

4-4 漁業

鹿熊信一郎

1 はじめに

漁業によるサンゴ礁の持続的利用の例として、日本のサンゴ礁漁場の多くを占める沖縄のサンゴ礁漁業の概要、熱帯・亜熱帯沿岸漁業管理の特徴、沖縄における管理の取組状況をまとめる。

2 沖縄のサンゴ礁漁業

沖縄の漁業・養殖業は、第31次沖縄農林水産統計年報（沖縄総合事務局農林水産部）によれば、2001年、沖合漁業生産量が約7,000t、沿岸漁業が約13,000t、海面養殖

業が約20,000t（遠洋漁業や内水面養殖業は非常に少ない）、合計約40,000tで、サンゴ礁と関連が深いと想像される沿岸漁業と海面養殖業が全体の80%以上を占めている。しかし、この統計では、トン数10t以下の漁船を使用する漁業や定置網等を沿岸漁業としているので、やや沖合の浮魚礁（パヤオ）漁業やソデイカ（*Thysanoteuthis rhombus*）漁業の漁獲量の大部分（約5,000t）も沿岸漁業に含まれる。サンゴ礁漁業としては、一本釣、底延縄、刺網、定置網、追込網、潜水器漁業、採貝等がある。

図1に沖縄の沿岸漁業漁獲量の推移を示した。マチ類、その他のタイ類、ハタ類等底魚の漁獲量は、1981年までは漁獲努力量（漁船数、出漁日数等）の増大に応じて増加したが、それ以降急激な減少に転じた。乱獲が原因の一つと考えられている。これに替わって浮魚礁漁業、ソ

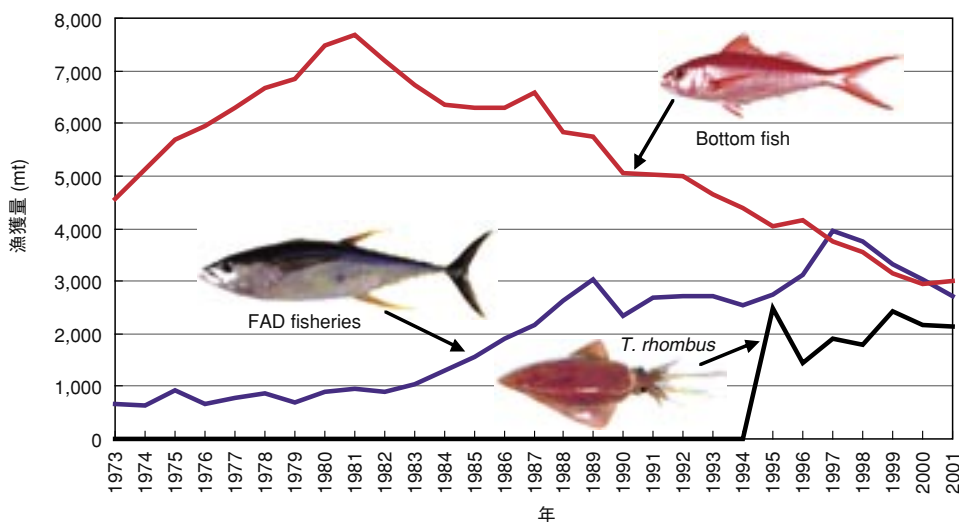


図1 沖縄県の沿岸漁業漁獲量の推移

Bottom fish : 沖縄農林水産統計年報でまち類、その他のたい類、はた類、その他のあじ類、たかさご類、あいが類、ぶだい類に分類される魚類の漁獲量

FAD fisheries : ひき縄に分類される漁業の漁獲量。FADはFish Aggregating Deviceで浮魚礁をさす。浮魚礁漁業には、ひき縄以外にもながし釣り等があるが、漁獲量の大部分がこの分類にまとめられているため、ひき縄で代表させた。1982年以前は、浮魚礁を使わないひき縄の漁獲量である

T. rhombus : そでいか (*Thysanoteuthis rhombus*) の漁獲量

資料：沖縄農林水産統計年報（沖縄総合事務局農林水産部）

デカイ漁業の漁獲量が急増し、沿岸漁業者の経営を支えているのが実態である。

3 サンゴ礁漁業管理の条件とアプローチ

サンゴ礁漁業の資源管理では、温帯域の漁業とは異なる5つの条件を考慮しなければならない。その5つとは、(1) 魚種の数が多い、(2) 離島・遠隔地が多い、(3) 自給漁業の比率が高い、(4) 研究者が少ない、(5) 共同体意識が強いことである (Kakuma 2000a)。沖縄のサンゴ礁漁業の場合には、自給漁業の比率は低い、その代わりに遊漁の比率が高い。他の4つの条件はすべてあてはまる。

温帯では産業上重要な魚種数は限られているのに対し、典型的なサンゴ礁漁業では、魚類だけで100種以上が漁獲されている。魚種の数が多いことは、一般的な西洋式管理(対象生物の生態等を調査し、政府が主体となって合理的に進めていく管理)には不利に働く。なぜなら、これらの資源管理に必要な調査研究は、通常ターゲットとなる種を決めてこれに集中するためである。沖縄県水産試験場は、ある1魚種の調査を数年間実施したことがある。膨大な量の体長測定、耳石による年齢推定、生殖腺調査、地域ごとの詳細な漁獲統計解析、そして最後にコンピューターシミュレーションをおこない管理策の効果を予測する。このくらいの労力と時間をかけないと、科学的情報に基づき、漁業者が納得できる管理策を提言できないのが普通である。魚種が多いと、それぞれの種を対象に入念な調査を実施してから管理を開始するのでは、間に合わなくなってしまうことになる。

離島・遠隔地が多いことも西洋式資源管理、特に政府がトップダウン的に実施する方法を難しくしている。生物学的にどんなに優れた管理策も、それが守られなければ効果がなく「取締のできない管理策は、ほとんど無意味である」(Adams 1996)と言われる。このため、効果的な監視・取締体制の整備が必須となる。しかし、監視員・取締船を充分配備することは、離島が多い途上国では困難である。研究員が少ないこと、自給漁業が多いことも政府が主体となる管理を難しくしている。Dalzell *et al.* (1996) の調査結果では、太平洋島嶼国沿岸漁業漁獲量のうち、自給漁業の漁獲量が80%以上を占めた。自

給漁業は通常モニタリングされないため、数値目標を定める資源管理は難しい。このため、サンゴ礁漁業の資源管理は、コミュニティー(地域)主体、あるいは地域と政府が共同でおこなう Co-management (共同管理: Pomeroy and Williams 1994) を導入せざるを得ないものと思われる。共同管理にも、役割の重みがより政府側にある場合から、より地域側にある場合まで様々である。沖縄の場合には、他のサンゴ礁漁業が存在する国、地域と比較して、調査研究等の推進にあたって政府の役割が大きいと考えられる。

資源管理のアプローチとして、政府主体であるか地域主体であるか、という分け方と別に、プリエンプティブ管理: Pre-emptive management (調査主導管理: 内容から判断して筆者が意識した) とレトロスペクティブ管理: Retrospective management (実践主導管理) に分けることもできる (Adams 1996)。調査主導管理は、対象生物の生態や漁獲統計を綿密に調査し、モデルを作って管理効果を予測した後、管理を始めるものである。これに対し、実践主導管理は、すでに得られている知見に漁業者の知識を加えて、まず管理を始めてしまう。そして、その結果をみて管理策を変更していくものである。この方法は、モニタリング→分析→話し合い→計画→実施→モニタリングというサイクルで資源管理策を改善していく Adaptive management (LMMA Network ウェブサイト: <http://www.lmmanetwork.org> 参照) と同様である。サンゴ礁漁業では、場所、対象種にもよるが、前述の5つの条件からレトロスペクティブのアプローチをとるほうが効果的であると思われる。

4 資源管理ツールと MPA

資源管理のツール(手法)には、禁漁期、禁漁サイズ、漁具・漁法制限、漁場制限、参入制限、漁獲量制限等がある。沖縄では、沖縄県漁業調整規則(沖縄県農林水産部水産課 2002) 第3章「水産資源の保護培養及び漁業の取締り等」で、いくつかの種の禁漁期や禁漁サイズ等が定められている。例えば、イセエビ類は産卵期とされる4月1日から6月30日は禁漁であり(図2)、ヒメジャコ (*Tridacna crocea*) は殻長8 cm 以下の個体は禁漁である(図3)。また、追込網の網目28mm 以下禁止、6



図2 沖縄県漁業調整規則による禁漁期の例。資料：サンゴの学校（沖縄県 <http://www.pref.okinawa.jp/suisan/sangogakkou/sangogakkou5.htm>）



図3 沖縄県漁業調整規則による禁漁サイズ。資料：サンゴの学校（沖縄県 <http://www.pref.okinawa.jp/suisan/sangogakkou/sangogakkou5.htm>）

月1日から9月30日までの三枚刺網禁止（漁獲物の鮮度低下防止のため）、造礁サンゴ類の採捕禁止等もこの規則で定められている。漁業調整規則による規制は、政府主体のトップダウン的な性格があり、取締も国、県が実施している。今後、よりコミュニティが主体的に参加する共同管理へ移行していく必要がある。

共同漁業権制度もサンゴ礁における水産動植物の採捕を制限する。指定された共同漁業権区域で、そこを管轄する漁業協同組合（以後、漁協とする）の組合員以外が貝類等指定された定着性資源を採捕することは、漁業権の侵害とみなされることがある。

日本は、1997年からTAC（Total Allowable Catch：総許容可能漁獲量）制度を開始した。漁獲努力量等のインプットでコントロールするのではなく、アウトプット（漁獲量）でコントロールする典型的な西洋式合理的管理手法である。現在、多獲性重要8魚種が対象となっているが、沖縄ではこれらの多獲性魚はほとんど獲られていないため、TACは割り当てられていない。

近年、資源管理ツールとして海洋保護区が注目されてきている。海洋保護区には様々な種類があり、様々な呼

び名があるが、MPA（Marine Protected Area）と呼ばれることが多い。MPAはサンゴ礁やマングローブ域の保全を目的とすることも多い。MPAの定性的な効果については報告が多いが、定量的な効果についても明らかになりつつある。MPAが熱帯域の資源管理で有効である理由は、綿密な調査なしでも、漁業者の知識（特に重要対象種の産卵場、産卵期）を基に設定が可能なこと、多魚種の条件にも対応していること、サンゴ礁やマングローブ等の生態系保全にも適用できること、設定規則を柔軟にしておけば、様子を見てMPAの面積や数を変更できること、参加型の管理策になりやすく、計画の段階からコミュニティの参加があれば、そのプロセスそのものが漁業者の意識向上に寄与すること、等々である（Crosby *et al.* 2000）。沖縄には、農林水産大臣指定の保護水面が石垣島に2つある。1つは川平湾で、湾内及び湾の外側275haのサンゴ礁区域で、シャコガイ類等7種類の水産動植物の採捕が沖縄県漁業調整規則で禁じられている。また、川平湾の保護水面を管理する沖縄県は、川平湾保護水面管理計画書を制定し、魚類、タコ、イカ以外のすべての水産動植物の採捕を禁止している。他の一つは名蔵湾で、サンゴ礁域および海草藻場域68haが指定されており、すべての水産動植物の採捕が禁止されている。川平湾および名蔵湾の保護水面は、沖縄県水産試験場が25年以上にわたり調査を実施し、報告書をまとめている。保護水面は、政府主体管理の性格があり、規制の変更等の柔軟性に欠ける面がある。これに対し、沖縄本島北部恩納村漁協や今帰仁漁協、羽地漁協、南部の糸満漁協、八重山漁協では、漁業者の話し合いを基礎とする自主的なコミュニティベースのMPAが設定されている。

日本におけるサンゴ礁漁業管理の特徴の一つに「栽培漁業」があげられる。栽培漁業は、重要な水産生物の種苗を陸上施設で大量生産し、中間育成後海域に放流して、大きく育ったものを漁獲する漁業である。狭義には養殖は含まれない。沖縄では、ハマフエフキ（*Lethrinus nebulosus*）等の魚類や、タカセガイ（*Tectus niloticus*）、タイワンガザミ（*Portunus pelagicus*）、シラヒゲウニ（*Tripneustes gratilla*）等が対象となっている。栽培漁業の最大の課題は、放流後の生残率を向上させることであり、中間育成により放流サイズを大きくする等の技術改良が図られている。

5 代替収入源対策

水産資源管理は、特に初期の段階で漁獲を制限することになるので、地域住民に代替あるいは補足的収入源、食糧源を確保することが重要である。

1. 養殖

養殖の導入が通常第一の候補に挙がる。沖縄では、モズク（オキナワモズク：*Cladosiphon okamuranus* とモズク：通称イトモズク：*Nemacystus decipiens*）養殖が最も重要である。海藻養殖は、投餌をおこなわず、養殖施設も簡易なので、サンゴ礁生態系に与える影響は比較的軽微である。また、魚類やエビ類の養殖と比べれば高度な技術や高額の資本を必要としないので、熱帯・亜熱帯の代替収入源対策に適している。陸上タンクでのクビレヅタ（通称ウミブドウ：*Caulerpa lentillifera*）養殖も最近盛んになってきている。クルマエビ（*Penaeus japonicus*）や魚類の養殖も沖縄では重要である。しかし、東南アジアでマングローブ伐採によるエビ・魚類養殖池の造成が問題となったように、魚類・エビ類の養殖は、投餌や大規模施設の建設等サンゴ礁環境への影響に注意しなければならない。

2. 浮魚礁

浮魚礁の設置は代替収入源対策として有望であると思われる。乱獲の影響を受けやすい沿岸の資源から、やや沖合域に漁獲圧を分散させるためである（Kakuma 2000b）。現在、世界中の熱帯域で浮魚礁の設置が盛んになってきている。沖縄の浮魚礁漁業は、政府主体でなく、浮魚礁のデザイン、設置場所の決定、設置作業、修理、漁具漁法の改良、漁業紛争の防止、流通の改善まで、漁協・漁業者が主体的に実施していることに特色があり、技術的にも先進的である。浮魚礁の最大の課題は台風等による流出であるが、最近、沖縄では浮体を50mほど沈める中層パヤオが増えてきており、流出事故は減少傾向にある。今後、世界各地へ技術が伝播する可能性がある。

3. 観光漁業

沖縄では、遊漁案内、ダイビング案内、体験漁業等、通称「観光漁業」と呼ばれるもので収入源の多様化を図

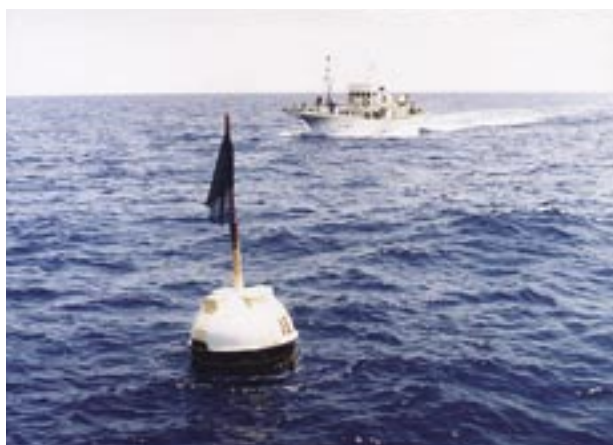


図4 沖縄本島北部の離島にある伊江漁協が設置した浮魚礁（撮影：前田訓次）

ることも進められている。海域でのエコツーリズムもこれに含まれる。

6 サンゴ礁漁業管理の事例

1. 恩納村

沖縄本島北部の恩納村漁協では、1982年度に水産業改良普及事業の一環として「地域営漁計画」が作成された（Kakuma and Higa 1995）。このなかで、沖縄で初めて定着性資源の自主管理計画が立てられた。対象は貝類、シラヒゲウニ等であり、MPAの設定が管理ツールの柱となっていた。政府の支援としては、普及員の派遣、貝類人工種苗の提供、放流技術の指導等があげられる。この管理規則は、地域主体の自主規制であったため柔軟性があり、2000年までに3回見直されている（恩納村漁業協同組合 2000）。資源管理はおおむね成功していると考えられるが、成功の理由の一つに、恩納村の漁業者は、収入の多くを定着性資源でなくモズク養殖から得ることがあげられる。また、漁協の自主規制に、県の漁業調整規則の上乗せや確認を組み込んでいることも注目される。アジア・太平洋諸国、地域のほとんどで、漁獲規制の法令は既に制定されていると思われる。これを効果的に運用できないことに問題がある。共同管理として、法令の重要な部分の確認や一部上乗せをおこなうことには意義があると考えられる。

2. 八重山

1995～1997年度、沖縄県は八重山周辺海域においてクチナギ (*Lethrinus atkinsoni*) を対象とした資源管理型漁業推進総合対策事業を実施した。沖縄では最も「調査主導的」な管理で、資源管理のために沖縄県水産試験場は様々な調査を実施した。管理ツールはMPAにおける禁漁期である。MPAは主産卵場4カ所、禁漁期間は主産卵期の4～5月で、全漁法、全魚種禁漁である。この方法は簡単に決まったわけではなく、何回にも及ぶ漁業者検討会で、多くの意見を調整したうえでの結果である。クチナギは、遊漁によっても多く漁獲されていたため、遊漁者にも資源管理の協力を求めたことも特徴である。沖縄県水産試験場は、漁獲量を10%減少させれば、資源量は5年後に23%増大すると提言した(海老沢 1998)。しかし、一部の漁場で禁漁期を設定したにもかかわらず、4～5月の漁獲量が減少したのは資源管理を実施した5年間のうちの2年間で、年間の漁獲量が目標値まで減少したのは5年間のうちの3年間だった。最も一般的な資源水準の指標となるCPUE (Catch per Unit Effort; 単位努力量当たりの漁獲量) は横ばいである。原因としては、禁漁区が少なすぎた、あるいは小さすぎたことが考えられる。これらの事実にもかかわらず、この資源管理は成功事例の一つと考えられる。CPUEの急激な減少傾向に歯止めをかけたこと、漁業者は規則を守っており、組織が強化され、管理意識の水準が高まったためである。漁業者の意識が高まっていれば、今後のクチナギ資源管理計画の改善、他の魚種・漁法への拡大を進める土台ができていと考えられる。

3. その他の地域

資源管理型漁業推進総合対策事業は、八重山地域におけるクチナギを対象とする前は、沖縄県全域におけるソデイカを対象としていた。ソデイカの漁場は沖合でサンゴ礁漁場ではないが、この事業により初めて、本格的に政府が科学的情報を提供し、漁業者と十分話し合って管理策を決定する共同管理がスタートした。管理ツールは、漁業の承認制、漁場ゾーニング (区画規則)、漁具規制、体長制限等、様々なものを組み合わせた。しかし、中心となる規制は、7～10月を禁漁期として小型のイカを保護し、成長乱獲 (生物が十分に成長する前に漁獲してし

まうこと: Gulland 1983) を防ぐことにあった。

クチナギの後は、沖縄本島北部今帰仁・羽地海域で、ハマフエフキを対象に同様の事業が実施された。管理ツールは2つのMPAにおける8～11月の禁漁期で、小型魚を保護することが目的である。続いて、同じく沖縄本島北部 (羽地・今帰仁・本部・名護漁協) において、スジアラ (*Plectropomus leopardus*) とシロクラベラ (*Choerodon shoenleinii*)、潜水器漁業を対象として事業は実施された。管理ツールは体重制限で、両魚種ともに1kg以下の個体を禁漁とし、漁協市場でもこのサイズ以下は取り扱わないこととした。該当する共同漁業権区域全海域において、周年適用される。体長・体重制限を沖縄県水産試験場が提言する際は、膨大な量の体長体重測定結果と生殖腺調査結果を基に、どのくらいの割合で成熟前の魚が獲られているかを漁業者へ示している。2004年度からは、再び八重山地域を対象とし、潜水器漁業の資源管理を推進している。

7 おわりに

サンゴ礁が荒廃する原因の一つとして、水産資源の乱獲が挙げられている (Russ 1991; McClanahan and Kaunda-Arara 1996; Horrill *et al.* 2000)。サンゴ礁はさまざまな生物からなる複雑な生態系であり、この節で紹介したサンゴ礁漁業の資源管理は、サンゴ礁保全上においても重要である。今後、水産資源の持続的利用とともに、サンゴ礁保全も考慮に入れた資源管理体制の発展が期待される。