

## バヌアツ「豊かな前浜プロジェクト」運営指導調査

水産海洋技術センター 鹿熊 信一郎

JICA がバヌアツで実施中の「豊かな前浜プロジェクト」運営指導調査に参加した。

調査期間：2013年7月27日～8月4日

調査場所：首都ポートビラ、アネイチュム、エファテ島北

調査員：杉山俊士 (JICA 国際協力専門員)、大橋勇一 (JICA フィジー事務所)、鹿熊信一郎、宇田川和夫 (南太平洋大学派遣専門家、途中参加)

### 調査日程

7月27日：沖縄→東京→

7月28日：→シドニー→ポートビラ、調査団打ち合わせ

7月29日：JICA バヌアツ支所・バヌアツ水産局長調整、バヌアツ水産局 CP (カウンターパート) 聞取、種苗生産施設見学

7月30日：ポートビラ→ミステリー島、サイト視察、CP・NGO・ステークホルダー等聞取、タカセガイ MPA 潜水調査、ミステリー島→アネイチュム

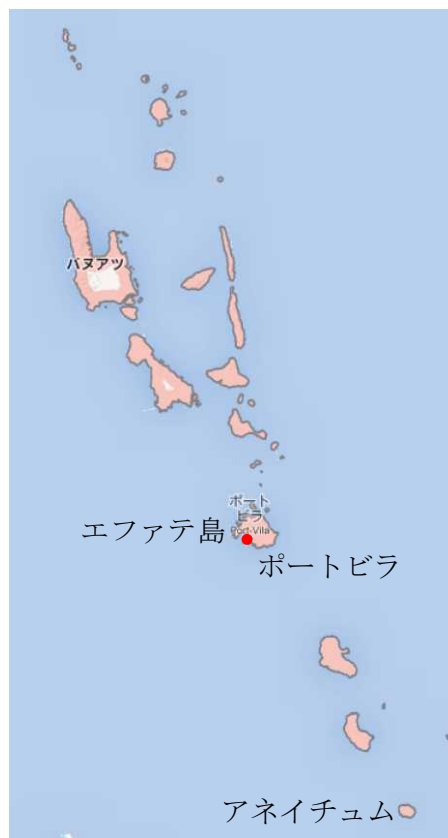
7月31日：浮魚礁乗船・潜水調査、ヤコウガイ MPA 潜水調査、CP 聞取

8月1日：調査団打ち合わせ、アネイチュム→ミステリー島、料理等視察、ミステリー島→ポートビラ、講義資料作成

8月2日：ポートビラ→エファテ島北マンガリリウ・レレパ島、サイト視察、CP・ステークホルダー聞取、→ポートビラ、水産局長報告・MPA 等講義

8月3日：調査団打ち合わせ、ポートビラ→シドニー→

8月4日：→東京→沖縄



## 1. はじめに（背景）

バヌアツでは、2006年～2009年にJICAの技術協力プロジェクト「豊かな前浜プロジェクト」により、水産局の貝類増養殖技術の向上およびエファテ島の村落を対象とした住民参加型資源管理の実践を中心とした技術支援を実施した。2011年11月からはフェーズ2のプロジェクトとして、3年計画でエファテ島北、マラクラ島、アネイチム島においてフェーズ1を発展させたプロジェクトを実施中である。

今回、これまでのプロジェクト活動に対する中間的評価、後半の活動に対する技術的指導、並びにプロジェクト終了時の最終到達イメージに対する各種助言を通じて、後半のプロジェクト活動の円滑かつ最大限の効果を発現する土台を整えることを目的に運営指導調査を実施することになり、調査団の一員に加わった。なお、バヌアツ国内のプロジェクトサイト以外の地域および大洋州の他の国への波及方法についても検討した。

## 2. 日程順調査結果概要

7月29日<水産局>

水産局長モーゼス（Moses Amos）氏より、FAD（浮魚礁）の改良により、1基の設置コストが約150万円から10万円に下がったと報告があった。このFADは、沖縄での研修成果をJICAの専門家の指導により改良したもので、アンカーは1つ55kgの砂袋を12～14個使う。このため、比較的小さな漁船でもFADの設置が可能になった。浮体は沖縄にもあるフロートを連結するものである。今後、他の太平洋島嶼国へ波及していく可能性は高い。なお、沖縄の研修では中層パヤオも対象とし、フィジーやトンガでは簡易型の中層FADが設置されたが、バヌアツでは表層のみ7基？が設置されている。

<水産局カウンターパート聞取>

グラハム（Graham Nimoho）は、6つの課の1つ沿岸漁業開発課の課長である。このプロジェクトのカウンターパートの中心的な役割を担っている。プロジェクトの趣旨や効果的な運用方法をよく理解している印象を受けた。グラハムは、私は継続が困難と考える漁獲データの収集に力を入れたいと考えていた。

ジョージ（George Amos）は、北にある島の普及員的な業務を担っているが、このプロジェクトでは管轄範囲を超えて関わっている。ジョージからも、このプロジェクトに対する強い意気込みが感じられた。

グラハム、ジョージは、3年連続で同じ人間が参加する特別な沖縄研修を受けている。

<貝類種苗生産施設>

ヒレナシジャコ、シラナミ等を中心に、いくつかの貝類の種苗生産が実施されていた。時々淡水の影響で塩分が下がる等、取水の条件は十分でない。

フランスのIRD（国立海洋研究所）が貝類MPAの定量的な調査を実施しており、報告書も出ている。MPAの効果を科学的に示し、コミュニティに資源管理を継続させる上で役立つ情報となっている。

タカセガイの放流は、沖縄では高価なコンクリート製中間育成礁があるため、一定の効果を上げた。バヌアツでは難しいと考えていたが、IRDの研究者（Pascal Dumas）は、小割生簀を使った中間育成に可能性があると言っていた。

7月30日<ミステリー島>

この小さな島は有名な観光地で、1000人乗りの大型観光船が、1年に70回（週1回以上）訪れる（隣接する島のコミュニテ

イは 600 人)。

島の南側は、海水の透明度が高く美しいビーチで、多くの観光客が泳いでいた。島には船会社が建築したトイレの他、アネイチュムの住民が作った簡易なトイレがいくつかある。簡易なトイレでは、汚水はほぼ処理されず海に流されるだろうし、船会社のトイレでバクテリア等により二次処理を行ったとしても、過剰な栄養塩は流れ出ることになる。今後、観光に伴う過剰栄養対策が必要になるだろう。

島の周囲は完全禁漁のノーテイク MPA であるが、その MPA の管理者ルービン (Ruben Neriem) から聞取を行った。ルービンは高知県で実施された JICA の資源管理研修を受けており、村落主体資源管理の考え方をよく理解している印象を受けた。2008 年に認定漁業官に指定されているが、認定証はなく、どの機関が認定したのかもよくわからなかった。ルービンは島の 7 地区で漁業者組織を作ろうと努力しており、資源管理のリーダーとして機能していると考えられる。今後、この認定漁業官 (コミュニティ普及員) の制度は、本プロジェクトの推進に役立つ可能性があり、何らかの支援策を検討すべきだろう。

ミステリー島では、夜に手づかみで漁獲したイセエビ (シマイセエビ) を調理して、観光客に販売していた (1-2kg が 5 千円)。イセエビの資源管理にも取り組んでおり、国の規則の体長 22cm 以下禁漁を、25cm 以下禁漁に上乗せしていた。漁獲データの収集も行われている。

プロジェクトリーダーの世古氏は、コミュニティによる漁獲データの収集が可能になることが、プロジェクト目標に近づく有効なツールの一つであると強調した。イセエビ以外にも重要魚類 10 種のデータも集めたいと言っていたが、これを継続するのは困難ではないかと考えられる。

このプロジェクトで設置した FAD で、大型のワフー (カマスサワラ) が 100kg 程度漁獲されたと報告があった。毎日それだけの漁獲があるわけではないようだが、ワフーは、輪切りにして観光客用の料理の材料になるので、収入増が期待できる。

調査した日に、初めてコミュニティが観光客に魚料理を提供した。この日の材料は底魚のプレー (マチ類) だったが、2 日後は、本来の目的 (漁獲圧をリーフの外に分散する) である回遊魚のカツオが利用されていた。村のメンバーは調理のトレーニングを受けており、味は両日ともに良かった。膨大な数の観光客がいるので、魚料理による資源管理の代替収入源対策はポテンシャルが高いと言える。

FAD 漁業では燃費が問題となる。バヌアツは物価が高く、漁船の燃料費は約 300 円 / L である。FAD で曳き縄漁を行うと 1 日 12L (3600 円) 必要となる。魚価は約 400 円 / kg なので、少なくとも 1 日 9kg は釣らなくてはならない。曳き縄ではなく、FAD 近くで行うたて縄の技術を導入し、やや深場のキハダ等をねらうことも必要かもしれない。

島の北～東側でスノーケリング調査を実施した。聞取だけでなく、実際に自分の目で MPA の状況を確認するためである。最初に行った北の水路のすぐ西の海域では、タカセガイはほとんど発見できず、魚も少なかった。次に行った東のリーフ側の浅い海域は、サンゴの被度が高く、タカセガイは高密度に分布していた (IRD の報告書では 10kg / 200 m<sup>2</sup>)。魚類も多かった。2001 年? に禁漁にする以前は、ほとんど何もない海域だったそうだ。禁漁により、タカセガイ資源は回復するのだろうか? IRD の報告書では、バヌアツのタカセガイ資源は危機的な状況にあるため、全面禁漁を勧めている。効果的な資源管理と持続的な利

用のバランスの問題である。

#### 7月31日<FAD調査>

朝 06:45 にアネイチュムの浜を出て FAD に向かった (FAD の位置は携帯 GPS に入力してある)。風は弱かったが、南からのうねりが大きかった。最初の FAD までは約 14km で 55 分かかった。船速は、GPS 計測では当初 20km / h (エンジンは 40 馬力)、途中で曳き縄を行ったため、やや船速を遅くした。30 分ほど曳き縄を行ったが漁獲はなかった。その後、スノーケリングでロープの状況などを確認した。透明度はすばらしく良かった。

次の FAD は島に近い海域 (約 7km 沖) に設置されていた。目印の旗はなくなっていた。20 分ほど曳き縄を行い、400g 程度のヒラソーダが 1 尾漁獲された。島に帰る途中で、曳き縄の飛行機 (漁具の 1 種) にワフーが食いついた。ワフーの歯は鋭いのでロープは切れてしまった。FAD への往復の際も曳き縄は行うべきだろう。

FAD 漁業に関しては、細かい点で改良の余地があるだろう。まず、FAD 漁場では、日出の前後 30 分が漁獲のピークなので、朝早く出漁する必要がある。昼間はやや深い層の魚を狙うべきだろう。FAD には白色の旗が目印として付けてあったが、沖縄では旗流し等の漁法では黒色の旗を使う。荒天時は黒色の旗の方が遠くから発見しやすい。FAD の潮上に魚が集まるという情報も十分伝わっていないようだった。曳き縄のスピードも漁具に応じて試行錯誤する必要がある。10km / h 程度だったが、使用した漁具ではやや速すぎたか？

#### <ヤコウガイ MPA 調査>

集落の西側の MPA をスノーケリング調査した。水深 1 ~ 2m の浅い海域にヤコウガイが高密度で分布していた (IRD の報告

書では 14 個 / 200 m<sup>2</sup>)。沖縄では見たことがない状況だった。2000 年 ~ 2020 年までの全面禁漁で、禁漁から 13 年後はその状況だったが、何年後から高密度になったのかはわからない。ナマコについては、2010 年 ~ 2013 年の全面禁漁が、今年、2018 年まで延長することになるようだ。

MPA 内のヤコウガイの資源は回復したが、資源利用型の MPA の効果は、MPA 内外で資源が増えるだけでなく、コミュニティの漁獲量が増えなければならない。ノーテイク MPA の場合は、スピルオーバー効果によって MPA 外の漁獲量が増える必要がある。全面禁漁が守られれば 10 数年で資源が増えることは確認された。今後は、それをどう持続的に利用していくかが課題になる。

#### 8月2日<マンガリリウ>

マンガリリウは、ポートビラから車で 30 分の位置にあり、流通面では有利である。また、村から急な斜面を登った幹線道路の脇には店舗があり、ここで魚や貝細工を売ることにも可能である。

チーフ (Mor Mor) にオニテナガエビの養殖池を見せてもらった。最近、オニテナガエビは品種改良により生残率・成長が良くなったとのことである。池の大きさは 15 × 7m で、水深は 10-20cm である。管を利用し、水位を上げると管からオーバーフローして喚水ができる。淡水は近くの川から十分供給できる。その時点で 300 尾 (2.9 尾 / 平米) 収容していた。4 ヶ月で出荷なので年 3 回転できる。テラピアペレットを餌として与える。餌料費や餌料転換効率などは不明だが、1 尾 40g、約 2 千円 / kg で売れるので、全部生き残れば 1 回 2.4 万円の出荷額になる。施設はプロジェクトで整備しているが、管理を徹底するため、エビは個人所有になっている。今後、整理が必

要になるだろう。

村の前浜に改良カヌーが置いてあった。伝統的に帆走していたカヌーに、8馬力の船外機を取り付けてあった(本来3馬力)。それ以外にも、舷側や前部のデッキも取り付けてあり、外洋で海水が船内に入りにくくなる工夫がしてあった。FADへの往復は帆走し、FADでの曳き縄にエンジンを使う発想である。

#### <レレパ島>

エファテ島の北西に位置するレレパ島は、エファテ島から船で15分だった。島に着く直前に、船からオオジャコを見せてもらった。トンガで生産した種苗を輸送したものである。殻長40cm程度に成長していて、外套膜も美しく、ツーリズムの対象として利用できる状態だった。

集落の前の浜には、多くの木製カヌーや木製ハンドリール(FAOが昔開発したもの)が置かれていた。漁業者の数が多いと推測された。

集落内で資源管理のリーダーであるマックス(Max Kalsong)を中心に聞取を行った。マックスは村落主体沿岸資源管理の考えをよく理解している印象を受けた。アネイチュムのルービンとともに、2つのサイトで地域のリーダーは育っていると評価できる。

島の漁業は、夜昼のスピーアー漁とプレー(オオグチイシチビキとオオヒメ?)を中心とした底魚一本釣りが中心である。季節によってイワシ類の投網も行う。このイワシ類はFAD漁業の餌に使えるかもしれない。島の周囲は貝類を対象としたMPAになっており、集落の前の海域は魚類も含めたノーテイクMPAとなっている。MPAのルールについては、MPA委員会で話し合われた後、チーフが決定する。地区外からの密漁は多いとのことだった。

アネイチュムを含め、漁業組合の設立が課題となっている。MPA委員会やFAD委員会(北エファテにFADは3つ?)はあるが、貝細工や流通対策を含め、資源管理を総合的に運用する母体が必要とされている。

マックスは、MPA等の資源管理を継続させるためには、科学的に成果をコミュニティに見せるべきで、そのために漁獲データの収集は必要と考えていた。

毎週金曜に、共同出荷の試みがされていた。前週には84kg出荷し、450円/kgで販売した。重要な試みであるが、輸送コストの問題や、レレパ島対岸はリゾート地域になっており、そこにいけば1000円/kgで売れる等の課題もある。バヌアツは、首都の中央市場で魚を扱っていない太平洋でも珍しいケースである。共同出荷の魚は場外で販売されていた。市民は、通常スーパーマーケットで魚を購入する。私が見た日では、リーフの魚は800円/kgと高価だった。

### 3. JICAへのコメント

1) 代替収入源対策(生計手段多様化)を直接資源管理へ結びつける

FAD、改良カヌー、貝細工、料理など、代替収入源対策はうまく機能し始めている。ただ、これらの活動と、このプロジェクトの真のゴールである資源管理(MPA等)が直接結びついていない。このため、生計手段多様化の活動は、資源管理の代替収入源対策であることを明確に位置づけるべきである。

2) 具体的な資源管理行動計画を作る

コミュニティの資源管理に関する能力を向上させるには、コミュニティ自らが資源管理の計画を作り、それを実践していくことが最も効果的・効率的だと思う。資源管

理能力構築の3本柱である組織化、人材育成、代替収入源対策の全てに有効に働くと考えられるためである。ただし、計画を作るだけでなく、それを実践し、継続していくためには、そうしたくなるようなインセンティブの仕組みが必要になる。

### 3) 貝類栽培漁業に過大な期待をしない

貝類の栽培漁業（種苗生産・放流）は、あくまで資源管理を開始する「きっかけ」、あるいは継続するにしても「触媒」として機能させる程度で、栽培漁業によって実質的な漁獲増を望むことは難しい。量的には資源管理で増やすことをめざすべきだろう。貝類の栽培漁業へのエフォートを別の活動へ振り替えるとともに、対象種を絞るべきではないか（ジャコガイ？）。

### 4) データ偏重にならないように

コミュニティが資源管理の結果をモニタリングし、効果を実感することは、資源管理を持続させる有効な手段である。すでにイセエビではデータ収集はできている。ただし、データ収集はコミュニティの負担になることがあり、収集の方法（対象種、対象者、頻度、項目など）を十分工夫しないと継続は難しい。対象種を10種に拡大するのは、ハードルが高すぎるのではないか？

### 5) 水産局が主導してコミュニティ普及員を認定

アネイチェムのコミュニティ・オーソライズドオフィサーは有効に機能している。ただ、どこが認定しているかが明確でないため、他の地区を含め、水産局が主導的に認定し、認定証やバッジ等を与えるべきである。

### 6) サンゴ礁生態系保全も視野に

現状では、確認した2地区のサンゴ礁は良好な状態だったが、将来を考え、サンゴ礁生態系保全についても資源管理計画の最後に加えるべきではないか？ 特に、生活排水・豚飼育・過剰な観光による栄養塩（窒素やリン）の流入や開発に伴う土砂の流入には注意が必要である。今後、MPA等を観光利用していくなれば、栄養塩・土砂の流入によるサンゴ礁の荒廃や透明度の低下は強い悪影響を与えることになる。ただし、気候変動などコミュニティの活動でコントロールしにくいものは、このプロジェクトでは扱うべきでないだろう。

### 7) プロジェクト・エフォート（予算・人・時間）の配分

エフォートの概念を導入し、プロジェクト活動の項目ごとに、およその予算、人員、時間（%）を記入した表を作り、これと成果を比較して、今後のエフォート配分の参考としてはどうか？

### 8) 管理ツールの選択

今後本プロジェクトでは、どのような管理ツール（手段）を選定するかが重要となる。管理ツールには、漁具・漁法制限、禁漁期、禁漁区（MPA）、サイズ制限、漁獲量制限、免許など様々なものがある。

基本的にコミュニティが選択するべきものであるが、JICA・水産局が選択肢を提供して、コミュニティに選んでもらう方法もある。最初から複雑なものにすると、管理を継続することが難しくなるので、順応的にツールを変更・改良していくべきだろう。管理ツールは生物学的に意味のあるものであるとともに、取締が比較的容易で、漁業者が規則を守ることが期待できることも十分考慮しなければならない。また、最初は魚より、効果が目に見える貝類などの定着性資源を対象にした方がやりやすい。

MPA が管理ツールとなることが多いと予想される。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、様子を見て面積や数を順応的に変更できること、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、など様々である（鹿熊 2006a）。

しかし MPA は万能薬ではない。場の管理以外の様々な管理ツールを組み合わせるべきである。沖縄では、MPA に体長制限・体重制限を組み合わせることが多い。

#### 9) ICM（統合沿岸管理）の必要性

アネイチウムでもレレパ島でも、今後、過剰な栄養塩（特に過剰な観光由来）には注意が必要である。フィジーのビチレブ島南岸は有数のリゾート地帯であるが、最近、リゾート・生活・豚舎排水由来の過剰な栄養の流入により、海藻のホンダワラ類が異常に増殖している。海藻とサンゴは競合関係にあるので、過剰な海藻はサンゴ礁生態系を攪乱することになる（鹿熊 2006b）。このため、リゾート側は排水対策に力を入れ始めているし、コミュニティ側も水生植物を利用した簡易な栄養塩処理システムを試行している。

オーストラリアやニューカレドニアでは、バリアリーフにポンツーンと呼ばれる観光施設を建設している。ここでの汚水をサンゴ礁に流すことは好ましくないの、本島側へ輸送している地区もある。過剰な栄養は、サンゴ礁生態系に悪影響があるだ

けでなく、植物プランクトンを増やして、土壌流入とともに海水に濁りを生じさせる（これがオニヒトデ大発生の引き金にもなる）。この点は、アネイチウムやレレパ島で MPA を観光利用する際の大きな障害となる。

パラオでは、MPA の資金メカニズムに効果的なシステムを採用している（環境税を MPA 管理費に充てる）が、MPA の管理と陸側の管理を統合させ、ICM に発展させている点も特徴的である。Wilkinson & Brodie (2011) では、沖縄を含むアジア太平洋・カリブ海における 33 の過剰栄養・土壌流入対策の事例を整理している。

アネイチウムでは、過剰な利用による森林の荒廃を、植林によって回復させている（JICA 以外の海外支援利用）。これは、ヤコウガイの資源回復とあわせ ICM の優良事例と言える。

#### 10) 村落主体沿岸資源管理の成功要因(資源管理が継続する要因)

Pollnac et al. (2001) は、フィリピン・ビサヤ南部の 45 の村落主体 MPA を詳細に調査した。その結果、MPA の成否を決める要因として、人口(比較的少ない方がよい)、資源減少への危機感の有無、代替収入源プロジェクトの成否、意志決定プロセスへのコミュニティの参加、プロジェクト機関の継続的なアドバイス、地方政府の取組をあげている。

本プロジェクトに限らず、沖縄を含むアジア太平洋で村落主体の沿岸資源管理が成功する(継続する)要因を整理する。地区によって、当然、重要な要因は異なるが、現時点で私が重要と考える要因を順にまとめると以下になる。

- 1) 代替収入源対策が機能している
- 2) 実効性のある計画をコミュニティが作り、実践している

- 3) 監視（コミュニティによる）・取締（罰則含む）が機能している
- 4) 資源管理を引っ張る組織がある
- 5) コミュニティ全体に資源のオーナーシップ・資源減少への危機感がある
- 6) コミュニティに資源管理のリーダーが存在する
- 7) コミュニティの多くのメンバーが資源管理に参加している
- 8) 資源管理を継続するインセンティブがある
- 9) 資源管理を継続する資金メカニズムがある
- 10) 地方政府が資源管理の効果を科学的に示す等、支援を続けている
- 11) 話し合いが十分に行われ、民主的な意志決定をしている
- 12) 資源管理の効果をコミュニティがモニタリングしている
- 13) コミュニティが資源管理を行える制度・排他性を維持する仕組みがある
- 14) 資源管理に関する広報・交流を盛んに行っている
- 15) 順応的管理を実施できる仕組みがある

## 文献

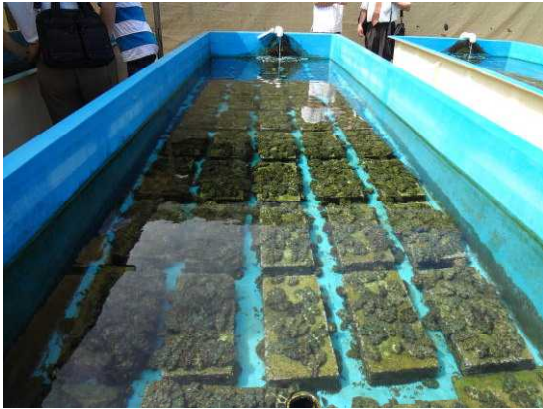
- 鹿熊信一郎（2005）「フィジーにおける沿岸資源共同管理の課題と対策（その1）－FLMMAと沿岸水産資源管理の状況－」『地域漁業研究』46巻1号: 261-282
- 鹿熊信一郎（2006a）『アジア太平洋島嶼域における沿岸水産資源・生態系管理に関する研究－問題解決型アプローチによる共同管理・順応的管理にむけて－』東京工業大学.
- 鹿熊信一郎（2006b）「フィジーにおける沿岸資源共同管理の課題と対策（その2）－MPA・サンゴ礁保全・エコツーリズム－」『地域漁業研究』46巻2号: 241-260

鹿熊信一郎（2009）「沿岸域における生態系保全と水産資源管理－沖縄県八重山のサンゴ礁海域を事例として－」『地域漁業研究』49巻3号: 67-89

Pollnac, R.B., B.R. Crawford & M.L.G. Gorospe (2001) "Discovering Factors that Influence the Success of Community-based Marine Protected Areas in the Visayas, Philippines". *Ocean & Coastal Management* 44 (2001) 683-710

Wilkinson C. J Brodie (2011) *Catchment Management and Coral Reef Conservation*

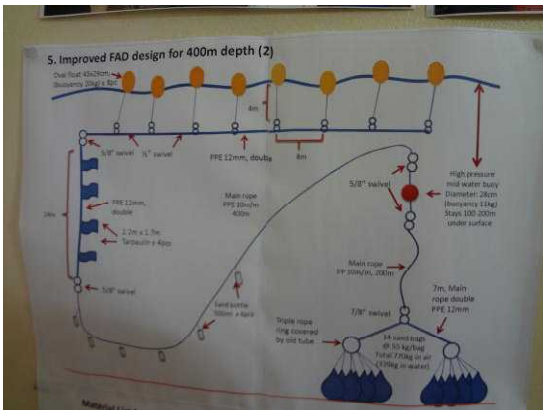




水産局の貝類種苗生産施設



島の近くに停泊する観光船



改良型 FAD の模式図



ミステリー島の美しいビーチ



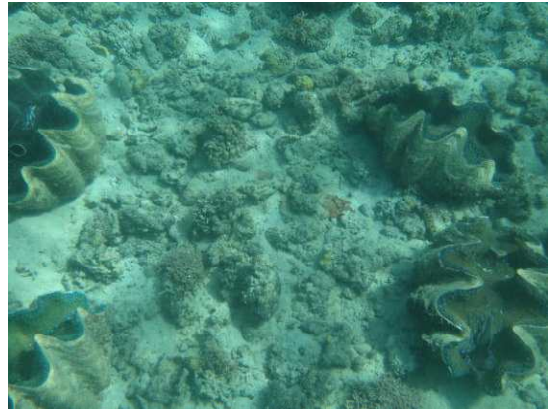
上空からミステリー島



ミステリー島 MPA の美しいサンゴ



FAD 設置・往復用漁船



レレパ島のオオジャコ



FAD 全景



改良型カヌー



MPA 内のヤコウガイ 3 つ (経 25cm 以上)



市場外での魚の販売