

ボリヴィア水産開発研究センター計画F/U
巡回指導調査団報告書

平成 10 年 8 月

国際協力事業団

林水産

J R

98-026

**ボリヴィア水産開発研究センター計画F/U
巡回指導調査団報告書**

平成10年8月

国際協力事業団

序 文

国際協力事業団は、ボリヴィア共和国政府の技術協力の要請を受け、平成3年6月から同国においてボリヴィア水産開発研究センター計画をまた平成8年6月から同フォローアップ協力を計7年間にわたり実施してきました。

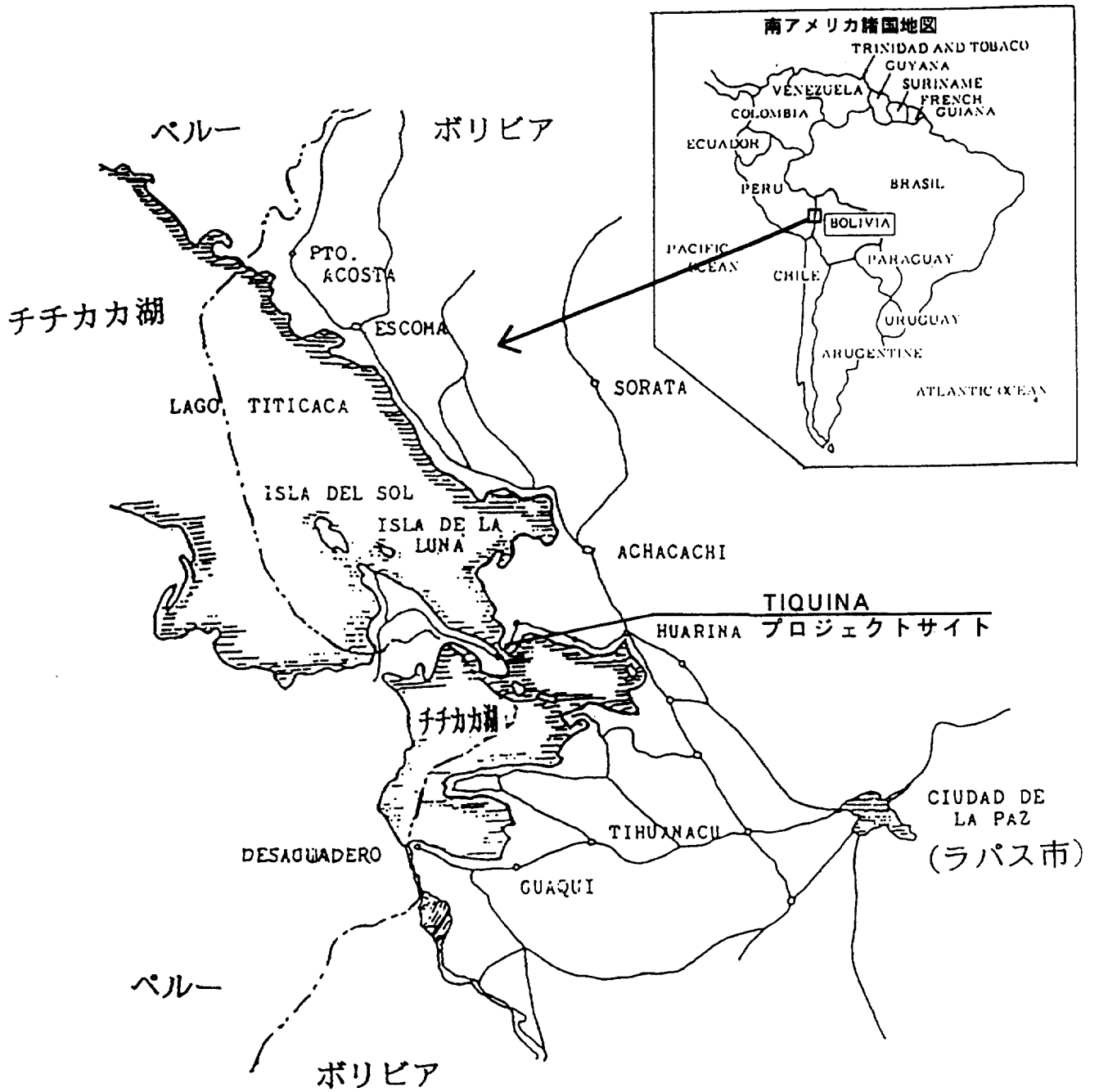
当事業団は本計画の協力実績の把握や協力効果の測定を行うとともに、今後両国が取るべき措置を両国政府に勧告することを目的として、平成10年1月10日から1月23日まで黒木 亮 国際協力事業団林業水産開発協力部長を団長とする巡回指導調査団を現地に派遣しました。調査団はボリヴィア共和国政府関係者と共同で本計画の評価を行うとともに、プロジェクトサイトでの現地調査を実施し、成果の確認を行いました。そして帰国後の国内作業を経て、調査結果を本報告書に取りまとめました。

この報告書が今後の協力のさらなる発展のための指針となるとともに、本計画により達成された成果が同国の発展に資することを期待します。

終わりにプロジェクトの実施にご協力とご支援をくださった両国の関係者の皆様に心から感謝の意を表します。

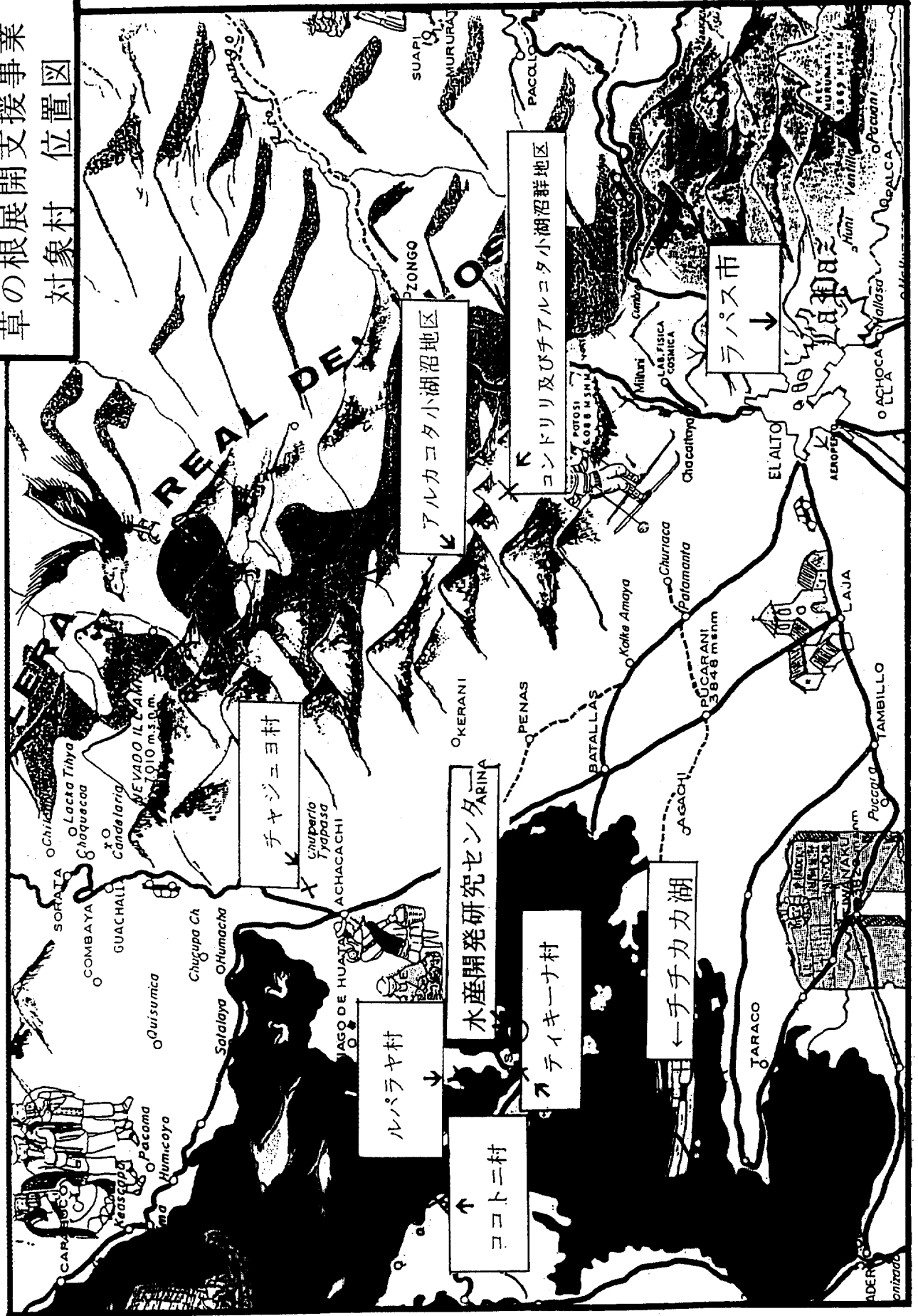
平成10年8月

国際協力事業団
理事 亀若 誠



プロジェクトサイト位置図 (チチカカ湖畔)

草の根展開支援事業
対象村 位置図



水産開発研究センター

↑
コトニ村

↓
ルバラヤ村

↑
ティキーナ村

↓
チヤジュヨ村

↓
アルカコタ小湖沼地区

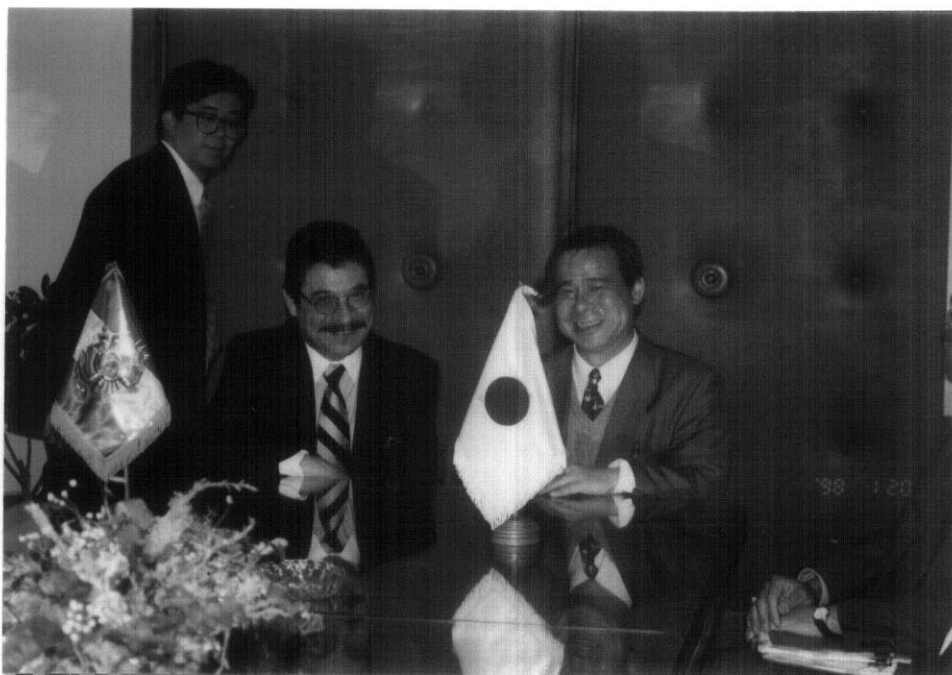
↓
コンドリリ及びビアルコ小湖沼地区

←
チチカカ湖

↓
ラパス市



CIDPA (アルテイ
プラーノ水産開発セン
ター) 全景



ミニッツ署名



ティキーナ村の生け簀での給餌の様子

村に住む約10家族が集まり共同出資、資材や種苗を購入し、95年末に生け簀養殖をスタートさせた。当初2基から始まった生け簀は、現在5基まで増えている。



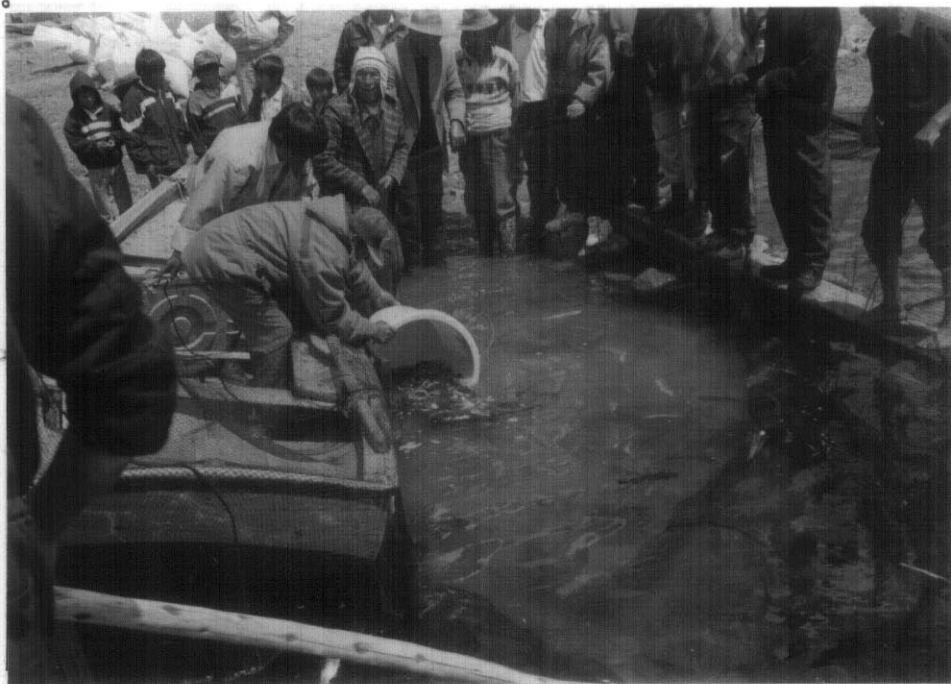
ルパラヤ村の養殖網生け簀

農民、漁民ら約15家族により組合(COOPERATIVA)を構成。草の根展開支援を得て、養殖事業をスタートさせた。飼料も独自に工夫をし、現在まで概ね順調に運営されている。



チャジュヨ村での池養殖で選別、取り上げを行う
村人（組合員）とC/P

チャジュヨ村では10家族により組合（COOPERATIVA）を組織。草の根展開支援を受けて河川から導水するコンクリート池を建設し、池養殖をスタートさせた。その後、飼料の入手、販売ルートやアクセス、雨季の増水、低い歩留まり、組織の分裂などの問題で中断しかけていたが、現在センターが巡回指導を継続し、立て直しを踏っている。



コトニ村で網生け簀の組み立てを指導するC/P

約10家族により組合（COOPERATIVA）を構成。96年度に草の根展開支援により網生け簀養殖をスタートさせた。
(1997年2月)



コンドリリ及びチアルコタ小湖沼群地区
倉庫、簡易加工処理施設の建設（1997年1月）



アルカコタ小湖沼地区
組合員家族総出での干しレンガ作り（1997年1月）

目次

序文
地図
写真

1 巡回指導調査団の派遣	
1-1 プロジェクトの背景と経緯	1
1-2 調査団派遣の目的	1
1-3 団員構成	2
1-4 調査日程	2
1-5 主要面談者	3
2 要約	4
3 協力実施の経過	
3-1 プロジェクトの成立の経緯	6
3-2 協力の概要	6
3-3 終了時評価の結果概要	6
3-4 ファローアップの目標と活動計画	7
4 合同評価	
4-1 合同評価団の構成	8
4-2 評価の項目と指標	8
4-3 評価の経緯	8
5 合同評価ミニッツ（和文）	10
6 総括及び提言	24
6-1 技術的側面について	24
6-2 社会・制度的側面について	25
6-3 今後の協力の必要性について	25
付属資料	
1) 組織図	29
2) 活動・投入実績	31
3) フォローアップ協力開始にかかる R/D (Record of Discussions) (西文、和文)	41
4) フォローアップ合同評価ミニッツ (西文)	47
5) フォローアップ協力終了時のミニッツ (西文、和文)	75
6) 草の根展開支援事業実施報告書	83
7) 中堅技術者養成研修アンケート結果	97
8) 新聞記事	109

1 巡回指導調査団の派遣

1-1 プロジェクトの背景と経緯

- (1) ボリヴィア国のアルティプラーノ（高原台地）北部、ティティカカ湖周辺地域の農漁民は極めて貧困かつ零細であり、栄養摂取レベルはラテンアメリカで最も低く、その改善が同国の重要な課題となっている。
- (2) 我が国はボリヴィア国の要請に基づき、1977年以来アルティプラーノ地域のアンデス高原台地の生息環境に適したニジマスの養殖技術開発及び普及のため、個別専門家及び青年海外協力隊の派遣を行い成果を上げてきた。また、1988年には無償資金協力により、ティティカカ湖畔にティキーナ水産開発研究センターが建設された。
- (3) 1989年にボリヴィア国政府は我が国に対し、ティキーナ水産開発研究センターを拠点とし、センターの機能強化を目的としたプロジェクト方式技術協力を要請してきた。
- (4) これを受け、我が国は「地域水産開発研究施設としてのセンターの機能強化」及び「有用魚種の増養殖技術の普及」を目的とし、1) ニジマス種苗生産、2) 配合飼料の開発、3) 小湖沼での放流試験、4) 在来魚種の生態調査、5) 水産加工、6) 漁獲量・流通統計調査、7) 湖沼環境調査、8) 農漁民への水産技術指導の8分野に関するプロジェクト方式技術協力を1991年6月から5年間にわたって開始することとした。
- (5) 当初予定の協力期間終了に際し、1996年11月に終了時評価調査団が派遣され、プロジェクトの目標達成度等を評価した結果、基礎技術に関しては概ね技術移転は達成されたものの、これらの技術を確立・定着させるためにはニジマスの安定的種苗生産、配合飼料の開発、小湖沼での放流試験、農漁民への水産技術指導についての技術協力が引き続き必要であるとし、これらの分野についてのフォローアップ協力の提言がなされた。
- (6) これを受け、1996年6月から種苗生産、配合飼料、小湖沼での放流試験、農漁民への水産技術普及の4分野に関し2年間のフォローアップ協力が開始された。

1-2 調査団派遣の目的

- (1) 当初計画に照らし、終了時評価後のプロジェクトの活動実績、カウンターパートへの技術移転状況、資機材等の利用・管理状況などについて目標達成度を調査し、日本・ボリヴィア間で合同評価を行う。
- (2) 協力終了後の先方の実施体制についても協議・確認を行う。

1-3 調査団の構成

担当分野	氏名	現職
団長／総括	黒木 亮	国際協力事業団 林業水産開発協力部長
淡水養殖	奥本 直人	社団法人 日本水産資源保護協会 技術顧問
計画管理	加瀬 晴子	国際協力事業団 水産業技術協力課

1-4 調査日程 (平成10年1月10日から1月23日までの14日間)

	日付	曜日	行程	調査内容
1	1/10	土	東京→シカゴ→マイアミ	移動
2	11	日	マイアミ→ラパス	JICA 専門家との打合せ
3	12	月		JICA 事務所・日本大使館表敬 農業農村開発省、大蔵省公共投資国際金融局表敬
4	13	火	ラパス→テイキーナ	水産開発研究センター視察・協議
5	14	水	テイキーナ→ラパス	パイロット事業現地調査
6	15	木		農業農村開発省との協議
7	16	金		放流事業対象湖沼現地調査
8	17	土		ポンゴ孵化場視察
9	18	日		資料整理
10	19	月		ミニッツ案協議
11	20	火		ミニッツ署名、大使館、JICA 事務所報告
12	21	水	ラパス →マイアミ→N.Y.	ラパス発
13	22	木	N.Y.→	移動
14	23	金	→東京	移動

1 - 5 主要面談者

面談者

所属・職位等

・農業農村開発省

Lic. Luis Feddy Conde Lopez

大臣

Alvaro Riveros Tejada

天然資源総合開発副大臣

Edgardo Sanjines

流域・土壌・水産総局長

Rodolfo Alborta Goncalvez

植林・森林局長

Mamerto Cortoz

副大臣顧問

・大蔵省公共投資局

Marianela Zeballos Vargas

対外援助担当総局長

Rosario Ivonne Cuba

国際協力担当官

Marianela Zeballos Vargas

農業顧問

・水産開発センター

Numa Bravo Otero

所長

Jaime V. Claros Salazar

生産部長

Santiago Morales

調査部長

Victor Casstanon

魚類資源課

Fraklin Tarki

湖沼生物課

Mario Morina

飼料製造課

Ronaldo Vega

加工分析課

Marco Zeballos

養殖課

Rodorigo Santibanez

研修・普及課

・在ボリヴィア日本大使館

豎山 道助

大使

原田 勝正

参事官

野村 栄作

書記官

・JICA 事務所

熊倉 晃

所長

近城 誠一

次長

梁瀬 直樹

所員

・プロジェクト専門家

浜満 靖

リーダー / 小湖沼放流

丹羽 幸泰

業務調整 / 種苗生産

嵯峨 篤志

短期専門家

2 要約

ティキーナ水産開発センター、放流事業対象小湖沼、パイロットモデル事業実施コミュニティ等の視察・意見聴取を行い、それらに基づいて農業農村開発省、大蔵省公共投資局とプロジェクト活動についての合同評価、及びプロジェクト終了後の実施体制について協議を行った。

2-1 評価の結果

基礎的な技術移転は完了しており、ボリヴィア国の体制の維持と適切な財政措置が図られれば、移転された技術を活かした活動の継続は可能であると判断された。

各分野についての評価の概要は以下のとおり。

種苗生産：採卵数の当初目標を達成し、安定した計画生産が可能となった。今後は引き続き発眼率の向上、飼料コストの軽減等の研究の実施及び安定した運営管理が望まれる。

放流調査：小湖沼の生産性に対する調査の結果、各湖沼による生産性の違いが明らかとなった。またこれらの小湖沼調査及びデータの解析にかかる技術移転は完了し、今後C/Pらによってこれらの結果を用いて放流適正密度、サイズなどが求められていくことが期待される。

普及活動：95年に草の根展開支援費を用いて開始したパイロット事業（網生け養殖、池養殖）についてはよい成果の見られる地域もある。各農村の住民は意欲を持って取り組んでおり、本事業による貧困対策への期待は高い。今後農民への右の技術の普及、定着、法制度等の整備により定着が期待される。また特にニジマスの流通消費に関して調査を行い、適切な対策を講じる必要がある。

2-2 プロジェクトの実施体制について

1997年8月に新規に発足した政権により、センターは農牧・農村開発省の天然資源開発副大臣直轄の組織として位置づけられることとなった。プロジェクト終了までに合同委員会を開催し、センターの目標の具体化、組織規定等の整備、水利権等の法律の整備を図ることをボリヴィア側と合意した。

また、協議終了後に農業省と合同で記者会見を行い、プロジェクトの成果についての発表を行った。

当初計画はほぼ達成し、技術的な面での移転は完了したと考えられるが、今後この技術を活かして取り組むべきセンターの課題は以下の2点であると考えられる。

1) 農漁民に対する増養殖技術の普及

小湖沼へのニジマスの放流や網生け簀養殖等のパイロット事業などの地域農漁民への普及事業が開始され、農民は意欲を持って取り組んでいるが、既に収穫を終えたグループからは、ニジマスを収穫しても市場への輸送が困難である、また中間業者に搾取されるなど、改善すべき課題が提起されている。

今後、現在の活動が事業として地域に定着するためには、センター職員の定期的な巡回指導に加え、流通システムの整備などの対応策が必要である。

2) センターの独立採算

政府からの予算が年々削られている現状においては自己収入金の増大をはかり事業収入を捻出することは非常に重要であるものの、生産重視になる余り調査・普及部分が軽視されることのないよう注意する必要がある。

3 協力実施の経過

3-1 プロジェクトの成立の経緯

ボリヴィア国のアルティプラーノ（高原台地）北部、ティティカカ湖周辺地域の農漁民（カンベシーノ）は極めて貧困かつ零細であり、栄養摂取レベルはラテンアメリカで最も低く、その改善が同国の重要な課題となっている。

わが国はボリヴィア政府の要請に基づき、1977年以来アルティプラーノ地域のアンデス高原台地の生息環境に適したニジマスの養殖開発に関する個別専門家を派遣すると共に、1984年以来、ニジマス養殖技術の普及のため青年海外協力隊の派遣を行い、上記分野への協力にて成果を上げてきている。

また1988年にはわが国無償資金協力により、ティティカカ湖畔にティキーナ水産開発研究センターが開設された。ボリヴィア政府は同センターを拠点とし、アルティプラーノ高原台地における有用淡水魚類の増養殖技術の研究開発並びに同研究開発のための人材養成等を目的とした技術協力をわが国に対し要請してきた。

3-2 協力の概要

- (1) プロジェクト目標
 - 1) 地域水産開発研究施設としてのセンターの機能強化
 - 2) 有用魚種の増養殖技術の普及

- (2) 協力実施項目
 - 1) 生産部門
 - i) ニジマスの安定種苗生産技術の開発
 - ii) 配合飼料の開発
 - iii) 水産加工試作品の開発
 - 2) 調査部門
 - i) 小湖沼の環境・資源調査（放流及び追跡調査）
 - ii) ティティカカ小湖での定点環境調査
 - iii) 在来魚種の生態調査
 - iv) ニジマス需給量に関する水産統計調査
 - 3) 農漁民への水産技術指導

3-3 終了時評価の結果概要

当初予定された5年間の協力の終了にあたり、終了時評価調査団が派遣され、日・ボ間でプロジェクト活動についての評価が行われた結果、生産部門の主要

活動である種苗生産に関しては基礎的な技術移転は終了したと判断されるものの、今後この技術の普及及び定着化を図る上で、ニジマスの安定種苗生産技術の開発、未利用原料による飼料研究開発などが今後の課題として残された。また、調査部門に関しては対象小湖沼の環境と増殖の関係がほぼ明らかにされ、実際に放流が行われたが、生産性を高めるための放流試験については更なる技術移転が必要とされた。

3-4 ファローアップの目標と活動計画

フォローアップ協力を実施するにあたり、1996年5月13日、ボリヴィア国政府との間でR/D (Record of Discussion :討議議事録) が締結され、以下の目標が設定され、これに従って2年間の協力が実施された。

(1) 調査部門： 小湖沼を利用したニジマス増養殖技術の確立

- 1) 小湖沼の生産性に関する調査結果分析
- 2) 小湖沼放流のための分析結果の応用
- 3) アルティプラーノ地域における小湖沼放流技術の普及

(2) 生産部門： ニジマスの安定供給体制の確立

- 1) 種苗生産効率改善 (各段階における生残率の改善)
- 2) 魚病の予防管理
- 3) 計画生産技術の確立

4 合同評価

4-1 合同評価団の構成

本合同評価を行った評価団の構成は以下のとおり

(日本側)

黒木 亮	調査団団長
奥本直人	調査団員・淡水養殖
加瀬晴子	調査団員・計画管理
浜満 靖	プロジェクトリーダー
丹羽幸泰	プロジェクト調整員

(ボリビア側)

Lic. Luis Feddy Conde Lopez	農業農村開発省大臣
Alvaro Riveros Tejada	農業省 天然資源総合開発副大臣
Miguel Lopez	大蔵省 公共投資国際金融副大臣
Numa Bravo Otero	CIDPA 所長
Jaime V. Claros Salazar	CIDPA 調査部長
Santiago Morales	CIDPA 生産部長

4-2 評価の項目と指標

評価のガイドラインに従って計画の妥当性、目標達成状況、インパクト、自立発展の見通しの各項目について評価を行うこととした。

なお、より詳細な判断基準は以下のとおりである。

- (1) 計画の妥当性：生産及び調査部門における目標の達成状況
- (2) 目標達成度：生産部門では採卵数、発眼卵数等、調査部門では適正放流密度、サイズ、再生産機構等に関する調査結果を主な指標として判断することとした。
- (3) インパクト：社会的、技術的な効果をみることとして、センターの安定的種苗生産、普及活動等による地域へのインパクトを見ることとし、パイロットモデル事業地域への技術移転や経済的な影響により判断することとした。
- (4) 自立発展の見通し：組織的な自立発展、財務的な自立発展、技術的な自立発展についてボ国関係者・我が国関係者より意見の聴取等を図ることで判断をすることとした。

4-3 評価の経緯

- (1) 第1回会合（平成10年1月12日 於農業農村開発省、大蔵省公共投資局）
日本側 : 調査団員、JICA 事務所

ボリビア側：農業農村開発省大臣、天然資源総合開発副大臣、
公共投資局対外援助担当総局長

評価の内容、項目について合意するとともに、日本側調査団が現地調査を行い、その結果をまとめ評価の素案を提出することとした、ボ国側も、基本的な考え方を示し、両国による協議を行うこととした。

- (2) 日本側調査団による現地調査

- 1) センター視察及び技術者からの意見聴取（1月13日於水産開発研究センター）
センター各課の実態調査及びセンター職員との意見交換・意見聴取

- 2) 現地調査

- i) パイロットモデル地等：技術的な普及の度合い及び社会的なインパクトや課題について調査を実施

ティキーナ村：網生け簀養殖

ルパラヤ村：網生け簀養殖（パイロットモデル事業地）

チャジヨ村：池養殖（パイロットモデル事業地）

- ii) 小湖沼放流事業：ニジマスの再生産実態調査及び管理農民からの意見聴取
アルカコタ湖

- (3) 評価委員会の実施（1月15日 於農業省）

日本側 : 調査団員、専門家、大使館 JICA 事務所、

ボリビア側：副大臣、土壌・流域・水産総局長、公共投資局農業顧問、
CIDPA 所長、CIDPA 調査部長、生産部長

日本側より、評価素案の提出を行い、各項目ごとに日・ボ両国により、意見の交換を実施した。

- (4) ミニッツの署名（1月20日 於農業省）

日本側 : 調査団、JICA 事務所

ボリビア側：農業省副大臣、公共投資局農業顧問

調査団長、農業農村開発省大臣（代理：副大臣）、公共投資局副大臣により
合同評価のミニッツ署名を行った。

5 . 合同評価ミニッツ (和文)

Traducción del Español al Japonés

ポリヴィア水産開発研究センター計画
プロジェクト フォローアップ

合同評価概要

- 5-1. フォローアップ当初計画の妥当性
 - －R/D及びT S Iについて到達目標からみた妥当性評価と目標達成状況

- 5-2. フォローアップ活動
 - －各活動の目標達成状況について
(活動分野)
 - (1) 生産
 - (2) 調査

- 5-3. フォローアップ実施の効果
 - －技術的、社会的に得られた効果
 - －今後期待される効果、及び波及効果

- 5-4. P/J管理運営体制と協力期間終了後の自立発展の見通し
 - －組織的、財務的、技術的自立発展の見通し

- 5-5. 提言/総括

- 5-6. フォローアップの投入
 - (日本側)
 - －専門家派遣、研修員受入、供与機材、ローカルコスト実績
 - (ポリビア側)
 - －C/P配置、運営経費の負担の実績と妥当性

評価項目 1

フォローアップ当初計画の妥当性

－R/D及びT S Iについて到達目標からみた妥当性評価と目標達成状況

本プロジェクトは「北部アルティプラーノ地域における水産業の発展」を上位目標におき、それを具体化する目標に「地域水産開発研究施設としてのセンターの機能強化」及び「有用魚種の増養殖技術普及」が設定されていた。

1995年に行われた終了時評価において、生産部門の主要活動である種苗生産については、ほぼ自立性が認められたが、更に生産強化を図るための応用技術と知識が必要であり、調査部門においては、小湖沼でのニジマス増殖技術確立のための試・資料解析が十分となる指導協力が必要と、2年間のF/U協力を行うこととなった。

F/U協力を開始するにあたり、日ボ間でR/Dが締結され、そこにF/U期間の実施体制が明記されており、以下の目標が設定された。

調査部門

- －小湖沼の生産性に関する調査結果分析
- －小湖沼放流のための分析結果の応用
- －アルティプラーノ地域における小湖沼放流技術の普及

生産部門

- －種苗生産効率改善（各段階における生残率の改善）
- －魚病の予防管理
- －計画生産技術の確立

概ね当初の目標の達成は可能で、その計画も妥当であったと思料される。

フォローアップ活動 目標達成状況

5-2-1. 生産

生産部門ではニジマス種苗の安定供給体制を確立するため、R/Dに記載された活動計画に沿ってC/Pらへの技術移転を行った。

5-2-1- (1) 種苗生産効率改善（各段階における生残率の改善）

生産効率改善のために、水質や輸送方法の環境比較について様々な試験を行った結果、いくつかの問題点が解決され、下記の通り、採卵数の大幅増、生産効率の改善そして安定につながった。

	95年		96年		97年
採卵数(万粒)	366.4	→	391.8	→	502.0
発眼卵数(万粒)	141.5	→	181.1	→	239.5
稚魚数(万尾)	52.5	→	56.5	→	70.0 (推定)

そして、以前に比べ採卵日毎の輸送併死率や発眼率のバラツキが小さくなり常に安定した成績を上げることができるようになった。さらに年々少しづつではあるが、発眼率等も改善されており、将来的にも2-1-(3)と関連し、技術の向上と共に生産効率も向上していくことが期待できる。

また安価で入手が容易な飼料原料をいくつか選定し、飼育試験を行った結果、各段階での数種の推奨飼料も明らかになり、これらの飼料を今後農村コミュニティー等への養殖普及を進めていく上で利用していくことが可能となった。引き続きセンターの飼料コストをさらに軽減していくための飼料開発研究は継続していく必要がある。

5-2-1- (2) 魚病の予防管理

魚病の診断技術がレベルアップし、その早期発見と予防対策が可能となった。

この技術により95年から新たに発生し始めた冷水病も明らかにされた。今後もほとんどの魚病に対しては適切な対処をしていくことが技術的に可能なレベルに達したと判断されるが、将来、国外からの移植による魚病の出現には十分注意を払う必要がある。

5-2-1- (3) 計画生産技術の確立

種苗の計画生産を行うための技術的な面での課題はクリアできた。目標は大幅に達成され、将来的にも計画生産を維持できる見通しはついた。今後はセンターの安定した管理運営が維持されることにより、将来的にもこの生産量を維持していくことが期待できる。

5-2-2. 調査

調査部門においては、小湖沼の放流試験について、終了時評価にて協力延長が必要とされ、R/D目標に沿って活動を行ってきた。

5-2-2-(1) 小湖沼生産性に関する調査結果分析

終了時評価において、達成度の低かった放流密度・サイズの検討、捕獲率・再生産の検討に重点をおいた調査活動を行ってきた。

放流密度・サイズの検討を行った3湖沼（Conpuerta, Janchillani, Juri Kkota）での調査結果から、湖沼の大きさ、深さ、水温等の物理・化学的特徴、更に餌生物の種類とその量等の生物的環境が、ニジマス生産量に大きな違いを与えていることがわかり、その湖沼の特徴を十分考慮すべきであることが明かとなった。

すなわち、Juri Kkotaは大きいのが、餌生物として最も期待できるAmphipoda（ヨコエビ類）の生産が比較的少ない、JanchillaniはそのAmphipodaの生産量が高いなどの特徴が明かとなった。

適正放流密度の数値化については、現段階では難しいが、先の調査結果を踏まえてその湖沼に適した放流を行う基本的な考え方についての指導をC/Pに行い、おおよそ理解を得たと判断され、今後もモニタリングを継続していく中で数値化は可能になる。

適正放流サイズの設定には、基本的に、その湖沼に生育する生物相、特に、魚食性の強い生物が生育するかどうか、また同種類であっても、大型魚がいるかどうかを明らかにしなければならない。

調査の結果、放流経験のない湖沼では、小型サイズ（3～5g）での放流でも問題はないが、放流経験のある（既に成長した大型魚が存在する）場合には、その大型魚をある程度まで漁獲すれば、小型サイズによる次の放流が可能であることがわかった。

また、大型魚（100g前後）の放流は、生育期間が短縮でき生残率も高いことから、大型種苗を運搬できる湖沼では、有効であることが明かとなった。

Khara Kkota, Juri Kkotaの2湖沼で産卵場と産卵時期の調査を行った結果、産卵時期は近接する湖ではあるが多少ずれており、水温分布の違いが産卵時期を支配することが明かとなった。また産卵場所については、流入部に適当な場所があれば、そこに集中するが、適当な場所がなければ他の浅瀬に集まるといった結果が得られたことから、湖沼の場所や環境によってそれぞれ異なっていることが示された。

従って、この結果を応用して、天然再生産を期待する場合には、産卵時期、または産卵水域での禁漁を行うなど、今後の重要な管理技術が指導された。

5-2-2-(2) 小湖沼放流のための分析結果の応用

F/U期間中は、各サイズでの放流によるその後の生残率、餌料生物の湖沼内の深度別分布状況及びその現存量の変化を重点的に調査を行ってきた。本体P/J期間中の調査結果と合わせ、各湖沼の特性に応じた適正放流密度等、小湖沼を利用したニジマス増殖技術を確立するための指標を作成することができた。

協力終了後は、この指標をもとにC/P独自で小湖沼管理農村への普及・指導が行える段階に達したと判断される。

5-2-2-(3) アルティプラーノ地域における小湖沼放流技術の普及

小湖沼放流における農村への普及に関して言及すれば、本体P/J期間から関係のある農村においては、センターでの研修、現場での巡回指導等により小湖沼管理技術に関する管理農民の知識向上を促すことができた。

しかも、農村と共同での放流後の追跡調査から、小湖沼でのニジマス増殖の収益性を理解し、種苗の購入から、成長したニジマスの収穫、生産物の販売まで独自で行えるグループも出てきている。

また、ある湖沼では、自家種苗生産を行い、毎年放流することにより、毎年生産を上げるといふ、従来の放流後1年以上待つて全魚収穫するサイクルとは違うより経済的な湖沼の利用を行っている。さらに新規農村も増加しており、当事業は地域的にも拡大された。

ただ、事業の組織的自立を考えた場合、正式に組合としての認可を得るなどの経営組織強化、また農民の経営的認識の向上を図る必要がある。また、湖沼の使用のための水利権が整備されてなく、湖沼の使用をめぐる隣村同士の争い、ねたみによる盗難等の問題もあり、政府による法的な整備と共に農民の知識向上も望まれる。さらに、生産量は増加したが、生産物の販売先に問題を抱えている所も多い。管理農民自身の努力も必要であるが、アルティプラーノ地域の水産物流通網の整備が望まれる。

評価項目 3

フォローアップ実施の効果

1. 技術的、社会的に得られた効果
2. 今後期待される効果、及び波及効果

5-3-1. 技術的、社会的に得られた効果

種苗生産目標は達成され、今後も計画生産を維持出来る見通しがついた。また、種苗生産量が飛躍的に伸びたことにより、発眼卵、稚魚の出荷販売量も増加した。これら種苗の出荷先については、毎年決まって購入にくる固定ユーザー層が大きく広がり、センターの安定した事業収入基盤の1つとなった。

また調査部門では、目標であったニジマス放流技術を容易に農漁民に移転できる基準、尺度の作成のための調査活動が行われ、放流前の適正放流密度の設定、放流後の生産量の推定、放流ニジマスからの再生産の可能性等の湖沼管理技術の基準を作成し、農漁民への普及指導がマニュアル化された。

センターでの講習会には毎年150～200名の農漁民が参加しており、受講生の中には組織を作り、「養殖」「湖沼でのニジマス生産」事業を興す人、民間の養魚場で雇われる人、個人での小規模養殖など実際に水産業に携わる人も現れ始めた。

その他、センターでは研修以外にも継続的な巡回指導や出張調査を実施し、技術的な助言を行ってきたことにより、小湖沼管理や養殖に従事する農漁民の知識も向上し、経済的に自立しつつあるグループも出てきた。

また経済的な事情により事業化困難な地域からの要請に応え「池養殖」「網生け養殖」「小湖沼でのニジマス生産」の各パイロットモデルもスタートした。そして既に収穫を行い次のステップへと進んでいるケースもある。これといった産業の存在しないアルティプラーノの農漁村では本パイロットモデルは注目されており、農漁民たちは希望を持って取り組んでいる。

またボリヴィア唯一の水産実習試験機関として、大学の卒論研究のための入所希望学生は後を絶たない。日本人専門家やC/Pらによる、研究テーマへのアドバイス、テクニックの伝授により学士（技術士）になった学生は、その後、大学の講師や助手として教壇に立つことも多い。

このように人材養成（教育）機関としての役割もますます大きくなっている。

5-3-2. 波及効果と、今後期待される効果

安定した良質種苗の供給体制が確立され、さらにセンターの指導があるため新規参入者らも事業に取り組みやすいという背景が出来たことにより、アルティプラーノにニジマス生産といった産業が根付き始めているといえることができる。

池養殖、網生け養殖、小湖沼でのニジマス生産が、産業として根付き、広がっていけば、農村地域での雇用機会増につながる。そして経済的な効果、つまりは農村社会の生活向上につながっていくことが期待できる。

また、水産センターでは、研修員の派遣、受入他、技術交流を通じた、アルゼンチン、チリ、ペルーなど近隣諸国の関係機関との交流もある。今後もこのような関係を積極的に継続していけば将来的には、センターがボリヴィア国内のみならず国外からも研修生、研究生の受け入れ機関と認知され、さらには中南米におけるニジマス養殖に関する研究と技術情報の蓄積センターとしての役割を担うことも期待される。

評価項目 4

P / J 管理運営体制と協力期間終了後の自立発展の見通し

5-4-1. 組織的自立発展の見通し

① 運営組織（センター）の農牧省内での位置づけ

F / U 開始時には、センターの所属は1998年6月の終了時まで前農牧庁に所属することがR / Dに明記されていた。しかしながら、1996年から地方分権化法に伴いセンター予算だけが県に移管され、県側はそれを盾にセンターの県への移管を主張していた。農牧庁側もセンターの庁の所属を訴えていたが、1997年3月に当時の長官が県及び日本側に正式文書で県への移管を認める意向を示した。ただ、実際の移管については、大統領選挙が6月にせまっており、新政権の発足を待って再検討することとされた。

1997年8月に新政権発足後、9月16日には行政組織法が公布され、省庁再編が行われた。これに伴い、経済開発省農牧庁は、再度省に格上げされ新たに農牧・農村開発省が誕生した。さらに、9月22日には同法細則が公布され、そこに水産センターは新農牧省管轄の外郭機関として残ることが明確にされた。

前政権下においては、センターは林業・水産開発次官直属の組織として水産局とは並列的に位置づけられていたが、現政権下では天然資源総合開発副大臣の直属となる（組織図は添付資料参照）。この関係は、F / U協力が終了しても継続するものである。副大臣不在の時には、流域・土壌・水産総局長が副大臣に代わりセンターに関わる任務を担当するものである。

② 「ボ」国水産業におけるセンターの役割

ボ国水産開発政策の中での、センターの役割、協力終了後のセンターの将来像について、担当部局責任者及びJICA等との会合を重ねていく必要性がある。

その際、センターの普及・調査活動は、自主運営を求める活動と同等の優先度を持つことを考慮すべきである。

③ 運営管理体制

センター組織、各部署の担当業務等は、内部規約に明記されている。ただ、この規約はセンター設立当初のものであり、その後現行化されていない。よって、本規約を定期的に現行化する必要がある。

5-4-2. 財務的自立発展の見通し

ここ数年、センターの事業収入は増加傾向にあり、特に発眼卵・稚魚の販売実績は1997年度過去最高であった。また、食品見本市'97への出展及びその他の販売促進活動により、加工品も売上をのぼし、その販路を広げつつある。センターは、事業収入を増やす努力を続けており、今後も継続していく必要がある。

センターの農漁村への普及活動は、新政権が打ち出す貧困対策に直接結び付くものであり、またニジマス養殖事業は、一つの産業として発展し、経済成長・外貨獲得につながる可能性も秘めたものでもある。農業・農村開発省は、このように社会・経済的にボロに貢献できる可能性のあるセンターの存在を再認識し、自主運営体制にさらに近づける努力をしているセンターを補助するための予算措置を講じる必要がある。

5-4-3. 技術的自立発展の見通し

① 移転技術の適正度、技術の定着状況

生産強化を図るための応用技術及び知識が移転され、ニジマス種苗の安定供給体制を確立する技術は定着したといえる。また、小湖沼のニジマス増殖技術を確立し、生産性を高めるための調査、資料解析が行われ、C/P独自で農村への普及・指導が行える状況にある。

② C/Pの定着

センターの活動はプロ技協力により、その範囲が広がり、C/P達は移転された技術を独自に向上させ、応用していく技術的基盤を獲得した。今後センターの活動を継続、発展させるためには、技術者の定着と、その質の向上が望まれる。

評価項目 5

提言／総括

F/U期間の目的である「ニジマス種苗の安定供給体制の確立」及び「小湖沼を利用したニジマス増殖技術の確立」はC/Pへの技術移転が完了し、当初の目的を達成した。

それによりプロジェクト目標の「地域水産開発研究施設としてのセンターの機能強化」については達成できた。

また、もう1つの目標であった「有用魚種の増養殖技術の普及」については、センター機能が強化され、これまでに実施した研修事業、ニジマス養殖パイロットモデル事業などにより、協力終了後のさらなる普及活動を行える段階に達した。

これらの活動を将来も実施、及び継続していくためには定期的な巡回指導、研修事業を行っていく必要がある、このためには、自己収入金の増加のための努力の他、農業・農村開発省がセンターの活動及び技術者の給与の最善化を目指して適切な予算措置をとることが肝要である。

さらに、当該活動を促進するためには、センターが獲得した技術を有効利用するのはもちろんであるが、生産者グループにおける経営組織の強化、水利権等の法・制度面の整備、生産物を換金できる水産物流通網の改善整備が必要である。

今後センターのみならず関連機関が共同かつ連帯し、アルティプラーノ貧困農漁村における生活改善のために、これらの活動を推進していくことが望まれる。

評価項目 6

フォローアップの投入実績

(日本側)

5-6-1. 専門家派遣

(1)長期専門家

氏名	指導科目	派遣期間	所属機関名
浜満 靖	チームリーダー 兼 放流技術	1992年02月07日～1998年6月17日	国際水産技術開発(株)
丹羽 幸泰	業務調整 兼 種苗生産技術向上	1994年10月29日～1998年06月17日	所属先なし

(2)短期専門家

氏名	指導科目	派遣期間	所属機関名
嵯峨 篤司	水産普及	1997年07月26日～1998年01月21日	海外水産コンサルタント協会

5-6-2. 研修員受入

氏名	研修科目	研修期間	研修受入先
Ronald Erwin Vega	水産物加工と 品質管理	1997年09月14日～1997年12月16日	青森県水産物加工研究所

5-6-3. 機材供与

年度	主要機材名	機材供与総額	備考
1996 (平成8年)	高圧洗浄機(モーター付、エッジ付各1台) 小型魚群探知機(2台) 生け簀用網地 光学顕微鏡、実体顕微鏡 等	10,510千円 (CIF価格)	*全て本邦調達
1997 (平成9年)	水質チェッカー 顕微鏡写真撮影装置 顕微鏡モニター装置 電子天秤 等	9,900千円 (予定)	*うち現地調達分 2,520千円

5-6-4. ローカルコスト負担事業

年度	事業名	内容	予算額(千円)
1996 (平成8年)	一般現地業務費	P/J運営に必要な恒常経費 専門家の研究費 広報、普及費 等	5,600
	中堅技術者養成対策事業	網生け簀、池でのニジマス養殖 湖沼管理、水産加工の研修実施	3,600
	草の根展開支援事業	農村コミュニティーによる 網生け簀養殖、池養殖および 小湖沼での小規模生産施設 のパイロットモデル建設	2,076
	P/J安全対策事業費	正門および周囲塀の強化 防犯カメラ増設工事	1,702
1997 (平成9年)	一般現地業務費	P/J運営に必要な恒常経費 専門家の研究費 広報、普及費 等	3,970
	中堅技術者養成対策事業	網生け簀、池でのニジマス養殖 湖沼管理、水産加工の研修実施	2,850
	啓蒙普及活動費	ニジマス養殖、ニジマス製品の 広範な普及と広報 草の根事業によるパイロットモデル の育成指導の継続	2,030

(ポリヴィア側)

5-6-5. ローカルコスト執行実績

上段：ポリヴィア側

下段：前年比

年 度	国庫歳出金	事業収入	第2KR等	合 計
1991 (平成3年)	200,724.37	136,581.84	205,045.91	542,352.12
1992 (平成4年)	390,070.17 194.3%	187,139.20 137.0%	538,859.80 262.8%	1,116,069.17 205.8%
1993 (平成5年)	277,645.56 71.2%	244,969.64 130.9%	567,284.18 105.3%	1,089,899.38 97.7%
1994 (平成6年)	470,119.69 169.3%	510,640.78 208.5%	0.00 0.0%	980,760.47 90.0%
1995 (平成7年)	442,093.52 94.0%	484,604.58 94.9%	0.00	926,698.10 94.5%
1996 (平成8年)	435,704.59 98.6%	477,858.43 98.6%	0.00	913,563.02 98.6%
1997 (平成9年)	356,060.84 81.7%	434,917.99 91.0%	※83,744.27	874,723.10 95.7%

※はPL480資金からの支出である。

注) 1994年では、事業収入の支出が前年の倍以上に増えているが、これは事業収入の積み立て金を活用しての支出である。

5-6-6. カウンターパート配置

(1)センター所長

氏名	期間	備考
Jaime Claros	1996年01月～1997年12月	代行職
Numa Bravo	1997年12月～	

(2)技術カウンターパート

所属部署	氏名	担当課等	在職期間	本邦研修の有無	備考
生産部	Jaime Claros	生産	1992年01月～	有り	
	Marco Zeballos	生産	1993年02月～	有り	
	Justo Nacho	種苗生産	1989年06月～	有り	
	Julio Nacho	種苗生産	1991年01月～	有り	
	Luis Miranda	配合飼料	1987年07月～1997年01月	有り	退職
	Ronald Vega	配合飼料 兼 加工	1995年02月～	有り	
	Ramiró Surco	種苗生産	1988年03月～	有り	
	Mario Morina	加工	1997年01月～	無し	
調査部	Santiago Morales	水質分析	1992年01月～	有り	
	Marcos Espinoza	資源 兼 普及	1994年07月～1996年12月	有り	退職
	Armando Alcazar	統計 兼 普及	1992年11月～1997年12月	有り	退職
	Victor Castanon	在来魚種	1991年05月～	有り	
	Justino Limachi	在来魚種	1991年04月～	有り	
	Franklin Tarqui	湖沼生物	1996年04月～	無し	

6 総括及び提言

6-1 技術的側面について

F/U期間に設定された調査部門及び生産部門での技術移転は、計画通りの目的が達成されたと思料される。

- (1) 調査部門の小湖沼における生産性については、プロジェクト及びフォローアップ協力期間中に蓄積された結果の解析を行い、放流技術の確立並びに管理技術などへの応用が図られている。

その結果、小湖沼での稚魚放流による育成、あるいは網生け養殖など、アルティプラーノ地域におけるニジマスの生産力は着実に向上しているといえる。

- (2) 生産部門においては、種苗生産効率改善への努力がなされたが、施設、器具などハード面での問題があり、数字（率）としては満足できなかったが、計画生産技術については当初の計画であった発眼卵100万粒、稚魚50面尾をはるかに上回っており、技術移転が順調に行われたことの証として、派遣専門家並びにC/Pの努力を高く評価したい。

以上のように、基礎的な技術移転は終了し、その波及効果としてアルティプラーノ地域住民の栄養価の改善並びにその経済効果が現れ始めたといえる。しかし、これらの事業はようやくスタートした段階であることを思うと、今が最も大事な時で、今後の指導と教育普及が将来を左右するといっても過言ではない。

従って、今後の問題点として以下のことが望まれる。

- ・安定生産を確立するためには、更にきめ細かな指導と教育が必要であり、C/Pによる指導がかかせないので、C/Pの定着と更なる質の向上を図ることが望まれる。
- ・安定種苗生産を図るためには、餌料開発も今後の課題として残されており、C/Pはもちろんのこと、関係機関の今後の努力が望まれる。
- ・安定生産を持続させるためには、生産管理もさることながら、生産物の処理（保存・加工など）を含めた流通整備が最重要課題で、今後解決しなくてはならない問題である。

6-2 社会・制度的側面について

センターにおける基礎的な技術移転は終了し、ボ国の体制の維持と適切な予算措置が図られれば今後も移転された技術を活かして活動を継続していくことは可能である。また地域の農漁民に対するニジマスの増養殖技術の普及も実施され、増養殖事業を開始した各農村の住民は意欲を持って取り組んでいる。

今後は現在の種苗生産力や調査研究活動を維持しつつ、移転された技術を活用しニジマスの増養殖事業をアルティプラーノ地域の農漁民に普及、定着させていくことがセンターの重要な役割となっていくと考えられるが、そのためには、センターの技術力の強化に加え、以下の課題を改善のための努力が関係者に求められる。

(1) 流通システムの整備及びマーケティング

既にニジマスの収穫を終えた農村の中には販路の開拓が重要な課題となっている村もあり、今後本事業が定着していくためにはボ国の水産物の流通の実状や市場の需要等を把握した上で効果的なニジマスの販売方法を検討していく必要がある。またこれらはセンターにおいてもニジマス種苗に次ぐ自己収入源として注目視されているニジマス加工品の販売増にもつながるものと期待できる。

(2) 水利権、漁業権等の整備

ボ国では水利権、漁業権が明文化されておらず、増養殖事業を開始するにあたっては水面の使用権をめぐる農民の間に軋轢が生じることも予想される。将来的に本事業を地域に定着させていくためにはこうしたトラブルを防止するためにも法律が整備されることが望まれる。

6-3 今後の協力の必要性について

フォローアップ協力の実施の結果、プロジェクト目標である「地域水産開発施設としてのセンターの機能強化」はほぼ達成され、また「有用種の増養殖技術の普及」に関してもアルティプラーノ地域において農漁民による増養殖事業を行っていくための素地をつくることができたと判断できる。

しかし、今後これらの成果を効果的に活用することにより、ボ国において更なるニジマス産業の発展や零細農漁民の所得・栄養水準の向上を期待できる可能性があることから、今後もマーケティング、法制度等へのアドバイス、長期政策の策定及びパイロットモデル事業の質の向上等に関する日本の協力が必要であると思料される。

7 団長所感

センターの技術レベルについては自律的な研究、普及等の実施が可能であり、基礎的な技術移転が終了した。農漁民は貧困を解消する手段として、ニジマス養殖に大きな期待をしており、その為の技術の取得に熱心である。従って本プロジェクトは農漁村地域開発の役に立つモデルの一つとなる可能性を持っていると思料するが、今後真に有益な成果を得るには、次の点について一層のポリヴィアの関係者の努力が必要である。

(1) センターについて

- 1) 生産分野：効率的な生産体系の追求
 - ・採卵、卵の選別、親魚の扱い方等について一層の効率化（省力化）の推進
 - ・飼料等の資・機材についてのより安価で安定的な素材の検討、等
- 2) 調査：これまでの成果の分析と今後の方向の明確化
 - ・重要な成果があがりつつあることから、その分析と応用の促進（小湖 沼の生産力の判定等）
- 3) 普及：生産技術の他、経営管理、流通等 の幅広い情報の提供と収集
- 4) その他：
 - ・組織の要員の整備・確保
 - ・自己収入の向上
 - ・適時適切な予算の確保

(2) ポリヴィア政府（農牧・農村開発省）

- 1) 水産担当部局の体制の整備・充実（新政権下の体制の確立）
- 2) 法整備
 - ・水利権、漁業権等の明文化
- 3) 水産業の振興策の策定
 - ・市場調査、市況等の測定、分析
 - ・漁業融資制度の確立、普及等
- 4) センターの運営に必要な予算措置

当面は大幅な生産力のアップや養殖業の拡大よりも、上記各点の基盤的な体制の整備、モデル事業の質の向上に主眼を置き、政策の運営を行うことが必要と思われる。従って、今後の日本の協力としてはマーケティング、法制度等へのアドバイス、長期政策の策定及びモデル事業の質の向上を図るための応用技術の普及が重要であると思われる。

なお、今次協議結果のミニッツは時間的制約から西語のみとしたが、西語を公用語とする諸国において、且つ西語により協議を行う場合においては作業の効率性の観

点からも、敢えて英語版を作成する必要はないと思われる。