

第2編

第4章

沿岸域環境科学教育研究センター



第1節 歩みと現況

沿岸域環境科学教育研究センターは、2001（平成13）年4月1日にそれまであった理学部附属合津臨海実験所をベースとして、新たに4つの教育研究分野を加え、全学共同利用センターとして発足した。本センターでは、日本最大級の干潟を有する有明海・八代海を中心とする沿岸域の自然環境や社会環境について基礎科学から応用科学までの幅広い教育研究を行い、地域社会へ貢献することを目指している（写真1）。すなわち、干潟沿岸域の生物多様性や生態系の解明、持続可能な水産資源の保全・開発、海底環境の変遷の分析、自然調和型の沿岸域の保全・開発・防災などの教育研究を行い、得られた成果を地元に戻し、より良い地域環境を保全・創造するための教育研究を行っている。

本センターには海洋施設として上天草市松島町に合津マリンステーションがあり、関連分野のフィールド研究を行うとともに、その地域特性と施設を活かして学内外の学生の臨

海実習、小・中・高校生や一般社会人への環境教育なども実施している。

また、本センターは、国や地元の自治体・研究機関・企業などと密接に連携することによって、熊本県における沿岸域環境科学の中心として機能するとともに、アジア地域の干潟沿岸域環境研究のネットワーク作りの拠点としての国際化を目指したさまざまな取り組みを行っている。



写真1 有明海・八代海に広がる広大な干潟

1 合津マリンステーション



写真2 合津マリンステーション
研究実習棟（左）と研究宿泊棟（右）。これ以外に飼育棟がある。建物手前の船はドルフィンII世号

合津マリンステーションは雲仙天草国立公園の中の景勝地天草松島にあり、天草五橋の一つである松島橋のすぐそばに位置している（写真2）。1954（昭和29）年に理学部附属臨海実験所として発足し、当センターの設置に伴い、名称が変更になった。

合津マリンステーションには生物資源循環系解析学分野のスタッフが常駐し、教育研究や臨海実習などを行っている（写真3）。臨海実習は主に春休みと

夏休みに実施され、小・中・高校生、大学生、大学院生、社会人を対象にしたものなど各種のコースがある。実習は泊まり込みで行われることが多く、そのための宿泊施設（最大50名の宿泊が可能）がある。実習室は2つあり、1つは海産動植物の一時的な飼育・生育に使われており、いろいろな大きさの水槽が設置されている。もう1つは講義や顕微鏡を用いた実習、プロジェクターを使用した講義など

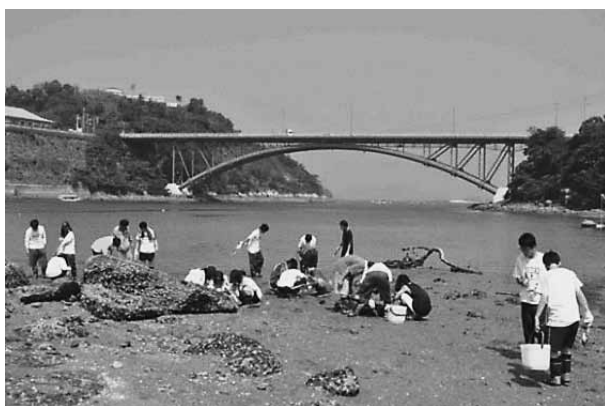


写真3 高校生対象の実習風景
背景は天草五橋の5号橋である松島橋

に使われている。採集調査船のドルフィンⅡ世号（9.7t）は巡航速度18ノット、定員30名で、研究・調査と実習に大活躍している。そのほか地元の上天草市との共催による干潟観察会・海螢観察会など、海岸での観察会も年に5～6回行っている。

表1 沿岸域環境科学教育センター年表

年度	事項
1952	6月、天草郡今津村から同村合津（前島）に敷地3,731㎡と建物木造平屋172㎡が寄贈される。合津臨海実験所発足
1954	3月、熊本大学理学部附属合津臨海実験所（官制施行）発足
1959	4月、実習船「まえしま」（4.89t）新造
1960	学生実験室・動物飼育室完成（ブロック造138㎡）
1966	実験研究室（ブロック造114㎡）増築 9月、天草五橋完成 10月、昭和天皇・皇后行幸啓
1967	実習船「どるふいん」（9.48t）新造、職員宿舎2棟新築
1968	実験・研究棟内部改装 4月、皇太子夫妻（現天皇皇后両陛下）行啓 「まえしま」廃船
1971	船着場新設
1972	宿泊・研究棟（鉄筋3階建785㎡）建設
1989	「実習船ドルフィンⅡ世号」（9.7t）新造、「どるふいん」廃船
1995	実習・研究棟（ブロック造）取り壊し
1996	7月、研究・実習棟（鉄筋2階建589㎡）建設
2001	3月、合津臨海実験所廃止 4月、熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター発足。教育研究部門及び合津マリステーション（旧臨海実験所）設置

2 組織 (2010年4月現在)

①沿岸域環境科学教育研究センター

センター長：嶋田純

②教育研究分野

1) 生物資源循環系解析学

教授：逸見泰久、准教授：嶋永元裕、技術職員：島崎英行

2) 生物資源保全・開発学

教授：滝尾進

3) 水・地圏環境科学

教授：滝川清、准教授：秋元和實

4) 沿岸域社会計画学 (客員部門)

教授：桑江朝比呂、准教授：中川康之

③合津マリンステーション

3 市民公開講座「有明海・八代海を科学する」

研究成果の地域への還元と干潟浅海域に関する環境教育の充実を目的として、一般市民を対象とした公開講座「有明海・八代海を科学する」及び体験実習を、熊本県水産研究センターとの共催で、センター発足2年目から毎年実施してきた。会場は交通の便を考え熊本県民交流会館パレアとし、講義は主に10月から11月の平日に毎週1回、午後6時30分から90分の計6回行った(写真4-1)。講師は本センター全教員と熊本県水産研究センター研究員で分担し、有明海の環境問題に関する最新の研究成果をわかりやすく解説し、沿岸域環境の問題について受講者とともに議論した。実際の受講者は50名から80名で、年齢は13歳から80歳までと幅広く、毎回さまざまな質問や意見が出され、熱心な議論も交わされた。また、体験実習は講座受講者のうち希望者20名により、講座期間中の講義日以外に日帰りバスツアーとして行われた。午前中は熊本県水産研究センターで研究室見学と体験学習(写真4-2は養殖魚試験水槽の見学)を行い、午後は合津マリンステーションで船上実習(写真4-3)と研究所内でのプランクトン観察などの実習を行った。講義・体験実習の概要はセンターのホームページ(<http://engan.kumamoto-u.ac.jp/index.html>)に掲載されている。



1 講義風景



2 研究室見学と体験学習



3 船上実習

写真4 「有明海・八代海を科学する」実習風景

4 学内講演会

沿岸域環境科学教育研究センターは地域貢献の一環として、学内外の教育研究者、自治体、水産業関係者、一般市民などとの研究交流を推進すると同時に、当センターの活動をアピールすることを目的とした講演会を、センター発足後2年目（2002年度）より毎年開催してきた。記念すべき第1回講演会は、2003（平成15）年1月31日、熊本大学内のくすのき会館ホールにおいて開催された。

当初の講演形式は、学外から3名のゲスト講演者を招聘し、3つのテーマについてそれぞれ50分の講演を行うというものであり、この形式は第3回まで踏襲された。また、第3回講演会より開催場所が熊本大学工学部100周年記念館に変更された。第4回目には講演形式も変更され、当センターの教員による各員の研究成果報告が講演内容の主体となり、以後この形式が踏襲されている。各講演会には熊本県内だけではなく、東京・神奈川・大阪など県外からも参加者が訪れ、講演後には研究者や一般市民の間で熱心な議論が交わされている。

表2に各講演会の概要等を記す。

表2 沿岸域環境科学教育研究センターの講演会一覧

開催回	開催年月日	講演会テーマ	記帳者数
第1回	2003年1月31日	有明海・八代海の環境研究	90名
第2回	2003年11月14日	沿岸域の環境異変とマリンバイオ研究	60名
第3回	2004年12月17日	沿岸域の生物多様性と保全	92名
第4回	2006年3月17日	有明海・八代海の再生・維持への研究～沿岸域科学教育研究センターの活動	100名
第5回	2007年1月26日	有明・八代海の再生・維持への研究～沿岸域科学教育研究センターの活動	80名
第6回	2008年3月21日	沿岸域における生物生息環境の変遷と保全に関する先端化学技術研究	70名
第7回	2009年3月13日	沿岸域環境科学の最先端－基礎研究から保全・再生・防災まで－	56名
第8回	2010年1月23日	沿岸域環境科学の最先端－基礎研究から保全・再生・防災まで－	59名

5 年報

沿岸域環境科学教育研究センターが発足後1年を経過した2002（平成14）年8月より、前年度の活動内容を年報にまとめ、学内外の関係各所に毎年8月に公表してきた。2010（平成22）年8月でNo. 9に至っている。

内容は、まえがき、総説、研究者要覧（沿岸域センター教員情報）に続き、各教員の当該年度の研究成果として、実施研究の概要、公表論文・報告書・資料・講演発表のリスト、外部資金の受入状況、教育活動と、学内委員、学会・国・地方公共団体等



写真5 沿岸域環境科学教育研究センター年報

の審議会・委員会委員、学外講演リストを列記している。このほか本センターの活動として、広報、学際科目や公開実習・市民公開講座、センター講演会等の主催行事のリスト、当該年度の学外協力研究者リストが記載されている。また、合津マリンステーションの報告として、活動概要、年間来訪者リスト、ドルフィンⅡ世号の運行記録、マリンステーション周辺の年間の海況と2地点の定点観測データ（水温・DO・pH・塩分濃度等）が報告されている。

6 むつごろう通信



写真6 むつごろう通信（創刊号）

当センターからの情報だけでなく、海に関心のある県民や海洋・漁業の関係者、行政や教育研究機関などとの交流を深めるために、外部の意見や情報なども掲載したニュース誌を発行している。発行部数は1,500部で、このうち約600部は国内の研究機関、行政機関、漁業組合に配布されている。紙面は1面に寄稿及びトピックを、2面にイベント（会議・シンポジウム・干潟フェスタ・実習など）の報告を、3面に研究紹介を、4面におしらせを配置している。創刊は2002（平成14）年1月30日で、それ以降は年2回（9月末、2月末）発行している。センターのホームページ（<http://engan.kumamoto-u.ac.jp/index.html>）には創刊号から18号までの記事のPDFファイルがアップロードされており、電子媒体でも学内外に情報提供している。

第2節 各分野の歩みと活動

第1項 生物資源循環系解析学分野

有明海・八代海は我が国でも有数の内湾で干満の差が大きく、国内最大面積の干潟・浅海域を有している。両海域とも湾奥部（北部）の底質はほぼ泥質であるが、湾口部（南部）に行くにつれて砂質又は岩礁となり、それに伴って生物相も変化する。また、河口域など淡水の影響の強いところには塩性湿地が発達し、特有の生物相が成立している。このように、両海域の沿岸域にはさまざまな生物種が生息生育しており、それらが無機環境と強く結びついて調和した生態系を形作っている。

当分野では、有明海・八代海をはじめとする沿岸域生態系の現状と変動を生物多様性の観点からモニタリングすることにより、環境変化による生態系への影響について教育研究

を行っている。更に、この地域に生存している数多くの貴重で特異な生物種について生態学、系統発生進化学、生物多様性学、水産学及び生物地理学的側面から教育研究を行っている。また、得られた研究成果をベースに、国や地方行政、企業、地域に対して提言を行うことで社会に貢献している。なお、当分野のスタッフ3名は合津マリンスターションに常駐しているが、本学での講義や運営にも携わっている。

現在行っている研究内容の概略を以下に紹介する。

1 生態学的な研究

(1) 生活史や個体群動態に関する研究

ナメクジウオやマキガイイソギンチャクなどを対象に研究を進めている。有明海湾口部はナメクジウオの日本有数の生息地であるが、本種は脊索動物門頭索動物亜門に属する動物で、脊椎動物の進化を考える上で重要な生物である。本種については、1999(平成11)年より個体群動態の長期変動を追跡しているほか、天草個体群と鳥原個体群の生活史の比較、人工増殖と初期発生の解明(広島大学安井金也教授との共同研究)などの研究を行っている。

一方、マキガイイソギンチャクは、巻貝アラムシロの殻表に共生する小型のイソギンチャクである。本種については、宿主アラムシロとの種間関係、特に両種の関係が共生か寄生かに焦点を当てて研究している。

(2) 動物の行動に関する研究

スナガニ類・ヤドカリ類などの甲殻類を中心に、行動生態学的な研究を行っている。合津マリンスターション周辺にはハクセンシオマネキの好適な生息地があるため、国内外から多くの研究者が訪れ、主に本種の求愛行動に関する研究が行われている。また、これらの研究者との共同研究も少なくない。スナガニ類では、このほかにもチゴガニ・コメツキガニ・ヤマトオサガニ・シオマネキ・沖縄に生息するヤエヤマシオマネキなどを対象に研究を行ってきた。

ヤドカリ類では、ホンヤドカリ・ヨモギホンヤドカリなどを対象に、異種の共存機構や貝殻



写真7 ハクセンシオマネキの求愛行動



写真8 ヨモギホンヤドカリの夜間調査

利用などの研究を行っている（写真7・8）。

（3）群集生態に関する研究

大きな河川の河口域や内湾に発達する干潟は、アサリなどの有用生物の苗床であると同時に、堆積した有機物を分解する浄化槽としての生態系サービスを人類に提供する。干潟にはサンゴ礁などの複雑な構造物は存在せず、一面の泥砂漠のように見えるが、実際には無数の大形底生生物（マクロファウナ）の巣穴が存在する（写真9）。これらの巣穴は、一様な平面構造の広がる干潟に三次元的な厚みを与え、酸素を泥の奥まで行き渡らせる「毛細血管」の役割を果たし、体長1mm以下のメイオフauナのような、より小型の底生生物に微細生息場所を提供し、干潟全体の種多様性の維持に貢献していると考えられている。しかし、微小生息環境の何が特定の種を魅了するのか、その要因に関する知見は乏しい。そこで本研究では、マクロファウナによる環境変化がメイオフauナの群集構造、更には干潟全体の多様性・生産性に与える影響を評価することで、干潟の生態系サービスの定量化を試みている。また、干潟同様、泥質の堆積物海底が広がる深海底のメイオフauナ群集の時空間変異に関しても調査を行っている。操作実験の難しい深海生物群集の解析には、実験生態学が可能な干潟からの知見が大いに役立つと考えられる。

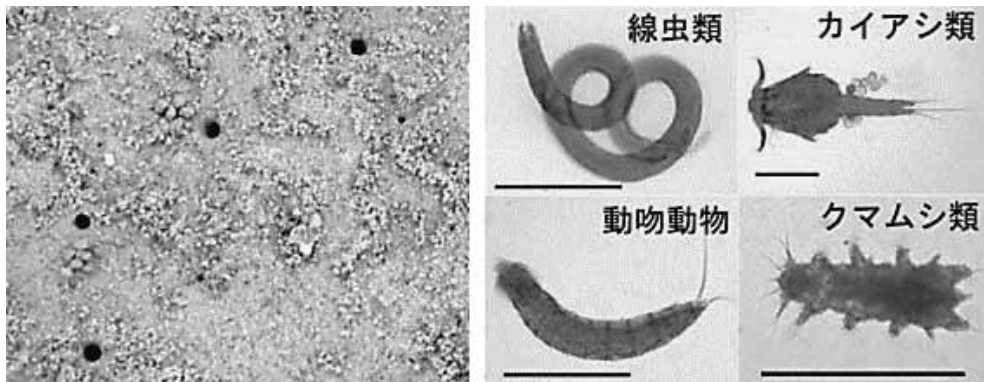


写真9 干潟表面のスナガ二類の巣穴と干潟のメイオフauナ
左側が干潟表面のスナガ二類の巣穴、右側が干潟のメイオフauナ (bar = 0.2mm)

2 生物多様性に関する研究

主として有明海・八代海を対象に生態系の現状と変遷を明らかにし、更に大小さまざまなサイズの生物と環境との関係を明らかにすることで、生物多様性を保全する技術を開発している。具体的には、塩性湿地、干潟、浅海域などの生物相を定量的に明らかにするとともに、各地の生物多様性を比較・評価することで特に保全すべき場所の選定を行い、場にあった保全策や再生策を作成している（写真10）。また、場合によっては、新たな生息地の創生案の作成・提言も行っている。なお、生物群は海草や海藻・塩性植物・底生動物・鳥類などの多くの生物群を、また、浅海域から干潟・転石・岩礁の広い範囲を研究対象としている。

2002（平成14）～2004（平成16）年に全国145ヶ所の干潟を対象に行われた自然環境保全基礎調査浅海域生態系調査（干潟）では、九州地区を担当し、取りまとめを行った。また、2008（平成20）年からは、全国に8ヶ所あるモニタリングサイト1000の沿岸域（干潟サイト）

の1つである「永浦サイト」を担当し、長期的なモニタリングを行っている（写真11）。

3 水産学的な研究

生態学的な視点で、水産学的な研究、特に資源管理と持続的な利用に関する研究を行っている。対象としているのは、主として二枚貝（タイラギ・ハマグリなど）である。タイラギは、有明海の重要な水産種であるが、近年貧酸素などが原因で激減している。本研究は、海面下に垂下養殖すると貧酸素海域でも生存率が高く、また貝柱の成長が良いことを発見し、養殖法に関して特許を取得した。ハマグリについても、漁場における生息状況の把握と人工養殖の両面から研究を進めている。熊本県はハマグリの全国一の生産県であるが、近年、生産量は激減している。本研究は、ハマグリ資源量の減少の一因が乱獲であることを明らかにし、書籍『肥後ハマグリの資源管理とブランド化』（熊本大学政創研書6、



写真10 塩性湿地の再生事業



写真11 モニタリングサイト1000調査風景

成文堂、2009年）やリーフレット、漁業者を対象とした講演等によって、資源管理に関する提言を行っている。また同時に、天草の車海老養殖場跡地を利用して、ハマグリの養殖技術の開発を進めている。

第2項 生物資源保全・開発学分野

1 研究

生物資源保全・開発学分野は水産業上有用な動植物のゲノム情報を解析し、分子生物学的手法を用いてそれらの環境応答機構を明らかにすることにより、優良種の選別や作出及び環境指標生物の開発を目標としている。研究対象にはアサリ・クルマエビ・ヒラメなどの魚介類やスサビノリなどの海藻が含まれているが、以下の経緯で発足当初からスサビノリを中心に研究が進められてきた。センター発足前年の2000（平成12）年冬、有明海に発生した赤潮により養殖ノリが大凶作（養殖ノリの色落ち）となり社会的問題ともなった。ノ

りの色は商品価値を決定する最も重要な形質であることから、約30年前までは「ノリの色」に関する生理学的研究が活発に行われていたが、養殖技術の発展により生産量が増大・安定化するにつれ研究者は減少し、ノリの色形成や色落ちに関する遺伝子などの分子生物学的研究は行われていなかった。生物資源保全・開発学分野の教員は長年陸上植物の光合成遺伝子やストレス応答機構を研究していたが、ノリの色落ちはまさに光合成色素の問題であり、従来の経験を基に新規に開拓できる分野であった。このような状況から、生物資源保全・開発学分野の研究テーマとして、「養殖ノリの色落ちの分子機構解明」を掲げ、ノリの遺伝子研究に着手した。本学には水産学部・農学部はなく、養殖ノリなどの大型海藻の生物学的研究は行われていなかった。そこで、北海道大学水産学部の嵯峨直恆教授からスサビノリ実験株を分与され培養を開始した。同教授のほかにも元長崎大学水産学部教授藤田雄二氏、長崎大学准教授桑野和可氏、元東京水産大学教授有賀祐勝氏、熊本県水産研究センターや株式会社第一製網研究員など水産関連の多くの研究者から貴重なアドバイスをを受け研究を進めてきた。なお、「色落ちのメカニズム解明」のほかに、スサビノリの新規の新品種作出法の開発を目指して、スサビノリのレトロトランスポゾンについてもセンター発足当初から研究を行ってきた。また、2008(平成20)年からは逸見泰久教授との共同研究として、干潟の保全修復に有用と考えられる塩生植物ハマツナの遺伝的多様性解析も進めてきた。これらの研究についての概要を以下に示す。

(1) 養殖ノリの色落ちの分子機構解明

ラン藻では栄養欠乏による色落ち(フィコビリソーム分解)を制御する遺伝子として*NblA*が同定されていた。ラン藻*NblA*と相同性のある遺伝子*Ycf18*が紅藻の葉緑体ゲノムに存在する。*Ycf18*遺伝子をスサビノリの色落ち制御遺伝子と予想し、各種ストレス条件下での応答を調べてきた。しかし、ラン藻*NblA*とは異なり、*Ycf18*は窒素欠乏などの栄養欠乏には応答しなかった。引き続き、*Ycf18*の発現条件を調べ、*Ycf18*が培地中の窒素源を硝酸塩からアンモニウム塩に切り換えると誘導されることが明らかになった。更に、窒素代謝系遺伝子や硝酸・アンモニアトランスポーター遺伝子の各種栄養条件下での発現と*Ycf18*遺伝子の発現とを比較し、*Ycf18*の発現がアンモニアにより制御されることが明らかになった。アンモニア培養における*Ycf18*の機能は不明のままであるが、少なくとも窒素欠乏におけるフィコビリソーム分解には*Ycf18*は関与していないと考えられた。スサビノリの葉緑体ゲノムにはラン藻遺伝子が多数保存されていることから、スサビノリの色落ちはラン藻の仕組みを受け継いでいると予想していた。しかし、これらの結果はその予想を裏切るもので、スサビノリの色落ちにはラン藻とは異なる制御遺伝子が存在することを示していた。そこで、スサビノリの色落ちの制御機構として、フィコビリソーム分解の初期反応に焦点を当て、栄養欠乏で誘導されるプロテアーゼやシャペロン遺伝子の中からフィコビリソーム分解に関与する遺伝子の検索を進めている。

(2) スサビノリからのレトロトランスポゾン遺伝子の分離

レトロトランスポゾンは多くの生物のゲノム中に多数存在する転移因子である。大部分は欠損遺伝子であるが、高等植物では転移能をもつレトロトランスポゾンが同定され、それらの活性化により変異体作出(新品種作出)や遺伝子機能解析に活用されている。大型海藻にも多種多様なレトロトランスポゾンが存在すると予想されたが、センター発足時には研究例は皆無であった。そこで、スサビノリから正常な構造をもつレトロトランスポゾン

の分離に着手した。現在までに数種のLTR型レトロトランスポゾン様遺伝子及びnon-LTR型レトロトランスポゾン遺伝子を分離してきた。更に、これらの遺伝子の転写を活性化するストレス処理の検討を行い、本学の衝撃科学グループが開発した衝撃パルス処理が従来のストレス種よりも強く転写を誘導することを明らかにした。分離遺伝子の中には転移能をもつ遺伝子が存在する可能性が考えられ、これらの因子はノリの変異体作出や遺伝子解析にも活用できる可能性があり、今後の進展が期待される。

(3) 塩生植物ハママツナの遺伝的多様性解析

干潟の保全・修復に重要と考えられる塩生植物のうち、形態学的観察だけでは種の鑑定が困難とされているハママツナについて、葉緑体及び核遺伝子の塩基配列を基に遺伝的多様性を調べた。福岡・大分・長崎・熊本の各地の干潟から採集したハママツナはITS配列においていずれも完全に一致しており、韓国南部のハママツナとも一致した。

一方、沖縄のハママツナのITS配列は九州各地のハママツナとは異なっていたが、韓国北部のハママツナと一致していた。これらの結果から、九州・韓国・沖縄のハママツナはITS配列により2つのグループに区別できることがわかった。現時点では、これまで九州内で採取したハママツナは遺伝的に均一であったが、今後の課題として鹿児島などそのほかの地域での調査が必要と考えられた。

2 教育

生物資源保全・開発学分野の教員は学部教育としては理学部生物環境コース及び教養教育の授業を担当し、大学院修士課程では自然科学研究科理学専攻、博士課程では自然科学研究科複合新領域科学専攻の授業を担当した。現在までに学士14名、修士10名（留学生1名）、博士4名（留学生1名、社会人1名）、短期（6ヵ月又は1年）留学生修士2名の研究指導を行ってきた。学生による学会発表22件、学生による論文発表7報であった。博士課程の留学生2名は学位取得後、1人は母国の内モンゴル農業大学（中国）で准教授として、もう1人はコロラド医科大（米国）のポスドク研究員として活発に研究を行っている。また、JSPS短期（1年）招聘教員としてエーゲ大学（トルコ）教授を1年間受け入れ共同研究を行った。招聘教授は学生との交流も積極的で、英語教育にも貢献した。その後、同教授をGJEC大学院英語授業の講師として再度招聘した。このように留学生や外国人研究者を積極的に受け入れ、国際化教育に貢献してきた。

3 社会貢献

毎年開催される当センター主催の市民公開講座及びセンター講演会では、スサビノリの色落ちやレトロトランスポゾンに関する最新の研究成果を紹介してきた。また、市民公開講座の一貫として開催されている日帰りバスツアーでは引率を担当し、熊本県水産研究センターと合津マリンステーションでの実習を通して、これらの研究施設の意義について一般市民の理解を深めることに貢献してきた。熊本大学ラジオ放送市民講座、熊本市立博物館市民講座、理学部出前授業においてはノリの色落ちに関する研究やノリ養殖の歴史などを紹介してきた。また、センターへの異動を機に新たに日本水産学会、日本藻類学会、日本マリンバイオテクノロジー学会に入会し、日本マリンバイオテクノロジー学会では評議員として学会にも貢献した。

第3項 水・地圏環境科学分野

1 組織の構成

- ①教授：滝川清（工学博士、専門分野：海岸環境工学）
- ②准教授：秋元和實（理学博士、専門分野：地球環境科学）

2 分野を設置した目的

沿岸域環境科学教育研究センター設置計画書（2000年6月26日）によると、「学内外の機関との連携を密にすることで、より一層の環境科学への総合科学的なアプローチが可能になる」とされている。そこでこの分野では、トータルなシステムである干潟浅海域の環境の動態を物理・化学・生物学的観点から総合的に究明する基礎研究としての干潟環境のダイナミクスの解明（干潟の発達・消滅作用の解明、干潟の物質生産と浄化機能の評価、赤潮発生メカニズムの解明、水質変動予測、水産資源の変動の予測など）、環境容量に十分配慮された利用・開発を目指した水圏・地圏・気圏に及ぶ沿岸域環境についての基礎的研究、自然環境の回復・維持に関する環境共生技術と地域社会開発・利用・管理のあり方に関する総合的研究（沿岸域物理環境のモニタリング、生物群集動態の長期的モニタリング、物理環境と生態系との相互作用の機構解明などの基礎的データの蓄積、自然調和型の沿岸域開発のための技術的側面からの研究）及び各機関に散在しているこれらのデータを集積・分析する情報ネットワークの構築を目的とし、活動を展開している。

3 分野の特徴

世界的にも希有な数々の特徴を有する有明・八代海域の環境特性を活かし、環境調和した沿岸地域の防災・保全・利用のために、理学と工学の特徴を活かして、波浪・潮流・水質などの水圏に関わる分野、海底地形の形成や干潟機能などの地圏に関わる分野、大気の流れなどの気圏に関わる分野、更に生態環境に関わる分野などから総合的に調べ、そのメカニズムの解明を行っている。これらを基に、沿岸地域の台風や波浪に対する防災と自然環境の保全、沿岸域の開発・利用と調和した環境創造の方法などについて教育研究している。理学の領域では、種々の先端的的研究に対して基礎的データを提供することを目的に、基礎的な分野として物質の生産・移動・循環を含めた総合システムとしての諸現象の理解や海底堆積物から推定される長期的環境変動に関する教育研究を行ってきた。工学の領域では、応用分野として、環境保全に関する基礎分野と有機的に連携させた形で自然調和型の干潟沿岸域開発を模索するために、干潟環境のモニタリング・評価と沿岸域環境の保全・利用・管理についての教育研究を行ってきた。

4 研究成果

滝川教授は、「人と海とのより豊かなふれあいの空間創造」を課題に、海岸環境の安全・防災、開発・利用、自然・生態にわたる沿岸海域全般の広範囲な研究を行っている。特に、地域特性の強い沿岸海域の環境において特定分野の個人的研究のみでは不十分であることから、学内外の工学・理学・社会学・人文学・医学の研究者、更には公的機関や民間企業

と共同して、共同研究プロジェクトによる研究を展開してきた。これまでに、自然環境の評価（有明・八代海の環境変化の要因分析と再生・維持方策、海域・干潟環境の評価と変動予測手法の開発、有明・八代海の流動モデル及び生態系モデルの開発、波浪と台風の動的相互作用を考慮した高潮シミュレーションの開発、高潮ハザードマップ形成と干潟環境変化予測システムの構築、大気と陸・海面との相互作用）、環境の保全・利用・管理（複合型災害対策、海域・干潟環境の再生・創造、防護・環境・利用の調和した新形式の各種海岸構造物の開発、環境と調和した地域社会づくり、生物生息環境の俯瞰型再生と実証試験）をテーマに研究してきた。2004（平成16）年度からは、学内共同プロジェクト（閉鎖性沿岸域環境に関する先端科学技術研究）を立ち上げ、学内・学外協力者とともに、海域・干潟環境評価とその改善維持方策、流域圏からの干潟環境負荷の評価とその削減策、環境のモニタリングと環境・防災情報システムの構築、海象防災方策を研究している。日本学術振興会の科学研究費基盤研究（A）の3課題を含む10課題（総額1億6,400万円）、2005（平成17）～2009（平成21）年度には超大型研究プロジェクトである文部科学省の科学技術振興調整費（5ヵ年間で約4億円）を獲得し、九州大学及び佐賀大学と連携して有明海再生のための調査研究並びに現地実証試験を実施した。

秋元准教授は有明海・八代海の中長期の環境変化の解明を目指して、環境復元の基準となる現生底性有孔虫の分布と海洋環境の調査、高度成長期以降の海域環境に対する人為的影響の評価をしている。この一環として、有明海の底性有孔虫カタログ、有明海・八代海の表層堆積物の画像データベースを作成した。更に、沿岸環境に影響を与える地球規模の環境変化を捉えるために極限環境（高濃度のメタン及び硫化水素を含む冷水・熱水湧出環境、6 kbを超える超深海）を含む北太平洋における現生底性有孔虫の生物学的研究を進めてきた。2006（平成18）～2007（平成19）年度には、全地球の気候に最も重大な影響を与える北西大西洋高緯度地域の海洋環境の変遷の解明を目的としたIODP（統合国際深海掘削計画）第306号航海の日本代表乗船研究者として参加し、国際共同研究を進めた。

5 教育成果

この9年間に担当した講義では、干潟・沿岸環境の研究成果が反映されている。

特に、2002（平成14）年度には、有明海・八代海を研究対象にしている本センター教員を中心に、理学部（長谷義隆教授・松田博貴教授）、鹿児島大学大木公彦教授、長崎大学松岡数充教授、鳥根大学石賀裕明教授の協力を得て、全学部の1年生に対して総合科目（2007年度から学際科目）「有明海・八代海を科学する」を開講した。この講義は、2005（平成17）年度から開放科目となり、これまでに4名の一般市民が受講している。

滝川教授は、一般教育では学際科目「有明海・八代海を科学する」（分担）、学際科目「災害：君ならどう対応する」（オーガナイザー・分担）を、工学部では土木力学・水理学第一・海岸環境学・土木環境工学概論・土木環境セミナー第二・英語D・社会基盤設計演習・卒業研究を、大学院の前期課程では数値解析法第二・水環境開复工学特論を、後期課程では水環境解析を担当している。更に、放送大学熊本学習センターの非常勤講師（2003～2004年度）を務めた。

秋元准教授は、一般教育では学際科目「有明海・八代海を科学する」（オーガナイザー・分担）、主題科目「古生物の科学A」（～2006年度）、「地球環境科学の最前線A」（2007年度～）、理学部対象「地学基盤実験」（分担）を、理学部では古環境論・地球科学処理法実習B・地

質調査実習Ⅰ（～2006年度）・地質調査実習Ⅱ（～2006年度）を、大学院前期課程では層序学特論・Stratigraphyを、後期課程では深海底古環境特論・Deep sea paleoenvironmentを担当している。更に、鹿児島大学総合研究博物館の学外協力研究者（2002年度～）、長崎大学水産学部（海底環境学：学部3年生対象、2004～2009年度）・愛媛大学理学部（微古生物学：学部3年生対象、2006年度）・佐賀大学工学部（地球科学及び地学実験：学部3年生対象、2008・2010年度）の非常勤講師を務めた。

6 社会貢献

滝川教授は、海域の環境・防災に関する学術研究の権威者として、40数年に及ぶ各省庁・県等の委員会の委員長・委員を務め、有明・八代海環境の保全・再生と防災に向けて行政への指導・提言を行っている。環境問題では、特に有明・八代海再生のために環境省に設置された「有明・八代海総合調査評価委員会委員（再生法に基づく国の諮問委員会）」を通じて技術指導を行うとともに、農林水産省・水産庁・国土交通省の有明・八代海再生のためのほとんどの委員会の委員長・委員として、技術指導・提言を行っている。また、熊本県においては、有明海・八代海再生のためのマスタープラン作成の委員会を設置し、委員長として先駆的な海域環境再生の方策を取りまとめて提言した。さらに、国土交通省や農林水産省などとの共同研究も数多く実施中で、農林水産省九州農政局玉名横島海岸保全事業では、高潮防災堤防の前面に環境保全策を施し、環境と防災の調和を目指した現地実証試験を行い大きな成果をあげた。熊本新港では人工干潟の創成、なぎさ線の回復事業を国土交通省、熊本県及びNPOと共同で調査研究するなど、有明海・八代海再生に精力的に取り組んでいる。

第4項 沿岸域社会計画学分野

1 沿革と活動

沿岸域社会計画学分野は、浅海生物資源の環境動態や自然環境のモニタリングなどによる自然科学的な側面と社会・文化的な社会科学的側面から沿岸域の諸問題を総合的に取り組むことを目的としている。地域には水・地形・地質・気候などの自然環境と、歴史的・文化的な側面を含む人間社会・経済の環境によってそれぞれ固有の環境特性が形成されている。したがって、自然環境と調和し、将来にわたって好ましい潤いのある、個性豊かな地域社会創りにおいては、地域環境に関する広範な分野からの多面的かつ総合的検討が重要である。

そのためには、新しい沿岸域の諸問題を浅海生物資源の環境動態や自然環境のモニタリング等による科学的な面と、社会・文化的側面とから取り組むことが必要である。本分野では、ほかの3つの分野（生物資源循環系解析学分野、生物資源保全・開発学分野、水・地圏環境科学分野）で得られた成果を自然・文化・歴史・経済にわたる地域の特性と融合し、地域の活性化につながる自然・社会環境共生事業のあり方に関する教育研究を行う。具体的には、沿岸域社会学・沿岸域経済学・環境情報学に関するテーマを中心に教育研究を行うものである。2001（平成13）年4月のセンター設立以来、この研究教育分野は2名のみ

による客員部門となっており、歴代の客員教授及び客員助教授（准教授）との研究・教育の連携により活動してきている。これまでの連携活動の実績に基づき、2010（平成22）年7月には独立行政法人港湾空港技術研究所との教育・研究連携協定を締結し、互いの最新の研究・教育の進展と促進を図ることが可能となり、より充実した教育・研究環境が整備され、今後、一層の連携強化が進むことが期待されている。

表3 沿岸域社会計画分野の研究テーマ一覧

客員教員及びテーマ	
2001～2003年（第1期）	
客員教授	柴田貴徳：福山コンサルタント株式会社事業部次長兼調査部長
主なテーマ	陸域側における汚濁防止システムの確立
客員助教授	栗山善昭：国土交通省港湾技術研究所漂砂研究室長
主なテーマ	①砂浜海岸の地形変化と水理特性に関する研究、②干潟海岸地形変化に関する研究
2004～2006年（第2期）	
客員教授	鈴木武：国土技術政策総合研究所沿岸域システム研究室長
主なテーマ	①海域環境が持つ経済的価値の評価、②沿岸域の地域特性の分析、③沿岸域におけるCO ₂ 排出量の推定
客員助教授	古川恵太：国土技術政策総合研究所海洋環境研究室長
主なテーマ	①環境の現況を把握し診断する技術（モデル化・モニタリングシステム）、②環境創造・共生型事業を推進する技術開発（事業支援）、③環境創造・共生型事業を評価する技術（モデル化・評価手法開発）
2007～2009年（第3期）	
客員教授	五明美智男：東亜建設工業株式会社土木事業本部エンジニアリング事業部環境事業室長
主なテーマ	①鉛直管内の水理特性を利用した技術の開発、②深水域の漁場造成支援技術の開発、③覆砂技術に関する開発研究、④干潟・浅場造成における浚渫土及びリサイクル材の利用技術の開発、⑤干潟の生物生息場変動と生物生態に関する研究
客員准教授	村野昭人：東洋大学工学部環境建設学科
主なテーマ	①有明海沿岸地域における炭素や窒素などの物質収支の調査、②陸域の活動が沿岸環境に与える負荷構造の把握、③沿岸域の環境改善に向けた地域での対処法の検討
2010年～（第4期）	
客員教授	桑江朝比呂：独立行政法人港湾空港技術研究所海洋・水工部沿岸環境研究チームリーダー
主な研究テーマ	①干潟の物質循環・水質浄化に関する研究、②干潟生物の生態に関する研究、③干潟生態系の保全・修復・創造に関する研究
客員准教授	中川康之：独立行政法人港湾空港技術研究所海洋・水工部主任研究官
主な研究テーマ	①内湾域における底質移動・堆積特性の解明に関する研究、②沿岸波浪・内湾域の流動特性の解明に関する研究、③沿岸海域における底質移動・水質環境・微気象特性の把握に関する研究

2 社会貢献

客員教員は国の行政機関や民間企業等に所属しており、沿岸域環境や港湾事業等の沿岸域社会計画に直接的に関わってきている。本学所属の学術的研究と客員講座教員の実学的研究との共同研究連携による研究成果が、国・県等での委員会、著書、公表論文やシンポ

ジウム等を通じて国や県、市町村での行政に直接的に多大の社会貢献を果たしてきている。2001（平成13）年の本センター開設以来2009（平成21）年度までの9年間での当該分野の業績は、著書8冊、論文（審査付）58編、そのほか論文24編、講演発表44件にも及ぶ。

第3節 将来構想

沿岸域環境科学教育研究センターは、有明海・八代海を中心とする沿岸域環境に関する基礎科学から応用科学までの教育研究を行い地域社会へ貢献することを目的としている。最大の特徴は、基礎科学とともに沿岸域の抱えるさまざまな環境問題・地域社会創生に対応する応用科学を包含している点が挙げられる。

2001（平成13）年に発足した本センターは、理学部の臨海実験所を改組して理学・工学分野からの参入により新たに設立した組織で、内湾海域の海洋生態部門に植物遺伝学・海岸工学・海洋古生物学等の研究者が加わった複合組織である。設立以来、専任教員の不足、客員教員のみの方針など4分野そのものが不完全であり、数々の問題点を包含し、現状の組織ではセンターの当初目標を達成できる体制になっておらず、いまだ完成途上状態である。

環境問題の解決には基礎研究が不可欠であるが、「学問的に興味深い現象・将来応用につながりそうな基礎研究」と「社会の早急なニーズ」にギャップがあることも事実である。また、応用研究に関しても、現行のセンター構成員では有明海・八代海を取り巻くすべての問題に対応する研究を行うのは不可能である。医科学に基礎研究とそれを応用した診断科学があるように、沿岸域環境科学においても、センター内外で行う環境と防災に関する最新研究から得られたさまざまな知見を包括的に取りまとめ（海のシンクタンクとしての機能）、それを基に環境の保全・防災設備の整備・沿岸漁業への提言などを行って、地域社会に発信すると同時に社会のニーズを取りまとめて研究者側に情報を発信する機能（「問診もする海のお医者さん」の機能）を持つ新分野の創設が渴望されている。このような地域的背景とセンターの現状を踏まえ、本センターでは、設立時の当初計画に提案された分野構成の充実を図ることにより“沿岸域の抱えるさまざまな環境問題に関する基礎科学から応用科学までの研究教育と地域社会への貢献”というセンターの設立趣旨を全うすることを可能とする組織改組の概算要求を提案してきている。

我が国最大の閉鎖的内湾である有明海・八代海は、既存種の激減と外来種の増加、赤潮の多発、水質・底質の悪化など、急激な環境悪化の悪循環（負のスパイラル）に陥っている。これらの内湾域特有の環境問題は、周辺陸域からの人為的な負荷要因の増加と内湾域での沿岸環境の改変や内水面水産物の増加の複合作用によって発生したものであり、その再生と持続的環境維持のための対策策定が緊急を要する国家的課題である。また、この海域はその地勢学的特性から台風・大潮等の常襲地帯でもあり、沿岸住民の海象災害に対する安心・安全性確保のための対策が不可欠な地域でもあることから、二律相反した“環境と防災”の調和に関する早急な学術的・技術的対応を緊急かつ積極的に行わねばならない。我が国最大の閉鎖的内湾をもつ熊本県の地域拠点大学にある沿岸域研究の拠点として本センター

は、これらの問題に積極的に関与して研究・学術面から地域に貢献していく責務がある。

このような地域社会のより高度な海域環境の創成と緊急課題に応えるために、図1に示すように既設の「海洋生態系解析学分野(名称変更)」「生物資源保全・開発学分野」及び「水・地圏環境科学分野」によるHardware(生態系と水圏・地圏の機能評価と相互関連の理解・解明)の充実、更に内容改変の「沿岸域環境計画学分野」によるSoftware(海域環境保全と水資源の確保・維持)の部門に、新たにLifeware(優れた海域環境の創成)の概念のもとに「海域環境創成科学分野」を新設し、①海域環境の再生と環境・防災の調和、②東アジア海域環境保全の研究拠点形成、③地域重要課題の解決などの技術開発・政策提言、④沿岸域環境科学技術者の育成及び地域への還元などを行い、地域・国際社会への貢献を積極的に実行できるような体制を目指している。有明海・八代海の問題及び沿岸災害に対処し、環境と防災の調和を目指す新たな学術研究分野へのアプローチは、この地に存立する熊本大学の最重要課題であり、現状の組織・体制を改変することでこの国家的及び地域の重要課題に応えることを考えている。

有明海・八代海、瀬戸内海、東京湾をはじめとする国内の内湾や、東南アジア諸国沿岸域(渤海、韓国沿岸、タイ・ベトナム・インドネシア沿岸)等の世界各地の閉鎖性海域における沿岸域の環境質、生態系、生物生産基盤の劣化は目に余るものがある。有明海・八代海では特別措置法が制定され、各府省・研究機関等で調査・研究が行われているが、現時点では残念ながら効果が目に見えるまでには至っていない。沿岸域環境科学教育研究センターは、閉鎖性海域が抱える環境及び防災問題と地域社会形成に関する緊急の国家的・国際的重要課題に応えるために、学際的・複合的で広範な研究分野から“環境と防災”の研究を推進しており、この先進的な取り組みは、類似した国内の内湾環境や後進のアジア諸国を中心とした類似の沿岸環境問題への範例としても重要な位置づけにあることも付記しておく。

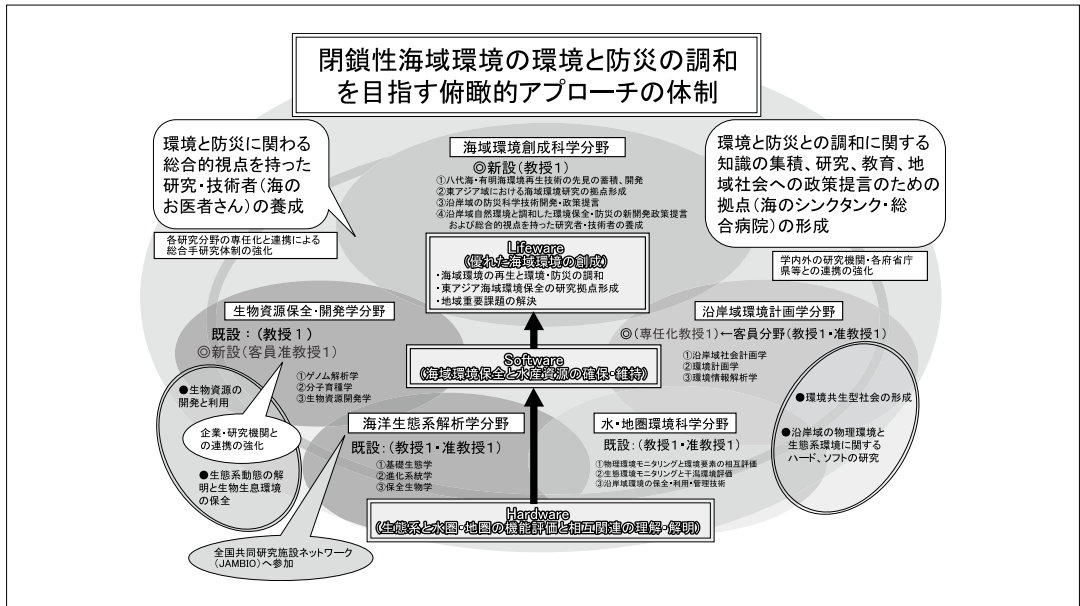


図1 沿岸域環境科学教育研究センターの将来構想に基づく改組概念図