

カンボジア王国
淡水養殖改善・普及計画
終了時評価調査報告書

平成21年12月
(2009年)

独立行政法人国際協力機構
カンボジア事務所

カン事
J R
09-006

カンボジア王国
淡水養殖改善・普及計画
終了時評価調査報告書

平成21年12月
(2009年)

独立行政法人国際協力機構
カンボジア事務所

序 文

独立行政法人国際協力機構は、カンボジア王国と締結した討議議事録（R/D）に基づき、2005年2月より技術協力プロジェクト「淡水養殖改善・普及計画」を5年間の計画で実施してきました。

今般、プロジェクトの協力期間終了を約5カ月後に控え、協力期間中の活動実績等についてカンボジア王国側と合同で総合的な評価を行うとともに、今後の対応策等を協議するため、2009年8月31日から9月17日まで、独立行政法人国際協力機構カンボジア事務所村上雄祐を団長とする終了時評価調査団を派遣しました。

本報告書は、同調査団によるカンボジア王国政府関係者との協議及び評価調査結果等を取りまとめたものであり、本プロジェクト並びに関連する国際協力の推進に活用されることを願うものです。

最後に、本調査の実施にあたり、ご協力とご支援を賜りました両国の関係者の皆様に心から感謝の意を表すとともに、今後の更なるご支援をお願い申し上げます。

平成21年12月

独立行政法人国際協力機構

カンボジア事務所長 鈴木 康次郎

目 次

序 文

目 次

プロジェクト位置図

写 真

略語一覧

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・目的	1
1-2 調査団構成と調査期間	1
1-3 プロジェクトの概要	2
1-4 普及対象魚種及び増殖システム	4
第2章 終了時評価の方法	6
2-1 評価設問と必要なデータ・評価指標	6
2-2 情報・データの収集方法	6
2-3 分析、提言と教訓の策定	7
第3章 プロジェクトの実績	8
3-1 投入実績	8
3-2 アウトプットの達成度	9
3-3 プロジェクト目標の達成見通し	12
3-4 上位目標達成の見込み	14
3-5 プロジェクトの実施プロセスにおける特記事項	16
第4章 評価結果	18
4-1 妥当性	18
4-2 有効性	21
4-3 効率性	24
4-4 インパクト	26
4-5 自立発展性	31
4-6 結論	39
第5章 提言と教訓	41
5-1 提言	41
5-2 教訓	42

付属資料

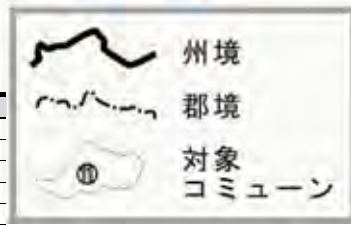
1. ミニッツ及び合同評価報告書	45
2. PDM (和文)	90
3. 調査日程	92
4. 主要国面談者リスト	93
5. 質問表とその回答	94
6. 専門家派遣実績	103
7. 年次別研修等開催リスト	104
8. プロジェクトの成果品リスト	106
9. プロジェクト進捗状況表	107

プロジェクト位置図



対象コミューン

州	郡	コミューン	州	郡	コミューン		
コンボンスプー	Basedth	Kat Phkok	タケオ	Angkor Borei	Ponlei		
		Phea Ry Mean Chey			Ba Sre		
	Kong Pisei	Phong		Kiri Vong	Tram Kak	Trong Paing Thom Khang Cheong	
		Svay Rompe			Trong Paing Thom Khang Tbong		
	Samraong Torng	Veal		Treang	Trong Paing Kronhung	Ang Tasam	
		Moha Roucei				Tram Kok	
	Phnum Sruoch	Teok La Ork		Samraong	Bati	Ang Pra Sath	
		Samraong Torng				Ream Andeik	
	カンポット	Kamodt		Rolaing Kreol	ブレイベン	Ba Phnum	Taing Dung
				Skus			Chumras Pean
Dang Tong		Tang Sya	Kampong Trabaek	Preah Sdach		Bram Bie Moun	
		Moha sang				Beong Preah	
Kompong Trach		Krang Sbov	Prey Veng	Kanhchriech		Chheuo Kach	
		Krang Snay				Spueu Khor	
Chum Kiry		Chhuk	Me Sang	Komchay Mear		Theay	
		Domnak Kantout Khang				Chreiy	
Sre Samrong		Phum Kong	Sre Samrong	Smong Khang Cheung		Prey Chhor	
		Snay Anchit				An Song	
					Lvea		
					Chea Khlarng		
					Kdeuong Reay		
					Chres		



プロジェクト対象4州



家庭用水用の溜池を利用して農家の庭先で行われている小規模養殖（タケオ州）



種苗生産農家の簡易孵化施設（カンポット州）



プレイベン州の共有池水門部と稲田に連絡する魚道（左下挿入写真）



教育の一環として養殖活動が取り入れられている高等学校所有池（プレイベン州）



種苗生産農家でのインタビューの様子（コンポンスプー州）



評価結果報告の様子

略 語 一 覧

略 語	正 式 名 称	和 訳
AECI	Agencia Espanola de Cooperacion n International	スペイン国際協力庁
AIDA	Ayuda, Intercambio y Dearrollo	
AIT	Asian Institute of Technology	アジア工科大学
ECOSORN	Economic and Social Relaunch of Northwestii Provinces in Cambodia	カンボジア北部州経済社会再発進プロジェクト
DANIDA	Danish International Development Agency	デンマーク国際開発庁
DFID	Department for International Development	英国国際開発省
MRC	Mekong River Commission	メコン河委員会
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
WFP	World Food Programme	国連世界食糧計画

評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：カンボジア王国	案件名：淡水養殖改善・普及計画
分野：その他	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：JICAカンボジア事務所	協力金額：5億1,300万円
協力期間	(R/D)：2005年2月28日~2010年2月27日 (5年間)
	先方関係機関：カンボジア農林水産省水産局 日本側協力期間：埼玉県農林総合研究センター水産研究所、東京海洋大学
<p>1-1 協力の背景と概要</p> <p>カンボジア王国（以下、「カンボジア」と記す）では約80%の労働人口が漁業を含む農林水産業に従事しており、米作を中心とする農業によって生計を立てている。主食であるコメの自給は1995年以降達成しているものの、その生産性は周辺国に比べ低く、国民が貧困から抜け出せない要因のひとつとなっており、カンボジア政府は国民の貧困対策と食糧保障の観点から農業生産性の向上と営農多様化を推進している。カンボジアの水産業、特に内水面漁業は、世界で4番目の規模を誇り国民1人当たりの年間魚類消費量は52.4kgと高く、国民の動物性タンパク質摂取の75%を賄っている。しかしながら、流通基盤が整っていないため、主要漁場であるトンレサップ湖やメコン河地域から離れた農村地域では水産物の供給事情が良いとはいえない。そのため、そのような地域では、稲田や季節的に出現する溜池を利用した低投入型の養殖振興に対する需要が高い。しかし、農村地域では養殖の伝統がないため、飼育ノウハウと養殖用種苗の不足が農家の養殖実践の妨げになっていた。このような背景の下、カンボジア政府は日本に対して、南部4州（プレイベン、タケオ、コンボンスプー、カンポット）を対象とする小規模養殖の技術改善と普及を目的とした技術協力を要請した。JICAはこの要請に基づき、カンボジア農林水産省水産局をカウンターパート機関とし、小規模養殖が普及することを目的とした「淡水養殖改善・普及計画」を2005年2月より5年間の予定で開始した。</p>	
<p>1-2 協力内容</p> <p>(1) 上位目標 対象地域において、養殖生産量が増加する。</p> <p>(2) プロジェクト目標 対象地域において、小規模養殖技術が広く普及する。</p> <p>(3) 成果（アウトプット）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 既存小規模養殖農家の技術改善により、種苗生産農家が育成される。 2) 小規模養殖技術とその普及手法が、改善される。 3) プロジェクト対象地域で、貧困農民が裨益する養殖関連活動が振興される。 4) 農村部における養殖普及ネットワークが構築される。 	

(4) 投入

<日本側>

日本人専門家は11分野、合計163.84M/Mが派遣された。ほかに第三国専門家が8分野、11.68M/Mが近隣諸国から招聘された。合計7名のカウンターパートが4分野の本邦研修に参加した。第三国研修とスタディーツアーに合計77名のカウンターパート及びプロジェクト対象農家が近隣5カ国〔フィリピン共和国・ベトナム社会主義共和国・タイ王国・インドネシア共和国・シンガポール共和国（以下、「フィリピン」「ベトナム」「タイ」「インドネシア」「シンガポール」と記す）〕に派遣された。普及業務関連車両・オートバイ、バティ種苗生産研究センターに配備の養殖機材等が合計約2,700万円相当供与された。また、同種苗生産研究センターの施設整備費に約2,000万円相当が支出された。ローカルコスト負担は約1億5,100万円である。

<カンボジア側>

カウンターパート配置 37名、プロジェクト事務所バティ種苗生産研究センター施設

2. 評価調査団の概要

調査者	総括： 村上雄祐 JICAカンボジア事務所 次長
	養殖普及： 山尾政博 広島大学大学院生物圏科学研究科 教授
	評価計画： 渋谷幸弘 JICAカンボジア事務所 所員
	評価分析： 升田清 オーバーシーズ・アグロフッシャリーズ・コンサルタンツ（株）

調査期間：2009年8月31日～9月17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

投入はほぼ計画どおり実施された。現時点で、15のプロジェクト活動のうち13については完了済みである。残り2つの活動についても90%の実施達成度と判断され、計画終了時までには完了を阻害する要因は考えられない。各アウトプットの達成度は以下のとおりである。

- (1) アウトプット1：既存小規模養殖農家の技術改善により、種苗生産農家が育成される。
現時点で、47種苗生産農家が、プロジェクト活動により移転された技術を用いて自己資金により養殖種苗の生産と販売を行っている。これは、目標指標とされた20種苗生産農家の2倍以上にあたり、本アウトプットは既に達成されている。
- (2) アウトプット2：小規模養殖技術とその普及手法が、改善される。
本アウトプットの指標は、現地に適合する小規模養殖技術及びその普及材料が作成されるというものであるが、プロジェクトは、各種普及用材料を含む65の成果品を作成している。それらの普及材料には、技術マニュアル、冊子、パンフレット、ポスター、ビデオ教材等が含まれ、普及員や種苗生産農家による研修活動を通して、小規模養殖農民等に配布され、養殖の普及促進に用いられた。従って、本アウトプットは達成されている。

- (3) アウトプット3：プロジェクト対象地域で、貧困農民が裨益する養殖関連活動が振興される。

プロジェクトでは2008年度末までに18の共有池事業を実施し、各事業で対象村落に設立された共有池管理委員会が共有池の資源管理活動を実施している。2009年度には新たに4共有池を選定して同様の指導を実施中であり、計画終了時まで合計22の共有池が設置される見込みである。従って、計画終了時には指標の20以上の共有池が設立し、独自に資源管理活動を実施していることが見込まれるため、本アウトプットは達成される見込みである。

- (4) アウトプット4：農村部における養殖普及ネットワークが構築される。

養殖普及ネットワークは、プロジェクトが育成した47の種苗生産農家とそのほかの既存の種苗生産農家合計59の種苗生産農家によって2007年に結成され、2008年度中に合計147回の研修を実施した。従って、各種苗生産農家当たり、指標の年間1回を超える、平均2.5回の研修を実施した。そのほかの指標として指定されている州ごと及び4州全体のネットワーク会議は予定どおり開催され、アウトプット4も2008年度に達成された。2009年度についても同レベル以上の研修実施が計画されており、アウトプットは達成される見込みである。

- (5) プロジェクト目標：対象地域において、小規模養殖技術が広く普及する。

対象4州では、計画終了時点で約9,000戸の農家が新規に養殖を実施していると推定される。本推定は、プロジェクトやプロジェクトが育成した種苗生産農家が実施した養殖研修に参加した農家数と、種苗生産農家が種苗を販売した顧客数の2つの合計によるものである。プロジェクト対象地域で、新規に養殖を始めた農家数がプロジェクト目標の指標値である4,400戸を超えたのは2008年末以前であることから、プロジェクトは目標を既に達成していると判断される。

- (6) 上位目標

政府統計によると、対象4州での小規模農家による魚の生産量は、2004年の1,390tから2008年の2,294tに1.65倍に増えており、指標の1.5倍を上回る生産が達成されている。従って、プロジェクトの上位目標は計画期間中に達成されていると判断される。

3-2 評価結果の要約

- (1) 妥当性：高い

本プロジェクトは、地域のニーズ、ターゲットグループのニーズ、カンボジア政府の開発計画、わが国の対カンボジア援助方針との整合性が高く、用いられた手段も適正である。本プロジェクトの妥当性は高いと評価される。

- (2) 有効性：高い

プロジェクトは、すべてのアウトプットを達成する可能性が高く、また既にプロジェ

クト目標を達成している。

これらのアウトプットの成果として育成された種苗生産農家や州普及員が研修を実施して小規模農家が養殖を始め、また種苗生産農家が育成され種苗を販売したことからも分かるように、プロジェクト目標達成とプロジェクト活動の因果関係も確認できることから、プロジェクトの有効性は高いと評価される。

(3) 効率性：高い

プロジェクトは計画的に活動を実施し、対応するアウトプットを段階的に達成した。まず、普及する養殖技術を改善し、次にその技術を使って種苗生産農家を育成、さらに育成した種苗生産農家の研修実施を通して最終裨益者である小規模農家に養殖技術を移転し、多くの農家に養殖を普及した。さらに、計画終了後の継続的な養殖の普及・発展を担保するため、中核農家を構成メンバーとする養殖ネットワークを設立し、その強化に取り組んでいる。また、各活動を実施するに際しては、それぞれの計画段階に適した投入を行うことで、高い成果を上げることに成功した。従ってプロジェクトの実施効率は高いと判断される。

(4) インパクト：高い

プロジェクトは既に上位目標を達成していると判断される。さらに、①カンボジア水産開発政策促進、②ターゲットグループの栄養改善、③ターゲットグループの所得改善、④他の援助プロジェクトへの技術的・開発手法的影響、⑤高付加価値養殖の発展、⑥地域内の種苗の安定供給、⑦対象地域外への養殖技術の波及、等に対していずれもプラスのインパクトを与えた。よって、プロジェクトのインパクトは高いと判断される。

(5) 自立発展性：高い

①水産開発政策との整合性の継続、②実施機関及び養殖普及ネットワークの組織能力、③小規模農家及び種苗生産農家の技術的自立発展性、④施設・機材の保守管理、⑤社会的及び環境リスクについて勘案し、プロジェクト終了後も継続的な実施及び発展が見込めることを確認し、プロジェクトの自立発展性は総合的に高いと判断される。

3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 農民間普及手法の採用

プロジェクトの普及活動を契機として養殖を始めた小規模農民の数は、2008年度以降に急速に増加している。これは、プロジェクトにより育成された種苗生産農家が種苗生産規模を拡大し、その顧客開拓のために農民間研修をより積極的に始めたことによる。技術移転が、①専門家→政府普及員、②政府普及員→種苗生産農家、③種苗生産農家→小規模農家と3段階に進み、そのたびに技術の受け手の数が幾何級数的に拡大していったのである。本プロジェクトでは、種苗生産農家が実施したものを含めると実に455回の研修・ワークショップ・セミナー等を2008年度末までに実施しており、参加者の累計は1万3,336人に及ぶ。

(2) 既存蓄積技術の利用

本プロジェクトで普及対象とした小規模養殖、種苗生産技術、共有池増殖技術は、アジア工科大学 (Asian Institute of Technology : AIT)、メコン河委員会 (Mekong River Commission : MRC)、世界銀行 (世銀) などの先行の養殖技術研究・普及プロジェクトによって長期の技術的な吟味が行われてきたことにより、地域の自然・社会環境への適性が高い。そのため、対象農民にとって受容のハードルが低く、実践率が高い。研修に参加した人の90%程度が1年後も養殖を実施していることが州普及員のサンプリング調査で判明している。

(3) 伝統的家庭用水溜池の所有

対象地域では、乾期の水不足の対策として自宅の近くに家庭用水や農業用水を確保するための溜池を掘る習慣がある。洗濯、食器洗い、沐浴などの日常活動や野菜栽培、家畜の飲み水などの生産活動に必要な水源として200m²程度の小型溜池を住居の近くに掘っている。乾期に乾燥してしまわないように池は2m以上の深さとしていることが多く、種苗を放すだけですぐに養殖池になってしまうという養殖普及の好条件があった。深いところから人力で土を撥ね上げるのは重労働であり、大人1人が1日1m³を掘削するとしても、400m³ (200m²×2m) の池の新設には、1年以上の労働力が必要である。そのため、池の新設には、労働力を補うために外部雇用者を利用することが多く、2009年のインパクト調査によると農家平均 (205戸) で1池当たり304米ドルを支出している。同調査の農家の養殖魚販売による平均現金収入が209米ドルであることを考えると、決して少ない投資とはいえない。従って、もし対象地域の農家に溜池をもつ習慣がなく、おのおの池を掘削しなければならない状況であった場合、本計画のような急速な養殖普及は望めなかったと考えられる。

(4) 対象農家の意欲と資産状況

プロジェクトでは、11の選考基準を設けて各対象州の中から4コミュニティを選定し、投入を集中することで先行事例としてのモデルコミュニティをつくることをプロジェクトデザインに取り入れている。選考基準には、貧困農家が多いことなどの条件もあったが、養殖が確実に実施される条件についても重視され、結果的に選定コミュニティは社会経済指標の多くにおいて、州平均に比べかなりの優れた個人資質・資産を有することになった。養殖を実施する意欲が高く、条件の良い溜池を所有し、家族数が多く余剰労働力があり、家畜・コメの生産量が多く肥料・飼料の入手が容易な農家が選考されている。すなわち、ベースライン調査によって、より養殖が普及しやすい対象グループが選考され、有効なプロジェクトの実施に結び付いたといえる。同様に、プロジェクト実施中も、普及員や種苗生産農家は、条件の良い池を所有していることを含め確実に養殖を始めると考えられる農家を選定して普及を働きかけているために、効率よく多くの農家に養殖を實踐させることが可能となった。

3-4 結論

プロジェクトは、大きな問題もなくほぼ計画どおりの投入及び活動を行い、プロジェクト期間内にPDMに指定された指標を大幅に上回る成果によってプロジェクト目標及び上位目標を達成済みである。また、プロジェクトは、評価5項目のすべてにおいて高い評価が確認された。従って、当初計画どおりの期間でプロジェクトを終了することが妥当である。

プロジェクトの長期的自立発展性にとって、計画の後半に設立された種苗生産農家の養殖普及ネットワークの組織能力の強化が非常に重要である。従って、構成メンバーの種苗生産技術能力の向上と経営の安定的発展のため、メンバー間の相互協力（親魚の融通や種苗の販売協力等）への支援を、残されたプロジェクト期間に継続実施することが望まれる。

3-5 提言

(1) プロジェクトの長期的自立発展性向上に資する養殖普及ネットワークの強化

- ① 地方水産事務所やバティ種苗生産研究センターなどの政府機関の協力を得つつ、養殖普及ネットワークの親魚交換機能等の強化、技術情報交換、相互研鑽等を通して、メンバー農家の技術力の向上に対する自主的取り組みを支援する。
- ② 生産種苗のメンバー間の売買や種苗マーケット情報の交換を通じた、種苗生産農家の顧客増大に向けたネットワークの活動を活発化する。また、地方自治体による放流や養殖振興事業のための養殖種苗調達に参加するための業者登録を促進させる。

(2) 共有池増殖活動のモニタリング活動の強化

共有池事業に関し、全関係者に対するプロジェクト投入の影響調査を強化する。22の共有池サイトの分析に基づき、プロジェクトの結論としての共有池事業のベストプラクティスを提案し、その内容を共有池事業関係者と共有する。

(3) 3段階の技術移転による農民間普及手法として整理

プロジェクトが高い成果を上げた理由である3段階による技術移転を通じた農民間普及手法の実践経験を、他の同様なプロジェクトの実施にも資するよう汎用性をもった文書としてまとめる。

（*3段階の技術移転とは、①専門家→普及員、②普及員→種苗生産農家、③種苗生産農家→小規模農家への段階的な技術普及手法）

3-6 教訓

(1) プロジェクトが指標を大幅に超える成果で迅速な養殖普及を行った大きな理由のひとつは、以下に示す3段階技術移転による農民間普及システムをプロジェクトデザインに取り入れかつ効果的に実践したことである。プロジェクトでは、次のように技術移転の対象者が段階的に移り変わっていき、段階を経るごとに、幾何級数的に技術の受け手の数を増やすことに成功した。

- 1) 専門家からカウンターパート（政府普及員・技術職員）
- 2) カウンターパートから種苗生産農家

3) 種苗生産農家から小規模農家

よって、3段階の技術移転による農民間普及の実施によって、農村環境に合致した養殖技術は効果的に対象農家へ浸透し生計の改善を促進することが可能となる。

- (2) 貧困村落に持続的な適正養殖を普及させるための重要なポイントは、小規模農家が継続的に養殖を行うことができるよう、村落内において安定的に種苗を供給することにある。プロジェクトでは、種苗生産農家の育成を通じて安定的かつ継続的に種苗を供給できる体制を整えたことで、村落の小規模農家が養殖を始める基盤を整えた。よって、種苗生産能力の強化は、小規模農家が生計向上のための養殖を始める動機づけに効果を発揮する。
- (3) プロジェクトでは、農民が日常生活のさまざまな目的に利用している溜池を養殖に活用することで、農民が多額の費用負担をせず、また彼らの生計手段に大きな変化を及ぼさない形で養殖技術を普及することを可能とした。よって、農村における養殖開発は、農家の生計戦略に適合した生産システムとすることが重要である。
- (4) プロジェクトが支援した種苗生産農家ネットワークは、定期的に会合を開催することを通じてメンバー間における情報共有等を行い、メンバー農家の技術・経営上の能力向上に貢献するとともに、養殖技術の農村への普及にも大きな役割を果たしていることが確認された。種苗生産農家ネットワークは、①種苗生産技術の共有、②種苗販売マーケティング情報の交換、③相互資金協力の3つの事業を通して、メンバー農家の技術・経営上の能力向上に役立つといえる。
- (5) 共有池増殖事業は、支援対象となる池の選定段階から共有池利用に係る全利害関係者とともに検討を進める必要がある。この点への留意が欠けている場合、円滑な事業実施を妨げることにつながる可能性が高まるのみならず、利害関係者間の紛争につながる可能性もある。よって、共有池増殖事業は適切な実施段階を経て行われなければならない。すなわち、現実的な選定基準の設定、全利害関係者の参加、モニタリング、資源管理活動、及び監視活動が重要である。
- (6) プロジェクトは小学校、中学校、高等学校における養殖活動の導入を支援した。その結果、学校が独自予算で養殖活動を開始する事例もみられ、またこれらの活動の結果、調査を行ったすべての学校において関係者（生徒の親、親類、近隣の住民等）に対する養殖の広報効果が確認された。よって、学校における養殖活動は、関係者及びその社会の養殖に対する理解を広めることに貢献する。

Summary of Terminal Evaluation

I. Outline of the Project		
Country : Cambodia		Project title : Freshwater Aquaculture Improvement and Extension Project
Issue/Sector : Others		Cooperation scheme : Technical Cooperation Project
Division in charge : JICA Cambodia		Total cost (estimated as of end of fiscal year 2009) : 513 million yen
Period of Cooperation	(R/D): From February 28, 2005 to February 27, 2010	Partner Country' s Implementing Organization : Fisheries Administration, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
		Supporting Organization in Japan : Fisheries Institute of the Integrated Agriculture and Forestry Research Center of Saitama Prefecture, and Tokyo University of Marine Science and Technology
1. Background of the Project		
<p>In Cambodia, around 80% of working population is engaged in the agriculture sector including fisheries, making their livelihoods primarily from rice farming. Although Cambodia has been established self-sufficiency of rice since 1995, the productivity of rice farming is low as compared with that of the neighboring countries. In this context, the Government of Cambodia has been promoting improvement of productivity and diversification of crops in the agriculture sectors in focusing the food security for poverty reduction as principal goals. Cambodia has rich water resources such as Tonle Sap Lake and Mekong River, and the catch of the freshwater fish provides 75% of animal protein uptake for the people of Cambodia. However, the supply of fisheries products to rural areas, where 90% of poverty is occurring in the country, is not always sufficient due to the poor transportation infrastructure development. Therefore, there is high expectation among the people in the rural areas for development of small-scale freshwater aquaculture by using paddy fields, canals and ponds that would contribute to crop diversification, nutrition improvement and income generation for them. The aquaculture development in rural areas, however, is hampered by insufficient supply of fingerlings among other reasons. In this circumstance, the Royal government of Cambodia requested Japan for a technical cooperation that aims at improvement and extension of aquaculture into small-scale and poor farmers in four southern provinces, namely, Prey Veng, Takeo, Kampong Speu and Kampot provinces. In response, JICA sent the preliminary study team to confirm the needs for assistance and to discuss the details of the Project. The Record of Discussion was signed on December 23, 2004. This 5-year project, namely, the Aquaculture Improvement and Extension Project, started from February 28, 2005 and will be completed in February 27, 2010.</p>		
2. Project Overview		
(1) Overall Goal		
Aquaculture production in target provinces is increased.		

(2) Project Purpose

Small-scale aquaculture technologies are extended largely in target provinces.

(3) Outputs

- 1) Seed producing farmers are trained among existing small-scale fish farmers by improving their aquaculture technologies.
- 2) Small-scale aquaculture technologies and its extension methods are improved.
- 3) Aquaculture-related activities to benefit the poor farmers are promoted.
- 4) An aquaculture extension network in rural area is developed

(4) Inputs

Japanese side:

A total of 164.9 M/M of Japanese experts in 11 specialized areas were dispatched for the Project. In addition, there were a total of 10.3 M/M of third-country experts in 8 specialized areas dispatched for the Project. Seven counterpart personnel were dispatched to Japan or/third countries for training. The machinery and equipment in the total value equivalent to 234,088 US dollars were provided. A total of 151 million yen is allocated for the local cost borne by the Japanese side.

Cambodian side:

A total of 39 counterpart personnel were provided for the Project. Office space for Japanese experts, necessary facilities of the Bati Fish Seed Production and Research Center, and the offices of provincial fisheries cantonments of relevant provinces were provided for the Project.

II. Evaluation Team

Members of Evaluation Team	<ol style="list-style-type: none">1) Team Leader: Mr. Yusuke MURAKAMI, Senior Representative, JICA Cambodia2) Aquaculture Extension Planning: Dr. Masahiro YAMAOKA, Professor, Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University3) Planning Management: Mr. Yukihiro SHIBUYA, Representative, JICA Cambodia4) Evaluation Analysis: Dr. Kiyoshi MASUDA, Overseas Agro-fisheries Consultants Co. Ltd.
-----------------------------------	---

Period of Evaluation: From September 1 to 16, 2009

Type of Evaluation : Terminal evaluation

III. Results of Evaluation

1. Achievement

- (1) Output 1: “Seed producing farmers are trained among existing small-scale fish farmers by improving their aquaculture technologies.”

There are 47 seed producing farmers currently in operation in the Project area which are more than double of the target indicator for this output (20 seed producing farmers), thus this output has been achieved already.

- (2) Output 2: “Small-scale aquaculture technologies and its extension methods are improved.”

The Project produced various output materials in total number of 65 items by 2008, which included extension materials in various forms; technical manuals, reports, booklets, brochures, extension posters, flipcharts, slide presentations, video CDs and VDVDs, etc. These extension materials were used by extension officers and seed producing farmers in their training courses to disseminate

aquaculture techniques to small-scale farmers. The Project achieved this output.

(3) Output 3: “Aquaculture-related activities to benefit the poor farmers are promoted”

There were 18 villages in the four target provinces supported by the Project for the stock enhancement activities with community refuge ponds by 2008. The Project is currently working with four additional villages for introducing the community fish refuge program. It is expected a total of 22 community fish refuge ponds, which exceeds the indicated target number of 20 ponds, will be under the management of the Fish Refuge Pond Committee established for each pond at the time of termination of the Project.

(4) Output 4: “An aquaculture extension network in rural area is developed”

The network was established in 2007 with 59 seed producing farmers in the four target provinces. The network member farmers conducted 147 times of training or 2.5 times/farm in 2008, which exceeds the target frequency of once a year. Similar or even more frequent training are expected to be conducted by the member farmers in 2009. The network held their provincial meeting three times in each province and also held a general meeting with all participants from the four provincial members in 2008. The network will conduct meeting in a similar manner in 2009. The Project achieved this output for 2008 and will achieve for 2009.

Project Purpose: “Small-scale aquaculture technologies are extended largely in target provinces”

It is expected that approximately 9,000 farmer households will be practicing aquaculture in the four target provinces at the end of this Project based on the two different methods of estimations: 1) based on the number of participants in the training courses, and 2) based on the number of customers who bought fingerlings from the seed producing farmers. According to these estimates, the target indicator for the Project Purpose of 4,400 households was exceeded sometime before the end of 2008. Thus, the Project achieved the Project Purpose already and will extend aquaculture into more than double of the indicated number of farmers by the end of the Project.

Overall Goal: “Aquaculture production in target provinces is increased”

According to the government statistics, the aquaculture production by small-scale farmers in the four target provinces increased from 1,390 tons in 2004 to 2,294 tons in 2008, or by 1.65 times. Accordingly, the Project has already achieved the target indicator of 1.5 time-increases in the aquaculture production.

2. Summary of Evaluation Results

(1) Relevance: High

The Project is compliant with the needs of the target area and the target people, the national development policy, the fisheries development policy, and the Japanese aid policy. In addition, the Project is also appropriate as a means to solve the development issues of the fisheries sectors in Cambodia. Considering these factors, the Team evaluated the relevance of the Project is high.

(2) Effectiveness: High

The Team evaluated the effectiveness of the Project as very high as it is confirmed that the Project by implementing the input activities according to the PO has already achieved the Project Purpose with

surpassing performances within the intended timeframe.

(3) Efficiency: High

The Project input systematically the Activities step by step for achieving the Outputs; firstly to improve the technology, secondly to develop seed producing farmers using the improved technology, thirdly to let the seed producing farmers extend the aquaculture into the small-scale farmers, and then lastly to strengthening the network formed by the seed producing farmers in consideration for the sustainability of the Project after its termination. As all the activities were input accordingly to the PO and the Project achieved the Project Purpose with surpassing results within the planned time frame, the Team evaluates the Project's implementation as efficient.

(4) Impacts: High

The Project has already achieved the Overall Goal. In addition, the team found the Project generated positive impacts on 1) fisheries development policy of Cambodia, 2) nutritional status of the target people, 3) income generation for the target people, 4) the other donor programs, 5) increased interest on culture of high valued fish species by the advanced fish farmers, 6) stable supply of fingerlings in the region, and 7) transfer of technology outside of the target area. The team evaluated the Project's impacts is high with the confirmation of achieving the Overall Goal and these positive impacts.

(5) Sustainability: High

The sustainability of the Project is evaluated as high with the results of analyses on: 1) continued compliances to national development policy and fisheries development policy, 2) institutional capacities of the implementation agency as well as the aquaculture network, 3) technical sustainability for small-scale farming and fish seed production, 4) maintenance of facility and equipment, and 5) social and environmental risks.

3. Conclusion

The Project has successfully implemented without any major or critical problem and is considered to have been achieved already the Project Purpose to date as well as the Overall Goal in terms of the numerical indicators stipulated in the PDM. The Project has been evaluated as high on all the five evaluation criteria. Therefore, it has concluded that the Project will be terminated as stipulated in the R/D.

For the long term sustainability of the aquaculture development in the target region, however, the Team recognized that the aquaculture network of the fingerling producers that has just established in the later phase of the Project needs further institutional strengthening especially for technical upgrading in fingerling production and financial stability through fingerling sales and marketing information exchange among the member seed producing farmers whose economic sustainability would hold the key for the continuous development of aquaculture in the target region after the termination of the Project. For the rest of the Project period, the Project should continue working for accomplishing the remaining activities related to the strengthening of the aquaculture network.

4. Recommendations

The Team recommends the Project to focus its activities on the following work areas for the remaining period of the Project.

(1) To continue strengthening the network for long term sustainability of the Project:

- Enhance the function of network for technical upgrading and brood fish exchange among the member seed producing farmers.
- Develop marketing function for increasing the customer bases through the coordinated fingerling sales and the market information exchange.

(2) To strengthen monitoring on the community fish refuge activities for the stock enhancement

- The Project should continue monitoring the effects of fish stocking and its impacts on all stakeholders of the community fish refuge activities, and identify best practices based on the analysis of the 22 cases carried out.

(3) To summarize the three step technology transfer including farmer to farmer extension

- The three step technology transfer was the main factor for the successful implementation of the farmer to farmer extension. The Project is highly recommended that it summarize its experience as a successful case of freshwater aquaculture extension in a rural development context, and advises to produce a series of documentation in a form that can be applied to the similar projects.

5. Lessons Leaned

- 1) The three step technology transfer including farmer to farmer extension accelerates further development of rural aquaculture when the technology is slotted onto the local condition.
- 2) The development of village hatchery business plays a key role for the sustainable freshwater aquaculture in rural society.
- 3) A rural aquaculture development project needs a production system that fits to the livelihood strategy of the small-scale farmers for improving quality of life.
- 4) Establishment of aquaculture network of seed producing farmers contributes technical and marketing development through sharing experience about seed production techniques, sharing marketing information, and financial arrangement.
- 5) Establishment and management of community fish refuge pond requires appropriate procedures, i.e., setting accessible criteria for site selection, involvement of stakeholders, monitoring, controlling and surveillance.
- 6) School' s education program on freshwater aquaculture will contribute to disseminate its idea in society and raise people' s concerns.

第1章 終了時評価の概要

1-1 調査団派遣の経緯・目的

カンボジアでは約80%の労働人口が漁業を含む農林水産業に従事しており、米作を中心とする農業によって生計を立てている。主食であるコメの自給は1995年以降達成しているものの、その生産性は周辺国に比べ低く、国民が貧困から抜け出せない要因のひとつとなっており、カンボジア政府は国民の貧困対策と食糧保障の観点から農業生産性の向上と営農多様化を推進している。カンボジアの水産業、特に内水面漁業は、世界で4番目の規模を誇り国民1人当たりの年間魚類消費量は52.4kgと高く、国民の動物性タンパク質摂取の75%を賄っている。しかしながら、流通基盤が整っていないため、主要漁場であるトンレサップ湖やメコン河地域から離れた農村地域では水産物の供給事情が良いとはいえない。そのため、そのような地域では、稲田や季節的に出現する溜池を利用した低投入型の養殖振興に対する需要が高い。しかし、農村地域では養殖の伝統がないため、飼育ノウハウと養殖用種苗の不足が農家の養殖実践の妨げになっていた。

このような背景の下、カンボジア政府は日本に対して、南部4州（プレイベン・タケオ・コンポンスプー・カンポット）を対象とする小規模養殖の技術改善と普及をめざした技術協力を要請した。JICAはこの要請に基づき、小規模養殖が普及することを目的とした「淡水養殖改善・普及計画」を2005年2月より5年間の予定で開始し、カンボジア農林水産省水産局をカウンターパート機関として、プロジェクトを実施した。今般、プロジェクトが約5カ月後に終了することになることから、終了時評価調査を実施し、評価5項目による評価を行うとともに、プロジェクトで発現した効果を持続させるための提言及び類似プロジェクトなどへの教訓を取りまとめることとした。

1-2 調査団構成と調査期間

(1) 調査団の構成

1) 日本側メンバー

総括	村上 雄祐	JICA カンボジア事務所 次長
淡水養殖普及	山尾 政博	広島大学大学院生物圏科学研究科 教授
評価分析	升田 清	オーバーシーズ・アグロフィッシャリーズコンサルタンツ株式会社
評価計画	渋谷 幸弘	JICA カンボジア事務所 所員

2) カンボジア側メンバー

Mr. THOR Sensereivorth	Acting Director of Department of Planning Finance and International Cooperation, Fisheries Administration, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
Mr. LIENG Sopha	Acting Director of Department of Community Fisheries Development, Fisheries Administration, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

(2) 調査期間

調査期間は2009年8月31日（月）から9月17日（木）までの16日間である。詳細調査日程は、付属資料3.を参照のこと。

1-3 プロジェクトの概要

(1) 上位目標

対象地域において、小規模養殖技術が広く普及する。

（指標：対象州の養殖生産量が1.5倍になる。）

(2) プロジェクト目標

対象地域において、小規模養殖技術が広く普及する。

（指標：プロジェクト対象4州で、小規模農家が既存の2,000戸から4,400戸に増加する。）

(3) アウトプット

1) アウトプット1：既存小規模養殖農家の技術改善により、種苗生産農家が育成される。

（指標：20戸の種苗生産農家が、独自に種苗生産を行うようになる。）

2) アウトプット2：小規模養殖技術とその普及手法が、改善される。

（指標：現地に適合する、小規模養殖技術及びその普及材料が作成される。）

3) アウトプット3：プロジェクト対象地域で、貧困農民が裨益する養殖関連活動が振興される。

（指標：20の共有池で、増殖活動が独自に行われるようになる。）

4) アウトプット4：農村部における養殖普及ネットワークが構築される。

（指標：4-1：種苗生産農家が、彼らのイニシアティブにより、毎年少なくとも1回は、農民間研修を行う。

4-2：ネットワークのミーティングが各州で年3回開催される。

4-3：ネットワークの4州全体の合同ミーティングが少なくとも年1回開催される。）

(4) 活動

1.1 先行している類似プロジェクトの成果をレビューし、対象州の農村における養殖の現状と課題を整理し、改善点を取りまとめる。

1.2 ベースライン調査を基に、種苗生産農家を育成する村落（モデル村落）を選定する。

1.3 地域普及員他と協力して、モデル村落の既存小規模養殖農家に対し種苗管理及び育成管理他を支援しながら、種苗生産農家の候補を選定する。

1.4 種苗生産農家の候補に対して、地域普及員他と協力して、親魚、池及び種苗の管理と販売の指導を行いながら、種苗生産農家として育成する。

- 2.1 地域普及員の養殖普及に係る実際的な指導能力を強化する。
- 2.2 技術改善を支援するための、小規模試験施設を強化する。
- 2.3 小規模試験施設において、現地に適合する小規模養殖技術を比較し、検討する。
- 3.1 農村部の共有池に、種苗及び親魚を放流する資源増殖活動を行う。
- 3.2 共有池管理体制を整える。
- 4.1 種苗生産農家及び地域普及員と協力して、モデル村落における農民間養殖技術普及計画を策定する。
- 4.2 対象となる小規模農家に対し、種苗生産農家が中心となり、プロジェクトで改善された養殖技術を農民間で普及し、小規模養殖農家を育成する。
- 4.3 農村地域に種苗・養殖関連資材の供給及び技術情報の提供を通じて、小規模養殖農家のグループ化を促進する。
- 4.4 学校における教育活動に、養殖を導入する。
- 4.5 小規模養殖農家の養殖事例を集約し、対象州における農民間養殖技術普及計画を策定する。
- 4.6 中核農家のネットワークの強化のために必要な支援を提供する。

1-4 普及対象魚種及び増殖システム

本プロジェクトでは、小規模養殖と共有池増殖の2つのタイプの魚類生産システムを農村地域に普及させる活動を行ってきた。以下にそれぞれの生産システムを、2009年インパクト調査と専門家報告書の記述を元に説明する。

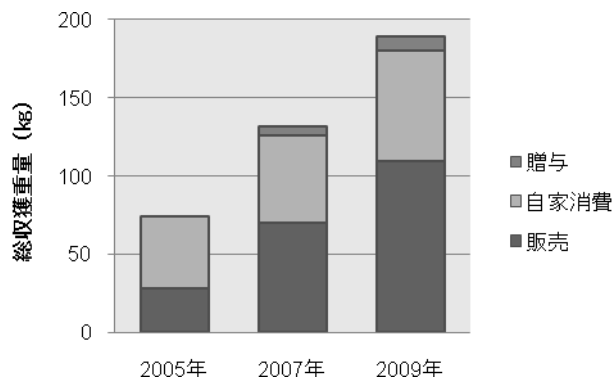
小規模養殖（口絵写真参照）は、本地域でもともと家庭用水・農業用水として利用するために掘られた小型の素掘り池（平均 273m²、深さ 2.2m）を利用した低投資低収益型の養殖法である。池の水源は主に天水（全体の 67.5%）であり、他に灌漑水路（14.5%）と井戸（13.3%）から水を得ている池も若干ある。雨期の初め（7～8月）に降雨により池の水位が上がると養殖種苗を低密度（平均 3.6尾/m²、4cm サイズ）で収容し、2カ月程度すると大きくなったものからモンドリや投網等の漁具を用いて少しずつ獲り上げ家庭で消費する。乾期が進み水位が 0.5m 程度になる翌年 3～4月には網やポンプ等により、残りの魚を完全に収穫する。収容する種苗は、本プロジェクトの種苗生産対象としている4魚種¹（シルバーバーブ・ハクレン・コイ・ティラピア）のほかに、インドメジャー鯉のムリガルや在来種のパンガシウス、ヒレナマズ、キノボリウオ²などが使われ、混養が基本である。種苗は、本プロジェクト実施前は対象地域の農家の70%が政府種苗生産施設から入手し残りを民間の孵化場から得ていたが、プロジェクトによる種苗生産農家の育成の結果、2007年には農家の70%が、2009年には100%が地域の民間種苗生産業者から得るようになった。飼育管理は、主に牛糞を厩肥として利用した飼育用水の施肥が中心である。飼料として毎日米ぬか等を与えるが、消化率が低いことから魚の代謝排泄物となって結局は池水の施肥にも役立つ。飼育作業はほぼ家族労働だけで賄われている。養殖池は独立した小型溜池が多く8割を占めるが、稲田と水路でつながった構造をもったものも約1割強ある。平均9.5月間の飼育期間で、コイとハクレンは300～400g、シルバーバーブ、ティラピア、ムリガルは250～300g程度に成長して収穫される。養殖生産性は、養殖経験年数とともに上がり、同じ農家を継続調査している2004年のベースライン調査と2009年のインパクト調査結果によると、プロジェクト期間中に平均58kg/100m²から70kg/100m²に上がっている。生産される魚の約3分の1は家庭で自家消費され、最後に取り上げられる魚の多く（60%程度）は販売されている（2009年調査）。全収穫の6～8%は、日本の「おすそ分け」に近い感覚で贈与される。

- ¹ シルバーバーブ (A) : *Barbonymus gonionotus* (Bleeker, 1950) (異名=*Puntius gonionotus*)
ハクレン (B) : *Hypophthalmichthys molitrix* (Richardson, 1845)
コイ (C) : *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)
ティラピア (D) : *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)



- ² ムリガル : *Cirrhinus mrigala* (Hamilton, 1822)
パンガシウス : *Pangasius hypophthalmus* (Sauvage, 1878)(異名=*Pangasius sutchi*)
ヒレナマズ : *Clarias batrachus* Linnaeus, 1758
キノボリウオ : *Anabas testudineus* (Bloch, 1792)を含むキノボリウオ科の魚

インパクト調査では同じ農家を継続して調査していることから、プロジェクトの進展とともに農家が養殖経験を積むにしたがって、生産性が向上し、総生産量と販売に利用される割合が増えている傾向が明瞭にうかがえる(図-1)。同時に、自己消費部分の割合が相対的に減ってきているのは、生産量が収穫できる期間(9~10月から翌年3~4月まで)については家族の消費需要に足りていることを示唆している。2009年の調査結果では、平均現金売上額は335米ドルに達する。



出所：ベースライン調査及びインパクト調査(2007、2009)

図-1 小規模養殖の収量と利用の内訳の推移 (独立池)

共有池増殖は、雨期に冠水した地域にできる溜池に氾濫水と同時に侵入してくる魚類等の水生動物を資源管理によって効果的に収穫する試みである。池の水は、主に稲田の灌漑用の農業用水として利用するほか、家畜の飲み水、家庭用水など多目的に利用され、池は伝統的に集落の共有物として管理されてきた。溜池の大きさは、1ha以下から80ha(乾期に60ha)に及ぶものまでさまざまである。放流する魚は、ライギョ、ヒレナマズ、キノボリウオが主要3魚種で、プロジェクトで種苗生産する外来魚3種は生態系に対する配慮から用いられない。これらの魚種はいずれも空気中の酸素を利用できる特殊な生態をもっており、水位が下がるほど池中の優先種となってくる傾向がある。溜池の魚は自然にあるいは人為的にできた連絡水路(魚道)を経て稲田に広がり、村民が魚を収穫するのは主に稲田・給排水路である。溜池は基本的に禁漁区である。従って、①魚道となる溜池から稲田への連絡水路の建設と維持、②在来魚の放流、③共有池での禁漁管理、が共有池増殖システムによる主な人為的資源管理手段になる。共有池事業では、池管理委員会を設置し、資源管理に関する啓発を通して、自発的にこれらの介入手段を実行するように働きかける。稲田や水路における漁獲は基本的に自由で、他人の田でも魚を獲ってもよい習慣になっている。漁法は、竹籠モンドリ、釣、モリ、かいぼり漁等の小漁具を使って行われる。効率のよい引き網や刺網を共有池で使用することは原則的に禁止である。2007年の調査によると、池ごとに収穫量には広い幅があり、64~514kg/haとなっている。大きい池ほど生産が高い傾向にあり、プロジェクトでは1ha以上のサイズの池を使うことを勧めている。魚のほかに、エビ、カエル、巻貝、カニなどの水生動物が、収穫魚の6割近い重量分取れ、プロジェクト専門家の調査によると、1池当たりの魚とその他水生動物の収穫物の総価値は2,800~4万2,500米ドルに上る。なお、プロジェクトで投入した、魚道の建設や魚の放流のために使った各サイトでの平均支援額は約3,000米ドルであり、投入額に比べ収穫物の経済価値が高いこともあり、こうした成果を受け水産局は全国的に共有池事業を展開している。

第2章 終了時評価の方法

2-1 評価設問と必要なデータ・評価指標

実績の確認は、プロジェクトのPDM（付属資料2.）に記載された、上位目標、プロジェクト目標、アウトプット、活動項目の達成度あるいは達成可能性について各評価項目に指定された指標を基準として行われた。なお、プロジェクトのPDMは中間評価時に一部改定されている。

プロジェクト内容の評価は、基本的に「JICA 事業評価ガイドライン（改定版）」に基づいて、次の5項目（妥当性・有効性・効率性・インパクト・自立発展性）の視点から行われた。

(1) 妥当性

プロジェクトのめざしている効果（プロジェクト目標上位目標）が受益者のニーズに合致しているか、問題や課題の解決策として適切か、相手国と日本の政策との整合性はあるか、プロジェクトの戦略・アプローチは妥当か、公的資金である政府開発援助(ODA)で実施する必要があるかなどといった「援助プロジェクトの正当性・必要性」を問う視点。

(2) 有効性

プロジェクトの実施により、本当に受益者もしくは社会への便益がもたらされているかを問う視点。

(3) 効率性

主にプロジェクトのコストと効果の関係に着目し、資源が有効に活用されているかを問う視点。

(4) インパクト

プロジェクト実施によりもたらされる、より長期的な、間接的效果・波及をみる視点。予期していなかった正・負の効果・影響を含む。

(5) 自立発展性

援助が終了しても、プロジェクトで発現した効果が持続していく見込みはあるかを問う視点。

2-2 情報・データの収集方法

本調査の評価分析は、実績と実施プロセスに関するプロジェクトの達成度の確認と、その結果に基づく内容の上記評価5項目による評価判定を内容とする。実績と実施プロセスの確認では、①日本側及びカンボジア側の投入状況、②アウトプットの産出状況、③プロジェクト目標の達成状況、④上位目標達成の見通し、⑤技術移転の進捗状況、⑥プロジェクトマネジメント・モニタリングの状況、⑦実施機関のオーナーシップ意識・ターゲットグループの参加意欲について調査を行った。プロジェクト内容の評価では、評価5項目に従い、妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性の各視点から評価判定を行った。

本評価調査に必要な情報・データは、その内容により、(1)統計・文献・既存資料調査、(2)質問票調査、(3)インタビュー、(4)サイト観察により収集した。

(1) 統計・文献・報告書等資料調査

- ・ 事前評価団報告書及び実施協議調査団報告書
- ・ 運営指導（中間評価）調査報告書
- ・ Baseline Survey Report（ベースライン調査）
- ・ Socioeconomic Impact and Farmers' Assessment of Freshwater Aquaculture Development in Kampong Speu, Kampot, Prey Veng, and Takeo Provinces, Cambodia (in 2007, 2009)
- ・ Freshwater Aquaculture Project in People's Eyes, Evaluation of Freshwater Aquaculture Improvement and Extension Project in Prey Kdouch Village, Trapaing Kran House Commune, Takeo Province in 2009

(2) 質問票調査

プロジェクト関係者に対して、あらかじめ定めた質問事項について回答を求め、関係者に提出し、現地調査開始前に回収した。質問票（案）とその回答は、付属資料 5. に示した。

(3) インタビュー

プロジェクト関係者（専門家、カウンターパート、州普及員、中核農家、小規模農家、共有池委員会等）に、あらかじめ設定した大まかな質問項目に従って面接を行った。面談者リストは付属資料 4. に示した。

(4) サイト観察

プロジェクトの活動サイト訪問により、評価団員が直接、観察・聴取等によって、情報を収集した。訪問したサイトは、各州の小規模農家、種苗生産農家、共有池村落、学校養殖実施地、州種苗生産センター、バティ種苗生産研究センター等である。

2-3 分析、提言と教訓の策定

収集された情報・データにより、PDM に記載された各プロジェクト活動の進捗とアウトプットの産出状況を確認し、評価 5 項目の観点から作成された評価グリッドを用いて分析した。

第3章 プロジェクトの実績

3-1 投入実績

3-1-1 日本側投入

(1) 専門家派遣

プロジェクト期間中、11分野に合わせて163.84M/Mの日本人専門家が派遣された。プロジェクトの自立性を確保することを視野に入れ、これらの専門家は2007年度までに集中的に投入され（各年41～45M/M）、2008～2009年度は半減された（各年15～16M/M）。ほかに8分野において11.68M/Mの第三国専門家が近隣諸国から派遣され、同様に実施期間の前半に集中的に投入された。付属資料6.に年度ごとの専門家及び第三国専門家派遣実績（氏名・所属・専門分野・派遣時期と期間）の詳細を示した。

(2) 研修（本邦研修及び第三国研修・スタディーツアー）

合計7名のカウンターパートが4分野の本邦研修に参加した。これらの研修もプロジェクトの運営に必要な能力向上の観点から、2005年及び2006年度に実施された。ほかに、第三国研修とスタディーツアーに合計77名のカウンターパート及びプロジェクト対象農家が近隣5カ国（フィリピン・ベトナム・タイ・インドネシア・シンガポール）に派遣された。付属資料7.に年度ごとの研修受け入れ実績の詳細を示した。

(3) 機材供与

車輛、オートバイ、バティ種苗生産研究センターに配備の養殖機材等が合計約2,700万円分供与された。また、同種苗生産研究センターの施設整備費に約2,000万円が支出された。中間評価以後に支出された機材供与、施設整備費はごくわずかで、機材としてポンプ（1万7,000円）と発電機修理のための支出44万5,000円のみであった。

(4) 現地業務費

現地業務費は約1億2,700万円が2008年度までに支出され、本年度（2009年度）の支出予定額2,400万円を合わせると5年間の合計現地業務費の支出は1億5,100万円となる。年度別の支出は表-1のとおりである。

現地業務費の支出の一部は、ターゲット農家への施設整備及び機材供与として使用された。また、本養殖普及プロジェクトでは、多くの研修、ワークショップ等が実施されており、種苗生産農家が農民対象に実施したものを含めると、2008年度までに延べ1万人を超える参加を得ている。

表-1 現地業務費の支出

(百万円)

	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度(予定)
年間現地業務費	2.5	30.9	30.5	40.4	22.8	23.9
累積現地業務費	2.5	33.3	63.8	104.2	127.0	150.9

3-1-2 カンボジア側投入

(1) カウンターパートの配置

終了時評価時点で、合計 37 名のカウンターパートが表-2 に示す部署に配置されている。ほとんどのスタッフはプロジェクト期間を通じて継続して配置され、中間評価時点の人数（39 名）とほぼ同数が維持されている。

表-2 カウンターパートの配置部署

部署・地位	人数	部署・地位	人数
〈水産局 (FiA) 本局〉		〈州水産普及事務所〉	
Project director	1	Extension staff in technology	5
Project manager	1	Extension staff in Prey-Veng	5
Deputy project manager	1	Extension staff in Kampong Speu	5
Aquaculture extension	3	Extension staff in Kampot	5
Aquaculture technology	5		
Community pond	2	〈バティ種苗生産研究センター〉	
Administration	1	Technical staff	3

(2) 事務所等の提供

日本人専門家の執務室、バティ種苗生産研究センター施設、関連州水産普及事務所等の施設が提供された。これらの施設の光熱費及び水道料金はカンボジア側が負担した。

3-2 アウトプットの達成度

本プロジェクト PDM では、対象地域のターゲットグループに養殖を普及させるという目標を達成するための手段として、4 つのアウトプットを段階的に達成するデザインがとられている。まず、養殖技術を改善して（アウトプット 2）農家に移転する（アウトプット 1）。そして、育成された種苗生産農家が種苗販売とともに研修を実施して最終裨益者である小規模農民に養殖を普及させる（アウトプット 4）。池を所有できない農民へは共有池管理を通じて裨益を行う（アウトプット 3）。それぞれのアウトプットの達成状況は以下のとおりで、いずれも達成済みかあるいはプロジェクトの終了までに達成の可能性が高い。

3-2-1 アウトプット 1：既存小規模農家の技術改善により、種苗性農家が育成される。

指 標	: 20 戸の種苗生産農家が、独自に種苗生産を行うようになる。
達成状況	: 達成している。

2005 年度から 2007 年度までの 3 年間、対象 4 州から各 4 戸、毎年 16 戸、合計 48 戸の農家を種苗生産農家候補として選抜し育成した結果、2008 年までに 44 戸の農家が習得した技術と独自の財源で種苗生産事業を運営できるようになった。年度ごとの稼働中の種苗生産農家の状況を表-3 に示す。2008 年度以降は、中間評価時の指摘に基づき、育成した種苗生産農家による養殖普及ネットワークの設立・強化にプロジェクト運営の焦点をあて、新たな種苗生産農家の

選抜及び育成は行わなかった。現在、施設の故障で活動を停止している 1 戸を除き、47 戸が種苗生産を実施している。プロジェクトの終了時には 48 戸の農家すべてが活動を実施していることが予想される。したがって、指標の 20 戸の 2 倍以上にあたる種苗生産農家が育成されており、アウトプット 1 は達成している。

表－3 プロジェクト対象 4 州で活動中の種苗生産農家数の推移

州	2006 年度	2007 年度	2008 年度	2009 年度 (予定)
タケオ	4	7	10	12
コンボンスプー	4	7	10	12
コンボット	4	8	12	12
プレイベン	4	8	12	12
合 計	16	30	44	48

3－2－2 アウトプット 2：小規模養殖技術とその普及手法が、改善される。

指 標	：現地に適合する、少規模養殖技術及びその普及材料が作成される。
達成状況	：達成している。

プロジェクトでは、計画の前半に集中して技術改善に取り組み、小規模農家を普及対象とした養殖（グローアウト）技術、種苗生産農家を対象とした種苗生産技術、また村落単位で取り組む共有池での増殖技術を改善し、それぞれの技術を冊子、マニュアル、ポスター、ビデオ教材等の普及材料として取りまとめた。改善された技術の受容率、定着率は高く、また農家の栄養改善や所得向上に対する貢献も確認されていることから、現地に適合する技術であると判断できる。従って、本アウトプット 2 は達成されていると判断される。

3－2－3 アウトプット 3：プロジェクト対象地域で、貧困農民が裨益する養殖関連活動が振興される。

指 標	：20 の共有池で、増殖活動が独自に行われるようになる。
達成状況	：18 池で達成済み、4 池で実施中。計画終了時までには達成の見込みが極めて高い。

プロジェクトでは、対象 4 州で原則として毎年各州 1 村を選定して、2008 年度までに 18 のサイトに共有池を設置し、共有池管理委員会の設立、稲田との連絡水路の建設、種苗の放流、共有資源としての水産資源管理の啓発、住民グループによる見回り活動等の指導を行ってきた。これらのサイトでは、管理委員会を中心とした住民グループにより上記活動が自主的に継続されており、共有池における水産資源管理活動が定着しつつある。2009 年度も 4 池を対象に指導中であり、過去の実績から判断して、計画の終了時までには 22 の共有池が設置され、自主管理が行われることが見込まれる。従って、本指標は現時点で指標の 90%（18 池）が達成済みであることから、計画の終了時までには指標以上の成果を上げる可能性が高い。

なお、本事業については、プロジェクトの成果等の影響もあり、水産局が「One commune, one community fish refuge」構想として啓発活動を全国的に展開中で、一部はドナーや NGO の支援を受けながら、2008 年末までに 207 カ所で共有池が設置されている。

3-2-4 アウトプット 4：農村部における養殖ネットワークが構築される。

指標 4-1	： 種苗生産農家が、彼らのイニシアティブにより、毎年少なくとも 1 回は、農民間研修を行う。
指標 4-2	： ネットワークのミーティングが各州で年 3 回開催される。
指標 4-3	： ネットワークの 4 州全体の合同ミーティングが少なくとも年 1 回開催される。
達成状況	： いずれの指標も 2008 年度までは既に達成している。2009 年度についても達成される可能性が高い。

指標 4-1：種苗生産農家が、彼らのイニシアティブにより、毎年少なくとも 1 回は、農民間研修を行う。

2007 年度にプロジェクトによって育成された種苗生産農家 48 戸とプロジェクト発足以前から種苗生産を行っていた既存の農家を加えた 59 戸が養殖普及ネットワークを設立した。これらのネットワーク農家が 2008 年度に合計 3,608 戸の小規模農家を対象とした養殖研修を 147 回実施した。各種苗生産農家当たりでは平均 2.5 回、指標の 1 回の倍以上の研修が行われたことになり、2008 年度について指標は達成されたと判断される。これらの「研修」は、種苗の購入可能性の高い農家を呼び集めて飼育方法を説明し、最終的に種苗の販売を促そうとするものである。種苗生産農家は顧客ベースの拡大が効率的に達成できることから、この集団研修形式の事業宣伝活動を積極的に実施しており、上記でカウントされていない「研修」をプロジェクトの関与なしに独自に実施していることが、現地視察時の関係者インタビューによって確認された。これら独自で行っている「研修」回数は詳細が把握されておらず、実際には上記のプロジェクト関与の研修回数を更に上回る研修が実施されている可能性が高い。2009 年度についても 2008 年度と同レベルのプロジェクト関与の研修実施が計画されており、本指標の達成が確実に見込まれる。

指標 4-2：ネットワークのミーティングが各州で年 3 回開催される。

設置された養殖普及ネットワークの州ごとの会議は、全州でほぼ四半期ごとに定期的で開催されており、2008 年度には各州で 3 回実施され、延べ 193 名が参加した。州ごとのネットワーク会議は定例化し、2009 年度も同様に開催予定である。会議では各メンバーの種苗生産技術に関する意見交換、種苗販売に係る需要と供給状況の情報交換、資金調達 の 3 点が主な議題として話し合われており、会議は技術向上、経営の安定、施設拡張という現在のメンバー農家が共通に抱える問題解決の糸口を探す貴重な機会を提供する場となっている。したがって本指標も 2008 年度に指標を達成済みである。

指標 4-3：ネットワークの4州全体の合同ミーティングが少なくとも年1回開催される。

ネットワークの4州全体集会は、2008年度に1回開催され74名の農家が参加した。2009年度も同様に開催される予定である。したがって、指標4-3も達成される可能性が高い。

3-3 プロジェクト目標の達成見通し

プロジェクト目標：対象州において、小規模養殖技術が広く普及する。

指 標	：プロジェクト対象州で、小規模養殖農家が既存の2,000戸から4,400戸に増加する。
達成状況	：プロジェクト終了時までには指標の2倍以上の約9,000戸の小規模農家が対象州で養殖を実施していると推定され、現時点で指標は既に達成されていると判断される。

アウトプット4に関する達成状況で検証したとおり、中間評価調査以降、小規模農家を対象とする種苗生産農家主導の農民間研修が本格的に開始され、プロジェクトの小規模農家へのアクセスは2008年度以降に飛躍的に増加し、養殖の普及も急速に進んだ。対象4州で、2008年度末時点で、約6,000戸がプロジェクトの普及活動を通じて養殖を始めており、計画終了時には指標の約2倍にあたる約9,000戸が養殖活動を実施していると推定される。この養殖実施農家数の推定は2つの方法で行われた。1つは、水産局普及員及び育成された種苗生産農家によって実施された養殖研修に参加した農家数に基づく推定であり、もう一方は種苗生産農家が生産した種苗を購入した農家顧客数に基づく推定である。

表-4は研修参加農家数から推定したプロジェクト期間中の養殖実施農家数の推移を示したものである。州普及員主導の養殖研修では3年間で合計1,920名(640名×3年)の農家に対して研修を行った。育成された種苗生産農家による研修は、2006年から始まったが、本格的に行われたのは、48農家すべてが育成され、プロジェクトがネットワーク強化に力を入れ始めた2008年度以降である。

2007年度末までに種苗生産農家の養殖研修に参加した受講農家数の累計は1,439戸であったが、2008年度だけで3,608戸が研修に参加した。また、2009年度にも2008年度とほぼ同数(3,600戸)の種苗生産農家主導の研修が計画されており、計画終了時には累積8,647戸が本プロジェクトによる養殖研修を受けることになる。州普及員のモニタリング結果から、受講した農家が実際に養殖を始める率(実践率)は90~100%、養殖を始めた農家が1年後も継続している割合(定着率)は約90%であり、これらを、受講農家数に乗じて推定した。プロジェクトの研修活動を契機に養殖を始め実践している農家数の合計は、2008年度に6,075戸、計画終了時には8,991戸と推定される。

表－４ プロジェクト対象４州で養殖を実施している小規模農家数の推移
(養殖研修受講者数からの推定)

研修種類		2005年	2006年	2007年	2008年	2009年 (推定)
養殖基礎研修 (水産局普及員 主導) (16村落 x 40戸)	受講者数(戸数)	640	640	640		
	養殖実践率	100%	100%	100%		
	1年後の定着率	90%	90%	90%		
	養殖実践農家数	576	576	576		
農民間養殖研修 (種苗生産農家 主導)	受講者数(戸数)		479	960	3,608	3,600
	養殖実践率		100%	100%	94%	90%
	1年後の定着率		90%	90%	90%	90%
	養殖実践農家数		431	864	3,052	2,916
	合計	576	1,007	1,440	3,052	2,916
	累計	576	1,583	3,023	6,075	8,991

養殖実践率 : (養殖を始めた農家数) / (研修受講数)

定着率 : (1年後に養殖を継続している農家数) / (養殖を始めた農家数)

これらの実践率及び定着率は一見非常に高いようにみえるが、プロジェクト対象地域では、農家が家庭用水確保のために家の近くに溜池を所有する習慣があり、種苗の投入によって養殖がすぐに始められるという特殊要因を勘案すると妥当なレベルであると考えられる。さらに、各種苗生産農家は、研修が種苗販売に確実に結びつくように、コミュニティ内の地縁・血縁関係を通して、溜池の所有を含めた各研修参加農家の家族構成、資産、資質等を慎重に見極めたうえで特定の農家に参加を呼び掛けており、普及員のサンプル調査による94～100%の実践率、90%の定着率というのは、統計的な裏づけは欠くものの、正しい推定であると判断される。2009年のインパクト調査結果によると、調査対象とした47戸の種苗生産農家全員が、養殖研修は養殖農家数を効果的に増やす方法であると答えていることから、研修参加農家の高い養殖実践率がうかがえる。

表－５は、プロジェクトで育成した種苗生産農家が種苗を販売した顧客数の推移である。2008年度には9,525戸の農家が種苗生産農家から種苗を購入している。2009年度もほぼ同数あるいはそれ以上の種苗販売が見込まれている。種苗生産農家の顧客には対象4州以外からの農家も含まれるため、重複購入もある一方で、プロジェクト育成以外の種苗生産農家から種苗を購入している小規模農家もあることから、過大・過小どちらの可能性もあるが、表－５は対象4州で養殖を実施している概数と一定の相関があることは間違いないと考えられる。プロジェクトのベースライン調査(2005年)及びインパクト調査(2007年及び2009年)によると、プロジェクトの開始時には対象コミュニティで70%の農家が政府種苗生産施設から養殖種苗を購入していたが、2007年時点では70%の農家が、2009年には100%の農家が地域内の種苗生産農家から購入するようになったとされる。従って、特にプロジェクト後半について、種苗生産業者の種苗販売顧客数と地域内養殖農家の数の相関は高いことが推測される。

表－５ 種苗生産農家が種苗を販売した顧客数の推移

州	種苗販売顧客数（戸数）		
	2006	2007	2008
タケオ	768	1,036	3,179
コンポンスプー	165	651	1,210
コンポット	88	1,575	1,788
プレイベン	316	1,488	3,348
合 計	1,337	4,750	9,525

研修回数による養殖農家の推定と顧客販売顧客からの推定は共に 9,000 戸程度がプロジェクトの普及活動による動機づけにより養殖を開始し実施していることを示唆している。いずれも概算ではあるが、「4,400 戸の農家」が養殖を実施するという指標を大幅に超えるレベルであり、現時点でプロジェクト目標は既に達成されていると判断される。

3－4 上位目標達成の見込み

上位目標：対象州において、養殖生産量が増加する。

指 標：対象州の養殖生産量が 1.5 倍になる。
 達成状況：2008 年までに 1.65 倍になっており、既に達成されている。

カンボジア農林水産省の農業統計及び水産局の統計資料によると、対象 4 州の、小規模農家による養殖生産量は 2004 年に 1,390t であったものが、2008 年には 2,294t に増加している（表-6 参照）。

表－６ プロジェクト対象 4 州での小規模農家による養殖生産量の推移

年	コンポット州	コンポンスプー州	プレイベン州	タケオ州	4 州合計
2004 年	25	40	510	815	1,390
2005 年	50	110	600	800	1,560
2006 年	90	163	845	950	2,048
2007 年	114	208	850	1,000	2,172
2008 年	158	287	830	1,019	2,294

出所：淡水養殖改善普及計画終了時評価事前資料（Agriculture statistics, Ministry of Agriculture（2004 年・2005 年分）、Forestry and Fisheries（2006 年・2007 年・2008 年分）

すなわち、2004 年を基準とした正味増加量は 904t で、1.65 倍になっている。従って、指標の 1.5 倍は 2008 年に既に達成されていると判断される。なお、プロジェクトの成果により養殖農家数が増加していることから、2009 年度にも更なる生産増が予想される。

プロジェクト期間中の、農家普及数と養殖生産量の関係をまとめると表-7に示すようになる。農家数は、プロジェクト初期の相関が高いと思われる研修参加農家数に基づく推定数を採用した。また、その養殖生産量は、普及員の調査結果に基づく平均生産性 50 kg/100m²と平均池面積約 200m²を根拠として、各農家が 100 kgの収穫量を上げていると仮定した³。

表-7 プロジェクト対象4州での小規模養殖農家数とその養殖生産量の推移

年度	養殖農家数*	プロジェクト		同左(2004年を基準とした純増量)	純増量に占めるプロジェクト農家による生産量(%)
		養殖農家による養殖生産量**	対象4州の合計養殖生産量		
2004			1,390	0	
2005	576	58	1,560	170	34%
2006	1,583	158	2,048	658	24%
2007	3,023	302	2,172	782	39%
2008	6,075	608	2,294	904	67%
2009(推定)	(8,991)	(899)	(2,674)	(1284)	(70%)

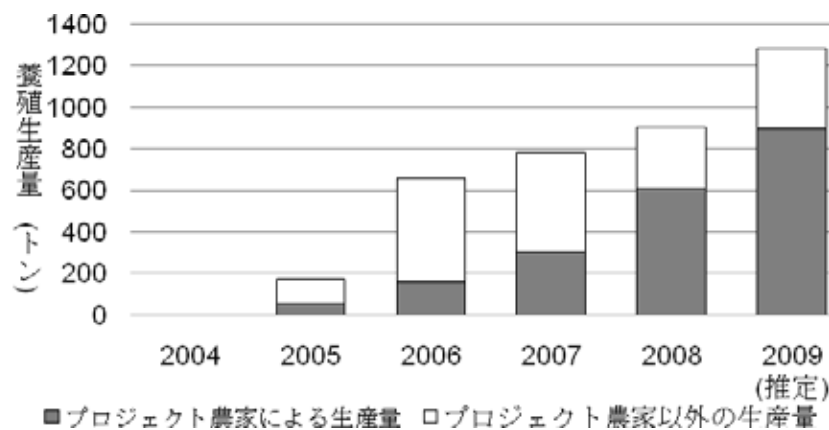
* 養殖農家数：研修参加農家数に基づく養殖実施農家推定数

**各農家の養殖生産を 100 kgと仮定した推定量

³プロジェクトでは、ベースライン調査(2005年)及びインパクト調査(2007年と2009年)を実施し、47戸の養殖農家について継続調査を実施しているが、その結果によると、100m²当たりの生産性は、2005年の計画開始年の33kgから、2007年に58kg、さらに2009年には70kgに増えている。また、プロジェクトでは、各州の水産普及員が主に初めて養殖を実施する農家を対象として生産性の推定を行っており、2005年に24.8kg/100m²であったのが2007年までに50kg/100m²に増えた以後は、同じレベルにとどまっている(下表)。

	養殖生産性(kg/100m ²)				
	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
州普及員によるサンプリング調査	25	36	50	50	50
インパクト調査(同農家の継続調査)	33		58		70

両者の違いは、主に対象農家の違いに基づくと思われる。すなわち、インパクト調査では同じ農家を継続調査しているため、農家の養殖経験年数はプロジェクト経過と共に上がり養殖技術も向上しているが、州普及員によるサンプリング調査は、主に初心者を対象としているので技術的に未熟なことから生産性が比較的低い。対象農家数は、プロジェクト後半のネットワーク結成による種苗生産農家の普及活動が活発化した2008年・2009年度に急速に拡大しており、全体に占める初心者農家の数の割合が多いことから、本文中の推定には、州普及員のサンプリング調査に基づく生産性である50kg/100m²を採用し、一般的池の大きさである200m²の収量として農家当たり100kgを生産量とした。



図－２ 対象４州における小規模農家による養殖生産量の推移とそのなか
に占めるプロジェクト対象農家の推定生産割合

以上の条件で、プロジェクトの普及活動によって養殖を始めた農家による養殖生産量と、州全体の養殖生産量の関係を求めると、図－２で示すように、プロジェクトの進展に伴って、プロジェクト育成種苗農家が配布する種苗による生産量の割合が増えてきていることが明瞭である。実質的な計画初年度である 2005 年度には、プロジェクト関係農家による生産は 4 州の 34% であったが、2008 年度には 67% に達している。2009 年度には、更に高い割合の生産がプロジェクト関係農家によってなされると想定されるが、2008 年度とほぼ同じ 70% と仮定して、計画終了時に想定される農家数 9,000 戸から、州全体の生産量を逆算すると 1,300t 近い生産量になることが予想される。

なお、政府統計によると、4 州総養殖生産量及び推定農家数は、2004 年に 1,390t 及び 2,000 戸とされ、単純に生産量を農家数で割ると、農家 1 戸当たりの生産量は 695 kg になる。これは、プロジェクトで対象としている平均的な小規模農家の生産量の 5 倍（経験者 140 kg）から 7 倍（初心者 100 kg）にあたる。一方、2008 年の総農家数をプロジェクト育成農家 6,000 戸+既存農家 2,000 とすると合計 8,000 戸で、総生産量は 2,294t であるので、農家当たりの生産量は 287 kg になる。従って、対象地域全体では、農家当たりの生産量が 695t から 287t に急激に減っている。これは、各農家（経営体）当たりの生産性が急激に落ちたのではなく、当初の統計量に、生産量の大きな異質の経営体が含まれていたために起きた統計上のバイアスと考えるのが妥当である。すなわち、2004 年の統計量には、大規模農家か集約的養殖農家などの経営体当たりの生産量が大きい事業者が含まれており、小規模農家の数が比較的少なかったために、平均値が大幅にかさ上げされていた（メジアン/モード値から離れていた）が、プロジェクトの経過とともに小規模農家の数が急速に増えたため、平均値が典型的な農家の生産性を示すようになった（メジアン/モード値に近づいてきた）と考えられる。

3-5 プロジェクトの実施プロセスにおける特記事項

本プロジェクトについては、上記でみてきたように、目標及び上位目標ともに設定された定量的指標を超えた成果が既に確認されている。本節では、その成果に至るプロジェクトの実施状況

を、プロジェクト活動の進捗、技術移転、実施体制、関係者の意欲などの観点から整理し評価を行った。

3-5-1 技術移転の進捗状況

本プロジェクトでは、アジア工科大学(Asian Institute of Technology:AIT)の Aquaculture and Aquatic Resource Management (AARM) 計画、メコン河委員会(Mekong River Commission:MRC)の Aquaculture of Indigenous Mekong Fish Species (AIMS) 計画、世界銀行(世銀)支援の Aquaculture Production Improvement Program 等をはじめとする 1990 年代からの技術開発、実証試験を経て蓄積されてきた養殖技術を改善し、利用してきた。現地サイト視察及びインタビューによって、種苗生産農家の多くが直接、間接にこれら過去のプロジェクトに関係していることを確かめることができた。過去のプロジェクトや政府の養殖普及活動による地域内の技術的蓄積が、本プロジェクト対象農家の高い普及技術の受容に結びつく前提要因であったと考えられる。

本計画の実施によって、カウンターパートの技術力、普及能力が向上し、彼らの指導によって種苗生産農家が育成され、さらに種苗生産農家の種苗販売を通じた農民間技術普及により小規模農家に技術が移転された。このプロジェクトの段階的な技術移転戦略は予定どおり進み、各段階を経るごとに幾何級数的に技術の受け手の数が増えていった。既に蓄積されていた技術を最大限用いたことで、技術適性が高かったこと、及び段階的な技術移転方法をとったことが、本計画において技術移転が極めて順調に進展した要因であると考えられる。

3-5-2 プロジェクトマネジメント・モニタリング

合同調整委員会(JCC)は計画どおり年に1度、これまで5回開催され、月例会議もプロジェクト期間を通じて全州で計画どおり月に1度実施された。さらに、専門家、カウンターパートによる現場巡回、ベースライン調査、インパクト調査の実施によって、適切なプロジェクトのモニタリングがなされてきた。

プロジェクトと JICA カンボジア事務所の連絡は円滑に行われ、阻害要因は認められていない。専門家－普及員－種苗生産農家－小規模農家間のプロジェクト実施体制内のコミュニケーションは円滑に行われ、計画された活動は順調に実施されている。

3-5-3 実施機関のオーナーシップ意識

必要な部署に適切なカウンターパートが配置された。特に州配属の普及員は、現地事情に精通していることから、対象コミュニティ、種苗生産農家の選定、共有池の選定などに大きな貢献をした。

第4章 評価結果

4-1 妥当性

本プロジェクトの妥当性は、高い。

4-1-1 地域ニーズとの整合性

淡水魚はカンボジアの人々の動物タンパク質摂取の75%を賄う重要な食料である。2008年の魚類生産は約70万tで、平均では1人当たり52.4kgの消費に相当する。また、水産業は2～3億米ドルの生産を上げ、GDPの約11%を占める重要な産業である。しかし、プロジェクト対象の4州は主要漁場のトンレサップ湖、メコン河主要漁場から離れているため魚類生産、供給が少ない。従って、プロジェクト実施により、養殖振興によって魚の増産が図られることは、栄養改善と経済効果の面で地域のニーズを満たすと考えられる。

4-1-2 ターゲットグループのニーズとの整合性

プロジェクトは対象4州の小規模農民、貧困農民等の社会的弱者を裨益対象としている。彼等は主に稲作を主体とする天水農業に生計を依存しているが、灌漑整備が遅れているため農業の生産性は低い。また、雨期に広範囲にわたる耕作地が冠水するため耕作期間も短く、貧困から脱却することが難しい。限られた生産手段しかもたない農村地域の農民にとって、多くの資源を必要としない低投入型養殖の振興は、経営の多角化と収入の増加をもたらす家族の栄養改善にも貢献することができる。したがって、プロジェクトは、対象グループのニーズに合致していると判断できる。

4-1-3 カンボジア国家計画との整合性

貧困削減はカンボジア国家戦略開発計画（National Strategic Development Plan）の最優先課題である。また、農業開発は、同計画の基本開発コンセプトである四辺形戦略（農業開発、インフラ整備、民活雇用創出、人材育成）の一辺を担う重点施策として優先され、さらにその農業開発の一端として、国民の食糧、栄養、収入、生計にとって不可欠な魚を生産するための持続可能な水産開発の重要性が強調されている。そして、天然資源への負荷を減じながら魚の生産を達成する養殖開発は、同国家計画に明記されている。したがって、地方の貧困農民を対象として養殖振興を図る本計画は、カンボジアの国家計画と高い整合性をもっているといえる。

4-1-4 カンボジア水産開発計画との整合性

カンボジア水産開発計画（Fisheries Development Action Plan）は、国家開発計画のなかでも特に、貧困削減、食糧安全保障、資源の持続的かつ公平な利用の3点を目標とし、その達成のための戦略的優先行動分野として、①政策・関連法の整備、②漁業権改革、③増殖放流事業、④村落社会密着型開発、⑤持続的資源の利用と村落養殖振興による貧困家庭の生計改善、⑥ポストハーベスト取扱改善に係る人材育成による貧困家庭の生計改善、の6つを指定している。地方の小規模・貧困農家を対象として適正養殖法や共有池の増殖を振興させることを内容とする本計画は、これらの水産開発戦略の③、④、⑤と密接な関係があり、カンボジア水産開発計画

と高い整合性があることは明瞭である。

4-1-5 わが国の援助計画との整合性

わが国の「カンボジア国別援助計画」では、重要な課題として、貧困削減・人材育成・社会資本の整備・地雷撤去と被災者支援が掲げられており、小規模・貧困農家に養殖を普及させることを目標とする本計画は、前2項（貧困削減と人材育成）と高い関連性がある。また、主要産業である農業のセクター発展の鍵として、コメの生産・魚の養殖の技術向上が挙げられており、本計画とわが国の対カンボジア援助政策との整合性は高い。

4-1-6 手法としての適切性

(1) 水産開発計画の課題対処手法としての適切性

本計画の特徴のひとつは、多数の最終裨益対象農家へ養殖を普及させる手段として、中核となる農家に必要な技術を移転し種苗生産農家として育成することによる、いわゆる「Farmer to Farmer」（農民間）普及方法を採用していることにある。これは、政府の財政基盤が脆弱で政府主導の普及事業が十分に機能しにくい現状の下で、民間セクター主導の養殖普及を自立的に実現させる適切な手段である。

また、もうひとつの特徴は、投入資源を多く必要としない池養殖や共有池での増殖という低投入型の技術で、しかもさまざまな援助機関による長期の先行研究、普及事業によって選抜されてきた技術を、普及技術として採用している点である。この技術の選択は、貧困層である小規模農民による技術の受容性を高め、効率的な養殖普及の成果を上げることにつながる適切な手段である。

これらのことから、本計画がとった戦略及び普及技術の選択は、農村地域において養殖を有効に普及させる適切な手段であったと評価できる。

(2) ターゲットグループ選出の適切性

本計画は、4州で毎年各4モデルコミュニティを選定して集中的に投入を行い、先行的に養殖普及をさせる設計を採用している。計画当初の2005年に対象地域の詳細なベースライン調査を実施し、11の選考基準によってモデルコミュニティの選定を行った。設定された選考基準は、プロジェクトの投入効果が有効に発揮されることを念頭に設定されており、養殖に対する意欲、アクセス、家庭用水溜池（household pond）の存在、養殖投入資材の入手状況などを含んでいる。当然の帰結として、選ばれたコミュニティは、対象4州の平均的コミュニティに比べて選考項目に関しては優れていることとなった。実際、ベースライン調査によれば、家族数、教育レベル、所得、瓦屋根の家の割合、トイレの普及率、テレビの普及率、自転車の保有率、土地の所有、家畜保有数など、調査した社会経済指標の多くの点で、モデルコミュニティの農家は同じ州の平均よりも高いことが確認されている。このターゲットグループの選定結果は、後述のプロジェクトの有効性と効率性に対してプラスの効果、自立発展性に対してはマイナスの効果をもたらすと考えられ、それぞれの評価項目で検討を行う。

また、本計画ではなるべく多くの最終裨益者を取り込むとともに活動の持続性を確保するために、専門家→普及員→種苗生産農家→小規模農家という段階的な技術移転戦略をと

っているが、これらの中間技術伝播者（普及員や種苗生産農家）の選定が適切であったため、それぞれが次のレベルの裨益者に確実に技術を伝播できたことで、プロジェクト目標を大幅に上回る普及につながった。当初プロジェクトでは、4,400 戸の小規模農家に養殖を普及するために 20 名の種苗生産農家を育成することを計画した。育成を試みた 48 農家すべてが種苗生産を開始できるようになったため、計画の倍以上の種苗生産農家が育成されたが、養殖普及も当初計画の約 2 倍の 9,000 戸に広まったことから、種苗生産農家数と小規模養殖農家数の比はほぼ当初計画どおり保たれており、種苗生産農家の選択・育成のための投入規模は成果に見合う適正なものであったといえる。

(3) モデル地域以外への波及

プロジェクトは対象 4 州で各 4 つのモデルコミュニティを選定し、コミュニティのなかから毎年各 1 戸の種苗生産農家を育成した。そして、コミュニティのなかに種苗生産農家を核とする農民間普及のシステムを構築して、養殖を普及することを図った。計画開始 3 年後に各コミュニティに 3 戸の種苗生産農家が育成された段階で、今度は異なったコミュニティの間の種苗生産農家をネットワークとして連携させることにより、対象州全体に養殖を波及させるというプロジェクトデザインを採った。図-3 に対象州とモデルコミュニティ及び各ターゲットグループの関係を示した。

育成された種苗生産農家は、自家生産した養殖種苗をなるべく多く販売しようとする経済的インセンティブによって、対象州外の農家にも種苗を販売したり、研修参加を積極的に促したりして、顧客層の拡大を図っている。2008 年度に各種苗生産農家は各州の平均で 121～279 戸の顧客に種苗を販売した。この顧客数は、表-8 に示すように州の平均的なコミュニティの農家戸数の約 24～51%、平均では 40%に相当する。現地視察で訪れた地域の観察から、ほとんどの農家が溜池を所有している状況は把握できたが、そのすべてが養殖に都合のよい大きさ、場所にあるわけではない。すなわち、コミュニティ全戸数の 4 割の農家が既に養殖を始めているということは非現実的な想定であるから、実際には種苗生産農家は自分のコミュニティ外の農家にかなり多くの種苗を販売していると想定するのが妥当である。コミュニティのなかについてみれば、これ以上の種苗販売の急速な拡大が望めない飽和状態が近づいていると考えられる。実際、全体としては、需要について楽観的な観測をしている農家が多かったが、急激な施設の拡張と技術力の向上により急拡大した生産種苗すべてが売れるか心配している農家にもインタビュー中に遭遇した。一方、4 州の総農家戸数は 62 万戸を超えるので、プロジェクトによって養殖普及が見込まれる約 9,000 戸はその 1.4%にしかすぎない。従って、種苗生産農家が、養殖を始める状況が整っている農家を見い出す確率はコミュニティ外でより高いことが想定できる。すなわち、種苗生産農家がコミュニティ外に顧客を求める行動は、上記から想定できるコミュニティ内・外の養殖農家の分布状況を勘

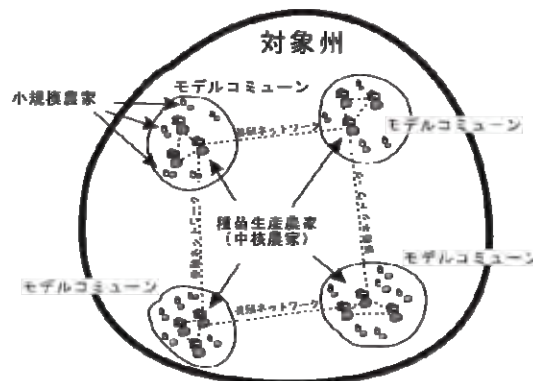


図-3 対象州のなかのモデルコミュニティと各ターゲットグループ農家の関係

を勘

案すると合理的なマーケティング判断であるということが出来る。

表－8 種苗生産農家1戸当たり種苗販売顧客数の平均コミューン農家数に対する割合

州	州人口 (2008) 百万人	家族 数	世帯数	コミ ュー ン数	コミューン 当たり平均 世帯数	コミュー ン当たり 種苗生産 農家数	種苗生産 農家当た り農家数	種苗生 産農家 当たり 顧客数	顧客割 合
コンボンスプー	0.717	5.3	135,283	89	1,520	3	507	121	24%
カンボット	0.575	5.1	112,745	92	1,225	3	408	149	36%
プレイベン	0.947	4.6	205,870	116	1,775	3	592	279	47%
タケオ	0.844	5.0	168,800	100	1,688	3	563	289	51%
総数/加重平均	3.083	5.0	622,698	397	1,569		690	279	40%

出所：2008年カンボジア国勢調査

もし、既に飽和状態にあるコミューン内の顧客を対象とするならば、種苗販売後のアフターケアを充実し各農家への個別指導が必要になり、必要なサービス量に比べて顧客の増加はそれほど大きくないであろう。それよりも、あらかじめ養殖を始める環境が整っている新規顧客を開拓する方が、効率よく種苗販売数の増加に直結すると想像されるので、農家を集めて集団研修形式で養殖方法を説明することは、合理的なマーケティング選択であるといえる。プロジェクトが経費の一部を負担している研修以外に、経費支援なしで独自に研修を追加実施している種苗生産農家が多数存在するのは、種苗生産農家が研修をマーケティング戦略として重視していることを示す事実である。モデルコミューン外のみならず対象州外からの研修参加や種苗購入顧客が多数確認されており、現地調査でインタビューできた種苗生産農家の例では、約10%程度の種苗が州外の顧客への販売になっていた。

さらに、プロジェクトの実施により対象地域内の種苗生産能力が急速に拡大したことで、外部の種苗仲買人が規模の大きな種苗生産農家に買い付けに来ていることも確認され、対象地域外への種苗の販売が組織的に始まりつつある兆候が確認された。

従って、対象コミューン外、さらに対象州外へのプロジェクト成果の波及が強く認められ、モデルコミューンが先例となって他地域へも養殖を普及させるという、プロジェクトの基本戦略は実効性をもった妥当なものであると評価できる。

4-1-7 中間評価以後のプロジェクト環境の変化

本プロジェクトの運営指導（中間評価）調査が実施された以降、プロジェクトの妥当性に影響を与えるような大きな環境の変化はみられていない。

4-2 有効性

本プロジェクトの有効性は、高い。

4-2-1 プロジェクト目標達成の状況

第3章で言及したとおり、対象4州のプロジェクト育成農家の養殖実践、定着率と種苗生産

農家の種苗販売顧客数からの2つの方法による推定により、本プロジェクトの活動を契機として養殖を始めた小規模農家数が、プロジェクトの終了時点までに約9,000戸に達すると推定される。したがって、本終了時評価時点までのプロジェクト実績から判断して、プロジェクト目標の指標である4,400戸の約2倍の普及成果が達成されることが高い確実性をもって見込まれる。

4-2-2 アウトプットとプロジェクト目標達成の因果関係

本項では、上記の目標達成が真にプロジェクトの成果によってもたされたものであることを確認するために、プロジェクトのアウトプットの産出と目標達成の因果関係を検証する。また、達成の有効性をみる観点から、すべてのアウトプットが必要であったのかを確認する。

(1) アウトプットの産出はプロジェクト目標の達成に十分な条件であったか

第3章で示したとおり、4つのアウトプットのうち、最初の2つ（種苗生産農家の育成と技術改良）は達成済みであり、残りの2つのアウトプット（共有池での増殖と種苗生産農家ネットワーク強化）も指標以上の成果を達成する可能性が高い。これらのアウトプットの成果として、育成された種苗生産農家や州普及員が研修を実施して小規模農家が養殖を始め、また種苗生産農家が育成され種苗を販売した。約9,000戸の農家が養殖を実施しているというプロジェクト目標達成に関する推定は、研修受講農家数と種苗納入農家数に基づいており、アウトプットの産出とプロジェクト目標の達成の間の因果関係は明白である。種苗生産農家や小規模農家の育成と種苗生産農家ネットワークの強化は養殖実施農家数を大量に増加するに十分な活動であったと結論される。

(2) すべてのアウトプットはプロジェクト目標達成に必要な条件であったか

アウトプット3（共有池での増殖活動）は村落単位の活動であるため、プロジェクト目標で指標とされている「小規模農家」の数の増加には直接貢献しないことが、中間評価で指摘されている。実際、アウトプット3が達成されなくともプロジェクト目標の指標（小規模農家への養殖普及）の達成は可能であったと想定され、プロジェクトは必要以上のアウトプットを産出したように見える。

しかし、共有池増殖事業が、プロジェクトの上位目標である対象州での養殖生産量の増加に貢献することは明白である。また、プロジェクトは究極的には、地方での貧困削減に寄与することをめざすものであり、その観点からは、土地をもたず個人として養殖池を所有することができない最貧レベルの農民でも参加可能な共有池増殖事業をプロジェクト活動に含めることで、個人所有の池で行う養殖の普及をめざした活動では裨益を受けない人々へも受益者層の範囲を拡張しており、プロジェクトの総体的有効性を高めたといえる。すなわち、共有池増殖事業は、プロジェクトの本質的な目標（アウトカム）である地方貧困農民の生計向上に寄与するもので、プロジェクト活動に含めたことは必要以上の投入にはあたらないと考える。

4-2-3 外部要因の状況

プロジェクト当初に想定された外部要因（①養殖魚の価格が極端に下がらない、②深刻な魚

病が発生しない、③旱魃・洪水など大きな自然災害が起きない)はいずれも期間中に維持され、その他想定外の阻害要因も発生せず、プロジェクトはほぼ計画どおり推進された。

4-2-4 プロジェクトの高い有効性に貢献した要因

本プロジェクトは、すべてのアウトプットを達成する見込みであるうえ、プロジェクト目標を既に達成している。プロジェクトが高い有効性に貢献した要因として、次の要因を挙げることができる。

(1) 農民間普及手法の採用

プロジェクトの普及活動を契機として養殖を始めた小規模農民の数は、2008年度以降に急速に増加している。これは、プロジェクトにより育成された種苗生産農家が種苗生産規模を拡大し、その顧客開拓のために農民間研修をより積極的に始めたことによる。技術移転が、①専門家→政府普及員、②政府普及員→種苗生産農家、③種苗生産農家→小規模農家と3段階に進み、そのたびに技術の受け手の数が幾何級数的に拡大していったのである。本プロジェクトでは、種苗生産農家が実施したものを含めると実に455回の研修・ワークショップ・セミナー等を2008年度末までに実施しており、参加者の累計は1万3,336名に及ぶ(付属資料7.)。

(2) 既存蓄積技術の利用

本プロジェクトで普及対象とした小規模養殖、種苗生産技術、共有池増殖技術は、AIT、MRC、世銀などの先行の養殖技術研究・普及プロジェクトによって長期の技術的な吟味が行われてきたことにより、地域の自然・社会環境への適性が高い。そのため、対象農民にとって受容のハードルが低く、実践率が高い。研修に参加した人の90%程度が1年後も養殖を実施していることが、州普及員のサンプリング調査で判明している。

(3) 伝統的家庭用水溜池の所有

対象地域では、乾期の水不足の対策として自宅の近くに家庭用水や農業用水を確保するための溜池を掘る習慣がある。洗濯、食器洗い、沐浴などの日常活動や野菜栽培、家畜の飲み水等の生産活動に必要な水源として200m²程度の小型溜池を住居の近くに掘っている。乾期に乾燥してしまわないように池は2m以上の深さとしていることが多く、種苗を放すだけですぐに養殖池になってしまうという養殖普及の好条件があった。深いところから人力で土を撥ね上げるのは重労働であり、大人1人が1日1m³を掘削するとしても、400m³(200m²×2m)の池の新設には、1年以上の労働力が必要である。そのため、池の新設には、労働力を補うために外部雇用者を利用することが多く、2009年インパクト調査によると農家平均(205戸)で1池当たり304米ドルを支出している。同調査の農家の養殖魚販売による平均現金収入が209米ドルであることを考えると、決して少ない投資とはいえない。従って、もし対象地域の農家に溜池をもつ習慣がなく、それぞれの池を掘削しなければならない状況であった場合、本計画のような急速な養殖普及は望めなかったと考えられる。

(4) 対象農家の意欲と資産状況

プロジェクトでは、11 の選考基準を設けて各対象州のなかから 4 コミューンを選定し、投入を集中することで先行事例としてのモデルコミュニティをつくることをプロジェクトデザインに取り入れている。選考基準には、貧困農家が多いことなどの条件もあったが、養殖が確実に実施される条件についても重視され、結果的に選定コミュニティは社会経済指標の多くにおいて、州平均に比べかなりの優れた個人資質・資産を有することになった。養殖を実施する意欲が高く、条件の良い溜池を所有し、家族数が多く余剰労働力があり、家畜・コメの生産量が多く肥料・飼料の入手が容易な農家が選考されている。すなわち、ベースライン調査によって、より養殖が普及しやすい対象グループが選考され、有効なプロジェクトの実施に結びついたといえる。同様に、プロジェクト実施中も、普及員や種苗生産農家は、条件の良い池を所有していることを含め確実に養殖を始めると考えられる農家を選定して普及を働きかけているために、効率よく多くの農家に養殖を実践させることが可能となった。

4-3 効率性

本プロジェクトの効率性は、高い。

4-3-1 アウトプットの産出状況

第3章で示したとおり、アウトプット1及びアウトプット2は既に達成済みである。後半のプロジェクト期間に重点的に取り組んでいるアウトプット3とアウトプット4についても、ほぼ確実に達成が見込まれている。

4-3-2 投入とアウトプット産出の因果関係

第3章で言及したとおり、全15のプロジェクト活動項目のうち13については現時点で既に実施済みである。種苗生産農家ネットワーク強化に関する残り2つの活動もプロジェクト終了時までには予定どおり実施が見込まれる。総じてプロジェクト活動は極めて順調に実施されてきており、その結果設定された4つのアウトプットも順調に達成されている。

技術改善・オンファーム実証による養殖技術の改善・パッケージ化（活動2.1～2.3）が行われ、その適正技術を用いて中間農家が育成され（活動1.1～1.4）、さらにその育成された種苗生産農家のネットワークが強化されて効率的に小規模農家に養殖が普及した（活動4.1～4.6）。また、改善された技術は、共有池での増殖事業にも利用され、土地をもたないような貧困農民にもプロジェクトの裨益が及んだ（活動3.1～3.2）。従って、プロジェクト活動の実施が4つのアウトプットを段階的に達成させる結果に結びついており、プロジェクト投入とアウトプット達成の間の因果関係は明白である。

4-3-3 投入のタイミング・内容

プロジェクト期間の5年間で11分野に163.84M/Mの日本人専門家派遣に加え、8分野に11.68M/Mの近隣4カ国からの第三国専門家派遣が実施された。合計41万3,028米ドル相当の機材が、養殖技術改善などのために主にバティ種苗生産研究センターに供与され、そのほとんどはプロジェクト前半に投入された。プロジェクトを通じて7名の本邦研修受け入れが行われ

たほか、合計 77 名のカウンターパート・ターゲット農家が近隣 5 カ国への第三国研修・スタディーツアーに派遣された。プロジェクトの実施に必要な人材を育成する観点から、これらの研修のほとんどはプロジェクト前半期に集中して行われた。

プロジェクト全体の流れは、技術改善・パッケージ化→種苗生産農家育成→養殖普及ネットワーク育成と進んできた。すなわち、プロジェクトの進展に伴い、活動が働きかける主要ターゲットが図-4に示すように普及員（政府職員）→種苗生産農家→小規模農家と段階的に変遷してきた。プロジェクト開始当初の技術改善を目的とした時期に、機材・専門家・研修受入の集中的な投入が行われ、その後種苗生産農家育成に必要な支援内容へ投入の質的变化を経て、最終段階の養殖普及ネットワーク強化を中心とする活動時期に至るにつれ、それらの支援も漸減させた。これらのプロジェクトの人的・物的支援の変遷は、プロジェクト活動の推移と適切に連携をもって行われており、プロジェクト目標を効率的に達成することを可能にした大きな要因であったと評価される。プロジェクトが計画どおり順調に推移し、指標以上の成果を達成する可能性が極めて高いということからも、専門家、研修受入、資機材などの投入規模に過不足がなく、その投入タイミングも適切であったと判断される。

本プロジェクトでは、先行していた AIT や MRC、世銀などのプロジェクト活動によって対象地域内に一定の技術的蓄積や普及手法上の蓄積があったことから、基礎技術の開発などのために投入を重複する無駄をさけて、地域に既存の知的開発資産を積極的に採用する方針でプロジェクト形成がなされた。また、JICA や他の国際機関などの協力により、近隣の東南アジア諸国では淡水養殖技術が蓄積されており、そのような先行している技術を利用し応用することが可能な環境にあった。本計画では、第三国専門家、第三国研修等により、これらの過去の類似プロジェクトによって培われた技術、経験を有効に活用したことが、活動の効率的な実施につながった要因のひとつであると評価される。

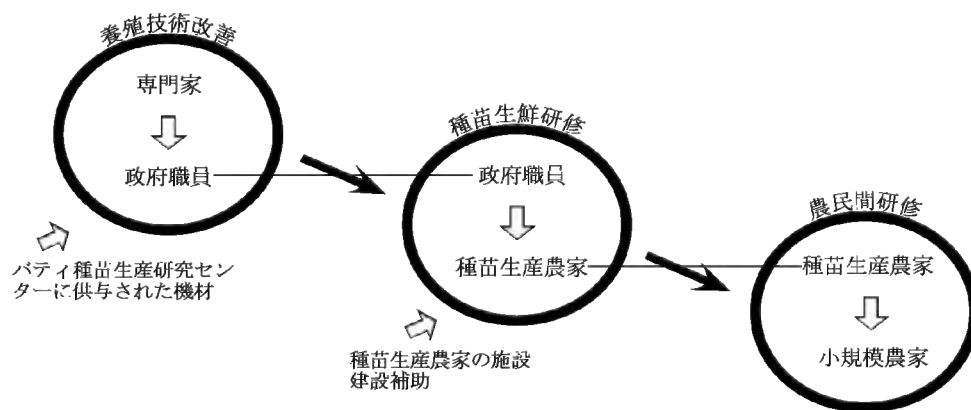


図-4 プロジェクトの段階的推進経過とターゲットグループの変遷

4-3-4 カンボジア側の投入タイミング・内容

プロジェクト当初 39 名、現在は 37 名が本プロジェクトのカウンターパートとして、本局、バティ種苗生産研究センター、州水産事務所に配置されている。ほとんどすべてのカウンターパートがプロジェクト開始時から交代することなく継続して本プロジェクトを担当した。個々のカウンターパートの能力・総人数は適切で、プロジェクト実施の効率を高めた。

4-3-5 プロジェクトコスト

プロジェクトでは、種苗生産農家候補の 48 戸中、現時点で 47 戸が種苗生産を実施（47/48＝98%）、研修参加農家の約 90%が 1 年後も養殖を実践しているなど、投入が非常に高い効率でアウトプットの産出に結びつく成果を上げた。専門家派遣、機材供与の多くが 2007 年度までに実施されており、投入経費が比較的減少した 2008 年以降に普及農家数が特に増加しており、プロジェクト終盤のコスト効率性の高さに結びついているといえる。

本プロジェクトにより育成された農家によって増産された魚の総量は、第 3 章で示したように、2009 年度に約 900t に達すると推定され、魚の市場価格を 1.5 米ドル/kg として 1 億 3,000 万円程度に相当する。プロジェクトの終了後、増産・減産がなく、毎年同じ総価値が創出されると仮定すると、プロジェクトの総予算約 5 億 1,000 万円は約 4 年で回収できる計算になる。後述のとおり、本プロジェクトの自立発展性は高いことが検証されており、プロジェクト効果が 4 年以上継続する可能性は非常に高く、本プロジェクトのコストは創出された魚の量という限られた経済価値に限って見た場合、コストパフォーマンスは悪くはないものと判断される。

4-4 インパクト

本プロジェクトのインパクトは高いと判断される。

4-4-1 上位目標達成の見込み

(1) 達成見込み

第 3 章で示したとおり、政府統計によると対象 4 州での小規模農家による魚の生産量はプロジェクト開始年度 2004 年の 1,390t から 2008 年の 2,294t に増えており、上位目標の指標である 1.5 倍を超える 1.65 倍の増産が既に達成されていると推定される。

(2) プロジェクト目標との因果関係

同じく、第 3 章で説明したとおり、2008 年度に対象 4 州でプロジェクト育成農家が生産した養殖魚の量は約 600t で、プロジェクト開始年度 2004 年度を基準とした 2008 年度までの総生産の増加量約 900t の 2/3 はプロジェクトの成果によって達成されたと考えることができ、プロジェクト成果と上位目標達成の因果関係も明瞭である。

(3) 今後のプロジェクト目標達成を阻害する可能性のある要因

プロジェクトの外部要因（魚価が暴落しない、魚病が発生しない、旱魃や洪水が起こらない）はいずれも現時点で、維持されている。このうち「魚価の暴落」に関して、コミュニケーション内に限ってみれば、今後、種苗生産農家の過剰生産が種苗価格の下落につながる可能性があるが、現時点では 4 州全体では総農家数の 1.4%にしか養殖が普及していないことから、種苗生産業者が販路の拡大や需要を見越した計画生産に努め始めることで、当面の対応は十分可能であると見込まれる。立ち上がった養殖普及ネットワークでは、生産した種苗の市場拡大を重視し、既に課題として対応している。そのほか、プロジェクト目標（養殖農家の普及）の達成にもかかわらず、上位目標（養殖増産）が達成できなくなるような阻害要因は見当たらない。

(4) 上位目標達成による相手国政府の開発計画へのインパクト

2007年度のカンボジア開発会議（Cambodia Development Council）における農業大臣の声明文で村落における複合養殖や稲田養殖の推進が言及された。これは、本プロジェクトの小規模養殖普及事業の成果が農民の生活の質の向上に結びついていることを認識したうえでの発言であった。この政策的声明の具体的発現として、本プロジェクトと基本コンセプトにおいて共通性が高い養殖普及計画がスペイン国際協力庁（Agencia Espanola de Cooperation International: AECI）の支援を受ける AIDA（Ayuda, Intercambio y Dearrollo）によって北東部の州（第1期：Kratie 州及び Stung Streng 州、第2期：Ratanak-kiri 州及び Mondul-kiri 州）で2007年12月より開始されている。また、本プロジェクトの共有池増殖事業の成果を受けたこともあり、水産局では2008年度より「One commune, one community fish refuge」構想を打ち出し、同様な共有水産資源管理・増殖事業の全国的展開を始めた。他ドナー・NGO等の協力を得て、現在では全国で200カ所以上の共有池設置例が報告されている。

4-4-2 政策・制度・基準などへのインパクト

(1) 農民間普及制度の導入に伴う政府普及制度へのインパクト

本計画開始当初に、政府の組織改革に伴い、地方水産事務所は州政府から水産局へ移管された。これにより、水産局の基本政策にのっとり、より一体化し統制のとれた水産普及事業を展開することが可能になった。本プロジェクトは、種苗生産農家ネットワークを育成・強化することを柱のひとつとしており、水産局傘下の新水産普及制度を補完する機能をもっている。水産局長は、面談のなかで、このようなプロジェクト成果に対応した政府所有養殖生産施設の研究活動の強化と普及事業の機能の再仕分けについての必要性について言及した。また、カウンターパートからの質問票に関する回答も、農民間普及制度による情報・技術の伝搬の有効性を認識していることを示唆するものがあり、具体的に普及・研究制度の見直しは始まっていないが、その必要性を考慮させるというインパクトはあったといえる。

(2) 種苗生産能力向上による輸入種苗の制限に与える影響

本プロジェクトの成果により、対象地域内の種苗生産能力は大幅に増大し、700万尾程度に増えた。全国の養殖種苗の生産能力は、2000年の750万尾から2008年には4,000万尾に5.3倍増加している。特にプロジェクトで対象とした外来種やシルバーバーブなどの魚種については国内の種苗生産能力の向上が輸入魚の減少につながっているとの質問票回答を得た。具体的な行動にまで発展していないが、今後、種苗生産農家ネットワークが全国的な組織として発展していけば、政府の指導の下、種苗の流通制限や産地証明の発行などが可能になっていくことが考えられる。

4-4-3 栄養改善効果

プロジェクト期間中の5年間に約9,000戸の農家が養殖を始めるようになり、各戸約100kgの魚を池から収穫できるようになった。プロジェクト開始時の対象地域で行われた社会経済調査によると、農家の60%は主に家族内消費のために養殖を行い、30%の人は消費と販売のために養殖を行っている。合わせると90%は少なくとも収穫した魚の一部を家族で消費しており、

これらの農家では魚の消費が増加していると推察される。従って、約 9,000 戸の小規模農家や共有池増殖事業に参加した村の農民家族にとっては、以前に比べ栄養状況にプラスのインパクトがあった可能性が高い。本調査中に実際に訪問することができた小規模養殖農家の数は非常に限られたものであるが、例外なく、養殖を始めたことで家族が食べる魚の量が増えていることが確認できた。養殖を始めると、雨期の初めに魚を収容してから 2 カ月後程度から収穫を始めることができ、池の水が魚の生存に適さなくなる 3 月～4 月ごろまでの半年間近くは少しずつ魚を間引きながら家族で消費することができ、基本的に魚を購入する必要がなくなる。ただし、魚を取り上げたあと再び収容するまでの約半年間は、以前と同様に漁獲や購入によって魚を食材として得る必要がある。

また、対象地域の同じ養殖実施農家 250 名以上について 5 年間にわたって 3 度の継続調査を行ったベースライン及びインパクト調査によると、農家家族の 1 人 1 日当たり平均魚消費量は、表－9 に示したように、雨期・乾期ともにプロジェクト当初の 2005 年から約 50% 近く増加している。1 人当たり年間総消費量にすると、87.6kg に達し、現在の国民魚類消費平均の 52.4kg をしのぐ量になっている。すなわち、このインパクト調査は、養殖を実施することによって、魚の供給が少ない地域でも、自家生産によって不足分を補填することにより平均以上の魚消費が可能になることを示している。

表－9 対象地域の養殖農家の魚消費量の変化

	2005 年	2007 年	2009 年
1 人当たり消費量（雨期）	84g/人	87g/人	123g/人
1 人当たり消費量（乾期）	79g/人	75g/人	117g/人

出所：2005 年ベースライン調査、2007 年及び 2009 年インパクト調査

共有池事業も農民の栄養改善に貢献している。共有池のインパクト調査によると、Prey Kdouch 村での共有池増殖事業の例では、雨期の 1 週間で 56 家族が合計 309kg、各戸 1 日当たり 790g の魚を収獲した。収獲の約 2/3 は家族消費しており、平均的家族（4.3 人/戸）の場合、収獲期間中の 1 人当たり消費量は 120g に相当する。また、各州 1 つの共有池 4 池を対象にした調査では、世帯当たりの年間魚類漁獲量が 2006 年調査では 86～684kg、2009 年調査では 198～972kg あり、天候や放流時期からの経過期間などで大きく変化するものの、かなりの量の魚類供給効果が認められる。さらに、魚類以外の水生生物（エビ、カニ、巻貝、カエル等）も魚類に匹敵する重量が採取されており、動物たんぱく質の供給源として利用されている。

4－4－4 所得向上効果

(1) 小規模農家

対象 4 州の養殖農家の所得は、2005 年のプロジェクト開始直後のベースライン調査、2007 年及び 2009 年のインパクト調査によると、表－10 のように増加してきている。これらの調査は、同じ対象農家を継続調査しているもので、養殖経験年数が増すほど、生産所得が上がったことを示している。プロジェクト期間中にプノンペン近郊地に服飾業の急速な発展等が起こったことなどにより、農家所得が急激に上昇しているが、養殖生産額の総所得額

に占める割合も 2005 年の 7%から 2009 年の 12%に上昇しており、相対的に養殖生産による所得への貢献度が高くなっていることが確認できる。

表-10 プロジェクト対象養殖農家の所得額の変化

	2005 年	2007 年	2009 年
養殖所得 (米ドル)	53	204	301
総所得 (米ドル)	794	1,824	2,434
養殖所得の割合	7%	11%	12%

出所：2005 年ベースライン調査、2007 年及び 2009 年インパクト調査

プロジェクト開始時の社会経済的調査によると対象地域では、約 2/3 の農家が河川漁獲の比較的多い雨期には時折、また漁獲量が減る乾期には定期的に魚を購入している。従って、プロジェクトに参加した農家では、かつて購入に充てていた家計の現金出費を節約することで、養殖魚の販売による直接現金収入以上に家計のキャッシュフローに余裕をもつようになったはずである。

共有池増殖事業を行っている Prey Kdouch 村では、参加した農家は収獲の約 1/3 を販売に充てており、1 週間当たり約 3 米ドルの現金収入になっている。従って、共有池増殖事業に参加した村落の農家にとっても、金額は少ないながらも所得向上のインパクトを与えている。

(2) 種苗生産農家

プロジェクト期間中の対象地域の種苗生産農家の経営収支は、ベースライン調査・インパクト調査によると、表-11 のとおりで、種苗の販売額で 2.36 倍、純益で 2.25 倍になっている。2005 年から少なくとも 5 年間以上種苗生産を継続している農家の 2009 年の種苗生産事業による純益の平均は 1,765 米ドルであった。種苗生産をしていない一般の小規模養殖農家の総所得額は前掲の表-10 のとおり 2,434 米ドルであるので、その 75%程度にあたる額になる。従って、新たに種苗生産を始めた農家にとっては、種苗の販売が家計を支える主な現金収入になったところが多く、今までの生活状況を一変するほどの経済効果をもっていたことになる。

表-11 プロジェクト対象種苗生産農家の経営収支の変化 (米ドル)

年	2005	2006	2007	2008
種苗販売額	1,079	1,106	2,199	2,547
支出額	295	309	457	782
利益	784	780	1,742	1,765

出所：2009 年インパクト調査

4-4-5 余剰生産による村落での社会的地位の向上

対象コミュニティでは、多くの小規模農家において家族消費を超える養殖魚の生産ができるよ

うになった。2009年のインパクト調査によると、このような余剰生産の約6%相当の重量の魚が、近所の農家や親せきに贈与されている。その結果、養殖農家に対する社会的信頼が増し、村全体の協調的な雰囲気醸成するなどの、社会的なプラスのインパクトが発現しているとの報告がある。

4-4-6 学校教育への養殖導入

プロジェクトでは、2006年度以降、対象4州で、毎年少なくとも1つの学校を選び、学校教育の一環として養殖事業を実施してきた。現在まで、4小学校、10中学校、5高校でそのような共同事業が実施された。これらの学校では、収穫した魚を食べられる機会が増えたという直接的な効果以外に、学校での活動を通じて関係者（生徒の親、親類、近隣の住民等）に対する養殖の広報効果が確認されている（2008年度実施中の19校の調査ですべての学校で肯定的な回答）。その結果、プロジェクトの関与なしに自費で種苗を購入し、養殖を開始した学校もあった。なお、現地調査で視察した例では、収穫878kgのうち、493kgを販売して約425米ドルを得ており、その額は学校の年間活動費の約20%に相当し、比較的大きな現金収入になっていた。また、同学校では、養殖活動を学校の実習教科としてカリキュラムのなかに取り入れており、教材として利用していた。このようなプロジェクトの学校教育への養殖活動の導入は、長期的には養殖の普及を促し、プロジェクト目標の達成に貢献する正のインパクトを与える要因とみることができる。

4-4-7 技術的インパクト

(1) 種苗供給システムの安定性（質的变化）

種苗生産農家の主導によるネットワークの確立とその活動開始によって、種苗生産者間の事業協力が始まっている。後発の種苗生産農家では、産卵期になっても親魚の育成が十分でないために孵化施設が十分に利用できない場合があり、プロジェクト実施前から営業している古参の比較的大規模な種苗生産業者等から親魚を一時的に融通してもらうことがある。また、種苗の放流時期が雨期の初めに集中するため、大型の種苗生産業者でも需要をすべて賄えないことがあり、小規模種苗生産業者から種苗を融通してもらったり、顧客による魚種の嗜好を満たすために別の生産業者を紹介したりすることがある。インタビュー中に確認された例では、平均的なサイズの種苗の小売価格が60リエルであるのに対して、他のネットワークのメンバーに分ける場合は卸売価格の40リエルが適用され、価格差が大きいため種苗の再販売だけでも利益が出ていた。さらに、対象地域では乾期に養殖池の水位は魚の生存を維持できないレベルまで下がるのが一般的で平均飼育期間が9.5カ月と短いため、短期間で食用サイズに達する大型種苗の需要が大きい。そのため、一部農家は種苗の中間育成を専門に行って1.5カ月程度で100g程度に育て、100リエル程度で販売しているものも出現している。このような、ネットワークの実効的機能の発現や中間育成農家の出現により、養殖種苗の全体配布量が増えているだけでなく、種苗の供給体制が安定してきている。すなわち、小規模農家が必要なときに必要な種苗を確実に入手できる確率が高くなって、より信頼できる種苗生産体制へと質的な変化を遂げている。ネットワーク強化のプラスのインパクトとして評価できる。

(2) 技術の他地域への伝搬

種苗生産技術の向上と種苗生産数の増加に伴って、種苗生産農家は、農民養殖研修にモデルコミュニティ以外あるいは他州からの農家の参加を積極的に募って顧客ベースの拡大を図っており、プロジェクトが育成した農家は、生産した種苗の販売ルートを広げてきている。また、これらの農民間研修を通して、プロジェクトによって改善された養殖技術の他州への伝播も併せて起こっている。さらに、水産局は本プロジェクトの小規模養殖振興に類似した計画を AECI の支援を受けた NGO と協力して東北部の 4 州で実施したり、「One commune, one community fish refuge」構想の下、国際世界食糧計画（World Food Programme:WFP）と協力して全国に共有池事業を展開したりするなどのほか、援助機関、NGO からの支援を得て、地方村落での養殖振興に取り組んでいる。このように、本プロジェクトで改良、パッケージ化した技術がプロジェクト対象地域外へも広範に伝播して養殖の普及に役立っていることは、プロジェクトのプラスの技術的インパクトとして評価される。

4-5 自立発展性

本プロジェクトの自立発展性は高いと判断される。

4-5-1 組織面での自立発展性

本プロジェクトでは、財政的な制約等により普及員による行政主導の普及システムが十分に機能していない現状を考慮したうえで、養殖普及ネットワークによる農民間普及システムを導入し、発展させる戦略をとった。今後とも、対象地域で現在と同レベルあるいはそれ以上の養殖活動が維持されていくかは、設立された養殖普及ネットワークの自立の程度によるところが大きい。従って、本項では、実施機関である水産局の組織的なプロジェクトのフォローアップ能力とともに、種苗生産農家ネットワークの自立発展性を組織面での評価対象とした。以下説明するように、水産局は、プロジェクトの指導・研修効果により人的・組織的な面では運営能力を上げていると評価できるが、財政面は依然、脆弱である。一方、養殖普及ネットワークは、現在までの活動は順調で、各農家の種苗生産事業の健全性が確認されたが、組織としての活動は緒に就いたばかりで長期的な組織の運営能力を評価できる段階にはない。

(1) 実施機関の組織能力

1) 人的資源・組織

本プロジェクト期間中に、州水産事務所が州政府から水産局に移管され、指揮系統が一本化した結果、基本方針にのっとり一体的な普及活動を展開する機動力は高まっている。本プロジェクトによる OJT、本邦研修、第三国研修、近隣諸国へのスタディーツアーなどの実施によりカウンターパート職員の能力は向上している。プロジェクトが導入した技術に限れば、水産局が今後、同様のプロジェクトを実施していく能力をもっていると評価できる。

2) 財政

本プロジェクトは、種苗生産農家ネットワークを確立し農民間普及システムによって

養殖普及を進めることをめざしている。従って、ネットワークが自立することができれば、水産局が多額の予算を使うことなしに、対象地域でプロジェクトが普及させた小規模養殖活動を維持していくことは可能である。しかし、本プロジェクトの日本側総負担総予算は約 5 億 1,000 万円、水産局の養殖部の職員給与を除いた年間予算は約 150 万円にとどまるため、ネットワークの活動を最大限活用すれば、本プロジェクトの対象地域で現在と同レベルの養殖活動を継続するに必要な最低限度の財政力はあると考えられるものの、同様のプロジェクトを他の地方に独自に発展させていく財政力はないと考えられる。

(2) 養殖普及ネットワーク

養殖普及ネットワークの実態は、メンバーである種苗生産農家の協業団体であり、その自立性は、①個々の種苗生産農家の経営的健全性、②ネットワーク組織としての運営能力による。

表-12 プロジェクト支援 47 戸の種苗生産農家の施設とその減価償却費

種苗生産施設	保有者 (47 戸中)		価格 (US\$)		耐用年数	残存価値 (US\$)	減価償却費 (US\$/年)
	戸数	保有率 (%)	平均価格	x 保有率			
産卵タンク	47	100%	182	182	10	91	9
孵化タンク	47	100%	201	201	10	101	10
稚魚養成池	47	100%	2,763	2,763	11	2,763	0
親魚養成池	47	100%	1,697	1,697	13	1,697	0
貯水槽	47	100%	394	394	10	197	20
貯水池	18	38%	744	285	16	285	0
ポンプ	43	91%	272	249	5	0	50
イケス網	39	83%	47	39	3	0	13
引き網	32	68%	102	69	4	0	17
発電機	14	30%	250	74	5	0	15
井戸	26	55%	157	87	10	43	4
			6,809	6,041		5,177	138

出所：2009 年インパクト調査 (Table 6.4) を基に作成

1) メンバー種苗生産農家の経営健全性

個々の種苗生産農家の経営健全性については、まずプロジェクト期間中の種苗生産数の増加によって確認できる。プロジェクトでは施設の建設に対する初期支援を行ったが運営経費についての支援は行っていないため、2008 年度以降の種苗生産数の増加、維持は、各種苗生産農家の経営の健全性を示す指標と捉えることができる。また、施設に対する初期支援は有償貸し付けとし、現金あるいは等価分の種苗での返済を条件としたが、返済は順調に行われており、この点も種苗生産農家の経営の健全性を示す事実といえる。種苗生産農家が自らの種苗販路の拡大につながることから、複数のコミュニケーションをカバー

する農民研修を実施したり、対象地域外の顧客にも種苗の販売を積極的に行ったりしている等の事実からも、経営の健全性は裏付けられる。特に、初めて養殖を行う農家に無償で少量の種苗を配付している事実（インタビューで確認）は、翌年以降の種苗の継続購入を確信していることを示し、事業の採算性に対する高い自信をうかがわせる。

2009年インパクト調査では、47戸の種苗生産施設を調査して、表-12に示すように、所有する施設の詳細とその価格・耐用年数を推定している。素掘り池については使用年数にかかわらず残存価値は保たれるので、減価償却費はかからないとしたうえで、インパクト調査の結果を基に各施設の減価償却費を計算した。

種苗生産農家の経営収支状態は前掲表-11で示したとおり、種苗販売額（2,547米ドル）のうち運転経費は約30%（782米ドル）のみで、70%は純益になっている。インパクト調査の結果には施設の減価償却費を考慮していないので、2008年度の運営収支状況に、表-12で求めた減価償却費を年間支出に加えると、表-13に示したような平均的経営状態が把握できる。すなわち、プロジェクトで支援された種苗生産農家は、782米ドルの種苗生産経費を使って平均18万6,000尾の種苗を生産し、そのうち約80%を販売して2,547米ドルの売り上げを得ている。減価償却費として年間138米ドルを支出として計上しても、1,627米ドルが手元に残る高い利益率である。

2009年のインパクト調査報告書によると、各種苗生産農家は、プロジェクト期間中平均で毎年自己施設設備の30%以上にのぼる金額の施設拡張を実施しており、個別農家ごとの平均累積投資額は、5年間で1,877米ドルから5,560米ドルの約3倍に急速に伸びている（表-14）。農家戸数が16から47に増加しているため、対象4州でプロジェクトが

支援した種苗生産農家全体の設備費は、当初年度の3万32米ドルから2009年の26万1,324米ドルの8.7倍に伸びている。プロジェクト期間中のJICAによる支援総額は2万9,700米ドルであるに対して、種苗生産農家の自己資金による拠出総額は23万1,624米ドルになり、支援額の7.8倍の資金を各農家が計画期間中にカウンター投資していることとなる。各種苗生産農家が、いかに事業の将来性に自信をもっているかがうかがえる自己資金の拠出状態である。

表-13 減価償却費を考慮した
種苗生産農家の営業収益

項目	金額 (US\$)
種苗売上額	2,547
合計支出	782
減価償却費	138
営業純益	1,627
平均施設投資額	848
キャッシュフロー	779

出所：2009年インパクト調査を基に作成

表-14 プロジェクト支援種苗生産農家の平均施設費の投入額 (米ドル)

		2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	合計
支援種苗生産農家戸数		16	32	47	47	47	
自己資金による年間施設費	個別	1,377	1,591	1,471	1,058	848	6,344
	全体	22,032	50,896	69,123	49,726	39,847	231,624
プロジェクト支援による施設費	全体	8,000	8,000	11,200	0	2,500	29,700
合計施設設備費	全体	30,032	58,896	80,323	49,726	42,347	261,324
累積施設設備費	全体	30,032	88,928	169,251	218,977	261,324	

出所：2009年インパクト調査 Table 6.6 及び「農民ネットワークの現状と今後の見通し」を基に作成

表-14によると、設備投資額は、当初3年間で1,500米ドル近くと高いが、この期間には、毎年種苗生産農家を追加的に選定育成していたため、各新規農家の初期投資額が反映された結果と考えられる。新規農家の初期設備投資の影響が最も少ない2009年には平均848米ドルの設備投資が実行されている。もし、表-13に示した営業収益から毎年の追加的施設拡張経費としてこの848米ドルを差し引くと最終的に手元に残るキャッシュフローは779米ドルとなり、翌年の営業経費(782米ドル)とほぼ等しい額になる。すなわち、種苗生産農家は、翌年の営業を行うぎりぎりの資金を残して収益のほぼすべてを施設の拡張に再投資している現状が想像できる。各種苗生産農家は、自分の置かれている現状で、種苗生産事業が格段に優れた投資選択であるということ認識していると理解することができる。

ここで、上記の種苗生産農家の経営状況に関する推定に基づいて、プロジェクトの種苗生産農家を実施した事業を、必要な施設をすべて建設する費用6,041米ドルを初期投資する投資事業として考えると、表-15に示すような経営状況になる。

表-15 種苗生産事業の現在価値

	0年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	NPV
投資額	6,041						
年間営業収益		1,627	1,627	1,627	1,627	1,627	
残存価値						5,177	
現在価値(割引率25.2%)	-6,041	1,299	1,038	829	662	2,212	0

すなわち、種苗生産事業は、初期投資6,041米ドルに対して、毎年1,627米ドルの収益を生み出し、その間に施設は減価償却して5,177米ドルの残存価値が残る。この条件で各年度の収益の現在価値を計算して、正味現価値がゼロになるように割引率(=内部収益率)を求めると、25.2%となる。すなわち、初期資金6,041米ドルを民間銀行から借りるとすると、利率は25%(月利約2%)以下であれば最終的に収益が出る事業になる。小口金融事業についての調査を行った専門家報告書によると、カンボジアでのマイクロファイナンス機関や銀行の借り入れ金利は月利で3%程度(年利36%)の高利率であり、計算された内部収益率の約1.5倍であるので、この事業はマイクロファイナンス

機関からの借り入れだけでは収益をもたらすことはできず、全く資産のない土地なし農民がすべてを融資で始めても収益は出ない。しかし、現実には種苗生産農家に選定された農家は少なくとも必要な土地も池も所有しており、初期投資は半分以下で済んでいることから、高い収益を上げているのである。さらに、インパクト調査によると、種苗生産農家のほとんどは親族などからの利子のかからない資金調達を行っている。

以上を総合的に判断して、個々の種苗生産農家の経営健全性は極めて高いと判断することができる。

2) ネットワーク組織としての運営能力

ネットワーク構成員の種苗生産農家の間で、親魚や種苗の融通や顧客の斡旋が行われていることは、技術的インパクトのひとつとして上述したが、これはネットワークが実利関係を基に構成され、かつ各構成員がグループで助け合うことによってより多くの実利を享受できると考えている証左である。各種苗生産農家の間には、施設規模や保有する親魚の魚種、保有数に差があり、お互いにつぶし合う「競争」に向かうことも、反対に互いの短所を補うために「協力」することも可能であるが、現時点では後者を選択している。一般に、(種苗の) 総需要が総供給能力を上回る産業の発展期には、競争より協力を選択することでグループの各構成員はより大きなメリットを得ると考えられ、養殖の発展途上にあると考えられる対象地域では、短期・中期的に現在の状況が変わると思えない。既に述べたように、プロジェクトでは、終了時まで約 9,000 戸の農家に養殖を普及することが推定されるが、その戸数は、対象 4 州全体の 1.4% に過ぎず、種苗販売の顧客数は、短期・中期的には増加の一途をたどるという予測は合理的であると考えられる。従って、構成メンバー間の協力関係から判断して活動は維持され、プロジェクトの今後の自立発展性に対して一定の担保は存在すると考えられる。

一方で、各コミュニティ 3 戸の種苗生産農家の合計顧客平均は、平均的コミュニティの戸数 40% に達していることから、各種苗生産農家の地元コミュニティ内では、既に顧客飽和に近い状態になりつつあるところも出ていると考えられることは、既に指摘した。従って、今後さらに顧客の拡大を継続していくためには、遠距離の顧客や多様な魚種に対する需要に対応していくなどの経営努力を図っていく必要がある。そこで、ネットワーク・メンバー間の種苗の購入、親魚の融通、種苗需要や供給状況の情報交換などの機能が重要になっている。また、大口の顧客として地方自治体（コミュニティや郡）などが実施する養殖振興プロジェクトや共有池での放流プロジェクトなどに種苗を供給する資格を得るために、地方自治体への調達業者登録を進めていくことが考えられる。ネットワークでは、既にこれらの機能を強化する活動に力を入れており、成果がみられていることから、組織として現状に合った対応ができていると評価できる。

種苗生産農家ネットワークの本質は、種苗生産農家の協業組合であり、その事業内容は、一般の協同組合と同様に、共同調達、共同出荷、信用事業の 3 つにまとめることができる。メンバー農家間の親魚の融通、ホルモン剤の調達、網やポンプの購入等は共同調達の芽生えとなる活動であろう。また、種苗マーケットの情報交換や種苗のメンバー内販売は共同出荷につながっていく活動である。これらの事業は、インタビューによる調査から聞き取った限り、プロジェクトが指導してきたというよりも、各メンバーの経

営上のニーズによって試行錯誤のなかから極めて自発的に起こっていると観察された。そのため、現時点においてネットワークが組織として活動を主導しているというより、ネットワークはメンバーが一堂に会する場を提供し、それぞれのメンバーが相互利益の観点から必要な協力を個人ベースの付き合いを通して実施している段階といえる。典型的な例が、地方自治体事業の調達への参入をめざした自治体への業者登録に関する現状である。現在、各地で個別農家が自治体に登録し大口の種苗供給を果たした例が散見され、重要な顧客拡大の手法であるとの認識がメンバー間にあることが確認できたが、種苗生産農家ネットワークとして登録するという準備は進んでいない。各州で会長や会計役は決まっているものの、その権限や責任を明記したネットワークの規約すら十分なものが整備されていないのが現状である。

より高い組織運営能力が必要な信用事業については、実態が更に不明である。4-5-1で詳しくみたように、種苗生産施設は、漁具類、ポンプ、発電機などの定期的な交換が必要な設備やコンクリート製の産卵タンク、孵化タンク、貯水槽等の施設を含み、比較的大きな維持管理コストがかかる。また、各種苗生産農家は事業の拡張を積極的に図っているため、信用事業に対する期待は大変大きく、ネットワークのミーティングの主要議案になっている。しかし、現実の組織運営能力が伴っていないことは自分たちがよく承知しており、ネットワークからの融資額は、事業拡張に必要な資金に比べごくわずかである。種苗生産農家ネットワークでは、当初のプロジェクトからの有償資金援助の返済を原資として、リボルビングファンドを設定して運営している。終了時調査時点で、種苗による返済部分を除いた原資は合計2万2,320米ドルあり、そのうち約30%の6,556米ドルが既に返済されているという報告であったが、返済額には、同じ人が再融資を受けている場合があり（無利子貸付から有利子貸付に変換）、現実の現金の動きはかなり少ないことが、インタビューによって判明した。資金は州のネットワークごとに管理されているが、銀行口座を開設している州はなく、返済金はすべて再融資に充てられている。この状況は、メンバーがネットワークの組織能力が資金管理を任せるには不十分と判断したうえで、現実的な対応をとっていることを示しているともみることができる。

以上を総合的に判断して、種苗生産農家ネットワークの組織運営能力は、共同購入（親魚、ホルモン剤、施設等の購入）や共同出荷（種苗需要の情報交換とメンバー内種苗販売）につながる事業に限って実効性が高く現実的な対応をとっている一方、更に高い組織運営能力を必要とする信用事業を現時点で運営できるに至っているとはいえない。

4-5-2 技術面での自立発展性

本プロジェクトで普及を図った主要な技術は、種苗生産農家を対象とした種苗生産技術、小規模農民を対象とした池養殖技術、村落を対象とした共有池増殖技術の3つである。以下に説明するとおり、それぞれの技術の対象グループによる受容度は高く、今後長く利用されていくと判断される。一部の種苗生産農家、先進的小規模農家は更に技術的に難易度の高い高付加価値養殖対象魚種の種苗生産技術や養殖技術に興味をもっており、更なる技術的発展が認められる。また、いずれの技術も、他のドナー・NGOによって利用・改善され、対象地域外への波及が既に始まっている。これらのことから、プロジェクトの技術的な自立発展性は、極めて高いと評価される。

(1) 種苗生産技術

本プロジェクトで種苗生産農家に移転を図った種苗生産技術は、カンボジアで普及している魚種4種を対象としていて、対象地域にはプロジェクト実施以前から既に種苗生産事業を実施している先駆的な業者が存在しており、全く新たな技術の導入にはあたらない。従って、種苗生産農家にとって、技術的受容のハードルは比較的低いといえる。プロジェクトの支援によって種苗生産事業の研修・指導を受けた農家が実際に種苗生産を始めた実践率は非常に高く、48戸の農家を選抜し指導した結果、現在、施設の故障のため運営を停止している1戸を除き残り47戸がすべて生産を行っていて、定着率は100%（実践率98%）で、非常に高い技術の受容率が数値で確認できる。対象魚4種のなかではハクレンの種苗生産が難しく、仔魚期の生残率が低い農家があったが、ネットワークのなかで相互技術研鑽を行って改善したという自己対応を果たした事例もある。さらに、一部種苗生産農家は、プロジェクトが対象とした4魚種以外に技術的にはより困難なパンガシウスやオニテナガエビの種苗生産に高い興味を示しており、プロジェクトが対象とした魚種の種苗生産技術が今後も地域で継続して生産されていくことに大きな問題はみられない。

(2) 小規模養殖技術

本プロジェクトで小規模農家へ普及を図った技術は、農家の家畜厩肥を利用した施肥技術を基本としている。給餌に頼らないプランクトン、デトライタス、植物等を摂る食性の魚種を対象としており、経済的資力に大きな制約がある小規模農家でも大きな負担なしに実施が可能である。また、本プロジェクトの実施以前から AIT や World Fish Center の実証試験によって長年の実証試験を経て築かれたものをベースとして本プロジェクトで独自にパッケージ化したものであり、地域適性は高い。プロジェクト期間中に小規模農家へ急速に普及した事実及び研修受講者の1年後の定着率（90%）が高いことなどから、具体的に地域適正が高いことが確認できる。

2007年のインパクト調査によると、小規模養殖農家が面している困難として圧倒的多数が挙げたのは資金不足である。既に述べたように、平均的な養殖池は掘削するには1人1日1m³の土を掘削できるとしても1年以上かかるので、多くの新設池の建設では、雇用によって補助掘削労働を賄うために平均で304米ドルの現金支出が行われている。養殖による販売部分の魚の売上が209米ドルであることを考えると少ない投資額とはいえない。幸いなことに、本プロジェクト対象地域では、乾期の水不足対策に農家が庭先に家庭用水用の溜池を掘る習慣があり、ほとんどの農家は所有している既存溜池を利用して養殖を始めている。普及員や種苗生産農家は、研修参加農家を選定する場合、養殖に適した溜池をもっていることを重要な基準のひとつにしている。対象地域でプロジェクトが養殖を普及した農家戸数は全体のまだ1.4%に過ぎず、農家が溜池を所有する習慣があることから、対象地域で養殖技術の普及継続・発展の可能性は高いと考えられる。

4-5-3 社会経済・環境面での自立発展性

プロジェクトは、村落の社会状況を十分に考慮して計画されており、ターゲットグループから、非常に好感的な受け入れ方をされていることがサイト視察で確認された。また、インパクト調査でも、最終裨益グループの小規模農民や共有池増殖事業参加農家からのプロジェクト活

動に対する高い好感度が指摘されている。本項では、以下の2点の社会面、環境面での懸念（マイナス可能性要因）について検討した結果、いずれの問題も現時点では自立性を阻害する要因とは考えられないと判断された。従って、本プロジェクトの社会・環境面での自立発展性は高いと評価する。

(1) 種苗生産農家ネットワーク主導の民間養殖普及による格差拡大のリスク

プロジェクトの4～5年目に、小規模養殖農家が飛躍的に増えた理由は、プロジェクトが戦略的に育成してきた種苗生産農家のネットワークが機能しはじめたことによる影響が大きい。ネットワーク主導の農民間養殖普及は、種苗生産農家がより多くの顧客を得ようとする経済的インセンティブに基づいており、誰が種苗を購入するかは、基本的に市場原理に基づいて決定される。一般的には経済力的余裕があり、余剰労働力をもち、強い養殖実施意欲をもっている農家が種苗を購入する可能性が高く、農民間普及システムは、このような特徴をもった農家を選択的に抽出する効果をもっている。この結果は、一方で養殖経営に対する素養の高い農家が養殖を始めるため、養殖経営の効率性、発展性、持続性などの面では正のインパクトを与え、プロジェクトが目標を大幅に超える普及や養殖魚の増産を達成する成果に結びついたと考えられる。しかし、他方で、農家の選択はいわゆる市場の「見えざる神の手」によって支配されているのであって、プロジェクトが恣意的潜在的にターゲットとしたい、より社会的弱者が選択されているとは限らず、長期的な結果として村落内の貧富の差が開くという負のインパクトを与える可能性も考えられる。現時点においてこのような懸念を示すような事例は観察されていないが、長期的には貧富の差の拡大につながる可能性がなきにしもあらずといえる。しかし、カンボジア政府の財政基盤が弱く、従来の普及員による普及制度の実態を考慮した場合、農民間普及システムの利用は適切な手段であり、本プロジェクトの採った戦略的手法の避けられないリスクとみなされる。

同様のプロジェクト対象農家の選択的抽出効果は、ベースライン調査結果によるコミュニティの選定・普及員による対象農家の選定においても現れていて、実際にインパクト調査の社会経済項目のほとんどでプロジェクト対象農家は資質・資産的に優れているという結果が出ていることは既に指摘した。したがって、今後地域内で養殖が普及していくにしたがい、条件的に不利な農家が徐々に対象として増えてくることになり、普及のスピードが落ちていくことは考えられる。実際、各種苗生産農家のコミュニティのなかに限っては、かなり高い普及率が達成されている可能性があり、養殖実施条件の整った農家が減ってきていると思われる。しかし、対象の4州全体では、プロジェクト終了時点で、総農家戸数に対して1.4%の養殖普及達成率に過ぎないと推定され、種苗生産農家が顧客ベースを地理的に拡張することで、少なくとも短期・中期的な継続発展は可能であると考えられる。

共有池の増殖事業は、土地をもたず養殖池を所有する可能性のない貧農を対象としており、プロジェクトの中心活動で取りこぼされる可能性のあるグループにも裨益を広めることにより、以上のようなプロジェクトのデザイン上の選択的抽出効果によるリスクをセーフティーネットとして補完し、プロジェクト構成上の社会的公平を保つ機能を有しているといえる。

(2) 環境リスク

本プロジェクトで普及の対象としている養殖方法は、雨期の天水を池に溜めて乾期の貴重な家庭用水を確保する溜池を利用して行われるためほとんど排水を生ぜず、辺りの水域に対する汚染の可能性は極めて少ない。また、施肥材料、餌は農業の副産物である家畜からの厩肥や糟糠類を利用するため、高付加価値養殖のように餌原料（魚粉原料やトラッシュ・フッシュ等）の競合をめぐって他の生産活動に負担を与えることがない。さらに、対象4魚種のうち3種は、メコン水系を原産地としないが、いずれも導入時期は古く既に帰化動物として分布を確立していると考えられ、また、プランクトンやデトライタスを食料としており魚食性は弱いので、自然水域に逃亡したとしても地域水系の魚類相や生物多様性に与える影響も大きくはない。稻田のオープン水域で収獲される共有池増殖事業では、在来魚のみを放流対象魚種としており生態系に対する適切な注意が払われている。

本プロジェクトの成果により国内種苗の生産・自給率が上がれば、近隣諸国からの対象魚種の輸入は減り、同時に魚病を持ち込む可能性も低くなる。本プロジェクトが普及させている低密度の粗放養殖で、対策が困難なウイルス性、細菌性の魚病の発生の可能性は少ない。従って、本プロジェクトの成果によって養殖が普及しても魚病を誘発する可能性は少ない。さらに、長期的な観点からは、養殖の振興と相反して、農民が河川など天然水域で漁獲する必要性が減じるため、天然水産資源の回復・保護に貢献することになる。

従って、本プロジェクトは基本的に環境に対してやさしい計画であるといえ、自然環境に対する影響によって本プロジェクトの自立発展性が阻害される可能性は考えにくい。

4-6 結論

本プロジェクトは、貧困度の高い地方の村落農民に適正な養殖を普及することで彼らの生計向上に寄与しようとするもので、貧困削減を最優先課題とするカンボジア政府の政策と整合性があり、高い妥当性を保っている。計画された投入を確実に実行し、指標を大幅に超えるアウトプットを達成しており、プロジェクトの有効性・効率性も高い。その結果、対象4州でプロジェクト目標の指標として掲げられた合計4,400戸の2倍以上にあたる約9,000戸の農家が、プロジェクトの活動を契機に養殖を始めると推定される。

このような、効率的な投入により有効的に成果を上げることができたのはプロジェクト関係者の真摯な努力の結果であるが、そのほか、特に次の4つの要因を指摘することができる。①農民間普及手法の採用と3段階による技術移転によるその実践、②先行プロジェクトによって開発された既存適正養殖技術の活用、③対象地域に存在した伝統的家庭用水溜池の利用、④対象農家の意欲と資産状況を含めた養殖実践可能性の高い資質。

有効的に成果を達成したことは、ターゲットグループ、実施機関、他のドナー等に大きな影響を与え、多様なインパクトを引き起こしている。ターゲットグループ農家は養殖を始めたことによって栄養と所得面の向上があり、水産局はドナー、NGOと協力して同様な養殖開発計画や共有養殖事業を全国的に展開している。プロジェクトの上位目標である対象地域での養殖量の増加1.5倍は既に2008年時点で達成されていると推定される。

自立発展性に関しても、総合的に高い評価を与えられる。しかし、今後の対象地域での養殖活動の継続の要となる種苗生産農家ネットワークの組織的運営能力については、長期的な展望を評価する段階には至っておらず、プロジェクトの残された期間に一層の強化が望まれる。ネットワ

ークを構成する個々の種苗生産農家の経営健全性は高く、事業の収益性に自信をもっていることから毎年収益のほぼすべてを施設の拡張に再投資しており、個々のネットワーク・メンバーの種苗生産農家の自立発展性は高いことが確認できた。しかし、地元のコミュニティでの普及はほぼ飽和段階に至っていることが予想され、今後の事業拡張にはコミュニティ外、州外への顧客ベースの拡大が欠かせない。

プロジェクトは、評価5項目すべてにわたって高い評価が与えられ、特に指標を大幅に超えて目標を達成していることから、基本的に本プロジェクトを終了することに問題はない。残されたプロジェクト期間は、ネットワークが現在重点的に取り組んでいる、種苗のメンバー内相互販売、親魚の融通、必要資材の共同購入などの機能について組織的な強化を図ることが望まれる。

第5章 提言と教訓

5-1 提言

(1) 長期自立発展性向上に資する養殖普及ネットワークの強化

1) ネットワーク種苗生産農家の技術力の向上

バティ種苗生産研究センターや各州の水産普及事務所の協力を得ながら、ネットワーク種苗生産農家間での親魚の融通や種苗生産技術に関する技術情報の交換、相互研鑽を通して、メンバー農家の種苗生産技術力の強化を図る。専門家や州普及員等プロジェクトのカウンターパートスタッフは、種苗生産能力の技術向上に対する自助努力を継続して支援していくことが期待される。

2) ネットワークの種苗販売顧客ベースの拡張支援

種苗生産農家ネットワークで既に実施されている、メンバー間での種苗販売や種苗の地域、魚種ごとの需給等に関するマーケット情報の交換をより組織的に実施し、顧客販売ベースを拡張する。また、コミュニケーションや郡などの地方自治体主導の養殖振興計画や共有池への放流事業等への種苗供給を可能にする、地方自治体への業者登録を促進するなど、種苗生産農家の経営基盤の強化が今後の対象地域での養殖振興の継続には不可欠である。

(2) 共有池増殖活動に対するモニタリングの継続

共有池の増殖事業は、魚の放流等の資源管理委員会の活動が関係する人々にどのような影響を与えているのかを継続してモニターする必要がある。プロジェクトは、モニタリングを通して、実施した22の共有池サイトのなかからベストプラクティスを抽出し、その資源管理に関する情報を共有することによって、よりよい共有池管理方法を広く普及するよう努力を継続することが勧められる。

(3) 3段階技術移転による農民間養殖普及システム実践に関する文書化

プロジェクトが指標を大幅に超える成果で迅速な養殖普及を上げた大きな理由のひとつは、以下の示す3段階技術移転による農民間普及システムをプロジェクトデザインに取り入れかつ効果的に実践したことである。プロジェクトでは、次のように技術移転の対象者が段階的に移り変わっていき、段階を経るごとに、幾何級数的に技術の受け手の数を増やすことに成功した。

- ① 専門家からカウンターパート（政府普及員・技術職員）
- ② カウンターパートから種苗生産農家
- ③ 種苗生産農家から小規模農家

合同評価調査団は、プロジェクトの経験を農民間普及システム実践の成功例としてまとめ、他の類似プロジェクト等に有益な形のドキュメンテーションにまとめることを推奨する。

5-2 教訓

プロジェクトは、プロジェクト目標のみならず上位目標も期間内に達成する成果をもって成功裡に実施した。その実施経過の確認と評価から得られた教訓として、次の点が挙げられる。

(1) 3段階による技術移転

対象村落の状況に適合した技術を3段階による技術移転によって広めることで、農民間普及を迅速に実践化することが可能である。

(2) 種苗生産農家育成

貧困村落に持続的な適正養殖を普及させるため重要なポイントは、種苗生産農家を育成し種苗を供給することにある。種苗生産能力の強化は、小規模農家が生計向上のための養殖を始める動機づけに効果を発揮する。

(3) 生計向上のための村落養殖開発

村落養殖開発には、小規模農家の生活の質の向上を図る生計戦略に合致した生産システムが必要である。

(4) 種苗生産農家ネットワーク

種苗生産農家ネットワークの設立は、次の相互協力によって、メンバー農家の技術力の向上と種苗販売マーケットの拡張に役立つ。①種苗生産技術の共有、②種苗販売マーケット情報の共有、③資金調達に関する協力。さらに、ネットワークと地方自治体の協力がその効果を高める可能性がある。

(5) 共有池増殖事業

共有池の設立とその管理には、適切なプロセスが必要である。すなわち、現実的な共有池選定基準の設定、関係者の参加、モニタリング、管理、そして監視である。

(6) 学校養殖活動

学校の教育活動に養殖を取り入れることによって、関係者やその社会に広く淡水養殖の利点を広めることが可能である。

付 属 資 料

1. ミニッツ及び合同評価報告書
2. PDM (和文)
3. 調査日程
4. 主要面談者リスト
5. 質問票とその回答
6. 専門家派遣実績
7. 年次別研修等開催リスト
8. プロジェクトの成果品リスト
9. プロジェクト進捗状況表

1. ミニッツ及び合同評価報告書

MINUTES OF MEETING
BETWEEN
THE JAPANESE FINAL EVALUATION TEAM AND THE FISHERIES ADMINISTRATION OF
MINISTRY OF AGRICULTURE, FORESTRY AND FISHERIES
OF THE ROYAL GOVERNMENT OF CAMBODIA
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE FRESHWATER IMPROVEMENT AND EXTENSION PROJECT
IN THE KINGDOM OF CAMBODIA

The Japanese Evaluation Mission organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and the Cambodian counterparts of the authorities concerned formed a joint evaluation team (hereinafter referred to as "the Team") to conduct a final evaluation on the Freshwater Aquaculture Improvement and Extension Project from September 1 to 16, 2009. The team has carried out a series of evaluation activities such as reviewing documents and interviewing relevant personnel and exchanged views about the findings and recommendations.

As a result of these exercises, both the Cambodian and Japanese parties came to an agreement on the evaluation and recommendation as described in the Joint Evaluation Report attached hereto.

Phnom Penh, September 16, 2009

 	 
Mr. Yusuke MURAKAMI Leader Japanese Final Evaluation Team Japan International Cooperation Agency Japan	H.E. Mr. Nao Thuok Director General Fisheries Administration Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, The Kingdom of Cambodia

JOINT EVALUATION REPORT
ON THE FRESHWATER AQUACULTURE IMPROVEMENT
AND EXTENSION PROJECT
IN THE KINGDOM OF CAMBODIA

Phnom Penh, September 16, 2009



Mr. Yusuke MURAKAMI
Leader
Japanese Evaluation Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. Lieng Sopha
Leader
Acting Director of Department of
Community Fisheries Development,
Fisheries Administration,
Ministry of Agriculture, Forestry and
Fisheries
The Kingdom of Cambodia

Contents

List of Abbreviations

I. Evaluation of the Project

1. Objectives of Evaluation
2. Methodology
3. Members of the Joint Evaluation Team
4. Schedule of Evaluation

II. Outline of the Project

1. Background of the Project
2. Objective of the Project

III. Achievements and Implementation Processes of the Project

1. Inputs
2. Achievements and Outputs
3. Prospect to achieve the Project Purposes
4. Prospect to achieve the Overall Goal
5. Implementation Process

IV. Results of the Evaluation

1. Relevance
2. Effectiveness
3. Efficiency
4. Impacts
5. Sustainability

V. Conclusion

VI. Recommendations

VII. Lessons Learned

LIST OF ANNEXES

- ANNEX 1 : Schedule of the Joint Evaluation
- ANNEX 2 : Project Design Matrix
- ANNEX 3 : Organizational Structure of the Project
- ANNEX 4 : Plan of Operation
- ANNEX 5 : List of Experts Dispatched for the Project
- ANNEX 6 : Provision of Equipment by Japanese side
- ANNEX 7 : List of Training for Counterpart Personnel
- ANNEX 8 : Local Cost borne by the Japanese Side
- ANNEX 9 : List of Counterpart Personnel
- ANNEX 10 : Output indicators and Achievements
- ANNEX 11 : List of Materials produced by the Project
- ANNEX 12 : Progress in Implementing the Activities
- ANNEX 13 : List of Training, workshop, and seminars by the Project and by the Seed Producing Farmers

LIST OF ABBREVIATIONS

AARM	Aquaculture and Aquatic Resources Management
AIDA	Ayuda, Intercambio y Desarrollo
AIT	Asian Institute of Technology
CDC	Cambodia Development Council
FIA	Fisheries Administration
GDP	Gross Domestic Product
GOJ	Government of Japan
JCC	Joint Coordination Committee
JFY	Japanese Fiscal Year
JICA	Japan International Cooperation Agency
M/M	Man-month
MAFF	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
NSDP	National Strategic Development Plan
OJT	On-the-Job Training
PDM	Project Design Matrix
PO	Plan of Operation
R/D	Record of Discussion
RGC	Royal Government of Cambodia
SPF	seed producing farmer
SSF	small-scale farmer

I. EVALUATION OF THE PROJECT

1. Objective of Evaluation

- (1) To conduct a joint study and meeting with the concerned authorities of the Royal Government of Cambodia (hereinafter referred to as "RGC") in order 1) to gather necessary information to verify the outcome of the project inputs for the project period (includes the expectancy after the project evaluation) and 2) to assess the level of achievement, overall effects and strategies by five evaluation criteria (relevance, effectiveness, efficiency, impact and sustainability) based on the Record of Discussions (R/D), Project Design Matrix (PDM) and Plan of Operation (PO).
- (2) To identify remaining problems and recommend appropriate measures that need to be undertaken by the relevant government agencies after the completion of the Project, and
- (3) To consider the lessons obtained from the Project activities in order to reflect them on future projects in the interest of making them more effective and efficient.

2. Methodology

(1) Joint Evaluation

The Project was jointly evaluated by the Cambodian and Japanese evaluation teams (hereinafter referred to as "the Team") in accordance with the R/D, the PDM and the PO. The evaluation activities that included report analysis, field survey, and interviews with staff of the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (hereinafter referred to as "MAFF"), Japanese experts and other concerned personnel in the Project were conducted based on the five evaluation criteria. The Team was composed of two members from the Cambodian side and four members from the Japanese side who were not involved in the project activities.

(2) Five Evaluation Criteria

1) Relevance

Relevance refers to the validity of the Project Purpose and the Overall Goal in connection with the development policy of RGC as well as the needs of beneficiaries.

2) Effectiveness

Effectiveness refers to the extent to which the expected benefits of the Project have been achieved as planned. It also examines whether these benefits have been brought about as a result of the Project.

3) Efficiency

Efficiency refers to the productivity of the implementation process. It examines whether the inputs of the Project have been efficiently converted into outputs.

4) Impact

Impact refers to direct and indirect, positive and negative impacts caused by the implementation of the Project, including the extent to which the Overall Goal has been attained.

5) Sustainability

Sustainability refers to the extent to which the Project can be further developed by RGC, and the extent to which the benefits generated by the Project can be sustained under the national policies, technology, systems and financial state.

3. Members of the Joint Evaluation Team

(1) Japanese Evaluation Team

Position in the Team	Name	Title
Team Leader	Mr. Yusuke MURAKAMI	Senior Representative, JICA Cambodia Office
Aquaculture Extension Planning	Dr. Masahiro YAMAOKA	Professor, Graduate school of Biosphere Science, Hiroshima University, Japan
Planning management	Mr. Yukihiro SHIBUYA	Representative, JICA Cambodia Office
Evaluation and Analysis	Dr. Kiyoshi MASUDA	Consultant, Overseas Agro-fisheries Consultants Co. Ltd. , Japan

(2) Cambodian Evaluation Team

Position in the Team	Name	Title
Member	Mr. Lieng Sopha	Acting Director of Department of Community Fisheries Development, MAFF
Member	Mr. Thor Sensereivorth	Acting Director of Department of Planning, Finance and International Cooperation, Fisheries Administration MAFF

4. Schedule of the Joint Evaluation

The schedule of the joint evaluation is attached as ANNEX 1.

II. OUTLINE OF THE PROJECT

1. Background of the Project

Rice and fish have prime importance to the people of Cambodia contributing 75% of their energy intake, and 75% of their animal protein intake, respectively. Although the Cambodian inland fisheries are among the largest in the world with conservatively estimated 400,000 tons of annual fish production and approximately 10% contribution to GDP, accessibility to fisheries products in the rural areas far from

the main fishing grounds of the Tonle Sap Lake and the Mekong River is not always good due to lack of transportation infrastructure. Reduction of poverty especially in the rural area where 90% of which is occurring is the first priority in the national strategic development plan of Cambodia along with the food security.

RGC had requested the Government of Japan (GOJ) for a technical cooperation that aims at improvement and extension of aquaculture into small-scale and poor farmers in four southern provinces, namely, Prey-Veng, Takeo, Kampong Speu and Kampot provinces. In response to the request, JICA sent the preliminary study team to confirm the need for assistance and to discuss the details of the Project. The R/D on the Project was signed on December 23, 2004. This 5-year project, namely, the Freshwater Aquaculture Improvement and Extension Project, started from February 28, 2005 and will be completed in February 27, 2010.

2. Objectives of the Project

The Project Purpose is that small-scale aquaculture technologies are extended largely in target provinces. The framework of the Project is shown in the PDM modified on December 20, 2007 (See ANNEX 2). The organizational structure of the Project is shown in ANNEX 3.

III. ACHIEVEMENTS AND IMPLEMENTATION PROCESS OF THE PROJECT

The Team reviewed the performance of the Project including inputs and output indicators that could measure the achievement of the Project Purpose as well as the implementation process of the Project, the results of which are described in the following:

1. Inputs

The Team confirmed that the Project has availed the inputs along with the plan stated in the PDM and PO (the PO is attached as ANNEX 4).

[Japanese Side]

1) Dispatch of Experts to Cambodia

A total of 164.9 man-months (M/M) of Japanese experts in 11 specialized areas were dispatched for this Project. In addition, there were a total of 10.3 M/M of third-country experts in 8 specialized areas dispatched for the Project. The details of the experts are found in ANNEX 5.

2) Provision of Machinery and Equipment

The machinery and equipment in the total value equivalent to 234,088 U.S. Dollars were provided for the Project activities. The details of the machinery and the equipment are found in ANNEX 6.

3) Training of the counterparts personnel in Japan and in Third Countries

Seven (7) counterpart personnel were dispatched to Japan and/or third countries, i.e., Philippine, Vietnam, Thailand, Indonesia and Singapore, for training on the subjects relevant to the scope of Project activities, such as "freshwater fish seed

production", "freshwater fish ecology", "freshwater aquaculture techniques", "giant freshwater prawn seed production", and so forth. In addition, a total of seventy-seven (77) counterpart personnel and advanced farmers were sent to third countries, i.e., Philippine, Vietnam, Thailand, Indonesia and Singapore, for the training and study tours relevant to the Project activities. The details of the training of counterpart personnel are found in ANNEX 7.

4) Bearing of Local Cost

A total amount of 127,010,000 Japanese yen was provided to supplement a portion of local expenditure for Japanese fiscal years (JFY) 2004 – 2008. It is planned by the end of the Project to allocate an additional amount of 23,886,000 Japanese yen, thus the total allocation for the local cost bearing will be 150,896,000 Japanese yen. The details of the local cost borne by the Japanese side are found in ANNEX 8.

[Cambodian Side]

1) Appointment of Counterpart Personnel and Other Staff

A total of thirty nine (39) counterpart personnel of relevant fields of the Project have been assigned to the Project from FiA. Currently, thirty seven of them are working at the same positions. The details of the counterpart personnel are found in ANNEX 9.

2) Provision of Facilities

The necessary office spaces with office equipment, the facilities for aquaculture research and technical improvement at Bati Seed Production and Research Centre and Fisheries Administration Cantonments of the relevant provinces have been provided. There has also been provision of water and electricity for these facilities.

2. Achievements of the Outputs

The Team confirmed that the Project has implemented the following activities as per the plan stipulated in the PDM and PO without notable delay or unprecedented difficulty, based on the following findings: (The detailed information on the output indicators and achievements is found in ANNEX 10).

OUTPUT 1 : SEED PRODUCING FARMERS ARE TRAINED AMONG EXISTING SMALL-SCALE FISH FARMERS BY IMPROVING THEIR AQUACULTURE TECHNOLOGIES.
INDICATOR : 20 SEED PRODUCING FARMERS ARE DEVELOPED AND PRODUCE SEEDS BY

Achievements:

The Project selected four farmers every year in each of the four target provinces to train them to become the seed producing farmers (SPF) during the early years of the Project from JFY 2005 - 2007. Forty-four (44) small-scale hatcheries owned by them were in operation of fingerling production and sales with their technical and financial capacities in JFY 2008, except four farms which were under repair of the facility. Three farms among the four returned to the operation in JFY 2009, making the total number of operational SPFs now in the target area as 47. The number of the

farmers who were in fingerling production operation in each year during the Project period is shown in Table 1. Thus, the Project has already developed more than double of the target SPFs. Forty-eight SPFs are expected to be in operation when the Project terminates.

Table 1: Seed Producing Famers in Operation by Japanese Fiscal Year

Provinces	JFY 2006	JFY 2007	JFY 2008	JFY 2009 (expected)
Takeo	4	7	10	12
Kampong Speu	4	7	10	12
Kampot	4	8	12	12
Prey Veng	4	8	12	12
Total	16	30	44	48

OUTPUT 2 : SMALL-SCALE AQUACULTURE TECHNIQUES AND ITS EXTENSION METHODS ARE IMPROVED.

INDICATOR : SMALL-SCALE AQUACULTURE TECHNIQUES SUITABLE FOR LOCAL CONDITIONS ARE

Achievements:

The Project produced various output materials in total number of 65 items by JFY 2008, which included extension materials in various forms; technical manuals, reports, booklets, brochures, extension posters, flipcharts, slide presentations, video CDs and DVDs, etc. ANNEX 11 presents the year-by-year list of the materials produced by the Project. They are distributed to the extension staffs, SPFs, and small-scale farmers (SSF). According to the impact survey conducted by a local consultant, the percentage of using the extension materials provided by the various organizations among the fish farmers in the target villages increased from 58% before the Project commencement to 100% in 2007 and also in 2009, implying the farmers' acceptance of the developed and distributed extension materials by the Project. As a result of the efficient extension activities using these materials, the Project successfully outreached to a large number of target group people to introduce aquaculture. The Output 2 was achieved.

OUTPUT 3 : AQUACULTURE-RELATED ACTIVITIES TO BENEFIT THE POOR FARMERS ARE PROMOTED.

INDICATOR : STOCK ENHANCEMENT ACTIVITIES ARE UNDERTAKEN IN 20 FISH REFUGE PONDS.

Achievements:

There were 18 villages in the four target provinces supported by the Project for the stock enhancement activities with community refuge ponds by 2008. The Fish Refuge Pond Committees established in these villages continue leading the stock management activities like maintenance of fish passages between the community pond and the paddy fields, protection from illegal fishing and poaching, enlightening the villagers on the stock enhancement activity, and coordinating with public services, etc. without material supports from the Project now. Additional four

villages started working on the stock enhancement program of the Project in JFY 2009, making the total number of community fish refuge ponds to be 22 supported under the Project. Therefore, this Output 3 was achieved by 90% (18/20 ponds) by 2008 and is expected to be achieved by the end of project period.

<p>OUTPUT 4 : AN AQUACULTURE EXTENSION NETWORK IN RURAL AREA IS DEVELOPED.</p> <p>INDICATOR 4-1: SEED PRODUCING FARMERS CONDUCT FARMER TO FARMER TRAINING AT LEAST ONCE A YEAR BY THEIR INITIATIVES.</p> <p>INDICATOR 4-2: MEETINGS OF THE NETWORK IN EACH PROVINCE ARE HELD 3 TIMES A YEAR.</p> <p>INDICATOR 4-3: JOINT MEETING OF THE NETWORK FOR ALL PROVINCES IS HELD AT LEAST ONCE</p>

Achievements:

[Output 4.1] Farmer to farmer training by SPFs

The SPFs developed with the supports from the Project and the other existing private hatcheries in the four target provinces in total number of 59 set up an aquaculture network in 2007. These 59 network member hatcheries conducted 147 times of aquaculture training with 3,608 SSF participants in JFY 2008. Therefore, they conducted 2.5 times of training per hatchery in JFY 2008 on average, which exceeded the target training frequency of once a year specified in the PDM. Accordingly, this Output 4.1 was already achieved in JFY 2008. A similar level of farmer to farmer training is planned to be conducted by the network member farmers in JFY 2009, and therefore, this Output will be achieved also for the final year of the Project.

[Output 4.2] Quarterly provincial meeting of the aquaculture network

The aquaculture network held the provincial meetings 3 times quarterly in each of the four target provinces in JFY 2008. The total number of participants was 193. The provincial meeting became regular event and is expected to be held similarly in JFY 2009. The Output 4.2 was achieved in JFY 2008 and will be achieved in JFY 2009.

[Output 4.3] Joint annual meeting of the whole network with 4 provincial members

The network held the joint meeting with 74 participants from all four target provinces once in JFY 2008. It is planned to hold a similar meeting in JFY 2009. Therefore, this Output 4.3 was also achieved already for JFY 2008 and is likely to be achieved in JFY 2009.

3. Achievement of the Project Purpose

<p>PROJECT PURPOSE: SMALL-SCALE AQUACULTURE TECHNOLOGIES ARE EXTENDED LARGELY IN TARGET PROVINCES.</p> <p>INDICATOR : NUMBER OF SMALL-SCALE FISH FARMERS IS INCREASED FROM EXISTING 2,000 HOUSEHOLDS TO 4,400 HOUSEHOLDS.</p>

It is estimated that approximately 9,000 households will be practicing aquaculture in the four target provinces at the end of this Project. This estimate is made in two methods: 1) based on the number of participants in the training courses organized either by the government extension offices of this Project or by

the SPFs supported by the Project, and 2) based on the number of customers of fingerlings sold by the SPFs. The result of each method is explained below.

Table 2 shows the number of aquaculture practicing SSFs estimated from the number of training participants. The rate of actually starting aquaculture in the training participants (execution rate) is assumed to be 90-100%, and the rate of practicing aquaculture after one year of the training participation among those who started aquaculture (continuation rate) is assumed to be 90%, based on the sample survey by the provincial extension staffs. According to the estimate, 6,075 farmers were practicing aquaculture by the end of JFY2008, and the number of the SSF households is expected to increase to 8,991 by the end of the Project.

Table 2: Number of small-scale fish farmers in the target provinces (estimate from training participants)

Training Organizer		JFY2005	JFY2006	JFY2007	JFY2008	JFY2009 (expected)
Fisheries Administration Cantonments	Training participants	640	640	640		
	Execution rate*	100%	100%	100%		
	Continuation rate**	90%	90%	90%		
	Current fish farmers	576	576	576		
Seed Farmers	Producing Training participants		479	960	3,608	3600
	Execution rate*		100%	100%	94%	90%
	Continuation rate**		90%	90%	90%	90%
	Current fish farmers		431	864	3,052	2,916
Total		576	1,007	1,440	3,052	2,916
Cumulative total		576	1,583	3,023	6,075	8,991

* Execution rate: [farmers who actually started fish farming]/[total training participants]

** Continuation rate: [farmers in operation of fish farming]/[farmer who actually started fish farming]

Table 3 below shows the number of SSFs who purchased fingerlings from the SPFs in the four target provinces for the three years after the SPFs started fingerling production. There are some customers who bought fingerlings from more than one hatchery or who came from outside of the Project area, and thus the numbers are likely to be slightly overestimated for the numbers of fish farmers in the target provinces. Nevertheless, since the majority of fish farmers are now buying their fingerlings from the local sources as confirmed by the impact study report, it is reasonable to see that the number of the fingerling customers in Table 3 is a rough indication for the total number of SSFs operating in the four target provinces.

The two different methods of estimates, therefore, resulted in a similar number of approximately 9,000 famers who started fish farming due to the encouragements in various extension activities of the Project. Based on these estimates, the target 4,400 fish farmers would have been achieved sometime before the end of JFY2008. The Team, therefore, concludes that the Purpose of the Project has been achieved already.

Handwritten mark

Table 3: Number of customers who purchased fingerlings from the seed producing farmers supported by the Project

Province	Number of Customers		
	2006	2007	2008
Takeo	768	1,036	3,179
Kampond Speu	165	651	1,210
Kampot	88	1,575	1,788
Prey Veng	316	1,488	3,348
Total	1,337	4,750	9,525

4. Prospect to Achieve the Overall Goal

OVERALL GOAL : AQUACULTURE PRODUCTION IN TARGET PROVINCES IS INCREASED.
INDICATOR : AQUACULTURE PRODUCTION OF TARGET PROVINCES IS INCREASED BY 1.5 TIMES.

According to the statistics from MAFF and the fisheries statistics of FiA, the aquaculture production by SSFs in the four target provinces, as shown in Table 4, increased from 1,390 tons in 2004 to 2,294 tons in 2008, or by 1.65 times. Accordingly, based on the government statistics, the Project has already achieved the target indicator of 1.5 times increase in the aquaculture production.

Table 4: Aquaculture production by small-scale farmers in the four target provinces of the Project

Year	Aquaculture Production (ton)				
	Kampot	Kampong Speu	Prey Veng	Takeo	Total
2004	25	40	510	815	1,390
2005	50	110	600	800	1,560
2006	90	163	845	950	2,048
2007	114	208	850	1,000	2,172
2008	158	287	830	1,019	2,294

5. Implementation Processes

(1) Implementation of the Project Activities

There are fifteen Activities specified in PDM. The progress in implementing the Activities is shown in ANNEX 12. Among the fifteen Activities, thirteen Activities are evaluated as 100% implemented already, and the remaining two Activities which are the ones that the Project is focusing now for the implementation (those related to the strengthening of the aquaculture network) also are rated as 90% implemented by now. With the efforts by the Project, it is expected that the two currently working Activities are also implemented with 100% achievements. There is no impeding factor anticipated to occur in the rest of the Project period.

(2) Transfer of technology

The aquaculture technology adopted in this Project had been developed and scrutinized for the local condition by the previous experimental programs

conducted with long-term supports from various international agencies such as Aquaculture and Aquatic Resources Management (AARM) project of Asian Institute of Technology (AIT), Aquaculture of Indigenous Mekong Species of Mekong River Commission/EU, and Aquaculture Production Improvement Program of World Bank, etc. since the beginning of 1990s. The Project improved the technology further and packaged it into extension materials in the Activities for Output 2. Partly due to this strategic choice of the Project, the acceptance of the technology by the target groups was generally high and there has been no serious problem observed in the technology transfer in the Project.

(3) Decision making and monitoring mechanism

The Joint Coordination Committees (JCC) were held 5 times to date as planned. The monthly provincial meetings were also held every month in all four provinces according to the PO. The experts and counterparts made field monitoring visits regularly. At appropriate timings, the Project conducted a baseline survey and impact studies during the Project period. With these various means, the project monitoring was performed adequately in this Project.

IV. RESULTS OF THE EVALUATION

Through the evaluation study, the Team jointly assessed the Project's relevance, effectiveness, efficiency, impacts, and sustainability as described below:

1. Relevance

The relevance of the Project is evaluated as high based on the following confirmations.

(1) Compliance to the needs of the target area and the people

Fish is the main protein source for Cambodian people who uptake 75% of total animal protein from fisheries products. The total national fish production in 2008 was approximately 500,000 tons and the per capita consumption is 30kg/year. Fishery is an important economic sector producing about 11% of GDP. The accessibility to fisheries products in the target region of this Project (namely, Prey Veng, Takeo, Kampot, and Kampong Spue provinces), however, is not good as these provinces are located far from the major fishing areas of Tonle Sap Lake and the Mekong River. Therefore, increasing the aquaculture production in this region matches the needs of the area in terms of nutritional improvement of the people and economic advancement in the region.

The Project targets the socially disadvantaged groups of people such as small-scale and poor farmers in the region. Majority of them depend on rain fed agriculture especially the rice cultivation for their principle livelihoods. The productivity of rice farming is low due to the poor irrigation infrastructure and limited cultivation period because of flooding and/or drought over the arable lands occurring every year. It is difficult to escape from the poverty partly because of the low agricultural productivity. Aquaculture that requires little resources for its implantation is one of the few opportunities that can be incorporated into their

homestead production system to diversify the livelihood foundation and to improve the nutritional status of their family members. Therefore, the project is compliant to the needs of the target group people in the region.

(2) Compliance to the national development policy and the fisheries development policy of Cambodia

Poverty reduction, especially in the rural area where 90% of the poverty is occurring in Cambodia, is the first priority of the National Strategic Development Plan (NSDP). The agriculture development that forms one side of the Rectangular Strategy (agriculture development, infrastructure improvement, private-sector-led employment creation, and human resources development) is the important means to achieve the poverty reduction specified in the NSDP. The fisheries development is emphasized in the NSDP for its significant contribution for food security, nutritional improvement, income generation and livelihood improvement. Aquaculture is also mentioned in the NSDP as a way to achieve these contributions without having pressure to the natural fisheries resources. Therefore, extension of aquaculture into the small-scale and poor population in rural areas as this Project intends to do is in accordance with the national development policy.

The Fisheries Development Action Plan of Cambodia aims especially the three points among the national development agenda; improving rural livelihood, enhancing food security, and sustainable and equitable utilization of fisheries resources. And, it adopts the six actions for achieving the aims; 1) reviewing policy, 2) improving fishing lot, 3) stock enhancement, 4) community based fisheries management, 5) aquaculture development, and 6) post-harvest fisheries improvements. The increased aquaculture production by SSFs and poor farmers through extension of low-input type fish farming and stock-enhancement activities as this Project promotes is closely related to the 3), 4) and 5) actions of the fisheries policy. And, therefore, the project is highly compliant to the fisheries development policy.

(3) Consistency with the ODA policies of the Japanese Government

The Japan's aid policy to Cambodia lists the three important issues: poverty reduction, human resources development, and removal of land mines and the victims' relief. The aim of this project that intends to extend aquaculture into small-scale and poor farmers in rural area is highly relevant to the first two issues. In addition, the aid strategy identifies rice farming and aquaculture as key technical areas for the agriculture development. Therefore, this project is consistent to the Japanese aid policy.

(4) Appropriateness as a means to solve the development issues

A characteristic of this Project is to adopt the "farmer to farmer" extension system to disseminate the aquaculture technology into a large number of target group people. This private sector-based extension system is a suitable strategic choice under the government's limited funding situation that is affecting the performance of public agricultural and fisheries extension system. Another strategic characteristic of this Project is the use of low-input type aquaculture technology that requires little

input resources for the target farmers and also has been scrutinized through a long history of experimental researches by the previous aquaculture projects supported by various international aid institutions like AIT, Mekong River Commission, World Bank. The combination of these two strategic choices in the implementation design of the Project reduced the barrier for the technical transfer to the target people while, at the same time, expanded the number of target group people accessible by the Project.

(5) Advantages of implementing this Project as a Japanese aid program

The Government of Japan has implemented various freshwater aquaculture projects similar to this one with the main aim of improving the rural livelihoods in the neighboring countries like Indonesia, Laos, Philippines, Nepal, Thailand, Myanmar, etc. This project used Japanese experts with experience in working in these projects and also invited third-country experts from these countries to take advantages of the accumulated technologies and experiences. The project also sent the counterpart personnel and some target farmers of the Project to the third-country training and study tours to these neighboring countries. The execution of this Project as a Japanese aid program is, therefore, considered to be advantageous as Japan is in a position of applying these past experiences in freshwater aquaculture projects in the neighboring countries.

2. Effectiveness

The Team evaluated the effectiveness of the Project as very high as it is confirmed that the Project by implementing the input activities according to the PO has already achieved the Project Purpose with surpassing performances within the intended timeframe.

(1) Achievement of the Project Purpose

The number of households of fish farmers in the four target provinces increased from 2,400 to about 6,000 by JFY 2008 and is expected to increase to 9,000 by the end of the Project period, which is approximately double of the target numerical indicator of 4,400 households specified in the PDM. The Project Purpose is considered to have been achieved already.

(2) Contribution of the Outputs to the achievement of the Project Purpose

The estimation of the household number of fish farmers in the target provinces was made based on the two methods: 1) based on the number of training participants and 2) based on the number of customers of fingerlings sold. The aquaculture training is conducted by either the provincial extension officers or by the SPFs who have been developed the capacities by the efforts related to Output 1 (development of fingerling producers), Output 2 (technical improvements), and Output 4 (network establishment) of this Project. The fingerlings are sold by the SPFs who were supported by the activities related to Output 1 and Output 4 of the Project. Therefore, it is reasonable to say that those 9,000 estimated fish farmers have been started aquaculture by various encouragements found in the Project's

activities. The cause-effect relationship between the Outputs and the accomplishment of the Project Purpose is, therefore, clear for the logical connection.

(3) Factors contributing for the effective achievement of the Project Purpose

The following factors are considered to have been contributing for the high effectiveness of the Project implementation.

1) Adoption of the farmer to farmer extension system and its successful execution

The number of SSFs who started fish farming increased drastically after JFY 2007 when all the SPFs started their operations and established the aquaculture network. The step-wise technical transfer strategy from the expert personnel → extension officers → the SPFs → SSFs increased progressively the number of target people to whom the technology is transferred at each step of technological transfer with the compounding effect. As a result, the Project was able to outreach many target group people to conduct a large number of training courses and workshops. The Project together with the developed SPFs conducted 455 training courses, seminars and workshops by the end of JFY 2008 with 13,336 total participants as shown in ANNEX 13.

2) Use of the existing and accumulated appropriate technology

The use of existing and accumulated technology that was already scrutinized in the area by the previous projects lowered the barrier for the technical transfer to the target people and increased the adoption rate.

3) Traditional possession of household ponds

The ponds used for stocking fish by SSFs were originally dug for storing water for household and agriculture uses. The farmers conveniently converted the household ponds to fishponds when the fingerlings and the technical know-how became available. Usually, the cost borne for and the time required for the fishpond construction are significant factors that impede the rapid progress in similar aquaculture extension projects as fishpond construction requires large capital and long time.

4) Motivation and economic character of the target villagers

This Project designed to extend aquaculture in the target provinces by developing model villages where the Project efforts were concentrated so that they became spearheading examples to demonstrate the benefits of aquaculture to the other parts in the region. The actual selection of the model villages and the target farmers were made based on 11 criteria including; interest of farmers, accessibility (transportation/road), availability of household ponds, availability of on-farm inputs and potential to be a SPF. These criteria were chosen to make sure the Project inputs would be efficiently and effectively used to achieve the intended results. As the natural consequence of this selection, the selected villages and the farmers are better motivated and better equipped with resources for incorporating aquaculture into their homestead production system as it was confirmed by the impact study conducted by a local consultant. This

selection of target group apparently contributed for efficient and effective implementation of Project.

3. Efficiency

The efficiency of the Project is considered to be high.

(1) Appropriateness and utilization of Inputs for accomplish of the Project Outputs

The Project first improved the aquaculture technology and packaged it into various forms for extension materials (Activities 1.1 to 1.4 to achieve the Output 1). Then, using the developed technology, it concentrated the work on supporting the SPFs (Activities 2.1 to 2.3 to achieve Output 2). The developed technology was also used for the implementation of community fish refuge programs (Activities 3.1 to 3.2 to achieve Output 3). Finally at present, the project is focusing its efforts for establishment and strengthening of the aquaculture network that is composed of the SPFs to extend aquaculture into SSFs efficiently (Activities 4.1 to 4.1 to achieve Output 4). As a result of the efficient utilization of the inputs and implementation of activities according to the PO, all the Project Outputs have been either already achieved or will be achieved fully by the end of the Project period as explained earlier. Therefore, it is clear the smooth implementation of the project activities has made direct contribution to the excellent achievements of the project Outputs. The cause-effect relationship between the Project Activities and the Project Outputs is quite clear.

(2) Timing of the Project Inputs from the Japanese side

The Project progressed in three phases: 1) technological improvement and packaging into extension materials → 2) development of SPFs (fingerling producers) → 3) strengthening of aquaculture network. The target group shifted successively from a phase to the next phase as indicated in Figure 1: 1) government counterpart → 2) SPFs → SSFs. During the first phase when the Project focused on the technological improvement, majority of the experts and equipment inputs were supplied. Then, in the next phase when the SPFs were targeted for the technical transfer, the Project assisted them with the supports for construction of the hatchery facilities. In the last phase after JFY 2008, the external supports were reduced to encourage the self-support initiatives of the targeted groups. The nature and scale of the inputs were shifted according to the change in the target groups at the appropriate timings along with the project progress, and is considered to have contributed significantly for the efficient implementation of the Project.