

キューバ共和国
海水魚養殖プロジェクト
終了時評価調査報告書

平成 27 年 1 月
(2015 年)

独立行政法人国際協力機構
農村開発部

農 村
J R
15-016

**キューバ共和国
海水魚養殖プロジェクト
終了時評価調査報告書**

平成 27 年 1 月
(2015 年)

**独立行政法人国際協力機構
農村開発部**

序 文

独立行政法人国際協力機構は、キューバ共和国からの技術協力の要請に基づき、2008年5月から5年間の予定で、技術協力「キューバ共和国海水魚養殖プロジェクト」を実施しました。

2012年には、プロジェクトの協力期間終了の約6カ月前にあたり、2012年10月28日から11月15日まで終了時評価調査団を現地に派遣し、キューバ共和国側の評価チームと合同でこれまでの活動実績等について総合的評価を行いました。これらの評価結果は、日本国、キューバ共和国双方の評価委員による討議を経て合同評価報告書として取りまとめられ、署名交換のうえ両国関係機関に提出されました。

プロジェクトはその後、合同評価報告書の提言に基づき、2014年11月まで延長されることになりました。

終了時評価調査の結果をまとめた本報告書が、プロジェクトの成果発現に向けた取り組みに役立つとともに、キューバ共和国の開発と両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを期待します。

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、心から感謝申し上げます

平成27年1月

独立行政法人国際協力機構
農村開発部長 北中 真人

目 次

序 文
目 次
地 図
写 真
略語表

評価調査結果要約表

第1章 終了時評価調査の概要	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 合同評価委員会の構成	2
1-3 調査日程	3
1-4 主要面談者	3
1-5 評価手法と評価項目	4
第2章 プロジェクトの概要	5
2-1 基本計画	5
2-2 実施体制と関連組織	5
2-3 プロジェクトをめぐる環境の変化	6
第3章 計画達成度	10
3-1 投入実績	10
3-2 プロジェクトの実績	12
3-3 プロジェクト目標の達成状況	16
3-4 上位目標とスーパーゴールの達成見込み	17
第4章 実施プロセス	18
4-1 プロジェクトの管理	18
4-2 技術移転の方法及びプロジェクト実施者のオーナーシップ	19
4-3 実施プロセスに関連したその他の重要なテーマ	19
第5章 評価結果	21
5-1 評価5項目による評価	21
5-2 結 論	26
第6章 提言・教訓	27
6-1 提 言	27
6-2 教 訓	29

第7章 プロジェクト延長後の現地調査結果	30
7-1 プロジェクト延長後現地調査の概要	30
7-2 調査結果	31
7-3 プロジェクトの実績	31
7-4 プロジェクト目標の達成状況	40
7-5 上位目標とスーパーゴールの達成見込み	40
7-6 終了時評価調査時『提言』の対応状況	40
7-7 プロジェクト終了後のキューバ側による取り組み	42

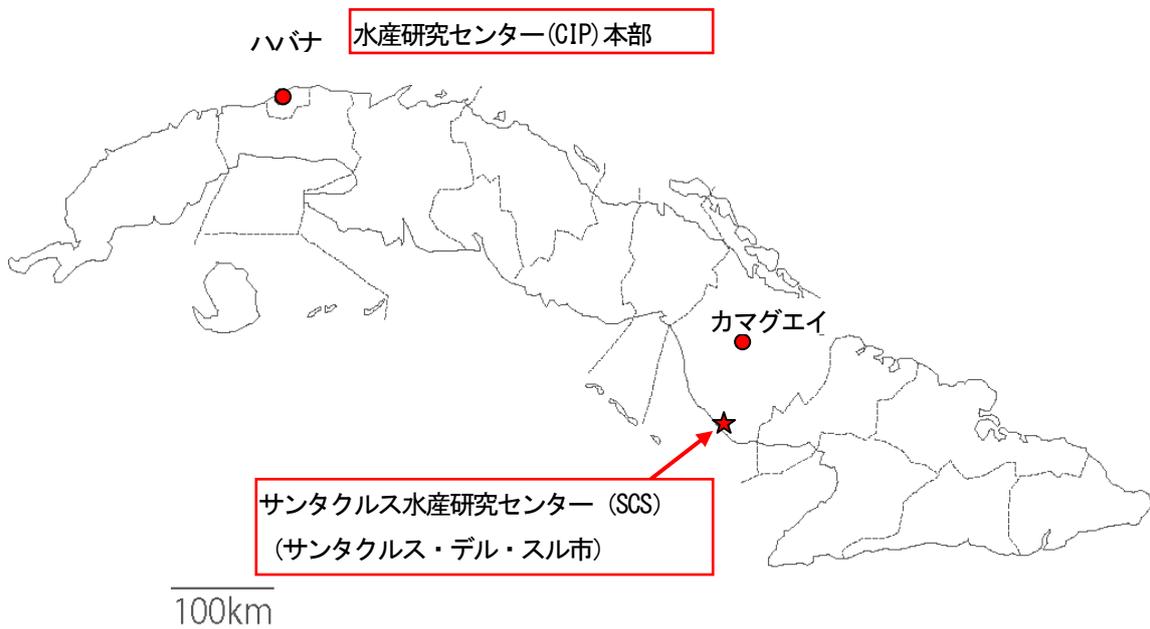
付属資料

1. 終了時評価調査ミニッツ（西文）	47
2. 終了時合同評価報告書（西文）	53
3. ミニッツ付属文書（和訳）	81
3-1 PDMの改訂案（和訳）	83
3-2 合同調整委員会参加者リスト（和訳）	85
4. 終了時合同評価報告書 本文（和訳）	86
4-1 PDM（和訳）	106
4-2 日本側及びキューバ側による投入（和訳）	108
4-3 サンタクルス水産研究センター施設図（和訳）	111
4-4 終了時評価日程（和訳）	112
5. 評価グリッド（英文）	113
6. 協力期間変更R/D（西文）	119

地 図



キューバ位置図



ハバナ 水産研究センター(CIP)本部

カマグエイ

サンタクルス水産研究センター (SCS)
(サンタクルス・デル・スル市)

100km

プロジェクトサイト位置図

写 真



新研究棟で生物餌料培養のための設備の説明を
評価委員に行う担当技師



新研究棟内の餌料培養室の仔魚飼育に用いる
SS型のワムシの株



海水の取水システムに導入された小型の砂ろ過機



親魚水槽の施設、上屋が取り付けられ親魚の
飼育環境が改善された



親魚水槽のバルゴ飼育環境を調査する
日本側評価委員



ロバロの親魚水槽で養成状況を説明する
カウンターパート長と専門家



パルゴの採卵を行う SCS の技師と
その説明を行うカウンターパート長 (SCS)



生物餌料の培養技術を、キューバ人評価委員に
説明する日本人専門家 (SCS)



親魚から採卵した卵からふ化し、飼育されている
パルゴの稚魚 (SCS)



キューバ側評価委員による合同評価委員会での
調査結果の発表 (CIP)



日本側評価委員リーダーによる
合同評価委員会での調査結果の発表 (CIP)



合同評価委員会ミニッツへの署名 (CIP)

略 語 表

略 語	英語または西語	日本語
ALISUR	Alimento del Sur, la Fábrica de Piensos Santa Cruz del Sur	南部飼料公社、サンタクルス・デル・スル飼料工場
CCC	Comité de Coordinación Conjunta	合同調整委員会
C/P	Counterpart personnel	カウンターパート
CIP	Centro de Investigaciones Pesqueras	水産研究センター
CITMA	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente	科学技術環境省
CUC	Cuban Convertible Peso/ Peso Cubano Convertible	兌換ペソ
CULTISUR	Emresa de Cultivo de Camarón de Santa Cruz del Sur	南部エビ養殖公社
CUP	Cuban Peso/ Peso Cubano	非兌換ペソ（キューバ・ペソ）
EPAM	Empresa de Preparación Acuícola Mampostón	マンポストン水産物処理公社
EPISUR	Empresa Pesquera Industrial de Santa Cruz del Sur	南部漁業公社
FAO	Food and Agriculture Organization	国連食糧農業機関
GEIA	Grupo Empresarial de la Industria Alimentaria	食糧産業公社グループ
IMP	Instituto Marítimo Pesquero Andrés González Lines	アンドレス・ゴンサレス・リネス海洋漁業学校
JCPP	Japan Chile Partnership Program	日本・チリ・パートナーシップ・プログラム
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
MINAL	Ministerio de la Industria Alimentaria	食糧産業省
MINCEX	Ministerio del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera	外国貿易・外国投資省
MIP	Ministerio de la Industria Pesquera	漁業省
NORAD	Norwegian Agency for Development Cooperation	ノルウェー開発協力局
OJT	On-the-Job Training	職場内訓練
ONE	Oficina Nacional de Estadística e Información	国家統計情報局
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）
SCS	La Filial de Santa Cruz del Sur	サンタクルス水産研究センター

評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：キューバ共和国	案件名：海水魚養殖プロジェクト
分野：水産	協力形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：農村開発部 畑作地帯課	協力金額（評価時点）：約 1 億 9,900 万円
協力期間：2008 年 5 月 21 日～ 2013 年 5 月 20 日（5 年間）	先方関係機関：食糧産業省（MINAL）、水産研究センター（CIP）
R/D：2007 年 11 月 23 日	日本側協力機関：—
他の関連協力：—	
<p>1-1 協力の背景と概要</p> <p>キューバ共和国（以下、「キューバ」と記す）の水産業では近年、漁獲量が急速に減少しているものの、他方で養殖が重要な役割を果たすようになってきている。養殖は現在、水産物生産の約半分を占めており、年間約 3 万 t が養殖によって生産されている。淡水魚養殖では、ティラピア、コイ、フナ等が生産されており、1990 年代半ばから淡水ロブスターの養殖技術の導入とエビの養殖が推進されている。2011 年には 6,600 万ドルの水産物を輸出（総輸出額の 1.1%）している。</p> <p>キューバ漁業省（Ministerio de la Industria Pesquera：MIP）は日本・チリ・パートナーシップ・プログラム（Japan Chile Partnership Program：JCPP）による「海水魚養殖」協力により、水産研究センター（Centro de Investigaciones Pesqueras：CIP）において、在来種海水魚養殖の技術開発を行ってきたが、親魚養成は独自に行えるようになったものの採卵やふ化が可能となる段階にまでは至っていない。そこでキューバ政府は、さらなる新技術の導入により海水魚養殖を推進するため、わが国に技術協力を要請した。</p> <p>プロジェクトは 2008 年 5 月 CIP への短期専門家派遣を基本として開始されたが、半年後の 2008 年 11 月、ハリケーン「パロマ」がプロジェクトサイトを直撃し、プロジェクト関連施設に大きな被害を与えた。また 2009 年 6 月にキューバで政府機関の改編があり、プロジェクト実施機関が MIP から食糧産業省（Ministerio de la Industria Alimentaria：MINAL）へと変更された。キューバの経済危機の影響もあり施設復旧作業に遅れもみられたが、キューバ側と日本側はプロジェクト運営と復旧作業についての協議を重ね、その間も技術協力は継続された。</p> <p>2011 年 6 月からプロジェクト運営管理と海水魚養殖技術を兼務する長期専門家の派遣が開始され、プロジェクト施設復旧支援を含むキューバ側に対する日常的な指導が可能になった。2012 年 2 月には、実験施設を含む、プロジェクト協力に最低限必要な施設の復旧が終了した。</p>	
<p>1-2 協力内容</p> <p>本プロジェクトは、MINAL 所属の CIP の支部であるサンタクルス水産研究センター（La Filial de Santa Cruz del Sur：SCS）の海水魚養殖技術能力向上を目的とする。養殖技術能力向上の対象となる魚種は、ロバロ（<i>Centropomus undecimalis</i>）及びパルゴ（<i>Lutjanus analis</i>）である。</p>	

(1) 上位目標

キューバ政府がロバロ及びパルゴの養殖を実施する。

(2) プロジェクト目標

サンタクルス水産研究センターにおけるロバロとパルゴの養殖技術能力が強化される。

(3) 成果

成果 1：パルゴの種苗生産技術が確立される。

成果 2：ロバロ養殖に関し、催熟・採卵技術が開発される。

成果 3：水産研究センタースタッフがプロジェクトにより開発された養殖技術を習得する。

(4) 投入（評価時点）

日本側：

専門家派遣 7名（長期1名、短期6名）

研修員受入れ 1名（本邦研修）

機材供与 約32万3,000米ドル

ローカルコスト負担 約9万9,000ペソ（CUC：兌換ペソ）

キューバ側：

カウンターパート配置 14名

ローカルコスト 111万9,000ペソ（CUP：非兌換ペソ）

土地施設提供（サンタクルス水産研究センター及び専門家執務室）

2. 評価調査団の概要

調査者	加藤 憲一 JICA 農村開発部畑作地帯第一課 課長 千頭 聡 JICA 国際協力専門員 山口 豊 有限会社クランベリー コンサルタント エンリケ・ヒメネス CIP 海水エビ局 正研究員 バルバリート・ハイメ CIP 海水養殖局 正研究員 エドゥアルド・ラウル CIP 海水養殖局 准研究員	
調査期間	2012年10月28日～11月15日	評価種類：終了時評価

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認

(1) プロジェクト目標

サンタクルス水産研究センター（SCS）の技師は、ロバロとパルゴの養殖全般、特にパルゴの稚魚生産において高い技術を身に付けた。しかしながら、ロバロとパルゴの養殖技術はまだ完成していないために、すべての養殖手順を実行することはできない。

プロジェクト終了までに、これまでのプロジェクト活動によって得られた成果を基に最終的な技術報告書を取りまとめることは可能である。しかしながら、その技術報告書の内容はプロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix：PDM）が掲げる、パルゴの稚魚生産及びロバロの受精卵獲得までのすべての養殖手順をカバーするまでには至

っていない。

事業化提案書に関しては、プロジェクトの計画ではロバロについては稚魚生産が含まれていないため、パルゴについてのみ検討が可能である。成果 1 及び成果 2 においてプロジェクト終了までに得られる試験結果だけでは不十分であり、それらを基に事業化提案書の案を作成し、養殖事業への導入を促進することはできないとみられる。

(2) 成果

1) 成果 1

成果 1 では大きな成果が達成されたが、一部にはまだ改善の余地がある。プロジェクトは 2010 年に捕獲した 31 尾の親魚を、2011 年の産卵期終了時から 2012 年の現在まで、1 尾の斃死もなく養成している。これはパルゴの種苗生産のための親魚養成に関する大きな成果である。また、人工催熟と自然産卵により卵を得て、満足すべき受精卵の数とふ化率を達成している。さらにプロジェクトでは、2012 年に飼育試験を開始したパルゴの仔魚のなかから、約 100 匹の稚魚を生産する成果を上げており、評価実施時点では飼育状況も安定している。しかし仔魚の生残率は目標値を下回っているため、プロジェクトでは、新たなタイプの餌料導入を含め、稚魚の生産技術改良のための調査をさらにしている。

2) 成果 2

ロバロの親魚養成については成果がみられるものの、催熟と採卵の技術については予定されているプロジェクトの終了時期までに達成は難しいものと予想される。プロジェクトでは、70t 水槽でのロバロの親魚の養成を継続し、その成熟度を観察し、水温調節などによって採卵の方法を試行する努力を継続している。

3) 成果 3

当初予定されていたプロジェクト実施期間終了前に成果 3 が達成されることは困難とみられる。プロジェクトの開始以来、日本人専門家の指導の下でマニュアルの作成が開始され、毎年の試験結果を盛り込む形で改訂が行われてきた。しかしながら、パルゴの仔魚飼育、ロバロの催熟・産卵のための技術開発は遅れており、それらの部分はマニュアルに反映されていない。「生物餌料培養マニュアル」「パルゴ種苗生産マニュアル」「ロバロ種苗生産マニュアル」が作成されており、これら 3 種のマニュアルは、毎年プロジェクトの成果を盛り込み改訂が行われている。

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性

本プロジェクトは、MINAL の政策及び CIP の方針に合致していること、また日本の養殖技術が協力を実施するに足る高いレベルにあることから、妥当性は高いと評価される。

1) キューバ国政府の政策との整合性

MINAL 漁業統制科学局によれば、現在キューバでは海水魚の漁獲を大きく増加させ

ることは困難な状況にあり、養殖は漁業生産を将来増加させるための手段の一つとして重要な選択肢と考えられている。キューバでは淡水魚養殖が発展して既に久しいのに対し、海水魚養殖はいまだ研究の初歩的な段階にある。MINAL の機能の一つは、領海・内水面の水産資源及び生態系の利用と保存を指導・監督することである。このためプロジェクト目標に直接関係する海水魚養殖の開発は、MINAL の機能の一部である。

2) プロジェクトのターゲットグループの選択

水産物の養殖のための研究、そのための科学技術サービスの提供及び技術移転の実施が、CIP の組織としてのミッションとして定められており、CIP はプロジェクトのターゲットグループとして適当である。CIP の海水養殖局は海水魚の養殖の研究を担当している。また SCS は、熱意があり、訓練された技師のチームを有しており、プロジェクトのサイトとして適当な選択であったといえる。

3) 日本の協力政策との一致

プロジェクトはキューバの食糧安全保障の分野において日本の協力政策と整合性がある。JICA と CIP に対する海水魚養殖のための技術支援は、2000 年のチリ国コキンボ所在のカトリカ・デル・ノルテ大学が加わった、日本・チリ・パートナーシップ・プログラム (JCPP) による協力によって開始された。

(2) 有効性

プロジェクトは、プロジェクト目標達成に向かって進展してきたものの、プロジェクトの成果が生み出す効果は、プロジェクト目標を達成するには十分ではないと評価される。

1) プロジェクト目標の達成度

SCS のカウンターパートは、特にパルゴの稚魚生産について高い技術を身に付けているが、いまだ十分に満足すべき高水準にあるとはいえない。

ロバロとパルゴの養殖手順のすべてが技術的に開発されたわけではなく、マニュアルも完成していない。

プロジェクトの最終的な技術報告書の内容は、PDM が掲げるパルゴの稚魚生産及びロバロの受精卵獲得までのすべての養殖手順をカバーするまでには至らないと予想される。

現時点では技術的な情報が十分でないため、養殖事業のための事業化提案書を作成できないとみられる。

2) プロジェクト目標達成に貢献した成果

2012 年にはパルゴの種苗生産において大きな成果があったが、さらに一層の努力が必要とされる面もある。

(3) 効率性

プロジェクトは 2012 年の効率性は高いが、2011 年までの効率性はハリケーンの被害に

より比較的低いと評価される。

1) プロジェクトの段階による効率性の分析

プロジェクトの投入とそれが生みだした成果との関係を考慮すると、プロジェクトの効率性は、プロジェクト実施時期を二つの段階に分けて検討するのが適当と思われる。最初の段階は2008年のハリケーン「パロマ」の襲来から復旧工事が終わる2012年2月までであり、2番目の段階はその2012年2月から終了時評価時点までである。

ハリケーンの被害を含め、プロジェクトがコントロールできない負の外部条件によって、2012年2月までの段階では、プロジェクトの効率性は比較的低かったと評価される。それに対して、復旧工事が終了してからの次の段階の2012年には、有効性で既に述べたように、パルゴの種苗生産を中心に重要な成果が達成されるようになった。このことによって、投入によって期待された成果を計画どおりに生み出す時期が、「5-1-2 有効性」の項で指摘した阻害要因によって遅れたことが確認された。

2) 成果を達成するための投入と活動の適正さ

a) 日本人専門家の派遣

プロジェクトの成果達成に対する日本人専門家の貢献は大きかったと判断される。「海水魚種苗生産」の分野で派遣された専門家には、SCSがハリケーンの被害を受けたため、本来業務に加えてSCSの施設復旧のためのロジスティックな業務も加わり、業務量が派遣期間に比べて多くなる傾向がみられた。しかしこれは、施設の復旧に関連した業務に対処するため、上記の専門家に加え「プロジェクト運営管理/海水魚養殖技術」の分野の長期専門家が派遣されたことによって大きく軽減され、改善がみられた。

b) キューバ側カウンターパートの配置

2011年11月より配置されたカウンターパート長はより多くの時間をSCSでの勤務に費やし、プロジェクトのより良い運営に貢献した。他方で「5-1-2 有効性」の項で述べたとおり、同センターでの生物餌料生産や親魚・仔魚飼育などの重要な分野での担当の人員交代は、一部の項目における技術移転の効率性を低下させた。

c) 機材と施設

CIPとJICAは、SCSの復旧工事のための資機材やサービスの提供を行った。資機材の購入は、キューバで調達できる資機材に限られることから困難が多かったものの、プロジェクトは2012年2月に復旧の工事を終え、現在までの投入を考慮すれば、「第3章 計画達成度」で検証したとおり、得られた成果は満足すべき水準のものであった。

d) キューバ側カウンターパートへの研修

キューバ側の研究員1名が、日本での個別カウンターパート研修コースに参加した。この研修では、海水魚種苗生産と親魚育成について日本の状況を広く学ぶことができた。今後は、プロジェクトが扱っている魚種に特化した研修も、カウンターパートの能力向上に役立つものと思われる。

(4) インパクト

プロジェクトのインパクトは中程度と評価される。プロジェクトは 2012 年に、その施設と機材を十分に利用する状態に回復した状態で活動を開始したばかりであり、このため上位目標の達成見込みについて予想することは時期尚早と思われる。しかし、パルゴの仔魚育成において最近良好な成果が得られているため、国営企業やカماغエイ市地方政府の間でパルゴの養殖の可能性についての期待が高まっている。キューバ産のパルゴの種苗の段階までの育成の成功は、キューバでは初めてのケースであり、また中南米地域においても重要な成果である。このインパクトに加えて、プロジェクトでは将来的には、放流による天然資源の増加、研究成果の学会誌への発表、海水魚養殖の分野での教育への貢献、他のプロジェクトとの情報交換など、さらに多くのインパクトを生むことが予想される。

(5) 持続性

政策・制度面及び組織的な面から判断すると、プロジェクトは高い自立発展性を示している。しかし、財政面及び技術面からは不安定な面もあり、現時点でのプロジェクトの持続性は中程度と判断される。

1) 政策・制度面

プロジェクト実施期間中（2009 年 6 月）に、MIP が MINAL に統合されるという制度的な大きな変更があったものの、水産政策面では大きな変化ではなかった。プロジェクト期間を通じて、水産資源の採取及び環境保全に関する最も重要な法的な枠組みは変更されず、政策面の変化はなかった。また上記の組織変更は、MINAL の傘下にあり、現在まで引き続きプロジェクトの実施機関である CIP の役割にも影響を与えるものではなかった。

このような政策の下、プロジェクト終了予定の 2013 年以降も、CIP が海水魚養殖の研究の実施を継続することは確実である。なお CIP は海水魚養殖技術の開発の目的で、2011 年 9 月に 5 年間の予定でノルウェー開発協力局（Norwegian Agency for Development Cooperation : NORAD）と新たなプロジェクトも開始している。

2) 組織面

SCS の人員規模はプロジェクト期間中、安定的に維持された。このことは、現在深刻な経済危機がほとんどすべてのキューバの政府組織に影響を与えている状況のなかで、MINAL 及び CIP が SCS の組織基盤を維持する努力を行ったことによるものであり評価に値する。現在の SCS の規模が維持されれば、プロジェクトはその成果を継続的に上げることが可能であろう。

3) 財政面

CIP は電気代その他の諸経費に加え、人件費、親魚の餌料購入費などのプロジェクトの運営費用の負担を行っている。他方、JICA も資材や消費財の購入、機材や施設のメンテナンス費用、また車両の燃料費代などのプロジェクトの運営に必要な不可欠な費用の一部を負担している。プロジェクトの自立発展性を増すためには、CIP がその投入をさら

に増加させることが必要とみられる。

またプロジェクトの自立発展性確保には、MINAL に属する国営企業がプロジェクトに提供している支援が重要である。現在まで、国営企業である南部エビ養殖公社 (Empresa de Cultivo de Camarón de Santa Cruz del Sur : CULTISUR)、南部漁業公社 (Empresa Pesquera Industrial de Santa Cruz del Sur : EPISUR)、南部飼料公社 (Alimento del Sur, la Fábrica de Piensos Santa Cruz del Sur : ALISUR) 及び CIP との間に良好な協力関係が維持され、SCS への淡水、電気、餌料の供給等への支援が行われている。プロジェクトの自立発展性のためにはこれらの支援を継続する必要がある。

4) 技術面

プロジェクトが現在移転を行っている技術は、キューバ側の状況に合ったものであり、また適正なものである。このため技術面でのプロジェクトの自立発展性が見込まれるものの、以下の点ではいまだ不安な面も存在する。

まず、施設がハリケーンによって深刻な被害を受けたためプロジェクトによる技術開発の進捗が十分であったとはいえないことである。次に、キューバ側のカウンターパートに人員の交代があったため、当初予定していた水準の技術移転を確立するに至っていないことが挙げられる。

5) MINAL 傘下の国営企業との協調の継続

プロジェクトサイト周辺の国営企業の間には、2012 年までのプロジェクト成果を評価し海水魚養殖に対して関心をもつ企業が出てきている。今後これらの企業が海水魚養殖事業にプロジェクトの成果を活用する可能性があり、その意味でプロジェクトは高い自立発展性をもっているといえることができる。

3-3 結論

終了時評価の結論としては、プロジェクト目標は 2013 年 5 月のプロジェクト終了までに達成される見込みはないと判断される。いくつかの項目は本終了時評価実施日までに達成されているものの、ハリケーン「パロマ」によるプロジェクト活動遂行に対する甚大な影響のため、残りの項目はプロジェクト終了までに達成が困難となっている。

一方、プロジェクト施設復旧後 2012 年に達成された成果をみれば、プロジェクト施設にハリケーン被害がない状態で日本・キューバ双方が計画どおりの投入をすればプロジェクト目標は計画どおり達成されたものと考えられる。したがって、ハリケーン被害により活動が停滞した期間を除いて当初計画どおりのプロジェクト実施期間が確保されていれば、プロジェクト目標は達成されていた可能性は高い。

3-4 効果発現に貢献した要因

- (1) ハリケーンによって被害を受けた施設の主な復旧工事の終了
- (2) 経済危機にもかかわらず継続されたキューバ側の人員配置の継続
- (3) MINAL 傘下の水産関係国営企業によるプロジェクトへの協力

3-5 問題点及び問題を惹起した要因

- (1) ハリケーン「パロマ」による甚大な施設への被害
- (2) 施設の復旧のための資機材調達の遅れ
- (3) SCS の技師の人員の交代
- (4) 施設への淡水供給の不足
- (5) 施設への電力の安定供給が困難であること

3-6 提言

(1) プロジェクト実施期間の延長

ハリケーンの影響がなければ目標を達成できた可能性を勘案し、当初プロジェクト目標達成のため、少なくとも対象魚の種苗生産サイクル（産卵期）2 回分をカバーできるプロジェクト実施期間の延長を提言する。これにより、キューバにおけるパルゴ稚魚生産の技術移転が達成可能となる。

(2) 技術改善

1) 生物餌料生産技術の改善

（プロジェクト目標のみならず上位目標達成も念頭に）今後も継続して、より高い生物餌料生産技術獲得をめざすべきである。生物餌料生産は、指標の一つでもある仔魚生産に不可欠な要素の一つであり、かつ将来キューバがめざす海水魚養殖にも必要となる。

2) 自然環境におけるロバロ産卵周期の確認

ロバロについては、プロジェクト目標達成に資するため自然環境における産卵期確認のための調査が必要である。この調査の実施にあたってはいくつかの障害があるものの、CIP は解決に向けた努力をすべきである。

3) メキシコ自治大学（UNAM）試験場での技術研修の実施

メキシコ・ユカタン半島シサル市にある UNAM 試験場は、コモンロバロ仔魚生産の成功事例を有する機関である。この機関の訪問は、技術的観点からみて、キューバ人カウンターパートがロバロの人工催熟と採卵技術の基礎を身に付ける際に有用な視点を学ぶために不可欠であり、実施すべきである。

4) 淡水の安定供給

SCS における淡水供給の確保は、技術試験を実施するうえでも、SCS の運営そのもののためにも、不可欠である。現在 CIP が、サンタクルス・デル・スル市人民権力（市役所）やほかの公的機関の支援を得て淡水供給を支援しているが、事業の持続性確保のため CIP がより良い解決方法を探し続けることを推奨する。

5) SCS における資機材の設置促進

SCS の施設は再建・改善がされているが、同施設がより機能を発揮するためにとるべ

き措置は残されている。CIP は日本から到着済みの砂ろ過器の設置、海水取水のためのポンプ設置、発電装置の調達と設置を進めるべきである。併せて、これら資機材の維持管理計画を立て、実行すべきである。

(3) 「事業化提案書」の内容明確化

プロジェクト目標の指標に定められている「事業化提案書」については、今後の作成に向けて盛り込むべき内容と作成計画を整理・作成する必要がある。

(4) プロジェクトの成果の活用促進

1) 企業に対する開発技術活用の働きかけ

プロジェクトの上位目標が達成され、またプロジェクトの成果がさらに持続的に活用されるために、今後 MINAL 傘下の国営水産企業等がプロジェクトの成果を利用できるよう働きかけをすることが望ましい。

2) 研究成果を公表する

プロジェクトによって、パルゴの自然産卵及び稚魚の養殖が、キューバにおいて初めて可能となった。プロジェクトの研究がさらに進んで、データの検証を終えたのちには、CIP 研究員が CIP 発行の『キューバ水産研究誌』やキューバ国外の『水産研究』などの学術誌に発表して、プロジェクトの成果を公表することが期待される。

3) 海水魚養殖に関する教育に貢献する

CIP の研究員は通常、学生の指導も行っており、論文指導や養殖に関連した分野の教育を支援している。プロジェクトによって向上した研究員の知見を、大学教育や中等教育レベルでの、海水魚養殖に関連した教育に役立てることが可能である。

4) 他のプロジェクトとの情報交換を行う

2011 年 9 月に開始された CIP とノルウェー開発協力局 (NORAD) によるプロジェクトなど、海水魚養殖に関連した他のプロジェクトと、本プロジェクトは相互に有益となる情報や経験の交換を行うことができる。

(5) 海水魚養殖に関するコストの情報

プロジェクトの目的は、研究開発を通して海水魚養殖に関する技術能力の向上を図ることであり、海水魚養殖の経済的な事業評価の検討はプロジェクト活動に含まれていない。しかしながら、プロジェクト終了後にはキューバ側はその成果の自立的な発展を図る必要があり、生産過程におけるコストについて知ることは重要である。このためプロジェクトは、海水魚の養殖に係るコストを計算するための情報を整備することが望ましい。

3-7 教訓

(1) 大きな気候的災害に対するリスク管理

プロジェクト活動実施中に起こり得る自然災害による被害を少なくするために、プロジ

プロジェクトの開始段階から自然災害に対して備えるための措置をとることが有益である。このため、過去の災害履歴等から、自然災害リスクを可能な範囲で把握し、被災後の復旧、復興の記録があれば、参照できるようにすることが望ましい。また自然災害に対するリスク管理は、プロジェクト終了後のプロジェクトの効果の自立的な発展性を保つためにも有効であり、配慮しておく必要がある。

Summary of Terminal Evaluation

I Outline of the Project	
Country: Republic of Cuba	Project Title: Project for Fish Culture in the Republic of Cuba
Issue/Sector: Fisheries	Cooperation Scheme: Technical Cooperation Project
Division in Charge: Field Crop Based Farming Area Division, Rural Development Department	Total Cost (at time of evaluation): approx. 199 million JPY
Period of Cooperation: From May 21, 2008 to May 20, 2013 (5 years) R/D: November 23, 2007	Partner Country's Implementing Organization: Ministry of the Food Industry (MINAL), Fisheries Research Center (CIP)
	Supporting Organization in Japan: —
Related Cooperation Project: —	
<p>1-1 Background of the Project</p> <p>In recent years, aquaculture has been playing an increasingly important role in the Cuban fisheries industry despite a sharp drop in fish catches. Today, approximately 30,000 tons are farmed each year, accounting for about half of all fisheries products produced in the country. In freshwater fish farming, tilapia, carp, and other fish are produced, while techniques for freshwater lobster farming have been introduced and shrimp cultivation has been promoted since the mid-1990s. The country exported 66 million USD (1.1% of its total export value) worth of fisheries products in 2011.</p> <p>The Ministry of the Fishing Industry of Cuba (MIP) has been working on the technical development of native species of marine fish for aquaculture at the Fisheries Research Center (CIP) through the “Marine Fish Culture” cooperation, organized as part of the Japan-Chile Partnership Programme. Although it has already become able to independently culture brood stocks, it has yet to reach the stage where it can also carry out egg collection and hatching on its own. For this reason the Cuban government requested the technical cooperation of Japan to further introduce advanced technology and promote marine fish culture.</p> <p>The project was launched in May 2008 with the dispatch of short-term experts to CIP. Just half a year after that, in November 2008, Hurricane Paloma directly hit the project site, leaving the project facilities severely damaged. Then, in June 2009, government reorganization took place in Cuba, resulting in the Ministry of the Food Industry of Cuba (MINAL) replacing MIP as the organization implementing the project. Although there have been delays in the restoration of the facilities, affected by the Cuban economic crisis, repeated talks have been held between the Cuban and Japanese sides to discuss the implementation of the project and restoration work, and their technical cooperation has been ongoing.</p> <p>In June 2011, the Japanese side began to dispatch a long-term expert to the project site to have him play the double role of managing the implementation of the project and introducing marine fish culture technology, making it possible to provide the Cuban side with daily guidance and support, including that for the restoration of the project facilities. The restoration of the minimum facilities required for</p>	

project cooperation, including testing facilities, was completed in February 2012.

1-2 Project Overview

The purpose of the project is to help increase the marine fish culture capacity of the Santa Cruz del Sur affiliate of CIP, which belongs to MINAL. The target fish species for the fish culture capacity improvement are Robalo (*Centropomus undecimalis*) and Pargo (*Lutjanus analis*).

(1) Overall Goal

Government of Cuba runs the fish culture of Robalo and Pargo.

(2) Project Purpose

Capacity of Robalo and Pargo culture in the Santa Cruz del Sur affiliate is strengthened.

(3) Outputs

1) Technique of seed production of Pargo is established.

2) Technique of induced maturing and spawning of Robalo is developed.

3) The researchers of the Fisheries Research Center acquire the culturing technique developed in this project.

(4) Inputs (estimated at completion of the Project)

Japanese side:

Dispatch of Experts: 7 person: (long-term) 1 person/(short-term) 6 persons, Training in Japan: 1 person, Provision of equipment: approx. 323 K USD, Local cost expenditure: approx. 99 K CUC

Cuban side:

Counterpart personnel: 14 persons, Local cost expenditure: 1,119 K CUP, Provision of land and facilities: Santa Cruz del Sur affiliate and expert offices

II Evaluation Team

Members of Evaluation Team	Kenichi Kato, Leader, Field Crop Based Farming Area Division I, Rural Development Department, JICA Satoshi Chikami, Senior Advisor, Institute for International Cooperation, JICA Yutaka Yamaguchi, Consultant, Cranberry Ltd. Dr. Enrique Giménez, Regular Researcher, Marine Shrimp Division, CIP Dr. Barbarito Jaime, Regular Researcher, Marine Culture Division, CIP M.Sc. Eduardo Raul Flores, Associate Researcher, Marine Culture Division, CIP	
Period of Evaluation	From October 28 to November 15, 2012	Type of Evaluation: Terminal Evaluation

III Results of Evaluation

3-1 Achievement

(1) Project Purpose

Technical personnel of the Santa Cruz del Sur affiliate have acquired advanced technical skills in all aspects of Robalo and Pargo culture, particularly the production of Pargo juveniles. However, they are still unable to carry out the entire protocol of Robalo and Pargo culture, as culturing technique development for the two species has not been completed yet.

Although it is possible to create a technical final report by the end of the project by compiling the outputs acquired through project activities so far, the technical report will not be able to cover the “protocol of Robalo and Pargo culture” that includes all processes from producing Pargo juveniles to obtaining fertilized Robalo eggs, as specified in PDM.

As for the proposal of implementing the technology to the productive sector, only Pargo can be discussed, as the project program does not include the production of Robalo juveniles. Given that sufficient testing results are unlikely to be available by the end of the project as to Output 1 and Output 2, it will be impossible to encourage introduction of the technology to the aquaculture industry by drafting the proposal of implementing the technology to the productive sector, supported by testing results.

(2) Outputs

1) Output 1

As regards Output 1, great results have been achieved, but there is still room for improvement in some aspects. The project has succeeded in raising a brood stock of 31 fish, which were caught in 2010, from the end of the spawning season in 2011 to 2012, with no mortalities. This was an impressive outcome in brood stock rearing for seed production of Pargo. In addition, eggs were obtained through artificially induced maturing and natural spawning, and a satisfactory number of eggs and hatching rate were achieved. Furthermore, the project has produced about 100 juveniles from the hatched Pargo larvae, the rearing of which had been launched on a trial basis in 2012. As of the implementation of the evaluation, their breeding conditions were stable. However, as the survival rate of hatched larvae is below the target level, the project is conducting further research to improve its juvenile production techniques, for example by introducing new types of feedstuff.

2) Output 2

Whilst there has been some achievement in Robalo brood stock rearing, it is considered difficult to establish the technique to induce maturing and spawning according to schedule, by the end of the project. The project continues with the effort to raise Robalo brood stock in the 70-ton water tank, monitor their maturity, and experiment with different methods of egg collection, for example through water temperature adjustments.

3) Output 3

It appears to be difficult to achieve Output 3 according to schedule, by the end of the project implementation period. Since the launch of the project, the compilation of manuals has been carried out under the supervision of Japanese experts and revisions have been made to them by reflecting testing results each year. However, as there has not been as much progress as expected in the development of the technique for hatched Pargo larvae rearing, as well as the technique for inducing maturing and spawning of Robalo, no testing results in these areas have been reflected in the manuals. These manuals are namely the “Technical Manual on Biological Feed Production,” the “Technical Manual on Artificial Seed Production of Pargo” and the “Technical Manual on Artificial Seed Production of Robalo.” These three manuals have been revised each year by incorporating the outcomes of the project.

3-2 Summary of Evaluation Results

(1) Relevance:

This project is evaluated as being of high relevance, given that it is in line with the policies of MINAL and CIP, and because Japanese aquaculture technology is advanced enough to provide effective technical cooperation.

1) Consistency with the policy of the Cuban government

According to the Fisheries Control and Science Division of MINAL, it is difficult to bring about a large increase in marine fish catches in Cuba at present, and aquaculture is regarded as an essential option that can increase the country’s fishery production in the future. Whilst it has already been a long time since freshwater fish farming developed into an advanced industry in Cuba, marine fish farming in the country is still at the early research stage. One of the functions of MINAL is to provide instructions for and supervision over the utilization and preservation of fishery resources and ecosystems in its territorial sea and inland waters. This is why marine fish culture development, which is directly related to the purpose of this project, is part of the functions of MINAL.

2) Selection of a target group for the project

The missions of CIP as an organization include conducting research for cultivation of fishery products, providing scientific and technological services, and implementing technological transfers for such research. This makes CIP an appropriate target group for the project. The Marine Culture Division of CIP is engaged in research on marine fish culture. Particularly, the Santa Cruz del Sur affiliate has a team of enthusiastic and well-trained technical personnel. This is why it is the right choice as the project site.

3) Consistency with the cooperation policy of Japan

The project is also consistent with Japan’s cooperation policy in the area of food security in Cuba. JICA’s technical cooperation for marine fish culture at CIP was launched in cooperation with the Japan-Chile Partnership Programme (JCPP), joined by the North Catholic University of Chile (Universidad Católica del Norte) in Coquimbo, Chile in 2000.

(2) Effectiveness

Although the project has been progressing towards achieving its purpose, its outputs are not evaluated

as producing adequate effects to achieve the project purpose.

1) Degree of attainment of the project purpose

Counterparts at the Santa Cruz del Sur affiliate have developed advanced technical skills, particularly those involved in Pargo juvenile production. At the same time, however, it still cannot be said that their skills are as good as they should be.

Technical development has not yet been finished for the protocol of Robalo and Pargo culture, and the manuals have yet to be completed.

As such, it is predicted that the technical final report of the result of the project will not be able to cover the “protocol of Robalo and Pargo culture” that includes all processes from producing Pargo juveniles to obtaining fertilized Robalo eggs, as specified in PDM.

As of now, there is insufficient technical information available to develop a proposal of implementing the technology to the productive sector.

2) Outputs that contributed to achieving the project purpose

Although there was an impressive outcome in seed production of Pargo in 2012, there is still room for further improvement in some aspects.

(3) Efficiency

The efficiency of the project is evaluated as having been high in 2012 after having been relatively low until 2011 due to the hurricane damage.

1) Project stage-specific efficiency analysis

Taking into account the relationship between the inputs and outputs of the project, it is considered appropriate to divide the implementation period into two stages and examine the efficiency of each of them. The first stage is from the onslaught of Hurricane Paloma in 2008 to the completion of the restoration work in February 2012. The second stage is from February 2012 to the terminal evaluation.

The efficiency of the project is evaluated as having been relatively low until February 2012, affected by external negative conditions that were out of control of the project, including the damage caused by the hurricane. By contrast, important outcomes began to be obtained, particularly in seed production of Pargo, in the next stage that started upon completion of the restoration work in 2012, as mentioned earlier in the “effectiveness” section. This also attests to the fact that the impediments pointed out in the “effectiveness” section were preventing the outputs which the inputs were expected to bring about from becoming produced according to program.

2) Appropriateness of the inputs and activities designed to achieve the outputs

a. Dispatch of Japanese experts to CIP

It can be judged that the Japanese experts have contributed significantly to producing the project outputs. Experts in the Marine Fish Seed Production category tended to be burdened with a lot of work because their workloads were too heavy for the length of their placement, as they were required to take on logistics work generated due to the damage the hurricane had caused on the Santa Cruz del Sur affiliate, in addition to their original duties. However, the situation improved when a long-term expert in the Project Management/Marine Fish Culture Technology category was dispatched to CIP in addition to the above experts to deal with tasks related to the restoration of facilities, resulting in a large

reduction in their workloads.

b. Assignment of the Cuban counterparts personnel

The person who was appointed as Counterpart Chief in November 2011 has spent more time working in the Santa Cruz del Sur affiliate, contributing to better implementation of the project. At the same time, however, the replacement of the affiliate's personnel in important areas, such as biological feed production and brood stock/hatched larvae rearing, caused the efficiency of technological transfers to drop in some items, as mentioned in the "effectiveness" section.

c. Equipment and facilities

CIP and JICA have provided materials, equipment and services for the restoration of the Santa Cruz del Sur affiliate. As only limited materials and equipment were available in Cuba, there were a lot of difficulties in procurement of them. The restoration work was completed in February 2012. Taking into account all the inputs that have been made to this day, it can be concluded that the project has obtained satisfactory results, as verified in the chapter on the achievement of outputs.

d. Training for the Cuban counterparts personnel

A researcher on the Cuban side has participated in an individual counterpart training course in Japan. This training has provided the researcher with the opportunity to acquire a wide range of knowledge about the Japanese situation concerning marine fish seed production and brood stock rearing. It is expected that training specializing in the target fish species of the project can also help improve the capacities of counterparts.

(4) Impact

The impact of the project is evaluated as being of medium level. However, given the fact that it was only in 2012 that the project resumed full operation using facilities and equipment that had just been recovered to full functionality, it is considered too early to make projections about the possibility of the project achieving its overall goal. Actually, recent years have seen an impressive outcome in hatched Pargo larvae rearing. This is why expectations are now growing among state enterprises and the local government of the city of Camagüey for the possibility of Pargo farming. In fact, this was the first case in Cuba to succeed in rearing made-in-Cuba Pargo seeds and was a great achievement across all of Latin America. Besides this impact, the project is expected to cause more impacts in the future, such as increasing natural resources resulting from fish releases, research results published in academic journals, contributions to education in the area of marine fish culture, information exchanges with other projects, and so on.

(5) Independent development potential

Judging by the aspects of policy, system and organization, this project demonstrates high independent development potential. However, it is still true that the project is unstable in some financial and technological aspects. As such, the independent development potential of the project at the moment is evaluated as being of medium level.

1) Policy/System

Although a radical institutional change took place during the project implementation period (in June

2009), namely the integration of MIP into MINAL, the country's fisheries policies were not affected very much. The most important legal framework concerning collection of fishery resources and environmental preservation has remained unchanged and relevant policies have also stayed the same. In addition, the above organizational change did not really affect the roles of CIP, which belongs to MINAL and has always been the implementing organization for the project up to this day. Under such policies, it is certain that CIP will continue to conduct research on marine fish culture after 2013, in which the project is scheduled to be completed. In fact, CIP also launched a new five-year project with the Norwegian Agency for Development Cooperation (NORAD) in September 2011 with the aim of developing marine fish culturing technology.

2) Organization

The personnel size of the Santa Cruz del Sur affiliate has been stably maintained throughout the project period. This attests to how much effort MINAL and CIP have put in to maintain the organizational foundation of the affiliate in the midst of the ongoing severe economic crisis, which is affecting almost all Cuban governmental organizations, and thus deserves to be praised. If the current size of the affiliate continues to be maintained, the project is expected to produce constant outcomes in the future.

3) Finance

CIP bears expenses for the implementation of the project, such as personnel expenses and the cost of purchasing brood stock feed, in addition to electricity and other miscellaneous expenses, while JICA bears part of the expenses indispensable for the implementation of the project, including the costs for purchasing materials and goods for consumption, maintaining equipment and facilities, fueling vehicles, and so on. To increase the independent development potential of the project, CIP is required to put more funds into the project.

Another essential element of assuring independent development for the project is the support which state enterprises belonging to MINAL provide for it. To this day, CIP has been maintaining good relationships of cooperation with several state enterprises, namely CULTISUR, EPISUR and ALISUR, which have been supporting the supply of fresh water, electricity, feed, etc. to the Santa Cruz del Sur affiliate. Assuring the independent development of the project requires the continued support of these organizations.

4) Technology

The technological transfers that are being carried out by the project appropriately reflect the realities of the Cuban side and make sense. As such, it can be said that the project has good independent development potential in terms of technology. However, there is still room for uncertainty in regards to the following two aspects: Firstly, it cannot be said that the project has made much progress in technological development, due to the severe damage the hurricane caused. Secondly, it has yet to establish the originally planned level of technological transfers because of a replacement of personnel in the Cuban counterpart.

5) Continuation of cooperation with state enterprises under the control of MINAL

Some state enterprises around the project site have been showing growing interest in marine fish culture, holding the achievements the project had made until 2012 in high regard. In fact, there is a possibility that these companies will begin to make use of the outcomes of the project in their marine

fish culture businesses in the future. In this regard, it can be said that the project has high independent development potential.

3-3 Conclusion

As of the time of the terminal evaluation, it can be concluded that there is no chance of the project achieving its purpose by the end of the project period in May 2013. Although it has achieved its targets for some items by the date of this terminal evaluation, the devastating impact of Hurricane Paloma on the implementation of project activities has made it difficult for it to achieve its targets in other items before completion.

Judging by the outcomes produced in 2012, after the restoration of the project facilities, however, it can also be assumed that if the facilities had not been damaged by the hurricane and both the Japanese and Cuban sides had implemented the planned inputs according to program, the project purpose would have been achieved. Therefore, it would have been very likely that the project purpose would have been achieved if the originally planned length of implementation period had been allocated for the project by excluding the period of time in which project activities stagnated due to the damage caused by the hurricane.

3-4 Factors that promoted realization of effects

- (1) Completion of the main restoration of the facilities damaged by the hurricane
- (2) Effective posting of personnel on the Cuban side that continued despite the country's economic crisis
- (3) Support for the project provided by fishery-related state enterprises under the control of MINAL

3-5 Problems and factors that raised problems

- (1) Devastating damage caused by Hurricane Paloma on the facilities
- (2) Delays in procurement of materials and equipment for the restoration of the facilities
- (3) Replacement of technical personnel at the Santa Cruz del Sur affiliate
- (4) Shortage of fresh water supply to the facilities
- (5) Difficulty of ensuring a stable electricity supply for the facilities

3-6 Recommendations

- (1) Extend the implementation period of the project

Taking into account the possibility that the project purpose would have been achieved if it had not been for the consequences of the hurricane, it is recommended that the implementation period of the project should be extended, as least to the extent that two cycles (spawning seasons) of the target fish species can be covered, to achieve the original purpose of the project. This is expected to enable the technological transfer to be completed for Pargo juvenile production in Cuba.

- (2) Promote technical improvements
 - a. Improve the technique for producing biological feed

It is important that continued efforts should be made to acquire more advanced techniques for biological feed production (with a view to achieving not only the project purpose but also the overall goal of the project). Biological feed production is an essential element of hatched larvae production, which is one of the indicators, and is indispensable also for the marine fish culture industry that Cuba aims to develop in the future.

b. Identify the spawning cycle of Robalo in natural environments

Research needs to be undertaken to identify the spawning cycle of Robalo in natural environments to contribute to achieving the project purpose. Although there are several obstacles to conducting this research, CIP should endeavor to overcome them.

c. Provide technical training at the experiment station of the National Autonomous University of Mexico (UNAM)

Located in Sisal City in the Yucatán peninsula of Mexico, UNAM Experiment Station is an organization with a record of success in producing hatched larvae of Common Robalo. Visits to this organization should be an essential part of the Cuban counterpart's learning of perspectives that will be of use when they learn the basics of induced maturing and spawning techniques, and thus should be implemented.

d. Ensure a stable fresh water supply

Ensuring a stable fresh water supply to the Santa Cruz del Sur affiliate is indispensable not only for implementing technical tests but also for managing the affiliate. At present, CIP is supporting the supply of fresh water in cooperation with the Santa Cruz del Sur City Assembly of the People's Power and other public agencies. However, it is recommended that CIP should continue to look for a better solution in order to ensure the sustainability of the business.

e. Promote installation of equipment at the Santa Cruz del Sur affiliate

Although the facilities of the Santa Cruz del Sur affiliate have been reconstructed and improved, there are still more measures it can take to demonstrate its functions better. CIP is recommended to install the sand filter that has already arrived from Japan and a pump to pump up sea water, as well as promote the procurement and installation of power generation equipment. At the same time, CIP should develop and put into action maintenance management programs for these equipment items.

(3) Clarify what should be stated in the "proposal of implementing the technology to the productive sector"

As for the "proposal of implementing the technology to the productive sector," as specified in the "Objective Verifiable Indicators" column of the project purpose, it is necessary to clarify what should be stated in it for future development of the written proposal, as well as work out and create a proposal development program.

(4) Encourage use of the outcomes of the project

a. Encourage companies to make use of the developed techniques

It is desirable that fishery-related state enterprises under the control of MINAL, etc. should be encouraged to make use of the outcomes of the project, so that the overall goal of the project can be achieved and the outcomes of the project can be put to more lasting use.

b. Publish research results

The project has enabled the natural spawning and juvenile farming of Pargo for the first time in Cuba. CIP researchers are expected to report the outcomes of the project in academic journals, such as the “Cuban Journal of Fisheries Research,” published by CIP, and “Fisheries Research,” an international journal, after further research has been conducted in the project and the data has been verified.

c. Contribute to education related to marine fish culture

CIP researchers normally instruct students, supervise them with their theses, and support education in aquaculture-related fields. As such, the knowledge that these researchers have acquired through the project can be put to use in marine fish culture-related education at university and secondary education levels.

d. Exchange information with other projects

It is possible for this project to exchange information and experiences with other marine fish culture-related projects, such as the joint project launched by CIP and the Norwegian Agency for Development Cooperation (NORAD) in September 2011, to benefit each other.

(5) Develop information about marine fish culture-related costs

As the aim of the project is to increase technical capacity for marine fish culture through research and development activities, the project does not include activities that make economic assessments of marine fish culture business. Nevertheless, given that the Cuban side will be required to promote the independent development of the outcomes of the project after the project is over, it is vital to know about the costs involved in the production processes. For this objective, it is desirable that the project should develop information that supports the calculation of costs incurred in marine fish culture.

3-7 Lessons Learned

(1) Risk management against major climatic disasters

It is beneficial to take measures against natural disasters, while still at the initiation stage of the project, to reduce potential damage caused by natural disasters during the implementation of project activities. For this reason, it is desirable that records of past disasters, etc. should be examined to develop as good a grasp as possible of natural disaster risks, while records of post disaster restoration and reconstruction, if any, should be organized for reference. As risk management against natural disasters is effective also in promoting the independent development of the effects of the project after the project period, attention should be paid to it also in this regard.

第1章 終了時評価調査の概要

1-1 調査団派遣の経緯と目的

1-1-1 調査団派遣の経緯

キューバ共和国（以下、「キューバ」と記す）は、国土面積 11 万 861km²、人口 1,164 万人（2012 年）¹で、1 人当たり国民総所得（GNI）は 5,460 米ドル（世銀 2008 年、2009 年以降のデータなし）である。水産業においては、養殖が水産物生産の半分以上を占めており、年間約 3 万 t が養殖によって生産されている。淡水魚養殖では、ティラピア、コイ、フナ等が生産されており、1990 年代半ばから淡水ロブスターの養殖技術の導入とエビの養殖が推進されている。2011 年には 6,600 万ドルの水産物を輸出（総輸出額の 1.1%）し、わが国へもロブスター等が輸出されている²。

キューバ漁業省（MIP、要請当時）では海水及び淡水養殖の増大を図るための開発計画を策定し、その基本方針は既存養殖施設の強化、最新の技術導入による新しい企業育成を通じ、生産量の増加を図ることである。海水魚養殖技術に関し、キューバ漁業省は日本・チリ・パートナーシップ・プログラム（JCPP）による「海水魚養殖」協力（2000 年 9 月から 2001 年 9 月）により、在来種海水魚養殖の技術開発を行ってきたが、親魚養成は独自に行えるようになったものの採卵やふ化が可能となる段階にまでは至っていなかった。そこでキューバ政府は、さらなる新技術の導入により海水魚養殖を推進するため、わが国に技術協力を要請した。

プロジェクトは 2008 年 5 月、短期専門家派遣を基本として開始された。協力開始後半年後の 2008 年 11 月、ハリケーン「パロマ」がプロジェクトサイト（サンタクルス・デル・スル市）を直撃し、プロジェクト関連施設が壊滅的被害を受けた。その後も残存施設を利用し、短期専門家派遣を通じた技術指導が行われてきたが、キューバ側の施設復旧が予算不足等を理由に進まなかった。日本側からは、キューバを所管する JICA メキシコ事務所及び JICA 専門家による事業促進の働きかけに加え、在キューバ日本大使館からも先方政府に対し事業実施促進の働きかけが行われた。

この間、2009 年 6 月に省庁改編があり、プロジェクト実施機関が漁業省から食糧産業省（MINAL）へと変更され、新たな組織で JICA 協力事業への認識と理解を得るために日本側の時間と労力が費やされたほか、新組織からはプロジェクトの一時中止の提案もなされた。これを受け、2009 年 9 月、キューバを所管する JICA メキシコ事務所も参加し合同調整委員会（Comité de Coordinación Conjunta : CCC）が開催され、キューバ側のプロジェクト継続意志を確認したところ事業は継続されることとなり、ハリケーンで被害を受けたプロジェクト関連施設の復旧についても具体的な進め方が確認され、2010 年 4 月、キューバ側による施設復旧計画策定作業が開始された。

2010 年 7 月、JICA 本部から運営指導調査団を派遣し、ハリケーン被害と施設復旧の遅れ、キューバ側実施体制の変更を踏まえ、その後のプロジェクトの進め方について先方と協議し、プロジェクト目標の変更、日本側投入の変更（当初の短期専門家派遣計画に加え、長期専門家派遣を含む協力体制に変更）等を議論した。その結果、2011 年 6 月からプロジェクト運営管理

¹ 2012 年キューバ国勢調査による暫定値、国家統計情報局（Oficina Nacional de Estadística e Información : ONE）、2012 年発表

² 『2011 年キューバ統計年鑑』、ONE、2012 年

と海水魚養殖技術を兼務する長期専門家の派遣が開始され、プロジェクト施設復旧支援を含むキューバ側に対する日常的な指導が可能になった。

その後プロジェクトは進められたが、施設復旧の遅れも踏まえプロジェクトの進捗を確認し以後の協力について協議するため、2011年10月にプロジェクト運営調査が行われた。施設復旧については、2012年2月、実験施設を含む最低限プロジェクト協力に必要な施設の復旧が終わり、在キューバ日本大使も参加しての完成式が行われた。この間、日本側からは、長期専門家に加え、短期専門家派遣も継続的に行われている。今般、2013年5月の当初の協力期間終了の6カ月前にあたり、プロジェクトの終了時評価調査を実施した。

1-1-2 終了時評価調査の目的

終了時評価調査の主な目的は下記のとおり。

- ① プロジェクト開始時の討議議事録（R/D）及び現在有効なプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）等を基に、これまでのプロジェクト活動の進捗状況、実績、目標の達成見込みを確認する。
- ② プロジェクトの実施プロセスを検証し、プロジェクトの効果発現に貢献した要因と問題及び問題を惹起した要因を分析する。
- ③ 評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）の観点から評価を行う。
- ④ プロジェクトの成果の持続性確保、協力終了後の活用に向けた提言の整理を行うとともに、類似プロジェクトを実施する際の教訓を抽出する。

1-2 合同評価委員会の構成

評価は、日本側調査団とキューバ側双方から選出された評価委員による、合同評価委員会によって実施された。日本側及びキューバ側の評価団のメンバーは下記のとおり。

(1) 日本側

担当分野	氏名	派遣期間	所属
総括	加藤 憲一	2012/11/5-11/15	JICA 農村開発部畑作地帯第一課 課長
水産	千頭 聡	2012/11/5-11/15	JICA 国際協力専門員
評価分析	山口 豊	2012/10/28-11/15	有限会社克蘭ベリー コンサルタント

(2) キューバ側

担当分野	氏名	所属
リーダー	Dr. Enrique Giménez	水産研究センター（CIP）海水エビ局 正研究員
養殖	Dr. Barbarito Jaime	CIP 海水養殖局 正研究員
評価分析	Mr. Eduardo Raul Flores	CIP 海水養殖局 准研究員

1-3 調査日程

日本側終了時評価調査団の訪問は、2012年10月28日から11月15日までの19日間である（詳細な日程は付属資料4-4参照）。

1-4 主要面談者

(1) キューバ食糧産業省（MINAL）

Dr. Elisa García Rodríguez 漁業統制科学局長/プロジェクト・ダイレクター

(2) 水産研究センター（CIP）

Dr. Rafael Tizol Correa 所長/プロジェクト・マネジャー

Dr. Mercedes Isla Molleda 海水養殖局長/プロジェクト・コーディネーター

Dr. Juan Nelson Fernández 研究員/カウンターパート長

Mr. Rodrigo Reyes Canino 研究員

Ms. Yulieti Llanes González 研究員

(3) 水産研究センター・サンタクルス水産研究センター（SCS）

Mr. Luis Morales Abalo 支所長

Ms. Liria de la Paz del Valle 生物餌料培養主担当

Ms. Luisa la Fuente Fanet 生物餌料培養副担当

Mr. Reinaldo Font Amayuela 生物餌料培養助手

Mr. Wilfredo Rodríguez Guerra 親魚養成・仔魚飼育担当

Mr. Juan Díaz Arista 親魚養成・仔魚飼育助手

Mr. Jorge Pereira Cruz 施設管理・物品管理担当

(4) キューバ外国貿易・外国投資省（Ministerio del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera : MINCEX）カマグエイ事務所

Ms. Eida García Velázquez 専門家

(5) カマグエイ県人民権力会議

Ms. María Luz Fernández González 国際関係部長

(6) 南部エビ養殖公社（CULTISUR）

Mr. Ernesto Rivera Ortiz 社長

(7) 南部飼料公社（ALISUR）

Dr. Daniel Cuellar Díaz 社長

(8) 南部漁業公社（EPISUR）

Mr. Victor Dávila Abaco 経済部職員

(9) 在キューバ日本大使館

築山 淳志 氏

二等書記官

(10) キューバ外国貿易・外国投資省 (MINCEX) 派遣専門家

川路 賢一郎 氏

技術協力コーディネーター

(11) プロジェクト専門家

濱満 靖 氏

プロジェクト運営管理/海水魚養殖技術

二川 正敏 氏

魚類種苗生産

1-5 評価手法と評価項目

本終了時評価調査は「新 JICA 事業評価ガイドライン」(2010 年 6 月改訂)に沿って実施した。JICA ではプロジェクト管理手法の一環として、PDM と名づけたログフレームを作成しており、調査団はプロジェクトの 2010 年 7 月改訂の PDM 第 3 版(付属資料 4-1)と関係資料に基づいて調査すべき項目を検討し、プロジェクトの実績、実施プロセス、評価 5 項目(妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性)についての評価グリッドを作成した(付属資料 5)。

本プロジェクトでは 2008 年及び 2010 年に PDM を改訂し、合同調整委員会 (CCC) が改訂を承認している。プロジェクト開始当初の PDM と比較すると、2010 年の第 3 版の PDM では、プロジェクト目標及び成果の表現が整理され、指標の精緻化が行われているものの、プロジェクト目標及び成果の内容について本質的な変更はなかった。

調査団は調査手法として、①文献・資料の分析、②質問票による調査、③サイト視察、④インタビュー調査、を実施した。調査団は事前評価報告書、PDM、活動計画、プロジェクトの定期報告書、専門家の業務報告書、マニュアル等の成果品、キューバの水産・養殖関連事情、経済情勢などの情報についてレビューを行った。現地調査では、プロジェクトの実施状況を直接観察するため、調査団は CIP 本部及びプロジェクトサイトであるサンタクルス水産研究センター (SCS) を訪問し、カウンターパート、日本人専門家、プロジェクト関係機関に対して、インタビュー調査を実施した。

調査団は評価項目として、①プロジェクトの実績の確認、②実施プロセスの検討、③評価 5 項目に基づく評価、を行った。さらにこれらの評価結果を用いて、提言と教訓を抽出した(評価項目については、合同評価報告書の表 1 を参照)。

第2章 プロジェクトの概要

2-1 基本計画

本プロジェクトは、食糧産業省（MINAL）所属の水産研究センター（CIP）の支部である、サンタクルス水産研究センター（SCS）における、海水魚の養殖技術能力向上を目的とする。養殖技術能力向上の対象となる魚種は、ロバロ（*Centropomus undecimalis*）及びパルゴ（*Lutjanus analis*）である。

- (1) 協力期間：2008年5月～2013年5月（5年間）
- (2) 実施機関：食糧産業省（MINAL）、水産研究センター（CIP）
- (3) プロジェクトサイト：サンタクルス水産研究センター（SCS）
（カماغエイ県サンタクルス・デル・スル市）
- (4) プロジェクトの基本計画：

スーパーゴール	たんぱく源としての消費拡大に向け国民に供給されることを視野に入れた海水魚養殖の実施
上位目標	キューバ政府がロバロ及びパルゴの養殖を実施する。
プロジェクト目標	サンタクルス水産研究センターにおけるロバロとパルゴの養殖技術能力が強化される。
成果	1. パルゴの種苗生産技術が確立される。 2. ロバロ養殖に関し、催熟・採卵技術が開発される。 3. 水産研究センタースタッフがプロジェクトにより開発された養殖技術を習得する。

2-2 実施体制と関連組織

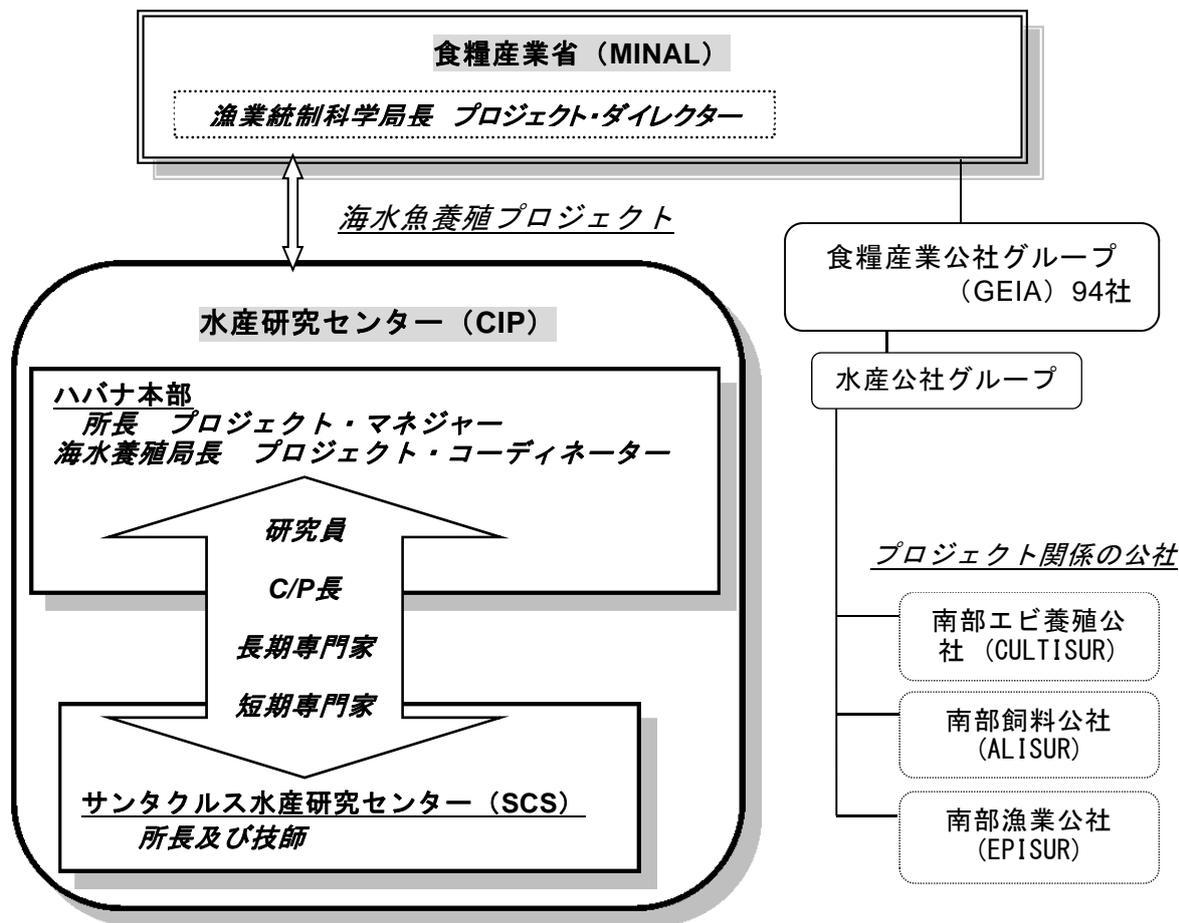
プロジェクトの実施体制とその関連する組織は図2-1のとおりである。省庁再編によって、2009年6月、プロジェクトの実施機関の水産研究センター（CIP）が所属していた漁業省（MIP）は、政令法264号（Decreto Ley 264）によって、食糧産業省（MINAL）に統合された。同時に、CIPはMINAL 漁業統制科学局の管轄する研究機関となった。MIPのMINALへの統合を除いてプロジェクトの組織関係には大きな影響がなかったといえる。

MINALの管轄下には、CIPなどの研究機関のほかに、食糧産業公社グループ（Grupo Empresarial de la Industria Alimentaria：GEIA）がある。GEIAはMINAL傘下の企業を管理する上部組織であり、GEIAに属するMINAL傘下の企業は94社で、乳業、製粉業、食肉業、酒類、水産などの産業グループごとに分けられている。

かつてMIPに所属していた公社も水産グループの公社としてGEIAの管轄下に入った。カماغエイ県のプロジェクトサイト周辺にある水産グループの、南部エビ養殖公社（CULTISUR）、南部飼料公社（ALISUR）、南部漁業公社（EPISUR）もGEIAに属することになった。これらのプロジェクトサイト周辺の水産会社は、プロジェクト開始時点より現在まで、SCSに淡水や電力を供

給するなどして、プロジェクトに対する支援を行っている。

CIP 内部でプロジェクトの実施を担当しているのは、海水養殖局 (Subdirección de Cultivos Marinos) 及び SCS であり、それらの組織的な変更はなかった³。プロジェクトの運営を管理する、合同調整委員会 (CCC) には、MINAL の漁業統制科学局長及び国際協力担当、MINCEX 代表、CIP 所長、海水養殖局長、カウンターパート長、SCS 所長、JICA メキシコ事務所または JICA 本部の代表が参加している。



出所：プロジェクト資料を基に調査団作成

図 2-1 プロジェクト関係図

2-3 プロジェクトをめぐる環境の変化

2-3-1 キューバの経済体制と水産業

多くの発展途上や移行経済の国々と異なり、キューバでは主要な経済活動を国営企業が担い、配給制度を備えた社会主義経済体制を維持していることが、プロジェクトをめぐるキューバの経済環境の大きな特徴である。キューバでは、ソ連崩壊後も中国やベトナムと異なり、市場経

³ CIP には、海水養殖局に加えて、海水エビ局 (Camarón Marino)、ロブスター局 (Langosta)、魚類及びその他の海洋資源局 (Peces y Otros Recursos Marinos)、水産衛生加工局 (Inocuidad de los Alimentos y Sanidad) の 4 研究部門があり、また人事広報部 (Gestión de los Recursos Humanos y la Información)、経理部 (Contabilidad)、総務部 (Adiministración) の管理部門がある。

済メカニズムを導入した改革はまだ開始されたばかりの段階にある⁴。漁業生産、製品加工、養殖のための餌料生産、生産物輸送、販売などの水産活動の多くを国営企業が担っており、生産活動の一部を協同組合形式で実施している。

キューバ経済は一次産品の輸出に依存しており、主要な輸出品目は砂糖とニッケルなどの鉱産品である⁵。水産物はキューバの重要な輸出品目であったが、1980年代後半から漁獲量が激減し低迷している。他方で輸出用のエビやロブスターなどの生産が増えており、外貨不足が深刻なキューバにとって、水産物は今なお貴重な輸出品目である。

表 2-1 キューバの主要輸出品目

[単位：百万 CUC (兌換ペソ)]

年	2007	2008	2009	2010	2011
鉱産物	2,081.3	1,434.3	839.3	1,151.3	1,414.3
砂糖製品	203.0	235.8	226.4	266.2	388.8
タバコ製品	236.1	234.5	212.3	202.1	223.4
水産物	83.9	73.6	45.7	59.5	66.4
農牧産品	15.0	15.2	14.5	14.1	20.9
その他	1,066.4	1,670.8	1,524.8	2,856.4	3,927.2
合計	3,685.7	3,664.2	2,863.0	4,549.5	6,041.0

出所：『2011年キューバ統計年鑑』、国家統計情報局（ONE）、2012年

キューバの漁業は遠洋漁業のための船舶が不足し、またキューバ近海の水産資源が限られているため、1980年代半ばに24万tあった漁業生産は近年、5～6万tに減少している。国家統計情報局（ONE）による最新の漁業生産高は4万8,619t（2011年）である。急速に減少した海水魚の漁獲を一部補っているのは、ティラピア、コイ、ナマズ、エビなどの養殖である。淡水魚養殖は国内の需要を補っており、エビは主に輸出用として生産されている⁶。2007年からは、全漁業生産高のなかで、養殖の生産が天然の漁獲量を常に上回っている。

なお、キューバの海水魚の漁獲のなかで、パルゴも主要な魚種の一つであり、2011年の漁獲高は752tである（ONEによる統計、2012年）。

⁴ 以下、近年のキューバの経済の動向については、山岡加奈子編集『岐路に立つキューバ』、岩波書店、2012年のほか、キューバ統計情報局（ONE）統計局資料のほかに、『グランマ』（キューバ共産党機関紙）、『ファイナンシャル・タイムズ』、『ニューヨーク・タイムズ』、『エコノミスト』などの報道記事を参考とした。

⁵ 2005年以降はベネズエラへの、医師などの保健サービススタッフを提供するサービスの輸出が大きくなっている。

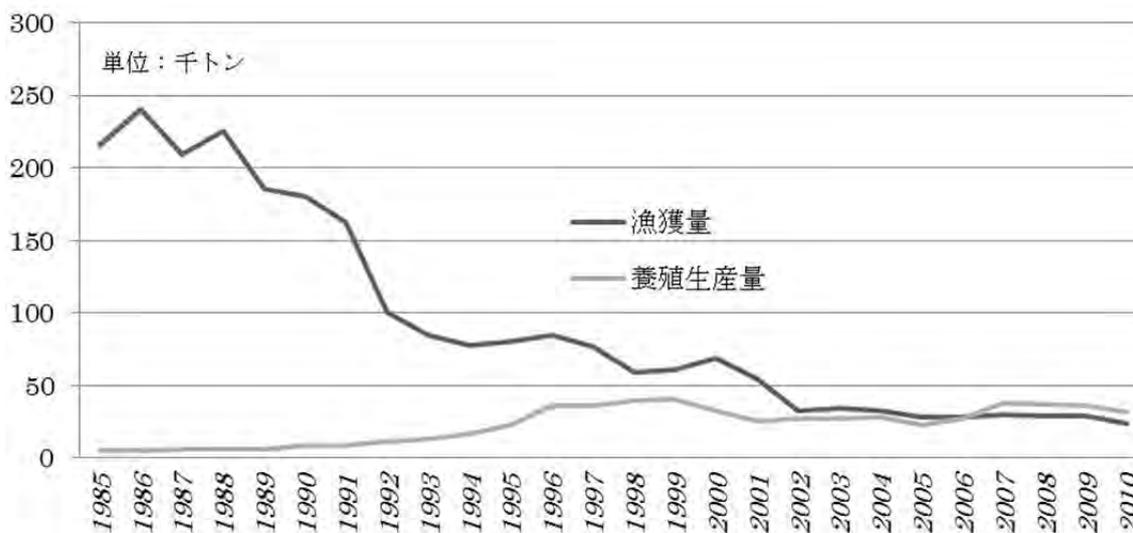
⁶ 米国の経済制裁により、キューバは近隣の大きな市場である米国への輸出が難しいという問題が存在するが、EU諸国や日本には水産物の輸出が行われている。

表 2-2 キューバ漁業生産量

(単位：t)

年	2006	2007	2008	2009	2010
漁獲量	27,587	29,485	28,607	28,889	23,996
養殖生産量	27,210	37,526	36,685	36,002	31,422
漁業生産量全体	54,797	67,011	65,292	64,891	55,418

出所：FAO Fishery and Aquaculture Statistics 2012



出所：FAO Fishery and Aquaculture Statistics 2012

図 2-2 漁獲と養殖による生産量の推移

2-3-2 経済危機の顕在化

2008年のプロジェクト開始後に、キューバは深刻な経済危機に陥り、財政支出削減、公務員のレイオフ、行政機構の効率化を目的とした省庁の整理統合、大規模プロジェクトやベネズエラとの協力プロジェクトの見直しが行われた⁷。この事態はプロジェクト運営にも直ちに影響し、プロジェクトの実施機関であるMIPのMINALへの統合、ハリケーンによるプロジェクトサイトでの被害に対処するための施設復旧予算の不足となって表れた。2008年1月に経済改革を期待されて就任したラウル・カストロ新議長は、深刻な経済危機に対処するために、まず財政歳出の削減と国際収支の改善に取り組みねばならなかった。

この経済危機が顕在化した直接の原因は主に、①主要輸出産品であるニッケルの価格下落とエネルギー・農産物の輸入価格の上昇、②3件の大型ハリケーンによる被害⁸、③世界的な不況

⁷ 2007年に既にキューバの貿易収支は悪化しており、米国のサブプライム住宅ローン危機は発生していた。しかし2008年にはキューバ貿易収支はさらに悪化し、リーマン・ショックによる世界不況の深化があり、キューバではソ連崩壊以来の深刻な経済危機が顕在化し、債務問題も発生する状況となった。

⁸ キューバには毎年ハリケーンが襲来し、農産物生産、住宅、インフラなどに被害をもたらすが、2008年には、特に大規模なハリケーンが集中した。8月にハリケーン「グスタフ」、9月にハリケーン「アイク」、11月にハリケーン「パロマ」がキューバに上陸した。このうち「パロマ」は、プロジェクトサイトを直撃し、プロジェクトの施設に被害を与えた。

によるキューバの輸出不振とベネズエラからの援助の縮小、の3点であった。キューバはソ連崩壊による援助減少時以来の深刻な外貨不足を伴う経済危機に陥り、国内総生産（GDP）成長率は、2007年は7.3%であったものが、2008年には4.1%、2009年には1.4%と急速に低下した⁹。

2-3-3 深刻な経済状況の継続

緊縮政策によって、2008年から2009年の非常に危機的な状況は緩和されたものの、為替制度の是正や国営企業改革などの根本的な問題解決への方策は今後の課題のまま残っている。深刻な経済状況は現在も続いているといえる。経済状況を困難にしている大きな要因は、CUP（キューバ・ペソ、非兌換ペソ）とCUC（兌換ペソ）による二重為替制度とCUCの大幅な過大評価によるマクロ経済の不均衡である¹⁰。キューバは養殖の餌料を輸入し、生産物を輸出し、また国営企業が多く生産活動を担っているため、これらの経済の課題は養殖産業にも影響を及ぼす要素でもある。

国営企業の非効率性はキューバ政府も問題視しているが、その改革は大きな課題である。キューバ研究者によれば、赤字企業は合併または労働者に協同組合組織として引き渡されることが検討されている（なお、不足する国内の投資を補う可能性のある外国投資について、キューバは中国やベトナムのように市場開放が進んでいない¹¹）。

キューバ政府は民間部門の雇用を増やすため、2010年10月にレストランやタクシーなどの自営業を始めることを国民に認める改革を行った。このため個人がレストランを開業する動きも現れている。しかし卸売市場は、輸入を含めて国営部門に独占されているため、自営業にとっても効率的な経営は容易でなく、なお改善の余地が指摘されている。

⁹ 『2011年キューバ統計年鑑』、キューバ統計情報局（ONE）、2012年発表。国際収支については、キューバ政府は2009年以降の統計の公表を停止している。キューバ政府は、一部一般的な手法と異なる独自の手法によって経済統計を計測し、またマクロ経済統計の信頼性が高くないことが、内外の研究者から指摘されているもの、同国の統計はなお経済情勢の傾向を知る参考となっている。

¹⁰ 田中高「キューバ：二重通貨制度の実像」ジェトロ・アジア経済研究所発行『ラテンアメリカレポート Vol.28 No.2（2011年12月）』及び狐崎知己（2012）「キューバ社会主義経済の移行問題」、山岡加奈子編集『岐路に立つキューバ』、岩波書店、144ページ。

¹¹ キューバ政府は1982年の外資関連法によって外国企業とキューバとの合弁事業を認め、1995年には100%の外資導入を認めた新外国投資法を実施した。これによってスペインやカナダの企業の投資が行われたが、100%外資が認められた例は極めて限定的であり、近年は外国投資は減少ぎみである。

第3章 計画達成度

3-1 投入実績

(1) 日本側投入

1) 短期専門家派遣：6名

2) 長期専門家派遣：1名（プロジェクト運営管理/海水魚養殖技術）

毎年、種苗生産時期に短期専門家を1名派遣する形でプロジェクトは開始されたが、ハリケーン襲来による施設被害の改修、機材調達等の調整業務、種苗生産関連業務の周年の技術指導の必要から、2011年6月から長期専門家が派遣された（以下、投入については付属資料4-2参照）。

3) 研修員受入れ：1名（本邦研修）

「海水魚種苗生産と親魚養成」の研修科目で、1名を本邦研修に受け入れた。その後は、施設の改修やプロジェクトサイトでの技術開発を職場内訓練（On-the-Job Training：OJT）にて行うことを重視し、キューバ国外での研修は実施していない。

4) 機材供与：32万3,280米ドル（ただし1米ドル=100円=10メキシコペソとして）

JICA本部を通して供与された資機材：約2,267万円

JICAメキシコ事務所を通して供与された資機材：約69万7,000メキシコペソ及び2万6,821米ドル

海水魚種苗生産に必要な各種資機材がJICA本部またはメキシコから調達された。主な調達機材は、PVCパイプ及びその配管部品、砂ろ過機、ポンプ、ブロワー、オートクレーブ、顕微鏡、顕微鏡用カメラ、車両などである¹²。

5) 在外事業強化費：10万5,260.11CUC

在外事業強化費（プロジェクトのローカルコスト）の年度ごとの内訳は表3-1のとおり。2010年度に、新研究棟改修のための資材費として1万8,000CUC近くの支出があった。その後、2011年度11月から2月にかけて、約1万CUCを工事費、資機材、消耗品として、新研究棟改修工事のために支出した。

¹² PVCパイプ及びその配管部品は、中米諸国では現地調達できる国が少なくない。しかしキューバの場合、国内市場では家庭水道用の資材は調達できるが、それ以上の口径の配管は国営企業を通さないと整備することはできない。また、1980年代に建設されたSCSの施設は、日本企業により建設され日本製のPVCパイプ及び配管部材が使われており、その整合性も考慮して本邦から多くのPVCパイプ及び部材が導入された。

表 3-1 日本側によるローカルコストの負担

(単位：CUC)

年 度	2008	2009	2010	2011	2012	合 計
在外事業強化費	6,395.63	5,124.64	27,828.93	47,866.08	18,044.83	105,260.11

注：CUC の交換レートは 2008 年 4 月から 1CUC=1.08 米ドル、2011 年 3 月以降は 1CUC=1.00 米ドル¹³

出所：プロジェクトの資料を基に調査団が作成

(2) キューバ側投入

1) カウンターパートの配置

プロジェクトマネジメント部門として、ハバナに勤務するプロジェクト・ダイレクター、プロジェクト・マネジャー、プロジェクト・コーディネーターの 3 名がいる。また終了時評価時点において、ハバナ在住でハバナとサンタクルスを往復する研究員 3 名（うち 1 名がカウンターパート長）とサンタクルス水産研究センター（SCS）に勤務するカウンターパート 8 名が配置されている（センター長 1 名、生物餌料培養関連 3 名、親魚育成仔魚関連 2 名、施設管理関連 2 名。付属資料 4-2 参照）。

2) 土地・施設の提供

水産研究センター（CIP）の SCS がプロジェクトサイトとして提供されており、その水産養殖研究に係る施設及び機材をプロジェクトは使用している。さらにキューバ側は日本人専門家の執務のため、ハバナの CIP 本部及び SCS の新研究棟に事務室を提供している。

3) キューバ側ローカルコスト負担

終了時評価実施時点において、キューバ側の CIP からこれまでに負担されたローカルコストは 111 万 8,999.73 ペソであった¹⁴。キューバ側は、SCS の人件費、電気代、通信費、淡水輸送費の一部などの経常経費を負担し、また魚粉・冷凍魚・ビタミン剤などの親魚の餌料原料及び親魚の捕獲費用、実験室などでの業務に必要な資機材の購入を行っている。また SCS の復旧工事では、キューバ側は、新研究棟建設のためのすべてのキューバ・ペソ（CUP）で労賃及び塗料・ケーブルなどの資材の購入費用を負担した。

¹³ CUP 及び CUC は固定相場制である。CUC の交換レートは 2008 年 4 月から 1CUC=1.08 米ドル、2011 年 3 月以降は 1CUC=1.00 米ドルである。CUP はプロジェクト開始時より現在まで 24.5CUP=1CUC である。

¹⁴ キューバでは輸入財を国有部門に投入する際に、1CUP=1CUC という非現実的なレートが用いられており、非貿易財が貿易財に比べて過大評価されている〔狐崎知己（2012）「キューバ社会主義経済の移行問題」、山岡加奈子編集『岐路に立つキューバ』、岩波書店、144 ページ〕。両者の関係は複雑であり、為替レートの問題によりキューバ側の投入を単純に比較に用いることは難しくなっている。

表 3-2 CIP によるプロジェクトのための予算支出

年	2008	2009	2010	2011	2012	合計
全体額 (CUP)	172,423.80	161,157.39	199,202.69	337,266.38	248,949.47	1,118,999.73
CUC 分	4,565.10	2,178.85	10,861.07	101,234.85	52,660.25	171,500.12

注：全体額には下段の兌換ペソ（CUC）分を含む。なお 2012 年は 8 月までの支出額である。

出所：CIP 提供資料

3-2 プロジェクトの実績

成果の達成状況と活動は、以下のとおりである。

【サンタクルス水産研究センターの準備】

活動 0-1. サンタクルス水産研究センターでこれまでに行われてきた養殖事業実績・技術のレビューを行う。

2008 年 5 月から 9 月まで、魚類種苗生産の指導科目で専門家がキューバに派遣された。同専門家は、SCS でこれまで行われた活動や技術のレビューを開始し、その派遣期間中に SCS の養殖事業実績及び技術のレビューを終えた。

活動 0-2. 既存の施設及び現有の技術の問題点の分析

2008 年 11 月、ハリケーン「パロマ」が、SCS の施設に甚大な被害を与えた。プロジェクトは施設の被害を修復し、SCS の設備を回復した。現在、ハリケーン「パロマ」によって受けた被害の改修工事は、表 3-3 のとおりほぼ終了している。

表 3-3 SCS の改修

新研究棟	施設の整備はほぼすべて終了した。生物餌料培養部門も機能している。また、新研究棟だけでなくプロジェクトサイトにある他の施設にも淡水を供給するための、貯水タンクが設置された。
親魚水槽	上屋が設置され、飼育環境が改善した。
海水取水システム (砂ろ過機及び新規配管)	砂ろ過機のメインシステムは(今後)種苗生産時期が終了したあとに、取り付けられる予定である。その代替として小型砂ろ過システムが設置されており、これは有効に機能した。このため、これまで種苗生産時期の海水供給に問題はなかった。
仔魚飼育室	仔魚飼育室の整備は完了した。
仔魚飼育研究室	仔魚飼育室の向かい側に、仔魚飼育研究室の整備が完了した。仔魚飼育研究室は、顕微鏡や淡水供給の設備が整い、研究室として十分に機能している。

出所：プロジェクト資料を基に調査団が作成

上記の改修工事のために、ハリケーンによる被害調査（2009 年 3 月）、取水システム改善計画（2011 年 3 月）の目的で、計 2 名の短期専門家が派遣され、調査が行われた。プロジェ

クトは、これらの調査に基づいて施設の改修計画を作成し、資材購入と工事を開始した。改修工事は2012年2月28日に終了し、開所式が行われた。現在は、生物餌料部門をもつ新研究棟、仔魚飼育室、仔魚飼育研究室などを含め、施設が十分に機能するようになっている。さらにSCSでは現在、より大型の砂ろ過機と海水取水配管の設置を進めている。

【成果 1. パルゴの種苗生産技術が確立される。】

成果の指標 1-1 年間を通じて病気や事故によってパルゴ親魚の斃死が発生しない。

活動 1-1. パルゴの親魚養成を行う。

成果指標 1-1 は既に達成された。

2010年に捕獲した31尾の親魚を、2011年の産卵期終了時から2012年の現在まで、1尾の斃死もなく養成している。これはパルゴの種苗生産のための親魚養成に関する大きな成果である。

表3-4 プロジェクト開始以降のパルゴの親魚育成状況

捕獲群	2008年捕獲群	2010年捕獲群
2008年6-7月	85	-
2008年9月	29	-
2010年5-6月	-	60
2010年9月	11	47
2011年9月	-	31
2012年5月	-	31
2012年9月	-	31

出所：プロジェクト資料

プロジェクトは2012年2月に親魚槽の屋根の設置を終え、さらに親魚飼育状態の改善に努めている。2012年12月には大型の砂ろ過機と銅イオン発生装置の設置を予定しており、これによって、親魚の飼育環境がより改善するものと期待される。また、親魚捕獲から陸上水槽への移送、飼育方法、寄生虫対策などの面での技術移転も行われた。このほかに、プロジェクトではキューバにおいて調達可能な原料を用いた、親魚のための餌料の処法を作成している。

成果の指標 1-2 受精卵10万個を生産する。

活動 1-2. パルゴの催熟・産卵・受精卵採集を行う。

成果指標 1-2 は既に達成された。

2009年及び2010年のホルモン処理により、この指標は既に達成されている。さらに2012年5月中旬から10月末までの期間には、自然産卵により1億3,000万個以上の卵を得て、平均71%の浮上卵率で、9,400万個以上の受精卵を生産した。

キューバ側カウンターパートは、親魚への標識の設置（PIT タグの埋め込み）技術、個体管理、ホルモン処理による産卵、採卵などの技術を習得した。なお、2011年6月に親魚

飼育担当の技師 1 名が退職し、現在はその後任がこれらの技術の習得を行っている。

成果の指標 1-3 ふ化率が 50%以上となる。

活動 1-2. パルゴの催熟・産卵・受精卵採集を行う。

成果指標 1-3 は既に達成された。

2012 年の自然産卵によって得られた受精卵のふ化率は 75%以上に達しており、また安定したふ化率が得られた。なお、2009 年から 2011 年にホルモン処理によって得られた受精卵のふ化率では、それより低い場合もあった。現在の親魚管理を継続することによって、これまで達成された成果と同様の結果を 2013 年も維持できるものと思われる。

成果の指標 1-4 仔魚生存率が 10%以上となる。

活動 1-3. 生物餌料培養を行う。

活動 1-4. パルゴの種苗生産を行う。

予定されているプロジェクト期間の終了時期までに、成果指標 1-4 の達成は難しいものと予想される。

生物餌料培養においては、新研究棟で 2012 年に植物プランクトン (*Nannocloropsis oculata*) の培養は 500 リットルの水槽で約 300 万細胞/ml までしか培養密度が上がらなかった。また同年のワムシの培養密度は平均で少なくとも 400 個体/ml、最高で 1,300 個体/ml を達成した (4 日間の植え継ぎ培養)。

仔魚の生残率は、ふ化直後の仔魚数から比較すると指標の目標値を下回っている。プロジェクトでは、新たなタイプの餌料導入を含め、稚魚の生産技術改良のための調査をさらにに行っている。

この指標に関連して、プロジェクトでは、2012 年 7 月 7 日に飼育試験を開始した仔魚のなかから、105 匹の稚魚を生産する成果を上げている。仔魚は評価実施時点も生残しており (10 月 17 日、ふ化後 102 日において、体長平均 9.89cm、体重平均 13.42g)、その数も減少していない。

プロジェクトでは、今後の稚魚飼育の参考とし、また成果指標を達成するために、この成果の分析を行っている。仔魚生残率と生産された稚魚の数はまだ少ないため、この稚魚飼育の成果の要因をさらに十分に調査する必要がある

表 3-5 プロジェクト開始以降のパルゴの採卵成績

採卵日	2009 年 7 月 12 日	2010 年 7 月 22、23 日	2011 年 7 月 17 日	2012 年 5 月 13 日 ～10 月 31 日
採卵方法	ホルモン処理	ホルモン処理	ホルモン処理	自然産卵
総採卵数	557,400	743,000	15,840	131,323,005
浮上卵率	27.4%	55.2%	56.8%	71.77%
浮上卵数	153,000	410,000	9,000	94,249,612
ふ化率	33.0%	29.0% ^注	92.0%	75.0%

注: 多くのふ化仔魚が死亡したため、実際のふ化率はかなり高い。

出所: プロジェクト資料

【成果 2. ロバロ養殖に関し、催熟・採卵技術が開発される。】

成果の指標 2-1 年間を通じて病気や事故によってロバロ親魚の斃死が発生しない。

活動 2-1. ロバロの親魚養成を行う。

予定されているプロジェクト期間の終了時期までに、成果指標 2-1 が達成される可能性はあるが、まだ確実ではない。

年間を通してロバロの斃死が 1 尾もないといいきるには時期尚早である。ロバロの親魚は現在、第 2 研究棟屋内の 10t 水槽から同棟屋外の 70t 水槽に移された。2008 年から 2011 年まで 10t 水槽での斃死が目立ったのに対して、70t 水槽に移されてからは現在まで 1 尾の斃死もない。

表 3-6 プロジェクト開始以降のロバロの親魚育成状況

捕獲群	ロバロ旧グループ	ロバロ 2011 年捕獲群
2008 年 9 月	47 注 ¹	-
2010 年 9 月	43	-
2011 年 8 月	-	27
2011 年 9 月	26	27
2012 年 5 月	25 注 ²	22
2012 年 9 月	6	21

注 1：正確な捕獲年は不明

注 2：2012 年 5 月 7 日、旧来のロバロのグループから 6 尾だけを残し、その他の個体を処分した。

出所：プロジェクト資料

2008 年のプロジェクト開始当時の親魚の個体数は 47 尾であり、2012 年 5 月までにそのうちから 25 尾が生残した。それら 25 尾から 6 尾を選別し、他の個体を処分した。この 6 尾に加え、2011 年 8 月には新たな親魚群として 27 尾を捕獲しており、2012 年 9 月末時点ではそのうちの 21 尾が生残している。

成果の指標 2-2 受精卵が生産される。

活動 2-2. ロバロの催熟・産卵・受精卵採集を行う。

予定されているプロジェクトの終了時期までに、成果指標 2-2 の達成は難しいものと予想される。

受精卵を採取するためには、天然海域におけるロバロの産卵期についての基礎的なデータを調査する必要がある。プロジェクトでは親魚槽の成魚の成熟度の調査を行ったが 2012 年にも成熟は確認できなかった。2009 年からホルモン処理が試みられているが、受精卵を採集するには至っていない。

フロリダ海岸沖¹⁵の海域で漁船を用いた産卵期調査が 2011 年 8 月に一度行われたものの、キューバ側の燃料不足の問題からその後、実施が中止された。また、サンタクルス・デル・スル地域の漁民の漁獲を利用した産卵期調査が代替手段として検討されたが、漁が不定期であり、かつ十分な個体の数量を確保できない状況であることから、実施されていない。

¹⁵ このフロリダは、米国フロリダではなくキューバ中央南部の地名である。

プロジェクトでは、70t 水槽でのロバロの親魚の養成を継続し、その成熟度を観察し、水温調節などによって採卵の方法を試行する努力を継続している。

【成果 3. 水産研究センタースタッフがプロジェクトにより開発された養殖技術を習得する。】

成果の指標 3-1 日本人専門家の指導の下、プロジェクトカウンターパートによりロバロとパルゴの種苗生産マニュアル及び生物餌料培養マニュアルが作成される。

活動 3-1. 開発した養殖技術のマニュアルを作成する。

活動 3-2. プロジェクトカウンターパートに対し技術研修を行う。

当初予定されていたプロジェクト実施期間終了前に成果 3-1 の指標が達成されることは困難とみられる。

プロジェクトの開始以来、日本人専門家の指導の下でマニュアルの作成が開始され、毎年試験結果を盛り込む形で改訂が行われてきた。しかしながら、パルゴの仔魚飼育、ロバロの催熟・産卵のための技術開発は遅れており、それらの部分はマニュアルに反映されていない。

2009 年及び 2011 年に、親魚育成・種苗生産と生物餌料培養担当の 2 名のカウンターパートが退職した。いずれの場合にも新たな技師が補充され、日本人専門家によって技術移転が実施されている¹⁶。

プロジェクトによる成果品としては、「生物餌料培養マニュアル」「パルゴ種苗生産マニュアル」「ロバロ種苗生産マニュアル」が作成されている。これら 3 種のマニュアルは、2010 年に作成が開始され、毎年プロジェクトの成果を盛り込み改訂を行ってきた。終了時評価の実施時においては、2012 年版がそれぞれの最新版である。

3-3 プロジェクト目標の達成状況

【プロジェクト目標：サンタクルス水産研究センターにおけるロバロとパルゴの養殖技術能力が強化される。】

指標 1 サンタクルス水産研究センターの研究員がプロジェクトの作成したマニュアルに沿ってロバロとパルゴの養殖手順を実行できる。

SCS の技師は、ロバロとパルゴの養殖全般、特にパルゴの稚魚生産において高い技術を身に付けた。しかしながら、ロバロとパルゴの養殖技術はまだ完成していないために、すべての養殖手順を実行することはできない。

指標 2 プロジェクトの成果を収めた最終技術報告書と事業化提案書が CIP により作成され MINAL に提出される。

プロジェクト終了までに、これまでのプロジェクト活動によって得られた成果を基に最終的な技術報告書を取りまとめることは可能である。しかしながら、その技術報告書の内容は PDM が掲げる、パルゴの稚魚生産及びロバロの受精卵獲得までのすべての養殖手順をカバーするまでには至っていない。

事業化提案書に関しては、プロジェクトの計画ではロバロについては稚魚生産が含まれて

¹⁶ カウンターパートの補充状況については、合同評価報告書の付属資料のカウンターパートの配置を参照。

いないため、パルゴについてのみ検討が可能である。成果 1 及び成果 2 においてプロジェクト終了までに得られる試験結果だけでは不十分であり、それらを基に事業化提案書の案を作成し、生産セクターへの導入を促進することはできないとみられる。

3-4 上位目標とスーパーゴールの達成見込み

【上位目標：キューバ政府がロバロ (*Centropomus undecimalis*) の及びパルゴ (*Lutjanus analis*) の養殖を実施する。】

指標 ロバロとパルゴの養殖事業所が 1 カ所開設される。

SCS では、最大で年間約 5 万尾の種苗を生産することが可能と推定される。その場合、SCS も養殖事業所の一つとみなすことができるものと思われる。

【スーパーゴール：たんぱく源としての消費拡大に向け国民に供給されることを視野に入れた海水魚養殖の実施】

養殖されたパルゴまたはロバロがキューバ国民の日常的な食事のたんぱく源となるには、まだ多くの時間がかかるものとみられる¹⁷。しかし外食産業や観光業での魚の消費の増加に貢献する可能性はあるものと思われる。

¹⁷ パルゴはキューバ人に人気のある魚であり、レストランでも好まれて提供されることがある。高知大学が 2012 年 2 月にキューバで実施したアンケート調査では、最も人気のある魚の種類としてパルゴが選ばれている〔山本悠、久保田賢、山岡耕作 (2012) 「キューバにおけるヒレナマズ *Clarias gariepinus* の食利用に関する検討」高知大学大学院総合人間自然科学研究科黒潮総合科学専攻『黒潮圏科学 第 5 巻第 2 号』188-192 ページ、<https://ir.kochi-u.ac.jp/dspace/handle/10126/5005>〕。他方、プロジェクト開始後のキューバの経済危機が急速に進むなか国民にとって魚類はさらに高価な栄養源となる傾向もある。従来、キューバの水産業には国民の食糧の安全保障と外貨獲得の二つの目的があるが、プロジェクト開始後の経済危機と外貨不足によって、輸出産品としての外貨獲得の重要性が増すようになってきている。

第4章 実施プロセス

4-1 プロジェクトの管理

(1) プロジェクトの実施体制

漁業省（MIP）が食糧産業省（MINAL）に統合されたあと、2010年6月にMINALの次官はプロジェクト・ダイレクターの職務を漁業統制科学局長に委任した。その他のプロジェクトの運営体制は、2007年11月23日に署名された討議議事録（R/D）によって定められたとおりである。水産研究センター（CIP）所長がプロジェクト・マネジャーの役割を、CIPの海水魚養殖部長がプロジェクト・コーディネーターの役割を果たしてきた（付属資料4-2のカウンターパートの配置リストを参照）。

(2) プロジェクトのモニタリング体制

2007年のR/Dに定められたとおり、合同調整委員会（CCC）は、2008年から2011年まで毎年開催された¹⁸。合同調整委員会の開催に加えて、JICA代表や専門家から成る運営指導調査団が派遣された¹⁹。運営指導調査団は合同調査委員会に参加したほか、実施上の懸案についてキューバ側と協議・意見交換を重ねた。特に、2008年のハリケーン「パロマ」によって被害を受けた施設の改修とその対応について、多くの時間が割かれた。双方調整の結果、ハリケーンによる施設の被害の改修工事は、日本側とキューバ側の協力によって実施された。なお、プロジェクトモニタリングの基になるPDMは日本人専門家とキューバ側カウンターパートとの間で共有され、プロジェクトの活動はPDMに沿って実施された。PDMは2008年7月29日（第2版）と2010年7月（第3版）の2回にわたって改訂が行われた

(3) ハバナのCIP本部とサンタクルス水産研究センター（SCS）との間のコミュニケーション

プロジェクト開始当初に比較して、CIPの研究員と技師、日本人専門家とのコミュニケーションは改善している。プロジェクトサイトのあるサンタクルス・デル・スルに位置するSCSはハバナから約630kmの距離にある。CIP本部からSCSが遠隔の地に位置することから、両者の間のコミュニケーションは容易ではなかった。

現在、カウンターパート長と日本人長期専門家は、SCSでの活動に、以前より多くの時間を充てており、このことがSCSとハバナのCIP本部とのコミュニケーションの改善を促進した。SCSでは、毎月曜日にプロジェクトの課題についての連絡会議が開催されている。

なおSCSとCIP本部との間のコミュニケーションと情報の流れは、SCSが時間制限のない電話サービスを備え、インターネットを設置できれば、さらに大きく改善するものと思われる。

¹⁸ MIPのMINALへの統合に伴い、合同調整委員会のメンバーには変更があり、2009年にはMINALの科学部長がMIPを代表して参加するようになり、その後MINALの漁業統制科学局長が参加するようになった。

¹⁹ ハリケーンによるプロジェクト施設への甚大な被害という緊急事態に対処しつつ、プロジェクト運営を改善するため、2009年から2011年にかけて5回の運営指導調査団が派遣され、実質的に合同調整委員会の役割を補完し、キューバ側と日本側との協力によるプロジェクト運営のための努力が重ねられた。

(4) JICA メキシコ事務所及び外国貿易・外国投資省（MINCEX）派遣の援助調整分野 JICA 専門家による支援

SCS の復旧工事を促進するため、JICA メキシコ事務所職員及び MINCEX に派遣されている JICA の援助調整分野専門家から、プロジェクトに対する適時の支援が行われた。また、JICA メキシコ事務所は、日本から送られる大型の砂ろ過機が設置されるまでの緊急手段として、SCS 第 3 研究棟の生物餌料生産に用いる水質の改善に役立った小型の砂ろ過機の購送を含めて、重要な役割を担った。

4-2 技術移転の方法及びプロジェクト実施者のオーナーシップ

(1) 技術移転の方法

技術移転の方法は適正であった。技術協力は、CIP 研究員とカウンターパート長の管理の下で、日本人専門家から SCS の技師に行われた。技術移転は、日常業務での OJT 及び技術報告書・マニュアルの作成を通して実施されている。プロジェクトでは仔魚の飼育など生物学的な分野のみでなく、海水取水技術などエンジニアリング分野においても、技術の移転が行われている。技術移転の実施にあたって、プロジェクトが直面した問題の一つは SCS における人員の交代である。生物餌料培養などの重要な分野で 4 年間に 2 回の担当の交代があった。これはプロジェクトの実施にも影響を与えたといえる。

(2) プロジェクト実施者のオーナーシップ

プロジェクトの実施開始当初に発生したハリケーンによる施設への深刻な被害と、それに対処するためのロジスティック業務の増加によって、事業実施は容易ではなかった。しかしながら、CIP は常に十分な数の人員をプロジェクト実施に配置してきた。キューバ政府と CIP が近年重大な経済危機に直面してきたことを考慮すれば、キューバ側のオーナーシップは十分であったと評価できる²⁰。また、稚魚の生産時期の 2 カ月間は、SCS と CIP 本部のカウンターパート及び日本人専門家は、土曜日曜も献身的に業務を行ってきたことも評価に値する。

4-3 実施プロセスに関連したその他の重要なテーマ

(1) MINAL 傘下の国営企業との調整

MINAL 漁業統制科学局、CIP、MINAL に属する国営企業（EPISUR、ALISUR、CULTISUR）など、MINAL 関係のさまざまな組織は、SCS に対する支援について調整を行ってきており、プロジェクトはこれら国営企業から多くの協力を得ている²¹。各機関間の協力にあたっては、MINAL 漁業統制科学局、CIP、国営企業の間で協力の精神が働き、省内での調整が行われ、

²⁰ 2010 年にキューバ政府は財政緊縮と民間部門振興のために、公的部門の雇用全体の約 20% に当たる 100 万人を解雇する計画を発表し、2011 年及び 2012 年には大幅な公的部門の職員の削減を実施した。経済省大臣の 2012 年 12 月の人民権力全国会議においての発表によれば、キューバ政府は 2011 年には 13 万 7,000 人、2012 年には 22 万 8,000 人の公的部門での雇用を減少させた。CIP でも多くの人員削減が行われ、CIP 本部及び支所の水産研究センターの人員カットが行われた。海水魚養殖部でのプロジェクト担当者及び SCS に対する人員数の削減はなかった。

²¹ MINAL の漁業統制科学局長によれば、2009 年の MIP との統合後、180 社あった MINAL 傘下の公社は終了時評価時には 94 社に減少した。MIP に所属していたカマグエイ県のプロジェクサイト周辺にある水産グループの、CULTISUR、ALISUR、EPISUR は残り、食糧産業公社グループ（GEIA）の管轄下にある。なおこの再編に伴い、かつて CULTISUR が所属していたエビ養殖開発企業グループ（Grupo Empresarial del Desarrollo de Camarones : GADECOM）は解散した。

このためプロジェクトを支援するさまざまなサービスを、国営企業が提供することが可能となっている。

(2) 淡水の供給

MINAL に所属する国営企業との良好な調整によって淡水の供給は可能にはなっているものの、SCS は、より安定的により多くの淡水供給を必要としている。以前は非公式な取極めによって、SCS に淡水が供給されていたが、現在はサンタクルス・デル・スル市人民権力（注：他国でいう市役所）を通して、カマグエイ県水道局支所との契約によって供給されるようになっている。しかし淡水の安定的な確保の問題はいまだ、SCS の最大の懸案の一つである。これは、養殖技術の研究には大量の淡水が必要であり、同センターへの淡水の輸送には時に外部の協力が必要となっているためである。淡水の輸送にはプロジェクトも費用を負担している。また南部漁業公社（EPISUR）と南部エビ養殖公社（CULTISUR）も、プロジェクトへの淡水輸送に協力を行うことがある。

(3) 電力供給

CULTISUR は電力の安定供給の面でも、SCS に支援を行っている。MINAL 省内の調整によって、SCS は（CULTISUR から）電力の供給を受けている。しかしながら、ほとんど毎月、事故やハリケーンによる災害防止などの理由で、不可抗力の停電がある。プロジェクトでは、安定的な電力供給を維持するために、独自の自家発電機を設置することを検討している²²。

(4) 親魚・仔魚・稚魚のための餌料

魚粉、鮮魚、その他の原料など、親魚のための餌料の購入は、南部飼料公社（ALISUR）と EPISUR の協力を得て、CIP が行っている²³。仔魚及び稚魚の餌料については JICA がキューバ国外から購入しているものもあるが、それらはキューバにとっては比較的高価なものであるため、将来的には CIP はそれらの購入をどう継続するか対処を検討しなければならない。

(5) ハリケーンのリスクへの対処

プロジェクトのカウンターパート長と日本人専門家の協力を得て、SCS では、季節的にやってくるハリケーンによる被害を軽減する対応策を実施している。これらの対応策には、機材をより高く安全な場所に移動することによって施設を海水の浸水被害から守ることも含まれる。そうした避難措置のために、SCS は CULTISUR と資機材退避のための協力協定を結んでおり、ハリケーンによるリスクを小さくしている。

²² 電力については、ハリケーン災害による停電のほかに、外貨不足による発電燃料の問題がある。キューバの電力供給の約70%は石油を燃料とする火力発電である。ベネズエラのチャベス政権からの経済協力によって、キューバはベネズエラから原油を国際価格より低い優遇価格で輸入している。もしベネズエラからの石油供給がストップすると、キューバ経済の根幹が揺らぐことになる〔田中高（2012）「キューバ社会主義体制の維持と ALBA の展開」、山岡加奈子編集『岐路に立つキューバ』、岩波書店 126 ページ〕。

²³ インタビュー調査によれば、ALISUR は養殖の餌料をエクアドル及びペルーから輸入している。

第5章 評価結果

5-1 評価5項目による評価

5-1-1 妥当性

評価結果：高い

本プロジェクトは、食糧産業省（MINAL）の政策及び水産研究センター（CIP）の方針に合致していること、また日本の養殖技術が協力を実施するに足る高いレベルにあることから、妥当性は高いと評価される。

(1) キューバ国政府の政策との整合性

MINAL 漁業統制科学局によれば、現在キューバでは海水魚の漁獲を大きく増加させることは困難な状況にあり、養殖は漁業生産を将来増加させるための手段の一つとして重要な選択肢と考えられている²⁴。キューバでは淡水魚養殖が発展して既に久しいのに対し、海水魚養殖はいまだ研究の初歩的な段階にある²⁵。MINAL の機能の一つは、領海・内水面の水産資源及び生態系の利用と保存を指導・監督することである。このためプロジェクト目標に直接関係する海水魚養殖の開発は、MINAL の機能の一部である。

(2) プロジェクトのターゲットグループの選択

水産物の養殖のための研究、そのための科学技術サービスの提供及び技術移転の実施が、CIP の組織としてのミッションとして定められており、CIP はプロジェクトのターゲットグループとして適当である²⁶。CIP の海水養殖局は海水魚の養殖の研究を担当している。またサンタクルス水産研究センター（SCS）は、熱意があり、訓練された技師のチームを有しており、プロジェクトのサイトとして適当な選択であったといえる。

(3) 日本の協力政策との一致

プロジェクトはキューバの食糧安全保障の分野において日本の協力政策と整合性がある。JICA と CIP に対する海水魚養殖のための技術支援は、2000 年のチリ国コキンボ所在のカトリカ・デル・ノルテ大学が加わった、日本・チリ・パートナーシップ・プログラム（JCPP）による協力によって開始された。日本の海水魚養殖技術は世界的にも認められており、プロジェクトはその日本人専門家の協力を受けている²⁷。

²⁴ 現在、キューバ政府による水産養殖分野での開発戦略について、公表された文書は存在しないものの、MINAL の漁業統制科学局長に対するインタビュー調査では、同局は海洋での漁獲の急速な減少に対処するため、海洋資源の持続的な利用に加え、養殖による生産の強化を重視している旨の回答があった。

²⁵ キューバへの淡水魚養殖の試験的な導入は 1920 年代にさかのぼるが、本格的な研究・開発は 1959 年以降である。1980 年代になると淡水魚養殖への投資が増加し、またエビの養殖についても商業的規模の研究・投資が行われるようになった（National Aquaculture Sector Overview, Fisheries and Aquaculture Department of FAO、FAO ホームページ）。

²⁶ キューバにおいて海水魚養殖の技術開発を実施している機関は現在も CIP のみである。なお、淡水魚の技術開発は、種苗生産、養殖、及び研究を、MINAL に属する国営企業であるマンポストン水産物処理公社（Empresa de Preparación Acuicola Mampostón：EPAM）の研究センターが行っている。

²⁷ 日本人専門家の協力を受けたカトリカ・デル・ノルテ大学に「対キューバ水産養殖振興に係る協力手法の研究」を委託する形で、①同大学から水産養殖の第三国専門家のキューバへの派遣、②チリにおけるキューバ人研修員の受入れ、③機材供与、を組み合わせた形で協力を実施した。

5-1-2 有効性

評価結果：中程度

プロジェクトの成果が生み出す効果は、プロジェクト目標を達成するには十分ではないと評価される。

(1) プロジェクト目標の達成度

3-3項の「プロジェクト目標の達成状況」でもみたとおり、プロジェクトはプロジェクト目標達成に向かって進展してきたものの、その達成度は十分とはいえない。

- ① SCS のカウンターパートは、特にパルゴの稚魚生産において、まだ十分に満足すべき高水準にあるとはいえないものの、高い技術を身に付けている。
- ② ロバロとパルゴの養殖手順のすべてが技術的に開発されたわけではなく、マニュアルも完成していない。
- ③ プロジェクトの最終的な技術報告書の内容は、PDM が掲げる、パルゴの稚魚生産及びロバロの受精卵獲得までのすべての養殖手順をカバーするまでには至らないと予想される。
- ④ まだ技術的な情報が十分でないため、現時点では、生産セクターへの事業化提案書を作成できないとみられる。

(2) プロジェクト目標達成に貢献した成果

下記に示すように、2012 年にはパルゴの種苗生産において重要な達成があった。また、他方でさらに一層の努力が必要とされる面も存在する。なお、プロジェクトで期待される成果は種苗生産のための技術であるので、プロジェクト目標達成のために必ずしもすべての面で十分とはいえないことを付記する。

- ① ハリケーン「パロマ」によって受けた SCS の施設の復旧工事が 2012 年 2 月にほぼ終了した。
- ② パルゴの成魚の斃死が、2011 年の産卵期終了時から 2012 年の産卵期まで 1 件もなかった。
- ③ 2012 年パルゴの自然産卵によって、5 月中旬から 10 月末までに、1 億 3,132 万 3,005 粒の産卵があり、71%の浮上卵率で 9,424 万 9,612 粒以上の受精卵を得た。
- ④ 2012 年の自然産卵では、採卵は安定的で、またふ化率は 75%を超えた。
- ⑤ プロジェクトは 2012 年 7 月 7 日に飼育試験を開始した仔魚のなかから、105 尾の稚魚を生産し、現在までその稚魚の斃死はない（10 月 17 日現在、ふ化後 102 日において、体長平均 9.89cm、体重平均 13.42g）。
- ⑥ ロバロの成魚の斃死は減少した。

(3) プロジェクト目標の達成を阻害した要因

- ① ハリケーン「パロマ」による甚大な施設への被害
- ② 施設の復旧のための資機材調達の遅れ
- ③ SCS の技師の人員の交代
- ④ 施設への淡水供給の不足

⑤ 施設への電力の安定供給が困難であること

5-1-3 効率性

評価結果：2012年は高く、2011年まではやや低い

プロジェクトは2012年の効率性は高いが、2011年までの効率性は比較的低いと評価される。

(1) プロジェクトの段階による効率性の分析

プロジェクトの投入とそれが生みだした成果との関係を考慮すると、プロジェクトの効率性は、プロジェクト実施時期を二つの段階に分けて検討するのが適切と思われる。最初の段階は2008年のハリケーン「パロマ」の襲来から復旧工事が終わる2012年2月までであり、2番目の段階はその2012年2月から終了時評価時点までである。

ハリケーンの被害を含め、プロジェクトがコントロールできない負の外部条件によって、2012年2月までの段階では、プロジェクトの効率性は比較的低かったと評価される。それに対して、復旧工事が終了してからの次の段階の2012年には、有効性で既に述べたように、パルゴの種苗生産を中心に重要な成果が達成されるようになった。このことによって、投入によって期待された成果を計画どおりに生み出す時期が、有効性の項で指摘した阻害要因によって遅れたことが確認された。

(2) 成果を達成するための投入と活動の適正さ

1) 日本人専門家の派遣

プロジェクトの成果達成に対する日本人専門家の貢献は大きかったと判断される。「海水魚種苗生産」の分野で派遣された専門家には、SCSがハリケーンの被害を受けたため、本来業務に加えてSCSの施設復旧のためのロジスティックな業務も加わり、業務量が派遣期間に比べて多くなる傾向がみられた。しかしこれは、施設の復旧に関連した業務に対処するため、上記の専門家に加え「プロジェクト運営管理/海水魚養殖技術」の分野の長期専門家が派遣されたことによって大きく軽減され、改善がみられた²⁸。

2) キューバ側カウンターパートの配置

2011年11月より配置されたカウンターパート長はより多くの時間をSCSでの勤務に費やし、プロジェクトのより良い運営に貢献した。他方で、有効性の項で述べたとおり、SCSでの生物餌料生産や親魚・仔魚飼育などの重要な分野での担当の人員交代は、一部の項目における技術移転の効率性を低下させた。

3) 機材と施設

CIPは、SCSをプロジェクトサイトとし、その施設と機材をプロジェクトの実施に利用している。また、ハリケーン被害からの復旧に資材やサービスの提供を行っている。

²⁸ キューバ国内ではさまざまな要因で資機材が一般に不足しているだけでなく、輸入のための手続きに時間がかかり、施設の改修のためのロジスティックな業務は専門家の負担となっている状況が今回の調査でも確認された。国内での調達には、CUP通貨店舗、CUC通貨店舗、自由（闇）市場で行うが、どのタイプの市場でも必要な質と量の資機材を調達することは容易でないことが多い。また公営企業を通して入手する場合にも、手続きに時間がかかる傾向がある。

日本側も、SCSの復旧のための資機材やサービスの提供を行った。資機材の購入はかなり煩雑な手続きの業務であり困難が多かったものの、プロジェクトは2012年2月に復旧の工事を終え、現在までの投入を考慮すれば、「第3章 計画達成度」で検証したとおり、得られた成果は満足すべき水準のものであった。

4) キューバ側カウンターパートへの研修

キューバ側の研究員1名が、日本での個別カウンターパート研修コースに参加した。この研修では、海水魚種苗生産と親魚育成について日本の状況を広く学ぶことができた。今後は、プロジェクトが扱っている魚種に特化した研修も、カウンターパートの能力向上に役立つものと思われる。

5-1-4 インパクト

評価結果：中程度

プロジェクトは2012年に、その施設と機材を十分に利用する状態に回復した状態で活動を開始したばかりであり、このため上位目標やスーパーゴールの達成見込みについて予想することは時期尚早と思われる。しかし他方で、パルゴの仔魚育成において最近良好な成果が得られているため、国営企業やカマグエイ市地方政府の間でパルゴの養殖の可能性についての期待が高まっている。キューバ産のパルゴの種苗の段階までの育成の成功は、キューバでは初めてのケースであり、また中南米地域においても重要な成果である。このインパクトに加えて、プロジェクトでは将来的には、放流による天然資源の増加、研究成果の学会誌への発表、海水魚養殖の分野での教育への貢献、他のプロジェクトとの情報交換など、さらに多くのインパクトを生むことが予想される。

5-1-5 持続性

評価結果：中程度

政策・制度面及び組織的な面から判断すると、プロジェクトは高い自立発展性を示している。しかし、財政面及び技術面からは不安定な面もあり、このため現時点でのプロジェクトの持続性は中程度と判断される。

(1) 政策・制度面

プロジェクト実施期間中(2009年6月)に、政令264号によって漁業省(MIP)が食糧省に統合され、新たにMINALが創設されるという制度的な大きな変更があったものの、水産政策面では大きな変化ではなかった。プロジェクト期間を通じて、水産資源の採取及び環境保全に関する最も重要な法的な枠組みである漁業統制に関する政令164号は変更されず、政策面の変化はなかった²⁹。また上記の組織変更は、MINALの傘下にあり、現在ま

²⁹ 養殖を含めた水産業の管理についての包括的な制度的な枠組みは、プロジェクト開始から現在まで漁業統制に関する政令164号(Decreto Ley No.164, Reglamento de pesca)である。MINAL 漁業統制科学局が水産養殖に関する政策の管理、資源の保護及び開発を担当している。なお水産資源の保護・開発に関連しても環境保護の側面においては、科学技術環境省(Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente : CITMA)の政策に従う。1997年の環境法第81号(Ley No. 81 del Medio Ambiente)が最も包括的な環境保護に関する法令である。内水面、海洋及び海洋資源の水界生態系の保護についても規定している。

で引き続きプロジェクトの実施機関である CIP の役割にも影響を与えるものではなかった。

このような政策の下、プロジェクト終了予定の 2013 年以降も、CIP が海水魚養殖の研究の実施を継続することは確実である。なお CIP は海水魚養殖技術の開発の目的で、2011 年 9 月に 5 年間の予定でノルウェー開発協力局 (NORAD) と新たなプロジェクトも開始している³⁰。

(2) 組織面

SCS の人員規模はプロジェクト期間中、安定的に維持された。このことは、現在深刻な経済危機がほとんどすべてのキューバの政府組織に影響を与えている状況のなかで、MINAL 及び CIP が SCS の組織基盤を維持する努力を行ったことによるものであり評価に値する。現在の SCS の規模が維持されれば、プロジェクトはその成果を継続的に上げることが可能であろう。

(3) 財政面

CIP は電気代その他の諸経費に加え、人件費、親魚の餌料購入費などのプロジェクトの運営費用の負担を行っている。他方、JICA も資材や消費財の購入、機材や施設のメンテナンス費用、また車両の燃料費代などのプロジェクトの運営に必要な不可欠な費用の一部を負担している。プロジェクトの自立発展性を増すためには、CIP がその投入をさらに増加させることが必要とみられる。

またプロジェクトの自立発展性確保には、MINAL に属する国営企業がプロジェクトに提供している支援が重要である。現在まで、国営企業である CULTISUR、EPISUR、ALISUR 及び CIP との間に良好な協力関係が存在し、SCS への淡水、電気、餌料の供給への支援が行われている。プロジェクトの自立発展性のためにはこれらの支援を継続する必要がある。

(4) 技術面

プロジェクトが現在移転を行っている技術は、キューバ側の状況に合ったものであり、また適正なものである。このため技術面でのプロジェクトの自立発展性が見込まれるものの、以下の点ではいまだ不安な面も存在する。

まず、施設がハリケーンによって深刻な被害を受けたためプロジェクトによる技術開発の進捗が十分であったとはいえないことである。次に、キューバ側のカウンターパートに人員の交代があったため、当初予定していた水準の技術移転を確立するに至っていないことが挙げられる。

(5) MINAL 傘下の国営企業との協調の継続

プロジェクトサイト周辺の国営企業の間には、2012 年までのプロジェクト成果を評価し海水魚養殖に対して関心をもつ企業が出てきている。今後これらの企業が海水魚養殖事業にプロジェクトの成果を活用する可能性があり、その意味でプロジェクトは高い自立発展

³⁰ CIP はノルウェーの NORAD と 2003～2005 年の間、海水魚養殖開発能力向上プロジェクトを実施し、キューバ人研究者への教育・訓練と海水魚の試験的な育成を行った。さらに CIP と NORAD は 2011 年に海水魚養殖のための新たな協力に合意し、ふ化場の建設を含め、海水魚の畜養と種苗生産の研究・試験のための協力を開始した。

性をもっているということができる。

5-2 結 論

終了時評価の結論としては、プロジェクト目標は 2013 年 5 月のプロジェクト終了までに達成される見込みはないと判断される。いくつかの項目は本終了時評価実施日までに達成されているものの、ハリケーン「パロマ」によるプロジェクト活動遂行に対する甚大な影響のため、残りの項目はプロジェクト終了までに達成が困難となっている。

一方、プロジェクト施設復旧後 2012 年に達成された成果をみれば、プロジェクト施設にハリケーン被害がない状態で日本・キューバ双方が計画どおりの投入をすればプロジェクト目標は計画どおり達成されたものと考えられる。したがって、ハリケーン被害により活動が停滞した期間を除いて当初計画どおりのプロジェクト実施期間が確保されていれば、プロジェクト目標は達成されていた可能性は高い。

第6章 提言・教訓

6-1 提言

(1) プロジェクト実施期間の延長

ハリケーンの影響がなければ目標を達成できた可能性を勘案し、当初プロジェクト目標達成のため、少なくとも対象魚の種苗生産サイクル（産卵期）2回分をカバーできるプロジェクト実施期間の延長を提言する。これにより、キューバにおけるパルゴ稚魚生産の技術移転が達成可能となる。

(2) 技術改善

1) 生物餌料生産技術の改善

（プロジェクト目標のみならず上位目標達成も念頭に）今後も継続して、より高い生物餌料生産技術獲得をめざすべきである。生物餌料生産は、指標の一つでもある仔魚生産に不可欠な要素の一つであり、かつ将来キューバがめざす海水魚養殖にも必要となる。

2) 自然環境におけるロバロ産卵周期の確認

ロバロについては、プロジェクト目標達成に資するため自然環境における産卵期確認のための調査が必要である。この調査の実施にあたってはいくつかの障害があるものの、水産研究センター（CIP）は解決に向けた努力をすべきである。

3) メキシコ自治大学（UNAM）試験場での技術研修の実施

メキシコ・ユカタン半島シサル市にある UNAM 試験場は、コモンロバロ仔魚生産の成功事例を有する機関である。ロバロ仔魚生産の経験を学ぶためのこの試験場の訪問は、以前から計画されていたが、複数の理由によりまだ実現されていない。この訪問は、技術的観点からみて、キューバ人カウンターパートがロバロの人工催熟と採卵技術の基礎を身に付ける際に有用な視点を学ぶために不可欠である。したがって、CIP は食糧産業省（MINAL）及び JICA と協力してこのメキシコ訪問を実現すべきである。

4) 淡水の安定供給

サンタクルス水産研究センター（SCS）における淡水供給の確保は、技術試験を実施するうえでも、SCS の運営そのもののためにも、不可欠である。現在 CIP が、サンタクルス・デル・スル市人民権力（市役所）やほかの公的機関の支援を得て淡水供給を支援しているが、事業の持続性確保のため CIP がより良い解決方法を探し続けることを推奨する。

5) SCS における資機材の設置促進

SCS 施設は再建・改善がされているが、同施設がより機能を発揮するためにとるべき措置は残されている。CIP は 2012 年 6 月に日本から到着済みの砂ろ過機の設置、海水取水のためのポンプ設置、発電装置の調達と設置を進めるべきである。併せて、これら資機材の維持管理計画を立て、実行すべきである。

(3) 「事業化提案書」の内容明確化

プロジェクト目標の指標に定められている「事業化提案書」については、今後の作成に向けて盛り込むべき内容と作成計画を整理・作成する必要がある。

(4) プロジェクトの成果の活用促進

1) 企業に対する開発技術活用の働きかけ

プロジェクトの上位目標が達成され、またプロジェクトの成果がさらに持続的に活用されるために、今後（MINAL 傘下の国営）水産企業等がプロジェクトの成果を利用できるよう働きかけをすることが望ましい。

2) 研究成果を公表する

プロジェクトによって、パルゴの自然産卵及び稚魚の養殖が、キューバにおいて初めて可能となった。プロジェクトの研究がさらに進んで、データの検証を終えたのちには、CIP 研究員が CIP 発行の『キューバ水産研究誌』³¹やキューバ国外の『水産研究』などの学術誌に発表して、プロジェクトの成果を公表することが期待される。

3) 海水魚養殖に関する教育に貢献する

CIP の研究員は通常、学生の指導も行っており、論文指導や養殖に関連した分野の教育を支援している。プロジェクトによって向上した研究員の知見を、大学教育や中等教育レベルでの、海水魚養殖に関連した教育に役立てることが可能である³²。

4) 他のプロジェクトとの情報交換を行う

2011 年 9 月に開始された CIP とノルウェー開発協力局（NORAD）によるプロジェクトなど、海水魚養殖に関連した他のプロジェクトと、本プロジェクトは相互に有益となる情報や経験の交換を行うことができる。

(5) 海水魚養殖に関するコストの情報

プロジェクトの目的は、研究開発を通して海水魚養殖に関する技術能力の向上を図ることであり、経済フィージビリティの検討はプロジェクト活動に含まれていない。しかしながら、プロジェクト終了後にはキューバ側はその成果の自立的な発展を図る必要があり、生産過程におけるコストについて知ることは重要である。このためプロジェクトは、海水魚の養殖に係るコストを計算するための情報を整備することが望ましい。

³¹ CIP が年 2 回発行する水産科学研究誌 *Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras*、1989 年創刊。

³² キューバでは 1960 年代から養殖技術に関する訓練が開始された。水産養殖分野での高等教育レベルの研究者・技術者の養成は、主に学部で生物学や獣医学などの学生がその専門分野として選択し、大学院、CIP、EPAM のセンターなどでの教育・指導を通して水産養殖について学ぶことで行われている。ハバナ大学には、海洋生物学及び水産養殖のための修士コース（Programa de Maestría en Biología Marina y Acuicultura）が存在する。なお中等レベルの技術者養成機関としてはアンドレス・ゴンサレス・リネス海洋漁業学校（Instituto Marítimo Pesquero Andrés González Lines : IMP）などがあり、養殖についてのコースも受講することができるようになっている。

6-2 教訓

(1) 大きな気候的災害に対するリスク管理

プロジェクト活動実施中に起こり得る自然災害による被害を少なくするために、プロジェクトの開始段階から自然災害に対して備えるための措置をとることが有益である。このため、過去の災害履歴等から、自然災害リスクを可能な範囲で把握し、被災後の復旧、復興の記録があれば、参照できるようにすることが望ましい。また自然災害に対するリスク管理は、プロジェクト終了後のプロジェクトの効果の自立的な発展性を保つためにも重要であり、配慮しておく必要がある。

(2) チームでの活動

プロジェクトでは、より高い成果を上げるために、(日本人専門家とカウンターパートが)チームとして協調的にプロジェクト活動を実施してきた。養殖関連プロジェクトにおいては業務実施において特に、このような協働的な活動が必要不可欠である。

(3) 専門家のプロジェクトサイトでの勤務

日本人専門家とカウンターパート長が、プロジェクトサイトにおいてともに勤務することが、成果達成に貢献する重要な要素となった。これによって継続的活動ができたばかりでなく、変化する養殖場の現場の状況に臨機応変に対処することが可能となった。

第7章 プロジェクト延長後の現地調査結果

7-1 プロジェクト延長後現地調査の概要

7-1-1 プロジェクト延長後現地調査の経緯と目的

終了時評価調査時合同評価報告書の提言に基づき、合同調整委員会（CCC）にて、プロジェクトの協力期間を延長することが合意され、その後2013年1月18日付の討議議事録（R/D）でプロジェクト期間の延長が決定された（付属資料6）。協力期間の変更は以下のとおりである。

変更前協力期間：2008年5月21日～2013年5月20日

変更後協力期間：2008年5月21日～2014年11月20日（1年半の延長）

また、同R/DにおいてPDMとPOの変更が合意された。プロジェクト延長期間においては、改訂後のPDM（第4版）に沿って活動が実施されたため、2014年11月の協力終了を目前にし、延長期間におけるプロジェクトの計画達成度を確認するために、現地調査を実施した。

7-1-2 現地調査日程

調査団は、2014年10月28日から11月4日までの日程で調査を行った。詳細な日程は以下のとおり。

日付		業務日程
2014年 10月28日	火	AC006 羽田 18:50 ⇒ トロント 17:45 AC1748 トロント 18:45 ⇒ ハバナ 22:20
10月29日	水	ハバナ⇒カマグエイ
10月30日	木	カマグエイ⇒サンタクルス サンタクルス水産研究センター（SCS）での現地視察 関係者インタビュー等
10月31日	金	カマグエイ⇒ハバナ
11月1日	土	文書作成、団内協議
11月2日	日	団内協議
11月3日	月	CIPとの協議
11月4日	火	10:00 海水魚養殖プロジェクト CCC 15:00 海水魚養殖プロジェクトシンポジウム
11月5日（水）以降		他案件の業務

7-1-3 現地調査団員

氏名	所属
西村 貴志	JICA 農村開発部農業・農村開発第一グループ第二チーム 課長
中村 麻紀	JICA 農村開発部農業・農村開発第一グループ第二チーム 調査役
(以下、同行者)	
宿野部 雅美	JICA 個別専門家（キューバ援助調整）
斉藤 聡	JICA 個別専門家（キューバ農業開発アドバイザー）

7-2 調査結果

プロジェクト終了が2013年5月から2014年11月に延長されたことにより、2013年、2014年の2度の種苗生産サイクルを実施することが可能となった。2012年の終了時評価調査時点では、ハリケーンの影響もあり技術開発が遅れており、パルゴについては100尾程度の稚魚生産に限られ、ロバロについては催熟・採卵が実現していない状況にあったが、プロジェクト延長期間には親魚の飼育、生物飼料の培養、仔魚育成技術に大きな進展があり、パルゴ、ロバロともに目標を上回る数の稚魚生産を実現するに至った。成果の達成状況は以下7-3-2で述べる。

7-3 プロジェクトの実績

7-3-1 投入実績

(1) 日本側投入

1) 短期専門家派遣 計11回(3名)

2) 長期専門家派遣 1名(プロジェクト運営管理/海水魚養殖技術)

終了時評価調査後、長期専門家の派遣期間を延長するとともに、魚類種苗生産分野の短期専門家派遣を行った。プロジェクト協力期間全体における専門家派遣実績は表7-1のとおり。

表7-1 専門家派遣実績

氏名	指導科目	派遣期間	所属先
長期専門家			
濱満 靖	プロジェクト運営管理/海水魚養殖技術	2011.6.11～2014.11.20	(株)国際水産技術開発
短期専門家			
城野 草平	魚類種苗生産	2008.5.21～2008.9.17	インテムコンサルティング(株)
小林 清春	魚類種苗生産	2009.5.20～2009.10.7	(株)国際水産技術開発
城野 草平	魚類種苗生産	2010.2.24～2010.9.6	インテムコンサルティング(株)
城野 草平	魚類種苗生産	2011.5.21～2011.11.2	インテムコンサルティング(株)
城野 草平	魚類種苗生産	2012.2.11～2012.7.25	インテムコンサルティング(株)
二川 正敏	魚類種苗生産	2012.10.16～2012.11.19	CORDUNAP チリ
二川 正敏	魚類種苗生産	2013.1.22～2013.2.25	CORDUNAP チリ
二川 正敏	魚類種苗生産	2013.5.23～2013.8.20	CORDUNAP チリ
二川 正敏	魚類種苗生産	2013.9.5～2013.11.21	CORDUNAP チリ
二川 正敏	魚類種苗生産	2014.4.3～2014.7.1	CORDUNAP チリ
二川 正敏	魚類種苗生産	2014.8.15～2014.11.11	CORDUNAP チリ

3) 研修員受入れ

「海水魚種苗生産と親魚養成」の研修科目で、2009年12月～2010年1月に1名を本邦研修に受け入れた。その後、2名のカウンターパートが2013年にメキシコ国ユカタン

半島メリダ市周辺の海水魚種苗生産全般、自然環境保全に係る関係機関視察と情報交換を行った。

4) 機材供与

供与機材の調達には JICA 本部及び JICA メキシコ事務所を通して行われた。供与機材の総額は、JICA 本部からの機材が 2,846 万円、JICA メキシコ及びチリでの調達分が約 88 万 6,000 メキシコペソ及び約 4 万 6,500 米ドルに達した。またこれら海外からの調達機材のほかに、長期専門家が管理する在外事業強化費からキューバ国内で調達できる資機材を購入した。プロジェクト期間に供与した主な資機材は表 7-2 のとおりである。

表 7-2 機材供与実績

調達先	年	主な機材名	金額	通貨
本邦	2014	1t 水槽、稚魚用配合飼料、親魚用栄養剤、塩ビパイプなど	4,130,000	円
本邦	2013	照度計、顕微鏡、ガラス器具などラボ用品	1,663,710	円
本邦	2012	大型砂ろ過機、塩ビパイプ、水槽類、電子天秤など	7,066,580	円
本邦	2011	顕微鏡、顕微鏡用カメラ、海水冷却装置、オートクレーブ、塩ビパイプなど	8,063,735	円
本邦	2010	藻類培養用試薬類	210,820	円
本邦	2009	水中ポンプ、ホース、ネット各種、顕微鏡、塩ビパイプなど	6,862,774	円
本邦	2008	短期専門家携行機材	470,380	円
メキシコ	2010-2014	小型発電機、電線、配電盤、車両部品など	347,661	メキシコペソ
メキシコ	2010-2014	海水ポンプ、小型ろ過機、稚魚用配合飼料、ワムシ用飼料など	38,935	米ドル
メキシコ	2009	業務車三菱ピックアップ	266,000	メキシコペソ
メキシコ	2009	業務車日産バン	273,000	メキシコペソ
チリ	2013-2014	ワムシ粉末飼料、栄養強化剤	7,560	米ドル
キューバ	2009-2014	エアコン、冷蔵庫、パソコン、プリンターなど	14,902	CUC
合 計			28,467,999	円
			46,494.51	米ドル
			886,661.25	メキシコペソ
			14,902.09	CUC

5) 在外事業強化費：19万7,904.09CUC

在外事業強化費（プロジェクトのローカルコスト）の年度ごとの内訳は表7-3のとおりである。2010年度に、新研究棟改修のための資材費として1万8,000CUC近くの支出があった。その後、2011年度11月から2月にかけて、約1万CUCを工事費、資機材、消耗品として、新研究棟改修工事のために支出した。2013年には海水取水ポンプ設置工事や淡水輸送用けん引車の調達のための支出が発生した。

表7-3 日本側によるローカルコストの負担

(単位：CUC)

年 度	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	合 計
在外事業強化費	6,395.63	5,124.64	27,828.93	47,866.08	39,508.04	39,054.15	32,126.62	197,904.09

注：CUCの交換レートは2008年4月から1CUC=1.08米ドル、2011年3月以降は1CUC=1.00米ドル

出所：プロジェクトの資料を基に作成

(2) キューバ側投入

1) カウンターパートの配置

プロジェクト運営面を担当するカウンターパートは、首都ハバナに勤務するプロジェクト・ダイレクター、プロジェクト・マネジャー、プロジェクト・コーディネーターである。ハバナ在住の水産研究センター（CIP）研究員は、CIP本部及びSCSの双方でプロジェクトの業務を行っている。また、SCSに勤務する技師たちは、カマグエイ県サンタクルス・デル・スル市内に在住している。

2009年6月、漁業省（MIP）が食糧産業省（MINAL）に統合された際、プロジェクト・ダイレクターが交代し、MINALの次官がプロジェクト・ダイレクターとなった。その後、MINALの次官は、プロジェクト・ダイレクターの権限をMINAL漁業統制科学局長に委ねることを決め、この権限の移譲は2010年7月の合同調整委員会（CCC）によって承認された。プロジェクト・マネジャーとプロジェクト・コーディネーターにはそれぞれ、CIPの所長及び局長が就いており、プロジェクト開始当初より変更はなかった。

プロジェクトのカウンターパート長（注：主に技術的な内容を取りまとめる技術分野のカウンターパートのリーダー）はSCSのすべての活動及びCIP本部との調整を担当しており、2011年11月に交代があった。SCSのカウンターパートについては、仔魚・親魚飼育担当と生物餌料培養担当でそれぞれ2度の交代があった。同支所長、施設管理担当、警備担当者等は、プロジェクト開始以来変更がなかった。

2) ローカルコスト負担

キューバ側は、SCSの人件費や電気代などの経常経費を負担した。この経常経費には、淡水輸送のための燃料費の一部、センターの携帯電話代、魚粉・冷凍魚・ビタミン剤などの親魚の餌料原料が含まれる。また、キューバ側は、白衣や長靴や実験室の機材など、業務に必要な資機材の購入も行っている。なお、CIP及びMINALがバルゴとロバロの親魚の捕獲に必要なすべての費用を負担していることは評価できる。

SCSの復旧工事では、キューバ側は、新研究棟建設のためのすべてのキューバ人民ペソ

(CUP) で労賃及び塗料・ケーブルなどの資材の購入費用を負担した。

3) 土地・施設等の提供

CIP は、SCS をプロジェクトサイトとし、その水産養殖研究に係る施設及び機材をプロジェクト実施のために使用している。また、2012年2月28日に完工した新研究棟は、生物餌料培養のために使用されている。さらに、プロジェクト開始以来、キューバ側は日本人専門家のために、ハバナの CIP 本部及び SCS の新研究棟に執務室を提供した。

7-3-2 成果の達成状況

【サンタクルス水産研究センターの準備】

活動 0-1. サンタクルス水産研究センターでこれまでに行われてきた養殖事業実績・技術のレビューを行う。

終了時評価調査時点で既に活動を終えていた。

活動 0-2. 既存の施設及び現有の技術の問題点の分析

短期専門家による次の2件の調査が実施された。①2009年3月に2008年11月のハリケーン「パロマ」による被害状況調査が実施された。②2011年3月に、海水取水システム改善のための調査が実施された。これら調査結果を基に施設改修計画が作成され資材調達や工事が開始された。工事は終了し2012年2月28日には開所式が執り行われた。

これ以外にも、表7-4に示したとおり生産増や効率化のため施設の変更や改修が実施された。

表7-4 SCSの改修

生物餌料棟	施設の整備は終了し2012年2月28日に開所式を実施した。生物餌料培養部門は機能している。本棟の外部には、大量培養のための屋外微細藻類培養場も建設された。
親魚水槽	上屋が設置され、飼育環境が改善し、パルゴの自然産卵が観察されるようになった。
海水取水システム（砂ろ過機及び新規配管）	砂ろ過機のメインシステムは種苗生産時期が終了したあとに、取り付けられる予定である。その代替として小型砂ろ過システムが設置され有効に機能した。このため、これまで種苗生産時期の海水供給に問題はなかった。
仔魚飼育研究室	仔魚飼育室の向かい側に、仔魚飼育研究室の整備が完了した。仔魚や生物餌料の観察のための顕微鏡やその他ラボ用機材も機能している。
施設の外周金網塀	生物餌料培養棟や既存の施設の外周に、生物安全性などの規定に対応するために金網の塀が設置された。

2 基のコンクリート水槽の修復	40t と 90t 容量のコンクリート水槽が 2 基存在していた。海水取水配管を施しコペポダの増殖や仔魚飼育に利用するようにした。
微細藻類培養場	生物餌料培養棟の外に、5×8m の広さで 500L タンクと 1t タンクをそれぞれ 4 基設置可能な微細藻類大量培養場を建設した。

【成果 1. パルゴの種苗生産技術が確立される。】

成果の指標 1-1 年間を通じて病気や事故によってパルゴ親魚の斃死が発生しない。

成果指標 1-1 は、終了時評価の時点で既に達成されていた。

2010 年グループの親魚は、2011 年の産卵期終了時から 2014 年まで、1 尾斃死したのみで飼育された（表 7-5 を参照）。これはパルゴの種苗生産のための親魚養成に関する大きな成果である。なお、SCS では天然海域で捕獲された親魚のほかに、2012 年度産稚魚から養成された親魚グループを有している。

また、親魚捕獲から陸上水槽への移送、飼育方法、寄生虫対策などの面での技術移転も行われた。このほかに、プロジェクトではキューバにおいて調達可能な原料を用いた、親魚のための餌料の処法を作成した。表 7-6 に示すように親魚飼育条件が確立された。

表 7-5 プロジェクト開始以降のパルゴの天然親魚の捕獲と親魚育成状況

捕獲群	2008 年捕獲群	2010 年捕獲群	2013 年捕獲群
2008 年 6-7 月	85	-	
2008 年 9 月	29	-	
2010 年 5-6 月	-	60	
2010 年 9 月	11	47	
2011 年 9 月	-	31	
2012 年 5 月	-	31	
2012 年 9 月	-	31	
2013 年 9 月	-	-	39
2014 年 9 月	-	29	5

出所：プロジェクト資料

表 7-6 SCS におけるパルゴ親魚の飼育条件（2010-2014）

親魚槽容量	70t
親魚槽の大きさ	16×5m、水深約 1m
親魚槽の条件	屋外、亜鉛メッキ屋根及び壁付き、照度約 200 lux
親魚の捕獲時の体重	2,000 から 2,500g
親魚の数	約 30 尾、雌雄比=1:2
飼育密度	t 当たり 1.0 から 1.5kg
換水率	1 日 100 から 150% 換水

投餌回数	週3日（月、水、金）
投餌率	毎回飽食まで（約4%）
餌の種類	モイストペレット（基本的に鮮魚60%、魚粉40%、ビタミン及びミネラル混合）

出所：プロジェクト資料

成果の指標 1-2 受精卵10万個を生産する。

成果の指標 1-3 ふ化率が50%以上となる。

成果指標1-2、1-3は、終了時評価の時点で既に達成されていた。パルゴの採卵成績は表7-7のとおりである。2012年から2014年の自然産卵によって得られた受精卵は3億粒であり、安定したふ化率が得られた。なお、2009年から2011年にホルモン処理によって得られた受精卵のふ化率では、それより低い場合もあった。現在の親魚管理を継続することによって、これまで達成された成果と同様の結果を維持できるものと思われる。

表7-7 パルゴの採卵成績（2009-2014）

採卵日	採卵方法	総採卵数	浮上卵率	浮上卵数	ふ化率
2009年7月12日	ホルモン処理	557,400	27.4%	153,000	33.0%
2010年7月22-23日	ホルモン処理	743,000	55.2%	410,000	29.0% ^注
2011年7月17日	ホルモン処理	15,840	56.8%	9,000	92.0%
2012年5-11月	自然産卵	133,800,505	71.7%	95,935,950	
2013年2-11月	自然産卵	129,565,069	69.9%	90,592,834	64.1%
2014年2-9月	自然産卵	53,692,700	83.7%	44,926,850	62.4%

注：ふ化仔魚の斃死が多く、ふ化率は高かったと思われる。

出所：プロジェクト資料

成果の指標 1-4 ふ化卵からの3cm稚魚の生存率が年に少なくとも2回、10%以上となる。

これまで最も良かった生残率は、1,600t沈殿槽にて54万6,000尾のふ化仔魚から1万8,000尾取り上げた際の3.3%であり、成果指標1-4は達成できない（表7-8参照）。しかしながら、稚魚生産数においては目標値を上回っており、種苗大量生産は達成したといえる。生残率が低い理由は、2012年以降安定的な採卵が行われるようになったことに伴って、配合飼料等の輸入が難しいキューバに適している仔魚飼育方法として、高価な配合飼料を使用せず天然のコペポダや培養ワムシ等を使った半集約的な種苗生産方法を開発したことによる。SCSでは、ワムシ生産量の増加や、仔魚飼育方法や仔魚への給餌方法を変えるなど、生残率を高めるために研究を継続している。

表 7-8 パルゴの稚魚生産数

水 槽	飼育開始日	収容尾数	収穫日	取り上げ尾数	生残率	平均体重
10t	2012.7.7	196,000	2014.9.12	102	0.05%	3.4g
40t	2013.10.13 2013.10.20	85,700 52,000	2013.12.4	308	0.2%	2.4g
60t	2013.11.5	180,000	2014.1.14	2,022	1.1%	3.3g
1,600t	2013.10.31	546,600	2014.1.31	18,190	3.3%	3.7g
40t	2014.5.24 2014.6.4	25,000 50,000	2014.8.1	256	0.34%	8.8g
60t	2014.5.24 2014.6.4	45,000 70,000	2014.8.1	64	0.05%	3.9g
1,600t	2014.5.27 2014.5.31	146,000 220,000	2014.8.7	935	0.25%	3.0g
合 計				21,775		

出所：プロジェクト資料

【成果 2. ロバロ養殖に関し、催熟・採卵技術が開発される。】

成果の指標 2-1 年間を通じて病気や事故によってロバロ親魚の斃死が発生しない。

終了時評価調査時点では、成果指標 2-1 が達成される可能性は未確実とされたが、プロジェクト延長期間中に達成された。

2012年5月の親魚グループはプロジェクト終了までに2尾の斃死があったのみであった（表 7-9 参照）。親魚養成をするなかで、性転換や成熟に関する興味深い結果を獲得し、ロバロ親魚の養成技術は確立されたといえる。

表 7-9 プロジェクト開始以降のロバロの天然親魚の捕獲と親魚育成状況

捕獲群	2006年捕獲群	2011年捕獲群
2008年9月	47	-
2010年9月	43	-
2011年8月20日捕獲	-	27
2011年9月	26	27
2012年5月	25	22
2012年9月	6	21
2014年9月	5	20

出所：プロジェクト資料

パルゴと同様に、ロバロについても親魚飼育条件が確立された。

表 7-10 SCSにおけるロバロ親魚の飼育条件 (2012-2014)

親魚槽容量	70t
親魚槽の大きさ	16×5m、水深約 1m
親魚槽の条件	屋外、亜鉛メッキ屋根及び壁付き、照度約 200 lux
親魚の捕獲時の体重	1,000 から 3,000g
親魚の数	約 30 尾
飼育密度	t 当たり約 1.0kg
換水率	1 日 100 から 150% 換水
投餌回数	週 3 日 (月、水、金)
投餌率	毎回飽食まで (約 1.5%)
餌の種類	モイストペレット(基本的に鮮魚 60%、魚粉 40%、 ビタミン及びミネラル混合)

成果の指標 2-2 受精卵が生産される。

終了時評価調査時点では、ロバロの産卵期に関する基礎情報が明らかになっておらず、成果指標 2-2 の達成は難しいものとされたが、プロジェクト延長期間中に達成された。2013 年 8 月にホルモン処理により初めて受精卵を獲得することに成功し、同年 10 月には 3,000 尾の稚魚を生産するに至った。2014 年には、同じ方法によりさらに 4 回にわたり受精卵を獲得することができた。表 7-11 に 2013 年から 2014 年の受精卵獲得結果を示した。

表 7-11 ロバロの採卵成績 (2013-2014)

採卵日	採卵方法	総採卵数	浮上卵率	浮上卵数	ふ化率
2013 年 8 月 7 日	ホルモン処理 後の自然産卵	1,019,500	91.8%	901,000	78.3%
2014 年 6 月 13 日	ホルモン処理 後の自然産卵	169,000	53.6%	85,700	100.0%
2014 年 8 月 25 日	ホルモン処理 後の自然産卵	483,000	59.6%	288,000	92.0%
2014 年 9 月 24 日	ホルモン処理 後の自然産卵	970,000	100.0%	970,000	100.0%
2014 年 10 月 23 日	ホルモン処理 後の自然産卵	963,000	90.7%	873,000	74.5%
合 計		3,604,500	86.5%	3,117,700	85.7%

受精卵獲得以外にも、2013 年 8 月の採卵分にて 3,000 尾の稚魚生産を行うことにも成功した。2014 年度採卵分においてプロジェクト終了時点でも仔魚飼育を行っており、前年より多量の稚魚生産が期待されている。

表 7-12 ロバロの稚魚生産数

水 槽	飼育開始日	収容尾数	収穫日	取り上げ尾数	生残率	平均体重
1,600t	2013.8.9	300,000	2013.10.17	3,017	1.0%	2.06g

【成果 3. 水産研究センタースタッフがプロジェクトにより開発された養殖技術を習得する。】

【成果の指標 3-1】 日本人専門家の指導の下、プロジェクトカウンターパートによりロバロとパルゴの種苗生産マニュアル及び生物餌料培養マニュアルが作成される。

終了時評価調査時点では、パルゴの仔魚飼育並びにロバロの催熟・産卵のための技術開発は遅れており、マニュアルに反映されていなかったことから、成果指標 3-1 の達成は困難とされていたが、プロジェクト延長期間中に指標は達成された。

プロジェクトの開始以来、日本人専門家の指導の下でマニュアルの作成が開始され、毎年の試験結果を盛り込む形で改訂が行われてきたが、プロジェクト終了前に、*Guia de producción artificial de semilla de pargo y robalo* (パルゴとロバロの人工種苗生産マニュアル) が生物餌料培養の部分も加える形で作成された。本マニュアルは、2014年11月4日に開催したシンポジウム³³の際に出席者に配布したほかに、全国の漁業公社を統括する食糧産業公社グループ (GEIA) 水産部、MINAL、カマグエイ州政府、サンタクルス・デル・スル市役所、在キューバ日本大使館、援助調整専門家事務所、JICA メキシコ事務所等に配布した。



図 7-1 プロジェクトで作成したマニュアルの表紙と試食会の様子

³³ 水産分野の関係者を招待して開催された。シンポジウム終了後に、稚魚から養成されたパルゴとロバロの試食会を Meliá Habana ホテルで開催し、在キューバ日本大使が開会のあいさつを行った。

7-4 プロジェクト目標の達成状況

【プロジェクト目標：サンタクルス水産研究センターにおけるロバロとパルゴの養殖技術能力が強化される。】

プロジェクト目標は、PDM に設定された以下指標に沿って次の観点から達成されたと判断できる。

指標 1 サンタクルス水産研究センターの研究員がプロジェクトの作成したマニュアルに沿ってロバロとパルゴの養殖手順を実行できる。

SCS の技師は、ロバロとパルゴの養殖全般、特にパルゴとロバロの稚魚生産において高い技術を身に付けた。

指標 2 プロジェクトの成果を収めた最終技術報告書と事業化提案書が CIP により作成され MINAL に提出される。

プロジェクトの成果は、*Guia de producción artificial de semilla de pargo y robalo*（パルゴとロバロの人工種苗生産マニュアル）と題した印刷物にまとめられた。

事業化提案書に関しては、種苗生産の工程を要約し、プロジェクト内で考えられるいくつかの構想を加えた形で作成された。

指標 3 平均体長 3cm のパルゴ稚魚がふ化卵から 1 万 5,000 尾生産される。

表 7-7 に示したとおり、2013 年度には年間 2 万尾のパルゴ稚魚が生産された。

7-5 上位目標とスーパーゴールの達成見込み

【上位目標：キューバ政府がパルゴ (*Lutjanus analis*) の養殖を実施する。】

指標 1 パルゴの養殖事業所が 1 カ所開設される。

SCS では、年間約 10 万尾の種苗を生産することが可能と推定される。その場合、同支所も養殖事業所（種苗生産場）の一つとみなすことができるものと思われる。

【スーパーゴール：たんぱく源としての消費拡大に向け国民に供給されることを視野に入れた海水魚養殖の実施】

養殖されたパルゴまたはロバロがキューバ国民の日常的な食事のたんぱく源となるには、まだ多くの時間がかかるものとみられる。しかし外食産業や観光業での魚の消費の増加に貢献する可能性はあるものと思われる。

7-6 終了時評価調査時『提言』の対応状況

(1) プロジェクト実施期間の延長

終了時評価調査時点では、ハリケーンの影響がなければ目標を達成できた可能性を勘案し、当初プロジェクト目標達成のため、対象魚の種苗生産サイクル（産卵期）2 回分をカバーできるプロジェクト実施期間の延長が提言された。

これに対し、提案どおり 2014 年 11 月 20 日までプロジェクト期間を延長することが、2013 年 1 月 18 日付の R/D にて両国間で合意された。

(2) 技術改善

1) 生物餌料生産技術の改善

終了時評価調査後、藻類、ワムシ、コペポダの培養技術の確立に取り組み、半集約的種苗生産の試験を行った。これによりパルゴ及びロバロの稚魚生産に成功したことは特筆すべき成果である。延長後のプロジェクト終了時点においては、稚魚の生残率を改善するため、ワムシ生産量の増加や、仔魚飼育方法や仔魚への給餌方法を変えるなどの研究を継続している。また、藻類培養のための屋外施設の建設が終了し、1tタンクを使った拡大培養を開始した。

2) 自然環境におけるロバロ産卵周期の確認

終了時評価調査時点ではロバロの催熟・産卵に成功していなかったため、自然環境における産卵期調査の必要性が認識されていた。しかしながら、2013年8月7日にホルモン処理によりロバロの正常受精卵が初めて得られ、半集約的手法により稚魚の生産にも成功した。したがって、調査の必要性はなくなった。2014年度にも、6月、8月、9月、10月にホルモン処理により、258万粒の採卵が行われた。成熟時期、大きさなどに関する新たな知見も得られ、同種のホルモン処理による採卵技術は確立しつつある。

3) メキシコ自治大学 (UNAM) 試験場での技術研修の実施

メキシコ・ユカタン半島シサル市にある UNAM の試験場は、コモンロバロ仔魚生産の成功事例を有する機関であり、ロバロ仔魚生産の経験を学ぶためにこの試験場の訪問が提言されていた。これを受け、2013年11月に、日本人長期専門家及びカウンターパート2名が UNAM 試験場や民間の種苗生産施設を訪問する研修を実施した。

4) 淡水の安定供給

SCSにおける淡水供給の確保は、技術試験を実施するうえでも、SCS運営そのもののためにも不可欠であり、安定供給のための対策検討が提言されていた。これを受けプロジェクトでは、CIPのシエンフエゴス支所で未使用となっていたトラクターをSCSに移動させた。淡水輸送のための4tタンク、それを載せる架台、修理部品等が調達済みであり、修理が完了し、トラクターの燃料代が確保できれば、淡水の安定供給が確保される見込みである。

5) SCSにおける資機材の設置促進

SCSの機能を発揮するために、砂ろ過機の設置、海水取水のためのポンプ設置、発電装置の調達と設置を進めることが提言された。砂ろ過機の設置は、2013年4月に完了した。2014年には、本邦及びメキシコから、小型発電機、小型ブロワー、及び配管部品等、海水取水ポンプ及び真空ポンプの設置のための機材が調達された。

(3) 「事業化提案書」の内容明確化

事業化提案書の内容についてプロジェクトで検討し、種苗生産技術開発と養成に関する案を盛り込みパルゴとロバロの養殖事業化提案書が作成された。しかしながら、本プロジェク

トは種苗生産の技術開発を目的としたものであり、養殖魚生産試験（稚魚から成魚までの養成）は行っていないことから、養殖魚の生産を事業化するためには、今後各種試験を行う必要がある。なお、事業化提案書は、プロジェクト終了前の2014年11月4日に開催されたCCCにて承認された。

(4) プロジェクトの成果の活用促進

1) 企業に対する開発技術活用の働きかけ

サンタクルスにある南部エビ養殖公社（CULTISUR）、南部漁業公社（EPISUR）、南部飼料公社（ALISUR）への成果の伝搬及び養殖事業への参加の働きかけを行った。またプロジェクト終了前の2014年11月4日には関連機関を招待し、プロジェクト活動成果を発表するシンポジウムを開催した。同時に、一部養殖試験を行っていたロバロとパルゴの試食会も開催した。

2) 研究成果を公表する

プロジェクトで技術報告書の作成を行ったが、機関誌への発表はまだ行われていない。

3) 海水魚養殖に関する教育に貢献する

CIP内部の研究発表会、関連学会等で、プロジェクト成果の発表は適宜行った。

4) 他のプロジェクトとの情報交換を行う

ノルウェー開発協力局（NORAD）のプロジェクトと情報交換を継続的に行った。

(5) 海水魚養殖に関するコストの情報

経済フィージビリティの検討はプロジェクト活動に含まれていないものの、プロジェクト終了後の自立発展性を担保するために、海水魚養殖に係るコストを計算するための情報を整備することが提言として挙げられていた。

これを受け、プロジェクトの延長期間において、キューバにおける水産物流通システム、流通価格等を調査するとともに、種苗生産、海洋牧場、網いけす養殖、エビ池養殖に関するコスト試算がなされた。調査の結果、例えば網いけす養殖の場合、国内の現在の流通価格よりもコストが高くなる見込みであり、外国人観光客向けのホテルやレストランに売る、鮮度の高い魚を安定的に提供するなど、養殖魚独自の流通方法を開拓する可能性が認識された。また、エビ池養殖の活用や海洋牧場（稚魚放流による増殖）等、生産コストを下げる取り組みも検討する余地がある。プロジェクト終了後、SCSにて、養殖の事業化に向け、これら増養殖に係る試験を実施することが望まれる。

7-7 プロジェクト終了後のキューバ側による取り組み

プロジェクト終了前の2014年11月4日にプロジェクト最後のCCCが開催され、次年度（プロジェクト終了後の2015年）のCIPの活動計画が承認された。2015年の具体的な活動は以下のとおりである。

- ① 生物飼料培養結果を改善する。

- ② 人工種苗から養成されたパルゴ親魚から最初の成熟を実現する。
- ③ SCS で生産されたロバロ稚魚から親魚を養成する。
- ④ 2014 年までに整備された施設の生産キャパシティを最大限に活用する。
- ⑤ パルゴとロバロの再生産（稚魚生産）のため最終的に開発された技術及び成果を更新（改善）する。
- ⑥ 低コスト及び大量生産の実現のため、エビ池を活用する。
- ⑦ ロバロ稚魚の生産量を増やす。
- ⑧ パルゴ親魚を更新する（新たに天然海域から親魚の捕獲・輸送を行う）。

上記に挙げられた活動は、プロジェクト期間に得られた成果・技術を活用し、持続的に発展させていくために必要な活動である。キューバ側は本プロジェクトを通して、上記活動を実施するための能力を十分に得ており、CIP 本部及び SCS にて継続的に取り組むことが期待される。

付 属 資 料

1. 終了時評価調査ミニッツ（西文）
2. 終了時合同評価報告書（西文）
3. ミニッツ付属文書（和訳）
 - 3-1 PDMの改訂案（和訳）
 - 3-2 合同調整委員会参加者リスト（和訳）
4. 終了時合同評価報告書 本文（和訳）
 - 4-1 PDM（和訳）
 - 4-2 日本側及びキューバ側による投入（和訳）
 - 4-3 サンタクルス水産研究センター施設図（和訳）
 - 4-4 終了時評価日程（和訳）
5. 評価グリッド（英文）
6. 協力期間変更R/D（西文）

ACTA DE DISCUSIONES
ENTRE
LA AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN
Y
EL MINISTERIO DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA
DE LA REPÚBLICA DE CUBA
SOBRE
LA COOPERACIÓN TÉCNICA JAPONESA PARA
EL PROYECTO DE CULTIVO DE PECES MARINOS
EN LA REPÚBLICA DE CUBA

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante referida como “la JICA”) envió una misión de evaluación final (en adelante referida como “la Misión”) encabezada por el Sr. Kenichi Kato para el “Proyecto de Cultivo de Peces Marinos” (en adelante referida como “el Proyecto”) a la República de Cuba (en adelante referido como “Cuba”) desde el 28 de octubre al 14 de noviembre del 2012 con el fin de realizar la Evaluación Final del Proyecto (en adelante referido como “la Evaluación”).

La Evaluación se realizó por la Comisión de Evaluación Final Conjunta conformada por los miembros de la Misión y los miembros seleccionados de parte del Centro de Investigaciones Pesqueras (en adelante referida como “el CIP”), Ministerio de la Industria Alimentaria (en adelante referida como “MINAL”) de Cuba, mediante las actividades tales como el estudio in situ, entrevista al personal y organizaciones relacionadas al Proyecto.

Como resultado de la Evaluación, se elaboró el Informe de Evaluación Final Conjunta y se presentó al Comité de Coordinación Conjunta del Proyecto, en la reunión celebrada el día 14 de noviembre de 2012 en la ciudad de La Habana.

Los puntos acordados en el Comité de Coordinación Conjunta, se detallan en el documento adjunto.

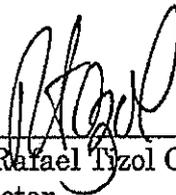
La Habana, 14 de noviembre del 2012



Sr. Kenichi Kato
Director, División 1,
Departamento de Desarrollo Rural
Agencia de Cooperación Internacional
del Japón
Japón



Dra. Elisa García Rodríguez
Directora,
Dirección de Regulaciones Pesqueras y
Ciencias
Ministerio de la Industria Alimentaria
República de Cuba



Dr. Rafael Tizol Correa
Director
Centro de Investigaciones Pesqueras
Ministerio de la Industria Alimentaria
República de Cuba

DOCUMENTO ADJUNTO

El Comité de Coordinación Conjunta recibió el Informe de la Evaluación Final Conjunta (ver "Documento de referencia") presentado por el Comité de Evaluación Conjunta, y confirmó que las partes correspondientes toman las medidas necesarias para poner en práctica las recomendaciones contempladas en dicho informe, las cuales son las siguientes:

1. Prolongación del período de implementación del Proyecto

Tomando en cuenta las recomendaciones del Informe de la Evaluación Final Conjunta, se ve la necesidad de prolongar el período de implementación del Proyecto con el fin de lograr el objetivo del mismo y asegurar la sostenibilidad de los resultados generados por la cooperación.

El período de prolongación de la implementación del Proyecto será de un año y medio para disponer del tiempo que permita cubrir por lo menos dos ciclos de producción de los peces objetos del Proyecto. En tal caso, el período del Proyecto prolongado culminará en el mes de noviembre del año 2014.

El CIP y la JICA tomarán las acciones necesarias para la prolongación del Proyecto ante las autoridades competentes por ambas partes.

Dicha prolongación se oficializará al firmar un acuerdo para la modificación del Registro de Discusiones intercambiado el día 23 de noviembre de 2007 en La Habana.

2. Modificación de la PDM

En caso de que el período del Proyecto se prolongue, se necesita modificar el contenido de la PDM. Entre los ítems seleccionados para modificar o añadir se encuentran los siguientes:

(1) Objetivo Superior:

Actual	Propuesta
El Gobierno de Cuba maneja el cultivo de robalo y pargo.	El Gobierno de Cuba maneja el cultivo de pargo.

Razón de modificación: Cuando se cambió el resultado esperado sobre el cultivo de robalo de la PDM en julio de 2010, con lo cual se esperaba solamente lograr el desarrollo de técnicas para la inducción de la maduración y desove de este especie, lo cual no se logró, ya no es necesario continuar con este objetivo dentro de la actual PDM.

(2) Indicador del Objetivo Superior:

Actual	Propuesta
Un centro de cultivo de robalo y pargo es establecido.	Un centro de cultivo de pargo es establecido.

Razón de modificación: Igual como se indica en el ítem anterior.

(3) Interpretación de la palabra del Indicador del Objetivo Superior:

Actual	Propuesta
Un centro de cultivo de robalo y pargo es establecido.	Anexar una nota de pie a la PDM (versión 4) sobre el significado del término "cultivo" para el Proyecto. <u>Nota: Un centro de cultivo se refiere a un centro de producción de semilla.</u>

Razón de modificación: Debe aclararse la definición de la palabra que se usa en el

Indicador para que no haya discrepancias de entendimiento en el futuro.

(4) Objetivo del Proyecto:

Se recomienda añadir un indicador nuevo.

Actual	Propuesta
N/A	A partir de las larvas eclosionadas, obtener más de 15,000 alevines de pargo de 3 cm de longitud promedio al año.

Razón de modificación: Se podrá medir más claramente el logro del Objetivo del Proyecto con este indicador tangible, el cual será factible contando con la capacidad de producción de semillas en la Filial SCS y también se incrementa la factibilidad de la Propuesta de implementación de la tecnología al sector productivo.

(5) Indicadores 1-4:

Actual	Propuesta
La tasa de sobrevivencia de larvas es superior al 10%.	Al menos alcanzar dos veces al año lotes con una tasa de sobrevivencia de 10%, desde larvas recién eclosionadas hasta los alevines de 3 cm.

Razón de modificación: Se podrá medir más claramente el logro del Resultado 1 con este indicador, el cual técnicamente aclara la definición de la tasa de sobrevivencia de larvas y, a la vez, pueda confirmar la repetibilidad a través de experimentar dos ciclos de reproducción.

(6) Suposiciones importantes/condiciones previas:

Se recomienda añadir un punto nuevo.

Actual	Propuesta
N/A	<ul style="list-style-type: none">- Estar libre de desastres naturales que puedan causar severos daños a las instalaciones del Proyecto.- El personal de la contraparte cubana continua trabajando en el CIP y en la Filial de Santa Cruz del Sur.

Razón de modificación:

- Como el resultado de la Evaluación ha indicado, el daño a las instalaciones de la Filial de Santa Cruz del Sur, CIP-MINAL, por el huracán "Paloma" afectó severamente el avance del Proyecto.
- El personal de la contraparte cubana tanto del CIP como de la Filial de Investigaciones de Santa Cruz del Sur se ha mantenido estable aunque ha habido cambios en el mismo. Sin embargo, debe tomarse en cuenta que si existen cambios en el personal de la contraparte en su función actual el Objetivo del Proyecto no se logrará.

La propuesta de modificación se detalla en el Anexo "Propuesta de modificación de PDM (versión 4)". La modificación de la PDM se determinará al firmar un acuerdo para la modificación del Registro de Discusiones intercambiado el día 23 de noviembre de 2007 en La Habana.

Anexo 1: Propuesta de modificación de PDM (versión 4)

Anexo 2: Participantes de la reunión

Documento de referencia: Informe de Evaluación Final Conjuntas

Propuesta de Modificación de Matriz de Diseño del Proyecto (PDM)

Fecha de preparación: ~~14 de noviembre del 2013~~ de ~~Julio,~~ 2010

(Versión 43)

Título del Proyecto: Proyecto de Cultivo de Peces Marinos

Período del Proyecto: ~~Cinco (5) años~~ Seis (6) años y seis (6) meses (21 de mayo del 2008 – ~~24 de mayo del 2013~~ 21 de noviembre de 2014)

Area meta: Filial de Investigaciones de Santa Cruz

Grupo meta: Centro de Investigaciones Pesqueras (Institución Ejecutora: Centro de Investigaciones de Pesqueras (CIP), MINAL)

Resumen Narrativo	Indicadores objetivamente verificables	Medio de verificación	Suposiciones importantes
<p><u>Objetivo Global</u> Cultivo de peces marinos con vista a su distribución a su población, incrementando consumo de esta fuente de proteína.</p>			
<p><u>Objetivo Superior</u> El Gobierno de Cuba maneja el cultivo de Robalo y Pargo. (Propuesta) El Gobierno de Cuba maneja el cultivo de pargo.</p>	<p>Un centro de cultivo de Robalo y Pargo es establecido. (propuesta)- Un centro de cultivo de pargo es establecido. (ver nota de pie)</p>	<p>-Informe anual del MIPMINAL</p>	<p>-Se mantiene la política de la autosuficiencia alimentaria.</p>
<p><u>Objetivo del Proyecto</u> Se fortalece la capacidad de cultivo de robalo y pargo en la filial de Investigaciones de Santa Cruz del Sur.</p>	<p>1. El personal técnico de la filial de Santa Cruz del Sur ejecuta el protocolo del cultivo de robalo y pargo, descrito en el manual elaborado en el Proyecto.</p> <p>2. El informe final técnico de los resultados del Proyecto y la propuesta de la implementación de la tecnología al sector productivo, son elaborados por el CIP y presentados al MINAL. (propuesta)</p> <p>3. <u>A partir de las larvas eclosionadas, obtener más de 15,000 alevines de pargo de 3 cm de longitud promedio al año.</u></p>	<p>-Informe anual del CIP -Registros del cultivo de peces marinos del Centro de Investigaciones Pesqueras -Informe del Proyecto -Propuesta de la implementación de la tecnología al sector productivo -Entrevista de los expertos de JICA -Entrevista de las contrapartes del Proyecto</p>	<p>-Se mantiene la política para promover el cultivo de peces marinos. (propuesta) <u>-No recibir ataques de huracán que puedan causar severos daños a las instalaciones del Proyecto.</u> -El personal de la contraparte cubana continúa trabajando en el CIP y en la Filial de Santa Cruz del Sur.</p>
<p><u>Resultados</u> 1. Las técnicas de la producción de larvas de Pargo son establecidas.</p>	<p>1-1 No hay mortalidad de adulto de pargo por enfermedad y/o accidente previsible durante el año. 1-2 Se obtienen 100,000 huevos</p>	<p>- Informe del Proyecto -Entrevista de los expertos de JICA -Entrevista de las</p>	

[Handwritten signatures and initials]

<p>2. Las técnicas de la inducción de la maduración y desove de Robalo están desarrolladas.</p> <p>3. Los investigadores del Centro de Investigaciones Pesqueras adquieren las técnicas del cultivo desarrolladas en este proyecto.</p>	<p>fertilizados.</p> <p>1-3 La tasa de eclosión es superior al 50%.</p> <p>1-4 La tasa de sobrevivencia de larvas es superior al 10% (propuesta) 1-4 Al menos alcanzar dos veces al año lotes con una tasa de sobrevivencia de 10%, desde larvas recién eclosionadas hasta los alevines de 3 cm.</p> <p>2-1 No hay mortalidad de adulto de Robalo por enfermedad y/o accidente previsible durante el año.</p> <p>2-2 Se obtienen huevos fertilizados.</p> <p>3-1 Manuales de producción artificial de róbalo, pargo y alimentos vivos son elaborados por la contraparte del proyecto con la asesoría de los expertos japoneses.</p>	<p>contrapartes del Proyecto</p>	
<p><u>Actividades</u></p> <p>0-1. Revisar las actividades y las técnicas de la filial de Investigaciones de Santa Cruz del Sur en el cultivo de peces marinos.</p> <p>0-2. Identificar la infraestructura y las técnicas a solucionar.</p> <p>1-1. Formar el banco de reproductores de Pargo.</p> <p>1-2. Inducir la maduración y desove y coleccionar huevos fertilizados de pargo.</p> <p>1-3. Cultivar alimento vivo.</p> <p>1-4. Producir alevines de pargo.</p> <p>2-1. Formar el banco de reproductores de Robalo.</p> <p>2-2. Inducir la maduración y desove y coleccionar huevos fertilizados de pargo.</p> <p>3-1. Elaborar manuales de las técnicas desarrolladas en este proyecto.</p> <p>3-2. Ejecutar la capacitación técnica para la contraparte del proyecto.</p>	<p><u>Aportaciones</u></p> <p>Cuba</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contraparte - Oficina - Vehículos existentes - Chofer asociado a tiempo completo para el proyecto - Instalaciones existentes - Presupuesto suficiente para ejecución y administración 	<p>Japón</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expertos - Equipos - Capacitación coordinada por JICA 	

(propuesta) Nota: "Un centro de cultivo" se refiere a un centro de producción de semilla.

Anexo 2

Lista de Participantes para el Comité de Coordinación Conjunta
"Proyecto de Cultivo de Peces Marinos en la República de Cuba"

Día: 14 de noviembre de 2012

Hora: 10:00 – 12:00

Lugar: Salón de Reunión del CIP

Participantes:

Título	Nombre	Cargo	Dependencia
Dra.	Elisa García Rodríguez	Directora de Regulaciones Pesqueras y Ciencias	MINAL
Sra.	Martha Torres Soroa	Especialista en Relaciones Internacionales del Departamento de Organización y Sistema	MINAL
Sr.	Jorge Fernández Crespo	Funcionario de la Dirección de Política Económica con Asia y Oceanía	MINCEX
Dr.	Enrique Gimenes	Lider de Comisión Cubana de Evaluación Final	CIP
Dr.	Barbarito Jaime	Miembro de Comisión Cubana de Evaluación Final (Acuicultura)	CIP
M.Sc.	Eduardo Raul Flores	Miembro de Comisión Cubana de Evaluación Final (Evaluación y análisis)	CIP
Dr.	Rafael Tizol Correa	Director	CIP
M.Sc.	Mercedes Isla Molleda	Subdirectora de la División de Cultivos Marinos	CIP
Dr.	Juan Nelson Fernández	Jefe del Proyecto, Investigador	CIP
M.Sc.	Rodrigo Reyes Canino	Investigador del Proyecto	CIP
Lic.	Yulieti Llanes González	Investigador del Proyecto	CIP
Sr.	Kenichi Kato	Lider de Misión Japonesa de Evaluación Final	JICA Japón
Sr.	Satoshi Chikami	Miembro de Misión Japonesa de Evaluación Final (Acuicultura)	JICA Japón
Sr.	Yutaka Yamaguchi	Miembro de Misión Japonesa de Evaluación Final (Evaluación y análisis)	Cramberry S.A.
Srita.	Reiko Mishima	Intérprete	México
Sr.	Atsushi Tsukiyama	Segundo Secretario	Embajada del Japón
Sr.	Kenichiro Kawaji	Coordinador de Cooperación Técnica	Experto JICA
Sr.	Yasushi Hamamitsu	Experto de largo plazo del Proyecto	Experto JICA
Sr.	Masatoshi Futagawa	Experto de corto plazo del Proyecto	Experto JICA

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

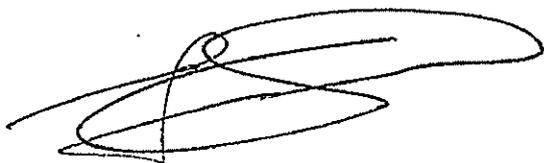
[Handwritten signature]

**Proyecto de Cultivo de Peces Marinos
en la República de Cuba**

Informe de la Evaluación Final Conjunta

**La Habana, Cuba
14 de noviembre de 2012**

**Comisión de Evaluación Final Conjunta
Cuba y Japón**



Dr. Enrique Giménez
Líder
Comisión Cubana de la Evaluación Final



M.A. Kenichi Kato
Líder
Misión Japonesa de la Evaluación Final

CONTENIDO

Lista de Abreviaturas	
1. Introducción	3
1-1. Nombre del Proyecto	3
1-2. Período de la Cooperación	3
1-3. Lugar del Proyecto	3
1-4. Grupo Beneficiario	3
1-5. Institución Ejecutora	3
1-6. Generalidades de la Evaluación	3
1-7. Proceso de Evaluación	3
1-8. Resumen del Proyecto	4
1-9. Objetivos de la Evaluación	4
1-10. Evaluadores	4
1-11. Agenda de la Evaluación	5
1-12. Aportaciones	5
2. Resultados del Proyecto	7
2-1. Resultados	7
2-2. Objetivo del Proyecto	10
2-3. Objetivo Superior	11
2-4. Objetivo Global	11
2-5. Productos elaborados en el Proyecto	11
3. Proceso de implementación del Proyecto	11
3-1. Estructura de Operación y Gestión	11
3-2. Método de transferencia de técnica y sentido de pertinencia por parte de los ejecutores del Proyecto	12
3-3. Otros temas importantes para la implementación del Proyecto	13
4. Evaluación por cinco criterios	13
4-1. Pertinencia	13
4-2. Efectividad	14
4-3. Eficiencia	15
4-4. Impactos	16
4-5. Sostenibilidad	16
5. Conclusiones	17
6. Recomendaciones	17
7. Lecciones aprendidas	19
Anexo 1	Matriz de Diseño del Proyecto (PDM)
Anexo 2	Aportaciones al Proyecto por ambas partes
Anexo 3	Instalaciones de la Filial SCS
Anexo 4	Agenda de la Evaluación Final

Lista de Abreviaturas

Abreviaturas	Inglés / Español
ALISUR	Alimento del Sur, la Fábrica de Piensos Santa Cruz del Sur
C/P	Personal Contraparte
CIP	Centro de Investigaciones Pesqueras
CITMA	Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente
CULTISUR	Emresa de Cultivo de Camarón de Santa Cruz del Sur
EPISUR	Empresa Pesquera Industrial de Santa Cruz del Sur
La Filial SCS	La Filial de Santa Cruz del Sur del CIP
GEIA	Grupo Empresarial de la Industria Alimentaria
JCPP	Japan Chile Partnership Program
JICA	Japan International Cooperation Agency/ Agencia de Cooperación Internacional del Japón
MINAL	Ministerio de la Industria Alimentaria
MINCEX	Ministerio del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera
MIP	Ministerio de la Industria Pesquera
NORAD	Norwegian Agency for Development Cooperation
OJT	on-the-job training
PDM	Project Design Matrix/ Matriz de Diseño del Proyecto

1. Introducción

1-1. Nombre del Proyecto

Proyecto de Cultivo de Peces Marinos en la República de Cuba

1-2. Período de la Cooperación

Del 21 de mayo de 2008 al 20 de mayo de 2013

1-3. Lugar del Proyecto

La Filial de Investigaciones del Centro de Investigaciones Pesqueras en Santa Cruz del Sur (La Filial SCS del CIP)

1-4. Grupo Beneficiario

Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP)
Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL)

1-5. Institución Ejecutora

Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP) Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL)

1-6. Generalidades de la Evaluación

El Proyecto inició en mayo del 2008 y finalizará en mayo del 2013. Considerando el período que falta para la finalización del Proyecto que es de aproximadamente seis meses, la JICA envió la Misión de Evaluación a la República de Cuba, del 29 de octubre del 2012 con el propósito de evaluar los logros del Proyecto. La Evaluación Final se realizó por parte del Equipo de la Evaluación Final Conjunta, integrado por la Misión de Evaluación Final de JICA, Japón y la Comisión de Evaluación Final del CIP, Cuba.

1-7. Proceso de Evaluación

La Matriz de Diseño del Proyecto (en lo sucesivo referido como "PDM") aprobada al inicio del Proyecto el 23 de noviembre 2007, fue revisada el 29 de julio 2008 y se estableció la PDM Versión 2. En la Evaluación Final se evalúan los logros y avances del Proyecto, basándose en la última versión de la PDM, Versión 3 revisada el 9 de julio 2010. Se evaluó el Proyecto a partir de los siguientes criterios, de acuerdo a la actual PDM.

Tabla 1: Aspectos de la Evaluación

Logros del Proyecto		Se refiere a la confirmación del nivel de logro respecto a los aportes (las aportaciones), resultados esperados, objetivos del Proyecto.
Proceso de Implementación		Se refiere a la confirmación de las actividades ejecutadas durante el período del Proyecto.
5 Criterios	Pertinencia	Un criterio para considerar la validez y necesidad de un proyecto en cuanto a si los efectos esperados del proyecto (o el objetivo del proyecto y el objetivo general) satisfacen las necesidades de los beneficiarios objetivo; si la intervención de un proyecto es adecuada como una solución a los problemas en cuestión; si el contenido de un proyecto es consistente con las políticas; si las estrategias y enfoques del proyecto son relevantes, y si se justifica implementar el proyecto con fondos públicos de la Asistencia Oficial para el Desarrollo (AOD).
	Efectividad	Un criterio para considerar si la implementación de un proyecto a beneficiado (o beneficiará) a los beneficiarios a quienes está dirigido o a la sociedad objeto.
	Eficiencia	Un criterio para considerar cómo se convierten los recursos económicos/insumos en resultados. Se concentra principalmente en la relación entre el costo del proyecto y los efectos.

	Impacto	Un criterio para considerar los efectos del proyecto con atención a los efectos de largo plazo, incluyendo los directos o indirectos, positivos o negativos, intencionales o involuntarios.
	Sostenibilidad	Un criterio para considerar si los efectos producidos continúan una vez que se termina la asistencia.

Fuente: Lineamientos de la JICA para la Evaluación de Proyectos ~ Métodos Prácticos para la Evaluación de Proyectos ~ (Febrero de 2004)

1-8. Resumen del Proyecto

1) **Objetivo Global**

Cultivo de peces marinos con vista a su distribución a su población, incrementando el consumo de esta fuente de proteína

2) **Objetivo Superior**

El Gobierno de Cuba maneja el cultivo de Robalo (*Centropomus undecimalis*) y Pargo (*Lutjanus analis*).

3) **Objetivo del Proyecto**

Se fortalece la capacidad de cultivo de robalo y pargo en la Filial de Investigaciones de Santa Cruz del Sur.

4) **Resultados Esperados**

1. Las técnicas de la producción de larvas de pargo son establecidas.
2. Las técnicas de la inducción de la maduración y desove de robalo están desarrolladas
3. Los investigadores del Centro de Investigaciones Pesqueras adquieren las técnicas del cultivo desarrolladas en este Proyecto.

5) **Actividades**

- 0-1. Revisar las actividades y las técnicas de la Filial de Investigaciones de Santa Cruz del Sur en el cultivo de peces marinos.
- 0-2. Identificar la infraestructura y las técnicas a solucionar.
 - 1-1. Formar el banco de reproductores de pargo.
 - 1-2. Inducir la maduración y desove y coleccionar huevos fertilizados de pargo.
 - 1-3. Cultivar alimento vivo.
 - 1-4. Producir alevines de pargo.
- 2-1. Formar el banco de reproductores de robalo.
 - 2-2. Inducir la maduración, desove y colección de huevos fertilizados de robalo.
- 3-1. Elaborar manuales de las técnicas desarrolladas en este Proyecto.
- 3-2. Ejecutar la capacitación técnica para la contraparte del Proyecto.

1-9. Objetivos de la Evaluación

Los objetivos de la Evaluación Final son:

- 1) Utilizar la Retroalimentación de la Evaluación como un medio para la operación y gestión de Proyectos
- 2) Acentuar los "Efectos de Aprendizaje" del personal y las organizaciones interesadas para lograr una implementación más efectiva de los Proyectos
- 3) Dar a conocer ampliamente la información para asegurar la rendición de cuentas de la JICA

1-10. Evaluadores

La Evaluación Final del Proyecto se desarrolló por evaluadores cubanos y japoneses que conformaron la Comisión de Evaluación Final Conjunta.

(1) Miembros de la parte japonesa (Misión Japonesa de la Evaluación Final)

Nombre y apellido	Cargo	Dependencia
Sr. Kenichi Kato	Líder	Director, División 1,, Departamento de Desarrollo Rural, JICA Tokio
Sr. Satoshi Chikami	Acuicultura	Asesor de Pesca y Acuicultura, JICA Tokio
Sr. Yutaka Yamaguchi	Evaluación y análisis	Consultor de evaluación, Cranberry Sociedad Limitada

(2) Miembros de la parte cubana (Comisión Cubana de la Evaluación Final del Proyecto)

Nombre y apellido	Cargo	Dependencia
Dr. Enrique Giménez	Líder	Investigador Titular, Subdirección de Camarón Marino, CIP
Dr. Barbarito Jaime	Acuicultura	Investigador Titular, Subdirección de Cultivos Marinos, CIP
M.Sc. Eduardo Raul Flores	Evaluación y análisis	Investigador Auxiliar, Subdirección de Cultivos Marinos, CIP

1-11. Agenda de la Evaluación

Tiempo total: Del 29 de octubre al 14 de noviembre de 2012

1-12. Aportaciones

1-12-1. Aportaciones del Japón

(1) Envío de expertos

El Proyecto comenzó con el envío de los expertos de corto plazo en el área de Producción artificial de peces marinos para la época de desove de cada año. Luego la parte cubana y la parte japonesa confirmaron la necesidad del envío de un experto de largo plazo para la coordinación de las obras de restauraciones de la Filial SCS y transferencia de técnicas para el cultivo todo el año. Por consecuencia un experto de largo plazo fue enviado desde junio de 2011, además de un experto de corto plazo como en años anteriores.

Hasta el momento de esta evaluación, se han enviado cinco expertos de corto plazo con el tiempo de envío de 5 meses aproximadamente y un experto de largo plazo por 23 meses hasta el final del Proyecto. Además de estos, un experto de corto plazo fue enviado por un mes en octubre 2012. (Detalle: ver Anexo 2-1)

(2) Capacitación fuera de Cuba del personal de la contraparte

Solamente un personal de la contraparte cubana participó en un curso individual de acuicultura al final del 2009. Desde entonces, no se ha realizado otra capacitación fuera de Cuba, poniendo énfasis en la transferencia de tecnología en el sitio del Proyecto en la Filial SCS. (Detalle: ver Anexo 2-2)

(3) Donación de equipos y materiales

La adquisición de los equipos y materiales donados fue ejecutada a través de la oficina principal de JICA en Japón y la oficina de JICA en México. El monto total de los equipos y materiales donados fue de 22 millones 674 mil yenes a través de JICA Japón, 698 mil pesos mexicanos y 26 mil 821 dólares americanos a través de la oficina de JICA en México. (Detalle: ver Anexo 2-3) El monto total ascendió a 323 mil 280 USD. (1 USD = 100 yen = 10 peso mexicano)

(4) Costo local de operación

Desde el comienzo del Proyecto hasta septiembre de 2012, el costo local aportado por la JICA asciende a 98,864.48 CUC. En el año 2010, por la compra de materiales para las obras de la nueva Nave se utilizó aproximadamente 18,000.00 CUC. Desde noviembre de 2011 hasta febrero de 2012 se costó aproximadamente 10,000.00 CUC para las obras complementarias, materiales y consumibles para la reparación de la Filial SCS.

Tabla 2: Costo Local de la parte Japonesa (CUC)

Año fiscal del Japón	2008	2009	2010	2011	2012	Total
Monto	6,395.63	5,124.64	27,828.93	47,866.08	18,044.83	98,864.48

1-12-2. Aportaciones de Cuba

(1) Asignación del personal de la contraparte cubana

En este Proyecto el personal de la contraparte en el área de administración son el Director, el Gerente y el Coordinador del Proyecto quienes trabajan en La Habana. Los investigadores residentes en La Habana trabajan en el CIP y en la Filial SCS. El personal técnico de la Filial trabaja y reside en el municipio de Santa Cruz del Sur, provincia Camagüey.

El Director del Proyecto fue cambiado por la incorporación del MIP al MINAL. Luego el viceministro del MINAL delegó la función en la Directora de Regulaciones Pesqueras y Ciencias y esa delegación fue aceptada en el Comité de Coordinación Conjunta realizado en julio de 2010. El Gerente y la Coordinadora del Proyecto, quienes son el Director y la Sub-directora del CIP respectivamente, han mantenido su asignación.

El jefe del proyecto quien se encarga de todas las actividades del Proyecto en la Filial SCS y la coordinación con el CIP, La Habana, fue cambiado en noviembre de 2011. En cuanto al personal de la contraparte en la Filial SCS, los encargados de cría de larvas y cultivo de alimento vivo han sido cambiados dos veces. El jefe de la Filial y el encargado de mantenimiento y seguridad continúan sus actividades desde el comienzo del Proyecto.

(Detalle: ver Anexo 2-4)

(2) Gastos del Proyecto

La parte cubana aporta los gastos corrientes, la electricidad de la Filial SCS, una parte del combustible para el transporte de agua dulce, el teléfono celular fijo de la Filial SCS, los insumos para alimentos de los reproductores como harina de pescado, pescado congelado, las vitaminas, entre otros. La parte cubana costea también algunos materiales de trabajo, tales como batas sanitarias, botas para trabajar, y materiales de laboratorio, entre otros. Se puede destacar que CIP-MINAL cubre todo el costo para la captura de los reproductores de pargo y robalo.

En la reparación de la Filial SCS, la parte cubana costeó toda la moneda nacional (CUP) de los materiales de construcción para la Nave nueva y la mano de obra, las pinturas, cables, entre otros materiales.

En la siguiente tabla se indica el presupuesto ejecutado por parte del CIP para el Proyecto. Los gastos para la reparación de la Filial SCS ascendió a 33,913.37 en moneda nacional de 2010 a 2012.

Tabla 3: Presupuesto Ejecutado del CIP al Proyecto

Año	2008	2009	2010	2011	2012
Moneda total	172,423.80	161,157.39	199,202.69	337,266.38	248,949.47
(Monto en CUC)	4,565.10	2,178.85	10,861.07	101,234.85	52,660.25

Nota: La Moneda Total incluye el Monto en CUC, para el año 2012 solo se tiene contabilizado hasta el mes de agosto

(3) Instalaciones

El CIP ofrece la Filial SCS para el sitio del Proyecto con sus equipos e instalaciones para el cultivo acuícola. (Detalle: ver en el Anexo 3 el plano de las instalaciones la Filial SCS) La parte cubana también aporta la Nave para la producción de alimento vivo que se inauguró el 28 de febrero de 2012. Desde el comienzo del Proyecto, la parte cubana ofrece una oficina para los expertos japoneses en el CIP de La Habana y una en la Nave instalada en la Filial SCS.

2. Resultados del Proyecto

2-1. Resultados

2-1-1. Prerapación de la Filial de SCS

Actividad 0-1. Revisar las actividades y las técnicas de la Filial de Investigaciones de Santa Cruz del Sur en el cultivo de peces marinos.

Desde mayo hasta septiembre del 2008, se envió un experto en producción artificial de peces marinos a Cuba, quien comenzó los estudios para revisar las actividades y las técnicas de la Filial SCS. Se terminó la revisión de las actividades así como las técnicas de la Filial durante ese período.

Actividad 0-2. Identificar la infraestructura y las técnicas a solucionar

En noviembre del 2008, el huracán "Paloma" causó daños serios a las instalaciones de la Filial SCS. A pesar de la seriedad de los daños, en el Proyecto se ha restaurado y mejorado la infraestructura de la Filial SCS. La obra de restauración sobre los daños del huracán "Paloma" casi ha terminado.

Tabla 4: Restauración de la Filial SCS

Nave nueva	Se ha terminado casi toda la instalación, y la sección de alimento vivo está funcionando. Paralelamente se insertó un sistema de tanques de almacenamiento de agua dulce para dar abasto a la nave y otras áreas del Proyecto.
Tanques de reproductores	Se instaló el techo y las condiciones de cultivo han mejorado.
Sistema de toma de agua de mar (el filtro de arena y la tubería nueva)	El sistema principal del filtro se instalará después de la época de producción. Se ha colocado alternativamente un sistema de filtro pequeño que ha funcionado de forma eficiente. Por lo tanto, no hay ningún problema en el suministro de agua de mar para la época de reproducción.
Sala de cría larval	Se ha terminado la instalación.
Laboratorio de larvicultura	Se ha terminado la instalación. Se ubica frente a la sala de cría larval. Está funcionando perfectamente, se han instalado los equipos de laboratorio, tales como los microscopios y el fregadero con agua dulce.

Se realizaron dos estudios por los expertos de corto plazo; 1) Estudio sobre el nivel de daños causados por el huracán, el cual se realizó en el marzo de 2009, 2) Estudio sobre el mejoramiento del sistema de toma de agua, el cual se efectuó en marzo del 2011. En base a los resultados de los mismos se elaboró el plan de mejoramiento de las instalaciones y se comenzó la obra y la adquisición de los equipos. Se culminó dicha obra y se efectuó el acto de inauguración el 28 de febrero del 2012. Actualmente está funcionando la nave incluyendo la sección de alimento vivo, la sala de cría larval y el laboratorio de larvicultura. Además, se encuentra en el proceso de instalación un filtro grande de arena y tuberías de agua de mar.

2-1-2. Resultado 1

Resultado 1. Las técnicas de la producción de larvas de pargo son establecidas.

Actividad 1-1 Formar el banco de reproductores de pargo.

Indicador del Resultado 1-1 No hay mortalidad de adultos de pargo por enfermedad y/o accidente previsible durante el año.

Indicador del Resultado 1-1 es logrado.

Se ha mantenido el grupo de los reproductores de 2010 con un número de 31 individuos desde el final de la época de desove del 2011 hasta la del 2012 sin ninguna mortalidad. Esto constituye un resultado significativo para la producción de alevines de pargo para el Proyecto en lo que respecta a la formación del banco de los reproductores.



Tabla 5: Resultado de la cría de los reproductores de pargo desde el inicio del Proyecto

Grupo	Pargo 2008	Pargo 2010
No. de captura en Jun.-Jul. de 2008	85	-
No en Sep. de 2008	29	-
No. de captura en May-Jun. de 2010	-	60
No en Sep. de 2010	11	47
No. en Sep. de 2011	-	31
No. en May. de 2012	-	31
No. en Sep. de 2012	-	31

El Proyecto continúa dedicando sus esfuerzos para mejorar las condiciones para el mantenimiento de los reproductores. Por tal motivo, el Proyecto terminó la colocación total de las tejas a los tanques de los reproductores en febrero del 2012. Con la instalación del filtro grande de arena y el generador de iones de cobre, planeada para diciembre de 2012, se mejorarán aún más las condiciones ambientales para los reproductores.

Se realizó también la transferencia de tecnología sobre la captura y transporte hasta el cautiverio, la metodología de mantenimiento, las medidas contra parásitos, entre otras. El Proyecto elaboró la dieta de alimento para los reproductores, utilizando las materias primas que se pudieron adquirir en Cuba.

Indicador del Resultado 1-2 Se obtienen 100,000 huevos fertilizados.

Actividad 1-2 Inducir la maduración y desove y coleccionar huevos fertilizados de pargo.

Indicador del Resultado 1-2 es logrado.

En el año 2009 y 2010 con el empleo de tratamientos hormonales invasivos ya se alcanzó esta meta. En el año 2012 con el desove espontáneo desde mediados de mayo hasta finales de octubre se obtuvo más de 130 millones de huevos teniendo 71% de viabilidad promedio y produciendo más de 94 millones de huevos fertilizados.

Las contrapartes cubanas adquirieron las técnicas de colocación de marcas (PIT-tag), manejo de los individuos, inducción de desove por hormonas, colección de huevos, entre otras. No obstante, en junio de 2011, un técnico del grupo contraparte de este campo se retiró y actualmente su sucesor está adquiriendo estas tecnologías.

Indicador del Resultado 1-3 La tasa de eclosión es superior al 50%.

Actividad 1-2 Inducir la maduración y desove y coleccionar huevos fertilizados de pargo.

Indicador del Resultado 1-3 es logrado.

La eclosión de los huevos obtenidos por desove espontáneo en el año 2012 mostró un valor muy estable, con más de 75% de la tasa de eclosión, mientras que las tasas de eclosión a veces fueron de valores menores desde el año 2009 hasta el 2011 para los huevos obtenidos con el tratamiento hormonal. De continuar aplicando las mismas técnicas en el mantenimiento del banco de reproductores para el próximo año, se espera poder mantener los resultados.

Indicador del Resultado 1-4 La tasa de sobrevivencia de larvas es superior al 10%.

Actividad 1-3 Cultivar alimento vivo.

Actividad 1-4 Producir alevines de pargo.

Lograr Indicador del Resultado 1-4 será difícil antes de la culminación del período del Proyecto originalmente planeado.

En el interior de la nueva Nave, referente al cultivo de microalgas (*Nannocloropsis oculata*) solo alcanzó niveles de unos 3.0×10^8 cel/ml en tanques de 500 L en 2012. La densidad de rotíferos (ind./ml) en el cultivo por lote de 4 días se realizó a nivel mínimo de 400 ind./ml como promedio, alcanzando un máximo de 1,300 ind./ml en 2012.

La tasa de sobrevivencia de las larvas se comportó por debajo de la meta, si se considera el número de larvas recién eclosionadas y alimentadas. El Proyecto está en el proceso de investigación para mejorar la tecnología de la producción de las larvas, incluyendo la introducción de nuevos tipos de alimentos para ellas.

El Proyecto ha obtenido un logro relacionado con este indicador. En el ensayo de cría de larvas que se comenzó desde el 7 de Julio de 2012, se han obtenido 105 alevines, dicha cifra se ha mantenido hasta la fecha (al día 17 de octubre, a 102 días después de la eclosión, presentan como promedio 9.89 cm de longitud total y 13.42 g de peso).

El Proyecto está analizando los resultados obtenidos con vista a la toma de decisiones correctas y obtener el resultado final deseado. Los factores merecen más estudios, debido a que la tasa de sobrevivencia de las larvas y el número de los alevines producidos son reducidos.

Tabla 6: Resultado de desove de Pargo desde el inicio del Proyecto

Fecha de desove	12 de Julio de 2009	22 y 23 de Julio de 2010	17 de Julio de 2011	13 de Mayo a 31 de Octubre de 2012
Método de desove	Inducción con Gonadotropina	Inducción con Gonadotropina	Inducción con Gonadotropina	Desove espontáneo
Número de huevos colectados	557,400	743,000	15,840	131,323,005
Tasa de viabilidad	27.4%	55.2%	56.8%	71.77%
Número de huevos viables	153,000	410,000	9,000	94,249,612
Tasa de eclosión	33.0%	29.0% ^{Nota)}	92.0%	75.0%

Nota: Como habían muchas larvas muertas, la tasa real de eclosión puede ser más alta.

2-1-3. Resultado 2

Resultado 2 Las técnicas de la inducción de la maduración y desove de robalo están desarrolladas.

Indicador del Resultado 2-1 No hay mortalidad de adulto de robalo por enfermedad y/o accidente previsible durante el año.

Actividad 2-1 Formar el banco de reproductores de robalo.

Indicador del Resultado 2-1 será logrado antes de la culminación del período del Proyecto originalmente planeado, pero aún no está muy seguro.

Aún es prematuro decir que no habrá mortalidad de adulto de robalo durante el año. Se trasladaron los reproductores de robalo desde los tanques interiores de 10 toneladas de la Nave II a los tanques exteriores de 70 toneladas de la Nave II. Se detectó mortalidad en los tanques de 10 toneladas desde 2008 hasta 2011, en cambio, en los tanques de 70 toneladas hasta la fecha no se ha observado ninguna mortalidad (ver la Tabla 6).

Tabla 7: Resultado de la cría de los reproductores de robalo desde el inicio del Proyecto

Grupo	Róbalo grupo existente	Róbalo 2011
No en Sep. de 2008	47 ^{Nota 1)}	-
No en Sep. de 2010	43	-
No. de captura en Ago. de 2011	-	27
No. en Sep. de 2011	26	27
No. en May. de 2012	25 ^{Nota 2)}	22
No. en Sep. de 2012	6	21

Nota1: No se sabe exactamente el año de captura

Nota2: En el 7 de mayo de 2012, se seleccionó 6 individuos y se sacrificó los de más.

Al inicio del Proyecto en el año 2008, el número de reproductores era de 47 individuos. En mayo de 2012, 25 individuos se mantenían en este lote y se seleccionó del mismo 6 individuos sacrificándose el resto. Se capturaron un total de 27 reproductores en agosto de 2011, al cierre de septiembre de 2012 se mantienen 21 individuos junto con 6 del otro lote.

Indicador del Resultado 2-2 Se obtienen huevos fertilizados.

Actividad 2-2 Inducir la maduración y desove y colectar huevos fertilizados de robalo.

Lograr el Indicador del Resultado 2-2, será difícil antes de la culminación del período del Proyecto originalmente planeado.

Para la obtención de huevos fertilizados, es indispensable contar con los datos fundamentales sobre la época de maduración en el ambiente natural. Se hicieron investigaciones de madurez para los adultos en cautiverio, pero no se confirmó su maduración en 2012. Se intentaron tratamientos con hormonas para la obtención de huevos fertilizados desde el 2009, sin embargo, nunca se obtuvieron.

La investigación sobre la época de desove que se realizó una vez en agosto de 2011 en la zona de Playa Florida, con la ayuda de un barco pesquero, se suspendió después debido a la falta de combustible. Por otra parte, la otra opción de investigación sobre la época de desove en Santa Cruz del Sur por los pescadores locales no se realizó por no ser periódicamente, ni haber animales suficientes.

Continuar los esfuerzos para el mantenimiento de los reproductores de robalo en los tanques de 70 toneladas, observándose el grado de madurez y ensayar medidas para la obtención de huevos incluyendo el control de la temperatura.

2-1-4. Resultado 3

Resultado 3 Los investigadores del Centro de Investigaciones Pesqueras adquieren las técnicas del cultivo desarrolladas en este Proyecto.

Indicador del Resultado 3-1 Manuales de producción artificial de robalo, pargo y alimento vivo son elaborados por la contraparte del proyecto con la asesoría de los expertos japoneses.

Actividad 3-1 Elaborar manuales de las técnicas desarrolladas en este Proyecto.

Actividad 3-2 Ejecutar la capacitación técnica para la contraparte del Proyecto.

Lograr Indicador del Resultado 3-1 será difícil antes de la culminación del período del Proyecto originalmente planeado.

Desde el inicio del Proyecto se comenzó la elaboración de manuales con la asesoría de los expertos japoneses, y cada año se hizo la revisión agregando nuevos conocimientos según el resultado de los ensayos. Sin embargo, todavía no se completó el desarrollo tecnológico en la parte de la cría de larvas para pargo y la inducción de la maduración y el desove para robalo, por lo cual los manuales no están completos como debe ser.

Se retiraron dos contrapartes de cría de reproductores y uno de cultivo de alimento vivo en el 2009 y 2011. En todos los casos se asignaron nuevos técnicos quienes recibieron la transferencia de tecnología por los expertos japoneses.

2-2. Objetivo del Proyecto

Se fortalece la capacidad de cultivo de robalo y pargo en la Filial de Investigaciones de Santa Cruz del Sur.

Indicador 1. El personal técnico de la Filial de Santa Cruz del Sur ejecuta el protocolo del cultivo de robalo y pargo, descrito en el manual elaborado en el Proyecto.

El personal técnico de la Filial de Santa Cruz del Sur ha adquirido mejor capacidad ejecutiva en el cultivo de robalo y pargo, especialmente en la obtención de alevines de pargo. Sin embargo, el personal no puede ejecutar todo el protocolo, debido a que aún este no se ha completado.

Indicador 2. El informe final técnico de los resultados del Proyecto y la propuesta de la implementación de la tecnología al sector productivo, son elaborados por el CIP y presentados al MINAL.

El informe final técnico de los resultados del Proyecto será elaborado en base a los resultados obtenidos por las actividades antes de la culminación del período del Proyecto. Sin embargo, el informe no cubrirá todos los procesos para producir alevines de pargo y huevos fertilizados de robalo indicados en la PDM.

En cuanto a la propuesta de la implementación de la tecnología, solamente se puede analizar la del pargo, ya que en el caso de robalo no se tiene contemplada la producción de alevines dentro del marco del Proyecto. No se puede elaborar el borrador con los resultados obtenidos hasta la fecha, debido a que se han alcanzado los resultados 1 y 2, por lo que no es suficiente para ser una propuesta final e introducir dicha tecnología en el sector productivo.

2-3. Objetivo Superior

El Gobierno de Cuba maneja el cultivo de robalo y pargo.

Indicador Un centro de cultivo de robalo y pargo es establecido.

Se estima que será posible producir unos 50 mil alevines anualmente en la Filial SCS con la máxima capacidad de producción de la Filial, en tal caso la Filial podría ser considerada como un centro de cultivo.

2-4. Objetivo Global

Cultivo de peces marinos con vista a su distribución a su población, incrementando consumo de esta fuente de proteína.

Parece que aún falta una trayectoria bastante larga por recorrer para poder alcanzar que el pargo o robalo cultivados sean una fuente de proteína para la canasta básica de la población cubana. Se puede pensar que contribuirá al aumento de consumo de pescado en los restaurantes y para la industria turística.

2-5. Productos elaborados en el Proyecto

- Manual de Cultivo de Alimento Vivo
- Manual de Producción de Alevines de Pargo
- Manual de Producción de Alevines de Robalo

Los tres manuales arriba mencionados se elaboraron desde el 2010 y cada año se revisaron agregando los nuevos resultados. En este momento, la versión 2012 es lo más reciente.

3. Proceso de Implementación del Proyecto

3-1. Estructura de Operación y Gestión

(1) Estructura de la Gestión del Proyecto

Después de la incorporación del MIP al MINAL, el Viceministro del MINAL delegó la función del Director General del Proyecto a la Directora de Regulaciones Pesqueras y Ciencias en junio de 2010. Los demás cargos del Proyecto, se designaron según lo estipulado en el Registro de Discusiones firmado el 23 de noviembre del 2007. El Director del CIP ha asumido el cargo de Gerente del Proyecto, y la Subdirectora de la División de Cultivos Marinos como la Coordinadora del Proyecto. (Vea el Listado de Asignación de contrapartes.)

(2) Sistema de monitoreo del Proyecto

El Comité de Coordinación Conjunta (CCC) fue anualmente organizado en 2008, 2009, 2010 y 2011 según lo estipulado en el Registro de Discusiones de 2007. Además del CCC,

se han enviado equipos de representantes y expertos de JICA para participar en el CCC y también para intercambiar opiniones entre las partes Cubana y Japonesa. Estas reuniones fueron organizadas con mayor frecuencia por la necesidad de tomar medidas para resarcir los daños causados por el huracán "Paloma" en 2008. La restauración de las instalaciones afectadas por dicho huracán se llevó a cabo con la colaboración de ambas partes. Las actividades del Proyecto fueron desarrolladas de acuerdo con la PDM, este ha sido compartido entre los expertos japoneses y las Contrapartes cubanas. Cabe mencionar que la PDM fue modificado en julio 29 de 2008 (Versión 2) y en julio 9 de 2010 (Versión 3).

(3) La comunicación entre La Habana y SCS

Comparado con la etapa inicial, se ha mejorado la comunicación entre los investigadores, los técnicos del CIP y los expertos de la JICA. El sitio del Proyecto, la Filial SCS se encuentra en Santa Cruz del Sur, aproximadamente a 630 kilómetros de La Habana. El sistema de la administración del Proyecto no ha sido fácil por la distancia que separa la sede CIP en La Habana y la Filial.

Actualmente el jefe del Proyecto y el experto japonés de largo plazo dedican más tiempo a las actividades en la Filial SCS mensualmente, lo cual elevó también el nivel de la comunicación entre la Filial SCS y la oficina principal del CIP en La Habana. Dentro de la Filial SCS, se organizan reuniones semanales en las mañanas de lunes para informarse de los temas del Proyecto.

Las comunicaciones y el flujo de información entre la Filial SCS y la sede CIP podrían mejorar sustancialmente, si la Filial tuviera un servicio telefónico sin limitaciones de tiempo y acceso a internet.

(4) Apoyo por la oficina de JICA en México y el Experto de JICA en Coordinación con la Cooperación Técnica (MINCEX)

Para promover el proceso de la obra para la restauración de la Filial SCS, se han brindado importantes apoyos por el personal de la oficina de JICA México y dicho experto de JICA enviado al MINCEX. La oficina de JICA México ofreció importantes apoyos, tales como el envío de un filtro de arena de menor escala para mejorar la calidad de agua en la producción de alimento vivo en la nave 3, como una medida de emergencia, lo cual surtió efecto realmente y será efectivo hasta que se instale un filtro de mayor capacidad enviado del Japón.

3-2. Método de transferencia de técnica y sentido de pertinencia por parte de los ejecutores del Proyecto

(1) Método de transferencia de técnica

Ha sido apropiado el método de transferencia de técnica. La cooperación técnica ha sido brindada por los expertos japoneses a los técnicos de la Filial SCS, lo cual fue administrado por los investigadores del CIP y por el jefe del Proyecto. La transferencia es ejecutada mediante el entrenamiento sobre la marcha del trabajo (OJT) en las actividades de trabajos diarios y por la producción de los informes técnicos y manuales.

La transferencia de técnicas se ha efectuado, no solamente en los campos de biología tales como de cría de larvas, sino también en los campos de ingeniería tales como de sistema de toma de agua del mar. Uno de los problemas confrontados, fue el cambio en el personal de la Filial en importantes áreas como la de cultivo de alimento vivo, en la cual se ha cambiado el personal dos veces en el lapso de 4 años, que afectó el proceso de la implementación del Proyecto.

(2) Sentido de pertenencia por parte de los ejecutores del Proyecto

Se puede decir que en los primeros años de ejecución del Proyecto, la colaboración no fue fácil por los serios daños producidos por el huracán, y los complicados trabajos logísticos para hacer frente a la situación. Sin embargo, el CIP ha ofrecido suficiente número de personal contraparte para la implementación del Proyecto. La participación de la parte

cubana ha sido suficiente en la Filial SCS, si se consideran los difíciles momentos económicos por los cuales atraviesan el CIP y el gobierno cubano recientemente. Cabe mencionar que, durante la época para la producción de alevines por dos meses, las contrapartes de la Filial y el CIP trabajaron con dedicación sin descansar sábados ni domingos, junto con los expertos japoneses.

3-3. Otros temas importantes para la implementación del Proyecto

(1) Coordinación con las empresas nacionales del MINAL

Gracias a la buena coordinación dentro del MINAL, la Dirección de Regulaciones Pesqueras y Ciencia, el CIP y varias empresas nacionales pertenecientes al MINAL (EPISUR, ALISUR y CULTISUR) y por la Filial SCS misma, el Proyecto recibe fuerte apoyo. Estos servicios han sido facilitados por arreglos internos del Ministerio y por el espíritu de colaboración entre la Dirección, el CIP y las empresas mencionadas.

(2) El abastecimiento de agua dulce

Aunque el servicio de abastecimiento de agua dulce es posible por muy buenas coordinaciones internas del MINAL, la Filial necesita una mayor cantidad de abasto de agua dulce de manera más estable. Anteriormente el abasto era por un arreglo no oficial, actualmente el servicio es brindado por el contrato con la Filial de Acueducto Camagüey a través del Poder Popular SCS. El problema del agua dulce es uno de los mayores de la Filial, ya que las tareas de investigación en acuicultura requieren de una mayor cantidad de agua dulce y por tanto, la transportación de la misma, necesiéndose de ayuda exterior en ocasiones. El transporte de agua dulce es costado por el Proyecto. En ocasiones, se contó con el apoyo por parte de EPISUR y CULTISUR para el transporte.

(3) El servicio de electricidad

La oferta estable del servicio eléctrico es también un aspecto muy importante para la Filial SCS por parte de CULTISUR. Gracias a la coordinación, la Filial recibe la luz eléctrica, sin embargo, casi cada mes hay cortes de servicio por fuerzas mayores, tales como accidentes o medidas preparativas contra daños previsibles por huracanes. El Proyecto analiza la posibilidad de instalar un generador eléctrico propio para asegurar el suministro de la energía eléctrica.

(4) Alimentos para reproductores, larvas y alevines

La compra de alimentos, harina de pescado, pescado fresco y otros componentes para reproductores es hecha por el CIP y facilitada por la colaboración ofrecida por ALISUR y EPISUR. No obstante, la adquisición de alimentos para larvas y alevines es facilitado actualmente por las compras de los mismos que realiza la JICA en el exterior, es por ello, que en el futuro Cuba deberá tener en consideración este aspecto, ya que son productos costosos.

(5) Medidas contra riesgo de huracanes

Colaborando con el Jefe de Proyecto y el experto japonés, la Filial SCS adoptó las medidas correspondientes para minimizar posibles daños de tormentas en la temporada ciclónica. Entre esas medidas están la protección de instalaciones, así como la ubicación de los equipos en lugares más altos y seguros. Para esa evacuación, la Filial SCS firmó un convenio de colaboración de evacuación de equipos y materiales con CULTISUR. El riesgo ha sido disminuido.

4. Evaluación por cinco criterios

4-1. Pertinencia

Resultado: Alta

Considerando la consistencia del Proyecto con las políticas del MINAL y del CIP, y el alto nivel técnico que el sector acuícola del Japón posee, la Comisión de evaluación final evalúa que la pertinencia es alta.

(1) Consistencia con la política nacional

Actualmente no es fácil aumentar sustancialmente la captura de peces marinos, y la acuicultura es considerada como una alternativa para incrementar la producción pesquera en el futuro, según la información obtenida de la Dirección de Regulaciones Pesqueras y Ciencias del MINAL. Los cultivos dulceacuícolas ya se han desarrollado en Cuba desde hace varios años, por otra parte el cultivo marino aún está en una etapa de estudios iniciales. Una de las funciones del MINAL es dirigir y controlar el aprovechamiento y preservación de los recursos pesqueros y su sistema ecológico en el mar territorial y aguas interiores. El desarrollo de la acuicultura de peces marinos forma parte de esta función ministerial.

(2) Selección del grupo meta del Proyecto

El CIP es adecuado como el grupo meta, teniendo la misión de investigar, brindar servicios científico-técnicos y realizar transferencias tecnológicas sobre el cultivo de organismos acuáticos. La Subdirección de Cultivos Marinos del CIP es la encargada de los estudios sobre cultivo de peces marinos. El personal de la Filial SCS tiene un equipo de técnicos dedicados y preparados, por lo que constituye una adecuada selección.

(3) Pertinencia con la política de cooperación

El Proyecto mantiene la pertinencia con la política de cooperación para Cuba del Japón por el aspecto de seguridad alimentaria. La cooperación entre el CIP y la JICA sobre desarrollo de técnicas para el cultivo de peces marinos comenzó en 2000 con un programa de cooperación, Japan Chile Partnership Program (JCPP) que involucraba la Universidad Católica del Norte, sede Coquimbo de Chile. El Proyecto se beneficia de la cooperación con expertos japoneses, ya que el nivel técnico de cultivo marino del Japón es reconocido a nivel mundial.

4-2. Efectividad

Resultado: Medio

El efecto producido por los resultados no ha sido suficiente para lograr el Objetivo del Proyecto.

(1) El logro del Objetivo del Proyecto

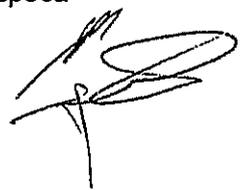
El Proyecto ha estado avanzando hacia lograr el Objetivo del Proyecto, pero el nivel del logro no ha sido suficiente, tal como se escribió en 2-2. (Logro de los resultados y objetivos.)

- 1) El personal contraparte de la Filial SCS posee mejorada capacidad especialmente en la producción de alevines de pargo, aunque todavía no ha alcanzado un nivel satisfactorio.
- 2) No todo el protocolo del cultivo de robalo y pargo ha sido desarrollado y descrito en el manual.
- 3) El informe final técnico de los resultados del Proyecto no cubrirá todos los procesos para producir alevines de pargo y huevos fertilizados de robalo indicados en la PDM.
- 4) La propuesta de la implementación de la tecnología al sector productivo no será elaborada en este momento, por la falta de informaciones técnicas necesarias.

(2) Efectos de los resultados hacia el logro del objetivo del Proyecto

Hubo muy importantes logros para la producción de pargo en 2012 como se menciona a continuación. Por otro lado, aún existen algunos resultados por perfeccionar. Como los resultados esperados para el Proyecto son las técnicas para la producción de los alevines, los efectos no son necesariamente suficientes para el logro del Objetivo del Proyecto plenamente.

- 1) La obra de restauración de la Filial SCS, sobre el daño ocasionado por el huracán, casi ha terminado en febrero de 2012.
- 2) No hubo mortalidad de adultos de pargo durante el año desde el final de la época



- de desove de 2011 hasta la de 2012.
- 3) En el año 2012, con el desove espontáneo de pargo desde mediados de mayo hasta finales de Octubre, se obtuvo más de 131,323,005 huevos teniendo 71% de viabilidad promedio y produciendo más de 94,249,612 huevos fertilizados.
 - 4) En el año 2012, se han obtenido de una manera muy estable los huevos por desove espontáneo, con una tasa de eclosión por más de 75%.
 - 5) En el ensayo de cría de larvas que se comenzó desde el 7 de Julio de 2012, se han obtenido 105 alevines, dicha cifra se ha mantenido hasta la fecha (al día 17 de octubre, a 102 días después de la eclosión, tenían una longitud promedio de 9.89 cm y 13.42 g de peso promedio).
 - 6) La mortalidad de adultos de robalo ha disminuido (vease la Tabla 6).

(3) Los factores que impidieron el logro de los objetivos del Proyecto.

- 1) Serios daños causados por el huracán "Paloma"
- 2) Atraso en el suministro de equipamiento y materiales
- 3) Cambios en el personal técnico en la Filial del CIP
- 4) Falta de suministro de agua dulce
- 5) Falta de abasto estable de electricidad

4-3. Eficiencia

Resultado: Alta eficiencia en 2012 y menor eficiencia en otros años

Se considera que el Proyecto tiene alta eficiencia en 2012, por otro lado, ha presentado relativamente menor eficiencia en otros años.

(1) Análisis de la eficiencia por etapas

Se considera que la eficiencia del Proyecto puede analizarse en dos etapas, la primera etapa desde noviembre de 2008 (huracán "Paloma") hasta febrero del año de 2012 (terminación de las obras de restauración), y la segunda desde febrero de 2012 hasta la fecha de esta evaluación, tomando en cuenta el vínculo entre los resultados y las aportaciones. Se evalúa, que la eficiencia del Proyecto en la primera etapa hasta febrero de 2012 fue relativamente menor por varias condiciones exteriores negativas que el Proyecto no podía controlar, incluyendo los daños producidos por el huracán. En cambio, en la segunda etapa en 2012, una vez que se acabaron las obras de reparaciones, el Proyecto ha comenzado a producir varios resultados significativos sobre todo el cultivo de pargo tal como mencionamos en la parte de efectividad.

Se confirmó, que a causa de los factores negativos arriba mencionados, el Proyecto sufrió demoras al iniciar plenamente las actividades para que los insumos produjeran los resultados esperados, tal como se había planeado.

(2) Pertinencia de los insumos y las actividades en la producción de los resultados

1) Envío de los expertos japoneses

Las aportaciones hechas por los expertos japoneses se consideran como contribuyentes al logro de los resultados. En general, el período resultó corto para la misión de cada experto para la "Producción Artificial de Peces Marinos", sumándose a ello la atención a los problemas logísticos, los cuales también debían atender para promover las obras de restauración debido a los daños causados a la Filial por el huracán. El trabajo para las reparaciones fue aliviado significativamente, por el envío de un experto de largo plazo para "Manejo del Proyecto/Cultivo general de Peces Marinos" en adición al experto arriba mencionado.

2) Asignación del personal de la contraparte cubana

La asignación del Jefe del Proyecto quien puede permanecer mayor tiempo en la Filial SCS desde noviembre 2011 contribuyó a la mejor administración del Proyecto. Mientras, como se mencionó en la parte de 3-2 (1), disminuyó la

eficiencia en la transferencia de técnicas los cambios del personal de la Filial, en importantes áreas como la de "Cultivo de Alimento Vivo" y la de "Cría de Reproductores y Larvas".

3) Equipos e instalaciones

El CIP utiliza la Filial SCS como el sitio del Proyecto, ofreciendo sus equipos e instalaciones al Proyecto, además contribuyó con materiales y servicios para la reparación de la Filial. La parte japonesa también contribuyó con equipos, materiales y servicios para la restauración. A pesar de que implicó mucho trabajo el proceso de adquisición de equipos y materiales, el Proyecto terminó su trabajo de restauración en febrero 2012, y el nivel de los resultados ha sido satisfactorio considerando las aportaciones hechas hasta ahora, como se indican en 2-2-1.

4) Capacitación para el personal de la contraparte cubana

Un investigador cubano participó en un curso individual de acuicultura en Japón que fue útil para conocer la situación general del tema. La capacitación podría ser útil también sobre temas más específicos ligados a las especies que se manejan en el Proyecto.

4-4. Impacto

Resultado: Medio

El Proyecto sólo en 2012 comenzó a utilizar la capacidad de las instalaciones y equipos restaurados plenamente, por lo tanto aún no se puede predecir el logro del Objetivo Superior y del Objetivo Global. Por otra parte, con los buenos resultados recientemente obtenidos en el cultivo de alevines de pargo, las expectativas para el manejo del cultivo de pargo han sido aumentadas entre empresas estatales y gobiernos locales de Camagüey. El éxito en el cultivo de pargo criollo (*Lutjanus analis*) hasta la etapa de juveniles constituye un logro a nivel regional, además de ser el primer caso en Cuba. Además de estos impactos, cabe anotar otras posibles repercusiones por el Proyecto en el futuro, tales como aumento en los recursos naturales pesqueros por repoblación, publicaciones de los resultados del estudio, contribución a la educación para el cultivo marino e intercambio de informaciones con otros proyectos.

4-5. Sostenibilidad

Resultado: Medio

En los aspectos políticos e institucionales así como en los organizacionales, se observa una alta sostenibilidad. No obstante, los aspectos presupuestales así como los técnicos presentan una incertidumbre, por lo que la sostenibilidad general del Proyecto es media.

(1) Aspectos políticos e institucionales

Institucionalmente hubo un cambio sustancial durante el período del Proyecto. En marzo de 2009 por el Decreto Ley 264, se creó el Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL) uniendo el Ministerio de la Industria Alimenticia y el Ministerio de la Industria Pesquera (MIP). Por otro lado, el aspecto político de la pesquería no ha sufrido grandes cambios. El Decreto Ley 164 sobre las "Regulaciones Pesqueras", sigue siendo el máximo instrumento legal para regular la explotación de los recursos pesqueros y la conservación ambiental. Dicho cambio institucional no afectó la misión del CIP, el cual actualmente forma parte del MINAL y sigue siendo la institución ejecutora del Proyecto.

Es notable que el CIP mantiene su política de implementación de los estudios sobre el cultivo de peces marinos, aun después de la culminación de este Proyecto en 2013. En noviembre de 2011, el CIP comenzó un nuevo proyecto con NORAD con una duración de 5 años y tiene la finalidad de desarrollar las técnicas de cultivo de peces marinos.

(2) Aspecto organizacional

El aspecto organizacional ha sido estable en cuanto al número del personal de la Filial.



Cabe destacar los esfuerzos realizados por parte del MINAL y del CIP para continuar la base organizacional de la Filial SCS, a pesar de la crisis económica que actualmente afecta casi todos los organismos gubernamentales. De mantener la escala actual de dicha institución, es probable que se seguirán aprovechando los resultados del Proyecto.

(3) Aspecto presupuestal

El CIP paga parte de los gastos de operación, tales como gastos de personal, el costo para la compra de los alimentos para reproductores, además de cubrir el servicio de electricidad, entre otros. Por otra parte, la JICA también cubre una parte indispensable de los gastos de operación del Proyecto, tales como los costos para la adquisición de los materiales e insumos, el mantenimiento de los equipos e instalaciones así como el combustible para los vehículos. Para que se dé la sostenibilidad al Proyecto, será indispensable el que el CIP aumente sus aportaciones.

La sostenibilidad del Proyecto depende de la continuidad del apoyo ofrecido por las empresas que pertenecen al MINAL. Hasta la fecha, se contó con una buena coordinación para el suministro del agua, electricidad y los alimentos, por parte del CULTISUR, EPISUR, ALISUR y el CIP. Es indispensable seguir contando con estos apoyos.

(4) Aspecto técnico

Las técnicas que actualmente se están transfiriendo son apropiadas y correctas, por lo que se prevé la sostenibilidad del Proyecto en su aspecto técnico. Sin embargo, aún existe cierta incertidumbre por los siguientes motivos. Primero, no se han podido dar suficientes avances al desarrollo tecnológico del Proyecto debido a los severos daños producidos a sus instalaciones. Segundo, no se ha podido consolidar el nivel técnico tal como se había planeado originalmente, por los cambios del personal de la contraparte cubana.

(5) Continuación de coordinaciones con las empresas estatales del MINAL

Se encuentran las empresas estatales interesadas en el cultivo de peces marinos cerca del sitio del Proyecto. Es probable que éstas aprovechen los resultados del Proyecto, para aplicarlos en las actividades de engorde, por lo que se considera que el Proyecto tiene una alta sostenibilidad.

5. Conclusiones

Se considera que el Objetivo del Proyecto no será cumplido hasta la culminación del Proyecto en mayo de 2013. Existen algunos indicadores que se han cumplido hasta la fecha, pero otros no se lograrán hasta la fecha de culminación del Proyecto, debido a que el huracán "Paloma" afectó severamente la implementación de las actividades del Proyecto. Los resultados alcanzados en el 2012 después de la restauración de las instalaciones indican que es posible cumplir con los objetivos planificados, si se cuenta con las aportaciones de ambas partes conforme a lo planteado. Por lo tanto, de haber tenido la duración original conforme a lo planificado, hubiera sido posible que se logaran los Objetivos iniciales del Proyecto.

6. Recomendaciones

(1) Extensión del período de implementación del Proyecto

Se recomienda extender el período de ejecución del Proyecto, para llegar al menos a dos ciclos de producción, y así completar la transferencia de tecnología de producción de alevines de pargo en Cuba.

(2) Mejora de la tecnología

a. Consolidación de las técnicas de producción de alimento vivo

Se recomienda que se sigan dando los esfuerzos necesarios, especialmente para consolidar las técnicas de producción de alimento vivo. El tema de producción de alimento vivo es una de las bases imprescindibles tanto para la sobrevivencia de larvas que es un indicador del Proyecto como para el cultivo de peces marinos (acuicultura) que se espera Cuba maneje en el futuro.

b. Identificación de la época de desove del robalo en medio natural

En cuanto al robalo, es necesario que se realicen los estudios para la identificación de la época de desove en medio natural a fin de que el resultado esperado contribuya a lograr el objetivo del Proyecto. A pesar de existir varias dificultades que impiden realizar dichos estudios, se recomienda que el CIP encuentre una buena solución.

c. Organización de una visita técnica al Instituto Experimental de la UNAM, en Sisal, Yucatán, México, donde se podrá observar un caso de éxito en la producción de alevines de robalo.

A pesar de que una visita técnica a México para aprender de la experiencia sobre la producción de alevines de robalo ha sido planteada desde hace años, aún no se ha realizado debido a varias razones que han impedido organizarla.

Dicha visita, desde el punto de vista técnico, es indispensable para que el personal de la contraparte cubana tenga una valiosa perspectiva en cuanto al manejo de las técnicas de inducción de la maduración y el desove de robalo.

Por lo tanto, se recomienda que el CIP, en colaboración con el MINAL y la cooperación de JICA, asegure que se realice esta visita a México.

d. Suministro constante de agua dulce

Es indispensable contar con el suministro constante de agua dulce a la Filial SCS tanto para la implementación del ensayo técnico como para la administración de la Filial en sí. Mientras que el CIP ha estado apoyando el suministro de agua dulce con la ayuda del Poder Popular de SCS y otras instituciones estatales del municipio, se recomienda que el CIP continúe buscando una mejor solución para la sostenibilidad del Proyecto.

e. Acelerar el montaje del equipamiento pendiente en la Filial SCS

Aunque se han reconstruido y mejorado las facilidades físicas de la Filial SCS, aún quedan trabajos por realizar para lograr un buen funcionamiento de la misma. Se recomienda que el CIP agilice el montaje del filtro de arena que llegó de Japón en junio del año en curso, la bomba para la toma de agua marina y la adquisición e instalación del generador de corriente eléctrica. Asimismo, deberá programar los trabajos necesarios de mantenimiento para la conservación de este equipamiento.

(3) Precisar el contenido de la Propuesta de implementación de la tecnología al sector productivo

En cuanto a la Propuesta de implementación de la tecnología al sector productivo, la cual es un producto del Proyecto y forma parte de los indicadores para el Objetivo del Proyecto, debe especificarse con mayor claridad su contenido y el plan de elaboración de la misma.

(4) Promoción de los resultados del Proyecto

a. Promoción sobre las técnicas desarrolladas ante las empresas

Con la finalidad de lograr el Objetivo Superior del Proyecto y que los resultados del mismo se utilicen de manera sostenible, se recomienda promocionar en las empresas pesqueras las posibilidades futuras de aplicación de los resultados del Proyecto.

b. Publicidad de los resultados del estudio

El desove espontáneo en cautiverio y el cultivo de alevines de pargo han sido logrados en Cuba por primera vez en esta especie. Cuando las investigaciones avancen más y se validen los datos, se espera que los resultados del Proyecto sean publicados por los investigadores del CIP en las publicaciones académicas tales como "Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras" editada por el CIP o "Aquaculture" u otras fuera de Cuba.



c. Contribución a la educación en el cultivo marino

El elevado nivel de conocimientos adquiridos mediante el Proyecto por los investigadores del CIP sobre cultivos marinos puede contribuir a la educación universitaria y de nivel medio, aprovechando que los investigadores del CIP generalmente proporcionan servicio de orientación académica a los estudiantes, sobre todo, para elaborar sus tesis de grado y postgrado, entre otros, sobre temas relacionados.

d. Intercambio de informaciones con otros proyectos

El Proyecto puede beneficiarse haciendo un intercambio de informaciones y de experiencias con otros proyectos, relacionados al cultivo de peces marinos, como por ejemplo, con el proyecto del CIP/NORAD, que comenzó en noviembre 2011.

(5) Informaciones de costo para el cultivo de peces marinos

Dado que el objetivo del Proyecto es el fortalecimiento de la capacidad técnica de cultivo de peces marinos a través del desarrollo de la tecnología a nivel investigativo, el estudio de la factibilidad económica no se incluyó en las actividades del Proyecto. No obstante, es importante saber el costo del proceso productivo, ya que una vez que se culmine el Proyecto, por parte de Cuba se tiene que dar continuidad al mismo. Se recomienda que las informaciones que permitan calcular el costo para el cultivo de peces marinos se ordenen dentro del marco del Proyecto.

7. Lecciones aprendidas

(1) Prevención de riesgos contra fenómenos climatológicos extremos.

Medidas preventivas para los riesgos de fenómenos naturales son muy útiles desde el inicio de proyectos. Esas medidas pueden disminuir posibles daños causados por desastres naturales, durante el periodo de actividades de proyectos. La prevención de los riesgos deben considerarse igualmente para la sostenibilidad de los efectos de proyectos después de la terminación.

(2) Trabajo en equipo

El Proyecto mostró que un trabajo coordinado en equipo para ejecutar las actividades es importante para lograr los resultados esperados. En el caso de proyectos de acuicultura este constituye un requisito imprescindible.

(3) Presencia de los expertos

La permanencia del personal principal de la contraparte cubana y del experto de largo plazo en el sitio del proyecto constituyó un factor importante para el logro de los objetivos propuestos, ya que permitió la continuidad de las actividades así como dar respuesta inmediata a situaciones específicas propias del funcionamiento de un centro de cultivo.



Anexo 1. Matriz de Diseño del Proyecto (PDM)

Fecha de preparación: 9 de julio, 2010
(Versión 3)

Título del Proyecto: Cultivo de Peces Marinos

Período del Proyecto: Cinco (5) años

Area meta: Filial de Investigaciones de Santa Cruz del Sur

Grupo meta: Centro de Investigaciones Pesqueras

Resumen Narrativo	Indicadores objetivamente verificables	Medio de verificación	Suposiciones importantes
<u>Objetivo Global</u> Cultivo de peces marinos con vista a su distribución a su población, incrementando consumo de esta fuente de proteína.			
<u>Objetivo Superior</u> El Gobierno de Cuba maneja el cultivo de Robalo y pargo.	- Un centro de cultivo de Robalo y Pargo es establecido.	-Informe anual del MINAL	-Se mantiene la política de la seguridad alimentaria.
<u>Objetivo del Proyecto</u> Se fortalece la capacidad de cultivo de robalo y pargo en la filial de Investigaciones de Santa Cruz del Sur.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El personal técnico de la filial de Santa Cruz del Sur ejecuta el protocolo del cultivo de robalo y pargo, descrito en el manual elaborado en el Proyecto. 2. El informe final técnico de los resultados del Proyecto y la propuesta de la implementación de la tecnología al sector productivo, son elaborados por el CIP y presentados al MINAL. 	-Informe anual del CIP -Registros del cultivo de peces marinos del Centro de Investigaciones Pesqueras -Informe del Proyecto -Propuesta de la implementación de la tecnología al sector productivo, -Entrevista de los expertos de la JICA -Entrevista de las contrapartes del Proyecto	-Se mantiene la política para promover el cultivo de peces marinos.

<p>Resultados</p> <p>1. Las técnicas de la producción de larvas de pargo son establecidas.</p> <p>2. Las técnicas de la inducción de la maduración y desove de robalo están desarrolladas.</p> <p>3. Los investigadores del Centro de Investigaciones Pesqueras adquieren las técnicas del cultivo desarrolladas en este Proyecto.</p>	<p>1-1 No hay mortalidad de adulto de pargo por enfermedad y/o accidente previsible durante el año.</p> <p>1-2 Se obtienen como mínimo 100,000 huevos fertilizados.</p> <p>1-3 La tasa de eclosión es superior al 50%.</p> <p>1-4 La tasa de sobrevivencia de larvas es superior al 10%.</p> <p>2-1 No hay mortalidad de adulto de robalo por enfermedad y/o accidente previsible durante el año.</p> <p>2-2 Se obtienen huevos fertilizados.</p> <p>3-1 Manuales de producción artificial de robalo, pargo y alimentos vivos son elaborados por la contraparte del Proyecto con la asesoría de los expertos japoneses.</p>	<p>- Informe del Proyecto</p> <p>-Entrevista de los expertos de la JICA</p> <p>-Entrevista de las contrapartes del Proyecto</p>	
<p>Actividades</p> <p>0-1. Revisar las actividades y las técnicas de la filial de Investigaciones de Santa Cruz del Sur en el cultivo de peces marinos.</p> <p>0-2. Identificar la infraestructura y las técnicas a solucionar.</p> <p>1-1 Formar el banco de reproductores de pargo.</p> <p>1-2 Inducir la maduración y desove y coleccionar huevos fertilizados de pargo.</p> <p>1-3 Cultivar alimento vivo.</p> <p>1-4 Producir alevines de pargo.</p> <p>2-1 Formar el banco de reproductores de robalo.</p> <p>2-2 Inducir la maduración, desove y colección de huevos fertilizados de robalo.</p> <p>3-1 Elaborar manuales de las técnicas desarrolladas en este Proyecto.</p> <p>3-2 Ejecutar la capacitación técnica para la contraparte del Proyecto.</p>	<p>Aportaciones</p> <p>Cuba</p> <p>- Contraparte</p> <p>- Oficina</p> <p>- Vehículos existentes</p> <p>- Chofer asociado a tiempo completo para el Proyecto</p> <p>- Instalaciones existentes</p> <p>- Presupuesto suficiente para ejecución y administración</p>	<p>Japón</p> <p>- Expertos</p> <p>- Equipos</p> <p>- Capacitación coordinada por la JICA</p>	<p>Condiciones previas</p> <p>El CIP mantiene suficiente cantidad de agua potable para las actividades del Proyecto.</p>

Anexo 2. Aportaciones al Proyecto por ambas partes
 (Aportación por parte japonesa)

Anexo 2-1 Envío de expertos japoneses

Nombre	Área	Duración	Dependencia en Japón
Largo Plazo			
Yasushi Hamamitsu	Manejo del Proyecto/Cultivo general de peces marinos	2011. 6. 11~2012. 6. 11	Fisheries and Aquaculture International Co., Ltd.
Corto Plazo			
Sohei Kino	Producción artificial de peces marinos	2008. 5.21~2008. 9.17	INTEM CONSULTING, INC.
Kiyoharu Kobayashi	Producción artificial de peces marinos	2009. 5.20~2009.10. 7	Fisheries and Aquaculture International Co., Ltd.
Sohei Kino	Producción artificial de peces marinos	2010. 2.24~2010. 9. 6	INTEM CONSULTING, INC.
Sohei Kino	Producción artificial de peces marinos	2011. 5.21~2011.11. 2	INTEM CONSULTING, INC.
Sohei Kino	Producción artificial de peces marinos	2012. 2.11~2012. 7.25	INTEM CONSULTING, INC.
Masatoshi Futagawa	Producción artificial de peces marinos	2012. 10.16~2012. 11.19	Corporación Privada para el Desarrollo de Universidad Arturo Prat (CORDUNAP), Chile
Masatoshi Futagawa	Producción artificial de peces marinos	2013. 1.22~2013. 2.25 (Tentativo)	Corporación Privada para el Desarrollo de Universidad Arturo Prat (CORDUNAP), Chile

Anexo 2-2 Capacitación de contrapartes cubanos en Japón

Nombre de becario	Cargo	Duración	Nombre de Curso	Lugar de capacitación	Contenido
Rodrigo Reyes Canino	Jefe del Proyecto, Centro de Investigación Pesquera	2009.12.13~ 2010.01.30	Reproducción artificial de peces marinos y cría de reproductores	Prefectura de Okinawa Universidad de Kinki	Teoría y practica sobre reproducción artificial de peces marinos y cría de reproductores

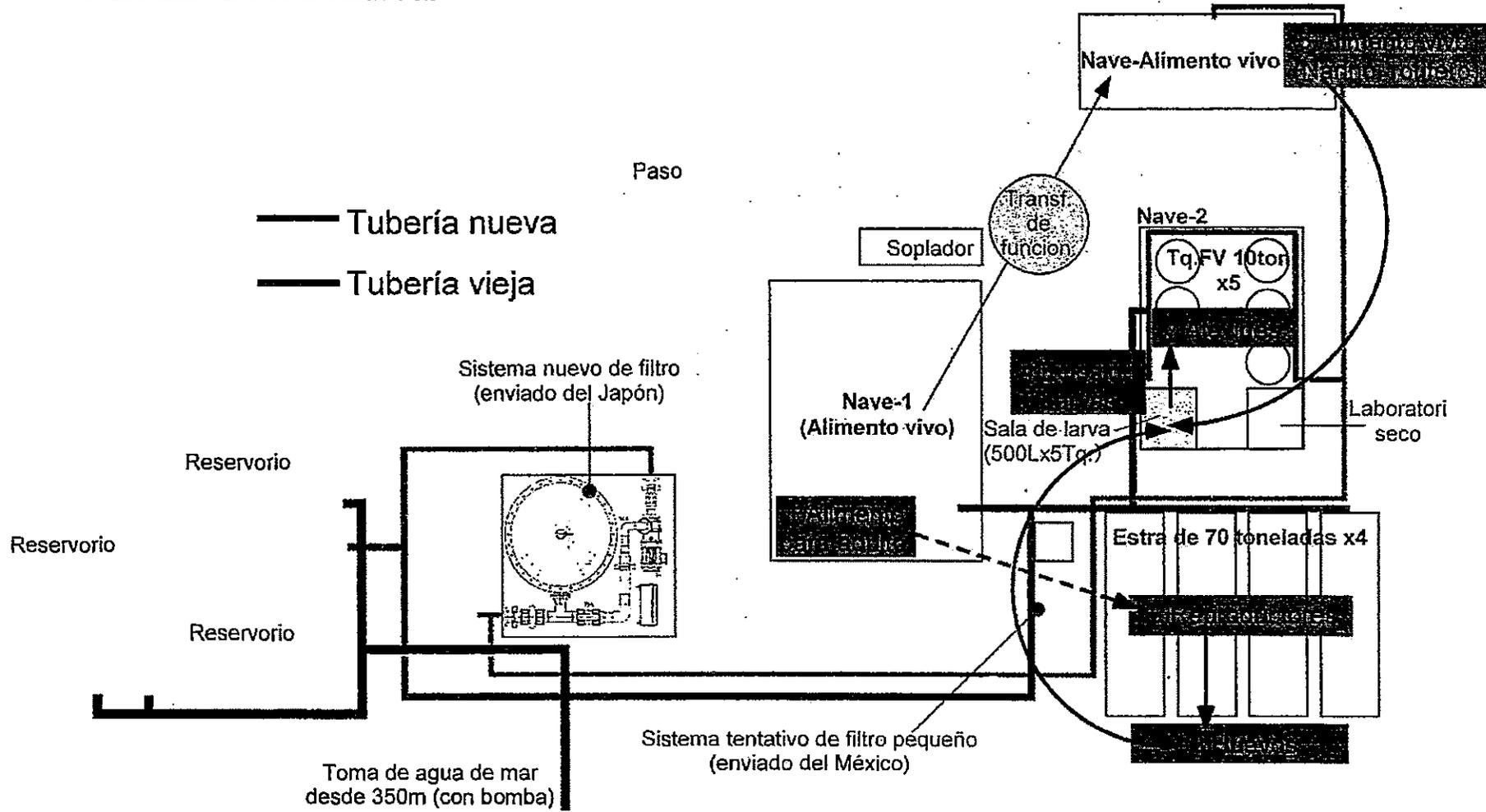
Anexo 2-3 Donación de equipos

Lugar de adquisición	Fecha de inspección	Items principales	Precio	Moneda
Japón	7-sep-2012	Arandelas, Válvula de bola de PVC, Bomba sumergible etc.	438,250	Yen
Japón	20-jun-2012	Filtro de arena y sus accesorios	3,346,400	Yen
Japón	31-mar-2012	Tanque de FRP, mangueras flexibles, balanza digital, pintura para tanque etc.	1,864,880	Yen
Japón	29-feb-2012	Pipeta, PACK TEST para NH4 etc.	113,450	Yen
Japón	29-feb-2012	Tubos de PVC y sus accesorios para el filtro de arena	1,303,600	Yen
Japón	22-dic-2011	Soplador pequeño, dosificador etc.	918,035	Yen
Japón	3-oct-2011	Flujo metro, generador de ión de cobre etc.	565,700	Yen
Japón	21-jun-2011	Tubos de PVC, microscopios, camara para microscopio, chiller, autoclave etc.	6,506,640	Yen
Japón	14-jun-2011	Huevo de Artemia y pegamento de PVC	73,360	Yen
Japón	10-dic-2010	Reactivos para cultivo de microalga	210,820	Yen
Japón	Año 2009	Tubos de PVC	1,462,480	Yen
Japón	Año 2009	Bomba sumergible, manguera, redes,, microscopios etc.	4,668,520	Yen
Japón	Año 2009	Equipos para Sr. Kobayashi	731,774	Yen
Japón	30-jun-2008	Equipos para Sr. Kino	470,380	Yen
México	20-dic-2011	Repuesto para vehículos, cables de electricidad etc.	118,212.49	Peso
México	20-dic-2011	Soplador, alimento para larvas, calentador etc.	5,338.30	US\$
México	11-dic-2011	Filtro de arena y sus accesorios	821.00	US\$
México	3-oct-2011	Evaporador para MITSUBISHI Pick up	440.34	US\$
México	3-ago-2011	Riel de Inyección para NISSAN URVAN	7,540.01	Peso
México	21-abr-2011	Bomba de inyección para NISSAN URVAN etc.	32,443.04	Peso
México	30-mar-2011	Bomba (Armstrong)	8,928.00	US\$
México	14-mar-2011	Bomba (Dragon), alimento para larvas, esterilizador de UV	8,555.00	US\$
México	25-ago-2010	Neumaticos y repuestos de vehículo	2,738.45	US\$
México	17-mar-2009	MITSUBISHI Pick up	266,000.00	Peso
México	8-may-2009	NISSAN URVAN	273,000.00	Peso
Total			22,674,289	Yen
			26,821.09	US\$
			697,195.54	Peso

<Aortación por la parte cubana>
 Anexo 2-4 Asignación del personal contraparte cubana

Nombre de Contrapartes	Puesto	Área	Período de empleo		Periodo de empleo en Proyecto					
			desde	hasta	2008	2009	2010	2011	2012	
Iris Quiñones	MIP Viceministra	Director del Proyecto	Inicio	Jul-2009	█					
Luis Orlando Paz	MINAL Primer Vice ministro	Director del Proyecto	Jul-2009	Jul-2010		█				
Elisa García Rodríguez	MINAL Directora	Director del Proyecto	Jul-2010	A la fecha				█	█	
Rafael Tzol Correa	CIP Director	Gerente del Proyecto	Inicio	A la fecha	█	█	█	█	█	█
Mercedes Isla Molleda	CIP Sub-directora Cultivos Marinos	Coordinadora del Proyecto	Inicio	A la fecha	█	█	█	█	█	█
Rodrigo Reyes Canino	CIP Investigador	Jefe del Proyecto	Inicio	A la fecha	█	█	█	█	█	█
Juan Nelson Fernández	CIP Investigador	Jefe del Proyecto	Sep-2009	A la fecha				█	█	█
Yulieti Llanes González	CIP Investigadora	Investigador	Inicio	A la fecha	█	█	█	█	█	█
Alexis Bravo Reyes	CIP Investigador	Investigador	Inicio	Sep-2009	█	█				
Luis Morales Abalo	Jefe de la Filial SCS	Jefe de Filial SCS	Inicio	A la fecha	█	█	█	█	█	█
Ernesto Regueira Linares	Filial SCS Jefe Técnico	Encargado de reproductores y cría de larvas	Inicio	Sep-2009	█	█				
Diana Lamas Ramírez	Filial SCS Técnico	Encargada de alimento vivo	Inicio	Sep-2009	█	█				
Yanier Allegues Sotomayor	Filial SCS Técnico	Encargado de alimento vivo	Sep-2009	Oct-2011			█	█		
Liria de la Paz del Valle	Filial SCS Técnico	Encargada de alimento vivo	Nov-2011	A la fecha					█	
Luisa la Fuente Fanot	Filial SCS Técnico	sub-encargada de alimento vivo	Nov-2011	A la fecha					█	
Neorge Ortega Arista	Filial SCS Técnico	Encargado de reproductores y cría de larvas	Ago-2008	Jun-2011		█	█	█		
Wilfredo Rodríguez Guerra	Filial SCS Técnico	Encargado de reproductores y cría de larvas	Jul-2011	A la fecha					█	█
Reinaldo Font Amayuela	Filial SCS Técnico	Ayudante de alimento vivo	Sep-2009	A la fecha			█	█	█	█
Juan Díaz Arista	Filial SCS Técnico	Ayudante de reproductores y cría de larvas	Inicio	A la fecha	█	█	█	█	█	█
Jorge Pareira Cruz	Filial SCS Técnico	Encargado de infraestructura y activos fijos	Inicio	A la fecha	█	█	█	█	█	█
Alvio Viamonte La Paz	Filial SCS Técnico	Ayudante de infraestructura y activos fijos	Inicio	A la fecha	█	█	█	█	█	█
Silvio Rodríguez García	Filial SCS Técnico	Ayudante de infraestructura y activos fijos	Inicio	Jun-2010	█	█				
Filiberto Toledo Muñoz	Filial SCS Jefe de seguridad	Jefe de seguridad	Inicio	A la fecha	█	█	█	█	█	█
Amado Díaz Arista	Filial SCS Agente	Agente de seguridad	Inicio	A la fecha	█	█	█	█	█	█
Juan Miguel Amayuela	Filial SCS Agente	Agente de seguridad	Inicio	A la fecha	█	█	█	█	█	█
Fernando Anaya Matamoro	Filial SCS Agente	Agente de seguridad	Inicio	A la fecha	█	█	█	█	█	█
Yoel Sánchez Villavicencio	Filial SCS Agente	Agente de seguridad	Feb-2010	A la fecha				█	█	█
Yunier Verdecia Mora	Filial SCS Agente	Agente de seguridad	Inicio	Jun-2010	█	█				
Norge Rodríguez Espinosa	Filial SCS Agente	Agente de seguridad	Inicio	Jun-2010	█	█				

Anexo 3. Instalaciones de la Filial SCS



Anexo 4. Agenda de la evaluación final "Proyecto de Cultivo de Peces Marinos"

No	fecha	día	actividades
1	28-Oct	Dom	Llegada a Cuba (Sr.Yamaguchi, equipo japonés)
2	29-Oct	Lun	09:00 Visita Oficina de Sr. Kawaji experto JICA-MINCEX 10:00 Visita de cortesía al CIP y reunión con la Dra. Elisa García (MINAL) y MSc. Mercedes Isla del CIP 14:00 Reunión con los miembros de la Comisión cubana de la evaluación final
3	30-Oct	Mar	08:00 Salida de La Habana hacia Santa Cruz del Sur. 17:00 Llegada a Sta. Cruz del Sur
4	31-Oct	Mie	08:30 Salida de Sta. Cruz del Sur 10:00 Reunión en Camaguey, con entidades involucradas en el Proyecto en esa Provincia. 12:30 Salida de Camaguey 14:00 Llegada a Sta. Cruz del Sur, visita a la Filial SCS del CIP
5	1-Nov	Jue	09:00 Reunión con las entidades involucradas en el Proyecto en el Municipio de Santa Cruz del Sur
6	2-Nov	Vie	Entrevistas con los expertos y el personal contraparte en la Filial SCS
7	3-Nov	Sab	Elaboración del informe preparatorio
8	4-Nov	Dom	Elaboración del informe preparatorio
9	5-Nov	Lun	Llegada a Cuba (Sr.Kato, Sr.Chikami, Sra.Mishima) Elaboración de informe preparatorio
10	6-Nov	Mar	09:00 Visita a la oficina del Sr. Kawaji Experto en MINCEX 10:00 Encuentro en la Embajada del Japón 14:00 CIP (Reunión con Dra. Elisa García MINAL, Dr. Rafael Tizol y MSc. Mercedes Isla del CIP)
11	7-Nov	Mie	08:00 Salida de La Habana 17:00 Llegada a Camaguey
12	8-Nov	Jue	08:00 Salida de Camaguey 09:30 Arribo a Sta. Cruz del Sur. Entrevistas con los expertos y el personal contraparte 17:00 Salida de la Filial SCS 18:30 Llegada a Camaguey"
13	9-Nov	Vie	08:00 Salida de Camaguey 17:00 Llegada a La Habana
14	10-Nov	Sab	Preparación del informe de evaluación
15	11-Nov	Dom	Preparación del informe de evaluación
16	12-Nov	Lun	09:00-16:00 Reunión del Comité Conjunto de Evaluación (Confirmación del informe de evaluación) en el CIP
17	13-Nov	Mar	09:00-15:00 Reunión de la Comité Conjunto de Evaluación (Confirmación del informe de evaluación) en el CIP
18	14-Nov	Mie	10:00-12:00 Comité Conjunto de Coordinación (CCC) y firma de la Minuta Encuentro en la Embajada del Japón (equipo japonés)
19	15-Nov	Jue	Salida de Cuba (equipo japonés)

3. ミニッツ付属文書（和訳）

付属資料 3. ミニッツ付属文書（和訳）

合同調整委員会は、合同評価委員会によって提出された終了時合同評価報告書（付属資料参照）を受領し、関係者は下記のとおり、終了時合同評価報告書による提言を実施に移すために必要な手段を取ることを確認した。

1. プロジェクトの実施期間の延長

終了時合同評価報告書による提言を考慮すれば、プロジェクト目標を達成し、また協力によって生み出された成果の持続可能性を確保するためには、プロジェクトの実施時期を延長する必要があると判断される。

プロジェクト対象魚の少なくとも種苗生産サイクル 2 回分をカバーするために、プロジェクト実施期間の延長は1年半とする。この場合延長されたプロジェクトは 2014 年 11 月に終了予定となる。

水産研究センター（CIP）と JICA は、双方の関係機関に対してプロジェクトの延長に必要な措置を実施する。

この延長の公式な承認は、2007 年 11 月 23 日にハバナで署名交換された討議議事録(R/D)を修正するための合意文書の署名によってなされる。

2. PDM の改訂

プロジェクトの実施期間が延長された場合には、PDM の内容を改訂する必要がある。改訂または追加する項目は下記のとおり：

(1) 上位目標

現効	改訂案
キューバ政府が <u>ロバロ</u> 及び <u>パルゴ</u> の養殖を実施する。	キューバ政府が <u>パルゴ</u> の養殖を実施する。

改訂の理由：2010 年 7 月に、PDM のロバロの養殖について期待される成果を変更した際に、ロバロの催熟と採卵の技術開発のみが期待されており、それは達成されていないため、現在の PDM では最早この目標を継続する必要はない。

(2) 上位目標の指標

現効	改定案
<u>ロバロとパルゴ</u> の養殖事業所が 1 箇所開設される。	<u>パルゴ</u> の養殖事業所が 1 箇所開設される。

改訂の理由：上記と同じ理由による

(3) 上位目標の指標の用語の解説

現効	改定案
<u>ロバロとパルゴ</u> の養殖事業所が 1 箇所開設される。	PDM の（第 4 版）の下部にプロジェクトにとっての「養殖」という用語の意味についての注を加える。 注：養殖事業所とは種苗生産施設のことをさす。

改訂の理由：指標の理解について不一致が将来起こらぬよう、用語の定義は明確にす

べきである。

(4) プロジェクト目標

新たに下記の指標を加えることを提案する。

現効	改定案
なし	ふ化した仔魚から、体長平均3センチメートル以上のパルゴの稚魚を、年に15,000匹以上生産する。

改訂の理由：この具体的な指標によってプロジェクト目標の達成度をより明確に測定することができる。この指標は、サンタクルス水産研究センターの種苗生産能力を考慮した場合に達成可能なものであり、また事業化提案書の実現可能性を高めるものである。

(5) 指標 1-4

現効	改訂案
仔魚生存率が10%以上となる	ふ化した仔魚が体長3センチメートルの稚魚になる、仔魚生存率10%のロットを少なくとも年2回達成する。

改訂の理由：仔魚生存率の定義を技術的に明確にしておき、同時に2回の産卵サイクルにわたる試験で再現性の確認が行えるようになっていたため、この指標によって成果1の達成度をより明確に測定することができる。

(6) 外部条件/前提条件

新たに下記の外部条件を加えることを提案する。

現効	改定案
なし	<ul style="list-style-type: none">- プロジェクト施設に深刻な被害を与える自然災害が発生しない- キューバ側のカウンターパートがCIP及びそのサンタクルス水産研究センターでの勤務を継続する

改訂の理由：

- 評価報告書が指摘しているように、ハリケーン「パロマ」が、MINAL 所属の CIP サンタクルス水産研究センターの施設に与えた被害はプロジェクトの進展を著しく妨げた。
- CIP 本部及びサンタクルス水産研究センターのキューバ側カウンターパート数は、人員の交替はあったものの維持されてきた。しかしながら、現在配置されているカウンターパートの交替があった場合には、プロジェクト目標達成は困難になるという点にも留意すべきである。

改訂の提案は、付属の「改定案 PDM (第4版)」に示されているとおりである。PDM の改訂は、2007年11月23日にハバナで署名交換された討議議事録(R/D)を修正するための合意文書の署名によってなされる。

付属資料 1: プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) の改定案 (第4版)

付属資料 2: 合同調整委員会の参加者

参考文書：終了時合同評価報告書

3-1. ミニッツ付属資料 1. プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) 改訂案 (第 4 版)

作成日: 2013 年 11 月 14 日 2010 年 7 月 9 日

第 43 版

プロジェクト名: 海水魚養殖プロジェクト

プロジェクト実施期間: 5 年間 6 年 6 ヶ月 (2008 年 5 月 21 日 - 2013 年 5 月 21 日 - 2014 年 11 月 21 日)

プロジェクトサイト: サンタクルス水産研究センター

ターゲットグループ: 水産研究センター 実施機関: MINAL 水産研究センター(CIP)

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
<p>スーパーゴール タンパク源としての消費拡大に向け国民に供給されることを視野に入れた海水魚養殖の実施</p>			
<p>上位目標 キューバ政府がロバロ及びパルゴの養殖を実施する。 (提案)キューバ政府がパルゴの養殖を実施する。</p>	<p>- ロバロとパルゴの養殖事業所が 1 箇所開設される。 (提案)パルゴの養殖事業所が 1 箇所開設される。(下部の注を参照)</p>	<p>-漁業省食糧産業省年次報告</p>	<p>-食糧自給政策が維持される。</p>
<p>プロジェクト目標 サンタクルス水産研究センターにおけるロバロとパルゴの養殖技術能力が強化される。</p>	<p>1. サンタクルス水産研究センターの研究員がプロジェクトの作成したマニュアルに沿ってロバロとパルゴの養殖手順を実行できる。 2. プロジェクトの成果を収めた最終技術報告書と事業化提案書が CIP により作成され MINAL に提出される。 (提案) 3. <u>ふ化した仔魚から、体長平均 3 センチメートル以上のパルゴの稚魚を、年に 15,000 匹以上生産する。</u></p>	<p>-水産研究センター年次報告 -水産研究センター養殖記録 -プロジェクト報告書 -事業化提案書 -専門家からの聞き取り -C/P からの聞き取り</p>	<p>-海水魚養殖事業を振興する政策が維持される。 (提案) <u>-プロジェクト施設に深刻な被害を与えるハリケーン災害が発生しない。</u> <u>-キューバ側のカウンターパートが CIP 及びそのサンタクルス水産研究センターでの勤務を継続する。</u></p>

<p>成果</p> <p>1. パルゴの種苗生産技術が確立される。</p> <p>2. ロバロ養殖に関し、催熟・採卵技術が開発される。</p> <p>3. 水産研究センタースタッフがプロジェクトにより開発された養殖技術を習得する。</p>	<p>1-1 年間を通じて病気や事故によってパルゴ親魚の斃死が発生しない。</p> <p>1-2 受精卵 100000 個を生産する。</p> <p>1-3 孵化率が 50%以上となる。</p> <p>1-4 仔魚生存率が 10%以上となる。</p> <p><u>(提案)1-4 ふ化した仔魚が体長3センチメートルの稚魚になる、仔魚生存率 10%のロットを少なくとも年 2 回達成する。</u></p> <p>2-1 年間を通じて病気や事故によってロバロ親魚の斃死が発生しない。</p> <p>2-2 受精卵が生産される。</p> <p>3-1 日本人専門家の指導の元、プロジェクトカウンターパートによりロバロとパルゴの種苗生産マニュアル及び生物餌料培養マニュアルが作成される。</p>	<p>-プロジェクト報告書</p> <p>-専門家からの聞き取り</p> <p>-C/P からの聞き取り</p>	
<p>活動</p> <p>0-1. サンタクルス水産研究センターでこれまでに行われてきた養殖事業実績・技術のレビューを行う。</p> <p>0-2. 既存の施設および現有の技術の問題点の分析</p> <p>1-1. パルゴの親魚養成を行う。</p> <p>1-2. パルゴの催熟・産卵・受精卵採集を行う。</p> <p>1-3. 生物餌料培養を行う。</p> <p>1-4. パルゴの種苗生産を行う。</p> <p>2-1. ロバロの親魚養成を行う。</p> <p>2-2. ロバロの催熟・産卵・受精卵採集を行う。</p> <p>3-1. 開発した養殖技術のマニュアルを作成する。</p> <p>3-2. プロジェクトカウンターパートに対し技術研修を行う。</p>	<p>投入</p> <p>キューバ側</p> <p>- カウンターパート</p> <p>- 事務所</p> <p>- 車両</p> <p>- プロジェクト用ドライバー</p> <p>- 既存の施設・機材</p> <p>- プロジェクト運営に十分な経費</p>	<p>日本側</p> <p>- 専門家</p> <p>- 資機材</p> <p>- 本邦研修</p>	

(提案)注:ここでいう養殖事業所とは種苗生産施設のことをさす。

3-2 合同調整委員会参加者リスト（和訳）

3-2. ミニッツ付属資料 2. 合同調整委員会参加者リスト

キューバ共和国海水魚養殖プロジェクト

実施日： 2012年 11月 14日

時間： 10:00 - 12:00

所： CIP 会議室

参加者：

敬称	氏名	役職	所属
Dr.	Elisa García Rodríguez	漁業統制科学局長	MINAL
Ms.	Martha Torres Soroa	組織システム部国際協力担当	MINAL
Mr.	Jorge Fernández Crespo	アジアオセアニア経済政策部職員	MINCEX
Dr.	Enrique Giménez	キューバ側終了時評価委員リーダー	CIP
Dr.	Barbarito Jaime	キューバ側終了時評価委員（養殖）	CIP
M.Sc.	Eduardo Raul Flores	キューバ側終了時評価委員（評価分析）	CIP
Dr.	Rafael Tizol Correa	所長	CIP
M.Sc.	Mercedes Isla Molleda	海水養殖局長	CIP
Dr.	Juan Nelson Fernández	カウンターパート長、研究員	CIP
M.Sc.	Rodrigo Reyes Canino	プロジェクト研究員	CIP
Ms.	Yulieti Llanes González	プロジェクト研究員	CIP
Mr.	加藤 憲一	日本側終了時評価調査団長	JICA 本部
Mr.	千頭 聡	日本側終了時評価調査団員（養殖）	JICA 本部
Mr.	山口 豊	日本側終了時評価調査団員（評価分析）	クランベリー
Ms.	三島 玲子	通訳	メキシコ
Mr.	築山 淳志	二等書記官	日本大使館
Mr.	川路 賢一郎	技術協力コーディネーター	JICA 専門家
Mr.	濱満 靖	プロジェクト長期専門家	JICA 専門家
Mr.	二川 正敏	プロジェクト短期専門家	JICA 専門家

4. 終了時合同評価報告書 本文（和訳）

付属資料 4. 終了時合同評価報告書 本文（和訳）

キューバ共和国海水魚養殖プロジェクト

終了時合同評価報告書

キューバ国、ハバナ
2012年11月14日

キューバ・日本合同評価委員会

エンリケ・ヒメネス
キューバ側終了時評価委員会リーダー

加藤憲一
日本側終了時評価委員会リーダー

目次

略語表

1. 序章
 - 1-1. プロジェクト名
 - 1-2. 協力期間
 - 1-3. プロジェクトサイト
 - 1-4. 受益者グループ
 - 1-5. 実施機関
 - 1-6. 評価の概要
 - 1-7. 評価の手順
 - 1-8. プロジェクトの概要
 - 1-9. 評価の目的
 - 1-10. 評価委員
 - 1-11. 評価日程
 - 1-12. 投入
2. プロジェクトの実績
 - 2-1. 成果
 - 2-2. プロジェクト目標
 - 2-3. 上位目標
 - 2-4. スーパーゴール
 - 2-5. プロジェクトによる成果品
3. プロジェクトの実施プロセス
 - 3-1. プロジェクトの実施体制
 - 3-2. 技術移転の方法及びプロジェクト実施者のオーナーシップ
 - 3-3. 実施プロセスに関連したその他の重要なテーマ
4. 5項目評価
 - 4-1. 妥当性
 - 4-2. 有効性
 - 4-3. 効率性
 - 4-4. インパクト
 - 4-5. 自立発展性
5. 結論
6. 提言
7. 教訓

付属資料 1	プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)
付属資料 2	日本側及びキューバ側による投入
付属資料 3	サンタクルス水産研究センター施設図
付属資料 4	終了時評価日程

略語表

略語：英語/スペイン語	日本語
ALISUR : Alimento del Sur, la Fábrica de Piensos Santa Cruz del Sur	南部飼料公社、サンタクルスデルスル飼料工場
C/P : Personal Contraparte	カウンターパート
CIP : Centro de Investigaciones Pesqueras	水産研究センター
CITMA : Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente	科学技術環境省
CULTISUR : Empresa de Cultivo de Camarón de Santa Cruz del Sur	南部エビ養殖公社
EPISUR : Empresa Pesquera Industrial de Santa Cruz del Sur	南部漁業公社
La Filial SCS : La Filial de Santa Cruz del Sur del CIP	水産研究センター・サンタクルス水産研究センター
GEIA : Grupo Empresarial de la Industria Alimentaria	食糧産業企業グループ
JCPP : Japan Chile Partnership Program	日本・チリ・パートナーシップ・プログラム
JICA : Japan International Cooperation Agency/ Agencia de Cooperación Internacional del Japón	国際協力機構
MINAL : Ministerio de la Industria Alimentaria	食糧産業省
MINCEX : Ministerio del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera	外国貿易・外国投資省
MIP : Ministerio de la Industria Pesquera	漁業省
NORAD : Norwegian Agency for Development Cooperation	ノルウェー開発協力局
OJT : on-the-job training	職場内訓練 (OJT)
PDM : Project Design Matrix/ Matriz de Diseño del Proyecto	プロジェクト・デザイン・マトリクス (PDM)

1. 序章

1-1. プロジェクト名

キューバ共和国海水魚養殖プロジェクト

1-2. 協力期間

2008年5月21日～2013年5月20日(5年間)

1-3. プロジェクトサイト

水産研究センター(CIP)サンタクルス水産研究センター

1-4. 受益者グループ

水産研究センター(CIP)
食糧産業省(MINAL)

1-5. 実施機関

食糧産業省(MINAL)水産研究センター(CIP)

1-6. 評価の概要

プロジェクトは2008年5月に開始し、2013年5月に終了予定である。プロジェクト終了の約6ヵ月前になったことから、プロジェクトの成果を評価する目的で、JICAは2012年10月29日にキューバ共和国に終了時評価調査団を派遣した。終了時評価は、日本側のJICAの終了時評価調査団、キューバ側のCIPの終了時評価委員会から成る終了時合同評価委員会によって実施された。

1-7. 評価の手順

プロジェクト開始時の2007年11月23日に決定されたプロジェクト・デザイン・マトリクス(以下PDM)は、2008年7月29日及び2010年7月9日に改訂され、PDM第二版、第三版がそれぞれ作成された。終了時評価では、2010年7月9日に改訂された最新版のPDM第三版に基づいて、プロジェクトの成果と進捗状況を評価した。現行のPDM第三版に基づき、以下の基準でプロジェクトの評価が行われた。

表1: 終了時評価項目

プロジェクトの実績		投入、期待される成果、プロジェクト目標に対する達成度を確認する。
実施プロセス		プロジェクト期間中に実施された活動を確認する。
評価 5項目	妥当性	プロジェクトに期待される成果(又はプロジェクト目標と上位目標)が対象である受益者のニーズを満たしているかについて、問題の解決に際してプロジェクトを実施することが適切であったか、プロジェクトの内容が政策と一致しているか、プロジェクトの戦略と焦点が妥当であるか、(日本の)政府開発援助(ODA)の公的な資金によってプロジェクトを実施する正当な理由があるかについて、プロジェクトの実効性と必要性を考慮する基準である。
	有効性	プロジェクトの実施によって、受益者又は対象である社会が恩恵を受けたか、或いは受ける見込みがあるか。
	効率性	経済的資源/投入がいかんにして成果となるかを検討する基準。プロジェクトの費用対効果に主に集中する。
	インパクト	直接/間接的な効果、正/負の効果や意図的/意図しなかった効果を含む長期的な効果に留意してプロジェクトの効果を検討する基準である。
	自立発展性	プロジェクトによって生じた効果が、援助が終了後も継続するかを検討する基準である。

出典: JICA 事業評価ガイドライン-プロジェクト評価のための実践的手法(2004年2月)

1-8. プロジェクトの概要

1) スーパーゴール

タンパク源としての消費拡大に向け国民に供給されることを視野に入れた海水魚養殖の実施

2) 上位目標

キューバ政府がロバロ (*Centropomus undecimalis*) 及びパルゴ (*Lutjanus analis*) の養殖を実施する。

3) プロジェクト目標

サンタクルス水産研究センターにおけるロバロとパルゴの養殖技術能力が強化される。

4) 期待される成果

1. パルゴの種苗生産技術が確立される。
2. ロバロ養殖に関し、催熟・採卵技術が開発される。
3. 水産研究センタースタッフがプロジェクトにより開発された養殖技術を習得する。

5) 活動

0-1. サンタクルス水産研究センターでこれまでに行われてきた養殖事業実績・技術のレビューを行う。

0-2. 既存の施設及び現有の技術の問題点の分析。

1-1. パルゴの親魚養成を行う。

1-2. パルゴの催熟・産卵・受精卵採集を行う。

1-3. 生物餌料培養を行う。

1-4. パルゴの種苗生産を行う。

2-1. ロバロの親魚養成を行う。

2-2. ロバロの催熟・産卵・受精卵採集を行う。

3-1. 開発した養殖技術のマニュアルを作成する。

3-2. プロジェクトカウンターパートに対し技術研修を行う。

1-9. 評価の目的

終了時評価の目的は下記のとおり。

- 1) 評価結果をプロジェクトの運営・管理のための手段として活用する。
- 2) プロジェクト関係者及び組織が得た教訓を生かし、今後の類似プロジェクトのより有効な実施に役立てる
- 3) JICAの説明責任を果たすため、評価結果を広く伝える。

1-10. 評価委員

本終了時評価は、キューバ側及び日本側の合同終了時評価委員会によって実施された。

(1) 日本側メンバー(日本側終了時評価調査団)

氏名	役割	所属
加藤憲一	リーダー	JICA 農村開発部畑作地帯第一課課長
千頭聡	養殖	JICA 国際協力専門員
山口豊	評価分析	有限会社クランベリー・評価コンサルタント

(2) キューバ側メンバー (キューバ側終了時評価委員会)

氏名	役割	所属
エンリケ・ヒメネス	リーダー	CIP 海水エビ局正研究員
バルバリート・ハイメ	養殖	CIP 海水養殖局正研究員
エドゥアルド・ラウル	評価分析	CIP 海水養殖局准研究員

1-11. 評価日程

評価期間:2012年10月29日～11月14日

1-12. 投入

1-12-1. 日本側の投入実績

(1) 専門家の派遣

プロジェクトは、種苗生産時期に、海水魚種苗生産の分野の短期専門家を毎年派遣する形で開始された。その後、日本側及びキューバ側は、サンタクルス水産センターの施設改修工事の調整業務と通年の養殖技術移転のために、長期専門家の派遣が必要であるという認識に至り、その結果として毎年派遣されていた短期専門家に加え、2011年6月より長期専門家が派遣された。本件終了時評価の時点までに、派遣期間各5ヵ月前後の短期専門家5名とプロジェクト終了まで派遣期間23ヵ月の長期専門家1名が派遣されている。これに加え2012年10月から1ヵ月の短期専門家1名が派遣されている。(詳細は付属資料 2-1 を参照)

(2) カウンターパート研修

カウンターパート研修としては、キューバ側カウンターパート1名が2009年末に養殖の個別カウンターパート研修コースに参加した。その後は、サンタクルス水産研究センターにおける技術移転に重点が置かれ、キューバ国外でのカウンターパート研修は実施されていない。(詳細は付属資料 2-2 を参照)

(3) 資機材供与

供与する資機材の調達は、JICA 本部及び JICA メキシコ事務所を通して実施された。JICA 本部調達資機材の合計金額は2,267.4万円、JICA メキシコ事務所調達資機材は約697,000メキシコペソ及び26,821米ドルである。資機材供与全体の合計金額は、約323,280米ドルである。(1米ドル = 100円 = 10メキシコペソで計算)(詳細は付属資料 2-3 を参照)

(4) ローカルコストの負担

プロジェクト開始以来2012年9月までに、JICA側が負担したローカルコストは98,864.48 CUC(兌換ペソ)である。2010年には、(ハリケーンで既存施設が破壊されたことを受け施設復旧の一環としての)新研究棟の設置に必要な資材調達のため約18,000.00 CUCを支出した。また、2011年11月から2012年2月までには、サンタクルス水産研究センター復旧のための追加工事及び資材等調達の目的で、約10,000.00 CUCを支出した。

表 2: 日本側によるローカルコストの負担 (CUC、兌換ペソ)

会計年度(日本)	2008	2009	2010	2011	2012	Total
額	6,395.63	5,124.64	27,828.93	47,866.08	18,044.83	98,864.48

1-12-2. キューバ側の投入実績

(1) キューバ側カウンターパートの配置

プロジェクト運営面を担当するカウンターパートは、首都ハバナに勤務するプロジェクト・ダイレクター、プロジェクト・マネージャー、プロジェクト・コーディネーターである。ハバナ在住の水産研究センター(CIP)研究員は、CIP 本部及びサンタクルス水産研究センターの双方でプロジェクトの業務

を行っている。また、サンタクルス水産研究センターに勤務する技師達は、カマグエイ県サンタクルスデルスル市に在住している。

2009年6月、漁業省(MIP)が食料産業省(MINAL)に統合された際、プロジェクト・ダイレクターが交替し、MINALの次官がプロジェクト・ダイレクターとなった。その後、MINALの次官は、プロジェクト・ダイレクターの権限をMINAL 漁業統制科学局長に委ねることを決め、この権限の移譲は2010年7月の合同調整委員会(JCC)によって承認された。プロジェクト・マネージャーとプロジェクト・コーディネーターにはそれぞれ、CIPの所長及び局長が就いており、プロジェクト開始当初より変更はない。

プロジェクトのカウンターパート長(注:主に技術的な内容を取りまとめる技術分野のカウンターパートのリーダー)はサンタクルス水産研究センターのすべての活動及びCIP本部との調整を担当しており、2011年11月に交替があった。サンタクルス水産研究センターのカウンターパートについては、仔魚・親魚飼育担当と生物餌料培養担当でそれぞれ二度の交替があった。同センター所長、施設管理担当、警備担当者等は、プロジェクト開始以来変更がなかった。(詳細は付属資料2-4を参照)

(2) プロジェクトの経費

キューバ側は、サンタクルス水産研究センターの人件費や電気代などの経常経費を負担している。この経常経費には、淡水輸送のための燃料費の一部、センターの携帯電話代、魚粉・冷凍魚・ビタミン剤などの親魚の餌料原料が含まれる。また、キューバ側は、白衣や長靴や実験室の機材など、業務に必要な資機材の購入も行っている。なお、CIP及びMINALがパルゴとロバロの親魚の捕獲に必要なすべての費用を負担していることが評価できる。

サンタクルス水産研究センターの復旧工事では、キューバ側は、新研究棟建設のためのすべてのキューバ人民ペソ(CUP)で労賃及び塗料・ケーブルなどの資材の購入費用を負担した。

下記の表は、CIPがプロジェクトのために支出した予算を示している。下記のうちでCIPによる、サンタクルス水産研究センター復旧のための予算支出額は、2010年から2012年までの間で33,913.37キューバ人民ペソであった。

表 3: CIPによるプロジェクトのための予算支出

年	2008	2009	2010	2011	2012
全体額 (キューバ人民ペソ)	172,423.80	161,157.39	199,202.69	337,266.38	248,949.47
(上記の内CUC分)	4,565.10	2,178.85	10,861.07	101,234.85	52,660.25

注: 全体額には下段の兌換ペソ(CUC)分を含む。なお2012年は8月までの支出額である。

参考: 2012年11月現在で、1兌換ペソ(CUC) = 24キューバ人民ペソ(CUP)である。

(3) 施設の提供

CIPは、サンタクルス水産研究センターをプロジェクトサイトとし、その水産養殖研究に係る施設及び機材をプロジェクト実施のために使用している。また、2012年2月28日に完工した新研究棟は、生物餌料培養のために使用されている。さらに、プロジェクト開始以来、キューバ側は日本人専門家のために、ハバナのCIP本部及びサンタクルス水産研究センターの新研究棟に執務室を提供している。(詳細は付属資料3のサンタクルス水産研究センター施設図を参照)

2. プロジェクトの実績

2-1. 成果

2-1-1. サンタクルス水産研究センターの準備

活動 0-1. サンタクルス水産研究センターでこれまでに行われてきた養殖事業実績・技術のレビューを行う。

2008年5月から9月まで、魚類種苗生産の指導科目で専門家がキューバに派遣された。同専門家は、サンタクルス水産研究センターでこれまで行われた活動や技術のレビューを開始し、その派遣期間中に同センターの養殖事業実績及び技術のレビューを終えた。

活動 0-2. 既存の施設及び現有の技術の問題点の分析

2008年11月ハリケーン「パロマ」が、サンタクルス水産研究センターの施設に甚大な被害を与えた。プロジェクトは施設の被害を修復し、同センターの設備を回復した。現在、ハリケーン「パロマ」によって受けた被害の改修工事は、下表のとおりほぼ終了している。

表 4: サンタクルス水産研究センターの改修

新研究棟	施設の整備はほぼすべて終了した。生物餌料培養部門も機能している。また、新研究棟だけでなくプロジェクトサイトにある他の施設にも淡水を供給するための、貯水タンクが設置された。
親魚水槽	上屋が設置され、飼育環境が改善した。
海水取水システム(砂ろ過機及び新規配管)	砂ろ過機のメインシステムは(今後)種苗生産時期が終了した後に、取り付けられる予定である。その代替として小型砂ろ過システムが設置されており、これは有効に機能した。このため、これまで種苗生産時期の海水供給に問題はなかった。
仔魚飼育室	仔魚飼育室の整備は完了した。
仔魚飼育研究室	仔魚飼育室の向かい側に、仔魚飼育研究室の整備が完了した。仔魚飼育研究室は、顕微鏡や淡水供給の設備が整い、研究室として十分に機能している。

上記の改修工事のために、ハリケーンによる被害調査(2009年3月)、取水システム改善計画(2011年3月)の目的で、計2名の短期専門家が派遣され、調査が行われた。プロジェクトは、これらの調査に基づいて施設の改修計画を作成し、資材購入と工事を開始した。改修工事は2012年2月28日に終了し、開所式が行われた。現在は、生物餌料部門を持つ新研究棟、仔魚飼育室、仔魚飼育研究室などを含め、施設が十分に機能するようになっている。さらにサンタクルス水産研究センターでは現在、より大型の砂ろ過機と海水取水配管の設置をすすめている。

2-1-2. 成果 1

成果 1. パルゴの種苗生産技術が確立される。

成果の指標 1-1 年間を通じて病気や事故によってパルゴ親魚の斃死が発生しない。

活動 1-1 パルゴの親魚養成を行う。

●成果指標 1-1 は既に達成された。

2010年に捕獲した31尾の親魚を、2011年の産卵期終了時から2012年の現在まで、1尾の斃死もなく養成している。これはパルゴの種苗生産のための親魚養成に関する大きな成果である。

表 5: プロジェクト開始以降のパルゴの親魚育成状況

捕獲群	2008年捕獲群	2010年捕獲群
2008年6-7月	85	-
2008年9月	29	-
2010年5-6月	-	60
2010年9月	11	47
2011年9月	-	31

2012年5月	-	31
2012年9月	-	31

プロジェクトは2012年2月に親魚槽の屋根の設置を終え、さらに親魚飼育状態の改善に努めている。2012年12月には大型の砂ろ過機と銅イオン発生装置の設置を予定しており、これによって、親魚の飼育環境がより改善するものと期待される。また、親魚捕獲から陸上水槽への移送、飼育方法、寄生虫対策などの面での技術移転も行われた。この他に、プロジェクトではキューバにおいて調達可能な原料を用いた、親魚のための餌料の処法を作成している。

成果の指標 1-2 受精卵 100,000 個を生産する。

活動 1-2 パルゴの催熟・産卵・受精卵採集を行う。

●成果指標 1-2 は既に達成された。

2009年及び2010年のホルモン処理により、この指標は既に達成されている。さらに2012年5月中旬から10月末までの期間には、自然産卵により1億3,000万個以上の卵を得て、平均71%の浮上卵率で、9,400万個以上の受精卵を生産した。

キューバ側カウンターパートは、親魚への標識の設置(PITタグの埋め込み)技術、個体管理、ホルモン処理による産卵、採卵などの技術を習得した。なお、2011年6月に親魚飼育担当の技師1名が退職し、現在はその後任がこれらの技術の習得を行っている。

成果の指標 1-3 ふ化率が50%以上となる。

活動 1-2 パルゴの催熟・産卵・受精卵採集を行う。

●成果指標 1-3 は既に達成された。

2012年の自然産卵によって得られた受精卵のふ化率は75%以上に達しており、また安定したふ化率が得られた。なお、2009年から2011年にホルモン処理によって得られた受精卵のふ化率では、それより低い場合もあった。現在の親魚管理を継続することによって、これまで達成された成果と同様の結果を2013年も維持できるものと思われる。

成果の指標 1-4 仔魚生存率が10%以上となる。

活動 1-3 生物餌料培養を行う。

活動 1-4 パルゴの種苗生産を行う。

●予定されているプロジェクト期間の終了時期までに、成果指標 1-4 の達成は難しいものと予想される。

生物餌料培養においては、新研究棟で2012年に植物プランクトン(*Nannocloropsis oculata*)の培養は500リットルの水槽で約300万細胞/mlまでしか培養密度が上がらなかった。また同年のワムシの培養密度は平均で少なくとも400個体/ml、最高で1,300個体/mlを達成した(4日間の植え継ぎ培養)。

仔魚の生残率は、ふ化直後の仔魚数から比較すると指標の目標値を下回っている。プロジェクトでは、新たなタイプの餌料導入を含め、稚魚の生産技術改良のための調査をさらに行っている。

この指標に関連して、プロジェクトでは、2012年7月7日に飼育試験を開始した仔魚の中から、105匹の稚魚を生産する成果を上げている。仔魚は評価実施時点も生残しており(10月17日、ふ化後102日において、体長平均9.89cm、体重平均13.42g)、その数も減少していない。

プロジェクトでは、今後の稚魚飼育の参考とし、また成果指標を達成するために、この成果の分析を行っている。仔魚生残率と生産された稚魚の数は未だ少ないため、この稚魚飼育の成果の要因をさらに十分に調査する必要がある。

表 6: プロジェクト開始以降のバルゴの採卵成績

採卵日	2009年7月12日	2010年7月 22、23日	2011年7月17日	2012年5月13日 ～10月31日
採卵方法	ホルモン処理	ホルモン処理	ホルモン処理	自然産卵
総採卵数	557,400	743,000	15,840	131,323,005
浮上卵率	27.4%	55.2%	56.8%	71.77%
浮上卵数	153,000	410,000	9,000	94,249,612
ふ化率	33.0%	29.0% ^{注)}	92.0%	75.0%

注: 多くのふ化仔魚が死亡したため実際のふ化率はかなり高い。

2-1-3. 成果 2

成果 2 ロバロ養殖に関し、催熟・採卵技術が開発される。

成果の指標 2-1 年間を通じて病気や事故によってロバロ親魚の斃死が発生しない。

活動 2-1 ロバロの親魚養成を行う。

● 予定されているプロジェクト期間の終了時期までに、成果指標 2-1 が達成される可能性はあるが、未だ確実ではない。

年間を通してロバロの斃死が一匹も無いと言い切るには時期尚早である。ロバロの親魚は現在、第 2 研究棟屋内の 10 トン水槽から同棟屋外の 70 トン水槽に移された。2008 年から 2011 年まで 10 トン水槽での斃死が目立ったのに対して、70 トン水槽に移されてからは現在まで一尾の斃死もない。(表 7 を参照)

表 7: プロジェクト開始以降のロバロの親魚育成状況

捕獲群	ロバロ旧グループ	ロバロ 2011 年捕獲群
2008 年 9 月	47 ^{注 1)}	-
2010 年 9 月	43	-
2011 年 8 月	-	27
2011 年 9 月	26	27
2012 年 5 月	25 ^{注 2)}	22
2012 年 9 月	6	21

注 1: 正確な捕獲年は不明

注 2: 2012 年 5 月 7 日、旧来のロバロのグループから 6 尾だけを残し、その他の個体を処分した。

2008 年のプロジェクト開始当時の親魚の個体数は 47 尾であり、2012 年 5 月までにそのうちから 25 尾が生残した。それら 25 尾から 6 尾を選別し、他の個体を処分した。この 6 尾に加え、2011 年 8 月には新たな親魚群として 27 尾を捕獲しており、2012 年 9 月末時点ではそのうちの 21 尾が生残している。

成果の指標 2-2 受精卵が生産される。

活動 2-2 ロバロの催熟・産卵・受精卵採集を行う。

● 予定されているプロジェクトの終了時期までに、成果指標 2-2 の達成は難しいものと予想される。

受精卵を採取するためには、天然海域におけるロバロの産卵期についての基礎的なデータを調査する必要がある。プロジェクトでは親魚槽の成魚の成熟度の調査を行ったが 2012 年にも成熟は確認できなかった。2009 年からホルモン処理が試みられているが、受精卵を採集するには至っていない。

フロリダ(注:キューバ中央南部の地名)海岸沖の海域で漁船を用いた産卵期調査が2011年8月に一度行われたものの、キューバ側の燃料不足の問題からその後、実施が中止された。また、サンタクルスデルスル地域の漁民の漁獲を利用した産卵期調査が代替手段として検討されたが、漁が不定期であり、かつ十分な個体の数量を確保できない状況であることから、実施されていない。

プロジェクトでは、70トン水槽でのロバロの親魚の養成を継続し、その成熟度を観察し、水温調節などによって採卵の方法を試行する努力を継続している。

2-1-4. 成果 3

成果 3 水産研究センタースタッフがプロジェクトにより開発された養殖技術を習得する。

成果の指標 3-1 日本人専門家の指導のもと、プロジェクトカウンターパートによりロバロとパルゴの種苗生産マニュアル及び生物餌料培養マニュアルが作成される。

活動 3-1 開発した養殖技術のマニュアルを作成する。

活動 3-2 プロジェクトカウンターパートに対し技術研修を行う。

●当初予定されていたプロジェクト実施期間終了前に成果 3-1 の指標が達成されることは困難とみられる。

プロジェクトの開始以来、日本人専門家の指導の下でマニュアルの作成が開始され、毎年試験結果を盛り込む形で改訂が行われてきた。しかしながら、パルゴの仔魚飼育、ロバロの催熟・産卵のための技術開発は遅れており、それらの部分はマニュアルに反映されていない。

2009年及び2011年に、親魚育成・種苗生産と生物餌料培養担当の2名のカウンターパートが退職した。いずれの場合にも新たな技師が補充され、日本人専門家によって技術移転が実施されている。

2-2. プロジェクト目標

サンタクルス水産研究センターにおけるロバロとパルゴの養殖技術能力が強化される。

指標 1 サンタクルス水産研究センターの研究員がプロジェクトの作成したマニュアルに沿ってロバロとパルゴの養殖手順を実行できる。

サンタクルス水産研究センターの技師は、ロバロとパルゴの養殖全般、特にパルゴの稚魚生産において高い技術を身に付けた。しかしながら、ロバロとパルゴの養殖技術は未だ完成していないために、すべての養殖手順を実行することはできない。

指標 2 プロジェクトの成果を収めた最終技術報告書と事業化提案書がCIPにより作成されMINALに提出される。

プロジェクト終了までに、これまでのプロジェクト活動によって得られた成果をもとに最終的な技術報告書を取りまとめることは可能である。しかしながら、その技術報告書の内容はPDMが掲げる、パルゴの稚魚生産及びロバロの受精卵獲得までのすべての養殖手順をカバーするまでには至っていない。

事業化提案書に関しては、プロジェクトの計画ではロバロについては稚魚生産が含まれていないため、パルゴについてのみ検討が可能である。成果1及び成果2においてプロジェクト終了までに得られる試験結果だけでは不十分であり、それらをもとに事業化提案書の案を作成し、生産セクターへの導入を促進することはできないとみられる。

2-3. 上位目標

キューバ政府がロバロ(*Centropomus undecimalis*)及びパルゴ(*Lutjanus analis*)養殖を実施する。

指標 ロバロとパルゴの養殖事業所が1箇所開設される。

サンタクルス水産研究センターでは、最大で年間約50,000尾の種苗を生産することが可能と推定される。その場合、同センターも養殖事業所のひとつとみなすことができるものと思われる。

2-4. スーパーゴール

タンパク源としての消費拡大に向け国民に供給されることを視野に入れた海水魚養殖の実施

養殖されたパルゴ又はロバロがキューバ国民の日常的な食事のタンパク源となるには、未だ多くの時間がかかるものとみられる。しかし外食産業や観光業での魚の消費の増加に貢献する可能性はあるものと思われる。

2-5. プロジェクトによる成果品

- 生物餌料培養マニュアル
- パルゴ種苗生産マニュアル
- ロバロ種苗生産マニュアル

上記三種のマニュアルは、2010年に作成が開始され、毎年プロジェクトの成果を盛り込み改訂を行ってきた。終了時評価の実施時においては、2012年版がそれぞれの最新版である。

3. プロジェクトの実施プロセス

3-1. プロジェクトの実施体制

(1) プロジェクトの運営体制

漁業省(MIP)が食糧産業省(MINAL)に統合された後、2010年6月にMINALの次官はプロジェクト・ダイレクターの職務を漁業統制科学局の局長に委任した。その他のプロジェクトの運営体制は、2007年11月23日に署名された討議議事録(R/D)によって定められたとおりである。水産研究センター(CIP)所長がプロジェクト・マネージャーの役割を、CIPの海水魚養殖部長がプロジェクト・コーディネーターの役割を果たしてきた。(付属のカウンターパートの配置リストを参照)

(2) プロジェクトのモニタリング体制

2007年のR/Dに定められたとおり、合同調整委員会(JCC)は、2008年から2011年まで毎年開催された。合同調整委員会の開催に加えて、JICA代表や専門家から成る運営指導調査団が派遣された。運営指導調査団は合同調査委員会に参加した他、実施上の懸案についてキューバ側と協議・意見交換を重ねた。特に、2008年のハリケーン「パロマ」によって被害を受けた施設の改修とその対応について、多くの時間が割かれた。双方調整の結果、ハリケーンによる施設の被害の改修工事は、日本側とキューバ側の協力によって実施された。なお、プロジェクトモニタリングの基になるPDMは日本人専門家とキューバ側カウンターパートとの間で共有され、プロジェクトの活動はPDMに沿って実施された。PDMは2008年7月29日(第二版)と2010年7月(第三版)の2回にわたって改訂が行われた。

(3) ハバナのCIP本部とサンタクルス水産研究センターとの間のコミュニケーション

プロジェクト開始当初に比較して、CIPの研究者と技師、日本人専門家とのコミュニケーションは改善している。プロジェクトサイトのあるサンタクルスデルスルに位置するサンタクルス水産研究センターはハバナから約630kmの距離にある。CIP本部からサンタクルス水産研究センターが遠隔の地に位置することから、両者間のコミュニケーションは容易ではなかった。

現在、カウンターパート長と日本人長期専門家は、サンタクルス水産研究センターでの活動に、以前より多くの時間を充てており、このことが同センターとハバナのCIP本部とのコミュニケーションの改善を促進した。同センターでは、毎月曜日にプロジェクトの課題についての連絡会議が開催されている。

なお同センターとCIP本部との間のコミュニケーションと情報の流れは、同センターが時間制限の無い電話サービスを備え、インターネットを設置できれば、さらに大きく改善するものと思われる。

(4) メキシコ事務所及び MINCEX 派遣の援助調整分野 JICA 専門家による支援

サンタクルス水産研究センターの復旧工事を促進するため、JICA メキシコ事務所職員及び MINCEX に派遣されている JICA の援助調整分野専門家から、プロジェクトに対する適時の支援が行われた。また、JICA メキシコ事務所は、日本から送られる大型の砂ろ過機が設置されるまでの緊急手段として、同センター第三研究棟の生物餌料生産に用いる水質の改善に役立った小型の砂ろ過機の購送含めて、重要な役割を担った。

3-2. 技術移転の方法及びプロジェクト実施者のオーナーシップ

(1) 技術移転の方法

技術移転の方法は適正であった。技術協力は、CIP 研究員とカウンターパート長の管理のもとで、日本人専門家からサンタクルス水産研究センターの技師に行われた。技術移転は、日常業務での OJT 及び技術報告書・マニュアルの制作を通して実施されている。プロジェクトでは仔魚の飼育など生物学的な分野のみでなく、海水取水技術などエンジニアリング分野においても、技術の移転が行われている。技術移転の実施にあたって、プロジェクトが直面した問題のひとつは同センターにおける人員の交替である。生物餌料培養などの重要な分野で 4 年間に 2 回の担当の交替があった。これはプロジェクトの実施にも影響を与えたと言える。

(2) プロジェクト実施者のオーナーシップ

プロジェクトの実施開始当初に発生したハリケーンによる施設への深刻な被害と、それに対処するためのロジスティック業務の増加によって、事業実施は容易ではなかった。しかしながら、CIP は常に十分な数の人員をプロジェクト実施に配置してきた。キューバ政府と CIP が近年重大な経済危機に直面してきたことを考慮すれば、キューバ側のオーナーシップは十分であったと評価できる。また、稚魚の生産時期の 2 ヶ月間は、サンタクルス水産研究センターと CIP 本部のカウンターパート及び日本人専門家は、土曜日曜も献身的に業務を行ってきたことも評価に値する。

3-3. 実施プロセスに関連したその他の重要なテーマ

(1) MINAL 傘下の国営企業との調整

MINAL 漁業統制科学局、CIP、MINAL に属する国営企業 (EPISUR、ALISUR、CULTISUR) など、MINAL 関係の様々な組織は、サンタクルス水産研究センターに対する支援について調整を行ってきており、プロジェクトはこれら国営企業から多くの協力を得ている。各機関間の協力にあたっては、MINAL 漁業統制科学局、CIP、国営企業の間で協力の精神が働き、省内での調整が行われ、このためプロジェクトを支援する様々なサービスを、国営企業が提供することが可能となっている。

(2) 淡水の供給

MINAL に所属する国営企業との良好な調整によって淡水の供給は可能にはなっているものの、サンタクルス水産研究センターは、より安定的により多くの淡水供給を必要としている。以前は非公式な取り決めによって、サンタクルス水産研究センターに淡水は供給されていたが、現在はサンタクルスデルスル市人民権力 (注: 他国でいう市役所) を通して、カマグエイ県水道局支所との契約によって供給されるようになっている。しかし淡水の安定的な確保の問題は未だ、サンタクルス水産研究センターの最大の懸案のひとつである。これは、養殖技術の研究には大量の淡水が必要であり、同センターへの淡水の輸送には時に外部の協力が必要となっているためである。淡水の輸送にはプロジェクトも費用を負担している。また南部漁業公社 (EPISUR) と南部エビ養殖公社 (CULTISUR) も、プロジェクトへの淡水輸送に協力を行うことがある。

(3) 電力供給

CULTISUR は電力の安定供給の面でも、サンタクルス水産研究センターに支援を行っている。MINAL 省内の調整によって、同センターは (CULTISUR から) 電力の供給を受けている。しかしながら、ほとんど毎月、事故やハリケーンによる災害防止などの理由で、不可抗力の停電がある。プ

プロジェクトでは、安定的な電力供給を維持するために、独自の自家発電機を設置することを検討している。

(4) 親魚・仔魚・稚魚のための餌料

魚粉、鮮魚、その他の原料など、親魚のための餌料の購入は、南部飼料公社 (ALISUR) と EPISUR の協力を得て、CIP が行っている。仔魚及び稚魚の餌料については JICA がキューバ国外から購入しているものもあるが、それらはキューバにとっては比較的高価なものであるため、将来的には CIP はそれらの購入をどう継続するか対処を検討しなければならない。

(5) ハリケーンのリスクへの対処

プロジェクトのカウンターパート長と日本人専門家の協力を得て、サンタクルス水産研究センターでは、季節的にやってくるハリケーンによる被害を軽減する対応策を実施している。これらの対応策には、機材をより高くして安全な場所に移動することによって施設を海水の浸水被害から守ることも含まれる。そうした避難措置のために、サンタクルス水産研究センターは CULTISUR と資機材退避のための協力協定を結んでおり、ハリケーンによるリスクを小さくしている。

4. 五項目評価

4-1. 妥当性

評価結果: 高い

本プロジェクトは、MINAL の政策及び CIP の方針に合致していること、また日本の養殖技術が協力を実施するに足る高いレベルにあることから、妥当性は高いと評価される。

(1) キューバ国政府の政策との整合性

MINAL 漁業統制科学局によれば、現在キューバでは海水魚の漁獲を大きく増加させることは困難な状況にあり、養殖は漁業生産を将来増加させるための手段のひとつとして重要な選択肢と考えられている。キューバでは淡水魚養殖が発展して既に久しいのに対し、海水魚養殖は未だ研究の初歩的な段階にある。MINAL の機能のひとつは、領海・内水面の水産資源及び生態系の利用と保存を指導・監督することである。このため(プロジェクト目標に直接関係する)海水魚養殖の開発は、MINAL の機能の一部である。

(2) プロジェクトのターゲットグループの選択

水産物の養殖のための研究、そのための科学技術サービスの提供及び技術移転の実施が、CIP の組織としてのミッションとして定められており、CIP はプロジェクトのターゲットグループとして適当である。CIP の海水養殖局は海水魚の養殖の研究を担当している。またサンタクルス水産研究センターは、熱意があり、訓練された技師のチームを有しており、プロジェクトのサイトとして適当な選択であったといえる。

(3) 日本の協力政策との一致

プロジェクトはキューバの食糧安全保障の分野において日本の協力政策と整合性がある。JICA と CIP に対する海水魚養殖のための技術支援は、2000 年のチリ国コキンゴ所在のカトリカデルノルテ大学が加わった、日本・チリ・パートナーシップ・プログラム (JCPP) による協力によって開始された。日本の海水魚養殖技術は世界的にも認められており、プロジェクトはその日本人専門家の協力を受けている。

4-2. 有効性

評価結果: 中程度

プロジェクトの成果が生み出す効果は、プロジェクト目標を達成するには十分ではないと評価され

る。

(1) プロジェクト目標の達成度

2-2 のプロジェクト目標の達成度でもみたとおり、プロジェクトはプロジェクト目標達成に向かって進展してきたものの、その達成度は十分とは言えない。

- 1) サンタクルス水産研究センターのカウンターパートは、特にパルゴの稚魚生産において、未だ十分に満足すべき高水準にあるとは言えないものの、高い技術を身につけている。
- 2) ロバロとパルゴの養殖手順のすべてが技術的に開発されたわけではなく、マニュアルも完成していない
- 3) プロジェクトの最終的な技術報告書の内容は、PDM が掲げる、パルゴの稚魚生産及びロバロの受精卵獲得までのすべての養殖手順をカバーするまでには至らないと予想される。
- 4) 未だ技術的な情報が十分でないため、生産セクターへの事業化提案書を現時点では、作成できないとみられる。

(2) プロジェクト目標達成に貢献した成果

下記に示すように、2012 年にはパルゴの種苗生産において重要な達成があった。また、他方でさらに一層の努力が必要とされる面も存在する。なお、プロジェクトで期待される成果は種苗生産のための技術であるので、プロジェクト目標達成のために必ずしもすべての面で十分とは言えないことを付記する。

- 1) ハリケーン「パロマ」によって受けたサンタクルス水産研究センターの施設の復旧工事が 2012 年 2 月にほぼ終了した。
- 2) パルゴの成魚の斃死が、2011 年の産卵期終了時から 2012 年の産卵期まで一件もなかった。
- 3) 2012 年パルゴの自然産卵によって、5 月中旬から 10 月末までに、131,323,005 粒の産卵があり、71%の浮上卵率で 94,249,612 粒の受精卵を得た。
- 4) 2012 年の自然産卵では、採卵は安定的で、またふ化率は 75%を超えた。
- 5) プロジェクトは 2012 年 7 月 7 日に飼育試験を開始した仔魚の中から、105 匹の稚魚を生産し、現在までその 105 尾の稚魚の斃死はない。(10 月 17 日現在、ふ化後 102 日において、体長平均 9.89cm、体重平均 13.42g)
- 6) ロバロの成魚の斃死は減少した。(表 7 を参照)

(3) プロジェクト目標の達成を阻害した要因

- 1) ハリケーン「パロマ」による甚大な施設への被害
- 2) 施設の復旧のための資機材調達の遅れ
- 3) サンタクルス水産研究センターの技師の人員の交替
- 4) 施設への淡水供給の不足
- 5) 施設への電力の安定供給が困難であること

4-3. 効率性

評価結果: 2012 年は高く、2011 年まではやや低い

プロジェクトは 2012 年の効率性は高いが、2011 年までの効率性は比較的低いと評価される。

(1) プロジェクトの段階による効率性の分析

プロジェクトの投入とそれが生みだした成果との関係を考慮すると、プロジェクトの効率性は、プロジェクト実施時期を二つの段階に分けて検討するのが適当と思われる。最初の段階は 2008 年にハリケーン「パロマ」の襲来から復旧工事が終わる 2012 年 2 月までであり、二番目の段階はその 2012 年 2 月から終了時評価時点までである。

ハリケーンの被害を含め、プロジェクトがコントロールできない負の外部条件によって、2012年2月までの段階では、プロジェクトの効率性は比較的低かったと評価される。それに対して、復旧工事が終了してからの次の段階の2012年には、有効性に既に述べたように、パルゴの種苗生産を中心に重要な成果が達成されるようになった。このことによって、投入によって期待された成果を計画どおりに生み出す時期が、有効性の項目で指摘した阻害要因によって遅れたことが確認された。

(2) 成果を達成するための投入と活動の適正さ

1) 日本人専門家の派遣

プロジェクトの成果達成に対する日本人専門家の貢献は大きかったと判断される。「海水魚種苗生産」の分野で派遣された専門家には、サンタクルス水産研究センターがハリケーンの被害を受けたため、本来業務に加えて同センターの施設復旧のためのロジスティックな業務も加わり、業務量が派遣期間に比べて多くなる傾向がみられた。しかしこれは、施設の復旧に関連した業務に対処するため、上記の専門家に加え「プロジェクト運営管理／海水魚養殖技術」の分野の長期専門家が派遣されたことによって大きく軽減され、改善がみられた。

2) キューバ側カウンターパートの配置

2011年11月より配置されたカウンターパート長はより多くの時間をサンタクルス水産センターでの勤務に費やし、プロジェクトのより良い運営に貢献した。他方で有効性の項目で述べたとおり、同センターでの生物餌料生産や親魚・仔魚飼育などの重要な分野での担当の人員交替は、一部の項目における技術移転の効率性を低下させた。

3) 機材と施設

CIPは、サンタクルス水産研究センターをプロジェクトサイトとし、その施設と機材をプロジェクトの実施に利用している。また同センターがハリケーン被害からの復旧に資材やサービスの提供を行っている。日本側も、センターの復旧のための資機材やサービスの提供を行った。資機材の購入はかなり煩雑な手続きの業務であり困難が多かったものの、プロジェクトは2012年2月に復旧の工事を終え、現在までの投入を考慮すれば、成果の達成の章で検証したとおり、得られた成果は満足すべき水準のものであった。

4) キューバ側カウンターパートへの研修

キューバ側の研究員一名が、日本での個別カウンターパート研修コースに参加した。この研修では、海水魚種苗生産と親魚育成について日本の状況を広く学ぶことができた。今後は、プロジェクトが扱っている魚種に特化した研修も、カウンターパートの能力向上に役立つものと思われる。

4-4. インパクト

評価結果: 中程度

プロジェクトは2012年に、その施設と機材を十分に利用する状態に回復した状態で活動を開始したばかりであり、このため上位目標やスーパーゴールの達成見込みについて予想することは時期尚早と思われる。しかし他方で、パルゴの仔魚育成において最近良好な成果が得られているため、国営企業やカマグエイ市地方政府の間でパルゴの養殖の可能性についての期待が高まっている。キューバ産のパルゴ(*Lutjanus analis*)の種苗の段階までの育成の成功は、キューバでは初めてのケースであり、また中南米地域においても重要な成果である。このインパクトに加えて、プロジェクトでは将来的には、放流による天然資源の増加、研究成果の学会誌への発表、海水魚養殖の分野での教育への貢献、他のプロジェクトとの情報交換など、さらに多くのインパクトを生むことが予想される。

4-5. 自立発展性

評価結果: 中程度

政策・制度面及び組織的な面から判断すると、プロジェクトは高い自立発展性を示している。しかし、財政面及び技術面からは不安定な面もあり、このため現時点でのプロジェクトの自立発展性は中程度と判断される。

(1) 政策・制度面

プロジェクト実施期間中(2009年6月)に、政令264号によって漁業省(MIP)が食料省に統合され、新たに MINAL が創設されるという制度的な大きな変更があったものの、水産政策面では大きな変化ではなかった。プロジェクト期間を通じて、水産資源の採取及び環境保全に関する最も重要な法的な枠組みは変更されず、漁業統制に関する政令164号であり、政策面の変化はなかった。また上記の組織変更は、MINAL の傘下であり、現在まで引き続きプロジェクトの実施機関である CIP の役割にも影響を与えるものではなかった。

またこのような政策の下、プロジェクト終了予定の2013年以降も、CIP が海水魚養殖の研究の実施を継続することは確実である。なお CIP は海水魚養殖技術の開発の目的で、2011年9月に5年間の予定でノルウェー開発協力局(NORAD)と新たなプロジェクトも開始している。

(2) 組織面

サンタクルス水産研究センターの人員規模はプロジェクト期間中、安定的に維持された。このことは、現在深刻な経済危機がほとんどすべてのキューバの政府組織に影響を与えている状況の中かで、MINAL 及び CIP が同センターの組織基盤を維持する努力を行ったことによるものであり評価に値する。現在の同センターの規模が維持されれば、プロジェクトはその成果を継続的にあげることが可能であろう。

(3) 財政面

CIP は電気代その他の諸経費に加え、人件費、親魚の餌料購入費などのプロジェクトの運営費用の負担を行っている。他方、JICA も資材や消費財の購入、機材や施設のメンテナンス費用、また車両の燃料費代などのプロジェクトの運営に必要な費用の一部を負担している。プロジェクトの自立発展性を増すためには、CIP がその投入をさらに増加させることが必要とみられる。

またプロジェクトの自立発展性確保には、MINAL に属する国営企業がプロジェクトに提供している支援が重要である。現在まで、国営企業である CULTISUR、EPISUR、ALISUR 及び CIP との間に良好な協力関係が存在し、サンタクルス水産研究センターへの淡水、電気、餌料の供給への支援が行われている。プロジェクトの自立発展性のためにはこれらの支援を継続する必要がある。

(4) 技術面

プロジェクトが現在移転を行っている技術は、キューバ側の状況に合ったものであり、また適正なものである。このため技術面でのプロジェクトの自立発展性が見込まれるものの、以下の点では未だ不安な面も存在する。まず施設がハリケーンによって深刻な被害を受けたためプロジェクトによる技術開発の進捗が十分であったとは言えないことである。次に、キューバ側のカウンターパートに人員の交替があったため、当初予定していた水準の技術移転を確立するに至っていないことがあげられる。

(5) MINAL 傘下の国営企業との協調の継続

プロジェクトサイト周辺の国営企業の間には、(2012年までのプロジェクト成果を評価し)海水魚養殖に対して関心を持つ企業が出てきている。今後これらの企業が海水魚養殖事業にプロジェクトの成果を活用する可能性があり、その意味でプロジェクトは高い自立発展性を持っているといえることができる。

5. 結論

終了時評価の結論としては、プロジェクト目標は 2013 年 5 月のプロジェクト終了までに達成される見込みはないと判断される。いくつかの項目は本終了時評価実施日までに達成されているものの、ハリケーン「パロマ」によるプロジェクト活動遂行に対する甚大な影響のため、残りの項目はプロジェクト終了までに達成が困難となっている。

一方、プロジェクト施設復旧後 2012 年に達成された成果をみれば、(プロジェクト施設にハリケーン被害がない状態で)日本・キューバ双方が計画どおりの投入をすればプロジェクト目標は計画どおり達成されたものと考えられる。したがって、(ハリケーン被害により活動が停滞した期間を除いて)当初計画どおりのプロジェクト実施期間が確保されていれば、プロジェクト目標は達成されていた可能性は高い。

6. 提言

(1) プロジェクト実施期間の延長

(ハリケーンの影響がなければ目標を達成できた可能性を勘案し、当初プロジェクト目標達成のため)少なくとも対象魚の種苗生産サイクル(産卵期)2 回分をカバーできるプロジェクト実施期間の延長を提言する。これにより、キューバにおけるパルゴ稚魚生産の技術移転が達成可能となる。

(2) 技術改善

a. 生物餌料生産技術の改善

(プロジェクト目標のみならず上位目標達成も念頭に)今後も継続して、より高い餌料生物生産技術獲得を目指すべきである。生物餌料生産は、指標のひとつでもある仔魚生産に不可欠な要素のひとつであり、かつ将来キューバが目指す海水魚養殖にも必要となる。

b. 自然環境におけるロバロ産卵周期の確認

ロバロについては、プロジェクト目標達成に資するため自然環境における産卵期確認のための調査が必要である。この調査の実施にあたってはいくつかの障害があるものの、CIP は解決に向けた努力をすべきである。

c. メキシコ自治大学(UNAM)試験場での技術研修の実施

メキシコ・ユカタン半島シサル市にある UNAM 試験場は、コモンロバロ仔魚生産の成功事例を有する機関である。ロバロ仔魚生産の経験を学ぶためのこの試験場の訪問は、以前から計画されていたが、複数の理由によりまだ実現されていない。この訪問は、技術的観点からみて、キューバ人カウンターパートがロバロの人工催熟と採卵技術の基礎を身に付ける際に有用な視点を学ぶために不可欠である。したがって、CIP は MINAL 及び JICA と協力してこのメキシコ訪問を実現すべきである。

d. 淡水の安定供給

サンタクルス水産研究センターにおける淡水供給の確保は、技術試験を実施するうえでも、同センター運営そのもののためにも、不可欠である。現在 CIP が、サンタクルスデルスル人民権力(市役所)やほかの公的機関の支援を得て淡水供給を支援しているが、事業の持続性確保のため CIP はより良い解決方法を探し続けることを推奨する。

e. サンタクル水産研究センターにおける資機材の設置促進

サンタクルス水産研究センター施設は再建・改善がされているが、同施設がより機能を発揮するために取るべき措置は残されている。CIP は今年(2012年)6月日本から到着済みの砂ろ過

器の設置、海水取水のためのポンプ設置、発電装置の調達と設置を進めるべきである。併せて、これら資機材の維持管理計画をたて、実行すべきである。

(3) 「事業化提案書」の内容明確化

プロジェクト目標の指標に定められている「事業化提案書」については、今後の作成に向けて盛り込むべき内容と作成計画を整理・作成する必要がある。

(4) プロジェクトの成果の活用促進

a. 企業に対する開発技術活用の働きかけ

プロジェクトの上位目標が達成され、またプロジェクトの成果がさらに持続的に活用されるために、今後(MINAL 傘下の国営)水産企業等がプロジェクトの成果を利用できるよう働きかけをすることが望ましい。

b. 研究成果を公表する

プロジェクトによって、パルゴの自然産卵及び稚魚の養殖が、キューバにおいて初めて可能となった。プロジェクトの研究がさらに進んで、データの検証を終えた後には、CIP 研究員がCIP 発行の「キューバ水産研究誌」やキューバ国外の「水産研究」などの学術誌に発表して、プロジェクトの成果を公表することが期待される。

c. 海水魚養殖に関する教育に貢献する

CIP の研究員は通常、学生の指導も行っており、論文指導や養殖に関連した分野の教育を支援している。プロジェクトによって向上した研究員の知見を、大学教育や中等教育レベルでの、海水魚養殖に関連した教育に役立てることが可能である。

d. 他のプロジェクトとの情報交換を行う

2011 年 11 月に開始された CIP とノルウェー開発協力局(NORAD)によるプロジェクトなど、海水魚養殖に関連した他のプロジェクトと、本プロジェクトは相互に有益となる情報や経験の交換を行うことができる。

(5) 海水魚養殖に関するコストの情報

プロジェクトの目的は、研究開発を通して海水魚養殖に関する技術能力の向上をはかることであり、経済フィージビリティの検討はプロジェクト活動に含まれていない。しかしながら、プロジェクト終了後にはキューバ側はその成果の自立的な発展を図る必要があり、生産過程におけるコストについて知ることは重要である。このためプロジェクトは、海水魚の養殖にかかるコストを計算するための情報を整備することが望ましい。

7. 教訓

(1) 大きな気候的災害に対するリスク管理

プロジェクト活動実施中に起こりうる自然災害による被害を少なくするために、プロジェクトの開始段階から自然災害に対して備えるための措置をとることが有益である。また自然災害に対するリスク管理は、プロジェクト終了後のプロジェクトの効果の自立的な発展性を保つためにも重要であり、配慮しておく必要がある。

(2) チームでの活動

プロジェクトでは、より高い成果をあげるために、(日本人専門家とカウンターパートが)チームとして協調的にプロジェクト活動を実施してきた。養殖関連プロジェクトにおいては業務実施において特に、このような協働的な活動が必要不可欠である。

(3) 専門家のプロジェクトサイトでの勤務

日本人専門家とカウンターパート長が、プロジェクトサイトにおいてともに勤務することが、成果達成に貢献する重要な要素となった。これによって継続的活動ができたばかりでなく、変化する養殖場の現場の状況に臨機応変に対処することが可能となった。

4-1. 終了時合同評価報告書 付属資料 プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) (和訳)

作成日: 2010年7月9日
第3版

プロジェクト名: 海水魚養殖プロジェクト
プロジェクト実施期間: 5年間
プロジェクトサイト: サンタクルス水産研究センター
ターゲットグループ: 水産研究センター

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
<u>スーパーゴール</u> タンパク源としての消費拡大に向け国民に供給されることを視野に入れた海水魚養殖の実施			
<u>上位目標</u> キューバ政府がロバロ及びパルゴの養殖を実施する。	- ロバロとパルゴの養殖事業所が1箇所開設される。	- 漁業省年次報告	- 食糧自給政策が維持される。
<u>プロジェクト目標</u> サンタクルス水産研究センターにおけるロバロとパルゴの養殖技術能力が強化される。	1. サンタクルス水産研究センターの研究員がプロジェクトの作成したマニュアルに沿ってロバロとパルゴの養殖手順を実行できる。 2. プロジェクトの成果を収めた最終技術報告書と事業化提案書がCIPにより作成されMINALに提出される。	- 水産研究センター年次報告 - 水産研究センター養殖記録 - プロジェクト報告書 - 事業化提案書 - 専門家からの聞き取り - C/Pからの聞き取り	- 海水魚養殖事業を振興する政策が維持される。

<p>成果</p> <p>1. パルゴの種苗生産技術が確立される。</p> <p>2. ロバロ養殖に関し、催熟・採卵技術が開発される。</p> <p>3. 水産研究センタースタッフがプロジェクトにより開発された養殖技術を習得する。</p>	<p>1-1 年間を通じて病気や事故によってパルゴ親魚の斃死が発生しない。</p> <p>1-2 受精卵 100000 個を生産する。</p> <p>1-3 孵化率が 50%以上となる。</p> <p>1-4 仔魚生存率が 10%以上となる。</p> <p>2-1 年間を通じて病気や事故によってロバロ親魚の斃死が発生しない。</p> <p>2-2 受精卵が生産される。</p> <p>3-1 日本人専門家の指導の元、プロジェクトカウンターパートによりロバロとパルゴの種苗生産マニュアル及び生物餌料培養マニュアルが作成される。</p>	<p>-プロジェクト報告書</p> <p>-専門家からの聞き取り</p> <p>-C/P からの聞き取り</p>	
<p>活動</p> <p>0-1. サンタクルス水産研究センターでこれまでに行われてきた養殖事業実績・技術のレビューを行う。</p> <p>0-2. 既存の施設および現有の技術の問題点の分析</p> <p>1-1. パルゴの親魚養成を行う。</p> <p>1-2. パルゴの催熟・産卵・受精卵採集を行う。</p> <p>1-3. 生物餌料培養を行う。</p> <p>1-4. パルゴの種苗生産を行う。</p> <p>2-1. ロバロの親魚養成を行う。</p> <p>2-2. ロバロの催熟・産卵・受精卵採集を行う。</p> <p>3-1. 開発した養殖技術のマニュアルを作成する。</p> <p>3-2. プロジェクトカウンターパートに対し技術研修を行う。</p>	<p>投入</p> <p>キューバ側</p> <p>- カウンターパート</p> <p>- 事務所</p> <p>- 車両</p> <p>- プロジェクト用ドライバー</p> <p>- 既存の施設・機材</p> <p>- プロジェクト運営に十分な経費</p>	<p>日本側</p> <p>- 専門家</p> <p>- 資機材</p> <p>- 本邦研修</p>	<p>前提条件</p> <p>漁業省がプロジェクト活動に十分な量の淡水を確保し続ける。</p>

4-2. 終了時合同評価報告書 付属資料 日本側及びキューバ側による投入（和訳）

〈日本側投入実績〉

4-2-1 専門家派遣実績

専門家氏名	指導科目	派遣期間	本邦所属先
長期専門家			
濱満 靖	プロジェクト運営管理/海水魚養殖技術	2011. 6.11～2013. 5.20	(株)国際水産技術開発
短期専門家			
城野 草平	魚類種苗生産	2008. 5.21～2008. 9.17	インテムコンサルティング(株)
小林 清春	魚類種苗生産	2009. 5.20～2009.10. 7	(株)国際水産技術開発
城野 草平	魚類種苗生産	2010. 2.24～2010. 9. 6	インテムコンサルティング(株)
城野 草平	魚類種苗生産	2011. 5.21～2011.11. 2	インテムコンサルティング(株)
城野 草平	魚類種苗生産	2012. 2.11～2012. 7.25	インテムコンサルティング(株)
二川 正敏	魚類種苗生産	2012. 10.16～2012. 11.19	CORDUNAP チリ
二川 正敏	魚類種苗生産	2013. 1.22～2013. 2.25 (予定)	CORDUNAP チリ

4-2-2 カウンターパートの受入実績

研修員名	役職	受入期間	研修科目	国内受入機関	研修内容及び受入機関
Rodrigo Reyes Canino	CIP プロジェクトリーダー	2009.12.13 ～ 2010.01.30	海水魚種苗生産 と親魚養成	沖縄県 近畿大学	海水魚種苗生産、親魚養成 にかかる実習と理論

4-2-3 機材供与

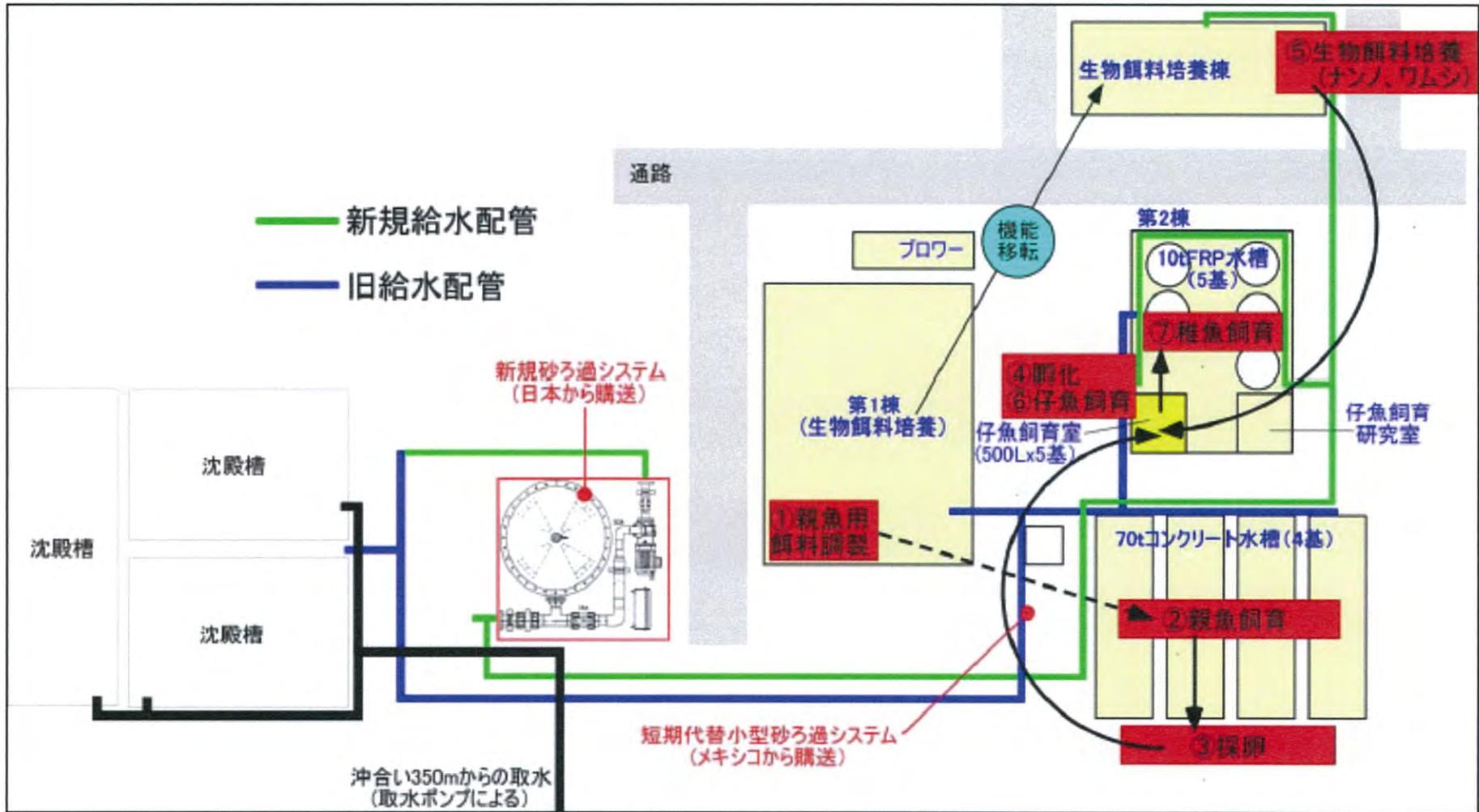
調達先	検収年月日	主な機材名	金額	通貨
本邦	2012年9月7日	ワッシャー、塩ビバルブ、水中ポンプなど	438,250	円
本邦	2012年6月20日	砂ろ過機と付属品	3,346,400	円
本邦	2012年3月31日	FRP水槽、ホース、電子天秤、水槽用ペンキ	1,864,880	円
本邦	2012年2月29日	ピペット、アンモニア測定パックテスト	113,450	円
本邦	2012年2月29日	砂ろ過機設置用塩ビパイプ類	1,303,600	円
本邦	2011年12月22日	小型ブロワー、定量ポンプなど	918,035	円
本邦	2011年10月3日	流量計、銅イオン発生装置など	565,700	円
本邦	2011年6月21日	塩ビパイプ、顕微鏡、顕微鏡用カメラ、海水冷却装置、オートクレーブなど	6,506,640	円
本邦	2011年6月14日	アルテミア乾燥卵、PVC接着剤	73,360	円
本邦	2010年12月10日	藻類培養用試薬類	210,820	円
本邦	2009年	塩ビパイプ類	1,462,480	円
本邦	2009年	水中ポンプ、ホース、ネット各種、顕微鏡など	4,668,520	円
本邦	2009年	小林専門家携行機材	731,774	円
本邦	2008年6月30日	城野専門家携行機材	470,380	円
メキシコ	2011年12月20日	車両部品、電気コードなど	118,212.49	ペソ
メキシコ	2011年12月20日	ブロワー、稚魚用飼料、ヒーターなど	5,338.30	米ドル
メキシコ	2011年12月11日	小型砂ろ過機と付属品	821.00	米ドル
メキシコ	2011年10月3日	三菱ピックアップ用エバポレーターなど	440.34	米ドル
メキシコ	2011年8月3日	日産バン用インジェクション・リール	7,540.01	ペソ
メキシコ	2011年4月21日	日産バン用インジェクション・リールポンプなど	32,443.04	ペソ
メキシコ	2011年3月30日	揚水ポンプ (Armstrong)	8,928.00	米ドル
メキシコ	2011年3月14日	ポンプ (Dragon)、稚魚用飼料、UV殺菌器	8,555.00	米ドル
メキシコ	2010年8月25日	タイヤ、車両部品	2,738.45	米ドル
メキシコ	2009年3月17日	業務車三菱ピックアップ	266,000.00	ペソ
メキシコ	2009年5月8日	業務車日産バン	273,000.00	ペソ
合計			22,674,289	円
			26,821.09	米ドル
			697,195.54	ペソ

〈キューバ側投入実績〉

4-2-4 機材供与カウンターパートの配置

C/P 氏名	役職名	担当分野	勤務期間		プロジェクト実施期間					
			開始	終了	2008	2009	2010	2011	2012	
Iris Quiñones	漁業省次官	プロジェクト・ダイレクター	プロジェクト開始時	Jul-2009	■					
Luis Orlando Paz	MINAL 次官	プロジェクト・ダイレクター	Jul-2009	Jul-2010		■				
Elisa García Rodríguez	MINAL 漁業統制局長	プロジェクト・ダイレクター	Jul-2010	現在に至る			■	■	■	■
Rafael Tizol Correa	CIP 所長	プロジェクト・マネージャー	プロジェクト開始時	現在に至る	■	■	■	■	■	■
Mercedes Isla Molleda	CIP 海水魚養殖部長	プロジェクトコーディネーター	プロジェクト開始時	現在に至る	■	■	■	■	■	■
Rodrigo Reyes Canino	CIP 研究員	C/P 長	プロジェクト開始時	現在に至る	■	■	■	■	■	■
Juan Nelson Fernández	CIP 研究員	C/P 長	Sep-2009	現在に至る		■	■	■	■	■
Yulieti Llanes González	CIP 研究員	研究員	プロジェクト開始時	現在に至る	■	■	■	■	■	■
Alexis Bravo Reyes	CIP 研究員	研究員	プロジェクト開始時	Sep-2009	■	■				
Luis Morales Abalo	SCS 支所長	サンタクルス支所長	プロジェクト開始時	現在に至る	■	■	■	■	■	■
Ernesto Regueira Linares	SCS 技術部門長	親魚養成・仔魚飼育担当	プロジェクト開始時	Sep-2009	■	■				
Diana Lamas Ramírez	SCS 職員	生物餌料培養担当	プロジェクト開始時	Sep-2009	■	■				
Yanier Allegues Sotomayor	SCS 職員	生物餌料培養担当	Sep-2009	Oct-2011		■	■	■		
Liria de la Paz del Valle	SCS 職員	生物餌料培養主担当	Nov-2011	現在に至る					■	■
Luisa la Fuente Fanet	SCS 職員	生物餌料培養副担当	Nov-2011	現在に至る					■	■
Neorge Ortega Arista	SCS 職員	親魚養成・仔魚飼育担当	Ago-2008	Jun-2011	■	■	■	■		
Wilfredo Rodríguez Guerra	SCS 職員	親魚養成・仔魚飼育担当	Jul-2011	現在に至る					■	■
Reinaldo Font Amayuela	SCS 職員	生物餌料培養助手	Sep-2009	現在に至る		■	■	■	■	■
Juan Díaz Arista	SCS 職員	親魚養成・仔魚飼育助手	プロジェクト開始時	現在に至る	■	■	■	■	■	■
Jorge Pereira Cruz	SCS 職員	施設管理・物品管理担当	プロジェクト開始時	現在に至る	■	■	■	■	■	■
Alvio Viamonte La Paz	SCS 職員	施設管理助手	プロジェクト開始時	現在に至る	■	■	■	■	■	■
Silvio Rodríguez García	SCS 職員	施設管理助手	プロジェクト開始時	Jun-2010	■	■	■			

注：SCS の警備関係職員は除いた



4-4 終了時評価日程（和訳）

4-4. 終了時合同評価報告書 終了時評価日程

	日付	曜日	日程
1	10/28	日	キューバ到着 (山口、日本側団員)
2	10/29	月	09:00 川路専門家(MINCEX)事務所訪問 10:00 CIP 表敬、Dra. Elisa García (MINAL)および MSc. Mercedes Isla (CIP)と面談 14:00 キューバ側合同評価委員との打合せ
3	10/30	火	08:00 ハバナ発サンタクルスデルスルに向けて出発 17:00 サンタクルスデルスル到着
4	10/31	水	08:30 サンタクルスデルスル発 10:00 カマグエイ県プロジェクト関係機関とのミーティング 12:30 カマグエイ市発 14:00 サンタクルスデルスル着、サンタクルス水産研究センター (CIP) 訪問
5	11/1	木	09:00 サンタクルスデルスル市のプロジェクト関係機関とのミーティング
6	11/2	金	サンタクルス水産研究センターにおいて専門家と同センター技師に対するインタビュー
7	11/3	土	現地報告書準備
8	11/4	日	現地報告書準備
9	11/5	月	キューバ到着 (加藤、千頭、三島、日本側団員) 現地報告書準備
10	11/6	火	09:00 川路専門家事務所訪問 (MINCEX) 10:00 日本大使館訪問 14:00 CIP において Elisa García(MINAL)、Dr. Rafael Tizol(CIP)および MSc. Mercedes Isla(CIP)と面談
11	11/7	水	08:00 ハバナ発 17:00 カマグエイ市到着
12	11/8	木	08:00 カマグエイ市発 09:30 サンタクルスデルスル市到着、専門家およびカウンターパートに対するインタビュー 17:00 サンタクルス水産研究センター発 18:30 カマグエイ市着
13	11/9	金	08:00 カマグエイ市発 17:00 ハバナ着
14	11/10	土	合同評価報告書案作成
15	11/11	日	合同評価報告書案作成
16	11/12	月	09:00-16:00 合同評価委員会 CIP において合同評価報告書協議
17	11/13	火	09:00-15:00 合同評価委員会 CIP において合同評価報告書協議
18	11/14	水	10:00-12:00 合同調整委員会 (CCC)およびミニッツ署名
19	11/15	木	キューバ発 (日本側団員)

付属資料 5. 評価グリッド

2012/10/23

Evaluation Grid for the Terminal Evaluation Study The Project for Fish Culture

Implementation Process

Criteria	Evaluation Questions		Criteria and Method for Judgment	Required Data	Information Source	Data Collection
	Question	Sub-question				
Implementation Process	Activities	Were activities implemented as planned?	Comparison between the plan and the achievement	<ul style="list-style-type: none"> Progress of activities Promoting and inhibiting factors for the implementation of activities 	Project documents Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Interviews
	Technology transfer methods	Were appropriate the methods for technology transfer?	Technologies and methods of transference	<ul style="list-style-type: none"> Merits of the methods employed Obstacles for the implementation 	Project documents Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Interviews Site visits
	Management	Were the management systems effective?	Appropriateness of management system employed	<ul style="list-style-type: none"> Monitoring system Decision making process Communication system Relationship with other stakeholders Role of JICA Counterpart personnel JICA Expert team 	Project documents Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Interviews Questionnaire Site visits
	Ownership	Was there sufficient Cuban participation?	Degree of participation	<ul style="list-style-type: none"> Financial and in-kind resources Human resources 	Project documents Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Interviews

Five Evaluation Criteria

Relevance

Criteria	Evaluation Questions		Criteria and Method for Judgment	Required Data	Information Source	Data Collection
	Question	Sub-question				
Relevance	Consistency with the needs of Cuba	Are the Project Purpose and the Overall Goal Consistent with the needs of Cuba?	Needs of research on fish culture in Cuba	<ul style="list-style-type: none"> Situation of researches on fish culture in Cuba Situation of fish culture in Cuba 	Policy papers Project documents Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Interviews
		Are the Project Purpose and the Overall Goal Consistent with the needs of MINAL and CIP?	Priority issues of MINAL and CIP	<ul style="list-style-type: none"> Information on MINAL and CIP Policies and plans of MINAL and CIP 	Development descriptions Project documents Counterpart staff JICA Experts	Review of developments Questionnaire
	Adequacy in selecting the target group	Are the needs of target group high?	Functions and the current situations of CIP	<ul style="list-style-type: none"> Functions determined by the Government for CIP Current situation of CIP 	Ex-ante Project Evaluation Project documents Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Site visits Interviews
		Was the selection of the target area adequate?	Needs and suitability for project activities in Fish Culture Center of Santa Cruz	<ul style="list-style-type: none"> Characteristics of Fish Culture Center of Santa Cruz of CIP 	Ex-ante Project Evaluation Project documents Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Interviews Site visits
	Consistency with the cooperation policies of Japan	Is the Project is consistent with the foreign aid policies of the Japanese government?	Reference to the Overall goal and Project Purpose of the Project	<ul style="list-style-type: none"> Focus issues of aid in the foreign cooperation by the Japanese government 	Recent Japanese aid policies with regard to Cuba	Review of documents
		Is the Project is consistent with the JICA' s plan for cooperation?	Importance of cooperation by JICA' s plan for cooperation	<ul style="list-style-type: none"> JICA' s cooperation plan for Cuba JICA' s cooperation programs for aquaculture 	Documents prepared by JICA for the country plan for Cuba	Review of documents
	Suitability of technology	Does Japan possess technological advantages?	Comparison with Japanese	<ul style="list-style-type: none"> Japanese experience in fish culture 	Documents prepared by JICA and other institutions	Review of documents Interviews
			JICA's experience in cooperation for fish culture	<ul style="list-style-type: none"> Experience in other technical cooperation projects related to fish culture 	Related documents for other JICA' s cooperation In aquaculture	Review of documents

Effectiveness

Criteria	Evaluation Questions		Criteria and Method for Judgment	Required Data	Information Source	Data Collection
	Question	Sub-question				
Effectiveness	Achievement of the Outputs (Summary)	Is the achievement level of the Outputs adequate at this stage?	<ul style="list-style-type: none"> Achievement of each Output 	<ul style="list-style-type: none"> Achievement of each Output detailed in the performance analysis 	Project documents Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Site visits Interviews Questionnaire
	Promoting and inhibiting factors in the achievement of the Outputs	What are the promoting and inhibiting factors?	<ul style="list-style-type: none"> Analysis on implementation process 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluation on the implementation process 	Project documents Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Interviews Questionnaire
			<ul style="list-style-type: none"> Promoting and inhibiting factors related to activities and inputs 	<ul style="list-style-type: none"> Information on activities and inputs 	Project documents Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Site visits Interviews Questionnaire
			<ul style="list-style-type: none"> External conditions affecting the achievement 	<ul style="list-style-type: none"> Information on important assumptions and other external conditions 	Project documents Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Site visits Interviews Questionnaire
	Achievement forecast for the Project Purpose (Summary)	Will be achieved the Project Purpose by the end of the Project period?	<ul style="list-style-type: none"> Achievement of the Project Purpose 	<ul style="list-style-type: none"> Achievement of the Project Purpose detailed in the performance analysis 	Project documents Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Site visits Interviews Questionnaire
	Promoting and inhibiting factors in the achievement of the Project Purpose	Are the Outputs contributing to the achievement of the Project Purpose?	<ul style="list-style-type: none"> Appropriateness of the Outputs Synergistic effects between the Outputs 	<ul style="list-style-type: none"> Information on the Outputs 	Project documents Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Site visits Interviews Questionnaire
		Are there any other factors which contributed to the achievement of the Project Purpose?	<ul style="list-style-type: none"> External conditions affecting the achievement 	<ul style="list-style-type: none"> Information on important assumptions and other external conditions 	Project documents Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Site visits Interviews

Efficiency

Criteria	Evaluation Questions		Criteria and Method for Judgment	Required Data	Information Source	Data Collection
	Question	Sub-question				
Efficiency	Appropriateness of the quality, quantity, and timing of the Inputs, seen from the achieved Outputs	Is the Output production adequate, compared to the inputs?	Comparison between achieved Outputs and Inputs	<ul style="list-style-type: none"> Dispatch of experts Achievements by the experts 	Documents prepared by the Project Counterpart staff JICA Experts	Review documents of documents Interviews Questionnaire
				<ul style="list-style-type: none"> Equipment and consumables provided Use of the equipment 		
				<ul style="list-style-type: none"> Training and seminars Opinions of the participant 		
<ul style="list-style-type: none"> Placement of Counterpart personnel Achievement by the Counterpart personnel 						
<ul style="list-style-type: none"> Provision of facilities and buildings by CIP and other organizations 						
<ul style="list-style-type: none"> Budget financed by CIP and JICA 						
Efficiency	Promoting and inhibiting factors	What are the promoting and inhibiting factors in efficiency?	Comparison with other Projects	<ul style="list-style-type: none"> Natural disasters Human resources in CIP Facilities in Fish Culture Center of Santa Cruz Financial resources 	Counterpart staff Documents prepared by the Project JICA Experts	Review documents of documents Interviews
			Use of experiences and resources of other cooperation activities	<ul style="list-style-type: none"> Other cooperation activities with CIP Past cooperation activities by JICA 	Counterpart staff Documents prepared by the Project JICA Experts	Review documents of documents Interviews

Impact

Criteria	Evaluation Questions		Criteria and Method for Judgment	Required Data	Information Source	Data Collection
	Question	Sub-question				
Impact	Prospects for the achievement of the Overall Goal	Will be achieved the Overall Goal after the end of the Project period?	Prospect for achievement of the Overall Goal	<ul style="list-style-type: none"> Prospect for achievement of the Overall Goal analyzed in the performance analysis 	Project documents Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Site visits Interviews Questionnaire
	Promoting and inhibiting factors in producing impact	What are the promoting and inhibiting factors?	Contribution from the Project Purpose to impact	<ul style="list-style-type: none"> Capacity of CIP for managing a center for culture of Pargo and Robalo Relationship with other related institutions 	Documents prepared by the Project Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Interviews
			Contribution by other organizations to CIP	<ul style="list-style-type: none"> Possibility of synergistic effects 	Documents prepared by the Project Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Interviews
			Examination on external conditions for the impact of Project	<ul style="list-style-type: none"> Various situations surrounding CIP 	Documents prepared by the Project Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Interviews
	Other ripple effects by the Project	Will there be any other ripple effects by the Project?	Possibility of producing some effects on government and non-government entities and groups	<ul style="list-style-type: none"> Possible effects on technologies on fish culture 	Documents prepared by the Project Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Interviews
			Possibility of producing some effects on activities by CIP other than the Project's scope	<ul style="list-style-type: none"> Possible effects on other activities by CIP 	Documents prepared by the Project Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Interviews

Sustainability

Criteria	Evaluation Questions		Criteria and Method for Judgment	Required Data	Information Source	Data Collection
	Question	Sub-question				
Sustainability	Sustainability in policies	Will be maintained the role of CIP in research on fish culture?	Continuity of CIP's activities after the end of the Project	<ul style="list-style-type: none"> • Possibility of continuity in the role of CIP in the relevant policies currently effective • Possibility of continuity in the relationship between CIP and other related authorities 	Documents prepared by the Project Counterpart staff JICA Experts Staff of related authorities	Review of documents Interviews
	Organizational sustainability	Will enhanced capacity of CIP be maintained?	Continuity of the functions supported by the Project after the end of the Project	<ul style="list-style-type: none"> • Allocation of financial and human resource • Continuous support by the Government and by donors 	Documents prepared by the Project Counterpart staff JICA Experts	Review of documents Interviews Questionnaire
	Technological sustainability	Is continuous technology transfer necessary?	Possibility for further technological transfer within CIP	<ul style="list-style-type: none"> • Technological transfer among CIP staff 	Counterpart staff Reports prepared by the Project JICA Experts	Review of documents Interviews
		Will maintenance of facilities and equipment be continued?	Appropriate technical maintenance	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenance management • Repair services • Spare parts and Consumables 	Counterpart staff Reports prepared by the Project JICA Experts	Review of documents Interviews Site visits

6. 協力期間変更 R/D (西文)

REGISTRO DE DISCUSIONES
ENTRE
LA AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN
Y
EL MINISTERIO DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA Y EL MINISTERIO DEL
COMERCIO EXTERIOR Y LA INVERSIÓN EXTRANJERA
DE LA REPÚBLICA DE CUBA
SOBRE
LA COOPERACIÓN TÉCNICA JAPONESA
PARA
EL PROYECTO DE CULTIVO DE PECES MARINOS
EN LA REPÚBLICA DE CUBA

En referencia a la cooperación técnica japonesa para el Proyecto de Cultivo de Peces Marinos en la República de Cuba (en adelante se denominará como "el Proyecto") basado en el Registro de Discusiones firmado en La Habana, el 23 de noviembre del 2007 (en adelante se denominará como "R/D"), la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante se denominará como "JICA"), a través de la Oficina de JICA en México y las autoridades concernientes del Gobierno de la República de Cuba sostuvieron una serie de discusiones de acuerdo a las recomendaciones de la evaluación final concluida en noviembre del 2012.

Como resultado de las discusiones, ambas partes acordaron la modificación de R/D en conformidad con lo descrito en el documento adjunto.

Hecho en duplicado en idiomas inglés y español respectivamente, siendo ambos igualmente auténticos. En caso de divergencia en la interpretación, el inglés prevalecerá.

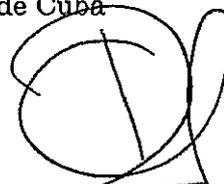
La Habana, Cuba, 18 de enero del 2013



Lic. Naoki Kamijo
Representante Residente en México
Agencia de Cooperación Internacional
del Japón (JICA)
Japón



Dra. Elisa García Rodríguez
Directora
Dirección de Regulaciones Pesqueras y
Ciencias
Ministerio de la Industria Alimentaria
República de Cuba



M.Sc. Rigoberto Enoa Novo
Director
Dirección de Política Económica con Asia
y Oceanía
Ministerio del Comercio Exterior y
la Inversión Extranjera (MINCEX)
República de Cuba

DOCUMENTO ADJUNTO

I. Extensión del período del Proyecto

La duración del Proyecto tendrá una extensión de un (1) año y seis (6) meses, siendo la nueva fecha de conclusión del mismo el 20 de noviembre de 2014, modificando así la fecha actual de cierre del 20 de mayo del 2013.

II. Matriz de Diseño del Proyecto (PDM) y Plan de Operaciones (PO)

Se adjunta a este documento la Matriz de Diseño del proyecto (Versión 4) según discusiones sostenidas el 14 de noviembre del 2012 referente a la evaluación final del Proyecto (ANEXO 1).

De igual forma se adjunta el Plan de Operaciones (Versión 4) considerando el nuevo periodo del Proyecto (ANEXO 2).

PDM y PO están sujetos a cambios en conformidad con el acuerdo por escrito entre ambas partes.

III. Otros

Cualquier otro asunto que no sea mencionado arriba será tratado de igual forma como se describe en los artículos del R/D.

ANEXO 1 Matriz de Diseño del Proyecto (Versión 4)
ANEXO 2 Plan de Operaciones (Versión 4)

Handwritten signatures and initials in black ink, including a large circular signature, a vertical signature, and the initials 'M'.

Matriz de Diseño del Proyecto (PDM)

Fecha de preparación: 18 de enero de 2013
(Versión 4)

Título del Proyecto: Proyecto de Cultivo de Peces Marinos en la República de Cuba.

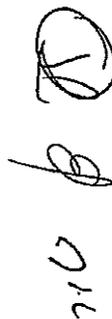
Período del Proyecto: Seis (6) años y seis (6) meses (21 de mayo del 2008 – 20 de noviembre de 2014)

Area meta: Filial de Investigaciones de Santa Cruz del Sur

Grupo meta: Centro de Investigaciones Pesqueras (Institución Ejecutora: Centro de Investigaciones de Pesqueras (CIP), MINAL)

Resumen Narrativo	Indicadores objetivamente verificables	Medio de verificación	Suposiciones importantes
<u>Objetivo Global</u> Cultivo de peces marinos con vista a su distribución a su población, incrementando consumo de esta fuente de proteína.			
<u>Objetivo Superior</u> El Gobierno de Cuba maneja el cultivo de pargo.	Un centro de cultivo de pargo es establecido. (ver nota de pie)	-Informe anual del <u>MINAL</u>	-Se mantiene la política de la autosuficiencia alimentaria.
<u>Objetivo del Proyecto</u> Se fortalece la capacidad de cultivo de robalo y pargo en la filial de Investigaciones de Santa Cruz del Sur.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El personal técnico de la filial de Santa Cruz del Sur ejecuta el protocolo del cultivo de robalo y pargo, descrito en el manual elaborado en el Proyecto. 2. El informe final técnico de los resultados del Proyecto y la propuesta de la implementación de la tecnología al sector productivo, son elaborados por el CIP y presentados al MINAL. 3. A partir de las larvas eclosionadas, obtener más de 15,000 alevines de pargo de 3 cm de longitud promedio al año. 	<ul style="list-style-type: none"> -Informe anual del CIP -Registros del cultivo de peces marinos del Centro de Investigaciones Pesqueras -Informe del Proyecto -Propuesta de la implementación de la tecnología al sector productivo -Entrevista de los expertos de JICA -Entrevista de las contrapartes del Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> -Se mantiene la política para promover el cultivo de peces marinos. -No recibir ataques de huracán que puedan causar severos daños a las instalaciones del Proyecto. -El personal de la contraparte cubana continúa trabajando en el CIP y en la Filial de Santa Cruz del Sur.
<u>Resultados</u> 1. Las técnicas de la producción de larvas de pargo son establecidas.	<ol style="list-style-type: none"> 1-1 No hay mortalidad de adulto de pargo por enfermedad y/o accidente previsible durante el año. 1-2 Se obtienen 100,000 huevos fertilizados. 1-3 La tasa de eclosión es superior al 50%. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informe del Proyecto -Entrevista de los expertos de JICA -Entrevista de las contrapartes del Proyecto 	

-121-



<p>2. Las técnicas de la inducción de la maduración y desove de robalo están desarrolladas.</p> <p>3. Los investigadores del Centro de Investigaciones Pesqueras adquieren las técnicas del cultivo desarrolladas en este proyecto.</p>	<p>1-4 Al menos alcanzar dos veces al año lotes con una tasa de sobrevivencia de 10%, desde larvas recién eclosionadas hasta los alevines de 3 cm.</p> <p>2-1 No hay mortalidad de adulto de robalo por enfermedad y/o accidente previsible durante el año.</p> <p>2-2 Se obtienen huevos fertilizados.</p> <p>3-1 Manuales de producción artificial de robalo, pargo y alimentos vivos son elaborados por la contraparte del proyecto con la asesoría de los expertos japoneses.</p>		
<p><u>Actividades</u></p> <p>0-1. Revisar las actividades y las técnicas de la filial de Investigaciones de Santa Cruz del Sur en el cultivo de peces marinos.</p> <p>0-2. Identificar la infraestructura y las técnicas a solucionar.</p> <p>1-1. Formar el banco de reproductores de pargo.</p> <p>1-2. Inducir la maduración y desove y coleccionar huevos fertilizados de pargo.</p> <p>1-3. Cultivar alimento vivo.</p> <p>1-4. Producir alevines de pargo.</p> <p>2-1. Formar el banco de reproductores de robalo.</p> <p>2-2. Inducir la maduración y desove y coleccionar huevos fertilizados de robalo.</p> <p>3-1. Elaborar manuales de las técnicas desarrolladas en este proyecto.</p> <p>3-2. Ejecutar la capacitación técnica para la contraparte del proyecto.</p>	<p><u>Aportaciones</u></p> <p>Cuba</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contraparte - Oficina - Vehículos existentes - Chofer asociado a tiempo completo para el proyecto - Instalaciones existentes - Presupuesto suficiente para ejecución y administración 	<p>Japón</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expertos - Equipos - Capacitación coordinada por JICA 	

Nota: "Un centro de cultivo" se refiere a un centro de producción de semilla.

Anexo 2

Plan de Operación (PO) Versión 4

Título del Proyecto: Cultivo de Peces Marinos en la Republica de Cuba

Area meta: Filial de Investigaciones de Santa Cruz del Sur

Grupo meta: Centro de Investigaciones Pesqueras

Duración: May 2008-Nov. 2014

UP DATED : 18/Ene/2013

ACTIVIDADES	Notas	2008				2009				2010				2011				2012				2013				2014				Institución encargada	Ejecutor							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4									
Resultado 0: Preparación																																						
0-1. Revisar las actividades y las técnicas de la filial de Investigaciones de Santa Cruz del Sur en el cultivo de peces marinos.																																					Investigador	Experto de JICA con Investigadores
0-2. Identificar la infraestructura y las técnicas a solucionar																																					Investigador	Experto de JICA con Investigadores
0-2-1. Recuperación de la NAVE danado por huracan																																						
0-2-2. Mejoramiento del sistema de filtración de agua salada																																						
Resultado 1: Las técnicas de la producción de larvas de pargo son establecidas.																																						
1-1. Fomar el banco de reproductores de pargo.																																					Investigador	Investigadores con apoyos de Experto de JICA
1-2. Inducir la maduración y desove y colectar huevos fertilizados de pargo.																																					Investigador	Investigadores con apoyos de Experto de JICA
1-3. Cultivar alimento vivo.																																					Investigador	Investigadores con apoyos de Experto de JICA
1-4. Producir alevines de pargo																																					Investigador	Investigadores con apoyos de Experto de JICA
Resultado 2: Las técnicas de la inducción de la maduración y desove de robalo están desarrolladas.																																						
2-1. Fomar el banco de reproductores de robalo																																					Investigador	Investigadores con apoyos de Experto de JICA
2-2. Inducir la maduración, desove y colección de huevos fertilizados de robalo.																																					Investigador	Investigadores con apoyos de Experto de JICA
Resultado 3: Los investigadores del Centro de Investigaciones Pesqueras adquieren las técnicas del cultivo desarrolladas en este Proyecto.																																						
3-1. Elaborar manuales de las técnicas desarrolladas en este proyecto																																					Investigador	Investigadores con apoyos de Experto de JICA
3-2. Ejecutar la capacitación técnica para la contraparte del Proyecto.																																					Investigador	Experto de JICA

