

モロッコ王国  
農業・海洋水産省 (MAPM)  
海洋漁業総局 (DPM)  
国立水産研究所 (INRH)

**モロッコ王国  
漁業調査船建造事業  
準備調査**

**ファイナル・レポート**

平成 25 年 3 月  
(2013 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

OAFIC 株式会社  
社団法人 海洋水産システム協会

中欧
CR (10)
13-006

モロッコ王国  
農業・海洋水産省 (MAPM)  
海洋漁業総局 (DPM)  
国立水産研究所 (INRH)

モロッコ王国  
漁業調査船建造事業  
準備調査

ファイナル・レポート

平成 25 年 3 月  
(2013 年)

独立行政法人 国際協力機構 (JICA)

共同企業体

OAFIC 株式会社

社団法人 海洋水産システム協会

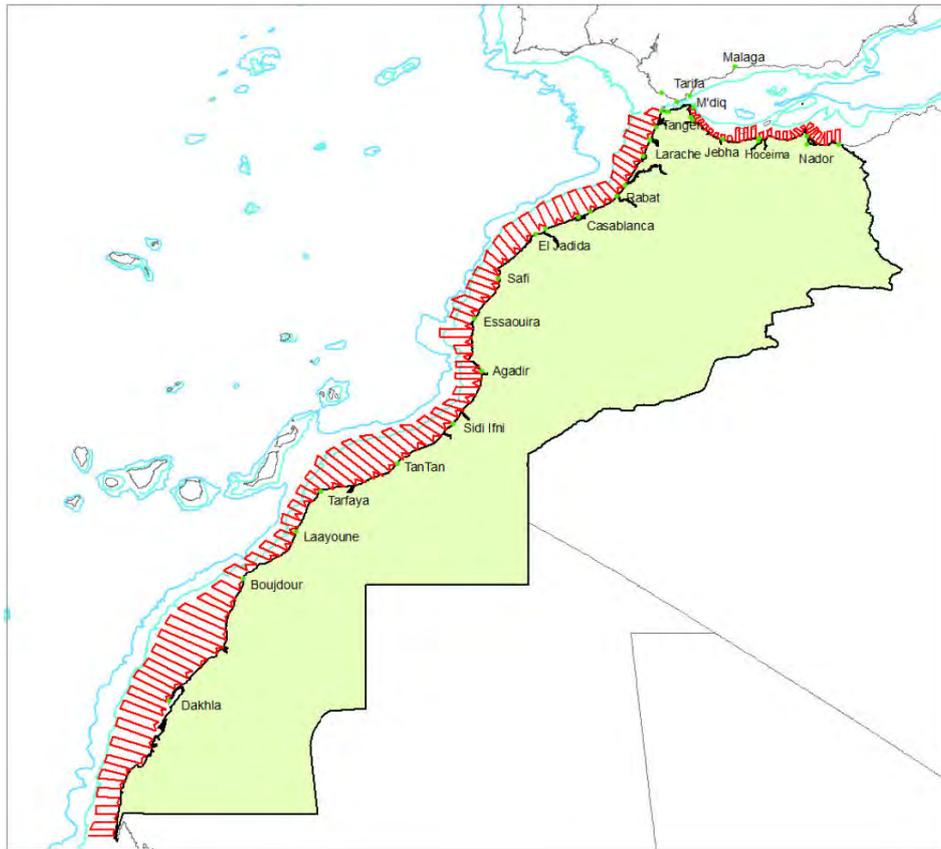
完成予想図



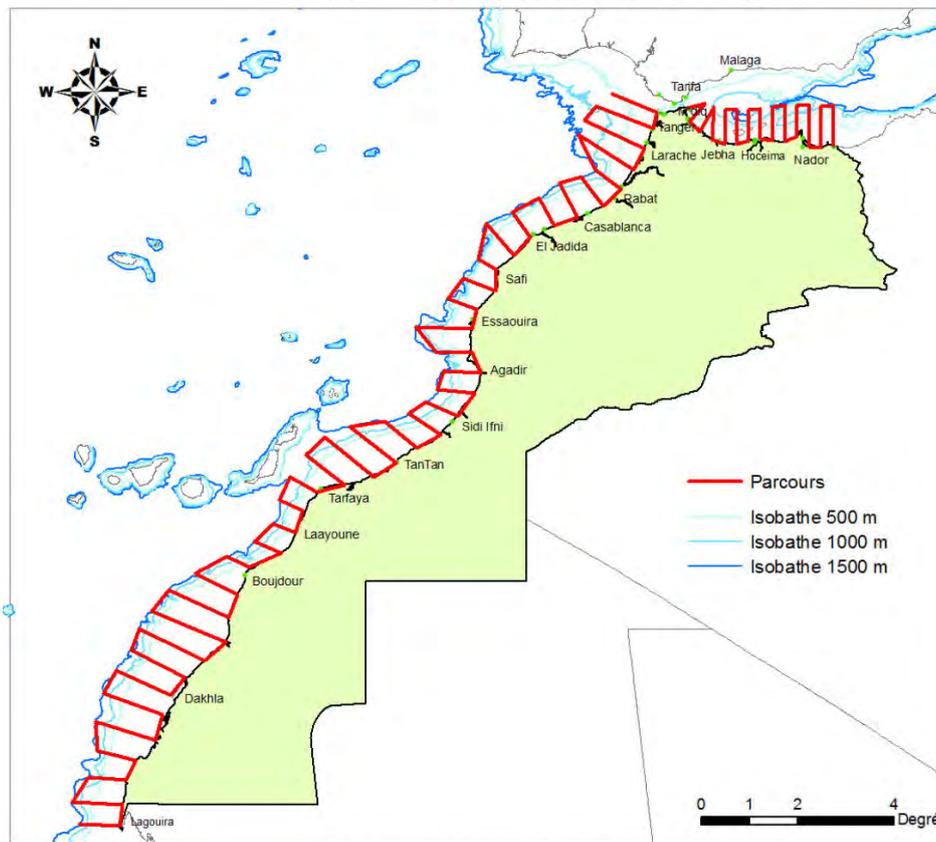
Image of a New Research Vessel (Plan A, Front-view)



Image of a New Research Vessel (Plan A, Aft-view)



エコシステム調査＋浮魚資源調査（秋季）測線図



エコシステム調査＋底魚資源調査（春季）測線図

## 目 次

完成予想図  
調査測線図  
目次  
図表リスト  
略語表  
要約

	頁
第1章 事業の背景と必要性	1-1
1.1 水産セクターの現状と課題	1-1
1.2 モロッコ国の水産関連政策	1-3
1.3 上位計画と本事業の位置づけ	1-4
1.3.1 アリュージェス計画 (Plan Halieutis)	1-4
1.3.2 「アリュージェス計画」目標達成のための政策実行上の課題	1-5
1.3.3 INRH 戦略開発計画 (PLAN DE DEVELOPEMNT STRATEGIQUE 2011-2013)	1-5
1.3.4 本事業との関連性	1-5
1.4 水産分野における日本の援助動向	1-6
1.5 他ドナー国・国際機関等の援助動向	1-8
第2章 水産資源調査の現状と課題	2-1
2.1 水産資源調査・評価体制	2-1
2.1.1 水産資源調査	2-1
2.1.2 資源評価体制	2-2
2.2 現有調査船の運航・保守整備状況	2-5
2.2.1 運航状況	2-5
2.2.2 保守・整備状況及び今後の見通し	2-6
2.2.3 現有調査機材の活用状況と課題	2-7
2.2.4 関連インフラ状況	2-9
2.3 調査結果の水産政策・計画への活用実績	2-11
2.3.1 水産資源管理計画の策定・施行	2-11
2.3.2 漁業関係者への情報提供	2-13
2.4 共同調査の実績と今後の可能性	2-14
2.4.1 外国との協力による共同調査	2-14
2.4.2 国内関連組織（大学等）との連携	2-14
2.4.3 今後の共同調査	2-14

第3章 適切な事業内容・規模・範囲	3-1
3.1 既存調査船の稼働状況に基づく調査方針	3-1
3.1.1 海洋エコシステム調査の必要性	3-1
3.1.2 新規調査船による調査範囲	3-1
3.1.3 新規調査船と現有調査船の役割分担	3-2
3.1.4 調査項目・内容	3-3
3.1.5 調査計画	3-5
3.2 新規調査船に求められる要件（設計条件）	3-7
3.2.1 耐航性能	3-7
3.2.2 必要乗船人員数	3-7
3.2.3 航海日数（燃料油、清水タンク等の容量）	3-7
3.2.4 必要な機関出力・速力	3-8
3.2.5 調査作業スペース、調査機材の保管・収納スペース	3-8
3.2.6 乗組員居住スペースの設定基準	3-9
3.2.7 その他	3-9
3.3 各種調査を行うための設備・機器類	3-11
3.3.1 選定基準	3-11
3.3.2 計画されている調査と調査機器・機材の関係	3-12
3.3.3 調査機器・機材	3-12
3.4 事業内容・規模の比較検討	3-17
3.4.1 オプションプランの策定基準	3-17
3.4.2 オプションプランの比較	3-17
第4章 本事業の実施計画・スケジュール(案)	4-1
4.1 事業の概要と目的	4-1
4.2 建造計画	4-1
4.2.1 現地建造	4-1
4.2.2 日本国内での建造可能造船所	4-1
4.2.3 海外での建造実績	4-2
4.3 機材調達計画	4-2
4.3.1 海外製品	4-2
4.4.2 日本製品	4-3
4.4 調達計画	4-8
4.5 実施スケジュール（案）	4-9
4.5.1 前提条件	4-9
4.5.2 実施スケジュール（案）	4-11

4.6	コンサルティング・サービス	4-14
4.6.1	コンサルティング・サービスの必要性	4-14
4.6.2	コンサルティング・サービスの内容	4-14
4.6.3	要員計画	4-14
4.6.4	必要工数（人・月）	4-15
4.6.5	コンサルタント費	4-16
第5章	事業費	5-1
5.1	概算事業費	5-1
5.1.1	積算条件	5-1
5.1.2	概算事業費	5-1
第6章	事業実施体制	6-1
6.1	実施機関・借入人	6-1
6.1.1	借入人	6-1
6.1.2	実施機関	6-2
6.2	実施体制・組織	6-3
6.3	財務状況・予算	6-6
第7章	本事業の運航・運営/維持管理体制	7-1
7.1	運航計画	7-1
7.1.1	前提条件	7-1
7.1.2	運航計画	7-2
7.2	運営/維持・管理計画	7-4
7.2.1	運営組織計画	7-4
7.2.2	要員計画	7-4
7.2.3	維持管理計画	7-6
7.3	運航・運営/維持・管理費	7-7
7.3.1	試算条件	7-7
7.3.2	運航・維持管理費の試算	7-8
7.3.3	運航・維持管理費の確保可能性	7-8
7.4	技術協力（T/A）	7-9
第8章	事業効果	8-1
8.1	調査データの活用方法・想定効果	8-1
8.2	運用指標・効果指標	8-2
8.3	経済的便益	8-3
8.3.1	便益の考え方	8-3
8.3.2	算定根拠及び結果	8-5

8.4	経済分析	8-12
8.5	社会的便益	8-13
8.6	社会経済的インパクト	8-14
第9章	事業実施上の留意点	9-1
9.1	環境評価	9-1
9.2	事業実施における関連法規・手続き	9-1
9.2.1	船籍の取得手続き	9-1
9.2.2	船級の切り替え	9-1
9.2.3	適用法規及び検査	9-1
9.2.4	公共調達に係る内閣令	9-2
9.2.5	免税手続き	9-3
第10章	結論と提言	10-1
10.1	結論	10-1
10.2	提言	10-2

#### 付属資料

1. 協議議事録（インセプションレポート説明時およびインテリムレポート説明時）
2. 現有調査船の運航及び維持管理実績
3. 海洋調査・運航計画
4. 概略設計図及び基本仕様
5. コンサルティング・サービス
6. 事業費及び運航・維持管理費の試算
7. 技術協力（T/A）
8. 便益算定および経済分析
9. 近隣国におけるステップ案件の概要（参考資料）
10. 面談者リスト
11. 調査団員リスト

## 図表リスト

	頁
表 1-1 : 「アリュージェス計画」における開発戦略と開発プロジェクト	1-4
表 1-2 : クォータ設定予定の対象魚種	1-5
表 1-3 : JICA プロジェクト方式技術協力実績	1-6
表 1-4 : 水産分野の無償資金協力の実績	1-7
表 1-5 : 他ドナー国・国際機関等からの協力プロジェクト	1-8
表 2-1 : INRH 調査船による調査計画 (2012 年)	2-1
表 2-2 : 調査測線及び地点数 (現状)	2-1
表 2-3 : INRH による魚種別資源評価の現状と評価目標	2-3
表 2-4 : AMA 号および CAI 号の運航実績	2-6
表 2-5 : 各年次の保守・整備状況	2-7
表 2-6 : AMA 号搭載の調査機材の保守・整備状況	2-8
表 2-7 : CAI 搭載の調査機材の保守・整備状況	2-8
表 2-8 : AMA 号の調査限界	2-9
表 2-9 : CAI 号の調査限界	2-9
表 2-10 : 新規調査船による関連インフラの利用可能性	2-11
表 2-11 : モロッコ水域におけるクォータ設定状況 (2012 年 9 月時点)	2-13
表 2-12 : 外国との協力による共同調査	2-14
表 3-1 : 新規調査船による調査範囲	3-2
表 3-2 : 新規ならびに現有調査船の役割分担	3-3
表 3-3 : 現有及び新規調査船による調査項目の比較	3-4
表 3-4 : オプションプランの比較	3-18
表 3-5 : 便益比較	3-19
表 4-1 : 大型漁業調査船・実習船建造表	4-1
表 4-2 : 漁業調査船建造実績 (海外、過去 10 年間)	4-2
表 4-3 : 計画船に装備予定の調査機器海外製品	4-3
表 4-4 : ディーゼル機関推進式と電気推進式の比較	4-4
表 4-5 : オートテンションウインチシステムの比較	4-7
表 4-6 : コンサルタントの主な業務内容	4-14
表 4-7 : 必要工数 (人・月)	4-16
表 4-8 : コンサルタント費内訳	4-16
表 5-1 : 概算事業費 (日本で建造した場合)	5-1
表 5-2 : 生産労働者の時間当たりの労働費用 (製造業)	5-2
表 5-3 : 鋼材価格比較表	5-2

表 5-4 : 建造費の比較	5-3
表 5-5 : 一般アンタイド条件とステップ条件の比較	5-3
表 5-6 : 一般アンタイドとステップの概算事業費の比較	5-3
表 5-7 : 総支払金額の比較	5-4
表 6-1 : 事業実施体制に関するオプション	6-1
表 6-2 : 他ドナー協力による調達業務経験 (INRH)	6-2
表 6-3 : INRH 職員数の推移	6-6
表 6-4 : DPM の年間予算の推移	6-6
表 6-5 : INRH の年間予算の推移	6-7
表 6-6 : INRH 調査船の運航・維持管理予算の推移	6-8
表 7-1 : 新規調査船の乗組員及び調査員	7-5
表 7-2 : 新規調査船に確保すべき士官	7-5
表 7-3 : ISPM 卒業者数	7-6
表 7-4 : 新規調査船の運航・維持管理費	7-8
表 7-5 : 現有調査船の運航・維持管理費	7-8
表 8-1 : 持続的管理対象魚種の割合(重量比)	8-1
表 8-2 : 想定される経済的便益	8-4
表 8-3 : 漁獲量の安定化による便益算出に用いた基本データ	8-7
表 8-4 : 漁獲量の安定化に伴う便益	8-7
表 8-5 : 深海漁業資源の推定現存量	8-9
表 8-6 : 深海漁業資源開発に伴う便益	8-9
表 8-7 : 主要輸出魚種別の付加価値 (過去 5 年間平均)	8-10
表 8-8 : 漁獲量の安定化に伴い増大する付加価値向上による便益	8-10
表 8-9 : EIRR 試算	8-12
表 8-10 : 感度分析の結果	8-12
表 8-11 : 社会経済的損失の推算 (事業が実施されない場合)	8-14
表 8-12 : 水産総合研究センター (日本) における漁業調査船の備船実績に基づく試算	8-15
表 10-1 : 本事業による「アリューティス計画」実現への貢献度	10-1
表 10-2 : 日本及び海外における漁業調査(練習)船の建造実績 (過去 20 年間、750 トン型以上)	10-3

図 1-1 : 「モ」国の漁業生産量と金額の推移（第一次産業レベル）	1-1
図 1-2 : 沿岸漁業生産量の内訳	1-2
図 1-3 : 沖合漁業生産量の内訳	1-2
図 1-4 : 沿岸漁業生産金額の内訳	1-2
図 1-5 : 沖合漁業生産金額の内訳	1-2
図 1-6 : 沿岸漁業の生産物単価	1-2
図 1-7 : 沖合漁業の生産物単価	1-2
図 3-1 : エコシステム・アプローチのイメージ	3-1
図 3-2 : 計画されている調査と調査機器・機材の関係	3-12
図 4-1 : 陽光丸水中放射雑音計測結果	4-6
図 4-2 : Ship-A 水中放射雑音計測結果	4-6
図 4-3 : PBCF	4-8
図 4-4 : 事業実施スケジュール表（一般アンタイド案件の場合）	4-12
図 4-5 : 事業実施スケジュール表（STEP 案件の場合）	4-13
図 6-1 : 事業実施体制	6-3
図 6-2 : 経済財務省予算局の組織図	6-4
図 6-3 : 農業海洋水産省・海洋漁業総局組織図	6-4
図 6-4 : 国立水産研究所（INRH）組織図	6-5
図 8-1 : 調査船の運航による経済的便益（相関図）	8-4
図 8-2 : イワシの生産量と単価の関係	8-6
図 8-3 : タコの生産量と単価の関係	8-6
図 8-4 : 事業実施する場合と実施しない場合の漁業生産金額の比較（シナリオ 1）	8-7
図 8-5 : 事業実施する場合と実施しない場合の漁業生産金額の比較（シナリオ 2）	8-8
図 8-6 : 事業実施する場合と実施しない場合の漁業生産金額の比較（シナリオ 3）	8-8

## 略語表

ADCP	音響式多層流速流向計 (Acoustic Doppler Current Profiler)
AMA	アル・アミール・ムーライ・アブダラー号 (Al Amir Moulay Abdarrah)
ANP	港湾公社 (Agence Nationale de Ports)
APP	「モ」国進歩のための業務提携庁 (Agence du Partenariat pour le Progrès)
BF	ビューフォート風力階級 (Beaufort scale)
CAI	シャリフ・アル・イドリッシ号 (Charif Al Idrissi)
CCLME	カナリア海流大規模海洋エコシステム (Canary Current Large Marine Ecosystem)
CECAF	中東部大西洋漁業委員会 (Commission for East-Central Atlantic Fisheries)
CFC	一次産品共通基金 (Common Fund for Commodities)
CPM	海洋漁業会議所 (Chambre de Pêche Maritime)
CPUE	単位努力量当たり漁獲量 (Catch per unit effort)
CTD	電気伝導度-水深-水深計 (Conductivity-Temperature-Depth Profiler)
CUFES	連続魚卵最終装置 (Continuous Underway Fish Egg Sampler)
D/D	詳細設計 (Detailed Design)
DH	ディルハム (Dirham, モロッコの通貨単位)
DIP	海洋漁業産業局 (Direction des Industries de la Pêche Maritime)
DO	溶存酸素 (Dissolved Oxygen)
DPM	海洋漁業総局 (Département de la Pêche Maritime)
DPMA	海洋漁業・養殖局 (Direction de la Pêche Maritime et de l' Aquaculture)
EIRR	経済的內部収益率 (Economic Internal Rate of Return)
E/N	交換公文 (Exchange of Notes)
EU	欧州連合 (European Union)
FAO	国連食糧農業機構 (Food and Agriculture Organization)
FTA	自由貿易協定 (Free Trade Agreement)
ICB	国際競争入札 (International Competitive Bidding)
ICCAT	国際大西洋マグロ保存委員会 (International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas)
ICES	国際海洋調査学会 (International Council for the Exploration of the Sea)
ILO	国際労働機関 (International Labor Organization)
IMF	国際通貨基金 (International Monetary Fund)
IMO	国際海事機関 (International Maritime Organization)
INRH	国立水産研究所 (Institut National de Recherche Halieutique)
UNESCO-IOC	ユネスコ政府間海洋委員会 (UNESCO Intergovernmental Oceanographic Commission)

IOCCP	国際海洋炭素調整計画 (International Ocean Carbon Coordination Project)
ISEM	海事高等技術学院 (Institut Supérieur d' Etudes Maritimes)
ISPM	海洋漁業高等技術学院 (Institut Supérieur des Pêches Maritimes)
ITPM	海洋漁業技術訓練所 (Institut de Technologie des Pêches Maritimes)
ITQ	譲渡可能個別割当量 (Individual Transferrable Quarter)
L/A	借款契約 (Loan Agreement)
LR	ロイド・レジスター (Lloyd' s Register)
MAPM	農業・海洋水産省 (Ministère de l' Agriculture et de la Pêche Maritime)
MCC	米国ミレニアム・チャレンジ・コーポレーション (Millennium Challenge Corporation)
MEE	水・環境省 (Ministère de l' Eau et de l' Environnement)
MEF	経済財務省 (Ministère de l' Economie et des Finances)
MLC	海事労働条約 (Maritime Labor Convention)
NK	日本海事協会 (Nippon Kaiji Kyokai)
OJT	実地訓練 (On-the-Job Training)
ONP	漁業公社 (Office National des Pêches)
PMP	予防的保守管理 (Preventive Maintenance Policy)
PQ	事前資格審査 (Pre-Qualification)
R/V、N/R	調査船 (Research Vessel / Navire Recherche)
SG	次官 (Secrétaire Général)
SPS	特殊目的船 (Special Purpose Ship)
STCW	船員の訓練及び資格証明ならびに当直の基準 (Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers)
STEP	本邦技術活用 (STEP : Special Terms for Economic Partnership) 案件
TAC	総漁獲可能量 (Total Allowable Catch)
T/A	技術協力 (Technical Assistance)

## 要 約

### 1. 事業の背景と必要性

モロッコ王国（以下、「モ」国という）における水産業は、2010年の漁業生産金額 66.5 億ディルハム（約 639 億円）、同水産物年間輸出金額 129.7 億ディルハム（約 1,246 億円）の両方をあわせて、国内総生産（GDP：6,365.7 億ディルハム）の 3.1%を占めるに過ぎないが、沿岸漁民の生計手段の確保（漁業従事者数(実働)：約 10.8 万人）、動物蛋白質の供給（一人当たり魚消費量：10～12 kg/年）ならびに外貨獲得（水産物占有率：輸出総額の 5～6%、食料品輸出額の 45～50%）の観点から重要な産業として位置づけられている。

「モ」国は、アフリカ大陸の北西端に位置し、大西洋側ではカナリア寒流と湧昇流の影響を受けて生産性の高い好漁場が形成されている。この豊かな水産資源の恩恵を受けて、水産分野は国家経済および輸出振興にとって意義のある貢献をしてきたが、2000年以降は、漁獲量の伸び悩みとともに、水産資源の有効かつ高度利用が停滞しつつある。このような状況を踏まえ、「モ」国農業・海洋水産省（MAPM）は、2020年を目標年度とする「アリュージェス計画（Plan Halieutis）」を策定し、水産資源の価値を高め、国家経済成長の推進力とするため、持続的かつ競争力のある水産業とすることを目標としている。同計画の数値目標の一つとして、クォータ設定対象魚種数を 2020年迄に 95%（漁獲量比）とすることが設定されており、持続的な資源管理を実行していく上で必要な調査データ、特に環境要因や魚種間の関連性を踏まえたエコシステム・アプローチによる調査データの提供が望まれている。また、この「アリュージェス計画」に基づき、国立水産研究所（INRH）は 3 年計画「戦略開発計画（2011～2013）」を策定し、海洋及び水産資源の調査研究機能の強化を計画している。新規調査船（INRH にとって 3 隻めの調査船）の建造は、上記「アリュージェス計画」ならびに INRH の「戦略開発計画（2011～2013）」を実現する上で必要不可欠なものとして位置づけられている。

### 2. 水産資源調査の現状と課題

「モ」国における水産資源調査は、INRH により、現有調査船 2 隻、「Charif Al Idrissi 号」（以後、CAI 号という）ならびに「Al Amir Moulay Abdallah 号」（以後、AMA 号という）を用いて、調査水域毎に底魚は年 2～3 回（最大 5 回）、小型浮魚については年 2 回行われている。2011年の年間運航日数は、AMA 号 173 日、CAI 号 168 日に達しており、一般的にみて、運航効率は高い。しかしながら、今後の調査を継続して上で、調査船の規模と調査機能面で以下の課題を有している。

- ① 浮魚音響調査と底魚モニタリング調査は出来るが、海洋調査やサンプリングによる生物調査が十分に出来ないため、より精度の高い資源評価体制（エコシステムに基づく資源評価）を構築することが困難である。
- ② 水深 800～1500m にはエビ等の有用資源が分布しているが、現有調査船では水深 800m 迄の調査機能しかないためこれらの深海漁業資源の把握ができない。
- ③ CAI 号は 2020 年に、AMA 号は 2030 年には老朽化のため廃船となる予定であるため、現状のままでは調査機能が著しく低下することが憂慮される。  
上記の課題を解決するために、新規調査船の建造・調達が必要とされている。

### 3. 適切な事業内容・規模・範囲

新規調査船は、主として、「モ」国 EEZ 水域（①カナリア海流と湧昇流の影響を受けている大西洋側水域ならびに②ジブラルタル海峡の通過流の影響と急峻な海底地形を有する地中海水域）を対象として、現有調査船 2 隻（CAI 号、AMA 号）により実施されてきた資源量調査に加えて、これまで、ノルウェー、スペイン、ロシア等の外国調査船によって行われてきたエコシステム調査（水深 1,500m 迄）を行う。また、ニーズに応じて、周辺国での広域調査が行える機能を有する。

新規調査船導入後の新規ならびに現有調査船による役割分担は次の通りとする。

モロッコ国漁業調査船建造事業準備調査  
- ファイナル・レポート -

	秋季	春季
新規調査船	昼間：浮魚資源調査 (測線間隔 10 マイル、水深～1,000m) 夜間：エコシステム調査 (測線間隔 30 マイル、5 地点/測線)	昼間：底魚資源調査 (調査グリッド 10 マイル、水深～1,500m) 夜間：エコシステム調査 (測線間隔 30 マイル、5 地点/測線)
現有調査船 (AMA 号)	昼間：底魚資源調査 (水深～200m、調査グリッド：10 マイル) (水深 200～800m：Al Hassani 号使用)	昼間：浮魚資源調査 (測線間隔 10 マイル、水深～1,000m)
現有調査船 (CAI 号)	昼間：底魚モニタリング調査 (水深～800m、調査グリッド：10 マイル) (1 年目：AMA 号との精度較正、2 年目：新規調査船との精度較正、3 年目：廃船)	

上記の調査を行うために必要とされる新規調査船の条件は以下の通りである。

- ① 要求される調査機能 (水深 1,500m 迄の調査が可能) がほぼ満足される。
- ② 最低限の定員 (船員 20 名、調査員 15 名) が収容可能である。
- ③ 調査・運航計画に基づいて、少なくとも航続日数 30 日間が確保される。
- ④ 運航・維持管理に考慮して、過大な船体規模としない。
- ⑤ 推進方式は維持管理面を考慮して、ディーゼルエンジン推進式とする。
- ⑥ 調査作業舷の高い全通 2 層甲板 (ダブルデッキ構造) とする。
- ⑦ 中層及び底層トロールの両方がそれぞれ独立して装備されている。

上記の調査機能ならびに条件を満足する新規調査船の規模・内容として、以下の 2 つのプランが提案される。

主要目		プラン A (推奨案)	プラン B (代替案)
調査海域	総トン数	約 1,100G/T	約 800G/T
	全長 (LOA)	約 60.40m	約 49.99m
	幅	約 11.60m	約 10.40m
	計画満載吃水	約 4.40m	約 3.70m
	主機	ディーゼル 1,838kW (2,500PS)	ディーゼル 1,437kW (2,000PS)
	航続距離	9,300 海里 (12 ノット航走時)	7,800 海里 (12 ノット航走時)
	航続日数	30 日 (燃料油タンク容量：250m <sup>3</sup> ) 45 日 (清水・食糧積載量) 魚倉有り (12m <sup>3</sup> 、-20℃)	30 日 (燃料油タンク容量：210m <sup>3</sup> ) 30 日 (清水・食糧積載量) 魚倉なし
	収容定員数	40 名 (28 室) (船員 20 名、調査員 20 名)	35 名 (22 室) (船員 20 名、調査員 15 名)
航海速度	約 13 ノット	約 12.5 ノット	
調査水深	浮魚調査	等深線 1,000m 迄の水域	同左
	海底地形調査	1,500m 迄	同左
	底魚調査	1,500m 迄	1,200m 迄
	海洋調査	1,500m 迄	同左
船内研究室		4 箇所、延べ約 93m <sup>2</sup>	4 箇所、延べ約 70m <sup>2</sup>
船舶の安定性 (BF7、有義波高 4m、停船調査時)		横揺れ角約 10° (アンチローリングタンク作動時の横揺れ角 5°)	横揺れ角約 13° (アンチローリングタンクなし)
年間調査可能日数 (想定)		347 日 (風速 BF7 迄の日数)	312 日 (風速 BF6 迄の日数)

#### 4. 事業の実施計画・スケジュール

本事業は、「モ」国政府の水産セクター計画 (アリュージェス計画) に基づき、新規漁業調査船を建造する事により、科学的水産資源調査能力の強化を図り、もって同国水産資源の持続的な管理及び水産業の持続的発展に寄与するものである。なお、本事業は、本体工事 (建造・調査機器の調達) 及びコンサルティング・サービスから構成される。

本事業で調達される漁業調査船は、コスト面および維持管理面を考慮して、ディーゼル機関推進式とする。日本の漁業調査船の多くはディーゼル機関推進式であるのに対し、1995 年以降に建

造された欧米諸国の調査船の殆どは、電気推進式が採用されている。電気推進式は水中放射雑音の制御・低減には有利であるが、ディーゼル機関推進式と比べ伝達効率が悪く、建造コストやメンテナンスコストが割高となる。また、「モ」国の乗組員はディーゼル機関推進式に慣れている。

音響機器等の調査機器は、欧州及び日本で建造された漁業調査船には近隣諸国との共同調査、データの共有ならびにメンテナンスを考慮して、国際的に認知されている特定メーカー品を装備する。

調達方式は、基本的に国際競争入札（ICB）による調達とするが、入札に参加する造船所は、少なくとも、新規調査船と類似する船舶の建造実績・能力を有している必要がある。したがって、入札事前参加資格審査（PQ）により一定の技術能力・実績を有する造船所に入札者を絞り込むこととする。また、調査船本体と調査機材の技術的なすり合わせが確実にできるよう、建造段階及び回航時における「モ」国側要員に対する教育訓練が効果的に行えるよう、調査船建造、調査機材の調達、調査船の回航、「モ」国要員の研修等を一括した1ロットでの造船所を対象とした入札を行うことが望ましい。

新規調査船の借款契約締結から現地引き渡しまでの期間は、一般アンタイド案件の場合で約77ヵ月、STEP案件の場合で約70ヵ月と見込まれる。

## 5. 事業費

本事業の総事業費（消費税および輸入関税を除く）、借款対象額、支払利息ならびに総支払金額は、下表の通り見積もられる。

（単位：百万円）

	プラン A (約 1,100 G/T)		プラン B (約 800 G/T)	
	STEP	一般アンタイド	STEP	一般アンタイド
総事業費(A)	6,972	7,197	5,953	6,154
(内、借款対象額(B))	(6,582)	(6,646)	(5,620)	(5,685)
支払金利(C)	158	769	134	648
総支払金額(A+C)	7,130	7,966	6,087	6,802
(内、償還金額(B+C))	(6,740)	(7,415)	(5,754)	(6,333)

（備考）総事業費には、非借款対象ポーションとして、管理費、建中金利、コミットメントチャージを含む。

総事業費は、STEP案件と比べて、一般アンタイド案件の方が約2.0～2.2億円高くなる。借款金額は、STEP、一般アンタイドともにほぼ同じであるが、借款条件の差により、総支払金額は一般アンタイドの方が約7.1～8.5億円大きくなり、STEP案件が明らかに有利である。

## 6. 事業実施体制

「モ」国側より、本事業の実施体制として以下の2つのオプションが提示された。INRHが調査船の運航・維持管理を行うためには船の所有者となることが重要と認識されているが、借款案件の場合、借入人が基本的に船の所有者となる。借入人をMEFとした場合、INRHが所有者となり得る可能性について「モ」国側は法的に検討中であり、最終的な実施体制は本調査のファイナルレポートの受領後に決定される予定である。

	「モ」国側提示案	
	オプション1	オプション2
借入人/償還人	国立水産研究所 (INRH)	経済財務省 (MEF)
実施機関	INRH	INRH / 海洋漁業総局 (DPM)
運用・維持管理機関	INRH	INRH
調査船の所有者	INRH	INRH

## 7. 本事業の運航・運営/維持管理体制

年間調査航海日数は、寄港日数を含めて、新規調査船で171日（1日24時間作業）、現有調査船のAMA号が148日（1日15時間作業）、Al Hassani号（チャーター船）が44日（1日15時間作業）、CAI号（新規調査船及びAMA号との精度較正）が75～86日（1日15時間作業）を計画する。2020年に廃船予定のCAI号を除く3隻合計で、年間534日（新規調査船は24時間体制のため日数を2倍とする）となる。これに加えて、沿岸の魚礁設置水域のモニタリング調査や外部からの委託調査を実施することから、INRHの戦略開発計画（2011～2013）の目標である年間600日を達成することが可能と考えられる。

新規調査船への乗船者は、船員20名（士官9名、部員11名）および調査員15～20名である。船員は、現有調査船の船員の配置転換のほか、1級機関士1名ならびにISPM既卒者を対象に船員の新規採用が必要である。

新規調査船の年間運航・維持管理費は、25年間の平均でプランAの場合で約21.7百万DH、プランBの場合で約18.3百万DHと試算される。一方、現有調査船の年間運航・維持管理費は、AMA号が13～14百万DH（Al Hassani号のチャーター運航費を含む）、CAI号が10～12百万DH程度と試算される。したがって、新規調査船が運航開始後、当初2年間は、運航・維持管理予算の大幅な増額（初年度で39.0～41.6百万DH）が必要と考えられる。しかしながら、CAI号が廃船となった後は、年間平均31.2～34.7百万DH程度と推定される。現在の調査船の運航維持管理費は年間約20百万DHであるが、以下の状況より予算の増額は可能と考えられる。

- ① 「アリュージェス計画」において海洋資源調査・研究の重要性が強調されている。
- ② 新たな設備投資が行われることにより、政府補助金は増額されている。
- ③ 「モ」国は、科学技術立国を目指して、同分野のGDPを現在の0.2%程度を2%まで引き上げることを目標としている。

また、新規調査船が効果的に運用・維持管理されるよう、操船、機器類の操作、ならびに船体・機器類の維持管理にかかる技術協力（T/A）の実施を想定する。協力期間は約3年間（建造段階1年、運用段階2年）とする。

## 8. 事業効果

資源量調査及び海洋エコシステム調査より得られた調査データは、次の目的への使用が想定される。

- ① 水産資源管理計画策定のための科学的支援（海洋漁業省との連携）
- ② 海洋環境ならびに生物多様性の保全（大学及び環境省との共同研究）
- ③ 漁業者／養殖業者への情報提供

本事業の実施により、以下の経済的便益の創出が見込まれる。

- ① エコシステムに基づいたより正確な資源評価・管理が行われることにより、現在の水産資源（魚種別）が持続的に継続利用され、漁獲量が安定する。
- ② 深海漁業資源（水深800～1,500m）の調査が行われ、未利用資源の開発が可能となる。
- ③ 漁獲量の安定化により加工原料が安定的に供給され、水産加工業の拡大が期待される。
- ④ 漁場や海洋環境に関する情報が漁業者団体に共有され、漁獲効率が改善される。
- ⑤ 適切な資源管理の下で漁獲された水産物であることを国際的にアピールでき、商品価値が向上する（エコラベル等の環境適合マークの取得を奨励する）。

上記のうち、①の「漁獲量の安定化」による便益について3つのシナリオを想定・検討し、それぞれの経済的内部収益率（EIRR）を推算した結果、下表の通り、いずれの場合においても20%以上となった。また、STEP案件の方がより高いEIRR値を示した。

	シナリオ1		シナリオ2		シナリオ3	
	プランA	プランB	プランA	プランB	プランA	プランB
STEP	27.7%	30.0%	26.4%	28.7%	25.0%	27.5%
一般アンタイド	26.4%	28.5%	25.2%	27.3%	23.8%	26.0%

また、燃油価格の高騰と漁業生産収入の減少したケースを想定して、感度分析を行ったところ、ワーストケース（燃油価格が現状の2倍、タコ及びエビ類からの便益のみの場合）においてもEIRR値は15.9%となり、本事業は経済的に妥当といえる。

一方、新規調査船の運航により期待される社会的効果としては以下の5つが考えられる。

- ① 海洋汚染の早期発見・抑制化
- ② 研究者としての就業機会の増大
- ③ 海洋環境関連の大学院生の増大
- ④ 水産物の安定供給
- ⑤ 地域協力への貢献（アフリカ北西部地域における漁業資源調査ならびにエコシステム調査）

なお、本事業が実施されない場合、現有調査船の廃船に伴い、2021年以降は底魚、2031年以降は浮魚の資源モニタリング調査が遂行出来なくなり、現存資源の水準・動向が把握できなくなる。これにより、クオータ設定等の資源管理施策が立てられなくなり、過剰漁獲に陥り、最悪の場合、資源枯渇してしまう危険性も考えられる。イワシ、タコ、エビのうちどれか1種が資源枯渇した場合、漁業生産収入の減少（5.6～13.3億DH/年）、外貨収入の減少（0.98～3.74億ドル/年）、加工場の廃業数（7～65社）、放棄漁船数の増大（59～577隻）、失業者の増大（1,400～51,000人）等、多大な社会経済的損失（負のインパクト）を被ることが予測される。

## 9. 事業実施上の留意点

新規調査船には、運航による海洋汚染（油、汚水、廃物）ならびに大気汚染を防止するための設備を設置し、国際基準（海洋汚染防止条約：MARPOL条約）および地球環境において問題のないよう配慮する。

また、新規調査船は、船級規則及び関連国際条約に基づいて設計・建造され、関係官庁の検査を受ける必要がある。ただし、「MLC 2006」（国際条約）ならびに「SPS 2008」（国際基準）については、本船に対してはいずれも適用外となる旨、「モ」国政府の立場・方針を確認した。その他、船籍の取得、船級の切り替え、免税手続きを行う必要がある。

## 10. 結論と提言

以上より、本事業により調達予定の新規調査船は、「アリュージェイティス計画」を含む国家政策に整合かつ実現するものであり、技術面、社会経済面において妥当かつ必要不可欠なものと言える。オプションプランに関しては、建造費及び運航・維持管理費の差に比べて、プランAはプランBよりもより広範囲な用途に活用できることから、長期的に見てプランAの方がコストパフォーマンスの高い船として推奨される。

本事業の実施に向けての提言として、次の3点が掲げられる。

### ① STEP案件としての実施促進

新規調査船の主要目・用途ならびに維持管理を考慮して、「モ」国側は、本船が、800～1,100トン／全通二層甲板／船尾トロール型のディーゼル機関推進式による漁業調査船であることを強く希望している。上記条件を満たす船は、技術的に同型船の建造実績を有する造船所で建造される必要がある。過去20年間の建造実績等を比較したところ、同型船は日本以外ではほとんど建造されていない。このことから、技術的に優れた日本の造船所での建造をモロッコ

コ政府は求めており、借款条件からみても、STEP の適用が望ましい。

② 維持管理経費の安定的確保

本船の導入までに、調査船の運航・維持管理がより円滑に遂行できるよう、運航/維持管理予算を継続的に確保する必要がある。また、「ビジネスユニット」及び「維持管理ファンド」の早期創設と人材育成が図られることが望まれる。

③ 技術協力 (T/A) への準備

本船の建造段階から船員および調査員の能力向上が必要である。運航・維持管理に関する技術協力 (T/A) の開始前までに、本船に乗船する船員が確保されることが望まれる。

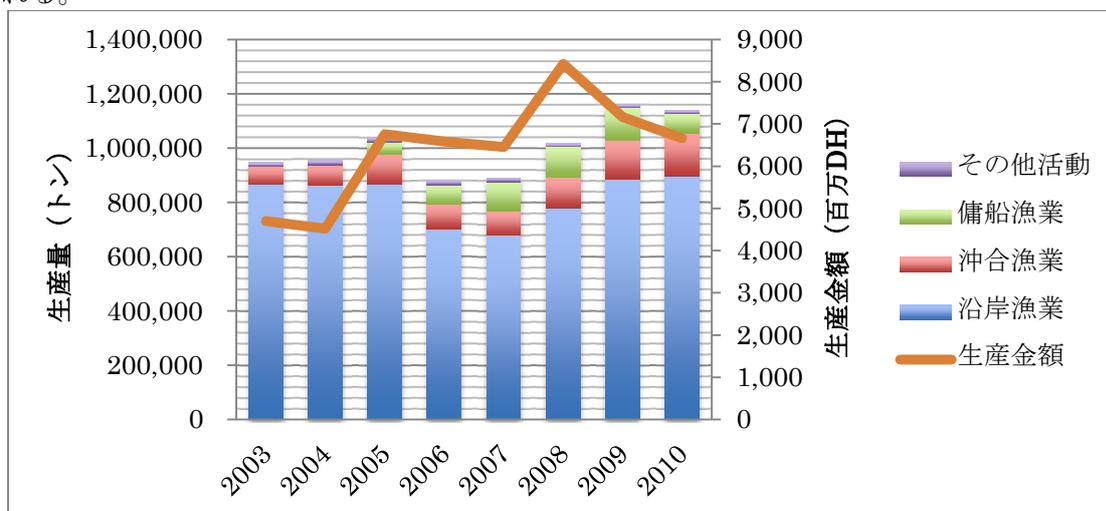
## 第1章 事業の背景と必要性

### 1.1 水産セクターの現状と課題

モロッコ王国（以下、「モ」国という）における水産業は、国内総生産（GDP）の2～3%を占めるにすぎないが、運輸、通信、繊維・皮革、ホテル・レストラン、電気・水道、鉱物採掘、化学品もGDPのそれぞれ5%以下であることから、国家経済への貢献度は他セクターとの比較において意義のあるものとして位置づけられている。2010年の漁業生産金額は66.5億ディルハム（約639億円）、同水産物年間輸出金額は129.7億ディルハム（約1,246億円）であり、両方をあわせても、国内総生産（GDP：6,365.7億ディルハム）の3.1%を占めるに過ぎないが、以下の観点より重要な産業として位置づけられている。

- ① 雇用確保：直接従事者約17万人（沿岸漁民約11万人、産業漁業従事者約6万人）および間接的従事者約49万人（水産加工・流通業等）を抱え、特に同国南部地域では3百万人以上の住民が水産業に依存している。
- ② 動物蛋白質の供給：一人当たり魚消費量は10～12 kg/年であり、動物蛋白質の約3割を供給している。特にイワシ類は安価でかつ蛋白質含有量の高い供給源である。
- ③ 外貨獲得：水産物輸出額は「モ」国輸出総額の5～6%、食料品輸出額の45～50%を占めており、その金額は増大傾向にある。

漁業生産量は、2003年の95万トンから2010年の114万トンへと増加しているが、増加分の多くは外国漁船（傭船漁業）と沖合漁業によるものであり、沿岸漁業の漁獲量は伸び悩んでいる（図1-1参照）。浮魚の漁獲増大により、2009～2010年は過去最大の漁獲量を記録したが、2011年には総漁獲量の約70%を占めるイワシの漁獲量が76.7万トンから49.9万トンに激減している（2011年ONPデータ）。特に、近年、地球温暖化等気候変動の影響と思われる魚の生息域の変化がみられ、イワシに代表される小型浮魚は漁獲量の年変動が大きく不安定な状況にある（図1-2および1-3）。一方、漁業生産金額は2008年にピークを記録しているが、漁獲量の増大に対して生産金額が大幅に増えている。これは、生産金額に占める割合の大きいタコが前年比で約2倍の漁獲があったことによる（図1-3）。一方、その後は沿岸、沖合漁業ともに漁獲量が増えているが、生産金額は減少している。これは、価格の安い小型浮魚の漁獲割合が増大したこと（図1-2及び1-3）のほか、リーマンショックの影響と考えられるタコの生産金額の低下（図1-4及び1-5）ならびに主要輸出品目である頭足類及びエビ類の魚価が低迷したこと（図1-6及び1-7）によると考えられる。



出典：海洋漁業総局（DPM）

図1-1：「モ」国の漁業生産量と金額の推移（第一次産業レベル）

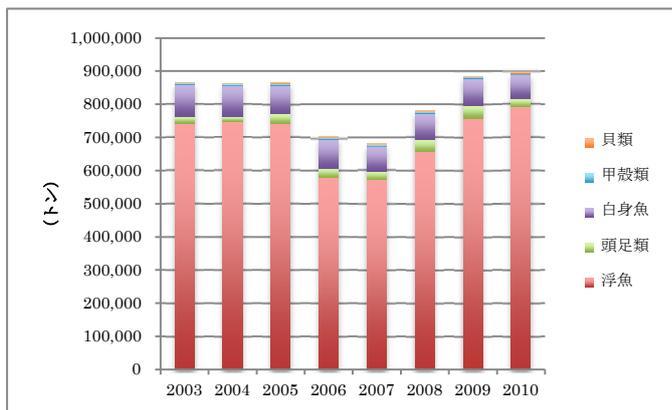


図 1-2 : 沿岸漁業生産量の内訳

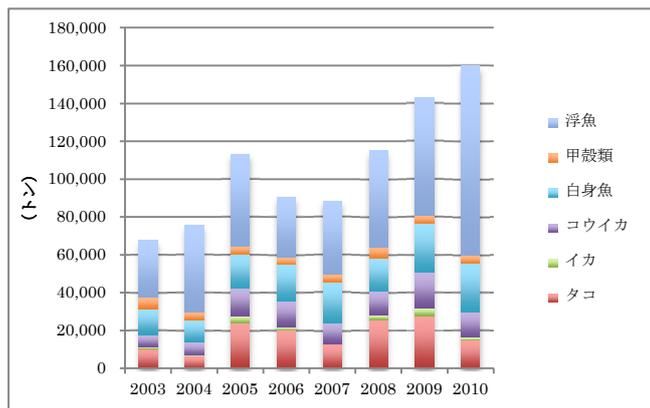


図 1-3 : 沖合漁業生産量の内訳

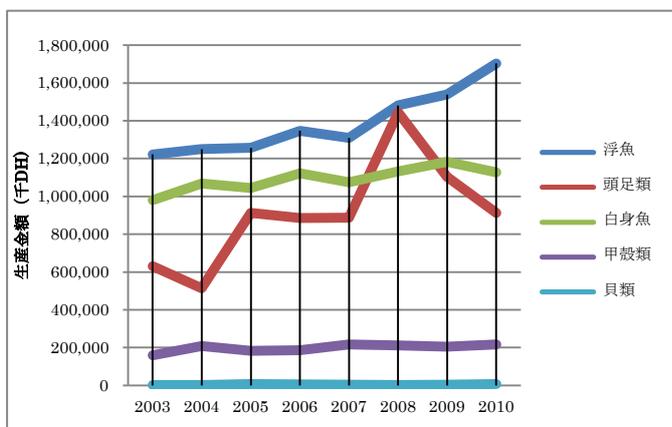


図 1-4 : 沿岸漁業生産金額の内訳

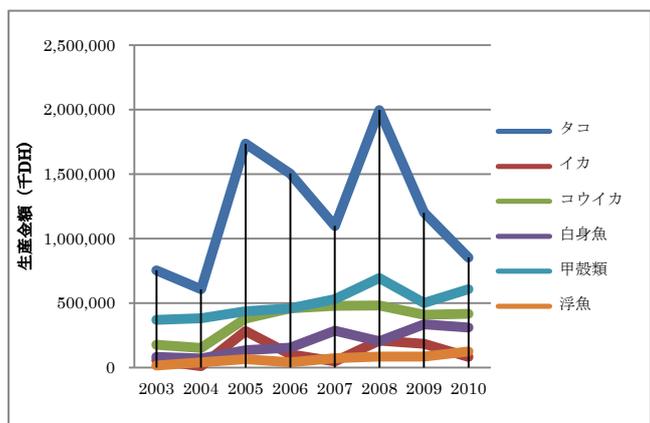


図 1-5 : 沖合漁業生産金額の内訳

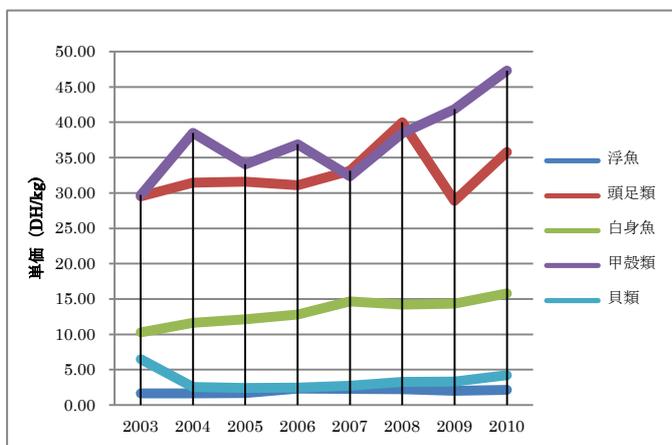


図 1-6 : 沿岸漁業の生産物単価

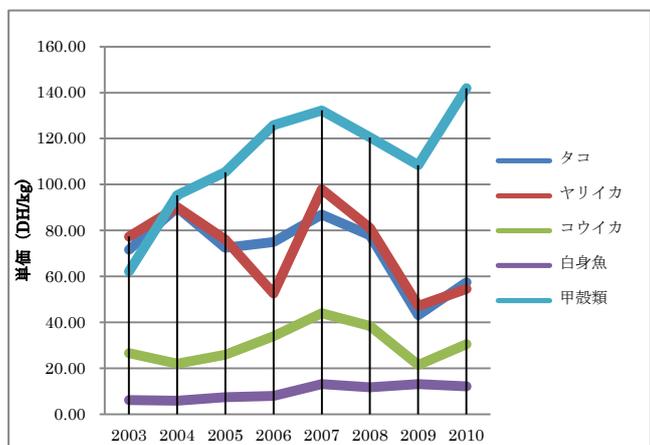


図 1-7 : 沖合漁業の生産物単価

出典：DPM

上述のように、「モ」国水産業は、2000 年代以降、漁業生産量・金額ともに伸び悩んでおり、その原因（開発阻害要因）として次の 8 つが掲げられている。

- ① 不十分な水産資源管理体制：調査データが限られており十分な資源管理が実施できないため、資源のアンバランスな開発が行われている。
- ② 特定資源の限られた利用：漁獲の 85% を占める浮魚は、生産金額では 1/4 を占めるに過ぎない。
- ③ 不適正な漁獲努力：漁獲努力は、生産金額に比べて、北部水域では過大、南部水域では過小になっている。

- ④ 漁港の機能低下：港内混雑、設備不良、組織の管理能力、維持管理の欠如により漁港が機能不全に陥っている。
- ⑤ 細分化された無秩序な組織：「モ」国では小規模の水産企業が多いため、競争面で不利であり、かつ益々重要視されている商品開発が出来ない。
- ⑥ 未組織かつ競争力のない流通経路：水産物流通・販売施設が不十分であり、かつアジア諸国と比べて作業効率が低い。
- ⑦ 法規、関税、衛生面での規制：現行の規制・法規のいくつかは、特に、監視の効果に関して、意味のないものになっている。
- ⑧ 競争の激化する国際市場：国際市場では、国際基準及び認証への適応が益々求められている。

一方、「モ」国水産業は、次に示す7つの開発機会を有している。

- ① 豊富な漁業資源の存在：年間100万トンの漁獲を揚げ、イワシ生産量では世界一である。
- ② 養殖の開発ポテンシャル：「モ」国沿岸は海面養殖に適した地形と水質を有している。
- ③ 国際基準への高い適応力：92%の加工業者はEU及び米国への輸出資格を有しているが、十分に活用されていない。
- ④ 地理的隣接と特惠関税：「モ」国産品は、EU、米国、トルコ、ヨルダン、エジプト、チュニジア等、10億人以上の市場への輸出入関税が免除されている。
- ⑤ 特定品目に関する歴史的地位：「モ」国イワシ加工品の輸出は、世界市場の40%以上のシェアを占め、過去10年間（1997～2007）で年平均6%の割合で増加している。
- ⑥ 成長力のある輸出市場：世界的な資源の減少傾向にかかわらず、世界の水産物消費量は、過去10年間（1997～2007）で、量で年3%、金額で年5%の割合で増大している。
- ⑦ 成長可能性のある国内需要：「モ」国内での水産物消費は、過去10年間（1997～2007）で、年8%の伸びを示している。

このように、「モ」国水産業は、多くの開発機会（資源、実績、市場）を有しながら、組織・体制・構造的な開発阻害要因のため、そのポテンシャルが十分に活用されていない。

## 1.2 「モ」国の水産関連政策

「モ」国は、アフリカ大陸の北西端に位置し、大西洋側ではカナリア寒流と湧昇流の影響を受けて生産性の高い好漁場が形成されている。この豊かな水産資源の恩恵を受けて、水産分野には、これまでに漁港インフラ等の公共投資、漁船・加工場等への民間投資が行われ、国家経済および輸出振興にとって意義のある貢献がなされてきた。しかしながら、現在の水産業は、構造的に、その開発ポテンシャルが十分に活用されておらず、漁獲量の伸び悩みとともに、水産資源の有効かつ高度利用が停滞しつつある。このような状況を踏まえ、「モ」国農業・海洋水産省（Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime: MAPM）は、2020年を目標年度とする「アリュージェイブ計画（Plan Halieutis）」を2009年に策定した。以前まで「モ」国では、国家社会経済計画（5ヵ年計画）に基づいた水産開発計画が5年ごとに策定されていたが、その内容は「持続的かつ合理的な水産資源の活用」を基調としたものであり、水産政策面での大きな変更はないといえる。

同計画の全体目標は、水産資源の価値を高め、国家経済の成長の推進力とするため、持続的かつ競争力のある水産業とすることである。この実現のために、「持続性」「性能」「競争力」の3つの柱を連結した開発戦略と16の開発プロジェクトが設定されている。

表 1-1: 「アリュージェティス計画」における開発戦略と開発プロジェクト

持続性 (Sustainability)	性能 (Performance)	競争力 (Competitiveness)	
将来世代のための資源の持続的活用	水産物の品質向上	付加価値向上による競争力増強	
<b>【開発戦略】</b>			
① 資源の持続的確保 ② 投資に必要な可視化の確保 ③ 責任ある漁業の第一の担い手としての漁業者の育成	① 水産物取扱における適品質条件の確保 ② すべてのバリューチェーンでの透明性の創出 ③ 機能的な市場での販売メカニズムの確保	① 原料の自由化と品質の規制化 ② 国内及び世界レベルでの市場の支配	
1) 水産物の上流と下流の真の統合を奨励する。 2) 効果的な共同管理を行うためにすべての漁業者間の協力関係を改善する。			
<b>【開発プロジェクト】</b>			
A-1. 科学的知見の強化・共有 A-2. 漁獲割当制度 (クオータ) に基づく資源管理 A-3. 漁獲努力の適正化・近代化 A-4. 主要成長源としての増養殖開発	B-1. 水揚げ施設・設備の開発 B-2. 港湾スペースの提供と効率的な管理体制の確保 B-3. 荷捌場と CAPI の魅力的な強化 B-4. 卸売・小売市場周辺の国内市場の組織化と活力増強	C-1. 加工産業へのアクセスの容易化 C-2. 流通業者に対する産業化へのガイダンス支援 C-3. 北部・中部・南部における競争力のある海産品の開発	
D-1. 法的措置の明確化と補足 D-2. すべてのバリューチェーンにおける効果的なコントロールとトレーサビリティの確保 D-3. 能力強化と水産業の魅力改善 D-4. 水産関連団体の組織化と産業間連携の奨励 D-5. セクター近代化のための公的ガバナンスの強化			
<b>【2020年までの達成目標】</b>			
指標	2007年	増大幅	2020年
①水産セクターの GDP	83 億 DH	+136 億 DH	219 億 DH
②直接的雇用 (水産加工、養殖業)	61,650 人	+53,350 人	115,000 人
③間接的雇用	488,500 人	+21,700 人	510,200 人
④公的施設以外への水揚げ金額率	>30%	1/2	<15%
⑤水産物輸出額	12 億ドル	2.6 倍	31 億ドル
⑥国際市場占有率	3.3%	+2.1 ポイント	5.4%
⑦水産物生産量	1,035 千トン	1.6 倍	1,660 千トン
⑧養殖生産量	<500 トン	+200,000 トン	200,000 トン
⑨輸入量 (一次原料)	30,000 トン	4.3 倍	130,000 トン
⑩一人当たり魚消費量	10~12kg	1.5 倍	16kg
⑪持続的管理対象魚種の割合	5%	+90 ポイント	95%

出典: MAPM

### 1.3 上位計画と本事業の位置づけ

#### 1.3.1 アリュージェティス計画 (Plan Halieutis)

農業・海洋水産省 (MAPM) は、2009 年に、漁業近代化計画「アリュージェティス計画:Plan Halieutis」(目標年度:2020 年)を策定し、①資源の持続的活用、②水産物の品質向上、③付加価値向上による競争力増強(競争力)の3つの柱を開発戦略として掲げている。特に、資源の持続的活用に関連する4つの開発プロジェクトのうち、A-1.科学的知見の強化・共有(水産資源調査の強化及びデータの公開)、A-2.漁獲割当制度(クオータ)に基づく漁場改善、A-3.漁獲努力の適正化・近代化の3つは、適切な調査体制の整備を通じた実現が求められており、また計画目標の一つである「クオータ対象魚種の割合を現在の5%から2020年には95%(漁獲量比)に増大する」を達成する上でより広範かつ正確な調査データが必要とされている。以上のことから、水産資源調査体制の整備は、「アリュージェティス計画」の中で、持続可能な漁業に資する取り組みにおいて最優先課題の一つとして位置づけられる。

### 1.3.2 「アリュージェイティス計画」目標達成のための政策実行上の課題

上記の「アリュージェイティス計画」では、クォータ設定対象魚種数を2020年迄に95%（漁獲量比）とする目標が設定されている。同目標値（漁獲量の95%）についての明確な根拠はないものの、海洋漁業総局（DPM）は、この目標達成のため、年次別のクォータ設定を下表の通り計画している。

表1-2：クォータ設定予定の対象魚種

年次	資源管理対象種（計画）	2012年クォータ設定魚種（参考）
2012～2014	タコ、イカ、小型浮魚（全海域）	タコ：22,000トン(2011/11～2012/3) 7,300トン(2012/6～8)
2014～2016	カジキ／メバチ（外国漁船による漁獲を含む）、メルルーサ、ロブスター、エビ	小型浮魚（南部海域）：100万トン 海藻（テングサ類）：14,400トン クロマグロ：ICCAT 勧告に基づき設定 カジキマグロ：同上
2016～2018	沿岸種	メバチマグロ：2,100トン

出典：DPMより聴取。

上表の計画を達成する上で、DPMがINRHに求めている調査データは、①現存資源量解析データ、②資源の状態（水準・動向）、③バイオマス解析データ、④海洋環境データ、⑤資源分布図、⑥資源構造（サイズ別、成長ステージ別）である。これらのデータは、INRHの各種資源評価レポートで部分的に触れられてはいるものの、調査対象魚種に限られているほか、解析項目と精度は十分ではなく、クォータ設定に至るだけの結果が得られていない。この理由として、DPMは、現有調査船が施策決定に必要とするだけの情報を収集・提供するだけの物理的機能を有していないためと認識しており、特に、環境要因や魚種間の関連性を踏まえたエコシステム・アプローチによる調査が実施出来ないことを問題視している。DPMとしても、持続的な資源管理を実行していく上で、新規調査船は必要不可欠と考えている。

### 1.3.3 INRH戦略開発計画（Plan de Développement Stratégique 2011-2013）

国立水産研究所（Institut National de Recherche Halieutique：INRH）は、漁獲割当量、操業水域・期間の規制等の資源管理策を決定する上で、必要な調査データの収集・解析ならびにMAPMへの情報提供を担う唯一の政府機関である。INRHは現有調査船2隻を最大限に運用してデータの収集・提供に努めているが、調査船の規模と調査機能が限られているため、MAPMが必要とするだけの情報の提供が出来ない状態にある。上記の「アリュージェイティス計画」に基づき、INRHは3ヵ年計画「戦略開発計画（2011～2013）」を策定し、①より広域にわたる資源調査の実施・強化、②海洋監視の強化（2010年：25ヶ所→2013年：50ヶ所）、③調査日数の倍増（2010年：延べ300日→2013年：600日）、④資源評価対象魚種の倍増（2010年：7種→2013年：14種）を目標として掲げている。その実現のために、同3ヵ年計画の中で、3隻目の調査船の建造が計画されている。

### 1.3.4 本事業との関連性

本事業は、調査対象魚種の多様化ならびに調査水域の拡大に対応可能な漁業調査船を新規に建造し、水産資源管理能力の向上を通じて「モ」国水産業の持続性確保に寄与するものである。すなわち、より適切な資源評価・管理を行うためには、新規漁業調査船の運用により正確かつ詳細な科学的な資源データを収集・解析する必要があることから、本事業は、上記「アリュージェイティス計画」の3つの柱の一つである“①漁業資源の持続的利用”と直接的に関連し、同柱は本事業で調達される調査船の効果的運用により実現されるものである。

また、「モ」国の水産資源は同国の水産業界を支える根幹であり、国内外への水産物の供給を安定させる上で同資源を適切かつ持続的に管理することは必要不可欠である。「1.1 水産セクターの現状と問題点」で記載したように、2009～2010年の漁獲量は小型浮魚の豊漁により増大したが、生産金額は減少している。「アリュージェイティス計画」の残り2つの柱である“②水産物の品質

向上”と“③付加価値向上による競争力増強”を推進していく上で、水産資源の動向・水準に基づいた、より経済的な計画生産を行うことは重要であり、これにより魚価の安定化、付加価値向上がもたらされると考えられる。

以上より、本事業は、同国水産業の将来を左右するのみならず、食料確保、雇用確保、外貨獲得等のマクロ・レベルでの社会経済に貢献するものである。

## 1.4 水産分野における日本の援助動向

我が国は、対「モ」国事業展開計画における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・社会的格差の是正」および「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「産業基盤の強化」を掲げており、そのための取組として水産資源の保全の強化を謳っている。

### (1) JICA 専門家派遣

1985年から2000年までに148人の長期・短期の水産専門家がJICAより派遣されており、年平均にすると10人弱である。

漁業調査船関連の専門家派遣は、次のとおり行われた。

- ・ 長期専門家派遣 2名：水産資源評価と研究手法アドバイス（2001～2003）  
海洋調査船機関指導（1993～1996）
- ・ 短期専門家派遣 1名：計量魚探とソナーを併用した音響調査の実施とデータ処理・分析（2003/7/13～2003/8/26）

2008年から現在に至るまで、零細漁業資源管理の長期専門家が派遣されており、人工魚礁の設置により違法操業への対抗手段を講じるとともに、人工魚礁付近での漁獲量が高まるなどの効果が得られている。また、人工魚礁付近における稚魚放流を漁業組合単位で行うなど、漁業組合の組織力強化にも繋がっている。このように漁民主導型の資源管理の原型が形成されつつある。

### (2) JICA プロジェクト方式技術協力

JICAによるプロジェクト方式技術協力の実績は、下表のとおりである。

表 1-3：JICA プロジェクト方式技術協力実績

プロジェクト名	期間	備考
漁業訓練計画	1987～1993年	長期専門家派遣11名、短期専門家派遣12名、研修員受入19名
水産専門技術訓練計画	1994年6月～2001年6月	長期専門家派遣7名、短期専門家派遣15名、研修員受入14名
零細漁業改良普及システム整備計画	2001年6月～2006年5月	長期専門家派遣8名、短期専門家11名、研修員受入15名
水産資源保全・調査船活用支援	2005年6月～2008年3月	短期専門家派遣（音響機器活用・保守管理：1名、エンジン維持管理：1名）、研修員受入（音響資源管理1名、機関保守1名）
水産物付加価値向上促進計画	2005年6月～2009年6月	長期専門家派遣3名、短期専門家派遣3名、研修員受入7名
小型浮魚資源調査能力強化	2010年5月～2015年5月(予定)	長期専門家派遣3名、短期専門家派遣7名、研修員受入3名(予定)

出典：JICA モロッコ事業案内

### (3) JICA 開発調査

1996～1998年に「零細漁村振興計画」が実施され、地中海及び大西洋北西沿岸部を対象に、零細漁民の所得向上・生活改善のため零細漁村振興に関するマスタープラン作成およびフィージビリティ調査が実施された。

### (4) 無償資金協力

水産分野の無償資金協力の実績は下表のとおりであり、水産分野での総額は154.95億円になる。

表 1-4：水産分野の無償資金協力の実績

案件名	E/N 署名年度	供与額(億円)
漁業・水産訓練計画（漁業訓練船建造）	1979	5.00
漁業・水産振興計画（1/2 期）	1984	3.20
漁業・水産振興計画（2/2 期）（漁業調査船建造）	1985	6.01
アガディール漁業・水産高等技術学院拡充計画	1986	6.41
沿岸漁業・水産振興計画	1988	5.61
漁業・水産訓練機材整備計画（漁業訓練船建造）	1989	1.97
アガディール漁船修理ドック建設計画（1/2 期）	1990	15.33
アガディール漁船修理ドック建設計画（2/2 期）	1991	9.01
漁業・水産訓練機材整備計画	1992	4.75
漁業・水産訓練船建造計画（漁業訓練船建造）	1993	14.66
沿岸漁業・水産訓練船建造計画（漁業訓練船建造）	1994	8.64
漁村整備計画（1/2 期）	1995	7.55
漁村整備計画（2/2 期）	1996	6.71
ララシュ漁業・水産技術向上センター 建設計画	1997	10.86
スイラ・ケディマ漁村開発計画（1/2 期）	1998	5.49
スイラ・ケディマ漁村開発計画（2/2 期）	1999	6.71
漁業・水産調査船建造計画（漁業調査船建造）	1999	11.14
水産物開発技術センター建設計画	2001	11.21
シディハセイン零細漁村開発計画（1/2 期）	2002	5.15
シディハセイン零細漁村開発計画（2/2 期）	2003	2.19
国立漁業・水産研究所中央研究所建設計画	2007	9.68

出典：在モロッコ日本国大使館 HP

#### (5) JICA ボランティア派遣

過去は、漁具漁法など漁業の基礎分野に対する青年海外協力隊員派遣があったが、養殖分野に比重が移るなど国家政策の重点分野へ協力隊員が配属される傾向にある。また、2010年4月～2012年3月まで、1名のシニア海外ボランティアが、アガディールの海洋漁業高等技術学院（ISPM）にて技術指導を行った。

#### (6) JICA 研修

1985年から2000年までに94人の水産関連研修員を我が国に受け入れている。

最近では、第三国研修（南南協力）を実施しており、2010～2012年にかけて、モーリタニア、コートジボアール、ギニア、セネガル、ベナン、カメルーン、ガボン等から研修員を迎え入れる「水産物輸出力強化」研修が実施されている。この背景として、西アフリカ諸国にとってEU基準を満たす製品の開発と輸出が課題となっており、検査や履歴管理（トレーサビリティ）に関する研修のニーズが高まってきたこともあり、アガディールの海洋漁業高等技術学院（ISPM）にて研修が実施されている。また、2012～2014年にかけて、ララシュ漁業技術訓練所（ITPM ララシュ）において、「零細漁業普及振興（フェーズ3）」として、零細漁民や水産加工従事女性の技術再教育と識字教育、零細漁民の普及啓蒙の新システムに関する第三国研修が実施されている。

#### (7) 海外漁業協力財団（OFCF）による協力

- ①イワシ落とし身、スリ身及び二次加工品の開発のための技術協力プロジェクト  
（1988年2月～1993年2月）

対象地：アガディール、長期専門家派遣3名。

- ②200海里水域における表層魚類（主にイワシ）の漁場開発及び商業化のためのプロジェクト  
（1997年2月～1999年1月、フォローアップ：1999年2月～2000年1月）

対象地：アガディール、長期専門家派遣3名、研修員受入1名。

- ③漁業開発のための施設改善プロジェクト（2006年7月～2007年3月）

対象地：カラ・イリス、コーディネーター派遣1名、短期専門家派遣2名。

- ④漁業開発のための施設改善プロジェクト（2008年8月～2009年3月）

対象地：スイラ・ケディマ、コーディネーター派遣1名、短期専門家派遣3名。

## 1.5 他ドナー国・国際機関等の援助動向

他ドナー国・国際機関からの水産分野での援助は、後述「2.4.1 外国との協力による共同調査」に示すものを除いては、2010年以前はほとんど実施されておらず、2010年以降から実施されている。現時点では、米国 MCC (Millennium Challenge Corporation) / APP (Agence Américaine pour le Partenariat et le Progrès) による水揚げ地改善計画 (PDA : Points de Débarquement Aménagés) が実施中である (下表参照)。

表 1-5 : 他ドナー国・国際機関等からの協力プロジェクト

年度	ドナー	実施機関	プロジェクト概要
2010	FAO	DPMA	零細及び沿岸漁業近代化 (調査)
	CFC/FAO	DPMA	零細漁業商業化支援
	EU	INRH	漁業調査船「AL AMIR MOULAY ADBDALLAH 号」の船底修理
2011	EU	DPMA	流し網の照明装置
	EU	ONP	魚荷捌き場の設置 (Agadir, Safi, Mohamedia)
2009~12	ロシア	INRH	海洋エコシステム調査
2012	MCC/APP (米国)	DPMA	水揚げ地改善計画 (PDA) : ①識字教育、海洋保護区改善、人工魚礁沈設
		ONP	②改良型水揚場の開発 (Tifini)
			③零細漁業用漁港構造開発 (Tan Tan 漁港)
			④水揚場の建設 (Bhibeh, Sid El Abed, Tafedna, Kaa Srass, Amtar, Salé, Targha, Ksser Sghir, Belouich, Akhfennir)
			⑤零細漁業の利益のための内水面漁業構造の実現 (Tarfaya, Al Hoceima, Agadir, Sidi Ifni, Ras Kebdana, Larache, Mohamedia, Jebha, Mehdi)
			⑥魚行商人に対する支援 (訓練、機材供与)

出典 : DPM

## 第2章 水産資源調査の現状と課題

### 2.1 水産資源調査・評価体制

#### 2.1.1 水産資源調査

##### (1) 資源調査の現状

「モ」国における水産資源調査は、国立水産研究所（INRH）の水産資源部（Département des Ressources Halieutiques）の主導により、現有調査船2隻、「Charif Al Idrissi号(CAI)」ならびに「Al Amir Moulay Abdallah号(AMA)」を用いて、調査水域毎に底魚については年2～3回程度（2012年度タコ調査は5回実施）、小型浮魚については年2回（春、秋各1回）行われている（下表参照）。また、これらの定期的な調査のほかに、ニーズに応じて、漁業者団体からの委託調査も行われている。例えば、深海エビ（Crevette Royale, *Plesiopenaeus edwardsianus*）の主な漁場は大西洋側北部水域であるが、同南部水域の資源データに対する漁業者団体からの要請に対応している。なお、調査船の運航管理は、INRH 研究支援部（Département d'Appui à la Recherche）が担当している。

表 2-1：INRH 調査船による調査計画（2012 年）

調査船	水域	時期	調査深度	調査目的	調査航海日数(日)			
					調査	航海	計	
Charif Al Idrissi 号 (CAI)	地中海	4, 6, 12 月 (3 回)	800m	底魚(モニタリング調査)	36	15	51	165
	大西洋北部	4, 8, 10 月 (3 回)	150m	タコ(モニタリング調査)	54	24	78	
	大西洋南部	5, 11 月 (2 回)	150m	タコ(エコシステム調査)	20	16	36	
Al Amir Moulay Abdallah 号 (AMA)	地中海	4, 9 月 (2 回)	500m	小型浮魚+海洋調査	16	6	22	156
	大西洋北部	5, 10 月 (2 回)	500m	小型浮魚	22	4	26	
	大西洋中部	5, 10 月 (2 回)	500m	小型浮魚	48	4	52	
	大西洋南部	6, 11 月 (2 回)	500m	小型浮魚	48	8	56	

出典：INRH

調査航海における調査項目は、概ね以下の通りである。

- ① 底魚調査：1) 着底トロール網によるサンプリング調査（10 マイル四方当たり 1 回曳網）
- ② 浮魚調査：1) 計量魚探（38/120 kHz）による音響調査（調査側線：10 マイル間隔）  
2) 中層トロール網による浮魚サンプリング
- ③ 海洋調査：1) CTD による水温/塩分/D<sub>O</sub>/クロロフィルの定点観測・採水（鉛直分布）  
2) プランクトン/魚卵/稚仔魚の採集（単層）

現有調査船2隻による各水域別の調査測線及び地点数は下表の通りである。

表 2-2：調査測線及び地点数（現状）

調査水域	地中海	大西洋側北部	大西洋側中部	大西洋側南部	計
	Saidia - Ceuta	Tanger - Safi	Safi - Cap Bojador	Cap Bojador - Cap Blanc	
海岸線延長(マイル)	197	305	520	390	
	190	270	495	165+204(Dakhla-Blanc)	
<b>A. 浮魚資源及び海洋調査</b>					
平均調査測線長さ(深さ=20-500m)(マイル)	12	30	30	45	117
調査測線数(海岸線に直角方向)	49	30	53	36	168
中層トロール調査海区数	35	50	80	80	245
海洋観測地点数	45	45	70	70	230
調査航海距離合計(マイル)	785	1,205	2,110	2,010	6,110
<b>B. 底魚調査</b>					
調査測線長さ(D=20-1,000m)(マイル)	25	40	35	55	155
底曳トロール調査海区数(10x10マイル)	65	105	*	120	290
調査航海距離合計(マイル)	1,728	2,448	*	3,312	7,488

出典：INRH

なお、底魚調査は昼間に行い、夜間は調査海区の移動に費やされている。一方、浮魚調査は、2011年迄は昼夜連続で行われていたが、昼間と夜間の環境条件の違いによるデータ誤差をなくすため、2012年春以降は昼間のみ浮魚の音響調査とサンプリングを行い、夜間に海洋調査を行うこととしている。

## (2) 資源調査の課題

現有調査船2隻の年間運航日数(2011年)は、AMA号173日(13航海)、CAI号168日(10航海)に達しており、一般的にみて、運航効率は高い。2012年よりAMA号は昼間のみの調査を行うことになったことから、調査日数がさらに増加することが予測される。

- ① 調査船の規模と調査機能に限界があるため、浮魚音響調査と底魚モニタリング調査を行うだけで精一杯であり、海洋調査やサンプリングによる生物調査が十分に出来ない状況にあるほか、音響調査も計量魚探(2周波)のみによるデータ収集が行えるに過ぎない。このため、より精度の高い資源評価体制(エコシステムに基づく資源評価)を構築することが困難になっている。
- ② 現有調査船は、機能的に、浮魚が等深線500mまでの表・中層水域、底魚は水深800m(最大1,000m)までの曳網での調査が可能であり、深海エビ(*Crevette Royale*, *Plesiopennaedwardsiannus*)については現在の操業水深である800mまで調査を行っているが、これまでにスペインによって行われた調査によればエビ等の有用資源は1,500mまで分布していることが確認されているところ、現状では資源状況等を把握するために必要なデータを収集できない状況となっている。
- ③ CAI号は2009~2010年に大規模な修理(エンジンを含む主要機器類の換装)が行われたが、2020年には船齢35年を迎え、老朽化のため廃船となる予定である。すなわち、現状のままでは2021年以降はAMA号のみで調査航海を行うことになり、従来よりも調査機能が著しく低下することが憂慮される。

以上の課題に対応するため、新規調査船の調達は不可欠である。

### 2.1.2 資源評価体制

#### (1) 資源評価対象種の優先基準

評価対象種は商業的重要種であり、その優先基準は次の通りである。

- ① 漁獲量が多い種(イワシ等)
- ② 市場価値が高い種(深海エビ等)
- ③ 価格が高く知名度が高い種(ロブスター等)
- ④ 輸出種として重要で過去に漁獲量が激減した種(タチウオ等)
- ⑤ セネガル~モロッコ海域での回遊種(グチ等)
- ⑥ 欧州市場に輸出されている底魚類
- ⑦ モロッコでは好まれないがセネガルやモーリタニアで需要の高い回遊種(暖海性カレドニエラ)

モロッコに入漁するEU漁船の漁獲対象種は、イワシ、アジ、サバ、メルルーサ、マグロ、タチウオ、底魚類である。INRHとしては、EU漁船と国内漁船の競合を厳に避けるため、以上のような国内外にとって関心の高い経済価値のある種に対して水域別に資源評価を行っていく方針である。

#### (2) 資源評価の現状

INRHによる資源評価は、現時点では、ICCATによる地域管理対象であるマグロ類を除いては、タコ、小型浮魚(大西洋南部水域の総量)についてのみ総漁獲可能量(TAC)の推定が行われているにすぎない。その他、小型浮魚5類8種、底魚4種(メルルーサ2種、ベスゴダイ、マダイ)、甲殻類1種(ピンクエビ)、頭足類2種(イカ、コウイカ)については、プロダクションモデル

(Global)、年齢/体長組成モデル (LCA)、総合評価モデル (Global Analytique) による資源量評価が行われている。2013年までには、新たに、底魚9類、深海エビ1種、赤珊瑚の評価を開始し、2015年までにはほぼすべての魚種(類)の資源評価に着手する計画である。

資源評価において、INRHは、過去の資源調査におけるデータを含む各調査データの有効活用により、評価技術の改善 (Shaeffer (1954) による古典的なプロダクションモデルからエコシステムに基づいた総合評価モデルへの移行) を目指している。その移行過程において基礎となる調査技術や解析技術に関しては、現行の JICA 技プロ「小型浮魚調査能力強化プロジェクト」の活動や成果、手法を活用する形で強化を図っている (下表参照)。

表 2-3 : INRH による魚種別資源評価の現状と評価目標

魚種	評価方法 (2011年)			評価目標 (2013年)	優先度		
	プロダクションモデル (Global) /*1	年齢/体長組成モデル (LCA) /*2	総合評価モデル (Global analytique) /*3				
小型浮魚	マイワシ Sardine: <i>Sardina pilichardus</i>	○	○	-	総合評価モデル	1	
	カタチイワシ Anchoi: <i>Engraulis encrasicolus</i>	-	○	-	同上	1	
	サハ Mackereau: <i>Scomber japonicus</i>	-	-	○	同上	1	
	アジ Chinchards (3種): <i>Trachurus trachurus, T. trecae, T. mediterraneus</i>	-	○	-	プロダクションモデル	2	
	サルデーネーラ (2種): <i>Sardinella aurita, S. maderensis</i>	-	○	-	同上	2	
底魚	メルルーサ(白) Merlu blanc: <i>Merluccius merluccius</i>	-	○	○	総合評価モデル	1	
	メルルーサ(黒) Merlu noir: <i>Merluccius senegalensis</i>	○	-	-	同上	1	
	ヒメジ Rouget (2種): <i>Mullus barbatus, M. surmuletus</i>	-	-	-	総合評価モデル(2015)	1	
	タチウオ Sabre (2種): <i>Trichiurus spp.</i>	-	-	-	同上(2015)	1	
	グチ Courbine: <i>Argyrosomus sp.</i>	-	-	-	同上(2015)	1	
	アジロ Abadeche: <i>Ophidiidae</i>	-	-	-	同上(2015)	1	
	ニシキダイ Pageot Commun: <i>Pagellus erythrinus</i>	-	-	-	同上(2015)	1	
	ベスコダイ Besugue: <i>Pagellus acarne</i>	○	-	-	同上(2015)	1	
	スベインタイ Drade rose: <i>Pagellus bogaraveo</i>	-	○	-	同上(2015)	1	
	ニハ Ombrine (2種): <i>Umbrina canariensis, etc.</i> 、レンコダイ Dentés (5種): <i>Dentex macropthalmus, etc.</i> 、ヘダイ Dorade: <i>Sparus aurata</i> 、アフリカダイ Bogue: <i>Boop boops</i> 、チヌ Sars (7種): <i>Diplodus senegalensis, D. vulgaris, etc.</i> 、アサコ Congre: <i>Conger conger</i> 、カサコ Rascasse (3種): <i>Scorpaena scrofa, Helicolenus dactylopterus, etc.</i> 、エイ Raies (27種): <i>Raja asterias, R. clavata, R. miraletus, etc.</i> 、サメ Requin (34種): <i>Galeus melastomus, Scyliorhinus canicula, etc.</i>	-	-	-	プロダクションモデル	2	
	甲殻類	ビソクエビ Crevette rose: <i>Parapenaeus longirostris</i>	○	○	-	改良プロダクションモデル	1
		深海エビ Crevette royale: <i>Plesiopenaeus edwardsianus</i>	-	-	-	同上	1
		ロブスター/大型甲殻類 Langouste: <i>Palinurus spp.</i>	-	-	-	各種モデル(2015)	1
頭足類	タコ Poulpe: <i>Octopus vulgaris</i>	○	-	-	改良プロダクションモデル	1	
	イカ Calmar: <i>Loligo vulgaris, Illex coindetii, Alloteuthis subulata</i>	○	-	-	同上	1	
	イセエビ Seiche: <i>Sepia officinalis</i>	○	-	-	同上	1	

モロッコ国漁業調査船建造事業準備調査  
- ファイナル・レポート -

高度 回遊 魚	クロマグロ Thon rouge: <i>Thunnus thunnus</i>	-	-	○	総合評価モデル	1
	カジキ Espadon: <i>Xiphias gladius</i>	○	-	-	同上	1
	カツオ Thonidès mineur: <i>Euthynnus pelamis</i>	-	-	-	同上	1
赤珊瑚	-	-	-	-	プロダクションモデル	1

(注) \*1: プロダクションモデル: 漁獲量と CPUE のみから推定 (年齢に関係なく資源量として算定)  
 \*2: 年齢/体長組成モデル (LCA): 年級群別の年齢別資源尾数、資源量、漁獲係数等を推算  
 \*3: 総合評価モデル: LCA の年級群データに、漁獲量、CPUE、体長組成データ等を組み入れた統合モデル  
 出典: INRH

なお、現在実施中の JICA 技プロ (小型浮魚資源評価能力向上プロジェクト) においては、①音響調査データの精度改善 (魚種別ターゲットストレングスの究明、エコグラムの解析等)、②生態系アプローチによる資源調査・評価技術の開発、③各研究部門及び INRH 地方センター間の情報共有、④既存データの資源評価への活用、⑤沿岸生態系の調査手法の開発に関する技術協力が行われている。新規調査船が導入されるまでの間は、この技プロによる資源調査・解析手法の向上が期待されている。

### (3) 農業・海洋水産省 (MAPM) への評価結果の報告

INRH は、農業・海洋水産省 (MAPM) の要求に対し、適宜、漁業資源に関する調査・評価結果ならびに科学的見解について報告している。クオータ設定に係る科学的な報告としては、現在のところ、タコと小型浮魚についてのみである。2011 年 9 月～2012 年 8 月に提出された主な科学的書簡は以下の通りで、すべて INRH 独自による調査結果に基づいたものである。外国調査船による調査航海レポートも発行されているが、資源管理には活用されていない。

#### ①海洋漁業・養殖局 (DPMA) 宛

- Transmission d'une fiche des captures des petits pélagiques par les observateurs à bord des navires affrétés (チャーター漁船の乗船オブザーバーによる小型浮魚漁獲記録様式)
- Avis scientifique sur l'arrêté de la pêche au poulpe sur tout le littoral national (沿岸全域におけるタコ漁業法令に関する科学的見解)
- Pêche à la lumière artificielle dite lamparo (人工照明 (Lamparo) による集魚漁業)
- Révision du quota de la pêcherie poulpière (タコの総漁獲クオータの改正)
- Mesures proposes pour la gestion de la crevette rose pour les années 2013-2014 (ピンクエビ資源管理方法 (2013～2014 年) に関する提案)
- Impacts Négro au niveau de la région de M'diq (ムディックにおけるシャチの影響)
- Rapports nationaux de l'INRH sur les pêcheries (漁場に関する INRH ナショナルレポート)
- Avis scientifique sur la pêcherie céphalopodière (頭足類漁場に関する科学的見解)
- Résultats des campagnes d'évaluation des pêcheries (漁場評価航海の結果)
- Etude sur le renforcement du plan d'aménagement du poulpe (タコ資源管理計画の強化に関する調査)
- Pêche de l' espadon en Méditerranée (地中海カジキ漁業)
- Avis scientifique sur la reprise de la pêche des céphalopodes prévue le 14 novembre 2011 (2011 年 11 月 14 日の頭足類漁業再開に関する科学的見解)
- Résultats de la campagne d'évaluation des stocks de céphalopodes à bord du N/R CAI octobre 2011 (2011 年 10 月の CAI 号による頭足類資源評価航海の結果)
- Project d' arrêté réglementant la pêche des crevette (エビ漁業の規制法令計画)
- Apparition de juvéniles de sardine dans les débarquements de Tan Tan (タンタンにおける水揚げでのイワシ幼魚の出現)

#### ②産業漁業局 (DIP) 宛

- Potentialité des ressources de petits pélagiques en Atlantique National (国内大西洋水域における小型浮魚資源の潜在性)

## 2.2 現有調査船の運航・保守整備状況

### 2.2.1 運航状況

#### (1) 「Al Amir Moulay Abdallah」(AMA号)

##### 1) 概要

- ・ 2001年竣工、全長38.50m、型幅7.80m、型深さ3.50m、総トン数293トン、主機関736kW(1,000PS)
- ・ 航続日数21日、乗船員数21名(乗組員14名、調査員7名)
- ・ 目的：浮魚資源調査(音響調査+表層トロール)、海洋調査
- ・ 調査内容：分布域、物理・生物学的特性、バイオマス解析、海水(栄養塩、プランクトン)

##### 2) 運航状況

- ・ 年間8航海実施(浮魚調査、海洋調査)+その他航海
- ・ 浮魚調査：春と秋の年2回(平均156日/年稼動)
- ・ トランセクトは陸岸から直角に沖出しして、水深500mのポイントまで、トランセクトの間隔は10マイルである。採水した水の分析は、帰港後陸上(カサブランカ)で行っている。

##### 3) 問題点

###### ① 天候の影響

船体が小さいため運航が海況条件に左右されやすく、ビューフォート5~6(風速8.0~13.8m/s)で運航をとりやめている。「モ」国大西洋側では、北東の風が卓越しているが、調査測線が風向きと直角になるため、船が横揺れしやすい。前回の調査航海(6月)では、悪天候のため10~12日の遅れが生じた。

###### ② 調査員数の制約

調査員は最大7名しか乗船できないため、2チーム編成することができない。また、船内研究室が3つ(生物ラボ、ドライラボ、音響ラボ)あるが、手狭であるため、船上でできる作業が限られている。

#### (2) 「Charif Al Idrissi」(CAI号)

##### 1) 概要

- ・ 1986年竣工、全長41.00m、型幅8.80m、型深さ3.90m、総トン数397トン、主機関809kW(1,100PS)
- ・ 航続日数約30日、乗船員数25名(乗組員16名、調査員9名)
- ・ 目的：底魚資源調査

##### 2) 調査日数

- ・ 通常は、年間8回の航海で全航海日数は約120~130日(これ以外に別航海として稚仔魚調査も実施)

##### 3) 調査海域と調査方法

大西洋及び地中海の800mから1,000m(頭足類は120m)までの深さの海域を海岸線に沿った底曳トロール調査を実施している。調査グリッドの大きさは10マイル四方で、岩場等を除いた過去の曳網ラインに沿って投網している。3回試しても網が曳けない場合には、当該調査グリッドでのサンプリングを断念する。一網の曳網時間30分、曳網速度3ノット程度。大西洋側水域では、陸岸線に沿って南北方向に曳網する。昼間のみ調査を行い、夜間は移動にあてている。地中海水域では、陸岸線に沿って東西方向にトロール調査を行う。

##### 4) 問題点

通常は、多少の悪天候でも出港している。例外を除き、沖合でしけても低速等でつかせて(洋上で風波に耐えて)おり帰港はしない。ビューフォート7(風速13.9~17.1m/s)程度になると出港を断念している。時化海での横揺れ角は15度から20度である。全通2層甲板でないため、トロール操業時、特に揚網時における操船の危険性を感じる。

#### (3) 運航実績

AMA号およびCAI号の調査航海ログに基づく年間航海日数及び回数は、下表の通りである。

表 2-4: AMA 号および CAI 号の運航実績

調査船	延べ航海日数（航海回数）			備考
	2009 年	2010 年	2011 年	
CAI 号	33 日 (3 航)	121 日 (7 航)	168 日 (10 航)	2009/4～2010/3 は修理のため運休。
AMA 号	192 日 (14 航)	126 日 (9 航)	173 日 (13 航)	
合計	225 日 (17 航)	247 日 (16 航)	341 日 (23 航)	

出典：INRH

AMA 号及び CAI 号の航海観測記録は付属資料 2-1 に示す。

## 2.2.2 保守・整備状況及び今後の見通し

AMA 号及び CAI 号の保守・整備状況は以下の通りである。

### (1) AMA 号

#### 1) メンテナンス

- ・ 燃料：GASOIL 50(軽油)を使用(市販のものと同じ)。民間業者より購入。
- ・ 電気：アガディール港に停泊中は、陸電と本船補機の両方から電気を取っている。
- ・ 2001 年以降、エンジン及び発電機のオーバーホールを 3 回実施（2005 年：ラスパルマス、2006 年：カサブランカ、2011 年：アガディール）、ドライドックを 4 回実施（2003 年、2005 年、2007 年、2010 年：ラスパルマス）している。
- ・ SIMRADの代理店はアガディールとカサブランカにあり、保守契約を締結している。

#### 2) 本船に関する見立て

建造後 11 年経過の船としては保守・整備の状況が良いとは言えないが、10 年を経過していることでもあり改装・修復を行うことで、船齢 29 年（2030 年）までは就役可能と考える。目視による保守・整備状況は付属資料 2-2 に示す。

### (2) CAI 号

#### 1) メンテナンス

- ・ 2 年ごとにカサブランカまたはアガディールでドライドックを実施している。
- ・ カサブランカでエンジン整備、オーバーホールは 20,000 時間または 4 年毎に行っている。
- ・ 現在の主機は 2009 年に換装(ベルギー/イギリス ABC 製、出力 1,150PS)されている。
- ・ 2009/2010 年に船の検査を行い、ほとんどの機械類の換装もしくはオーバーホールを実施した。これに要した費用(約 2,200 万 DH)はすべて政府予算で賄われた。
- ・ ロイドの定期検査は 5 年に 1 回実施されている。

上記のエンジン及び機械類の換装・オーバーホールにより、2020 年までは本船を運航することが決定されているが、それ以降は廃船となる方向である。

#### 2) 問題点

- ・ エンジンルームフロア下部の電動ポンプの水分等による錆、劣化が多い。
- ・ 燃料小出しタンクの容量が不足している（現在 700 リットルで、最低 2,000L は必要）。
- ・ 各油圧機器は、1 つの油圧回路で繋がっているため、1 つの油圧機器が故障すると全ての油圧機器が動かなくなる。油圧源が主機前駆動の油圧ポンプで賄っているため、伸縮クレーンだけを動かすときでも主機関を起動しなければならない。
- ・ 船首部付近のエアコンの吸入口とトイレの位置関係が悪く、エアコンからの通風に臭気が混じることがある。
- ・ 主機・補機は新潟原動機(株)のエンジンであるが、すでに 26 年経過しているため、スペアパーツの入手が困難である。

上述のような状態ではあるが、ほとんどの機器・施設の状態は基本的に良好であると言える。

#### 3) 本船に関する見立て

建造後 26 年を経過した本船については、ISPM 所属の漁業訓練船「Al Hassani 号」（船齢 17 年）に比して船齢が長いことから、相対的にかなり老朽化が進んでいると目されていた。実船検分の結果、メンテナンスの状況も極めて良好であり、2020 年まで本船を運航するという「モ」

国の考えは妥当なもの判断される。目視による保守・整備状況は付属資料 2-2 に示す。

表 2-5：各年次の保守・整備状況

			「CHARIF AL IDRISSEI」(CAI号)		
			年次	主な修理内容	維持修理費 通貨MDH
各年次の保守・整備状況			1996	3月定期整備 ドライドック 外板アブラスト処理/塗装・亜鉛板交換・プロペラ軸抜出	
			1997		
			1998		
「AL AMIR MOULAY ABDALLAH」(AMA号)			1999	7月定期整備 ドライドック 外板アブラスト処理/塗装・亜鉛板交換・プロペラ軸抜出	
年次	主な修理内容	維持修理費 通貨MDH	2000		
2001	竣工		2001	6月定期整備 ドライドック 亜鉛板交換・プロペラ軸抜出	
2002			2002	8月定期整備 ドライドック 亜鉛板交換・プロペラ軸調整	
2003	定期整備 ドライドック 外板塗装・亜鉛板交換・プロペラ軸抜出		2003		
2004			2004	1月定期整備 ドライドック 外板アブラスト処理/塗装・プロペラ軸抜出	
2005	定期整備 ドライドック 外板塗装・亜鉛板交換・プロペラ軸抜出 テクニカルストップ：発電機2台の修理 (ラスバールマス港 ASTICAN造船所)	975,487	2005	2月定期整備 ドライドック 亜鉛板交換・プロペラ軸抜出	902,201
2006	テクニカルストップ：主機関の修理 (カサブランカ港 Chantiers et Ateliers)	436,545	2006	7月定期整備 ドライドック 外板検査・プロペラ軸調整・亜鉛板交換	1,211,727
2007	定期整備 ドライドック 外板塗装・亜鉛板交換・プロペラ軸抜出	619,542	2007		1,328,136
2008		586,387	2008		750,706
2009		3,744,108	2009	4月定期検査 ドライドック 外板検査・外板アブラスト処理/塗装・プロペラ軸抜出 主発電機/主配電盤のオーバーホール・各電動機とポンプ/ 油圧漁撈クレーン/冷凍機の交換修理・主機前増速機の ギヤとクワ交換	6,419,635
2010	定期整備 ドライドック 外板塗装・亜鉛板交換・プロペラ軸抜出	1,393,456	2010		3,346,999
2011	テクニカルストップ：主機関の修理と発電機2台の整備 (アガデール港 ABC Motres)	1,034,157	2011		490,162
2012			2012	3月船体修理 塗装補修・亜鉛板交換・プロペラ軸調整・外板修理	625,432
運転時間 (年間あたり)			運転時間 (年間あたり)		
主機関 2,295 時間			主機関 3,350 時間		
NO.1主発電機関 3,200 時間			NO.1主発電機関 1,580 時間		
NO.2主発電機関 3,200 時間			NO.2主発電機関 1,546 時間		

### 2.2.3 現有調査機材の活用状況と課題

現有調査船の用途として、AMA号は浮魚音響調査と海洋調査を、CAI号は大西洋北部で頭足類・エビ・メルルーサ、地中海で底魚の資源調査を行っている。

#### (1) AMA号

AMA号では、計量魚探および中層トロールによる定期的な浮魚資源調査を主体として、CTDや海洋観測ウインチを用いた海洋調査も並行して行われている。魚探やソナー等、一部の調査機材は修理または交換が必要である。

調査機材の保守・整備状況は下表の通りである。

表 2-6 : AMA 号搭載の調査機材の保守・整備状況

項目	台数	仕様	状況	備考
トローウインチ	2	油圧、φ20mm×2000m、34.7kN×80m/min	△	
ネットウインチ	1	油圧、5.0m <sup>3</sup> 、34.3kN×45m/min	○	
ライン/ネットホラー	1	油圧、4.9kN×80m/min	△	ドラムの整備が必要。
デッキクレーン	1	EFFER25000-3S、荷重 2.0tf	○	
海洋観測ウインチ	1	鶴見精機、油圧、φ6.0mm×500m(SUS)、7.8kN×50m/min	△	ケーブルの整備が必要。
CTD ウインチ	1	鶴見精機、油圧、φ6.0mm×500m(armored)、7.8kN×50m/min	○	
A-ギャロス	1	油圧、荷重 5.9kN	○	
計量魚探	1	シムラッド EK-60、38kHz/120kHz、Analyzer BI-500	○	
ADCP	1	Sunwest SW2000-115、115kHz、水深 500m	×	故障中（メーカーによる修理不能のため、新替検討中）
CTD	1	SeaBird SBE-911plus	○	
魚体長測定器	1	デジタル式、0~50cm	○	
電子台はかり	1	電気式、0~6000g	○	
魚群探知機	1	フルノ FE1282、記録式	×	
スキャンングナー	1	フルノ CSH-53	×	

【備考】○：問題なし、△：整備が必要、×：故障して使用不能

## (2) CAI 号

CAI 号は機能的に 800m 以深の水域の調査は不能である。海洋観測ウインチが故障しているため、現在はポータブルの電動ウインチ（50m 巻）を使用している。

調査機材の保守・整備状況は下表の通りである。

表 2-7 : CAI 搭載の調査機材の保守・整備状況

項目	台数	仕様	換装の有無	整備の状況	備考
海洋観測ウインチ	1	鶴見精機、電動、φ3mm×1500m、200kg×114m/min、5.5kW	原機	×	故障して使われていない。
デッキクレーン	1	H1AB 110、油圧、荷重 10.4tf	原機	○	
トローウインチ	2	内田油圧、φ22mm×3000m、4.5tf×80m/min	原機	△	ワイプの整備が必要。
ネットウインチ	2	内田油圧、3.0tf×30m/min	原機	○	
コッドウインチ	1	内田油圧、6.0tf×35m/min	原機	○	
トローウインチ操作盤	1	内田油圧	原機	○	
コンタクトフリーサー	1	日本サプロー、10kg×6 枚×9 回=540kg/6hr	原機	○	
ネットレコーダー	1	フルノ CN-14B	原機	○	
スキャンングナー	1	フルノ CH-12	原機	○	
魚群探知機	1	フルノ FE-824	原機	○	
計量魚群探知機	1	シムラッド	原機	○	
漁網監視装置		スキャンマー	換装	○	

【備考】『換装の有無』換装：新たな機器に交換、原機：新造時の機器をそのまま使用

『整備の状況』○：問題なし、△：整備が必要、×：故障して使用不能

## (3) 調査機材の調査範囲

現有調査船を用いた調査項目、調査対象及び使用機材の調査結果に基づく調査機材別の調査範囲の限界は以下の通りである。

表 2-8 : AMA 号の調査限界

調査項目	調査対象	使用調査機材	調査範囲の限界
① 中層トロール	浮魚類	中層曳網	水深 500m 迄曳網可能。ただし、ロープ網を使用しているため、投揚網時に網のもつれを生ずる確率が高くなると推測される（要改良）。
		トロールウインチ	
		ネットウインチ	
		計量魚探	2 周波 (38/120kHz) のみ利用可能。
		漁労用魚探	計量魚探と併用。
		漁労用スキャンングソナー	浮魚の群れの探索に利用可能。
② 海洋物理	水温、塩分、濁度、DO、クロロフィル-a	CTD 及び採水装置	水深 500m 迄調査可能。
	流向・流速	ADCP	故障中。新替により調査可能。
③ 海洋生物	植物プランクトン、動物プランクトン、魚卵、稚仔魚	プランクトンネット、ボンゴネット、海洋観測ウインチ	単層でのネットリッグのみ可能。

表 2-9 : CAI 号の調査限界

調査項目	調査対象	使用調査機材	調査範囲の限界
① 着底トロール	頭足類、エビ類、底魚類 (メルルーサ等)	底曳網	水深 800m 迄曳網可能。網の落とし目 (切り方) 及び縮縫が少ないため網口の開きが少なく、また網地の使用にも少し無駄もあるため網形に無理が生じて網の海底着き率が良くないと推測される (要改良)。
		トロールウインチ	
		ネットウインチ	
		漁労用魚探	底魚の群れの探索に利用可能。
		漁労用スキャンングソナー	同上
② 海洋物理	水温、塩分	海洋観測ウインチ	海洋観測ウインチ故障のため、小型ウインチ (水深 50m) を設置済み。

## 2.2.4 関連インフラ状況

「モ」国内の造船・修理施設について、港湾局 (ANP : Agence Nationale des Ports) からの情報収集ならびに港湾施設 (アガディール、カサブランカ、タンジェ) の目視調査を行った。

目視による関連インフラ状況は付属資料 2-3 に示す。

### (1) アガディール

#### ①造船所「Chantier Naval Agadir Founty SARL」

本造船所は 2002 年に設立されて以来、約 20 隻の鋼船を建造した実績を有する。2012 年 9 月時点では、34m(L) x 2 隻 (アンゴラ政府向け) を建造完了、22m(L) x 1 隻 (モロッコ民間企業向け) を建造中であった。建造にあたっては、スペイン人技術者 (VIGO 社より派遣) による設計指導を受け、部材はスペイン、オランダから輸入・組立を行っている。船舶の上架は、ANP の修理ヤード (シンクロリフト) を利用している。なお、2011 年 3 月には CAI 号を修理している。

#### ②修理工場「Ateliers & Chantiers d' Agadir & du Souss (ACAS)」

本工場は 1949 年に設立され、カサブランカにある CAM と同じグループ企業に所属し、モロッコ国内最大の機械・電気関連ワークショップである。屋根付きワークショップ (1,000m<sup>2</sup>) は 1998 年に建設され、船舶の機関や機器類の修理だけでなく、鉱山用ボーリングマシンや屋根材 (鉄骨フレーム等) の製作も行っている。従業員数は常勤 63 名で、ニーズによっては 85 名まで増員することもある。

#### ③港湾施設

新規調査船の接岸スペースについて、吃水 5~6m の船の接岸スペースを漁港区域内に確保することは現時点では難しい。特に、漁船の休漁期間中、港内は非常に混雑している。年間リース使用契約を結べば、常に定位置を確保できるが、使用料が発生する (漁港区域内に限り、接

岸料は免除されている)。施設は、陸電容量 64A (AMA 号副船長による情報では 28A)、清水には飲料水を使用、燃料の供給は民間から直接調達となる。

## (2) カサブランカ

### ①修理工場「Chantiers & Ateliers du Maroc (CAM)」

本工場は 1944 年にフランス資本で設立され、1970 年よりモロッコ人による経営が行われているモロッコ国内では最大の船舶の修理業者である。年間 50~60 隻の船舶の修理を行っており、商船と漁船の比率はほぼ半分ずつである。この他、陸上部門(ダム、陸上機械など)の部材、部品等の構造物の製造にも携わっている(詳細: <http://www.cam-industries.com/>)。

### ②調査機器代理店「SOREMAR」

電気部門、無線部門、電子部門、通信部門の 4 つの技術部を有する。SIMRAD および KODEN の代理店業務をそれぞれ 17 年、18 年間行っている。保有技術者数は、Engineer が 8 名、Technician が 25 名である。Casablanca、Agadir、Tan Tan、Laâyoune に支店を配置している。サービスエリアは、アルジェリア、チュニジア、セネガル、ガーナ、ガンビアまでをカバーしている。通信・航海機器に関する GL、NK、BV、ABS の認証(GMDSS 機器のメンテナンスに関する技術認証)を受けている。

主な導入実績としては、DPM の推進する船舶監視システム(VMS)プロジェクトに対し、これまでに約 1,500 隻の漁船に INMARSAT を装備しており、2012 年内に残りの 750 隻にも装備する予定である。スペインの造船所(VIGO 社)へも機材を納品し技術者を派遣している。主な取扱メーカー品は、SIMRAD の音響調査機器、Thrane Thrane 社(SAILOR)の無線機器、光電・古野の無線航海計器、GARMIN の GPS 等、DUARRY の救命いかだである。

### ③航海機器代理店「ISFOMA (フルノ代理店)」

モロッコ国内におけるフルノのソール・エージェントで、サービスエリアとしてはモロッコのほかモーリタニアまでをカバーしている。ただし、それ以外の国でも依頼があればサービス提供可能である。保有技術者数は、電子機器技術者 6 名(内 1 名はスーパーバイザー)であり、毎年 2 名程度の技術者を日本、ドイツ、スペインでトレーニングしている。日本からのスペアパーツの供給は 2~3 日で可能である。

### ④カサブランカ港「ANP (Agence Nationale des Ports)」

ANP は 2006 年の法律 No. 15-02 により、設備運輸省の傘下に設立された。カサブランカに本部を置き、Nador、Tanger、Mohammedia、Casablanca、Jurf Lasfa、Agadir、Laâyoune に支部を有する。モロッコは 3,500km の海岸線に対し 35 港を有している中、カサブランカ港はアフリカ主要港の一つであり、大西洋に面する港では最大規模である。ANP は、モロッコのすべての港湾に管理運営責任を有しており(Tanger Méd 港を除く)、これまで、港湾の近代化、公共港湾施設の管理、安全保障及び取締り等の役割を通じて、経済や産業活動の改革や発展に寄与してきた。

カサブランカ港は、1917 年に建設されて以来、徐々に海側に拡張・整備が進められてきた。2011 年には、3,097 隻の入港があり、年間 17 百万トン(国内総商取引量の約 33%)の貨物が取り扱われている。取扱商品は、ドライカーゴ、コンテナ、一般貨物、自動車等となっている。同港の管理権限は政府に置かれており、その使用については、政府と民間双方に与えられている。民間使用者は、現在 MARS MAROC と SOMAPORT の 2 社である。港湾管理責任分担については、商港は ANP、漁港は ONP (Office National des Pêches) と仕分けされている。

接岸堤延長は 2,870m で、実質的接岸バースは総長 8km 相当である。水深は平均 7~12m で、INRH 所属船には接岸優先権が与えられることから、新規調査船の接岸スペースを確保することに問題はない。ただし、漁港区域以外の使用にあたっては、ANP に接岸料を支払う必要がある。

清水及び電気は、専門の民間業者から個別に供給されている。燃料は、商船向けには専用トラックによる供給、漁船については港湾内に設置されている民間給油施設からの供給となっている。なお、燃料油の種類は、アガディール港と同様に軽油となっている。清水、電気、燃料の補給は問題ない。

その他、ドライドック(長さ 145m×幅 20m、10,000DWT、約 5 時間で排水可能、主に長さ 30m 以上の船舶対象)、漁船用スリップウェイ(木造船建造及び修理、レール 4 本、幅 150m、100GT の船まで上架可能)が装備されている。

### (3) タンジェ

タンジェには、①ANP 管轄の Tanger 港、②Agence Speciale Tanger Méd (TMSA、王室直轄組織)が管理する Tanger Méd 港(建設拡張中、一部運用開始)の 2 つがある。前者は商港と漁港、後者は商港(主にコンテナ・自動車の転載)である。なお、ANP 管轄の Tanger 港は、現在改修拡張工事中であり、Société charge du Projet de Reconversion (SAPT)によって工事管理されており、改修後は、漁港、大型客船バース、マリーナ(プレジャーボート用)の港となる。既存漁港の隣には、200G/T 迄の船舶の上架・修理施設がある。

現在改修・拡張中の漁港区域の詳細は不明であるが、新規調査船の接岸には問題がないと考えられる。

以上の状況より、新規調査船による関連インフラの利用可能性は下表の通り集約される。

表 2-10：新規調査船による関連インフラの利用可能性

インフラ	作業項目	アガディール	カサブランカ	タンジェ
接岸岸壁	接岸・休憩	○ (漁港区域への接岸困難)	○ (漁港区域への接岸困難)	○ (拡張・改修中)
船舶修理	上架	× (500トンのシクワフト)	○ (10,000DWTのドライドック)	× (施設なし)
	機関修理	○	○	×
	調査・航海機器	○ (代理店あり)	○ (代理店あり)	△ (代理店なし)
補給設備	給水	○	○ (民間業者)	詳細不明 (拡張・改修中)
	給電	△ (給電容量不足)	△ (民間業者、容量不明)	詳細不明 (拡張・改修中)
	給油	○ (民間業者)	○ (民間業者)	詳細不明 (拡張・改修中)

INRH によると、既存調査船 2 隻と新規調査船は、アガディール、カサブランカ、タンジェにそれぞれ 1 隻ずつ配備される予定である。

漁港区域内への接岸・停泊する場合、接岸料は免除されるが、どの漁港も混雑している。一方、商港区域はどの港も比較的余裕がある。したがって、母港における新規調査船の接岸場所を確保する上では、漁港区域以外への接岸(年間接岸料を支払うこと)を前提として考える。

船舶修理については、カサブランカでの上架・船底塗装、カサブランカまたはアガディールでの機関修理が可能であるが、修繕の程度によってはラスパルマスで修理することが望ましい。

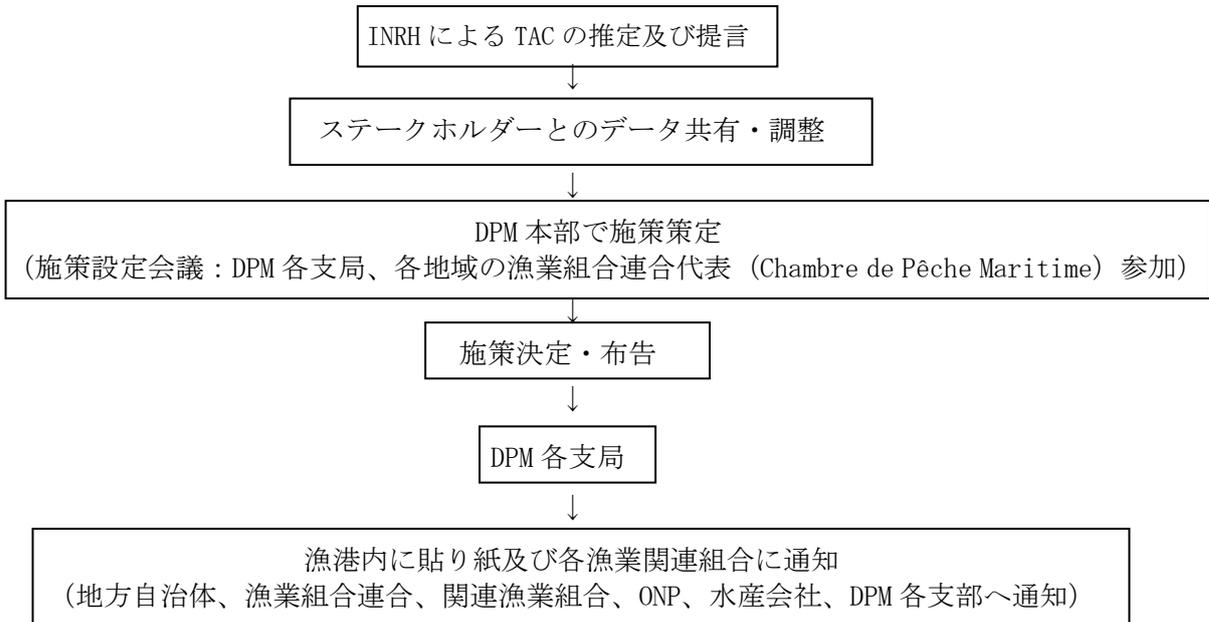
## 2.3 調査結果の水産政策・計画への活用実績

現在のところ、調査データは、①MAPM 海洋漁業総局(DPM)による水産資源管理計画策定のための科学的支援、②漁業団体への情報提供に活用されている。

### 2.3.1 水産資源管理計画の策定・施行

#### (1) 策定・施行プロセス

INRH は、毎年、定期的に、対象魚種別の調査レポート(TAC 数量の推定ならびに管理施策に関する提言を含む)を DPM に提出している。同レポートの内容を踏まえて、DPM は関係団体との調整を行い、施策を決定している。DPM による施策の調整・決定・関係者への周知プロセスは以下の通りである。



沿岸種を除くすべての魚種のクォータ設定は、DPM内の海洋漁業・養殖局（DPMA）資源保全局が担っている（沿岸種（貝類等）は漁業構造課（DSP：Div. des Structures de la Pêche）が担当）。クォータ設定にあたっては、SWOT分析（Strength - Weakness - Opportunity - Threat Analysis）を行い、魚種別に委員会を設けて検討されている。例えば、タコは年4回、エビは年1回、マグロは年2回（解禁前とICCAT会議前）、小型浮魚は2011年12月以降で年10回以上にわたり管理計画の見直しが行われている。各委員会の検討結果は農業・海洋水産大臣に上申され、省令として承認・発布される。ちなみに、今年のタコのクォータは当初5,500トンに設定されたが、わずか4週間で漁獲がクォータに達したため、漁業組合連合代表よりDPMに対して陳情があった。これに対し、DPMはINRHに対し、資源評価の見直しを要請し、その結果、さらに1,800トンのクォータ上積みが行われた。

最近、決定・布告された主な決定事項（Decision）としては次のものがある。

- No. 3279-10 (2010/12/6) : 大西洋南部水域における小型浮魚漁業に関する決定事項
- No. RE/11 (2011/10/24) : サメ保存に関する決定事項 (No. RE3/10 (2010/9/27) の修正)
- No. 08/11 (2011/7/5) : タコ漁業再開条件 (2011年夏季) に関する決定事項
- No. TR04 (2012/2/28) : クロマグロ漁業管理計画構想 (2012年) に関する決定事項
- No. 04/12 (2012/3/26) : タコ禁漁設定 (2012年春季) に関する決定事項
- No. 08/12 (2012/5/25) : BOUJDOUR 南部タコ漁業再開条件の設定 (2012年夏季) に関する決定事項
- No. 15/12 (2012/8/13) : 国内沿岸水域におけるタコ禁漁設定 (2012年秋季) に関する決定事項
- No. 06/CV/2012 (2012/8/16) : 稚エビ生息水域におけるエビ漁業の制限に関する決定事項

## (2) 漁獲量制限（クォータ）設定の現状

2012年時点でのモロッコ水域におけるクォータ（TAC）設定および設定のための作業状況は、下表に示す通りである。

表 2-11：モロッコ水域におけるクォータ設定状況（2012年9月時点）

	対象漁船	対象水域	クォータ (TAC) 設定状況
①タコ	零細(長さ7m未満) 沿岸 (50GT 未満) 沖合 (50GT 以上)	零細：沿岸 8 マイル以内 沖合：距岸 10 マイル以遠 (年間 2 ヶ月は 12 マイル 以遠)	2011 年 11 月～2012 年 3 月：22,000 トン 2012 年 6 月～8 月 15 日：7,300 トン その他の期間は禁漁期。 零細漁業：水域別クォータ 沿岸漁業：オリンピック方式クォータ 沖合漁業：ITQ 方式 今後、海域別に TAC を設定していく予定。
②クロマ グロ	零細漁船、沿岸漁 船、沖合漁船 (1 隻のみ)	全域	ICCAT の勧告に基づいて 2010 年にクロマグロ資源回 復計画を策定・実施中。2012 年は定置網での漁獲が 多く約 3,000 尾 (220kg/尾) のマグロをリリースした。 このため、マグロ定置網の操業期間を 40 日/年から 20 日/年に縮小した。
③カジキ マグロ	延縄漁船	大西洋北部水域及び 地中海	ICCAT の勧告に基づいて設定。オリンピック方式で、 漁獲量が TAC の 85% に達した段階で禁漁。
④小型浮 魚 (5 種)	巻網漁船	地中海 大西洋北部 (Stock A) 中部 (Stock B) 南部 (Stock C)	2010 年省令により、南部水域 (Stock C) にのみ TAC を設定 (100 万トン/年) しているが、域内での漁業 者間の闘争が発生し調整が困難なため現在見直し中 である。イワシ網にボラが混入してくるため、混獲魚 を認める方向で修正中。その他の水域については現在 検討中で 2013 年から TAC 設定予定。
⑤海藻 (テ ングサ類)	全漁船	全域	14,400 トン/年 (実際の漁獲量：約 7,000 トン)
⑥エビ (ピ ンク)	底曳漁船	全域	2011 年 1 月以降、管理計画策定に向けて作業中。現 時点では TAC 設定に至っていない。沿岸漁業は通年漁 獲可能。但し、各船の漁獲量を最大 10 函 (16kg/函) に制限。沖合漁業は 1～2 月禁漁。
⑦メバチ マグロ	延縄漁船	全域	2,100 トン (実際の漁獲量 600 トン：国内市場に需要 が少ないため、漁業者の興味は低い)
⑧深海甲 殻類 (ロブ スターを 含む)	底曳漁船、延縄漁 船	水深 200m までの水域	2007 年までは、ポルトガル人船長の漁船 1 隻のみの 操業で漁獲量が少なかったが、その後、徐々に漁船数 が増加し、現在では小型延縄船 (カゴ漁) 25 隻が操 業中。年間 8 ヶ月操業 (11 月～3 月禁漁)。

出典：DPM より聴取

### (3) その他の漁業規制

その他の漁業規制としては、以下のものが省令で発布・施行されている。

- ① 魚種ごとの漁獲サイズ規制 (例：アンチョビ：60 尾/kg 以下、イワシ：40 尾/kg 以下、サバ：20 尾/kg 以下)
- ③ 大目流し網 (目合 20cm 以上) の禁止 (2011 年以降)

#### 2.3.2 漁業関係者への情報提供

INRH は、漁業関係者の要望に応えるため、1983～1989 年及び 2004 年に「モ」国大西洋側水域における漁場マップを、2001～2002 年には地中海側水域の漁場マップと海底勾配図を作成し、いずれも漁業団体に無償で配布している。しかしながら、地図情報が古くかつ少ないこと、精度が低いことから、より多くの情報が組み込まれた漁場マップや海底地形図に対する要望が強くなっている。現有調査船では調査機能が限られており必要なデータが取れないため、漁業者の要望に充分に応えることが出来ていない。なお、INRH は、民間からの委託調査を請け負うことが可能であり、最近では、大西洋南部水域における深海エビの資源調査が行われている。

一方、2012 年にタコの生息分布図を漁業団体に提供したところ、漁船が一斉にタコの分布の濃い水域に出漁したことがあった。情報の提供にあたっては、資源の乱獲を引き起こさないよう、クォータ等の資源管理施策が実施されている魚種についてのみ行うなどのルールが必要である。

## 2.4 共同調査の実績と今後の可能性

### 2.4.1 外国との協力による共同調査

近年の外国との協力による調査としては、下表に示すものが実施されている。最近、実施されスペイン、ロシア、ノルウェーとの共同調査も終了しており、今後、外国協力による共同調査の予定はない。したがって、これらの調査研究をモロッコ政府が独自に引き続き行って行く必要がある。

表 2-12：外国との協力による共同調査

	期間	協力ドナー	調査内容
①	1992	ノルウェー	「Dr. Fridtjof Nansen 号」による浮魚資源調査
	1995～2006	／FAO	「Dr. Fridtjof Nansen 号」による広域資源調査
	2011		「Dr. Fridtjof Nansen 号」によるカナリア海流海洋エコシステム調査(ジブラルタル海峡～ギニアコナクリの水域)
②	2001 & 2003～2009	ノルウェー	既存調査船「Al Amir Moulay Abdallah 号」及び「Al Hassani 号」を用いた調査（ノルウェー研究者同乗）
③	2007	ノルウェー ／フランス	高周波音響機器によるプランクトン調査
④	2004～2006	スペイン	「Vizconde de Eza 号」による大西洋側深海域（水深 500～2,000m）における海底地形調査および漁業資源調査
⑤	2009～2012	ロシア	「Atlantida 号」による海洋エコシステム調査（大西洋側及び地中海側）

### 2.4.2 国内関連組織（大学等）との連携

INRH と大学（海洋資源・環境分野）との連携としては、①INRH 研究者による学生・院生への講義・実習の実施、②大学の研究設備の INRH 研究者への貸与等が行われている程度である。大学側のニーズとしては、特に、沿岸域のエコシステム調査や海洋汚染に関する関心が高く、この分野での研究データを収集するため、新規調査船への乗船（INRH の運航計画に従った形）に期待が持たれている。

また、現行の JICA 技プロ「小型浮魚資源調査能力強化プロジェクト」の枠内では、エルジャジータ (El Jadida) 郊外の漁村を拠点として、地元漁業者や大学院生と連携した沿岸域の生物環境調査が実施されている。

### 2.4.3 今後の共同調査

INRH によると、新規調査船は、95～98%は国内ニーズ用として「アリュージェス計画」を支援するために用いられる予定である。その他のニーズとしては、大学や環境省との共同調査にあるが、コストに見合った便益が得られることを前提として対応を考えていくこととしている。

外国水域での調査については、調査デザイン次第であり、外部への調査船のリース機会も考えられるが、明確なビジョンや政治的判断がない限り、外国水域における調査を行うことは考えられていない。例えば、カナリア海流大規模海洋エコシステム (CCLME) に関するナンセン号による広域調査（ノルウェー/FAO）を引き続き行うため、モーリタニアやセネガルでのニーズはあるものの、現時点では本船による具体的な調査計画は立てられていない。

### 第3章 適切な事業内容・規模・範囲

#### 3.1 既存調査船の稼働状況に基づく調査方針

##### 3.1.1 海洋エコシステム調査の必要性

「モ」国 EEZ 水域は、①カナリア海流と湧昇流の影響を受けている大西洋側水域と②ジブラルタル海峡の通過流の影響と急峻な海底地形を有する地中海水域から構成される。これらの水域は、いずれも複雑かつ多様性に富んだ生態系を有している。元来、偏西風を含む地域的な気象変化の影響を多分に受ける海域であるが、特に、最近では、気象変動等の自然インパクト、また近年の海洋汚染や過剰漁獲等の人的インパクトにより水産資源を含む生態系が大きく影響されている。このような複雑かつ変化の激しい水域においては、従来の対象魚種の水産統計学的な基礎情報のみを焦点を当てた古典的なアプローチではなく、環境情報や生物間の関係など複数のファクターを統合したアプローチ、すなわちエコシステム・アプローチに基づく調査研究と管理が必要である。

上記の観点より、新規調査船は、現有調査船2隻（CAI号、AMA号）により実施されてきた資源量調査に加えて、海洋物理、海洋生物、海洋環境等のエコシステム調査を行う機能が付加されている必要がある。

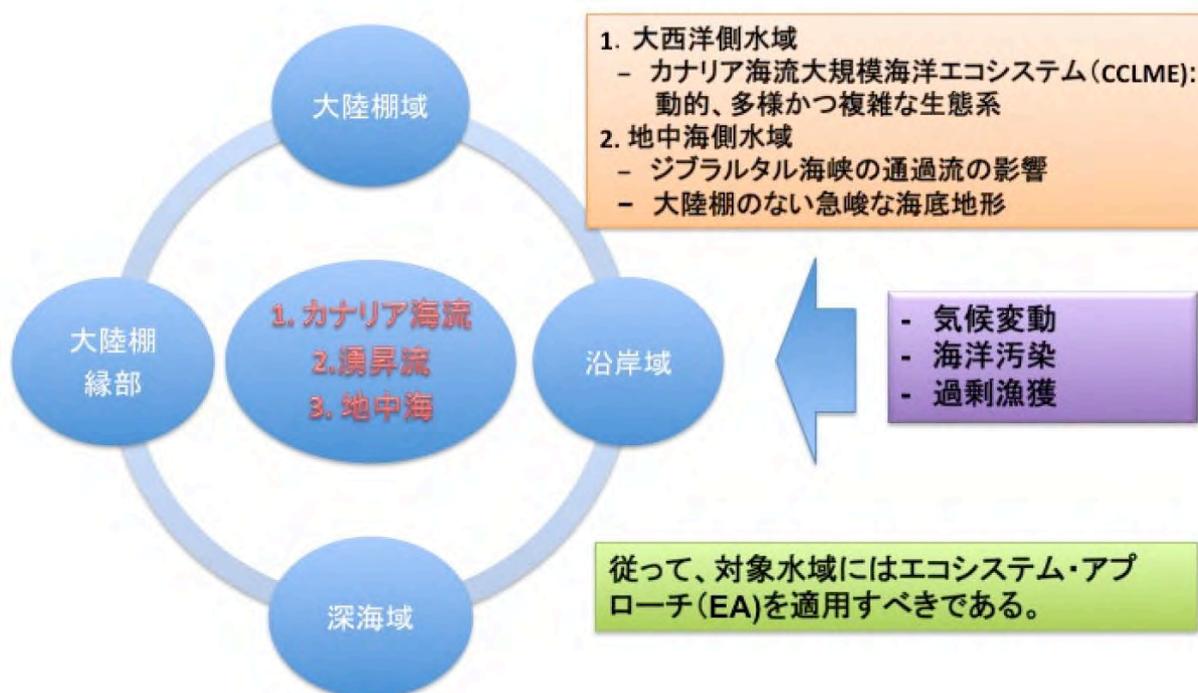


図 3-1 : エコシステム・アプローチのイメージ

##### 3.1.2 新規調査船による調査範囲

新規調査船は、下表に示す調査体系の通り、これまで、ノルウェー、スペイン、ロシア等の外国調査船によって行われてきた調査範囲を今後は「モ」国が自らの努力で継続調査していくのに使用される（これらの外国調査船による協力は今後も継続される可能性が低い）。すなわち、新規調査船は、1) 調査項目・内容的には資源量調査 (Stock Assessment Survey) とエコシステム調査 (Eco-system survey) で要求される調査機能、2) 調査水域・水深別には、水深 1,000～

1,500mの深海調査及びニーズに応じて周辺国での広域調査が行える機能を有する必要がある。具体的には、以下の通りである。

- ① 現有調査船はモロッコ水域の水深 20～1,000mにおける資源量調査と一部のエコシステム調査を実施する機能しかない。ノルウェーの「Dr. Fridtjof Nansen 号」(1,444 G/T)により実施された「カナリア海流大規模海洋エコシステム (CCLME) 調査」ならびにロシアの「Atlantida 号」(2,062 G/T)による「モ」国 EEZ 水域 (大西洋及び地中海)におけるエコシステム調査と同等の調査機能を有する必要がある。
- ② 深海調査 (水深 2,000m 迄) は、スペインの「Vizconde de Eza 号」(1,000 G/T) によって行われ、800～1,500m に有用水産資源 (深海エビ等) の存在が確認されている。一方、商業漁船は現在最大水深 1,200m までの開発に着手しているため、乱獲を防ぐためにも、早急に深海資源の調査体制を整備する必要がある。
- ③ CCLME はモーリタニア、セネガルの水域を含んでおり、国際機関や外国からの要請に応じて新規調査船をこれら水域で運用できるようにする。

表 3-1：新規調査船による調査範囲

水域	水深	調査船	資源調査		エコシステム調査			備考	
			環境	漁業資源	物理海洋学	生物海洋学	大型生物 (遊泳生物以上)		
モロッコ水域 (地中海 / 大西洋)	<20m	-	(他のプロジェクトでカバーされるべき領域)						
	20～1,000m	モロッコ調査船	現存資源に直接影響する周辺水生環境	浮魚、底魚	水温、塩分、(DO)、栄養塩	プランクトン、魚卵、稚仔魚		AMA号、CAI号 (2002年以降、年2回)	
		外国調査船	同上	浮魚、底魚	水温、塩分、DO、透明度、栄養塩、クロロフィル-a、海流、海底堆積物	プランクトン、魚卵、稚仔魚、底生生物	海鳥、海生哺乳類	F. Nansen号(ノルウェー/FAO、2011年)	
			同上	浮魚(資源量及び加入量)	底魚	水温、塩分、栄養塩、クロロフィル-a、海流	プランクトン、魚卵、稚仔魚		AtlantNiro号、Atlantida号 (ロシア、1994年以降)
			同上	底魚	底魚	水温、塩分			Ema-Barden号 (2009年、2011年)
	1,000～1,500m	外国調査船	同上	深海魚	水温、塩分、海底堆積物、海底地形	底生生物	深海魚	Vizconde D'Eza号 (スペイン、2004～2006年)	
1,500m<	-	(非優先領域)							
外国水域 (モーリタニア/セネガル)	20～1,000m	外国調査船	同上	浮魚、底魚	水温、塩分、栄養塩、クロロフィル-a、海底堆積物、海流	プランクトン、魚卵、稚仔魚、底生生物	海鳥、海生哺乳類	F. Nansen号(ノルウェー/FAO、2011年)	
								主に新規調査船によりカバーされるべき調査領域	
								ニーズに応じて新規調査船によりカバーされるべき調査領域	

### 3.1.3 新規調査船と現有調査船の役割分担

- ① 新規調査船は、主に、現有調査船では機能的に網羅できない「エコシステム調査」および「深海域調査 (水深 800～1,500m)」に加えて、「浮魚資源調査」(より精度の高い音響調査)に活用する。
- ② 現有調査船「AMA 号」は、主に、底魚資源調査 (水深 200m 迄、秋季) ならびに浮魚資源調査 (春季) に使用する。また、水深 200～800mの底魚資源調査には、ISPM 所属の漁業訓練船「Al Hassani 号」を使用する。
- ③ 現有調査船「CAI 号」は、主に、底魚モニタリング調査 (AMA 号ならびに新規調査船との精度校正) に使用し、3 年目 (2020 年) 以降は廃船となる予定である。
- ④ ISPM 所属の漁業訓練船「Al Hassani 号」が使用出来ない場合は、「AMA 号」に水深 200～800m 用のトロール網を装備して調査を行う。

新規調査船導入後の新規ならびに現有調査船による役割分担は下表の通りとする。

表 3-2：新規ならびに現有調査船の役割分担

	秋季	春季
新規調査船	昼間：浮魚資源調査 (測線間隔 10 マイル、水深～1,000m) 夜間：エコシステム調査 (測線間隔 30 マイル、5 地点/測線)	昼間：底魚資源調査 (調査グリッド 10 マイル、水深～1,500m) 夜間：エコシステム調査 (測線間隔 30 マイル、5 地点/測線)
現有調査船 (AMA 号)	昼間：底魚資源調査 (水深～200m、調査グリッド：10 マイル) (水深 200～800m、Al Hassani 号使用)	昼間：浮魚資源調査 (測線間隔 10 マイル、水深～1,000m)
現有調査船 (CAI 号)	昼間：底魚モニタリング調査 (水深～800m、調査グリッド：10 マイル) (1 年目：AMA 号との精度較正、2 年目：新規調査船との精度較正、3 年目：廃船)	

### 3.1.4 調査項目・内容

#### (1) 浮魚資源調査

##### ①音響調査

現有調査船 AMA 号に搭載されている計量魚探は資源調査に一般的に用いられている 2 周波 (38/120 kHz) である。新規調査船では、INRH の方針 (より複数の周波を用いることによって、現在進められている調査設計や解析段階の研鑽に加え、調査に活用されるハードウェアにおいても魚種判定の精度を高める) を踏まえて、以下の理由より、4 周波 (18/38/120/200 kHz) を用いた調査を行う。

- 18kHz と 200kHz を加えることにより、小型浮魚の識別をより効率的に行える (例えば、サバは 18、38、120、200 kHz のどの周波数にも非常に高い反射を示す特性がある。欧州におけるニシンやタラは 18kHz で最も強い反射を示し周波数が大きくなるにしたがって反射が小さくなる)。
- 200 kHz は、動物プランクトン層の識別と同層の除去に有用である。

##### ②中層トロール調査

過去のデータとの互換性を考慮して、現有調査船 AMA 号と漁獲効率が同様の中層トロール網を導入する。ただし、現状では、ネットからの逃避に長ける浮魚類のサンプリングが充分に出来ていないため、ワープ長を自動的に調整できる「オートテンションウインチシステム」を導入するとともに、技術協力を通して中層トロール技術を向上させる。サンプリングした浮魚は、魚種別に、体長・体重、性別、成熟度、肥満度、脂肪分、胃の内容物、生殖巣重量等の測定、生物学的データを収集する。

#### (2) 底魚資源調査

##### ①着底トロール調査

タコ用 (水深 0～200m) 及び底魚・エビ用 (水深 200～800m) の 2 種類の底曳網を導入し、面積密度法による資源量調査を行う。現有調査船 CAI 号の漁獲データとの互換性を考慮し、漁獲効率が同様の網とする。サンプリングした底魚は、浮魚と同様の生物学的データを収集する。

##### ②深海トロール調査

深海エビ用 (800～1,500m) の底曳網を新たに開発・導入し、面積密度法による資源量調査を行う。サンプリングした底魚は、浮魚と同様の生物学的データを収集する。

#### (3) エコシステム調査

エコシステム調査は、現有調査船では部分的な調査しか行うことができず、CTD 調査 (水温、塩分、DO、クロロフィル等) のほか、不定期にプランクトン、魚卵・稚仔魚のサンプリング調査

が行われてきたにすぎない。新規調査船では、「モ」国水域で過去に外国調査船により実施された調査項目を網羅する。

調査項目別の調査方法は以下の通りである。

①海洋生物調査

- ・ 植物プランクトン：フローカムによる表層分布・定量化（表面分布）
- ・ 動物プランクトン：マルチネットによるサンプリング→湿重量測定、種の同定・定量化（鉛直分布）
- ・ 魚卵：CUFES による採集・計数（表面分布）
- ・ 稚仔魚：マルチネットによるサンプリング→種の同定、重量測定（表面及び鉛直分布）
- ・ 底生生物：採泥器によるサンプリング→種の同定、重量測定（平面分布）

②海洋物理調査

- ・ 海底地形：マルチビームエコーサウンダーによる測深と海底地形図作成
- ・ 水質：CTD による水温・塩分・DO・クロロフィル-a・pH・透明度の現場測定（鉛直分布）  
TS による水温・塩分の現場測定（表面分布）
- ・ 栄養塩（ $PO_4$ 、 $N-NO_3$ 、 $N-NO_2$ 、 $N-NH_4$ ）：採水→陸上の研究室へ持ち帰り・分析
- ・ クロロフィル-a：CTD による現場測定（鉛直分布）、FRRF による現場測定（表面分布）
- ・ アルカリ度/総炭素量：採水→研究室へ持ち帰り・分析
- ・ 流向・流速・潮位：ADCP による水層別現場測定（鉛直分布）、固定式流向流速計及び水位計による経時変化の現場測定（湧昇流域）
- ・ 海底堆積土：採泥器によるサンプリング→船内で粉碎・選別処理→陸上の研究室へ持ち帰り・分析（粒度組成/含水量/炭化水素量/比重）
- ・ 気象：気象ステーションによる気温、湿度、気圧、風向・風速の現場測定

③大型生物調査

- ・ 海鳥、海棲哺乳類：目視による羽数・頭数調査（水平分布）

現有及び新規調査船による調査項目及び精度は下表の通りである。

表 3-3：現有及び新規調査船による調査項目の比較

調査項目		現有船 AMA 号	現有船 CAI 号	新規調査船		
資源量調査	海洋環境	水質(水温/塩分/pH/DO/透明度)	CTD (水深 500m 迄)	-	CTD (水深 1,500m 迄)	
	浮魚資源	音響調査	2 周波	-	4 周波+計量カ-	
		曳網調査	水深 500m 迄の水域	-	水深 1,000m 迄の水域	
	底魚資源	曳網調査	水深 800m 迄	水深 800m 迄	水深 1,500m 迄	
	深海資源	曳網調査	-	-	-	
エコシステム調査	大型生物	海鳥/海生哺乳類	-	-	目視 (分布)	
	海洋生物	植物プランクトン	BONGO (単層) (水深 500m 迄)	-	-	サンプル採取 (表層・多層) (水深 1,500m 迄)
		動物プランクトン	同上	-	-	同上
		魚卵	-	-	-	同上
		稚仔魚	BONGO (単層) (水深 100m 迄)	-	-	同上
		ベントス	-	-	-	サンプル採取(水深 1,500m 迄)
	海洋物理	海底地形	-	-	-	地形図(水深 1,500m 迄)
		水温/塩分/pH/DO/透明度	CTD (水深 500m 迄)	-	-	CTD (水深 1,500m 迄)
		アルカリ度/総炭素量	-	-	-	採水・分析 (表層・鉛直)
		栄養塩	-	-	-	採水・分析 (表層・鉛直)
		クロロフィル量	ROSETTE (水深 500m 迄)	-	-	現場測定 (表層・鉛直) (水深 1,500m 迄)
		流向・流速	-	-	-	現場測定 (鉛直・経時)
		海底堆積土	-	-	-	採泥・分析 (粒度組成/含水量/炭化水素量/比重)

### 3.1.5 調査計画

#### (1) 新規調査船

##### 1) トロール調査及び海洋調査地点数ならびに浮魚音響調査距離

##### ① 秋季調査 (エコシステム調査+浮魚調査)

調査項目	調査回数				合計
	大西洋南部 (Cap Blanc~Cap Boujdor)	大西洋中部 (Cap Boujdor~Cap Cantin)	大西洋北部 (Cap Cantin~Cap Spartel)	地中海 (Cap Spartel~Saida)	
調査測線数	35	52	30	49	166
着底トロール	0-200m	27	18	10	6
	200-800m	8	10	10	7
	800-1,500m	10	11	9	3
CTD / ロゼット採水	145	165	100	105	515
ボンゴ / マルチネット	65	85	50	70	270
海底堆積土	33	43	25	35	135
表層トロール	80	80	50	35	245
中層トロール	12	13	7	5	36
海底地形	10	11	8.5	2.5	32
音響調査距離(海里)	2087	2516	1228	692	6523
測線間距離(海里)	435	794	392	214	1834

(備考) CTD/ロゼット採水：調査測線 (30 海里間隔) あたり 5 地点+表層トロール調査地点で実施。

ボンゴ/マルチネット及び海底堆積土：調査測線 (30 海里間隔) あたり 5 地点で実施。

表層トロール：既存調査船「AMA 号」による曳網回数とほぼ同じ曳網回数を想定。

中層トロール：2 日に 1 回 (魚群に遭遇した場合)

着底トロール：調査グリッド(10 平方マイル)あたり 1 回

海底地形：各深海トロール地点 (800~1,500m)

音響調査：既存調査船「AMA 号」とほぼ同じ距離を想定 (調査測線：10 海里間隔)。

##### ② 春季調査 (エコシステム調査+底魚調査)

調査項目	調査回数				合計
	大西洋南部 (Cap Blanc~Cap Boujdor)	大西洋中部 (Cap Boujdor~Cap Cantin)	大西洋北部 (Cap Cantin~Cap Spartel)	地中海 (Cap Spartel~Saida)	
調査測線数	13	17	10	14	54
着底トロール	0-200m	53	35	20	11
	200-800m	16	19	20	41
	800-1,500m	19	22	17	5
CTD / ロゼット採水	186	204	132	162	683
ボンゴ / マルチネット	65	85	50	70	270
海底堆積土	33	43	25	35	135
表層トロール	13	17	10	14	54
中層トロール	7	9	5	7	27
海底地形	19	22	17	5	63
音響調査距離(海里)	1276	1336	874	773	4259

(備考) CTD/ロゼット採水：調査測線 (30 海里間隔) あたり 5 地点+表層・中層・着底トロール調査地点で実施。

ボンゴ/マルチネット及び海底堆積土：調査測線 (30 海里間隔) あたり 5 地点で実施。

表層トロール：調査測線 (30 海里間隔) あたり 1 回 (魚群に遭遇した場合)

中層トロール：調査測線 (30 海里間隔) 2 本に 1 回 (魚群に遭遇した場合)

着底トロール：調査グリッド(10 平方マイル)あたり 1 回

海底地形：各深海トロール地点 (800~1,500m)

音響調査：調査測線 (30 海里間隔)

##### 2) 採水及び稚仔魚採集サンプル数 (春・秋季各 1 回)

調査水域	調査測線数	サンプル数					
		沿岸域(水深 20~500m)			深海域(水深 500~1500m)		
		20-100 (6 層)	100-200 (6 層)	200-500 (4 層)	500-800 (2 層)	800-1200 (2 層)	1200-1500 (2 層)
大西洋南部 (Cap Blanc - Cap Boujdor)	13	78	78	42	26	26	26
大西洋中部 (Cap Boujdor - Cap Cantin)	17	102	102	68	34	34	34
大西洋北部 (Cap Cantin - Cap Spartel)	10	60	60	40	20	20	20

モロッコ国漁業調査船建造事業準備調査  
- ファイナル・レポート -

地中海 (Cap Spartel - Saida)	14	84	84	56	28	28	28
合計	54	324	324	206	108	108	108

(2) 現有調査船

1) AMA号

① 秋季調査 (底魚モニタリング調査)

a) 水深 0~200m

調査項目	調査回数					
	大西洋南部 (Cap Blanc~Cap Boujdor)	大西洋中部 (Cap Boujdor~Cap Cantin)	大西洋北部 (Cap Cantin~Cap Spartel)	地中海 (Cap Spartel~Saida)	合計	
調査測線数					0	
着底トロール	0-200m	120	25	55	30	230
	200-800m	0	0	0	0	0
	800-1,500m	0	0	0	0	0
CTD / ロゼット採水	20	8	15	5	48	
ボンゴ / マルチネット	0	0	0	0	0	
海底堆積土	0	0	0	0	0	
表層トロール	0	0	0	0	0	
中層トロール	0	0	0	0	0	
海底地形	0	0	0	0	0	
音響調査距離 (海里)	1200	250	550	300	2300	

b) 水深 200~800m

調査項目	調査回数					
	大西洋南部 (Cap Blanc~Cap Boujdor)	大西洋中部 (Cap Boujdor~Cap Cantin)	大西洋北部 (Cap Cantin~Cap Spartel)	地中海 (Cap Spartel~Saida)	合計	
調査測線数					0	
着底トロール	0-200m	0	0	0	0	0
	200-800m	34	15	50	30	129
	800-1,500m	0	0	0	0	0
CTD / ロゼット採水	5	4	10	10	29	
ボンゴ / マルチネット	0	0	0	0	0	
海底堆積土	0	0	0	0	0	
表層トロール	0	0	0	0	0	
中層トロール	0	0	0	0	0	
海底地形	0	0	0	0	0	
音響調査距離 (海里)	340	150	500	300	1290	

(備考) CTD/ロゼット採水：着底トロール地点 3~6 地点につき 1 回実施。

着底トロール：既存調査船「CAI号」による曳網回数とほぼ同じ曳網回数を想定。

音響調査：着底トロールの調査水域で実施。

② 春季調査 (浮魚調査)

調査項目	調査回数				
	大西洋南部 (Cap Blanc~Cap Boujdor)	大西洋中部 (Cap Boujdor~Cap Cantin)	大西洋北部 (Cap Cantin~Cap Spartel)	地中海 (Cap Spartel~Saida)	合計
調査測線数	35	52	30	49	166
着底トロール	0-200m	0	0	0	0
	200-800m	0	0	0	0
	800-1,500m	0	0	0	0
CTD / ロゼット採水	132	148	90	91	461
ボンゴ / マルチネット	52	68	40	56	216
海底堆積土	0	0	0	0	0
表層トロール	80	80	50	35	245
中層トロール	0	0	0	0	0
海底地形	0	0	0	0	0
音響調査距離 (海里)	2087	2516	1228	692	6523
測線間距離 (海里)	435	794	392	214	1834

(備考) CTD/ロゼット採水：調査測線 (30 海里間隔) あたり 4 地点+各表層トロール地点で実施。

ボンゴ/マルチネット：調査測線 (30 海里間隔) あたり 4 地点で実施。

表層トロール：現状とほぼ同じ曳網回数を想定。

音響調査：現状とほぼ同じ距離を想定。

2) CAI 号 (底魚モニタリング調査)

①AMA 号との精度較正 (1 年次) のための調査地点数

調査水域	曳網調査		海洋調査	定点間移動(マイル)
	0-200m	200-800m	CTD	
大西洋南部 (Cap Blanc - Cap Boujdor)	120	34	0	1540
大西洋中部 (Cap Boujdor - Sidi Ifni)	25	15	0	400
大西洋北部 (Sidi Ifni - Cap Spartel)	55	50	0	1050
地中海 (Cap Spartel - Saidia)	30	30	0	600
合計	230	129	0	3590

②新規調査船との精度較正 (2 年次) のための調査地点数

調査水域	曳網調査		海洋調査	定点間移動(マイル)
	0-800m	800-1500m	CTD	
大西洋南部 (Cap Blanc - Cap Boujdor)	87	0	0	870
大西洋中部 (Cap Boujdor - Sidi Ifni)	103	0	0	1030
大西洋北部 (Sidi Ifni - Cap Spartel)	62	0	0	620
地中海 (Cap Spartel - Saidia)	72	0	0	720
合計	324	0	0	3240

詳細な調査・航海計画は、付属資料 3 に示す。

### 3.2 新規調査船に求められる要件 (設計条件)

#### 3.2.1 耐航性能

音響調査及び海洋観測における計測データの精度向上と安全に定点観測が行なえるよう、減揺タンクと大型のビルジキールを装備する。減揺タンクは可変周期型とし、本船の作業状態において減揺率 50%が期待できるように設計する。ビューフォート風力階級 7 (13.9~17.1m/s)、有義波高さ 4mにおいて、減揺タンク非作動時に横揺れ角 10 度以内 (片振幅) を目標とする (後述のプラン A にのみ適用)。

#### 3.2.2 必要乗船人員数

現有調査船の乗船員数は、「AMA 号」が 21 名 (乗組員 14 名、調査員 7 名)、「CAI 号」が 25 名 (乗組員 16 名、調査員 9 名) である。新規採用乗組員および現有調査船の実績を踏まえ、調査員に関しては、昼間と夜間の調査を行うことから、昼間と夜間の 2 チーム編成を可能にするため増員する。

以上より、下記の定員を基本とする。

士官・部員				その他の乗船者	
船橋部	機関部	甲板部	司厨部	調査員	共同研究者
船長	機関長	甲板長	司厨長	首席調査員	教授
第 2 船長	第 2 機関長	甲板手	司厨員	調査員 (14)	大学院生 (4)
3 等当直航海士	3 等当直機関士	甲板員 (4)	給仕		
4 等航海士	4 等機関士				
電気技士	操機長				
	機関員				
5 名	6 名	6 名	3 名	15 名	5 名
				総合計	40 名

(備考) 上表は後述のプラン A の場合の乗船員数を示す。プラン B の場合は共同研究者 5 名を除く合計 35 名とする。

### 3.2.3 航海日数（燃料油、清水タンク等の容量）

#### ①燃料油タンク

6-1 章に示す各調査水域（大西洋北部、中部、南部ならびに地中海の 4 水域）での調査・航海を無補給で行えるだけの容量とする。すなわち、最大調査航海日数（大西洋南部）に必要な燃料に加えて、不測の事態に対応できるように 5 日分（船速 10 ノット時）の燃料を積み込めるよう配慮する。

#### ②清水タンク

各調査航海の内、最大調査日数 25.8 日に 20%の余裕をみて最低 30 日分の清水を積載できる容量とする。また、国際航海を行う場合には、45 日分の清水タンクを設置する。飲料用と雑用を合せて、1 人 1 日あたりの清水使用量は 30L/人・日とする。

#### ③糧食冷蔵庫等

肉庫 5L/人日、魚庫 1L/人日、野菜庫 10L/人日、乾物庫 10L/人日として、最低 30 日分の食糧を積載できる容量とする。国際航海を行う場合には、45 日分を貯蔵できる容量とする。

#### ④魚倉（後述のプラン A にのみ装備）

現有調査船の浮魚調査での漁獲実績 (2,908Kg/航海) より、航海日数が約 2 倍になること、積み付けを 0.5 として、魚倉容積を約 12m<sup>3</sup>とする。

$$2,908(\text{kg}) \times 2 \text{ 倍} / 0.5(\text{m}^3/\text{kg}) = 11.6\text{m}^3$$

魚倉の冷却方式はグリッドコイル式とし、保持温度はマイナス 20℃とする。

### 3.2.4 必要な機関出力・速力

①航海速力：満載状態、シマージン 15%、主機負荷 85%において、12.5 ノット以上とする。

②主機出力：上記の航海速力を満足する中速ディーゼル機関（回転数 750min<sup>-1</sup>以下）とする。

### 3.2.5 調査作業スペース、調査機材の保管・収納スペース

操舵室（調査区画）、ウェット研究室、セミドライ研究室（海洋学）、セミドライ研究室（生物学）、ドライ研究室、CTD 格納庫のスペースは、次表の調査機材が配置できる広さとする。

A：資源評価調査用機材						
	操舵室 (観測区画)	ウェット 研究室	セミドライ (海洋学)	セミドライ (生物学)	ドライ 研究室	CTD 格納庫
計量魚探、計量ソナー	●				●	
スキャニングソナー	●					
海底地形探査装置 (マルチビームエコーサウンダー)	●				●	
同期制御装置					●	
漁網監視装置	●					
船付き音響式 多層流向流速計(ADCP)	●					
CTD取付け型音響式 多層流向流速計(L-ADCP)						●
魚体長測定装置、各種電子天秤		●				
顕微鏡類				●		
冷凍庫		●				
超低温冷凍庫、試薬用保管庫				●		
B-1：エコシステム調査用機材（海洋物理学）						
	操舵室 (観測区画)	ウェット 研究室	セミドライ (海洋学)	セミドライ (生物学)	ドライ 研究室	CTD 格納庫
CTDシステム	●					●
採水システム						●
蛍光光度計(FRRF)、サーモサリノメーター、 係留型流向流速計、水圧式潮位計			●			
同 係留システム、マルチコアラ			倉庫			
自動気象観測装置	●					
全アルカリ度及び 無機炭素量計測器、純水製造装置、超純 水製造装置、電動ふるい、堆積物粉砕器、 オープン、pHメーター、電子天秤			●			
X線透過式粒度分布測定装置				(INRH本部)		

モロッコ国漁業調査船建造事業準備調査  
- ファイナル・レポート -

B-2 : エコシステム調査用機材 (海洋生物学)						
	操舵室 (観測区画)	ウエット 研究室	セミドライ (海洋学)	セミドライ (生物学)	ドライ 研究室	CTD 格納庫
フローカム、魚卵サンプラー(CUFES)、電子 天秤、顕微鏡類				●		
マルチネット、ボトムグラブ				倉庫		

### 3.2.6 乗組員居住スペースの設定基準

居室の配置は、次表の設備と広さを満足するものとする。

室名	仕様	部屋数	位置	床面積 <sup>(注1)</sup>
船長、第2船長、 機関長、第2機関長	1名部屋 (少なくとも船長室及び機関長室はシャワー付)	4	船首楼甲板 又は船楼甲板	6 m <sup>2</sup> 以上
3等当直航海士、4等航海士、3等当直 機関士、4等機関士、電気技士	1~2名部屋 (通信士は1名部屋)	3~5	船首楼甲板 又は上甲板	6 m <sup>2</sup> 以上
甲板長、司厨長、司厨員、 操機長、機関員	1~2名部屋 (甲板長、司厨長、操機長は1名部屋)	4~5	上甲板又は 第2甲板 <sup>(注2)</sup>	5 m <sup>2</sup> 以上
給仕、甲板手、甲板員(4)	2名部屋	3	第2甲板 <sup>(注2)</sup>	7 m <sup>2</sup> 以上
主席調査員	1名部屋 (シャワー付)	1	船首楼甲板 又は船楼甲板	6 m <sup>2</sup> 以上
調査員 (14)	2名部屋	7	上甲板又は 第2甲板 <sup>(注2)</sup>	7 m <sup>2</sup> 以上
共同研究者 教授 (後述のプランAにのみ適用)	1名部屋	1	第2甲板 <sup>(注2)</sup>	6 m <sup>2</sup> 以上
大学院生 (4) (後述のプランAにのみ適用)	2名部屋	2	第2甲板 <sup>(注2)</sup>	7 m <sup>2</sup> 以上

(注1) 床面積には、寝台及びロッカーの床面積を含む。ただしシャワー区画の床面積は除く。

(注2) 第2甲板は、喫水線より下の位置にある。

### 3.2.7 その他

#### ①水中放射雑音レベル

音響調査性能の向上のため、船体構造における防振・防音対策、低騒音・低振動の主機や推進機及び各種機器の採用などにより、船体が水中に放射する振動・騒音レベルを国際海洋調査学会 (以下「ICES」という。) の要求レベル以下とする。

水中放射雑音レベル:

船体右舷の30mないし100mの点で、無指向性ハイドロフォンを深度10mないし20mにつるし、音響調査船速10ノットの雑音を測定する。この雑音音圧レベルを帯域幅と距離に対して補正し、雑音スペクトルレベルを求め、その値が以下のICES基準を満たす。

ICES 基準: 100Hz から 1,000Hz では  $135-1.66\log(f)$  以下、  
1kHz から 100kHz では  $130-22\log(f/1000)$  以下 (fは周波数<Hz>)  
上記の単位: dB(0dB=1 $\mu$ PA/Hz<sup>1/2</sup> at 1m)

#### ②船内騒音及び振動レベル

居室等の騒音レベルについては、航海時(85%出力)に、IMO Res. A468(VII)に準拠した次の値以下とするとともに、振動については、ISO 6954:2000を満足する。

居室 : 60dB (A) 以下  
食堂、研究室 : 65dB (A) 以下  
機関管制室、機関工作室 : 75dB (A) 以下

#### ③発電機

バウラスター、甲板機械等油圧装置および一般所要電力給電用として、主ディーゼル発電機2台を装備する(加えて、後述のプランAには停泊用ディーゼル発電機1台を装備)。

動力電源は AC380V、50Hz とし、発電機の運転台数は、通常航海・調査観測状態で 1 台運転、出入港・漁撈作業状態で 2 台運転とする。また、発電機関は騒音をできる限り防止する措置を施すとともに、強固な共通台板上に設け、二重防振支持する。

#### ④システム操船装置

CTD 等の観測時における定点保持、曳航体観測時における長時間の微速一定船速航行、指定された観測線に沿って航走するトラッキング等、高度な操縦性能が要求されるため、高揚力舵・可変ピッチプロペラ・バウスラスタを統合制御して、船を前後進、旋回、その場回頭、平行移動等の運動ができるシステム操船装置を備える。

#### ⑤漁撈設備

新規調査船は、浮魚資源調査と底魚資源調査を行うため、漁撈設備として中層トロールと着底トロールの両方を必要とする。また、中層トロール技術を有する職員がいないため浮魚のサンプリングが十分に出来ていないことを踏まえ、自動漁撈装置（オートテンションウインチシステム）を装備するとともに、漁具換装を効率的に実行できるようにするため中層及び着底のトロール網それぞれの専用ネットウインチを設置する。

#### ⑥漁獲物処理室

新規調査船は、漁獲物の処理を暴露部で行なわないようにするため、船楼甲板下（上甲板上）に漁獲物処理室を設け、魚を船楼甲板から直接、室内の魚溜りに落とし、そこからベルトコンベヤーにて漁獲物を搬送できるようにする。加えて、後述のプラン A には、漁獲物処理室に隣接して、魚倉を設ける。魚倉の容積は約 12m<sup>3</sup>、保持温度は-20℃とする。

#### ⑦船型と曳網力

船尾スリップウェイを持つ全通二層甲板トロール船型(Double deck)とし、次に示すトロールが可能な曳網力を有すること。

- ・中層トロール：水深 20～1,000m で、曳網速力 5 ノット、浮魚類対象
- ・着底トロール：水深 0～200m で、曳網速力 4 ノット、タコ類対象
- ・着底トロール：水深 200～800m で、曳網速力 4 ノット、底魚・エビ類対象
- ・深海トロール：水深 800～1,500m で、曳網速力 3 ノット、深海エビ対象

#### ⑧便所・浴室等

女性調査員が乗船することに留意して、女性専用に使所、浴室及び洗面所を設ける。

#### ⑨船内 LAN システム、

航海情報、機関情報、気象情報及び海洋観測情報を収集し、船内各所の端末表示装置へ情報提供するほか、サーバーに記録された各機器の情報を端末表示装置へ提供する船内 LAN システムを装備する。

#### ⑩予備品管理システム等

機器の性能維持と保守、管理の合理化を図るため予備品管理システム及び保守管理システムを装備する。

#### ⑪船級、資格、航行区域

日本海事協会 (NK) NS\* (Fisheries Research Ship)、MNS\* を取得する。  
国際航海とし、GMDSS 上の航行区域は A1+A2+A3 海域とする。

#### ⑫適用法規及び検査

次の法規に基づいて建造し、関係官庁の検査を受ける。

- 1) 日本海事協会による船級規則

(Rules and Regulations of the Classification issued by NK)

- 2) 1969年の船舶のトン数の測度に関する国際条約  
(International Convention on Tonnage Measurement of Ships, 1969)
- 3) 1972年の海上における衝突の予防のための国際規則、最新の改正を含む  
(International Regulation for Preventing Collisions at Sea, 1972 including latest amendments)
- 4) 1974年の海上における人命の安全のための国際条約、1988年の議定書及び最新の改正を含む  
(International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974 including its Protocol of 1988 and latest amendments)
- 5) 1973年の船舶による汚染の防止のための国際条約、1978年及び1997年の議定書、最新の改正を含む  
(International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 and 1997 relating thereto and including latest amendments)
- 6) 1988年の議定書により修正された1966年の満載喫水線に関する国際条約、及び2003年の改正  
(Protocol of 1988 relating to the International Convention on Load Lines, 1966 as amended in 2003)
- 7) 1982年の国際電気通信条約、最新の改正を含む  
(International Telecommunication Convention, 1982 including latest amendments)
- 8) 2001年の船底防汚システムの管理に関する国際条約  
(International Convention on the Control of Harmful Anti-Fouling System on Ships, 2001)
- 9) 2008年の非損傷時復原性規則 (2008 ISコード)  
(Adoption of the International Code on Intact Stability, 2008(2008 IS CODE))

なお、以下の2つの条約/国際基準に関しては、「モ」国では漁業調査船は「漁船」というカテゴリーに位置づけられていることから、適用対象外となる。

- 1) 2006年の海事労働条約 (MLC 2006 : Maritime Labour Convention, 2006 - ILO)
- 2) 2008年の特殊目的船コード (SPS 2008 : Code of Safety for Special Purpose Ships, 2008 - IMO)

### 3.3 各種調査を行うための設備・機器類

#### 3.3.1 選定基準

水産資源の生物学的特徴や資源状況及び海洋環境（水産生物の生息環境）に関するデータは、科学的根拠に基づく資源管理や海洋の環境・生物多様性の保全の推進に必要不可欠である。今般計画されている漁業調査船の主要目的は、音響技術を用いた調査及びサンプリング調査を通じて、資源量評価のための調査及びエコシステム調査の推進に資することである。このために必要となる調査機器・機材については、INRH側の要請内容や背景、当該調査船に求められる調査機能・精度を考慮しながら、各機材の設置・搭載の必要性及び妥当性について検討を行った。その際、以下の方針を原則として選定を行った。

- ① 行政ニーズ、漁業者等の産業ニーズ、大学等の教育・研究ニーズに照らし妥当であること。
- ② 調査データの精度等調査研究の質の向上や水深等調査海域の拡大については、今後の調査戦略・目標に照らし必要不可欠なものであること、また、最近の世界的・地域的なニーズに基づいたものであること。
- ③ 新たに導入する新漁業調査船が、それに搭載される諸調査研究機器を含め、INRHの研究者、乗組員のこれまでの経験・能力に照らし、十分に活用され、遊休化することのないこと。
- ④ 海水の成分分析やプランクトンの同定のように、解析作業の迅速化が必須であり船上での処理が理想的なものがあるが、調査機器・機材の選定にあっては、従来、陸上で行われていた作業の実態と問題点に関する検証を通じて、船上処理あるいは船上備付けの妥当性が

認められるものであること。

### 3.3.2 計画されている調査と調査機器・機材の関係

計画されている調査は、「資源評価調査」と「エコシステム調査」の2つの調査分野に大別される。「資源評価調査」は、漁具、CTD、多層曳きネット等によるサンプリング調査ならびに計量魚探やソナー等を活用した音響調査を通じて実施される。他方の「エコシステム調査」は、海洋物理・海洋環境調査及び生物学的調査から構成されるものであり、同様に、音響調査とデータ・サンプリング調査によって実施される。それぞれの調査手法を通じて、各種調査項目が①測定・採集→②処理・分析→③保管されることになる。これら調査分野、調査手法ならびに調査機器・機材の相関関係については、下図に示す通りである。

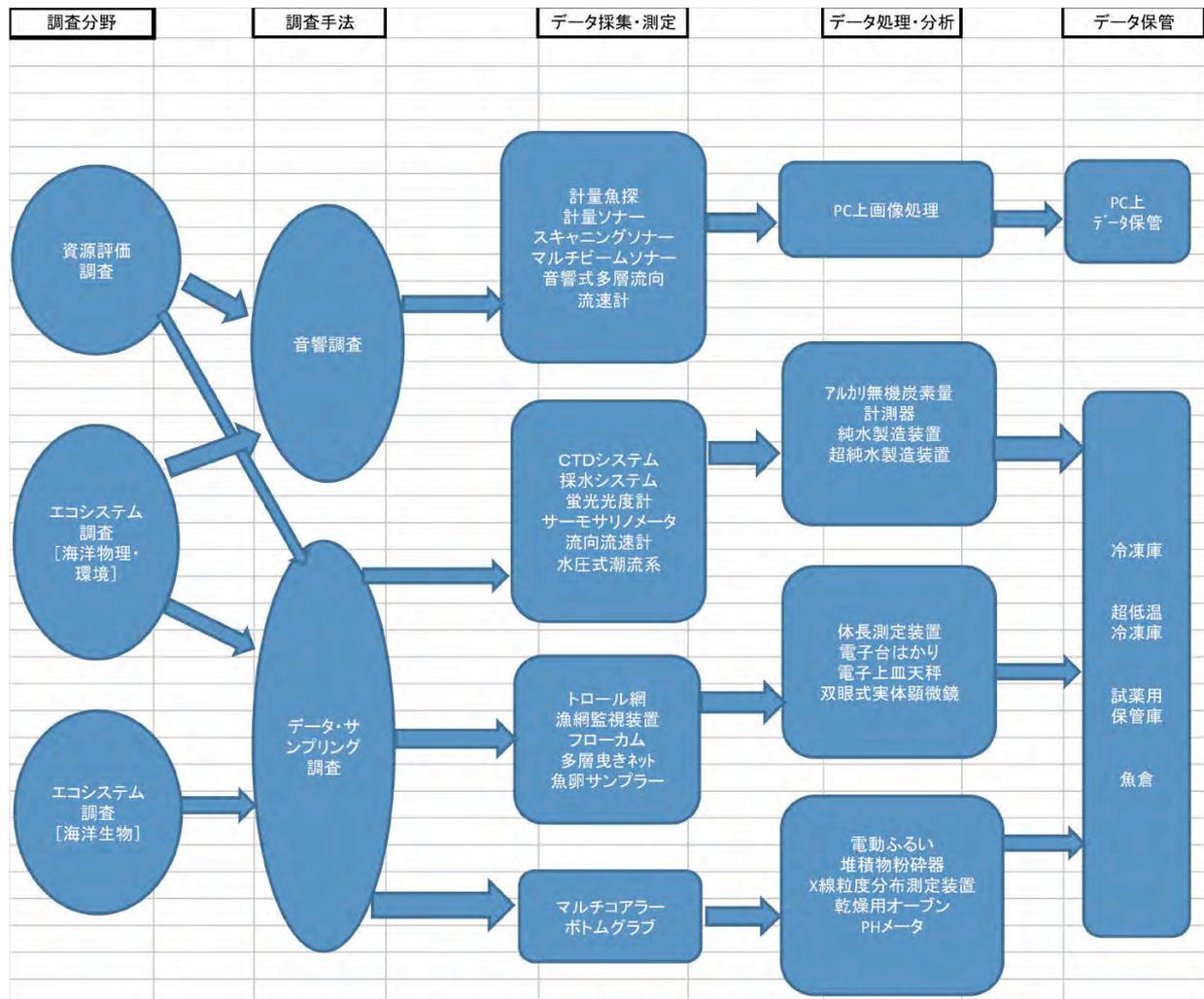


図 3-2：計画されている調査と調査機器・機材の関係

### 3.3.3 調査機器・機材

上記 3.3.1 及び 3.3.2 を踏まえ、資源評価調査及びエコシステム調査に必要となる調査機器・機材について選定作業を行った。その結果、当該調査船に必要十分かつ妥当と判断された主要な調査機器・機材は以下の通りである。

モロッコ国漁業調査船建造事業準備調査  
- ファイナル・レポート -

(1) 資源評価調査用機材

A. 音響調査機器

＜音響調査の設備・機器＞		数量	参考モデル	INRH使用経験	備考
A-①	計量魚探 4周波、 18/38/120/200kHz	1	シムラッドEK60	AMA号での使用実績あり。	現有調査船「AMA号」で通常用いられている38、120kHzに加え、浮魚の魚種判定の精度向上のため、新たに18kHzと200kHzの計4周波が妥当と考える。200kHzはプランクトン層の識別・分離にも有用である。
A-②	計量ソナー	1	シムラッドME70	経験者なし(技術移転の必要あり)。	先方の要望するMS70(マルチビームソナー)はドロップキールを必要とし、これを導入した場合、船体設計・構造に大きく影響し、2,000G/Tを越えることを余儀なくされるため却下した。代替案として、ME70(マルチビームエコーサウンダー)+SX-90(全周スキャンソナー)を導入する。
A-③	スキャンソナー	1	シムラッドSX90	AMA号及びCAI号での使用実績あり。	
A-④	海底地形探査装置 (マルチビームエコーサウンダー)	1	シムラッドEM710	スペイン調査船(Visconde D'Eza号(2004~2005)、Emma Barden号(2009)、Heripercas号(2009))での経験あり(2名)。	海底地形図に対する漁業者団体の強い要望があること、深海漁業資源開発のために海底地形の情報を観測・蓄積することは不可欠である。EM300(測深能力5000m)の要求であるが、対象水深1500mに合せて、より安価で浅海域での精度がより高い、EM710(測深能力1500m)を導入する。
A-⑤	同期制御装置	1	シムラッドK-SYNC	自動制御のため経験不要。	音響調査機器を同時使用する際に同期調整を行うために必要。
A-⑥	漁網監視装置	1	スキャンマー Scanbas	CAI号、AMA号での使用実績あり。	中層トロール網の網形状等を表示するために必要。
A-⑦	船付き音響式多層流向流速計(ADCP)	1	RDI社 VM-150	ロシアATLANTINO号及び上記スペイン船での経験あり(2名)。	船付き型ADCP(VM-150)は水深400mまでしかカバーできないことから、400m~1,500mまでの流向・流速を測定するため、CTDに取付け可能なL-ADCPを導入する。
A-⑧	CTD取付け型音響式多層流向流速計(L-ADCP)	1	RDI社 L-ADCP	同上	

B. トロール調査機材

＜トロール漁具＞		数量	参考モデル	INRH使用経験	備考
A-⑨	中層曳き網	2		AMA号での使用実績	1組は予備用
A-⑩-1	底曳網	2		CAI号での使用実績	同上
A-⑩-2	底曳網	2		同上	同上
A-⑩-3	底曳網	2		現INRH職員(元民間トロール船船長)あり。	同上

C. 船上におけるデータとサンプル処理用機材

＜船上におけるデータとサンプル処理＞		数量	参考モデル	INRH使用経験	備考
A-⑪	魚体長測定装置	2		取扱容易につき問題なし。	
A-⑫	電子台はかり	1		汎用機器につき取扱の問題なし。	漁獲物の魚種別重量測定
A-⑬-1	電子上皿天秤	1		同上	魚体サンプルの重量測定
A-⑬-2	電子上皿天秤	1		同上	魚体の生殖巣等の器官の重量測定
A-⑭	双眼実体顕微鏡	1	NIKON AMZ1000	同上	
A-⑮	ルーチン倒立顕微鏡	1	Leica DM IL	同上	

D. 船上におけるサンプル保存用機材

＜船上におけるサンプル保存＞		数量	参考モデル	INRH使用経験	備考
A-⑯	冷凍庫	1		汎用機器につき取扱の問題なし。	魚体、水、堆積土の保存用(共用)
A-⑰	超低温冷凍庫	1		同上	魚の器官、内臓、鰓等の保存用(共用)
A-⑱	試薬用保管庫	1		同上	試薬等保管用(共用)

モロッコ国漁業調査船建造事業準備調査  
- ファイナル・レポート -

(2) エコシステム調査機材（海洋物理）

A. データ収集とサンプリング用機材

	<データ収集とサンプリング>		数量	参考モデル	INRH使用経験	備考
B-①	CTDシステム	水温、塩分、水深、蛍光光度計測耐圧6800m	1	SBE911Pplus	AMA号での使用実績あり。	通常の採水深度は、0、10、20、30、50、75、100、200、300、500、1,000、1,500mの12層であるが、水温、塩分濃度などのプロファイルを見ながら、変化の大きい水層ではより密に採水する必要があることから、24本付けとする。また、採水量5Lは、栄養塩、DO、アルカリ度、総炭素量、クロロフィル等複数のパラメータの測定・CTD実測値との校正を行うのに必要である。
B-②	採水システム	ロゼット式5L×24本、転倒温度計付	1	SBE32	同上	
B-③	高速フラッシュ励起蛍光光度計(FRRF)	海水取水ポンプ付	1	Turner Designs 10AU™ Field Fluorometer	同上	クロロフィル-aの連続計測(表面分布)
B-④	サーモサリノメーター	水温・塩分測定	1		ロシアATLANTINO号での経験あり(4名)	水温・塩分の表面分布の把握
B-⑤-1	係留型音響式流向流速計	水温、塩分、水深、濁度、溶存酸素のセンサー付	4	アンデラ RCM 11	ドイツPOSEIDON号(2009)での経験あり(2名)	湧昇流域での流向・流速の連続観測(湧昇流域と沿岸域の2箇所と同時に測定し相関関係を把握するため2組必要である)
B-⑤-2	同 係留システム	フロート、ワイヤーロープ、アンカー、音響式リリース装置、水深3000m対応	2		同上	
B-⑥	水圧式潮位計	水圧式	1	アンデラ WLR7	ラグーン及び沿岸域での使用経験あり。	係留型流速・流向計と同じ観測地点の海底面に設置し、湧昇流域における潮位変動を連続して測定する。
B-⑦	マルチコアラー	海底堆積土の採集	1		IFREMERの機器をCAI号に搭載して調査実施(2009)	
B-⑧	自動気象観測装置		1		国家気象局の気象台での使用経験あり。	

B. 船上におけるデータ及びサンプル処理用機材

	<船上におけるデータとサンプル処理>		数量	参考モデル	INRH使用経験	備考
B-⑨	全アルカリ度及び無機炭素量計測器		1	MARINDA VINDTA 3C	スペインのメリカディス大学とのジブラルタル海峡共同調査(2007)の使用経験あり(2名)	測定パラメーターの固定が出来ないため、船内実験室で測定する必要がある。
B-⑩	純水製造装置	一般的な化学実験、器具洗浄用	1	アドバンテック東洋 RFP542HA	INRH研究室にあり。	各実験室で併用
B-⑪	超純水製造装置	魚の組織・器官を洗浄に使用	1	アドバンテック東洋 RFU414CA/CB	同上	各実験室で併用
B-⑫	電動ふるい	堆積土の前処理	1		同上	
B-⑬	堆積物粉砕器	堆積土の前処理	1		スペインでの研修受講者あり(1名)	
B-⑭	X線透過式粒度分布測定装置	海底堆積物用、0~2,000ミクロン	1	SediGraph 5100	経験者なし(技術移転の必要あり)	サンプル持ち帰り陸上で分析可能。INRH中央研究所にも同装置はないため、本事業で導入する(INRH中央研究所に設置)。
B-⑮	乾燥用オープン	0-250℃、乾重量/含水量測定	1	Memmert Type 300	汎用機器につき問題なし。	堆積土、プランクトンの乾燥に必要である。
B-⑯	pHメーター	土壌用、表示:pH0.01	1		同上	海底堆積土のpH測定
B-⑰	電子天秤	最大ひょう量3kg 精度0.1g	1		同上	堆積土の湿重量および乾重量の測定

(3) エコシステム調査機材（海洋生物）

A. データ収集とサンプリング用機材

	<データ収集とサンプリング>		数量	参考モデル	INRH使用経験	備考
C-①	フローカム	0.2-200um	1	Fluid Imaging Technologies FlowCam	経験者なし(技術移転の必要あり)	植物プランクトン等の画像を取得してサイジング解析・定量化
C-②	多層曳きネット	開口部500×500 5ネットバッグ、 長さ250センチ、 メッシュ:150ミクロン	1	Hydro-Bios MultiNet Type Midi	ノルウエーNansen号、 フランス調査船での経験あり	水平曳き/垂直曳き兼用
C-③	魚卵サンプラー (CUFES)	ポンプ付	1		経験者なし(技術移転の必要あり)	魚卵の採集及び計数
C-④	ボトムグラブ	ベントスの採集	1	Van Veen	使用経験あり	

B. 船上におけるデータ及びサンプル処理用機材

	<船上におけるデータとサンプル処理>		数量	参考モデル	INRH使用経験	備考
C-⑤	電子上皿天秤	最大秤量 800g 精度 0.01g	1		汎用機器につき問題なし。	プランクトン、魚卵、稚仔魚等の重量測定
C-⑥	双眼実体顕微鏡	カメラ付き	1	NIKON AMZ1000	同上	魚卵、稚仔魚の観察
C-⑦	ルーチン倒立顕微鏡	3眼鏡出力、 10x18アイピース、 カメラ付き	1	Leica DM IL	同上	プランクトンの観察

上記の参考モデルのうち、計量魚探、計量ソナー、スキヤニングソナー、マルチビームエコーサウンダー、多層曳きネットは、以下の通り、複数のモデルについて比較検討を行った。

①計量魚探

検討方針： 国際的認知度の高い SIMRAD 製(ノルウェー)と SONIC 製(日本)との比較を行う。  
要求事項： 4 周波 (18, 38, 120, 200kHz) を有する計量魚探であること。

	SIMRAD EK60	SONIC KFC-3000
概略仕様	18, 38, 120, 200kHz の 4 周波	38, 70, 120kHz の 3 周波
導入実績	・ Oscar Dyson (18/38/70/120/200kHz の 5 周波) ・ Henry Bigelow (18/38/70/120/200kHz の 5 周波) ・ Pisces (18/38/70/120kHz の 4 周波) ・ 陽光丸 (18/38/70/120kHz の 4 周波) ・ 耕洋丸 (18/38/70/120/200kHz の 5 周波) ・ かごしま丸 (12/38/70/120kHz の 4 周波) *他外国船 70 隻、日本船 20 隻以上	水工研による NOAA との共同研究、南極条約に基づく国際共同研究などで活用された実績あり。 2009/10 兵庫県漁業調査船「たじま」 2005/11 水産工学研究所「たか丸」 2003/03 東北区水産研究所「若鷹丸」 2003/01 中央水研センター「蒼鷹丸」 *他日本船 10 隻以上
価格	¥51,930,000	¥20,780,000
現地代理店	有り	トルコ代理店より対応可能
備考	現時点では、国際的に最も認知度が高い世界標準モデル。	ICES などの加盟国の間でも広く認知されている。
総合評価	◎ (既存調査船での使用実績があり、国際的認知度が高い)	△ (価格は安く、国際的にも認知されているが今回の仕様を満足しない)

上記より、原案通り、SIMRAD EK60 を採用する。

②計量ソナー

検討方針： 海外製品としては SIMRAD 製が有名であるが機器の取扱難度が高いため、日本製 (FURUNO) との比較を行う。  
要求事項： 浮魚魚群の三次元構造が把握・計量できること。

モロッコ国漁業調査船建造事業準備調査  
- ファイナル・レポート -

	SIMRAD ME70	FURUNO FSV-30R
概略仕様	マルチビーム型 (70~120kHz) 送受波器は船底に固定	24kHz 送受波器は船底より上下移動
導入実績	・IMR (ノルウェー) ・NOAA に 6 台 ・Oscar Dyson ・Bell M. Shimada ・Reuben Lasker *他外国船 10 隻以上 ・西海区水研「陽光丸」	ノルウェー：LIBAS, KVANNØY, ZETA 日本：水産大学校「耕洋丸」、 まき網附属探索船「第1惣宝丸」
価格	¥144,000,000	¥41,410,000
現地代理店	有り	有り
備考	取扱が極めて困難。陽光丸では試験・微調整に約1年を要した。本機の運用上の課題は以下の通りである。 ①ビーム毎(周波数毎)のTSの算出 ②3次元的な平均TSの算出方法 ③斜め方向のビームの屈折による影響 ④較正ソフトウェアの開発 ⑤ノイズの影響を受けやすい。 ⑥解析ソフトEchoviewのライセンス更新が高価。	①エコー魚群量の表示 ②自動検出した魚群のID、移動方向、速度の算出 ③データの収録、再生、CSVファイル出力 ④魚群エコーの履歴をグリッド上に表示する2Dマップ機能搭載
総合評価	△ (画像の微調整が難しく、取扱上の難度が高い)	◎ (漁労用ソナーをベースに開発された計量ソナーであり、価格も安く取扱も比較的容易である)

上記の結果、現時点では運用面及びコスト面より FURUNO FSV-30R を採択するのが望ましいが、今後、SIMRAD ME70 の運用面での課題が解決される可能性も考えられる。よって、ここでは SIMRAD ME70 とし、本事業の詳細設計(入札図書作成)段階における周辺状況の変化を踏まえて再度検討することとする。

### ③スキャニングソナー

検討方針：一般的な漁労用ソナーであり、多数のメーカー品が存在する。ここでは海外製品として名高い SIMRAD 製と、性能が非常に高い日本製品 (FURUNO) を比較する。

要求事項：全周スキャニングソナーで、周囲の浮魚魚群を探査できること。

	SIMRAD SX90	FURUNO FSV-35	SONIC KCS-3220Z-C
概略仕様	20~30kHz 送受波器は船底より上下移動	21~27kHz 送受波器は船底より上下移動	24kHz 送受波器は船底より上下移動
導入実績	・G. O. Sars ・Oscar Dyson 他外国船 20 隻以上 ・西海区水研「陽光丸」 ・東京都「みやこ」	ノルウェー：LIBAS, KVANNØY, ZETA 日本：水産大学校「耕洋丸」、 まき網附属探索船 「第1惣宝丸」	2011年 海外8台、国内4台 2010年 海外13台、国内6台 2009年 海外12台、国内8台 2008年 海外10台、国内6台
価格	¥43,270,000	¥29,800,000	¥35,560,000
現地代理店	有り	有り	トルコ代理店より対応可能
備考		計量ソナー(FSV-30R)は本機機能も有しているため、FSV-30R 採用の場合は本機不要。	外国製と比べて性能面で格段優れている。
総合評価	△	◎ (FSV-30R で兼用可能)	○

上記より、FURUNO FSV-35 を採用する。なお、上記「②計量ソナー」において、最終的に FURUNO FSV-30R が採択された場合には、同機がスキャニングソナーとしての機能を兼ね備えていることから本機は不要となる。

④マルチビームエコーサウンダー

検討方針：世界的に認知されているメーカーとしては、SIMRAD、SEABEAM、SEABAT 等各種あるが、性能・操作面での大差はないため、価格が安く、維持管理の容易なものを選定する。

要求事項：水深 1,500m までの海底地形図が作成可能であること。

	SIMRAD EM710	ELAC 社 SeaBeam3050	Reson 社 SeaBat7111
概略仕様	70~100kHz、 水深~1,500m 最大スワス角 130°	50kHz、1.5° × 2° 水深 ~3,000m 最大スワス角 140°	100kHz、1.5° × 1.9° 水深 ~1,000m 最大スワス角 150°
導入実績	【外国調査船の実績】 ・KNM“Tyr” ・Rainier ・L' espoire *他 45 隻以上 【日本調査船の実績】 ・水産大学校「耕洋丸」 ・海上保安庁「拓洋」 ・JOGMEC「白嶺」 *他 4 隻	10 件	12 件
価格	¥82,800,000	¥88,000,000	¥85,000,000
現地代理店	有り	なし（不明）	なし（不明）
備考		実用水深は 2,000m 以上	実用水深は 700m 以上
総合評価	◎ (価格は他 2 機種と比べて若干高いが、今回の要求仕様を最も満足する機種である)	○ (左記 SIMRAD 製より価格が若干安い、浅海部での精度に難がある)	△ (水深が要求仕様を満たしていない)

上記より、原案通り、SIMRAD EM710 を採用する。

⑤多層曳きネット

検討方針：多層曳きネットはどのメーカー品でもメカニカルな部分が破損しやすいため、部品交換・修理等の維持管理の容易かつ安価なものを選択する。

要求事項：多層式の稚魚ネットであること。

	MOCNESS Net (米国)	MOHT Net (日本)	HYDRO-BIOS Midi (独)
概略仕様	多層式水平曳き (ネット 9 枚付) 網口 50cm×50cm メッシュサイズ 333μ 水平曳き最大 2.5 ノット 使用水深~2,500m アーマードケーブル使用 (オフラインモードでの使用は不可)	多層式水平曳き 網口 1.8m×2.2m ネット枚数：最大 5 枚 ダニーマシ網 260 径 使用水深~1,200m	多層式水平・垂直曳き (ネット 5 枚付) 網口 50cm×50cm メッシュサイズ 300μ 水平曳き最大 4 ノット 垂直曳き最大 1m/s 使用水深~3,000m アーマードケーブル使用 (オプションでオフラインモードでの使用も可能)
導入実績	世界的に導入実績は最も多く、過去に 200 セット以上納入。 【日本国内の主要実績】 北光丸 (10 m <sup>2</sup> , 1 m <sup>2</sup> )、若鷹丸 (4 m <sup>2</sup> )、蒼鷹丸 (1 m <sup>2</sup> )、陽光丸 (1 m <sup>2</sup> /4 m <sup>2</sup> ノット)、ブリット (1 m <sup>2</sup> )、開洋丸 (1 m <sup>2</sup> )、照洋丸 (m <sup>2</sup> )、大学練習船 (4 m <sup>2</sup> , 1 m <sup>2</sup> , 1/4 m <sup>2</sup> )、水産試験場各船 (1 m <sup>2</sup> , 1/4 m <sup>2</sup> )	・陽光丸 ・開洋丸	ドイツ製であることから、欧州やその周辺での納入実績は多い。しかし、日本での導入実績はない。
価格	¥13,840,000	¥19,000,000	¥9,010,000
現地代理店	B. E. S. S 社はヨーロッパに販売代	なし。	ヨーロッパに関しては、基本的に

	理店はあるが、モロッコには代理店なし。		ドイツからの直接サポート。モロッコには代理店なし。
備考	MOCNESS は、曳航しながらプランクトンや稚魚を水平に試料採集し、かつ、各種センサーを取り付けることによって試料採集時の様々な環境情報を入手できるシステムである。 標準で付属している環境センサーは水温、電導度(塩分)、水深計となっており、オプションでクロロフィル計や光量子計など様々なセンサーを搭載することが出来る。	中央水研/東京海洋大学によって開発(製造業者:ニチモウ)	MultiNet は、プランクトンや稚魚の水平及び鉛直の試料採集を主目的としたシステムである。試料採集時の環境情報には重きを置いていない。 標準で付属している環境センサーは水深計のみ。オプションで水温、電導度(塩分)センサーを搭載させることが出来るが、MOCNESS のようにクロロフィル計など他環境センサーを搭載することは出来ない。
総合評価	○ (価格が高い)	△ (価格が高い)	◎ (価格が最も安い)

上記より、原案通り、HYDRO-BIOS Midi を採用する。

### 3.4 事業内容・規模の比較検討

#### 3.4.1 オプションプランの策定基準

オプションプランの選定は、以下の基準に基づいて行った。

- ① 要求される調査機能(水深 1,500m 迄の調査が可能)がほぼ満足される。
- ② 最低限の定員(船員 20 名、調査員 15 名)が収容可能である。
- ③ 調査・運航計画に基づいて、少なくとも航続日数 30 日間が確保される。
- ④ 運航・維持管理に考慮して、過大な船体規模としない。
- ⑤ 推進方式は維持管理面を考慮して、ディーゼルエンジン推進式とする。
- ⑥ 調査作業舷の高い全通 2 層甲板(ダブルデッキ構造)とする。
- ⑦ 中層及び着底トロールの両方がそれぞれ独立して装備されている。

#### 3.4.2 オプションプランの比較

上述の基準に基づいて、想定されるオプションプランは下表に示すプラン A (推奨案) とプラン B (代替案) の 2 つである。各案を比較した結果は下表の通りである。

表 3-4: オプションプランの比較

主要目		プラン A (推奨案)	プラン B (代替案)
	総トン数	約 1,100G/T	約 800G/T
	全長 (LOA)	約 60.40m	約 49.99m
	幅	約 11.60m	約 10.40m
	計画満載吃水	約 4.40m	約 3.70m
	主機	ディーゼル 1,838kW (2,500PS)	ディーゼル 1,437kW (2,000PS)
	航続距離	9,300 海里 (12 ノット航走時)	7,800 海里 (12 ノット航走時)
	航続日数	30 日 (燃料油タンク容量: 250m <sup>3</sup> ) 45 日 (清水・食糧積載量) 魚倉有り (12m <sup>3</sup> , -20°C)	30 日 (燃料油タンク容量: 210m <sup>3</sup> ) 30 日 (清水・食糧積載量) 魚倉なし
	収容定員数	40 名 (28 室) (船員 20 名、調査員 20 名)	35 名 (22 室) (船員 20 名、調査員 15 名)
	航海速力	約 13 ノット	約 12.5 ノット
調査海域		モロッコ水域+周辺国水域	モロッコ水域のみ
調査水深	浮魚調査	等深線 1,000m 迄の水域	同左
	海底地形調査	1,500m 迄	同左
	底魚調査	1,500m 迄	1,200m 迄

モロッコ国漁業調査船建造事業準備調査  
- ファイナル・レポート -

	海洋調査	1,500m 迄	同左
船内研究室		約 93m <sup>2</sup> ① 漁獲物処理・測定室 ② 海洋研究室 ③ 生物研究室 ④ 音響調査研究室	約 70m <sup>2</sup> 同左 同左 同左 同左
大学との共同調査		可能（教授 1 名＋院生 4 名）	困難（乗船予定の INRH 調査員に空きスペースがあれば可能）
外国水域での共同調査		カナリア海流大規模エコシステム（CCLME）水域等で調査可能	航続日数および航続距離が小さいため困難（途中で寄港を繰り返す必要がありコストの増大につながる）
船舶の安定性 （BF7、有義波高 4m、停船調査時）		横揺れ角約 10°（アンチローリングタンク作動時の横揺れ角 5°）	横揺れ角約 13°（アンチローリングタンクなし）
年間調査可能日数（想定）		347 日（風速 BF7 迄の日数）	312 日（風速 BF6 迄の日数）
建造費（製造原価）		約 44.4 億円	約 36.6 億円
運航・維持管理費（人件費含む）		約 21.7 百万 DH（約 1.9 億円） （年間平均）	約 18.3 百万 DH（約 1.6 億円） （年間平均）

また、各案で想定される便益を定性的に比較すると下表のように想定される。

表 3-5：便益比較

		プラン A（推奨案）	プラン B（代替案）
経済的便益	①浮魚・底魚の安定的な漁獲	◎	◎
	②深海エビの資源開発	◎ (1,000～1,500m)	○ (1,000～1,200m)
	③深海未利用魚の加工・付加価値化	◎ (1,000～1,500m)	○ (1,000～1,200m)
	④漁獲効率の向上	◎ (水深 1,500m 迄)	○ (水深 1,200m 迄)
	⑤水産加工業の持続的発展/ 国際的商品価値の向上	○	○
社会的便益	①海洋汚染の早期発見・抑制化	○	○
	②研究者としての就業機会の増大	○	△
	③海洋環境関連の大学院生数の増大	○	×
	④水産物の安定供給	○	○
	⑤地域協力への貢献	○	×

一般配置図（プラン A 及びプラン B）を付属資料 4-1 に示す。また、現有調査船（CAI 号、AMA 号）、新規調査船（プラン A 及び B）ならびに参考用として日本の「陽光丸」の概略仕様の比較表を付属資料 4-2 に示す。

## 第4章 本事業の実施計画・スケジュール（案）

### 4.1 事業の概要と目的

本事業は、「モ」国政府の水産セクター計画（アリュージェス計画）に基づき、新規漁業調査船を建造する事により、科学的水産資源調査能力の強化を図り、もって同国水産資源の持続的な管理及び水産業の持続的発展に寄与するものである。なお、本事業は、本体工事（建造・調査機器の調達）及びコンサルティング・サービスから構成される。

### 4.2 建造計画

#### 4.2.1 現地建造

カサブランカでは ANP が所有する長さ 145m のドライドックがあるが修繕専用であり、新造船の経験は無い。アガディールにある造船所「Chantier Naval Agadir Founty SARL」は、2002 年の設立以来 20 隻余りの鋼船を建造した実績を有する。しかし、ドックやスリップウェイをもたず小型鋼船を平場で建造しており、大型船の建造はできない。一方、タンジェでは漁港の隣に総トン数 200 トン程度の上架、修理施設があるのみである。

以上より計画船の現地建造は不可能であり、海外での建造が必要である。

#### 4.2.2 日本国内での建造可能造船所

日本国内での大型漁業調査船（漁業練習船も含む）の建造実績は下記となっている。

表 4-1：大型漁業調査船・練習船建造表

NO.	船名	船種	所属	竣工	全長	型幅	国際総トン数	建造造船所
①	開洋丸	漁業調査船	水産庁	1991.07.31	93.01	15.00	2,942	三井造船
②	照洋丸	漁業調査船	水産庁	1998.05.12	87.60	14.00	2,494	日本鋼管
③	蒼鷹丸	漁業調査船	水研センター	1994.10.28	67.50	11.40	1,234	三菱重工
④	若鷹丸	漁業調査船	水研センター	1995.03.24	57.73	11.00	990	三井造船
⑤	俊鷹丸	漁業調査船	水研センター	2001.04.27	66.31	11.40	1,228	新潟造船
⑥	北光丸	漁業調査船	水研センター	2004.08.31	64.73	11.90	1,246	新潟造船
⑦	陽光丸	漁業調査船	水研センター	2010.11.30	58.60	11.00	991	新潟造船
⑧	SEAFDEC	漁業練習船	SEAFDEC	1993.02.10	65.02	12.00	1,178	三保造船
⑨	神鷹丸	漁業練習船	東京海洋大学	1984.12.10	60.02	10.60	936	住友重工
⑩	海鷹丸	漁業練習船	東京海洋大学	2000.06.30	93.00	14.90	3,391	三井造船
⑪	耕洋丸	漁業練習船	水産大学校	2007.06.29	87.59	13.60	2,703	三菱重工
⑫	かごしま丸	漁業練習船	鹿児島大学	2012.03.30	66.92	12.10	1,284	新潟造船

一般競争入札の全省庁統一資格において①三井造船株式会社、②三菱重工工業株式会社、③住友重機械マリンエンジニアリング株式会社（住友重工）、④ジャパンマリンユナイテッド株式会社（日本鋼管）の4社が等級A、また、漁業調査船の建造実績のある⑤新潟造船株式会社、⑥株式会社三保造船所が等級Bである。造船所の等級は、国により、資本金、売上高などの財務内容や従業員数などの規模によって等級A、B、C、Dの4つに区分されており、上記の陽光丸やかごしま丸の入札資格は等級A及びBであった。以上より、日本国内においては、これら6社が建造可能造船所と考えられる。

なお、上表の漁業調査船・練習船の大部分はディーゼル機関推進式である。水産庁所属船2隻（開洋丸、照洋丸）と耕洋丸は2,500G/T超の大型船であり機関室のスペースを広くすることが出来たため、ハイブリッド方式が採用されている。また、かごしま丸は推進器としてアジマススター2機が採用されており、操舵時にプロペラに大きなトルクが発生するため、高トルクである電動モーターが採用されている。

#### 4.2.3 海外での建造実績

過去10年間に海外で建造された1,000トンから2,000トンの漁業調査船を下表に示す。過去10年間に、欧米で建造された漁業調査船のほとんどが電気推進船であり、自国の造船所にて建造されている。

なお、STX Finlandにて建造され、今年の6月にナミビアに引き渡された“R/V Mirabilis”は電気推進の取り扱いの不慣れを考慮してディーゼル推進が採用されたものと推察される。

表4-2：漁業調査船建造実績(海外、過去10年間)

国名	船名	所属	竣工	推進方式	全長(m)	型幅(m)	喫水(m)	国際総トン数	建造造船所
イギリス	CEFAS ENDEAVOUR	CEFAS	2003	電気 2,230kW	73.92	15.80	5.50	2,983	Ferguson Shipbuilders
アメリカ	OSCAR DYSON	NOAA	2005	電気 2,300kW	63.80	15.00	6.00	2,218	Halter Marine, Inc.
	HENRY B. BIGELOW		2006	電気 2,300kW	63.80	15.00	6.00	2,218	
	PISCES		2008	電気 2,250kW	63.80	15.00	6.00	2,218	
	BELL M. SHIMADA		2009	電気 2,250kW	63.60	15.00	6.00	2,218	
ノルウェー	G. O. SARS	IMR	2003	電気 8,100kW	77.50	16.40	6.00	3,800	Flekkefjord Slipp & Maskinfabrik
アイルランド	CELTIC EXPLORER	Marine Institute	2002	電気 3,000kW	65.50	15.00	5.65	2,425	Damen Shipyard
スペイン	SARMIENTO DE GAMBOA	CSIC	2006	電気 2,400kW	70.50	15.50	4.60	2,979	P. Freire
	MIGUEL OLIVER	Min M. Anb	2007	電気 3,400kW	70.00	14.40	4.80	2,495	Montajes Cies SKL
	INTERMARES	Tragsa-tec	2009	ディーゼル 2,290kW	79.20	15.00	不明	2,954	Astilleros Armon
	RAMON MARGALEF	IEO	2011	電気 900kW	46.70	10.50	4.20	988	Astilleros Armon
ナミビア	MIRABILIS	MFMR	2012	ディーゼル 3,200kW	62.40	14.00	4.70	2,131	STX Finland

### 4.3 機材調達計画

#### 4.3.1 海外製品

ヨーロッパ及び日本で建造された漁業調査船には海外の特定メーカーの調査機器が装備されている。INRHとヨーロッパ及び近隣諸国との共同調査、データの共有、さらにメンテナンスを考慮すると、日本で建造する場合、これらの調査機器を日本の代理店を通して調達、装備することが妥当と考えられる。なお、これらの海外製品は製造元より世界各地の代理店が指定されており、日本の造船所が他国にある代理店より購入することは出来ない仕組みとなっている。

下記に主な海外製品を示す。

表 4-3 : 計画船に装備予定の調査機器海外製品

機材名	メーカー名 及び型式	製造国	代理店	海外製品採用理由
CTD システム 採水システム	Sea Bird SBE 911plus SBE32	アメリカ	イーエムエ ス	相当品は、日本では製造されていない。水研センターの大型調査船（陽光丸、若鷹丸など）に搭載されている。欧州船では G. O. SARS（ノルウェー）、NAVE URANIA（イタリア）、RAMON MARGALEF（スペイン）に搭載されている。
超音波式多層流 速計	T. RD Instrument ADCP、L-ADCP	アメリカ	ハイドロシ ステム開発	
計量魚群探知機	SIMRAD EK60	ノルウェー	日本海洋	4周波以上の相当品は、日本では製造されていない。価格面を考慮し、ソニック製の採用も可能であるが、標準2周波、最大3周波である。欧州船では G. O. SARS（ノルウェー）、RAMON MARGALEF（スペイン）に搭載されている。
計量ソナー	SIMRAD ME70	同上	同上	相当品は、日本では製造されていないが、取扱の容易性と価格面を考慮してフルノ FSV-30R も採択可能である。欧州船では RAMON MARGALEF（スペイン）に搭載されている。
スキャニングソ ナー	フルノ FSV-35 (SIMRAD SX90)	日本 (ノルウェ ー)	----- (日本海洋)	日本ではフルノ及びソニックの2社が製造している。取扱の容易性及び価格面を考慮してフルノのFCV-35を採用する。上記フルノの計量ソナーFSV-30Rはスキャニングソナーの機能も有しており最終的にFSV-30Rが採用された場合にはFSV-35は不要となる。SX90は欧州船ではG. O. SARS（ノルウェー）に搭載されている。
海底地形探査装 置	SIMRAD EM710	ノルウェー	日本海洋	1,500mまで探査できる相当品、日本では製造されていない。その他の海外メーカー品（SeaBeam, SeaBat）を同等品として検討する。欧州船ではNAVE URANIA（イタリア）、RAMON MARGALEF（スペイン）に搭載されている。
同期送信装置	SIMRAD K-Sync	同上	同上	ADCP, EK60, ME70, SX90, EM710の同期調整を行う製品である。ME70, SX90, EM710が採択されない場合には、専用の同期送信装置が必要になる可能性がある。
魚網監視装置	Scanmar ScanBas	ノルウェー	日本海洋	相当品は、日本では製造されていない
プランクトン等 サイジング解 析・定量化装置	Fluid Imaging Technologies FlowCam	アメリカ	日本海洋	相当品は、日本では製造されていない
蛍光光度計	Turner Designs 10AU Field Fluorometer	同上	同上	相当品は、日本では製造されていない
X線透過式粒度 分布測定装置	Micromeritics SediGraph 5100	アメリカ	マイクロメ リテック スジャパン	相当品は、日本では製造されていない
係留型音響式潮 流計	Aanderaa RCM 11	ノルウェー	ワイエスア イ・ナノテッ ク	相当品は、日本では製造されていない

なお、上記左欄の製品（メーカー名及び型式、ただしスキャニングソナーはSIMRAD SX90）は第1次現地調査において INRH から出された装備要望品である。

#### 4.3.2 日本製品

日本で建造された漁業調査船は日本の優れた技術により製造された製品やシステムを取り入れ

て建造されている。その製品、システムを以下に示す。

(1) ディーゼルエンジン推進式での音響調査速度 10 ノットが確保できる造船技術

日本の漁業調査船の多くはディーゼル機関推進式（伝達経路：主機関→減速機→プロペラ）であるのに対し、1995 年以降に建造された欧米諸国の調査船の殆どは、電気推進式（伝達経路：主発電機関→発電機→制御盤（インバータ制御）→推進電動機→プロペラ）が採用されている。電気推進式は水中放射雑音の制御、低減には有利であるが、ディーゼル機関推進式と比べ伝達効率が悪く、建造コストやメンテナンスコストが割高となる。さらに電気推進式の場合はインバーター制御、推進電動機といった新たな機器に対する知識、取り扱い教育が必要となる。

参考として、ディーゼル機関推進式と電気推進式の建造コスト、メンテナンスコスト及び運転コストの比較試算（計画船と同規模の船にて実施）を下表に示す。この試算によれば、建造コストは約 5 千万円、年間当たりのメンテナンスコストは 50 万円、運転コストは 550 万円程度、いずれも電気推進式の方が高くなっている。

「モ」国で運航されている漁業調査船、漁業訓練船のほとんどが我が国の無償資金協力によって建造されたものであり、航海士・機関士等の乗組員は我が国の船体・船用エンジン・船用資機材の仕様に慣れている。従い新規漁業調査船もディーゼルエンジン推進式とすることが妥当であり、今回の調査においても「モ」国側はこの方式を希望していることを確認した。

ディーゼル機関推進式（音響調査船速 10 ノット）で水中放射雑音を ICES の規制値内にとどめる技術は、主機関からプロペラまでの推進装置だけでなく、機関室回りの船体構造を含む総合的なシステムとして本邦特有のものである。詳細は以下の通りである。

表 4-4：ディーゼル機関推進式と電気推進式の比較

A. 総合比較

	ディーゼル機関推進式	電気推進式
システム概念図		
伝達効率	○ (約 0.95) 伝達ロス(M/E からプロペラまで) (船尾管、軸受、減速機) 5%	△ (約 0.75-0.80) 伝達ロス(E/M からプロペラまで) 3% モーター効率ロス 5-7% 電気機器ロス 6-8% 発電機効率ロス 6-7% 合計ロス 20-25%
建造コスト	○	△ (推進電動機、インバーター等余分な機器が必要)
運転コスト	○	△ (上記の伝達効率の差により燃料及び潤滑油の消費量が大きくなる)
メンテナンスコスト	○	△ (推進電動機、インバーター等余分な維持費が必要)

注) R/G:減速機、E/M:推進電動機、G/E:発電機セット

B. 建造コスト及びメンテナンスコストの比較試算

(単位：千円)

システム	(a) ディーゼル機関推進式			(b) 電気推進式		
	仕様	購入価格	維持管理費	仕様	購入価格	維持管理費
主機関	1,471kW(2,000PS) x 750min <sup>-1</sup> x 1台	122,000	2,440	ナシ	0	0
減速機	MGR3644V型	30,000	300	MGN1824BV型	16,000	160
プロペラ	4翼 CPP 直径 2,700mm	29,000	580	4翼 FPP 直径 2,700mm	15,000	150
発電機関 発電機	400kW(545PS) 360kWe(450kVA) x 2台	66,500	1,330	530kW(720PS) 480kWe(600kVA) x 4台	140,000	2,800
推進電動機 始動器盤	ナシ	0	0	1,250 kW インバータ制御盤	64,200	1,284
推進電動機	ナシ	0	0	1250kW x 900min <sup>-1</sup> 400V	36,700	734
主配電盤	発電機 2台	14,000	0	発電機 4台 推進電動機 1台 トランス・抵抗器付	40,800	0
合計		261,500	4,650		312,700	5,128
				(b) - (a)	51,200	478

注) メンテナンスコストは年間当たりのコストを示す。

### C. 運転コストの比較試算

システム				(a) ディーゼル機関推進式		(b) 電気推進式	
<b>【秋 80日航海】</b>	速力	時間	日数	燃料油(kL)	潤滑油(kL)	燃料油(kL)	潤滑油(kL)
航海 (10%SM)	12ノット	350	14.6	95.6	0.45	106.8	0.52
音響調査 (15%SM)	10ノット	684	28.5	117.6	0.54	125.2	0.60
曳網	3-5ノット	500	20.8	309.1	1.43	332.5	1.61
定点観測	停船	381	15.9	69.6	0.34	74.7	0.36
	合計	1,915	79.8	591.9	2.76	639.2	3.09
<b>【春 71日航海】</b>	速力	時間	日数	燃料油(kL)	潤滑油(kL)	燃料油(kL)	潤滑油(kL)
航海 (10%SM)	12ノット	173	7.2	47.2	0.22	52.8	0.26
音響調査 (15%SM)	10ノット	489	20.4	84.1	0.39	89.5	0.43
曳網	3-5ノット	597	24.8	369.0	1.69	397.0	1.91
定点観測	停船	451	18.7	82.4	0.40	88.4	0.43
	合計	1,710	71.1	582.7	2.70	627.7	3.03
<b>【岸壁停泊中】</b>			日数	燃料油(kL)	潤滑油(kL)	燃料油(kL)	潤滑油(kL)
発電機関			214.0	256.8	0.006	256.8	0.006
年間使用量(kL)				1,431.4	5.47	1,523.7	6.13
単価 (円/kL)				58,520	198,000	58,520	198,000
年間金額 (千円)				83,766	1,083	89,167	1,213
合計金額 (千円)					84,849		90,380
(備考) 1DH = 8.8円として試算。							

#### ① 船型・プロペラ対策

船底部に装備した水中音響機器に対する雑音の影響を無くするため、船首バルブを含めた船首部の形状は、泡の発生を抑えるような形状とし、かつ発生した泡がこれら音響機器に到達することなく船尾へ流れるような船型とする。また、プロペラ周りの伴流分布の均一化を図り、プロペラから発生するキャビテーション、すなわち水中放射雑音やプロペラ起振力の低減を図る。

#### ② 防音・防振対策

主機関及び減速機には防音対策を施すと共に、防振ゴムによる1段防振支持を、発電機関には2段防振支持を採用する。さらに主空気圧縮機、空調機用圧縮機など機関室内の主要機器類にも防振支持を行う。また、機関室、機関制御室、機関工作室、ソーナースペース、スラスト一室、空調機室等に制振材を施工し、水中放射雑音を低減する。

#### ③ スリップ機能付減速機

プロペラ回転数が低い程キャビテーションは発生し難く、水中放射雑音が低減するため、プロペラ回転数を最大 $57\sim 173\text{min}^{-1}$ まで制御することができるスリップ機構を推進クラッチに装備する。本装置は、電子制御により油圧クラッチをスリップさせて低速時のプロペラ回転を制御できる機能で、日本で開発された世界では類のない技術である。

ディーゼルエンジン推進式として建造された漁業調査船の陽光丸及び Ship-A の水中放射雑音の計測結果を下図にそれぞれ示す。いずれも ICES の基準をほぼ下回っている。なお Ship-A は AMA 号である。

水中放射雑音測定 周波数分析結果 (100Hz~20kHz)

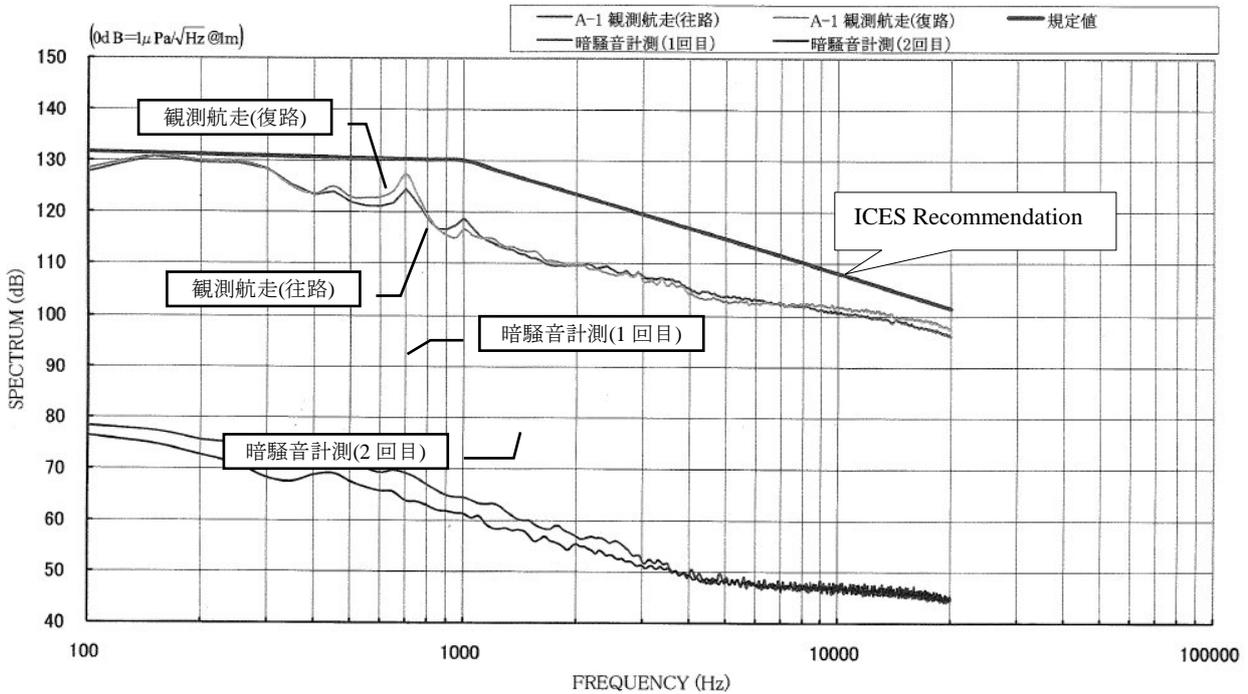
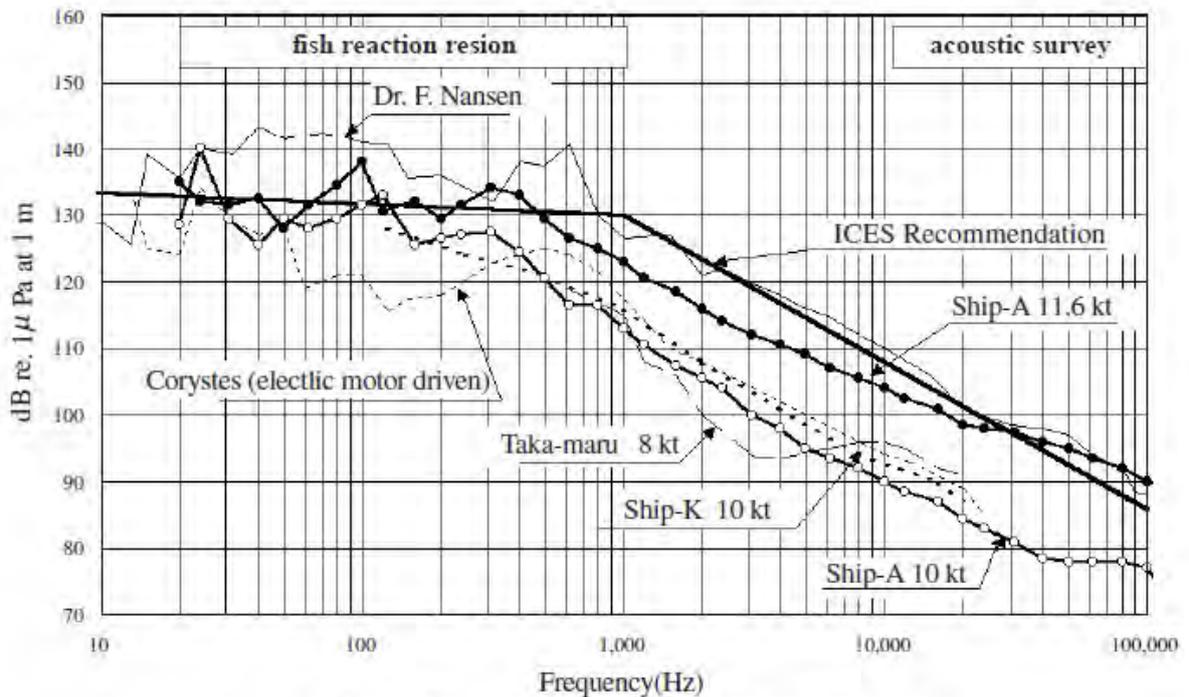


図 4-1: 陽光丸水中放射雑音計測結果



Measured underwater-radiated noise spectrum of Ship-A.

出展 : Journal of the Marine Acoustics Society of Japan (海洋音響学会誌), 31(3): 11-19

図 4-2: Ship-A 水中放射雑音計測結果

## (2) オートテンションウインチシステム

INRH には中層トロール技術を有する職員がいないため、既存船でのサンプリングが充分に出来ない状況にある。オートテンションウインチシステムは、トロールウインチ制御盤にターゲット魚群水深をインプットすると、トロールウインチが自動的にワープの巻揚げ、繰り出しを行い網口をターゲット魚群水深に誘導することが可能とするシステムである。「オートテンションウインチシステム（外国製・日本製）」について、機能、導入実績を比較したものを下表に示す。

表 4-5：オートテンションウインチシステムの比較

項目	外国製（注）	日本製
ウインチ用制御盤	制御盤に入力した数値によりワープ長を制御。	同左＋自動投揚網＋トロールウインチ自動制御
漁具動態監視装置	無	有
漁具形状測定器	有	有
導入実績	外国調査船 （詳細不明）	南星丸、北光丸、陽光丸、 耕洋丸、かごしま丸
検討結果	○	◎（推奨）

（注）MARELAC（ベルギー）、SCANTRAWL（デンマーク）等

## (3) アンチローリングシステム（定点観測等停止時）

本システムは、「俊鷹丸」、「北光丸」、「陽光丸」等に装備された可変周期型減揺タンクで、特に洋上での定点観測を行う際の停船時において、船体の横揺角を約 50%減少させるのに有効である。この減揺タンクは、船の横揺れ周期の変化に対応し、自動的にタンク内の水の移動周期をダンパーの開閉でコントロールすることにより、横揺れ周期の広範囲な変化に対してオールラウンドに船の横揺れを減少させることができる。

「モ」国大西洋側では、北東の風が卓越しており、この風向きと直角にトランセクト調査を行うため、船が横揺れしやすいこと、AMA 号はビュフォート 5～6（風速 8.0～13.8m/s）で運航をとりやめていること、CAI 号ではビュフォート 7（風速 13.9～17.1m/s）程度になると出港を断念しており、時化海での横揺れ角は 15 度から 20 度であることが今回の調査で判明した。従って、本システムを装備することにより時化海での調査業務の安全性や調査精度の向上、さらに荒天による欠航日数の減少が期待される。

## (4) システム操船装置（Dynamic Positioning System）

漁業調査船では、CTD 等の観測時における定点保持、曳航体観測時における長時間の微速一定船速航行、指定された観測線に沿って航走するトラッキング等、高度な操縦性能が要求される。そのため、本船には、高揚力舵・可変ピッチプロペラ・バウスラスタを統合制御して、船を前後進、旋回、その場回頭、平行移動等の運動ができるシステム操船装置を備える。このシステムは、ジョイスティック操船・自動船首方位保持・自動船速保持・自動船首方位船速保持・自動定点復帰・自動トラッキングの機能を有している。

## (5) PBCF (Propeller Boss Cap Fins)

本装置はプロペラボスにフィンを取り付けプロペラボスから発生していたハブ渦を解消し、約 5%の省エネ効果をもたらすばかりでなく、水中放射雑音の低減にも寄与する装置である。本装置は日本で開発された装置でありすでに 2,000 隻以上の船に採用された実績を有しており 12 カ国で特許を取得している。下図に PBC 有り無しによるハブ渦及び装備例を示す。

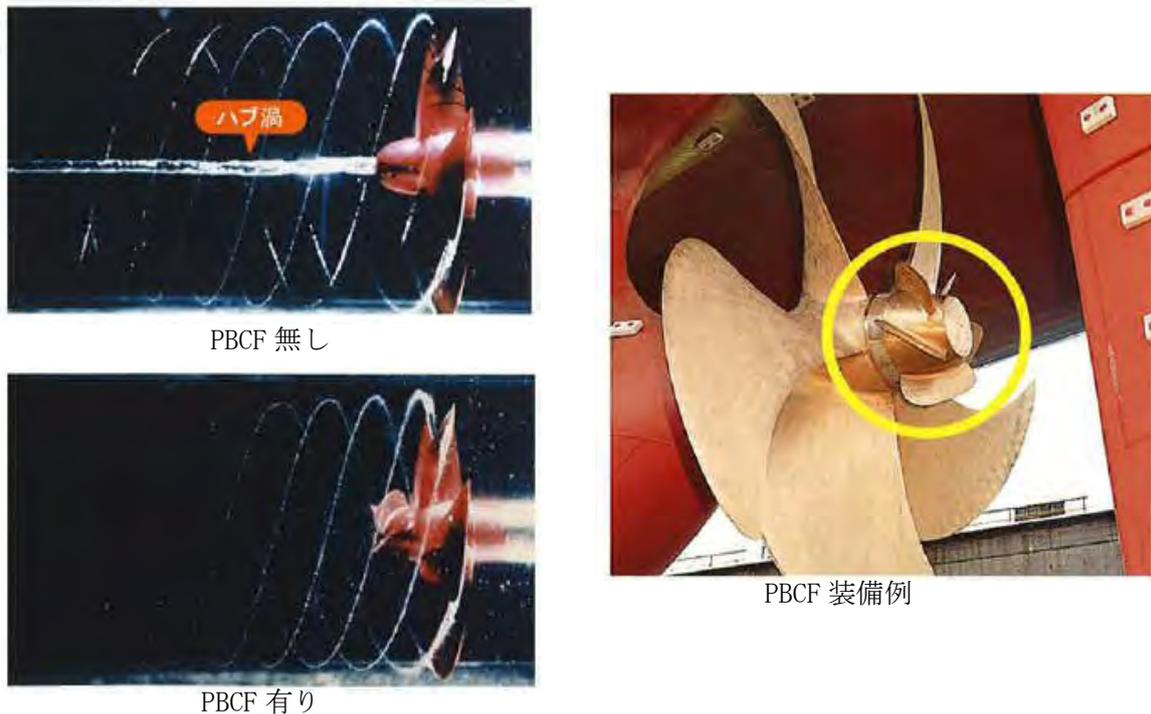


図 4-3 : PBCF

#### (6) 予備品管理システム

日本で開発され最新の日本の船舶に装備されている。本システムにより予備品の入出庫管理、保管場所管理および購入伝票の作成が可能となり、機器の性能維持と保守・管理の合理化を図ることができる。

#### (7) 船内 LAN システム

一般的な船内 LAN システムは外国船においても完備されているが、サーバーを中心に各種航海計器、観測機器、端末パソコン、プリンター、外部データインターフェイス等を接続してデータネットワークを形成したものは日本で開発された最新の技術といえる。また、同システムは、船内はもとより、船外のデータシステムとの通信を可能にした総合データネットワークシステムを構築している。

### 4.4 調達計画

上記の建造計画及び機材調達計画を踏まえて、本事業における調達計画は以下の通りとする。

#### (1) 入札方式

本事業で調達される新規漁業調査船を建造する能力を有する造船所は、日本国内では6社、海外でも数社あると考えられる。従って、基本的には、国際競争入札（ICB）による調達が行われることとなる。一方で、調達予定の漁業調査船は、800～1,100 トン型で、ディーゼル機関推進式の漁業調査船であることから、入札に参加する造船所は、少なくとも、過去10年間または20年間に同様の調査船の建造実績を有していることが技術的に必要不可欠と考えられる。したがって、本事業においては、入札事前参加資格審査（PQ）により一定の技術能力・実績を有する造船所に入札者を絞り込むこととする。本事業における造船所のPQ条件（案）は、JICAの標準PQ書類（Standard Prequalification Documents under Japanese ODA Loan）に基づいて作成し、3社以上が応札可能な内容となるよう配慮する。技術的には、下記と同様の内容を有する調査船の建造実績を有すること。

- ① 国際総トン数750トン以上の漁業調査船または漁業練習船であること。

- ② 音響調査時の推進方式は、ディーゼルエンジン推進式であること。
- ③ 音響調査船速 10 ノットにおける水中放射雑音レベルが ICES 基準値以下であること。
- ④ 居室等の騒音レベルは、航海時（85%出力）で IMO Res. A468(VII)に準拠した値以下である。また、振動レベルは、ISO 6954:2000 を満足すること。
- ⑤ 船尾トロール型（スリップウエイを装備）であること。
- ⑥ 全通二層甲板型（ダブルデッキ）であること。

なお、上記の条件を満たす調査船の建造実績は、過去 20 年間で圧倒的に日本が多く、海外ではわずか 1 隻あるかないかである。このことから、本事業は本邦技術適用型（Special Terms for Economic Partnership: STEP）で実施することが望ましく、この場合の入札方式は、日本国内の造船所に限定した資格条件付競争入札とする。

## （2）入札ロット分け

本事業における調達品目は、大きく分けて、1) 漁業調査船の建造、2) 調査機器の調達・据付、3) 調査船の回航、4) 「モ」国士官・乗組員の研修・訓練、5) コンサルティング・サービスの 5 つである。このうち、1)～4)の業務は、以下の理由より造船所を対象とした一括入札による調達とする。

- ① 調査機器類は、調査船本体の設置・調整を必要とするものであることから、本船の電気・給排水等設備との適合性、必要となる設置及び作業スペースの確保を適切かつ確実にを行う必要がある。調査機器類を別ロットで調達した場合、造船所と機材調達業者とのすり合わせが煩雑となり、作業の手戻りや遅延が生じる可能性が高い。
- ② 音響調査機器は、船底に音波を送受信するための振動子を設置し、船内の機器本体との接続・調整を要する。ICES の水中放射雑音許容値以内に抑える上で何か問題が発生した場合、造船所と機材調達業者との間での責任関係が不明瞭になる。
- ③ 今回調達予定のトロール漁具は改良型であるため、設計段階において漁具メーカーによる回流水槽での模型実験を行う必要がある。また、トロール網の詳細仕様に応じて、油圧ウインチ等船本体に設置される機械類の詳細仕様が決められる。したがって、トロール漁具も船本体との一体入札で調達する必要がある。
- ④ 調査船の回航は、造船所が行う場合と回航業者が行う場合の 2 通りが考えられる。造船所が直接回航を行う場合には、回航に同乗する「モ」国乗組員に対する訓練・指導が実施できる、回航中の保険料が造船所との契約の方が信用度の点で割安となる等のメリットがある。
- ⑤ 新規調査船の士官及び乗組員の教育訓練（船に搭載されている各種システムの説明・操作）ならびに現地引き渡し後の調査機器の初期操作指導は、本船を建造する造船所によって実施されることから、建造費の一部とする。なお、操船・漁労技術、機関の運転・維持管理、調査機器を用いたデータ収集・サンプリング指導は、別途 JICA による円借款付帯技術協力（無償）により実施される。

以上より、本事業における入札ロットは、①調査船の建造・回航（調査機器の調達・据付、調査船の士官・乗組員の教育訓練を含む）と②コンサルティング・サービスの 2 つとする。なお、「モ」国要人の式典参加（起工式、進水式、引渡式）ならびに「モ」国建造監督員の派遣は、必要性に応じて、「モ」国政府により実施される。

## 4.5 実施スケジュール（案）

### 4.5.1 前提条件

本事業が円借款で実施される場合、調達・選定手続きにあたっては、JICA の「円借款事業のためのコンサルタント雇用ガイドライン(Guideline for the Employment of Consultants under Japanese ODA Loan)」ならびに「円借款事業のための調達ガイドライン(Guideline for Procurement

under Japanese ODA Loan)」が適用される。また、JICA の標準入札書類の使用が必須となる。

### (1) コンサルタントの選定

計画の漁業調査船は設計及び建造に高い技術レベルが要求される船舶である。従って、入札図書の作成（基本図及び仕様書、船価見積り等）、技術評価、価格評価、及び応札企業との契約交渉、建造承認図の処理、建造中の監督業務などを行うコンサルタントによる実施機関に対する支援が不可欠である。

L/A 締結（借款契約）を 2014 年 3 月と想定する。コンサルタントの選定・契約までの期間は、一般アンタイドの場合で約 2 年を要する。本邦技術適用案件（STEP）の場合、コンサルタントの調達は、入札図書作成に係る部分と入札支援及び建造監理に係る部分を分けて行う。入札図書作成は JICA 支援（無償）の対象となることから、同コンサルタントの選定は、プレッジ後、「モ」国側要請を取り付けた後に可能であり、通常 3～4 ヶ月を要する（なお、L/A 調印前にも業務開始は可能である）。一方、入札支援及び建造監督に係るコンサルタントの選定には約 2 年を要するが、入札図書作成作業と同時並行して行うことができる。以上のことから、STEP 案件の場合、全体のスケジュールは本体の入札図書の作成が先行している分短縮される。

### (2) 詳細設計・入札図書作成

実施機関との設計打合せを基に、コンサルタントにより詳細設計が実施され、入札図書に添付する基本図（一般配置図など）及び仕様書が作成され、実施機関の承認を得ることになる。その他、コンサルタントは、実施機関が作成する PQ 公示案及び同評価基準（入札参加資格）、ならびに入札案内・手順書・入札評価方式・契約条件等の必要書類の作成補助等を行う。

本作業に要する期間は、コンサルタント契約締結から 6 ヶ月間を要する。これに加えて、入札に係る各段階における JICA の承認期間として 1～2 ヶ月かかる。

### (3) 入札

「4.4 調達計画」に記載した通り、新規漁業調査船の調達にあたっては、入札事前資格審査（PQ）を実施することが必要となる。PQ 公示、入札、評価、契約交渉及び契約までの期間は、過去の「モ」国における事例で 14 ヶ月を要していることを考慮して、アンタイド、STEP とともに最大 18 ヶ月間を想定する。この期間中には、「PQ 書類と評価クライテリア」、「PQ 評価結果」、「入札書類と評価クライテリア」、「入札評価結果（技術）」、「入札評価結果（価格）」、「契約内容」の 6 つの段階で JICA の同意が必要となる

### (4) 図面承認及び建造

造船所の建造図面作成、建造図面承認、起工、進水、試運転（漁撈試験を含む）、竣工（造船所での引渡し）を 25 ヶ月とする。

### (5) 回航、現地引渡し

計画船は造船所での竣工・引渡しの後、モロッコ国籍船として造船所所在国からモロッコへ回航される。回航は、本体契約の中で、造船所（または回航業者）により行われ、回航中にモロッコ船員に現地訓練（OJT）を実施するものとする。アジアで建造された場合、ソマリア沖海賊対策のための艦船護衛などにより、スエズ運河経由としてもカサブランカまでの回航には 2 ヶ月を要する。

### (6) 調査機器取扱教育

現地で船主への引渡し後、計量魚群探知機、計量ソナー、海底地形探査装置、CTD システム、超音波式多層流速計（ADCP）などの調査機器類の取扱教育を INRH の研究者に対し船上にて行う。また、本船の運航・維持管理機関（船主）である INRH は、海運局への登録（船籍の取得）、船舶保険への加入等、各種手続きを行う。

#### 4.5.2 実施スケジュール（案）

本事業の実施に関して、「モ」国政府から JICA への円借款申請が 2013 年 4 月に行われた場合の借款契約（L/A）締結までのスケジュールは概ね以下の通り想定される。

- ・ 円借款追加申請 : 2013 年 4 月
- ・ JICA による審査 : 2013 年 10 月
- ・ 日本政府による誓約 : 2013 年 12 月
- ・ 交換公文（E/N）締結 : 2014 年 2 月
- ・ L/A 締結 : 2014 年 3 月

##### (1) 一般アンタイド案件の場合

一般アンタイド案件の場合、「モ」国における過去の円借款案件の事例を考慮して、借款契約（L/A）締結後、詳細設計（入札図書作成）及び建造監理を行う借款コンサルタントの選定まで最大 2 年間に要する。実施スケジュール（案）は図 4-4 に示す通り想定される。

- ・ 借款コンサルタント契約 : 2016 年 3 月
- ・ 本体 PQ 公示 : 2016 年 11 月
- ・ 入札 : 2017 年 5 月
- ・ 造船所契約 : 2018 年 5 月
- ・ 図面承認・建造 : 2018 年 5 月～2020 年 5 月
- ・ 引き渡し（於造船所） : 2020 年 6 月
- ・ 現地引き渡し : 2020 年 8 月

##### (2) STEP 案件の場合

STEP 案件の場合、詳細設計（入札図書作成）は JICA の無償（連携 D/D）が可能となるため、コンサルタントは JICA により選定され、JICA との契約となる。ただし、借款コンサルタント（入札支援及び建造監理）の選定に要する期間は、一般アンタイドと同様に最大 2 年間に要する。従って、「モ」国政府による借款コンサルタントの選定期間中に、詳細設計（入札図書作成）を行うことが出来るため一般アンタイド案件と比べて全体のスケジュールを 7 ヶ月程度短縮できる。この場合の実施スケジュール（案）は図 4-5 に示す通り想定される。

- ・ 連携 D/D コンサルタント契約 : 2014 年 5 月
- ・ 借款コンサルタント契約 : 2016 年 3 月
- ・ 本体 PQ 公示 : 2016 年 4 月
- ・ 入札 : 2016 年 10 月
- ・ 造船所契約 : 2017 年 10 月
- ・ 図面承認・建造 : 2017 年 10 月～2019 年 10 月
- ・ 引き渡し（於造船所） : 2019 年 11 月
- ・ 現地引き渡し : 2020 年 1 月

なお、一般アンタイド、STEP 案件ともに、PQ と入札を同時に行うことも可能であり、その場合は上記スケジュールから約 6 ヶ月間の期間短縮を図ることが出来る。





## 4.6 コンサルティング・サービス

### 4.6.1 コンサルティング・サービスの必要性

本事業の実施業務を円滑に進め、計画船を技術的に信頼のおける船とするためには、本事業と類似する十分な業務経験を有する「施工監理」コンサルタントの採用が不可欠である。コンサルタントの採用により DPM および INRH は事業遂行中にその時々に応じて、技術的、管理業務的助言など様々なアドバイスを受けることができ、事業を計画通り、かつ予算通りに進めることが可能となる。

JICA の「円借款事業のためのコンサルタント雇用ガイドライン(Guideline for the Employment of Consultants under Japanese ODA Loan)」にしたがって、「モ」国実施機関はコンサルタントを選定・雇用することとなる。ただし、本件が STEP 案件として実施される場合には、詳細設計(入札図書作成)業務に携わるコンサルタントは JICA の無償(連携 D/D)により調達・提供されることが可能である。

### 4.6.2 コンサルティング・サービスの内容

コンサルタントが実施する業務は次のような業務である。

表 4-6 : コンサルタントの主な業務内容

コンサルタント業務	STEP 案件 のコンサルタント		一般アンタイト案件 のコンサルタント
	連携 D/D	借款	借款
1) 各種設計条件の再確認	○		○
2) 計画船の基本設計	○		○
3) 事前審査(P/Q)のための P/Q 条件の作成助言	○		○
4) 入札配布図書作成(仕様書、一般配置図を含む)	○		○
5) 船価見積りおよび建造スケジュール(参考)の作成	○		○
6) P/Q 及び入札実行時における助言		○	○
7) 建造契約時における技術的助言		○	○
8) 建造承認図に対する検討及び助言		○	○
9) メーカー工場及び造船所において行われる各種機器類の作動試験に対する立会い		○	○
10) 建造中における施工監理・監督		○	○
11) 海上試運転、回航及び教育訓練に対する技術的助言		○	○

### 4.6.3 要員計画

前述の通り、漁業調査船は設計及び建造に高い技術レベルが要求される船舶である。従い各分野において専門的知識を有するコンサルタントを配置することが不可欠であり、以下の要員が必要となる。

- 1) 総括：事業全体の指揮・管理業務、構成団員に対する作業管理・工程管理等を行う。JICA ならびに先方政府関係機関(MEF、DPM 及び INRH)との協議・調整業務を支援する。  
要件：海外における水産開発プロジェクト(特に、船舶及び機材調達案件)への豊富な業務経験を有すること。モロッコ国での現地業務経験を有することが望ましい。
- 2) 副総括：副総括として総括を補助するとともに、入札業務の専門家として、事前資格審査(PQ)書類の準備、PQ 公示、入札参加資格者の評価、入札図書作成の指揮・監理、入札結果の評価を支援する。  
要件：有償または無償資金協力における船舶及び機材調達業務に関する豊富な経験を有すること。モロッコ国での現地業務経験を有することが望ましい。
- 3) 設計総括：計画船の設計及び積算、技術仕様書の作成、入札結果の技術的評価、造船所作

成図面の考査・承認、建造監督等、各種業務の技術的統括を行う。

要件：総トン数 500 トン以上の漁業調査船に関する豊富な設計・建造監理経験を有すること。モロッコ国での現地業務経験を有することが望ましい。

- 4) 船体設計：船体構造、船体艙装（甲板機器、諸室配置など）の基本設計及び積算、技術仕様書の作成、造船所作成図面の考査、建造監督を行う。

要件：①国際航海に従事する総トン数 500 トン以上の船体設計経験を有すること（一般的に総トン数 500 トンを境に、適用される船舶建造関連ルールが異なること、および国際航海に従事する船舶と非国際航海に従事する船舶では、適用される船舶建造関連ルールが異なるため）。

②船尾トロール漁船の船体設計経験を有すること（トロール漁撈とその艙装設計に精通している必要があるため）。

③漁業調査船の船体設計経験を有すること（計量魚探に影響を及ぼす水中放射雑音を軽減する船体設計を行う必要があるため）。

④船体動揺を 50%程度軽減する減動対策を施した船舶の船体設計経験を有すること（海洋観測のために漂流中、作業員の安全性と機器類の安全性を確保する必要があるため）。

- 5) 機関設計：機関室配置、機関艙装（主機、補機、推進器など）の基本設計及び積算、技術仕様書の作成、造船所作成図面の考査、各機械類の調達監理・据付監督を行う。

要件：漁業調査船の機関設計経験を有すること（計量魚探に影響を及ぼす水中放射雑音を軽減する機関設計を行う必要があるため）。

- 6) 電気設計：操舵室配置、電気艙装（配電盤、無線航海機器など）の基本設計及び積算、技術仕様書の作成、造船所作成図面の考査、各種電装品の調達・据付監理を行う。

要件：国際航海に従事する総トン数 500 トン以上の船体設計経験を有すること（一般的に総トン数 500 トンを境に、適用される船舶建造関連ルールが異なること、および国際航海に従事する船舶と非国際航海に従事する船舶では、適用される船舶建造関連ルールが異なるため）。また、船内 LAN システムを構築した経験を有すること。

- 7) 漁撈装置・漁具：ワープウィンチ、ネットウィンチ、トロール漁具などの基本設計、調達・据付監理、漁撈試験の立会い・監督を行う。

要件：トロールウインチ及び付随する機器類の設計経験または中層トロール漁撈・底曳トロール漁撈の設計経験または船尾トロール漁業経験を有すること。

- 8) 調査観測機器：音響機器、海洋観測機材、サンプリング機材及び分析機器の仕様書作成、採用機材の評価、調達・据付監理、試運転での立会い・監督を行う。

要件：漁業調査・海洋調査機器の設計経験または同機器類の取扱い経験を有すること。

#### 4.6.4 必要工数（人・月）

図 4-4 及び図 4-5 の「事業実施スケジュール表」をもとに作成したコンサルタントの作業スケジュール表を付属資料 5-1 に示す。またコンサルティング・サービスに必要な工数（人・月）は以下の通り推算される。

表 4-7：必要工数（人・月）

期 間	詳細設計・入札図書作成					PQ 公示・入札・建造契約・図面承認 建造監理・試運転・引渡し					⑤+⑩ 総合計 (人・月)
	① 間欠 作業	② 係数	③ (①x ②) 連続作 業相当	④ 連続 作業	⑤ (③+④) 合計 (人・月)	⑥ 間欠 作業	⑦ 係数	⑧ (⑥x⑦) 連続作 業相当	⑨ 連続 作業	⑩ (⑧+⑨) 合計 (人・月)	
1) 総 括	0		0	3.50	7.50	0		0	6.00	21.25	28.75
	0		0	4.00		21.00	0.25	5.25	10.00		
2) 副 総 括	0		0	3.50	7.50	0		0	5.00	14.75	22.25
	0		0	4.00		25.00	0.15	3.75	6.00		
3) 設計総括	0		0	3.50	7.50	0		0	5.00	22.35	29.85
	0		0	4.00		21.00	0.35	7.35	10.00		
4) 船体設計	0		0	2.00	6.50	0		0	1.00	11.35	17.85
	0		0	4.50		21.00	0.35	7.35	3.00		
5) 機関設計	0		0	1.00	6.50	0		0	0	8.90	15.40
	0		0	5.50		23.00	0.30	6.90	2.00		
6) 電気設計	0		0	1.00	6.50	0		0	0	8.90	15.40
	0		0	5.50		23.00	0.30	6.90	2.00		
7) 漁撈装置 ・漁具	0		0	1.00	2.95	0		0	0	0.90	3.85
	6.50	0.30	1.95	0		3.00	0.30	0.90	0		
8) 調査観測 機器	0		0	0	2.25	0		0	0	0.60	2.85
	7.50	0.30	2.25	0		2.00	0.30	0.60	0		

注) 上段がモロッコでの作業工数、下段が海外（日本）での作業工数を示す。

#### 4.6.5 コンサルタント費

STEP 案件、一般アンタイド案件それぞれのコンサルタント費の内訳を以下に示す。また、詳細を付属資料 5-2 に示す。

表 4-8：コンサルタント費内訳 (単位：千円)

項目	STEP 案件の場合		一般アンタイドの場合	
	詳細設計 入札図書作成	PQ 公示・入札・ 建造契約・図面 承認・建造監理 試運転・引渡し	詳細設計 入札図書作成	PQ 公示・入札・ 建造契約・図面 承認・建造監理 試運転・引渡し
人 件 費	(120,927)	228,018	120,927	228,018
出張費(モロッコ)	(7,707)	8,712	7,707	8,712
航空賃(モロッコ/欧州)	(7,946)	9,412	7,964	25,340
出張費(建造監理)	0	5,130	0	6,480
車馬賃(建造監理)	0	1,600	0	1,100
現地傭人費	(5,950)	13,345	5,950	13,345
車 両 借 上 費	(1,604)	2,955	1,604	2,955
報告書作成・通信費	(1,700)	3,130	1,700	3,130
事務所借上げ費	(1,563)	1,562	1,563	1,562
事務消耗費	(105)	106	105	106
合 計	(147,520)	273,970	147,520	290,748
総 合 計	273,970 (147,520)		438,268	

(備考) ( ) 内に示す金額は、JICA 連携 D/D によってカバーされる。

なお、STEP 案件の場合は日本建造、一般アンタイドの場合は欧州建造として見積りした (5.1.2-(3) 参照)。

## 第5章 事業費

### 5.1 概算事業費

#### 5.1.1 積算条件

事業費の内訳項目は以下とする。

- ① 建造費
  - ・ 建造費（製造原価）（調査機器等の調達・据付を含む）
  - ・ 回航費（燃料、回航保険料などを含む）
  - ・ 士官及び乗組員の研修・訓練費
  - ・ 現地引渡し後の調査機器操作指導費
- ② コンサルタント費
- ③ 物価上昇予備費
- ④ 物理的予備費
- ⑤ 建中金利
- ⑥ コミットメントチャージ

なお、計画船は国際航海をする船として設計・建造されるため、消費税（TVA）20%は基本的に非課税となる。また、輸入関税（2.5%）についても、価格が1億DHまたは2億DH（金額はINRHにより再確認中）を超える物品については無税となる（9.2.5章参照）。なお、日本国内での消費税（5%）は、輸出船であることから造船所の本体契約に関しては免税となる。ただし、造船所が国内下請業者より調達する機材や役務に関する契約に関しては消費税が含まれるが、後日還付手続きを行うことが可能である。

以下の費用は本事業費には含まれないものとする。

- ① モロッコ国内の計画船の保有に係わる全ての許認可ならびに同国内の本計画実施のために必要な全ての許認可の取得
- ② 本計画に関連してモロッコ国に引き渡される計画船を含む全ての機材の迅速な通関手続きとそれに必要な費用、入港手続き、パイロット等
- ③ モロッコ国海事局検査官など関係者による、計画船の建造中あるいは完成時の立会検査等に係わる費用
- ④ 本計画船と関連資機材のモロッコ到着後、船体および資機材に付保する保険料の支払
- ⑤ 「モ」国要人の式典参加費（起工、進水、引渡式）および「モ」国建造監督者の派遣費

#### 5.1.2 概算事業費

##### (1) 日本で建造した場合

「プランA」、「プランB」のそれぞれの概算事業費を以下の集計表に示す。

表 5-1：概算事業費（日本で建造した場合）

（単位：千円）

	プランA	プランB
1. 調査船費	5,233,900	4,429,300
① 建造費（製造原価）	4,438,900	3,663,400
② 設計技術費	361,500	361,500
③ 一般経費	288,900	269,100
④ その他の経費（建造保険料、試運転費、管理費）	26,800	22,200
⑤ 回航費	97,800	93,100
⑥ 士官及び乗組員の研修訓練費	13,400	13,400
⑦ 調査機器操作指導費（モロッコにて実施）	6,600	6,600

モロッコ国漁業調査船建造事業準備調査  
- ファイナル・レポート -

2. コンサルタント費	421,500	421,500
①詳細設計	147,500	147,500
②入札支援・建造監理	274,000	274,000
合計 (1+2)	5,655,400	4,850,800

(備考)上記には、消費税、物理的予備費及び物価上昇予備費等は含まれていない。

建造費（製造原価）の内訳は、付属資料 6-1 に示す。

(2) 第三国で建造した場合

欧州の造船所で建造した場合の建造費を概算した。労務費、鋼材価格及び機材費（主に SIMRAD 等の輸入調査機器）について日本との費用の割合を求め建造費を算出した。

1) 労務費

労働費用（製造業）の金額を各年の為替レートで米ドルに換算し、アメリカを 100 とするよう基準化したデータを下表に示す。2009 年までの労務費はスペインを除き他の欧州諸国は日本より高かった。しかし、現在の対ユーロ為替レート 106.46 円/ユーロ（2012 年 12 月 JICA 精算レート）で修正すると、

$$\begin{aligned} \text{欧州/日本} &= (119.6/90.6) \times (106.46/130.35) = 1.078 \quad : 2009 \text{ 年で修正} \\ &= (116.0/84.7) \times (106.46/142.06) = 1.026 \quad : \text{平均で修正} \end{aligned}$$

となる。以上より、労務費に関しては日本、欧州ともに同じとする。

表 5-2：生産労働者の時間当たりの労働費用（製造業）

単位:アメリカを100として

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	平均	
日本	84.2	88.4	86.0	81.1	76.1	86.3	90.6	84.7	
	欧州/日本 = 1.369								
イギリス	88.7	105.2	106.2	110.1	117.5	110.9	91.8	104.3	欧州平均 116.0
ドイツ	121.1	130.6	128.4	132.4	139.4	149.6	138.7	134.3	
フランス	99.5	108.6	109.4	113.0	121.1	131.0	119.5	114.6	
イタリア	82.6	93.2	93.4	95.8	102.2	111.0	104.3	97.5	
オランダ	108.2	117.9	117.2	119.5	126.1	138.8	129.7	122.5	
スウェーデン	110.9	120.9	119.4	121.8	134.2	136.8	118.9	123.3	
フィンランド	99.9	112.3	113.4	117.7	125.2	138.6	130.5	119.7	
ノルウェー	129.1	138.8	144.2	151.4	168.3	180.6	160.7	153.3	
スペイン	61.7	68.3	69.5	72.5	78.4	85.7	82.7	74.1	
	2009年平均 119.6 (欧州/日本=1.321)								
為替(€)	131.03	134.39	138.86	146.05	161.26	152.46	130.35	142.06	

出所: US Bureau of Labour Statistics(2011.3) International Comparison of Hourly Compensation Costs in Manufacturing, 2009

2) 鋼材価格

厚板および形鋼(H型鋼)の EU および日本における最近(2011年3月~2012年6月)の価格比較を右表に示す。EU における平均単価に平均為替レートを掛けて日本での平均単価と比較した。その結果、厚板については EU との単価比率を 0.82、形鋼については 0.99 として海外建造の場合の材料費を算出する。

3) 調査機器などの輸入品

調査機器については欧米からの輸入品が多く、日本で代理店より購入した場合、25%程度欧米での購入より高くなると推察される。従って、日本での購入価格の 80%として海外建造の場合の購入費を計算した。

(3) 建造費（製造原価）の比較

以上より海外で建造した場合との比較を下表に示す。購入品費は付属資料 6-1 に示す。

表 5-3：鋼材価格比較表

年次	厚板		形鋼		為替レート (€)
	EU(€/t)	日本(¥/t)	EU(€/t)	日本(¥/t)	
2011年3月	715	87,250	715	82,000	114.45
2011年4月	713	88,750	685	82,250	120.32
2011年5月	700	88,750	681	79,750	115.93
2011年6月	707	88,750	686	76,750	115.95
2011年7月	700	88,750	677	76,750	113.78
2011年8月	700	88,250	677	75,750	110.74
2011年9月	676	87,250	682	76,000	106.04
2011年10月	624	87,250	677	75,000	105.17
2011年11月	619	86,250	669	72,000	105.21
2011年12月	611	86,250	654	71,500	102.61
2012年1月	607	86,250	669	71,500	99.34
2012年2月	635	85,250	680	70,000	103.66
2012年3月	638	85,250	680	70,000	108.96
2012年4月	644	85,250	682	70,000	107.32
2012年5月	634	85,250	674	68,000	101.98
2012年6月	622	84,250	662	67,000	99.42
平均	€ 659		€ 678		108.18
	1€ = ¥108.18				
単価 円/t	¥71,291	¥86,813	¥73,346	¥74,016	
EU(€)/日本(¥)	0.821		0.991		

出典: EU - MEPS

表 5-4 : 建造費の比較

(単位 : 千円)

	本邦建造の場合		欧州建造の場合	
	プラン A	プラン B	プラン A	プラン B
1. 直接製作費	3,729,000	3,131,800	3,599,900	3,010,600
(1) 材料費	379,600	281,900	354,900	265,300
1) 直接材料費	348,500	258,800	324,100	240,400
a. 船体部	123,100	92,900	100,900	76,200
b. 船殻艀装部	132,700	96,500	131,300	95,500
c. 機関部	48,400	36,300	47,900	35,900
d. 電気部	44,400	33,100	43,900	32,800
2) 補助材料費	31,100	23,100	30,800	22,900
(2) 購入品費	2,562,400	2,249,600	2,458,100	2,147,100
1) 船体部	284,200	204,000	284,200	204,000
2) 機関部	639,300	510,900	639,300	510,900
3) 電気部	415,100	369,500	415,100	369,500
4) 調査・観測装置部	738,500	699,600	634,200	597,100
5) 漁労装置部	485,400	510,900	485,400	465,600
(3) 労務費	618,100	453,600	618,100	453,600
(4) 塗装工費	39,400	35,400	39,400	35,400
(5) 直接経費	129,500	111,300	129,500	111,300
2. 間接製作費	709,900	531,600	709,900	531,600
建造費 (製造原価) 合計 (1+2)	4,438,900	3,663,400	4,309,800	3,542,300

(4) 一般アンタイドと STEP 案件の比較

上記の「(1) 日本で建造した場合」と「(2) 第三国で建造した場合」で推算したコストより、本事業が一般アンタイドで実施された場合は欧州の造船所が受注する、STEP 案件として実施された場合は日本の造船所が受注すると仮定して、それぞれの事業費を比較すると以下ようになる。

表 5-5 : 一般アンタイド条件と STEP 条件の比較

		一般アンタイド	STEP
金利	本体事業	1.4%	0.2%
	コンサルタント	0.01%	0.01%
償還期間 (内、据置期間)		25年 (7年)	40年 (10年)
融資対象		総事業費の 85% (税金を除く)	総事業費の 100% (税金を除く)
原産地ルール		なし	契約額の 30%以上は日本からの調達。
詳細設計		有償	無償 (JICA 連携 D/D)
実施期間 (L/A~現地引渡し)		6年 5 ヶ月	5年 10 ヶ月
技術協力 (円借款付帯)		未定	無償で供与可能

上記の諸条件を踏まえて、一般アンタイド (EU 諸国で建造) と STEP (日本で建造) の場合の総事業費を比較した結果は、下表の通りである。

表 5-6 : 一般アンタイドと STEP の概算事業費の比較

(単位 : 百万円)

費目	Plan-A		Plan-B	
	STEP	一般アンタイド*	STEP	一般アンタイド*
A. 借款対象ポーション				
A-1 調査船費 ((1)+(2)+(3))	6,261	6,132	5,299	5,171
(1) 基本コスト (①+②+③+④+⑤+⑥+⑦)	5,234	5,048	4,429	4,256
① 建造費 (製造原価)	4,439	4,310	3,663	3,542
② 設計技術費	361	361	361	361
③ 一般経費	289	283	269	264
④ その他の経費 (建造保険料、試運転費、管理費)	27	25	22	25
⑤ 回航費	98	54	93	49
⑥ 士官及び乗組員の研修訓練費	13	10	13	10

モロッコ国漁業調査船建造事業準備調査  
- ファイナル・レポート -

⑦調査機器操作指導費	7	5	7	5
(2) 物価上昇予備費	729	793	617	669
(3) 物理的予備費	298	292	252	246
<b>A-2 コンサルタント費 ((1)+(2)+(3))</b>	<b>321</b>	<b>513</b>	<b>321</b>	<b>513</b>
(1) 基本コスト (①+②)	273	438	273	438
①詳細設計	0	147	0	147
②入札支援・建造監理	273	291	273	291
(2) 物価上昇予備費	32	51	32	51
(3) 物理的予備費	15	21	15	21
<b>融資対象ポーション合計 (A)</b>	<b>6,582</b>	<b>6,646</b>	<b>5,620</b>	<b>5,685</b>
<b>B. 非借款対象ポーション</b>				
B-1 管理費 (A×5%)	329	332	281	284
B-2 輸入関税 (調査船費×2.5% : 免税)	(157)	(153)	(132)	(129)
B-3 消費税 (調査船費×20% : 免税)	(1,252)	(1,226)	(1,060)	(1,034)
<b>非融資ポーション合計 (B)</b>	<b>329</b>	<b>332</b>	<b>281</b>	<b>284</b>
<b>C. 建中金利 (2014~2019)</b>	<b>22</b>	<b>171</b>	<b>18</b>	<b>144</b>
<b>D. コミットメント・チャージ (未貸付残高×0.1%)</b>	<b>40</b>	<b>48</b>	<b>34</b>	<b>41</b>
<b>総事業費 (A+B+C+D) (税金を除く)</b>	<b>6,972</b>	<b>7,197</b>	<b>5,953</b>	<b>6,154</b>

(備考)

- 「モ」国側要人の式典参加及び建造監督員の派遣が必要な場合には、別途「モ」国側による負担となる。
- 物価上昇予備費：JICA 基準値 (外貨 2.1%、内貨 0.5%) を適用。
- 物理的予備費：(基本コスト+物価上昇予備費)×5%
- STEP の場合のコンサルタント費 (詳細設計) は、JICA 連携 D/D より支援されるため、計上していない。
- 船がモロッコ国と FTA 締結している国・地域で建造された場合、輸入関税は免除される。また、価格が 1 億 DH または 2 億 DH (金額は INRH により再確認中) を超える物品に対する輸入関税は免除される。
- 本船は国際水域を航行することから、INRH が免税手続きを取れば、消費税 (調査船費の 20%) は免税となる。
- 建中金利：STEP の場合：調査船費×年 0.2%、コンサルタント費×年 0.01%  
アンタイドの場合：調査船費×年 1.4%、コンサルタント費×年 0.01%
- 建中金利およびコミットメントチャージは融資対象ポーションに組み入れることも可能である。
- 為替レート (2012 年 11 月)：1DH=8.8 円、US\$1=78.17 円、US\$1=8.88DH

上表に示す通り、総事業費は、STEP 案件と比べて、一般アンタイド案件の方が約 2.0~2.2 億円高くなる。本事業では、調査船費ならびにコンサルタント費は両方とも外貨 100%と試算され、STEP、一般アンタイドともに外貨ポーションについては 100%融資可能である。したがって、上表の融資対象ポーション合計が融資対象額 (借款金額) となる。借款金額は、STEP、一般アンタイドともにほぼ同じであるが、借款条件の差により、支払金利を含めた「モ」国側の総支払金額は一般アンタイドの方が約 7.1~8.5 億円大きくなり、STEP 案件が明らかに有利である (下表参照)。

詳細な融資資金の拠出及び償還スケジュールは付属資料 6-2 に示す。

表 5-7：総支払金額の比較

(単位：百万円)

	プラン A		プラン B	
	STEP	一般アンタイド	STEP	一般アンタイド
総事業費 (A)	6,972	7,197	5,953	6,154
(内、借款対象額(B))	(6,582)	(6,646)	(5,620)	(5,685)
支払金利 (C)	158	769	134	648
総支払金額 (A+C)	7,130	7,966	6,087	6,802
(内、償還金額(B+C))	(6,740)	(7,415)	(5,754)	(6,333)

(備考)詳細は付属資料 6-2 参照。

### (5) 上記考察の結果

上記考察の結果、本事業は、プラン A、プラン B ともに、「モ」国にとってコスト負担が少ない STEP 案件で実施することが望ましい。

## 第6章 事業実施体制

### 6.1 実施機関・借入人

2013年1月28日のMEFにおける最終会議において、調査団の提案(DF/Rに記載)に対し、「モ」国側より、下表に示す2つのオプションが提案された。この背景には、INRHが調査船の運航・維持管理を行うためには船の所有者となることが重要と認識されており、借款案件の場合、借入人が基本的に船の所有者となるということがある。借入人をMEFとした場合、INRHが自由に船を使える環境を確保することが不可欠であり、「モ」国側はその法的可能性について検討中である。最終的な実施体制は、本調査のファイナルレポートを受領した後に決定される予定である。

表6-1：事業実施体制に関するオプション

	DF/Rでの提示案	「モ」国側提示案	
		オプション1	オプション2
借入人/償還人	MEF	INRH	MEF
実施機関	DPM	INRH	INRH/DPM
運用・維持管理機関	INRH	INRH	INRH
調査船の所有者	INRH	INRH	INRH

#### 6.1.1 借入人

本事業の借入形態には、次の2通りのケースが想定される。

##### (1) 国が借入・返済する形態

経済財務省(MEF)が借入・返済することになる。MEFが借入人となり、JICAとの借款契約・貸付申請業務、返済業務を行い、MAPMは実施機関として調達業務等の役割を果たすのが望ましいと考えられる。

##### (2) 国が保証し国立水産研究所(INRH)が借入・返済する形態

この形態の場合、さらに次の2つのケースが想定される。

①INRHが借入し国が返済するケース

②INRHが借入しINRHが返済する(INRHの予算で返済する)ケース

借受人に対しては7年間(STEP案件の場合は10年間)の返済猶予期間が設けられる。②の場合、猶予期間以降の予算年度よりINRHに返済予算を組むことになる。なお、返済に関する予算措置は実際の返済が始まる年度前に検討される。

また、国(MEF)が借入する場合、モロッコ側が用意すべきカウンターパートファンドの2013年度予算への編入は不可能であるが、INRHが借入する場合、INRHの2013年度補正予算として編入出来る可能性がある。INRHのような会社の補正予算はTop Managementでの合意(経営委員会での承認)だけで補正予算の確保が可能である。

本事業における借入人について、2012年11月21日にMEFと協議したところ、先方より借入人はINRHとすべきとの意見があった。これに対し、JICAよりINRHは独自の収入を得ている独立した組織ではあるものの、独立採算での運営ができる組織ではないため、返済の信用度に欠けることから、MEFが借入人となることが望ましい旨、説明がなされ、「モ」国側はこれに同意した(付属資料1-2:インテリムレポート説明時の協議議事録参照)。しかしながら、2013年1月28日に再度確認したところ、INRHが本船を運航・維持管理するためには、船の所有者をINRHとする必要があり、借款案件の場合、基本的に借入人が所有者となる。借入人をMEFとした場合、INRHを所有者と出来る可能性および手続きについて法的に確認する必要があるため、最終的にはファイナルレポートを入手した後に決定されることとなった。

INRHは融資案件の実施経験がないため、基本的にはMEFを借入人とするのが望ましいが、新

規調査船の引渡し直後 1 ヶ月以内に INRH への所有権の移譲が出来ない場合には、INRH を借入人とすべきである。最も重要なことは、調査船が引渡後速やかに計画通りに運航・維持管理されることである。INRH は借入人としての経験はないが、独立した組織であるものの、その活動費の大半は政府予算により賄われる性格の組織であることから、独立採算で運営されている公社・公団よりも、国の保証の下、返済予算を MEF より確保しやすい環境にあるといえる。しかしながら、INRH が借入人になる場合には、今後 30 年にわたって返済を行うなかで、補助金が支出されることを確保する必要がある。

## 6.1.2 実施機関

本事業の実施機関は、借入人が MEF となる場合は、同省大臣から委任を受けることを条件として、INRH 単独または農業・海洋漁業省 (MAPM) 海洋漁業総局 (DPM) との共同の 2 通りが想定される。INRH と DPM が共同で実施する場合は、DPM が、MEF 予算局 (Direction du Budget) への借款申請・予算交渉、本事業で調達されるコンサルタント及び資機材等の調達業務、業務進捗管理を行い、INRH がコンサルタントの業務仕様書 (TOR) の作成や漁業調査船の技術仕様書の確認等の技術面に係る業務を担当する。調達されたコンサルタントは、DPM および INRH の代理人として、調査船の詳細設計 (入札図書作成)、PQ 及び入札の支援、ならびに建造監理を行う。

DPM 及び INRH は、過去に借款案件の経験はないが、我が国無償資金協力案件 (第 1 章、表 1-4 参照) の実施機関として多数の調達業務経験を有している。特に、INRH は、事業費がいずれも 6 ～12 億円相当の漁業調査船の建造 (1985 年及び 1999 年) ならびにアガディール水産物付加価値向上センター (2001 年) 及びカサブランカ中央研究所 (2007 年) の建設案件の実施機関 (DPM と共同) としての業務 (DPM と共同) を実施している。さらに、INRH は、下表に示すように、他ドナー協力による調達業務も多数実施している。

表 6-2 : 他ドナー協力による調達業務経験 (INRH)

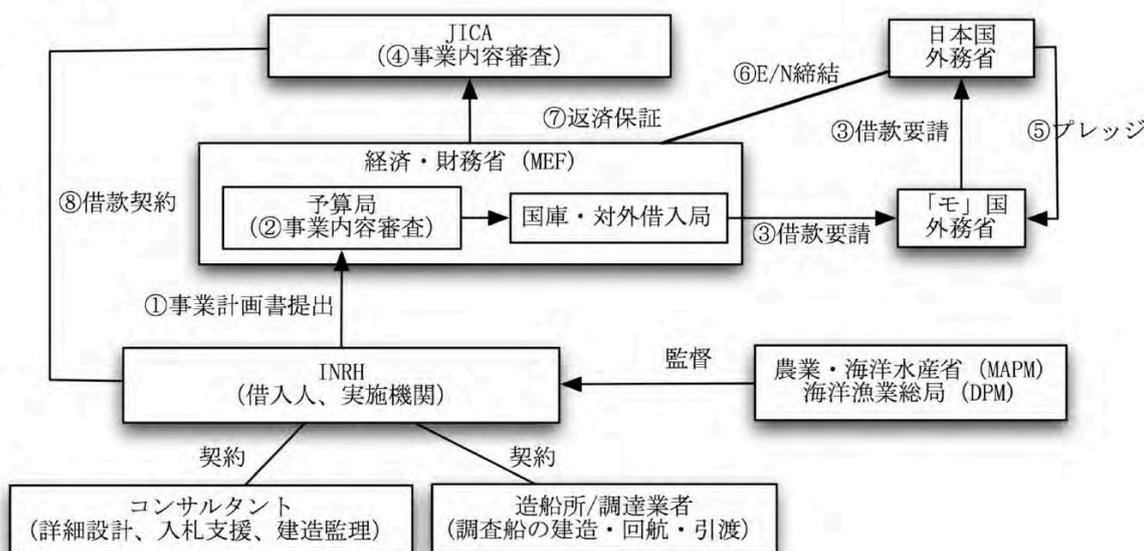
プロジェクト	契約			ドナー	予算 (百万 DH)	期間
	業務内容	契約者	契約金額 (百万 DH)			
タンジェ海生生物病理 ラボの建設	技術調査	複数	1.3	AECID (スペイン)	25.0 (INRH5.0)	2009- 2013
	躯体工事	SOBAY	10.0			
	仕上・木工事	MGM	2.6			
	科学機器調達	複数	4.6			
	研修		1.0			
Charif El Idrissi 号の 改修	推進機関の調達・設 置・調整	複数	22.3	EU	22.3	2009- 2010
管理棟及び講堂の建設	技術調査	複数	0.6	EU	20.0	2010- 2012
	躯体工事	ATELIER REYAD	8.3			
	仕上・木工事	SENMAR	7.8			
水産資源調査及び改善 された水揚げ施設にお ける漁業活動の社会経 済調査	32 名の幹部、技師、 事務員の調達	-	20.1	MCC (米国)	36.7	2010- 2013
	事務機材及び消耗品	-	3.6			
	業務費	-	10.0			
マーティル及びアガデ ィールへの魚礁設置	技術調査	INVIVO	2.0	漁業開発 基金	75.0	2011- 2013
	魚礁製作・設置	SOMAGEC	60.0			
	管理	MDC	4.2			
アガディール養殖ステ ーションの建設	F/S 調査	STCOF-ACUALOG	1.2	EU	15.0	実施 中
	建設及び機材調達	(未定)	-			

以上のことから、本事業の実施機関としては、INRH 単独でも十分に各種調達業務を遂行できると考えられるが、本事業の規模が 60～70 億円と大きいこと、過去の関連案件では DPM と共同で実施していることから、INRH と DPM の両方が実施機関となることが最善と考えられる。

## 6.2 実施体制・組織

表 6-1 に示す各オプションにおける実施体制は下図のようになる。

### オプション 1



### オプション 2

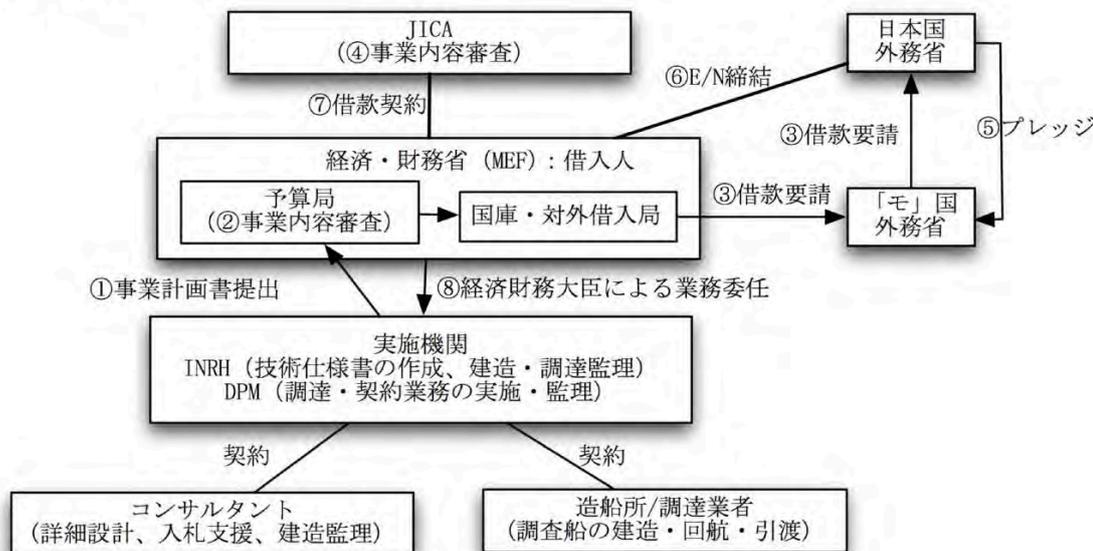


図 6-1 : 事業実施体制

#### (1) 経済財務省 (MEF) 予算局

本事業の実施にあたり、MEF 予算局は実施機関から提出された予算申請の内容確認・評価を行い、優良な事業と判断された場合、国庫・対外借入局 (Direction du Trésor et des Financements Extérieurs) を通じ、正式な借款要請を行う。借款要請・手続き・契約の窓口も国庫・対外借入局である。一方、借款要請前の事業審査は、分野別構造・総合調整担当支局内の生産・経済セクター課 (MAPM 関連事業を担当する課) が担当する。なお、本事業の実施に関連する MEF 全体の役割と権限については、前述の事業実施体制に関するオプションが選定された後、識別かつ明確にされる。

MEF 予算局の組織図は下に示す通りである。

モロッコ国漁業調査船建造事業準備調査  
- ファイナル・レポート -

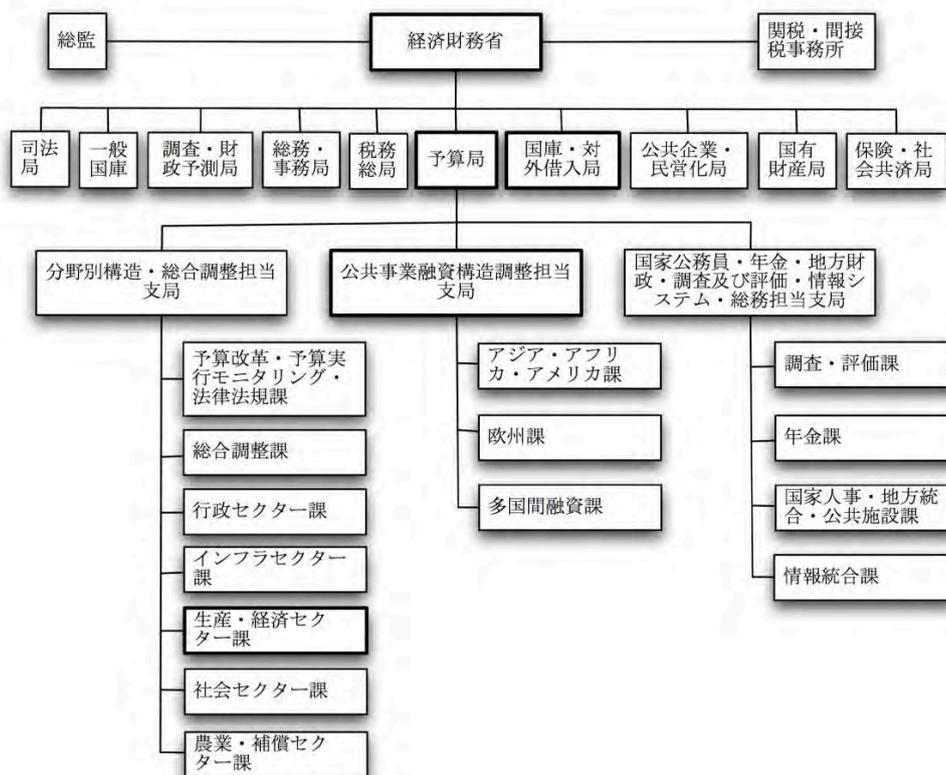


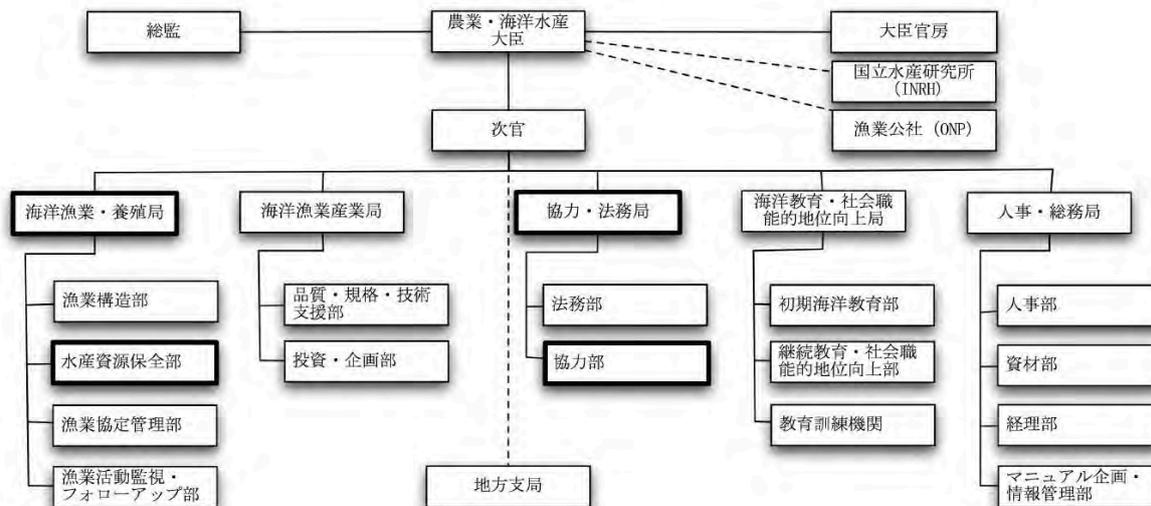
図 6-2 : 経済財務省予算局の組織図

出典 : MEF

(2) 農業・海洋水産省 (MAPM) 海洋漁業総局 (DPM)

1) 組織

農業・海洋水産省は、海洋漁業総局と農業総局の 2 つから構成されており、大臣の下、各総局に専任の次官が 1 人ずつ配置されている。本事業の先方政府実施機関は、海洋漁業総局 (DPM) であり、水産関連の国際協力の窓口は、DPM の協力・法務局である。DPM の組織図を下に示す。



(注) 実線は本省 (在ラバト) にある組織であり、点線は地方に位置する組織を示す。

図 6-3 : 農業・海洋水産省海洋漁業総局組織図

出典 : DPM

2) 職員数

海洋漁業総局（DPM）の職員数（2011年）は合計1,374人で、そのうち、幹部職員は475人、一般職員は899人である。MAPM全体の職員数6,270人であり、DPMが約22%を占めている。

(3) 国立水産研究所（INRH）

1) 組織

本事業の運用・維持管理機関は、国立水産研究所（INRH、本部：カサブランカ）である。また、INRHは本事業の実施段階における技術的な作業を行い、実施機関であるDPMへの技術的支援を行う。INRHは、①水産資源の評価とその開発状況のフォローアップ、②海洋環境の監視、③海洋と沿岸部の生態系機能にかかる調査、④漁業技術の改良と漁獲物の付加価値付け、⑤養殖研究の5つの目的のため調査研究活動を行っている。INRHの組織体制は、下図の通りである。

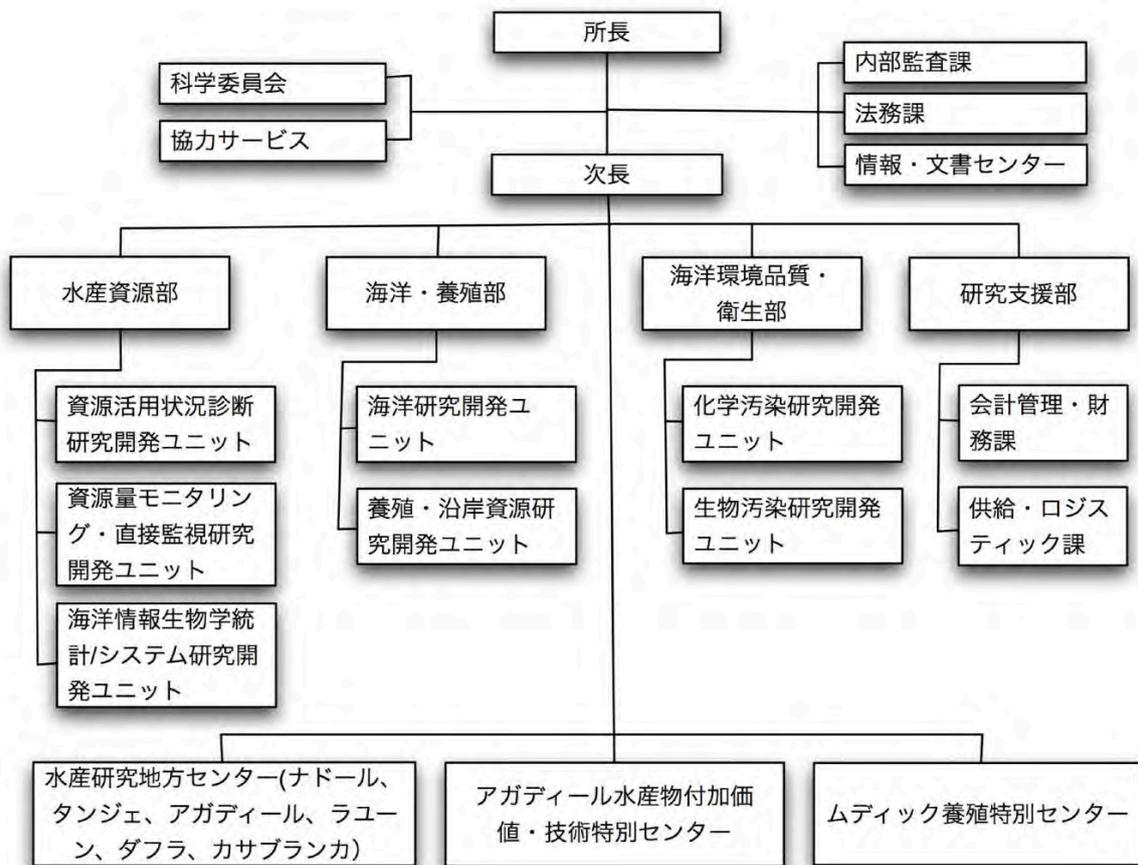


図 6-4：国立水産研究所（INRH）組織図

出典：INRH

2) 職員数

INRHは、研究者214名（男性149名、女性65名）、乗組員46名、管理部門職員90名、その他50名、合計約400名を有する。INRHの職員数は、下表に示す通り、2007年～2011年の間は390～400人程度で推移していたが、「アリュージェス計画」の目標に沿って、2012年には450人に増員されている。本事業の実施においては、INRH研究支援部内の職員約10名が契約・調達実務を含む各種業務を担当することができる。また、技術的管理に関しては、造船・機関関係は研究支援部内の供給・ロジスティック課が、調査機器関係は関連部の部長および各研究開発ユニット長がそれぞれ行うことができる。

表 6-3 : INRH 職員数の推移

	2007	2008	2009	2010	2011
上級幹部職員(A)	193	197	200	200	215
熟練技術職員(B)	106	110	113	117	113
一般職員(C)	15	19	22	23	23
管理職/研究職 合計(A+B+C)	<u>314</u>	<u>326</u>	<u>335</u>	<u>340</u>	<u>351</u>
士官・乗組員(D)	45	42	41	40	46
臨時雇い(E)	39	35	14	2	0
総計(A+B+C+D+E)	<u>398</u>	<u>403</u>	<u>390</u>	<u>382</u>	<u>397</u>

出典：INRH

### 6.3 財務状況・予算

#### (1) 農業・海洋水産省海洋漁業総局 (DPM)

「モ」国の2012年予算法によると、MAPMの年間予算(2012年)として2,260百万DHが計上されている。このうち、DPMの予算は452百万DHで省全体の20%を占めている。DPMの年間予算は、2007~2012年の間で、業務予算(人件費を除く)が91百万DHから132百万DHへ、投資予算が128百万DHから320百万DHへ増額されている。とりわけ、業務予算は2012年に、投資予算は2009年以降に大幅な増額がみられる。前者は、特にINRHへの補助金が倍増された結果であるが、2011年迄はINRHに対する補助金の補正や均衡が別途行われており、急激に補助金額が増額された訳ではない。後者は、漁業公社(ONP: Office National des Pêches)ならびに2009年に設置された漁業開発基金(Fonds de Développement de la Pêche Maritime)への補助金が賦与され始めたことに起因する(下表参照)。INRHへの補助金は、2012年度の業務費用(人件費を含む)として54百万DH(2011年度比:186%増)、また投資費用として毎年30百万DHが拠出されている。また、2012年度より、資源管理施策について話し合うための官民代表から構成される海洋漁業委員会(CPM: Chambre de la Pêche Maritime)が設置され、同委員会への補助金が新たに制度化されている。投資予算の補助金には、漁業開発基金への拠出金も含まれている。同基金は、調査研究支援を含む各種の漁業開発に使用されており、原資は100%国家予算で賄われている。一方、国内漁船のライセンス料ならびに外国漁船からの入漁料収入のうち、現時点では60%がINRHに拠出され、残りの40%は国庫に入っている。なお、INRHは、同収入の90%がINRHで使用できるよう経済財務省と交渉中である。

表 6-4 : DPM の年間予算の推移

(単位: DH)

項目	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>業務予算</b>	<b>91,016,000</b>	<b>91,016,000</b>	<b>94,016,000</b>	<b>96,851,000</b>	<b>90,000,000</b>	<b>132,371,000</b>
①不動産費	4,434,000	4,225,000	4,525,000	4,315,000	4,754,000	5,204,000
②事務機器/備品費	1,620,000	1,810,000	1,810,000	1,650,000	1,650,000	1,767,000
③交通移動費	9,100,000	9,100,000	9,100,000	9,100,000	10,350,000	11,800,000
④駐車場管理費	2,565,000	2,650,000	2,800,000	2,730,000	2,730,000	2,930,000
⑤税金/使用料	7,831,000	7,831,000	6,331,000	6,311,000	6,391,000	6,460,000
⑥INRH 補助金	23,350,000	23,350,000	26,350,000	29,185,000	29,185,000	54,185,000
⑦DPRH 補助金	16,500,000	16,500,000	16,500,000	16,500,000	17,700,000	19,400,000
⑧訓練施設譲渡金	22,920,000	22,120,000	22,120,000	22,120,000	12,420,000	21,800,000
⑨CPM 補助金	-	-	-	-	-	4,032,000
⑩その他業務費	2,696,000	3,430,000	4,480,000	4,940,000	4,820,000	4,793,000
<b>投資予算</b>	<b>128,058,000</b>	<b>128,058,000</b>	<b>350,058,000</b>	<b>353,058,000</b>	<b>330,000,000</b>	<b>320,050,000</b>
①調査費	10,454,520	10,815,000	2,199,860	7,586,000	6,580,000	2,300,000
②施設費	55,963,975	43,864,380	59,322,230	61,870,400	98,622,000	80,475,000
③機材費	9,570,505	11,400,860	7,436,730	8,377,000	5,980,000	14,631,000
④補助金	39,000,000	41,400,000	265,040,000	259,200,000	208,300,000	205,850,000
- DPRH	3,700,000	3,700,000	3,700,000	3,700,000	3,700,000	3,700,000
- INRH	30,000,000	31,000,000	30,000,000	30,000,000	30,000,000	30,000,000
- ONP	-	-	100,000,000	100,000,000	100,000,000	100,000,000

モロッコ国漁業調査船建造事業準備調査  
- ファイナル・レポート -

- 漁業開発基金	-	-	125,840,000	120,000,000	120,000,000	100,000,000
- 訓練施設	5,300,000	6,700,000	5,500,000	5,500,000	4,600,000	4,600,000
⑤海洋監視費	0	3,068,000	4,193,000	1,170,000	1,500,000	2,500,000
⑥海難救助費	9,020,000	14,000,000	2,133,810	4,420,000	2,160,000	6,570,000
⑦その他	4,049,000	3,509,760	9,732,370	10,434,600	6,858,000	7,724,000

出典：DPM

(2) 国立水産研究所 (INRH)

INRHの年間予算は、2007年の107百万DHから2012年の221百万DHへ倍増されている。また、定期的な政府補助金の投入が続いており、2009年以降、予算規模は200万DHの規模で安定的に推移している。そのうち、業務費については、研究税収入の他、政府補助金が定期的に充当されるなど収入は安定している。また、2011年以降はサービス提供による収入が得られており、民間からの委託調査・検査の需要が高まりつつあることを背景に今後拡大していくことが予想される。一方、設備費についても、入漁料分配金、政府補助金による充当等により安定している。各種政府補助金は、2009年の「アリュージェス計画」設定以降は増加傾向にある。設備補助金は、過去6年間を通して毎年30百万DHと一定であるが、INRHの既存設備（現有調査船2隻を含む）の規模に応じて補助金の配分がなされているものであり、新規調査船の調達や施設増設が行われた後は、業務補助金と同様に「アリュージェス計画」に沿って増額される見込みである。

なお、設備費は、毎年の各種プロジェクトの動向により金額が変動しており、特に2010年と2011年は人工魚礁プロジェクト（JICA）が実施されたため、設備予算が2012年よりも高くなっている（下表参照）。

職員給与は、2007年の約50百万DHから2012年の約74百万DHへ増額されており、新規調査船の士官、乗組員の新規雇用にかかる人件費の増額に問題はないとのことである。なお、調査船の乗組員は、以前は契約ベースだったが、現在は公務員扱いとなっているが、給与体系等については政府による見直し中である。

表 6-5：INRHの年間予算の推移

(単位：DH)

項目	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>【収入】</b>						
<b>業務費</b>	<b>65,092,050</b>	<b>87,324,142</b>	<b>82,716,360</b>	<b>93,913,623</b>	<b>91,792,446</b>	<b>102,625,327</b>
①利用可能な資金	-	4,165,820	27,268,360	16,527,971	6,535,691	5,656,104
②研究税	17,000,000	15,000,000	15,000,000	15,000,000	15,000,000	15,000,000
③チャーター収入	12,000,000	9,000,000	3,000,000	-	4,500,000	-
④サービス提供	-	-	-	-	10,500,000	12,384,223
⑤業務補助金	23,350,000	23,350,000	26,350,000	29,185,000	29,185,000	54,185,000
⑥均衡補助金	-	20,635,000	-	20,513,365	-	15,000,000
⑦補足的補助金	-	-	-	-	25,000,000	-
⑧例外的補助金	-	11,873,322	3,000,000	6,000,000	-	-
⑨還付残金	12,242,050	-	7,800,000	6,187,286	71,755	-
⑩当座預金利息	500,000	300,000	300,000	500,000	500,000	400,000
⑪船休航払戻金	-	-	-	-	500,000	-
⑫支払承諾金	-	3,000,000	-	-	-	-
<b>設備費</b>	<b>42,113,434</b>	<b>76,083,469</b>	<b>125,403,473</b>	<b>167,424,179</b>	<b>225,039,700</b>	<b>118,434,868</b>
①調査船払戻金	1,262,147	-	-	-	-	-
②利用可能な資金	10,851,288	8,844,710	10,964,656	-	-	2,380,623
③設備補助金	30,000,000	30,000,000	30,000,000	30,000,000	30,000,000	30,000,000
④還付残金	-	-	-	-	-	1,190,484
⑤漁業ライセンス料及びEU入漁料分配金	-	22,000,000	33,048,000	33,000,000	66,000,000	25,000,000
⑥均衡補助金	-	2,000,000	10,962,968	-	-	-
⑦車両譲渡利益	-	238,759	242,810	-	-	-
⑧船休航払戻金	-	-	396,222	502,043	-	-
⑨AECIDI基金	-	-	13,788,817	12,157,003	16,438,934	1,000,000
⑩MCCプロジェクト	-	-	-	14,265,133	20,081,248	20,676,000
⑪人工魚礁プロ	-	-	-	52,500,000	72,519,518	8,187,761

モロッコ国漁業調査船建造事業準備調査  
- ファイナル・レポート -

⑫ラゲージ・リハビリ	-	-	-	5,000,000	10,000,000	-
⑬DPM 分配金 (漁業開発基金)	-	-	-	-	-	15,000,000
⑭支払承諾金	-	13,000,000	26,000,000	20,000,000	10,000,000	15,000,000
<b>【支出】</b>						
<b>業務費</b>	<b>65,092,050</b>	<b>87,324,142</b>	<b>82,716,360</b>	<b>93,913,623</b>	<b>91,792,446</b>	<b>102,625,327</b>
①人件費	50,696,135	62,814,125	58,277,108	63,825,000	70,709,004	73,880,000
②その他業務費	11,065,700	17,506,000	20,656,000	26,052,810	14,764,810	20,986,650
-器具・備品購入	930,000	1,400,000	1,250,000	1,250,000	510,000	1,390,000
-水道光熱費	1,875,000	1,960,000	2,560,000	2,811,000	2,013,000	2,280,000
-委託業務費	160,000	200,000	700,000	2,500,000	2,500,000	2,000,000
-修繕費	4,540,000	5,520,000	6,380,000	7,960,000	5,650,000	8,470,000
-通信費/旅費交通費/移動手当	2,965,700	3,266,000	4,126,000	4,766,810	3,346,810	5,210,000
-租税公課	525,000	5,110,000	5,610,000	6,725,000	675,000	1,566,650
③資産購入引当金	3,320,215	4,004,016	3,783,252	4,035,813	6,318,632	7,758,677
④支払承諾金	-	3,000,000	-	-	-	-
<b>設備費</b>	<b>42,113,434</b>	<b>76,083,469</b>	<b>125,403,473</b>	<b>167,424,179</b>	<b>225,039,700</b>	<b>118,434,868</b>
①前年度繰越金	15,564,225	8,844,710	18,964,656	14,079,316	29,492,176	-
②当年度支払金	26,549,210	54,238,759	80,438,817	133,344,864	185,547,524	72,739,557
-調査船運航費	11,785,190	30,900,000	34,400,000	20,106,000	28,617,616	20,300,000
-調査研究費	4,884,020	5,900,000	6,150,000	64,116,718	94,985,173	17,170,489
-その他設備費	9,880,000	17,438,759	39,888,817	49,122,136	61,944,735	35,269,068
③支払承諾金	-	13,000,000	26,000,000	20,000,000	10,000,000	15,000,000
④資産購入引当金	-	-	-	-	-	30,695,311
<b>合計</b>	<b>107,205,484</b>	<b>163,407,610</b>	<b>208,119,833</b>	<b>261,337,802</b>	<b>316,832,146</b>	<b>221,060,195</b>

備考：「利用可能な資金」とは、銀行内の INRH 預金口座残高を示す。

出典：INRH

上記の設備費予算のうち、現有調査船2隻の運航・維持管理に使用可能な予算は、年間11.8～34.4百万DHの間で推移している。大規模な修繕や漁船のチャーター（資源調査のための ISPM 所属船「Al Hassani 号」や民間漁船の備船）が行われな限り、既存調査船2隻の運航・維持管理予算は概ね年間20百万DHである（下表参照）。新規調査船が導入された後は、運航・維持管理費を含む設備費予算の増額が必要とされるが、①公務員給与体系の見直し後、船員の給与・手当は業務費から支出されるようになり運航費が軽減できること、②2020年には現有調査船1隻（Charif Al Idrissi 号）が廃船となり負担が軽減されること、③新規調査船の導入以降は、政府からの設備補助金の増額が見込まれることから、問題はないと考えられる。なお、運航・維持管理費の増額の必要性については、MEF、DPM ともに了解している。

表 6-6：INRH 調査船の運航・維持管理予算の推移

(単位：DH)

項目	2007	2008	2009	2010	2011	2012
部品/漁具購入費	1,500,000	12,000,000	13,000,000	4,000,000	4,000,000	2,000,000
燃料等購入費	2,845,000	3,990,000	4,490,000	5,326,000	7,340,000	6,090,000
維持管理・修繕費	2,300,000	8,500,000	10,100,000	4,000,000	3,000,000	2,000,000
事務用品費	430,000	600,000	600,000	450,000	1,150,000	900,000
通信費/通関費/チャーター料/船舶保険料	480,190	720,000	1,020,000	1,100,000	7,017,616	2,350,000
備人費	4,230,000	5,090,000	5,190,000	5,230,000	6,110,000	6,960,000
合計	11,785,190	30,900,000	34,400,000	20,106,000	28,617,616	20,300,000

備考：2008～2009年は、CAI 号の機関・機器類の換装が行われたため、維持管理・修繕費が大きくなっている。

2011年は漁船のチャーター料（4百万DH）が含まれている。

出典：INRH

## 第7章 本事業の運航・運営/維持管理体制

### 7.1 運航計画

「3.1.5 調査計画」に基づいて、新規及び現有調査船の運航計画を以下の通り設定する。

#### 7.1.1 前提条件

##### (1) 新規調査船

###### ① 単位作業時間

表層トロール：1時間/地点

中層トロール：0.5時間/地点

着底トロール（水深0～200m）：1.5時間/地点（内、曳網0.5時間）

同（水深200～800m）：2時間/地点（内、曳網0.5時間）

深海トロール（水深800～1,500m）：2.5時間/地点（内、曳網0.5時間）

底生生物/堆積土採取：0.5時間/地点

マルチネット曳網・サンプル採取：0.5時間/地点

CTD調査/ロゼット採水：0.5時間/地点

海底地形調査：1時間/地点

###### ② 航行速度

航海：12ノット

音響調査：10ノット

トロール：中層5ノット、着底4ノット、深海3ノット

定点海洋調査：停止

###### ③ 1日当たり調査時間：24時間

##### (2) 現有調査船（AMA号、CAI号及びAL HASSANI号）

###### ① 単位作業時間

表層トロール：1時間/地点

着底トロール：1.5時間/地点（水深200m迄）、2時間/地点（水深200～800m）

CTD調査：0.5時間/地点

###### ② 航行速度

航海：10ノット（AMA号）、7ノット（CAI号）

音響調査：10ノット（AMA号）

着底トロール：4ノット

定点海洋調査：停止

###### ③ 1日当たり調査時間：15時間/日

##### (3) 航海・寄港日数

	航海区間/寄港地	新規調査船（春季・秋季） 及びAMA号（春季）	AMA号及びALHASSANI号 （秋季）
航海 日数	Agadir～Saidia	2.5日	2.5日
	Safi～Agadir～Safi	1日	1日
	Boudjor～Laayoune～Boudjor	0.7日	-
	Laagouira～Agadir	3日	3日
	合計	7.2日	6.5日
寄港 日数	Nador	1日	-
	Tanger	1日	2日
	Agadir	4日	8日
	Laayoune	2日	-
	Dakhla	2日	1日
	合計	10日	11日

モロッコ国漁業調査船建造事業準備調査  
- ファイナル・レポート -

7.1.2 運航計画

上記の前提条件に基づいて、新規調査船および現有調査船の運航計画は以下の通り設定する。

(1) 新規調査船

1) 秋季調査（エコシステム調査＋浮魚調査）

調査項目		調査時間数				合計
		大西洋南部 (Cap Blanc～Cap Boujdor)	大西洋中部 (Cap Boujdor～Cap Cantin)	大西洋北部 (Cap Cantin～Cap Sparte)	地中海 (Cap Sparte～Saida)	
着底トロール	0-200m	40	26	15	8	89
	200-800m	16	19	20	14	69
	800-1,500m	24	28	21	6	79
CTD / ロゼット採水		50	50	41	37	178
ボンゴ / マルチネット		33	43	25	35	135
海底堆積土		16	21	13	18	68
表層トロール		80	80	50	35	245
中層トロール		6	6	3	2	18
海底地形		10	11	9	3	32
音響調査距離(海里)		209	252	123	69	652
実働調査日数		23.3	25.8	13.9	9.5	72.6
調査航海日数 合計						119.7

2) 春季調査（エコシステム調査＋底魚調査）

調査項目		調査時間数				合計
		大西洋南部 (Cap Blanc～Cap Boujdor)	大西洋中部 (Cap Boujdor～Cap Cantin)	大西洋北部 (Cap Cantin～Cap Sparte)	地中海 (Cap Sparte～Saida)	
着底トロール	0-200m	80	53	30	17	179
	200-800m	32	38	40	82	192
	800-1,500m	48	55	43	13	158
CTD / ロゼット採水		66	75	48	60	248
ボンゴ / マルチネット		33	43	25	35	135
海底堆積土		16	21	13	18	68
表層トロール		13	17	10	14	54
中層トロール		3	4	3	4	14
海底地形		19	22	17	5	63
音響調査距離(海里)		128	134	87	77	426
実働調査日数		18.2	19.2	13.1	13.5	64.0
調査航海日数 合計						81.1

以上より、新規調査船の年間調査航海日数は171日（内、延べ寄港日数20日間）を予定する。このほかに、外部からの要請に応じて、共同調査、受託調査にも活用する。

(2) 現有調査船（AMA号ならびにCAI号）

1) AMA号

①底魚モニタリング調査（秋季）

a) 水深0～200m

調査項目		調査時間数				合計
		大西洋南部 (Cap Blanc～Cap Boujdor)	大西洋中部 (Cap Boujdor～Cap Cantin)	大西洋北部 (Cap Cantin～Cap Sparte)	地中海 (Cap Sparte～Saida)	
着底トロール	0-200m	180	38	83	45	345
	200-800m	0	0	0	0	0
	800-1,500m	0	0	0	0	0
CTD / ロゼット採水		10	4	8	2	24
ボンゴ / マルチネット		0	0	0	0	0
海底堆積土		0	0	0	0	0
表層トロール		0	0	0	0	0
中層トロール		0	0	0	0	0
海底地形		0	0	0	0	0
音響調査距離(海里)		120	25	55	30	230
実働調査日数		20.7	4.4	9.7	5.2	39.9
調査航海日数 合計						57.4

モロッコ国漁業調査船建造事業準備調査  
- ファイナル・レポート -

b) 水深 200～800m (AL HASSANI 号をチャーターして実施)

調査項目		調査時間数				合計
		大西洋南部 (Cap Blanc～Cap Boujdor)	大西洋中部 (Cap Boujdor～Cap Cantin)	大西洋北部 (Cap Cantin～Cap Spartel)	地中海 (Cap Spartel～Saida)	
着底トロール	0-200m	0	0	0	0	0
	200-800m	68	30	100	60	258
	800-1,500m	0	0	0	0	0
CTD / ロゼット採水		2	2	5	5	15
ボンゴ / マルチネット		0	0	0	0	0
海底堆積土		0	0	0	0	0
表層トロール		0	0	0	0	0
中層トロール		0	0	0	0	0
海底地形		0	0	0	0	0
音響調査距離(海里)		34	15	50	30	129
実働調査日数		7.0	3.1	10.3	6.3	26.9
調査航海日数 合計						44.3

②浮魚資源調査 (春季)

調査項目		調査時間数				合計
		大西洋南部 (Cap Blanc～Cap Boujdor)	大西洋中部 (Cap Boujdor～Cap Cantin)	大西洋北部 (Cap Cantin～Cap Spartel)	地中海 (Cap Spartel～Saida)	
着底トロール	0-200m	0	0	0	0	0
	200-800m	0	0	0	0	0
	800-1,500m	0	0	0	0	0
CTD / ロゼット採水		50	50	41	37	178
ボンゴ / マルチネット		26	34	20	28	108
海底堆積土		0	0	0	0	0
表層トロール		80	80	50	35	245
中層トロール		0	0	0	0	0
海底地形		0	0	0	0	0
音響調査距離(海里)		209	252	123	69	652
実働調査日数		23.7	26.2	14.3	9.8	73.9
調査航海日数 合計						91.1

以上より、AMA 号の年間調査航海日数は 148 日 (内、延べ寄港日数 21 日)、AL HASSANI 号をチャーターして行う日数は 44 日 (内、寄港日数 11 日) を予定する。

2) CAI 号

①AMA 号との調査精度較正のための航海 (第 1 年次)

調査水域	曳網調査			海洋調査 CTD	調査時間合計	定年間移動時間	調査・航海日数			
	0-200m	200-800m					調査	定年間移動	航海	合計
大西洋南部 (Cap Blanc - Cap Boujdor)	180	68	0	248	220	16.5	14.7	4.5	35.7	
大西洋中部 (Cap Boujdor - Sidi Ifni)	38	30	0	68	57	4.5	3.8	1.2	9.5	
大西洋北部 (Sidi Ifni - Cap Spartel)	83	100	0	183	150	12.2	10.0	3.5	25.7	
地中海 (Cap Spartel - Saida)	45	60	0	105	86	7.0	5.7	2.5	15.3	
合計	345	258	0	603	513	40.2	34.2	11.7	86.1	
								寄港日数	11.0	
								合計	97.1	

②新規調査船との調査精度較正のための航海 (第 2 年次)

調査水域	曳網調査			海洋調査 CTD	調査時間合計	定年間移動時間	調査・航海日数			
	0-800m	800-1500m					調査	定年間移動	航海	合計
大西洋南部 (Cap Blanc - Cap Boujdor)	131	0	0	131	124	8.7	8.3	4.5	21.5	
大西洋中部 (Cap Boujdor - Sidi Ifni)	155	0	0	155	147	10.3	9.8	1.2	21.3	
大西洋北部 (Sidi Ifni - Cap Spartel)	93	0	0	93	89	6.2	5.9	3.5	15.6	
地中海 (Cap Spartel - Saida)	108	0	0	108	103	7.2	6.9	2.5	16.6	
合計	486	0	0	486	463	32.4	30.9	11.7	75.0	
								寄港日数	11.0	
								合計	86.0	

以上より、CAI 号の年間航海日数は、1 年次が 97 日 (内、寄港日数 11 日)、2 年次が 86 日 (内、寄港日数 11 日) を予定する。なお、3 年次以降は老朽化のため廃船となる予定である。

## 7.2 運営/維持・管理計画

### 7.2.1 運営組織計画

#### (1) 運営/維持・管理体制上の問題点

調査船の運航・維持管理は、INRHの研究支援部(Département d'Appui à la Recherche)の供給・ロジスティック課(Division Approvisionnement et Logistique)が担っている。運航に関する物資調達、出入港手続き、修理の手配等技術面では特に問題はないが、維持管理面では、以下の問題点が指摘される。

- ① 調査船の運航・維持管理費は予算で計上されているものの、MEFとの予算折衝の段階で縮小されることが多い。このため、パーツ購入や修理費が不足することがある。
- ② INRHによる受託調査や検査料収入の使用にあたっては、DPM及びMEFの承認を要し、手続きに2~3ヵ月かかる。このため、調査機器の修理等の急を要する経費としてすぐに使用できない。
- ③ 2012年よりすべての乗組員は、これまでの契約ベースから正職員扱いとなった(ただし、給与体系は現在見直し中のため2012年の乗組員給与は運航費から支給されている)が、高齢の士官・乗組員も何人かいる。新規調査船の運航にあたっては、定年退職後の補充と新規乗組員の確保を早めに行い、必要なトレーニングを施す必要がある。

#### (2) 組織改善計画

上記の課題に対応するため、INRHは調査船の運航・維持管理に関する独立した組織(ビジネス・ユニット)を創設する考えを有している。現在のINRHには技術部門と管理部門はあるが、事業部門はない。INRH内部の研究支援部供給・ロジスティック課をビジネス・ユニットとして独立した組織とし、すべての調査船を高レベルでの運航・維持管理ができるようにする計画である。これにより、外部からの委託による調査船の運航収入は、INRHで自由に再活用できるようになるほか、維持管理ファンドの設置も出来るようになり、より柔軟に活動することができるというメリットがある。

まずINRH内部の組織再編にかかる関係規定等の整備を2013年2月から6ヵ月以内に終え、続いて概ね6ヵ月間で、2014年の予算措置、MAPMおよびMEFとの協議・調整を行い、正式な組織としての認可を受ける予定である。同組織の運営・維持管理費は、水産業界からの寄与をはじめ、コストの10~20%を関連大学や研究所に負担してもらうことを検討中である。新規調査船は、農業・海洋水産省(MAPM)や水産業界の利益のために運航されることから、省や関連水産団体を含む水産業界全体で本船の運航・維持管理をサポートする体制を構築する方針である。すなわち、本船の運航・維持管理費の資金源としては、①MAPM補助金、②関連水産団体からの寄付金、③大学・研究機関による負担金、④INRH独自収入の4つのソースが想定されている。本ビジネス・ユニットは、調査船の運航・維持管理と漁業技術開発を担うものとし、カサブランカを拠点とする「船舶管理・漁業技術特別センター」として独立させる。将来的には、アガディール水産物付加価値・技術特別センター、ムディック養殖特別センター、タンジェ魚病検査所を同ユニット内に含める計画である。

一方、INRH研究支援部が調査船の運航管理業務を継続して実施する場合、少なくともINRHによるその他収入(受託調査・検査料)は「維持管理ファンド」としてINRH内に積立て、独自に使用できる体制にすることが望ましい。

### 7.2.2 要員計画

新規調査船の運航に必要な船員(士官+乗組員)は20名であり、その他に調査員15名、共同研究者5名(プランAの場合のみ)の最大35~40名である(下表参照)。

表 7-1：新規調査船の乗組員及び調査員

区分	人数	内訳
士官・部員	士官 9 名	(船橋) 船長、第 2 船長、3 等当直航海士、4 等航海士、通信士 (機関) 機関長、第 2 機関長、3 等当直機関士、4 等機関士
	部員 11 名	(甲板) 甲板長、甲板手、甲板員 (4) (機関) 操機長、機関員 (司厨) 司厨長、司厨員、給仕
調査員	15 名	主席調査員、データ解析(2)、生物調査(2)、海洋調査(2)、底生生物調査(2)、海棲ほ乳類/鳥類(2)、海底堆積物調査(2)、音響調査(2)
共同研究員	5 名	教授、大学院生 (4)

「モ」国の海技免許制度は「船員の訓練及び資格照明ならびに当直の基準」(STCW 条約:Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers) に批准しており、新規調査船の場合、以下の船員資格を有する士官の確保が必要である。

表 7-2：新規調査船に確保すべき士官

職位	資格	要件
船長/第 2 船長	漁業船長 (Capitaine de pêche) または海運業船長 2 級 (Capitaine de 2 <sup>ème</sup> classe de la marine marchande) の資格を有する者	総トン数 150 トンを超える漁船の船長資格、24 ヶ月以上の同型漁船への乗船経歴が必要
3 等/4 等航海士	小型漁業船長 (Patron de pêche) または海運業船長 2 級 (Capitaine de 2 <sup>ème</sup> classe de la marine marchande) を有する者	総トン数 150G/T 以下までの漁船の船長資格、12 ヶ月間以上の漁船への乗船経歴が必要
機関長	機関長 1 級 (Officer mécanicien de 1 <sup>er</sup> classe) を有する者	2,001~4,000 馬力の主機関を有する船舶の機関長資格
第 2 機関長	機関長 2 級 (Officer mécanicien de 2 <sup>ème</sup> classe) または機関士 1 級 (Lieutenant mécanicien de 1 <sup>er</sup> classe de la marine marchande) を有する者	1,001~2,000 馬力の主機関を有する船舶の機関長資格、24 ヶ月間以上の 1000 馬力以上の船舶への乗船経歴が必要
3 等/4 等機関士	機関士 1 級 (Lieutenant mécanicien de 1 <sup>er</sup> classe de la marine marchande) を有する者	

現有調査船では、「AMA 号」の船長・第 2 船長及び機関長・第 2 機関長、「CAI 号」の船長・第 2 船長及び機関長の合計 7 名が 2 級 (船長または機関長) の資格を有しており、かつ乗船経験年数も 20 年以上である。新規調査船の士官のうち、機関長職には機関長 1 級の資格を有する者を外部より新規に採用する必要がある。1 級機関士の資格を有する者は、海事高等技術学院 (ISEM) 卒業生より選別・採用することになる。その他の職位については、既存の船長又は機関長 2 級保有者 7 名の中から選別・充当することができる。しかしながら、新規調査船が調達される頃には、既存の士官の何人かは高齢のため退職する者も出てくることが予想される。現有調査船の運航に支障を生じず、かつ新規調査船が円滑に運航できるよう、専任の士官をそれぞれ確保する必要がある。

また、一般乗組員についても、一定の船員資格を有している者を現有調査船から移籍または新規に雇用する必要がある。INRH 調査船の船員の 98% は ISPM 卒業生で占められており、新規採用の船員も ISPM 卒業生を採用することが可能である。ISPM 卒業生数は下表に示す通り毎年充分な人数の卒業生が出ており、その大部分は漁船の乗組員として就職している。このことから、必要な新規乗組員の確保には問題はないと判断される。

表 7-3 : ISPM 卒業者数

コース 卒業年月	漁労 (2年間)	機関 (2年間)	水産加工 (2年間)	船長 (4年間)	機関長 (4年間)	合計
2010年6月	34	35	19	10	12	110
2011年6月	8	16	21	13	19	77
2012年6月	30	29	13	15	14	101

備考：漁労 Lieutenant de Pêche (LP), 機関 Lietenant Mécanicien de Pêche (LMP), 水産加工 Traitement et Valorisation des Produits de la Pêche (TVPP), 船長 Capitaine de Pêche (CP), 機関長 Officier Mécanicien de Pêche (OMP)

出典：ISPM

一方、調査員に関しては、INRH 研究者は、スペイン、ノルウェー、ロシア等の外国調査船による調査航海に参加した経験があり、新規調査船及び搭載される調査機器を用いたエコシステム調査を実施していただくの素養があると判断されるが、新たに導入される調査機器別の使用経験や操作能力について今後確認する必要がある。ただし、水深 1,500m 域での深海トロールについては、現有調査船の船員は経験がないため、外部より新たに経験のある漁労長を採用し、技術協力等による訓練・指導が必要と判断される。

### 7.2.3 維持管理計画

新規調査船が常に良好な状態に置かれるためには、以下の定期的保守・修理および日常的保守・点検を実施する必要がある。

#### (1) 定期的保守・修理

対象	内容	頻度
外板、暴露甲板及び構造物	現状良好であるよう整備・塗装	1年に1回
甲板及び舷側の諸口	倉口縁材及びその開閉装置、舷窓等について整備	1年に1回
機関室隔壁	機関室隔壁及びその開閉装置について整備	1年に1回
通風装置（通風筒、空气管）	開閉装置について整備	1年に1回
水密隔壁	開閉装置について整備	1年に1回
ブルワーク	排水口の扉及びヒンジについて整備	1年に1回
排水装置（排・吸入管及び弁）	現状良好であるよう整備	1年に1回
揚錨・係船装置	現状良好であるよう整備	1年に1回
操舵装置	現状良好であるよう整備	1年に1回
消火設備	固定式消火装置、移動式及び持運び式消火器、消防員器具の管理状況を確認する他、現状良好であるよう整備	1年に1回
機関室全般	主機、補機、軸系、プロペラ、管艀装、制御装置、冷凍機器、電気機器及び配電盤について現状良好であるよう整備	1年に1回
主機関、補機関	機関据付ボルト及ショックライナについて現状良好であるよう整備、クランク軸の軸心を調整	5年に1回
主機関・主発電機関	防振ゴムの点検	1年に1回
電気設備	発電機、配電盤、電動機及びケーブルの絶縁抵抗について現状良好であるよう整備	5年に1回
冷凍機器	安全装置が現状良好であるよう整備	5年に1回
船底、舵	上架して現状良好であるよう整備・塗装	2.5年に1回
乾舷甲板下の吸・排水管、海水箱	上架して現状良好であるよう整備・塗装	2.5年に1回
船尾管後端	上架して現状良好であるよう整備	2.5年に1回
プロペラ	上架して変節機構が現状良好であるよう整備	2.5年に1回
甲板機械・漁撈機械	油圧ポンプ、油圧モータの点検 オイルクーラ防食垂鉛の交換 油圧モータへのグリス塗布 安全弁へのグリス塗布 暴露部機器の塗装 歯車・軸受へのグリス補給 ブレーキライニングの磨耗点検	2年に1回
漁労設備・漁網	メインワープの振替または交換 その他各ウインチワイヤー交換	1年に1回 1年に1回

モロッコ国漁業調査船建造事業準備調査  
- ファイナル・レポート -

	漁網の取替	3ヶ月に1回
調査・観測機器類	定期点検・調整	1年に1回
主機関・主発電機関	防振ゴムの交換	10年に1回

(2) 日常保守・点検

対象	内容	
船体・居住区	暴露甲板洗浄及び船内清掃・整理整頓 甲板構造物洗浄	毎日 毎航海入港前
機関・機械類	機関室内清掃	毎日
甲板機械・漁撈機械	作動音が正常であること。 油洩れ箇所がないこと。 各ポンプ吐出圧力が規定値以内であること。 作動油温が規定値以内であること。	毎日
	ストレーナの清掃 作動部の防錆、潤滑油グリス塗布 潤滑油量の点検・給油	一週間に1回
漁労設備・漁網	漁網整備、網洗浄、メインワープグリスアップ ウインチ各部、各ブロック類グリスアップ	毎航海入港前 1週間に1回

7.3 運航・運営/維持・管理費

7.3.1 試算条件

新規調査船の運航開始年度を2018年、使用年数は25年間と仮定する。現有調査船はCAI号が2018年から2年間運航(2020年廃船予定)、AMA号が2018年から13年間運航(2031年に廃船予定)として各船・各年度の運航・維持管理費を試算した。試算条件は以下の通りである。

- ① 船員の給与・賞与は、2005～2011年の職位別実績値から2018年(想定運航開始年度)の数値を予測して用いた。

職位	船長/ 第2船長	機関長/ 第2機関 長	3等/4等 航海士	3等/4等 機関士	無線士	甲板長	部員	操機長	司厨長	その他
年給 (賞与込)	297,711	168,994	153,196	138,830	159,655	133,800	113,397	118,387	122,904	117,267

- ② 船員及び調査員の乗船手当は、以下の現状基準に基づいて算出した。  
・ 士官・調査員：日当200DH/日(洋上)、80DH/日(陸上、士官のみ)、食費200DH/日(洋上)  
・ 部員：日当150DH/日(洋上)、70DH/日(陸上)、食費200DH/日(洋上)
- ③ 資材費(漁具、機関部品、備品等)は、現有調査船の実績に基づいて算出した。
- ④ 修繕費(修理費、検査費)は、現有調査船の実績に基づいて、船齢、総トン数に比例して算出した。ロイドレジスターの定期検査は5年に1回、通常検査は毎年実施することとした。
- ⑤ 燃料費は、調査・運航計画に基づいて、航走時、音響調査時、曳網時、停止時(定点観測、洋上停泊、港での係船中)の別に燃料消費量(機関出力別)を算出した。燃油は一般軽油(Gasoil 50)とし、漁業関連船舶の場合、無税で調達可能であることから、現在価格(税抜き)6.65DH/Lを用いた。
- ⑥ 潤滑油は、主機関、発電機関の出力別及び船の走行状態別に必要量を試算し、現在単価(450DH/20L)を乗じた。
- ⑦ 清水は、寄港ごとに各船の清水タンクを満タンにすると仮定して算出した(単価:22.29DH/m<sup>3</sup>)。
- ⑧ バース料は、新規調査船の場合、漁港区域内に適切な接岸場所を確保するのが困難なため、ANPと年間バース使用契約を締結するものとして推定した。現有調査船については、過去7年間の実績値(平均)を用いた。
- ⑨ 船舶保険料は、国際水域航行船として、25年償却で、各年度の残存船価の0.2%とした(日本の陽光丸とほぼ同じ保険料率)。現有調査船については、過去7年間の実績値(平均)を用いた。ただし、現有調査船に掛けられている保険は、All Riskで、定期的な上架・船底塗

装や機関整備費を始め、調査・航海機器の修理・取替も保険金支払いの対象となっている。INRHは修繕費を一旦支払い、保険会社からの払い戻し金はINRHの収入として計上されている。したがって、新規調査船における保険料（純支出額）は、日本の陽光丸の場合と同様に、海難事故による損害を補償するだけの保険（定期的な修理費等をカバーしない）として算出した。ちなみに、現有調査船に支払われている年間保険料は、AMA号（船齢12年）で残存価値（49,972,671DH）×1.94%、CAI号（船齢26年）で残存価値（1,982,995DH）×5.87%であり、これに税金7%と印紙代200DHを加算した金額であり、非常に割高である。

⑩ 通信費は、日本の「若鷹丸」の年間通信費に準じて推定した。

### 7.3.2 運航・維持管理費の試算

#### (1) 新規調査船

下表の通り、新規調査船の年間運航・維持管理費は、25年間の平均でプランAの場合で約21.7百万DH/年（初年度は約18.0百万DH）、プランBの場合で約18.3百万DH/年（初年度は約15.4百万DH）と試算される。

表7-4: 新規調査船の運航・維持管理費 (単位: 1,000DH)

項目	内訳	A案(約1,100GTの場合)		B案(約800G/Tの場合)	
		初年度 (2020年)	25年間 年平均	初年度 (2020年)	25年間 年平均
人件費	船員給与	2,967	2,967	2,967	2,967
	船員/調査員手当・食費	2,642	2,642	2,340	2,340
資材費	漁具、部品、備品等	300	1,112	300	1,028
修繕費	修理費、検査費	881	4,199	641	3,057
燃料費	燃油、潤滑油、清水	9,642	9,679	7,869	7,906
港湾費	係船料	201	201	146	146
保険料	船舶保険料	1,080	613	840	477
通信費	衛星通信使用料	300	300	300	300
合計		18,012	21,713	15,458	18,276

#### (2) 現有調査船

下表の通り、現有調査船の年間運航・維持管理費は、AMA号が13~14百万DH/年、CAI号が10~12百万DH/年程度と試算される。

表7-5: 現有調査船の運航・維持管理費 (単位: 1,000DH)

項目	内訳	AMA号(293G/T)		CAI号(397G/T)	
		2019年	2019~2030年 平均	2019年	2020年
人件費	船員給与	2,100	2,100	2,510	2,510
	船員/調査員手当・食費	1,316	1,316	1,092	1,023
資材費	漁具、部品、備品等	1,057	952	778	781
修繕費	修理費、検査費	1,927	1,374	2,983	1,572
燃料費	燃油、潤滑油、清水	4,190	4,194	2,831	2,593
港湾費	係船料	74	74	147	147
保険料	船舶保険料	1,082	1,082	327	327
その他		865	865	923	923
合計		13,693	13,038	11,590	9,877

(備考)AMA号の運航・維持管理費には、「Al Hassani号」のチャーター運航による経費を含む。

2019年は、CAI号ならびにAMA号（及びAl Hassani号）は相互の精度較正のための運航を行う。

上記より、新規調査船が運航開始初年度（2020年と想定）は、運航・維持管理予算の大幅な増額（初年度で39.0~41.6百万DH）が必要と考えられる。しかしながら、2020年にCAI号が廃船となった後は、年間平均31.2~34.7百万DH程度と推定される。

運航・維持管理費の詳細は、付属資料 6-3 に示す。

### 7.3.3 運航・維持管理費の確保可能性

「アリュージェス計画」においては、海洋資源調査・研究の重要性が強調されていることから、上記の運航・維持管理予算の獲得可能性は高いと言われている。ちなみに、2011 年から 2012 年にかけて INRH 予算は、25 百万 DH 増額されており、今後もこの傾向は続くと推察されている。また、「モ」国は、科学技術分野の開発に力を入れ、将来的にはスイスのような科学技術立国を目指しており、科学技術分野の GDP を現在の 0.2% 程度を 2% まで引き上げることを目標としている。このことから、調査研究のプライオリティは高く、他分野との予算の取り合いにおいても比較的優位にあるといえる。運航費に関しては、新規調査船の船員の新規採用による人件費増額、燃料費などの運航費の捻出に問題はないと考えられる（「6.3 章」参照）。

一方、維持管理費は、各部門の担当者が各機材の状態、使用頻度、保守修理の必要性をチェックし、推定コストを算出し、必要予算を申請するが、全額承認されることはなく、MEF で削減される。このため、実際の機材運用において維持管理費が不足してしまう。この場合、機材の重要性に基づいて保守修理の優先順位が決まる。現状では、音響調査機器にプライオリティが置かれているが、海洋調査機材のプライオリティは低い。

また、INRH が受託調査などにより直接得ている収入の使用にあたっては、MEF の最終承認が不可欠であり、承認後も MEF の監視下で使用する必要がある。MEF の最終承認の前に、CNRT という上位委員会（海洋水産省、公共事業省、科学研究省、環境省、ONP、漁業団体等から構成）による審議が行われ、その結果を受けて最終的に MEF が承認する。この審査・承認手続きに通常 2～3 ヶ月を要するため、急を要する修理に対応することが出来ない。

この状況に対処するため、INRH がいつでも使用できる「維持管理ファンド」のようなものが INRH 内に新たに設置されることが望ましいが、その実現可能性については今後検討を要する。

## 7.4 技術協力（T/A）

本円借款事業に付随する技術協力（T/A）は、実際の調査航海において実施される調査活動に則した操船、機器類の操作、ならびに船体・機器類の維持管理にかかる技術移転を対象とする。

INRH が希望する技術協力（T/A）の分野、期間等について確認を行った結果、資源管理及びエコシステムの分析と評価にかかる調査活動については、現行技プロの成果を踏まえて計画すべきものであることから、現時点では本 T/A の対象としないこととした。

本 T/A の基本計画は次のとおりであり、PDM 案及び派遣計画案を添付する。

- ①T/A の目的：新規調査船の運航・維持管理にかかる能力開発
- ②専門分野（T/A は、複数の短期専門家のモロッコ派遣にて実施する予定である）：
  - a) 調査船の運航・維持管理
  - b) 航海技術・漁労技術（特に中層トロール及び深海トロール）
  - c) 機関技術（主機関、補機関、冷凍機器など）
  - d) 科学機器による調査技術（特に Sedigraph（X線透過式粒度分布測定装置）、FlowCam（植物プランクトン画像解析・定量化装置））
  - e) 音響機器による調査技術（特にソナー、マルチビームエコーサウンダー、ADCP）
  - f) 漁場図作成を含むその他短期専門家派遣
- ③期間：2017～2020 年の 3 年間（建造段階 1 年間、運用段階 2 年間を含む）
- ④成果：
  - a) 新漁業調査船の運営管理体制が整備される。
  - b) 新漁業調査船を運航する能力が向上する。
  - c) 調査機器を活用する能力が向上する。

### (1) T/A 実施時期について

T/A は、船舶の建造中から実施する。目的は、造船所及び各メーカーが建造中および建造後に

船主（INRH）に対して提出する機材リスト等を解析し、INRH 独自の在庫管理リストを INRH 職員とともに作成することにある。このことにより、本計画調査船の運航開始直後から、適切な管理業務を実施する体制が整備されることとなり、円滑な基本的調査活動の実施が可能となる。

INRH 側の T/A 実施期間にかかる要望は 3 年間であり妥当と考えられる。ただし、現行技プロの成果次第によっては、本 T/A の中に資源管理及びエコシステムの分析と評価業務を加える検討も必要であり、この場合の実施期間は 5 年程度必要と考えられる。

## (2) 専門家投入計画について

T/A に必要な我が国の短期専門家の投入計画については、次のとおりである。

### a) 調査船の運航・維持管理

INRH が所有する既存船に比較すると、計画調査船はエコシステム調査機能が付加されることから、運航計画は複雑化する。INRH 職員・研究者とともに共同で効果的かつ経済的な運航計画を立案し、プロジェクト終了後の運航計画書の整備能力が開発されることを目標とする。

また、調査機器類の点数も大幅に増え、資機材及び予備品等の在庫管理、発注手段の確立及び機器類の整備は重要な業務となってくる。これらの管理作業をシステムチックに実施するため、機材在庫リスト及び整備マニュアルを開発し、調査航海が支障なく実施できる予防的保守管理（PMP：Preventive Maintenance Policy）体制を確立させる。

### b) 航海・漁労技術

小型浮魚を漁獲対象とする中層トロール漁法とは、海中で移動する魚群を、魚の遊泳層に水深を合わせて曳網するトロール網にて、すくい取る漁法である。船体の動きに影響を及ぼす風力（風向を含む）と表層の潮流（流向・流速）、漁具及び魚群への影響となる同水深帯の潮流（流向・流速）等は、中層トロール漁法に影響を及ぼす外部要因である。したがって、これら外部要因の情報を瞬時に解析し、その影響に対する対応を判断する能力が求められる。また、魚群発見から投網を経て漁獲までにかかる所要時間中に魚群が移動する方向・距離を推測し、この魚群移動予定地点にトロール漁具の網口がタイミングよく到達するための針路、船速の決定能力が求められる。また、浮魚魚群は、海中において抵抗物が接近すると集団で回避運動を取る習性があり、魚種によってその回避行動パターンを把握し、対応する調整能力等も求められる。

漁業先進国の商業漁船では、スキッパー（船長）が魚群探知、外部要因情報収集と解析、投網地点および投網コースの決定、漁具水深の決定、操船といった船橋における一連作業を全て 1 名が行う。本計画船は漁業調査船であることから、商業漁船とは船橋作業のシステムは当然異なるが、必要となる作業と求められる漁業技術は同じである。

したがって、計画調査船船橋の航海・漁労担当士官は、必要なあらゆる機器類の取扱いに習熟し（視認しなくとも全ての機器の調整つまみを感覚で微調整できる程度の技術レベル）、機器類から得られる情報処理・解析の能力が開発され、あらゆる浮魚魚種を漁獲できるレベルに達しなければならない。この能力開発の基礎となる訓練として、新規調査船が「モ」国側に引渡された後、特別訓練航海（約 10 日間）を T/A 経費にて実施する。

なお、中層トロール漁具に設置する漁具監視装置用のセンサーは漁具に取り付けられるが、海中で使用するため水圧に耐えられる構造になっているものの、取扱い方法が悪いと海水が内部に進入し易い。その着脱作業はもっぱら甲板員が実施するため、その取扱い上の注意点等を十分に把握させる必要がある。一方、同センサーの維持管理は研究者が行うが、電池交換時の清水による外部清掃、グリースの塗布、O-リングの交換、内部のアルコール清掃など、その維持管理手法を十分に理解させ実施させる必要がある。

### c) 機関技術（主機関、補機関、冷凍機器など）

機関室の機器類の操作、維持管理を指導する。特に、「モ」国側での整備が遅れている以下の点に関する指導を行う。

- ① 現状の機関運用・維持管理体制のレビューと改善点の提言（陸上及び船上）
- ② 実用的な機関操作マニュアルの作成（船内での乗組員別の役割分担、基本的な操作・点検手順、トラブルシューティング等を明瞭に記載したもの）

③ 上記の予防的維持管理システム構築に必要な機関部に関する技術的提言

d) 科学機器による調査技術

現有調査船には搭載されていない科学機器について、効果的な利用方法、維持管理方法について技術移転を行う。特に、INRH 研究者による使用実績がない「Sedigraph」と「FlowCam」について重点的に指導を行う。

e) 音響機器による調査技術

音響調査機器を有効に活用し、有効な調査データを収集・処理できるレベルに至るまでの技術移転を実施する。特に、以下の機器に関する技術指導を行う。

- ① 計量魚探：「AMA 号」では 2 周波 (38/120kHz) による調査が行われているが、新規調査船では 4 周波 (18/38/120/200kHz) を用いたデータ収集・処理を行う。
- ② 計量ソナー：FURUNO FSV-30R の場合は対応する。SIMRAD 社製 ME70 が導入された場合には、日本人技術者での対応は困難となる。
- ③ マルチビームエコーサウンダー：海底地形情報の入手・処理に関する機器操作を指導する。海底地形図の作成に関する指導は、別途、「GIS 専門家」により行われる。
- ④ ADCP：中層トロールによる小型浮魚のサンプリングにおいて、魚群や漁具に影響を与える中層の潮流（流向・流速）は ADCP によって観測される。研究者と航海漁労当直士官が情報を共有し、操作等において共同で利用できる体制を構築する。

f) GIS マップ作成を含むその他の分野

新規調査船により収集される各種データ（海底地形、海洋生物、海洋物理、海洋環境）に基づいて、各種の GIS マップの作成技術について指導する。また、その他の分野で技術移転が必要な場合には、短期専門家派遣で対処する。

(3) プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)

漁業調査船運航・維持管理能力開発プロジェクト（仮称）にかかる PDM は、付属資料 7 に示す通りである。

## 第8章 事業効果

### 8.1 調査データの活用方法・想定効果

資源量調査及び海洋エコシステム調査より得られた調査データは、次の目的への使用が想定される。

#### (1) 水産資源管理計画策定のための科学的支援（海洋漁業省との連携）

現在に至るまで、INRHは、調査航海別の報告書、魚種別の資源評価報告書をDPMに提出しており、DPMは同結果に基づいて資源管理計画を策定・決定している。DPM、INRH双方とも「アリューティス計画」に基づいて、今後、資源評価・管理対象魚種を増やしていく計画を有していることから、調査データの種類・内容・精度が向上するにしたがって、クォータ設定の対象魚種及び対象水域が増加すると考えられ、このための調査データの活用が確実に見込まれる（下表参照）。

表 8-1：持続的管理対象魚種の割合（重量比）

クォータ設定対象種(計画)	過去5年間(2006～2010年)の 平均漁獲量(トン/年)	総漁獲量に占める 割合(%)	
タコ	45,154	4.4%	96.7%
イカ	21,611	2.1%	
小型浮魚	835,496	82.2%	
メルルーサ	5,410	0.5%	
ロブスター/エビ	9,807	1.0%	
沿岸種	58,216	5.7%	
マグロ/カジキ/カツオ	8,009	0.8%	
総漁獲量	1,016,759	100%	

#### (2) 海洋環境ならびに生物多様性の保全（大学及び環境省との共同研究）

「モ」国内における大学の科学技術学部には、海洋環境分野の研究を行っているところが8ヶ所ある。これらの多くの大学とINRHは講師の派遣等を通じた連携関係を有している。

- Abdelmarek Essaâdi 大学 (Tanger)
- Ibn Tofail 大学 (Kénitra)
- Mohammed V Agdal 大学 (Rabat)
- Hassan II 大学 (Mohammedia)
- Hassan II Ain Chock (Casablanca)
- Chouaib Eddoukali 大学 (El Jadida)
- Cadi Ayad 大学 (Marrakech)
- Ibn Zohr 大学 (Agadir)

新規調査船による各水域でのINRHによる定期的な調査航海には、各水域に面するそれぞれの大学から教授と大学院生が乗船し、特に海洋環境分野での共同研究に対するニーズがあることが確認されている。以下の通り水域別の乗船ニーズがあるものと考えられる。

- 地中海水域 : Abdelmarek Essaâdi 大学 (Tanger) / Ibn Tofail 大学 (Kénitra)
- 大西洋北部水域 : Mohammed V Agdal 大学 (Rabat) / Hassan II 大学 (Mohammedia)
- 大西洋中部水域 : Hassan II Ain Chock 大学 (Casablanca) /  
Chouaib Eddoukali 大学 (El Jadida)
- 大西洋南部水域 : Ibn Zohr 大学 (Agadir) / Cadi Ayad 大学 (Marrakech)

大学の研究者がINRH調査航海に同乗することにより、大学との共同研究の機会が飛躍的に増大し、海洋環境分野での研究成果の裾野が広がる。また、大学側では、大学院生の研究意欲が向上

し、教育レベルの向上と若手研究者数が増加することが期待される。

### (3) 漁業者／養殖業者への情報提供

「モ」国では、漁業関連団体の組織化が進んでおり、零細・沿岸・沖合の各漁業別の船主組合が国内の各漁港に形成されており、これらの各船主組合の代表から構成される海洋漁業会議所 (Chambre de la Pêche Maritime) が国内 4 海区にそれぞれ設置されている。同会議所は、DPM による資源管理施策に関して、政府と漁業者の間の意見調整の役割を果たしており、漁業者の意見が施策に反映されるようになっている。このように資源管理意識の高い漁業者団体からの意見として、漁業者が INRH に対し要望している情報・データは以下の通りである。

- ・ 海底地形図
- ・ 漁場マップ (特に、深海エビ、ロブスター、イカ、コウイカの分布図)
- ・ 生物学的データ (休漁期設定等の自主的管理を行う上での情報)
- ・ 改良漁具に関する情報 (例：カゴ漁による海底へのダメージを緩和する方法)

上記の情報・データのうち、改良漁具に関する情報を除くすべてのものは新規調査船の運用により収集可能と考えられる。これらの情報が共有されれば、漁業者は、漁場を探索する時間と経費を節約できる等、操業コストの削減が可能となり、また、水産資源の持続的利用に配慮した操業にも繋がるものと考えられる。

## 8.2 運用指標・効果指標

本事業 (新規調査船) の運用指標ならびに効果指標として、以下を想定する。

### (1) 運用指標

調査船の運航は、天候・波浪等の自然条件に左右されるほか、航海中の機関・調査機器の不具合の発生や乗船員の体調不良等により、調査の一部を断念せざるを得ない状況も起こりうる。現有調査船の調査計画に対する実質達成率は約 85%であることを考慮して、新規調査船の運航後の各運用指標についても、本事業の調査・運航計画の 85%程度とする (下表参照)。

指標		現状 (既存船のみ)	計画 (新規船運用開始 2 年後)	
①年間調査航海日数		既存船(2 隻) : 約 300 日/年	新規船 : 145 日/年 既存船 : 126 日/年 (AMA 号)、37 日/年 (AL HASSANI 号)、63~73 日 (CAI 号)	
②調査水域・水深の拡大		浮魚 : 等深線 500m 迄の水域 底魚 : 等深線 800m 迄の水域	浮魚 : 等深線 1,000m 迄の水域 底魚 : 等深線 1,500m 迄の水域 (プラン A) 同 1,200m 迄の水域 (プラン B)	
③ 調 査 項 目 の 多 様 化	浮魚 資源	音響調査	2 周波 (38/120kHz) x 10,000 海里/年	新規船 : 4 周波 (18/38/120/200kHz) x 9,000 海里/年、既存船 : 2 周波 (38/120kHz) x 8,500 海里/年
		魚群構造調査	実施不能	多周波による三次元画像データ
		表層及び中層 トロール	150~200 回/年	新規船 : 300 回/年、既存船 : 200 回/年
	底魚 資源	着底トロール	500~600 回/年	新規船 : 260 回/年、既存船 : 300 回/年
		深海トロール	実施不能	新規船 : 80 回/年
	海洋 物理	CTD	約 250 回/年	新規船 : 1,000 回/年、既存船 : 450 回/年
		流向・流速	実施不能	ADCP 計測データ (水深 400m 迄) L-ADCP 計測データ (水深 400~1,500m)
		海底地形	実施不能	着底/深海トロール地点 : 80 地点
		海底堆積土	実施不能	230 回/年
	海洋	プランクトン/魚卵/	不定期に実施 (単層)	450 回/年 (多層)

モロッコ国漁業調査船建造事業準備調査  
- ファイナル・レポート -

	生物	稚魚		
		底生生物	実施不能	230 回/年
③	大学との共同調査(プラン A の場合のみ)		大学関係者乗船者数：なし	大学関係者乗船者数：32 人 (4 名/水域 x 4 水域 x 2 回/年)
④	外国での調査航海実績		なし	ニーズに応じて実施。

(2) 効果指標

指標		現状 (既存船のみ)	計画 (新規船運用開始 5~10 年後)
資源管理対象魚種の増加	クオータ設定対象魚種	タコ、小型浮魚 (大西洋南部水域のみ)	タコ、イカ、小型浮魚 (全海域、魚種別)、メルルーサ、ロブスター、エビ類
	資源評価モデルの開発と評価対象魚種	【総合評価モデル】2 種(サバ、白メルルーサ) 【年齢/体長組成モデル】6 類 (マイワシ、カサチイワシ、アジ類、サデイネーラ類、スペインダイ、ピンクエビ) 【プロダクションモデル】7 類 (マイワシ、黒メルルーサ、ヘスゴダイ、ピンクエビ、タコ、イカ、コイカ)	【総合評価モデル】12 類 14 種以上 (マイワシ、カサチイワシ、サバ、白メルルーサ、黒メルルーサ、ヒメジ 2 種、タチウオ 2 種、グチ、アジ、ニシキダイ、ヘスゴダイ、スペインダイ) 【改良プロダクションモデル】5 類 7 種以上 (ピンクエビ、深海エビ、タコ、イカ 3 種、コイカ) 【プロダクションモデル】11 類以上 (アジ類、サデイネーラ類、ニギ類、レンコダイ類、ヘダイ、アフリカダイ、チヌ類、アコ類、カサチイワシ類、エビ類、サメ類)
海洋環境/生物多様性の保全	大学との共同研究	なし	少なくとも年間 4 つ以上の海洋環境に関する共同研究レポートが作成される。
漁業者/養殖業者への情報提供	海底地形図	地中海水域の海底勾配図 (2002 年)	水深 1,500m 迄の海底地形図 (縮尺：15 万分の 1 程度)
	漁場マップ	大西洋水域 (1983~1991 年) 地中海水域 (2002 年)	水深 1,500m 迄の漁場マップ (縮尺：15 万分の 1 程度)
	海洋環境マップ	なし	水温/塩分/クロロフィル等の分布図

8.3 経済的便益

8.3.1 便益の考え方

モロッコ国 EEZ 内の水産資源が持続的かつ適切に管理・利用されるためには、現在の調査データの項目・質・量を向上することが不可欠である。一方、現有調査船の調査範囲と機能は限られているほか、老朽化のため 2020 年には「CAI 号」が、2030 年には「AMA 号」も廃船となる予定である。「モ」国では、これまでこれら 2 隻の現有調査船により資源管理に必要な情報の収集・解析が行われてきたにもかかわらず、漁獲量は大きく変動している。新規調査船が調達され、より包括的な調査データが収集・解析されるようになれば、水産資源を巡る変動要因 (気候、海洋環境、魚介類各種の生物的特性・資源量、漁業活動等) やそれらの因果関係の解明が進められ、より精度の高い資源評価と管理を行うことができるようになる。これにより、漁業者はより効率的に漁業活動を営むことができ、ひいては漁獲量変動の低減 (漁獲量の安定化) につながることが期待できる。一方、新規調査船が調達されなかった場合、現有調査船の船体及び機材の老朽化に伴い、収集される調査データの質・量ともに低下することが想定され、現在、資源評価・管理の対象となっている魚種についても継続的かつ適切な管理が出来なくなることが危惧される。これらのことから、新規調査船の導入による経済的便益としては、下図に示すものが考えられる。

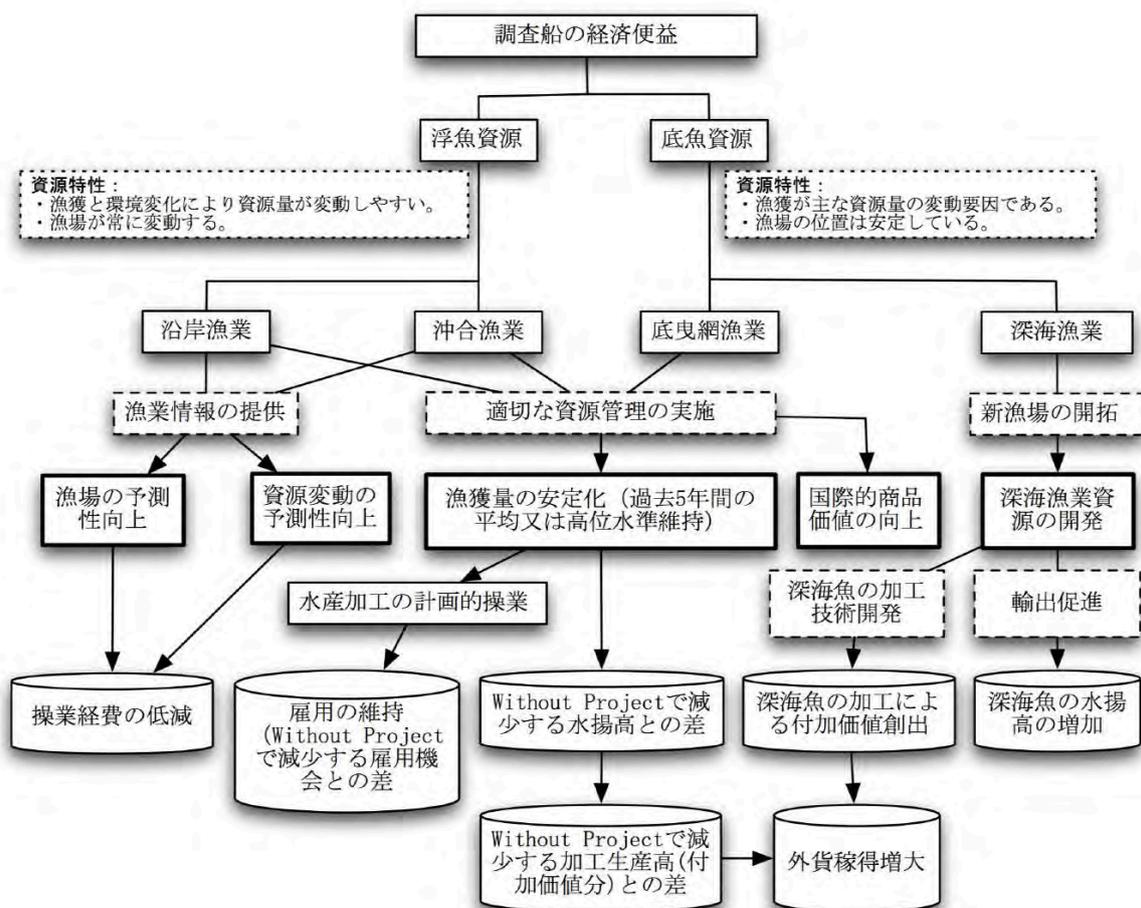


図 8-1：調査船の運航による経済的便益（相関図）

上図において想定される各経済的便益についての考え方を下表に示す。

表 8-2：想定される経済的便益

便益	便益の考え方
① 漁獲量の安定化（エコシステムに基づいたより正確な資源評価・管理が行われることにより、現在の水産資源（魚種別）が持続的に継続利用され、漁獲量が安定する）	<ul style="list-style-type: none"> <li>浮魚：2030年までは「AMA号」が運用可能であることから、本事業が実施されない場合、2031年以降5年間で、漁獲量は徐々に低下する（過去5年間の漁獲量推移の低位に下がるが、魚価は高位に上がる）。</li> <li>底魚・甲殻類・頭足類：2020年までは「CAI号」が運用可能であることから、本事業が実施されない場合、2021年（CAI号廃船後）以降5年間で、漁獲量は徐々に低下する（過去5年間の漁獲量推移の低位に下がるが、魚価は高位に上がる）。</li> <li>調査精度の向上効果：本事業が実施された場合、2025年（新規調査船の運用開始5年後）以降5年間で、浮魚及び底魚の漁獲量が過去5年間の平均と同等、あるいは高位レベルで安定化される（過去5年間の漁獲量推移の高位が維持されるが、魚価は低位に下がる）。</li> </ul>
② 深海漁業資源の開発（深海漁業資源（水深800～1,500m）の調査が行われ、未利用資源	<ul style="list-style-type: none"> <li>深海エビ (Crevette royale: <i>Plesiopenaeus edwardsianus</i>) 及びクロタチモドキ (Sable noir: <i>Aphanopus carbo</i>) の漁獲量が増大する（現在：水深800～1,200m → 将来：水深800</li> </ul>

<p>の開発が可能となる)</p>	<p>～1,500m)。 ・ 未利用の深海魚（ハゲイワシ：<i>Alepocephalus bairdii</i>、コンニャクイワシ：<i>Alepocephalus rostratus</i>、ヘラツノザメ：<i>Deania calcea</i>、調査団推定現存量：26,843 トン）の加工技術が開発され、商品価値が創出される（INRHのアガディール水産物付加価値・技術特別センター（Centre Spécialisé Technologie et Valorization de Produits de la Mer - Adadir）における技術開発が行われる）。</p>
<p>③ 水産加工場の計画的操業（漁獲量の安定化により加工原料が安定的に供給され、水産加工業が維持される）</p>	<p>・ 漁獲量の安定化に伴い、水産加工場は加工原料を安定的に調達でき、計画的操業が可能となる。本事業が実施されない場合、漁獲量の低位変動に伴い、加工原料の供給量と加工生産金額（付加価値分）も減少すると考えられる。 ・ 本事業が実施されない場合、加工量の減少に伴い、現在の加工場従業員の雇用が維持できなくなる。</p>
<p>④ 漁場および資源変動の予測性向上（漁場や海洋環境に関する情報が漁業者団体に共有され、漁獲効率が改善される）</p>	<p>・ 年によって変動する小型浮魚漁場の正確な位置が把握されるようになり、現在の漁獲量を維持しつつ漁場への移動時間と操業経費が節約される。底魚については、資源量の変動はあるものの、漁場が安定しているため、本便益は考慮しない。</p>
<p>⑤ 国際的商品価値の向上（エコラベル等の環境適合マークの取得により、適切な資源管理の下で漁獲された水産物であることを国際的にアピールでき、商品価値が向上する）</p>	<p>（資源管理に伴う副次的な便益であり、定量化困難）</p>

### 8.3.2 算定根拠及び結果

上記の便益のうち、定量化可能なものは①～④であり、それぞれの便益の算出根拠及び結果は以下の通りである。なお、一般に調査船の耐用年数は25～30年と想定されることから、本事業による便益は運航開始から約25年間継続すると考え、事業実施期間約5年を加えて経済分析の対象期間は30年とする。

#### (1) 漁獲量の安定化

「モ」国における漁獲量は、過去30年間において増大傾向にあるが、2001年以降は100万トン前後で停滞している。魚種別にみると、漁獲量の約7割を占めているイワシは、2001年に76万トン揚げた後は、気候変動による影響もあり50～80万トン弱の間を乱高下している。タコは2000年に過去最高の10万トンを記録した後は2～6万トン、エビ類も2001年以降は0.8～1万トン、底魚の主要魚種であるメルルーサは2003年に1.2万トン揚げた後は、タイ、ニベ、シタビラメ等とほぼ同様の数千トンレベルで停滞している。以上のように、主要魚種の多くは2000～2003年に漁獲のピークを記録した後は、一定の水準で停滞している。

既存の漁獲データのみで、今後の漁獲量の動向を推定することは困難であるが、上記の漁獲変動状況より、ここでは、過去5年間（2006～2010）の漁獲パターン（動向・水準）が現状を代表し、今後も継続していくものとする。すなわち、今後の漁獲量は、資源管理に必要なデータが収集・解析されるか否かによって、過去5年間（2006～2010）の漁獲パターンの範囲内で、以下のように変化すると仮定する。

#### ① 本事業が実施されない場合：

浮魚：AMA号が運航される2030年までは現状の平均漁獲水準が維持される。同船が廃船となる2031年以降、十分かつ適切な資源評価・管理が行われなくなれば、過剰漁獲等により漁獲

量は徐々に低下し、2035年には過去5年間の最低水準まで低下する。

底魚（頭足類、甲殻類を含む）：CAI号が運航される2020年までは現状の平均漁獲水準が維持される。同船が廃船となる2021年以降、上記の理由と同様に漁獲量は徐々に低下し、2025年には過去5年間の最低水準まで低下する。

② 本事業が実施された場合：

新規調査船が運用開始（2020年を想定）から5年間で系統的な調査データが蓄積され、統合的な資源評価ができるようになる。2025年以降、その結果が水産資源管理に反映されることにより、主要魚種の資源状態が良好な状態で維持できるようになる。その結果、漁獲量は過去5年間の平均レベルとの比較において同等あるいは平均を上回るレベルで安定化されると考えられる。

シナリオ1：漁獲量の増大（2012年の小型浮魚のクォータを考慮したシナリオ）

限られた調査データに基づいて推算されたものではあり信頼性に疑問は残るものの、2012年の小型浮魚のクォータ（Stock Cのみ）が100万トンである。一方、現在の小型浮魚の全国漁獲量は80万トン弱である。このことから、漁獲量増大の余地は残っていると考えられる。この考えに基づいた場合、漁獲量は、過去5年間の最高水準まで増大すると想定される。

シナリオ2：漁獲量の現状維持（「PLAN HALIEUTIS」に基づくシナリオ）

「アリュージェス計画」によると、海洋漁業による漁獲量は現状維持とし、今後2020年迄の水産物供給は養殖生産量の増大によって賄うこととされている。この考えに基づいた場合、過去5年間の平均漁獲量が持続的に維持されると想定される。

シナリオ3：底魚漁獲量のみ現状維持（突発的な自然環境の変化を考慮したシナリオ）

上記のシナリオ2のうち、浮魚類は、気候変動や海洋環境の変化等の外部要因による突発的な資源量が大きく影響される。例えば、日本の太平洋系マイワシ資源量は、1981～1988年の間1,400～1,900万トンの高水準で安定していたが、1989年から激減し1994年には88万トンとなった。さらに、2000年から再度減少し始め、2002～2007年までは10万トン台で推移している。このことから、漁獲が主たる資源変動の要因であり、適切な漁業管理により持続的な利用が可能な底魚（頭足類、甲殻類を含む）についてのみ「漁獲量の安定化」により便益を考慮する。

一方、主要魚種（イワシ、タコ）の魚価と生産量（供給量）の関係をみてみると、概ね、生産量と単価は反比例する傾向にあるといえる（下図参照）。このことから、過去5年間に於いて、魚種別の漁獲量が最高水準の場合は最低単価になり、最低水準の場合は最高単価になると想定する。

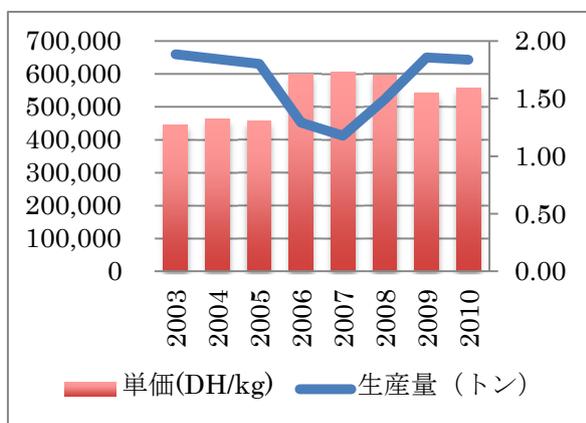


図 8-2：イワシの生産量と単価の関係

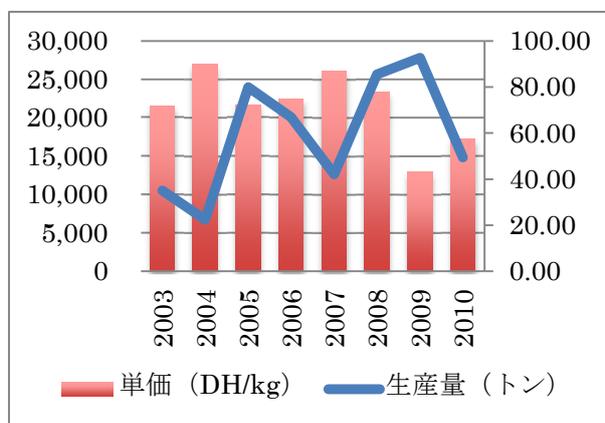


図 8-3：タコの生産量と単価の関係

便益算出に用いた過去5年間の魚種別漁獲量及び魚価（平均値、最大値、最低値）は下表に示

す通りである。

表 8-3 : 漁獲量の安定化による便益算出に用いた基本データ

Category	Fish	Species	Fish Production (ton)			Unit Price (DH/kg)		
			Average	Max.	Min.	Average	Max.	Min.
Coastal Fishery	Pelagics	Sardine	536,115	649,930	412,567	1.66	1.73	1.55
		Maquereau	63,244	85,780	40,726	1.50	1.63	1.34
		Anchois	18,665	30,220	9,794	6.10	6.44	5.49
		Chinchard	24,634	31,282	19,715	4.69	5.38	3.63
		Thonides	6,021	8,886	349	28.64	37.19	21.87
		Autres	23,089	57,329	9,835	5.25	5.98	3.58
	Demersal	Loup	132	181	75	63.48	71.35	48.77
		Dorade	1,264	1,433	1,045	32.70	40.89	25.36
		Gronardin	2,444	3,254	1,333	9.06	10.73	7.75
		Merlu	4,042	4,970	3,228	26.87	31.39	22.56
		Ombriane	2,822	3,599	1,817	22.03	24.26	19.67
		Pageot	2,298	5,067	510	41.65	66.90	14.60
		Sole	3,531	4,107	3,223	28.35	30.41	27.20
		Autres	62,361	67,631	55,228	11.89	13.51	10.46
Offshore fishery	Demersal	Poulpe	20,207	27,813	12,639	68.09	86.95	43.22
		Calmar	2,083	3,900	480	66.68	97.92	47.18
		Seiche	13,935	19,089	10,910	33.69	44.00	21.43
		Poisson blanc	21,952	25,668	17,528	11.65	13.20	8.00
		Crevettes	4,468	5,763	3,657	125.80	141.91	108.43
	Pelagics	56,633	99,939	31,834	1.49	1.88	1.26	
Total			869,942	1,135,841	636,493			

Source : DPM

備考：底魚類の最低生産量は 2007 年に記録されており、特に Pageot (ニシダイ) および Calamar (イカ) の生産量の変動幅が大きい。この理由は、同年はタコの禁漁期間が 7 ヶ月と例年より長く、トロール漁業の操業率が低くなったためである。

上記の本事業が実施された場合と実施されなかった場合の魚種別年度別の生産金額（漁獲量 x 単価）の差を便益として算定した結果は、下表および下図に示す通りである。詳細は付属資料 8-1 に示す。

表 8-4: 漁獲量の安定化に伴う便益

(単位:1,000DH)

	年度	2021	2023	2025	2027	2029	2031	2033	2035
シナリオ 1	浮魚	0	0	66,848	200,545	334,241	436,204	640,129	844,055
	底魚	103,858	311,575	477,263	393,204	309,146	309,146	309,146	309,146
	合計	103,858	311,575	544,111	593,749	643,387	745,350	949,275	1,153,201
シナリオ 2	浮魚	0	0	0	0	0	109,963	305,888	509,292
	底魚	103,858	311,575	519,292	519,292	519,292	519,292	519,292	519,292
	合計	103,858	311,575	519,292	519,292	519,292	621,054	810,529	1,029,105
シナリオ 3	浮魚	0	0	0	0	0	0	0	0
	底魚	103,858	311,575	519,292	519,292	519,292	519,292	519,292	519,292
	合計	103,858	311,575	519,292	519,292	519,292	519,292	519,292	519,292

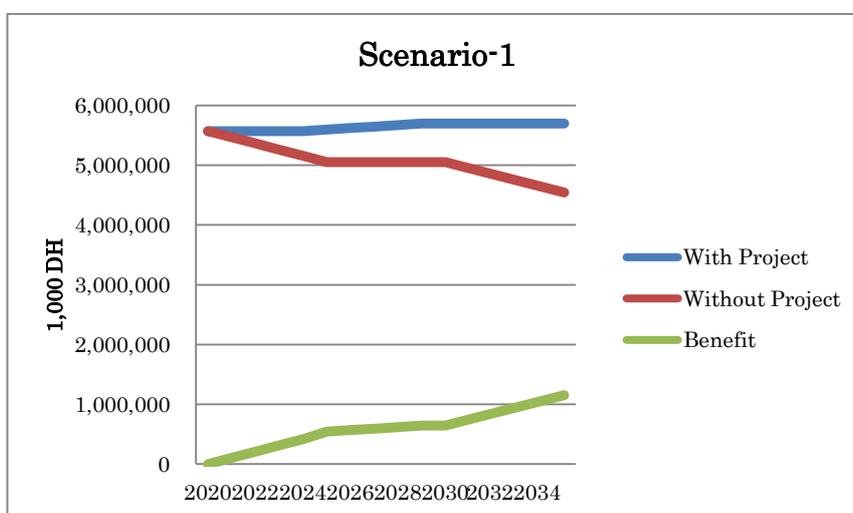


図 8-4 : 事業実施する場合と実施しない場合の漁業生産金額の比較 (シナリオ 1)

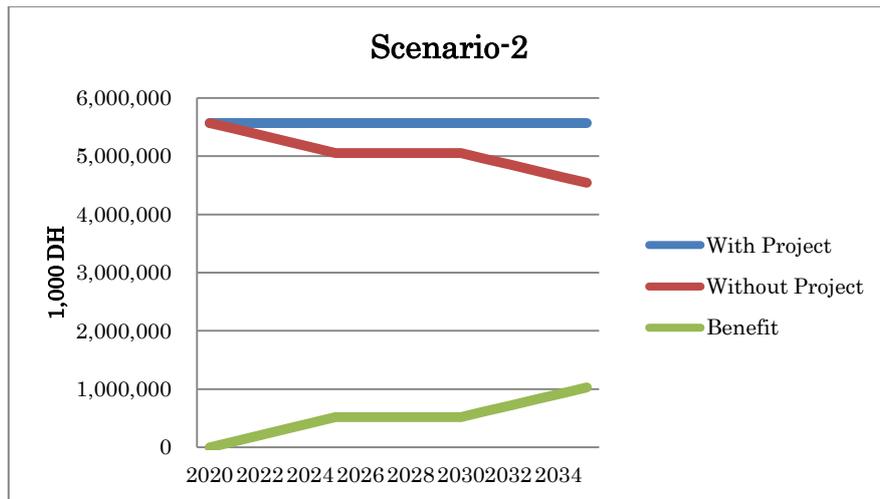


図 8-5：事業実施する場合と実施しない場合の漁業生産金額の比較（シナリオ 2）

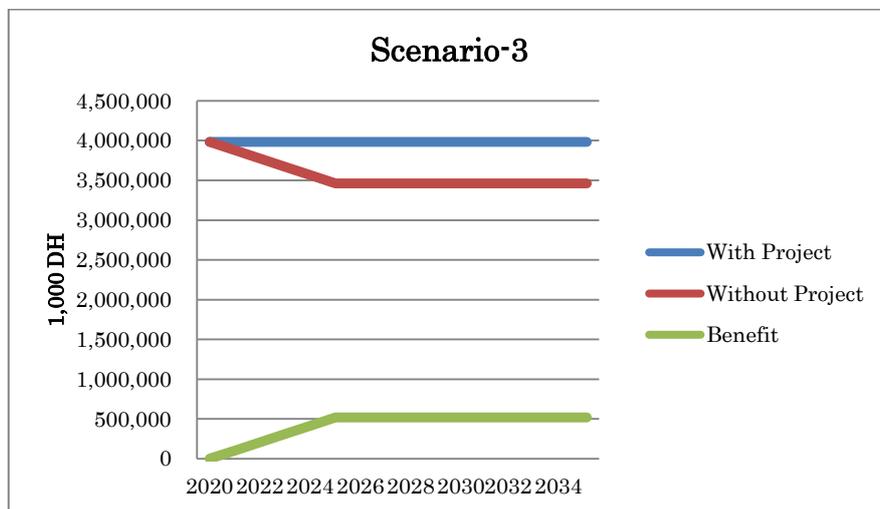


図 8-6：事業実施する場合と実施しない場合の漁業生産金額の比較（シナリオ 3）

なお、プラン A の場合は、上記「モ」国水域内における漁獲量の安定化に加えて、周辺国（特に、カナリア海流大規模海洋エコシステム（CCLME）に含まれている国々（セネガル、モーリタニア等））における漁業資源管理ならびに海洋環境保全に必要なデータが収集・提供されるようになる。

## (2) 深海漁業資源の開発

「モ」国における深海漁業資源に関しては、2004～2006 年に実施されたスペインの「Vizconde de Eza 号」によって水深 500～2,000m までの分布調査が行われている。この結果によると、以下の商業的重要種ならびに将来的な加工開発可能種の存在が明らかにされている。しかしながら、同調査では資源量の推定まで行われていないため、科学的根拠に基づいた現存量は不明である。このため、科学的には正しい手法ではないが、同調査による単位面積当たりの漁獲量データと水深別の面積から単純に求められる量を推定現存量として想定する（下表参照）。

表 8-5：深海漁業資源の推定現存量

区分	魚種	単位漁獲量 (kg/km <sup>2</sup> )			推定現存量 (トン)		
		500～800m	800～1200m	1200～1500m	500～800m	800～1200m	1200～1500m
商業的 重要種	深海エビ	5.9	21.0	10.3	41	179	71
	クロタチモドキ	-	160	108	0	1,362	747
加工開 発可能 種	ハゲイワシ	-	301	1,445	0	2,562	9,992
	コンニャクイワシ	-	124	316	0	1,055	2,185
	ヘラツサメ	170	1180	147	1,175	10,042	1,017

備考：深度別面積：6,914km<sup>2</sup> (500～800m)、8,510km<sup>2</sup> (800～1,200m)、6,915km<sup>2</sup> (1,200～1,500m)  
水深 1,500～2,000m では上記 5 種のうち、ハゲイワシのみ分布が確認されている。

① 本事業が実施されない場合：

現有調査船で調査可能な水深は、CAI 号で 1,000m 迄、AMA 号で 800m 迄である。これ以深の調査は出来ないため、資源管理に必要なデータも収集できない。一方、商業ベースでは水深 1,200m 迄の底曳き漁業が行われており、このまま放置すると乱獲になる恐れがある。したがって、事業が実施されない場合、水深 800m 迄の資源は適正レベルで利用可能であるが、それ以深の資源は開発されない（枯渇あるいは未利用のまま）と考える。

② 本事業が実施された場合：

新規調査船では水深 1,500m 迄の底曳き調査と海洋環境調査が可能である。上記の有用資源の殆どは水深 1,500m 迄の底層に分布していることから、これらの資源の状態が把握され、適切な漁獲可能量を設定することができる。これにより、これまで未利用であった資源が有効利用される。したがって、プラン A の場合は水深 800～1,500m、プラン B の場合は水深 800～1,200m の現存量のそれぞれ 50%（持続可能な開発レベルと想定）が開発・利用される。深海エビの場合は、過去 5 年間の平均漁獲量 (76.5 トン) を差し引いた量を新たな開発可能量と考える。

魚価は、過去 5 年間の深海エビ(Crevette royale)の平均価格(96.47DH/kg)、クロタチモドキ(Sable noir)は漁獲実績がないため近似種(Sable argente)の平均価格(5.38DH/kg)を用いる。また、加工開発可能種 3 種については、価格の基準がないため、イワシの平均単価(1.52DH/kg)を用いる。なお、上記の効果の発現は新規調査船の運用開始 5 年後(2025 年以降)からみられ、その後 5 年間で徐々に開発されると考えられる。ただし、すでに開発が進行中の深海エビについては運用開始 5 年後から直ちに最大限の効果が発現すると考えられる。

上記の本事業が実施された場合と実施されなかった場合の魚種別年度別の生産金額(漁獲量 x 単価)の差を便益として算定した結果は、下表の通りである(詳細は付属資料 8-1 参照)。なお、先述の通り、「深海漁業資源開発」に伴う便益は、現存資源量が科学的に正しい方法で推定されていないため、経済分析の便益として含めないこととする。

表 8-6：深海漁業資源開発に伴う便益

(1) プラン A

年度		2025	2026	2027	2028	2029 以降
生産量増大 (トン)	深海エビ	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9
	クロタチモドキ	755.5	830.2	904.8	979.5	1,054.2
	ハゲイワシ	1,255.4	2,510.7	3,766.1	5,021.5	6,276.8
	コンニャクイワシ	324.0	648.1	972.1	1,296.2	1,620.2
	ヘラツサメ	1,105.8	2,211.7	3,317.5	4,423.3	5,529.2
	合計	3,509.6	6,269.5	9,029.4	11,789.4	14,549.3
便益 (1,000DH)	深海エビ	6,577	6,577	6,577	6,577	6,577
	クロタチモドキ	4,064	4,466	4,868	5,270	5,672
	ハゲイワシ	1,908	3,816	5,725	7,633	9,541
	コンニャクイワシ	493	985	1,478	1,970	2,463
	ヘラツサメ	1,681	3,362	5,043	6,723	8,404
	合計	14,723	19,206	23,689	28,173	32,656

(2) プラン B

年度		2025	2026	2027	2028	2029 以降
生産量増大 (トン)	深海ヒレ	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3
	クロマチモチキ	136.2	272.3	408.5	544.6	680.8
	ハゲイワシ	256.2	512.3	768.5	1,024.6	1,280.8
	コンニャクイワシ	105.5	211.0	316.6	422.1	527.6
	ヘラツノザメ	1,004.2	2,008.4	3,012.5	4,016.7	5,020.9
	合計	1,535.3	3,037.3	4,539.3	6,041.3	7,543.3
便益 (1,000DH)	深海ヒレ	3,177	3,177	3,177	3,177	3,177
	クロマチモチキ	733	1,465	2,198	2,930	3,663
	ハゲイワシ	389	779	1,168	1,557	1,947
	コンニャクイワシ	160	321	481	642	802
	ヘラツノザメ	1,526	3,053	4,579	6,105	7,632
	合計	5,985	8,794	11,603	14,411	17,220

(3) 水産加工場の計画的操業

漁獲量の安定化に伴い、水産加工場への原料の安定的な供給と付加価値の向上が期待される。過去5年間の平均水揚げ量・金額ならびに主要輸出品目の平均輸出量・金額は下表に示す通りである。「モ」国の主要魚種である小型浮魚（イワシ、サバ、アンチョビー）、頭足類/貝類、甲殻類の輸出金額と水揚げ金額の差を付加価値分として考える。

表 8-7：主要輸出魚種別の付加価値（過去5年間平均）

魚種	過去5年間(2006~2010年)の平均漁獲高		過去5年間(2006~2010年)の平均輸出高			付加価値額 (輸出-漁獲 金額) (1,000DH)	漁獲量 に対する輸出 比率	
	数量 (トン)	金額 (1,000DH)	品目	数量 (トン)	金額 (1,000DH)			
浮魚	イワシ	592,748	962,547	缶詰/加工品	124,478	2,970,736	2,008,189	21%
	サバ	63,244	93,202	缶詰	11,446	428,309	335,107	18%
	アンチョビー	18,665	114,161	加工品	19,065	997,914	883,753	81%
底魚	頭足類/貝類	68,601	2,957,105	生鮮/冷凍	24,520	3,505,187	548,081	30%
	甲殻類	9,812	766,119	生鮮/冷凍	12,690	1,135,377	369,258	129%

出典：DPM

本事業を実施する場合と実施しない場合との漁獲量の差のうち、一定量が付加価値を付けて輸出されると考えると、「(1)漁獲量の安定化」で示す3つのシナリオごとに、付加価値向上による便益は次式より求めることができる。

$$(\text{事業を実施する場合としない場合の各年の漁獲量の差}) \times (\text{過去5年間の平均加工比率}) \div (\text{過去5年間の平均水揚げ量}) \times (\text{付加価値額})$$

上記の考え方に基づいて計算した便益は、下表に示す通りである。詳細は付属資料 8-1 に示す。ただし、この便益は、漁獲量の安定化に伴ってもたらされる間接的便益であることから、経済分析の便益として含めないこととする。

表 8-8：漁獲量の安定化に伴い増大する付加価値向上による便益 (単位：1,000DH)

	年度	2021	2023	2025	2027	2029	2031	2033	2035
シナリオ 1	浮魚	0	0	44,188	326,483	544,138	633,840	813,243	992,647
	底魚	13,720	53,768	106,426	145,578	159,512	166,479	166,479	166,479
	合計	13,720	53,768	150,613	472,061	703,650	800,319	979,722	1,159,126
シナリオ 2	浮魚	0	0	0	0	0	89,702	269,105	448,509
	底魚	13,720	41,159	68,598	68,598	68,598	68,598	68,598	68,598
	合計	13,720	41,159	68,598	68,598	68,598	158,300	337,703	517,107
シナリオ 3	浮魚	0	0	0	0	0	0	0	0
	底魚	13,720	41,159	68,598	68,598	68,598	68,598	68,598	68,598
	合計	13,720	41,159	68,598	68,598	68,598	68,598	68,598	68,598

#### (4) 漁場及び資源変動の予測性向上

小型浮魚は、水温、海流、湧昇流等の海洋環境の変化により、漁場が変化する。新規調査船により海洋環境要因が調査・解析されれば、毎年の漁場の位置がより正確に把握できるようになる。本便益の受益グループは、沿岸の小型巻網漁業であり、漁業者に漁場情報が適切に提供されれば、漁業者は操業コスト（特に、漁場への移動に要する燃料費）を節約できることが期待される。

巻網漁船の船主（エルジャディーダ、アガディール）への聴取調査の結果、漁業者は漁場の位置情報が提供されることを強く要望している。漁場の位置情報が提供されたら、漁船は漁場に直行できるようになり、これにより魚群探索に要する時間を短縮できる。しかしながら、漁業者気質から考えると、一定の操業パターン（夕方出漁～早朝帰港の10～12時間/日）を変えずに、獲れるだけ獲る（満載になるまで獲る）ことが予想される。加工用の魚は、サイズや品質による価格差（0.8～2.5DH/kg）はあるものの、供給量が増えても買取価格に大きな変動は生じないものの、すべての漁船が大量に獲れるようになると、一般消費用の魚価は暴落してしまう（1～20DH/kg、平均10DH/kg）。また、適切な水準での総量規制（クォータ設定）を行わないと資源状態を悪化させることも危惧される。すなわち、漁場情報が提供されるようになって、各地の需要に応じて、漁獲（生産）調整を漁民自ら行う必要があるといえる。地域によって、一般消費需要ならびに加工場の規模も異なるため、流通面も把握して考えていかないと、操業コストが下がって漁獲量が増えても収入は変わらないこととなる。このように、漁業情報の提供によって操業経費は節減できるものの、漁業収入を増やすためには、市場面、資源面、組織面まで考慮する必要がある。アガディールでの聴取調査結果に基づいて、漁船が一定の漁獲に達した段階で帰港すると仮定して、巻網漁船の操業経費節減に関する定量化を以下のように試みた。

#### 現状：

沿岸巻網漁船1隻（エンジン400HP）当たりの燃料消費量：

$400\text{L}/\text{日} (40\text{L}/\text{時} \times 10\text{時間}/\text{日}) \times 6.65\text{DH}/\text{L} = 2,660\text{DH}/\text{日}$

同 1隻当たり漁獲量・金額：

多い場合（加工場へ販売）： $5\sim 15\text{トン}/\text{日} \times 2\text{DH}/\text{kg} = 10,000\sim 20,000\text{DH}/\text{日}$ （平均15,000DH/日）

少ない場合（市場へ販売）： $0.3\sim 0.5\text{トン}/\text{日} \times 10\text{DH}/\text{kg} = 3,000\sim 5,000\text{DH}/\text{日}$ （平均4,000DH/日）

漁獲の多い漁船の割合：30%（ $\approx 20$ 隻/70隻）

平均漁獲量： $10\text{トン}/\text{日} \times 30\% + 0.4\text{トン}/\text{日} \times 70\% = 3.28\text{トン}/\text{隻}/\text{日}$

平均漁獲金額： $(10\text{トン}/\text{日} \times 30\% \times 2\text{DH}/\text{kg}) + (0.4\text{トン}/\text{日} \times 70\% \times 10\text{DH}/\text{kg}) = 8,800\text{DH}/\text{隻}/\text{日}$

#### 便益試算：

- 沿岸漁船の操業可能範囲内の水域で浮魚の分布が小さい場合：漁獲の少ない漁船（50隻）は取って出漁しないと仮定→70%の漁船（50隻）が出漁を控えるためそれらの操業経費が節約され、かつ出漁する30%の漁船（20隻）が魚群探索の効率化を図れる（燃料費を半減できると仮定）。

便益： $50\text{隻} (70\text{隻} \times 70\%) \times 2,660\text{DH}/\text{日} = 133,000\text{DH}/\text{日}$

$20\text{隻} (70\text{隻} \times 30\%) \times (2,660\text{DH}/\text{日} \times 50\%) = 66,500\text{DH}/\text{日}$

合計 199,500DH/日

- 沿岸漁船の操業可能範囲内の水域で浮魚の分布が大きい場合：漁獲の少ない漁船（50隻）も漁獲の多い漁船（20隻）と同じだけの漁獲が揚がるようになる。→全船について操業経費は魚群探索の効率化により節約される（燃料費を半減できると仮定）。

便益： $70\text{隻} \times (2,660\text{DH}/\text{日} \times 50\%) = 93,100\text{DH}/\text{日}$

この他に、漁獲の少ない漁船（50隻）の漁業収入が増加する（需要の大きい加工場向けに販売すると仮定すると、 $50\text{隻} \times ((15,000\text{DH}/\text{日} - 4,000\text{DH}/\text{日}) - 2,660\text{DH}/\text{日}) = 417,000\text{DH}/\text{日}$ の収入増大となる）。

上記は限られた情報に基づく試算であり、本事業による便益としてEIRRに計算に含めることは出来ない。今後、INRHにより社会経済データが収集・蓄積されれば、より正確な便益算定を行うことが可能となる。

## 8.4 経済分析

上記の便益（漁獲量の安定化によってもたらされる便益のみ）ならびに第5章で推算したコスト（事業費、運航・維持管理費）に基づいて、経済的内部収益率（EIRR）を試算した結果、下表に示す通り、すべてのシナリオ及びプラン（一般アンタイトでの実施を想定した場合）においても EIRR は 20%以上となる（詳細は付属資料 8-2 参照）。なお、ステップ案件と一般アンタイト案件の両方で分析を行った結果、ステップ案件の方が EIRR 値は若干高くなった。

表 8-9 : EIRR 試算

	シナリオ 1		シナリオ 2		シナリオ 3	
	プラン A	プラン B	プラン A	プラン B	プラン A	プラン B
ステップ	27.7%	30.0%	26.4%	28.7%	25.0%	27.5%
一般アンタイト	26.4%	28.5%	25.2%	27.3%	23.8%	26.0%

一方、新規調査船の運用段階においては、燃油価格の高騰等により運営維持管理費が上昇する、ならびに／または資源管理ミスにより漁業生産収入が減少（過剰漁獲による魚価の暴落、資源量の減少等）する可能性も考えられる。したがって、以下の 3 つのケースを想定して、感度分析を行う。

### ①運営維持管理費が上昇したケース

新規調査船に要する年間燃油及び潤滑油購入費は、プラン A の場合で約 10.1 百万 DH、プラン B の場合で 8.4 百万 DH であり、運営維持管理費全体の約 45%を占めている。現在の価格（税抜き）は燃油が 6.65 DH/L、潤滑油は 450DH/L であるが、過去の経緯から 15～20%程度の値上げが十分に考えられる。ここでは、余裕を見てそれぞれ 100%（13.30 DH/L）上昇した場合を想定する。その場合、運転維持管理費合計は 22.5%上昇する。

### ②便益が低下したケース

便益の内訳（付属資料 8-1）によると、「漁獲量の安定化」による便益のうち、底魚の約 7 割はタコ及びエビ類から、浮魚の約 6 割は小型浮魚から創出されている。また、これらの魚種は 2020 年までに DPM によりクォータ設定が計画されている資源管理対象種である。このことから、タコ・イカ類、エビ類、小型浮魚に係る便益のみ得られた場合を想定する。

### ③上記両方が同時に発生したケース

各シナリオ、各プランならびに上記の各ケース別に試算した EIRR は下表の通りである（詳細は付属資料 8-3 参照）。

表 8-10 : 感度分析の結果

想定されるケース	融資形態	シナリオ 1		シナリオ 2		シナリオ 3	
		プラン A	プラン B	プラン A	プラン B	プラン A	プラン B
①燃油・潤滑油の価格が 100%上昇した場合	ステップ	26.9%	29.2%	25.6%	27.9%	24.1%	26.5%
	アンタイト	25.7%	27.8%	24.5%	26.6%	22.9%	25.2%
②便益が低下した場合（タコ、エビ、小型浮魚の便益のみの場合）	ステップ	21.3%	23.3%	19.5%	21.4%	17.7%	19.8%
	アンタイト	20.4%	22.2%	18.7%	20.4%	16.9%	18.8%
③上記の両方が同時に発生した場合	ステップ	20.5%	22.4%	18.0%	19.9%	16.6%	18.7%
	アンタイト	19.7%	21.5%	17.2%	19.1%	15.9%	17.9%

上記の結果、燃料価格が高騰しても EIRR の変動幅は小さいことから事業の経済性には影響は少ないといえる。一方、「漁獲量の安定化」による便益に対しては、EIRR は比較的敏感に反応しており、新規調査船によって収集された調査データがより多くの魚種の資源管理に有効に活用されることが本事業の経済性を左右するといえる。しかしながら、最低限、タコ、エビ類、小型浮魚

について適切な資源管理が行われれば、仮に燃料価格が高騰したとしても、すべてのシナリオ、プランにおいて EIRR は 15% 以上となり、本事業は経済的に妥当なものといえる。

## 8.5 社会的便益

新規調査船の運航により期待される社会的効果としては以下の 5 つが考えられる。

### (1) 海洋汚染の早期発見・抑制化

海洋は大気に放出された二酸化炭素の約 1/3 を吸収しており、地球温暖化を抑制しているが、海洋の吸収能力が弱くなれば地球温暖化はさらに加速することになる。このため、ユネスコ政府間海洋学委員会 (IOC) 内に設置された国際海洋炭素調整計画 (IOCCP) の下、世界の国々が協力して海洋の二酸化炭素の監視を行っている。新規調査船は、海水中の全炭酸濃度、pH、全アルカリ度の観測設備を有していることから、前述の国際協力に参加できるようになる。

また、本船の導入により、有機化合物 (Hydro Carbon) や石油等による海洋汚染のモニタリングを行えるようになり、海洋汚染の早期発見・抑制化にも貢献できる。

### (2) 研究者としての就業機会の増大

新規調査船が運航されれば、現在よりも質的に向上かつ量的に増大したサンプルやデータが収集される。これらの処理・分析を行うためには、単に乗船する調査員だけでなく、陸上で分析作業に携わる INRH の研究員の増員が見込まれる。また、関連大学や他の研究所との共同研究も活発に行われるようになり、これら機関への研究者としての就業機会は確実に増大すると考えられる。

### (3) 海洋環境関連の大学院教育の拡充

新規調査船 (プラン A) には、関連大学の教授や大学院生が各調査航海で 5 名乗船することが可能である。年間では延べ 40 名 (5 人 x 8 航海/年) が共同調査に参加できるようになる。海洋学、海洋環境関連の研究室のある大学は全国で 8 大学あるが、いずれも調査研究を取り巻く環境 (調査船の欠如、調査機材の不足) は厳しく、研究予算も限られているため研究に必要なデータを手にするのに苦慮している。本船への乗船と共同研究が可能となれば、各大学の研究意欲、特に学生のモチベーションを高めることができる。これにより、同分野での大学院生数が増大し、ひいては上記研究者の数とレベルを高めることに繋がる。

Hassan II Ain Chock 大学 (カサブランカ) の海洋環境分野の研究室には大学院生が 20 名在学しており、そのうち約 1/3 は博士課程である。また、Abdelmarek Essaâdi 大学 (タンジェ) では、海洋・自然資源学 (9 名)、海洋環境・自然リスク学 (7 名)、環境・地球科学 (5 名) の 3 つの研究チームが本船への乗船に興味を示している。以上より、現在、国内には約 160 名前後 (20 名/大学 x 8 大学) の海洋環境分野での教授や大学院生がいると推定される。新規調査船 (プラン A) の導入後は、年間延べ約 40 名 (5 名/水域 x 4 水域 x 2 回/年) の教授及び大学院生が調査航海に参加できるようになる。

### (4) 水産物の安定供給

「モ」国の一人当たり水産物消費量は 10~12kg/年であるが、気候変動により小型浮魚の漁場が移動するため、総漁獲量の約 7 割を占めるイワシの漁獲に大きく影響されている。本船の効果的な運用により生態系の変化を事前に予測し漁場に関する情報が漁業者に的確に提供されれば、漁獲量を高位レベルで維持できるようになり、ひいては国内外の需要に応じた水産物を安定して供給できるようになる。また、未利用資源である深海漁業資源が持続的に開発・利用されるようになる。さらに、養殖開発に必要となる初期生活史や海洋環境に関するデータが提供されるようになり、養殖生産量の増加にも寄与することが期待される。

具体的には、上記の経済的便益 (シナリオ 1) で試算したように、本事業の実施により、最大で、漁獲量は過去 5 年間の高位水準である約 1,136 千トン (零細沿岸漁業 + 沖合漁業) に維持され、これに加えて深海漁業資源約 15 千トンが新たに開発される。これは過去 5 年間の平均漁獲量 (1,018 千トン) と比べて約 228 千トン (22.4%) の増大になる。

この漁獲量の増大に伴い、国民の一人当たり消費量も 11kg/年から 13.5kg/年に改善されるとと

もに、水産加工業・養殖業への従事者数は、現在の 6.2 万人から 7.5 万人に増大すると予測される。なお、漁獲量の増大は、漁船の CPUE と漁業者の収入を向上させることから、漁獲量は増大しても漁業への直接的従事者数は現状レベルを維持すると考える。さらに、漁獲量増大に比例して水産物輸出量も増加すると考えると、水産物輸出額は現在の約 12 億米ドルから 14.7 億米ドルに増大することが期待される。

#### (5) 地域協力への貢献

カナリア海流大規模海洋エコシステム (CCLME) を含むアフリカ北西部地域における漁業資源調査ならびにエコシステム調査は、これまで主にナンセン号 (ノルウェー/FAO) により実施されている。モロッコ水域においては、スペインやロシアの調査船による調査も行われてきた。同地域では、中東部大西洋漁業委員会 (CECAF) 等の枠組みの下、地域水産資源の共同調査、研究体制の枠組み整備が進められており、こうした取り組みへの貢献が期待できる。新規調査船 (プラン A) の導入後は、本船を活用して、周辺国や国際機関との共同調査に主体的かつ積極的に参加できるようになる。これにより、「モ」国は、地域でのリーダーシップをとることは言うまでもなく、国際的にも海洋水産研究分野におけるオピニオン・リーダーとしての役割を果たすこととなる。

### 8.6 社会経済的インパクト

「モ」国における主要水産物は、イワシ、タコ、エビ類の 3 種である。本事業が実施されない場合、現有調査船の廃船に伴い、2021 年以降は底魚、2031 年以降は浮魚の資源モニタリング調査が遂行出来なくなり、現存資源の水準・動向が把握できなくなる。これにより、クオータ設定等の資源管理施策が立てられなくなり、過剰漁獲に陥り、最悪の場合、資源枯渇してしまう危険性も考えられる。このことから、上記の主要 3 種のうち 1 種が資源枯渇した場合、収入の減少、加工場の倒産、失業者の増大等、多大な社会経済的損失 (負のインパクト) を被ることが予測される (下表参照、詳細は付属資料 8-4 参照)。

表 8-11：社会経済的損失の推算 (事業が実施されない場合)

項目		イワシ	タコ	エビ類
経済的 損失	漁業生産金額の減少	8.8 億 DH/年	13.3 億 DH/年	5.6 億 DH/年
	外貨収入 (輸出) の減少	3.74 億ドル/年	3.09 億ドル/年	0.98 億ドル/年
	加工場の廃業数	35 社	65 社	7 社
	放棄漁船数の増大	沿岸：577 隻	沖合：260 隻	沖合：59 隻
社会的 損失	失業者数の増大 (漁業者)	約 42,000 人	約 6,800 人	約 900 人
	同 (加工従業員)	約 9,000 人	約 4,800 人	約 500 人

備考：漁業生産金額及び外貨収入は、過去 5 年間の平均値、漁船数及び漁業者数は過去 3 年間、加工場数及び従業員数は過去 2 年間の平均値よりそれぞれ推定した。

出典：DPM 統計資料より推算

一方、本事業が実施されない場合には、外国から類似の調査船をチャーターして計画に沿った調査航海を行う必要があるが、年間を通じた漁業調査船のチャーターは現実的に極めて困難である。仮に、本船と同規模の漁業調査船をチャーターした場合のチャーター料 (運航費を除く) を水産総合研究センター (日本) の実績に基づいて試算した結果は下表に示す通りである。

表 8-12：水産総合研究センター（日本）における漁業調査船の備船実績に基づく試算

件名	国際トン数	備船期間	日数	落札金額(税込)	トン当たり月額	(単位:円)	
						Plan-Aの場合	Plan-Bの場合
「マゴンドウバイオペシー調査」に係る用船	874	平成24年6月2日～平成24年7月11日	39	20,364,849	17,924	19,716,013	14,338,919
「スケトウダラ音響トロール調査」に係る用船	742	平成24年6月13日～平成24年7月9日	26	18,900,000	29,390	32,329,463	23,512,337
「大型クラゲモニタリング調査」に係る用船	742	平成24年7月14日～平成24年8月1日	18	18,500,000	41,554	45,709,793	33,243,486
「秋期カマイルカ・ミンクジラ分布・移動調査1」に係る用船	742	平成24年10月12日～平成24年11月20日	39	19,338,967	20,049	22,053,560	16,038,953
「秋期カマイルカ・ミンクジラ分布・移動調査2」に係る用船	1059	平成24年10月12日～平成24年11月20日	39	21,946,982	15,942	17,535,905	12,753,385
				平均	24,972	27,468,947	19,977,416
				年間備船料		329,627,361	239,728,990
				30年間の備船料		9,888,820,836	7,191,869,699

出典：水産総合研究センター入札情報

上表より、プラン A 相当規模の調査船の場合で年間約 3.3 億円（約 98.9 億円/30 年間）、同プラン B の場合で年間約 2.4 億円（約 71.9 億円/30 年間）を要する。新船建造する場合と比べて、プラン A で 1.83 倍、プラン B で 1.57 倍の費用がかかると推定される。

## 第9章 事業実施上の留意点

### 9.1 環境評価

地球表面積の約7割を占める海洋は、地球環境の変化と大きく関わるため、海洋汚染を防止することは、地球環境保護の観点から重要である。新規調査船の運航による海洋汚染を防止するため、次の設備を設置し、国際基準（海洋汚染防止条約：MARPOL条約）および地球環境において問題のないよう配慮する。

#### (1) 油による汚染の防止

- ①油性残留物（スラッジ）のためのタンクを設ける。
- ②油分濃度が15ppm以下の油除去装置（油水分離機）を装備する。
- ③衝突隔壁よりも前にあるタンクに油を積載しない。

#### (2) 汚水による汚染の防止

- ①汚水（ふん尿等）を排出可能にする汚水処理プラントを装備する。
- ②クリーンビルジ（生活雑排水）を一時貯留するタンクを設ける。

#### (3) 廃物による汚染の防止

- ①廃物（食物くず等）を3海里以遠で排出可能にする粉碎装置（ディスパーザ）を装備する。

#### (4) 大気汚染の防止

- ①CO<sub>2</sub>の発生を抑制するためには、燃料消費量の削減が効果的であることより、プロペラ省エネ装置（PBCF）を装備する。
- ②オゾン破壊物質（フロン等）を使用しない冷凍装置・空調設備を装備する。
- ③NO<sub>x</sub>/SO<sub>x</sub>の排出に関して、IMOの2次規制に合格したディーゼル機関を装備する。
- ④可燃ゴミの焼却で、ダイオキシンの発生を防止する船上焼却炉を装備する。

### 9.2 事業実施における関連法規・手続き

#### 9.2.1 船籍の取得手続き

本事業により建造される新規調査船は、海外の造船所で建造後、仮国籍を取得して、モロッコまで回航される。モロッコでの通関後、本船の所有者となる INRH はモロッコ船籍を正式に取得する必要がある。

#### 9.2.2 船級の切り替え

すべての現有調査船の船級はロイド・レジスターで取得されている。新規調査船に関しても、建造国においてロイド以外の船級（Class NK 等）に基づいて検査・船級取得が行われた場合、モロッコへの回航・引渡し後、INRH は船級の切り替えを行う必要がある。

#### 9.2.3 適用法規及び検査

新規調査船は、以下の船級規則及び国際条約に基づいて、設計・建造し、関係官庁の検査を受ける必要がある。

- 1) 日本海事協会による船級規則  
(Rules and Regulations of the Classification issued by NK)
- 2) 1969年の船舶のトン数の測度に関する国際条約  
(International Convention on Tonnage Measurement of Ships, 1969)

- 3) 1972年の海上における衝突の予防のための国際規則、最新の改正を含む  
(International Regulation for Preventing Collisions at Sea, 1972 including latest amendments)
- 4) 1974年の海上における人命の安全のための国際条約、1988年の議定書及び最新の改正を含む  
(International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974 including its Protocol of 1988 and latest amendments)
- 5) 1973年の船舶による汚染の防止のための国際条約、1978年及び1997年の議定書、最新の改正を含む  
(International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 and 1997 relating thereto and including latest amendments)
- 6) 1988年の議定書により修正された1966年の満載喫水線に関する国際条約、及び2003年の改正  
(Protocol of 1988 relating to the International Convention on Load Lines, 1966 as amended in 2003)
- 7) 1982年の国際電気通信条約、最新の改正を含む  
(International Telecommunication Convention, 1982 including latest amendments)
- 8) 2001年の船底防汚システムの管理に関する国際条約  
(International Convention on the Control of Harmful Anti-Fouling System on Ships, 2001)
- 9) 2008年の非損傷時復原性規則 (2008 IS コード)  
(Adoption of the International Code on Intact Stability, 2008(2008 IS CODE))

なお、新規調査船に関連して、下記の「MLC 2006」(国際条約)ならびに「SPS 2008」(国際基準)もあるが、それぞれに対する「モ」国政府の立場・方針を確認した結果、本船に対してはいずれも適用外となる。

① 2006年の海事労働条約 (MLC 2006 : Maritime Labor Convention, 2006 - ILO)

規定事項 : 寝室の位置は、満載喫水線の上とする。

対象船舶 : 国際航海に従事しない総トン数200G/T未満の船舶を除くすべての船舶(漁ろう又はこれに類する業務に従事する船舶を除く)。

「モ」国政府の立場 : 「モ」国政府は、2012年9月10日に批准手続きを行っており、約6か月後に批准が承認されると考えられる。しかしながら、「モ」国では、漁業調査船は「漁船」というカテゴリーに位置づけられているため、本条約に批准しても、本船に対しては適用外となる(2012年11月27日付け、海洋漁業総局(DPM)への確認による)。

② 2008年の特殊目的船コード (SPS 2008 : Code of Safety for Special Purpose Ships, 2008 - IMO)

基準事項 : 船舶は、損傷を受け、区画室に浸水した場合においても、なお残存する浮力により維持される復原性を有すること。

対象船舶 : 国際航海に従事する500 G/T以上の船舶で、12人を超える特殊乗船者(調査員を含む)を運送する自航式の船舶。

「モ」国政府の立場 : 「モ」国はこの基準の適用に同意しており、「モ」国船籍で国際航海を行う全ての500G/Tを超える船舶(特殊乗船者数が12名を超える)に対して適用している。ただし、「漁船」については適用外としている。「モ」国では、漁業調査船は「漁船」というカテゴリーに位置づけられているため、本調査船において適用する必要はない(2012年11月27日付け、DPMから海運局長への確認による)。

#### 9.2.4 公共調達に係る内閣令

一般論として、公共調達に参加するすべての者が平等であること、また業者の利益を守ること等を基本的考え方とした内閣令(Décret)に従う必要がある。この内閣令は首相の権限で決定さ

れ、過去、緊急でやむを得ない場合にのみに限定してタイド条件が例外として認められている。現在、同内閣令は改正中である。タイド条件（本邦技術活用条件、Special Terms for Economic Partnership : STEP）での実施にあたっては、首相の承認を必要とし、その他、下記の項目を満たす必要がある。

- ① ステップ方式を用いる明確な理由があること（技術的な観点、排他的に日本から調達すべき理由、活用に向けた支援状況）
- ② 日本・モロッコ両国の関係に大きく寄与できることが明確であること（両国の外務省間での協議が必要）：日本はモロッコとの良好な漁業協力関係をベースとして本事業をとらえていること、モロッコはインフラ整備に重点を置いているが欧州財政危機等の世界的情勢を踏まえ日本タイド（ステップ方式）を考えていること等。
- ③ 政治的コミットメントがあること（技術的な検討は、経済財務省（Ministère de l'Economie et des Finances: MEF）で行うが、最終的決定は政治レベルにある）

### 9.2.5 免税手続き

新規調査船の調達にあたっては、モロッコ国の税制上、①輸入関税、②消費税が課せられる可能性がある。

- ① 輸入関税：船価の2.5%。ただし、モロッコ国と自由貿易協定（FTA）を締結している国・地域で本船が建造された場合は、免税となる。また、価格が1億DHまたは2億DH（金額はINRHにより再確認中）を超える物品については無税となる。
- ① 消費税（TVA）：船価の20%。ただし、本船が国際水域での航海を予定されている場合には免税措置をとることができる。免税手続きにあたっては、船主（本事業ではINRH）が必要な証明書（設備運輸省発行の船舶のトン数の測度に関する国際条約に基づく国際トン数証明書、船舶の登録及び主要目に関する証明書）を収集し正式な手続きを行う必要がある。

## 第 10 章 結論と提言

### 10.1 結論

本事業により調達される新規漁業調査船（以下、「本船」という）は、「モ」国排他的経済水域及び接続水域におけるエコシステム・アプローチによる幅広い調査を可能とする。本船の効果的な運用により、同国の水産業の持続的開発の根幹となる科学的データをより正確に収集・解析できるようになる。本船の調達は、以下の観点より、適切かつ妥当なものと判断される。

#### (1) 政策との整合性

本船は、1)水産資源管理計画に対する科学的サポート（DPM との連携）、2)海洋環境及び生物多様性の保全（関連大学及び水・環境省との連携）、3)漁業者/養殖業者への科学的情報の提供（漁業関連団体との連携）の3つの目的に活用されるものであり、「モ」国農業・海洋水産省（MAPM）の長期開発プラン「アリュージェイス計画」（目標年度：2020年）に示されている開発戦略の柱の一つである「持続性」を達成していく上で必要不可欠なインプットとして位置づけられる。本船の効果的な運用によるアウトプットとして、「アリュージェイス計画」の数値目標のうち、「持続的管理対象魚種の割合（5%→95%）」が確実に達成される。また、適切な資源管理により資源量が高位に維持できるようになれば、その他の数値目標である「水産物生産量の増大」、「水産物輸出額の増大」、「一人当たり魚消費量の増大」、「直接的雇用（水産加工、養殖業）の増大」に貢献し、本船が「アリュージェイス計画」の実現に向けて中心的な役割を果たすものと考えられる。

表 10-1：本事業による「アリュージェイス計画」実現への貢献度

	「アリュージェイス計画」 における数値目標	本事業の効果による 予測増加量（貢献度）
持続的管理対象魚種の割合	5%→95%	96.7%（100%）
水産物生産量	1,035千トン→1,660千トン	228千トン（36.5%）
水産物輸出額	12億ドル→31億ドル	2.7億ドル（14.2%）
一人当たり魚消費量	11kg/年→16kg/年	2.5kg/年（50.0%）
直接的雇用（水産加工、養殖業）	61,650人→115,000人	約13,800人（25.9%）

また、本船の導入により、「モ」国水域における年間延べ調査日数は、現有調査船の運航日数を含めて、現状の約300日から534日（2020年に廃船予定のCAI号の運航日数は除く）に増強され、うち延べ342日（171日×昼夜2シフト）は本船の運航による。この他に、沿岸域での魚礁モニタリング調査、外部からの委託調査（特定魚種や水域に関する調査）等にも活用されることが期待され、INRHの戦略開発計画（2011～2013）の目標値（年間600日）を達成することが可能となる。

#### (2) 技術的妥当性

本船は、最新の水産資源及び海洋エコシステム調査を可能とし、かつINRHの調査研究レベルに相応した調査機器を搭載しており、北西部アフリカ地域における水産資源及び海洋環境に関する調査研究においてリーダーシップを発揮する能力を有するものである。上記の政策的目標を達成するために、本船は、「モ」国水域及び周辺外国水域を含む、これまで外国調査船により実施されてきたより広大な水域（カナリア海流大規模海洋エコシステム水域：CCLME）ならびに深度（水深1,500m迄）における学際的な調査研究に活用できるよう設計されている。本船の導入により、水産資源、海洋物理、海洋生物、海洋環境のより正確かつ豊富な科学的データが収集されるようになり、これまでよりも多くの調査員の乗船とより長期間（距離）にわたる調査航海が可能となる。さらには、現有調査船よりも格段に船の安定性が向上されており、天候によって調査活動が阻害されることが少なくなり、かつ洋上での作業の安全性が確保される。

一方、現有調査船2隻のうち、「Charif Al Idrissi号」は2020年に、「Al Amir Moulay Abdallah

号」は 2030 年にそれぞれ老朽化のため廃船となる予定である。したがって、本事業が実施されない場合には、従来の調査データも収集できなくなり、資源管理計画の策定・施行が出来なくなってしまう。本船は、現有調査船の代船としても早急に調達される必要がある。

### (3) 社会経済的妥当性

本船の効果的な運用により、経済的便益として、①漁獲量の安定化（水産物の安定供給）、②深海エビの資源開発、③深海未利用魚の加工・付加価値化、④漁獲効率の向上、⑤水産加工業の持続的発展/国際的商品価値の向上が期待される。また、社会的にも、①海洋汚染の早期発見・抑制化、②教育レベルの向上（研究者としての就業機会の増大、海洋環境関連の大学院生の増大）、③水産物の安定供給、④地域協力への貢献等、大きな便益が創出される。

本事業の経済的內部収益率（EIRR）は、すべてのシナリオならびにプランにおいて、20%以上の高い数値が得られている。また、燃料費が現在価格から倍増し、かつタコ及びエビ類のみからの便益しか得られない場合（ワーストケース）を想定して感度分析を行ったところ、EIRR は 15.9% となり、経済的に妥当な事業と結論づけられる。

### (4) オプションプランについて

本船に要求される調査能力・機能、乗船員数、調査航海計画ならびに経済性を考慮して、プラン A（約 1,100 トン）及びプラン B（約 800 トン）の 2 つを計画した。プラン A は、建造費がプラン B よりも高く、定量可能な経済的便益が同じであるため EIRR は若干低くなっている。一方、プラン A は、プラン B と比較して、航続距離（日数）が長く、乗船員数が多く、かつ船の安定性に優れている。この差により、プラン A は大学や周辺国との共同調査を常に可能にするが、プラン B の場合は、収容人数及び航続距離の点で実施機会がかなり限定される。プラン A とプラン B の建造費及び運航・維持管理費の差（約 1.17 倍）に比べて、プラン A はプラン B よりもより広範囲な用途に活用できることから、長期的に見てプラン A の方がコストパフォーマンスの高い船として推奨される。

## 10.2 提言

本事業の準備段階ならびに実施段階における提言として以下の事項を掲げる。

### (1) STEP 案件としての実施促進

新規調査船の主要目・用途を考慮して、「モ」国側は、下記の条件を満足する本船の建造を希望している。このことから、本船は、これらを満足する「漁業調査船または漁業練習船」の建造実績を有する造船所で建造される必要がある。

- ① 国際総トン数 750 トン以上の漁業調査船または漁業練習船であること。
- ② 音響調査時の推進方式は、ディーゼルエンジン推進式であること。
- ③ 音響調査船速 10 ノットにおける水中放射雑音レベルが ICES 基準値以下であること。
- ④ 居室等の騒音レベルは、航海時（85%出力）で IMO Res. A468 (VII) に準拠した値以下である。また、振動レベルは、ISO 6954:2000 を満足すること。
- ⑤ 船尾トロール型（スリップウェイを装備）であること。
- ⑥ 全通二層甲板型（ダブルデッキ）であること。

一般的に、造船技術の継承が可能で建造経験が生かされると考えられる過去 20 年間に、日本では、上記の条件をすべて満足する「漁業調査船または漁業練習船」の建造実績は 5 隻あるのに対し、海外ではほとんどなく、わずかに 2012 年竣工のナミビアの漁業調査船が該当する可能性はあるが詳細は不明である（下表参照）。

モロッコ国漁業調査船建造事業準備調査  
- ファイナル・レポート -

表 10-2 : 日本及び海外における漁業調査(練習)船の建造実績 (過去 20 年間、750 トン型以上)

	船名	所属	竣工	全長	型幅	国際総 トン数	建造造船所	①	②	③	④	⑤	⑥
日本	蒼鷹丸	水研センター	1994. 10. 28	67. 50	11. 40	1, 234	三菱重工	●	●	●	●	●	●
	若鷹丸	水研センター	1995. 3. 24	57. 73	11. 00	990	三井造船	●	●	●	●	●	●
	照洋丸	水産庁	1998. 5. 12	87. 60	14. 00	2, 494	日本鋼管	●	×	●	●	×	●
	海鷹丸	東京海洋大学	2000. 6. 30	93. 00	14. 90	3, 391	三井造船	●	×	×	●	●	●
	俊鷹丸	水研センター	2001. 4. 27	66. 31	11. 40	1, 228	新潟造船	●	●	●	●	●	●
	北光丸	水研センター	2004. 8. 31	64. 73	11. 90	1, 246	新潟造船	●	●	●	●	●	●
	耕洋丸	水産大学校	2007. 6. 29	87. 59	13. 60	2, 703	三菱重工	●	×	×	●	●	●
	陽光丸	水研センター	2010. 11. 30	58. 60	11. 00	991	新潟造船	●	●	●	●	●	●
	かごしま丸	鹿児島大学	2012. 3. 30	66. 92	12. 10	1, 284	新潟造船	●	×	×	●	●	●
	おしよろ丸	北海道大学	2014(予定)	78. 00	13. 00	2, 000	三井造船	●	×	●	●	●	×
フランス	THALASSA	IFREMER	1996	73. 65	14. 90	2, 803	Manche Industrie	●	×	-	●	×	●
イギリス	SCOTIA	FRS	1998	68. 60	15. 00	2, 619	Ferguson Shipbuilders	●	×	●	●	●	●
	ENDEAVOUR	CEFAS	2003	73. 92	15. 80	2, 983		●	×	●	●	×	●
アメリカ	OSCAR DYSON	NOAA	2005	63. 80	15. 00	2, 218	Halter Marine, Inc.	●	×	●	●	●	●
	HENRY B. BIGELOW		2006	63. 80	15. 00	2, 218		●	×	●	●	●	●
	PISCES		2008	63. 80	15. 00	2, 218		●	×	●	●	●	●
	BELL M. SHIMADA		2009	63. 60	15. 00	2, 218		●	×	●	●	●	●
ノルウェー	G. O. SARS	IMR	2003	77. 50	16. 40	3, 800	Flekkefjord Slipp & Maskinfabrik	●	×	●	●	●	●
アイスランド	ARNI FRIDRIKSSON	MRI	2000	69. 90	14. 00	2, 233	-	●	×	●	●	●	●
アイスランド	CELTIC EXPLORER	Marine Institute	2002	65. 50	15. 00	2, 425	Damen Shipyards	●	×	●	●	●	●
スペイン	SARMIENTO DE GAMBOA	CSIC	2006	70. 50	15. 50	2, 979	P. Freire	●	×	●	●	×	●
	MIGUEL OLIVER	Min M. Anb	2007	70. 00	14. 40	2, 495	Montajes Cies SKL	●	×	●	●	●	●
	INTERMARES	Tragsa-tec	2009	79. 20	15. 00	2, 954	Astilleros Armon	●	●	-	●	×	●
	RAMON MARGALEF	IEO	2011	46. 70	10. 50	988	Astilleros Armon	●	×	●	●	●	●
フィンランド	MIRABILIS	MFMR	2012	62. 40	14. 00	2, 131	STX Finland	●	●	-	●	●	●

凡例： ●：適合している。×：適合していない。-：不明。

(注 1) 1 機 1 軸ディーゼル推進式であるが、調査時は電気推進式を採用。

(注 2) 2 機 1 軸ディーゼル推進式であるが、調査時は電気推進式を採用。

上記より、本船は、類似調査船の建造実績を豊富に有する日本の造船所で建造することが技術的にみて望ましい。一方、日本以外の造船所は、ディーゼル機関推進式の漁業調査船の建造実績が限られており、本船を問題なく建造できるか技術的な担保を得ることが難しい。このことから、モロッコ政府は、本船が技術的に優れた日本の造船所で建造されることを求めており、本邦技術の優位性を十分に活用することができる。

一方、コスト面を比べてみると、総事業費は一般アンタイドの方が STEP 案件よりも 2.0~2.2

億円大きくなる。また、借款金額はほぼ同じであるものの、借款条件の差により、支払金利を含めた「モ」国側の総支払額は一般アンタイドの方が約7.1～8.5億円大きくなる。

以上より、技術面、コスト面の両方において、STEP 案件で実施する優位性は明らかであり、本事業が STEP 案件として実施できるよう関係者の最大限の努力を期待する。

## (2) 維持管理経費の安定的確保

本船の運航・維持管理がより円滑に遂行できるよう、運航・維持管理費の主要財源となっている DPM から INRH への予算が安定的に確保（継続的に増加）される必要がある。また、現時点では、必要な維持管理予算が確保できず、プライオリティーの低い機器類の維持管理が不十分となる状況も発生していることから、INRH 独自で使用可能な「維持管理ファンド」を設けるとともに、INRH がコンセプトとして有している「ビジネスユニット」（現在の INRH 研究支援部供給・ロジスティック課を独立させた組織）が出来る限り早い時期に創設され、人材育成が図られることが望まれる。

## (3) 技術協力（T/A）への準備

本船が「モ」国に到着した後、速やかに調査航海を開始できるよう、本船の建造段階から「モ」国船員および調査員の能力向上が必要である。INRH は、DPM を窓口として、円借款付随技術協力（T/A）が本船引き渡しの1年前から開始されるよう、適宜 JICA と相談・調整に努める必要がある。特に、T/A の開始までに、本船に乗船する船員を確保し、T/A を通じて養成していく必要がある。