

第 6 章

資源管理計画

第6章 資源管理計画

6.1 はじめに

漁業資源は繁殖によって再生産する資源であるから、適切に管理すれば持続的に利用することができる。しかしセネガルでは漁業活動の自由が保証されており、漁業資源はオープンアクセスであるため、市場価値の高い底魚類については先獲り競争が行われて、資源破壊が進行している。

漁村の貧困も大きな問題である。漁民の低所得が漁獲努力量の増加をもたらし、その結果として漁業資源がますます少なくなり、更なる貧困に陥ってしまうという悪循環があちこちの漁村で見られる。漁民の多くは資源管理の必要性を認識しているが、それよりも生活を優先せざるを得ない状況にある。

セネガル政府は漁業資源の持続的利用を図ろうと努めているが、資源管理の経験がなく、また人材も資金も不足しているため、その動きは限定的である。このため、ドナーや NGO が資源管理に関する援助事業を実施しているが、いまだ目立った成果は上がっていない。その最大の理由は、政府・ドナー主導のトップダウン方式の資源管理を漁民が受け入れないからである。

こうした難しい状況のなかで、日本のパイロットプロジェクトは 2004 年に開始された。このパイロットプロジェクトはセネガルにおいて最も緊急性の高い零細漁業の資源管理に焦点を当てたもので、セネガル側はその成果を踏まえて、今後の資源管理の方向性を定めたい意向であった。

セネガルと日本は、零細漁業が漁業の主体であるという点が共通している。日本は今でこそ漁業問題への取り組みに成功した国と言われているが、セネガルと同様の乱獲の歴史を背負っており、資源管理における数々の失敗も経験している。日本のこのような経験を生かしながら、セネガルの風土や、社会、経済などにも目を向け、これまでとは対照的な“ボトムアップ”というテーマの下、禁漁期、人工魚礁、漁網の規制など様々な資源管理活動を行ってきた。資源管理だけでは貧困層の生活が困難になるので、漁業損失を補償するための経済活動（共同出荷、給油サービス、養鶏など）にも取り組んできた。プロジェクトは、資源管理と貧困緩和のウィン・ウィン・アプローチが功を奏し、「漁民主導性の高い資源管理のモデルを構築する」という当初の目的をほぼ達成することができた。そればかりか、プロジェクトのモデルが他の地域に波及してきており、ボトムアップ方式の資源管理はセネガルに有効なアプローチとして認識されつつある。さらに、日本の手法は、他ドナーのプロジェクトにも広がる気配をみせている。

しかし一方で、漁村での活動により多くの時間を割いた結果、中央政府の参加という点では、十分な成果を上げたとは言いがたい状態である。政府レベルでの制度改革やキャパシティビルディングなど、解決すべき課題は多く残されている。

本章は、上記の背景や課題を踏まえ、セネガルの零細漁業の管理に関して、その問題分析を行い、解決方法を提案するものである。構成は以下のとおりである。

6.2 では、零細漁業の管理が成功していない要因を検討する。

6.3 では、資源管理の先進地であるカヤールの事例分析を行う。

6.4 では、セネガル政府の資源管理に対する考え方や取り組みを紹介する。

6.5 は、主要ドナーと NGO のプロジェクトを概説する。

6.6 は、セネガルにおける日本の資源管理に対する戦略的アプローチを概説する。

6.7 では、日本のプロジェクトの成果を踏まえて、セネガルが現在取り組むべき資源管理のテーマとその手法を説明する。

6.2 零細漁業の管理が成功していない要因

セネガルでは、水産物が主要な食料であり、外貨獲得の源でもある。就労人口の 17%が水産

業に従事し、経済的に大きな役割を担っているが、近年、漁業資源の減少が懸念されている。同国の漁業生産量は 1997 年に 45 万トン（うち 8 割は零細漁業）を記録しているが、それをピークに漸減傾向にある。漁業資源の現状は正確に把握されていないが、底魚の漁獲量減少や魚体の小型化が資源の疲弊を裏付けている。

このような背景のもと、セネガル政府は 1998 年に漁業法を改正し、資源管理に関する細則を定め、ドナーや NGO に協力を呼びかけ、違法漁業や過剰漁獲が行われないよう指導・監督体制を強化している。しかし、零細漁民は政府の考える資源管理に同調せず、漁業の問題は悪化の一途をたどっている。

零細漁業の管理が成功していない理由としてセネガル人がよく指摘するのは、(1) 漁民が魚を求めて季節的に移動しているため、資源管理のルール作りとその運用が難しい、(2) 漁業団体が強い政治的影響力を持ち、資源管理に反対することがある、(3) 漁業の代わりとなる生計手段がないため、魚が減少していても、漁業を続けざるを得ないという点である。しかし、調査団は、資源管理の専門家としての長い経験から、次の二点がより深刻な要因であると考えている。ひとつは、セネガルでは資源管理を実施する主体はあくまでも行政とされているが、行政主導の資源管理には限界があること。もうひとつは、零細漁業振興に係る優遇政策の弊害として、漁民が政府に過度に依存し、自立心を欠いていることである。

セネガル政府の掲げる資源・漁業管理論とは「魚は国民のものであるから、国民の代表である国が資源・漁業管理を行う」というものである。共有資源である魚は誰でも自由に利用できる。そのような状況下では漁業の秩序をコントロールする必要があるが、セネガルでは、行政官と研究者の努力にもかかわらず、海岸線 700km に点在する 100 ヶ所以上の水揚げ地に対応できるヒト、モノ、カネが少ない。こうした限界に加え、漁民の抵抗もあって、国がトップダウン的に決定する資源管理は実行に結びつかないことが多い。セネガルでは、多大なコストとマンパワーを必要としない省エネ型の資源管理が求められているのである。

漁民の依存体質も見過ごすわけにはいかない。セネガルの漁業政策は、1990 年代までは、漁船用燃料や漁具、エンジンを免税し、漁業を近代化することで、それによって漁業生産は拡大したが、同時に漁民の政府依存の過保護体質も残した。その漁業政策の延長線上で、資源管理においても、本来漁民が取り組むべきことを政府が肩代わりしたり、漁民は何をするにも政府を当てにしているように思える。政府ないしドナーが資源管理の主体になると、漁民は受動的になり、お上の関与がなくなればプロジェクトが頓挫してしまう、という事例をよく耳にする。プロジェクトが動けばまだいい方で、政府が作成した資源管理計画を現場に適用しようとする、漁民の強い反発にあうこともある。

このような問題を解決するためには、少し時間がかかるけれども、漁民自身が資源管理に積極的に取り組むよう支援し、促していくこと、すなわち、漁民が主体となる **community-based fisheries management**、あるいは政府と漁民が共同で行う **co-management** を導入することが妥当だと考える。**community-based fisheries management** はセネガルの一部漁村ではすでに始まっており、そこでの経験を他の地域に拡大していく必要があるだろう。

6.3 カヤールにおける釣り漁業の **community-based fisheries management**

セネガルにおいて地域の漁民組織による資源管理で成果を上げている漁村がある。ダカール北部のカヤールである。カヤールは 10 年前までは乱獲と魚価の低迷に苦しむ漁村に過ぎなかった。それが現在の姿になった理由を知ることが、セネガルにおける資源管理のノウハウを得る一番の近道だと考える。

カヤールにおける釣り漁業の管理は、政府が一方向的に漁民に資源管理の実施を強要するものではなく、漁民が自主的に漁業委員会を設立し、漁獲量や操業時間、漁具・漁法の制限などを行っている点にその特色がある。そのルーツをたどると、1994 年の通貨 **Fcfa** の切り下げ直後、魚価

の下落に苦しんでいたカヤール 漁民は、個人ではなく集団として仲買業者と価格交渉する必要があったために漁業委員会を設立した。集団による生産調整によって魚価の維持・安定を図ろうというねらいであった。以前は、15kg 入り魚箱を 10～15 箱水揚げした漁民が一箱当たり 700～750 Fcfa でしか売ることができなかったが、漁獲量を 3 箱に制限したことによって魚価は 8,000～15,000 Fcfa に跳ね上がった。漁獲物価格の引き上げにおいて一定の成功をおさめる一方、漁業資源をめぐる新たな事態に直面している今日、漁業委員会では、漁業と資源のバランスの検討にその活動の中心がおかれている。このようにカヤールにおいて自主的・組織的な資源管理が始まるきっかけは、資源問題というよりも経営問題であった。

ここで考えなければならないのは、そうした状況におかれている漁村は多数あるが、なぜカヤールでは **community-based fisheries management** が成功したか、言い換えれば、カヤールは別格なのか、といった点である。以下、カヤールと近隣のウンボロ、ファスブイの漁業事情について比較する（表 6-1）。

表 6-1. カヤールと近隣漁村（ウンボロ、ファスブイ）の比較

| | カヤール | ウンボロ、ファスブイ |
|-----------|-----------------|------------|
| 漁獲対象 | タイ、ハタ | シタビラメ |
| 使用漁具 | 釣り | 底刺し網 |
| 漁獲物の鮮度 | 良い | 悪い |
| ダカールからの距離 | 58km | 94～123km |
| 道路 | 舗装 | 未舗装 |
| 仲買人 | 多い | 少ない |
| 魚価 | 高い | 安い |
| 資源管理活動 | 水揚げ量の制限、操業時間の制限 | なし |

カヤールと近隣漁村のちがいは大きく 3 つに分けることができる。第 1 は、漁獲物の価値のちがいである。カヤールでは高級魚のタイやハタが沢山とれるが、その理由はカヤール海溝が沿岸域に切れ込んでいて、漁場が近いからである。しかも釣りで獲るため、漁獲物の鮮度がよい。製氷施設は 2 つあり、漁業用と出荷用の氷を供給している。このためカヤールは、高級魚を輸出する水産会社の垂涎の的になっている。売り手市場であるため漁獲物は高く売れる。よって制限された漁獲量の中で価格追求（品質追求）ができる。ウンボロとファスブイの沿岸域は、海底が平坦でシタビラメの漁場を形成している。刺し網で獲るため、漁獲物が痛みやすい。製氷施設がなく、漁獲物の鮮度が悪いため、魚価が安い。漁民は魚を少しでも多く獲ること（数量追求）によって生計を立てている。

第 2 は、市場へのアクセスである。カヤール、ウンボロ、ファスブイからダカール市場までの距離はそれぞれ 58km、94km、123km で、カヤール～ダカール 間の道路は舗装されている。所要時間は片道 1 時間半である。カヤールでは水産会社に雇われた仲買人が高級魚を買い付けているが、ウンボロ、ファスブイと比べると、その数は桁違いに多い。買い付けた魚は即日ダカールに運搬され、梱包後、ヨーロッパ方面に空輸される。道路事情の悪いウンボロ、ファスブイでは、特に雨季の 7～12 月は仲買人が少ない。このため漁民は仲買人の言いなりになっている。

第 3 は、漁民の意識のちがいである。漁民の資源管理に対する意識はカヤール > ウンボロ = ファスブイであり、ウンボロとファスブイでは資源管理は何ら行われていない。カヤール漁民は、高級魚の漁場をめぐる、移動漁民として名高いサンルイ漁民との紛争を経験してきた。その結果、「自分たちの漁場をこれ以上荒らされたくない」「カヤールの魚はカヤールの漁民が守る」という意識が芽生え、サンルイ漁民を締め出すために、独自のルールを作り、**community-based fisheries management** に発展していったとの見方がある。セネガルでは「魚は誰でも自由に獲ることができる」という一般原則があり、カヤール漁民のようなモノポリーな考えをもつ漁民は非常に少ない。ウンボロとファスブイの漁民に「魚は誰のものか」と尋ねると、例外なく「みんなのもの」「だからよその漁村に移動して魚を獲る」という答えが返ってくる。

このように、(1) 鮮度のよい漁獲物、(2) 市場へのアクセス、(3) 漁民の意識、がカヤールで **community-based fisheries management** が成功した要因として考えられた。カヤールと多くの点で漁業条件が似通っているのはセネガル中部のウンブルで、(1) と (2) の条件を満たしているが、資源管理の取り組みが遅れている。このことは“漁民の意識”とそれに基づく“主体性”が資源管理の成否を決める大きなカギであることを示唆している。

6.4 セネガル政府の考え方と取り組み

カヤールの **community-based fisheries management** のような優良事例があるにもかかわらず、セネガル政府は正反対のトップダウン方式の資源管理を目指しているように見える (図 6-1)。セネガル政府によれば、資源管理の出発点は漁業法 (1998) で、その第 3 条には「漁業資源は国の財産であり、その管理は国の特権である」と明記されている。これは言い換えれば、資源管理は政府に課せられた義務と責任であり、漁民にはその内容及び進め方に関するイニシアティブは一切ないということである。

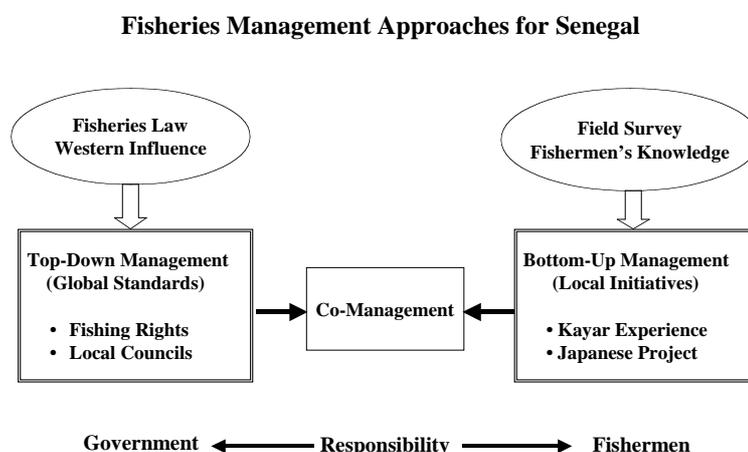


図 6-1 セネガル零細漁業の共同管理に向けた様々な取り組み

漁業法施行令 (1998) はその典型である。零細漁業についても、政府が、漁網の目合いの大きさ (エビ網 24mm、旋網 28mm) から魚体の大きさ (イワシ 12cm、タコ内臓付 350g) に至るまで、規制内容を微細に決めて、それを全国の漁民に守らせようとしている。資源管理の実施に際しても、政府が (できるできないは別として) 管理組織のあり方や法律の遵守調査、違反者への罰則に深く関与する傾向がある。

セネガルでは昨今の地方分権化の流れの中で、セクターによっては、コミュニティレベルに権限を委譲している場合があるが、水産については、漁民が「こうしたい」と提案することはできても、それを受け入れるかどうかは海洋経済省 (又は海面漁業局) が決定権をもっている。最近、ある NGO が漁民の意向を受けて、セネガル南部のサルームデルタで海洋保護区 (AMP: Aire Marine Protegee) を設定しようとしたが、政府が待ったをかけたため、実現しなかった。

セネガル政府は「漁業資源が減少した最大の要因は、漁民による乱獲である」との考えに基づき、漁民数や漁船数を減らすことによって漁業資源の回復を図ろうとしている。しかし「魚は誰でも自由に獲れる」という国民的コンセンサスが定着している中での漁獲努力量削減は容易ではない。調査団の漁村調査結果においても、大方の漁民の資源管理に対する意識はまだ低く、あのカヤールの漁民でさえ、減船どころか、漁業への新規参入に対して寛容であった。従って、初めから高次の目標を掲げるのではなく、まずは漁船数の現状維持を目標にするなど、漁民の合意を得やすい緩やかな規制から徐々に進んでいく方が賢明かつ現実的であると思われる。

セネガル政府の肝いりで準備が進められている地方漁業審議会は、漁業現場と行政を結ぶ架け橋として注目されているが、現段階の構想を調査したところ、実際はトップダウン的な各種管理措置の受け皿になることが期待されており、政府がその中心的存在になることは明らかである。

以上のようなセネガル政府の考え方や取り組みは、調査団の経験（アジアの漁民主導による資源管理）からすると非常に奇異な印象を受けるが、その背景には恐らく歴史的な社会条件や地理的に近いヨーロッパの影響があるのであって、それは考慮しなければならない。零細漁業が主体のセネガルで、トップダウン方式の資源管理を推進するのが望ましいとは思わないが、アジア型のボトムアップ方式の資源管理がすぐ導入されるような土壌もない。このような現状からすれば、当面はセネガル政府の事業進捗をモニタリングする一方で、日本のプロジェクトの結果を出すことによって、両アプローチの利点と問題点を明らかにする必要がある。

6.5 主要ドナーと NGO の取り組み

フランスは 1980 年代にセネガルに対する水産協力を開始して以来、漁業の近代化のためのインフラ整備、企業型漁船の建造、水産物輸出への支援などを行ってきたが、近年は、企業漁業と零細漁業双方の資源管理に取り組むため、二人のアドバイザーを派遣しているほか、国家漁業諮問審議会、地方漁業審議会、漁業権などへの協力を行っている。フランス人のアドバイザーに、フランスの援助の特徴を尋ねたところ、(1) フランスはセネガル政府の要請に応じてグローバルスタンダードを支援していること、(2) グローバルスタンダードとは、欧米の国々がそうであるように、政府による資源管理という原則は維持しつつ、漁業の民主化を達成して市民社会を創造すること、(3) そのために地方漁業審議会を作り、政府及び漁民による協議を開始したこと、(4) 漁民の組織には選挙により選出された代表がいること、(5) このような欧米型の資源管理がセネガルで有効であるかを試みていること、などがあげられた。調査団は、(1) ローカルイニシアティブ（ボトムアップ管理）の方が漁業の民主化をより促進するのではないか、(2) セネガルの漁業法が地方分権化（地域の実情、資源の状況に応じた柔軟な資源管理）の足枷になっているのではないか、(3) 欧米とセネガルの漁業のちがいを（表 6-2）を調査した上で欧米型の資源管理を導入しようとしているのか、と質問したが、明確な回答は得られなかった。しかしながらフランスは、NGO の AMP を支援するなど、現場レベルの取り組みが資源管理にとって重要であるとの視点も持っている。

表 6-2. 欧米とセネガルの漁業のちがいを

| | 欧米 | セネガル |
|----------|------|------|
| 主要な漁業 | 企業漁業 | 零細漁業 |
| 漁民数 | 少ない | 多い |
| 漁業種類 | 少ない | 多い |
| 漁獲対象 | 単一魚種 | 複数魚種 |
| 水揚げ地 | 少ない | 多い |
| 水産物の流通経路 | 単純 | 複雑 |
| 漁民の意識 | 従属的 | 独立的 |

*日本の漁業の特徴は、セネガルのそれと類似している。

現在、漁業関係者の熱い注目を集めているのが 2005 年 6 月に開始された世界銀行の海洋沿岸資源管理計画（GIRMaC）である。セネガル政府は GIRMaC に対し、漁業現場の改革に加えて、国の方針作りを期待している。GIRMaC は漁業と環境の二分野に分かれている。漁業分野では、モデル地区での住民参加型資源管理、漁村の生計向上への支援、地域住民のキャパシティビルディング、漁業資源評価等を行う予定である。Project Concept Document (2003) によれば、GIRMaC は「自然環境の保全と調和のとれた漁業」がテーマで、責任機関は環境省である。このためプロジェクトは環境寄りになることが予想される。環境分野では生物多様性を維持するための生態系保全を目的にしているが、例えばウミガメなどの希少水産動物の混獲といった問題に関し、漁業の性格上混獲を無くすことは不可能であることから、混獲を全く認めないという極端な議論は、

漁業の存在そのものの否定につながりかねないものである。セネガルの漁業関係者の政治的圧力の下で、環境と漁業という一見矛盾する問題に対してどう取り組むか、GIRMaC の成り行きが注目される。

セネガル政府及び欧米ドナーが推し進める資源管理と NGO の取り組みを比較すると、全く対照的になっている（第 4 章資源管理 表 4-3 参照）。前者は「セネガルのセネガルによるセネガルのための資源管理」という色彩が濃いのに対して、後者は「国が漁業に責任をもつかぎり資源管理は永遠にうまくいかない」という原則から出発している。その活動は、漁民への技術普及、community-based fisheries management のための組織強化支援、AMP の設定、小規模融資事業、エコツーリズムまで多岐にわたっており、また国際会議ではアクションプランを発表、あるいは政府の諮問委員会に参画など、一応政策過程にも関与している。

各ドナーや NGO がセネガルの資源管理をどのように支援していくか、という点に関して、セネガル政府は、(1) 零細漁業と企業漁業、浮魚資源と底魚資源、行政主導管理と自主管理など多岐にわたる分野において多様なアプローチを追究すべきである、(2) セネガルの資源管理に即効薬がない以上、ドナーは初めからちがう問題に取り組むのではなく、同じ問題に対して異なるアプローチを試みる必要があると考える、(3) これらを上手にバランスをとって援助調整をしていけば、各ドナーの援助は効果的であるばかりか、セネガル側のニーズを満たし、網羅的な資源管理計画を作ることができる、と考えていることが確認された。

6.6 日本のアプローチとパイロットプロジェクト

上述のように、セネガルでは国連機関、国際金融機関、先進諸国、NGO など多様なドナーが資源管理に取り組んでいるが、その多くはトップダウン管理を志向しているので、日本がボトムアップ管理 (community-based fisheries management) を行えば、デマケーションは可能であろう（表 6-3）。ボトムアップ管理とは、漁民ができることは漁民に任せ、行政の活動を最小限にとどめる、という資源管理である。資源管理は政府やドナーが漁民に押しつけるものではなく、漁民が主体的に行わなければ本来の姿ではないと考える。

表 6-3. 漁業資源管理におけるトップダウンとボトムアップの比較

| | トップダウン管理 | ボトムアップ管理 |
|--------|----------|------------|
| 主導権 | 政府 | 漁民 |
| ルール | 全国画一的 | 地域の特性に応じ多様 |
| コスト | 高い | 安い |
| 採用地域 | 欧米 | アジア |
| 適合する漁業 | 企業漁業 | 零細漁業 |

調査団がボトムアップ管理を推奨する理由は、カヤールの経験を活用すべきと思うことと、もうひとつは日本の経験も参考になると考えたからである。日本は明治時代（1868 年～1912 年）に欧米型のトップダウン管理を導入したものの、各地で漁場紛争が起き、乱獲が生じたため、ボトムアップ管理へと転換し、零細漁業の管理に成功した歴史がある。その日本とセネガルの漁業の形態は良く似ており、主な共通点として、(1) 零細漁業が漁業の主体で、漁業の種類が多い、(2) 海岸線が長く、漁業事情の異なる漁村が多数散在している、(3) 魚類だけでなく、軟体類、甲殻類など多種多様な水産物が漁獲される、(4) 水産物は国民の主要な動物蛋白源であり、漁獲物の流通経路が複雑である、(5) 漁村コミュニティの意識が強く、法に基づいた資源管理ができない、が挙げられる。これらの特徴は、資源管理のエキスパートの間で、ボトムアップ管理の導入条件として指摘されており、また財政的に困難な開発途上国でのトップダウン管理の導入が容易でないことも広く認識されている。以上の理解を前提として、日本はボトムアップ管理を選んだわけであるが、国際協力の心得として、日本の経験や技術をそのまま移転するのではなく、セネガルの風土や社会、経済に応じた形で適応化または発展・改良させることが必要である。

調査団の考える資源管理の戦略を示すと図 6-2 のようになる。資源管理を計画実行する際には、漁民の経験的な知識や技術を重視するが、科学的調査や条例など、漁民ができないことは政府の助けを借りる。漁村ごとに資源管理を始めて、その活動を地域へと広げ、さらに国へと展開していく。その際、ボトムアップ管理の拡大政策が必要となり、漁業資源を回復するためには、政府による企業漁業の管理も同時に行われなければならない。

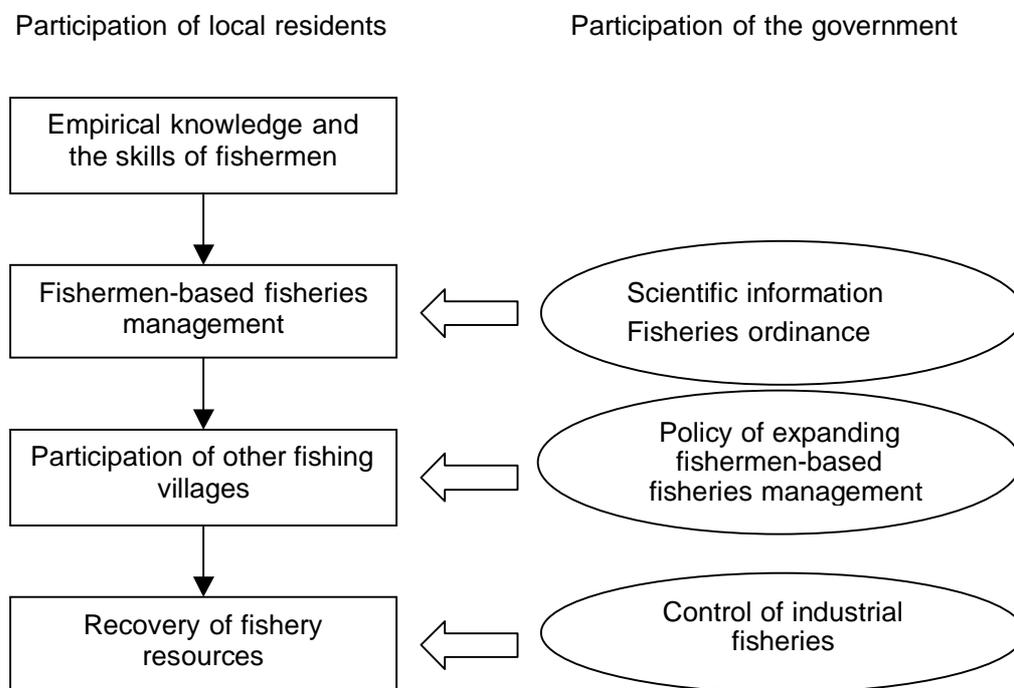


図 6-2 調査団の考える資源管理の戦略

以上のような日本のアプローチについてのセネガル政府の了承を得た上で、パイロットプロジェクトを開始した。プロジェクトサイトの選定基準は、(1) 漁民の資源管理に対する意識、(2) 既存の漁民組織のまとまり、(3) 地元漁民と移動漁民の割合、(4) 貝類等定着性資源と魚類等回遊性資源の割合、(5) 漁村の規模、(6) 資源管理モデルの周辺漁村への波及、(7) 他プロジェクトの有無、(8) ダカールからの距離の 8 つであった。北はサンルイから南はジゲンショーまでの 25 漁村を評価した結果、セネガル中部のニヤニン **Nianing** とダカール近郊のイエン **Yenne** がプロジェクトサイトに選定された (第 5 章パイロットプロジェクト表 5-1 参照)。ボトムアップ方式の資源管理では、同じ漁村に何度も足を運んで漁民たちと話し合うため、プロジェクトの立ち上げとアフターケアに長い時間を要する。また、一つの漁村で複数の活動を組み合わせて総合的な資源管理を行うことが重要と考えて、プロジェクトサイトの数は極力少なくした。

プロジェクトの内容を決めるための漁民参加型のワークショップは、現状認識 (ステップ 1) → 問題分析 (ステップ 2) → プロジェクト立案 (ステップ 3) → 資源管理の組織体制 (ステップ 4) → セネガル政府の役割 (ステップ 5) の順に進められた。ワークショップでは、地域固有の伝統や文化、漁業資源に関する経験的知識、漁村における経済と貧困状況、市場のニーズ等の意見や質問が出された。「漁家経営の問題さえクリアすれば資源管理に取り組める」との認識が共有され、プロジェクトでは、禁漁期などの資源管理と共同出荷などの経済活動の両方を行うことになった。また、資源管理には条例の制定など、行政側が関与すべきこともある。このプロジェクトの目標は漁民と政府の共同管理のモデルを構築することであるから、漁民の活動だけでなく、政府の活動についても話し合われた。パイロットプロジェクトの活動フローを図 6-3 に示す。

トップダウンからボトムアップへと、資源管理のアプローチが変わり、プロジェクト開始当初

は日本のプロジェクトに戸惑いもあったが、漁民（コミュニティ）と政府双方の努力により、ほぼ 100%の漁船が禁漁を遵守した。そして周辺の漁村（ポワントサレーン、ウンバリン）でも漁民による自主的な資源管理が見られるようになった。複数村による資源管理はセネガルでは画期的なことである。

零細漁業の資源管理のあり方について、漁民を意思決定の中心に据えるという日本の考え方や、貧困対策を組み込んだ総合的なアプローチは、今後資源管理を計画する際の参考になると考えられ、セネガル政府がこうした事例を漁業関係者に広く紹介することが重要である。

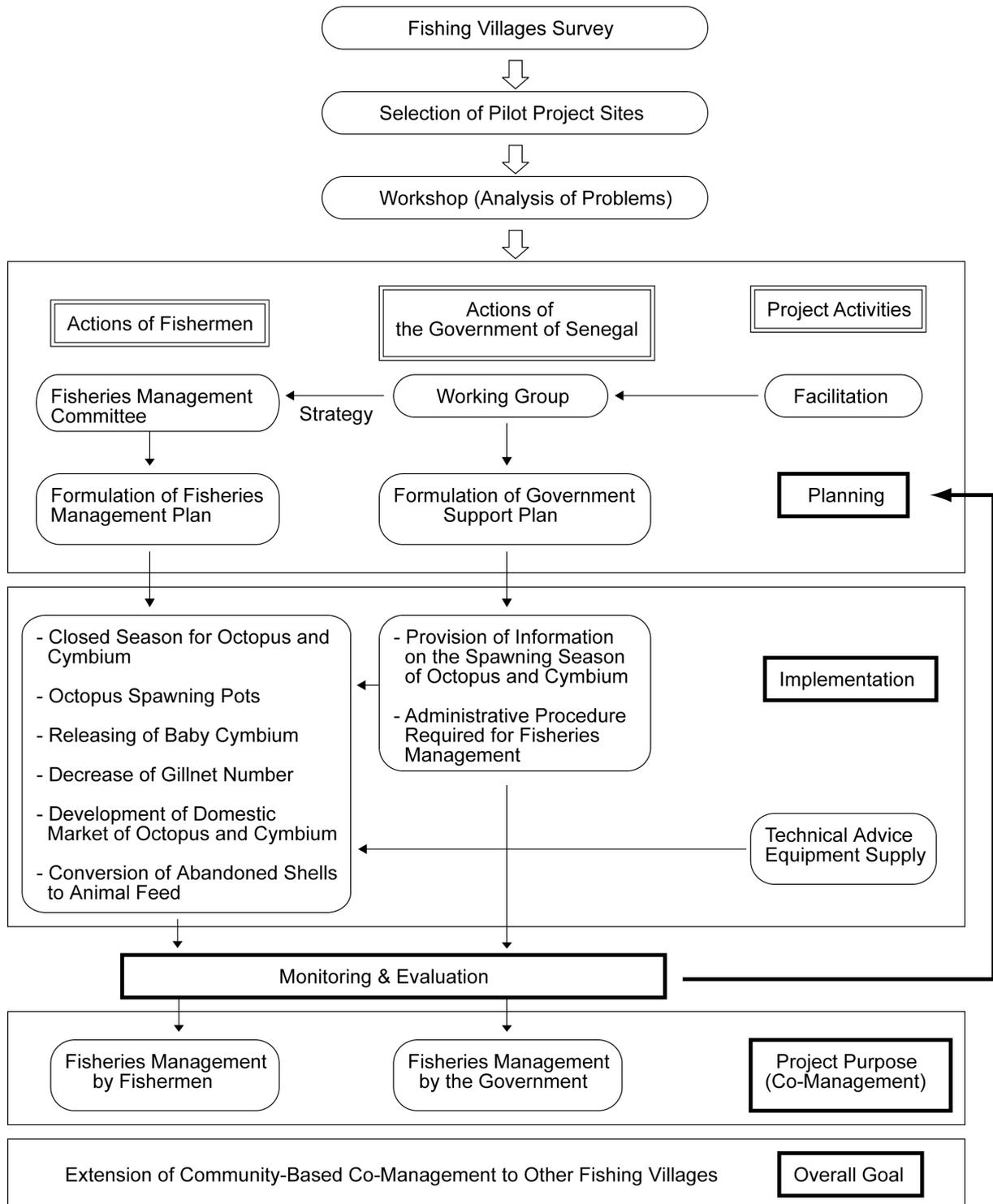


図 6-3 パイロットプロジェクトの活動フロー

6.7 資源管理計画作成のポイント

本節では日本のパイロットプロジェクトの経験を踏まえてセネガルが取り組むべき資源管理の方向性や基本的な視点、優先的に取り組むべき課題などを提案する。本題に入る前に、セネガルの資源管理の問題点およびパイロットプロジェクトの経験を整理すると、以下のようになる。

セネガルが抱える問題として、零細漁業におけるコモンズの悲劇（誰でも自由に漁業に参入できるため、共有資源が乱獲されている）があり、それを引き起こした原因のひとつは政府主導のトップダウンによる資源管理体制にあると考えられる。政府は地域や漁村による差異を無視し、トップダウンで資源管理に関する規則を作り、その遵守を漁民に要求した。しかし、漁民の参加が得られなかったために、法の実効性はきわめて低いままであった。海は誰もが自由に漁業ができるオープン・アクセスになり、漁業資源は減少することになった。その結果、漁業が不振となり、貧困層が生まれ、その唯一の収入源である漁業資源がさらに枯渇した。

日本のパイロットプロジェクトでは、この問題を重視し、その解決策として、漁民と政府による共同管理を提案した。その際強調したことは、資源管理は漁民や地域コミュニティが主役であり、政府は脇役に過ぎない、ということであった。この漁民参加型アプローチが功を奏し、パイロットプロジェクトはここまで、漁民の資源管理ルールの遵守、漁業以外の収入源の多様化など、着実に成果を上げてきた。他方、資源管理に関する制度・政策への支援という点では、漁業現場での活動を優先したために、十分な協力ができなかった。

パイロットプロジェクトの経験はごく限られた地域での、ごく限られた経験に過ぎず、漁業条件の異なる他地域での活動を行わないままに、全国を対象とする資源管理計画を提案することは危険であるので、それは慎まなければならない。しかしながら、本節で提案する資源管理の考え方や方向性は、全ての地域に共通するものと考えている。

また、資源管理計画を誰が作るかという点にも注意を払うべきであろう。パイロットプロジェクト等の結果わかったことは、資源管理計画に実効性をもたせるためには、政府やドナーではなく、漁民が主体的に計画を立て、実施することが重要である（政府・ドナーがトップダウンで決める資源管理は、漁民に受け入れられない）ということであった。このことから本節では計画そのものではなく、計画づくりの留意点を中心に解説する。

なお、企業漁業については、セネガルの政治経済的な問題が複雑に絡んでおり、これらを解きほぐすことが、資源管理において不可欠な作業となる。今回の調査ではそこまでは対象になっていないが、水産企業に対し小規模なアンケート調査を行い、その結果を第7章に示したので参照されたい。

6.7.1 資源管理計画の基本的考え方

調査団の資源管理計画に対する考え方を5W1H（なぜ、何を、誰が、いつ、どこで、どのように）で説明すると以下のようになる。

「なぜ」資源管理計画が必要か？

- ・ セネガルでは漁業資源が加速度的に減少しており、現在の無秩序な漁業を放置すれば、遠からず資源が枯渇してしまうので、そうなる前に今の漁業を見直し、今後は漁民と行政が一体となって計画的に漁業を推進する必要がある。無理な欲張った計画ではなく、経済的技術的に無理のない計画を検討することが重要である。
- ・ セネガルでは漁業資源に関する生物学的情報が乏しい。資源管理に対する漁業関係者の意識が十分でない。政府が資源管理を提案すると漁民の抵抗にあう。水産行政の機能も限定的である。問題がありすぎて「どこから手をつければいいのかわからない」という声をよく聞く。この問いに対する答えを提示するのは容易ではないが、パイロットプロジェクトや諸外国の経験を参考に、問題解決の進め方を模索することは可能である。

「何を」対象とする資源管理計画か？

- ・ 零細漁業に焦点を当てることが重要である。零細漁業は、セネガルの漁業生産量の 8 割を占めるにもかかわらず、資源管理が放置されてきた。
- ・ 資源管理計画が対象とする漁業資源は、市場価値の高さゆえに乱獲されている頭足類（特にタコ）、貝類、甲殻類、底魚類とするのが適当である。浮魚類については、高度な広域的な管理が必要であるため、FAO や地域漁業機関を通じた取り組みが不可欠である。
- ・ 漁業資源だけでなく、漁業に携わる人々にも焦点を当て、資源管理の社会経済的側面を検討するのが望ましい。漁業資源を維持・回復するには、漁業規制が不可欠であるが、問題は、漁業を休めば（あるいは漁獲量を減らせば）当然、漁家の経済が成り立たなくなるということである。「魚を見て人を見ない」計画にならないよう注意する。

「誰が」資源管理を行うか？

- ・ 資源管理計画は、政府やドナーが一方的に作るのではなく、漁業関係者との話し合いの中で、一緒に作ることが大切である。
- ・ 零細漁業の資源管理はトップダウン方式ではなく、ボトムアップが理想である。漁民にできることは漁民に任せて、行政は最小限のことをやればよい。日本のパイロットプロジェクトでは、漁民が資源管理の行動規範を作り、それを実行した。行政が行ったことは、資源管理の根拠となる科学的情報の提供と条例の制定のみである。セネガルでは漁民と行政が主客転倒している感があり、それが資源管理を行う上で最大のネックになっていると考えられる。諸外国の経験をも、政府やドナーが主体となって資源管理を試みた場合は大抵失敗している。漁民が漁業の現状分析や計画作りの段階からイニシアティブをとるように促すことが重要である。資源管理における漁民と行政双方の責任と役割を見直すことは、セネガルの水産政策を見直すことにも繋がる。

「いつ」資源管理を実施するか？

- ・ アジア（フィリピンやタイ）と比較してセネガルの資源管理は 20 年遅れており、漁業資源の状態も極めて悪い。資源管理ができない原因は、漁業の問題に留まらず、セネガル人の価値観や政治・経済・社会のあり方にも関わっていると考えられる。すべての問題に同時に取り組むことはできないので、まずはできることから始めればよい。
- ・ 資源管理を行うに当たり、政府やドナーからの支援があるにこしたことはないが、援助がなければ手の出せないものでもない。カヤールは、政府・ドナーの手を借りずに、自主的な資源管理をスタートさせた。ニヤニンとイエンでは、イニシャルコストとランニングコストを最小限に抑えた資源管理を試みている。これらを参考にすれば資源管理はすぐにでも始められると思われる。

「どこで」資源管理を行うか？

- ・ 全国一律のルールによる資源管理が難しい（漁民の抵抗にあう）ことは過去の経験から明らかである。多少時間がかかっても、漁村ごとに資源管理を始めて、その活動を地域へと広げ、さらに国へと展開していくことが重要である。まずは資源管理がやり易い村を選ぶことが望ましい。選ぶ際の基準は、資源管理の意識が高い、漁民組織の結束が強い、地元漁民の割合が高い、定着性資源の割合が高い、漁村の規模がコンパクト、類似条件をもつ漁村が隣接、政府機関からのアクセスが便利、市場に近い、などが挙げられる。漁業の条件は各村で異なっており、ある村で資源管理が成功したからといって、その手法が他の村に当てはまる訳ではない。漁村の類型ごとの事例作りを行うことが必要である。

「どのように」資源管理を行うか？

- ・ 一般論では、資源評価により資源量の減少が確認された魚種を対象に資源管理を行うことが望ましい。資源評価は、企業漁業における漁獲情報や調査船情報を基になされることが多く、その結果は企業漁業の管理で活用されることはもちろん、零細漁業の管理にとっても有用な知見となる。当プロジェクトでは零細漁業を対象にしたが、3 年目に、資源評価

の結果、資源量の減少が明らかになったシタビラメを対象に、底刺し網の反数制限を行った。だが、零細漁業の管理に資源評価が必ず必要かというところではない。零細漁村では多くの場合、科学的情報がなく、漁獲統計も不十分である。それでも、魚が減っているので、資源管理を直ちに始めなければならない。零細漁業の管理を行う上で必要かつ有用な情報は、「魚が減っている。魚が小さくなっている」という漁民の感覚的情報である。また、魚の生態や習性に関する漁民の経験的知識も役に立つ。当プロジェクトのマダコの例では、資源評価と漁獲量の把握を行わないまま、禁漁期を始め、後に漁民の知識と生物調査の結果を融合させることで、好結果を得た（第5章パイロットプロジェクト 5-9 頁マダコの禁漁期と産卵礁（つぼ）参照）。このようなアプローチをレトロスペクティブ・アプローチと呼ぶ。

- 資源評価が、企業漁業および零細漁業それぞれの管理に与える影響を行政、漁村別でみると、表 6-4 のようになる。資源評価は、行政の資源管理に関する意思決定（特に企業漁業）に影響を与えるものの、漁村における実際の資源管理活動には影響することが少ない。

表 6-4. 資源評価が資源管理に与える影響

| | 行政 | 漁村 |
|------|----|----|
| 企業漁業 | ◎ | △ |
| 零細漁業 | ○ | × |

- 資源管理と貧困緩和の両立をめざしたウィン・ウィン・アプローチが有効である。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。特にセネガルのような LDC（後発開発途上国）では貧困層に経済的余裕を与えることによって初めて資源管理が可能になるのであるから、プロジェクトは対象村に対し、漁民のニーズに基づいた経済支援を行うことが望ましい。漁民への経済支援はプロジェクトへの漁民参加の鍵を握るばかりでなく、資源管理活動の持続性にとっても重要な意味合いをもっている。

6.7.2 計画がめざす資源管理のあり方

（1）漁民の資源管理への積極的参加と行政の側面支援

漁民の発意と主体性に基づく資源管理を推進するとともに、自主管理が効果的に行われるよう、行政が科学的情報の提供、条例の制定、その他の必要な側面支援を行う。また行政は、「国から地方へ」「トップダウンからボトムアップへ」の方向性を明示し、漁民のニーズや地域の実情に即した政策を実現する。

（2）易から難へとステップを踏んだ資源管理

セネガルの資源管理は緒についたばかりであるから、まずは平易な資源管理から始め、徐々に難易度を上げていく。定着性資源から回遊性資源へ、小規模漁村から大規模漁村へ、地元漁民から移動漁民へとステップを進める。

（3）統合的アプローチによる資源管理と貧困削減の両立

零細漁業の資源管理のみならず、漁村コミュニティの貧困問題をも視野に含め、住民の生活改善につながるような経済活動を進める。地元企業やツーリズムとの連携、漁獲努力量の抑制にも有効な農畜産への転換等、セクター横断的な取り組みを行う。

6.7.3 計画の対象とする範囲

現在のセネガルの資源管理の状況と政府のキャパシティを考慮すると、総花的網羅的な計画より重点指向の計画の方が現実的である。セネガルが優先的に取り組むべき資源管理の課題と地域は以下であると考える。

(1) セネガルの漁獲量全体の約 80%を占める零細漁業を対象とする。

零細漁業が漁業資源の減少に大きく影響していることは疑いなく、その資源管理への早期着手が緊急の課題である。

(2) 乱獲等により資源の減少が懸念されている頭足類、貝類、甲殻類、底魚類を対象とする。

頭足類、貝類、甲殻類、底魚類は大規模な回遊を行わないため、資源管理に取り組みやすいうえ、市場価値が高いことから、資源管理へのニーズが大きい。

(3) 資源管理の芽が出始めた地域（カヤール、ニヤニン、バンブンとその周辺地域、本報告書巻頭の地図参照）を対象とする。

資源管理の実績のある村が近くであれば、地域での協力・共同が期待でき、資源管理を効果的に進めることができる。

(4) 日本が取り組み成果をあげたコミュニティベースの共同管理の流れを踏襲する。

セネガルにおける資源管理の成功例はすべてコミュニティベースの資源管理であるから、そのノウハウを踏襲しつつ、より効果的なアプローチを開発する。

(5) スイス等の支援が決定した零細漁船登録を実施する。

漁船登録（漁業実態の把握）は資源管理の基本であるので、複数のドナーと協調することで、早期に実施する。

(6) 地方漁業審議会を立ち上げ、地域サービス機関としての本格的な活動を開始する。

地方漁業審議会を利用して、漁業現場のニーズを行政に反映させるとともに、漁業への行政支援を行うことは、資源管理の観点からも重要な課題である。

(7) 漁業現場の改革を踏まえて、地域の実情に即した共同管理政策を立案する。

長い間の中央集権から脱却し、地域主導の資源管理を進めるために、政府の役割も政策も変わる必要がある。

これらの優先課題と、セネガル政府および各ドナーの担当分野を整理すると図 6-4 のようになる。セネガル側（政府、コミュニティ、NGO）ができることは極力セネガル側が担う一方、日本の得意なところ（コミュニティベースの資源管理）は日本が、欧米ドナーの強い分野（政策支援）は欧米ドナーが、というように棲み分けを行い、技術面で戦略的な支援を行っていくことが重要である。

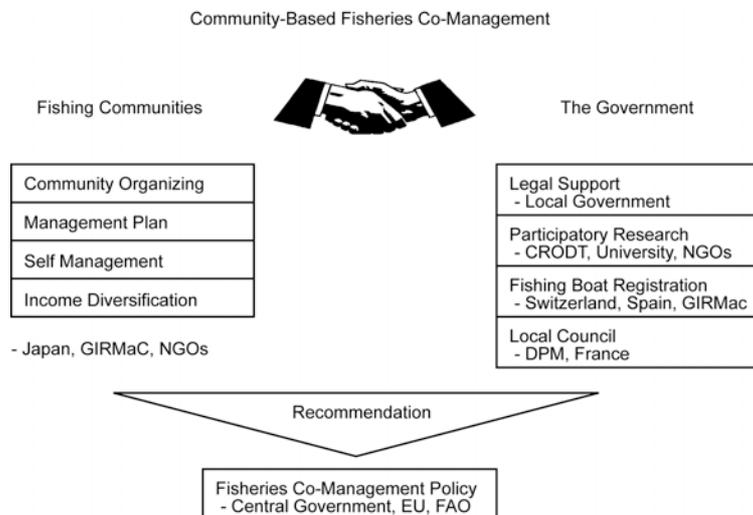


図 6-4 零細漁業の共同管理における課題と現在活動中または今後活動の可能性があるドナーの支援分野

6.7.4 計画期間

計画期間は、3 年間から 10 年間とし、その期間内に 6.7.5 に述べるような目標を達成することを目的とする。

6.7.5 計画の目標例

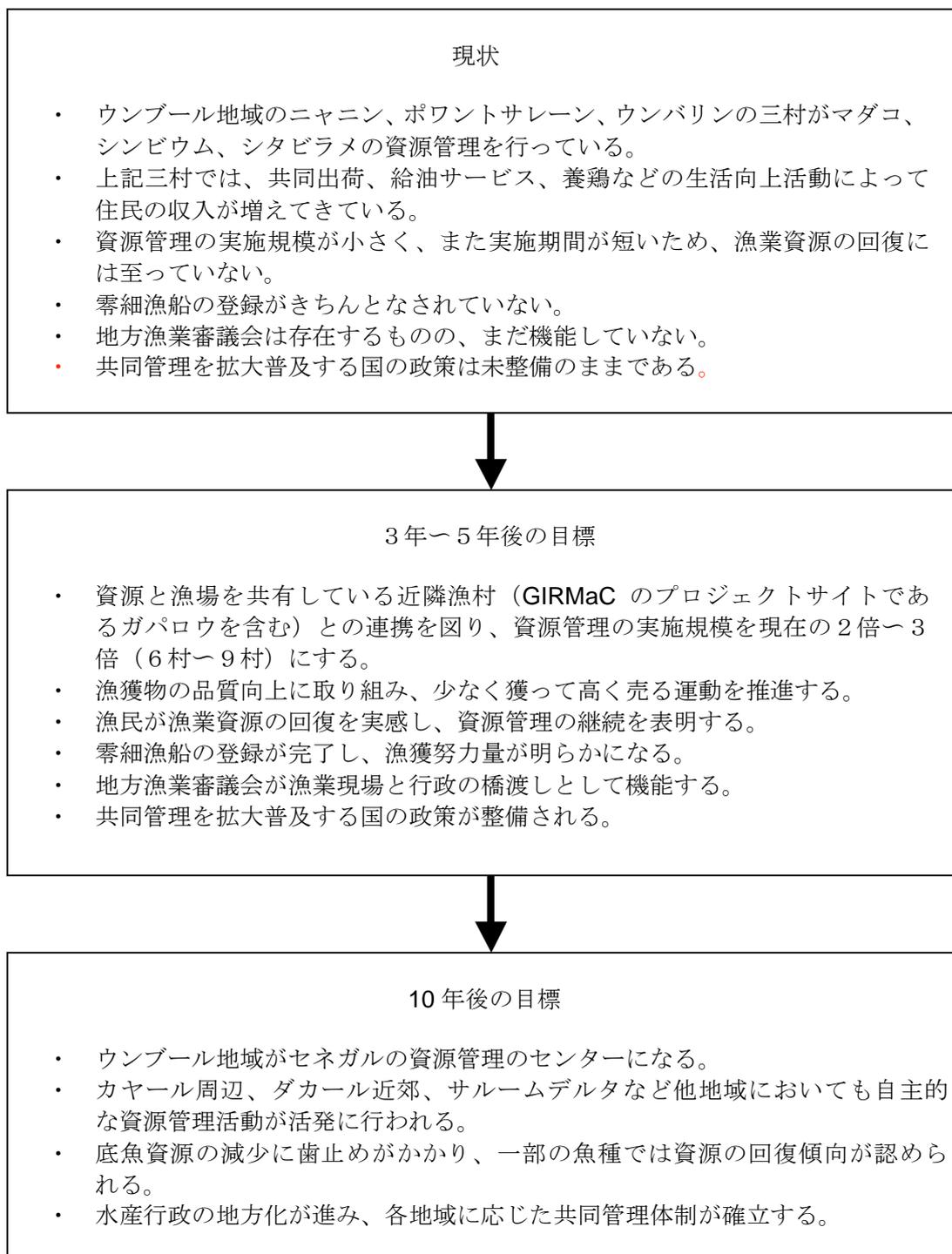


表 6-5 に5年計画のチャート案を示す。コミュニティベースの共同管理を漁民や地域に広く普及するという目標達成に向け、この表のように、コミュニティ、政府がそれぞれの役割を明確

にし、必要に応じドナーの支援を得て、適切なタイミングで適切な資源を投入することができれば、5年後には共同管理がシステムとして具現化するのではないかと思われる。

コミュニティの活動は、コミュニティの組織化、資源管理計画の作成、自主管理の実施、収入源の多様化、の4つに分かれる。これらが成功するためには、コミュニティ、政府、ドナーが協力して資源管理および代替収入にかかる優れたアイデアを創出し実行することが求められる。そのために JICA は、セネガルの共同管理において重要な拠点になると考えられるウンブール地域への青年海外協力隊の複数名派遣を計画している。また、JICA は世界銀行（GIRMaC）との連携による総合的な漁村振興についても検討を開始している。

政府によるサポートは、法的支援、住民参加型リサーチ、ファシリテーターの育成、零細漁船登録、地方漁業審議会の設定と運営、共同管理に関する政策策定、の6つに分かれる。資源管理経験の少ない政府にとってこれらは大きなチャレンジであるが、共同管理を行う上で避けては通れない課題である。これへの対応として、世界銀行および欧米ドナーのプロジェクトが徐々に動き出している。コミュニティベースの共同管理を総合的に実現するためには、セネガルの自助努力に加え、欧米ドナーの政府へのアプローチと日本のコミュニティへのアプローチを連携させることが有効であると考えられる。

表 6-5. 零細漁業の資源管理の課題と 2006～2010 年の投資計画案

Project Sites: Kayar, Nianing, Bambang and their neighboring villages (including Ngaparou)

| Programs, Strategies & Activities | Indicator/Output | Responsible Agencies | Possible Funding Agencies | Time Table by Year | | | | | Budget (Unit: 1000 US dollars) | | | | | |
|---|----------------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------|------|------|------|------|--------------------------------|------|------|------|------|----|
| | | | | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| Community-Based Fisheries Co-Management | | | | | | | | | | | | | | |
| Strategy 1 Activities by communities | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Community organizing | Fisheries management committee | FC | JOCV, GIRMaC | × | | | | | | 100 | | | | |
| b. Preparation of fisheries management plan | Fisheries management plan | FC | JOCV, GIRMaC | × | | | | | | 100 | | | | |
| c. Implementation of self management | Number of fishermen participated | FC | JOCV, GIRMaC | | × | × | × | × | | 400 | 400 | 400 | 400 | |
| d. Income diversification | Change in income of fishermen | FC | JOCV, GIRMaC | | × | × | × | × | | 400 | 400 | 400 | 400 | |
| Strategy 2 Support by the government | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Legal support | Fisheries ordinance | LG | | × | × | × | × | × | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| b. Participatory research | Scientific data | CRODT | GIRMaC | × | × | × | | | | 200 | 200 | 200 | | |
| c. Training of facilitators | Qualified facilitators | LG, CG | | | × | × | × | × | | NA | NA | NA | NA | |
| d. Fishing boat registration | Boat registration sheet | LG, CG | Switzerland, Spain, GIRMaC | × | × | × | × | × | | NA | NA | NA | NA | NA |
| e. Establishment of local council | Local council | LG, CG | France | × | × | × | | | | NA | NA | NA | | |
| f. Policy-making on fisheries co-management | Fisheries co-management policy | CG | EU, FAO | | | | × | × | | | | | NA | NA |

FC (Fishing Communities), LG (Local Government), CG (Central Government), JOCV (Japan Overseas Cooperation Volunteers), NA (No Data Available)

6.7.6 目標達成のために必要な取り組み

ここでは、コミュニティベースの共同管理を実現するために必要な取り組みについて記述する。資源管理には「これをやれば成功する」というシナリオはなく、住民と行政そして専門家がそれぞれの状況の中で、実効性のある取り組みを考えなければならない。

以下にニヤニンの事例を示す。参加型資源管理や住民の生計向上に成果を挙げた実施事例であるが、決して万全な取り組みではなく、なお改善・工夫の余地があるので、参考程度にみてもらいたい。

第1フェーズ (preparation)

<目安期間3～6ヶ月>

- ・ 先進地の視察（カヤール、バンブン）
- ・ 漁村調査
- ・ プロジェクト対象村の選定
- ・ 政府への報告と支援委員会の設置
- ・ キックオフワークショップ
- ・ 住民組織の立ち上げ
- ・ 資源管理計画の策定
- ・ 代替生計手段の検討
- ・ 住民集会による合意形成

第2フェーズ (implementation)

<目安期間1～2年間>

- ・ 住民への啓蒙と情報提供
- ・ プロジェクトに必要な機材の供与
- ・ 地方政府による条例の作成
- ・ 住民参加による生物調査
- ・ 水産物等の市場開拓と販売促進
- ・ 資源管理の実施とモニタリング
- ・ メディアを通じた広報活動と視察ツアーの実施
- ・ 漁業現場からの政策提言

第3フェーズ (self-sustain)

<プロジェクト終了後>

- ・ プロジェクトの評価と今後の取り組みの可否及び内容の検討
- ・ 地域社会との連携・経済活動の促進
- ・ 資源管理の他村への普及
- ・ 地域漁業組織の設立と運営
- ・ 資源管理の効果の評価

これら一つ一つの取り組みの積み重ねが、住民及び行政の資源管理意識の高揚、ひいてはコミュニティベースの共同管理につながるのではないかと考える。

ニヤニンでの経験を振り返ると、特に重要な取り組みは、キックオフワークショップ、住民への啓蒙と情報提供、水産物等の市場開拓と販売促進、の3つであった。キックオフワークショップは2日間で構成され、1日目はカヤールの事例や水産物市場に関する講演、漁村調査の結果報告、村の問題分析、2日目は資源管理計画の骨子の検討、住民組織の形成方法、行政による支援策について話し合った。このワークショップは、住民が資源管理を身近な問題として認識し、自ら解決するという姿勢を明確にした点と、住民の発意によって活動計画を立て政府に承認された点で重要であった。

住民への啓蒙と情報提供は、住民のプロジェクトへの興味を持続させ、資源管理への誘導を図るために行った。資源管理に関するだけでなく、住民にとって興味のある水産会社の買い取

り価格の連絡、共同出荷によって得た利益の使途説明、女性と子どもの活動の場の提供なども行い、一定の効果をあげたが、住民集会の頻度が少ない、資源管理委員会の運営が不透明である、といった反省点もあった。

住民が資源管理に参加した理由として、水産物等の市場開拓と販売促進がうまくいった（水産会社への共同出荷が収益を生み、住民の所得が向上した）ことがあげられる。資源管理を継続的に行うための条件もこの経済活動であることから、水産会社を含む地域との連携に関する取り組みは極めて重要である。

6.7.7 資源管理における行政及び漁民並びにファシリテーターの役割

零細漁業の資源管理には共同管理が適していると考えられる。これは行政と漁民が責任分担して資源管理を推進する手法である。従来の「上から下」でなく「下から上」への考えの下、行政は漁民に資源管理の主導権を与え、必要な時に助言又は支援を行うものである。また、漁民主導の資源管理を効果的に進めていくうえで、ファシリテーターの果たす役割も重要である。それぞれの役割は以下の通りである。

(1) 中央政府の役割

- ・ 中央政府は、持続的な漁業の実現に向けて資源管理の推進に積極的に取り組み、漁民及び地方政府による地域に根ざした資源管理が効果的になされるような施策や、漁業団体・水産企業への資源管理に関する協力の働きかけ、資源の有効利用についての国民への啓蒙促進を行う。
- ・ 移動性のある漁業資源の管理など、地域を超えた広域的な取り組みを必要とする場合や企業漁業との調整を必要とする場合には、その施策の推進に努める。
- ・ 移動漁民を対象とした資源管理の場合は、地域的な活動の限界を超えるので、中央政府の支援が必要となる可能性がある。
- ・ 水産研究機関・水産系講座を持つ大学と協力して、資源管理の根拠となる科学的知見を充実させる。

(2) 地方政府の役割

- ・ 地方分権化が進む中で地方政府の役割は今後高まることが予想される。資源管理において関係者の合意形成を図っていくためには、漁業の現場に近い地方行政に権限を委譲し、迅速かつ的確な行政サービスを提供することが求められる。
- ・ これまでの通常業務である漁業統計の管理、漁業調整、各漁村への指導に加えて、資源管理の啓蒙普及や資源管理に必要な法的措置を講じることも地方政府の重要な役割となる。

(3) 漁民の役割

- ・ 漁業の当事者である漁民は資源管理の主役である。地先の漁業資源を対象に自主管理のルールを設け、自らの創意工夫により、組織的に資源管理に取り組むことが求められる。また、資源管理による収入減を補うための経済活動も率先して行うことが望まれる。

(4) ファシリテーターの役割

- ・ 漁民の資源管理への参加を促進するために、漁民の主体性を引き出すファシリテーターを活用することは有効である。諸外国では NGO がその役割を担うことが多いが、日本のプロジェクトでは **FENAGIE-PECHE** がファシリテーターを務めた。資源管理の経験のある漁民を雇用することも考えられる。資源管理を漁民に広く普及させるためには、ファシリテーターとなる人材の育成が急務であり、ドナーと協力してそのためのプロジェクトを立ち上げることを提案する。
- ・ ファシリテーターは、資源管理の計画段階から漁民の意見を求め、それを行動計画に反映し、その実施をサポートする。実行段階では、漁民との日常的な接触を通じて、技術的なアドバイスや漁民の問題解決を支援する。

6.7.8 零細漁業の資源管理の方法

現在のセネガルにおいて技術的、経済的、及び制度的に可能と思われる 5 つの資源管理の方法を提案する。ここに挙げる方法は、資源管理の経験がなくとも、漁民の意欲と政府の協力があれば、実行可能であると思われる。また、ここには日本のパイロットプロジェクトで行ったことも含まれている。資源管理には他にも様々な方法があるが、セネガル漁民にとって難易度の高い方法、政府の負担になる方法、お金や時間のかかる方法は記さなかった。

(1) 産卵親魚を保護する

底魚資源減少の原因の一つとして、産卵親魚の獲り過ぎが考えられる。マダコを例にとれば、盛漁期（8〜9月）は産卵期と一致することから、漁獲物の大半が産卵親魚で占められていると推定される。資源を回復させるためには、産卵親魚を残して翌年の加入量を増やすことが有効と考えられる。そこで産卵親魚の保護を目的として

- ・禁漁期の設定
- ・保護区の設定
- ・産卵場の造成

を実施していくことが望まれる。資源管理の効果としては、産卵数が増えて、再生産される底魚資源の増加が期待される。

(2) 小型魚を保護する

小型魚は商品価値が低い上、それを獲れば、次世代に子孫を残すことができない。魚は成長してから獲る方が経済的にも得である。小型魚が羅網しないように網の目合いを拡大する方法があるが、貧しい漁民には網の購入は大きな出費である。簡単でコストのかからない方法として

- ・4無運動（獲らない、売らない、買わない、食べない）
- ・小型魚の再放流

が奨められる。少し手間がかかるが、小型魚の保護には

- ・保護区の設定

も有効である。資源管理の効果としては、小型魚が多ければ、近い将来成魚が増えることが期待される。また、成長してから魚を獲れば、1尾あたりの価格が上昇し、漁業所得も増加する。

(3) 漁獲量を減らす

漁業資源の減少の原因は、資源の再生産を上回る漁獲を行ったことにあると考えられる。漁獲量を減らす方法には、漁具や漁期、漁場などを制限する入口規制と、水揚げ量を制限する出口規制がある。セネガルでは 100 を超す漁村において水揚げ量をチェックすることは極めて難しいので、前者を採用することが望ましい。具体的な対策として

- ・漁網の反数制限
- ・操業時間の短縮
- ・休漁日の設定
- ・操業の輪番制

が考えられる。資源管理の効果としては、資源の再生産が可能となり、資源が回復に向かうことが期待される。また、大漁貧乏が防げるので、経営が安定し、設備投資のムダも減る。

(4) 魚を高く売る

魚の値段が安いと、漁民は量を獲るしか収入を確保する道がなく、結果として漁業資源が減少する。少ない漁獲量でも付加価値をつけて高く売れば、漁業資源への負荷が小さく、漁民の生活も維持・向上する。魚価の安定・向上のためには

- ・操業方法の工夫（例：漁具改良による魚の傷み防止）
- ・魚の鮮度・品質の改善（例：氷や魚箱の使用）
- ・水揚げ時期の工夫（例：市場の需要に合わせる）
- ・計画的な出荷（例：水産会社への売り渡し価格の固定）

などが有効である。日本のパイロットプロジェクトでは、共同出荷による住民の所得の増加、住

民の資源管理意識の向上、貝類加工の過酷な労働からの解放などの効果が認められた。

(5) 漁業以外の経済活動を行う

セネガルでは漁業資源に比べて漁獲努力量が多過ぎる。そのため、漁民に漁業以外の新しい経済活動を提供することにより、努力量を削減することを検討する必要がある。東南アジアでは養殖やエコツーリズムの試みが始まっているが、それらは収益を生むまでに時間がかかる。セネガルの漁村で有望と思われる経済活動は

- ・養鶏
- ・羊や牛の飼育
- ・マイス（とうもろこしの粉）など農産物の製造販売
- ・貝殻を利用した建設資材等の開発
- ・住民用の小規模雑貨店
- ・レストラン・ホテルの経営

などが挙げられる。経済活動が漁業に見合うだけの収入となれば、資源管理に速やかに取り組むことが可能となる。

この他にも様々な技術やアイデアがあるが、資源管理の歴史の浅いセネガルで、日本で行われているような排他的漁業権（territorial use rights in fisheries）や栽培漁業（fish stock enhancement）といった高度な手法を導入すれば失敗するであろう。日本の漁業協同組合の真似をする必要もない。セネガルの進捗に合った無理のない技術を導入することが望ましい。

6.7.9 資源管理を行う際の留意点

零細漁業の資源管理を行う際の留意点を以下に記述する。

資源管理計画は漁民が中心になって作る

これまで政府やドナーが決めてきた資源管理を、これからは漁民が現場で決める。これは漁民の主体性こそが、資源管理の成功条件だからである。資源管理計画を作るのも、それを実行に移し、その成果を評価するのも漁民の役目である。漁民は、漁業資源についてかなりの知識を持っており、それを守るために何をすべきかも知っている。自らの生活を守るための方法も考えている。政府・ドナーの仕事は、資源管理が適切かつ円滑に実施されるよう、裏方としてサポートすることである。

政府・ドナーが事業内容を決めてはいけない

古今東西漁民は「魚を獲るな」と国から命令されると反発するが、自分たちで話し合っただけのルールは守るものである。このため日本のプロジェクトでは漁民の参加を促し、彼らの経験やアイデアをもとにプロジェクトをデザインした。マダコやシンビウムの禁漁期は漁民のアイデアで、その遵守は極めて良好であった。漁民の知識や技術に基づくプロジェクトは、漁民の抵抗感が薄く、資源管理に移行するのも早く、長く定着する可能性がある。一方、活動ありきのプロジェクトは、漁民からなかなか賛同を得られないばかりか、反発を買う恐れがある。

現場の裁量で使える予算を組む

漁民主導の資源管理は始まってみないとわからないことが多いので、プロジェクト現場の裁量で使える柔軟な予算を組むべきである。資源管理に対する意識の高い村では教育啓蒙のための予算はあまり必要ない。サーベイランスを必要とする資源管理（海洋保護区や人工魚礁）は、活動費が高い。科学調査のための予算は、必要な村とそうでない村がある。漁業機材は、水産会社からの支援が得られる場合がある。このように新しい村については現時点で不透明なことが多く、正確な予算が組めない。パイロットプロジェクトに必要な予算の目安としては、日本の事例を参考にすることを提案する。ニャニンの場合、人件費や車両費を除いた事業費は2年間で約5万ドルであった。

漁民の主体性を引き出す

従来のプロジェクトでは、資源管理に対する漁民の当事者意識が低く、援助依存体質が強いケースが見受けられた。漁民をプロジェクトの中心に置くことなく、政府やドナーがプロジェクトの技術的・資金的イニシアティブをとると、このような問題が発生しやすい。その解決方法としては、(1) 漁村へ頻繁に足を運び、漁民と議論を重ね、彼らのアイデアを採用することで積極性と主体性を引き出す、(2) ローカルリソース（資機材、余剰労働力など）を最大限活用して、漁村コミュニティのパフォーマンスを最大化する、(3) 漁民の生活を支援することで経済的インセンティブを付与し、資源管理への障害をなくす、(4) プロジェクトの広報活動や報道取材では、漁民に主役をゆずる、(5) 漁民にプロジェクトのモニタリングや評価を行わせる、などが重要なポイントになると思われる。

組織は手段であって目的ではない

セネガルには、様々な漁業組織があるが、多くは機能していない。資源管理を考える前に、まずは組織を作るという発想が根底にあるようだが、逆ではないか。資源管理の活動方針を決めるのが先で、組織の構築は次のステップだと、調査団は思う。村のニーズに基づく活動に人は集まり、コミュニケーションが生まれ、組織が生まれていく。組織は活動を通じて生まれ改良が加えられていく。ニヤニンでは、自主的な禁漁を政府に認めさせるために漁民が団結した。漁獲物の共同出荷のためにも組織が必要だった。組織は目的実現のための手段であって、ゴールではないことを間違えてはいけない。

資源管理委員会の民主的な運営と透明性の確保

資源管理を進めるにあたっては、住民からなる資源管理委員会が重要な役割を果たすことになる。委員会の幹部には、村の将来へのビジョンやリーダーシップが求められるとともに、資源管理の実践にあたっては、住民との信頼関係が不可欠となる。住民集会を重ね、プロジェクトの情報を提供したり、委員会の運営（特に会計面）の透明性を示すことが重要である。委員会は定期的にリニューアルして（可能な限り女性を幹部に登用する）、より多くの住民が参加する組織へと進化させていくことができれば、資源管理の効果も高まる。

収入創出活動からスタートする

資源管理の結果、漁家の収支が赤字になると、生活が貧しいだけに、資源管理を止めて魚を獲り出す漁民がでてくることは必然であり、プロジェクトは暗礁に乗り上げてしまう。漁家が赤字にならないように、収入創出活動（アメ）からスタートして、その後に資源管理活動（ムチ）を行うことが大事である。この順番が逆になると、資源管理に取り組む漁民のインセンティブ（意欲）が働かず、プロジェクトには見向きもしないのではないかと思われる。パイロットプロジェクトでは、禁漁期や漁具規制と並行して、共同出荷や養鶏、漁船用燃料の販売といった収入創出活動を実施した。経済活動は住民の生活維持向上のためだけでなく、資源管理コストや組織運営資金の捻出のためにも必要である。

流通改善は資源管理に有効である

代替収入の確保は、収益を生むまでに時間のかかる養殖やエコツーリズムではなく、即収入となる流通改善など効果の発現が早いものを構築できれば、資源管理に速やかに取り組むことが可能となる。

流通改善は資源管理とも密接に関係する。セネガルでは、仲買人が流通を牛耳っているため、買い手市場が形成され、漁獲物の価格が下がり、漁民は量を獲るしか収入を確保する道がなく、結果として漁業資源が減少している。魚の品質にこだわりを持ち、少なく獲って高く売れば、資源管理と漁民の生活は両立する。漁村では魚の取り扱いが乱雑なため、ポストハーベストロスが多く発生しているが、その一方で、高品質な魚を求めている水産会社が多いので、流通改善を利用した資源管理はセネガルに広まる可能性を秘めている。

科学調査を漁民と一緒に行う

漁民は漁獲対象資源の生活史や行動に強い興味があるが、科学者の言うことは信用しない傾向

が少なからずあり、研究面からのアプローチが困難なことが多い。パイロットプロジェクトではマダコの禁漁期の根拠となる産卵期を明らかにするために、科学者と漁民と一緒に生物調査を行った。漁民は、この調査を通じて、マダコの生物学に関する知識を深め、資源管理に対する意識を養った。他にも、科学者の支援を得て、シンビウムの標識放流や産卵用タコつぼの潜水調査を行った。漁村で科学調査を行えば、漁民はその結果を認めざるを得ないという効果も期待できる。

6.7.10 資源管理に関する政策提言

セネガルの資源管理に関する主要な政策提言は以下のとおり。

提言 1. 中央集権的な資源管理を改め、地方分権型、住民参加型の資源管理を推進する。

中央主権的な資源管理には、漁民の意見が反映されない、地域に応じた柔軟な管理ができない、管理コストが莫大になる、といった問題がある。このことから、資源管理に関する権限を地方や漁業現場に委譲し、それを制度化することが必要である。「主役は地方であり、国は脇役である」という視点から、国の関与は限定し、地方や住民の主体性を生かした資源管理に転換していくことが重要である。

提言 2. 漁村の類型ごとの資源管理モデルを構築する。

セネガルの漁村はそれぞれに特徴が異なり、周辺環境や住民の意識も異なるため、画一的な資源管理では対処できにくく、各漁村の状況に応じたボトムアップ型のアプローチが必要である。最初から全漁村で資源管理を行うのは無理なので、漁村を例えば、「地元漁民の多い村」「移動漁民の多い村」「地元漁民と移動漁民が混在している村」というように類型化し、それぞれの代表村でパイロットプロジェクトを行い、資源管理のモデルを構築する。政府は、ボトムアップ型資源管理の普及に努めるとともに、それを側面から支援する政策及び制度を整備する。

提言 3. 資源管理に積極的な漁村・漁民を優遇する制度を導入する。

魚が国の財産であるなら、魚は全漁民が協力して守らなければならない。しかしセネガルには、資源管理を行っている漁民とそうでない漁民がいて、不公平感を生んでいる。これを解消するために、資源管理に積極的な漁民・漁村への優遇措置を導入することを提案する。例えば、水産会社向け漁獲物の優先的販売権を与える、漁村インフラを優先的に整備する、当該漁民・漁村に対してのみ漁業用機材・ガソリンの免税措置を適用する、などの案が考えられる。これにより、資源管理が一気に普及することも期待される。

提言 4. 資源管理において住民・企業・行政・研究の連携を強化する。

資源管理を効果的に行うためには、住民、企業、行政、研究がそれぞれの役割を明確にし、かつ連携を深めることが必要である。住民は、資源管理を計画し実行する。企業は、住民に対し経済的な面で支援するため、例えば高品質の漁獲物を高値で買い取る。行政は、資源管理を法的に整備し、制度的に支援する。研究は、住民が資源管理を行うに当たって必要な科学的情報を提供する。また、資源管理の効果を評価する。これらはどれが欠けても資源管理は成功しないと思われる。

提言 5. セネガルと漁業条件が類似しているアジアの経験を政策に生かす。

セネガルに適用可能なアジアの経験とは、ボトムアップ方式の資源管理、コミュニティの組織化、マイクロクレジット、漁業改良普及、漁場造成、養殖、貧困対策を含んだ総合的な沿岸域管理等である。アジアではここ数年、水産行政の地方化への取り組みが活発になってきており、地域主導の資源管理に関する制度・政策も整備されてきた。セネガルがこのようなアジアの経験を活用する意義は大きい。

第7章

企業漁業調査

第7章 企業漁業調査

水産企業に対し紙面によるアンケート調査および聞き取り調査を実施し、その結果概要を以下のとおりまとめた。本調査を実施した水産企業数およびそのカテゴリーは次のとおりである。

| | |
|------------------------|------|
| 沿岸底魚漁業（魚類・頭足類トロール漁業）会社 | : 3社 |
| 沿岸底魚漁業（エビトロール漁業）会社 | : 1社 |
| 沿岸浮魚漁業（旋網漁業）会社 | : 1社 |
| マグロ缶詰製造会社 | : 2社 |
| 魚粉製造会社 | : 2社 |

7.1 水産企業の実体

漁業活動を行っている水産企業の多くは、自社加工工場またはグループ企業内に加工工場を有しており、フィレ冷凍製品、マグロ・イワシ缶詰、魚粉等の生産を行い、主に欧州等に製品を輸出している。水産企業は自社漁船が漁獲した原材料をそのまま販売しては収益が少ないか、場合によっては赤字もあり得る状況で、原材料に付加価値を付けることにより利益を確保している傾向にある。

加工工場では、自社の漁船の漁獲物のみでは量的に安定的な製品加工が行えないため、零細漁民等から直接または間接的に原材料を仕入れている。例えば A 社ではフィレ等の一次加工品を生産しており、ヒラメ 1,500 トン/年、エビ 400 トン/年、その他の魚種を含め合計 2,400 トン/年を零細漁民から買い付けた実績がある。また、B 社の加工工場では年間使用原料の約 80%を零細漁業部門の巻網漁船から買い付けており、各企業は経営を維持する上で零細漁業と共存しなければならない環境にあるといえる。

さまざまな要因により 1997～98 年に企業倒産が相次いだこともあり、全般的に金融機関が融資を手控える状況にある。このため水産企業においても設備投資は停滞しがちで、かなりの企業はセネガル国政府が金融機関からの融資を保証するなどの対策を望んでいる。また、加工原料の買い付けを行う上で現金を必要とする場合が多く、缶詰製品を一定期間在庫として抱える企業では、銀行の信用枠限度により原料の買付に支障を来し、工場の稼働率が低下する問題を抱かえているため、信用枠を超えて資金調達できる政策を望んでいる。

7.2 水産企業所有の漁船の実態

かなりの漁船が船齢を重ね老朽化してきているが、代船建造の設備投資がなかなか行われていない状況にある。また、アンケート結果によると主機馬力に対し燃料消費量が著しく多い漁船も見受けられることから、主機本体の老朽化により燃焼効率が低下していると推測される。船体を除く設備類においても積極的な投資が行われていない状況にあると類推される。

また、漁船運航上の人件費については、漁法、漁具の規模、漁獲対象物の種類によって大きく増減する。漁船毎に見てみると一人当たり平均 7,500～40,000 Fcfa/日と格差が大き過ぎることから、人件費負担の大きな漁船は、間接人件費が含まれているか、単純な記載ミスと考えられる。上限は平均 25,000 Fcfa/日程度と推測される。

エビ漁船については年間稼働日数が比較的短い傾向にある。他の漁法を用いる漁船では年間出漁日数（往復航を含む）が 300 日を超える漁船も見受けられ、漁船員の交代（入れ替え）制が取り入れられていない状況では、かなり過酷な労働環境にあると想像される。

7.3 水産企業の優遇措置

1974 年 4 月 2 日付けの法令 (LOI) No.74-06 により、輸出促進、雇用の促進、工業化の促進を目的としてダカールに工業免税地区 (ZONE FRANCHE INDUSTRIELLE) が設定された。1991 年には同地区外にも範囲は拡大し、1995 年 12 月 29 日付け法令 No.95-34 により国内の水産企業も免税拠点 (POINT FRANC) に指定され、資本財・機材・資材にかかる関税・税金からの免

除を受けることとなった。なお、同様の措置は零細漁業にもなされており、零細漁業に必要な小型漁船、船外機、漁具、燃料等を購入する際には免税となる。

また、1991年4月3日付けの法令 No.91-30 により、国内の水産物輸出企業は、水産物の付加価値税、輸出申告税、印紙税、輸出ライセンス料等からの免除を受けている。しかし、一部の企業では営業税（PATENTE）が毎年上昇して水産企業の経営を少なからず圧迫してきていることから、これらの優遇措置が存在しなければ企業経営の継続が困難との声もある。

これらの優遇措置とは別に、1998年経営危機に陥った缶詰加工企業にセネガル国政府が資本参加（出資比率 51%）し経営再建中の例があるが、同企業に対し原料購入と製品販売において政府による特別優遇措置がなされたとのことで、他の一部企業からはこの不公平な特別優遇措置に対し不満が表明されている。

7.4 資源管理（漁業規制）の必要性について

ほとんどの水産企業はセネガル国海域の漁業資源が減少傾向にあると認識している。また、漁業資源の保護を目的とした漁業規制の必要性も認識しているが、水産企業として希望する漁業規制の基本的な手法については次の3点に集約され、自社の経営維持に直接影響しない手法を望む傾向にある。

(1) 外国漁船の漁業活動の規制

EU 諸国の外国漁船からセネガル国政府に納められる入漁料が、セネガル国の漁業インフラ整備、水産業者への融資枠の拡大等に直結していないという意見が多い。また、国内漁業を優先的に保護するためにも外国漁船数、外国漁船の漁業活動期間、外国漁船の漁獲量制限等の規制を強化する政策を希望している。

(2) 企業漁業における新規漁業ライセンス発給の禁止

セネガル国水産企業の現存漁船数を超えて漁業ライセンスが発給されれば漁獲圧力が高まり、漁業資源の減少につながることから、新規漁業ライセンスの発給禁止を望む声が多い。

(3) 零細漁業漁船の登録制導入と漁船数の制限

企業漁業漁船は沿岸 6 マイル以遠にて操業許可が与えられている。しかしながら、零細漁民が所有するピログ用動力の大型化により、零細漁民の漁業活動範囲が沖合化してきたことから、漁場での漁業競合が発生してきた。このため、漁具事故等による紛争に発展するケースも増える傾向にある。企業漁業者の一部には、失業者等が安易に零細漁業に参入し、漁業資源管理の概念も持たず操業していることに疑問を呈する者もいる。したがって、零細漁船に登録制を導入し新規参入者の制限を図るとともに、零細漁民に漁業活動に関する再教育を実施すること、また零細漁船数を制限し、沿岸漁業資源管理の一助とすることを望む声がある。

とは言うものの、基本的には企業漁業と零細漁業のバランスが取れた共存を望む声が圧倒的である。

7.5 禁漁期の設定について

2003年より10、11月の2ヶ月間は企業漁業トロール漁船による漁業活動を禁止する禁漁期が設定され、実行に移された。また、2004年も同様の期間禁漁期が設定されている。

トロール漁船を所有する企業は、この禁漁期間をトロール漁船の定期的な修繕期間に充当することにより経営的な影響を最小限に留めている。また、底魚等をフィレ製品に加工している工場では自社トロール漁船等からの原料調達に困難となることから、零細漁民からの原料購入量を増やし工場稼働率を維持しようとする傾向にある。しかしながら、原料調達量の一時的減少は否めず、この期間一時帰休を余儀なくされる水産加工労働者もいることから、一部の工場労働者からは不満の声も聞かれる。

アンケートの回答によれば、セネガル国海域でみられる魚類の多くはセネガル国固有のもではなく、近隣のモーリタニア、ガンビア、ギニアビサウ等の海域へも移動するものであり、ある意味では近隣諸国の共有財産という概念を持っているように見受けられる。また、産卵期の魚種を多く漁獲することは漁業資源の減少につながることも認識している。このような環境の中で、科学的根拠は不明だが国毎に魚種別の産卵期がずれていると考えられており、セネガル国単独で禁漁期を設定しても他国の設定する禁漁期が異なっていれば、休漁期間中に移動漁民が相互に越境して漁業活動を活発に行う問題を指摘する声がある。また、近隣諸国の産卵期を考慮して共同で禁漁期を設定した場合、国毎に魚種別の産卵期がずれていれば相当期間の禁漁期を共同で設定しなければならず、漁業者にとって死活問題となるとの声がある。

このことから、もし新たな禁漁期を設定するのであれば、科学的根拠に基づく産卵期の特定調査を近隣諸国と共同で実施・公表するとともに、漁業者に過度の負担とならない漁業規制の策定が望まれている。

7.6 漁獲総量規制について

アンケートの回答として、セネガル国において TAC を設定し、漁獲可能量限度に至ったら禁漁とする方法がある。各水揚場での漁業統計収集方法に一貫性がなく、日々の魚種別漁獲量を迅速に処理する機能も未整備で、水揚げデータを中央において一元管理するための情報伝達手段も未整備である現在の状況では実現困難といわざるを得ない。

自社漁船団の漁獲能力が他社に比較して劣っていると認識している企業は、TAC 制度による漁獲競争に勝ち残れないことを危惧している。漁獲競争に負けないためには設備投資を行う必要があり、そのための国による新規融資の保証についての要望が大きい。もし、その融資保証が受け入れられない場合には企業経営の維持が困難となることから、老朽船の廃船補償、陸上施設休業補償等を政府に要求することを視野に入れていると見受けられる。

過度の設備投資が企業経営を圧迫する要因になることが懸念されるが、アンケートではこの点について無回答であった。

7.7 漁船数の規制について

先に述べた「漁業ライセンスの新規発給規制」は現有の漁業ライセンスの更新・継続を認めることを基本としており、現有の漁船数の維持という側面がある。この規制をさらに強化した「減船をとまなう漁船数の規制」が実施される場合には、一部の企業では経営維持が困難となることから、セネガル国政府による減船（廃船）保障、減船に伴う雇用者の解雇に対する保障の問題等が発生すると指摘する声がある。

7.8 漁業監視・監督機関について

漁業監視・監督機関である DPSP に対しては、同機関のオブザーバーが漁業者に対する違反行為を摘発する前に、漁業者に対し漁業規制情報の広報活動と具体的な助言・指導を行って欲しいという声が多い。

7.9 漁業政策立案機関について

漁業政策立案機関である DPM に対しては、地方局との連携強化、漁業政策立案段階における漁業者との対話の強化を希望している。

7.10 今後の漁業資源評価と資源管理の実施について

水産企業が漁業資源評価・管理の実施に期待する事項を集約すると次のとおりとなる。

(1) 適正な資源評価の実施

科学的根拠に基づく資源評価調査を実施し、資源量の実体を提示すること。

(2) 資源評価結果の情報公開

資源評価データを公表し、魚種毎の資源量の推移と今後予想される推移を提示すること。

(3) 公正な資源管理とその手法の事前説明

企業漁業と零細漁業の共存を前提とし、企業漁業だけが不利益とならない資源管理の全体像を提示し、資源管理の個別手法を漁業者が理解できるように事前説明を行うこと。

(4) 適正な資源管理監視活動の実施

資源管理を実施する上で、漁業規制の具体的な内容を情報公開し、違反操業者を出さないよう適切な助言・指導を行うこと。

(5) 資源管理実施後の資源評価活動の継続実施とその結果の情報公開

資源管理を実施する中で、資源量の変動をモニタリングする上でも資源量評価調査を継続して実施し、資源量が回復基調にあるか否か等の情報を定期的に公開すること。

第8章

技術移転

第8章 技術移転

8.1 底魚資源調査

作業風景を図 8-1 に示す。

8.1.1 漁撈技術

漁撈技術の移転については、漁具に関する必要なデータを入手するためのネットレコーダーの有効活用、同じく掃海面積を算出するためのワープの水平方向への展開角度の計測方法等について実施した。

ネットレコーダーの解析手法の移転は中層トロール訓練の項で述べるとおり、データを入手するまでに至っている。今後はそのデータを活用した漁撈技術・漁具開発が必要と考える。

ワープの水平方向への展開角度の計測は今後も誤差を小さくするための訓練を継続して行わなければならない。計測データを活用して網口の袖先間隔を計算するためのプログラムは調査船に搭載のパーソナルコンピューターに保存したので有効活用が望まれる。

底曳トロール漁具の製網技術については、漁具の整備技術とは異なり漁具の水中重量計算、水中抵抗計算等の理論を必要とするため、その技術移転についてはセネガル国側に漁具・漁法の理論を十分に理解した人材が必要となる。したがって、今回この技術移転は実施されていない。

8.1.2 生物調査

生物調査に関わる CRODT 側の公式のカウンターパートは Massal Fall 氏であるが、実際には同氏の他に CRODT で生物調査等を担当している 10 名のスタッフと共に作業を行った。

第 2 次現地調査時には、試験航海や CRODT のウェットラボでの採集個体の処理に重点をおいて技術指導を行った。作業前のブリーフィングや作業中の打ち合わせを通して CRODT 側スタッフは、採集生物の生物測定に関する基本的な作業フローをよく理解した。本プロジェクトに参加したスタッフは、海上作業にも慣れており、基本的な漁獲物選別作業や生物測定・観察等はスムーズに進行した。多少の熟練が必要な採鱗・採耳石作業に関しては、当初 1 個体当たり 15～20 分程度時間がかかったが、繰り返し練習を行うことで作業時間は飛躍的に短縮された。現在、スタッフによっては 1 個体当たりの耳石取出しを 1 分前後で終了することができるようになった。

また、スタッフは海上調査以外にも各地の陸上水揚場で対象魚採集作業を行っており、このような作業を通じて、サンプリングの趣旨・方法を積極的に検討・理解した。ウンブールの水揚場では、CRODT スタッフが水揚場常駐スタッフに採集方法の詳細を説明し、水揚された対象魚の採集を依頼した。現地常駐スタッフも作業フローをよく理解したことによって、非常にスムーズにサンプリングが行えた。前述したように第 2 次現地調査終了後には、CRODT スタッフのみで各地の水揚場駐在スタッフと連絡を取り合いながら、ハマギギ類の採集、体長・湿重量測定、耳石および第一背鰭棘の取り出し、雌雄判別、生殖腺の発達状況を観察記録した。この後、第 3 次現地調査、第 4 次現地調査を通じて CRODT 側スタッフはさらに各作業に習熟することを目指した。第 3 次現地調査前半には作業フローに多少の混乱が生じることがあったが、次第に改善され、第 4 次現地調査後半には CRODT 側スタッフのみで全ての作業を円滑に行える状況となった。

8.2 中層トロール訓練

中層トロール訓練を 2004 年 9 月 6 日より 22 日までの期間実施した。

8.2.1 中層トロール訓練の目的

過去の浮魚資源調査では、CRODT は科学魚探で探知した浮魚魚群を、中層トロール漁具を用いてサンプル漁獲するべく努力を払ってきたが、なかなかうまく魚群を入網させることができなかった経緯がある。従って本中層トロール訓練では、GPS、風向風力計、魚群探知機、ソナー、潮流計、ネットレコーダー等の機器と目視から得られるあらゆる情報を効果的に漁撈担当者の頭脳にインプット、処理することにより、ターゲットとなる浮魚魚群の漁獲が可能となる漁撈技術を修得することを目的とした。

8.2.2 中層トロール漁具の水中での曳網状態調査

中層トロール漁具は水中で曳網されるため、その実態を目視することは困難である。また、同様に浮魚魚群も見ることがほぼできない。従って、調査船に搭載されているあらゆる機器類を使用し、また漁具計測により曳網状態を把握することが重要である。今回の訓練では、この重要性を認識するために種々のデモンストレーションを行った（表 8-1 参照）。

(1) 風向・風力

風向風力計から得られる情報を計測し、調査船の針路を種々変更させて曳網し、風が船体に与える影響を調査した。この結果、風を船体の横から受ける場合には、常に当て舵による針路調整が必要であり、風力が大きい場合には、船体が風下に流され曳網中の針路保持が困難になるであろうことが予測される。また、風上に針路を取る場合には同じエンジン出力でありながらスピードが減じられ、風下に針路を取る場合にはスピードが増す傾向にあるが、一般的に風の方向またはその逆方向に針路を取ると、曳網中の針路保持と魚群の移動に対する針路調整は行いやすい傾向にある。

(2) 潮流

表層の潮流（風によって発生する波の方向ではなく、うねりの方向とほぼ合致する）は船体を潮流方向に押し流す作用があり、中層の潮流はオッターボードとトロール網に抵抗となって影響する。このため、潮流情報は非常に重要であるが、調査船に搭載の潮流計の表示データに誤りがあると判断されたことから、日本人調査員の過去の中層トロールの実施経験から考察するしか手段はなかった。

中層トロール訓練を実施したダカール以南ガンビア国境以北の海域では、南南東から平均して 0.5 ノット程度で流れる潮流があるが、本流が蛇行する箇所、反流の存在する箇所、水深の変化により潮流が上下動する箇所等が複雑に入り組み、しかもこれらの箇所は絶えず変化を見せる。この本流が顕著に見られる海域では、潮流の上流側に向かって曳網する場合には、オッターボードの展開力が増し、両オッターボードの水平方向間隔が増加するとともに、ヘッドロープに取り付けたキャンパスカイトの揚力も増加するため網口の垂直方向の展開力も増加し、より理想に近い網形状が得られると考えられる。

潮流方向と風向が一致すれば理想的な曳網針路の設定が行えるが、このようなケースは極希であり、潮流方向と風向が異なる一般的な場合には、風力、潮力のどちらが曳網中の大きな影響要因となるか、総合的に判断して針路設定する必要がある。

(3) 曳網中の網口の水深設定

網口の水深設定は、魚群の水深に合わせなければならない。この網口の水深設定はワープロープの繰り出し長さによって決定される。魚群の発見時に魚群の水深データは魚群探知機等から得られることから、投網開始時にはワープロープの繰り出し長さを予め決定しておき、曳網中の網口水深を魚群水深と同程度に設定する必要がある。この網口水深のデータはネットレコーダーを活用することにより得られる。

しかしながら前項で述べたとおり、潮流の影響で漁具に対する揚力の増減が発生し、網口水深はワープロープの繰り出し長さ常に比例するものではない。したがって、漁撈担当者は潮流計のデータを有効活用し、さまざまな潮流の変化に対応して曳網水深に合わせたワープロープ長さを決定できる経験を十分に積んでおく必要がある。

また、魚群発見時点から時間計測をすると、投網開始地点への移動（1.5～1.8 マイル）、投網、曳網開始を経て漁具の魚群への接近までに約 30 分かかることがこの訓練でも明らかにされている。この約 30 分間に魚群は発見時の地点から自力遊泳、潮流による影響等を受けながら水平方向に移動することはもとより、垂直方向への移動も多く見られる。このため、船の針路を微調整して魚群の水平方向への移動に対応するとともに、ワープロープの繰り出し長さを調整して網口の曳網

水深を変化させ、魚群の垂直方向への移動にも対応しなければならない。

これらの魚群の移動に対応するには、魚群発見時にターゲット魚群のマークをソナーの画面上に入力し、一旦投網開始地点まで離れ、投網、曳網を行いながら再接近するまでこのマークを捕捉する必要がある。また、マークの捕捉、言い換えれば魚群の移動を捕捉するには、ソナーの機能を十分に把握し、あらゆる状況に対応して操作ができる経験を積んでおく必要がある。

ここで肝要なのは、魚群が下方方向に移動しているからといって、漁具の抵抗を減じて漁具自体を沈降させるために船のスピードを落とす手法を取ってはならないことである。浮魚は時速 4～5 ノットで遊泳する能力があると言われていたため、曳網速度がこれを下回る場合には漁獲できない確率が高くなる（まれに魚群が漁具の接近に伴いパニック状態に陥り、自ら網に飛び込むことはあるようだが、その可能性は低い）。

(4) 漁具の維持・調整

訓練の開始当初は、ワープロープの繰り出し長さを 100 メートルに設定すると、オッターボードが水面上に浮いたまま曳航され、曳網中の漁具全体のバランスが崩れるという状態にあった。このため、オッターボードを船上に揚げ、オッターボードブラケット等の可動部分、索具の連結に使用するスィブルのような可動式接続具を調整した結果、オッターボードは安定して水面下で曳航されることとなった。

中層網は曳網中にはロート状となっている。網口の上部に当たるヘッドロープはフロートの浮力とカイトの揚力によって上方に持ち上げられ、網口の下部に当たるグランドロープはチェーンで構成され、それ自身の水中重量により沈降する。このヘッドロープとグランドロープのバランスにより網口は垂直方向に安定的に展開する（本漁具では網ペンダントの上下にそれぞれフロートとチェーンを取付け、そのバランスを補助している）。また、網口の水平方向への展開力はオッターボードの展開力によって得られる。これら垂直方向と水平方向への展開力のバランスが中層トロールでは重要であり、これらのバランスが崩れると漁獲効率は悪くなる。

今回、CRODT 側より 20～30 メートルの浅海域でも中層トロールを実施したい旨の要望があったが、投・揚網時には甲板上での漁撈作業の安全性を図るために船速を小さくする必要があり、その際にはオッターボードの展開力等が充分ではないため、どうしてもグランドロープが沈降し海底と接触することとなる。海底が岩礁地帯であればグランドロープの海底接触は破網事故につながる可能性があることから、要望の水深帯での曳網は得策ではないと考える（グランドロープの沈降力を減ざると漁具全体のバランスが崩れることから沈降力の調整は行っていない）。

(5) 曳網中の漁具の計測

曳網中の漁具の状態を把握するために、セネガル側の担当者に計測手法と理論上の計算手法を教授し、担当者自身による曳網中の漁具データ取得が可能となった。

1) ワープロープの入水角度の計測：

ワープロープの繰り出し長さが入水角度からオッターボードの水深が計算できる。ネットレコーダーからの網口水深情報と総合して、上下のネットペンダントの長さ調整等に利用できる。

2) ワープロープの水平方向への展開角度：

ワープロープの繰り出し長さや水平方向への展開角度から両オッターボードの間隔、ひいては網口の袖先間隔が計算できる。これらのデータは理想的な網口形状を得るために必要不可欠なデータであり、理想的な網口形状を得るために必要な適切な曳網スピード等を継続して追求していくことが肝要である。

8.2.3 機器類の使用訓練

前述した中層トロール漁具の水中での曳網状態を調査する過程で、ソナーおよびネットレコーダーをセネガル側乗組員自身が精力的に使用したことから、当初の技術移転進捗予想を超えてそ

の技術力は上達したと認識している。

(1) ソナー

中層トロール漁具の水中での曳網状態観測に引き続き、ソナーによる魚群探査訓練も行い、その訓練から基本的な探査手法をセネガル側乗組員は体得した。

(2) ネットレコーダー

ネットレコーダーは、前述したとおり網口の水深、網口の垂直方向への展開力（網高さ）を計測できるほか、魚群の入網状況も映像として把握できる。ネットレコーダーは漁具の改良、開発に不可欠なデータを取得できる機器であり、このデータ取得とその有効利用に係わる考え方は底曳トロール網の開発にも応用できる。

ネットレコーダーの基本的な映像解析手法は、乗組員もマスターした。ただし、浮魚魚群は曳網スピードと同程度の速力で遊泳することが可能であり、網口で常時遊泳することがある。言い換えると、網口に取り付けられたネットレコーダーの映像では常に魚群が入網している状況であると錯覚に陥りやすく、漁獲が完了したと思いきみ揚網時に船の速力を落としたとたん網口から逃げ去ることがある。このような経験は今回の訓練では現れていないが、ネットレコーダーの活用を積み重ねることにより、魚種別魚群の逃避行動の特性を把握することも可能であり、これらの経験が中層トロール技術の向上には必要不可欠と考える。

(3) ログ

船の速力には、対地速力と対水速力がある。対地速力とは、緯度経度上を移動した距離を時間で乗じたものであり、GPS からその情報は得られ、底曳トロールの掃海面積を算出する際に利用される。これに対し対水速力とは、GPS から得られる対地速力に潮流の影響を加減したものと考えてよく、中層トロール漁具の水中抵抗、揚力を計算する上で必要不可欠なデータである。今後とも中層トロールにおける船速を判断する上では、ログ情報を重視する必要がある。

8.2.4 総合訓練

魚群は絶えず移動するものである。つまり、遊泳または逃避行動をする魚群の移動方向を予測し、また、不規則な移動に対して絶えず対応して魚群と中層トロール網口とをピンポイントで合わせて漁獲しなければならない。この対応方法に一定の理論は成り立たず、入網に失敗することは初期段階では当然のことである。この失敗を繰り返すたびにその失敗の原因追及と対応策を考えることが中層トロール技術向上の道である。

今回の訓練では、総合訓練に理想的な魚群が現れなかったこと（浮き魚の漁期は終了していた）、機器類の情報に一部信頼性に欠けるものがあったことなどから、実際にターゲット魚群を的確に漁獲する段階までには至らなかった。しかし基本的な手法はセネガル側乗組員に理解された（図 8-2 および 8-3 写真参照）。

8.2.5 今後の中層トロール開発

前述の基本的な手法による中層トロール漁業を、失敗を恐れずに繰り返し実施することが中層トロールの技術向上に必要であるが、そのためには漁具・漁法の実技を理解している人材の他に、漁具・漁法を理論的に解析し、改良、開発が行える人材の育成・開発が必要不可欠であると考えられる。

8.3 年齢査定および成長解析

8.3.1 耳石による年齢査定法の技術移転

耳石による年齢査定法の技術移転は、第 2 次現地調査（2003 年 10-11 月）から第 7 次現地調査（2005 年 10-11 月）まで、CRODT の 3 名のカウンターパート(C/P)に対して On the Job Training 形式で行われた。この活動の中で、標本魚からの耳石採集法、耳石の包埋法、耳石カッターによる切断法、薄片標本の作成法、顕微鏡による観察・解析方法等、年齢査定に必要な一連の技術が C/P へ指導・移転された。また、C/P と共同で、耳石処理の全工程についてのフランス語マニュアルを作成し、CRODT に供与した。今後、移転された技術が、アジ類など他の水産重要種へ応用されることが期待される。

8.3.2 鱗による年齢査定法の技術移転

鱗による年齢査定法の技術移転は第 4 次現地調査前半期（2004 年 6-7 月）にマハタについて、第 4 次現地調査後半期（2004 年 9-10 月）にニベについて、CRODT の 3 名のカウンターパート (C/P) に対して行われた。それらは、採鱗部位、採鱗、鱗の洗浄、スライドグラスへの添付、顕微鏡・顕微鏡写真の撮影、撮影された写真の複合、写真上での測定軸の選択、軸上の鱗相の微細な特徴の識別、年齢表示部位の認識と年齢査定、査定された年輪半径による個体の成長履歴の推定、など一連の処理法についての指導とそれらの技術移転を含む。

技術移転の手続きとしては、上記の様に全工程の手法の移転を終了したことになるが、鱗による年齢査定の本当の難しさは、魚種と発育段階によって複雑に変化する鱗相を正確に識別することにある。その識別の技術を習得するには、多種の魚類について多数の実践を自ら行って経験を積む他ない。将来 CRODT の C/P 達が、その様な実践を積んで鱗による年齢査定法の確立を図る様に願って止まない。

8.3.3 耳石および鱗の年齢査定の結果から個体の成長解析を行う手法の技術移転

耳石であれ鱗であれ、年齢査定の結果から個体の成長履歴を解析して、成長方程式のパラメーターを推定する方法についての技術移転は、上記の 2 回に亙る鱗による年齢査定の技術移転時に併せて行われた。魚類の成長解析に用いられる伝統的な Ford Walford Plot と von Bertalanffy Plot を用いて魚類の成長方程式パラメーターである極限体長 (L_{∞})、成長係数 (k)、および成長原点 (t_{0}) を推定するために作成した FORTRAN プログラムによって演算を行う実習を行って、成長解析の技術移転が終了した。完成された FORTRAN プログラムと演算マニュアル（英文）の一式 (FORTRAN Program for Senegal Fish Growth Analysis, Operation Manual for Senegal Fish Growth Analysis) は、CD-ROM 形式で CRODT に供与した。

8.4 年級群別初期資源尾数の推定と解析

年級群別初期資源尾数の推定と解析法についての技術移転は、第 7 次現地調査（2005 年 10-11 月）の際に行われた。同現地調査の 4 日目に DPM においてワークショップを開催し、当調査団が適用した資源評価の方法論（なかんずくコトルト解析法）に関して、全般的かつ総合的な提示と説明が行われた。それに引続いた 3 日間には、CRODT において研究者 1 名とテクニシャン 3 名の C/P に対して、評価の 3 要素の推定法（成長解析、年齢組成、および年級群別初期資源尾数）毎に、コンピューターを用いた演習を通じて理論的かつ実際的な演算操作上の指導が行われ、技術移転は完結した。

調査団は CRODT に対して、コホルト解析の技術移転に関して下記の材料および資料を供与した。

- FORTRAN Programming Soft (1 soft, CD-ROM, Manual)
Pro Fortran, Complete Software Development Kit, Absoft Corporation, U.S.A.
- Program File (3 kinds, CD-ROM)
CH-Growth, CH-AgeComp, CH-Cohort
- Manual for Program File (3 kinds, CD-ROM)
Manual_CH-Growth, Manual_CH-AgeComp, Manual_CH-Cohort

- Data File, Senegal Stock Assessment (All the data-files employed, CD-ROM)
Thiof, Pagre, Thiekem, Otolithe-OT, Otolithe-SC, Machoiron, Sole, Sompatt
- Senegal Workshop on Stock Assessment (3 kind, Slide Shows, CD-ROM)
Methodology on Stock-Assessment, Verification on Methodology, Otolithe OT vs. SC

8.5 潜水調査技術

前述したように、設置した人工魚礁の現状や効果を把握するために、潜水による調査が不可欠である。このような調査を行う調査者には、一般的な潜水技術だけでなく、水中撮影技術、各種海生生物の名前や生態など生物学的な知識等の習得・向上が不可欠である。これまで CRODT では、一部のスタッフに、一般レジャーダイバー向けの潜水講習を受講させてきたが、本開発調査の活動の一環としてイエン沖に設置された小形魚礁や海外水産コンサルタンツ協会 (OFCA) によって、2002 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蝟集状況の追跡調査を行うためには、さらに専門的な知識・技術を習得する必要があると判断された。このような背景の下、CRODT 側と協議の結果、第 6 次調査時に、Abdoulaye Sarre 氏をチーフとして以下の 3 名を潜水調査チームに選定し、魚礁調査に関わる知識や技術の移転を行った。

- | | |
|--------------------|---------------|
| • Abdoulaye Sarre | オフィサー、CRODT |
| • Ousseynou Ndiaye | 甲板員、ITAF DEME |
| • Ousseynou Faye | 甲板員、ITAF DEME |

このうち Ndjaye 氏と Faye 氏は、既にレジャー潜水講習を受講していたが、受講後の潜水活動をほとんど行わないまま、2 年以上が経過していること、Sarre 氏は潜水講習を未受講であることから、技術移転はまず基本的な水中物理環境や潜水機材を説明した簡単な英文マニュアルを作成し、これを用いて座学を行った。その後、CRODT の前浜で、7 月 20 日と 21 日に潜水習熟訓練を行った。この際、潜水講習を未受講だった Sarre 氏に関してはさらに潜水技術の習熟が必要と判断されたことから、7 月 26 日と 8 月 1 日、8 月 5 日の 3 回、個別に潜水講習を行った。その後、Sarre 氏は、さらに潜水技術に習熟するため、第 6 次調査と第 7 次調査の間に、一般のダイビングスクールで潜水講習を受講した。

その後、第 7 次調査時にイエンとバルニーで潜水調査を実施した。この調査中に、各 CP は、OJT によって本調査中に供与された水中スティルカメラとビデオカメラを用いた基本的な水中撮影技術、ベルトトランセクト法や定点観察法を用いた蝟集魚類量の推定法について研修を行った。また、上述したような潜水知識・技術の移転と平行して、スキューバ潜水作業で使用する空気ボンベへの空気充填のため、本調査で供与したコンプレッサーの使用方法についても適宜研修した。本潜水チームのリーダーである Sarre 氏は、これら研修で学んだことを基にして、伝語版のコンプレッサー使用手順を作成した。

以上のような作業を通じて、CRODT の潜水チームは、基本的な作業手順や調査方法、機材管理方法を理解した。しかし、潜水作業は、その性質上、安全対策や機材管理に多くの経験が必要であり、潜水調査に関しても豊富な生物・物理学的知識が要求されることから、今後、潜水チームのメンバーが、さらに知見を収集し、現場経験を積めるような支援体制を CRODT 内に形成する必要がある。このようなスタッフの能力向上に資するためには、第 9 章付属書類に例として示すような、潜水調査強化計画を策定して技術強化を図る必要がある。



投網



揚網



漁獲物



ワープ角度測定技術移転

図 8-1 底魚資源調査写真

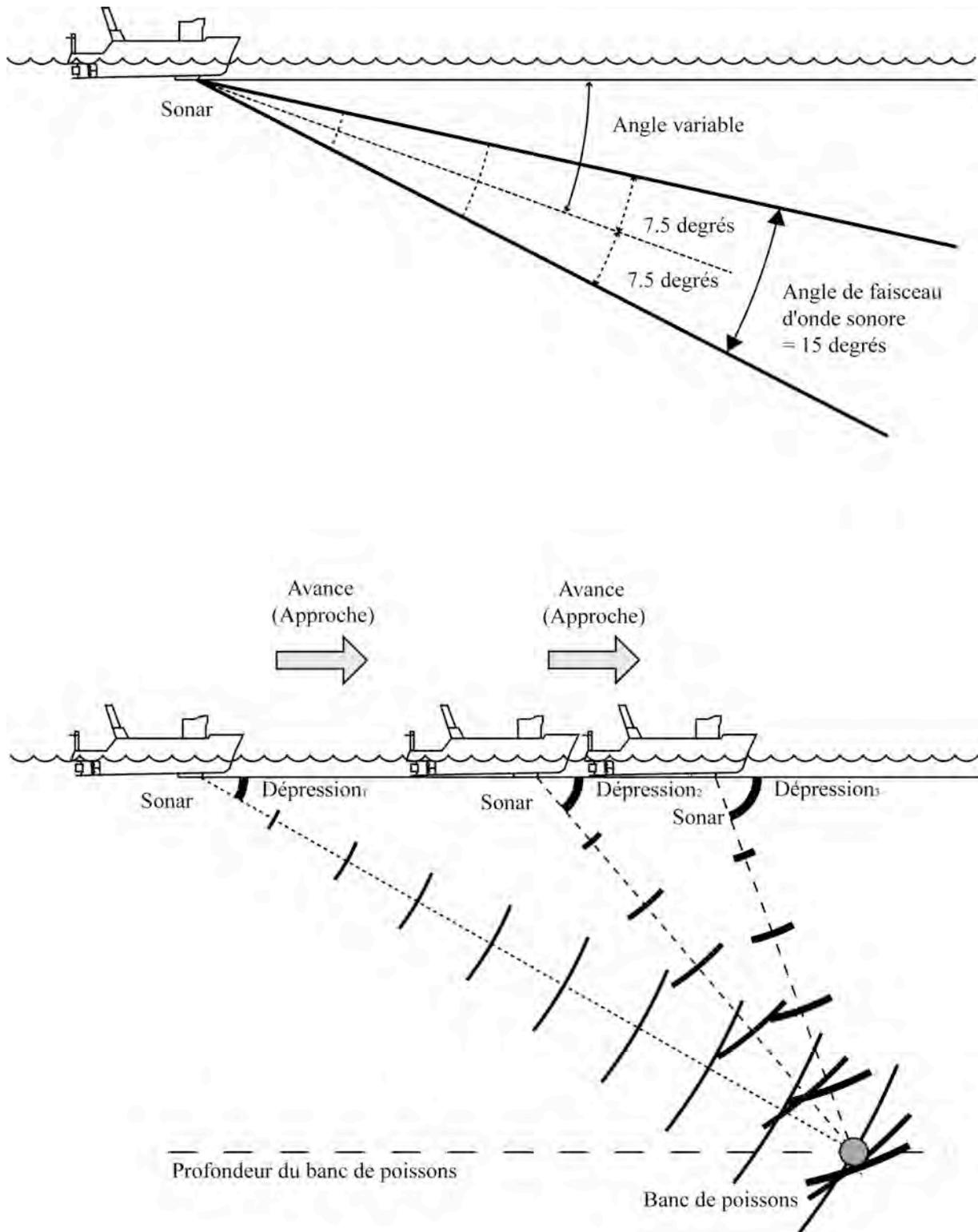


図 8-2 中層トロール操業図 (1)

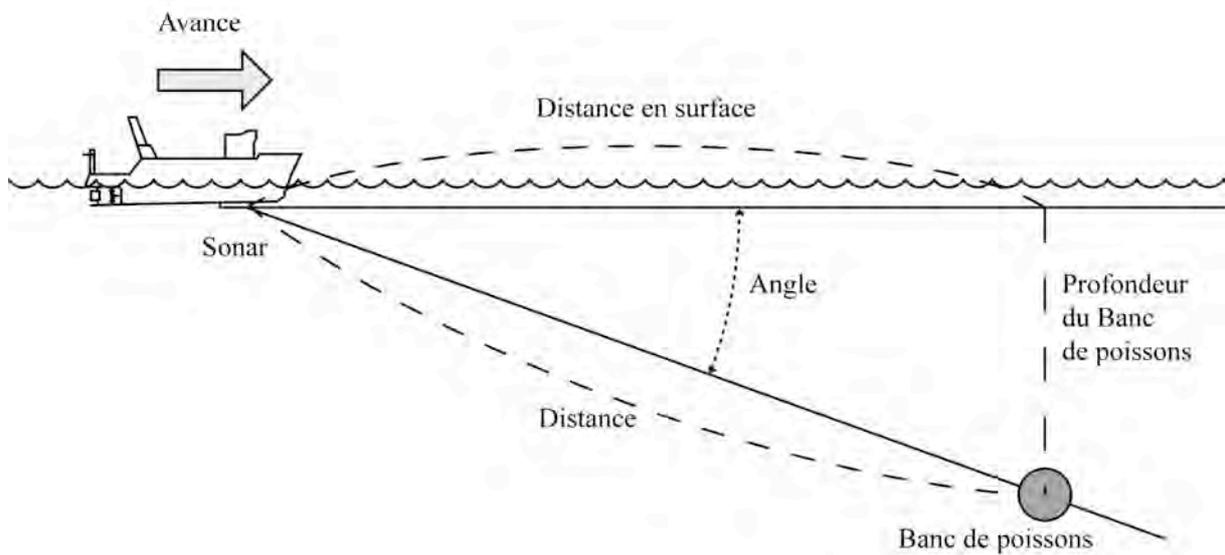
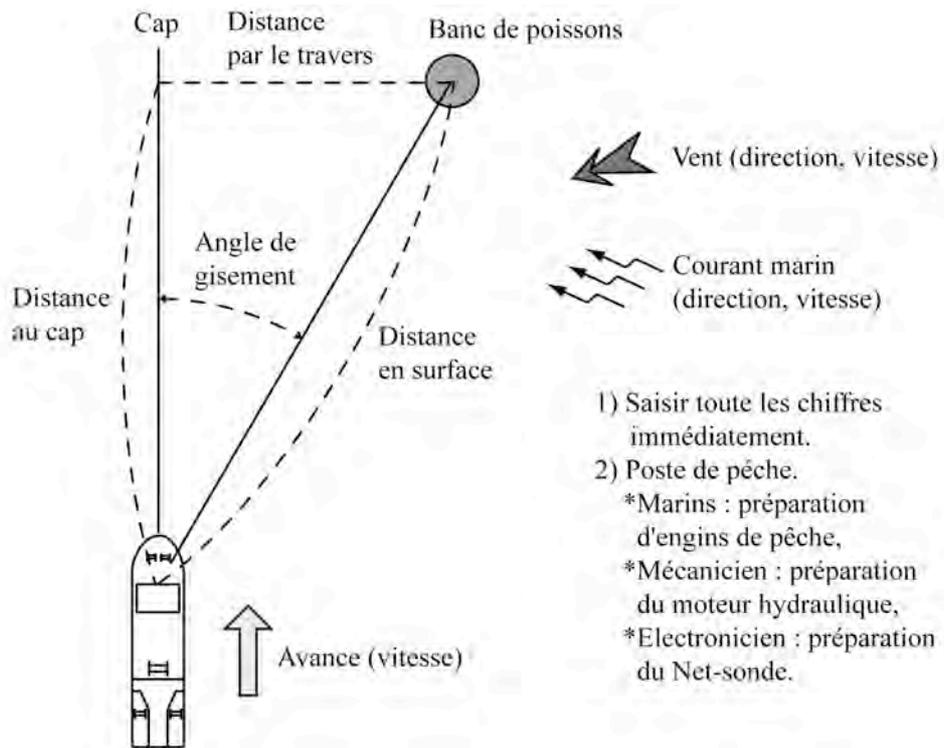


図 8-2 中層トロール操業図 (2)

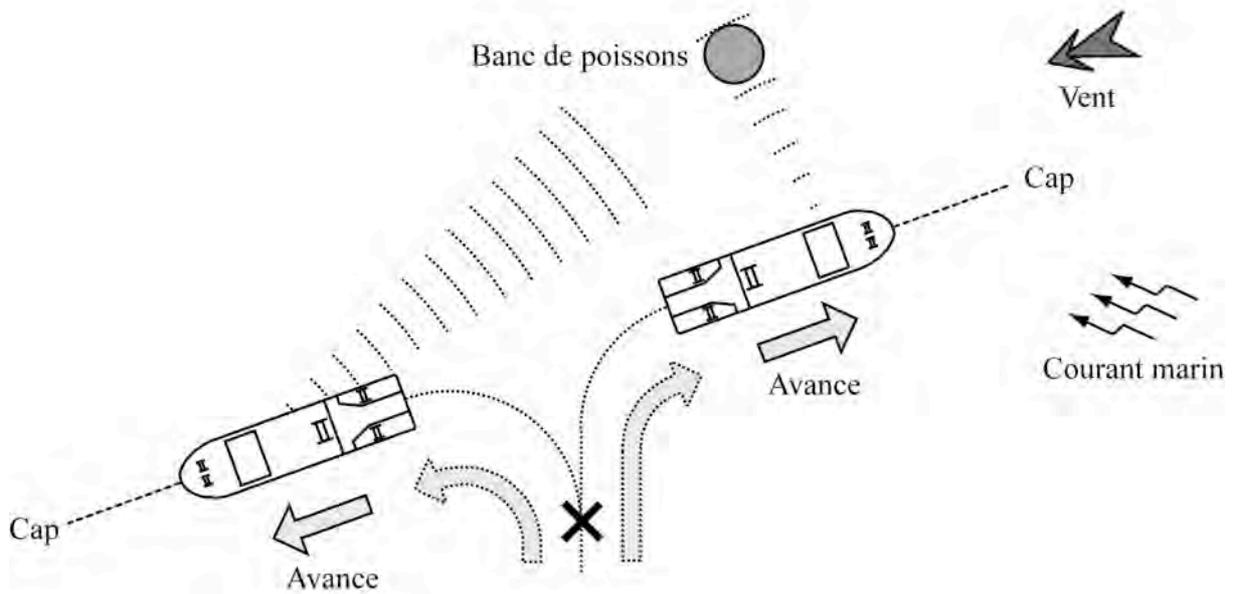
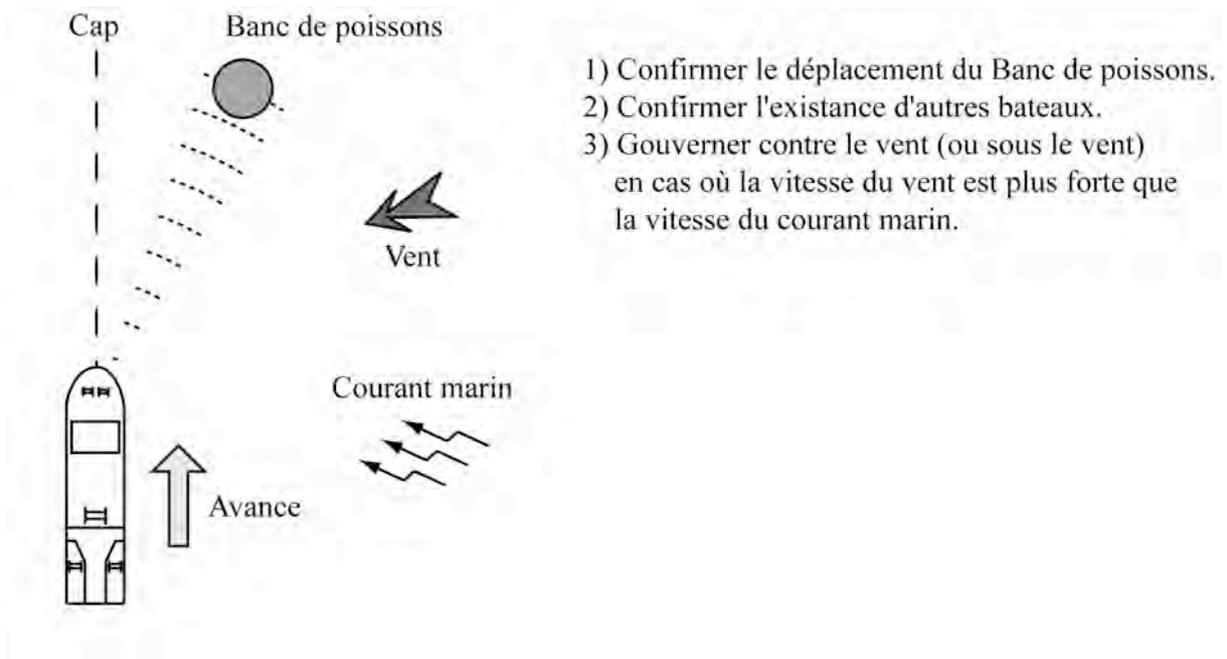


図 8-2 中層トロール操業図 (3)

1) Décider le point de filage.

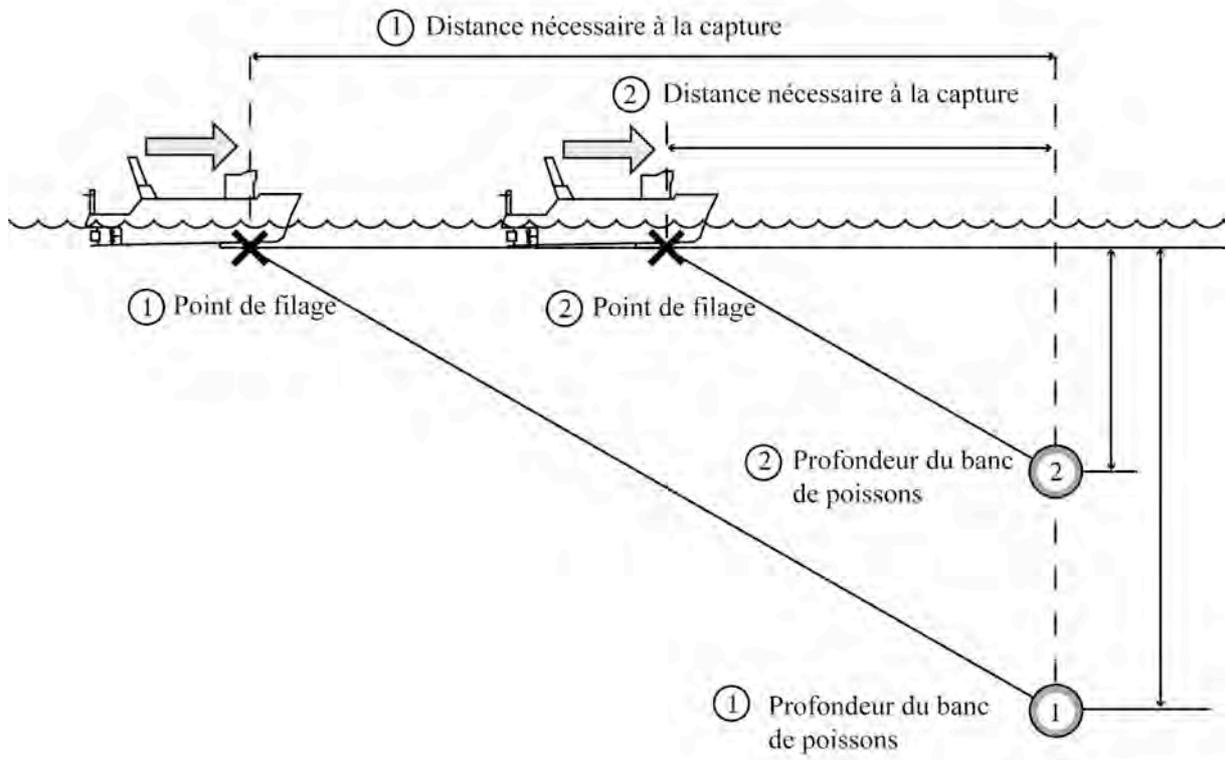
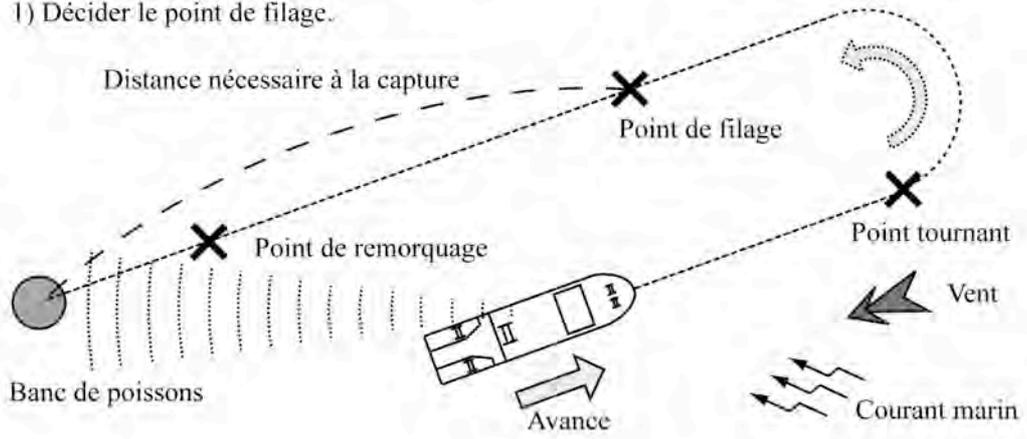


図 8-2 中層トロール操業図 (4)

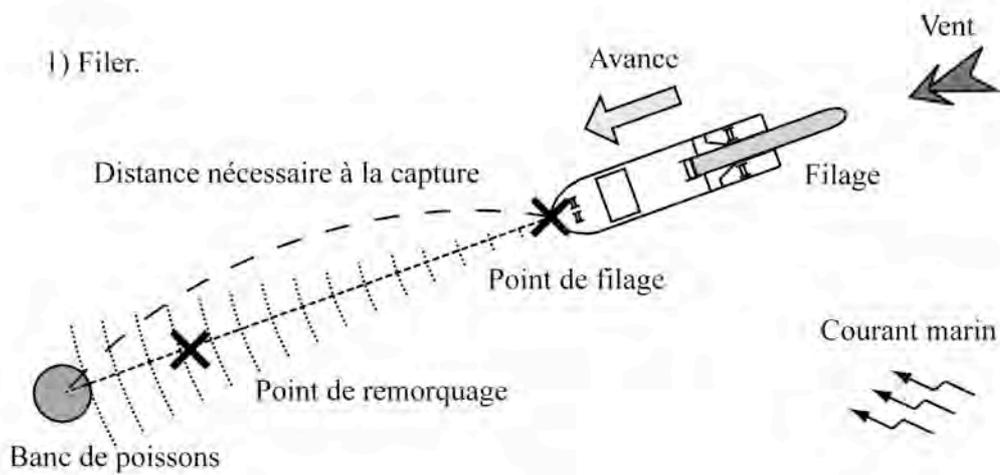
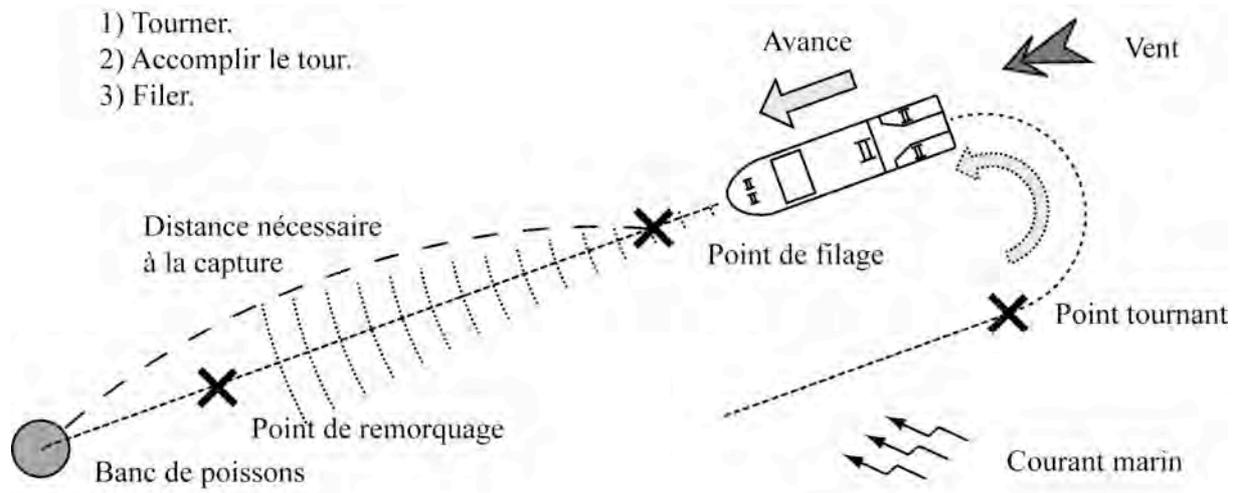


図 8-2 中層トロール操業図 (5)

- 1) Stopper le filage des funnes.
- 2) Stabiliser la profondeur du chalut.
- 3) Ajuster le cap du bateau.

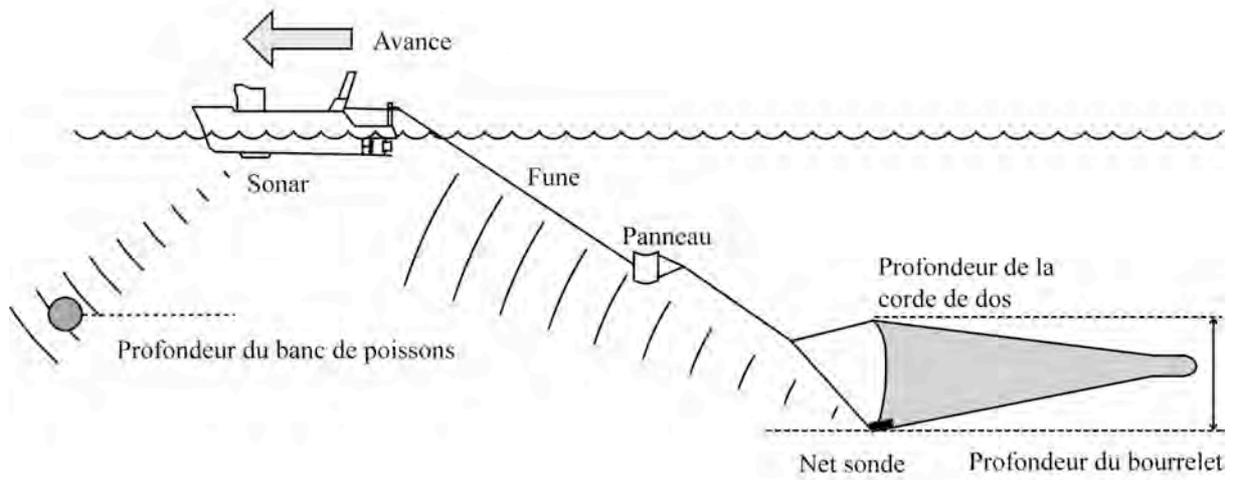
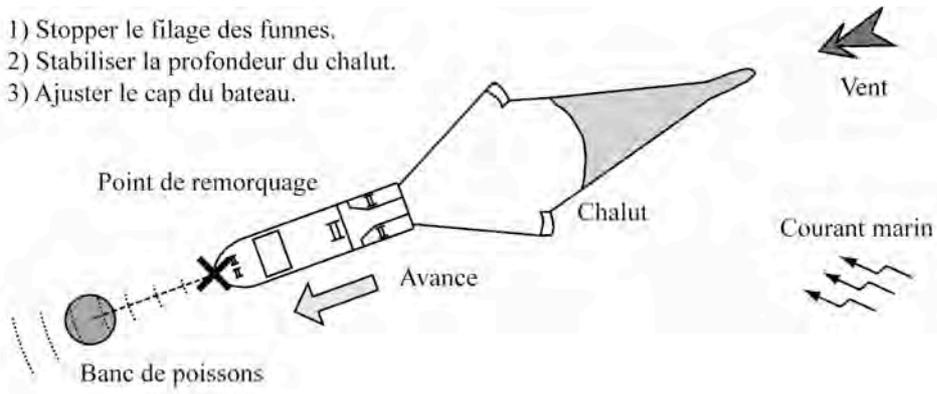


図 8-2 中層トロール操業図 (6)

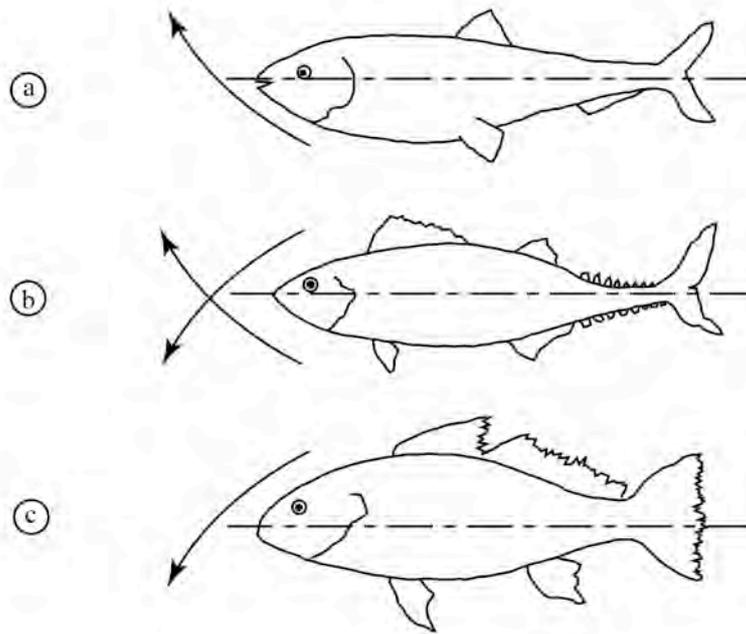
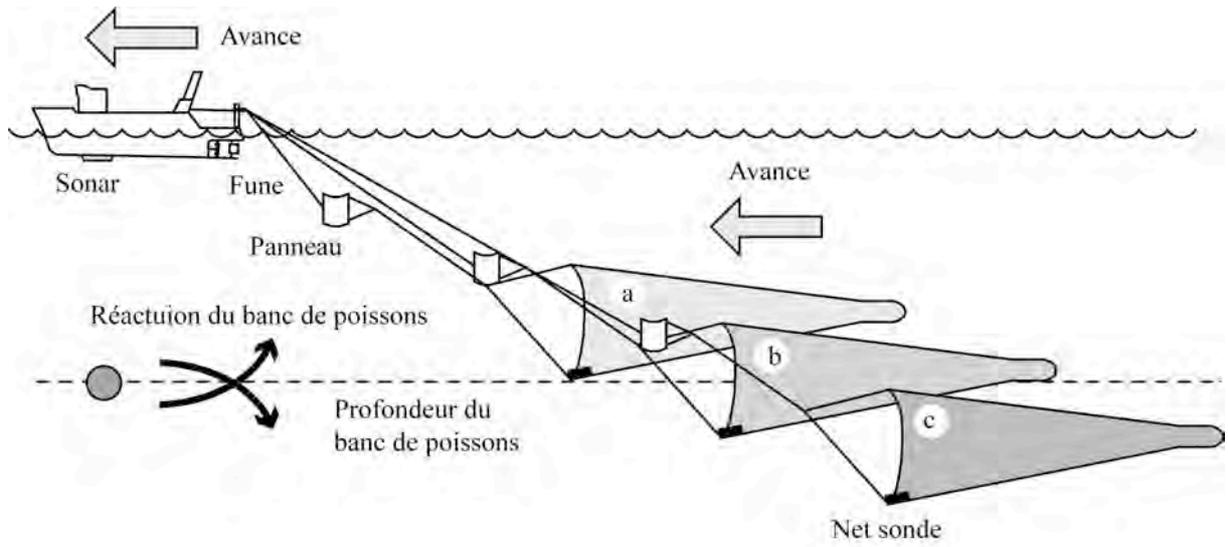


図 8-2 中層トロール操業図 (7)

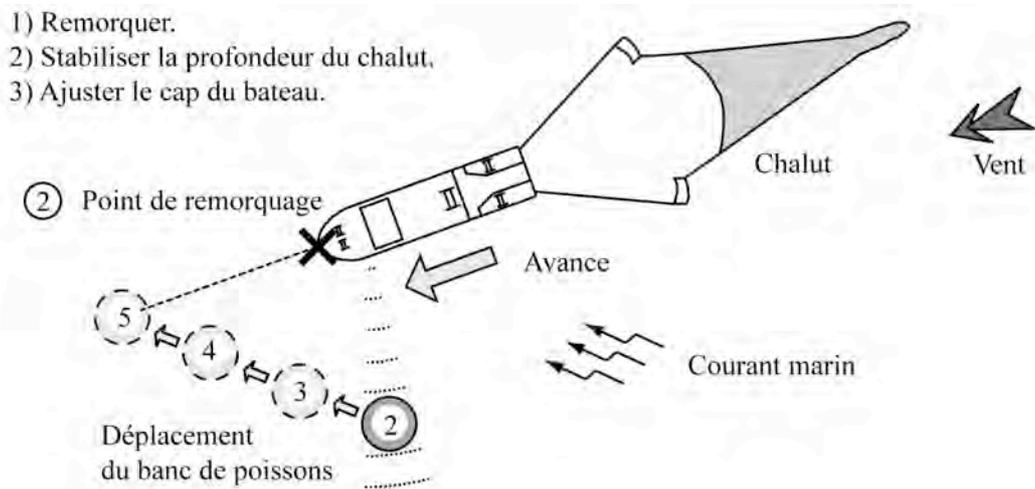
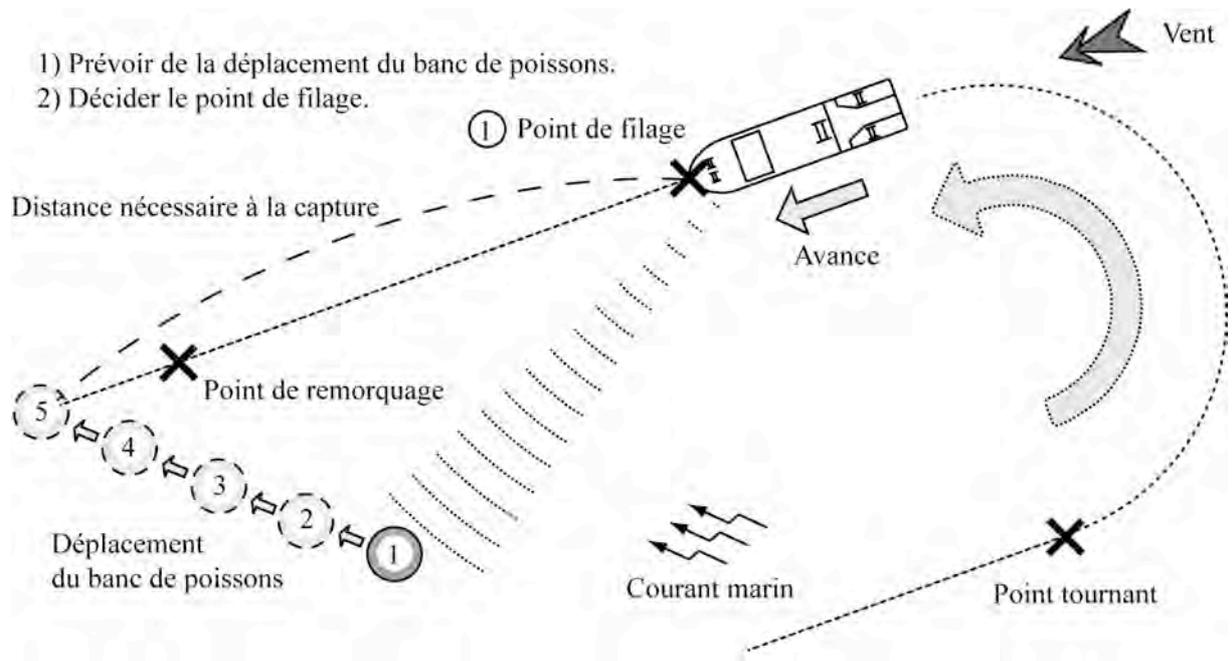
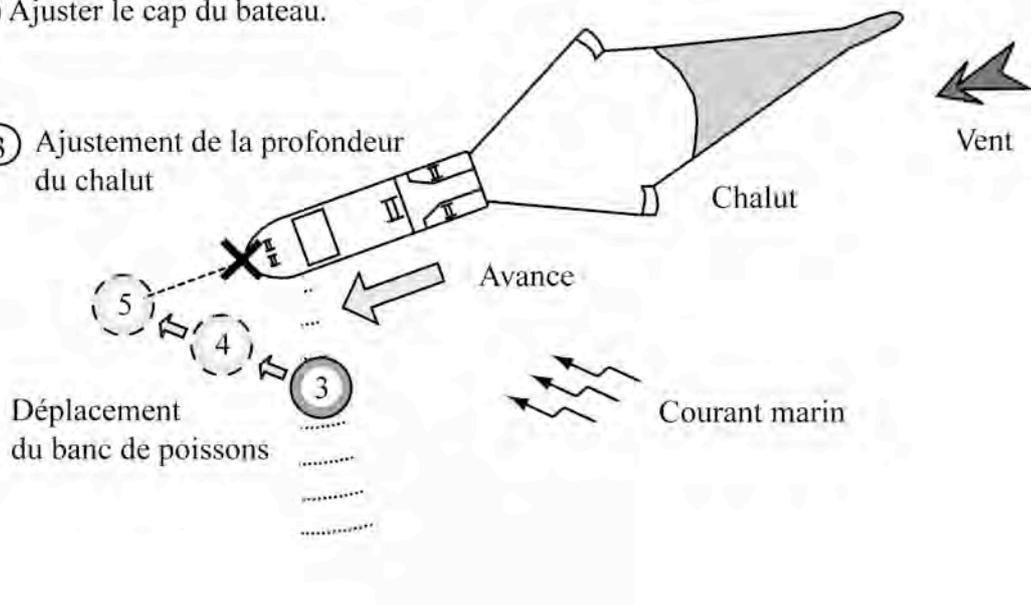


図 8-2 中層トロール操業図 (8)

- 1) Ajuster la profondeur du chalut.
- 2) Ajuster le cap du bateau.

- ③ Ajustement de la profondeur du chalut



- 1) Ajuster le cap du bateau.

- ④ Ajustement du cap

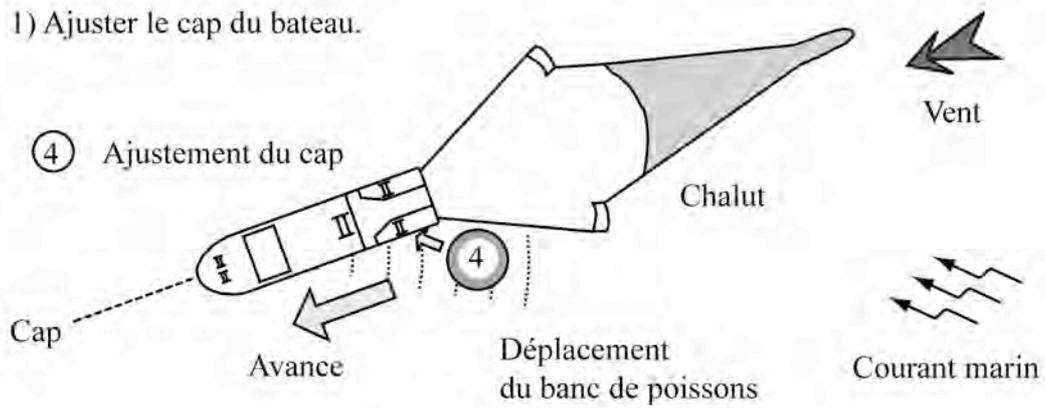


図 8-2 中層トロール操業図 (9)

1) Capturer.

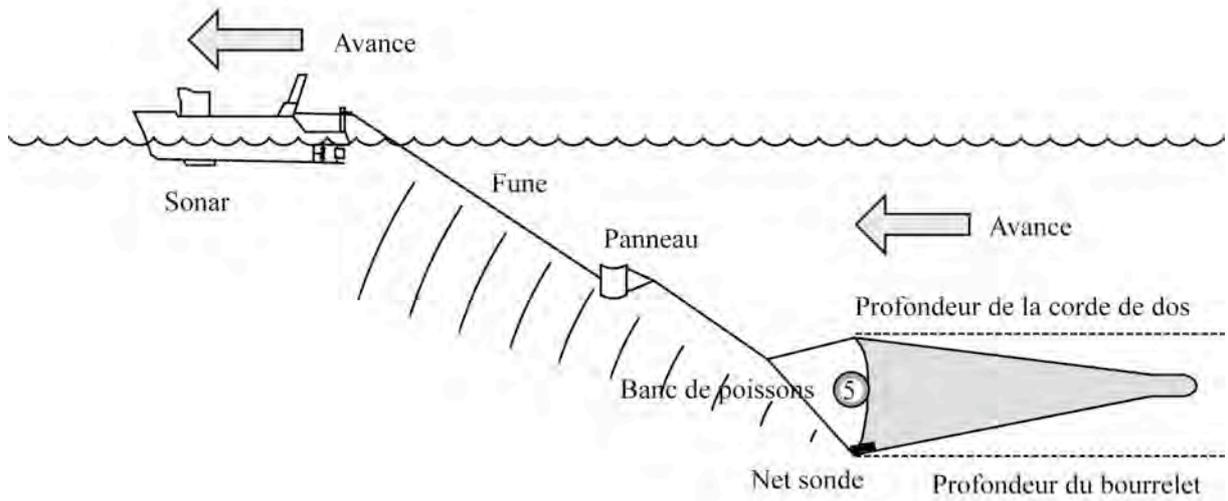
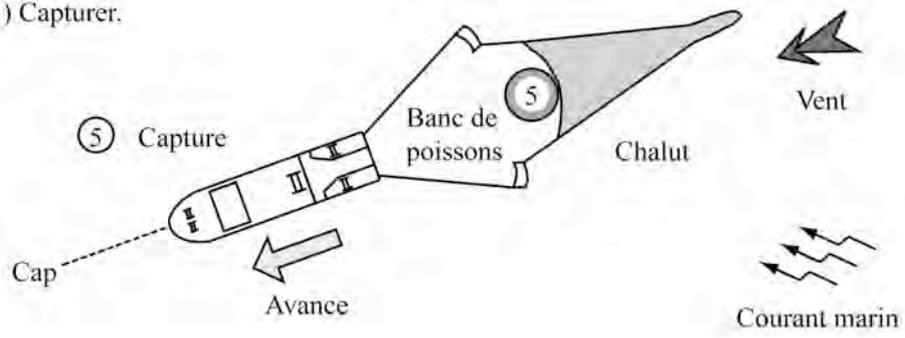
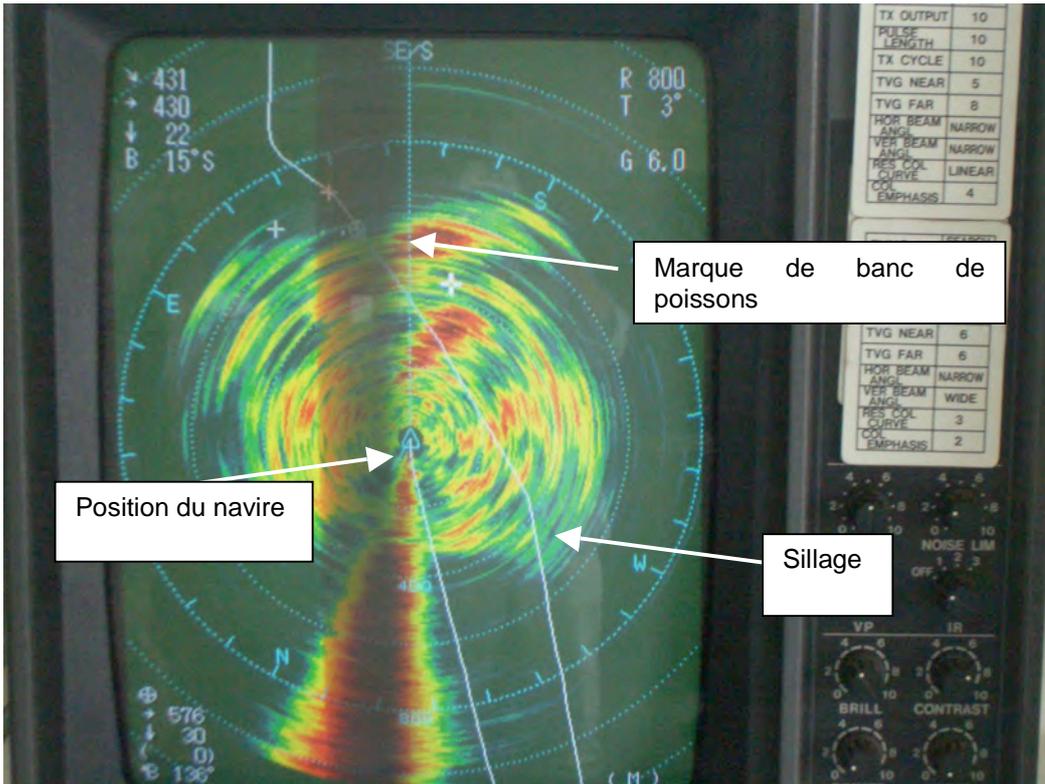
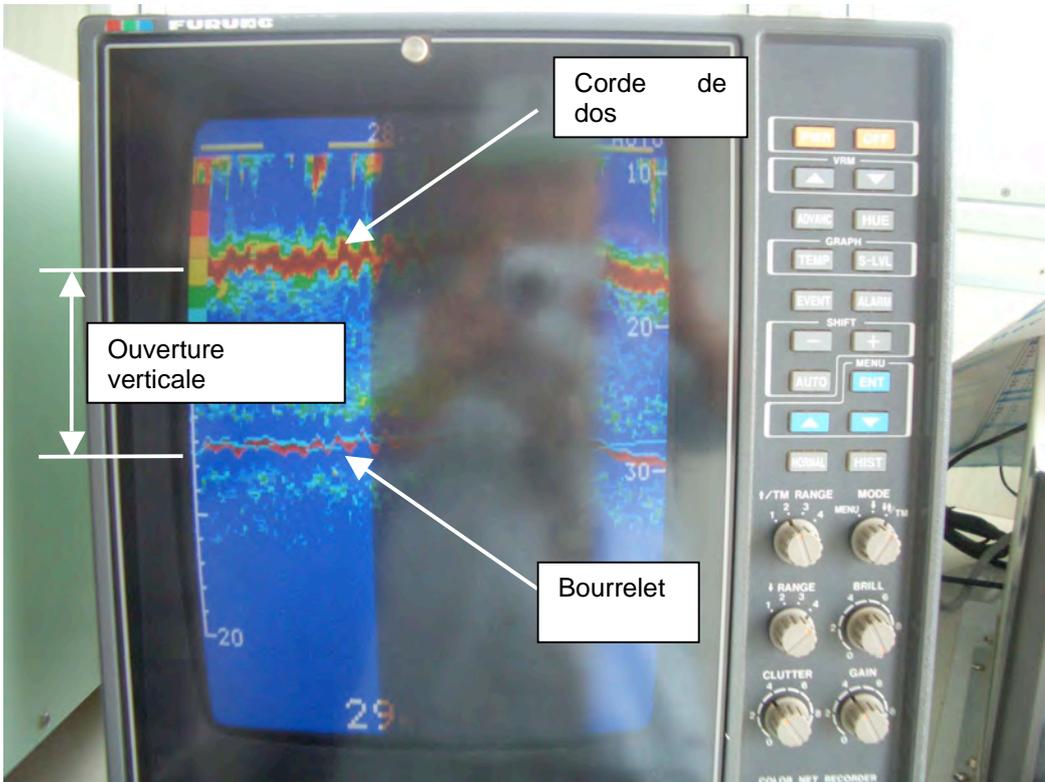


図 8-2 中層トロール操業図 (10)

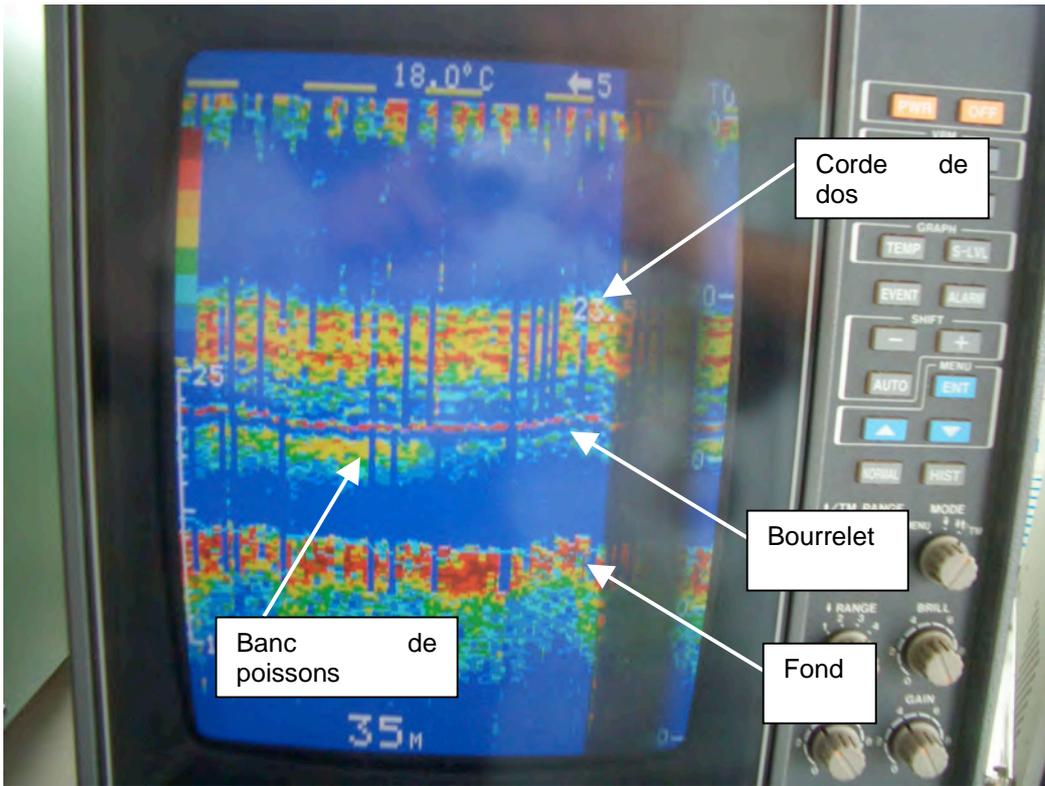


Re-approche au banc de poissons (par le Sonar)

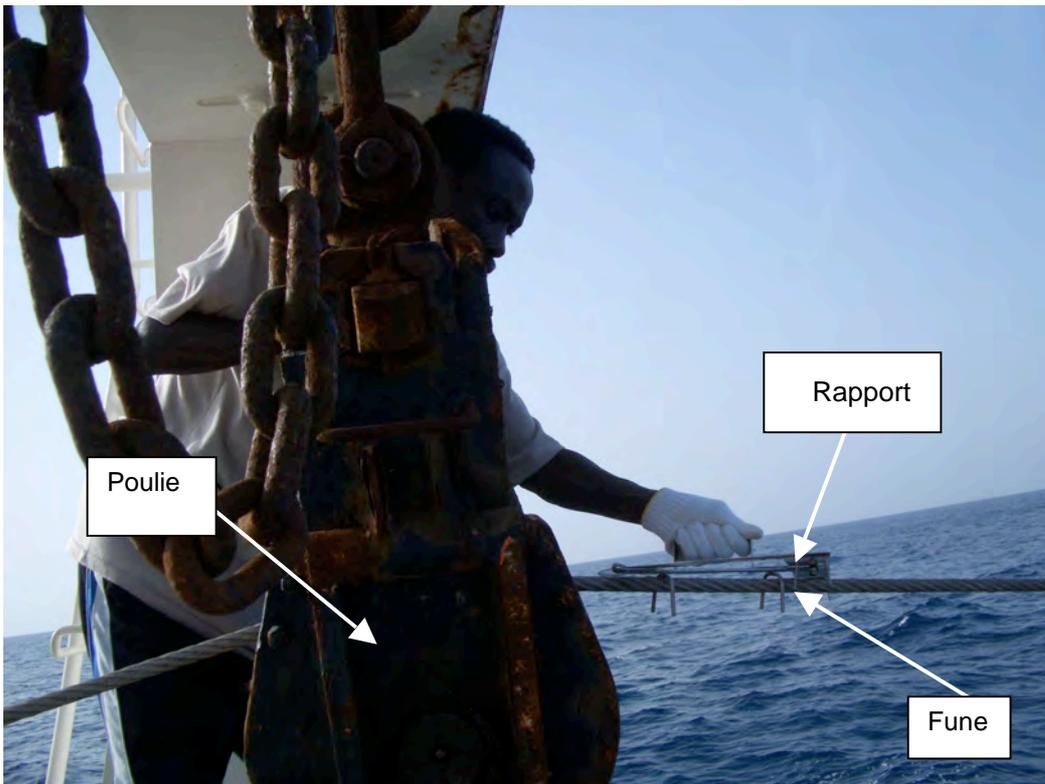


Ecran du Net-sondeur

図 8-3 中層トロール操業写真 (1)



Le banc de poissons passé dessous le bourrelet



Mesure de la distance entre les panneaux

図 8-3 中層トロール操作写真 (2)

表 8-1 中層トロール・デモンストレーション

CHALUT PELAGIQUE (Vitesse de navire par GPS : 3.5nœuds)

Courant : imprécis

| Longueur des funes | N° | Cap de navire (°) | Vent | | Courant | | Heure | | | Pas de hélice (°) | Filet | | | Remarque |
|--------------------|----|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|---------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------|----------|
| | | | Direction (°) | Vitesse (m/s) | Direction (°) | Vitesse (m/s) | Fin de filage | Stabilisé de filet | temps (m : s) | | Profondeur C. de dos(m) | Profondeur Bourrelet(m) | Hauteur (m) | |
| 100mètres | 1 | 225 | 040 | 2.0 | 228* | 2.11* | 11:00 | 11:02* | 01:50* | 8.0 | 17* | 34* | 17 | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 150mètres | 1 | 225 | 040 | 2.0 | - | - | 11:15 | 11:18* | 03:00* | 8.0 | 25* | 42* | 17 | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 200mètres | 1 | 225 | 040 | 2.0 | - | - | 11:32 | 11:32* | 11:37* | 9.2 | 51* | 65* | 14 | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 250mètres | 1 | 225 | 030 | 1.4 | 224* | 1.20* | 11:50 | 11:57* | 7:50* | 8.8 | 90* | 103* | 13 | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 300mètres | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | |

* : Filet n'est pas stabilisé (plongée)

CHALUT PELAGIQUE (Vitesse de navire par GPS : 4.0nœuds)

Courant : imprécis

| Longueur des funes | N° | Cap de navire (°) | Vent | | Courant | | Heure | | | Pas de hélice (°) | Filet | | | Remarque |
|-----------------------------------|----|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|---------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------|----------|
| | | | Direction (°) | Vitesse (m/s) | Direction (°) | Vitesse (m/s) | Fin de filage | Stabilisé de filet | temps (m : s) | | Profondeur C. de dos(m) | Profondeur Bourrelet(m) | Hauteur (m) | |
| 100mètres (1'20") | 1 | 030 | 300 | 1.8 | - | - | 13:16 | 13:19 | 2:54 | 8.3 | 37 | 47 | 10 | |
| | 2 | 120 | 200 | 0.2 | 180* | 2.87* | 13:58 | 14:01 | 3:00 | 8.0 | 39 | 49 | 10 | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 150mètres (1'50") | 1 | 030 | 270 | 2.0 | - | - | 13:30 | 13:36 | 6:00 | 8.3 | 46 | 59 | 13 | |
| | 2 | 120 | - | - | - | - | 14:15 | 14:21 | 6:22 | 8.2 | 48 | 58 | 10 | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 200mètres (2'25") (2'26") (2'25") | 1 | 030 | 240 | 2.0 | 039* | 1.56* | 13:38 | 13:45 | 6:50 | 8.6 | 60 | 72 | 12 | |
| | 2 | 120 | 330 | 2.0 | 116* | 2.10* | 15:21 | 15:27 | 5:51 | 9.3 | 63 | 74 | 11 | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 250mètres | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 300mètres | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | |

CHALUT PELAGIQUE (Vitesse de navire par GPS : 5.0nœuds)

Courant : imprécis

| Longueur des funes | N° | Cap de navire (°) | Vent | | Courant | | Heure | | | Pas de hélice (°) | Filet | | | Remarque |
|-----------------------------------|----|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|---------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| | | | Direction (°) | Vitesse (m/s) | Direction (°) | Vitesse (m/s) | Fin de filage | Stabilisé de filet | temps (m : s) | | Profondeur C. de dos(m) | Profondeur Bourrelet(m) | Hauteur (m) | |
| 100mètres | 1 | | | | | | | | | | | | | Panneaux seront flottés |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | Panneaux seront flottés |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | Panneaux seront flottés |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | Panneaux seront flottés |
| 150mètres (1'42") (1'47") (1'56") | 1 | 230 | 300 | 2.0 | 180* | 3.17* | 10:35 | 10:38 | 2:50 | 13.5 | 31 | 39 | 8 | |
| | 2 | 320 | 325 | 2.4 | 308* | 2.59* | 11:27 | 11:31 | 3:25 | 12.5 | 33 | 41 | 8 | |
| | 3 | 050 | 340 | 8.6 | 112* | 2.10* | 13:45 | 13:47 | 2:20 | 12.2 | 22 | 34 | 12 | Courant contraire |
| | 4 | 140 | 000 | 12.0 | 139* | 2.73* | 14:22 | 14:24 | 1:10 | 12.8 | 15.5 | 28 | 12.5 | Courant contraire |
| 200mètres (2'25") (2'23") (2'22") | 1 | 230 | 340 | 2.3 | - | - | 10:49 | 10:51 | 1:30 | 13.5 | 34 | 42 | 8 | |
| | 2 | 320 | 355 | 2.9 | 165* | 0.64* | 11:38 | 11:41 | 3:00 | 13.2 | 37.5 | 46 | 8.5 | |
| | 3 | 050 | 345 | 9.5 | 305* | 2.49* | 13:53 | 13:55 | 2:00 | 12.8 | 27 | 40 | 13 | Courant contraire |
| | 4 | 140 | 030 | 14.0 | 207* | 4.59* | 14:32 | 14:35 | 2:50 | 12.9 | 26 | 38 | 12 | Courant contraire |
| 250mètres (3'37") (3'34") (3'50") | 1 | 230 | - | - | 185* | 2.30* | 11:03 | | | 13.5 | Filet arrive au fond | - | | |
| | 2 | 320 | 355 | 3.0 | 321* | 2.21* | 11:47 | 11:51 | 4:16 | 12.5 | 55 | 65 | 10 | |
| | 3 | 050 | 343 | 10.0 | 014* | 1.70* | 14:08 | 14:10 | 2:00 | 12.8 | 38 | 51 | 13 | Courant contraire |
| | 4 | 140 | 010 | 13.0 | 204* | 2.63* | 14:50 | 14:52 | 1:57 | 13.5 | 36 | 48 | 12 | Courant contraire |
| 300mètres | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | |

CHALUT PELAGIQUE (Vitesse de navire par GPS : 4.5nœuds)

Courant : imprécis

| Longueur des funes | N° | Cap de navire (°) | Vent | | Courant | | Heure | | | Pas de hélice (°) | Filet | | | Remarque |
|-----------------------------------|----|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|---------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------|-----------------------|
| | | | Direction (°) | Vitesse (m/s) | Direction (°) | Vitesse (m/s) | Fin de filage | Stabilisé de filet | temps (m : s) | | Profondeur C. de dos(m) | Profondeur Bourrelet(m) | Hauteur (m) | |
| 100mètres (1'08") (1'10") (1'12") | 1 | 300 | 120 | 0.2 | 306* | 2.40* | 15:50 | 15:52 | 1:35 | 11.5 | 25 | 37 | 12 | |
| | 2 | 320 | 350 | 3.0 | - | - | 07:55 | 07:57 | 2:16 | 11.0 | 28 | 38 | 10 | |
| | 3 | 140 | 320 | 1.7 | 029* | 2.60* | 08:55 | 09:00 | 4:50 | 10.5 | 30 | 41 | 11 | |
| | 4 | 230 | 320 | 2.2 | 076* | 2.30* | | | | | | | | Panneaux sont flottés |
| 150mètres (1'45") (1'47") (1'49") | 1 | 300 | Calm | | 306* | 2.11* | 16:03 | 16:05 | 1:58 | 11.5 | 32 | 44 | 12 | |
| | 2 | 320 | 350 | 2.5 | - | - | 08:05 | 08:08 | 2:20 | 12.0 | 33 | 42 | 9 | |
| | 3 | 140 | 300 | 1.6 | 130* | 3.11* | 09:07 | 09:11 | 3:26 | 11.0 | 34 | 42 | 8 | |
| | 4 | 230 | 295 | 2.2 | 229* | 2.32* | 10:02 | 10:06 | 4:22 | 12.0 | 29 | 38 | 9 | |
| 200mètres (2'20") (2'22") (2'24") | 1 | 300 | Calm | | - | - | 16:10 | 16:11 | 1:03 | 11.0 | 38 | 50 | 12 | |
| | 2 | 320 | 320 | 2.5 | 328* | 2.31* | 08:20 | 08:22 | 1:33 | 11.6 | 34 | 43 | 9 | |
| | 3 | 140 | 290 | 1.2 | 131* | 2.44* | 09:22 | 09:27 | 4:22 | 11.0 | 39 | 48 | 9 | |
| | 4 | 230 | 300 | 2.0 | - | - | 10:14 | 10:24 | 9:48 | 11.8 | 41 | 50 | 9 | |
| 250mètres | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 300mètres | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | |

第 9 章

提 言

第9章 提言

9.1 水産研究体制に関する提言

水産資源の生物学的な調査や研究はダカール・チャロイ海洋研究所（CRODT）の所掌範囲である。CRODTはセネガル農業研究所 ISRA (Institut Senegalais de Recherches Agronomique) の傘下に位置づけられている。行政上は農業省に属しているが、資源調査費用は海事経済省によって予算措置がとられている。農業省と海事経済省の間では、海事経済省が責任を持って漁業資源調査に関する予算を確保する、との合意がなされている。従って CRODT は海洋経済省の方針に基づき、セネガル領海およびその専管水域の漁業資源を合理的に管理する、水産物を効率よく活用して漁業分野の収益を向上させる、などの調査研究を行うことが規定されている。

2000年に漁業海上交通省（現海事経済省）が作成した「セネガル国の漁業・養殖業の中期持続的開発行動計画」には、CRODTの活動に関して次のような制約が見られると指摘している。

- CRODTの経常予算は漁業協定の見返り資金と連携しているため常に不確定要素がある。すなわち漁業協定の締結後でないと使える予算額が確定できない。CRODTは自らの調査計画に使う固有の財政原資をもっていない。
- 調査のための所有機材が脆弱である。
- 人員が不足している
- 農業省に属しているため行政面での重要課題への取り組みに関して柔軟性、自立性に欠ける。

そして、今後の行動計画に関しては次のような提言がなされた。

- 海事経済省とCRODTの枠組み合意に関して再検討をする必要がある。
- CRODTの予算を外国との漁業協定資金から独立したものとして、国家予算でCRODTの活動を保証できるようにすることが必要である。
- 環境の生物学的、社会経済的知識を深めるためのプログラムを開始する。
- 水産増殖に関する研究を行う調査グループを設置して行動計画を準備する。
- 科学的知識を基礎に漁場の整備計画を決める。

以上の行動計画ならびに本調査での経験に基づき、今後のCRODTの業務改善に資する提言を行う。

9.1.1 沿岸底魚資源調査

水深200m以浅の沿岸底魚資源評価は、セネガル国側による漁獲統計の収集・解析と海上調査に基づく直接法による資源推定を組み合わせる必要がある。特に漁業資源管理の重要性が認識されている今日、沿岸の水産資源量動態を把握するためには単発的な調査ではなく、10年間程度（最低でも5年間）の時系列的な資源量の変化を把握できるような継続的な海上調査が必要であり、漁業者もその評価の推移に注目していることが零細漁民および企業漁業者への聞き取り調査の結果明らかになっている。

海上調査の継続に関して技術的な問題は見あたらないが、燃料費、修理部品費等の高騰による経済的側面により、海上調査の継続に支障を来すことが懸念される。今後は周到な準備の下、本プロジェクトにて実施したセネガル国海域82ステーションの調査を最低限の目標とし、毎年1回、寒期と暖期の2回、セネガル国側の自助努力により実施されることが望まれる。

また、将来近隣諸国と協調して資源管理を実施することも視野に入れ、資源量評価を目的とする海上調査を近隣国と共同で実施する体制を実務レベルで構築する必要もあり、セネガル国にはその主導的な役割が期待されている。このような状況の下、第一段階としてセネガル国海域の資源量評価と密接な関係にあるガンビア国沿岸海域の海上調査をガンビア国と協議の上セネガル国が実施し、その資源量評価の資料をガンビア国側に提供するとともに、共同で資源管理を実施す

る体制作りが期待される。

9.1.2 沖合底魚資源調査

近年、零細漁民のピログおよびそのエンジン出力が大型化するなか、零細漁民の漁場が沖合に拡大するとともに、操業海域をめぐって企業漁船との間に競合関係が生じている。今後は企業漁船の漁場のさらなる沖合化が進むことも考えられ、沖合底魚資源の評価実施も CRODT の重要な業務となっている。今後漁業調査船を用いた沖合底魚資源調査を実施する上で、以下の提案を行う。

(1) 沖合海域の海底地形、水深の調査と海底図（漁場図）の作成

沖合海域では急斜面等が多く、底曳トロール漁具を曳網できるポイントはかなり限られていると考えられる。従って、曳網可能ポイントを特定するとともに、漁具事故をできる限り未然に防ぐためにも海底図（漁場図）の作成が肝要と考える。

(2) ワープロープの整備と現有長さの確認

ワープロープは 50m 毎にマーキングがなされているが、再度マーキングの存在を確認し整備する必要がある。また、ワープロープエンド（オッターボード側）は曳網回数が多いほど疲労が大きくなり、切断等の事故が発生しやすくなる。通常、定期的に当該箇所をカットし整備するため必然的に全体のワープ残量は短くなる。大深度で底曳トロール漁具を曳網する場合、繰り出すワープも当然長くなるが、曳網中はワープウインチのドラムには 500m 程度安全のために残しておかなければならない。このため、現有のワープロープの長さは正確に記録しておく必要がある。

(3) 大陸棚斜面用グランドロープの整備と有効活用

一般的に大深度では岩場、泥質が多く、破網リスクが伴うため、沿岸底曳網用の身網は通常の底曳トロール網を用い、グランドロープだけ平場用から大陸棚斜面用に取り替えることも検討する必要がある。大陸棚斜面用のグランドロープを使用するとカレイ等の海底に密着している魚種は漁獲されない傾向にあることから、一部の研究者の間では漁獲効率を疑問視し、平場用のグランドロープの使用を推奨する傾向にあるが、漁具の製作・修理予算が充分ではない環境では、大陸棚斜面用のグランドロープを有効活用し、破網する確率を減じることも考慮に値すると考える。ただし、底質が安定し破網の危険性がない海域で平場用グランドロープと大陸棚斜面用グランドロープを装着した同じ身網の漁具を交互に曳網し、漁獲効率比較試験を実施する必要があると思われる。

(4) 曳網中のワープロープ繰り出し長さの調整

大深度の海域を底曳トロールにて曳網する場合、曳網スピードは 3～3.5 ノットとし、水深に対し約 2.2～2.3 倍程度のワープ繰り出し長さが適当と考えられる。また、現有の縦型オッターボードは、曳網中は泥質の海底に足下を取られ身動きがとれなくなることが多いことから、曳網中は船速の変化などに十分に注意し、網事故を未然に防ぐ細心の注意が必要となる。

(5) 企業漁船船上における生物調査活動

この調査活動は CRODT が所有する調査船による直接的な手法ではなく補助的な調査活動ではあるが、セネガル海域の 200m 以深で漁業活動を行っている企業漁船に CRODT の調査員が乗船し、監視活動を行うのではなく、科学的な目的で生物調査活動を実施することも十分検討に値すると考える。この場合、商業活動をできる限り阻害しないためにもサンプル採集、体長・重量測定は極力押さえ、魚種毎の生産量を集計するなどの新たな生物調査手法を構築する必要がある。

また、ガンビア国の 200m 以深の沖合海域においても、ガンビア国側と協議の上、セネガル国側による海上調査の実施、資源量評価資料のガンビア国側への提供、資源の共同管理が望まれる。

9.1.3 浮魚資源調査

浮魚資源調査は計量科学魚探にて得られるデータを補完するためのサンプル漁獲を実施し、その生物学的データを入手することから開始される。これらのデータが蓄積されれば、サンプリン

グ漁獲をほとんど必要としない、専ら計量科学魚探のみを使用した調査に移行することが可能となり、調査航海の効率化が図られる。したがって、早期にサンプリング漁獲手法の確立が急務であるが、漁具の破損を未然に防ぐためにも水深 40m 以深において魚群を探知し、中層トロール漁具によりサンプリング漁獲することが望ましい。

また、R/V Dr. Fridtjof Nansen 号との共同浮魚資源調査が今後も継続実施される場合には、データの共有化とその有効利用を継続して実施する。

また、ガンビア国海域においても、ガンビア国側と協議の上、セネガル国側による浮魚資源量評価調査の実施、資源量評価資料のガンビア国側への提供、資源の共同管理が望まれる。

9.1.4 海上調査にかかわる組織強化

調査船の年間運航計画は CRODT と DPM のメンバーで構成される「調査船運航に関する合同委員会」が策定することになっている。セネガル国において漁業資源の管理が重要となってきた今日、資源量の推定と中長期的な資源量の推移を継続的に調査し、漁業資源の管理政策に反映していく必要があることから、CRODT と DPM 間の関係および合同委員会の組織強化を図り、中長期的な運航計画を策定していくことが重要である。

また、CRODT 内部には調査船の運航管理を専門に行う部門がなく、様々なプロジェクトを抱え諸業務に忙殺されている管理職だけでは効率的に総合的な運航管理を行える環境にはなく、次の点において十分に機能していない状況にある。

- 1) 修理・予備品の購入手配、ドック計画と手配など修繕・保守管理
- 2) 燃料、船用品等の購入・搬送手配などの資機材管理
- 3) 乗組員の配乗・休暇・研修計画の立案、就労時間等に係わる労務管理
- 4) 入出港等に係わる諸手続等の書類管理
- 5) 運営・維持管理の予算案作成
- 6) 「合同委員会」が策定する運航計画資料作成

したがって、上記業務に従事する「運航管理課（仮称）」を CRODT 内部に早期に創設し、同部門の担当者には、船舶、漁撈、資機材、労務、経理の各部門に総合的に明るい人材を登用し、効率的な運航管理を行う必要がある。

9.1.5 海上調査にかかわる予算強化

海上調査に係わる年間運航計画を策定するにあたり、運航経費見積を算出し、予算計画書を作成することは重要な業務である。このため CRODT の運航計画、予算立案担当者は調査船の士官と定期的に協議し、修繕計画等の中・長期的に考慮しながら立案する。当然ながら物価の変動、緊急的な修理部品の調達等で運航経費の策定には変動が伴うため、予算計画書は最低でも四半期毎に修正する柔軟な対応が必要である。そこで初期予算計画書に使用する運航経費項目の数値を次のとおり設定する。

本寒期・暖期末魚資源調査にかかる運航直接経費の項目の内、燃料消費量については次のとおりであった。

| | 燃料消費量 (リットル) | 稼働日数 (日) | 一日当たりの消費量 (リットル) |
|------|--------------|----------|------------------|
| 寒期調査 | 40,117 | 23 | 1,744 |
| 暖期調査 | 42,326 | 26 | 1,628 |

したがって沖合・沿岸底魚資源調査における一日当たりの燃料消費量は 1,750 リットルで計算する。

浮魚資源調査にかかる一日当たりの燃料消費量は、稼働時間 24 時間、10 ノットの速力で計量科学魚探を使用しながらサンプリング漁獲を行うとして、4,000 リットルと見積もられる。また、

過去セネガル国が実施した沿岸海域における浮魚資源調査のトランセクト（調査行程図）から、1回の浮魚資源調査は全航程 1,800 海里、調査日数 15 日と見積もられる。潤滑油消費量は経験値として燃料消費量の 1%とする。

以上を根拠として「沿岸底魚資源評価」、「沖合底魚資源評価」、「浮魚資源評価」を最低限行う場合には、年間運航経費の目安としては総額 251 百万 FCFA と算出される（表 9-1）。しかしながら、修繕費、修理部品費等については過去の詳細なデータが得られなかったことなどから、前述の CRODT 内部に設置されるべき「運航管理課（仮称）」にて、調査船士官と協議の上再度精査し、中長期的な運航予算を算出する必要がある。

運航経費の予算化については、CRODT と DPM の「合同委員会」において協議し、国際機関または他国の援助機関、外国船の入漁料などから確保することも検討しなければならない。なお、燃料等の消費量を軽減するには、例えば、沿岸底魚資源調査における調査日数について、乗船者の健康面において負担にならない範囲で一航海の日数を増やして移動時間を減らす、一日当たり消化するステーションを増やす、などの効率化が必要である。この効率化は食料費の低減、乗組員の航海手当の減少にもつながるものである。

別の観点での効率化もありうる。海底地形、底質等を各調査航海の移動中に探索し、データとして記録することにより、各調査曳網の前に実施する海底探索等を省略、軽減し、時間を節約するものである。また、データの記録化は、漁具事故の低減、ひいては補修用漁具資材費負担の抑制にもつながることから、CRODT 独自に実施することが望まれる。

9.1.6 漁場図の整備

2003 年に実施した試験航海、2004 年に実施した寒期・暖期海上調査、中層トロール訓練の操業中および移動中に、日本人調査員が水深と海底状況をできる限り記録（表 9-2 参照）し、漁場図に記載したが、全ての海域を網羅していないためその漁場図は未だ有効に利用できない状況にある。その作成途中の漁場図と市販されている最新版の海図（1977 年版）とを比較してみると、一部では等深線の位置が 3 マイルもずれており、今後の沿岸底魚資源調査を掃海面積法で実施していく上で、各水深帯の総面積の補正が必至な状況にあるといえる。したがって、今後セネガル国自身の手によって、各調査航海の移動中および調査中に位置と水深を記録するとともに、底質をわかる範囲で記録していくことが重要であり、新たに漁場図を完成させる義務があると考えられる。なお、作成途中の漁場図は調査船のパーソナルコンピューターに保存済みであり、CRODT カウンターパートによる情報の追加により完成されることが望まれる。

9.1.7 標本体長組成の代表性の確保

標本体長組成を推定するために、体長測定の実場における標本抽出作業の合理性を増強する必要がある。標本数の確保、体長幅のカバレイジ、標本魚の普遍的抽出など、にもっと留意する必要があるだろう。また、測定現場の地点の空間的・時間的な配置にも、もっと配慮をすることが必要であろう。そのことの不備から発生した問題の事例については、本報告書第 3 章の各所で指摘してある通りである。

これらの具体的な改善策は以下の通りである。

(1) 原始体長組成の測定尾数を増加させる

- 漁獲物（水揚物）の体長組成を偏り無く推定するために、一回の測定で抽出する標本の尾数を最低でも 30 尾以上とする。
- 同じ測定を毎月 3 回（10 日、20 日、月末）繰返し行う。
- セネガル沿岸の水揚地点で少なくとも三点（北部、中部、南部）の測定点を設ける。

(2) 原始体長測定記録を原始の形態で保存する

- 体長測定の結果は、原始の形態として体長組成（尾数）の記録を保持・整備する。
- 漁獲量への換算尾数は、月別に行わず年別とし、年計の段階で行う。

- 以上の二点を CRODT の制度として確立する。

(3) 漁獲統計資料を改善し整備する

- DPM は、商業的に重要な魚種については魚種別に、かつ漁業種類別（industrial, artisanal, foreign industrial）に漁獲量統計を収集できる体制をとる。
- DPM と CRODT の間に魚種別漁獲統計値の推定方式に異なりがあって、両者の統計値に不一致が生じているため、両機関の間で両統計値の統合・整備を図る措置を取る。

9.1.8 生物学的な論拠を保障

調査の対象とする漁業資源について、当該魚種の生物学的並びに生態学的な知見・情報をもつと多種・多量に収集する必要がある。種の分布領域を初めとして、繁殖の時期、繁殖の場所、卵子数、卵粒の大きさ、地理的および垂直的な卵の分布、稚魚・幼魚の地理的および垂直的な分布などについての情報を、もっと多く収集・蓄積する事に力を注ぐべきであろう。これらの情報を豊富に習得する事によって資源評価の質は一段と向上するであろう。また、それらの情報は、禁漁期、禁漁区など漁業規制を構築する際にも役立つ事は間違いない。

9.1.9 海中調査能力の強化

調査期間中研究所員 1 名、調査船乗組員 1 名を対象にアクアラングをつけての潜水調査法の技術移転を実施した。実地トレーニングの期間が短かったため、ある程度限られた範囲での研修になってしまったが基礎的な水中観測は両名とも実施できるようになった。人工魚礁のプロジェクトにおいて水中調査は必要不可欠であり、以前よりその必要性が望まれていたが本プロジェクトでようやく独自に調査できる体制が確立された。今後セネガル国内においては海洋保護区（AMP）、人工魚礁の設置等も多数おこなわれ、水中の調査の必要性がますます高まってくる。今回獲得した調査能力を利用して、沿岸海域の水中の科学的調査が実施されることが望まれる。具体的な計画を章末に添付する。

9.1.10 若年研究者の採用

CRODT の研究者は全体的に高齢者が多く、これから数年で定年退職する人が多い。水産関係のフィールド調査は体力を要するものが多く、若い研究者の採用が望まれる。ダカール大学生物学科との積極的な交流を行い有望な学生をリクルートすることが望まれる。

9.1.11 近隣諸国との連携（特にガンビアとの協力）

隣国ガンビアはセネガル国に挟まれた格好で位置し、その海域もセネガルの専管水域に南北に挟まれている。今回の調査においてはこのガンビア海域は調査の対象から外され、調査操業は実施されなかった。ガンビア国にはその海域の海洋漁業関係を調査する機関は存在しないため、海域の資源情報はほとんどなく、すべてセネガル海域の情報をもとにした推定で成り立っている。漁業資源の分布は人為的な国境の線で分けられないので、より正確で、詳細な資源量把握にはガンビア海域の調査も同時に行う必要がある。地域漁業委員会（CSRП）を仲介として CRODT は調査したデータを開陳することを条件に、ガンビア側と協力して同国の海域の資源調査を実施することが望まれる。

9.1.12 研究機関の移管

本調査の資源解析の結果、セネガル国の底魚資源はかなり危機的な状態にあることが明らかになった。これからは各種の規制を厳しくして資源管理を確実にこなう必要がある。これらの施策実施にはこれまで以上に常に資源動向をモニターする体制が確立されなければならない。研究部門（CRODT）が行政部門（DPM）と密接に連携し、資源調査、解析を間断なくおこない、その結果を施策に速やかに反映させる態勢を確立する必要がある。当面調査船による資源調査はこれまで以上に頻繁におこなう必要があり、それには CRODT と DPM の定期協議を行う体制、たとえば合同委員会、の設置が必要である。そして将来的には漁業資源研究と行政が一体化することが望まれる。すでに、これまでもこの機関の合併に関しては多くが議論されているが、現在の資源管理、資源評価が非常に重要な局面においては、漁業分野の研究機関は農業省ではなく海事

経済省に付属して活動することが切に望まれる。両省が調整してその移管の話し合いを進める事が必要である。

9.2 水産行政に関する提言

海洋漁業局（DPM）は水産分野の海洋漁業行政を担当する部局である。同局は長い間その政策の重点を漁業開発に置いてきたが 1990 年代後半からは次第に漁獲増産の開発から持続的な漁業の確立へとシフトさせてきた。近年の主たる業務は、

- ①海洋漁業関連法令の見直し
- ②国際的なルールに準拠した行政の実施
- ③漁業インフラの整備
- ④プロジェクトの調査、計画立案、評価
- ⑤国際的協定の批准
- ⑥水産統計の収集、整理、公表
- ⑦商業漁業の関連許可証の発給

などである。

2004 年には資源管理関連の業務の重要性に鑑み、内部の組織を改編し、漁業調整部を置くような決定が漁業経済省によってなされた、しかし予算面の問題などからこの改革は実施されず現在に至っている。

沿岸の資源管理に関しては、行政の地方分権という政府の方針をうけて、地方漁業審議会（*Conseils locaux de pêche artisanale*）を沿岸主要生産地に設立し、この機関に零細漁業の管理を移譲していくこととし、2005 年から作業が始まった。この審議会の導入に関しては、フランス、EU の援助で調査研究がこれまで数年間行われ、その結果に基づき実行に移されたものである。今後この組織がどのような機能を果たすか現在の所未知数である。このアプローチは政府の地方分権の政策に沿ったもので、基本的にはボトムアップのアプローチであり、全国規模で動き始めるまでにはまだ相当な時間を要するものと思われる。

今後政府主導の零細漁業の資源管理は、ピログ漁船の登録とそれに伴う業務、今後予定されている漁業許可証の発行（*Concession*）管理をしての零細漁業の漁獲圧をコントロールが主となってくる。これによりトップダウン型の、漁獲努力量を抑える管理体制を確立したいと考えている。これにより、これまでの誰でも参加できる、自由参入の零細漁業が政府によりコントロールされたものに変化してくる事を期待している。

一方地方漁村においては、本調査において実証されたような住民のイニシアティブによるボトムアップアプローチのきめ細かい資源管理が次第に広がっていくものと考えられる。世界銀行のプロジェクト、GIRMAC においては、今後 5 年間かけていくつかの村における零細漁民イニシアティブの資源管理を実施していく予定である。このアプローチにおいては政府の経済的インプット、管理コストは少なく押さえることができる事が期待される。しかしながら、漁民コミュニティによる自主管理を育成するには中央政府からの側面支援が不可欠で、DPM においてはこの分野で働く職員の育成が重要となってくる。今後同局が積極的に取り組むべき事項はつぎのようになる。

9.2.1 地方支局員の資質の向上

漁業の現場と行政をつなぐパイプ役を担っているのが地方支局員である。セネガルでは中央官庁である海洋漁業局の下に、行政単位の大きい順に州支局、県支局、支局（*Poste de contrôle*）がピラミッド状に配置されている。この中でも漁業従事者（加工・流通業者を含む）に最も近いところに位置するのが支局である。予算的および人的制約から一人事務所であるところが少なくないが、その一方で、広範な漁村や水揚げ地をカバーしなければならない、移動手段がないなどの制約が多く、十分な業務が遂行出来ていない。しかも、抱える業務が、漁業統計データの収集、免税ガソリンチケットの発給、と多岐に渡っている。

行政と現場との共同資源管理を実践する上で、末端の支局員の果たす役割は非常に大きい。今後は、上記のルーチン業務だけでなく、具体的な資源管理に関するアドバイスを行えるよう、科学的な資源管理手法・知識などを、研修を通じて習得する必要がある。

9.2.2 地方分権に対応する組織の改編

水産行政に関する権限の地方への移譲は、他のセクターに比べて遅れている。ドナーや NGO の介入により、コミュニティーベースでの資源管理が徐々に注目を集めているが、今話題の AMP（保護区）の設定でさえ、中央官庁の承認を得なければならない。これでは許認可に時間がかかり、産卵期を保護するといったタイムリーなテーマに対応することが出来ない。

幸い GIRMAC や地方漁業審議会 といった新しいアプローチやプログラムが胎動しつつある。DPM では、職員の配置や許認可権の配分などの観点から、上記の活動を支援する体制を構築する必要がある。

9.2.3 職員の高齢化への対応

世銀/IMF の構造調整により公務員の採用が長期間凍結されてきたために、現役の海洋漁業局職員の高齢化が進んでいる。現在、公務員の退職年齢は 55 歳から 60 歳に引き上げられたため、数の上ではサービスに支障を来すものではないが、今後 10 年以内にはほとんどの幹部職員が退職する。その一方で、30 歳～40 歳代前半の若手職員がほとんどいないため、大量退職時代を迎えた時に世代の隔絶が起こり、業務遂行が一時的に困難な事態となる。これを避けるためにも、今から若手職員の積極的に採用し、長い時間をかけて人材育成を図っていく。

9.2.4 資源管理に必要な予算の確保

水産局は本調査で明らかになった現行の零細漁民優遇措置について詳細に検討し、そのインパクトを十分に評価し、今後はこれらの撤廃に向けた政策を開始することが望まれる。一方財務省とはこの優遇措置撤廃に伴う交渉を行い、撤廃による歳入増加(税収増加)に見合った予算が DPM の零細漁業の資源管理諸政策に配分されるようにすることが必要である。この予算が確保されれば自主財源によって DPM の零細漁民に向けた資源管理計画を実施することが可能となる。

9.2.5 資源管理計画の実施 (Co-gestion)

同国の企業漁業セクターはその操業漁船隻数も限られており、また、水揚げ可能な漁港もダカール港だけであることからさまざまな規制を課して政府主導で資源管理を行うことが十分に可能である。一方、零細漁業セクターにおける資源管理はこれまでのフリーアクセスの歴史から考えて、漁民の自主的な資源管理と政府によるその活動支援という Co-Gestion が最も民主的であり、成果も上がりやすい事が明らかになった。行政機関として予算の確保、人員の配置、研修、普及(センシビリゼーション)等を積極的におこない、早急に各漁村の資源管理運動を支援する体制を構築することが必要である。さらに資源管理を行う漁民組織の公的な承認、組織に対する財政的、技術的支援、保護を視野においた法律の整備も進めることが必要である。

9.2.6 人工魚礁の設置

セネガル沖の大西洋は元来水産資源の豊かな海域であるが、度重なる商業トロール曳網により海底が荒らされ、底魚類の隠れ場となる岩場が失われてしまった。本プロジェクトではコンクリートブロックと蛇籠を投入して、人工的に底魚類の住処を造ることを試みた。その結果、近年姿を消していた底魚類が人工魚礁周囲に戻ってくるなどの成果が確認され、疲弊した資源の再生に人工魚礁が有効であることが明らかとなった。海底に設置するのはコンクリートブロック、天然石など、地元で安価に入手可能で、加工と運搬が容易である材料が望ましい。単体重量が大きいと運搬や投入のコストが大きく実施面で難があるため、本プロジェクトが試みたように、小型の構造物を大量に投入することで総容積を稼ぐ。海上での作業性を考えると、まずは南部海岸 (*petite côte*) の、海底が砂場である海域で優先的に人工魚礁を設置する。北部海岸は一般に波が高く、海上作業の安全性確保が難しいため、コスト高にはなるが大型重機やクレーン船を動員出来る建設会社に委託して設置することもやむを得ない。人工魚礁設置後は、受益者が当該海域を管理す

る必要がある。様々な管理手法が考えられるが、最低限網漁具を使用しないというルールだけはきちんと確立する必要がある。

表 9-1 年間運行経費試算

漁業調査船ITAF DEME号年間運航・維持経費試算

1. 調査航海計画案

| | | |
|-------------------------------|------------|-----------------|
| 1) 底魚資源評価に係わる調査航海（水深：10～200m） | | |
| | 日 数 （日） | 1日当たりの 燃料消費量 |
| 寒期調査 | 22 | 1,750 (リットル) |
| 暖期調査 | 23 | 1,750 (リットル) |
| 2) 底魚資源評価に係わる調査航海（水深：200m以深） | | |
| | 日 数 （日） | 1日当たりの 燃料消費量 |
| 寒期調査 | 22 | 1,750 (リットル) |
| 暖期調査 | 23 | 1,750 (リットル) |
| 3) 浮魚資源評価に係わる調査航海 | | |
| | 日 数 （日） | 1日当たりの 燃料消費量 |
| 寒期調査 | 15 | 4,000 (リットル) |
| 暖期調査 | 15 | 4,000 (リットル) |

2. 漁業調査船運航維持経費試算

| | | | | |
|-------------|---|-----------|--------------|------------------|
| 1) 燃料費： | 日数 | 1日当たり消費量 | 単価 | 計 |
| | 90 | 1,750 | 300 | 47,250,000 |
| | 30 | 4,000 | 300 | 36,000,000 |
| | 120 | | | 83,250,000 FCFA |
| 2) 潤滑油費 | | | | |
| 消費量： | $(90 \times 1750) + (30 \times 4000) \times 0.$ | | 2,775 (リットル) | |
| 金額： | $2,775 \times 1500 =$ | | | 4,162,500 FCFA |
| 3) 消耗品費： | | | | 4,000,000 FCFA |
| 4) 漁具費： | | | | 9,000,000 FCFA |
| 5) 航海手当： | $120 \times 24 \times$ | $8,000 =$ | | 23,040,000 FCFA |
| 6) 食料費： | $120 \times 24 \times$ | $2,500 =$ | | 7,200,000 FCFA |
| 7) 修繕費： | | | | 10,000,000 FCFA |
| 8) 交換部品購入費： | | | | 10,000,000 FCFA |
| 9) 船体保険費： | | | | 100,000,000 FCFA |

年 間 総 金 額 250,652,500 FCFA

表 9-2 水深記録 (1)
Fiche de mesure de profondeur

| Date | | N° | Position | | | Profonde | Conformite la carte marine | Remarque |
|------|------|------|-----------|------------|-------|------------------|-------------------------------|----------|
| Mois | Jour | | Latitude. | Longitude. | W | | | |
| 11 | 6 | 1 | 14 | 8.5 | 17 | 30.6 | 116.0 | 170m |
| | | 2 | 14 | 6.9 | 17 | 30.7 | 127.0 | 180m |
| | | 3 | 14 | 6.2 | 17 | 24.7 | 89.3 | 87m |
| | | 4 | 14 | 6.2 | 17 | 22.9 | 82.8 | |
| | | 5 | 14 | 6.2 | 17 | 22.6 | 80.2 | 78m |
| | | 6 | 14 | 7.0 | 17 | 22.5 | 80.9 | 75m |
| | 7 | 7 | 14 | 7.7 | 17 | 21.8 | 76.5 | 78m |
| | 8 | 14 | 8.1 | 17 | 21.2 | 74.3 | | |
| | 9 | 14 | 8.4 | 17 | 16.6 | 48.3 | 52m | |
| | 10 | 14 | 7.7 | 17 | 16.6 | 49.1 | 53m | |
| | 11 | 14 | 7.3 | 17 | 16.4 | 48.7 | | |
| | 12 | 14 | 6.9 | 17 | 16.9 | 54.0 | | |
| | 13 | 14 | 1.2 | 17 | 5.1 | 26.3 | | |
| | 14 | 14 | 1.7 | 17 | 4.9 | 25.5 | | |
| | 15 | 14 | 2.4 | 17 | 4.8 | 25.4 | | |
| | 16 | 14 | 4.2 | 17 | 4.6 | 23.7 | | |
| | 17 | 14 | 27.5 | 17 | 8.9 | 22.3 | | |
| | 18 | 14 | 28.0 | 17 | 9.3 | 23.9 | | |
| | 19 | 14 | 29.8 | 17 | 10.3 | 26.8 | 23m | |
| | 20 | 14 | 33.9 | 17 | 11.5 | 22.1 | 19m | |
| | 21 | 14 | 34.3 | 17 | 11.7 | 20.9 | | |
| | 22 | 14 | 34.8 | 17 | 11.9 | 20.7 | | |
| 1 | 24 | 23 | 14 | 40.3 | 17 | 23.5 | 19.4 | |
| | | 24 | 14 | 39.4 | 17 | 23.7 | 27.0 | |
| | | 25 | 14 | 38.2 | 17 | 24.6 | 31.0 | |
| | | 26 | 14 | 37.1 | 17 | 25.3 | 32.3 | |
| | | 27 | 14 | 37.5 | 17 | 27.3 | 37.8 | |
| | | 28 | 14 | 39.6 | 17 | 31.6 | 66.4 | |
| | | 29 | 14 | 41.0 | 17 | 34.2 | 67.2 | |
| | | 30 | 14 | 45.4 | 17 | 35.3 | 108.0 | |
| | | 31 | 14 | 46.8 | 17 | 34.0 | 111.0 | |
| | | 32 | 14 | 47.5 | 17 | 33.4 | 120.0 | 210m |
| | | 33 | 15 | 0.7 | 17 | 20.4 | 200.0 | 160m |
| | | 34 | 15 | 1.9 | 17 | 19.0 | 150.0 | |
| | | 35 | 15 | 3.2 | 17 | 17.6 | 130.0 | 115m |
| | | 36 | 15 | 4.6 | 17 | 15.9 | 123.0 | |
| | 37 | 15 | 5.0 | 17 | 15.5 | 130.0 | | |
| | 38 | 15 | 6.4 | 17 | 14.0 | 124.0 | | |
| | 39 | 15 | 7.9 | 17 | 12.3 | 120.0 | | |
| | 40 | 15 | 9.4 | 17 | 10.7 | 118.0 | | |
| | 41 | 15 | 12.2 | 17 | 7.9 | 105.0 | | |
| | 42 | 15 | 15.3 | 17 | 4.8 | 105.0 | 98m | |
| | 43 | 15 | 17.2 | 17 | 3.1 | 103.0 | 93m | |
| | 44 | 15 | 18.4 | 17 | 2.0 | 100.0 | 90m | |
| 45 | 15 | 20.0 | 17 | 0.5 | 95.5 | | | |
| 46 | 15 | 21.1 | 16 | 59.4 | 90.0 | 85m | | |
| 47 | 15 | 23.6 | 16 | 57.5 | 80.0 | 74m | | |
| 48 | 15 | 26.6 | 16 | 53.9 | 59.7 | | | |
| 49 | 15 | 35.3 | 16 | 44.9 | 27.8 | | | |
| 50 | 15 | 39.2 | 16 | 41.1 | 23.5 | | | |
| 51 | 15 | 42.1 | 16 | 38.3 | 20.5 | 17m | | |
| 52 | 15 | 46.1 | 16 | 35.4 | 16.0 | | | |
| 53 | 15 | 56.4 | 16 | 33.3 | 16.0 | Caillou et roche | | |
| 54 | 15 | 56.6 | 16 | 33.3 | 16.5 | Caillou et roche | | |
| 55 | 15 | 58.6 | 16 | 43.0 | 61.0 | 54m Sable | | |
| 56 | 16 | 0.5 | 16 | 43.1 | 65.0 | 63m Sable | | |
| 57 | 15 | 50.1 | 16 | 58.5 | 93.4 | 160m | | |
| 58 | 15 | 57.6 | 16 | 50.9 | 94.5 | Sable | | |
| 59 | 15 | 55.7 | 16 | 51.9 | 94.0 | Sable | | |
| 60 | 15 | 53.9 | 16 | 51.8 | 92.4 | | | |
| 61 | 15 | 50.0 | 16 | 53.2 | 91.0 | Sable | | |
| 62 | 15 | 48.1 | 16 | 53.7 | 91.8 | Sable | | |
| 63 | 15 | 49.0 | 16 | 56.4 | 100.0 | 120m | | |
| 64 | 15 | 48.1 | 16 | 56.8 | 103.0 | 130m Sable | | |

表 9-2 水深記録 (2)

| Date | N° | Position | | Profonde | Conformite | Remarque |
|------|------|-------------|--------------|----------|-----------------|----------------------------------|
| | | Latitude. N | Longitude. W | | | |
| Mois | Jour | | | | la carte marine | |
| | 65 | 15 46.2 | 16 57.3 | 105.0 | 150m | Sable |
| | 66 | 15 45.4 | 16 56.6 | 100.0 | 130m | |
| | 67 | 15 44.7 | 16 54.5 | 90.0 | | |
| | 68 | 15 44.1 | 16 52.7 | 80.0 | 82m | |
| | 69 | 15 43.4 | 16 50.6 | 70.0 | | |
| | 70 | 15 41.6 | 16 45.3 | 39.6 | | Sable et bourbe molle |
| | 71 | 15 39.7 | 16 45.6 | 37.2 | | Sable et bourbe molle |
| | 72 | 15 38.8 | 16 41.6 | 23.3 | | |
| | 73 | 15 38.7 | 16 40.3 | 20.0 | | |
| | 74 | 15 38.6 | 16 39.8 | 19.3 | | |
| 26 | 75 | 15 40.0 | 16 47.3 | 45.0 | | Sable et bourbe molle |
| | 76 | 15 38.9 | 16 48.5 | 50.0 | 46m | Sable et bourbe molle |
| | 77 | 15 38.1 | 16 47.5 | 42.8 | | |
| | 78 | 15 37.8 | 16 49.1 | 51.0 | | Sable |
| | 79 | 15 36.0 | 16 49.9 | 51.8 | | Sable |
| | 80 | 15 37.5 | 16 52.1 | 68.0 | | |
| | 81 | 15 38.7 | 16 53.4 | 77.0 | | |
| | 82 | 15 39.9 | 16 55.3 | 89.6 | | Sable |
| | 83 | 15 38.0 | 16 55.5 | 91.0 | 80m | Sable |
| | 84 | 15 31.8 | 16 55.2 | 82.2 | 78m | Bourbe molle |
| | 85 | 15 30.0 | 16 55.5 | 81.5 | 76m | Bourbe molle |
| | 86 | 15 30.3 | 16 54.3 | 72.0 | | |
| | 87 | 15 31.9 | 16 51.1 | 50.0 | 44m | |
| | 88 | 15 33.9 | 16 47.3 | 34.0 | 29m | Sable |
| | 89 | 15 32.1 | 16 47.8 | 32.6 | 28m | Sable |
| | 90 | 15 31.6 | 16 45.7 | 23.8 | | Sable |
| | 91 | 15 29.7 | 16 45.9 | 21.0 | | Sable |
| | 92 | 15 26.6 | 16 57.6 | 88.0 | 82m | |
| | 93 | 15 26.6 | 16 59.4 | 100.0 | 90m | |
| | 94 | 15 24.8 | 17 0.2 | 100.0 | 95m | |
| | 95 | 15 23.9 | 16 59.3 | 95.4 | 93m | |
| | 96 | 15 22.0 | 16 59.3 | 91.6 | 82m | |
| 27 | 97 | 15 25.5 | 17 1.1 | 104.0 | 95m | Sable |
| | 98 | 15 23.7 | 17 1.6 | 104.0 | 98m | Sable |
| | 99 | 15 23.9 | 17 59.3 | 95.4 | | Bourbe molle |
| | 100 | 15 22.0 | 17 59.3 | 91.6 | | Bourbe molle |
| | 101 | 15 22.2 | 17 1.0 | 100.0 | 90m | |
| | 102 | 15 23.0 | 17 2.9 | 110.0 | 103m | |
| | 103 | 15 23.4 | 17 3.8 | 120.0 | 117m | |
| | 104 | 15 24.0 | 17 5.1 | 150.0 | 135m | |
| | 105 | 15 24.6 | 17 6.1 | 200.0 | 190m | |
| | 106 | 15 24.9 | 17 6.1 | 230.0 | | |
| | 107 | 15 23.7 | 17 5.4 | 146.0 | 130m | Sable et bourbe molle |
| | 108 | 15 20.4 | 17 7.5 | 151.0 | 130m | Sable et bourbe molle |
| | 109 | 15 20.4 | 17 8.9 | 170.0 | 160m | |
| | 110 | 15 21.1 | 17 9.7 | 200.0 | 190m | |
| | 111 | 15 18.2 | 17 9.6 | 200.0 | 185m | |
| | 112 | 15 22.0 | 17 6.0 | 140.0 | 125m | Sable et bourbe molle |
| | 113 | 15 21.9 | 17 7.4 | 168.0 | 165m | Sable et bourbe molle |
| | 114 | 15 19.9 | 17 9.3 | 174.0 | 165m | Sable et bourbe molle |
| | 115 | 15 18.1 | 17 9.4 | 186.0 | | Sable et bourbe molle |
| | 116 | 15 17.9 | 17 9.3 | 189.0 | | Sable et bourbe molle |
| | 117 | 15 16.2 | 17 9.7 | 151.0 | 142m | Sable et bourbe molle |
| 28 | 118 | 15 14.2 | 16 55.1 | 29.9 | | Sable |
| | 119 | 15 16.2 | 16 55.2 | 38.4 | 36m | Sable |
| | 120 | 15 13.8 | 16 58.9 | 60.3 | 55m | |
| | 121 | 15 12.0 | 17 1.7 | 80.0 | 67m | |
| | 122 | 15 11.5 | 17 2.4 | 81.5 | 70m | Roche |
| | 123 | 15 10.8 | 17 3.4 | 89.0 | 79m | Roche |
| | 124 | 15 9.9 | 17 4.0 | 95.0 | 81m | Existence de la bouée pour pêche |
| | 125 | 15 8.9 | 17 6.2 | 100.0 | 90m | |
| | 126 | 15 7.5 | 17 8.1 | 100.0 | 95m | |
| | 127 | 15 7.0 | 17 9.0 | 97.0 | | |
| | 128 | 15 6.0 | 17 9.3 | 100.0 | 90m | |
| | 129 | 15 5.7 | 17 11.0 | 104.0 | | |
| | 130 | 15 5.1 | 17 9.7 | 100.0 | 95m | |

表 9-2 水深記録 (3)

| Date | | N° | | Position | | Profonde | Conformite la carte marine | Remarque |
|------|------|-----------|------------|----------|------|----------|-------------------------------|---------------------------|
| Mois | Jour | Latitude. | Longitude. | N | W | | | |
| | | 131 | 15 | 3.5 | 17 | 9.5 | 96.5 | 80m Sable |
| | | 132 | 15 | 1.9 | 17 | 9.7 | 96.4 | 80m Sable |
| | | 133 | 15 | 1.3 | 17 | 11.9 | 100.0 | 90m |
| | | 134 | 15 | 1.2 | 17 | 14.1 | 106.0 | |
| | | 135 | 15 | 2.1 | 17 | 15.1 | 114.0 | Sable |
| | | 136 | 15 | 3.9 | 17 | 15.1 | 121.0 | 117m Sable |
| | | 137 | 15 | 2.3 | 17 | 17.2 | 125.0 | Sable et bourbe molle |
| | | 138 | 15 | 0.4 | 17 | 17.5 | 129.0 | Sable et bourbe molle |
| | | 139 | 14 | 59.4 | 17 | 15.7 | 130.0 | 118m |
| | | 140 | 14 | 59.2 | 17 | 13.5 | 106.0 | 99m |
| | | 141 | 15 | 0.2 | 17 | 12.7 | 103.0 | 95m |
| | | 142 | 15 | 1.3 | 17 | 11.9 | 100.0 | |
| | | 143 | 15 | 2.4 | 17 | 10.6 | 100.0 | 79m |
| | | 144 | 15 | 4.6 | 17 | 9.3 | 98.0 | 82m |
| | | 145 | 15 | 6.3 | 17 | 9.2 | 99.0 | Sable |
| | | 146 | 15 | 8.1 | 17 | 8.8 | 99.0 | Sable |
| | | 147 | 15 | 8.1 | 17 | 8.9 | 100.0 | 100m |
| | 29 | 148 | 14 | 56.7 | 17 | 21.6 | 146.0 | 140m |
| | | 149 | 14 | 55.7 | 17 | 21.2 | 132.0 | 118m Sable |
| | | 150 | 14 | 57.4 | 17 | 20.6 | 186.0 | 200m Sable |
| | | 151 | 14 | 56.3 | 17 | 22.6 | 151.0 | 135m |
| | | 152 | 14 | 55.6 | 17 | 24.5 | 153.0 | 145m |
| | | 153 | 14 | 54.2 | 17 | 28.1 | 172.0 | 148m |
| | | 154 | 14 | 53.5 | 17 | 29.9 | 194.0 | |
| | | 155 | 14 | 53.4 | 17 | 30.4 | 200.0 | 180m |
| | | 156 | 14 | 51.5 | 17 | 30.9 | 157.0 | Sable |
| | | 157 | 14 | 49.6 | 17 | 31.7 | 130.0 | Sable |
| | | 158 | 14 | 53.5 | 17 | 27.3 | 148.0 | Bourbe molle |
| | | 159 | 14 | 51.8 | 17 | 27.7 | 130.0 | Bourbe molle |
| | | 158 | 14 | 50.6 | 17 | 31.9 | 126.0 | 135m |
| | | 159 | 14 | 49.6 | 17 | 30.7 | 125.0 | 110m |
| | | 160 | 14 | 46.3 | 17 | 34.7 | 107.0 | 105m |
| | | 161 | 14 | 37.9 | 17 | 29.2 | 46.1 | 45m |
| | | 162 | 14 | 35.7 | 17 | 25.4 | 37.0 | |
| | | 163 | 14 | 35.6 | 17 | 23.0 | 36.7 | |
| | | 164 | 14 | 35.6 | 17 | 21.2 | 35.0 | |
| | | 165 | 14 | 35.6 | 17 | 15.8 | 30.0 | |
| | 2 | 5 | 166 | 14 | 16.8 | 17 | 10.6 | 30.8 |
| | | 167 | 14 | 15.7 | 17 | 9.9 | 30.1 | |
| | | 168 | 14 | 13.8 | 17 | 8.9 | 28.0 | 25m |
| | | 169 | 14 | 13.1 | 17 | 8.5 | 27.6 | 24m |
| | | 170 | 14 | 12.2 | 17 | 8.1 | 21.2 | Pente plus ou moins Roche |
| | | 171 | 14 | 11.0 | 17 | 7.5 | 23.8 | 20m |
| | | 172 | 14 | 8.5 | 17 | 6.6 | 24.2 | |
| | | 173 | 14 | 7.2 | 17 | 6.3 | 25.2 | |
| | | 174 | 14 | 4.8 | 17 | 4.8 | 23.9 | |
| | | 175 | 14 | 2.9 | 17 | 3.6 | 23.0 | |
| | | 176 | 13 | 59.2 | 17 | 1.5 | 18.6 | |
| | | 177 | 13 | 56.2 | 16 | 59.9 | 17.4 | |
| | | 178 | 13 | 52.4 | 16 | 58.0 | 15.4 | |
| | 2 | 6 | 179 | 13 | 45.5 | 17 | 4.2 | 28.7 |
| | | 180 | 13 | 44.9 | 17 | 5.6 | 32.2 | 30m |
| | | 181 | 13 | 43.7 | 17 | 7.9 | 35.0 | Caillou |
| | | 182 | 13 | 42.8 | 17 | 9.8 | 37.8 | Caillou |
| | | 183 | 13 | 41.7 | 17 | 12.1 | 43.8 | 35m |
| | | 184 | 13 | 40.8 | 17 | 14.0 | 50.0 | 48m |
| | | 185 | 13 | 40.2 | 17 | 15.4 | 54.6 | Caillou |
| | | 186 | 13 | 40.0 | 17 | 16.3 | 63.8 | Roche |
| | | 187 | 13 | 39.9 | 17 | 17.3 | 67.5 | Mur (4m) |
| | | 188 | 13 | 40.5 | 17 | 19.0 | 72.0 | Mur (2m) |
| | | 189 | 13 | 42.0 | 17 | 19.0 | 70.8 | Bourbe molle |
| | | 190 | 13 | 40.2 | 17 | 19.1 | 72.3 | Bourbe molle |
| | | 191 | 13 | 40.9 | 17 | 21.7 | 86.0 | |
| | | 192 | 13 | 41.9 | 17 | 23.1 | 90.8 | Bourbe molle et coquille |
| | | 193 | 13 | 43.5 | 17 | 23.1 | 90.8 | Bourbe molle et coquille |
| | | 194 | 13 | 44.3 | 17 | 22.0 | 87.5 | |

表 9-2 水深記録 (4)

| Date | | Position | | Profonde | Conformite la carte marine | Remarque |
|------|------|-------------|--------------|----------|-------------------------------|----------|
| Mois | Jour | Latitude. N | Longitude. W | | | |
| | | 195 | 13 45.6 | 17 20.8 | 80.0 | |
| | | 196 | 13 48.0 | 17 19.2 | 71.7 | |
| | | 197 | 13 50.0 | 17 19.4 | 68.0 | |
| | | 198 | 13 52.0 | 17 24.2 | 95.5 | |
| | | 199 | 13 53.7 | 17 24.3 | 94.1 | |
| | | 200 | 13 54.1 | 17 25.5 | 100.0 | |
| | | 201 | 13 54.2 | 17 26.0 | 103.0 | |
| | | 202 | 13 52.4 | 17 26.0 | 105.0 | |
| | | 203 | 13 51.6 | 17 25.7 | 100.0 | |
| | | 204 | 13 48.5 | 17 4.1 | 30.0 | |
| | | 205 | 13 48.9 | 17 1.7 | 24.6 | |
| | | 206 | 13 48.0 | 17 1.3 | 23.6 | |
| | | 207 | 13 46.0 | 17 1.1 | 24.8 | |
| | 7 | 208 | 13 57.6 | 17 25.1 | 84.0 | |
| | | 209 | 13 58.1 | 17 26.7 | 100.0 | |
| | | 210 | 13 58.4 | 17 27.9 | 200.0 | |
| | | 211 | 13 58.5 | 17 28.1 | 265.0 | |
| | | 212 | 13 58.6 | 17 28.4 | 248.0 | |
| | | 213 | 13 58.8 | 17 29.1 | 300.0 | |
| | | 214 | 13 59.3 | 17 30.8 | 478.0 | |
| | | 215 | 14 0.1 | 17 30.6 | 400.0 | |
| | | 216 | 13 59.9 | 17 30.1 | 350.0 | |
| | | 217 | 13 59.6 | 17 29.4 | 300.0 | |
| | | 218 | 13 59.5 | 17 29.0 | 200.0 | |
| | | 219 | 13 59.9 | 17 28.6 | 125.0 | |
| | | 220 | 14 0.7 | 17 28.9 | 123.0 | |
| | | 221 | 13 59.7 | 17 27.7 | 108.0 | |
| | | 222 | 13 59.5 | 17 26.8 | 100.0 | |
| | | 223 | 13 59.5 | 17 26.0 | 93.0 | |
| | | 224 | 14 0.2 | 17 25.4 | 88.8 | |
| | | 225 | 14 2.0 | 17 25.4 | 89.5 | |
| | | 226 | 13 59.6 | 17 25.8 | 91.5 | |
| | | 227 | 13 58.0 | 17 25.8 | 89.3 | |
| | | 228 | 13 54.6 | 17 3.6 | 25.4 | |
| | | 229 | 13 54.2 | 17 1.1 | 19.8 | |
| | | 230 | 13 56.2 | 17 1.4 | 18.9 | |
| | 8 | 231 | 13 56.1 | 16 57.1 | 14.3 | |
| | | 232 | 13 58.1 | 16 57.2 | 13.4 | |
| | | 233 | 14 4.2 | 16 59.2 | 15.4 | |
| | | 234 | 14 6.1 | 16 59.4 | 13.9 | |
| | | 235 | 14 6.1 | 17 1.3 | 16.5 | |
| | | 236 | 14 4.1 | 17 1.4 | 16.8 | |
| | | 237 | 14 8.1 | 16 59.4 | 14.1 | |
| | | 238 | 14 10.0 | 16 59.6 | 13.1 | |
| | | 239 | 14 8.4 | 17 21.4 | 77.5 | |
| | | 240 | 14 10.2 | 17 21.6 | 79.7 | |
| | | 241 | 14 9.5 | 17 21.2 | 75.0 | |
| | | 242 | 14 9.2 | 17 20.9 | 76.5 | |
| | | 243 | 14 8.8 | 17 20.3 | 73.5 | |
| | | 244 | 14 8.3 | 17 19.7 | 70.0 | |
| | | 245 | 14 7.1 | 17 18.2 | 68.4 | |
| | | 246 | 14 6.1 | 17 17.8 | 67.0 | |
| | | 247 | 14 4.3 | 17 17.8 | 66.1 | |
| | 9 | 248 | 14 12.1 | 17 24.7 | 91.5 | |
| | | 249 | 14 14.0 | 17 24.7 | 89.2 | |
| | | 250 | 14 13.4 | 17 25.2 | 95.3 | |
| | | 251 | 14 13.2 | 17 26.4 | 100.0 | |
| | | 252 | 14 12.8 | 17 28.2 | 103.0 | |
| | | 253 | 14 12.4 | 17 29.5 | 105.0 | |
| | | 254 | 14 12.3 | 17 30.1 | 110.0 | |
| | | 255 | 14 12.1 | 17 30.5 | 114.0 | |
| | | 256 | 14 11.5 | 17 30.7 | 117.0 | |
| | | 257 | 14 12.0 | 17 30.7 | 119.0 | |
| | | 258 | 14 13.8 | 17 30.8 | 122.0 | |
| | | 259 | 14 19.9 | 17 31.3 | 128.0 | |
| | | 260 | 14 21.8 | 17 31.5 | 128.0 | |

表 9-2 水深記録 (5)

| Date | | Position | | Profonde | Conformite la carte marine | Remarque |
|------|------|-------------|--------------|----------|-------------------------------|--|
| Mois | Jour | Latitude. N | Longitude. W | | | |
| | | 261 | 14 14.3 | 17 31.1 | 130.0 | |
| | | 262 | 14 15.2 | 17 31.1 | 130.0 | |
| | | 263 | 14 16.0 | 17 31.1 | 138.0 | |
| | | 264 | 14 17.2 | 17 31.1 | 136.0 | |
| | | 265 | 14 18.0 | 17 31.1 | 132.0 | |
| | | 266 | 14 22.9 | 17 29.0 | 100.0 | 103m |
| | | 267 | 14 23.4 | 17 28.1 | 97.0 | 100m |
| | | 268 | 14 23.8 | 17 27.7 | 95.7 | Bourbe molle et caillou |
| | | 269 | 14 25.2 | 17 27.6 | 92.0 | Bourbe molle et caillou |
| | | 270 | 14 23.8 | 17 26.3 | 90.0 | |
| | | 271 | 14 22.9 | 17 25.4 | 85.4 | |
| | | 272 | 14 21.9 | 17 24.5 | 80.0 | 78m |
| | | 273 | 14 20.9 | 17 23.7 | 70.0 | Roche (500m de distance) |
| | | 274 | 14 20.3 | 17 23.2 | 67.0 | Roche (1km de distance) |
| | | 275 | 14 19.9 | 17 22.9 | 63.1 | Roche |
| | | 276 | 14 19.2 | 17 22.3 | 63.2 | |
| | | 277 | 14 18.2 | 17 21.5 | 62.5 | Caillou et bourbe molle |
| | | 278 | 14 16.3 | 17 21.6 | 63.7 | Caillou et bourbe molle |
| | | 279 | 14 17.1 | 17 20.8 | 59.7 | Roche |
| | | 280 | 14 18.2 | 17 19.8 | 50.0 | 53m Roche (jusqu'à prochaine position) |
| | | 281 | 14 19.1 | 17 19.6 | 48.5 | 53m Roche (de dernière position) |
| | | 282 | 14 20.2 | 17 19.2 | 47.1 | Caillou et bourbe molle |
| | | 283 | 14 22.0 | 17 19.2 | 47.6 | Caillou et bourbe molle |
| 10 | | 284 | 14 22.3 | 17 7.5 | 16.6 | |
| | | 285 | 14 22.1 | 17 7.5 | 16.6 | Bourbe molle et sable |
| | | 286 | 14 23.6 | 17 7.4 | 16.1 | Bourbe molle et sable |
| | | 287 | 14 24.5 | 17 8.2 | 20.0 | |
| | | 288 | 14 24.6 | 17 9.6 | 25.0 | |
| | | 289 | 14 24.7 | 17 10.6 | 30.0 | 28m |
| | | 290 | 14 24.9 | 17 12.3 | 31.4 | |
| | | 291 | 14 25.0 | 17 13.1 | 35.0 | Caillou |
| | | 292 | 14 25.2 | 17 15.2 | 39.1 | Caillou |
| | | 293 | 14 25.0 | 17 15.4 | 40.0 | |
| | | 294 | 14 25.5 | 17 17.6 | 45.0 | Roche |
| | | 295 | 14 25.7 | 17 18.6 | 50.0 | 47m Roche |
| | | 296 | 14 25.8 | 17 20.0 | 54.8 | 52m Roche |
| | | 297 | 14 25.6 | 17 20.0 | 55.4 | |
| | | 298 | 14 25.5 | 17 21.0 | 60.0 | Cassure? |
| | | 299 | 14 26.2 | 17 21.4 | 64.2 | 60m Bourbe molle |
| | | 300 | 14 28.2 | 17 21.6 | 64.3 | 60m Bourbe molle |
| 14 | | 301 | 12 30.6 | 17 0.6 | 14.0 | 10m |
| | | 302 | 12 30.0 | 17 0.7 | 14.6 | Bourbe molle |
| | | 303 | 12 28.1 | 17 0.8 | 13.9 | 11.5m Bourbe molle |
| | | 304 | 12 26.6 | 17 3.4 | 15.0 | 13.5m |
| | | 305 | 12 25.5 | 17 7.6 | 17.9 | 15.2m |
| | | 306 | 12 24.4 | 17 11.5 | 20.0 | 19.0m |
| | | 307 | 12 23.4 | 17 16.1 | 27.0 | 28m |
| | | 308 | 12 23.2 | 17 16.9 | 30.0 | 31m |
| | | 309 | 12 23.0 | 17 17.4 | 35.0 | |
| | | 310 | 12 23.0 | 17 18.0 | 40.0 | 36m |
| | | 311 | 12 23.0 | 17 19.5 | 50.0 | 49m |
| | | 312 | 12 21.2 | 17 22.8 | 83.5 | |
| | | 313 | 12 21.8 | 17 19.8 | 57.3 | Bourbe molle et caillou |
| | | 314 | 12 20.0 | 17 19.1 | 66.8 | Bourbe molle et caillou |
| | | 315 | 12 22.1 | 17 23.0 | 78.0 | Bourbe molle |
| | | 316 | 12 23.6 | 17 23.1 | 61.0 | Roche |
| | | 317 | 12 22.2 | 17 21.1 | 57.0 | Escarpement de 57m à 63m de profonde |
| | | 318 | 12 23.1 | 17 24.4 | 76.7 | |
| | | 319 | 12 24.5 | 17 24.3 | 62.0 | Roche |
| | | 320 | 12 23.8 | 17 24.7 | 73.8 | Bourbe molle et caillou |
| | | 321 | 12 25.5 | 17 25.1 | 58.8 | Bourbe molle et caillou |
| | | 322 | 12 24.3 | 17 21.4 | 50.0 | 49m |
| | | 323 | 12 24.1 | 17 18.3 | 32.0 | 35m |
| 15 | | 324 | 12 23.1 | 16 54.0 | 16.9 | |
| | | 325 | 12 25.9 | 17 15.0 | 22.7 | Bourbe molle et caillou |
| | | 326 | 12 27.9 | 17 15.3 | 21.7 | 20m Bourbe molle et caillou |

表 9-2 水深記録 (6)

| Date | N° | Position | | Profonde | Conformite la carte marine | Remarque |
|------|------|-------------|--------------|----------|-------------------------------|--|
| Mois | Jour | Latitude. N | Longitude. W | | | |
| | | 327 | 12 27.4 | 17 18.0 | 23.5 | |
| | | 328 | 12 26.9 | 17 20.2 | 30.0 | 28m |
| | | 329 | 12 26.2 | 17 23.9 | 50.0 | 48m |
| | | 330 | 12 25.8 | 17 25.6 | 56.5 | |
| | | 331 | 12 27.4 | 17 29.8 | 61.0 | Cassure de 4m de hauteur? |
| | | 332 | 12 25.2 | 17 28.1 | 80.0 | 120m |
| | | 333 | 12 25.2 | 17 29.2 | 100.0 | 220m |
| | | 334 | 12 26.0 | 17 29.5 | 102.0 | Bourbe molle et sable |
| | | 335 | 12 27.8 | 17 29.9 | 100.0 | 90m Bourbe molle et sable |
| | | 336 | 12 28.1 | 17 30.0 | 84.0 | |
| | | 337 | 12 28.4 | 17 30.2 | 65.0 | Cassure de 4m de hauteur? |
| | | 338 | 12 30.0 | 17 30.7 | 53.0 | 60m Sable et bourbe molle |
| | | 339 | 12 31.7 | 17 31.7 | 52.3 | Sable et bourbe molle |
| | | 340 | 12 30.9 | 17 31.1 | 50.0 | 51m |
| | | 341 | 12 35.3 | 17 34.1 | 170.0 | 49m Précipice de 100m à 200m de profondeu |
| | | 342 | 12 35.3 | 17 33.9 | 100.0 | 49m Précipice de 100m à 200m de profondeu |
| | | 343 | 12 35.3 | 17 33.9 | 90.0 | 49m Précipice de 100m à 200m de profondeu |
| | | 344 | 12 35.2 | 17 32.6 | 50.0 | 48m |
| | | 345 | 12 35.3 | 17 29.8 | 41.0 | |
| | | 346 | 12 35.9 | 17 29.7 | 40.4 | Sable et bourbe molle |
| | | 347 | 12 37.8 | 17 29.8 | 39.9 | Sable et bourbe molle |
| | | 348 | 12 35.6 | 17 29.9 | 41.1 | |
| | | 349 | 12 33.9 | 17 29.9 | 44.9 | |
| | | 350 | 12 32.6 | 17 29.9 | 47.0 | |
| | | 351 | 12 31.3 | 17 29.8 | 48.2 | |
| | | 352 | 12 29.9 | 17 29.7 | 50.0 | 52m |
| | | 353 | 12 30.2 | 17 30.0 | 50.4 | Bourbe molle et sable |
| | | 354 | 12 28.3 | 17 29.6 | 58.3 | 65m Bourbe molle et sable |
| 16 | | 355 | 12 37.9 | 17 34.0 | 50.0 | 48m |
| | | 356 | 12 37.7 | 17 35.5 | 60.0 | |
| | | 357 | 12 37.7 | 17 35.6 | 70.0 | |
| | | 358 | 12 37.7 | 17 35.8 | 80.0 | 75m |
| | | 359 | 12 37.7 | 17 35.9 | 90.0 | |
| | | 360 | 12 37.6 | 17 36.1 | 100.0 | 79m |
| | | 361 | 12 38.2 | 17 36.4 | 105.0 | 90m Précipice de 100m à 200m de profondeu |
| | | 362 | 12 38.9 | 17 34.4 | 50.0 | 50m |
| | | 363 | 12 40.1 | 17 32.9 | 46.5 | Sable et bourbe molle |
| | | 364 | 12 41.9 | 17 32.4 | 46.2 | Sable et bourbe molle |
| | | 365 | 12 42.4 | 17 34.0 | 46.3 | 48m |
| | | 366 | 12 43.8 | 17 35.4 | 50.0 | 60m |
| | | 367 | 12 41.9 | 17 35.5 | 50.0 | Sable et bourbe molle |
| | | 368 | 12 43.7 | 17 35.9 | 51.2 | 60m Sable et bourbe molle |
| | | 369 | 12 42.8 | 17 36.6 | 57.3 | 62m |
| | | 370 | 12 42.5 | 17 36.9 | 70.0 | 65m |
| | | 371 | 12 42.3 | 17 36.9 | 100.0 | 70m |
| | | 372 | 12 42.1 | 17 36.9 | 80.0 | 80m |
| | | 373 | 12 42.0 | 17 36.8 | 70.0 | 75m |
| | | 374 | 12 45.0 | 17 34.4 | 50.0 | 58m |
| | | 375 | 12 42.1 | 17 36.7 | 71.7 | 78m Sable et bourbe molle |
| | | 376 | 12 43.9 | 17 36.9 | 55.0 | 82m Sable et bourbe molle |
| | | 377 | 12 45.8 | 17 32.4 | 48.3 | |
| | | 378 | 12 46.4 | 17 31.1 | 47.0 | |
| | | 379 | 12 48.1 | 17 30.9 | 47.6 | Sable et bourbe molle |
| | | 380 | 12 49.9 | 17 30.9 | 49.2 | 48m Sable et bourbe molle |
| | | 381 | 12 48.8 | 17 32.4 | 50.0 | Plat |
| | | 382 | 12 48.6 | 17 32.8 | 50.0 | 50m |
| | | 383 | 12 47.7 | 17 34.7 | 53.0 | 55m |
| | | 384 | 12 47.1 | 17 35.7 | 55.0 | 62m |
| | | 385 | 12 46.8 | 17 36.9 | 57.3 | 88m |
| | | 386 | 12 46.8 | 17 38.2 | 70.0 | |
| | | 387 | 12 46.8 | 17 38.4 | 80.0 | |
| | | 388 | 12 46.8 | 17 38.6 | 90.0 | |
| | | 389 | 12 46.8 | 17 38.9 | 100.0 | 80m Précipice de 100m à 200m de profondeu |
| | | 390 | 12 45.5 | 17 38.6 | 104.0 | Sable et bourbe molle |
| | | 391 | 12 43.7 | 17 39.9 | 110.0 | Sable et bourbe molle |
| | | 392 | 12 45.5 | 17 38.7 | 100.0 | 82m Précipice de 100m à 200m de profondeu |

表 9-2 水深記録 (7)

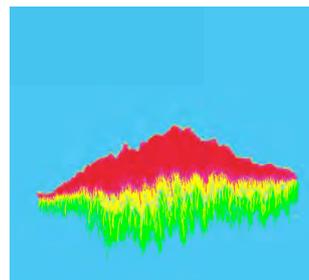
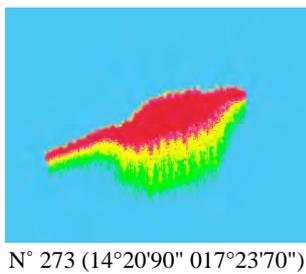
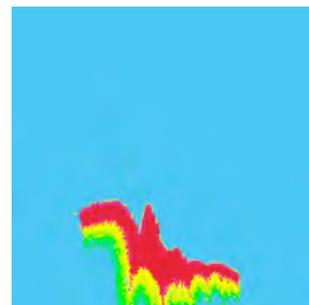
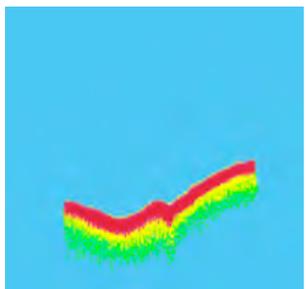
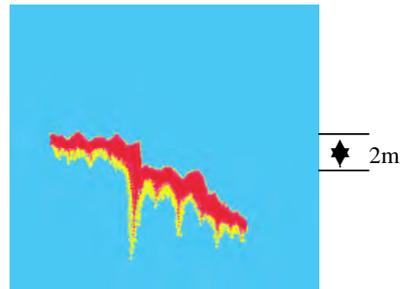
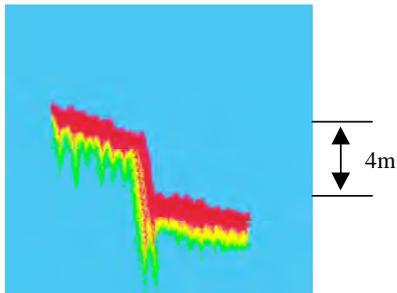
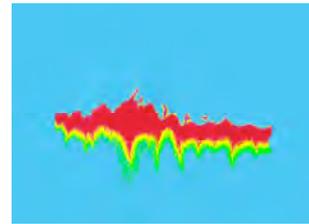
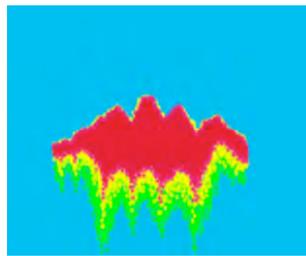
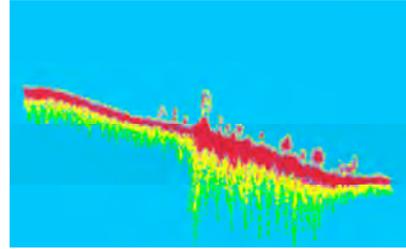
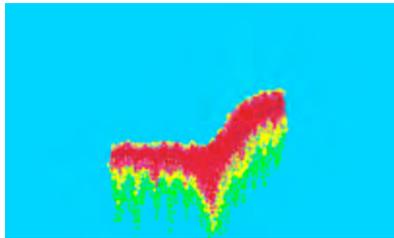
| Date | | Position | | Profonde | Conformite la carte marine | Remarque |
|------|------|-------------|--------------|----------|-------------------------------|---------------------------|
| Mois | Jour | Latitude. N | Longitude. W | | | |
| | | 393 | 12 44.3 | 17 38.6 | 100.0 | 90m |
| | | 394 | 12 44.9 | 17 38.6 | 100.0 | 88m |
| | 17 | 395 | 12 49.9 | 17 37.5 | 69.0 | |
| | | 396 | 12 48.3 | 17 37.2 | 62.3 | Sable et bourbe molle |
| | | 397 | 12 50.1 | 17 37.7 | 69.3 | Sable et bourbe molle |
| | | 398 | 12 50.0 | 17 35.2 | 58.1 | 60m Sable et bourbe molle |
| | | 399 | 12 51.8 | 17 35.4 | 62.9 | Sable et bourbe molle |
| | | 400 | 12 52.6 | 17 36.0 | 67.0 | 59m |
| | | 401 | 12 53.2 | 17 36.2 | 70.0 | 75m |
| | | 402 | 12 54.2 | 17 36.3 | 74.5 | 83m |
| | | 403 | 12 54.9 | 17 36.5 | 76.5 | 90m Roche |
| | | 404 | 12 55.2 | 17 36.5 | 80.0 | 92m |
| | | 405 | 12 56.0 | 17 36.6 | 87.8 | 100m |
| | | 406 | 12 56.3 | 17 36.7 | 90.0 | 105m |
| | | 407 | 12 57.0 | 17 36.6 | 93.0 | 110m |
| | | 408 | 12 57.6 | 17 36.6 | 95.0 | 150m |
| | | 409 | 12 58.2 | 17 36.5 | 96.5 | 170m |
| | | 410 | 12 59.5 | 17 36.3 | 100.0 | 190m |
| | | 411 | 13 0.0 | 17 36.0 | 100.0 | Sable et bourbe molle |
| | | 412 | 13 0.5 | 17 35.7 | 99.9 | Roche |
| | | 412 | 13 0.6 | 17 35.6 | 100.0 | Sable et bourbe molle |
| | | 413 | 12 58.0 | 17 35.2 | 79.5 | Sable et bourbe molle |
| | | 414 | 12 59.9 | 17 35.0 | 88.0 | Sable et bourbe molle |
| | | 415 | 12 58.6 | 17 34.0 | 72.8 | |
| | | 416 | 12 58.0 | 17 33.4 | 68.0 | Sable et bourbe molle |
| | | 417 | 12 59.9 | 17 33.5 | 72.8 | Sable et bourbe molle |
| | | 418 | 13 0.1 | 17 31.5 | 64.5 | Sable et bourbe molle |
| | | 419 | 13 2.0 | 17 31.4 | 67.1 | Sable et bourbe molle |
| | | 420 | 13 0.3 | 17 24.6 | 50.0 | |
| | 18 | 421 | 12 59.9 | 17 24.5 | 50.0 | |
| | | 422 | 13 0.0 | 17 26.3 | 52.5 | Sable et algur |
| | | 423 | 12 58.0 | 17 26.7 | 51.1 | Sable et algur |
| | | 424 | 12 57.6 | 17 26.3 | 50.0 | |
| | | 425 | 12 56.9 | 17 24.6 | 47.1 | |
| | | 426 | 12 55.9 | 17 23.5 | 44.3 | Sable et algur |
| | | 427 | 12 53.9 | 17 23.4 | 43.3 | Sable et algur |
| | | 428 | 12 54.0 | 17 23.3 | 43.4 | Sable |
| | | 429 | 12 52.1 | 17 23.4 | 41.8 | Sable |
| | | 430 | 12 54.0 | 17 21.5 | 41.0 | Sable |
| | | 431 | 12 55.9 | 17 21.4 | 41.8 | Sable |
| | 19 | 432 | 12 36.1 | 17 1.1 | 14.0 | Bourbe due |
| | | 433 | 12 38.0 | 17 0.7 | 13.1 | Bourbe due |
| | | 434 | 12 39.0 | 17 1.0 | 11.8 | |
| | | 435 | 12 41.9 | 17 3.2 | 15.2 | |
| | | 436 | 12 44.2 | 17 5.5 | 18.6 | |
| | | 437 | 12 46.0 | 17 6.9 | 19.0 | Bourbe molle et sable |
| | | 438 | 12 47.9 | 17 6.8 | 19.4 | Bourbe molle et sable |
| | | 439 | 12 47.6 | 17 7.6 | 20.0 | |
| | | 440 | 12 47.5 | 17 14.0 | 27.6 | |
| | | 441 | 12 47.6 | 17 15.3 | 29.0 | Oudulation |
| | | 442 | 12 48.0 | 17 16.8 | 30.8 | Sable et bourbe molle |
| | | 443 | 12 49.9 | 17 17.2 | 33.7 | Sable et bourbe molle |
| | | 444 | 12 50.9 | 17 11.3 | 26.0 | |
| | | 445 | 12 51.3 | 17 7.9 | 22.0 | |
| | | 446 | 12 52.2 | 17 5.4 | 19.9 | Sable et bourbe molle |
| | | 447 | 12 54.1 | 17 5.2 | 20.1 | Sable et bourbe molle |
| | 20 | 448 | 12 56.0 | 17 7.2 | 23.5 | Sable |
| | | 449 | 12 57.9 | 17 7.0 | 23.5 | Sable |
| | | 450 | 12 58.1 | 17 5.4 | 22.1 | Sable |
| | | 451 | 12 56.3 | 17 5.2 | 21.1 | Sable |
| | | 452 | 12 55.9 | 17 1.5 | 20.4 | Sable |
| | | 453 | 12 57.6 | 17 1.4 | 20.0 | Sable |
| | | 454 | 13 0.1 | 17 2.5 | 19.5 | Sable |
| | | 455 | 13 1.6 | 17 3.3 | 21.4 | Sable |
| | | 456 | 12 57.0 | 16 57.5 | 16.2 | |
| | | 457 | 12 56.2 | 16 56.6 | 14.7 | |

表 9-2 水深記録 (8)

| Date | | N° | Position | | Profonde | Conformite la carte marine | Remarque |
|------|------|-----|-------------|--------------|----------|-------------------------------|----------|
| Mois | Jour | | Latitude. N | Longitude. W | | | |
| | | 458 | 12 54.9 | 16 55.0 | 13.0 | | Sable |
| | | 459 | 12 53.0 | 16 54.9 | 13.4 | | Sable |
| | 21 | 460 | 13 40.4 | 16 52.9 | 16.8 | | |
| | | 461 | 13 43.1 | 16 50.0 | 12.9 | | Sable |
| | | 462 | 13 44.4 | 16 52.2 | 14.8 | | Sable |
| | | 463 | 12 45.0 | 17 54.0 | 16.2 | | Sable |
| | 8 | 5 | 464 | 12 54.3 | 16 56.8 | 15.1 | |
| | | | 465 | 12 52.7 | 16 57.1 | 16.1 | |
| | 6 | 466 | 12 58.0 | 17 8.5 | 26.5 | | |
| | | 467 | 12 56.9 | 17 9.9 | 29.2 | | |
| | 12 | 468 | 13 48.6 | 17 19.4 | 71.3 | | |
| | | 469 | 13 49.6 | 17 19.9 | 70.4 | | |
| | 13 | 470 | 13 44.1 | 17 14.8 | 49.3 | | |
| | | 471 | 13 42.4 | 17 14.7 | 49.7 | | |
| | | 472 | 14 4.0 | 17 14.7 | 46.3 | | |
| | | 473 | 14 2.2 | 17 14.7 | 46.2 | | |
| | | 474 | 13 55.9 | 16 55.5 | 12.4 | | |
| | | 475 | 13 57.6 | 16 54.9 | 12.0 | | |
| | 20 | 476 | 15 44.5 | 16 56.5 | 100.0 | | |
| | 22 | 477 | 15 36.1 | 16 48.2 | 42.1 | | |
| | | 478 | 15 38.0 | 16 48.2 | 45.8 | | |
| | | 479 | 15 37.1 | 16 49.3 | 50.0 | | |
| | | 480 | 15 34.4 | 16 53.3 | 70.0 | | |
| | | 481 | 15 23.7 | 17 0.8 | 100.0 | | |
| | 23 | 482 | 15 18.5 | 16 59.2 | 80.0 | | |
| | | 483 | 15 18.0 | 16 58.3 | 70.0 | | |
| | | 484 | 15 17.0 | 16 56.3 | 50.0 | | |
| | | 485 | 15 19.7 | 17 1.5 | 100.0 | | |
| | 24 | 486 | 15 1.1 | 17 12.2 | 100 | | |
| | | 487 | 15 7.4 | 17 5.3 | 90 | | |
| | | 488 | 15 7.5 | 17 4.0 | 80 | | |
| | | 489 | 15 7.8 | 17 1.1 | 50 | | |
| | 25 | 490 | 14 59.2 | 17 17.7 | 200 | | |
| | | 491 | 14 58.8 | 17 20.0 | 800 | | |
| | | 492 | 14 57.5 | 17 21.0 | 200 | | |

図 9-1 魚群探知機により判別する海底形状

Images de fond



沿岸調査能力強化計画

(1) 背景と目的

本開発調査中に魚礁による沿岸漁民・行政機関共同の地先資源管理を目指して、イエン地先で住民参加による人工魚礁の設置を行った。また、2001年には海外水産コンサルタント協会(OFCA)によって、2001年にバルニー地先に人工魚礁が設置されている。調査結果の項で述べたように、本開発調査で行った人工魚礁モニタリングでは、周辺天然礁と比べ、これら2カ所での生物量(バイオマス)が非常に多く、セネガル沿岸での人工魚礁の効果が高いことを実証した。

今回の人工魚礁設置場所を含む水深20m前後の沿岸浅海域は、沿岸零細漁民の活動がもっとも活発な海域と言える、本開発調査でも効率的な資源管理方法を模索した。このような管理計画の効果を把握するためには、周辺の海域特性や生物生息状況を定期的にモニタリングし、バイオマスを客観的・時系列的に把握することが不可欠である。

しかし、セネガルで水産資源調査・研究を担当しているCRODTには、本開発調査が実施されるまで、潜水調査を含む沿岸浅海域での定量的な生物調査の経験がほとんど無かった。本開発調査では、CRODT内に潜水調査チームを設立してOJTによる訓練を行ったが、潜水調査には経験の積み重ねが重要であるため、本調査チームにはさらに実践的な訓練、研修が必要である。また、本調査中に技術移転を行ったC/Pは3名程度であり、今後、様々な浅海息で野生物調査を開始・継続するためには、潜水調査訓練や専門知識を受けたC/Pを増員する必要があると考えられる。

このような潜水調査を初めとする沿岸域での調査手法の習得は、人工魚礁調査、海洋保護区調査、沿岸浅海域の貝類調査などに応用することが可能であり、将来的にはセネガルだけでなく近隣諸国の担当者を集めたワークショップ開催なども視野に入れることができよう。

以上のような理由から、本強化計画ではCRODT側スタッフと共に、1) これまでに設置した人工魚礁などでモニタリング調査、2) 新たに設定される予定の海洋保護区での生物調査、3) 重要な水産生物である二枚貝類の生物調査などを行い、OJTによる沿岸浅海域での調査・解析手法の技術移転を行う。

(2) 対象機関

ダカールチャロイ海洋研究所 (CRODT)

(3) プロジェクトサイト

- ・イエン、バルニー、その他の人工魚礁設置場所
- ・新たに設定される沿岸海洋保護区
- ・二枚貝漁場

(4) 計画活動概要

本計画の活動は以下の5工程により行われる。

- ①潜水習熟
- ②一般海域調査
- ③OJTによる基本的な調査手法の理解・習熟
- ④データ解析手法の理解
- ⑤今後の事業計画案の策定

各工程の概要は以下の通りである。

①潜水習熟

沿岸浅海域調査に必須である潜水技術の習熟を目指す。C/PはSCUBAによる潜水経験があり、潜水技術認定機関の認定証を所持していることが望ましいが、さらに調査を安全に行う上で必要な基本的な知識や所作、撮影技術、コンプレッサーや潜水機材などの保守・管理技術の習熟を目指す。特に安全対策については、各個人の知識・技術を向上させるとともにCRODTや関連機関での緊急連絡網や管理体制を強化する。

②一般海域調査

対象海域での海底状況の把握、調査サイトのポジショニング、水温・塩分などの一般観測項目の記録方法などについて習熟する。

③OJTによる基本的な調査手法の理解・習熟

対象サイトで、水温・塩分など一般的な海洋環境データを収集すると共に、潜水による海底状況、魚介類生息状況の記録（定点観測法、ベルトトランセクト法）、付着生物の採集（コードラット法）など、基本的な調査手法を理解する。また、生息生物の体長・体重換算に必要なパラメータを算出するため、釣獲調査を行う。調査は周年あるいは季節ごとに行ってデータを収集する。

④データ解析手法の理解

上述した調査で得られたデータから、対象域の海底状況を記述するとともに、観察魚リスト、蛸集尾数、蛸集場所等を整理し、算定した体長・体重換算式からバイオマス推定を行う。さらに、周年あるいは季節ごとに収集したデータを整理し、分散分析法や多重比較法などの生物統計手法を用いてバイオマスの季節変化を解析する。

⑤今後の事業計画案の策定

上述したデータ解析結果に基づいて対象海域の持続可能漁業量を推定したうえで、CRODTやDPM、沿岸零細漁民の代表などの関係者への調査・解析結果の発表・啓蒙を行い、今後の魚礁事業・海洋保護区事業・漁場管理計画案などを策定する。

(5) 実施スケジュール

本計画では、まず計画実施チームを設立し、全体計画の策定や他の援助機関との協議を行った後、計画進捗状況を把握するためのモニタリング指標を作成する。さらに計画サイトや必要機材の確認を行う。これらの準備作業が終了した後、前述したような“潜水習熟訓練”、“一般海域調査訓練”、“OJTによる基本的な調査手法の理解・習熟”、“データ解析手法の理解”、“今後の事業計画案の策定”を行う。このうち、“一般海域調査訓練”、“OJTによる基本的な調査手法の理解・習熟”は、対象域の季節的变化を把握するため、第2年次から第3年次の前半にかけて各四半期ごとに行う。3年次からデータ解析を行うとともに、それまでに収集・解析したデータを基に今後のセネガルでの事業計画案を策定し、関係者を招待してワークショップを開催する。

また、沿岸船海域での調査に様々な経験を持つ日本国内の現状を学ぶため、第1年次の終わりに1ヶ月程度の本邦研修を計画する。

実施スケジュール表

| 計画年次 活動項目 / 4半期 | 第1年次 | | | | 第2年次 | | | | 第3年次 | | | |
|------------------------|------|---|---|---|------|---|---|---|------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ・計画実施チームの設立 | ■ | | | | | | | | | | | |
| ・全体計画の策定 / 他の援助機関との協議 | ■ | | | | | | | | | | | |
| ・指標の設定と計画進捗モニタリング方法の策定 | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| ・計画サイトの選定 / 必要機材の確認 | | ■ | | | | | | | | | | |
| ・潜水習熟 | | | ■ | | | | | | | | | |
| ・本邦研修 | | | | ■ | | | | | | | | |
| ・一般海域調査 | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| ・OJTによる基本的な調査手法の理解・習熟 | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| ・データ解析手法の理解 | | | | | | | | | ■ | ■ | | |
| ・今後の事業計画案の策定 | | | | | | | | | | | ■ | ■ |
| ・ワークショップの開催 | | | | | | | | | | | | ■ |
| ・終了時評価 | | | | | | | | | | | | ■ |