

第5章

アクションプラン

第5章 アクションプラン

5.1 アクションプランの構成

第4章「内水面養殖振興マスタープラン」で示した開発の方向性を実現するためのプロジェクトの集合体、すなわちアクションプランを本節で提案する。ここで提案するプロジェクトは以下の15件である。

マスタープランに示す課題別取り組みおよび地域別取り組みの各方向性に基づき整理したのが下図である。

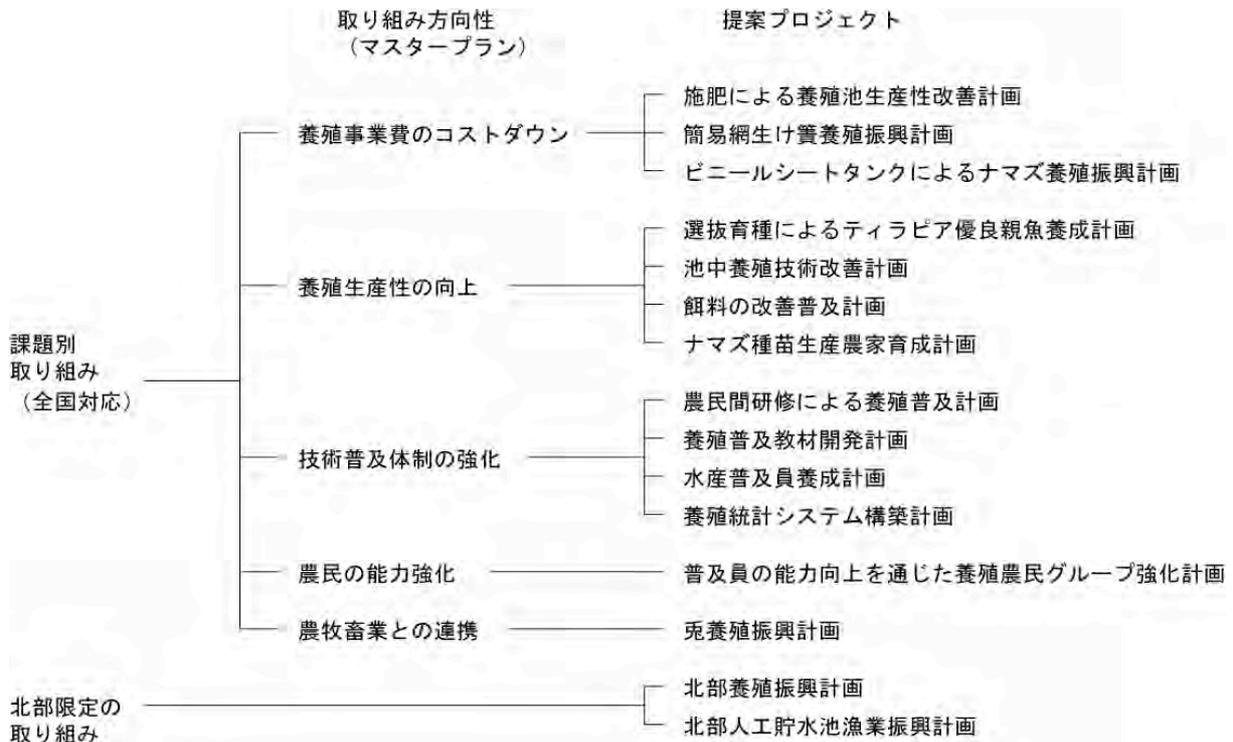


図5-1. アクションプランの構成

5.2 基本的なアプローチ

農村部で生活する中小規模農民を対象に、農村環境に適合した低コストで簡単な技術を駆使した、持続性の高いプロジェクトを指向する。大規模投資によるトップダウン的な養殖施設整備は含まれない。

活動が持続的であるよう、プロジェクトの実施に際して以下の点に配慮する。

- 技術的かつ採算的に実証された活動であれば、受益者である農民個人およびグループに相応の負担を求める（現金、労働力、材料を問わない）
- グループを対象とする場合、資機材および技術サービスを提供する対象としての受け皿グループは対象から除外する
- 技術的かつ採算的に実証された活動の場合、対象農民（個人&グループ）に対する研修を行い、受講生に対して資機材援助と技術サービスの提供を行う。資機材援助は回数に制限があるが、技術サービスの提供は技術的フォローとして研修元あるいは公的普及機関（CeRPA や CeCPA）によって継続実施される。

- 養殖に必要な種苗や餌は中核農家や商人といった民間セクターを通じて販売・供給され、プロジェクトはその方向性で民間セクターを支援する。

また、養殖開発のポテンシャルを考慮しつつも、全国レベルの養殖振興を目指して全地域を網羅する計画となっている。各プロジェクトと対象地域を示す表を以下に示す。

表 5-1. 提案プロジェクトの地理的分布

No.	プロジェクト	対象地域
1)	施肥による養殖池生産性改善計画	南部6県
2)	簡易網生け簀養殖振興計画	ノコエ湖岸5市
3)	ビニールシートタンクによるナマズ養殖振興計画	ウエメ、プラトー
4)	選抜育種によるティラピア優良親魚養成計画	全国
5)	池中養殖技術改善計画	全国
6)	餌料の改善普及計画	全国
7)	ナマズ種苗生産農家育成計画	全国
8)	農民間研修による養殖普及計画	南部6県
9)	養殖普及教材開発計画	全国
10)	水産普及員養成計画	全国
11)	養殖統計システム構築計画	全国
12)	北部養殖振興計画	北部5県
13)	北部人工貯水池漁業振興計画	北部5県
14)	普及員の能力向上を通じた養殖農民グループ強化計画	全国
15)	兎養殖振興計画	全国

注) 南部5県とは、モノ、クフォ、アトランティック、ウエメ、プラトー、ズーの各県
 北部5県とは、コリン、アタコラ、ドンガ、ボルグ、アリボリの各県
 ノコエ湖岸5市とは、アボメカラビ、ソアバ、ポルトノボ、アゲゲ、セメボジの各市

5.3 アクションプランの内容

5.3.1 施肥による養殖池生産性改善計画

(1) 背景

ベナンの南部には湧水池、谷地田からの導水池、自噴井戸や河川からの導水池などを利用した養殖経営体池が多く、開発ポテンシャル中一高と位置付けられている。しかしながらこれらの池はいずれも低い生産性という共通の問題を抱えている。多くの場合、養殖池は住居から遠く離れているため、人為的な施肥が行われないことはもとより、鶏、牛など身近な家畜糞の自然流入も稀である。そのため概して池は、明るい茶～無色の水色で透明度も高く植物プランクトンの繁殖は認められない。こうした背景のもと行ったパイロットプロジェクトで、ベナン南部の一定条件を満たした養殖池では、適正な施肥材料と施肥方法を組み合わせることにより、池の生産性を高め養殖生産コストの低減化が可能であることが明らかになった。特に養豚との組み合わせでは、ほぼ無給餌で養殖魚が収穫できることが実証された。本計画ではこの結果をフィードバックし、養豚と組み合わせた施肥養殖普及と養殖コストの低減化を目標とする。

(2) 目標および指標

短期目標： 養豚と連携した施肥養殖池でティラピア養殖生産コストが低減する

中長期目標： 養豚と連携したティラピア無給餌施肥養殖が普及する

達成の指標： 養豚施肥養殖を実施している養殖経営体数

養豚施肥養殖により養殖生産コストが低減した養殖経営体数

(3) 期待される成果

- 養豚農家がティラピア養殖経営に参加する
- 養殖経営体が養豚を始める
- ローコストでの養殖生産が可能となる

(4) 活動

1) 対象地域：南部 6 県（43 市）

2) 対象者：

「既に養豚を行っている既存 173 養殖経営体」および「新規に養殖を開始したいと考える 100 養豚経営体」

3) 活動内容

- ①対象地域内の養豚経営体および豚を飼っている養殖経営体をリストアップする
- ②既存養殖経営体へ SPH 指導によるマニユアピット掘削作業を促す
- ③マニユアピットが掘削整備された養殖経営体へ種苗を調達し供給する
- ④既存養豚経営体へ農民間研修への参加を促す
- ⑤既存養豚経営体へ池掘削支援ファンドから融資を実施する
- ⑥池掘削を行った養豚経営体へは種苗を調達し供給する
- ⑦CeCPA の SPH が適宜技術的フォローを行う

4) 期間：3年間

(5) 投入

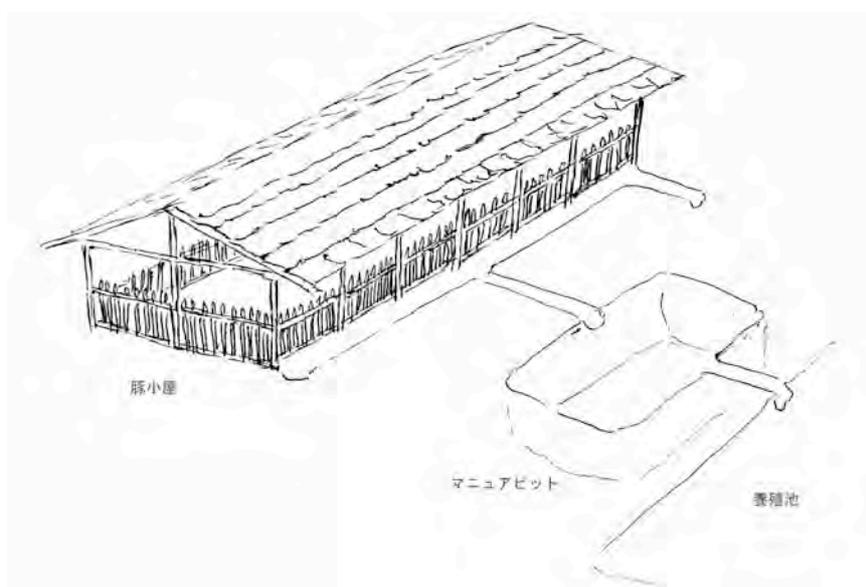
事業費の積算は以下のとおり。

表 5-2. 施肥による養殖池生産性改善計画の積算事業費

活動	費目	単価	数量	金額	算出根拠
池掘削支援	池掘削支援ファンド	2,000	20,000 m ²	40,000,000	池を持たない既存養豚経営体のうち、池掘削を希望する100経営体へ、一経営体につき200m ² の掘削に必要な資金をファンドから融資。 受益者は50%の返済義務を負う。 掘削単価はm ² あたり2000FCFAとして算定。
養殖種苗支援	既存養殖経営体へのティラピア種苗(輸送費込)	20	415,200 尾	8,304,000	800m ² の池へ3尾/m ² で放養を想定 経営体につき2400尾を173経営体へ配布する (受益者半額負担とするため種苗単価は半額の20FCFAで算定)
	養豚経営体へのティラピア種苗(輸送費込)	20	60,000 尾	1,200,000	200m ² の池へ3尾/m ² で放養を想定 経営体につき600尾を100経営体へ配布する (受益者半額負担とするため種苗単価は半額の20FCFAで算定)
			計	49,504,000	

(6) パイロットプロジェクトに基づく留意事項

- 水質や湧水量の影響により十分な施肥効果が現れないこともあるため、サイトの特性を見極める。
- 野外で集めた牛糞など乾燥し時間の経ったものは、調達コストがかかる上に施肥効果が低い。コストをかけず身近にある新鮮な施肥材料使用に留意する。
- 施肥調達が中断する時も予想される。また魚種や池の特性によって施肥養魚の効果は異なる。施肥は万能ではない。給餌も組み合わせるなど柔軟に対応する。



5.3.2 簡易網生け簀養殖振興計画

(1) 背景

ベナン南部にはノコエ湖（面積 150km²）、アヘメ湖（78km²）、ポルトノボ潟（35km²）などの汽水性湖沼が点在する。これらはアカジャや内水面漁業の場として利用されているが、すでに漁獲努力量が資源に対して飽和状態にあり、今以上の増産は難しいと考えられている。こうした状況のもと汽水性湖沼における養殖の可能性および汽水環境に適し普及可能な養殖種開発の必要性が指摘されている。

他方、パイロットプロジェクトでアヘメ湖から塩分流入のあるポマセ市の汽水養殖池において、汽水養殖可能性のある 3 魚種（クリジスティス *Chrysichthys nigrodigitatus*、サロテロドン *Sarotherodon melanoteron*、ティラピア *Oreochromis niloticus*）を試験飼育したところティラピアの成長が最も良好で、期間中 10-15ppt の塩分濃度での問題なく飼育可能であり、むしろ淡水よりも良好な成長を示す結果が示された。

汽水域の大型網生簀でのティラピア養殖はグランポボでグループにより運営されており、設置水域の環境、飼料品質、給餌技術などの条件が合えば簡易型の汽水網生簀によるティラピア養殖も成功する可能性が高い。本計画では汽水湖を有する 5 市へ網生簀を導入し、ティラピア養殖を促進する。

(2) 目標および指標

短期目標： 網生簀養殖経営体が増加する

中長期目標： 網生簀による養殖生産量が増加する

達成の指標： 網生簀養殖経営体数

(3) 期待される成果

- 汽水湖で簡易網生簀が普及する
- 汽水湖漁民が網生簀による養殖生産をあげる

(4) 活動

1) 対象地域：5 市（アボメカラビ、ソアバ、ポルトノボ、アゲゲ、セメポジ）

2) 対象者：汽水湖岸漁民（ピログを所有する）100 経営体

3) 活動内容：

- ①網生け簀養殖希望者をリストアップ
- ②網生け簀を一部有償（受益者半額負担）供与する
- ③種苗を 1 飼育回分供与する
- ④配合飼料を 2 飼育回分供与する
- ⑤技術指導およびマネジメント指導を行う

4) 期間：4 年間

(5) 投入

事業費の積算は以下のとおり。

表 5-3. 簡易網生け簀養殖振興計画の積算事業費

活動	費目	単価	数量	金額	算出根拠
養殖施設整備支援	網生簀 (20m3)	100,000	100 経営体	10,000,000	1経営体につき1セット 受益者半額負担にて供与する
	養殖資材 (たも網、バケツ、ハカリー式)	25,000	100 経営体	2,500,000	〃
養殖種苗と餌	種苗 (一回目)	40	100,000 尾	4,000,000	100経営体に1000尾づつ、無償とする (但し2回目飼育は受益者負担で調達する)
	餌 (一回目)	250	30,000 kg	7,500,000	一飼育回必要量：収穫サイズ150gまで生残率80%で飼育、FCR2.5として300kgと試算。 100経営体へ支給
	餌 (二回目)	250	30,000 kg	7,500,000	〃
			計	31,500,000	

(6) パイロットプロジェクトに基づく留意事項

- 網生簀は簡易タイプとする。設置環境に応じ、浮き生簀、杭立て吊り下げハパタイプなど、価格と耐久性、取扱易さを考慮の上、吟味採用する。
- 生簀設置場所は盗難防止の観点からも飼育管理に目が行き届く場所とする。
- 網の破損には注意を払い、定期的にチェックする。
- 飼育魚を観察しながら給餌を行うよう指導を徹底する。

5.3.3 ビニールシートタンクによるナマズ養殖振興計画

(1) 背景

養殖池あるいは養殖に適した土地を所有しない一般市民にも養殖に興味を持ち、営農の一環としてあるいは生計手段多様化のために、養殖を行いたいと希望する人は多い。こうした人が比較的簡単に実践できる養殖に、近年始まったビニールシートを張った小型水槽(長さ 2.8-4.0m、幅 0.8-1.0m)によるナマズ養殖があり、現在、南部（ウエメ県、プラトー県）で数軒が実践しているのが確認されている。またビニールシート以外にもバックヤードに設置した鉄製の桶(1m×2m)、コンクリートブロックを積んだ小型タンク(2m×2m ～ 2.5m×3.3m)を手作りし、ナマズ種苗を入れ小規模な養殖を試みるケースが散見されるようになってきた。こうした小規模タンクでの養殖には、収穫の容易さ、収穫までの生産サイクルが短期間であること、自宅近く（自宅庭）に設置可能なため給餌管理に目が行き届き、盗難にあう確率が低いなど、池養殖にはない利点もある。本計画では、タンク作成材料を一部補助し、種苗と飼料を支援することによりナマズ小規模養殖実践者拡大をめざす。

(2) 目標および指標

短期目標： ナマズ養殖生産者が増加する

中長期目標： 対象地域のナマズ養殖生産量が増加する

達成の指標： ビニールシートタンクによるナマズ養殖実践者数

(3) 期待される成果

- 小型タンク（ビニールシート）によるナマズ生産者が増える
- 農家以外の（池も土地もない）職業の人にもナマズ養殖が可能になる
- 女性の養殖参入が容易になる

(4) 活動

1) 対象地域：ウエメ県およびプラトー県

2) 対象者：ウエメ県全農業世帯数の 2%とプラトー県全農業世帯数の 1%を目標に、計 1,000 経営体を対象とする。。

3) 活動内容

- ①ビニールシート養殖希望者をリストアップする（女性の参画を考慮する）
- ②ビニールシート養殖タンクを一部有償（受益者半額負担）供与する
- ③タンク製作およびクラリアス飼育技術について CeCPA レベルで研修を行う
- ④クラリアス種苗および配合飼料を 2 飼育回分供与する
（1 回目飼育は無償、2 回目飼育は受益者半額負担とする）
- ⑤技術指導およびマネジメント指導を行う

4) 期間：3 年間

(5) 投入

事業費の積算は以下のとおり。

表 5-4. ビニールシートタンクによるナマズ養殖振興計画の積算事業費

活動	費目	単価	数量	金額	算出根拠
タンク作成 (一部有償)	ビニールシートタンク材料 (ビニールシート、木材一式)	25,000	1,000 経営体	25,000,000	1000経営体に1基ずつ、受益者半額負担とする。
		(単価50,000の50%)			
養殖種苗と餌	種苗 (一回目)	100	100,000 尾	10,000,000	1000経営体に100尾ずつ、無償とする。
	種苗 (二回目)	50 (50%)	100,000 尾	5,000,000	1000経営体に100尾ずつ、受益者半額負担とする。
	餌 (一回目)	250	80,000 kg	20,000,000	1000経営体に80kgずつ、無償とする。
	餌 (二回目)	125 (50%)	80,000 kg	10,000,000	1000経営体に80kgずつ、受益者半額負担とする。
CeCPA研修	研修生食費	1,000	2,000 人日	2,000,000	1000名が研修2日受講
	研修材料 (試作タンク 現物)	50,000	14 サイト	700,000	研修実施14サイト分を用意
			計	72,700,000	

(6) パイロットプロジェクトに基づく留意事項

- 実証調査で初心者がビニールシート養殖を行う場合、適正給餌されず成長しない例が見られた。特に給餌管理に留意するよう技術フォローを行う。
- 種苗代、餌代の受益者半額負担では先にプロジェクトが50%に相当する量を調達した場合、受益者が後から半額負担しない可能性がある。その場合、途中餌不足になり養殖が頓挫する確率が高い。2回目飼育時、受益者には半額前払いにて負担してもらうようにする。
- ビニールシートタンクは長さ4mを基本とするが、設置場所や希望する養殖規模により、タンクサイズには幅を持たせる。

5.3.4 選抜育種によるティラピア優良親魚養成計画

(1) 背景

これまでベナンではティラピアの選抜育種は試みられておらず、トウヌ種苗センターでは、1990年代にゴドメ産ローカル系統をブルキナファソからの導入系統に代えた後は、自然繁殖に任せ、代々飼育養成してきた。そのため交雑による形質劣化が進んでいるとみられ現在、飼育販売している親魚サイズは1尾 200-250g と小型化している。さらに一般の種苗生産者が保有している親魚に至っては100gに満たないケースも散見される。これら親魚から生産される種苗もこうした親魚形質を引き継いでいるため成長が遅く、相当期間飼育しても大きく生育しないことが、ティラピア養殖の拡大を阻害する大きな要因となっている。

優良親魚の育成に関しては、最近ガボン国水産試験場で取り組まれており、新たに外部から導入することなく、既存系統種を2-3年かけ選抜飼育行くと同時に餌料改善により、現在では雌で400-700g、雄では600-1000gに育成した親魚を使用しており、種苗生産効率が向上しているという（海外漁業協力財団）。ベナンにおいても同様の試みは可能と考えられ、稚魚期の成長率を第一基準として選抜育種をおこない、優良系統を継代養成し形質に優れた親魚の創出を目指す。さらに養成された優良親魚は地域親魚管理センター（配布拠点）を通じ種苗生産者へ配布し、種苗生産効率化と種苗の質の向上に寄与することを目標とする。

(2) 目標および指標

短期目標： ティラピア優良親魚が地域に配布可能な状態に維持管理される

中長期目標： 配布された優良親魚から生産された種苗品質が向上する

達成の指標： 拠点施設から配布されたティラピア親魚の数

(3) 期待される成果

- ティラピア親魚形質が改善される
- 技術者の親魚管理技術が向上する
- 優良親魚により種苗品質が向上する

(4) 活動

1) 対象地域：全国

2) 対象者：親魚改良が目的のため直接対象者は設定しない。

既存養殖経営体のうち親魚を更新したいと考えている種苗生産者が間接的な対象者となる。

3) 活動内容：

ステージ1：優良系統種の開発検証

トウヌ種苗センターを拠点に選抜育種により優良系統のティラピアを作出し、配布拠点にて養成する。元となる親魚系統はトウヌ種苗センターの保有するティラピアとする。親魚から得られる稚魚をコンクリート水槽に収容し、2-3ヶ月の飼育試験により成長に優れた個体を選抜する。継続飼育し、3か月毎に型、色など品質の劣る個体淘汰を繰り返し、選抜優良種F1世代を確保、同様の手順で飼育、選抜を繰り返し、F3まで継代飼育し、標準親魚として維持管理する。さら

にこうして創出された親魚系から生産された種苗と一般に流通している既存種苗との比較試験を実施し、優位性を検証した後、全国への配布を進める。

ステージ2：優良親魚の種苗生産者への供給

全国の種苗生産者への親魚供給に配慮し、南部2か所、中部と北部に1ヶ所ずつ、計4ヶ所に配布拠点（親魚管理センター）を設け、親魚養成管理と配布事業を委ねる。配布拠点の技術者へはトウヌ種苗センターでのOJTを含む技術指導を行い、配布拠点で標準親魚系統を管理維持しながらの継代繁殖を継続し、ティラピア種苗生産者への直接配布を行う。

4) 期間：5年とする。

前半2.5年間で選抜育種と系統の優位性検証を行いトウヌセンターで優良親魚を確保する。2年目後半から3年目に配布拠点技術者の育成と拠点整備を進め、配布を開始する。4年目には種苗生産者への直接配布を実施し、種苗モニター評価を行う。

表 5-5. 選抜育種によるティラピア優良親魚養成計画の工程表

ステージ	年 1				年 2				年 3				年 4				年 5					
	1Q	2Q	3Q	4Q																		
トウヌ保有の既存ティラピアの成長試験	■																					
成長試験結果を踏まえた選抜育種、優良系統F1の確保養成		■																				
F1を元に同様の手法を用いF3世代まで選抜育種			■																			
地域親魚管理センター（配布拠点4ヶ所）技術者へのOJT					■																	
地域親魚管理センター（配布拠点4ヶ所）の飼育施設整備					■																	
F3世代を標準親魚として地域親魚管理センターへ配布									■													
配布拠点の親魚管理モニター										■												
配布拠点から種苗生産者への標準親魚配布											■											
配布親魚からの生産種苗モニター評価																	■					

(5) 投入

- 1) 育種・親魚管理担当専門家1名（3MM×4年）
- 2) 事業費の積算は以下のとおり。

表 5-6. 選抜育種によるティラピア優良親魚養成計画の積算事業費

活動	費目	単価	数量	金額	算出根拠
優良種養成費	飼料 (50kg×20ヶ月)	250	1,000 kg	250,000	4000尾 (期中平均250g) を給餌率5%で20ヶ月飼育
飼育試験と選抜育種	F1選抜育種用 ティラピア	40	4,000 尾	160,000	成長試験 500尾×4区×2回
	飼育管理資材 (たも網、はかり、バケツ、たらい等) 1式	200,000	1 式	200,000	
	選抜種苗育成用コンクリートタンク整備	500,000	1 式	500,000	
配布拠点整備	飼育池整備 (浚渫、土手補強、石灰巻き等)	1,000,000	8 面	8,000,000	
	選別槽、コンクリートタンク	500,000	4	2,000,000	
	飼料 (200kg×20ヶ月×4ヶ所)	250	16,000 kg	4,000,000	1 拠点600尾 (期中平均400g) を給餌率3%で20ヶ月飼育
	配布拠点技術者 OJT	15,000	240 日	3,600,000	各配布拠点から2名 8名×30日×日当15000
親魚配布とモニター	飼育管理資材 (たも網、はかり、バケツ、たらい等) 1式	200,000	4 式	800,000	
	モニタリングにかかる配布拠点技術者の交通費	20,000	48	960,000	4配布拠点の技術者が12ヶ月継続
					*配布にかかる輸送費は受益者負担とする
			合計	20,470,000	

(6) パイロットプロジェクトに基づく留意事項

- 初期段階での雌雄選別を徹底する (反復練習を繰り返し早く慣れる)
- 選別後、親魚候補の隔離と飼育管理を徹底する
- 飼育環境整備に留意し、親魚管理池は必ず、池干し、残存魚の駆除を行う
- 良質な飼料を適正量給餌し、成長管理する
- 飼育管理データ (水温ほか水質指標データ) を記録する
- 成長試験では目的に合った正しいサンプリング方法を採用する
- 拠点センター (トウヌ) 標準系統親魚は、後代繁殖での近親交配の弊害を排除するため、一定数以上の母集団を確保する。(♀500 個体以上)

5.3.5 池中養殖技術改善計画

(1) 背景

ベナンの既存養殖池は重力排水できないタイプがほとんどである。池の形状、構造も切株根株が残り水草が繁茂する池、広すぎる池、形状が網を引くのに適していない変形池など、収穫に配慮した池構造になっていないことが多い。収穫は引網もしくは投網による間引き的に行われることが多いが、こうした池で養殖されるティラピアは全量収穫することが不可能なため、残存魚が自然繁殖を繰り返し、養殖魚の小型化という問題が常在している。さらに、たも網、池のサイズにあった引網など、収穫に必要な道具類が不足していることに加え、道具の扱いや収穫技術に関する情報がないため、これまでに養殖を試みた多数の農家が収穫をあきらめ、そのまま養殖放棄に至っている。

また、既存養殖池では放養される種苗サイズが均質ではないことが、生産効率を低くしている。特にクラリアス種苗はサイズ選別し、池放養前の初期の数週間ハパネット中で飼育することにより生残歩留りが大きく改善することがパイロットプロジェクトで明らかになった。ティラピアについても、収穫時のサイズ別選別、50〜60g で成熟し産卵を始めている雌個体などを淘汰するだけでも、生産効率の向上が見込める。

(2) 目標および指標

短期目標： 養殖経営体数で生産効率改善ツールの利用が広がる

中長期目標： 既存養殖池の生産性が向上する

達成の指標： 養殖活動にハパネット、たも網などの改善ツールを使用する養殖経営体数
収穫時に排水ポンプ、引き網を使用する養殖経営体数

(3) 期待される成果

- 農家が収穫に必要な道具類を使用できる
- 収穫時の魚の取り残しが減る
- 農家の養殖収穫量が増える
- 種苗をはじめ飼育魚選別作業が簡便になる
- 農家が選別の重要性を認識し生産効率が向上する

(4) 活動

1) 対象地域：全国 60 市

2) 対象者：既存の養殖経営体および新規に養殖を始める経営体

3) 活動内容

収穫に使用する引き網、エンジン付き排水ポンプなどの機材類、および選別作業、種苗一時飼育、中間育成飼育に有用なたも網、ハパネットを希望する養殖経営体および管理グループへ原則として一部有償で配布を進める。同時に使用方法の手引きを行い、適切かつ効率的な収穫技術、養殖生産技術で池養殖の生産効率を改善する。

- ハパネット、たも網などの養殖資材を希望者に一部有償で配布する

- エンジンポンプ、引網など収穫資材を一部有償で配布する
- 簡易選別器作成、ハパネット使用に関して CeCPA で講習会を行う

4) 期間：2年間

(5) 投入

事業費の積算は以下のとおり。

表 5-7. 池中養殖技術改善計画の積算事業費

活動	費目	単価	数量	金額	算出根拠
生産効率改善ツールの配布 (一部有償)	ハパネット(2mX3m)	30,000	5,000 基	75,000,000	1250経営体に4枚ずつ、受益者半額負担で配布する。
	たも網	10,000	2,500 本	12,500,000	1250経営体に2本ずつ、受益者半額負担で配布する。
収穫機材の配布 (一部有償)	エンジンポンプ	250,000 (50%)	180 台	45,000,000	希望する養殖経営体へ受益者半額負担で配布する
	引網	400,000	300 枚	120,000,000	希望する養殖経営体へ受益者半額負担で配布する
CeCPAでの講習会	講師日当	15,000	120 人日	1,800,000	60名×2日間
	資機材配布を受けた受益者の交通費、日当は支給しない(手弁当とする)				
			計	254,300,000	

(6) パイロットプロジェクトに基づく留意事項

- 配布に際して特定コミュニティに偏らず、全国均等に頒布されるよう配慮する。
- 配布される経営体間で不公平感がでないよう、配布先選定にあたっては統一基準(クライテリア)を設ける。
- 淡水養殖が盛んな東南アジア等では安価でありふれた道具類(ハパネット、たも網)もベトナムでは素材も含め入手困難(あるいは高価格)なため当面普及のため輸入に頼るのが現実的である(そのほうが価格も安くなると思われる)。
- 輸入など一括購入が実利的な資材(ハパネット等)では、受益者からの半額徴収分を厳密に管理し、次回購入の原資に充てる。

5.3.6 餌料の改善普及計画

(1) 背景

良質な飼料の給餌は養殖魚を成長させる基本であるが、ベナンでは主に米ふすまなどの農業副産物、水産局の推奨する穀類を主配合した粉餌の給餌を一部の養殖農家が始めているものの、未だ給餌養殖は稀である。給餌養殖は根付かない原因は、一般の養殖農家にとって安価で、養殖魚の成長が期待できる良質な配合飼料入手が不可能なことにある。国内流通している養殖用飼料には、NGO（ソングイ）、大学（アボメカラビ大学）が主に援助機関向けに受注生産し販売している配合ペレットが存在するが、低品質のものが、一般の小規模農家には手の届かない価格で出回っているのが現状である。

養殖農家は農村域に点在している。輸送コストを考慮すると、製造拠点（飼料工場）を設けるより、現地調達可能な材料を用いた農家レベルの自家製配合飼料のペレット成型、が当面現実的と考えられる。また養殖環境に合わせ、適正原料を用いた自家配合粉餌(クランブル)、練り餌、炊き餌の利用推奨も視野に入れる。本計画では一般農家にも調達可能な原料を利用し、低コストでパフォーマンスの高い飼料を開発し、ペレット化技術、練り餌、炊き餌技術とともに多種、選択可能な飼料タイプを一般養殖農家へ普及する。

(2) 目標および指標

短期目標： 給餌養殖を実践する農家が増加する。

中長期目標： 養殖経営体の生産性が向上する。

達成の指標： 給餌養殖実践者数

(3) 期待される成果

- 各種配合飼料の特性、給餌養殖の長所・短所が養殖農家に理解される
- 農家が養殖目的に合った飼料を選択する基準ができる
- 給餌養殖選択農家ではペレット給餌により養殖生産に占める餌代比率が下がる
- 従来飼料よりもパフォーマンス（精肉単価）が下がる
- 農家の副産物利用が促進する

(4) 活動

1) 対象地域：全国

2) 対象者：既存の養殖経営体

3) 活動内容：

ステージ1：飼料開発と配合設計

北部と南部それぞれにおいて、開発ポテンシャルゾーンごとに調達可能な原材料をリストアップし、国内分析機関で栄養分析を行い、飼料原材としての可能性を検討する。この際、分析精度に疑問がある場合は必要に応じ、日本も含めた海外の分析機関におけるクロスチェックを行うのが望ましい。こうした結果を踏まえ、ティラピア、クラリアスとも魚種、成長段階ごとに異なる栄養要求量を考慮し配合率を設定した複数の飼料案を作る。次にこれら飼料を用いた飼育飼料比

較試験を行い、成長段階ごとの飼料効率、飼料製造コストを検証し、各ポテンシャルゾーンの適正配合率を決定し推奨飼料とする。ペレット導入しない農家へ対しても複数タイプの飼料形状（練り餌、炊き餌など）と給餌方法（まき餌、置き餌、吊り下げ式など）を選択可能となるよう、各飼料のパフォーマンスを整理する。

ステージ2：普及導入

講習会による農家への手引きと、選定したモデル農家での製造実践を進める。ペレット飼料の導入に意欲的な農家を選定し、CeCPAにおいて飼料製造講習会を行う。講習会は1日で10名を集め、各コミュニティ2回実施を想定する。講習会1回につき1台の自動簡易ペレット製造器（肉挽き器）をペレット飼料導入のモデル農家へ貸与し、CeCPAがモニタリングを通してペレット飼料の製造実践と給餌養殖への利用を促す。また講習会においては複数タイプの飼料形状と給餌方法をデモンストレーションし、それぞれの飼料特性の理解を促す。

4) 期間：利用可能な現地の飼料原料調査の結果を踏まえた配合率の設定と成長比較試験を複数タイプの飼料で実施し、推奨飼料を決定するための開発期間として2年、養殖農家への導入と普及に2年、計4年間かけて実施する。

表 5-8. 餌料の改善普及計画の工程表

年	1				2				3				4				
	1Q	2Q	3Q	4Q													
利用可能な現地飼料原料の調査	■																
結果を踏まえた配合率設定、試験飼料作成		■															
飼料比較飼育試験実施		■															
飼育試験結果検証と推奨飼料決定							■										
CeCPAレベルで飼料製造講習									■				■				
農家への導入指導、CeCPAモニタリングとアフターケア									■				■				

(5) 投入

- 1) 飼料の開発普及担当専門家1名（6MM×2年、3MM×2年）
- 2) 事業費の積算は以下のとおり。

表 5-9. 餌料の改善普及計画の積算事業費

活動	費目	単価	数量	金額
A. 餌料開発				
餌料原料調査	運転手日当	10,000	20 日	200,000
	原料調達	2,000	40 種類	80,000
	栄養分析費用 (タンパク、脂肪、炭水化物、アミノ酸組成)	120,000	40 検体	4,800,000
実験餌料作成	餌料原料A	400	300 kg	120,000
	餌料原料B	300	300 kg	90,000
	餌料原料C	200	600 kg	120,000
	餌料原料D	150	1000 kg	150,000
	餌料原料E	100	1000 kg	100,000
	ペレットマシン (ミートチョッパー)	1,500,000	1 台	1,500,000
	ミル	800,000	1 台	800,000
	シフター (クランプル餌料製造用)	1,200,000	1 台	1,200,000
飼育試験管理	実験用種苗 (ティラピア) 500尾×4区×8回	40	16000	640,000
	実験用種苗 (クラリアス) 500尾×4区×8回	100	16000	1,600,000
	飼育管理資材 (たも網、はかり、バケツ、たらい等) 1式	200,000	1 式	200,000
	飼育池整備 (浚渫、土手補強、石灰巻き等)	200,000	8 面	1,600,000
B. 導入と普及				
養殖農家への導入	肉挽き機 (手動) 架台付き	30,000	78 経営体	2,340,000
	バケツ、ボール、たらい、攪拌器 1式	20,000	78 経営体	1,560,000
	餌料原料 (試作用として初回分のみ) 200kg×78経営体	300	15600 kg	4,680,000
餌料製造講習会	研修人数 10名/回		10 名	780,000
	回数 (1日×39コミュニティ×2回)		78 回	
	研修生食費	1,000		
	会場設営費 (講師謝金含む)	15,000	78 回	1,170,000
	横断幕	30,000	78 回	2,340,000
アフターケア	CeCPA普及員モニタリングにかかる交通費	20,000	39コミュニティ	9,360,000
			X 12ヶ月	
			合計	35,430,000

(6) パイロットプロジェクトに基づく留意事項

- 本計画ではアボメカラビ大学への分析依頼を想定しているが、必要に応じ国内の他分析機関でのクロスチェックが望ましい。
- 飼育実験はトウヌセンターを拠点に行うが、餌料分野技術者の育成につながることから、大学、NGO (CREDI) の飼育施設利用、共同実験も視野に入れる。
- 飼育試験の精度はぶれることが多いため、実験方法と飼育管理指導を徹底する。
- サンプルングデータの取り方、結果分析手法をカウンターパートへ理解させる。
- 餌料パフォーマンス評価の際には FCR よりもコスト (精肉単価) をより重視する。
- 養殖経営体の導入に際しては、養殖環境にあった適正な餌料形状にする。

5.3.7 ナマズ種苗生産農家育成計画

(1) 背景

農民間研修（クラリアス編）で対象地域（ウエメ県、プラト一県）に育成される中核農家種苗生産者は3年間で計14軒（1年目3軒、2年目5軒、3年目6軒）であり、この中核農家が対象地域におけるナマズ種苗供給者となる。一方、アクションプラン「農民間研修による養殖普及計画」が進み養殖農家数が拡大するに従い、ナマズ種苗需要も大きく増える。農民間研修に感化され自発的に養殖を始める農家も考慮すると、農民間研修開始4年後以降は年間100万種苗を超える需要が発生すると予想される。

表 5-10. 農民間研修後、対象地域のナマズ種苗需要予測

農民研修開始後	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目
第1グループ	270人	243	243	243	243
第2グループ	-	450人	405	405	405
第3グループ	-	-	540人	486	437
養殖農家計	270人	693人	1,188人	1,134人	1,085人
種苗需要	270,000尾	693,000尾	1,188,000尾	1,134,000尾	1,085,000尾
	* 研修後の実践率90%、2年目の継続率90%を想定				
	** 3年目以降は、継続するものと仮定				
	*** 1人が500尾を年2回購入と仮定				

現在、ベナンで技術的に先んじている比較的規模の大きいナマズ種苗生産者では一生産サイクルで5,000種苗程度、年間4～5サイクルの生産を行っている。育成された中核農家種苗生産者の規模を考えると1軒で生産されるのは年に2万種苗の供給が限度と考えられ、中核農家による供給だけでは種苗需要を満たすことは困難である。そこで、予想される供給不足に対応するため、種苗生産者を育成し、地域内に安定したナマズ種苗の供給体制を作る施策が求められる。本計画では既存の養殖実践農家の中から生産活動に意欲的で、飼育成績が優れ、かつ必要な飼育施設を有する生産者を選定し、ナマズ種苗生産にかかる技術、施設整備等支援を行う。

(2) 目標および指標

短期目標： ナマズ養殖農家が必要とするナマズ種苗が確保される

中長期目標： ベナン全域でナマズ養殖生産量が增大する

達成の指標： （増加実数）ナマズ種苗生産経営体数

（生産効率）一経営体で生産されるナマズ種苗数

(3) 期待される成果

- 種苗供給量が増え、養殖農家が必要なナマズ種苗が調達可能となる
- 種苗価格が適正化し安定する
- 種苗品質が向上する

(4) 活動

1) 対象地域

農民間研修対象のアトランティック、モノ、クフォ、ウエメ、プラトー、ズーの 6 県を中心に、全国を対象とする。

2) 対象者

中規模以上の養殖経営体から必要な生産施設を有し、ナマズ種苗生産に意欲的な農家を選定する。

3) 活動内容

- ナマズ種苗生産技術習得者をリストアップする
- 人工種苗生産研修を実施する（場所は NGO ソンガイ、外部講師を招聘）
- 種苗生産施設整備を支援する
- 既存のナマズ養殖農家から親魚を調達し、新規種苗生産者へ配布する
- 成熟促進、排卵誘発などホルモン剤使用のコアな技術導入を支援する
- ふ化管理、稚魚飼育技術を指導する
- 種苗輸送技術を支援する
- マネジメント指導を行う
- 既存のナマズ種苗生産者も含めて技術検証を行い生産効率の改善をはかる（第三国からの専門家の指導を受ける）

4) 期間：3年間

(5) 投入

1) ナマズ種苗生産技術専門家（2MM×1 派遣）

（技術評価と助言のため、ナマズ種苗生産技術が確立し、産業として定着している第三国からの専門家招聘が望ましい）

2) 事業費の積算は以下のとおり。

表 5-11. ナマズ種苗生産農家育成計画の積算事業費

活動	費目	単価	数量	金額	算出根拠
養成研修	研修受入れ諸経費 (ソングイ受入費用)	20,000	700 人日	14,000,000	計10名×10回×7日
	外部講師派遣 (交通費 込)	25,000	70 日	1,750,000	3年間に10回研修 (各回7日) を実 施する
(研修委託)	交通費	20,000	100 名	2,000,000	
生産施設整備支援	モデル種苗生産施設建設費	500,000	100 名	50,000,000	建設費500,000FCFAのうち半額は受 益者負担
	親魚タンク		2 槽 (2m x 3m x 1.2m)		
	孵化タンク		1 槽 (1m x 2m x 0.5m)		
	仔魚タンク		1 槽 (1m x 2m x 0.5m)		
	稚魚タンク		2 槽 (2m x 3m x 1.0m)		
	コンクリートブロック+セメントモルタル造				
	高架貯水槽	300L	×1槽 (架台1.5m x 1.5m x 3m)		
	オープンシェッド				
生産資材支援	親魚 (輸送費込)	2,000 FCFA/kg	4,500 kg	9,000,000	1軒につき親魚(1.5kg×30尾)を 100経営体へ配布
	(親魚用餌料は受益者負担とする)				
	仔稚魚用 初期餌料	800 FCFA/kg	5,000 kg	4,000,000	1軒につき50kgを100経営体へ配布
	ホルモン剤、シリンジ、 ディセクションキット、乳 鉢、ネット、一式	50,000	100 名	5,000,000	1軒につき1セットを100経営体へ配布
	酸素ポンプ、レギュレーター	50,000	100 名	5,000,000	1軒につき1セットを100経営体へ配布
第三国専門家	招聘にかかる旅費ほか経費	8,000,000	1 名	8,000,000	
	日当・宿泊	150,000	60 人・日	9,000,000	
			計	107,750,000	

(6) パイロットプロジェクトに基づく留意事項

- 対象農家選定に際して、不公平感が出ないように配慮する。
- 対象者の生産種苗は農民研修受講者へ優先的に販売されるようにする。
- 対象者には種苗販売価格の適正化に協力してもらう。

5.3.8 農民間研修による養殖普及計画

(1) 背景

これまでベナンでは一般農民が養殖技術を学ぶ機会を提供されることはほとんどなく、養殖普及が進まない一因となっていた。国内研修実施機関としては NGO（ソングイ）が不定期に養殖分野の研修受け入れを有償で請け負っているが、費用が高く一般農民のアクセスは容易ではない。

農村域では、養殖技術など含め情報伝達は地域コミュニティでの口コミあるいは CeCPA 経由が一般的であり、技術普及や新規農家への導入を進める際には、こうした農民間の情報伝達網を活用することが有効と考えられる。実際に養殖を始めた農家の調査では、近くの実例を模倣して始めるケース、近所の人や友人に勧められて始めるケースが最多となっており、地域の技術伝播の核となる中核農家を育成し、農民間研修活用による普及を勧めることにより実効性を伴う養殖普及が可能と考えられる。本計画では、養殖の技能と経営に優れた中核農家を育成し、Farmer to Farmer の技術研修を基幹に他農民への技術伝播と養殖活動支援促進する。

(2) 目標および指標

短期目標： 中核農家に先導された農民が養殖を実践する

中長期目標： 中核農家を中心に養殖人口が増加する

達成の指標： 研修受講後の養殖実践者数（新規農家の参入数および休止農家の再生数）

(3) 期待される成果

- 農民間研修で技術を学んだ養殖農家が養殖を始める
- 農民間で実用可能な技術情報の伝達方法が多様化する
- 養殖に興味を持つ農民の養殖技術情報へのアクセスが身近になる
- 養殖に問題が発生した際、身近で相談でき、解決が容易になる
- 養殖農家間での種苗や親魚のやり取りが活発になる

(4) 活動

ティラピア養殖

1) 対象地域：アトランティック、モノ、クフォ、ウエメ、プラトー、ズーの 6 県 43 市

2) 対象者：過去に養殖を行っていたが現在事業休止中の経営体ならびにこれから養殖を始めたいと考えている人。

クラリアス養殖

1) 対象地域：ウエメとプラトーの 2 県 14 市

2) 対象者：クラリアス養殖を希望する既存養殖経営体ならびにこれから養殖を始めたいと考えている人。

3) 活動内容

対象種はティラピア、クラリアスとする。対象地域からの研修実施地すなわち中核農家サイトは

ティラピア養殖では 3 年間で 29 サイト、クラリアス養殖では 14 サイトとして各サイトで 5 回（各回 20 名）の研修実施を目標とする。

Farmer to farmer 研修に先立ち、講師すなわち農民間研修を先導する中核農家を育成することが必要であり、1～3 年目には毎年、対象地域県の養殖経営体数に応じて各県 1～4 名の中核農家候補を選定し、養殖および種苗生産技術研修により種苗生産者として養成する（中核農家養成研修と呼ぶ）。こうして養成された種苗生産者は中核農家として、翌年から農民間研修で他の農民への指導を行う。

表 5-12. 農民間研修実施サイト数

対象県	コミュニティ数	2008 年経営体数	研修対象種	研修実施地(中核農家)サイト数			合計
				第1グループ	第2グループ	第3グループ	
アトランティック	8	320	ティラピア	2	3	3	8
モノ	6	74	ティラピア	1	1	2	4
クフオ	6	39	ティラピア	1	1	2	4
ズー	9	54	ティラピア	1	1	2	4
ウエメ	9	302	ティラピア	1	2	2	5
			クラリアス	2	3	4	9
プラトー	5	73	ティラピア	1	1	2	4
			クラリアス	1	2	2	5
合計	43	862	ティラピア	7	9	13	29
			クラリアス	3	5	6	14
			合計	10	14	19	43

また、同時に中核農家に対し優良親魚配布、種苗生産技術改善指導を行い種苗供給拠点として強化をはかる。さらに研修実施後には、受講生の養殖実践を促すため、初期投資に必要な種苗ほか資材補助を行う。これら活動項目は以下の通り整理される。

- ①中核農家を選定する
- ②中核農家養成研修を実施する（1-3 年目）
- ③中核農家の種苗生産能力を強化する（1-3 年目）
- ④研修小屋を建てる（黒板、机、椅子など含む）
- ⑤研修広告により研修情報の周知をはかる
- ⑥研修生を選定する
- ⑦研修を実施する
- ⑧養殖実践を促すため研修受講生に対し以下の支援を行う
 - a. ティラピア養殖研修終了者→池掘り支援ファンドによる融資
 - b. クラリアス養殖研修終了者→ (1)池掘り支援ファンドによる融資、(2)飼育タンク（ビニールシートかバックヤードタンク）作製資材を一部有償で提供
- ⑨養殖実践を促すため条件を満たした研修受講生へ種苗等を一部有償で配布を行う
 - a. ティラピア養殖研修終了者→ティラピア種苗、餌料および鶏糞を一飼育回分
 - b. クラリアス養殖研修終了者→クラリアス種苗および餌料を一飼育回分
- ⑩研修後の養殖実践農家を CeCPA 水産普及員が定期巡回しアフターフォローを行う

4) 期間：1 年間の準備期間を経た後、研修期間に 3 年、さらに 1 年間のモニタリング評価期間

を加えた5年とする。

表 5-13. 農民間研修による養殖普及計画の工程表 (ティラピア、クラリアス共通)

ステージ	年	1				2				3				4				5			
		1Q	2Q	3Q	4Q																
中核農家を選定する (コミュニティ当たり1軒)		■				■				■											
中核農家養成研修を実施する (1-3年目)			■				■				■										
中核農家の種苗生産能力を強化する (1-3年目)			■																		
研修小屋を建てる (黒板、机、椅子など含む)				■				■				■									
研修広告により研修情報の周知をはかる			■				■				■										
研修生を選定する				■				■				■				■					
研修を実施する					■		■				■				■						
研修受講生に対し資材提供、種苗等の配布を行う							■				■				■						
中核農家が出張池掘り指導を行う							■				■				■						
CeCPA水産普及員が定期巡回しアフターフォローを行う										■											

計画に基づく研修回数と研修受講者数は次のとおり想定する。各年選定された中核農家候補は NGO(ソングイ)において外部講師を招聘した養殖および種苗生産研修 (中核農家養成研修) を受講し、翌年に講師となり農民間研修を実施する。

表 5-14. 農民研修実施サイト数と想定受講者数

ティラピア養殖研修		第1グループ				第2グループ				第3グループ				
		1年目	2年目	3年目	4年目	1年目	2年目	3年目	4年目	1年目	2年目	3年目	4年目	中核農家 計
中核農家養成研修	対象6県から	7	9	13										29
農民間研修	実施サイト		7	9	13									名
	人数		20	20	20									
	回数													
	受講数 計		700	900	1,300									受講者 計 2,900
クラリアス養殖研修		第1グループ				第2グループ				第3グループ				
		1年目	2年目	3年目	4年目	1年目	2年目	3年目	4年目	1年目	2年目	3年目	4年目	中核農家 計
中核農家養成研修	対象2県から	3	5	6										14
農民間研修	実施サイト		3	5	6									
	人数		20	20	20									
	回数													
	受講数 計		300	500	600									受講者 計 1,400

4年次までにティラピア養殖では 43 コミュニティで 29 軒の中核農家が誕生し、計 2900 名が農民

間研修を受講する。クラリアス養殖では 14 コミュニティから 14 軒の中核農家が育成され計 1400 名が研修を受講する。これら受講者のうちティラピア養殖で 50%、クラリアス養殖で 70%が養殖実践に踏み出すことが見込まれる。本計画は 2,430 名（ティラピア養殖 1,450 名、クラリアス養殖 980 名）の養殖人口増加に貢献する。

(5) 投入

1) 養殖普及担当専門家 1 名(4MM ×5 年)

2) 事業費の積算は以下のとおり。

表 5-15. 農民間研修による養殖普及計画（ティラピア編）の積算事業費

活動	費目	単価	数量	金額	算出根拠
中核農家養成研修	研修受入れ諸経費 (ソングイ研修受入費用)	20,000	580 人日	11,600,000	中核農家候補 計29名×20日
	外部講師派遣 (交通費込)	25,000	30 日	750,000	1年次につき10日、3年間実施
	交通費	20,000	29 名	580,000	中核農家候補 計29名分
中核農家の基盤整備	優良親魚導入 (輸送費込)	2,000FCFA/kg	300尾×29軒	4,350,000	1尾平均250gの親魚候補300尾を中核農家29軒へ導入
	(親魚池、種苗池整備にかかる費用は受益者負担とする)				
	親魚用餌料	200FCFA/kg	19,575 kg	3,915,000	親魚(250g×300尾)を給餌率5%で180日間飼育を想定
(種苗販売による利益があることから種苗用餌料は受益者負担とする)					
農民間研修	研修小屋 (黒板、机、椅子 など含む)	300,000	29 軒	8,700,000	29軒で初回研修時に建設 (受益者は建設後の管理を行う)
	ラジオ広報 (初回研修時)	21,000	29 軒	609,000	3000FCFA/回×7回を29軒で実施
	横断幕 (毎研修回)	30,000	145 回	4,350,000	29軒で各5回の研修実施
	講師料謝金	15,000	580 日	8,700,000	145回の研修、各研修4日
	研修生食費	1,000	11,600 人日	11,600,000	145回の研修、各研修4日、毎回20名参加
	文具類 (ノート、ペン等)	2,000	2,900 名	5,800,000	145回の研修、毎回20名参加
	実習材料 (網、ロープ、針金)	10,000	2,900 名	29,000,000	〃
研修受講者への資材支援	種苗	20	1,160,000 尾	23,200,000	145回の研修受講者総数(2900名)中の80% へ500尾の支援を想定。(受益者半額負担 とするため、種苗価格は半額の200FCFAとして 算定)
	鶏糞	4,000	2,320 名	9,280,000	800FCFA5袋を種苗購入した受講者へ無償 支援
	餌料	100	469,800 kg	46,980,000	一人当たり必要量を収穫サイズ(150g)まで 生残率90%で飼育、FCR3として202.5kgと想 定。145回の研修受講者総数(2900名)中の 80%へ支給する。(受益者半額負担とする ため、餌料単価は半額の100FCFAで算定)
池掘削支援	池掘削支援ファンド	2,000	290,000 m ²	580,000,000	145回の研修で池掘削が必要な新規農家を 受講者中50%と想定する。一人当たり200m ² の掘削に必要な資金をファンドから融資。 受益者は50%の返済義務を負う。掘削単価 はm ² あたり2000FCFAとして算定。
* SPHによる訪問指導はルーチンワークとして計上しない			計	749,414,000	

表 5-16. 農民間研修による養殖普及計画（クラリアス編）の積算事業費

クラリアス養殖					
活動	費目	単価	数量	金額	算出根拠
中核農家養成研修	研修受入れ諸経費 (ソンガイ研修受入費用)	20,000	280 人日	5,600,000	中核農家候補 計14名×20日
	外部講師派遣(交通費込)	25,000	30 日	750,000	1年次につき10日、3年間実施
	交通費	20,000	14 名	280,000	中核農家候補 計14名分
中核農家の基盤整備	モデル種苗生産施設建設費	1,000,000	14 名	14,000,000	
	親魚タンク		1 槽 (1m x 1m x 0.5m)		
	孵化タンク		1 槽 (1m x 1m x 0.5m)		
	仔魚タンク		1 槽 (1m x 1m x 0.5m)		
	稚魚タンク		2 槽 (1m x 1m x 0.5m)		
	コンクリートブロック+セメントモルタル造				
	親魚用餌料	200FCFA/kg	3,024 kg	604,800	親魚(800g×30尾)を給餌率5%で180日間飼育を想定 (親魚は新規更新とも受益者各自で調達する。また種苗販売による利益があることから種苗用餌料は受益者負担とする)
農民間研修	研修小屋(黒板、机、椅子など含む)	300,000	14 軒	4,200,000	14軒で初回研修時に建設(受益者は建設後の管理を行う)
	ラジオ広報(初回研修時)	21,000	14 軒	294,000	3000FCFA/回×7回を14軒で実施
	横断幕(毎研修回)	30,000	70 回	2,100,000	14軒、各5回の研修実施
	講師料謝金	15,000	280 日	4,200,000	70回の研修、各研修4日
	研修生食費	1,000	5,600 人日	5,600,000	70回の研修、各研修4日、毎回20名参加
	文具類(ノート、ペン等)	2,000	1,400 名	2,800,000	70回の研修、毎回20名参加
	実習材料(網、ロープ、針金)	10,000	1,400 名	14,000,000	〃
研修受講者への資材支援	種苗	50	630,000 尾	31,500,000	70回の研修受講者総数(1400名)中の90%へ500尾の支援を想定。(受益者半額負担とするため、種苗価格は半額の50FCFAとして算定)
	餌料	125	504,000 kg	63,000,000	一人当たり必要量を収穫サイズ(500g)まで生残率80%で飼育、FCR2として400kgと想定。70回の研修受講者総数(1400名)中の90%へ支給する。(受益者半額負担するため餌料単価は半額の125FCFAとして算定)
池掘削もしくは養殖タンク支援 (a, b, cいずれかを選択)	a. 池掘削支援ファンド	2,000	84,000 m ²	168,000,000	70回の研修で池掘削が必要な新規農家を受講者中30%と想定する。一人当たり200m ² の掘削に必要な資金をファンドから融資。受益者は50%の返済義務を負う。掘削単価はm ² あたり2000FCFAとして算定。
	b. ビニールシート、木材	30,000	420 名	12,600,000	ビニールシート養殖希望者、受講者中30%へ支給(受益者半額負担するため資材単価は半額の30,000FCFAとして算定)
	c. セメント、ブロック	30,000	420 名	12,600,000	バックヤードタンク養殖希望者、受講者中30%へ支給(受益者半額負担するため資材単価は半額の30,000FCFAとして算定)
* SPHによる訪問指導はルーチンワークとして計上しない			計	342,128,800	

(6) パイロットプロジェクトに基づく留意事項

- 地域により技術基盤や養殖に必要とされる要件も異なることから対象コミュニティの特性を見極めた研修カリキュラム作成に留意する（ただし基本教材およびテキストはアクションプラン 5.3.9 で用意されたものを使用する）。
- 受益者半額負担を伴う種苗、餌配布に際しては、半額負担する者と負担しない者が出ないように管理徹底する。
- 参入農民の池掘削などで新規に養殖適地を選ぶ際には環境配慮する。またそのためのカリキュラムも農民研修に組み入れる。
- 養殖実践農家の継続性確保のため養殖農家が収穫をあげるまで、普及員がモニタリングによるフォローアップを続けることが望ましい。
- 養殖開始後の中断農家があった場合、原因分析し、翌研修の実践率および継続率の向上にフィードバックするよう努める。
- 収穫後の販売協力や種苗調達の便益となることから、養殖農家間のネットワーク組織の立ち上げを視野に、研修受講者への働きかけを行う。

5.3.9 養殖普及教材開発計画

(1) 背景

これまでベナンでは JICA 専門家により編纂されたベナン養殖ガイドブック（2006 年）があり、各種研修に活用されてきた。他方ベナンでの養殖形態は各地域により様々であり、魚種や環境あるいは収穫目的に応じた指導対応も求められるが、それに応えうる総合的な養殖手引書が整備されていない。このため対象魚種そして養殖環境別に技術課題を体系的に整理したテキストが渴望されている。また、農村域の研修での使用を念頭においた非識字者へも配慮した図を中心としたフリップチャート、視覚的な訴求力のあるビデオ教材など研修効果を高める教材に対する要望もある。本計画ではこれら一連の養殖普及教材を作成し全国の CeRPA ほかに配備する。これらは研修での使用はもとより、養殖に興味を持つ人々への啓蒙に資するものとなる。

(2) 目標および指標

短期目標： 普及教材を活用した研修が行われる

中長期目標： 養殖技術が改善され生産性が向上する

達成の指標： 配布された普及教材数および普及教材活用による研修回数

(3) 期待される成果

- 養殖普及教材が作成され CeRPA, CeCPA に配布される
- 作成された養殖普及教材が研修に活用される
- 養殖に興味を持つ人々の技術情報へのアクセスが容易になる

(4) 活動

1) 対象地域：全国

2) 対象者：既存養殖経営体および養殖を始めたいと考えている人

3) 活動内容：

- 普及ターゲットをソーティングする
- 対象魚種毎、養殖環境別に技術課題を整理する
- 整理された情報に基づき、養殖ガイドブック、種苗生産マニュアルを作成する
- 研修、講習会などでの使用を念頭にフリップチャート、ビデオ教材を作成する
- ハパネット、選別器、たも網等 必要な道具類の作り方図説を作成する
- 作成された教材を研修時、巡回指導時に使用し改良事項をフィードバックする

想定される教材案

- 養殖ガイド（ティラピア）
- 養殖ガイド（クラリアス）
- 種苗生産マニュアル（クラリアス）
- フリップチャート（ティラピア養殖） 対象コミュニティにつき 1 セット
- フリップチャート（クラリアス養殖） 対象コミュニティにつき 1 セット
- 養殖に必要な道具類の作り方図説

- 養殖ガイド（ティラピア、クラリアス）ビデオ教材 業者発注 原盤

4) 期間：2年間とする（1年準備+1年作成、試用とフィードバック）

(5) 投入

1) 淡水養殖専門家（1名×6M/M×2回）

2) 事業費：

表 5-17. 養殖普及教材開発計画の積算事業費

A. 教材作成、印刷製本			
教材名	単価	作成数量	金額
養殖ガイド(ティラピア)	1,000	1,500	1,500,000
養殖ガイド(クラリアス)	1,000	1,500	1,500,000
種苗生産マニュアル(クラリアス)	1,000	500	500,000
フリップチャート(ティラピア養殖) 対象コミュニティにつき1セット	30,000	39	1,170,000
フリップチャート(クラリアス養殖) 対象コミュニティにつき1セット	30,000	14	420,000
養殖に必要な道具類の作り方図説	250	1,500	375,000
養殖ガイド(ティラピア、クラリアス)ビデオ教材 業者発注 原盤	300,000	1	300,000
B. 資料作成準備			
費目	単価	数量	金額
コピー、資料印刷代	30,000		720,000
参考書籍、図鑑、文献収集代	20,000		600,000
コピー機	250,000	1	250,000
コンピュータ	800,000	1	800,000
スキャナー	50,000	1	50,000
プリンター	50,000	2	100,000
ビデオカメラ	500,000	1	500,000
ビデオ、CD等記録メディア 1式	50,000	1	50,000
事務用品(コピー用紙、筆記具、ファイルなど)	20,000		480,000
サンプル作成に必要な材料(ハバネット、選別器、たも網等網地、糸、ロープ、針、木材、針金等 1式)	200,000	1	200,000
		合計	9,515,000

(6) パイロットプロジェクトに基づく留意事項

データ引用の際は、既存（市販）の養殖マニュアルや学者の論文ではなく、実際の現場データを重視する。

5.3.10 水産普及員養成計画

(1) 背景

全国 77 の市に設置された市農業促進センターに配置された水産普及員は、2007 年の大量採用以降 200 人以上を数える。巡回指導用のオートバイの貸与や業務用車両（ピックアップ）の配備も進み、普及活動を支える体制が整ってきた。しかし、普及活動を支える普及員自身の現場経験は乏しく、実践的な技術やノウハウを習得しているとは言えない。MAEP はこの点を十分理解し、独自に普及員養成プログラムを実施しているが、まだまだ活動は始まったばかりで十分な成果が上がっているとは言えない。本計画は、この活動を後押しし、効率的な水産普及活動が農村部で展開されるよう支援する。

(2) 目標および指標

短期目標： 水産普及員が養殖技術を適性に指導することが出来る

中長期目標： 既存養殖農家の生産性が向上し、新規養殖農家が新たに参入する

達成の指標： 水産普及員の養殖農家訪問頻度および養殖農家からの問い合わせ頻度

(3) 期待される成果

- 水産普及員を対象とする研修（講義および実習）が行われる
- 水産普及員の養殖農家訪問頻度が増える
- 水産普及員と養殖農家の信頼関係が構築される
- 養殖農家が適正技術を習得する
- 養殖農家の養殖生産性が向上する

(4) 活動

1) 対象地域：全国

2) 対象者：CeRPA/CeCPA の全水産普及員 229 名（2007 年時点）

3) 活動：

- ①水産局および全国 6 カ所の CeRPA とで、CeRPA 単位に実施する水産普及員養成研修を企画する。
- ②研修講師の手配や教材の準備を行う。
- ③実習場所を提供する養殖農家と実習内容を詰め、必要資機材を準備する。
- ④研修講師が CeRPA を巡回し、一回 10 日間の研修を 2 回実施する。

4) 期間：1 年間

(5) 投入

事業費の積算は以下のとおり。

表 5-18.水産普及員養成計画の積算事業費

費目	単価	数量	金額	算出根拠
講師謝金	30,000	240	7,200,000	10日間/回×2回×6カ所×2人(宿泊費込み)
同行運転手日当	10,000	120	1,200,000	10日間/回×2回×6カ所×1人
普及員日当	15,000	4,580	68,700,000	229人×10日間/回×2回(宿泊・交通費込み)
実習先農家謝金	5,000	36	180,000	3日間/回×2回×6カ所
実習先移動交通費	20,000	36	720,000	3日間/回×2回×6カ所(業務用車輛運転手手当+燃料代)
書類作成費	300,000	1	300,000	教材コピー代一式
計			78,300,000	

(6) パイロットプロジェクトに基づく留意事項

- 技術面ばかりでなく、普及員としての心得やコミュニケーション能力の向上にも配慮したカリキュラムを準備する。
- 研修終了後も普及員の活動をフォローできるように、CeCPA/CeRPA および水産局の連携体制を構築する。

5.3.11 養殖統計システム構築計画

(1) 背景

現状、内水面養殖の統計データをルーチンワークとして収集する仕組みは存在しない。今後、内水面養殖振興マスタープランおよびアクションプランが実施されれば、プロジェクトのインパクトを適宜把握・分析して次のステップに反映させるための情報収集分析プロセスが必要となる。本開発調査では、この問題の突破口を模索するべく 2008 年 7 月に全国養殖センサスを実施した。全国の水産普及員に調査票を配布し、CeRPA を通じてデータを調査団に集めた。データはデータベースソフト「FileMaker」に入力され、水産局内水面漁業養殖課で検索・閲覧できる。今後は、このデータを定期的にアップデートし、適宜分析して政策に反映する体制を構築する必要がある。

(2) 目標および指標

短期目標： 養殖に関する統計データが水産局レベル、CeRPA レベルで適切に管理される。

中長期目標： いつでも欲しい時に最新の情報が入手できる。

達成の指標： 水産局の作成する書類に最新の養殖統計データがリファーされる。

(3) 期待される成果

- 精度の高い生データが CeCPA 水産普及員によって集められる。
- 水産局の養殖データベースがアップデートされる。
- 水産局および CeRPA が表計算ソフトを使ってデータの分析・加工を出来るようになる。

(4) 活動

1) 対象地域：全国

2) 対象者：水産普及員および水産局内水面漁業養殖課職員

3) 活動内容：

- ①統一調査票を水産局で作成し、データ収集の手順を決定する
- ②データ収集を担当する水産普及員に対して研修を行う
- ③表計算ソフト Excel の取扱研修を行う

4) 期間：6 ヶ月

(5) 投入

1) 情報処理専門家 1 名 (3MM)

2) 事業費の積算は以下のとおり。

表 5-19. 養殖統計システム構築計画の積算事業費

活動	費目	単価	数量	金額	算出根拠
普及員研修	講師謝金	30,000	18	540,000	3日間×6カ所（宿泊費込み）
	同行運転手日当	10,000	18	180,000	3日間×6カ所（宿泊費込み）
	普及員日当	15,000	309	4,635,000	103人×3日間
	資料作成費	100,000	1	100,000	コピー代一式
Excel研修	講師謝金	20,000	42	840,000	14人×3日間
計				6,295,000	
注1) 対象とする普及員はTSPHおよびCPHとする					
注2) Excel研修対象者は水産局の2名および各CeRPAからの2名とする					

(6) パイロットプロジェクトに基づく留意事項

本計画にかかるパイロットプロジェクトは実施されていない。

5.3.12 北部養殖振興計画

(1) 背景

北部の養殖ポテンシャルは低く、現在、北部 5 県で計 66 の養殖経営体が存在するにすぎない。一方で、魚消費需要は根強く、少数の養殖グループの活動も継続しており、ベナン農村部の内水面養殖振興を考える上で無視することはできない。アクションプラン前半期を通じて南部を中心に養殖活動は活発化し、養殖経営体数、養殖生産も増加することが予想されるが、こうした経験を北部の養殖振興にも生かし、地域間の格差是正をはかることが求められる。本計画では北部 5 県で定期巡回指導、養殖研修を柱に、農民が養殖に関する技術情報に接する機会を増やして養殖への興味を喚起し、既存養殖経営体の生産性向上をはかると同時に、新規経営体の養殖参入を促進する。

(2) 目標および指標

短期目標： 北部地域の養殖経営体数が増加する
中長期目標： 北部の農村で生計手段が多様化する
達成の指標： 養殖経営体数の増加数
既存経営体の生産性の向上度

(3) 期待される成果

- 北部地域の養殖普及活動が開始される
- 既存経営体の生産性が向上する
- 養殖に興味を持つ農家が増える

(4) 活動

- 1) 対象地域：北部 5 県（33 市）
- 2) 対象者：既存養殖経営体（66 経営体）および新規養殖経営体候補（約 500 ヶ所）
- 3) 活動内容：

- CeCPA 普及員が水産局と連携した巡回指導を実施する
- CeCPA が実施主体となり養殖技術研修を実施する(注)
- 餌・種苗などの投入支援を実施し新規農家の育成をはかる
- 簡易養殖の手引書（養殖ガイド）を配布する

（注：研修の実施場所は既存の経営体の中から先進的な養殖経営体ヒラリー氏および NGO ソンガイパラクとし、研修は 2 週間の泊まり込みで実施する）

4) 期間：

ティラピア優良親魚、飼料開発などの養殖技術基盤の整備にかかるアクションプランの後（2015 年頃から）、3 年間とする。

5) 投入

事業費の積算は以下のとおり。

表 5-20. 北部養殖振興計画の積算事業費

活動	費目	単価	数量	金額	算出根拠
巡回指導	(日当・宿泊費)				
	水産局本省スタッフ	28,000	108 人・日	3,024,000	1名が年間12回、3日間の巡回指導を、3年間継続
	運転手	10,000	108 人・日	1,080,000	上記巡回への同行
	CeRPA普及員 (ガソリン代込み)	5,000	360 人・日	1,800,000	2名が毎月5日間の巡回指導を、3年間継続
	CeCPA普及員 (ガソリン代込み)	1,500	25,200 人・日	37,800,000	70名が毎月10日間の巡回指導を、3年間継続
	ガソリン代 (コトヌから)	150,000	36 回	5,400,000	年間12回を3年間継続
農民研修	講師料謝金	30,000	108 人・日	3,240,000	14日間の研修を年に2回、3年間実施
	研修受入れ諸経費 (研修生の食費、宿泊・日当)	5,000	1,680 人・日	8,400,000	14日間の研修を年に2回、3年間実施 (各研修には20名参加)
	研修参加者交通費	5,000	120 人	600,000	20名参加研修を年に2回、3年間実施
	配付資料代	2,000	120 人	240,000	20名参加研修を年に2回、3年間実施
	文具類 (ノート、ペン、マーカー等)	2,000	120 人	240,000	20名参加研修を年に2回、3年間実施
	実習材料 各個人へ配布 (網、ロープ、針金等)	5,000	120 人	600,000	20名参加研修を年に2回、3年間実施
	研修機材費 (ハカリ、バケツ、タライ、ネット等)	200,000	1 セット	200,000	
研修受講者支援	種苗	10,000	120 名	1,200,000	500尾X40FCFAを受益者半額負担を条件に研修参加者へ支援
	餌料	200	21,600 kg	4,320,000	一人当たり必要量を収穫サイズ (150g) まで生残率80%で飼育、FCR3として180kgと算定。受講者120名へ支給
養殖農家間訪問交流	ガソリン代 (車両はCeRPA/CeCPAのものを使用)	40,000	18 回	720,000	年に6回、3年間継続実施
	訪問先農家への謝金	15,000	18 回	270,000	年に6回、3年間継続実施
			計	69,134,000	

(6) パイロットプロジェクトに基づく留意事項

対象地域は受益者数に対して広範囲である。住民間の情報伝達や CeCPA に直接呼びかけるには限度があり、情報を得る対象者が特定地区に限定される可能性もあるため、養殖研修に際しては、情報が均一に行き渡るようラジオ等の広報メディアを活用する。

5.3.13 北部人工貯水池漁業振興計画

(1) 背景

ベナンには遊牧民の家畜用水飲み場として建設された人工貯水池が北部地域を中心に数多く建設されている。しかしながら、これら水体を活用した養殖および漁業活動はほとんど行われていない。こうした背景のもとパイロットプロジェクトでいくつかの漁法を試みた結果、製作費が安く、管理修繕が容易で、技術もシンプルなかご漁が人工貯水池の漁業に普及できる可能性が高いことがわかった。本計画ではかご漁の導入により人工貯水池での漁業を活性化し、住民の生計手段多様化をはかる。

(2) 目標および指標

短期目標： 人工貯水池周辺の住民が漁業を実践する

中長期目標： 人工貯水池周辺の住民の生計手段が多様化する

達成の指標： 人工貯水池周辺住民の漁業活動の有無および漁獲の有無（漁獲の量は問わない）

(3) 期待される成果

- これまで利用されることのなかった貯水池で漁業がおこなわれる
- 漁獲により周辺住民の生計手段が多様化する

(4) 活動

1) 対象地域：北部 5 県（ボルグ県、アリポリ県、アタコラ県、ドンガ県、コリン県）、5 県 33 市につき 1 つの人工貯水池を選定する

2) 対象者：貯水池管理委員会を中心とする周辺住民

3) 活動内容

①対象とする人工貯水池の選定

2008 年に本調査で実施した人工貯水池センサスのデータから住民ポテンシャルの高い人工貯水池を選定する。クライテリアは以下のとおり。

- 人工貯水池が集落の近くに位置する（漁獲物の運搬等に支障のない距離）
- 貯水池管理委員会が組織されている
- これまでに漁業が行われていない（未開発の漁業資源がある）

②貯水池管理委員会の能力強化

住民のための組織となるよう管理委員会を指導する。

③漁業研修の実施

漁具の使用法、漁獲技術に関する研修を実習形式で行う。

④漁具（かご製作資材）、ピローク支援

資材を提供しかご漁具作成を SPH が指導する。ピロークを供与する。

4) 期間：3 年間

(5) 投入

事業費の積算は以下のとおり。

表 5-21. 北部人工貯水池漁業振興計画の積算事業費

活動	費目	単価	数量	金額	算出根拠
漁具支援	カゴ網作製資材 (金網、針金、ニツ パー、ベンチ、ロープ 等一式)	200,000	33 グループ	6,600,000	
	ピローグ	60,000	33 グループ	1,980,000	
漁業研修	講師料謝金 (交通費込み)	15,000	132 人・日	1,980,000	4日間の研修を3年間で33ヶ所実施
	研修生食費	1,000	1,320 人日	1,320,000	33回研修、各研修4日、毎回10名参加
貯水池漁業モニター	CeCPA普及員(ガソリ ン代込み)	1,500	2,376 人・日	3,564,000	SPH33名が月一回(2日間)の巡回を 3年継続
			計	15,444,000	

(6) パイロットプロジェクトに基づく留意事項

- 漁業管理のため出漁日数、漁獲量等は記帳して記録を残すようにする
- 漁獲物の取扱い(グループ内での分配等)について話し合いの上、取り決めておく
- 本格的な漁業活動に入る前に、上記について規約作りをしておくことが必要である

5.3.14 普及員の能力向上を通じた養殖農民グループ強化計画

(1) 背景

CeCPA には農民組織担当の TSIEC（2006 年以前の呼称「SOP」）が配置されているが、指導能力が十分あるとは言えない。しかし、農民は、村に足を運んでくれる CeCPA 普及員の指導に親しんでおり、最も身近な指導者のひとりである普及員が農民の能力向上に与える影響は軽視できない。本計画は、TSIEC の農民指導能力向上と TSIEC による農民対象の組織強化研修を並行して行うことで TSIEC に即戦力をつけ、農民組織の強化を図る。全体として養殖農家の組織強化を目的とする活動であるが、個人のマネジメント能力強化に資するアイテムも内包しており、個人養殖農家にとっても有益である。

(2) 目標および指標

短期目標： 養殖農家が組織活動に関する基礎知識を習得する
普及員の住民指導能力が向上する

中長期目標： 農民組織活動の正しい維持管理のための能力が向上する

達成の指標： 普及員の養殖農民グループ訪問頻度が増える
農民組織評価指標（活動頻度、各種ツールや帳簿の記入、など）が向上する。

(3) 期待される成果

- 農民指導分野における普及員の能力が向上する
- 養殖農家がグループ活動、特に正しい管理に積極的に取り組む
- 養殖農家が基本的な機能識字を身につける
- 養殖農家が管理ツールについて理解する
- 養殖農家が管理ツールを正しく継続使用する

(4) 活動

1) 対象地域：全国

2) 対象者：77 市の CeCPA に配属されている TSIEC

3) 活動内容：

- ① 専門家と CP が RCPA を対象とする養殖農民グループと普及員の指導に関する研修を実施する。
- ② CP が普及員研修を務める講師向けのガイダンスを行う。
- ③ 普及員研修講師が普及員を対象に、農民組織の運営管理の基礎知識や住民指導技術に関する研修を実施する。
- ④ 普及員が養殖農民グループを対象に、組織の正しい管理の基礎知識に関する研修を実施する（モデル村の視察、視覚教材の利用などを含む）。
- ⑤ 養殖農家が管理ツールを定期的に継続使用する。
- ⑥ 養殖農民グループが法律に基づく文書を作成しコミューンに農民組織として公式登録する。
- ⑦ 農村部で識字研修を行う講師を養成する。
- ⑧ 養成された研修講師が村人に対して識字教育を行う。
- ⑨ 普及員が養殖農民グループを対象とした定期モニタリングを実施する。

4) 期間：3年間

(5) 投入

1) 住民組織強化担当専門家1名（4MM×3年）

2) 事業費の積算は以下のとおり。

表 5-22. 普及員の能力向上を通じた農民組織強化計画の積算事業費

活動	費目	単価	数量	金額	算出根拠
RCPA研修	日当	20,000	77	1,540,000	
	交通費	20,000	77	1,540,000	
研修講師ガイダンス	研修講師日当	20,000	6	120,000	6人の研修講師を招聘
	教材費	30,000	1	30,000	コピー代
TSIEC対象研修 (2日間の研修を 年4回実施する)	講師謝金（研修）	70,000	48	3,360,000	6カ所のCeRPAで開催、8日間
	講師謝金（モニタリング）	50,000	36	1,800,000	6カ所のCeRPAで開催、6日間
	教材費	30,000	48	1,440,000	
	CP日当	28,000	48	1,344,000	
	TSIEC日当	10,000	616	6,160,000	77人のTSIECが8日間研修参加
	TSIEC交通費	10,000	308	3,080,000	77人のTSIECが4回研修参加
養殖農民グループ対象研修 (TSIECが実施)	講師謝金	3,000	1,540	4,620,000	20研修/年、77市
識字研修講師養成 (5日間研修)	講師謝金（研修）	70,000	30	2,100,000	5日間、6カ所
	講師謝金（モニタリング）	50,000	30	1,500,000	5日間、6カ所
	教材費	8,000	30	240,000	5日間、6カ所
	CP日当	28,000	12	336,000	2日間、6カ所
	識字講師日当	10,000	385	3,850,000	5日間、77識字講師候補
	識字講師交通費	10,000	77	770,000	77識字講師候補、一研修回
養殖農民対象機能識字研修	識字講師謝金	1,000	3,696	3,696,000	48研修/年、77市
計				37,526,000	

(6) パイロットプロジェクトに基づく留意事項

- **RCPA** の能力や理解度によって普及員の活動が変わってくるので、**RCPA** 対象研修で十分な理解を促す。
- 普及員の基礎知識や指導能力が直接住民組織に及ぼす影響が大きいため、普及員対象研修を十分に行う。
- 普及員の基礎知識や指導能力における個人差が大きいため、普及員対象研修では練習問題や実習を取り入れ技術の定着を図る
- 普及員が研修での習得事項を正しく農民に還元する
- 普及員の訪問頻度が直接農民組織に及ぼす影響が大きいため、普及員の交通手段を確保する。
- 各研修終了後、報告書と出席者リストの提出を研修講師に義務付ける。
- 農民対象研修では、非識字者を考慮し練習問題や実習を多用し技術の定着を図る。
- モデル村視察後、報告書の提出を参加者に義務付ける。
- 既存のグループを強化し、新規にグループを結成しない。
- 養殖農民グループのグループ管理状況、特に金銭管理状況普及員が把握し、定期的にプロジェクトに紙面にて報告するよう義務付ける。

5.3.15 兎養殖振興計画

(1) 背景

兎の食肉目的の養殖は近年農村部で盛んになってきた。繁殖と飼育が容易で、餌代もかからない上、肉付きのよくないローカル鶏や冷凍インフラの整わない地域での輸入冷凍ブロイラーに代わる白身の肉として消費者に受け入れられているためである。この様な状況の中、PADPPA は漁業の代替収入源のひとつとして兎の養殖普及に取り組んでおり、一定の成果を上げている。この様に、兎の養殖は農村部住民の収入源の多様化に貢献し、農業や畜産などの主経済活動に必要なつなぎ資金を提供する副収入源として期待されている。

(2) 目標および指標

短期目標： 兎を飼育する養殖農家が増える

中長期目標： 兎養殖の売上げが魚養殖のつなぎ資金として活用される

達成の指標： 兎を飼う養殖農家数および養殖出納簿

(3) 期待される成果

- 兎養殖の売上げが計上される
- 魚養殖の資金繰りが改善される

(4) 活動

1) 対象地域：全国

2) 対象者：南部の 3 つの CeRPA 担当地域の 150 養殖農家および北部の 3 つの CeRPA 担当地域の 50 養殖農家、計 200 養殖農家

3) 活動内容：

- ①兎養殖を希望する養殖農家を選定する
- ②兎養殖に必要な資材を調達する
- ③CeRPA 毎に兎養殖の研修を実施する
- ④研修受講生に対して資材を供給する

4) 期間：2 年間

(5) 投入

事業費の積算は以下のとおり。

表 5-23. 兎養殖振興計画の積算事業費

活動	費目	単価	数量	金額	算出根拠
養兎用資材	メス兎	2,500	800 羽	2,000,000	200農家×メス4羽
	オス兎	2,500	200 羽	500,000	200農家×オス1羽
	DMR種子	500	4,000 kg	2,000,000	20kg/農家×200農家
	スタイロサントレス種子	1,000	100 kg	100,000	0.5kg/農家×200農家
	水飲み器	2,000	200 個	400,000	
	給餌器	2,000	200 個	400,000	
	兎餌（ペレット）	140	18,000 kg	2,520,000	50g/日×5羽×360日分×200農家
	秤	5,000	200 台	1,000,000	
	飼育技術研修	研修講師謝金	15,000	12 日	180,000
研修生食費交通費		2,000	400 人日	800,000	2日間×200農家
計				9,900,000	
注1) DMRは収量の多い改良トウモロコシ品種					
注2) スタイロサントレスは飼料作物となるマメ科植物					

(6) パイロットプロジェクトに基づく留意事項

- 畜産普及員 SPA との連携が必要不可欠である。
- 兎小屋はスペースをとらないので、極力住居の近くに置いてまめに世話をしよう指導する。飼育が容易とはいえ、生まれた直後の子兎は丸裸で、環境の変化に弱い。

5.4 実施方法

5.4.1 実施体制

アクションプランを構成する各々のプロジェクトは水産局内に設置されるプロジェクト事務局により管理運営される。プロジェクト事務局は、水産局内水面漁業養殖部養殖課を中心に、必要に応じて農業局、畜産局、企画調整局といった養殖以外の部局から構成される。現場レベルには、CeRPA および CeCPA の普及員が配置されているが、養殖農民に最も近いところで活動するのは CeCPA の各セクター別普及員である。プロジェクトの実際の活動は、この CeCPA 普及員によって展開されることになる。

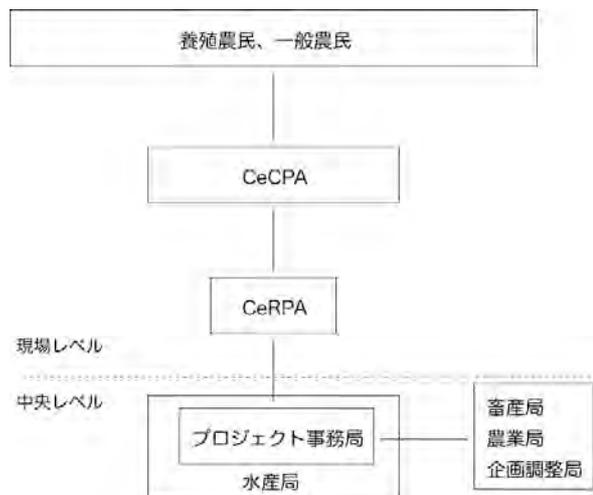


図 5-2. 実施体制図

5.4.2 実施時期

CeRPA および CeCPA のレベルには 2007 年に 2,000 人以上の普及員が雇用・配属されているが、司令塔となる水産局内水面漁業養殖部養殖課には 3 人の技官しか配置されていない。通常の業務を抱えながら、時折飛び込んでくる本省からの業務をこなしつつプロジェクトのマネジメントをこなすのは容易ではない。プロジェクトマネジメントの負荷が一時期に集中しないよう、プライオリティーの高いプロジェクトから実施する。すなわち、全体的な業務実施の基本となる行政・普及能力強化系プロジェクトや時間のかかる技術開発系のプロジェクトを先行させ、その成果を受けてまず南部を中心に技術普及系プロジェクトを展開する。並行して、養殖経営のマネジメント面を強化する側面支援系プロジェクトを実施する。さらに、南部での養殖セクター底上げの成果を受けて、活動地域を北部に拡大する方針とする。各プロジェクトの実施時期は図 5-3 のとおり。

技術開発系および南部技術普及系のプロジェクトは、主に中規模養殖農家を対象に養殖業の定着をはかる。さらに、側面支援系プロジェクトや北部振興系プロジェクトが、資本力に劣るが世帯数で勝る零細（養殖）農家や農民グループを対象に支援して養殖業の裾野を広げていく。南部で実施される「農民間研修による養殖普及計画」においても、はじめのうちは休止中の養殖農家や中規模農家を対象とするが、徐々に養殖を始めたいと考える零細農家へと対象者を広げていくことで、より多くの農民が養殖振興の恩恵を受けることになる（図 5-3）。

No.	プロジェクト	ステージ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	各ステージ毎の主な受益者層
9)	養殖普及教材開発計画	行政 能力 強化	■	■											水産局 CeRPA/CeCPA
10)	水産普及員養成計画		■												
11)	養殖統計システム構築計画		■												
4)	選抜育種によるティラピア優良親魚養成計画	技術 開発	■	■	■	■	■	■							中規模養殖農家
5)	池中養殖技術改善計画		■	■	■	■	■	■							
6)	餌料の改善普及計画		■	■	■	■	■	■							
7)	ナマズ種苗生産農家育成計画		■			■	■	■	■						
1)	施肥による養殖池生産性改善計画	南部 技術 普及						■	■	■	■				零細養殖農家および 養殖を始めた零細農家(グループ)
2)	簡易網生け簀養殖振興計画								■	■	■	■			
3)	ビニールシートタンクによるナマズ養殖振興計画								■	■	■	■			
8)	農民間研修による養殖普及計画						■	■	■	■	■	■			
14)	普及員の能力向上を通じた住民組織強化計画	側面 支援						■	■	■	■				零細養殖農家および 養殖を始めた零細農家(グループ)
15)	兎養殖振興計画								■	■	■	■			
12)	北部養殖振興計画	北部 振興										■	■	■	零細養殖農家および 養殖を始めた零細農家(グループ)
13)	北部人工貯水池漁業振興計画												■	■	

図 5-3. 全体工程と各ステージ毎の主な受益者層

5.4.3 資金計画

ベナンは GNI per capita 510 ドル（世銀、2005）、UNDP の HDI が 177 国中 163 位の開発途上国である。自国資金は潤沢とは言えないが、それでもいくつかの自国ファイナンスによるプロジェクトを実施している。水産分野でも、水産局が策定した漁業養殖開発 5 カ年計画 2007-2011 は総額 18,450 百万 FCFA を計画しており、うち 10,260 百万 FCFA は養殖振興向けである。少ない予算の中から重点分野に予算配分する政府の意向に鑑み、本アクションプランも極力自国ファイナンスで対応することを念頭におく。本アクションプランで提案するプロジェクトの事業費一覧を以下に示す。

表 5-24. 事業費一覧

No.	プロジェクト	事業費 (FCFA)
1)	施肥による養殖池生産性改善計画	49,504,000
2)	簡易網生け簀養殖振興計画	31,500,000
3)	ビニールシートタンクによるナマズ養殖振興計画	72,700,000
4)	選抜育種によるティラピア優良親魚養成計画	20,470,000
5)	池中養殖技術改善計画	254,300,000
6)	餌料の改善普及計画	35,430,000
7)	ナマズ種苗生産農家育成計画	107,750,000
8)	農民間研修による養殖普及計画	1,091,542,800
9)	養殖普及教材開発計画	9,515,000
10)	水産普及員養成計画	78,300,000
11)	養殖統計システム構築計画	6,295,000
12)	北部養殖振興計画	69,134,000
13)	北部人工貯水池漁業振興計画	15,444,000
14)	普及員の能力向上を通じた養殖農民グループ強化計画	37,526,000
15)	兎養殖振興計画	9,900,000
	計	1,889,310,800

他ドナーとの協調については、水産セクターに融資するアフリカ開発銀行（BAD）、国際農業開発基金（FIDA）、ベルギー援助庁（CTB）との可能性が考えられる。また、FAO は、自前のファイナンスソースを持っていないとはいえ、人工貯水池の有効利用に高い関心を示しており、現在ローカルコンサルタントを雇用して、北部人工貯水池の有効利用について調査を実施している。すでに、当該コンサルタントとの意見交換ならびに情報提供を行っており、FAO がアクションプラン 13)「北部人工貯水池漁業振興計画」ないしそれに類するプロジェクトを実施する可能性はある。さらに、FAO はスペイン政府の資金を得て、ベナンを含むボルタ川流域 6 カ国にティラピア改良品種を導入するプロジェクトを進めており、近い将来成長パフォーマンスのすぐれた品種が導入されることが期待される。当プロジェクトはアクションプラン 4)「選抜育種によるティラピア優良親魚養成計画」と類似するものであり、当プロジェクト実施によりアクションプラン全体の実施時期が前倒しされることが期待される。

5.5 環境行政

環境行政を司るのは環境自然保全省（Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature）である。また、本省傘下に環境影響評価の実際の作業を担当する機関としてベナン環境庁（ABE: Agence Béninoise pour l'Environnement）が設けられている。ベナンの環境影響評価に関する政令 2001-235（環境影響調査の手続きに関する政令）によれば、全ての開発行為者は、公私を問わず、ベナン環境庁との一連の手続きを経て、環境大臣による承認（Certificat de conformité environnementale）を得ることが求められる（政令第 5 条）。しかしながら、以下の場合は承認を必要としない例外規定も定められている。

- 開発行為（プロジェクト）の規模が小さく、脆弱な環境に抵触しない、あるいは環境中に廃棄物を放出しない案件
- インフラストラクチャーの整備を伴わない天然資源開発案件
- 国家の危機に対処するような案件

承認を得るにはまず、事業内容を説明する書類を ABE に提出する。この書類審査の段階で、計画案件が環境に影響を及ぼさないと判断されればただちに承認が降りるが、そうでない場合は ABE から環境影響評価調査実施に向けたコメントが提示される。事業者はこのコメントをもとに環境影響評価の TOR を作成・提出し承認を得る。これによって環境影響評価が実施される運びとなる。当該調査の費用は事業者負担である。

環境影響評価調査には2つのカテゴリーがある。ひとつは環境への影響が軽微であると推測される案件に適用される簡易環境影響評価調査、もうひとつは環境への影響が大きいと推測される案件に適用される詳細環境影響評価調査である。前者は規模が小さくかつ環境リスクのある地域や環境的に脆弱な地域で実施されない案件に適用される。一方、規模の大きな案件や規模が小さくても環境リスクのある地域や環境的に脆弱な地域で実施される案件には後者が適用される。環境リスクのある、あるいは環境的に脆弱な地域とは、以下の地形・地理条件を指す。

- 湿地帯（河川および流域、氾濫原、沼沢地）
- 崩れやすい山や丘陵地の斜面
- 河川上流域斜面
- 保護区
- 保存区
- 神聖な場所
- 人口密集地特に住宅街
- 保存施設の周囲
- 軍事施設周辺
- 絶滅危惧種の生息域

養殖という経済行為は、小規模であれば周辺環境にほとんど悪影響を及ぼさないであろうが、規模が大きくしかも養殖水を環境中に排水する場合は、環境への問題が発生する。同政令によると、養殖案件は、原則簡易環境影響評価調査が義務づけられているが、。零細規模でなおかつ環境リ

スクのある地域や環境的に脆弱な地域で実施されないあるいは排出物を環境中に出さない案件の場合はその限りではない。その一方で、規模が小さくても環境リスクのある地域や環境的に脆弱な地域で実施される案件には詳細環境影響評価調査が要求される。

なお、ベナン国には図 5-4 に示すように、国内 4 カ所にラムサール条約登録サイトがある。

- ・ W 国立公園
2007 年 2 月 2 日登録／面積 895,480ha
- ・ ペンジャリ川流域湿地帯
2007 年 2 月 2 日登録／面積 144,774ha
- ・ クフォ川下流、沿岸ラグーン、アホ水路、アヘメ湖一帯（西部コンプレックス）
2000 年 1 月 24 日登録／面積 47,500ha
- ・ ウエメ川下流、ポルトノボ・ラグーン、ノコエ湖一帯（東部コンプレックス）
2000 年 1 月 24 日登録／面積 91,600ha



図 5-4. ラムサールサイト

すなわち、南部で実施することを計画しているアクションプランのほとんどは、首都コトヌを含む広範囲で登録されている 2 ヶ所のラムサールサイト内において実施されることになる。なお、北部 2 ヶ所のラムサールサイトは野生動物保護区内に設定されているものであり、アクションプランのサイトとなることはない。

ラムサール条約の基本原則は、第 3 条 1 項に掲げる「保全」と「賢明な利用 (Wise Use)」であり、人間生活、社会活動と密接に関連する湿地の保全に、一律な保護区の設定や立入禁止などの厳格な規制を求めるのではなく、過剰な利用を避けつつ、湿地の恵みと機能を賢明に利用していこうというものである。同条約は国際条約であり、登録サイトは国際的な注目を集めることになるが、条約締結により新たな規制、制約はなく、法的規制はベナン国内法に準拠することになる。すなわち、ラムサールサイトであることにより、「湿地の保全と賢明な利用」を常に念頭において開発プロジェクトを立案する必要はあるが、そのことにより特別に必要となる許認可などの手続きはない。

5.6 アクションプランのスコージングに基づく環境影響評価

1) 施肥による養殖池生産性改善計画

評定：C

本アクションプランはパイロットプロジェクトで実証された養豚による排泄物を活用した施肥養殖の普及を狙っている。

対象者は既存の養豚経営体である。養豚場から出る排泄物は一旦マニユアピットに導入し、攪拌されたのち養殖池に投入され、そこで分解される（つまり、施肥がなされる）。魚（主にティラピア）は施肥により繁殖する植物プランクトンおよび動物プランクトンを摂餌して成長するという環境配慮型の養殖形態である。これまでのところ養豚による悪臭の被害は報告されていないが、本養殖形態農家の増加により今後悪臭被害状況をモニタリングする。

2) 簡易網生け簀養殖振興計画

評定：B

理由：

汽水域でも高い成長率を示したティラピアを対象とする簡易網生け簀養殖の振興計画である。サイトは南部の汽水湖沼（ノコエ湖、ポルトノボ潟）を想定している。

網生け簀養殖では残餌に起因する環境負荷の増大が懸念される。この問題についてはパイロットプロジェクトの教訓を踏まえ、飼育魚の餌付けについて重点的に指導して残餌の軽減に努める。また、網生け簀は公共水面に設置することになるが、舟運など水上交通の妨げにならないよう留意することとする。

先に述べたように、本計画のサイトとして考えている湖沼を含む南部一帯はラムサールサイトとして指定されており、環境許容量を超えた網生け簀の立地とならないよう水質および自然環境の変化について定期的にモニタリングを行う。

3) ビニールシートタンクによるナマズ養殖振興計画

評定：C

理由：

本計画は養殖池あるいは養殖に適した土地を所有しない一般市民でも実践可能なビニールシートタンクを利用した小規模な養殖の振興をめざしている。

ビニールシートタンクによるナマズ養殖は小規模な止水養殖ではあるが、飼育密度は高い給餌養殖となる。したがって、週1回程度の換水時には少量ではあるが、比較的高いBOD値の排水が出る。現段階では特にこの排水や匂いで問題となっているサイトはない。一方、今後都市近郊でビニールシート養殖が集中的に普及することも考えられることから、養殖普及状況をモニタリングし、必要に応じて排水量や時期について行政指導を行う。

ビニールシートは素材によって多少性質が異なるものの自然環境下では時間と共に強度が低下することから、その後の処理問題を考慮しなければならない。ベナン国の一般的な習慣を考えると養殖活動で強度が低下して使用できなくなったビニールシートは廃棄せずに他の目的（屋根の補修等）に使用すると考えられるが、耐用年数や使用後の処理方法を調査することとする。

対象者は養殖池あるいは養殖に適した土地を所有しない職業の人も含まれており、パイロット

プロジェクト期間中に池や土地所有の有無が養殖参入の障害にはならないことが実証されている。さらに本計画では特に女性の養殖への参入についても考慮している。これらのことから、社会環境面でのネガティブインパクトはないと考えられる。

4) 選抜育種によるティラピア優良親魚養成計画

評定：C

理由：

本計画はティラピア既存系統種に対して選抜育種を行い優良親魚の確保、その後全国への配布を計画している。

選抜育種は国内の親魚を用いるため、生態系に対する新たな影響はない。また、2年目後半から予定される優良親魚の配布対象は既存の中核養殖経営体であり、想定外の土壌や水域環境に対する重大な影響が発現する可能性はない。

5) 池中養殖技術改善計画

評定：C

本計画は既存養殖経営体に対して、小規模な養殖機材を供与、普及することから養殖生産効率の改善を図るものである。

導入を予定している養殖機材はハパネット、たも網、エンジンポンプ、引網などであり、自然環境に影響を与えるような機材は想定していない。これら機材の普及を担当する CeCPA スタッフには環境配慮を含む講習会をおこなう予定である。資機材配布に対しては特定市に偏らないことを考慮し、受益者には一定のコスト負担を求めている。これらのことから、社会的摩擦は生じないと考えられる。

6) 餌料の改善普及計画

評定：C

理由：

本計画は安価・現地調達可能な農業副産物や屠畜廃棄物等を利用して、飼料開発を行い養殖経営体の生産性を向上させる計画である。

農家レベルの自家製配合飼料を想定しており、サンプルとなる餌の製造量は数トンの水準である。従って、飼料工場等の大規模施設で懸念されるような排水や騒音などの問題は発生しない。

普及導入段階においては適切な飼料形状や給餌方法を指導することで残餌の減少をめざしており、対象養殖池の環境負荷は軽減することになる。

7) ナマズ種苗生産農家育成計画

評定：C

理由：

ナマズ種苗に対する強い需要に応えるため、既存養殖経営体にテコ入れし、種苗生産農家として育成する計画である。

対象農家は既存の養殖経営体であり、小規模な種苗生産活動を想定している。種苗生産施設は稚魚の飼育が主となることから、養殖施設より環境負荷が小さい。したがって、新たな種苗生産

活動による排水が重大な水質汚濁につながることは考えられない。親魚の成熟促進には市販のホルモン剤を使用することになるが、毒性の薬品ではない。対象農家はナマズの種苗生産が持続的に行われる可能性があり意欲的な農家を選定する予定だが、既存ナマズ養殖農家間での不平感が出ないように留意する。

8) 農民間研修による養殖普及計画

評定：B

理由：

本計画は農民間の情報伝達網を利用した技術普及や新規農家への養殖技術導入のための、中核農家の育成を計画している。具体的な指導内容、参加者等については本文 5.3.8 を参照。

本アクションプランでは人口密度が比較的高い一方、ラムサールサイトとして登録されている南部地域において養殖活動を振興することを目的としていることから、ラムサール条約の主旨に沿って、「湿地の保全と資源としての賢明な利用」を図ることが求められる。したがって、農民間研修のカリキュラムには、パイロットプロジェクトと同様に、養殖池周辺の環境衛生管理や新規参入農家の池掘削時における環境配慮などを組み込む。また、普及対象とする養殖形態は粗放または半集約的な方式であり、排水が環境に及ぼす影響は軽微であると考えられるが、個人養殖場からの排水について、研修セミナーや啓発資料の配布などにより十分な注意を促す。

水質モニタリングにおいて参考となる養殖用の水質基準はベナンでは作成されていない。ここでは日本の（社）水産資源保護協会が作成した水産用水質基準を示す。

表 5-25. 日本の水産用水基準（2005 年）
（コイ、フナなど温水性魚類の基準について抜粋）

水域	河川	湖沼
BOD	5mg/L 以下	-
COD	-	5mg/L 以下
全リン	0.1mg/L 以下	0.1mg/L 以下
全窒素	1mg/L 以下	1.0mg/L 以下
DO	6mg/L 以上	
pH	6.7～7.5	
	生息する生物に悪影響を及ぼすほど pH の急激な変化がないこと	
SS	25mg/L 以下（人為的に加えられる懸濁物質は 5mg/L 以下）。	3.0mg/L 以下（透明度 1.0m 以上）
着色	光合成に必要な光の透過が妨げられないこと。忌避行動の原因とならないこと。	
水温	水産生物に悪影響を及ぼすほどの水温の変化がないこと。	
大腸菌群数	1000MPN/100mL 以下であること。	
油分	水中には油分が含まれないこと。水面には油膜が認められないこと。	
有害物質	農薬、重金属、シアン、化学物質などが、有害な程度に含まれないこと。	
底質	<ul style="list-style-type: none"> - 有機物などによる汚泥床、ミズワタ等の発生をおこさないこと。 - 微細な懸濁物が岩面、礫または砂利などに付着し、種苗の着生、発生あるいはその発育を妨げないこと。 - 溶出試験（環告 14 号）により得られた検液の有害物質が水産用水基準の基準値の 10 倍を下回ること。 	

出典）（社）日本水産資源保護協会 平成 18 年 3 月 <http://www.keea.or.jp/qkan/water/water15.htm>

養殖池の開発が進むことで一部とは言え、野生生物の生息環境が影響を受ける可能性は否定できない。ベナンでは全国の湖沼域にまだまだ多くのナイルクロコダイル (*Crocodylus niloticus*) が生息しており、養殖場ではその被害対策が必要になっている。一方、同ワニは IUCN のレッドリスト記載種であり、その位置づけは 6 段階中で最もリスクの低い Lower Risk (LR) Least Concern (lc) であるが、その生息環境を保全していくことも同時に考えていく必要がある。水産局は CeCPA 普及員を通じて養殖池開発サイトを地理的に把握し、環境局と情報交換をおこなって、生態系保全の観点から過度の開発にならないよう常に調整を図る。

受益者の選定においては対象市の特性を見極めた公募方式を採用する予定であり、種苗や餌の配布においては一部受益者の負担を求めている。したがって、農村社会環境に対するネガティブな影響はない。

9) 養殖普及教材開発計画

評価：C

理由：

本計画は今後の養殖普及活動や研修に使用する魚種や環境にあった養殖普及教材の作成を計画するものである。

対象は全国であり、さらにベナン国民の識字率は 45% (成人男子、本報告書 2.2.6) と低いことから、非識字者へも配慮した図を中心としたフリップチャート、視覚的に訴求力のあるビデオ教材の作成も計画するなど、社会的な配慮がなされている。

10) 水産普及員養成計画

評価：C

理由：

本計画は今後の養殖普及活動に現場レベルで携わる CeCPA 水産普及員の基本的な農民指導能力ならびに養殖に関する知識や技術を強化するものである。活動は講義と協力農家の養殖施設を使った実習からなり、環境への負のインパクトは想定されない。

農民は、高圧的に指示するだけの普及員ではなく、農民と同じ視線で一緒に体を動かし、アドバイスする普及員を求めている。本計画では、農村部の社会的弱者の視点に立って普及活動を展開できるような普及員の養成を心掛ける。

11) 養殖統計システム構築計画

評価：C

理由：

本調査で端緒を開いた養殖分野の統計システムの精度を上げ、定期的にデータの収集と分析が出来る体制を構築するのが本計画の主旨である。データ収集員となる水産普及員に対する訓練指導とデータ分析を担当する水産局技官に対するコンピュータソフトウェア取扱指導を中身とするため、環境への負のインパクトは想定されない。しかしながら、データ収集作業には大量の紙を使用するため、記入用紙を用意する時に両面コピーを行うなどして紙の消費をおさえる努力は必要である。

12) 北部養殖振興計画

評定：C

理由：

南部の養殖振興を受け、養殖開発が進んでいない北部 5 県において普及員の巡回指導と研修を主体とする既存養殖経営体の生産向上と新規参入を促進する計画である。

想定される普及養殖技術は南部と同様である。北部は人口が希薄であり、計画期間中の養殖活動もごく限られた範囲になると思われる。したがって、自然環境に及ぼす影響はほとんどない。受益者は広範囲となることから情報を得る受益者が限定される可能性も考えられる。したがって養殖研修に際しては、情報が均一に行き渡るように考慮する。

13) 北部人工貯水池漁業振興計画

評定：C

理由：

元々家畜用の水飲み場として整備された人工の貯水池では、養殖や漁業活動のポテンシャルがあるものの有効活用されていない。本計画ではパイロットプロジェクトの成果を踏まえ、最も有望と思われるかご漁の普及を図る。

パイロットプロジェクトにより、かご漁は天然ワニの生息する環境下でも有効であり（つまり、刺網のように天然ワニを捕獲する懸念はない）、農民でも運用可能な漁法であることが確認されている。

北部の貯水池はサイト別に組織される貯水池管理委員会が管理しているが、漁業活動をめぐっての利益配分のトラブルが生じないようにステークホルダーミーティングを計画するとともに、乱獲とならないよう CeCPA 普及員によるモニタリングが計画されている。

14) 普及員の能力向上を通じた養殖農民グループ強化計画

評定：C

理由：

本計画は農村部の住民組織（個人も可）の能力強化を、CeCPA 住民組織担当普及員（TSIEC）の能力強化を通じて行う 2 ステップ・アプローチである。異なる対象グループへの研修と村人への識字教育から構成されるため、環境への負のインパクトは想定されない。

15) 兎養殖振興計画

評定：C

理由

簡単な技術と少額投資で、他事業のつなぎ資金となる少額資本を調達する兎の養殖を副業のひとつとして振興する。床が土間になっている数平米の小屋あるいは一羽ずつが入る小型ケージで飼育され、総飼育頭数は農家当たり最大 50 羽程度と想定される。飼育規模が小さいため、悪臭やハエの問題はほとんどない。兎を媒介する病気もほとんど聞かれない。少量とはいえ排出される糞は、養殖の施肥材料として有効利用される。

表 5-26. スコーピングリスト

Item No.	Likely Impacts	Overall Rating	Action Plan														
			1) 施肥による養殖池生産性改善計画	2) 簡易網生業養殖振興計画	3) ビニールシートタンクによるナマズ養殖振興計画	4) 選抜育種によるティラピア優良親魚養成計画	5) 池中養殖技術改善計画	6) 餌料の改善普及計画	7) ナマズ種苗生産農家育成計画	8) 農民間研修による養殖普及計画	9) 養殖普及教材開発計画	10) 水産普及員養成計画	11) 養殖統計システム構築計画	12) 北部養殖振興計画	13) 北部人工貯水池漁業振興計画	14) 普及員の能力向上を通じた養殖農民グループ強化計画	15) 県養殖振興計画
Social Environment *the impacts on "Gender," and "Children's right" might be related to all criteria of Social Environment.	1 Involuntary Resettlement																
	2 Local economy such as employment and livelihood																
	3 Land use and utilization of local resources																
	4 Social institutions such as social infrastructure and local decision-making																
	5 Existing social infrastructures and services																
	6 The poor, indigenous and ethnic people																
	7 Misdistribution of benefit and damage	C													C		
	8 Cultural heritage																
	9 Local conflict of interests	C		C		C		C					C			C	
	10 Water Usage or Water Rights and Rights of Common	C	C												C		
	11 Sanitation																
	12 Hazards (Risk) Infectious diseases such as HIV/AIDS																
Natural Environment	13 Topography and Geographical features																
	14 Soil Erosion	C								C							
	15 Groundwater																
	16 Hydrological situation	C	C														
	17 Coastal Zone	C	C														
	18 Flora, Fauna and Biodiversity	C								C							
	19 Meteorology																
	20 Landscape																
	21 Global Warming																
Pollution	22 Air Pollution																
	23 Water Pollution	B	B	C						B							
	24 Soil Contamination	B	B							B							
	25 Waste	C		C													
	26 Noise and Vibration																
	27 Ground Subsidence																
	28 Offensive Odor	C	C	C													
	29 Bottom sediment	C	C							C							
	30 Accidents																
Overall Rating		B	C	B	C	C	C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	

Rating :
A: 影響が重大であるもの
B: 影響がAに比較して小さいもの
C: 影響が最小限かほとんどないもの

5.7 事業評価

5.7.1 アクションプラン実施による養殖生産量増大効果

アクションプランで提案するプロジェクトは3つの異なるカテゴリーに分類される。①養殖経営体数および養殖施設数の増加に資するプロジェクト群、②養殖生産性の向上に資するプロジェクト群、ならびに③養殖農家および支援行政機関の能力強化に資するプロジェクト群、である。このなかで、養殖生産量の増大に直接寄与するプロジェクトは、①と②のカテゴリーに属するプロジェクト群である。下表は①群プロジェクトによる養殖生産量の予測値を示している。

表 5-27. 新規加入する養殖農家および養殖施設による養殖生産量予測

No.	プロジェクト	生産量増大に寄与する裨益対象者数	定着率 (%)	補正済み稼働養殖農家数	養殖施設単位	総面積/容積	年間生産性	年間生産量 (ton)
1)	施肥による養殖池生産性改善計画	270	90	243	800 m2	19 ha	6.8 ton/ha	132
2)	簡易網生け簀養殖振興計画	100	70	70	20 m3	1,400 m3	7.2 kg/m3	10
3)	ビニールシートタンクによるナマズ養殖振興計画	1,000	80	800	1 tank		40 kg/tank	32
4)	選抜育種によるティラピア優良親魚養成計画							
5)	池中養殖技術改善計画							
6)	餌料の改善普及計画							
7)	ナマズ種苗生産農家育成計画				-			
8)	農民間研修による養殖普及計画 (ティラピア)	2,900	50	1,450	600 m2	87 ha	4 ton/ha	348
	(クラリアス)	1,400	70	980	600 m2	59 ha	6 ton/ha	353
9)	養殖普及教材開発計画							
10)	水産普及員養成計画							
11)	養殖統計システム構築計画							
12)	北部養殖振興計画	500	20	100	600 m2	6 ha	4 ton/ha	24
13)	北部人工貯水池漁業振興計画	33	70	23	-			
14)	普及員の能力向上を通じた養殖農家グループ強化計画							
15)	兎養殖振興計画				-			
	計			3,643		171 ha		899

なお、上記表のプロジェクト番号 4)、5)、6)、7) はカテゴリー②に、プロジェクト番号 9)、10)、11)、14)、15) はカテゴリー③のプロジェクト群に属すると考え、生産量増大予測では考慮されない。また、プロジェクト番号 13) 北部人工貯水池漁業振興計画も養殖生産ではないとして、ここでは除外する。

上記表によると、アクションプランが計画通り実施された場合の推定年間養殖生産純増分は 899 トンと予測される。新規加入の養殖経営体数は 3,643、養殖池面積は 171ha 増加する。

さらに、カテゴリー②に属するプロジェクト群の実施により、既存養殖施設の生産性が 50% 向上すると想定する。すなわち、現在の単位面積当たりの生産量 2.87ton/ha が 4.3ton/ha に増大する。この分を加味した全体の養殖生産量は下表のように予測される。

表 5-28. アクションプラン目標年次における養殖経営体数および生産量の予測

	経営体数			池面積 (ha)	生産量		養殖農家 世帯数 (注1)	設定条件など
	個人	グループ	合計		2008年	2020年		
既存養殖経営体 (2008年)								
北部	27	27	54	7.2	20.6	30.8	243	平均生産性が現在の 水準 (2.87ton/ha) から 4.3トン/haと なる。
南部	694	157	851	48.3	138.9	207.8	1,950	
合計	721	184	905	55.5	159.5	238.6	2,193	
新規養殖経営体 (注2)								
北部	50	50	100	6.0		24.0	450	
南部	2,891	652	3,543	165.0		875.0	8,106	
合計	2,941	702	3,643	171.0		899.0	8,556	
将来養殖経営体 (2020年)								
北部	77	77	154	13.2		54.8	693	
南部	3,585	809	4,394	213.3		1082.8	10,056	
合計	3,662	886	4,548	226.5		1137.6	10,749	

注1) 養殖農家数は、[個人経営体数 + グループ経営体数 X 8] で推計した。
 注2) 新規稼働養殖農家数を現在の経営形態別比率、すなわち、北部では個人50%、グループ50%、南部では個人81.6%、グループ18.4%で按分した。

既存養殖施設の生産量 238.6 トンと新規施設の生産量 899 トンの合計値である 1,137.6 トンが、本アクションプランが計画通り実施されて終了する 2020 年の養殖生産量となる。これは 2008 年の養殖生産量 159.5 トンの 7.1 倍に相当する。チャレンジングな計画であるが、2006 年の輸入冷凍魚量 46,466 トンを埋め合わせるにはほど遠い量である。

5.7.2 アクションプラン実施による農村部雇用創出効果

2008 年養殖センサスによると、養殖農家世帯数は 2,193 世帯カウントされている。年度は違うが 2002 年の人口センサス時 (RGPH3) の農村部農業世帯が 566,071 であったので、この数字が変わらないとした時の農業世帯数に占める養殖農家世帯数の割合は 0.39%に過ぎない。

アクションプラン終了時 (2020 年) には、養殖農家世帯数が 2,193 から 4.9 倍の 10,749 世帯に増加すると予測される。この時点での農業世帯数に占める割合は 1.12%に増えている。養殖農家の純増分は 8,556 世帯であり、この分が養殖による農村部の雇用創出効果といえる。

表 5-29. 養殖農家世帯数と全農業世帯に占める割合

	現況 (2008年)			将来 (2020年)		
	農家世帯数 (2002年) (RGPH3)	養殖農家 世帯数 (2008年)	比率 (%)	農家世帯数 (注1)	養殖農家 世帯数 (注2)	比率 (%)
北部	264,331	243	0.09	450,006	693	0.15
南部	301,740	1950	0.65	513,692	10,056	1.96
合計	566,071	2193	0.39	963,698	10,749	1.12

注1) 農家世帯数は年率3%で増加すると仮定した。
 注2) 養殖農家世帯数には養殖グループに参加する農家世帯をすべて含む。

5.7.3 アクションプラン実施による経済効果

(1) 内水面養殖セクターのマクロ的経済効果

養殖セクターの経済効果を、養殖生産量に現在の商品魚価格 1,000FCFA/kg を乗じて求めると、2008 年時点は 159,500,000FCFA であるのに対し、2020 年には 1,137,600,000FCFA に増えると予想される。純増分は 978,100,000FCFA である。一方、本アクションプランを実施するために必要な直接経費（プロジェクト従事者の人件費は含まない）は 1,889,310,800FCFA である。提案プロジェクトの事業費を「費用」、養殖生産増大分を「便益」としたアクションプラン実施期間 12 年を対象とする内部収益率を計算すると 33%であった。この値はプロジェクトの経済的な妥当性を裏付けるものである。

表 5-30. アクションプランの内部収益率

年次	費用	便益	B-C
2009	150,151,500	0	-150,151,500
2010	270,404,000	0	-270,404,000
2011	440,160,060	140,160,000	-300,000,060
2012	355,518,727	280,320,000	-75,198,727
2013	396,435,393	420,480,000	24,044,607
2014	353,185,227	683,829,490	330,644,263
2015	334,909,893	878,720,157	543,810,263
2016	48,609,667	935,970,823	887,361,157
2017	32,108,333	949,157,490	917,049,157
2018	36,067,667	959,677,490	923,609,823
2019	36,067,667	970,197,490	934,129,823
2020	28,192,667	978,197,490	950,004,823
		IRR=	33%

(2) 内水面養殖の農家世帯におけるミクロ的経済効果

養殖生産純増分の経済効果である 978,100,000FCFA を全養殖農家世帯 10,749 で除して、一世帯当たりの養殖収入増加額を求めると 90,994FCFA となる。パイロットプロジェクトの farmer to farmer 研修を受講した農家の平均年収がトリボシト市で、農業 200,000FCFA、畜産 100,000FCFA の計 300,000FCFA であったことを考えると、年間 90,000FCFA 前後の副収入が加わることは、収入レベル自体の向上ならびに収入源の多様化という点で意味があると言える。

5.7.4 アクションプラン実施による村落開発・貧困削減への貢献・波及効果

(1) 雇用労働者への裨益

アクションプラン実施を通じた内水面養殖の振興により直接的に裨益するのはある程度の資本力がある中規模以上の農家およびグループが多いが、パイロットプロジェクトの経験から中規模以上の農家の多くはワーカーを雇っていることが明らかとなっており、農家世帯に対する養殖振興が図られることによって、事業拡大によるワーカーの雇用機会の増加あるいは事業収入向上による雇用労働者の賃金上昇の可能性が考えられる。すなわち養殖事業を営むオーナー層だけでなく、

その下で働き厳しい経済環境に置かれた雇用労働者へも波及効果が及ぶと推測される。

表 5-28 に示す新規経営体のうち、ワーカーを使う可能性がある個人経営体 2,941 人の 8 割がワーカーを使っていると仮定する。8 割という数字はパイロットプロジェクトサイトのひとつであるトリボシトの調査で明らかになっている。8 割の新規個人経営体が養殖をはじめることによって追加のワーカーを 1 名雇うと仮定すると、2,353 名 (2,941 経営体×80%×1 名) のワーカー雇用が生まれると予想される。同様にトリボシトでの調査結果によれば、常勤ワーカー数は平均 2.1 名、非常勤ワーカー数は平均 6.4 人 (表 6-78) であり、経営体の事業規模や繁忙期の作業量に応じてさらに多くのワーカーが雇用される可能性がある。

(2) 事業資金の家計内融通の促進

農村域における様々な事業ポテンシャルとは裏腹に、事業資金の欠乏は慢性的な問題として存在する。金利月 2%のマイクロファイナンスは、資金回転の速いマイクロビジネスに効力があるものの、資金回収までに長期間を要する農業、畜産には不向きと考えられている。農民に残された選択肢は、商品販売時期をずらした複数の事業を組み合わせることで、ひとつの事業から得られる収益を他の事業にまわし、全体として事業をうまくまわすことである。そのための事業が多い方が組み合わせの可能性が増え、また不測の事態に対する耐性も高まる。アクションプランの実施により、内水面養殖が家計の資金繰りを支えるいくつかの事業のひとつとして貢献すると推測される。

一例として、トウモロコシを 1ha 作付けするケースを考える。一般に改良品種 DMR の場合、1ha 当たりの播種量は 20kg、必要な化学肥料は 200kg (4 袋) である。種子代単価 500FCFA/kg、肥料代単価 13,000FCFA/袋から必要経費を算出すると 62,000FCFA となる。この資金を自前で用意できず、上記マイクロファイナンス機関から調達すると、6 ヶ月融資 (猶予期間 2 ヶ月含む) で金利負担は 4,960FCFA となる。62,000FCFA が用意できない農家にとって約 5,000FCFA の追加支出は大きな負担となる。仮に、副業として養殖を営んでいれば、200m² の池一面から半年で 90,000FCFA (3 尾/m²×200m²×150g/尾×1,000FCFA/kg) の売り上げを計上することが出来る。農業支出が必要な時期に魚が販売できるよう事業計画を組み合わせることで、資金繰りを確実にし、安定経営に結びつけることが出来る。

(3) 事業実施能力の向上

能力向上を直接的な目的とするプロジェクトや養殖生産量増大に寄与するプロジェクトに関与することで、事業実施にかかる農民の基本的な能力が向上し、ひいては他の事業への応用を通じて、全体的な事業収支の改善につながると予想される。現状で、事業実施にかかる収支をノートに記録している農民は少ない。パイロットプロジェクトの協力者で、読み書きできない者も少なくなかった。また、社会経済調査では 65%の農民が技術マニュアルなどを読めないと答えている (3-38 頁)。日々の生活に追われる農民が、時間をとって読み書きや技術を学ぶことは現実的に難しいが、プロジェクトに参加し OJT で学習することで、識字教育の恩恵を受ける、あるいは記録をつけることが習慣づけられるといった変化が生まれる。さらに、そこで学んだことは、事業実施能力の向上だけでなく、更なる研修機会あるいはドナー・NGO との接触の機会の増加につなが

ると予想される。

(4) 水産物消費の改善

アクションプランの実施を通じてカウントされる増産分 1,137.6 トン（表 5-28）を 2020 年の人口で割ると、一人当たり年間供給量が算出される。2020 年には総人口が 11 百万人を超えると予想されるため、一人当たりの年間供給増分は 103g となる。FAO 統計によるベナンの一人当たり年間消費量が 8.9kg であるため、増産による寄与率は 11%にとどまる。海産魚の供給が困難な内陸部では、養殖場における魚のオンファーム販売は魚の鮮度、品質という面で農村住民に評価されているが、供給量が大幅に改善されるわけではない。

(5) 女性のビジネス参入機会の向上ならびに養殖と家事の両立

小規模で簡易なビニールシートタンクによるナマズ養殖や自宅の近くに池を持って養殖を営むケースでは、餌作りや給餌といった日常作業に十分時間をかけられる他、外出時間が少なくて済むため家事や育児、裏庭での家庭菜園や家畜飼育に時間配分することが出来る。養殖魚の販売は通常オンファームで行われるので、魚を売りに行く必要もない。野菜や日用品を市場や道端で一日中売ってようやくわずかなお金を稼いでいる女性たちと比べると、時間当たりの生産性が高い。また、一般に女性の方が食べ物に気を使っている。自分で作った魚であれば、衛生面で問題が生じることが少なく、安心した食生活を送ることも出来る。このような事情を理解してか、パイロットプロジェクトのサイトであるアブランクでは、研修に参加して養殖をはじめようとする女性も散見された。今後、先見性のある農村部の女性たちは、家事との両立を図りながら、食の安全を確保し、しかも養殖というビジネスに参入して家計を助けるべく活動していくと思われる。

(6) 養殖農民ネットワークの結成

養殖のすそ野が広がっていくことで、養殖をひとつのキーワードとする養殖農民ネットワークの形成、すなわち農村地域における共存共栄を目指した情報および資材の交流が進むことが期待される。事実、トリボシトのパイロットプロジェクトでは **Farmer to farmer** 研修の同期生同志で同窓会的相互扶助グループを結成し、定期的集まって情報交換する動きがある。このような「農民ネットワーク」は必要性に応じてさまざまな段階で形成されることが期待される。最も可能性が高いのは、種苗生産をおこなう中核農家と一般養殖農家のネットワークである。また、将来的には東南アジアでみられるように中核農家間で種苗や餌の融通、市場情報の共有などの必要性から横断的なネットワーク化が進むことが期待される。これらのネットワークは、ベナンにおいても村落開発を進める上でひとつの戦略モデルとなりうると考えられる。

このような「農民ネットワーク」は必要性に応じてさまざまな段階で形成されることが期待される。最も可能性が高いのは、種苗生産をおこなう中核農家と一般養殖農家のネットワークである。また、将来的には東南アジアでみられるように中核農家間で種苗や餌の融通、市場情報の共有などの必要性から横断的なネットワーク化が進むことが期待される。これらのネットワークは、ベナンにおいても村落開発を進める上でひとつの戦略モデルとなりうると考えられる。

養殖農民ネットワークのイメージを図 5.5 に示す。各ネットワークでは養殖種苗、餌、機材など

お互いの利益に直結する物の流通が促進されると同時に、技術や市場情報が共有される。また、そこに乗ってくる情報は養殖だけでなく、農業や畜産、あるいは教育、福祉など農村社会生活に必要なさまざまなものが含まれる。中核農家間のネットワークにおいては魚病や親魚の育成などより技術的により高度な情報交換がなされることになる。

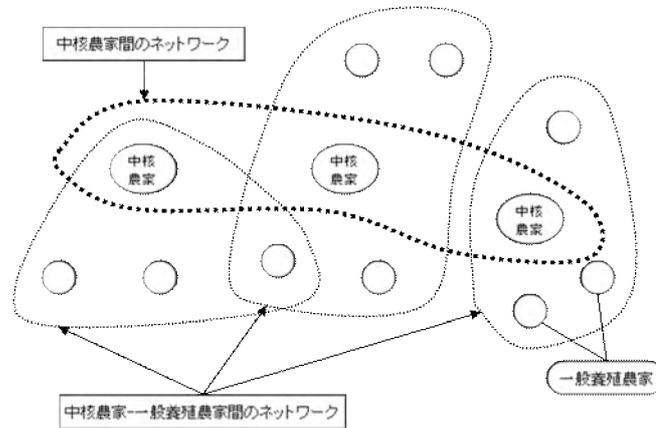


図 5.5 農民ネットワークのイメージ

このような養殖の振興で便益を受けるのはオーナーだけでなく、養殖農家で働くワーカー労働者も含まれる。養殖技術を有するワーカーにはその経験を踏まえて独立する道も拓けるであろう。また、一般農民の中から新たな中核農家が育成されてくれば、新たな農民ネットワークの可能性が生まれ、より所得の低い農民にも養殖に参入するチャンスが生まれることになる。実際には池の掘削や種苗など初期投入などについて新たな行政的な支援が必要になると思われるが、アクションプランで取り組む小規模養殖の振興は、さらなる貧困層への養殖普及の先行事例として活用できるところが大きいと思われる。