

トルコ国
カレイ類養殖プロジェクト
運営指導調査（中間レビュー）報告書

平成 21 年 4 月
（2009 年）

独立行政法人国際協力機構
農村開発部

農村

J R

09-27

トルコ国
カレイ類養殖プロジェクト
運営指導調査（中間レビュー）報告書

平成21年4月
(2009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、トルコ国政府の要請を受けて、黒海カレイ（カルカン）の陸上養殖モデルの開発を目的とした技術協力プロジェクト「カレイ類養殖プロジェクト」を2007年7月から2年6ヶ月間の計画で実施しています。

今般、本プロジェクトの中間地点を向かえたことを受け、協力期間前半における実績を確認し、計画に対する達成度の検証を行い、さらに、評価5項目の観点から評価を行うとともに、プロジェクト後半の活動計画について検討することなどを目的として、2009年2月8日から2月28日、国際協力機構農村開発部 参事役 白勢隼人を団長とする運営指導（中間レビュー）調査団を現地に派遣し、トルコ側評価チームと合同でプロジェクト活動の最終評価を行いました。

その結果、プロジェクトは概ね順調に進捗し、プロジェクト終了までに所期の成果をほぼ達成できる見込みが高いことと判断されました。ただし、所期の成果達成をより確実なものとするために、いくつか改善すべき点も見られたため、そのため必要な対策について提言を行っています。

本報告書は、同調査団によるトルコ国政府関係者との協議並びに調査・評価結果を取りまとめたものであり、本プロジェクトの今後の運営並びに関連する国際協力の推進に広く活用されることを期待します。

2009年4月

独立行政法人国際協力機構
農 村 開 発 部
部 長 小 原 基 文

目 次

序文	
目次	
写真	
プロジェクト位置図	
略語表	
評価調査結果要約表（和文、英文）	
第1章 評価調査の概要	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-1-1 経緯	1
1-1-2 目的	1
1-2 調査団の構成と調査期間	1
1-2-1 調査団の構成	1
1-2-2 トルコ側評価委員	2
1-2-3 調査期間	2
1-3 対象プロジェクトの概要	2
第2章 評価の方法	4
2-1 評価手順	4
2-2 主な調査項目	4
2-3 情報・データ収集方法	4
2-4 PDMの改訂	4
第3章 プロジェクトの実績	7
3-1 投入実績	7
3-1-1 日本側投入	7
3-1-2 トルコ側投入	7
3-2 成果の達成状況	7
3-2-1 成果1「カルカンの養殖技術が開発される。」	7
3-2-2 成果2「事業化に適した生産規模が検討される。」	9
3-2-3 成果3「養殖普及にかかる情報の収集・発信体制が整う。」	10
3-2-4 成果4「カルカン養殖のトレーサビリティ体制が整う。」	11
3-3 プロジェクト目標の達成状況	11
3-4 実施プロセス	12
第4章 技術的側面	14
4-1 専門的見地からの調査結果	14
4-1-1 施設	14
4-1-2 餌料	15
4-1-3 魚病	15

4-1-4	養殖スケジュール	15
4-1-5	その他	15
第5章	評価結果	17
5-1	評価5項目による評価	17
5-1-1	妥当性	17
5-1-2	有効性	17
5-1-3	効率性	17
5-1-4	インパクト	18
5-1-5	自立発展性	19
5-2	結論	21
第6章	提言と教訓	22
6-1	提言	22
6-2	教訓	22
6-3	団長所感	23
付属資料		25
1	調査日程	27
2	主要面談者	29
3	ミニッツ（評価レポートを含む）	31
4	評価グリッド	69
5	カウンターパート向け質問票回答集計	81
6	民間養殖業者向け質問票回答集計	91
7	PDM 3 和訳版とトルコ語版	93
8	PDM 2 和訳版と英語版	97
9	PO（和訳版）	99

写真



アンカラの鮮魚販売店
(カルカン、ヘダイ、シーバス等が見られる)



カルカン料理の一例



AKSAM のカルカン養殖水槽 (通常時)



AKSAM のカルカン養殖水槽 (濁水混入時)



民間養殖場 (一般的な素掘り池、ミラス地域)



民間養殖場 (ゴムシート池、ミラス地域)



民間種苗生産施設
(シーバス、ヘダイの種苗生産、ミラス地域)



民間養殖施設
(カルカン養殖施設、ミラス地域)



カルカンの疣からの出血



カルカンの潰瘍



← プロジェクトで作成している広報用ポスター (案)



プロジェクトで使用している改良飼料 (上左) と市販飼料 (上右)

プロジェクト位置図



略 語 表

AKSAM (現地名)	Mediterranean Fisheries Research, Production and Training Institute	地中海水産研究・生産・研修センター（英略名： MFRPT） （2004年に組織改変により名称変更、旧名 Beymelek Mariculture Center）
C/P	Counterpart	カウンターパート
EU	European Union	欧州連合
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
Kalkan (現地名)	Black Sea Turbot (<i>Psetta Maxima</i>)	黒海カレイ
MARA	Ministry of Agriculture and Rural Affairs	トルコ農業村落省
PDM	Project Design Matri	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	Plan of Operation	活動計画
SUMAE (現地名)	Central Fisheries Research Institute	中央水産研究所（英略名：CFRI）
SPO	State Planning Organization	トルコ国家計画省
TÜGEM (現地名)	General Directorate of Agricultural Production and Development	（トルコ農業村落省）農業生産開発総局
TAGEM (現地名)	General Directorate of Agriculture Research	（トルコ農業村落省）農業研究総局

評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：トルコ共和国	案件名：カレイ類養殖プロジェクト
分野：水産-水産増養殖	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：農村開発部畑作地帯グループ畑作地帯第二課	協力金額（評価時点）：105 百万円
協力期間	(R/D)：2007 年 7 月 1 日～
	2010 年 12 月 31 日
	先方関係機関：農業農村開発省 日本側協力機関： 他の関連協力：
1-1 協力の背景と概要	
<p>トルコ国は地中海、黒海、エーゲ海及びマルマラ海に面し水産業が活発であるが、近年は過剰漁獲に起因すると見られる漁獲減少が見られ、それを補う形で養殖業が活発になっている。しかし、養殖生産量の 95%以上がシーバス、ヘダイ、ニジマスの 3 種で占められているため、トルコ国農業村落省は、限られた魚種の生産量増加による価格暴落の回避、消費者ニーズの多様化、輸出産業としての水産業の重要性等を踏まえ、新魚種の養殖技術開発に取り組んでいる。</p> <p>このような背景の下、トルコ国政府は水産開発の可能性調査を我が国に要請した。この要請に基づき JICA は 1994 年に水産養殖計画専門家を派遣し、魚種ごとの養殖可能性を調査・検討した。その結果、基本的な魚種の養殖技術はトルコ国側が独自に開発可能であるとし、養殖が最も難しいとみられる黒海カレイ（<i>Psetta maxima</i>、現地名 Kalkan、以下、カルカン）の養殖技術開発の必要性が提言され、この提言に基づきこの分野の技術協力を行うこととなった。</p> <p>1997 年から約 10 年間、黒海沿岸のトラブゾン県に位置する中央水産研究所（SUMAE）を拠点として技術協力を実施した結果、カルカンの種苗生産技術及び病理研究の体制が整い、養殖技術の確立が残された課題となった。</p> <p>そこで、本プロジェクトは、アンタルヤ県に位置する地中海水産研究・生産・研修センター（AKSAM）に協力の拠点を移し、同機関をカウンターパート（C/P）機関として、今までに確立した各種技術を基に、カルカン養殖技術（特に餌料開発と養殖施設の運営管理）の指導、事業化・普及に適した養殖モデルの開発を目的とし、2007 年 7 月より 3 年半の予定で実施している。</p>	
1-2 協力内容	
(1) 上位目標	
トルコにおいて養殖事業が多様化する。	
(2) プロジェクト目標	
カルカンの陸上養殖モデルが開発される。	
(3) アウトプット	
1) カルカンの養殖技術が開発される。	
2) 事業化に適した生産規模が検討される。	
3) 養殖普及にかかる情報の収集・発信体制が整う。	
4) カルカン養殖のトレーサビリティ体制が整う。	
(4) 投入（評価時点）	
日本側：短期専門家派遣：4 分野 4 名、本邦研修受入：計 3 名、機材供与：無し（中間レビュー時点）、ローカルコスト負担：0.12 億円	
相手国側：カウンターパート配置：17 名（中間レビュー時）、ローカルコスト：計 452,647YTL	
土地・施設提供：（養殖施設、関連機器類、事務スペース等）	
2. 評価調査団の概要	
調査者	総括：白勢隼人 JICA 農村開発部 参事役 養殖技術：西岡豊弘 独立行政法人水産総合研究センター養殖研究所

	魚病診断研究グループ 主任技術開発員 協力企画：田中博之 JICA 農村開発部畑作地帯グループ畑作地帯第二課 調査役 評価分析：道順 勲 中央開発（株）海外事業部	
調査期間	2009年2月8日～2009年2月28日	評価種類：中間レビュー
3. 評価結果の概要		
3-1 実績の確認		
<p>成果1「カルカンの養殖技術が開発される。」 今後も、カルカン養殖技術開発活動が、順調に進展すれば、これまでの推移から判断して、プロジェクト終了時までには、カルカン生残率75%とモデル養殖地での目標とするカルカン生産量（700kg/水槽/crop）を達成するものと期待される。したがって、成果1は、満足できる水準で達成できるものと見込まれる。</p> <p>成果2「事業化に適した生産規模が検討される。」 プロジェクト終了時までには、複数の生産規模のカルカン養殖モデルが提案され、成果2が達成することが期待される。</p> <p>成果3「養殖普及にかかる情報の収集・発信体制が整う。」 セミナー開催、新聞や雑誌での公報活動等は、順調に進展している。また、技術マニュアルの作成も概ね計画どおり進んでいる（一部遅れが生じたマニュアルもあるが）。プロジェクト終了時までには、成果3は満足できる水準で達成できるものと期待される。</p> <p>成果4「カルカン養殖のトレーサビリティ体制が整う。」 トレーサビリティ体制は、プロジェクト終了時までには整う予定である。</p>		
3-2 評価結果の要約		
(1) 妥当性：高い		
<p>ヘダイやシーバスの価格低下のため養殖業が困難な状況に直面しており、養殖の多様化が必要になっていること、また、天然物のカルカン漁獲量が減少し、供給量が十分でない状況でもあることから、カルカン養殖のニーズは高まっている。トルコ政府の2008年の年間プログラムでは、環境に調和した養殖の確立と代替魚種の奨励が示されており、本プロジェクトの上位目標である「トルコにおいて養殖事業が多様化する」と整合性がある。我が国のトルコ国に対するODAの重点分野の一つは、経済社会開発のための人材育成であり、産業の高度化や先端技術の導入が重視されている。本プロジェクトでは、これまで黒海沿岸域で行われていたカルカンの稚魚生産技術開発に引き続き、民間業者に普及できる養殖技術の確立を図るものであり、養殖分野の技術の高度化とそのための人材育成を図るものである。したがって、我が国のODA政策との整合性があると言える。</p> <p>我が国には、カレイ・ヒラメ類養殖について長年の知見があり、養殖技術の開発手法、魚病対策、配合飼料の開発手法等、陸上養殖技術開発に関しての技術・ノウハウが蓄積されており、日本の経験が活用できる。</p>		
(2) 有効性：満足できる水準になると見込まれる		
<p>プロジェクト終了時までには、①適した人数のAKSAM職員がカルカン養殖に関して必要な知識と技能を身につけ、②開発されたカルカン養殖モデルの養殖ガイドラインが作成され、③カルカン養殖普及計画が作成される、見通しであることから、プロジェクト目標の達成度は良好なものになると見込まれる。</p>		
(3) 効率性：概ね満足できる水準であるものの効率性の確保に影響を与えている要因も存在する		
<p>トルコ側及び日本側の投入は、その量、質、投入のタイミングにおいて概ね適切であり、プロジェクト活動に有効に利用されている。トルコ国のビザ規定によりJICA専門家の滞在期間が90日を超えることができないが、少なくともJICA専門家1名がトルコ国に滞在するよう派遣スケジュールを調整することで、効率性を確保している。カルカンにまだ未確定の病気が発生し、その治療方法も不明であるため、今後、カルカン出荷上大きな問題となりかねない状況となっている。したがって、この病気の原因特定と治療方法の確立のため、魚病に特化した専門家を派遣する必要が生じて</p>		

いる。カウンターパートの中には、英語での意思疎通が困難のものも多く、JICA 専門家との間での英語での会話が難しく、これは技術移転の効率性にとってマイナス面となっている。カルカン養殖に関する施設や機器類の整備は、トルコ側の予算を用いて実施されてきている。取水施設改善工事は、トルコ側による計画より早期に実施されている。ただし、まだ、冬期の大雨（濁水の混入）や赤潮被害、電気代が嵩むといった点で、現況の取水施設・配水施設には、改善余地がある。

(4) インパクト：

1) 上位目標「トルコにおいて養殖事業が多様化する」の達成見通し
上位目標の達成見通しを判断するには時期尚早である。

2) その他のインパクト

① 技術調査時やセミナー開催時に、民間の養殖場の底質管理技術の問題点を指摘し、改善策の提示を行ってきたが、ヘダイやシーバスの養殖業者の中には、プロジェクトの意見に賛同し、プロバイオティクス（Probiotics）を使用して底質改善を図る業者が出始めた。

② 本プロジェクト活動実施を通じて、エーゲ海地域においてカルカン養殖に関する認識が高まりつつある。

(5) 自立発展性：

1) 政策面

本プロジェクトによって、普及可能なカルカン養殖モデルが開発されることがまず必要であるが、カルカン養殖モデルが開発されれば、農業農村開発省としては、本プロジェクトの自立発展性を確保する上でも、必要な普及活動を実施していく方針を持っている。

2) 組織面：

プロジェクト終了後、開発されたカルカン養殖技術の普及を図るためには、以下の体制が整備されていることが必要と考えられる。

① 適切な種苗供給体制があること

② 普及活動に必要な人材の配置

③ デモンストレーション・ファームの設置

3) 財政面：

プロジェクト終了後、開発されたカルカン養殖技術を普及させるためには、普及計画実施に必要な予算を確保する必要がある。どれくらいの予算が必要となるか、現時点では不明であるが、農業農村開発省当局側は、これらの予算の確保について努力していく方針を有する。

4) 技術面：

① 移転技術

本プロジェクト活動を通じてカウンターパートに移転された技術や知識、すなわち、研究者として基礎的な技術・知識やカルカン養殖技術開発手順については、確実に定着するであろうと見込まれている。

② 開発されたカルカン養殖技術は、養殖業者に受け入れられる技術であるかどうか

現在、カルカン陸上養殖モデルを開発中であり、プロジェクト終了時までには、養殖モデルを実際に適用させる場合のコストや必要とされる技術水準が明確になる。現時点での見通しとしては、コスト的には、十分、養殖業者に受け入れられるモデルを提示可能と思われるが、技術水準については、ヘダイやシーバスの養殖技術と異なる技術を身に付けることが必要とされるため、既存の養殖業者であってもヘダイやシーバスの養殖からカルカンの養殖へと転換するには時間を要するものと見られる。

3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

特になし。

(2) 実施プロセスに関すること

JICA 専門家滞在中は、カウンターパートのプロジェクト運営能力強化とプロジェク

ト内における活動内容の周知を図るため、全体活動計画に基づき詳細活動計画をカウンターパートと共同で作成している。JICA 専門家滞在中は、この詳細活動計画に基づきプロジェクト活動が実施されている。JICA 専門家不在時については、当該分野のプロジェクト活動の停滞を防ぐため、不在期間中の詳細活動計画をカウンターパートと立案し、その計画に沿って活動が進められている。このような形で、概ね予定どおりの技術移転が進められている。

3-4 問題点及び問題を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること

特になし

(2) 実施プロセスに関すること

① 取水施設改善の必要性

これまでトルコ側の資金を用いて、取水施設の改善を図ってきたものの、冬期の降雨による濁水の混入、水源池での赤潮発生といった問題を依然として抱えている。濁水混入を防ぐために、強度の降雨時には、取水をストップさせ、貯水槽の水を緊急避難的に利用する方法が取られている。しかし、貯水槽の水量は、8 時間分しかなく、降雨時間が長くなると十分対応できない恐れがある。プロジェクトチームでは、対策として、AKSAM の敷地内のカルカン養殖施設近辺に浅井戸を建設し、そこからの取水で対応できないかと考えている。一部、井戸掘削を開始したが、雨期に入ったため、工事は中断している。今後、浅井戸から十分な水量をくみ上げることが可能かどうかの調査が必要となる。浅井戸で十分な水量の確保が困難であれば、深井戸の検討も必要となってくる。いずれにしても、濁水混入対策としては、冬期に一定の水質・水量の取水ができる施設が追加されれば、かなりカルカン養殖を進める上でのリスクが低減されるので、できるだけ早期に対応策を講じる必要がある。なお、赤潮対策については、現時点では特に有効な対策は見つかっていない。

3-5 結論

全般的に活動は概ね順調に進捗しており、カルカンの養殖技術、カルカン養殖モデル、カルカン養殖普及計画が、プロジェクト終了まで、満足できる水準で開発・作成される見込みが高いと判断した。なお、カルカン養殖技術の開発と、開発した養殖技術・養殖モデルの民間養殖業者への確実な普及を確実にするためには、いくつか改善すべき点も見られたため、そのため必要な対策について提言を行った。

3-6 提言（当該プロジェクトに関する具体的な措置、提案、助言）

- 1) 魚病分野の支援拡充
- 2) 取水システムの改善
- 3) 魚病分野の機材の整備
- 4) 普及計画策定に対する関係機関の協力の必要性
- 5) 養殖モデルの経済性の検証と普及可能地の調査
- 6) ヨーロッパ諸国の先進事例の視察
- 7) カウンターパートのさらなる能力強化のための研修継続・強化
- 8) PDM の改訂

3-7 教訓（当該プロジェクトから導き出された他の類似プロジェクトの発掘・形成、実施、運営管理に参考となる事柄）

PDM のいくつかの指標についてはその設定根拠が明確でなかった。そのため、達成度を測る上で支障が生じた。したがって、指標の根拠は明確にしておくべきである。

Summary of Mid-term Review

I. Outline of the Project	
Country: Turkey	Project title: the Flatfish Culture Project
Issue/Sector: Fisheries-Stock Enhancement and Aquaculture	Cooperation scheme: Technical Cooperation Project
Division in charge: Rural Development Department	Total cost (estimated at evaluation): 105 Million Yen
Period of Cooperation	(R/D): From July 1, 2007 to December 31, 2010
	(F/U):
Partner Country's Implementing Organization: Ministry of Agriculture and Rural Affairs	
Supporting Organization in Japan:	
1 Background of the Project <p>The Government of Turkey has set a target to promote aquaculture industry, including development of culture techniques for new varieties in the 8th National Development Plan (2001-2005), and Black Sea Turbot (hereinafter referred to as "Kalkan") was identified as the top priority variety. To achieve the Plan, the Government of Turkey requested a series of technical cooperation to the Government of Japan. In response of request from the Government of Turkey, JICA has cooperated for two projects, named "Fish Culture Development Project in the Black Sea" and "Technical Development of Sustainable Seed Production for Black Sea Turbot" for 10 years in total. As a result of cooperation, JICA and Turkish authority have developed seed production techniques of Kalkan and enhanced fish disease research skill.</p> <p>The Government of Turkey has appreciated the achievement of technical cooperation by JICA, and they requested the Government of Japan for third technical cooperation, which means establishment of Kalkan culture model and extension system. Then, JICA dispatched the Preparatory Study Team to examine a framework of new project, which will be a final stage of series of technical cooperation for Kalkan culture.</p> <p>Based on the results of the preparatory study, the Record of Discussions (R/D) on the Project was signed by both Japanese and Turkish sides on May 11, 2007. The Project has been implemented since July 2007 for the cooperation period of 3 years and 6 months.</p>	
2 Project Overview	
(1) Overall Goal <p>Aquaculture industry becomes diversified in Turkey.</p>	
(2) Project Purpose <p>Culture models of Kalkan in on-land facilities are developed.</p>	
(3) Outputs <ol style="list-style-type: none"> 1) Techniques of Kalkan culture are developed 2) Production scales at commercial level are identified. 3) Collection and transmission of information for extension activities are ready to initiate. 4) Traceability system on Kalkan culture is established. 	
(4) Inputs <p>Japanese side: Short-term Expert: total 4 fields 4 persons, Trainees received in Japan : 3 persons, Provision of equipment: none, Local cost expenditure: 1.2 million yen</p> <p>Turkish side: Counterpart: total 17 persons, Local Cost: total 452,647 YTL Provision of land and facilities (water intake and distribution facilities, related equipment, office spaces, tec.)</p>	
II. Evaluation Team	
Members of	1) Team Leader: Mr. Hayato SHIRASE, Senior Advisor to the Director

Evaluation Team	General, Rural Development Department, Japan International Cooperation Agency (JICA) 2) Aquaculture Technique: Mr. Toyohiro NISHIOKA, Senior Researcher, Fish Diseases Diagnosis Group, National Research Institute of Aquaculture, Fisheries Research Agency 3) Cooperation Planning: Mr. Hiroyuki TANAKA, Assistant Director, Field Crop Based Farming Area Division 2, Rural Development Department, JICA 4) Evaluation Analysis: Mr. Isao DOJUN, Chuo Kaihatsu Corporation	
Period of Evaluation	From February 8, 2009 to February 28, 2009	Type of Evaluation : Mid-term

III. Results of Evaluation

1 Achievement

(1) Output 1: Techniques of Kalkan culture are developed

It is expected that the target survival rate of Kalkan (75%) is achieved and the target amount of Kalkan production in the model culture (700kg/tank/crop) is achieved. Therefore, it is expected that the Output 1 will be achieved at a satisfactory level.

(2) Output 2: Production scales at commercial level are identified.

It is expected that several Kalkan culture models with different production scales will be proposed and the Output 2 will be achieved by the end of the Project.

(3) Output 3: Collection and transmission of information for extension activities are ready to initiate.

Activities related with publicities such as seminar, newspapers, and magazines etc., are progressing satisfactorily and preparation of technical manuals is progressing almost as planned. Therefore, it is expected that Output 3 will be achieved at satisfactory level by the end of the Project.

(4) Output 4: Traceability system on Kalkan culture is established.

Traceability system on Kalkan culture will be established by the end of the Project.

2 Summary of Evaluation Results

(1) Relevance: High

Because of lower price of sea bass and sea bream, aquaculture of those species is facing difficulty and needs of diversification of fish species are becoming higher. Moreover, catch of wild Kalkan has been declining and supply of Kalkan is not sufficient. According to the 2008 annual program of the Government of Turkey, one of the priorities given in the fisheries sector is to achieve an aquaculture production in harmony with the environment and nourishing alternative sorts of fish. One of the important issues in the fisheries policies is diversification of aquaculture and the Overall Goal of this project (Aquaculture industry becomes diversified in Turkey). Therefore, aim of this project is relevant to the policies of the Government of Turkey. One of the priority issues of Japanese ODA (Official Development Assistance) policy to Turkey is human resource development for socio-economic development. And advancement of industry and introduction of advanced technology are regarded important. This project is a next step of the JICA's technical cooperation project on development of production techniques of Kalkan juvenile that had been implemented at the coastal area of the Black Sea and one of the aims of this project is to develop Kalkan culture techniques that can be disseminated to private aquaculture companies including development of advanced techniques on Kalkan culture and human resources development concerned. Therefore, this project is in conformity with the priority assistance subjects of Japanese Government. Japan has long experience on flatfish culture and has accumulated techniques and know-how on development of land-based aquaculture techniques such as development method of culture techniques, parasite extermination method, development method of artificial compound feed, etc. Therefore, those techniques can be applied to this project.

(2) Effectiveness: will be at a satisfactory level

It is well expected that several kinds of Kalkan culture models will be developed and more than ten staff members will acquire the knowledge and skills necessary for instructing Kalkan culture techniques. A final edition of the culture guidelines for the developed culture models of Kalkan will be produced by November 2010. A Kalkan culture extension plan will be prepared by the end of the Project. Therefore, there is high expectation that the Project Purpose “Culture models of Kalkan in land-based facilities are developed” will be achieved.

(3) Efficiency: is at a satisfactory level

Inputs of Turkish and Japanese sides were appropriate in general in terms of quantity, quality and timing, and have been utilized well for the Project activities.

Due to visa regulation of the Republic of Turkey, duration of a stay of JICA expert cannot exceed 90 days; therefore, consideration has been made for dispatch of JICA expert in order that at least a JICA expert stays in Turkey. There is an unidentified disease and its treatment method is not known. Because this disease may bring big problem, dispatch of expert specifically for the field of disease control is necessary in order to identify the cause of disease and establish the way of treatment. Several counterparts have difficulty in communicating in English; therefore, efficiency of communication between Turkish counterparts and JICA experts is not so well. Provision and rehabilitation of facilities and equipment utilized for the Kalkan culture were made by Turkish side. Improvement works of water intake facilities have been done from the Turkish budget earlier than planned. However, there is still necessity for improvement of current water intake and water distribution facilities because there are effects of heavy rain (turbid water inclusion), red tide and high electric cost.

(4) Impact

1) Prospect of achieving the Overall Goal

It is still too early to judge whether the Overall Goal will be achieved or not.

2) Other Impact

i) The project team has pointed out the problem of pond bottom condition management by the private aquaculture companies and also proposed improvement methods at the technical surveys and the seminar of the Project. A sea bass culture company started improvement of bottom materials using probiotics by accepting suggestions of the project team.

ii) Execution of the Project has raised public awareness on Kalkan culture in the Aegean region.

(5) Sustainability

1) Policy aspect

It is necessary to develop Kalkan culture models which can be disseminated. When such models are developed and an extension plan for Kalkan culture is formulated, necessary works for extension will be undertaken by MARA to ensure sustainability of the Project after completion of the Project.

2) Institutional and organizational aspect

In order to disseminate Kalkan culture techniques, which are to be developed by the Project, after completion of the Project, it seems that the following issues are important.

i) Appropriate supply system of Kalkan juveniles

ii) Appropriate assignment of staff for extension activities

iii) Demonstration farm

3) Financial aspect

In order to disseminate Kalkan culture techniques, it is necessary to allocate appropriate budget for implementing extension plan. It is not estimated yet how much

budget will be necessary for the extension plan at the moment, MARA has expressed intension to make effort for budgetary allocation.

4) Technical aspect

i) Techniques transferred

Turkish counterparts have been acquiring the knowledge and skills transferred through the project activities satisfactorily and they will acquire knowledge and skills further in the remaining period of the Project; therefore, it is prospected that necessary knowledge and skills as researchers and knowledge on procedures of development of Kalkan culture techniques will be acquired by them and become established.

ii) Acceptability of developed Kalkan culture models by private aquaculture companies

Development of land-based Kalkan culture techniques is underway, and costs and profitability on Kalkan culture models by different production scales and level of required techniques will be clarified by the end of the Project. It is prospected that acceptable Kalkan culture models in terms of production scale and type will be proposed. However, in terms of culture techniques, higher level of techniques should be acquired by private aquaculture companies compared to the techniques on sea bass and sea bream culture. Therefore, it might take certain period for even existing aquaculture companies in transition into Kalkan culture from sea bass and sea bream culture.

3. Factors that promoted realization of effects

In order to strengthen the counterparts' capacity on the project operation and management and sharing information on the project activities, counterparts and JICA experts make detailed operation plan for project activities jointly based on the overall project operation plan during the stay of JICA experts. The project activities have been carried out such detailed operation plan. For the period of absence of JICA experts, other detailed project operation plans also have been prepared jointly and the project activities have been carried out based on the plan in order not to delay planned project activities. As a result, technical transfer from JICA experts to counterparts has been conducted mostly as planned.

4. Factors that impeded realization of effects

<Necessity of further improvement of water intake facilities>

Water intake facilities have been improved utilizing budge of Turkish side significantly. However, there are problems such as mix of turbid water in winter season and red tide at water source reservoir. In order to prevent mix of turbid water at heavy rain, water intake operation is stopped and water in the reservoir tank is used as emergency use. However, capacity of the reservoir tank is only for 8 hours supply, and in the case that the heavy rainfall continues longer time, capacity might not enough. The project team is going to construct shallow well in the AKSAM near the Kalkan culture facilities and study possible amount of intake of water from well. In the case that the amount of water in shallow well is not enough, construction of deep well also should be studied. If additional intake facility, which can get certain good amount of water with appropriate quality, can be constructed in order to prevent turbid water in winter season, risk of Kalkan culture will be decreased significantly. Therefore, countermeasures should be taken as soon as possible. Regarding red tide, there is no effective countermeasure yet.

5. Conclusion

As a whole, the project activities have been carried out mostly as planned, and it is expected that techniques on Kalkan culture, Kalkan culture models and an extension plan

for Kalkan culture will be developed at a satisfactory level by the end of the Project. In order to assure development of Kalkan culture techniques and extend developed techniques and culture models to private aquaculture companies, there are several issues to be improved. Those issues are mentioned as recommendation.

6. Recommendations

- (1) Strengthening of fish disease control
- (2) Further improvement of water intake facilities
- (3) Procurement of equipment
- (4) Formulation of an Extension plan
- (5) Economic analysis for Kalkan culture models
- (6) Field observation of advanced case in European countries
- (7) Training for counterparts
- (8) Modification of PDM

7. Lessons Learned

Evidence on some indicators of the PDM was not clear. This causes some difficulty in evaluating the achievement of the project. Therefore, evidence on indicators should be mentioned clearly.

第 1 章 評価調査の概要

1-1 調査団派遣の経緯と目的

1-1-1 経緯

トルコ国は地中海、黒海、エーゲ海及びマルマラ海に面し水産業が活発であるが、近年は過剰漁獲に起因すると見られる漁獲減少が見られ、それを補う形で養殖業が活発になっている。しかし、養殖生産量の 95%以上がシーバス、ヘダイ、ニジマスの 3 種で占められているため、トルコ国農業村落省は、限られた魚種の生産量増加による価格暴落の回避、消費者ニーズの多様化、輸出産業としての水産業の重要性等を踏まえ、新魚種の養殖技術開発に取り組んでいる。

このような背景の下、トルコ国政府は水産開発の可能性調査を我が国に要請した。この要請に基づき JICA は 1994 年に水産養殖計画専門家を派遣し、魚種ごとの養殖可能性を調査・検討した。その結果、基本的な魚種の養殖技術はトルコ国側が独自に開発可能であるとし、養殖が最も難しいとみられる黒海カレイ (*Psetta maxima*、現地名 Kalkan、以下、カルカン) の養殖技術開発の必要性が提言され、この提言に基づきこの分野の技術協力を行うこととなった。

1997 年から約 10 年間、黒海沿岸のトラブゾン県に位置する中央水産研究所 (SUMAE) を拠点として技術協力を実施した結果、カルカンの種苗生産技術及び病理研究の体制が整い、養殖技術の確立が残された課題となった。

そこで、本プロジェクトは、アンタルヤ県に位置する地中海水産研究・生産・研修センター (AKSAM) に協力の拠点を移し、同機関をカウンターパート (C/P) 機関として、今までに確立した各種技術を基に、カルカン養殖技術 (特に餌料開発と養殖施設の運営管理) の指導、事業化・普及に適した養殖モデルの開発を目的とし、2007 年 7 月より 3 年半の予定で実施している。

1-1-2 目的

今回の運営指導調査 (中間レビュー) では、プロジェクトの実績を確認し、計画に対する達成度の検証を行い、さらに、評価 5 項目 (妥当性・有効性・効率性・インパクト・自立発展性) の観点から評価を行う。また、評価結果に基づき、プロジェクト後半の活動計画について検討し、両国政府関係当局に提言するとともに、本協力の実施による教訓を取りまとめることを目的とする。

1-2 調査団の構成と調査期間

1-2-1 調査団の構成

白勢隼人	総括	独立行政法人国際協力機構 農村開発部 参事役
西岡豊弘	養殖技術	独立行政法人水産総合研究センター 養殖研究所 魚病診断研究グループ 主任技術開発員

田中博之	協力企画	独立行政法人国際協力機構 農村開発部 畑作地帯グループ 畑作地帯第二課 調査役
道順 勲	評価分析	中央開発株式会社 海外事業部 農業開発グループ課長

1-2-2 トルコ側評価委員

Mrs. Aylin VELİOĞLU	Team Leader	Agriculture Engineer (Project Officer), Aquaculture Department, General Directorate of Agricultural Production and Development, Ministry of Agriculture and Rural Affairs (MARA)
Mr. Ramazan ÇELEBİ	Member	Fisheries and Aquaculture Engineer, Aquaculture Department, General Directorate of Agricultural Production and Development, MARA
Ms. Binnur CEYLAN	Member	Agriculture Engineer, Central Fisheries Research Institute – Trabzon, MARA
Mr. Çetin SÜMER	Member	Fisheries and Aquaculture Engineer, Mediterranean Fisheries Research, Production and Training Institute (AKSAM), Antalya, MARA

1-2-3 調査期間

2009年2月8日から2月28日（21日間）（詳細は別添参照）

1-3 対象プロジェクトの概要

(1) 実施機関

トルコ農業村落省（Ministry of Agriculture and Rural Affairs (MARA)）

(2) プロジェクトサイト

アンタルヤ県ベイメリック、地中海水産研究・生産・研修センター（AKSAM）

(3) 協力期間

2007年7月1日～2010年12月31日（3年6か月）

(4) 上位目標

トルコにおいて養殖事業が多様化する。

(5) プロジェクト目標

カルカンの陸上養殖モデルが開発される。

(6) 成果

- ①カルカンの養殖技術が開発される。
- ②事業化に適した生産規模が検討される。
- ③養殖普及にかかる情報の収集・発信体制が整う。
- ④カルカン養殖のトレーサビリティ体制が整う。

(7) 活動

- ①-1 水管理方法を検証する。
- ①-2 実用配合飼料の栄養価を検証する。
- ①-3 魚病検査体制を強化する。

- ①-4 カルカン養殖マニュアルを準備する。
 - ②-1 カルカン養殖に興味のある養殖業者の基本情報を整理・分類する。
 - ②-2 市場調査を通し、カルカンの消費者反応をサイズ別に分析する。
 - ②-3 養殖量と施設規模に応じた養殖モデルを検討する。
 - ②-4 それぞれの養殖モデルに応じた養殖ガイドラインを作成する。
 - ③-1 カルカン養殖にかかる技術セミナーを開催する。
 - ③-2 養殖試験結果を養殖業者に発信する。
 - ③-3 養殖業者を対象としたニーズ調査を定期的に行う。
 - ③-4 プロジェクトチーム（トルコ側カウンターパートと JICA 専門家）が、農業農村開発省により調整下、SUMAE 及び AKSAM と協力しつつ、カルカン養殖普及計画を作成する。
 - ④ カルカン養殖について、食品安全性の確保について学ぶ。
- (8) 協力プロセス

これまでの各種調査は以下のとおりである。

①事前調査（2007年3月25日～4月12日）

本調査では、プロジェクトの実施妥当性の確認、プロジェクトの基本計画の策定をおこなった。

第 2 章 評価の方法

2-1 評価手順

JICA 専門家の報告書、既存のプロジェクト関連 JICA 報告書に記載のデータなどに基づいて、評価グリッドを作成し、それに沿って中間レビューを行った。また、カウンターパート、JICA 専門家、民間養殖業者を対象とする質問票を作成し、回答を受領した。さらに、現地では、カウンターパート、JICA 専門家、民間養殖業者（カルカン養殖普及想定先の Bodrum 県内の Milas 地区）へのインタビューを行った。

なお、今回の中間レビューは、JICA 専門家や合同評価チームと協議しつつ、PDM2 を改訂し、PDM3 案を作成し、PDM3 案に沿って評価作業を行った。

2-2 主な調査項目

中間レビューは、PDM3 案に基づき、実績、実施プロセス、評価 5 項目に関する評価を行うもので、主な調査項目は以下で構成される。

- ① PDM の指標に基づく、成果の達成度、プロジェクト目標ならびに上位目標の達成見込み
- ② 実施プロセスの状況
- ③ 評価 5 項目に関する評価

妥当性： トルコ国の対象地域・社会のニーズとの整合性、トルコ国の開発計画との整合性、日本の援助政策と整合性、日本の技術の優位性

有効性： プロジェクト目標の達成度、アウトプットのプロジェクト目標達成への貢献度、プロジェクト目標達成に対する貢献・阻害要因

効率性： 達成されたアウトプットからみた投入の質・量・タイミングの適切性、効率性を促進・阻害した要因

インパクト： 上位目標達成の見通し、その他、プロジェクト実施によりもたらされた正負の効果・影響

自立発展性： 開発政策との整合性、実施機関の運営管理能力、財務面の自立発展性、技術面における自立発展性

2-3 情報・データ収集方法

上記の通り、既存文献収集、質問票調査とインタビュー調査を実施した。

2-4 PDM の改訂

PDM2 から PDM3 案への主な修正点と修正理由は、以下のとおりである。なお、合同評価チームが提案した PDM の改定案は、2009 年 2 月 26 日に開催された JCC で承認され、正式に PDM3 となった。

表 PDM の主な修正点

項目	PDM2 (和訳版)	PDM3 (和訳版)	変更理由
上位目標の第1番目の指標	養殖業者が養殖多様化のためのデータと技術を利用可能となる。	養殖業者が養殖多様化のためのデータと技術を利用可能となる(普及サービス)。	上位目標の第1番目の指標と第4番目の指標の意味が類似することから、ひとつの指標に統合した。
上位目標の第2番目の指標	カルカン養殖を事業化した養殖業者数(15社)	カルカンの試験養殖を開始したあるいはカルカン養殖事業を開始した民間養殖業者数(10社)	ヘダイやシーバスの価格低下に伴い、民間養殖業者の資金的体力が低下していることと、まだカルカン養殖ビジネスの成功事例が民間部門で生まれていないことから、事業化開始に加え、試験養殖開始も数量に加え、さらに目標業者数を少なくした。
上位目標の第3番目の指標	カルカンの生産量(300t/年)	養殖カルカンの生産量(100t/年)	生産量が年間100トンを超えると、その後は、生産量が順調に増加するとの情報があるため、100トン/年を目標値とした。
上位目標の第4番目の指標	カルカン流通量全体に対する養殖物の比率(重量として20%)	(削除)	天然のカルカン漁獲量は、年によってかなり大きく変動しており、指標として適切でないため、削除した。
上位目標の第5番目の指標	国の普及サービスの稼働状況	(削除)	この指標は、第1番目の指標に統合された。
プロジェクト目標	カルカンの陸上養殖モデルが開発される。	カルカンの陸上養殖モデルが開発される。	和文では変更無いが、英文ではよりの確な単語に修正した。(in on land facilities → in land-based facilities)
プロジェクト目標の第2番目の指標	実際にカルカン養殖の基礎試験を開始した民間養殖業者(3社)	開発されたカルカン養殖モデルに関する養殖ガイドライン	本プロジェクトには、民間業者がカルカン養殖を開始できるようにする普及活動が含まれていないので、指標から外した。一方、プロジェクト目標は、養殖モデルを開発することにあるので、これを表す指標として、養殖ガイドラインを加えた。
プロジェクト目標の新規の指標	(無し)	カルカン養殖普及計画	プロジェクトの新規活動としてカルカン養殖普及計画作成を追加し、その成果をプロジェクト目標の指標とした。
成果の第1番目の指標	出荷までの生残率(70%)	平均体重1kg時点におけるカルカンの生残率(75%)	プロジェクトチームの経済班では2種類の販売戦略を検討している。一つ目は、カルカン重量が750g～1,000gの時に販売する戦略(ラディカル戦略と呼称している)で、二つ目は、重量が1,000g以上のものを販売する戦略である。生残率の目標設定は、カルカン養殖の経済性を基礎として決定することが望ましいのではあるが、その経済性の検討は今後となる。フランスにおける出荷サイズ(養殖物の大西洋カレイ)が、平均1,000g(800g～1,500g)であること日本の養殖ヒラメの出荷サイズが

			1,000g 以下であること、そしてフランスの生残率が 75%~85%であることを考慮して、本プロジェクトの生残率を、平均体重 1,000g 時に 75%と修正した。
成果の第 2 番目の指標	モデル養殖池のカルカン生産量 (700kg/水槽/年)	モデル養殖池のカルカン生産量 (700kg/水槽/Crop) (カルカン平均重量 1.0kg 以上)	カルカンが出荷サイズまで成長するには、1.2年から2.0年を要するので、毎年の生産量ではなく、水槽毎の1サイクルの生産量を設定することが適切と判断され、700kg/水槽/年を700kg/水槽/Cropに変更した。なお、水槽当たり700kgという生産量は、日本におけるカレイ類養殖密度と餌料生産会社の情報に基づいて計算した値である。(水槽の底面積が28m ² で、適切な密度が25kg/m ² 、と想定した場合の生産量は、28m ² x 25kg/m ² =700kgとなる。)
成果の第 3 番目の指標	提案された養殖モデルの数 (3 件)	規模の異なる提案されたカルカン養殖モデル	モデル数よりは、小、中、大といった規模別の養殖モデルを提示することが重要と判断した。
成果の第 4 番目の指標	上記モデルについて祖利益を推定する。	(削除)	経済性の検討は、各モデル内で示されることになるので、特に分けて示す必要は少ないので、削除した。
成果 4	(無し)	カルカン養殖のトレーサビリティ体制が整う。	もともと、活動 4 として「カルカン養殖について、食品安全性の確保について学ぶ」が含まれているので、この成果を成果 4 とした。
成果 4 の指標	(無し)	カルカン飼育管理履歴情報が AKSAM ウェブサイトで公開される。	上記の成果 4 設定に伴い、指標も設定した。
活動 3-4	カルカン養殖普及における関係機関の役割分担を再整理する。	プロジェクトチーム (トルコ側カウンターパートと JICA 専門家) が、農業農村開発省により調整下、SUMAE 及び AKSAM と協力しつつ、カルカン養殖普及計画を作成する。	カルカン養殖の確実な普及を図るためには、関係機関の役割分担を再整理するだけでなく、関係機関と協力しつつ、具体的に、カルカン養殖普及計画を作成することが重要であると判断し、普及計画作成を新規活動として追加した。
活動 4	カルカン養殖について、食料安全保障を学ぶ。	カルカン養殖について、食品安全性の確保について学ぶ。	食料安全ということではなく、カルカンの食品としての安全性確保に関する活動であるので、適切な単語に修正した。
プロジェクト目標の外部条件	(無し)	世界的な金融危機がトルコ経済に深刻な影響を及ぼさない。	経済状況によっては、カルカン価格やカルカン養殖開始に必要な資金確保に影響があり得るので。
その他	注意書きを加えた。		

第3章 プロジェクトの実績

3-1 投入実績

3-1-2 日本側投入

(1) JICA 専門家派遣

これまでに4名のJICA専門家が派遣されている。分野としては、1)養殖技術1(水管理/計画、水管理/チーフアドバイザー)、2)養殖技術2(飼料栄養分析/魚病管理)、3)養殖技術3(飼料開発/魚病管理)、4)水産経済である。詳細は、英文評価報告書のAnnex3参照のこと。

(2) 本邦研修

本邦研修には、計2名が参加済で、現在1名が研修受講中である。研修内容は、「養殖魚の病気予防と魚病」である。現在受講中の研修内容は、「飼料開発」である。詳細は、英文評価報告書のAnnex4参照のこと。

(3) 現地業務費

JICAは、本プロジェクトの現地業務費として、2007年度と2008年度合わせて、11.91百万円支出している。詳細は、英文評価報告書のAnnex5参照のこと。

(4) 機材供与

本プロジェクトでは、機材や施設整備をトルコ側予算で実施することとしており、日本側からの機材供与は計画に含まれていない。そのため現時点では、JICA専門家の携行機材以外には、供与実績はない。

3-1-2 トルコ側投入

(1) カウンターパートの配置

中間評価時点では、農業農村開発省本部勤務のプロジェクト・ダイレクターとプロジェクト・コーディネーター、AKSAM所長であるプロジェクト・マネージャーほか、14名のカウンターパートが配置されている。AKSAMのBeymelekセンター所属のカウンターパートが10名、AKSAMのKepezセンター所属のカウンターパートが4名である。詳細は、英文評価報告書のAnnex4参照のこと。

(2) トルコ側予算支出

トルコ側は、施設改善、機器類購入及び運営費等として2007年度と2008年度合わせて、452,647YTL支出している¹。詳細は、英文評価報告書のAnnex6参照のこと。

3-2 成果の達成状況

3-2-1 成果1「カルカンの養殖技術が開発される。」

今後も、カルカン養殖技術開発活動が、順調に進展すれば、これまでの推移から判断して、プロジェクト終了時までには、カルカン生残率75%とモデル養殖池での目標とするカルカン生産量(700kg/水槽/crop)を達成するものと期待される。したがっ

¹ 2009年3月上旬時点の交換レート、1リラ=約56円で、換算すると、約2,500万円。

て、成果 1 は、満足できる水準で達成できるものと見込まれる。

指標 1-1：平均体重 1kg 時点におけるカルカンの生残率（75 %）

年級群¹ごとの平均体重、生残率、本指標達成見込み（平均体重 1kg 時点における生残率 75%達成見込み）は、下表のとおりである。

表 2009 年 1 月 22 日現在の推定の推定平均体重、生残率と生残率目標達成見込み

年級群	平均体重 (g)	生残率	75%達成見込み
2006	1,394	76	達成した
2007	733	86	可能性高い
2008	62	98	判断するには、時期尚早

2006 年の年級群の場合は、推定平均体重が約 1.4kg で、生残率が 76%であり、目標を達成している。2007 年級群については、このまま順調に推移すれば、指標を達成する可能性が高い。2008 年級群について、75%以上の生残率が達成できるかどうかを予想するには、まだ重量が小さいので、平均体重が 1.0kg になった際の生残率を予想するには時期尚早である。全体的には、プロジェクト終了時に、この指標を達成している可能性は高いと思われる。

指標 1-2：モデル養殖池のカルカン生産量（700kg／水槽／Crop）（カルカン平均重量 1.0kg 以上）

2007 年級群のカルカンを用いて、適正密度の検討が行われている。目標生産量 700kg／水槽（水槽底面積 28m²）の場合の試験実施状況（2009 年 1 月 22 日現在）は、下表の通りである。

表 2009 年 1 月 22 日現在の試験実施状況

2007 年級群	在池重量 (1/22 推定)	出荷済 重量	生産重量 (1/22 現在)	達成見込
目標生産量 700 kg/槽 No.1	558	59	617	高い
目標生産量 700 kg/槽 No.2	572	77	649	高い

上表のデータから見て、2007 年級群のカルカンの場合、目標生産量（700kg／水槽／Crop）を達成できる可能性はあると考えられる。なお、2008 年級群を用いて同様の試験を実施する予定である。試験は、2009 年 5 月から開始し、試験結果は、2010 年 5 月に判明することになる。この指標の達成度評価は、2007 年級群と 2008 年級群の両方の試験結果を見て、判断することになる。

（なお、本指標は、カルカンの平均体重 1.0kg で、底面積 28m²を持つ水槽で、生産密度 25kg/m²を達成すれば、700kg の生産量となると想定している（28m² x 25kg/m² =

¹ 生まれた年が同じグループ

700kg)。本来であれば、一つの水槽内で、どのくらいの重量のカルカンを養殖できれば、有意義な経済的利益が得られるかに基づいて、目標生産量の設定が必要となる。ただし、本プロジェクトでは、養殖技術の開発途上であり、また適切な出荷サイズや市場等を模索している段階であり、経済性から適切な目標生産量を設定するには時期尚早であることから、本指標は、仮に設定している目標生産量と位置づけることが適切であろう。)

3-2-2 成果2「事業化に適した生産規模が検討される。」

プロジェクト終了時までには、複数の生産規模のカルカン養殖モデルが提案され、成果2の達成が期待される。

指標 2-1：規模の異なる提案されたカルカン養殖モデル

下表の内容の検討が現在進められている。

(1) 水槽の形状、材質、補助機材など

適用	現在の状況	提案内容	提案時期
水槽の形状と材質			
A. 素堀路地池	疾病対策上、管理技術上の観点から現行技術では不可と判定。 ガイドラインとカルカン養殖マニュアルに、その旨記載する。		
B. ベニヤ板、キャンバス製水槽	調査の結果、飼育管理上の煩雑さからトルコでは普及の可能性が低いと推察された。 ガイドラインとカルカン養殖マニュアルにその旨記載する。		
C. 路地池内面コンクリート張り	建設コスト試算依頼中	初期投資額の算定と収支試算	建設コストの比較(2009年3月末) 最終提案(2010年11月予定)
D. コンクリート円形水槽	建設コスト試算依頼中	飼育結果に基づいた収支試算	建設コストの比較(2009年3月末)
E. コンクリート四角形水槽	建設コスト試算依頼中	初期投資額の算定と収支試算	最終提案(2010年11月予定)
F. 側面ポリエステル底面コンクリート水槽	建設コスト試算依頼中	初期投資額の算定と収支試算	
飼育補助機材			
A. 銅イオン発生器	有効性確認 通年飼育試験実施中	飼育結果に基づいた収支試算	最終提案(2010年11月予定)
B. UV殺菌器	小型飼料試験槽にて実施中	未定	
C. 上記A,B併用	未定	未定	
上屋			
D. ビニールハウス	建設コスト試算依頼中	初期投資額の算定と収支試算	建設コストの比較(2009年3月末)
E. トタン屋根			最終提案(2010年11月予定)
F. 断熱材			

(2) 生産規模に異なる施設の検討

水槽の大きさ(円形水槽)	現在の状況	提案内容	提案時期
A. 直径 6m	建設コスト試算依頼中	初期投資額の算定と収支試算	建設コストの比較(2009年3月末)
B. 直径 8m			

C. 直径 11m			最終提案 (2010 年 11 月 予定)
-----------	--	--	--------------------------

プロジェクトチームは、素堀池¹でのカルカン養殖は、現時点の魚病管理や管理技術面から見て、実現可能性が低いと判断している。また、ベニヤ板、キャンバス製水槽を用いた水槽での養殖も、飼育管理の複雑面から可能性は小さいであろうと判断している。プロジェクトチームでは、表中に示した他のタイプの水槽の試験を実施中である。2010 年 11 月までには複数の生産規模のカルカン養殖モデルが提案されるものと期待される。

3-2-3 成果 3 「養殖普及にかかる情報の収集・発信体制が整う。」

セミナー開催、新聞や雑誌での公報活動等は、順調に進展している。また、技術マニュアルの作成も概ね計画どおり進んでいる(一部遅れが生じたマニュアルもあるが)。プロジェクト終了時までには、成果 3 は満足できる水準で達成できるものと期待される。

指標 3-1：広報活動の実績 (セミナー、ニュースレター、HP 等)

広報活動の実績は、以下のとおりである。

(1) セミナー関連の実績

1) 外部セミナー (養殖業者対象)

タイトル	開催日時	目的	参加者数	参加者
普及想定地ミラスにおけるセミナー	2008 年 6 月 16 日	ミラス地区における養殖基礎情報のスムーズな入手	84	養殖業者

2) 外部セミナー (大学向け)

タイトル	開催日時	目的	参加者数	参加者
アクデニズ(Akdeniz)大学におけるセミナー(アンタルヤ県)	2008 年 10 月 22 日	プロジェクト公報活動	91	水産学部長ほか

(2) 公報関連実績

1) ホームページの開設 (2008 年 5 月)

本プロジェクトの活動に関する情報を掲載している。

2) 新聞掲載 8 回、TV 放送 2 回、業界紙 1 回

- 新聞掲載：2007 年 8 月 18 日、Zaman 紙 (プロジェクト活動の紹介)
- 新聞掲載：2008 年 6 月 18 日、Hurriyet 紙、Akdeniz 紙 (プロジェクト活動の紹介)
- 新聞掲載：2008 年 6 月 24 日、Onder 紙 (プロジェクト活動の紹介)
- 水産雑誌「World of Aqua」2008 年 11 月号の中の記事”Turkish-Japanese partnership

¹ ミラス地区のヘダイやシーバスの養殖の多くは素堀池で行われている。

on Turbot culture yields its fruits”

(3) その他

カルカンの販売促進を目的としたポスターとパンフレットを作成中。

指標 3-2：カルカン養殖マニュアルが発行される。

現在作成を進めているマニュアル類の名称と完成予定時期と使用言語は、下表のとおりである。

表 マニュアル一覧

	マニュアルの名称	完成時期あるいは 完成予定時期 (年月)	備考
1	カルカン養殖マニュアル (Technical Manual for Kalkan Culture)	第1版 (2009年3月) 第2版 (2010年3月) 最終版 (2010年12月)	トルコ語、英語
2	飼料分析マニュアル (Manual for Chemical Analysis of Kalkan Feed)	第1版 (2009年2月)	トルコ語、英語
3	寄生虫・細菌性疾病検査マニュアル (Examination Manuals on Parasitic and Bacterial Disease)	第1版 (2009年2月)	トルコ語、英語
4	カルカンの疾病フィールドガイドブック (Field Guide on Kalkan (<i>Psetta maxima</i>) Disease)	第1版完本作成済み 第2版 (2009年8月予定) 最終版 (2010年8月予定)	トルコ語、英語

3-2-4 成果4「カルカン養殖のトレーサビリティ体制が整う。」

トレーサビリティ体制は、プロジェクト終了時までには整う予定である。

指標 4-1：カルカン飼育管理履歴情報が AKSAM ウェブサイトで公開される。

カルカンの投薬履歴等を含む飼育・管理情報が、2009年12月までに AKSAM のウェブサイトにて公開される予定である。(ここでの飼育・管理情報とは、カルカンの稚魚生産時点 (SUMAE での生産情報から AKSAM が市場にカルカンを出荷する時点までの情報を意味する)

3-3 プロジェクト目標の達成状況

プロジェクト目標「カルカンの陸上養殖モデルが開発される。」

プロジェクト終了時までには、①適した人数の AKSAM 職員がカルカン養殖に関して必要な知識と技能を身につけ、②開発されたカルカン養殖モデルの養殖ガイドラインが作成され、③カルカン養殖普及計画が作成される、見通しであることから、プロジェクト目標の達成度は良好なものになると見込まれる。

指標 1：カルカン養殖について技術指導ができるスタッフ数 (10人、非定員)

カウンターパートは、養殖試験、データ分析、プレゼンテーション、マニュアル作成等の日常業務を通し研究員として、カルカン養殖に必要な基礎的な技術・能力を身

につけつつある。プロジェクト終了時までにはすべてのカウンターパートが担当分野に関するカルカン養殖知識・技術を十分に身につけることが期待される。カルカン養殖について技術指導ができるスタッフ数 10 名以上¹を確保できる見込みが高い。

(PDM3 の注意書き欄に示したように、カウンターパートの能力評価方法は、次のような形を想定している。「カウンターパートがカルカン養殖について技術指導ができる能力を有しているかどうかの判断は、AKSAM の副所長（技術担当）、カウンターパート・リーダー、日本人専門家による評価ならびにカウンターパート自身による自己評価を総合して行う。採点項目や配点については、今後、プロジェクトチームが決める。」)

指標 2：開発されたカルカン養殖モデルに関する養殖ガイドライン

養殖ガイドラインの第 1 版は、2009 年 3 月までに作成する予定となっている。そして、最終版は、2010 年 11 月までに完成予定となっている。

指標 3：カルカン養殖普及計画

プロジェクトチーム（トルコ側カウンターパートと JICA 専門家）が、農業農村開発省の調整下、SUMAE と AKSAM の協力を受けつつ、プロジェクト終了時までにカルカン養殖普及計画を作成する予定である。（なお、このカルカン普及計画作成は、中間評価時に新規作成することを決めた項目であり、作成作業開始はこれからとなる。）

3-4 実施プロセス

(1) 取水施設改善の必要性

これまでトルコ側の資金を用いて、取水施設の改善を図ってきているものの、既述の通り、冬期の降雨による濁水の混入（濁水が混入するとカルカンの成育や疾病対策上大きなマイナスの影響を受ける）、時期にあまり関わらず発生する水源池での赤潮発生といった問題を依然として抱えている。濁水混入を防ぐために、強度の降雨時には、取水をストップさせ、貯水槽の水を緊急避難的に利用する方法が取られている。しかし、貯水槽の水量は、8 時間分しかなく、降雨時間が長くなると十分対応できない恐れがある。濁水の混入を防ぐには、町が管轄する排水路の構造の抜本的改修が必要となるが、現時点でそれを早期に望むことは困難な状況にある。プロジェクトチームでは、次善策として、AKSAM の敷地内のカルカン養殖施設近辺に浅井戸を建設し、そこからの取水で対応できないかと考えている。一部、井戸掘削を開始したが、雨期に入ったため、工事は中断している。今後、浅井戸から十分な水量をくみ上げることが可能かどうかの調査が必要となる。浅井戸で十分な水量の確保が困難であれば、深井戸の検討も必要となってくる。いずれにしても、濁水混入対策としては、冬期に一定の水質・水量の取水ができる施設が追加されれば、かなりカルカン養殖を進める上

¹ 中間評価時点では、農業農村開発省本部勤務のプロジェクト・ダイレクターとプロジェクト・コーディネーター、AKSAM 所長であるプロジェクト・マネージャーのほか、14 名のカウンターパートが配置されている。評価対象は、この 14 名のカウンターパートである。

でのリスクが低減されるので、できるだけ早期に対応策を講じる必要がある。なお、赤潮対策については、現時点では特に有効な対策は見つかっていない。

(2) 技術移転状況

JICA 専門家滞在中は、カウンターパートのプロジェクト運営能力強化とプロジェクト内における活動内容の周知を図るため、全体活動計画に基づき詳細活動計画をカウンターパートと共同で作成している。JICA 専門家滞在中は、この詳細活動計画に基づきプロジェクト活動が実施されている。JICA 専門家不在時については、当該分野のプロジェクト活動の停滞を防ぐため、不在期間中の詳細活動計画をカウンターパートと立案し、その計画に沿って活動が進められている。このような形で、概ね予定どおりの技術移転が進められている。技術移転にあたっては、プロジェクト開始前のカウンターパートの主業務が稚魚生産であり、技術開発・研究業務に対する基礎知識や経験が少なかったため、データの記録と整理方法の基礎について繰り返し指導が行われた。まだ、プレゼンテーション能力の向上も図られてきている。このような形で、技術移転は概ね適切に進められていると思われる。

(3) プロジェクトのマネジメント

プロジェクトからこれまでの約1年半で、技術調整会議が4回、JCCが2回実施されている。必要な時期に必要なテーマについて話し合われていると考えられる。このほか、毎日の朝礼と週ミーティングが定着している。朝礼の趣旨は、作業内容の確認と指示の徹底にある。週ミーティングは、プロジェクト間の円滑な実施と運営上の問題を論議するために開催されている。現在は、プロジェクト・マネージャー（AKSAM 所長）が Kepez に常駐している関係で、プロジェクト活動が実施されている Beymelek を訪問する機会が限定されている。今後はできるだけ、AKSAM 所長と JICA 専門家及びカウンターパート間のコミュニケーションを改善する必要がある。

第4章 技術的側面

4-1 専門的見地からの調査結果

4-1-1 施設

(1) 上屋

飼育水槽，試験水槽は，遮光幕が設置され、比較的低照度の環境下で飼育されており適切と考えられた。

(2) 水槽

30kL コンクリート水槽を15面保有し、このうち3面を取水の貯水槽として利用し、残りの12面で養殖試験が実施されている。毎年、約7000尾の稚魚を搬入し、平均体重750g～2kgの魚を5000尾程度出荷するのであれば、必要水槽数は確保されている。飼育試験を行う150L（16面）、500L（16面）、5000L水槽（15面）は計47面設置されており、各種試験に対応できる数は確保されていると判断された。

(3) 取水

取水場には、Aç1湖からの淡水が流入し、大雨時には生活排水路からの濁水が混入する。また、Aç1湖では赤潮が通年発生しており、周年を通じて安定した水質の飼育水が確保されていない。飼育水の安定確保は、養殖生産の死活問題であり、プロジェクトでは、これまでも新たな水源を探索しているが、安定した水質の汽水を必要量確保すべく、更なる探索が望まれる。また、湧水や井戸からの水には、通常病原体が存在する可能性が極めて低いことから、これらの水を使用することは、疾病防除の観点からは、有益であると考えられる。

(4) 取水量

取水した汽水（200kL／時）は、隣接する種苗生産施設と共有し、7～9月は養殖用に使用する水量が不足することから、汽水の使用に関してAKSAMとの協議や調整を行っている。

(5) 水質管理

赤潮、濁水が混入するため、取水を貯水槽に溜め不純物を沈殿させた後、飼育水としてポンプで飼育水槽に送水することで対処している。トルコ国内でのカルカン養殖の普及を考えると、現状の水質管理の対応は適切と考えられる。FRPの小型水槽では、各種の飼育試験が行われており、試験結果のバラツキを低減するために、殺菌海水を使用する方が望ましいと考えられ、紫外線殺菌装置の設置を検討すべきであると思われる。

(6) 水温

本種の飼育適水温は、同種の大西洋カレイについて稚魚期から50g程度までは20～22℃、50～100gは19℃、100g以上では16～17℃といわれている。また、2006年魚の養殖試験結果から、1歳魚については、夏季の水温上昇にも問題なく成長するものの、2歳魚（平均体重1kg）については成長の鈍化が見受けられる。夏季には水温が22℃に達することから、寄生虫感染症による大量斃死もあり養殖の阻害要因となっている。注水量と飼育水量を調整し対応しており、現実的であると考えられる。昨年

の 2 歳魚の成長の鈍化が寄生虫感染に伴うものか、水温上昇に伴うものかを本夏に 2 歳魚となる 2007 年魚の養殖試験により見極める必要がある。

4-1-2 餌料

トルコ国内の市販配合飼料は、ヘダイやシーバス用であり脂質含量が高く、稚魚の生育には不適當であることが分かっている。そこで、脂質含量を低く改良した飼料で養殖試験を行っている。プロジェクトではカルカン養殖用の標準飼料の組成が検討されていることから、速やかに飼料の製造に移行し、標準飼料による飼育および養殖試験を開始する必要があると考えられる。

4-1-3 魚病

夏季に寄生虫病や細菌病が発生し、秋季から冬季にかけては、原因が不明な疣先端や周囲の出血、または潰瘍ができる魚が出現する。これらの魚は死亡に至る、あるいは商品価値の著しい低下により出荷できず廃棄処分されている。養殖試験ではこれらの疾病に対して、抗生物質の投薬や銅イオン、クエン酸、二酸化塩素の添加で対応しているが、きちんとした診断に基づいた対処ができていたとは言い難い。また、現地の魚病関係の専従 C/P は 1 名であり、魚病診断に関する主な機器はオートクレーブと光学顕微鏡で、細菌分離用培地は、Kepez で作製し送付されており、迅速に診断する体制ではない。魚病発生時には、速やかな観察、病原体の検出など迅速診断が肝心であり、機器の整備と担当者の魚病に関する高度な知識習得が必要と考えられる。また、疾病診断マニュアルは作成されているが、暫定的なものである。これらのことから、早急に迅速診断体制を整備する必要があると考えられる。また、C/P からも検体のサンプリング、迅速診断、原因体の同定について、研修の要望があげられている。そこで、カルカン養殖における疾病の発生を詳細に把握し、疣の出血や潰瘍の出現の原因究明と対策の構築、C/P への魚病診断に関する教育および診断マニュアルの改訂への提言を行うために、魚病専門家を派遣するとともに、C/P 研修を実施すべきと考えられる。

4-1-4 養殖スケジュール

当面は Beymelek の水温が低下する秋に平均体重 30 g で稚魚を搬入し、翌年の秋には出荷サイズの 750 g ~ 1 kg 以上に養殖する計画である。可能であるならば、種苗生産施設である中央水産研究所 (SUMAE) での育成機関を短縮し、種苗の輸送が困難になる夏前に種苗を受け入れ、より早く成長する Beymelek で養殖を開始した方が良いと考えられることから、SUMAE において、早期種苗生産の技術開発を実施するように、トルコ農業村落省 (MARA) に働きかけるべきであると考えられる。

4-1-5 その他

(1) カルカンの生物学的特性

カルカンは、通常の状態であれば泳ぐことなく水槽底面で静置しており、調子が悪くなると泳ぐようになり、群れ全体が遊泳状態となることが観察されている。しかし、

この原因は不明である。このような行動は、魚の性状を理解する指標と成る可能性もあり、要因解明が望まれる。

(2) 養殖技術の普及

トルコ国内では主にヘダイやシーバスが養殖されており、異体類の養殖技術は皆無に等しい。カルカン養殖を普及させるには、魚種に適合する養殖池などのハード面と飼育技術に関するソフト面の教育が必要であると考えられる。

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

本プロジェクトの妥当性は、高い。

ヘダイやシーバスの価格低下のため養殖業が困難な状況に直面しており、養殖の多様化が必要になっていること、また、天然物のカルカン漁獲量が減少し、供給量が十分でない状況でもあることから、カルカン養殖のニーズは高まっている。また、普及想定地ミラス（Bodrum 県内）におけるセミナーに多くの養殖業者が参加したことから、カルカン養殖への関心の高さが伺える。したがって、対象地域・社会のニーズに合致していると思われる。

第9次開発計画（2007-2013年）における、水産分野の政策としては、資源の評価調査を実施しつつ、漁業資源量とバランスの取れた漁業生産を行っていくことが示されている。また、中期プログラム（2008-2010年）では、適切な資源管理体制の導入とストック評価の能力向上、環境に配慮した養殖生産の強化が示されている。また、2008年の年間プログラムでは、環境に調和した養殖の確立と代替魚種の奨励が示されている。したがって、環境に配慮した養殖ならびに養殖の多様化が重視されており、このことは、本プロジェクトの上位目標である「トルコにおいて養殖事業が多様化する。」と整合性がある。

我が国のトルコ国に対する ODA の重点分野の一つは、経済社会開発のための人材育成であり、産業の高度化や先端技術の導入が重視されている。本プロジェクトでは、これまで黒海沿岸域で行われていたカレイ類の稚魚生産技術開発に引き続き、民間業者に普及できる養殖技術の確立を図るものであり、養殖分野の技術の高度化とそのための人材育成を図るものである。したがって、我が国の ODA 政策との整合性があると言える。

我が国には、カレイ・ヒラメ類養殖について長年の知見があり、養殖技術の開発手法、魚病対策、配合飼料の開発手法等、陸上養殖技術開発に関しての技術・ノウハウが蓄積されており、日本の経験が活用できる。

5-1-2 有効性

本プロジェクトの有効性は、満足できる水準になるものと見込まれる。

前章で述べたように、プロジェクト終了時までには、①適した人数の AKSAM 職員がカルカン養殖に関して必要な知識と技能を身につけ、②開発されたカルカン養殖モデルの養殖ガイドラインが作成され、③カルカン養殖普及計画が作成される、見通しであることから、プロジェクト目標の達成度は良好なものになると見込まれる。

5-1-3 効率性

本プロジェクトの効率性は概ね満足できる水準であるものの効率性の確保に影響を与えている要因も存在する。

トルコ側及び日本側の投入は、その量、質、投入のタイミングにおいて概ね適切であり、プロジェクト活動に有効に利用されている。

トルコ国のビザ規定により JICA 専門家の滞在期間が 90 日を超えることができないが、少なくとも JICA 専門家 1 名がトルコ国に滞在するよう派遣スケジュールを調整することで、効率性を確保している。飼料開発・魚病分野の JICA 専門家については、2 つの異なる専門分野を兼務してきたが、カルカンにまだ未確定の病気が発生し、その治療方法も不明であるため、今後、カルカン出荷上大きな問題となりかねない状況となっている。したがって、この病気の原因特定と治療方法の確立のため、魚病に特化した専門家を派遣する必要性が生じている。

カウンターパートの中には、英語での意思疎通が困難のものも多く、JICA 専門家との間での英語での会話が難しく、これは技術移転の効率性にとってマイナス面となっている。

JICA 専門家の提案を受けて、トルコ側は、施設機材保全課を新設し、施設・機器類の維持管理を強化するために機械エンジニアを配置した。これは、各種の事故軽減のためには、大変良い措置であった。

カルカン養殖に関する施設や機器類の整備は、トルコ側の予算を用いて実施されてきている。取水施設改善工事は、トルコ側による計画より早期に実施されている。ただし、まだ、冬期の大雨（濁水の混入）や赤潮被害、電気代が嵩むといった点で、現況の取水施設・配水施設には、改善余地がある。

また、機器類の調達は、トルコ側によって実施されてきているが、特に、Beymelek の魚病分野のラボ用機器を十分整備する必要性が残されている。

5-1-4 インパクト

上位目標の達成見通しを判断するには時期尚早である。なお、複数の正のインパクトが観察された。

(1) 上位目標の達成見通し

上位目標「トルコにおいて養殖事業が多様化する。」

指標 1：養殖業者が養殖多様化のためのデータと技術を利用可能となる（普及サービス）。
--

カルカン養殖モデルの開発段階にあり、技術やデータを蓄積している段階である。また、AKSAM において、技術やデータの発信体制の整備も進めている段階である。カルカン普及計画はプロジェクト終了時までには作成される予定となっている。カルカン養殖計画が実施に移されれば（本プロジェクトでは、普及計画策定までが範囲で、計画実施は農業農村開発省側がその役割を受け持つことになる）、カルカン養殖に関するデータや技術の民間養殖業者への普及がより確実なものとなるであろう。

指標 2： カルカンの試験養殖を開始した、あるいはカルカン養殖事業を開始した民間養殖業者数（10社）

2000年以降、SUMAEは希望する民間養殖業者にカルカンの稚魚を配布してきているが、2007年時点ではまだ養殖に成功した事例がほとんどなかった。2007年には2つの民間業者がカルカン養殖の試行を開始したが、Şeray（セライ）社の場合失敗し、Kılıç（クルチ）社の場合は、現在も養殖を継続中である。

2008年6月に、本プロジェクトでは養殖業者を対象としたセミナーをカルカン養殖普及候補地であるミラス（Milas、Bodrum 県内）で開催し、84名もの参加者があった。この時のアンケート調査では、回答者46名中31名（67%）がカルカン養殖に興味を持っているとしている。AKSAMの視察に訪れた業者も1社ある。

ただし、現時点で、プロジェクト終了後に、カルカンの試験養殖を開始あるいはカルカン養殖ビジネスを開始する民間養殖業者が10社以上になるかどうか見通すことは時期尚早であると考えられる。気がかりな点は、世界的な金融危機がトルコ経済にもマイナスの影響を与えていること、そして、ヘダイやシーバスの市場価格が低下しているため、養殖業者が新規魚種を導入する上での資金的余裕が低下していることである。

指標 3： 養殖カルカンの生産量（100 t/年）

プロジェクト開始以前のカルカン養殖生産量は、実質的に無かった。プロジェクト開始後に養殖カルカンを販売しているのは、本プロジェクトのみである（試験的販売）が、重量的には限定的なものである。なお、クルチ社は、今年から養殖カルカンを販売する予定との情報があるが、まだ成育状況が、本プロジェクトのカルカンより芳しくなく、どの程度出荷できるかわからない。したがって、プロジェクト終了後、年間養殖カルカン量が100トンを超えるようになるかどうかを見通すには、時期尚早であると考えられる。

(2) その他のインパクト

以下の正のインパクトが観察された。

- 1) 技術調査時やセミナー開催時に、民間の養殖場における底質管理技術の問題点の指摘と改善策の提示を行ってきたが、ヘダイやシーバスの養殖業者の中には、プロジェクトの意見に賛同し、プロバイオティクス¹（Probiotics）を使用して底質改善を図る業者が出始めた。
- 2) 本プロジェクト活動実施を通じて、エーゲ海地域においてカルカン養殖に関する認識が高まりつつある。

5-1-5 自立発展性

¹ 乳酸菌等の微生物を含む製品、食品

中間レビュー段階であり、本プロジェクトの自立発展性について、その見通しを述べるには、若干、時期尚早と思われる。

(1) 政策面

本プロジェクトによって、普及可能なカルカン養殖モデルが開発されることがまず必要であるが、カルカン養殖モデルが開発されれば、農業農村開発省としては、本プロジェクトの自立発展性を確保する上でも、必要な普及活動を実施していく方針を持っている。

(2) 制度組織面

プロジェクト終了後、開発されたカルカン養殖技術の普及を図るためには、以下の体制が整備されていることが必要と考えられる。

1) 適切な種苗供給体制があること

現在、カルカンの種苗生産を行っているのは、SUMAE だけである。民間業者に必要な種苗を配布するには、SUMAE の種苗生産供給能力の強化や、AKSAM 及び民間業者との連携強化が必要である。また、将来的には、民間養殖業者で種苗生産できる業者を育成することが望まれる。

2) 普及活動に必要な人材の配置

本プロジェクトでカルカン養殖活動に関わってきた人材（カウンターパート）をプロジェクト終了後に、普及活動に従事させるよう、適切な人材配置の継続が必要である。

3) デモンストレーション・ファームの設置

カルカン養殖は、ヘダイやシーバスの養殖と異なる技術を必要とするので、民間養殖業者にカルカン養殖技術を普及させるためには、プロジェクト終了後、カルカン養殖のポテンシャルを有する地域にデモンストレーション・ファームを設置する必要がある。

(3) 財務面

プロジェクト終了後、開発されたカルカン養殖技術を普及させるためには、普及にどれくらいの予算が必要となるか、現時点では不明であるが、農業農村開発省当局側は、これらの予算の確保について努力していく方針を有する。

(4) 技術面

1) 移転技術

本プロジェクト活動を通じてカウンターパートに移転された技術や知識、すなわち、研究者として基礎的な技術・知識やカルカン養殖技術開発手順については、確実に定着するであろうと見込まれている。

2) 開発されたカルカン養殖技術は、養殖業者に受け入れられる技術であるかどうか

現在、カルカン陸上養殖モデルを開発中であり、プロジェクト終了時までには、養殖モデルを実際に適用させる場合のコストや必要とされる技術水準が明確になる。現時点での見通しとしては、コスト的には、十分、養殖業者に受け入れられるモデルを提示可能と思われるが、技術水準については、ヘダイやシーバスの養殖技術と異なる技術を身に付けることが必要とされるため、既存の養殖業者であ

ってもヘダイやシーバスの養殖からカルカンの養殖へと転換するには時間を要するものと見られる。

5-2 結論

中間レビュー結果として、合同評価チームは、以下の結論に至った。

全般的に活動は概ね順調に進捗しており、カルカンの養殖技術、カルカン養殖モデル、カルカン養殖普及計画が、プロジェクト終了まで、満足できる水準で開発・作成される見込みが高いと判断した。

なお、カルカン養殖技術の開発と、開発した養殖技術・養殖モデルの民間養殖業者への確実な普及を確実にするためには、いくつか改善すべき点も見られたため、そのため必要な対策について提言を行った。

第6章 提言と教訓

6-1 提言

(1) 魚病分野の拡充

原因が未確定の潰瘍の発生により、カルカンの生残率が低下しており、また、商品価値を損なっている。

潰瘍の原因、対処方法を早急に確定すべきであることから、本分野の専門家派遣、C/Pの本邦研修等による対処を検討すべき。

(2) 取水システムの拡充

トルコ側予算により、取水システムの改修が行われてきたが、濁水や赤潮の影響があるため、引き続きこれらシステムの改善が必要である。

よって、安定的な水供給のために、浅井戸の試験・設置を行うべきである。

また、浅井戸の試験・設置の結果も踏まえ、深井戸の検討も行うべきである。

(3) 機材の整備

これまでトルコ側予算により必要な機材が整備されてきた。

魚病分野の機材については、必要不可欠な機材であり、かつ、早急な整備が求められることから、トルコ側日本側双方の予算での投入を検討すべき。また、それ以外の分野の機材については、引き続きトルコ側による整備を検討すべき。

(4) 普及計画

カルカン養殖が普及されるためには、適切な普及計画が策定される必要がある。そのために、関係機関（MARA、SUMAE、AKSAM、JICA）はプロジェクトチームによる普及計画策定に対し強力な支援を行うべき。

(5) 経済性の検討

4種類の生産規模のコンクリートタンクについて経済性の検証が行われた。今後プロジェクトで作成する養殖モデルの経済性の検証、さらに、ミラス地域以外のカルカン養殖展開の可能性の調査を行うことが必要である。

(6) 先進事例の視察

カルカンと同種である大西洋カレイの養殖先進国であるスペイン、フランス等のヨーロッパ諸国において、事業化された技術や経営の実例を視察することはカルカン養殖モデルの開発やカウンターパートの能力向上に有効であることから、視察の実施を検討すべき。

(7) カウンターパートへの研修

プロジェクト終了後の自立発展性強化のためにはカウンターパートへの研修が重要である。そのため、現地の専門家や学術関係者による研修を継続し、さらに強化していくべき。

6-2 教訓

(1) PDMのいくつかの指標について、根拠が明確でないものがあり、評価が困難な点があった。指標の根拠は明確にすべき。

6-3 団長所感

- (1) 今次の中間評価において、トルコ側からは、日本側と同じ4名の担当者が評価メンバーとして参加したが、いずれも水産分野についての知見と経験を有しており、共同評価チームとして適正な評価を行うことができた。
- (2) PDMについては、初めての養殖プロジェクトとして、初期の段階において一部の指標などについて明確な根拠がなかったものがあったため、改めて具体的な指標となるものを定めることにした。
- (3) いくつかの魚病がカルカンに発生しており、現在のトルコ側の体制では、原因究明の検査や治療に対する技術が未熟であるため、この分野に対する協力の強化が望まれる。
- (4) カルカンの養殖プロジェクトは、当初の種苗生産から含めると12年が経過しており、この期間におけるわが国の専門家派遣および研修員の受け入れ等を通じて、両国の信頼関係は強化されており、技術移転とともに評価されるべき点である。
- (5) 今回のJCCには、現在、ヘダイやシーバスの養殖生産が行われているミラスからの民間養殖業者も参加しており、本プロジェクトに対する関心の高さが感じられた。
- (6) カルカンの養殖プロジェクトは、トルコ国内において、新規の魚種開発であるが、今後はこの成果を応用することで他の魚種についても開発することが期待され、またトルコ側の養殖分野における開発技術に関して大きな自信を与えることにつながると考えられる。
- (7) 本プロジェクトでは普及計画作りまで行い、その普及計画の実施はトルコ側のみで行う予定であるが、これまでの12年の協力の成果を確実に確保するという観点から普及の実施に対する日本の支援も検討に値する。

付 属 資 料

1. 調査日程表
2. 主要面談者
3. ミニッツ（評価レポートを含む）
4. 評価グリッド
5. カウンターパート向け質問票回答集計
6. 民間養殖業者向け質問票回答集計
7. PDM 3 和訳版とトルコ語版
8. PDM 2 和訳版と英語版
9. PO（和訳版）

1. 調査日程表

			総括・養殖技術団員・協力企画団員	評価分析団員
1	2/8	日		1425Narita (TK051) →2015Istanbul 2210Istanbul (TK428) →2325Antalya
2	2/9	月		Antalya→Kepez (陸路) AKSAM Kepes 訪問 ・ AKSAM 所長表敬・打ち合わせ ・ 経済分野 C/P インタビュー ・ 病理分野 C/P インタビュー ・ 施設視察 Kepez→Beymelek (陸路)
3	2/10	火		AKSAM Beymelek 訪問 ・ 日本人専門家との打ち合わせ ・ 施設視察 ・ C/P リーダー、計画担当者インタビュー
4	2/11	水		C/P インタビュー ・ 飼料開発分野 C/P インタビュー ・ 水管理分野 C/P インタビュー ・ 病理分野 C/P インタビュー ・ 経済分野 C/P インタビュー
5	2/12	木		C/P インタビュー ・ AKSAM 副所長インタビュー データ分析
6	2/13	金		データ収集 レポート作成
7	2/14	土		Beymelek→Antalya (陸路) 2240Antalya (TK917) →2345Ankara
8	2/15	日	1425Narita (TK051) →2015Istanbul 2200Istanbul (TK160) →2305Ankara	調査結果のとりまとめ
9	2/16	月	JICA 事務所打ち合わせ ・ 評価実施方針の確認 MARA 表敬・打ち合わせ ・ 表敬、評価手順の確認 第1回合同評価委員会 ・ 評価手順の確認	
10	2/17	火	0815Ankara (TK912) →0920Antalya Antalya→Kepez (陸路) AKSAM Kepes 訪問 ・ AKSAM 所長表敬 ・ 施設視察 Kepez→Beymelek (陸路)	
11	2/18	水	AKSAM Beymelek 訪問 ・ AKSAM 副所長表敬・打ち合わせ ・ 施設視察 ・ C/P との打ち合わせ (C/P による各分野のプロジェクト活動についてのプレゼンテーション)	

12	2/19	木	移動：Beymelek→Milas 民間養殖場訪問 ・施設視察 ・打合せ
13	2/20	金	民間養殖場訪問 ・施設視察 ・打合せ
14	2/21	土	移動：Milas→Beymelek 評価レポート案の作成
15	2/22	日	評価報告書案の作成
16	2/23	月	合同評価委員会 ・合同評価レポート作成
17	2/24	火	合同評価委員会 ・合同評価レポート作成
18	2/25	水	合同評価委員会 ・合同評価レポート完成
19	2/26	木	合同調整委員会(JCC) ・プロジェクト活動報告 ・施設見学 ・評価結果報告 ・合同評価レポート署名 ・ミニッツ署名 Beymelek→Antalya (陸路) 2240Antalya (TK917) →2345Ankara
20	2/27	金	JICA 事務所報告 日本大使館報告 2100Ankara (TK151) →2205Istanbul 2340Istanbul (TK046) →
21	2/28	土	→1745Kansai 1915Kansai (JL188) →2025Haneda

2. 主要面談者

トルコ側

農業村落省 Ministry of Agriculture and Rural Affairs (MARA)

- Dr. Cevdet AKDENİZ Deputy Director General, General Directorate of Agricultural Production and Development (TÜGEM)
- Erkan GÖZGÖZOĞLU Project Coordinator Head of Aquaculture, TÜGEM

地中海水産研究・生産・研修センター Mediterranean Fisheries Research, Production and Training Institute (AKSAM)

- Dr. Yılmaz EMRE Project Manager Director
- İsa TEKŞAM Planning Deputy Director
- Murat ŞANLI Planning Hatchery manager, Beymelek
- Salih KOCAKAYA Counterparts leader Aquaculture engineer, Beymelek
- Hikmet ERTEKİN Water management (Head) Aquaculture engineer, Beymelek
- Erol ÖZTÜRK Water management Agriculture engineer, Beymelek
- Adem KURTOĞLU Feed development Aquaculture engineer, Beymelek
- Ahmet MEFUT Pathology (Head) Veterinarian, Kepez
- Nesrin EMRE Pathology Biologist, Kepez
- Nurgül DEDEBALI Pathology Veterinarian, Beymelek
- Bülent ÇELİKÖZ Pathology/Water management Veterinarian technician, Beymelek
- Devlet FEDAKAR Economy (Head) Aquaculture engineer, Beymelek
- Abdülkerim AKSOY Economy Biologist, Kepez
- 根崎悟朗 JICA 専門家

トラブゾン中央水産研究所 Central Fisheries Research Institute – Trabzon (SUMAE)

- Dr. Atilla Özdemir Director

民間養殖業者

- Günay HALAZOĞLU Cansan Aquaculture Limited Company
- Mehmet BİLGİNER ARBE Aquaculture
- Muammer KARADEMİR Akuvatur Aquaculture Anonym Company
- Okan ALP (Manager) Şeray Construction, Land Estate Limited Company
- Selim BİLGİN (Aquaculture engineer) Şeray Construction, Land Estate Limited Company
- Salim TANIŞ Mehmet TANIŞ-I
- Şerafettin YILMAZER Şerafettin YILMAZER
- Serkan İLGAZ Kılıç Deniz
- Tansu YAVUZ Kılıç Deniz
- Sedat ZENCİR Sedat ZENCİR

日本側

在アンカラ日本国大使館

- 廣瀬健二郎 二等書記官 (経済班)
- JICA トルコ事務所
- 水落俊一 所長
 - Dr. Emin Özdamar Deputy Resident Representative
 - 山下望 所員
 - 小村浩二 企画調査員