

学術調査報告

黒潮圏沿岸域における藻場を中心とした海洋資源管理 と環境保全: フィリピンの海洋保護政策と沿岸環境

諸岡慶昇^{1)*}・新保輝幸¹⁾・奥田一雄¹⁾・山岡耕作¹⁾・飯國芳明¹⁾
関田諭子¹⁾・原口展子^{1),2)}・婁小波³⁾・ジン タナンゴナン⁴⁾・安延久美⁵⁾

要 旨

黒潮海流の流れに沿って位置するフィリピン、台湾、日本の沿岸域では、人口の伸びや産業の発展、生活様式の変化等の影響を受け、海洋環境が劣化するテンポを速めている。また地球温暖化の影響下で海水面温度が徐々に上昇し、高知沿岸域においても、温帯特有の藻場やサンゴ礁の生態系が熱帯・亜熱帯産の藻類や魚類に代替されようとしている。水産資源の持続的利用と環境の保全を図るため、黒潮圏海洋科学研究科は、現在、藻場を中心とした沿岸環境の保護策とその生態系について、日台比の沿岸域合同調査を進めている。本稿では、その中のフィリピンの調査事例から、1 漁業法の成立背景と沿岸環境の保護政策、2 選定された海洋保護区の現況、および3 保護区内の藻場を中心とした海藻類・魚類の生態について考察する。

キーワード：海洋法条約、沿岸環境劣化、海洋保護区、藻場、沿岸資源管理

はじめに

国連海洋法条約（1994年発効、加盟145ヶ国）の下で、2009年5月を期限とした大陸棚の策定作業が進められ、わが国でも海洋基本法の制定へ向け審議が進行中である。今後、海底・海水・海洋資源を含めた膨大な空間が沿岸国の管轄するところとなり、新たな海洋秩序の確立へ向けた法的枠組みとルール策定の検討に拍車がかかる動きをみせている（村田 2001, 栗林・杉原 2004, 海洋政策研 2004, 2006）。

わが国は7つの国と、相互に排他的経済水域（EEZ）が近接する海洋環境にある。この海域では、近年、人口の変動や産業の発展、生活様式の変化などの社会経済的要因や、地球規模での気候変動、とりわけ温暖化の影響が相乗的に作用し、沿岸環境が劣化する傾向を強めている。中でもフィリピンの東岸から台湾沖へ北上後、沖縄県南部で迂回し、高知沖を遡上する黒潮の強い影響下にある圏域3国は、劣化の傾向が

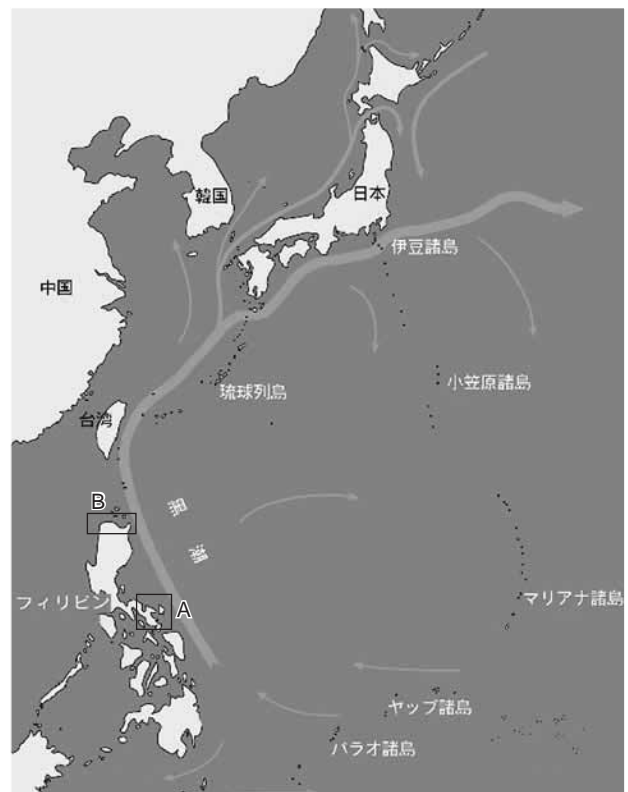


図1. 黒潮の流れと圏域（「黒潮圏」ホームページより）
註：図中のA、Bは後述の調査地を指す。

2007年3月18日受領；2007年3月23日受理

- 1) 高知大学黒潮圏海洋科学研究科
783-0093 高知県南国市物部乙
- 2) 東京久栄技術センター環境科学部
333-0866 埼玉県川口市芝6906-10
- 3) 東京海洋大学海洋科学部
108-8477 東京都港区港南4-5-7
- 4) 近畿大学農学部 631-8505 奈良市中町3327-204
- 5) 国際農林水産業研究センター国際開発領域
305-8686 茨城県つくば市大わし1-1
連絡責任者e-mail address : morooka@kochi-u.ac.jp

顕著とされる(図1)。沿岸・沖合漁業の不漁、魚種の変化、「魚の揺りかご」と呼ばれる藻場やサンゴ礁の衰退、汽水域の荒廃、それに伴う水棲生態系の劣化等の問題が顕在化し、国境を越え引き起こされる環境問題への対応が大きな社会問題となっている(海洋政策研 2005a)。

1992年の国連環境サミットを契機とした海洋環境保護への関心の高まり、先の海洋法条約の進捗状況や最近の東アジア海域環境管理パートナーシップ(PEMSEA)の動きは、海洋資源の保全や環境の積極的な保護へ向け、関連諸国による国を超えた取り組みの重要性を示唆している(海洋政策研 2005b)。黒潮海流の強い影響下にあるわが国は、台湾・フィリピンの海洋環境と不可分に結びついており、越境し相互に波及しあう沿岸環境と海洋資源の保護には、日台比相互の連携による具体的な取り組みが求められる現況にある。

高知大学ではこうした動きを背景に、現在、黒潮圏域3国を対象に沿岸域の環境調査を進めている。国によって問題への対応には濃淡があるが、さまざまな取り組み方から、ここでは黒潮海流が北赤道海流と分岐し北上する起点に位置するフィリピンを事例に、沿岸域のコミュニティーを核とした海洋保護区(Marine Protected Area :MPA)に光をあて、同国の海洋政策と地域住民の意向調整や具体的な生態環境への効果について考察する。

1. 調査研究の課題と方法

1.1. 課題と方法

黒潮圏海洋科学研究科では、創設された平成16年4月以降、海洋資源の持続的利用と黒潮環境の保全へ資するため、日台比の文系理系混成チームによる沿岸域の経年調査を推進中である。

調査は高知沿岸域での長年に亘る研究成果を踏まえ、以下の2つを中心課題としている。1つは、フィリピンおよび台湾両国における黒潮沿岸域の環境、特に藻場を中心とした生態系の経年変化と現況を同一の調査方法で精査し、変化の態様を考察することである。ここでは、藻類と魚類の生態、サンゴ群落調査を中心に、生態系の状態変化や環境劣化の要因分析を分担する。また2つは、漁法や市場条件を含め沿岸域の海の利用現況を踏査し、海洋関連政策の動向および保護対象地域の社会経済状況と問題点を明らかにする。また、期間評価による資源賦存の経年変化を追う農漁村調査を中心に、土地利用の現況および居住者の生活

環境や生業、関連産業と沿岸域の資源利用の相互関係を考察し、その地域の持続的発展の課題を明示する。

前者を自然科学系のチーム(奥田・山岡・関田・原口) 後者を社会科学系のチーム(諸岡・新保・飯國・豊・タナンゴナン・安延)で担当し、現地の大学のカウンターパート(ピコール大学:V.ソリマン、バルティド州立大学:R.ブラデシナ、フィリピン大学:F.マテオ、農業省漁業・水産資源局第2地域支所:J.アイソン)と一緒に同一の調査地を同時期に踏査し、双方の収集データと観察結果の比較考察を行う。

1.2. 調査地の設定と概況

1.2.1. 調査地の設定

平成16年度に実施したフィリピン大学およびピコール大学との事前調査結果を踏まえ、黒潮の流れに沿って、その起点に近接するルソン島南部のピコール地方(アルバイ州タバコ市近郊)と、黒潮が同国を離岸し北上する北部ルソンのカガヤン峡谷地方(カガヤン州アパリ市近郊)に5つの定点調査地を設定した(図1~3)。

A: 南部ルソン・アルバイ州の調査地

タバコ(Tabaco)市サン・ミゲル(San Miguel) 島サグロン(Sagulon) 村
ナガ(Naga)市サン・ホセ(San Jose)町アトラヤン(Atulayan) 村

B: 北部ルソン・カガヤン州の調査地

サンタ・アナ(Sta Anna)町ラプリ(Rapuli) 村
クラベリア(Claveria)町タガット・ノルテ(Tagat Norte) 村
アパリ市ブゲイ(Bugey)町ムデスト・アンティポルダ(Mudest Antiporda) 村

調査は、平成17年度以降年2回、春期(2~3月)と夏期(8~9月)に実施し、その間に現地の関係者を高知へ招聘し相互に理解を深めることとした。

1.2.2. 調査地の概況

A: 南部ルソンのピコール地方

南部ルソンはスペインの植民政策の基点で、現在も言語(ピコラーノ語)や残された遺跡にその影響が色濃く刻まれている。一帯にはサンミゲル湾とラゴノイ湾が北から南にかけて連なり、その東方のカタンドネアス州(島)を介して沖合いに黒潮の源流が所在する(図2)。ここを起点に黒潮が北上して高知県に連なるが、現地では北赤道海流が合流することから一般には黒潮との識別が鮮明ではない。熱帯であるため、わが



図2 .南部ルソン・ビコール地方Aとラゴノイ湾の調査地 (San Miguel島近在と San Jose)

国で強調されるほど暖流としての意識も高くはない。他方、一帯は古来より海上交通の要諦として、また豊かな漁場として大きな役割を果たし、とりわけアルバイ州のタバコ市は、タバコやアバカ（麻）を積み出す港町として長い歴史を持つ。また、ここにはビコール大学タバコ校（水産学部）が置かれ、当国の水産・海洋研究をリードしている。

ビコール地方では、近代的な漁具の導入等で漁獲圧が高まり、水産資源の減少やサンゴ等の環境資源の劣

化が進んでいる。そのため、ピコール大学を中心に、ラゴノイ湾岸域の資源管理問題に関する研究が、1990年代の初頭から取り組まれてきた。現地では、ピコール大学を中心に、継続的な調査・モニタリングにより、この10年間の自然・環境資源の変化と社会経済的状况の相互関連分析が取り組まれている。また、現地のNGOによって湾内のアトララン島に海洋保護区が設けられ、禁漁区を置き生態系の回復を図ると共に、小規模なリゾート施設を設置して観光客を呼び込み地域住民の生活向上を図ろうとしている。

この地域には、一定の調査研究のための基盤と自然資源保全に関する萌芽的動きが認められる。現地の研究機関、NPOと連携し調査を進めることで、黒潮圏の典型的な地域における自然環境資源の保全と活用に関わる事例調査が可能になるものと判断される。

B : 北部ルソンのカガヤン峡谷地方

同地方は、四万十川をしのぐ大河カガヤン川を擁している。カガヤン川が注ぐルソン島北部沿岸域は、黒潮が近接した海域を流れ、高知県と類似した地理的特徴を備えている（図3）。しかし、カガヤン川流域は近年森林伐採が急速に行われ、エロージョンが進み、大量の土砂がカガヤン川を介して海域に流れ込む現況にある。河口域を離れたカガヤン州北東部は、土砂流入の影響は免れているようで、自然に近い状態の海洋環境が存在する。生態班の観察によれば、海藻フロラはわが国の石垣島に類似する部分があり、亜熱帯的な特徴が認められる。またカガヤン州はフィリピン内で

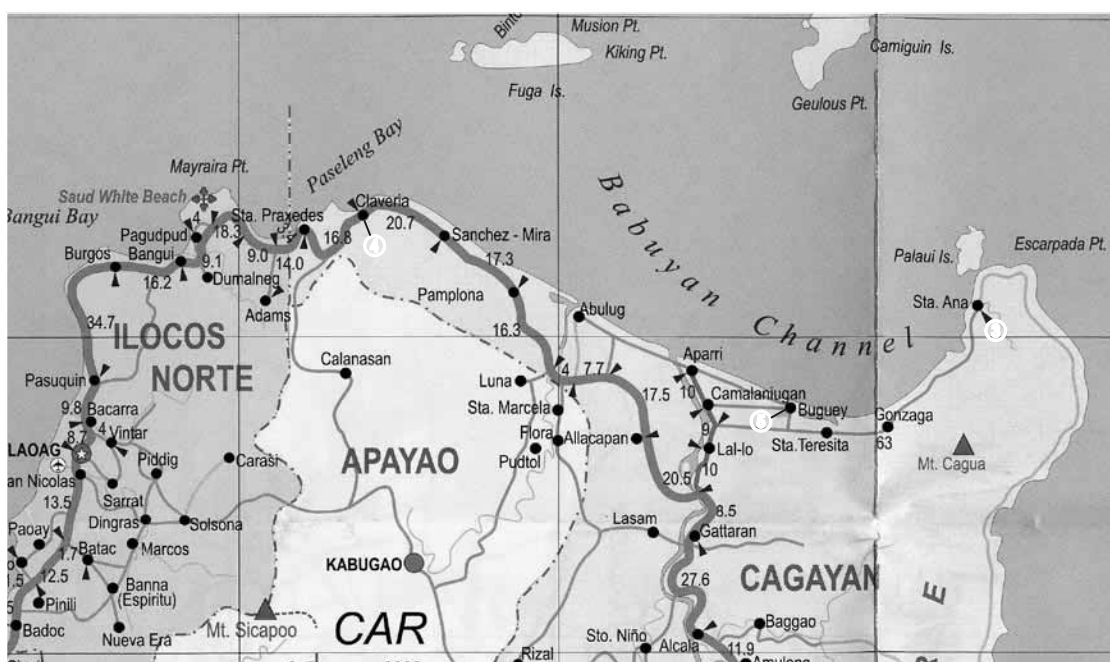


図3 . 北部ルソン・カガヤン峡谷地方Bの調査地 (Sta Ana、 Bugueyと Claveria)

も経済開発が遅れている地域であり、国の出先機関である農業省の漁業・水産資源局（BFAR）は投資の招致を進めている。水産関係に限定すると、特に海藻の養殖や内水面での養殖等において、豊かな可能性が伺える。

このような地域においては、山 - 河川 - 海を流域圏システムとして一体的に捉え、陸域と沿岸域の環境の関係を研究しようという問題意識からすれば、四万十川流域との比較や地域開発の問題などの、かなり豊かな研究の可能性が見込まれる。しかし、開発の遅れを反映し、この地方に関する国の統計データが不備で、当地で社会科学的な研究を進める上では一定の困難が予想される。

2. フィリピンの漁業および海洋政策

2.1. 法制度の小史

同国における近年の漁業および沿岸の資源利用を中心とした政策は、1975年の漁業法（The Fisheries Act: 大統領令704号）に求められる（Bradecina 2006）。この漁業法は、マルコス政権当時の水産資源の利用や管理を含むいわゆる開発に関わる包括的な法で、続くアキノ政権前葉まで引き継がれた。しかしアキノ政権では、国民の活力を醸成しそれまでのトップダウンに代わるボトム・アップを基調とした政策への移行を図るため、先のBFARや大統領府を含む機構改革を進め、他方で地方自治法（The Local Government Code: 公法

7160号）を1991年に制定した。この法律には、中央政府から自治体の単位（市町村）ごとに漁業や海洋資源の管理ができるよう権限を委譲する治め方がもられており、政府の企画立案による開発プログラムをそれぞれの地域の諸事情に合った進め方で実施できることが謳われている。

この法律を受け、各州の市町村ではそれぞれの単位をベースに、現地に沿う条例を敷くことができるようになった。フィリピンでは慣例として海岸線から1 kmまでを沿岸（coastal area）と呼ぶが、自治体は海岸から15kmを管轄の海域（自治体管轄の海:municipal water）とし、それを越える沖合となる海域（3トン以上の漁船で操業する商業可能な海:commercial water）と区分して、海域を管理するケースが一般的となった。また海域の管理にあたっては、漁業組合や非政府系組織（NGO）の組織化を強く勧める条項が組まれている。

こうした動きを背景に、1998年2月25日に制定された漁業法（The Fisheries Code: 公法8550号）は、先の大統領令704号に代わる法律として注目される。旧法が漁業や水産資源の利用について統合的な開発を主題としていたのに対して、新法は水産物を食料と位置づけその安全保障や資源の持続的利用の重要性を基調とし、利用・管理・保全・保護を明言している点に大きな違いがある。新法は、その趣旨に則って漁民や資源の利用者を中心に、例えば海域の利用に関わる村民、町民、市民それぞれのレベルで資源管理委員会を自主



図4. 水産資源の持続的利用を促すポスター

的に編成する内容となっている。

新法の制定を受け配布されたBFAR等関係機関の資料には、「フィリピンの魚は50年前の1割に激減した。そう遠くない内に魚は再生産量よりさらに早い速度で漁獲されるようになるだろう。直近のデータは、フィリピンの主立った漁場で魚が乱獲されていることを示している。海から継続的に食料を確保するためには、商業と自治双方の海域で注意深く管理される必要がある」ことを呼びかけている(図4)。フィリピンではこうした危機意識に立ち、地引き網からトロール法に及びそれぞれの漁法に注意を喚起している。BFARは具体的な課題として、商業・自治海域での法規制、

商業・自治海域双方での漁獲量の漸減を支える経済的インセンティブの検討、自治海域での漁法の規制、自治海域での商業的漁業の不法侵入の規制、稚魚・幼魚の捕獲禁止、漁業に関わる登録や資格等の制度化、海洋保護区(MPA)の設置を提案している。

この新法は、同じ年に制定された農漁業近代化法(The Agriculture and Fisheries Modernization Act:公法8435号)で補強されている。近代化法は、適切かつポイントを定めた支援を通して、収益性を高め、経済のグローバル化に対抗する漁業の育成を図ることを意図し、研究や普及組織の強化や雇用機会の創出等にも言及している。こうした一連の法制度の整備下で、1994年と1998年に、2つの調査プロジェクトが実施された。これは地方分権に伴って沿岸域の管理がどう効果的に進展しているかを評価する調査を主体としたプロジェクトである。ここでは特に、自治海域を対

象に、資源管理の進行や貧困緩和の程度を調査に基づいて分析・評価する内容が組み込まれている。次節でその一部を紹介するが、ピコール大学はこのプロジェクトに参画し、ラゴノイ湾の保全観察を1994年に行い、10年後の2004年にこの間の変化調査を試み、一帯の湾内の生態系および沿岸住民の社会経済的態様を『ラゴノイ湾期間評価報告書』に取りまとめている(Soliman 1999, Soliman 2002)。

2.2.統合的沿岸管理と海洋保護区

フィリピンの沿岸環境保護に詳しいホワイト(A. T. White)の一連の論稿から、この国の海洋保護区の取り組みの経緯を追うと概ね3期に大別される(White 2002, White 2005)。第1期(1932 - 1975)は、オープン・アクセスの沿岸を中央政府が中心的に管理し水産業の進展を支援する時期であるが、沿岸環境保護の具体的な手だては講じられていない。第2期(1976 - 1990)は、依然として中央政府の管理下ではあるが、沿岸環境に関連する法律が制定され始め、その後段で村や町の地域住民を基盤とした海洋保護区(Community-based Marine Protected Area)が、中部ルソン西海岸のリングエン湾を中心に生まれ徐々に広がるきざしを見せる時期である。第3期(1991-現在)は、沿岸保護へ向けた基準システム(Benchmark system)の強化が政策課題とされ、湾岸の海洋保護区を中心に統合的沿岸管理(Integrated Coastal Management: ICM)が政策の俎上にあがる時期を指す。1993年に作成・配布された資料には、沿岸環境の

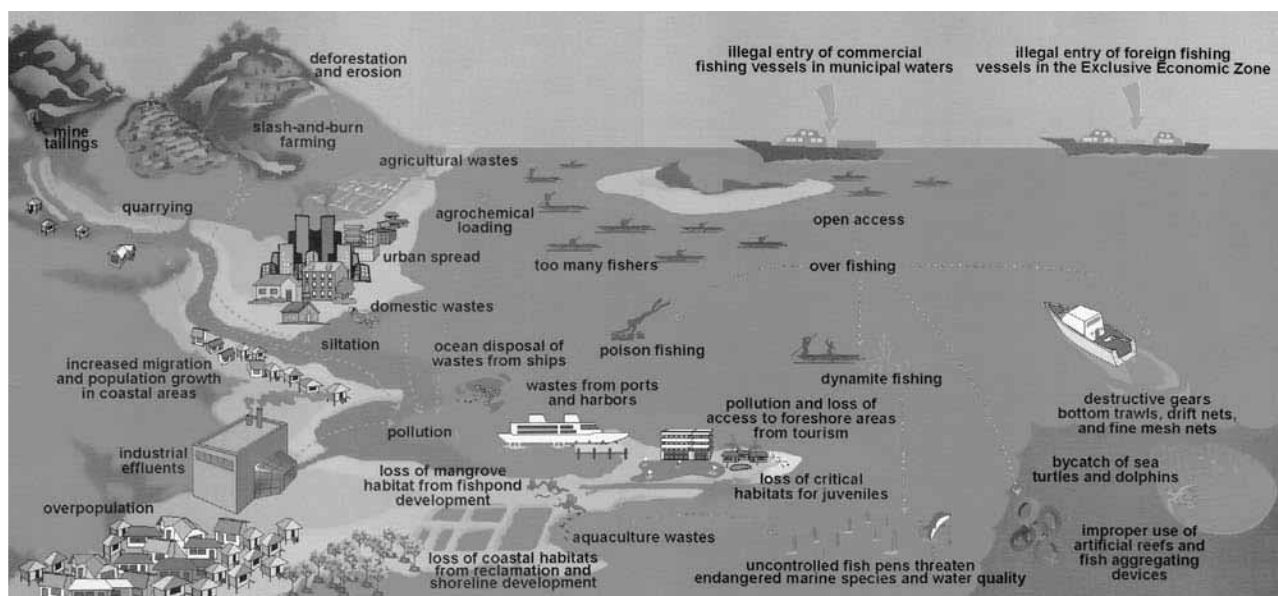


図5．沿岸環境に及ぼす人為的インパクトの要因図

劣化を招くさまざまな要因が図示され、地域をあげた保護への取り組みを呼びかけている（図5）。

環境・天然資源省（DENR）の報告では、現在、全国の沿岸域に所在する800強の市町村のうち、諸条件をクリアした100強の市町村が統合的沿岸管理の対象とされている。その認定を受けるために、管轄主体である市町村は5つの条件をクリアしなければならない。その条件は、沿岸の資源評価がなされていること、複数年に亘る沿岸環境管理計画が立案されていること、沿岸資源管理が組織化されていること、その管理に関わる市町村レベルでの予算的措置がなされていること、いくつかの細部条件の中で適切な2点が実施されていることを指す。なお、ここでいう細部条件には、例えば自治海域の線引きや沿岸域のゾーニングが確定もしくはそれに近い状態であること、特定の水産資源を管理する手だてが取られていること、汽水域のマングローブが管理されていること、信頼に足る廃棄物の管理がなされていること等が含まれている。

しかし、フィリピンの沿岸域を訪ね調査を重ねても、この海洋保護区（MPA）へ向ける統合的沿岸管理（ICM）は相互が混用されており、現地ではむしろ海洋保護区の方により関心が高い。これは海洋保護区の認定プロセスが両者で酷似していることと、市町村をまたぐ場合は管轄の調整が難しく統合管理が機能しない実情によるようである。またこれとは別に、望んでも統合的沿岸管理に連動する海洋保護区にさえ認定されないという現実も作用している。

本調査の調査地がある2つの地方のうち、南部ルソンのピコール地方（前述のA地方）の沿岸域には6ヶ所が海洋保護区として公式に認定されているが、北部ルソンのカガヤン峡谷地方（同B地方）の沿岸一帯の3町の海域は公的にまだ認定されていない。これは、開発の遅れもあって沿岸域が自然に近い状態にあり早急には保護を要しないと判断されることや、沿岸環境の劣化度合いを評価する基準調査がなされていないことによるようである。こうした現況から、カガヤンの調査地一帯の海洋保護区は、ピコール地方の「海洋保護区」に対し、以下では「准海洋保護区」と識別することにする。

海洋保護区は管轄する市町村によって、保護海域の面積や禁漁区の置き方、住民の認識や保護の仕方に違いがあるが、フィリピンにおける地域住民を基盤とした海洋保護区の取り組み方は東南アジアでも先導的な側面を備えている。その細部、特に「海洋保護区」および「准海洋保護区」の現況を次の節で2つの地方を

例に紹介する。

3．地域住民と海洋保護区

3.1.南部ルソン調査地の沿岸環境保護

3.1.1.サン・ミゲル島における「海洋保護区」の現況

先に紹介したように、ピコール大学を中心に、ラゴノイ湾の過去10年間（1994-2004）に渡る沿岸環境の比較調査が行われ、経年の比較データが『ラゴノイ湾期間評価報告書』として残されている。その結果、サンゴ礁は5段階表示の「良好」状態（上位から秀・優・良・劣）、マングローブは比較的温存された状態を維持、藻場は生産性がやや減少、藻場付魚類はバイオマスがやや拡大したものの、稚魚および経済的に市場価値が低い小魚が増大する傾向を強めたという「やや劣化傾向」にある。

湾岸では都市化が局地的に進み、また漁法が近代化されたため沿岸の小規模漁家と機動力を持つ大規模漁家との経済格差が広がっている。また、湾一帯の漁業のバイオマスの縮退傾向が懸念され、沿岸環境の保全への関心が高まっている。現在、生態環境をさらに保全・保護し海洋資源の持続的利用を図るため、ラゴノイ湾一帯に置かれた海洋保護区を中心に継続観察が続けられている。

タバコ市から船外機付ボートで半刻の位置にあるサン・ミゲル島には、現在225haの海洋保護区が設けられている。その海洋保護区と対面する位置にある調査地のサグロン村では、1997年に村会が開かれ約2カ月をかけたこの海洋保護区設置の賛否が検討された。村民の多くは近在の漁場で日々の生計を立てているため、意見の調整は難航した様子であるが、「子孫のために良好な環境を残す」ことで合意された。その結果を受け市議会では2回の公聴会が開かれ、条例が交付された。保護区のうち中央の100haは聖域（Sanctuary）とされ漁業が一切禁止される禁漁区であるが、その外域は伝統的（慣習的）漁業が容認されている。このため島外からの夜陰をついた密漁が増え、それを監視するために村内には新たに公的な監視団（*Bantay dagat*）や自警団（*Barangay tanon*）が置かれ、市議会に設置されている資源管理委員会と連携し、一帯を保護する態勢が敷かれた。

保護区設置後、構成員間での相互理解が高まったことを評価する意見が聞かれる一方で、密漁が返って増える傾向にあることや、魚網の網目を小さくし幼魚を捕獲する行動が広く見られるようになったことを指摘

する声も多い。なお、ピコール大学の継続調査では、魚類のバイオマスが増えたこと（約3倍増）と、藻場がやや改善傾向にあることが示唆されている。

3.1.2. 「海洋保護区」をめぐる住民間のコンフリクト

海洋保護区の設定は、確かに沿岸環境を保護し生態系の保全を図る取り組みとして評価できる。しかし、この保護区内の漁業で生計を立ててきた村の人々の経済事情はどうか。調査で村を訪ねるたびに、制度と実態のズレの大きさに直面する。サグロン村には、現在約600世帯があり、そのうち200隻余りの漁船（ボート）の保有世帯は100戸程度で、過半は船主に雇用され生業をまかなう。1日当たりの平均収入は約200ペソ（調査当時の為替レートで約600円）が相場であり、雇用は天候次第と極めて不安定である。村内に住む船主の一人は、16馬力の漁船を2隻所有しているが、通常1隻につき4人を雇用する。雇用契約は保険を含め期限も無く契約そのものも口頭が多い。その両者の経済格差は一見して際立って映る（図6）。

この船主は、村内に置かれた保護区の沿岸管理委員会の代表（任期は1期3年）を既に3期勤め現在4期目にある。海洋保護区が置かれた1990年代の中葉から比べると、委員会の構成委員8名の過半は活動的ではない。経済的インセンティブに乏しいこと、村内に駐在する警官と連携した奉仕に近い警戒任務、恒常的に起きる村民との保護区を巡る調整案件、町や市に問題を持ち込んでも対応に手間取るといった課題に直面している。

近くの漁場から閉め出されることになった漁民に対し、沖合に簡易魚礁（Fish Aggregated Device）を設



図6. 釣り上げたキハダマグロを計量のため自宅を持ち帰る漁夫（サン・ミゲル島：2006年2月撮影）

置する支援がなされている。これは保護区の外域に竹製のウキに碇状の重りをつけたロープにヤシの枝葉を刺した魚礁である。ここに集まった魚を捕獲するこの装置は、簡易なそれで一式5,000~7,000ペソを要す。支援は員数が限られており、簡易魚礁を設置しても沖合であるため監視がかなわず、台風シーズンは流失することも多い。このため一帯での魚礁設置を避け、遠くピサヤ地方の内海に大がかりな装置を設置する漁民もこの村には存在する。監視コストや台風の被害を避ける方途ではあるが、そうした内海での水産資源の保護が場所を変え大きな政策課題になりつつある。

海洋資源の持続的利用をめぐり生じる利害関係の対立は、わが国の国内でも広く見ることができる。問題の素地は異なるが、相対立する調整がどのようになされ、長期的に見て保護区の設定が沿岸域の環境劣化に対しどのような保全効果をもたらすのか。現在高知県柏島で進めている調査事例と、このフィリピンとの比較考察を今後さらに進めることにしたい（新保・諸岡・飯國 2005）。

3.2. 北部ルソン調査地の沿岸環境保護

3.2.1. 農漁村民の沿岸環境観

次に北部ルソンへ目を転じよう。調査村のアンティポルダ村は、同国のルソン（1都37州）でも開発の手が最も遅れたカガヤン州に立地する。調査村は、その州のさらに北端に位置するブゲイ町の行政村（Barangay）の1つで、半農半漁が生業の形態である。この調査村で、1982年に続き2005年に行った全戸悉皆調査結果では、この23年間に108戸から163戸へ約50%増加した世帯数に対し、人口（いずれも調査当時在中の世帯人数）はわずか13名の増を見るだけである。極めて異常に映る趨勢であるが、これは世帯数の増が核家族化の進展によること、また村人の村外への他出が人口の自然増に相当する比率で続いたことによる。フィリピンの人口は年率約2%強の増加率で推移しているが、生業のか細さを反映し、調査村一帯では経験的に村の経済容量に沿う範囲で人口規模が保持されてきたように見える。因みに、非生産年齢層（14歳以下および65歳以上）を生産年齢層で除して得られる比率は、両年とも0.72で変わっていない。総じて人口圧による環境負荷は大きくないが、肥料や農薬等の多投型農業の進展や生活様式の変化による人為的インパクトの方がより高まっている傾向が認められる。

調査の細部は割愛するが、住民の沿岸域環境へ向ける関心の度合いを知るため聴取した結果を要約してお



図7．侵食された土壌がカガヤン河岸に堆積してきた扇状地（カガヤン州イギグ町：2005年8月撮影）

く。村民は、一帯が台風の常襲地帯で特に海岸から吹きつける潮風や、満潮時と重なり引き起こされる排水路の逆流による農作物への塩害に敏感である。もともと沿岸域から内陸部へ移住した住民が多く、一世代前まで漁業を生業とした農家も多いことから、海岸から7km離れたこの村でも海の様子には依然関心が高い。

調査村は、海岸沿いに町の中心街があり役場や市場がある。このため出かける頻度が多いと判断されたが、全世帯の70%は定期的ではなく2ヶ月に一度出向く程度であった。日々の買出しや役場への用務は、余程のことを除いて相互で託しあう生活態度が日常化していることによる。この行動様式は、海岸へ出かけ海の様子を見るという点でも大きくは変わらない。しかしこうした土地柄を反映し、インフォーマルな情報収集は根強く機能している。全世帯主の25%が環境の変化として「海岸線が近くなった」と応答しており、魚の水揚げについては80%強が「漁獲量が減った」と答えている。「かつて目にした魚が見られなくなった」と指摘した住民も40%に及び、彼らの多くは、従前と比べた沿岸環境の変化を感じ取っているように映る。

カガヤン州の沿岸調査を行って、現段階で、人口増は他出の関係で大きくない、核家族化に伴い生活様式が大きく変化した、農業の投入財に顕著な増加傾向が認められる、海岸線が接近してきたと住民が感じるような環境変化が沿岸沿いに引き起こされていることが示された。いずれにしても、土地に対する高い人口圧で誘発される環境への人為的インパクトは、問題視するほど大きくはないと判断される。熱帯特有の強雨で浸食された土壌がカガヤン川へ流出し堆積しており、その実態を土地利用の観点から精査すること、沿岸域の港湾工事や産業の誘致による地域振興の実態を調査することが今後の課題となろう（図7）。

3.2.2.北部ルソンの「准海洋保護区」

北部ルソンからは、准海洋保護区がサンタ・アナ、クラベリア、ゴンサガ（Gonzaga）の3町に設定され、うち前2者に本調査の調査地を置くことにした。一般にオープン・アクセスの海域は人為的なインパクトを強く受け荒廃・劣化しやすいが、逆に野放しの状態で放置されると土壌浸食や災害を受け疲弊していく。カガヤン州の海洋保護区設定への働きかけは、後者への対応に向ける動因が大きいように映る。その経緯を、クラベリア町タガット・ノルテ村の事例で見ておこう。

この村は、現在、280世帯1,300人が住み、うち80%が漁業を営む。ここでは1994年に海洋保護区の取り組みが始まり、BFARの指導下で認定への準備が手がけられた。遠隔地に位置するここ一帯の村興しには、天然の眺望と環境を活かしたリゾートの誘致が有望視され、観光開発と環境保護の両立を図ることを意図し保護区への要望が高まったとされる。公的な認定を得るために、州政府と市町村の自治体が一体的に準備を進め先の3町が候補地に選定された。候補地の1つであるクラベリア町ではタガット・ノルテ村と協働で簡単な資源評価調査を行い、町役場を介し農業省の判断を求めた。しかし、GIS等による保護海域が特定されていないこと、保護区を設けるほどには海洋生態系への負荷が大きいこと、保護を必要とする根拠が弱いこと等から対象外とされた。

結果は期待に沿うものではなかったが、その後の会合で保護区の必要性について村民の合意が得られ、BFAR支所の指導下で独自の保護策に着手した。監視団や自警団も編成されたが、正式な保護区ではないため、違法な漁猟を除いては、不法行為に対しては保護海域外へ立ち退くよう警告する任務に留められてい

る。ほぼ同時期に別途取られた「生息生物保護計画 (Habitat Enhancement & Rehabilitation Program)」の対象地として、区域一帯が選ばれた経緯も、保護区設定へ向けた動きと重なったようである。漁家の組織化をはじめ沿岸環境の保護へ向け実質的な取り組みがなされていることから、25戸と限定的ではあるが簡易魚礁の配置等にも予算的措置がなされ、現在さらに65戸がリストアップされた状態にある。こうしたタガット・ノルテ村の動きは、隣接する2つの村にも波及し、漁家の組織化やノルテ村との連携を深めようとする動きに連動している。

以下では、開発の手がまだ届かないこともあり比較的自然の状態が保持されている北部ルソンの、その沿岸沿いに位置するサンタ・アナおよびクラベリア両町で行った潜水調査結果を報告する。

4. 調査地における藻場の現況

4.1. 藻場調査の概要

藻場調査チーム(奥田・関田・原口)は、平成17~18年度の夏期と春期に都合4回の潜水調査を行った。ここでは、第1回(平成17年8月23日~9月3日)、第2回(平成18年2月19日~3月2日)の北部カガヤン州の2地点(サンタ・アナとクラベリア)で採集された海藻の同定結果を中心に紹介する(表1)。既に述べたように北部ルソンは開発の手が遅れたことから、沿岸一帯は自然に近い状態を保持している。このことから、沿岸環境、とりわけ生態系の変化を比較する基準データを備えていると考えられる。いずれの調査もスノーケルまたはスキューバ潜水によって生育地の状況を目視観察し、出現する海藻を採集して標本を作成し、後日、種を同定した(表2)。この結果、サンタ・アナでは緑藻6綱24種、褐藻3綱14種、紅藻6綱16種の合計54種を確認した。また、クラベリアでは、緑藻7綱31種、褐藻3綱7種、紅藻5綱22種の合計60種の海藻の生育を確認した。

さらにクラベリアにおける2回目の調査では、後述の魚類相とともに藻類のラインセンサスを行った。調査地の底質は岸から沖に向かって転石、砂地、岩礁、造礁サンゴ(パッチリーフ)砂地の順に変化し、底質の変化に応じて藻類の出現種が変化した。すなわち、岸から40mまでの浅い(水深1m以下)砂礫底質では、アナアオサとウミウチワ、アマモ場が発達し、底質が岩礁となる40-100m(水深1-1.5m)では、アマモ場がなくなり、緑藻類のキッコウグサ、マユハキモ等、紅藻類のイワノハナ、ガラガラ、種々の石灰藻等

が点在した。岸から100-150mになると、水深が深く(1.5-3m)なってサンゴが発達し、底質は砂となるのでカイメンソウや石灰藻以外の海藻はほとんど見られなくなった。

4.2. 結果の考察

両地点の沿岸環境は以下の点で大きく異なる。サンタ・アナでは、東西数kmに渡って砂浜海岸が続き外洋に面して波浪の影響を直接受けるが、クラベリアは東西約300m、奥行き約200mのラグーンであり、波浪の影響は比較的少ない。また、サンタ・アナは岸から沖へ約200mまで水深1m以下の浅い岩礁またはリーフが連続して広がっているのに対し、クラベリアでは浅い岩礁の面積が比較的小さく、その先はすぐにパッチリーフとなる。これらの地形の違いが両地点の大型褐藻類の出現の有無に大きく影響していると考えられる。すなわち、サンタ・アナではホンダワラ類からなるガラモ場が顕著に発達するが、クラベリアでは大規模なガラモ場群落はまったく形成されず、ラッパモクが散在する程度であった。しかし、大型褐藻類を除いて両地点で出現する海藻の構成種は類似していた。また、浅い砂礫底質上にアマモ場が発達するのも共通していた(図8)。

採集された海藻の標本では、同定が困難な種が多数存在することが明らかとなった。熱帯および亜熱帯のホンダワラ類は、現在、分類学上大きな問題となっており、フィリピンのホンダワラ類を含めて今後の詳細な研究が必要である。その他の褐藻類(アミジグサ属やウミウチワ属等)においても、最近熱帯・亜熱帯域から新種の報告が数々なされており、当面正確な同定が容易でない。紅藻類においては、フィリピンでは養



図8. 北部ルソンのクラベリア調査海域の藻場
(2006年2月撮影)

表1. 北部・南部ルソン調査地の藻場の諸特徴

	北部ルソン・カガヤン州		南部ルソン・アルバイ州	
	サンタ・アナ	クラベリア	サン・ホセ	サン・ミゲル
沿岸の特徴	長い砂浜海岸。水中にはよく発達した岩礁。遠浅で水深1mが100m沖まで続く。	東西500m, 奥行き300mのラグーン。中央部は浅い岩礁, 東側は砂地でアマモ群落発達(8月)。	保護区。湾状の砂浜ビーチ。両岸が岩礁。海水の透明度が高く, 表層水の流れが速く, 水温がやや低い。	保護区。ラゴノイ湾中央外海に位置。海岸から700~800m先のリーフエッジまでは水深5~6mの浅海。
珊瑚礁	海岸よりは砂底と岩礁が混成。海岸から離れると珊瑚礁が発達。礁原の沖合で水深が深くなる(5~6m)。	珊瑚礁が発達。西岸は透明度が高く, 東岸は淀み, 珪藻が生育。	中央部は造礁サンゴとソフトサンゴが発達。	海岸線から200mまでは水深1~2m。良く発達したアマモ群落が広がる。その先に珊瑚礁が点在し発達。
藻類	2~3月 2006.3 海岸近くはガラモ場とアマモ場が混在しよく発達。ガラモ場は3種のホンダワラで構成。 褐藻類: ホンダワラ, ウミウチワ 緑藻類: ウキオリソウ, アミモヨウ, タノモグサ, キッコウグサ, カサノリ, シオグサ, アオノリ, サボテングサ, ミル, マユハキモ, ミズタマ, マガタマモ, フデノホ 紅藻類: 数種生息	2006.2 調査結果は別表。	2006.3 片側の岩礁にラッパモクのガラモ場が発達。水深2~5m前後。アミジグサ, フデノホ, サボテングサ等が生育。	2006.2 岩礁が無く, 砂底であるため藻類はほとんど生育していない。珊瑚礁の上部にマユハキモが見つかる程度。またラッパモクの流れ藻が観察された。
	8~9月 2005.8 大型褐藻(ガラモ場)は完全消失。紅藻類のガラガラ大群落。 緑藻類はマガタマモ, キッコウグサ, マユハキモ, サボテングサ, フデノホ。夏枯れの様相(8月は不適)。標本は本文参照。	2005.8 夏枯れ, ガラモ場無し。	未調査	標本の同定中
備考	珊瑚礁の二次的な広がりや海藻の種組成は, 熱帯であるが, 藻類の生育は8月に衰退。その消長は季節を反映していると見られる。藻類も豊富。		再調査の要。	潜水調査を行った保護区の周辺には, 藻の種は多くない。沖合には群落が見られるとの情報有。
調査地適否	適	適	保留	検討中

表2．北部ルソン調査地の藻類リスト(平成17年8月：18年2月)

サンタ・アナ	クラベリア
<p>緑藻綱</p> <p>アオサ目 ヒラアオノリ、ボウアオノリ</p> <p>シオグサ目 ウキオリソウ属の一種、アミモヨウ、ホソジュズモ、ジュズモ属の一種</p> <p>ミドリゲ目 アオモグサ、マガタマモ、ミドリゲ属の一種、キッコウグサ、パロニア属の3種</p> <p>イワズタ目 タカノハズタ、イワズタ属の一種、サボテングサ属の2種、マユハキモ属の一種</p> <p>ミル目 ミル属の一種</p> <p>カサノリ目 リュウキュウガサ、カサノリ属の一種、ミズタマ、フデノホ</p>	<p>緑藻綱</p> <p>アオサ目 アナアオサ</p> <p>シオグサ目 ウキオリソウ属の一種、アミモヨウ、シオグサ属の一種、ホソジュズモ、ジュズモ属の一種、シオグサ属の一種、オオネダシグサ</p> <p>ミドリゲ目 アオモグサ、マガタマモ、キツネノオ、ミドリゲ属の一種、キッコウグサ、ムクキッコウグサ、パロニア属の6種</p> <p>イワズタ目 タカノハズタ、イワズタ属の一種、ヒロハサボテングサ、サボテングサ属の一種、マルバハウチワ</p> <p>ミル目 ミル属の2種</p> <p>ハネモ目 ハネモ属の一種</p> <p>カサノリ目 リュウキュウガサ、ミズタマ、フデノホ</p>
<p>褐藻綱</p> <p>アミジグサ目 アミジグサ属の3種、ウミウチワ属の2種</p> <p>カヤモノリ目 フクロノリ、カゴメノリ</p> <p>ヒバマタ目 ラッパモク、<i>Sargassum paniculatum</i>、<i>Sargassum ligocystum</i>、<i>Sargassum denticarpum</i>、<i>Sargassum polycystum</i>、ホンダワラ属の2種</p>	<p>褐藻綱</p> <p>アミジグサ目 アミジグサ属の2種、ウミウチワ属の2種</p> <p>カヤモノリ目 フクロノリ、カゴメノリ</p> <p>ヒバマタ目 ラッパモク</p>
<p>紅藻綱</p> <p>ウミゾウメン目 ガラガラ、コナハダ属の一種</p> <p>サンゴモ目 カニノテ、カニノテ属の一種、イシノハナ属の一種、サンゴモ科の3種</p> <p>テングサ目 マクサ</p> <p>スギノリ目 ユカリ、イバラノリ属の一種</p> <p>オゴノリ目 オゴノリ、ツルシラモ</p> <p>イギス目 エゴノリ、イギス属の一種、ソゾ属の一種</p>	<p>紅藻綱</p> <p>ウミゾウメン目 ガラガラ、ガラガラ属の一種、フサノリ属の一種</p> <p>サンゴモ目 カニノテ、イシノハナ属の一種、サンゴモ科の3種</p> <p>スギノリ目 ユカリ、イバラノリ属の一種、ツノマタ属の一種、スギノリ属の一種、イワノカワ属の一種、キリンサイ、ベニザラサ属の一種</p> <p>オゴノリ目 カバノリ</p> <p>イギス目 エゴノリ、イギス属の一種、ソゾ属の一種、ランゲリア属の一種、マクリ、ベニヒバ</p>

殖種についてよく研究されている。しかし、その他の紅藻類に関して詳細な分布調査等の研究報告はほとんどない。今回採集された緑藻類において、形態的に区別できないいくつかの個体間で、それぞれの細胞分裂の様式が異なる事実を見いだした。このことは、これらの同一形態形質を呈する緑藻が別種であり、分類学的研究が未だなされていないことを意味する。

現地調査と並行し、フィリピン大学およびピコール大学で関連情報を収集したが、フィリピンの海藻植物（フロラ）はまだほとんど調べられていない。また、フィリピンの海藻図鑑として、唯一、Trono G.C.(2004) 著 Field Guide & Atlas of the Seaweed Resources of the Philippines があるのみである。今後、フィリピンの海藻フロラを明らかにするためには、調査で採集した海藻（標本）を、フィリピン大学に保管されている標本と対応して同定する必要がある。その場合、新種の記載が必要となる可能性もある。また、フィリピンの海藻フロラを、本邦南西諸島および土佐湾沿岸の海藻フロラと比較し、黒潮に沿って海藻がどのように分布し、変化するかを明らかにしていきたい。

これまでの調査では、ルソン島北部に位置するサンタ・アナとクラベリアの方が、南部ルソンの調査地より海藻の種数が多い。また、熱帯のフィリピンにおいても、時期（季節）に応じて海藻の消長が見られる。たとえば、8月にはガラモ場を構成するホンダワラ類等の大型海藻類は夏枯れしていた。それに対し、日本におけるホンダワラ類の生育時期は12月から10月くらいまでである。フィリピンでは、紅藻類の多くは3月末までに消失すると思われる。フィリピンはモンスーンの関係もあり、海藻調査の時期は3月から7月くらいまでが適していると判断される。

現在、原色の海藻図鑑をつくるため、実際に生育している海藻の水中写真と、採集した生の海藻の写真（形態・構造がよくわかるように）の撮影・整理を進めている。なお、平成17年2月23日にカガヤン州ツゲガラオ市の市場で売られていた食用の海藻を特定したので付記しておく。

- ・紅藻ツノマタの一種（フィリピン名：*lap lapayag*）
- ・緑藻ヒラアオノリ（フィリピン名：*hagkayasan*）
- ・紅藻オゴノリ属の一種（フィリピン名：*graman*または*wrrmut*）
- ・緑藻イワツタ属の一種（フィリピン名：*ararusup*）
- ・緑藻ミル属の一種（フィリピン名：*pukpukln*または*pokpoklo*）
- ・紅藻オゴノリ属の一種（フィリピン名：*panpan-*

aw）

- ・紅藻ムカデノリ属の一種（フィリピン名不明）

5．調査地の魚類生態

5.1.ラインセンサスの適用

藻場の調査と同様これまで都合4回の潜水調査をおこなった。この内、魚種の同定がすんだ第1回（平成17年8月16日～27日）および第2回（平成18年2月16～3月2日）の北部ルソンの調査結果を中心に述べる（表3）。いずれの調査もスキューバ潜水でビデオカメラを用いた映像記録を撮り、後日種を同定した。

第2回めの調査では、クラベリア町のタガット・ノルテ村において、ラインセンサスとスキューバ潜水を実施した。調査に当たって、2月22日に、海岸にあるポイント前から湾口の西側にある大岩東端に向けて、センサス用の190mラインを設置した。ラインは10m毎に海岸からの距離が記入されている。10m毎にライン左右各1m計2m（計20m²）内に出現した魚種および個体数を調査した。190mポイントは、ラインの長さが50m程短く、湾口大岩東端までは達しなかったことによる。

ラインセンサスを行った場所の底質は、岸から転石帯・アマモ場となるが、すぐに岩盤に変化しその状態が続く。イシサング類は所々に散在する程度で、生息場所として大きな役割は果たしていない。水温25.9度。190mセンサスライン上に出現した魚類は、7科19種66個体であった。センサスライン上で観察された魚種および個体数（1個体の場合個体数記載省略）の沖側約10mでは、タカサゴスズメダイ、アミメチョウチョウウオ、ニシキカワハギ、シコクスズメダイ、ムナテンベラ、ホンソメワケベラが観察された。

調査村は小さな湾に位置する。その湾は魚類相もかなり豊かで波浪の影響も小さく、さらに宿泊施設が近くにあるため、調査地としては適格と考えられる。また、藻類を食べることで磯焼けと関連づけられるアイゴ類が多く見られる事から、魚類と磯焼けの関係を調

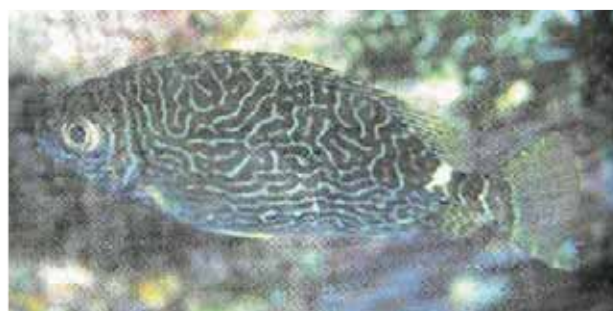


図9．海域で見られるアミアイゴ

査するサイトとして適当であるため、今後はここを定点調査の基点としたい(図9)

5.2.結果の考察

一連のフィリピンにおける魚類相調査は、現在、魚種の同定中であり、また調査期間も短いことから他地点とのデータ比較がまだできない。ただ、タガット・ノルテ村のラインセンサス結果には示唆される点がある(表4)

日本国内で同じ様にラインセンサスを行った高知県

土佐清水市以布利の結果(中坊・町田・山岡・西田、2001)と比較してみる。以布利のラインセンサスは長さ200m、ライン両側各2m幅計4m幅内の魚類を計数しており、今回の調査の約2倍の面積を調査した事となる。最も多くの種が見られたのが11月で74種832個体、最少が3月で43種250個体(水温16.6度)である。単純に面積を半分と想定すると、最少の3月で21種125個体となる。この種数は今回の調査の19種とそれほど大きな差はない。今回の調査では、小型のハゼ類をビデオ映像から同定する事が不可能なため、無視する結果となっており、この点を考えるとこれらの値は更に

表3. 北部・南部ルソン調査地の魚類の諸特徴

	北部ルソン・カガヤン州		南部ルソン・アルバイ州	
	サンタ・アナ	クラベリア	サン・ホセ	サン・ミゲル
沿岸の特徴	浅所, アマモ帯, リーフエッジまでガラモ発達. その他にイシサンゴの弱い発達. 石垣島に酷似.	浜は角を持つ転石, アマモ場発達. 8月の調査ではガラモの茎が観察され, この時期の流失を確認.	保護区. リゾートビーチ(100 - 159m)で, 南北両端は岩礁. 海底は岩盤.	保護区. 海岸は砂地で濃密広大なアマモ帯を形成. 1キロ沖にリーフエッジ.
珊瑚礁	外域にイシサンゴの弱い発達. イシサンゴを中心とした珊瑚礁が何かのダメージを受け, ガラモに代替か.	アマモ場の沖合に1m程度の岩盤が広がり, その他側にイシサンゴが見られた.	イシサンゴ類とウミキノコ類のソフトコーラル. ハマサンゴ属が優占, ミドリイシ属は少. オニヒトデ散見.	パッチリーフが多く形成され, 多くの魚類が見られた.
2~3月	2006.3 ベラ科, チョウウオ科, スズメダイ科, ニザダイ, モンガラカワハギ科, イソギンボ科	2006.2 ラインセンサス調査の結果は別表.	2006.3 スズメダイ科, ニザダイ科, ヒメジ科, フグ目, ベラ科, チョウウオ科, ツノダシ	2006.2 スズメダイ科, ベラ科, キンチャクダイ科, ニザダイ科, ヌノサラシ科, フグ科, ブダイ科
魚類 8~9月	2005.8 ベラ科, チョウウオ科, スズメダイ科, ニザダイ科, ヒメジ科, アイゴ科, フェフキダイ科, キンチャクダイ科, ヤガラ科, ツノダシ科, エソ科, フグ科, ヌノサラシ科, ブダイ科, ハタ科	2005.8 ベラ科, チョウウオ科, スズメダイ科, ニザダイ科, ヒメジ科, アイゴ科, フェフキダイ科, フグ科, ハタ科, ヌノサラシ科, トラギス科, ウツボ科, ヤガラ科, ツノダシ科, キンチャクダイ科ほか.	未調査	標本の同定中
備考	海藻類も繁殖, 魚類も見られるが, アクセスに難. その年8月の調査ではガラモ流失.	ラインセンサスを実施. 今後継続観察を藻場グループと共同で進める.	短時間の観察ではあるが, 保護海面としては魚影が少ない. 15種程度は, 高知県の岩礁域で容易に観察可.	ラゴノイ湾岸6保護区の1つ. 島民の対応も良好で, BUの研究蓄積も相当数.
調査地適否	比較対象地として良適	適	適	適

表4．北部ルソンのクラベリア准海洋保護区のラインセンサス結果(平成18年2月)

距離(m)	漁種及び個体数(1個体は数記載略)
0 - 10	ダンダラトラギス , アカオビベラ
10 - 20	アカオビベラ
20 - 30	カザリキュセン , イチモンスズメダイ
30 - 40	アカオビベラ , イチモンスズメダイ?
40 - 50	アカオビベラ
50 - 60	カザリキュセン , イチモンスズメダイ
60 - 70	カザリキュセン , オジロスズメダイ
70 - 80	オジロスズメダイ , ホンソメワケベラ , カンモンハタ
80 - 90	カザリキュセン , イチモンスズメダイ , ヨツメトラギス , イナズマベラ
90 - 100	オジロスズメダイ , サビウツボ , レモンスズメダイ , ホンソメワケベラ
100 - 110	セイテンベラ , オジロスズメダイ , レモンスズメダイ , カザリキュセン
110 - 120	イナズマベラ , オジロスズメダイ
120 - 130	モヨウモンガラドオシ
130 - 140	(無)
140 - 150	オジロスズメダイ , イナズマベラ
150 - 160	トカラベラ
160 - 170	フィリピンスズメダイ , ニシキカワハギ , レモンスズメダイ
170 - 180	レモンスズメダイ , アミメチョウチョウウオ , ホンソメワケベラ , イナズマベラ
180 - 190	シコクスズメダイ , レモンスズメダイ , オジロスズメダイ , イナズマベラ , ヤマブキベラ
外域10 -	タカサゴスズメダイ , アミメチョウチョウウオ , ニシキカワハギ , シコクスズメダイ , ムナテンベラ , ホンソメワケベラ ,

近似するものと考えられる。しかし、水温差が約10度あり熱帯域である事を考慮すると、クラベリアで多くの種が出現するのが当然と考えられる。個体数に於いても、同様である。

このギャップは以下の様に考えられる。1つは、クラベリア一帯の底質が岩盤で単純であったため、生息場所として多くの種が利用できなかった点である。仮にイシサンゴ類やガラモ類が繁茂した環境下であれば、より多くの種がそこで観察されたであろう。2つは、ロープ先端部が多くの魚類の生息するリーフエッジまで届かず、ラインセンサス調査が不十分となった点である。190mポイントの沖側約100mの調査により、センサスライン場では見られなかった魚が31種以上見られたため、今後の調査では250mから300mのラインを準備し、沖側を調査範囲に含めるべきと考える。

3つは、住民による湾内での漁業行為である。リーフエッジ近くでは数人の漁師が小型の刺し網を用い、スキングダイビングにより小規模漁業を行っていた。この点も種数および個体数が少ない原因として見逃しえない。今後は、湾内でのこのような小規模漁業の漁獲量を把握する必要がある。

クラベリアを含めて一連の調査で最多の種数が観察されたのがベラ科であった。高知の以布利でも同様の傾向が見られ、センサスライン場から21種が報告され

ている。クラベライからはセンサスライン場8種とその沖側4種計12種となった。このことは、以布利でのベラ科魚類の相対的種数の多さを示すものであり、黒潮による南方からの熱帯種の補給がその原因と考えられる。

クラベリアで2番目に種数の多い科は、他のフィリピンの調査場所と同様にズメダイ科であった。センサスライン場とその沖側を含めると8種が確認されている。一方以布利から報告されているのは8種であり、ベラ科の半分以下となる。このことは、ベラ科に比べてズメダイ科の魚種は、南方からの補給が弱いという事を示唆するものと考えられる。今後はこれら2科の、南方からの補給に関連する初期生活史や環境変化に対する適応能力の違いを明らかにする計画である。

おわりに

高知沖を北上する黒潮を江戸時代の人は「黒瀬川」と呼んでいた(吉尾 2005)。海流を川にたとえるとフィリピンは上流域、台湾は中流域、そして日本は下流域に位置する。上流域で起きることはいずれ下流域に直に波及する。高知の沿岸域を対象とした経年調査では、この30年ほどの間に海水面の水温が摂氏2度近く上昇し、冬場でも亜熱帯・熱帯産の藻類や魚類が越

冬し生息できる環境へ変化しつつある。事実、温帯産の藻類に代わって熱帯・亜熱帯産のその占有度が急速に高まっている。また藻場の後退を指す磯焼けも、外来の魚種の藻食行動に依るところが大きいとする見方が定説となりつつある（藤田・野田・桑原 2006）。

本報告では越境して起きるそうした問題に対処するため、現在進めている黒潮圏域の沿岸環境調査から、フィリピンを事例に、最近の海洋環境をめぐる政策と地域住民の対応、さらに海洋保護区での潜水調査の結果を一部紹介した。結果は、概ね以下のことを教示している。

1つは、フィリピンでは経済発展を背景に局地的な都市化が急速に進み、河川や湾岸への環境負荷が高まっている。また乱獲による漁獲圧の高さも顕著である。そうした問題意識から、国を挙げた水産資源の保全や沿岸環境の保護へ向けた施策が取られている。海洋保護区が徐々に広がり、現在では全海岸線の6分の1に相当する沿岸に設置され、自治海域の主体的な統合的沿岸管理を促すさまざまな法制度と推進策が整えられようとしている。

2つは、海洋保護区に認定されていない北部ルソンの准保護区の潜水調査で見たように、藻類も魚類も熱帯の環境特性を反映し多様で豊富である。問題は、それが高知、いやわが国の沿岸生態系とどう関係しているかの比較考察であろう。この藻類や魚類が熱帯原産かどうかについては収集した標本の科学的な同定が必要である。また、並行してホンダワラに代表される流れ藻の動態、その藻につき日本へ漂着する稚魚、磯焼けの引き金となるアイゴ類の捕食行動など、現地での観察および丹念な標本採取に基づく詳しい経年調査が重要となる。

3つは、政策と地域住民の環境保護へ向ける相互の社会関係である。周知のように沿岸環境は、誰もが自由に利用できるオープン・アクセス資源としての側面を持ち、過剰な利用によって資源が荒廃しやすい。また自然の状態で放置されすぎると、降雨や災害等による土壌浸食や崩落により資源が劣化しやすい。前者は南部ルソン、後者は北部ルソンの現況に近いと見てよいだろう。このような資源を持続的に利用していくためには、資源の状態を常にモニタリングし、資源が荒廃しないよう調整を行う社会的な仕組みが必要となる。フィリピンの海洋保護区はその具体的な一例と言える。しかし、地域住民の経済事情を勘案すると保護区設定の基底には依然として大きな社会的摩擦がある。これは今後どう地元の町村レベルで調整されてゆくのだろうか。海洋保護区の今後の展開に直結する基

本的な課題と考える。

4つは、海洋資源に代表されるように、放置すれば利用が競合・集中し、過剰利用によって劣化・荒廃してしまうようなタイプの自然資源の管理の仕組みとして、近年注目されている「コモンズ」の考え方と関係する。これはハーディン（G. Hardin）の「コモンズの悲劇」として知られるが、現在、この見方に対し多くの反論が寄せられている（Hardin 1968）。そこでは、共同利用資源はオープン・アクセスとイコールではなく、背後に資源を所有する共同体があり、共同体が利用を規律するため、しばしば持続的利用が可能であり、そのような事例が世界各地に存在するという論点に立つ。「共的な管理による自然資源の持続的利用の仕組み」としてのコモンズを、現代的なものとして再構築することを通して、疲弊が進むさまざまな自然資源の保全と持続的利用を模索する研究が近年増加する傾向にある。フィリピンで取り組まれている海洋保護区をその1つと位置づけ、今後も観察を続ける計画である。

付記：

本調査研究は着手して3年が立つが、昨秋は同国に上陸した50年に一度とされる超大型台風に被災し、南部ルソン一帯の調査を一部中断した。このため、本稿では海洋保護区の藻類および魚類の潜水調査結果の考察を北部ルソンに限定し、南部ルソンについては次号で報告することとした。

なお、本調査研究は文部科学省科学研究費補助金（基盤研究B：平成17～19年度）「黒潮圏島嶼沿岸域の藻場の消長と人為的インパクトの社会制御」（代表者：諸岡慶昇）および高知大学部局横断プロジェクト研究：年度計画実施経費（「海洋生態系の解明とその資源の持続的有効利用」下の〔課題研究3：新海洋秩序の形成へ向けた黒潮圏島嶼諸国の統合的資源管理〕）の助成を受け実施されている。

引用文献

Bradecina, R. G., Morooka, Y., and Shimbo, T. 2006. Assessing Behavioral Aspects of Coastal and Fishery Resource Use in Taggat Norte, Claveria, Tsuguegarao, Philippines. A Joint Survey Report(unpublished), Graduate School of Kuroshio Science (Kochi University).

pp. 1-13.

Hardin, G. 1968. The Tragedy of the Commons. Science. 162. pp. 1243-1248.

Soliman, V. S.. 1999. San Miguel Marine Fishery Reserve Project in Tabaco, Albay: Lessons Learned. R and D Journal. XII. pp. 98-102.

Soliman, V. S., Dioneda, R. R., Mendoza, A. B., and Dullesco, N. W. 2002. Critical Issues for Rational Management of the Fisheries of Lagonoy Gulf, Bicol Region(Philippines). R & D Journal. 15. pp.40-49.

White, A. T., Salamanca, A., and Courtney, C. A. 2002. Experience with Marine Protected Area Planning and Management in the Philippines. Ocean and Coastal Management. 30. pp. 1-26.

White, A. T., Eisma-Osorio, R. L., and Green, S. J. 2005. Integrated Coastal Management and Marine Protected Areas : Complementarity in the Philippines. Ocean and Coastal Management. 48. pp. 948-971.

海洋政策研究所 . 2004 . 海洋白書 , 成山堂 , pp. 5-8.

海洋政策研究所 . 2005a . 海洋白書 , 成山堂 , pp. 30-38.

海洋政策研究所 . 2005b . 東アジア海域の持続可能な開発戦略 - PEMSEA10年の成果 - シップ・アンド・オーシャン財団 , pp. 1-186 .

海洋政策研究財団 . 2006 . 海洋白書 , 成山堂 , pp. 51-56.

栗原忠男・杉原高嶺編 . 2004 . 海洋法の歴史的展開 , (現代海洋法の潮流 : 第 1 巻) , 有信堂高文社 , pp.1-295.

新保輝幸・諸岡慶昇・飯國芳明 . 2005 . 黒潮圏の自然と人間の共生 - , 森のコモンズ・海のコモンズ (2) . 海洋と生物 . 27 . 生物研究社 . pp.579-587.

中坊徹次・町田吉彦・山岡耕作・西田清徳 . 2001 . 以布利黒潮の魚 - ジンベエザメからマンボウまで - . 大阪海遊館 . pp. 1-300.

藤田大介・野田幹雄・桑原久実 . 2006 . 海藻を食べる魚たち - 生態から利用まで - . 成山堂 . pp. 1-288.

村田良平 . 2001 . 海洋をめぐる世界と日本 . 成山堂 . pp. 1-344.

吉尾 寛 . 2005 . 17世紀から19世紀の台湾の地方史料にみえる海流と'黒潮'の呼称 . 海洋と生物 . 27 . 生物研究社 . pp. 618-626 .

Sustainable Resource Management for the Protection of Seaweed-based Eco-system in the Coastal Area along

Kuroshio Current: Perspective of Marine Resource Protection Policy and Coastal Environment in the Philippines (1)

Yoshinori Morooka¹⁾, Teruyuki Shimbo¹⁾, Kazuo Okuda¹⁾, Kosaku Yamaoka¹⁾, Yoshiaki Iiguni¹⁾, Satoko Sekida¹⁾, Hiroko Haraguchi¹⁾²⁾, Xiaobo Lou³⁾, Tanangonan Jean⁴⁾, and Kumi Yasunobu⁵⁾

1 Graduate School of Kuroshio Science, Kochi University

2 Department of Environment Science, Tokyo Kyuei Co., Ltd.

3 Faculty of Marine Science, Tokyo University of Marine Science and Technology

4 Faculty of Agriculture, Kinki University

5 Development Research Division, Japan International Research Center for Agricultural Sciences

Abstract : In the Philippines, Taiwan and Japan located along the flow of Kuroshio current, recent population growth, rapid development of industries and changes of livelihood style cause the deterioration of marine environment. In addition, due to global warming, the sea surface temperature is increasing and seaweed bed and coral reef in the temperate zone are gradually replaced by various kinds of seaweed and fishes from the tropical and sub-tropical areas. To provide academic insight toward marine resource management through sustainable use of fishery resources, we are conducting a joint survey for investigating the present situation surrounding seaweed-based eco-system in those countries. This paper shows a part of a case study in the Philippines from the following standpoints : 1) enactment of the Fisheries Code and related regulations on marine resource use; 2) present situation of coastal resource management in the selected Marine Protected Areas (MPA) ; and 3) eco-system of seaweeds and fishes inside the MPAs.

Key word : Law of the Sea, Deterioration of coastal environment, Marine Protected Area, Seaweed bed, Coastal Resource Management