

科学研究費補助金研究成果報告書

平成22年 6月 4日現在

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2007～2009

課題番号：19310030

研究課題名（和文） 黒潮沿岸における海中林保全メカニズムの再検討－保護区の再生機能と住民の協働－

研究課題名（英文） Reexamination of mechanisms for maintaining algal forests and seagrass beds in coastal areas along the Kuroshio Current – reproductive function by marine protected areas and cooperation of inhabitants

研究代表者

奥田 一雄 (OKUDA KAZUO)

高知大学・教育研究部総合科学系・教授

研究者番号：40152417

研究成果の概要（和文）：黒潮沿岸各国の海洋政策と沿岸海域の海中林の保全および藻場付き魚類の資源保護に関する施策と具体的な実施状況を集約した。フィリピン、台湾、本邦の複数の定点観測調査地で海中林の生態と分布変化を明らかにし、そこに設定された海洋保護区の役割とそれを協働して維持管理する意義について沿岸住民がもつ意識と評価を調査・分析した。成果は3回に渡って開催した日台比国際合同ワークショップで発表し、研究論文集を刊行した。

研究成果の概要（英文）：A measure and enforcement of marine policy to maintain seaweed forests and their associated fish resources were investigated in Asian countries situating along the Kuroshio Current. The habits and distribution changes of seaweed forests in the Philippines, Taiwan and Japan were examined at some definite points in the coast, where marine protected areas were established. The consciousness and evaluation of residents in fishing villages who are coordinately involved in maintaining and managing marine protected areas were analyzed. An international workshop among these three countries was held three times, and the proceedings were published in a journal.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	7,200,000	2,160,000	9,360,000
2008年度	3,700,000	1,110,000	4,810,000
2009年度	4,600,000	1,380,000	5,980,000
年度			
総計	15,500,000	4,650,000	20,150,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：環境学、環境影響評価・環境政策

キーワード：黒潮トライアングル、環境経済学、国際研究拠点、藻場付魚類、藻場生態系、海洋保護区（MPA）、住民参加型沿岸資源管理

1. 研究開始当初の背景

(1) 黒潮海流はフィリピンの東岸を源流とし

台湾南岸をへて高知沖に至る。フィリピン沖を黒潮の上流域と見れば、高知沖一帯はその下流域に位置する。時速2ノットで北上する

流速は一月余りでフィリピンと日本を結び、その豊穡の流れに沿いカツオなどの豊富な魚種や流れ藻や藻付き稚魚を搬送し、沿岸に多様な海洋生態系を保持し展開させている。

(2) 黒潮の影響を強く受ける台湾、フィリピンを中心とした沿岸諸国は、近年、経済的な結びつきを強めているが、その経済発展が広範な環境問題と密接に関係していることは既に広く知られている。すなわち、海洋汚染や、海中林やサンゴ礁等の海洋自然資源の劣化といった、海の環境問題である。文字通り一衣帯水のこの地域は、海の環境問題を共有しており、黒潮の流れから見て下流に位置する我が国は、様々な影響を受けている。例えば、海中林の劣化は、黒潮の接岸による水温の上昇と相まって侵入する藻食魚種の増大や、ウニ類・アメフラシ・石灰藻等ある特定生物の異常増進、栄養塩の不足等により藻体が衰弱することにより起こると考えられるが、黒潮上流にあたる熱帯・亜熱帯域の環境変化は、その下流においてもドミノ倒し式に影響が及ぶ。しかし、漁業や海洋環境の関係者を除くと、この海中林の劣化への関心はまだ極めて低い実情にある。

(3) 高知大学では、土佐湾一帯での過去30年余りに渡る沿岸調査で、特に人の目に直接触れないことや日常の生活に縁遠い存在から軽視もしくは黙殺されがちな海中林を中心に、水棲生物や生態系がどのような変化の過程にあるかを経年追試してきた。海中林は、沿岸域一帯、とりわけ岩礁域を中心に広がる藻場をより広く捕らえた藻類群落の総称であるが、この海中林の生態系に近年大きな変化が認められ、「磯焼け」を含め環境の劣化が今急速に進んでいる。

(4) この20数年間に冬期の海水水面温度が平均で約2度上昇し、その影響下で従来は温帯性の種が優先していた藻場が熱帯産の種に急速に代替されてきており、さらにまた地元の漁民が語るように、かつては見られなかった熱帯産の魚種も確実に生活圏を広げている。これは在来種が後退し殲滅されていることを示唆しており、この地域の海洋環境資源を保全することが、我が国の海洋自然環境の悪化を食い止めるためにも死活的に重要であることを教示している。越境し引き起こされるこうした環境劣化の問題には、川下に位置する日本のサイドから上中流域に位置するフィリピンや台湾に調査を呼びかけ、ユニバーサルに利用可能な基礎データを集積し、黒潮を共有する沿岸諸国と協働し必要な手だてを打つ要が迫っている。

(5) フィリピンの黒潮の源流に近い南部ルソ

ンのピコール大学では、ラゴノイ湾で1994年と2004年に行った沿岸環境の比較調査で、劣化の期間比較と原因解明及びテンポを比較考察している。その劣化から沿岸環境を保全するため、一帯に一区画平均250ha前後の保護区(MPA)を複数箇所設置し、海中林を中心とした海洋生態系の保全に取り組んでいる。台湾でもわが国の海洋公園に近い保護域が設けられている。しかし問題は、越境し劣化が進みつつある海中林を誰がどのように関わり保全し再生するかが課題であり、黒潮を共有する日台比諸国での情報交換や、現地の在地住民の関心や意識を比較考量し、協働で対応する方策が必須である。

(6) 海洋自然資源の保全活動や地域開発を進めるためには、現地の地域住民の中にその担い手を見出し(育て)、協働して仕事を進めていくことが肝要である。環境保全や国際交流にとって物的なインフラや知識・情報等もむろん重要であるが、それだけでは十分でない。そのような目的のために先導し教導し、コミュニティ内でのまとまりが十分に機能できるような地域の社会関係の存在が重要となる。高知大学では、県西部の柏島を中心にエコ・ツーリズムの推進と、関連して引き起こされる人為的インパクトを沿岸環境の保護と関連させた現地調査を継続しているが、コモンズ論の観点から共有資源利用のあり方や、誘発される在地住民との社会的摩擦とその対応策が明らかにされようとしている。地域内の協働メカニズムを環境保全の文脈にどのように活かしていくか。またそのような目標に向かう異国の現地社会と、我々日本人はどう協働していけるのか。このような問いに答えるためには、現地社会の協働メカニズムについて理解するとともに、相手国の社会環境に配慮しつつ、住民の意向や意識の差異を可能な限り把握できるよう努めなければならない。最近、住民の村づくりや共同出役への参加意識や行動を、住民参加型調査やコンジョイント分析を適用し把握しようとする事例研究が蓄積されつつあるが、こうした分析手法の有効性も検証課題となる。

(7) 代表者は、黒潮圏海洋科学研究科(平成16年4月創設)に理学部より移籍し、藻類の生理生態学の分野から黒潮沿岸の調査に参画する機会を得た。藻場の保全は、観察の視野を沿岸域の海中林へ広げ、その保全には在地住民の理解と協働が重要と実感し本課題の着想に至った。

2. 研究の目的

多くの人の目につかないまま劣化する一方の藻類群落「海中林」を、黒潮を共有する日

本・台湾・フィリピンと協働し、どのように保護し保全するかという観点から、沿岸環境問題を考察する。このために、1) 熱帯産に蚕食される高知沿岸の海中林と環状に結ぶ黒潮沿岸の現況を比較精査し、種の同定等を通し環境の変化と再生機能、及び2) 沿岸住民の海中林へ向ける関心、環境変化への認識、保全への取り組み方を比較考察し、それを軸に地域住民の参加行動と一体化した保護のメカニズムを再検討し高知より発信する。

本研究では、沿岸環境の劣化の問題に2つの学術的見地から対処する。

1つは、海草や海藻の種の同定、水棲生物相互間の関係、生育領域、時系列からみた藻場や「海中林」環境の変化や劣化を明示的に示す。2つは、海洋保護区(MPA: Marine Protected Area)や禁漁区の重要性に着目し、「海中林」と現地住民の関わり方や意識を比較考量し、在地の知恵を活かしながら保護をより有効化させる方途を検討する。

3. 研究の方法

(1) 藻類及び魚類の海中林内における生息環境を潜水調査し、変化の過程や現状を精査する。既往の調査がなされていないところでは期間比較に難点があるが、将来へ向け比較用基礎データの集積に努める。また他の比較拠点を設け、藻類群落の種構成、海草・海藻の占有度、種間の相互関係、原産地の識別などを一定の方法で測り、関連情報を合わせて積み上げデータベースを作成する。

(2) 保護区の海中林に近接する沿岸漁村の経済と生業の関係、保護区設定への合意形成の過程、その前後の住民の関心、沿岸環境保全への参加行動、住民間の軋轢、海中林保全・保護の長短、漁獲量の変化などの社会経済情報を技術情報と共に収集解析する。ここでは住民の意向を測るため住民参加型の手法やコンジョイント分析などを援用した統計的解析を行い、住民の意向・意思を把握し、在地の知恵を活かしたし保護のあり方について考察する。

(3) 収集された自然科学及び社会科学の知見を融合し、海洋保護区の展開方向を、海中林を中心に検討し、環境インディケータと合わせ提言につなぐ。

4. 研究成果

(1) 海中林構成種の変化と温暖化との関係：
① 褐藻綱ヒバマタ目ホンダワラ科に属するホンダワラ類を用い、高知県沿岸におけるホンダワラ群落(ガラモ場)の分布変化の推移とその現状と、衰退傾向にある温帯性ホンダワ

ラ類の温度に対する生育特性および、分布が拡大傾向にある熱帯性ホンダワラ類の温度に対する生育特性を明らかにした。

② 1970年代から1980年代のガラモ場構成種は温帯性種が中心であり、ヒラネジモクおよびトゲモクが優占的に繁茂していた。1990年代では、温帯性種の分布が衰退傾向になり、一方で熱帯性種フタエモクの分布が拡大傾向となった。2007-2009年においても、熱帯性ホンダワラ類の分布拡大は進行中であった。1990年代以降、高知県沿岸では水温上昇が顕著であり、特に秋から冬にかけて水温が高い値で維持されていた。これらのことは、水温上昇が温帯性種の衰退と熱帯性種の分布拡大の要因のひとつであることを示唆した。

③ 温帯性種では、最大全長時期と成熟時期が過去の報告と比較してシフトしていた。ヒラネジモクが最大全長に達する時期は20年前よりも1ヶ月早く、最高水温時期が過去よりも1ヶ月早くなったこととの関係が示唆された。トゲモクでは、卵放出の時期が過去よりも1ヶ月遅かった。最高水温期に一時的な成長の停滞期があり、これが最大全長に達する時期を遅らせ、結果的に成熟時期がシフトしたと推察された。温帯性種は20℃以上の高温で成長率が低下した。しかし、10月の採集藻体と3月の採集藻体を培養すると、生育適温は高水温期よりも低水温期に採集した藻体の方が高いことがわかった。

④ 熱帯性種は、一時的ではなく越年し、継続して群落を形成していた。成熟時期は、フタエモクとマジリモクで6月下旬から7月中旬、キレバモクで7月下旬から8月下旬であった。熱帯性種の幼体の生育適温は、親藻体が成熟する時期の水温とほぼ一致した。熱帯性種を10-20℃の範囲内で培養すると、10-13℃の低水温では温帯性種と同じ成長率であったのに対し、14℃以上では熱帯性種の方が温帯性種よりも高い成長率を維持した。高知県沿岸の最近10年間の冬季水温がそれ以前よりも高く、14℃以上になっていることから、高知県沿岸は熱帯性ホンダワラ類が越冬でき、かつ生育しやすい温度環境になっていると考えられる。

⑤ 高知県沿岸では、水温上昇によってガラモ場構成種が変化し、温帯性ホンダワラ類の衰退に伴って熱帯性ホンダワラ類が分布を拡大しており、この現象は両者の温度に対する生育特性に基づくことが明らかになった。本研究成果は今後の藻場構成種の変化の予測に役立ち、環境に順応した藻場造成を行なうための基礎的知見を提供する。

(2) 海洋保護区の設定と維持・管理に対する住民の意識調査と分析：

① 黒潮の源流域に所在するフィリピンの南部ルソンのラゴノイ湾と、北部ルソンを離岸し北上するカガヤン峡谷州に位置するクラ

ベリア湾の2漁村を対象に、海洋保護区(MPA)を巡る住民の沿岸環境問題への関心や保護へ向ける意向、具体的な取り組み行動と参加態度などを含む経済行動の内面の観点から、MPAを中心とした沿岸環境の経済価値を解析・評価した。漁村居住者の環境問題への認識の程度、オープンアクセスであった漁場に保護区が敷かれて漁場が制約されることへの心情(賛意、不服、不満)と漁業所得の変化に伴う家計の動きを経済分析に織り込み、保護区のあり方を探った。

②環境経済学で用いられる選択モデル(Choice Model)法に依拠したセンサス調査により、2つの調査村の社会経済的特徴(人口規模、生活経済、貧困の度合い、漁業の現況、漁具・漁法、海洋保護への関心、MPAへの認識や保護へ向ける意向、態度を規定する属性等)を考察し、漁村の社会構造を詳細に分析した。MPAの面積規模(広さ)、期待漁獲量、監視作業への役務の組み合わせチャートを用いたコンジョイント分析では、漁民はMPAの広さに強い関心を持ち、また監視への労役にも一定の賛意を表す一方で、期待漁獲量のような不確定な属性に対しては強い抵抗感を持つことが示された。MPAの設定にあたっては、その設置によって制約を受ける漁場の面的規模に住民の強い抵抗感があることと、その抵抗感の基底に漁村の低位停滞的な経済状態が反映されていることを熟慮する必要がある。

③MPAの経済価値を表明選好法(CVM)で分析・評価した。CVMの問題点として、ある仮想的状況に対する支払意思額を直接尋ねる場合、消費者が自分の効用の変化分に対し値付けし一般的には貨幣尺度で表すことに不慣れであるという難しさがある。そこで、地域住民が抱く価値額を調べるために、MPAに対する労働意思量(WTW)と支払意思額(WTP)の評価を、サンプルを調査村ごとに分け比較する方法を取った。地域住民主体のMPA管理は、情報面や監視コストの面でさまざまな優位性が認められた。しかし、コミュニティーのサイズが大きくなると、利害関係者の合意が前提となるため、多彩で困難な問題が発生してくる。そのような実情を示すデータを世帯調査やフォーカスグループ法で精査し、精度の高い実証分析結果を得た。

④分析結果に基づき、MPAの実効性をより高めるために両村への政策的課題をまとめた。クラベリア村においては、MPAを軌道に乗せるためには、養殖漁業を含む保護区外での漁法を改善する方策と、持続的な資源利用を実感できる長期的視点に立った教育投資が必要である。ラゴノイ湾の事例では、MPAの設置によって不利益を被る漁家を特定し、それを補償する対応策が緊要であること、15歳以下の若年層の教育、特に環境保護への啓発が

重要であること、さらに、副業を含め雇用機会の創出が必要である。

(3) 海洋保護区の価値の経済評価と漁民の漁場選択行動と所得の規定要因に関する計量経済分析：

①フィリピン・ルソン島南部ビコール地方のサンミゲル島において、現地ビコール大学の協力を受け、訪問面接によるアンケート調査を実施し、仮想状況評価法(Contingent valuation Method; CVM)による支払意思額(Willingness to Pay; WTP)、および仮想行動評価法(Contingent Behavior; CB)による労働意思量(Willingness to Work)の二種類のアプローチによって当地の海洋保護区の価値を評価した。

②フィリピンのような発展途上国では労働市場が不完備という状況があり、時間に対する選好と比較して貨幣に対する選好が高く、WTWの貨幣換算分と比べるとWTPが過少に表明されている可能性がある。このような場合、通常用いられるWTPを用いたCVMによる評価よりも、適切な形の労働が貢献の手段として用いられる限りにおいて、WTWを用いたCBによる評価の方が望ましいと考えられる。

③ボランティア労働方程式の推定によるWTWの規定要因の分析を通して、労働の種類によっては、評価対象に対する選好や貢献(contribute)意思とはあまり関係なく忌避される可能性があることを明らかにし、WTWによる評価の場合は、WTPの支払手段にあたる労働の種類(あるいは貢献手段)の選択に関して、より現場の状況を考慮し適切な調査設計を行う必要があるという点を指摘した。

④サンミゲル島の地域住民に対する訪問面接による質問票調査を実施し、海洋保護区の背後にある地域社会の社会・経済状況についてデータを収集し、サンミゲル島MPAの安定と持続に関して、島民の漁場選択行動と、その背後にあつて漁場選択行動を規定している漁業所得、及びその格差の問題が一定の重要性を持つという観点から、漁業者の漁場選択行動と漁業所得の関係を計量経済学的に分析した。

⑤漁場選択行動の変数と漁業所得はそれぞれを被説明変数とするモデルで互いに有力な説明変数になっており、両者は互いに内生変数になっている可能性がある。たとえば、0-1の二値変数として表現される漁場選択行動の変数を被説明変数としてProbitモデルを推定すると所得が有力な説明変数になるが、これは内生変数である可能性が高い。内生性を無視して推定した推定量は一致性を欠くという問題がある。そこで変数の内生性を検定し、内生変数であることが確認された場合は、モデルは連立方程式体系として推定するなどの手続きが必要になる。本研究では、

このような場合に必要となる計量経済学的な分析方法とその進め方を整理した上で、その procedure を実際に適用して分析を行った。

(4) 黒潮沿岸の藻場付き魚類相の特徴把握とサンゴ礁性魚類稚魚の加入機構：

①ルソン島東南部ビコール州タバコ市のサンミゲル島の海草藻場において、400mのラインセンサス法とコードラート法により、主にアマモ場に出現する魚類の生息状況の調査を行った。

②アマモ場からは8科10種の魚類が観察されたが、その個体数密度は極めて低く、0.175個体/平米であった。それに対して、アマモ場周辺に散在する小型のパッチリーフでは15科31種が観察され、個体数密度は11.67個体/平米であり、アマモ場の約67倍の値を示した。アマモ場内に散在する小型パッチリーフの生態学的意義について考察した。

③フィリピン北端のバーシー海峡に位置し、台湾及び八重山地方からも至近距離にあり、黒潮の影響を直接的に受けているバタン島において、魚類相とラインセンサス法による個体数密度を調べた。バタン島西岸のMPA内では、46科170種の魚類が観察された。水深3mから5m域に設置した100m(200平米)のラインセンサスから、15科26種248個体(成魚103個体、稚魚145個体)の魚類が出現した。センサス調査地域の底質は岩礁域であるため、種数、個体数とも多くはなかった。

④高知県須崎市浦ノ内福良池の浦地区にある横浪林海実験所前海面において、チョウチョウオ科トノサマダイ稚魚によるイシサンゴ群集域への加入メカニズムをスキューバ潜水により調べた。トノサマダイ稚魚は主に6月から9月の温かい時期に加入し、耳石の日輪分析による加入個体の日齢は23日から43日の間であった。着底基質としては、枝の発達した生活形を有するスギノキミドリイシと枝状エンタクミドリイシを選択した。加入時期については、新月と上弦の月の月明かりのない時期に最も加入量が多いことが明らかになった。

(5) 日台比の国際共同研究と合同ワークショップの開催および研究論文集の刊行：

①台湾国立中山大学、フィリピン大学、ビコール大学およびフィリピン農業省漁業・水産資源局支所との間で国際交流協定を締結し、各国研究者が連携して海中林生態および海洋保護区に関する共同調査を行った。

②2007年に「黒潮沿岸の藻場生態系を中心とした近年の変化」と題した第1回日台比3ヶ国合同ワークショップを高知大学で開催し、その全容を、『黒潮圏科学』(英文誌)第2巻第1号に取りまとめ公刊した。2008年には台湾国立中山大学の主催によって「黒潮海域研

究の課題と展望」と題した第2回合同ワークショップを開催し、沿岸資源の管理(4報告)、魚類資源(6報告)、生物多様性(6報告)、生物海洋(4報告)のセッション別に、計20の研究成果が発表された。その全容は『黒潮圏科学』第3巻第1号として公刊した。2009年にフィリピン・ビコール大学の主催による第3回合同ワークショップが開催され、「黒潮流域の恵みとバランスを研究する：海の生物多様性と資源管理」の統一テーマで、沿岸資源の管理(9報告)、魚類資源(8報告)、生物科学・海洋学(4報告)、資源と生物環境(5報告)のセッション別に、計26の研究成果の紹介と討論がなされた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計27件)

- ①新保輝幸, ラウル・ギガ・ブラデシナ, 諸岡慶昇, フィリピン・ビコール地方サンミゲル島の海洋保護区(MPA)における漁業者の漁場選択行動の計量経済分析, 農林業問題研究, 査読有, (印刷中)
- ②新保輝幸, 海のコモンの現代的可能性, 高知大学経済学会・高知論叢, 査読無, 97号, 2010, 35-61
- ③ Fukumori K, Okuda N, Yamaoka K, Yanagisawa Y, Remarkable spatial memory in migratory cardinalfish, *Animal Cognition*, 査読有, Vol.13, 2010, 385-389
- ④Haraguchi H, Hiraoka M, Murase N, Imoto Z, Okuda K, Field and culture study of the temperature related growth rates of the temperate *Sargassum* species, *Sargassum okamurae* Yoshida and *S. micracanthum* (Kützinger) Endlicher (Fuciales, Phaeophyceae) in Tosa Bay, southern Japan, *Algal Resources*, 査読有, Vol.2, 2010, 27-38
- ⑤Bast F, Okuda K, Gametangial ontogeny in intertidal green alga: *Monostroma latissimum* (Kützinger) Wittrock, *Int. J. Plant Reproductive Biology*, 査読有, Vol.2, 2010, 11-15
- ⑥飯國芳明, コモンの形成原理と現代的課題, 高知論叢, 査読無, 97号, 2010, 19-33
- ⑦ Launio CC, Aizaki H, Morooka Y, Understanding factors considered by fishermen in marine protected area planning and management: case study of Clavaria, Philippines, *Journal of Applied Sciences*, 査読有, Vol.9, No.21, 2009, 3850-3856
- ⑧Wilce RT, Pedersen PM, Sekida S, *Chukchia pedicellata* gen. et sp. nov. and C.

endophytica nov. comb., arctic endemic brown algae (Phaeophyceae), J. Phycology, 査読有, Vol. 45, 2009, 272-286

- ⑨ Bast F, Shimada S, Hiraoka M, Okuda K, Seasonality and thallus ontogeny of edible seaweed *Monostroma latissimum* (Kützting) Wittrock. (Chlorophyta, Monostromataceae) from Tosa Bay, Kochi Japan, Hydrobiologia, 査読有, Vol. 630, 2009, 161-167
- ⑩ Soliman VS, Yamada H, Yamaoka K, Validation of daily sagittal increments in the golden spotted rabbitfish *Siganus guttatus* (Bloch) using known-age larvae and juveniles. Journal of Applied Ichthyology, 査読有, Vol. 25, 2009, 438-441
- ⑪ Camaya AP, Okuda K, Cellular morphogenesis in *Valonia* sp.: with emphasis on the formation of lenticular and rhizoid cells. Kuroshio Science, 査読有, Vol. 2, No. 2, 2009, 151-159
- ⑫ Okuda K, Coastal environment and seaweed-bed ecology in Japan, Kuroshio Science, 査読無, 2008, Vol. 2, No. 1, 15-20

[学会発表] (計 43 件)

- ① 三上宗一・福田一凡・関田諭子・峯一朗・奥田一雄, 多核緑藻ホソバロニアのレンズ状細胞形成過程と位置について, 日本植物学会第73回大会, 2009年9月18日, 山形大学(山形市)
- ② Sekida S, Okuda K, Ultrastructure of the cell covering in the dinoflagellate *Pyrocystis lunula*, 9th International Phycological Congress, 2009年8月6日, 東京都国立オリンピック記念青少年総合センター
- ③ 新保輝幸・Cheryll C. Launio・諸岡慶昇, フィリピン・ビコール地方サンミゲル島の海洋保護区(MPA)の経済評価-労働意思量(WTW)と支払意思額(WTP)の比較-, 日本農業経済学会大会, 2009年3月29日, 筑波大学(つくば市)
- ④ 新保輝幸・Cheryll C. Launio・諸岡慶昇, フィリピン・ビコール地方サンミゲル島の海洋保護区(MPA)の現状と課題, 第58回地域農林経済学会大会, 2008年10月25日, 神戸大学農学部(神戸市)

[図書] (計 5 件)

- ① Morooka Y, Mok HK, Okuda K, eds, Biodiversity in Kuroshio Waters: A perspective of joint study among Japan, Taiwan and the Philippines, Kuroshio Science (高知大学), 2009, 1-123
- ② 新保輝幸, 地域社会による生態リスク管理

の可能性, 自然資本の保全と評価, ミネルバ書房, 2009, 127-150

- ③ Morooka Y, Okuda K, eds, Recent changes in the seaweed ecosystem along the Kuroshio Current: Towards collaborative rehabilitation of the cradle of fishes, Kuroshio Science (高知大学), 2008, 1-117
- ④ Mine I, Menzel D, Okuda K, Morphogenesis in giant-celled algae, In: Kwang W Jeon (ed), International Review of Cell and Molecular Biology, vol. 266, Elsevier Academic Press, Burlington MA USA, 2008, 37-83

6. 研究組織

(1) 研究代表者

奥田 一雄 (OKUDA KAZUO)
高知大学・教育研究部総合科学系・教授
研究者番号: 40152417

(2) 研究分担者 なし

(3) 連携研究者

諸岡 慶昇 (MOROOKA YOSHINORI)
高知大学・教育研究部総合科学系・教授
研究者番号: 20380305

石川 慎吾 (ISHIKAWA SHINGO)
高知大学・教育研究部自然科学系・教授
研究者番号: 90136359

山岡 耕作 (YAMAOKA KOSAKU)
高知大学・教育研究部総合科学系・教授
研究者番号: 20200587

飯國 芳明 (IIGUNI YOSHIAKI)
高知大学・教育研究部総合科学系・教授
研究者番号: 40184337

新保 輝幸 (SHINBO TERUYUKI)
高知大学・教育研究部総合科学系・教授
研究者番号: 60274354

峯 一朗 (MINE ICHIRO)
高知大学・教育研究部総合科学系・准教授
研究者番号: 00274358

合崎 英男 (AIZAKI HIDEO)
農業食品産業技術総合研究機構・主研
研究者番号: 00343765

関田 諭子 (SEKIDA SATOKO)
高知大学・教育研究部総合科学系・准教授
研究者番号: 70314979