

事業事前評価表案（技術協力プロジェクト）

作成日：2009年10月9日

担当部署：農村開発部畑作地帯第二課

1. 案件名 モロッコ国「小型浮魚資源調査能力強化プロジェクト」
2. 協力概要 (1) 協力内容 国立漁業研究所（INRH）の本部及びアガディール地域センターにおいて音響調査の精度向上ならびに小型浮魚資源評価に必要な関連情報の統合、解析能力の強化を行い、INRHによる小型浮魚資源の総合的な評価能力の強化を図る。 (2) 協力期間：2010年5月から2015年5月（5年間） (3) 協力総額（日本側）：約3.5億円 (4) 協力相手先機関：国立漁業研究所（INRH） (5) 国内協力機関：農林水産省 (6) 裨益対象者及び規模等 INRH 本部及びアガディール地域センターにおいて小型浮魚資源評価に直接関与する16人及びプロジェクトで開催する INRH の技術セミナーに参加する全研究員約200人
3. 協力の必要性・位置づけ (1) 現状及び問題点 モロッコ国において、水産業は外貨獲得の観点から、そして、沿岸漁民の生計手段の観点から、重要な産業の一つである。しかし、近年は漁獲量の減少が見られ、持続可能な漁業のために適切な漁業管理が求められている。モロッコ国は、「漁業管理戦略（The Strategy for fisheries management）」において、科学的な水産資源評価に基づいた漁業管理の重要性を謳っている。 我が国は、INRH に対し、無償資金協力で2001年に浮魚資源調査船「Al Amir Moulay Abdallah 号」（以下、「調査船」）を供与するとともに、音響魚群探査機器の操作・保守にかかる INRH の能力強化及び船体からのノイズ制御の支援のために、専門家派遣「水産資源評価と研究手法アドバイス（2001年～2003年）」及び技プロ「水産資源保全・調査船活用支援（2005年～2007年）」を実施した。 一連の協力を通じ、INRH は音響資源調査のための調査機器の操作・保守やノイズの管理、並びに、資源評価の手法やデータの収集・基礎的な解析の手法を習得し、調査船を用いた小型浮魚資源調査を実施できるようになった。 しかしながら、資源が広範囲に分布し、資源量の変動が大きい小型浮魚資源の資源評価が難しい一方で、モロッコにおいて同資源は重要な資源であり、近年漁獲量の減少が見られる同資源の適切な資源管理は不可欠であることから、その適切な管理を行うために資源評価の精度を高め、資源評価の信頼性を向上することが求められている。 資源評価の精度・信頼性の向上のためには、「音響資源調査・解析の精度向上」とともに音響調査情報以外の「補足情報の統合」により総合的な評価を行うことが求められる。 「音響資源調査・解析の精度向上」に関しては、現在、対象魚種のターゲットストレングス（TS）の同定には至っておらず、音響調査結果の解析に大西洋ニシン（ <i>Clupea harengs</i> ）のターゲットストレングスを代用していることから魚群量の推定誤差が大きく、また、音響調査結果の時空間的な解析を行うための統計手法に関する知識も不足しているため、これらの改善が求められている。 「補足情報の統合」に関しては、これまで、海洋・海洋生物情報、漁獲・漁獲努力

量情報や社会経済情報等の音響調査情報以外の情報があまり考慮されてこなかったことから、これら関連情報を音響調査の結果に統合して総合的な評価を実施することが求められている。

(2) 相手国政府国家政策上の位置付け

2007年に策定された「漁業管理戦略 (The Strategy for fisheries management)」において、科学的な水産資源評価に基づいた漁業管理の重要性が謳われている。

(3) 我が国援助政策との関連、JICA 国別援助実施方針上の位置付け

我が国の対モロッコ国別援助計画は策定中であるが、事業展開計画において援助重点分野として、「経済競争力の強化・持続的な経済成長」、「地域的・社会的格差是正」及び「三角協力」を設定している。そのうちの一つである「経済競争力の強化・持続的な経済成長」では、開発課題の一つとして「環境保全」を掲げており、そのための取り組みとして水産資源の保全の強化を謳っていることから、本プロジェクトは、我が国の援助政策に合致している。

また、JICAの国別援助実施方針(案)においても、「経済競争力の強化・持続的な経済成長」を援助重点分野の一つとしており、その中の開発課題の一つが「環境保全」となっている。水産資源の保全に貢献する本プロジェクトはこの援助重点分野及び開発課題の構成案件として位置付けられる。

(4) 他ドナー協力との関係

国連食糧農業機関 (Food and Agriculture Organization of United Nations: FAO) が地域水産機関「The Fishery Committee for the Eastern Central Atlantic: CECAF」を設置し、北西アフリカ地域における水産資源評価のための音響調査手法の地域標準化をすすめており、モロッコ国も参加している。

また、地球環境ファシリティ (Global Environment Facility: GEF) のプロジェクト (実施機関: FAO 及び国連環境計画 (United Nations Environment Programme: UNEP)) として、「Canary Current Large Marine Ecosystem Project: CCLME」が実施されており、共有水産資源に関する評価・管理についての地域間協力が実施されている。

本プロジェクトの活動及び成果はこれら他ドナーのプロジェクトにも紹介・共有される予定であり、音響調査手法の地域標準化や地域水産資源の共同評価・管理に大きく寄与することが期待される。

なお、ノルウェーの資金により FAO が実施した「FAO ナンゼンプログラム」において、本プロジェクト対象地域の音響調査が実施されている。本プロジェクトではその音響調査結果を活用する予定である。

4. 協力の枠組み

総合的な資源評価を行うためには、音響調査による情報だけでは必ずしも十分ではない。資源評価においては、環境の変化や漁業の影響も考慮する必要があり、海洋・海洋生物情報、漁獲・漁獲努力量情報や社会経済情報等の関連情報を加えた総合的な評価を行うことが重要である。そこで、本プロジェクトでは、小型浮魚に関する信頼性の高い資源評価を行うため、音響調査の計画策定、実施、解析プロセスの改善と正確な音響基礎情報 (魚種ごとの TS) の整備を通じて音響調査の実施精度を向上させるとともに、小型浮魚資源の総合的な資源評価が可能となるよう、関連情報の調査方法を改善したうえで、音響調査情報とこれら関連情報との統合に取り組む。

対象魚種はモロッコ国の小型浮魚資源として重要な以下の 5 類 8 種とする。

- ヨーロッパイワシ: *Sardina pilchardus*
- サバ類: *Scomber spp.* (*Scomber japonicus* and *Scomber scombrus*)
- アジ類: *Trachurus spp.* (*Trachurus trachurus* and *Trachurus trecae*)
- サルディネラ類: *Sardinella spp.* (*Sardinella aurita* and *Sardinella maderensis*)
- ヨーロッパカタクチイワシ: *Engraulis encrasicolus*

また、資源評価の結果は、水産政策策定者や資源管理者に正確に理解され、具体的な資

源管理施策の策定に利用されて始めてその意義を持つ。そのため、資源解析・評価の結果を、資源の管理方法に関する科学的提言を含めた年次評価報告書に取りまとめる。

なお、本プロジェクトの成果は、モロッコのみならず地域的にも有益な成果であり、北西アフリカ各国における小型浮魚資源評価への活用が期待できる。さらに、本プロジェクトで改善を図る音響調査手法やデータ解析手法も、地域的な資源評価・管理への活用が期待されることから、本プロジェクトは、プロジェクト成果の地域間での共有を促進する。

(1) 協力の目標

①協力終了時の達成目標（プロジェクト目標）

INRHにより、小型浮魚資源の総合的な評価が継続的に実施される。

<指標・目標値>

1. 資源評価において新たに2つ以上の評価パラメーター群が追加される。
2. 小型浮魚資源評価報告書作成に必要な予算が確保される。
3. 小型浮魚資源評価報告書作成に必要な体制が確保される。
4. 小型浮魚資源評価報告書が引き続き年1回農業漁業省に提出される。

②協力終了後に達成が期待される目標（上位目標）

総合的な資源評価に基づいて適切な浮魚資源管理計画が制定され実施される。

<指標・目標値>

1. 小型浮魚に対する資源管理策が実施される。

(2) 成果（アウトプット）と活動

①成果1

効果的な音響調査に必要な基礎情報が整備される。

<指標・目標値>

- 1-1 5類のTSが求められる。
- 1-2 エコグラムの解析から5類の魚群の音響的特徴が確認される。
- 1-3 少なくともFAOナンゼンプログラムで得られた音響調査結果がデータベースに追加される。
- 1-4 本成果に関連した学術論文が国際的なジャーナルに1報以上投稿される。

<活動>

- 1-1 in-situ 調査¹を含む測定により対象魚種のTSを同定し、TSデータベースを作成する。
- 1-2 魚群探知機のデータと漁獲試験のデータの比較調査を行い、魚群の探知及び魚種の同定のための基礎データを得る。
- 1-3 他の音響調査結果（例えばナンゼンプログラム）をINRHのデータベースに取込む。

②成果2

音響調査の計画策定・実施・解析が改善される。

<指標・目標値>

- 2-1 調査計画の策定において考慮されるパラメーター（調査線、調査回数、昼夜間変動（diurnal change）、サンプリング方法他）が3つ以上見直される。
- 2-2 見直された計画に基づいた音響調査が実施される²。

<活動>

- 2-1 現行の音響調査計画及び実施状況（調査線、調査回数、昼夜間変動（diurnal change）、サンプリング方法他）を確認する。
- 2-2 音響調査結果のGISによる時空間的な解析技術を強化する。
- 2-3 音響調査計画を改善する。

¹ in situ 調査：自然遊泳状態の魚のTSを直接測定する調査。

² 音響調査のための航海は、これまで年間90日間程度実施しており、本プロジェクトにおいても同程度実施する予定。

- 2-4 音響調査の実施方法を改善する。
- 2-5 改善した調査計画及び実施方法で音響調査を実施する。

③成果3

対象魚種の資源評価に補足情報が統合される。

<指標・目標値>

- 3-1 4種類以上のエコシステム関連情報（海洋調査、漁獲量、漁獲努力量、漁業に関する社会経済情報等）がGISデータベースに統合される。

<活動>

- 3-1 関連情報にかかる現行の調査結果（海洋調査、漁獲量、漁獲努力量、漁業に関する社会経済情報等）の精度を確認する。
- 3-2 関連情報の調査方法を改善する。
- 3-3 改善された方法で関連情報を調査する。
- 3-3 関連情報の調査結果をGISデータベースに統合する。

④成果4

対象魚種の現状の解析や評価が改善される。

<指標・目標値>

- 4-1 総合的な資源評価に基づいた小型浮魚資源管理策への提言を含む年次評価報告書が取りまとめられる。

<活動>

- 4-1 現行の解析、評価方法を確認する。
- 4-2 対象魚種のGISによる時空間的な解析技術を強化する。
- 4-3 対象魚種の資源評価手法を改善する。
- 4-4 改善された方法で、対象魚種の資源評価を行う。
- 4-4 適切な管理方策に関する提言を含む年次評価報告書を作成する。

⑤成果5

プロジェクトの成果が国内及び近隣諸国の関係者と共有される。

<指標・目標値>

- 5-1 INRHの技術セミナーが○回以上開催される。
- 5-2 関係会議や地域セミナー（INRHの技術セミナー含む）において、プロジェクトの成果が○回以上（または○項目以上）、紹介される。
- 5-3 地域セミナー（INRHの技術セミナー含む）の予稿集が、○種以上編纂される。

<活動>

- 5-1 INRHの技術セミナーを開催する。
- 5-2 プロジェクトの成果をCECAFの音響調査計画グループ会合等の関係会議で紹介する。
- 5-3 小型浮魚の資源評価における音響調査の利用に関する近隣諸国を対象とした地域セミナーを開催する。

(3) 投入（インプット）

①日本国側（約3.5億円）

1. 専門家派遣（長期：音響調査及び音響調査データ解析、エコシステムモニタリング、プロジェクト調整、短期：プロジェクトリーダー、エコシステムモニタリング、TS、ジオスタティスティクス（Geostatistics）/ GIS/統計処理、社会経済調査、音響技術（Acoustic Engineering）、資源評価、その他（必要に応じて派遣）
2. 供与機材（音響調査結果解析プログラム等）
3. 本邦研修（ジオスタティスティクス/ GIS、音響調査、資源評価等）
4. プロジェクト経費（地域セミナー及び国内セミナー開催費の一部等）

②モロッコ国側

1. C/Pの配置（プロジェクトダイレクター、プロジェクトマネジャー、音響調査及び調査結果の解析、エコシステムモニタリング、TS、ジオスタティスティックス/ GIS/統計処理、社会経済調査、音響技術（Acoustic Engineering）、資源評価）
2. 施設の提供（カサブランカ及びアガディールにおける執務室等）
3. 資機材（調査船、調査機材、調査に必要な消耗品及び保守部品）
4. プロジェクト運営経費（調査船の運航及び維持管理費、音響調査機器の維持管理費、C/Pの活動に係る費用、国内セミナー開催費の一部、その他プロジェクト運営経費）

(4) 外部要因

①前提条件

調査船 Al Amir Moulay Abdallah 号及び音響調査機器（EK60）が適切に維持管理される。

②プロジェクト目標及び成果（アウトプット）達成のための外部条件

INRHの役割及び任務に変更が生じない。

③上位目標達成のための外部条件

モロッコ国の漁業資源管理方針に変更が生じない。

5. 評価5項目による評価結果

以下の視点から評価した結果、協力の実施は適切と判断される。

(1) 妥当性

本プロジェクトの実施は、以下の理由から妥当性が高いと判断される。

①小型浮魚資源評価の必要性

2008年度の漁獲量における小型浮魚の占める割合は87%であり、約16万人が小型浮魚漁業及び関連産業に従事していることから、小型浮魚資源管理は漁業資源管理のみならず社会経済面からも重要である。

②モロッコ国の開発政策との整合性

農業・漁業省は、漁業管理戦略の中で科学的な水産資源評価に基づいた水産資源管理手段の策定と実施を重点項目と位置付けており、水産資源評価の科学的根拠を強化する本プロジェクトとの整合性は高い。

③我が国の開発政策との整合性

我が国の対モロッコ国別援助計画は策定中であるが、事業展開計画における援助重点分野の一つである「経済競争力の強化・持続的な経済成長」において、開発課題の一つとして「環境保全」を掲げており、そのための取り組みとして水産資源の保全の強化を謳っている。また、JICAの国別援助実施方針（案）においても、「経済競争力の強化・持続的な経済成長」及び「環境保全」を援助重点分野及び開発課題の一つとして設定していることから、水産資源の保全に貢献する本プロジェクトは、我が国の援助政策との整合性は高い。

(2) 有効性

本プロジェクトは、以下の理由から有効性が高いと判断される。

①因果関係

INRHは、2005年から定期的な小型浮魚資源評価を実施している。本プロジェクトの目標である「小型浮魚資源の総合的な評価が継続的に実施される」ためには、音響調査のための科学的根拠の強化と小型浮魚資源評価に必要な関連情報の統合、解析能力の強化が必要であると認識されていることから、本プロジェクトではこの点の強化に重点を置いた活動としており、プロジェクト目標を達成する見込みは高いと判断される。

(3) 効率性

本プロジェクトは、以下の理由から効率性が高いと判断される。

①過去の投入の活用

本プロジェクトでは、これまで我が国がINRHに供与した調査船等の資機材を活用す

ることにより機材の投入は限定的である。また、技術協力プロジェクト「水産資源保全・調査船活用」等の成果をふまえた活動内容とすることで、効率的な実施が可能であると判断される。

(4) インパクト

本プロジェクトは、以下のとおり正のインパクトが予想される。

①上位目標の達成

モロッコ国はタコ類の資源保護対策の策定及びその実施を行なった経験を有していることから、小型浮魚資源についても本プロジェクトによって得られる資源評価結果に基づいて資源管理計画の策定、実施が行なわれることが期待できる。

②小型浮魚漁業者・関連事業従事者へのインパクト

小型浮魚は、通常 30～40 トンの小型漁船（最新の統計資料によると 1,900 隻以上）によって漁獲されており、これらの漁民（約 9 万 6 千人）の生活は小型浮魚資源に依存している。本プロジェクトの成果は小型浮魚資源の持続可能な利用につながるものであり、モロッコ国の大西洋沿岸漁民への裨益効果が期待される。さらに、小型浮魚資源の持続可能な利用は、漁業者のみならず、小型浮魚の加工業を始めとする関連事業従事者への裨益効果も期待される（小型浮魚漁業者・関連事業従事者は合計で約 16 万人）。

③プロジェクトの地域諸国へのインパクト

本プロジェクトの活動を通じて、主な小型浮魚の TS 等、いくつかの学術的な成果が期待される。モロッコ国において漁獲される多くの小型浮魚はアフリカ西部に広く分布していることから、本プロジェクトの成果は、同種類の小型浮魚を漁獲している周辺国でも利用可能である。

CECAF や CCLME に本プロジェクトを通じて得られた情報を提供し、その活用を促すことで、本プロジェクトの成果が地域標準として、地域諸国に波及することが期待できる。

(5) 自立発展性

本プロジェクトは、以下の理由から自立発展性が見込まれる。

①組織・財政的側面

INRH は、本プロジェクト開始前から調査船による小型浮魚の資源評価を行なっており、そのために必要な予算も配分されていることから、プロジェクト終了後も総合的な資源評価の継続的な実施が期待される。

②技術的側面

INRH は、資源評価の実績を有しており資源評価のための基礎的な能力はすでに有していること、本プロジェクトの活動は現在活用している資機材を中心に行うことから、プロジェクト終了後も、総合的な資源評価の継続的な実施が期待される。

③政策的側面

科学的な水産資源評価に基づいた漁業管理の重要性を謳っているモロッコ政府の現行の政策が維持される限りにおいて、プロジェクト終了後も、総合的な資源評価の継続的な実施が期待される。

6. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮

モロッコ国では漁業直接従業者の約 91%（約 9 万 6 千人）が小型浮魚を含む沿岸漁業に従事しており（小型浮魚漁業者の多くは零細漁業者）、自然科学的な資源評価のみに基づく資源管理対策では、これらの漁民の生活に対する影響も大きくなる可能性があることから、本プロジェクトでは社会経済調査の強化を行い、資源管理に係る提言の際に漁民の生活に対する影響にも配慮するようにしている。

7. 過去の類似案件からの教訓の活用

類似案件の有無：有

アルゼンティン国水産資源評価管理計画（1994 年～1999 年）

アルゼンティン国水産資源評価管理計画は、水産資源評価能力の向上を目標として、研究協力を行った。同案件の終了時評価調査の提言・教訓として、研究協力等専門的な技術協力の場合は、専門家の確保及び研修受入れ先の確保が難しいことから、国内支援体制について事前に検討することが必要であるとしている。

本プロジェクトにおいては、過去において同分野の研修員の受入実績があり、我が国の音響調査を含む資源評価において多くの実績を有する大学等の試験研究機関から、支援を受けることができる見込みである。

また、専門的な技術協力の場合は、できるだけ多くの機材が早い時期で利用できるようにする必要があるとしている。

本プロジェクトにおいては、主な機材は既存の機材を活用する予定であり、プロジェクト開始当初から活用できる予定であるが、新規導入する機材についても早期の導入を図ることとする。

8. 今後の評価計画

中間レビュー 2012年9月頃

終了時評価 2014年9月頃

事後評価 協力終了3年後を目途に実施予定