

ベナン国  
内水面養殖普及プロジェクト  
プロジェクト事業完了報告書

JICA LIBRARY



1223650 [1]

平成26年11月  
(2014年)

独立行政法人  
国際協力機構(JICA)

共同企業体  
インテムコンサルティング株式会社  
OAFIC株式会社

農村
JR
14-107

ベナン国  
内水面養殖普及プロジェクト  
プロジェクト事業完了報告書

平成26年11月  
(2014年)

独立行政法人  
国際協力機構(JICA)

共同企業体  
インテムコンサルティング株式会社  
OAFIC株式会社



1223650 [1]

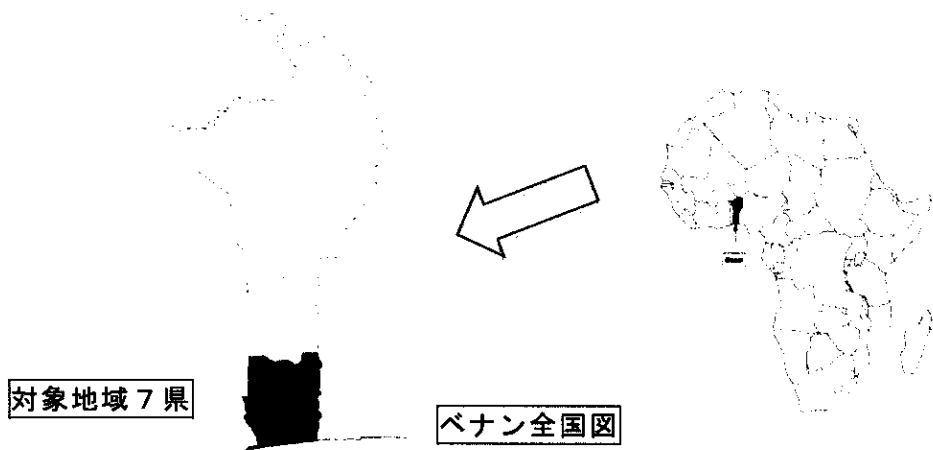
## 序 文

「ベナン国内水面養殖普及プロジェクト」(略称 PROVAC) はベナン国南部 7 県における養殖普及を目的とし、農業畜産水産省水産局を実施機関とする我が国の技術協力プロジェクトとして 2010 年 5 月より開始された。当初計画では 2013 年 5 月までの 3 年間で予定されていたが、終了時評価の提言を受け、1.5 年間プロジェクト期間が延長され、2014 年 11 月までの 4.5 年間に及ぶプロジェクトとなった。本報告書はプロジェクトの終了にあたり、その活動と成果の全体を取りまとめたものである。

プロジェクトの実施に当たっては、数多くの関係者とりわけ JICA 本部農村開発部、JICA ベナン事務所、在ベナン日本国大使館及びベナン国農業畜産水産省から多大なる支援をいただいた。第三国からの専門家の渡航に関しては、JICA エジプト事務所、JICA タイ事務所から、また、研修員受入れにおいては JICA カンボジア事務所、JICA ガーナ事務所の関係者の支援を受けた。本邦研修では JICA 横浜、JICA 九州、鹿児島大学水産学部、水産庁などの協力を仰いだ。プロジェクト終了にあたり、改めて謝意を表します。

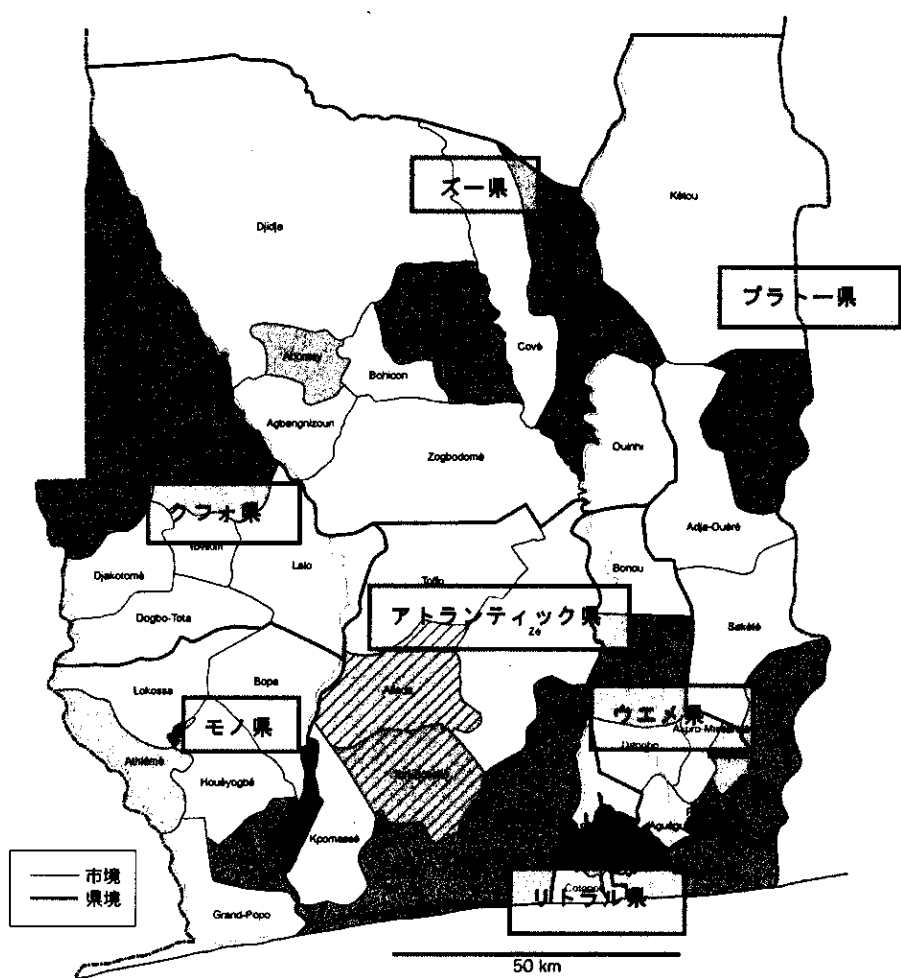
2014 年 11 月

PROVAC 総括 土居 正典



対象地域 7 県

ベナン全国図



プロジェクト対象市と中核養殖家

		対象市	中核養殖家
	2010 年度 (PACODER)	2	2
	2010 年度	6	7
	2011 年度	7	7
	2012 年度	3	4
	2013 年度に認定取消	-3	-3
	合計	15	17

## 目 次

序文	
プロジェクト対象市と中核養殖家	
図リスト	
表リスト	
関連写真	
略語表	
要約	
第1章 プロジェクトの背景と目的	1
第2章 プロジェクトのフレームワーク	3
2.1 全体作業計画	3
2.2 対象地域	3
2.3 プロジェクト実施体制	5
2.3.1 実施組織体制	5
2.3.2 ベナン側の人員配置	5
2.3.3 日本側の人員配置	8
2.3.4 CARDER/SCDA (旧 CeRPA/CeCPA) の普及体制	10
2.4 技術普及と技術移転の方法	10
2.5 PDM	11
第3章 養殖関連調査/技術の確立とマニュアル作成 (成果1)	15
3.1 社会経済調査及び養殖関連調査 (活動1.1)	15
3.1.1 調査の目的と概要	15
3.1.2 養殖経営体アンケート調査	15
3.1.3 簡易養殖統計調査	19
3.2 既存養殖技術の収集・分析 (活動1.2)	20
3.3 導入した技術と普及状況 (活動1.3)	21
3.3.1 ティラピアの種苗生産技術開発	24
3.3.2 ナマズの種苗生産技術開発	26
3.3.3 池養殖技術の改善	28
3.3.4 ナマズ箱養殖	31
3.3.5 自家製配合飼料の開発	31
3.3.6 天然餌料の開発	33
3.4 マニュアル及び視聴覚教材の作成 (活動1.4及び1.5)	34
第4章 中核養殖家と普及員の養成 (成果2)	37
4.1 対象市及び中核養殖家の選定 (活動2.1)	37
4.1.1 第1年次プロジェクト対象市・中核養殖家の選定経緯	37
4.1.2 第2年次の対象市・中核養殖家の選定	40

4.1.3	第3年次の対象市・中核養殖家の選定	41
4.1.4	延長フェーズでの中核養殖家認定取消	41
4.1.5	中核養殖家のライセンス制度	42
4.2	中核養殖家及び普及員への技術指導（活動2.2）	44
4.2.1	第1年次	45
4.2.2	第2年次	45
4.2.3	第3年次（第1期）	46
4.2.4	第3年次（第2期 延長フェーズ）	47
4.2.5	研修内容の理解度	49
4.2.6	中核養殖家の技術レベル評価	51
4.3	中核養殖家の種苗及び飼料生産能力の強化（活動2.3）	57
4.4	中核養殖家の親魚管理技術の改善（活動2.4）	59
4.4.1	基本的な親魚管理技術の指導	59
4.4.2	優良親魚の導入（ティラピア）	59
4.4.3	優良親魚をめぐる問題点	61
4.5	中核養殖家の経営指導（種苗、餌の販売指導を含む）（活動2.5）	61
4.5.1	経営状況の分析、モニタリングと指導	61
4.5.2	中核養殖家による配合飼料の調達支援	65
4.5.3	養殖魚の販売促進についての支援	66
第5章	農民間研修による養殖普及（成果3）	71
5.1	農民間研修の実施（活動3.1）	71
5.1.1	初期の農民間研修（第1年次）	71
5.1.2	一般養殖家の選定基準の作成（第2年次前半）	72
5.1.3	研修日数の増加とベナン側主導による研修（第2年次後半から第3年次）	73
5.1.4	農民間研修の実施指針（第3年次延長フェーズ）	74
5.1.5	農民間研修の実績	75
5.1.6	一般養殖家のブラッシュアップ研修	78
5.2	養殖開始に必要な支援（活動3.2）	79
5.2.1	投入支援ガイドライン	79
5.2.2	投入支援の実績	81
5.3	普及員による訪問技術指導/モニタリング（活動3.3）	84
5.3.1	一般養殖家モニタリング体制の構築（第2年次後半から第3年次）	84
5.3.2	TSPHによるモニタリング活動の実際	86
5.3.3	一般養殖家モニタリングシート情報をもとにした分析	87
5.3.4	養殖継続率	89
5.4	農民間研修を企画、管理するCARDERの能力向上（活動3.4）	91
第6章	自立的な活動の促進	93
6.1	養殖家のネットワーク作り支援（活動4.1）	93
6.1.1	対象地域における養殖家組織（第1年次）	93

6.1.2	中核養殖家組織の設立（第2年次）	94
6.1.3	CoBePAによる配合飼料の試験輸入（第3年次）	95
6.1.4	CoBePAから再びCBPACに（第3年次延長フェーズ）	95
6.1.5	FENAPIB（ベナン養殖全国ネットワーク）の設立	95
6.2	生産請負制度の試行（活動4.2）	96
6.3	その他有益事業の試行/女性養殖家向けマイクロクレジット（活動4.3）	97
6.3.1	女性養殖家向けマイクロクレジットスキームの構築（第2年次）	97
6.3.2	第1回マイクロクレジットの返済状況（第3年次第1期）	97
6.3.3	第2回マイクロクレジットの実施と問題点（第3年次延長フェーズ）	98
6.4	優秀な養殖家及び普及員の表彰（活動4.3）	100
第7章	海外技術研修	101
7.1	中核養殖家・普及員のエジプト技術研修	101
7.2	本邦研修（ベナン国別研修）	104
7.2.1	2011年ベナン国別研修「内水面養殖技術」	104
7.2.2	2014年ベナン国別研修「飼料開発」	105
7.3	第三国技術視察研修	106
7.3.1	タイ及びカンボジア（2012年）	106
7.3.2	ガーナ第三国研修（2014年）	107
第8章	プロジェクトの広報と技術交換	109
8.1	ニュースレターの発行	109
8.2	プロジェクト技術セミナーの開催	110
8.3	広報セミナーの開催	111
8.3.1	第1回広報セミナー（2011年6月24日）	111
8.3.2	第2回広報セミナー（2013年3月21日）	113
8.3.3	地域セミナー（2014年10月15-16日）	114
8.4	海外での成果発表・技術指導	116
8.4.1	概要	116
8.4.2	タンザニア国際会議	118
8.4.3	タイ淡水養殖シンポジウム	118
8.5	海外からの視察研修の受入れ	120
第9章	プロジェクトの評価、提言への対応と目標達成度	123
9.1	中間レビュー（2011年10月）	123
9.1.1	評価結果	123
9.1.2	提言	123
9.2	終了時評価（2012年11月）	124
9.2.1	評価結果（プロ目達成度）	124
9.2.2	提言への対応	126
9.3	延長フェーズ終了時評価（2014年5月）	132
9.3.1	評価結果（プロ目達成度）	132



9.3.2	提言への対応 .....	134
第10章	結論と提言 .....	137
10.1	プロジェクト実施運営上の工夫.....	137
10.1.1	C/P との共通理解の醸成 .....	137
10.1.2	プロジェクトからの一貫した強いメッセージの発信 .....	137
10.1.3	第三国専門家の活用 .....	137
10.1.4	女性の取り組み .....	138
10.2	プロジェクトの活動から導き出された教訓 .....	138
10.2.1	農民間研修の有効性 .....	138
10.2.2	ドナー連携の難しさ .....	140
10.2.3	技術の定着度 .....	141
10.2.4	今後の課題.....	145
10.3	プロジェクト終了後にベナン国側が取り組むべき事項についての提案.....	148

#### 資料編

Annex 1	投入実績
Annex 2	PDM の変遷
Annex 3	プロジェクト期間中に開催した主な会議、セミナー、研修及び関連法規の制定
Annex 4	養殖経営体アンケート調査（2014年8月）
Annex 5	実証試験の結果概要
Annex 6	農民間研修にかかるプロジェクト内規
1)	投入支援ガイドライン（初版：2011年1月）
2)	投入支援ガイドライン（改訂版：2011年11月）
3)	中核養殖家のライセンス、投入支援ガイドライン（再改定版）及び農民間研修の実施指針（2013年7月15日）
Annex 7	農民間研修及び中核養殖家研修の開催実績
Annex 8	一般養殖家の養殖継続率についての分析
Annex 9	合同調整委員会の開催記録
1)	第1回 CCC（プロジェクト開始時）
2)	第2回 CCC（中間レビュー時）
3)	第3回 CCC（終了時評価時）
4)	第4回 CCC（延長フェーズ評価時）
5)	第5回 CCC（プロジェクト終了時、コトヌ宣言添付）
Annex 10	プロジェクト終了時の状況

## 図リスト

図 2.1.1	プロジェクトの全体フロー	4
図 2.3.1	プロジェクトの実施体制	5
図 2.4.1	本プロジェクトで採用している 2 段階の普及アプローチ	11
図 3.1.1	地域別にみた養殖魚種	16
図 3.1.2	養殖技術の助言入手先	17
図 3.1.3	販売価格の決定方法	17
図 3.1.4	世帯収入に占める養殖事業の割合	18
図 3.1.5	養殖経営体における経済状況の変化	18
図 3.1.6	地域の世帯平均と比較した養殖経営体の経済状況	18
図 3.1.7	世帯における教育費支出に対する養殖の貢献度	19
図 3.1.8	対象地域における養殖経営体の県別内訳の変化	20
図 3.2.1	既存養殖技術の分析	21
図 3.3.1	ハツパネット	24
図 3.3.2	コンクリート水槽内の魚溜まり	24
図 3.3.3	簡易ばつ気塔	24
図 3.3.4	ジャー式孵化器	25
図 3.3.5	ザルを使った孵化仔魚の選別	25
図 3.3.6	網を使った選別器	25
図 3.3.7	雌雄判定法	26
図 3.3.8	屋外水槽の部分遮光	26
図 3.3.9	自然産卵法	26
図 3.3.10	食用クローブから作った麻酔剤	26
図 3.3.11	粘土水を使用したナマズ受精卵の分散化	27
図 3.3.12	動物プランクトンのナマズ種苗生産への利用	27
図 3.3.13	ナマズ稚魚の頭幅サイズによる選別	28
図 3.3.14	養殖池を使ったナマズの種苗生産方式	28
図 3.3.15	養殖池の準備工程	29
図 3.3.16	全雄種苗と雌雄混合種苗の成長比較	29
図 3.3.17	ティラピアの成長率と放養密度の相関	29
図 3.3.18	池のサイズ及び放養密度とナマズの成長	30
図 3.3.19	混養における密度の推移	30
図 3.3.20	養殖形態別の利益率と利益額	30
図 3.3.21	高低差を利用した部分重力排水	31
図 3.3.22	魚粉のアミノ酸含有量の比較	32
図 3.3.23	魚粉中の TBARS 含有量の比較	32
図 3.3.24	配合飼料の違いによる稚魚の出現率 (実証試験より)	32

図 3.3.25	自家製配合飼料の乾燥台.....	32
図 3.3.26	自家製配合飼料によるティラピアの増肉係数の改善.....	33
図 3.3.27	ウジの培養システム.....	33
図 3.3.28	オタマジャクシの採集.....	33
図 3.3.29	ミジンコウキクサの大量培養.....	34
図 3.4.1	プロジェクトで作成したマニュアルとビデオ教材.....	35
図 4.2.1	中核養殖家及び普及員に対する研修の流れ.....	45
図 4.2.2	2014年ブラシュアップ研修における理解度確認テストの得点分布図.....	51
図 4.2.3	中核養殖家の技術レベル(2014年10月).....	55
図 4.2.4	中核養殖家の技術レベルの相対評価.....	56
図 4.5.1	第2年次中核養殖家の収支構造分析(アジョウンとセメポジの例).....	62
図 4.5.2	アボメカラビの中核養殖家の経営分析結果(2013年).....	64
図 4.5.3	配合餌料の試験輸入に関するステークホルダーの関係図.....	65
図 4.5.4	今後の養殖魚の販売戦略.....	69
図 5.2.1	農民間研修受講者数と投入支援受給者数の推移.....	83
図 5.2.2	投入支援受給率の推移(全属性).....	83
図 5.2.3	属性による農民間研修受講者数と投入支援受給者数.....	84
図 5.2.4	属性による投入支援受給率の推移.....	84
図 5.3.1	一般養殖家のモニタリング体制.....	85
図 5.3.2	一般養殖家におけるティラピア及びナマズの成長.....	87
図 5.3.3	餌費率と利益率の関係.....	89
図 5.3.4	ティラピア種苗支援受給者の動向.....	91
図 6.1.1	穏やかなネットワークのイメージ.....	94
図 8.3.1	プロジェクトポスター(第1回広報セミナー時).....	113
図 8.3.2	プロジェクトポスター(地域セミナー時).....	115
図 8.4.1	タンザニアの国際発表用に作成したプロジェクト紹介ポスター.....	118
図 9.2.1	PO1の全現金収入におけるナマズ養殖事業の割合.....	130
図 9.2.2	PO4の全現金収入におけるティラピア養殖の割合.....	131
図 9.2.3	純収益率/経営安全性と固定費の売上に占める割合(%)の相関性.....	131

## 表リスト

表 2.3.1	ベナン側のプロジェクト関係者の配置.....	7
表 2.3.2	日本人専門家の投入 MM（第三国専門家を含む）.....	8
表 2.3.3	日本側専門家の投入実績.....	9
表 2.3.4	SCDA における水産関係スタッフの職務.....	10
表 2.5.1	PDM プロ目指標の変遷.....	11
表 2.5.2	第 3 回合同調整委員会で合意された延長フェーズの PDM 改訂案（PDM 3）.....	13
表 3.1.1	再委託契約あるいは現地備人による社会経済調査の概要.....	15
表 3.1.2	プロジェクト実施前、実施後における養殖経営体数と生産量の推定.....	19
表 3.3.1	実証試験一覧表.....	21
表 3.3.2	プロジェクトで導入した主な技術指導内容と普及状況.....	23
表 3.4.1	マニュアルの主な補強/改訂箇所.....	35
表 4.1.1	プロジェクトで支援する中核養殖家の数についての提案.....	37
表 4.1.2	プロジェクト対象市の評価基準.....	39
表 4.1.3	PROVAC 第 1 年次中核養殖家選定結果（2010 年 8 月）.....	40
表 4.1.4	PROVAC 第 2 年次中核養殖家選定結果（2011 年 8 月）.....	41
表 4.1.5	PROVAC 第 3 年次中核養殖家選定結果（2012 年 9 月）.....	41
表 4.1.6	能力の低い中核養殖家の認証取消（2013 年 6 月時点）.....	42
表 4.1.7	PROVAC の対象市と中核養殖家数累計.....	43
表 4.1.8	中核養殖家ライセンス更新のための調査結果.....	44
表 4.2.1	対象県外普及員研修の参加者内訳.....	49
表 4.2.2	ブラッシュアップ研修における理解度確認試験結果の推移.....	50
表 4.2.3	中核養殖家の技術レベル評価基準（2014 年 10 月）.....	51
表 4.2.4	評価項目別、全中核養殖家の平均技術レベルの推移.....	54
表 4.3.1	第 1 年次中核養殖家における選定直後のインフラ整備状況.....	58
表 4.3.2	中核養殖家基盤整備状況（2014 年 10 月現在）.....	59
表 4.4.1	クルエカメの中核養殖家からのティラピア親魚配布実績（2012 年 5 月時点）.....	60
表 4.5.1	第 2 年次中核養殖家の経営分析の要約.....	63
表 4.5.2	記帳の確認できた 6 軒の中核養殖家における 2013 年養殖収支表.....	63
表 4.5.3	中核養殖家による輸入配合飼料の販売価格.....	65
表 4.5.4	2013 年以降に創業した餌の輸入販売業者.....	66
表 4.5.5	養殖ティラピアの季節別需要.....	67
表 5.1.1	農民間研修に受入れる一般養殖家の選定基準.....	72
表 5.1.2	農民間研修実務の C/P から TSPH への移行手順.....	73
表 5.1.3	新ルールの説明会の開催.....	74
表 5.1.4	農民間研修による一般養殖家の研修総括表.....	76
表 5.1.5	農民間研修標準プログラム（プロジェクト終了時）.....	77
表 5.1.6	農民間研修の開催回数と参加者.....	78

表 5.1.7	投入支援をおこなわない農民間研修 .....	78
表 5.1.8	一般養殖家ブラッシュアップ研修の実施実績 .....	79
表 5.2.1	農民間研修受講者に対する種苗、餌などの投入支援 (2011年1月) .....	79
表 5.2.2	ティラピア用餌料配布におけるガイドラインの主な改訂点 .....	80
表 5.2.3	投入支援の主な改訂点 .....	81
表 5.2.4	農民間研修受講者および投入支援受給者総括表 (2014年9月) .....	82
表 5.3.1	一般養殖家モニタリングートの改善 .....	85
表 5.3.2	一般養殖家モニタリングシート回収状況 .....	86
表 5.3.3	ティラピア養殖家の経営状況 .....	88
表 5.3.4	ナマズ養殖家の経営状況 .....	88
表 5.3.5	養殖継続率 (2014年8月末現在) .....	89
表 5.3.6	養殖継続率の推移 .....	90
表 5.4.1	ベナン側予算により CARDER に供与した資機材 (2014年8月) .....	92
表 6.1.1	対象地域における養殖家連合 (2010年; 確認できたもののみ) .....	93
表 6.1.2	2010年度中核養殖家による PC-PO 会議開催回数 (2012年2月時点) .....	94
表 6.2.1	生産請負制による一般養殖家、中核養殖家の粗利見通し (検討例) .....	96
表 6.3.1	マイクロクレジットの返済状況 (2014年6月の返済期限時) .....	98
表 6.3.2	マイクロクレジットの返済率 (2014年8月末時点) .....	100
表 6.4.1	表彰した中核養殖家及び普及員 .....	100
表 7.1.1	プロジェクトで実施した海外技術研修一覧 .....	103
表 7.1.2	エジプト研修参加者リスト .....	104
表 7.3.1	ガーナ研修 (2014年) 参加者 .....	108
表 8.1.1	ニュースレターの発行 .....	109
表 8.2.1	プロジェクト技術セミナー開催一覧 .....	110
表 8.3.1	第1回広報セミナー参加者の内訳 .....	111
表 8.3.2	第2回広報セミナー参加者の内訳 .....	113
表 8.3.3	地域セミナー参加者の内訳 .....	115
表 8.4.1	海外での成果発表・技術指導一覧 .....	117
表 8.4.2	タイ淡水養殖シンポジウム参加者リスト .....	118
表 8.5.1	海外からの研修受入れ・技術交流一覧 .....	120
表 9.1.1	中間レビューにおける提言とその後の対応 .....	123
表 9.2.1	問題分析と解決策のまとめ .....	127
表 10.2.1	技術的な問題点と改善された技術の定着度 (要約) .....	142

## 関連写真



ティラピア



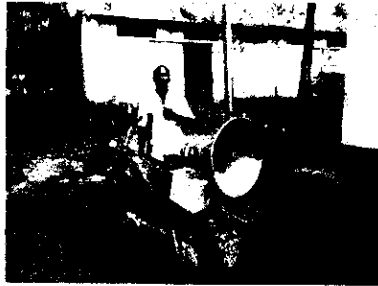
ナマズ



ナマズ箱養殖



中核養殖家・普及員研修



メガフォンによる農民間研修の告知



農民間研修の講義



農民間研修の実習



理解度確認テスト



修了証書の授与



中核養殖家・普及員ブラッシュアップ研修時の実習



対象市外普及員研修でのマニュアル配布



一般養殖家ブラッシュアップ研修の池準備実習



エジプト研修



ガーナ研修



鹿児島大学水産学部での本邦研修



CBPAC による輸入配合飼料の販売



第2回広報セミナーでの中核養殖家の表彰



プロジェクトが付与したライセンスに署名する中核養殖家



タイ人専門家による養殖セミナー



地域セミナーの開催



FAO 主催のギニア養殖研修へのカウンターパート派遣



FAO 主催ワークショップでのカウンターパートによる発表



コートジボワール・トーゴ合同視察団の受入れ



COREP 視察団の受入れ

## 通 貨

1 FCFA (セーファーフラン) = 0.210 円 (2014 年 11 月 JICA レート)

### 略 語 表

略語	仏英名称	和文名称
ASMAB	Association pour la Solidarité des Marchés du Bénin.	ベナン商業団結協会 (IMF のひとつでマイクロクレジットの窓口)
BHS	Bac hors-sol	箱養殖
CARDER	Centre Agricole Régional pour le Développement Rural.	地域農業開発センター (CeRPA の名称変更)
CCC	Comité Conjoint Cordination	合同調整委員会
CBPAC	Coopérative Béninoise pour la Promotion de l'Aquaculture Continentale	ベナン内水面養殖振興組合
CeCPA	Centre Communal pour la Promotion Agricole	市農業促進センター
CeRPA	Centre Régional pour la Promotion Agricole	地域農業促進センター
CPH	Conseiller en Production Halieutique	漁業生産指導員 (CeCPA 普及員、TSPH の副官)
CoBePA	Coopérative Béninoise des Professionnelles de l'Aquaculture	ベナン養殖組合 (中核養殖家の組合)
COREP	Commission Régionale des Pêches du Golfe de Guinée	ギニア湾岸漁業地域委員会
DPP	Direction de la Programation et de la Prospective	企画調査局 (MAEP)
DPH	Direction de la Production Halieutique	水産局 (新名称)
FAO	Food and Agriculture Organization	国連食糧農業機関
FCR	Feed Conversion Rate	餌料効率
FENAPIB	Fédération National des Pisciculteurs du Bénin	ベナン養殖家連盟
FNM	Fond National de Microfinance	全国小規模融資基金 (MMFEJF 傘下の機関)
GAP	Good Aquaculture Practice	養殖生産管理手法
IMF	Instition de Micro Finance	小規模融資機関 (FNM からの資金を融資する機関)
INRAB	Institut National des Recherches Agricoles du Bénin	ベナン国立農業研究所
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
MAEP	Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche	農業畜産水産省
MMFEJF	Ministère de la Micro Finance et de l'Emploi des Jeunes et des Femmes	小規模融資・青年・女性省
PACODER	Promotion de l'Aquaculture Continentale pour le Développement Rural	開発調査「内水面養殖促進による村落開発計画調査」
OHADA	Organisation pour l'Harmonisation en Afrique du Droit des Affaires	アフリカ事業法調整機構
PADA	Projet d'Appui à la Diversification Agricole au Bénin	農産物多様化支援プロジェクト (世銀)
PADFA	Programme d'Appui au Développement des Filières Agricoles	農業セクター振興支援計画
PADPAQ	Programme d'Appui au Développement de la Pêche et de l'Aquaculture	漁業・養殖振興支援計画



PADPPA	Programme d'Appui au Développement Participatif de la Pêche Artisanale	参加型零細漁業振興支援プログラム
PC	Pisciculteur Clé	中核養殖家
PCM	Project Cycle Management	プロジェクトサイクルマネジメント
PDM	Project Design Matrix	プロジェクトデザインマトリクス
PIP	Programme d'Investissement Public	公共投資プログラム
PO	Pisciculteur Ordinaire	一般養殖家
ProCAD	Programme Cadre d'Appui à la Diversification Agricole	農業多様化のための支援フレームプログラム
PROVAC	Projet de Vulgarisation de l'Aquaculture Continentale en République du Bénin	ベナン国内水面養殖普及プロジェクト(本技プロ)
RCPA	Responsable communal pour la promotion agricole	市農業促進長(SCDA の長)
RENAPIB	Réseau National des Pisciculteurs du Bénin	ベナン養殖全国ネットワーク
SCDA	Secteur Communal de Développement Agricole	市農業開発センター
SPH	Spécialiste en production halieutique	水産専門員 (CARDER/SCDA 水産普及関係者の一般名称)
TSPH	Technicien Spécialisé en Production Halieutique	漁業生産専門官(CARDER/SCDA 水産普及スタッフの名称)

## 要約

「ベナン国内水面養殖普及プロジェクト」(PROVAC)は先に実施された「内水面養殖振興による村落開発計画調査」(PACODER)におけるアクションプランのひとつとして、ベナン国南部7県における養殖普及を目的とし、2010年5月より開始された。当初計画では2013年5月までの3年間で予定されていたが、終了時評価の提言を受け、プロジェクト期間が1.5年延長され、2014年11月までの4.5年間に及ぶプロジェクトとなった。日本側専門家の総投入量は137.67MMであった。

PROVACの基本アプローチはオンファームでの農民間研修を通じた養殖普及である。その普及活動を技術的に支える活動として実証試験を通じた技術改善とマニュアル作成及び農民間研修を担う中核養殖家と水産普及員の育成がおこなわれた。また、養殖活動の自立発展性を支援するための組織化や小規模クレジットの試験的な導入などがおこなわれた。

### (1) 技術の確立とマニュアル作成

既存技術の現状を分析したのち、巡回指導と実証試験を同時並行で実施した。本プロジェクトで導入した主な技術は1) ティラピアの種苗生産技術、2) ナマズの種苗生産技術、3) 池養殖技術、4) ナマズの箱養殖、5) 自家製配合飼料の開発、6) 天然餌料の利用という大きく6つのテーマの下31小項目であった。

ティラピアの種苗生産についてはホルモンを使用した全雄種苗生産方式をベナンではじめて導入し、中核養殖家の基礎技術として定着させていった。ナマズ種苗生産では粘土水を使用した受精卵の分離法、天然プランクトンを初期餌料とする屋外での種苗生産法などを導入し、初期生残率の大幅な向上を実証した。

池養殖では駆魚の徹底、ティラピアとナマズの適正飼育密度の探索、ティラピアとナマズの混養などについて実証データが得られると同時に技術普及が進んだ。実証試験を通じて、ベナン南部の排水不可池における養殖ではティラピア、ナマズの混養が利益率、利益額ともに最も大きいと結論付けられた(図1)。ティラピア単養だと利益率はまずまずだが、利益額は混養より劣る。ナマズ単養の場合、利益額は混養に近いが、製造原価つまり餌代が高いため、利益率でみると低い。ナマズの箱養殖は手軽に実施できるものの、利益率、利益額ともに最も低い。

自家製配合飼料の作成については基本的な技術を指導し、確実に品質の向上がみられたが、原料の調達事情が悪いこと、中核養殖家が独自の調査にこだわることなどから普及方法について今後の課題が残っている。

実証試験結果等を踏まえ、農家経営を含む6種類のマニュアル及びビデオ教材(仏語、フォン語、ミナ語)が作成され、中核養殖家の研修や普及員の指導教材として活用されている。

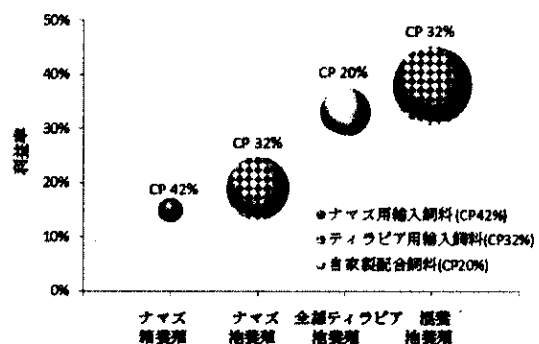


図1 養殖形態別の利益率と利益額  
注) 球の大きさが利益額を示す

## (2) 中核養殖家と水産普及員(TSPH) の能力強化

第1年次から第3年次まで各年次において、対象市及び中核養殖家(候補)を選定し、プロジェクトの専門家及びカウンターパート(C/P)が講師となって種苗生産技術及び養殖技術を指導するとともに、農民間研修における講義やプログラムの進め方について指導した。これらの研修には各市にある農業畜産水産省(MAEP)の地域/市農業開発センター(CARDER/SCDA)の水産普及員(TSPH)も研修員として参加させた。

中核養殖家及び対象市の数は第3年次に18市20軒に拡大したが、中核養殖家の中にはプロジェクトからの要請に十分応えられない者が出てきたため、第3年次第2期(延長フェーズ)では一部の中核養殖家の認定を取消した。そのため、最終的には15市17軒となった。市数では対象7県43市の3割弱をカバーしている。

中核養殖家/TSPHを対象とした研修の開催数はブラッシュアップ研修を含め計9回(後半のブラッシュアップ研修は2ヶ所に分けて実施)であった。また、先進的な養殖実態を学ぶため、アフリカの養殖先進国であるエジプトでの実務研修を3回実施した。プロジェクト後半ではモニタリング強化のため(対象県内であるが)対象市外のTSPH研修を2回、対象県外のTSPH研修を1回実施した。

## (3) 農民間研修による養殖普及

育成された各中核養殖家のサイト周辺で研修希望者(一般養殖家)を募り、中核養殖家及びTSPHが講師を務める農民間研修を実施した。プロジェクト側では研修実務を側面支援しながら、その手法や実施におけるルールを試行錯誤方式で改善していった。一般養殖家の選定基準、農民間研修の実施指針、投入支援ガイドライン及びそれらの改訂などである。

農民間研修の実施回数は4.5年間のプロジェクト期間において99回(池養殖79回、箱養殖20回)であった。研修した一般養殖家の総数は2,975人(池2,320人、箱655人)、種苗・餌の投入支援受給者数は2,621人(池1,992人、箱629人)、投入支援受給者率88.1%であった。研修参加者全体で女性の比率は32.8%、箱養殖に限ると67.0%であった。

養殖継続率についてはPDMの目標値として60%以上が掲げられているところ、プロジェクト終了時点で68.5%と推定されこの水準は満足している。しかしながら、箱養殖では当初の継続率が90%以上と高かったものの、2014年では65%以下まで低下している。この理由は現在の飼料価格水準では利益率が低いことに加え、大規模養殖場が大量の養殖ナマズを市場に出したことにより値崩れし、小規模経営体において対抗手段を見いだせていないことが指摘できる。

## (4) 自立的な活動の促進

養殖家の自立的な活動を支援するプロジェクト活動として中核養殖家の組織を通じた配合飼料の輸入促進と土地を持たない女性がおこなう養殖を支援するマイクロクレジットの二つを実施した。

プロジェクト開始当初、養魚用配合飼料を販売する店舗はほとんどなかった。そこで中核養殖家の組合(CoBePA)の自主性を引き出すよう配慮しながら、配合飼料の試験輸入と販売を支援した。そして、その販売収益を原資とする第2回目の餌輸入がCoBePAにより実施された。しかしながら、第2回目のトライアルではさまざまな理由から赤字を計上する結果となり、その後の活動を模索している状態である。

マイクロクレジットはベナン国小規模融資・青年・女性省の全国小規模融資基金(FNM)との連携により主に箱養殖をおこなう女性の開業・運営資金と言う目的で実施された。第1回の融資

では計 42 名の女性が融資を受け、ほとんどの女性が完済できたので、対象者を拡大して第 2 回目の融資が行われることになった。裨益者は計 90 人であった。しかしながら、第 2 回目の融資では特に池養殖をおこなう女性において返済率が低く、期限は過ぎたもの返済を促す説得を続けている。なお、返済率の低い原因のひとつには融資実施機関の不十分な対応もあったため、FNM は技術的な支援を背景とする要請であれば養殖向け融資スキームを今後も継続することに同意している。

#### (5) 対象地域における養殖家数及び生産量の増加

ベナンでは養殖に関する公式の水産統計が作成されていないため、養殖家数や生産量については CARDER/SCDA の TSPH から直接聞き取り調査をおこなった。そして、得られたデータについてプロジェクト独自に精査し、表 1 のとおり推定した。本プロジェクト終了時における対象 7 県の養殖経営体数は開始時の約 2.5 倍に、プロジェクトが対象とする中小規模の養殖経営体の生産量（一部、網生簀やアングロの生産量も含まれる）は約 3 倍に増加したと考えられる。増加した養殖家約 1,300 人の大半は本プロジェクトで研修、育成した一般養殖家であると思われる。

表 1. プロジェクト実施前、実施後における対象地域の養殖経営体数と生産量の推定

		実施前 (2010 年)	実施後 *注 2) (2013/14 年)	伸び率
養殖経営体数 (軒)		890	2,183	2.5 倍
生産量 (トン)	中小規模	300	890 (60%)	3.0 倍
	大規模 *注 1)	(不明)	597 (40%)	
	合計	-	1,487 (100%)	

注 1: 大規模養殖家とは、CRIAB、Royal Fish 及び GAZA の 3 軒である。ソングアのデータは入手できなかったため含まれていない。

注 2: 実施後のデータにおいて養殖経営体数は 2014 年、生産量は 2013 年の推定値である。

新しい産業セクターの発展において、関連産業を含め市場メカニズムで自立発展が期待できる最小規模としてクリティカルマスと言う考え方があある。ベナン南部の養殖生産量はすでに 1500 トン規模に達しており、輸入飼料の小売店が出てくるなどこのクリティカルマスの入口に立っていると言うことができる。しかしながら、生産量の内訳をみると 3 つの大規模経営体で地域生産全体の 40%を占めると言う状況にあり、引き続き健全なる地域産業としての養殖の発展について注視していく必要がある。

#### (6) プロジェクトの広報

プロジェクトの活動の進捗や成果は適宜プロジェクトニュースとして関係者に発信するとともに（計 12 回）、100 人規模の参加者を迎えた広報セミナー（2 回）と近隣 9 ヶ国からの参加者も招聘した地域セミナー（1 回）で発表して共有した。また、プロジェクトの成果は海外で行われたセミナーでの発表（計 7 回）、カウンターパートによる技術指導（1 回）、海外からの視察研修受入れ（5 回）などを通じて近隣諸国に広く公表した。

#### (7) 結論と提言

本プロジェクト活動を通じて農民間研修による養殖普及アプローチがアフリカにおいても有効に適用できることが実証された。本アプローチは他の農業技術の普及、あるいは近隣の他国での適用が十分可能であると思われる。

今後は中核養殖家のさらなる育成を行ない、技術の実証、定着化を進めるとともに、市場メカニズムを適切に機能させるための制度設計が求められる。

# 第1章

## プロジェクトの背景と目的

## 第1章 プロジェクトの背景と目的

ベナン共和国（以下「ベナン国」）は西アフリカのギニア湾岸に位置する国土面積 11 万 km<sup>2</sup>（日本の 1/3）の小さな国である。ギニア湾に面する海岸線が 120km と短いのに対して、奥行きが 700km 近くあり、国土は南北に細長い。2008 年の人口は 8,935,000 人と推定されている。

ベナン国の年間総漁獲量は約 40,000 トンであるが、国内の漁獲量だけでは需要を満たすことができないため、年間約 45,000 トンの水産物を輸入している。加えて、近年でも年率 3% を越える高い人口増加率が続いていると言われ、水産物の生産増大に対する強いニーズが存在する。一方、国内の漁業生産の状況をみると、海面漁業では資源の漁獲可能量 12,000 トンに対して、すでに 8,000-10,000 トンの漁獲水準に達しており、その開発には限界がある。また、ベナン国の漁獲量の約 80% を占める内水面漁業も資源の過開発のため、その漁獲量は減少または横ばい傾向にある。かかる漁業セクターの現状を踏まえ、内陸部に広がる淡水域・汽水域の有効利用による水産物の増産に期待が集まっている。しかしながら、2008 年に実施された全国養殖センサスによると、ベナン国の養殖家数は 931 戸、養殖総生産量は 159 トンという低水準にあり、内水面養殖はまだまだ極めて限定的にしか実施されていない状況と判断される。

このような背景から、ベナン国政府は、我が国に対し内水面養殖振興を目的とした開発調査「内水面養殖振興による村落開発計画調査」(PACODER) を要請し、2007 年 4 月から 2009 年 3 月にかけて実施され、内水面養殖の振興にかかるマスタープラン及びアクションプランが策定された。ベナン国政府は同アクションプランに沿ったプロジェクトの実施に関する要請を JICA に対して行った。この要請を受けて、JICA は 2009 年 12 月に事前評価調査団を派遣し、水産局をはじめとするベナン国政府関係者と協議を行い、本プロジェクトの枠組みを決定した。

本プロジェクトは、ベナン国南部 7 県において、①内水面養殖技術の確立、②水産普及員及び中核養殖家の養成、③農民間研修による養殖家の育成、④養殖家の自立的な事業運営の促進に資する活動を行うことにより、養殖家戸数の増加を図ることを目的として実施された。

## 第2章

# プロジェクトのフレームワーク





## 第2章 プロジェクトのフレームワーク

### 2.1 全体作業計画

本プロジェクトの当初計画は2010年5月から2013年5月までの3年間であったが、2012年11月に実施された終了時評価の結果を踏まえ、2013年1月31日付R/Dによりプロジェクト期間の1.5年間の延長が決定され、2014年11月までとなった。すなわち、第3年次の業務については2012年4月～2013年5月までを第1期、2013年6月から2014年11月までの1.5年間を第2期（延長フェーズ）とする計2.5年間となった。

延長フェーズを含むプロジェクトの全体作業計画を図2.1.1に示す。

### 2.2 対象地域

対象地域はベナン南部7県（アトランティック県、リトラル県、モノ県、クフォ県、ズー県、ウエメ県、プラトー県）43市である<sup>1</sup>。実際のプロジェクト活動はこれらの県から対象市を選定しておこなっている。2010年度の対象市は8市（PACODERで認定した2市を含む）であり、2011年では新たに認定した7市を加え、合計15市、2012年では新たに3市を加え18市となった。しかしながら、延長フェーズにおける中核養殖家評価により技術水準及び一般養殖家に対する指導能力が低いと評価された3軒の中核養殖家の認定を取り消したことから、プロジェクト終了時の対象市、中核養殖家数はそれぞれ15市、17軒となっている（巻頭の図）。

---

<sup>1</sup> ベナン全国は12県77市であり、市の数では全国の55.8%をカバーしている。

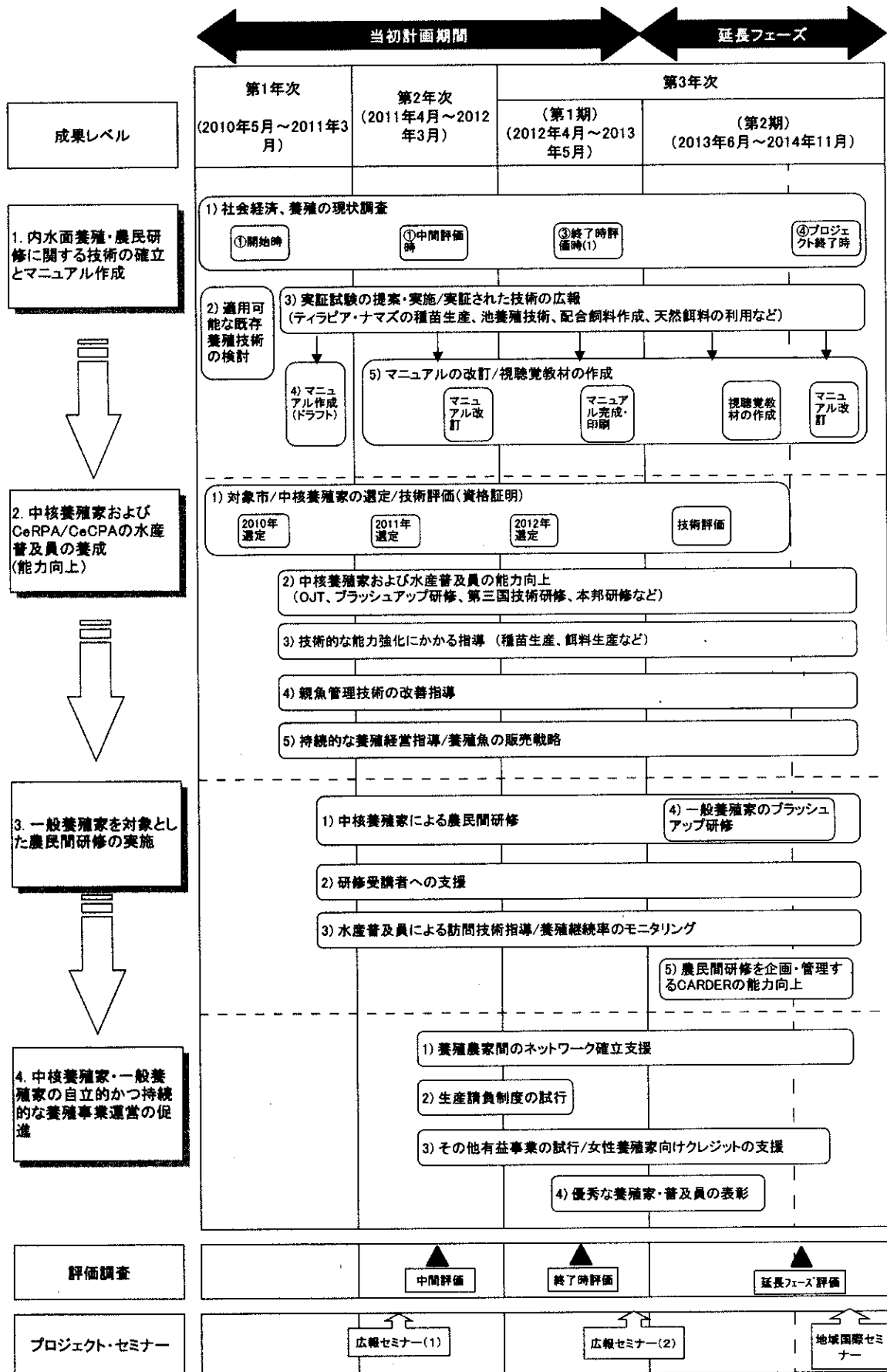


図 2.1.1 プロジェクトの全体フロー

## 2.3 プロジェクト実施体制

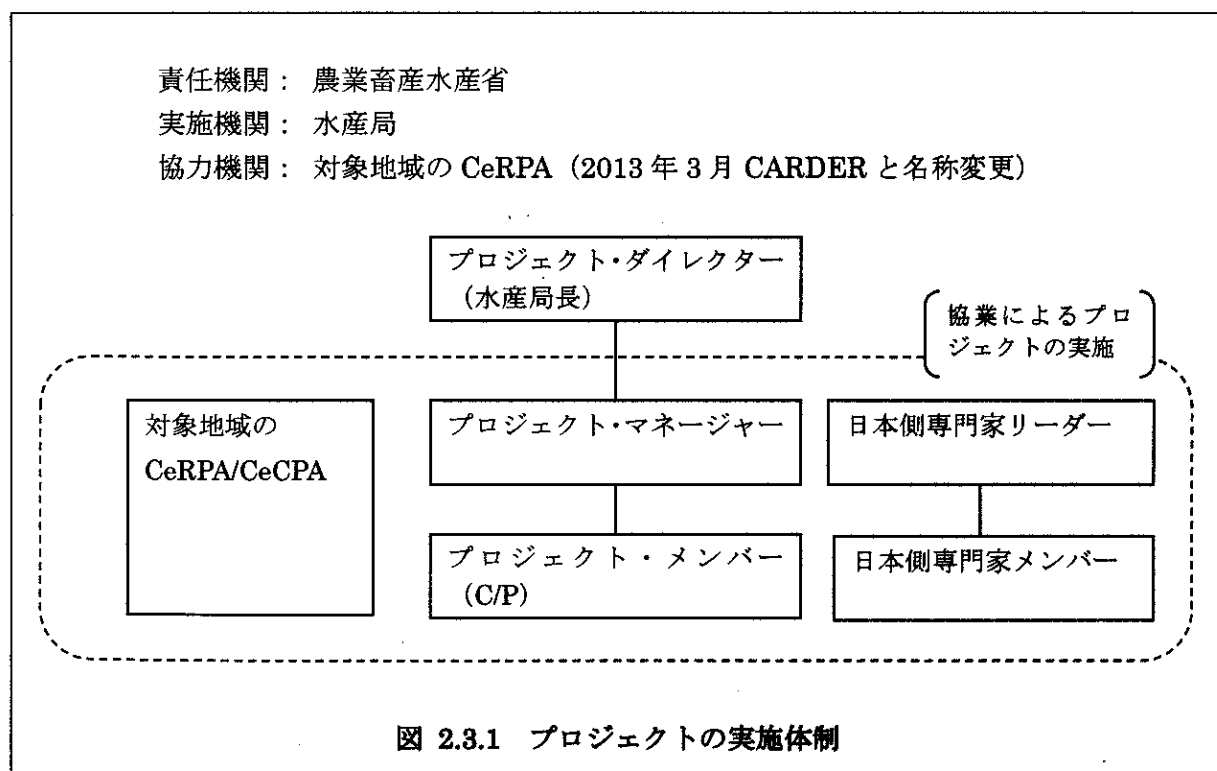
### 2.3.1 実施組織体制

ベナン側の実施機関は農業畜産水産省（MAEP）の水産局である。実施体制は図 2.3.1 に示したとおり、水産局長をプロジェクト・ダイレクターとし、その下にプロジェクト運営管理の実務を担当するプロジェクト・マネージャーとカウンターパートが配置され、日本人専門家チームとの協業によりプロジェクト活動がおこなわれた。

また、本プロジェクトは普及展開型の活動をおこなうものであり、対象地域においては農業・畜産・水産の普及の実務を担当することになっている MAEP 直轄の 4 つの地域農業促進センター（CeRPA アトランティック/リトラル、CeRPA モノクフォ、CeRPA ズー/コリン、CeRPA ウエメ/プラトー）及び、その配下にあつてすべての市に配置されている市農業促進センター（CeCPA）との連携で実施された。

2013 年 3 月 20 日付の大統領令（Décret No.2013-137）により CeRPA/CeCPA は CARDER/SCDA と名称変更されたが、この実施体制の枠組みには変更ない。本報告書の記述は基本的に当初計画の 3 年次までは CeRPA/CeCPA、延長フェーズでは CARDER/SCDA となっている。

プロジェクト活動の進捗管理については概ね 3 ヶ月毎に開催された運営委員会並びに年次計画、PDM、評価調査結果など重要事項の審議・承認する合同評価委員会でおこなわれた。



### 2.3.2 ベナン側の人員配置

プロジェクト期間中のベナン側の C/P 等の人員配置は表 2.3.1 に示す通りであった。プロジェクト開始当初、プロジェクトマネージャー（\*注）の任命が若干遅れたが、2010 年 8 月 19 日、当時の内水面漁業養殖部長であったアルセーヌ・F.M.・ダルメイダ氏に正式に決定された。また、水産局長不在の状況が続いていたが（その間、次長のデナニオン・ニタス氏が代行）、2011 年 1

月新局長としてジャンバティスト・デベ氏が着任し、プロジェクト・ダイレクターとなった。

その後、2011年11月にダルメイダ氏はプロジェクト専任となる人事が発令され、後任の内水面漁業養殖部長には前同部養殖課長のウジュヌ・デスアシ氏が着任している。また、同時に C/P のひとりとなるモニタリング評価部長がベン・セゼール・ジョンソン氏からアリスティド・ニッポ氏となり、養殖課から新たに3名のスタッフが C/P となった。



この間、常勤 C/P として当初より配置されたレオン・イワ氏及びイポリット・ウエヌ氏はプロジェクト期間中、継続して業務に当たっている。

延長フェーズの後半では2014年3月18日付けで配置転換があり、名目上ニタス次長、デスアシ養殖部長、そしてベドホ漁業課長が C/P から外れたが、プロジェクトの実質的な活動は常勤のプロマネであるダルメイダ氏と二人のカウンターパート（イワ氏及びウエヌ氏）及び後述するプロジェクト専属スタッフ（チャンゴ氏）で実施されており、業務上の支障はなかった。

\*注) ベナンでは各プロジェクトにおいてはその全権を掌握する立場のポストとして“コーディネーター”という職位があり、ダルメイダ氏はそのポストとして任命されている。通常、“コーディネーター”は予算や人事を含むプロジェクトの意思決定に強い権限を有するが、JICA の技術協力プロジェクトの枠組みでは日本側が拠出するプロジェクトの予算管理は日本側でおこなっている。

表 2.3.1 バナン側のプロジェクト関係者の配置

No	氏名	役職	プロジェクト役職	第1年次			第2年次			第3年次 第1期			第3年次 第2期(延長フェーズ)		
				2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	
1	ジャンバティスト・デベ	水産局長	プロジェクトダイレクター	5   16   7   18   9   10   11   12	1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   11   12	1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   11   12	1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   11   12	1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   11   12	1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   11   12	1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   11   12	1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   11   12	1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   11   12	1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   11   12	1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   11   12	
2	デナニョン・ニタス	水産局次長	カウンターパート												
3	アルセーヌ-F.M.・ダルメイダ	内水面養殖部長 / PROVAC専属	プロジェクトマネージャー												
4	レオン・イワ	養殖協力官 (PROVAC専属)	常勤カウンターパート												
5	イポリット・ウエヌ	養殖協力官 (PROVAC専属)	常勤カウンターパート												
6	アマニセイドウ・ゴミナ ン・オセニ	養殖課長	カウンターパート												
7	ウジェスC・デスアン	内水面漁業養殖課部長 → 部長	カウンターパート												
8	マルク・アイソ	養殖課長	カウンターパート												
9	トマ・ウンココエ	養殖課職員	カウンターパート												
10	イニャス・ゴウン	養殖課職員	カウンターパート												
11	イポリット・ベトホ	内水面漁業課長	カウンターパート												
12	ベンセゼール・ジョンソ ン	モニタリング評価部長	カウンターパート												
13	アリスティド・ニッポ	モニタリング評価部長	カウンターパート												

【凡例】  : 専任カウンターパート  : PROVACと水産局の業務を兼務  : 水産局の業務が中心だが、指導的立場で協力  : 水産局の業務が中心だが、必要に応じて協力

### 2.3.3 日本側の人員配置

日本側専門家の投入実績は次ページの表 2.3.3 に示すとおりであった。各専門家の派遣は本件業務の受託団体であるインテムコンサルティング(株)及びOAFIC(株)の共同企業体と JICA との業務実施契約により行われた。

日本側の人員としては本邦あるいは第三国からの専門家に加えて、元水産局職員であるチャンゴ・ファコデレ氏を専門スタッフ（ローカルコンサルタント）として雇用した。これはプロジェクト活動の推進において常勤カウンターパートの数が少ないこと、チャンゴ氏は PACODER におけるカウンターパートでありプロジェクトの効率的な実施において重要な戦力になる、と言う現地事情を考慮したものであった。

日本人専門家の配置や担当分野については延長フェーズで若干の変更をおこなった。それは次のとおりである。

- ① 「総括/養殖普及」を担当していた土居の担当分野は「総括」のみとし、相対的にアサイン期間を削減する。
- ② 「研修/広報」を担当していた山岸に代え、新専門家として佐藤を投入し、比較的長期のアサインで「養殖普及/研修/広報」を担当させる。
- ③ 「農家経営/マーケティング」については「社会経済」担当の荻野が兼務する。担当分野の名称は「社会経済/モニタリング」とする。
- ④ 「組織化」については「ジェンダー」担当の本間が兼務する。
- ⑤ 新短期専門家としてタイ国カセサート大学よりオラピン准教授を招聘し、「養殖実務管理」を担当させる。
- ⑥ 本邦研修の内包化により、再度契約変更をおこない土居、佐藤、山岸に国内アサインを追加する。

日本人専門家（第三国専門家を含む）の投入 MM は表 2.3.2 に示すとおりであった。

表 2.3.2 日本人専門家の投入 MM（第三国専門家を含む）

		国内	現地	計
第1年次		1.00MM	32.70MM	33.70MM
第2年次		0.00MM	32.17MM	32.17MM
第3年次	第1期	0.00MM	29.57MM	29.57MM
	第2期（延長フェーズ）	0.87MM	41.4MM	42.23MM
計		1.76MM	135.9MM	137.67MM

表 2.3.3 日本側専門家の投入実績

No	氏名	所属先	担当業務		第1年次 2010年				第2年次 2011年				第3年次 第1期 2012年				第3年次 第2期 (延長フェーズ) 2014年					
			第1年次～第3年次 第1期	第3年次 第2期 (延長フェーズ)	5 16	7 18	1 9	10 11	12	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11	
1	土居 正典	INTEM	総括/業務普及	総括																		
2	櫻崎 博樹	INTEM	副総括/種畜生産Ⅰ	副総括/業務技術																		
3	打木 研三	長尾財団	副総括/種畜生産Ⅰ	-																		
4	丹羽 孝義	INTEM	種畜生産Ⅱ	-																		
5	イスマイル・ラトフ	Egyptian Aquaculture Center	飼料開発Ⅱ/種畜生産Ⅲ	種畜生産																		
6	樽 裕巳	OAFIC	社会経済	-																		
7	萩野 芳一	OAFIC	社会経済	職業経営/モニタリング																		
8	横山 佐一郎	鹿児島大学	飼料開発Ⅰ	飼料開発																		
9	大野 洋	INTEM	初期飼料生産	-																		
10	七尾 仁義	OAFIC	職業経営/マーケティング	-																		
11	升田 清	OAFIC	職業経営/マーケティング	-																		
12	前川 島	INTEM	インバクト調査	-																		
13	山岸 光哉	INTEM	研修/広報	研修業務管理																		
14	玉木 智宏	INTEM	組織化	-																		
15	内村 真之	INTEM	組織化	-																		
16	本間 まり子	INTEM	ジェンダー	ジェンダー/組織化																		
17	佐伯 真岐	OAFIC	乗務調整	-																		
18	佐藤 信	INTEM	-	乗務普及/研修/広報																		
19	オラビン・ジンタサボーン	カセサート大学	-	乗務業務管理																		
20	チャレンゴ・フアコアレ	専属スタッフ	乗務開発	乗務開発																		

【凡例】 ■：ペナンでの業務 □：日本での業務 □：ペナン人専門スタッフの業務



### 2.3.4 CARDER/SCDA (旧 CeRPA/CeCPA) の普及体制

MAEP の普及活動は地域農業促進センター (CARDER) に委ねられている。CeRPA は全国 6ヶ所に配置されており、それぞれ 2 つの県を管轄している。大臣直轄の独立性の高い組織であり、公務員のランクにおいて CARDER 局長は水産局長と同格である<sup>2</sup>。CARDER には 5 つの部局があり、養殖を含む産業全体の開発・振興支援を行うのは農業関連産業振興部である。また、産業活動が規定通りに行われているかどうかを監視する部署として畜水産物管理部がおかれている。

また、市 (コミューン) 単位で農業農村開発を進めるため CARDER の下部組織として、全国 77 市すべてに市農業振興センター (SCDA) が配置されている。SCDA の長、すなわち RCPA は各市における農業、畜産、水産分野の行政を一手に掌握する立場にある。

SCDA の組織は CARDER と同様に開発・振興を担当する部門と品質検査・管理を担当する部門に大きく分かれる。水産分野において前者は漁業生産専門官 (TSPH) と漁業生産指導員 (CPH)、後者は水産物検査官 (ACCPH) と水産物検査員 (APCPH) と称されている。これら水産関係スタッフの掌握業務は次表のとおりである。

表 2.3.4 SCDA における水産関係スタッフの職務

略称	名称	掌握業務
TSPH	Technicien Spécialisé en Production Halieutique	全市的に漁業、養殖の振興、普及をおこなう。
CPH	Conseiller en Production Halieutique	TSPH の副官として、町・村単位で普及指導をおこなう。
ACCPH	Agent Communal de Contrôle des Produits Halieutiques	全市的に水産物の品質検査業務をおこなう。
APCPH	Agent de Poste Contrôle des Produits Halieutiques	ACCPH の副官として、町・村単位での品質検査業務をおこなう。

本プロジェクトにおいて水産普及員あるいは単に普及員と言う場合、具体的には SCDA の TSPH と CPH を指している。

前述のとおり、CARDER/SCDA は 2013 年 3 月 CeRPA/CeCPA から名称変更された組織であり、内部の組織体制に大きな変更はない。本報告書における 2013 年 3 月以前の記述においては CeRPA/CeCPA が使用されている。

## 2.4 技術普及と技術移転の方法

本プロジェクトの技術普及は図 2.4.1 のような 2 段階で実施されており、カウンターパートへの技術移転、カウンターパートから普及員や中核養殖家への技術移転はそれらの活動を協業でお

<sup>2</sup>参考までに、本プロジェクト開始後の 2010 年 6 月 18 日付で MAEP 大臣に就任したミッシェル・ソグボッシ氏 (Michel Sogbossi) はモノ・クフォの CeRPA 局長からの抜擢である。また、プロジェクト開始時 CeRPA ウエメ・プラトーの局長だったオリヴェール・ビガン氏は MAEP 事務次官となった。

こなう OJT 方式でおこなわれている。

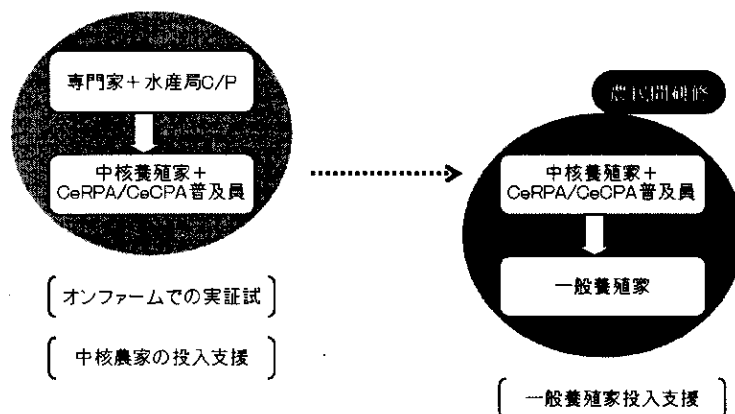


図 2.4.1 本プロジェクトで採用している 2 段階の普及アプローチ

## 2.5 PDM

PDM の変遷については Annex 2 に整理した。最新の PDM は 2012 年 10-11 月に実施された終了時評価を受け、2012 年 11 月 15 日に開催された第 3 回合同調整委員会で延長フェーズの PDM として審議、承認されたものである(次ページの表 2.5.2)。なお、延長フェーズの開始時 2013 年 6 月 26 日に開催された第 11 回運営委員会での関係者への説明では、次のような補足説明を加えた。

- 1) CeRPA/CeCPA を CARDER/SCDA とする(表 2.5.2 では後付だが、修正済み)。
- 2) 成果指標のビデオの現地言語をフォン語及びミナ語と特定する。

プロ目の指標となる養殖家数の見通しについては、プロジェクトの進捗に合わせて PDM 上、次表のようにハードルをあげていった。

表 2.5.1 PDM プロ目指標の変遷

PDM	時期	指標
PDM 1	当初 PDM(2010 年 8 月 25 日)	対象市において <ul style="list-style-type: none"> <li>• 養殖を開始する経営体(新規及び再開)が 300 人以上となる。</li> <li>• 改善された技術を適用する既存養殖家が 300 人以上となる。</li> </ul> (プロジェクト初期のベースライン調査等の結果に基づき、指標値を設定した。)
PDM 2	中間レビュー時 (2011 年 10 月 13 日)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 養殖を開始する経営体(新規及び再開)が 300 人以上となる。</li> <li>• 改善された技術を適用する既存養殖家が 300 人以上となる。</li> <li>• <u>上記養殖家の 60%以上が養殖を継続する</u></li> </ul> (中間レビューの結果、養殖活動の継続性を測定するための指標を加えた。)
PDM 3	(延長フェーズを見据えた) 終了時 評価時(2012 年 11 月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 養殖を開始する経営体(新規及び再開)が <u>1000 人以上</u>となる。</li> <li>• 改善された技術を適用する既存養殖家が <u>1000 人以上</u>となる。</li> </ul>

	月 15 日)	<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>上記養殖家の 60%以上が養殖を継続する。</u> (養殖家数に関する指標が既に達成されていたため、終了時評価時に指標値の変更が提案された。)</li></ul>
--	---------	--

表 2.5.2 第 3 回合同調整委員会で合意された延長フェーズの PDM 改訂案 (PDM 3)

プロジェクト名: ペナン国内水面養殖普及プロジェクト	プロジェクト期間: 3 年間 (2010 年～2013 年)
プロジェクト対象地域: 南部 7 県 (リトラル、アランティック、プラト、ウエム、モノクフオ、ゾー)	プロジェクト対象魚種: タイロピア・ナマズ
ターゲットグループ: 対象地域において内水面養殖に興味を有するグループ、人	プロジェクト対象養殖形態: 池養殖・タンク養殖

日付 2012 年 11 月 15 日 (第 3 回 CCC で承認)	
<b>現行 PDM</b>	<b>延長フェーズ</b>
上位目標 プロジェクト対象南部 7 県において内水面養殖が普及する。	変更なし
プロジェクト目標 プロジェクト対象市において養殖家戸数が増加する。	変更なし
成果 1. 内水面養殖技術、農民研修に関するマニュアルがまとめられる。 2. 内水面養殖研修を実施できる中核養殖家及び CARDER/SCDA の水産普及員が養成される。 3. 農民研修によって一般養殖家が内水面養殖に関する基礎的知識を習得する。 4. プロジェクトから水産局に対し中核養殖家・一般養殖家の自立的かつ持続的な養殖事業運営を促進する活動が提案される。	1. 基本的な養殖技術が中核養殖家及び一般養殖家によく取り入れられている。 2. 中核養殖家及び CARDER/SCDA 普及員の技術能力が向上する。 3. 変更なし。 4. 中核養殖家・一般養殖家の自立的かつ持続的な養殖事業運営を支援する手法が定着する。
指標 - プロジェクト対象南部 7 県において養殖家戸数が 3000 戸以上になる。 対象市において - 養殖を開始する経営体 (新規及び再開) が 1000 人以上となる。 - 改善された技術を適用する既存養殖家が 1000 人以上となる。 - 上記養殖家の 60%以上が養殖を継続する。	- 理想覚教材が仏語及び 2 つ以上の現地語で作成される。 - 40%以上の中核及び一般養殖家が適切な池準備と飼育密度を採用する。 - PROVAC の技術ガイダンスにもとづき、CARDER/SCDA が 3 つ以上の実証試験をおこなう。 - 対象 7 県において PROVAC が訓練した普及員の 80%以上が上級技術試験に合格する。 - 80%以上の中核養殖家が上級技術試験に合格する。 - 60%以上の中核養殖家が種苗生産の適切な手順を守る。 - (延長フェーズにおいては) 中核養殖家による農民研修が延べ 30 回以上実施され、900 名以上が研修に参加する。 - 農民研修の満足度に関するアンケートにおいて、参加者の 8割が「満足」の評価を選択する。 - 二つ以上のグループが養殖についての新しいマイクロクレジットを開始する。 - 適切な価格の輸入餌が安定して供給される。

実施	実行PM	備考
<p>1-1. 対象地域の社会・経済調査及び養殖の現状に関する調査を実施する。</p> <p>1-2. ベナン国において適用可能な既存の養殖技術を収集・分析する。</p> <p>1-3. ベナン国に適した養殖技術を実証試験を通じて開発する。</p> <p>1-4. 上記活動の結果を踏まえ、内水面養殖、農民研修に関するマニュアルを作成する。</p> <p>1-5. 活動の進捗を踏まえ、マニュアルを適宜改訂する。</p> <p>1-6. セミナー開催、ニュースレターの発行などによりプロジェクト活動の広報を行う</p>	<p>1-1. 対象地域の社会・経済調査及び養殖の現状に関する調査を実施する。</p> <p>1-2. マニュアルに基づき視聴覚教材を作成する。</p> <p>1-3. プロジェクト活動及びプロジェクトで実施された養殖技術的知見を広報する。</p> <p>1-4. 技術的な問題点と課題について水産局スタッフの問題解決能力を高める。</p> <p>1-5. 養殖継続率など養殖家の技術適用状況をモニタリングする。</p> <p>1-6. 第1回飼育サイクル後の養殖中断についての原因を調査する。</p>	<p>→養殖飼料開発についてカウンタートパートの本邦研修を検討する。</p> <p>→モニタリングは CARDER/SCDA と連携して実施する。</p>
<p>2-1. 活動1-1の結果を踏まえ、対象市及び中核養殖家を選定する。</p> <p>2-2. 中核養殖家及び CARDER/SCDA 等に対して内水面養殖に関する指導者研修を行なう。</p> <p>2-3. 中核養殖家の種苗及び飼料生産に関する能力を強化する。</p> <p>2-4. 中核養殖家に対し親魚管理技術の改善指導を行なう。</p> <p>2-5. 中核養殖家に対し飼料販売、種苗販売を含む持続的養殖経営体の構築を目指した指導を行う。</p>	<p>2-1. 中核養殖家の技術能力を再検討し、資格証明において必要な調整をおこなう。</p> <p>2-2. 中核養殖家及び CARDER/SCDA 等に対して内水面養殖に関する指導者研修を行なう。</p> <p>2-3. 中核養殖家の種苗及び飼料生産に関する能力を強化する。</p> <p>2-4. 中核養殖家に対し親魚管理技術の改善指導を行なう。</p> <p>2-5. 中核養殖家に対し飼料販売、種苗販売を含む持続的養殖経営体の構築を目指した指導を行う。</p>	<p>→必要に応じてブラッシュアップ研修及び第三国研修を検討する。</p> <p>→ペレットの品質においては、形状と保形成に焦点をあてる。</p> <p>→親魚の調達先に関するガイドラインを含む。</p> <p>→原価/利益バランスについてのモニタリングし、種苗と餌の適正価格についてアドバイスをおこなう。</p> <p>→各 CARDER に供与する必要な機材一式</p>
<p>3-1. 各市において中核養殖家による農民間研修を実施する。</p> <p>3-2. 研修受講者が養殖を始めるために必要な支援を行なう。</p> <p>3-3. 水産普及員が中核養殖家及び研修受講者の訪問技術指導を行う。</p>	<p>3-1. 農民間研修を企画、管理する CARDER の能力を向上する。</p> <p>3-2. 各市において中核養殖家による農民間研修を実施する。</p> <p>3-3. 研修受講者が養殖を始めるために必要な支援を行なう。</p> <p>3-4. 水産普及員が中核養殖家及び研修受講者の訪問技術指導を行う。</p> <p>3-5. 一般養殖家のブラッシュアップ研修を農民間研修に取り入れる。</p>	<p>→報告手法やフォーラムを改善する。</p>
<p>4-1. 養殖家間のネットワークの確立に資する活動を行う。</p> <p>4-2. 生産請負制度を試行する。</p> <p>4-3. 上記以外で有益と考えられる事業を試行する。</p>	<p>4-1. 養殖家間のネットワークの確立に資する活動を行う。</p> <p>4-2. 新グループに対し、養殖にかかるマイクロファイナンスへのアクセスをうながす。</p> <p>4-3. 優秀な中核養殖家、普及員及び一般養殖家を表彰する。</p>	<p>→配合飼料の輸入と再販、必要な機材の調達に関する CoBePA への支援など。</p> <p>→ FNM あるいは世銀との連携を検討。女性の参加を促す。</p>

## **第3章**

### **養殖関連調査／技術の確立と マニュアル作成（成果1）**

## 第3章 養殖関連調査／技術の確立とマニュアル作成（成果 1）

### 3.1 社会経済調査及び養殖関連調査（活動 1.1）

#### 3.1.1 調査の目的と概要

プロジェクト開始時における対象地域における社会経済状況の把握と、特に養殖活動に関するその後の変化をモニタリングする目的でプロジェクト活動の節目で社会経済調査を実施した。その概要は表 3.1.1 に示すとおりである。これらの調査結果は中間レビューや終了時評価調査においてプロジェクトのインパクトを測る基礎資料として活用された。

延長フェーズの PDM では成果 1 の活動のひとつとして養殖継続率のモニタリングが含まれているが、これについては後述する（本報告書 5.3.4 参照）。

表 3.1.1 再委託契約あるいは現地傭人による社会経済調査の概要

	調査内容	調査方法
第 1 回 プロジェクト開始時（2010 年 7-9 月）	① 社会経済調査	関連資料の収集・分析
	② 簡易養殖統計調査	CeRPA/CeCPA(=CARDER/SCDA) 普及員から直接聞き取り
	③ 養殖経営体アンケート調査	I.D.PECHE 社に現地再委託。サンプル数 320 世帯（推定養殖経営体数 1,188 世帯の 26.9%）。
第 2 回 中間レビュー時（2012 年 2 月）	養殖経営体アンケート調査（研修受講者と未受講者の比較）	アボメカラビ大学の農村社会調査チームを傭人して実施。サンプル数 273 世帯
第 3 回 終了時評価時（2012 年 10 月）	養殖経営体アンケート調査（研修受講者と非受講者及び過去調査との比較）	アボメカラビ大学の農村社会調査チームを傭人して実施。サンプル数 231 世帯。
第 4 回 延長フェーズ終了時（2014 年 8-9 月）	① 養殖経営体アンケート調査（研修受講者と非受講者および過去調査との比較）	アボメカラビ大学の農村社会調査チームを傭人して実施。サンプル数は 320 世帯。
	② 簡易養殖統計調査	CARDER/SCDA 普及員から直接聞き取り

#### 3.1.2 養殖経営体アンケート調査

ここでは直近の延長フェーズ終了に実施したアンケート調査の概要を述べる。このアンケート調査の詳細については本報告書の Annex 4 を参照いただきたい。

##### (1) 調査対象者

アンケートのサンプル数は合計 304 世帯であり、それらの属性別の内訳は次のとおりであった。

##### ① 研修受講者（263 世帯）

POA1：10 ヶ月以前に研修を受講し支援受給した一般養殖家（190 世帯）

POA2：10 ヶ月以内に研修を受講し支援受給した一般養殖家（47 世帯）

PON1：10 ヶ月以前に研修を受講し支援受給していない一般養殖家（6 世帯）

PON2：10 か月以内に研修を受講し支援受給していない一般養殖家（20 世帯）

② 研修非受講者（41 世帯）

2014 年 9 月時点における農民間研修の受講者の合計は 2975 人であり、研修受講者のサンプル数は受講者全体の 8.8%の水準である。

調査対象者を地域別にみると、研修受講者が多いウエメ・プラトー県が 146 人と最も多く全体の 48%を占めた。次いで、モノ・クフォ県 63 人、アトランティック・リトラル県 48 人、ズー県 47 人であった。

これら一般養殖家に加え、中核養殖家 16 人、普及員 38 人、仲買人 15 人、餌輸入業者 15 人、加工業者 15 人に対してもアンケート調査を実施した。

調査対象者はプロジェクト側の有するデータベースにもとづき、調査チームがランダムに抽出した。データベースにある連絡先で確認出来ない人については各地域の中核養殖家と普及員を介してコンタクトした。

(2) 調査結果概要

1) 養殖対象種

養殖対象種はプロジェクト開始時（2010 年）においてはティラピアが 71.3%と大半であったが、その後ナマズ養殖の普及が進み、2014 年の調査ではナマズが 44.3%とティラピアを上回っている（図 3.1.1）。地域別では販売先であるナイジェリアと隣接するウエメ・プラトー県やアトランティック・リトラル県でナマズ養殖の割合が大きいですが、それに加え、ナマズを食べる習慣がないモノ・クフォ県やズー県でもナマズを養殖する人の数が増えている。また、最近の傾向としてティラピアとナマズの両種を養殖する人の数が増える傾向にあるが（現在 28.7%、図 3.1.1）、これはプロジェクトが推奨する混養技術を導入する養殖家が増加していることを示唆している。

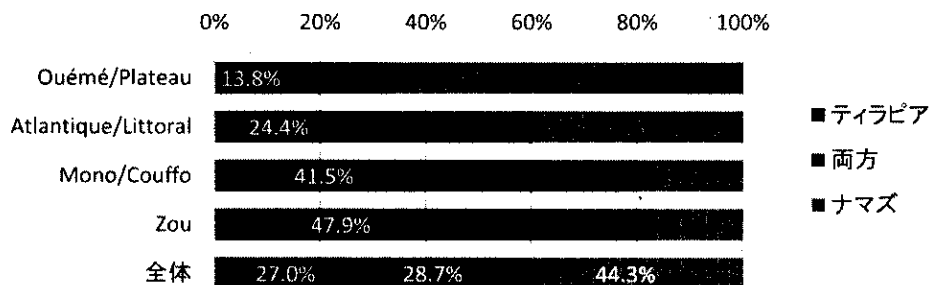


図 3.1.1 地域別にみた養殖魚種

2) 養殖技術の助言入手先

養殖技術の助言入手先はプロジェクト開始前では、TSPH が 39.6%、NGO 等が 45%、他の養殖家が 15.4%と言う内訳であったが、現在では TSPH と並び中核養殖家から助言を得ていると回答した人が 38%に上る（図 3.1.2）。プロジェクトが導入した農民間研修アプローチにより、中核養殖家が重要な情報発信源となっていることが伺える



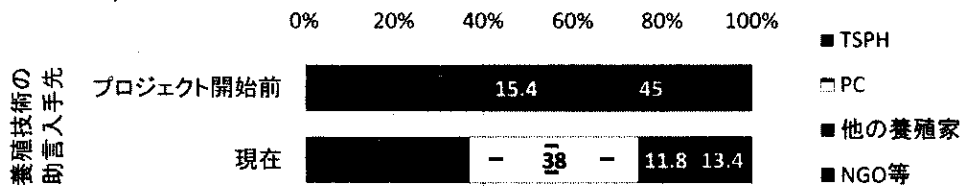


図 3.1.2 養殖技術の助言入手先

### 3) 養殖魚販売価格の決定権

過去の調査と比較すると、ティラピアの販売価格を養殖家自身が決定すると回答した世帯の割合は 60.1%から 77.4%に上昇している。ナマズの場合は、68.0%から 59.7%に一旦減少したものの、直近では 70.0%の水準にある（図 3.1.3）。

この結果は、養殖魚の需要がまだまだ強いことに加え、養殖家が農民間研修の受講などにより收支計算ができるようになったことが背景になっている可能性がある。

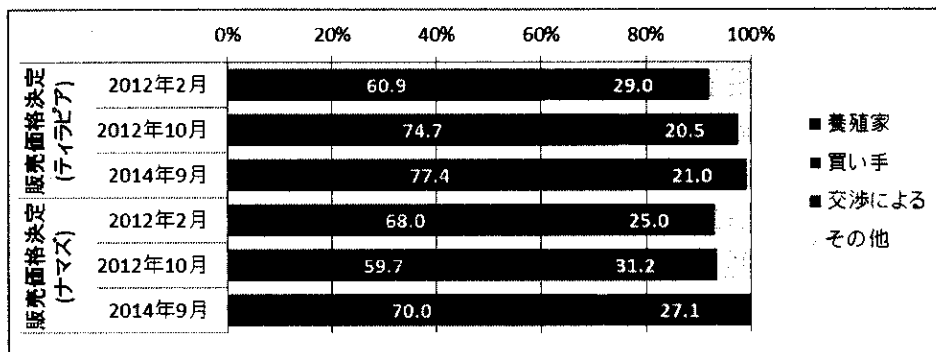


図 3.1.3 販売価格の決定方法

### 4) 世帯収入における養殖収入の割合

世帯収入における養殖収入の割合は 5 年前では 10.1%であったが、現在では 26.3%に増えており、養殖事業が生計手段のひとつとして根付いていることが伺える（図 3.1.4）。中でも中核養殖家（PC）では 18%から 53%へと大きく上昇した。また、投入支援を受給して 10 か月以上経過した一般養殖家（POA1）での伸びも大きい。プロジェクトの研修を受けていない一般養殖家（非受講者）でも 4%から 30%に大きく上昇している。彼らはプロジェクトの直接裨益者ではないが、中堅の既存養殖家も含まれていると思われるところ、プロジェクトによる養殖普及の潮流を感じて活動を活性化させると言ったプロジェクトによるインパクトが発現している可能性がある。

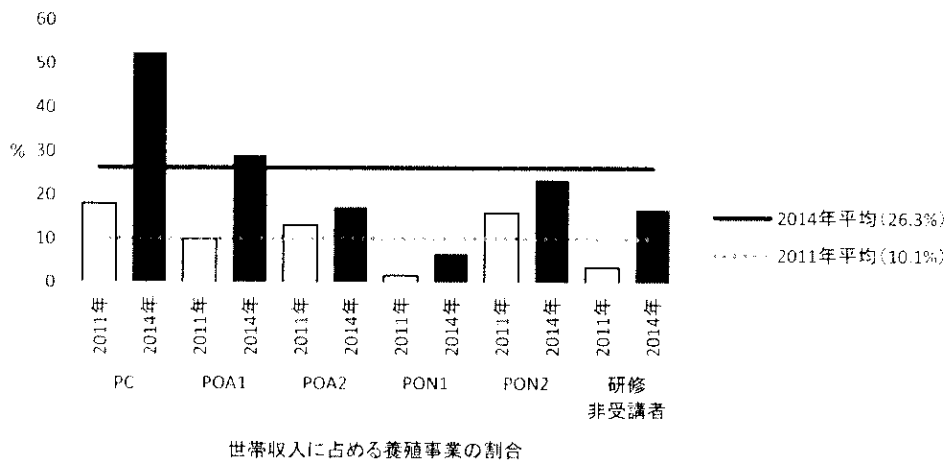


図 3.1.4 世帯収入に占める養殖事業の割合

5) 生計向上及び地域経済に対するインパクト

調査した養殖経営体に対し、5年前と比較して現在の経済状況を聞いたところ、前回調査（2012年10月）では経済状況が改善した（若干改善、大幅改善）と回答した人が37.9%であったのに対し、今回調査（2014年9月）では76.7%と大幅に増加している（図3.1.5）。また、自分の経済状況について地域の平均より高いと思うか、低いと思うかを聞いたところ、高いと感じている人の割合が19.7%（2012年）から48.9%（2014年）に増加している（図3.1.6）。さらに、養殖で得た収益は教育支出などに大きく貢献していることも伺える（図3.1.7）

これらの調査結果は養殖普及が地域の社会経済においても正のインパクトを与えていることを示唆している。

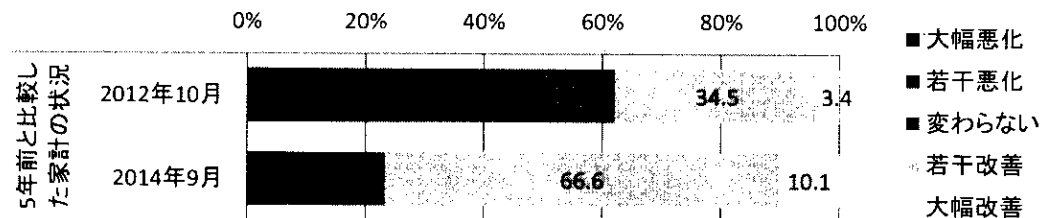


図 3.1.5 養殖経営体における経済状況の変化

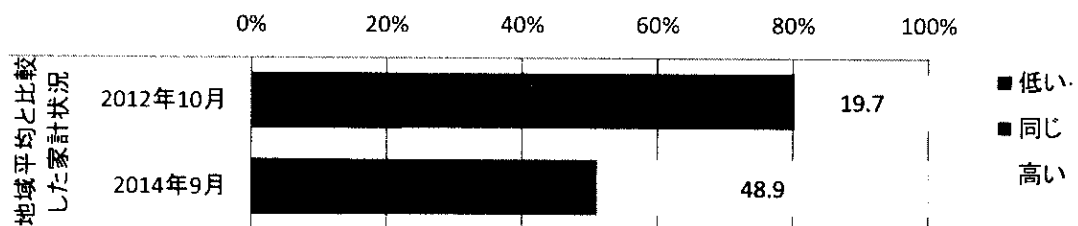


図 3.1.6 地域の世帯平均と比較した養殖経営体の経済状況

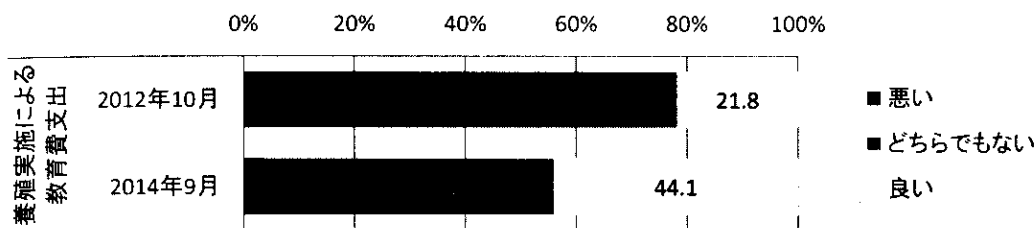


図 3.1.7 世帯における教育費支出に対する養殖の貢献度

### 3.1.3 簡易養殖統計調査

ベナンでは養殖に関する公式の水産統計は作成されていないため、必要なデータはCARDER/SCDA(旧 CeRPA/CeCPA)に協力いただきプロジェクト独自で収集した。具体的には各CARDERに配下の全市のSCDA水産普及員に参集いただき、直接報告を聞き取った。

2010年に実施した簡易養殖統計調査ではプロジェクト対象7県の養殖家数は1,188軒(網生養殖やアングロ養殖を含む)、養殖生産量は308トン(2009年)と推定されている(プロジェクト進捗報告書1)。しかしながら、その後の断続的な聞き取り調査結果の結果、グループで養殖している経営体の数をグループの人数で報告する、養殖を中断している人も養殖家数としてカウントする、ウェドと呼ばれる人工掘削池に入り込む天然魚の生産量を加算する<sup>3</sup>、などのケースがあったことが判明し、現時点で考えると実際より高めの数字になっていた可能性が高い。

ここではプロジェクト期間中に得られた間接的な情報も総合的に勘案して、プロジェクト開始時点(2010年)で稼働していた養殖家の数(経営体の数)と生産量を再推定し、プロジェクト終了時におこなった直近の調査結果(2014年10月)と比較して表3.1.2に示した。プロジェクト実施前の養殖経営体の数については稼働率75%として再計算し、生産量については概略300トンと見積もった(参考:2011年の生産量は洪水被害があったため272トン、2012年に稼働していた養殖経営体は全報告数の74.2%と推定されている)。2014年の調査結果についても精査が必要とは思われるが、調査精度としては向上していると思われるため、修正はおこなっていない。

以上の分析により、本プロジェクト終了時の養殖経営体数は実施前の約2.5倍に、生産量(中小規模の経営体のみ)は3.0倍になったと推定する。

表 3.1.2 プロジェクト実施前、実施後における養殖経営体数と生産量の推定

		実施前 (2010年)	実施後 *注2) (2013/14年)	伸び率
養殖経営体数(軒)		890	2,183	2.5倍
生産量(トン)	中小規模	300	890(60%)	3.0倍
	大規模 *注1)	(不明)	597(40%)	
	合計	-	1,487(100%)	

注1: 大規模養殖家とは、CRIAB、Royal Fish及びGAZAの3軒である。ソングイのデータは人手できなかったため含まれていない。

注2: 実施後のデータにおいて養殖経営体数は2014年、生産量は2013年の推定値である。

これに対して4.5年間の農民間研修で種苗や餌の投入支援を受けた人の総数は2,621人、このうち新規に池を掘削する、あるいは箱やコンクリート水槽を用意して養殖を開始した人の数は

<sup>3</sup>ウェドでも給餌をおこなうなど養殖と同様の飼育管理をおこなう場合もあり、線引きが難しい。

1,666人である（本報告書 5.2.2）。養殖継続率を 68.5%（同 5.3.4）とすると 1,141 人の一般養殖家が新たに加わったことになる。表 3.1.2 で推定した養殖家数の増加は約 1,300 軒であるが、これらの養殖家の大半は PROVAC の研修及び投入支援受給者であるものと思われる。

表 3.1.2 の脚注で説明したとおり、2014 年の調査では大規模企業養殖家の生産量を別枠で調査している。それによると 3 経営体の 2013 年の生産量は合計で 597 トンと推定され、プロジェクト対象地域全体の 40% を占める。中小規模の経営体にあつては、これら大規模養殖家との共存関係を築いていくこと課題となる。共存関係の事例として、中核養殖家による大規模養殖家からの種苗の購入、CBPAC による大規模養殖家との餌の共同輸入についての交渉などが挙げられる。

プロジェクト実施前（2010 年）と実施後（2014 年）の養殖経営体数の県別の内訳を図 3.1.1 に示す。図からはプロジェクト実施前ではアトランティック県の養殖経営体が多かったが、プロジェクト期間を通じてウエメ県、プラトー県、ズー県での経営体数が相対的に多くなっているという傾向が読み取れる。グループでの養殖活動が多くみられるアトランティック県やモノ県における 2010 年の経営体数はおそらく実態より多く計上されていたと思われる。この点に加え、ウエメ県、プラトー県ではナマズ養殖経営体が、またズー県ではティラピア養殖経営体が着実に増加しているという実態があり、図 3.1.8 の 2014 年のデータは概ね実態を反映しているものと思われる。

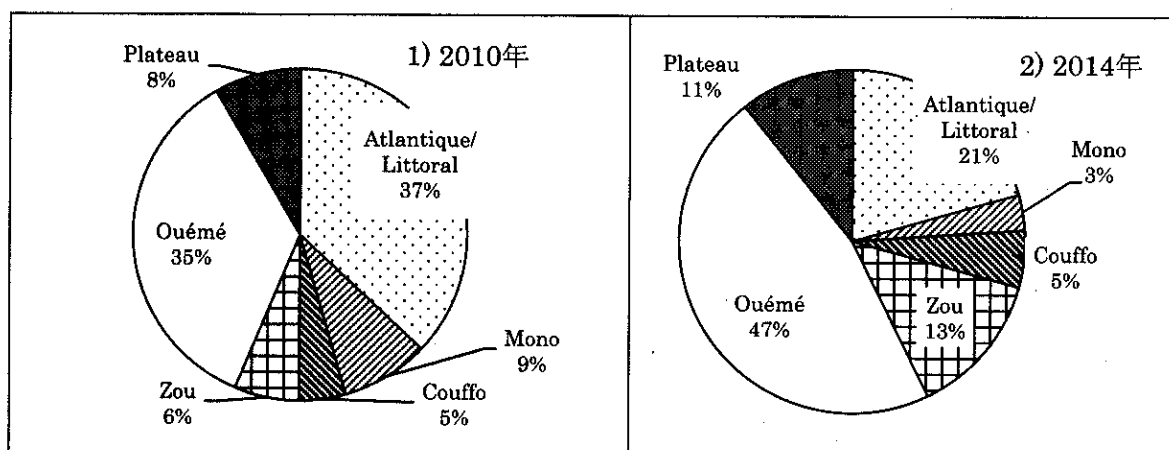


図 3.1.8 対象地域における養殖経営体の県別内訳の変化

### 3.2 既存養殖技術の収集・分析（活動 1.2）

プロジェクト開始当初のベナンの養殖技術は、アジアなど淡水養殖が盛んな国に較べ数 10 年は遅れている、と言うのが日本側の技術専門家の一致した見解であった。

対象地域で実施されている池養殖はバフォン（谷地田）と呼ばれる低地を掘削しただけの素掘池でおこなわれているものが大半であり、池の底や壁面から染み出す湧水を水源としているため、重力排水が困難であるという欠点を有している。このようなタイプの池では収穫方法、池の壁面の強化、底に溜まった老廃物の除去など技術的に改善すべき課題が多い。また、最も普通に養殖されているティラピアに関しては計画的な種苗生産が出来ていないと同時に、排水不可の池の中で自然繁殖を繰り返すため、成長が遅い、あるいは成長しない（矮小化）という問題を抱えている。PACODER においてティラピアの雌雄判別法や分離飼育の有効性については指導していたが、

煩雑で手間がかかるためか、まったく定着していなかった。

ナマズ養殖に関してはホルモン打注と作出法により一定の種苗生産が出来ており、関係者は技術的な問題はないように考えているが、仔魚の生残率は低く、改善すべき多くの問題がある。すなわち、他国で普通に行われている養殖技術の中にはベナンでは未だ試されていない技術も多い。したがって、導入可能なものについては必要に応じて取り入れて既存技術を改良していくことが課題と考えられた。

これらの技術的な課題は実証試験を通じて改善し、マニュアルに反映していくことになるが、そのためには一般養殖家よりも先駆的に技術改善ができる中核養殖家の育成が重要と思われた。先駆的な養殖家と実証試験によるマニュアル化のプロセスは図 3.2.1 のようにイメージされた。

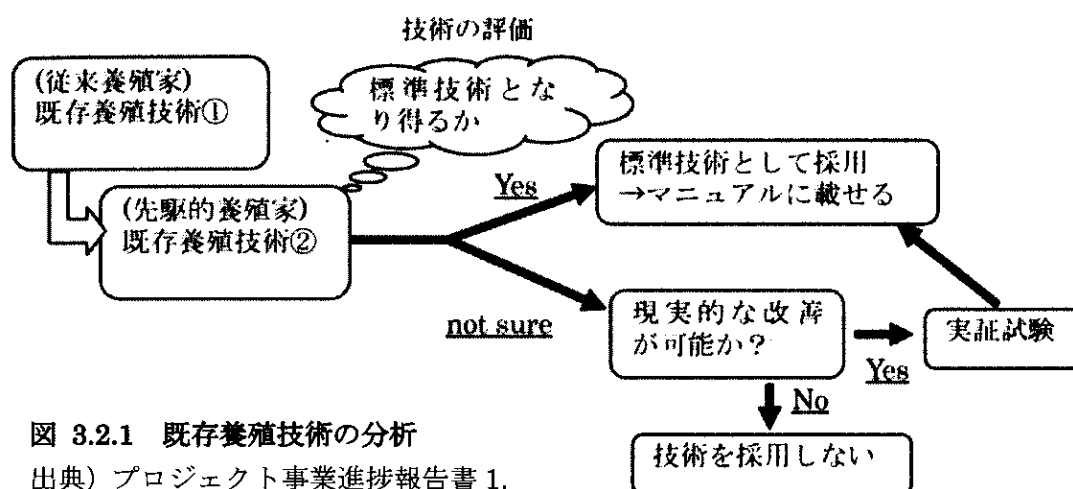


図 3.2.1 既存養殖技術の分析  
出典) プロジェクト事業進捗報告書 1.

### 3.3 導入した技術と普及状況 (活動 1.3)

本プロジェクトにおいては既存の技術をオンファームでの実証試験を通じて現地事情に適合するよう改善しながら導入指導をおこなった。実施した実証試験の一覧を表 3.3.1 に、また具体的におこなった技術指導内容とこれまでの普及状況を表 3.3.2 整理した。以下では、導入した技術指導内容 (表 3.3.2) の項目ごとに概要を説明する。オンファームベースでおこなう実証試験の長所と欠点、総括的なコメントについては「10.2.4 (1) 途上国における実証試験のあり方」にとりまとめた。実証試験の詳細な内容は Annex 5 を参照いただきたい。

表 3.3.1 実証試験一覧表

No.	開始月	試験日数	内容	実施サイト	実施者
1	2010年11月	100	ナマズ池養殖における池サイズの検討	アブランク PC	PROVAC/PC
2	2010年10月	346	全雄ティラピアの成長確認試験	アジャラ PC	PROVAC/PC
3	2010年12月	283	全雄ティラピアとナマズの混養	アブランク PC	PROVAC/PC
4	2011年2月	170	自家製配合飼料を使った全雄ティラピア養殖の収支	アブラホエ PC	PROVAC/PC

5	2012年8月	190	全雄ティラピアの適正密度	アブランク PC	PC
6	2012年12月	170	自家製配合飼料の栄養価	アブラホエ CARDER	PROVAC/PC
7	2012年1月	165	全雄ティラピアの適正密度	コベ PO	PROVAC/PO
8	2012年8月	10	動物プランクトンを使った ナマズの種苗生産	アジャラ PC	PROVAC/PC
9	2012年12月	150	輸入飼料を使った全雄ティ ラピアの養殖	アジョウン PC	PC
10	2013年2月	151	全雄ティラピア養殖におけ る適正密度の検討と収支	ザポタ PC	PROVAC/PC
11	2013年1月	160	全雄ティラピアとナマズの 混養における収支	アブラホエ PC	PROVAC/PC
12	2013年8月	123	箱養殖におけるナマズ用輸 入餌の栄養価	水産局	PROVAC/CRIAB
13	2014年4月	152	箱養殖におけるナマズ用輸 入餌の栄養価と水槽の違い が生産と収支に及ぼす影響	水産局	CRIAB/PROVAC
14	2014年4月	153	全雄ティラピア養殖におけ る施肥効果	クレエカメ PC	PROVAC/PC
15	2014年4月	162	ナマズ池養殖における適正 密度の検討	セメボジ PO	PROVAC/PO
16	2014年5月	113	全雄ティラピアとナマズの 混養におけるナマズ適正密 度の検討	コメ PO	PROVAC/PO
17	2014年5月	140	ナマズ箱養殖における収支	クチ PC	PROVAC/PC

表 3.3.2 プロジェクトで導入した主な技術指導内容と普及状況

テーマ	具体的指導内容	技術の導入元	指導/実施形態	第1年次	第2年次	第3年次		普及状況 <sup>1</sup>		備考
						(1期)	(2期)	中核農家	一般農家	
1) ティラピアの育苗生産技術の開発	(1) ハットパネットによる卵の分離飼育と人工産卵	東南アジア	オンサイト指導					○	-	定着
	(2) コンクリート水槽による人工産卵	エジプト	オンサイト指導					○	-	定着
	(3) 簡易ばつ気塔による飼育用水の水質改善	PROVAC	オンサイト指導					○	-	3年次(2期)に定着
	(4) ホルモン剤を使った全雄ティラピア種苗の生産	エジプト、東南アジア	オンサイト指導					○	-	定着
	(5) ジャーモル化後の費用化	エジプト、東南アジア	オンサイト指導					△	-	当初は普及しなかったが、3年次になって2軒のFCが導入
	(6) ザルを使った孵化仔魚の選別	エジプト	オンサイト指導					○	-	自台の産卵のばつ気が大きいこと、使用しない養殖家が数県で販売されたことから3年(1期)終了後に市販の標準産卵を全中核農家に配布
	(7) 異なる親目を使った種魚の選別	エジプト、東南アジア	オンサイト指導					○	-	3年を要したが、全中核農家に定着した。
	(8) ティラピアの健康判別	エジプト、東南アジア	オンサイト指導					△	-	接外種苗の普及と真による性比改善体制の確立が今後の課題
	(9) 屋外コンクリート水槽の部分遮光	PROVAC	オンサイト指導					○	-	集約に定着中
	(10) 自然産卵法と半自然産卵法	エジプト、東南アジア	オンサイト指導					×	-	大型種親魚の使用に伴い成功する漁場が高くなっていく。
2) ナマズの選別生産技術の開発	(1) 食用クローブを使った種魚のストレス低減	PROVAC	オンサイト指導					△	-	3年次(2期)、改良版産卵剤が徐々に定着中
	(2) 粘土水を使用した繁殖卵の分散化	東南アジア、PROVAC	オンサイト指導					○	○	定着
	(3) 初期餌料としての動物プランクトンの利用	東南アジア、PROVAC	オンサイト指導					○	○	標準技術として定着
	(4) 劣勢仔種魚選別ザルの導入	東南アジア、PROVAC	オンサイト指導					○	-	定着
	(5) 屋外大型水槽や濾過池を使った種苗生産方法	日本、東南アジア、PROVAC	オンサイト指導					○	○	普及が進み3年次(2期)、標準技術とした。
	(6) 排水不可能池におけるポンプ排水	既存	オンサイト指導					○	○	P0:定着中
	(7) 堆肥槽を用いた産卵方法	日本、PROVAC	オンサイト指導					○	△	P0:定着中
	(8) 全雄ティラピアの成長	エジプト、東南アジア	実証試験、					-	-	全雄ティラピアの成長が明らかに遅れ、大型魚の生産が可能となった。
	(9) 全雄ティラピアの適正な放養密度	既存、PROVAC	実証試験					○	△	P0:定着中
	(10) ナマズの池養殖	既存、PROVAC	実証試験					○	○	試験終了
3) ナマズの池養殖	(1) ティラピアとナマズの混養	既存、PROVAC	実証試験					○	○	定着
	(2) ティラピアとナマズの連養	既存、PROVAC	実証試験					○	○	定着
	(3) 濾過池を利用した部分重力排水	PROVAC	オンサイト指導					○	不明	該当PC3軒中2軒が採用
	(4) ナマズ用輸入飼料を使ったナマズ稚魚の取込	既存、PROVAC	実証試験					-	-	飼料メーカーによって費用対効果が大きく異なる。
	(5) 水槽の形状とナマズの成長	既存、PROVAC	実証試験					-	-	飼育槽としては、プラスチック製円形水槽の方が優れた。
	(6) 現地飼料原料の成分分析	PROVAC	分析					○	-	集約の品質に問題あり、集約が自家配合飼料の品質低下を招いている可能性が強く示唆された。
	(7) 自家配合飼料の製造に際する改善指導	既存、PROVAC	オンサイト指導					○	-	選定には異なる改善が認められた。両期の改善行動に問題がある。
	(8) 自家配合飼料の栄養価判定試験	PROVAC	実証試験					○	-	自家配合飼料による収益が実現された。
	(9) ウジの培養方法の改善	既存、日本、PROVAC	オンサイト指導					×	-	4PCで導入済みだが利用頻度が低い。さらに改良が必要。
	(10) ナマズ養殖におけるオタマジャクシの利用	PROVAC	オンサイト指導					△	○	ナマズ養殖農家に普及
4) 天然餌料の利用	(1) ナマズ仔魚に使う動物プランクトンの培養	日本、PROVAC	オンサイト指導					○	-	屋外水槽や池を使った
	(2) ミジンコウキカサの利用	PROVAC	オンサイト指導					○	○	地割によってはP0レベルで定着

○: 標準技術として定着もしくは定着中、△: 定着の可能性が高い技術、×: 定着になお開発が必要と思われる技術、-: 評価対象外

### 3.3.1 ティラピアの種苗生産技術開発

#### (1) ハッパネットによる親魚分離飼育と人工産卵

ハッパネット（蚊帳網）は東南アジアやエジプトなどでは一般的に使用されているが、ベナンではほとんど導入されていなかった。本プロジェクトでは親魚の分離飼育と人工産卵用として導入し、急速に普及した（図 3.3.1）。ただし、次に述べるコンクリート水槽での人工産卵法も同時に普及しており、親魚管理としてはこちらの方が主流になっている。

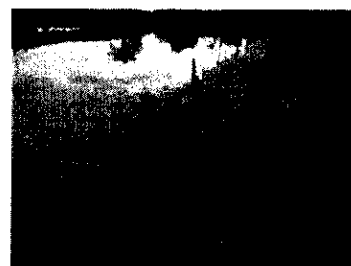


図 3.3.1 ハッパネット

#### (2) コンクリート水槽による人工産卵

全雄種苗生産における人工産卵施設としてプロジェクトでは 3x8m (24m<sup>2</sup>) のコンクリート水槽の使用を奨励した。このサイズはエジプト人専門家の実務経験から多目的に使用でき、使い勝手の良いサイズとして提案されたものである。コンクリート水槽をティラピアの産卵水槽として利用する場合、コーナーに稚魚溜り（図 3.3.2）を設けることが効率的であり、この構造についても指導した。中核養殖家の中でも先進的な経営体から徐々に導入され全てのの中核養殖家で導入された。



図 3.3.2 コンクリート水槽内の魚溜まり

#### (3) 簡易ばっ気塔による飼育用水の水質改善

ハッチェリーの取水源として地下水を使用する場合、溶存酸素量が低いため、季節によっては窒素や二酸化炭素によるガス病を併発する懸念がある。これを簡便に改善する方法として、飼育槽に給水する前に、出来るだけ空気との接触が多くなるよう工夫した簡易ばっ気システムを考案し一部の中核養殖家に導入した（図 3.3.3）。原水の溶存酸素量が低いところでは無酸素状態から、飽和濃度レベル(6-7ppm)に上昇し、その効果は顕著であった。



図 3.3.3 簡易ばっ気塔

当初は維持管理に難があったことから限定的な普及に留まったが、地下水を直接使用する弊害について説明するとともに、濾材と操作性を改良し、マニュアル化を図ったことからプロジェクト終了時になって多くの中核養殖家で採用された。

#### (4) ホルモン剤を使った全雄ティラピア種苗の生産

ホルモン剤（17 $\alpha$ -メチルテストステロン）を使用した全雄ティラピア種苗の生産技術を中核養殖家に指導した。この技術はエジプトやタイなど主要ティラピア養殖国で広く普及している技術であったが、ホルモン剤の使用について議論があったため、プロジェクトで原液管理と初期飼料への添加をおこない、中核養殖家には調合済みの飼料を供与して、取扱い上の注意点や給餌方法、給餌期間について講義並びに実習をおこなって普及指導を進めた。

一連の技術は全中核養殖家に普及し、2010年選定の中核養殖家の生産した種苗についてはその



全雄率が95%であることが確認された。

ホルモン剤の取扱い方については2013年9月省令として公認されている（本報告書P131）。

#### (5) ジャー式孵化器の実用化

ティラピアの卵を効率的にふ化させる小型流水孵化器であり、養殖先進国における全雄ティラピアの種苗生産では必須技術となっている。本プロジェクトでは現地で入手できる材料を用い、できる限り安価なふ化器の作成についても指導を行った。しかし、ジャーの管理では連続して水を流す必要があるため地下水をポンプアップする大半の中核養殖家ではコスト高になること、水量調整が煩雑なことから定着しなかった。ただし、ホルモンによる性転換効果の高い孵化直後の仔魚を確実に得られることから、プロジェクト終了年になって、一部の中核養殖家で使用を再開する動きもある(図 3.3.4)。



図 3.3.4 ジャー式孵化器

#### (6) ザルを使った孵化仔魚の選別

上記ジャー式孵化器が普及しなかったことから、代替案としてホルモン剤による性転換が可能な若齢の仔魚だけを選別するためのザルを導入することにした。この場合ザルの目合が重要である。プロジェクトでは直径2.3mmが適切であることを確認し、当初手作りのザルで指導した。しかし、中核養殖家によって穴の径にばらつきがあること、選別ザルを使用しない中核養殖家が散見され始めたことから、市販されているステンレス製のザルで目合の適切なものを選別し、標準選別ザルとして全中核養殖家に配布した(図 3.3.5)。現在では定着した技術となっている。



図 3.3.5 ザルを使った孵化仔魚の選別

#### (7) 異なった網目を使った稚魚の選別

稚魚を出荷するにはできるだけ均一のサイズとする必要がある。出荷時の稚魚のサイズを揃えるために3種類の異なった網目を使った選別方法を指導した(図 3.3.6)。網を固定するフレームに鉄筋を使ったことから、溶接業者を探すのが面倒だったのか、全中核養殖家に定着するのに3年を要した。



図 3.3.6 網を使った選別器

#### (8) ティラピアの雌雄判別

ティラピアの雌雄判別は総排泄口の形状や穴の数（雌は3穴、雄は2穴）を確認しておこなうことが出来る。この判別法は選別の簡単な親魚ではすぐに定着した。稚魚ではそのままでは難しいので肛門の周りに青や赤の色素液を垂らして観察する方法を指導したが、わかりにくいためか定着しなかった（図 3.3.7 左）。

稚魚の雌雄判別については2013年から20尾程度を解剖して卵巣の発達の有無で判別する方法も指導したが(図 3.3.7 右)、これも定着しているとは言いがたい。今後、稚魚の品質(性比)を管理する上で確実な技術であることから、普及員と連携した検査体制の確立が望まれる。

この他にも顕微鏡下で生殖腺を観察する方法についても検討したが、顕微鏡を必要とすること生殖腺の摘出と観察に熟練の技術を要することから普及技術からは除外した。



図 3.3.7 雌雄判定法  
左:肉眼観察法、右:解剖による雌雄確認

### (9) 屋外コンクリート水槽の部分遮光

直射日光下の屋外槽は照度が強く、水温の変動幅も大きくなるため屋内槽と比べ、飼育している魚に大きな物理的ストレスがかかる。また、植物プランクトンの過増殖を招き易く溶存酸素量と pH が適正なレベルを大きく超えることもストレスを助長する。これを軽減するため、プロジェクトでは、屋外コンクリート水槽の部分遮光を指導してきた(図 3.3.8)。当初は必須技術に指定していなかったため定着率は低かったが、オンサイトでの水質検査、ブラッシュアップ研修での繰り返し指導したことからプロジェクト後半になって急速に定着した。

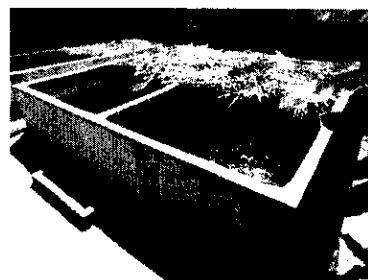


図 3.3.8 屋外水槽の部分遮光

## 3.3.2 ナマズの種苗生産技術開発

### (1) 自然産卵法と半自然産卵法

ナマズの産卵が乾期のストレス刺激により誘発されるという生物学的特徴を応用した人工産卵法であり、エジプトや東南アジアなどで事例がある(図 3.3.9)。導入当初は成功例が少なかったが最近では 1.5kg 以上の大型親魚を使うようになり成功率は向上している。雌、雄にホルモンを打注する半自然産卵法の成功率は 50%に達している。未定着の技術ではあるが現地の要望が高く今後の開発が期待される。

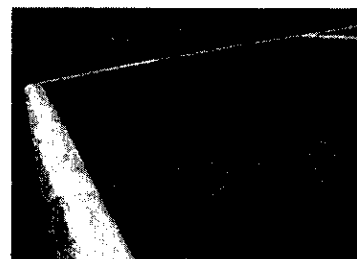


図 3.3.9 自然産卵法

### (2) 食用クローブを使った親魚のストレス低減

これまで親魚の人工授精時には暴れる親魚をタオルで包み込んで作業を行ってきた。このため作業性が悪い上にストレスによる受精率の低下が懸念された。そこで人工授精時の前処理として麻酔剤の利用を検討した。食用クローブには麻酔剤成分のオイゲノールが含まれる。このオイゲノールをバナンの焼酎(ソダビ)で抽出し、人工授精時にはこの



図 3.3.10 食用クローブから作った麻酔剤

抽出液により親魚を麻酔できることを実証した(図 3.3.10)。必須の技術ではないこともあり中核養殖家への普及率は約 40%の定着中の技術である。

### (3) 粘土水を使用した受精卵の分散化

通常の方法で人工授精させると卵が凝集し、各卵に酸素の供給が十分おこなわれず、斃死率が高かった。一方、受精卵を粘土水に浸すことで、卵の分散化が図られ生残率が飛躍的に高まる(図 3.3.11)。粘土水の作成には、当初、陶土が使用されたが、陶土へのアクセスに難があったことから普及しなかった。そこで、陶土に換え、ベナンで化粧品として流通している白色粘土(タルク)に換えたところ速やかに定着した。

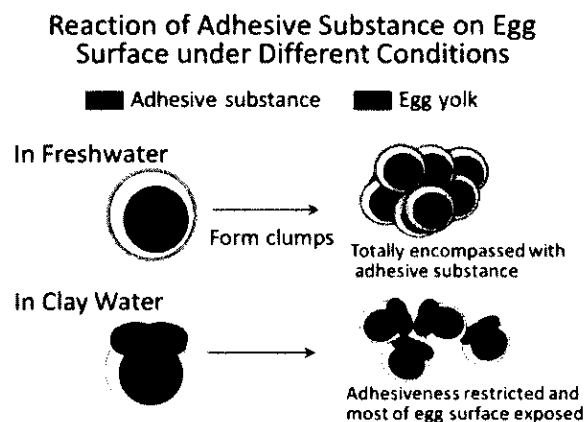


図 3.3.11 粘土水を使用したナマズ受精卵の分散化

### (4) 初期餌料としての動物プランクトンの利用

ナマズの仔魚期には動物プランクトンの投餌が不可欠であることから、当初は暫定的に現地で入手可能な安価でかつ使用方法が簡単な缶入り脱殻アルテミア卵の導入を図った。その後、より栄養価の高いミジンコなど動物プランクトンを利用することにした。今では大半の中核養殖家が養殖池やティラピア親魚槽に繁殖した動物プランクトンを自作のプランクトンネットを使って採集しナマズの仔魚に与えるようになっている(図 3.3.12)。屋外水槽に少量の動物プランクトンを元種として入れ、水槽内で繁殖したプランクトンを餌として利用するレベルに達した先進的な中核養殖家もいる。

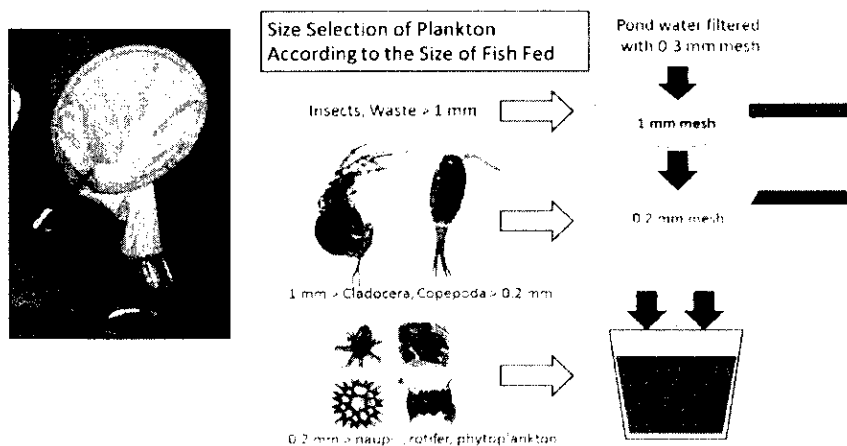


図 3.3.12 動物プランクトンのナマズ種苗生産への利用

### (5) 劣勢仔稚魚選別ザルの導入

ナマズの優良種苗供給のためには成長の悪い仔稚魚を早期に排除することが重要である。その取り組みとして、仔魚を一定の日令で選別することが奨励されている。中核養殖家の一般的な飼育条件では日令 12-15 日令になると成長の悪い仔魚の出現が顕著となる(図 3.3.13a)。この時点

で口径3mmの日合いのザルを用い選別を開始する様に指導を行った。導入後2年間をかけて定着した技術であるが現在では、種苗サイズに応じた各種の選別道具が中核養殖家によって開発されている(図3.3.13 b, c)。

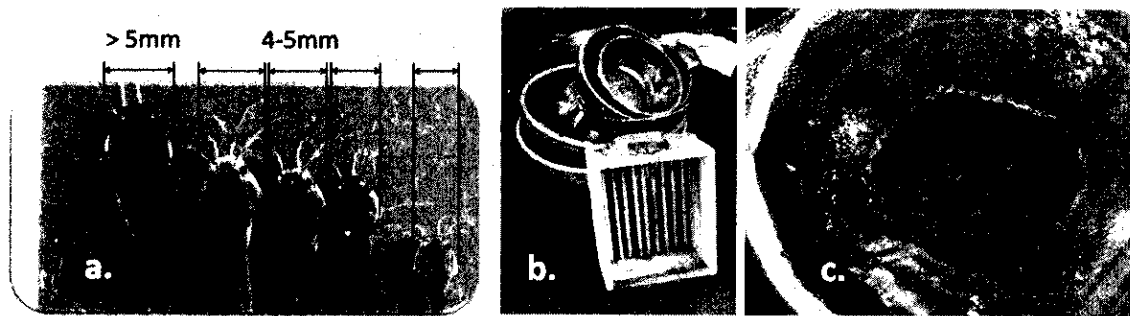


図 3.3.13 ナマズ稚魚の頭幅サイズによる選別

a: ナマズ 12 日令の頭幅, b: サイズに応じた選別道具, c: 網を使った稚魚の選別

#### (6) 屋外大型水槽や養殖池を使った種苗生産方法

プロジェクト開始当初、既存技術として屋内の小型水槽を使った種苗生産がおこなわれていた。この方式では水槽の底に貯まった残餌や死骸によって水質が悪化し生残率が低くなるケースが多くみられた。そこで、東南アジアでは標準技術となっている日令の若い仔魚を養殖池や屋外のコンクリート水槽に移す方法を提案した。当初はカウンターパートの賛同を得られず普及は進まなかったが、現在では6軒の中核養殖家と1軒の一般養殖家がこの方式でナマズの種苗を生産している(図3.3.14)。雌親魚1尾あたり27,000尾のナマズ稚魚を生産した事例もある。



図 3.3.14 養殖池を使ったナマズの種苗生産方式

### 3.3.3 池養殖技術の改善

#### (1) 排水不可能池におけるポンプ排水

プロジェクト対象地域における池養殖はベナン特有のバフォン（谷地田）と呼ばれる低地を掘削しただけの素掘池を利用するのが普通であり、池の底や壁面から染み出す湧水を水源としているため、重力排水が困難であるという欠点を持っている。養殖家は池を干し上げることも無く連続使用することから残ったティラピアや害魚が自然繁殖を繰り返す、ティラピアについては成長が遅い、あるいは矮小化（成長しない）する要因となっていた。

この問題の解決するため、まずポンプによる強制排水を提案、実施した(図3-3-15a)。中核養殖家では完全に定着した技術である。2014年に調査した13軒の一般養殖家も全てポンプ排水を行っていることが確認された。

#### (2) 塩素剤を用いた駆魚方法

ポンプ排水のみでは駆魚が不十分であることから、薬剤を使用して駆魚をおこなうことを提案

した。駆魚剤としては、ロテノン(殺虫剤・殺魚剤・農薬)、茶の実粕(有効成分サポニン)、石灰、さらし粉(塩素)を検討した。ロテノンは現地側の賛同が得られず、茶の実粕はベナンで流通していないことから候補外とし、当初は石灰による駆魚を試行したが価格が高いことから、最終的にはさらし粉を使用することとした。

全雄ティラピアの養殖では池準備段階での駆魚を使うことで全雄率、成長ともに良好となることが実証され、中核養殖家では完全に定着した技術となっている(図 3.3.15b)。



図 3.3.15 養殖池の準備工程

### (3) 全雄ティラピアの成長

プロジェクトで導入した全雄ティラピアの成長率の良さをオンファームで実証した(図 3.3.16)。

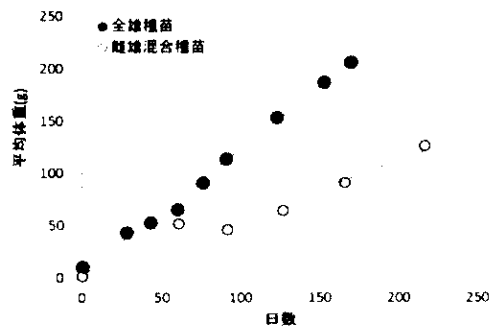


図 3.3.16 全雄種苗と雌雄混合種苗の成長比較

### (4) 全雄ティラピアの適正な放養密度

実証試験を通じて、ティラピアの成長が遅い原因の一つとして飼育密度が大きく関与していることを明らかにした。従来、ベナンでは標準的な放養密度を 5 尾/m<sup>2</sup>としていたことが、収支を勘案するとティラピアの適正密度は 2-2.5 尾/m<sup>2</sup>であることが試験を通して判明した(図 3.3.17)。

低密度飼育について定着に時間は要したが、繰り返し指導を行うことで現在ではほぼ定着している。

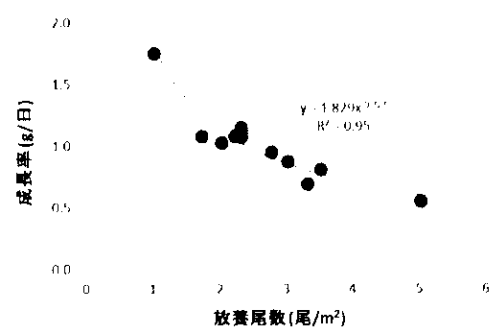


図 3.3.17 ティラピアの成長率と放養密度の相関

### (5) ナマズの池養殖

資力に乏しい零細者の参入を想定し、小型池でのナマズ養殖の可能性について検討した。この結果、小型池ほど管理が行き届くことから成長率は高く、ナマズ養殖には有利という結果になった(図 3.3.18a)。一方、既存技術では放養密度を 5 尾/m<sup>2</sup>としていたが、成長率が放養密度に大きく左

右されることが判った(図 3.3.18b)。500g 以上の大型魚を生産するための最適な放養密度は成長と収支から 2-3 尾/m<sup>2</sup>にある。現在では一般養殖家も大型ナマズを生産するため、放養密度を下げている。

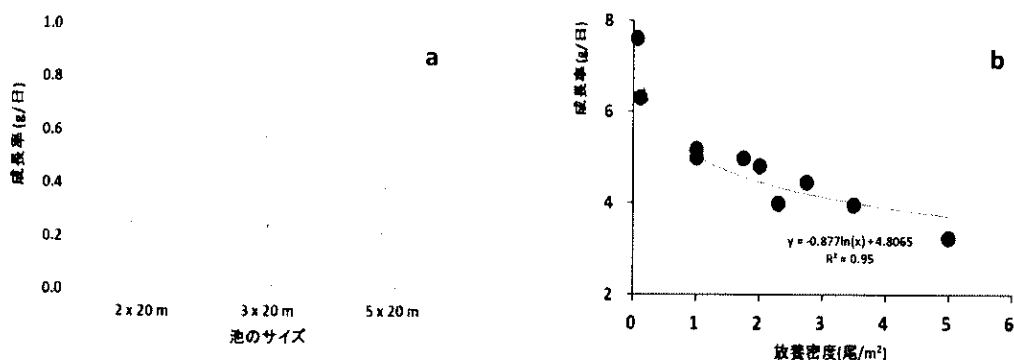


図 3.3.18 池のサイズ及び放養密度とナマズの成長

a: 池のサイズとナマズの成長率、b: 放養密度と成長率

注) 池のサイズについての試験はプロジェクトの開始時におこなわれたものであり、粉餌が使われているため、成長率が低い。

(6) ティラピアとナマズの混養

ティラピアとナマズの混養は、既存技術として存在していたが適正な放養密度、収支面の検討がなされていなかった。そこで実証試験を通し、これらの検討を行った。これまでに得られた結果からベナンの排水不可池におけるティラピアの環境収容能力は 400g/m<sup>2</sup>、ナマズでは 1000g/m<sup>2</sup>と推定され、これらは各単養時の環境収容能力にほぼ一致する(図 3.3.19)。すなわち、一つの池の中で、ティラピアとナマズが棲み分けを行い、それぞれの成長速度を損なうことなく生産性を上げうることを実証したものである。生産性、収支を勘案すると混養における適切な放養密度は、ティラピア 2-2.5 尾/m<sup>2</sup>、ナマズ 2-3 尾/m<sup>2</sup>にあると思われる。

収支面でも混養は粗利、利益率、投資効率、製造原価の全てにおいて単養時と比べ有利であることが実証された(図 3.3.20)。実証試験の結論として、ティラピア、ナマズの混養が利益率、利益額ともに最も大きいと考えられる。ティラピア単養だと利益率はまずまずだが、利益額は混養より劣る。ナマズ単養の場合、利益額は混養の場合に近いが、製造原価つまり餌代が高いため、利益率で見ると低い。ナマズの箱養殖は手軽に実施できるものの、利益率、利益額ともに最も低い。

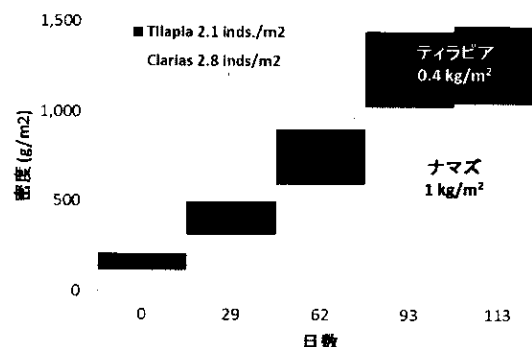


図 3.3.19 混養における密度の推移

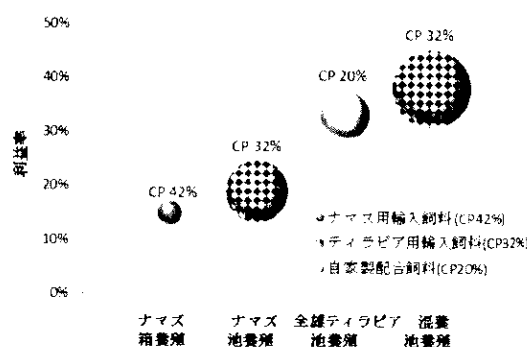


図 3.3.20 養殖形態別の利益率と利益額

注) 球の大きさが利益額を示す

(7) 高低差を利用した部分重力排水

これまで排水不可能池と言われてきた養殖池の一部には、水面が池の外にある排水溝のレベル

よりも高くなっているケースがあった。このような池では池底にサイホン・パイプを設置することで池を干し上げる際には一部の池水を重力排水できガソリン代が節約できる。また飼育中には池水の一部を重力排水することで、排水と一緒に池底付近に蜜に懸濁した有機物の一部を除去することができ、排水分は池の底や壁面から染み出す湧水によって新鮮な水が補填される。このような動力を使用することなく池水の一部交換が可能となることから、生産性を改善できるものと思われた。実際、この方法を採用した中核養殖家 2 軒からは生産量が 10-20% 程度増加したことが報告されている(図 3.3.21)。

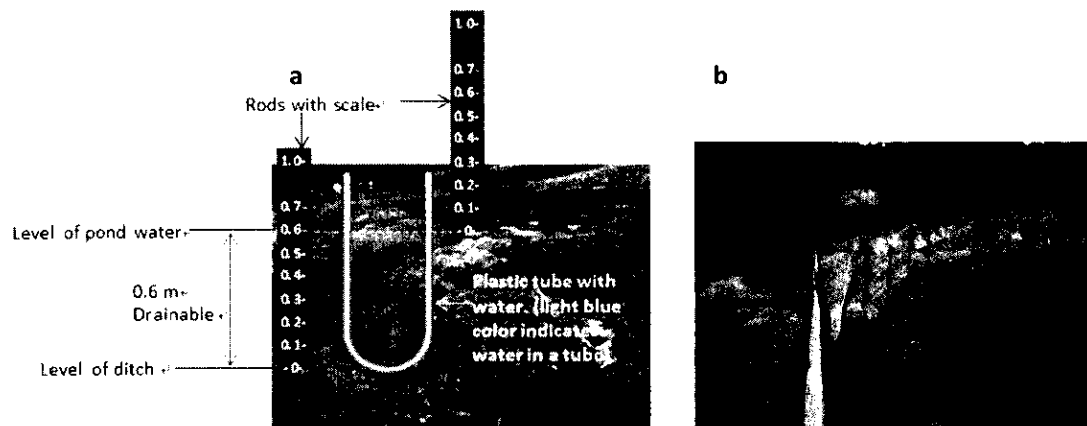


図 3.3.21 高低差を利用した部分重力排水

a: イメージ, b: 実施例

### 3.3.4 ナマズ箱養殖

#### (1) ナマズ用輸入飼料を使ったナマズ箱養殖の収益

輸入配合飼料の種類別に実証試験で検証した。箱あたりの利益は多くないが、配合飼料のみでも収益は確保できることが実証された。養殖技術が低くても実施可能であること、ウジやオタマジャクシなどの補助餌料を使用して収益向上を図ることも可能であることから急速に普及が進んだ。

#### (2) 水槽の形状とナマズの成長

水槽の形状がナマズの成長率に影響を与える可能性が実証試験で明らかになってきた。水産局で行った飼育試験では、箱形水槽よりもプラスチック製円形水槽の方が、中核養殖家の試験では、箱形水槽よりもコンクリート水槽の方が成長の良いことが実証された。最近では箱養殖より初期投資が相対的に少なく、成長の良いコンクリート水槽で養殖をおこなう養殖家が増加している。

### 3.3.5 自家製配合飼料の開発

#### (1) 現地飼料原料の成分分析

現地ではその品質に疑問を感じながらもセネガル産の魚粉が飼料として使用されていた。プロジェクトでこの魚粉のアミノ酸分組成と脂肪の酸化度を分析したところ、必須アミノ酸の含量が極めて乏しく十分な栄養価を持っていないこと、逆に抗栄養因子のチオバルビツール酸反応性物質(TBARS、アルデヒド類)を非常に高濃度で含有していることが判ってきた(図 3.3.22 及び 3.3.23)。

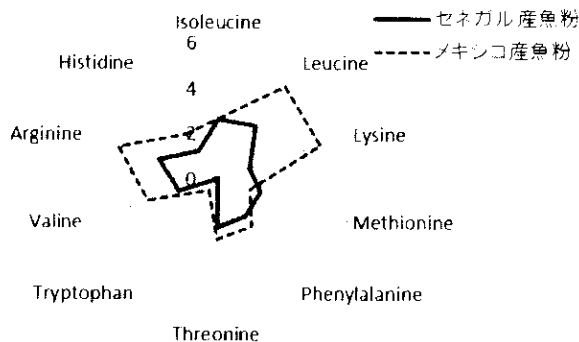


図 3.3.22 魚粉のアミノ酸含有量の比較

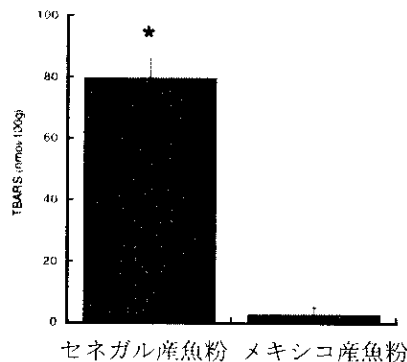


図 3.3.23 魚粉中の TBARS 含有量の比較

さらに、セネガル産魚粉を原料とする自家製配合飼料でティラピアを養殖すると、稚魚の出現率が高くなる可能性が示唆された (図 3.3.24)。TBARS が恒常的な内的ストレス要因となっている可能性がある。

プロジェクトではその緩和策として魚粉の添加量を従来の 30% から 20% に減らすことと、ビタミン E を高濃度で含有するパーム油を添加することを中核養殖家に指導した。

しかしながら、これは対症療法であり、自家製配合飼料の費用対効果を改善するには良質な魚粉の入手が必須になる。プロジェクト終了間際になり粗タンパク質含量の高いガーナ産魚粉に関する情報が得られた。今後はカウンターパートによって費用対効果の高い魚粉を使った自家製配合飼料が開発されることを期待される。

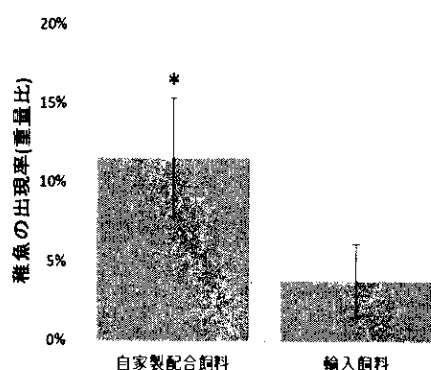


図 3.3.24 配合飼料の違いによる稚魚の出現率 (実証試験より)

## (2) 自家製配合飼料の製造に関わる改善指導

プロジェクト開始当時、養魚の餌と言えばメイズ粕や魚粉を混ぜただけの粉末飼料(粉餌)が使われていた。プロジェクトでは全中核養殖家にペレット状に成形する飼料製造を指導したが、当初は粒子の荒い原料と水を混ぜ合わせたものを造粒・乾燥させたものであった。

餌会議やオンサイトで原料の粉砕度合い、油の添加方法、適正な添加水量について繰り返し指導したことから造粒性は飛躍的に改善された。養殖家は粉末飼料と比べペレット状飼料の方が、効率の良いことを実感したことから現在ではペレット飼料が主流になっている。

ペレット飼料は十分乾燥しないと細菌やカビの繁殖による腐敗が進むため、乾燥台の設置についてプロジェクトが材料費の経費を一部負担しながら、指導をおこなった。現在、自家製飼料を製造する中核養殖家はすべて乾燥台を使用している (図 3.3.25)。

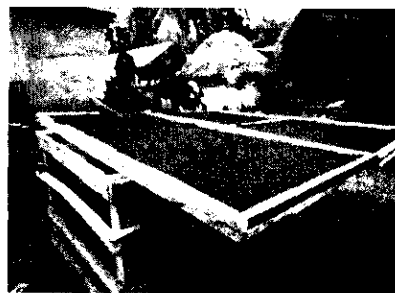


図 3.3.25 自家製配合飼料の乾燥台



### (3) 自家製配合飼料の栄養価判定試験

飼料の栄養価判定法として増肉係数(魚 1kg を生産するのに必要な飼料の重量)がある。粉餌や当初の自家製配合飼料では増肉係数が 4 以上と極めて効率が悪かったが、ペレット状飼料の製造工程が改善され年度毎に飼料の栄養価は改善されていった。実証試験における自家製配合飼料の増肉係数は 2010 年の 3.7 から 2012 年以降は 2.0 前後になっている(図 3.3.26)。

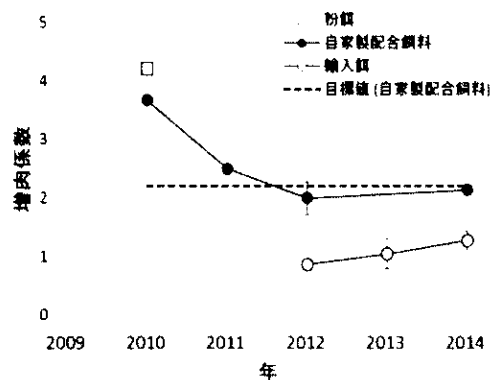


図 3.3.26 自家製配合飼料によるティラピアの増肉係数の改善

## 3.3.6 天然餌料の開発

### (1) ウジの培養方法の改善

FAO は、世界の食糧問題に対処するために昆虫類の活用を勧める報告書を発表しているが、ウジはタンパク、脂質含量ともに高く有望な餌料源と考えられている。ベナンでは既存技術としてウサギの死体を水槽や池の上面におき、死体に湧いたウジをナマズの餌として直接利用する光景をよく見る。この方法は、合理的ではあるが見た目にも衛生的と思われないこと、大量生産ができないことから我が国で実証されているウジの培養システムを試験的に導入した。



図 3.3.27 ウジの培養システム

このシステムの原理は培養箱に敷き詰められた豚の糞で成長したウジを効率的に収穫するというものである。ウジはさなぎに変態する際に、湿度の低い環境を求め乾燥した培養箱の斜面を登り、培養箱の下に置いた受け器に落ちる。この段階で蛆と糞尿は完全に分離される(図 3.3.27)。

このシステムは 2011 年 8 月に試作導入されたが、製作費が高額だったこと、ウジの分離が計画どおりに出来なかったことから普及は限定的である。ウジは有望なタンパク質源となりうることから今後の技術改善が望まれる。

### (2) ナマズ養殖におけるオタマジャクシの利用

オタマジャクシは乾物換算すると粗タンパク質含量 40%前後の優良なタンパク質源であるが、ベナンではあまり利用されていなかった。そこでティラピア養殖池や水溜まりで繁殖したオタマジャクシをナマズの餌として採集・利用することを奨励した。

オタマジャクシの採集は蜻集する朝夕に簡単にできることを農民間研修で伝えたところナマズ箱養殖をおこなう一般養



図 3.3.28 オタマジャクシの採集 (ティラピア養殖池より)

殖家の一部に普及した(図 3.3.28)。また、ティラピア養殖池では、オタマジャクシなどの競合者を駆除する目的で少数のナマズを放養することも定着した。

### (3) ナマズ仔魚に使う動物プランクトンの培養

ベナンでもミジンコの単種大量培養ができることを実証したが、試験的に導入した2軒の中核養殖家ではその維持管理ができなかったこと、養殖池やティラピアの親魚水槽に繁殖した動物プランクトン(混合種)を利用することで実用上の問題は無いことから培養技術の移転は行わなかった。

### (4) ミジンコウキクサの利用

ミジンコウキクサはタンパク含量が25-40%と高くティラピア種苗の有望なタンパク補助餌料として期待される。プロジェクトでは2012年1月にアボメカラビの養殖池でこの有用藻類の存在を確認し、水産局内の施設で小規模継代培養をおこない、希望する中核養殖家に元種として配布した。

この元種を持ち帰った中核養殖家7軒がその実用化に成功している。中でもイファンニでは中核養殖から一般養殖家への培養技術が移転され、ナマズ池で培養してティラピア池に給餌すると言う有機的で効率的な養殖活動が行われている

(図 3.3.29)。

なお、これまで推奨されてきた浮草のアゾラについては、種類によっては毒素を含むことがあるためFAOでは、現在その使用を控える様に指導しているようである。



図 3.3.29 ミジンコウキクサの大量培養

## 3.4 マニュアル及び視聴覚教材の作成 (活動 1.4 及び 1.5)

マニュアルの原案は第1年次より作成をはじめ農民間研修で活用しつつ修正を繰り返し、原計画どおり3年次第1期の終了時(2013年4月)に完成させた(図 3.4.1)。これらのマニュアルは普及員の指導教材になるとともに、農民間研修で活用することを目的としている。

- ① 池養殖 (ティラピア、ナマズ一般)
- ② ティラピア種苗生産
- ③ ナマズ種苗生産
- ④ 養殖飼料
- ⑤ ナマズ箱養殖
- ⑥ 農家経営

さらに、延長フェーズではこれらのマニュアルの内容をよりわかりやすく伝えるためビデオ教材の作成をおこなった。ビデオ教材(仏語、約30分)は2014年5月に完成し、養殖未経験者を含む一般養殖家向けに農民間研修の導入部において使用されている。さらに、2014年9月には現地語バージョン(フォン語及びミナ語)も完成し、各CARDERに配布してプロジェクト終了後の養殖普及教材の一助とした。

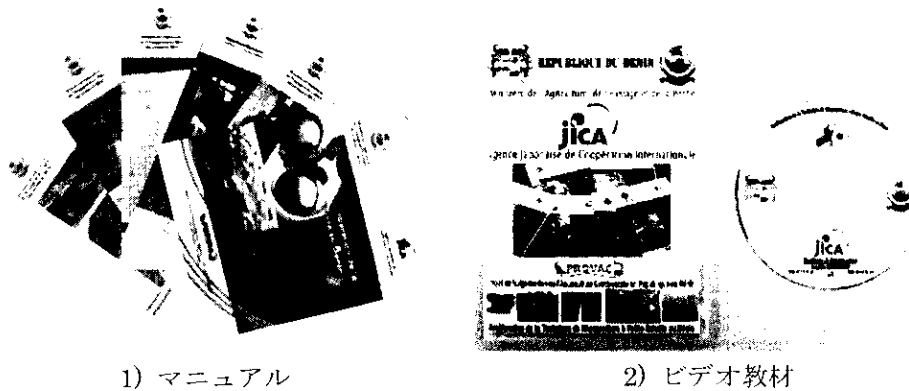


図 3.4.1 プロジェクトで作成したマニュアルとビデオ教材

延長フェーズにおいては実証試験を継続することから新たな知見が蓄積された。そこで、プロジェクト終了間際になったが、ベナン側からの要請により積極的に更新することとした。主な改訂箇所は次のとおりであった。なお、この改訂にかかる経費はベナン側の PIP 予算より拠出された。

表 3.4.1 マニュアルの主な補強/改訂箇所

マニュアル名	主な補強/改訂箇所
1. 池養殖	<ul style="list-style-type: none"> <li>一部写真の入れ替え</li> <li>ナマズ池養殖における適正飼育密度</li> <li>全雄ティラピアとナマズの混養</li> <li>ナマズとティラピアの混養とティラピア単養時の収支比較</li> </ul>
2. ティラピア種苗生産	<ul style="list-style-type: none"> <li>親魚槽の遮光効果</li> <li>仔魚の適正密度</li> <li>種苗の雌雄判定方法</li> <li>Appendix の追加 (水量計算、親魚槽遮光)</li> </ul>
3. ナマズ種苗生産	<ul style="list-style-type: none"> <li>麻醉剤の改良</li> <li>人工授精、半自然産卵法における雄親魚へのホルモンの使用</li> <li>仔魚の適正収容密度</li> <li>白色粘土水を使った受精卵の分離方法</li> <li>屋外大型水槽/池を使用した種苗生産方式</li> </ul>
4. 自家製配合飼料	<ul style="list-style-type: none"> <li>飼料原料の分析値の更新</li> <li>原料粉碎時の原料別適正粒子サイズ</li> <li>飼料原料の価格更新</li> <li>飼料組成例の改訂 (ガーナ産魚粉を使用した飼料組成を併記)</li> </ul>
5. ナマズ箱養殖	<ul style="list-style-type: none"> <li>飼育密度</li> </ul>

## **第4章**

### **中核養殖家と普及員の養成（成果2）**



## 第4章 中核養殖家と普及員の養成（成果 2）

### 4.1 対象市及び中核養殖家の選定（活動 2.1）

#### 4.1.1 第 1 年次プロジェクト対象市・中核養殖家の選定経緯

対象市及び中核養殖家候補の選定に当たってはカウンターパートと協議をおこない、次の点を基本方針として、CeRPA/CeCPA 側との協議、現地調査に臨むこととした。

- ① 参加型で実施すること。
- ② 対象市の選定においては地域的なバランスを考慮すること。
- ③ 中核養殖家候補の選定においてはジェンダーバランスに配慮すること。

プロジェクト全期間における対象市/中核養殖家の数についてはインセプションレポートの原案をベースに CeRPA/CeCPA と協議をおこない第 1 回プロジェクト運営委員会（2010 年 6 月 18 日）において表 4.1.1 のとおり提案があり、プレ合意がなされた。

表 4.1.1 プロジェクトで支援する中核養殖家の数についての提案

#### 1) 魚種別・年別の原案と修正提案案

##### ① 原案（インセプションレポート）

	1st year	2nd year	3rd year	Total
Tilapia	2	2	2	6
Clarias	4	4	0	8
Total	6	6	2	14

##### ② 提案

	1st year	2nd year	3rd year	Total
Tilapia	3	4	3	10
Clarias	3	3	0	6
Total	6	7	3	16

#### 2) 県別の中核養殖家の提案

	Tilapia	Clarias	Total
ZOU	2	0	2
MONO	2	0	2
COUFFO	2	0	2
ATLANTIQUE	2	1	3
LITTORAL	0	0	0
OUEME	1	3	4
PLATEAU	1	2	3
Total	10	6	16

出典) 第 1 回プロジェクト運営委員会議事録（2010 年 6 月 18 日）

具体的な対象市/中核養殖家の選定にあたっては、CeRPA/CeCPA 側との協議をおこない表 4.1.2 に示すような選定基準を設けて対象地域の全 43 市を評価した。優先順位が高く評価された市について、各市から中核養殖家候補を数人リストアップしてもらい、プロジェクト側でそれらの現地確認調査を実施した。最終的な選考は各 CeRPA 会議室において傘下すべての CeCPA 水産普及員が参加しておこなった。評価点が拮抗するケースにおいては地域的なバランス及び中核養殖家候補のジェンダーバランスにも配慮した。

第 1 年次の対象市/中核養殖家数は 6 軒が予定されていたが (表 4.1.1)、その後の現地側との協議により PACODER で選定した中核養殖家 2 軒を加える、ビニールシート箱養殖に関する中核養殖家 (種苗生産はおこなわない) を 1 軒加える、という調整をおこなったことから、8 市 9 軒の中核養殖家をプロジェクト活動に取り込むこととした (表 4.1.3)。

表 4.1.2 プロジェクト対象市の評価基準

大項目	配点	小項	配点	評価点	情報ソース
養殖活動の重要性	20	既存養殖経営体の活動	10	県内トップ (10), 第2位 (8), 第3位 (6), 第4位 (4), 第5位 (2), その他 (0)	CeRPA/CeCPA からの回答
		種苗に対する需要	10	非常に高い (10), 高い (7), 中位 (4), 低い (0)	既存の種苗生産者、養殖農家 CeCPA など。
中核養殖家候補 (potentiels pisciculteurs clés: PPC) の存在	30	PPC がいる。	10	はい (10), いいえ (0) 注 1) PPC とは既存あるいは候補となる種苗生産家であり、その活動を広げるのに強い意志を持ち、PROVAC の普及ポリシーに賛同するものである。 注 2) すでに無償形態での援助を受けている経営体は除外する	CeCPA
		PPC の能力	10	PPC は自分で餌材料を調達できる (10), 経済的なサポートが必要な場合もある (5), プロジェクトによるインフラ整備に大きな期待を寄せている (0)	CeCPA
		CeRPA/CeCPA による PPC の評価	5	PPC の過去の活動は高く評価できる (5), 中位である (3), 良くない (0)	CeRPA/CeCPA
		CeCPA から PPC までの距離	5	車で 15 分圏内 (5), 30 分圏内 (3), 1 時間圏内 (1), それ以上あるいは車で行くのは困難 (0)	CeCPA
		Ch/PFH, TSPH 及び CPH の数	10	Ch/PFH + TSPH + CPH (10), TSPH + CPH (7), TSPH or CPH (4), TSPH/CPH がいない (0)	CeRPA/CeCPA
CeRPA/CeCPA の実施能力	20	類似プロジェクトの経験	5	3件以上 (5), 1-2件 (3), 0件 (0)	CeRPA/CeCPA
		技術能力	5	TSPH あるいは CPH が養殖分野を専攻して技術専門学校を卒業している (5), 専攻分野は違うが技術専門学校を卒業し、養殖研修経験を有する (3), その他 (0)	CeCPA
養殖ポテンシャル	20	自然条件からみたポテンシャル	10	水源、土壌、都市開発などからみて、養殖開発ポテンシャルは高い (10), 中位 (7), まずまず (4), 低い (0)	CeRPA と協議、合同評価
		対象となる養殖農家候補からみたポテンシャル	10	すでに池を持っている、養殖に対する意欲があるなど養殖農家候補者の数からみて、高い (10), 中位 (7), まずまず (4), 低い (0)	
社会経済環境	10	社会的な問題点、安全性	5	農村開発プロジェクトにおいて過去に社会的なトラブルがない (5), いくつかの問題があった (0)。なお、過去に大きな社会問題があった場合、その市は選定しない	市役所及び CeRPA/CeCPA
		地域リーダーの意欲	5	養殖普及を精力的に進めたいと考える地方のリーダーがいる (5)、そうでもない (0)	
Total	100		100		



表 4.1.3 PROVAC 第 1 年次中核養殖家選定結果 (2010 年 8 月)

	県	市	養殖場名	経営者氏名	備考
1	アトランティック	アボメカラビ	Ferme Johan-Estève	Mme. FAIZOUN Eugénie	女性
2	アトランティック	トリボシト	Ferme TOZE	Mr. TOZE Pierre	PACODER の中核農家
3	クフォ	アブラホエ	Ferme Wadey	Mr. SAGBO Paul	
4	ズー	ザニャナド	Ferme SONAGNON	Mr. HOUNKONNOU. G. Jacques	
5	プラトー	ポベ	Pobè Fish Farm	Mr. ONODJE Kotchikpa	
6	ウエメ	ポルトノボ	Jeunesse et Développement Agricole (JDA)	Mme. ADOGONY Gisèle	女性
7	ウエメ	アジャラ	Bénin Continental-Fish	Mr. KOUCOU Guy	
8	ウエメ	アブランク	Ferme SENA	Mr. KPOSSOU Dominique	PACODER の中核農家
9	ウエメ	アブランク (クチ地区)	Ferme ENAGNON	Mme. AHOVOEPLI Elisabeth	女性、ビニールシート箱生養殖

#### 4.1.2 第 2 年次の対象市・中核養殖家の選定

第 2 年次における中核養殖家の選定は第 1 年次に県別に作成した対象市優先順位表に基づき、2010 年度には選定されなかったものの優先順位が上位の市からまず CeRPA が中核養殖家候補を何軒か推薦し、プロジェクト側と CeRPA/CeCPA 担当で現地調査をおこない次のような 10 項目について確認し、協議を経て決定することとした。

- 1) 決定権を持つ運営責任者であること。
- 2) 養殖場へのアクセスに問題の無いこと(主に道路の状態)。
- 3) 養殖を主業務としていること。
- 4) 養殖場の管理状況が良好なこと。
- 5) 援助団体からの支援回数が少ないこと。
- 6) 適度な養殖施設を保有すること。
- 7) 自宅と養殖場の距離が離れていないこと。
- 8) 養殖場内に研修施設が設置可能なスペースを有すること。
- 9) 養殖場所在地で使用されている言語が話せること。
- 10) TSPH との関係が良好なこと。

プロジェクト側では予備的に選定された対象市・中核養殖家候補について要件を満たしているかどうか現地確認をおこない、修正協議を経て、表 4.1.4 のとおり 7 軒の中核養殖家を選定した。これらは 2011 年 8 月 17 日開催の第 5 回プロジェクト運営会議で承認を得た。

表 4.1.4 PROVAC 第2年次中核養殖家選定結果 (2011年8月)

No.	県	市	養殖場名	経営者/管理責任者名	備考
1.	アトランティック	ウィダ	Ogo Oluwa	Mr. WANDI Fabrice	
2.	モノ	コメ	La Main De Dieu	Mr. Philippe TOULASSI	
3.	クフオ	クルエカメ	Le Mont Sinai	Mr. Rene KOUDJOU	
4.	ズー	ザポタ	Centre Piscicole de ZA-KEKERE	Mme. Suzanne BEDIE	女性
5.	ウエメ	セメポジ	KAKALAKA	Mr. Antoine KAKALAKA	
6.	ウエメ	アジョウン	HOUEGBE	Mr. Pierre HOUNWANOU	
7.	プラトー	イファンニ	SHRIPRADHNAYA	Mme. Anick MEDEDJI	女性

#### 4.1.3 第3年次の対象市・中核養殖家の選定

第3年次は原計画の最終年度にあたり、これまでと同様の規模での対象市拡大は時間的に難しいことから、活動計画のとおり4軒程度の中核養殖家を選定するという方針で検討をおこなった。

過去2年間検討してきた対象市の優先順位にかかる資料をベースにCeRPA/CeCPAからの最新情報を加味して現地調査を実施した。その結果については、CeRPAとの協議を経て、第9回運営委員会(2012年9月)に諮り、表4.1.5のとおり決定した。

表 4.1.5 PROVAC 第3年次中核養殖家選定結果 (2012年9月)

	県	市	養殖場名	経営者/管理責任者名	備考
1	アトランティック	アラダ	LA PEPINIERE NOUVELLE ALLIANCE	Mr. AHOUANSE Vital	中核養殖家の集団技術研修後に最終審査をおこなう。
2	モノ	アティエメ	ONYX	Mr. FOURDI Pierre	
3	ズー	アボメ	Ferme LEA	Mme. LINSOUSSI Eugénie	女性、RC水槽でのナマズ養殖
4	ウエメ	アジョウン	Ferme Jéhovah-Jiré	Mme. FONTON Céline	女性、箱養殖

#### 4.1.4 延長フェーズでの中核養殖家認定取消

原計画期間における技術指導を通じて中核養殖家間の能力格差がみられるようになってきた。延長フェーズでは、終了時評価(2012年11月)における提言を受けて、これ以上中核養殖家を増やさないで技術力の向上や普及活動の定着化を進めると同時に、資格更新制度を導入して十分機能していない中核養殖家で、どうしても改善が見られない場合はその後の中核養殖家としての支援を打ち切る、という方針をとることとした。

中核養殖家のライセンス制度(後述)の施行を見据えて2013年3月に一部の能力が低い中核養殖家(4軒)に対し、3ヶ月間の猶予を与えその間に自助努力して欲しい旨通達を出していた。これらのサイトについては猶予期限とした6月末においてPROVAC-水産局-担当CARDERの3者による合同サイト

訪問評価をおこなった。その結果は表 4.1.6 のとおりであり、3 軒(ポベ、トリボシト、アラダ)については認定取消、1 軒(イファンニ)についてははまだ能力は不十分ではあるが、深井戸の新たな掘削など一定の自助努力が認められるので経過観察(2ヶ月の追加猶予)とした。3 軒の農家は、サイトの設備状況、種苗生産の状況、餌の生産状況など中核養殖家に求められる条件を満たしていなかったことが認定取消の主な理由であった。

表 4.1.6 能力の低い中核養殖家の認証取消 (2013 年 6 月時点)

県	市	氏名	選定年	評価結果
プラトー県	ポベ	Mr. ONODJE Kotchikpa	2010 年	認定取消
	イファンニ	M <sup>me</sup> MEDEDJI Anick	2011 年	2 ヶ月の追加猶予
アトランティック県	トリボシト	Mr. TOZE Pierre	2010 年	認定取消
	アラダ	Mr. AHOUANSE Vital	2012 年	認定取消

#### 4.1.5 中核養殖家のライセンス制度

##### (1) ライセンス付与の条件

上記のとおり、プロジェクト活動について来られなかった中核養殖家の認証取消を丁寧におこなうとともに、中核養殖家として満たすべき条件についてディスカッションをおこない、以下のような 4 つの基準を設定し、基準を満たす中核養殖家には PROVAC としてのライセンスを付与することにした (Annex 6, 3)。

- 1) ティラピアの全雄種苗及びナマズの種苗を適切に生産することができ、一般養殖家の需要に応えられる。もし、それが出来ない場合、他の中核養殖家にきちんと支援を仰ぐことができる。
- 2) 自家製餌料を適切に生産することができ、一般養殖家の需要に応えられる。もし、それが出来ない場合、他の中核養殖家にきちんと支援を仰ぐことができる。
- 3) PROVAC が支援する中核養殖家ネットワークの活動に積極的に参加する。
- 4) 一般養殖家に技術的アドバイスをこない、一般養殖家の継続した養殖活動を支援できる。

このライセンス制度の規程では、次のようなケースが発覚した場合、認証取消とすることを定めている。

- 1) 配付している種苗あるいは餌の品質が劣悪であることが判明した場合。
- 2) PROVAC の指導に対して誠実に対応しない場合。
- 3) 中核養殖家として認定した市で活動を取りやめる、もしくは活動の拠点を移した場合。
- 4) 違法行為が発覚した場合。

##### (2) ライセンスを付与した中核養殖家

2013 年 7 月 15 日のライセンス制度施行と同時に上記 4 名を除く、計 16 名の中核養殖家を認定した。経過観察としたイファンニは明確な活動の改善がみられたので、11 月に再認定をおこな

った。その後、認証取消の中核養殖家は出ていないため、プロジェクト終了時における対象市、中核養殖家数は巻頭地図のとおり 15 市、17 軒となっている。

表 4.1.7 PROVAC の対象市と中核養殖家数累計

県	選定市（中核養殖家数）				合計
	第 1 年次 (2010 年)	第 2 年次 (2011 年)	第 3 年次		
			第 1 期 (2012 年)	第 2 期 (2013-14)	
ズー	ザニヤナド(1)	ザポタ(1)	アボメ (1)*1		3 市 3 軒
モノ	(0)	コメ(1)	アティエメ(1)		2 市 2 軒
クフォ	アブラフエ(1)	クルエカメ(1)	(0)		2 市 2 軒
アトラン ティック	アボメカラビ(1)、 トリボシト(1)	ウイダ(1)	アラダ(1)	トリボシト及び アラダ（認定取 消）	2 市 2 軒
リトラル	(0)	(0)	(0)		
ウエメ	アブランク(2)*2、 アジャラ(1)、ポル トノボ(1)	セメボジ(1)、アジ ョウン(1)	アジョウン(1)*2		5 市 7 軒
プラトー	ポベ(1)	イファンニ(1)	(0)	ポベ（認定取消）	1 市 1 軒
計	8 市 9 軒	7 市 7 軒	4 市 4 軒		15 市 17 軒

\*1: アボメは水槽養殖のみ。

\*2: アブランク及びアジョウンの中核養殖家それぞれ 1 軒は、箱養殖で種苗生産はおこなわない。

### (3) 中核養殖家ライセンスの更新

2014 年 10 月 7 日から 10 月 14 日にかけて、池養殖中核養殖家の活動状況を水産局（次長もしくは内水面養殖課長）、該当市の普及員及び日本側専門家（根崎及びラドワン）の 3 者合同で現地調査し、中核養殖家ライセンスの更新可否について検討を行った。調査項目は、水産局と協議した結果、「施設/機材の設置状況」、「生産結果の記録状況」、「養殖場全体の清潔感」、「生産計画の有無」、「出納簿の記録状況」、「養殖場の維持管理状況」の 6 項目とし、各項目 5 点満点で合計点 18 点以上の中核養殖家についてライセンスを更新することとした。なお、調査においてはできる限り水産局側のイニシアチブに委ね、プロジェクト側はこれを技術的に補佐するというスタンスで臨んだ。

調査結果は表 4.1.8 のとおりである。これまで生産結果の記録はほとんど提出されなかったが今回の調査では大半の養殖家が記録を取り始めていることが確認された。一方、生産計画に基づき事業を運営する養殖家はアブラフエなど数軒に留まっていたことから、各養殖家には健全な事業の継続のためには生産計画が必要であることを説いた。

アブランクとコメの中核養殖家については、予め設定した合格基準に達しなかった。これに対する対応についてプロジェクト内部で検討した結果、ライセンス取消とはせず、業務改善勧告文を发出し、経過観察をおこなうこととした。アジョウンについては、中核養殖家が病気療養中のため、中核養殖家への面会のみとし今回は評価対象とはしていない。

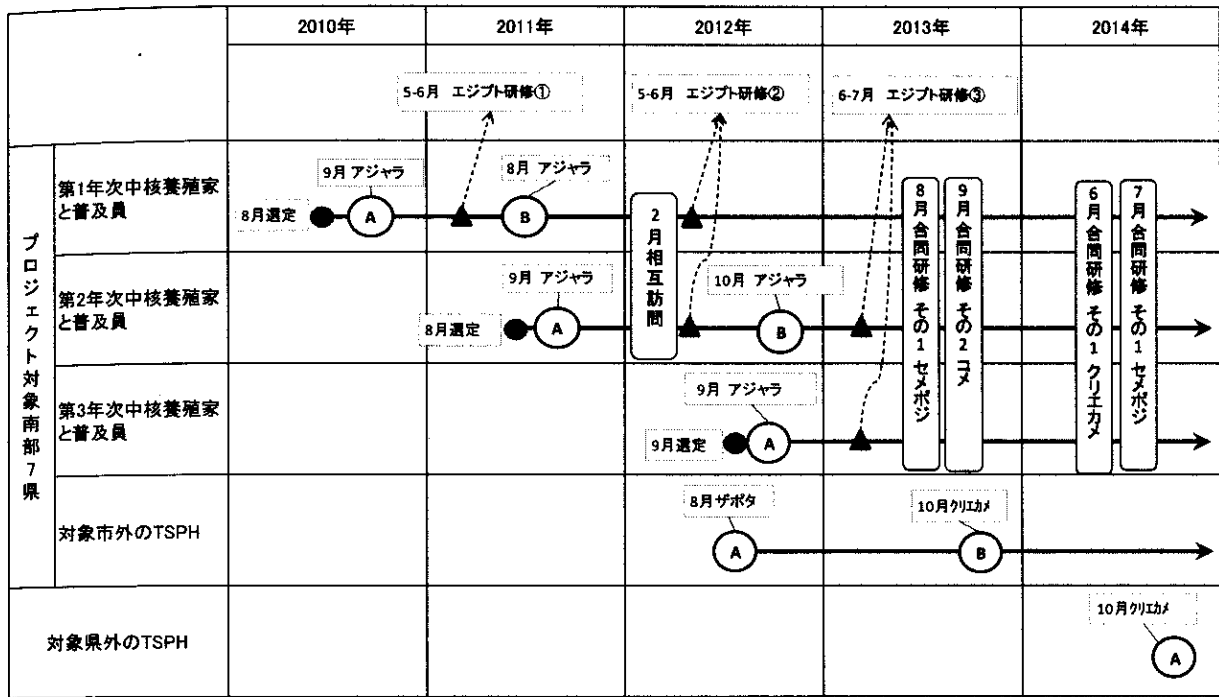
表 4.1.8 中核養殖家ライセンス更新のための調査結果

No.	PC	施設/機材の設置状況	生産結果の記録状況	養殖場全体の清潔感	生産計画の有無	出納簿の記録状況	養殖場の維持管理状況	合計
1	Seme-Podji	5	5	5	2	4	5	26
2	Aplahoué	5	4	4	5	5	3	26
3	Ifangni	4	5	4	3	5	4	25
4	Abomy-Calavi	5	4	4	2	5	5	25
5	Klouékanmè	5	5	3	0	5	4	22
6	Zagnanado	5	4	4	0	4	5	22
7	Adjarra	5	4	3	0	4	5	21
8	Ouidah	5	4	4	0	5	3	21
9	Abomey	4	4	4	0	5	4	21
10	Za-Kpota	4	4	3	2	4	3	20
11	Porto-Novo	5	3	2	0	3	5	18
12	Athieme	5	3	3	0	3	4	18
13	Come	5	3	4	0	3	1	16
14	Avrankou	5	2	1	0	2	4	14
15	Adjohoun	療養中のため評価対象外						

## 4.2 中核養殖家及び普及員への技術指導（活動 2.2）

中核養殖家及び普及員の技術指導は基本的にプロジェクト側で計画し、中核養殖家の施設を用いておこなった。中核養殖家の数が増えた延長フェーズにおけるブラッシュアップ研修は 2 組に分けて、2 ヶ所の中核養殖家の施設でおこなっている。研修の講師は当初カウンターパート及びプロジェクト専門家であったが、プロジェクト後半になると先進的な中核養殖家や普及員も講師役を果たした。プロジェクト後半では対象市外の普及員に対する研修も実施した。

中核養殖家及び普及員に対する技術指導の概要は図 4.2.1 のとおりであり、以下説明を加える。中核養殖家・普及員の一部はエジプトなどで海外技術研修にも参加している。海外技術研修については本報告書第 7 章で後述する。



注) (A) : 当初研修 (B) : ブラッシュアップ研修

図 4.2.1 中核養殖家及び普及員に対する研修の流れ

#### 4.2.1 第1年次

選定された中核養殖家（正式には候補）と CeRPA/CeCPA の水産担当者に対する集団技術研修をおこなった。

- 研修日 : 前期、9月 21-22 日の 2 日間、後期 9月 30 日-10月 1 日 (ティラピアの産卵を待つためインターバルを取った)
- 場所 : ウエメ県アジャラ市の民間養殖経営体 (Benin Continental Fish: ベナン淡水魚) の施設  
注) 中核養殖家の中で当時最も施設が充実していた。
- 参加者 : 2010 年度の中核養殖家候補計 8 名 (池養殖)、各市の CeCPA 水産普及員計 9 名 CeRPA の水産担当者 4 名、計 21 名。
- 研修内容 : ティラピア及びナマズの種苗生産

#### 4.2.2 第2年次

(1) 2012 年度 (第1年次) 中核養殖家に対するブラッシュアップ研修

- 研修日 : 2011 年 8 月 22 日-26 日 (5 日間)
- 研修場所 : ウエメ県アジャラ市 Benin Continental Fish (2010 年度中核養殖家)
- 研修参加者 : 2010 年度の全中核養殖家 (池養殖 7 名) 及び普及員、計 21 名
- 主な研修内容
  - a. 種苗生産における技術的な問題点とその改善策
  - b. 民間研修による普及アプローチについての考え方
  - c. 配合餌料の品質、価格に関する討議

## (2) 2011 年度(第 2 年次)中核養殖家に対する集団技術研修

選定された 2011 年新規中核養殖家候補及び担当水産普及員を対象とし種苗生産能力の向上とプロジェクト活動についての理解促進を目的として、次のような内容で集団技術研修を実施した。

- 研修日 : 2011 年 9 月 12 日 - 16 日 (5 日間)
- 研修場所 : ウエメ県アジャラ市 Benin Continental Fish (2010 年度中核養殖家)
- 研修参加者 : 2011 年度中核養殖家候補計 7 名及び普及員、計 15 名
- 主な研修内容 : 種苗生産技術 (ティラピアの全雄種苗生産、ナマズの採卵技術など)

## (3) 中核養殖家の相互訪問プログラム

第 1 年次及び第 2 年次に選定した池養殖にかかる中核養殖家計 15 名の相互サイト訪問研修を 2012 年 2 月 26 日から 3 月 5 日にかけて実施した。中核養殖家はプロジェクトが用意したバスに乗り、各養殖家のサイトを訪問し、オンファームで養殖技術情報、施設の改善等について意見を交換しあった。また、研修後の総合ディスカッションで問題点と課題についてレビューがおこなわれるとともに、養殖家間のネットワークの重要性について確認された。

相互訪問を通して中核養殖家自身の技術レベルの把握、他の中核養殖家による実践事例の確認を行うことが可能となり、中核養殖家の競争意欲が高まると同時にプロジェクトが指導した技術の定着度も高まった。また、施設の補強を必要とする中核養殖家にとっては、先進的施設を有する中核養殖家を訪問することで施設拡充の参考になり、施設改善に顕著な効果が見られた。つまり、相互訪問は対象地域における全体的な技術および施設の改善に効果的であったといえる。

### 4.2.3 第 3 年次 (第 1 期)

#### (1) 対象市以外の CeCPA 普及員に対する研修(その 1)

これまでプロジェクトでは南部対象 7 県の中から選定した対象市 (中核養殖家が位置する市) の普及員に対する研修を重点的におこなってきたが、農民間研修では対象市以外の市からの参加者も増加する傾向にあり、これらの一般養殖家のモニタリングのためには当該市の CeRPA 普及員の協力が必要である。この観点から本研修を企画、実施した。

- 研修日 : 2012 年 8 月 28 日 - 30 日 (3 日間)
- 場所 : ズー県ザポタ市の中核養殖家の施設
- 参加者 : 対象 7 県の中で、中核養殖家がない市の普及員 (主・副)、計 40 名
- 主な研修内容 : 種苗生産技術及び養殖家の巡回指導における留意点

#### (2) 2012 年度(第 3 年次)中核養殖家・普及員集団技術研修

- 研修日 : 2012 年 9 月 25 日 - 28 日 (4 日間)
- 場所 : ウエメ県アジャラ市の中核養殖家の施設
- 参加者 : 2012 年度中核養殖家 4 名と 2010 年度箱養殖中核養殖家 1 名、CeCPA 普及員 3 名 計 8 名
- 主な研修内容 : 種苗生産技術 (ティラピアの全雄種苗生産、ナマズの採卵技術など)

(3) 2011年度(第2年次)中核養殖家・普及員のブラッシュアップ研修

前年度選定した中核養殖家のブラッシュアップ研修である。

- 研修日時 : 2012年10月16日-19日(4日間)
- 場所 : ウエメ県アジャラ市の中核養殖家の施設
- 参加者 : 2011年度中核養殖家7名とCeCPA普及員8名、計15名
- 主な研修内容
  - a. 種苗生産における技術的な問題点とその改善策
  - b. 配合飼料の品質向上のための技術
  - c. 農民間研修による普及アプローチについての考え方

4.2.4 第3年次(第2期 延長フェーズ)

(1) 中核養殖家・普及員(全年次)のブラッシュアップ研修(その1)

延長フェーズでの中核養殖家・普及員研修は全年次の中核養殖家を対象とするため、県別に2回に分けて実施した。

【第1回】

- 研修日時 : 2013年8月27日-31日(4日間)
- 場所 : ウエメ県セメボジ市の中核養殖家の施設
- 参加者 : ウエメ・プラトー県の中核養殖家、普及員とCARDER担当、計15名

【第2回】

- 研修日時 : 2013年9月3日-6日(4日間)
- 場所 : モノ県コメ市の中核養殖家の施設
- 参加者 : アトランティック・リトラル、モノ・クフォ、ズー県の中核養殖家、普及員とCARDER担当、計23名
- 主な研修内容(第1回、第2回共通)
  - a. 参加者のマニュアル習熟度の向上
  - b. 種苗生産及び自家製飼料作成に関する移転済み技術の再確認、補完
  - c. 定着率の低い技術の補強(飼料乾燥台、ハーブを使用した麻醉剤、ナマズ受精卵の分離技術、ミジンコウキクサの培養、動物プランクトンの培養、ウジの培養等)

(2) 対象市以外のCARDER普及員に対する研修(その2)

- 研修日時 : 2013年10月22日-25日(4日間)
- 場所 : クフォ県クルエカメ市の中核養殖家の施設
- 参加者 : 対象7県の中で、中核養殖家がない市の普及員(主・副)、計34名
- 主な研修内容 : 養殖技術全般(マニュアルの内容に沿って指導)

(3) 中核養殖家・普及員(全年次)のブラッシュアップ研修(その2)

前年と同様2回に分けて研修をおこなった。



#### 【第1回】

- 研修日時 : 2014年6月30日-7月4日(5日間)
- 場所 : クフォ県クルエカメ市の中核養殖家の施設
- 参加者 : ウエメ・プラトー、アトランティック・リラル県の中核養殖家、普及員とCARDER担当、計23名

#### 【第2回】

- 研修日時 : 2014年7月14日-18日(5日間)
- 場所 : ウエメ県セメボジ市の中核養殖家の施設
- 参加者 : モノ・クフォ、ズー県の中核養殖家、普及員とCARDER担当 計18名
- 主な研修内容(第1回、第2回共通)
  - a. マニュアル習熟度の確認
  - b. 水質管理(濁度、匂い、水温、溶存酸素、亜硝酸態窒素、簡易ばっ気塔の効能、屋外槽の部分遮光)
  - c. 定着率の悪い技術の補強と重要技術の再確認(ティラピア若齢魚の雌雄判別、ザルを使った孵化仔魚の選別、ナマズの半自然産卵法、無駄のない投餌方法、改良版麻醉剤の製法、仔魚の適正飼育密度)

#### (4) 対象県外普及員ブラッシュアップ研修

本研修は当初計画に含まれていなかったが、2014年4-5月に実施された延長フェーズ終了時評価の提言を受けて、ベナン側のPIP予算により実施した。

- 研修日時 : 2014年9月30日-10月3日(4日間)
- 場所 : クフォ県クルエカメ市の中核養殖家の施設
- 参加者 : 下記のとおり31名
- 主な研修内容 : 養殖技術全般(マニュアルの内容に沿って指導)

参加者の内訳は表4.2.1のとおりである。コリン県以北の計25市のSCDA普及員29名、CARDER担当官2名、合計31名が本研修に参加した。本研修の対象者は養殖普及を担当するTSPH(漁業生産専門官)であるが、地域によってはTSPHが配置されず、副担当の漁業生産指導員(CPH)や水産物の品質検査・管理を担当する漁業生産専門官(ACCPH)がその業務を兼務している。したがって、本研修ではCPHやACCPHとしての参加者も多かった。

対象県外の市の数は合計34、これに対し今回は25市からの参加があったということで、本研修のカバー率は73.5%であった。

表 4.2.1 対象県外普及員研修の参加者内訳

	市	参加者数	職位
CARDER	ボルグ/アリボリ	1	CPFH
	ボルグ (Borgou) 県内 SCDA		
	Bembèrèkè	1	ACCPH
	Kalalé	1	TSPH
	N'Dali	1	TSPH
	Nikki	1	TSPH
	Parakou	1	TSPH
	Pèrèrè	1	TSPH
	Sinendé	1	TSPH
	Tchaourou	1	TSPH
	アリボリ (Alibori) 県内 SCDA		
	Banikoara	1	TSPH
	Gogounou	1	TSPH
	Kandi	1	TSPH
	Karimama	1	ACCPH
	Malanville	1	ACCPH
	Ségbana	1	ACCPH
	小計	15	
	アタコラ (Atakora) 県内 SCDA		
	Matéri	3	ACCPH 3名
	Natitingou	1	ACCPH
	Péhunco	1	TSPH
	ドンガ (Donga) 県内 SCDA		
	Copargo	2	ACCPH 2名
	Ouaké	1	ACCPH
	小計	9	
CARDER	ズー/コリン	0	
	コリン (Collines) 県内 SCDA		
	Bantè	1	TSPH
	Glazoué	1	ACCPH
	Savalou	1	CPH
	Dassa-Zoumè	2	TSPH、ACCPH
	Ouèssè	1	TSPH
	Savè	1	ACCPH/TSPH
	小計	7	
	合計	31	

\*TSPH : Technicien Spécialisé en Production Halieutique (漁業生産専門官)

CPH : Conseiller en Production Halieutique (漁業生産指導員)

ACCPH : Agent Communal de Contrôle des Produits Halieutiques (水産物検査官)

CPFH : Chargé Promotion Filières Halieutiques (漁業部門促進員、CARDER 担当官)

#### 4.2.5 研修内容の理解度

##### (1) 理解度確認テストの内容

中核養殖家と TSPH の研修においては都度理解度確認テストをおこなって研修内容の習熟度を確認している。2010 年から 2012 年では研修時に講義した対象種の生物学や適切な池の大きさ、実習した池準備の方法、魚体重の測定方法、ティラピアやナマズの適切な餌などについて正否で選択を問う 15 問の設問において 70 点以上を合格点とした。

2013 年からは次のような方法で徐々に理解度テストの難易度をあげていった。

- ① 2 択から 4 択問題にする。4 択における回答はひとつあるいは複数あるいはゼロと言う問題もある。
- ② 設問内容を水槽の水量計算から適切な仔魚の収容尾数を計算する問題、脱脂大豆と全粒大豆の違いを問う問題などより応用的なものを加える。
- ③ 問題数を増やす (最大 20 問)。
- ④ 中核養殖家用の問題と普及員用の問題を一部別のものにし、普及員用には飼料効率やティラピアの適正密度とその際の成長速度を問う問題などより高度な内容とする。

なお、いずれの研修でも合格ラインは 70 点以上とした。

## (2) 理解度確認テストの合格者の推移

2011年と2012年は中核養殖家と普及員ともに、問題が基礎的なこと、回答も2者択一だったことから全員が合格している(表4.2.2)。2013年からは問題が難しくなったことから普及員では22人中5人が不合格となった。これらの不合格者は日頃から不活発な普及員としてプロジェクト側で認識していたが、その能力を如実に反映した結果となった。2014年についても同様の傾向を示したが前年の不合格者の一部が発奮したことから合格率は上昇している。

中核養殖家については、2013年まですべて合格していたが、2014年に初めて不合格者2名を出した。不合格者の1名は活動が比較的不活性な中核養殖家であった。

理解度テストの合格率は下がっているように見えるが、これは設問を難しくした結果であり、中核養殖家、普及員ともブラッシュアップ研修を通じて着実に養殖に必要な知識が強化されている。

表 4.2.2 ブラッシュアップ研修における理解度確認試験結果の推移

年	2011	2012	2013	2014
対象とした中核養殖家および普及員	2010年選定	2011年選定	2010-2012年選定	2010-2012年選定
普及員数(合格者数)	13(13)	8(8)	22(17)	24(20)
合格率→	100%	100%	77%	83%
中核養殖家数(合格者数)	7(7)	7(7)	16 <sup>1</sup> (16)	16 <sup>1</sup> (14)
合格率→	100%	100%	100%	88%

<sup>1</sup> 療養中の中核養殖家を除く

## (3) 中核養殖家と TSPH の理解度の差

2014年の合格者の理解度確認テストの平均点は、普及員と中核養殖家でほぼ同じ点数(82点と83点)となっている(図4.2.2)。上述したように普及員用の試験内容の方が若干高度なことから基礎知識はやはり普及員の方が高いと言えそうである。

## (4) 地域差

普及員では地域格差が非常に大きい。アトランティック・リトラル県では、5名中3名と過半数の普及員が不合格となっている。同県ではプロジェクト期間中に4軒の中核養殖家が選出されたが、2軒の中核養殖家が認証取消とされている。同県で中核養殖家が定着しない理由の一つとして普及員の質が低いことが影響している可能性がある。

ウエメ・プラトー県はこれまでベナンで最も養殖の進んだ県であったことから理解度テストの点数は相対的に高かったが、2014年のテストの結果をみると点数は平準化されている。これはアトランティック・リトラル県の普及員を除き、他県の中核養殖家、普及員のレベルアップがなされた結果であると思われる(図4.2.2)。

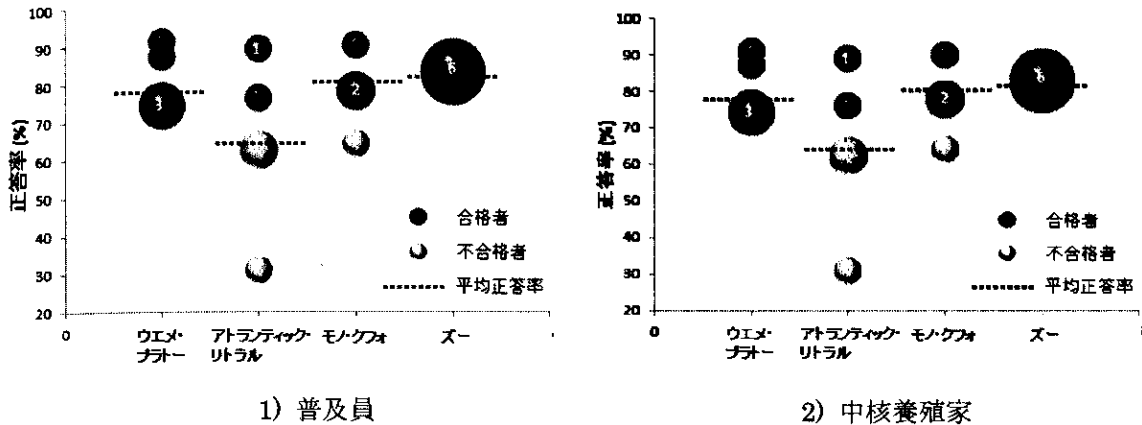


図 4.2.2 2014 年ブラシュアップ研修における理解度確認テストの得点分布図

#### 4.2.6 中核養殖家の技術レベル評価

##### (1) 評価方法

プロジェクトでは中核養殖家に対して指導を行ってきた技術項目について、技術の定着状況を評価・モニタリングしてきた。当初は評価基準が統一されていなかったが、徐々に体系的な評価をおこなえる体制を構築し、2013年3月から①施設の拡充/活用、②全雄ティラピアの種苗生産技術、③ナマズの種苗生産技術、④池養殖技術、⑤自家製配合飼料という5つのテーマについて細目と配点基準を設け、評価をおこなってきた。その後、評価基準は技術の進歩に合わせて修正し、2014年10月現在の最新版は表4.2.3に示すとおりとなっている。

評価は基本的に日本人専門家を含むプロジェクト・スタッフによる現地確認、自家製配合飼料の分析結果、プロジェクト側に提出された記録の内容などによりおこない、評価結果はTSPH及び中核養殖家の3者で確認して合意形成と今後の課題確認に努めた。

表 4.2.3 中核養殖家の技術レベル評価基準 (2014年10月)

技術テーマ/評価項目		配点	評価基準
施設の充実/活用	1 種苗生産用水	5	5: 深井戸, 3: 未濾過の井戸水もしくは河川水
	2 高架水槽もしくは貯水槽の設置状況	5	5: 高温対策済み, 3: 設置済みだが高温対策未導入
	3 屋内種苗生産槽数	5	5: 5 水槽以上, 3: 5 水槽以下
	4 屋外コンクリート水槽数	5	5: 4 水槽以上, 3: 2-4 水槽
	5 ばっ気槽の設置	5	5: 利用している, 1: 設置しているが利用していない, 0: 設置していない
	6 自家発電機の設置状況	5	5: 良好な維持管理, 1: 故障中, 0: 持っていない
	7 排水/給水ポンプの設置	5	5: 良好な維持管理, 1: 故障中, 0: 持っていない
	8 粉碎器の有無	5	5: 良好な維持管理, 1: 故障中, 0: 持っていない
	9 造立器の有無	5	5: 良好な維持管理, 1: 故障中, 0: 持っていない

	10	施設の衛生状況	5	5: 良好, 3: 普通, 0: 悪い
	11	排水の有効利用	5	5: 利用している, 3: 計画中, 0: 利用していない
	小計		55	
全雄テトラピニアの種苗生産技術	1	保有親魚数	5	5: 150尾以上, 4: 101-150尾, 3: 51-100尾, 1: 50以下
	2	親魚用飼料	5	5: 保管状況の良い輸入餌料, 3: 自家製配合飼料, 0: 保管状況が悪い
	3	親魚槽の部分遮光	5	5: 適切な設置, 3: 設置しているが不適切, 0: 設置していない
	4	受精卵の孵化システムの導入	5	5: 導入済み, 0: 未導入
	5	仔稚魚の飼育密度	5	5: 10尾/L以下, 0: 10/L以上
	6	種苗生産へのエアープンプの導入	5	5: 利用している, 3: エアープンプは持っているが使用していない, 0: 持っていない
	7	ホルモン処理後の中間育成方法	5	5: 屋外コンクリート槽 もしくはハッピーネット(池), 0: 屋内槽で継続飼育もしくは池養殖
	8	出荷稚魚の選別ネットの導入	5	5: 導入済み, 0: 未導入
	9	出荷稚魚の全雄率	5	10: 90%以上, 5: 81-90%, 0: 80%以下
	10	生産記録の提出	5	5: 正確に報告できる, 0: 報告しないもしくは不正確な報告
	小計		50	
ナマズズの種苗生産技術	1	保有親魚数	5	5: 75尾以上, 3: 51-75尾, 1: 50以下
	2	親魚用飼料	5	5: 保管状況の良い輸入餌料, 3: 自家製配合飼料, 0: 保管状況が悪い
	3	屋外槽(親魚、稚魚槽)の遮光	5	5: 適切な設置, 3: 設置しているが不適切, 0: 設置していない
	4	仔稚魚の飼育密度	5	5: 10尾/L以下, 0: 10/L以上
	6	屋外槽もしくは養殖池を使った種苗生産	5	5: 実施している, 0: 未対応
	7	種苗生産時のエアープンプの使用	5	5: 利用している, 3: エアープンプは持っているが使用していない, 0: 持っていない
	8	孵化トレーの大きさ	5	5: 大, 3: 中, 0: 孵化トレーは持っていない
	9	人工受精時の麻酔薬の使用	5	5: 抽出液を使用, 3: 使用しているが抽出はしていない, 0: 未対応
	10	受精卵の粘土水を使った分離技術	5	5: 対応済み, 0: 未対応
	11	種苗生産への動物プランクトンの利用	5	5: 利用している, 3: 時々利用 0: 利用していない
	12	仔稚魚の選別	5	5: 利用している, 3: 時々利用 0: 利用していない
	13	生産記録の提出	5	5: 正確に報告できる, 0: 報告しないもしくは不正確な報告
		小計		65

池養殖技術	1	実証試験の実施能力	5	5: 十分な成果を出せる, 3: 正確に行うことができない, 0: 未対応
	2	飼料の性能評価を行っているか	5	5: TSPH と協力して評価が可能, 0: 未対応
	3	ミジンコウキクサの培養	5	5: 実用レベルの培養が可能, 3: 拡大培養レベル, 1: 開始直後, 0: 未対応
	4	池準備工程は適切か	5	5: 良好, 3: 適切, 0: 不適切
	5	施肥技術は適切か	5	5: 良好, 3: 適切, 0: 不適切
	6	餌撒き技術は適切か	5	5: 良好, 3: 適切, 0: 不適切
	7	テトラピア池養殖 (収穫魚サイズ、期間)	5	5: 良好, 3: 適切, 0: 不適切
	8	ナマズ養殖(収穫魚サイズ、期間)	5	5: 良好な成績を得ている, 3: 対応済み, 0: 未対応
	9	混養 を行っているか	5	5: 実施済み, 3: 実施中, 0: 計画中もしくは未対応
	10	生産記録の提出	5	5: 正確に報告できる, 0: 報告しないもしくは不正確な報告
小計		50		
自家製配合飼料	1	投入支援用飼料の組成表の提出	5	5: 提出済み, 0: 未提出
	2	自家製配合飼料の水分含量	5	5: 10%以下, 3: 10-12.5%, 2: 12.5-15.0%, 15%以上
	3	自家製配合飼料の粗タンパク質含量	5	5: 30%以上, 4: 25-30%, 3: 20-25%, 0: 20%以下
	4	自家製配合飼料の粗脂肪含量	5	5: 10-15%, 3: 15-20% もしくは 7.5-10%, 0: 左記以外
	5	餌料乾燥台の設置状況	5	5: 自己にて設置, 3: PROVA の支援で設置, 0: 未対応
	小計		25	
合計		245		

## (2) 最新の評価結果

プロジェクト終了時（2014年10月）における各中核養殖家の技術レベル評価結果は次ページの図 4.2.3 に示すとおりである。図では5つのテーマにそれぞれの評価点を100点満点で採点したレーダーグラフとして示している。図中の実線は該当中核養殖家の技術レベルを、点線は全中核養殖家の平均レベルを示している。5つのテーマのうち施設の拡充/活用については平均76%であり、ほとんどの中核養殖家で施設整備が進んでいることを示している。一方、他の技術テーマについては中核養殖家間で大きなばらつきがみられる。クレエカメやアボメカラビではすべてのテーマについて平均以上の点数となっている一方、最下位のアジャラやアブランクでは自家製配合飼料の生産や全雄テトラピアやナマズの種苗生産技術というテーマにおいて平均よりも大きく劣っていると評価されている。

## (3) 経年的に見た評価結果

表 4.2.4 は体系的な評価を開始した2013年3月から2014年10月における全中核養殖家の平均技術レベルを示している。各評価時点で評価基準が多少異なるため、表では最新の評価基準表を用いたパーセントに換算している。

表で改善率として示した通り、個々の中核養殖家では技術レベルにバラツキはあるものの、平均値で見ると中核養殖家の技術レベルは着実に向上している。一例をあげるとナマズの種苗生産技術のレベルは2014年2月から10月の8ヶ月の間に大きく改善しているが、これは、粘土水を利用した受精卵の分離技術が定着したこと、屋外槽の部分遮光が急速に普及しクレエカメやアチエメ、イファンニ、ポルトノボで屋外槽や池を使った生産方式が定着したことなどを反映したものである。

**表 4.2.4 評価項目別、全中核養殖家の平均技術レベルの推移  
(2014年2月の評価基準を適用)**

評価項目	技術レベル			改善率 (B-A)/A
	2013年 (3月) <sup>A</sup>	2014年 (2月)	2014年 (10月) <sup>B</sup>	
施設・機材	73%	74%	76%	5%
全雄ティラピア種苗生産	45%	52%	71%	59%
ナマズ種苗生産	38%	44%	65%	71%
池養殖	49%	50%	68%	40%
自家製配合飼料	53%	68%	73%	38%
平均	51%	58%	71%	42%

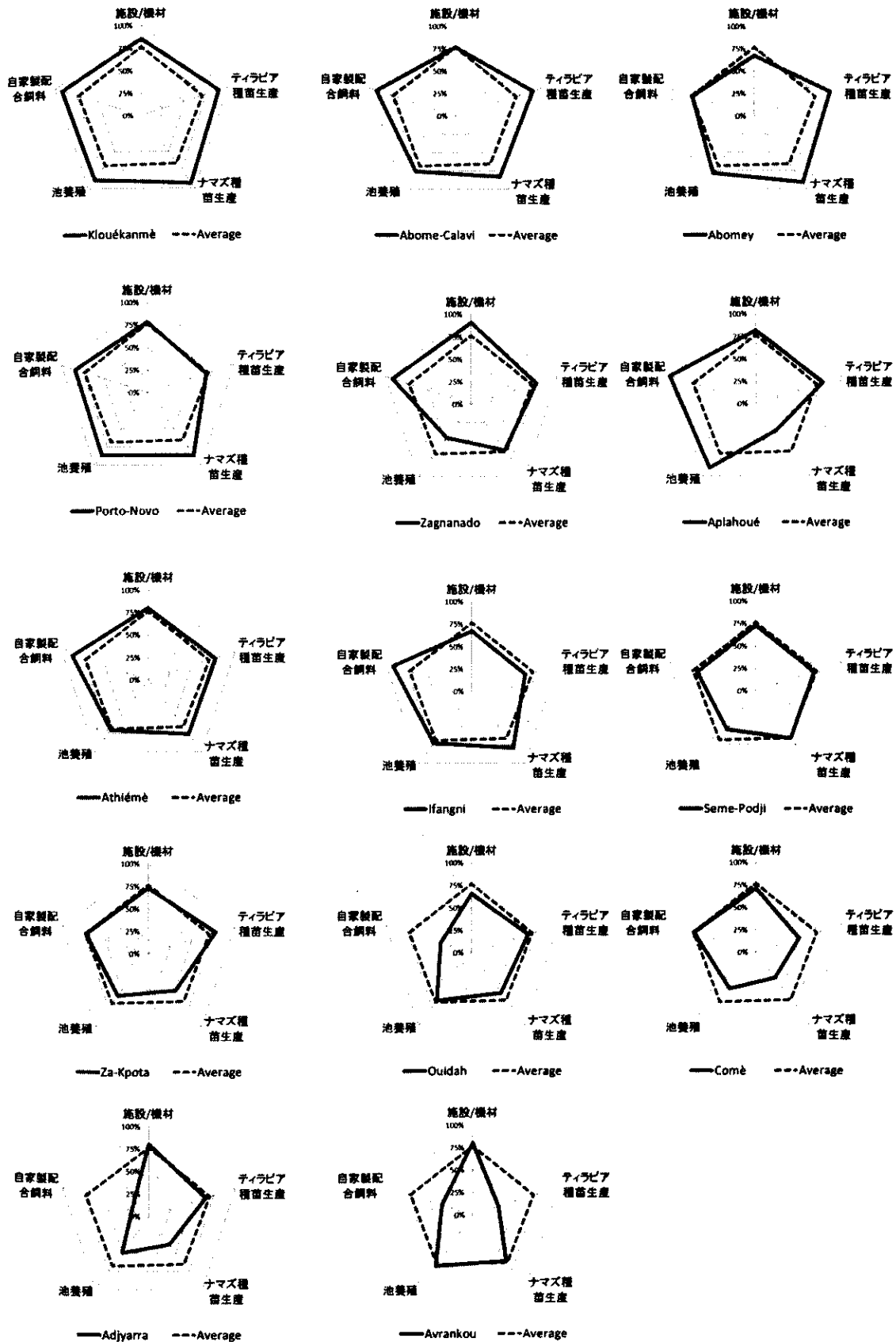


図 4.2.3 中核養殖家の技術レベル (2014年10月)



#### (4) 中核養殖家の技術レベルの相対評価

図 4.2.4 はこれまでの中核養殖家の評価結果にもとづき、各中核養殖家の相対的な技術レベルの順位付けをおこなったものである。最新のデータ（2014年10月）において上位1/3をAグループ、中位1/3をBグループ、下位1/3をCグループとして各グループにおける中核養殖家の順位を示している。2010年から2012年においては評価基準が必ずしも統一されていなかったが、当時のデータにもとづき順位付けをおこなった。

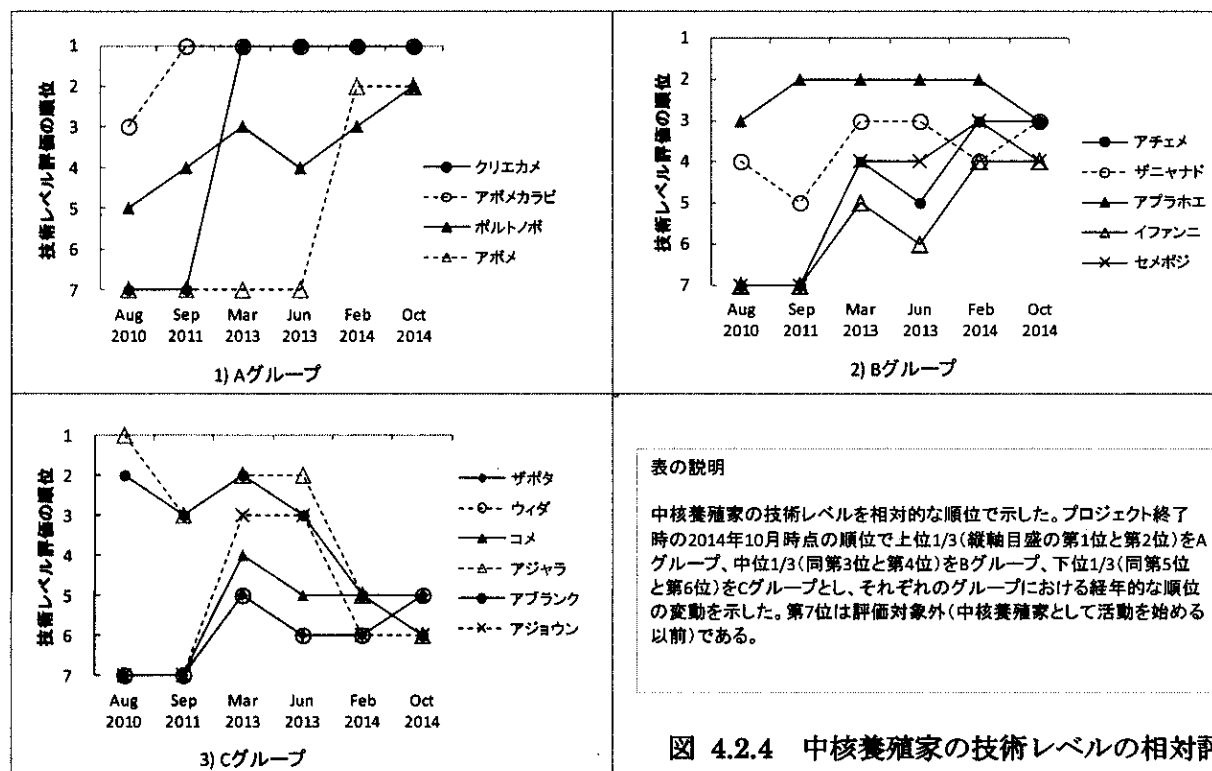


図 4.2.4 中核養殖家の技術レベルの相対評価

分析結果は次のとおりである。

A グループはクリエカメ、アボメカラビ、ポルトノボ、アボメであり、中核養殖家として認定された年度によらず、プロジェクトで指導した技術を積極的に取り入れて、養殖及び種苗生産をおこなっている養殖家達と評価できる。アボメは自身では配合飼料生産はおこなっていないが、第三者から調達した良品質の餌を配布出来る体制を構築している。4軒中、クリエカメを除く3軒が女性の中核養殖家である。

B グループのアチェメ、ザニヤナド、アブラホエ、イファンニ、セメボジは、中核養殖家所在地の需要がナマズかティラピアに偏っているため、需要の低い魚種の種苗生産の安定生産に欠けるため、Aグループより若干低い点数と評価されているが、中核養殖家としての持続性は高いと思われる。イファンニは2013年6月の時点で活性が低いため中核養殖家としての認証取消の対象となっていたが、その後奮起してプロジェクトの指導に従ってナマズの種苗生産をおこなうとともに、第三者に製造を委託した良品質の餌を配布出来る体制を構築している。アブラホエはプロジェクト開始以前から排水可能池を保有しており、Aグループとして安定していた。現在でも

自家製配合飼料の生産を多くおこなうなど活性は高い。しかしながら、ナマズの種苗生産が未だ不十分であることから相対評価として今回は B グループに仕分された。

C グループとしては計 6 軒の中核養殖家が仕分されているが、このグループが C グループに甘んじている理由をみるといくつかサブグループに分けられるように思われる。まず、ザポタとウィダは資金面の問題から十分な施設の補強ができなかったため、本格的な種苗生産の開始が他の養殖家と比べ遅れている。特に、ナマズの種苗生産技術は未熟なレベルである。ザポタについては、他の先進的な中核養殖家からナマズの種苗生産技術に関する情報を収集し、強化する努力が必要と思われた。ウィダについてはナマズの需要が極端に低い地域であることからティラピア養殖に特化した中核養殖家として存続を考える必要がある。

アジャラとアブランクは第 1 年次の中核養殖家であり、2010 年の選定当時、彼らの技術力は他の養殖家より数段高いレベルにあった。プロジェクト側の期待も大きく将来を嘱望された中核養殖家である。しかしながら、アブランクは他業種(畜産、農業)への興味が増し、2013 年以降、養殖活動が停滞している。また、アジャラについては中核養殖家の組織 CBPAC の会長職及び全国養殖家協会 (FENAPIB) の事務局長職としての業務が多忙となったこと、さらには PADA の活動やトーゴでのコンサルタント活動に力点を置いていることなどから、自分の養殖場の管理運営はワーカー任せとなっており、最近では指導技術の適用がなされていない。特に、自家製配合飼料については再三の要請にも拘わらず分析用飼料が提出されないため評価点が極端に悪くなっている。アブランクとアジャラについては、元々、能力のある中核養殖家であることから謙虚に自己のおかれている立場を認識すれば復活は比較的簡単ではある。

コメについては以前よりワーカーに日常作業が任せきりとなっており、ティラピア仔魚の選別ザルや飼料乾燥台を使用していないなど、技術レベルは低く評価せざるを得ない。

アジョウンについては 2012-2013 年においては活性が高かったが、中核養殖家の病気療養のため活動が停滞している。

#### 4.3 中核養殖家の種苗及び飼料生産能力の強化 (活動 2.3)

プロジェクト開始当初、ティラピア、ナマズとも体系的な種苗生産をおこなうことの出来る施設、すなわち親魚水槽や孵化場の整備はほとんどなされていなかった。そのため、プロジェクトでは選定した中核養殖家に対し、種苗生産施設などの整備を目的にその経費の一部を負担する投入支援を実施することとした。

具体的な施設のニーズは各中核養殖家により異なるが、カウンターパートと協議をおこない、公平を期すため各養殖家一律で 450,000FCFA 相当の施設建設にかかる資材費 (PACODER で選定・支援された 2 軒については 300,000FCFA、ビニールシート箱養殖のみの中核養殖家は 125,000FCFA) とした。この金額はおおよそ、8m x 3m のコンクリート水槽 2 基の建設費に相当する。各中核養殖家ではそれぞれの既存設備状況や経済状況に応じて追加施設整備をすすめることになる。第 1 年次の中核養殖家の例では、個人負担分の初期投資額は 10 万 FCFA 程度 (トリボシト) から 250 万 FCFA (アボメカラビ及びポルトノボ) まで幅があるが、いずれの経営体もプロジェクトからのアドバイスを得ながら基盤施設の整備を進めて行った。

表 4.3.1 は第 1 年次の中核養殖家における初期のインフラ整備状況である。アブラホエ、アジャラ、アブランクなど一部の中核養殖家で小規模なコンクリート水槽や孵化場を有していたが、その他の養殖家においてコンクリート水槽はまったくと言って良い程普及していなかった。コンクリート水槽が中心となる孵化場の稼働には水源となる井戸、給水ポンプ、高架水槽などが必要となるが、これらについても資金力のある経営体から整備が進められた。配合飼料の製造のためのペレット製造機も同様である。採卵や稚魚飼育に有効なハツパネットはまったく使用されていなかったが、これは安価なため、すべての中核養殖家に導入するよう指導した。

表 4.3.1 第 1 年次中核養殖家における選定直後のインフラ整備状況  
(2011 年 2 月末時点)

	孵化場	親魚産卵用 RC 水槽	ハツパネット	井戸 (水源)	給水塔	ペレット製造機	研修小屋	農民間研修
アボメカラビ (FAÏZOUN Eugénie)	新規建設	新規建設 (2 面)	新規導入	既存 + 新規掘削	新規建設	既保有	新規建設	第 1 回済
トリボント (TOZE Pierre)	小型 RC 水槽 2 面 新規	計画中	新規導入	建設中	計画中	無	既保有 (PACODER)	次年度
アブラホエ (SAGBO C. E. Paul)	建設中	既存有	新規導入	不要 (重力給水)	建設中	既保有	新規建設	第 1 回済
ザニヤナド (H. G. D. Jacques)	拡張増設	新規建設	新規導入	既保有	既保有	既保有	新規建設	第 1 回済
ポベ (ONODJE Kotchikpa)	無	計画中	新規導入	建設中	無	無	既保有	次年度
アジャラ (KOUCOU Guy)	既保有	既存のものを改善	新規導入	既存 + 新規掘削	既存のものを改善	既保有	既保有	第 1 回済
ポルトノボ (ADOGONY Gisèle)	新規建設	新規建設 (2 面)	新規導入	既存有	既存有	無	既保有	第 1 回済
アブランク (KPOSSOU Dominique)	拡張増設中	建設中	新規導入	既存有	新規建設	既存有	既保有分を改善	第 1 回済
アブランク (AWOVOEPLI Elisabeth)	(ビニールシート箱養殖に限定した中核養殖家であり、種苗生産はおこなわない)						新規建設	第 2 回済

出典) プロジェクト進捗報告書 2

第 2 年次、第 3 年次の中核養殖家の施設整備水準も第 1 年次の中核養殖家のそれと同様であり、種苗生産関連施設や機材はほぼゼロからの建設、整備となった。投入支援については公平を期するため第 1 年次と同じ方式でおこなった。

プロジェクト終了時の 2014 年 10 月時点での各中核養殖家の施設整備状況は表 4.3.2 に示すとおりである。いまだ技術レベルにはばらつきがあるが、それぞれ地域の養殖家の中心的な存在として種苗生産をおこなっている。

表 4.3.2 中核養殖家基盤整備状況 (2014年10月現在)

	養殖池	養殖箱	一般井戸/ 掘削井戸	給水塔	コンクリート 水槽	ふ化場	ハツパ ネット	ベレット マシン	研修室	揚水ポンプ	サイトの 電源	餌の 乾燥台	引き網
2010年度中核養殖家													
Avrankou <b>KPOSSOU Dominique</b>	15 (4300m <sup>2</sup> )	1	2 (一般)	2	13 (150m <sup>3</sup> )	2	8	1	1	2 (老朽化)	1 (発電機) +給電	0	2 (1老朽化)
Abomey-Calavi <b>FAIZOUN Eugénie</b>	21 (4860m <sup>2</sup> )	2	2 (掘削)	1	11 (268m <sup>3</sup> )	1	30	2	1	2	2 (発電機)	2	2 (1老朽化)
Aplahoué <b>SAGBO Paul</b>	17 (7500m <sup>2</sup> )	1	1 (水源あり)	0	10 (164m <sup>3</sup> )	1	30	1	1	2	1 (発電機) +給電	14	3 (1老朽化)
Zagnanado <b>HOUNOUKON Jacques</b>	17 (9865m <sup>2</sup> )	1	1 (掘削) 1 (一般)	1	9 (108.4m <sup>3</sup> )	1	5	2 (1老朽化)	1	1	1 (発電機)	2	4 (2老朽化)
Adjarra <b>KOUCOU Guy</b>	17 (3600m <sup>2</sup> )	2	1 (掘削) 1 (一般)	1	12 (79.5m <sup>3</sup> )	1	10	1	1	2 (老朽化)	1 (発電機)	0	2
Porto-Novo <b>ADOGONY Gisèle</b>	21 (2034m <sup>2</sup> )	5	1 (掘削) 1 (一般)	3	20 (464m <sup>3</sup> )	2	22	1	1	4	1 (発電機) +給電	7	4 (2老朽化)
Kouti <b>AHOVOEKPLI Elisabeth</b>	0	4	1 (掘削)	1	2 (18.48m <sup>3</sup> )	0	0	0	1	0	1 (発電機)	0	0
2011年度中核養殖家													
Ouidah <b>WANDJI Fabrice</b>	20 (2950m <sup>2</sup> )	1	1 (掘削)	1	9 (88m <sup>3</sup> )	0	20	0	1	2	1 (発電機)	0	2
Comé <b>TOULASSI Phillipe</b>	16 (3000m <sup>2</sup> )	1	3 (掘削)	1	6 (144m <sup>3</sup> )	1	10	1	1	3	1 (発電機)	2	2
Klouékanmè <b>KOUDJOU René</b>	35 (17500m <sup>2</sup> )	1	1 (掘削) 1 (一般)	3	41 (456.32m <sup>3</sup> )	1	4	1	1	5 (2老朽化)	2 (発電機) +給電	2	6 (2老朽化)
Zakpota <b>BEDIE Susanne</b>	8 (1600m <sup>2</sup> )	2	1 (水源あり) 1 (掘削)	1	3 (100m <sup>3</sup> )	1	5	1 (老朽化)	1	1 (老朽化)	1 (発電機)	4	2
Semè-Podji <b>KAKALAKA Antoine</b>	21 (2665m <sup>2</sup> )	4	2 (掘削)	1	8 (100m <sup>3</sup> )	1	2	1	1	1	1 (発電機)	3	3 (2老朽化)
Adjohoun <b>HOUNWANOU Pierre</b>	18 (3600m <sup>2</sup> )	2	1 (一般)	1	8 (48m <sup>3</sup> )	1	0	1	1	1	1 (発電機) +給電	0	2
Ifangni <b>MEDEJTI Anick</b>	12 (1545m <sup>2</sup> )	0	1 (掘削)	1	2 (25m <sup>3</sup> )	1	23	0	1	1	1 (発電機)	2	1
2012年度中核養殖家													
Athiémè <b>FOURDI Pierre</b>	15 (3950m <sup>2</sup> )	1	3 (掘削) 1 (一般)	2	2 (56m <sup>3</sup> )	1	4	1	1	2	2 (発電機)	8	4 (2老朽化)
Abomey <b>LINSOUSSI Eugénie</b>	2 (350m <sup>2</sup> )	2	1 (一般)	1	12 (378m <sup>3</sup> )	1	4	0	1	1	3 (発電機) +給電	2	2 (1老朽化)
Adjohoun <b>FONTON Céline</b>	0	7	1 (掘削)	1	10 (64m <sup>3</sup> )	2	3	0	1	0	1 (発電機) +給電	0	0

#### 4.4 中核養殖家の親魚管理技術の改善 (活動 2.4)

##### 4.4.1 基本的な親魚管理技術の指導

プロジェクト開始当初は種苗生産用の親魚について特別な飼育管理はおこなわれていなかった。プロジェクトでは中核養殖家研修、巡回指導、ブランチアップ研修などにおいて繰り返し親魚候補を分離した飼育管理の重要性を説明し、現在ではほぼ定着していると言って良い。特に、ティラピアについてはコンクリート水槽あるいはハツパネットを使用した雌雄分離飼育、低密度飼育について指導した。また、親魚には良質の飼料を給餌するのが基本であり、プロジェクトでは一度だけだが PIP 予算を活用して配合飼料の無償配布をおこなっている(2012年2月)。

##### 4.4.2 優良親魚の導入 (ティラピア)

プロジェクト開始当初から海外からの優良親魚(遺伝的に改善された親魚)の導入について要望が強かった。しかしながら、世界的に生物遺伝資源のかく乱を防止するという観点から議論がおこなわれている。

現在<sup>4</sup>、そしてプロジェクト内でも水産局内でも統一見解が出されていない状況では安易にプロジェクトとして新品種を導入することは避けなければならないと思われた。本プロジェクトのマネージャーで当時水産局養殖部長を兼務していたダルメイダ氏はボルタ河流域 6 カ国におけるティラピアの優良品種管理の検討委員を務めていたが、ベナンでは品種を保持、管理するための基準を満たす施設は無いと判断していた。

このような情勢を勘案し、プロジェクトではベナン国内の優良品種を探索する方針とした。当初はベナン国内で成長の良い親魚を保有していると言われた中部パラクー市の民間養殖場からの親魚導入を検討したが、この経営体は事業不振により閉鎖された。

プロジェクトでは次善の策として池施設に余裕のあるクルエカメ市のモンシナイ養殖場(2011 年度中核養殖家)に親魚の育成を委託し、希望する中核養殖家に配布することとした。この養殖場にて養殖中のティラピアの起源は、ボパ市のトウヌ種苗センター(CARDER モノクフォに帰属する。現在はほとんど稼働していない)がコートジボアールから導入したティラピアであるというが、ティラピア本来の形質を良く残しており、親魚として適切であると判断された。

モンシナイ養殖場ではプロジェクトに協力する形で 2012 年 2 月上旬より親魚候補を選定して、雌雄分離して飼育、育成をおこなった。プロジェクトからは親魚育成用の飼料を提供した。親魚サイズ(1 尾 250g 以上)に達したのちは希望する中核養殖家に相対的に安価な値段で配布をおこなうこととした(親魚であれば通常 2000FCFA/kg だが、これを 1400FCFA/kg[輸送コスト別]とする)。親魚の配布実績は表 4.4.1 に示すとおりである。

表 4.4.1 クルエカメの中核養殖家からのティラピア親魚配布実績 (2012 年 5 月時点)

中核養殖家	雄	雌	備考
Abomey-Calavi	0	0	すでに大型親魚を保有している。
Adjarra	25	100	
Adjohoun	25	100	
Aplahoué	180	360	
Avrankou	0	0	すでに大型親魚を保有している。
Comè	30	90	
Ifangni	-	50	
Ouidah	35	115	
Pobé	0	0	今後導入予定
Porto-Novo	25	100	
Sèmè-Podji	40	90	
Tori bossito	0	0	資金不足
Zagnanado	100	400	
Za-Kpota	30	90	
合計	490	1495	

出典) プロジェクト進捗報告書 5

<sup>4</sup> 最新の議論としては下記に詳しい。

Yaw B. Ansah, Emmanuel A. Frimpong, and Eric M. Hallerman (2014): Genetically-Improved Tilapia Strains in Africa: Potential Benefits and Negative Impacts. *Sustainability* 2014, 6, 3697-3721 (www.mdpi.com/journal/sustainability)

このようにして、中核養殖家の親魚については補強がなされた。現在でもモンシナイ養殖場から親魚を購入することは出来るが、中核養殖家の多くは自分の施設で親魚養成をおこなっている。

#### 4.4.3 優良親魚をめぐる問題点

遺伝的に改良されたティラピアの優良親魚としては世界的には GIFT 種が有名であり、近隣国ではそれをさらに改善したと言うガーナのアコソボ種が知られている。本プロジェクトでは上記したような経緯で安易な移入は見送ることにしたが、大手民間養殖場すなわち CRIAB や Royal Fish ではなし崩し的にこのアコソボ種や他国、たとえばイスラエルで品種改良されたと言うナマズ親魚などが導入されている。これらの品種導入に関しては水産局に届出が必要であるが、その審査は厳密におこなわれている訳ではない。

2013年8月頃 CRIAB からティラピア種苗(アコソボ種)を購入した3軒の中核養殖家(アボメカラビ、ポルトノボ、アジャラ)で稚魚が大量斃死するという事件があったが、導入した種苗が病原菌を保有していた可能性も考えられた(他にも多くの可能性があり、真因は不明)。

現時点でもこの問題については明確な答えはないが、現実問題としてはなし崩し的に「優良品種と称されるもの」が普及していくものと思われる。

### 4.5 中核養殖家の経営指導(種苗、餌の販売指導を含む)(活動2.5)

#### 4.5.1 経営状況の分析、モニタリングと指導

中核養殖家の選定においては一定の経済基盤を有している人、すなわち篤農家的な人を優先している。彼らは基本的に兼業農家であり、多様な収入源を持っている。その分析の一例を図4.5.1に示した。第2年次の中核養殖家2軒であるが、アジョーンの中核養殖家では主な収入源はパーム油であり、バー経営(ビールとソフトドリンクの一杯飲み屋)もおこなっている。また、セメポジでは農作物栽培(バナナ、パパイヤ、トウモロコシ、マニョックなど)の他、土砂の採取販売、木材販売と生計手段は多様である。中核養殖家の養殖以外の収入源はこれら以外に養鶏、養豚、果樹の種苗販売、輸入雑貨販売などなどまさにさまざまである。

第2年次の中核養殖家6軒を対象とした経営分析の結果を要約したものが表4.5.1である。2012年1月の分析であり、いまだ本格的な養殖を開始していなかった経営体もあるが、全収入に占める養殖の割合は5.44%であった。経営体としての年間総売上は集団農場的な大規模経営体であるクルエカメ市の中核養殖家を除くと約300万FCFA、平均利益では56万FCFAと試算されている。安全余裕率の平均は35.5%であり、第2年次の中核養殖家はすべて概ね安定した経営状態にあり、経営面においては問題のない篤農家的な立場にあることが確認された。

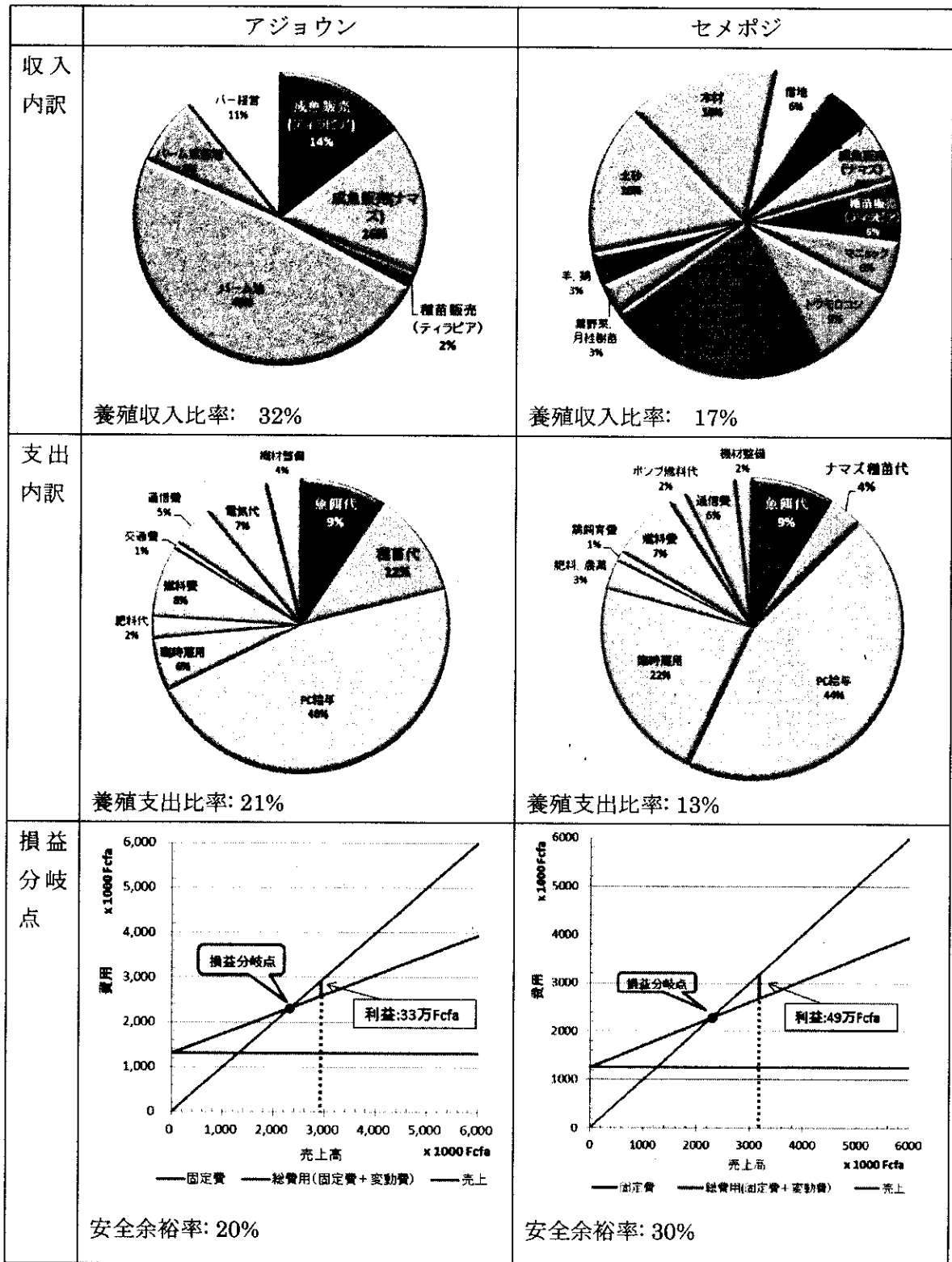


図 4.5.1 第2年次中核養殖家の収支構造分析 (アジョウンとセメポジの例)

注) 2012年1月の分析

出典) プロジェクト進捗報告書 4

表 4.5.1 第2年次中核養殖家の経営分析の要約

項目	聞き取りからの分析データ	備考
事業形態	すべて兼業（農業、林業、果樹、畜産業、小売り業など）	クルエカメについては独立採算のため、養殖専業とみなしてもよいが、養殖に鶏糞が活用されている。
全体収入に占める養殖収入の割合	5～44%	いまだ本格的な養殖をおこなっていないが将来の有望性を重視した経営体も選定されている。
全体収入に占める養殖支出の割合	0～35%	
年間売上	199万～1,982万 Fcfa	クルカメの1,982万 Fcfaを除けば、5軒の年間平均売上は300万 Fcfa。
年間利益	33万～439万 Fcfa	クルカメの439万 Fcfaを除けば、5軒の年間平均利益は56万 Fcfa。
経営状態（安全余裕率）	20～57%	6軒全て黒字経営。平均値は35.5%。 *安全余裕率は0%で損益ゼロ。

注) 2012年1月の分析

出典) プロジェクト進捗報告書 4

このように中核養殖家達は一部の例外を除き、経営状況は健全である。しかしながら、経営改善策を検討するための会計の概念はほとんど取り入れられていない。そこでプロジェクトでは開始当初から集団研修や巡回訪問を通じて帳簿の様式と記入について継続的に指導してきた。また、CARDERの普及員に継続したモニタリング指導を促すことを目的に、2013年1月16日には水産局会議室にて経営分析ワークショップを開催し、損益分岐点分析の指導をおこなった。

帳簿の記入や経営分析についてはいまだ定着しているとは言えないが、少なくとも記帳データの提出できた中核養殖家－普及員のサイトについて分析した結果で見ると養殖事業から良好な収入が得られている実態がうかがえる。2014年2月時点で入手できた6軒の中核養殖家の収支記録を集計した結果を表4.5.2に示す（上記した第2年次中核養殖家6軒と同じではない）。データの信憑性については若干問題があるとも思われるが、利益率（粗利）は20.3-73.3%の水準にある。

表 4.5.2 記帳の確認できた6軒の中核養殖家における2013年養殖収支表

地域	売上 (FCFA)	変動費 (FCFA)	固定費 (FCFA)	利益 (FCFA)	利益率
アブラフェ*1)	31,321,800	17,447,270	1,343,846	12,530,684	40.0%
アボメカラビ	10,811,450	3,060,810	1,236,050	6,584,590	60.5%
クルエカメ*2)	16,309,830	4,445,100	8,208,415	3,656,315	22.4%
バダ	3,036,180	546,900	264,440	2,224,840	73.3%
イファンニ	6,679,125	2,627,850	2,696,025	1,355,250	20.3%
アボメ	3,091,150	1,321,800	660,150	1,109,200	35.9%

中核養殖家及びTSPHが収支記録をもとに計算した結果を利用（全収支記録は未確認）

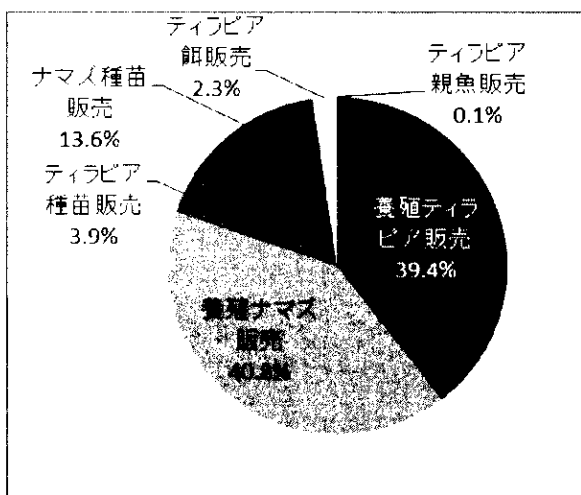
中核養殖家（会計担当）が収支記録をもとに算出した月間収支表を利用

出典) プロジェクト進捗報告書 8

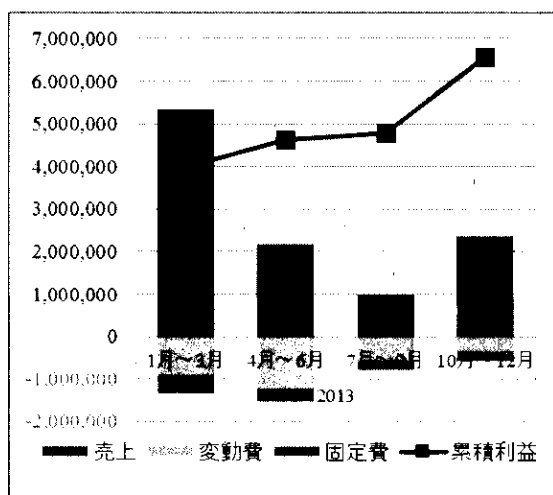


これらの中核養殖家については四半期毎の変動損益計算書の作成・分析もできる。第1年次の中核養殖家で養殖関連事業の拡大が顕著であったアボメカラビの中核養殖家の例を次に示す。アボメカラビの中核養殖家は2010年11月の時点で養殖の年間売上高が3,125,000FCFAであった(プロジェクト進捗報告書2)。内訳は種苗販売で875,000FCFA、養殖魚販売で2,250,000FCFAであった。記帳をもとに計算した2013年の養殖事業に関する年間売上高は、10,881,450FCFAである(3年で約3.5倍)。内訳はティラピア種苗販売で440,000FCFA(4.0%)、ナマズ種苗販売で1,473,000FCFA(13.5%)、養殖ティラピア販売で4,283,600FCFA(39.3%)、養殖ナマズ販売で4,432,850FCFA(40.7%)などである(図4.5.2, 1)。

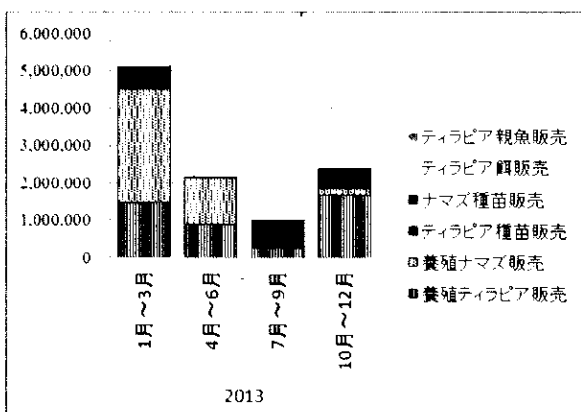
四半期毎にみると第1四半期に比べ、他の四半期では売上額及び経常利益は低いものの、年間経常利益は6,584,590FCFAに達している(図4.5.2, 2)。第1四半期に高い収入となっているのは、養殖ナマズ販売が集中したからである(図4.5.2, 3)。一方、第3四半期では養殖魚販売が少なかったため、一定のナマズ種苗販売があったもののその期間の収益を十分に確保することが難しかったようである(図4.5.2, 4)。



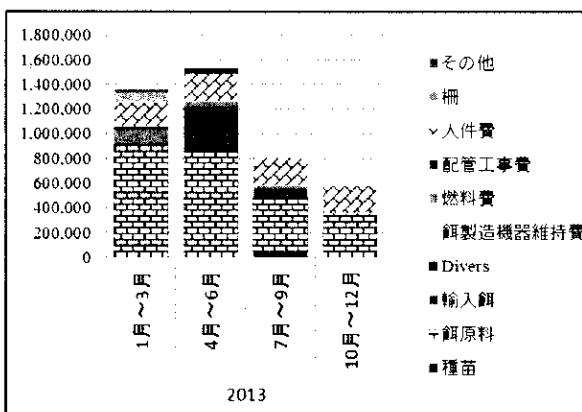
1) 売上高の内訳 (2013年)



2) 損益と累積利益 (2013年)



3) 四半期毎の収入推移 (2013年)



4) 四半期毎の支出推移 (2013年)

図 4.5.2 アボメカラビの中核養殖家の経営分析結果 (2013年)

出典) プロジェクト進捗報告書 8

#### 4.5.2 中核養殖家による配合飼料の調達支援

2012年当時ベナンではオランダ資本の飼料会社の COPPENS と言うナマズ用の配合飼料がナイジェリア経由で輸入されていたが、直接輸入ではなく、また流通量も少ないので割高となっていた。また、ティラピア用の配合飼料はほとんど市販されていなかった。そのため、プロジェクトではより安価な配合飼料の流通促進のため、中核養殖家のネットワーク組織である CoBePA (のちに CBPAC と名称変更; 後述) を支援し、組織としての OJT をおこなう目的から試験的な配合飼料の輸入を試みた。

具体的には、プロジェクトの第三国研修などで関係が深まった養殖先進国であるエジプトの餌会社 (世界最大手の Skretting 社の系列) からプロジェクトが配合飼料を購入し、それを CoBePA に供与し、CoBePA は中核養殖家を經由して販売することから収益をあげ、その収益をもって餌の輸入事業を継続する、と言う仕組みである。

配合飼料の試験輸入に関するステークホルダーの関係図を図 4.5.3 に示す。

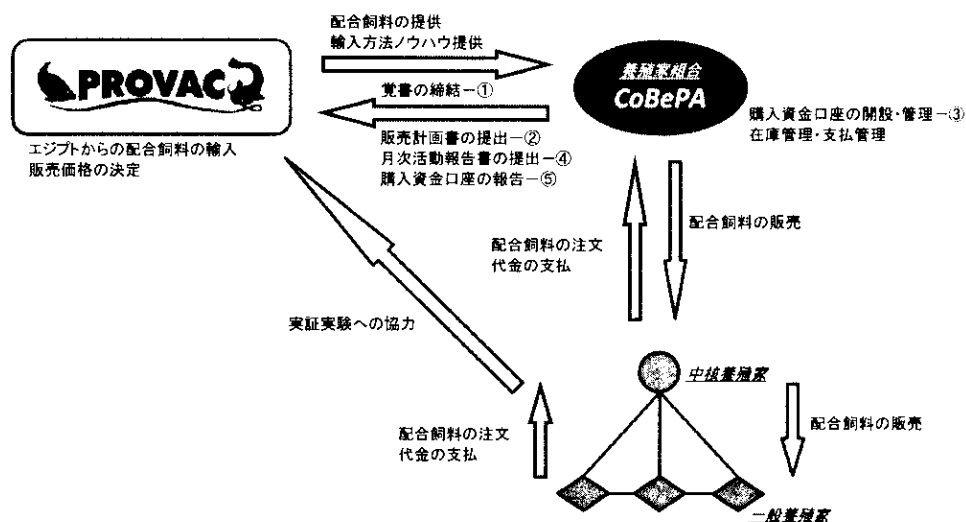


図 4.5.3 配合飼料の試験輸入に関するステークホルダーの関係図

出典) プロジェクト進捗報告書 5

この枠組みにおいて 2012 年 9 月に 20 フィートコンテナ 1 本分 12 トン (最小単位) を輸入し、通関諸手続きを経て、水産局の倉庫に保管し、CoBePA の管理下で販売がおこなわれた。当時から養殖用飼料の輸入について免税か、課税かの議論があり (注: 畜産用の飼料は免税となっている)、通関で交渉したが結局時間がかかるため、荷受人を JICA プロジェクトとして免税手続きを取った。

こうして輸入された餌の販売はすべて CoBePA → 中核養殖家 → 一般養殖家というチャンネルとし、その販売価格はプロジェクト側との話し合いで表 4.5.3 のように設定した。中核養殖家が一般養殖家に販売する場合、1kg 当たり 50FCFA のマージンを取ることができる。

表 4.5.3 中核養殖家による輸入配合飼料の販売価格

販売チャネル	Tilapia 25 (25kg/袋)	Tilapia 32 (25kg/袋)
CeBePA → 中核養殖家	16,250FCFA/袋 (650FCFA/kg)	17,500FCFA/袋 (700FCFA/kg)

中核養殖家 → 一般養殖家	17,500FCFA/袋 (700FCFA/kg)	18,750FCFA/袋 (750FCFA/kg)
---------------	------------------------------	------------------------------

これら輸入配合餌料の販売は中核養殖家別に大きな差があったが、2012年12月までに完売することが出来た。

その後CeBePAでは回収した資金を元手に2013年1月より自力で輸入する手続きを開始した。実務的には書類の準備や送金手続きなどにおいて数多くの問題が発生したものの、3月初めになんとかエジプトの餌料会社への送金が完了し、飼料は4月にはコトヌ港に到着した。

しかしながら、第2回目の餌の輸入では、配合飼料の課税、免税についての交渉や（ベナンなど途上国にありがちな）通関のサポタージュにより通関が1ヵ月以上遅れ、6月になってようやく水産局の倉庫に一旦保管して販売することになった。結果的にJICAプロジェクトとしてではなくCoBePA名義で輸入手続きをおこなったため、養魚用配合飼料の免税措置は認められなかった。

このようにして輸入した配合飼料は、ナマズ用については割安感があり、ほぼ予定どおり完売できた。しかしながら、ティラピア用飼料に対する需要は想定を下回り、販売不振による倉庫での品質劣化（虫食いやカビ）と言う問題が発生した。この背景には市中に飼料の輸入販売をおこなう民間業者が出てきたことも一因となっていると思われた（表4.5.4）。プロジェクトとしては中核養殖家を介さず一般養殖家に直接販売するようアドバイスしたり、一部実証試験用として買い上げるなど支援をおこなったが、課税による原価高も相まって、第2回の餌輸入に関しては赤字になってしまった。また、CoBePAの販売管理の不手際により在庫の一部紛失などの問題もみられた。

表 4.5.4 2013年以降に創業した餌の輸入販売業者

創業時期	業者名	所在地
2013年1月	CRIAB	アトランティック県アボメカラビ市
2013年2月	Petit Poisson SARL	アトランティック県アボメカラビ市
2013年4月18日	Petit Poisson SARL	ウエメ県アプロミセレテ市
2013年6月中旬	Aqua Fish	ウエメ県ポルトノボ市
2013年8月5日	ELFANA FISH SERVICE	ウエメ県アプロミセレテ市
2014年8月	Petit Poisson SARL	モノ県コメ市

プロジェクト終了に際し、CBPAC (=CoBePA) に対しては餌の販売収益で得た資金についての用途を明確にするよう指導しているが組織としての方向性を出せない状態が続いている（本報告書6.1で追記）。

#### 4.5.3 養殖魚の販売促進についての支援

##### (1) 養殖ティラピアの知名度アップのための試食会（初期の広報）

2012年2月13日、セメボジで開催された農民間研修において、在ベナン日本大使館主催によるプレスツアーが実施された。その折、番場大使、JICA山本支所長、MAEP代表らご出席のもと、養殖ティラピアの試食会を開催した。その模様は全国ニュースで放映され、養殖ティラピアの知名度アップに資した。

この試食会は広報的な色彩が強かったが、プロジェクト終盤では販売促進目的の試食会も開催し、養

殖物の需要掘り起こしを図った。

## (2) 養殖魚の簡易市場調査 (コトヌ)

PACODER でも考察されているとおり、ベナンにおける魚需要は強く、養殖魚については基本的に作れば売れる、と言う認識であり、表 4.5.5 に示すような季節的、地域的な需要変動は知られていたが、中核養殖家や一般養殖家においてはそれらに関してはあまり気にせず、プロジェクトとしてもまずは生産することに重点を置いた技術指導をおこなってきた。

表 4.5.5 養殖ティラピアの季節別需要

養殖魚の需要が高まる時期		養魚需要が多少下がる時期	
3-5 月	復活祭	9-11 月	漁期 (ザニャナド)
6-8 月	天然魚不足期 (ザニャナド・アジョウン)	12-2 月	漁期 (アジョウン)
9-11 月	天然魚不足期 (アジャラ・アブランク)	12 月 (クリスマス、年末を)	漁期 (アジャラ、アブランク)
12 月 24-25 日	クリスマス		
12 月 30-31 日	年末年始		
村の祭事	地域により異なる		
コミュニン内の祭事	地域により異なる		
行政機関等のイベント	不定期		
世帯内の慶事	不定期		

出典) プロジェクト進捗報告書 4

しかしながら、本プロジェクト活動により一定の養殖普及がなされてきたことから、戦略的な流通販売による採算性を重視する養殖への関心も徐々にではあるが高まってきた。そこでプロジェクトでは延長フェーズに入った 2013 年 8 月まずコトヌ周辺のホテル・レストランについて電話での簡易市場調査をおこなった。その結果は次のとおりであった。

インターネット上のイエローページから得たコトヌ周辺のホテル及びレストランの連絡先はホテル 68 軒、レストラン 63 軒であった。そのうち、イエローページにある電話番号で連絡が取れたのはそれぞれ 22 軒 (32%) 及び 27 軒 (43%) であった。有効連絡先の割合は予想以上に低かった。

連絡がとれた 22 軒のホテルの内 13 軒がレストランを所有し魚料理を提供していた。13 軒の内、ティラピア料理を提供しており養殖ティラピアの調達に興味を示したのは 8 軒 (61.5%) であり、それら以外は興味を示さなかった。レストランについても同様に現在養殖魚を提供しているところはなかったが、連絡がとれた 27 軒中 15 軒 (55.6%) が養殖ティラピアに興味を示した。ただし、調達希望サイズは 300g 以上との回答が多かった。

一方、ナマズについては今回調査したホテル、レストランでは天然物、養殖物とも取扱いはしておらず、養殖ナマズの調達に興味を示したところはなかった。養殖ナマズに関してはベナン国内のホテル、レストランでの大幅な需要拡大は難しいと思われた。

## (3) ナマズ仲買人との意見交換会

ベナンにおいて淡水ナマズを食することはタブーとなっている地域が多く、養殖ナマズの販売

先はナイジェリアあるいはナイジェリアに隣接するウエメ・プラトー県にほぼ限定される。したがって、養殖ナマズを効率よく販売するためには、ナマズ商流を担う仲買人との関係構築が重要となる。しかしながら、養殖家の中にはナマズを購入してくれる仲買人を知らなかったり、知っていても一人だけで仲買人の言い値で販売せざるを得なかったりと言った状況が存在する。

一方、仲買人の声を聞くと、養殖ナマズは相対的に高く採算が取れない、しかしながら、天然ナマズの調達に難しい時期があり、養殖ナマズも扱いたい、と言う意向が見え隠れする。

そこでプロジェクトでは2014年2月6日イファンニ、ポルトノボなど主要一般市場の仲買人17人（多くのはナイジェリア市場でも販売している）及び中核養殖家15人を水産局に招集し、意見交換会を開催した。その結果いくつかの商談が成立しており、今後このような意見交換会の機会を継続して作っていくことが健全なる養殖業の発展に寄与するものと思われた。

#### (4) 需要確認のためのティラピア試食会

天然ティラピアはベナン全国で美味しい淡水魚という位置づけにあるが、養殖物については中国から冷凍輸入される不味い魚というイメージがある。プロジェクトでは国内養殖物と輸入物の味の違いについて確認してもらうための試食会を2014年2月17日コトヌ市内のレストラン Chez Maman Poste の協力で実施した。

試食に参加した人はレストランの客とオーナーの計11名であったが、11名中10名が養殖ティラピアの方が食感が良く、美味しいと評価した（1名は料理方法が良くないため、両方とも美味しくないと回答）。また、これら参加者からは国内養殖物が市場にあれば、輸入冷凍物より高値で買いたいと言う意見が多かった。

#### (5) 現時点での消費者ニーズ

以上のようなプロジェクト活動を通じて得られた情報にもとづくと、プロジェクト終了時点現在の養殖魚に対する消費者ニーズは次のように整理できる。

##### 1) ティラピア

- ① ティラピアは全地域において祭事に使用される高級食材として認識されており、需要は祭事が重なる12月～1月がピークとなる。現時点ではこの時期に食用サイズの魚が生産できる場合、販売についてはほとんど問題ない。
- ② ズー県では養殖ティラピアのニーズが小さいとされていたが、このような地域でも養殖魚の良さをPRすることで需要を掘り起こすことが出来る可能性がある。
- ③ 好まれるサイズは地方部では200～250g、コトヌ周辺のレストランでは高値で販売できる300g以上である。
- ④ レストラン側では養殖ティラピアと言うと中国から輸入される冷凍ティラピアで不味い、と言うイメージを持っている。しかし、そのイメージは試食会等を通じて生鮮養殖ティラピアの品質をアピールすることから払拭することが可能である。実際、PROVACの先進的な中核養殖家は大型サイズのティラピアを通常価格より3割以上高い2000FCFA/kg以上で販売している。

##### 2) ナマズ

- ① ナマズの需要もティラピアと同様12月～1月で強いが、その消費地はナイジェリア及びナイジェリアに隣接する地域（ウエメ・プラトー県）にほぼ限られる。この時期は天然ナマ

ズが品薄になる時期でもあり、養殖魚の販売促進のチャンスである。

- ② コトヌ市内でも少ないながら養殖ナマズを取り扱っているレストランがあり、在ベナンのナイジェリア人向けにナマズ料理を提供している。ここでの需要サイズは 1.5kg/尾以上という大型サイズであり、ナイジェリアから輸入されている。このようなレストランはベナン人養殖家にとって参入の機会がある。
- ③ ナマズ仲買人は、養殖物は天然物に較べ仕入れ価格が高く、燻製後の重量減が大きいと言う理由から敬遠する傾向があった。しかし、近年では天然ナマズの調達可能量が減少する傾向にあり、養殖物にも興味を示している。ただし、仲買人が購入希望価格と養殖家が販売希望価格にはかなりのギャップがある。
- ④ 仲買人が販売しやすいサイズは 300g～1kg/尾の中型であり、ナイジェリア向けに高い需要がある 1～1.5kg 以上の大型魚と好対照をなす。両者とも養殖家として利益を上げていくためには価格交渉力をつけていくことが重要である。

#### (6) 養殖魚の今後の販売戦略（案）

消費者ニーズを反映した養殖後の今後の販売戦略についてティラピア、ナマズ別に図 4.5.4 に示した。養殖魚に対する消費者のニーズは日々変化するのでこの販売戦略は現時点におけるものと考えていただきたい。以下簡単に説明を加える。

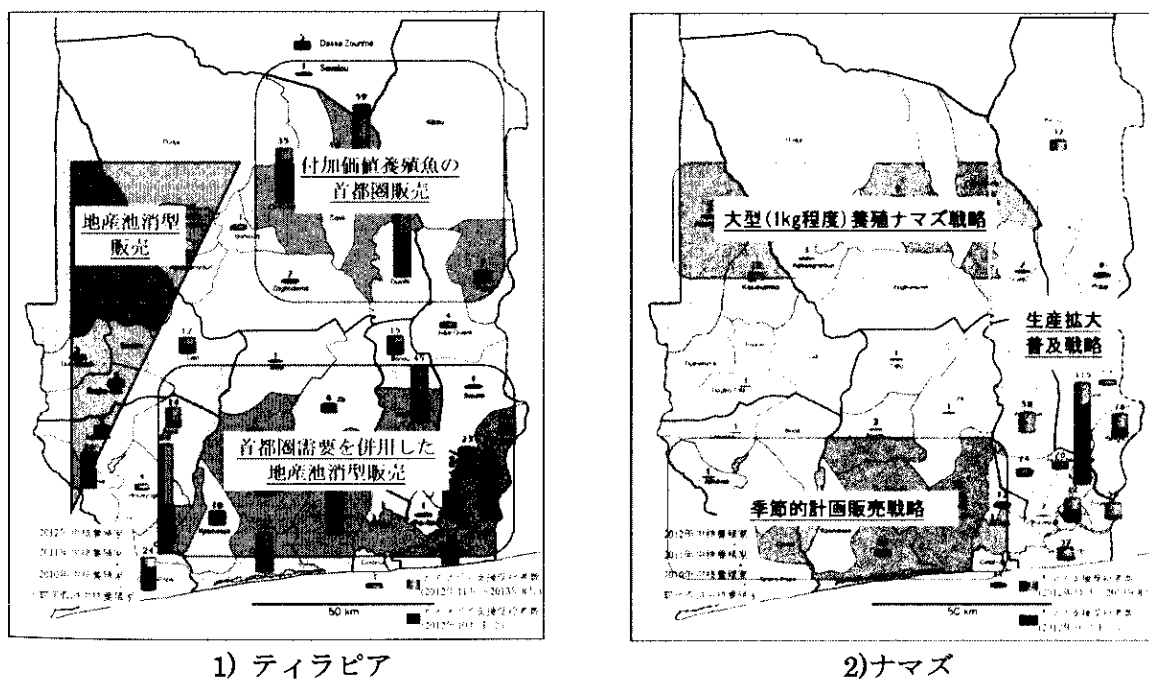


図 4.5.4 今後の養殖魚の販売戦略

出典) プロジェクト進捗報告書 7

#### 1) ティラピア

##### ① モノ県全域とクフォ県北部（地産地消型の販売戦略）

ここは地域住民の需要も多く 200～250g の養殖ティラピアが 1500～2000FCFA/kg で販売できる。地域住民や地元富裕層が養殖場を訪れ、生きた養殖ティラピアを買い求める。小口客が多くなるため販売期間は長くなるが、売れ

残りに困ることはない。

② アトランティック・ウエメ県（首都圏需要を併用した地産地消型販売）

コトヌやポルトノボの都市圏があり富裕層からの需要、地域住民の需要も多い。人口の少ない近郊の市でも首都圏への販売が可能である。ウィダではコトヌの顧客が養殖場まで買いに来る状況である。

③ ズー県（付加価値養殖魚の首都圏販売）

この地域では養殖魚の地元ニーズが小さい。たとえ販売できても小型の 150g で 1300FCFA/kg である。貧困率が高い地域で、昔から魚はお金を払ってまで手に入れるものではないとの慣習があり、質の良い魚よりも安価なものを好む。地域では高価な養殖魚より安価な冷凍魚や乳製品を好む。このような地域では地域住民向けの養殖魚ではなく、付加価値養殖魚（大きさなど）を生産して首都圏に高値販売する戦略を検討するのが望ましい。

2) ナマズ

① ウエメ・プラトー県（生産拡大普及戦略）

ナイジェリアというナマズの大消費地に隣接する地域であり、プロジェクトにより一般養殖家が増えており仲買人も多く存在する。最近では生きたままの養殖ナマズを水槽で保管・販売する業者も出現し始めた。この地域では養殖家数増大や生産量拡大を目指した戦略が適切であると考えられる。

ただし、ごく最近では（2014年9月）、大規模養殖機関(CRIAB やゴドメ大学)の在庫一掃販売等で販売価格が大きく下がっている。ナマズで輸入餌料を使う小規模な養殖家(特に箱養殖)には非常に厳しい状況である。

② モノ・アトランティック県（季節別計画販売戦略）

この地域は天然ナマズが漁獲できるので、ポルトノボ方面から仲買人が買いに来ている。このような仲買人を通じた養殖ナマズ販売が考えられる。しかしながら、天然ナマズの漁期には養殖ナマズは売れないし、売れても安価になる。したがって、この地域では天然ナマズの漁期でない 2～4 月、8～9 月に 1200～1500FCFA/kg を目標に計画販売する戦略が適切であろう。

③ クフォ・ズー県（大型養殖ナマズ戦略）

この地域は天然ナマズもあまりないため仲買人が来ない状況であった。しかし、最近 1kg 程度のサイズを求める仲買人がいるようで中核養殖家への接触がある。この仲買人によるとナイジェリアからのバイヤーは 1kg 以上の大型魚であれば、いくらでも買うと言っているとのことである。すなわち、この地域では中核養殖家が十分に情報共有し共同で高値販売できる仲買人を探す戦略が適切と考える。

## **第5章**

### **農民間研修による養殖普及（成果3）**



## 第5章 農民間研修による養殖普及（成果3）

### 5.1 農民間研修の実施（活動3.1）

#### 5.1.1 初期の農民間研修（第1年次）

第1年次の研修開始初期（2011年1月頃）の農民間研修は次のBox 5.1のような手順で実施していた。

#### Box 5.1 第1年次の農民間研修の実施手順（プロジェクト進捗報告書2より）

##### 1) 事前打合せ（2-3日）

中核養殖家が位置する市のCeCPAにおいて、関係者（CeRPA/CeCPA普及員、中核養殖家、PROVACチーム）が集まり中核養殖家の活動現況を踏まえて、研修内容、参加者の募集、研修日時などについての詳細を検討し、決定する。

##### 2) 研修準備（2-3週間）

PROVACチームとCeCPA普及員の連携により、横断幕の準備、ラジオでの広報手配、プログラムなどの準備をおこなう。また、中核養殖家においては研修に使用する施設の準備、デモンストレーション用の養殖資機材の準備などをおこなう。

##### 3) 研修参加者の選定

通常研修参加希望者は予定人数（20人）を大幅に上回る。したがって、関係者で協議をして実際の研修参加者を決めている。選定においては次のような点に配慮している。

- 女性を優先する（ジェンダーバランスに配慮する）。
- 応募順位を優先する。
- 同じ村落の人が集中しないようにする。
- 養殖経験者、未経験者のバランスに配慮する

なお、第1回目の研修で選定されなかった人は次回以降自動的に検討対象者となる。

##### 4) 直前の準備確認（1日）

PROVACチームが研修スクリーン、発電機などを搬入し、サイトの準備状況を最終的に確認する。

##### 5) 研修の実施（3日間）

プログラムに沿って研修をおこなう。各サイトとも第1回目の研修では、PROVACチームがリードする形で一部講師も努めながらプログラムに沿った研修をおこなっている。第2回目以降は、出来るだけCeCPA普及員と中核養殖家の主導で実施できるよう指導する予定である。また、事前打合せ、研修準備も効率化できると思われる。

##### 6) 研修科目（アブラフエの中核養殖家での例）

- a) アブラフエ市の養殖の現状
- b) Wadey 養殖場の歴史
- c) 養殖場サイトの選定（どこに養殖場を設置するか）
- d) 養殖場設備
- e) 養殖場設備の準備（なぜ、どのように、何を使って）
- f) ナマズとティラピアの生物学
- g) 養殖施設への魚の放流

- h) 魚の飼料：飼料と給餌
- i) 養殖場での様々な漁獲
- j) 養殖場で必要な機材：使用法とメンテナンス
- k) 養殖場の経営と財務
- l) 養殖場の保守管理
- m) 団体活動：長所と短所

### 5.1.2 一般養殖家の選定基準の作成（第2年次前半）

第1年次における農民間研修の参加者の選定は各 CeCPA の TSPH に依頼しておこなった。しかしながら、その選定には明確な基準を設けず、書類だけで選定したことから、かなりの数の不相当と思われる参加者が含まれていた（例えば、すでに種苗生産までやっている人、住所や養殖実態を偽って参加してくる人、土地も自己資金もない人など）。これらの点を踏まえ、また、ジェンダー配慮への視点を明確に示すために、第2年次では次のような一般養殖家の選定基準を作成した。

#### (1) 必須条件

- ① 自ら養殖をやる気がある人、あるいは技術向上したい人。
- ② 研修期間において毎日研修場所に自費で通える人。
- ③ すでに種苗生産をおこなうなど、すでに一定の技術を持っている養殖家は一般養殖家研修の対象外とする。

#### (2) 選定のための評価項目と評価点

##### 1) 共通評価

すべての申込者に対して下表の評価項目に沿って点数づけをおこない優先順位を決める。

表 5.1.1 農民間研修に受入れる一般養殖家の選定基準

評価項目	評価点	満点
1) 申込順位	① 1-10 番： 20 ② 11-20 番： 10 ③ 30 番以降： 0 (注： 2 回目の研修以降、研修参加者を除いた申込順位をつける)	20
2) 居住地	① 同じコミュニティ： 10 ② 隣接するコミュニティ： 5 ③ それ以外： 0	10
3) 池あるいは箱養殖ユニットの準備状況	① 新規養殖家ですでに池（あるいは箱養殖ユニット、以下同様）の準備が整っている： 25 ② 新規養殖家で1ヶ月以内に池準備ができる： 20 ③ 新規養殖家で池掘削は状況をみて考える： 10 ④ 既存養殖家で中断している： 20 ⑤ 既存養殖家で養殖実施中： 10	25

4) 過去の技術研修実績	① 研修経験がない、かつ家族に類似研修参加者がいない。 25 ② 自分自身の研修経験はないが、家族に類似研修の受講者がいる。 20 ③ 1回だけ類似研修に参加した： 10 ④ 過去2回以上、類似研修に参加した： 0	25
5) 運転資金	① ガイドラインにある一般養殖家が負担すべき資金の準備が出来ている： 20 ② 少し足りないが目途はついている： 10 ③ 自己資金の目途が立っていない： 0	20
	合計	100

出典) プロジェクト事業進捗報告書 3

## 2) 特別評価

本プロジェクトでは女性の参加を促進するという観点から女性の候補者には上記得点に 20 点を加算する。

また、本プロジェクトのジェンダー専門家の提案を入れ、夫婦での研修参加を奨励する旨、募集時に広報することとした。

### 5.1.3 研修日数の増加とベナン側主導による研修（第2年次後半から第3年次）

これまで3日間だった研修日数をこれまでの研修員からの要望を反映して4日間とした。アジア地域における農民間研修と較べると長い日程となっているが、その要因としては、かかる研修では開講式と閉講式をきちんとおこなうのがベナンのやり方であること、養殖の歴史が浅く、魚の飼育についての知識がほとんどないこと、実習を組み入れていること、研修後に理解力テストの時間を取っていること、などがあげられる。

この頃から教材としてのテキスト類（マニュアルの原案）の整備も進んできたので、研修の実施主体をプロジェクト（P/J）スタッフから「中核養殖家+CeRPA/CeCPA」に移行していくこととし、各中核養殖家での研修回数に応じて、前者の関与が少なく、後者の関与が多くなるよう原則として表 5.1.2 のようなルールで技術移転を進めることとした。

日本人専門家は適宜研修サイトを訪問して、技術的な確認をおこなうとともに、ドナー側の立場から開講式および閉講式に出席し、問題点があればそれを共有し、C/P とともに対策を検討するようにした。

表 5.1.2 農民間研修実務の C/P から TSPH への移行手順

研修回	事前準備	研修期間
第1回目	<ul style="list-style-type: none"> <li>P/J スタッフが数日かけて TSPH および中核養殖家に研修手順を説明する。</li> <li>P/J スタッフの指導および時間管理のもと TSPH が参加者募集をおこなう。</li> </ul>	P/J スタッフ 2 名が常駐管理し、TSPH および中核養殖家の OJT を兼ねて研修を進める。
第2回目	原則 1 回のサイト訪問で研修手順および	P/J スタッフ 1 名が常駐管理し、

	参加者募集手順の確認をおこなう。	TSPH および中核養殖家の OJT を兼ねて研修を進める。
第 3 回目以降	原則電話連絡により研修手順の確認、参加者募集手順の確認をおこなう。	<ul style="list-style-type: none"> <li>原則 TSPH および中核養殖家で研修を進める。</li> <li>P/J 側は研修初日に教材、機材を届けるのみ。ただし、最終日の理解度テストは P/J スタッフが実施し、開講式、閉講式には出席する。</li> </ul>

出典) プロジェクト進捗報告書 5

#### 5.1.4 農民間研修の実施指針 (第 3 年次延長フェーズ)

原計画の 3 年次終了時から延長フェーズの本格的な活動を開始するまでの数ヶ月間 (2013 年 4-6 月) は農民間研修を一時休止し、一般養殖家のモニタリングと養殖中断にかかる問題分析を行うなどこれまでのプロジェクト活動における問題点と課題について検証した。その検証過程で、農民間研修をより実効あるものにするためには次のような諸点についてルール作りをおこなった。

- ① 中核養殖家のライセンス制度
- ② 種苗および餌の投入支援ガイドライン (第 2 次修正版)
- ③ 農民間研修の実施指針

これらのうち①については本報告書 4.1.5 に述べたとおりであり、②については 5.2.1 で後述する。ここでは③について述べる。なお、これら 3 つのルールは体系的に取りまとめ、各 CARDER 単位で中核養殖家/TSPH を招集し、2013 年 7 月初旬に周知説明した (表 5.1.3)。そして、説明後 7 月 15 日付けで各中核養殖家および TSPH と署名により確認した (Annex 6, 3)。

表 5.1.3 新ルールの説明会の開催

実施日	実施場所	対象市 注)	参加者	
			中核養殖家	TSPH
2013 年 7 月 9 日	ウエメ/プラトール CARDER 事務所	セメボジ、ポルトノボ、アブランク、アジョウン、アジャラ、イファンニ	8	6
2013 年 7 月 10 日	アトランティック/リトラル CARDER 事務所	アボメカラビ、ウィダ	2	2
2013 年 7 月 11 日	モノクフォ CARDER 事務所	コメ、アティエメ、クリエカメ、アプラホエ	4	4
2013 年 7 月 12 日	ズー/コリン CARDER 事務所	アボメ、ザボタ、ザニャナド	3	3
合計			17	15

注) 中核養殖家の認証を取り消した 3 つの市 (トリボシト、ポベ、アラダ) を除く  
出典) プロジェクト進捗報告書 7

農民間研修の実施指針としては次のような諸点を明記している。

- 1) これまで研修した一般養殖家の投入支援率が 60%以上に達していること。
- 2) 研修サイトの施設がよく管理されていること。
- 3) 研修参加者として不適切なものを選ばないこと。不適切なものとは、養殖施設を持たな

い学生や中核養殖家が雇用しているワーカー、一般養殖家のワーカー、多くのドナーから過去支援を受けているもの、組合、NGO 関係者などを指す。また、中核養殖家は自分の市以外からの参加者の適性について特段の注意を払うこと。

- 4) 研修を企画するに先立ち、投入支援用のティラピア (2g) およびナマズ (15g) の種苗を確保していること。
- 5) 研修期間中に池やタンクの正しい準備過程をデモンストレーションできること。
- 6) 研修期間中に種苗の放流をデモンストレーション出来ること。
- 7) 研修期間中に魚体の重量測定をデモンストレーション出来ること。そのサイズはティラピアで 200g 以上、ナマズで 400g 以上とする。
- 8) 研修期間中に食用サイズの収穫を体験させることが出来ること。そのサイズはティラピアで 250g 以上、ナマズで 500g 以上とする。なお、収穫した魚の一部は昼食に供すること (注: 親魚を収穫デモンストレーション用に使用させないため)。
- 9) 中核養殖家は研修に参加する一般養殖家の施設準備状況についてリストを作成すること。一般養殖家は水深を含む施設の状況を中核養殖家に報告すること。
- 10) 特に、全雄ティラピア種苗について、一般養殖家が第 2 回目の養殖のために種苗を求めてきた場合、その販売価格は次の通りとする (注: 投入支援では中核養殖家を支援するため、2-5g サイズの種苗でも 40FCFA/尾で買取っている)。
  - 2-5g/尾 10 FCFA
  - 6-10g/尾 15 FCFA
  - 11-40g/尾 40 FCFA
  - 20g/尾以上 50 FCFA
- 11) 中核養殖家は投入支援の記録を PROVAC からの支払いを期待する日の少なくとも一週間前までに提出すること。

### 5.1.5 農民間研修の実績

本プロジェクトでは中核養殖家の育成と並行して、精力的な農民間研修を実施し、一般養殖家への面的な普及を進めた。4.5 年間のプロジェクト期間における研修回数は 99 回であり、プロジェクト終了間際に投入支援はおこなわないと言う条件で実施した 3 回の研修を加えると計 102 回を数える。また、これに加え、延長フェーズにおいては一般養殖家で 1 サイクル目を終えた養殖家を対象とするブラッシュアップ研修も 9 回実施した。これらの研修実施状況を中核養殖家別に表 5.1.4 に示す。

プロジェクト終了時における農民間研修の標準プログラムは表 5.1.5 のとおりであった。



表 5.1.5 農民間研修標準プログラム（プロジェクト終了時）

日順	時間	研修内容	研修形態
1 日目	09:30-10:00	研修参加者集合	
	10:00-10:30	研修開始 1) 開講式 2) 研修参加者の自己紹介 3) 研修の規則説明	
	10:30-11:30	研修テーマ（1）中核養殖家所在市における養殖事情	講義
	11:30-12:30	研修テーマ（2）中核養殖家施設の歴史 【実習】養殖施設の視察、確認	講義 実習
	12:30-14:00	昼食	
	14:00-16:00	研修テーマ（3）養殖サイトの選定 【実習】土壌の保水性確認法	講義 実習
	16:00-16:30	質疑応答・評価シートの記入	
2 日目	10:00-12:00	研修テーマ（4）養殖施設 【実習】杭打ちによる池造成箇所の確認法	講義 実習
	12:00-12:30	研修テーマ（5）ベナンにおける養殖対象種の生物学 【実習】ティラピア・ナマズの確認、性判別	講義 実習
	12:30-14:00	昼食	
	14:00-16:00	研修テーマ（6）養殖施設の準備（なぜ、どのように、何を使って） 【実習】池の排水、塩素を利用した駆魚	講義 実習
	16:00-16:30	質疑応答・評価シートの記入	
3 日目	10:00-11:00	研修テーマ（7）種苗の放養尾数 【実習】池への種苗放流	講義 実習
	11:00-12:30	研修テーマ（8）養殖飼料と給餌 【実習】原材料の確認、配合飼料の製造・乾燥・保存	講義 実習
	12:30-14:00	昼食	
	14:00-14:45	研修テーマ（9）異なった収穫方法 【実習】部分もしくは全収穫、モニタリングシートの記入	講義 実習
	14:45-15:15	研修テーマ（10）養殖施設に必要な資機材、使用方法および維持管理方法	講義
	15:15-16:00	研修テーマ（11）養殖施設の維持管理	講義
	16:00-16:30	質疑応答・評価シートの記入	
4 日目	09:00-10:00	研修テーマ（12）養殖施設の経営管理	講義
	10:00-10:45	研修テーマ（13）同業者との連携（強みおよび避けるべき行為）	講義
	10:45-11:00	休憩	
	11:00-11:30	質疑応答・評価シートの記入	
	11:30-12:00	研修評価	
	12:00-12:30	理解度確認テスト	
	12:30-13:00	理解度確認テスト採点	
	13:00-14:00	昼食	
	14:00-14:30	質疑応答・活動の誓約	
	14:30-15:30	閉講式 1) 研修のまとめ 2) 修了証書の授与 3) 閉講の辞	

研修後に施設の整備が出来た人には種苗や餌の投入支援をおこなうという条件で実施した通常の農民間研修 99 回の年次別の実施回数と参加者数を整理したものが表 5.1.6 である。延べ、2975 人の一般養殖家（候補）について研修が実施された。

**表 5.1.6 農民間研修の開催回数と参加者  
(2014 年 9 月末現在、プロジェクト終了時)**

	2010 年度 (第 1 年次)		2011 年度 (第 2 年次)		2012 年度 (第 3 年次第 1 期)		2013 年度 (第 3 年次第 2 期)		合計	
	回数	参加者数	回数	参加者数	回数	参加者数	回数	参加者数	回数	参加者数
池養殖	8	208	15	455	28	956	28	701	79	2320
箱養殖	2	55	3	100	6	237	9	263	20	655
計	10	263	18	555	34	1193	37	964	99	2975

プロジェクト終了にあたり、農民間研修の継続性について中核養殖家や普及員の意見を聞いたところ、予算がないので投入支援は難しいかも知れないが、研修自体は（その経費を誰かが負担すると言う前提で）実施可能であり、普及効率は低下するかも知れないが、一定の普及効果が期待できる、と言う意見が出された。そのため、計画にはなかったが、将来性を占うと言う観点から、投入支援が無いと言う前提の農民間研修を次のように 3 回実施した（表 5.1.7）。この研修の評価はプロジェクト終了後にベナン側で実施することになる。

**表 5.1.7 投入支援をおこなわない農民間研修**

研修場所/中核養殖家	日時	参加者数
バダ	2014 年 9 月 25 日	29 名
クリエカメ	2014 年 11 月 3 日-6 日	21 名
アボメ	2014 年 11 月 3 日-6 日	32 名

### 5.1.6 一般養殖家のブラッシュアップ研修

一般養殖家のブラッシュアップ研修は延長フェーズにおいて提案・開始されたものであり、一般養殖家における基本的な養殖技術の定着を目的としている。すなわち、これまで技術の定着率が低かったティラピアの全雄種苗を用いた池養殖に重点を置いた研修内容とし、通常の農民間研修よりも短い 2 日間で中核養殖家の施設にて実施した。

本研修の参加者は基本的に「ティラピアの池養殖を継続している一般養殖家」であるが、ナマズ養殖の一般養殖家でも今後ティラピア養殖をおこなう予定があるものについては参加を認めた。

この研修で扱うテーマは、1)池準備、2)給餌、3)混養、4)農家経営、5)一般養殖家が抱える技術的な問題に関する討議である。ティラピアの全雄養殖では 1) の池準備を適切におこなうことが最重要事項であり、実習を交えた研修プログラムを組んだ。また、5)に関しては一般養殖家から次のような問題点や疑問が多く寄せられていることから研修の中で対処法を含め指導した。

- 餌に掛かる費用が高い



- 外敵動物による被害（ヘビ、ワニ、オオトカゲなど）
- 魚の盗難（近隣住民、警備員など。特に祭事前には盗難が多発する）

研修の実績は表 5.1.8 に示すとおりである。

表 5.1.8 一般養殖家ブラッシュアップ研修の実施実績

No.	研修実施日	研修場所/中核養殖家	研修受講者
1	2013年 12月17日～18日	アジャラ	22人
2	2014年 1月15日～16日	クリエカメ	32人
3	2月20日～21日	ポルトノボ	27人
4	3月27日～28日	ポルトノボ	23人
5	4月1日～2日	アボメカラビ	16人
6	4月24日～25日	アボメカラビ	10人
7	5月6日～7日	セメボジ	12人
8	5月20日～21日	ザボタ	20人
9	5月27日～28日	アボメ	20人
合計			182人

出典) プロジェクト進捗報告書 8

## 5.2 養殖開始に必要な支援（活動 3.2）

### 5.2.1 投入支援ガイドライン

#### (1) 第1年次

農民間研修を受講した一般養殖家には養殖開始に必要な種苗、餌などの投入支援をおこなった。その支援スケールについては取上げサイズ、餌料効率（FCR）、生残率などの変動係数について技術的な検討をおこなうとともに、種苗価格、餌料価格について中核養殖家を交えた協議をおこなって、表 5.2.1 のように決定し、その配布にかかるガイドライン（Annex 6, 1）を作成して透明性の高いプロジェクト活動に努めた。

表 5.2.1 農民間研修受講者に対する種苗、餌などの投入支援（2011年1月）

	中核養殖家を通じておこなう PROVAC の投入支援		一般養殖家が独自で調達するもの	注)
	第1回配布 (SPH が池準備の 状況を確認後)	第2回配布 (1 回目の配布餌 料の給餌終了後)		
ティラピアの池養殖				
全雄種苗 (2g)	500尾	-	-	1)
餌料	60kg (粉末)	80kg (ペレット)	100kg (ペレット)	2)
ハツパネット	2pc	-	-	3)

ナマズの池養殖				
種苗 (15g)	200fish	-	-	4)
餌料	15kg (3mm)	15kg (4.5mm)	30kg (6mm)	5)
ハツパネット	1pc	-	-	3)
ナマズの箱養殖				
稚魚 (15g)	100fish	-	-	6)
餌料	5kg (3mm)	10kg (4.5mm)	15kg (6mm)	5)

注

- 1) 一般養殖家の池 200m<sup>2</sup> 一面に必要な量
- 2) 中核養殖家により作成
- 3) 中核養殖家が組立てる
- 4) 一般養殖家の池 50-100m<sup>2</sup> 一面に必要な量
- 5) COPPENS のよう配合餌料とする。
- 6) 一般養殖家の養殖箱 1 個分に必要な量

出典) プロジェクト進捗報告書 2

## (2) 第2年次

2011 年の中旬から餌の原材料が高騰したこと、またプロジェクト活動の進捗に伴い餌のタイプは改善した方が良くと思われたことなどの理由から主に自家製ティラピア用飼料の製造、配布方式についてガイドラインを改訂した (2011 年 11 月 1 日付 : Annex 6, 2)。

表 5.2.2 ティラピア用餌料配布におけるガイドラインの主な改訂点

	旧ガイドライン	新ガイドライン	備考
餌のタイプ	粉末とペレット	すべてペレット	
餌の品質	規定なし	PROVAC の指示に従うこと	
PROVAC が支援する餌の量	一般養殖家当たり 140kg	一般養殖家当たり 110kg	FCR の改善による。
餌の価格	250FCFA/kg	340FCFA/kg	原材料の高騰
一回当たり配布量	規定なし	一回当たり最大 20kg まで	品質および中核養殖家とのコミュニケーション確保のため

出典) プロジェクト進捗報告書 4

さらに、上記ガイドライン改定後において、ナマズ用として配布している配合餌料コペンスの価格高騰があり、2012 年 1 月 31 日付でプロジェクトとしての支援単価を 1200FCFA/kg から 1300FCFA に改訂する旨、ベナン側プロマネと総括名で各中核養殖家に通知した。

## (3) 第3年次

過去 2 年間のプロジェクトでの経験と最近の餌原料価格などを考慮して、延長フェーズにおける投入支援ガイドラインを改訂した。改定内容の骨子は表 5.2.3 に示すとおりである。投入支援の品目として、稚魚育成用のハツパネットに変えて池内の駆魚剤としての塩素を加えた。池内の

駆魚が適切におこなわれるならハツパネットは使用しなくて良いことがわかってきたためである。また、ティラピア用の餌として中核養殖家の自家製餌料だけでなく、(中核養殖家が供給する)輸入配合餌料も選択できるようにした。

表 5.2.3 投入支援の主な改訂点

	当初のガイドライン	第1回改訂	第2回改訂(今回)
ハツパネット	2 セット	2 セット	0
塩素(第1飼育サイクル)	-	-	2 kg
塩素(第2飼育サイクル)	-	-	2 kg
ティラピア用餌料			
餌のタイプ	自家製餌料(粉末およびペレット)	自家製餌料(ペレット)	自家製餌料(ペレット)または市販配合飼料
配布量	140 kg	110 kg	自家製餌料: 110 kg あるいは市販配合飼料: 60 kg
価格( PROVAC が支払うもの)	250 FCFA/kg	340 FCFA/kg	自家製餌料: 340 FCFA/kg 市販配合飼料: 750 FCFA/kg
餌の品質	特に記載なし	PROVAC の指示による	粗タンパク > 20% 粗脂質 > 10% 水分含量 < 10%
一回の配布量	特に記載なし	最大 20 kg	最大 20 kg

出典) プロジェクト進捗報告書 7

さらに、投入支援をより実効あるものとするため、次のようなガイドライン改訂をおこなった。

- ① 池養殖の継続率を高めるため、第2回目の飼育サイクルに入る一般養殖家で飼育記録を提出した者に対して、池準備用の塩素(2kg)を供与する(Article 5)。
- ② 価格の高騰を踏まえた投入支援補助金額の改訂(Article 6)。
- ③ ベナンで特有の排水不可池では養殖開始時の池準備、具体的には塩素を用いての水生生物の駆魚が最も重要であることが明確になってきたので、この点についての一般養殖家への指導と確認を TSPH 及び中核養殖家の責務として明記した(Article 7 及び 8)。また、一般養殖家の責務として同様の記述を加えた(Article 9)。
- ④ ナマズの矮小種苗など質の悪い種苗の配布を禁止するとともに(Article 12)、選別して配布用種苗のサイズを揃えるべきこと(Article 13)を明記した。
- ⑤ 自家製餌料の品質について、タンパク、脂質含量および水分含量の基準を具体的に示した(Article 15)。

### 5.2.2 投入支援の実績

プロジェクトではガイドラインに沿って、農民間研修受講後の一般養殖家が池あるいは箱と言った養殖施設を準備した場合、種苗および餌の投入支援を実施している。プロジェクト期間中の農民間研修受講者 2,975 名(内、女性は 975 名)に対し、これらの 88.1%に相当する 2,621 名に投入支援が実施された。そのうち 1,666 名は新規養殖家であった。

表 5.2.4 農民間研修受講者および投入支援受給者総括表 (2014年9月)

県	市	研修回数	属性 A (既存)		属性 B (休止中)		属性 B (新規)		参加者数			支援受給者数					支援受給者比率
			参加者	支援受給者	参加者	支援受給者	参加者	支援受給者	男	女	合計	男		女		合計	
												全雄	ナマズ	全雄	ナマズ		
OUEME/ PLATEAU	Adjarra	6	77	70	26	23	84	57	147	40	187	81	39	12	18	150	80.2%
	Avrankou	6	35	34	6	6	101	74	131	11	142	23	82	1	8	114	80.3%
	Porto-ovo	6	86	77	6	5	84	70	107	69	176	40	53	11	48	152	86.4%
	Pobè	2	8	7	4	4	34	24	42	4	46	12	20	2	1	35	76.1%
	Sèmè-Podji	4	61	59	4	4	47	30	92	20	112	15	61	4	13	93	83.0%
	Adjohoun	4	60	60	8	8	56	56	98	26	124	49	49	11	15	124	100.0%
	Ifangni	4	61	58	10	9	77	69	106	42	148	5	90	0	41	136	91.9%
	小計(池養殖)	32	388	365	64	59	483	380	723	212	935	225	394	41	144	804	86.0%
	Kouti	14	50	48	3	3	403	381	161	295	456	0	158	0	274	432	94.7%
	Gbada	6	16	16	1	1	182	180	62	137	199	0	61	0	136	197	99.0%
小計(箱養殖)	20	66	64	4	4	585	561	223	432	655	0	219	0	410	629	96.0%	
ATLANTIQUE/ LITTORAL	Abomey-Calavi	6	54	46	14	13	85	55	128	25	153	49	43	5	17	114	74.5%
	Tori-bossito	2	16	10	2	2	29	9	43	4	47	20	1	0	0	21	44.7%
	Ouidah	4	59	56	6	1	59	48	98	26	124	51	35	10	9	105	84.7%
	Allada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
	小計	12	129	112	22	16	173	112	269	55	324	120	79	15	26	240	74.1%
MONO/ COUFFO	Aplahoué	3	19	18	3	1	64	22	71	15	86	33	2	6	0	41	47.7%
	Klouékanmè	6	22	22	2	2	158	135	123	59	182	86	21	28	24	159	87.4%
	Comè	5	98	96	20	19	62	60	136	44	180	117	16	39	3	175	97.2%
	Athiémè	4	35	35	1	1	72	69	87	21	108	34	50	11	10	105	97.2%
	小計	18	174	171	26	23	356	286	417	139	556	270	89	84	37	480	86.3%
ZOU	Zagnanado	7	71	65	4	3	155	133	160	70	230	126	10	63	2	201	87.4%
	Za-Kpota	5	25	23	10	10	112	110	115	32	147	69	42	16	16	143	97.3%
	Abomey	5	40	40	0	0	88	84	93	35	128	22	68	5	29	124	96.9%
	小計	17	136	128	14	13	355	327	368	137	505	217	120	84	47	468	92.7%
合計		99	893	840	130	115	1952	1668	2000	975	2975	832	901	224	664	2621	88.1%

出典) 本報告書 Annex 8

図 5.2.1 に農民間研修受講者数と投入支援受給者数の推移を示す。プロジェクトの開始初期 (2012年7月頃まで) は投入支援を受ける人の割合が低かったが (後述)、その後研修人数に比例して増加した。特に、後半の2013年7月から2014年5月では、農民間研修受講者数と投入支援受給者数は並行して緩やかに増加している。すなわち、支援受給率についてはこの時期は80%前後で安定しており (図 5.2.2)、研修効率が安定してきたことが示唆される。その背景には、研修受講者の適切な選定と中核養殖家の技術の向上があったものと思われる。

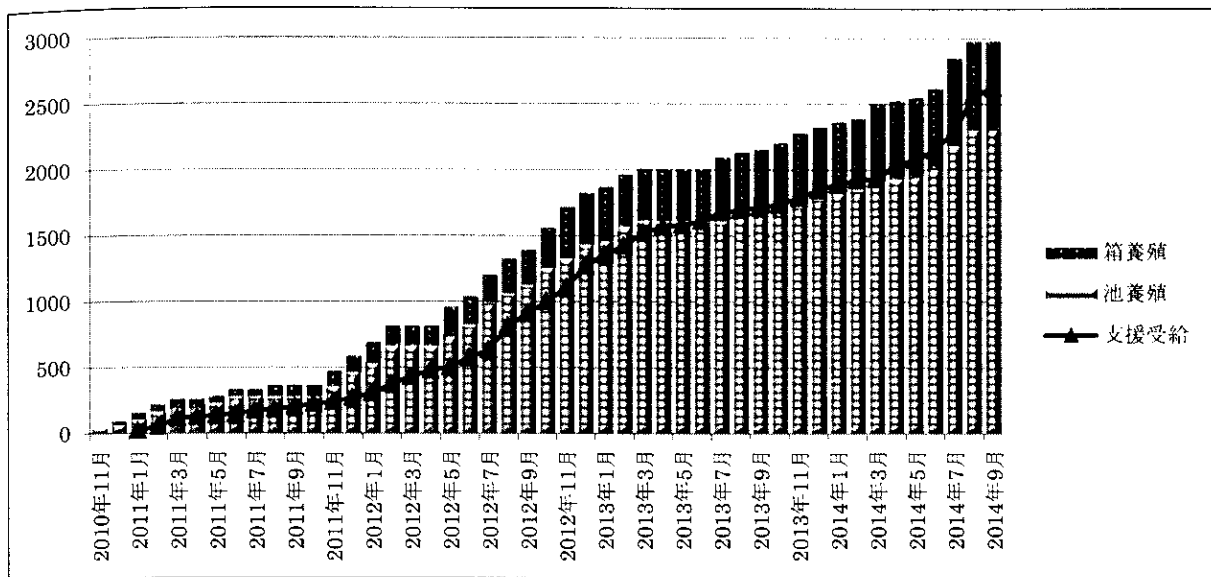


図 5.2.1 農民間研修受講者数と投入支援受給者数の推移  
出典) 本報告書 Annex 8

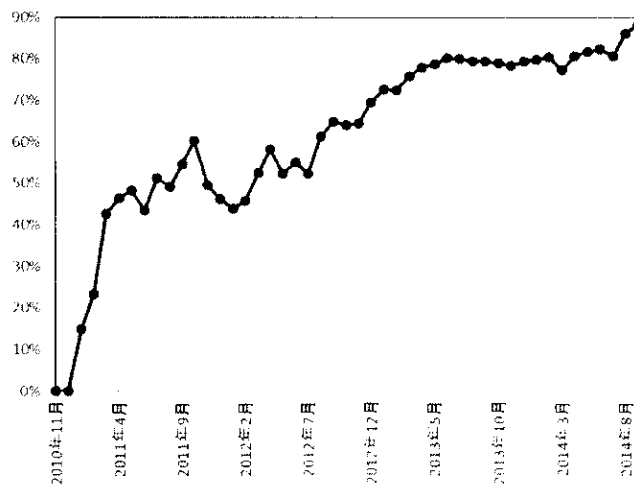


図 5.2.2 投入支援受給率の推移 (全属性)  
出典) 本報告書 Annex 8

農民間研修受講者数と投入支援者数について属性別に分析したものが図5.2.3及び5.2.4である。特にプロジェクトの初期において池養殖を新規に開始する一般養殖家に対する投入支援比率が低い。これは新規養殖家が池養殖を開始するには、土地所有や池整備のための資金的ハードルが高く、施設の整備には一定の時間が必要であることを示している。

プロジェクトの後半では農民間研修に参加する一般養殖家については養殖池を整備したものを優先するという基準を採用したこと、また、中核養殖家には配布用種苗が出来てから農民間研修を開催するよう指導したことから、投入支援の受給率は向上していった。

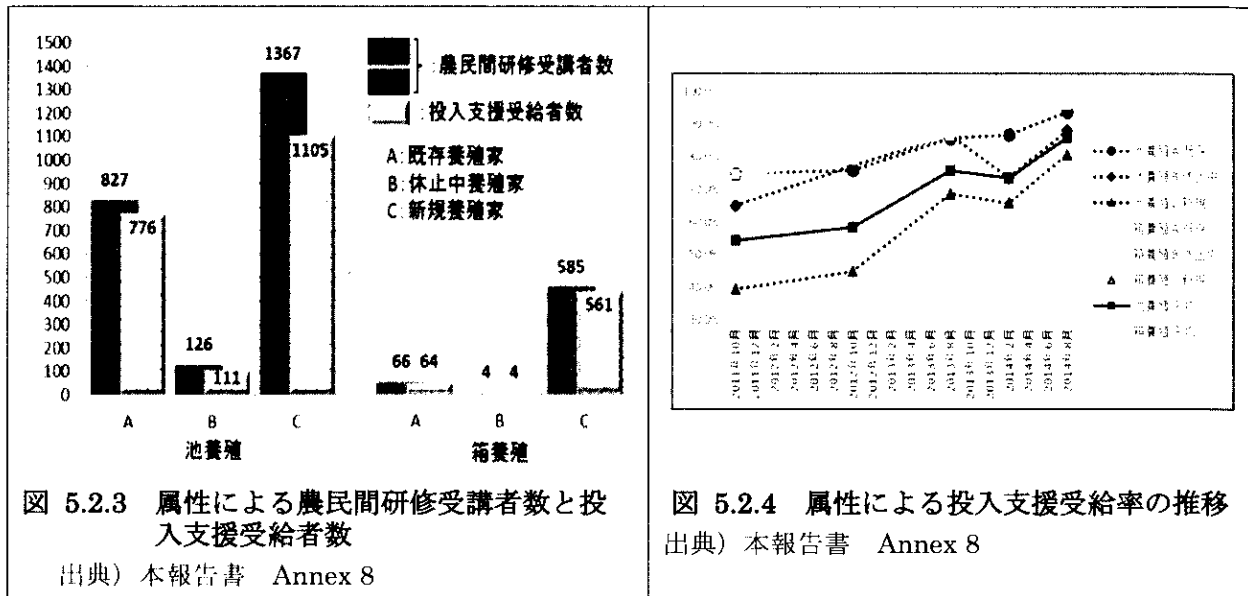


図 5.2.3 属性による農民間研修受講者数と投入支援受給者数  
出典) 本報告書 Annex 8

図 5.2.4 属性による投入支援受給率の推移  
出典) 本報告書 Annex 8

### 5.3 普及員による訪問技術指導/モニタリング (活動 3.3)

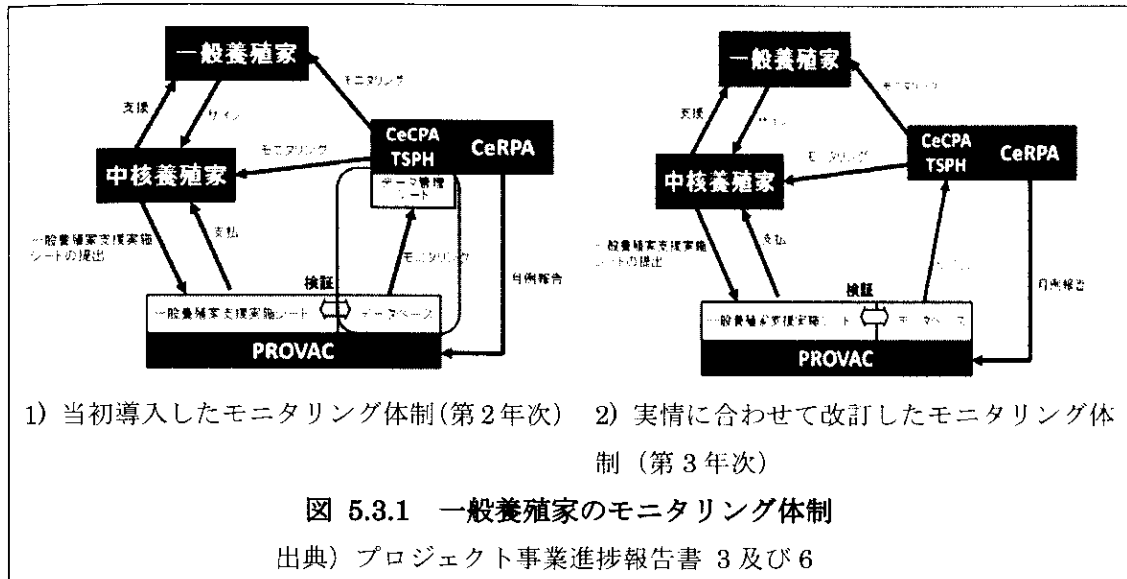
普及員により能力、積極性に差があるが、対象市においては概ね週 3 日間程度は本プロジェクト関係の訪問技術指導に従事している。投入支援を行う一般養殖家については、養殖施設の準備状況を TSPH が確認することになっている。

対象市以外から農民間研修に参加している一般養殖家のモニタリングについても、2012 年 8 月に対象市以外の普及員を対象とした研修を実施したこと、さらにそのブラッシュアップ研修を 2013 年 10 月に実施したことなどから、モニタリング体制は徐々にではあるが構築されつつある。

#### 5.3.1 一般養殖家モニタリング体制の構築 (第 2 年次後半から第 3 年次)

農民間研修により育成された一般養殖家のその後の活動に関するモニタリング体制をエクセルのデータベースシステムとして構築した。その体制は図 5.3.1 に示すとおりである。基本的な情報は種苗配布など投入支援を管理する「一般養殖家支援実施シート」により得られるが、それに加えて一般養殖家の活動実態をみるための「データ管理シート」を考案し、普及員の巡回指導時に記入してもらい、プロジェクトに報告する、と言うシステムを合わせ運用することにした(図 5.3.1, 1))。

しかしながら、データシートへの記入・提出をおこなう普及員の数は限られ、結局はプロジェクトの C/P が訪問時や電話によりヒアリングする方式で補間することとした(図 5.3.1, 2))。



その後、やはり普及員のモニタリング力を高める必要があるとの判断で、普及員の意見も取り入れながら、より簡便なモニタリングシートを復活させ、ヤル気のある普及員からだけでも良いので一般養殖家の活動についてデータをとれる体制として指導している(表 5.3.1)。普及員のモニタリングデータにもとづく一般養殖家の活動実態については本報告書 5.3.3 で述べる。

表 5.3.1 一般養殖家モニタリングシートの改善

当初の「データ管理シート」(第2年次)	改訂したモニタリングシート(第3年次)
<p>【1 サイクル目シート】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>養殖家一般情報</li> <li>養殖施設工事の進捗状況</li> <li>養殖施設のタイプ</li> <li>投入支援情報(種類・量・投入日)</li> <li>養殖密度</li> <li>サンプリング情報(日付・測定値)</li> <li>観察事項・その他助言事項</li> <li>販売記録</li> </ul>	<p>【養殖家概要シート】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>養殖家一般情報</li> <li>養殖施設のタイプ(大きさ、完成年等)</li> <li>家族構成</li> <li>養殖における課題</li> <li>養殖以外の収入源</li> <li>養殖事業に従事する家族の人数</li> <li>その他</li> </ul>
<p>【2 サイクル目シート】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>養殖家一般情報</li> <li>養殖施設工事の進捗状況</li> <li>養殖施設のタイプ</li> <li>種苗・餌情報(種類・量・日付)</li> <li>養殖密度</li> <li>サンプリング情報(日付・測定値)</li> <li>観察事項・その他助言事項</li> <li>販売記録</li> </ul>	<p>【各施設別シート】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>養殖家一般情報</li> <li>水源</li> <li>施設番号・サイクル数</li> <li>種苗(種類・投入日付・数・平均重量)</li> <li>害獣対策</li> <li>サンプリング情報(日付・重量など)</li> <li>観察事項・その他助言事項</li> <li>販売記録</li> </ul>

	<b>【支出シート】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 養殖家一般情報</li> <li>• 種苗購入情報（日付・種類・数量等）</li> <li>• 餌購入情報（日付・種類・数量等）</li> <li>• 労働賃金支払情報（日付・種類・期間等）</li> <li>• その他支出情報（日付・種類・数量等）</li> </ul>
--	--

出典) プロジェクト進捗報告書 7

なお、データベースシステムについては当初バージョンはエクセルのピボットテーブル方式を採用したため集計が遅かったが、その後 ExcelVBA でプログラムを作成し集計の自動化を図ったため、集計速度は格段に向上している。

### 5.3.2 TSPH によるモニタリング活動の実際

TSPH は担当市内の主要な養殖家を訪問し、技術指導やモニタリングをおこなうのが本来の責務であり、プロジェクトでは中核養殖家の活動や農民間研修の支援を中心にカウンターパートと協業の形で活動をおこなっている。

プロジェクト活動の広がりとともに、TSPH には一般養殖家のモニタリングも重要となるところ、プロジェクトではそのツールとしてモニタリングシートを作成し、CARDER を通じてプロジェクトへの活動報告を依頼してきた。しかしながら、第3年次第1期まではほとんど報告が上がってこなかったため、延長フェーズにおいては彼らの意見も取り入れてより簡便なモニタリングシートとし（改善モニタリングシート、前掲した表 5.3.1）、その記録指導をおこない、努力目標として TSPH ひとり当たり 5 軒の一般養殖家のモニタリングについて再度依頼していた。

その結果、いまだデータの提出は不十分ながら、2014 年 2 月時点で表 5.3.2 のようなモニタリングシートの回収をおこなうことができた。モニタリングシートを記録できた TSPH に対しては、記載データをもとにプロジェクト専門家による経営分析の指導（四半期毎の変動損益計算書の作成）がおこなわれた。

表 5.3.2 一般養殖家モニタリングシート回収状況

記録が確認できたモニタリングシート数	対象コミュニケーション
5 軒	アボメ
5 軒（内、販売記録のみ 3 軒）	アジャラ
5 軒（内、販売記録のみ 4 軒）	ザニャナド
4 軒	イファンニ
4 軒（内、1 軒は中断）	ウィダ
3 軒	クルエカメ
2 軒	アジョウン
2 軒（内、支出不備が 1 軒）	ザボタ
1 軒	アブラホエ、アブランク
確認できず	ポルトノボ、セメボジ、アボメカラビ、コメ、アティエメ

出典) プロジェクト進捗報告書 8



このようにいまだ不十分ではあるが、プロジェクト側で積極的に働きかけることから徐々にモニタリングと言う活動が行われつつある。

### 5.3.3 一般養殖家モニタリングシート情報をもとにした分析

上記のように確認できた一般養殖家のデータ計 31 軒分をもとに、養殖魚の成長、養殖魚の販売価格、一般養殖家の経営状況という 3 つの分析を試みた。

#### (1) ティラピアおよびナマズの成長

モニタリングで得られた一般養殖家の池におけるティラピアおよびナマズの成長を図 5.3.2 に示す。両魚種の成長はいずれも養殖家別のばらつきが非常に大きい。

ティラピアでは養殖開始から 6 ヶ月 (180 日) で平均 250g 以上の魚を育成できた養殖家がいる一方、平均魚体重が 100g に満たない養殖家もある。全雄種苗を使用し、適切な池準備、給餌をおこなった場合、前者のような成績になるのが普通であるが、いまだ多くの一般養殖家はその良好な成長を実感できる技術レベルに達していないと思われる。

また、ナマズでは 4 ヶ月 (120 日) で 700g まで育成できている養殖家と 200~300g までしか成長していない養殖家がいる。その原因は給餌量が不十分である、あるいは飼料の質が不十分である可能性が強い。

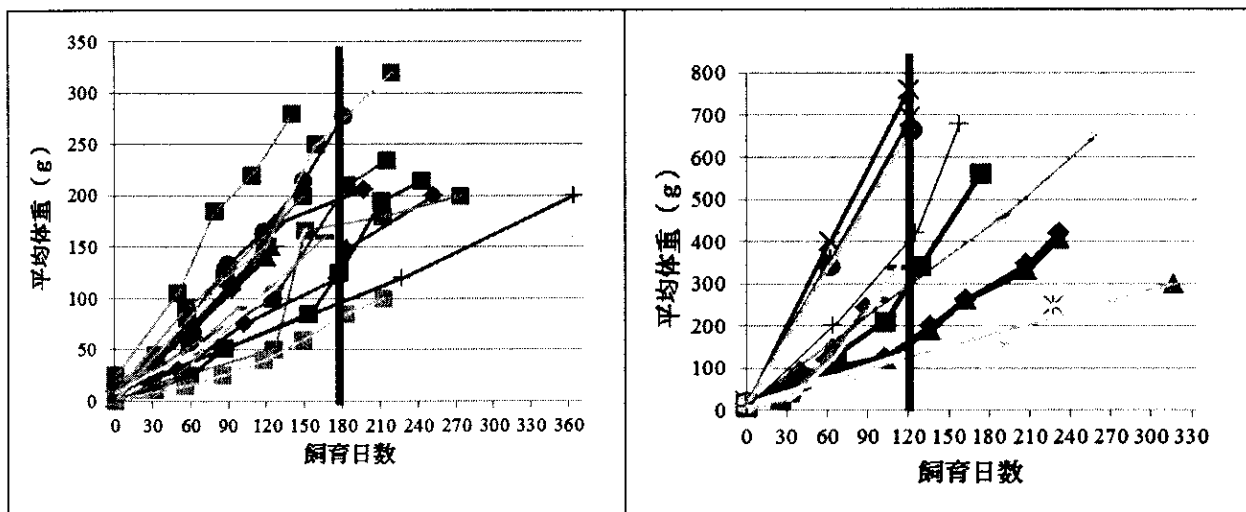


図 5.3.2 一般養殖家におけるティラピア及びナマズの成長

左：ティラピア 右：ナマズ

注： 図における線種の違いは養殖家の違いを示す。

出典) プロジェクト進捗報告書 8

#### (2) 一般養殖家の経営状況

養殖経営についての収支データが確認できた一般養殖家 (ティラピア養殖 6 軒、ナマズ養殖 6 軒) の経営状況を表 5.3.3 および 5.3.4 に示す。ティラピア養殖では 1 軒を除き黒字であり、その利益率は 43~58%であった。一方、ナマズ養殖では 6 軒すべて黒字であるが、その利益率は 2~60%と大きくばらついている。

表 5.3.3 ティラピア養殖家の経営状況

地域	形態	日数	回数	売上高 R (FCFA)	支出 C (FCFA)				利益 P (FCFA)	利益率 P/R	餌费率 A/C	販売価格 (FCFA/kg)
					種苗費	餌費 A	人件費	燃料費				
アボメ	池	268	1	120,030	20,000	37,400	11,200	0	51,430	43%	55%	1644
アボメ	池	208	1	120,000	20,000	37,400	0	0	62,600	52%	65%	1500
アジャラ	池	762	2	421,000	62,000	123,620	50,000	0	185,380	44%	52%	1498
アブラフエ	池	226	1	479,160	40,000	146,880	16,500	0	275,780	58%	72%	1800
クレカメ	池	157	1	57,000	20,000	37,400	13,000	25,000	-38,400	-67%	39%	1500
クレカメ	池	282	1	156,000	20,000	51,050	8,000	0	76,950	49%	65%	1300

出典) プロジェクト進捗報告書 8

表 5.3.4 ナマズ養殖家の経営状況

地域	形態	日数	回数	売上高 R (FCFA)	支出 C (FCFA)				利益 P (FCFA)	利益率 P/R	餌费率 A/C	販売価格 (FCFA/kg)
					種苗費	餌費 A	人件費	燃料費				
アボメ	水槽*	224	1	103,987	20,000	54,000	0	0	29,987	29%	73%	1300
アボメ	箱	234	1	46,800	10,000	23,250	10,000	0	3,550	8%	54%	1300
アボメ	水槽*	234	1	186,270	20,000	54,000	0	0	112,270	60%	73%	1750
アジャラ	池	233	1	1,495,000	177,100	1,288,250	0	0	249,750	2%	88%	1300
アブランク	箱	341	1	68,000	10,000	25,500	1,050	0	31,450	46%	70%	1478
ウィダ	水槽*	363	1	60,000	20,000	36,000	0	0	4,000	7%	64%	1200

\*水槽はコンクリート水槽を示す

出典) プロジェクト進捗報告書 8

ここで利益率と餌费率（餌費/支出）の関係について分析したものが図 5.3.3 である。ティラピア養殖で利益を出している経営体の餌费率は 50~70%程度であり、餌費の比率を増やしても利益率に変化はない（図 5.3.3 左）。一方、ナマズ養殖では餌费率が 50-60%では利益率が低く、餌费率が 70%を超えるようになると利益率が急上昇するような傾向が伺える（図 5.3.3 右）。いまだデータが少なく結論には至らないが、両魚種ともに日常の給餌活動をきちんとおこない、適切に給餌することで高成長率を達成することが利益率の向上につながることを示唆される。

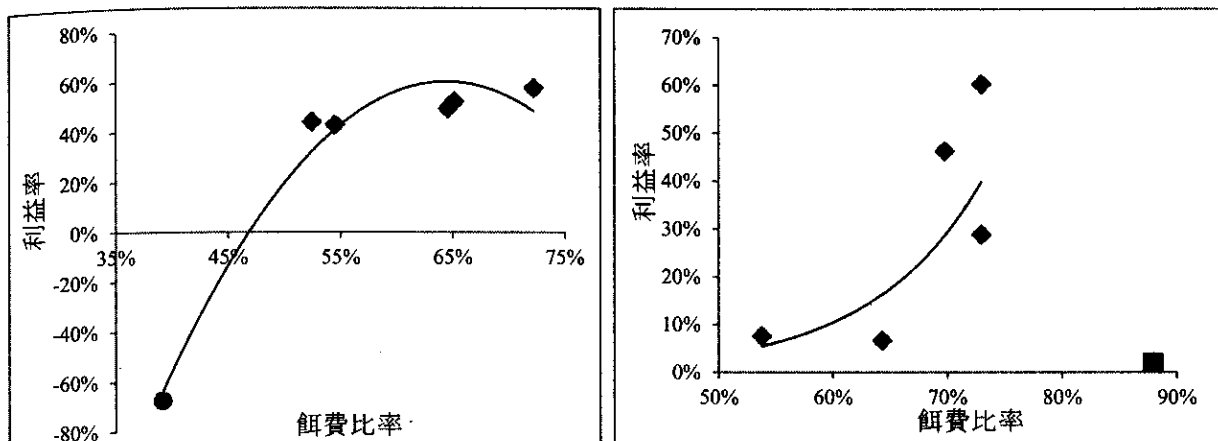


図 5.3.3 餌費率と利益率の関係、左：ティラピア、右：ナマズ

出典) プロジェクト進捗報告書 8

### 5.3.4 養殖継続率

養殖継続率とは投入支援で第1回の養殖をおこなった後、第2回目以降の養殖をおこなっている人の比率である。集計においては2回目の養殖に向けて準備をはじめている人の数も養殖継続者としてカウントしている。養殖継続率の目安はPDMで示されているとおり60%であるが、プロジェクト終了時においてすべての養殖形態でこれを上回る実績が得られている(表5.3.5)。

養殖継続率は一年前の数値(2013年8月)と比べるとすべての養殖形態で継続率が下がってはいるが、ここ半年で見るとほぼ安定しているとみることができる(表5.3.6)。

表 5.3.5 養殖継続率 (2014年8月末現在)

カテゴリー			ティラピア 池養殖	ナマズ 池養殖	ナマズ 箱養殖	合計
養殖 継続者	2回以上 継続	ティラピア全雄種苗購入	225	7	-	232
		ティラピア自前種苗使用	170	14	-	184
		ナマズ種苗購入	115	273	281	669
		1回目終了2回目準備中	9	20	10	39
	小計(A)		519	314	291	1124
養殖中断者数	1回目中断		154	93	26	273
	2回目以降中断		63	45	135	243
	小計(B)		217	138	161	516
1回目養殖中		小計(C)	240	462	177	879
合計(追跡調査できた人数: A+B+C)			976	914	629	2519
養殖継続率(A/(A+B))			70.5%	69.5%	64.4%	68.5%
追跡調査できなかった人数 *注			80	22	0	102

\*注: ひとつの養殖場から複数名が投入支援を受取るなど、不適切な投入支援受給者を含む。

出典) 本報告書 Annex 8

表 5.3.6 養殖継続率の推移

	ティラピア 池養殖	ナマズ 池養殖	ナマズ 箱養殖	合計
2012年10月	69.0%	77.1%	99.3%	83.4%
2013年8月	74.4%	84.8%	83.1%	79.4%
2014年2月	73.7%	65.0%	62.7%	68.1%
2014年8月	70.5%	69.5%	64.4%	68.5%

出典) 本報告書 Annex 8

養殖の継続状況及び中断理由についての分析は本報告書 Annex 8 に示すとおりである。その内容を要約すると次のとおりである。

- 1) 池養殖研修におけるティラピア種苗支援受給者とナマズ種苗支援受給者の養殖継続率はティラピアで70.5%、ナマズで69.5%と両者にはほとんど差がない。しかしながら、養殖2サイクル目において、ティラピア種苗受給者では全体の13.4%が対象種をナマズに変更している。一方、ナマズ種苗受給者ではそのまま継続する人が多く、2サイクル目からティラピア養殖に変更したものは4.8%に過ぎない。
- 2) 池養殖における2サイクル目以降の養殖中断理由の第1位はティラピア養殖、ナマズ養殖ともに採算性となっているが、中断理由を採算性と答えた人の割合はティラピアで81.0%、ナマズで29.4%と大きな差がある。
- 3) 上記1)、2)の結果を合わせ考えると、現時点では相対的にナマズ養殖の方が利益率は高いものと思われる。ただし、先に述べたような養殖ナマズの値崩れと言う懸念もある(本報告書4.5.3(6))。今後とも両種の養殖比率は、市場の需要と技術改善の度合いにより変化していくであろう。
- 4) ティラピアの池養殖では直近の半年で養殖継続の状況に大きな変化がみられた。すなわち、2回目以降で養殖を中断する人の割合が増加する一方、ティラピア全雄種苗を使用して継続する人の割合、あるいはナマズ種苗を購入する人の割合が増加している点である(図5.3.4)。全雄種苗による養殖継続率はこれまで21-25%であったが、直近の2014年8月の調査では31%となっている。ナマズ種苗の購入者の相当数はプロジェクトで推奨している混養をおこなっているものと思われる。このように、一般養殖家でも技術が伴わずに撤退する人と、技術を習得してきちんと利益をあげられる人が2極化する傾向が伺える。

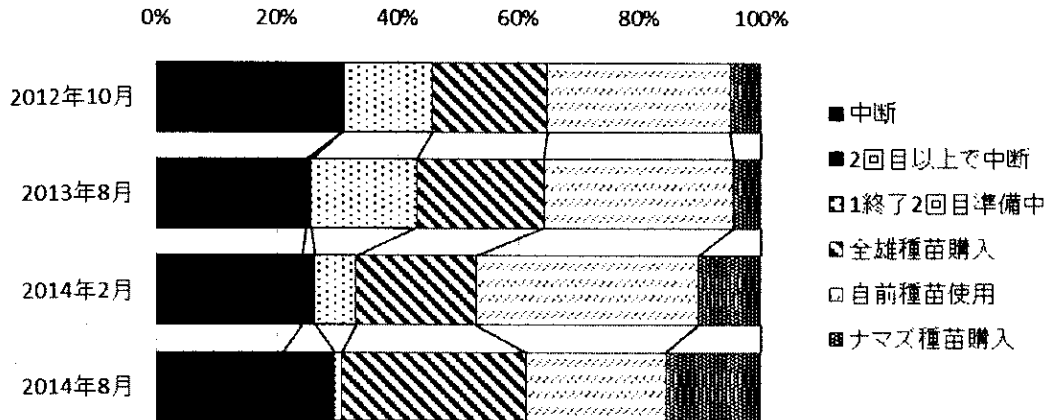


図 5.3.4 ティラピア種苗支援受給者の動向  
出典) 本報告書 Annex 8

- 5) ナマズの箱養殖についてはこれまでアブランク市クチ地区で多くの一般養殖家が育っているが、最近彼女達の養殖継続率が大きく下がっている(2014年8月の調査では54.2%)。この理由としては大規模養殖経営体からの養殖ナマズの大量供給による値崩れに加え、箱が老朽化して買換えが難しいこと、などが考えられる。一方、同じ箱養殖でも開始した時期が新しく、一般養殖家でもコンクリート水槽を用いるものが多いアジョウン市バダ地区での養殖継続率は97.2%と極めて高い。
- 6) 養殖中断の理由としては上記した採算性と同時に、池養殖では土地所有及び引越しの比率が高かった。箱養殖を1回目で中断した人の理由としては投入資金(第2回目の種苗、配合飼料が買えない)が第1位であったのに対し、2回目以降で中断した人は採算性が第1位であった。箱養殖では土地所有の問題はないが、引越しの比率は池養殖と同様高く、全体で23.6%を占めた。

#### 5.4 農民間研修を企画、管理するCARDERの能力向上(活動3.4)

プロジェクト終了後、農民間研修を継続して実施していく組織はCARDERとその傘下のSCDAになる。CARDERに対しては研修に関する手順、技術、さまざまなノウハウについてプロジェクト期間を通じて移転しており、CARDER側も研修活動を推進していくことには前向きである。しかしながら、プロジェクト運営委員会の会議の場においては研修に必要な機材の不足が問題とされ、それらの供与について繰り返し要請がなされていた。

本件については2011年10月の中間評価において、ベナン側において整備するという方針が示されていたが、2012年のPIPで対処できず、また、2013年はPIP予算が計上されなかったため、実施が遅れていた。延長フェーズの終盤になり、2014年のPIP予算からようやく研修用資機材一式(表5.4.1)が各CARDERに供与された。なお、一部の資機材は対象市のSCDA及び中核養殖家も配布対象となっている。

表 5.4.1 ベナン側予算により CARDER に供与した資機材 (2014 年 8 月)

No.	機材名	数量
1	発電機	1
2	電圧安定器	1
3	延長コード	1
4	多口コンセント	1
5	ノートパソコン	1
6	プロジェクター	1
7	投影スクリーン	1
8	ポインター	1
9	外付けハードディスク	1

## **第6章**

# **自立的な活動の促進**

## 第6章 自立的な活動の促進

### 6.1 養殖家のネットワーク作り支援（活動 4.1）

#### 6.1.1 対象地域における養殖家組織（第 1 年次）

ベナンにおける農水産業団体に関する組織は次のようなヒエラルキーになっており、それぞれ地域の CeRPA (=CARDER) あるいは MAEP 本省に登録することになっている。

- Fédération : 連盟
- Union : 連合 (2 つ以上のグループが結成には必要)
- Coopérative : 組合
- Association : 協会
- Groupement : グループ (7 人以上で正式認可)

2010 年プロジェクト開始当初、公式に登録されている養殖家連合で確認できたのは次のようなものであった。すべて 2000 年代後半と言う数年以内に設立されたものであり、養殖の将来性を見据えてそれぞれ会員から会費を募り、養殖活動の問題解決について組織として対処する方針を掲げている。

表 6.1.1 対象地域における養殖家連合（2010 年；確認できたもののみ）

県	市	ユニオンの名称	創立年	登録者数	
				開始年	2010 年
ウエメ	アブランク	アブランク市養殖家連合 (UPCA)	2007	32	84
	アプロ・ミセ レテ	アプロミセレテ市養殖家連合 (UPCAM)	2009	40	30
	ダンボ	ダンボ市養殖家連合 (UPCD)	2010	23	41
	セメボジ	セメボジ市養殖家連合 (UPCS)	2007	38	47
プラトー	イファンニ	イファンニ市養殖家連合 (UPCI)	2007	-	-
アトランティ ック	アボメ・カラビ	アボメ・カラビ市養殖家連合 (UPCA)	-	-	-

注) アボメカラビ市養殖家連合は活動休止中。

出典) プロジェクト進捗報告書 2

これら公式登録された組織とは別に、民間の養殖家ネットワークとして 2009 年ベナン全国養殖ネットワーク Réseau National des Pisciculteurs du Bénin (RENAPIB) が設立されている。これは CREDI という NGO の代表が関係者に呼び掛けて組織した団体であり、2010 年の時点で 66 名が登録されているとのことであった。



### 6.1.2 中核養殖家組織の設立（第2年次）

本プロジェクトでは、確固とした養殖経営体の組織化というよりは、実務的に参加者に便益が出るような中核養殖家を核としたネットワークを構想していた。しかしながら、プロジェクトとしてその構想をきちんと練り上げる以前に、中核養殖家らは独自で組合組織(Coopérative Béninoise pour la Promotion de l'Aquaculture Continentale: CBPAC)を立ち上げ、MAEPの一部局であるDPLR(Direction de la Promotion et de la Législation Rurale)に登録申請をしていることが明らかになった(2011年6月)。そのメンバー構成は本プロジェクトの第1年次(2010年)中核養殖家7名(2名は参加せず)と一般養殖家が4名と言うものであった。

このような組織化の動きは、彼ら独自で話し合っただけのものであり、この段階ではプロジェクトは関与していない。組織を立ち上げてとりあえず登録しておく、そして何らかの援助プロジェクトを期待する、という手法はベナンではよくみられる。

一方、この頃の新しい動きとして、プロジェクト側からの働きかけもあり、中核養殖家(PC)と農民間研修で指導した一般養殖家(PO)によるPC-PO会議、と言う活動も開始された(表6.1.2)。プロジェクトとしてはこのようなPC-PO会議を支援しながら、自立発展性を担保できる養殖家間の緩やかなネットワークの構築について指導していくと言う方針を確認した(図6.1.1)。なお、PO-PC会議はPOとPCが情報交換をおこなうひとつの手段であり、立ち消えになったところもあるが、携帯電話等で連絡を取り合っているのが普通であり、その穏やかなネットワークは現在でも維持されている。

表 6.1.2 2010年度中核養殖家によるPC-PO会議開催回数(2012年2月時点)

サイト	開催回数	
	農民間研修	PC-PO会議
池養殖		
アボメ・カラビ	3	1
トリ・ボシト	2	1
ポルト・ノボ	2	1
アブランク	3	1
アジャラ	3	3
アブラホエ	2	3
ザニャナド	2	3
ボベ	1	0
箱養殖		
アブランク(クチ)	5	5
計	23	18

出典) プロジェクト進捗報告書 4

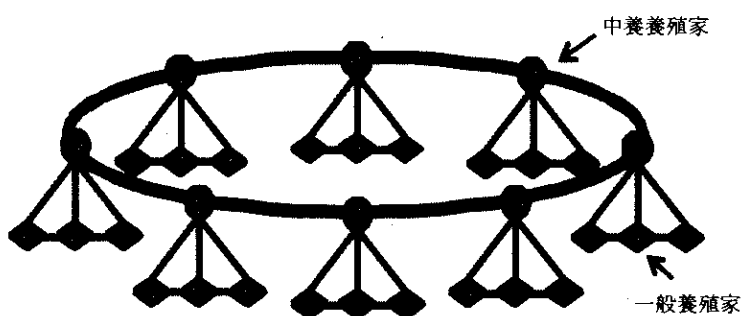


図 6.1.1 穏やかなネットワークのイメージ

### 6.1.3 CoBePA による配合飼料の試験輸入（第3年次）

この当時ベナンでは養魚用の配合飼料はほとんど市販されておらず、プロジェクトでは自家製飼料作成への技術協力と並行して、より安価な配合飼料の輸入と流通促進をおこなう、との考え方からこのCBPACへの支援を検討した。しかしながら、CBPACは中核養殖家が全員参加しているものではなく、一般養殖家もメンバーに加わっていると言う事情があり、プロジェクト側からはプロジェクトで支援する餌の試験的な輸入については全中核養殖家が参加する組織が望ましい、との判断を伝えた。この考え方に沿って、中核養殖家間で話し合いを持ち、第3年次の開始当初2012年4月CBPACとは独立の組織として、中核養殖家組合(Cooperative Béninoise des Professionnelles de l'Aquaculture : CoBePA)が組織された。

このようにCoBePAの設立の経緯は飼料の共同輸入という合目的的なものであったが、プロジェクトでは何らかの合理的な形で配合飼料の輸入を実現したいと考えていたし、その考えは中核養殖家も同様であった。

この考えに沿って、プロジェクトはCoBePAを支援し、試験的な餌輸入をおこなった(本報告書4.5.2で述べたとおり)。そこで記述したとおり、プロジェクトが支援した第1回目の餌輸入については所期の目的を達したものの、CoBePA独自でおこなった第2回目の餌輸入においては多くの問題が生じ、その後継続して餌輸入を続けるかどうか、結論は出ていない。

### 6.1.4 CoBePA から再び CBPAC に（第3年次延長フェーズ）

これまで中核養殖家の組織として名目上CBPACとCoBePAと言う2つの組織があり、その統一が課題となっていた。そして、一旦はCoBePAとして統一すると言う方向になっていたが、CoBePAは正式にMAEPに登録された団体ではないため、2013年8月20日の中核養殖家の会議においてすでに正式に組織登録が完了しているCBPACを存続組織として、その名称をそのまま使用することになった。CBPACは2名の中核養殖家が非メンバーであったが、彼らも参加することで合意形成が図られている。餌輸入に関するこれまでの活動はCBPACに引き継がれることになる。

### 6.1.5 FENAPIB（ベナン養殖全国ネットワーク）の設立

現在、PROVACと同様に養殖振興を目的として実施されているプロジェクトに世銀のPADAがある。PADAはベナン全国を対象とした農業分野全般にかかる包括的な資金協力プロジェクトであり、養殖分野ではプロジェクト実施の受け皿となるべき組織を検討していた。当初はベナン養殖全国ネットワーク(RENAPIB)を考えていたようであるが、RENAPIBはベナン政府に公式登録された団体ではなかったこと、特に南部地域ではPROVACの中核養殖家が中心となって組織化されているCBPACと言う団体が存在することから、これらを統一したような全国的な組織の設立について指導してきた。

その結果、2014年2月7日、両組織のメンバーによりベナン養殖家連盟(Fédération National des Pisciculteurs du Bénin : FENAPIB)が設立されることになった。FENAPIBはアフリカ事業法調整機構(OHADA)に登録され、PADAからの支援の受け皿として機能することが期待されている。

FENAPIBは全国レベルの審議をおこなう会長-事務局と県レベルの事務を担当する各県代表12名で構成されている。事務局は局長以下、会計役、研修担当、販売担当(3名)、調達担当(3名)が役職者となっている。人事についてRENAPIB及びCBPACのメンバーで選挙がおこなわれ、会長にはRENAPIBの代表マーシャル氏が、事務局長にはCBPACの代表ギー氏(アジャラの中核養殖家)が就任している。

ただし、2013年10月現在においてもFENAPIBはベナン政府(内務省もしくはMAEPのいずれか)には

未登録であり、機能していない。他方、RENAPIB、CBPACともに個別の団体として存在し、それぞれの活動を続けている。

## 6.2 生産請負制度の試行（活動 4.2）

本活動については、プロジェクト側でいくつか原案を作成して議論したが（例を表 6.2.1 に示す）、ベナンの社会、文化、経済面から農民に受け入れられてこなかったことからペンディングとなっていた。中間レビュー調査及び 2011 年 10 月 13 日におこなわれた第 2 回合同調整委員会において審議した結果、活動 4-2 についてはこれ以上のプロジェクト活動はおこなわないことで合意した。

生産請負制については本プロジェクトで提案した段階から関係者はすべて否定的であった。最も大きな理由はベナンの村社会が基本的に相互不信であり、リスクが大きすぎるという見解であった。リスクが大きいとする理由をもう少し考察すると、養殖生産技術が安定していないこと、と村社会においてビジネスライクな活動を行うことが難しいことが指摘できる。逆に言えば、技術が安定し、ビジネスライクな雇用条件が確保できるという条件が整うと生産請負制により雇う側、雇われる側双方にメリットが出る可能性が考えられる。東南アジアで見られる委託生産方式である。すなわち、大企業が施設、種苗、餌、ノウハウをすべて提供し、契約養殖家が養殖をおこなう。養殖された魚やエビはすべて大企業が決められた価格で買取る。大企業は一括して流通販売することにより安定した収益を確保する。条件が整う場合、このようなやり方はアフリカでも十分適用可能であると思われる。実際、ごく最近 CRIAB ではウィダの湖の使用権を村から委嘱され、大規模なティラピアの網生簀養殖を村人に委託して開始している。

表 6.2.1 生産請負制による一般養殖家、中核養殖家の粗利見通し（検討例）

	単位	ティラピア	ナマズ
前提条件			
中核農家から一般農家への融資金額	FCFA	100,000	100,000
一般農家の収穫量	kg	150	100
販売単価（一般農家→中核農家）	FCFA/kg	1,000	1,300
販売単価（中核農家→市場）	FCFA/kg	1,200	1,500
一般農家の粗利			
販売額（一般農家→中核農家）	FCFA	150,000	130,000
中核農家への返済額	FCFA	100,000	100,000
粗利	FCFA	50,000	30,000
中核養殖家			
販売額（中核農家→市場）	FCFA	180,000	150,000
製品原価支払い（中核農家→一般農家）	FCFA	150,000	130,000
粗利	FCFA	30,000	20,000

注) 単価や計算根拠は 2010 年当時のもの

## 6.3 その他有益事業の試行/女性養殖家向けマイクロクレジット（活動 4.3）

### 6.3.1 女性養殖家向けマイクロクレジットスキームの構築（第 2 年次）

第 1 年次の終盤において、本プロジェクトの CCC のメンバーでもある小規模融資・青年・女性雇用省 (Ministère de la Micro Finance et de l'Emploi des Jeunes et des Femmes (MMFEJF)) の次官代理 (SGA) であるアリドゥ氏 (M<sup>me</sup> Alidou D. Achatou) から PROVAC と連携した活動の可能性について打診があり、2011 年 2 月 14 日同省会議室にて第一回会議をおこなった。同会議には MMFEJF 側から官房長 (DC) 以下 25 名が、PROVAC 側からはニタス水産局長代理以下 4 名のベナン側スタッフ、土居チーフアドバイザー、難波専門家らが出席し、お互いの活動内容についてプレゼンテーションするとともに協議をおこなった。

その結果、土地を持たない女性でも参加可能な小規模なナマズ箱養殖に着目し、ジェンダー主流化の視点も入れて、MMFEJF の外局である全国小規模融資基金 (FNM) と協議して、スキーム作りをおこなうこととなった。

FNM とは 2011 年 6 月、マイクロクレジットのモデルケースとして、ウエメ県の女性をターゲットとして進めることで合意形成がおこなわれ、具体的な融資窓口となる小規模融資機関 (IMF) として ASMAB (Association pour la Solidarité des Marchés du Bénin) に決定された。

これを受けて、8 月 5 日に開催されたアブランク市クチにおける箱養殖の農民間研修では、女性の参加者に対し ASMAB からクレジットに関する説明がおこなわれた。かかる小規模融資においては、返済率を高めるため 3 人一組の連帯保証制度が取られるのが普通であり、女性達はその体制作りに向けての会合を持ち、9 月 24 日の会合で、本プロジェクトの中核養殖家エリザベス女史を代表とするクレジット申請のための組織が結成された。

その後、具体的なクレジットの条件についてプロジェクトと FNM で基本合意していた内容について ASMAB が修正を求めるなど、多少の紆余曲折があったが、プロジェクト側も入って条件交渉した結果、以下のような内容で合意した。

- ① 利率は年利 11% とする
- ② 保証金は融資金額の 5% とする
- ③ 生命保険への加入を義務付け、掛金は融資金額の 1% とする
- ④ 口座開設に際して ASMAB に 5% を支払う
- ⑤ 融資金額は最大 200,000 FCFA とする
- ⑥ 返済は 3 か月間猶予期間を設け、その後 9 ヶ月で完済するものとする
- ⑦ 書類作成料として ASMAB に融資金額の 1% を支払う

このクレジットスキームは 2011 年 12 月に実施となり、アブランク市クチの女性ナマズ箱養殖家計 14 グループ、42 人がこのクレジットを受給した。受給金額は全員が上限額の 20 万 FCFA でクレジット総額は 840 万 FCFA となっている。

### 6.3.2 第 1 回マイクロクレジットの返済状況（第 3 年次 第 1 期）

上記した第 1 回マイクロクレジットは 2012 年 12 月の期限までに 39 人が完済したが、3 人 (2 グループ) は完済できなかった (途中までは支払っている)。

完済できた女性グループからは第 2 回目のマイクロクレジットに対する強い希望が寄せられているとこ

ろ、この問題にどう対処するかにつき、2013年3月5日、本スキームを担当しているIMFであるASMABと協議をおこなった。その結果、次の点を確認した。

- ① ASMAB では本スキームは全体によく運営されたと認識しており、希望があれば引き続き支援したい。
- ② 3人の未払い理由を精査する必要があるが、途中まで返済をしていることもあり、このままの形でも第2回目のマイクロクレジットをつけることも可能(その場合、3人については未払い分がローン返済に上乘せされる)。
- ③ クレジットを借りた場合の資金繰り計画についてASMABとしても女性グループにしっかり説明する。

### 6.3.3 第2回マイクロクレジットの実施と問題点(第3年次延長フェーズ)

#### (1) 返済状況と問題点

第1回の結果を受け、ASMABは第2回目のマイクロクレジットをおこなうことに同意した。裨益者は、前年度実績を持つアブランク市クチ地区の女性24グループ、72人(箱養殖)と、新しく中核養殖家を中心となって組織化を支援したアジャラ市の女性6グループ、18人(池養殖)の計90人が決定し、2013年6月21日付けで融資がスタートした。融資額や返済条件は前回と同様で、ひとり当たり20万FCFA、年利11%、返済期間は1年間である。

しかしながら、この第2回目のクレジットでは両地区とも滞納者が続出した。返済期限である2014年6月時点での状況は表6.3.1に示すとおりであった。グループ単位でみるとアブランク市クチ地区において計画どおり返済できたものは24グループのうち17グループ、アジャラ市では6グループ中ゼロであった。

表 6.3.1 マイクロクレジットの返済状況(2014年6月の返済期限時)

対象地域	グループ数	返済状況(グループ数)			備考
		計画どおり	1ヵ月延滞	2ヵ月以上延滞	
アブランク市クチ地区	24	17	4	3	ナマズ箱養殖
アジャラ市	6	0	0	6	池養殖

出典:ASMABによる集計結果

女性養殖家グループの延滞の理由については次のような点が指摘できる。

- 1) クレジットの返済に関するモニタリングは、ASMABが担当することになっているが実際は第1回目のクレジットのケースを含めほとんどおこなわれていない。クチ地区では本人も受益者である中核養殖家と熱心な普及員がASMABのかわりにその役割を担っている。一方、アジャラでは中核養殖家(男性)がその役割を担うと想定していたが、直接受益者ではない中核養殖家がモニタリングを継続するモチベーションを維持することは困難であった。
- 2) クチ地区では、クレジットを受給する以前から中核養殖家がリーダーシップを発揮し、女性養殖家アソシエーションの定期的なミーティングが開催されていた。一方、アジャラのアソシエーションはマイクロクレジットの受給を目的に男性中核養殖家が働きかけて設立したものであり、代表者のリーダーシップやメンバーのミーティング参加へのモチベーションが希薄であった。そのため、クレジット受給開始

後にはミーティングが自然消滅している。

- 3) マイクロクレジットの融資条件は、第 1 期の対象であったナマズの箱養殖に合わせて設定されているがアジャラでは池養殖であり、箱養殖よりも規模が大きく養殖サイクルが長い。このため、融資を受けてから一度も収穫をおこなっていない受給者もあり、返済への資金繰りに苦労している。
- 4) アジャラでは受給者の夫の大半が養殖家であり、受給者の養殖池のある土地の所有者でもある。そのため、女性の経済活動として受給者が独立しておこなうクチと比較して、アジャラの受給者は、養殖実施の際に夫への依存度が高い。マイクロクレジットの返済においてもその傾向がみられ、受給者自身の返済への責任感が十分に醸成されていない。

## (2) 対応策

グループ単位で見ると完済率は低いように見えるが、女性達は延滞しているとは言え、相当額をすでに返済している。返済率を金額を元に計算したものが表 6.3.2 である。アブランククチ地区で 92.9%、アジャラ市で 74.2%、両地区合計で 89.2%である。

一方、FNM や ASMAB はこの返済率について、ベナンにおけるマイクロクレジットスキームではまずまずの数字であるとみており、今と同じようなプロジェクトのバックアップが期待できるのであれば、新規スキームをおこなうことに問題はない、と言う見解を示している。このマイクロクレジットの活動は、利益もさることながら、村人の自立を支援すると言う社会的な活動が使命となっているからである。

プロジェクトとしても出来るだけ自主的な借入金の返済を促す目的で、関係者を一堂に介してのクレジット受給者会議を企画し、2014 年 10 月 30 日にアジャラ市にて、10 月 31 日にアブランク市クチ地区にてこれを実施した。会議においては計画どおり返済できた女性からその体験談を共有し、返済できていない女性に前向きになってもらうことを促した。また、これまで ASMAB 側が集金に出向かなかったことも大きな原因であることを確認し、今後村に足を運ぶよう要請した。

関係者間では次の返済期限とした 12 月までに状況が好転しない場合は、滞納者に対して、返済圧力をかける伝統的な手法としてボドゥン (Vodoun) を発動することを確認している。ボドゥンとは神社を意味し、神主に未返済者の氏名を他の村人にも公表すると言うやり方である。法的手段に訴えるのは警察や検察への経費支払が大きくなり、村社会へのネガティブインパクトも予測されるため、現実的ではない。

表 6.3.2 マイクロクレジットの返済率 (2014年8月末時点)

	費目	単位	アブランク市 クチ地区	アジャラ市	合計
一人当 たり	借入金額	FCFA/人	200,000	200,000	
	利子 (11%)	FCFA/人	22,000	22,000	
	小計	FCFA/人	222,000	222,000	
地区単 位	返済総額	FCFA/地区	15,984,000 (24グループ、72人)	3,996,000 (6グループ、18人)	19,980,000 (30グループ、90人)
	未払金総額	FCFA/地区	1,136,200	1,029,625	2,165,825
	返済率	%	92.9	74.2	89.2

出典) ASMAB の資料にもとづき、プロジェクトで作成

注) 実際のクレジットでは利子に加えて、諸経費が請求される。ただし、この諸経費については個人別に異なる (例えば、クレジット1回目の人は保証金 10,000 FCFA が必要だが、2回目の人は逆にそれを新規クレジットから差し引いてもらえる)。また、保険料 (2,000FCFA) とか、ファイル料 (2,000FCFA) については ASMAP 側から当初説明がなかったとして、女性側は払わないと主張している。したがって、この表では諸経費は除外した返済率である。

#### 6.4 優秀な養殖家及び普及員の表彰 (活動 4.3)

2011年10月の中間レビューにおいて優秀な中核養殖家等の表彰をおこなうことが提案され、プロジェクトとしては評価のクライテリアを作成し、プロジェクト内でベナン側、日本側合同評価のような形で検討を進めてきた。そして、評価結果に基づき2013年3月21日に開催したプロジェクト広報セミナーの場において中核養殖家及び普及員それぞれ上位2名を優秀中核養殖家及び優秀普及員として表彰した。また、CeRPA単位の団体賞をCeRPAウエメ/プラトーに授与した。さらに、PROVACのプロジェクト活動において卓越した貢献をした3名(中核養殖家2名、普及員1名)に対し功労賞を贈呈した(表6.4.1)。表彰者はその後も積極的に活動に取り組んでいたことから、表彰はモチベーション向上に大きく寄与したと考えられる。

表 6.4.1 表彰した中核養殖家及び普及員

市	氏名	備考
優秀中核養殖家		
1 Abomey-Calavi	Mme. FAIZOUN Eugénie	2010年PC
2 Klouékanmè	Mr. KOUDJOU René	2011年PC
優秀普及員		
1 Adjohoun	Mr. GANDONNOU Justin	
2 Aplahoué	Mr. AKOTCHEHOU Aubin	
優秀CeRPA		
	CeRPA Ouémé/Plateau (Mr. WENON Dossa)	団体賞
功労賞		
Adjarra	Mr. KOUCOU Guy	CoBePAの組織化、配合餌料の輸入に大きな貢献
Avrankou (Kouti)	Mme. AHOVOEKPLI Elisabeth	箱養殖の普及に大きな貢献
Avrankou	Mr. NOUTAI Jillien	箱養殖マイクロクレジットの定着化に大きな貢献

# **第7章**

## **海外技術研修**



## 第7章 海外技術研修

本プロジェクトではカウンターパートの本邦研修だけでなく、第三国研修も積極的に取り入れた。また、カウンターパートだけでなく、中核養殖家・普及員についてもエジプトを中心に第三国研修をおこなった。次ページの表 7.1.1 にそれらを時系列で示す。

### 7.1 中核養殖家・普及員のエジプト技術研修

エジプトはアフリカにおける養殖先進国であり、その技術には学ぶべき点が多い。このような背景から日本側の専門家のひとりとしてプロジェクトに参加しているイスマイル・ラドワン氏の所属先であるエジプト養殖センター（民間）において中核養殖家及び普及員を対象とする実務型の研修を企画し、第2年次、第3年次第1期及び第2期においてそれぞれ1回ずつ、計3回実施した。その概要は次のとおりである。

#### (1) 研修先

エジプト養殖センター (Egyptian Aquaculture Center: EAC)  
Km 5 Hammul, Riyadh Road, Kafr El Sheikh, Egypt

#### (2) 研修期間（渡航期間）

第1回： 2011年5月24日～6月16日（24日間）

第2回： 2012年5月27日～6月17日（22日間）

第3回： 2013年6月16日～7月7日（22日間）

#### (3) 研修参加者

各回とも中核養殖家 (PC) 4名、水産普及員(TSPH) 3名の計7名ずつとした（表 7.1.2）。研修参加者のほとんどは初めての海外渡航となることもあり、各研修の開始時には日本側専門家が同行した。

#### (4) 研修内容

ティラピアとナマズの種苗生産及び養殖の実務。

#### (5) 成果

研修生は全員エジプトにおける養殖ティラピア（全雄）の成長が良く、生産性が高いことを実体験し、そのための要因として種苗の質と餌料に加えて、池管理、水質管理が大事であることなど養殖実務に関する理解が深まった。また、ナマズに関しては自然産卵法による種苗生産の実務を学んだ。

研修参加者のほとんど全員が「非常に有益であった」と評価しているように、彼らの帰国後の活性は明らかに研修前より高まった。

本研修はプロジェクトのエジプト人専門家の指導のもと実施されたことから、研修実施後

に同専門家によるフォローアップをベナンで行うことができ、研修の成果を確認できるという点で非常に有効だった。

表 7.1.1 プロジェクトで実施した海外技術研修一覧

年次	年	期間	スキーム	研修先国	参加者	備考
第1年次	2010年		なし			
第2年次	2011年	5月24日～6月16日 (24日間)	中核養殖家・普及員のエジプト技術研修 (1)	エジプト	中核養殖家 4名、普及員 3名	プロジェクト予算、山岸が同行
		7月4日～8月3日 (31日間)	ベナン国別研修 (1) 「内水面養殖技術」	日本及びびカンボジア	MAEP 次官、C/P、CeRPA スタッフ 計 3名	JICA 横浜が研修実施。 インコンサルディング(株)が研修受託。
第3年次 第1期	2012年	5月27日～6月17日 (22日間)	中核養殖家・普及員のエジプト技術研修 (2)	エジプト	中核養殖家 4名、普及員 3名	プロジェクト予算、根崎が同行
		6月11日～26日 (16日間)	第三国技術視察研修 (1)	タイ、カンボジア	水産局次長、プロマネ (C/P) 計 2名	プロジェクト予算、土居が同行
第3年次 第2期	2013年	6月16日～7月7日 (22日間)	中核養殖家・普及員のエジプト技術研修 (3)	エジプト	中核養殖家 4名、普及員 3名	プロジェクト予算、佐藤が同行
		6月1日～6月7日 (7日間)	第三国技術視察研修 (2)	ガーナ	C/P 3名、専属スタッフ 1名、水産普及員 2名、中核養殖家 3名、計 9名	プロジェクト予算、佐藤が同行
	2014年	6月18日～8月5日 (48日間)	ベナン国別研修 (2) 「飼料開発」	日本 (鹿児島大学水産学部)	C/P 1名	プロジェクト予算 (研修内包化)

表 7.1.2 エジプト研修参加者リスト

	氏名	PC/TSPH	市	県
第1回 (2011年)				
1	Mme FAIZOUN Eugénie	PC2010	Abomey-Calavi	アトランティック
2	M. HOUNOUKON G. D. Jacques	PC2010	Zagnanado	ズー
3	Mme ADOGONY Gisèle	PC2010	Porto-Novo	ウエメ
4	M. KOUCOU Guy	PC2010	Adjarra	ウエメ
5	M. AFFOIGNON Kouami John	TSPH	Abomey-Calavi	アトランティック
6	M. AKOTCHEOU Aubin Gaston Gbessou	TSPH	Aplahoué	クフォ
7	M. NOUTAÏ Julien	TSPH	Avrankou	ウエメ
第2回 (2012年)				
1	M.KOUDJOU René	PC2011	Klouékanmè	クフォ
2	Mme.BEDIE Suzanne	PC2011	Za-Kpota	ズー
3	M.KPOSSOU Dominique	PC2010	Avrankou	ウエメ
4	M.KAKALAKA Antoine	PC2011	Sèmè-Podji	ウエメ
5	M.HOUNSOU Libérat	TSPH	Pobè	ウエメ
6	M.GANDONOU Justin	TSPH	Adjohoun	ウエメ
7	M.AGBOHO Louis	TSPH	Klouékanmè	クフォ
第3回 (2013年)				
1	M. WANDJI Fabrice	PC2011	Ouidha	リトラル
2	M. TOULASSI Philippe	PC2011	Comé	モノ
3	M. FOURDI Pierre	PC2012	Athiémé	モノ
4	Mme LINSOUSSI Eugénie	PC2012	Abomey	ズー
5	M. AHITOBİ Codjo	TSPH	Porto-Novo	ウエメ
6	M.HOUNGBE Toudonou Luc	TSPH	Sèmè-Podji	ウエメ
7	M. HOUNKPATIN Faustin	TSPH	Athiémé	モノ

## 7.2 本邦研修（ベナン国別研修）

### 7.2.1 2011年ベナン国別研修「内水面養殖技術」

第2年次において、本邦研修の中にカンボジア研修も組み込むような形式で研修計画を作成し実施した。カンボジアは内水面養殖の普及について最初に農民間研修を導入した事例として知られており、その実態を体験視察することを目的としている。

本研修は JICA 横浜が実施機関、インテムコンサルティング(株)が受託機関として運営管理をおこなった。その概要は次のとおりであった。

(1) 研修期間

2011年7月4日から8月3日まで

(この間、7月16日から30日はカンボジアにて研修)

(2) 研修参加者

- ① オリヴィエ・ヴィガン (MAEP 次官)
- ② イポリット・ウエヌ (本プロジェクト C/P)
- ③ ドサ・ウェノン (CeRPA ウエメ・プラトー)

注) オリヴィエ・ヴィガン氏は準高研修員扱いであり、本邦研修のみで帰国。

(3) 本邦での主な研修先

水産庁 (次長表敬、面談)、JICA 本部 (理事表敬、面談)、高知県水産試験場、水産総合研究センター増養殖研究所日光支所、長野県水産試験場

(4) カンボジアでの主な研修先

JICA カンボジア事務所、カンボジア水産総局、バティ水産研究センター、タクビル水産研究センター、FAIEX プロジェクトが支援している中核養殖家及び共有池 (タケオ州、カンポット州、シムリアップ州など)

(5) 研修の成果

ヴィガン次官は元 CeRPA ウエメ・プラトーの局長であり、PROVAC の開始当初から協力をいただいている。本視察で JICA 本部や水産庁にも公式に訪問することで我が国の協力について一層理解が深まり、その後のプロジェクト運営においてもプラスに働いた。

C/P が訪問したカンボジアでは中核養殖家を訪問して知見を深めるとともに、JICA の技プロである FAIEX 関係者とお互いのプロジェクトの内容について意見交流でき、帰国後の活動において有益であった。

## 7.2.2 2014 年ベナン国別研修「飼料開発」

プロジェクトではこれまで中核養殖家に対し安価な配合飼料の製造指導を行ってきたが、自家製配合飼料は原料の入手時期によってはその品質に大きなばらつきが生じ、生産阻害要因となっている。このため、自家製配合飼料の品質管理、飼育試験による輸入飼料の栄養価検定が求められる。しかしながら、これらの活動を実施できる体制が本プロジェクトでは構築されていないことから、カウンターパートの配合飼料に関する基礎的な知識を強化する目的で本研修を実施した。

(1) 研修期間

2014年6月18日～8月5日 (48日間)

(2) 研修受入れ先

鹿児島大学水産学部 (本プロジェクトの配合飼料専門家横山助教の所属先)

### (3) 研修目標

- ① 中核養殖家の自家製配合飼料を使って基本的な化学分析手法をマスターする。
- ② 分析結果に基づき、中核養殖家が製造した飼料サンプルの組成内容を評価する。
- ③ 小型水槽を使った飼育実験による栄養評価法を取得する。
- ④ 我が国の飼料会社の製造体制全般について視察研修方式で学ぶ。
- ⑤ ベナンで要望の高い浮餌の製造工程について視察研修方式で学ぶ。

### (4) 研修参加者

イポリット・ウエヌ（本プロジェクトの C/P）

### (5) 成果

研修員はベナンよりプロジェクトの中核養殖家が製造している自家製配合飼料を持参し、その成分分析と栄養学的評価をおこなった。具体的には自家製配合飼料の水分含量及び栄養成分（粗タンパク質、粗脂質、粗灰分及び炭水化物）含量を測定し、飼料素材としての適正と配合飼料としての質的な評価を行うとともに、ベナン及び周辺国で入手可能な魚粉の劣化度合いについても測定・評価した。加えて、タンパク含量の異なる 3 種類の試験配合飼料による 30 日間の飼育試験も実施し、試験結果の分析をおこなった。

このように研修員は短期間ながらも所期の目標を達成し基礎的な知識を得ることができ、帰国後はその知見を中核養殖家の指導や研修において活用している。

## 7.3 第三国技術視察研修

### 7.3.1 タイ及びカンボジア（2012 年）

第 2 年次において本邦研修の一部として実施したカンボジア研修の成果から淡水養殖に関する実務的な研修では類似した自然環境、社会経済環境を有し、かつ指導能力のある第三国での研修の有効性が確認された。これを踏まえ、第 3 年次（2012 年）では本プロジェクトの指導者層を対象として、養殖の発展段階の異なるカンボジアとタイ 2 か国において短期視察型の研修を企画し、実施した。

本研修では、小規模養殖家を裨益者とする農民間研修アプローチを軌道に乗せているカンボジアにおいてその普及システムの本質的な考え方や効果を、そして先進的な養殖技術の導入で世界でも有数の養殖国となったタイにおいては、その技術的な知見を学ぶことを目的としている。

研修の概要は次のとおりである。

#### (1) 研修期間

2012 年 6 月 11 日から 26 日（16 日間）

## (2) 研修参加者

本研修の参加者は次の2名であり、土居総括が同行してコーディネートした。

- Mr. Dénagnon GNITASSOUN (水産局次長)
- Dr. Arsène Fortuné Madelon d'ALMEIDA (ベナン側プロジェクトマネージャー)

## (3) 主たる研修受入れ先

本研修の主たる受入れ先は次のとおりであった。各国の訪問先についてはこれらの主たる受入れ先を通じて連絡調整をおこなった。

### 【カンボジア】

カンボジア国農水省水産局養殖部 (Aquaculture Department, Fisheries Administration) 及び JICA 淡水養殖普及プロジェクト (FAIEX) フェーズ 2

担当者：水産局養殖部 Dr. Hav Viseth (部長)、Mr. Chin Da (副部長) 及び FAIEX-2 佐藤信 (業務調整/養殖研修 II)

### 【タイ】

カセサート大学水産学部 (Faculty of Fisheries, Kasetsart University)

担当者：Dr. Orapint Jintasataporn (准教授)、Prachya Musikasinthorn (助教)

## (4) 成果

指導者層を対象とした研修であり短期集中型となったが、両国ともリソースパーソンとの連絡調整がスムーズにおこなわれたため、有意義な研修になったと考える。カンボジアでは南南協力の事例として JICA カンボジア事務所のニュースとしても紹介された。

淡水養殖において農民間研修が根付いているカンボジアでは小規模養殖普及体制をさらに強化するため、“One commune, One core farmer” というスローガンを抱えて面的展開を進めるという構想を持っている。このような方向性は今後 PROVAC において自立発展性を強化するという観点から学ぶべき点が多かった。

しかしながら、カンボジアの FAIEX とベナンの PROVAC ではやはり異なる点もある。FAIEX では基本的に低投入 (施肥が中心で、餌は米ぬかなど、原則タダで入手できるもの) で食料の安全保障という観点から水条件の厳しい農村部で養殖展開を図っている。養殖された魚のほとんどは自給用である。一方、PROVAC では自給目的の養殖家は少なく、一般養殖家でも養殖を新しい生計手段あるいはビジネスと捉えているものが多いため、給餌型の養殖が展開されている。研修対象者もカンボジアではほとんど新規養殖家であるのに対し、ベナンでは新しい技術を学びたい既存の養殖家も対象に加えている。このような観点からベナンではタイのような大量生産技術に対しても大きなニーズが存在すると思われた。

### 7.3.2 ガーナ第三国研修 (2014 年)

西アフリカ地域の養殖先進国ガーナにおいて養殖サイトの視察を中心とした第三国研修を実施した。本研修の概要は以下の通りである。

(1) 研修期間

2014年6月1日～6月7日（7日間）

(2) 研修目的

- ① 養殖の先進事例、先進技術について知見を広める
- ② 政府と民間企業（農家）との連携体制について理解を深める
- ③ 養殖のビジネスモデルに関してベナンで活用できる情報を収集する

(3) 研修参加者

研修参加者は下表に示すとおり、プロジェクトカウンターパート3名、専属スタッフ1名、水産普及員2名、中核養殖家3名、計9名であった。本研修には佐藤専門家及び英仏通訳が同行した。

表 7.3.1 ガーナ研修（2014年）参加者

No.	氏名	職位
1	Dr. d'ALMEIDA Arsène Fortuné Madelon	プロジェクトマネージャー
2	Mr. HOUENOU Hippolyte Laurent Messah	プロジェクトカウンターパート
3	Mr. IWA Léon	プロジェクトカウンターパート
4	Mr. CHANGO Fakorédé	専属スタッフ
5	Mr. ATCHAMOU Jean-Baptiste	水産普及員（アティエメ市）
6	Mr. VIAHO C. Christian	水産普及員（イファンニ市）
7	Ms. AHOVOEKPLI Elisabeth	中核養殖家（アブランク市クチ地区）
8	Ms. FONTON Céline	中核養殖家（アジョウン市バダ地区）
9	Mr. SAGBO C. E. Paul	中核養殖家（アブラフェ市）

(4) 研修内容

ガーナ国水産局職員とともに池養殖農家、網生簀養殖企業、飼料製造会社、国立養殖研究センターなどのサイトを視察訪問した。

(5) 成果

研修を通してガーナにおける養殖の先進事例やガーナ国政府の養殖分野における支援体制について知識を深めることができた。ガーナの主な養殖形態は網生簀であり、また近代的な加工販売体制となっていたので、研修で得た知見をそのまま自国に適用することはできないと思われたが、中核養殖家にとって将来のビジョンを描くうえで有効であった。また、水産局職員であるカウンターパートにとっては養殖先進国における制度、政策を学ぶという点でも非常に有益だった。



## 第8章

# プロジェクトの広報と技術交換

## 第8章 プロジェクトの広報と技術交換

本プロジェクトでは次のような複数のチャンネルでベナン国内だけでなく、近隣諸国に多くの成果発信をおこなった。タンザニアやタイ国では国際会議における発表もおこなった。プロジェクト後半では近隣国からの視察ミッションが増加し、最終的に地域セミナーと言う形でプロジェクトの成果共有をおこなった。

- ニュースレターの発行 : 12回
- プロジェクト技術セミナーの開催 : 9回
- 広報セミナーの開催 : 2回
- 海外での成果発表・技術指導 : 8回
- 海外からの視察研修の受入れ : 5回
- 地域セミナーの開催 : 1回

以下、それらの概要を述べる。

### 8.1 ニュースレターの発行

下表のようなニュースレターを発行し、関係者に配布するとともに、JICA HP に掲載した。

表 8.1.1 ニュースレターの発行

バックナンバー	発行日	主な記事
No.1	2010年 7月20日	プロジェクトの開始、イスマイル専門家の実証試験
No.2	2010年 10月8日	CCC の開催と中核養殖家の決定、飼料セミナー、中核養殖家集団技術研修
No.3	2011年 2月21日	一般養殖家研修、FAO 会議、JICA 専門家会議などでの広報活動、技術指導の状況
No.4	2011年 7月22日	1) 第4回運営委員会の開催、2) ジェンダーセミナーの開催、3) 一般養殖家研修、4) エジプト第三国研修、5) 広報セミナーの開催、6) 養殖池の餌料生物、7) 全国小規模融資基金(FNM)との連携
No.5	2011年 11月11日	1) カンボジア研修、2) 2010年度中核養殖家のブラッシュアップ研修、3) 2011年中核養殖家の選定、4) 箱養殖女性グループへのクレジット支援、5) 中間評価と合同調整委員会の開催、6) プルキナファソ水産局からの視察団受入れ、7) ナマズの自然産卵の成功、8) 排水不可池における養殖魚のバイオマス
No.6	2011年 3月7日	1) 一般養殖家向け農民間研修の継続、2) セメボジ農民間研修(プレスツアー)、3) 中核養殖家相互訪問プログラム、4) PIP 予算による

		機材、餌の支援、5) 女性箱養殖家向けマイクロクレジット、6) ナマズの種苗生産技術開発、7) 実証試験
No.7	2012年 8月31日	1) エジプト研修、2) カンボジア・タイ研修、3) 第16回 IIFET 会議参加、4) クチ女性箱養殖家のマイクロクレジット、5) 8 月末時点の研修参加者と投入支援受益者一覧表、6) ブルキナファソ養殖視察団ベナン訪問
No.8	2013年 3月21日	1) 対象市以外の普及員研修、2) 2012 年度中核養殖家研修、3) 2011 年度中核養殖家のブラッシュアップ研修、4) マイクロクレジットへのアクセス支援、5) 養殖餌輸入、6) 中核養殖家、一般養殖家モニタリング、7) 経営分析ワークショップ
No.9	2013年 11月28日	1) 第2 回広報セミナー、2) プロジェクト C/P のギニア養殖研修講師派遣、3) マニュアル作成、4) プロジェクト延長期間の活動開始、5) 水産普及員及び中核農家対象ブラッシュアップ研修、6)、COMHAFAT 会議での発表 7)、プロジェクト C/P のカメルーンワークショップ派遣
No.10	2014年 4月22日	1) タイ人専門家の活動、2) コートジボワール、トーゴ合同視察団の受入れ、3) バンコク淡水養殖国内シンポジウムへの参加、4) 一般養殖家ブラッシュアップ研修の実施、5) ナマズ仲買人会議
No.11	2014年 9月25日	1) PROVACによる養殖ビデオ教材の作成、2) COREP 視察団の受け入れ、3) プロジェクト終了時評価、4) 第4 回合同調整委員会、5) ガーナ視察研修、6) 中核養殖家及び PROVAC 対象地域普及員ブラッシュアップ研修
No.12	2014年 10月15日	実証試験の分析結果 1) 箱養殖におけるナマズ用輸入餌の栄養価、2) ナマズ池養殖における適正密度の検討、3) 全雄ティラピアとナマズの混養におけるナマズ適正密度の検討

## 8.2 プロジェクト技術セミナーの開催

JICA 専門家を中心に下表のような技術セミナーを開催した。

表 8.2.1 プロジェクト技術セミナー開催一覧

年次	年	日	内容	場所	講師	参加者
第一 年次	2010年	7月12日	エジプトの養殖技術(1)	水産局	ラドワン専門家及び土居専門家	C/P、水産局関係者、大学関係者ら約30名
		9月3日	養魚飼料の作成と評価	水産局	横山専門家及びフィオベ教授(アボメカ)	同上。約40名

		10月5日	エジプトの養殖技術(2)	CeRPA ウエメ・プラトー	ラビ大学)。 ラドワン専門家、土居専門家	CeRPA ウエメ・プラトー関係者 約30名
次 第二 年	2011年	5月24日	PROVACにおけるジェンダーと養殖開発(第1回)	水産局	本間専門家	MAEPのジェンダー関係者ら計28名
第 第三 一期 年 次	2012年	7月25日	PROVACにおけるジェンダーと養殖開発(第2回)	水産局	本間専門家	同上 計29名
	2013年	1月16日	経営分析ワークショップ	水産局	升田専門家	普及員ら21名
第 第三 年次 第一 二期	2013年	6月21日	PROVACにおけるジェンダーと養殖開発(第3回)	水産局	本間専門家	同上 計10名
	2013年	7月29-30日	タイ国における養殖の発展	水産局	オラピン専門家	普及員、中核養殖家ら54名。
	2014年	2月25日	養殖生産工程管理(GAP)について	水産局	オラピン専門家	普及員、中核養殖家ら50名。

### 8.3 広報セミナーの開催

#### 8.3.1 第1回広報セミナー(2011年6月24日)

本セミナーの目的は、プロジェクト関係者にその活動内容を周知し、今後の協力を広く呼びかけること、マスメディアを通して広報をはかることであった。セミナーは2011年6月24日、コトブ市内ノボテルホテル会議室で開催された。

受付で記帳のあった参加者数は表8.3.1に示すとおり、95名であった。何名か記帳していない人(MAEP官房長、同事務次官、官房関係者など)、途中から参加した人(一部のNGOなど)もあり、総計では約100名の参加があった。

表 8.3.1 第1回広報セミナー参加者の内訳

所屬	小計	合計	所屬	小計	合計
農畜水産省			JICA・大使館関係者		
技術アドバイザー	4	18	在ベナン日本大使館	2	9
本省スタッフ	6		JICAベナン支所	2	
水産局	3		JICAコートジボアール事務所	2	
CeRPA	3		JICAセネガル事務所	1	
CeCPA	2		JICA専門家	1	
他省庁関係者		6	モーリタニア研修員	1	
県庁・市役所		7	PROVAC関係者		
報道関係者			日本人専門家	5	13
新聞社	3	15	C/P、現地スタッフ	8	
テレビ局	4		中核養殖家	4	
ラジオ局	8				
小計					
特定プロジェクト		7			
大学関係者		8			
協会・民間・NGO		10			
			合計		95

本セミナーの発表概要は Box 8.1 に示すとおりであった。

#### Box 8.1 第1回広報セミナーの発表概要

##### (1) 第1部 プロジェクトの背景、活動と成果

次のような5つのテーマについて口頭発表がおこなわれた。

- 1) アフリカ諸国の養殖振興における JICA の協力アプローチ (JICA セネガル事務所企画調査員 本間 謙)
- 2) ベナンにおける養殖の発展 (PADPPA Mr. Aglinglo Crespin)
- 3) PROVAC の背景とフレームワーク (日本側プロジェクト総括 土居 正典)
- 4) PROVAC 活動の進捗 (プロジェクトマネージャー Dr. D'Almeida Arsène)
- 5) PROVAC における技術的アプローチ (カウンターパート Mr. Iwa Léon)

また、3軒の中核養殖家 (アジャラのクク氏、アボメカラビのファイズン氏、クチ (アブランク) のエリザベス氏) からそれぞれ活動報告がおこなわれた。

##### 2) 第2部 パネルディスカッション

セミナーの総合司会を担当した MAEP 技術審議官 Mr. Latifou Sidi 氏の司会によるパネルディスカッションが次の6名の識者によりおこなわれた。

- 1) Dr Arsène F.M. d'ALMEIDA; 水産局内水面漁業養殖部長 (PROVAC プロジェクトマネージャー)
- 2) Mr. Martial KOUDERIN; ベナン全国養殖ネットワーク (RENAPIB) 代表
- 3) Dr Antoine CHIKOU, アボメカラビ大学農業科学学部 教授
- 4) Mrs. Aïchatou ALIDOU DEEN, 小規模融資・青年・女性省 副事務次官
- 5) 難波 靖史; JICA 専門家 (水産行政アドバイザー)
- 6) Mr. Crespin A. AGLINGLO, PADPPA (参加型零細漁業振興プロジェクト) 代表

討議のテーマとしては次の3点が取り上げられた。

- 1) PROVAC アプローチの評価
- 2) プロジェクトへの期待とサジェッション
- 3) PROVAC の活動に加えて、養殖開発において求められるもの

これらの討議を通じて、PROVAC が採用している農民間研修のアプローチは他の国 (東南アジア) での実績を踏まえた現実的なものであり、直接的に養殖家を支援するものと評価され、セミナー参加者で共通認識を持つことができた。また同時に、PROVAC の活動についてはより広く広報すること、他地域へも拡大すること、大学や関連研究機関との連携を強化すること、など多くの建設的な提案が出された。

プロジェクトでは本セミナーに合わせる形でプロジェクト活動にかかるビデオを作成し、会場で放映するとともに、ポスター(図 8.3.1)を制作して、MAEP 本省、プロジェクト対象地となる CeRPA/CeCPA、中核養殖家及び NGO などに配布して関係者にも広報をおこなった。

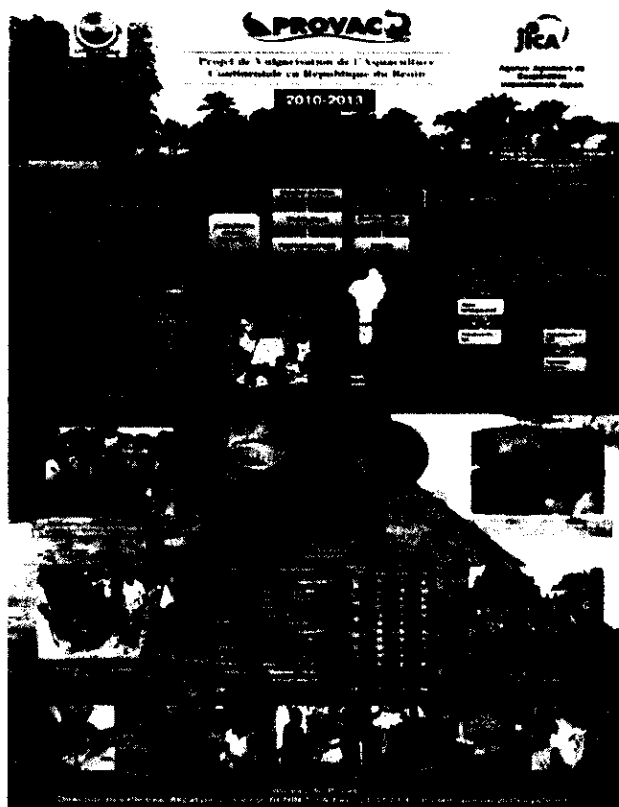


図 8.3.1 プロジェクトポスター(第1回広報セミナー時)

### 8.3.2 第2回広報セミナー(2013年3月21日)

原計画において本セミナーはプロジェクトの終了時における成果発表を目的に企画されたものであったが、プロジェクト期間が延長となったため、第3年次第1期までの中間レビューと言う位置づけにした。また、中核養殖家及び普及員の表彰式典を兼ねることとした(本報告書 6.4 参照)。

セミナーには前回は上回る計128名が参加した。その内訳は表 8.3.2 に示すとおりである。今回は市役所や県関係者の参加が多く、地方部において中核養殖家と地方行政の結びつきが強くなっていることが伺えた。

本セミナーでのポスターはタンザニア国際会議用に作成していたもの(後述)を使用した。

プロジェクト側で用意した発表プログラムは次のとおりであった。

表 8.3.2 第2回広報セミナー参加者の内訳

所属		人数
日本大使館		3
JICA ベナン事務所		3
MAEP	本省	5
	水産局	3
	CeRPA	10
	CeCPA	19
他省庁		10
市役所・県関係者		19
大学関係者		7
ジャーナリスト		4
NGO/民間		8
他プロジェクト		5
中核養殖家(オーナーを含む)		22
PROVAC	日本人	3
	ベナン人	7
合計		128

発表内容	発表者
発表 1. 農民間研修アプローチによる PROVAC の養殖普及	ウエヌ
発表 2. PROVAC による技術改善と今後の課題	根崎
発表 3. CoBePA (中核養殖家の組織) の設立と配合餌料の輸入	チャンゴ/ククギ(PC)
発表 4. 箱養殖の発展とマイクロクレジットへのアクセスについての PROVAC の活動	レオン/エリザベス(PC)
発表 5. PROVAC の社会経済的インパクト	ソジヌ(アボメカラビ大学)
発表 6. PROVAC の延長期間における活動の概要	土居/ダルメイダ

### 8.3.3 地域セミナー (2014 年 10 月 15-16 日)

本セミナーの目的は、プロジェクトが 4.5 年にわたって実施してきた活動の成果を国内外の関係機関と共有することであり、プロジェクトは中西部アフリカ 9 ヶ国 (マリ、コートジボワール、ガーナ、ブルキナファソ、トーゴ、カメルーン、ガボン、コンゴ共和国、コンゴ民主共和国) における養殖分野政府職員、養殖家を本セミナーに招聘した。また、FAO からは本プロジェクトの形成時から意見交換を行ってきた上級養殖担当官のヒシャムンダ氏を招聘し、農民間研修の実効性について確認して頂くとともに、ベナンおよびアフリカにおける養殖発展に関する助言等を頂いた。

本セミナーの参加者数は計 135 名であり、その内訳は表 8.3.3 に示すとおりである。

本セミナーに合わせプロジェクトの最新の成果を盛り込んだポスターを新たに作成した (図 8.3.2)。

セミナーは 2 日間の日程で開催され、初日は会議発表、二日目は中核養殖家 2 軒 (池養殖、箱養殖各 1 軒)、一般養殖家 2 軒のサイト視察を行った。

初日のセミナープログラムは Box 8.2 のとおりであった。

#### Box 8.2 地域セミナー初日のプログラム概要

1. プロジェクトおよび関係機関等の発表
  - 1) アフリカにおける養殖発展 (FAO、Dr. HISHAMUNDA Nathanael)
  - 2) PROVAC による内水面養殖普及活動の成果 (プロジェクトマネージャー、Dr. d'ALMEIDA Arsène F. M.)
  - 3) PROVAC の社会経済的インパクト (アボメカラビ大学、Dr. SODJINOUE Pamphile)
  - 4) 内水面養殖飼料研究開発プロジェクトの活動発表 (アボメカラビ大学、Prof. FIOGBE Emile Didier)
  - 5) ガーナにおける養殖発展の歴史 (ガーナ、M. ARYEE Emmanuel)
  - 6) コートジボワールにおける養殖プロジェクト (コートジボワール、Dr. KOUADIO N'Gandi)

上記発表に加えて、中核養殖家（クルエカメ市）、水産普及員（アジョウン市）がプロジェクト実施前の状況、プロジェクトによる活動の変化、プロジェクト終了後の目標および展望について口頭発表を行った。

## 2. セミナー総括およびコトヌ宣言

発表終了後には司会者 YEWADAN Lassissi 氏の進行のもと、プロジェクト成果にもとづく提言として取りまとめ、これをコトヌ宣言として表明した（Annex 9,5）。その要旨は以下のとおりである。

- 1) 関係機関は継続して新しい地域産業となる養殖活動を促進する。
- 2) PROVAC によって実施された農民間研修アプローチは養殖普及に大いに有効であり、他のアフリカ諸国、とりわけサブサハラ地域での養殖普及において実効性のある手段となり得る。
- 3) 持続性のある養殖発展のために各国で情報や経験の交換を行う。

表 8.3.3 地域セミナー参加者の内訳

所属		人数
日本大使館		3
JICA ベナン支所		3
JICA コートジボワール事務所		2
MAEP	本省	7
	水産局	4
	CARDER	16
	SCDA	15
他省庁		5
他国大使館（デンマーク）		1
大学関係者		9
報道関係者		10
NGO/民間		7
他プロジェクト		1
FAO		3
UNDP		1
農業学校関係者		3
近隣諸国からの参加者（計9ヶ国）		18
中核養殖家		14
PROVAC	日本人	3
	エジプト人	1
	ベナン人	9
	合計	135

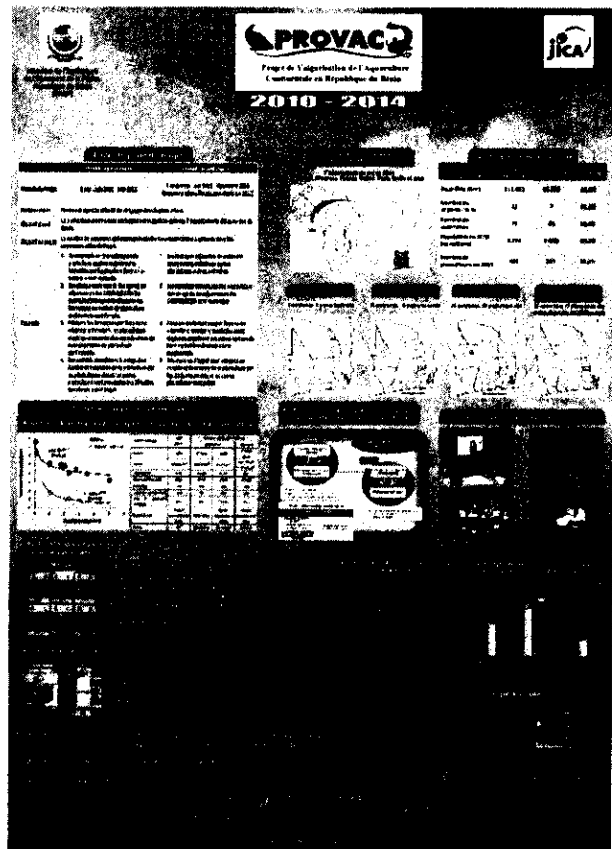


図 8.3.2 プロジェクトポスター（地域セミナー時）



## 8.4 海外での成果発表・技術指導

### 8.4.1 概要

本プロジェクトの海外での広報、成果発表については JICA 及び FAO 関係者に支援をいただいた。プロジェクトの前半 2010-11 年にかけては当時 JICA セネガル事務所中西部アフリカ担当部の水産専門家本間謙氏の紹介により、FAO の米・養殖生産性にかかる地域ワークショップ（セネガル、ザンビア）、JICA 中西部アフリカ水産専門家会議（ベナン）においてそれぞれ PROVAC 活動の進捗について広報した。

2012 年 7 月には JICA 農村開発部からのご依頼によりタンザニアで開催された第 16 回国際漁業経済・貿易会議においてポスター及び口頭発表をおこなった。その後、FAO の南南協力コーディネーター（当時）であった鶴崎一郎技官を通じた要請で都合 3 回カウンターパートを研修講師あるいはワークショッププレゼンターとして派遣した（ギニア、カメルーン、ザンビア）。2013 年 12 月には JICA が企画した国際淡水養殖シンポジウム（タイ）で成果発表をおこなうとともに類似プロジェクトとの交流を深めた。

最近 2014 年 7 月にはアンゴラ政府水産局からの要請によりダルメイダ氏と中核養殖家のファイズン氏が同国に出張し、養殖国内会議で発表をおこなっている。これはアンゴラの水産局養殖部長が PROVAC を訪問した際（COREP の視察団、後述）、我々の養殖普及活動を同国に紹介したいと考えられたことから実現したものである。

これら海外での成果発表、技術指導の概要は次ページの表 8.4.1 に示すとおりである（一部、ベナンでの開催を含む）。以下では、二つの国際会議での発表の概要を述べる。

表 8.4.1 海外での成果発表・技術指導一覧

年次	年	期間	スキーム・会議名	出張先	参加者	備考
第1年次	2010年	12月13日-17日	FAO米・養殖生産性向上及び流通改善にか かる地域ワークショップ（西部アフリカ）	セネガル	ダルメイダ、チャン ゴ	経費負担： FAO
第2年次	2011年	1月24-28日	JICA 中西部アフリカ水産専門家会議	ベナン	土居	
		2月7日-12日	FAO米・養殖生産性向上及び流通改善にか かる地域ワークショップ（東中南部アフリ カ）	ザンビア	ダルメイダ	経費負担： FAO
第3年次 第1期	2012年	7月16-20日	第16回国際漁業経済・貿易会議（IIFET）	タンザニア	ダルメイダ、土居	経費負担： JICA ポスター発表を含む。
第3年次 第2期	2013年	3月31日から4 月13日	FAO 南南協カスキームでの養殖技術指導 （ティラピアとナマズの種苗生産）	ギニア	イポリット・ウエヌ （C/P）	経費負担： FAO
		9月23-24日	大西洋沿岸アフリカ諸国漁業協力関係会議 （COMHAFAT）	ベナン	ダルメイダ	
		9月23日-27日	FAO南南協カスキームでの養殖ワークショ ップでの発表	カメルーン	レオン・イワ（C/P）	経費負担： FAO
第3年次 第2期	2013年	12月2日-5日	JICA 淡水養殖シンポジウム	タイ	ダルメイダ、佐藤、 PC、TSPH 計4名	経費負担： JICA
		1月20日-24日	NEPAD-FAO 養殖ワークショッ ップ	ザンビア	レオン・イワ（C/P）	経費負担： FAO
	2014年	7月23-25日	養殖開発国内会議	アンゴラ	ダルメイダ、ファイ ゾン（PC）	経費負担： アンゴラ政 府、ゲストスピーカーと して参加

### 8.4.2 タンザニア国際会議

2012年7月16-20日の日程でタンザニア国ダルエスサラームで開催された第16回国際漁業経済・貿易会議 (The Sixteenth Biennial Conference of the International Institute of Fisheries Economics & Trade (IIFET)) にダルメイダ及び土居が出席し、PROVACの成果についてポスター(図8.4.1)及び口頭発表をおこなった。

会議はダルエスサラームの高級ホテル Hyatt Regency The Kilimanjaro においておこなわれ、世界各国から400人以上の学者、国際機関、援助関係者などが参加する盛大なものであった。会議発表は世銀やNEPADからの代表による基調講演、学会表彰者の記念講演などからなる全体会議と、個別分科会、そしてポスター発表という形式で実施された。

我々は7月17日のポスター展示発表とともに、7月19日に開催された JIFRS/JICA 分科会で口頭発表をおこなった。特に、ポスター発表ではナイジェリア、ウガンダ、タンザニアなどアフリカ各国からの参加者から多くの質問があった。

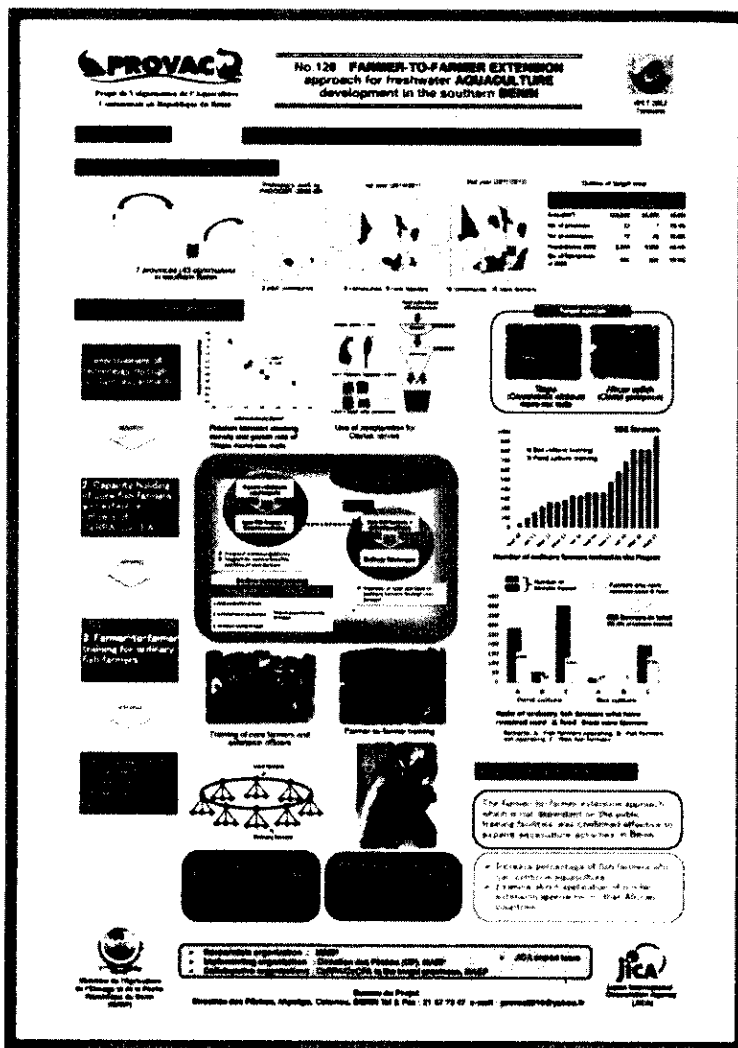


図 8.4.1 タンザニアの国際発表用に作成したプロジェクト紹介ポスター

### 8.4.3 タイ淡水養殖シンポジウム

2013年12月2日から5日にかけてタイで開催された淡水養殖シンポジウムにプロジェクト・マネージャー、水産普及員、中核養殖家が出席して PROVAC の活動発表をおこなった(表 8.4.2)。

表 8.4.2 タイ淡水養殖シンポジウム参加者リスト

No.	氏名	役職	備考
1	Dr. D'ALMEIDA Arsène F. M.	プロジェクト・マネージャー	
2	M. GANDONOU Justin	水産普及員 (アジョウン)	最優秀 TSPH として表彰
3	M. KOUCOU Guy	中核養殖家 (アジャラ)	CBPAC の代表
4	M. SATO Makoto	日本人専門家	

### (1) シンポジウム開催の背景

JICA ではこれまでに東南アジアやサブサハラアフリカの技術協力プロジェクトにおいて農民間普及アプローチを通して養殖の発展に寄与し、これにより養殖家の食の安全が確保されただけでなく、社会的地位も確立されている。同アプローチの実効性について認知されているものの、これまでの JICA プロジェクトから得られた経験や教訓などが他プロジェクトや関係者と十分に共有されていないことから、JICA、NACA (Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific)、タイ王国水産局の共催により本シンポジウムが開催された。他にも FAO-RAP、SEAFDEC、AIT、TICA が本シンポジウム実施の支援をしている。

### (2) シンポジウムの概要

#### 1) シンポジウム名

International Symposium on Small-scale Freshwater Aquaculture Extension

#### 2) 開催地

CENTARA GRAND AT CENTRAL PLAZA LADPRAO BANGKOK (バンコクのホテル)

#### 3) 参加国

カンボジア、ラオス、ミャンマー、ベナン、マダガスカル、コートジボワール、インドネシア、マラウイ、ネパール、バングラデシュ、フィリピン、ザンビア、タイ、日本  
計 14 カ国

#### 4) 参加者

JICA 関係者 (JICA タイ事務所員、JICA 水産専門員、大学教授)、シンポジウム共催機関関係者、プロジェクト関係者 (日本人専門家、カウンターパート、水産普及員、中核養殖家) など約 80 名。

#### 5) シンポジウムの目的および達成目標

- ① JICA の小規模養殖プロジェクトに関わるプロジェクトマネージャー、水産普及員、中核養殖家の能力を強化する
- ② 国別発表や議論内容を取りまとめ、それを関連の国際機関などと共有する
- ③ 養殖以外の分野における農民間普及アプローチの適用可能性を検討する
- ④ アジアでの成功事例をアフリカ諸国と共有する
- ⑤ シンポジウムの総括

### (3) シンポジウムの総括

シンポジウム最終日のグループ討議後に出席者全体でシンポジウムの総括をおこない、以下のような点が提言として挙げられた<sup>5</sup>。

- 農民間普及アプローチで最も重要なことは、研修参加者の選定基準であり、養殖活動に対

<sup>5</sup> 詳しくは英文報告書としてまとめられている。

JICA, NACA and DoF 2013. Proceedings of the International Symposium on Small-scale Freshwater Aquaculture Extension. Published by Japan International Cooperation Agency, Tokyo, Japan, Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific, Bangkok, Thailand and Royal Thai Department of Fisheries, Bangkok, Thailand.

する意欲を持った農家を選定することが求められる。

- ▶ 国によっては従来の支援体制から脱却できておらず、養殖施設や技術者および研究者の能力強化を行っているが、これでは養殖普及が望めない。
- ▶ 農民間普及アプローチは原則として政府の支援に頼らないことであるが、養殖が根付いていない地域や中核養殖家の技術レベルが不十分なケースでは、水産普及員による技術支援が必要となる。アジアでは普及システムが確立されつつあるが、アフリカにおいては水産普及員も含めた普及システムが求められる。
- ▶ 地方レベルで活動を実施している他ドナーやNGOなどと連携して相乗効果を図ることも一つの普及方法である。
- ▶ NGOや他ドナーとの連携をおこなう際は、対象地域の選定が重要となる。対象地域が重複した場合、農家への支援方針などの違いにより悪影響を及ぼす可能性がある。
- ▶ 中央の政府機関との協力よりも地方の政府機関と連携した活動をおこなった方が養殖普及という点において高い効果が得られることがある。
- ▶ アジアでは農民間普及の成功事例があり、プロジェクト終了後の自立発展性において効果的であることが認められている（特にカンボジアの例）。
- ▶ 中核養殖家間で技術レベルの差が生じている場合、中核養殖家から中核養殖家に対して指導をおこなうというのも新たな技術移転方法として考えられる。

## 8.5 海外からの視察研修の受入れ

プロジェクト活動の進捗に伴い、近隣諸国から本プロジェクトを視察に訪れるミッションがみられるようになった。それらは表 8.5.1 に示すとおりである。これらの公式ミッション訪問時には水産局会議室で PROVAC のプロジェクト説明をおこなうとともに、先方国の養殖事情を発表してもらって課題を共有するなど交流を深めた。

表 8.5.1 海外からの研修受入れ・技術交流一覧

年次	年	日	内容	参加者
第1年次	2010年		なし	
第2年次	2011年	10月25日 -28日	ブルキナファソ水産局からの視察受入れ (その1) 注1)	水産総局長以下3名 と大内専門家
第3年次 第1期	2012年	8月6日-8 月10日	ブルキナファソ水産局からの視察受入れ (その2) 注1)	水産局スタッフ及び 民間養殖家 計8名
		10月7日 -10月12日	トーゴ国水産局からの視察受入れ	水産部長以下3名

第3年次 第2期	2013年	10月14日 -18日	コートジボワール、トーゴ合同技術交換 (視察受入れ) JICA 専門家同行	コートジボワール7 名+本間(謙) 専門家、 トーゴ3名+難波専 門家
	2014年	4月14日 -17日	ギニア湾岸漁業地域委員会 (COREP) からの視察研修受入、JICA 専門家同行	5カ国11名+小野専 門家 注2)

注1) JICA 技プロ「養殖による農村開発促進計画プロジェクト」からの視察

注2) カメルーン、ガボン、コンゴ共和国、コンゴ民主共和国、アンゴラ

また、海外からではないが、2013年8月7日 JICA 横浜フォローアップ研修として、集団研修「仏語圏中西部アフリカ・持続的漁業開発」コースのベナン人参加者2名の視察受入れをおこなった。

## **第9章**

# **プロジェクトの評価、 提言への対応と目標達成度**





## 第9章 プロジェクトの評価、提言への対応と目標達成度

### 9.1 中間レビュー（2011年10月）

#### 9.1.1 評価結果

中間レビューでの合同評価ミッションの結論は次のとおりであった。

- プロジェクト前半において良好な進捗がみられる。
- 農民間研修のアプローチが効果的かつ実践的であるという多くの兆候がある。
- 中核養殖家は種苗と餌を供給するとともに、一般養殖家に技術支援をおこなうという中心的役割を果たしている。
- CeRPA/CeCPA の普及員は中核および一般養殖家のモニタリング、連絡調整、技術的助言などの役割を担っている。
- ティラピア全雄種苗生産の導入、ハツパネットを用いた効果的な種苗生産技術など実践的な技術パッケージができています。
- 今後取り組むべき技術的チャレンジには優良親魚の導入、排水不可池での水質管理、農家経営管理などがある。

#### 9.1.2 提言

中間レビュー時における提言とその後の対応は次のとおりである。

表 9.1.1 中間レビューにおける提言とその後の対応

提言	対応
1) 制度的な課題	
➤ モニタリング能力の強化（手法、人的資源の投入、技術的適正）。本分野では CeRPA/CeCPA 職員が主導的役割を果たすべき。	プロジェクト運営委員会に諮り、今後とも提言に沿った活動をおこなうことを確認し、実施した。
➤ 定期的なミーティングや連絡により水産局と CeRPA/CeCPA との連絡調整の強化を図る。	同上
➤ CeRPA/CeCPA の持つノウハウを農家の経営管理に活用する。	TSPH は必要に応じて CeCPA の経営担当者から情報を得て、巡回指導に活用した。
2) 農民間研修と中核養殖家についての課題	
➤ 中核養殖家の選定における透明性のある基準を継続して適用する。	第 2 年次に作成済み（本報告書 4.1.2）。
➤ 中核養殖家への技術的、経済的支援を徐々に低減する。	ブラッシュアップ研修を新規の中核養殖家で実施するなど、自立しつつある第 1 年次の中核養殖

	家への支援を低減している。
➤ 中核養殖家の組織化、ネットワーク化を支援する。	飼料の輸入を通じた支援をおこなった(本報告書 4.5.2 及び 6.1)。
➤ 資格証明や表彰の制度の導入について検討する。	第 3 年次に実施した(本報告書 4.1.5 及び 6.4)。
3) 一般養殖家に関する課題	
➤ 養殖生産の経済性についての検証	実証試験で確認するとともに第 3 年次延長フェーズで分析した(本報告書 4.5.1 及び 5.3.3)
➤ 「養殖を開始する準備が出来ている」農家に対する農民間研修の優先的な実施	第 3 年次延長フェーズで選考基準として明文化した(本報告書 5.2.1)。
➤ MMFEJF との連携による試験的なマイクロクレジットの推進	女性の箱養殖についてマイクロクレジットを実施した(本報告書 6.3)。
➤ 「定着率」のモニタリング	実施した(本報告書 5.3.4)。
4) 技術的課題	
➤ オンファーム試験結果の有効性についての検証	実施した(本報告書 3.3)。
➤ ホルモン入り飼料の使用に関する厳格な管理	C/P が直接希釈液を作成し、配布先の記録を残している。
➤ 優良親魚の導入	近隣国からの移入は見送ったが、国内産の優良親魚配布をおこなった(本報告書 4.4.2)。
➤ 「効率的かつ安価な餌料」の可能性についての探求	実施した(本報告書 3.3.5 及び 3.3.6)。
5) その他	
➤ 情報開示(国内だけでなく、他のアフリカ地域)	実施した(本報告書第 8 章)。

## 9.2 終了時評価 (2012 年 11 月)

### 9.2.1 評価結果 (プロ目達成度)

終了時評価時点におけるプロジェクト目標の達成度は、Box 9.1 のとおりであった。

Box 9.1 終了時評価時点におけるプロジェクト目標の達成度(終了時評価報告書より抜粋)	
プロジェクト目標	プロジェクト対象市において養殖家戸数が増加する。
指標	達成状況・見込み

<p>対象市において</p> <p>1. 養殖を開始する経営体(新規および再開)が300人以上となる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2012年10月時点においてPROVACが実施した農民間研修に参加し、投入支援を受けて養殖を始めた人の数は池養殖329人、箱養殖196人であり、合計528人となっている。すなわち、指標値である300人は達成されている。</li> </ul>																																																								
<p>2. 改善された技術を採用する既存養殖家が300人以上となる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2つ目の指標は、研修参加時すでに養殖を行っていた農家で、研修参加後、研修で学んだ改善された技術を自らの養殖事業に適用したものの変化を見ることで確認できる。厳密に言えば、個々の農家の経営内容を確認する必要があるものの、短期間でそのような作業を行うことは現実的ではないことから、研修に参加した農家で、その後プロジェクトから投入支援を受けた農家の数が、本指標確認のために適用された。この農家数は池養殖で306人、箱養殖で24人、合計330人となり、指標値はすでに達成されている。</li> </ul>																																																								
<p>3. 上記養殖家の60%以上が養殖を継続する</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3番目の指標は、養殖事業の継続率を見るために中間レビュー調査で追加されたものである。この指標を確認するために、プロジェクトはモニタリング調査から得られた情報を使って下表をとりまとめた。この調査が行われた時点で、2回目の生産サイクルに入っている農家の割合は高くないことから、この数値を検討するには時期尚早であるものの、傾向をつかむことは可能と考えられた。</li> </ul> <p style="text-align: center;">表：経営類型による養殖の継続率</p> <table border="1" data-bbox="518 1131 1404 1668"> <thead> <tr> <th>Category of farmers</th> <th>Tilapia (pond)</th> <th>Catfish (pond)</th> <th>Catfish (box)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1st cycle production</td> <td>147</td> <td>93</td> <td>71</td> </tr> <tr> <td>Discontinued</td> <td>43</td> <td>8</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Preparing for 2nd cycle</td> <td>17</td> <td>1</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2nd cycle production</td> <td></td> <td></td> <td>142</td> </tr> <tr> <td>1) Mono sex male seeds (purchase)</td> <td>27</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2) Self-produced seeds</td> <td>47</td> <td>2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>3) Catfish seeds (purchase)</td> <td>6</td> <td>28</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Total (1st + 2nd cycle)</td> <td>287</td> <td>132</td> <td>214</td> </tr> <tr> <td>Total (1st cycle completed)</td> <td>140</td> <td>39</td> <td>143</td> </tr> <tr> <td>Total (2nd cycle)</td> <td>97</td> <td></td> <td>143</td> </tr> <tr> <td><b>Rate of Continued Production</b></td> <td><b>69.3%</b></td> <td><b>79.5%</b></td> <td><b>99.3%</b></td> </tr> <tr> <td><b>Rate of Continued Mono-sex seeds</b></td> <td><b>19.3%</b></td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td><b>Rate of Discontinued</b></td> <td><b>30.7%</b></td> <td><b>20.5%</b></td> <td><b>0.7%</b></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>この分析結果によれば、2回目の生産サイクルに入っている農家の割合は、ティラピア養殖で約70%、ナマズ養池養殖で約80%、同箱養殖ではほぼ100%となっていることが示された。よって、いずれも目標値である60%を超えていることから、指標3も数値的には達成されていることが確認された。</li> </ul>	Category of farmers	Tilapia (pond)	Catfish (pond)	Catfish (box)	1st cycle production	147	93	71	Discontinued	43	8	1	Preparing for 2nd cycle	17	1	-	2nd cycle production			142	1) Mono sex male seeds (purchase)	27	-	-	2) Self-produced seeds	47	2	-	3) Catfish seeds (purchase)	6	28	-	Total (1st + 2nd cycle)	287	132	214	Total (1st cycle completed)	140	39	143	Total (2nd cycle)	97		143	<b>Rate of Continued Production</b>	<b>69.3%</b>	<b>79.5%</b>	<b>99.3%</b>	<b>Rate of Continued Mono-sex seeds</b>	<b>19.3%</b>	-	-	<b>Rate of Discontinued</b>	<b>30.7%</b>	<b>20.5%</b>	<b>0.7%</b>
Category of farmers	Tilapia (pond)	Catfish (pond)	Catfish (box)																																																						
1st cycle production	147	93	71																																																						
Discontinued	43	8	1																																																						
Preparing for 2nd cycle	17	1	-																																																						
2nd cycle production			142																																																						
1) Mono sex male seeds (purchase)	27	-	-																																																						
2) Self-produced seeds	47	2	-																																																						
3) Catfish seeds (purchase)	6	28	-																																																						
Total (1st + 2nd cycle)	287	132	214																																																						
Total (1st cycle completed)	140	39	143																																																						
Total (2nd cycle)	97		143																																																						
<b>Rate of Continued Production</b>	<b>69.3%</b>	<b>79.5%</b>	<b>99.3%</b>																																																						
<b>Rate of Continued Mono-sex seeds</b>	<b>19.3%</b>	-	-																																																						
<b>Rate of Discontinued</b>	<b>30.7%</b>	<b>20.5%</b>	<b>0.7%</b>																																																						

### 全般的な達成状況と見込み:

- 以上、各指標の達成状況から、対象地域においては養殖農家の数が、目標値を上回る割合で増加したことが確認され、プロジェクト目標は指標数値の上では、すでに達成されていると見なされた。
- しかしながら、プロジェクトの支援で養殖事業を開始ないし再開した農家が長期的に経営を続けるかどうかは、現時点で検証するには時期尚早であるので、今後の推移を見る必要がある。上記に示された表を見る限り、大半の農家は事業を継続するよう見受けられるものの、ティラピア生産農家の30%、ナマズ農家の20%はすでに経営を中断しているのも事実である。これらの農家が事業を中断した理由はまだ把握されていないので、事業の継続性を高めるために、さらに詳細な分析をすすめる必要性は高いものと考えられた。
- また、特に指標3の確認のために作成された表には、2回目の生産を始めている農家で全雄種苗を使っている農家(ティラピア生産のみ)の割合は20%以下であることが示されており、プロジェクトが導入した技術の定着度は現段階ではそれほど高くないことが分かった。一般養殖家が2回目のサイクルに中核農家から種苗を入手しない理由についても今後の継続的な分析が必要である。

### 9.2.2 提言への対応

原計画の終了時評価調査(2012年10月29日から11月17日)による結論と提言はBox 9.2に示すとおりであった。これを受けて2012年11月15日第3回合同調整委員会が開催され、審議のうねプロジェクト延長フェーズのPDM案についてミニッツで合意された(本報告書表2.5.2)。

#### Box 9.2 終了時評価調査による結論と提言(終了時評価調査報告書より抜粋)

以上の実績分析と評価結果に基づき、本件プロジェクトは「ベ」国と日本の合意された計画に沿って成功裏に実施され、予定した目標は達成される見込みであるものの、プロジェクト成果の持続性を高めるためには、協力期間を延長し継続したフォローアップを行うことが必要であるとの結論に達した。

調査団からの提言は、①プロジェクト終了までに取り組むべきもの、②延長フェーズ期間中に取り組むべきもの、③プロジェクト終了後に取り組むべきものに関し、計14項目を提示した。提言内容は以下のとおり。

- ① プロジェクト終了までに取り組むべきもの
  - a) 中核養殖家の資格更新制度の導入
  - b) 一般養殖家における生産中断の要因分析、改善策の検討
  - c) 養殖の採算性に係る詳細分析
  - d) 全雄化ホルモンの管理使用ガイドラインの作成
- ② 延長フェーズ期間中に取り組むべきもの
  - a) 養殖家による基本技術の習得(魚入れ替え時の駆魚、飼育密度や給餌量の適正化)

- b) マイクロファイナンス等の活用拡大
- c) 中核養殖家・普及員の指導・監督能力向上
- d) 農民組合組織の機能強化
- e) PIP予算(先方政府カウンターパート予算)の有効活用(農民間研修実施時に必要な機材等に充当)
- f) プロジェクト成果の積極的な情報発信(周辺国も含む)
- g) 他ドナー(世界銀行)との効果的な連携
- ③ プロジェクト終了後に取り組むべきもの
  - a) 水産局による予算・人材の継続配分・配置
  - b) 普及員間の情報共有・技術交換機会の確保
  - c) 政策的支援措置(養殖用輸入資材への免税)

終了時評価の提言については次のように対応した。

(1) 中核養殖家の資格更新制度の導入

本報告書 4.1.5 で述べたとおりである。

(2) 一般養殖家における生産中断の要因分析、改善策の検討

本テーマはプロジェクト活動の根幹に関わる問題であり、延長フェーズに向けてプロジェクト内で問題分析をおこなった。中心問題を「一般養殖家 (PO) が (投入支援による) 1 回目の飼育サイクル後、農民間研修で習得した技術を適用して養殖を継続しない」と設定して分析した結果、直接原因としては次の 5 つが考えられた。

- ① (投入支援を受けた)第 1 回飼育サイクルにおいて、期待したほど利益が出なかった。
- ② PO の活動の中で養殖の優先順位が低い。
- ③ 第 2 サイクルをおこなうための資金/手段が不十分であった。
- ④ そもそも PO は第 1 回飼育サイクルの投入支援しか期待していなかった。
- ⑤ サイトの自然環境に大きなダメージがあった。

これらについてさらに問題分析をおこなうとともに解決策を検討し、プロジェクト内で共有、確認した (表 9.2.1)。

表 9.2.1 問題分析と解決策のまとめ

問題分析	対応策
<b>1. (投入支援を受けた) 第 1 回飼育サイクルにおいて、期待したほど利益が出なかった。</b>	
1.1 PO が農民間研修で学んだ技術を適用していない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROVAC のレターによって手順を守るように再度呼びかける。</li> <li>• 先進的な PO のサイトで PC - PO の会議を実施して PO の関心を高める。</li> </ul>
1.1.1 PC が池養殖のモデルをきちんと示すことができていない。	
1.1.2 PO は池の駆魚など新しい技術を受入れようとしな	
い。	

	1.1.3 POにとって全雄ティラピアでの養殖技術は体得が難しい。	<ul style="list-style-type: none"> <li>POがティラピア全雄化の成果を実感できるように販売用の魚を使った研修プログラムを優先的に実施する。</li> <li>マニュアルの作成と配布を行う。</li> </ul>
	1.1.4 TSPHの巡回指導が十分でない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROVAC - CARDERの定期的な会合（DG、SPH、PCとの会合）を開催する。</li> <li>POのフォローアップ用紙を作成する（地域ごとに対象となるPOを選ぶ）。</li> </ul>
1.2 中核養殖家（PC）が作る種苗の品質が不十分である。		
	1.2.1 PCは教えられた種苗生産技術を十分に会得していない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>マニュアルの作成と配布を行う。</li> <li>ブラッシュアップ研修を開催する。</li> <li>フォローアップ・支援・助言のミッションを実施する。</li> <li>優秀者を評価し賞を与え、認可を更新する（証明書）。</li> </ul>
1.3 PCが作る自家製餌料の品質が不十分である。		
	1.3.1 餌材料の品質が悪い。	<ul style="list-style-type: none"> <li>良質な原料の調達場所についての情報を提供する。</li> </ul>
	1.3.2 製造機が適切でない。	
	1.3.3 餌の製造技術が未熟である。	<ul style="list-style-type: none"> <li>CoBePaが調達場所を確認し共同購入を行う。</li> <li>マニュアルの作成と配布を行う。</li> <li>乾燥台の配布を行う。</li> <li>PCの関心を高める。</li> </ul>
	1.3.4 PCはPOを顧客と認識せず、自分の利益のみを考えている。	
1.4 POは高い価格で魚を販売することが出来ない。		
	1.4.1 マーケティング能力が低い。	<ul style="list-style-type: none"> <li>PCの関心を高める。</li> <li>PC-POの会議を開催する。</li> <li>養殖魚の仲買人に関する情報収集を行い、そのリストを作成する。</li> <li>マニュアルの作成と配布を行う。</li> </ul>
	1.4.2 PCや普及員が適切な販売情報を提供していない。	
1.5 盗難、毒の流入など人災がある。		
	1.5.1 嫉妬や妬みによる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>PCへ注意を喚起する。</li> <li>サイトの安全性を高める。</li> </ul>
1.6 POは養殖から多くの収益があると夢見ていた。		
	1.6.1 農民間研修で養殖形態別の具体的な利益についての説明が不十分であった。	<ul style="list-style-type: none"> <li>魚種別、養殖形態ごとの経営報告を作成し配布する。</li> </ul>
1.7 鳥やトカゲなど外敵生物の食害がある。		
	1.7.1 鳥やトカゲによる稚魚期の減耗が大きいサイトがある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>サイトの安全強化について注意を喚起する。</li> </ul>
<b>2. POの活動の中で養殖の優先順位が低い。</b>		
2.1 季節的に天然魚が多く獲れるなど養殖魚に対する需要が低い場合がある。		
	2.1.1 天然魚の漁獲高が高い。	<ul style="list-style-type: none"> <li>養殖の生産と漁獲の時期をずらした活動方法を計画する。</li> <li>十分なマーケティングを行う。</li> <li>養殖魚の仲買人リストの作成および公表を行う。</li> </ul>
2.2 他の生計活動で十分な利益が得られている。		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>魚種、養殖形態ごとの経営報告を数値化し、それを研修テーマに加える。</li> <li>PC、PO、TSPHの定期的な会合を開催する。</li> </ul>

2.3	ナマズを食べない、夫が妻の養殖への参加に反対するなど社会的な要因（タブー）がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトやTSPHの啓発活動により行動変容を促す。</li> </ul>
<b>3. 第2サイクルをおこなうための資金/手段が不十分であった。</b>		
3.1	お金を他の用途に使ってしまった。	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトやTSPHの啓発活動により貯蓄についての関心を高める。</li> </ul>
3.2	多くのPO候補は貧困状態にある。	
	3.2.1 POの選定基準が適切でない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>農民間研修の候補者が複数の養殖サイクルを行うための投資や活動を継続する上で必要な資金を確保していることを判断できる選定基準や手順を再検討する。</li> <li>各候補者に関するアンケートを初めに行う。</li> </ul>
3.3	資金調達が難しい。	
	3.3.1 養殖分野の活動に合った利率を採用している融資機関がない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>養殖活動についての関心を高めるようにプロジェクトから融資機関に促す。</li> <li>女性の例に倣って男性の中核農家を対象にしたマイクロクレジットを試験的に実施する。</li> </ul>
	3.3.2 養殖を支援するようなマイクロファイナンスはない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>貯蓄についての関心を高める。</li> <li>裨益者間の相互訪問を実施する。</li> </ul>
	3.3.3 養殖はリスクのある活動だと思われる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>魚種、養殖形態ごとの経営報告をデジタル化し、それを研修テーマに加える。</li> <li>養殖活動についての関心を高める。</li> </ul>
3.4	POにとって種苗、餌の購入費は高すぎる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>PCからPOというプロジェクトの支援体制において販売されている種苗代の値下げを検討する。</li> </ul>
3.5	相互扶助のシステムが出来ていない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>相互扶助システムについて啓発活動する。</li> <li>裨益者間の相互訪問を実施する。</li> </ul>
<b>4. そもそもPOは第1回飼育サイクルの投入支援しか期待していなかった。</b>		
4.1	POはそもそも養殖に対して強い意欲など持っていなかった。	
	4.1.1 POの選定基準が適切でない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>養殖活動に対して意欲がない候補者を見つける手順や選定基準を検討する。</li> <li>各候補者に関するアンケートを初めに行う。</li> </ul>
4.2	過去の援助プロジェクトでさまざまな投入支援がおこなわれており、それに慣れている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトやTSPHの啓発活動により自助努力するよう行動変容を促す。</li> <li>全ての支援をする前にプロジェクトに貢献や見返りを強く求める。</li> </ul>
4.3	POの選定プロセスに介入してくるさまざまな人がいる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>TSPHや中核養殖家に選定基準を守るよう行動変容を促す。</li> <li>不適格な候補者を見つける選定基準や手順の見直しをする。</li> </ul>
<b>5. サイトの自然環境に大きなダメージがあった。</b>		
5.1	日常生活に影響を及ぼす自然災害が発生した。	<ul style="list-style-type: none"> <li>研修中にサイト選定やサイトの安全強化について強調して説明する。</li> </ul>
5.2	洪水などの予期せぬ自然災害が起きた。	<ul style="list-style-type: none"> <li>殺虫剤の使用についてPOの注意を喚起する。</li> </ul>

### (3) 養殖の採算性に係る詳細分析

本テーマに関しては「農家経営/マーケティング」の専門家を中心に多くの分析、議論が交わされた。結論は利益が出ている養殖家、出していない養殖家があり、それは飼育管理能力による、とすることに尽きる。各養殖家は現場合わせで対応しているため、分析に耐えるデータの数が少ないが、典型的な議論の一端を次に示す。

## 1) ナマズ養殖

「農家経営/マーケティング」の専門家は比較的データが整っている1軒の養殖家に着目し、その収益構造を詳細に分析した。それによるとこの農家の全農業活動の売上におけるナマズ養殖(コンクリート水槽)の占める比率は、売上ベースでは73.2%と最も大きい。付加価値に相当する限界利益では25.0%、種苗代、餌代など変動費を勘案した純利益ではわずか5.7%になってしまうことが明らかになった(図9.2.1)。この結果は一例ではあるが、餌代が占める比率が非常に高いナマズでは感覚的によく理解できる。

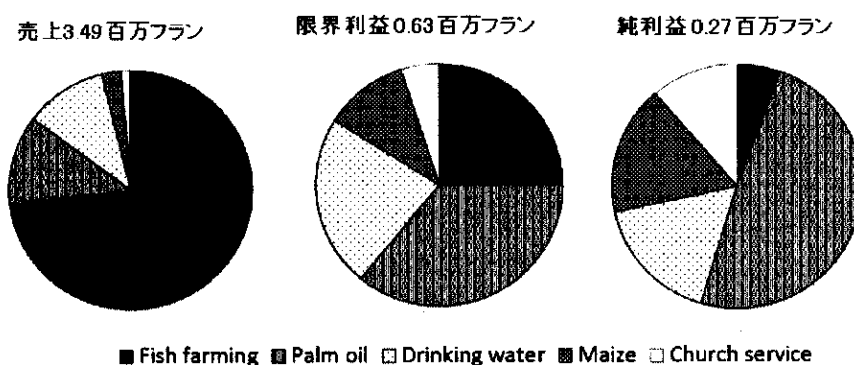


図 9.2.1 PO1 の全現金収入におけるナマズ養殖事業の割合  
(上の金額は養殖のみ)

また、プロジェクトの普及活動を通じてよく普及している箱養殖の収益性については配合飼料のみの給餌では利益がほとんど出ず、オタマジヤクシや畜産副産物などの生餌を用いることからようやく利益がでる傾向にある。したがって、箱養殖は小規模経営体により有利に働くため、その振興は小規模な養殖家の数を増やす戦略としては優れているが、量的な生産拡大は難しいという「規模の不経済」の仕組みが成り立っている可能性が指摘された。

しかしながら、「規模の不経済」と言う捉え方は利益率についての側面のみを言っているものであり、実際の利益は1箱より2箱あるいは3-4箱の方があがるので一般養殖家の家族経営でも数箱を保有するものが増えている。また、同じ配合飼料を使用しても適正な給餌が行われるかどうかで餌料効率は大きく異なり、技術のある養殖家では配合飼料のみでも一定の利益を上げており、小さい箱養殖から大きいコンクリート水槽への規模を拡大する傾向もみられ始めている。

プロジェクトでは可能であれば配合飼料以外の生餌も積極的に使用してコストダウンを図るように指導しており、飼育管理のうまい箱養殖家では一飼育回(3-4ヶ月)当たり15,000-30,000FCFA/箱の純益を計上している。

## 2) ティラピア養殖

ティラピアはナマズと違って養殖技術が多様であり、また、一般養殖家の技術には相当のばらつきがあることから(多くのものは試行錯誤の段階)収益構造をパターン化して分析することが難しいが、次のような点が明らかになってきた。

ティラピア養殖においてもナマズと同様養殖収入は売上比率では大きい、純利益でみると少



ないという傾向がみられる（図 9.2.2）。しかしながら、その傾向はナマズほど顕著ではない。これはティラピアが雑食性であり、池内の植物プランクトンなどを利用できるため、変動費における餌代の占める比率がナマズほど高くないことによると思われる。

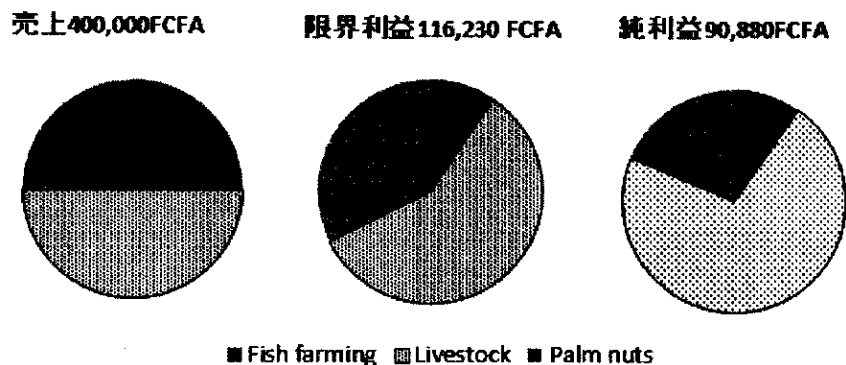


図 9.2.2 PO4 の全現金収入におけるティラピア養殖の割合  
(上の金額は養殖のみ)

市販の配合飼料を使う頻度が高いナマズ養殖では餌料コストと利益率の間に強い相関がみられるが、粉末飼料や自家製飼料を使用しているティラピア養殖ではその相関関係は強くない。これは現在プロジェクトで技術指導している中核養殖家の自家製飼料の品質がまだ安定していないことを示唆している。

一方、ティラピア養殖の収益は「売上に占める固定費の割合」と高い逆相関がありそうなことがわかってきた。つまり、設備費や常雇いワーカーなどの固定費（減価償却費）が高むほど収益率が低下する傾向がみられた（図 9.2.3 左）。ナマズでは両者の相関性は低い（図 9.2.3 右）。

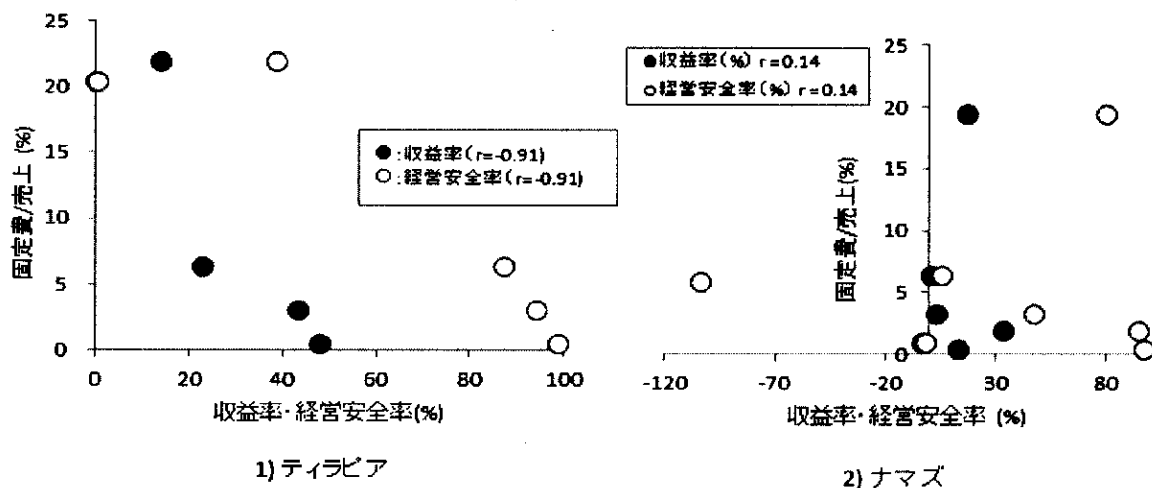


図 9.2.3 純収益率/経営安全性と固定費の売上に占める割合 (%) の相関性

プロジェクトで調査した範囲において、ティラピア養殖の利益率は 0.1~46%と試算されているが、設備費をかけて近代化するほど利益率が低下することになると養殖の発展性に疑問が残る。この問題を解決するためには、投資に見合う生産性の向上が必要である。