

パナマ共和国  
資源の持続的利用に向けたマグロ類  
2種の産卵生態と初期生活史に関する  
基礎研究詳細計画策定調査報告書

平成22年10月  
(2010年)

独立行政法人国際協力機構  
農村開発部

農村
JR
11-017



**パナマ共和国**  
**資源の持続的利用に向けたマグロ類**  
**2種の産卵生態と初期生活史に関する**  
**基礎研究詳細計画策定調査報告書**

平成22年10月  
(2010年)

独立行政法人国際協力機構  
農村開発部



## 序 文

東部太平洋海域で広く行われているマグロ漁業は、パナマ共和国を含む中米諸国にとって重要な産業であり、パナマ共和国においても、年間3万tを超える米国・欧州向けの冷凍・生鮮マグロの輸出が、貴重な外貨収入源となっています。

しかしながら、近年の漁獲圧力の増大等によって天然のマグロ類資源の減少が危惧されているものの、多様な要因によりマグロ類資源の減少は歯止めがかからず、抜本的な対策は講じられていません。このような現状の改善を目的に、パナマ共和国は「資源の持続的利用に向けたマグロ類2種の産卵生態と初期生活史に関する基礎研究」をわが国に要請しました。

これを受けて独立行政法人国際協力機構は、2010年8月31日から9月21日の間、詳細計画策定調査団を派遣し、パナマ共和国政府及び関係機関との間で、「地球規模課題対応国際科学技術協力」の枠組みによる協力計画の策定及び実施体制について協議を行いました。

本報告書は、同調査団の調査・協議結果を取りまとめたものであり、この報告書が、本協力の成果発現に向けた取り組みに役立つとともに、パナマ共和国の開発並びに両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを期待いたします。

終わりに、本調査実施にご協力とご支援を頂いた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成22年10月

独立行政法人国際協力機構  
農村開発部長 熊代 輝義



# 目 次

序 文

目 次

プロジェクト位置図

略語表

事業事前評価表

第1章 詳細計画策定調査の概要	1
1-1 調査団派遣の背景	1
1-2 調査目的	1
1-3 調査方法・内容	1
1-4 団員構成及び派遣期間	2
第2章 調査結果	3
2-1 プロジェクトの背景	3
2-1-1 パナマにおける水産セクターの現状	3
2-1-2 パナマにおける水産政策	4
2-1-3 パナマに対する日本の援助方針	5
2-1-4 他の援助機関の動向	6
2-2 プロジェクトの基本計画	7
2-2-1 プロジェクト目標	7
2-2-2 プロジェクトサイト/対象地域	7
2-2-3 成果と想定される活動（あるいは調査項目）と指標・目標値	7
2-2-4 投入の概要（日本側、パナマ側）	9
2-2-5 総事業費/概算協力額	10
2-2-6 事業実施スケジュール	10
2-2-7 事業実施体制（実施機関/カウンターパート/JCC/ARAP-IATTC MOU について）	10
2-2-8 環境社会配慮・貧困削減促進・ジェンダー	11
2-2-9 他ドナーとの連携	12
2-3 協議結果の概要とプロジェクト実施上の留意点	12
2-3-1 ARAP 研究者のプロジェクトへの関与について	12
2-3-2 IATTC 米国人研究員の来日研究費について	12
2-3-3 マグロの飼育費について	12
2-3-4 研究成果の発表について	12
2-3-5 海上いけす設置について	12
第3章 国際共同研究の視点（本調査における JST からのコメント）	13

第4章	パナマにおけるマグロ類資源研究の意義	14
第5章	プロジェクト評価	16
5-1	アチョチネス研究所における研究の現状と課題	16
5-2	プロジェクトのモニタリングと評価	16
5-3	5項目評価と結論	17
5-3-1	妥当性	17
5-3-2	有効性	18
5-3-3	効率性	20
5-3-4	インパクト	21
5-3-5	自立発展性	22
5-3-6	結論	25
付属資料		
1.	調査日程	29
2.	主要面談者	30
3.	詳細計画策定調査 M/M (英語/西語)	31
4.	評価グリッド	83



プロジェクト位置図





## 略 語 表

略 語	英名/西名	和 名
ARAP	Aquatic Resources Authority of Panama/ Autoridad Recursos Acuatico de Panamá	パナマ水産資源庁
CONFEPESCA	Confederación de Pescadores Artesanales de Centroamérica	中米零細漁師同盟
FOB	Free on Board	本船渡し
IATTC	Inter-American Tropical Tuna Commission	全米熱帯マグロ類委員会
ICCAT	International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas	大西洋マグロ類保存国際委員会
IOTC	Indian Ocean Tuna Commission	インド洋マグロ類委員会
OECAP	Organización de Empresarios Centroamericanos de Acuicultura y Pesca	中米養殖漁業業者機関
OSPESCA	Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centro Americano	中米漁業水産セクター機構
PBF	Pacific Bluefin Tuna	太平洋クロマグロ
SICA	Sistema de la Integración Centroamericana	中米統合機構
WCPFC	Western and Central Pacific Fishereies Commission	中西部太平洋マグロ類委員会
YFT	Yellowfin Tuna	キハダマグロ



# 事業事前評価表（地球規模課題対応国際科学技術協力）

担当部・課：農村開発部 畑作地帯一課

## 1. 案件名

国名：パナマ共和国

案件名：資源の持続的利用に向けたマグロ類 2 種の産卵生態と初期生活史に関する基礎研究

Comparative Studies of the Reproductive Biology and Early Life History of Two Tuna Species (Yellowfin Tuna and Pacific Bluefin Tuna) for the Sustainable Use of These Resources

## 2. 協力概要

### (1) 事業の目的

本プロジェクトでは、パナマ共和国（以下、「パナマ」と記す）ロス・サントス県アチョチネス研究所とその周辺海域において、マグロ類 2 種（キハダ及び太平洋クロマグロ）資源の持続的な資源管理方策策定に必要な両種の産卵生態及び初期生活史を解明するための研究技術開発を行うことを目的とする。

### (2) 協力期間

2011 年 3 月から 2016 年 3 月（60 カ月）

### (3) 協力総額（JICA 側）

3.7 億円

### (4) 協力相手先機関

パナマ水産資源庁（Aquatic Resources Authority of Panama：ARAP）

全米熱帯マグロ類委員会（\*）アチョチネス研究所（Inter-American Tropical Tuna Commission Achotines Laboratory：IATTC Achotines Laboratory）

（\*）全米熱帯マグロ類委員会…東部太平洋海域におけるカツオ・マグロ類の保存及び管理を目的として 1950 年に設立された地域漁業管理機関。対象魚種（カツオ、キハダ等）の調査研究、勧告等の保存管理措置を行う機能を有し、キハダに関しては、東部太平洋海域の総漁獲量規制の勧告を行う。2010 年度時点での加盟国は、日本、パナマを含めた 20 カ国である。

### (5) 国内協力機関

近畿大学

### (6) 裨益対象者及び規模等

ARAP 及び IATTC アチョチネス研究所の研究員/技術者（約 40 名）

### 3. 協力の必要性・位置づけ

#### (1) 現状及び問題点

東部太平洋海域で広く行われているマグロ漁業は、パナマを含む中米諸国にとって重要な産業であり、パナマにおいても、年間3万tを超える米国・欧州向けの冷凍・生鮮マグロの輸出が、貴重な外貨収入源となっている。

しかしながら、近年の漁獲圧力の増大等によって天然のマグロ類資源の減少が危惧されている。本プロジェクトで調査対象となるマグロ類2種は、太平洋に広く分布する高度回遊性の魚種であり、多くの沿岸国によって利用されている地域共有資源である。こうした共有資源の利用においては往々にして無秩序な漁獲によって資源量が大幅に減少するといった望まざる結果（いわゆる“共有の悲劇”）が引き起こされていることから、効果的な資源管理の枠組みを導入することが強く求められている。

パナマは東部太平洋沿岸国ではメキシコに次ぎ2番目に多いキハダの漁獲を行っている主要な生産国であり、また、他国船によって漁獲されたマグロの重要な転載地となっていることから、同国がマグロ資源の管理上果たすべき役割は大きいと考えられる。さらに、パナマのロス・サントス県には、IATTCが運営管理し、ARAPも一部施設を使用しているアチョチネス研究所がある。同研究所は、全世界のマグロ類地域漁業管理機関において、唯一マグロ類の資源管理に資する生物学的知見に係る研究を行っている施設である。マグロ類資源の持続的利用に資する基礎研究活動を同研究所で実施することの意義は大きい。

一般にマグロ類は沖合や外洋を主な生息場所としており、容易に接触して研究試料を得ることが難しい魚類であるため、その生態については未解明な点が非常に多い。このような魚類の研究においては、単一種のみを対象として研究を行うと、明らかになった特殊な生理・生態についての生存上の意味合いを把握することが困難となるため、対照する魚種を複数同時に研究することが必要となる。

そのため本プロジェクトでは、太平洋温帯域及び熱帯域それぞれの海域における代表的なマグロ類2種（キハダ、太平洋クロマグロ）を比較対照することにより、効率的な生物学的情報の蓄積をめざし、より有効かつ精度の高い資源管理予測に資する研究の実施を行うものである。

#### (2) 相手国政府国家政策上の位置づけ

パナマでは、2010年8月に改定された「漁業及び養殖のためのパナマ水産資源政策」並びに2010年10月に制定された「養殖業開発戦略」が定められている。これら政策・戦略では、対象年は明記されていないが、パナマの「持続的な海洋資源管理」や「養殖業の開発・多様化の促進」が掲げられている。

本プロジェクトではマグロ類2種の資源管理及び養殖技術開発の基礎となる生物学的科学的知見を解明することが期待されるため、本プロジェクトはパナマ国政策・戦略と合致する。

#### (3) 他の援助機関の対応

現在ARAPにおいて、キハダ及び太平洋クロマグロを対象に含んだプロジェクトは行われていない。また、IATTCアチョチネス研究所については、研究予算支援として米国の大学等からの資金的支援は行われているが、本件研究課題と重複する協力は行われていない。

(4) わが国援助政策との関連、JICA 国別事業実施計画上の位置づけ（プログラムにおける位置づけ）

本プロジェクトは生物資源・海洋生物の保全に係る支援であり、わが国の対パナマ援助重点分野である「環境保全」に位置づけられる。

#### 4. 協力の枠組み

〔主な項目〕

##### (1) 協力の目標

上位目標：

パナマ海域及び IATTC 管轄海域（東部太平洋）におけるマグロ類 2 種（キハダ及び太平洋クロマグロ）の科学的知見に立脚した質的規制による資源管理が実施される。

プロジェクト目標：

マグロ類 2 種資源の持続的利用に必要となる科学的知見（産卵生態及び初期生活史）が明らかになり、その知見が蓄積・統合される。

##### (2) 成果（アウトプット）と活動

成果 1：キハダと太平洋クロマグロに係る産卵の特徴が解明される。

活動：

1-1 キハダの産卵時刻、産卵時期の調査を行う。

1-2 キハダの産卵に及ぼす環境要因の影響を調査する。

1-3 キハダの産卵に及ぼす栄養状態の影響を調査する。

1-4 キハダと太平洋クロマグロの親魚、仔稚魚の生理状態を検査する簡便かつ包括的な方法を開発する。

指標：

1. キハダ親魚の最適栄養条件（飼料組成、量、給餌回数、サプリメント）が少なくとも 2 件解明される。

2. キハダの産卵に関する最適環境条件（水温範囲、光強度、昼夜サイクル、月齢、水の化学的性質）が少なくとも 2 件解明される。

3. キハダと太平洋クロマグロの卵質を決定する生化学的評価方法（\*）が開発される。

（\*）生化学的評価方法…体の化学成分や遺伝子を調べ、その結果を評価する方法。

成果 2：ミトコンドリア D ループ領域（\*）を利用したキハダの母系（\*\*）検出・解析方法が開発される。

活動：

2-1 キハダの母系判別に用いる方法としてのミトコンドリア D ループ領域を分析する。

2-2 一定数の天然キハダの試料を解析することによって母系を調査する方法を実証する。

（\*）ミトコンドリア D ループ領域…生物の細胞にはエネルギーを作り出すミトコンドリアという小さな器官がある。ミトコンドリアは、細胞核の中にある DNA とは異なる DNA をもち、これをミトコンドリア DNA と呼ぶ。このミトコンドリア DNA には、遺伝子

を伝える DNA 領域と遺伝子を伝えず性質を変えない DNA 領域が混在する。ミトコンドリア D ループ領域は、この遺伝子を伝えず性質を変えない DNA 領域を指す。

(\*\*) 母系…同じ母親を起源とする子孫の系列。

指標：

1. ミトコンドリア D ループ領域の多型 (\*) を検出するプライマー (\*\*) が特定される。
2. 個々のキハダ母系が特定される。
3. キハダの母系検出・解析方法が論文にまとめられる。

(\*) 多型…ある生物において、本来同一であるはずのものが不連続的に異なった形態を示すこと。

(\*\*) プライマー…DNA を合成する際の核酸の断片。

成果 3：キハダと太平洋クロマグロの初期生活史における生残に与える決定的要因が特定される。

活動：

- 3-1 キハダと太平洋クロマグロの初期生活史の調査とそれに及ぼす物理・化学要因の影響に係る比較分析を行う。
- 3-2 キハダと太平洋クロマグロの視覚特性と仔稚魚の光情報に対する応答の比較分析を行う。
- 3-3 キハダと太平洋クロマグロの初期生活史における摂餌生態、行動、成長と生残の比較分析を行う。
- 3-4 キハダと太平洋クロマグロにおける人工飼料と天然飼料の栄養価の比較分析を行う。

指標：

1. キハダと太平洋クロマグロの発生速度と胚発生過程が物理化学要因との関連で記録される。
2. キハダと太平洋クロマグロ仔稚魚の視覚の発育状況、及び光への反応が記録される。
3. 以下の点において、キハダと太平洋クロマグロの類似性と相違性が明らかにされる。：
  - 視覚特性と仔稚魚の光情報に対する反応
  - 摂餌生態、行動、成長と生残
  - 人工及び天然飼料の栄養価

成果 4：キハダの初期生活における生残率の向上に寄与する種苗生産技術が開発される。

活動：

- 4-1 キハダの遺伝分析と遺伝管理に用いる手法を開発する。
- 4-2 キハダの健康管理に用いる情報を収集する。
- 4-3 キハダ親魚候補の捕獲及び輸送方法を開発する。
- 4-4 キハダの種苗生産に必要な孵化技術及びいけす養成技術を開発する。
- 4-5 キハダの内臓とその機能の発育及び適切な飼料の質と量を調査する。

指標：

1. キハダ親魚の BAC クローン (\*) が開発される。
2. キハダの初期生活史において性決定に関与した DNA マーカー (\*\*) が明らかにされる。



3. キハダ親魚の寄生虫が特定される。
4. キハダの捕獲から健全な親魚に至る率が 1996 年－2000 年水準と比して 25%改善する。
5. 陸上水槽で孵化したキハダ仔稚魚が、3 カ月間の海面いけすでの飼育後、少なくとも 20% 生残する。
6. キハダ仔稚魚の内臓の発育が記録される。  
(\* ) BAC クローン…ある生物のゲノム (DNA の集合体) を、小さな断片にし、大腸菌の DNA に組み込んで保存したもの。  
(\*\* ) DNA マーカー…遺伝的性質をもつ生物個体に特有の DNA 塩基配列のこと。

### (3) 投入 (インプット)

#### 1) 日本側 (総額 3.7 億円)

##### 専門家派遣

- ① 長期専門家
  - ・ 業務調整 1 名
- ② 短期専門家
  - ・ チーフアドバイザー/遺伝及び初期生活史研究
  - ・ 繁殖生物学 (産卵生態)
  - ・ 栄養学
  - ・ 初期生活史研究
  - ・ マグロ孵化場運営
  - ・ マグロいけす養殖運営 他

##### 供与機材

実験室分析機器、陸上飼育用資機材、海上飼育用資機材、飼料など。

##### 研修員受入れ

主に近畿大学試験場にて太平洋クロマグロの産卵生態及び初期生活史の研究方法に関する研修を実施。

#### 2) パナマ側

パナマ水産資源庁カウンターパート人件費、研究用飼料等ローカルコスト負担、その他パナマでのプロジェクト実施に係る必要経費。

#### 3) IATTC 側

IATTC カウンターパート人件費、アチョチネス研究所・資機材維持管理経費、研究用飼料等ローカルコスト負担、その他パナマでのプロジェクト実施に係る必要経費

#### (4) 外部要因 (満たされるべき外部条件)

##### 1) 前提条件

- ・ プロジェクト実施に係るカウンターパートが正式に IATTC 及び ARAP から配置される。
- ・ プロジェクト実施に係る経費分担をアチョチネス研究所及び ARAP 間で明確にし、そ

の経費が確保される。

2) 成果達成のための外部条件

- ・ 研究施設及びマグロの親魚、仔稚魚が自然災害や予期せぬ病害等に遭わない。

3) プロジェクト目標達成のための外部条件

- ・ ARAP、IATTC の技術者が適切に配置され、プロジェクト期間中その体制が維持される。

4) 上位目標達成のための外部条件

- ・ パナマの水産資源政策に大幅な変更が生じない。

## 5. 評価 5 項目による評価結果

### (1) 妥当性

本プロジェクトは、以下の理由から、妥当性が高いと見込まれる。

#### 1) パナマ政府の政策との整合性

本プロジェクトは、パナマの重要な開発課題に対応するものであり、同国政府のニーズに合致している。

#### 2) 国別援助計画との整合性

本プロジェクトは、わが国の対パナマ援助方針の重点分野のひとつである「環境保全」分野に位置づけられ、わが国の援助計画・方針と整合している。

#### 3) ターゲットグループのニーズとの整合性

米国向けを中心としたキハダの輸出額は、2009 年度にはパナマ水産セクターの約 20% を占めている。パナマの水産セクターは、パナマ全セクターの輸出総額の約 45% を占めており、その持続的な資源管理は同国水産セクターの重大なニーズである。加えて、ARAP では研究者の能力向上・増大も重要な取り組みのひとつと認識されている。また、アチョチネス研究所については、本プロジェクトが海上いけすなどの新たな研究アプローチを用いること等から、その期待は大きく、本プロジェクトは IATTC の 3 カ年研究計画（2010-2013 年）の根幹案件に位置づけられている。

#### 4) 対象地の適切性

アチョチネス研究所はキハダの陸上親魚水槽をもち、年間 10 カ月程度キハダが産卵している。このようなキハダの研究のためのインフラ（産卵施設）が整備されている研究所は、現時点では世界中で同所だけであり、キハダの産卵生態及び初期生活史を研究するにあたって最適の環境と判断できる。

## (2) 有効性

本プロジェクトは、以下の理由から高い有効性が見込まれる。

### 1) プロジェクト目標と成果との因果関係及びプロジェクト目標達成見込み

本件では、成果1でキハダと太平洋クロマグロに係る産卵の特徴を解明することにより、資源管理及び種苗生産に必須となる生物学的な産卵生態を明らかにする。

成果2では、系群ごとの資源管理を行うために必要なキハダの母系情報を解明する。

成果3でキハダと太平洋クロマグロの初期生活史における生残に与える決定的要因を特定し、成果4では、成果1・成果2・成果3で特定された産卵生態、系群、生残要因を用いて、死滅することがないキハダの種苗生産技術を確立させる。これら4つの成果を達成することにより、プロジェクトの目標は達成される見込みである。

### 2) 技術の優位性

本プロジェクトの国内研究機関である近畿大学は、世界で初めて太平洋クロマグロの完全養殖を成功させるなど、これまで過去40年間にわたり、マグロ類の資源管理や養殖技術に関して多大な研究成果を蓄積している。本プロジェクトは、近畿大学と共同研究のプロジェクト実施体制をとることによって、わが国の有する技術や知見を有効に活用することが可能なプロジェクトである。また、本プロジェクトは近畿大学が有する太平洋クロマグロの知見とIATTCが蓄積してきたキハダの初期生活史研究に係る知見を併せて活用する体制を敷いている。さらに、活動自体はこれまでの研究成果の積み上げによって対応できる研究・分析手法が採用されていることから、高い有効性が見込まれる。

## (3) 効率性

本プロジェクトは、以下の理由から物的投入に留意が必要であるが、比較的高い効率性が見込まれる。

### 1) 人的投入

本プロジェクト成果の各分野に対応した短期専門家を投入することが計画されている。また、業務調整員（長期専門家）を配置し、短期専門家が不在中のプロジェクト運営を担当することとなっており、円滑な実施を担保できる人的投入が計画されている。なお、キハダについては3~4月を除いて常時産卵時期にあたるため、投入タイミングに係る懸案事項も想定されない。

また、パナマ側からは短期専門家の各分野に対応するカウンターパートが投入される。

### 2) 物的投入

本プロジェクトへの投入規模は一般的な技術協力プロジェクトと比してやや多いが、プロジェクト活動の内容にかんがみて、その投入量は妥当なものである。

本プロジェクト終了後の供与機材を含む資機材に関してはARAPの所有となり、アチ

ョチネス研究所で使用される。

### 3) その他（重複・補完活動など）

現在 ARAP ではマグロを研究対象に含んだ他ドナーによる協力は行われていない。またアチョチネス研究所においては、キハダに係る研究は行われているものの、研究内容は本プロジェクトと異なっており、重複は見られない。

## (4) インパクト

本プロジェクトの実施により以下のインパクトが想定される。

### 1) 上位目標達成の見込み

本プロジェクトの最終的な成果は、キハダ及び太平洋クロマグロ資源の持続的利用に必要な生物学的な科学的知見を提示するものである。同知見を生かした資源管理モデルの策定・適用に関しては、ARAP 及び IATTC 加盟国等を対象に地域ワークショップを実施することや論文発表などが予定されており、中長期的にパナマのマグロ類資源管理強化に貢献することが期待されている。

### 2) プラス・インパクト

- ・ キハダの持続的な資源管理をもって、現在パナマにおいてキハダ漁業に関連する約 3,500 人及び関連作業従事者の生活基盤保持に貢献することが期待できる。
- ・ 本プロジェクトは、キハダと太平洋クロマグロの産卵生態・初期生活史にかかわる研究・開発であり、実施機関の研究開発能力の向上が期待できる。また、関係する省庁、省庁の技術者、パナマ大学の学生が本プロジェクトに参加することから、本研究分野の中期的な質向上に貢献することが期待される。
- ・ 本プロジェクトの成果は、パナマとわが国のみならず、キハダと太平洋クロマグロ漁業、関連産業を基盤とする途上国等の視察・見学・意見交換等の「場」となり、これらの国や地域に広く普及・発展するための情報提供になることが期待される。
- ・ 現在、マグロ類 2 種の生物学的な知見の蓄積に相応の努力を払っているマグロ類の地域漁業管理機関は IATTC のみであることから、本プロジェクトにおける研究活動の成果は、国際的にもその価値が認識され、他の地域漁業管理機関の資源管理活動へ寄与するような波及効果も期待できる。
- ・ 本プロジェクトの調査対象魚種である太平洋クロマグロとキハダは太平洋の広域に分布していることから、本件の研究成果は中西部太平洋海域のマグロ資源の管理を行っている組織、中西部太平洋マグロ類委員会（Western and Central Pacific Fisheries Commission : WCPFC）にとっても資源管理上有益な情報となることが期待される。

### 3) マイナス・インパクト

特筆すべきマイナスのインパクトは予見されない。

## (5) 自立発展性

プロジェクト終了後も、アチョチネス研究所においてキハダ及び太平洋クロマグロの資源管理に資する研究活動を継続する観点から、その想定される自立発展性について以下記述する。

### 1) 政策面

パナマの水産政策が目標とする「責任ある漁業の遂行」や「持続的な海洋資源の管理」といった目標は、政権の交代にかかわらず継続してめざしてゆくものと考えられる。また、アチョチネス研究所の有用性については水産政策のなかでも触れられており、大きな方向性としては、プロジェクト終了後も政策面での支援を得られる見込みである。ただし、パナマ政府によるアチョチネス研究所への支援は、IATTC 域内加盟国として応分の責任と負担を果たすことを示すものであり、過分の負担を伴うことまでは意図していない可能性については留意する必要がある。

### 2) 組織面

現在のアチョチネス研究所では、研究を支える技術者が維持管理担当などを含めて 17 名雇用されており、研究活動の継続にあたっては十分な体制が整備されている。他方、研究活動自体については IATTC からの研究者が十分に確保される見通しは高いが、プロジェクト終了後のパナマ人研究者の継続的な確保については現時点では不明である。

### 3) 財政面

施設・資機材の維持管理については、IATTC が保有している資金を維持管理用途に充てることができる可能性が高い。他方、運営維持管理費（主には餌と試薬に係る費用）は本プロジェクトと同様の規模で継続する場合、年間約 300 万円必要であるが、運営維持管理費は継続的に確保される見込みである。

### 4) 技術・制度面

研究活動の継続にあたっては、特に海上いけすの設置などに技術的な習得が求められるが、本プロジェクト期間中の技術移転によって継続性は確保できる見通しである。また、制度面における懸案事項も現時点ではみられない。

## 6. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮

本プロジェクトでは、環境に対し悪影響を及ぼす施設の建設は行わない。海上いけすの設置に関し、アチョチネス研究所周辺の海域が 2010 年 9 月に「科学目的特別地域（Special Zone for Scientific Purposes）」に定められたため、環境アセスメントは義務づけられず、問題はない。

なお、本プロジェクトでは貧困削減支援やジェンダーに対する直接的な取り組みは想定されていない。

## 7. 過去の類似案件からの教訓の活用

特になし

#### 8. 今後の評価計画

- ・ 中間レビュー 2013年9月ごろ
- ・ 終了時評価 2015年9月ごろ

# 第1章 詳細計画策定調査の概要

## 1-1 調査団派遣の背景

東部太平洋海域で広く行われているマグロ漁業は、パナマ共和国（以下、「パナマ」と記す）を含む中米諸国にとって重要な産業であり、パナマにおいても年間3万tを超える米国・欧州向けの冷凍・生鮮マグロの輸出が貴重な外貨収入源となっている。しかしながら、近年の漁獲圧力の増大や地球規模の気候変動の影響によってマグロ天然資源の減少が危惧されている。パナマ海域はキハダマグロの一大産卵場となっているが、同種の資源を維持し、将来にわたってマグロ漁業を持続させるためには、産卵場や初期生育場の保護を含む適切な資源管理方策を早急に確立する必要がある。そうした資源管理を実施するためには、当該魚種に関する生物学的知見が不可欠となるが、こうした科学的分析情報が不足している。

一般にマグロ類は沖合や外洋を主な生息場所としており、容易に接触し研究試料を得られない魚類であるため、その生態については未解明な点が非常に多くある。このような魚類の研究においては、単一種のみを対象として研究を行うと、明らかになった特殊な生理・生態についての生存上の意味合いを把握することが困難となるため、対照となる魚種を複数同時に研究することが必要となる。本案件では、太平洋温帯域及び熱帯域それぞれの海域における代表的なマグロ類2種（太平洋クロマグロ、キハダマグロ）を比較対照しながら研究することにより、効率的な生物学的情報の蓄積をめざしている。

パナマのロス・サントス県には、パナマ水産資源庁（ARAP）と全米熱帯マグロ類委員会（IATTC）が共同運営するアチョチネス研究所がある。同研究所は、中米において唯一マグロ類の資源管理に資する生物学的知見の集積に係る研究を行っている研究施設であるが、初期生活史や産卵生態研究に係る研究体制は必ずしも十分であるとはいえない。

今般、パナマ政府は、キハダと太平洋クロマグロの産卵生態及び種苗生産技術の解明を目的とした本科学技術協力「資源の持続的利用に向けたマグロ類2種の産卵生態と初期生活史に関する基礎研究」をわが国に要請した。

## 1-2 調査目的

本調査は以下を目的として実施された。

- ・ 「地球規模課題対応国際科学技術協力」での実施にあたり、本事業の目的、実施の仕組み等について、今回案件関係者の理解を得る。
- ・ プロジェクト実施機関・関連機関の状況を把握し、実施体制（役割、人員、組織体制、予算、実施能力等）を明らかにする。
- ・ プロジェクトに関する5項目評価を行い、プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）、活動計画（PO）、事業事前評価表（案）を作成する。協議結果を議事録として協議議事録（M/M）に取りまとめ、署名・交換する。

## 1-3 調査方法・内容

本調査の調査方法・内容は以下のとおりである。

- ・ 要請の背景、プロジェクトの枠組み、プロジェクト対象地、直接及び間接裨益者、活動内容、協力期間、相手国カウンターパートそれぞれについてその妥当性を確認する。

- ・ 相手国研究機関の施設・海上を視察し、プロジェクトの活動現場の状況について確認する。
- ・ プロジェクトで行う研究内容を確認し、プロジェクトの名称について検討・協議を行う。
- ・ プロジェクト実施に必要な投入と、投入時期、コストの分担について検討・協議する。
- ・ プロジェクト開始に向けて必要な事項（手続き、スケジュール等）について協議する。

#### 1-4 団員構成及び派遣期間

団員構成は以下のとおりであり、派遣期間は2010年8月31日から2010年9月21日までである。

担 当	氏 名	所属機関/役職
総 括	杉山 俊士	JICA 国際協力専門員
研究計画	澤田 好史	近畿大学水産研究所・大学院農学研究科 教授
国内研究支援1	国分 牧衛	東北大学大学院農学研究科作物学研究室 教授 JST プログラムオフィサー
国内研究支援2	石田 昌彦	JST ワシントン事務所 シニア・プログラム・コーディネータ
国内研究支援3	長谷川 景子	JST 地球規模課題国際協力室 主査
評価分析	十津川 淳	佐野総合企画株式会社
協力企画	榊 将乃介	JICA 農村開発部 畑作地帯第一課

JST：独立行政法人科学技術振興機構



## 第2章 調査結果

### 2-1 プロジェクトの背景

プロジェクトの背景として、本項では以下4つの観点～①パナマにおける水産セクターの現状、②パナマにおける水産政策、③パナマに対する日本の援助方針、④他の援助機関の動向について記載する。

#### 2-1-1 パナマにおける水産セクターの現状

パナマの水産セクターは、近年その漁獲高及び経済規模を着実に増大させており、同セクターの輸出高はパナマの総輸出額の3割以上を占める重要産業となっている（2009年実績で約46%）。

表2-1 パナマの総輸出額及び水産セクターの輸出額推移

(百万ドル)

	総輸出額	水産セクター輸出額	水産セクター輸出額割合(%)
1993	508	93	18.3
1994	533	110	20.6
1995	571	122	21.4
1996	569	115	20.2
1997	658	160	24.3
1998	704	239	33.9
1999	710	193	27.2
2000	772	252	32.6
2001	810	320	39.5
2002	759	329	43.3
2003	799	412	51.6
2004	890	448	50.3
2005	964	431	44.7
2006	1,022	381	37.3
2007	1,127	403	35.8
2008	1,145	439	38.3
2009	821	378	46.0

出所：Informe de Indicadores Socioeconómicos en Panamá, ARAP 及び Instituto Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República

また、同国の水産セクターの内訳は表2-2のとおりであり、生魚での販売や水産加工に係る分野が最も大きな経済規模を示している。

近年の特徴としては、過去に同国の養殖産業の大部分を占めてきたエビ養殖が白点病や不安定な市場価格を反映して生産・輸出を減少させており、他方でキハダマグロの漁獲高が急増し

ていることが挙げられる。2009年実績では、キハダマグロの輸出高がエビを大きく上回る状況となっており、その95%以上は米国に向けられている<sup>1</sup>〔FOB（Free on Board：本船渡し）ベース。輸出量では約91%〕。

表2-2 水産セクター輸出内訳

(千ドル)

	2007	2008	2009
生魚（冷蔵、冷凍含）	168,140	210,792	197,077
うちキハダマグロ	80,125	96,301	65,463
魚肉（加工品）	102,782	124,230	112,152
ロブスター	4,850	2,619	1,490
エビ	58,548	42,602	43,925
タコ、イカ、貝	50,354	38,954	3,218
魚油	4,026	2,162	2,270
魚粉	5,392	13,765	13,006
その他	8,758	3,382	4,956
合計	402,850	438,506	378,094

出所：Instituto Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República

表2-3 マグロとエビの漁獲高推移

(t)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
マグロ	6,093	10,965	16,666	32,179	24,075	18,409	21,863	17,187	21,192
エビ	5,328	5,185	3,159	3,078	2,733	1,657	2,029	2,482	3,825

注：エビは養殖と漁獲の双方を含む。

出所：Informe de Indicadores Socioeconómicos en Panamá, ARAP

## 2-1-2 パナマにおける水産政策

### (1) 漁業及び養殖のためのパナマ水産資源政策

現在のパナマでは、「漁業及び養殖のためのパナマ水産資源政策（2010年8月改定）」が同国水産セクターの基本政策となっている。同政策では、漁業及び養殖業の発展をもって、パナマ国民の「1. 収入を向上させる」「2. たんぱく質栄養を供給する」「3. 雇用を創出する」ことを掲げており、これに併せて14の政策基本原則を示している。その主たる内容は以下のとおりである：

- ・ 責任ある漁業と養殖業の進展
- ・ 海洋資源の持続的 management ～生態系を侵さない技術の利用
- ・ 適切な漁業・養殖技術の開発と研究の促進

<sup>1</sup> 第2位はスペインで65万ドル（全体の約1%）。日本向けは6万ドルで0.1%弱。（出所：ARAP 内部資料“Exportación de Atunes en República 2009”）

- ・ 水産関係者の責任を伴った、等しい参加の促進
- ・ 漁業・養殖業に係る制度の整備
- ・ 中米諸国の政策との整合性維持・強化

また、同政策では重点分野のひとつとして「研究と能力向上」の促進を掲げ、具体的な活動として、①漁業と養殖業の付加価値を高めるため、全国規模でのトレーニングプログラム実施を促進する、②大学レベルでの漁業技術学校の設立を促進する、③小規模漁家の技術向上及び新しい技術開発を促進する（養殖～ノリ、貝など）を挙げている。

## (2) 養殖業開発国家戦略

パナマでは上記水産資源政策を具現化する戦略として、「養殖業開発国家戦略」が掲げられている（正式には 2010 年 9 月時点で未承認だが、同月に就任した新長官によって追って承認される見込み）。

同戦略は海洋養殖業開発のために、以下 4 つの基本的な取り組みが必要としている。

1. 海洋資源の評価
2. 水産物・水産加工物開発のために必要な取り組みの調査
3. 市場の検証
4. 海洋養殖業開発のための法整備

このうち 1. の「海洋資源の評価」においては、今後パナマにおいて養殖業開発・発展の可能性が高い魚種グループとして、キハダマグロ、タイ、ボラ、スギを A グループ（最もポテンシャルの高いグループ）として挙げている。同戦略では、タイの養殖には成功しているもののキハダマグロについてはいまだ成功していないため、今後研究を進めることが重要であるとしている。また、この関連において、赤潮対策をはじめとした海洋管理及び研究について、アチョチネス研究所が重要な役割を果たすことを期待すると述べている。

さらに同戦略では、具体的に以下 8 つの項目についてアクションプランが掲げられている。

1. 国内関係機関間のコーディネーション
2. 養殖業開発に係る研究促進
3. 環境管理と調和した養殖技術の把握
4. 養殖業のための学際的な研修実施
5. 責任ある海洋養殖の競争促進
6. 持続可能な海洋養殖の技術開発と技術移転（いけす利用など）
7. 持続可能な海洋養殖の技術普及
8. 魅力的かつ責任あるビジネスと海洋養殖の持続性確保（情報及び規制の整備・徹底）

### 2-1-3 パナマに対する日本の援助方針

日本のパナマに対する援助方針は、大きく 3 つの重点分野～「環境保全」「経済社会の持続的

成長」並びに「地方貧困の軽減」から構成されている。

「環境保全」分野については、これまで水（主に水質管理・汚染対策）、廃棄物管理、防災の分野について技術協力プロジェクトやボランティア派遣等に対応してきたが、今後はこれらの分野に加えて、生物資源・海洋生物の保全に係る支援も実施するものとしている。

なお参考ながら、日本の水産庁の水産基本計画（平成19年）では、「低位水準にとどまっている水産資源の回復・管理の推進を目的として、国際的な資源管理に資する分野において海外漁業協力を推進する」ことを、同計画内「水産に関し総合的かつ計画的に講ずべき施策」の一項目として掲げている<sup>2</sup>。

#### 2-1-4 他の援助機関の動向

##### (1) ARAP

現在 ARAP では、いくつかの他ドナーによる技術協力プロジェクト及びローンプロジェクトが実施されているが、マグロを対象に含んだプロジェクトは一切行われていない。

現時点での主たる ARAP でのプロジェクトは表2-4のとおり。

表2-4 ARAPにおける他ドナープロジェクト

プロジェクト名	ドナー国	プロジェクト内容	現状及び備考
漁村開発プロジェクト (Fishing Village Development Project)	台湾	小規模漁家への技術支援並びにマイクロファイナンス支援	パナマを含む中米域内で実施。
漁業及び養殖業開発計画 (Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental)	台湾	「中米地域における湖沼及び貯水池における統合的な漁業及び養殖計画」の策定	本部はエルサルバドル。パナマのほか、ベリーズ、コスタリカ、グアテマラ、ホンジュラス、ニカラグアが参加。
海洋漁業の持続的 management (Manejo Sostenible de la Pesca Marina)	米州開発銀行 (IDB)	スポーツフィッシングによる経済、社会、環境へのインパクト調査	パナマを含む中米域内で実施。

注：プロジェクト名の和文は調査団訳。

また、これらドナー支援のプロジェクトに加えて、1995年に設立された中米漁業水産セクター機構（Organización del Sector Pesquero y Acuicola del Istmo Centro Americano : OSPESCA）<sup>3</sup>が中心となって、中米域内情報の共有体制強化や域内規制に係る立法、順守体制の強化活動などが行われている。この OSPESCA の活動については、国連食糧農業機

<sup>2</sup> 加えて、平成6年8月には「まぐろ資源の保存及び管理の強化に関する特別措置法」が公布されており、マグロ資源の保存及び管理のために国際協力を進めることが掲げられている。

<sup>3</sup> 当機構は中米農牧審議会（Consejo Agropecuario Centroamericano）の大臣、魚業・養殖業関係の大臣・長官と副大臣らで構成される。また、1997年には OSPESCA の諮問機関として、中米養殖漁業業者機関（Organización de Empresarios Centroamericanos de Acuicultura y Pesca : OECAP）及び中米零細漁師同盟（Confederación de Pescadores Artesanales de Centroamérica : CONFEPESCA）が当地域の生産者組織として形成されている。なお、現在 OSPESCA は中米統合機構（Sistema de la Integración Centroamericana : SICA）に加盟済みである。

関（FAO）や IDB、スペインなどがドナーとして支援を行っている。

## (2) IATTC アチョチネス研究所

国際機関である IATTC アチョチネス研究所については、ドナーによる支援の形態は基本的に見られない。ただし、研究予算の支援として米国の大学や支援組織からの資金的サポートが見られること（後述「5-3-1 妥当性」参照）、及び過去には日本の海外漁業協力財団による専門家派遣や施設・資機材支援があった旨付記する。

## 2-2 プロジェクトの基本計画

### 2-2-1 プロジェクト目標

本プロジェクトは「マグロ類 2 種資源の持続的利用に必要となる科学的知見（産卵生態及び初期生活史）が明らかになり、その知見が蓄積・統合される」を目標とする。

### 2-2-2 プロジェクトサイト/対象地域

本プロジェクトは、パナマ国ロス・サントス県アチョチネス湾に位置する IATTC アチョチネス研究所において実施される。プロジェクト活動はアチョチネス研究所において実施されるものであり、他地域でのパイロット活動などは予定されていない。なお、海上いけすも研究所に近接した海上に設置される予定である。

また比較研究の観点から実施される太平洋クロマグロについての研究活動は、近畿大学の試験場を用いて実施する。

### 2-2-3 成果と想定される活動（あるいは調査項目）と指標・目標値

本プロジェクトでは目標の達成を支える成果として、以下 4 つの成果項目を掲げる。これら成果はすべてキハダと太平洋クロマグロの初期生活史の研究分野を構成する柱である。

成果 1：キハダと太平洋クロマグロに係る産卵の特徴が解明される。

活動：

- 1-1 キハダの産卵時刻、産卵時期の調査を行う。
- 1-2 キハダの産卵に及ぼす環境要因の影響を調査する。
- 1-3 キハダの産卵に及ぼす栄養状態の影響を調査する。
- 1-4 キハダと太平洋クロマグロの親魚、仔稚魚の生理状態を検査する簡便かつ包括的な方法を開発する。

指標：

1. キハダ親魚の最適栄養条件（飼料組成、量、給餌回数、サプリメント）が少なくとも 2 件解明される。
2. キハダの産卵に関する最適環境条件（水温範囲、光強度、昼夜サイクル、月齢、水の化学的性質）が少なくとも 2 件解明される。
3. キハダと太平洋クロマグロの卵質を決定する生化学的評価方法（\*）が開発される。

（\*）生化学的評価方法…体の化学成分や遺伝子を調べ、その結果を評価する方法。

成果 2：ミトコンドリア D ループ領域 (\*) を利用したキハダの母系 (\*\*) 検出・解析方法が開発される。

活動：

2-1 キハダの母系判別に用いる方法としてのミトコンドリア D ループ領域を分析する。

2-2 一定数の天然キハダの試料を解析することによって母系を調査する方法を実証する。

(\*) ミトコンドリア D ループ領域…生物の細胞にはエネルギーを作り出すミトコンドリアという小さな器官がある。ミトコンドリアは、細胞核の中にある DNA とは異なる DNA をもち、これをミトコンドリア DNA と呼ぶ。このミトコンドリア DNA には、遺伝子を伝える DNA 領域と遺伝子を伝えず性質を変えない DNA 領域が混在する。ミトコンドリア D ループ領域は、この遺伝子を伝えず性質を変えない DNA 領域を指す。

(\*\*) 母系…同じ母親を起源とする子孫の系列。

指標：

1. ミトコンドリア D ループ領域の多型 (\*) を検出するプライマー (\*\*) が特定される。

2. 個々のキハダ母系が特定される。

3. キハダの母系検出・解析方法が論文にまとめられる。

(\*) 多型…ある生物において、本来同一であるはずのものが不連続的に異なった形態を示すこと。

(\*\*) プライマー…DNA を合成する際の核酸の断片。

成果 3：キハダと太平洋クロマグロの初期生活史における生残に与える決定的要因が特定される。

活動：

3-1 キハダと太平洋クロマグロの初期生活史の調査とそれに及ぼす物理・化学要因の影響に係る比較分析を行う。

3-2 キハダと太平洋クロマグロの視覚特性と仔稚魚の光情報に対する応答の比較分析を行う。

3-3 キハダと太平洋クロマグロの初期生活史における摂餌生態、行動、成長と生残の比較分析を行う。

3-4 キハダと太平洋クロマグロにおける人工飼料と天然飼料の栄養価の比較分析を行う。

指標：

1. キハダと太平洋クロマグロの発生速度と胚発生過程が物理化学要因との関連で記録される。

2. キハダと太平洋クロマグロ仔稚魚の視覚の発育状況、及び光への反応が記録される。

3. 以下の点において、キハダと太平洋クロマグロの類似性と相違性が明らかにされる。：

- 視覚特性と仔稚魚の光情報に対する反応
- 摂餌生態、行動、成長と生残
- 人工及び天然飼料の栄養価

成果 4：キハダの初期生活における生残率の向上に寄与する種苗生産技術が開発される。

活動：

- 4-1 キハダの遺伝分析と遺伝管理に用いる手法を開発する。
- 4-2 キハダの健康管理に用いる情報を収集する。
- 4-3 キハダ親魚候補の捕獲及び輸送方法を開発する。
- 4-4 キハダの種苗生産に必要な孵化技術及びいけす養成技術を開発する。
- 4-5 キハダの内臓とその機能の発育及び適切な飼料の質と量を調査する。

指標：

1. キハダ親魚の BAC クローン (\*) が開発される。
2. キハダの初期生活史において性決定に関与した DNA マーカー (\*\*) が明らかにされる。
3. キハダ親魚の寄生虫が特定される。
4. キハダの捕獲から健全な親魚に至る率が 1996 年－2000 年水準と比して 25%改善する。
5. 陸上水槽で孵化したキハダ仔稚魚が、3 カ月間の海面いけすでの飼育後、少なくとも 20%生残する。
6. キハダ仔稚魚の内臓の発育が記録される。

(\*) BAC クローン…ある生物のゲノム (DNA の集合体) を、小さな断片にし、大腸菌の DNA に組み込んで保存したもの。

(\*\*) DNA マーカー…遺伝的性質をもつ生物個体に特有の DNA 塩基配列のこと。

#### 2-2-4 投入の概要 (日本側、パナマ側)

本プロジェクトでは下記のとおり的人的投入及び物的投入を計画している。

短期専門家については、近畿大学教員並びにポストドクター等の人員によって構成される。他方、パナマ側のカウンターパートについては、プロジェクトダイレクター、マネジャー及び短期専門家の担当研究分野に該当するカウンターパートが投入される予定である (一部は兼務の可能性あり)。

なお、下記の物的投入に係るパナマ側コスト負担については、今後 ARAP 及び IATTC の間で負担割合等について協議が行われ、明確になる予定である。

表 2-5 日本・パナマ側の投入内訳

	日本側	パナマ側
人的投入	① 長期専門家 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プロジェクトコーディネーター</li> </ul> ② 短期専門家 (担当名は仮称) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ チーフアドバイザー/遺伝及び初期生活史研究</li> <li>・ 繁殖生物学 (産卵生態)</li> <li>・ 栄養学</li> <li>・ 初期生活史研究</li> <li>・ マグロ孵化場運営</li> <li>・ マグロいけす養殖運営</li> <li>・ その他</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ プロジェクトダイレクター ～ARAP 長官</li> <li>・ プロジェクトマネジャー ～ARAP 研究開発局長 ～IATTC アチョチネス研究所所長</li> <li>* 本プロジェクトでは共同マネジャーとして両組織からの代表者を配置する</li> <li>・ 下記短期専門家の担当分野に該当するカウンターパート ～ARAP 4 名程度</li> </ul>

	<p>* 上記は「産卵生態解明チーム」「栄養要求解明チーム」「初期発育解明と飼育技術開発チーム」としての構成を考慮する予定である。</p>	<p>～IATTC 米国人4名、パナマ人2名</p> <p>* 研究者のほかにラボラトリー技術者もカウンターパートとしての参加を促進する予定。</p>
物的投入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究資機材として： ～実験室分析機器 ～陸上飼育用資機材 ～海上飼育用資機材</li> <li>・ 試料 など</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 専門家執務スペースなどの施設提供</li> <li>・ プロジェクト実施に係るローカルコスト負担（消耗品、餌など）</li> </ul>

加えて、本プロジェクトでは近畿大学試験場を主に利用した本邦研修の実施も計画する。本邦研修については、ARAP 研究員/技術者及びアチョチネス研究所パナマ人研究員/技術者を対象とすることが考えられている（IATTC からの派遣については IATTC が国際機関であるため、今後その妥当性及び可能性について確認を行う予定）。なお、研修は太平洋クロマグロの産卵時期である 8～9 月の実施を予定する。

#### 2-2-5 総事業費/概算協力額

詳細計画策定調査時点における総事業費の概算は、約 3.7 億円と試算される（総事業費は今後の資機材調達内容及び価格によって変動する）。

#### 2-2-6 事業実施スケジュール

本プロジェクトは 2011 年 1 月から 5 年間のプロジェクト期間を予定する（詳細な活動スケジュールは付属資料 3. M/M に添付の PO 参照）。

#### 2-2-7 事業実施体制（実施機関/カウンターパート/JCC/ARAP-IATTC MOU について）

本プロジェクトは日本側の日本人長期・短期専門家とパナマ側のアチョチネス研究所の研究員/技術者並びに ARAP の研究員/技術者によって実施される。実施に係る直接・間接の関係者及び実施場所、対象魚種を含んだ実施体制の概念図は図 2-1 のとおりである。



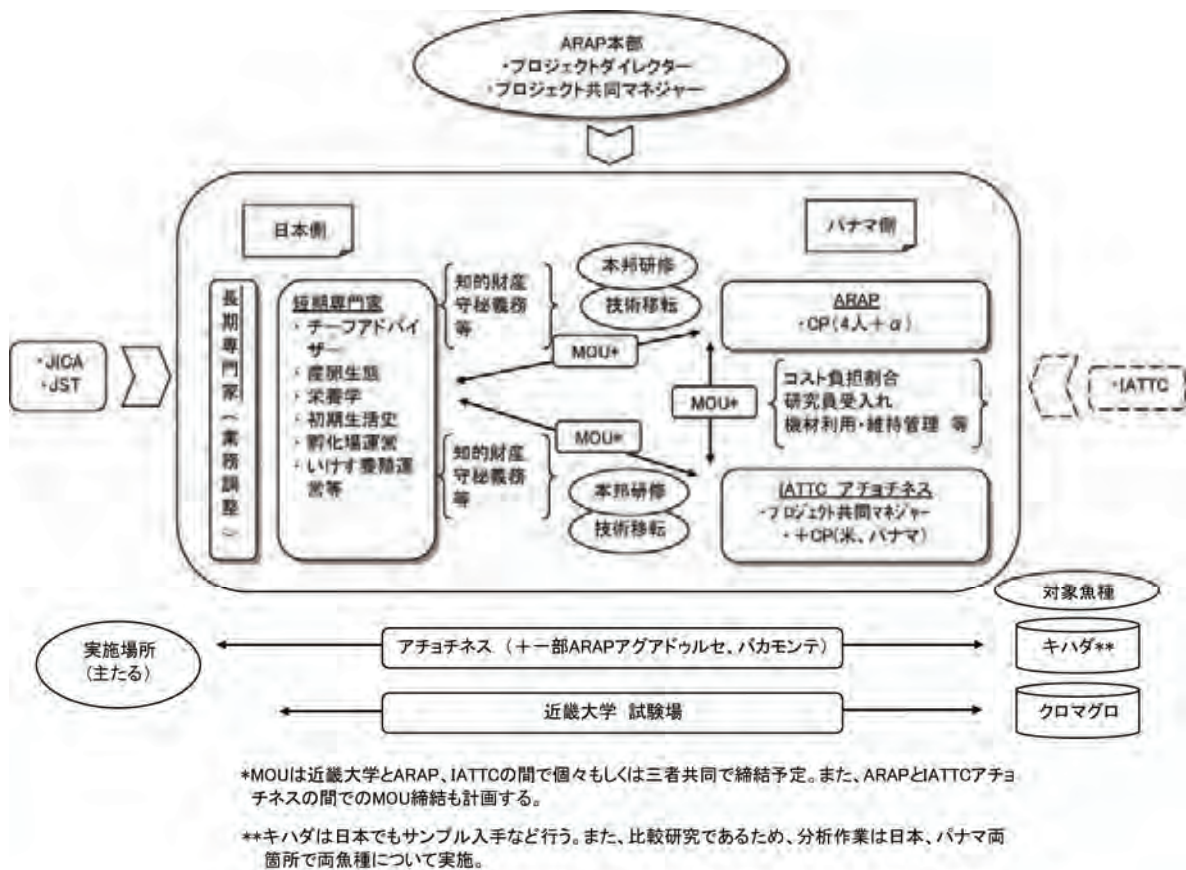


図 2-1 プロジェクト実施体制概念図

図が示すように、プロジェクトは主たる3者（日本人専門家、ARAP、IATTC アチョチネス研究所）によって実施されるが、その実施にあたっては、プロジェクト成果に係る守秘義務や知的財産の保護などがMOU（覚書）として締結される予定である（MOUはJSTの定型MOUを基礎として3者間共通もしくは個々の2者間で締結する）。また、このほかに実施に係るローカルコスト負担割合や資機材の利用、研究者の受入れ・正式配置などといった点においても、特にアチョチネス研究所とARAPの間で協議、MOUが締結される予定である。

また、実施場所については、熱帯性マグロであるキハダについてはパナマにて調査・研究を進め、一方の温帯性マグロである太平洋クロマグロの調査・研究は日本の近畿大学試験場を中心とする予定である。ただし、本プロジェクトは、例えばキハダの母系集団を研究するために、日本とパナマの両箇所で野性キハダのサンプルを採取することが予定されている。このように、専門家とカウンターパートが必ずしも同地に居ない時期であっても、両箇所において共同の研究を進める体制を敷くものとしている。

#### 2-2-8 環境社会配慮・貧困削減促進・ジェンダー

アチョチネス研究所周辺の海域は2010年9月に「科学目的特別地域(Special Zone for Scientific Purposes)」に定められた。そのため、本プロジェクトにおける海上いけすの設置等については研究を目的とするものであるため、環境アセスメントは義務づけられない<sup>4</sup>。なお、同地域にお

<sup>4</sup> ARAP 調査局での聞き取りによる。ただし、改めて法規制の確認を行うことをミニッツに記載した（詳細計画策定調査）。

ける科学保全地域としての詳細利用計画は今後 8 カ月以内に ARAP が作成する予定である<sup>5</sup>。

なお、本プロジェクトでは貧困削減支援やジェンダーに対する直接的な取り組みは想定されていない。

#### 2-2-9 他ドナーとの連携

本プロジェクトの実施にあたってドナー間の連携活動は想定されていない。しかしながら、本プロジェクトの成果を域内に広く普及する目的のために、IATTC 加盟国や域内の国々に対して地域セミナー等を実施することが予定されている。

### 2-3 協議結果の概要とプロジェクト実施上の留意点

#### 2-3-1 ARAP 研究者のプロジェクトへの関与について

現状では、アチョチネス研究所に ARAP の研究員は 1 名しか配属されておらず、ARAP 研究者のプロジェクトへの関与が限定的となっている。ARAP のプロジェクト活動への関与を確保するために、4~5 人程度の ARAP 研究者・技官候補者を選定し 2010 年 10 月末までに JICA パナマ支所へ候補者リストを提出することで合意した。

#### 2-3-2 IATTC 米国人研究員の来日研究費について

国際機関である IATTC からの米国人研究員の日本への研修費用に関しては、プロジェクト予算からは支出しないことを関係者に対して説明し、理解を得た。

#### 2-3-3 マグロの飼育費について

アチョチネス研究所におけるキハダの稚魚・親魚の飼育費用は年間約 1,000 万円程度と試算されている。こうした飼育費用の確保はプロジェクト活動の継続性と自立発展性の確保に係る重要な要件であることから、先方実施機関が財政面においても相応な責任を果たす努力の重要性に関して再確認した。

#### 2-3-4 研究成果の発表について

本件研究成果は地域的に広く活用されることが期待されるため、プロジェクトの成果を高めるうえでも、必要な時期に関係者に広く本研究成果を発信するためのセミナーを実施することを提言として含めた。

#### 2-3-5 海上いけす設置について

アチョチネス研究所海域に海上いけすを 3 年時以降設置する予定であるが、ARAP が窓口となり海上いけす設置に必要な手続きを進めることで合意した。なお、中間評価時に適切に設置手続きが進んでいるか確認し、最終的な設置の可否について検討する。

<sup>5</sup> 科学目的特別地域では域内での漁業や商業活動を制限し、研究活動を効果的、効率的に実施できる環境を整備することに主眼を置く予定。

### 第3章 国際共同研究の視点（本調査における JST からのコメント）

パナマ側の研究体制・能力に関し、本調査にてアチョチネス研究所における ARAP 所属の研究者は現時点で1名のみであることが明らかとなったが、パナマへの裨益を考えるうえでは、各研究項目（遺伝子解析や餌等の栄養分解等）をそれぞれ担当する ARAP 所属の研究者の配置が重要であると考えられる。今後、2010年10月中に ARAP から研究参画者の候補者リストが提出されることとなったが、その内容も含めたうえで、再度、研究体制の妥当性を JST 側でも検討していきたい。

また、MOU の署名について、地球規模課題対応国際科学技術協力事業（SATREPS）においては、討議議事録（R/D）締結前後に、研究代表機関間で MOU を締結することとなっているが、本研究では IATTC 及び ARAP から研究者が参画することから、近畿大学がそれぞれと MOU を締結することを M/M に記載した。

しかしながら IATTC はマグロ類の資源管理を目的とした国際機関であり、共同研究で得られた研究成果は加盟国に対しても提示していくことが求められており、その点については、近畿大学側とも相談し、MOU にてどのように規定していくか再検討することとした。

## 第4章 パナマにおけるマグロ類資源研究の意義

本案件で調査対象となるマグロ類2種は、東部太平洋に広く分布する高度回遊性の魚種であり、多くの沿岸国によって利用されている地域共有資源である。こうした共有資源の利用においては往々にして無秩序な漁獲によって資源量が大幅に減少するといった望まざる結果（いわゆる“共有の悲劇”）が引き起こされていることから、適切な資源管理の枠組みを導入することが強く求められている。パナマは東部太平洋沿岸国ではメキシコに次ぎ2番目に多いキハダマグロ生産を行っている主要な生産国であり、また、他国船によって漁獲されたマグロの重要な転載地となっていることから、同国がマグロ資源の管理上果たすべき役割は大きいと考えられる。その意味では、マグロ類資源の持続的利用に資する基礎研究活動を同国で実施することの意義は大きいと思料される。

東部太平洋海域におけるマグロ類の資源管理は、地域漁業管理機関（IATTC）の枠組みにおける協調的な漁業管理努力によって行われているが、現行の方策は漁獲努力量や漁獲量といった漁業関連情報のみに依存したいわば（過去の資源状態判断に対する）遡及的な方策（retrospective approach）であり、必ずしも実効性のある資源管理方策とはなっていない。これに対して、漁獲対象魚種の生物学的特性に対する理解を深める努力は、資源の現状評価や動向予測の精度を向上させ、今後起こり得る資源の危機的な状況に対して予防的な方策（prospective approach）の実施にもつながると考えられる。現在、こうした生物学的な知見の蓄積に相応の努力を払っているマグロ類の地域漁業管理機関はIATTCのみであることから、本案件における研究活動の成果は、国際的にもその価値が認識され、他の地域漁業管理機関の資源管理活動へ寄与するような波及効果<sup>6</sup>も期待できる。

他方、マグロ類の初期生活史研究を行うためには、親魚や仔稚魚を継続的に飼育することが必須となるが、餌料要求量が高く、遊泳力も高いマグロ類の飼育には比較的高額な経費がかかる。研究施設の維持、そして研究活動の継続は先方実施機関にとって決して少なくない負担を強いることから、本件の実施にあたっては、研究対象魚の飼育規模などを実施機関の対応能力に見合ったものとするよう十分に留意する必要がある。またプロジェクト実施中においても、実施機関の予算年度ごとのプロジェクト運営経費確保状況などを定期的にモニターし、プロジェクト研究活動の継続性や持続発展性が確保されるよう適宜働きかけを行う必要がある。

前述のように、本案件はマグロ類の資源管理に寄与する重要な基礎研究を行うプロジェクトであるが、見方によっては、マグロ資源を共有する関係国があまねく裨益する研究活動を、パナマ一国の負担によって支えているともとらえられかねない。プロジェクト研究活動の継続性や持続発展性の確保のためには、パナマ側が本件実施の国内的な意義や便益を明確に認識していることが前提条件になる。本案件では、プロジェクトの実施施設が国内機関に属する施設ではないという特殊性を有していることから、プロジェクト活動にARAPの研究者や技官の十分な関与が常に確保されるよう特に配慮することが求められる。また、高度な研究の成果は、時にその意味するところの理解が容易ではない形で提示されることから、こうした成果の意味とその意義を一般にも分かりやすい形に「翻訳」し、実施機関、セクター関係者、そしてパナマの一般国民にも広く

<sup>6</sup> 例えば本案件の調査対象魚種である太平洋クロマグロとキハダマグロは太平洋の広域に分布していることから、本件の研究成果は中西部太平洋海域のマグロ資源の管理を行っている組織、WCPFCにとっても資源管理上有益な情報となると考えられる。

伝えていく努力を継続することも求められよう。

## 第5章 プロジェクト評価

### 5-1 アチョチネス研究所における研究の現状と課題

全米熱帯マグロ類委員会（IATTC）アチョチネス研究所では、1993年以來、財団法人海外漁業協力財団（OFCF）、IATTC、パナマ政府（特にパナマ水産資源庁：ARAP）の共同プロジェクトとして、キハダ、フェダイ、ニベの仔稚魚研究が、日本、IATTC、ARAP 研究者により共同して行われている。特にキハダについては、OFCFの協力により建設された陸上水槽で親魚が飼育され、年間10カ月産卵がある世界に類を見ないマグロ類研究施設として、その初期生活史研究が、同種の資源管理技術向上を目的として実施されてきた経緯がある。しかしながらその研究は、これまで一定の成果はあげているものの、キハダ資源の構造分析、将来の動向予測を正確に行える水準には達していない。また、IATTCの管理管轄海域である東部太平洋にもかなりの資源が存在する太平洋クロマグロの資源管理技術向上をめざした初期生活史研究は全く手付かずである。また、パナマを含む中米諸国、東南アジア、中東、大西洋・太平洋島嶼国では、キハダ養殖が今後産業として発展することが期待されており、パナマもキハダ養殖産業化を希望しているが、天然資源に頼らないキハダ養殖技術、すなわち卵から育てる養殖技術開発については、アチョチネス研究所でも全く実施されていない。また、世界でも他にそのような養殖研究開発を実施しているところはない。

今後の東部・中西部太平洋のキハダ及び太平洋クロマグロ資源の持続的利用には、それらの初期生活史を比較研究として緊急に実施することが、パナマを含む中米諸国のみならず、両種の資源を利用するわが国にとっても必要とされているが、アチョチネス研究所において更に進んだ初期生活史研究を行うためには、IATTCとARAP研究者の研究能力向上と同研究所の研究設備整備が課題である。

### 5-2 プロジェクトのモニタリングと評価

本プロジェクトでは実施期間中を通して適切なモニタリングと評価を行うことが求められるが、その円滑な実施を担保する仕組みとして以下の調査等を計画する。

- ・ JCC（Joint Coordinating Committee）の設置

JCC ミーティングの機会をもって、プロジェクト活動の進捗確認並びに今後の計画を討議、調整する。JCCは年に1回もしくは必要に応じて複数回の実施を見込む。

- ・ 中間レビュー調査

プロジェクト期間の中間時点において、プロジェクト目標並びに成果の達成状況等について5項目評価の観点から確認し、今後のプロジェクト期間で取り組むべき課題などについて提言を行う。

- ・ 終了時評価調査

プロジェクト終了6カ月程度前に、プロジェクトに係る5項目評価を実施する。あわせて、今後の約6カ月間で行うべき活動への提言、並びにプロジェクト終了後の活動について提言を行う。

## 5-3 5項目評価と結論

### 5-3-1 妥当性

#### (1) パナマ政府の政策との整合性

パナマ政府の水産セクターに係る基本政策「漁業及び養殖のためのパナマ水産資源政策」では、14の基本方針が示されており、そのなかで「海洋資源の持続的管理を進める」こと、及び「責任ある漁業と養殖業の進展を目的として、適切な漁業・養殖技術の開発と研究を促進する」ことが基本方針として謳われている。

また、同政策の養殖に係る方針を具現化させる「養殖業開発国家戦略」では、環境管理との調和を図りながら養殖業開発を進展させること、及び、特にキハダマグロはポテンシャルの高い魚種として研究を進めることとされている（ポテンシャルの最も高いAグループの魚種として位置づけられている）。

以上の点から、海洋資源の持続的管理に貢献し、かつ養殖業の発展にも中長期的にプラスのインパクトを与え得る本プロジェクトは、パナマ政府の政策に整合していると判断できる。

#### (2) 日本国の対パナマ援助方針との整合性

本プロジェクトは、対パナマ援助方針の重点分野のひとつである「環境保全」支援に合致するものであり、具体的には「生物資源・海洋生物の保全」支援として環境保全支援を構成するものである。

#### (3) わが国技術の優位性

本件のプロジェクト実施を担当する近畿大学は、世界で初めてクロマグロの完全養殖を成功させるなど、これまで過去40年間にわたり、マグロ類の資源管理や養殖技術に関して多大な研究実績を蓄積している。本件は、近畿大学と共同研究のプロジェクト実施体制をとることによって、わが国の有する技術や知見を有効に活用することが可能なプロジェクトである。

#### (4) ターゲットグループのニーズとの整合性

本プロジェクトの直接ターゲットグループはIATTCアチョチネス研究所(IATTC 研究員/技術者)及びARAP(研究員/技術者)である。

##### ① アチョチネス研究所のニーズ

本プロジェクトの対象となるIATTCアチョチネス研究所は、1985年にパナマ国ロス・サントス県に設立されて以来、マグロ類に特化したラボラトリーを有する世界でも数少ない研究所の1つとして、多くの研究成果をあげてきた。ただし、いまだなおマグロ類の初期生活史については解明されていない点も多く、その研究を更に進展させてゆくことは有効な資源管理の観点からも重要と考えられている。

以上の背景から、現在アチョチネス研究所(初期生活史グループ)は、2010~2013年の3カ年研究計画を策定しており、同3カ年においてマグロ類の生態や生理機能等を更に解明してゆくことをめざしている。具体的には、4つの研究プロジェクトが計

画されているが、本プロジェクトは海上いけすの設置など、新たな施設や資機材を導入して行う研究であり、同研究所が求めていた初期生活史の研究を著しく進展させることが期待できるものである。そのため、本プロジェクトは同3カ年研究計画のなかで根幹を成す研究プロジェクトと位置づけられている<sup>7</sup>。

以上の点から、本プロジェクトはアチョチネス研究所のニーズに整合していると判断できる。

## ② ARAP のニーズ

本プロジェクトは、パナマ国海域及び地域全体におけるマグロ類資源の持続的管理に貢献することを最終的な目標とするものである。キハダマグロに係る輸出額は同国の全セクター総輸出額の約5%強を占める点からも、その持続的な資源管理は同国経済における大きなニーズでもある。また、現在エビにほぼ特化している養殖業においては、その養殖対象種を多様化してゆきたいとのニーズを強く有しているため、キハダマグロの養殖技術を開発してゆくことは、ARAPの大きなニーズといえる。以上の点から、本プロジェクトの成果はARAPが掲げる水産資源政策の実現及び水産セクター開発の両面において、そのニーズに整合している。

加えて、ARAP研究者の能力向上や研究者の増大も、マグロ類の持続的資源管理や養殖業を実現させてゆくうえで、重要な取り組みのひとつと認識されているものである。ただし、このような研究者育成のニーズこそARAP側から強く表明されるものの、ARAP研究者の能力向上等に係る具体的な人材育成計画や指針は現時点ではいまだ策定されていない。

## (5) 対象地の適切性

本プロジェクトの実施場所はIATTCアチョチネス研究所となるが、同研究所はキハダマグロの陸上親魚水槽をもち、年間10カ月程度産卵がなされている。そのため、初期生活史を研究するにあたって、最適の環境が整備されている。また、このようなキハダマグロに係る研究環境が整備されている施設は、同研究所において世界中で他に存在しない<sup>8</sup>。

以上のことから、本プロジェクトを実施するにあたり、同研究所を実施対象地とすることは適切と判断できる。

## 5-3-2 有効性

### (1) プロジェクト目標及び成果との因果関係

本プロジェクトではプロジェクト目標「マグロ類2種資源の持続的利用に必要となる科学的知見（産卵生態及び初期生活史）が明らかになり、その知見が蓄積・統合される」の達成に向けて、その科学的知見を構成する主たる研究分野「キハダと太平洋クロマグロに係る産卵特徴の解明（成果1）」「キハダの母系検出・解析方法の開発（成果2）」「キハダと太平洋クロマグロの初期生活史における生残に与える要因特定（成果3）」「キハダの初

<sup>7</sup> その他の3つのプロジェクトは、①キハダマグロ仔稚魚の大規模生産のための孵化技術改善研究、②キハダマグロ初期生活史における栄養研究、③熱帯性マグロの海洋酸性化インパクト研究である。

<sup>8</sup> 主たるキハダマグロ研究の施設としては、米国ホブキンス研究所、インドネシア国ゴンドール研究所が挙げられる。ただしキハダマグロは両研究所では産卵していないため、本プロジェクトのような研究はできない。



期生活における生残率向上に寄与する種苗生産技術の開発（成果4）」を成果項目として位置づけ、プロジェクトをデザインしている。そのため、成果を達成することはプロジェクト目標の達成を基本的に確約させるものであり、因果関係は成立している。

(2) プロジェクト目標・成果の達成見込み

本プロジェクトは、近畿大学がこれまで蓄積してきた太平洋クロマグロに係る知見と、IATTCがパナマで蓄積してきたキハダマグロの初期生活史研究に係る知見を併せて活用する体制を敷いている。このように双方が蓄積してきた、異なる魚種に係る貴重な知見を相互活用することによって、本プロジェクトがめざす比較研究の成果は高い効率性と精度をもって実現されることが十分に期待できる。

なお、採用される研究手法については、これまで両組織が積み上げてきた研究成果によって対応できるデザインとなっており、成果達成を危惧するような新たな実験・分析方法などは計画されていない。

(3) 外部条件・前提条件充足の可能性

PDM上に記されている外部条件、前提条件及び両条件の充足可能性については、表5-1のとおりである。

表5-1 外部条件及び前提条件充足の可能性

	外部条件	外部条件充足の可能性
成果/活動	・ 技術移転を受けた研究者や技術者が IATTC や ARAP を離職しない	・ ARAP では海外研修を受けた場合には、一定期間離職できない内部規定がある。 ・ エビ養殖など民間企業が多数ある分野では、研究者/技術者の離職は見られる。
	・ 研究施設及びマグロの親魚、仔稚魚が自然災害や予期せぬ病害等に遭わない	・ 特に海上いけすに関しては、台風その他の自然被害を極力低減し得る事前対策や場所の設定に注意を払う予定である。
	・ 環境法規制が海上いけすの設置を不許可としない	・ 対象地は科学目的特別地域に位置するため、現状では環境法規制の対象外となる。
前提条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ARAP 研究者/技術者の配置が公式になされる</li> <li>・ ARAP 研究者/技術者の研究課題へのかかわり方(研究内容や研究成果目標、研究にかかわる時間など)をアチョチネス研究所及び ARAP 間で明確にする</li> <li>・ プロジェクト実施に係る経費負担をアチョチネス研究所及び ARAP 間で明確にする</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現在、アチョチネス研究所には1名の ARAP 研究員が常駐している。本プロジェクトでは、ARAP の他研究所に所属する研究員がカウンターパートとして配置されることが ARAP から表明されている。</li> <li>・ 研究課題へのかかわり方及び経費負担については、今後研究所と ARAP 両者間の協議を経て、プロジェクト開始前に正式に MOU を交わす予定である。そのため、これらの事項はすべて MOU を通して明確になることが期待できる。</li> </ul>

### 5-3-3 効率性

#### (1) 人的側面

##### ① 日本側投入

###### (投入量)

本プロジェクトでは、プロジェクト成果の各分野に対応する短期専門家の投入が予定されている。専門家はそれぞれ「産卵生態解明チーム」「栄養要求解明チーム」「初期発育解明と飼育技術開発チーム」等（仮称）のように、チームとしてプロジェクトの活動に効率的にあたることを計画している。

さらに、プロジェクトではプロジェクトコーディネーターとして長期専門家を配置し、短期専門家が居ない時期のプロジェクト運営を担当することとなっており、円滑な実施を担保できる人的投入が計画されている。

###### (投入タイミング)

短期専門家は毎年4～5月と10～12月初旬ごろの2回のタイミングでパナマでの活動を行う予定である。キハダマグロについては、3～4月を除いて常時産卵時期にあたるため、同時期における専門家投入で研究活動に大きな支障はない。また、活動については短期専門家（大学教員等）が複数で同時に参加できることが重要であるため、複数の専門家派遣を同時に行えるタイミングに調整している点も妥当と考えられる。

##### ② パナマ側投入

本詳細計画策定調査時点において、ARAPによるカウンターパート（研究者/技術者）の最終特定はなされていない（候補者は存在）。しかしながら、短期専門家の各分野に対応するカウンターパートを投入することがARAPからは表明されており、他研究所での研究業務経験を有する人材が投入される予定である。そのため、プロジェクト活動を行ううえで能力面において適正な人材投入がなされる可能性は十分にあると考えられる。また加えて、IATTCからはマグロ研究の豊富な経験を有する米国及びパナマ人研究者/技術者の参加を計画している（ただし、上記前提条件のとおり、IATTCとARAP間でARAP研究者のかかわり等に係る取極めが事前に必要である）。

#### (2) 物的投入

本プロジェクトの目標及び期待される成果を実現するために、必要な研究資機材の投入が計画されている。規模は一般的な技術協力プロジェクトと比してやや過大であるが、プロジェクトの活動を実現させる観点からは妥当と判断できる。また、プロジェクト実施の際にはアチョチネス研究所やARAPの他研究所の既存資機材を利用できるため、プロジェクトからの物的投入は軽減されている。その観点においては、既存の資機材を利用することによって効率性が一定程度確保されている。

なお、プロジェクト期間中の維持管理費、ランニングコストの負担、さらにはプロジェクト終了後の資機材利用方法について、関係機関でプロジェクト実施前に協議される予定である（MOUの作成・署名を計画している）。

(3) その他（重複・補完活動など）

現在 ARAP ではマグロを研究対象に含んだ他ドナーによる技術協力及びローンプロジェクト等を行われていない。またアチョチネス研究所においては、キハダマグロに係る（共同）研究こそ行われているものの、研究内容は本プロジェクトと異なっており、非効率な重複は見られない。

また、「対象地の適切性」として記したとおり、アチョチネス研究所には陸上親魚水槽をはじめとした各種のインフラ施設が整備されており、プロジェクト活動の効率性向上に大いに貢献するものと期待できる。

#### 5-3-4 インパクト

本プロジェクトの実施において、以下のインパクト発現が期待できる。

(1) 上位目標達成の見込み

（上位目標）

パナマ海域及び IATTC 管轄海域（東部太平洋）におけるマグロ類 2 種（キハダ及び太平洋クロマグロ）の科学的知見に立脚した質的規制による資源管理が実施される

（指標）

プロジェクト成果を基礎とした有効な資源管理手段・手法がとられている（マグロ類 2 種に係る生物情報の改善に係る）。

上位目標「パナマ海域及び IATTC 管轄海域におけるマグロ類 2 種の資源管理が実施される」が達成される見込みは十分にあると考えられる。

本プロジェクトの最終的な成果は、より正確な資源管理予測モデルを提示するものであり、そのモデルの適用について IATTC 加盟国等を対象とした地域ワークショップの実施や論文発表などが予定されている。このような取り組みによって、科学的見地からの資源管理強化に貢献できる可能性は高い。

(2) 波及効果

① プラス・インパクト

（政策・環境面）

他海域における資源管理強化への貢献

本プロジェクトの成果である、より正確な資源管理予測モデルは、IATTC 管轄海域にのみ適用可能なモデルではない。キハダマグロはさまざまな海域に生息するため、この期待されるモデルは、IATTC 以外の海域を管轄するマグロ類委員会にも貴重な知見提供となり、その資源管理強化に貢献することが可能である<sup>9</sup>。

<sup>9</sup> IATTC のほかには、WCPFC（中西部太平洋マグロ類委員会）、ICCAT（International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas：大西洋マグロ類保存国際委員会）や IOTC（Indian Ocean Tuna Commission：インド洋マグロ類委員会）がある。

(社会経済面)

#### キハダマグロに係る養殖業の進展

本プロジェクトの実施によって、キハダマグロに係る養殖技術の基礎が完成し、中長期的にパナマにおいてキハダマグロの養殖業が開始される可能性が期待できる。養殖業がビジネスとして確立するためには、技術面のみならず、養殖業を支えるさまざまなインフラ整備なども必要であるが、キハダマグロについてはビジネスとしても一定のポテンシャルがあることが指摘されている。

#### キハダマグロに係る持続的な漁業の展開

本プロジェクトの成果によって、域内のキハダマグロの資源管理が有効になされることが期待できる(上位目標)。このことは、現在パナマにおいてキハダマグロ漁業に関連する約 3,500 人とその家族に加え、関連作業(漁港施設作業員、漁具等資機材製造・販売業、漁船整備関連業、水産加工業、輸送業など)従事者の生活基盤を保持することにも貢献することが期待できる。

#### ② マイナス・インパクト

特筆すべきマイナスのインパクトは予見されない。

### 5-3-5 自立発展性

プロジェクト終了後も、「アチョチネス研究所においてマグロの資源管理に資する研究活動を継続する」との観点から、その自立発展性について以下記述する。

#### (1) 政策面

##### (資源管理)

パナマ水産セクターの根本政策である「漁業及び養殖のためのパナマ水産資源政策」が目標とする「責任ある漁業の遂行」や「持続的な海洋資源の管理」といった目標は、政権の交代にかかわらず、パナマとして中長期的にめざしてゆくものと考えられる。

また、アチョチネス研究所の重要性及び有用性については同政策のなかでも触れられており、大きな方向性としては、プロジェクト終了後も政策面での支援を得られる可能性はあると考えられる。ただし、パナマによるアチョチネス研究所への支援は、IATTC 域内加盟国として応分の責任と負担を果たすことを示すものであり、過分の負担を伴うことまでは意図していない可能性がある点については留意が必要である(表 5-2 参照)。

##### (養殖業)

他方、資源管理と並行したもう 1つの視点として、キハダマグロの養殖業促進については継続的な政策的支援を期待できる可能性が高い。その一方で、資源管理をミッションとした IATTC アチョチネス研究所において、養殖業技術の開発研究を継続・発展させることについては困難になることも予想される。そのため、パナマとしてのニーズは高く存するものの、プロジェクト期間中と同様に研究を継続することができるかといった点は、現時点で判断できない。

(参考) 表 5 - 2 IATTC 主要加盟国の拠出金実績

(米ドル：2008 年)

	国名	分担金
1	米 国	1,746,553
2	メキシコ	1,045,877
3	エクアドル	448,894
4	日 本	435,710
5	ベネズエラ	343,887
6	パナマ	315,296
7	コロンビア	281,086
8	コスタリカ	212,611
9	韓 国	179,262
10	フランス	110,756
11	エルサルバドル	66,393
12	ペルー	52,560
13	ニカラグア	26,433
14	グアテマラ	1,372
合 計		5,266,690

出所：IATTC Informe Annual 2008

## (2) 組織面

現在のアチョチネス研究所では、研究を支える技術者が維持管理担当などを含めて 17 名<sup>10</sup>雇用されており、本プロジェクトの継続にあたって十分な人数が配置されていると判断できる（図 5 - 1 参照）。技術者の雇用形態はアチョチネス研究所の正式雇用であり、従事にあたっての継続性についても、これまでの実績からほぼ問題がないといえる。

また研究活動自体については、IATTC 本部からの研究者を中心に活動がなされており、研究成果を継続させるための研究者の存在について問題は予見されない。他方で、パナマ人研究者の継続的な確保については現時点では不明である。今後 ARAP の人材育成計画等によって、その自立発展性を見通しを明確化してゆく必要がある。

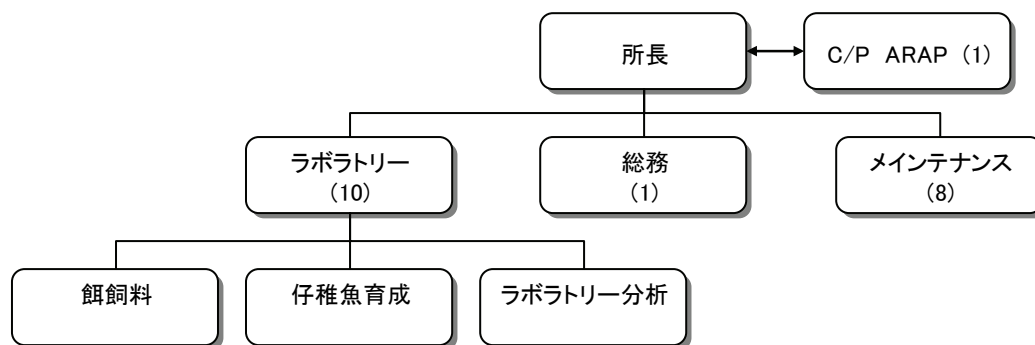


図 5 - 1 アチョチネス研究所組織図（カッコ内数字は人数）

<sup>10</sup> 図 5 - 1 内のメンテナンス部門の掃除と食堂担当及び ARAP のカウンターパートを除く人数。

### (3) 技術・制度面

研究活動の継続にあたっては、特に海上いけすの設置などに技術的な習得が求められるが、いけすの設置技術については、本プロジェクト期間中にその設置場所や網の張り方などの技術を移転する計画であり、継続性はほぼ確保できるものと考えられる。また、制度面における懸案事項は現時点では見られない（海上いけすの設置について、環境アセスメントの実施も研究用途であるため免除されることとなっている）。

### (4) 財政面

本プロジェクトの成果を継続するにあたっては、通常の維持管理経費に加えて約 10 年単位で海上いけすの網交換が必要となる（約 200 万円/網）。ただし、この経費は事前に計画し得る維持管理コストであり、IATTC が通常実施する予算計画のプロセスにおいて、本コストは確保される可能性が高い。また、IATTC がリザーブしているファンドを維持管理用途に充てることのできる可能性も高い。

一方、ランニングコスト～主には餌と試料に係るコスト～は多大であり、本プロジェクト終了後も同等のランニングコストを研究所（及び ARAP）が継続的に負担し得るかとの点は大きな課題である。この点においては、今後プロジェクト開始前及び開始後の関係者間の協議によって決定することが必要である。

なお、IATTC はコンサルテーションなどによる自己収入は禁止されている。

(参考) 表 5-3 IATTC アチョチネス研究所 予算推移

(単位：米ドル)

	2006	2007	2008	2009	2010
IATTC コアファンド*	329,000	304,000	270,000	270,000	303,000
外部支援*	10,000	70,000	92,000	110,000	81,000
予算 合計	339,000	374,000	362,000	380,000	384,000

注：コアファンドは IATTC 本部からの直接予算。外部支援は外部機関から充当される研究支援予算を指す。

(参考) 表 5-4 IATTC アチョチネス研究所 支出実績の内訳 (2009 年度)

支出内訳	支出額 (米ドル)
通信費	2,579
電気代	65,166
資機材維持管理費	10,096
一般消耗品購入費 (職員カフェテリアなど含む)	55,651
施設・資機材購入費	2,077
移動費 (国内)	10,034
給料	167,391
社会保障費	32,894
輸送・税関	2,791

車両維持管理費	7,764
燃料費	16,916
その他	1,136
合 計	374,495

注：米国人の給料は含まない。

#### (5) 社会・環境面

研究成果を継続させる観点において、社会・環境面の自立発展性を阻害する要因は予見されない。

#### 5-3-6 結 論

現在パナマ政府は、水産政策において持続的な海洋資源管理及び養殖業の開発・多様化の促進を掲げている。特に、キハダマグロはパナマ水産セクターにおいて重要な魚種に位置づけられており、この観点において本プロジェクトは同国の政策及びニーズに合致しており、高い妥当性を有している。

また、プロジェクトは太平洋クロマグロ及びキハダマグロにおいて多くの知見を有する近畿大学と IATTC によって実施されるため、求められる研究成果は達成される可能性が高い。さらに本プロジェクトでは ARAP 側の研究者や技術者も重要なカウンターパートとすることで、これら研究に係る一連の知見をパナマ側にも技術移転させることが計画されている。その点において、プロジェクトの有効性も高いと判断できる。ただし、有効性を確保するためにはプロジェクト実施前の前提条件、すなわち各種の取極め（プロジェクトローカル経費負担割合や研究者のかかわり方など）を IATTC と ARAP 側で事前に行うことが求められる。

効率性については、本プロジェクトは世界でほぼ唯一といえるキハダ産卵施設を擁するアチョチネス研究所において実施されるものであり、かつ ARAP の他研究所とも有効な連携を確保しながら進める体制を構えているため、効率性は確保されている。ただし、投入予定の資機材については比較的過大となる可能性があるため、自立発展性も視野に入れた資機材選定を再度精査してゆくことが必要である。

インパクトについては、中長期的な視点においてキハダの養殖業進展に貢献するインパクト発現が期待できる。

他方、プロジェクト終了後の自立発展性については、政策面や財政面において課題が指摘される。特に、活動の継続にあたっては多大なランニングコストが要求されることから、そのコスト負担について IATTC 及び ARAP 間で明確な取極めがなされる必要がある。





## 付 属 資 料

1. 調査日程
2. 主要面談者
3. 詳細計画策定調査 M/M (英語/西語)
4. 評価グリッド



# 1. 調査日程

日 順	月 日	JICA/近畿大学		コンサルタント		JST(科学技術振興機構)					
		①杉山 俊士 ②榎 将乃介		③澤田 好史		④長谷川 景子		⑤石田 昌彦	⑥国分 牧衛		
		①総括②協力企画		研究計画		評価分析		国内研究支援3	国内研究支援2	国内研究支援1	
1	8/31	火	/		CO006 成田(15:55)→ヒューストン(13:50) CO888 ヒューストン(15:02)→パナマシティ(19:10)		/				
2	9/1	水			「午前」JICA/パナマ支所打合せ 「午後」水産資源庁打合せ						
3	9/2	木			9:00 パナマ → アチョチネス研究所 (移動:陸路) ・アチョチネス研究所打合せ ・プロジェクト計画書(PDM)案作成 ・養殖・資源管理研究結果をどのように実用化するかの調査						
4	9/3	金								・資料整理	
5	9/4	土									
6	9/5	日	南紀白浜(10:45)→羽田(11:50)→成田		・資料整理		CO006 成田(15:55) → ヒューストン(13:50) CO888 ヒューストン(15:02)→パナマシティ(19:10) AA2189 →パナマ(13:25)				
7	9/6	月	9:30 JICA/パナマ支所打合せ 12:00 経済財務省表敬 14:00 水産資源庁表敬		・問題点の整理 ・プロジェクト計画書(PDM)案作成 ・ミニツ案の検討		9:30 JICA/パナマ支所打合せ 11:00 経済財務省表敬 14:00 水産資源庁表敬				
8	9/7	火	9:00 パナマ → アチョチネス研究所 (移動:陸路) 15:00 アチョチネス研究所表敬 17:00 団内協議		・養殖・資源管理研究結果をどのように実用化するかの調査		9:00 パナマ → アチョチネス研究所 (移動:陸路) 15:00 アチョチネス研究所表敬 17:00 団内協議				
9	9/8	水	「午前」アチョチネス研究所の紹介(IATTC:全米熱帯マクロ類委員会) アチョチネス研究所における研究について(IATTC) 共同研究内容について(近畿大学) JST-JICA科学技術協力の枠組みについて(JST/JICA) MOU(覚書)について(JST) 「午後」 研究施設視察 協議事項共有								
10	9/9	木	「全日」確認すべき事項についての協議								
11	9/10	金	「午前」確認すべき事項についての協議 「午後」M/M(ミニツ)内容協議								
12	9/11	土	「全日」海上いけす設置に関し協議・視察 団内協議					CO006 成田(15:55) → ヒューストン(13:50) CO888 ヒューストン(15:02)→パナマシティ(19:10)			
13	9/12	日	資料整理					パナマ → アチョチネス研究所 (移動:陸路)			
14	9/13	月	「全日」M/M内容協議								
15	9/14	火	「午前」アチョチネス研究所 → パナマシティ(移動:陸路)								
16	9/15	水	「全日」水産資源庁 協議 / M/M内容協議				「午前」水産資源庁 協議 CO876 パナマシティ (13:55) → ヒューストン (18:10)		「全日」水産資源庁 協議 / M/M内容協議		
17	9/16	木	「午前」M/M内容協議 「午後」M/M締結 JICA/パナマ支所報告 在パナマ日本大使館報告		「午前」M/M内容協議 「午後」M/M締結 JICA/パナマ支所報告 在パナマ日本大使館報告		CO007 ヒューストン(10:50) →		「午前」M/M内容協議 「午後」M/M締結 JICA/パナマ支所報告 在パナマ日本大使館報告		
18	9/17	金	①CO 873 パナマシティ(10:05) → ヒューストン(14:20) LH 441 ヒューストン(16:35) → ②CO876 パナマシティ (13:55) → ヒューストン (18:10)		NH005ロサンゼルス(12:55)→		CO876 パナマシティ (13:55) → ヒューストン (18:10)		→ 成田(14:20)	AA994 パナマ(13:00)→	CO876 パナマシティ (13:55) → ヒューストン (18:10)
19	9/18	土	①→フランクフルト(9:15) TG921 フランクフルト(14:45) → ②ヒューストン(10:50) →		→成田(16:20)→NH2179成田(17:50)→伊丹(19:10)		CO007 ヒューストン(10:50) →		/		
20	9/19	日	①→バンコク(08:25) ②→成田(14:20)				→ 成田(14:20)				

## 2. 主要面談者

### 主要面談者

#### 1. パナマ国水産資源庁 (ARAP)

Mr. Giovanni LAURI	Administrator General
Mr. Franklin KWAI	Director, Research and Development Directorate
Mr. Reyes A. VALVERDE	Director, Planning Directorate
Ms. Berta MUNOZ	Staff, Statistical Department Planning Directorate
Mr. Amado CANO	Fishery Biologist, Los Santos ARAP Agency
Ms. Davis Ilzala	Resercher, Aguadulce ARAP Agency
Mr. De leon Miguel	Resercher, Aguadulce ARAP Agency
Mr. Juan Ibarra	Resercher, Aguadulce ARAP Agency
Ms. Taipa Ileana	Senior Researcher, Vakamonte ARAP Agency

#### 2. 全米熱帯マグロ類委員会 (IATTC)

Dr. Vernon Scholey	Achotines Laboratory Director
Dr. Daniel Margulies	Achotines Laboratory Research Program Director
Mr. Luis Tejada	Achotines Laboratory Research Associate Scientist

#### 3. ロックマーシーフード株式会社

Mr. Roy Rivera	General Manager
----------------	-----------------

**Minutes of Meetings**  
**between the Japanese detailed planning survey team**  
**and the authorities concerned of the Government of the Republic of Panama**  
**on the technical cooperation project for Comparative studies of the reproductive**  
**biology and early life history of two tuna species (yellowfin tuna and Pacific bluefin**  
**tuna) for the sustainable use of these resources**

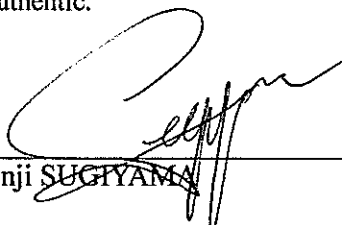
The Japanese detailed planning survey team (hereinafter referred to as “the Team”), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and headed by Mr. Shunji SUGIYAMA, visited the Republic of Panama from 31<sup>st</sup> August to 17<sup>th</sup> September, 2010. The purpose of the visit was to formulate a technical cooperation project on “Comparative studies of the reproductive biology and early life history of two tuna species (yellowfin tuna and Pacific bluefin tuna) for the sustainable use of these resources” (hereinafter referred to as “the Project”).

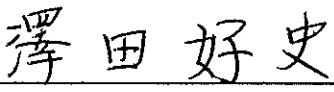
During its stay, the Team exchanged views and had a series of meetings with the Panamanian authorities concerned and representatives of Achotines Laboratory/IATTC with respect to the implementation of the Project.

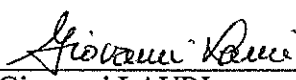
As a result of the discussions, the Team and the Panamanian authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

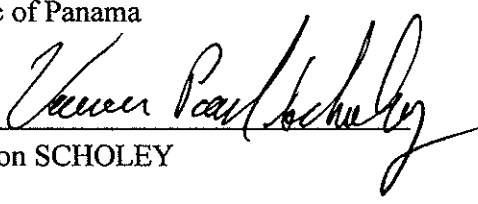
The Minutes of Meeting is written both in English and Spanish versions, with each text being equally authentic.


Panama City, 16<sup>th</sup> September, 2010

  
\_\_\_\_\_  
Mr. Shunji SUGIYAMA  
Leader  
Detailed Planning Survey Team  
Japan International Cooperation Agency,  
Japan

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Yoshifumi SAWADA  
Professor  
Fisheries Laboratory  
Kinki University,  
Japan

  
\_\_\_\_\_  
Ing. Giovanni LAURI  
Administrator General  
Aquatic Resources Authority of Panama  
Republic of Panama

  
\_\_\_\_\_  
Mr. Vernon SCHOLEY  
Director  
Achotines Laboratory/IATTC

  
\_\_\_\_\_  
(Witness) Lic. Felipe SANCHEZ  
Director of International Technical Cooperation  
Ministry of Economy and Finance  
Republic of Panama

## ATTACHED DOCUMENT

### I. TITLE OF THE PROJECT

Both sides agreed to change the Project title as “Comparative studies of the reproductive biology and early life history of two tuna species (yellowfin tuna and Pacific bluefin tuna) for the sustainable use of these resources”.

### II. RECORD OF DISCUSSIONS

The Record of Discussions (hereinafter referred to as “R/D”), which stipulates the framework of the Project, will be finalized and signed by both parties upon approval of the Project by JICA Headquarters. Both sides agreed on the contents of the provisional R/D as shown in the Appendix 1.

### III. MASTER PLAN OF THE PROJECT

The tentative master plan of the Project is incorporated in the provisional R/D document. The master plan is subject to change within the scope of the R/D with mutual consultation when necessity arises in the course of preparation and implementation of the Project.

### IV. FRAMEWORK OF THE PROJECT

The Project will be carried out under the normal procedure of a technical cooperation between two governments. The Project outline is shown in Appendix 2. During the meeting, the Team and the respective Panamanian authorities discussed and confirmed the tentative framework of the Project as follows:

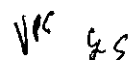
#### 1) Institutional framework of project implementation

##### Panamanian side

- i) Responsible Agency  
Aquatic Resources Authority of Panama (hereinafter referred to as “ARAP”)
- ii) Implementing Research Institute  
Ashotines Laboratory/IATTC

##### Japanese side

- i) Responsible Agency



Japan International Cooperation Agency (JICA)

ii) Representative Research Institute

Kinki University

iii) Collaborating Agency

Japan Science and Technology Agency (hereinafter referred to as "JST")

It was proposed that the Achotines Laboratory, which is owned and operated by a regional fisheries management organization, namely the Inter-American Tropical Tuna Commission (hereinafter referred to as "IATTC"), will be the implementing research institute of the Panamanian side. It was agreed that both sides will review the appropriateness of such proposal since this laboratory is not under direct management and operation of the responsible Panamanian agency (i.e. ARAP). The result of the review will be communicated to each other in due course.

It is also noted that some of the Achotines Laboratory facilities and equipment are ARAP properties. The ARAP and IATTC signed a MOU (a revised version to be signed shortly) to confirm that:

- ARAP facilities and equipment indefinitely remain at the Achotines laboratory;
- IATTC will be responsible for routine maintenance of those facilities and equipment;
- IATTC will cooperate on ARAP research activities at Achotines Laboratory as per the ARAP /IATTC MOU.

In the case that the Project will be implemented with this proposed institutional framework, it is recommended that a research coordinator from the IATTC be assigned to share responsibilities with the project co-managers so as to ensure effective coordination with the IATTC. Involvement of IATTC researchers in the Project will be limited to the Early Life History group as specified in the list of counterpart personnel of the R/D.

## 2) Cooperation period of the Project

The duration of the technical cooperation for the Project will be five (5) years from the date of first dispatch of Japanese expert.

## V. TENTATIVE PLAN OF OPERATION

The tentative Plan of Operation (hereinafter referred to as "PO") for the whole project period is shown in Appendix 3. The activities of the Project are subject to change within the scope of the R/D with mutual consultation when necessity arises in the course of implementation of the Project.



VPS 23

## VI. SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCH PARTNERSHIP FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

### 1) Collaborative arrangement

Both sides noted that the Project is implemented under the Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (hereinafter referred to as "SATREPS")\* promoted by JICA and JST in collaboration.

JICA will take measures for the technical cooperation such as dispatch of Japanese experts, provision of equipment and receiving of Panamanian personnel, and other supports related to the Project in the Republic of the Panama. JST will support the Japanese research institutes/researchers for the Project activities in Japan.

\*SATREPS aims to develop new technologies and their applications for tackling global issues, and also aims at capacity development of researchers and research institutes in both countries.

### 2) Memorandum of understanding between Japanese and Panamanian research institutes

For effective and smooth implementation of the Project, the Japanese representative research institute to which the Chief advisor belongs and the Panamanian implementing research institute will have the "Memorandum of Understanding" for intellectual property and other necessary matters in accordance with the Master Plan of the Project. The MOU includes the following clauses:

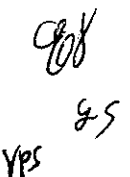
- a. Objective and plan
- b. Implementation
- c. Confidentiality and intellectual property rights
- d. Access to genetic resources
- e. Publication of research outcomes
- f. Duration of the agreements
- g. Compliance with laws and regulations

\* The above clauses may be modified in accordance with research contents.

The proposed institutional set-up means the involvement of both ARAP researchers and IATTC researchers in the Project research activities. This suggests that the Japanese representative research institute may need to sign MOUs separately or jointly with ARAP and IATTC. IATTC informed the meeting that its policy regarding joint research projects requires the MOU to include the following:

*"Since the IATTC is a multinational research organization, all equipment, activities and results of joint research conducted at IATTC facilities will be available to IATTC members, and all results of the research may be published and may not be held confidential."*

Regarding the framework of the Project, Japanese side will examine if this condition conforms to the SATREPS implementation principles.



YPS 25



## VII. OTHERS

### 1) Sustainability of the Project activities

It is a common understanding that holding adequate quantities of broodstock and larvae/juvenile yellowfin tuna individuals at the Achotines Laboratory is essential for reproductive biology and early life history studies of the species. As the Project will increase research activities at Achotines Laboratory, it is envisaged that required costs/expenses for such practice (e.g. purchase of feed for fish, electricity and consumables for water quality/cage maintenance, fuel and wages for daily feeding at ocean cage, etc) will inevitably be increased. It was assured that ARAP, in close consultation and collaboration with IATTC, shall take necessary measures to continue research activities of the Project during and after the period of Japanese technical cooperation. Representatives of IATTC also expressed their intent to ensure proper operation and maintenance of facilities and equipment provided by the Project

### 2) Assignment of ARAP researchers as counterparts

Currently there is one ARAP researcher working regularly at the Achotines Laboratory. In order to ensure ARAP's benefit from the Project, ARAP confirmed that additional numbers of ARAP researchers will be officially assigned to work as counterpart personnel of the Project (number of counterparts and their scheduling of work will be decided in close consultation with implementing and representative research institutes of both sides). The detailed list of nominated ARAP researchers/laboratory technicians that include assigned research area and their technical background will be sent to JICA Panama office by the end of October, 2010.

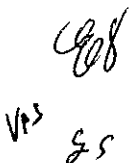
### 3) Institutional arrangement for the Project

In order to clarify the institutional arrangement that involves the IATTC facility (i.e. Achotines Laboratory) and researchers, the representatives of the IATTC suggested to including the following in the R/D.

*"It was agreed that the Government of the Republic of Panama, in close collaboration with the Inter-American Tropical Tuna Commission (hereinafter referred to as IATTC), will implement the Project in cooperation with JICA. The implementation of the project involving the Achotines Laboratory (owned and operated by the IATTC) will be done pursuant to an agreement between the Government of the Republic of Panama and the IATTC."*

### 4) Proper preparations for installing an ocean cage for tuna fingerling rearing

The Panamanian side affirmed that it shall take proper preparations for installing an ocean aquaculture cage if the Project plans to do so. The proper preparations may include acquisition of license/permission from authorities concerned, and required assessment of social and environmental impacts.



**5) Regional seminar to disseminate research findings**

It is expected that the Project will produce valuable scientific information that contributes to the sustainable management of tuna resources in the Pacific Ocean. Since highly migratory tuna resources are shared resources of the region, achievements of the Project will be of regional value. As such, it is recommended that ARAP, IATTC and JICA jointly organize a regional seminar to disseminate research findings of the Project.

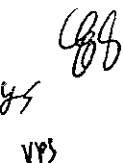
**6) Following steps**

The Japanese side will examine the results of this study and proceed with the appraisal of the Project. Upon approval of the project, the formal document for the implementation of the Project (R/D) will be signed between JICA Panama Office, Panamanian authorities concerned, and Achotines Laboratory/IATTC before the commencement of the Project.

**Appendix 1 Draft Record of Discussions(R/D)**

**Appendix 2 Project outline**

**Appendix 3 Plan of operation (Tentative)**



Appendix 1

(DRAFT)

Record of discussion

between the Japanese International Cooperation Agency  
and the authorities concerned of the Government of the Republic of Panama  
on the technical cooperation project for  
Comparative studies of the reproductive biology and early life history  
of two tuna species (yellowfin tuna and Pacific bluefin tuna) for the sustainable use of these  
resources

In response to the proposal of the Government of the Republic of Panama, the Government of Japan has decided to cooperate on the Project on "Comparative studies of the reproductive biology and early life history of two tuna species (yellowfin tuna and Pacific bluefin tuna) for the sustainable use of these resources" (hereinafter referred to as "the Project").

Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the agency responsible for the implementation of the technical cooperation program of the Government of Japan, will cooperate with the concerned Panamanian government authorities for the Project.

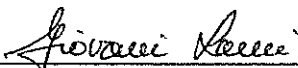
JICA and the Panamanian authorities concerned exchanged views and had a series of discussions with respect to desirable measures to be taken by JICA and the Government of the Republic of Panama for the successful implementation of the Project. As a result of discussions, JICA and the concerned Panamanian authorities agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

The Record of Discussions is written both in English and Spanish versions, with each text being equally authentic.

Panama City, +++++, 2010

---

Mr. Yoshitaka MISAWA  
Resident Representative  
JICA Panama Office  
Japan International Cooperation Agency  
JAPAN

  
Ing. Giovanni LAURI  
Administrator General  
Aquatic Resources Authority of Panama  
Republic of Panama


---

Mr. Vernon Scholey,  
Director  
Ashotines Laboratory/IATTC

---

(Witness) Lic. Felipe SÁNCHEZ  
Director of International Technical  
Cooperation  
Ministry of Economy and Finance  
Republic of Panama



  
GS  
VPS

## ATTACHED DOCUMENT

### I. COOPERATION BETWEEN JICA AND THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF PANAMA

1 The Government of the Republic of Panama, in close collaboration with Inter-American Tropical Tuna Commission (hereinafter referred to as IATTC), will implement the Project in cooperation with JICA.

(Inclusion of the following to be confirmed)

*The implementation of the project involving the Achotines Laboratory (owned and operated by the IATTC) will be done pursuant to an agreement between the Government of the Republic of Panama and the IATTC."*

2 The Project will be implemented in accordance with the Master Plan (Annex I).

### II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan, JICA, as the executing agency for technical cooperation by the Government of Japan, will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures of its technical cooperation scheme.

#### 1. Dispatch of Japanese expert

JICA will provide the services of the Japanese Experts as listed in Annex II.

#### 2. Provision of machinery and equipment

JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III. The Equipment will become the property of the Government of the Republic of Panama upon being delivered C.I.F (i.e. customs, insurance and freight) to the Panamanian authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation.

#### 3. Receiving of Panamanian personnel in Japan

JICA will receive the Panamanian personnel connected with the Project for either research or training purpose in Japan.

### III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF PANAMA

1. The Government of the Republic of Panama will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese

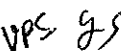
*AL*

*COB*  
*VPS GS*

*[Handwritten mark]*

technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.

2. The Government of the Republic of Panama will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Panamanian nationals as a result of Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of the country.
3. The Government of the Republic of Panama will grant in the Republic of Panama privileges, exemptions and benefits for Japanese experts. The measures will be no less favorable than those granted to experts of third countries or international organizations and their families performing similar missions.
4. The Government of the Republic of Panama will ensure that the Equipment referred to in II-2 above will be utilized effectively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in Annex II.
5. The Government of the Republic of Panama will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Panamanian personnel from research activities or training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of the Panama, the Government of the Republic of Panama will take necessary measures to provide at its own expense:
  - (1) Service of the Panamanian counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex V;
  - (2) Buildings and facilities as listed in Annex VI;
  - (3) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided by JICA under II-2 above;
7. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of the Panama, the Government of the Republic of Panama will take necessary measures to meet:
  - (1) Expenses necessary for transportation within Panama of the Equipment referred to in II-2 above as well as for the installation, operation and maintenance thereof;



- (2) Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in Panama on the Equipment referred to in II-2 above; and
- (3) Running expenses necessary for the implementation of the Project.

#### IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The institutional framework of the Project implementation is as follows:

(1) Panamanian Side

- 1) Responsible Agency  
Aquatic Resources Authority of Panama
- 2) Implementing Research Institute  
Ashotines Laboratory/IATTC

(2) Japanese Side

- 1) Responsible Agency  
Japan International Cooperation Agency (JICA)
- 2) Representative Research Institute  
Kinki University
- 3) Collaborating Agency  
Japan Science and Technology Agency (hereinafter referred to as "JST")

2. Project Director, will bear overall responsibility for the administration, coordination and implementation of the Project.

- Administrator General, ARAP

3. Project co-managers will responsible for managerial and technical matters of the Project implementation.

- Director, Research and Development Directorate, ARAP
- Director, Ashotines Laboratory

4. The Japanese Chief Advisor will provide, in consultation with the Project Director, necessary recommendations and technical advice to the Project co-managers on any matters pertaining to the implementation of the Project.

5. The Japanese expert(s) will give necessary guidance and advice in their areas of expertise to the Panamanian counterpart personnel pertaining to the implementation of the Project.



YPS GS

6. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordinating Committee (JCC) will be established whose functions and composition are described in Annex VII.

## **V. JOINT EVALUATION**

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Panamanian authorities concerned, at the middle and within the last six months of the term of the Project.

## **VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS**

The Government of the Republic of Panama, in accordance with the laws, undertakes to resolve claims against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the Republic of the Panama except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

## **VII. MUTUAL CONSULTATION**

There will be mutual consultation between JICA and the Government of the Republic of Panama on any major issues arising from, or in connection with, this document.

## **VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT**

For the purpose of promoting support for the Project among the people of the Republic of the Panama, the Government of the Republic of Panama will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of the Republic of Panama and other countries.

## **IX. TERMS OF COOPERATION**

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be five



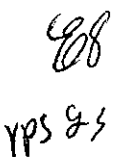
gs  
VPS  
CS

(5) years from the date of first dispatch of JICA expert.

## **X. OTHERS**

Both sides agreed that necessary information and data for smooth implementation of the Project shall be shared among members of the Project.

<b>ANNEX I</b>	<b>MASTER PLAN</b>
<b>ANNEX II</b>	<b>LIST OF JAPANESE EXPERTS</b>
<b>ANNEX III</b>	<b>LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT</b>
<b>ANNEX IV</b>	<b>PRIVILEGES, EXEMPTIONS AND BENEFITS FOR JICA EXPERTS</b>
<b>ANNEX V</b>	<b>LIST OF PANAMANIAN COUNTERPARTS AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL</b>
<b>ANNEX VI</b>	<b>LIST OF LAND, BUILDING AND FACILITIES</b>
<b>ANNEX VII</b>	<b>JOINT COORDINATING COMMITTEE</b>



YPS 23



## ANNEX I MASTER PLAN

### Narrative Summary

#### 1. Project purpose

Scientific knowledge and information on the reproductive biology and early life history of two tuna species, which are fundamental for the sustainable use of these resources, are adequately obtained and synthesized.

#### 2. Outputs

- 1) Spawning characteristics of YFT and PBF are determined
- 2) The method to identify maternal line of YFT is established by using mitochondria D-loop for analysis.
- 3) Critical factors that affect survival of YFT and PBF in their early life history are identified
- 4) Fingerling production technologies that support early life history study of YFT are developed

#### 3. Activities

(For output 1)

- 1-1 Investigation of YFT spawning time in a day and the different spawning seasons.
- 1-2 Investigation of environmental factors affecting the YFT spawning
- 1-3 Investigation of the effect of nutritional status on the spawning of YFT
- 1-4 Development of a simple but thorough method to examine the physiological status of brood fish, larvae, and juveniles of YFT and PBF (cDNA library and microarray development of visceral organs including gonads)

(For output 2)

- 2-1 Examination of mitochondria D-loop as a method to identify maternal line of YFT
- 2-2 Verification of the method by analyzing selected wild caught YFT samples to examine their maternal lines

(For output 3)

- 3-1. Comparative investigation of early development and the effects of physical and chemical factors on YFT and PBF.
- 3-2. Comparative investigation of the vision characteristics and the larval response to light information in YFT and PBF.
- 3-3. Comparative investigation of feeding ecology, behavior, growth and survival of YFT and PBF in early life stages
- 3-4. Comparative investigation of the nutritional value of artificial and natural food types of YFT and PBF.

(For output 4)

- 4-1. Development of tools for genetic analysis and management of YFT
- 4-2. Collection of information for health management of YFT.
- 4-3. Improvement of capture and transportation methods for YFT brood stock candidates

*Handwritten signature*

*Handwritten initials: YS, VPS, ES*

*Handwritten signature*

- 4-4. Development of hatchery and cage culture technologies for fingerling production of YFT.
- 4-5. Investigation of the development of visceral organs and their functions, and the quality and quantity of feeds for YFT.

#### 4. Inputs

##### 1) Inputs from the Japanese side

- i) Long-term expert
- ii) Short-term experts
- iii) Machinery and equipment necessary for the Project activities
- iv) Acceptance of counterpart personnel (i.e. Panamanian researchers and staff) in Japan either for research or training purpose

##### 2) Inputs from the Panamanian side

- i) Counterpart personnel
- ii) Project office (or working space for researchers and Project Coordinator)
- iii) Facilities necessary for the Project activities (i.e. laboratories; and equipment for research)
- iv) Local costs (i.e. salaries and other allowances of Panamanian personnel involved; costs for electricity, water and communication relevant to the Project activities)

#### Others

##### 1. Project site

Achotines Laboratory

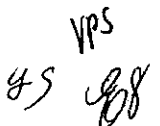
##### 2. Beneficiaries

###### 1) Direct beneficiaries

ARAP and Achotines Laboratory/IATTC researchers/lab technicians involved in the Project

###### 2) Indirect beneficiaries

Panamanian nationals who rely on tuna capture and supporting industries for their living



## ANNEX II LIST OF JAPANESE EXPERTS

### Dispatch of the Japanese Experts Team for the Project

#### 1. Long-term expert

Project Coordinator

#### 2. Short-term experts

The short-term experts, who will take part in the Project as listed below, will be dispatched during the project period.

- Chief advisor /genetic and ELH study
- Reproductive biology
- Nutritional study
- ELH study
- Tuna hatchery operation
- Tuna cage culture operation
- Others

At the beginning of each Japanese fiscal year (JFY), JICA, in consultation with Joint Coordinating Committee, will provide the plan of dispatching short-term experts for the current JFY.

This list of experts is subject to change with mutual consultation when necessity arises in the course of implementation of the Project.



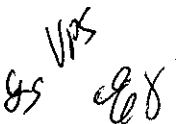
GS VPS  
1908

### ANNEX III LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. Laboratory equipment
2. Land based finfish-culture equipment
3. Ocean cage and supporting equipment and machinery
4. Others

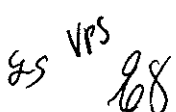
Note:

- 1) The above-mentioned equipment is limited to those which are indispensable for the successful implementation of the Project.
- 2) Content, specifications, and quantity of the equipment will be decided through mutual consultations.



#### ANNEX IV PRIVILEGES, EXEMPTIONS AND BENEFITS FOR JICA EXPERTS

1. Exemption from income tax and other charges of any kind imposed on or in connection with the living allowances remitted from abroad for the experts.
2. Exemption from import and export duties and any other charges imposed on personal and household effects of the experts.
3. Issuing of visas for the experts free of charge upon application.
4. Issuing of identification cards to the experts and their families to secure the cooperation of all government organizations necessary for the performance of the duties of the experts.
5. Exemption from customs duties for import and export of machinery and equipment by the experts in connection with the Project activities.



**ANNEX V TENTATIVE LIST OF PANAMANIAN COUNTERPART PERSONNEL**

(To be submitted by ARAP/IATTC)

In the event of transfer / posting or retirement of counterpart personnel, his/her successor will be designated by respective organizations immediately.

Also, additional counterpart personnel can be appointed on mutual agreement between both sides when necessity arises.

HL

SA

gs VPS  
JES

**ANNEX VI LIST OF BUILDINGS AND FACILITIES**

1. The buildings and other facilities necessary for the performance of duties by the Japanese Experts including a head office space in the Achotines Laboratory.
2. Facilities and utilities such as electricity, gas, water, sewerage system, telephones and furniture necessary for the Project activities and operational expenses for utilities.
3. Other facilities mutually agreed upon as necessary.

*Handwritten mark*

*Handwritten mark*

*Handwritten marks: 85, URS, 208*

## ANNEX VII JOINT COORDINATING COMMITTEE

### 1. FUNCTIONS

The Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC"), composed of members listed in 2 below, will meet at least once a year and whenever the necessity arises. The main functions of JCC shall be as follows;

- (1) To review the overall progress and achievements of the Project
- (2) To review and approve the Project's Annual Plan of Operation for each project year based on the tentative schedule of implementation within the framework of the Record of Discussions (R/D)
- (3) To examine major issues arising from or in connection with the Project
- (4) To work out the modification of activities depending on the necessity
- (5) To ensure smooth implementation of the Project and to secure ministerial coordination, guidance and supervision, as well as to draw expertise from other Ministries/ Departments/ Organizations.

### 2. COMMITTEE COMPOSITION

JCC will be composed of the following members.

<Co-Chairpersons>

Project director and the (Japanese) Chief Advisor

<Panamanian Side>

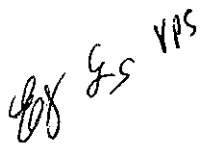
- ◆ Project Director
- ◆ Project Co-Managers
- ◆ (Research Coordinator)
- ◆ Other representative(s) of Achotines Laboratory
- ◆ Representative(s) of Aquatic Resources Authority of Panama
- ◆ Representative(s) of Ministry of Finance and Economy
- ◆ Other personnel concerned to be decided by the Project Director

<Japanese Side>

- ◆ Chief Advisor
- ◆ Project Coordinator
- ◆ Japanese Experts
- ◆ Representative(s) of JICA Panama Office
- ◆ Other personnel concerned to be decided and dispatched from JICA HQs

<Observers>

- ◆ Official(s) of the Embassy of Japan in Panama
- ◆ Representative(s) of JST





SWA 58

Appendix2 Ver.01 (16/Sep/2010)

Name of Project: Comparative studies of reproductive biology and early life history of two tuna species for the sustainable use of these resources.

Terms of Project: 5 years.

Target Group (Direct beneficiaries): ARAP and Acholines Laboratory/IATTC researchers/lab technicians involved in the Project

Indirect beneficiaries: Panamanian nationals who rely on tuna capture and supporting industries for their living

Target species: Yellowfin tuna (*Thunnus albacares*, YFT), Pacific bluefin tuna (*Thunnus orientalis*, PBF)

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p><b>Overall Goal</b> Resource management of two tuna species in Panamanian waters and IATTC jurisdiction area is strengthened.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Resource management measures elaborated based on the project outputs (improved biological information on two tuna species).</li> <li>◆ Synthesis of biological information applicable to resource management of tuna species, which is disseminated by means of               <ul style="list-style-type: none"> <li>- publications</li> <li>- website</li> <li>- regional seminars/workshops</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ IATTC annual report</li> <li>◆ Project publications               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Acholines Laboratory official website</li> <li>◆ Seminar/workshop proceedings</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Climate change will not affect tuna resources</li> </ul>
<p><b>Project Purpose</b> Scientific knowledge and information on reproductive biology and early life history of two tuna species, which are fundamental for the sustainable use of these resources, are adequately obtained and synthesized.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ At least two optimum nutritional condition (diet composition, quantity and frequency of feeding, and supplements) of YFT brood stock identified</li> <li>◆ At least two optimum environmental factors identified (temperature range, light intensity, photo period, moon phase, water chemistry) for YFT spawning</li> <li>◆ Biochemical assay developed to determine egg quality of YFT and PBF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Scientific papers</li> <li>◆ Project reports</li> </ul>	
<p>Outputs 1. Spawning characteristics of YFT and PBF are determined</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Primers identified to detect the polymorphism of mitochondria D-loop.</li> <li>◆ Independent maternal lines of YFT identified</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Scientific papers</li> <li>◆ Project reports</li> </ul>	
<p>2. The method to identify maternal line of YFT is established by using mitochondria D-loop for analysis</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Developmental speed and embryogenesis process of YFT and PBF described in relation to physical and chemical factors</li> <li>◆ External and internal morphological development of larval and juvenile YFT and PBF described</li> <li>◆ Similarities and differences identified in               <ul style="list-style-type: none"> <li>- vision characteristics and the larval response to light information in YFT and PBF</li> <li>- feeding ecology, behavior, growth and survival of YFT and PBF</li> <li>- nutritional value of artificial and natural food types of YFT and PBF</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Scientific papers</li> <li>◆ Project reports</li> </ul>	
<p>3. Critical factors that affect survival of YFT and PBF in their early life history are identified.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ BAC clone for the YFT brood stock developed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Scientific papers</li> </ul>	
<p>4. Fingering production technologies that support early life</p>			

88  
5A  
501

9

<p>history study of YFT are developed.</p> <p>Activities. 1-1 Investigation of YFT spawning time in a day and spawning season. 1-2 Investigation of environmental factors affecting the YFT spawning 1-3 Investigation of the effect of nutritional status on the spawning of YFT 1-4 Development of a simple but thorough method to examine the physiological status of brood fish, larvae, and juveniles of YFT and PBF (cDNA library and microarray development of visceral organs including gonads). 2-1 Examination of mitochondria D-loop as a method to identify maternal line of YFT. 2-2 Verification of the method by analysing selected wild caught YFT samples to examine their maternal lines 3-1. Comparative investigation of early development and the effects of physical and chemical factors on YFT and PBF. 3-2. Comparative investigation of the vision characteristics and the larval response to light information in YFT and PBF. 3-3. Comparative investigation of feeding ecology, behavior, growth and survival of YFT and PBF in early life stages 3-4. Comparative investigation of the nutritional value of artificial and natural food types of YFT and PBF. 4-1. Development of tools for genetic analysis and management of YFT 4-2. Collection of information for health management of YFT. 4-3. Improvement of capture and transportation methods for YFT brood stock candidates 4-4. Development of hatchery and cage culture technologies for fingerling production of YFT. 4-5. Investigation of the development of visceral organs and their functions, and the quality and quantity of feeds for YFT.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Sex linked DNA markers for sex determination in the early life history of YFT identified</li> <li>◆ Parasitism of YFT described</li> <li>◆ 25% improvement of 1996-2000 success rate from capture to healthy YFT broodstock attained</li> <li>◆ At least 25 YFT juveniles of 20 cm produced after 3 month period in ocean cage</li> <li>◆ Visceral organ development described for larval and juvenile YFT</li> </ul> <p>Inputs. Japanese side 1. Dispatch of Japanese Experts (1) Long term experts - Project Coordinator (2) Short term experts - Chief advisor /genetic and ELH study - Reproductive biology - Nutritional study - ELH study - Tuna hatchery operation - Tuna cage culture operation - Others 2. Provision of Machinery and Equipment - Laboratory and field experimental equipment - Others 3. Training of Panamanian counterpart personnel in Japan - (to be identified) - Others 4 Local cost - Supporting fund for Japanese expert - Regional Seminar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Project reports</li> </ul> <p>Inputs. Panamanian side 1 Assignment of counterpart personnel - Project Director - Project Co-Managers - Research coordinator - Counterpart personnel for each technical field of the project studies 2 Facilities - Office space for Japanese experts - Others 3 Equipment - Consumables and spare parts for project equipment - Others 4 Local Cost - Operation and maintenance of project equipment - Personnel expenses of counterpart personnel - Operating expenses necessary for the implementation of the project - Regional seminar</p>	<p>Preconditions</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------

		Activities																
		2011			2012			2013			2014			2015				
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Outputs	1. Spawning characteristics of YFT and PBF are determined	1-1 Investigation of YFT spawning time in a day and spawning season.																
		1-2 Investigation of environmental factors affecting the YFT spawning																
		1-3 Investigation of the effect of nutritional status on the spawning of YFT																
		1-4 Development of a simple but thorough method to examine the physiological status of brood fish, larvae, and juveniles of YFT and PBF (cDNA library and microarray development of visceral organs including gonads).																
		2-1 Examination of mitochondria D-loop as a method to identify maternal line of YFT.																
		2-2 Verification of the method by analysing selected wild caught YFT samples to examine their maternal lines																
		3-1. Comparative investigation of early development and the effects of physical and chemical factors on YFT and PBF.																
		3-2. Comparative investigation of the vision characteristics and the larval response to light information in YFT and PBF.																
		3-3. Comparative investigation of feeding ecology, behavior, growth and survival of YFT and PBF in early life stages																
		3-4. Comparative investigation of the nutritional value of artificial and natural food types of YFT and PBF.																
	3. Critical factors that affect survival of YFT and PBF in their early life history are identified.	4-1. Development of tools for genetic analysis and management of YFT																
		4-2. Collection of information for health management of YFT.																
		4-3. Improvement of capture and transportation methods for YFT brood stock candidates																
		4-4. Development of hatchery and cage culture technologies for fingerling production of YFT.																
		4-5. Investigation of the development of visceral organs and their functions, and the quality and quantity of feeds for YFT.																
		1-1-1 Recording daily time of spawning in broodstock tank																
		1-1-2 Analysis of the data																
		1-2-1 Monitoring of environmental parameters (water temperature and chemistry, meteorological conditions)																
		1-2-2 Analysis of the data																
		1-3-1 Feeding different diets and supplements to the broodstock																
1-3-2 Analysis of the nutritional content of broodstock feed and their fecundity and egg quality to select optimal diet and supplements																		
1-4-1 Development of cDNA bank for the liver and gonads																		
1-4-2 Development of Microarray																		
1-4-3 Analysis of egg chemical constituents (at external institutions) and hatching rate and early development																		
2-1-1 Sample collection of mitochondria D-loop and its analysis																		
2-1-2 Maternal line analysis(PCR analysis) of YFT																		
2-2-1 Collection of samples(sampling and purchase at markets)																		
2-2-2 Analysis of the YFT Pacific population																		
3-1-1 Microscopic and histological observation of YFT embryogenesis																		
3-1-2 Experimental manipulation of physical factors (temperature, dissolved oxygen, and UV radiation) and observation of the developing speed																		
3-1-3 Rearing of larvae and juveniles, and observation of external morphology																		
3-1-4 Rearing of larvae and juveniles, and histological observation of internal morphology																		
3-1-5 Rearing of juveniles and young, and observation of external morphology																		
3-1-6 Rearing of juveniles and young, and histological observation of internal morphology																		
3-1-7 Experimental manipulation of physical factors (temperature, dissolved oxygen, UV radiation, microcirculation and light intensity) and observation of growth, survival, and																		
3-2-1 Detection and identification of visual pigment in YFT and PBF																		
3-2-2 Behavior analysis of photic stimulation response in larvae and juvenile																		
3-2-3 Ontogenetic analysis of visual pigment in larvae and juvenile YFT																		
3-2-4 Expression analysis of visual pigment in larvae and juvenile PBF																		
3-3-1 Experimental manipulation of prey type and abundance and observation of feeding behavior, diet selection, growth, and survival of YFT and PBF in early life stages																		
3-3-2 Larval rearing and chemical analysis of larvae and feeds																		
3-3-3 Collection and chemical analysis of wild planktons in the YFT nursery areas																		
3-3-4 Experimental manipulation of larval density and observation/estimation of growth and survival of YFT and PBF																		
3-4-1 Nutritional analysis of different types of artificial food and available natural food																		
3-4-2 Rearing experiment using different food types																		
4-1-1 Development of YFT BAC clone																		
4-1-2 Development of YFT and PBF gene pool																		
4-1-3 Development of STR primers of YFT and PBF																		
4-1-4 Development of the basis of gene distribution of YFT and PBF																		
4-1-5 Cloning of GH, IGF, Myo-D gene of YFT and PBF																		
4-1-6 Expression analysis of GH, IGF, Myo-D genes of YFT and PBF																		
4-1-7 Isolation and establishment of sex-linked DNA markers of YFT																		
4-2-1 Comparative analysis of tissue samples taken from wild fish and broodstock for parasite identification																		
4-3-1 Evaluation and modification of existing methods for capture and transportation of YFT																		
4-3-2 Trials using new methods and equipment																		
4-3-3 Selection of optimum methods and equipment																		
4-4-1 Manipulation of air/water supply volume and method and observation of larval growth and survival of YFT.																		
4-4-2 Site selection, permitting and cage installation																		
4-4-3 Experimental rearing of YFT juveniles in the sea cage																		
4-5-1 Histological and enzyme analysis of visceral organs																		
4-5-2 Biochemical analysis of enzymatic activities																		
4-5-3 Biochemical analysis of larval and juvenile YFT and feeds																		

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten initials]*

*[Handwritten initials]*

*[Handwritten initials]*

**MINUTA DE DISCUSIONES**  
**ENTRE**  
**LA MISIÓN JAPONESA DE ESTUDIO DEL PLAN DETALLADO Y**  
**LAS AUTORIDADES CORRESPONDIENTES DEL**  
**GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
**SOBRE**  
**LA COOPERACIÓN TÉCNICA JAPONESA PARA EL PROYECTO DE**  
**Estudios Comparativos de la Biología Reproductiva y del Ciclo Vital**  
**Temprano de las dos Especies de Atún (aleta amarilla y aleta azul del**  
**Pacífico) para el Manejo Sostenible de estos Recursos.**

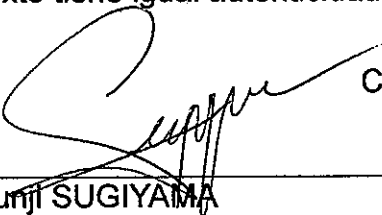
La Misión Japonesa de Estudio del Plan Detallado (que en lo sucesivo se denominará "la Misión"), organizada por la Agencia de Cooperación internacional del Japón (que en lo sucesivo se denominará "JICA"), y dirigida por el Sr. Shunji SUGIYAMA, visitó la República de Panamá desde el 31 de agosto al 17 de septiembre de 2010 con el propósito de elaborar un proyecto de cooperación técnica sobre los "Estudios comparativos de la biología reproductiva y del ciclo vital temprano de dos especies de atún (aleta amarilla y aleta azul del Pacífico) para el manejo sostenible de estos recursos (que en lo sucesivo se denominará "el Proyecto").

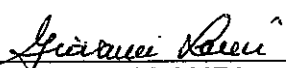
Durante su estadía, la Misión intercambió opiniones y celebró una serie de reuniones con las autoridades panameñas correspondientes y los representantes del Laboratorio Achetines/CIAT en relación con la ejecución del Proyecto.

Como resultado de las discusiones, la Misión y las autoridades panameñas correspondientes acordaron recomendar a sus respectivos gobiernos los asuntos abordados en el documento adjunto.

La Minuta de Discusiones está escrita en dos versiones, inglés y español, y cada texto tiene igual autenticidad.

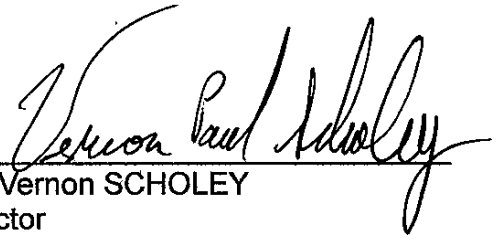
Ciudad de Panamá, 16 de septiembre de 2010

  
\_\_\_\_\_  
Ing. Shunji SUGIYAMA  
Líder  
Misión Japonesa de Estudio del Plan  
Detallado  
Agencia Internacional de Cooperación  
Técnica del Japón  
Japón


  
\_\_\_\_\_  
Ing. Giovanni LAURI  
Administrador General  
Autoridad de Recursos Acuáticos de  
Panamá  
República de Panamá

澤田好史

Dr. Yoshifumi SAWADA  
Profesor  
Laboratorio de Pesquería  
Universidad de Kinki  
Japón



Ing. Vernon SCHOLEY  
Director  
Laboratorio Achotines/CIAT



(Testigo) Lic. Felipe SANCHEZ  
Director de Cooperación Técnica  
Internacional  
Ministerio de Economía y Finanzas  
República de Panamá





## DOCUMENTO ADJUNTO

### I. TÍTULO DEL PROYECTO

Ambas partes acordaron que el título del Proyecto será "Estudios comparativos de la biología reproductiva y del ciclo vital temprano de dos especies de atún (atún aleta amarilla y atún aleta azul del Pacífico) para el manejo sostenible de estos recursos".

### II. REGISTRO DE DISCUSIONES

El Registro de Discusiones (que en lo sucesivo se denominará "R/D"), que estipula el marco del Proyecto, será elaborado y firmado por ambas partes luego de la aprobación de la Sede de JICA. Ambas partes estuvieron de acuerdo con el R/D tentativo que se presenta en el APÉNDICE 1.

### III. PLAN MAESTRO DEL PROYECTO

El Plan Maestro tentativo del Proyecto está incluido en el documento del R/D tentativo. El Plan Maestro está sujeto a cambios dentro del ámbito del R/D a través de la consulta mutua cuando surja la necesidad en el curso de la preparación y ejecución del Proyecto.

### IV. MARCO DEL PROYECTO

El Proyecto se llevará a cabo bajo el procedimiento normal de la cooperación técnica entre dos gobiernos. El resumen del Proyecto se presenta en el APÉNDICE 2. Durante las reuniones, la Misión y las respectivas autoridades panameñas correspondientes sostuvieron conversaciones y confirmaron el marco tentativo del Proyecto que se detalla a continuación:

#### 1. Marco institucional para la ejecución de Proyecto

##### Parte panameña

- i) Agencia responsable  
Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá (que en lo sucesivo se denominará "ARAP")
- ii) Instituto de Investigación Ejecutor  
Laboratorio Achotines/CIAT



VPS

45  
908



### Parte japonesa

- i) Agencia Responsable  
Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)
- ii) Instituto de Investigación Representativo  
Universidad de Kinki
- iii) Agencia Colaboradora  
Agencia de Ciencia y Tecnología de Japón (que en lo sucesivo se denominará "JST")

Se propuso que el Laboratorio Achotines que pertenece a, y es administrado por, una organización regional de gestión de pesquerías, es decir la Comisión Interamericana del Atún Tropical (que en lo sucesivo se denominará "CIAT"), sea el instituto de investigación ejecutor de la parte panameña. Se acordó que ambas partes revisarán la viabilidad de tal propuesta debido a que dicho laboratorio no está bajo la administración y operación directa de la agencia responsable panameña (es decir, la ARAP). Se comunicará el resultado de dicha revisión a ambas partes a su debido momento.

También se hizo la observación que algunas de las instalaciones y equipos del Laboratorio Achotines son de propiedad de la ARAP. La ARAP y CIAT firmaron un Memorando de Entendimiento (una versión revisada será firmada próximamente) para confirmar lo siguiente:

- Las instalaciones y equipos de la ARAP permanecerán indefinidamente en el Laboratorio Achotines;
- La CIAT será responsable del mantenimiento rutinario de las instalaciones y equipos;
- La CIAT cooperará con las actividades de investigación de la ARAP en el Laboratorio Achotines de acuerdo al Memorando de Entendimiento de ARAP/CIAT.

En caso que se ejecute el Proyecto bajo este marco institucional propuesto, se recomienda que se asigne a un Coordinador de Investigación de la CIAT para compartir las responsabilidades con los Co-Gerentes del Proyecto para asegurar la coordinación efectiva con la CIAT. La participación de los investigadores de la CIAT en el Proyecto estará limitada al grupo de ciclo vital temprano según se especifique en la lista de contrapartes en el R/D.



VPC

45



## **2. Período de cooperación del Proyecto**

La duración de la cooperación técnica para el Proyecto será de cinco (5) años desde la fecha del envío del primer experto japonés.

## **V. PLAN DE OPERACIÓN TENTATIVO**

El Plan de Operación tentativo (que en lo sucesivo se denominará "PO") para todo el período del Proyecto se muestra en el APÉNDICE 3. Las actividades del Proyecto están sujetas a cambio dentro del alcance del R/D a través de la consulta mutua cuando surja la necesidad durante la ejecución del Proyecto.

## **VI. ASOCIACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

### **1. Acuerdo de Colaboración**

Ambas partes acordaron que el Proyecto será ejecutado dentro del marco del Asociación para la Investigación en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Sostenible (que en lo sucesivo se denominará "SATREPS")\* promovido por la JICA en colaboración con la JST.

JICA tomará las medidas para la cooperación técnica, tal como el envío de expertos japoneses, suministro de equipos y la aceptación (en Japón) del personal panameño y demás apoyos relacionados con el Proyecto en la República de Panamá. La JST apoyará a las instituciones / investigadores japoneses para las actividades del Proyecto en Japón.

\*SATREPS está dirigido a desarrollar nuevas tecnologías y sus aplicaciones para abordar temas globales, y también busca desarrollar la capacidad de los investigadores y las instituciones de investigación en ambos países.

### **2. Memorando de Entendimiento entre los institutos de investigación de Japón y Panamá**

Para lograr la ejecución efectiva y armoniosa del Proyecto, el Instituto de Investigación Representativo de Japón, al cual pertenece el Asesor Jefe, y el Instituto de Investigación Ejecutor de Panamá suscribirán un "Memorando de Entendimiento" (MdE) sobre la propiedad intelectual y otros asuntos necesarios de conformidad con el Plan Maestro del Proyecto. El MdE incluirá las siguientes cláusulas:



VPS





- a. Objetivo y plan
- b. Ejecución
- c. Confidencialidad y derechos de propiedad intelectual
- d. Acceso a los recursos genéticos
- e. Publicación de los resultados de las investigaciones
- f. Duración de los acuerdos
- g. Cumplimiento de las leyes y regulaciones

\* Las cláusulas anteriores pueden ser modificadas de acuerdo al contenido de la investigación.

Dicho acuerdo institucional propuesto significa la participación de los investigadores tanto de la ARAP como de la CIAT en las actividades de investigación del Proyecto. Esto podría significar que el Instituto de Investigación Representativo de Japón tenga que firmar separadamente o conjuntamente un MdE con la ARAP y otro con la CIAT. La CIAT informó a los participantes de la reunión que su política sobre proyectos de investigación conjunta requiere que el MdE incluya lo siguiente:

*“Debido a que la CIAT es una organización multinacional de investigación, todos los equipos, actividades y resultados de la investigación conjunta llevada a cabo en las instalaciones de la CIAT estarán disponibles para los miembros de la CIAT, y todos los resultados de la investigación pueden ser publicados y no se pueden mantener de manera confidencial.”*

Referente al marco del Proyecto, la parte japonesa revisará si dicha condición está acorde con los principios de ejecución del SATREPS.

## VII. OTROS

### 1. Sostenibilidad de las actividades del Proyecto

Es de conocimiento general que se requiere mantener cantidades adecuadas de larvas / juveniles y reproductores de atún aleta amarilla en el Laboratorio Achotines para poder ejecutar estudios de la biología reproductiva y del ciclo vital temprano de las especies. Dado que el Proyecto va a aumentar las actividades



VPS



98 95

de investigación en el laboratorio, se prevé que los costos/gastos para dichas actividades (es decir, el costo de los alimentos para los peces, la electricidad, los consumibles para el mantenimiento de la calidad de agua y de las jaulas, combustible y salarios del personal que alimenta los peces diariamente en las jaulas marinas, etc.) inevitablemente subirán. Se confirmó que la ARAP, en consulta y colaboración estrecha con la CIAT, tomará las medidas necesarias para continuar las actividades de investigación del Proyecto durante y después del período de cooperación técnica de Japón. Los representantes de la CIAT también expresaron su intención de asegurar la operación adecuada y el mantenimiento de las instalaciones y equipos suministrados por el Proyecto.

## **2. Asignación de los investigadores de la ARAP como contrapartes**

Actualmente, hay un investigador de la ARAP trabajando regularmente en el Laboratorio Achotines. Para poder maximizar los beneficios del Proyecto hacia Panamá, la ARAP confirmó que asignarán oficialmente investigadores adicionales para trabajar como personal contraparte del Proyecto. (El número del personal contraparte y el programa de trabajo se determinarán a través de la consulta estrecha entre los institutos de investigación ejecutor y representativo de ambas partes.) Se enviará a la oficina de JICA Panamá para fines de Octubre de 2010 la lista detallada de los investigadores/técnicos de laboratorio designados de la ARAP incluyendo su área asignada de investigación y antecedentes técnicos.

## **3. Acuerdo institucional para el Proyecto**

Con el fin de aclarar el acuerdo institucional que involucra a las instalaciones de la CIAT (es decir, el Laboratorio Achotines) y sus investigadores, los representantes de CIAT sugirieron que se incluya en el R/D lo siguiente:

*“Se acordó que el Gobierno de la República de Panamá en colaboración estrecha con la Comisión Interamericana del Atún Tropical (que en lo sucesivo se denominará CIAT) ejecutará el Proyecto en cooperación con la JICA. La ejecución del Proyecto que involucra al Laboratorio Achotines (de propiedad y bajo la administración de la CIAT) se efectuará de conformidad con un acuerdo entre el Gobierno de la República de Panamá y la CIAT.*

## **4. Preparativos apropiados para instalar jaulas marinas para la cría de alevines de atún**

La Parte Panameña confirmó que se harán los preparativos apropiados para la

VPS  
SL

25  
SL

instalación de jaulas para la maricultura si el Proyecto así lo planifica. Los preparativos apropiados podrían incluir la adquisición de una licencia/permiso de las autoridades correspondientes, y la evaluación requerida de los impactos sociales y ambientales.

#### **5. Seminario Regional para la difusión de los resultados de las investigaciones**

Se prevé que el Proyecto producirá valiosa información científica que contribuiría al manejo sostenible del recurso atunero del Océano Pacífico. Debido a que el recurso atunero es altamente migratorio y es compartido regionalmente, los logros del Proyecto tendrán un valor regional. Por lo tanto, se recomienda que la ARAP, CIAT y JICA lleven a cabo conjuntamente un seminario regional para difundir los resultados de las investigaciones del Proyecto.

#### **6. Los Pasos siguientes**

La Parte Japonesa examinará los resultados de este estudio y procederá con la evaluación del Proyecto. Luego de la aprobación del mismo, el documento formal para la ejecución del Proyecto (R/D) será firmado por la oficina de JICA Panamá, las autoridades panameñas correspondientes y el Laboratorio Achotines/CIAT antes de iniciar el Proyecto.

**APÉNDICE 1 REGISTRO DE DISCUSIONES (R/D) BORRADOR**

**APÉNDICE 2 RESUMEN DE PROYECTO**

**APÉNDICE 3 PLAN DE OPERACIÓN (TENTATIVO)**



VPS

285  
JG

APÉNDICE 1

(BORRADOR)

REGISTRO DE DISCUSIONES

ENTRE LA AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN  
Y LAS AUTORIDADES CORRESPONDIENTES DEL GOBIERNO DE  
LA REPÚBLICA DE PANAMÁ SOBRE LA COOPERACIÓN TÉCNICA DEL  
JAPÓN PARA EL PROYECTO DE

**Estudios comparativos de la biología reproductiva y del ciclo vital temprano  
de dos especies de atún (aleta amarilla y aleta azul del Pacífico) para el  
manejo sostenible de estos recursos**

En respuesta a la propuesta del Gobierno de la República de Panamá, el Gobierno de Japón ha decidido cooperar con el Proyecto de "Estudios Comparativos de la Biología Reproductiva y del Ciclo Vital Temprano de Dos especies de Atún (aleta amarilla y aleta azul del Pacífico) para el Manejo Sostenible de estos Recursos" (que en lo sucesivo se denominará "el Proyecto").

Por consiguiente, la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (que en lo sucesivo se denominará "JICA"), la agencia responsable para la ejecución del programa de cooperación técnica del Gobierno de Japón, cooperará con las autoridades panameñas correspondientes en el Proyecto.

JICA y las autoridades panameñas correspondientes intercambiaron opiniones y sostuvieron una serie de conversaciones en relación a las medidas deseables que deben ser tomadas por JICA y el Gobierno de la República de Panamá para el éxito en la ejecución del Proyecto.

Como resultado de las conversaciones, JICA y las autoridades panameñas correspondientes acordaron recomendar a sus respectivos gobiernos los asuntos abordados en el documento adjunto.

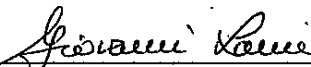
El Registro de Discusiones está escrito en dos versiones, inglés y español, y cada texto tiene igual autenticidad.

Ciudad de Panamá, +++++, 2010

---

Lic. Yoshitaka MISAWA  
Representante Residente  
Oficina de JICA Panamá  
Agencia de Cooperación Internacional  
de Japón  
Japón

---

  
Ing. Giovanni LAURI  
Administrador General  
Autoridad de Recursos Acuáticos de  
Panamá  
República de Panamá



YPS



---

Ing. Vernon Scholey  
Director  
Laboratorio Achatines/CIAT

---

(Testigo) Lic. Felipe SÁNCHEZ  
Director de Cooperación Técnica  
Internacional  
Ministerio de Economía y Finanzas  
República de Panamá



VPS

FS  
FS

## DOCUMENTO ADJUNTO

### I. COOPERACIÓN ENTRE JICA Y EL GOBIERNO DE PANAMÁ

1. El Gobierno de la República de Panamá en colaboración estrecha con la Comisión Interamericana del Atún Tropical (en lo sucesivo se denominará "CIAT") ejecutará el Proyecto con la cooperación de JICA.

*(Se confirmará si se incluirá lo siguiente:)*

*La ejecución del Proyecto que involucra al Laboratorio Achotines (que pertenece a y está administrado por la CIAT) se efectuará de conformidad con un acuerdo entre el Gobierno Panameño y la CIAT.*

2. El Proyecto será ejecutado de acuerdo con el Plan Maestro que aparece en el ANEXO I.

### II. MEDIDAS QUE DEBEN SER TOMADAS POR JICA

De acuerdo con las leyes y reglamentos vigentes en Japón, JICA, como agencia ejecutora de la cooperación técnica del Gobierno del Japón, a sus propias expensas, tomará las siguientes medidas de acuerdo a los procedimientos normales de su esquema de cooperación técnica.

#### 1. ENVÍO DE EXPERTOS JAPONESES

JICA proporcionará los servicios de los expertos japoneses que se detallan en el ANEXO II.

#### 2. SUMINISTRO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

JICA proporcionará la maquinaria, equipos y otros materiales (que en lo sucesivo se denominará "el Equipo") necesarios para la ejecución del Proyecto, los cuales se detallan en el ANEXO III. El Equipo llegará a ser la propiedad del Gobierno de la República de Panamá al ser entregado C.I.F. (es decir, derecho aduanero, seguro y flete) a las autoridades panameñas correspondientes en los puertos y/o aeropuertos de desembarque.

#### 3. ACEPTACIÓN DEL PERSONAL PANAMEÑO EN JAPÓN

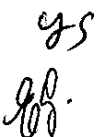
JICA recibirá al personal panameño relacionado con el Proyecto para el propósito de investigación o la capacitación técnica en Japón.

### III. MEDIDAS QUE DEBEN SER TOMADAS POR EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

1. El Gobierno de la República de Panamá tomará las medidas necesarias para asegurar que el Proyecto se mantenga operando por sí mismo durante y después del período de la cooperación técnica japonesa, a través de la participación total y activa en el Proyecto por parte de todas las autoridades, grupos beneficiarios e instituciones relacionadas
2. El Gobierno de la República de Panamá se asegurará de que las tecnologías y conocimientos adquiridos por los ciudadanos panameños como resultado de la cooperación técnica japonesa contribuirán al desarrollo socioeconómico de la República de Panamá.
3. El Gobierno de la República de Panamá otorgará los privilegios, exoneraciones y beneficios panameños a los expertos japoneses. Dichas medidas no serán menos beneficiosas que las otorgadas a los expertos de terceros países o a organizaciones internacionales y sus familias que realizan misiones similares.
4. El Gobierno de la República de Panamá se asegurará que el Equipo anteriormente mencionado en el punto II-2 será utilizado efectivamente para la ejecución del Proyecto en consulta con los expertos japoneses mencionado en el ANEXO II.
5. El Gobierno de la República de Panamá tomará las medidas necesarias para asegurar que los conocimientos y la experiencia adquiridos por el personal panameño a través de las actividades de investigación o de capacitación técnica en el Japón serán utilizados efectivamente en la ejecución del Proyecto.
6. De conformidad con las leyes y regulaciones vigentes en la República de Panamá, el Gobierno de la República de Panamá tomará las medidas necesarias para proporcionar, a sus propias expensas:
  - (1) Los servicios de personal panameño contraparte y administrativo que se detallan en el ANEXO V;
  - (2) Edificios e instalaciones que se detallan en el ANEXO VI;



VPS



- (3) Suministrar o reemplazar las maquinarias, equipos, instrumentos, vehículos, herramientas, repuestos y cualesquiera otros materiales necesarios para la ejecución del Proyecto, salvo el Equipo suministrado por JICA de acuerdo al punto II-2 anteriormente mencionado;
7. De acuerdo a las leyes y reglamentos vigentes en la República de Panamá, el Gobierno de la República de Panamá tomará las medidas necesarias para cubrir los gastos corrientes necesarios para cubrir:
- (1) Los gastos necesarios para el transporte dentro de la República de Panamá del Equipo mencionado anteriormente en II-2, así como para su instalación, operación y mantenimiento;
  - (2) Derechos aduaneros, impuestos internacionales y cualesquiera otros tipos de cargos aplicados en Panamá sobre el Equipo mencionado anteriormente en II-2; y
  - (3) Gastos corrientes necesarios para la ejecución del Proyecto.

#### **IV. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO**

1. El marco institucional para la ejecución del Proyecto es el siguiente:
  - (1) Parte panameña
    - 1) Agencia responsable  
Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP)
    - 2) Instituto de Investigación Ejecutor  
Laboratorio Achotines/CIAT
  - (2) Parte japonesa
    - 1) Agencia responsable  
Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)
    - 2) Instituto de Investigación Representativo  
Universidad de Kinki
    - 3) Agencia colaboradora  
Agencia de Ciencia y Tecnología del Japón (que en lo sucesivo se denominará "JST")

*HL*

*VPS*

*YS*

*efj*



2. El Director del Proyecto tendrá la responsabilidad total de la administración, coordinación y ejecución del Proyecto.
  - Administrador General, ARAP
3. Los Co-Gerentes del Proyecto tendrán la responsabilidad de los asuntos gerenciales y técnicos para la ejecución del Proyecto.
  - Director, Dirección de Investigación y Desarrollo, ARAP
  - Director, Laboratorio Achetines
4. El Asesor Jefe Japonés dará las recomendaciones y asesoramiento necesarios al Director del Proyecto y a los Co-Gerentes del Proyecto sobre cualquier aspecto relacionado con la ejecución del Proyecto.
5. Los expertos japoneses proporcionarán la guía y el asesoramiento técnico necesario al personal panameño contraparte sobre los aspectos técnicos relacionados con la ejecución del Proyecto.
6. Para la ejecución efectiva y exitosa de la cooperación técnica para el Proyecto, se establecerá un Comité Conjunto de Coordinación (CCC) cuyas funciones y composición se describen en el ANEXO VII.

## V. EVALUACIÓN CONJUNTA

La evaluación del Proyecto se realizará en forma conjunta por JICA y las autoridades panameñas correspondientes, a mediados y dentro de los últimos seis meses del período de la cooperación.

## VI. RECLAMOS CONTRA LOS EXPERTOS JAPONESES

El Gobierno de la República de Panamá, de acuerdo a las leyes, se hará cargo de los reclamos, si surgiese alguno, en contra de los expertos japoneses encargados de la cooperación técnica del Proyecto, que resulten de, que ocurran en el transcurso de, o que de otro modo estén relacionados con la ejecución de sus funciones oficiales en la República de Panamá, exceptuando aquéllos que surjan por una mala conducta intencional o negligencia grave de los expertos japoneses.



VPS

YS



## VII. CONSULTA MUTUA

Habr  consulta mutua entre JICA y el Gobierno de la República de Panamá sobre cualquier tema importante que surja de, o en relación con, este Documento Adjunto.

## VIII. MEDIDAS PARA PROMOVER LA COMPRESIÓN Y EL APOYO HACIA EL PROYECTO

Con el propósito de promover el apoyo hacia el Proyecto entre la población de la República de Panamá, el Gobierno de la República de Panamá tomará las medidas apropiadas para que el Proyecto sea ampliamente conocido por la población de la República de Panamá y por otros países.

## IX. TERMINOS DE COOPERACIÓN

La duración de la cooperación técnica para el Proyecto, conforme a este Documento Adjunto, será de cinco (5) años a partir del env o del primer Experto de JICA.

## X. OTROS

Ambas partes est n de acuerdo en que la información y datos necesarios para la implementación armoniosa del Proyecto serán compartidos entre los miembros del Proyecto.

<b>ANEXO I</b>	<b>PLAN MAESTRO</b>
<b>ANEXO II</b>	<b>LISTA DE EXPERTOS JAPONESES</b>
<b>ANEXO III</b>	<b>LISTA DE MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>
<b>ANEXO IV</b>	<b>PRIVILEGIOS, EXONERACIONES Y BENEFICIOS PARA LOS EXPERTOS DE JICA</b>
<b>ANEXO V</b>	<b>LISTA DE CONTRAPARTES PANAMEÑOS Y PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>
<b>ANEXO VI</b>	<b>LISTA DE TERRENO, EDIFICIOS E INSTALACIONES</b>
<b>ANEXO VII</b>	<b>COMITÉ CONJUNTO DE COORDINACIÓN</b>

*R*

*VPS*

*GS*

*df*

*See*

## ANEXO I PLAN MAESTRO

### Resumen narrativo

#### 1. Propósito del Proyecto

Se obtiene y sintetiza adecuadamente el conocimiento y la información sobre la biología reproductiva y el ciclo vital temprano de las dos especies de atún (aleta amarilla (YFT) y Aleta Azul del Pacífico (PBF)), los cuales son fundamentales para el manejo sostenible de estos recursos.

#### 2. Resultados

- 1) Se determinan las características de desove de YFT y PBF.
- 2) Se establece el método para identificar las líneas maternas de YFT a través de usar D-loop mitocondrial en el análisis.
- 3) Se identifican los factores críticos que afectan la supervivencia de YFT y PBF en su ciclo vital temprano.
- 4) Se desarrollan las tecnologías de producción de alevines que apoyan el estudio de ciclo vital temprano de YFT.

#### 3. Actividades

(Para el Resultado 1)

- 1-1 Investigación de la hora de desove de YFT durante un día y las diferentes temporadas de desove.
- 1-2 Investigación de factores ambientales que afectan el desove de YFT.
- 1-3 Investigación de los efectos del estado nutricional en el desove de YFT.
- 1-4 Desarrollo de un método sencillo y completo para examinar el estado fisiológico de peces reproductores, larvas y juveniles de YFT y PBF. (Biblioteca de ADN complementario y desarrollo de órganos viscerales incluyendo las gónadas).

(Para el Resultado 2)

- 2-1 Examen de D-loop mitocondrial como método para identificar la línea materna de YFT
- 2-2 Verificación del método a través del análisis de muestras de YFT silvestres

VPS

capturados seleccionados para examinar sus líneas maternas.

(Para el Resultado 3)

- 3-1 Investigación comparativa del desarrollo temprano y los efectos de los factores físicos y químicos en YFT y PBF.
- 3-2 Investigaciones comparativas de las características de visión y la reacción de larvas de YFT y PBF a la luz.
- 3-3 Investigaciones comparativas de la ecología de alimentación, comportamiento, crecimiento y supervivencia de YFT y PBF en las etapas tempranas de vida.
- 3-4 Investigaciones comparativas del valor nutricional de tipos de alimentos artificiales y naturales de YFT y PBF.

(Para el Resultado 4)

- 4-1 Desarrollo de herramientas para el análisis genético y manejo de YFT.
- 4-2 Recolección de información sobre el manejo de salud de YFT.
- 4-3 Mejoramiento de los métodos de captura y transporte de candidatos para la población de reproductores.
- 4-4 Desarrollo de tecnologías de criadero y de cultivo en jaula para la producción de alevines de YFT.
- 4-5 Investigación del desarrollo de los órganos viscerales y sus funciones y la calidad y cantidad de alimentos para YFT.

#### 4. Insumos

##### 1) Insumos por la parte japonesa

- i) Experto de largo plazo
- ii) Expertos de corto plazo
- iii) Maquinaria y equipos necesarios para las actividades del Proyecto
- iv) Aceptación de personal contraparte (es decir, investigadores y personal panameños) en Japón para la investigación o para la capacitación.

##### 2) Insumos por la parte panameña

- i) Personal contraparte
- ii) Oficina del Proyecto (o espacio de trabajo para los investigadores y el Coordinador del Proyecto)
- iii) Instalaciones necesarias para las actividades del Proyecto (es decir, laboratorios y equipos para las investigaciones)
- iv) Presupuesto de gastos corrientes (es decir, salarios y otros gastos del personal panameño involucrado; gastos de electricidad, agua y



VPS

35



comunicación pertinentes a las actividades del Proyecto.)

**Otros**

1. Sitio del Proyecto

Laboratorio Achotines

2. Beneficiarios

1) Beneficiarios directos


Investigadores/técnicos de laboratorio de la ARAP y del Laboratorio Achotines/CIAT involucrados con el Proyecto

2) Beneficiarios indirectos

Ciudadanos panameños que dependen de la captura de atún y de las industrias relacionadas para su sustento.



VPS

35  


## ANEXO II LISTA DE EXPERTOS JAPANESES

### Envío del Equipo de Expertos Japoneses para el Proyecto

#### 1. Experto de largo plazo

Coordinador del Proyecto

#### 2. Expertos de corto plazo

Los expertos de corto plazo que participarán en el Proyecto y serán enviados durante el período del Proyecto, se indican en la lista siguiente.

- Asesor Jefe/Estudio genético y ciclo vital temprano
- Biología reproductiva
- Estudio nutricional
- Estudio de ciclo vital temprano
- Operación de criadero de atún
- Operación de cría en jaulas marinas
- Otros

Al inicio de cada año fiscal japonés (AFJ), la JICA, en consulta con el Comité Conjunto de Coordinación, entregará el plan de envío de expertos de corto plazo para el AFJ en curso.

Esta lista de expertos está sujeta a cambio a través de la consulta mutua cuando surja la necesidad durante la ejecución del Proyecto.



VPS

GS



### ANEXO III LISTA DE MAQUINARIA Y EQUIPOS


1. Equipos para laboratorio
2. Equipos para la cría de peces en tanques
3. Jaulas marinas y los equipos y maquinaria de apoyo
4. Otros

Nota:

- 1) Los equipos antes indicados se limitan a aquellos que son indispensables para la ejecución exitosa del Proyecto.
- 2) El contenido, especificaciones y cantidad de los equipos serán determinados a través de la consulta mutua.



VPS

95  


**ANEXO IV PRIVILEGIOS, EXONERACIONES Y BENEFICIOS PARA LOS EXPERTOS DE JICA**

1. Exoneración de impuestos sobre la renta y otras cargas de cualesquier tipos que se gravan a, o en conexión con, las asignaciones para gastos de estadía remitidas para los expertos desde el extranjero.
2. Exoneración de los derechos aduaneros de importación y exportación y cualesquier otras cargas gravadas a los bienes personales o de hogar de los expertos.
3. Emisión de visas, libre de cargos, para los expertos según solicitud.
4. Emisión de tarjetas de identificación personal a los expertos y a sus familias para obtener la cooperación de todas las instituciones gubernamentales necesarias para la ejecución de los deberes de los expertos.
5. Exoneración de los derechos aduaneros en la importación y exportación de maquinaria y equipos por los expertos en conexión con las actividades del Proyecto.

*js*

*js*

*YPS*

*YS*

*js*



## ANEXO V LISTA TENTATIVA DEL PERSONAL CONTRAPARTE PANAMEÑO

(Será suministrada por la ARAP/CIAT.)

En caso del traslado / retiro o jubilación del personal contraparte, su reemplazo será asignado inmediatamente por las organizaciones correspondientes.

Además, si surge la necesidad, se puede asignar personal contraparte adicional de acuerdo al consenso mutuo de ambas partes.

*Handwritten mark*

*Handwritten mark*

VPS

*Handwritten marks*

## ANEXO VI LISTA DE EDIFICIOS E INSTALACIONES

1. Los edificios e instalaciones necesarias para la ejecución de los deberes de los Expertos Japoneses incluyendo espacio para la oficina sede en el Laboratorio Ashotines.
2. Instalaciones y servicios básicos como electricidad, gas, agua, alcantarillado, teléfonos y muebles necesarios para las actividades del Proyecto y los gastos de operación para dichos servicios.
3. Otras instalaciones por mutuo acuerdo según la necesidad.

*HL*

*La*

*YPS*

*YS*  
*edg*

## ANEXO VII COMITÉ CONJUNTO DE COORDINACIÓN

### 1. FUNCIONES

El Comité Conjunto de Coordinación (que en lo sucesivo se denominará "CCC"), compuesto de los miembros listados en la sección 2 siguiente, se reunirá por lo menos una vez al año o cuando surja la necesidad. Las funciones del CCC son:

- (1) Revisar el avance general y los logros del Proyecto.
- (2) Revisar y aprobar el Plan de Operación Anual del Proyecto para cada año del Proyecto basado en el programa de ejecución tentativo dentro del marco del Registro de Discusión (R/D).
- (3) Examinar los asuntos importantes que surjan de, o en conexión con, el Proyecto.
- (4) Efectuar la modificación de actividades dependiendo de la necesidad.
- (5) Asegurar la ejecución armoniosa del Proyecto y lograr la coordinación, guía y supervisión de la Autoridad, así como obtener el apoyo de expertos de los demás ministerios, direcciones y organizaciones.

### 2. COMPOSICIÓN DEL COMITÉ

El CCC estará compuesto de los siguientes miembros:

<Co-Presidentes>

Director del Proyecto y el Asesor Jefe (Japonés)

<Parte panameña>

- Director del Proyecto
- Co-Gerentes del Proyecto
- (Coordinador de Investigación)
- Otro(s) representante(s) del Laboratorio Achetines
- Representante(s) de la Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá
- Representante(s) del Ministerio de Economía y Finanzas
- Otro personal relacionado que será determinado por el Director del Proyecto.

<Parte japonesa>

- Asesor Jefe
- Coordinador del Proyecto
- Expertos japoneses
- Representante(s) de la oficina de JICA Panamá



VPS

35  
00

- Otro personal relacionado que será determinado y enviado por la Sede de JICA.

<Observadores>

- Funcionario(s) de la Embajada de Japón en Panamá
- Representante(s) de JST



VPS

JS



**APÉNDICE 2**

**Matriz de Diseño del Proyecto Ver. 00 (16 de sept. de 2010)**  
**Nombre del Proyecto:** Estudios comparativos de la biología reproductiva y del ciclo vital temprano de dos especies de atún (aleta amarilla y aleta azul del Pacífico) para el manejo sostenible de estos recursos

**Período del Proyecto:** 5 años

**Grupo objeto (beneficiarios directos):** Investigadores/técnicos de laboratorio de la ARAP y del Laboratorio Achotines/CIAT involucrados en el Proyecto

**Beneficiarios indirectos:** Ciudadanos panameños que dependen de la captura de atún y de las industrias relacionadas para su sustento.

**Especies objeto:** Atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*, YFT), atún aleta azul del Pacífico (*Thunnus orientalis*, PBF)

Resumen Narrativo	Indicadores verificables	Medios de verificación	Supuestos importantes
<p><b>Meta Superior</b>                      Se fortalece la gestión de recursos de dos especies de atún en las aguas panameñas y el área de jurisdicción de CIAT.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Medidas elaboradas de gestión de recursos basadas en los resultados del Proyecto (información mejorada sobre las dos especies de atún).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Informe anual de CIAT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El cambio climático no afecta a los recursos atuneros</li> </ul>
<p><b>Propósito del Proyecto</b>                      Se obtiene y sintetiza adecuadamente el conocimiento y la información sobre la biología reproductiva y el ciclo vital temprano de dos especies de atún (aleta amarilla (YFT) y aleta azul del Pacífico (PBF)), los cuales son fundamentales para el manejo sostenible de dichos recursos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Síntesis de la información biológica aplicable al manejo del recurso de especies atuneras, el cual se difunde por medio de                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ publicaciones</li> <li>➢ página web</li> <li>➢ seminarios/talleres regionales</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Publicaciones del Proyecto</li> <li>♦ Página web oficial del Laboratorio de Achotines</li> <li>♦ Procedimientos de seminarios/talleres</li> </ul>	
<p><b>Resultados</b>                      1. Se determinan las características de desove de YFT y PBF.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Al menos dos (2) condiciones nutricionales óptimas identificadas (composición de dieta, cantidad y frecuencia de alimentación y suplementos) para la población de reproductoras de YFT</li> <li>♦ Al menos dos (2) factores ambientales óptimos identificados (ámbito de temperatura, intensidad de luz, fotoperíodo, fase lunar, química del agua) para el desove de YFT</li> <li>♦ El método bioquímico desarrollado para determinar la calidad de huevos de YFT y PBF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Publicaciones científicas</li> <li>♦ Informes del Proyecto</li> </ul>	
<p>2. Se establece el método para identificar las líneas maternas de YFT a través de usar D-loop mitocondrial en el análisis</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ "Primers" identificados para detectar el polimorfismo de D-loop mitocondrial.</li> <li>♦ Líneas maternas independientes de YFT identificadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Publicaciones científicas</li> <li>♦ Informes del Proyecto</li> </ul>	
<p>3. Se identifican los factores críticos que afectan la supervivencia de YFT y PBF en su ciclo vital</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ La velocidad de desarrollo y el proceso embriogénesis de YFT y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Publicaciones científicas</li> <li>♦ Informes del Proyecto</li> </ul>	

*[Handwritten signatures and initials: YPS, 3/5]*

<p>temprano</p>	<p>PBF descritos en relación con los factores físicos y químicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ El desarrollo externo e interno morfológico de larvas y juveniles descrito para YFT y PBF</li> <li>♦ Las similitudes y diferencias identificadas en             <ul style="list-style-type: none"> <li>- las características de visión y la reacción de larvas de YFT y PBF a la luz.</li> <li>- la ecología de alimentación, comportamiento, crecimiento y supervivencia de YFT y PBF.</li> <li>- el valor nutricional de los tipos de alimentos artificiales y naturales de YFT y PBF.</li> </ul> </li> </ul>		
<p>4. Se desarrollan las tecnologías de producción de alevines que apoyan el estudio de ciclo vital temprano de YFT.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Clon BAC desarrollado para la población reproductora de YFT.</li> <li>♦ Marcadores ADN vinculados de sexo para identificar el sexo en el ciclo vital temprano de YFT.</li> <li>♦ Descripción de parasitismo de YFT descrito</li> <li>♦ Mejoramiento de 25% al período de 1996-2000 en la tasa de captura a la formación de la población de reproductores saludables de YFT</li> <li>♦ Producción de al menos 25 juveniles de YFT de 20 cm. después de 3 meses en la jaula marina</li> <li>♦ Descripción del desarrollo del órgano visceral de larva y juvenil de YFT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Publicaciones científicas</li> <li>♦ Informes del Proyecto</li> </ul>	

VPS

35  
88

Actividades.	Insumos Parte japonesa:	Insumos Parte panameña:	Condiciones previas:
<p>1-1 Investigación de la hora de desove de YFT durante un día y las diferentes temporadas de desove</p> <p>1-2 Investigación de factores ambientales que afectan el desove de YFT.</p> <p>1-3 Investigación de los efectos del estado nutricional en el desove de YFT.</p> <p>1-4 Desarrollo de un método sencillo y completo para examinar el estado fisiológico de peces reproductores, larvas y juveniles de YFT y PBF (Biblioteca de ADN complementario y desarrollo de órganos viscerales incluyendo las gónadas).</p>	<p>1. Envío de expertos japoneses</p> <p>(1) Expertos de largo plazo</p> <p>- Coordinador del Proyecto</p> <p>(2) Expertos de corto plazo</p> <p>- Asesor Jefe/Estudio genético y de ciclo vital temprano</p> <p>- Biología reproductiva</p> <p>- Estudio nutricional</p> <p>- Estudio de ciclo vital temprano</p> <p>- Operación de criadero de atún</p> <p>- Operación de cría de atún en jaulas marinas</p> <p>- Otros</p>	<p>1. Asignación de personal contraparte</p> <p>- Director del Proyecto</p> <p>- Co-Gerentes del Proyecto</p> <p>- Coordinador de Investigación</p> <p>- Personal contraparte para cada campo técnico de los estudios del Proyecto</p> <p>- Otros</p>	
<p>2-1 Examen de D-loop mitocondrial como método para identificar la línea materna de YFT.</p> <p>2-2 Verificación del método a través del análisis de muestras de YFT silvestres capturados seleccionados para examinar sus líneas maternas.</p>	<p>2. Suministro de maquinaria y equipos</p> <p>- Equipos de laboratorio y de campo</p> <p>- Otros</p>	<p>2. Instalaciones</p> <p>- Espacio de oficina para los expertos japoneses</p> <p>- Otras</p>	
<p>3-1. Investigación comparativa del desarrollo temprano y los efectos de los factores físicos y químicos en YFT y PBF.</p> <p>3-2. Investigaciones comparativas de las características de visión y la reacción de larvas de YFT y PBF a la luz.</p>	<p>3. Capacitación de contrapartes panameños en Japón</p> <p>- (pendiente de ser identificados)</p> <p>- Otros</p>	<p>3. Equipos</p> <p>- Consumibles y repuestos para los equipos del Proyecto</p> <p>- Otros</p>	
<p>3-3. Investigaciones comparativas de la ecología de alimentación, comportamiento, crecimiento y supervivencia de YFT y PBF en las etapas tempranas de vida.</p> <p>3-4. Investigaciones comparativas del valor nutricional de tipos de alimentos artificiales y naturales de YFT y PBF.</p>	<p>4. Gastos locales</p> <p>- Fondo de soporte para los expertos japoneses</p> <p>- Seminario regional</p>	<p>4. Presupuesto de gastos corrientes</p> <p>- Operación y mantenimiento de equipos del Proyecto</p> <p>- Gastos personales de los contrapartes</p> <p>- Presupuesto de operación necesario para la ejecución del Proyecto</p> <p>- Seminario regional</p>	
<p>4-1. Desarrollo de herramientas para el análisis genético y manejo de YFT.</p> <p>4-2. Recolección de información sobre el manejo de salud de YFT.</p> <p>4-3. Mejoramiento de los métodos de captura y transporte de candidatos para la población de reproductores.</p> <p>4-4. Desarrollo de tecnologías de criadero y de cultivo en jaula para la producción de alevines de YFT.</p> <p>4-5. Investigación del desarrollo de los órganos viscerales y sus funciones y la calidad y cantidad de alimentos para YFT.</p>			

VPS

25  
505





4. 評価グリッド

「パナマ国太平洋クログロとキハダの資源管理と養殖技術開発を目的とした初期生活史比較研究」詳細計画策定調査

評価5項目グリッド

評価項目	評価小項目	確認事項	情報源				現状及び調査確認事項
			JICA	ARAP	アチ ヨチ ネス	質問 票	
1. 効率性							
1-1. 投入予定の 資機材・人材・経 費の規模は適正 か	(1) 専門家投入 は適正か	専門家の人数、専 門分野及び派遣 期間は適切か	○	○	○	○	(投入量) 本プロジェクトでは、プロジェクト成果の各分野に対応する短期専門家の投入が予定さ れている。専門家はそれぞれ「産卵生態解明チーム」「栄養要求解明チーム」「初期発育解 明と飼育技術開発チーム」等（仮称）のように、チームとしてプロジェクトの活動に効率 的にあたることを計画している。 さらに、プロジェクトではプロジェクトコーディネーターとして長期専門家を配置し、 短期専門家が居ない時期のプロジェクト運営を担当することとなっており、円滑な実施を 担保できる人的投入が計画されている。 (投入タイミング) 短期専門家は毎年4～5月と10～12月初旬ごろの2回のタイミングでパナマでの活動 を行う予定である。キハダマグロについては、3～4月を除いて常時産卵時期にあたるた め、同時期における専門家投入で研究活動に大きな支障はない。 本プロジェクトの目標及び期待される成果を実現するために、必要な研究資機材の投入 が計画されている。規模は一般的な技術協力プロジェクトと比してやや過大であるが、プ ロジェクトの活動を実現させる観点からは妥当である。 ただし、持続性の観点からも、その機材内容については慎重に精査する必要がある。 プロジェクト期間中の維持管理費、ランニングコストの負担、さらにはプロジェクト終 了後の資機材利用方法について関係機関でプロジェクト実施前に協議される予定である (MOUの作成・署名を計画している)。 近畿大学試験場を主に利用した本邦研修については、ARAP 研究員(技術者及びアチヨチ ネス研究所パナマ人研究員(技術者を対象とする (IATTC からの派遣については IATTC が 国際機関であるため、今後その妥当性及び可能性について確認を行う予定)。なお、研修 は太平洋クログロの産卵時期である8～9月の実施を予定する。上記の確認等を経て、 人数については今後計画する予定である。
	(2) 機材（供与 機材、携行機材） の品目、数量、金 額は適正か	供与機材の内容 （品目/仕様・数 量）は適切か	○	○	○	○	
	(3) 日本側が受 け入れ予定の研 修員の人数・期 間・研修内容は適 切か	供与機材は適切 に維持管理され るか	○	○	○	○	

評価項目	評価小項目	確認事項	情報源				現状及び調査確認事項
			JICA	ARAP	アチ ョチ ネス	質問 票	
	(4) C/P の配置は適切か		○	○	○		アチョチネス研究所及びARAPからの派遣が検討されている。2010年10月末までにC/P リストの提示を受ける予定。 基本的には短期専門家担当分野に呼応する分野担当を配置する予定である。
	(5) プロジェクト実施において必要な予算措置は、日本側・パナマ側ともに適切か		○	○	○		プロジェクト期間中の維持管理費、ランニングコストの負担、さらにはプロジェクト終了後の資機材利用方法について関係機関でプロジェクト実施前に協議される予定である(MOUの作成・署名を計画している)。
1-2. 投入の時期は適切か	(1) 投入タイミングを遅延させる要因があるか	専門家派遣 資機材投入	○				現時点では遅延をもたらす要因は想定されない。
1-3. プロジェクトの運営・支援体制は適切か	(1) プロジェクトの運営体制			○	○		タイミングについては、現時点で遅延をもたらす要因は想定されない。購入プロセス(通関手続き等)については、ARAPが直接支援する旨を口頭では表明している。  プロジェクトは主たる3者(日本人専門家、ARAP、IATTCアチョチネス研究所)によって実施される。 実施にあたっては、プロジェクト成果に係る守秘義務や知的財産の保護などがMOUとして締結される予定である(MOUはJSTの定型MOUを基礎として3者間共通もしくは個々の2者間で締結する)。 この他に実施に係るローカルコスト負担割合や資機材の利用、研究者の受入れ・正式配置などといった点においても、特にアチョチネス研究所とARAPの間で協議、MOUが締結される予定である。  なお、プロジェクト実施に係るダイレクターは、ARAP 長官、共同マネジャーとしてARAP 局長、アチョチネス研究所所長を配置する。
	(2) 合同調整委員会(JCC)の構成は適切か		○	○	○		ARAP 及びIATTC、日本側関係者の主要な関係者が含まれるJCCの設立が予定されており、年に最低でも1回の開催を予定する。
	(3) 関係機関の支援は十分に得られるか		○	○	○		JICA パナマ支所及びJST から直接的な支援を得られる予定である。 またARAP に加えて、IATTC 本部からの間接的な支援も期待できる。

評価項目	評価小項目	確認事項	情報源					現状及び調査確認事項
			JICA	ARAP	アチ ヨチ ネス	質問 票	統計 報告 書等	
2. 有効性 2-1. プロジェクト目標及び成果の達成見込みはどの程度か	(1) プロジェクト目標の達成見込み			○	○		(プロジェクト目標) マグロ類2種資源の持続的利用に必要となる科学的知見（産卵生態及び初期生活史）が明らかになり、その知見が蓄積・統合される。  本プロジェクトは、近畿大学がこれまで蓄積してきた太平洋クロマグロに係る知見と、IATTC がバナーマで蓄積してきたキハダマグロの初期生活史研究に係る知見を併せて活用する体制を敷いている。このように双方が蓄積してきた、異なる魚種に係る貴重な知見を相互活用することによって、本プロジェクトがめざす比較研究の成果は高い効率性と精度をもって実現されることが十分に期待できる。 なお、採用される研究方法については、これまで両組織が積み上げてきた研究成果によって対応できるデザインとなっており、成果達成を危惧するような新たな実験・分析方法などは計画されていない。	
	(2) 成果の達成見込み		○	○		(成果) 1. キハダと太平洋クロマグロに係る産卵の特徴が解明される。 2. ミトコンドリアDループ領域を利用したキハダの母系検出・解析方法が開発される。 3. キハダと太平洋クロマグロの初期生活史における生残に与える決定的要因が特定される。 4. キハダの初期生活における生残率の向上に寄与する種苗生産技術が開発される。  達成の見通しについては上記プロジェクト目標の項のとおり。 また、これら成果項目に係る指標については、それぞれの成果項目で具体的な研究成果を示し得る指標が複数設定されている。		
2-2. プロジェクト目標及び成果達成の阻害要因	(1) 達成を阻害し得る要因は存在するか		○	○	○		予見し得る達成の阻害要因には当たらないが、本プロジェクトは生物を取り扱う研究プロジェクトであるため、自然条件に起因する外部条件については念頭に置く必要がある。(外部条件) 1. 研究施設及びマグロの親魚、仔稚魚が自然災害や予期せぬ病害等に遭わない  このほかに、可能性としては低いものの、「環境法規制が海上いけすの設置を不許可としない」こと、及び「技術移転を受けた研究者や技術者がIATTCやARAPを離職しない」ことも阻害要因の想定内容として挙げられる。	

評価項目	評価小項目	確認事項	情報源					現状及び調査確認事項
			JICA	ARAP	アナ ヨチ ニス	質問 票	統計 報告 書等	
3. インパクト								
3-1. 上位目標 成の見込み							<p>(上位目標) パナマ海域及び IATTC 管轄海域（東部太平洋）におけるマグロ類 2 種（キハダ及び太平洋クロマグロ）の科学的知見に立脚した質的規制による資源管理が実施される。</p> <p>上位目標が達成される見込みは十分にあると考えられる。 本プロジェクトの最終的な成果は、より正確な資源管理予測モデルを提示するものであり、そのモデルの適用について IATTC 加盟国等を対象とした地域ワークショップの実施や論文発表などが予定されている。このような取り組みによって、科学的見地からの資源管理強化に貢献できる可能性は高い。</p>	
3-2. プロジェクト 成果の波及効果	(1) いかなる正 の波及効果が期 待できるか						<ul style="list-style-type: none"> <li>より正確な資源管理予測モデルは、IATTC 以外の海域を管轄するマグロ類委員会にも貴重な知見提供となり、その資源管理強化に貢献することが可能である。</li> <li>本プロジェクトの実施によって、キハダマグロに係る養殖技術の基礎が完成し、中長期的にパナマ国においてキハダマグロの養殖業が開始される可能性が期待できる。</li> <li>域内のキハダマグロの資源管理が有効になされることが期待できることから、パナマ国においてキハダマグロ漁業に関連する約 3,500 人と関連作業従事者の生活基盤を保持することにも貢献することが期待できる。</li> </ul>	
	(2) いかなる負 の効果を想定し 得るか						負のインパクトは想定されない。	
4. 妥当性								
4-1. 政策との整 合性	パナマ国政策の 内容及び方向性 において整合し ているか						<p>水産セクター基本政策「漁業及び養殖のためのパナマ水産資源政策」では、「海洋資源の持続的管理を進める」こと、及び「責任ある漁業と養殖業の進展を目的として、適切な漁業・養殖技術の開発と研究を促進する」ことが基本方針として謳われている。</p> <p>「養殖開発国家戦略」では、環境管理との調和を図りながら養殖開発を進展させること、及び、特にキハダマグロはポテンシャルの高い魚種として研究を進めることとされている（ポテンシャルの高い A グループの魚種としての位置づけを得ている）。</p> <p>以上の点から、海洋資源の持続的管理に貢献し、かつ養殖業の発展にも中長期的にブラズのインパクトを与え得る本プロジェクトは、パナマ国政府の政策に整合している。</p>	

評価項目	評価小項目	確認事項	情報源				現状及び調査確認事項
			JICA	ARAP	アチ ヨチ ネス	質問 票	
	日本国政策・対パ ナマ国政策の内 容と整合してい るか		○			○	本プロジェクトは、対パナマ援助方針の重点分野の1つである「環境保全」支援に合致するものであり、具体的には「生物資源・海洋生物の保全」支援として環境保全支援を構成するものである。以上の点において、本プロジェクトは日本の対パナマ援助方針と整合しているといえる。
4-2. ターゲット グループのニー ズとの整合性	ターゲットグル ープの研究・技術 ニーズと整合し ているか		○	○	○	○	米国向けを中心としたキハダの輸出額はパナマ国全セクター輸出総額の5%強を占めており、その持続的な資源管理は同国水産セクターの重大なニーズである。同時にARAPは今後キハダの養殖業を開発・展開したいとの強いニーズもある。以上のことから、本プロジェクトで期待される成果はARAPのニーズに整合している。 加えて、ARAP研究者の能力向上・増大も重要な取り組みのひとつと認識されている。ただし、この点については、現時点において具体的な研究者人材育成計画などは策定されていない。  他方、アチヨチネス研究所については、本プロジェクトが海上いけすなどの新たな研究アプローチを用いることから、その期待は大きく、本プロジェクトはIATTCの3カ年研究計画（2010-2013年）の根幹案件に位置づけられている。
4-3. 日本国技術 の優位性			○			○	本件のプロジェクト実施を担当する近畿大学は、世界で初めてクロマグロの完全養殖を成功させるなど、これまで過去40年間にわたり、クロマグロ及びキハダの資源管理や養殖技術に関して多大な研究実績を蓄積している。本件は、近畿大学との共同研究のプロジェクト実施体制をとることによって、日本国の技術、知見を活用することが可能なプロジェクトである。
4-4. 他ドナーと の重複・補完関係			○	○	○	○	現在、本プロジェクトと同様の支援を行っているドナーはない。
5. 自立発展性 政策面	政策的にクロマ グロ及びキハダ の資源管理に係 る重要性が認識 され続けるか		○	○	○	○	(資源管理) パナマ国の水産政策が目標とする「責任ある漁業の遂行」や「持続的な海洋資源の管理」といった目標は、政権の交代にかかわらず継続してめざしてゆくものであり、大きな方向性としては、プロジェクト終了後も政策面での支援を得られる可能性はある。 ただし、域内の資源管理について、IATTC加盟国として過分の負担を負うことまでは政策的意図ではない可能性がある点は留意する必要がある。

評価項目	評価小項目	確認事項	情報源					現状及び調査確認事項
			JICA	ARAP	アチ ヨチ ネス	質問 票	統計 報告 書等	
								(養殖業) 他方、キハダの養殖業促進については継続的な政策的支援を期待できる可能性が高い。しかしながら、資源管理をミッションとした IATTC アチヨチネス研究所で養殖業技術の開発を継続させることは困難になることも予想される。
技術面	プロジェクトで培われた技術がアチヨチネス研究所内で適切に実施され続けるか		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	研究活動の継続にあたっては、特に海上いけすの設置などに技術的な習得が求められるが、本プロジェクト期間中の技術移転によって継続性はほぼ確保できる見通しである。また、制度面における懸案事項も現時点では見られない（環境アセスメントの実施も研究用途であるため免除）。
組織面	研究を継続するに足る組織体制を維持できる可能性は高いか		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	現在のアチヨチネス研究所では、研究を支える技術者が維持管理担当などを含めて17名雇用されており、研究活動の継続にあたっては十分な体制が整備されている。他方、研究活動自体については IATTC からの研究者は十分に確保される見通しであるが、パナマ人研究者の継続的な確保については現時点では不明である。
財政面	研究継続に必要なコストを負担できるのか		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	施設・資機材の維持管理については、IATTC がリザーブしているファン드를維持管理用途に充てることができる可能性が高い。他方、ランニングコスト（主には餌と試料に係るコスト）は多量であり、本プロジェクト終了後も同規模のランニングコストを研究所（及び ARAP）が継続的に負担し得るかとの点は大きな課題である。



