

東南アジアにおけるサンゴ礁魚類の養殖，シアン化合物漁と活魚流通

— 香港での活魚流通とフィリピンでの簡易生簀養殖を例として —

鹿熊 信一郎*

Reef Fish Aquaculture, Cyanide Fishing and Live Fish Trade in Southeast Asia :
Case Studies in Hong Kong and the Philippines

Shinichiro Kakuma

はじめに

アジア太平洋域における沿岸水産資源の管理を進めるには、代替収入源対策が重要である。なぜなら、資源管理の初期には「資源が増えるまで漁獲をある程度がまんしなければならない」ことが多く、代替収入、あるいは海産食糧を漁村コミュニティに提供しないと資源管理活動が持続しないためである（鹿熊 2004）。浮魚礁、水産加工、エコツーリズム等も代替収入源の候補となるが、通常、養殖がその第一の候補となる。しかし、最も高価な養殖対象種であるハタ類等の活魚養殖は様々な課題をかかえており、特にシアン化合物を使う破壊的漁業の増大からサンゴ礁魚類の活魚貿易（Live Reef-fish Trade）に否定的な見解もみられる。熱帯域でのサンゴ礁魚類養殖は拡大させるべきではないのだろうか。この問いの答えを探るため、生産地としてフィリピン、出荷先として香港を例とし、サンゴ礁魚類養殖の課題と可能性を考察したい。

沖縄において海面養殖を開始するためには、養殖技術、場所、種苗、餌料、販売の五つの要素を十分検討しなければならない¹⁾。特に「どこにいくらで売るか」は最も重要な要素であり、他の要素も生産物がいくらで売れるかによって選択肢は変わってくる。アジア太平洋島嶼国でも状況は同じと考えられる。ハタ類等の活魚は消費地での価格が異常に高く、これがドライブフォースとなり資源、生態系に悪影響を与える恐れが

ある。しかし、「生産物に付加価値を付けて高く売り、少ない量の資源利用で同じ収入を生み出す」方法は水産資源管理の戦術の一つでもある。

1990年代の中頃、熱帯島嶼国において、シアン化合物を使ってサンゴ礁魚類を漁獲し、香港、台北、シンガポール等へ輸出することの問題点が指摘され始めた（Johannes and Riepen 1995）。対象となるのはマニア向けの観賞魚類と食用魚類に分けられるが、今回報告するのは食用魚類を対象とするものである。ハタ類等の潜むサンゴ礁の隙間にシアン化合物を注入し、魚が麻痺して動きが鈍くなってから漁獲する方法である。大型の魚は麻痺するだけでも、周囲のサンゴ礁生態系に与える影響は大きく、爆弾漁よりも破壊的であるという見解もある。南シナ海の東沙（プラタスあるいはドンシャ）諸島では、1994年から2002年の8年間にサンゴ礁が壊滅的な破壊を受けた（約80%のサンゴ被度が5%以下に減少した）。中国、香港、台湾の漁船が入会操業し、取締が非常に困難な状態で大量のシアン化合物が使用されたことが原因の一つと考えられている（Dai 2004）。

サンゴ礁魚類養殖のもう一つの問題点は主に餌料から派生する。高価なハタ類等を育てるために雑魚を餌料として与えることが多いが、この雑魚が地元住民の食糧源でもあることがある。つまり、地元住民の食糧を奪ってしまうことになる。養殖全般の問題点として餌料転換効率が低い（あるいはその逆数の増肉係数が

* (財)亜熱帯総合研究所, 901-0156 那覇市田原78-3, Kakuma@subtropics.or.jp

高い) ことがよく話題となる。1 kgの養殖魚を生産するのに時として10kgの餌料魚が必要となる²⁾。残餌による漁場汚染, 生態系への影響も問題とされている。さらに, 伝統的に地元住民が食べていたハタ類等が地元の人の口に入らなくなる点も問題である。代替タンパク源として魚缶詰や動物肉を利用する場合は栄養価にも問題が出てくる。

日本では田和 (1998) や秋道 (2001) がサンゴ礁魚類 (特にハタ類) の漁業, 活魚養殖, 流通について, 現状と問題点を報告している。最大の消費地香港では, Sadovy (2000), Sadovy et al. (2003) が東南アジアにおける活魚養殖の現状と問題点を詳細に分析しており, Patric and Parry-Jones (1999) はTraffic East Asia and WWF Hong Kongの活動の一環として, 香港での活魚流通を統計, アンケート, インタビューにより調査している。

調査方法

2004年8月23日と8月30日, および2005年2月20日~22日, 香港における活魚市場, 活魚レストラン, 養殖場を調査するとともに, 香港大学で関係者とサンゴ礁魚類養殖, 活魚貿易の課題について話しあった。また, 2003年11月30日~12月7日にフィリピン, スリガオで沿岸資源共同管理の状況を調査した際, 魚類生簀養殖と活魚出荷も調査した。

調査結果と考察

1. フィリピン, スリガオにおける簡易養殖, 活魚出荷の概要

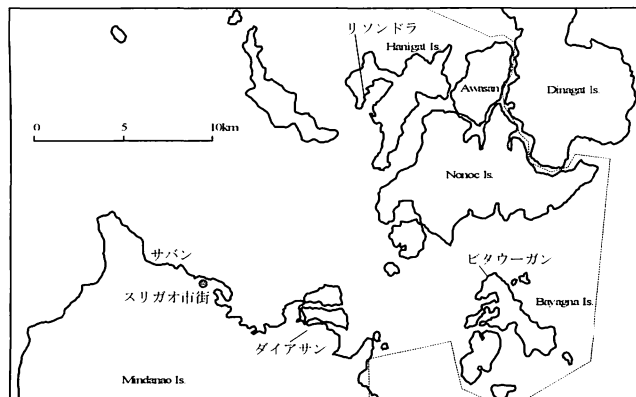


図1 フィリピン, スリガオと調査地点

フィリピンのミンダナオ島北東に位置するスリガオは, 豊かなマングローブ, サンゴ礁漁場に恵まれており, ここで, 手釣, スピアー漁 (矛突), カゴ漁, 小型の網漁がおこなわれている。マングローブ域の水路や島かげ等, 外洋からの波の影響の小さい場所では簡易生簀を使った魚類養殖が営まれている。また, スリガオ市街には養殖されたハタ類等を活魚出荷する業者が存在する。図1に調査した場所の位置を示した。

リソンドラには島かげに120の簡易な養殖生簀が設置されていた (図2, 3)。この海域はいくつかの島に囲まれているので大きな波は入ってこない。このため, 荒天で生簀が破壊される危険性は小さい。雑魚を給餌しており, 500g以上に成長させると出荷サイズになる。潮流はあるようだが, 給餌による底質の悪化は心配される。ハタ類, 特にスジアラが多かった。シーズンにはキログラムあたり2000ペソ (調査時点で1ペソは約2.5円) に価格が上昇するとのことである。

サバンでは, 手釣で獲れた魚を生簀で養殖している



図2 スリガオ, リソンドラの生簀餌料として使う雑魚をボートの上で切っていた。

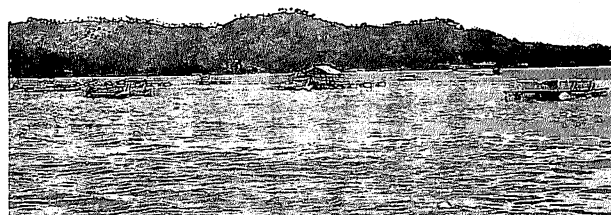


図3 インドネシアの生簀 (カランバ)

と漁業者が言っていたが、前浜は干潟であり養殖の適地とは思えなかった。二つの大きな河川河口部マングローブ域では、淡水や土砂の影響が大きいと思われる。

ダイアサンではマングローブ域水路を利用した生簀養殖が盛んであり、ハタ類を中心に様々なサンゴ礁魚類を養殖していた。一時、生簀を密集して設置したため、酸素不足で大量死が起こった。2003年現在では、スリガオ市、フィリピン政府漁業水産資源局の指導により生簀の間隔を広げていた。雑食性魚類であるアイゴ類の養殖も実施していた。藻食、雑食性魚類は網に付着した藻類を掃除してくれる。アイゴ類の幼魚は離島部でカゴ(図4、ブブ)によって漁獲する。ブブのカゴは3ヶ月で痛んで使えなくなるため、頻繁に製作しなければならない。ダイアサンの漁業者は、竹を材料にブブを製作する技術に長けている。餌は使用しない。2~3日海中に設置しておく。シェルターとして利用するハタ類、アイゴ類等がカゴに入ってくる⁽³⁾。

ビタウガンでは、養殖した活魚の価格はキログラムあたりハタ類1500ペソ、ノコギリガザミ400ペソ、オニダルマオコゼ *Synanceia verrucosa* 400ペソ、ミミガイ *Haliotis asinine*、(殻なし) 350ペソだった。フエダイ類は活魚でも安価で100~200ペソとのことだった。魚介類の仲買人が漁村にいるが、漁業者が直接市場へ売りに行くこともある。

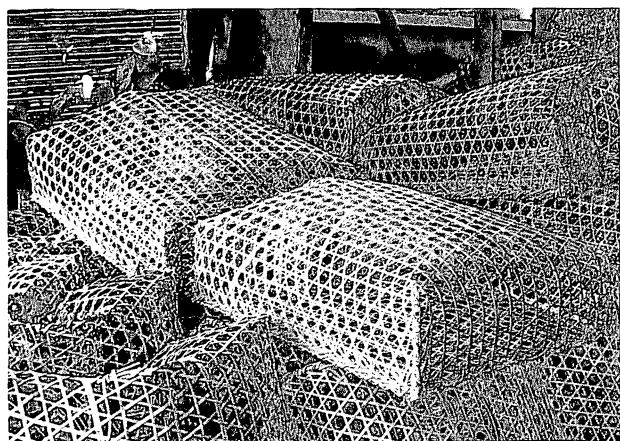


図4 スリガオの魚カゴ(ブブ)サイズは約80×60×20cm.

スリガオ市街にある活魚流通業者Aでは、調査時は魚類の出荷直後であり水槽にはイセエビしかいなかった。漁業者からキログラムあたり1350ペソでイセエビ

を買い取り、マニラにある本社に送っている。業者Bではちょうどハタ類を出荷していた(図5)。オーディナリーグーパー(比較的安いハタ類の総称、この時出荷したのはマダラハタだった)のサイズは450~550gでキログラムあたり450ペソだった。最も高価な魚はメガネモチノウオでキログラムあたり2500~3000ペソである。サラサハタも同ランクの魚であるが数は少ない。グリーングーパー(種は不明)は1150ペソだった。香港、台湾、日本へ輸出している。

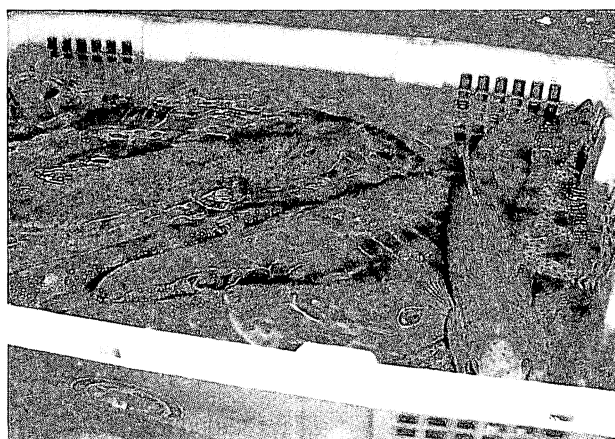


図5 スリガオの活魚流通業者の水槽とスジアラ類

スリガオでは、養殖、活魚出荷は有望な資源管理の代替収入源である。最大の課題は、シアン化合物を使わないブブによる種苗採捕を持続的なレベルに維持することである。過密養殖や残餌による底質悪化も課題である⁽⁴⁾。

2. 香港市場調査

2-1. アバディー市場

2004年8月23日、WWF香港のチュー(Clara Chu)氏が香港島南部にあるアバディー市場を案内してくれた(図6)。大規模な市場だったが鮮魚売り場よりも活魚売り場の方が敷地面積は大きく、活魚ブームを反映していた。扱う活魚の魚種は様々で、東南アジア、太平洋島嶼国からのサンゴ礁魚類だけでなく、中国本土からも大量に入荷していた。また、魚類だけでなく、貝類、甲殻類、イカ類も多かった。数十種は取り扱われているだろう。ハタ類 *Serranidae* が目立ったが、フエダイ類 *Lethrinidae* やフエダイ類 *Lutjanidae* も多かつ

た。スリガオではフエダイ類は活魚でも安価だと言っていたが、香港ではハタ類と大きな差はなかった。漁船が市場岸壁に直接横付けし、歩いて発砲スチロールや籠に入れた活魚介類を市場に搬入していた。

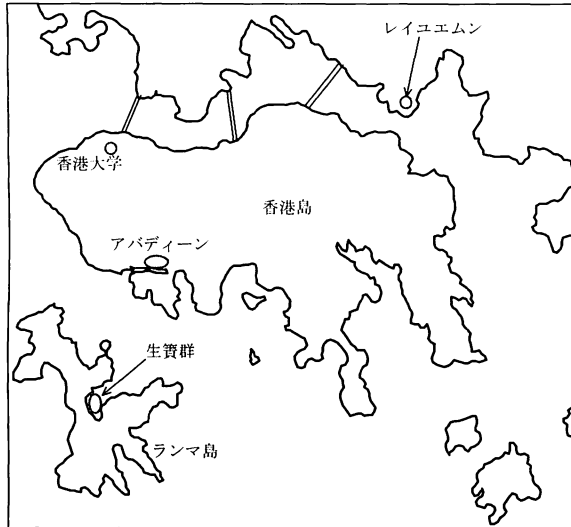


図6 香港と調査地点

Patric and Parry-Jones (1999) では、1997年に香港に輸入されたサンゴ礁魚類活魚は32,000トン、平均価格をキロあたり20米ドルとして5億ドル（約500億円）以上と推計された。統計は流通業者からの申告に基づいている。この申告は義務ではなく、検査もないのでデータの信頼性には疑問も残る。だが、香港は基本的に自由貿易で輸入活魚に関税がかからないので、妥当な額が得られたものとされている。

2-2. レイユエムン（鯉魚門）海産物レストラン街

2005年2月20日にレイユエムンの海産物レストラン街を調査した。様々な活魚が水槽で飼育されており(図7)、ここで食べたい魚を購入すると隣のレストランで調理してくれるシステムである。レストランには比較的安価な調理費を支払う。水槽はガラス面をきれいに磨いてあり、なかの魚を鮮明に見ることができた。魚種は様々であったが、アバディーンの市場と比較するとメガネモチノウオ⁶⁾、サラサハタ(図8)、タマカイ等高価な魚が多かった。サラサハタを購入して調理してもらった。1.5kgの魚が900香港ドル(調査時点で1香港ドルは約15円なので13,500円)だったので、キロあたり

9,000円の計算になる。調理は清蒸（チンジン）という一般的な蒸す方法だったがとても美味だった。

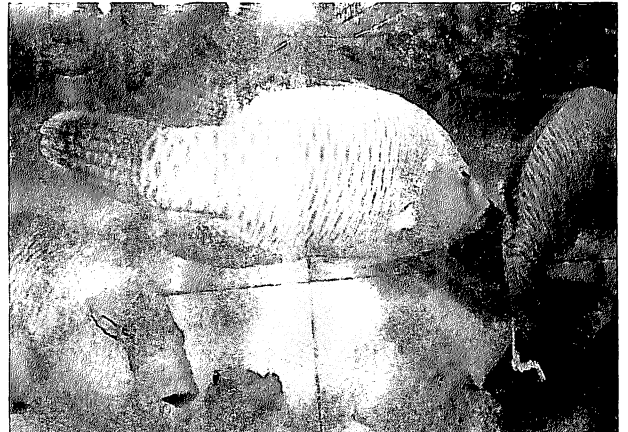


図7 レイユエムンの海産物レストランの水槽(メガネモチノウオ他)

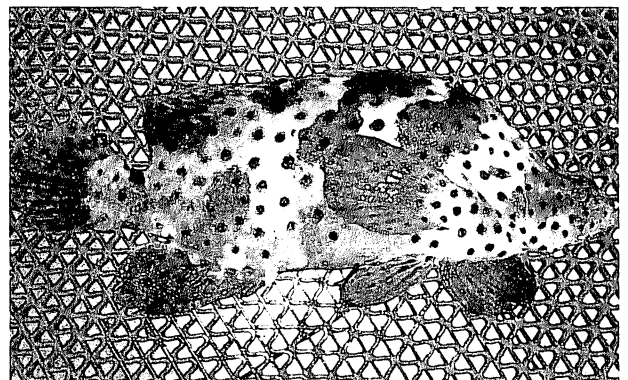


図8 比較的小型(約1kg)のサラサハタ

2-3. ランマ島

2005年2月22日、アバディーン市場岸壁から船で対岸のランマ島を訪問した。定期船の着く入江状の湾奥にはたくさんの生簀杵が設置されていた。しかし、網をはってあるものは少なく、活発に養殖がおこなわれているようには思えなかった。Sadovy (2000) によれば、香港での養殖活魚の生産量は1990年代に3000トンだったものが、2000年には1000トンへと1/3に減少した。原因は、種苗の確保が困難になってきたことも関係しているかもしれないが、生活廃水等の流入による水質の悪化で養殖魚の生残率が極端に悪くなったことが主因とされている。香港での活魚養殖生産量が減少したことは、需要が続く限り、良かれ悪しかれ東南アジア、太平洋島嶼国からの輸入量を増加させなければならぬことを意味する。

2-4. 香港大学での話し合い

2005年2月21日、香港大学のサドヴィー (Yvonne Sadovy) 氏, WWF香港のチュー氏, 香港在環境NPOのウッドマン (George Woodman) 氏, 名古屋市立大学の赤嶺淳氏とサンゴ礁魚類養殖, 活魚貿易の課題について話しあった。

サンゴ礁魚類の養殖には, 生物多様性保全と零細漁民の貧困解決とのバランスを保つという大きな課題がある。アジア太平洋熱帯域の漁民の生活を守るためには重要水産資源の管理は必須である。これとは別に, 生物多様性保全のためにも生物種の資源は守っていかなければならない。究極の目的は同じでも, 管理戦術を検討する際に両者が対立する可能性がある⁶⁾。WWFは生物多様性保全を最重要の課題の一つとしている。WWF香港も例外ではなく, 現在, 香港でメガネモチノウオの消費を減らすキャンペーンを展開中である。生物多様性保全のため, アジア太平洋のサンゴ礁域でシアン化合物漁を抑制するだけでなく, 同時に消費地市場での需要も抑制する戦略をとっているわけである。メガネモチノウオはサンゴ礁魚類活魚のなかで最も高価である。2004年のCITES (絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約, 通称ワシントン条約) 会議で, メガネモチノウオは付属書IIに掲載されることが決定された。高い需要によりアジア太平洋各地で資源が脅かされており, 絶滅の危険があるというのも正しいかもしれない。しかし, メガネモチノウオが注目されるのは, 科学的データに基づき最優先されたと言うより, 生物多様性保全のシンボルとして利用されているようにも思われる⁷⁾。

2-5. 重要養殖種の名称

重要な活魚貿易対象種の名前を整理する。標準和名, 学名, 英名の順としたが, 英名は1魚種にたくさんあるのが普通で, 最も一般的と考えられるものを選んだ。一部はフィリピン語名, 広東語名, 沖縄方言名も加えた。Sadovy et al. (2003) には12種, Patric and Parry-Jones (1999) にも12種の重要対象種学名, 英名が図や

写真付きで載っている。また, ニューカレドニアに本部があるSPC (Secretariat for the Pacific Community) は, 太平洋島嶼国の水産業振興も任務としており, サンゴ礁魚類活魚貿易振興のため対象魚16種の図解カードを製作している。

メガネモチノウオ, *Cheilinus undulatus*, Napoleon fish, フィリピン名マミン, 香港名ソウメイ, 沖縄名ヒロサー (ベラ類全般の名前)

サラサハタ, *Chromileptes altivelis*, Humpback grouper, フィリピン名パンタ, 香港名ロシューパン, 沖縄名クチグワーミーバイ

スジアラ, *Plectropomus leopardus*, Coral trout, フィリピン名バグハット, 香港名トゥンシン, 沖縄名アカジン, *Plectropomus*属にはスジアラ以外にコクハンアラ, オオアオノメアラがおり, 体色の変異も大きい混同しやすい。

タマカイ, *Epinephelus lanceolatus* (属名を *Promicrops* とする図鑑もある), Giant grouper

マダラハタ, *Epinephelus polyphekadion* (種名を *microdon* とする図鑑もある), Camouflage grouper, フィリピンではオーディナリーグルーパー, 沖縄名ユダヤーミーバイ

ヤイトハタ, *Epinephelus malabaricus*, Malabar grouper
シロクラベラ, *Choerodon shoeneleini*, Blackspot tuskfish, 沖縄名マクブ

3. 熱帯域における養殖の課題 (スリガオを例とする)

3-1. 養殖技術

スリガオにおける簡易生簀を使ったサンゴ礁魚類の養殖技術は, ある程度確立されていると考えてよいと思う。生簀の間隔, 養殖密度, 投餌率等様々な技術上の課題はあるが, 試行錯誤で出荷サイズまで育てている実績がある。

3-2. 場所

リソンドラのように島に囲まれた静穏海域がある地

区は養殖場所に恵まれている。離島のマングローブ水路も同様に養殖に適していると考えられるが、ミンダナオ島のマングローブ域は、河川からの淡水と土砂の影響に注意しなければならない。これら以外の場所においては、現状の簡易生簀の構造では台風の波に耐えられない恐れがある。

静穏海域でも、潮流等の流れが弱い場所は投餌によって底質が悪化する可能性がある。

3-3. 種苗

ハタ類等の種苗を安定して持続的に確保できるかが最大の課題である。シアン化合物を用いる漁業の取締を徹底しなければならない⁶⁾。

ブブによる種苗確保は持続的だろうか。ブブは破壊的漁法の一つと考えられている(秋道 2001)。ブブが目立たないように、また、ブブを固定するために、漁業者がサンゴ礁を破壊してブブの上に乗せることが理由とされている。しかし、爆弾漁やシアン化合物漁と比較すれば、サンゴ礁生態系に与える影響は小さいと考えられ、工夫すれば生態系へのダメージを最小限に抑えることは可能と思われる⁹⁾。ブブの数が無制限に増えて、幼魚を獲りすぎることがないように管理していく必要はある。

ハタ類には産卵期に群れをなす生態をもつものが知られている。この時期は漁獲効率も高くなる。しかし、乱獲により産卵群を形成するハタ類の資源が壊滅してしまった事例も多く報告されており、注意が必要である。産卵場を主産卵期に限ってMPA (Marine Protected Area: 海洋保護区)として保護する方法も考えられる¹⁰⁾。この際、重要種の産卵期、産卵場は年配の漁業者が知っていることが多いので、このような知識を活用した順応型管理(鹿熊 2004)を進めるべきであろう。

ハタ類の人工種苗をスリガオでの養殖に利用するのは、現状では困難と考えられる。フィリピンでは、パナイ島のSEAFDEC (東南アジア漁業開発センター)でサバヒーやミミガイの人工種苗を生産しているが、ハタ類はまだ試験段階だと聞いている。ミンダナオ島

に種苗生産施設を建設するのは現実的でないと思われる。また、ハタ類の人工種苗生産は技術的にも難しい。沖縄でも、最近ようやくヤイトハタ1種の人工種苗が安定して生産できるようになったところである¹¹⁾。

3-4. 餌料

スリガオでは、当面、ハタ類の餌料には雑魚を使うしかないものと思われる(雑食性魚種を対象とする場合はウニや海藻も利用できる)。将来的には安価な配合餌料の開発が必要とされる。

3-5. 販売

現在の香港におけるハタ類活魚の価格は持続的とは思えない。仮に現在の半値になったとしたら、スリガオのハタ類養殖はなくなってしまうのだろうか。ハタ類活魚がスリガオを出てから香港の市場にたどり着くまでの経路はまだ調査していない。半値になれば流通形態は大きく変容することになるのだろう。しかし、確信はもてないものの、養殖は続けられるのではないかと考えている。半値でも鮮魚の5倍近い価格である。ハタ類活魚養殖は、それでもまだ、アジア太平洋島嶼国の小規模漁業者にとって魅力的な代替収入源であると考えられる。

謝 辞

香港およびスリガオの調査は、平成15、16年度文部科学省基盤研究(A)1「熱帯亜熱帯域における沿岸環境保全のための統合的モニタリングと資源管理スキーム」(研究代表者: 灘岡和夫)の助成により可能となった。

注

- (1) 養殖が軌道に乗った後は魚病も大きな課題となる。
- (2) しかし、21世紀の水産を考える会(2000)は、日本近海で餌料に回される多獲性魚は、人間が利用しなくても他の魚に食べられたりして死亡する率が高いため、大きな問題ではないとしている。また、日本では穀物等も混入させた配合飼料が餌料の主流となっている。
- (3) マングローブ水路の塩分がどの程度まで下がるのか調べる必要があり、研究機関が水質調査を実施していた。塩分は、養殖魚の耐性ととともに、寄生虫の発生にも関係している。

- (4) 2004年12月および2005年6月の調査では、インドネシアのスラウェシ島北東部マナド近郊、南西部マカッサル沖離島でも簡易生簀（図4. カランバと呼ばれる）を使った魚類養殖がおこなわれていた。ハタ類だけでなく、アジ類等、様々な魚類が養殖されていた。生産物の多くは活魚出荷され、海外に輸出されるものも多いとのことだった。マカッサル沖離島では、生簀内のハタ類の多くは稚魚幼魚から養殖されたものでなく、シアン化合物を使って獲られたものであると言われている。
- (5) メガネモチノウオはベラ科の魚である。沖縄では、シロクラベラを除いて一般にベラ科の魚は安価である。メガネモチノウオも肉が軟らかくあまりおいしくないという意見が多く、市場での価格も比較的安い。
- (6) 熱帯域の沿岸資源管理で重要なMPA（海洋保護区）の面積を決める際にも、この2つが対立することがある（鹿熊2004）。
- (7) サドヴィー氏はサンゴ礁魚類の産卵生態が専門であるが、活魚養殖、貿易問題にも詳しい。基本的に生物多様性保全の視点からこの問題に関わっているが、漁民の生活にも十分な配慮が必要であると言っていた。また、サンゴ礁魚類をCITES付属書に載せるのは最後の手段だと言っていた。基本的には地域ごとにコミュニティと政府が共同で管理していくことが望ましいが、メガネモチノウオの件は緊急であり、結果として世界的に世論の注目を集めたことで一定の成果があったと評価していた。
- (8) 現実には、シアン化合物を使用したかどうかを漁獲物から判定するのは難しい。
- (9) ムロアミも東南アジアでは破壊的漁法とされている。サンゴを破壊して魚を追い込むためである。しかし、同じ漁法である沖縄の追込網ではサンゴを破壊することはほとんどない。
- (10) 沖縄にはクチナギ（フエフキダイ類）を対象にして、この方法による資源管理を実施した経験がある。
- (11) バリ島ではサラサハタの人工種苗生産が軌道に乗ったよう

だ（Sadovy私信）。

引用文献

- 秋道智彌, 2001, 「空飛ぶ熱帯魚とグローバリゼーション」『サンゴ礁からのメッセージ』, エコソフィア 2001年7号, 昭和堂: 34-41.
- Dai, C., 2004, Dong-sha Atoll in the South China Sea: Past, Present and Future. In *Proceedings of Islands of the World VIII International Conference, "Changing Islands - Changing Worlds"*, 1-7 November 2004, Kinmen Island, Taiwan: 480-490.
- Johannes, R.E. and M. Riepen, 1995, *Environmental, Economic, and Social Implications of the Live Reef Fish Trade in Asia and the Western Pacific*. Secretariat of the Pacific Community.
- 鹿熊信一郎, 2004, 「フィリピンにおける沿岸水産資源共同管理の課題と対策—パナイ島バナテ・ネグロス島カディス・ミンダナオ島スリガオの事例—」『地域漁業研究』45巻1号: 1-34.
- 21世紀の水産を考える会編, 2000, 『魚は人類を救えるか—食糧問題への挑戦—』, 成山堂書店.
- Patric, P.F., F. Lau and R. Parry-Jones, 1999, *The Hong Kong Trade in Live Reef Fish for Food*. Traffic East Asia and WWF Hong Kong.
- Sadovy, Y., 2000, *Regional Survey of Fry/fingerling Supply and Current Practices for Grouper Mariculture: Evaluating Current Status and Long-term Prospects for Grouper Mariculture in Southeast Asia*. APEC FWG 01/99.
- Sadovy, Y., T.J. Donaldson, T.R. Graham, F. McGilvary, G.J. Muldoon, M.J. Phillips, M.A. Rimmer and B. Yeeting, 2003, *While Stocks Last: The Live Reef Food Fish Trade*. Asia Development Bank, Manila.
- 田和正孝, 1998, 「第二章 ハタがうごく—インドネシアと香港をめぐる広域流通」, 秋道智彌/田和正孝編『海人たちの自然誌』関西学院大学出版会: 33-55.