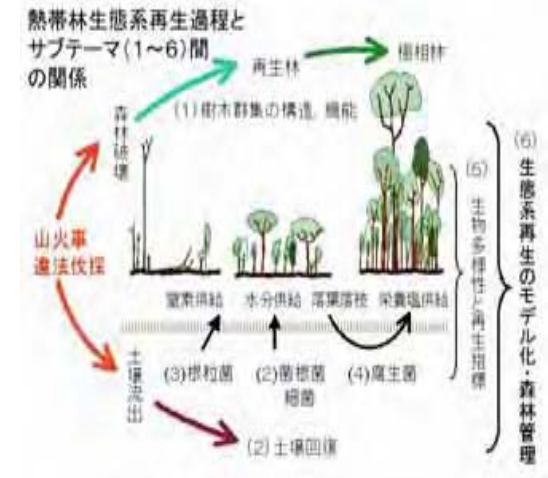


2. 特色のある環境科学技術への取組

◎森林－土壤相互作用系の回復と熱帯林生態系の再生に関する研究

体制：理学部、農学部、国際環境研究所、森林総合研究所、東京大学

概要：生物多様性保全の場・二酸化炭素吸収源として重要な意義を持つ熱帯林は、森林火災・違法伐採などによって急速に劣化減少しており、地球環境保全にとってその有効な再生手法を考えることが急務となっている。植被を奪われた熱帯の土地では、強烈な雨によって土壤の劣化も著しい。土壤中に生息する多種多様な微生物群は、空中窒素固定による土壤の肥沃化、樹木による水分・養分吸収時の補助、有機物分解・栄養塩類供給などの役割を果たす。したがって熱帯林生態系の再生には、樹木－土壤－土壤微生物の相互作用系の回復が必要である。また、森林再生のために安易に外来種・早生樹種などを植えると、炭素量は回復しても生物多様性の減少や生態系の攪乱問題などを引き起こす。そこで本研究では「森林と土壤の相互作用系の回復を通して、多様性に富み健全な熱帯林を再生させる方法を明らかにすること」を目的とする。



◎シラスを用いた海洋コンクリートの適用に関する研究 (2004～)

体制：理工学研究科物質生産工学専攻，国土交通省

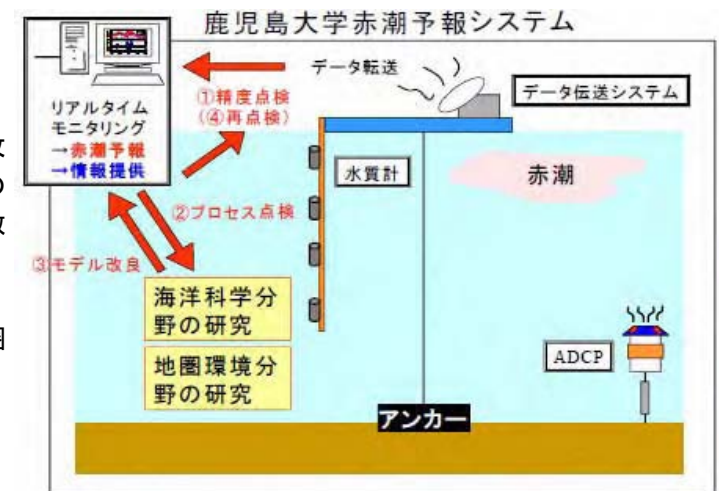
概要：環境への負荷が少なく、かつ高耐久性を有する社会基盤の構築を目指したプロジェクトであり、建設材料としてのシラスを対象とした研究において世界的に見ても突出した研究成果を残している。今後、シラスを代表とする未利用資源を地産地消型の新たな土木材料として有効活用するための技術的検討と生産システム構築、高耐久性構造物の構築のほか、海洋構造物の表面に形成される生物の多様性とその沿岸環境に与える影響をモニタリングするシステムの充実化、人工海底山脈による湧昇流発生機構や漁礁や増殖場の最適設計などの研究を展開する。

◎有害赤潮発生予報システムの構築

体制：理工学研究科システム情報工学専攻、生命物質システム専攻、連合農学研究科水産資源科学専攻

概要：水環境を対象とした数値シミュレーションにおいて、赤潮発生は再現・予測が最も難しい現象の一つと考えられており、世界的に見ても赤潮を対象とした数値シミュレーションの研究事例は数少ない。

赤潮の発生は、海洋における種々の素過程だけでなく、陸域での人間活動や自然の浄化機構が重要な役割を果たすため、海洋生物、海洋化学、海洋物理という海洋科学分野の専門家に、地圏環境の専門家、総合評価に多くの実績を有する土木工学の専門家を加えた学際的な研究体制で、有害赤潮発生予報システムを構築する。



2. 特色のある環境科学技術への取組

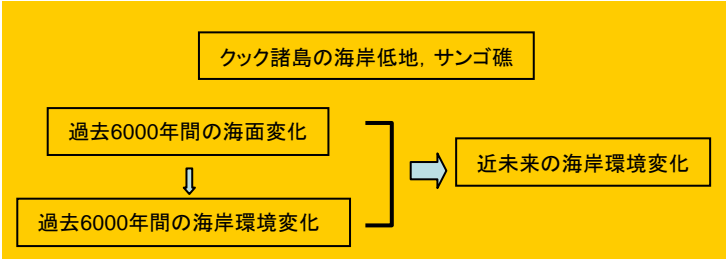
◎文部科学省科学技術振興調整費先導的研究等の推進
「循環型社会システムの屋久島モデルの構築」（2001年度～03年度）

体制：代表 鈴木基之（元国連大学副学長）、鹿児島大学（中核機関：藤田晋輔・甲斐敬美・高梨啓和・服部芳明・寺岡行雄・枚田邦宏・守田和夫・馬田英隆外多数参加）、豊橋技術科学大学、東京工業大学
 概要：屋久島を対象としてゼロエミッション社会構築のためのモデルを提示した。鹿児島大学は屋久島の現状調査、各種再資源化技術開発を担当した。



◎「南太平洋、クック諸島の完新世海面変化と海岸環境変化に関する研究」プロジェクト（2008年～10年）

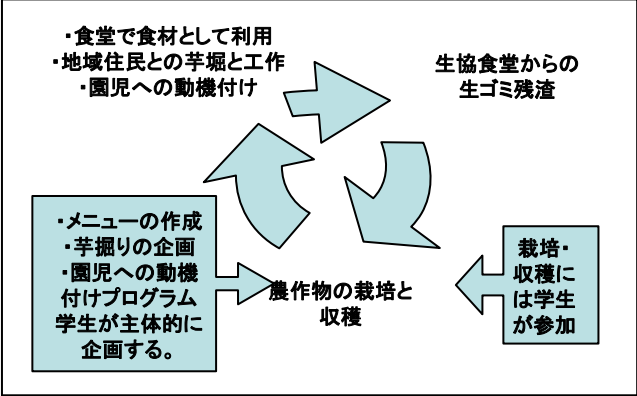
体制：森脇 広（法文学部教授）、河合 溪（多島圏研究センター准教授）、奥野 充（福岡大学理学部准教授）、永迫俊郎（鹿児島大学非常勤講師）、Patrick Nunn（南太平洋大学教授）
 概要：この研究は、南太平洋、クック諸島の海岸低地・サンゴ礁において、過去約6000年間の海面変化と海岸環境変化の詳細を明らかにし、南太平洋において緊急の課題となっている温暖化に伴う近未来の海岸環境変化の研究の基礎資料を提供する。



◎エコキャンパスプロジェクト
「誰でも参加型の循環型システムの構築をめざして」（2007年～）

体制：法文学部、教育学部、工学部、理学部の教員が企画の中心となる。教育学部、農学部の技官が技術的な助言を行い、大学の生協食堂が廃棄物の提供と収穫した作物の調理・販売をサポートする。学生の参加も呼びかける全学横断的なプロジェクトである。
 概要：学内の生協食堂で廃棄している生ゴミを堆肥にして学内3ヶ所（農学部農場・教育学部実習地・寺山自然教育研究施設）でサツマ芋を栽培し、収穫までの企画と、収穫した芋を使った生ゴミ循環システム構築のプロジェクトである。次の3つのサブプロジェクトが具体的な活動である。

- 収穫した芋を生協食堂で食材として利用する。
 - 大学祭のイベントとして、地域住民が参加する芋掘りと芋づるを使ったクラフト体験を企画する。
 - 付属幼稚園の園児との芋掘り、交流によって、園児への環境問題に対する動機付けを行う。
- 3つのサブプロジェクトを通して、物質の循環だけでなく、学生への啓蒙、企画力の育成にもつなげることを目的とする。

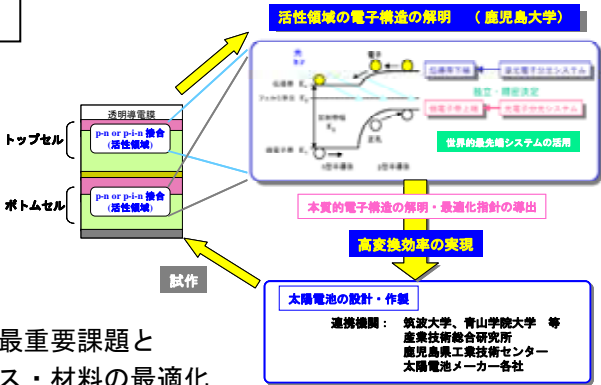


2. 特色のある環境科学技術への取組

◎太陽電池の高効率化基盤技術 (多段積層構造における表面・界面の基礎物性の解明・材料探索)

体制：理工学研究科ナノ構造先端材料工学専攻
 役割：タンDEM・多段太陽電池の電子構造の解明及び作製プロセスの最適化指針の導出
 連携機関 大学・公的研究機関・企業等(右図参照)
 役割：太陽電池の試作・高効率化技術の確立

概要：環境・資源問題に対する有力な解決手段の一つである太陽電池においては、その変換効率の向上が最重要課題となっている。効率を向上させるには電池構造内のpn界面等の電子構造データに基づく、作製プロセス・材料の最適化が必要である。鹿児島大学では独自に建設した伝導帯・価電子帯の電子状態を独立かつ精密に決定できる世界的に稀な先端システムを活用し、国内外の教育研究機関・企業と連携して高効率化のための電子論的基盤の確立に取り組んでいる。この研究により、現在までに化合物系太陽電池等で世界最高レベルの性能が達成されるとともに、国内外で高い学術的評価を得ている。



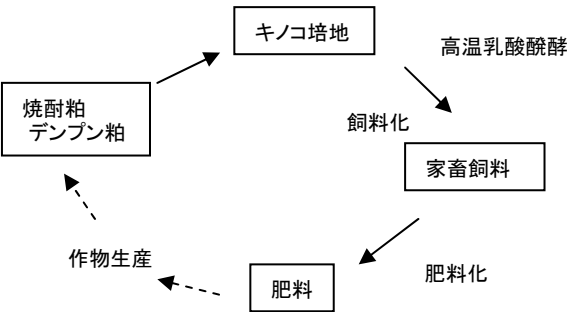
◎科学技術振興調整費科学技術連携施策群 「バイオマス活用システムの設計・評価手法」のうち「閉鎖系自立循環システムの研究」を担当(2006~07年度)

体制：代表 藤江幸一(現横浜国立大学、前豊橋技術科学大学)、甲斐敬美・高梨啓和・筒井俊雄・寺岡行雄
 概要：木質バイオマス活用システムの設計手法を開発し、汎用性のあるシミュレーションパッケージとして提案した。



◎環境省補助金 「焼酎粕・デンプン粕の機能性食品化を起点とする経済・物質同時循環システムの構築(2008~10年)」

体制：鹿児島工業専門学校、農学部、宮崎大学工学部環境省国立水俣病総合研究センター、ゼノクロス
 概要：焼酎粕、デンプン粕をきのこ栽培の菌床に利用し、機能性の高いキノコの栽培を行う。その廃菌床を高温乳酸醗酵で処理することにより、家畜飼料としての利用、さらに排泄物の肥料化を諮る。右記のような物質循環モデルを構築する。



2. 特色のある環境科学技術への取組

◎Ocean Ecodynamics Comparison in the Subarctic Pacific (OECOS) (2005年～)

体制：オレゴン州立大学、ルイジアナ大学、北海道大学、鹿児島大学、石巻専修大学、東京大学、西部ワシントン大学、ビクトリア大学、カナダ海洋科学研究所、テキサス大学、ハワイ大学、モスランディング海洋研究所

概要：北太平洋亜寒帯域の海洋生態系の動態過程を、高頻度時系列標本解析や飼育実験によって明らかにすることを目的とした国際プロジェクト。本研究は、北太平洋海洋科学機構（PICES）および科学研究費補助金による研究費助成を受けて行われている。

◎Vertical Flux of Global Ocean (VERTIGO) (2004年～07年)

体制：ウッズホール海洋研究所、バージニア海洋科学研究所、米国国立ローレンス・バークレイ研究所・南カロライナ大学、カリフォルニア大学、ニュージーランド国立水圏大気研究所、タスマニア大学、ブリュッセル大学、鹿児島大学・北海道大学

概要：海洋中深層への物質輸送過程を、時系列標本解析、培養実験、トラップ漂流実験などによって明らかにすることを目的とした国際プロジェクト。本研究は、米国科学基金（NSF）および科学研究費補助金による研究費助成を受けて行われた。

◎低層ビルの外壁面等を水の蒸発潜熱を利用して冷却する技術（職務発明申請予定）

体制：門久義 教授、大高武士 助教（工学部機械工学科）

概要：水を吸収・蒸発させる性能を持つゲルを織り込んだ不織布を用いて、それを外壁に貼り付け、水を湿潤させることにより、大幅な熱伝達率の向上を達成できた。量販店やコンビニなど低層ビルの外壁冷却により、室内の冷房負荷を低減させ、温暖化へのCO2削減に貢献できる。

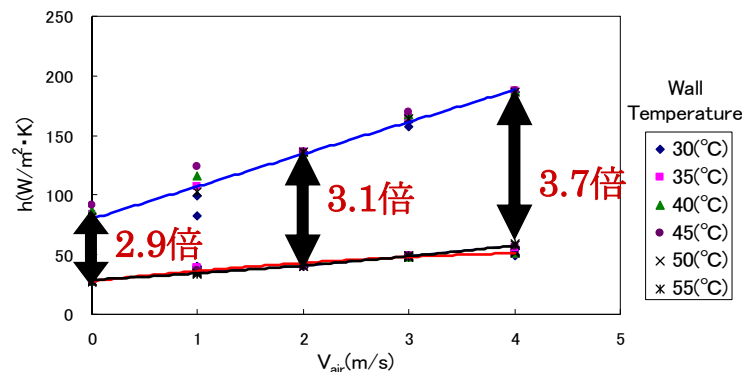


図1 水蒸気放熱による熱伝達率の向上

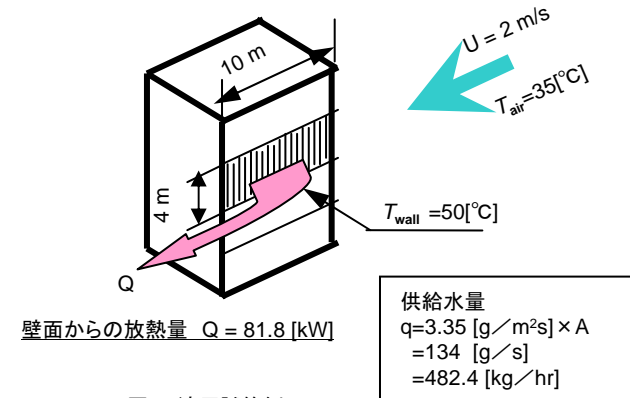


図2 適用試算例

2. 特色のある環境科学技術への取組

◎高品質な耐老化性甘藷澱粉の新製造技術の開発（2006年～08年）

体制：農学部、鹿児島県農産物加工研究指導センター、
 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構九州沖縄農業研究センター、
 日本澱粉工業株式会社、鹿児島県工業技術センター

概要：新しく育種された甘藷品種を用いて、高品質で高機能な澱粉を製造するとともに、副産物から付加価値の高いペクチン性食物繊維や可溶性の有用成分を回収して、廃棄物の少ない新製造技術を開発する。

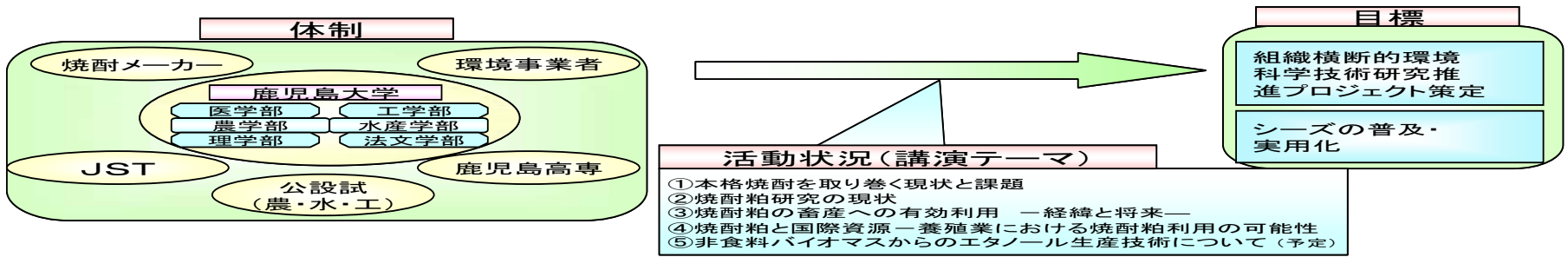


◎焼酎発酵副産物研究会（2007年～）

体制：鹿児島大学（6学部27名）、焼酎メーカー（10名）、環境関連事業社（5名）、公設試（5名）、鹿児島高専（3名）、鹿児島県（1名）に支援機関であるJST（科学技術振興機構サテライト宮崎1名）を加えた52名の会員からなる。

事務局は、農学部生物資源化学科焼酎学講座。

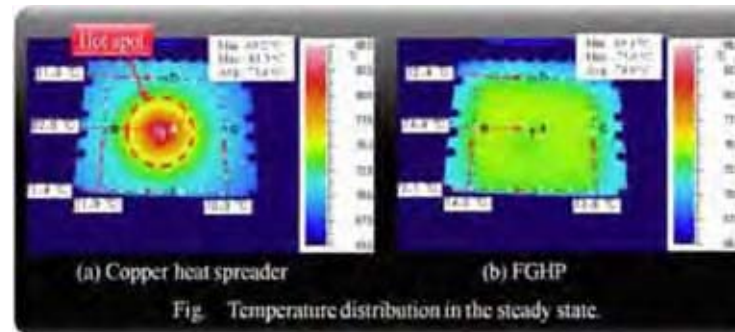
概要：焼酎粕をとりまく情勢、環境科学技術の現状を共有し、環境科学技術への取り組みを推進するために、鹿児島大学内に、産学官からなる本格焼酎発酵副産物研究会を組織した。これまでは講演会と意見交換会を中心に活動。



2. 特色のある環境科学技術への取組

◎フラットヒートパイプ型ヒートスプレッダを用いた高効率冷却システムによる消費エネルギーの削減（2005年～）

体制：工学部（水田 敬 助教）、株式会社測上ミクロ
 概要：フラットヒートパイプ型ヒートスプレッダであるFGHP (Fuchigami Group Heat Pipe) を使用して、高効率な冷却システムを共同開発している。
 これまでの研究により、従来用いられてきた銅製ヒートスプレッダを使用した場合に対して、冷却システムに関する駆動エネルギーの約50%削減に成功した。



◎電気化学反応を利用した地球温暖化ガス（メタン-二酸化炭素混合ガス）からの燃料電池用燃料ガス（水素、一酸化炭素）の製造方法（2007年～）

体制：大学院理工学研究科 平田好洋 教授、鮫島宗一郎 准教授、松永直樹 助教
 概要：アノード及びカソード電極でメタン及び二酸化炭素の酸化還元反応を進行させ、水素および一酸化炭素燃料を高効率で製造できる。
 CO燃料は酸化後、再度本システムでCOに変換され、系外へは排出されない（クローズドシステム化が可能）。

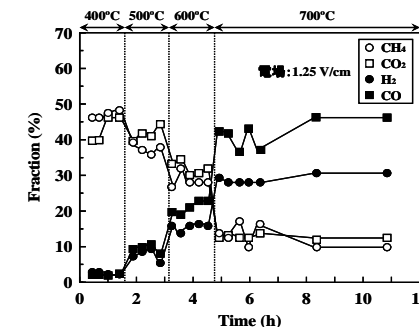
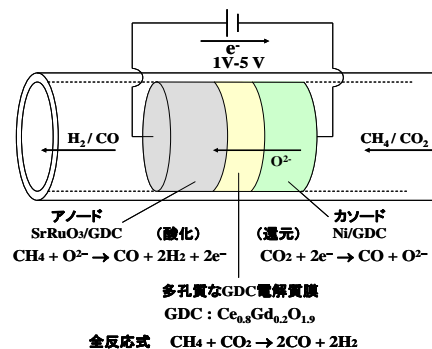


図1 電気化学反応装置の概略

図2 電場1.25 V/cm、400-700°Cでの生成ガスの割合

◎「もろみ全成分の完全利用によるゼロエミッション化」総事業費116,000千円
 平成17-19年度NEDO大学発事業創出実用化研究開発事業
 焼酎粕を出さない新規焼酎製造法の開発（2005年度～07年度）

体制：代表者 農学部・菅沼俊彦（西酒造（株）・（株）シュウエイ・鹿児島TL0と連携）
 概要：焼酎ブームに伴い蒸留廃液（焼酎粕）の処理問題が深刻化している。
 そこで、粕を出さずに焼酎もろみの全成分を利用するため、もろみを予め固液分離し、液部と固形部に分け、それらを別々に蒸留して2種の新タイプ焼酎を得た。
 また、液部の蒸留残液からクエン酸とミネラルに富むもろみエキスを、固形部の蒸留残液からサツマイモ食物繊維・酵母に富むもろみファイバーを食品素材として得た。



琉球大学

1. 環境に係る研究組織体制

・大学院研究科等

理学部(海洋自然科学科)

理工学研究科(海洋自然科学専攻、海洋環境学専攻)

- サンゴ礁再生技術に関する基礎研究 教授 山崎秀雄
- サンゴ礁沿岸環境の生物寄与に関する基礎研究 教授 土屋 誠
- サンゴ共生体の多様性と生理応答の基礎研究 教授 日高道雄
- 亜熱帯島嶼生態系の保全に関する基礎研究 教授 伊澤雅子
- 蝶における環境変動の影響に関する基礎研究 准教授 大瀧丈二

工学部(環境建設工学科、電気電子工学科、情報工学科)

理工学研究科

(環境建設工学専攻、生産エネルギー工学専攻)

亜熱帯島嶼沖縄における統合沿岸管理に関する研究 教授 仲座栄三

(電気電子工学専攻、生産エネルギー工学専攻)

太陽熱利用、自然エネルギーに関する研究 教授 千住智信

(情報工学専攻、総合知能工学専攻)

人工知能システムによる亜熱帯域の台風進路予測 准教授 長山 格

農学部(生物生産学科、生産環境学科)

農学研究科

(生物生産学専攻)

島嶼におけるバイオエコ・システムの構築とシステム学的解析 教授 上野正実

バイオマス利用プラント設計及び維持管理特性の解析

資源作物を中心とするバイオマス生産特性、モニタリングシステムの開発と解析 教授 川満芳信

バイオマスの変換・利用における経済性の分析 助教 菊池 香

NIRによるバイオマス性状の迅速計測と変換資材の品質管理 助教 平良英三

(生産環境学専攻)

農業気象及び乾燥地気象に関する研究 教授 真木太一

バイオマス変換資材(炭・堆肥など)の農地施用効果 准教授 小宮康明

・研究所・センター

○熱帯生物圏研究センター 専任教員 12名

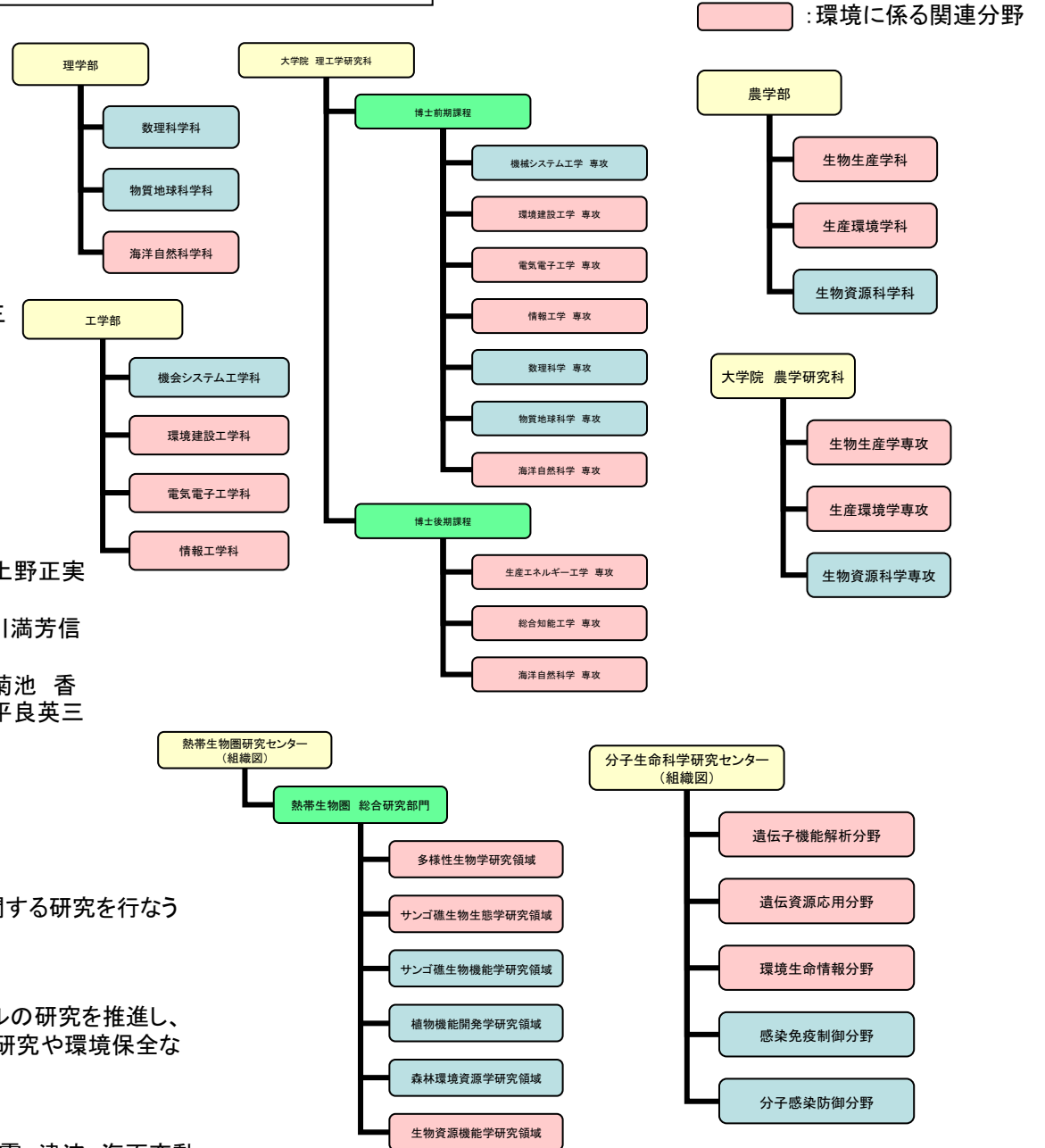
熱帯・亜熱帯における生物の多様性やその背景にある様々な生命現象に関する研究を行なう研究センターであり、我が国最南端の全国共同利用施設でもある。

○分子生命科学研究センター 専任教員 12名

亜熱帯沖縄の地域環境に由来する多様な生物資源を対象に、遺伝子レベルの研究を推進し、トロピカルバイオサイエンスの新領域を開拓するとともに、その成果を人々の研究や環境保全などに役立てることを目的とした研究センターである。

○島嶼防災研究センター 併任教員 11名

沖縄ならびにアジア太平洋島嶼における台風、竜巻、集中豪雨、地滑り、地震、津波、海面変動、火山爆発など自然災害を軽減する防災科学技術 研究を推進する研究センターである。



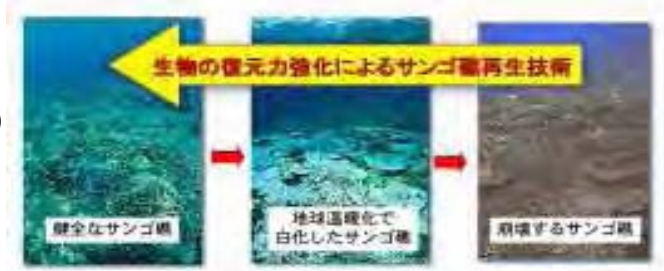
2. 特色ある環境科学技術への取組 ①

・生物の自然治癒力を応用した沖縄のサンゴ礁修復技術の開発(平成18年～20年)

体制:山崎秀雄(琉球大・理・教授) 中村 崇(琉球大・理・研究員) 員

概要: van Woessik, R. (フロリダ工科大・教授) Baird, A. (ジェームスック大・研究員)

永続的にサンゴ礁生態系を修復するためには、人の手を入れずに自動的に回転するシステムが必要である。本来、生物にはダメージを修復する能力が備わっており、サンゴにも様々な修復システムが機能している。サンゴの自己修復システム(自然治癒力)を強化することによってサンゴ礁生態系の基盤であるサンゴを再生・維持し、生物間の正の連鎖作用を用いて環境を修復する新しい技術を開発する。 ③-10、11、12



・バイオマスとITを活用した循環型地域社会(バイオ・エコシステム)構築に関する研究(平成16年～20年)

体制:上野正実(琉球大・農・教授) 川満芳信(琉球大・農・教授) 小宮康明(琉球大・農・准教授)

概要: 菊池香(琉球大・農・助教)、平良英三(琉球大・農・助教)、孫麗亜(琉球大)

概要:

宮古島を対象に、主要なバイオマスであるバガス・糖蜜、畜産排泄物などを炭化・ガス化・メタン発酵・堆肥化し、変換資材をエネルギーや土壌改良資材として有効利用することによって“元気で美しい島嶼型地域社会(バイオ・エコアイランド)”を構築するための研究。温暖化対策、地下水・サンゴ生態系の保全、農業振興・地域活性化および産業振興と環境保全の調和を目指す島嶼モデルの構築を目指す。成果は国内だけでなく熱帯亜熱帯島嶼に適用する。特色として、亜熱帯特有の多種多様かつ少量のバイオマスを複数の変換プラント群によるゼロエミッション型利用システムの構築を図る。 ③-7



・人工降雨・液体炭酸法による干ばつ・渇水対策(平成16年～)

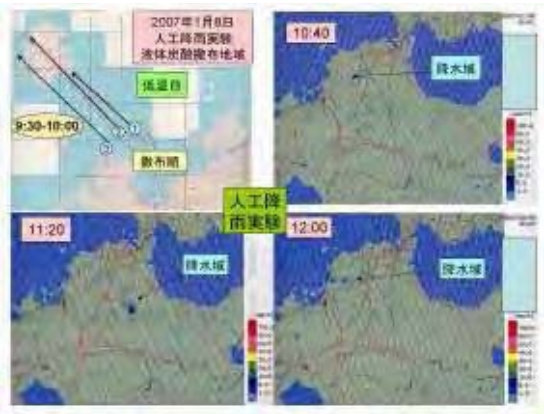
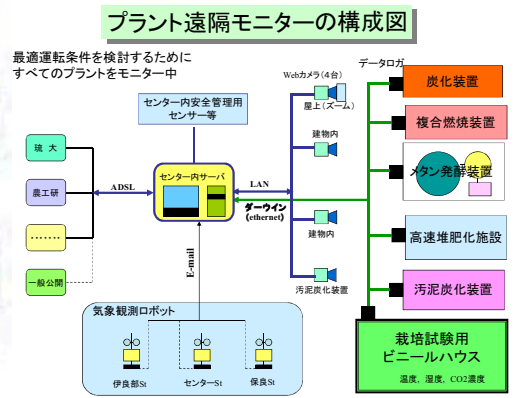
体制:研究代表者:真木太一(琉球大・農・教授、九州大名誉教授)

共同研究者:西山浩司・脇水健次・吉越 恒(九州大)、鈴木義則(九州大名誉教授)、遠峰菊郎(防衛大学校)、その他

概要:

人工降雨の液体炭酸法では、最近、2006年2、11月、2007年1月、2008年1月に成功している。最近では、実験すれば概ね成功することが分かってきたが、まだ、十分なデータが得られていない。今後、雲の形態、気温、風速、風向、時期、時間等々について正確な情報を得て、マニュアル作りに活かすこととする。特に、ドライアイス法との効果の差について、同時、同条件下での実験によって明確にする。

このことは21世紀の水の時代、水不足の状況下で安定的に、農業用水、工業用水、生活用水を確保することは、世界、特に乾燥地においては不可欠である。今年のG8でも取り上げられる水問題の解決の一端として、新しい見方、方法によって研究を推進し、この方面において世界をリードできる素材・研究である。 ③-11

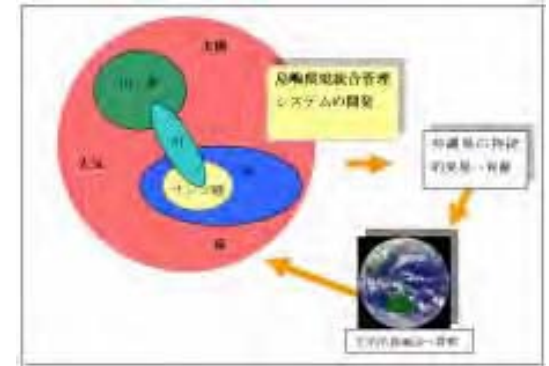


2. 特色ある環境科学技術への取組 ②

・亜熱帯島嶼地域における統合沿岸管理に関する研究(平成17年～19年)

体制: 仲座栄三 (琉球大・工・教授) ・九州大学・鹿児島大学・(財)亜熱帯総合研究所
 沖縄県科学技術振興課・沖縄県水産海洋研究センター・沖縄県衛生環境研究所

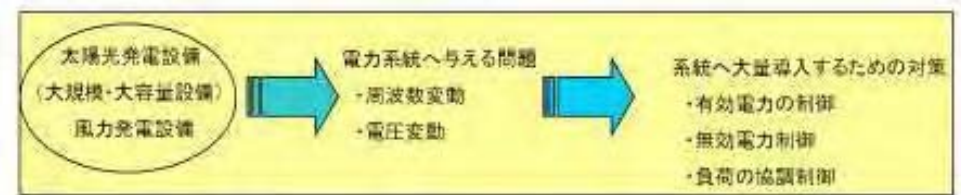
概要:
 亜熱帯沖縄の豊かな自然環境の効果的かつ持続的管理策を検討するため、沖縄本島北部をモデル地域および海域に設定し、統合的沿岸・流域・森林管理に関する研究を実施する。本研究は、人類生存の基盤となる生物多様性の保存、沖縄県の自然環境の保存につながるだけでなく、将来、沖縄県の産業界が利用可能な遺伝子資源の確保、沖縄の観光産業、水産産業の振興につながる事が期待され、その社会的意義は大きい。さらに、これらの亜熱帯特性・島嶼特性の学際的研究成果は、アジア・太平洋諸国の持続的発展にも寄与すると共に、観光立県を目指す沖縄の経済振興にもつながる。③-10



・自然エネルギー設備の電力系統への大量導入に関する研究(平成15年～)

体制: 千住智信 (琉球大・工・教授) 浦崎直光 (琉球大・工・准教授)

概要:
 電力系統へ大型の自然エネルギー発電設備を大量に導入すると電力系統の電圧や周波数が大きく変動する。このような現象を抑制し、安定に高品質電力を供給するための制御法について研究している。③-4, 6



・太陽・風力発電設備の翌日量予測に関する研究(平成18年～)

体制: 千住智信 (琉球大・工・教授) 與那篤史 (琉球大)

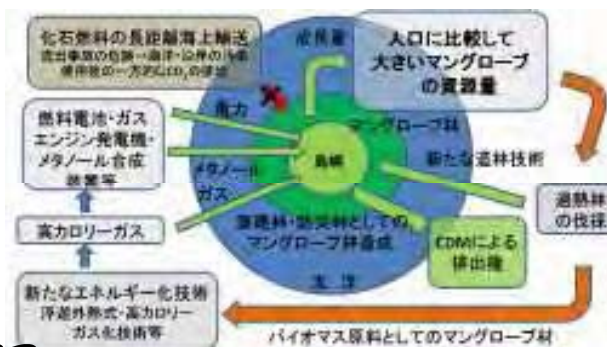
概要:
 自然エネルギーは気象条件で大きく変動するため、自然エネルギー発電で得られた電力を安定供給するためには翌日の自然エネルギー発電設備からの発電量電力予測が必要である。本研究では、数時間先から24時間先の太陽光ならびに風力発電設備の発電量予測を高精度に行うことが可能である。③-4, 6



・脱化石燃料島嶼社会の形成のためのマングローブの先進的利用に関する研究(平成16年～)

体制: 佐藤一紘 (琉球大・農・准教授) ・沖縄国際マングローブ協会・長崎総合科学大学・東海大学・その他

概要:
 化石燃料に依存している島嶼地域において、沖縄における豊富なマングローブ資源を背景とし、脱化石燃料島嶼社会の形成のためのマングローブの先進的利用に関する研究を行なう。③-3, 8



2. 特色ある環境科学技術への取組 ③～今後有望と考えられている研究課題～

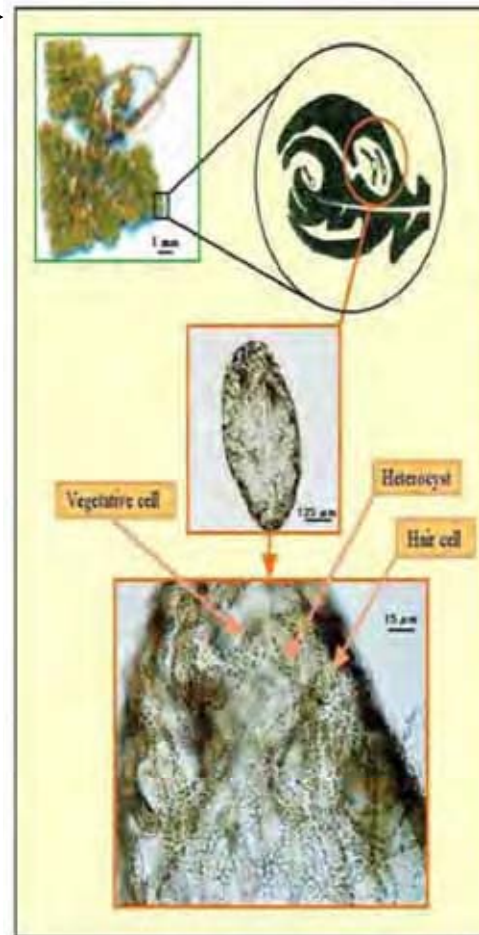
・熱帯・亜熱帯地域に特化したバイオレメディエーション技術の開発

体制:琉球大学理学部、工学部、農学部、分子生命科学研究所

概要:

気候変動に加えて、人為的な環境汚染が世界的に深刻化している。工業廃水、農業廃水、畜産廃水、生活排水等の流入により土壌及び水質汚染が進行し、健康被害の不安が増大している。生活環境から汚染物質を除去する環境修復技術としてバイオレメディエーション（微生物や植物を使った環境修復）がある。しかし、熱帯・亜熱帯地域に適したバイオレメディエーション技術は確立されていない。沖縄をモデルとして、熱帯・亜熱帯に特化したバイオレメディエーション技術開発をおこなう。③-10、11、12

熱帯性ウキクサ(植物)と共生バクテリアを用いた研究例



・資源作物を活用した次世代型島嶼エネルギーシステムの開発

体制:琉球大学農学部

概要:

亜熱帯地域で栽培できる資源作物（ヤトロファ、キャッサバ、ソルガムなど）を活用したバイオ燃料の製造・利用および残渣の総合活用による島嶼エネルギーシステムを構築する。また、自然エネルギーとのハイブリッド化を検討する。特色として優良資源作物の導入と高効率製造技術によるバイオエタノール、BDF変換、および、ハイブリッド化。③-7



・バイオマスの炭化による大気中CO2永久固定化とカーボンリダクション

体制:琉球大学農学部

概要:

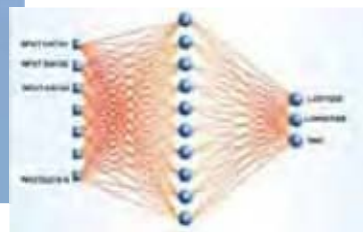
バイオマスを炭化し、非燃焼利用（土壌改良など）によって大気中のCO2を効率的に削減する技術開発と削減効果を評価する。特色としてバイオマスの“カーボンニュートラル”から“カーボンリダクション”への高度化、温暖化対策の切り札。③-7

・人工知能システムによる亜熱帯域の台風進路予測

体制:琉球大学工学部

概要:

沖縄周辺の島嶼地域・亜熱帯海域では発達した台風の通過による高潮・暴風雨などの被害が大きいため、その進路予測を精密に行う必要がある。本研究では、Neural Network を用いて、台風進路および風速・風向・被害発生の可能性を精密に予測する技術を確認する。③-10

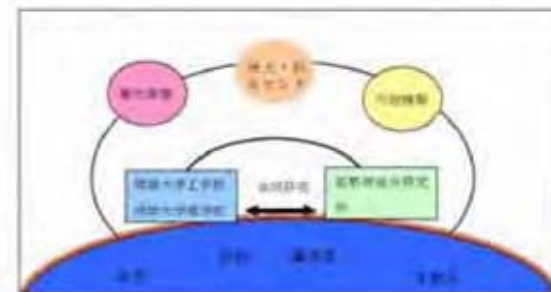


・島嶼環境における自然災害の予測および防災に関する研究

体制:琉球大学工学部・九州大学・鹿児島大学・沖縄県・財) 亜熱帯総合研究所

概要:

沖縄における自然災害の予測を行い、観光資源としての自然環境に配慮した持続可能な防災対策を開発すると共に、災害時における住民および観光客の避難誘導システムの確立、自然災害の数値予報システムの確立、地球温暖化に伴う長期的災害予測システムの確立とそれへの対応策を提案することを目的とする。この研究を通じ、観光を基幹産業に位置づける沖縄県の自然災害に強い防災システムを作り、自ら管理し、持続的に成長する観光立県沖縄の構築に貢献しようとするものである。③-10



北陸先端科学技術大学院大学

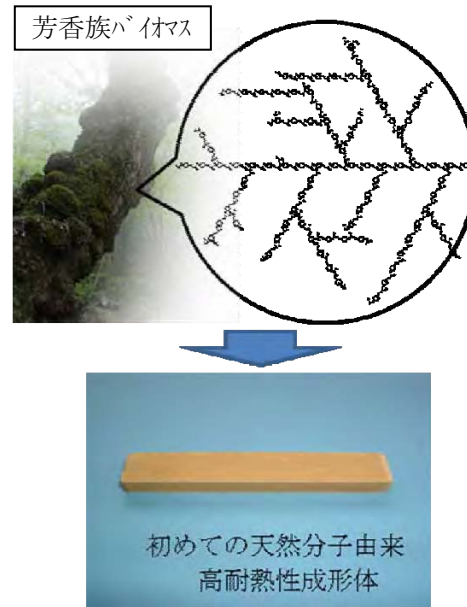
2. 特色のある環境科学技術への取組

プロジェクト名：芳香族系バイオマスを用いた高性能エコプラスチックの開発

実施年度：平成19-22年度予定（一部 JST 育成研究にて実施）

研究体制：北陸先端科学技術大学院大学マテリアルサイエンス研究科 金子研究室
旭化成せんい株式会社

概要：自動車エンジン周りで使用できる高耐熱性樹脂としては現在石油由来ポリフェノール系樹脂などが挙げられる。これらの軽量化・高性能化には芳香環や多官能性基の導入が必要となるが、構造が複雑化すると化学合成法ではコストが嵩むことが障壁であった。一方、芳香族系多官能性分子種であるカフェ酸などは複雑な構造にも関わらず安価に発酵生産できると考えられる。現在までに、これらの芳香族系バイオ分子を重合し耐熱温度が300℃を超える超高耐熱性成形体を得ているので、この技術を用いてエンジン周りで使用できる次世代のバイオマス由来樹脂を開発する。



自動車エンジン周り部品など高性能樹脂として応用

2. 特色のある環境科学技術への取組

プロジェクト名: 光合成微生物を用いた高性能環境適応型材料の開発

実施年度: 平成18—23年度(予定)

(一部 NEDO産業技術研究助成事業、JST顕在化ステージにて遂行)

研究体制: 北陸先端科学技術大学院大学マテリアルサイエンス研究科 金子研究室

山形大学大学院工学研究科 三俣研究室

グリーンサイエンスマテリアル株式会社

概要: 大気中二酸化炭素濃度削減のための一つの方策として、光合成生物をバイオマスとして利用し、そこから有用な素材を開発する研究は極めて重要である。本研究では日本固有種藍藻の *Aphanothece sacrum* を新しいバイオマスとして注目し、新規硫酸化多糖類の大量抽出に成功している。さらに、その構造解析や物性評価を進めた結果、この多糖類の分子量は1千万を超えその保水率は乾燥重量辺り6千倍以上もあることが明らかとなった。この研究は、日本でしか行えないものであり本種は本国の財産でもある。しかし、研究を進める中で本種を保護する環境が十分に整っていないことも判明している。従って、本研究グループでは、この糖鎖を用いた機能性材料の開発を目指すとともに本光合成微生物を保護するための体制作りも行っている。



新規な超巨大
多糖類を大量
抽出



高性能吸水剤へ

超高吸水性
かつ
環境調和型

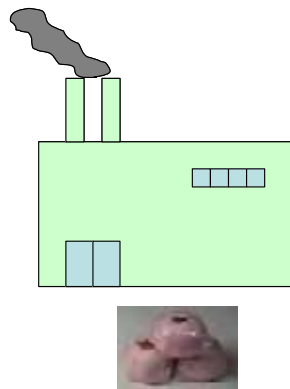
2. 特色のある環境科学技術への取組

プロジェクト：

- ・デンプン・糖質系廃棄食品の糖化・エタノール産生システムの構築（H18年～）
- ・一次産業を活かした地域再生とバイオマス利用による地域の新たな地場産業の創出
内閣府経済社会総合研究所主催『地方発の地域経済建て直し』政策コンペ（H19年度）

研究体制：知識科学研究科 中森研究室／マテリアルサイエンス研究科／民谷・高村研究室
大阪大学／民谷研究室・加賀市

概要：持続可能社会の実現において、エネルギー、カーボンのリサイクルは重要である。バイオマスエネルギーのうち、比較的利用しやすい糖質が、食料品廃棄物として大量に捨てられている。これらをエタノールに変換し、資源化する。本研究は、和菓子の全国生産量の8割を占める加賀市と提携して行っている。



製造段階での残渣および賞味期限の経過した廃棄食品

石油に替わる、環境に負荷を与えない燃料

バイオエタノール

	対象バイオマス	年間発生量 (万t)	利活用状況
廃棄物系バイオマス	家畜排泄物	8700	堆肥利用 90%
	食品廃棄物	2000	肥・飼料利用 約 20% 残り約 80%は焼却・埋立処理
	廃棄紙	3700	素材原料・エネルギー等 利用 60%
	黒液	7000	エネルギー利用 約 100%
	下水汚泥 (濃縮汚泥ベース)	7500	堆肥・建設資材利用 約 70%
	製材工場等残材	430	製紙原料、エネルギー 利用 95%
	建設発生木材	470	製紙用原料、家畜敷料等 への利用 約 60%

出典 農林水産省「バイオマスを最大限に利用する持続可能な地域 バイオタウンを目指して」

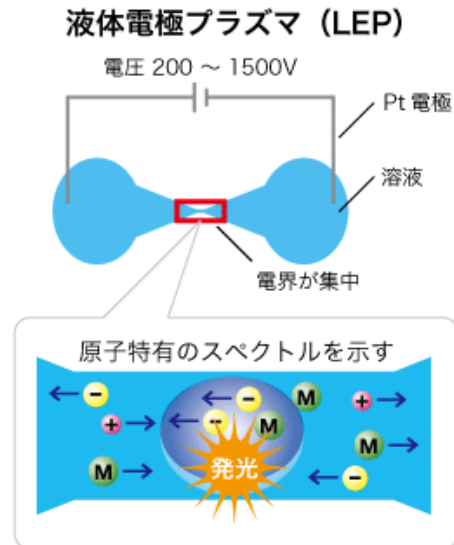
2. 特色のある環境科学技術への取組

プロジェクト：

- ・液体電極プラズマを用いた超小型原子発光分光分析装置の開発
JST大学発ベンチャー創出推進事業(平成16～18年度)
- ・液体電極プラズマの素過程の解明と高機能統合分析デバイスへの応用
科学研究費補助金 基盤研究(B) (平成20～22年度)

研究体制： マテリアルサイエンス研究科 高村禪／岡山大学 本水昌二／
株式会社 マイクロエミッション／GLサイエンス／東海光学

概要： 0.1mmほどの微小流体デバイス中で、試料液そのものを電極とした放電を起こすことにより、プラズマ発光分析を、小型、低電力、ガスボンベフリー、メンテナンスフリーで実現。重金属汚染のフィールドでの調査や定点連続観察などに有望。



奈良先端科学技術大学院大学

1. 環境に係る研究組織体制

バイオサイエンス研究科	(細胞生物学専攻)	
	酵母の環境ストレス耐性機構の解析とその応用	高木 博史
	重力屈性反応の分子メカニズム	田坂 昌生
	(分子生物学専攻)	
	花を作るメカニズムの解明	島本 功
	環境微生物と高等植物との相互作用の分子生物学	
	植物の乾燥・強光ストレス耐性機構の解明	横田 明穂
	環境応答因子の立体構造と分子機能の解明	児嶋長次郎
物質創成科学研究科	(物質創成科学専攻)	
	デバイス制御を目指した半導体表面上の一酸化窒素ガスの吸着・脱離の基礎研究	大門 寛
	環境調和を目指した非鉛系高性能正温度係数抵抗素子用および圧電素子用セラミックスの開発	塩崎 忠
	高効率結晶系シリコン太陽電池の開発	冬木 隆
	生体分子および金属錯体による物質制御システムの開発	廣田 俊

2. 特色のある環境科学技術への取組

グローバルCOEプログラム


フロンティア生命科学グローバルプログラム —生物の環境適応と生存の戦略—

- ・体制: バイオサイエンス研究科及び情報科学研究科情報生命科学専攻の事業推進担当者24名で役割分担
- ・概要: 以下の3つの教育研究領域を設定して、生物の環境適応と生存の戦略の基盤を解明する先端的な研究を行なう。
 - 1) 細胞レベルの生存戦略の解析と統合
 - 2) 個体レベルの環境適応の解析と統合
 - 3) 生物の環境適応と生存の戦略としての発生・分化の解析と統合

各教育研究領域にリーダーを配置し、研究の推進に責任を持つと共に、各教育研究領域間の連携を図る。また、先端生命科学の研究に不可欠な研究支援体制の整備、共有研究機器・設備の効率的運用などを行なう。


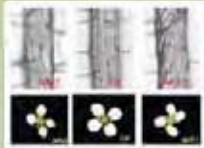

2. 特色のある環境科学技術への取組

フロンティア生命科学グローバルプログラム —生物の環境適応と生存の戦略—

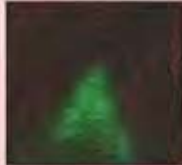




研究活動：生物の環境適応と生存の戦略

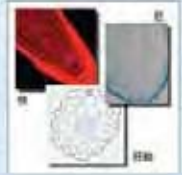

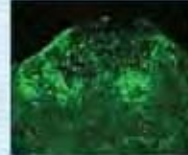
(1) 細胞レベルの生存戦略の解析と統合

<p>植物耐病性の分子機構 PNAS (2006)</p> 	<p>細胞伸長軸の制御 Nature (2002)</p> 	<p>細胞形態変化の分子スイッチ Structure (2006)</p> 
---	---	---

(2) 個体レベルの環境適応の解析と統合

<p>フロリゲンの同定 Science (2007)</p> 	<p>植物の自家不和合性 Science (2004)</p> 	<p>小胞体ストレスモデルマウス Nature Med (2004)</p> 
---	--	---

(3) 生物の環境適応と生存の戦略としての発生・分化の解析と統合

<p>根端の幹細胞 Nature (2007)</p> 	<p>植物重力屈性 Curr Biol (2005)</p> 	<p>神経幹細胞の分化過程 Nature (2004)</p> 
---	--	---

15/19