

ボリウニア水産開発研究センター計画

事前調査団および

長期調査員報告書

平成2年4月

国際協力事業団
林業水産開発協力部
水産業技術協力室

LIBRARY

ボリヴィア水産開発研究センター計画
事前調査団および
長期調査員報告書

JICA LIBRARY



1084576161

21579

平成2年4月

国際協力事業団
林業水産開発協力部
水産業技術協力室

国際協力事業団

21579

序 文

ボリヴィア共和国政府は、ティティカカ湖を中心とするアンデス高原台地の河川湖沼におけるニジマス等有用淡水魚類の資源回復及び増養殖事業の振興を図り、もって農漁民の所得の向上及び国民に対するタンパク質の供給に資するため、本協力を我が国に要請してきた。

これまで我が国は「ボ」国の要請に基づき、個別専門家及び青年海外協力隊を派遣し、また1988年3月には無償資金協力によりティキーナ水産開発研究センターを建設した。

本協力はこのティキーナセンターを拠点とした有用淡水魚類の増養殖事業を図るため水産資源漁場生態環境の調査研究、適正増養殖の研究開発等の実施に必要な技術協力を行うことを目的し、その妥当性が示唆された。

かかる経緯に基づき、国際協力事業団は1990年3月2日から3月19日まで(財)海外漁業協力財団水産専門員白旗総一郎氏を団長とする事前調査団を派遣した。

本報告書は同調査団の調査結果および長期調査員の調査結果をとりまとめたものである。

最後に本調査団の派遣に際し、御協力と御支援をいただいた日、ボ両国関係各位に対し、深甚の謝意を表する次第である。

平成2年9月

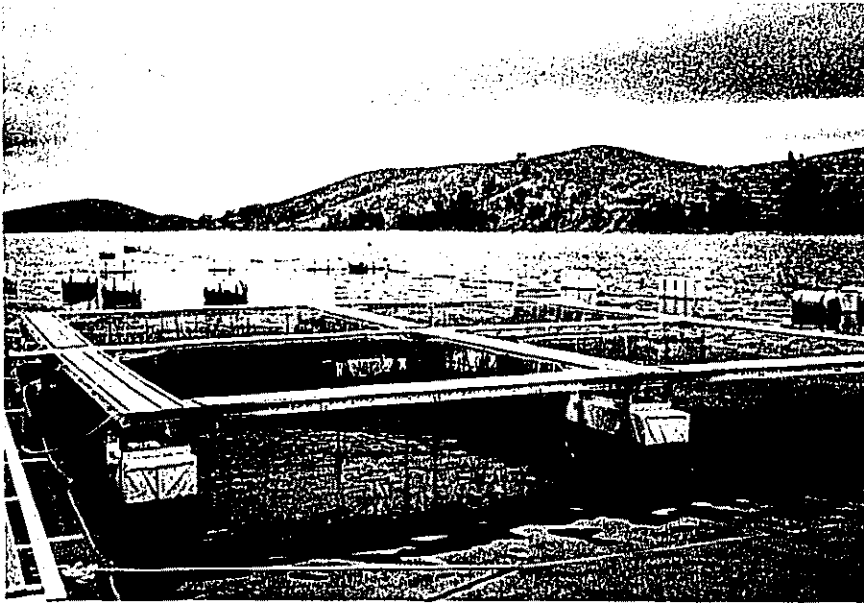
国際協力事業団
理事 田 口 俊 郎



① ティキーナセンター全景



② ティティカカ湖周辺の天然湖沼
以前からJOCVによりニジマスの子苗放流が行われていた



③ ティキーナセンター
湖上網生簀



④ ボリヴィア海軍軍楽
隊によるミッション歓
迎セレモニー



⑤ ティキーナセンター
付近
植物の少ない荒涼と
した風景が続く



⑥ 溝面に水をたたえる
ティティカカ湖



⑦ 上空からの
ティティカカ湖



⑧ ティティカカ湖に注
ぎ込むスチュ川



⑨ ティティカカ湖周辺の小湖沼で釣り上げられたニジマス



⑩ タモ網で小魚（イスビ）を獲るインディオ

目 次

I	事前調査団の派遣	1
1.	派遣の経緯と目的	1
2.	調査団の構成	1
3.	調査日程	2
4.	主要面会者	3
II	要 約	4
III	要請の背景	5
IV	開発計画の現状と関連	6
V	協力分野の現状と問題点	6
VI	要請の内容	8
VII	日本の他の協力との関連	27
1.	無償資金協力	27
2.	個別専門家の派遣	34
3.	青年海外協力隊員の派遣	34
4.	単独機材の供与	35
VIII	第三国、国際機関の協力概要	35
IX	本協力に関係する可能性のある諸機関	38
X	プロジェクト実施計画	41
1.	目 的	41
2.	協力分野概要	41
XI	相手国のプロジェクト実施体制	42
1.	プロジェクトの組織概要	42
2.	プロジェクトの予算措置	44
3.	建物、施設等計画	45
4.	カウンターパートの配置計画	46
5.	政府関係機関の支援体制	47
XII	プロジェクト協力の基本計画	48
1.	協力の方針	48
2.	協力の範囲と部門別計画	49
3.	専門家派遣計画	49
4.	研修員受入計画	49

5.	資機材供与計画	49
6.	ローカルコスト負担事業計画	52
XII	専門家の生活環境	52
1.	住宅事情	52
2.	教育事情	53
3.	治安事情	54
4.	食糧事情	54
5.	医療事情	54
XIV	技術協力の妥当性	55
XV	協力実施にあたっての留意事項	55
XVI	提 言	56
XVII	ミニッツ(英文)	57
	(西文)	63
巻末資料	1. 単独機材供与リスト(平成元年度)	69
	2. ティキーナセンター調査部の活動計画	73
	3. ティティカカ湖水産開発計画	79
	4. 飛行機による河川相の調査	95
	5. 長期調査員報告書	97

ボリヴィア水産開発研究センター計画 事前調査団報告書

I 事前調査団の派遣

1. 派遣の経緯と目的

ティティカカ湖周辺のアルティブラーノ地域のカンベシーノと呼ばれる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「ボ」国の重要な課題となっている。

我が国は「ボ」国の要請に基づき、1977年以来アルティブ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協力するため個別専門家を派遣するとともに、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、成果を得ている。1988年8月「ボ」国はティキーナ水産開発研究センター（我が国の無償資金協力により1988年3月ティティカカ湖畔に開設された）を拠点とし、アンデス高原台地における有用淡水魚類の資源調査及び増養殖技術等に関する調査研究開発を図ることを目的とした技術協力を我が国に再要請してきた（正式要請1986年7月第342号）。

これに対し我が国は、1989年8月18日より2カ月間長期調査員を派遣し、本件協力の妥当性を検討するために必要な情報を収集し、また「ボ」国の意向の聴取及び問題点の整理を行った。

本事前調査団は、本件協力に関する「ボ」国の要請内容及び実施体制の確認を「ボ」国側関係者との協議及び現地調査を通じて行い、プロジェクトの枠組について「ボ」国側の基本的な合意を得ることを目的として派遣された。

2. 調査団の構成

氏 名 (担当)	所 属
団長 白 旗 総一郎 (総括)	財団法人 海外漁業協力財団水産専門員
団員 奥 本 直 人 (資源生態環境)	水産庁 養殖研究所日光支所繁殖研究室長
“ 久保寺 聡 之 (淡水魚養殖)	“ 国際課海外漁業協力室
“ 黒 川 正 美 (協力企画)	農林水産省経済局国際協力課
“ 前 川 晶 (業務調整)	JICA林業水産開発協力部水産業技術協力室

3. 調査日程

派遣期間：平成2年3月2日～平成2年3月18日

月・日	曜日	行 程	内 容
3/2	金	東京	移動
3	土	→ ラパス	日程打合せ
4	日		団内打合せ
5	月		JICA事務所打合せ，大使館表敬 企画調整省表敬，農牧省表敬・協議 SUBCOMILAGO表敬・協議
6	火		サン・アンドレス大学表敬・協議 農牧省協議
7	水	ラパス → ティキーナ	ティキーナセンター視察 コリワヤ養魚場（民間）視察
8	木	ティキーナ → ラパス	ティキーナセンター協議，生活環境調査
9	金	ラパス → ポンゴ → ラパス	ポンゴ養魚場視察，農牧省協議
10	土		ミニッツ準備
11	日		ティティカカ湖上視察
12	月		ティティカカ周辺小湖沼視察 農牧省最終協議 企画調整省にてミニッツ署名 FAOポリヴィア事務所表敬・協議 大使館，JICA事務所報告
13	火	ラパス → リマ	（団員3名は帰国3/16日本邦着） 日程打合せ，JICA事務所打合せ
14	水		ラテンアメリカ水産開発機構（OLDE- PESCA）本部表敬・協議 海洋研究所（IMARPE）表敬・協議
15	木		資料整理
16	金	リマ	移動
17	土		
18	日	→ 東京	帰国

4. 調査面会者

氏 名	所 属
Mauro Bertero G.	ボリヴィア共和国農牧大臣
Hernan Zeballos Hurtado	農牧省農業開発次官
Gerardo Aguirre Ulloa	“ 天然資源環境次官
Alberto Valdes	“ 大臣顧問
Felipe Ochoa M.	“ 水産資源局局長兼ティキーナセンター所長
Julio Sanjines Goytia	ペルー・ボリヴィア二国間合同小委員会ボリヴィア側委員長
Jorge Urquidi B.	企画調整省国際協力次官
Jose Luis Erguera Reyes	“ 二国間協力課長
Cecile Belpaice de Morales	サンアンドレス大学生態研究部長
Jorge Quintanilla Aguirre	“ 化学研究部長
Mario Baudoin Weeks	“
Mateo J. Ilijic Gomez	ティキーナセンター管理部長（副所長）
Huascar de la Quintana G.	“ 調査部長
Ramiro Montecinos Zabala	“ 養殖部長
Luis Miranda Fuentes	“ 生産・飼育科長
Ramiro Altamirano Yujra	“ 水質科長
Alberto Montellano Aparicio	“ 加工科長
Jose Antonio Sanchez Lozano	“ 管理部
Victor Gallo Toro	“ 漁業・市場科長
Rafael Zamuriano	“ 魚類資源科長
Edgar Tambo V.	“ ポンゴ養魚場場長
Ton A. J. M. Oomen	FAO ボリヴィア事務所所長
Joost J. M. Paardekooper	“ “ 所員
Alba Bustamante Cueva	OLDEPESCA 技術調整官
Ec. Angel Rivera B.	“ 技術補佐官
Jaime Lobero Taira	ペルー海洋研究所所長
Elmer J. Wilhelm Mori	“ “ 内水面資源調査部長
Jose Vera R. P.	“ “
Octavio Ramos	“ 漁業省予算企画局技術協力課長
Hugo Komori	通訳（ボリヴィア）
Patricia Takechi	“ （ペルー）

(日本側)

氏 名	所 属
高 畑 敏 男	在ボリヴィア日本大使館特命全権大使
岡 紀 磨	“ “ 一等書記官
上 島 篤 志	“ “ 三等書記官
奥 田 隆 男	J I C A ボリヴィア事務所所長
高 木 繁	“ “ 次長
笠 間 孚 彦	“ “ 職員
高 濱 則 洋	“ “ “
川 崎 敏	J I C A 専門家 (ボリヴィア農牧省企画局顧問)
相 馬 克 正	“ (ボリヴィア農牧省)
小 川 秀 樹	“ (水産養殖)
青 山 潤	青年海外協力隊員
溝 淵 高 生	J I C A ベルー事務所所長
官 下 恵 雄	J I C A 専門家 (ベルー漁業省)

II 要 約

1. 「ボ」国の要請

本調査団に対し、「ボ」国側から要請内容をより具体化した「ティキーナ・ボンゴ養殖開発センター技術援助計画」が提出された。この計画はティティカカ湖及びその他天然湖沼における漁業資源の最大持続生産量(MSY)並びに種苗放流効果調査研究等に関する技術協力を通じ、ティキーナ・センターをアルティプラーノ地域の水産業の振興の中核的な調査試験機関として機能させることを目的としている。

2. ミニッツの署名

「ボ」国の要請内容及び実施体制等に関する「ボ」国関係者との協議及び現地調査の結果、暫定的な技術協力の枠組(協力期間:5年間,協力分野:漁業資源調査研究,種苗放流可能性調査研究,これらの調査研究に関する支援調査研究,長期専門家派遣:3名,研修員受入れ:年間約3名)について基本的に意見が一致し,ミニッツとして確認した。

3. 「ボ」国側実施体制

1989年8月の政権交代により,初めてティキーナセンターの位置付けが明確化された。農政省天然資源環境次官直属の新設の水産資源局の所管となり(それ以前は水産開発局所

管), この局長がティキーナセンターの所長を兼務することとなった。今回の事前調査団訪問の席上で、農牧大臣が同局長をプロジェクト責任者(センター所長)として任命した。農牧省内でプロジェクトの優先度がトップ・プライオリティと高く、また援助の窓口機関である企画調整省(CONEPLAN)からも高い優先度を与えられている。

予算、会計面でも体制が整い、センターの事業収入の50%を職員手当に、50%を運営費に支出することが可能となった。なお、センターの全運営予算の20%はこの事業収入から充てられる見込である。

センター職員の配置については、1988年10名、1989年26名、1990年36名というように増員強化されている。

ローカルコストの負担についても、その予算措置に関し、「ボ」国政府の並々ならぬ意欲が感じられたが、ローカルコストの負担力については更に一層の努力が必要である。今後の技協に際しては無理な計画とならないように、地道に焦らずに対応することが肝要である。

III 要 請 の 背 景

1940年代から米国により「ボ」国にニジマスが放流され、ティティカカ湖の資源として定着したが、その後の乱獲により激減したとされており、その資源回復のためとティティカカ湖周辺の貧しい農漁民の蛋白質の供給及び生活レベルの向上を目的として、「ボ」国政府は我が国に対してニジマスの養殖に関する技術協力を要請してきた。

これに対し我が国は1977年より個別専門家を派遣し、また、1984年からは青年海外協力隊も加わり、ティティカカ湖を中心とするアルティプラーノ地域のニジマス養殖に関した技術協力が実施された。

さらに一層の協力効果を上げ、国家レベルでニジマス養殖産業を育成、発展させるためにティティカカ湖畔ティキーナ地区にニジマスの養殖開発センターの建設を「ボ」国政府が我が国に要請した結果、1988年3月に無償資金協力によるティキーナセンターが開設された。

このセンターの運営及びその後の協力について「ボ」国関係者と協議するため、1988年4月に5名の短期専門家が派遣された。その結果複数の専門家による技術指導が必要と判断され、またセンターの人員配置を含めて機構を整備するよう「ボ」国側に提言した。その時点ではセンターは農牧省水産開発局(CDP)の下に位置付けられており、予算措置が極めて不十分な状態にあった。1988年度センター予算は当初全く計上されていなかった。またセンター職員もインヘニエロ(大卒技師)1名、テクニコ(高卒技師)数名のみという状態であった。

その後「ボ」国はティキーナセンターの運営管理体制の整備を進め、予算、人員ともに増加した。特に1989年8月に政権が交代して以後急速に整備され、センターの位置付けも農牧省天然資源環境次官直属の水産資源局(新設)直轄とし、予算獲得の面で大幅に改善された。

それと前後して「ボ」国政府は協力をさらに格上げし、ティキーナセンターを「ボ」国の中枢的調査試験研究機関として機能させるため、プロジェクト方式技術協力を要請してきた。

我が国はこの要請を受け、1989年8月から2カ月間長期調査員を派遣し、プロ技実施の可能性を検討するための資料の収集に努めた。その結果、センターの目標の一つであったニジマスの50万尾の稚魚と16トンの成魚の生産はほぼ達成したことから、ニジマスの養殖技術については基本的には移転できたと判断され、また「ボ」国側の要請はティティカカ湖の資源回復につながる諸調査試験研究業務に関する協力を主眼を置いていることが判明した。

Ⅳ 開発計画の現状と関連

「ボ」国においては、現在水産業の振興を対象とした国家開発計画及びそれに類する計画はない。現政権は成立後半年、二政党による連立政権であり、農林水産業に係る基本政策について現在二政党間において調整が計られているところである。

農牧省幹部との協議の中で明らかにされた「ボ」国の農林水産業の基本政策は、「ボ」国の公正かつ平等な発展を図るため、農村住民の収入の改善を目指すほか、国内備蓄を強化するための資産の向上も促すことを柱としている。すなわち、農村開発等の具体的施策の実施にあたっては、資産やサービスの拡大を促すことにより、他の経済部門に相乗的な効果を及ぼし、安定した雇用、社会経済的不平等の是正を図り、さらには地方から都市部への人口流出を減少させることで都市部の人口圧を軽減することを考えている。従って、漁業生産の拡大についても、蛋白食料としての魚の供給量を増やす他、インフレ圧力の緩和を図り、輸出の拡大、輸入品の代替による外貨需要圧力の軽減効果も期待している。

「ボ」国の水体は①アマゾン(ベニ)川流域、②ラプラタ川流域、③アルティプラーノ高原の三流域に区分され、そこに生息する魚種もそれぞれ異なることから、各地域に応じた漁業振興を推進している。アルティプラーノ高原地域は開発が遅れているが、これまで各種の調査が行われており、またティキーナセンターもできたことからこの地域から振興施策を進めることとしている。

Ⅴ 協力分野の現状と問題点

ティキーナセンターを中心として、現在までに行われてきた主な業務は未発表のものを含め表1に示すとおりである。これらはいずれも日本人専門家及び青年海外協力隊員と「ボ」国側カウンターパートによって実施されたものであるが、これまでは概してニジマス養殖関係の試験研究が多かったと言える。

しかし最近ではティティカカ湖の生産力に関する調査に主眼を置いた業務を実施しようとする傾向がある。これは「ボ」国側カウンターパートの日本での研修により、その知識及び技術が

向上したことの現れであると考えられる。その例として、ティティカカ湖周辺の天然湖沼で実施しているニジマス稚魚の放流効果試験は、ティキーナセンターの調査研究部長と青年海外協力隊員によって行われており、その研究成果はアルティブラーノ地域の小湖沼群でのニジマス増養殖の可能性を決定するための貴重な資料となる。

現在の「ボ」国の調査研究業務のレベルは、知識及び技術の面でまだ不足していると考えられるが、日本人専門家、青年海外協力隊員の指導及び「ボ」国カウンターパートの日本での研修等により、少しずつそのレベルは向上していると判断できる。従って今後の研修、専門家派遣等によってさらにレベルの向上が期待できる。

養殖分野に関しては、現在生簀による親魚養成とポンゴ養魚場を使用してのニジマスの種苗生産が行われており、1989年に初めて大量種苗生産（70万尾）に成功した。1989年の種苗及び成魚等の販売収益は約210万円相当であった。

また「ボ」国のニジマス養殖産業は、ティキーナセンターの対岸で一社が活動（コリワヤ養魚場；Empresa Pesquera Titicaca S. R. L.）しているだけで、産業規模は小さい。この民間養魚場では湖上網生簀、孵化室、魚体処理場を持ち、餌料は飼料会社から全量購入しており、年間85トン生産している。そのうち30トンは試験的にマイアミに輸出している。立地条件も良く、また技術的にも問題ないが、事業規模を拡大する計画はない。

養殖技術上の問題点は、まず餌料の改良が挙げられる。飼料会社で生産する餌料は品質のバラツキが指摘されており、また高価であるため農民にとっては養殖が困難であり、「ボ」国内での低価格で品質の良い餌料生産技術の開発が期待されている。

また生産したニジマスのマーケットの問題がある。ニジマスは他の魚類及び畜肉に比べて高価格であるため、「ボ」国では現在のところラパス等の都市での高所得者向けの市場にのぼるか、ツーリスト向けにホテル、レストラン等に向けられるにすぎず、その市場は限られている。そのためニジマスの生簀養殖の振興を図ることは、需給のバランスの上から、また環境汚染の点からも問題視されており、単に餌料の問題が解決し、生産量が上がれば良いという簡単な問題ではない。

当初ティキーナセンター建設にあたり、センターの目的として以下に掲げる事項が挙げられていた。

- ① 年間50万尾のニジマス稚魚生産及び16トンの成魚生産
- ② 種苗を配布する農民を対象とした技術研修と普及
- ③ ティティカカ湖の魚類資源調査

このうち50万尾のニジマス稚魚生産は既に達成された。現在のところ、ティティカカ湖（特にポリヴィア側水域）に関する信頼できる資源生態環境調査データがないことから、ニジマスの種苗放流は行われていない。その資源を有効に利用するためにはティティカカ湖及びそ

の周辺水域で食用重要種とされるニジマスとベヘレイの資源量，生態調査を行うことは重要である。またこの地域に従来から生息している魚類との競合関係を明らかにし，これらの魚種をも含めた総合的な資源量，生物生態環境調査が必要となる。

また「ボ」国においては，水産に係る試験調査研究機関が唯一このティキーナセンターであり，これまで外国等による試験調査はいくらも行われているものの「ボ」国だけで行った実績が皆無に等しい状況であることから，センターの調査試験研究機関としての機能の強化及び人材育成についての期待は非常に大きい。

VI 要 請 の 内 容

今回の調査時に「ボ」国側から本協力の具体的内容として「ティキーナ・ボンゴ養殖開発センター向け技術援助計画」が以下の通り提出された。ただし，ここに掲げた内容は，本プロジェクトの協力期間内で完了し得るものとは限らず，将来的にティキーナセンターにおいて実施すべき内容も包括されている。調査団としてはこの具体的要請を中心に，本プロジェクトの中でとりあげるべき，あるいは実施可能である項目について整理し，「ボ」国側と協議した。協議の結果はミニッツとしてとりまとめた。

表 1

(1) ティキーナセンターにおけるこれまでの主な業務

(印刷物または報告書としてまとめられたもの)

1. 一般農民へのニジマス養殖のためのパンフレット作製
(JICA, JOCV, 1987, MISION JAPONESA DEL CENTRO DE DESARROLLO PESQUERO)
2. 日本製餌料とボリグィア製餌料の比較試験
(KENJI SUTOMI, 1988, EXPERIMENTO COMPARATIVO ENTRE ALIMENTO JAPONES Y BOLIVIANO EN TRUCHA ARCOIRIS EN LA JAULA DE LAGO TITICACA)
3. ティティカカ湖における網生簀ニジマス養殖適正密度の初期試験
(KENJI SUTOMI, 1988, EXAMEN SOBRE DENSIDAD APROPIADA DE TRUCHA EN JAULA EN LAGO TITICACA)
4. ニジマス餌料中に含まれるカンタキサンチンの着色効果試験
(YASUSHI HAMAMITSU, 1988, PRUEBA COMPARATIVA DE EFECTO DE PIGMENTACION EN TRUCHA ARCO IRIS, SEGUN EL CONTENIDO DE CANTAKASANCHINA EN EL ALIMENTO)
5. ニジマス養殖ガイドブック, 西語版
(KATSUMASA SOMA, 1988, TROUT CULTURE GUIDE BOOK)
6. ティキーナセンターにおけるニジマスの孵化試験
(K. SOMA, EDUGAR TAMBO VILLEGASU, 1988. PRUEBASU DE INCUBACION EN EL CENTRO DE TIQUINA)
7. ティキーナセンターの水深及び物理特性
(HUASCAR DE LA QUINTANA G., 1989. BATIMETRIA Y FACTORES FISICOS DEL CDP TIQUINA)
8. 漁業統計・事前基礎調査
(VICTOR GALLO TORO, ALFREDO PAZ MENDEZ, LUIS BALANZA ERQUICIA, 1990. EUALUACION DE RECURSOS PESQUEROS, PEPORTEPRE LIMINAR LAGO MENOR)
9. ティキーナセンターにおける主要パラメータ水質調査
(RAMIRO L., ALTAMIRANO Y. 1990. "PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DE LA BAHIA DEL C. D. P. T.")
10. ニジマスの生産及び販売業務

(2) 現在ティキーナセンターにおいて実施されている業務

1. ティティカカ湖を除いた天然水体におけるニジマス稚魚の放流効果試験
2. ティティカカ湖の水質調査
3. ニジマスの生産販売業務
4. ティティカカ湖のプランクトンの継続的現存量調査
5. ベントスの採集
6. 漁獲統計のための基礎データの収集
7. ベヘレイの加工品作製試験

ボリヴィア側提出の要請内容(和訳文)

「ティキーナ・ポンゴ養殖開発センター向け技術援助計画」

農牧省天然資源環境次官官房

水産資源局

ラパス, ボリヴィア

1990年

ティキーナ／ポング養殖開発センター向け
技術援助計画

目 次

I はじめに	13
II 前 歴	14
III 計 画	15
1. 目 的	15
2. プロジェクトの主な業務	15
3. 予定業務の内容	16
4. ティキーナ養殖開発センターに配置される職員	18
5. ティキーナ養殖開発センターの予算	18
6. プロジェクトの受入れ期間	19
7. プロジェクト協力期間	19
8. プロジェクト協力額	19
9. 日本からの派遣が期待される専門家	19

I はじめに

社会的な必需を充たし、より均衡的でより公正な国の発展のための基礎を設けるには、インフレ、対外不均衡及び失業のような緊急な問題とともに、非能率、低生産性、不十分な国内備蓄、少ない外貨準備や、人及び地方間の社会的な不平等などの諸問題に関する対策と同時に、各産業に対する政策の設定を必要としている。

農村開発を目指す諸活動の方針では、農村の生産性、社会的、法的及び組織的な諸問題を総括的に検討した政策を取入れることも重要である。農村開発に係わる諸計画の方針は、農村住民の収入の改善を目指す他、国内備蓄を強化するための資産の向上をも促すように仕向けなければならない。即ち、これ等一連の改善や強化は、資産やサービスの拡大も促すことより、他の経済部門に相乗的な効果を派生し、安定した雇用をもたらすとともに社会経済的な不平等の軽減を促すし、更には、地方から都市部への移住を軽減することで都市部の人口圧を緩和するとともに、国内社会の(理想的な)地方分散に貢献する。漁業生産の拡大は、食糧の供給力を増やしてインフレ圧力の緩和のための一助を担うのみでなく、輸出の拡張と輸入品の代替を可能にすることによって外貨需要圧力の軽減をももたらすであろう。

上記のことから、ティティカカ湖のティキーナ水道に位置するティキーナ養殖開発センターの影響によって重要性を帯びつつあるポリヴィア高原地方の水産活動が際立っている。

ティティカカ湖は、海拔 3,808 m の高さにあり、アルティプラーノ(高原)北部地方のペルーとポリヴィアの国境地帯の地理的には南緯 15 度 13 分~16 度 35 分、西経 68 度 34 分~70 度 02 分に位置しており、五つの大きな河川(ラーミス、コアタ、イラーベ、ウアンカネー、スーチェス)及びその他中小河川(サパティーリャ、ヤナシーコ、イルバ、ティアウアナーク、カターリ、バターリャス、チーカス、ケーケ)の水流によって涵養されている。流出河川としてはデサグアデーロ川を有するのみである。湖盆の総面積は 8,559 平方 km であり、大湖と小湖に大別される。面積 1,428 平方 km の小湖は水深が浅く、平均 9 m であり、最深部はチューア水域の 42 m である。小湖はティキーナ水道で大湖と繋がっている。大湖の面積は 7,131 平方 km であり、最大深度は 289 m、平均は 125 m である。

ティティカカ湖とその培養河川の水利体制は熱帯地方のそれに似ている。即ち、2月から3月の増水期と7月から10月の低水位期を特徴とする。湖水の失水量の90%は蒸発散によって発生しており、デサグアデーロ川からの流失は単に1.5%しか占めない。

ティティカカ湖の魚類ポピュレーションは在来種である ORESTIAS 属 (PISCIS, CYPRINODONTIDAE) の数種、TRICHOMYCTERUS (PISCIS, TRICHOMYCTERIDAE) に属する2種、及び外来導入種である SALMONIDAE (SALMO, GAIRDNERI) 属と ATHERINIDAE (BASILICHTHYS

BONARIENSIS)に属する数種で構成されている。

湖の表面水は、水温10.4～15.5度、水素イオン濃度(pH)8.4～8.7、透明度4.45～12.0mで変化する。

ティキーナ養殖開発センターは小湖(HUINAIMARCA)の入口に位置している。

ティキーナ・センターの影響区画である湾の面積は8.3ヘクタールである。

センターは、水産に係わる訓練、調査研究、普及及び生産機能を目指して日本政府の無償援助で建設された。建設面積は17,000平方m及び生簀の占有面積は3,825平方mに達する。

ティキーナ養殖開発センターは1988年3月4日公式に開所され、日本政府より農牧省に対してその施設と機材が引渡された。以後、1年10月にわたり日本政府の援助の下で農牧省によって運営されてきた。農牧省による運営は当初水産局(CDP)が担当していたが、1989年に入り天然資源・環境担当次官官房の直属になり、その後水産資源局に編入され、本局の直属として今日に至っている。

この間、ティキーナ・センターはボンゴ養殖場の増築や改築によって虹鱒稚魚の生産能力をアップするとともに、虹鱒の生産もティキーナセンターの運営を助けることができるようになった。

ティキーナ養殖開発センターの組織改革は、アルティブラーノ(高原)地方における水産業の発展のための中核または主要施設としての機能を備える目的で行われた。組織をより機能的及び実用的にするための新組織の検討と承認が行われ、当初は10名であった職員も36名に増えた。管理面では、大蔵省の国庫管理機構法や国家会計検査院が定める基準や規定に適合するよう、全資産の目録が作成された。

その様な組織の改革は、一つにティキーナ・センターをアルティブラーノ地方の水産業の発展のための中核的な施設として機能させる強い要求に答えるとともに、JICAの“プロジェクト技術協力計画”の受入れ機関としての体勢を整え、計画の実行を目指すことにある。

II 前 歴

ティキーナ・センターは現在、人材の養成、施設の充実、及び資機材の充実の三つの必要性を抱えている。

プロジェクト技術協力の主な目的は、ティキーナ養殖開発センターをアルティブラーノ(高原)地方の水産業の発展のための中核と成すことにある。

本計画の主な目的は、ティティカカ湖やその他の天然湖沼でのM. S. Y. (Maximum Sustainable Yield)や稚魚の放流効果等の調査を主体にして、ティキーナ・センターをアルティブラーノにおける水産業を振興するための中核的な存在として機能で

きるようにする。また、これ等の目的の遂行を求めるとともに、JICAのプロジェクト技術協力方式による日本政府の援助をもって、必要な施設と資機材を備えるとともに、それ等の業務を遂行できる必要人材の訓練や養成を行う必要がある。

Ⅲ 計 画

1. 目 的

日本の無償援助で建設されたティキーナ養殖開発センターは、今年の3月に満2年の稼働を迎えようとしている。一方、ティキーナ・センターがアルティブラーノ地方における水産業の振興のために果たすべき役割に対するポリヴィア国民の期待は大きなものとなってきている。

ティティカカ湖は8,030平方kmの面積を持ち、ペルーとポリヴィアの2国で領有している等よりも、今後、この水体の有効な利用を計る上でもティキーナ・センターの果たすべき役割は大きい。また、アルティブラーノの未利用水体を魚類の生産に役立てたり、漁業統計や流通の整備を行う等、水産業の振興に貢献できる調査、試験研究、指導等の役割を果たす機関として、その存在価値を高めることが期待されている。

しかしながら、上記の如き業務を今後遂行していくには、ティキーナ・センターの現存の施設や機材では充分とはいえず、施設の拡充と機材の補充をかなり必要としている。

他方、ティキーナ・センターが水産業振興の為の調査試験研究機関として、ポリヴィア国内でそれなりの役割を果たし得るようになるには、ここで働く職員の養成なくしては難しい。これらの人材を育成していくためには、一定長期間に計画的に人材を育てる必要がある。更に、こうした人材の養成には、一定の業務目標と計画をもった調査研究を各分野の専門家とティキーナ・センターの職員が一緒に行い、これ等の業務を通じて専門家がセンターの職員に実際的な技術と知識を伝えるのが最も効果的であると考えられる。

以上の事から、『ティティカカ湖やその他天然湖沼におけるM. S. Y. (MAXIMUM SUSTAINABLE YIELD)や稚魚の放流効果などの調査を主体にした魚類資源調査関係への技術協力を中心にして、ティキーナ・センターをアルティブラーノにおける水産業の振興のための中核的存在として機能できる様にするために、必要な施設と資機材の供与、及びこれ等の目的や計画を運営しうる人材の訓練や養成を目的とした技術協力プロジェクトを行いたい』。

2. 主な業務

前述の目的を達成するためには、主要業務として下記を行うことになろう。

2-1 ティティカカ湖でのM. S. Y.の推定、または推定方法の開発

2-2 ティティカカ湖における虹鱒稚魚の放流効果の推定

- 2-3 ティティカカ湖及びアルティブラーノ水域のその他の天然湖沼における基礎生産力の推定
- 2-4 アルティブラーノに存在するティティカカ湖以外の水体における虹鱒稚魚の適正放流量の推定
- 2-5 ティティカカ湖における魚獲統計方法の確立と、アルティブラーノ地域における漁獲物の流通調査
- 2-6 サクラマス (*Oncorhynchus Masou*) と コレゴナス (*Coregonus*) のような新魚種の導入可能性の試験
- 2-7 アルティブラーノの天然水体の環境調査方法の確立
- 2-8 ボリヴィア国内での生産に適した人工飼料の開発と、飼料分析技術の移転
- 2-9 魚類の鮮度の管理及び加工
- 2-10 上記の業務 (2-1 ~ 2-9) を遂行するために必要な人材の養成
- 2-11 上記の業務を遂行するために必要なティキーナ・センターの施設の改良と資機材の供与

3. 上記予定業務の内容

これについては、各分野の専門家の意見や勧告も充分に取り入れる必要があるが、ここでは取り敢えず現在考えられるものとして以下をリストアップした。

- 3-1 ティティカカ湖での M. S. Y. の推定、または推定方法の確立；及び
- 3-2 ティティカカ湖における虹鱒稚魚の放流効果の推定
 - a) ティティカカ湖の魚類の現存量の推定 (漁獲調査、魚群の大きさや組成等)
 - b) 各魚類の再生産力 (生存率等)
 - c) 虹鱒及びベヘレイの動態調査 (稚魚等の標識放流と追跡試験及び再捕獲試験等)
 - d) 虹鱒及びベヘレイの産卵場の調査
 - e) 魚類の餌料生物とその現存量の推定 (胃内容物の調査、水生植物繁茂地帯とその他地帯別の現存量、プランクトン現存量の年間変化等の調査)
 - f) 数年後の漁獲統計の比較 (ティティカカ湖における統計の整備を計る)
 - g) 放流による他の生物相 (動物相-植物相) への影響の推定 (食物連鎖への影響等)
 - h) その他 (物理・化学条件等)
- 3-3 ティティカカ湖及びアルティブラーノ水域のその他天然湖沼における基礎生産力の推定
 - a) 栄養塩類等の計測とプランクトンの季節別現存量
 - b) 魚類の餌料生物 (カニカニ等) の現存量と再生産力

- c) 年間の水位変動等の物理条件
 - d) その他(植物プランクトンや水生植物による光合成及び/またはクロロフィル測定等)
- 3-4 アルティプラーノに存在するティティカカ湖以外の水体における虹鱒稚魚の適正放流量の推定
- a) 稚魚の放流試験(生存率, 成長等)
 - b) 前述の3-3, a-b-c-dにそれぞれ示す調査や試験
- 3-5 ティティカカ湖における漁獲統計方法の確立と, アルティプラーノ地域における漁獲物の流通調査
- a) 基礎データの収集とまとめ(漁船の稼働日数, 一網当りの漁獲高, 漁船数, 漁民数等)
 - b) データ収集方法の確立を採る。
 - c) アルティプラーノにおける漁獲物の流通調査を行うとともに, 適正な流通方法を探求する。
- 3-6 サクラマス(*Oncorhynchus Masou*)やコレゴナス(*Coregonus*)のような新魚種の導入可能性の試験
- a) これ等魚種の飼育試験
 - b) 種苗生産の試験
 - c) 他の魚種との混合飼育試験
- 3-7 アルティプラーノの天然水体の環境調査方法の確立
- a) 継続的な水質分析による水質調査
 - b) 環境指標になる生物(動物相-植物相)の調査
 - c) ティティカカ湖の湖水の流動調査
 - d) その他, 環境調査に必要な業務
- 3-8 ポリヴィア国内での生産に適した人工飼料の開発と, 飼料分析技術の移転
- a) ポリヴィア国における適正な虹鱒餌料の開発
 - b) 飼料の一般分析と出来ればアミノ酸と脂肪も分析する。
- 3-9 魚類の鮮度の管理及び加工
- a) 食中毒を引起こす細菌類の分類と培養技術
 - b) ベヘレイを使用した加工食品の開発
 - c) 冷蔵保存等による魚類食品の保存についての啓蒙活動の方法
- 3-10 上記の業務(3-1~3-9)を遂行するために必要な人材の養成
- a) 各分野に対して派遣される長期及び短期専門家による指導, 及び日本での研修

(年間2～4名)

3-11 上記の業務を遂行するために必要なティキーナ・センターの施設の改良と資機材の供与

- a) ティキーナ・センターの給排水施設の改良(ポンプの設置場所の移動と給水量の増加) (ポンプ設置場所を沖に出すか、近くの岬の先端に設置する。給水量の調節が可能になるように、ポンプを3基にする。排水のための沈澱槽を設置する)
- b) 研究室の増設(水質分析等の業務用)
- c) 濾過水槽の改造と貯水タンクの設置(濾過槽を2槽にし、そのための貯水タンクを設ける)
- d) 職員用住宅(ティキーナ・センター及びポンゴ養魚場に職員の住宅を確保する)
- e) 欠相や停電時に自家発電機に自動的に切替えが出来るように、配電盤等の電気システムを改良する。
- f) その他、業務遂行に必要な資機材については、例えば漁獲調査等に耐え得る調査船等が考えられるが、これ等についてはプロジェクトの各分野の専門家の意見を充分に取入れることを基本とする。

4. ティキーナ養殖開発センターに配置される職員

付表のティキーナ養殖開発センターの組織図にも示すように、現在の配置職員数は、全員で36名に達する。この他、普及部門と湖沼生物部門に技師が各々1名入る予定である。その職員の配置は下記で成立っている。

一局長	(1名)
一業務部長	(1名)
一各部の部長	(4名)
一技師及び生物学士	(5名)
一技士	(8名)
一現場労務者	(6名)
一総務部門(運転手, 夜警, 門衛等)	(10名)

ティキーナ・センターは、農牧省(MACA)の水産資源局に所属したことから、センターの財務や会計関係の業務は農牧省の経理部が直接に行うことになり、またこれに係わる人員は農牧省の職員であてられるので、ティキーナ・センターの業務に携わる人員は実質的には40名を超えることになる。

5. ティキーナ養殖開発センターの予算

ティキーナ・センターがポリヴィア政府に要求した1990年度の予算額は、Bs480,840

(ポリビアーノス)で、その内のBs. 1 0 4, 0 0 0は虹鱈の販売等の事業収益で賄うことが期待されている。このように、ティキーナ・センターの運営は、78%を国家の予算で、残りをセンター自体の事業で発生する資金で賄う形態を取っている。

ティキーナ・センターの運営に当り、当センターでの事業収益は大変貴重なものであり、当センターの収益資金は今後もこの運営費の一部に当てるが、ローカルコスト(人件費、通常のガソリン代、電気代等)の政府負担分は農牧省が保証する。

6. プロジェクトの受入れ機関

本プロジェクトはボリヴィア政府の機関(農牧省が主な受入れ機関)と日本政府の援助協力によって行い。

プロジェクトの運営管理に当ってはボリヴィア側の委員と日本側の委員で構成される運営合同委員会を作り、その運営に当る。ボリヴィア側委員のメンバーは以下の通りである。

- 6-1 農牧省天然資源・環境担当次官
- 6-2 企画・調整省調整担当次官
- 6-3 農牧省農業開発担当次官
- 6-4 農牧省国際協力アドバイザー
- 6-5 農牧省水産資源局長
- 6-6 農牧省ティキーナ養殖開発センター協力計画局長

上記6名の内、農牧省天然資源・環境担当次官が合同委員会の委員長を務める。

日本政府からの代表者は、下記となる。

- (1) 大使館
- (2) 国際協力事業団(JICA)
- (3) JICA派遣専門家

7. プロジェクト協力期間

一応5年間に設定する。

8. プロジェクト協力額

約400万ドル

9. 日本からの派遣が期待される専門家

プロジェクトのチームリーダーを含めた長期派遣専門家を3名以上とし、項目-2.であげた業務の遂行に要する短期専門家の適宜の派遣を必要とする。

必要専門分野は、以下のようになると思われる。

- 9-1 魚類資源調査及び解析
- 9-2 漁場環境
- 9-3 生態調査

- 9 - 4 水質分析, 水理及び湖沼に関する調査
- 9 - 5 漁業統計と流通
- 9 - 6 人工飼料
- 9 - 7 魚類の加工; 養魚(種苗生産)

ラパス, 1990年2月12日

FELIPE OCHOA MALDONADO
農牧省水産資源局長

要請内容に対する調査団のコメント

要請書の 項目番号	
2-1	<p>ティティカカ湖でのM. S. Y. の推定または推定方法の開発</p> <p>ティティカカ湖の資源の有効利用を図るために資源調査を行い、データを蓄積してM. S. Y. を設定することが必要となる。しかしそのためには何年にもわたり継続的に調査を行う必要があり、5年間のプロジェクトの目標としてM. S. Y. を設定することは妥当とは思われない。</p> <p>協力の中ではまずM. S. Y. を設定するために不可欠な調査の手法、推定方法の確立等を主眼とした技術移転が図られるべきである。</p>
2-2	<p>ティティカカ湖におけるニジマス稚魚の放流効果の推定</p> <p>1940年代にティティカカ湖に初めてニジマスが放流され、一度は資源として定着し成功したものの、その後現在に至るまでベルー側も含めて放流が実施されていない。なぜベルー側も放流していないのか明らかではないし、また放流に関し「ボ」国の国民的な合意が得られるまでは慎重に対処した方が良い。現在ティティカカ湖にどの位のニジマス資源量があり、生態系にどのような影響を与えるのか等実際にさらに放流を行う効果はあるのか、また可能なのかその良否を判断するためのアセスメントに不可欠な調査、解析手法等に関する技術移転について協力を行うべきであり、放流の実施の決定はその結果で考えるべきである。</p> <p>協力期間を5年とすれば、例えば前半の3年間位でアセスメントに不可欠な技術移転を実施し、その後見直しを行った上で、後半2年間で放流試験を実施する可能性を模索するのが妥当と考える。</p>
2-3	<p>ティティカカ湖及びアルティブラーノ水域のその他の天然湖沼における基礎生産力の推定</p> <p>植物による光合成力の把握を意味する。各湖沼の性質比較の一項目として2-7のところで総合的に対応を検討した方が良い。実施するとしても、明暗2びん法、放射性炭素14法等があり、それぞれ実施上問題があるので十分検討の必要がある。</p>

2-4	<p>アルティブラーノに存在するティティカカ湖以外の水体におけるニジマス稚魚の適正放流量の推定</p> <p>既に青年海外協力隊員らの手により実施されてきており、本協力の中でも継続実施することが妥当である。</p>
2-5	<p>ティティカカ湖における漁獲統計方法の確立とアルティブラーノ地域における漁獲物の流通調査</p> <p>資源調査を実施する上でしっかりした漁獲統計が必要となる。そのためにはアルティブラーノ地域の農漁民の調査に対する協力が必要不可欠であるが、現状では農漁民は反中央政府的であり、非協力的な点が問題である。当面小湖を中心に農漁民の信頼を獲得しつつ、漁獲量と努力量の調査を主体に進めるべきである。今後この点に関して「ボ」国政府レベルで十分検討が必要であろう。</p> <p>協力の中では流通調査も含めて支援分野として実施するのが妥当と考える。</p>
2-6	<p>サクラマスとコレゴナス等の新魚種の導入可能性の試験</p> <p>新魚種の導入は新たな魚病発生の危険性を有しており、また新魚種の生態系に及ぼす影響は未知数であるので、慎重でなければならない。現在の体制でこれを性急に実施するべきでなく、せいぜい可能性の検討に留めるべき問題である。</p>
2-7	<p>アルティブラーノの天然水体の環境調査方法の確立</p> <p>協力の中では支援分野として対応可能であり、長期的環境変動を水質、プランクトン、ベントス等について調査する。調査項目、時期、体制については十分検討する必要がある。</p>
2-8	<p>「ボ」国内での生産に適した人工飼料の開発と餌料分析技術の移転</p> <p>「ボ」国にある飼料会社にニジマスの栄養要求に関するデータを渡して餌料を委託生産し、協力の中ではそれらを用いて生簀飼育による比較研究を行う。狙いは現地餌料素材を利用した国産配合餌料の製造と実際の飼育による評価である。餌の貯蔵中の酸化等による質の評価は必要であるが、アミノ酸分析等は必要ないであろう。</p>

2-9	<p>魚類の鮮度の管理及び加工</p> <p>鮮度管理における分析や細菌の分類，培養技術については莫大な予算と資機材が必要であり，現状では困難と思われる。この分野ではまず農漁民が容易にできる漁獲物の一次処理加工の範囲とした方が良いと考える。</p>
2-10	<p>業務遂行に必要な人材の養成</p> <p>協力の主眼は「ボ」国独自でティキーナセンターを運営し，各種調査試験研究業務を実施していけるように「ボ」国の人材を養成することである。</p>
2-11	<p>業務遂行に必要なティキーナセンターの施設の改良と資機材の供与</p> <p>本プロジェクトの業務の範囲は現状の施設，機材で実施可能なものを中心に行うこととする。しかしながら，実施上必要不可欠なものについては検討する。</p>
(1)	<p>ティキーナセンターの給排水施設の改良</p> <p>①ポンプ設置場所の移動</p> <p>現状給水ポンプはセンターの湖上網生管群の真中を通る棧橋の先端に設置されており，網生管とごく近接しているため，飼育による汚水がポンプにより汲み上げられ，陸上施設に送水するしくみとなっている。この問題を解決するためにポンプの設置されている棧橋をさらに延長するか，または近くの岬の先端に設置場所を変更するなどの改善案が出されたが，コストが大幅にかかるものと予想される。</p> <p>従ってそれよりは現在棧橋に付設されている網生管を切り離し，沖出しする方策の可能性を調査するよう「ボ」国側に依頼した。網生管の沖出しが不可能な場合，ポンプの設置場所，方法等の変更を検討する必要がある。</p> <p>②ポンプの給水量の増加</p> <p>現状の給水量では陸上にある養成池などの施設に十分な量の給水ができない。当初計画通り常時陸上施設にフルに給水するとすれば，大幅にポンプ能力を増加しなければならず，そのためには導水パイプの口径を太くしたり，配電盤の交換など大規模な工事が必要となる。当然電気代は現状よりも大幅にかかることになるので，ランニングコストの確保が厳しい「ボ」国の現状では十分慎重な検討が必要である。他方，陸上施設を常時フルに稼働させなくても，飼育段階，使用目的を工夫するなどおおむね対応できるものと思わ</p>

	<p>れる。</p>
(2)	<p>研究室の増設（水質分析等の業務用）</p> <p>現状の研究室の活用を図ることによりできるだけ対応することを考える。</p>
(3)	<p>濾過水槽の改造と貯水タンクの設置</p> <p>センターの濾過槽は水を上から下へ流す砂濾過槽であり，掃除をした時汚れた水が排水できず，そのまま孵化場に流れ込み，飼育魚に害を及ぼす危険性があり，逆洗式の濾過槽に改善する必要があると考えられる。また高架（貯水タンク）の設置が必要と考えられる。</p>
(4)	<p>排水処理施設の設置</p> <p>現状では陸上施設で使用した排水等が直接湖に流れ込んでいるため環境汚染が懸念されるので，沈澱槽等の設置が望ましいが，センターと湖との距離が短いので実施には十分な検討が必要である。</p>
(5)	<p>停電時のポンプ自動運転切替不能の改善</p> <p>現在センターに設置されている配電盤はブラジル製，分電器は日本製のものが使用されており，この分電器の3相S，T，Rのうちブレーカーが付いているのはR相のみであり，このままの状態では停電等によりR相が欠相した場合のみ自動運転が作動する。あとのS，T相にもブレーカーを取付ける必要がある。</p> <p>また，配電盤と分電器がそれぞれブラジル製と日本製と異なっているため，ブラジル製のものと交換し，これに統一した方が良い。現状ではたとえブレーカーを取付けても自動運転に切替えができない。</p> <p>これまで度々停電によりポンプが停止し，稚魚が大量にへい死しているの で，優先的に改善を急ぐ必要がある。</p>
(6)	<p>センター職員用または研修員用宿舎の建設</p> <p>無償資金協力により完成した現在の研修員用宿舎は，センター職員及び日本人専門家，青年海外協力隊員にも使用されている。本来は農漁民がこのセンターに集まり研修を受けるための宿舎であったが，当センター周辺に全く宿泊施設がないため，センター職員や日本人専門家達がやむを得ず使用している状況である（職員及び専門家はほとんどラパス在住であるが，センターまでは通勤が困難な距離である）。</p> <p>さらにセンター職員の数がここ数カ月間で大幅に増加したため，宿舎に収まりきれず，プレハブの物置を改造した小屋にも寝起きをしている状況とな</p>

っている。センターでの研修期間にはさらに多数の研修者が来ることになるので、新たにもう一棟の宿舍建設の必要性は理解できる。

しかしながら、センター職員が約40名と大幅に増加したが、この人員体制が「ボ」側にとって今後も安定して維持できるものなのか、センター活動にとって必要な人員なのか慎重に吟味し、効率的な対策を立てるべきであろう。

「ボ」国は現在第2KR（食糧増産計画）を申請中であり、これによる資金をこの宿舍建設のために充当することを検討している。

この問題については基本的に「ボ」国側の負担であることを確認した。

(7)

調査船の供与

農牧省幹部をはじめセンター技術者もクレーン付きの湖沼調査が可能な調査船（20m長）の供与を強く望んでいた。現在センターには小型ボートが数隻あるが、ティティカカ湖の全体をカバーするような調査は能力的に不可能である。協力開始後しばらくはこれらのボートを使用して、まずセンターのある小湖の部分を調査していくことになろうが、将来的には大湖をも調査することが必要であり、将来の課題として調査船の供与を検討する必要がある。

調査船を保有すると、コスト的にも人的にも多大な負担がかかることは明白であり、その問題を解決することが肝要である。しかしながらこの点に関して、センター所長は仮に調査船が供与された場合、船員の教育及び船の維持、保守管理の上で、「ボ」国海軍（ティキーナセンターの対岸に基地がある）の全面的な協力が得られる旨約束を取付け済であると説明した。なお、「ボ」国では1年間の兵役義務があり、これらの中から採用も可能であると付け加えた。

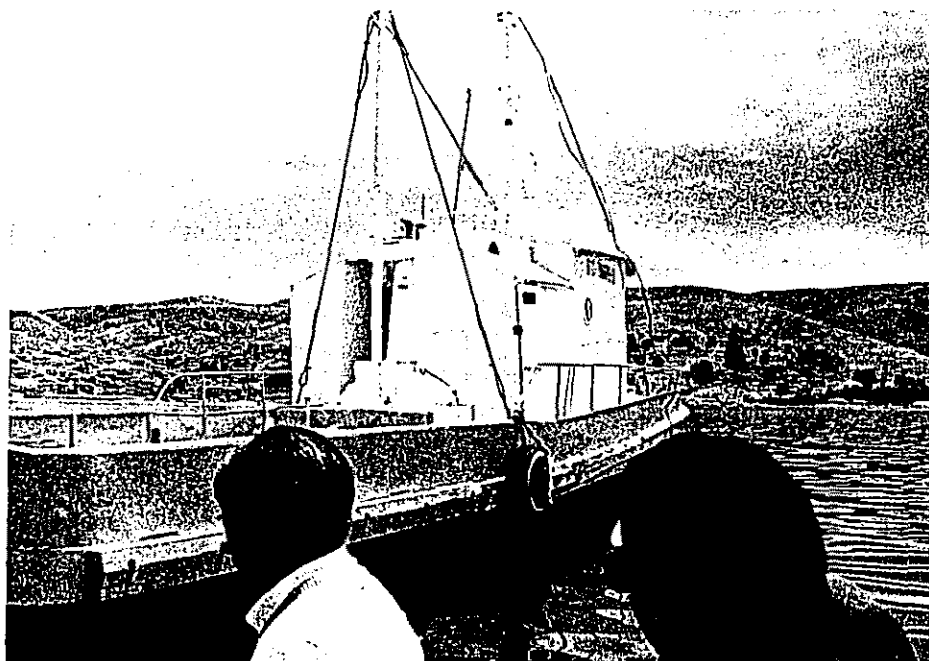
供与船のティティカカ湖への輸送は、ペルー国マラタニ港で陸揚げし、鉄道でプーノへ運搬する。

その他の方策としては、ペルー海洋研究所（IMARPE）が所有する調査船IMARPE I号*を必要時に傭船する方法が考えられる。この船は1984-1985年にペルー・ポリヴィア共同でティティカカ湖の水産資源調査を行った時に使用された。ただし、本協力の中でペルーの調査船を傭船できるか否かは不透明であるが、ペルー・ポリヴィア二国間合同小委員会の「ボ」側委員長との会談の中では協力的であり、その可能性が示唆された。またIMARPEの所長らもティティカカ湖の資源調査に通暁しているIMARPEの職員及び上記調査船の活用を示唆した。

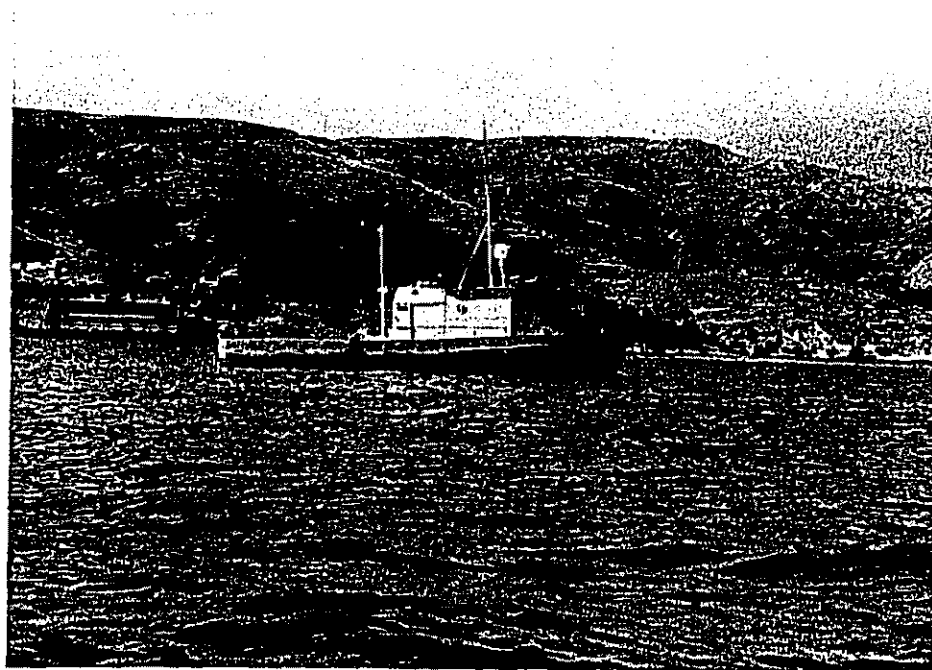
* 科学調査船 IMARPE 1号

1959年日本で建造、1973年ティティカカ湖へ移動、

全長16m、船幅4m、上甲板までの高さ1.8m、最大喫水2.1m、エンジン140HP



試験調査船 IMARPE 1号



VII 日本の他の協力との関連

本協力に関連する日本の他の協力としては、①無償資金協力 ②個別専門家の派遣 ③青年海外協力隊員の派遣 ④単独機材供与がある。

1. 無償資金協力

1985年12月ティキーナセンター建設に係る基本設計調査団を派遣し、1986年3月ドラフト・ファイナル説明を実施し、1988年3月センターが開設された。

センター設立当初の目的は次のとおりであった。

- ① 陸上施設において人工採卵法によってニジマス稚魚を生産し、湖上網生簀で食用サイズにまで養殖すること
- ② 生産した稚魚をカンベシーノと呼ばれる零細な地域農民へ配布し、彼らの蛋白源及び収入源となすこと
- ③ 稚魚をティティカカ湖へ放流し、湖の漁業資源を回復させること

センター建設と関連機材の供与に必要な事業費のうち、日本側負担分は約8億円、「ボ」国負担分は用地取得、据付道路工事、電力引込み工事費等約1,500万円であった。

センターの施設、設備の概要は表2に示す通りであり、施設の配置図は図1に示す通りである。

表2 ティキーナセンターの施設・設備の概要

施設・資機材	概 略 仕 様	延床面積(㎡)<注1
1. 管理・研修棟	鉄筋コンクリート造, レンガ外壁, 木造トラス	690
2. 研修員宿舎	同 上	567
3. 管理人棟	同 上	40
4. 車庫	同 上	168
5. 電気室	同 上	30
6. 給水塔	鉄筋コンクリート造	(4)
7. フィールドオフィス	鉄筋コンクリート造, レンガ外壁, 木造トラス	228
8. 取水用ポンプ室	木造軸組み, スレート外壁	18
9. 受水槽	鉄筋コンクリート造	73
10. ろ過槽 A	同 上	(9)
11. ろ過槽 B	同 上	(29)
12. ふ化室	鉄筋コンクリート造, レンガ外壁, 木造トラス	105
13. 浮上仔魚池 : 屋根部分	鉄筋コンクリート造, 木造トラス	204
: 池部分	鉄筋コンクリート造	210
14. 稚魚池 A : 屋根部分	鉄筋コンクリート造, 木造トラス	176
: 池部分	鉄筋コンクリート造	(193)
15. 稚魚池 B : 屋根部分	鉄筋コンクリート造, 木造トラス	176
: 池部分	鉄筋コンクリート造	(193)
16. 採卵室	鉄筋コンクリート造, レンガ外壁, 木造トラス	36
17. 親魚池	鉄筋コンクリート造	(185)
18. 当才魚池	同 上	(259)
19. 育種用池	同 上	(104)
20. 屋根付作業場	鉄筋コンクリート造, 木造トラス	72
21. スリップウェイ	コンクリート	(73)
22. 排水池 A	組石造	(500)
23. 排水池 B	組石造	(375)
24. 浮き栈橋	アルミ合金造	(207)
25. 網イケス	アルミ合金造	(768)
26. 資機材	池管理用機材, 運搬車輛, 各種理化学・光学機材, ガラス機材, 水槽類	

<注1 : ()内は建築面積表示

無償資金協力によりセンターに供与された資機材類

コード	品名	数量	コード	品名	数量
1. 種苗生産, 網生簀生産					
1-1	ふ化水槽	10	1-22	たも網	丸型 20 半丸型 20 角型 10×20cm 100 20×30cm 100
1-2	ふ化盆	30セット	1-23	ロープ	3mm径 10丸 6mm径 10丸 9mm径 20丸
1-3	魚体選別機	稚魚用 1式 成魚用 1式	1-24	遮光ネット	75% 遮光 10巻 85% 遮光 10巻
1-4	ビルジ スーパー	2	1-25	リヤカー	3
1-5	フィッシュポンプ	1式	1-26	四輪台車	10
1-6	引き網	1式	1-27	活魚槽	2
1-7	エアポンプ	3	1-28	コンテナ	54ℓ 50 80ℓ 5 160ℓ 2
1-8	エアストン	30	1-29	ポリバケツ	10ℓ 10 20ℓ 20 60ℓ 20
1-9	水車	6	1-30	浮きコンテナ	10
1-10	台ばかり	20kg用 2 100kg用 1	1-31	ボール	30
1-11	餌料用ミキサー	1	1-32	タイヤ	30
1-12	餌料用粉砕機	1	1-33	ヒートカッター	2
1-13	餌料用ふるい	1式	1-34	卵バサミ	10
1-14	高圧洗浄機	1式	1-35	FRP修理セット	1式
1-15	生簀用網地	半目 2mm 5反 5mm 10反 10mm 10反 20mm 10反	1-36	フリーザー	2
1-16	ふ化仔魚マット	10枚	1-37	くん製機	1式
1-17	水温記録計	連続7日間 1	1-38	生物顕微鏡	1
1-18	刺網	3号 20m/m 10反 6号 40m/m 10反 8号 60m/m 10反 10号 80m/m 10反 10号 100m/m 10反	1-39	水中胴長	10
1-19	投網	1.5-2号 18m/m 2反 2-3号 30m/m 2反 3-4号 43m/m 2反	1-40	ゴム長ぐつ	20足
1-20	船くさり	250g/m 1 400g/m 1	1-41	作業着	20着
1-21	作業船	1隻	1-42	採卵台	1
			1-43	池用スクリーン	60cm×46cm 88 140cm×46cm 12 160cm×46cm 12 180cm×46cm 32 200cm×46cm 32 180cm×160cm 3

コード	品名	数量
1-44	砥石セット	1式
1-45	ウェットスーツ	2
1-46	その他	
2. 種苗配布・技術普及		
2-1	自動製氷機	1
2-2	出荷用酸素ポンペ	2
2-3	活魚輸送車	1式
2-4	フォークリフト	1
2-5	保冷コンテナ	1
2-6	活魚輸送用ボート	1
2-7	小型トラック	1
2-8	業務車	2
2-9	ゴムボート	1
2-10	高度計	2
2-11	トランシーバー	2
2-12	百薬箱	1
2-13	気象観測セット	2
2-14	携帯用発電機	1
2-15	ブレハブ式野外ステーション	2
2-16	16ミリ映写機	1
2-17	映写スクリーン	1
2-18	拡声機	1
2-19	バックホー	1
2-20	野外宿泊用器材	2式
2-21	配布時非常用酸素ポンペ	2
2-22	種苗出荷用器材	1式
2-23	組立式水槽	1

コード	品名	数量
3. 技術研修・調査・実験		
3-1	生物顕微鏡	3眼 1 2眼 2
3-2	実体顕微鏡	3眼 1 2眼 4
3-3	顕微鏡写真撮影装置	1式
3-4	カメラ	1眼レフ 1 小型オートフォーカス 1
3-5	カメラ用 三脚	1
3-6	撮影用電球ホルダー	2
3-7	ケミカルバランス	1
3-8	上皿ばかり	200g用 3 2kg用 3
3-9	スライドグラス	1,000
3-10	カバーグラス	18×18mm 1,000 24×24mm 1,000 24×32mm 1,000
3-11	ホールスライドグラス	100
3-12	プレパラートボックス	5
3-13	プランクトン計数盤	10
3-14	ペトリ皿	50
3-15	時計皿	5cm径 50 10cm径 50
3-16	遠心管	100
3-17	遠心分離器	1
3-18	ふ卵器 (インキュベーター)	1
3-19	ビーカー	バイレックス 100ml 20 300ml 20 500ml 20 P. P 500ml 10 1,000ml 10 2,000ml 10
3-20	フラスコ	三角 50ml 10 100ml 10 500ml 10
3-21	駒込ピペット	1ml 50 5ml 50 10ml 50

コード	品名	数量	コード	品名	数量			
3-22	駒込ビベット用スポイト	1 ml	20	3-40	温度計用金属ケース	10		
		5 ml	20	3-41	アルコールランプ	10		
		10 ml	20	3-42	三脚台	10		
3-23	バット	ホーロー	22×28 cm	20	3-43	石棉網	10	
			35×45 cm	20	3-44	電気コンロ	2	
		ポリエチレン	23×32 cm	20	3-45	蒸留水製造装置	1	
			32×52 cm	20	3-46	イオン交換水製造装置	1	
3-24	解剖器具	ハサミ	20	3-47	注射器	1 ml	500	
		ピンセット	20			5 ml	500	
		メス	20	3-48	洗浄用ブラシ	試験管用	30	
		有柄針	20			ピン洗用	30	
3-25	標本ビン	120 ml	500	3-49	飼育水槽	角型	ガラス	5
		250 ml	250			角型	F R P	13
		600 ml	250			円型	F R P	2
		1,000 ml	100	3-50	小型エアポンプ			5
3-26	冷蔵庫		1	3-51	エアチューブ		1巻	
3-27	マグネチック	スターラー	1	3-52	エアストーン		50	
3-28	デシケーター		1	3-53	分岐コック		20	
3-29	ビベット洗浄器		1	3-54	pHメーター		1	
3-30	メスシリンダー	ガラス	100 ml	5	3-55	DOメーター		1
			500 ml	5	3-56	分析ふるい		1式
		P. P	500 ml	5	3-57	乾熱滅菌器		1
			1,000 ml	5	3-58	ヘマトクリット遠心器		1
3-31	ロート	ガラス		5	3-59	ヘマトクリット管		1,000
		P. P		5	3-60	ヘモグロビン針		1
3-32	ロート台		2	3-61	血球計数盤		2	
3-33	試薬ビン	透明	250 ml	20	3-62	ダイヤル	キャリパー	5
			500 ml	20	3-63	水質分析セット		1
			1,000 ml	10	3-64	採水器 (メッセンジャー付)		1
		褐色	250 ml	20	3-65	採泥器		1
			500 ml	20	3-66	測深器		1
			1,000 ml	10	3-67	透明度板		1
3-34	細口ポリビン	250 ml	200	3-68	プランクトンネット	動物用	1	
		500 ml	50			植物用	1	
		1,000 ml	10					
		2,000 ml	10					
3-35	広口ポリビン	500 ml	50					
		1,000 ml	50					
3-36	試験管		200					
3-37	試験管立て		2					
3-38	試験管ばさみ		2					
3-39	棒状温度計	赤液	20					
		水銀	5					

コード	品名	数量
3-69	水温計	1
3-70	双眼鏡	1
3-71	実習用小白ふ化槽	1
3-72	スライドプロジェクター	1
3-73	ビデオ装置	1式
3-74	OHP	1
3-75	スクリーン	1
3-76	中央実験台	1
3-77	クラッシャー	1
3-78	自動乳体	1
3-79	圧力がま	1
3-80	チョッパー	1
3-81	ブレンダー	1
3-82	定性濾紙	中 小 5 5
3-83	薬品	1式
3-84	標式放流用ラベル取付機	1式
4. 事務管理		
4-1	無線通信機	1式
4-2	複写機	1

コード	品名	数量
4-3	西文タイプライター	電動 手動 1 1
4-4	卓上計算機	プリンター付 プリンターなし 1 10
4-5	懐中電灯	10
4-6	草刈機	1
4-7	一般修理工具	2式
4-8	木工電動工作機械	1式
4-9	配管工事用工具	1式
4-10	暗室用品	1式
4-11	スライドマウント	1,000
4-12	スライド除湿箱	5
4-13	展示用飼育水槽	2
4-14	洗濯機	2
4-15	黒板	5
4-16	冷蔵庫	1
4-17	電気スタンド	10
4-18	断裁機	1
4-19	製本機	1
4-20	消火器	10
4-21	その他	

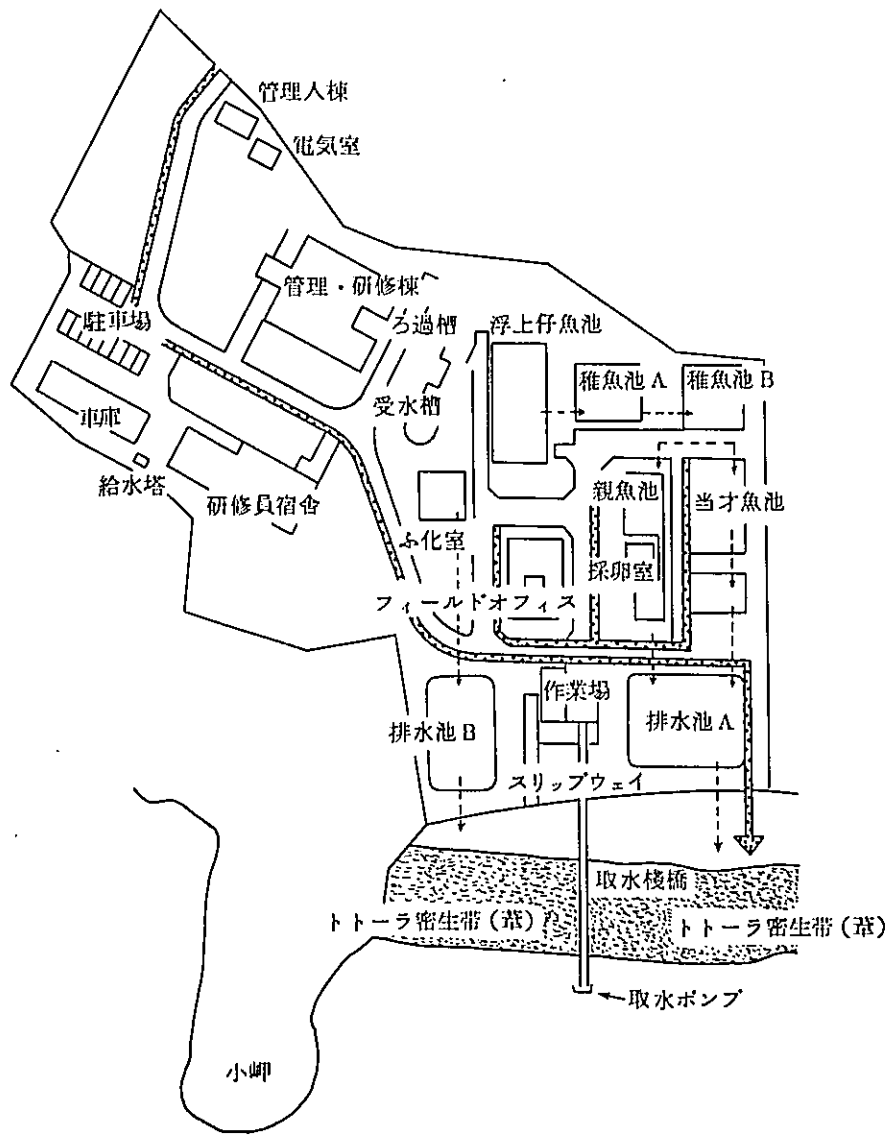


図1 センター施設配置図

2. 個別専門家の派遣

現在に至るまでに派遣された個別専門家は以下の表3に示す通りである。

表3 個別専門家派遣実績

専門家氏名	指導科目	派遣期間	所属
松井佳一	ますの養殖	1961. 4. 1 ~ 1961. 8. 8	京都大学
近藤典生	にじます調査	1976. 3. 30 ~ 1976. 4. 7	東京農業大学
多紀保彦	"	1976. 3. 30 ~ 1976. 4. 11	"
漆戸登宇世	にじます養殖	1977. 1. 25 ~ 1979. 1. 28	"
今木明	淡水魚養殖	1979. 6. 5 ~ 1987. 6. 5	"
漆戸登宇世	淡水魚養殖	1983. 10. 7 ~ 1986. 10. 6	"
相馬克正	水産行政及び養殖	1987. 4. 26 ~ 1990. 4. 25	無職
隆島史夫	水産行政	1988. 4. 9 ~ 1988. 4. 24	東京水産大学
松山優治	"	1988. 4. 9 ~ 1988. 4. 24	"
丸山隆	"	1988. 4. 9 ~ 1988. 4. 24	"
山崎陸義	"	1988. 4. 9 ~ 1988. 4. 24	長野県水産試験場
前川晶	"	1988. 4. 9 ~ 1988. 4. 24	J I C A
長谷川好男	養殖(人工餌料)	1988. 10. 13 ~ 1988. 12. 9	無職
小川秀樹	養殖一般	1989. 4. 10 ~ 1991. 4. 9	"
隆島史夫	魚類資源	1989. 8. 2 ~ 1989. 9. 1	東京水産大学
小野征一郎	流通経済	1989. 8. 2 ~ 1989. 9. 1	"
渡辺悦男	利用加工	1989. 8. 2 ~ 1989. 9. 1	"

3. 青年海外協力隊員の派遣

これまでに実施された青年海外協力隊員の派遣実績は表4に示す通りである。

表4 青年海外協力隊員(水産, ボリヴィア)派遣実績

任 期	氏 名	業 種
1984. 1. 20 ~ 1986. 1. 19	石塚治男	養殖
1984. 7. 25 ~ 1987. 7. 24	今泉均	"
1986. 3. 31 ~ 1988. 3. 30	末富健司	"
1986. 7. 30 ~ 1989. 10. 29	浜満靖	"
1987. 12. 16 ~ 1989. 12. 15	澤志泰正	"
1989. 7. 13 ~ 1991. 7. 12	青山潤	"

4. 単独機材の供与

1990年1月29日、「ボ」国より単独機材供与に関する公式要請書が接到した。これらの資機材は無償資金協力で供与された資機材を補うものとしてティキーナ・センター内に設置または收容され、主として実験に供される予定のものである。

機材内訳については巻末資料1に示す。

Ⅷ 第三国，国際機関の協力概要

現在に至るまで対ボリヴィアの水産分野に対する第三国からの協力としては、ペルー、イギリス、フランス、韓国、アメリカ、カナダ、イタリアなどがあり、また国際機関ではFAO、OLDEPESCA（ラテンアメリカ水産開発機構）、CAF（アンデス諸国勸業公社）などがある。

本協力のサイトであるティティカカ湖はペルーとボリヴィアの両方の国にまたがっており、これまで行われた湖の試験研究調査報告は1985年時点で約800編に及ぶが、主にペルー側に集中していた傾向がある。これはペルーには漁業省海洋研究所（IMARPE）の内水部門の研究所や大学などがペルー領ティティカカ湖岸の都市プーノにあり、以前から外国、国際機関の協力を得て研究調査活動に力を入れていたためである。

ティティカカ湖の資源を共同管理、利用するためペルーとボリヴィアは相互に協力し合う体制を築き上げていく気運があり、特にペルー側としてはその技術力を「ボ」国のために提供できるとのことであった。

その他の第三国、国際機関からの「ボ」国に対する協力は、アルティブラーノ地域以外の低湿地における水産の研究調査などが多かった。しかし最近ではアルティブラーノ地域で韓国やイギリスが協力を行っている。

このようにティティカカ湖が国際湖沼としての性格を有することから、本協力の実施にあたってはペルー、第三国、国際機関等との連繋等について十分配慮する必要がある。

1. ティティカカ湖に対する研究，調査

(1) 水産資源調査（1984-1985）

OLDEPESCAがプロジェクトを企画、調整し、CAFが主として資金を拠出し、ペルー側IMARPE、ボリヴィア側サン・アンドレス大学理学部が参画して調査を行った。調査にはIMARPE所有の調査船IMARPE I号による魚探調査を行い、湖における資源の分布、量など概略が判明したとされている。すなわち湖の沖合域における未開発資源量は91,000トン（内訳はイスビ52,000 ベヘレイ20,000 ニジマス13,000 その他6,000）と推定された。

(2) 漁業開発プロジェクト（ティティカカ湖の浮魚試験操業による開発計画）（1988 - 1989）

(1)の水産資源調査の結果、ティティカカ湖の比較的深所からは魚を採っていないことが判明し、この結果から策定されたプロジェクトで、調査船に刺網を用意してIMARPEが実施した。予算はINADEが拠出し、1989年12月31日終了した。

(3) 水産資源調査 Phase II

(1)の結果、再度計画された水産開発プロジェクトで、既存データの再確認、資源の分布状況、モニタリングシステムを確立することに主眼が置かれる。ペルー側はIMARPE、ポリヴィア側はまだ未定である。予算はCAFが拠出することになっているが現在まだ予算が承認されていない。

(4) ベヘレイの成長と繁殖に関するローカル・プロジェクト（ペルー）

IMAPREの予算で1989年に開始し、1990年3月に終了。4月に報告書が出版される。

(5) 水産開発プロジェクト

ペルー・ポリヴィア両国の外務省を通した大きなプロジェクトで、IMARPEはその中で調査、研究機関として機能する。資金は米州開発銀行が中心となって拠出する。

このプロジェクトはティティカカ湖のみを対象とせず、二国間の国境付近の総合開発計画の中で行われる一プロジェクトである。

本計画は「ボ」国側の人材、予算不足の問題があり、実現するに至っていないが、まだ有効であり、ティキーナセンターを組み入れたいとのことであった。

(6) イタリアからの無償資金協力（ペルー）

援助額合計575万US\$。施設として餌料生産工場と種苗生産場をイタリアからの資金で、訓練センターをペルー側負担で建設する。全体に係る総費用の20%をペルー側が負担する。ブーノから2時間のラグニェーヤスに孵化場があり、現在6万粒のニジマス発眼卵の生産であるが、将来は1,000万粒にしたいとのことであった。

三カ年計画で既に調印済であるが、現在いつ実行されるかは決定されていない。これが完成すればポリヴィアはこの餌料工場から容易に餌を調達できるとのことであった。その場合、餌料工場は湖岸のブーノに建設し、ペルー南部のイロからの魚粉とポリヴィアの大豆、タリイなどの穀類とを混ぜて餌料生産する途が開かれる。

本計画の一つの構想として、訓練センターを新設する代わりにティキーナセンターを利用することの可能性も示唆された。同センターをペルー・ポリヴィアの両方で使いたいという考えがあり、「ボ」側は従来漁業会議でも述べている。それでペルーとしてはイタリアからの資金をティキーナセンターの運転資金に充てることも可能であるとしていた。

(7) 生簀でのニジマス養殖に関するパイロット・プロジェクト

OLDEPESCAによる援助で、ペルー側PESCA PERUとボリヴィア側ラパス州開発公社が二国共同企業を経営することにより実施した。民間企業の協力を得たかったが、マーケットがないため、民間の参加は得られず、生産は低下していった。

現在ニジマス養殖を行っているのは、ラパス州開発局とブーノ開発局のみである。

(8) FAOによる人件費援助（ボリヴィア）

ティキーナセンターが現在の農牧省天然資源環境次官の直轄として位置付けられる以前、水産開発局の管理下にあったが、極端な予算不足であり、センター所長及び水産開発局局長の給与はFAOによる資金援助に頼っていた。これは、「ボ」国農牧省(MACA)の組織を強化するプロジェクトの一環として行われたものである。この組織強化の計画は1990年末までであるが、水産開発局の問題は優先順位は低い。先にEPTA（農業技術協会）を強化しなければならないため、現在の組織になつてからはこの援助は打ち切られている。また再開の目途も立っていない。現在のセンター所長をはじめ職員の給与はすべて農牧省が拠出している。

(9) イギリス・ミッションによるニジマス漁獲調査（ボリヴィア）

ティティカカ湖「太陽の島」において、深所のニジマスを漁獲するべく協力を実施している。周辺農漁民はニジマスを漁獲する方法を持たないので、これを技術指導し簡単な漁船の導入、操船、漁法を普及するのが目的である。将来計画として、協力終了後は何らかの形でティキーナセンター業務に統合させたい考えである。（巻末資料3を参照）

10 ノルウェーによる水産流通組織に関するフィービリティ・スタディ（ボリヴィア）

現在計画中であり、その内容は①水産関連組織の現状と分析及び水産開発計画と組織強化のための改善案の作成、②水産流通システムの現状分析と加工部門の改善、③調査結果から具体的に水産セクターのどこの分野、場所に対して協力を行うことが必要かの判断を行うといったものであり、FAOがこれに対して協力する可能性が大きい。

11 フランス科学研究協会（ORS TOM）によるボリヴィア領ティティカカ湖の表層水の水温、PH、伝導性及び透明度に関する調査

12 その他

ペルー海洋研究所（IMARPE）は、上述したペルーとボリヴィアの間の大規模なプロジェクト（日本やイタリア等の協力による）以外に、もっと簡単で短期的にできるオペレーション・プログラムを実施していきたいとのことであった。例えば、ペルー人専門家によるティキーナセンターでの技術指導とか調査船IMARPE I号の貸与とかを指す。

2. ティティカカ湖以外の水域に対する研究，調査

(1) ポーボ湖における韓国ミッションの協力

ティティカカ湖とデサグアデーロ川でつながるポーボ湖には，ベヘレイの資源が豊富であり，周辺漁民に対して韓国専門家が漁法普及を行っている。1992年に終了予定である。

(2) F A Oによるアルティブラーノにおける漁獲物市場調査

(3) イギリス・ミッションによるラバス漁獲物市場調査

(4) イギリス・ミッションによるタリハ県（アマゾン流域）における漁業・養殖調査および水産物流通機構の調査

IX 本協力に関係する可能性のある諸機関

1. ベルー・ボリヴィア二国間合同小委員会（SUBCOMILAGO）

1988年9月にベルー・ボリヴィア間で結ばれた条約に基づき設立されたティティカカ湖の利用に関する二国間の委員会であり，両国外務省の管轄である。活動としては深度図の作成・測量，水資源の活用の検討など行ってきたが，現在は，ECの援助のもとに気象調査，水量調整機能の調査を行っており，ティティカカ湖利用の可能性について広く検討を行っている。

ティティカカ湖の調査・研究に関し，ベルーとの窓口となっていることから，将来放流等を行う場合，また船などの施設を共同利用する場合に重要な役割を果たすことになるものと考えられる。

また，当委員会の「ボ」国側代表であるフリオ・サンヒネス氏は，OLDEPESCAの「ボ」国代表も務める実力者であり，外国援助の受け皿機関としても重要な役割を果たすことから，プロジェクト実施にあたっては緊密な関係を保つことが必要である。

2. サン・アンドレス大学（UMSA）

サン・アンドレス大学は，医・法・文・農・経・建・工・理学部等からなる総合大学であり，過去におけるティティカカ湖資源調査等には理学部生態学科，化学科が参加している。生態学科は大きく植物，動物，農業，環境保護の4つの講座に区分される。生態学科とティキーナ・センターは協力協定を結んでおり，情報交換，共同研究を行うこととしている。現在，生態学科出身者2名がセンターで勤務している。

また，ティキーナ・センターに対する要望事項等としては，次の意見があった。

(1) 放流を行う場合は，十分な調査の上に慎重に行うべき，さらに放流後の管理が重要である。

(2) 熱帯産の魚の養殖についても研究が望まれる。

3. ラテンアメリカ水産開発機構 (OLDEPESCA)

中南米の加盟 22 カ国の大臣から成る組織で (本部はペルーのリマ市) 水産関連プロジェクトのコーディネーティング機関となる。予算は加盟国の経済状態に応じて (例えばメキシコ, アルゼンチンは多くハイチは少ない) 一定の分担金拠出による事業費と, 実際のプロジェクト運営費である国際機関からの寄付金とで賄っている。

プロジェクト実施の可否は加盟国の専門家等による技術コミティを組織し, このコミティがプロジェクトの責任者となって目標をたて, 検討する。ティティカカ湖の資源開発に関する計画については, SUBCOMILAGO が技術コミティとなっている。プロジェクトの一番の問題は予算不足であるという。

OLDEPESCA の「ボ」国代表は, 農牧省水産開発局 (CDP) の局長 Sr. Fredi Haya-shida である。

OLDEPESCA としてティティカカ湖の資源開発に対する考え方は, 湖周辺の貧しい農民への養殖普及と栄養改善を狙った魚食普及をこれから最も力を入れて行っていくというものである。しかしながらこれまで最も価格が高く人気のあるニジマスは, その価格の高さ故に農民には買えず, かつ養殖するにしても飼料代が高くつくので, 適当な魚種ではないとの認識がある。

OLDEPESCA は年 1, 2 回定期会議を開いており, 1990 年は 11 月にティキーナセンターに於いて, 加盟 22 カ国の代表の他, オブザーバーとしてノルウェー, オランダ, スペイン, ポルトガル, FAO, CIDA の代表が出席し, ティティカカ湖周辺の農民の栄養改善を考える会議となる予定である。

4. ペルー海洋研究所 (IMARPE)

本部はカヤオであるが, ティティカカ湖関係の調査研究は湖畔の都市プーノに内水面資源調査部があり, そこがこれまで様々な調査業務を行ってきた。

1941 年には数種類のマス類をティティカカ湖に導入したが, ニジマスが好成績をおさめた。以後今日に至るまで, 湖に対する放流は行っていない。1960 年代の漁業調査では, 良く採捕されたものは① Orestias ② マス類 ③ ベヘレイであった。その後の 1985-86 年のティティカカ湖の水産資源調査にボリヴィアと協力して参加した。その時の結果では資源の多い順に, ① ベヘレイ, ② マス類, ③ Orestias であった。その他にも IMARPE は, 上述してきたようにティティカカ湖の水産資源開発に関して様々な計画を有している。

IMARPE としては今後ともボリヴィアに対して専門家の派遣など積極的に協力していきたい考えであり, また特にニジマスなどのマス類資源の有効利用ということについては, 養殖よりもむしろマスの漁獲法を工夫する方が重要であるとの認識を示した。ティティカカ湖の沖合部には前述のように 9 万トンの魚類資源があるので, この中 2 万トンを漁獲期待値と

している。このためにはボリヴィアと連携することが大切である。ペルー側は予算をとり易いのでボリヴィア側が日本の技協を得られるかどうか重要な点になるという。

5. ラパス州開発公社

1971年に設立され、企画調整省が管轄している。政府が予算の半分を出資し、残りの半分は国際機関からの出資金ならびに同公社の収入により成り立っている。

主要業務は、ラパス州内のインフラ上下水道（灌漑を含む）、エネルギー、建設、農牧、社会等の各セクターにおける開発事業である。

1989年度の予算額は27,473 US\$であった。

6. アンデス開発公社（CAF）

1968年にベネズエラ、コロンビア、エクアドル、ペルー、ボリヴィア、チリの6カ国によって設立された地域開発金融機関で、本部はベネズエラのカラカスにある。特にエクアドルとボリヴィアは域内低開発国としてプロジェクト選定において優遇される。

CAFが行っている資金協力はプロジェクト融資と貿易金融があり、前者はプロジェクトの実施及びその投資前調査等に要する資金である。また贈与ベースの技術協力があり、プロジェクトの組成、実施、管理に対する支援を行っている。

CAFが実行する「オペレーション・プログラム」は農業、アグロインダストリー、インフラストラクチャー、観光業の効率改善支援を優遇している。

1985-86年にボリヴィアとペルー共同で実施したティティカカ湖の水産資源調査において、CAFは資金援助を行った。

7. FAO

ボリヴィアの水産開発に関し、積極的に協力すべきと考えている。現在「ボ」国における「ボ」国の水産開発計画はないが、「ボ」国からFAOに対して要請のあった案件で、前向きに検討しているものとして、水産開発協力に関するフィージビリティスタディがある。内容としては次の通りで、ノルウェーが実施する可能性が高い。

- (1) 水産部門における組織強化計画
- (2) 流通システム分析・加工改善計画
- (3) 国際協力の可能性、必要性のある分野

日本との協力についても、情報交換にとどまらず、共同で仕事ができればと考えている。

X プロジェクト実施計画

1. 目的

プロジェクトの目的としては、「ボ」国農牧省が目指す国家政策（基本方針）であるアルティブラーノ地域の農漁民の蛋白摂取量及び所得の向上のためティティカカ湖及びその周辺水体の資源生態環境に関する研究調査を通じて「ボ」国研究者の育成を行うことを柱とすることである。

2. 協力分野

Ⅶ. の要請の内容の項で述べたように、プロジェクトの協力分野については「ボ」国側から提出された要請内容をベースに調査団で検討した上で、「ボ」国側と協議した。その結果は暫定的な協力項目（資源調査、放流可能性調査、支援分野）としてとりまとめミニッツとした。

なお、各協力項目の内容として記載した内容は調査団としての一応の認識を示したものである。

(1) 資源調査

- ・資源量調査
- ・漁業実態調査（漁獲統計と漁獲努力量調査など）
- ・環境調査（水産に直結した環境；漁場環境，産卵環境，成育環境，指標餌料生物，環境汚染など）

(2) 放流可能性調査

- ・従来の放流，漁獲データの分析
- ・最適放流条件の検討

(3) 支援分野

XI 相手国のプロジェクト実施体制

1. プロジェクトの組織概要

ティキーナ養殖開発センターは、日本の無償資金援助により建設され、1988年3月に開所、農牧省に引き渡され、当初水産開発局(CDP)により運営されてきた。1989年に入り農牧省の組織改正等に伴い、天然資源・環境担当次官直属となり、その後同次官の下に新設された水産資源局に編入され、同局直属の機関として位置付けられている。

ティキーナセンターの正式名称はティキーナ／ポンゴ養殖開発センター (SENTRO DE DESARROLLO PISCICOLA DE TIQUINA-PONGO) であり、ポンゴ養魚場もティキーナセンターの一部として位置付けられている。センター組織図は図2に示す通りである。

センターの組織は、所長(ラバス駐在、農牧省水産資源局長が兼任)、副所長(センター駐在)及び以下のセクションから構成されている。

① 経理課(5名、うち1名農牧省経理課スタッフ)

ラバス農牧省内にある。センター経理担当

② 管理部(9名)

センターの一般管理部門、すなわち会計、資材管理、メンテナンス、運搬等を行う。

③ 養殖部(3名; インヘニエロ)

生産及び餌料、加工のセクションから成る。

④ 調査部(4名; インヘニエロ)

物理化学、魚類資源、陸水学、流通統計のセクションから成る。

⑤ 普及部

農漁民への訓練、普及を担当

⑥ ポンゴ養魚場(5名)

ポンゴ養魚場において、種苗生産及び釣り堀事業を担当。

以上の他に、養殖部及び増殖部のインヘニエロ(大卒技術者)の下にテクニコ(技師)4名及び作業員4名が従事している。

センター職員は、発足当時10名であったが、現在では上記内訳のとおり、管理部門が強化されるなど36名に増員されている。また、年度内にさらに4名の増員が計画されている。

本プロジェクトは、資源調査など主に増殖部門の協力を主体とし、増殖部及び養殖部の職員がカウンターパートとして考えられる。両部門の責任者7名はインヘニエロであり、カウンターパートとしての素養はあるものの、「ボ」国の大学には水産関係の学部が無いこともあって、水産若しくは生物を専攻していない者もあり、技術移転は基礎的レベルから行う必要があると考えられる。

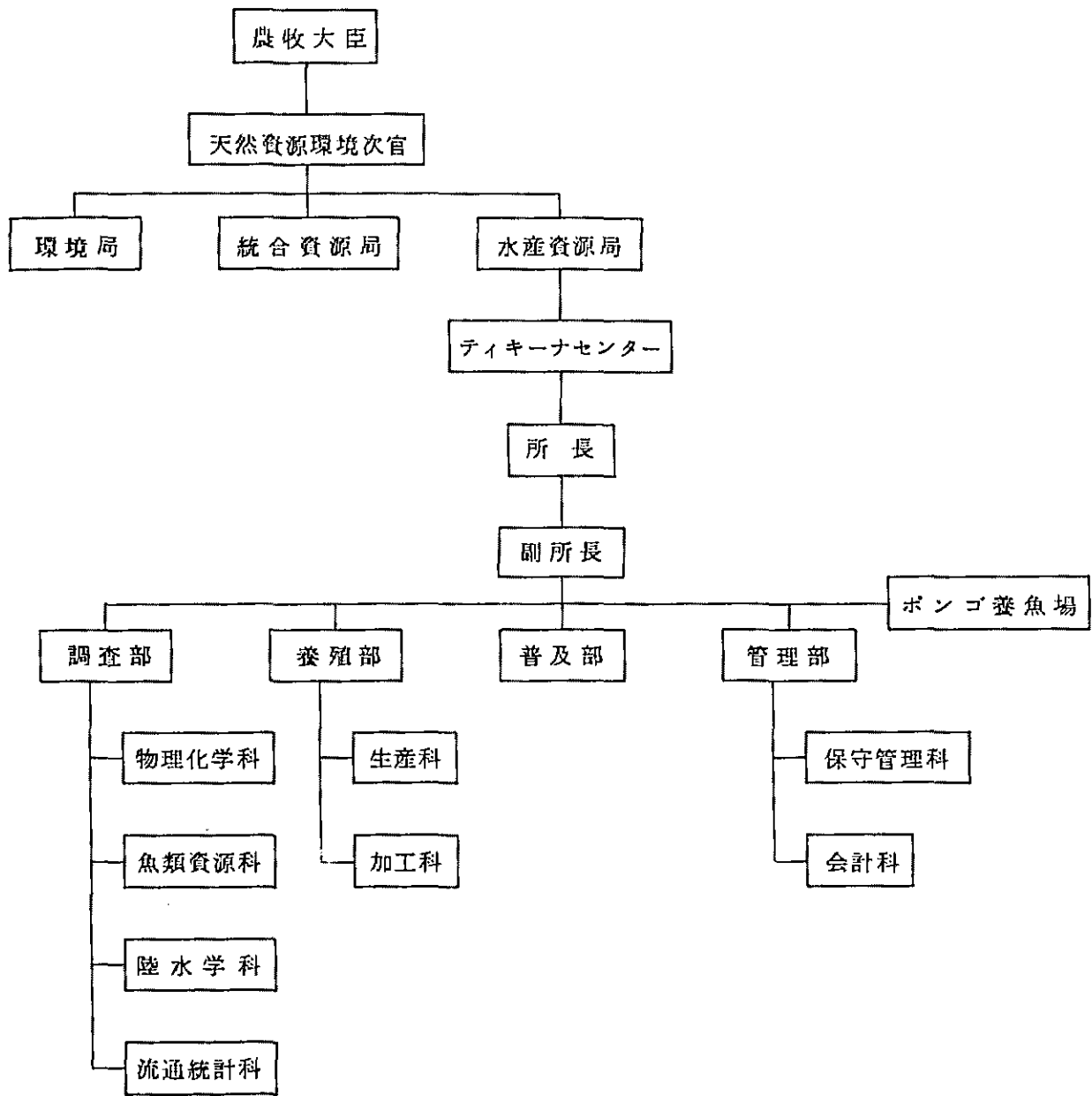


図2 ティキーナセンター組織図

2. プロジェクトの予算措置

1988年度から1990年度までのティキーナセンターの予算の推移は表5のとおりであり、人員の増加に伴い予算も着実に増加している。

今回、調査団派遣時に農牧大臣から正式にセンターの位置づけが行われ、次の事項が承認及び表明された。

- ① センタープロジェクトを正式に認めるとともに、農牧省として全面的に協力すること。
- ② オチョア水産資源局長をプロジェクト責任者として任命。
- ③ センター事業収入5割を職員手当に、5割をセンター運営経費に使用することを認める。
- ④ センター予算の承認（国会においても承認済み）

上記措置により、センター事業収入が正式に、センター経費の一部として使用することができることとなった。1990年度は10tの成魚販売、12万尾の稚魚販売のほかポンゴ養魚場における事業収入を計画しており、総額104,000 Bs（約500万円）の予算を計上している。事業収入の予算全体に占める割合は1990年度で約20%で、1988年度の約15%に比べ事業収入に依存する割合が強まっている。ボリヴィア国の財政状況を考えると、センターの円滑な運営にとって自助努力による収入確保が必要であること、また、センターの運営に最小限必要な職員給与、光熱費等については国庫から負担することを農牧省が保証していることから、事業収入によるセンター運営経費一部負担もやむを得ないと判断されるが、これ以上事業収入に依存することは、事故等により販売収入が得られないといった事態が発生したときにプロジェクト運営に支障をきたすことが懸念される。

ボリヴィア国によるローカルコスト負担で一番の心配は職員の給与である。最近、給与が引き上げられた上、事業収入からボーナスが支給されることとなっているが、それでも賃金水準は高いものではない。センター設立以降、辞めた職員はインヘニロで4名、テクニコで2名である。辞めた理由は家庭の事情、横領、転職等様々であるが、いずれの場合も根底には給与、生活条件に対する不満があったと考えられる。現在、センターの活動は2人の部長が中心となり、その下に科長を配置して行われているが、万が一中心となる職員が辞めるといった事態が生じると、センター運営に重大な支障をきたすこととなる。

ボリヴィア国の予算では、実際に研究、調査が始まった時の資機材経費が見込まれていないことから、必要なものについては日本側で負担する必要もある。

また、上記予算とは別に、懸案となっている職員宿舍の建設、電話線の敷設、ポンゴ養魚場の電気設備については、日本からの食料増産援助（第2KR）の見返り通貨の積立基金を利用して整備する計画があり、現在在外公館を通じ日本の外務省とその可否について協議しているところである。

表5 ティキーナ水産開発センター収入及び支出

(単位: Bs)

項 目	1988	1989	1990 (予算)	
収入項目				
国庫歳出金	160,000	218,923		376,840
事業(販売)収入	27,541	58,410.66		104,000
収入計	187,541	277,333.66		480,840
支出項目				
職員給与等	45,817.25	55,542.20	職員給与等	169,555
光熱費	8,307.31	13,488.35	運営経費	95,000
通信費	276.40	1,369.30		
燃料費	19,190.70	1,481.4	消耗品	211,285
賃料費	27,169.72	57,464.20		
資材・部品		1,180	活動費(資機材)	5,000

3. 建物, 施設等計画

ティキーナセンターで現在改修または増築が必要とされている施設上の問題点については、「Ⅳ. 要請の内容」の「2-11. 業務遂行に必要なティキーナ・センターの施設の改良と資機材の供与」の項で詳述したので、ここでは省略する。

ボンゴ養魚場の施設, 設備関係では, ボンゴ養魚場において行われる業務(孵化と稚魚の初期育成等)遂行上に必要とされた逆洗式濾過槽の設置や導水路の改良などの工事が1989年に完了しており, 当面の問題はない。

資機材関係では, ティキーナセンター設立と同時に無償資金協力で納入された諸機材があるが(「Ⅶ. 日本の他の協力との関連」の「1. 無償資金協力」の項参照), このうち一部不足, 使用不可のものが見られた。

また, さらに1990年度には単独機材の供与によりセンター業務に必要な諸機材が納入される予定である。(「Ⅶ. 日本の他の協力との関連」の「4. 単独機材供与」の項参照)。

本プロジェクトが開始される上で, 他に必要となる機材類の選定については, 既に触れた無償資金協力による機材類及び単独機材供与との調整を計り, 実施すべきである。R/D締結時までに行う作業として長期調査員等によってこれら資機材類選定の方針を固める必要がある。当然のこととはいえ, なるべく現地でスペアパーツ等調達ができ, 修理可能で, かつ操作の容易なものを優先すべきである。

表6 無償資金協力により納入された要整備資機材類

資 機 材 名	整 備 が 必 要 な も の
1. 気圧計	1. 高地仕様気圧計
2. 化学天秤	2. 測定値表示の故障
3. 北原式採水器	3. メッセンジャーの滑りが悪い " の予備が必要
4. エクマンバージ採泥器	4. メッセンジャーの滑りが悪い 採泥標本専用のふるいが必要
5. ブラントネット	5. (大) 手曳用ブラントネット (小) ネット開閉用の分離器とメッセンジャー必要 (大) (小) ともに汚水計が必要
6. 電気溶存酸素計	6. 野外調査における投げ込み用コードが必要
7. 音響測深儀	7. 本体 (測定部)
8. 薬品 (試薬) 類	8. 各種試薬類
9. ガソリンエンジン	9. 同左
10. ナイロン網地	10. 同左各種
11. 稚魚用生簀網	11. "
12. 機材マニュアル類	12. 各機材用西語マニュアル

4. カウンターパートの配置計画

カウンターパートの配置については人数の大巾な増加と人事の刷新により充実しつつある。人数の上では問題はないが、給料の低さや運配等の待遇面での影響を受け、定着率について心配がある予算面での改善策が効果的に実施され、カウンターパートの定着を確実にするよう期待したい。

センターの所長はラバスに常勤し、現場であるセンターの責任者は副所長となるが、両者ともに水産の専門ではないため、研究面での管理は実質的に部長クラスが行うことになる。

センター職員は現在総勢 36 名であり、所長、副所長以下インヘニエロ (大卒技術者) 7 名、テクニコ (技師) 4 名、作業員 4 名、ポンゴ養魚場 5 名のほか事務・管理部門 14 名からなっている。前にも触れたように、本プロジェクトでの日本人専門家のカウンターパートには、この技術者 (特にインヘニエロ) になるものと予測される。各人の詳細については表 7 に示す。

養殖部門の技術者及び技師については、これまで日本人専門家の指導及び JOCV 隊員の協力等により未だ十分とはいえないが一応その技術の習得がなされているが、調査研究部門で

は部長を除き、ほとんど経験がないため、ものの考え方や器具・機材の扱い方など、基本からの指導教育が必要であると思われる。

表7 ティキーナ・センターのカウンターパート候補者リスト

カウンターパート候補者氏名	役 職	専攻(学位)	就業期間 1990年3月時点
Felipe Ochoa M.	所長	農学士	6カ月
Mateo J. Ilijic Gomez	副所長	地理学士	2カ月
Ramiro Montecinos Z.	養殖部長	産業学士	2年
Huascar dela Quintana G.	調査部長(兼湖沼生物課長)	生物学上級技術者	1年6カ月
Luis Miranda Fuentes	養殖部生産・飼料科長	漁業学士	2年8カ月
Alberto Montellano A.	加工科長	飼科学専攻	10カ月
Ramiro Altamirano Y.	調査部水質科長	衛生学士	10カ月
Rafael Zamoriano	魚類資源科長	生物学	2カ月
Victor Gallo Toro	調査部漁業・市場科長	農学士	6カ月
Edgar Tambo V.	ボンゴ養魚場場長	養殖技師	6カ月

5. 政府関係機関の支援体制

(1) 農牧省(MACA)

本プロジェクトのカウンターパート機関となる。責任者は4名の次官のうち天然資源環境次官となる。直接担当機関は水産資源局である。農牧省予算は毎年非常に厳しい中で、農牧大臣をはじめ関係者は本プロジェクトに対して優先的に予算措置がとれるよう配慮する旨発言があった。

(2) 水産開発局(CDP)

1989年の農牧省組織改正以前のティキーナ・センターを管轄する農牧省傘下の機関であった。水産分野での農漁民への技術指導を行うことが主な役割であるが、現在はティキーナ・センター組織とは直接関係しない独立した位置付けとなっており、その権限、業務範囲ともに狭まっている。

しかしながら局長のSr. Fredi HayashidaはOLDEPESCAの「ボ」国代表も勤めており、今後の協力の中でも何らかの連繋を保っていくことは有効と考えられる。

(3) 企画調整省(CONEPLAN)

「ボ」国に於ける技協の窓口機関であり、案件の形成・承認・優先順位の決定等の他、公式要請書の作成承認などの権限を持つ。プロジェクト実施上常に連携を保っておくことが必要である。

(4) ベルー・ボリヴィア二国間合同小委員会(SUBCOMILAGO)

国際機関等からの援助の窓口として調整機能を果たす両国外務省管轄の機関である。隣

国ペルーとの太いパイプを有しており、本プロジェクトの中では少なからず影響を有するものと予測され、常に密接な連携をとることが必要である。委員会側は日本の本協力に対し理解を示しており、調査船の備給やペルー側データの収集等の面で協力が期待される。

XII プロジェクト協力の基本計画

1. 協力の方針

既に述べてきたように、「ボ」国政府からの要請は資源研究を主体とした内容で、かつティキーナセンターを調査試験研究機関としての機能を充実させたい意向が強く感じられた。そこで現地視察及び種々の情報入手から、現在ある施設の有効利用を考えるとともに、養殖技術及び増殖技術について効果的な技術移転を実施する方法を検討していかなければならない。

ニジマス養殖技術については、これまで実施されてきた日本人専門家による技術指導、JOCV隊員による協力活動及びJOCV隊員のカウンターパートの日本における技術研修などの成果により、センターが設立された当初の年間50万尾の稚魚生産と16tの成魚生産という目標をほぼ達成している。すなわちニジマスについての養殖生産部門の基礎的な技術移転は完了したものと判断できる。

しかしながら養殖を行き上で問題となっている（未解決の）部分も多く、例えば「ボ」国産の安価な餌料の開発や魚病・防疫の研究などこの協力の中で扱っていく必要があるものと思われる。これらは暫定的フレームワークの支援分野としてミニッツに盛り込んだことは「X. プロジェクト実施計画」の項で述べた。

ティキーナセンターでのニジマス養殖生産部門は、センター運営予算全体の約20%を捻出し、それを毎年維持していくための生産活動を支える重要な部門である。

一方、増殖技術に関連した資源生態環境調査部門に対する協力は、JOCV隊員等による普及活動の一環としてティティカカ湖以外の周辺小湖沼の調査活動を除いてこれまで「ボ」側人材の欠如、資機材の不備等によりほとんど行われていなかった。そのため今後はこの分野に重点を置いて実施していきたいという「ボ」国側の要請は的を得たものであり、妥当なものと判断される。技術移転に際しては、ごく基本的なところから開始されるべきである。

上記増殖技術に関連した漁獲調査や統計、加工など対応が必要となる場合には暫定的フレームワークの支援分野として対応可能としておいた。

なお、協力分野の具体的な目標の設定及び技術移転計画の詰めを今後できるだけ早期により技術的側面から行い必要があるため、長期調査員を派遣する必要がある。

2. 協力の範囲と部門別計画

協力の範囲を厳密に決定するのは今後の課題として残っているが、分野としては暫定的フレームワークとして述べてきたとおりである。「ボ」国の財政事情ならびに「ボ」国の水産業の現状、研究のレベル等を考慮したとき、自ずと協力規模が決まるとも考えられるが、いずれにしても協力の当初から枠を広げすぎないことが肝要であろう。課題を一つずつ解決してから次のステップを考えていくという取り組み方が「ボ」国には必要である。

ティキーナセンターの1990年度以降の業務計画は表8、9のようになっており、この計画の大枠に沿って今後具体的な協力計画が策定されることが望まれる。しかしながらここに示した業務計画は、あくまでセンターとしての計画であり、本プロジェクトの中ですべてを対象としているものではない。

また、本協力の主要課題となる資源生態環境調査部門の1990-1994年の計画の概要を巻末資料2に示した。この業務計画はティキーナセンターの調査部長 Sr. Huascar de la Quintana が作成したものであり、この部門での協力計画を策定する上での一つの方向となるものである。ただし、この中にはかなり規模的に大きな内容が盛り込まれており、長期調査時によく内容について具体的な詰めを行う必要がある。

3. 専門家派遣計画

本協力期間は5年で、長期専門家は3名、短期専門家は必要に応じて派遣されるという暫定的フレームワークがミニッツで結ばれた。長期専門家の分野は①チーム・リーダー ②調整員 ③魚類資源であり、このうちチーム・リーダーと調整員についてはそれぞれ専門分野を兼ねることがミニッツ上は記載されていないが、「ボ」国側との間で了承されている。

「魚類資源」の専門家は本協力の主要課題である資源生態環境調査部門を担当する。

4. 研修員受入計画

ミニッツの上で、「ボ」国カウンターパートの日本での研修受入れ人数については毎年3名程度とした。カウンターパート研修の分野は資源生態環境調査部門が多くなるものと予想される。

5. 資機材供与計画

これからのプロジェクトを実施していく上で必要となる資機材類は、これから長期調査等により詰めていく必要がある。現在センターにある資機材類は無償資金協力により搬入されたものであるが、既述したように一部不備、不足があり、これらを含めプロ技実施の上で必要な機材等の今後の充実が望まれる。また単独機材の供与により1990年度中に「Ⅶ. 日本

表 8 1990 年業務計画 PROGRAMA DE TRABAJOS AÑO 1990

担当部	DEPARTAMENT	担当課	SECTION	責任者	RESPONSABLE	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
養殖部 PISCICULTURA		生産・飼料課 PRODUCCION Y ALIMENTOS	生産・飼料課 PRODUCCION Y ALIMENTOS	RAMIRO MONTECINOS	◁ 後面生産 REPRODUCCION DE ALEVINOS ▷ ◁ 稚魚・全期魚の育成、親魚の養成、親魚の飼育 CRIAMENT DE ALEVINOS, ADULTOS Y REPRODUCTORES. ▷ ◁ 配合飼料作り PRODUCCION DE ALIMENTO ARTIFICIAL ▷															
			加工課 PROCESAMIENTO	ALBERTO MONTELLANO	◁ ベーレイ・ニジマス加工試験 ▷ ESTUDIO DE EL PROCESAMIENTO DE PEJERREY Y TRUCHA ESTUDIO DE EL METODO DE CONSERVACION FRIGORIFICO ◁ 冷蔵保存生試験 ▷ ESTUDIO DE CULTIVO Y ANALISIS DE MICROBIO ◁ 細菌培養・回生試験 ▷															
		水産課 HIDRO QUEMICA	RAMIRO ALTAMIRANO																	
		魚類資源課 RECURSOS DE ICTICOS	RAFAEL ZAMORIANO																	
調査部 INVESTIGACION		湖沼生物課 LIMNO-BIOLOGIA	HUASCAR QUINTANA																	
		漁業・市場課 ESTADISTICAS PESQUERAS Y MERCADERO	VICTOR GALLO																	
		生産・飼料課 水産課 PRODUCCION Y ALIMENTOS, HIDRO-QUEMICA	RAMIRO MONTECINOS LUIS MIRANDA	◁ 湖生質での放棄密度試験 ▷ ENSAYO SOBRE LA RELACION DE DENSIDAD Y CRECIMIENTO EN JAULAS ◁ 坂魚への着色効果試験 ▷ ENSAYO SOBRE EFECTO DE LA PIGMENTACION																
普及部 EXTENSION		普及部・湖沼生物課 ENVENSIION LIMNO-BIOLOGIA	HUASCAR QUINTANA																	
				◁ アルティ・アラノ小湖沼での種苗放流、放流稚魚の成長追跡と再生産調査 SIEMBRA DE ALEVINOS, INVESTIGACION DE CRECIMIENTO Y REPRODUCCION DE LOS ALEVINOS SEMBRADOS EN LAS LAGUNAS EN EL ALTIPLANO																
ポンゴ支所 ESTACION DE PONGO				EDGAR TAMBO	◁ 稚魚育成 ▷ CRIAMENT DE ALEVINOS ◁ 受精卵孵化管理・稚魚育成 ▷ INCUBACION DE OVAS, CRIAMENT DE ALEVINOS															

表9 調査部業務計画 ACTIVIDADES ANUALES DEL DEP. DE INVESTIGACION

調査対象：チチカカ小湖, 流入河川, 小湖沼 TEMAS DE INVESTIGACION: LAGO MENOR, RIOS Y LAGUNAS

	1990. 4	1990. 5	1990. 6	1990. 7	1990. 8	1990. 9	1990. 10	1990. 11	1990. 12	1991. 1	1991. 2	1991. 3
1. 水体の生物学的測定 MONITOREO BIOLÓGICO EN EL MEDIO AMBIENTE DEL AGUA	LAGO MENOR	LAGUNAS	LAGO MENOR LAGUNAS	LAGUNAS	LAGO MENOR LAGUNAS	LAGUNAS	LAGO MENOR LAGUNAS	LAGUNAS	LAGO MENOR LAGUNAS		LAGO MENOR	
2. 水体の物理・化学的測定 MONITOREO FÍSICO-QUÍMICO EN EL MEDIO AMBIENTE DEL AGUA	LAGO MENOR	LAGUNAS	LAGO MENOR LAGUNAS	LAGUNAS	LAGO MENOR LAGUNAS	LAGUNAS	LAGO MENOR LAGUNAS	LAGUNAS	LAGO MENOR LAGUNAS		LAGO MENOR	
3. 汚染物質のリストアップ INVENTARIO DE LAS FUENTES CONTAMINANTES	LAGO MENOR		LAGO MENOR		LAGO MENOR		LAGO MENOR		LAGO MENOR		LAGO MENOR	
4. 漁獲量の推定 ESTIMACION EN EL CAPTURA DE PECES	LAGO MENOR	LAGUNAS	LAGO MENOR LAGUNAS	LAGUNAS	LAGO MENOR LAGUNAS	LAGUNAS	LAGO MENOR LAGUNAS	LAGUNAS	LAGO MENOR LAGUNAS		LAGO MENOR LAGO	
5. 漁民からの情報収集 (データベース作成用) RECOLECCION DE INFORMACION DE LOS PESCADORES PARA INFORMACION BASICA		在来魚 ESPECIES NATIVAS	在来魚 ESPECIES NATIVAS	在来魚 ESPECIES NATIVAS	在来魚 ESPECIES NATIVAS			ニジマス TRUCHA ARCO IRIS	ニジマス TRUCHA ARCO IRIS			
6. 統計手法の選択 SELECCION DE PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS												
7. 4つのセクションによる共同分析作業 ANÁLISIS CON JUNTO PARA 4 SECCIONES												
8. 各評価基準の設定 ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS EN EL CONTROL DE LA CALIDAD												
9. 総合評価基準の設定 ESTABLECIMIENTO DE NIVELES BÁSICOS												
10. 経過報告書の作成 PRESENTACION DE INFORMES PARCIALES												
11. プログラムの評価と調整 F. VALUACION Y AJUSTE DE LOS PROGRAMAS												
12. 最終報告書の作成と出版 PRESENTACION DE INFORMES FINALES Y PUBLICACION												

英: LAGO MAYOR 大湖

他の協力との関連」の「4. 単独機材の供与」の項で触れた諸機材が搬入される予定であり、これらの有効な使用、管理計画の作成と、これらの機材との重複を避けたプロ技での機材供与計画の作成を行うべきである。

6. ローカルコスト負担事業計画

「ボ」国の財政事情は厳しく、とりわけ本協力のカウンターパート機関である農牧省のそれは大変厳しい状況であることは既に述べた通りである。

しかし1989年の大統領選挙に伴う組織改正により、ティキーナセンターがそれまでの水産開発局管轄下から農牧省天然資源環境次官の直轄となったことにより、予算面でかなり改善されたと判断できる。「ボ」国政府は本協力案件を優先順位第一位として位置付けており、協力に際して必要なローカルコスト負担に最大限の努力を行う旨申し述べている。

しかし「ボ」国の経済、財政状況からみて円滑なローカルコスト負担は厳しいものが予想され、日本側としても柔軟な対応を行う必要がある。また「ボ」国のローカルコスト負担を支援する観点から、国際機関や第三国に積極的に協力を要請すべきことを「ボ」国側へ申し入れた。

XIII 専門家の生活環境

1. 住宅事情

ティティカカ湖畔ティキーナより約50km(車で30分)、ラバス寄りに唯一のホテル「ティティカカホテル」があるのみで、本協力のサイトとなるティキーナセンター周辺の住宅事情は悪い。このホテルは観光客向けで、シーズンには満室に近い状態となる。これまで短期の個別専門家はここに滞在し、センターに通ってきた。ホテルの部屋数は約30で、設備としてはシャワー、バス、トイレ、暖房付きで、小さなプール、レストランがある。現在もう一軒センター寄りに同規模のホテルが建設中である。

短期専門家用にはこれらホテルも利用可能であるが、長期専門家には不向きである。特に家族と赴任する場合はまずセンター周辺に居住するのは不可能である。センター周辺はインディオの居住地帯であり、一応現在では電気は通っているという話であるが、借り上げられるような住宅は皆無である。また商店の類も皆無に等しく、インディオが経営する露店が点在する程度である。この状況はティティカカホテルの周辺でも同様である。また、センターよりさらに奥地(ラバスとは反対の方向)に行くとコバカバーナという観光都市(人口約15,000人)があり(図3参照)、ティティカカホテル級のホテル(フティ・アスールホテル)があるが、ティキーナから車で80分要し、かつ湖上を船で渡る必要があるため、大変に不便である。

現在、個別の長期専門家はセンター職員、JOCV隊員とともにセンターにある職員用（研修員用）宿舎に寝食を共にしており、週末に首都ラパスで生活している。ラパスからセンターまでは車で70分の距離である。ラパスからティキーナまではバスも運行しており、15分毎に1本、料金は3B（約150円）である。

長期専門家は現状ではラパスに居を構え、センターへは金帰月来する生活パターンとならざるを得ないであろう。

ラパスはホテルも借り上げできる住宅もあり、長期生活に必要な諸施設は整っている。

2. 教育事情

ラパスにはアメリカン・スクールはあるが、日本人学校はない。ラパス在住の外国人子弟の教育は通常アメリカンスクールか有名私立校に通い、通信教育とラパス日本人会で日系人子弟のために開講している日本語の補習講座でカバーしている。ちなみに授業料はアメリカンスクールで月額180US\$。有名私立小・中学校で月額80～100US\$位である。

ラパスの大学にはサンアンドレス大学、カトリック大学がある。

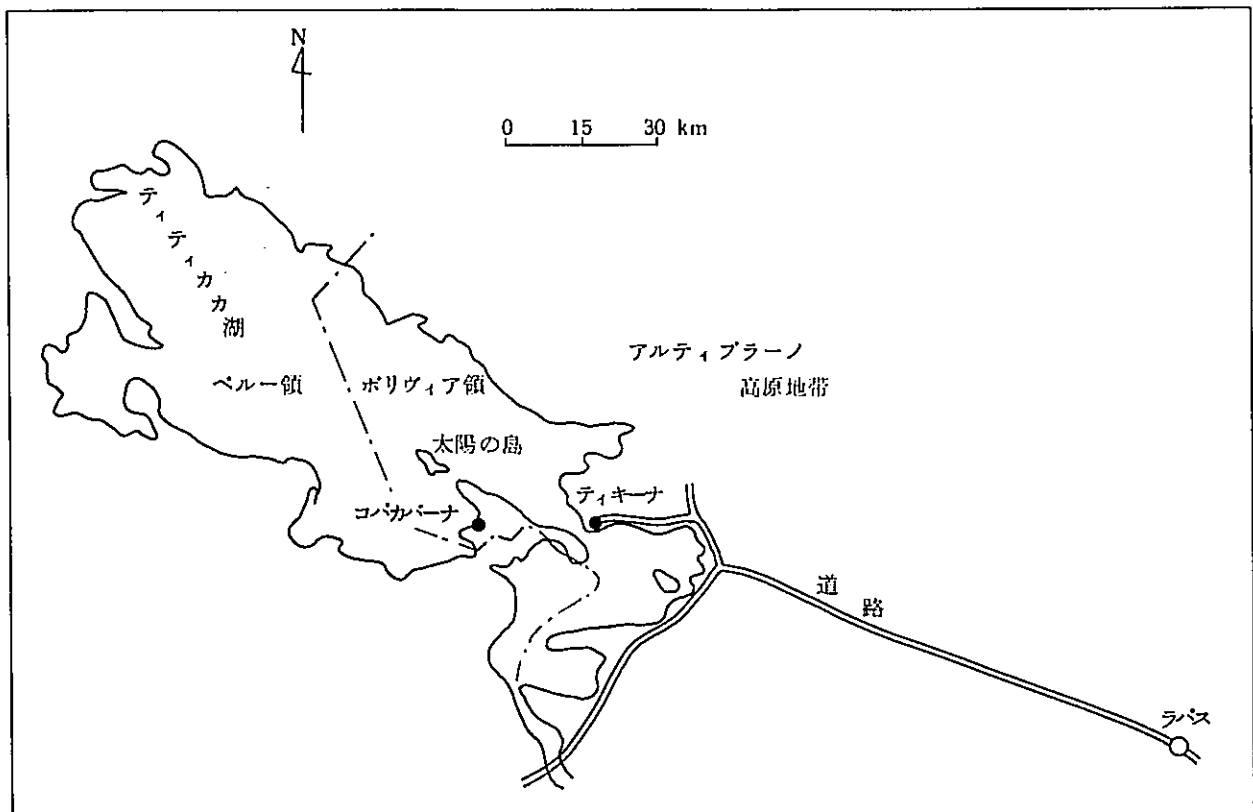


図3 ティティカカ湖周辺概略図

3. 治安事情

ラバスの治安は良好である。夜間女性の一人歩きが目立つくらい治安の上では問題がない。

4. 食糧事情

首都ラバスにおいては食糧調達の問題はない。市内には大きな常設の市場が3つ程度あり、穀類、野菜、果物、肉、魚など非常に安価で豊富である。ただし魚については、「ボ」国はもとより内陸国であるため低地の河川からの大ナマズの類やティティカカ湖周辺からのニジマス、ベヘレイ、カラチなどの数種類に限られている。日本食の材料については「ボ」国には日系人が多いこともあり所々で生産、販売されているということであるが、低地のサントクルス市が中心であり、ラバスの一般商店や市場では目にすることはなかった。ただし入手可能ということであった。

センター周辺のアルティブラーノ地方では、大きな商店やスーパーなどは皆無であり、点在するインディオの村に小さな背空市場や雑貨店があるのみである。

従って食糧品をはじめ日用品の調達は首都ラバスで行うこととなる。

5. 医療事情

風土病としてマラリア、チャーガス病があるが、都市部では少ない。高地で（首都ラバスで標高3,800m）酸素が少ないので心臓、肝臓障害、高度の高血圧症、低血圧症、重症の結核の患者等には不適な所と言える。伝染病は少ないが、相当健康と思われる人でも空気が稀薄なため気力、思考力が衰え、様々の障害をきたすことがある。

首都ラバスにおいても医療施設は完備しているとは言えないが、ラバス在住の外国人が利用する病院は施設の良い私立病院である。中でもサントイサベル病院は定評がある。

日本の協力によって設立されたラバス消化器疾患研究センターは、国際的に最高水準の施設と技術を持っており、少なくとも消化器関係の疾患に関しては、質の高い治療が受けられる。

ラバス及び高地地方の衛生環境に関しては、空気が乾燥しているため、ハエや蚊の発生も少なく、良好との事であった。

また、ラバスでは上下水道は完備しているが、水道水は飲用には適さない。

XIV 技術協力の妥当性

以上述べてきたように本件協力に関する「ボ」国側の受入体制は組織的にも人的にも整ってきており、また予算面でも尚不安はあるものの「ボ」国側の努力は評価できる。

一方本件協力に対する「ボ」国の要請内容も資源生態環境を中心とした試験研究調査業務主体となっており、かなりの的が絞れてきたと言える。ティキーナでの活動もニジマス養殖生産の分野では、既に一応の目標は達したことから調査業務に重点を置いた協力計画は的を得たものである。

しかしながら調査業務を実施する上では、例えば魚獲データの収集業務などの上でティティカカ湖周辺の零細な農漁民の協力が必要不可欠であるため、彼等の理解が得られるような、すなわち彼等にとっても何らかのメリットが形となって現われるような協力とするよう心がけなければならない。

本プロジェクトの目的はポリヴィア人カウンターパートに技術移転し、彼等が独自で試験研究調査業務指針を確立し、センターを運営していくことができるようになることであることは言を待たないが、協力を推進していく上で、常に零細農漁民にとっての利益ということを忘れてはならないだろう。

そのためにはこれまで行われてきたようなJOCVによる地域農漁民への普及活動など直接的に農漁民へ指導協力するような活動を継続していくことは重要であり、またプロジェクトの中でも例えば調査活動の過程で漁獲された魚を農漁民に分配するとか、とにかくアピールが大切である。

XV 協力実施にあたっての留意事項

本協力を実施するに際し、是非とも留意しなければならない事項は以下の通りである。

- (1) R/D締結時までになるべく早期に長期調査員を派遣し、事前調査でミニッツにした暫定的フレームワークをベースに、できる限り具体的に協力目標、計画をたてられるよう調査を行う。本協力のよるような試験研究調査業務が主体となる協力は目標の建て方が難しく、短期間に具体的な成果を期待するのは困難なことから、年次毎の活動計画及び評価方法を十分検討協議し、早期に決定する必要がある。
- (2) 国内支援委員会の設置。プロジェクトの運営管理と併せ、技術的な側面から(1)で述べた計画の企画・立案を行うため、なるべく早期に設置することが望ましい。また協力開始後は現地で生じる問題を組織的に対応すべく、効果的な国内支援委員会の設置を検討する必要がある。
- (3) 「ボ」国の財政事情、研究レベルの現状等から考慮して協力の規模を広げすぎず、小さな課題から1つずつ解決すること、またティキーナ・センターの施設・設備の改善等は必

要最小限とし、できるだけプロジェクト運営に負担をかけないことが肝要である。

- (4) 協力の主体は試験研究調査であるが、あわせてアルティプレーノ地域の零細な農漁民にとってメリットとなるような要素をとり入れることが必要である。
- (5) 調査船は試験研究調査業務においては必要不可欠であるが、コストがかかる上乘組員の問題もあるため、当面既存のものを活用することとすべきである。
- (6) 魚類資源生態調査の対象地域はセンターの位置するティティカカ湖が中心となるであろう。このため将来国際湖という性格上、ペルーとの連携、協力体制を検討する必要がある。このため合同委員会等の場でペルーとのパイプを持つSUBCOMILAGO等の組織の参加も検討する必要がある。
- (7) 現段階では第3国及び国際機関からのティキーナセンター運営における資金面での援助は行われていない。「ボ」国の予算措置にはまだ不安がきまとうものと予想されるため、これらの援助を獲得するよう努力すべきである。そのためにFAO等の国際機関との情報連絡を密にしておく必要がある。

XVI 提 言

「ボ」国から要請された内容は、ティキーナセンターを試験研究調査機関として機能させることにあり、その研究テーマとしては将来的にはティティカカ湖を中心とした資源生態環境調査研究の中核を目指している。しかしペルーまたは諸外国との共同調査研究等について本協力期間内に一気に手を広げることが、現在の知識及び技術から見て非常に困難であると判断される。従って本協力期間内にその基礎知識及び技術を身につけることが先決であると思われ、手始めとしてまず現在既に着手されているティティカカ湖周辺の小湖沼の基礎生産量を含めた資源動態研究、魚種間の競合および環境モニタリングなどの基礎研究の実施を考えるべきである。その理由としては調査研究のための企画、実施、結果の解析など限られた期間内で成果が得られ易く、また指導も容易であると判断される。このようにしてモデル的研究を実施する中で、その知識と技術を十分に修得することによって、ティティカカ湖への応用を計るべきであると考えられる。

従ってティキーナ・センターの命運は、「ボ」国カウンターパート機関である農牧省の運営努力とセンター技術者達の意欲そして努力にかかっていると云えるであろう。そこでカウンターパートの日本での研修を効果的に活用し、その知識の蓄積と技術の向上を図ることが最も重要な課題であると言える。そのためにはプロジェクトの長期的見通しに立った業務計画、及び専門家派遣計画の策定が必要であり、その一環として国内支援委員会の設置を検討する必要がある。

XVII ミニッツ (英文)

THE MINUTES
BETWEEN THE JAPANESE PRELIMINARY SURVEY TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED
OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF BOLIVIA
ON THE TECHNICAL COOPERATION
FOR
FISHERIES DEVELOPMENT RESEARCH CENTER PROJECT

The Japanese Preliminary Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Soichiro SHIRAHATA visited the Republic of Bolivia from March 3 to March 13, 1990 for the purpose of identification of outline of the technical cooperation program for Fisheries Development Research Center Project (hereinafter referred to as "the Project") in the Republic of Bolivia.

GA
HF

During its stay in Bolivia the Team exchanged views and had a series of discussions with the Bolivian authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the Project.

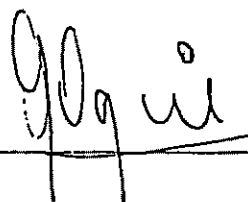
di

As a result of the discussions, both parties agreed to recommend to their respective governments this tentative framework in the document attached hereto, taking account of the provisions of the "ACUERDO SOBRE COOPERACION TECNICA ENTRE EL GOBIERNO DEL JAPON Y EL GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE BOLIVIA" signed at La Paz on March 22, 1978.

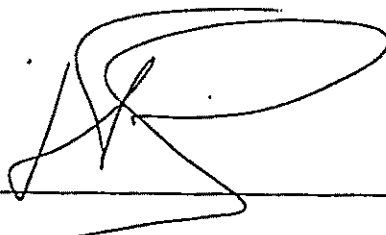
La Paz, March 12, 1990



Dr. Soichiro Shirahata
Leader.
Preliminary Survey Team,
Japan International Cooperation
Agency.
Japan



Ing. Gerardo Aguirre Ulloa
Vice-minister for Natural Resources
and Environment.
Ministry of Peasants, Agriculture
and Cattle Affairs.
The Republic of Bolivia



Lic. Fernando Torres Saravia
Vice-minister for Public Investment
and International Cooperation,
Ministry of Planning and Coordination.
The Republic of Bolivia

TENTATIVE FRAMEWORK OF THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
ON
FISHERIES DEVELOPMENT RESEARCH CENTER PROJECT
IN
THE REPUBLIC OF BOLIVIA

1. Purpose of the Project

The purpose of the Project is to strengthen the study and research activities on fisheries of valuable freshwater fishes in the Altiplano basin at Tiquina-Pongo Fisheries Development Research Center and thus to contribute to the fisheries development of Bolivia.

2. Organizations

Si (1) Responsible Organization

Ministry of Peasants, Agriculture and Cattle Affairs

(2) Executing Institution and main site of Technical Cooperation

Tiquina-Pongo Fisheries Development Research Center

3. Duration of Technical Cooperation

Five (5) years

GA
AF

4. Contents of the Technical Cooperation

The technical cooperation will be carried out in the form of technical advise and guidance to the counterpart personnel of Bolivia in subjects related to the following fields.

- (1) Fisheries Resources Investigation
- (2) Restocking Feasibility Study
- (3) Supporting Fields

5. Measures to be taken by the Japanese side

(1) Dispatch of Japanese Experts relating to the following items

- 1) Long-term expert
 - (a) Team Leader
 - (b) Coordinator
 - (c) Fisheries Resources

2) Short-term expert

Short-term experts will be dispatched as necessity arises.

(2) Provision of Equipment

Machinery, equipment and other materials necessary for the implementation of the Project will be provided within the budgetary appropriation.

Li

CA
HP

(3) Acceptance of Bolivian counterpart personnel for training in Japan

Approximately three (3) persons annually

6. Measures to be taken by the Bolivian side

In accordance with the laws and regulations in force in Bolivia, the Government of Bolivia will take necessary measures to provide at its own expense as follows:

- (1) Services of the Bolivian counterpart personnel and administrative personnel.
- (2) Supply or replacement of machinery, equipment, instrument, vehicles, tools, spare parts and any other than those provided by JICA under 5-(2) above: GA
A
- (3) Expenses necessary for the transportation within Bolivia of the article referred to in 5-(2) above as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
- (4) Custom duties, internal taxes and any other charges imposed in Bolivia on the article referred to in 5-(2) above;
- (5) All running expenses necessary for the implementation of the Project.

7. Establishment of a Joint Committee

For the smooth implementation of the Project, a Joint Committee shall be established and meetings of the Committee shall be held regularly at least once a year and when necessity arises.

8. Future procedure

Before the initiation of the technical cooperation one or a few experts will be dispatched to formulate the detailed scheme of the cooperation and prepare the list of necessary machinery and equipment for the cooperation (prior to the Record of Discussion).



ミニッツ (西文)

MINUTAS ENTRE
LA MISION JAPONESA DE ESTUDIO PRELIMINAR
Y LAS AUTORIDADES CORRESPONDIENTES DE LA REPUBLICA DE BOLIVIA
ACERCA DE LA COOPERACION TECNICA
PARA
EL PROYECTO DEL CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO PISCICOLA

La Misión Japonesa de Estudio Preliminar (en adelante denominada como "la Misión") organizada por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante denominada como "JICA") y liderizada por el Dr. Soichiro SHIRAHATA, ha visitado la República de Bolivia desde el 3 hasta el 13 de marzo de 1990, con el propósito de identificar los lineamientos del programa de cooperación técnica para el Proyecto del Centro de Investigación y Desarrollo Piscícola en la República de Bolivia (en adelante denominado como "el Proyecto").

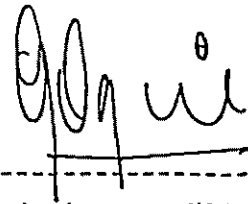
Durante su permanencia en la República de Bolivia, la Misión intercambió puntos de vista y sostuvo una serie de conversaciones con las autoridades pertinentes, para que ambos Gobiernos tomen medidas tendentes a una exitosa ejecución del Proyecto.

Como resultado de las conversaciones, ambas partes acordaron recomendar a sus respectivos gobiernos el marco tentativo de la cooperación técnica de este proyecto que se adjunta a este documento, tomando en cuenta las provisiones del "ACUERDO SOBRE COOPERACION TECNICA ENTRE EL GOBIERNO DEL JAPON Y EL GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE BOLIVIA" firmado en La Paz el 22 de marzo de 1978.

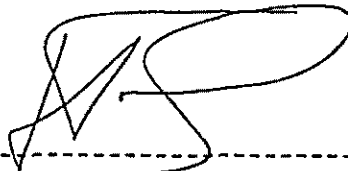
La Paz, 12 de marzo de 1990



Dr. Soichiro SHIRAHATA
Jefe,
Misión de Estudio Preliminar,
Agencia de Cooperación Internacional,
Japón



Ing. Gerardo Aguirre Ulloa
Subsecretario de Recursos
Naturales Renovables y
Medio Ambiente,
Ministerio de Asuntos Campesinos
y Agópecuarios
República de Bolivia



Lic. Fernando Torres Saravia
Subsecretario a.i. de Inversiones Públicas
y Cooperación Internacional,
Ministerio de Planeamiento y Coordinación,
República de Bolivia

MARCO TENTATIVO PARA LA COOPERACION TECNICA JAPONESA
PARA
EL PROYECTO DEL CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO PISCICOLA
EN
LA REPUBLICA DE BOLIVIA

1. Propósito del Proyecto

El propósito del proyecto es reforzar las actividades de estudio e investigación piscícola sobre los peces de agua dulce de mayor valor de la cuenca altiplánica en el Centro de Investigación y Desarrollo Piscícola de Tiquina-Pongo, y así contribuir al desarrollo piscícola de la República de Bolivia.

2. Organizaciones

(1) Organización Responsable

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios

(2) Institución Ejecutora y lugar principal de la Cooperación Técnica

Centro de Investigación y Desarrollo Piscícola de Tiquina-Pongo

3. Duración de la Cooperación Técnica

Cinco (5) años

4. Contenido de la Cooperación Técnica

La cooperación técnica se llevará a cabo en forma de orientación y guía técnicas al personal de contraparte boliviano en temas relacionados a los siguientes campos;

- (1) Investigación de los recursos piscícolas
- (2) Estudio de factibilidad sobre la siembra de peces
- (3) Otras áreas suplementarias

5. Medidas que debe tomar la parte Japonesa


(1) Envío de Expertos japoneses con relación a los siguientes puntos; GA

1) Expertos de largo plazo

(a) Jefe de la misión

(b) Coordinador


(c) Recursos pesqueros

 2) Expertos de corto tiempo

Los expertos de corto tiempo se enviarán si surge la necesidad.

(2) Provisión de equipo

Se proveerá maquinaria, equipo y los materiales necesarios para la ejecución del proyecto dentro del presupuesto apropiado.



(3) Aceptación del personal boliviano de contraparte para su entrenamiento en Japón

Aproximadamente 3 personas por año.

6. Medidas que debe tomar la parte Boliviana

De acuerdo con las leyes y regulaciones vigentes en la República de Bolivia, el Gobierno Boliviano tomará por cuenta propia las siguientes medidas;

- ① Servicios de personal boliviano de contraparte y personal administrativo. GA

 - ② Suministro o reemplazo de maquinaria, equipo, instrumentos, vehículos, herramientas, repuestos y otros materiales necesarios para la ejecución del Proyecto, excepto aquellos a ser provistos por JICA según el artículo 5-(2) antes mencionado.

 - ③ Gastos necesarios para el transporte dentro de Bolivia de los ítems mencionados en 5-(2) como también para su instalación, operación y mantenimiento posteriores.

 - ④ Aranceles aduaneros, impuestos internos y otras cargas impositivas en Bolivia en lo referente a los ítems mencionados en 5-(2).

 - ⑤ Todos los gastos de operación necesarios para la ejecución del Proyecto.
- [Handwritten signature]*

7. Establecimiento de una Comisión Mixta

Para que el Proyecto pueda ejecutarse sin contratiempos, se deberá conformar una Comisión Mixta, la misma que deberá reunirse regularmente por lo menos una vez por año y/o cuando sea necesario.

8. Procedimiento Futuro

Antes de la iniciación de la cooperación técnica, se enviará uno o algunos expertos para formular el esquema detallado de la cooperación y preparar la lista de la maquinaria, equipo y materiales necesarios para la cooperación (antes del Resumen de las Discusiones).

A



単独機材供与リスト(平成元年度)

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量
1	生産用材		
1.	閉生管 ナイロンミジ管 4x4x4m 半目5s/a 8x8x105径	奈良製管	5張
	閉生管 テトロンラッセル 4x4x4m 半目10s/a 25ホx16 節		10張
	閉生管 テトロンラッセル 4x4x4m 半目20s/a 60ホx 8 節		10張
2.	生管片 4x4x4m 4 節 アルミ製	広野金版 (本地製)	5組
	スチロール浮子 22ヶ/1セット		
	岩糸40g/a、2丸/1セット付		
3.	生管用組地 半目 2s/a ナイロンミジ管 6x6x240径	奈良製管	5張
	半目 5s/a ナイロンミジ管 8x8x105径		10張
	半目10s/a テトロンラッセル25ホx 16節		10張
	200/50 K		
	半目20s/a テトロンラッセル60ホx8節		10張
	100/100 K		
4.	F.R.P. 作業船 YAMAHA H-20CF-5 6.2X1.82X0.6Gm	YAMAHA	1隻
	YAMAHA J-16CF-1 4.67X1.52X0.59m		2隻
5.	(1) 船外機 SUZUKI 30馬力 DT30L	スズキ	1台
	(2) 船外機 SUZUKI 9.9 馬力 DT9.9L		2台

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量
6.	阿波混合機 KH-1 0.75kW 380V 3φ 50HZ	中匠製作所	1式
7.	ペレット製成機 MP-52G 3.7kW380VX 50Hz 三相	中匠製作所	1式
8.	交換パーツ 内刃ナイフ プレート付 機材除膜 Model IP-4 7.5kW	中匠製作所	1台
	スベアースクリュー付		
9.	380V x 50Hz x 三相 高圧法除膜 パワージェネレーター	シンシユー	2式
	SJ-715-SW 380V x 50Hz x 三相		
	70kg/cd 15L/min		
10	飼料大型乾燥機 KF-400	中匠製作所	1台
	1kW 380V 3φ 50Hz		
	釜油使用 (4~7L/時)		
	パレット手操品 4枚含 計24枚付		
11	六型製氷機 IH-1000J-ST	那珂製氷機	1台
	220V, 50Hz, 単相		
12	上皿自転秤 2kg 検定付	富士計器	2台
	5kg 検定付		2台
	10kg 検定付		2台
13	検定コンテナ	那珂製氷機	2台
	100L 650X40X350mm/φ TC-100		
	200L 800X500X500mm/φ TC-200		

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量
14	F.R.P 角形水槽 KF-800S 800L	7-ス	6ヶ
15	遮光ネット 85~90% 遮光 B-14 号	本地製	10反
16	単相用高圧電 10L MHFD-0100-NP型 DC/AC変用	エンゲル	1台
	220V アダプター付		
	39L MHFT-40 型 DC/AC変用		1台
	220V アダプター付		
17	作業用防カバー ビニール製 風	本地製	20反
18	小型エア-ポンプ NS-S6 Hポンプ 220V(熱帯魚水運用)	本地製	5台
	ポケットDXポンプDC充電電池()		5台
19	コック付貯水タンク 50L ポリエチレン製	東洋村益器	2ヶ
2.	調査管及用器具 オフロードバイク DT-125	YAMAHA	1台
3.	インフレターブルボード FH-400 4人用	7キレス	1隻

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量
4.	ゴムボート用船外機 カソリン用 DT-4S	スズキ	1台
5.	ストリューパーイフル ガラス製 100本入 5HL S-2 100本入 10HL S-3 50本入 20HL SV-20 50本入 50HL SV-50 25本入 100HL SV-100	日電理化	2セット 2セット 4セット 4セット 8セット
6.	ガラス原牛紙 75m/m x 150m/m 105m/m x 300m/m 150m/m x 360m/m 210m/m x 360m/m	東洋計産器	20ヶ 20ヶ 10ヶ 5ヶ
7.	徳島ラベル取付機 パナック社 203XL 相紙専用	本地器	2丁
8.	上記用タグピン 15 m/m 赤・黄・白 各色 25 m/m 赤・青・黄・白 各色	本地器	20,000 20,000
9.	紙本用ボーターラベル ロール式 大 50 x 70 中 40 x 60 小 25 x 40	東洋計産器	10セット 10セット 10セット

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量
10	チャック付ポリ袋 A-4 50 X 70 300入 C-4 70 X 100 200入 E-4 100 X 140 200入 I-4 200 X 280 100入 K-4 280 X 400 100入	東洋計産器	5袋 5袋 5袋 10袋 10袋
11	PH比色計 PCR-6色 SET	共立理化	1ヶ
12	上記用補充液 20mL 6種類 各4本	共立理化	24本
13	海水塩度測定計 NEH S-100 手持式	田中三太郎	2本
14	水銀水溫計 0~50℃ 300m/mL, 1/1℃	本地器	100本
15	電気伝導計 UC-2型	タマ計測	1台
16	野外ステーション アレハプ式 HEB-120II	イナバ	2式
17	防水タイプ取付機 NIKON 8 X 300 IF・RC	NIKON	2台
18	塩素コンパス B-130型 カード 径:125m/m 箱寸法:211 X 231 X 121 m/m	佐藤計器	1台

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量
	らぼん外袋: 16lb/m ² 両アキジス間長さ: 206cm/a		
19	六分機 MS-833 船外用	タマ	1台
20	三分分度機 パーニキ式 23cm	タマ	1台
21	小型発電機 (携帯用) ホンダエンジン発電機 EG-1200 単相1KH 220V X 50HZ	HONDA	1台
22	手持伝声器 トランジスタターメタホン ER-32S	TOA	1台
23	小型FMターメ D-13 型 220V アダプター付	徳島製作所	1台
24	高圧計 6000m タイプ	トーマン	2台
25	オリエーティング用コンパス エッセンパンパオプティック コンパス	カメラの キムラ	2台
26	照度計 Model IH-20 フィルター10X 付	トプコン	1台
27	プラスチックコンテナ B-20 66X42X1cm サンテナー B-25 48X33X15 サンテナー 24-B 38X26X16 サンテナー	サンコー	10ヶ 10ヶ 12ヶ

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量
	2G-A 56X26X18 サンチナー		10ヶ
	TC-1-2D 中仕切12区分サンチナー		10ヶ
28	手動タイプライター 810H ホータブルタイプ	シルバー	2台
4	分所川製材		
1	本体頭取は通透明装盤 a. 5Vz-10用 ハロゲン透過照明装盤 (AC220V) 6V-20H b. 5Vz-28用 ハロゲン透過照明装盤 (AC220V) 6V-20H	NIXON	1台
	上記用予供ランプ GV-20H ハロゲン 6V-10H ハロゲン		2台
2	東上川ラボラトリウウォッシュャー	ヤマト	6ヶ
	NI-47 AC220V 洗剤 2年分付(8kg×3ヶ)		6ヶ
J	クォーターパス BX-31 試験室ラック付 AC220V × 50Hz × 単相	ヤマト	1台
4	電子天秤 UO-GT-4800 AC220V × 50Hz	オーハウス	1台
5	分所川上風電子天秤 200g/0.1mg AEU-210 AC220V	島 津	1台

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量
6	コローニウカウンター CC-21 スペ7蛍光灯 4本付 AC220V トランス付	ヤマト科学	1台
7	オートクレープ SN-21 ラック付 AC220V × 50Hz トランス付	ヤマト科学	1台
8	蒸溜水器 HS-23 1.8L/H AC220V × 50Hz	ヤマト科学	1台
9	卓上型D.O.メーター Model DO-8F AC220V 0~19.99ppm	堀内製作所	1台
10	卓上型PHメーター Model F-14 AC220V PH 0~14	堀内製作所	1台
11	塩分濃度計 Model U-7CL AC220V PH 0~14	堀内製作所	1台
12	薬品皿 EY-900 (900×450×1800mm/m) EY-100 (420×370×500mm/m)	東洋計量器	1台 2台
13	オートミキサー K-21タイプ AC220V 50Hz 単相 トランス付	ヤマト科学	1台
14	タッチミキサー KT-31タイプ AC220V 50Hz 単相 トランス付	ヤマト科学	1台
15	放射線マイクロメーター 放射線マイクロメーター 2(m/m)φ (10mm/mを100等分)	NIXON	4ヶ

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量
	异物マイクロメーター (10/mを100等分)		4ヶ
16	実験用ワイピングペーパー S-200 (12 × 21.5) 72ヶ入 150-S (22.5 × 21.5) 36ヶ入 L-100 (47 × 42.5) 18ヶ入	十 條 キンバリー	2 c/s 2 c/s 2 c/s
17	ガラス製フィルターホルダー NO.6164-4701 47mm/m 1L吸引器付	東田科学	2set
18	上記用ガラス皿架台 ワットマン GF/C-47 100枚	ワットマン	10set
19	写真用コピースタンド AC220V スペ7ランプ付 複写装置 PF-4 ライティングユニット PL-3 ランプ 10ヶ (セット)	NIXON	1式
20	万能ミニツールセット OHIT-20は製造中止 X-50 20品set	東洋計量器	1set
21	全量系蛋白測定装置 (デジタル検出器) 1.ペーパーナル VS-FA-1 2.タイクログイジエスター BDS-10H 3.コントローラー COV-1	三 田 村	1式 1 1 1

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量
26	ビベット洗面台	東洋計器	5ヶ
	ステンレス角型 60x75x150mm		
27	浴槽ビューレット	東洋計器	2ヶ
	25mm		
	50mm		
28	ビューレット台 角形	東洋計器	2ヶ
29	ビューレット台 1本用	東洋計器	2ヶ
30	ビューレット用ブラシ		10ヶ
31	ユニカルビーカー	柴田科学	1set
	100ml 90ヶ入		
	300ml 40ヶ入		
	500ml 50ヶ入		
32	シャーレー	東洋計器	50ヶ
	外径 90mm		
33	メスフラスコ	東洋計器	10ヶ
	20 ml		
	50 ml		
	100 ml		
34	ねじり角型清拭 茶色	東洋計器	10ヶ
	60ml		
	120ml		
35	ガラス二重方形	東洋計器	3c/s
	18x2mm 1,000枚入		
36	フロストスライドグラス	東洋計器	5c/s
	フロスト面 15x25mm NOS-2111		
	100枚入		

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量
37	標準用封入剤 法度 45x100mm	東洋計器	5本
	法度 70x100mm		
38	スライド立て ステンレス製 20枚用	東洋計器	2台
39	染色バット 皿型 10枚用	東洋計器	5台
40	ピンチコック 大	東洋計器	10ヶ
	中		
	小		
41	法検器 ポリエチレン製 500ml	東洋計器	10ヶ
42	雲さし テフロンコーティング 150mmφ	東洋計器	10本
	210mmφ		
	300mmφ		
43	メジャーカップ ポリプロピレン製	東洋計器	5ヶ
	0.5L		
	1L		
	2L		
	5L		
44	薬包紙 大 120 x 120 mm	東洋計器	4set
	中 105 x 105 mm		
	小 90 x 90 mm		

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量
45	ハンドカウンタ 4桁用	東洋計器	15ヶ
46	顕微鏡用レンズ x15 NIKON ラポフォト用	三 井	2set
47	冷凍庫 HF-150 J3 1266L 200V x 50Hz x 三相 380V, 3φ, 50Hz トランス 1KVA	東洋計器	1台

ティティカカ湖及び他の水域の調査及び利用に関する研究のための
調査部の活動計画(1990-1994年)

実施機関 : ティキーナ養殖開発センター調査部

期 間 : 1990-1994年

場 所 : アルティプラーノ地方水域

責任者 : Blgo. Huascar de la Quintana G. 調査部長

1. 経 緯

ティティカカ湖は海拔3,810 mにあり, その面積は8,030 m²で, そのうち3,690 m²はボリビア共和国に属する。ラパス区にあり, 5つの州に囲まれ, 推定人口は254,531人である(I. N. E., 1982)。主な河川はケカ川, ステェス川である。

小湖, すなわちHuainamarca (1,428 m²)はティティカカ湖の全面積の16%を占め, その容積12.36 × 1,000 m³は全容積(883.5 × 10 m³)の1.4%である(Boulangé & Aquize, 1961)。平均深度は9 mで, 最深部はChua 溝で-40 mである。湖に流入する水量(年間2.83 × 10 m³)の水源は次の通りである。①Tiguina水路(20%), ②Batallas 川, Catari 川, Tiawanacu 川(40%), ③降水(雨)(40%)。また水量の流失(2.79 × 10 m³)は, ①蒸発(74%), ②浸透(18%), ③Desaguadero 川(8%)による(Carmouze & Aguize, 1981)。

表面温度は10.4-15.5℃, PHは8.4-8.7, 透明度は4.45-12.0 mの範囲で変化する。

小湖の湖水の年間更新(24%)は大湖(1.6%)より大きい。それは小湖は4年毎に水が入替わり, 大湖は64年毎に入替わると考えられるからである(Carmouze et al, 1981)。

全域に強い雨季(12月-3月)と乾季(5月-8月)がある。最大降水量は1月にみられ, 最小降水量は6月にみられる(Boulangé & Aguize, 1981)。降水量は700-1,000mmの範囲で変化する(Phicab, 1985)。

以上のようなこれまでの湖に関する諸調査, データに基づき, ティティカカ湖の調査研究事業計画を策定し, 第一年次は事業の始まりとして特に小湖(Huainamarca)に重点を置く。小湖から着手する理由は以下の通りである。

1. ティキーナセンターからも最も近い。
2. 面積当り, 水量当りの植物バイオマスが大きい。
3. 湖水の入替わり速度が大湖より大きい。
4. Huainamarcaは水質の物理, 化学的性質及び生物相などの特性が標準的であり, かつ

ictiocenosis などの病原菌も存在しないと思われ、まずそれを実証するために調査を行い、その結果を基にティティカカ湖へ河川が流入している箇所及びデサグアデーロ川のある流出箇所の比較調査が可能である。

II. 目 的

1. 大 目 的

ティティカカ湖の資源及び生態系に関して継続的に研究、調査を行い、生態系のバランス、その利用、保全のための適切な政策を確立し、評価すること。

2. 小 目 的

- (1) 湖沼の生物学的、物理化学的調査を定量的、定性的に行い、調査基準を確立する。
- (2) ictiocenosis のバイオマス、その動態及び生物学的サイクルを解明する。
- (3) 各担当科で入手した情報、資料を統計処理する。
- (4) 湖の高い生産力を有効に利用するための政策を確立する。
- (5) 汚染源を調査するための環境モニタリング基準を確立する。

III. 活 動

1. 後に計画を作成するために統計データバンクを作る。
2. 調査部の刊行物を発行し、科学研究成果を公表する。
3. 他の部を支援し、また他の部と共同で調査を行う。
4. ティティカカ湖の変動を継続的に調査し、評価を行う。
5. 年間作業予定表を3か月毎に見直し、必要な場合は調整する。

調査部では、各科は次の二つの仕事を実施する。

- (1) 中期的：隔月にティティカカ湖の変動を追うための調査を行う。
- (2) 短期的：最低年2回の短期的研究をセンター付近で実施する。

調査部はすべての研究に対して年間目標を定め、それに合った活動を実施し、評価を行いながら場合に応じて調査方法を調整、変更する。

第1年次：小湖

第2年次：大湖

第3年次：河川その他

第4, 5年次：盆地、小湖沼その他

各年次の調査はそれぞれ次の3つの段階から成る。

第1段階：予備調査

第2段階：詳細調査

第3段階：追跡調査

各段階の調査を行うにあたり、作業量が年々増加するため、人員、資機材、予算面でより大きな援助を得ることが期待される。

各科は以下に述べる所定の業務を担当する。

(1) 魚類資源科

刺網（目合が3種類）により月2回湖において捕獲調査を行う。また漁獲は釣糸にて行う。湖での捕獲調査により、次のデータを得る。

- ① 成熟度指数
- ② 環境要因
- ③ 魚体の体重，体長
- ④ 食性
- ⑤ 移動（回遊）
- ⑥ 年令，成長
- ⑦ バイオマスの統計的推定
- ⑧ 魚群密度，数，死亡率の推定
- ⑨ ir tiocenosis の食物摂取量の推定

(2) 陸水学科

湖水と底生生物のサンプリングを月2回行い、次のデータを入手する。

- ① 亜硝酸塩
- ② 硝酸塩
- ③ アンモニア
- ④ 磷酸塩
- ⑤ 溶存酸素量
- ⑥ 珪酸塩
- ⑦ PH
- ⑧ D Q O
- ⑨ 鉛
- ⑩ 水銀
- ⑪ 水温
- ⑫ 光の相対照度
- ⑬ ブランクトン
- ⑭ 水流の流速，流向及び風向，風速
- ⑮ 濁度，電導率

本年の短期作業として科長は学位論文の研究を行い、その点で局長、部長に最大の協力を要請される。関係者は短期間でUMS Aの所属する部局により承認される論文の骨子を提出しなければならない。

(3) 湖沼生物学科

前記の科と共同で同じ地点でサンプルを入手し、次の資料を入手する。

- ① プランクトンのバイオマス
- ② プランクトンの定性的及び定量的な季節変動
- ③ 分類学
- ④ 一次生産性
- ⑤ クロロフィルの季節変動
- ⑥ 底生生物の種類、構成、密度
- ⑦ 端脚類、飲体動物（貝類）、橈脚類、枝角類の生物学的サイクル

調査部としては、以下の業務を行う。

- ① 生物指標による水質変化の研究
- ② 大型水生植物のバイオマス及び成帯構造
- ③ 付着生物、動物及び植物プランクトンの遷移
- ④ 大型水生植物による栄養の摂取とリサイクリング
- ⑤ 網生質下の底生生物の分布、生態
- ⑥ 食物残渣の底生生物に対する影響とそのコントロール

以上の他に以下の項目に関して養殖部と共同で調査を行う。

- ① 養殖鱒と天然鱒の年令と成長
- ② 魚病の分類と防疫に関する研究
- ③ その他

(4) 流通統計科

情報源としてアンケートと漁業資源科の成果を利用して漁業データバンクを作成する。

これは以下の事項を決定するために行われる。

- ① 湖の保全可能な漁業の最大持続生産量
- ② 漁業の現況
- ③ 魚の取引形態、流通地点
- ④ 魚の保存方法
- ⑤ 漁民数、漁船数、漁具の数とタイプ
- ⑥ 価格形成のメカニズムと収益率
- ⑦ 漁業時間と漁業以外の活動及び両方の収益率

調査部のもう一つの重要な活動は、普及部への支援である。これは高地の湖沼に放流した鱒の追跡調査で、実行計画により管理する。

作業予定表の進捗状況の評価は、3か月毎に各科に対して提案された目的、目標に対して行い。さらに部分的成果を作業予定表及び情報と照合する。予定表は毎月提出する。

小湖の調査地点は計24地点であり、さらに漁業及び流通統計調査のために5地点を加える。これら地点の調査は隔月に行う。

湖水のサンプリング調査は次の各サンプルを採集するものとする。

- ① 水表面
- ② 底層水
- ③ 中層水
- ④ 水温躍層のある地点
- ⑤ 透明度の高い地点と低い地点

計144サンプル採集する。

プランクトンは、プランクトン・ネットを用いて採集し、サンプルは3%ホルマリン液で固定する。試薬は1:1ルトナー液を使用する。

底生生物はエクマンバージ式ドレッジで採集し、ただちに1mmの振るいにかけ、5%ホルマリンで固定する。

現場で処理されないサンプルは、クロロフィルとセストンを得るために研究室で濾過し、濾紙ごとアルミニウム紙で包み、冷蔵する。

IV. 申請機材

機 材 名	数 量
1. 船外機及びリモコン付ヤマハボート	1
2. コンパス	2
3. 船舶用照明	1
4. 号笛用圧縮空気	6
5. エコゾンデ用記録紙	2
6. 網地, 投網, 釣針, 釣糸, リール	
7. 計算機	1

V. 申請人員

1. 漁業資源料への生物学者	1名
2. 技術補助者	1
3. 現場要員	2
4. 操船要員	1

VI. 調査旅費見積

① ガソリン	400ℓ (1B./ℓ)	400B.
② 油	15ℓ (4.2B./ℓ)	63B.
③ 旅費2回(6日)専門家	378 B./2日	1,134B.
④ " " 操縦者	20 B./2日	60B.
小計		1,657B.
⑤ 予備費(10%)		165.7B.
合計		1,822.7B.

VII. その他

1. 航行許可を得るため海軍での船の登録が必要である。
2. このプロジェクトの成果の応用として以下が期待される。
 - ① どこに努力を投入するかを知り、所得分配をより公正にするため、天然資源の利用と保全を図る。
 - ② 調査結果を適用し、受益者数を推定する。
 - ③ 正確な漁業統計を確立することにより、費用、経済効果、市場価格、需給バランスのコントロールが可能となる。
 - ④ 最後に、プロジェクトが大きくなるとともに、毎年多数の人に恩恵を与えるように、入手した情報を利用する。

以上

LAKE TITICACA FISHERIES DEVELOPMENT PROJECT (1989-1993) UK ODA

1. SUMMARY

1.1 The overall objective of the project is to improve the profitability of artisanal fishing in Bolivian waters of Lake Titicaca by increasing catch per unit of effort and giving fishermen easier access to fishing vessels. The project will assist three artisanal fisheries communities on the Isla del Sol from which 162 artisanal fishermen (32% of the fishing population in Bolivian waters) undertake gillnet fishing for trout and pejerrey. The project will support increased fishing effort through boat building and repair, and provision of fishing gear, and will establish a revolving credit fund to be managed by the Yumani Fishermen's Association and generated by fishing gear and vessel sales. The introduction of appropriate improvements in gillnet fishing technology will aim to improve catch per unit of effort. The project will establish a fisheries data collection system on Lake Titicaca which will eventually assist in the management of this fishery.

The total cost of the project is £214,500, of which £51,000 will be local costs.

2. PROJECT FRAMEWORK

See Annex I.

3. PROJECT DESCRIPTION

3.1 The project aims to achieve an increase in the profitability of the fishery in the three communities on the Isla del Sol in Lake Titicaca through the supply of gillnets for sale to fishermen and initial credit for the construction of fishing boats. This will permit an increase in fishing effort and daily catches.

3.2 The timescale of the project is three years incorporating an initial pilot phase of twelve months duration followed by a joint GOB/ODA review which will confirm, modify or cancel a subsequent two year Phase II project dependent on performance. During the pilot phase it will be particularly important to assess the reactions of the fishermen to the project since this is the first time that support of this nature has been offered to these communities.

3.3 The pilot phase will be implemented by an ODA Associate Professional Officer

who will be attached to the project to work under the guidance of the British Fisheries Mission (Mision Britanica) and the Bolivian Centre for Fisheries Department (CDP). The APO will be permanently accommodated in La Paz with field accommodation rented in Copacabana, on Lake Titicaca, as project office and base for fieldwork.

3.4 The pilot phase will include the following:

1. A 4WD vehicle will be provided for use by the project. During at least the pilot phase, this vehicle will be drawn from the pool of vehicles operated by Mision Britanica. The transport situation will be reviewed at the close of the pilot phase.
2. A 22ft inboard/outboard Beachworker workboat which is no longer of significant value to the ODA/CORDEBENI project will be refurbished, modified and transferred to Lake Titicaca for use in the project.
3. An inboard diesel engine will be supplied to the ODA/CORDEBENI project, to be fitted to the original project ponton and thus release the Beachworker which is now used only to tow this vessel.
4. The pilot project will procure 250 gillnets and mounting materials to be onsold to the artisanal fishermen at landed cost plus 20% (to cover inflation) with repayments over a period of one year credited to a Revolving Credit Fund (RCF).
5. The pilot project will provide finance for construction of 6 new boats at Japapi, to be sold on credit to fishermen at cost plus 20% per annum (to cover inflation) with repayments over a period of 4 years to be credited to the RCF.
6. The pilot project will establish a RCF to be operated by the Yumani Fishermen's Association and advise on its management. Accounts will be held under dual signatures at the Banco del Estado in Copacabana.
7. The pilot project will conduct initial experimental work using the existing small vessels and the project workboat to develop improvements in gillnet fishing technology supervised by the APO and CDP counterparts. 50 gillnets plus appropriate mounting materials will be provided by the project

for this work.

8. The pilot phase will collect data on the financial performance of fishermen, contrasting the profitability of fishing before and after support by the project. The pilot phase will identify any other sources of income and report fully for the second phase review.

9. The pilot phase will carefully monitor the marketing of fish by the Isla del Sol fishing communities, identifying any constraints which emerge during project implementation and preparing a fully descriptive background document for consideration by the second phase review.

10. The pilot phase will maintain accurate records of artisanal fishing operations and develop a system for routine data collection by CDP.

3.5 The pilot phase will begin in September 1989 and run until August 1990. In June 1990 the results of the pilot phase will be jointly reviewed by ODA and CDP in order to establish the detailed requirements for the full project including the possible appointment of a TCO Fisheries Development Officer in September/October 1990.

3.6 As presently planned, Phase II of the project will include the following:

1. Phase II will continue and expand the work of the pilot project in gear and vessel development, in promoting gear and vessel availability and maintenance, and in the collection of fisheries statistics.

2. The RCF and project funds will be used to purchase locally available materials for construction of up to 20 new vessels and maintenance of existing craft. These will be sold for cash and credit.

3. A further allocation of fishing nets, totalling 400 gillnets will be supplied for onward sale to fishermen, the revenues will be credited to the RCF.

4. When the RCF has attained sufficient capital, a programme of bulk purchase of fishing nets from Peru or Brazil will be instituted under the guidance of the TCO, using these locally generated funds in the RCF and purchasing the necessary foreign exchange through legally available

channels.

5. The project will particularly concentrate on transferring to the Yumani Fishermen's Association sufficient understanding and ability to permit the efficient management of the RCF.

6. The project will continue to monitor the development of the fishing communities in terms of financial performance, number of fishermen including new entrants and success of fish marketing.

3.7 At the end of the project, the fishing fleet at the Isla del Sol is expected to have increased by 26 vessels. Catch per vessel is expected to have increased by 33% (pejerrey) and 200% (trout). Net income of each vessel receiving project assistance is expected to have risen from Bs3,810 pa to Bs9,162 pa.

3.8 A Bar Chart (Annex II) shows the inputs and activities of the project 1989-1993.

4. BACKGROUND

4.1 The ODA (Mision Britanica) has been providing assistance to the GOB in support of its policies towards fisheries development and management since 1980. An important development promoted by Mision Britanica has been the formation of a government fisheries department (the CDP). This department is now taking an increasing interest and role in the development and management of Bolivian fish resources. Plans have been made to establish data collection systems for each of the major fisheries. A system for the collection of fish marketing data in the major cities of Bolivia was established in 1984 with Mision Britanica assistance.

4.2 During an ODA Review Mission in 1987, GOB requested ODA to consider the provision of technical assistance for the development of fisheries in the high altitude lakes of Bolivia and specifically Lake Titicaca. A preliminary study of Lake Titicaca by Mision Britanica showed that the only concentration of full time artisanal fishermen was on the Isla del Sol.

4.3 This preliminary study was followed by a comprehensive field study of the Isla del Sol fishery in July 1988. The report of this study was published in August 1988 and identified that the main constraints to development of the fishery were the scarcity of imported fishing nets, and lack of finance or credit facilities to build

new boats and maintain the existing fleet.

4.4 The study also showed that the Lake Titicaca artisanal fishery was an important source of certain fish species for the La Paz markets and for the agricultural hinterland of the Lake. The trading system on the altiplano is mainly based on barter and the fish production from the artisanal fishery is an important element within this system.

4.5 The fishermen of Isla del Sol are full time fishermen and this is the only economic activity identified in the report.

5. THE PROJECT AND THE DEVELOPMENT PROGRAMME

5.1 The altiplano of Bolivia at a mean altitude of 14,000ft, is cold and inhospitable. It is the poorest and most underdeveloped region of Bolivia. The GOB places a high priority on development projects in this region as part of its overall programme of agricultural development and reform.

5.2 Having a particular interest in Lake Titicaca, the GOB has signed a bilateral agreement with Peru over the development of the lake. This agreement is implemented by a specially created organisation PELT (Proyecto Especial Lago Titicaca). Through this organisation the two governments are committed to collaboration in the development and management of the lake, its resources and the surrounding areas. The ODA/CDP Isla del Sol project has received support from both Bolivian and Peruvian commissioners of PELT.

6. TECHNICAL APPRAISAL

6.1 The fishing communities of the Isla del Sol are well established and historically there has always been an artisanal fishery on the island. There is an established marketing system dependent on the fishery which involves both urban and rural traders who come to the area daily to purchase the catch directly from the fishermen. The women of the fishing communities are also involved, and take fish for sale or barter not only to urban markets, but particularly to rural markets within the altiplano communities.

6.2 The market for fish from Lake Titicaca is based on a regular steady demand for trout and pejerrey. Both are susceptible to external economic factors. The market for trout can be affected by the balance between the Peruvian and Bolivian

economies which influences the direction of flow of fish products between the two countries. The market for pejerrey is dependent on the economic and environmental factors affecting the production of this species from Lake Poopo. At the level of increased production forecast at Isla del Sol it is not expected that these factors will impose a constraint on successful marketing.

6.3 There is a long tradition of boat building on the Isla del Sol and the local shipwrights are fully competent in their construction. The only perceived constraint to development of a larger fleet is the lack of available credit facilities for the artisanal sector. The project will supply materials for boat construction which will be purchased in La Paz and which are readily available. The materials are appropriate for boat building purposes. The design of the boats has evolved over many years and is perfectly satisfactory for gillnet operations on Lake Titicaca. The role of the APO is to assist in organising procurement and delivery of materials rather than technical involvement in the boat building for which local skills are adequate. Fishermen receiving assistance from the project should be able to repay the cost of the new boats from increased revenues over a four year period.

6.4 The fishing boats of Lake Titicaca are propelled by oar and by sail. Their mechanisation through the introduction of outboard engines was investigated during project preparation by means of wide ranging discussions within the fishing communities. The fishing communities understand that the cost implications of mechanisation could only be justified by substantially increased yields beyond those likely in the project. The project preparation mission concurred with this view and confirmed that profitable fishing was not likely to be constrained by the lack of engines in the fishery.

6.5 The use and repair of multifilament nylon gillnets is traditional to the island fishermen and no problems are envisaged in developing this fishing technique further. The role of the APO will be to organise the procurement and sale of nets and twines to fishermen in order to maintain an increased fishing effort, and to demonstrate a new design of gill net, expected to be more successful in this fishery.

6.6 The project will conduct experimental fishing incorporating modifications to gillnet design which are expected to lead to increased yields of higher value trout from nets which are deeper than used in traditional practice. The trout stocks of Lake Titicaca have recently recovered from over-exploitation by Peruvian commercial fishing to supply a trout canning industry. Commercial fishing is no longer a

significant factor in the fishery. The Tequina trout hatchery (GOB) will release 30% of its annual fry production into the lake in order to maintain and hopefully increase the abundance of trout in the lake.

6.7 The Yumani Fishermen's Association (YFA) is a well established but informal group providing support to, and representing the interests of the majority of fishermen in the Isla del Sol. The proposal to establish a RCF to be managed by the YFA will require support from the project in organisational and managerial aspects, and this will form a major element of the APO work programme. The magnitude of the expected RCF and the size of the credit system envisaged are not beyond the managerial abilities of an APO in the first instance, and a full 3 year period of support should transfer necessary managerial skills to YFA. RCF accounts will be held at the Banco del Estado in Copacabana which has had a great deal of experience in the handling of credit funds of this nature.

6.8 Working conditions on Lake Titicaca are difficult because of climate and altitudinal factors. For this reason it is unrealistic to expect the APO (or ICO) to reside permanently on site. The project proposes to establish a field base at Copacabana which will be suitable for temporary occupation for a maximum of two weeks in any one period. Project implementation will not be adversely affected by this arrangement, travel between La Paz and Copacabana by the project vehicle is easy and conveniently rapid.

6.9 The project workboat which has until now been in service in the ODA/CORDEBENI project is of a satisfactory design for gillnet fishing operations. The modifications to the boat for operation in the inhospitable climatic conditions will be undertaken by the private sector company in La Paz which specialises in building vehicle coach bodies. The engine will be refurbished by the ICO marine mechanical engineer in the Trinidad project using spare parts procured within the project and should perform adequately on Lake Titicaca. An outboard engine will be provided for emergency propulsion because of the relative isolation of the project site. Fish boxes will also be provided to enable separation of catches during experimental fishing. It is not intended (there is no justification) to introduce the use of fish boxes into the artisanal fishery.

6.10 The routine collection of technical and financial information from the fishery during the pilot and full project will be an essential activity to permit monitoring and assessment of progress and impact. Well understood systems of technical data collection will be applied, as used elsewhere in ODA projects.

Collection of financial data will be more difficult and will require sensitive management by project officials.

7. LABOUR, INPUTS AND SERVICES REQUIRED

7.1 The field operations of the project will be based in Copacabana on the shores of Lake Titicaca. Copacabana is the largest town on the lake and has a road link of three hours drive to the capital, La Paz. The town has electricity and most services. Suitable offices with storage and parking space have been identified. The local harbour will be used to moor the project workboat.

7.2 The fishing boats will be constructed in the Port of Japapi in the Isla del Sol, where there are two established shipwright families. The materials for construction are all available in La Paz.

7.3 The project will support the wages of one watchman to guard the office and workboat.

8. ECONOMIC APPRAISAL

8.1 The economic rate of return to the project, which includes the net benefits accruing from improvements to the income-generating capacity of the initial fishing fleet of 15 boats, has been calculated at 46.3% (at a discount rate of 10%), with a net present value of £331,000 over a 16 year period (Annex IV).

8.2 These calculations are based on the assumptions described in the Isla del Sol Artisanal Fishery Study, and on the following:

a) That the shadow price of labour is Bs18 per fisherman per week over a 52 week year, which is marginally below the average weekly earnings of fishermen currently crewing boats in fours.

b) That the average lifespan of existing and new boats is 6 years.

8.3 It should be noted that the net income stream is slightly understated as it excludes the net benefits accruing to boat builders who are currently underemployed.

8.4 The extremely high rate of return is dependent upon the degree to which the assumptions on net benefits derived from new nets and boats are realistic. It has

been estimated that average annual fishing yields will more than double, and it is assumed that this will not adversely affect the current market price or saturate the markets traditionally used by this fishery (especially for trout).

8.5 There may be an unjustified degree of optimism in these assumptions and it is essential that the pilot project should specifically investigate the evolution of actual fish catches in relation to assumptions, the impact of increased landings on markets and prices, the ability of boatbuilders to maintain production at the rates assumed and the general socio-economic background to the fishery and the market, identifying any factors having implications for the design and implementation of the full project. These investigations have been included in the workplan for the pilot project and the project framework.

9. SOCIAL AND ENVIRONMENTAL ASPECTS

9.1 The project is focussed on the poorest area of Bolivia and on a group of fishermen whose operations are bordering on subsistence level. The project has a strong poverty focus.

9.2 Increased catches will benefit both male and female fish traders through the provision of greater opportunity for higher sales. The increased production and profitability will give fishermen and their families a better opportunity for barter and increase cash flows to levels above those at present.

9.3 The establishment of a fisheries data collection system will eventually lead to an increased understanding of the resources and offer the opportunity for better management of the fishery.

9.4 There are no other environmental implications.

10. FINANCING OF PROJECT

See Annex III.

11. ARRANGEMENTS FOR IMPLEMENTATION

11.1 The project will be implemented by Mision Britanica and the COP based in the Ministry of Agriculture in La Paz. The project will have a field office, with sleeping accommodation in Copacabana and will also have a 22ft workboat for work at

the Isla del Sol and for experimental fishing.

11.2 The ODA will initially support the attachment of an APO to MB during the pilot phase, to be followed by a TCO in the Phase II. The work of the APO will be closely supervised by the TCO Fisheries Adviser (Bolivia). The CDP will provide a minimum of two counterpart staff to the project.

11.3 The MB and CDP will organise the local procurement, delivery and distribution of materials for boat building. MB will also organise the overseas procurement of fish boxes, engine spares, boat equipment, fish netting and twines using the services of an appropriate UK procurement agency. Once the latter is appointed the TCO Fisheries Adviser (Bolivia), and subsequently the Phase II TCO, will have full delegated authority to order equipment up to the limits of the annual sub-allocations. The TCO will report fully on the utilisation of project funds in the quarterly progress reports.

11.4 The project will establish RCF accounts with the Banco del Estado in Copacabana, to be held under signature of the APO and the leader of the Yumani Fishermen's Association. The APO will train the leadership of the YFA in the management of a repayment system for materials purchased from the project, and in the operation of the RCF. The TCO Fisheries Adviser (Bolivia) has considerable experience of the operation of fishermen's credit schemes including RCFs, to allow him to support the APO in this regard.✓

11.5 The project will, in due course, assist the YFA in the procurement of boat building materials and fishing gear using funds accumulated in the RCF accounts.

11.6 Experimental fishing operations will be undertaken from the project workboat and from artisanal fishing vessels. The catches from experimental fishing will be used to recompense artisanal fishermen involved in these operations. In carrying out this work the CDP counterparts will work alongside the Mision Britanica. The Mision Britanica will collaborate with CDP in developing an appropriate system to record fish landings and effort data, and to monitor financial performance of fishermen.

12. ARRANGEMENTS FOR OPERATION OF COMPLETED PROJECT

12.1 During the course of the project a fisheries data collection system will be set up to enable the CDP to initiate management of the fishery in due course. The

local counterpart staff will be trained in the implementation of this system. The CDP have made a political commitment to the collection of data from all fisheries in Bolivia in preparation for their eventual management.

12.2 The Yumani Fishermen's Association will be fully trained and guided in the operation of a revolving credit fund and will continue to implement the fund in support of fishing gear and boat building material procurement after completion of the project. It is expected that positive results from the experimental fishing programme will be rapidly adopted by the fishermen of the Isla del Sol and elsewhere on Lake Titicaca.

13. MONITORING OF PROJECT

13.1 Mision Britanica will report quarterly on the progress of the project to LAPD. The project will be reviewed during the annual monitoring visits of ODA Advisers.

14. RISKS

14.1 This is the first form of external IC support to these isolated fishing communities and the reaction of these communities to such external assistance is untested. The pilot phase will provide data on such reaction which can be reviewed before Phase II is implemented.

14.2 The operation of a RCF is unknown within these particular communities. Sustainability will depend on the ability of MB to provide adequate training and guidance in RCF management to the Yumani Fishermen's Association.

14.3 The strengthening economic situation in Bolivia is attracting fish products from neighbouring countries in search of stronger currency. If this trend accelerates, the market for fish products in Bolivia may be depressed. However, the incremental catch from the project is small in national terms and the risk of market depression affecting returns to fishing at the Isla del Sol is slight. The project will monitor the marketing performance of these fishing communities in response to this uncertainty.

ANNEX I

PROJECT TITLE: ARTISANAL FISHERIES DEVELOPMENT - ISLA DEL SOL - BOLIVIA

PERIOD OF ODA FUNDING: FROM FY 1989 TO FY 1993

BRIEF DESCRIPTION: The project aims at developing the artisanal fishery of the Island of the Sun in Lake Titicaca. This will be through the provision of fishing nets and materials and costs of building new boats; with the final aim of having a revolving credit fund to maintain this development.

TOTAL ODA FUNDING: £214,500

DATE FRAMEWORK PREPARED: 7/6/89

MIS CODE NO:

FILE REFERENCE:

PROJECT STRUCTURE	INDICATORS OF ACHIEVEMENT	HOW CAN INDICATORS BE QUANTIFIED OR ASSESSED	IMPORTANT ASSUMPTIONS FOR SUCCESS (AND CONDITIONS ATTACHED TO AID)
WIDER OBJECTIVES			
1. Improve the financial performance of artisanal fishermen on Lake Titicaca	Quantities of fish marketed and unit price	1. ODA/CDP Marketing Statistics 2. Project reports	That all lakeside communities perceive the value of positive results from the project. That increased yields can be maintained at increased levels of effort. That market demand remains strong.
IMMEDIATE OBJECTIVES			
1. Improve catch rates of the artisanal fishermen of Isla del Sol	Increase in Pejerrey catch from 10,692lbs to 14,256lb/annum and Trout catches from 950lbs to 2,850lbs/annum (per fishing unit)	Project records/reports	Market demand remains strong.
2. Increase the fishing effort in the Isla del Sol (Japapi) community	Increase the number of fishing units from 13 to 21 by August 1990, to 31 by August 1991 and to 41 by August 1992	Project records/reports	That the RCF is properly managed after year 1.
3. Increase per capita incomes of the fishermen from below poverty level	Increase in average annual incomes from Bs942 to Bs4,576 (per fisherman)	Project records/reports	That yield can be permanently increased by increasing the number and design of nets. That market demand remains strong.
4. Set up a revolving credit fund for the local fisherman's Association	Setting up of fund by October 1990. Positive balance and utilisation of funds for local procurement. Repayment records better than 75%.	Monitoring of fund	That fund is correctly and honestly managed. That foreign exchange remains freely available in La Paz.
OUTPUTS			
1. Increased fish production from the Japapi community.			
2. Construction of 21 new fishing boats.			
3. Established systems for data collection.			
4. Continuing availability of credit for further development of the Isla del Sol fishery.			
INPUTS			
ODA finance over 3 years (total) £214,500 (see Annex III).			
APD attachment for 1 year (pilot project)			
ICD assignment for 2 years (full project)			
Equipment specified as attached (Annex III)			
CDP			
Minimum of two counterpart staff from September 1989			

LAKE TITICACA FISHERIES DEVELOPMENT - BAR CHART

ACTIVITY	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93
1. Refurbish Beachworker and install cabin. Transport Trinidad - Lake Titicaca.	----- ----- S J	A	A	1992/93 S J
2. Locate and furnish project office in Copacabana.	----- -----			
3. Establish revolving credit fund.	----- -----			
4. Construction of pilot phase boats (6).	----- -----			
5. Provision of fishing gear to new and existing fishing units.	----- -----			
6. Establish system for collection of fisheries and financial data.	----- -----			
7. Analysis of pilot phase and report.		----- -----		
8. Implementation of phase II - recruitment of TCO.			----- ----- (supported by RCF)	
9. Construction of fishing boats.				----- ----- (further procurement from RCF)
10. Provision of fishing gear.				
11. Experimental fishing.	----- -----			
Pilot Phase APO	----- -----			
Phase II TCO		----- -----		

ANNEX III

PROJECT COSTS (£'000)

PHASE II

	PILOT PHASE	YEAR 1	YEAR 2	TOTAL
APD	nil	(nil)	(nil)	nil
TCO	-	40.0	40.0	80
Fishing Gear	8.5	8.5	-	17
Boatbuilding materials	4.5	4.5	-	9
Landrover pick up	-	14.0	-	14
Experimental fishing nets	3.5	3.0	3.0	9.5
Rehabilitation of Beachworker and transport to Lake Titicaca	10.0	-	-	10
Replacement engine for ponton	6.0	-	-	6
Local cost imprest	14.0	14.0	14.0	42
Equipment for vessel and cold weather gear	1.0	1.0	1.0	3
Office equipment	2.0	-	-	2
Outboard engine	2.0	-	-	2
Contingencies	5.0	9.0	6.0	20
	56,000	94,000	64,000	214,500

ANNEX IV

[Exchange rate = £1 = Bs 4.13]

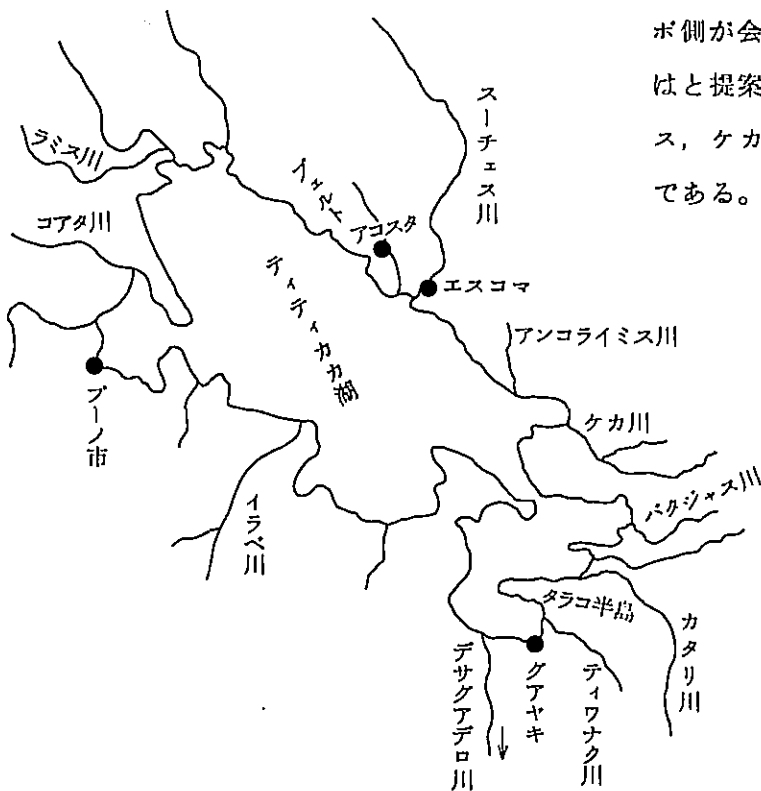
1000

COSTS

Years	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<u>CAPITAL</u>																
1. TC		40.0	40.0													
2. TC operational costs	33.5	41.0	24.0													
3. Cost of new 26 boats & replacement every 6 years	4.5	7.3	7.3	-	-	-	4.5	7.3	7.3	-	-	-	4.5	7.3	7.3	
4. Initial Cost of new nets	20.2	29.9	39.5													
5. Net cost of replacing old 15 boats	-	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	-	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	-	1.2	1.2	1.2
(A) TOTAL CAPITAL COST	58.2	119.4	112.0	1.2	1.2	1.2	4.5	8.5	8.5	1.2	1.2	1.2	4.5	8.5	8.5	1.2
<u>RECURRENT</u>																
6. Net maintenance costs of boats	-	0.5	1.3	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
7. Net labour costs	2.8	3.0	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
8. Net cost of replacement nets	-	-	-	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2
(D) TOTAL RECURRENT	2.8	3.5	6.2	16.	16.3	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4
TOTAL COSTS A + B	61.0	122.9	118.2	17.4	17.5	17.6	20.9	24.9	24.9	17.6	17.6	17.6	20.9	24.9	24.9	24.9
<u>BENEFITS</u>																
9. Net income	38.0	65.3	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9
10. Resale value																3.5
(C) BENEFITS	38.0	65.3	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	96.4
Net Benefits - Net Costs	-23.0	-57.6	-25.3	75.5	75.4	75.3	72.0	68.0	68.0	75.3	75.3	75.3	7.20	68.0	68.0	71.6

飛行機による河川相の調査 — マス類の河川遡上可能性に関し

時 : 1990年3月10日 12:40より2時間(着まで)
 機材 : セスナ021号(軍用機チャーター)
 所 : ボリビア領ティティカカ湖周辺(発着はラパス在軍用飛行場)



ボ側が会議で遡上の放流河川としてよいのではと提案した川はスーチェス, アンコライミス, ケカ, パタジャス, ティワナクの5河川である。

ティワナク川は砂漠の川のように感じて周辺に樹林なく茶灰色に濁る。蛇行して流れ河口域は茶赤色であった。

唯一の流出河川デサグアデロ川は幅広くmarsh状。

ケカ川(13:25)は幅広く蛇行しティワナクより水色よくねずみ色であった。

アンコライミス川は干上り水はない。マチルデ旧鉱山の川も干上っていた。鉱山操業中は鉱毒の汚染源であった。

スーチェス川はボ側河川では最もよい水色(10月下旬は澄むという)。水量もいつもこの位という。しかし植生さびしく中流域は農耕地にかこまれている。河口域のエスコマ市は人がよく集る中心地であり、上流にはピクーニヤの保護区がある。再びケカ川に戻り、上流域からイチコタ湖を望む。

感想 : 目視による合格河川はなかった。今後現場調査並びに過去の遡上状況の閉込み調査が必要である。(可能性河川はスーチェス, ケカ, デサグアデロであろう)

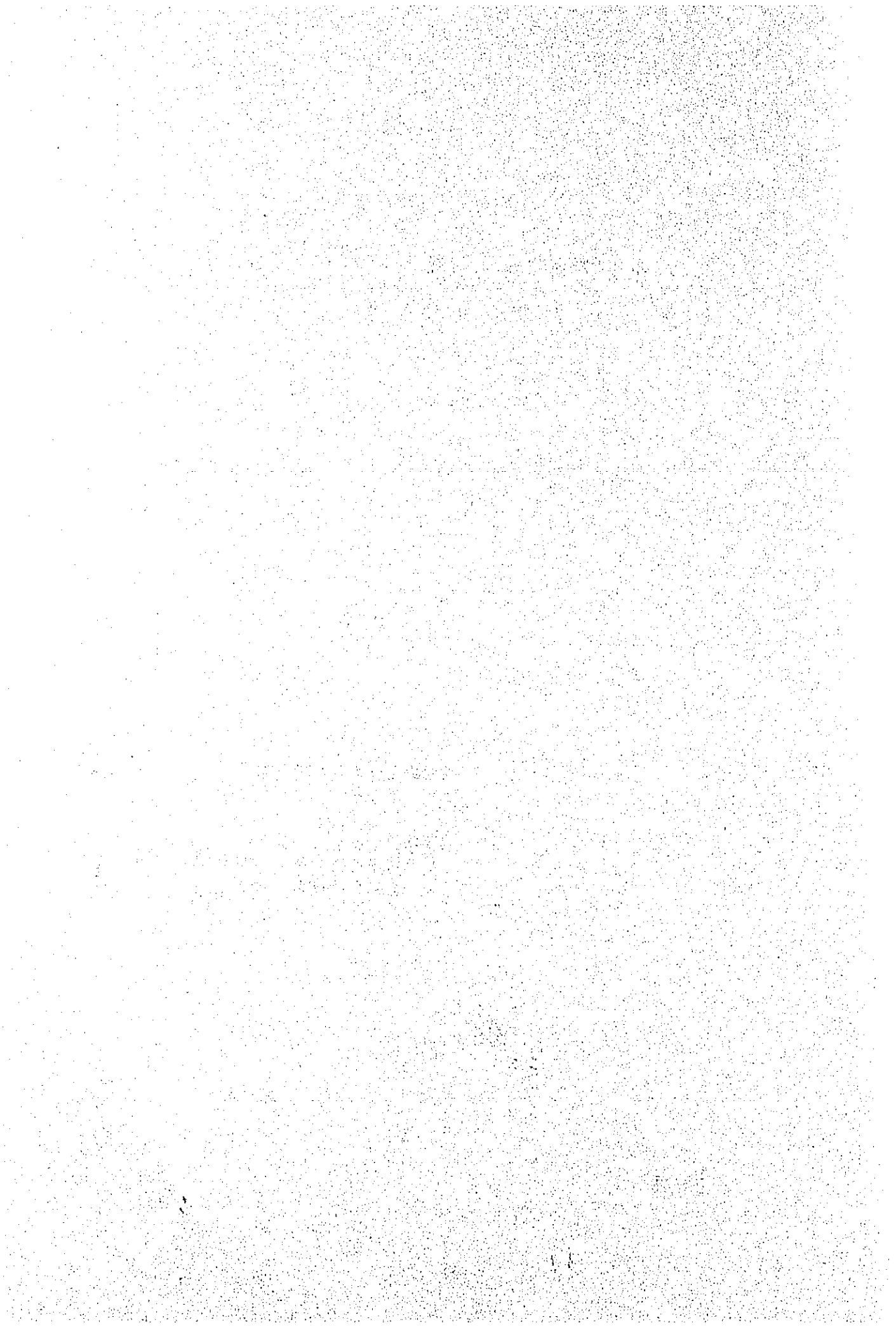
ボリヴィア水産開発センター計画
長期調査報告書

長期調査員氏名及び所属

黒 木 隆

調査期間

平成元年8月18日より同10月16日まで
(60日間)



目 次

I.	長期調査	101
1.	長期調査員派遣の目的	101
2.	長期調査員氏名及び所属	101
3.	調査期間	101
4.	調査日程の報告	101
5.	面談者リスト	103
II.	調査結果の報告	105
1.	主要指標	105
2.	ボリビアの現状	106
2-1	政治	106
2-2	経済	107
2-3	農業・農民の現状	108
2-4	交通・道路の状況	109
3.	ボリビア水産政策の現状	110
3-1	水産行政	110
3-2	水産開発計画	110
3-3	国の助成措置	111
4.	ボリビア水産業の現状と問題点	112
4-1	ボリビア水産業の現状	112
4-2	ボリビア水産業の規模	112
4-3	ボリビア水産業の問題点	112
5.	研究調査機関及び調査事業の現状	114
5-1	研究調査機関	114
5-2	チチカカ湖及び周辺水域の研究調査事業	114
6.	ティキーナ・センターの現状と問題点	115
6-1	センターの運営計画	115
6-2	センターの運営目的	117
6-3	施設の状況	118
6-4	今後必要とされる施設, 設備, 資材等	118
6-5	自然環境への影響	118
6-6	ティキーナ・センターの現在のニジマス保有数	119

7. ポンゴ養魚場の現状	120
7-1 増改築工事	120
7-2 種苗生産方式	120
7-3 ポンゴ養魚場の役割	120
Ⅲ. プロジェクト方式技術協力への提言	121
1. ボリビア側はティキーナ・センターに何を望んでいるか。	121
2. プロ技の枠組み	122
Ⅳ. プロ技導入における問題点	124

添付資料1 主要輸出品目

添付資料2 農政省組織図

添付資料3 ティキーナ・センター組織図

添付資料4 ボリビアのアルティプラーノ高原流域の魚類

添付資料5 ティキーナ・センターでの販売実績

添付資料6 ティキーナ・センターの果たすべき役割

添付資料7 ティキーナ・センターでの今後の事業計画表

添付資料8 1990年 種苗生産計画

I 長期調査

1. 長期調査員派遣の目的

ボリビア政府から要請されている「ボリビア水産開発センター計画」にかかるプロジェクト方式技術協力に関し、協力の妥当性を検討し、基本的枠組みを設定するために必要な情報の収集、ボリビア側の意向の聴取及び問題点の整理を行なうことを長期調査派遣の目的とする。

2. 長期調査員氏名及び所属

黒木 隆

JICA水産業技術協力室特別嘱託

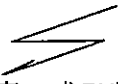
3. 調査期間

平成元年8月18日から同10月16日までの60日間

4. 調査日程の報告

月 日	曜日	行	程
8 18	金	東京 成田発	
8 19	土	ニューヨーク経由	ラパス
8 20	日	ボリビア共和国ラパス到着	ラパス
8 21	月	JICAボリビア事務所及び日本大使館表敬訪問	ラパス
8 22	火	ボリビア農牧省表敬訪問	チチカカ
8 23	水	ティキーナ・センター視察	ボンゴ
8 24	木	ボンゴ養魚場視察	ラパス
8 25	金	JICA事務所にて今雪所長との面談	ラパス
8 26	土	資料整理	ラパス
8 27	日	資料整理	ラパス
8 28	月	短期専門家報告会(隆島, 渡辺, 小野) JICA事務所	ラパス
8 29	火	短期専門家報告会(隆島, 渡辺, 小野) 農牧省	ラパス
8 30	水	鯨JICA職員, 小川専門家との面談	ラパス
8 31	木	農牧省, JICA, 大使館関係者昼食会	ラパス
9 1	金	農牧省次官との打ち合せ会議	ラパス
9 2	土	資料整理	ラパス

9	3	日	資料整理	ラパス
9	4	月	農牧省で農民たちとニジマス放流の打ち合せ	ラパス
9	5	火	農牧省	ラパス
9	6	水	農牧省	ラパス
9	7	木	農牧省	ラパス
9	8	金	農牧省	ラパス
9	9	土	資料整理	ラパス
9	10	日	資料整理	ラパス
9	11	月	市場調査	ラパス
9	12	火	農牧省顧問との面談打ち合せ	ラパス
9	13	水	市場調査	ラパス
9	14	木	市場調査	ラパス
9	15	金	ティキーナ・センターでの農牧省会議の準備	チチカカ
9	16	土	ティキーナ・センターで農牧省全体会議	チチカカ
9	17	日	資料整理	ラパス
9	18	月	ティキーナ・センター	チチカカ
9	19	火	ティキーナ・センター	チチカカ
9	20	水	ティキーナ・センター	チチカカ
9	21	木	ティキーナ・センター	チチカカ
9	22	金	ティキーナ・センター	チチカカ
9	23	土	資料整理	ラパス
9	24	日	近江部長，相馬専門家とボンゴ養魚場視察	ボンゴ
9	25	月	サンタクルス病院プロジェクト視察	サンタクルス
9	26	火	家畜改良プロジェクト視察	サンタクルス
9	27	水	飼料会社視察	サンタクルス
9	28	木	野菜種子センタープロジェクト視察	コチャバンバ
9	29	金	専門家，協力隊員との打ち合せ会議	ラパス
9	30	土	資料整理	ラパス
10	1	日	資料整理	ラパス
10	2	月	農牧省	ラパス
10	3	火	農牧省	ラパス
10	4	水	農牧省 各字官との会議	ラパス
10	5	木	在ボリビア 日本大使館にて打ち合せ	ラパス

10	6	金	水中生物資源局 Sr. Julio Sanjines 氏との会合	ラパス
10	7	土	資料整理	ラパス
10	8	日	資料整理	ラパス
10	9	月	農牧省	ラパス
10	10	火	農牧省	ラパス
10	11	水	農牧省帰国報告，最終打合会議	ラパス
10	12	木	J I C A，大使館帰国報告	ラパス
10	13	金	ボリビア共和国 ラパス発	ラパス
10	14	土	ブラジル リオ・デ・ジャネイロ経由	ラパス
10	15	日		ラパス
10	16	月	東京 成田着	ラパス

5. 面接者リスト

ボリビア農牧省

Dr. Hernan Zeballos

農牧省農業開発担当次官

Ing. Gerardo Aguirre

農牧省天然資源・環境担当次官

Dr. Juan Arellano Ramirez

ティキーナ・センター所長

Ing. Ramiro Altamirano

ティキーナ・センター水質部門担当

Ing. Luis Miranda

ティキーナ・センター餌料部担当

Ing. Ramiro Montecinos

ティキーナ・センター次長

Empresa Pesquera TiTiCaCa S. R. L

Ing. Armando Escobar

コリワヤ養魚場技術主任

在ボリビア日本大使館

高畑 敏男 特命全権大使

Lic. Shigeto Yosida

Ing. Alberto Valdez

農牧省次官補佐官 J I C A 担当

Ing. Freddy Arteaga Hayasida

農牧省水産局長

Ing. Albelto Montellano

ティキーナ・センター加工部門担当

Ing. Jose Vargas

ティキーナ・センター電気技師

上島 篤志 三等書記官

Lic. Jorge Onoya

J I C A ボリビア事務所

今雪 史郎 所長

吉田 純啓 次長

高木 繁 次長

風間 彦 職員

西村 康男 サンタクルス支所長

奥田 隆男 新所長

専門家

相馬 克正 水産専門家

小川秀秀樹 養殖専門家

川崎 敏 農業開発計画専門家

渡辺 久夫 農産物市場計画専門家

磯 東一郎 サンタクルス総合病院プロジェクト 業務調整

大塚 真琴 家畜改良プロジェクト 業務調整

永井 昇 コチャバンバ種子センター計画専門家

II 調査結果の報告

1. 主要指標

ボリビア共和国

- (1) 独立 1825年8月6日
(2) 政体 立憲共和制
(3) 元首 ハイメ・パス・サモラ大統領 (MIR: 左翼革命運動党)
任期: 4年間 1989年8月 - 1993年7月 連続再選禁止
(4) 国会 二院制 (上院27名, 下院130名)

	下院	上院
民族革命運動党 (MNR)	40名	9名
民族民主行動党 - キリスト民主党 (ADN-PDC)	38名	8名
左翼革命運動党 (MIR)	33名	8名
左翼連合 (IU)	10名	0名
愛国良心党 (CONDEPA)	9名	2名
	<hr/> 130名	27名

- (5) 面積 109万8,581平方キロメートル (日本の約3倍)
(6) 人口 700万人 (1988年) 人口増加年率2.8%, 人口密度6人/km
(7) 主要都市

ラパス	993千人	オルロ	179千人
サンタ・クルス	442千人	ボトシ	113千人
コチャバンバ	317千人	スクレ	87千人

(8) ラパスの気候

気温が最も高い月: 11月	6 - 19℃ (日最低月降雨量)
気温が最も低い月: 7月	1 - 17℃
最も雨が少ない月: 6月	8mm (平均月降雨量)
最も雨が多い月: 1月	14mm

(9) 人種構成

インディオ (ケチュア族, アイマラ族) 55%
混血 (インディオと白人) 32%, 白人 13%

(10) 言語

スペイン語 (他にケチュア語, アイマラ語)

(11) 通貨

ボリビアノ (Bs) 変動為替レート採用

(12) 通貨

1 us\$ = 1.06 Bs ('87年) 1 us\$ = 2.80 Bs ('89年9月現在)

1-2 経済指標

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| (1) 国民総生産 (GDP) | 3,212百万ドル (1987年, IMF) |
| (2) 一人当りGDP | 570ドル (1987年, 世銀) |
| (3) インフレ率 | 21.5% (1988年) |
| (4) 経済成長率 | 3.0% (1988年) |
| (5) 失業率 | 20.5% (1987年) |
| (6) 貿易収支 (1988年, IMF) | |
| 輸出 (FOB) | 532百万ドル |
| 輸入 (CIF) | 693百万ドル |
| (7) 外貨準備高 | 232.2百万ドル (1989年3月末) |
| (8) 対外公的債務残高 | 4,076百万ドル (1989年5月, 中央銀行) |
| (9) 貨幣価値の変動 | |

(1US\$に対するボリビア現地通貨の変動)

(IMF統計)

1978年	20ペソ	1982年	64ペソ	1986年	1,922,000ペソ
1979年	20ペソ	1983年	230ペソ	1987年	2.06ボリビアノ
1980年	20ペソ	1984年	2,178ペソ	1988年	2.30ボリビアノ
1981年	20ペソ	1985年	441,900ペソ	1989年	2.80ボリビアノ

注) 超インフレによる貨幣価値下落に伴い, 1987年に

1,000,000ペソを1ボリビアノとする6ケタデノミを実施した。

2. ボリビアの現状

2-1 政治

- (1) ボリビアは伝統的に政情不安定な国であり, 1825年の独立以来, 約160年の間に190回余の政変を経験している。

近年にはいり, 1952年MNR(民族革命運動党)はビクトル・パス・エステンソロの指導のもとに軍事政権を打破し, パス・エステンソロが大統領に就任した。

以後12年間MNR(民族革命運動党)は政権を担当し, その間に

①大手鉱山の国有化 ②普通選挙の実施 ③農地改革の施行

④教育制度の改革 ⑤国軍の粛正と民兵制度の強化

等の改革的歪みを生み1964年以降の約20年間, 政権は軍部派閥間を転々とし長い政治的, 経済的混乱の一因となった。

- (2) 1982年9月ようやく議会が再会され, 同10月議会における大統領選出を経て

MNR-I (民族革命運動党左派)のエルナン・シーレス・スアソ文民政権が発足した。シーレス政権は多数の国民の民政復帰要求の下で大きな期待を担って発足したが、政治基盤の弱さと民政復帰後専横を欲しいままにした労働組合の圧力の前に経済運営に失敗し、極度に悪化した経済状況と国内秩序の混乱の中で1985年7月シーレス政権は任期を1年残して退陣し、同年8月MNR-H (民族革命運動党主流派)のビクトル・バス・エステンソロが21年降りに4回目の大統領に就任した。

- (3) エステンソロ政権はその発足後、最大の政敵であったADN (民族民主行動党)との間に連携を成立させ、上下両院で70%以上に達する絶対多数を確保し、最大の圧力団体であったボリビア労働総同盟の解体封じ込めに成功し、新経済政策を施行していった。

1985年には年間24,000%にも達したハイパーインフレを1988年には21.51%に収束させ、混乱の極みにあった社会、経済秩序を安定化させ、国際社会における信用をも回復させた。

このようにボリビア政治史上稀に見る安定政権は1989年8月その任期を全うし、現MIR (左翼革命運動党)のハイメ・バス・サモラ大統領に引き継がれた。

- (4) 現政権を担当するMIR (左翼革命運動党)は、上下両院において第三党にあるが第二党のADN (民族民主行動党)との連携によりその政権が誕生した。

MIR (左翼革命運動党)は単独ではその政権を維持していけない状況にあり、現状においては前政権の政策を引継ぎ急激な変化はありえないと言われているが、政権は明らかに前MNR (民族革命運動党)からMIR (左翼革命運動党)に変わっており、政府各省庁内部の人事において前MNR (民族革命運動党)色の一掃が現在行われている。

今後の政府の対応及び政策については、もうしばらく様子を見ないと判断できないと言った状況にある。

2-2 経 済

- (1) ボリビア経済は錫や天然ガスを主とする鉱業、木材輸出による林業及びコーヒーや大豆を主とする農業によって支えられている。

特に、1970年代には錫が総輸出額の50%前後を占めてきたが、1985年10月の錫国際価格の暴落により錫の輸出が激減した。それに代わり天然ガスの輸出が増大し、最近数年間は輸出全体の40~50%を占めるに至った。

この様に、ボリビア経済は外 収入の80%以上が錫、タングステン、銀等の鉱産物と石油、天然ガスの輸出により占められている。

(2) 現在ボリビア国内において、経済面での大きな問題となっているのは以下の通りである。

① 失業者の増大と雇用の問題

超インフレを抑えるための政策のひとつとして実施された政府系公社及び民間企業の経営合理化により、約50,000人の労働者が職を失った。

特に、ボリビア鉱山公社は、鉱産物価格の国際的下落もあり、2万人以上の鉱山労働者がレイオフされた。

② 天然ガス輸出は輸出全体の40～50%を占めているが、そのほぼ全量がアルゼンチン向けに輸出されている。しかし、現在アルゼンチンの経済自体が不安定なため、ボリビアに対する天然ガス輸入代金の支払いが遅れており、ボ国財政を大きく圧迫している。(天然ガス輸入代金の支払いは月額約2,000万ドルである。)

また、1992年にはアルゼンチンへの天然ガス輸出長期契約の期限が切れるが、それ以降の天然ガス輸出先としてブラジルとの間で協議が行なわれているが、まだ何も具体化していない。

(88年度ボ国予算によれば、国庫収入のうち約21.8%がアルゼンチン向け天然ガス輸出による税収入に依存している。)

③ 対外債務の問題

1989年5月現在のボリビアの対外公的債務総額は、約40億ドルである。

1987年に支払い期限がきた債務は、約2.5億であったが、その内実際に支払われたのは、約1.3億ドルであった。

1988年末現在の外貨準備高(ネット)は、約1.6億ドルである。

④ コカイン栽培をめぐる、米国との関係。

⑤ 新政権発足後の諸物価の値上がり問題

1985年には最高24,000%にも達したハイパーインフレは、前バス・エステンソロ政権が実施した強力な引き締め政策等によりインフレは一応おさまっている。

1989年8月にバス・サモラ新政権が発足して以来、この2カ月の間にガソリン、食料品等はすでに20%以上値上がりしたと言われる。それに対する、新政策が現在のところ不明確である。

2-3 農業、農民の現状

(1) ボリビアの人口は約7百万人で、そのうち約40%、ほぼ3百万人、50万世帯が農民であると言われている。この世帯の80%以上は、年間収入がus\$400ドル以

下で、特に地方においては、極度に貧しい。地方の農民の90%は、生活に困窮しており、6~7カ月の幼児の51%は危険な栄養失調状態にあると言われている

(2) ボリビアの農業は、このように一方では、手作業のみに頼る伝統的農業であり、また他方では、機械化された商業的輸出産業としての農業があると言った二重性を持っている。

(3) 主要産品はコーヒー、大豆、とうもろこし、砂糖、米、じゃがいも、木材、畜産品であり、1987年の生産高は、同年のGDPの23%であった。

特に、木材、大豆、コーヒー、砂糖は主要な輸出品目であり、1988年度では、全輸出の18.6%を占めていた。(1988年 CIF ボ国中央銀行資料)

2-4 交通・道路の現状

1982年に3,733kmにわたる鉄道網が完成し、1984年には、40,000kmにおよぶ道路網が開通した。そのうち、わずか4%1,500kmが舗装道路にすぎない。

主要幹線道路は、ラバスーオルローコチャバンバーサンタ・クルスである。

ラバスからサンタ・クルスまでの全長距離は903kmと表示してあるが、ボリビアの場合は、すべてにおいて距離のみでなく、海拔高度との関係を考慮に入れておかなければならない。

注) 主要都市の海拔高度

エルアルト 4,082m (ラバス国際空港がある)

ラバス 3,600m オルロ 3,700m コチャバンバ 2,600

m サンタ・クルス 400m

3. ポリビア水産政策の現状

3-1 水産行政

ポリビアにおける水産行政を総括する機関として農牧省内に水産局（CDPと呼ばれる）があるが、水産局が設置されたのは、1984年3月とわずか数年の歴史しかない。それ以前は、農牧省森林局内に一部門として水産部が置かれていたに過ぎない。現在に至るまで、水産局の組織、予算は弱小なものであり、地方開発公社、森林局との行政区分が明確でなく、水産行政が全国的な広がりを持たず、国の行政組織としての形態を未だに整えていない。

3-2 水産開発計画

ポリビアは鉱業、天然ガス（石油）、農林畜産業によって、その経済基盤が支えられている。

国家開発計画「ESTRATEGIA DE DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL」（1989-2000）の中でも農林畜産業の振興がその中心である。

1988年の水産業全体の生産量は、約6,000トンで、金額にして\$3,000,000ドルであったと推定されるが、それは全生産量のわずか、0.1%にも満たないものである。

魚の年間一人当たりの消費量は他の中南米諸国に比べて特に低く、約1kg/人/年である。その大きな原因として、流通販売システムの未整備、交通道路状況の不備から消費量に答えるだけの魚の供給ができないのが現状であると推測される。

この様な状況のもとで、1989-1993年水産業国家5カ年計画「PROGRAMA NACIONAL DE PESCA ACUICULTURA 1989-1993」が作成された。

① 目的

- ポリビア国民への融料の供給と栄養の改善
- 地方における雇用の提供
- 輸出促進による外貨の獲得
- 農漁村における生活レベルの向上

② 目標

1978年の人工衛星による観測の結果、ポリビアは国土1,098,581km²のうち、水圏（河川、湖沼等）は14,197km²であり、さらに24,201km²は、湿地帯や雨期の出水地域と成っている。

これら漁業可能地域の潜在生産量は約200,000トン推定されている。1988

年の全生産量は約 6,000 トンでこれは潜在生産量のわずか 3% にすぎない。1993 年までに潜在生産量の 12% を開拓し、24,000 トンの生産を揚げ、そのうち 17,500 トンを国内消費、6,500 トンを輸出に向ける計画となっている。

養殖生産量は 1,000 トンを目標としており、そのうち 800 トンはニジマスで、300 トンが国内消費、500 トンを輸出（缶詰、薫製、冷凍等）に向ける。

200 トンはコイ、ティラピア等の魚種の生産とする。また淡水手長エビなど他の有用魚種の導入も計っていく。

その結果、各地区に合計 62 の共同経営体（村落単位）と 10 の企業体による経営の実現を見込んでいる。

3-3 国の助成措置

水産分野における国の助成措置はまったく行なわれていない。当分野に対しては、外国または国際機関の協力において、いくつかのプロジェクトが実施されているにすぎない。

プロジェクト協力機関

- JICA 国際協力事業団

ティキーナ水産開発センター計画

- イギリス・ミッション (British Mission)

水産物市場流通の調査開発プロジェクト

- FAO (Food and Agricultural Organization)

アルティブラーノにおける漁獲物市場調査

農漁村における開発協力 PL-480 計画

- 韓国

オルロにおけるニジマス、ベヘレイの養殖開発援助

- アンデス諸国勸業公社 (CAF; Corporacion Andina de Fomento)

- BID (Banco Interamericano de Desarrollo)

- EC (European Economic Community)

4. ボリビア水産業の現状と問題点

4-1 ボリビア水産業の現状

ボリビアの水産業を見る時、その地勢学的な特徴により、3つの主な地域に分かれている。

(1) アルティプラーノ高原台地

海拔3,800 m以上の高原台地で、その面積は155,000 km²で全国土の15%を占め、アンデス山脈に囲まれた地域で、寒冷及び準不毛荒涼地帯である。

アルティプラーノの主な流域は閉鎖性であり、多くの場合、季節的に水が流れる小さな川を通じチチカカ湖に排水している。また、一連の中小氷河系湖沼群から成っている。チチカカ湖は、海拔3,800 mの高度に位置し、面積は約7,700 km²で、そのうち3,690 km²、(約48%)ボリビア領内である。1930年代から、マス類の播種が行なわれ、その後、1950年代にはペヘレイも導入され、チチカカ湖の主要な漁獲対象魚となっている。

(2) ラブラタ流域

パラグアイ、アルゼンチン国境側チャコ平原に連なる流域である。この流域における漁業は、ビルクマヨ川(ラブラタ川の支流)における、サバロ(回遊性のカラシン科の魚)を中心とした漁業である。

サバロは、ヤナ漁法により漁獲され、遠くラパスまで運ばれてくる。

(3) アマゾン流域

漁業に関しては、最も重要な流域であり、ナマス類をはじめ、魚種も豊富で、最も大きな漁業潜在力を有する地域である。

4-2 ボリビア水産業の規模

1988年の総生産量は、約6,000トンで、金額にして約\$3,000,000ドルであった。

一人当りの魚の消費量は、約1 kg/人/年で、中南米ではパラグアイとならんで最低である。

1985年のラパス・サン・アンドレス総合大学の調査では、チチカカ湖における漁民数は、約600名で、漁獲量は、約750トンと推定されている。

4-3 ボリビア水産業の問題点

(1) 水産行政機構が整備されていない。

水産行政機構が弱体であり、統一された全国組織とは成っていない。従って、水産

業に関する統計，各資料は水産行政をつかさどるべき水産局には蓄積されておらず，また，それを実施すべき，人材も，資金もない。

わずかに，英国・ミッション，F A O等の調査資料が存在するのみである。

今後，ボリビア人の手による水産各種資料の継続的な蓄積が必要である。

- (2) 水産物の運搬，流通，市場システムの整備が必要である。その為には，道路，電気等のインフラ整備を伴うこともあり，計画的な水産開発計画が必要である。
- (3) 特に，ボリビアの場合は，広い国土に，消費地はほんのわずかしが存在せず，水産物を如何に生産するかよりも，生産した水産物を如何に保存，運搬，消費，利用するかという点が最も重要な問題である。
- (4) 養殖においては，1987年に青年海外協力隊による「ニジマス養殖評価調査」の結果調査の対象となった22の村落地域共同体（組合）による，ニジマス養殖の経営は，すべて失敗であったと結論づけている。

その失敗の原因として，

- ① ニジマス養殖に必要な適餌料を大量に入手出来なかった
- ② 農民の養魚に対する知識，経験の不足による失敗
- ③ 事前の調査不足による失敗
- ④ 施設の管理不足による失敗
- ⑤ 農民間の，嫉みによる毒物の投入，盗難による失敗

以上により，ニジマス養殖を農民に普及させると言った，今までの方針は，全面的に見直さざるを得なくなった。

5. 研究調査機関及び調査事業

5-1 研究調査機関

ボリビアにおける水産部門の調査，研究は農牧省水産局が総括する事になっているが実際の調査，研究機関は，チチカカ湖畔に日本からの無償資金で建設された「テイキーナ・センター」と英国ミッション，F A O 等国际機関による調査，研究プロジェクトが個別に行なわれているに過ぎない。

わずかに，ボリビア国内機関として，ラパスにあるサン・アンドレス総合大学（UMSA）が理学部の中に，湖沼学，地質学，化学，生態学等が設けられており，基礎的及び応用研究が行なわれている。

5-2 チチカカ湖及び周辺水域の研究，調査事業

(1) 「チチカカ湖の水産資源評価計画」

チチカカ湖における水産資源調査，漁業実態調査，水質環境調査等を目的として，1983年11月から1985年12月までの2年間に渡り，研究調査が行なわれた。

調査機関は，ペルー海洋局（Instituto Del Mar Del Peru）及びボリビア側サン・アンドレス総合大学（Universidad Mayor de San Andres）との共同事業として，アンデス諸国勸業公社からの資金協力により実施された。

(2) F A O

「ボリビアのアルティブラーノ高原における漁獲物市場調査」

(3) フランス化学研究協会

「ボリビア領チチカカ湖の表層水の水温，pH，伝導性及び透明度に関する調査」

(4) 英国ミッション

「ラパスにおける漁獲物市場調査」

「タハリ県における漁業，養殖調査及び水産物消費流通機構の調査」

(5) ラテンアメリカ漁業開発機構

「チチカカ湖漁業開発」

先の「チチカカ湖の水産資源評価計画」の結果に基づき，ボリビア・ペルー高原台地の住民の為の漁業奨励，管理，教育及び社会福祉を目的とした，チチカカ湖の漁業開発である。

6. ティキーナ・センターの現状と問題点

6-1 センターの運営計画

(1) 予算

1989年ティキーナ・センター予算請求額

936,083.00 Bs. (約33.4万ドル)

予算認可額 Bs.

218,923.00 Bs. (約7.8万ドル)

内訳

人件費	62,206.00 Bs.	(約22,200ドル)	28.5%
人件費外支出 (電気, 通信費等)	23,780.00 Bs.	(約8,500ドル)	10.9%
消耗品費 (飼料, 燃料費等)	129,287.00 Bs.	(約46,000ドル)	59.0%
社会交際費	3,650.00 Bs.	(約1,300ドル)	1.6%
合計	218,923.00 Bs.	78,000ドル	100%

この他、センター所長の給料については、USAIDから支払われ、所長のみ月額1,000ドルの高額支給を受けていた。

また、全職員に対して、月額60～80Bs.特別手当がセンターの売上に中から補填されている。

注) センターの大卒技術者の平均給料は特別手当込みで240.00Bs.(約86ドル/月) ポリビアでの大卒技術者の平均給料は600～800Bs.(約210～280ドル)と言われている。

(2) 組織

今回の調査で、最後まではっきりしなかったのが、農牧省組織内で、ティキーナ・センターがどこに位置するのか。センター所長は農牧省内で、どういう立場に有るのかまた、農牧省水産局との関係はどうなっているのか等の点につき、政権が交代し、農牧省内の人事が一新したこともあり、まったく混乱した状態にあった。

この点につき、JICA、大使館とも連絡を取りながら交渉した結果、10月4日の会議に於いて、農牧省から正式に次のような発表があり、内容についての確認がなされた。

- ① ティキーナ・センターの農牧省内での組織上での位置付け
ティキーナ・センターを次官直轄の機関とする。

センター所長は新たに任命し、所長ポストは、農牧省組織内で正式な地位として認める。

注) 農牧省組織図参照

② 所長と同時に会計士、秘書を正式に任命する。

これにより、センターの売上金を独自に、正式に運用することを認め、センターの運営の為に資するものとする。

③ 水産局との関係

ティキーナ・センターはその組織上、農牧省水産局から直接的な管理は受けない。予算についてもセンター独自のものとして、来年度予算を編成する。

④ 農牧省ティキーナ・センター予算として、センター運営に対し、

センター職員人件費、電気代、飼料代、原価償却費を正式に予算化することを保証する。

(3) 人員配置

「ティキーナ水産開発センター組織図」に示された通り、現在センター全職員数は27名と成っている。

そのうち、各セクション主任となる大卒技術者(インヘニエロ; Ing. クラス)が7名高卒技術補佐(テクニコ)が7名、他は、運転手、門番、作業員、秘書等現地採用者から成っている。

その他に、季節的に作業員を補充している。

(この分については、専門家の現地業務費が運用されている。)

大卒技術者のうち、一名は日本に長期技術研修中であり、もう一名は、ベルギーに同じく技術研修に現在行っている。

また、高卒技術補佐のうち、4名は過去に、青年海外協力隊のカウンター・パート技術研修員として日本に行ったことのある者たちである。

注) ティキーナ水産開発センター組織図参照

(4) センター運営形態

センターの運営については、最小限センターを動かすのに必要なもの、即ち、人件費電気代、餌代及び減価償却費は、ポリビア政府農牧省が負担し、その他の一般運営経費は、売上によって賄うものとする。

販売の対象となるものは、

- ① 300~500 gr のニジマス成魚 (販売価格 6.50 Bs./kg)
- ② ニジマス稚魚 2.5 gr 前後 (販売価格 0.10 Bs./尾)
- ③ 受精卵 (販売価格 10,000 粒で 400 Bs.)

④ ニジマス薫製品

(販売価格 2 0.0 0 Bs.)

注) 1988年8月より1989年7月までのセンター販売実績参照
年間総売上 4 2,5 9 3.2 7 Bs. (約210万円)

6-2 センターの運営目的

センターの運営目的を明確にするためには、まず今まで言われてきた基本設計に示されたティキーナ・センターの目的に対して、現在のセンターの実状を把握する必要がある。

(1) 50万尾のニジマス稚魚生産

ボンゴ養魚場の改築工事の一通り完了し、また、ティキーナ・センターとの両施設を合わせると、本年度(1989年)は、すでに50万尾以上の稚魚生産は数的にも達成している。

(2) 16tの販売魚の生産

本年度7月までの販売実績は3tであり、本年度内に10t前後の販売を目標としている。16tという数字については、養魚用の網生け簀の不足さえ補充できれば、技術的には問題はない所まで来ている。ただし、市場規模また、民間養魚場との競合等について、考慮しなければならない点もあり、単に生産量の数字にこだわるのは、現状にそぐわない。

(3) チチカカ湖へのニジマン種苗放流

チチカカ湖へのニジマス資源回復を目的とした直接的な種苗放流は、現在のところ行なわれていない。その理由として、現在のところ、チチカカ湖の資源調査に関する信頼できるデータがないこと。従って、実際に、放流を行なったとしても、その効果を確認する手段がないこと。従って、実際に、放流を行なったとしても、その効果を確認する手段がないこと。また、7,700haもの面積をもつチチカカ湖に10万尾程度の稚魚を放流したところで、その効果はほとんど期待できない等の理由による。

(4) 農民へのニジマス稚魚配布と養魚法の普及

農民が養魚池を掘って行なう養殖の対象魚としてニジマスは、ボリビアの現状に於いて不適である。その理由として、ニジマスはコイやティラピアなどの雑食魚とは異なり高度な肉食魚であり、一般の農民が高価な餌代を負担し、その日常の養魚管理を行なっていくことは、事実上困難である。

(5) 今後のティキーナ・センターの運営目的として、ティキーナ・センターを単なる養殖生産施設として見るのではなく、アルティブラーノ地区における水産業を総合的に捉え、ボリビア人の人材で技術の集積及び応用を行い継続的にボリビア水産業の振興

に資する事が出来る機関としてティキーナ・センターを育てていくことが必要であると考えられている。また、それによりポリビアにおけるティキーナ・センターの存在価値を高めていくことが出来る。

注) 本年度(1989年度業務計画表参照)

6-3 施設の状況

ティキーナ・センターが完成後、昨年来指摘されていた施設の不備について、

- ① 導水パイプ接合部からの漏水
- ② ろ過槽システムの改良
- ③ 欠相時の警報ブザーの設置

の各点については、改良または善後処置が取られたが以下の点については、今後の検討課題として残されている。

- ① 取水ポンプと電気容量の問題
- ② 取水ポンプの設置場所の問題
- ③ 発電機の停電時自動運転不備の問題

6-4 今後必要とされる施設、設備、資機材等

(1) センター職員及び専門家の宿舍

職員及び専門家の宿舍がないため、現在研修棟、倉庫を宿舍の代用とし、月曜日から金曜日までの業務が行なわれている。

(2) 取水ポンプの据え付け位置の問題

現在、ポンプ取水口が網生け養設置場所のすぐ脇に据え付けられているので、その改善が求められている。

(3) ポンプシステムそのものの改善

(4) 欠相時にも発電機自動運転が出来るようにする。

(5) 研究棟の増設

(6) 排水処理施設の設置

センターで使用した排水の処理について、施設面での考慮が何もなされていない。

6-5 自然環境への影響

- (1) 自然保護、環境保全という言葉は今、世界中で問題にされ、討議されている。チチカカ湖においても同様で、センターで何か事故が起こり、稚魚が死んだ場合にも、その原因が水質の汚染によるものだと短絡的に結論付けて、報道されたりする。

しかし、現在センターが行ない、今後の生産計画の中で、チチカカ湖への水質汚染という問題は、ポリビアにおけるニジマスの市場規模から見ても、繁殖活動による直

接的な影響は、ほとんど問題にはならないと考えられる。

一方、チチカカ湖周辺の人口増加による生活排水、農業の発展に伴う肥料等のチチカカ湖への流入、また、鉱工業による排水等の流入による環境汚染の問題は、今後取り上げられ、問題とされる機会も多くなるものと思われる。その為にも、センター周辺及びチチカカ湖の水質、環境調査を継続的に行なっていくことは、重要なセンターの業務となる。

現在のセンターの施設の中で、設計段階から、排水処理に対しては、ほとんど何も考慮されておらず、今後何らかの処置が必要であると思われる。

(2) チチカカ湖へのニジマス放流の問題

ニジマス放流の際、問題とされるのは、チチカカ湖における在来魚種保護という問題である。

注) ボリビアのアルティプラーノ高原流域の魚類参照

外来種といっても、ニジマス、ペヘレイはすでに40～50年前に導入されたものでありチチカカ湖における漁業対象魚として、ニジマス、ペヘレイは他の在来種よりも、はるかに大きな利益をもたらしている。

しかし、この問題は、チチカカ湖全体の生態系と言ったものにも関係し、また在来種に対する地域住民の食習慣といったことも含め、継続的な調査が必要である。

6-6 ティキーナ・センターの現在のニジマス保有魚数

(1) 年内販売見込み魚

約 1.6トン 3,410尾 (平均 470 gr /尾)

(2) 1990年販売見込み魚

約 6トン 15,700尾 (平均 380 gr /尾)

(3) 1988年生産種苗

約 10トン 78,600尾 (平均 120 gr /尾)

(4) 1990年種苗生産計画

必要種苗数	放流種苗数(5.0 gr サイズ)	60,000尾(250 kg)
	食用種苗数(400 gr サイズ)	25,000尾(10トン)
	魚用種苗数(1 kgサイズ)	500尾(500 kg)

7. ポンゴ養魚場の現状

7-1 増改築工事

ポンゴ養魚場は本年（1989年）3月までに、増改築工事が終了した。

増改築された点；

- a. 用水路の改築
- b. フ化棟の増築
- c. ろ過システムの改良

これによりポンゴ養魚場は、本年度より安定したフ化事業が可能となった。

7-2 ニジマス種苗生産

本年度のニジマス種苗生産方式は、ティキーナ・センターにてニジマス親魚をすべて選別、管理し、採卵・受精させた後、受精卵をポンゴ養魚場へ運びフ化させ、浮上仔魚に少し餌付けを施した段階で、再びティキーナ・センターに搬送して本格的に餌付けを行なっていくという方式が取られた。

7-3 ポンゴ養魚場の役割

ポンゴ養魚場におけるニジマス受精卵のフ化率は、人為的事故がない限り、常に80%以上の数字が記録されている。今後のポンゴ養魚場の役割としては、まだ不安定なティキーナ・センターでのニジマスフ化事業を補佐し、安定的ニジマス仔魚の供給を行なっていくことにある。

銚 来年度（1990年度）のニジマス種苗生産計画において、小川専門家の指摘によれば、本年度（1989年度）のティキーナ・センターにおけるニジマス種苗生産実験の結果、多少フ化率は低いものの（フ化率50%前後）、来年度生産目標の60万尾稚魚生産は、ティキーナ・センターのみにて生産可能であるとの結論が出されている。

Ⅲ プロジェクト方式技術協力への提言

1. ボリビア側はティキーナ センターに何を望んでいるか。

(1) ティキーナ・センターに対するボ国内での評価として、「同センター計画は失敗の課程にあるプロジェクトである。」という批判がある。その理由をして、

- ① 運営コストとそれに見合うだけの成果に疑問がある。
- ② ニジマス養殖は民間ベースで行なうべき事業である。
- ③ チチカカ湖への環境汚染への危惧

が挙げられている。

即ち、ティキーナ・センターを単にニジマス生産施設として見るのであれば、ボ国内にはすでに民間のニジマス養魚場が存在しており、それなりの方法により、商業活動を継続的に行なっており、ティキーナ・センターにわざわざ国家予算を計上してまで運営する意味はないという意見である。

(2) 海を領有しない内陸国ボリビアにとって、チチカカ湖の存在は、我々が想像する以上に、彼らにとって重要な問題であり、それを管理し、有効にその資源を利用することは、国策のひとつの柱となっている。

また、チチカカ湖はペルー、ボリビア両国にて領有されており、「ペルー・ボリビア合同委員会」によって合同管理が行なわれているが、今後はチチカカ湖における国境をなくし漁業資源、交通運搬、観光資源について総合的な共同開発を計っていくという点で両国の合意がなされている。

(3) その際の開発拠点として、将来はティキーナ・センターを活用していきたいと考えられている。

現実には、日本側がティキーナ・センターを単にニジマス生産施設としてしか考えられないのであれば、自分たちにティキーナ・センターの施設を利用させてくれとの申し出がある。

(4) ボリビア側にすれば、将来的にはともかく、今すぐ他の隣国又は国際機関等にティキーナ・センターをまかせるつもりはない。その理由は以下の通りである。

- ① これまでに多くの調査・研究が外国人の手によって実施されてきたが、それらが継続的な形でボリビア人への技術移転に結び付いていない。
- ② このような調査・研究を継続的に実施し、かつそれら技術の集積とボリビア国内に合った技術として応用し普及出来る機関としてティキーナ・センターを育てたい。
- ③ しかし、その為のボリビア人の人材がいけないこと。また、その為の教育機関もないこと。このような人材を育ててくれるのは、日本のJICAしかないと考えられている。

日本は、はるか遠い国でありチチカカ湖またポリビアに対する直接的な利害関係はなく、本当の意味での技術移転を考えてくれる国だと期待されている。

このように、ティキーナ・センターが運営コストに見合う役割を果たし、ポリビア側のティキーナ・センターに対する期待に答えるとするならば、プロ技導入による総合的なプロジェクトが必要であると考えられる。

2. プロ技の枠組み

プロ技の枠組みとしては、チチカカ湖における環境、資源の調査・研究がその骨格となり、その関連分野に短期専門家を配し、プロ技全体の構成を考えるものとする。

プロ技の目標としては以下の点が考えられる。

(1) 環境調査

継続的水質分析、水深水流変化の計測、気象観測、プランクトン・水生植物の現存量調査、ベソス調査等

(2) チチカカ湖、それもまずポリビア領内の小湖におけるニジマス・ベヘレイの周年移動状況、産卵期、産卵場等の動態調査を行なう。

(3) そのためにも、チチカカ湖周辺における漁獲物調査、流通調査が必要となる。

(4) ニジマス生産部門では、初期餌料の開発を検討する。

(5) ある程度、調査の結果が出た段階で、今まで言われてきたチチカカ湖のニジマス資源回復のためのニジマス稚魚放流について検討する。

(6) 普及部門においては、現在行なわれているチチカカ湖以外の村落共同体（組合）が管理する中小天然湖沼の調査を継続して行ない、条件のそろった所へはニジマス稚魚の放流事業を行なっていく。

(7) 専門家の構成は、以下のよう考える。

① プロジェクト・リーダー：長期専門家1名、ただし、リーダーは、プロジェクト全体の運営を総括するものとする。

② 業務調整員：長期専門家1名

③ 資源調査担当：長期専門家1名

プロ技初期は、この3名の専門家派遣により、実際の業務を通じて、現地に即した有効なプロ技を形成していくことが必要であると考えられる。

従って、プロ技期間も、当初2年間は、初めから準備段階と位置付け、3年目からの5年間は本格的なプロ技期間とする。

以上のような業務を通じ、また短期専門家の派遣、研修員の受け入れ等によりポリビア人の人材を育て、ポリビア人の人材によるポリビア国内に合った技術として応用し普及で

きる機関としてティキーナ・センターを育てていくことをプロ技の目的とする最後に、プロ技と青年海外協力隊との関係については、現在の様な形で協力隊員をプロ技の中へ組み込むやり方はやめる。協力隊員は彼らでなければ出来ない仕事をするべきで、自分たちで活動計画を立案し、それを実行するべきである。従って、協力隊活動は、プロ技の中では、はっきりと線を引くべきである。

Ⅳ プロ技導入における問題点

- (1) ボリビア水産行政機構が未整備であり、ティキーナ・センターの位置付けについても、行政組織の中で不安定な状況にある。
- (2) 現在の所では、ティキーナ・センターは農牧省次官の直轄の機関として、予算面でもセンターは水産局とは別編成とするとしているが、将来的には極めて不安定である。
- (3) センターの運営面から考えても、ニジマス生産による販売益は必要であり、その売上金を合法的な形で、センター運営に活用できる体制が必要である。
- (4) センターの組織面においても、現在やっと人がそろってきたという段階であるが、技術者だけではなく、組織としての運営、管理部門の充実が必要である。
- (5) 施設面では、研究施設及び住居施設が必要である。

特に、当センターはラパスより約110kmの距離にあり、標高3,800という高度を考へてもラパスより毎日通うことは不可能である。

現在センターの職員たちの業務も、月一金はセンター内の研修棟を宿舎として利用しながら勤務している。

プロ技に際し、日本人専門家が着任した場合も、当面はセンターより32kmの距離にあるチチカカ・ホテルを宿舎として利用できるが、長期に渡るプロ技の場合、専用の宿舎が必要である。

- (6) さらに、よく言われるカウンター・パートの確保、定着には、その勤務体制、またその国の給与水準に見合っただけの待遇が保証されなければ長続きしないのも当然である。その点での財政的検討も必要であると考えらる。

主要輸出品目

(CIF、単位：百万ドル)

	1985	1986	1987	1988
金 属	263.8	196.9	205.9	270.5
錫	186.6	104.1	68.8	74.6
銀	10.2	27.3	33.4	48.6
亜鉛	29.5	28.0	32.7	55.6
タングステン	10.1	6.7	5.0	5.7
アンチモニー	15.9	14.5	22.6	17.9
その他	11.4	16	44.2	68.1
石 油	0.1	4.6	7.5	3.9
天 然 ガ ス	374.4	329.1	248.5	214.3
砂 糖	1.8	5.2	8.6	10.4
大 豆	5.3	17.3	19.2	20.7
コ ー ヒ ー	13.8	13.0	11.6	20.4
木 材	5.8	21.3	30.9	21.6
その他製品	7.5	46.4	36.1	38.7
合 計 (CIF)	672.5	633.8	569.3	600.5
合 計 (FOB)	623.4	546.6	472.5	

出所：ポリヴィア中央銀行

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

CONSEJO MICHAEL DE SIZABOLLO CALAL

Facultad de Ingeniería

MIH TRO ATUNDOZ CI SMOYI ADOP

Facultad de Ingeniería

Facultad de Ingeniería

Facultad de Ingeniería

Facultad de Ingeniería

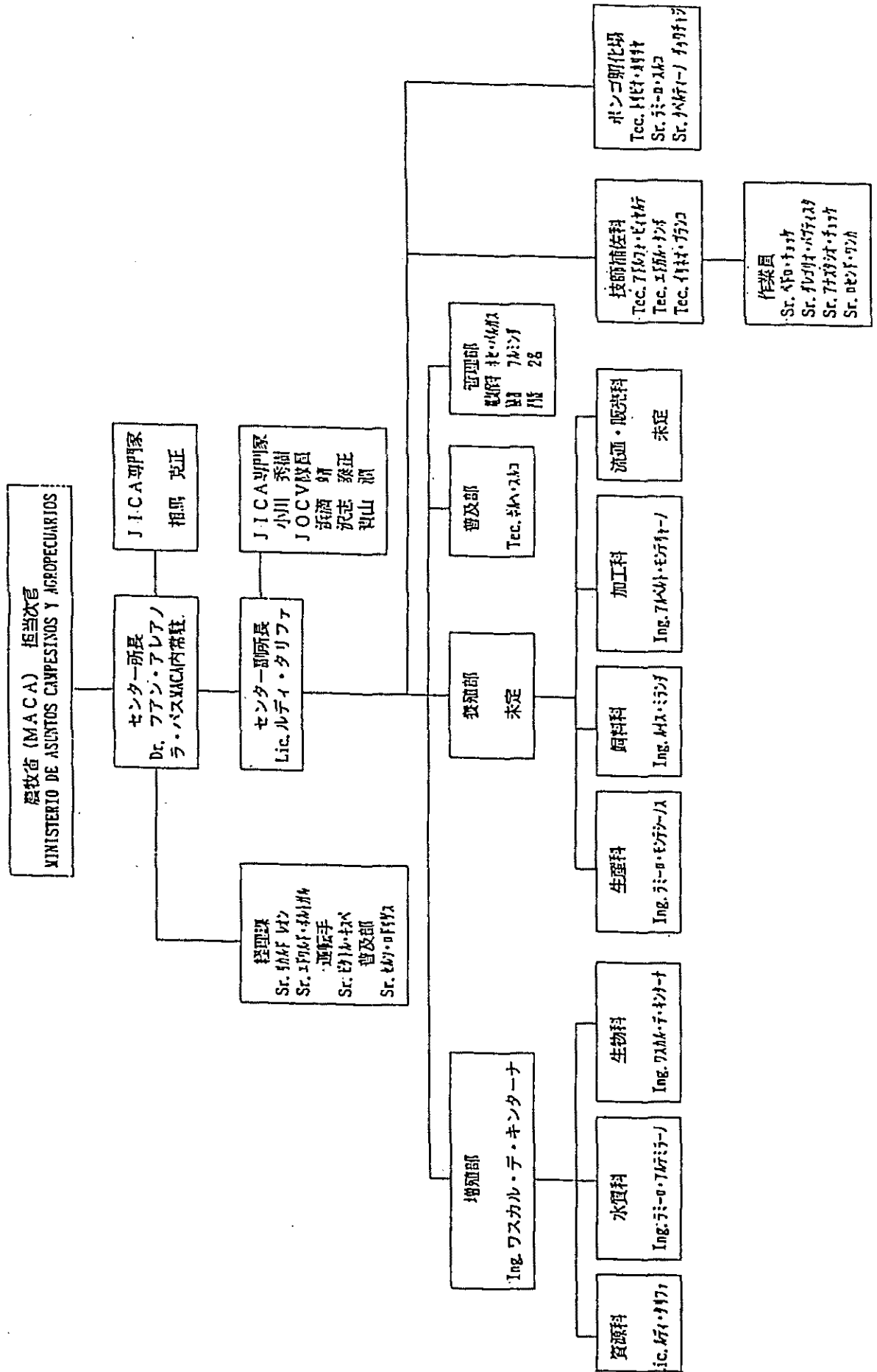
Facultad de Ingeniería

Facultad de Ingeniería

Facultad de Ingeniería

Facultad de Ingeniería

テイキニナツク水産増殖センター組織図 (1989年8月31日現在)



ボリビアのアルティプレーノ高原流域の魚類

種 類	学 名
b a g a	Orestia Pentlandi
U m a n t o	Orestia Cuvieri
K h a n o	Orestia Albus
K e l l u n c h u	Orestia Luteus
I s p i s	Orestia Humboldti
C a r a c h e	Orestia Mulleri
M a u r i	Pygidium Revulatum
S v c h e	Pygidium Dispar
Trucha Arco Iris	Salmo Gairdnerii
Trucha del Lago	Salmo Nahayacush
P e j e r r e y	Basilichthys Bonariensis

*Lista de Peces Bolivianos "de W.Terrazs,1970

(W.Terrazas 著「ボリビアの魚類」1970)

ティキーナ・センターでの販売実績
(1988年8月より1989年7月までの1カ年間)

		1988年度				1989年度		
		8月	9月	10月	11月	12月	1月	
鮮魚	kg	577.00	339.00	714.00	1,342.40	669.50	477.60	4,119.50
売上	Bs.	3,750.50	2,209.00	4,679.50	8,732.00	4,416.75	3,107.65	26,895.40
薫製	kg	7.00	21.00	0	3.00	30.00	0	61.00
売上	Bs.	150.00	525.00	0	60.00	618.00	0	1,353.00
稚魚	尾	0	0	0	0	0	0	0
販売	Bs.	0	0	0	0	0	0	0
小計		<u>3,900.50</u>	<u>2,734.00</u>	<u>4,679.50</u>	<u>8,792.00</u>	<u>5,034.75</u>	<u>3,107.65</u>	28,248.40

		1989年度						
		2月	3月	4月	5月	6月	7月	
鮮魚	kg	170.50	65.30	0	376.90	412.70	490.00	1,515.40
売上	Bs.	1,103.75	427.75	0	2,576.25	2,848.25	3,399.70	10,355.70
薫製	kg	6.28	25.57	0	0	0	1.00	32.85
売上	Bs.	142.00	553.17	0	0	0	20.00	715.17
稚魚	尾	0	0	6,000	4,550	200	6,000	16,750
販売	Bs.	0	0	1,776.50	1,129.00	68.50	300.00	3,274.00
小計	Bs.	<u>1,245.75</u>	<u>980.92</u>	<u>1,776.50</u>	<u>3,705.25</u>	<u>2,916.75</u>	<u>3,719.70</u>	14,344.87

鮮魚売上合計	5,634.90 kg	薫製品売上合計	93.85 kg
	<u>Bs. 37,251.10</u>		<u>Bs. 2,068.17</u>
稚魚販売数	16,750尾		
	<u>Bs. 3,274.00</u>		

年間総売上 Bs. 42,593.27 (約210万円)

注1) 現地通貨単位 Bs ; ポリビアノ 1 Bs = 2.85 US\$ (1989年10月現在)

注2) ニジマス鮮魚販売基準価格 ; 6.50 Bs /kg 薫製品 ; 20.00 Bs /kg

ティキーナ・センターの果たすべき役割

「水産業を総合的に捉え、ポリビア人の人材で技術の集積及び応用を行い継続的にポリビア水産業の振興に資することが出来る機関としてティキーナ・センターを育てていく。」

(1) 環境調査

アルティブラーノに存在する水体での水質分析，水深や水流変化，水性植物の現存量調査，ペンソスの調査等データの集積を行なう。

(2) 有用魚類資源の保護または増産

有用魚類の動態調査や産卵場の調査を行なう。さらに，アルティブラーノ水域に適応し，より食用として利用しやすい魚類についての導入調査，研究を行なう。

(3) 未利用水体の利用

アルティブラーノ地区には大小多くの天然湖沼が存在している。これら湖沼の調査を行い，ニジマス稚魚の放流事業を展開してゆく事は，その地域農民にとって蛋白供給等に有益である。

(4) 人工飼料製と適正養魚法

ポリビア国内には養魚用人工飼料，特に稚魚用配合飼料を作製する飼料工場がなく安定的な種苗生産の大きな弊害となっており，ポリビアにおける人工飼料の開発は解決しなければならない大きな問題である。またアルティブラーノ地域における適正養魚法を見いだしていくことも必要である。

(5) 魚類加工

鮮魚の取り扱いについて，食品衛生学的考え方からの保存・流通面での啓蒙，改善を行う。温薫，冷薫の作製によりその可能性を探る。特にベヘレイの加工法の工夫を行なう。

(6) 漁業統計及び流通

漁船の稼働日数や各船当たりの漁獲高また漁獲物の流通機構に関する基礎データを取っていく努力とシステムを確立する必要がある。

(7) 普及活動

上記(1)から(6)までの日常各業務の遂行を通じ，農民の管理する水体からの魚類生産を上げる為のニジマス種苗放流及び管理に関する技術指導を行う。

テイキナーナ・センターでの今後の業務計画表、()内、責任者

4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月 1月 2月 3月

1. ポンゴ養魚場増設(相馬)
2. 虹 種苗生産(小川, ラミロ)
3. & 4. 虹 成魚, 親魚, 稚魚の育成(小川, ラミロ)・販売(アレアノ, 相馬, ルヂィ)
5. 技協プロジェクト導入の為の準備(アレアノ, 相馬)
6. カウンターパートの日本研修(相馬, 小川)
7. 虹 及びびべレの加工品の開発生産(相馬, モンティリャノ)
8. 網生簀での飼育密度と成長試験(小川, ラミロ)
9. 魚肉への着色効果試験(小川, モンティリャノ)
10. テキナーナ センター付近の継続的水質調査(アルタミラノ, 相馬)
11. テキナーナ センター付近の継続的プランクトン等の現存量調査(ワスカル, 相馬)
12. チチカカカ湖内での漁獲試験による虹 の動態調査(ルヂィ, 相馬)
13. 虹 の人工飼料作製(小川, ミランダ, モンティリャノ, 相馬)
14. センター内の研究報告書作製(アレアノ, 相馬)
15. センターの使用用水による 化連試験(小川)
16. チチカカカ湖以外の天然湖沼への稚魚放流効果試験(浜灣, 沢志, ワスカル, アルタミラノ, 相馬)
17. 漁業形態動態調査(アルド, 相馬)
18. 農民へのテキナーナ センターでの普及活動(魚類加工, 養殖方法, 漁業技術)(アレアノ, その他全職員)
19. 網生簀作製(ルヂィ)
20. 資機材在庫録作製(アレアノ, リカルド)

1990年種苗生産計画

必要種苗数	放流種苗数(5.0g)	60,000尾(250kg)
	食用種苗数(400g)	25,000(10ton)
	親魚用種苗数(1kg)	500(500kg)
	販売用発眼卵	150,000個

採卵親魚数

3年魚	500(1,500粒/)	= 750,000	}	850,000粒
4年魚	50(2,000粒/)	= 100,000		

総卵数	受精率	受精卵数	発眼率	発眼卵数	浮化率
850,000	90%	765,000	50%	232,000	70%
				150,000	
				<u>382,000</u>	

浮化仔魚数	浮上率	浮上稚魚数	生残率	1g	生残率
162,000	80%	129,000	90%	116,000	85%

5g	生残率	400g	生残率	1kg
38,000	80%	5,000	80%	4,000
60,000		<u>25,000</u>		
98,000		30,000		