

第5章

パイロットプロジェクト

第5章 パイロットプロジェクト

5.1 パイロットプロジェクトの基本戦略

零細漁業の資源管理のあり方として、漁村コミュニティを基盤としたボトムアップ型の資源管理が世界的に注目されている。その理由は、(1) 政府主導のトップダウン型の資源管理が漁民に受け入れられずことごとく失敗していること、(2) ボトムアップ型の資源管理はコストや人手がかからず、財政事情の厳しい開発途上国に適しているからである。

セネガルでも同様の現象が進行している。政府のイニシアティブによる取り組みが機能していない一方で、カヤールのように漁民主導の資源管理で成果を上げている漁村がある。

日本はボトムアップ型の資源管理に最も成功した国で、調査団は他のドナーにないノウハウをもっている。それがセネガルのニーズにも合致すると考え、パイロットプロジェクトは、カヤール及び日本の経験を参考に、漁民主導性の高い資源管理に取り組むことにした。無論、資源管理には科学的知見の充実や漁業法の整備など政府が関与すべきこともあるので、プロジェクトは「漁民主導の共同管理のモデルを構築する」ことを目標とした。

パイロットプロジェクトの基本戦略は「資源管理と貧困緩和の両立をめざしたウィン・ウィン・アプローチ」を行うことであった。禁漁期、禁漁区等の資源管理を実践しようとするれば、当面の漁業所得が減少するので、それだけでは漁民が難色を示し、プロジェクトが立ち行かなくなる。こうした問題の解決策として、漁民を対象に収入源の多様化を図ることは重要な課題である。

パイロットプロジェクトではウィン・ウィン・アプローチの有効性が認められた。資源管理のみの実施を漁民に求めたプロジェクトでは十分な成果が得られなかったが、貧困層の生活向上にも同時に対処したプロジェクトでは、それが経済的インセンティブとなり、漁民が資源管理に積極的に取り組む傾向が認められた。

5.2 プロジェクトサイトに関する分析

プロジェクトサイトには、漁民のプロジェクトへの参加意欲、既存の漁民組織の結束等、資源管理に必要な条件を具備しているニャニンとイエンが選定された。

ニャニンでは、プロジェクト目標を達成するまでに2年かかると当初予想されたが、漁民のプロジェクトへの積極的な参加が短期間で目標達成を可能にした。そのため2年目は、ニャニンに隣接するポワントサレーンとウンバリンでもプロジェクトを実施することとなった。

プロジェクトサイトの特徴を、他の漁村との比較という視点から整理すると以下ようになる。

(1) 漁民の資源管理に対する意識

資源管理に対する意識の低い漁村では、その啓蒙活動から始めなければならない。パイロットプロジェクトでは2年という時間的制約を考慮し、資源管理に対する意識の高い漁村を選んだ。ニャニンとイエンの意識が高い理由として、漁民の教育水準（仏語に堪能で情報収集能力が高い、漁業資源に対するモラルが高い）が考えられる。

(2) 漁民組織のまとまり

ニャニンとイエンでは、漁民組織があるだけでなく、組織内での問題点やビジョンの共有化、情報伝達、幹部のリーダーシップ、そして何より資源管理に組織として取り組む熱意が感じられた。ニャニンではセレール族（農業の共同化の経験を有する）の割合が多いこと、イエンでは OFCA（海外水産コンサルタンツ協会）の人工魚礁プロジェクトを経験したことが、組織のまとまりの一因と考えられる。

(3) 地元漁民と移動漁民の割合

ニャニンとイエンは地元漁民が多い。地元漁民と移動漁民とでは、行動パターン（漁業の種類

と漁期、水揚げ地、生活様式）や思考パターン（伝統的価値観や規範、資源の利用に関する意識、地域活動への参加意識）が異なり、両者を一つにまとめるのは困難である。セネガルでは移動漁民（サンレイ漁民がその代表）の多い漁村もあり、そのような漁村で有効な資源管理のアプローチを考える必要もある。

（4）定着性資源と回遊性資源の割合

ニャニンとイエンは回遊性資源（魚類）も獲れるが、定着性資源の水揚げ量が多い。貝類やタコ・イカ類といった定着性資源の管理は漁村単位で取り組めるので、パイロットプロジェクトにうってつけである。しかし表 5-1 でわかるように、セネガルで多獲されているのは魚類であり、その資源管理を必要としている漁村が多い。そのためプロジェクト2年目は、対象資源を底魚にまで拡大し、資源管理の事例作りを行った。

（5）漁村の規模

漁村の規模が小さく活動しやすいニャニンとイエンを選んだ。しかし小規模漁村は資源管理がやり易い反面、①資源回復の効果があまり期待できない、②プロジェクト参加漁民に不公平感が生じる、という問題が残る。そこでプロジェクト2年目は、ニャニンに隣接するポワントサレーンとウンバリンをプロジェクトに取り込み、地域一体で資源管理に取り組んだ。資源管理の実施規模が大きくなったことで、プロジェクトの注目度・影響力が高まった。

（6）資源管理モデルの周辺漁村への波及

ニャニンとイエンは、近距離に位置する漁村と漁業形態が類似しており、親睦活動等を通じての交流もあるため、資源管理モデルの普及の可能性があったと思われる。調査団が特別な啓蒙・普及を行ったわけではないが、プロジェクトの成果を耳にした近隣漁村から「プロジェクトに参加したい」との申し出があった。

（7）他プロジェクトの有無

漁民の混乱を避けるために、他ドナーのプロジェクトが存在する漁村あるいは将来行われる漁村は選定しなかった。表 5-1 のイエンの欄の OFCA は日本の人工魚礁プロジェクトのことで、そのフォローアップをパイロットプロジェクトが引き継ぐこととなった。ニャニンの欄の FENAGIE は過去に漁民の組織づくりを支援した零細漁業団体で、プロジェクトは同団体とのパートナーシップを構築した。

（8）ダカールからの距離

政府機関が集中するダカールからの距離が近いニャニンとイエンを選んだ。ボトムアップ型の資源管理は漁民が主役とはいえ、政府・ドナーと漁民が頻繁に話し合う必要があるため、漁村へのアクセスが重要なポイントになる。遠隔地の場合は DPM の地方支局が対応することになるが、資源管理への行政・研究支援が手薄になることは避けられない。

（9）市場へのアクセス

市場へのアクセスは、漁民が経済活動を行う上で重要な要件になる。ニャニンでは資源管理によって生ずる減収を補うために、貝・タコ・イカ・シタビラメの共同出荷を行っているが、それができるのは近くに水産会社があるからである。こうした条件に恵まれていない地域（サルームデルタなど）では、他の代替生計手段を考える必要がある。

（10）漁業インフラ

漁業インフラは正負両方の側面がある。漁業インフラがあれば、魚の水揚げ量が増え、仲買人が集まり、売り手市場が形成される。その一方で、水揚げする漁民が増えることで、資源管理は困難になる。漁業インフラのないニャニンで資源管理が成功すれば、そのノウハウは同様の条件下にある他の漁村でも参考になると思われる。

以上に述べたプロジェクトサイトの特徴をまとめると、（1）資源管理の意識が高い、（2）漁民組織の結束が固い、（3）地元漁民の割合が高い、（4）定着性資源の割合が高い、（5）漁村の規模

がコンパクト、(6) 類似条件をもつ漁村が隣接、(7) ドナーのプロジェクトが輻輳しない、(8) 政府機関からのアクセスが便利、(9) 市場に近い、(10) 漁業インフラが未整備となる。これらは資源管理の遅れているセネガルのような国で初歩的な資源管理を始める際の条件と考えられる。

表 5-1 セネガルの零細漁村の現状

漁村名	資源管理活動	漁民組織	地元漁民/移動漁民	資源の種類	漁船数	隣接漁村	他プロジェクト	ダカールからの距離	市場へのアクセス	漁業インフラ	コメント
St. Louis	操業制限	CNPS Unions locale GIE interprofession	100%地元漁民だが 年の半分は地元 にいない	浮魚 底魚	1,611		WWF/OCEANIUM	264 km	非常に悪い		漁村の規模が大きすぎて資源 管理が困難
Mouit					35			260 km	非常に悪い		川沿い漁村ではほかの漁村と 条件が違いすぎる
Lompoul		Union locale	サンレイ 漁民	底魚	44			189 km	悪い	JICA 供与施設	地元漁民が少ない
Fass-Boye		Union locale	サンレイ 漁民	浮魚、底魚	137	Mboro		136 km	非常に悪い		地元漁民が少ない 未舗装道
Kayar	漁獲制限 操業制限	CNPS, Mbalmi GIE interprofession Comité de pêche	地元漁民 サンレイ 漁民	浮魚底魚	551		WWF/OCEANIUM DPM	58 km	良い	JICA 供与施設	すでに資源管理実践中
Hann		Union locale	地元漁民	浮魚、底魚	167		FENAGIE/Swiss	市内	非常に良い		漁民意識・組織力低い 漁船登録案件実施済み
Yoff		Union locale	地元漁民	浮魚、底魚	348			市内	非常に良い		漁民意識・組織力低い
Ouakam	漁場区分	APO, Union locale	地元漁民	底魚	99	Soumbédi oune	FENAGIE	市内	非常に良い		ダイナマイト漁の問題あり
Thiaroye		Union locale	地元漁民	浮魚、底魚	185			15 km	非常に良い		漁民意識・組織力低い
Rufisque	人工魚礁	Union locale UPR	地元漁民	浮魚、底魚	295		FENAGIE/Swiss OFCA,OCEANIUM	28 km	良い		漁船登録案件実施済み
Bargny	人工魚礁	Union locale Comité de récif	地元漁民	浮魚、底魚	134	Miname	OFCA	33 km	良い		魚礁経験あり
Yenne	人工魚礁	CNPS Union locale Comité de récif	地元漁民	底魚	318	Sendou	OFCA	38 km	良い	市場施設	魚礁経験あり 漁民組織活動活発
Ngaparou		CNPS	地元漁民	底魚、たこ	103	Sali- Portudal		75 km	悪い		漁民意識・組織力低い
Mbour		CNPS Unions locale GIE interprofession	地元漁民 サンレイ 漁民	浮魚、 底魚 たこ、貝	718		DPM FENAGIE	83 km	良い	市場施設	漁村の規模が大きすぎて資源 管理が困難
Joal		CNPS Unions locale GIE interprofession	地元漁民 サンレイ 漁民	浮魚、底魚 たこ、貝	579		FENAGIE	114 km	良い	市場施設	漁村の規模が大きすぎて資源 管理が困難
Nianing	海岸美化	Union locale	地元漁民	底魚、 たこ、貝	117	Mbaling Pointe- Sarene	FENAGIE	90 km	良い		漁民意識・組織力高い 定着性資源メイン
Djifère			移動漁民	底魚	257	Dionouar		130 km	良い		村というよりキャンプマン
Missirah		Union locale	地元漁民	浮魚、底魚	52			270 km	非常に悪い	JICA 供与施設	未舗装道
Niodior			地元漁民	浮魚、底魚	64		UICN, JICA	143 km 船	非常に悪い		漁民の組織化実施中
Kafountine					56						日本人団員立入禁止地域では プロジェクト実施不可
Ziguinchor					497						日本人団員立入禁止地域では プロジェクト実施不可
Elinkine					51						日本人団員立入禁止地域では プロジェクト実施不可
Diogue					148						日本人団員立入禁止地域では プロジェクト実施不可

注) CNPS: Collectif National des Pêcheurs du Sénégal (セネガル漁業者連合会)、Union locale: FENAGIE の村組織、FENAGIE: Fédération nationale des GIEs (全国漁業者団体連合会)、GIE: Groupement d'Interet Economique、UPR: Union des Pêcheurs de Rufisque (ルフィスク漁民連合)、APO: Association des Pêcheurs d'Ouakam (ワカム漁民組合)、Comité de pêche: カヤール漁業委員会、Mbalmi: カヤール巻網船組合、Comité de récif: 人工魚礁管理委員会

5.3 ニヤニン、ポワントサレーン、ウンバリン

5.3.1 パイロットプロジェクトの概要

1年目は、ニヤニンでプロジェクトを実施した。ニヤニンでは、近年のマダコおよびシンビウム（大型の巻貝）の漁獲量が少ないことから、キックオフ・ワークショップで、「このままでは資源が絶滅する。子や孫が漁業を行えるよう漁業を規制すべきである」などの意見が出され、漁民は、資源を回復するために、禁漁期や稚貝放流などの自主管理を行うことを決定した。しかし資源管理だけでは漁家経営が破綻してしまう。そこで、マダコやシンビウムの共同出荷から収益を生み出し、漁家への生活補償とすることが合意された。他方、資源管理は漁民だけでできるものではなく、政府が関与すべきこともあり、漁民と政府の共同管理を構築することが重要である。このため、地方政府は自主管理に関する条例を制定することとなった。また **CRODT** は重要資源に関する生物学的情報を漁民に提供することとなった。

2年目は、資源と漁場を共有している近隣のポワントサレーンとウンバリンがプロジェクトに参加した。3村合同でマダコとシンビウムの禁漁期を行ったほか、底魚類（主にシタビラメ）を対象とした刺網の削減を行った。また地元 **NGO** と連携して、海洋保護区設定の準備を行った。資源管理の補償策としては、3村では大量に廃棄される貝殻の処理が問題になっているので、それをリサイクルすることとした。具体的には、(1) 貝殻を利用した小規模養鶏、(2) 貝殻を利用したマダコの産卵礁（つぼ）、(3) 貝殻を原料とした建築資材の開発を行った。ポワントサレーンとウンバリンでは給油設備の整備も行った。

パイロットプロジェクトの活動一覧（図 5-1）を次頁に示す。

5.3.2 協力期間

2004年2月～2006年2月（2年間）

5.3.3 協力内容

(1) 上位目標

- 1) 他の漁村に共同管理のモデルが普及する。
- 2) プロジェクトの成果が国家計画に反映される。

(2) プロジェクト目標

政府と漁民の共同管理のモデルが漁業関係者に認識される。

プロジェクトの目的：住民と行政による共同管理のモデルを構築する

住民による活動

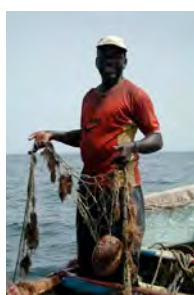
資源管理



マダコとシンビウムの禁漁期



マダコの産卵礁



刺網の制限



地曳網の制限



シンビウム稚貝の放流



漁業統計の整備

補償



共同出荷



給油設備



養鶏

行政による支援



科学的情報の提供



条例の制定

JICA による支援

技術アドバイス

機材供与

図 5-1 プロジェクトの活動一覧

(3) 成果

- 1) 漁民の自主管理が実証される。
- 2) 資源管理における政府と漁民の役割が明確になる。
- 3) 地域住民の生活水準が維持される。
- 4) 地域の経済活動が活性化する。
- 5) 漁民／漁船登録、漁業統計が資源管理に活用される。

(4) 投入

日本側：

- ・ コンサルタント 3 名（資源管理／漁業技術、漁民組織／参加型開発、社会経済／水産経済）
- ・ 施設・機材の供与（シンビウム保管小屋、魚箱、啓蒙用看板、パソコン、粉碎機、産卵礁、給油設備）
- ・ 車両
- ・ 本邦カウンターパート研修の受け入れ 2 名

セネガル側：

- ・ カウンターパート 3 名（DPM 2 名、CRODT 1 名）
- ・ DPM 支局員 1 名（実質的なカウンターパート）
- ・ CRODT テクニシャン 1 名（生物調査）
- ・ FENAGIE-PECHE（零細漁業団体）職員 1 名（技術サポート）

(5) 上記施設・機材の費用

・ シンビウム保管小屋 （ニャニン、ポワントサレーン、ウンバリン）	10,000 千 FCFA	（20,000 米ドル）
・ 保冷魚箱 （ニャニン、ポワントサレーン、ウンバリン）	6,916 千 FCFA	（13,800 米ドル）
・ 啓蒙用看板 （ニャニン、ポワントサレーン、ウンバリン）	1,348 千 FCFA	（2,700 米ドル）
・ コンピューター式（ニャニン）	870 千 FCFA	（1,700 米ドル）
・ 粉碎機（ニャニン）	1,500 千 FCFA	（3,000 米ドル）
・ 産卵礁（3 村共同）	1,656 千 FCFA	（3,300 米ドル）
・ 給油設備（ポワントサレーン、ウンバリン）	12,000 千 FCFA	（24,000 米ドル）
・ 養鶏（ニャニン）＊資金貸与	2,000 千 FCFA	（4,000 米ドル）
合計	36,290 千 FCFA	（72,500 米ドル）

5.3.4 パイロットプロジェクト活動のフロー

主な活動のフローは次頁図 5-2 のとおりである。

5.3.5 パイロットプロジェクトの成果

5.3.2 に記載した期待される成果と 2 年間の実績は以下のようなになる。

成果 1「漁民の自主管理が実証される」は、漁民が自ら資源管理を計画し、実行したかがポイントになる。

- ・ 資源管理活動はすべて、漁民の話し合いによって計画された。
- ・ マダコの禁漁期（9 月 15 日～10 月 15 日）に参加したのは、2004 年はニャニンの漁船 141 隻（100%）であった。2005 年はニャニン、ポワントサレーン、ウンバリンの漁船計 371 隻（100%）が自主管理ルールを遵守した。
- ・ シンビウムの禁漁期（1 月 20 日～2 月 20 日）は、2005 年はニャニンのみで、スタート時は漁船 53 隻（75%）の参加であったが、徐々に数が増え、最終的には約 70 隻（ほぼ 100%）

が禁漁期を遵守した。2006 年は 3 村の漁船計 240 隻（ほぼ 100%）が 禁漁期を実行した

- ・ マダコの産卵礁（つぼ）は 2005 年 9～10 月の禁漁期に合わせて 3 村で約 200 個が設置され、多くのつぼで産卵が確認された。マダコの禁漁期と産卵礁の組み合わせは資源の回復に有効であると考えられ、今後その実施規模の拡大が望まれる（次頁のコラム参照）。
- ・ シンビウムの稚貝放流は 2 年間で約 5,000 個体が放流された。放流 5 ヶ月後に再捕された個体の成長が確認されたことで、漁民はその効果に確かな手ごたえを感じており、放流数を増やすことでシンビウム資源を回復できると期待している。
- ・ 底魚（シタビラメ）の資源管理は、刺網数量を 3 割削減することで合意された。この活動はまだ始まったばかりであるが、漁民のルールを守ろうとする意識は高い。
- ・ 3 村の地先海面に禁漁区を設定し、地曳網を規制することで稚魚を保護する試みは、OCEANIUM（地元 NGO）と共同で行っている。この活動は住民との話し合いの段階である。



図 5-2 パイロットプロジェクトの主な活動フロー

マダコの禁漁期と産卵礁（つぼ）



セネガル・ニャニン沖水深 12m から引き揚げたタコツボ
母ダコと卵（白い粒々）が見える
（2005 年 10 月 11 日）

1. 資源管理への住民参加

当初漁民は「マダコの産卵期は 9 月～10 月であるからこの時期に合わせて禁漁期と産卵礁投入を行いたい」と主張した。マダコは 9 月～10 月に産卵し、漁民の言葉通りの結果となった。漁民の経験的知識を資源管理に活用することの重要性が確認されたと言える。また、漁民が禁漁期を守ったのは、漁民自らがルールを策定したからだと思われる。

2. 共同管理のモデル構築

CRODT（ダカール・チャロイ海洋研究所）と漁民が共同で一年間産卵期調査を行い、漁民の意見の科学的な裏付けをとった（マダコの産卵盛期は 9 月という結果となり、漁民の意見と一致した）。資源管理への行政の関与という点では、禁漁期に先立ち、県条例を制定した。財政的、技術的制約の多いセネガルで、現段階で可能な共同管理のモデルと言える。

成果 2「資源管理における政府と漁民の役割が明確になる」は、ボトムアップ型の共同管理のモデルを構築するというプロジェクトの方針に照らし、政府、漁民のそれぞれが適切な行動計画を立て、実行したかがポイントになる。政府の役割は、漁民への科学的情報の提供と資源管理に必要な法的措置の整備であること、漁民の役割は、地先の漁業資源を対象に自主管理のルールを設け、組織的に資源管理に取り組むことが、政府、漁民双方により確認された。資源管理は漁民のリードに任せ、困った時だけ、政府・ドナーが漁民の背中を押すというスタンスを貫いた。

成果 3「地域住民の生活水準が維持される」は、資源管理活動と生活向上活動（補償）の経済インパクトを算出すれば、プロジェクトによる住民の生活水準の変化が把握できる。ニャニンでは、禁漁期などの資源管理による損失と共同出荷による利益を算出した結果、損失より利益が上回ることが明らかとなった（詳細は後述）。村の住民がプロジェクトを支持している理由はまさにこの点で、セネガル国内の新聞は、「シンビウムの共同出荷は相当な収入増をもたらし、禁漁期に対する補償となっている」「日本のプロジェクトが始まってからは、シンビウムの価格が安定しているので、収入は 50%アップした。過酷な労働からも解放され、余った時間を家族のために使うことができる」という住民の声を紹介している。ポワントサレーンとウンバリンでは、給油設備が村にできたことで、ガソリンの買い出しに行く必要が無くなり、漁業や農業などの経済活動に充てる時間が増えた（次頁のコラム参照）。

給油設備



ポワントサレーンにガソリンを運搬してきたトラック
(2005 年 11 月 7 日)

1. 給油設備を選んだ理由

資源管理実施により不利益をこうむる住民の補償や代替収入を何にするかは難しい問題である。養殖やエコツーリズムは結果が出るまでに時間がかかる。補償金を出すわけにもいかない。給油設備は、漁民が出したアイデアである。これを採用した理由は、(1) 漁民の最大の問題を解決することが、資源管理のインセンティブになる、(2) ガソリントankやポンプのレンタルがあり、他の漁村での再現性が期待できる、(3) 住民がガソリンの購入費用を負担すると申し出たからである。本プロジェクトが負担したのは、給油設備の基礎等の工事代(約 135 万円)のみである。

2. 給油設備の維持管理

DPM の監督の下、資源管理委員会(リーダー 1 名、設備オペレーター 1 名、会計 1 名)によって維持管理されている。設備オペレーターは、給油設備の保守管理の経験があり、開設前には FENAGIE-PECHE(バルニー)で研修も受けた。

ガソリンの販売時間は午前 7 時から午後 7 時までで、漁民は毎回 5~10 リットルのガソリンを買う。給油設備に訪れる漁民は多い日で 80 人、少ない日は 40 人で、他の漁村からも買いに来る。ガソリン価格は市価よりリッター 10Fcfa 高いが、遠方での買い出しに比べれば非常に安価である。委員会のコミッションの使途は、設備オペレーターの給与、設備のメンテナンス(修理費、出張サービス費)、資源管理などの諸活動、村の社会活動への支援、貯金である。

3. 他の漁村への波及の可能性

給油設備をもたない漁村はセネガルに多くあり、給油設備は漁民の所得補償手段としてのポテンシャルは高いと考えられる。他ドナーの中にも本プロジェクトに追随する動きがある。世界銀行の GIRMaC では、ガパロウとフンジュンにおいて、資源管理の代替措置として給油設備を設置する計画を進めている。

成果 4「地域の経済活動が活性化する」は、地元企業のプロジェクトへの参加度をチェックする。シンビウムの共同出荷は 2004 年 3 月から韓国系の会社と直接取引を行っており、その会社が買い付けない時は中国系の会社に出荷している。マダコ、コウイカ、シタビラメは、日系の会社に出荷しており、ニャニンの漁獲物の一部はヨーロッパ、日本などに輸出されている。これら企業との取引量については、後の経済的インパクトの項で詳述する。

成果 5「漁民／漁船登録、漁業統計が資源管理に活用される」は、ニャニンにパソコンを設置し、その使用方法の研修を漁民に対し行い、漁獲物の共同集荷・出荷の台帳を作成しているところ

ろである。これが完成すれば、現在よりも正確な漁獲データが得られ、今後の資源管理へ反映できる。

以上のように、プロジェクトは漁民主導の共同管理という点で成果を挙げ、セネガルの漁業関係者の間で「ボトムアップ」という言葉が頻繁に聞かれるようになった。プロジェクトの様子は新聞やテレビ、ラジオで報道され、海事経済大臣はニャニンの漁民の活動を賞賛するコメントを発表した。これらがきっかけとなって、他村の漁民が日本のプロジェクトに興味を示しはじめている。

今後の課題はプロジェクトで構築した共同管理モデルの普及である。現在、類似のプロジェクトを他の漁村で立ち上げた世界銀行から調査団に技術支援の要請がきている。また 2006 年中には、青年海外協力隊員が DPM のウンブール支局に派遣され、共同管理モデルの普及啓発を行う予定である。

5.3.6 成功要因の分析

パイロットプロジェクトの成果が出た最大の要因は住民による積極的な参加であると思われる。住民がなぜプロジェクトに積極的に参加したかは住民の評価（後述）に委ねるとして、ここでは調査団の考える成功要因を以下に述べる。

(1) 漁民をプロジェクトの中心に据え、資源管理の責任と権限を与えた

従来の資源管理は、政府の主導と発案にもとづいたものが大部分であった。そうではなく、資源管理のキープレーヤーは漁民であり、政府はあくまでもサポーターとして関わる、という考え方を徹底した上で、漁民に、資源管理についての意思決定を行う責任と権限を与えた。

(2) 政府・ドナーのアイデアを押し付けるのではなく、漁民の経験的な知識や技術を重視した

資源管理が世界各地で失敗した原因の多くは、政府・ドナーがプロジェクトをデザインし、それを漁民に押し付けたからである。本プロジェクトは、漁民のイニシアティブを重視し、漁民の経験的な知識や技術を極力利用することを原則とした。その上で、政府の協力を得て、行政および科学との融合を図った。

(3) 共同出荷などの生活向上活動によって、資源管理の経済的不安を払拭した

資源管理のみ強行するプロジェクトは漁民の抵抗により失敗する。本プロジェクトは、資源管理活動と並行して、共同出荷などによる生活向上活動を実施した。カヤールでの経験を参考に、マダコやシンビウムの品質を改善し、共同出荷することで、魚価の向上を図った。給油設備の経済効果も、住民参加による資源管理につながる大きな要因となった。

(4) 行政が条例を制定するなど、漁民による資源管理を側面支援した

行政が漁民の自主管理に「お墨付」を与えることで、漁民に責任感や緊張感が生まれ、ルールが守られやすくなる。行政にとっても、ボトムアップ型の資源管理を理解する機会となり、資源管理に参加しているという意識が醸成される。資源管理はこのように「漁民と行政による共同管理」とするのが理想である。

(5) CRODT と漁民が共同で生物調査を行い、対象資源の産卵期等を明らかにした

漁村における生物調査は、資源の生態や生活史を知りたいという漁民のニーズに応えるものであり、産卵期等が明らかになれば、資源管理の科学的な裏づけとなる。CRODT は、とかく研究に軸足を置いてきたこれまでのスタンスを見直し、漁民に直接役に立つこのような仕事を進めていくことが重要である。

(6) 資源管理活動および生活向上活動を効率的・効果的に行うための機材が供与された

資源管理活動に必要な機材として、住民の参加意識を高めるための啓蒙用看板、Tシャツ、名札、シンビウム稚貝放流用の小道具、マダコの産卵礁、生活向上活動に必要な機材として、シン

ビウム保管小屋、保冷魚箱、給油設備が供与された。初期投資と運用コストを抑えるために、ローカルリソースを有効利用した。養鶏機材は住民の自助努力により調達された。

(7) 調査団が漁村に何度も足を運び、資源管理や補償について住民と話し合った

セネガルでは政府・ドナーが漁村を訪問することは稀である。漁村に行かなければ漁民のニーズは分からないし、政府・ドナーの考えも漁民に伝わらない。本プロジェクトは、漁民とのコミュニケーションを密に行い、信頼関係を確立した。漁民から「我々とこれほど一緒に行動したドナーは、日本が初めてだ」と言われた。

(8) DPM の支局員が漁民を技術的・精神的な面で日夜献身的にサポートした

DPM のウンブール支局員がほぼ毎日、3つの村を巡回し、漁民へのサポートを行った。その内容は、資源管理についての相談相手、住民集会への参加、水産会社との取引に関する交渉、条例の準備、政府関係者との調整業務等であった。漁民は支局員を信頼し、共同管理を共に作り上げていった。この支局員の奮闘がなければ、プロジェクト目標は達成できなかったであろう。

(9) FENAGIE-PECHE の職員がプロジェクトの一員として、主に漁民組織運営の面で重要な働きをした

資源管理に不可欠な漁民の組織化および参加型アプローチに精通している FENAGIE-PECHE と連携してプロジェクトを実施した。漁民組織の立ち上げ時には行動規範の作成支援、プロジェクト中は漁民に組織運営のノウハウを教えた。政府でも漁民でもない第三者の立場からの客観的なアドバイスは調査団も参考になった。

(10) プロジェクトがメディアで報道されたことで、漁民のモチベーションが高まった

ジャーナリストをニャニンに招待し、プロジェクトの取材をさせたところ、翌日には新聞、テレビ、ラジオで紹介され、全国から注目を浴びた。メディアによる好意的な報道は、漁民が活動を続ける上での励みとなり、プロジェクトは漁民の誇りとなった。海洋経済大臣のニャニン訪問も新聞報道がきっかけであった。

5.3.7 住民ヒアリング調査

パイロットプロジェクト開始後 20 ヶ月の時点で、ニャニンの住民に対するヒアリング調査を実施した。この調査の狙いは、住民が本プロジェクトに積極的に参加した要因等を明らかにすることである。以下に調査の概要を示す。

調査の目的：住民のパイロットプロジェクトに対する評価、プロジェクト前後の住民の生活の変化及び住民の資源管理に対する意識を明らかにする。

調査方法：住民からのヒアリング

調査期間：2005年11月21日～11月27日

調査場所：ニャニン村全域

標本数：100人

標本抽出方法：漁民、仲買人、加工従事女性、有力者その他の中から無作為に抽出

調査項目：①性別、②職業、③パイロットプロジェクトへの感想、④所得の変化、⑤村の変化、⑥資源管理委員会のパフォーマンス、⑦メンバーシップの確認、⑧マダコの禁漁期、⑨シンビウムの禁漁期、⑩マダコとシンビウムの禁漁期の継続、⑪マダコの産卵礁、⑫底刺網の削減、⑬海洋保護区、⑭シンビウム稚貝の放流、⑮共同出荷、⑯養鶏、⑰近隣漁村との合同資源管理、⑱行政の資源管理への対応、⑲パイロットプロジェクトの継続、⑳資源管理に関する住民のアイディアの計 20 項目とした。

調査実施者：資源管理委員会

以下に集計結果を示す。

① 性別は？

回答者 100 名中、男性が 77 名、女性が 23 名であった。

② 職業は？

回答者 100 名中、漁民が 54 名と最も多く、加工従事女性が 22 名、仲買人が 16 名、有力者その他が 8 名であった。漁民が従事している漁業はシンビウム、コウイカ、シタビラメなどを獲る底刺網（6 月～10 月はタコ釣り）が大半であった。

③ パイロットプロジェクトについてどう思いますか？

回答者 100 名中、パイロットプロジェクトは「良い」が 89 名、「悪い」が 5 名、「わからない・無回答」が 6 名であった。「良い」と答えた人は、漁民で 91%、仲買人で 75%、加工従事女性で 91%、有力者その他で 100%であった。

パイロットプロジェクトが「良い」理由は次のとおり。

- ・ 村を発展に導くいいプロジェクト
 - ・ 資源管理の方法を教えてくれる
 - ・ 永続的な漁業を可能にする
 - ・ 資源管理委員会が漁獲物を高く買ってくれる
 - ・ 共同出荷のおかげで漁獲物を遠方まで売りに行く必要がなくなった
 - ・ 仲買人同士が競争するようになり魚価が上がった
 - ・ 村の住民と一緒に働くようになった
 - ・ 村が活性化した
 - ・ 海事経済大臣が村に来て「オメデトウ」と言った
 - ・ 新聞、テレビ、ラジオの報道で、村が有名になった
 - ・ この村がセネガルの漁村のお手本になった
 - ・ セネガル政府が零細漁業に関心があることがわかった
- パイロットプロジェクトが「悪い」理由は次のとおり。
- ・ プロジェクトからの情報提供が少ない
 - ・ 住民集会が少ない

④ 貴方の所得はパイロットプロジェクト前と比べてどう変化しましたか？

回答者 100 名中、所得が「増えた」と回答した人が 81 名、「減った」が 0 名、「変化なし・わからない」が 19 名であった。所得が増えた人は、漁民で 89%、仲買人で 50%、加工従事女性で 91%、有力者その他で 63%であった。

所得が「増えた」理由は次のとおり。

- ・ 今年は不漁であったが共同出荷のおかげで所得が増えた
- ・ 仲買人の取り分が減り、漁民の取り分が増えた
- ・ これまで水産会社の買い取り価格が謎であった。仲買人が隠していたからだ。資源管理委員会のおかげで、ひどい中間搾取が是正された
- ・ シンビウムの保管小屋ができたおかげで漁獲物がよく売れる
- ・ 無駄な行商がなくなった
- ・ 以前は農業をやっていたが、漁業を始めて生活が安定した
- ・ 貯蓄ができるようになった

所得が「変化なし」の理由は次のとおりである。

- ・ 魚価は上がったが海の魚は減った
- ・ 禁漁期がなければ所得は増えた

⑤ 貴方の村はパイロットプロジェクト前と比べて変化しましたか？

回答者 100 名中、村が「変化した」と答えた人が 86 名、「変化しない」が 12 名、「わからない・無回答」が 2 名であった。

村の変化の内容は次のとおり。

- ・ シンビウムやマダコ、コウイカ、シタビラメの共同出荷が始まった
- ・ シンビウムの保管小屋ができた
- ・ 全ての経済活動が村で行われている。以前は漁獲物を町に売りに行った
- ・ 失業者が減った
- ・ 住民の資源管理への意識が変わった
- ・ 住民が資源管理のルールを作り、守るようになった
- ・ 住民同士のコミュニケーションが増え、相互理解が深まった
- ・ 村の将来について話し合うようになった
- ・ 海岸が清潔で衛生的になった
- ・ ウンブールの漁船がニヤニンで水揚げしている（浜値がいいから）
- ・ 浜で働く人が増え、賑やかになった
- ・ 冠婚葬祭が派手になった
- ・ マスコミが取材にくる

⑥ 資源管理委員会をどう思いますか？

資源管理委員会はパイロットプロジェクトの発足時に設立され、漁民と仲買人の代表が事務局員に就任し、村での資源管理及び経済活動をリードしている。

回答者 100 名中、資源管理委員会は「良い」が 83 名、「悪い」が 8 名、「わからない・無回答」が 9 名であった。「良い」と答えた人は、漁民で 89%、仲買人で 63%、加工従事女性で 77%、有力者その他で 100%であった。

資源管理委員会が「良い」理由は次のとおり。

- ・ 村の発展のために身を粉にして働いている
- ・ 委員会のおかげで漁獲物の商品化に成功した
- ・ 水産会社の買い取り価格を教えてくれた
- ・ リーダーとして村民を引っ張っている
- ・ 資源を守るために積極的に啓蒙活動を行っている
- ・ 一人ではできなかったことを可能にした
- ・ 漁網を買うために資金援助をしてくれた
- ・ 村の社会活動（冠婚葬祭、モスク建設等）に貢献している

資源管理委員会が「悪い」理由は次のとおり。

- ・ プロジェクトの情報提供が足りない
- ・ 事務局のリニューアルが必要
- ・ 組織が非民主的で透明性が低い
- ・ 私には漁網もクレジットもくれない

⑦ あなたは資源管理委員会のメンバーですか？

回答者 100 名中、「はい」が 66 名、「いいえ」が 33 名、「無回答」が 1 名であった。

「はい」の人がメンバーになった理由は次のとおり。

- ・ この村を発展させたいから
 - ・ 家族の利益、村の利益になるから
 - ・ 漁業資源の減少を危惧しているから
 - ・ プロジェクトの目的に共感したから
 - ・ 次世代のために資源を守りたいから
 - ・ 海が病気から立ち直ってほしいから
 - ・ 組織で動けば、大きなことができるから
- 「いいえ」の人がメンバーにならない理由は次のとおり。
- ・ 自分は一人でがんばることを好む
 - ・ 自分独自の流通ルートがある
 - ・ 名札をくれればメンバーになる

⑧ マダコの禁漁期をどう思いますか？

2004 年と 2005 年に実施したマダコの禁漁期を振り返ってどう思うかを住民に聞いた。

回答者 100 名中、マダコの禁漁期は「良い」が 86 名、「悪い」が 11 名、「どちらでもない・無回答」が 3 名であった。「良い」と答えた人は、漁民で 81%、仲買人で 75%、加工従事女性で 100%、有力者その他で 100%であった。

マダコの禁漁期が「良い」理由は次のとおり。

- ・ 禁漁期のあと、マダコが大きくなった
- ・ マダコのサイズが大きくなれば経済価値が増える
- ・ マダコの産卵が可能になり、資源が増える
- ・ マダコが増えれば村の利益になる
- ・ 子の世代、孫の世代まで漁業が続けられる
- ・ 禁漁期が成功したから
- ・ セネガルの全ての漁民が禁漁するべき
- ・ 禁漁期がいいのはわかっているが、補償がないと生活が苦しい
- ・ 漁業資源の保護は我々の義務
- ・ 集会で全ての村民が賛成したから
- ・ モーリタニアでも禁漁期をやっているから

マダコの禁漁期が「悪い」理由は次のとおり。

- ・ 禁漁の時期を見直すべき
- ・ 禁漁期の効果が疑わしい
- ・ 海を閉ざしてはいけない

⑨ シンビウムの禁漁期をどう思いますか？

2005 年に実施したシンビウムの禁漁期を振り返ってどう思うかを住民に聞いた。

回答者 100 名中、シンビウムの禁漁期は「良い」が 89 名、「悪い」が 9 名、「どちらでもない・無回答」が 2 名であった。「良い」と答えた人は、漁民で 91%、仲買人で 75%、加工従事女性で 91%、有力者その他で 100%であった。

シンビウムの禁漁期が「良い」理由は次のとおり。

- ・ シンビウムが増えるから
- ・ ニヤニンで一番重要な資源を守らなければならない
- ・ 禁漁期と産卵期が一致するので賛成
- ・ この時期は漁に出てもあまり獲れない。シンビウムは砂の中に潜っている
- ・ この時期、母貝の体内に稚貝がいるのを知っている
- ・ 子供を殺したら年寄りだけになり、資源が絶滅する
- ・ 禁漁期後、シンビウムがたくさん獲れれば、貯金ができる
- ・ 資源回復の効果を高めるために、全ての漁民が参加しなければならない
- ・ 賛成するが、本当はウンブールからジョアールまでの海域でやるべき
- ・ 禁漁期の効果がでるのは数年後であろう

シンビウムの禁漁期が「悪い」理由は次のとおり。

- ・ 私の生活はシンビウムに依存している
- ・ 私はシンビウムを獲る網しか持っていない
- ・ シンビウムの加工ができなくなる

⑩ これからもマダコとシンビウムの禁漁期を続けますか？

回答者 100 名中、マダコとシンビウムの禁漁期を「続ける」が 87 名、「続けない」が 5 名、「わからない・無回答」が 8 名であった。「続ける」と答えた人は、漁民で 87%、仲買人で 81%、加工従事女性で 86%、有力者その他で 100%であった。

マダコとシンビウムの禁漁期を「続ける」理由は次のとおり。

- ・ 永続的な漁業が可能になるから
- ・ 禁漁期に見合う補償措置があれば賛成
- ・ 禁漁期に参加しやすい時期を選ばねばならない
- ・ 続けなければならないし、続けられるだろう

- ・ 毎年やってほしい
- ・ 海が生き返るから
- ・ 魚が増えるには時間がかかるから
- ・ 3ヶ月禁漁しているモーリタニアを見習わなければならない
マダコとシンビウムの禁漁期を「続けない」理由は次のとおりである。
- ・ 代替漁業を可能にしてくれれば賛成する
- ・ 産卵期に関する情報を教えてくれれば賛成する

⑪ マダコの産卵礁をどう思いますか？

2005年に実施したマダコの産卵礁を振り返ってどう思うかを住民に聞いた。

回答者 100名中、マダコの産卵礁は「良い」が 90名、「悪い」が 0名、「どちらでもない・無回答」が 10名であった。「良い」と答えた人は、漁民で 94%、仲買人で 81%、加工従事女性で 82%、有力者その他で 100%であった。

マダコの産卵礁が「良い」理由は次のとおり。

- ・ マダコの産卵を助け、資源が増えるから
- ・ ツボが小さいので、釣りや網に邪魔されない
- ・ マダコが卵を産んだから
- ・ 生まれて始めてタコの卵を見た
- ・ ツボの原料に貝殻が使われたから
- ・ セネガル中に広めるべき
- ・ このアイディアを4年前に知っていればタコは減らなかった
- ・ ツボの数を増やすべき

⑫ 底刺網の削減をどう思いますか？

2005年10月に開始した底刺網の削減についてどう思うかを住民に聞いた。

回答者 100名中、底刺網の削減は「良い」が 47名、「悪い」が 34名、「どちらでもない・無回答」が 19名であった。「良い」と答えた人は、漁民で 46%、仲買人で 44%、加工従事女性で 45%、有力者その他で 63%であった。

底刺網の削減が「良い」理由は次のとおり。

- ・ 少しの努力で底魚の資源管理ができる
- ・ シタビラメやシンビウムの保護につながる
- ・ 資源に比べて網の数が多すぎる
- ・ 網の数を昔の数に戻すべき
- ・ カヤールでは漁具の規制がうまくいっている

底刺網の削減が「悪い」理由は次のとおり。

- ・ 漁民が貧しくなる
- ・ 漁民は網を増やしたいと思っている
- ・ 網が傷めば網の数は減る
- ・ 魚が増えれば網の数を減らしてもよい
- ・ 網ではなく漁獲量を減らした方がよい
- ・ 網目を大きくする方がよい
- ・ 全ての漁民が賛成するまでに5年くらいかかるだろう

⑬ 海洋保護区をどう思いますか？

現在準備中の海洋保護区の設定についてどう思うかを住民に聞いた。

回答者 100名中、海洋保護区は「良い」が 97名、「悪い」が 1名、「どちらでもない・無回答」が 2名であった。「良い」と答えた人は、漁民で 98%、仲買人で 94%、加工従事女性で 95%、有力者その他で 100%であった。

海洋保護区が「良い」理由は次のとおり。

- ・ 魚の繁殖を助ける
- ・ 小型魚を保護すれば魚が増える

- ・ 地曳網漁民が小さい魚を獲っている
 - ・ ホテルの前の砂浜で網を曳くのはよくない
- 海洋保護区が「悪い」理由は次のとおり。
- ・ 漁場が狭くなる

⑭ シンビウム稚貝の放流をどう思いますか？

2005年に実施したシンビウム稚貝の放流を振り返ってどう思うかを住民に聞いた。

回答者 100 名中、稚貝放流は「良い」が 99 名、「悪い」が 1 名であった。「良い」と答えた人は、漁民で 98%、仲買人で 100%、加工従事女性で 100%、有力者その他で 100%であった。

稚貝放流が「良い」理由は次のとおり。

- ・ 稚貝を殺したら資源は増えない
- ・ 稚貝は放流後 2 ヶ月で商品サイズになる
- ・ シンビウムがいなくなると共同出荷ができなくなる
- ・ 女性や子供が参加できる
- ・ 女性は 2 回得をする。稚貝を委員会に売るときと成長した貝を委員会に売るとき。
- ・ 成長したシンビウムが再捕され、放流効果が確認できたから

稚貝放流が「悪い」理由は次のとおり。

- ・ 稚貝は放流後、死亡するのではないか

⑮ 共同出荷をどう思いますか？

2004年に開始した共同出荷についてどう思うかを住民に聞いた。

回答者 100 名中、共同出荷は「良い」が 92 名、「悪い」が 1 名、「どちらでもない・無回答」が 7 名であった。「良い」と答えた人は、漁民で 98%、仲買人で 63%、加工従事女性で 95%、有力者その他で 100%であった。

共同出荷が「良い」理由は次のとおり。

- ・ 魚価が上がり、住民の生活が向上する
- ・ 資源管理の補償になる
- ・ 仲買人と連携すればなおよい
- ・ 禁漁期が成功するために必要
- ・ 女性が過酷な労働から解放される
- ・ 漁獲物の価値が高まった

共同出荷が「悪い」理由は次のとおり。

- ・ プロジェクトの仲買人への支援が足りない

⑯ 養鶏をどう思いますか？

2005年に開始した養鶏についてどう思うかを住民に聞いた。

回答者 100 名中、養鶏は「良い」が 82 名、「悪い」が 1 名、「どちらでもない・無回答」が 17 名であった。「良い」と答えた人は、漁民で 78%、仲買人で 81%、加工従事女性で 86%、有力者その他で 100%であった。

養鶏が「良い」理由は次のとおり。

- ・ 漁獲努力量が減る
- ・ 海を休ませるいい方法
- ・ 村の雇用創出につながる
- ・ 村は鶏肉と卵を必要としている
- ・ 冷凍肉はおいしくない
- ・ 養鶏の規模を拡大すべき
- ・ 養鶏の次は、野菜づくりとドレスメーカーキングを始めたい
- ・ 鶏もいいけど、羊や牛もいい
- ・ 女性を参加させるべき

養鶏が「悪い」理由は次のとおり。

- ・ 漁民が鶏を飼うのは変

⑰ 近隣漁村との合同資源管理をどう思いますか？

近隣漁村（ポワントサレーン、ウンバリン）との合同資源管理についてどう思うかを住民に聞いた。

回答者 100 名中、近隣漁村との合同資源管理は「良い」が 97 名、「悪い」が 1 名、「どちらでもない・無回答」が 2 名であった。「良い」と答えた人は、漁民で 96%、仲買人で 94%、加工従事女性で 91%、有力者その他で 100%であった。

近隣漁村との合同資源管理が「良い」理由は次のとおり。

- ・ 三つの村は同じ漁場で同じ資源を利用しているから
- ・ 我々は彼らのこと、彼らは我々のことを考えなければならない
- ・ 三村で協調すれば、資源が早く回復する
- ・ 禁漁期の効果に懐疑的であった漁民がプロジェクトに振り向くだろう
- ・ 隣村の兄弟、親戚とプロジェクトの利益を分かち合いたい
- ・ 参加村を 3 村、5 村、10 村と増やしていきたい
- ・ 参加者が増えれば増えるほど国は前進する
- ・ 資源管理をやらない村に対して大きな影響を与えられる
- ・ ニヤニンの漁民の不公平感が解消される
- ・ 漁業以外の交流が深まる

近隣漁村との合同資源管理が「悪い」理由は次のとおり。

- ・ 他の村と一緒に仕事をするのはむずかしい

⑱ 行政の資源管理への対応をどう思いますか？

回答者 100 名中、行政の資源管理への対応は「良い」が 33 名、「悪い」が 49 名、「どちらでもない・無回答」が 18 名であった。「良い」と答えた人は、漁民で 31%、仲買人で 25%、加工従事女性で 36%、有力者その他で 50%であった。

行政の資源管理への対応が「良い」理由は次のとおり。

- ・ 行政はこのプロジェクトで重要な役割を果たしている
- ・ 条例の制定など、資源管理活動をサポートしている
- ・ CRODT が村に来てタコの生物調査を行った
- ・ 共同管理は行政なしではできない
- ・ これからも漁民と行政と一緒に働かなければならない
- ・ 今回行政は女性の意見を聞いてくれた

行政の資源管理への対応が「悪い」理由は次のとおりである。

- ・ 行政のプロジェクトは長続きしない
- ・ 行政の人間は村に来ない
- ・ 口ばかりで行動が伴わない
- ・ 行政の関心は教育と医療、漁業を軽視している
- ・ 船外機やガソリンの値段が高すぎる

⑲ パイロットプロジェクトの活動は続くと思いますか？

回答者 100 名中、パイロットプロジェクトの活動は「続く」と答えた人が 93 名、「続かない」が 5 名、「どちらでもない・無回答」が 2 名であった。

パイロットプロジェクトが「続く」と答えた理由は次のとおり。

- ・ プロジェクトが村民の興味・利益と一致するから
- ・ 資源管理の補償があるから
- ・ 住民の資源管理への意識は高い
- ・ プロジェクトのために住民が協力し合っている
- ・ 住民は漁業資源の減少を知っており、何かしなければいけないと思っている
- ・ 女性に責任を与えればもっとうまくいく
- ・ プロジェクトの結果がポジティブであったから
- ・ 日本が永続的な漁業への道を開いてくれた

- ・ 漁業がいい方向に変わりました
- ・ 継続を望むが、資源管理委員会は住民に情報を提供しなければならない
パイロットプロジェクトが「続かない」と答えた理由は次のとおりである。
- ・ 漁民が資源管理のルールを守れば続く
- ・ 資源管理委員会のがんばり次第

⑳ 資源管理に関する住民のアイデア

住民が今後取り組んでみたい資源管理について聞いた。

- ・ タコやシンビウムだけでなく、すべての漁業を対象に資源管理を行うべき
- ・ 巻網と地曳網の規制（稚魚を殺しているから）
- ・ 1ヶ月の禁漁は短い。3ヶ月がベスト
- ・ 網目の拡大
- ・ プラスチックの海上投棄の禁止
- ・ 昔の伝統漁法への回帰
- ・ 禁漁中、水産会社が買い付けをやめる
- ・ エビ、シタビラメ、コウイカの禁漁期
- ・ 人工魚礁
- ・ ダイナマイト漁の禁止
- ・ 企業漁船のサーベイランス
- ・ モノフィラメント網の使用禁止
- ・ ガソリンの値段を上げる
- ・ 魚を品質改善して高く売る
- ・ 漁業以外の仕事を探して海を休ませる
- ・ 農業への投資
- ・ 養殖
- ・ アヒルなど家畜飼育
- ・ ホテル・レストランの経営

ヒアリング調査の結果と考察をまとめると以下のようになる。

- (1) ヒアリングの対象には、プロジェクトの恩恵を最も受けている漁民ばかりでなく、経済的競争関係にある仲買人、生鮮シンビウムの共同出荷によって生活が一変した女性、さらには資源管理委員会の非メンバーも含まれている。調査対象者のバランスという点では問題はないと思われる。
- (2) 漁民、仲買人、加工従事女性、有力者のいずれもがプロジェクトを支持している。プロジェクトは流通改善を通じ、仲買人（支配）・漁民（被支配）の関係の是正に取り組んでおり、仲買人の反発を危惧する声もあるが、この調査結果を見る限り、仲買人もプロジェクトに理解を示している。
- (3) プロジェクトを支持する理由として、共同出荷を挙げた人が多かった。これは換言すれば、共同出荷がなければプロジェクトを支持しないということである。資源管理のプロジェクトであっても、地域住民への経済支援が欠かせないことを示唆している。
- (4) パイロットプロジェクト前と比べて所得が増えたと回答した人が 8 割を超え、資源管理と貧困削減の両立が図られつつある。所得増加の最大の要因は共同出荷である。仲買人の所得増は当初予測していなかった。資源管理委員会によると、仲買人は、1) 流通の中間マージンは減ったものの、水揚げ増に伴い取扱量を増やした、2) 資金を貸し付けている漁民の漁獲物を安く買い叩き、それを資源管理委員会に売って差額を得ているという。
- (5) プロジェクトは様々なプラスの社会経済的インパクトを村にもたらした。例えば、漁業活動から販売活動までが村で行われるようになり、住民の時間と金銭の余裕を生み出した。女性たちの話では、小遣い稼ぎの内職や家族の世話が可能になったという。失業者が減ったとの意見も多数あったが、プロジェクトとの因果関係は明らかでない。

- (6) 資源管理委員会のパフォーマンスはおおむね高い評価を得ているが、組織の運営が非民主的かつ活動資金の透明性が損なわれている、と指摘した人もいた。プロジェクトの持続性を高めるためには、1) 可能な限り多くの住民をプロジェクトに取り込むこと、2) 資源管理委員会の民主的運営と事務局員構成の公正化、3) 情報公開を通じて組織の透明性を高めることが重要である。
- (7) マダコ及びシンビウムの禁漁期（継続も含めて）に賛同する人が大多数であり、資源管理に関する住民の意識の高さを示している。住民の意識向上には、資源管理委員会の啓蒙活動も重要な役割を果たした。マダコに関しては、生物調査による産卵期の解明が、禁漁期へのモチベーションを高めた。
- (8) マダコの産卵礁が支持された理由の一つは、マダコが実際に卵を産み、その効果を漁民が目の当たりにしたからである。もう一つは、これまで廃棄していた貝殻を産卵礁の原料に使用し、貝殻の販売代金が住民の収入となったことが評価された。
- (9) 底刺網の削減の支持率は活動の中で最も低かった。資源管理委員会と住民との間で十分な話し合いがなされないまま、底刺網の規制が導入されたようである。ニヤニンにおいて底刺網は最も重要な生産手段であり、その一部であっても削減することは、漁民や加工女性にとって重大な経済損失を招く恐れがある。しかしこれまでのところ、漁民がルール違反をしたという話は聞かない。
- (10) 海洋保護区は多くの住民に支持された。これはここ数年、地元の NGO がウンブール地域の漁民を対象とした海洋保護区に関する啓蒙活動を行ってきたことの成果であり、「AMP」が流行り言葉になっているほどである。海洋保護区を設定するのは悪いことではないが、最も重要な資源（ニヤニンではシンビウム）に関係する活動をまずは充実させるべきではないかという考えもある。
- (11) シンビウム稚貝の放流も高い支持率を得た。稚貝を女性・子供から買い取るなど、男女の分け隔てなく仕事の機会を与えたことと、標識貝が再捕され、放流効果が明らかになったことが評価された。
- (12) 養鶏は初め地曳網漁民が賛同しなかったため、資源管理委員会が実証実験を行うこととなった。初回到 300 羽を飼育し利益が出たことで、地曳網漁民も興味をもったようであった。資源管理の所得補償手段として、養鶏の将来性をポジティブに考えている住民が多かった。
- (13) 近隣漁村（ポワントサレーン、ウンバリン）のプロジェクト参加に関して、住民は、三つの村が協調すれば資源管理の効果が高まると考えている。三村の次はウンブール地域の全ての漁村を対象とした資源管理へと発展することをめざしている。
- (14) 行政の対応が「悪い」と答えた人が、「良い」と答えた人より多く、行政に対する不信感のようなものがある。行政の住民へのサポートは確かに不十分なところもあるが、本プロジェクトでは DPM のウンブール支局員が最善の努力を尽くした。住民に行政への依存と甘えがあるように感じられる。
- (15) 住民はパイロットプロジェクトの活動は継続するであろうと予測している。その理由として、資源管理活動及び生活向上活動が住民の主導によって行われていることと、住民の資源管理についての意識が十分に形成されていること、を挙げている。資源管理のモデル漁村としての自覚も備わってきている。

5.3.8 ニヤニン

(1) 村の概要

ニヤニンはダカールの南 90km に位置する人口 6232 人（2004 年）の中規模漁村で、次のような特徴がある。第一に、イスラム教徒とキリスト教徒がバランスよく混在している。村にはモスクと教会があり、住民同士の結びつきや信仰をささえる場となっている。村の行事の始まりでは、イスラム教のイマム（指導者）とキリスト教の牧師双方のメッセージに耳を傾け、祈りをささげることが通例となっている。第二に、住民の教育レベルが全体的に高く、フランス語に堪能な人が多く、英語を理解する漁民もいる。プロジェクトが購入したパソコンを用いて漁民との英文メールのやりとりが可能であり、連絡の面で便利である。第三に、白い砂浜があり、ダカールから

もさほど遠くないことから、西欧の観光客の間では人気の高いリゾート地になっている。リゾートホテルは村から少し離れた場所にあり、漁民の生活とはあまり関係がないが、漁業不振からの再生を果たすためには、ツーリズムと連携し、例えば漁獲物の販路を拡大することも一つの方途であると思われる。ツーリズムによるネガティブなインパクトとしては、リゾート開発の際、大量の砂を採取したために、船着場後退などの海岸侵食が進み、海水が集落のそばまで迫ってきている。

かつて村の生活は半農半漁で成り立っていたが、ここ何年か続く旱魃の影響で、自活できなくなった住民の多くが、安くとも現金収入が得られる漁業に労働力を集中させ、漁業資源の枯渇を招いている。このような現象はセネガルのあちこちで見られ、漁民は貧困の悪循環に苦しんでいるが、ニャニンの場合は、漁業の影響を受けやすい貝類が生計の基盤であることから、現状を放置すれば、貧困がさらに深刻化するのではないかと心配されている。

村のインフラは、電気や井戸はあるものの、魚の水揚げ施設や市場施設をもたないため、仲買人の集まりが悪い。船外機の給油所はあるが、製氷機がないため、漁民は 7 キロ離れたウンブルまで水を買に行かなければならない。近隣漁村で見ることのできる水産加工品の倉庫もないため、貝類の乾物は自宅に保管することになる。ニャニンは、国やドナーの援助から取り残されてきた昔ながらの漁村であり、プロジェクトは、資源管理と貧困削減という両立しにくい二つの課題に同時に取り組む必要に迫られた。

(1) 漁業の概要

ニャニンの漁船数は、2004 年 3 月の調査によれば 177 隻である。調査時点で季節出漁（キャンパーニュ）していた船は 70 隻あり、ニャニンに留まっていたのが 107 隻であった¹。ニャニンでは大家族漁家経営と小家族漁家経営がみられ、前者では 4～5 隻のピログを所有、後者では 1～2 隻のピログを所有して漁家経営にあたっている。漁法別では、シンビウムを対象とする底刺網漁、コウイカなどを対象とする三枚網漁、夏場のタコ釣漁、イカ簗漁、地曳網漁などが見られる。

ニャニン地域における 1998 年の水産物生産量を図 5-4 に示す²。ニャニンの漁家経営は、シンビウムの生産で支えられているといっても過言ではない。これは、ニャニンの前浜に広がる浅瀬堆の周辺域がシンビウムの好漁場になっているからである。

ニャニン海域で漁獲されるシンビウムには 2 種類ある。殻が小型で細長いシンビウム・シンビウムと大型で丸いシンビウム・ペポである。漁獲量的には後者の方が多いが、単価は前者の方が高い。



図 5-3
シンビウム・シンビウム (左)
Cymbium cymbium

シンビウム・ペポ (右)
Cymbium pepo

¹ 107 隻のなかには、その後に季節出漁した漁船が含まれる。

² ニャニン地域の統計にはニャニン、ボワントサレーン、ウンバリンの生産量が含まれている。そのうちの約 70% がニャニンでの水揚げ量である。

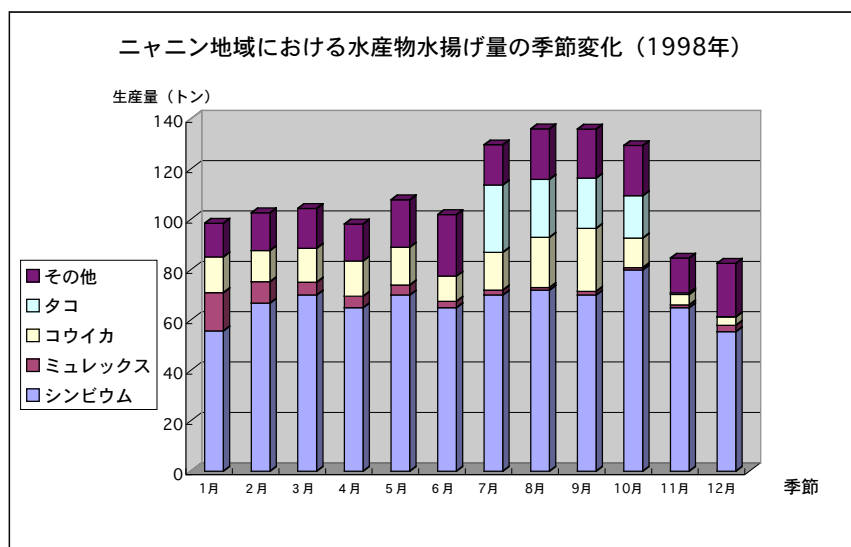


図 5-4 ニヤニン地域における水産物水揚げ量の季節変化（1998 年）

シンビウム底刺網漁家³の経営をみると、年間を通してニヤラル方式でシンビウム漁が行われる。ニヤラル方式とは動きの鈍いシンビウムを対象に、投網された網具を3日間海底に漬けたのち揚網する方法である。夏場はタコ釣漁が併用される。年間出漁日数は190～220日であり、水揚げ金額は444万～450万 Fcfa、操業経費が240万～247万 Fcfa、年間操業利益が204万 Fcfa（利益率45～46%）となる。家族構成員が8～11人の場合、年間家計費の合計は223～248万 Fcfa（生産財の減価償却費54万～71万 Fcfa 込み）である。水揚げしたシンビウムの一部は、乾燥加工ののち保存し、高価格時に販売される。その収入が年間50万 Fcfa 程度あり、それを合わせれば、年間収支はほぼ均衡している。

（3）経済的インパクト

ニヤニンのような貧しい漁村の場合、プロジェクトの経済的インパクトに関心が集まるのは当然のことであるため、調査団は、資源管理による貧困者への負の影響を緩和または補償するための活動を積極的に支援した。

パイロットプロジェクトのうち、経済的インパクトに関わる活動は次のものである。

- ①マダコとシンビウム・ペボの禁漁期を設定する。
- ②周年にわたり1隻あたりイカ網（三枚網）を50反、シタビラメ網（一枚網）を100反以内に削減する。
- ③マダコとシンビウムの販売市場を開拓し、共同出荷する。
- ④シンビウムの稚貝を放流する。
- ⑤マダコの産卵礁を村の地先海域に設置する。
- ⑥地曳網漁の禁漁区を設定する。
- ⑦養鶏を導入し、その餌としてシンビウムの貝殻をリサイクルする。

上記のうち、①と②は近視眼的な漁家経営の観点からすればマイナス要因であり、③はプラス要因である。ここでは、①～③の活動に限って漁家経営における経済的インパクトを検討する⁴。

³ インフォーマント No.21,35 の小家族漁家の場合。

⁴ シンビウム・ペボの稚貝は2005年3月24日～4月28日に2,250貝放流された。マダコの産卵礁はニヤニンの地先海域に120個投入され、産卵効果が確認されている。地曳網漁の禁漁区設定はOCEANIUMが中心となって、交渉が進められている。養鶏場は建設され、300羽のヒナが育てられた。前2者の活動は、現時点での経済的価値が無視できる程度に小さいと考えられる。後2者は活動が進行中や始まったばかりで、現時点での経済的評価が困難である。従って、ここでは①～③に限定して、パイロットプロジェクトの経済的評価を検討することにした。

1) マダコの禁漁期の影響

マダコの禁漁期は、2004 年 9 月 15 日から 10 月 15 日までの 31 日間と、2005 年 9 月 15 日から 10 月 15 日までの 31 日間に実施された。

ニヤニンの漁船 177 隻の 8 割がタコ釣り漁に従事すると考えれば、マダコの禁漁期設定で影響を受けるのは 141 隻である。資源管理委員会による 2004 年 7 月 26 日から 8 月 3 日まで 9 日間のマダコの集荷量は、1,400kg（延べ水揚げ漁船数 139 隻）であった。買付金額は 223 万 Fcfa である。この数値から、1 日 1 隻あたりの平均水揚げ量は 10kg、金額で 16,000Fcfa になる。1 ヶ月あたり 20 日操業するとすれば、設定された禁漁期間中の水揚げ推定額は、1 隻あたり 32 万 Fcfa となる。ニヤニン全体（141 隻）でみれば、4,512 万 Fcfa の水揚げ額に相当する。

一方 2005 年のタコシーズンは不漁で終始し、資源管理委員会はタコの集荷が行えなかった。そのため 2005 年 9 月 15 日～10 月 15 日のタコ漁禁漁で、漁民が被ったマイナスインパクトは 0 に近いと想定される。

次に、タコの禁漁期間中に 141 隻がシンビウム漁に転換したと考えると、水揚げ金額を推定する。資源管理委員会による 2004 年 5 月 14 日から 7 月 29 日まで 72 日間のシンビウム・シンビウムの集荷量は、17,600kg（延べ水揚げ漁船数 1,756 隻）であった⁵。買付金額は 712 万 Fcfa に達する。この数値から、1 日 1 隻あたりの平均水揚げ量は 10kg、金額で 4,055Fcfa になる。同時に 60kg のシンビウム・ペポが漁獲されるとすれば、1 日 1 隻あたりの水揚げ額は 14,500Fcfa である⁶。シンビウム漁はニヤラル方式で操業されるため、1 ヶ月あたりの操業日数は 10 日程度である。このため、2004 年のマダコ禁漁期間中の水揚げ額は 1 隻あたり 14.5 万 Fcfa であり、全体(141 隻)で 2,045 万 Fcfa となる。

一方、2005 年 9 月 15 日から 10 月 15 日まで 31 日間のシンボウム・シンビウムの集荷量は、6,049kg（延べ水揚げ漁船数 771 隻）であった。買付金額は 257 万 Fcfa（単価 425Fcfa/kg）であったので、1 日 1 隻あたりの平均水揚げ量は 7.8kg、金額で 3,333Fcfa である。同時期のシンビウム・ペポの集荷量は 4,932kg(延べ水揚げ漁船数 424 隻)であった。買付金額は 99 万 Fcfa（単価 200Fcfa/kg）になるから、1 日 1 隻あたりの平均水揚げ量は 11.6kg、金額で 2,326Fcfa である。両者をあわせると、1 日 1 隻あたりの水揚げ金額は 5,659Fcfa となり、禁漁期間中に 10 日操業したとすれば、1 隻あたり 5.7 万 Fcfa、ニヤニン全体(141 隻)で 804 万 Fcfa になる。

上記の結果、2004 年と 2005 年の 2 回に及ぶ禁漁期を通してみると、マダコの禁漁によりニヤニンのタコ釣り船が受ける水揚げ金額の減少は、1 隻あたり 11.8 万 Fcfa、ニヤニン全体(141 隻)では 1,664 万 Fcfa に達する。

2) シンビウム・ペポの禁漁期の影響

シンビウム・ペポの禁漁期は、2004 年 12 月 25 日から 2005 年 2 月 10 日までと一旦計画されたが、条例発行の遅れにより、2005 年 1 月 20 日～2005 年 2 月 20 日の 32 日間に実施された。前項の既述から、1 日 1 隻あたりシンビウム・ペポの漁獲量は 11.6kg、金額で 2,326Fcfa である。禁漁期間内の操業日数を 11 日と想定すれば、禁漁による水揚げ金額の減少は、1 隻あたり 2.6 万 Fcfa、全体（141 隻）で 361 万 Fcfa となる。

3) 刺網漁具削減の影響

ウンブール県シンディア郡から 2005 年 10 月 28 日付けで刺網漁具の削減に関する条例が公布された。それによれば、年間を通して、目合い長は 46mm～50mm とされ、イカ網は最高 50 反、シタビラメ網は最高 100 反までと定められた。

⁵ 2004 年 9 月 15 日～10 月 15 日のシンビウムの水揚げ数値を入手できなかったため、ここでは 5 月 14 日～7 月 29 日の水揚げ数値で代用する。

⁶ シンビウム・ペポ:シンビウム・シンビウム=85:15 の漁獲量比率とし、シンビウム・ペポの販売額を 20kg あたり 3,500Fcfa とした。

ニヤニンの漁民は実質的に 2005 年 7 月以降、この条例に基づいて行動している。この時期、ニヤニンでイカ網の操業は行われていない。漁民はもっぱらシタビラメ網を使ってシンビウム・シンビウムを漁獲していた。資源管理委員会に水揚げしている漁民 10 人から、シタビラメ網の所有反数を聞き取った。50 反以下が 5 人、51～100 反が 2 人、120 反が 1 人、シタビラメ網を所有しないのが 2 人であり、100 反以上を所有する漁民は少なかった。しかし漁民のなかには、所有反数が 100 反以内であっても、自主的に刺網反数の 30%削減に応じている場合がある。ここでは一律、ニヤニンの漁民がシタビラメ網の反数を 15%削減したと想定して、刺網漁具削減による損失額を算定する。

資源管理委員会は、2005 年 7 月 1 日から 10 月 31 日までの 4 ヶ月間に、延べ 3,475 隻から 35,866kg のシンビウム・シンビウムを集荷した。買い付け総額は 1,579 万 Fcfa である。これが 15%の刺網反数を削減した結果だとすれば、漁具削減による漁獲減少量は 1 隻 1 日あたり 1.8kg、減少額は 803Fcfa になる。4 ヶ月間に各船が 62 回操業したとすれば、ニヤニン村全体 (141 隻) の漁獲減少量は 15,736kg、漁獲減少額は 702 万 Fcfa になる。

4) マダコの共同出荷

資源管理委員会が共同出荷しているイカジェル (Ika Gel) 社のマダコの買付価格は、下表のとおりである。この表から、タコのサイズによって多少の凹凸はあるものの、イカ・ジェル社の 2004 年の買付価格は 2003 年とほぼ同レベルにある。

表 5-2 イカジェル社のマダコ買付価格

タコのサイズ	イカ・ジェル社の買付価格 (Fcfa/kg)	
	2003年	2004年
PP (600g以下)	1,200	1,425
P (600-1000g)	1,700	1,700
M (1000-1500g)	2,400	2,250
MP (1500-2000g)	2,600	2,250
G (2000-3500g)	3,300	3,150
GG (3500g以上)	3,600	3,550

一方、2003 年にニヤニンの仲買人が漁民から買い付けたマダコの価格は、タコのサイズに関わりなく 600～1,000Fcfa/kg であった。2004 年にマダコの共同出荷を始めた資源管理委員会は、イカジェル社の買付価格から 50～100Fcfa/kg のコミッションを差し引いた金額で漁民から買い付けている。2004 年 7 月 26 日～8 月 3 日の平均買付価格は 1,600Fcfa/kg であった。これらのことから、資源管理委員会の共同出荷によって、漁民の販売単価は 1kg あたり少なくとも 600Fcfa 上昇した。

1 日 1 隻あたり 10kg のマダコを漁獲し、その水揚げ金額が 16,000Fcfa だとする。2004 年におけるタコの漁期を禁漁期前後の 3 ヶ月間とし、その間に 60 日の操業を行えば、1 隻あたり年間水揚げ量は 600kg である。共同出荷による差額は 1kg あたり 600Fcfa なので、プラスのインパクトは年間 1 隻あたり 36 万 Fcfa、ニヤニン全体 (141 隻) で 5,076 万 Fcfa となる。

一方、2005 年のシーズンにマダコの漁獲は低調で、ニヤニンではタコ漁がほとんど行われなかった。資源管理委員会はタコの買い付けを実施しなかったため、プラスのインパクトは発生しなかった。

5) シンビウムの共同出荷

資源管理委員会が 2004 年 3 月 22 日に共同出荷を開始するまで、シンビウム・シンビウムのニヤニンでの買付価格は 200Fcfa/kg であった。出荷先であるエリムペッシュ (Elim Pêche) 社と資源管理委員会の価格交渉で、買付価格はまず 300Fcfa/kg で合意され、その後 450Fcfa/kg まで引き上げられた。ここでは共同出荷前後の販売差額を 200Fcfa/kg として、それをパイロットプロジェクトによるプラスのインパクトと考える。

2005 年 1 月 1 日～10 月 31 日の実績値でみると、2005 年の 10 ヶ月間（304 日）に、資源管理委員会は延べ 9,980 隻から 113,761kg を買い付け、共同出荷した。1 隻 1 日あたりの平均水揚げ量は 11.4kg になる。これらの漁船すべてがニャラル方式を採用したとすれば（3 日に 1 回水揚げする）、ニャニンで 100 隻の漁船が 3 日に 1 度、11.4kg のシンビウム・シンビウムを水揚げしたことになる。この数値を 2004 年 3 月 22 日～12 月 31 日(285 日)にあてはめると、100 隻の漁船がそれぞれ 95 回操業し、108,300kg を水揚げしたことになる。

両者をあわせると、資源管理委員会がシンビウム・シンビウムの共同出荷を始めた 2004 年 3 月 22 日から 2005 年 10 月 31 日までの 589 日間に、222,061kg が出荷されたことになる。共同出荷による差額を 1kg あたり 200Fcfa とすれば、プラスのインパクトは 4,441 万 Fcfa となる。

資源管理委員会によるシンビウム・ペポの共同出荷は、2004 年 5 月 18 日から 8 月 11 日まで中断していたが、その後再開した。また、2005 年には再び 8 月 26 日から買付をはじめている。このため、年間の買付日数を 3 ヶ月（90 日）、買付価格を 200Fcfa と想定すると、2005 年 9 月 15 日～10 月 15 日の実績値から、2004 年と 2005 年の 2 年間に、29,592kg（延べ漁船 2,544 隻）を買い付け、その総額は 592 万 Fcfa になる。

ニャニンの漁民はシンビウム・ペポを一山（約 20kg）3,500Fcfa で村内の女性に販売している。1kg あたり単価は 175Fcfa に相当する。販売差額である 25Fcfa/kg を共同出荷によるプラスのインパクトと考えれば、パイロットプロジェクト開始以降のニャニン全体で 74 万 Fcfa となる。

従って、シンビウム・シンビウムとシンビウム・ペポの両者を併せたインパクトの総額は、年間 4,515 万 Fcfa である。

6) 経済的インパクトの収支

ニャニンのパイロットプロジェクトの経済的インパクトを漁家経営の観点からまとめると、下表のようになる。5 活動の収支を相殺すれば、結果的に漁民は 6,864 万 Fcfa の増収になる。これは、ニャニンの資源管理委員会が、順調に共同出荷活動に取り組んできた結果である。

表 5-3 ニャニン・パイロットプロジェクトの経済的インパクト

パイロット事業の活動	影響を受ける金額
マダコ休漁期の設定	-1,664 万Fcfa
シンビウム休漁期の設定	-361 万Fcfa
刺網の反数削減	-702 万Fcfa
マダコの共同出荷	5,076 万Fcfa
シンビウムの共同出荷	4,515 万Fcfa
合 計	6,864 万Fcfa

(4) 社会的インパクト

1) 船が帰ってきた

これまで、ニャニンでの水揚げ価格はウンブールなど近隣漁港より安く、ニャニンの漁船が地元で水揚げしない一因となっていた。資源管理委員会が共同出荷を始めたことでシンビウムの価格差がなくなり、これまで近隣港で水揚げしていた地元漁船がニャニンで水揚げするようになった。図 5-5 はその経過を示している。

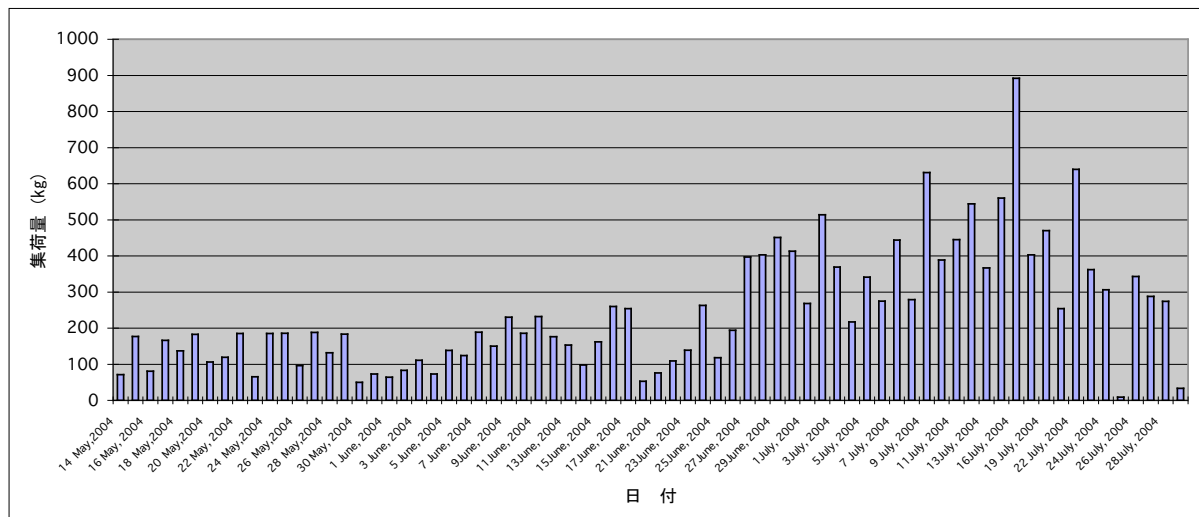


図 5-5 ニヤニンでのシンビウム・シンビウムの集荷量

2004 年 6 月 26 日以降、資源管理委員会によるシンビウム・シンビウムの買付価格が 300Fcfa/kg から 400Fcfa/kg に引き上げられたことを契機に、それまで 1 日平均 150kg の集荷量であったのが 400kg に急増した。水揚げ漁船数でみると、1 日あたり平均 15 隻から 40 隻へ 2.7 倍に増加している。

パイロットプロジェクトの実施で、ニヤニンの浜は活況を呈することとなった。

2) 村内のコミュニケーションが活性化した

これまで村人は個別に漁家を経営する状態で、互いの情報を交換する機会が少なかった。資源管理委員会が設立されたことで、さまざまな情報を交換する機会が増え、同委員会を中心に共同で活動する気運が盛り上がってきた。

3) 仲買人との競合関係が発生した

資源管理委員会がタコとシンビウムの買付業務を始めたことで、これまで同じ業務に携わってきた村の仲買人と資源管理委員会との間に、新たな競合関係が生まれた。資源管理委員会がマダコの共同集荷を始めたことで、1kg あたり 600Fcfa のプラスのインパクトが漁民に生まれたとすれば、仲買人の利益はその分減少したということである。2004 年 8 月 2 日現在、仲買人は生き残りを賭けてコミッションを 50Fcfa/kg に引き下げていた。今後プロジェクトの活動を持続的なものとするため、お互いが補完する関係をつくるなど、共生関係のあり方を模索することが望まれる。

5.3.9 ポワントサレーン

(1) 村の概要

村の主要産業は漁業で、農業従事者はわずかである。主要民族はセレール族で、ほかにウォロフ族、プル族、トゥクロール族などから構成される。村の中心部は 3 つの街区からなり、Diamaguene は北側に位置するもっとも大きな街区、Leona は中央部で、Garage が南側に位置する。街区ごとの民族構成や主要産業に差はない。ポワントサレーンは南側から集落ができ、人口増加とともに北方へ広がった。村中央の海側に岩場が広がり、南側と北側に水揚げ場や漁船の浜上げ場が分かれている。

村の周辺に下記のような集落があり、ポワントサレーンに含まれる。

- Keur Douady Bo ; プル族の集落で、住民は牧畜業に従事。
- Keur M'Bad ; セレール族の集落で、住民は農業と牧畜業に従事。
- Keur Koly ; セレール族の集落で、住民は農業と牧畜業に従事。
- Cro-isement Peul ; セレール族とプル族の集落で、住民は農業と牧畜業に従事。

(2) 漁業の概要

村単位の明確な水産統計はないが、CRODT のポワントサレーン担当者によれば、2005 年現在、動力船 167 隻、無動力船 13 隻、合計 180 隻である。動力船 1 隻あたり 4 人、無動力船に 1～2 人が乗り組むので、700 人足らずの漁民が漁船漁業に従事している。漁労、加工、販売に従事する漁業世帯数は約 400 である。

動力船の多くは底刺網漁に従事し、夏場にタコ釣り漁に転換する。無動力船の多くは手釣り漁に従事し、5 ヶ統の地曳網が村人により、7 ヶ統が移動漁民により用いられている。そのほか、10 世帯がイカ籠漁を行い、2 世帯が潜水漁に従事している。ポワントサレーンに水揚げされる水産物（魚類、貝類、タコ、その他）は 1 日あたり 800～1,200kg とされ、そのうちエビ類は 6～9 月の 4 ヶ月間にもっぱら地曳網漁で漁獲される。

ポワントサレーンは周辺の他村に比べ、水産物を扱う仲買人が多い村である。水産物輸出会社にクォータ（割り当て）を持つ 8 人の仲買人を含め、20 人あまりの仲買人がいる。それに加え、家族内仲買人と呼ばれる人がいて、自家所有船や親戚・友人の所有船が漁獲した水産物を取りまとめ、村内の仲買人に販売している。このため、ポワントサレーン村の漁船のほとんどは、漁獲物の販売先が固定している状況にある。

(3) 経済的インパクト

パイロットプロジェクトのうち、経済的インパクトに関わる活動は次のものである。

- ① マダコとシンビウム・ペポの禁漁期を設定する。
- ② 周年にわたり 1 隻あたりイカ網を 50 反、シタビラメ網を 100 反以内に削減する。
- ③ シンビウムの販売市場を開拓し、共同出荷する。
- ④ 村に給油所を建設し、燃油を供給する。
- ⑤ タコの産卵礁を村の地先海域に設置する。
- ⑥ シンビウムの稚貝を放流する。
- ⑦ 地曳網漁の禁漁区を設定する。

上記のうち、禁漁期の設定と漁網の反数制限は、漁家経営の観点からすればマイナス要因であり、シンビウムの共同出荷と給油所の建設はプラス要因である。ここでは、これら 4 つの活動に限って、漁家経営における経済的インパクトを検討する⁷。

1) マダコの禁漁期の影響

マダコの禁漁期は 2005 年 9 月 15 日～10 月 15 日の 31 日間に実施された。ポワントサレーンの漁民は 2005 年 5 月以降マダコ手釣り漁に着業し、下記のような水揚げ額を得た。9 月 15 日以降は、禁漁期実施のため操業を打ち切っている。このことから、ここでは、禁漁期の導入でタコ漁が行えなかった損失を、禁漁開始直前 1 ヶ月間の水揚げ額である 3,300 万 Fcfa と想定する。

一方マダコ漁の禁漁期間中、多くの漁船はシンビウム・ペポ漁に転換した。80 隻の漁船がこの間 10 日間（ニャラル方式のため）のシンビウム・ペポ漁に着業したとすると、1 日 1 隻あたりの水揚げ額は 11,774Fcfa（ポワントサレーンでの共同出荷実績による）なので、この間の 80 隻の水揚げ額は 942 万 Fcfa となる。

両者を相殺すると、マダコ禁漁期による漁民の損失額は、2,358 万 Fcfa と算定できる。

⁷ マダコの産卵礁は 2005 年 9 月に 60 個がポワントサレーン沖に設置され、そのうちの 70%で親ダコやその卵が確認されている。シンビウム・ペポの稚貝 1,373 個といくらかのシンビウム・シンビウムの稚貝が 2005 年 4 月～5 月に放流された。また、地曳網漁の禁漁区設定は OCEANIUM が中心となって地元漁民と交渉中である。これらの活動は、現時点では経済的インパクトを評価しにくいいため、ここでは検討の対象としない。

表 5-4 ポワントサレーン村における 2005 年タコ漁期の漁獲高推定

2005年	5月	6月	7月	8月	9月	10月
出漁漁船数(隻)	140	140	140	80	80	0
月間操業日数(日)	15	15	15	15	7	0
1日1隻の水揚げ額(Fcfa)	15,000	15,000	15,000	27,500	27,500	0
月間総水揚げ額(Fcfa)	31,500,000	31,500,000	31,500,000	33,000,000	15,400,000	0

資料：2005 年 11 月の聞き取りによる

2) シンビウム・ペポの禁漁期の影響

シンビウム・ペポの禁漁期は、2005 年 1 月 20 日～2005 年 2 月 20 日の 32 日間に実施された。ポワントサレーンが当プロジェクトに参加したのは 2005 年 3 月 23 日からであり、この時点では禁漁期規制に加わっていない。そのため、ここではシンビウム禁漁期の影響を考慮しない。

3) 刺網漁具削減の影響

2005 年 7 月以降、1 隻あたりの使用反数はイカ網が 50 反まで、シタビラメ網が 100 反までと定められた。この時期、ポワントサレーン村のほとんどの漁船はイカ網漁を行なっており、タコ釣り漁かシンビウム・ペポ漁⁸を実施している。そのなかで約 20 隻がシタビラメ網を用いてシンビウム・シンビウム漁を行っている。これらの漁船の多くは、制限反数の 100 反以上の網具を持っていない。しかし、漁船のなかには 100 反以内であっても自主規制により反数制限している漁船があるので、ここでは 20 隻の漁船が平均 15%を削減したと考慮し、その漁獲減少分を算定する。

ポワントサレーンの資源管理委員会ではシンビウム・シンビウムを集荷していないため、ここではウンバリンの漁獲実績を用いると、この期間の 1 隻 1 日あたり水揚げ額／量は 3,896Fcfa／9.2kg であった。これが漁具を 15%削減した結果と考えれば、1 隻 1 日あたり 688Fcfa／1.6kg が 15%の減少分に相当する。漁具削減を開始した 2005 年 7 月から同年 11 月 15 日までの 138 日間に、ポワントサレーン全体で 20 隻がシタビラメ網によるシンビウム漁に着業したとすれば、操業日数を 92 日として（月間 20 日操業）、127 万 Fcfa が漁具削減による漁民の損失額となる。

4) シンビウムの共同出荷

ポワントサレーンの資源管理委員会は、2005 年 9 月 14 日からシンビウム・ペポの共同出荷を開始し、同年 11 月 14 日までの 46 日間に延べ 254 隻から 13,387kg を買い付け、共同出荷した。買い付け総額は 299 万 Fcfa にのぼる。販売先はウンバリンに工場を持つサンゴマル社と、エリムペッシュ社にクォータを持つ村内の女性仲買人である。2005 年 11 月 17 日現在、資源管理委員会はエリムペッシュ社のクォータを取得していない。前者には 0.5kg/pc.以上のシンビウム・ペポを出荷し、後者には 0.5kg/pc.以下を出荷している。

資源管理委員会は漁民から 225Fcfa/kg で買い付け、前者には 250Fcfa/kg で、後者には 225Fcfa/kg で販売している。エリムペッシュ社のクォータを持つ村内の女性仲買人は、資源管理委員会から買い付けると同時に、村内の漁民からシンビウム・ペポを直接買い付け、エリムペッシュ社に販売している。従って、この女性仲買人と資源管理委員会が漁民から買い付ける両者の価格差が、当活動のインパクトとして算定できる。漁民からの両者の買い付け価格は、ともに 225Fcfa/kg で差がない。このため、漁家経営に対する経済的インパクトは発生していない。

表 5-5 ポワントサレーン村の管理委員会によるシンビウム・ペポの共同出荷

集荷重量 (kg)	生産者漁船数 (隻)	買付単価 (Fcfa/kg)	買付総額 (Fcfa)	販売単価 (Fcfa/kg)	売り上げ額 (Fcfa)	利益額 (Fcfa)	1 隻あたり生産額 Fcfa/船
26,117	254	200～225	2,990,675	215～250	3,286,235	295,560	11,774

資料：ポワントサレーン村管理委員会の買い付け台帳から作成

5) 給油所建設のインパクト

給油所建設による経済的インパクトの検討要因は下記の 5 点である。

⁸ シンビウム・ペポ漁で用いられる網は、ここでの漁具削減対象に入っていない。

- ①燃油購入の経費
- ②操業時間短縮による損失
- ③帰漁が遅れ、燃油購入費がかさむ
- ④雨の日に燃油を購入できないことがある
- ⑤燃油運搬時の火災回避

この5項目について、以下に経済的インパクトの定量化を試みる。

①燃油購入の経費

ボワントサレーン村は幹線道路から約4km入り込んでいるため、公共交通手段の確保が難しい。このため、何軒かの漁家が集まり、燃油を共同購入することがある。その場合、一台の車に20～30リットル用のタンク20本を積み、運転手と助手の2人がジョアール、ウンブール、ニャニンで燃油を購入し、各漁家に配達する。依頼主は手間賃として一軒あたり200～300Fcfaを支払う。個人購入の場合は、交通費として1,000Fcfa/回が必要である。1ヶ月間で25日操業する場合、20日は共同購入、5日は個人購入と想定する。燃油購入に要する経費は、1軒あたり月間10,000Fcfa、年間120,000Fcfaである。村単位で考えれば、1,920万Fcfaの経費になる。

②操業短縮による損失

翌日操業の燃油を購入するために、夕刻5時ころには浜に帰り着かねばならない。このことによる損失は、タコ釣りの好機である夕方の薄明時間帯を逃すことである。その損失額を定量化することは容易でないが、ここでは最低限として1日1隻あたり5,000Fcfaと見積もる。前述の2005年タコ漁期の漁獲高推定の表から、7～9月の操業隻数と操業日数を適用すると、ボワントサレーン全体の損失額は1,930万Fcfaになる。

③帰漁が遅れ、燃油購入費がかさむ

夕方にタコが釣れはじめたために帰漁が遅れ、車をチャーターして燃油を買いに行かなければならないことがある。この場合、1回あたり4,000Fcfaを要する。7～9月で1隻あたり5回あるとすれば、1軒あたりの経費は20,000Fcfaであり、村全体で320万Fcfaになる。

④雨の日に燃油を購入できないことがある

雨のため燃油を購入できず、出漁できない事態が年間2～5日発生する。1日あたり平均水揚げ金額を7,288Fcfa（ニャニンでイカ網漁を営む複数漁民の1日あたり平均漁獲高）として、操業経費を4,000Fcfa/日とすれば、1日あたりの水揚げ利益は3,288Fcfaになる。7～9月で3.5日出漁できなかったとすれば、1隻あたりの損失額は11,508Fcfa、村単位で184万Fcfaとなる。

⑤燃油運搬時の火災回避

燃油運搬時に火災回避するための経費を、火災保険に入った場合の保険料換算で考えてみる。仮に個人賠償を1億CFA、年間の保険料率を0.01%とすると、年間の保険料は10,000Fcfa/隻と算定される。村単位で考えれば、動力ピログ167隻で167万Fcfa/年である。

給油所建設による経済価値を集計すると下表5-6のようになる。

表 5-6 ポワントサレーン村の給油所建設による経済価値

項 目	年間村単位
燃油購入の経費	1,920 万Fcfa
操業時間の短縮による損失	1,930 万Fcfa
帰漁が遅れ、燃油購入費がかさむ	320 万Fcfa
雨の日に燃油を購入できないことがある	184 万Fcfa
燃油運搬時の火災回避	167 万Fcfa
合 計	4,521 万Fcfa

6) 経済的インパクトの収支

ポワントサレーンのパイロットプロジェクトの経済的インパクトを漁家経営の観点からまとめると、下表のようになる。5活動の収支を相殺すると、結果的に漁民は **2,036 万 Fcfa** の増収になる。シンビウムの共同出荷で現在までのところプラスのインパクトは発生していないものの、幹線道路から入り込んだ集落の立地条件から、給油所建設による便益が大きいことが確認された。

表 5-7 ポワントサレーン・パイロットプロジェクトの経済的インパクト

パイロット事業の活動	影響を受ける金額
マダコ休漁期の設定	-2,358 万Fcfa
シンビウム休漁期の設定	0 万Fcfa
刺網反数削減	-127 万Fcfa
シンビウムの共同出荷	0 万Fcfa
給油所の建設	4,521 万Fcfa
合 計	2,036 万Fcfa

5.3.10 ウンバリ

(1) 村の概要

開村は **1955 年**にハンセン氏病患者の隔離療養施設が作られたことに始まる。それから **50 年**が経過し、療養施設で生活する人々が結婚し子を産み、現在のウンバリ村となった。成人労働者の **9 割**近くは水産関連産業に従事している。村内で農業に従事する人もいるが、漁民層で農業従事者はまれである。漁民のほとんどは漁業専業であり、女性は水産物加工や販売に従事している。住民はセレー族が多く、そのほかにウォロフ族やトゥクロール族がみられる。

(2) 漁業の概要

村単独の水産統計は存在しない。村に動力船が **125～130 隻**、無動力船が **15～17 隻**ある。3隻を所有するのが2家族、2隻を所有するのが5～6家族、それ以外はすべて1隻所有であり、漁船の占有化はさほどみられない。1隻あたり動力船5～6人、無動力船に1人が乗り組むとして、**650～800 人**が漁船漁業に従事し、そのうち **100 人**前後が外部からの移入労働者である。漁民1人あたりの扶養家族を **20～30 人**と見込めば、漁業世帯人口は **15,500 人**程度となる。

動力船の多くは雨期の **6～10 月**にタコ釣り漁に従事する。この時期は刺網漁でシンビウムやミューレックス（サザエの仲間）を漁獲する船は少ない。**11～2 月**の底刺網漁は不漁期にあたり、特に **1～2 月**のシンビウム漁は不漁になる。この時期シンビウム・ペポは砂の中に潜るといわれ、たまに網にかかると体内に稚貝を抱えているものが多い。イカ網漁は2月になると盛漁期に入り、それが6月まで続く。シンビウム漁は3月以降に漁獲が回復する。

無動力船の多くは村前面に広がる浅瀬の岩礁地帯に底刺網を仕掛け、岩場に潜むイセエビを漁獲する。漁獲されたイセエビは、ホテル向けに販売される。村の周辺はホテルが多く、観光地になっていることから、観光客向けのイセエビ需要が大きく、こうした漁民は年間を通してイセエビ漁に従事している。雨期の間はイセエビの寸法が小さく、雨期明け後に大きくなり、価格も上昇する。

村に有力な仲買人が4人おり、そのうちの2人が村内の **80 隻**以上の動力船から漁獲物を買付け、水産物輸出会社販売している。**80 隻**の半数近くは、網具更新の経済的支援を得ることで漁獲物の販売を義務づけられた傘下船である。残る2人の仲買人は、それぞれ **8～10 隻**の傘下船から水産物を集荷している。村内には、それ以外に **20 人**近い零細魚ブローカー（ラグラグルと呼ばれる）があり、動力船から漁獲物を買付け、有力仲買人に販売することで生計を支えている。

(3) 経済的インパクト

パイロットプロジェクトのうち、経済的インパクトに関わる活動は次のものである。

- ① マダコとシンビウム・ペポの禁漁期を設定する。
- ② 周年にわたり1隻あたりイカ網を50反、シタビラメ網を100反以内に削減する。
- ③ シンビウムの国内市場を開拓し、共同出荷する。
- ④ 村に給油所を建設し、燃油を供給する。
- ⑤ タコの産卵礁を村の地先海域に設置する。
- ⑥ シンビウムの稚貝を放流する。
- ⑦ 地曳網漁の禁漁区を設定する。

上記のうち、禁漁期の設定と漁網の反数制限は、近視的な漁家経営の観点からすればマイナス要因であり、シンビウムの共同出荷と給油所の建設はプラス要因である。ここでは、これら4つの活動に限って、漁家経営における経済的インパクトを検討する⁹。

1) マダコの禁漁期の影響

マダコの禁漁期は2005年9月15日～10月15日の31日間実施された。ウンバリンの漁民は2005年6月以降マダコ手釣り漁に着業し、下表の水揚げ額を得た。9月以降は漁獲量の減少とともに、禁漁期が実施されたことで操業を打ち切っている。このことから、ここではマダコの禁漁期導入による漁家経営上の損失を、禁漁直前の月間水揚げ額である2,700万Fcfaと想定する。

一方、マダコの禁漁期間中、多くの漁船はシタビラメ網でシンビウム・シンビウムを漁獲した。90隻の漁船がこの間15日着業したとすると、1日1隻あたりの水揚げ額は3,896Fcfaなので(後述)、この間の90隻の水揚げ額は526万Fcfaとなる。

両者を相殺すると、マダコ禁漁期による漁民の損失額は、2,174万Fcfaと算定できる。

表 5-8 ウンバリン村における2005年タコ漁期の漁獲高推定

2005年	6月	7月	8月	9月	10月
出漁漁船数(隻)	90	90	90	0	0
月間操業日数(日)	15	21	10	0	0
1日1隻の水揚げ額(Fcfa)	37,500	60,000	30,000	0	0
月間総水揚げ額(Fcfa)	50,625,000	113,400,000	27,000,000	0	0

資料：2005年11月の聞き取りによる

2) シンビウム・ペポの禁漁期の影響

シンビウム・ペポの禁漁期は、2005年1月20日～2005年2月20日の32日間に実施された。この時点で、ウンバリンはまだパイロットプロジェクトに参加しておらず、この禁漁規制に加わっていない。そのため、ここではシンビウム禁漁期の影響を考慮しない。

3) 刺網漁具削減の影響

2005年7月以降、1隻あたりの使用反数はイカ網が50反まで、シタビラメ網が100反までと定められた。この時期、ウンバリンのほとんどの漁船はイカ網漁を行わず、シタビラメ網を用いてシンビウム・シンビウムを漁獲した。これは夏場以降水温が高く、コウイカやシタビラメの漁獲が低調であったからだ。ウンバリンの漁民が所有するシタビラメ網の反数を調べたところ、多くの場合40～76反であり、100反以上所有する漁民はいなかった。ただ、100反以内の漁民であっても、所有漁網の10～40反をストックし、操業に使っていない事例がみられる。その理由は2つある。ひとつは、現在漁況が低調なため、網具を海に入れて破損したり、盗まれるよりも、漁況の好転を待って投入したほうがよいという判断である。もうひとつは、刺網漁具削減の申し合せに従い、100反以内であっても削減に同意しようという判断である。このことから、ウ

⁹ マダコの産卵礁は2005年9月に60個がウンバリン村沖に設置され、タコの産卵が確認されている。シンビウム・ペポの稚貝600個といくらかのシンビウム・シンビウムの稚貝が、ウンバリン沖に放流された。また、地曳網漁の禁漁区設定はOCEANIUMが中心となって地元漁民と交渉中である。これらの活動は、現時点では経済的インパクトを評価することが難しいため、ここでは検討の対象としない。

ンバリンの漁民はシタビラメ網を 100 反以内所有する漁民を含め、30%の網具を削減し、そのうち 15%が水産資源保護の目的だと想定する。

資源管理委員会のシンビウム・シンビウムの買付台帳によれば（詳細は後述）、この期間の 1 日 1 隻あたり水揚げ額／量は 3,896Fcfa／9.2kg であった。これが漁具を 15%削減した結果と考えれば、688Fcfa／1.6kg がマイナスインパクトとなる。漁具削減を開始した 2005 年 7 月から同年 11 月 15 日までの 138 日間に、ウンバリン全体で 90 隻がシタビラメ網によるシンビウム漁に着業したとすれば、操業日数は 69 日（ニャラル方式のため）なので、427 万 Fcfa が漁具削減による全体のマイナスインパクトとなる。

4) シンビウムの共同出荷

資源管理委員会は、2005 年 9 月 1 日からシンビウム・シンビウムの共同出荷を開始し、同年 11 月 7 日までで、61 日間に延べ 645 隻から 5,911kg を買い付け、共同出荷した。買い付け総額は 251 万 Fcfa にのぼる。資源管理委員会はエリムペッシュ社からクォータを取得できず、同社にクォータを持つ村内の女性商人を通して出荷せざるを得ない。このため、女性商人からその都度指示された買い付け価格で、漁民からシンビウム・シンビウムを買い付けている。

2005 年 11 月現在、資源管理委員会の漁民からの買い付け価格が 425Fcfa/kg に対し、漁民がその女性に直接販売する場合は 500Fcfa/kg であった。女性商人と管理委員会との買い付け価格の差は、常に 25～75Fcfa/kg 存在する。このため、資源管理委員会に販売するメンバーは不利な立場に立たされており、クォータを取得できない資源管理委員会に不満が蓄積している。管理委員会では、エリムペッシュ社からクォータを取得するべく、引き続き交渉を続けている段階にある。

以上の状況から、現在のところ、資源管理委員会の共同出荷によるインパクトはマイナスになっている。1kg あたりの値差を 50Fcfa として計算すると、これまでの買い付け実績によるマイナスインパクトは、30 万 Fcfa となる。

ウンバリン村管理委員会によるシンビウム・シンビウムの共同出荷の結果

表 5-9 ウンバリン村の管理委員会によるシンビウム・シンビウムの共同出荷

買付日数(日)	集荷重量	生産者人数	単価	水揚げ総額	1 隻あたり生産額
(日)	(kg)	(人)	(Fcfa/kg)	(Fcfa)	Fcfa/船
61	5,911	645	500/400/425	2,513,175	3,896

注) 買付期間：2005 年 9 月 1 日～11 月 7 日

資料：ウンバリン村管理委員会の買付台帳から作成

5) 給油所建設のインパクト

ウンバリンに給油所を建設する場合の経済的インパクトを下記の項目に基づいて定量化する。2005 年 11 月の調査時点で給油所はまだ稼働していなかったが、プラスとマイナスのインパクトを検討する必要から、2005 年 7 月から 10 月までの 4 ヶ月間に給油所が稼働したと想定した場合のインパクトを算定する。

①燃油購入の経費

ウンバリンは幹線道路沿いに位置するので、ポワントサレーンでみられるような燃油の共同購入は行われていない。購入場所はウンブールかニャニンで、往復1.5～2時間を要す。ニャニンは往復運賃が350Fcfaと安い、給油所が 1 か所しかなく、そこで給油できない場合のリスクがある。ウンブールへの往復運賃は500Fcfaを要するが、給油できないリスクがないため、ウンブールでの購入が好まれる。7月から10月の4ヶ月間で120隻の漁船が62日操業する場合（ニャラル操業を想定）、燃油購入の交通費として村全体で372万Fcfaが支出されることになる。また、燃油購入者の人件費を時給350Fcfaとみれば、村全体で521万Fcfaとなり、あわせて893万Fcfaになる。

②操業時間短縮による損失

タコ釣り漁の場合、夕刻の薄明時に喰い付きがよい。しかし、翌日操業に備えた給油の必要性から、夕方5時には村へ帰らなければならない。燃油購入のためウンブールへ行く交通手段がなくなるからである。このため、釣れるはずのマダコが釣れない損失は小さくない。その損失額を定量化することは困難だが、ここでは最低限の損失額として、1隻1日あたり5,000Fcfaと想定する。7～8月のタコシーズンに90隻の漁船が31日間操業したとすれば、1,395万Fcfaになる。

③雨の日に燃油を購入できないことがある

ウンバリンは幹線道路沿いにあり、ポワントサレーンへのアクセス道路のように雨期になると通行に支障がでる状況にはないため、この点に関する給油所建設によるプラスのインパクトは少ない。

④燃油運搬時の火災回避

燃油運搬時の火災回避を火災保険に入った場合の保険料換算で、金銭価値に転換する。仮に個人賠償を1億 Fcfa、年間の保険料率を 0.01%とすると、年間の保険料は 10,000Fcfa/隻と算定される。村単位で考えれば、動力ピログ 130 隻で 130 万 Fcfa/年である。

給油所建設による経済価額を集計すると下表のようになる。

表 5-10 ウンバリン村の給油所建設による経済価額

項 目	年間村単位
燃油購入の経費	893 万Fcfa
操業時間の短縮による損失	1,395 万Fcfa
帰漁が遅れ、燃油購入費がかさむ	0 万Fcfa
雨の日に燃油を購入できないことがある	0 万Fcfa
燃油運搬時の火災回避	130 万Fcfa
合 計	2,418 万Fcfa

6) 経済的インパクトの収支

ウンバリンのパイロットプロジェクトの経済的インパクトを漁家経営の観点からまとめると、下表のようになる。5活動の収支を相殺すれば、結果的に漁民は 213 万 Fcfa の減収になる。シンビウムの共同出荷が開始されたばかりで、資源管理委員会がエリムペッシュ社とクォータ取得の交渉を継続中であることを考えれば、経済的インパクトのマイナスはやむを得ない。

表 5-11 ウンバリン・パイロットプロジェクトの経済的インパクト

パイロット事業の活動	影響を受ける金額
マダコ禁漁期の設定	-2,174 万Fcfa
シンビウム禁漁期の設定	0 万Fcfa
刺網反数削減	-427 万Fcfa
シンビウムの共同出荷	-30 万Fcfa
給油所の建設	2,418 万Fcfa
合 計	-213 万Fcfa

5.4 イエン

5.4.1 プロジェクトの概要

イエンでは、人工魚礁の設置を通じた漁業資源の国との共同管理のモデル作りを目標とする。すなわち、漁民と政府との契約関係により、国は漁民に対して資源を利用する権利を保障し、漁民は資源を適正に維持・管理する責任を負う、というコンセプトである。その背景として、政府が漁村レベルでの資源管理に携わる人的資源を有していないこと、政府が一律に決めたトップダウン方式の資源管理はうまく機能しないと行政が気付きはじめたこと、の2点が挙げられる。このコンセプトでは、「ここの漁業資源はここの漁民のもの」と資源の所有権を主張することが今のセネガルでは難しいため、まずは、自分たちで造成した漁場に付いた資源であれば所有権を主張しても問題は無かろうと判断した。そして、イエンの沖に漁民による魚礁漁場を造成し、その資源を当該漁民が管理する、というひとつの管理スタイルを実証する。

5.4.2 漁村の概況

(1) 社会経済事情

イエンはダカールの南、約 30km に位置する漁村で、小さな 7 つの村からなる。北からイエントッドゥ、イエンゲジ、イエンカオ、イエンディタ、ニャンガル、ケル、トバブジャラウで (図 5-5)、それぞれの人口は表 5-11 の通り。7 村あわせても 1 万 7 千人あまりの小さな村の集合体である。行政区分的にはイエン村落共同体 (Communauté Rurale de Yenne) に属し、この村落共同体は上位の行政単位であるルフィスク県 (Département de Rufisque) に属する。

この 7 村は村の発展の過程で分かれていったもので、もともとはトバブジャラルをオリジンとする。そのため、村人同士は縁戚関係にあるものが少なくない。部族的にはレブ (Lébou) が主流を占める。後背地には農地が広がっており、トウモロコシや落花生の栽培が行われていたが、漁業の発展に伴って農業は衰退し、今は自給用のトウモロコシやマニオック (キャッサバ)、観光客向けのマンゴの栽培が行われている。ダカールから近く、砂浜の海岸線が広がるため、ダカールに住む外国人のセカンドハウスが点在し、またヨーロッパからの観光客も少なくない。

村には漁民の全国組織である FENAGIE-PECHE と CNPS の支部がある。また、漁民をはじめとする小規模事業者に融資を行う PAMECAS (小規模金融機関) があり、毎年漁民が船外機などの高額漁業資機材を調達する際に資金を用立てている。ニャンガルには政府資金により整備された水揚場 (Quai de pêche) とスペイン援助により整備された冷蔵庫 (2006 年 3 月時点未稼働) がある。水揚場については、村で管理委員会を作り、施設利用料を漁民および仲買人から徴収し、施設の維持管理費に使っている。

(2) 水産事情

イエン地域の 7 漁村は村毎に漁業操業のタイプが明確であり、底刺網漁家、地先延縄漁家、沖合延縄漁家の 3 類型に分けることができる。表 5-12 は 2002 年 1 月現在のイエン地域 7 か村における漁船数の分布を示す。7 か村合計で動力船が 219 隻、帆走船が 51 隻、動力化率は 81% である。漁法別では、イエントッドゥ、イエンゲジ、イエンカオ、イエンディタの北部 4 村ではすべての漁船が底刺網漁を行っているのに対し、ニャンガル、ケル、トバブジャラウの南部 3 村では釣り漁 (延縄漁と手釣り漁) が主要漁法となっている。南部 3 漁村のなかでは、ニャンガルが沖合延縄漁家の多い村であり、トバブジャラウが地先延縄漁家の多い村である。また、ケルは両者の混在型である。

表 5-12 イエン村の人口

村 名	人 口
Yenne Todd	1,514
Yenne Guedji	4,707
Yenne Kao	2,987
Nditakh	1,366
Nianghal	4,724
Kelle	653
Toubab-Dialaw	1,617
合 計	17,568

表 5-13 2002 年 1 月におけるイエ地域域の漁船数

漁村	動力漁船数	帆走漁船数	漁船数合計	地曳網漁船	底刺網漁船	釣り漁船
Yenne Todd	35	7	42	0	42	0
Yenne Guedj	18	9	27	0	27	0
Yenne Kao	41	2	43	0	43	0
Nditakh	19	5	24	0	24	0
Nianghal	69	18	87	3	0	84
Kelle	8	2	10	0	2	8
Toubab-Dialaw	29	8	37	0	0	37
合 計	219	51	270	3	138	129

出典：Poste de contrôle de Yenne

農・漁業の兼業形態がみられるのはイェントッドゥ、イェンゲジ、イェンディタ、ケル、トバブジャラウである。イェンカオは専業漁家が多く、ニャンガルでは若者層が漁業に、高齢者層が農業にと世代間分業の傾向にある。漁業収入の漁家総収入に占める割合は非常に高いものと思われる。

北部 4 村の底刺網漁家の場合、年間操業日数は 200～270 日で、1 隻あたり水揚げ金額は 551 万～1,130 万 Fcfa、操業経費は 268 万～537 万 Fcfa で、年間操業利益は 277 万～637 万 Fcfa である。地先延縄漁家の場合、年間操業日数は 245～255 日で、1 隻あたり水揚げ金額が 933 万～1,020 万 Fcfa、操業経費が 634 万～652 万 Fcfa で、年間操業利益が 299 万～368 万 Fcfa となる。沖合延縄漁家の場合、年間操業日数は 255 日で、1 隻あたり水揚げ金額が 1,323 万 Fcfa、操業経費が 719 万 Fcfa で、年間操業利益が 605 万 Fcfa である。

底刺網漁家ではイェントッドゥが突出しているものの、それを除けば年間操業利益は地先延縄漁家とほぼ同じレベルにある。一方、沖合延縄漁家では水揚げ金額、操業経費ともに膨らみ、年間操業利益では地先漁業の 1.6～2.2 倍を達成している。

5.4.3 協力期間

2004 年 6 月～2005 年 11 月（1 年 6 ヶ月）

5.4.4 協力内容

(1) 上位目標

人工魚礁設置が漁業資源管理のひとつの手法として確立される

(2) プロジェクト目標

魚礁周辺海域の漁業資源が、関係する漁民によって管理される

(3) 成果

- 1) 魚礁漁業資源を管理する当事者が明確になる
- 2) 人工魚礁周辺に魚がついて資源が再生される
- 3) 魚礁周辺資源の利用に関して権利と義務が当該漁民に与えられる
- 4) 関連分野の調査能力が向上する

(4) 投入

日本側：

- ・コンサルタント 4 名
(資源管理/漁業技術、漁民組織/参加型開発、社会経済/水産経済、生物調査)
- ・資機材の供与
(人工魚礁用コンクリートブロック 2 種類、魚礁設置用筏、潜水機材、水中撮影機材、海上安全機材、情報処理機器)
- ・車輜

セネガル側：

- ・カウンターパート 2 名 (DPM2 名)
- ・DPM 支局員 1 名
- ・FENAGIE-PECHE (普及活動)

(5) 上記供与資機材の費用

・人工魚礁製作費	4,720 千 FCFA	(9,440 米ドル)
・同 設置費	5,060 千 FCFA	(10,120 米ドル)
・マダコ産卵礁製作&設置費	5,000 千 FCFA	(10,000 米ドル)
・ブイ製作&設置費	1,300 千 FCFA	(2,600 米ドル)
・コンピューター式	870 千 FCFA	(1,700 米ドル)
・海上安全資機材 (救命胴衣など)	523 千 FCFA	(1,046 米ドル)
合計	17,473 千 FCFA	(34,906 米ドル)

5.4.5 実施経緯

(1) 立ち上げワークショップ (2004 年 2 月 18, 19 日)

村のコミュニティーセンターに約 60 人を集め、村落共同体副理事長の議事進行により行われた。イエンが抱えている漁業の問題点の洗い出しに始まり、先行するバルニーでの人工魚礁事業の経験、イエンでの事業の進め方などが話し合われた。最後は「自分たちの漁場は自分たちで作って管理する」という漁民の意思表示によって幕を閉じた。

(2) 本格立ち上げ前の準備作業 (2004 年 3 月～5 月：日本人団員不在期)

活動の中心メンバーたちによって、ビデオなどのツールを使った啓蒙活動が引き続き行われたほか、活動への関心を高めるための顔写真入り参加漁民 ID カードおよび T シャツが配布された。また、魚礁設置の前と後とでどのような経済的インパクトがあるかを推定する材料を得るために漁家経営データの収集を依頼した。各村から 4 人、7 村で計 28 人の漁民を抽出し、簡単な漁家経営データ記入帳を渡して日々の操業記録を記入するよう依頼した。

(3) 漁場調査 (2004 年 6 月 29 日)

各村を代表する漁民約 10 人が参加して、漁場調査が行われた。調査項目は天然礁の位置、水深、海底の状況、出現種、陸地との関係など。出現種および底質は釣りにより確認し、位置や深度は GPS と簡易測深器により調査した。これに漁民の経験を総合して、魚礁設置位置を決定する材料とした。調査海域図 (図 5-6) を右に示す。

(4) 魚礁製作の段取りを話し合うワークショップ (2004 年 7 月 7 日)

各村を代表する約 30 人の漁民が参加して、設置する魚礁のタイプ、数量、製作の段取り、について話し合いがもたれた。今までにセネガルで設置されてきた魚礁のタイプは、廃船、廃車、コンクリートブロック、天然石の 4 種類である。前二者はセネガル遊漁連合 (Fédération Sénégalaise de Pêche Sportive) がダカール近海で沈めたもので、定量的ではないものの集魚効果は確認されている。一方、後二者は OFCA (社団法人海外水産コンサルタント協会) がバルニー沖に設置した魚礁のタイプであり、同様に集魚効果は確認されている。イエンの漁民はバルニー人工魚礁事業にも関与しており、このタイプの魚礁に対する関心が高い。そこで、これらを漁民が人力で取り扱えるようひとつひとつのユニットを

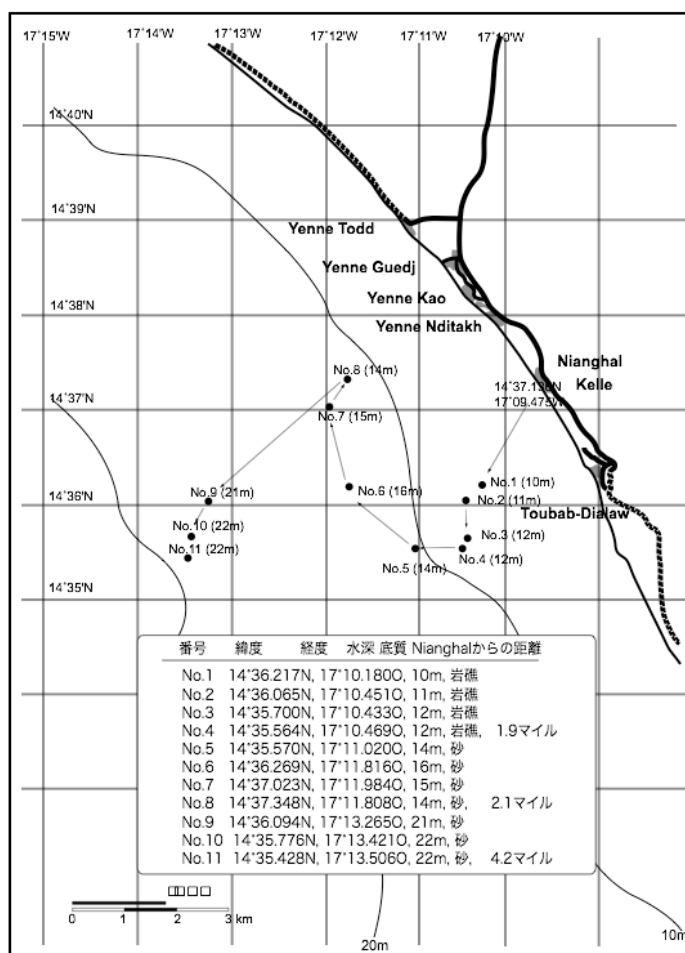


図 5-6 漁場調査測点図

小さくしたタイプを調査団が提案し、了承された。具体的には天然石を金網の袋の中に詰める蛇籠と小型のブロック魚礁を製作・設置することとなった。この2タイプの魚礁を提案した理由は以下の通り。

蛇籠

- | | |
|----|------------------------------|
| 長所 | ① 材料が手に入りやすい |
| | ② 製作に重機を必要としない |
| | ③ 特別な技術を必要としない |
| | ④ 安価である |
| 短所 | ① ブロック魚礁に比べると、単位重量あたりの容積が小さい |
| | ② 石と石の間の隙間が詰まりやすい |

ブロック魚礁

- | | |
|----|-------------------------------|
| 長所 | ① 形状や大きさを自由に設計できる |
| | ② 地元にある材料だけで製作が可能である |
| 短所 | ① 漁民だけでは製作が難しく、左官屋などの協力が必要となる |
| | ② 製作コストがかかる |

(5) 魚礁設置場所決定ワークショップ（2004年8月3日）

漁民の代表者約 50 人を集めて行われた。先に行われた漁場調査で得られた海況情報に加え、監視活動の容易さや7村からの平等なアクセス条件等を考慮し、最終的に 7 村のほぼ真ん中で、岸から 2 マイルほどの、北緯 14 度 37 分、西経 17 度 12 分（図 5-7）に設置することが決まった。この水深は 15m、底質は砂で、海底の流れはほとんど無いことが潜水調査でも確認された。

魚礁設置後の資源管理を担当する村の委員会の設立も決まった。今後はこの委員会が漁民を束ねつつ、管理のルールを決め、行政と折衝することとなる。管理のルール自体は魚礁設置後となるが、今の段階で以下のアイデアが漁民から出ている。

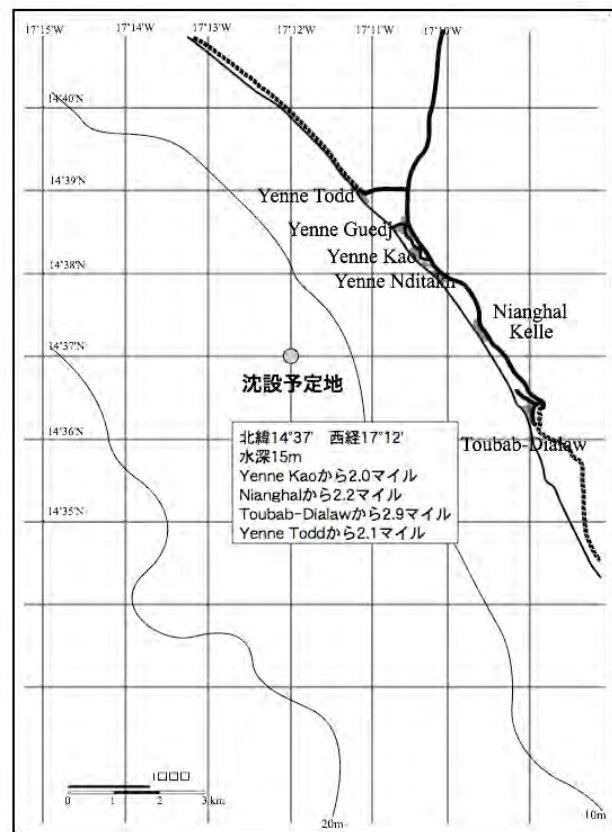


図 5-7 魚礁沈設位置図

- ① 魚礁から半径 300m 以内は禁漁、その外側 500m は釣りを許可する
- ② 釣り漁船から入漁料（一日 1,000 Fcfa）を徴収する
- ③ 入漁は 7 時から正午まで、隻数は最大 5 隻
- ④ 一隻当たりの漁獲量の上限は 20kg、稚魚の捕獲は禁止
- ⑤ 1 ヶ月の入漁と 1 ヶ月の禁漁を交互に繰り返す
- ⑥ 違法漁業のサーベイランス（監視）は原則 8 時から 18 時まで毎日行う
- ⑦ 違法者に対しては厳しい罰則を科す
- ⑧ サーベイランス代（船の燃料代）の捻出を目的に共同漁業を行う

(6) 魚礁の製作作業

A. 蛇籠の製作

蛇籠は7村全てにおいて個別に行われた。村単位で馬車を使って天然石を集め、村毎に決めた所定の場所に石をデポした。馬車は10往復し、一回に20～30kgの石を約20個集荷したので、村毎に約200個、重量にして4トン～6トンの石が集荷された。その後、市販の金網¹⁰を使って簡単な袋を作り、その中に石を積めて蛇籠にする方法の指導が海洋漁業局の旧職員によって行われ、その後は指導を受けた漁民が、各村で作業があるときに参加して村毎に蛇籠を製作した。ひとつの蛇籠には石が5～6個詰まり、重量100～120kgとなった。各村の作業には約50人が参加し、一日もかからずにその作業を終えた。

B. コンクリートブロックの製作

先に記述したようにコンクリートブロックはその形状やサイズを自由に設計できるが、製作したブロックは漁民が自ら設置することを原則としているため、漁民が持ち運べるサイズ・重量でかつ最大の容積を確保できるタイプとした。一辺75cmの立方体で、梁の幅は10cm、内部に4mm径の鉄筋3本を配し、総重量はコンクリートの単位重量を2.3とすると計算上170kgとなる。地元の漁民に聞くと、180kgくらいまでは持ち上げられるとの答えが多かったので、このくらいの重量に納めることとした。製作は村の工務店に発注し計75個を製作した。



図 5-8 蛇籠（左）とコンクリートブロック（右）

(7) 魚礁の設置作業

漁民が作った魚礁は漁民自らが設置するのが理想である。漁民にはピログという海上運搬手段があり、これを使うのが手取り早い方法ではあるが、製作した蛇籠やブロックの数が多いのと、重量が嵩んで危険であるとの観点から、ダカル市内の海上工業者に依頼することも検討したが、活動への参加によって漁民の意識を高めること、将来的に魚礁拡張を漁民が行うためには自主的、自立的な手法が望ましいこと、の2点を考慮し、地元で魚礁運搬用の筏を製

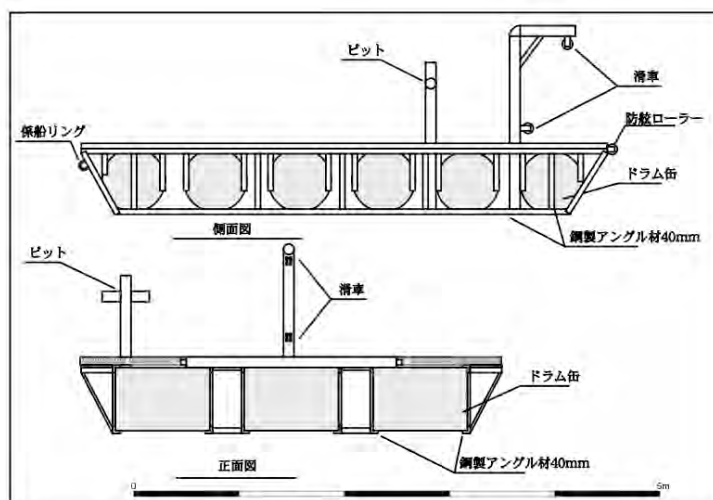


図 5-9 ドラム缶筏アズビルト図面

¹⁰ 目合いは半目で50mm、針金は径2.4mmでビニールコートされている。一般にネットフェンスに使われている材料。

作することとした。この作業には海洋漁業局の旧職員の協力が大きく貢献した。筏は 5m×4m で、ドラム缶 18 個で浮力を得る。木板でデッキを張って作業性を確保し、さらにコンクリートブロックを海底にゆっくり着底させるよう滑車を取り付けた。詳細は図 5-9 を参照。

海上での作業は 8 月 23 日より始まり、まずは魚礁設置海域にマーキングブイを 4 個設置した。以降はこのブイを目印に蛇籠やブロックを沈めることとなる。蛇籠はピログに積み込めるサイズであるので、筏による設置と並行してピログでも運搬・設置作業が行われた。筏は無動力なため、ピログで曳航してもらおう。40 馬力船 2 隻に曳航してもらい、ブロックを 10 個満載した状態でも約 1 時間の航海である。筏は容積 200 リットルのドラム缶 18 個からなるのでグロスの浮力は 3.6 トンであるが、ドラム缶の自重やその他の部材の重量を差し引くと、ネットの浮力は約 2.5 トンである。ブロックは一個 170kg として 10 個で 1.7 トン、作業員の体重と併せて 2.0 トンの最大積載重量を想定した。

(8) マダコ産卵礁

イエン・パイロットプロジェクトでは 2 年目の活動として、マダコ産卵礁の実証試験を行った。ニャニンで行った素焼きのツボとは異なり、PVC パイプを使ってツボを作り、それを小型のコンクリート・ブロックに取り付け、さらに生物が付着しやすいように中古のトロール網を取り付けたツボ+ブロック混合型とした。その理由は、ツボだけではふ化後の初期餌料が十分得られず、初期減耗が大きいことが日本国内で指摘されているためである。ブロックを併用することで周辺には餌料となるプランクトンや小型底棲動物、魚類が蟄集し、それらを稚仔期のマダコが食することで初期減耗機を乗り切れることを期待したのである。



図 5-10 マダコ産卵礁

設置箇所と数量は以下の通り。

- | | |
|-------------------------------------|------|
| ①北部のイエントッド沖の通称「カサオ」と呼ばれる海域 | |
| 北緯 14 度 38.212 分、西経 17 度 12.007 分地点 | 40 基 |
| ②前年に人工魚礁の設置された海域 | 20 基 |
| ③南部のトバブジャラウ沖の通称「デボ」と呼ばれる海域 | |
| 北緯 14 度 36.062 分、西経 17 度 10.698 分地点 | 40 基 |

今回はブロックのサイズが 58cm×48cm×38cm と、去年のそれより二回りくらい小さいため、全数をピログにそのまま積み込み設置海域まで運んで投入した。設置作業は漁民によって行われた。

(9) 実施組織

パイロットプロジェクトを実施・促進し、今後魚礁資源の管理を担う組織 (Comité de gestion : 資源管理委員会) が村に発足した。管理委員会では、資源管理のルールを決め、村の漁民に対し徹底していく任務を負う。

5.4.6 プロジェクトの評価

(1) 社会的インパクト

現状においては、管理委員会のメンバーでもある村の漁民が、日々の漁業操業の行き帰りで人工魚礁の周辺を確認し、異常があれば管理委員会の責任者へ報告するという体制がとられている。人工魚礁は、より多くの人びとによる緩やかな監視の目のなかにおかれていると言える。行動規範がめざす人工魚礁の漁場管理体制を「きめ細かな管理 (tight management)」とすれば、現状の管理体制は「緩やかな管理 (loose management)」だといえよう。セネガルの沿岸資源管理と沿岸零細漁民の資源管

理意識の現状から考えて、人工魚礁をツールとする沿岸漁場管理は loose management の段階にあると言わざるを得ない。

人工魚礁をツールとした沿岸漁場管理導入の社会的インパクトとして、漁民組織化効果と地先漁業権意識高揚効果が想定された。前者は、住民自らが人工魚礁漁場を作り出すことで、漁民間に人工魚礁に対する共有意識が生まれ、共通の利害にもとづく漁民組織が誕生するという効果である。連帯を図ることが難しいとされる漁業セクターの産業的特徴を抱えるなかにあつて、イエン地域の7つの村が共同で人工魚礁を建設し、沈設した経験や、緩やかな管理ながらも地域漁民が人工魚礁という共通の利害で管理活動を実施してきた経緯から見て、ある程度の漁民組織化効果が認められたと判断できる。後者は、自分たちが労力と資力をつぎ込んで設置し、管理する人工魚礁漁場に対し、その管理主体である住民に地先漁場の漁業権意識が育まれる効果である。管理委員会が行動規範を設定し、それを実行することがこの効果のひとつの指標と考えられるが、現時点の効果は不十分だと結論せざるを得ない。

(2) 経済的インパクト

人工魚礁設置の経済的インパクトとしては、生産額増大効果、漁場近接効果、資源保護効果などが想定された。管理委員会が設定する行動規範では、人工魚礁水域で手釣り漁業のみをライセンス制で認めているものの、そのシステム自体が機能せず、漁場として活用されていない現状では、生産額増大効果と漁場近接効果を求めようがない。ただしこれまでの観察から、人工魚礁周辺で多くの蛸集魚の存在は認められており、蛸集効果があることは疑いがない。

近い将来において、現在の loose management から行動規範が定める tight management へ移行する場合、どのような人びとが、具体的にどのような利益を得ることになるのか、その受益者構造を明らかにしておくことは、将来への布石として重要である。

手釣り漁業のみを認める行動規範の主旨や人工魚礁の漁場特性から考えて、将来イエン沖に設置された人工魚礁漁場の受益者となるのは、手漕ぎピログを操って手釣り漁業を営む漁民層だといえよう。イエン地区7村には 70 隻あまりの手漕ぎ舟があり、手釣り漁を営む 70 人近い漁民がいる。次に、これらの人びとの操業形態の分析を通して、人工魚礁漁場がもたらす受益構造を明らかにする。

これらの人々が年間操業計画のなかに人工魚礁漁場を組み入れ、そこから一定量の収益を得ることでき、受益者負担として人工魚礁の管理主体となり得れば、将来人工魚礁をツールとした沿岸住民による漁場管理システムが可能となる。

1) 受益者分析

下表は各村の手漕ぎ舟による手釣り漁民の概要である。村によって、手釣り漁の操業形態は異なっており、季節や海況に応じて、漁場は沖合と沿岸に分布する天然礁群に分かれる。Yenne Todd の手釣り漁民が海況の穏やかな時期に沖合の天然礁を利用し、時化の多い時期に沿岸近くの天然礁を利用しているのに対し、Yenne Guedj の手釣り漁民は、年間を通して沿岸近くの天然礁しか利用しない。ここでいう沖合に分布する天然礁群の一角に人工魚礁は位置づけられ、沖合の天然礁群を利用する漁民は、将来人工魚礁の受益者になり得る漁民層である。

表 5-14 Yenne 地域の手漕ぎ船による手釣り操業者とその形態

村	手漕ぎ手釣り漁民数	ピログ数	操業形態	人工魚礁の受益可能性
Yenne Todd	8人	8隻	年間を通して手釣り漁に従事。年間出漁日数220日。海況の穏やかな時期に沖合の天然礁を利用し、時化る時期に沿岸近くの天然礁を利用。	有り
Yenne Guedj	9人	8隻	7～9月は動力ピログのクルーとしてタコ釣りに従事。10～6月に手漕ぎ舟で、沿岸近くの天然礁で手釣り漁に従事。	無し
Yenne Nditakh	3人	3隻	年間を通して刺網漁に従事。年間操業人数255日。	無し
Nianghal	44人	44隻	年間を通して手釣り漁に従事。年間出漁日数234～250日。暖期に比較的遠い天然礁、寒気に沿岸近くの天然礁を利用。	有り
Yenne Kelle	2人	2隻	周年手釣り漁に従事。年間出漁日数240日。暖期に比較的遠い天然礁、寒気に沿岸近くの天然礁を利用。	有り
Toubab Dialaw	4人	4隻	刺網漁、延縄漁、手釣り漁に従事。年間操業日数245日のうち、手釣り漁は30日ほど。	無し

資料：2005年7月と11月の聞き取りによる

一方 Ndanghal は、手漕ぎ舟を操る数多くの手釣り漁民が暮らす村である。彼らは暖期に沖合の天然礁群を利用し、寒期に沿岸近くの天然礁群を利用する。これは、対象魚の季節的な移動に対応したものだという。Yenne Kelle には周辺の天然礁に非常に詳しい漁民がおり、年間を通して沖合と沿岸の天然礁群を行き来して操業している。Toubab Dialaw の手釣り漁民は季節に応じて、刺網漁と手釣り漁を使い分ける。手釣り漁は年間 30～96 日程度であり、沿岸の天然礁群を用いることから、人工魚礁の受益者にはなりにくい漁民層である。

以上の分析から、将来人工魚礁の受益者となり得る漁民層は、Yenne Todd、Nianghal、Yenne Kelle の手釣り漁民である。

2) 受益額の定量解析

ここで用いる数値情報は、基本的に対象漁民からの聞き取り調査で得た。漁業シーズン別に出漁日数、1日あたりの平均水揚げ額を聞き取るとともに、その時漁場となる天然礁の名前、所在、水深、漁獲魚種を明確にしてもらった。その結果、イエン地域の手釣り漁民が利用する沖合の天然礁群は、9つの天然礁から構成されることが判明した。漁民から聞き取った数値に基づいて月間の水揚げ金額を求め、沿岸の天然礁を用いる時期と沖合の天然礁を用いる時期とでグループ分けし、沖合の天然礁を用いる時期の水揚げ額のみを求めた。沖合の天然礁群を構成する9つに、将来人工魚礁漁場が加わると想定し、それをあわせた10漁場から漁民が均等に水揚げ額を上げると考えて、上で求めた水揚げ額の十分の一を人工魚礁からの将来受益額とした。その金額を村別の受益者隻数に換算したものが、下表である。

表 5-15 人工魚礁における推定受益額

村	ビログ数	年間操業日数	人工魚礁利用可能日数	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間合計
Yenne Tode	8 隻	220 日	80 日	200,000				176,000						200,000	200,000	776,000 Fcfa
Ndianghal	Ngadiah	20 隻	250 日	119 日	190,000	190,000	190,000	450,000	450,000	225,000						1,695,000 Fcfa
	Diakhle	24 隻	234 日	138 日	120,000	120,000	120,000				60,000	60,000	60,000	150,000		690,000 Fcfa
Yenne Kel	2 隻	240 日	240 日	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	480,000 Fcfa
合 計	54 隻			550,000	350,000	350,000	490,000	666,000	265,000	100,000	100,000	100,000	190,000	240,000	240,000	3,641,000 Fcfa

資料：2005 年 7 月と 11 月の聞き取り調査から作成

将来、人工魚礁漁場は、イエン地域の手漕ぎ舟 54 隻に年間 364 万 Fcfa の利益をもたらす可能性がある。月別受益額でみると、1月～6月に 27 万～67 万 Fcfa/月であり、この時期の受益効果が高い。後半の 7 月～12 月は 10 万～24 万 Fcfa/月で推移している。

次に、現在の人工魚礁の蛸集効果からみて、同人工魚礁が上述の受益効果をもたらす妥当性について検討する。表 5-15 は 2004 年 9 月、10 月、2005 年 2 月に実施した潜水観察から、人工魚礁の蛸集魚種と蛸集量を求め、それを魚種と寸法別の市場価格から経済価額に置き換えたものである。それによれば、2004 年 9 月 9 日に人工魚礁で観察された蛸集魚群の経済価額は 45 万 Fcfa であった。同様に 2004 年 10 月 6 日が 184 万 Fcfa、2005 年 2 月 21 日が 52 万 Fcfa であった。上表の月別受益額と比較すると、人工魚礁は十分に、それに応える蛸集効果を備えていると判断できる。

表 5-16 Yenne 沖人工魚礁の蛸集魚の経済価額

Fish species		9 September, 2004			6 October, 2004			21 February, 2005		
学名	和名	size/quantity	unit price	Amount	size/quantity	unit price	Amount	size/quantity	unit price	Amount
<i>Acanthurus monroviae</i>	クロハギsp.	30cm/30±18	150 F/kg	4,500 Fcfa	5cm/1±0	0 F/kg	0 Fcfa	30cm/1±0	200 F/kg	100 Fcfa
<i>Batrachoides liberiensi</i>					20cm/1±0					
<i>Bodianus speciosus</i>	タキベラsp.							25cm/2±0	300 F/kg	240 Fcfa
<i>Caranx sp.</i>	ギンガメアジsp.				30cm/4±0	400 F/kg	800 Fcfa			
<i>Chaetodon hoefleri</i>	チョウチョウウオsp.							15cm/2±0	200 F/kg	62 Fcfa
<i>Dasyatis sp.</i>	アカエイsp.									
<i>Decapterus punctatus</i>	クロホシムロアジ				9cm/6,650±4,824	0 F/kg	0 Fcfa			
<i>Diplodus bellottii</i>	アフリカチヌsp.	13cm/2,904±334	550 F/kg	319,440 Fcfa	13cm/6,422±577	550 F/kg	706,420 Fcfa	15cm/285±114	800 F/kg	45,600 Fcfa
<i>Diplodus puntazzo</i>	アフリカチヌsp.							23cm/467±274	1,000 F/kg	233,500 Fcfa
<i>Diplodus vulgaris</i>	アフリカチヌ							23cm/114±0	600 F/kg	22,800 Fcfa
<i>Epinephelus aeneus</i>	マハタsp.	40cm/1±0	2,500 F/kg	5,000 Fcfa	40cm/1±0	2,500 F/kg	5,000 Fcfa	40cm/2±0	2,500 F/kg	10,000 Fcfa
<i>Epinephelus costae</i>	マハタsp.				25cm/353±103	700 F/kg	123,550 Fcfa	25cm/91±29	2,000 F/kg	91,000 Fcfa
<i>Labridae sp.</i>	ベラ科	25cm/1±0	400 F/kg	400 Fcfa						
<i>Mugil sp.</i>	ボラsp.				30cm/11±0	750 F/kg	2,750 Fcfa			
<i>Parapristipoma octolineatum</i>	イサキ属							15cm/2±0	400 F/kg	133 Fcfa
<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>	コショウダイsp.				25cm/9±0	400 F/kg	900 Fcfa	23cm/661±234	450 F/kg	59,490 Fcfa
<i>Pomadasyus incisus</i>	ニシミソイサキ	18cm/144±77	400 F/kg	16,457 Fcfa	13cm/17,100±1,096	400 F/kg	684,000 Fcfa	13cm/1,311±342	400 F/kg	40,338 Fcfa
<i>Pseudupeneus prayensis</i>	ベニヒメジ	4cm/504±150	0 F/kg	0 Fcfa	15cm/980±240	750 F/kg	105,000 Fcfa	10cm/365±234	650 F/kg	19,771 Fcfa
<i>Serranus scriba</i>	ヒメスズキsp.	30cm/1±0	600 F/kg	780 Fcfa				18cm/3±0	800 F/kg	600 Fcfa
<i>Sphaeroides marmoratus</i>	ヨリトフグsp.	5cm/216±75	0 F/kg	0 Fcfa	5cm/125±33	0 F/kg	0 Fcfa	5cm/46±23	0 F/kg	0 Fcfa
<i>Trachinotus ovatus</i>	コバンアジsp.				30cm/8±0	600 F/kg	2,400 Fcfa			
<i>Trachurus trecae</i>	マアジsp.	12cm/6,456±3,990	200 F/kg	107,600 Fcfa	12cm/12,464±4,552	200 F/kg	207,733 Fcfa			
observed species number	22	9		454,177 Fcfa	14		1,838,553 Fcfa	14		523,635 Fcfa

(3) プロジェクト目標の達成指標の確認

1) 資源管理ルール

Code de conduit (資源管理規範) は資源管理委員会によって作成されたが、現状とのミスマッチがあるため一部見直しが必要である。具体的には、規範によると海域を禁漁区である第一ゾーン、操業区である第二ゾーンに分けることを規定しているが (図 5-11)、イエン沖のように外洋に面した海域では沖波が直接押し寄せるため、海域の境界を示すブイが波に持ちこたえられず流出してしまう事態が繰り返し発生した。また、人工魚礁から半径 300m 離れた海域を操業区として規定しているが、実際には魚礁から離れると魚類の蛸集はほとんど見られず、漁獲はほとんど期待できない。

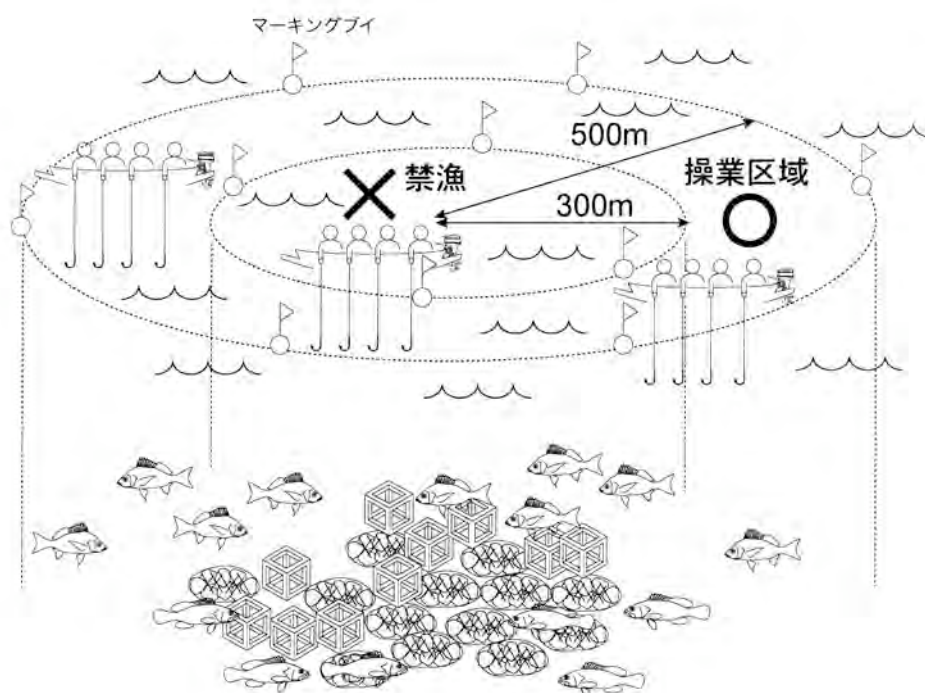


図 5-11 魚礁漁場管理計画図

2) 漁場監視報告

資源管理委員会には下部組織として漁場監視チームが結成されており、人工魚礁設置海域に刺網が設置されていないかどうか操業の際に監視することになっている。チームのメンバーは、付近で操業する際あるいは漁場への移動途上に当該海域を通過する際に、刺網の有無を確認し委員会に報告している。しかし、報告は口頭でなされているだけで書面では行われていない。読み書きできない漁師はまだ多く、書面での報告は実質的には非常に難しい。

3) 資源管理基金

操業区である第二ゾーンで漁業を営むための入漁料徴収システムの導入を試みたが、魚礁規模が小さく、漁民にとってお金を払ってまで入漁したくなるほどの魅力的な漁場になっていないため、終了時までに入漁料を購入して操業する漁師は数人にとどまっている。

入漁料方式以外の資金調達手段として、管理委員会主催による共同操業で漁獲物を販売し代金を積み立てる方法と管理委員会メンバーによる分担金 **Cotisation** がある。前者は過去に 3 回実施され、若干の収益を上げている。分担金はピログオーナー一人当たり月 250FCFA であり、共同操業の収益をあわせた基金の総額は、終了時で 142,000FCFA であった。

(4) 成果の達成指標の確認

成果 1-1. 漁民と漁船の登録は行われていない。

その理由として、登録用データベースの作成に手間取ったことが挙げられる。ソフトウェアに **Microsoft Access** を選び、日本語でデータベースを構築したが、仏語 OS 環境では正常に作動しないことがわかり、再構築を余儀なくされたがシステムの定着には時期が遅くなり過ぎ断念した。

成果 1-2. 資源管理組織は設立され、登記書類が関連の役所に提出されているが、事務手続きに時間がかかり正式登記は未だ完了していない。

成果 2. 魚礁設置以前には見られなかった大型底魚（チョフなど）が見られるようになった。確認された魚種および尾数は潜水調査報告を参照。

成果 3-1. 漁業権に関する条例ないし省令は発令されなかった。

その理由として、資源管理委員会が中心となって自主的に作成した規範 **Code de conduit** が現状は不完全なものであるため、日本型の資源の利用権および管理責任を利用者に付与する方式は実施が非常に困難と判断された。

成果 3-2. 資源管理マニュアルは作成されていない。

本調査全体を通じて、資源管理特にボトムアップ型の資源管理活動にはマニュアル作成は馴染まないとの判断から、マニュアルと称する書類は一切作成されていない。

成果 4.

漁場の水深および底質の調査は直営で行われたが、**CRODT** に委託する潮流調査は行われなかった。その理由として、**CRODT** で海洋物理を担当する技術者が別調査に参加しており、本調査に参加する時間がとれなかったことが挙げられる。

魚類調査（潜水調査）：生物調査団員により、2004 年 9 月、2005 年 2 月、2005 年 7 月、2005 年 10 月の計 4 回にわたって行われた。この時期は、それぞれ人工魚礁設置の直後、5 ヶ月後、10 ヶ月後、13 ヶ月後に相当する。

魚類調査（釣獲試験）：資源管理委員会によって計 4 回行われた。4～5 人の漁師が乗り込み、一定時間内にどんな魚種がどれだけ釣れたかを調査するもの。

漁家経営調査：漁民のなかから 28 人のモニター漁師を選び、操業データを毎回記録するよう依頼したが、季節移動漁業などの理由によりイエン漁村を離れることが多く、徐々に記録が中断するようになり、最後は全員が記帳を放棄した。途中までの操業記録は回収し、経済効果評価に利用された。

(5) 評価結果の概要

効率性：中程度

魚礁設置のために投入された人材および資機材は、魚礁漁場形成に大いに役立っている。一方、人材面の投入が効率的にソフト面の成果に反映されていない。また、情報処理機器も本来の成果発現にはあまり貢献していない。

有効性：中程度

計画したとおりの緻密な管理手法ではないが、魚礁周辺では網漁具を使用しない、というルールな漁場管理は達成出来ている。

インパクト：正のインパクトは全国で見られている一方で、負のインパクトは現状で見られていない

人工魚礁の規模が小さすぎるため、生物学および漁業資源的なインパクトはほとんど確認できない。ただし、先行したバルニーそして今回のイエンでも、人工魚礁設置によって、セネガルで最も望まれているマハタ (*Epinephelus aeneus*、現地名「チョフ」) が蛸集していることが確認されており、自分の村の地先にも同様の人工魚礁を設置したいと希望する漁民が多い。この動きを受けて、現地 NGO である OCEANIUM は古タイヤを使った人工魚礁の試験を開始した。また、セネガル遊漁連盟 (Fédération Sénégalaise des Pêches Sportives) は、今まで観光客向けの人工魚礁を廃船や廃車を沈めることで実施してきたが、今後は零細漁民向け事業にも広げる動きが出ている。

妥当性：賛否両論

人工魚礁の評価が世界的にも二分しているため、現段階ではセネガルにおける資源管理手法のひとつとしての妥当性があるとは断言できない。否定派の見解は人工魚礁設置によって資源の収奪が進むというものであり、対する肯定派の見解は資源の増殖および保全に貢献するあるいはトロール漁船の侵入を阻止できるというものであるが、いずれの主張にも科学的裏付けは示されていない。ただ、セネガル海域に於いては、かつて存在した天然魚礁が度重なる商業トロールにより破壊され、水産生物の生息の場が失われてしまったことは確かなようである。人工魚礁を設置することで失われたものを元に戻す、現状復帰の作業を行うのであれば、生息環境の復元として容認されるのではないかと。言うまでもなく、魚礁設置によって今以上の漁獲圧がかかることは厳にこれを慎むべきである。幸い、魚礁設置海域に刺網を設置することは、豊かな漁獲をもたらす可能性がある反面、網を失うリスクも伴っている。資金力に乏しい漁師はリスクを避け、自発的に魚礁設置海域に刺網を設置しない配慮を行っており、自然に禁漁区に近い状態となっている。

自立発展性：漁民の自前資金だけで同様の事業を行うのは難しい

本プロジェクト規模の初期投資額約 15 百万 FCFA (約 3 百万円) を 100% 漁民負担で実践するのは難しいであろう。しかし、維持管理の容易さを考えて、人工魚礁は岸から比較的近く (約 2 マイル)、水深が浅く (15m) そして何より常時監視の目が行き届くよう刺網漁場のなかに魚礁が設置されているため、今後も継続して魚礁漁場の監視を行っていくことは十分可能である。

ブイについてはゾーニングがうまく機能しないことが明らかになったため、複数個設置する必要は認められない。かといって全くないと他の漁船が魚礁の存在を知らずに網を入れてくる恐れがある。微妙な判断ではあるが、存在を知らしめるためのブイをひとつ設置するのが妥当であろう。

当該海域は生産性が高く、海面を漂流する物体には短期間のうちに大量のフジツボが付着する。

量が多くなるとその重量は無視できないほど重くなり、最後にはブイをその重みで沈めてしまうこともある。監視活動の傍らフジツボをたたき落とすなどの作業が必要である。

人工魚礁の周りには基本的に漁網は絡まっていないが、悪意のある人が欲に任せて網を仕掛け、それが魚礁に絡まるという事故が起こる可能性は否定できない。その時にはダイバーを入れて網の撤去作業を行う必要がある。そしてそのための費用も準備しておかなければならない。

(6) アンケート調査の結果

1) 調査方法

調査票を調査団が作成し、イエン水産支局長およびイエン水産資源管理委員会代表のコメントを得て最終版とした。サンプル数は各村 10 人。Yenne Todd から Toubab Dialaw までの 7 村、計 70 人に対してアンケート調査を行った。実際の調査は、各村で読み書きが出来る村人を雇用し、調査票に基づいて質問し、調査票に記入する方法で行われた。調査は 2005 年 11 月 20 日に全村で行われた。調査票は資源管理委員会が回収し、調査団がエクセルに入力した。

2) 調査対象者の一般状況

サンプル数 70 人の内訳は、漁民船主 5 人、乗組員 63 人、船主（操業にはたずさわらない）2 名であった。漁法別に見ると、刺網 34 人、釣り 27 人、延縄 6 人であった。イエン 7 村のうち北 3 村（Yenne Todd、Yenne Guedj、Yenne Kao）が刺網主体、南部 4 村のうち主にカザマンズ沖で操業する Nianghal を除く 3 村（Nditakh、Kelle、Toubab Dialaw）が釣り主体であることを考慮すると、漁法別サンプル数の分布は妥当であると言える。

3) 調査結果の解釈

①資源枯渇の原因を依然として外部要因に求めようとし、零細漁業に問題があると理解していない

問題に対する当事者意識を漁民が持っているかどうかを調べる質問である。いわゆる「自分のことは棚に上げておいて」という思考パターンを未だにイエンの漁民が持っていることを示している。実際の回答は以下の通り。

設問：資源の枯渇の原因となっているのは何か？（複数回答あり）

- | | |
|----------------|------|
| ・外国漁船による獲りすぎ | 63 人 |
| ・自国商業漁船による獲りすぎ | 38 人 |
| ・零細漁民による獲りすぎ | 9 人 |
| ・環境破壊 | 16 人 |

本パイロットプロジェクト開始前、2003 年 12 月に SENAGROSOL 社に対する再委託によって行われた同様の調査では、サンプル数 44 人のうち、44 人全員が外国漁船による獲りすぎを指摘、34 人が自国商業漁船による獲りすぎを指摘している。その際、零細漁業による獲りすぎ問題を指摘したのは 44 人中 20 人（45%）であった。

調査の方法が全く同一ではなかったため単純に二つの結果を比較することは出来ないが、零細漁民に資源枯渇の原因がある、と水産資源に関する当事者意識を持っている漁民数の割合はむしろ減っている。

あるいは質問票作成の段階で、選択肢の並べ方に対する配慮が欠けていたとも言える。選択肢が 1 番から 4 番まで用意されていた場合、どうしても 1 番目に強い印象を受ける傾向にあるからである。設問と選択肢を用意する際に、ある程度回答の傾向が予想できる場合、あえて順番を変える配慮が必要であるとも言える。

参考までに、2003 年 12 月の調査¹¹で、零細漁業による獲りすぎを指摘した漁民の割合が高かった（50%以上）村は、ロンプール 58%、ファスボイ 84%、カヤール 80%、ウンブール 84%、ニヤニン 70%、ジョアール 52%、ジフェール 52%、ミシラ 52%、ニョジョール 69%、ジョゲ 60%、カフンティン 88%、エリンキン 92%、ジゲンショー68%であった。

ちなみに 50%に満たなかった村はダカール近郊とサンルイである。サンルイはゲンダリアンと呼ばれる漁業に特化した人びとが、ダカール近郊にはレブと呼ばれる漁業に特化した人びとが住む地域である。

②漁法の規制および漁獲物の体長制限には賛成、漁獲量制限には反対

いくつかの資源管理手法に対する賛成・反対を質問した結果である。2003 年 12 月にも同じ質問をしているので、その時との比較を以下に示す。同様に、今回の結果を刺網漁師および釣り漁師に分けて比較した結果を下表に示す。数値はパーセンテージを示しており、賛成数と反対数を足すと 100 になる。

表 5-17 資源管理手法に対する漁民の考え方

	2005.11 全体		2005.11 刺網漁師		2005.11 釣り漁師		2003.12 全体	
	賛成	反対	賛成	反対	賛成	反対	賛成	反対
禁漁期	45	55	36	64	58	42	55	45
漁法の規制	77	23	78	22	84	16	75	25
禁漁区	43	57	38	63	54	46	75	25
体長制限	72	28	67	33	88	12	89	11
漁獲量制限	14	86	16	84	17	83	14	86

2003 年 12 月時点では、実際に行動に移すかどうかはともかく、意識の中では漁獲量制限を除くすべての資源管理手法に対して賛成の割合が反対より多かった。特に漁獲物最小体長に関する制限については高い割合で賛意を示していた。2005 年 11 月時点でもこの傾向に変わりはないが、禁漁期および禁漁区の二つについては、反対が賛成を上回っている。パイロットプロジェクトの実施を通じて資源管理に対する意識の向上を期待していたが、それとは反対の傾向を示す結果となった。パイロットプロジェクトの活動が、資源管理意識にネガティブに作用するとは考えにくいので、今年の不漁が漁民の意識の中に大きく作用していると考えられる。

次に刺網漁師と釣り漁師とで資源管理意識に違いがあるか分析したところ、刺網漁師は全体傾向と同様に、漁法および最小体長の規制に関して賛成多数、禁漁期、禁漁区および漁獲量制限について反対が賛成を上回る結果となったが、釣り漁師では、漁獲量制限を除くすべての項目について賛成が反対を上回っている。

釣りの方が刺網より資源に優しいといわれているが、果たしてその一般論を裏付けるかのように、釣り漁師の方が資源管理に前向きな考えを持っていることが明らかになった。

③魚礁設置によって漁獲量が増えたと感じる人が半分、残り半分はわからない

魚礁設置によって定量的にはないにしろなにかしかなの変化を実感しているかどうか問うた結果、漁獲量が増えたと答えたのは 69 人中 38 人（55%）、そんなことはないと答えたのは 6 人（9%）、わからないと答えたのは 27 人（36%）であった。同様に水揚げ収入が増えたと答えたのは 67 人中 33 人（49%）、そんなことはないと答えたのは 7 人（10%）、わからないと答えたのは 27 人（40%）であった。

実際には、設置した魚礁は非常に規模の小さいものであり、その効果は非常に限定的である。先行したバルニーの魚礁によって、魚礁を入れると魚が獲れるようになると思いこんでいる人も

¹¹ 2003 年 12 月に行われた社会経済調査の対象村は、北からサンルイ、ロンプール、ファスブイ、カイアール、ヨフ、アン、チャロイ、ルフィスク、バルニー、イエ、ンガバル、ウンブール、ニアニン、ジョアール、ジフェール、ミシラ、ニョジョール、ジョゲ、カフンティン、エリンキン、ジゲンショーの 21 村である。

少なくないであろう。その年の漁模様や魚価によっても漁獲量や収入は変わってくる。詳細な操業記録や帳簿をつけている漁師は存在しないため、具体的な数字でそれを示すことは極めて難しい。しかしながら、実感として効果があると感じている漁師が少なくない、ということは魚礁設置事業を前向きに検討させる材料にはなりうる。

④自分たちで作った漁場やそこで獲れる資源であってもセネガル漁民みんなのものという意識が根強い

日本型の漁業権を意識した設問であったが、依然として水産資源はセネガル漁民みんなのものという意識が根強い。イエンの魚礁の周りの魚はイエンの漁師のものと答えたのは 63 人中 15 人 (24%)、セネガル人漁師みんなのものと答えたのは 42 人 (67%)、国のものと答えたのは 6 人 (10%) であった。

パイロットプロジェクト期間中を通じて幾度となく、魚礁資源は魚礁を作って設置した人たちに属する、と所有者意識、当事者意識を高める呼びかけをしてきたが、十分に理解されていなかったことがわかった。今まで長い年月をかけて醸成されてきた、水産資源は漁民みんなのものという意識は容易に変えられないことが明らかとなった。あるいは、その旨の啓蒙活動が不十分であった可能性もある。

5) 漁業規範は半数の漁民しか知られていない

回答者 67 人のうち、漁業規範を知っていると答えたのは 32 人 (47%)、知らないと答えたのは 35 人であった。これは明らかに啓蒙活動が不十分であったことを伺わせる。

ところが調査対象者のうち、パイロットプロジェクト期間中一回でも会議に出席した漁師 34 人に限ってみると、漁業規範のことを知っている漁師は 24 人 (70%) と極端に増える。このことから、活動への参加や啓蒙活動が、漁民への情報提供にとって大切であることがわかる。

5.5 バルニー（サブプロジェクト）

5.5.1 パイロットプロジェクトの概要

バルニーでは、日本の社団法人海外水産コンサルタンツ協会（OFCA）が西アフリカにおける初めての試みとして設置した、人工魚礁による資源再生および漁民による魚礁資源管理の継続フォローを行い、漁民と行政との共同管理モデルの構築を試みた。先述したイエンとの違いは、イエンは魚礁の製作・設置から漁民が携わって手作りの魚礁を目指していること、一方のバルニーは製作・設置を施工業者が全面的に請負い、漁民は管理から魚礁に携わっている点である。

5.5.2 漁村の概況

（1）村の社会・経済状況

バルニーはダカールから 33km に位置する漁村で、一口にバルニーと言ってもバルニー、センドゥ、ミナムという 3 つの集落からなる。漁民のほとんどはレブ部族であり、経済活動の中心は漁業である。

集落の内陸部には耕地が広がりミレット、トウモロコシ、スイカ、オクラなどが栽培されるほか、マンゴの収穫が行われる。都市近郊のため、これらの耕作地が南部からの移動労働者に就労機会を提供している。一方、水不足や収穫前の盗難などの理由から、ミレットやトウモロコシ、スイカなどの栽培は近年低調で、換金作物であるオクラ栽培に収束する傾向にある。

漁村といえども都市近郊型の生活形態を示し、電気と水道は公共料金の支払いが求められるほか、料理用にはブタンガスが用いられる。食生活は一般に、朝食としてパン、昼食に魚と米、夕食にはクスクスが供される。9 人家族で年間生活費は 135 万 Fcfa、20 人家族で 294 万 Fcfa、一人あたり年間生活費は 15 万 Fcfa 程度である。両者ともに生活費に占める食費の割合（54%、62%）がもっとも高く、次いで嗜好品費（20%、21%）になっている。光熱・水道費は全体の 8～10% を占める。

（2）水産事情

バルニー、ミナム、センドゥの三漁村（以下バルニー地域）における 2004 年 8 月現在の漁法別漁船数を右表に示す。センドゥの手釣り動力船 75 隻は、夏場のタコ釣りシーズンが終わると底刺網漁に転換する。天然礁漁場で手釣りに従事する漁船は、バルニーとミナムの手釣り動力船 105 隻と帆走船 45 隻である。これらの漁船は夏場にタコ釣り漁を行い、その他それ以外の時期には天然礁漁場でクロダイやイサキ、アジなどを天然礁漁場で釣り上げる。

表 5-18 バルニー地域における漁法別漁船数

	手釣り 動力船	帆走船	巻網船	地曳網	刺網
Bargny	95	40	34	14	35
Miname	10	5	0	1	5
Sendou	75	4	0	2	0
合計	180	49	34	17	41

出典：水産局（2004 年 8 月）

これらの手釣り漁民はオクラ栽培との兼業漁家が多いものの、総収入に占める漁業収入の割合は 82～96% と圧倒的に漁業収入の割合が高い。

動力漁船による手釣り漁家の経営をミナムの場合でみると、年間の出漁日数は 220 日で、1 隻あたり水揚げ金額 526 万 Fcfa、操業経費は 206 万 Fcfa となり、利益率は 61% である。インフォーマント の家族は 2 隻の動力ピログを所有しているので、年間漁業収入は 343 万 Fcfa である（一部クルーへの分配金として支出される）。また漁業外収入が 12.5 万 Fcfa ある。家族 20 人の年間家計費（生産財の減価償却費込み）は 353 万 Fcfa であり、年間の収支はほぼ釣り合っている。ただ、手釣り操業は漁獲量の変動が大きく、収入が家計費を満たさない場合もある。

（3）OFCA による人工魚礁設置事業とその後

本事業は 2001 年 9 月に始まった。プロジェクトフォローの容易さの観点からダカールに近く、

海が静か、そして天然礁が少なく魚礁設置の効果が見えやすい海域として南部海岸のバルニー沖が選ばれた（図 5-12）。設置する人工魚礁の仕様、数量は日本で検討され、その仕様をもとに入札図書が作成された。その後、2002 年 2 月にダカールにおいて施工業者を選定するための指名競争入札が行われ、ダカールの **FOUGEROLLE** 社が落札し、施工契約が **OFCA** との間で締結された。施工期間は約 3 ヶ月半で、雨期が始まり海が荒れてくる前の 6 月に全ての人工魚礁が設置された。一辺 3m のコンクリートブロック魚礁 6 基（1 基の重量は 9 トン）を直径 30m の円周上に配置し、その内側にひとつが約 500kg の天然石を 130 立方メートル分投入し、底面直径 13m、高さ 3m の円錐状マウンドを造成した混成魚礁である（図 5-13）。

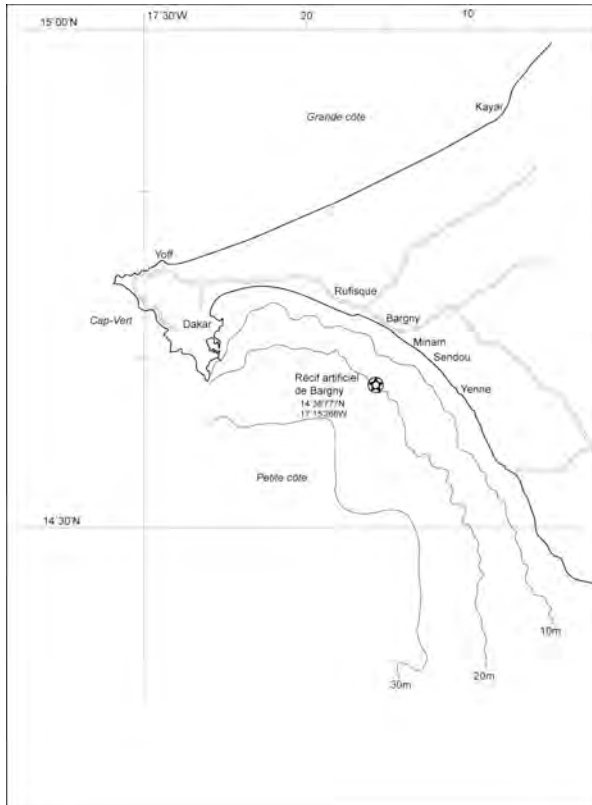


図 5-12 OFCA 人工魚礁沈設位置図

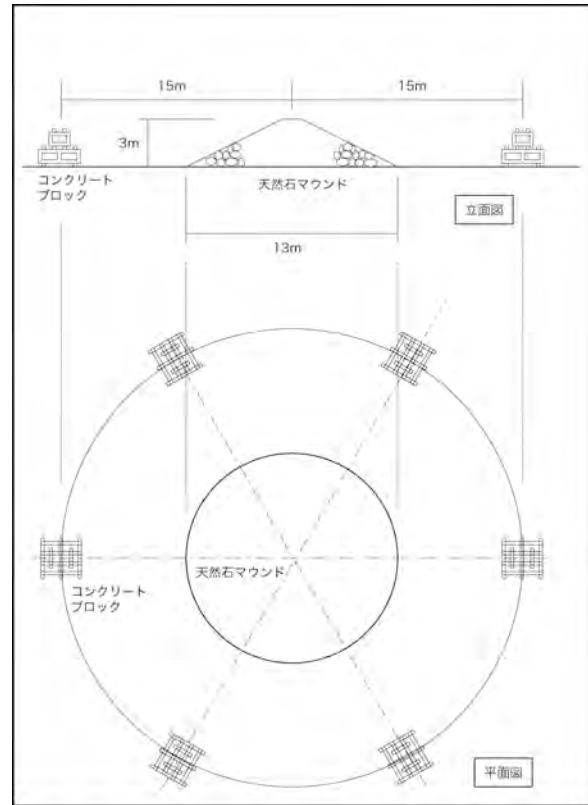


図 5-13 OFCA 人工魚礁配置図

魚礁設置後は、DPM と CRODT による漁民の啓蒙活動を経て、沿岸の 5 村（ルフィスク、バルニー、センドゥ、ミナムおよびイエヌ）の漁民代表からなる管理委員会が結成された。委員会は CRODT のアドバイスを受けて、資源保護の観点から魚礁設置海域を全面禁漁にし、さらにその施策をルフィスク県の条例として法制化した。委員会のメンバーは、この条例が漁民に遵守されるよう、持ち回りで魚礁周辺海域の監視活動を原則週 3 回行った。CRODT は人工魚礁の科学的小および経済的な効果を評価するために、水揚げデータの収集および漁獲試験を定期的実施した。また、現地 NGO である OCEANIUM に委託して魚礁周辺に蛸集する魚類の観察および撮影を行った。これらの一連のプロジェクト・フォローに必要な経費は全て OFCA が負担した。魚礁設置から 1 年半後の 2003 年 12 月に本事業を総括するセミナーがダカールで開かれ、これをもって本事業は完全に終了し、OFCA からのプロジェクト経費の拠出も終わった。

OFCA 事業としての人工魚礁プロジェクトは、本来人工魚礁の沈設によって魚を蛸集できるかを確認するための単純なものであった。その意味では、魚が魚礁の周りに集まっている様子が OCEANIUM の撮影した映像によって確認され、また周辺漁村から「以前捕れなかった魚が捕れるようになった」との証言が数多く寄せられたことで、一定の成果があったと言える。また、船外機を装備できない小型の零細ピログがバルニー周辺漁村で増えたとの証言もある。人工魚礁により漁場までの距離が近くなり、無動力船でも操業できるようになったためである。

しかし、OFCA 事業終了によって管理委員会の資金ソースが途絶え、禁漁海域の境界を明示するブイが流出してもそれを再設置する予算がない、あるいは漁場監視ミッションを派遣する燃料費がない、といった経費面での問題が顕在化してきた。その根底には、当事者である漁民が本事業にはじめから携わっておらず、漁民の当事者意識が欠如していたと言う指摘もある。また、資金は全て外部者が供給する構図であったため、漁民側に依存心が植えついてしまったという事情もある。いずれにしても、遅ればせながら人工魚礁資源を漁民自身が管理する体制にもっていく試みが求められていたのである。人工魚礁が資源管理の有効なツールとなりうるのかを検証しようとする調査団は、イエンとの対照という意味でもバルニーをパイロットプロジェクトのサブプロジェクトとして取り込むことにした。

5.5.3 協力期間

2004 年 4 月～2005 年 11 月（約 1 年半）

5.5.4 協力内容

(1) 上位目標

人工魚礁設置が漁業資源管理のひとつの手法として確立される

(2) プロジェクト目標

魚礁周辺海域の漁業資源が、関係する漁民によって管理される

(3) 成果

- 1) 魚礁漁業資源を管理する当事者が明確になる
- 2) 魚礁周辺資源の利用に関して権利と義務が当該漁民に与えられる

(4) 投入

日本側：

- ・コンサルタント 4 名
(資源管理/漁業技術、漁民組織/参加型開発、社会経済/水産経済、生物調査)
- ・資機材の供与
(現地製ピログ、船外機 15 馬力、GPS、救命胴衣、雨具、ブイ)
- ・車輛

セネガル側：

- ・カウンターパート 2 名（DPM2 名）
- ・DPM 支局員 1 名
- ・FENAGIE-PECHE（普及活動）

(5) 上記供与資機材の費用

・現地製ピログ	1,170 千 FCFA	(2,340 米ドル)
・船外機	1,064 千 FCFA	(2,092 米ドル)
・ブイ製作&設置費	1,118 千 FCFA	(2,236 米ドル)
・海上安全資機材（救命胴衣など）	523 千 FCFA	(1,046 米ドル)
合計	3,875 千 FCFA	(7,714 米ドル)

5.5.5 プロジェクトの評価

(1) プロジェクト目標の達成指標の確認

1) 資源管理ルール

イエンで採用された、禁漁区と操業区を組み合わせた漁場管理のスタイルはバルニーのそれを踏襲したものである。しかし、イエンと同様この複雑な漁場管理は実際にはほとんど機能しなかった。

2) 漁場監視報告

本開発調査のサブパイロットプロジェクトとして引き続きフォローするようになってからは、漁場監視の報告は一切なされていない。監視活動に必要な資金協力もすでに終わっており、実質的な漁場監視活動は一切行われていない。OFCA 時代に設置したマーキングブイは全て流出し、現在漁場を示す目標物は一切海面に漂っていない。

3) 資源管理基金

イエンと同じコンセプトで導入されたアイデアであったが、入漁料、共同操業、寄付金のいずれのアイデアも実践されないどころか、提案さえされていないため、基金は全く形成されていない。

(2) 成果の達成指標の確認

成果 1-1. 漁民と漁船の登録は行われていない

本サブプロジェクト発足時にバルニー水産支局に配備されていたコンピュータは、当地の燻製加工婦人組合に供与された機材であるために、プロジェクト期間中に水産支局事務所から撤去された。プロジェクトではコンピュータ機器一式の供与を想定していなかったため、この時点でこの構想は完全に頓挫した。

成果 1-2. 管理組織は設立されなかった

本サブプロジェクト発足時には、OFCA 時代に設立されたプロジェクト実施委員会 **Comité de pilotage** および漁場監視委員会 **Comité de surveillance** が存在したが、以前のような資金援助を絶ってしまったためにこれらは自然消滅してしまった。

成果 2-1. 資源管理マニュアルは作成されなかった。理由はイエンの場合と同じで、資源管理特にボトムアップ型の資源管理活動にはマニュアル作成は馴染まないと判断されたため。

成果 2-2. 漁場監視のための予算は確保されなかった

管理組織が自然消滅してしまったことが最大の要因である。組織無くして基金設立や予算確保といった活動は起こりえない。

(3) 評価結果の概要

効率性：低い

漁場監視に必要な予算を自己調達するために共同操業を行う。漁獲物を販売して代金を基金として積み立てる。また、自船を供出せずに管理委員会所有の専用監視船を漁場監視に使用する。このような提案が管理委員会からなされたため、プロジェクトで現地製ピログ（8m）、船外機（15 馬力）をはじめとする様々な資機材が供与されたが、管理委員会が自然消滅したためにこれら機材はバルニー水産支局の管理下に置かれている。資機材投入の成果への貢献度は極めて低い。

有効性：ほとんど達成されていない

魚礁設置海域に網を設置することは、網を失うリスクが高いという認識が漁師の間に生まれているため、自然と漁師が網を入れるのを避けている。結果的に魚礁設置海域が禁漁区となっている。しかし、魚礁の存在を知らない漁師が偶然当該海域に網を仕掛ける可能性はある。

インパクト：正のインパクトが見られる一方で、負のインパクトは今のところ見られていない

魚礁設置海域では網漁具が自然に規制されている一方で、釣りによる底魚漁は行われている。すでに漁場としての認知度は高く、高級底魚であるチョフの類がルフィスクなどで水揚げされている。定量的なデータとして示すことはここでは出来ないが、新たな漁場としての経済的な正のインパクトは十分発揮されている。

妥当性：賛否両論

イエンの項で説明しているのでここでは割愛する。

自立発展性：漁民の自前資金だけで同様の事業を行うのは難しい

元来 OFCA の資金協力によって全面的に外部者によって実施された事業である。同じ作業を自前でリピートするノウハウも資金も漁民は持ち合わせていない。

(4) 社会的インパクト

1) 形式と実態の隔離

バルニーでは、OFCA 主導のプロジェクトによって人工魚礁が設置された。OFCA のプロジェクトにおいて、人工魚礁は水産資源を保護することを目的とし、その水域は禁漁区として取り扱われた。このため、漁民は人工魚礁を漁場として利用できなかった。それを開発調査で引き継いだ時、住民自

身による管理体制をつくるため、禁漁区から管理しながら利用する魚礁漁場への転換を図った。住民自身で管理を行うには、住民による管理費の捻出が不可欠であり、外部ドナーからの支援が絶えたあとも、住民自身が管理活動を継続できる方法を模索しようとしたのである。

手釣り漁場として人工魚礁を開放し、それを利用する漁船から入漁料を徴収することを骨子とする行動規範（Code de conduit）が定められた。そこでは、禁漁区となる第一ゾーンと入漁を認める第二ゾーンの区画設定や入漁制の詳細が定められた。しかし、その行動規範はこれまでのところ何ら機能せず、入漁制の利用者も現れていない。住民主導による監視活動のために供与された動力ピログは、計画されたように稼働していない。

いっぽう人工魚礁は、周辺漁場で漁獲が低下する時期でも安定的に漁獲できる漁場として、地域漁民に広く認知されており、刺網漁民や手釣り漁民の漁場として、実質的には頻繁に利用されている。地元の刺網漁民によれば、ブイが設置されているあいだ、人工魚礁は刺網漁場として毎日のように利用されていた。ブイ間隔が 150m あるため、漁民は網具を人工魚礁に引っ掛けることなく、ブイとブイの間に網を仕掛けることができた。2004 年 11 月当時、周辺の漁場ではどこも魚が獲れないため、人工魚礁に網を仕掛ける漁民が多かった。この時期 20～25 隻の漁船が、2 週間にわたって毎日、人工魚礁に網を仕掛け続けた。1 隻あたり 2 連を投網したとすれば、40～50 連の底刺網が常に仕掛けられていたことになる。実態としての人工魚礁は、周辺漁民にとって、すでに安定的な漁場として機能している。

こうした「形式」と「実態」の隔離が、人工魚礁をツールとして住民が沿岸漁場を管理する体制を築く上で、障害になっている。

2) きめ細かな管理（Tight Management）から緩やかな管理（Loose Management）へ

これまで当サブ・プロジェクトでは、人工魚礁をツールとした住民による沿岸漁場管理体制の構築を目指し、そのため住民が独自に魚礁漁場を管理するシステムづくりとして、入漁システムの導入を進めてきた。それは漁場管理委員会が運営費を捻出しながら人工魚礁を管理していく、いわばきめの細かな管理手法（Tight-Management）だと言える。この Tight-Management がほとんど機能していないことを踏まえ、今後、現状に即した緩やかな漁場管理（Loose-Management）へ方針転換することを提言する。

Loose-Management の方法としては；

- ・ バルニー沖人工魚礁を手釣り漁民のみに全面的に解放する。その手段として、人工魚礁にブイを設置しない。ブイが入っていると、それを目印に刺網漁民が操業できる。当地の漁民にとって刺網漁具は高価な生産財であり、ブイがない魚礁漁場で網がからまるリスクを犯してまで、刺網漁民は網を仕掛けない。漁民はブイがなくても人工魚礁のおおよその位置を知ることはできるが、詳細な場所の確定はできない。結果として、人工魚礁にブイを設置しなければ、手釣り漁民だけが人工魚礁を漁場として利用することになる。
- ・ 手釣り漁業が人工魚礁漁場で唯一の漁法となることで、商品サイズの魚だけが漁獲され、人工魚礁の周辺に蟄集する幼稚魚が保護される。結果的に人工魚礁が保護育成礁として機能する。
- ・ ブイがないことで入漁料徴収ができないとしても、それはやむを得ないと考え、管理委員会の監視活動は必要最小限にとどめる。
- ・ 管理委員会の監視活動に代わり、手釣り漁民一般に対し、人工魚礁の利用に対する操業ログの記載とその提出を義務づける。
- ・ 管理委員会は JICA から提供された動力船で共同操業を実施し、その利益を運営費として計上する。その運営費を財源として、定期的に潜水観察を外部機関に委託し、人工魚礁の状況把握に努め、人工魚礁がゴーストフィッシング状態になることを防ぐ。

(5) 人工魚礁の経済評価

前述したように、人工魚礁をツールとして住民が沿岸漁場を管理する体制を築く上で、禁漁区としての「形式」と漁場としてすでに認知されている「実態」との隔離をなくすことが、第一歩だと考える。そのため、ここでは人工魚礁を実際に漁場として、ある時期利用していた刺網漁民の口述に基づいて、人工魚礁漁場からの水揚げ額と漁獲量の概算を求め、人工魚礁漁場の経済評価としたい。

刺網漁民A氏は2004年11月の2週間、刺網漁具を人工魚礁漁場に仕掛け、毎日網を揚げ、漁獲を得た。その期間を通して、周辺には常に20～25隻の漁船が刺網操業を行っていた。1隻の漁船は少なくとも2連の刺網具を投入するから、40～50連の刺網具が、この時期、人工魚礁の周辺に設置されていた。

人工魚礁で操業し続けた2週間で、A氏は25,000Fcfaの純益をあげた。1日あたりの操業経費は4,750Fcfaなので、14日で66,500Fcfaとなり、2週間の水揚げ総額は91,500Fcfaである。この時期、体長30cmのSar（アフリカチヌ）を中心にSole（シタビラメ）とSompatt（ニシオオイサキ）が漁獲された。魚種別漁獲割合と販売単価から91,500Fcfaに相当する総漁獲量は99kgになる（下表参照）。

表 5-19 一隻の漁船によるバルニー沖人工魚礁での推定水揚げ量（2004年11月の2週間）

魚種	全長	全体に占める割合	販売単価	推定漁獲量	水揚げ金額
Sar	30cm	66%	1,000 F/kg	65 kg	65,000 Fcfa
Sole de roche	33cm	17%	3,000 F/kg	17 kg	23,440 Fcfa
Sole de longue	33cm		750 F/kg		
Sole tigre	33cm		500 F/kg		
Sompate	25cm	17%	120~240 F/kg	17 kg	3,060 Fcfa
合 計		100%		99 kg	91,500 Fcfa

資料：2005年7月の聞き取り調査による。

2004年11月に人工魚礁海域で操業していた25隻の刺網船が、上記と同じ漁獲量を水揚げしたと仮定すれば、バルニー沖人工魚礁で漁獲された漁獲生産額は229万Fcfa、漁獲量は2,475kgとなる。魚種別にはSar（1,625kg）、Sole（425kg）、Sompatt（425kg）である。この時期、バルニー沖の他の刺網漁場では漁獲量が低下し、多くの漁船がタコ釣りに転換していた。その環境のなかで、人工魚礁漁場は安定的な漁獲を提供し続けた。バルニー沖人工魚礁は、周辺漁場の漁獲低下時期においても、漁民の安定的な漁場として実質的に認知されている。

5.6 水中調査

パイロットプロジェクトでは、魚礁設置による科学的なインパクトを推定するための水中調査を行った。セネガル沿岸域の科学的な調査は CRODT の所掌範囲であるため、CRODT が選任した3名を水中調査を行うダイバーとしてトレーニングした。それと同時に、潜水機材と水中撮影機材の調達を行い、プロジェクト終了後も CRODT が継続的に水中調査を実施できる体制の構築を試みた。

水中調査は、以下に示すように、魚礁やタコ壺が設置されたイエン、バルニー、ニヤニンの3カ所で継続的に行った。

- 1) 2004 年にイエン地先に設置された人工魚礁の設置状況と魚類蛸集状況の追跡調査を第4次から第7次調査まで継続的に行った。このうち、第4次調査時に CRODT 調査員用の潜水機材調達ができなかったため、第4次調査は日本人団員のみで追跡調査を行った。
- 2) 海外水産コンサルタンツ協会 (OFCA)によって、2001 年にバルニー地先に設置された人工魚礁の設置状況と魚類蛸集状況の追跡調査を第6次と第7次調査時に行った。
- 3) 第6次調査時(2005 年7月)にニヤニン地先に設置されたタコ壺の設置状況とタコ類蛸集状況調査を第6次と第7次調査時に行った。
- 4) 第6次調査事後にイエン地先に設置されたタコ壺礁の追跡調査を第7次調査時に行った。

調査の詳細は以下に示すとおりである。

5.6.1 調査方法

調査では、まず潜水による目視観察によって海底状況を把握した。その後、魚類調査では、任意に設置した測線と測点上で蛸集魚の計数を定点観測法(図5-14)とベルトトランセクト法(図5-15)を組み合わせで行った。人工礁周辺・上部に広く集群している魚種については、5測点で、 1m^3 当りの尾数を計数し、潜水観察終了後に単位体積当りの計数個体数の平均値を求め、人工礁域全体に外挿して、各魚種の蛸集量を推定した。底生で大きな群を作らない魚種については、同じく任意に設定した5側線でベルトトランセクト法(L 10m, W 1m, H 1m)によって単位体積当りの尾数を計数し、潜水観察終了後に人工礁域全体に外挿して蛸集量を推定した。しかし、全潜水観察中に1~2 個体だけしか観察しなかった種については、人工礁全体に外挿せず、そのまま観察個体数を生息数として扱った。また、もし、蛸集魚の量が非常に多く、視認による計数では蛸集魚数の推定が困難な場合は、水中画角が明らかな水中カメラを使用し、定点観測点から少なくとも3 方向の魚群を撮影した。したがって、各測点で写真撮影を行った場合は、3 方向×5 地点=15 画像となる。写真撮影後、各撮影地点から目視標点までの距離を巻尺により測定した。調査終了後、各画像上の個体数を種ごとに計数するとともに、水中画角と目視評点までの距離から写真内に写しこんだ体積を計算して、単位体積当たりの個体数密度を推測した(図5-16)。

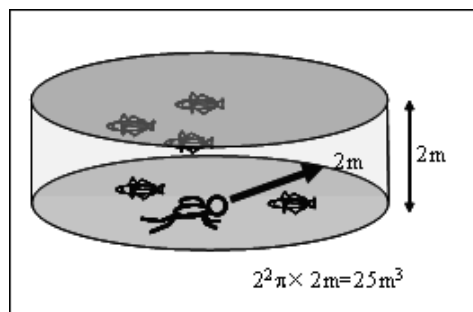


図 5-14 定点観測法

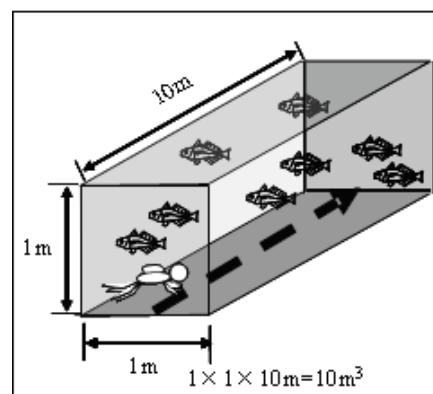


図 5-15 ベルトトランセクト法

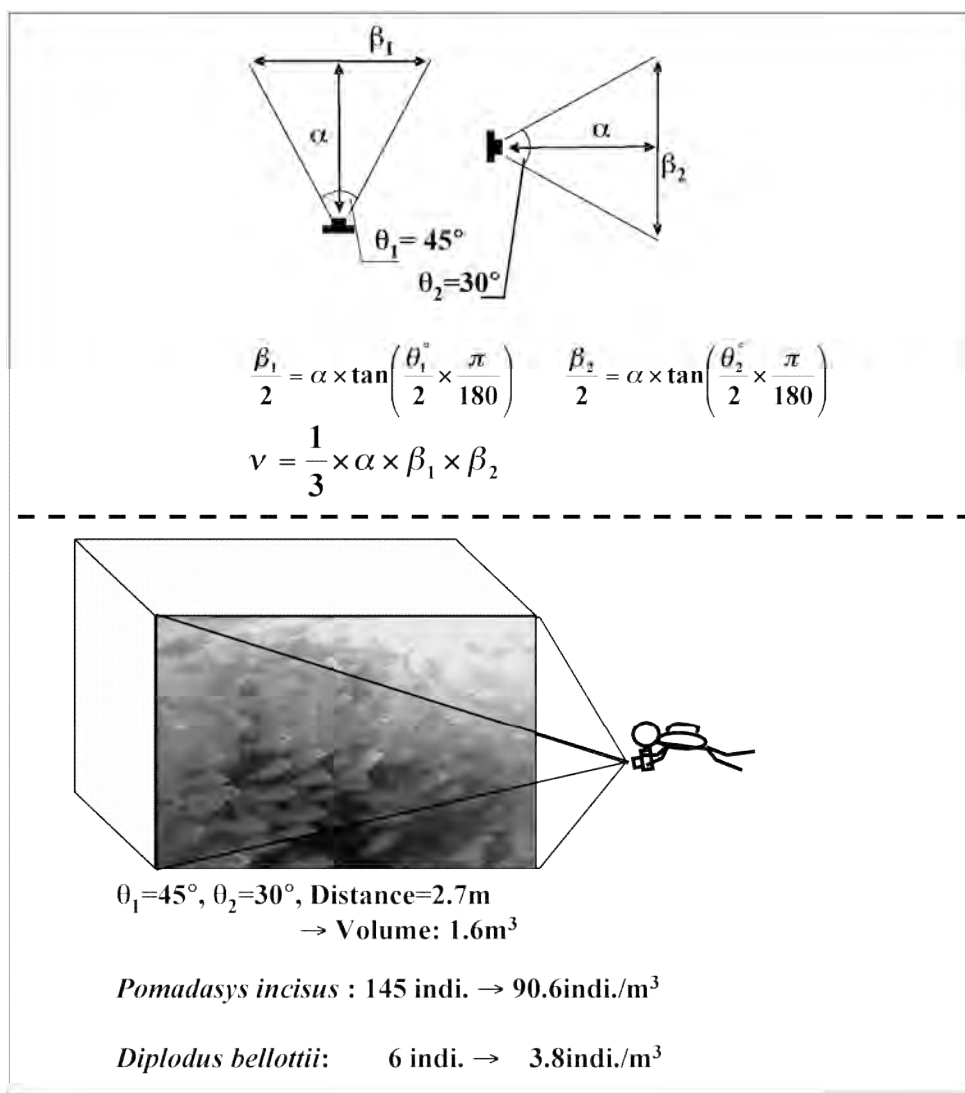


図 5-16 画角の計算

(下方は実例：カメラの水中画角は、横 45°、縦 30°、レンズから目視標点とした魚礁までの距離は 2.2m、画像中に写しこまれた個体数は、*Pomadasys incisus* 145 個体、*Diplodus bellottii* 6 個体であったことから、個体密度はそれぞれ、90.6 個体/m³、3.8 個体/m³)

上述の各手法で蛸集個体数を算定後、体長-湿重量換算式から、観察個体の個体湿重量を算定し、以下の数式から生物量を推定した。

生物量 = 推定個体数^{*1} × 個体湿重量^{*2}

^{*1} 推定個体数 = (平均個体数 ± 標準誤差) ÷ 単位体積 × 調査対象面積

^{*2} 個体湿重量は既往文献に示された体長-湿重量換算式より算定した。もし、対象種の体長-湿重量換算式が報告されていない場合は、同体形の魚種の体長-湿重量換算式を参照した。

タコ壺とタコ壺礁調査では、海底に設置されたそれらタコ壺に棲み付いているタコの個体数を数えるとともに、それら個体のタコ壺利用の仕方や産卵の有無など、生息状況を観察した。

5.6.2 調査結果

魚礁を設置したイエン、バルニー、ニヤニンの各調査時の潜水時間と水温、水中視程をそれぞれ表 5-19 に示した。イエンの人工礁設置場所の水深は約 16m、バルニーでは 22m、ニヤニンのタコ壺設置場所の水深は約 10m あった。また、水中視程はおおむね 4m 前後であった。

表 5-20 各調査時の海象、潜水時間

調査場所	月 日	調査対象	潜水時間	最大水深	水温-表層(°C)	水温-底層(°C)	水中視程
イエーン	2004 年 7 月 28 日	人工礁	11:31-11:49	15.8	28	27	2.0
		対照区	12:16-12:33	12.2	28	27	2.0
	2004 年 9 月 8 日	人工礁	11:56-13:26	15.8	30	29	3.8
		対照区	13:55-14:16	12.2	30	29	3.0
	2004 年 9 月 9 日	人工礁	11:59-14:14	15.8	30	29	4.5
		対照区	14:45-15:02	12.2	30	29	4.0
	2004 年 10 月 6 日	人工礁	11:41-14:10	15.8	29	26	5.8
		対照区	14:35-14:51	12.2	28	27	5.2
	2005 年 2 月 18 日	人工礁	11:07-11:58	15.8	15	15	4.2
		対照区	13:03-13:37	13.7	15	15	4.2
	2005 年 2 月 20 日	人工礁	10:47-11:52	15.8	15	15	3.2
		対照区	12:18-13:02	12.2	15	15	3.2
	2005 年 2 月 21 日	人工礁	11:31-12:32	15.5	16	15	3.2
		対照区	13:05-13:58	12.1	16	15	3.0
	2005 年 7 月 22 日	人工礁	12:09-13:16	15.9	31	30	3.5
		対照区	14:09-14:36	14.2	31	30	3.5
	2005 年 7 月 23 日	人工礁	11:54-13:01	16.3	31	30	4.5
		対照区	13:55-14:22	12.2	30	29	4.5
	2005 年 10 月 14 日	タコ壺礁	15:17-15:40	12.8	30	29	1.5
		対照区	14:35-15:07	12.5	30	29	3.5
バルニー	2005 年 7 月 16 日	人工礁	11:51-12:08	22.2	30	28	3.0
		対照区	13:10-13:33	15.1	30	28	3.0
	2005 年 7 月 30 日	人工礁	11:41-12:38	21.7	30	27	4.0
		対照区	14:21-14:42	14.9	30	29	4.0
	2005 年 10 月 22 日	人工礁	12:16-13:52	22.2	30	28	3.5
		対照区	14:30-14:52	16.5	30	28	3.5
	2005 年 10 月 23 日	人工礁	12:59-13:28	22.5	30	28	3.5
		対照区	14:22-14:36	16.9	30	28	3.5
	2005 年 10 月	人工礁	12:47-13:30	22.5	30	28	7.0
	2005 年 10 月	対照区	13:20-13:50	15.5	30	28	4.0
ニヤニン	2005 年 8 月 5	タコ壺	13:00-15:00	9.5	30	30	4.5
	2005 年 10 月	タコ壺	12:36-14:07	12.2	31	30	4.5

各調査地点の概要を以下に示した。また、イエーンとバルニーで観察結果から試算した蛸集魚尾数を付表-1-4 に示した。

(1) イエーン

①2004 年 7 月 28 日（事前調査）

人工魚礁設置予定地点と周辺天然礁の両方とも、水中の視程は 1m 以下と非常に悪かった。人工魚礁設置予定地点の海底の底質は、貝片混じりの砂泥（粒径 1mm 以下）で、リップルマーク（潮流により表面の砂が移動して出来る波紋）のない平坦な地形であった。観察魚は、全長 40cm 前後のエイ類（*Dasyatis* sp.） 1 尾しかいなかった（図 5-17 a）。

周辺天然礁は平坦な砂泥中に径 50cm 前後の岩が点在する海底で、顕著な海底の隆起は見られなかった。岩上にはソフトコーラル類が点在していたが、大形の貝類等は観察されなかった。観察した魚類は体長 15cm 前後のヒメジ類 (*Pseudupeneus prayensis*) 2 尾と体長 10cm 前後のマアジ類 (*Trachurus* sp.) 3 尾のみであった (図 5-17 b)。

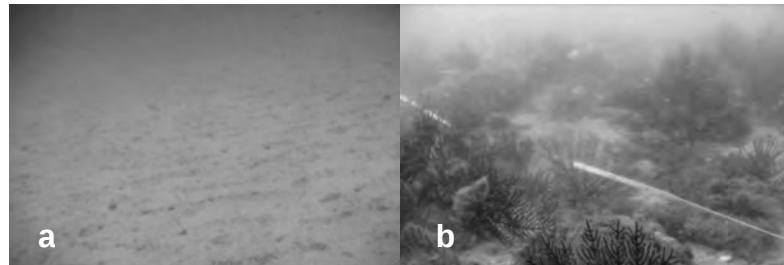


図 5-17 人工礁設置前の海底状況 (a) と対照区の天然礁 (b)

②2004 年 9 月 8・9 日、10 月 6 日

9 月 8・9 日と、1 カ月後の 10 月 6 日の潜水調査では、コンクリートブロック・蛇籠の設置状況を観察・記録するとともに、人工魚礁周辺に蟄集していた魚種・尾数を計数し、時系列的な蟄集魚の定量解析に資するようなデータ収集を行った。

蛇籠・コンクリートブロックの設置状況を図 5-18 に、人工礁上に設置した測線と測点の位置を図 5-19 に示した。設置された蛇籠は半径 10～15m 程度の範囲に散乱しており、人工魚礁中心付近から南側に 16m 付近までの範囲に密に設置されていた。コンクリートブロックは、魚礁設置地点中心付近に 5 基、中心から北側に 9m 程度離れて 5 基、南西側に 13m ほど離れて 10 基、中心から東～南東側に 12m 程度離れて 42 基の合計 62 基を確認した。設置された蛇籠・コンクリートブロックに洗掘・埋没はほとんど見られず、一部の蛇籠下部が 5～10cm、泥中に埋まる程度であった。

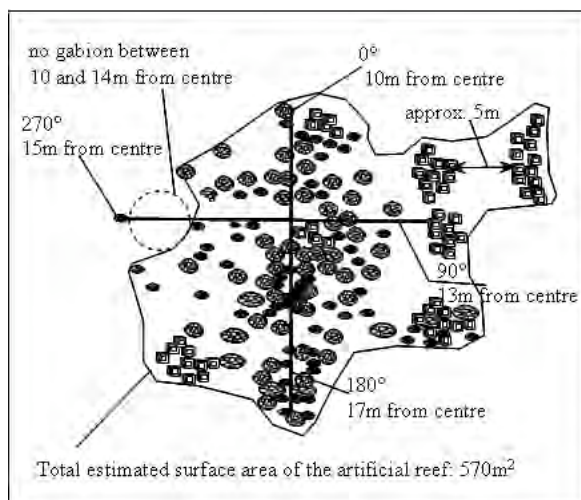


図 5-18 蛇籠・コンクリートブロックの設置状況模式図

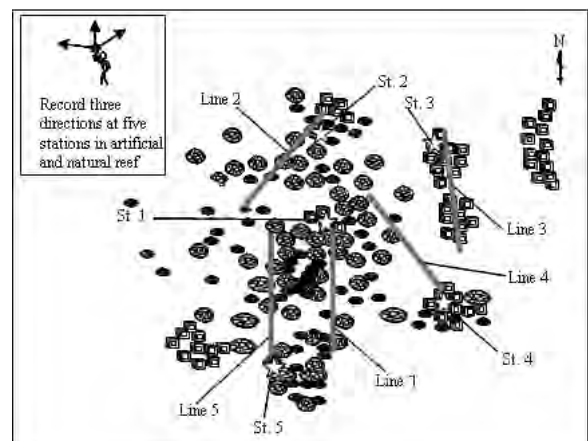


図 5-19 潜水調査時に設置した測線と測点

人工魚礁設置前には魚類がほとんど観察されなかったのに対して、9 月 8・9 日には 9 種、10 月 6 日には 14 種が見つかった。このうち、9 月 9 日には体長 10-15cm のタイ類 (*Diplodus bellottii*) が 3,000 尾程度、体長 10-12cm のアジ類 (*Trachurus* sp.) が 6,000～7,000 尾程度蟄集しているのが観察された。さらに 1 カ月後の 10 月 6 日にはタイ類 (*Diplodus bellottii*) が 6,000～7,000 尾、イサキ類 (*Pomadasys incisus*) が 18,000 尾前後、アジ類 (*Trachurus trecae*、*Decapterus punctatus*) が 20,000 尾ほどにもなった。

一方、対照区として観察した天然礁は、平坦な岩盤上にソフトコーラルやカイメン類が点在する変化の無い地形で、9月にはまったく魚類が見られず、10月も10cm前後のタイ類が1尾観察されただけであった。

③2005年2月18・20・21日

設置された蛇籠・コンクリートブロックの設置状況に大きな変化はなく、顕著な洗掘・埋没・破損等は見られなかった。

魚礁周辺に蟄集している魚類は、14~15種と2004年10月調査時とほとんど変わらなかったが、主な蟄集魚の尾数は、前回観察したタイ類(*Diplodus bellottii*)が300~400尾、イサキ類(*Pomadasys incisus*)が1100~1400尾と著しく減少した。また、アジ類(*Trachurus trecae*、*Decapterus punctatus*)は、まったく観察されなかった。しかし、前回調査時にはほとんど見られなかった体長20~25cmのコショウダイ類(*Plectorhinchus mediterraneus*)が、600尾前後蟄集していた。このような尾数の減少は、水温が15°C前後と非常に低かったことに起因するものと推測される。

一方、対照区ではタイ類(*Diplodus bellottii*)が100尾前後見られただけで、魚類はほとんど観察されなかった。

④2005年7月22・23日

蛇籠は半分以上砂泥中に埋まっているものも一部で見られたが、密集して設置された場所ではほとんど埋まっておらず、当初懸念されていたような大規模な埋没は観察されなかった。コンクリートブロックにも顕著な洗掘・埋没、破損は見られなかった。人工礁区縁辺部では蛇籠に延縄の幹ロープが絡まっている場所が1カ所あったが、刺し網の端切れなどは見られず、ゴーストフィッシング等のネガティブな影響は見られなかった。蛇籠やコンクリートブロック表面には、フジツボ、カイメン、管棲ゴカイ、コケムシなどが付着していた。

人工礁周辺で観察した魚類は、7月22日17種、7月23日が22種で、コショウダイ類や小型タイ類が多く群泳していたが、魚礁周辺にはこれまでほとんど見られなかった体長50cm以上のハタ類が多く蟄集していた。

一方、対照区では7月22日に3種、23日に6魚種が観察された。観察個体数はタイ類(*Diplodus bellottii*)が50尾前後、ベラ類(*Coris julis*)が50~100尾、7月22日にヒメジ(*Pseudupeneus pyayensis*)が30尾程観察された。それ以外の魚類はほとんど見られなかった。

⑤2005年10月18・19日、11月2日

設置された蛇籠・コンクリートブロックの設置状況に大きな変化はなく、顕著な洗掘・埋没・破損等は見られなかった。

人工礁周辺で観察された魚類は、10月18日に23種、10月19日に22種、11月2日に24種であった。3日間を通じて魚礁周辺に蟄集している主な蟄集魚は、タイ類(*Diplodus bellottii*)が1,600~4,800尾、イサキ類(*Pomadasys incisus*)が5,000~7,500尾、コショウダイ類(*Plectorhinchus mediterraneus*)が1,100~2,600尾で、10月18日には2004年夏期に観察したアジ類(*Trachurus trecae*、*Decapterus punctatus*)も1,500尾前後観察された。

一方、対照区では10月14日と11月2日に5種、10月19日に3種が観察された。観察個体数はタイ類(*Diplodus bellottii*)が100~170尾、ベラ類(*Coris julis*)が150尾前後、ハタ類(*Epinephelus costae*)が60尾前後で、7月22日にヒメジ(*Pseudupeneus pyayensis*)が30尾程観察された。それ以外の魚類はほとんど見られなかった。

各調査時に観察した魚種数は、魚礁設置前には1種しかいなかったが、魚礁設置直後には9種、魚礁設置1カ月後には14~15種に増加した。さらに魚礁設置1年後には20種以上に増加した(図

5-20)。しかし、対照区では、調査期間を通じて 3～6 種で推移した。

また、上述したような潜水観察結果から試算した魚礁への蛸集生物量を時系列的に比較すると、魚礁設置前には、1kg 以下であったが、人工魚礁設置直後には 200kg 前後、設置 1 カ月後には 1,700kg に増加した。その後、水温が低下した冬期には、300kg 前後まで落ち込むものの、設置翌年の夏期以降に再び 1,000kg～1,500kg へ増加した（図 5-21）。一方対照区では、2004 年夏期に 1kg 前後、2005 年冬期に 10kg 前後、2005 年夏期に 3～48kg を記録したが、いずれも 50kg 以下であり、設置魚礁周辺と比較すると、その蛸集量には大きな差が見られた（図 5-21）。

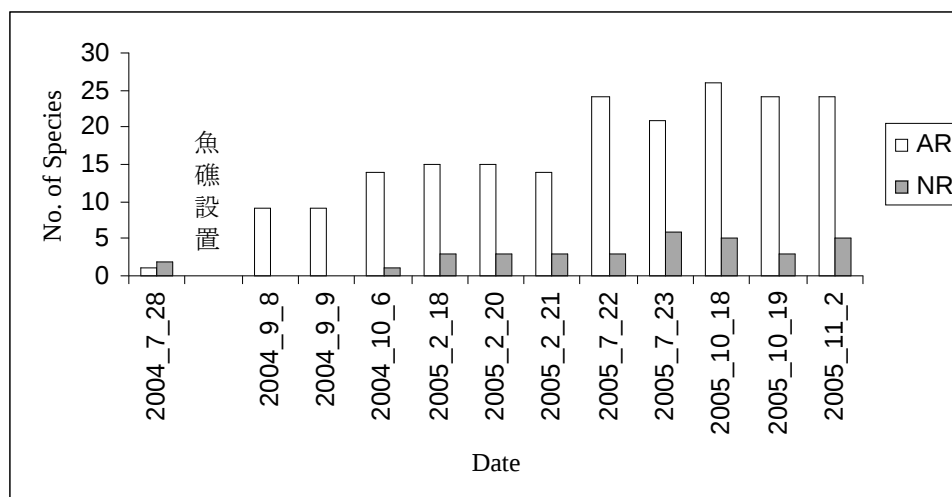


図 5-20 イエンでの観察魚種数の推移 (AR:魚礁区、NR:対照区)

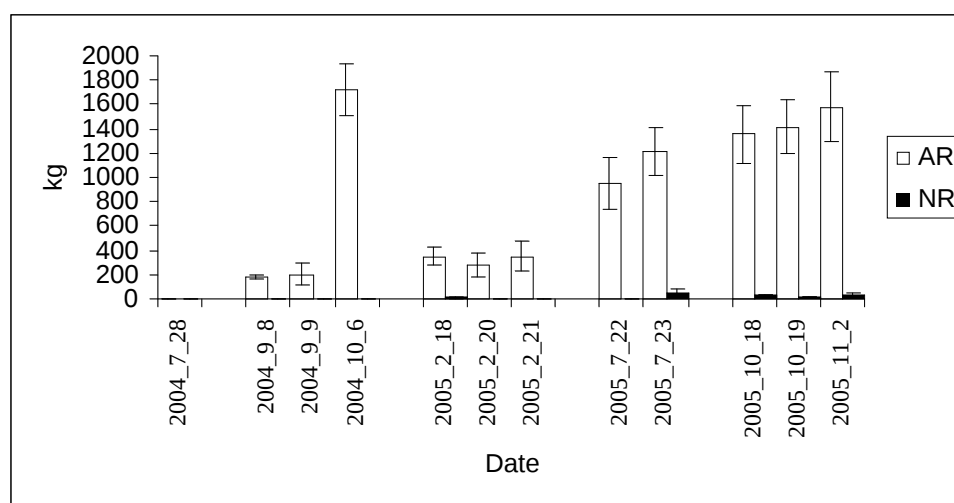


図 5-21 イエンでの蛸集生物量の推移 (AR:魚礁区、NR:対照区)

通常、魚類の蛸集は人工魚礁設置終了後、3 カ月から 1 年後に始まるのが、日本国内の調査から明らかにされている。イエンでの継続調査では、人工魚礁設置中あるいは直後に多くの蛸集魚を観察しており、これは周辺に岩礁帯や起伏のある天然礁が少ないことに起因していると推測される。

(2) バルニー

①2005 年 7 月 16・30 日

調査地点の水中視程は 3m 前後であったが、懸濁物が多いため、海底は暗く視界は不良であった。人工魚礁設置地点の海底は、平坦な貝殻片混じりの砂泥底（粒径 1mm 以下）であった。観察した人工礁に顕著な洗掘・埋没は見られず、破損もなかったが、コンクリートブロックの梁部

分に巻き網あるいは延縄の幹綱が絡まっている場所もあり、人工礁周辺で漁獲が行われていることがうかがわれる。しかし、刺網などは絡まっておらず、ゴーストフィッシング等のネガティブな影響は特に見られなかった。人工礁表面にはフジツボ、カイメン、管棲ゴカイなどが厚く着生しており、コンクリート礁の地肌がのぞく部分は見られなかった。魚礁の設置状況を図 5-22 に示した。魚礁は中心に設置された投石群の周辺に 3m 角のコンクリートブロックが取り囲むように設置されている配置であったが、投石群から各コンクリートブロックへの距離は魚礁によって異なっていた。各ブロックの周辺には濃密な魚群が見られたが、その範囲は魚礁から 5m 程度までに限られており、その外側ではほとんど魚類は観察されなかった。したがって、本魚礁の効果範囲は、投石群効果範囲+コンクリートブロック効果範囲×6 で、 $760+130\times 6=1,540\text{m}^2$ 前後と考えられる。ハタ類やベラ類などの底生魚類は、海底から 1m 上層までの範囲に多かった。また、魚礁周辺で大きな群を作っていたタイ類 (*Diplodus bellottii*) やイサキ類 (*Pomadasys incisus*) は、海底から 5m 上方まで等密度で密集していた。

人工礁周辺で観察した魚類は、7 月 16 日、30 日ともに 13 種で、イサキ類 (*Pomadasys incisus*) が魚礁全体で 6,000 尾前後、大型のハタ類 (*Epinephelus aeneus*、*Epinephelus costae*) が 60～90 尾蟬集して優占種となっていた。7 月 30 日にはアジ類 (*Trachurus trecae*) が 13,000 尾前後蟬集していた。また、7 月 16 日に人工礁周辺の海底の岩屑を隠れ場としているチョフ (*Epinephelus aeneus*) の幼魚 (体長 5cm 前後) 1 尾を観察した。人工礁を幼魚も利用している 1 例と考えられる (図-23)。



図 5-22 バルニーの魚礁配置図



図 5-23 魚礁周辺にいたチョフの幼魚

対照区として人工礁周辺に点在する天然礁で潜水調査を行った。観察した天然礁は、平坦な砂泥中に岩盤あるいは直径 50cm 前後の岩が点在する変化の少ない海底で、岩上にはソフトコーラルやカイメン類が着生していた。岩盤が完全に砂上に表われ、高さ 50cm 程度の岩棚となっている部分も一部見られたが、範囲は非常に狭く、5m を超えてそのような地形が続いている場所の確認できなかった。観察した魚類は 7 月 16 日と 30 日のいずれも 6 種で、特に 7 月 30 日には 100 尾以上のコショウダイ類が群泳しているのを観察したほか、タイ類、イサキ類なども多かった。

②2005 年 10 月 22・23・29 日

設置された蛇籠・コンクリートブロックの設置状況に大きな変化はなく、顕著な洗掘・埋没・破損等は見られなかった。

魚礁周辺に蟬集している魚種数は 21～22 種で、前回の 7 月調査時よりも多かった。主な蟬集魚の尾数は、前回観察したタイ類 (*Diplodus bellottii*) が 6 万～12 万尾、イサキ類 (*Pomadasys incisus*) が 13 万～16 万尾と飛躍的に増加した。一方、対照区での観察魚種数は、10 月 22 日と 23 日が 2 種のみであったのに対して、29 日には前回の 7 月調査時と同様 6 種が観察された。主な魚種は、魚礁でも観察されたタイ類やイサキ類が 100～200 尾観察されたほか、10 月 30 日に

はコショウダイ類 (*Plectorhynchus mediterraneus*) が 100 尾前後観察された。しかしそれ以外には、ウツボ類やタイ類が少数観察されただけであった。

以上、バルニーの設置魚礁周辺での調査結果をまとめると、観察した魚種数は、7 月調査時に 13 種、10 月調査時に 21～22 種となったが、対照区では、調査期間を通じて 2～6 種で推移した(図 5-24)。

また、潜水観察結果から試算した魚礁への蛸集魚類量を見ると、7 月調査時には魚礁効果範囲(1540m²)で 5～7 トンの蛸集量が見込まれ、10 月にはそれが 10～15 トンに増加した。(図 5-25)。一方対照区では、7 月 30 日に魚礁と同規模のエリアで 2 トン 前後の生物量が試算されたほかは、いずれも 100kg 以下でイエンと同様、設置魚礁周辺と比較すると、その蛸集量には大きな差が見られた。

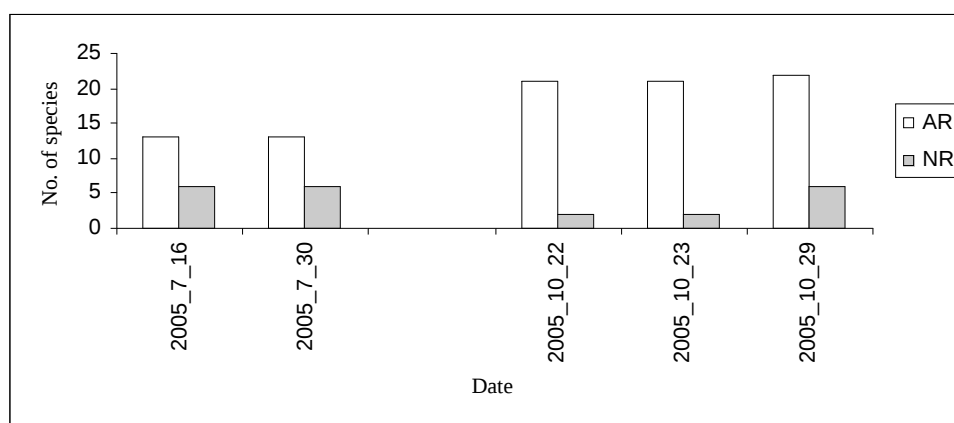


図 5-24 バルニーでの観察魚種数の推移 (AR:魚礁区、NR:対照区)

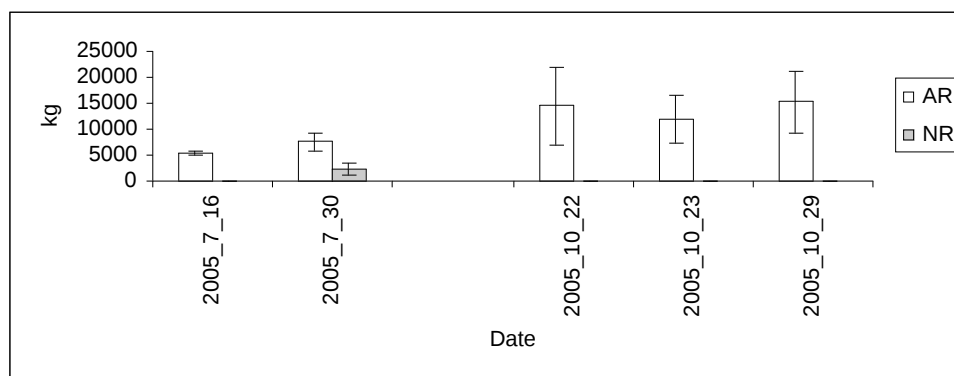


図 5-25 バルニーでの蛸集生物量の推移 (AR:魚礁区、NR:対照区)

(3) ニヤニン調査

① 2005 年 8 月 5 日

タコ壺が設置された海底の水中視程は 3.5m 前後であった。海底は平坦で、砂底上に貝殻片や小石などが一面に敷き詰められたように広がっている地形であった。各タコ壺をつなぐ幹ロープは長さ約 200m で、南北に設置されており (150-330°)、北側端は 15m 前後たるんでアンカーロープに絡まっていた。各タコ壺に埋没や破損はまったく見られなかった。

今回の潜水調査では設置された 23 のタコ壺のうち、17 壺にタコが進入しているのを確認した。タコ壺内のタコの多くは、海底の貝殻片や粗石をタコ壺開口部に積んでいた。これは開口部の大きさを狭めて外敵からの障壁とするためと思われる。また、タコが観察された 17 壺のうち 3 壺では壺の外周部にもタコが蛸集しており、壺の取り合い、または交接行動をしていたものと推測される(図 5-26)。



図 5-26 ニャニンに設置したタコ壺内外に蛸集するタコ

② 2005 年 10 月 11 日

海底に設置したタコ壺は周辺海底に一散し、十分なタコ壺の観察をすることはできなかった。しかし、発見したタコ壺の 1 つには、産卵後、卵塊へのファンニング（新鮮な水を吹きかける動作）を続ける雌ダコが入っており、タコ壺がタコの産卵場所として有効に利用されていることがわかった(図 5-27)。

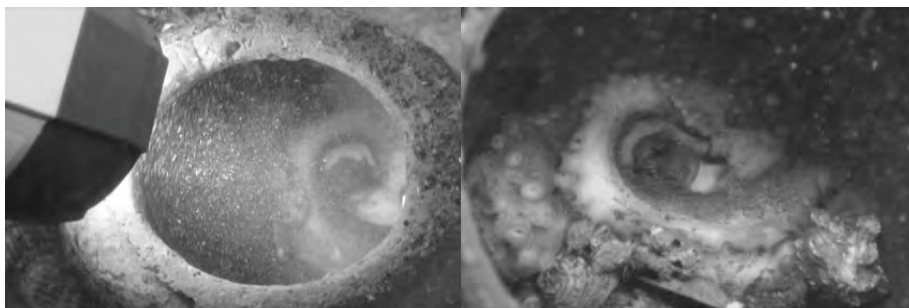


図 5-27 ニャニンに設置したタコ壺内で卵塊にファンニングする雌ダコ

(4) イエン・タコ壺礁調査

タコ壺礁が設置されたイエン内 3 カ所は、水深 12～15m でうねりの影響が強く視界は不良であった。海底はいずれも細砂あるいは浮泥が続く平坦な地形で、タコ壺礁に組み込まれたタコ壺の中には、周辺から巻き上がったと思われる砂泥が堆積しており、いずれのタコ壺礁でもタコの蛸集は確認できなかった。

今回の調査では、前述したニャニンのタコ壺の調査結果とは異なり、タコ壺礁の効果を明らかにすることはできなかった。この理由としては、今回タコ壺礁を設置した海底が砂泥底であり、タコの生息域から離れていると推測されること、使用したタコ壺底部に穴が開いておらず、うねりや海流などにより、タコ壺内の換水が十分に行われにくい構造であること、などが上げられよう。

以上の調査で、セネガル沿岸に設置した魚礁タコ壺などの集魚・増殖施設は、タコ壺礁を除いて、いずれも大きな効果を上げていることが確認された。特に、イエンやバルニーに設置された魚礁は、日本国内に設置された魚礁よりも即時的かつ継続的な効果を示していた。これは、元々セネガル沿岸に良好な天然礁が少ない上、近年のトロールなど人為的な影響によってこれまで漁場となっていた天然礁が疲弊し、沿岸魚類の良好な生息場所が減少していることをうかがわせる。魚礁などの集魚施設は、周辺生息魚類の蛸集を促すだけでなく、周辺魚類、特に仔稚魚や若魚の生息場所の拡大による資源増殖に貢献していることが知られている。また、日本国内では若魚を蛸集させることによる集中的・効率的な水産資源管理が試みられており、今後、セネガルでも魚礁などの人工施設を利用した効果的な沿岸資源管理が期待される。しかし、魚礁施設周辺の漁場管理を効率的に行うためには、人工魚礁周辺の魚類蛸集状況の推移を季節的・経年的に把握することが必須であり、新たな魚礁設置計画の策定とともに、今回行ったような蛸集魚の定性的・定量的な調査が、セネガル人専門家によって、今後も継続して行われることが望まれる。

表 5-21 イエン人工魚礁周辺に蛸集する魚類の平均体長と尾数

	2004.7.28	2004.9.8	2004.9.9	2004.10.6	2005.2.18	2005.2.20	2005.2.21	2005.7.22	2005.7.23	2005.10.18	2005.10.19	2005.11.2
<i>Acanthurus monroviae</i>	-	30cm / 22±9	30cm / 30±18	5cm / 1±0	30cm / 2±0	30cm / 1±0	30cm / 1±0	30cm / 3±0	30cm / 3±0	30cm / 2±0	30cm / 3±0	30cm / 3±0
<i>Batrachoides liberiensi</i>	-	-	-	20cm / 1±0	20cm / 1±0	20cm / 1±0	-	20cm / 1±0	-	20cm / 2±0	20cm / 2±0	20cm / 3±0
<i>Bodianus scrofa</i>	-	-	-	-	-	-	-	15cm / 34.2±14.0	15cm / 46±11	15cm / 80±14	15cm / 103±21	15cm / 68±46
<i>Bodianus speciosus</i>	-	-	-	-	25cm / 3±0	25cm / 1±0	25cm / 2±0	25cm / 68±11	25cm / 68±28	25cm / 68±11	25cm / 114±18	25cm / 91±29
<i>Caranx sp.</i>	-	-	-	30cm / 4±0	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cephalopholis taeniops</i>	-	-	-	-	-	-	-	20cm / 2±0	20cm / 2±0	20cm / 46±11	20cm / 34±14	20cm / 46±21
<i>Chaetodon hoeferi</i>	-	-	-	-	15cm / 3±0	15cm / 4±0	15cm / 2±0	15cm / 2±0	15cm / 2±0	15cm / 2±0	15cm / 2±0	20cm / 3±0
<i>Chaetodon marcellae</i>	-	-	-	-	-	-	-	15cm / 57±26	15cm / 46±21	15cm / 45±28	15cm / 2±0	15cm / 3±0
<i>Chilomycterus reticulatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	60cm / 3±0	40cm / 3±0	40cm / 2±0	40cm / 2±0	40cm / 3±0
<i>Coris julis</i>	-	-	-	-	-	-	-	12cm / 80±14	12cm / 34±23	12cm / 148±23	12cm / 239±66	12cm / 194±64
<i>Dasyatis sp.</i>	40cm / 1±0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Decapterus punctatus</i>	-	-	-	9cm / 6650±4824	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diplodus bellottii</i>	-	13cm / 2736±335	13cm / 2904±334	13cm / 6422±577	15cm / 285±63	15cm / 369±102	15cm / 285±114	15cm / 3028±930	15cm / 2546±539	15cm / 1631±474	15cm / 2604±660	15cm / 1659±701
<i>Diplodus cervinus cervinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	30cm / 125±58	30cm / 91±29	30cm / 91±67	30cm / 103±21	30cm / 80±29
<i>Diplodus sargus cadenati</i>	-	-	-	-	23cm / 114±51	23cm / 251±34	23cm / 467±274	30cm / 80±29	30cm / 68±21	30cm / 137±39	30cm / 182±61	30cm / 125±49
<i>Diplodus vulgaris</i>	-	-	-	-	23cm / 80±29	23cm / 125±34	23cm / 114±0	30cm / 182±33	30cm / 194±59	30cm / 137±53	30cm / 171±65	30cm / 148±23
<i>Epinephelus aeneus</i>	-	40cm / 1±0	40cm / 1±0	40cm / 1±0	40cm / 1±0	40cm / 2±0	40cm / 2±0	50cm / 46±28	50cm / 57±26	50cm / 46±21	50cm / 23±14	50cm / 46±28
<i>Epinephelus costae</i>	-	-	-	25cm / 353±103	25cm / 68±23	25cm / 91±23	25cm / 91±29	30cm / 228±31	30cm / 205±39	30cm / 217±38	30cm / 331±115	30cm / 239±55
<i>Labridae sp.</i>	-	25cm / 1±0	25cm / 1±0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lutjanus agennes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	40cm / 1±0	-	-	-
<i>Mugil sp.</i>	-	-	-	30cm / 11±0	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mycteroperca rubra</i>	-	-	-	-	-	-	-	70cm / 46±21	70cm / 57±18	70cm / 34±14	70cm / 46±11	70cm / 46±11
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	-	-	-	-	-	-	-	20cm / 2±0	20cm / 4±0	20cm / 34±23	20cm / 57±36	20cm / 46±28
<i>Parapristipoma octolineatum</i>	-	-	-	-	15cm / 3±0	15cm / 4±0	15cm / 2±0	15cm / 182±117	-	15cm / 251±132	15cm / 331±104	15cm / 285±36
<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>	-	-	-	25cm / 9±0	23cm / 695±175	23cm / 513±228	23cm / 661±234	27cm / 1163±657	27cm / 1483±410	27cm / 1808±1482	27cm / 2006±1129	7cm / 2261±1135
<i>Pomadasyus incisus</i>	-	18cm / 132±45	18cm / 144±77	13cm / 17100±1096	13cm / 1349±181	13cm / 1197±136	13cm / 1311±342	15cm / 18±13	-	8cm / 4723±1358	8cm / 4719±1102	8cm / 5902±1783
<i>Pseudupeneus prayensis</i>	-	4cm / 389±131	4cm / 504±150	15cm / 980±240	10cm / 160±97	10cm / 262±120	10cm / 365±234	17cm / 388±42	17cm / 319±50	17cm / 638±157	17cm / 581±299	17cm / 456±206
<i>Scorpaena sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	10cm / 23±14	-	10cm / 1±0	-	-
<i>Serranus scriba</i>	-	30cm / 1±0	30cm / 1±0	-	20cm / 2±0	18cm / 3±0	18cm / 3±0	-	-	-	-	-
<i>Sparisoma rubripinne</i>	-	-	-	-	-	-	-	20cm / 57±18	20cm / 57±31	20cm / 80±34	20cm / 80±23	10cm / 80±23
<i>Sphoeroides marmoratus</i>	-	5cm / 173±46	5cm / 216±75	5cm / 125±033	5cm / 34±11	5cm / 46±23	5cm / 46±023	10cm / 23±14	10cm / 34±14	10cm / 137±29	10cm / 46±11	10cm / 34±14
<i>Thalassoma pavo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15cm / 68±21	15cm / 80±23	15cm / 80±34
<i>Trachinotus ovatus</i>	-	-	-	30cm / 8±0	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trachurus trecae</i>	-	12cm / 5712±2689	12cm / 6456±3990	12cm / 12464±4552	-	-	-	-	-	12cm / 1459±1459	-	-
observed species number	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5-22 イエン天然礁周辺（対照区）で観察される魚類の平均体長と尾数

	2004.7.28	2004.9.8	2004.9.9	2004.10.6	2005.2.18	2005.2.20	2005.2.21	2005.7.22	2005.7.23	2005.10.14	2005.10.19	2005.11.2
<i>Acanthurus monroviae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	20cm / 2±0	-	-	-
<i>Batrachoides liberiensi</i>	-	-	-	-	20cm / 1±0	20cm / 1±0	20cm / 1±0	-	-	20cm / 2±0	-	20cm / 1±0
<i>Coris julis</i>	-	-	-	-	-	-	-	13cm / 57±18	12cm / 114±54	15cm / 114±74	12cm / 137±73	12cm / 160±79
<i>Diplodus bellottii</i>	10cm / 22±9	-	-	13cm / 7±7	15cm / 68±46	15cm / 137±91	15cm / 103±68	10cm / 57±26	10cm / 46±28	10cm / 91±39	10cm / 114±51	10cm / 171±60
<i>Epinephelus costae</i>	-	-	-	-	20cm / 2±0	20cm / 2±0	20cm / 1±0	-	-	25cm / 57±18	25cm / 57±26	25cm / 57±44
<i>Gymnothorax afer</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	100cm / 2±0	-	-	100cm / 1±0
<i>Pseudupeneus pyayensis</i>	5cm / 22±9	-	-	-	-	-	-	10cm / 34±23	10cm / 1±0	-	-	-
<i>Sparisoma rubripinne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	20cm / 68±42	-	-	-
<i>Sphoeroides marmoratus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10cm / 1±0	-	-
observed species number	2	0	0	1	3	3	3	3	6	5	3	5

表 5-23 バルニー人工魚礁周辺に蟄集する魚類の平均体長と尾数

	2005.7.16	2005.7.30	2005.10.22	2004.10.23	2004.10.29
<i>Acanthurus monroviae</i>	30cm / 2±0	30cm / 2±0	30cm / 3±0	30cm / 3±0	30cm / 3±0
<i>Balistes caprisus</i>	-	-	40cm / 2±0	40cm / 2±0	40cm / 2±0
<i>Bodianus scrofa</i>	15cm / 92±38	-	15cm / 123±58	15cm / 123±31	15cm / 123±75
<i>Bodianus speciosus</i>	-	25cm / 3±0	25cm / 123±31	25cm / 277±58	25cm / 184±58
<i>Caranx sp.</i>	-	-	25cm / 62±38	25cm / 2±0	25cm / 8±0
<i>Cephalopholis taeniops</i>	20cm / 62±38	-	20cm / 154±49	20cm / 123±58	20cm / 215±92
<i>Chaetodon hoeferi</i>	15cm / 3±0	15cm / 3±0	15cm / 4±0	15cm / 6±0	15cm / 4±0
<i>Chaetodon marcellae</i>	-	15cm / 3±0	15cm / 3±0	15cm / 4±0	15cm / 4±0
<i>Chilomycterus reticulatus</i>	50cm / 1±0	-	-	-	-
<i>Diplodus bellottii</i>	10cm / 10830±3755	10cm / 13953±3627	15cm / 92481±51971	15cm / 61954±33086	15cm / 129808±64719
<i>Diplodus cervinus cervinus</i>	-	-	30cm / 92±38	30cm / 92±62	30cm / 185±75
<i>Diplodus sargus cadenati</i>	30cm / 62±38	-	30cm / 216±62	30cm / 123±75	30cm / 185±123
<i>Diplodus vulgaris</i>	30cm / 216±151	30cm / 277±123	30cm / 246±104	30cm / 277±102	30cm / 246±104
<i>Epinephelus aeneus</i>	50cm / 92±38	50cm / 65±28	50cm / 154±49	50cm / 123±58	50cm / 123±31
<i>Epinephelus costae</i>	20cm / 216±151	20cm / 68±23	20cm / 246±38	20cm / 277±90	20cm / 370±62
<i>Mycteroperca rubra</i>	70cm / 123±58	-	70cm / 92±38	70cm / 92±38	70cm / 62±38
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	-	20cm / 3±0	20cm / 169±71	20cm / 215±115	20cm / 277±123
<i>Parapristipoma octolineatum</i>	-	-	15cm / 216±151	15cm / 185±113	20cm / 215±115
<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>	-	30cm / 1539±456	-	-	-
<i>Pomadasys incisus</i>	15cm / 53176±7728	15cm / 74875±17522	15cm / 167857±98173	15cm / 135078±60217	15cm / 164940±80943
<i>Pseudupeneus prayensis</i>	20cm / 216±92	20cm / 246±151	17cm / 986±291	17cm / 647±164	17cm / 770±284
<i>Thalassoma pavo</i>	-	-	15cm / 154±49	15cm / 184±90	15cm / 215±79
<i>Trachurus trecae</i>	-	10cm / 13385±6371	-	10cm / 3993±3993	10cm / 65311±26840
<i>Umbrina canariensis</i>	-	-	15cm / 246±61	15cm / 246±134	15cm / 277±113
observed species number	0	0	0	0	0

表 5-24 バルニー天然礁周辺（対照区）で観察される魚類の平均体長と尾数

	2005.7.16	2005.7.30	2005.10.22	2004.10.23	2004.10.30
<i>Acanthurus monroviae</i>	30cm / 2±0	-	-	-	30cm / 2±0
<i>Batrachoides liberiensi</i>	-	20cm / 3±0	-	-	-
<i>Coris julis</i>	-	-	-	-	-
<i>Diplodus bellottii</i>	10cm / 154±49	10cm / 123±62	10cm / 246±38	10cm / 154±69	10cm / 154±84
<i>Epinephelus costae</i>	20cm / 61±29	20cm / 92±57	20cm / 61±38	20cm / 92±38	20cm / 123±58
<i>Gymnothorax afer</i>	100cm / 1±0	-	-	-	100cm / 1±0
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	10cm / 92±61	10cm / 126±63	-	-	10cm / 92±61
<i>Plectorhynchus mediterraneus</i>	-	30cm / 139±0	-	-	-
<i>Pseudupeneus pyayensis</i>	-	20cm / 61±29	-	-	-
<i>Sparisoma rubripinne</i>	-	-	-	-	-
<i>Sphoeroides marmoratus</i>	5cm / 92±38	-	-	-	5cm / 92±38
observed species number	6	6	2	2	6

5.7 人工魚礁事業の留意点

本編は OFCA の人工魚礁事業（バルニー）および JICA のパイロットプロジェクト（イエンおよびニャニン地区）での経験をもとに、今後セネガル国で人工魚礁事業を実施する上での留意点をまとめたものである。内容にはセネガル固有の問題と一般的な問題の両方が含まれる。

（1）人工魚礁の目的を明確にする

人工魚礁には、欧米で主に行われているような資源保護型の魚礁と日本で主に行われているような資源利用型の魚礁に大きく分かれる。それぞれに異なった管理方法があるため、人工魚礁設置の目的をはじめにはっきりと決める。

JICA のイエン・パイロットプロジェクトでは、人工魚礁設置海域の漁民に魚礁資源管理の当事者意識を植え付けるため、そして魚礁がもたらす恩恵により所有者意識ならびに管理者意識がさらに高まることを期待して資源利用を目的とする魚礁とした。結果的には魚礁がもたらす恩恵が、魚礁規模が小さすぎたために十分漁民に実感されず、期待されたような効果は得られなかった。

（2）人工魚礁の受益者を特定する

利用型魚礁にしる、保護型魚礁にしる、人工魚礁の設置によって誰が受益者となるのか特定することで、本事業のパートナー、すなわち事業実施主体であり資源管理の主体が決まってくる。利用型魚礁の場合、一般に魚礁漁場では網漁具の使用は望ましくないと考えられるため、釣り漁民が受益者となるのが理想型である。さらに受益者が多くしかも共同の利益のために一致団結して行動できる受益者であるほど事業成功の確率が高くなると思われる。

保護型魚礁の場合、資源が保全されることによって得られる成果をダイレクトに漁民が享受出来るとは限らない。それでもセネガル全体あるいは漁民全体の利益を考えて行動に移せるのは素晴らしいことだが、その場合は啓蒙活動が十分に行き届き、漁民全体の資源に対する認識レベルが高まっていることが必要条件となる。

（3）人工魚礁設置海域（場所）の選定

海域（場所）の選定には、現地の漁業事情と当該海域の自然環境という2つの視点から総合的に判断する。利用型魚礁を目指すのであれば、上記の経緯から受益者となる釣り漁民の多い海域ないし漁村を対象とする。そして、漁民の視点から利用と管理がやり易くかつ事業者の視点から魚礁の設置作業が容易でかつ沈設後の魚礁の安定が確保できる場所が理想的である。

自然環境で重要なのは底質と海流（潮流）である。海底に人工構造物を沈める以上、それが長期間そこに留まらなければ効果を発現しない。避けるべくは、構造物が海底に埋没してしまうことである。そのためには底質が軟弱であってはならない。また、海流（潮流）が速い海域では構造物の上流側が洗掘され、下流側に堆積が起りやすいため、この様な海域も魚礁設置には不適である。

海底の状況を把握するために、漁民の証言、採泥器によるサンプリングと粒度組成の分析、潜水調査による目視観測、という3つの方法をパイロットプロジェクトでは採用した。後二者に必要な資機材は全てプロジェクト終了後に CRODT に譲渡される。以下に、パイロットプロジェクト対象村沖合の底質粒度組成の結果を示す。

表 5-25 底質分析表

海域	ニヤニン沖	ニヤニン沖	イエン沖
採取地点現地名称	パス	ブイ 50	人工魚礁/パス
緯度（北緯）	14 度 18 分 235	14 度 16 分 936	
経度（西経）	17 度 00 分 665	17 度 03 分 004	
水深	8.0 m	12.8 m	15.6 m
底質	砂	貝殻混じり砂礫	砂礫
粒径区分ごとの重量比			
0.85mm 以上	6%	58%	13%
0.425~0.85mm	12%	15%	13%
0.25~0.425mm	45%	10%	37%
0.25mm 以下	38%	18%	36%
凡例： 0.85mm 以上 0.425~0.85mm 0.25~0.425mm 0.25mm 以下			

人工魚礁を設置したイエン沖の海底は、漁民の間で「パス」と呼ばれる砂地を沈設地点に選んだという理由もあり比較的粒度の細かい砂が多く含まれている。この細砂は潮流によって巻き上げられる可能性があり、実際イエン沖の魚礁のいくつかでは構造物の下流側に砂の堆積が認められる。一方、人工魚礁は設置されていないが参考のために行ったニヤニン沖調査では、砂質と砂礫質が海岸線と並行に交互に走っていることが判明した。砂質部分はここでもパスと呼ばれており、粒径が小粒で揃っている上に水深が浅いため魚礁設置には不適であると判断される。一方、砂礫質部分は粉碎された貝殻混じりのかなりしっかりとした地盤であるため沈設物が安定する可能性は高いと判断される。ウンブールジョール海域でもっとも有名な漁場であるブイ 50 の海底も貝殻混じり砂礫である。結論として、海流との関係もあるため粒径だけで適地の可否を論ずることは出来ないが、一般的には粒径の異なる粒子が適度に混在することが望ましい。粒径の小さい粒子が大部分を占める場所（上記例ではニヤニン沖パス）は設置後の魚礁転倒ないし埋没のリスクが高い。

岩礁帯に設置することは魚礁の効果発現をわかりにくくしてしまう恐れがあるため適当ではない。付近に天然礁はあるもののその周辺には不毛の砂地が広がっているような海域では（イエンやバルニーの例）、人工魚礁に魚類が蟄集する確率が高い。また、もともと天然礁があったが商業トロールにより破壊され、更地になってしまったような場所にはもともと礁としての高いポテンシャルがあると考えられるので、魚類生息地の回復という意味からも望ましい。

魚礁監視の手間を考えると、岸からあまりにも遠い海域は適当ではない。わざわざ漁場監視のミッションを出せるのならともかく、そうでない場合は付近を航行するあるいは操業する漁船の目が届きやすい海域を選ぶのが望ましい。

(4) 人工魚礁の形態

先進国では、一般的にコンクリート構造物が採用されている。塩水に対する耐性があり、自由に形状を設計できるという利点がある反面コスト高になるというデメリットもある。バルニーではコンクリート構造物と天然石を組み合わせた複合型とし、しかも材料は全て他所から調達した。一方、イエンでは、コンクリート構造物と蛇籠を組み合わせた複合型とした。蛇籠には、イエン

村内および周辺に大量に散在する岩石を利用することとした。このように、海中でも分解せずに長期間存在し、なおかつ安価で大量に調達できるものがあれば、それを魚礁の材料として有効利用するのも一考である。

セネガル遊漁連盟では長年にわたって廃船を沈めて人工魚礁を作ってきた。利用目的が遊漁に限定されているため零細漁業への恩恵はほとんどないが、蠣集効果は十分確認されていると報告されている。海運業ですでに経済価値を失った廃船を海中に設置し、漁業で再度経済価値を発揮させるのは資源の有効利用および安価な事業実施という観点からも一考に値するが、沈設物による海洋汚染へのリスクや一歩間違えれば海洋投棄と批判されうる行為であることを十分思慮すべきである。

(5) 魚礁の設置方法

予算との相談であるが、海上作業を行えるクレーン付きバージ（台船）のような作業船を傭船するのがもっとも安全かつ確実な方法である。バルニーでは、ダカールの建設会社の所有するクレーン付き鉋石運搬船を使用した。しかしこの方法では費用がかかる上に漁民の当事者意識の醸成に寄与しないという難点がある。イエンではこの教訓を生かすべく、筏を作って魚礁構造物をそれに乗せ漁民自ら海域まで曳航し、投入するという方法をとった。これにより漁民の事業への参加は促されたが、経費的には飛躍的に節約できたわけではなかった。漁民が魚礁構造物の製作および設置作業に参加することを現地側分担作業と認識するレベルにまで啓蒙活動が行き届いていなかったため、作業の代価を支払うことを余儀なくされたからである。

(6) 魚礁漁場の管理

人工魚礁からあがる経済的便益だけを資源管理の原資とするアイデアは本パイロットプロジェクトでは達成されなかった。魚礁の規模が小さすぎたという理由と漁民の管理意識が十分醸成されていなかったという2つの理由があると思われる。規模の点については、どれくらいの規模にすればどのくらいの便益が上がるのか予測するのは難しい。海域によっても漁村の実態によっても変わってくる。今後の経験の蓄積を待つほかない。漁民の意識の向上には、本パイロットプロジェクトは一定の貢献を果たしたと思われるが、実行動に反映されてない以上不十分であったと言わざるを得ない。水産局を中心とする地道な啓蒙活動に期待するほかない。

技術的な教訓として、ブイを使った精緻な漁場区分は難しいことが明らかとなった。イエンやバルニーは平坦な海岸線に位置するためその沖合海域には外洋の波やうねりが直接入ってくる。波高は時に2メートル超えるため、ブイを固縛するロープやワイヤーが切れる事故が頻発した。ブイほしさに漁民がロープを意図的に切断するとの証言もある。維持管理費用をふんだんに持つ管理組織であれば、ブイが流失した時にそれを更新することも出来るであろうが、今回のように維持管理の資金源を持たない組織では更新は容易ではない。結論としては、イエンやバルニーで作成されたような漁場を利用目的に応じて2ゾーンに区分するという方法は現実的に難しいと言える。

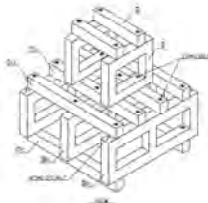
(7) 魚礁事業の経済性評価

造成した魚礁空間の容積とそれに要した費用を、数少ない事例から引用して比較検討した。採用事例は、バルニーとイエンの2つである。

バルニーでは1基 15.5m^3 のコンクリートブロック魚礁を6基とひとつ $0.5\sim 1.0$ トンの天然石を 132m^3 投入し、総空間容積 225m^3 を形成した。これに要した費用は、製作費および設置費用の総額で 35,828,154 FCFA であった（現地施工業者 FOUGEROLLE 社との契約額）。

一方、イエンでは1基 0.42m^3 のコンクリートブロック魚礁を75基とひとつ 0.28m^3 （平均）の蛇籠を420個、現地で製作し、海中に投入した。総空間面積は 149.2m^3 となる。これに要した費用は、ブイの製作費および設置費込みで 15,754,142 FCFA であった。

表 5-26 人工魚礁の製作および設置費の比較

漁村	バルニー		イエン	
魚礁のタイプ	ブロック 1 基 $15.5\text{m}^3 \times 6$ 基 	天然石 バラ石のまま投入しマウンドを形成 マウンドサイズ： 直径 13m、高さ 3m の円錐形	ブロック 1 基 $0.42\text{m}^3 \times 75$ 基 	蛇籠 1 個 0.28m^3 を各村 30 個、7 村、2 回製作
容積 (m^3)	93.0	132.0	31.5	117.6
総容積 (m^3)	225.0		149.2	
製作費用 (FCFA)	- (単体では算出不可)	- (単体では算出不可)	3,000,000	2,237,768
総費用 (FCFA) (据付費込み)	35,828,154		15,754,142 (ブイ製作費&設置費込み)	
1m^3 造成費 (FCFA)	159,236		105,590	
魚類蛸集量 (トン) (2005 年 10 月)	10～15 トン		1.0～1.5 トン	
1 トンを蛸集させるのに要する費用 (FCFA)	3,582,815 (蛸集量 10 トンで計算)		15,754,142 (蛸集量 1 トンで計算)	

バルニーの魚礁では工事用重機を使っているため大型の単体重量の大きなブロックを製作出来た。一方のイエンでは、漁民の手作業で製作可能な構造物を作るよう、重量物を避けて小型の構造物を多数製作することを意図した。前者が施工会社への発注、後者が漁民の労働提供によってなされたため、魚礁単位立米数当たりの費用は後者の方が安い。しかし、その魚礁に蛸集する魚類の推定重量を考慮すると、評価が逆転する。1 トンの魚類を蛸集させるのに要する費用を見ると、前者の方が安上がりとなる。その理由は、重機を使って費用をかけても、それによって造成される人工魚礁が海底からの高さが十分ある構造物となるため、同じ立米数でもより多くの魚類が蛸集している。一方、イエンの場合、ブロックや蛇籠など、単体が小型であるために設置時にそれらを高く積み上げることが困難である。結果的に構造物が海底に広く散らばっており、立米数の割には高さをかせげていない。一般に、魚礁の効果は高さに比例すると言われている。今回の結果はその傾向を如実に表すこととなった。

次に、蛸集魚類の経済価値が推定されているイエンの人工魚礁について、その経済的內部収益率を試算した。前提条件は以下の通り。

初期投資額： 15,754,142 FCFA
 受益者数： 54 隻
 蛸集魚の漁獲によって得られる年間の経済便益： 3,641,000 FCFA (表 5-14 より引用)
 プロジェクト期間： 10 年

漁獲によって魚礁資源が間引かれても、そこでの再生産ないし外部からの移動により資源への加入がなされ、漁獲可能量は一定に保たれることを前提とする。この条件にもとづいて内部収益率を計算すると 17.8%となる。この数値は一般に、開発プロジェクトの投資判断において妥当性があると認められる基準に達している。