

私立大学研究ブランディング事業 2017年度の進捗状況

学校法人番号	341009	学校法人名	福山大学		
大学名	福山大学				
事業名	瀬戸内海 しまなみ沿岸生態系に眠る多面的機能の解明と産業支援・教育				
事業タイプ	タイプ A	支援期間	5年	収容定員	4513人
参画組織	生命工学部・工学部・工学研究科・グリーンサイエンス研究センター・内海生物資源研究所・安全安心防災教育研究センター				
事業概要	瀬戸内海中央部・芸予諸島の周辺浅海域を舞台に、先端技術を用いて藻場・干潟および周辺生態系を解明し、沿岸生態系に眠る多面的機能を洗い出すことで、新産業創出に資する知見を得ると共に、備後圏域の産業の活性化と島の過疎化改善を目指す。また、沿岸生態系の恩恵を未来永劫享受するための人と自然の共生システムを構築する。本成果に基づき、本学を沿岸生態系の研究と教育の拠点とし大学ブランド力を向上させる。				
①事業目的	<p>事業目的： 瀬戸内海中央部 芸予諸島 周辺浅海域における生態系（しまなみ沿岸生態系）の多面的機能を明らかにし、その機能を応用した産業支援と教育を推進することで、経済的な活力と若者にとって魅力のある地方中核都市圏を創出するとともに、島嶼社会を活性化させることを目的としている。事業の柱として、①しまなみ沿岸生態系の解明、②生態学の知見に基づく水産養殖業や有用物質の発見等の産業支援および教育、③沿岸生態系の恵みを持続的に享受するシステムの構築の3つのプロジェクト研究を行う。</p> <p>期待される研究成果：</p> <p>① 生態系の解明：高速 DNA 塩基配列決定機である次世代シーケンサーと、リアルタイム PCR 装置を用いた環境 DNA 分析や動物の食性分析から、藻場と干潟の生物相とその関係性を網羅的に明らかにする。また、動物に小型の計測装置を付けて行動や生息環境を計測するバイオロギングや、ロボットを用いた藻場観察を行い、海洋生物の実態を調査する。これらの研究から、生物と生物の間の未知の関係性を明らかにし、藻場・干潟に生息するシロギス、アサリなど水産養殖種を中心に生物間相互作用を理解する。同時に、栄養塩類等の水質や水温などの環境データを測定し、養殖や持続可能性の研究に活かす。</p> <p>② 産業・教育支援：【養殖業】シロギスの養殖では、①で得られた生息海域の物理・生物環境のデータを採卵や飼育技術にフィードバックし、効率的かつ先駆的な養殖技術を開発する。その中で、人工知能を用いた自発給餌システムや環境シミュレーションに基づく養殖環境制御システムを活用し、最終的には大型のシロギスを生産する技術を確認する。ノリの養殖では、色落ちを引き起こす機構を解明し養殖業の経済を活性化させる。アサリの養殖では、食害を及ぼす海洋動物の生態データから、最適な養殖方法を検討する。【有用物質の探索】藻場・干潟生態系で大量に生産される種を対象に、その生物とそれを栄養源として利用する微生物が産生する物質を探索する。従来の培養ベースの分析に加えて、次世代シーケンサーを利用した“培養を必要としない分析”を行い、新規有用物質を発見する。【教育】藻場や干潟の生態系解明や産業支援に関する研究に焦点を当て、出前水族館や ICT を用いた遠隔授業などの情報発信活動を行い、プロジェクトの成果やホットな話題について社会一般に周知することで瀬戸内海の豊かな環境資源を次世代に引き継ぐ活動へと発展させる。藻場や干潟を利用した実体験型環境学習を、小中学校や高校、一般対象に行うこと、そして、福山駅前 福山大学宮地茂記念館で一般を対象にセミナーを行うことで、地域資源の重要性と魅力を広く発信する。最終的には、瀬戸内海 しまなみ沿岸生態系研究の教材化により、地域資源を活用した本学学生の成長につなげる。</p> <p>③ 沿岸生態系の持続可能性：DNA 情報に基づく藻場と干潟に生育・生息する藻類や魚類の遺伝的集団構造・保全単位を明らかにする。特に、藻場の優占種であるアカモクや、藻場を生息の場とするアミメハギやメバル類、そして干潟を代表するトビハゼについて研究を進める。また、人、森、干潟、藻場、海の生態系のつながりを明らかにするために、衛星を用いた人、森、藻場の分布調査、および、陸域の森林生態系の生物多様性を調査する。後者については、アカネズミ等の森林に適応した動物の糞を対象に食性分析を行う。このことで、藻場と干潟を維持するために必要な陸域の環境および人の利用方法を明らかにする。</p> <p>ブランディングの取り組み： 本プロジェクトは、里山・里海をキーワードに経済学、人間文化学、工学、生命工学、薬学の全学部が関わる研究プロジェクトであり、本学の「地域に貢献し未来創造人を育成する」というブランド力向上を図るものである。</p>				
②2017年度の実施目標及び実施計画	<p>研究計画</p> <p>① 生態系の解明：次世代シーケンサーおよびリアルタイム PCR 装置を新規導入し設置する。環境水から DNA を取り出し、環境 DNA 分析の予備調査を行う。また、島嶼、沿岸域の陸上を含めた動物の生態について、DNA 分析による調査を行う。バイオロギングでは、芸予諸島周辺海域においてナルトビエイにビデオカメラを取り付けて行動を追跡し、アサリの食害への関与を調査する。オオミズナギドリ採餌行動の調査、スナメリの生態の調査を行う。ロボット開発では運動制御技術をシミュレーションと水槽内で行う。</p> <p>② 産業・教育支援：【養殖業】シロギスの天然親魚からの受精卵の安定確保、小型水槽における 5 cm サイズの種苗の生産・飼育技術の検討、人工知能養殖システムの基礎技術である画像処理、ニューラルネットワーク、熱流体系、パラメータ設計の技術の確立、自発給餌システムの開発開始、内海生物資源研究所に長年蓄積された藻場の環境データの中から、シロギスの生息環境に関連するデータの整理を行う。【有用物質の探索】藻場・干潟生態系に大量に存在するアオサ等の生物に含まれる成分の有効利用性について検討する。赤潮原因藻やノリ付着微細藻を殺滅する殺藻細菌を分離して、その有効性を調査する。【教育】藻場・干潟を用いた教育のための資料収集、水族館整備等の準備を行う。</p> <p>③ 沿岸生態系の持続可能性：芸予諸島周辺に生息するトビハゼ、アミメハギ、広島県備後地域におけるカワムツを対象に、ミトコンドリア DNA 非遺伝子領域(D-loop)、遺伝子(ND5)領域に基づく集団構造の解析を行う。福山・因島の藻場の構成種と経年変化の調査、流れ藻優占種アカモクの起源推定に有効な分子マーカーの探索を行う。衛星画像による藻場分布把握として、国内外の先行研究サーベイを開始し、リモートセンシングの原理、陸域と海域の観測、最新ハードウェアとセンサー及び最新のデータ処理ソフトウェアを調査すると共に、リモートセンシング研究の専門家との討議、当該研究者のネットワーク構築を開始する</p> <p>ブランディング計画</p>				

	<p>2017年度は初年度の立ち上げ期であることから、ブランディング計画としては、大学のブランディング戦略である「備後地域の産学官連携を推進し、地域とのつながり・教育資源を教育の現場に取り入れて人間性を高め、地域を想い、地域を愛し、地域で活躍し、地域から国際社会につながる"未来創造人"を育成する」という教育コンセプトと、本学独自のブランディング研究プロジェクトである「瀬戸内の里山・里海学」の周知を、学外へはホームページ、マスコミ等を通じ、学内にはシンポジウムによって推進していく。また、産学連携の相手先の抽出、交渉を開始する。</p>
<p>③ 2017年度の事業成果</p>	<p>研究の進捗状況</p> <p>① 生態系の解明：ナルトビエイにビデオカメラとデータロガーを装着し遊泳海底環境と摂餌海底環境を記録した。出現した魚種と撮影した海底環境および水深を算出し、各魚種の出現した環境の割合と水深を比較した。また、加速度・地磁気ロガーを装着、記録データから摂餌行動を分類し、時間と距離を算出・分析し、二枚貝類を摂餌する行動を推察した。瀬戸内海におけるオオミズナギドリ等の食性を明らかにし、採餌海域が狭い理由と繁殖生態の特性を考察した。野外で録音したスナメリのクリック音の間隔を群れと単独と比較しスナメリの群れの機能を考察した。環境DNAを用い、笠岡市神島水道内でカブトガニの分布域を推定する手法の確立を試みた。藻場探査ロボットシステムの全体構想を立案し、必要な機材・資材の選定と導入を完了した。藻場の環境計測として、流速及び水温の分布の継続的測定をターゲットとした計測システムの基本設計を実施した。</p> <p>② 産業・教育支援：【養殖業】シロギスについて、由来の異なる親魚群の産卵状況を把握し、水温と日長がこれらにどのような影響を与えているか検討した。また、養殖したシロギスを福山市内の飲食店に試供した。(論文1報、著書1冊、学会発表8件、新聞発表掲載4件、TV取材2件、地方誌掲載5回)シロギス養殖システムでは、養殖水槽の水温や室内照度を簡易実測して水槽環境システムをモデル化し、水槽水温と水槽水面上面照度の簡易予測を可能とした。【有用物質の探索】有用物質の探索のため、土壌からのアオサ分解菌の分離・培養し、3種の菌株について評価した。また、海藻由来のオリゴ糖等の糖類の生産能および生成糖類について検討した。殺菌細菌を赤潮防除に活用する方法の検討を行った。高分子ゲルに細菌を固定化する包括固定化法に着目し、殺菌細菌を包括固定化する担体の材料として食品分野で利用されているゲル化剤であるアルギン酸の利用について検討した。論文1件、学会発表3件【教育】福山市で開催された「じばさんフェア2017」の本研究プロジェクトブースにて、内海生物資源研究所と会場をインターネット回線で中継した遠隔講座を実施。内海生物資源研究所水族館の研究水槽にて、因島周辺海域を再現した藻場水槽の設置、展示研究の本格化に向けた作業を開始した。</p> <p>③ 沿岸生態系の持続可能性：日本産トビハゼのミトコンドリアDNA非遺伝子領域に基づく遺伝的集団構造について、今年度と前年度以前の結果をまとめて解析。本種の遺伝的集団構造を解析した。アミメハギのミトコンドリアDNA非遺伝子領域に基づく遺伝的集団構造解析、カワムツのミトコンドリアDNA非遺伝子領域に基づく遺伝的集団構造の解析を実施した。福山・因島の藻場の構成種と経年変化について調査を行い、過去に行った調査結果と比較して各地の海藻相の違いや約10年間の変化について考察した。流れ藻優占種アカモクの起源推定に有効な分子マーカーの探索のため海岸固着藻体、流れ藻藻体を採集し、DNA解析用に枝先部を-80℃で保存した。藻場について最新調査結果と藻場の環境の推移を知る基盤情報として衛星データ調査結果を入手した。DNAメタバーコーディング法の確立のため、日本固有種で日本の森林生態系の代表種であるヒメネズミとアカネズミの糞を対象にその内容物を調査し、食性の違いを抽出。論文1件投稿(査読中)。瀬戸内海島嶼に生息するアカネズミの食性を分析することで、本地域のアカネズミの生態学的な役割を探るとともに、島による隔離が食性に与える影響について調査した。(論文1件、査読中)</p> <p>ブランディングに関するその他進捗状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本学ブランディング及び研究プロジェクト「瀬戸内の里山・里海学」に関し、新聞による周知活動実施 ・ブランディング研究プロジェクトホームページ新設 (https://www.fukuyama-u.com/features/#feature1) ・講演会の実施(研究成果発表会、2017年6月28日、リム・ふくやま) ・研究プロジェクト「瀬戸内の里山・里海学」及び本事業に関わる研究活動の展示による公表(じばさんフェア、2017年11月11・12日、リム・ふくやま) ・学内への周知活動として大学院FDを実施し、取組状況と実施計画を各テーマより講演。(3月14日)
<p>④ 2017年度の自己点検評価及び外部評価の結果</p>	<p>(自己点検・評価)</p> <p>2017年末の採択という中で、当該年度は先行研究の調査、予備実験、設計を中心として進められており、その成果は当初の予定に対しほぼ達成していると言える。今後、研究の進展に伴い研究の達成度に対する評価を厳格に実施する必要があるが、ブランディング戦略に関する評価に関しては、その評価方法、評価基準について逐次見直しを行い、最適化する必要がある。</p> <p>(外部評価)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 個々の課題は大変興味深いものである。しかし、課題間のつながりが見えにくい。面としての把握や移動の把握、研究成果を如何に持続可能性につなげていくかが課題である。 2. 重要なフィールドとなっている藻場をどのように把握していくのかより具体性を加えるべきである。 3. 海のテーマが多いが、里山の栄養塩の循環、森、里、川のはつながりはチャレンジしがたいのあるテーマであり、できると思うので是非取り組んで欲しい。 4. 水中ドローンは航行技術の開発がメインであり、藻場分布の画像を取得するような応用はこれからの分野である。遺伝子の研究による知見とドローンで取得した情報が結び付けば面白い。 5. ロボットのシステム開発と水産との関りは視点としてユニークである。 6. 瀬戸内のユニークな特性をどのように持続可能な資源開発につなげられるか。価値を上げ、6次産業につなげられるような基礎研究であって欲しい。ワインプロジェクトやシロギス養殖のように産業を活性化させ、地域の雇用を呼び込むものを実施して欲しい。 7. マイクロプラスチックや発泡スチロールなどのごみの問題が話題になっており、これらの生態系への影響も取り組みの中に加えて欲しい。
<p>⑤ 2017年度の補助金の使用状況</p>	<p>研究設備：次世代シーケンサー、リアルタイムPCR装置、四重極飛行時間型質量分析計 研究費：分析機器用消耗品、水中ドローン作成部品、シロギス養殖用消耗品 旅費：研究調査旅費 印刷費：研究報告書</p>