

**カンボジア王国**  
**淡水養殖改善・普及計画（フェーズ2）**  
**詳細計画策定調査報告書**

平成23年2月  
(2011年)

独立行政法人国際協力機構  
カンボジア事務所

カン事
JR
10-007

**カンボジア王国**  
**淡水養殖改善・普及計画（フェーズ2）**  
**詳細計画策定調査報告書**

平成23年2月  
（2011年）

独立行政法人国際協力機構  
カンボジア事務所

## 序 文

カンボジア王国では、約80%の労働人口が漁業を含む農業分野に従事しており、その生計をコメに依存しています。しかし、灌漑施設が不十分であることや、洪水や旱魃が頻発することなどから、農家の生計の多角化が重要な課題となっています。

このような状況にかんがみ、カンボジア王国は、国家戦略開発計画(National Strategic Development Plan 2009～2013: NSDP)において、貧困住民の水産資源に対する持続的なアクセスの確立による、食料確保、栄養改善、収入源・生計手段の確保などの観点から、養殖技術普及を重視し、各種施策を展開しています。

JICAは、これらのカンボジア王国による努力を支援するため、2005年2月から2010年2月までの5年間、南部4州(プレイベン・タケオ・コンポンスプー・カンポット各州)で小規模養殖を普及させることを目的とした技術協力プロジェクト「淡水養殖改善・普及計画(以下、「フェーズ1」と記す)」を実施しました。その結果、対象村落の状況に適合した技術が農民の間で急速に拡大し、養殖技術を行う小規模農家数4,400戸まで拡大しました。

カンボジア王国は、フェーズ1の成果を活用しつつ、貧困度がより高く養殖環境が異なる北西部において、自然及び社会環境に適した養殖技術の開発・改良及びその技術を全国的に普及させていくため、本プロジェクトを要請しました。

これを受け、独立行政法人国際協力機構では2010年5～6月、2010年9～10月の2回に分けて詳細計画策定調査団を現地に派遣し、本件要請の背景を確認し、要請対象地域の養殖環境を調査するとともに、カンボジア王国政府の意向を聴取し、技術協力の枠組みに関する関係者との協議を行いました。

本報告書は、同調査団による調査・評価結果を取りまとめたものであり、今後、広く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さま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23年2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

プロジェクトの位置図

写 真

略語一覧

評価調査結果要約表

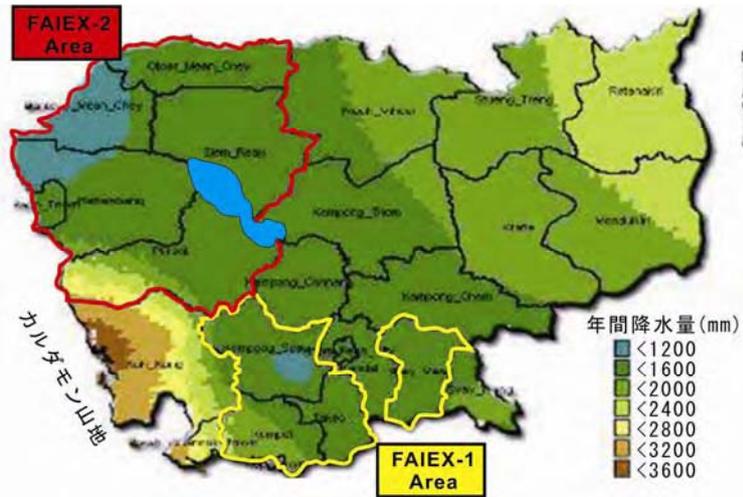
第1章 事前評価調査の概要	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的（要請の背景）	1
1-2 調査団の構成と調査日程	2
第2章 調査結果	7
1. 重要調査項目の概要	7
2. 現地調査活動の内容と結果	10
2-1 ターゲットグループ	10
2-2 プロジェクト目標の数量的指標	11
2-3 共有池事業	15
2-4 対象州	19
2-5 新養殖技術の開発	25
2-6 新養殖魚種の種苗生産	27
2-7 養殖池の増加方法	29
2-8 グループ養殖・学校養殖	30
2-9 全国ネットワークの設立	31
2-10 初期財政支援と回収資金を用いた小口ファイナンスの運用	31
2-11 FAIEX-1のカウンターパート及び農民ネットワークの活用	32
2-12 プロジェクト事務所の位置	32
2-13 技術開発の拠点	33
2-14 実証試験の活用	38
2-15 他ドナープロジェクトの協力の可能性	38
2-16 生物多様性への影響について	39
第3章 プロジェクトの基本計画	40
3-1 プロジェクト目標	40
3-2 上位目標	40
3-3 アウトプット	40
3-4 活 動	41
3-5 外部要因とリスク分析	43
3-6 前提条件	44

3-7	投入計画	44
第4章 プロジェクトの評価		
4-1	妥当性	46
4-2	有効性	48
4-3	効率性	48
4-4	インパクト	49
4-5	自立発展性	50
付属資料		
1.	主要面談者リスト	55
2.	団長・団員所感	57
3.	Aid Memoire、ミニッツ、R/D	76
4.	漁業省に対する質問票とその結果	136
5.	対象州における州地方事務所への質問票とその結果	144
6.	その他インタビュー結果	164

# プロジェクトの位置図



現地調査行程図と訪問サイトの位置



フェーズ1 (FAIEX-1) 及び本プロジェクト (FAIEX-2) の対象地域

# 写 真



写真 1 農家の庭先で行われている小規模養殖



写真 2 パンガシウス養殖（飼育池と給餌プラットフォーム）



写真 3 技術開発拠点となるタクビルステーション



写真 4 バッタバン州にある養殖場



写真 5 プロジェクト対象地域にある小規模農民種苗生産施設



写真 6 設計不備の施設を建設中の種苗生産農家

## 略 語 一 覽

AARM	Aquaculture and Aquatic Resources Management
AIDA	Ayuda, Intercambio y Desarrollo
AECI	Agencia Espanola de Cooperación Internacional
AIT	Asian Institute of Technology
APHEDA	Australian People for Health and Development Aboard
CDC	Cambodia Development Council
CEDAC	Centre d'Étude et de Développement Agricole Camobogienne
FiA	Fisheries Administration
GDP	Gross Domestic Product
GOJ	Government of Japan
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
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
PADEK	Partner for Development of Cambodia
PDM	Project Design Matrix
PO	Plan of Operations
PRASAC	Support Program for the Agriculture Sector in Cambodia
R/D	Record of Discussions
RGC	Royal Government of Cambodia

## 評価調査結果要約表

<p><b>1. 案件名</b> 国名：カンボジア王国 案件名：淡水養殖改善・普及計画（フェーズ2） Freshwater Aquaculture Improvement and Extension Project II（FAIEX-2） in Cambodia</p>
<p><b>2. 協力概要</b></p> <p>(1) プロジェクト目標とアウトプットを中心とした概要の記述 本プロジェクトは、北西部3州（プルサット、バタンバン、シエムリアップ）において、①種苗生産・養殖技術の改善、②養殖普及事業に係る普及員の能力強化、③種苗生産農家の育成、④小規模増養殖活動の展開、⑤種苗生産農家ネットワークの強化・広域化を進めていくことにより、小規模養殖農家による養殖生産量が増加することをめざした協力である。</p> <p>(2) 協力期間：2011年2月～2015年2月（4年間）（予定）</p> <p>(3) 協力総額（日本側）：約3億5,800万円</p> <p>(4) 協力相手先機関：農林水産省水産局（Fisheries Administration：FiA）、州水産局</p> <p>(5) 国内協力機関：なし</p> <p>(6) 裨益対象者及び規模： 対象州の小規模養殖農家：約3,000戸（1,000戸×3州） 対象州の種苗生産農家：39戸（13戸×3州）</p>
<p><b>3. 協力の必要性・位置づけ</b></p> <p>(1) 現状及び問題点 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業分野に従事しており、その生計をコメに依存している。しかし、灌漑施設が不十分であることや、洪水や早魃が頻発することなどから、農家の生計の多角化が重要な課題となっている。</p> <p>カンボジアは、国民1人当たりの年間魚類消費量が52.4kgと世界で4番目の高さを誇り、特に淡水魚は最も容易に入手できるタンパク源の1つであり、国民は動物性タンパク質摂取の75%を水産物に依存しているといわれている。また、作物や現金収入源の多様化といった観点からも、水田、水路、溜め池などを利用した小規模養殖に対する関心は高い。しかし、国内では安定的な養殖種苗を供給する業者は少なく、その多くを周辺国からの輸入に依存している。また、農村地域では養殖の伝統がないため、飼育の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。</p> <p>このような状況にかんがみ、カンボジアは、国家戦略開発計画（National Strategic Development Plan：NSDP）（2009～2013）において、貧困住民の水産資源に対する持続的なアクセスの確立による、食料確保、栄養改善、収入源・生計手段の確保などの観点から、養殖技術普及を重視し、各種施策を展開している。</p> <p>JICAは、これらのカンボジアによる努力を支援するため、2005年2月～2010年2月までの5年間、南部4州（プレイベン・タケオ・コンボンスプー・カンポット各州）で小規模養殖を普及させることを目的とした技術協力プロジェクト「淡水養殖改善・普及計画（以下、「フェーズ1」と記す）」を実施した。同プロジェクトでは、種苗生産農家を重点的に育成し、農家から農家への養殖技術の普及を行うアプローチ（Farmer-to-farmerアプローチ）により、対象村落の状況に適合した技術が農民の間で急速に拡大し、当初プロジェクト目標として掲げていた、養殖技術を行う小規模農家数4,400戸を達成しプロジェクトが終了した。しか</p>

しながら、フェーズ1のプロジェクトが対象とした地域は協力開始時点から養殖環境が他の地域に比べて整っていたことから、他の地域への成果の普及をより確実にするためには、上記のアプローチの更なる改善が必要であった。

カンボジアは、フェーズ1の成果を活用しつつ、貧困度がより高く養殖環境が異なる北西部において、自然及び社会環境に適した養殖技術の開発・改良及びその技術を全国的に普及させていくため、本プロジェクトを要請した。

## (2) 相手国政府の国家政策上の位置づけ

「NSDP (2009～2013)」では、同開発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）の一辺を担う重点戦略として「農業開発」を掲げている。その構成要素の1つは「漁業改善」であり、国民の貧困緩和及び食糧安全保障をめざして、持続可能な方法で水産資源の管理・保全・開発を進めるとともに、漁民を含む国民の生計及び国家の繁栄を維持することが謳われている。増養殖開発に関しては、水産資源を保全するためにも重要であるため、カンボジアは、養殖農家に技術的な支援や種苗の提供などを施すことが強調されている。また、「カンボジア水産開発行動計画 2010～2012 (Fisheries Development Action Plan 2010～2012)」では、持続可能な養殖及び水産資源開発・保全を通じた食糧安全保障及び収入創出の強化をめざしている。

## (3) わが国援助政策との関連及びその位置づけ

本プロジェクトは、対カンボジアの国別援助計画の重点分野「持続的な成長と安定した社会の実現」の開発課題「農業・農村開発」に合致し、魚養殖を含む家畜飼育、野菜栽培などの導入・普及による総合的な農業の生産性向上、多角化と、加工・流通の改善による付加価値向上による国内販売及び近隣国への輸出の機会創出をめざす「農業普及・流通改善プログラム」に位置づけられる。

## 4. 協力の枠組み

### (1) 協力の目標 (アウトカム)

#### ① 協力終了時の達成目標 (プロジェクト目標) と指標・目標値<sup>1</sup>

##### 【プロジェクト目標】

対象州において、小規模養殖の生産量が増加する。

##### 【指標】

各対象州における養殖生産量<sup>2</sup>

#### ② 協力終了後に達成が期待される目標 (上位目標) と指標・目標値

##### 【上位目標】

対象州において、小規模養殖農家の家計が改善される。

##### 【指標】

対象州における小規模農家の平均収益<sup>3</sup>及び平均貯蓄<sup>4</sup>額

<sup>1</sup> 指標や目標値の設定は、プロジェクト開始後2カ月以内をめどに行う。

<sup>2</sup> 養殖生産量の増加分は、(1) プロジェクトから影響を受けた既存養殖農家による生産量の増加分と (2) 新規養殖農家による生産量を加算したものである。

<sup>3</sup> 「収益」は、「養殖魚による販売収入」から「生産コスト」を引いたものである。

<sup>4</sup> ここでいう「貯蓄」とは、市場で魚の購入にあてていた家計の出費が、養殖魚の自家消費によって節約される家計のキャッシュ・フローのことである。つまり、「かつて魚の購入にあてた家計の出費」から「現在の魚の購入にあてた家計の出費」を引いたものである。

(2) アウトプットと活動

① 【アウトプット1】

小規模の種苗生産・養殖技術が改善される。

【アウトプット1の指標】

- 1) 実証試験を通じて改良された技術の件数、2) 種苗生産・養殖技術のマニュアルが策定される

【活動】

- ・ 指標の設定に必要なベースライン調査を実施する。
- ・ 小規模の種苗生産・養殖技術に関する課題を明確化する。
- ・ 種苗生産・養殖技術の改良を行う。
- ・ 改良された技術の実証試験を行う。
- ・ 改良された種苗生産・養殖技術のマニュアルを作成する。

② 【アウトプット2】

養殖普及事業に係る地方行政の能力が強化される。

【アウトプット2の指標】

- 1) 地方普及員の養殖技術や普及方法に係る理解度が平均で××点上がる、2) 地方普及員の指導力に関する種苗生産農家の満足度

【活動】

- ・ 地方普及員の役割や業務内容を確認し、整理する。
- ・ 地方普及員を対象とした養殖技術・普及方法に関する研修を実施する。
- ・ プロジェクト活動を通じて得られた養殖普及活動を分析し、養殖普及要領及び優良普及事例集を策定する。

③ 【アウトプット3】

種苗生産農家が育成される。

【アウトプット3の指標】

- 1) 4魚種<sup>5</sup>以上の種苗生産を行える農家数、2) 種苗生産量

【活動】

- ・ 対象とするコミュニティ<sup>6</sup>及び種苗生産農家を選定する。
- ・ 種苗生産農家を対象とした種苗生産に関する研修を実施する。
- ・ 種苗生産活動に対し実地指導を含む支援を行う。

④ 【アウトプット4】

対象州において、小規模増養殖活動が普及する。

【アウトプット4の指標】

- 1) 指導者研修（TOT研修）の実施回数、2) 農民間研修に参加した小規模農家農家数、3) 共有池事業に関与する小規模増養殖農家数

【活動】

- ・ 種苗生産農家を対象として、養殖技術に関するTOT研修を行う。
- ・ 種苗生産農家が実施する小規模養殖農家を対象とした農民間研修（Farmer-to-farmer研修）を支援する。
- ・ 資源増殖のための共有池を選定し、共有池活動のモニタリングを通じ、共有池実施マニュアルを策定する。

<sup>5</sup> 魚種については、フェーズ1でその普及が確認された4魚種（ハクレン、コイ、ブンティウス、ティラピア）。

<sup>6</sup> 水産行政は、中央政府のFiAの地方出先機関として役割を果たす州レベルに設置されるカントンメンにその機能がほぼ集約されているといえる。カントンメン・レベルの下には、更にディビジョン（県レベルと同等）及びサンカット（コミュニティ・レベルと同等）という更に2つのレベルが存在する。

- ・ 農民及び地方普及員を対象として、小規模増養殖に関する広報活動を行う。

⑤ 【アウトプット5】

種苗生産農家のネットワークが強化・広域化される。

【アウトプット5の指標】

種苗生産技術、種苗生産・販売などに関する情報交換会の開催回数

【活動】

- ・ 対象3州における種苗生産農家ネットワークの確立へ向けた支援を行う。
- ・ 各対象州で確立された種苗生産農家ネットワーク間の連携を支援する。
- ・ フェーズ1・2で確立されたネットワーク間の連携を奨励する。

(3) 投入（インプット）

① 日本側（総額約3億5,800万円）

- 1) 専門家：チーフ・アドバイザー/養殖普及、業務調整/養殖研修、種苗生産技術、親魚養成・管理、養殖技術、餌料開発、資源増殖（共有池管理）、養殖設営管理など
- 2) 本邦研修及び/または第三国研修（年1回1カ月程度）
- 3) 現地国内研修
- 4) タクビル種苗生産ステーションの改修
- 5) 機材供与
- 6) 現地活動費

② カンボジア側

- 1) カウンターパートの人材配置  
プロジェクト・ディレクター（FiA局長）  
プロジェクト・マネジャー（養殖開発部長）  
副プロジェクト・マネジャー（養殖開発部 次長）  
カウンターパート〔養殖開発部の技術担当者、FiAカントンメン事務所（上記注釈6参照）の普及員、タクビル種苗生産ステーションの技術指導者/研究員〕
- 2) プロジェクト実施に必要な執務室及び施設設備の提供
- 3) 養殖池の建設・整備にかかる費用
- 4) その他  
(a) 運営・経常費用、(b) 電気、水道などの運用費、(c) その他

(4) 外部要因（満たされるべき外部条件）

- 1) 前提条件
  - ・ 対象州の農民から、プロジェクト活動に関する理解及び協力が得られる。
- 2) プロジェクト目標達成のための外部条件
  - ・ 旱魃や洪水などを含む自然災害が、プロジェクト活動に甚大な影響を与えない。
  - ・ 深刻な魚病が発生しない。
  - ・ 周辺国からの種苗輸入が、自国の種苗供給バランスに甚大な影響を与えない。
- 3) 上位目標達成のための外部条件
  - ・ 養殖魚の売価が大きく下がらない。

5. 評価5項目による評価結果

以下の視点から評価した結果、協力の実施は適切であると判断される。

(1) 妥当性

本プロジェクトは、以下の理由から妥当性が高いと判断できる。

- 上記3の「(2) 相手国政府の国家政策上の位置づけ」のとおり、食糧安全保障及び収入創出の強化をめざした本プロジェクトの内容は、「NSDP (2009～2013)」及び「カンボジア水産開発行動計画2010～2012」の内容に合致する。
- 上記3の「(3) わが国援助政策との関連及びその位置づけ」のとおり、本プロジェクトが達成すべき目標は、「対カンボジア国別援助計画」の内容と整合している。
- 内水面水産資源の維持及び増殖を図ることは、農村の食料確保や栄養改善にとって必要な課題である。また、農村に適した淡水養殖業を奨励することは、農民生業の多角化を図って家計を安定させると考えられる。したがって、本プロジェクトを通じ、食料確保、収入源・生計手段の確保、栄養改善をめざすことは、小規模養殖農家や種苗生産農家のニーズを満たすことにつながる。
- フェーズ1 (南部) に比較しフェーズ2が対象とする3州の農村地域 (北西部) は、貧困度が高く、また、養殖を普及させるために必要な既存池の数が少なく、普及のための前提条件が十分に整っていない地域である。そのため、貧困度の高い地域に対し食料確保、収入源・生計手段の確保、栄養改善をめざす本プロジェクトの実施の妥当性は高いといえる。

(2) 有効性

本プロジェクトは、以下の理由から有効性が見込まれる。

- プロジェクト目標の達成に必要な不可欠なアウトプットとして、①「小規模種苗生産・養殖技術の改善」、②「養殖普及事業に係る地方行政の能力強化」、③「種苗生産農家の育成」、④「小規模増養殖活動の普及」及び⑤「種苗生産農家ネットワークの強化・広域化」の5つが設定されている。①に関しては、既存の技術開発拠点であるタクビル種苗生産ステーションを改修したうえで技術改良を行い、種苗生産農家及び小規模養殖農家で実証試験を実施する。その改良された技術を用いて、②～④では3段階の技術移転を進める。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→小規模養殖農家 (Farmer-to-farmer研修) への段階的な技術普及手法を指す。
- ②については、各州の地方行政と水産行政の区分を整理し、地方普及員が養殖普及活動を円滑に進めるためにどのような能力が求められるのかを明確化し、そのうえで地方普及員の能力強化を図る。③に関しては、種苗生産農家を対象とした研修や孵化場の整備を進めることによって、種苗生産農家の技術や知識を向上させる。④では、種苗生産農家が、小規模養殖農家を対象とした農民間研修 (Farmer-to-farmer研修) を実施するとともに、共有池活動に係る実施マニュアルを作成し、増養殖活動の展開を図る。⑤については、養殖活動の自立発展性を担保するために、育成された種苗生産農家が、種苗生産技術や種苗生産・販売などに関する情報を共有できる環境を整備し、フェーズ1の対象地域を含む対象州内での協力関係を構築する。このように、種苗生産及び養殖に係る技術改良を行い、Farmer-to-farmerアプローチを含む3段階の技術移転を進めるとともに、種苗生産農家ネットワークを強化することにより、プロジェクト目標の「小規模養殖生産量の増加」を達成することが十分に見込まれる。
- 対象魚種については、フェーズ1でその普及が確認された4魚種 (ハクレン、コイ、プンティウス、ティラピア) を選定することとしているため、基礎的な生態に関する情報が蓄積されており、魚病等のリスクは低いと見込まれる。

### (3) 効率性

本プロジェクトは、以下の理由から効率的な実施が見込まれる。

- フェーズ1で開発・活用された人的・組織的リソースや技術（育成された人材、確立された種苗生産・養殖技術や種苗生産者ネットワーク、普及手法など）を有効かつ最大限に活用<sup>7</sup>することになっている。具体的には、フェーズ1で育成された普及員や種苗生産農家は、技術や普及手法に関するさまざまな知識・経験を習得していることから、指導者として効果的に活用し、また、フェーズ1で開発された技術や普及手法を踏襲し、基礎技術の開発などに費やす投入の重複を避ける。
- フェーズ1では、ベトナム、インドネシア、インドなどのリソースを活用して、第三国研修及び第三国専門家派遣を積極的に進め、先端的な種苗・養殖技術の改良や農民間普及手法などの面で大きな成果を上げた。効率化の観点からも、本プロジェクトでも第三国専門家及び研修を積極的に活用することとしている。

### (4) インパクト

本プロジェクトの実施によるインパクトは、以下のように予測される。

- プロジェクト終了後、上位目標で掲げられている対象州での小規模養殖農家の家計<sup>8</sup>を改善させるために、Farmer-to-farmer研修や種苗生産農家ネットワークを定着させる必要がある。このため、アウトプット4では、最初に種苗生産農家へのTOT研修があり、顧客である小規模養殖農家を発見・獲得する重要な活動であるFarmer-to-farmer研修を実施するように計画されている。また、アウトプット5では、対象州ごとに種苗生産農家ネットワークの確立を支援するとともに、ネットワーク間の交流を促すことにより、種苗生産・販売活動の活性化を図ることとしている。このように、種苗生産・販売活動が活性化されれば、協力期間終了後も小規模養殖農家による養殖活動が継続的に進められることが期待できる。
- フェーズ1を通じて、南部4州では種苗生産農家のネットワークが確立されている。本プロジェクトでは、アウトプット5の活動として、対象3州で種苗生産農家ネットワークを確立するとともに、南部と北西部の両ネットワーク間の連携を働きかける。一方、水産局は、全国版の種苗生産農家ネットワークを構築する意向を有する。よって、本プロジェクトで両ネットワーク間の連携モデルを示せば、水産局主導による全国版ネットワークの構築にも大きく寄与する。

### (5) 自立発展性

本プロジェクトの自立発展性は、以下のとおり期待される。

- カンボジアの行政体系（国－州－県－コミューン）及び水産行政の組織体系（FiA－カントンメン－ディビジョン－サンカット）の相互間で連携・協力して進めることが養殖活動の継続性を高めるためには重要である。特に、コミューン投資ファンド（CIF）と呼ばれるファンドが中央レベルからコミューンに対して配賦されており、養殖開発に高い優先順位をつければ、それに必要な資金を確保することができる。したがって、養殖開発の優先度が上げられるように、各コミューンへの啓発活動で養殖開発の重要性を認識させることにより、資金が確保され、協力期間終了後も養殖開発に係る技術的な支援・指導が継続的に進められることが期待できる。

<sup>7</sup> 本調査のミニッツにおいて、その旨記載されている。

<sup>8</sup> 特に、現金出費に関しては、かつて種苗の購入にあてていた家計の出費を節約することによって、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ことができると見込まれる。

- 種苗生産農家が継続的に事業を展開するためには、種苗を販売できる市場を開拓することが必要である。周囲の小規模養殖農家を開拓するために、彼らへの研修を通じて養殖技術を移転し、種苗を購入する新しい顧客として獲得することが、種苗生産農家にとって事業継続上の要件となる。そのため、種苗生産農家から小規模生産農家への普及研修により種苗の生産・販売活動を活性化させることができれば、プロジェクト終了後も種苗生産農家は運営経費及びその収益を継続的に確保することができる。
- 種苗生産に係る技術的な問題点や需要・販売状況などを情報共有することによって、販売先の紹介や不足する魚種の売買などの商行為が活性化されると想定される。そのため、プロジェクトでは種苗生産ネットワークが自発的に運営される仕組みを構築することとしており、種苗生産活動の継続性につながると考えられる。
- 小規模養殖では、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、植物などを摂る食性の魚種を対象としており、小規模農家でも経済的資力に頼らず実施できると見込まれる。
- 「NSDP (2009～2013)」では、国民の貧困緩和及び食糧安全保障をめざして、養殖農家に技術的な支援や種苗の提供などを施すことが強調されていること、また、「カンボジア水産開発行動計画2010～2012」では、持続可能な養殖及び水産資源開発・保全を通じた食糧安全保障及び収入創出の強化をめざすこととなっているためプロジェクト終了後も継続的にカンボジア側による取り組みが行われると考えられる。

#### 6. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮

プロジェクトで対象とする4魚種（ハクレン、コイ、プンティウス、ティラピア）のうち、3種は外来種（ハクレン、コイ、ティラピア）である。メコン河水系のトンレサップ湖は、UNESCOの生物圏保存地域（Biosphere Reserve）として指定されており、同規模の水系としては世界でも魚種の多様性が大きいことで知られている。したがって、トンレサップ湖の生物多様性への影響に配慮して、外来種を中心とした養殖普及活動を進める本プロジェクトでは、冠水地域<sup>9</sup>を避けることとしている。

#### 7. 過去の類似案件からの教訓の活用

類似案件の有無：有

フェーズ1では、中間評価において、より種苗生産農家を自立発展的にさせていくために、種苗生産のネットワーク化に活動により注力するべきとの提言がなされている。それを受けて、フェーズ1の後半ではネットワーク化に資する活動をより意識的に行い、最終的には小規模農家数が当初想定を上回る成果を上げることとなった。そのため、フェーズ2においては、フェーズ1で構築されたネットワークを活用するとともに、協力の初期段階よりネットワーク化の支援、ネットワーク間の交流を深める活動を組み込むこととしている。

#### 8. 今後の評価計画

2011年2月ごろ	ベースライン調査
2012年12月ごろ	中間レビュー調査団派遣予定
2014年6月ごろ	終了時評価調査団派遣予定
2018年	事後評価調査実施予定（協力終了3年後）

<sup>9</sup> 冠水地域とは、雨期（5～10月ごろ）に主にトンレサップ湖から氾濫する湖水により田畑が水で被ってしまう地域を指す。

# 第1章 事前評価調査の概要

## 1-1 調査団派遣の経緯と目的（要請の背景）

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業分野に従事しており、その生計をコメに依存している。しかし、灌漑施設が不十分であることや、洪水や旱魃が頻発することなどから、農家の生計の多角化が重要な課題となっている。

カンボジアは、国民1人当たりの年間魚類消費量が52.4kgと世界で4番目の高さを誇り、特に淡水魚は最も容易に入手できるタンパク源の1つであり、国民は動物性タンパク質摂取の75%を水産物に依存しているといわれている。また、作物や現金収入源の多様化といった観点からも、水田、水路、溜め池などを利用した小規模養殖に対する関心は高い。しかし、国内では安定的な養殖種苗を供給する業者は少なく、その多くを周辺国からの輸入に依存している。また、農村地域では養殖の伝統がないため、飼育の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。

このような状況にかんがみ、カンボジアは、「NSDP（2009～2013）」において、貧困住民の水産資源に対する持続的なアクセスの確立による、食料確保、栄養改善、収入源・生計手段の確保などの観点から、養殖技術普及を重視し、各種施策を展開している。

JICAは、これらのカンボジアによる努力を支援するため、2005年2月～2010年2月までの5年間、南部4州（プレイベン・タケオ・コンポンスプー・カンポット各州）で小規模養殖を普及させることを目的とした技術協力プロジェクト「淡水養殖改善・普及計画（以下、「フェーズ1」と記す）」を実施した。同プロジェクトでは、種苗生産農家を重点的に育成し、農家から農家への養殖技術の普及を行うアプローチ（Farmer-to-farmerアプローチ）により、対象村落の状況に適合した技術が農民の間で急速に拡大し、当初プロジェクト目標として掲げていた、養殖技術を行う小規模農家数4,400戸を達成しプロジェクトが終了した。しかしながら、フェーズ1のプロジェクトが対象とした地域は協力開始時点から養殖環境が他の地域に比べて整っていたことから、他の地域への成果の普及をより確実にするためには、上記のアプローチの更なる改善が必要であった。

カンボジアは、フェーズ1の成果を活用しつつ、貧困度がより高く養殖環境が異なる北西部において、自然及び社会環境に適した養殖技術の開発・改良及びその技術を全国的に普及させていくため、本プロジェクトを要請した。

JICAは係る要請を受け、カンボジア側関係機関との協議・施設や養殖環境の基本条件等を確認するため、詳細計画策定調査として、2010年5月25日～6月17日に第1次調査が行われた。その後、「JICA事業評価ガイドライン改訂版」に基づき、①プロジェクト内容の計画、②計画内容の評価5項目に沿った評価を実施するため、2010年9月26日～10月6日かけて第2次調査が行われた。

## 1-2 調査団の構成と調査日程

### 1-2-1 調査団の構成

(第1次調査)

	名 前	担 当	所 属	現地滞在期間
1	Mr. Satoshi CHIKAMI 千頭 聡	団 長	JICA 国際協力専門員	2010.6.2～17
2	Mr. Kiyoshi MASUDA 升田 清	養殖環境調査	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 技術職員	2010.5.25～6.17
3	Ms. Masayo TERAKADO 寺門 雅代	協力計画	JICA カンボジア事務所員	Resident
4	Ms Siv Cheang シブ チェン	評価計画	JICA カンボジア事務所 ナショナルスタッフ	Resident

(第2次調査)

	名 前	担 当	所 属	現地滞在期間
1	Mr. Yukiharu KOBAYASHI 小林 雪治	団 長	JICA カンボジア事務所 次長	Resident
2	Mr. Satoshi CHIKAMI 千頭 聡	淡水養殖技術	JICA 国際協力専門員	2010.9.26～10.6
3	Mr. Masahiro YAMAO 山尾 政博	農漁村社会開 発調査	広島大学 大学院 生物圏科学 研究科 教授	2010.9.26～10.3
4	Mr. Takaaki HIRAKAWA 平川 貴章	評価分析	株式会社インテムコンサルテ ィング	2010.9.26～10.6
5	Ms. Eri KOBAYASHI 小林 恵理	協力計画	JICA カンボジア事務所員	Resident
6	Ms. Siv Cheang シブ チェン	評価計画	JICA カンボジア事務所 ナショナルスタッフ	Resident

### 1-2-2 調査日程

(第1次調査)：2010年5月25日～6月17日

Date	Schedule for Mission
25 May (Tue)	AM Departure from Narita PM Arrival at Phnom Penh at 19:25 via TG584
26 May (Wed)	08:15-09:30 Meeting at JICA Office 09:30-10:30 Meeting with Dept of Aquaculture Development 10:30-12:00 Courtesy call to H.E. Srun Lim Song 14:00-15:45 Meeting with DPs & civil society at DANIDA 16:00 Departure to Kampong Chhnang

27 May (Thu)	[Kampong Chhnang] - Meeting with Fisheries cantonment chief and officials - Site visit at Andong Chhors village, Rolea P'ier commune, Rolea P'ier district - Site visit at Kruos village, Rolea P'ier commune, Rolea P'ier district - Site visit at Tror Paing Trach village, Rolea P'ier commune, Rolea P'ier district - Site visit at Thmor Sor village, Khna Chhmar commune, Samaki Meanchey district - Visit CFRs at Phoum Wat village, Khna Chhmar commune, Samaki Meanchey district	
28 May (Fri)	[Pursat] - Travel from K. Chhnang to Pursat - Meeting with Fisheries cantonment chief - Site visit at Bang Kol village, Kandeang commune, Kandeang district - Visit CFR at Aren village, Snam Preah Commune, Bakan district (CFR-DFID)	
29 May (Sat)	[Pursat] - Visit private hatchery at O preahsdao village, Phateah Prey commune, Pursat city - Site visit CFR at Wat Bakan in Preah Chambak village, Trapeang Chorng commune, Bakan district - Meeting with road construction company - Site visit at Talau village, Talau commune, Bakan district	
30 May (Sun)	[Pailin] - Move from Pursat to Pailin - Meeting with Fisheries cantonment vice chief at Pailin Fisheries Division - Visit Fish Station of Fisheries Cantonment - Site visit Phnom Kuy village, Salakrau commune, Salakrau district - Site visit at Prey Santeas village, Steng Trang commune, Salakrau district	
31 May (Mon)	[Pailin] - Site visit at Phoum Thmey village, Tuol Lvea commune, Pailin city - Site visit at Chamka Café village, Tuol Lvea commune, Pailin city - Site visit Water canal (former tourist site) - Move from Pailin to Battambang [Battambang] - Site visit at Boeung Ampil village, Sdau commune, Rattanak Mondul district	
1 Jun (Tue)	[Battambang] - Meeting with Fisheries cantonment chief - Meeting with commune chief of Kdul Taken commune, Babil district - Site visit at Suon Sla village, Kdul Taken commune, Babil district (2 farmers) - Site visit at Kbal Thnal village, Prey Khpuos commune, Babil district - Visit biggest private fishing farm in BTB	
2 Jun (Wed)	[Battambang] - Site visit at BTB Fisheries Station - Meeting with Horp commune chief at Hob commune, Kuas Kralor district - Site visit and interview at CFR at Hob commune, Kuas Kralor district - Meeting at World Vision office at Hob commune, Kuas Kralor district	Arrival of Mr Chikami at Siem Reap at 20:00 via PG909

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Site visit and interview at Ream Kun village, Kea commune, Morng Reussey district</li> </ul>	
3 Jun (Thu)	<p>[Battambang]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meeting with Chief of FiA Cantonment of Battambang</li> <li>- Visiting a commercial fish farm owner and a owner of fishing lot (Mr. Haing Leng) in Battambang</li> <li>- Site visit and interview at a paddy cum fish farming site in Ta Kream District area</li> <li>- Site visit and interview with an existing fish seed producer in Bansey Traeng commune, Thma Koul district</li> <li>- Move to Banteay Meanchey, overnight in Serei Saophoan</li> </ul>	<p>[East Oddar Meancheyr]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Move from SR to ODM</li> <li>- Meeting with Fisheries cantonment vice chief and observe station</li> <li>- Visit ponds at Cheung Tien commune, Chong Kal district</li> <li>- Interview seed producer at Kal village, Chong Kal commune, Chong Kal district</li> <li>- Interview fish farmer at Chong Kal village, Chong Kal commune, Chong Kal district</li> </ul>
4 June (Fri)	<p>[Banteay Meanchey]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meeting with Fisheries Cantonment Chief of Banteay Meanchey</li> <li>- Site visit and interview with a seed producer (hybrid clarias catfish) in Kom Rou in Thmor Pouk District</li> <li>- Site visit and interview at community fishery site in Phneat commune in Serei Sorphorn Town</li> </ul>	<p>[East Oddar Meanchey]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interview farmer 1 at Pul village, Sangkat Samrong, Samrong city</li> <li>- Interview farmer 2 at Pul village, Sangkat Samrong, Samrong city</li> </ul>
5 June (Sat)	<p>[Banteay Meanchey]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Site visit and interview at Sdei Leu village, Koy Maeng commune, Mongkul Borei district</li> <li>- Site visit and interview at Samrong village, Ruessei Kraok commune, Mongkor Bourei district</li> </ul>	<p>[East Oddar Meanchey]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interview fish farmer 1 at Khtom village, Sangkat Kaun kriel, Samrong city</li> <li>- Visit CFR-to-be at Khtom village, Sangkat Kaun Kriel, Samrong city</li> <li>- Interview fish farmer 2 at Khtom village, Sangkat Kaun kriel, Samrong city</li> </ul>
6 June (Sun)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentation</li> <li>- Meeting with Mr. Chikami and Cheang</li> <li>- Move from BTM to Oddar Meanchey, overnight at Samrong</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Move from ODM to BTM</li> <li>- Meeting with Mr Masuda and Mr. Chin Da</li> <li>- Documentation</li> </ul>
7 June (Mon)	<p>[Oddar Meanchey]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meeting with Deputy chief of Samrong District, Oddar Meanchey</li> <li>- Site visit and interview at Prey village, Kork Khpus commune, Bantey Ampil district</li> <li>- Site visit and interview at Kanh Chreap village, Kork Morn commune, Banteay Ampil district</li> </ul>	<p>[Banteay Meanchey] Along N6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meeting with Fisheries cantonment chief</li> <li>- Interview farmer at Reaksmeay Meanchey village, Tuol Pongro commune, Malay district</li> <li>- Site visit and interview at Andong Thmar village, Sangkat Poi Pet, Poi Pet city</li> </ul>

8 June (Tue)	[Oddar Meanchey] - Site visit and interview at Pul village, Samrong commune, Samrong city - Move from ODM to Siem Reap	[Banteay Meanchey] Along N6 - Interview farmer at Phnom Chugnchiang village, Chub Vari commune, Preah Net Preah district - Interview CFR committee chief at Poi Samrong village, Preah Net Preah commune, Preah Net Preah district - Interview farmer at Tep Korsa village, Rohal commune, Preah Net Preah district - Move from BTM to Siem Reap
9 June (Wed)	[Siem Reap] - Meeting with Fisheries cantonment chief - Visit Tik Vil Fishery station - Visit a fish farmer in Pouk District - Visit a school fish farming site - Cheang moves to PHN	
10 June (Thu)	[Siem Reap] - Interview farmer at Svay Chrum village, Samrong commune, Sot Nikum district - Interview farmer at Sdao village, Anlong Samnor commune, Chi Kreng district - Interview CFR committee at Makak village, Kok Thlok Leu commune, Chi Kreng district	
11 June (Fri)	[Siem Reap] - Interview farmer at O village, Svay Sar commune, Varin district - Interview farmer at Prasat village, Samrong Yea, Puok district	
12 June (Sat)	[Siem Reap] - Move to Phnom Penh	
13 June (Sun)	- Documentation	
14 June (Mon)	- Meeting with World Food Program - Meeting with JICA experts of agriculture projects - Discussion with FiA on Aid Memoire	
15 June (Tue)	- Meeting with Amret (micro financing institution) Discussion with FiA (Including reporting to the Director General of FiA) Report to Embassy of Japan	
16 June (Wed)	Discussion with FiA PM Report to JICA Office Departure for Narita	
17 June (Thu)	Arrival at Narita	

(第2次調査) : 2010年9月26日～10月6日

Date	Schedule for Mission
09/26/10 (Sun)	Arrive PHN via TG584 arrival 19:25

09/27/10 (Mon)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meeting with FiA</li> <li>- Courtesy call to EoJ (TBC)</li> <li>- Courtesy Call to DG of FiA</li> </ul>
09/28/10 (Tue)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visit Bati station</li> <li>- Visit seed producer</li> <li>- Visit fish farmers</li> </ul>
09/29/10 (Wed)	Travel PNH - Pursat
09/30/10 (Thu)	<p>Battambang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MR Kobayashi travel from PHN to BTB</li> <li>- Meeting with Fisheries Cantonment</li> <li>- Visit BTB station</li> <li>- Village fish hatchery in Konkhlong village, Prey toch commune, Mongreussey district</li> <li>- Medium scale fish culture in Anlongvil commune, Sangker district</li> <li>- Small scale Fish Pond Culture in Prey Phdao village, Takriem commune, Banan district</li> <li>- Travel from BTB to SR</li> </ul>
10/01/10 (Fri)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meeting with Fisheries Cantonment</li> <li>- Toek Vil fish hatchery station, Chrey village, Toek Vil commune, Siem Reap City</li> <li>- New farmer fish producer at Khna Thmey village, Kondek commune, Siem Reap City</li> <li>- Family fish ponds in Phnom Krom village, Siem Reap commune, Siem Reap City</li> <li>- Travel to Siem Reap Airport</li> <li>- Travel by plane to PHN,</li> </ul>
10/02/10 (Sat)	Draft the MM, other document
10/03/10 (Sun)	Draft the MM, other document
10/04/10 (Mon)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meeting with FiA</li> <li>- Meeting with WFP on Food for Work Program (confirmed &amp; Mr. Joachim Groder, our Head of FWP will also join)</li> <li>- Meeting with DPs of TWGF (TBC)</li> </ul>
10/05/10 (Tue)	Meeting with FIA on draft M/M
10/06/10 (Wed)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Signature on M/M</li> <li>- Report to JICA Office and EOJ</li> <li>- Leave for Japan</li> </ul>
10/07/10 (Thu)	Arrive Japan

## 第2章 調査結果

### 1. 重要調査項目の概要

本調査は以下の内容を基本方針として実施することが、第1次調査対処方針会議（2010年5月21日）で確認された。

カンボジア側の要請背景にある、FAIEX-1の成功を生かしつつ、貧困地域への淡水養殖技術の拡大をめざしたいとの認識に配慮しつつも、JICAの対カンボジア国別援助方針における水産分野の支援の方向性にかんがみ、フェーズ2案件としての位置づけに留意して案件の基本方針を定めることとした。

- ① 具体的な着地点を見据えたフェーズ2案件としてのアウトプットの設定（案件スコープの拡大は最小限にとどめる、カンボジア側が自立発展性を確保できる仕組みづくりに注力）。
- ② FAIEX-1で開発・実証されている技術・リソースの有効活用。
- ③ 貧困に配慮しつつも、自立発展性の確保にかんがみ、具体的にどこまでどのように本案件で対応すべきか慎重に判断。
- ④ 他JICA支援案件とのシナジー強化、他ドナー支援案件との連携

上記基本調査方針に基づき、養殖環境に係る具体的に考察を加えるべき重点調査項目として以下が設定された。実際の現地調査は、これらのポイントについて一定の結論を得ることを念頭に実施した。

1. ターゲットグループ：FAIEX-1では、個人で池を所有している小規模稲作農家を主要普及対象者とした。加えて、副次的に扱った共有池事業において、土地なし農民も対象に含めたが、その成果指標は設定されなかった等、活動の位置づけが不明確であった。FAIEX-2では、同事業の位置づけを明確にしたうえで、適切な判断が求められる。
2. プロジェクト目標の数量的指標：要請書では、計画当初の3年間に51戸の種苗生産農家を育成し、農民間普及により合計3,060戸に養殖を普及させることが数量的目標とされている。これは、FAIEX-1の経験を基に設定された指標であるが、新対象地域の養殖環境を調査・確認後、設定レベルの妥当性を測る。
3. 共有事業：FAIEX-1の終了時評価調査において、一部の共有池で、魚の保護を優先した結果、灌漑給水制限により稲作減収がみられた等のネガティブインパクトが確認された。また、プロジェクト目標である養殖の普及に直接つながらないという批判もあった。一方、FiAでは、FAIEX-1の共有池事業の成果を高く評価して、共有池事業の全国的な展開に発展させており、養殖部のなかに共有池事業を専門に扱う課（Division of Community Fish Refuge Pond）を設けるに至っている。FAIEX-2における同事業の意義・問題点を再確認し、構成要素とするか否か、する場合はどの程度の位置づけにするのかを検討する。その際には、「貧困層の水産資源への持続的アクセス」への貢献度、同貢献を確保するための手段の費用対効果・持続性確保の見込みを十分に勘案する。
4. 対象州：要請書では、北西部5州（シェムリアップ、オダミンチェ、バンテミンチェ、バットアンバン、パイリン）を対象州として指定している。これらの州のうち、オダミンチェ及びパイリンの2辺境州については、山岳丘陵部が多くFAIEX-1で養殖を普及させたような低地平

- 野が少ないこと、治安面でも不安があることから、対象州に含めるかどうかを慎重に検討する。また、トンレサップ湖の西岸には低地平野がプルサット及びコンポンチュナン州に連続して広がっていることから、比較的効率よく裨益対象者を増やすことが可能ではないかと考えられる。そのため、これらの2州については対象地域に含めることができるか検討する。
5. 新養殖技術の開発：対処方針会議で確認された案件全体の方針に基づき、FAIEX-1で開発・実証されている技術・リソースの有効活用を基本とし、新しい対象地域への「適用」のための技術改良に焦点をあてることとする。一方、FiAの要請書では、対象地域は地形的に多様であるため、新たに適正養殖方法の開発を必要とし、具体的には、稲田養魚・イケス養殖・プラスチックシート養殖の3つを挙げている。各養殖方法について、プロジェクト目標達成へ貢献、コスト効率、対象農家受入れ可能性等について検討し、FAIEX-2の要素とするかの判断を行う。
  6. 新養殖魚種の種苗生産：FAIEX-1で利用した養殖魚4種（ハクレン・コイ・プンティウス・ティラピア）に加え、需要が高い魚種の種苗生産技術開発をシェムリアップのタクビルステーションで実施することが要請されている。FAIEX-1で改修されたプレイベン（Prey Veng）州のバティ淡水養殖研究センターで種苗生産技術が開発されたパンガシウス、実質的にFAIEX-1の主要魚種になっているインドコイ（ムリガルとロフー）、種の多様性に対する配慮の観点から必要性が望まれる在来魚数種が具体的な対象候補である。本プロジェクトの基本目的（養殖普及）との兼ね合いを図りながら、技術的な視点から、活動の妥当性と位置づけを検討する。
  7. 養殖池の増加方法：FAIEX-1では、対象地域の農家の多くがHousehold池を所有していたため、種苗を購入するだけで直ぐに養殖を始めることができたという養殖普及上の好条件があった。FAIEX-2地域では、そのようなHousehold池の所有が少ないことが予想され、養殖池の増加を促進させるために造池に関して何らかの措置が必要になることが懸念される。具体的なアイデアとして、農民コミュニティへの造池協力要請、建設重機の利用等が示唆されており、効果・自立発展性の面から検討する。
  8. グループ養殖・学校養殖：FAIEX-1では、年間各州で1校程度の学校での養殖実施を支援した。生徒が養殖活動に興味を示すことで家族等に養殖効果を宣伝する手法として一定の効率性があり、魚の売り上げが学校の運営にもプラスとなっていることが確認されたが、プロジェクト目標との関連性が希薄であるとの指摘が、終了時評価でなされた。共有池同様に、カンボジア側には好評で、首相談話などでも、学校での養殖が奨励されたことがある。また、FAIEX-2要請書では、新たに“Group-based aquaculture”という養殖実施手法が提案されている。これらの新しい養殖普及方法について、プロジェクト活動要素に含めるかどうか検討する。
  9. 全国ネットワークの設立：要請書では、全国ネットワークの設立が、技術開発・養殖普及・共有池事業と並んで4番目のアウトプットとして位置づけられている。カンボジアには、FAIEX-1地域を含めて全国に180の種苗生産農家があり、そのうち130が養殖ネットワークに参加しているとされる。プロジェクト目標に照らして、活動に含めることが適当か検討する。
  10. 初期財政支援と回収資金を用いた小口ファイナンスの運用：FAIEX-1では、種苗生産農家育成の支援として、各農家に約500米ドル相当の資材支援（無利子融資で等価の種苗による返済も可）を実施した。また、その返金を原資として小口ファイナンスを設置し、種苗生産農

家への再貸し付けを行った。種苗生産農家の育成は、FAIEX-1の成功のカギといえ、500米ドル相当の支援は、そのためのインセンティブとして重要な投入であった。ただし、水産局管理の下種苗生産農家ネットワークが運用するという現行の再貸付制度については、本プロジェクトの役割にかんがみ再検討を行い、併せて、別途初期投資支援手段の可能性も探る。

11. FAIEX - 1のカウンターパート及び農民ネットワークの活用：FAIEX-1で育成された政府カウンターパート及び農民ネットワークをFAIEX-2で活用することは、プロジェクトの自立発展性・オーナーシップの観点から望ましいと考えられる。要請書では、FAIEX-1の種苗生産農家を講師とする養殖研修やFAIEX-1とFAIEX-2の農家間の研修交流等が提案されている。利用する場合の効果を計るとともに、具体的な方法について検討する。
12. プロジェクト事務所の位置：シェムリアップがプロジェクト事務所として指定されている。にもかかわらず、プノンペンにも事務所を設置することが提案されており、合計32名のカウンターパートのうち、10名はプノンペンをベースとすることが要請書に示されている。FAIEX-1のカウンターパートが継続して業務を実施できる方針と考えられ、育成されたカウンターパートの活用の面からは利点も考えられるが、プロジェクトの効率的運営の観点からは活動地域のなかにプロジェクト事務所を設置するのが原則である。また、シェムリアップは対象地域の端に位置することから、他の地域に事務所を設置する可能性についても排除しない。最も適正なプロジェクト事務所の位置を見いだす。
13. 技術開発の拠点：シェムリアップにあるタクビルステーションが技術開発の拠点として位置づけられており、施設の改修が提案されている。FAIEX-1では、バティ淡水養殖研究センターが同様な位置づけから約2,000万円の費用負担で改修され、同施設を利用した技術開発活動が行われた。一方、プロジェクト活動との関係では、実質的にはバティセンターでの技術改良の成果は、直接的にはFAIEX-1の普及活動に対して大きな貢献を果たすことはなかったとの情報もある〔技術改良自体は、プロジェクトとは別にシニア海外ボランティア（SV）<sup>11</sup>の活動によってなされ、FiAによって高く評価されている〕。この経験から、プロジェクト目標（養殖普及）に照らして、真に必要な機能について考慮したうえで、シェムリアップ以外に技術開発拠点を置くことも排除せずに、施設改良の内容・規模を検討する。
14. 実証試験の活用：本件で普及を図る技術については、FAIEX-1で基本な体系が整えられていることから、技術改良の眼目は、新たな地域への移転のための改良・調整にあるといえる。したがって、官営養殖センターでの技術改良よりも、農家での実証試験の活用によって目的が達成される可能性が高いと考えられる。ただし、新しい対象州のFiAカウンターパートは養殖経験が少ないため、実証試験の監督・指導にはFAIEX-1地域のカウンターパートや農民ネットワークの支援が必要になると思われ、具体的な可能性を検討する。
15. 他ドナープロジェクトの協力の可能性：カンボジアの内水面漁業・養殖は、国民にとって非常に重要な栄養的・経済的側面を有しているため、多くのドナーが協力に参加している。FAIEX-1では、World Food Program（WFP）がWork for Foodプログラムによって共有池の稲田連絡水路建設などの活動を支援した。また、要請書には、3つの他ドナー支援による内水面養殖普及プロジェクトの実施について言及されており、これらのプロジェクトの現状を確認

---

<sup>11</sup> SV は、FAIEX - 1 の技術開発担当専門家と同一人物である。そのため、カンボジア側では、バティセンターにおける SV 事業を FAIEX-1 活動の一部とみなす傾向が強い。

したうえで、協力・役割分担の可能性について検討する。

16. 生物多様性への影響について：プロジェクトで対象としている4魚種のうち、3種は外来種である。トンレサップ湖はUNESCOのBiosphere Reserveとして指定されている。メコン河水系は、同規模の水系としては世界で最も魚種の多様性が大きいことが知られ、外来魚を中心とした養殖普及プロジェクトの影響については、慎重に計る必要がある。

## 2. 現地調査活動の内容と結果

カンボジア国内での現地調査では、次の活動が実施された。

- FiAプノンペン本局での協議、情報収集、質問票回収
- 関係機関での情報収集（ドナー機関、NGO、マイクロファイナンス機関）
- FiA州事務所での情報収集、質問票回収、運営養殖施設視察
- 既存養殖農家・非養殖農家・既存種苗生産農家・商業規模養殖場の視察と関係者へのインタビュー
- 共有池活動実施村落の視察と管理委員会メンバーへのインタビュー

FiA本局及び各州地方事務所に対してあらかじめ質問票を送り、それぞれの対象機関の訪問時に回答を回収した。回答質問票の結果は添付に整理して示した。

### <現地調査結果に基づく重点調査項目の考察>

本調査は、調査の方針で述べたとおり、重点調査項目として挙げた16の点について一定の養殖環境に係る結論を得ることを目的として、実施された。以下の各節では、調査結果を基に項目ごとに考察を行う。

#### 2-1 ターゲットグループ

FAIEX-2プロジェクトは、1) カンボジア側実施機関であるFiAの活動により、対象農村地域に養殖「農民間普及」システムを確立し、農民に養殖を普及する、そして、2) 農家が養殖魚の生産を上げ、その生産物の消費と販売により家族の栄養改善と農家の生計向上を果たされる、という2段階の過程から構成されている。したがって、プロジェクト構成上、1) の農民間養殖普及システムの確立は、2) で達成される小規模農家の生計向上の目的を達成するための手段ととらえることができ、プロジェクトの目的の対象であるターゲットグループは、最終裨益者である小規模農民に考えるのが妥当である。

農民間普及システムの確立とは、具体的にはFiAによる種苗生産農家の育成である。種苗生産技術を身に着けた農家が、生産した種苗を販売しようとする経済的動機により、農民の間に養殖が普及していく。したがって、過程1) と過程2) の間には、前者が確立すれば、プロジェクトからの多くの投入を必要とすることなしに、後者は自然に達成されていくという基本的な因果関係があり、プロジェクトの投入はほとんど農民間普及システムの構築のために費やされる。ほとんどのプロジェクト活動はFiAのカウンターパート職員・地方州FiA普及員・種苗生産農家等を対象として、それぞれの能力の向上を果たすために実施される。あるいは、個々人の能力向上の結果として、FiAの機関としての能力向上が図られる。

以上から、本プロジェクトは小規模農家をターゲットグループとするが、彼らに裨益が及ぶ

ためには、プロジェクトの各活動によりFiA職員・地方普及員・種苗生産農家等がその能力を向上させ、それぞれの活動の目的とする機能を果たすようになることが不可欠であることが分かる。彼らは、プロジェクトの各活動にとっては対象となる訳であるが、プロジェクトが総体としてターゲットとする小規模農家の栄養改善と生計向上を果たすための手段の担い手にすぎない。

本プロジェクトのプロジェクト各活動が直接働きかける対象者（FiA職員・州普及員・種苗生産農家）が、プロジェクトによって最終的に裨益を被るターゲットグループ（小規模農民）ではないということは、プロジェクトの活動（投入）の継続がターゲットグループへの裨益の継続の必要条件ではないことを意味しており、プロジェクトのSustainabilityに大きな正の影響を与える。具体的には、本プロジェクトにおいては、1度種苗生産農家が育成されれば、その地域での農家への養殖普及はプロジェクトの投入なしに継続することが、FAIEX-1で証明されている。

FAIEX-1のプロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix：PDM）では、ターゲットグループとして、「小規模農民」「州レベルの普及員」「貧困農民」の三者が挙げられていたが、それぞれの定義・プロジェクト目標（小規模養殖技術が普及する）と関連が不明瞭であったことから、適正な評価を行う支障となった。FAIEX-2では、上記の考察を踏まえて、（要請書で提案されているように）「小規模農民」のみをプロジェクト・ターゲットとすることが妥当ではないかと考える。

種苗生産農家が種苗を販売するのは個人で養殖を実施する農家であることから、土地をもたない貧困程度のより高い小規模農家（いわゆる土地なし農民）には、プロジェクトによる養殖の普及が浸透する可能性はない。しかし、要請書では、村落単位で管理される天然池沼での水産資源の管理により農家の水産物収穫量の増大を図る共有池事業が含まれており、ターゲットグループの小規模農民にはこれらの土地なし農民が含まれていることになる。後述の重点調査項目3で述べるとおり、今調査結果からも、プロジェクト内容として含むことが妥当と判断され、ターゲットグループに個人ベースの養殖を普及させる一般小規模農家と土地なし農民の2通りの小規模農家が存在することになる。

## 2-2 プロジェクト目標の数量的指標

プロジェクトのターゲットグループである小規模農家について、要請書では、個人ベースの養殖の普及により3,060戸、共有池事業により2,000戸が、直接裨益を受けると推定している。要請書では、まず種苗生産農家を育成し、育成された各農家が毎年20戸の小規模農家に養殖を普及することを基本的な計算ベースとしている。種苗生産農家の育成には、1年間を要し、プロジェクトの当初3年間にわたって、毎年各州で4戸の農家が種苗生産技術を習得することが仮定されている。したがって、初年度は、種苗生産農家の育成中であることから、実際に養殖を始める農家が出てくるのは2年目以降になる。また、3年次と4年次については、新たな種苗生産農家が各州4戸ずつ増えていくため、普及する養殖農家の数も比例して増えることになる。一方、種苗生産農家の育成は3年次で終えるため、5年次は4年次と同じ養殖農家数の普及数となる。また、要請書では、対象5州のうち格段に面積が小さいパイリン州については、年間1戸の種苗生産農家だけを育成するとしている。共有池事業については、各対象池について一律100戸を裨益農家数として、毎年各州1つの共有池活動を実施することを想定している。以上をまとめると、プロジェクトの裨益者数の推移は表2-2のようになる。

プロジェクト対象州については、以下の項で説明するとおり4州+2小州にすることがFiAとの協議で確認され、要請書で示された4州+1小州（パイリン州）とは大きく異ならない。したがって、表2-2の小規模養殖で約3,000戸、共有池活動で約2,000戸というプロジェクト目標の数量的指標についてその妥当性について以下で検討する。

現地調査により、各FiA地方州事務所から得られた質問票の回答・収集情報から、現在の各州での養殖農家数・池をもっている農家数・既存種苗生産場の数等について、結果をまとめたものを表2-1に示した。

表2-1 対象州の既存養殖農家・種苗生産農家等（FiA 地方州事務所による推定）

対象州	既存養殖農家数 (a)	既存池（養殖以外利用）の数 (b)	既存種苗生産者数	報告種苗生産数**	家庭数 (c)	既存養殖農家の割合 (千分率) a/c	既存池の割合 (千分率) b/c
シエムリアップ	192	1038	9	2,503,000	179,754	1.07	5.8
オダミンチェ	293	847	2	?	38,398	7.63*	22.1
バンテミンチェ	229	350	10	1,955,000	144,658	1.58	1.4
バタンバン+パイリン	198	?	17	1,416,000	209,702	0.94	?
ブルサット	200	2494	7	500,000	83,412	2.40	29.9
合計	1112		45				

表2-1によると、対象州（州の選定については後節で説明）で現在養殖を実施している農家（養殖農家）の総数は1,112戸である。ただし、FiAによる報告データの信頼度は各州でかなり異なると思われる。

表2-2 FAIEX-2 プロジェクトによる裨益者数の推移予測（プロジェクト要請書より）

年次	種苗生産農家数	小規模養殖実施農家数	共有池事業裨益者数
第1年次	17 (4戸×4州+1戸×1州)	0	400戸
第2年次	17 (4戸×4州+1戸×1州)	340 (20戸×17戸)	400戸
第3年次	17 (4戸×4州+1戸×1州)	680 (20戸×34戸)	400戸
第4年次		1020 (20戸×51戸)	400戸
第5年次		1020 (20戸×51戸)	400戸
合計	51戸	3,060戸	2,000戸
総プロジェクト裨益農家戸数		5,060戸	

例えば、オダミンチェ州の既存養殖農家の数は、2008年人口統計に基づく州の総世帯数に比べて突出して高い（7.63o/oo）が、現地訪問でそのような状況は確認できなかったことから、データの信憑性に問題があると思われる。同様に、現在池を所有しているが養殖には利用していない世帯数（池は飲料水・生活用水・農業用水などとして使用している）の推定についても、総世帯数との比が各州で大きく異なり（1.4～29.9 o/ooまで20倍以上の開き）、データの収集の基準が州ごとに異なることが想定される。適切な統一基準を設けてプロジェクトによるベースライン調査で、詳細な統計データを得る必要がある。

以上のような問題があるが、現在唯一の既存養殖農家数の推定である1,112戸を正しいと仮定すると、上記の約3,000戸の新規養殖農家の目標が達成されると、プロジェクト終了時の総養殖

農家数は4,100戸となり、現在の370%増ということになる。FAIEX-1で達成した約1万戸の養殖普及実績に比べると見劣りするが、一般的には十分にAmbitiousな目標とみなせる。

FAIEX-1で約1万戸の農家に養殖を普及できたのは、育成した種苗生産農家48戸が年間50戸程度の小規模農家へ普及を行えたことが大きな要因である。FAIEX-2では、各種苗生産農家当たり年間20戸の小規模農家への普及を想定している。この違いは、FAIEX-1地域はFAIEX-2地域に比べて世帯密度が半分程度であり（表2-3）、その分だけ普及効率も劣ると考えれば矛盾はしない。各種苗生産農家が同じ努力量で直接アクセスできる小規模農家の数は世帯密度に単純比例するが、更なる養殖を始めた小規模農家から2次的・3次的に普及する農家数についてはベキ乗に比例するので、人口密度の違い以上に波及効果の違いが出るのが推定される。したがって、FAIEX-1地域の50戸/種苗生産農家の普及効率に比べて、FAIEX-2でその半分以下の20戸・種苗生産農家を想定するのは、妥当な推定であるといえる。

表 2 - 3 FAIEX-1及びFAIEX-2地域の世帯密度の比較

州	面積 (km <sup>2</sup> ) (a)	世帯数 (戸) (b)	世帯密度 (a/b)
<b>FAIEX-1地域</b>			
コンボンスプー	7,017	149,132	21.3
カンポット	4,873	129,745	26.6
プレイベン	4,883	226,764	46.4
タケオ	3,563	183,905	51.6
合計	20,336	689,546	平均 33.9 戸/km <sup>2</sup>
<b>FAIEX-2地域</b>			
プルサット	6,679	83,515	12.5
バッターバン	11,702	210,327	18.0
パイリン	803	14,753	18.4
バンテミンチェ	6,679	144,400	21.6
オダミンチェ	6,158	38,642	6.3
シェムリアップ	10,299	180,097	17.5
合計	42,320	671,734	平均 15.9 戸/km <sup>2</sup>



図 2 - 1 設計不備の施設を建設中の種苗生産農家（シェムリアップ州 Svay Sar Commune、Ou Village）。産卵タンクにも孵化タンクと同じような中央突起部がある（写真左）など、形のみ真似たと思われる孵化施設について、本調査訪問中に、図面（写真中央）を用いて改善指導を行っているシェムリアップ州 FiA 養殖部長（写真右）

FAIEX-1成功の成果の影響を受けたFiAの「各ディストリクトに1つの種苗生産農家を設立」というスローガンの下、全国的に農民種苗生産場の新設が進められており、プロジェクト対象州

でも種苗生産農家が既に45戸存在することが、今回の調査で判明した（表2-1）。しかし、このなかで、実際にプロジェクトの対象となる農民種苗生産場はかなり少ないと考えられる。なぜなら、第一に、各Fishing lotのオーナー（入札により水域の漁業権を得た業者）に種苗の放流のための孵化場の設立が義務づけられたことから、このなかには新規大・中規模種苗生産業者が含まれている。これらは、設立目的が異なるため、本プロジェクトの直接の指導対象にはならない。ただし、種苗生産者ネットワークを通じた協力関係を保つことで種苗の確保や技術情報の交換には利用できることから、プロジェクトとして協力関係を保つことが薦められる。

次に、「各ディストリクトに1つの種苗生産農家を設立」というスローガンは、FiAの内部目標になっており、その目標達成実績を示すために、実質機能していない農家がカウントされている可能性がある。建設中のもの、建設を断念したもの等を、サイト訪問で確認している（図2-1）。

また、これらの既存種苗生産農家は、上記FiA目標の達成を契機に建設された施設が多く、種苗生産経験年数は1～2年程度のものが多い。そのため、施設は建設されていても稼働し種苗生産を行うことができていないものも含まれており、技術レベルは一般にかなり低い。例えば、最も種苗生産技術的に容易で、在来魚であることから親魚の確保も楽なシルバーバーブの種苗生産が圧倒的に多く、シルバーバーブ以外の魚種の種苗生産量は、全FAIEX-2地域でも数万尾程度にとどまっているのは（表2-1参照）、種苗生産の技術レベルが低いことを間接的に示していると考えられる。

一方で、これらの技術的に問題のある種苗生産農家は、指導により技術向上を図ることができれば、すぐに種苗生産ができるようになる絶好の支援ターゲットともみなせる。したがって、これらの既存種苗生産農家の再評価を実施し、適切な地域に存在し適切な能力をもっていると判断されれば、初年度の支援候補となる可能性がある。既に一定の施設を所有していることから、プロジェクトの効率的な実施に結びつくはずである。

既存種苗生産農家の一定数をプロジェクトによる支援対象農家として、今回の調査結果を加味したプロジェクトによる養殖実施普及農家数の推定を、千頭専門員が行い、帰国報告において示している。同推定によると、プロジェクトで対象とする種苗生産農家は合計42戸、養殖農



図2-2 FAIEX プロジェクトの対象とする小規模農民種苗生産施設（上段）と Fishing Lot のオーナー（入札により漁業権を得て漁業を行う事業者）の種苗生産施設（下段）

家数（＝研修裨益養殖農家数）は3,060戸と予測されている。したがって、約3,000戸という、プロジェクトによって啓発を受け新たに養殖を実施する農家に関する数量目標は、妥当な数であると調査団は結論した。

なお、各養殖農家当たりの種苗購入数を1,000尾とすると、既存の約1,000戸の養殖農家にプロジェクトで新規に養殖を始める3,000戸の合計4,000戸の、約400万尾の種苗が必要になる。これに、共有池事業に必要な種苗数を加えると、概算で500万尾のプロジェクト地域での養殖種苗需要となる。報告された45戸にプロジェクトで育成予定の50戸を加えると、100戸近い種苗生産農家数になるので、各戸当たりの平均生産量は5万尾程度となる。この種苗生産レベル（5万尾）では、FAIEX-1の実績から判断して施設の生産規模に比べ少なすぎるため、経営効率（収益性）が悪くなる可能性が高い。既存種苗生産農家を含めた総数で50戸程度（各農家の平均種苗生産量は10万尾になる）程度が適当と考え、プロジェクト支援による育成される種苗生産農家を、既存のものを含めて42戸とした今調査結果に基づく予測は、種苗生産農家の経営的インセンティブの面からも、妥当なレベルではないかと思われる。

プロジェクトの要請書では、共有池活動について、5年間で、各所一律100戸の裨益世帯を仮定し、合計20カ所で実施されるので、総裨益世帯数を2,000戸と見積もっている（表2-2）。今回訪問した8つの共有池活動を実施している村の世帯数は、80～347戸、平均189戸であった。雨期に共有池からの水が及ぶ範囲が1つの村のなかだけに納まっているのは1カ所だけで、ほかはすべて複数村以上の地域に水が到達される（従って魚も到達）ということであったが、水が及ぶすべての範囲の農家が収穫に関与し等しく魚を取れるということはない。多くの共有池は1村の委員会が実質的に管理を行っていることが多く、プロジェクトで池及びその水産資源管理にかかわるのは、管理委員会の属している村民と考えられる。したがって、各共有池の直接裨益世帯数を中心村落の世帯数とするのは、妥当であると思われる。ただし、各村100戸とするのは、今回訪問した共有池活動村落での調査結果からは、過少評価である。カンボジア全体の村の平均世帯数は、201.9世帯（2008年）であるので、各村約200戸とし、暫定的な総裨益世帯数を要請書に示されている2,000戸の倍の4,000戸とすることが薦められる。

なお、養殖を個人で行う約3,000戸の養殖農家と、共有池で雨期に少量の魚を取る約4,000戸の共有池村落農家では、受益度に大きな開きがあることから、これらの世帯を一緒にして7,000戸と数えることはすべきではない。

### 2-3 共有池事業

カンボジアの淡水魚の生産は2006年のFAO統計によると、42万tとされており、中国（250万t）・ Bangladesh（96万t）・インド（86万t）・ミャンマー（63万t）に次いで、世界で5番目とされるが、これらの国の人口規模を考慮すると、1人当たりの淡水魚生産量は、世界一の可能性が高い。また、ほとんどが国内消費されているため、1人当たり淡水魚の消費量も非常に高い。昨年の終了時調査時に、FiAは、最近の研究結果を反映して新しい統計値を採用することにし、カンボジアの1人当たり平均年間魚類消費量は52.8kg/人/日（＝145g/人/日）とされたと聞いた。この量は世界的にみてもトップレベルである（図2-3参照）。魚類消費の多い国はほかにもあるが、すべて海産魚の生産国であり、淡水魚が消費中心になっている国はカンボジアが随一である。

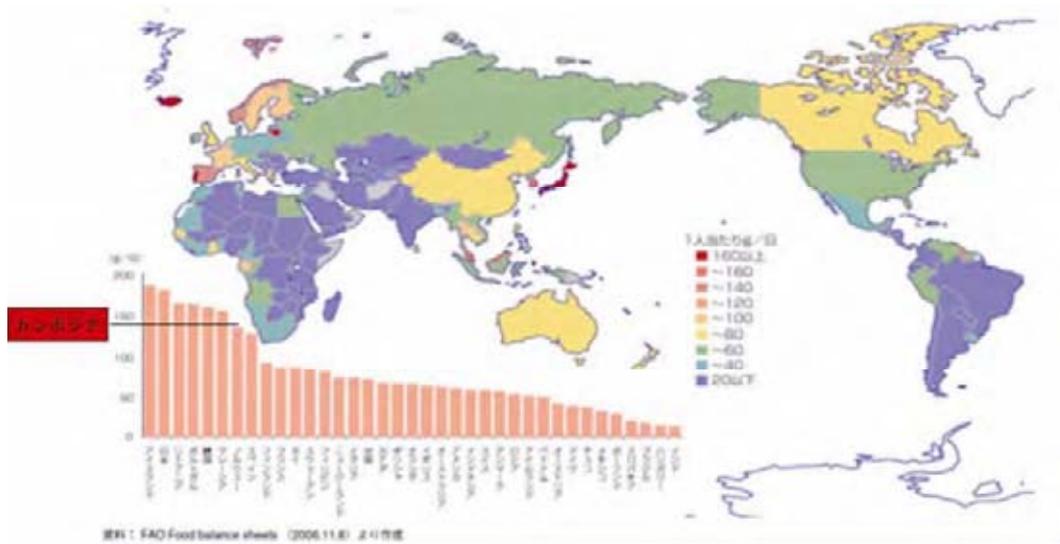


図2-3 カンボジアの水産物消費量の世界各国の比較

現地調査のインタビューによると、ほとんど例外なく、雨期の一定期間（特に9～11月）は、野生の魚を取って食べている。訪問した8つの村のうち、7村で、季節的に魚は豊富に入手できると答えた（表2-4）。農村では、各戸に必ず小規模な漁具（投網・刺し網・もんどり等、図2-4）があるのが確認できる。さらに、加工食品の数が多く、食文化への魚の浸透性が高い。魚を発酵して作るプラホックはカンボジアの味の源泉ともいえ、日本の味噌・醤油にあたる基本調味料である。畜肉に比べ魚の消費が高く、動物タンパク質の63～84%を魚によって摂取している（表2-4）。また、魚の消費量も、各世帯当たり0.54～1.24kg/日と高く、雨期は乾期に比べ20～30%多くの魚を食べている。代替動物たんぱく質（ニワトリ・ブタ・ウシ）の少ないこともカンボジアの特徴とされる（共有池村落8村のうち5村はRegularlyに、残り3村はOccasionallyに魚を購入すると回答している）。これらの結果やカンボジアの淡水魚消費が非常に高いという事実によって、カンボジア内陸部の人々の食生活は魚への依存度が高く、雨期の野生淡水魚の入手が食糧安全保障に大きくかかわる問題と認識されていると考えられる。



図2-4 現地調査中に農家で観察された投網（左）と刺し網（中）、及びもんどり（右）

表 2-4 インタビューを行った共有池活動実施村落及び個別農家（養殖・非養殖・種苗生産農家）の水産産物の消費状況に関する回答結果

	雨期		乾期	
	畜肉:魚の消費比率	水産物消費量	畜肉:魚の消費割合	水産物消費量
共有池村落（8村）	16 : 84	0.71 kg	26 : 74	0.54 kg
農家（33世帯）	31 : 69	1.24 kg	37 : 63	1.01 kg

インタビューした農家によると、そのような農民の認識の一方で、雨期に取れる魚の量（特に1人当たり）が確実に減ってきており、その理由として、以下のことが挙げられた。

- 人口の増加により取る人が多くなった。
- 除草剤や殺虫剤の使用が多くなった。
- 違法な漁具・漁法の利用がはびこっている。特に大きな共有池のある場所では、地域外の人々が違法漁具を使って魚を取りにきている。
- 農業の効率化により使用する水の量が増え、魚が生息できる環境が悪くなっている。

身の回りで手軽に入手できる水産資源の収獲減少の理由の多くが、農家の生活様式の変化と密接に結びついていて、簡単にその傾向を逆転することは容易ではない。例えば、農薬の使用や農業用水の効率的な利用は、農業の近代化に伴う必然的な変化の一部と考えられる。ただし、3番目の違法漁業の取り締まりは、村落が共同して対処すれば可能なことである。そのため、村民の共有池の事業への期待が一番高いのもこの点にあり、インタビューした村落すべてで、警備（Patrolling）を活動として挙げていた。次に多い活動は放流（Stocking）であったが、この活動は、放流魚を購入するために資金を必要とすることから、7村のうち3村だけで実施されており、放流資金はいずれの例でもFiAあるいはドナー/NGOの支援によって賄われていた。

カンボジア内陸部の村落部の農家は彼らの食糧安全保障上重要な淡水水産物の漁獲量が減ってきているという危機感があり、その対抗策として共有池事業（違法漁業の取り締まり警備・放流など）が効果的であるということが、村民の共有された認識になっていると考えられる。この推定を反映する事実として、FiAの指導による共有池の設置が進んでいることを挙げることで、本調査時点でFAIEX-2対象州内に93の共有池が設置されている。

表 2-5 対象州の既存共有池（CFR）の設置状況

州	CFR established (a)	Number of Districts (b)	a/b	Number of communes (c)	a/c
シェムリアップ	36	12	3.0	100	0.36
オダミンチェ	10	5	2.0	23	0.43
バンテミンチェ	14	8	1.8	64	0.22
バタンバン	25	13	1.9	96	0.26
プルサット	8	6	1.3	49	0.16
合計	93	44	2.11	332	0.28

FAIEX-1の終了時評価において、共有池活動はプロジェクトの目標に直接貢献しないのではないかという議論があった。共有池活動は、資源管理を通じた漁業活動であり、プロジェクト目標にある「Small-scale aquaculture」及び上位目標の“Aquaculture production”にあたらぬので

はないかという、Aquacultureを人工管理下の魚の飼育ととらえる狭い「養殖」概念に基づく批判であった。今回調査のFiAとの協議により、プロジェクト目標は養殖生産にとどまらずその影響がターゲットグループの一般的な生活向上効果に現れるように変更されることになった（表2-6参照）。この変更は、プロジェクトの内容を、カンボジア政府政策やJICA方針に沿った形で表現するためのものであるが、この変更により、プロジェクトは対象とする自然・社会・経済状況にあった形の広い意味のAquacultureを想定していることが示唆されることから、上記の問題はなくなると考えられる。なお、“Small-scale aquaculture”の邦語訳は、共有池活動を含むことを示すために「小規模増養殖」とすることが推奨される。

表 2 - 6 FAIEX-1とFAIEX-2のプロジェクト目標の比較

	FAIEX (2005-2010)	FAIEX2 (2011-2015)
Overall Goal	Aquaculture production in target provinces is increased by 1.5. times	Economic and nutritional conditions of rural farmers are improved through extension of small-scale aquaculture
Project Purpose	Small-scale aquaculture technologies are extended largely in target provinces	Small-scale aquaculture suitable for local natural and socio-economic conditions is extended among rural farmers in target provinces

終了時評価で指摘されたもうひとつの共有池事業の問題点は、大きな共有池事業の場合に関係者が非常に多くなり利害関係が複雑になることから、その調整をFAIEXのような養殖普及プロジェクトで実施できるのかという懸念であった。FAIEX-1で具体的に確認された問題点としては、共有池の水産資源の管理を優先することから、稲田への水の供給が減ったために、コメの二期作から一期作へ移行した（すなわちコメの減収）村落があったことである。水利管理は、村落コミュニティ間の合議に基づいて行われていると推定され、一部の農家のコメの減収自体がすぐに問題があるとはいえないが、そのことを、プロジェクトの運営側で把握していなかったこと（従って適切な管理が行えていたのか確認ができていなかったこと）が問題とされた。

FAIEX-1専門家により、プロジェクト技術的観点から共有池事業を評価した報告書が出されていて、結果は国際会議の場でも発表された。2006年度に実施したFAIEX-1の共有池事業の場合、約3,000米ドルの経費（農民のワークショップなどによる動機づけ、稲田へ続く魚道の建設、親魚となる魚の放流、サインボードの設置など）に対して2,800～4万2,500米ドルの経済便益（魚及びその他水生動物漁獲）があり、対象を1ha以上に限るなど選定することで、大きな経済効果が期待できるとされている。同様に投入財に対する収穫量の増加を経済便益として評価した報告は他の研究者からも発表されている。FAIEX-1のプロジェクト期間中の5年間に、300以上の共有池が急速に設立されたことも、技術的な観点からみた共有池事業の経済的有効性が高いことを間接的に示唆していると考えられる。

したがって、FAIEX-2では、技術的な観点のみならず社会的な視点を含めた広い観点からプロジェクト活動を行う必要性が指摘されている訳である。プロジェクトは個人ベースの小規模養殖普及を中心的な活動とし大部分のリソースもそちらに投入されることから、共有池については限られた投入で実施しなければならないという制約がある。そこで、利害関係が非常に複雑になる大型の池については対象外とすることなどの一定の制約を設けたうえで、対象村落の社会的連帯に注意しながら、実施していくことが望ましいのではないかと考える。

今回の現地調査中に収集された資料によると、FAIEX-2プロジェクト対象州で、既に93カ所の共有池が設置されている（表2-5）。要請書によると、毎年、各州1池、5年間で20の池を設置することが提案されている。したがって、数のうえでは、プロジェクトの共有池事業は、大きなインパクトとはならない。FAIEX-2プロジェクトでは、以上の考察を踏まえて、共有池の設置数の増加を目的とするのではなく、内容に重点を置いて活動を実施する必要がある。すなわち、FAIEX-1の共有池実施経験を生かし、社会的な観点を含めた魚類資源管理上のモデルを構築することが望まれ、プロジェクト・アウトプットとして、他の地域への普及に利用できるパッケージ化されたモデルに取りまとめることが期待される。

#### 2-4 対象州

本調査では、FAIEX-1で確立された養殖技術（FAIEX養殖）を普及できる場所を対象地域とすることが基本方針で確認された。したがって、対象州について考察を行う前に、FAIEX養殖とその成立要件について正確に理解することが必要である。

FAIEX養殖（図2-5参照）は、250m<sup>2</sup>程度の小型の素掘り土池を利用し、家畜の糞尿を飼育水の肥料としてプランクトンなどを発生させるとともに、農家で入手できるコメ糠・残飯などを飼料として利用し、プランクトン食性・植物・雑食性の魚を飼育する粗放的な養殖法である。雨期に池に水が溜まると6～7月に魚を放流し、10～11月頃から大きくなった魚から小漁具を用いて家族消費のために徐々に収穫を行い、3～4月に乾燥で水が蒸発し水位が下がってきたら、ポンプ等を使って池の水を排水して残った魚を全部収穫する。一部は販売するが、基本的に家族の食用のための養殖である。

農家では、雨期に田んぼなどで野生魚を収穫することが一般的であることは既に前節で述べたが、この養殖法を導入すると、乾期に入っても魚を養殖池から取り続けることができるようになるため、農家の出費を軽減できる効果が高い。養殖を行っていない農家で、雨期に田んぼなどで魚が取れる時期は、7～11月ぐらいであるが、養殖を実施した農家では雨期の始まる前の2カ月程度を除き年間を通して家族で魚を食べることができるようになる（図2-6参照）。

農事カレンダー

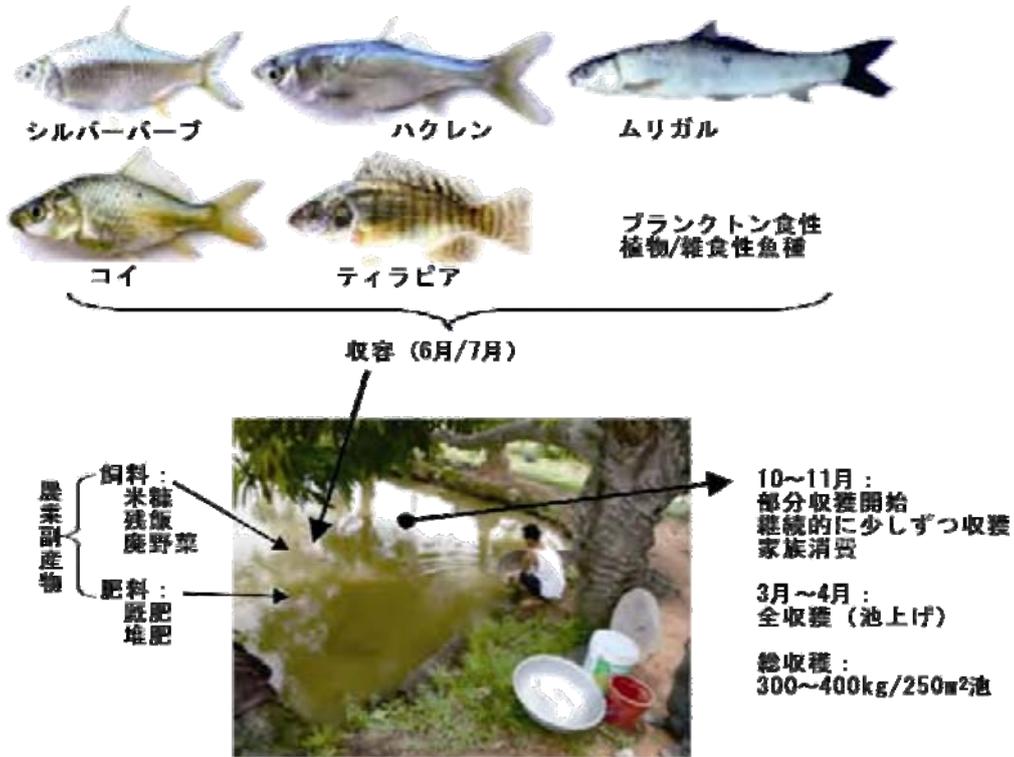


図2-5 FAIEX 養殖

	乾期					雨期						12月
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	
天水稲作						田植						収穫
養殖	部分収獲		池上げ				収容		飼育			部分収獲
野生魚漁獲												

魚を入手できる時期 (購入以外)

非養殖農家												
養殖農家												

図2-6 農家の稲作・養殖・漁業活動の農事カレンダー

FAIEX普及養殖技術は、天水稲作農業との複合的实施が容易（投入物が農家に存在、稲作作業と並行して実施できる）で、わずかの現金支出で、魚が入手できる期間が大幅に延長できるという特徴をもっている。その結果、以下のような農家の生活・生計向上効果が高い。

- 家族の栄養改善
- 家計の現金支出の抑制

以上のFAIEX養殖の特徴を踏まえて、その養殖を実施できる環境要因について考察を行う。FAIEX-1と養殖の可能性を限定する一番大きな環境要因は、いうまでもなく、必要な水が飼育期間中確保できることである。ほとんどの場合、魚の飼育水を全く天水に依存しているため、対

象地域の降水量が、最も重要な環境要因となる。FAIEX養殖の場合、雨期の6～7月に雨量が増え池に水が溜まり乾期に徐々に乾燥と地下浸透により減水して水位が70cm程度になるまでの約8～10カ月間飼育を行う。FAIEX-1地域の降雨量は、1,600～2,000mmの範囲に入るところが多い(図2-7)。FAIEX-2地域も基本的に同じ程度の降水量があり、タイとの国境付近を除くと降水量が養殖の限定要因となる場所は少ない。



図 2 - 7 FAIEX-1 及び FAIEX-2 地域の降水量

次に養殖実施を限定する基本的要因として地形について考えてみる。FAIEX-1地域の4州はメコン河下流域を挟んだ低地部分とカンポット・コンボンスプー州西側地域のカルダモン山脈の丘陵部分が含まれるが、実際に養殖普及の活動対象コミューンは低地部分にのみ分布している(図2-8右)。FAIEX-2地域にも、タイとの国境に沿った部分に山岳地域が存在するが、その他の地域は低地で広く覆われており、FAIEX-1で養殖を普及させることができた地域と同じ平坦な低高度(標高70m程度以下)が広く分布していることが確認できる。

養殖池に貯水された水は、大気中への蒸発と地下からの漏水によって、徐々に減水していく。同じような低地平野であるFAIEX-1とFAIEX-2地域で蒸発量に大差はないと考えられるが、土地の地下浸透については、地域的に差がある可能性が考えられる。今回の調査で土壌の分布については調べることができなかったが、カンボジア内陸低地の土地の保水力が高い地域では主食であるコメの水田耕作が実施されているため、土地の農業利用形態分布図から保水性の高い地域を推定することが可能である。

図2-9に示したカンボジアの米作分布図と図2-8右のFAIEX-1プロジェクトで実際に養殖普及の対象となったコミューンの分布を比べると、養殖普及が行われた地域は天水に頼った水田稲作が実施されていることが良く分かる。図で白くなっている地域は、山岳丘陵地帯で水田稲作が実施されていない地域であるが、FAIEX-1地域ではコンボンスプーとカンポット州の西部に広がっていたが、養殖普及の対象から実質的には外されていた。トンレサップ湖の周囲では雨期に冠水する地域(氾濫原)が広がり図では薄青色で示されている。また、面積的には広くはないが、氾濫原のなかには乾期に水が引き始めてから短期で収穫できる品種の栽培を始めるRecession Rice(減水期米)の地域が含まれている。これらの地域は、雨期に養殖池が冠水する危険があるため、養殖実施には適さない。FAIEX-1地域ではメコン河に近い地域にRecession Riceが存在した

が、やはりこの地域も養殖普及の対象には含まれなかった。特に、FAIEX養殖では外来魚を多用するため、トンレサップ湖の生物多様性に対する影響に配慮して、氾濫原地域は養殖普及対象から排除することが必要と考えられる。

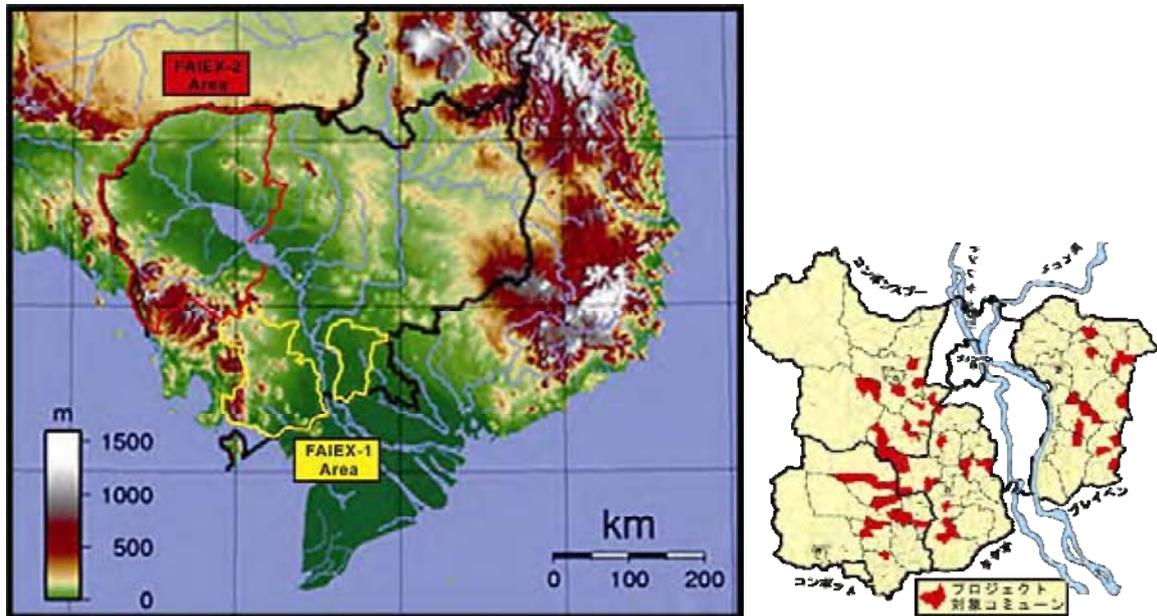


図 2 - 8 FAIEX-1及びFAIEX-2地域の地形の比較。右図はFAIEX-1プロジェクトで実際に養殖普及活動の対象となったコミュニティ（赤色）の分布を示す

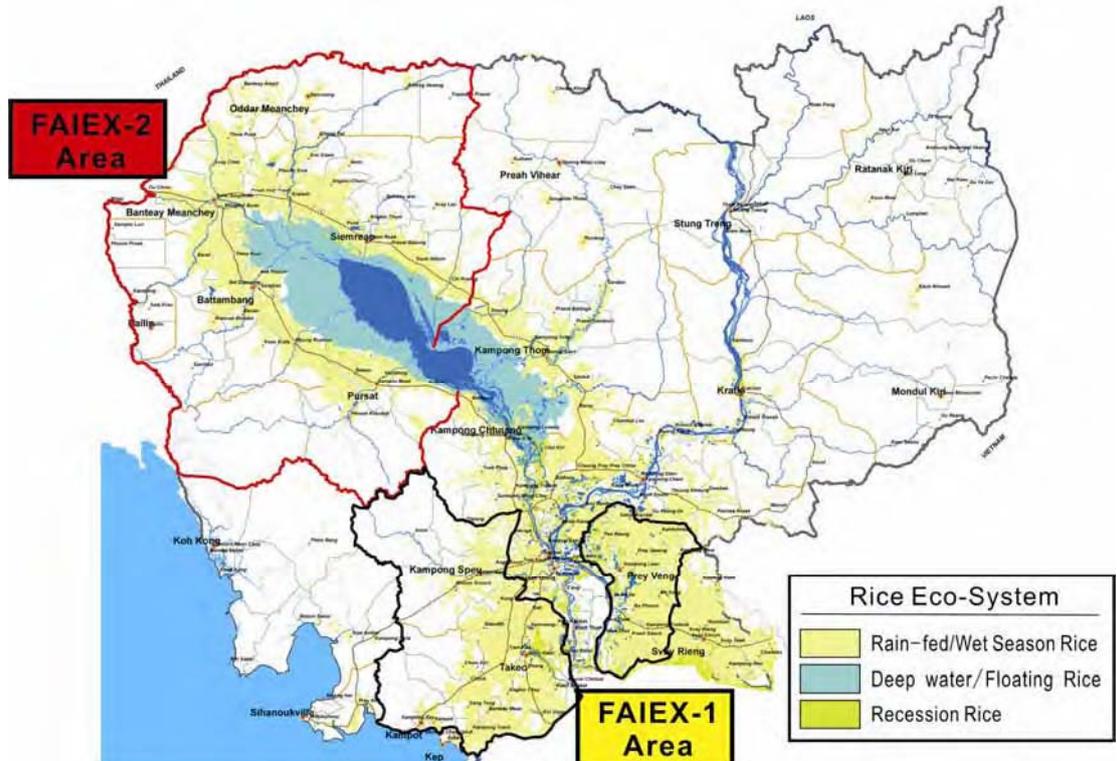


図 2 - 9 カンボジアの各種稲作方法に基づく稲作環境エコシステムの分布状況

FAIEX-2地域にも図2-9で黄色になっている部分がトンレサップ湖の外側に周っている国道（5号線と6号線）に沿って分布しており、天水に依存した水田が広がる地域である。土地は水田に水を張ることができる程度に保水性があると考えられ、FAIEXタイプの養殖を普及するのに適した地域とみなせる。既にみたように、この地域は、地形・降雨量の面からもFAIEX-1の養殖普及地域と似ており、自然環境に関して、FAIEXタイプの養殖を普及するのに適した地域であると思われる。また、国道に沿った地域であることから、アクセスが容易で高い普及効率が期待できることも、プロジェクトで養殖普及の対象地域とするのに向いている。

要請書に示された州のうち、パイリンとオダミンチェ州は、上記の天水稲田が分布する地域には入らない。図では白い部分（畑作が営まれている地域）が多く、土地の保水性が悪い、土地の傾斜が大きい等の理由から、水田が少ない。FAIEX型の養殖に適した地域は、他の4州よりも少ないと思われる。現地調査で回った地域はごく限られているが、一般的には観察は、養殖を行うには乾燥し過ぎた地域が多い印象であった。ただし、FiA職員が案内してくれた地域には、割合簡単に養殖が普及できる地域があり、他の州に比べるとポテンシャルはかなり小さいものの一定の成果は期待できる。



図2-10 パイリン州の養殖実施農家（左：灌漑水路、中：農家遠景、右：養殖池）

パイリン州では、山から出てくる小川を利用した灌漑水路により水が豊富に供給されている地域があり、一部の農家は養殖を実施している（図2-10）。種苗と技術指導が不足しているため、現在の生産は限定的であるが、プロジェクトによる適切な投入で比較的簡単に養殖を普及することができるものと思われる。同地には、トウモロコシ・キャッサバ等の換金作物の加工場があり、農家がこれらの作物を栽培しているため比較的豊富な現金を所有しているが、一方トンレサップ湖からは距離があるため魚は供給が少なく、タイ側から輸入された魚がマーケットで販売されている。したがって、訪問した農家のように灌漑水路によって豊富な水が供給されている地域に限れば、自家消費のほかに販売を目的とした養殖も可能であると思われる。パイリンは2008年12月発効の法令により特別市（Municipality）から州（Province）となったが、FiAの組織としては、現在もバタンバン州事務所のディビジョンにすぎない。したがって、潜在的養殖発展可能性・FiA組織の両面から、プロジェクトとして対象地域として含める場合、バタンバン州事務所の傘下の一支所という扱いが適当である。

パイリン州にはFiAの養殖場があり（図2-11）、灌漑水路を水源としてパイプで豊富な水が供給されているが、孵化施設が使用不能な状態にないことと技術的な問題で、現在はティラピアが500匹販売されただけで他の種苗生産はできていない。わずかな孵化施設の追加で、州内の需要に見合った量の種苗生産を行うようにすることは可能と思われ、民営化あるいはリースによって農家が経営するようになったのち、プロジェクトによって支援し種苗生産場として機能させる

ことが考えられる。

オダミンチェ州は、全体として乾いた土地が多く見られFAIEXタイプの養殖に適した地域は少ないが、州都のサムラン（Samroang）とその南に位置するチョンカル郡（Chong Kal District）で比較的多くの養殖適地が観察された（図2-12上段）。同州は、2009年にシェムリアップ州FiAのディビジョンであったのが州事務所（カントンメン）に格上げになったばかりで、他の州と比べて職員数がかなり少なく（10名）かつそのうち数名の職員は実質的に配属地で業務についておらず、運営能力に問題がある。一方、オダミンチェ州のFiA養殖場（図2-12下段）は、予算がほとんどない状況で独自財源をつくるために、種苗の生産のほか、パンガシウスを飼育して州政府に販売、キノコの栽培、一部池を農家に貸し出すなどの多様な事業を行っており、今回訪問した州の養殖場のなかでは最もよく生産に利用されていた。これらのことから、パイリン州と同様に、他の州よりもかなり投入を控えた対応が必要であると思われる。



図2-11 FiAのパイリン養殖場。池の遠景（左）、事務所（中）、機能していない孵化施設（右）



図2-12 オダミンチェ州の州都サムランの農家養殖池（上段）とFiA養魚場（左：事務所・孵化場遠景、中：養殖池、右：孵化場）

他のJICA農業プロジェクトが実施されていることから、プルサット州とコンポンチュナン州について、プロジェクト対象州に含めることが検討された。プルサット州については、稲作形態の分布図（前掲図2-9）で確認できるように、FAIEX型の養殖が普及しやすいと考えられる天水稲作が実施されている地域が広がっており、現地調査でも普及可能性の高い地域が確認されたことから、プロジェクト対象州に含めることが適当と思われた。一方、コンポンチュナン州は、カルダモン山脈がトンレサップ湖の近くまでせり出しているため、低地部分が少なくFAIEXタイプの養殖が普及しやすい地域の面積が少ない。また、適地である狭い低地部分は、トンレサップ湖からの距離が短いため、同湖からの漁獲物が届きにくい地域に養殖により魚を供給するという、本プロジェクトの基本的な構想と折り合わない部分が出てくる。したがって、コンポンチュナン州は外し、プルサット州のみ対象州として加えることが適当ではないかと思われた。

以上の考察の結果、養殖環境のみの観点から妥当と判断されるプロジェクト対象州は、シェムリアップ、オダミンチェ、バンテミンチェ、バタンバン、パイリン、プルサットの6州となるが、そのうち、オダミンチェとパイリン州については、他の州よりもかなり少ないプロジェクトの投入に限定することが適当であると考えられる。

## 2-5 新養殖技術の開発

本調査の基本方針により、FAIEXタイプの養殖が実施可能をプロジェクトの対象地域とするとされた。したがって、前節で検討した6つの対象州には、その普及が難しい地域も含まれるが、基本的に新たな養殖方法を開発することに大きな投入は行わない。

上記の基本方針を確認したうえで、要請書で言及されている以下の3つの新たな養殖方法について考察を行う。

1. 稲田養殖
2. プラスチックシート養殖
3. イケス養殖

稲田養魚については、FAIEX-1でも、養殖池を稲田と連結する農家は多く存在した。プロジェクト最終年度のインパクト調査（2009年）によれば、対象農家の12.6%が稲田と養殖池の連結を行っていた。連結の形は、図2-13のように、池と田を水路でつなぐもの（a）、田の中に池を掘るもの（b）、稲田養殖の一般的な形態である田の周囲を掘り下げる形のもの（c）が見られた。同インパクト調査の対象357戸のうち、45戸が連結を行っており、（a）（b）（c）それぞれ、30戸、12戸、3戸であった。田んぼと連結した池の平均生産量は219kgで、連結しない池の平均193kgよりも13%多く、稲田養魚の生産性がやや高いことが示された。このように稲田養魚については既にFAIEX-1プロジェクトの対象農家によって実施されており、プロジェクトで進めている独立した養殖池の応用と考えることができる。したがって、本FAIEX-2で対象技術とすることに問題はない。ただし、終了時評価の調査時点の調査で、プロジェクト専門家は稲田との連結は野生の害魚を池に導入する危険が高いことから推薦しておらず、インパクト調査で示唆された生産量増加の利点との関係を明確にする必要があり、初期の技術改良の課題とすることが考えられる。

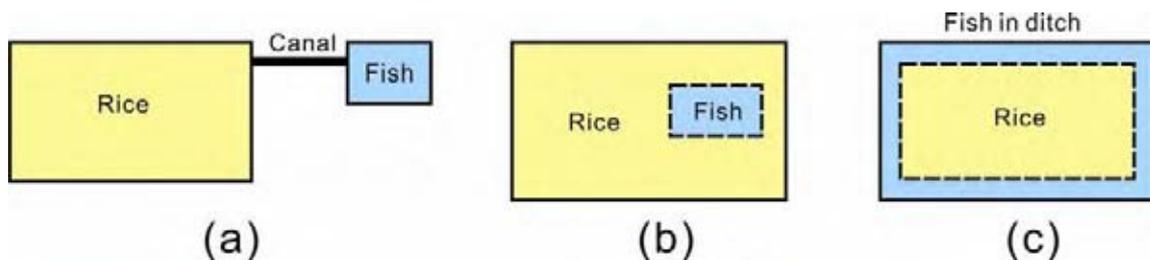


図2-13 FAIEX-1プロジェクト農家で実施されていた稲田養魚の形態

プラスチックシート養殖 (Plastic sheet culture) とは、カンボジア国内のFAIEXタイプの養殖に適さない山岳丘陵地帯で主に実施されている特殊な養殖形態である。今回の調査では、プルサット、バットアンバン、バンテミンチェ、オダミンチェの各州で観察することができた(図2-14)。観察した例の場合、木製の板で畳一畳・高さ1mほどの箱を造りその内側にプラスチックシートを張って防水し養殖池としていた。魚は、アフリカ原産のヒレナマズ (*Clarias gariepinus*) と在来種のヒレナマズ (*Clarias batrachus*) のハイブリッドである。この属の魚は、大気中の酸素を呼吸に利用できる特殊な機能を有していてWalking Catfishと呼ばれることがある。そのため、高い収容密度で飼育することが可能で(観察例では75匹/m<sup>2</sup>)、上記のような小さな箱で養殖が可能で、池を掘っても漏水が激しいあるいは降水量の少ない地域などで行われている。病気にも強い魚で、高密度の飼育池は汚水のような臭いがしていたが、斃死はあまり観察されていないということであった。一般的に山岳丘陵地の農家は貧しく、堆肥を作った箱の中でミミズを培養して利用したり、シロアリの巣を採ってきて砕き中のシロアリを餌として与えたりしていた。このような餌は、収穫できる量が限られているため、魚に十分な量を与えることができず、タイ製の配合飼料を併用していて、3カ月で100g程度になるということであった。養殖規模は非常に小さく基本的に家族の消費を補う程度である。販売目的の養殖として計算すると利益はでないかもしれないが、自家消費目的であるため、同じ経費で魚をマーケットで買うことを考えれば、よりたくさんの魚が食べられる可能性はある。したがって、FAIEXタイプの養殖をすることができないような山岳丘陵地帯では、一定の農家の生計向上効果が見込める。



図2-14 プラスチックシート養殖 (左：遠景、中：飼料とするミミズの培養層、右：シロアリの巣を砕いて餌として与えているところ)



図2-15 シェムリアップ州のアンコール寺院群の貯水池（西バライ）の水路から水を引いている池に入れられた木製イケス（蓄養用に使用）

プラスチックシート養殖の問題は、ハイブリッドのアフリカヒレナマズを使用することである。在来種の*Clarias batrachus*はアフリカ原産の*Clarias gariepinus*に比べ成長が遅いため、掛け合わせてできた子どもを養殖に使っている。ハイブリッドは、不妊になるということで自然界に出ても産卵することができないが、種苗生産にはアフリカ原産の親を使うため、その魚が自然界に出た場合は、魚食性が高く直接ほかの魚を食べるため在来の生態系・生物多様性に対する影響が大きい。特に、空気呼吸ができるため、地面が濡れていれば匍匐して池を出ることを容易に行うため、逃亡防止のためには特殊なフェンスを親魚池の周りに張り巡らせるなどの対策が必要であり、民間の孵化場に管理を任せることは極めて危険である。この魚がトンレサップ湖に入ることについては、FiAも大変気にしていることから、一定の農家への生計向上効果が見込めても、日本のプロジェクトで対象魚とすることは賢明ではない。プラスチックシート養殖は、*Clarias*を対象種として利用することを前提としているため、この養殖方法もプロジェクトの対象養殖法とすることは避けるべきであろう。

イケス養殖は、トンレサップ湖でパンガシウスやライギョを対象魚種として実施されている養殖法で、水量が豊富にある場所でないといけない。今回の調査中には、シェムリアップ州のアンコール寺院遺跡群のなかの貯水池を水源とする水路から水を引いている養殖農家で、飼育用の木製イケスを観察することができた（図2-15）。水路等の流水中に置いて、掛け流し式にして高密度養殖が可能である。資本集約的な商業養殖法で、シェムリアップのホテル・レストランなどのマーケット需要があるので、経済的に成り立つことは考えられるが、本プロジェクトが対象とする村落部の小規模農家の経済規模で実施することは難しく、プロジェクト目的から考えて、本プロジェクトの対象養殖法として技術開発に投入を行うことを正当化するのはい。

以上要請書で言及された3つの新養殖方式について、それぞれ考察を行った。結論として、稲田養殖についてはFAIEXタイプの養殖池と連結する場合のメリット・デメリットについて明らかにし、プロジェクトとして推薦できる方法を決めることが必要と考えられるが、その他のプラスチックシート養殖法とイケス養殖法については、プロジェクトで対象技術として取り扱う必要性は、稲田養殖と比較すると低いと考えられる。

## 2-6 新養殖魚種の種苗生産

FAIEX-1の対象魚種は、シルバーパーブ・コイ・ハクレン・ティラピアの4種であった。FAIEX-2プロジェクトの基本方針は、新たな養殖法・魚種の開発を行うよりも、既の実証された養殖法・魚種にあった地域に養殖を普及させているということなので、FAIEX-1の対象魚4種がFAIEX-2



図2-16 パンガシウス養殖（上段左：飼育池と給餌プラットフォーム、上段中：給餌状況、上段右：タイ製の自動車エンジンを使ったエクストルーダー、下段左：エクストルーダーの使用状況、下段中：発酵中の雑魚、下段右：過去に使っていた餌を煮る釜）

でも基本的な対象魚種になる。そのほかの魚種としては、実質的にはFAIEX-1でも種苗生産・食用魚養殖の対象としてプロジェクト・マニュアル等で紹介し主要魚種として利用されていたインドコイのムリガル、北部トンレサップ湖周辺州で比較的良好に普及しているハイブリッドクラリアスとパンガシウスの2種のナマズが、新たな種の候補として今調査で検討された。

これらのうち、ムリガルは実質的にプロジェクト対象種として利用されており、FiAの指導の下近年建設された種苗生産農家でも多く扱っている。今回の調査は、合計15の種苗生産農家を訪問したが、各農家が生産を行っている魚種は、表2-7のとおり、シルバーバーブ・ティラピアが多いが、3番目にコイと並んでムリガルを扱う農家が多かった。この魚は、FAIEXタイプの養殖法で生産に貢献すること、特別の問題は起きていないことが、FAIEX-1の経過で実証されており、対象魚種として加えることに問題はない。

表2-7 現地調査で訪問した既存種苗生産農家（全15農家）が種苗を生産している魚種

シルバーバーブ	Common carp	ティラピア	ムリガル	Silver carp	ハイブリッドクラリアス
13 農家	8 農家	10 農家	8 農家	3 農家	4 農家

ハイブリッドクラリアスは、15戸種苗生産農家のうち4戸が生産を実施しており、コイ・ムリガルに次いで扱いが多かった。しかし、この魚は、前節で述べたように、アフリカ原産の魚食性が強いClarias gariepinusを交配に必要とするため、FiAの一部では、トンレサップ湖魚類生態系の生物多様性保護の観点から強い懸念をもたれている。小規模農家が、Waling Catfishと呼ばれる陸上匍匐が可能な本種の自然界への逃亡を確実に管理することは非常に困難なので、本種をプロジェクトの対象種とすることは避けるべきである。さらに、プロジェクトでは、支援する種苗生産農家が同種を生産することがないよう教育面での指導を行うことも考える必要がある。

パンガシウスの種苗生産を現在生産している孵化場は、今調査対象地域には一軒もなかった。

国内では、バティ淡水養殖研究センターで日本のSVの協力の成果により最近初めて種苗生産ができたこととされ、一部の生産基盤のしっかりした農家（具体的には、年間販売額が1万米ドル以上の種苗生産農家を対象）に対して種苗生産技術の普及を図っていく方針と聞いている。パンガシウスの養殖は、近年ベトナムで急激に発展しており60万tの生産があると聞いており、本種は世界的なレベルでもみても大量生産が期待されている魚種である。したがって、種苗はベトナムで大量生産されたものが、安価に入っており（1尾0.015～0.025米ドル程度）、今回の調査でも輸入種苗を使った養殖の実施状況を、バツタンバン、バンテミンチュ、シムリアップ州等で見学することができた（図2-16）。本種も大気中の酸素を利用できる特殊機能を有しているため、高い飼育密度で育成することができ、いずれの訪問地でも集約的な商業養殖が実施されていた。餌は、トンレサップ湖で大量に混獲される雑魚を10～30%程度含んだ自家配合で生産していた。雑魚は、3カ月程度コンクリート槽につけて発酵させてからミンチャーで砕き飼料材料とする特殊な前処理加工を施す。伝統的には、生あるいはこのように発酵加工した雑魚とコメ糠・キャッサバ等の植物性の材料を大きな釜で煮て、コメを粘結剤として加え、団子状の練り餌として給餌するが、最近、タイ製の自動車エンジンを使った安価なエクストルーダーが入ってきて自家製の浮き餌を作成している養殖場もある。

本種は、基本的に資本集約的な企業養殖に向けた魚で、FAIEXプロジェクトが対象とする小規模農民が実施するには経済的な能力面で無理がある。小規模で実施している農家も見学したが、それでも年間3tの生産があり、FAIEXプロジェクトが対象として農家の年間300～400kgというレベルとは桁が異なる。また、飼料にトンレサップ湖の雑魚を利用しているので、「トンレサップ湖の漁獲物が届かない地域に養殖により魚を供給する」という本プロジェクトの基本的な実施理由に齟齬をきたす。プロジェクトで、この種を対象とするには、現在のカンボジアでの種苗生産技術の開発レベル（やっとならば政府試験場で種苗生産ができた段階）から考えて相当の人的・資金的投入が必要になることが予想され、しかも、その技術は隣国では既に数億尾のレベルで種苗生産できるまでに一般化していることを考え併せると、粗放的な養殖技術を普及することをめざす本プロジェクトで対象魚とし投入を行うことについては慎重な検討を要する。

## 2-7 養殖池の増加方法

FAIEX-2地域は、自然状況に関して大きな違いはないものの、人口密度（世帯密度）が低く、道路ネットワーク等のアクセスのためのインフラストラクチャーもFAIEX-1地域に劣る（図2-17参照）ことから、同じ努力量に対する普及効率が劣ることが想定される。

FAIEXプロジェクトで対象とする小規模農家が養殖を始めるにあたっての一番の障害は、池の建設費の高さである。FAIEXタイプの養殖では、乾期に水をできるだけ長い期間確保することが魚の生存期間の延長及び生産量の増加につながるため、深い池（2～3m）を建設する必要があるが、家族の人力だけで建設するのは非現実的である。建設重機（エクスカベーター）による掘削費用は、今回の調査で訪問したバツタンバンの地方建設業者の場合500～1,000米ドルが必要で、本プロジェクトで対象とする小規模農家が個人で負担するには、一般的に彼らの経済能力を超えていて、困難である。ただし、池掘りの結果、出てくる土が道路や住宅の建設に利用できるため、これらの建設工事が近くであった場合はその土を提供する代わりに池を掘ってもらうことができる。多くの新規養殖池は、このような機会をうまく利用して、タダあるいはわずかな経費の負担で池を建設している。

地方分権政策の方針によってディストリクトやコミューン等の地方自治体は額が限られているものの開発予算を国から配分されていて、道路建設はこれらの地方自治体の優先事業となっていることが多い、したがって、プロジェクトでは、FiAの地方支部がこれらの地方自治体の関連部署と連携を密にすることで、道路工事に伴って農家が養殖池を建設できる機会を増やすことができ、プロジェクトの方針として積極的に利用することが推奨される。

養殖池が利用できるもうひとつの方法は、NGOやドナーのプロジェクトによる支援である。各種援助機関では食糧安全保障のプロジェクトの一環として、地方の農家の池建設に支援をしていることがある。これらのプロジェクトでは、建設経費が全額対象村落にとどまることから、“Food for Work”等の手法を使い手掘りで池を建設する傾向にある。建設された池は、利用に関して技術的な指導が不十分なことが多く、建設されたものの計画どおり利用されず農家の生計向上にはつながっていない例が多く観察され、支援するNGOやドナー側でも一般的な問題と認識されている。これらの外部支援組織によるプロジェクトがFAIEXプロジェクトと協力することで、建設された池が適正に利用されるようになることが期待できる。FAIEX-1でWFPと協力して実施した共有池の事業は、このようなシナジーが発揮された好例である。この方法は、FAIEX-2でも可能性を積極的に探る必要がある。

## 2-8 グループ養殖・学校養殖

FAIEXプロジェクトは、種苗生産農家を対象地域内に設立し、そこを拠点に小規模農家に養殖を普及させる、というFarmer-to-farmer普及システムを構築することをめざす。この普及の仕組みのなかで、グループ養殖や学校養殖は、最終裨益者の小規模農家と同じ、種苗生産農家から種苗を買う顧客の一形態にすぎない。学校の場合は他の一般農家に比べ公共性が高く、グループ養殖の場合は裨益者が複数になる、という特徴をもつが、それらのことは、上記普及システムを構築するというプロジェクトの目的にとっては特別の作用を果たさない。したがって、プロジェクトによって、それらの最終裨益者へ養殖を普及させることに特別の投入を行う理由は原則として見つけることができない。

カンボジア側の国の方針として多くの学校に養殖プログラムを実施させることをめざしている。したがって、地域のFiA支部がそれを支援することになり、本プロジェクトは本来の目的である地域ごとに種苗生産農家を設立することで、そのようなプログラムを間接的に支援するこ

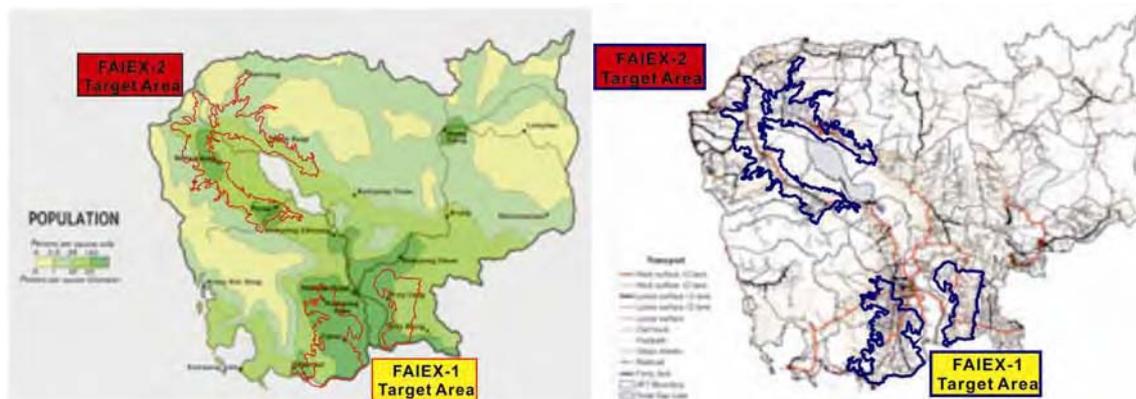


図2-17 FAIEX-1地域とFAIEX-2地域の人口密度と道路ネットワークの状況（人口分布図に赤線、道路ネットワークの図では青線で示された中がFAIEX-1とFAIEX-2で養殖普及の中心対象地域）

とができるが、学校養殖やグループ養殖の形態だけに特別普及を図るための投入を行う必要はない。以上のような理解から、FiAとの協議で、学校養殖についてはFAIEX-2の活動としては含めないことに理解が得られた。グループ養殖についてはFAIEX-1で対象としなかったことから、FAIEX-2でも扱うことは想定されない。

## 2-9 全国ネットワークの設立

要請書では、「全国に180の種苗生産業者がいてそのうち130がFAIEX-1で始められたネットワーク活動に参加している」という記述があるが、今回の調査では、そのような全国規模のネットワーク活動の実態は認められなかった。訪問した既存種苗生産農家15戸のうち、何らかのネットワークに参加していると答えたのは3戸で、それぞれ支援を受けているドナー/NGOの設立した種苗生産者グループに所属していた。したがって、現時点では、FAIEX-1で設立された種苗生産者ネットワークも含め、各支援機関の支援によって運動を（どちらかというと受動的に）実施しているレベルであり、各支援機関の枠組みを超えて自主的な活動を行っているということはない。

質問票回答結果によると、各州FiA事務所は、種苗生産者ネットワークによって、必要な技術や情報を効率的に広めることができることを高く評価している。ただし、その内容をみると、FiAの普及活動に利用できるという利点が強調されており、種苗生産者自身の利益のために自主的な活動を育てるという意識はない。他方、既存種苗生産者へのインタビューによっても、ネットワークに対する意識は同様で、自主的に運営される協同組合的な活動という見方は根本的に存在しない。したがって、活動は基本的に受動的に行われており、NGOやドナー等の支援機関が旅費・日当を支払うことで年に数回の集会を開くことが多い。もちろん年会費もなく、ネットワークの約款なども作られていなかった。このような実際を考慮すると、ネットワークは種苗生産農家を効率的に育成するためのひとつの手段としての機能に限定して考え、更にそこから発展して自主的な協業組合として活動するところまでをプロジェクトで目標とするのは現実的に難しいのではないかと思われる。

FAIEX-1と同様に、まずはFAIEX-2地域内の種苗生産者ネットワークの設立をめざすべきである。種苗生産を始めようとする農家同士が頻繁に会って意見を交換することは技術の習得・向上に非常に効果的であることがFAIEX-1で証明されている。また、FAIEX-1で築いたプロジェクト資産（種苗生産者ネットワークを含む）を有効に利用することはプロジェクトの基本方針となっているので、FAIEX-1の種苗生産ネットワークと新たにできるFAIEX-2の種苗生産者ネットワークの間の交流を支援することは積極的に行うべきであろう。

## 2-10 初期財政支援と回収資金を用いた小口ファイナンスの運用

FAIEX-1では、48戸の農家に種苗生産技術を移転してすべての農家に種苗生産を開始させることができた（育成成功率100%）。技術指導以外に、初期設備投資の支援として約500米ドル相当の資材支援を実施したことが、重要な成功要因となった。これは、必要な初期設備投資全額の3分の1ほどで、各農家が個人的に約1,000米ドル分の追加資金を調達して施設を完成している。500米ドル相当の建設費支援は大きなインセンティブとなっていて、FAIEX-2でも不可欠な投入と考えられる。

各種苗生産農家は、その後も、種苗販売の利益をほぼ全額設備投資に充てていて、FAIEX-1

の終了時には平均で3,500米ドル程度の施設投資を行っていた。これは、種苗生産事業が、非常に高収益であることを間接的に示しており、既存の小口金融機関等の利用を図ることも可能であると考えられる。ただし、終了時評価では、種苗生産事業の内部収益率は25%程度と見積もられていて、一般のマイクロファイナンス機関が取っている利率36%（月利3%）では、返済が難しい。

調査期間中に訪問したマイクロファイナンス機関（Amret）では、一般貸付利率との差分を手数料として負担してもらうことで、特定のプロジェクトに対して低利融資を行うことは可能であり、ドイツ技術協力公社（Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit：GTZ）などの他ドナーとの協力経験もあることが分かった。マイクロファイナンス機関では、独自の融資評価部門をもっているため、これらの金融機関と連携することで、種苗生産育成対象農家の経済力を客観的に評価できることになり、プロジェクトの実施にとってもプラスの効果が見込める。また、既存マイクロファイナンス機関による支援を組み入れることで、普及システム全体のSustainabilityが向上する。FAIEX-2プロジェクトでは、新たな試みとして、このような既存のマイクロファイナンス機関と連携して、種苗生産農家に必要な初期投資の道を探ることが推奨される。

#### 2-11 FAIEX-1のカウンターパート及び農民ネットワークの活用

現地調査では、15戸の種苗生産農家を訪問することができたが、その多くは過去数年のうちに建設されたもので、種苗生産数が10万尾以下の農家が3分の2の10戸あり、総じて、技術的に確立していない農家が多かった。ほとんどの農家がドナー/NGO/FiAのいずれかの支援を受けて施設を建設しているが、その後のフォローアップがないため建設された施設を有効に利用できていない実態が観察された。FAIEX-1プロジェクトでは、地方州のFiA普及員が頻繁に農家を巡回しており、技術的なフォローアップ指導や種苗生産者ネットワークを通しての農民間で技術的な問題を解決することに功を奏した。実際、FAIEX-1では48戸の農家を候補として種苗生産農家として育成することを試みたが、すべての農家が種苗生産を実施できるようになるという育成成功率100%の秀逸な成果を上げることができた。

FAIEX-1で活躍した州FiA事務所の普及員や育成された種苗生産農家は、技術的な問題のみならず、普及手法に関するさまざまなテクニックを身に付けており、FAIEX-2プロジェクトの実施を効果的に実施する手段として利用することが可能である。例えば、プロジェクトの初めの期間にFAIEX-1の地方州のFiA普及員がFAIEX-2の普及員とともに地域を巡回してOn-the-Job Training（OJT）方式で普及手法などのコツを伝授してもらうことが考えられる。FAIEX-2の種苗生産農家育成候補をFAIEX-1の種苗生産農家で実地技術研修を行うことも種苗生産技術のポイントを学ぶために有効な手段であると思われる。フェーズ2プロジェクトとしての利点であり、一から育成していくことを考えればコスト面でも非常に効率的なはずであり、積極的に利用することを計画に取り入れていくべきであろう。

#### 2-12 プロジェクト事務所の位置

上記のFAIEX-1で育成されたカウンターパートや種苗生産ネットワークを有効に使うという方針を取る場合、FAIEX-1地域に近く主要カウンターパートが勤務しているプノンペンにプロジェクト事務所を置くことは運営上のメリットが大きい。2006年の機構改革により、各州の水産

部門はFiAプノンペン中央局の直属の組織に移転したことによりFiAは組織としての独立性が高まり、指揮系統は明確になった。州政府は、管理上カントンメンの指揮系統外で、予算も扱わない。各州のFiA州事務所の所長（カントンメンチーフ）への聴取によると、他の事業の関係でもプノンペンには頻繁に行く機会があり、プロジェクトの統括事務所がプノンペンにある方が現実的には好都合であるという意見が多かった。

しかし、活動地域のなかにプロジェクト事務所を置くことは、プロジェクトコスト等の投入効率の面から基本的な要件であるとも考えられる。プロジェクト要請書では、対象地域内のプロジェクト事務所の位置としてシェムリアップが挙げられている。FiAの職員数でみた場合は、その次に大きいのはバタンバンであるが、次項でみるように、州内のFiA養殖場施設に問題があり、プロジェクト事務所のサイトとしては、シェムリアップが適当である。したがって、プロジェクトの当初期間はプノンペンを主な基地として利用し、プロジェクトの進捗に合わせて1年間ほどをめぐり活動拠点をシェムリアップに移していくという段階的な移行を行うことが考えられる。

### 2-13 技術開発の拠点

FiAの地方運営体制は、州レベルのカントンメン、ディストリクトに対応するディビジョン、コミューンに対応するサンカットと呼ばれる3層組織によって成り立っている（図2-18）。対象州全体で151名のFiA職員が存在し、村落レベルまでの農民にアクセスが可能な体制を擁している。

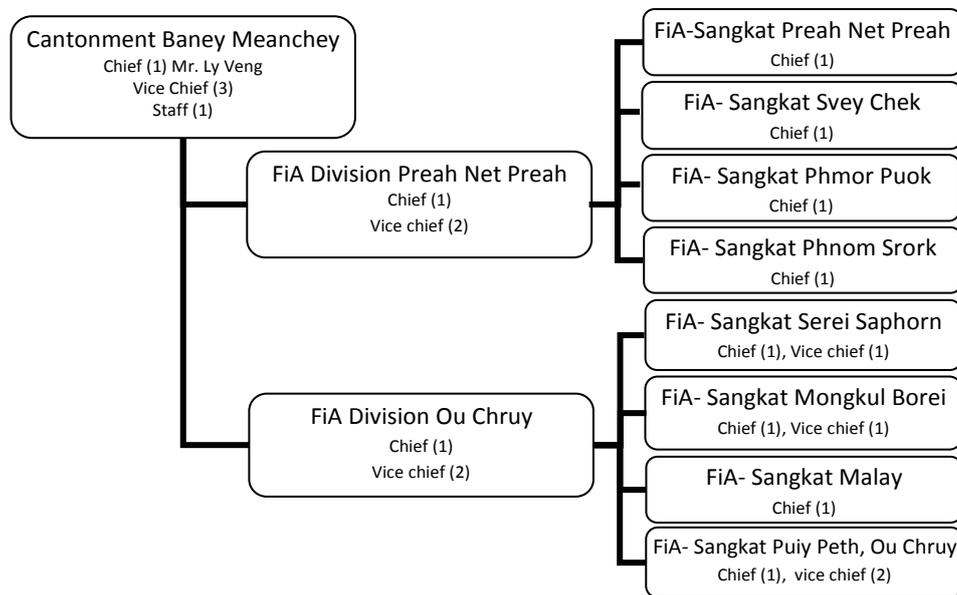


図 2-18 FiA州事務所（カントンメン）の3層組織（バンテミンチェ州の例）

しかし、FiAに普及予算は非常に乏しく、地方カントンメンは各組織レベルで外部独自財源（州・ディストリクト・コミューンの各地方自治体予算や対象地域で活動しているNGO、ドナー等の予算）を利用して普及活動を実施している。FiA中央局からの業務指示は、「各ディストリクトに農民養殖場を1つ設立」というような明快なスローガンを伴って発せられているが、

そのための予算は計上されておらず、各支部の自助努力で目標を達成している大変困難な現実が観察された。例えば、バタンバンのあるディビジョンでは、国際NGOのWorld Visionの協力で、地域内に新たに農民養殖場を設立することになったが、World Visionの方針で総支援額の50%はカンボジア側からの支出が義務づけられているため、カントンメンの職員から個人献金を募って事業を実現したという例も見られた。

このような外部資金に普及活動の財源を依存しているため、養殖農家の設立や共有池の設立という成果が目に見える活動はなんとか実施されているが、あまり目立たない日常の農民訪問などを実施することができていない。既に述べたが、具体的な例として、新規に農民種苗生産場が設立されても、その後の技術的フォローアップが十分にできていないため、せっかく建設された孵化施設が効果的に利用できず種苗生産数は数万尾～10万尾以下にとどまっているケースが多く見られた。種苗生産農家は、プノンペンやFAIEX-1地域の種苗生産農家を訪問して基本的な種苗生産技術研修を受けるが、実際に自分の施設で習ったことを実践しようとするときさまざまな技術的な問題に遭遇する。しかし、FiAではそれらの問題を解決するための支援体制ができていない。FAIEX-1プロジェクトでは48戸の支援農家がすべて種苗生産を実施することができるようになっており、現在のFAIEX-2対象州の既存農家と対照的な状況である。プロジェクトとして継続的に普及員が農家を巡回できる費用を支出してきたことのほかに、カウンターパートとなった州普及員への技術移転がうまくいったことが、この差を生んだ要因であると思われる。

FAIEX-2では、上記のような普及の現場で農民が遭遇する技術的な問題を解決できるように、カウンターパート普及員の技術力を向上させるための研修やその技術的問題を解決するための施設が必要である。FAIEX-1では、プレイベン州のバティ淡水養殖研究センターがそのような研修と研究の機能を果たした。FAIEX-2プロジェクトの対象州FiA事務所が管理している養殖場のうち、シェムリアップとバタンバンの施設が大きく、今調査では、この2つの施設の状況を視察した。バタンバン州のFiA養殖場（図2-19及び図2-20）は、バタンバン州FiA事務所に併設しており、バタンバンの市外地域内にある。敷地面積は2.2haあるが、最近養殖池のある道路に面した部分の一部を民間に払い下げた溜め池は5面（0.56ha）しか残っていない。敷地の大部分は稲田として利用している。池を払い下げた現在の所有者は商業用地として利用する計画で、養殖池として利用することに興味はない。市街地にあるため住宅建設のための土の需要が高く、現在稲田となっている場所にほとんど予算をかけずに新たな池を掘ることは可能で、州事務所でも建設業者と交渉をもったこともあるという。ただし、現在の稲田は低地にあるためできた養殖池が冠水しないようにするためには、周りに土手を盛り上げる必要があるが、その土を残す条件ではタダで掘ってもらえないため、交渉は成立しなかったという。また、この養殖場は約350m離れた所にある川（Sangke River）からポンプ揚水して水を得ることになっているが、その給水パイプ（80cm径のコンクリート管）に、養殖場と給水ポイントの間の民家が住宅の排水管をつないでしまっており、家庭排水が池に入ってしまうようになっている。市当局に働きかけているが、近隣民家と対立するため取り除くことは難しく、現実的には新たに適正な排水管が敷設されるまで、現状は変わらないということであった。したがって、この養殖場を機能させるには、かなりの時間がかかることが想定され、プロジェクトの普及研修・技術改善のための拠点として利用することは、現実的ではないと結論される。



図 2-19 バットンバン州 FiA 養殖場 (左：孵化場内部、中：貯水池、水源の Sangke 川)

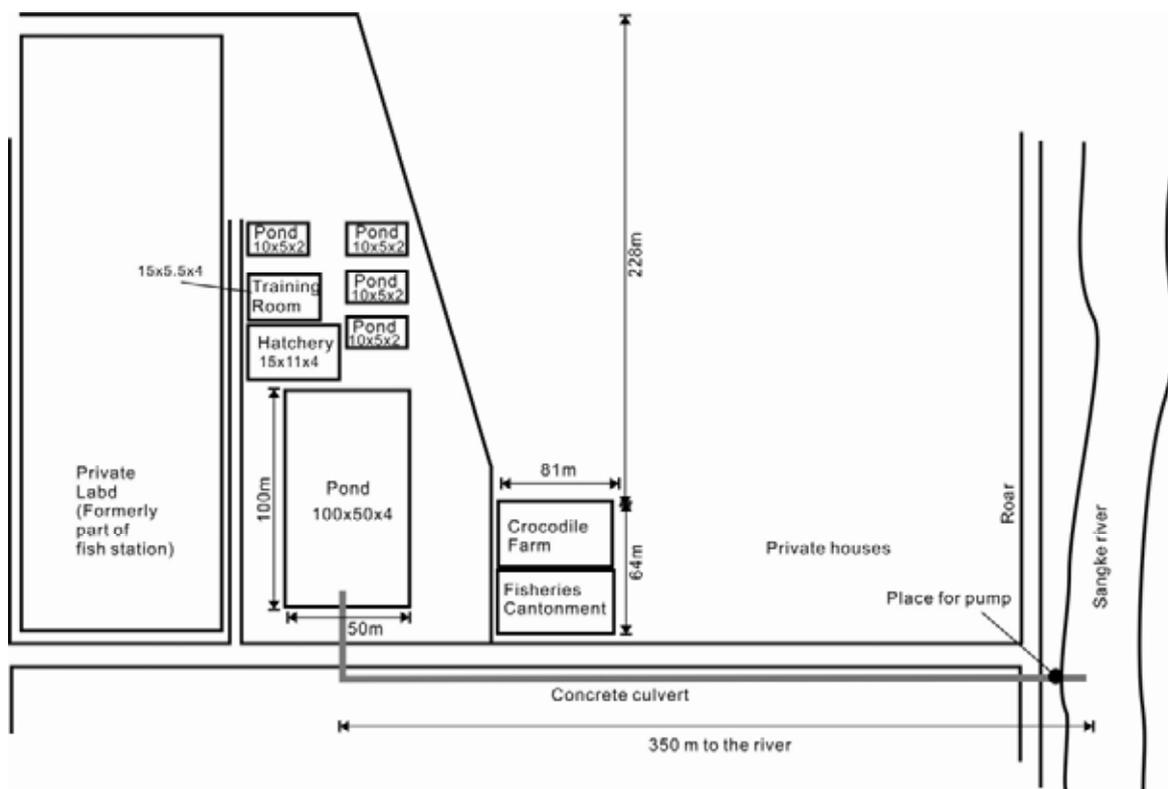


図 2-20 バットンバン州のFiA養殖場



図2-21 タクビルステーション（上段左：位置とバライ貯水池の関係、上段右：近影航空写真、下段：池の配置図）

シムリアップのFiA養殖場（タクビルステーション、図2-21及び図2-22）は、街の中心部から7kmほど北西にあり、アンコール寺院遺跡群の中の西バライ貯水池から引かれた水路を水源として、総敷地面積は2.6ha、そのうち1.8haは27の養殖池で占められている（図2-21参照）。この養殖場の最大の長所は水の供給が周年安定していることである。バライ貯水池は、シムリアップの北西部のKulen山脈から人為的に水路を変えて貯水を行う水利システムにより乾期でも枯れることがない。また、養殖場は、水路の堰レベルを変えることで給水と排水の両方についてポンプを使うことなく行うことができるため、安価な運営費で計画的な養殖・孵化作業を実施



図2-22 タクビルステーションの施設（上段左：研修・会議室、上段中：孵化タンク、上段右：職員宿舎、下段左：親魚育成養殖池、下段中：倉庫、下段右：事務所）

することができる。

養殖池のサイズは、200～2,600m<sup>2</sup>で、稚魚養成・親魚養成・貯水池として利用されている。孵化施設、事務所、研修・会議室、宿舎などが場内に建設されている。現在、養殖場は、場長1名、副場長2名、スタッフ3名の6名で運営されており、州内の小規模農民の需要を満たすための種苗生産だけを実施している。

プロジェクトで、普及員の技術力の向上、普及の現場での農民の技術的な問題の解決などを図るための試験場として機能させるためには、施設の人員の補強と施設の一部改良が必要である。FiAとの協議により、今回の調査では、以下の改良を施すことが提案された。

- 1) 新孵化場：技術改良試験を実施するために新たな孵化施設を建設する。現孵化場は、孵化施設からの排水を再利用していたため、試験目的で使用するのに適さない。新孵化場はバライからの給水路から直接水を得るようにする。旧孵化場は修理し、普及員や農民の研修に利用する。
- 2) ドライラボラトリー兼事務所：現存する2階建ての事務所を改築し、1階をドライラボラトリー、2階をプロジェクト事務所（執務室）とする。
- 3) 稚魚養成池の側壁補強：稚魚養成池10面（図2-21で黄色枠で示した）は、老朽化により池水の浸食のため側壁が崩落してその土で浅くなっている。側壁をレンガ積みセメントモルタル製の壁により補強し浸食を食い止める。

これらの建設工事費は、FiAの見積もりでは機材を除き概算で500万円程度である。一番コストのかかるのは稚魚養成池の側壁補強工事であることから、予算が大幅に超える場合は修理する池の数を減らすことで、全体経費を調整することは可能である。

なお、タクビルステーションは、現在州政府の所有で、FiAが管理している。現在の使用目的は、州内の農民への種苗の供給であるが、この機能は、プロジェクトの目的である農民孵化場の建設によって、民間が行うことになるため、タクビルステーションの民間への供給を目的と

した種苗生産は農民孵化所の設立・種苗の生産開始によって徐々に必要なくなる。さらに、プロジェクト内の他の州の普及員や農民の研修、技術開発のために運営されることになるため、州政府の所有という位置づけのままでは運営上の問題が起こる可能性がある。したがって、プロジェクトの開始前に、基本的な運用について州政府と協議を行い、理解を得ておく必要がある。FAIEX-1で使用したバティ淡水養殖研究センターは、プロジェクトの開始当時、同じように州政府所有の施設（バティ種苗生産センター）であったものをFiAに移管している。プロジェクト終了後のSustainabilityを考慮すると同様の移管を行うことが望ましい。

また、現在の職員は、基本的に種苗生産実務を行うための技術者であり、普及や研究の機能を付加するためには、適当な学問的背景と経験を有した職員の補強が必要である。少なくとも学士以上の学歴をもった職員の新たな配置が1名以上必要である。

#### 2-14 実証試験の活用

プロジェクトの技術改良の目的は、FAIEX-1で利用された養殖システムをFAIEX-2地域へ普及させるために必要な調整を行うことである。基本的にはFAIEX-1で約1万戸の農家に養殖が普及した事実により、養殖システムの地域適正は実証されているといえることができる。既に示したように、FAIEX-2の対象地域は、そのFAIEX-1で実証された養殖形態がそのまま利用できるような自然環境の似たところを選んで決定しており、地域間の違いは主に社会経済的なものによる可能性が多い。例えば、池が小さいとか、飼料となるコメ糠や飼料の家畜糞尿の入手量が少なくなるなどのことが考えられる訳である。したがって、このような問題対処するための技術改良は、実際の農家で行うことが適当である。なお、各州のFiA州事務所に対する質問票で、試験場で技術開発（On-station試験）と農家での実証試験による技術開発（On-farm試験）のどちらで本プロジェクトの技術開発を行うのが適当か聞いたところ表2-8のように、On-farm試験が適しているという州の方が多く、実証試験の重要性は認識されていると思われる。

表2-8 本プロジェクトの技術開発のためにOn-farm試験とOn-station試験のどちらが適当かという質問に対するFiA州事務所の回答数（全6州に質問）

On-farm試験	どちらともいえない	On-station試験
3州	2州	1州

#### 2-15 他ドナープロジェクトの協力の可能性

本調査中にFAIEX-1でFood for Work手法で共有池事業の水路建設等を行い、協力を得ることができたWFPと面会を行った。基本的にFAIEX-1プログラムでの協力成果を高く評価しており、現在ちょうど事業の年間評価時期で、今後具体的に協力について言及する段階にはないが、今後も協力を行う可能性が示された。個人池の掘削よりも、より多くの人に裨益する可能性が高い共有池事業での協力に興味があるということであった。

また、バタンバン州のHob communeで活動を行っているWorld Vision（国際NGO）事務所を訪問した。同NGOのFood Securityプログラムの一環として個人農家の養殖池を掘る支援を行っており、その活動状況を聞いた。WFPと同様にFood for Workの手法で人力を使って池を掘っている。彼らによると、この方は重機で掘るより最大4倍の経費がかかるということであったが、投入がすべて対象村落にとどまるため高コストになっても人力で掘ることを優先しているという

ことであった。理解できる方針であるが、これは池を造ることよりもその建設過程に重点が置かれていることを示しており、間接的に、できた池が十分に利用されていないということも示している。池が養殖生産に利用され続けるのであれば、魚の生産による半永久的な累積裨益に比べて、初期の建設コストはごくわずかになるはずで、重機を使ってより多くの池を効率的に建設する方を選択するはずである。できた池が有効に利用されていないことは問題として認識しており改善を望んでいた。FAIEXプロジェクトは、技術移転に強みをもっており、このようなNGOのプログラムと協力して池の建設を行うことで、両者に満足する結果が得られると思われる。

#### 2-16 生物多様性への影響について

既に述べたように、本プロジェクトでは、外来魚を多用することから、トンレサップ湖の氾濫原にあたる場所である本プロジェクトの対象地域については、特に外来魚のうち特に魚食性が強いアフリカヒレナマズを使うハイブリッドクラリアスの養殖、同種を多用するプラスチックシート養殖は技術開発・普及の対象とするか慎重に検討する必要がある。また、本プロジェクトではこのような生物多様性に配慮した方針の実施を通じて、対象農家や種苗生産農家に、在来の生態系の保全の観点から、養殖開発の長期的なSustainabilityにとって重要である養殖方法や魚種を積極的に説明していく必要がある。

## 第3章 プロジェクトの基本計画

### 3-1 プロジェクト目標

本プロジェクト終了時に達成される目標は、「対象州（プルサット、バタンバン、シエムリアップ）において、小規模養殖の生産量が増加する」である。本プロジェクトのターゲットグループは、対象州の小規模養殖農家（約3,000戸）及び種苗生産農家（39戸）とする。

本プロジェクトには5つの主要コンポーネントが含まれている。すなわち、(1) 種苗生産・養殖技術の改善（アウトプット1）、(2) 養殖普及事業に係る地方行政の能力強化（アウトプット2）、(3) 種苗生産農家の育成（アウトプット3）、(4) 小規模増養殖活動の普及（アウトプット4）、(5) 種苗生産農家ネットワークの強化・広域化（アウトプット5）である。これらのアウトプットを組み合わせることにより、その相乗効果としてプロジェクト目標の達成が見込まれる。

本プロジェクトでは、プロジェクト目標が明確に設定されているため、その達成度を測定するための指標として、「各対象州における養殖生産量の増加」を置き、プロジェクト開始前後の増加量を確認する。なお、サンプリング調査で生産量のデータを収集する際、魚種ごとの生産量及び養殖面積も同時に収集することが望ましい。また、新規に加入した養殖農家による養殖生産量は、プロジェクトによる直接的な効果として測定できるため、有効に活用できると考えられる。指標の入手手段は、「ベースライン及びインパクト調査報告書」とする。

### 3-2 上位目標

上位目標は、プロジェクト目標が達成された結果として誘発される開発効果である。本プロジェクトの上位目標は、「対象州において、小規模養殖農家の家計が改善される」とし、協力期間終了後も各活動を継続させることによって、プロジェクトが終了してから3年後には上位目標の達成が期待できる。

上位目標の指標には、「対象州における小規模農家の平均収益及び平均貯蓄額」が置かれている。プロジェクト開始直後及び終了半年前のデータに関しては、ベースライン及びインパクト調査報告書から収集する。また、終了3年後のデータは、サンプリング調査あるいはFiAカントンメン事務所のデータから入手することを想定している。なお、プロジェクト終了後もカントンメン事務所を通じて、上位目標の指標を継続的にモニタリングすることが必要である。

### 3-3 アウトプット

アウトプットはプロジェクト目標の達成<sup>12</sup>につながる具体的な目標であり、プロジェクト期間中に順次達成されるものである。本プロジェクトでは以下の5つのアウトプットを設定する。

アウトプット1：小規模の種苗生産・養殖技術が改善される。

アウトプット2：養殖普及事業に係る地方行政の能力が強化される。

アウトプット3：種苗生産農家が育成される。

アウトプット4：対象州において、小規模増養殖活動が普及する。

アウトプット5：種苗生産農家のネットワークが強化・広域化される。

---

<sup>12</sup> 複数の成果が相乗効果を生むことで達成されるのがプロジェクト目標である。

アウトプット1では、最初に種苗生産・養殖技術に関する問題や課題を明確にしたうえで、タクビル種苗生産ステーションで改良された技術の実証試験を行う。アウトプット1を測るための指標として、「実証試験を通じて改良された技術の件数」及び「成長率や生残歩留りなどを含む技術改良レベル」を置いた。両指標の入手手段は、それぞれプロジェクトで作成される技術マニュアル及び実証試験結果となっている。

アウトプット2では、水産行政の地方行政体系及び組織体系にまたがる地方普及員の役割や業務内容を整理し、養殖・種苗生産技術及び普及方法に関する研修を実施することによって、養殖普及事業に係る地方行政の能力強化をめざす。それを測るための指標として、「養殖・種苗生産技術に係る普及活動を適切に行える地方普及員の割合」及び「地方普及員の指導力に関する種苗生産農家の満足度」を置いた。各指標の入手手段は、それぞれ地方普及員及び種苗生産農家への質問紙調査を通じて把握する。

アウトプット3では、最初に対象コミュニティ及び種苗生産農家を選定し、研修を実施するとともに、小規模な投入支援を行うことによって、種苗生産農家の育成を図る。それを測るための指標として、「種苗生産可能な農家数」「3魚種以上の種苗生産を行える農家数」「種苗生産量」及び「種苗生産農家の販売収入」を置き、その達成度を確認する。各指標の入手手段は、ベースライン及びインパクト調査報告書とする。

アウトプット4では、最初に種苗生産農家を対象としたTOT研修を実施し、彼らが小規模養殖農家に対して主体的に農民間研修（Farmer-to-farmer研修）を実施するように計画されている。また、農家に対して、小規模増養殖に関する広報活動を実施することによって、小規模増養殖活動の普及をめざす。それを測るための指標として、「Farmer-to-farmer研修から便益を得た養殖農家数」及び「共有池事業に関与する小規模養殖農家数」を置き、その達成度を確認する。各指標の入手手段は、ベースライン及びインパクト調査報告書とする。

アウトプット5では、種苗生産農家間の連携を強化・広域化するため、対象州ごとの種苗生産農家ネットワークの確立及びネットワーク間の交流に向けた支援を行う。それを測るための指標として、「種苗生産技術、種苗生産・販売などに関する情報交換会の開催回数」及び「種苗生産技術、種苗生産・販売、必要な投入の調達などに関する助言や提言の回数」を置き、その達成度を確認する。各指標の入手手段は、情報交換会の記録、並びにプロジェクトによるモニタリング結果及びインパクト調査報告書となっている。

### 3-4 活動

プロジェクト開始後、これらの活動計画は、必要に応じて変更の可能性はある。

アウトプット1：小規模の種苗生産・養殖技術が改善される。

活動1-1：指標の設定に必要なベースライン調査を実施する。

活動1-2：小規模の種苗生産・養殖技術に関する課題を明確化する。

活動1-3：種苗生産・養殖技術の改良を行う。

活動1-4：改良された技術の実証試験を行う。

活動1-5：改良された種苗生産・養殖技術マニュアルを作成する。

アウトプット1では、対象3州における養殖普及活動に必要な種苗生産・養殖技術の改善をめざす。最初に、同技術に関する問題点や課題を明確にし、改修されたタクビル種苗生産ステーションにおいて、成長率や生残歩留り、給餌方法、単位面積当たりの生産量などの改善に向けて、技術改良を進める。その後、種苗生産農家や小規模養殖農家において、改良された技術の実証試験を行い、対象州に適合した技術を効果的に活用して、養殖普及活動を展開する。また、上記プロセスを対象州に適合した技術マニュアルにまとめ、同技術の汎用性を高める。

アウトプット2：養殖普及事業に係る地方行政の能力が強化される。

活動2-1：地方普及員の役割や業務内容を確認し、整理する。

活動2-2：地方普及員を対象とした養殖技術・普及方法に関する研修を実施する。

活動2-3：プロジェクト活動を通じて得られた養殖普及活動を分析し、養殖普及要領及び優良普及事例集を策定する。

アウトプット2では、養殖普及の継続性を確保するために、養殖普及事業に係る地方普及員の能力強化を図る。カンボジア政府の行政体系（国－州－県－コミューン）及び水産行政の組織体系（中央水産局－カントンメン－ディビジョン－サンカット）は異なっているため、協力開始直後、地方普及員の役割や業務内容を整理する。次に、両行政体系の地方普及員<sup>13</sup>を対象にして、養殖技術及び普及方法に関する研修を実施する。さらに、選定された地方普及員に種苗生産技術の研修を実施する。研修受講後の地方普及員による養殖普及活動の分析結果に基づいて、養殖普及要領及び優良普及事例集を策定する。作成されたこれらのマニュアルを活用して、地方行政が養殖普及事業を円滑に実施することをめざす。

アウトプット3：種苗生産農家が普及する。

活動3-1：対象コミューン及び種苗生産農家を選定する。

活動3-2：種苗生産農家を対象とした種苗生産に関する研修を実施する。

活動3-3：種苗生産活動に対し実施指導を含む支援を行う。

アウトプット3では、種苗生産農家の育成をめざしており、最初に対象コミューン及び種苗生産農家の選定基準を設定する。その基準に沿って、対象コミューンを選定し、そのコミューンの農家による養殖活動を観察・精査したうえで、種苗生産農家を選定する。その種苗生産農家に対して、種苗生産集中コースを実施し、その後、彼らの生産活動をモニタリングする。なお、必要に応じて、種苗生産活動の初期段階で、種苗生産設備などの小規模な投入支援を行う。種苗生産活動を継続してモニタリングするものの、プロジェクト後半にはアウトプット5で確立されるネットワーク内で種苗生産活動を支援する計画である。

アウトプット4：対象州において、小規模増養殖活動が普及される。

活動4-1：種苗生産農家を対象にして、養殖技術に関するTOT研修を実施する。

<sup>13</sup> 「地方普及員」への研修に関しては、対象州内の水産行政の地方普及員だけでなく、行政体系の地方普及員に対しても、プロジェクトで適切な人材であると判断されれば、地方普及員としてプロジェクト活動に関与させる予定である。

活動4-2：種苗生産農家を実施する小規模養殖農家を対象とした農民間研修（Farmer-to-farmer研修）を支援する。

活動4-3：資源増殖のための共有池を選定し、共有池活動のモニタリングを通じ、共有池実施マニュアルを策定する。

活動4-4：農民及び地方普及員を対象にして、小規模増養殖に関する広報活動を行う。

アウトプット4では、対象3州の小規模養殖農家による増養殖活動の普及をめざす。最初に、種苗生産農家を対象にして、養殖技術に関するTOT研修を実施する。その後、種苗生産農家が、自発的に小規模養殖農家に農民間研修（Farmer-to-farmer研修）を実施するように計画されている。種苗生産農家にとっても、自らの顧客を獲得するという経済的なインセンティブがあるため、Farmer-to-farmer研修を積極的に実施することが想定される。一方、プロジェクトでは、共有池活動から得られた経験や教訓などを他地域の資源増殖活動でも活用可能な形に取りまとめる。そのため、あらかじめ設定した基準に沿って、各州1～2カ所の共有池事例モデルを選定し、小規模のリハビリ、ワークショップを通じた共有池管理団体の組織強化、規約づくりなど必要な投入支援を行い、各事例から得られたグッド・プラクティスや課題などを整理し、共有池実施マニュアルに取りまとめる。その後、小規模増養殖活動に関与する農民数を増やすために、対象3州の農家及び地方普及員に対して広報活動を実施する。

アウトプット5：種苗生産農家のネットワークが強化・広域化される。

活動5-1：対象3州における種苗生産農家ネットワークの確立に向けた支援を行う。

活動5-2：各対象州で確立された種苗生産農家ネットワーク間の連携を支援する。

活動5-3：フェーズ1・2で確立されたネットワーク間の連携を奨励する。

アウトプット5では、種苗生産農家が主体的にネットワークを確立することになっており、種苗生産や販売活動などを活性化させるために、種苗生産農家ネットワークの強化・広域化を図る。最初に、種苗生産農家ネットワークを対象州ごとで確立するための支援を行う。その進捗状況を見つつ、各対象州で確立されたネットワーク間の連携を促す。本プロジェクトの後半には、フェーズ1で確立された種苗生産農家ネットワークとの連携を働きかけることによって、種苗生産農家が、課題への対応策、種苗生産技術、販売状況などの有益な情報を交換・共有できる場を設定し、種苗生産農家間で相互扶助できることをめざす。

### 3-5 外部要因とリスク分析

外部条件とは、活動から上位目標までの「プロジェクトの要約」の各項目で定められた活動実施・目標達成ののち、その上の欄の目標が達成されるために必要な条件のことである。

#### (1) プロジェクト目標達成のための外部条件

アウトプットからプロジェクト目標への外部条件として、「早魃や洪水などを含む自然災害が、プロジェクト活動に甚大な影響を与えない」「深刻な魚病が発生しない」及び「周辺国からの種苗輸入が、自国の種苗供給バランスに甚大な影響を与えない」を設定した。早魃や洪水などの自然災害は、養殖生産量の増加に対する直接的な阻害要因になる可能性が高い。ま

た、魚病に関しては、プロジェクトでは粗放的な養殖を導入することになっており、魚病発生に係るリスクは最小限であると見込まれるものの、外部から感染性の病原体が持ち込まれる可能性は否定できない。さらに、周辺国からの種苗輸入については、種苗が大量に輸入されれば、結果的に自国の種苗供給量が減少するため、養殖生産量が減少することにつながる。したがって、PDMの外部条件に記載し、当該条件が満たされないという判断が下された場合、迅速に対応策が取れるように、上記の各状況をモニタリングする。

#### (2) 上位目標達成のための外部条件

プロジェクト目標から上位目標への外部条件に「養殖魚の売価が大きく下がらない」を置いた。養殖魚の売価が大きく下がれば、上位目標「家計の改善（特に、養殖魚による販売収入）」の達成を阻害することになる。したがって、当該プロジェクトではコントロールできない同条件をPDMに記載し、注意深くモニタリングを行う。

#### (3) 上位目標を継続するための外部条件

上位目標を継続するための外部条件は、「養殖事業に関するカンボジア政府の政策・方針が大幅に変更されない」とした。カンボジア政府の政策・方針が変更されることによって、当該プロジェクトの概念や実施方法が覆されることがないように、当該条件を外部条件に記載し、同国政府の政策・方針を継続的にモニタリングする。

### 3-6 前提条件

前提条件は、プロジェクトが開始される前に満たされるべき条件のことであり、本プロジェクトでは、「対象州の農民から、プロジェクト活動に関する理解及び協力が得られる」とした。対象3州の農民からの理解を深めることは、プロジェクト開始後の円滑な活動促進に大きく寄与することが考えられる。したがって、当該プロジェクトの広報活動を農民に対して実施することが望ましい。

### 3-7 投入計画

#### (1) 日本側の投入

##### 1) 専門家

- チーフ・アドバイザー/養殖普及
- 業務調整/養殖研修
- 種苗生産技術
- 親魚養成・管理
- 養殖技術
- 餌料開発
- 資源増殖（共有池管理）
- 養殖設営管理
- その他、必要に応じて

##### 2) 本邦研修及び/または第三国研修

本邦及び/または第三国におけるカウンターパートの短期研修を通じて、プロジェクト関

係者の能力向上を図る。

3) 現地国内研修

必要に応じて、本プロジェクトで国内研修経費を支出する。

4) タクビル種苗生産ステーションの改修

種苗生産及び養殖技術の改善に必要な施設の改修費を支出する。

5) 機材供与

タクビル種苗生産ステーションでの技術改良、種苗生産農家のための孵化開発、研修実施、普及活動などを含むプロジェクト活動に必要な資機材の供与を行う。

6) 現地活動費

ワークショップやセミナーの開催費、研修用教材などに係る経費が考えられる。

(2) カンボジア側の投入

1) カウンターパートの人員配置

カウンターパートとして以下のような人員配置を図る。

- プロジェクト・ディレクター (FiA局長)
- プロジェクト・マネジャー (養殖開発部長)
- 副プロジェクト・マネジャー (養殖開発部 次長)
- カウンターパート：養殖開発部の技術担当者、FiAカントンメン事務所の普及員、タクビル種苗生産ステーションの技術指導者/研究員

2) プロジェクト実施に必要な執務室及び施設設備の提供

討議議事録 (Record of Discussions : R/D) に応じて、プロジェクト実施に必要なJICA専門家執務室、施設設備などの提供が求められる。

3) 養殖池の建設・整備にかかる費用

対象3州において、養殖生産量の増加に必要な養殖池の建設・整備にかかる費用が想定される。

4) その他

- 運営・経常費用
- 電気、水道などの運用費
- その他、必要に応じて

## 第4章 プロジェクトの評価

以下の視点から評価した結果、協力の実施は適切であると判断される。

### 4-1 妥当性

本プロジェクトは、以下の理由から妥当性が高いと判断できる。

#### <カンボジア政府の政策との整合性>

(1) NSDP (2009～2013) では、同開発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）の一辺を担う重点戦略として「農業開発」を掲げている。その構成要素の1つは「漁業改善」であり、国民の食糧安全保障及び貧困緩和をめざして、持続可能な方法で効果的な水産資源の管理・保全・開発を進めることが謳われている。また、社会経済発展に向けて、水産資源の保全を含む天然資源を再生し、漁民を含む国民の生計及び国家の繁栄を維持することが強調されている。増養殖開発は、水産資源を保全するためにも重要であり、カンボジア政府は、技術的な支援や種苗の提供などを養殖農家に施すことが記載されている。さらに、漁業関連サービスを向上させるために、水産分野の人材育成を促進させることが明記されている。このように、養殖普及活動を通じて、養殖農家の生計向上をめざした本プロジェクトは、同開発計画の内容に合致するといえる。

(2) 「カンボジア水産開発行動計画2010～2012」では、「漁業管理プログラム：持続的な開発、食糧安全保障、衡平なアクセス」を掲げており、11の重点項目が示されている。そのなかでも「コミュニティ・ベースの漁業管理」及び「村落養殖開発・水産資源管理」に関しては、本プロジェクトとの関連性が高い。前者では、農村に住む人々の食糧安全保障及び収入創出のために、参加型によるコミュニティ・ベースの管理を通じて、水産資源の持続的な開発・保全及び漁獲量の増加を進めようとしている。また、後者に関しては、持続可能な養殖及び効果的な水産資源管理の推進を通じて、貧困削減及び食糧安全保障の強化をめざしている。したがって、適正な養殖技術の指導や養殖普及活動を通じて、地方の小規模・貧困農家の生計向上をめざした本プロジェクトの内容は、同行動計画の目標・内容と整合性があるといえる。

#### <日本政府の政策との整合性>

(3) 「対カンボジア国別事業展開計画」（2010年6月）では、援助重点分野の1つに「持続的な成長と安定した社会の実現」を掲げており、そのなかの開発課題として、「農業・農村開発」が明記されている。同課題では、「水資源・灌漑開発管理プログラム」及び「農業普及・流通改善プログラム」の2つの協力プログラムが設定されており、農業開発に必要な人材・組織・制度の強化及び施設整備を支援することが謳われている。特に後者のプログラムでは、魚養殖を含む家畜、野菜などの導入・普及を通じて、総合的な農業の生産性向上を図るとともに、加工・流通の改善を通じて、付加価値向上による国内販売及び近隣国輸出の機会創出をめざしている。なお、本プロジェクトは、「農業普及・流通改善プログラム」内に位置づけられているため、本プロジェクトがめざすべき目標は、日本政府の方針と整合する

といえる。

#### <プロジェクトのニーズ>

(4) カンボジアにおいて、淡水魚は最も容易に入手できるタンパク源の1つであり、国民は動物性タンパク質摂取の75%を水産物に依存するといわれる。しかしながら、水産資源はトンレサップ湖及びメコン河周辺に偏在しているため、他の農村地域では淡水魚の供給が慢性的に不足しており、農民の栄養改善を妨げる要因となっている。また、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周辺から離れた農村地域では水産物の供給事情が安定していないため、作物多様化、タンパク供給による栄養改善、現金収入源として稲田や溜め池などを利用した低投入型の小規模養殖に対する関心は高いといえる。淡水魚は、カンボジア国民の食生活にとって欠かせないものであり、雨期の増水期には、稲田や溜め池を中心に豊富な天然魚が漁獲されるものの、天水に依存した在来的な手法による天水稲田地帯の養殖業は、生産性が低く、生産量もわずかなものである。国民の嗜好性からも淡水魚に対する需要が高いものの、国内では安定的に養殖種苗を供給する業者が少ないため、その多くを周辺国からの輸入に頼っている。このように、内水面水産資源の維持及び増殖を図ることは、農村の食料確保にとって必要な課題である。また、農村に適した淡水養殖業を奨励することは、農民生業の多角化を図って家計を安定させるとともに、農村の栄養改善にも役立つと考えられる。したがって、本プロジェクトを通じて、食料確保、収入源・生計手段の確保、栄養改善をめざすことは、対象3州の小規模養殖農家や種苗生産農家のニーズを満たすことにつながると考えられる。

#### <プロジェクト・アプローチの適切性>

(5) 最終受益者である小規模養殖農家に養殖技術を普及させるアプローチとして、3段階の技術移転方式<sup>14</sup>を採用している。これは、専門家から指導を受けた地方普及員が、種苗生産農家に必要な技術を移転し、彼らが指導者として、小規模養殖農家を育成する普及方法である。特に、種苗生産農家から小規模養殖農家への普及方法は、Farmer-to-farmerアプローチと呼ばれており、フェーズ1で有効なアプローチであることが示されたため、本プロジェクトのプロジェクト・デザインにも組み込んでいる（アウトプット2～4）。また、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ない現状において、Farmer-to-farmerアプローチは、民間セクター主導の養殖普及を持続的に推進させる適切なアプローチであると考えられる。

(6) 養殖技術・普及手法に関しては、フェーズ1ではその開発、フェーズ2ではその実証に主眼を置いている。フェーズ1に比しフェーズ2対象地域の方が養殖を普及させるための初期条件がより厳しいため、フェーズ1で開発された養殖技術・普及手法をフェーズ2で実証するという位置づけである。また、養殖普及のめざす方向性について、フェーズ1は普及の面的展開であったが、フェーズ2では普及の自立発展性であり、地方行政を含む政府及び農民のそれぞれのレベルにおいて継続可能な普及の仕組みづくりに重点を置くこととする。

<sup>14</sup> 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→小規模養殖農家（Farmer-to-farmer 研修）への段階的な技術普及手法を指す。

#### 4-2 有効性

本プロジェクトは、以下の理由から高い有効性が見込まれる。

- (1) プロジェクト目標の達成に必要な不可欠なアウトプットとして、①「小規模種苗生産・養殖技術の改善」、②「養殖普及事業に係る地方行政の能力強化」、③「種苗生産農家の育成」、④「小規模増養殖活動の普及」及び⑤「種苗生産農家ネットワークの強化・広域化」の5つが設定されている。①に関しては、タクビル種苗生産ステーションで技術改良を行うとともに、種苗生産農家及び小規模養殖農家で実証試験を実施する。その改良された技術を用いて、②～④では3段階の技術移転を進める。②については、コミュン・レベルでの養殖普及活動を円滑に進めるため、各州の地方行政と水産行政の区分を整理し、それを踏まえたうえで、地方普及員の能力強化を図る。③に関しては、種苗生産農家を対象とした研修や投入支援を進めることによって、種苗生産農家の技術や知識を向上させる。④では、種苗生産農家が、小規模養殖農家を対象とした農民間研修（Farmer-to-farmer研修）を実施するとともに、共有池活動に係る実施マニュアルを作成し、増養殖活動の展開をめざしている。⑤については、養殖活動の自立発展性を担保するために、育成された種苗生産農家が、種苗生産技術や種苗生産・販売などに関する情報を共有できる環境を整備し、フェーズ1の対象地域を含む対象州内での協力関係を構築する。このように、種苗生産及び養殖に係る技術改良を行い、Farmer-to-farmerアプローチを含む3段階の技術移転を進めるとともに、種苗生産農家ネットワークを強化することによって、その相乗効果としてプロジェクト目標の「小規模養殖生産量の増加」に到達するようにデザインされている。したがって、アウトプット①～⑤を効果的に組み合わせることにより、協力期間終了時にプロジェクト目標が達成される見込みは高いと考えられる。
- (2) プロジェクト目標達成に至るための外部条件として、「周辺国からの種苗輸入が、自国の種苗供給バランスに甚大な影響を与えない」を記載している。ベトナムやタイから低価格の種苗や親魚が大量に輸入されることにより、種苗生産農家の種苗生産活動に大きな影響を与えないことが、プロジェクト目標の達成には必要不可欠である。種苗の供給は、現在、国内の需要に追いついていないといわれているため、本プロジェクトで種苗生産活動に取り組む意義は高いと考えられる。よって、ベトナムやタイから輸入される種苗価格をよく精査したうえで販売価格を設定するとともに、国内生産された種苗の購入を奨励するための広報活動を推進することによって、外部条件が満たされる可能性はある程度見込まれる。しかしながら、輸入された種苗の価格変動など不透明かつ予測不可能な要素があるため、プロジェクトとして外部条件に記載し、モニタリングしていくことが適切であり、必要に応じて、対応策を取る。

#### 4-3 効率性

本プロジェクトは、以下の理由から効率的な実施が見込まれる。

- (1) フェーズ1で開発・活用された人的・組織的リソースや技術（育成された人材、確立された種苗生産・養殖技術や種苗生産農家ネットワーク、普及手法など）を有効かつ最大限に活用<sup>15</sup>

<sup>15</sup> 本調査のミニッツにおいて、その旨記載されている。

することにより、投入の効率化を図る。フェーズ1で開発された技術や普及手法の蓄積があるため、基礎技術の開発などに費やす投入の重複を避けて、フェーズ1の種苗生産農家を有効に活用することが求められる。フェーズ1で育成された普及員や種苗生産農家は、技術や普及手法に関するさまざまな知識・経験を習得しており、指導者として効果的に活用する。例えば、本プロジェクトの初期にフェーズ1の普及員が、対象3州の普及員と対象コミュニティを巡回し、OJT方式で普及手法などを技術移転すること、フェーズ2の種苗生産農家育成候補をフェーズ1の種苗生産農家で実地技術研修を行うことなどが挙げられ、既存のリソースを活用した有効な手段であると考えられる。このようなアプローチは、フェーズ2の利点であり、開始当初から事情に詳しいリソースを効果的に活用することにより、コスト面の効率化を図る。

- (2) フェーズ1では、ベトナム、インドネシア、インドなどのリソースを活用して、第三国研修及び第三国専門家派遣を積極的に進め、先端的な種苗・養殖技術の改良や農民間普及手法などの面で大きな成果を上げた。投入の効率化を図るうえでも、近隣諸国のリソースを有効に活用し、コスト面に配慮した効率的な人材配置を行う。これらの投入は、プロジェクト活動を円滑に推進させるだけでなく、アウトプットやプロジェクト目標の質を担保するうえでも重要な支援である。
- (3) フェーズ1で確立された種苗生産農家ネットワークは、農民間相互協力を行える場として、農家の技術力向上及び種苗販売マーケットの拡張などに効果的なアプローチであったと報告されている。ネットワークの確立に関しては、そこでの利点や便益が見込まれば、種苗生産農家自身でコストをかけずに確立することができる。よって、フェーズ2でもその結果を踏襲し、メンバー農家による自発的な活動を促すようにデザインされている。また、フェーズ1の種苗生産農家ネットワークと新たにできるフェーズ2の種苗生産農家ネットワーク間の交流を積極的に支援することは、改良された技術（アウトプット1）や育成された種苗生産農家（アウトプット3）を有効に活用するとともに、各アウトプットの質を更に向上させるうえでも必要不可欠な活動である。
- (4) 給餌については、基本的には費用を最小限に抑えた方法がフェーズ1で開発・導入された。そのような粗放的な飼養方法を用いれば、種苗費以外の生産コストは抑えられるため、効率的な養殖活動の実施が見込まれる。
- (5) ベースラインやインパクト調査の実施に必要な人材に関しては、日本人専門家による監督は必要であるものの、現地でローカル・リソースを備上することが望ましい。投入の効率化を図るうえでも、フェーズ1で活用したカンボジア国内のリソースを有効に活用して、コスト面に配慮した人的リソースを登用することが重要である。

#### 4-4 インパクト

本プロジェクトの実施によるインパクトは、以下のように予測される。

- (1) プロジェクト終了後、上位目標で掲げられている対象州での小規模養殖農家の家計を改善させるために、Farmer-to-farmer研修や種苗生産農家ネットワークを定着させる必要がある。アウトプット4では、最初に種苗生産農家へのTOT研修があり、彼らが主体的に小規模養殖農家に対してFarmer-to-farmer研修を実施するように計画されている。また、アウトプット5では、

対象州ごとに種苗生産農家ネットワークの確立を支援するとともに、ネットワーク間の交流を促すことにより、種苗生産・販売活動の活性化が求められている。そのためには、顧客である小規模養殖農家を発見・獲得することが重要であり、活動4-4では、顧客層の拡大をめざした広報活動を行う。このように、種苗生産・販売活動が活性化されれば、協力期間終了後も小規模養殖農家による養殖活動が継続的に進められるため、プロジェクトが終了してから3年後には上位目標である「小規模養殖農家の家計向上」の達成が期待できる。

- (2) フェーズ1を通じて、南部4州では種苗生産農家のネットワークが確立されている。本プロジェクトでは、アウトプット5の活動として、対象3州で種苗生産農家ネットワークを確立するとともに、南部と北西部の両ネットワーク間の連携を働きかける。一方、水産局は、全国版の種苗生産農家ネットワークを構築する意向を有する。よって、本プロジェクトで両ネットワーク間の連携モデルを示せば、水産局主導による全国版ネットワークの構築にも大きく寄与するであろう。
- (3) 上位目標に至るための外部条件として、「養殖魚の売価が大きく下がらない」が挙げられている。現時点では、養殖魚の売価は予測不可能であるものの、当該条件が満たされない限り、上位目標を達成することはできない。したがって、外部条件に記載し、定期的にモニタリングを行い、必要に応じて、対応策を取る。
- (4) 本プロジェクトの活動4-4では、対象3州の農家及び地方普及員を対象とした広報活動を行う計画であり、農家や地方普及員の養殖活動に対する関心や理解が深まれば、対象3州における養殖農家人口及び養殖生産量の増加、更には生計向上の達成に大きく寄与することが期待できる。
- (5) プルサット州及びバットンバン州では、水資源・農業分野のJICA協力事業が多く展開されており、それらの案件間の相乗効果が期待できる。このように、他の関連事業と連携・協力することは、当該プロジェクトによる日本の協力効果を最大限にするうえで有効である。
- (6) 本プロジェクトの成果によって国内種苗の生産・自給率が上がれば、近隣諸国からの対象魚種の輸入が減るとともに、外から持ち込まれる魚病に感染する可能性も低くなるであろう。

#### 4-5 自立発展性

本プロジェクトの自立発展性は、以下のとおり期待される。

##### <政策面>

- (1) 妥当性でも述べているとおり、「NSDP (2009~2013)」では、持続可能な方法で水産資源の管理・保全・開発を進めるとともに、漁民を含む国民の生計及び国家の繁栄を維持することが謳われている。増養殖開発に関しては、水産資源を保全するためにも重要であるため、カンボジア政府は、養殖農家に技術的な支援や種苗の提供などを施すことが強調されている。また、「カンボジア水産開発行動計画2010~2012」では、持続可能な養殖及び水産資源開発・保全を通じて、収入創出及び食糧安全保障の強化をめざしている。このように、協力期間終了後も上記計画の方針が堅持されれば、カンボジア側からの政策的かつ財政的な支援は、引き続き得られるであろう。

#### <財政面>

(2) 前述のとおり、カンボジア政府の行政体系及び水産行政の組織体系は異なっており、相互間で連携・協力して進めることが養殖活動の継続性を高めるためには重要である。特に、CIFと呼ばれるファンドが中央レベルから配賦されており、これは各コミュニティで優先づけされた要請<sup>16</sup>によって、州政府から配賦される。各コミュニティでCIFの用途は異なり、養殖開発やインフラ整備など幅広く活用されている。例えば、養殖開発に高い優先順位をつけられれば、それに必要な資金をCIFから確保することができる。したがって、養殖開発の優先度が上げられるように、各コミュニティへの啓発活動を積極的に行い、養殖開発の重要性を認識させることが必要である。このように、CIFの資金を確保できれば、協力期間終了後もFiAカントンメン事務所が中心になって、養殖開発に係る技術的な支援・指導（研修講師派遣など）が継続的に進められることが期待できる。

(3) 種苗生産農家が継続的に事業を展開するためには、種苗を販売できる市場を開拓することが必要である。周囲の小規模養殖農家を開拓するために、彼らへの研修を通じて養殖技術を移転し、種苗を購入する新しい顧客として獲得することが、種苗生産農家にとって事業継続上の要件となる。各種苗生産農家が中核的な拠点となり、周囲の市場を開拓することによって、種苗の需要が高まり、やがて種苗生産の産地形成及び養殖生産業の発展につながると考えられる。このような環境を整備し、種苗の生産・販売活動を活性化させることができれば、プロジェクト終了後も種苗生産農家は運営経費及びその収益を継続的に確保することができるであろう。

#### <運営面～プロジェクト活動の継続性>

(4) 淡水養殖普及の持続的な発展をめざして、アウトプット5では、種苗生産農家が主体的にネットワークを確立することになっている。形成された信頼関係に基づいて、種苗生産に係る技術的な問題点や需要・販売状況などを情報共有することによって、販売先の紹介や不足する魚種の売買などの商行為が活性化される。また、種苗生産農家への研修後、1年間の集中的な支援、その後にモニタリング活動が実施されることになっている。種苗生産農家に対するこのようなフォローアップ活動は、協力期間中にすべて取り組むことができないため、同ネットワーク内の農民間で相互扶助が推進される素地をつくり上げることが必要となる。さらに、種苗生産農家の自らの意思でネットワークに参加することを促し、そこでの便益や利点を見いだすことで自発的に運営される仕組みを構築することが、種苗生産活動の継続性につながると考えられる。

(5) フェーズ1の終了時評価調査結果によれば、育成された種苗生産農家は、自家生産した養殖種苗をより多く販売する経済的なインセンティブがあるため、一般農家の研修参加を促すとともに、需要に応じて対象4州以外の農家にも種苗を販売することによって、顧客層の拡大を図った。本プロジェクトにおいても、このような経済的インセンティブを保持できれば、今後も種苗生産活動が継続されるであろう。

(6) 養殖普及活動を円滑に進めるため、アウトプット2では、地方普及員の役割や業務内容

<sup>16</sup> 各コミュニティは、限られた範囲ではあるものの、自らの判断で資金を活用できるようになっている。例えば、共有池に新魚や稚魚を放流する資金に関しては、各コミュニティの選択によって左右される。

を明確にしたうえで、地方普及員を対象とした種苗生産・養殖技術及び養殖普及方法に関する研修を実施し、地方普及員の実情に沿った養殖普及要領及び優良普及事例集を策定する。当該要領及び事例集を有効に活用すれば、協力期間終了後も養殖普及活動の継続性が期待できる。

- (7) シェムリアップ州に位置するタクビル種苗生産ステーションでは、対象3州で活用される技術開発、並びに普及員や種苗生産農家への研修を実施することになるため、同州政府内の位置づけでは、運営上の問題が発生する可能性がある。したがって、本プロジェクトの開始前に、基本的な運用について州政府と協議を行い、同ステーションの位置づけ及び活動内容に関して理解を得る必要がある。ちなみに、フェーズ1では、プレイベン州政府が管轄していたバティ種苗生産センターを、中央で管轄するバティ淡水養殖研究センターとして格上げし、FiAに移管した。したがって、協力期間終了後の自立発展性を考慮すれば、本プロジェクトでも同様の移管をすることが望ましい。

#### <技術面>

- (8) アウトプット1では、タクビル種苗生産ステーションで小規模の種苗生産・養殖技術の改良をめざしている。種苗生産に関しては、全く新しい技術の導入ではないため、その技術は継続的に受容されると考えられる。また、小規模養殖では、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、植物などを摂取する食性の魚種を対象としており、小規模農家でも経済的資力に頼らず実施できると見込まれる。したがって、同ステーションで改良された技術を活用して、種苗や親魚の成長・生存率を向上させるとともに、対象州に適応化したマニュアルが作成されれば、改良された技術は、協力期間終了後も継続的に活用されることが期待できる。
- (9) 成熟するまで時間を要するパンガシウス（在来種）は、フェーズ1方式の混合養殖に適するだけでなく、種苗需要が高いため種苗生産農家の経営安定化にも寄与する可能性が高い。パンガシウス種苗生産の成否は、バティ淡水養殖研究センターで開発されたミジンコ培養技術<sup>17</sup>である。また、同技術は、他魚種の初期幼生飼育の改善にも大きく貢献することが見込まれている。よって、タクビル種苗生産ステーションにおいても、北西部地域に適合する種苗生産技術が開発・改良されれば、協力期間終了後も同技術は継続的に活用されるであろう。

---

<sup>17</sup> 原 士郎 SV が、バティ淡水養殖研究センターで確立した技術である。