

ネパール淡水魚養殖計画 F / U プロジェクト運営指導調査団報告書

平成11年 9 月
(1999年 9 月)

国 際 協 力 事 業 団

ネパール淡水魚養殖計画 F / U
プロジェクト運営指導調査団報告書

平成11年 9 月
(1999年 9 月)

国際協力事業団

序文

国際協力事業団はネパール王国政府からの技術協力の要請を受け、平成3年11月から同国においてネパール淡水魚養殖計画を、また平成8年11月から同フォローアップ協力を計7年間に渡って実施してきました。

当事業団は本計画の協力実績の把握や協力効果の測定を行うとともに、今後両国が取るべき措置を両国政府に勧告することを目的として、平成10年7月13日から7月25日まで奥野 勝 当事業団林業水産開発協力部水産業技術協力課長を団長とするプロジェクト運営指導調査団を現地に派遣しました。調査団はネパール王国政府関係者と共同で本計画の評価を行うとともに、プロジェクト・サイトでの現地調査を実施し、成果の確認を行いました。そして帰国後の国内作業を経て、調査結果を本報告書に取りまとめました。

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

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

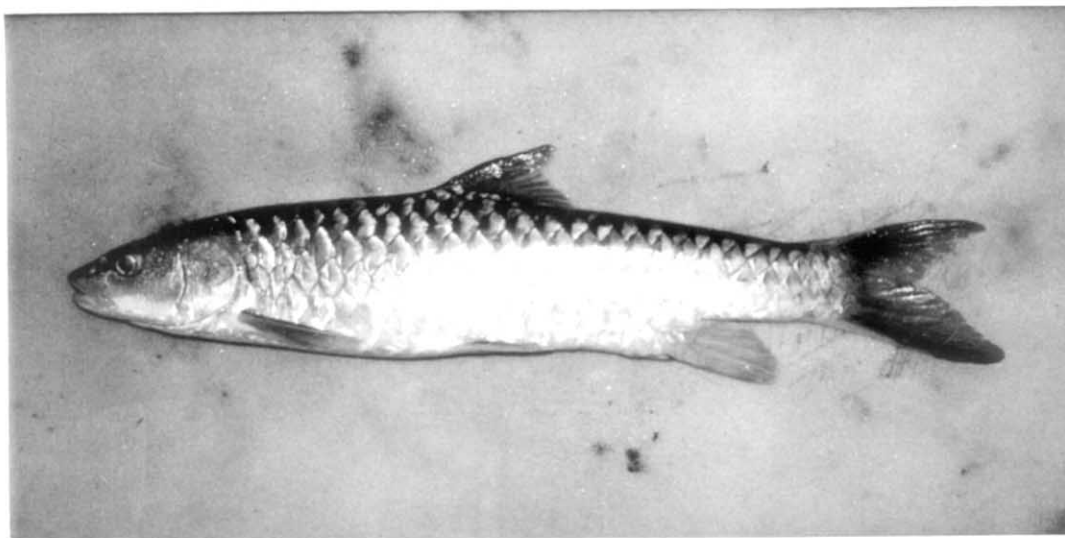
平成11年9月

国 際 協 力 事 業 団
理 事 後 藤 洋

ベグナス種苗生産センター全景



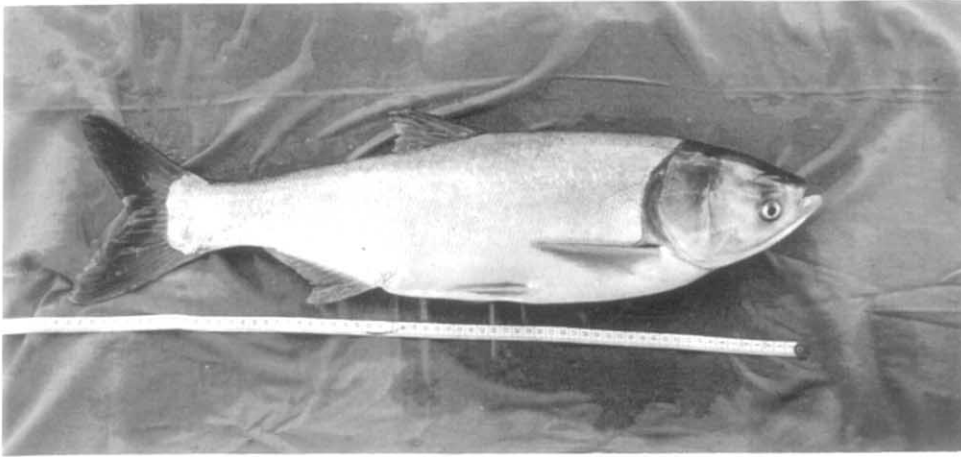
プロジェクト養殖対象魚種（１）



サハール(*Tor sp.*)

プロジェクト養殖対象魚種（２）

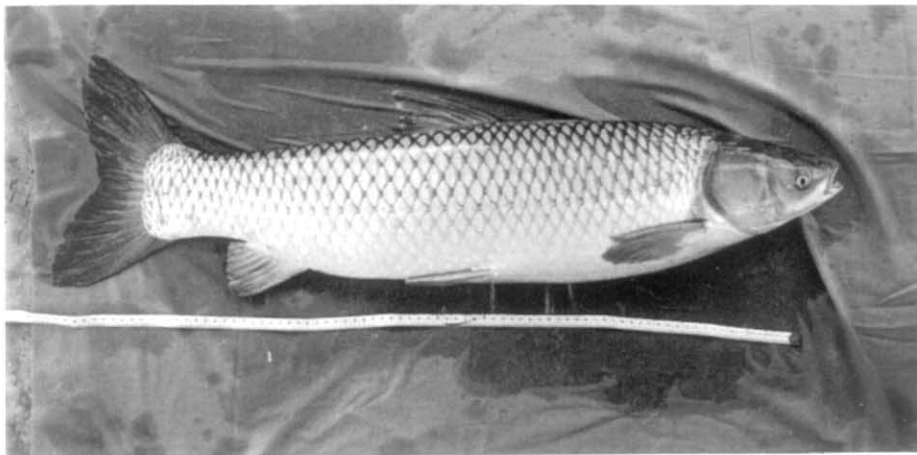
中国ゴイ



Silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix* 和名：ハクレン)



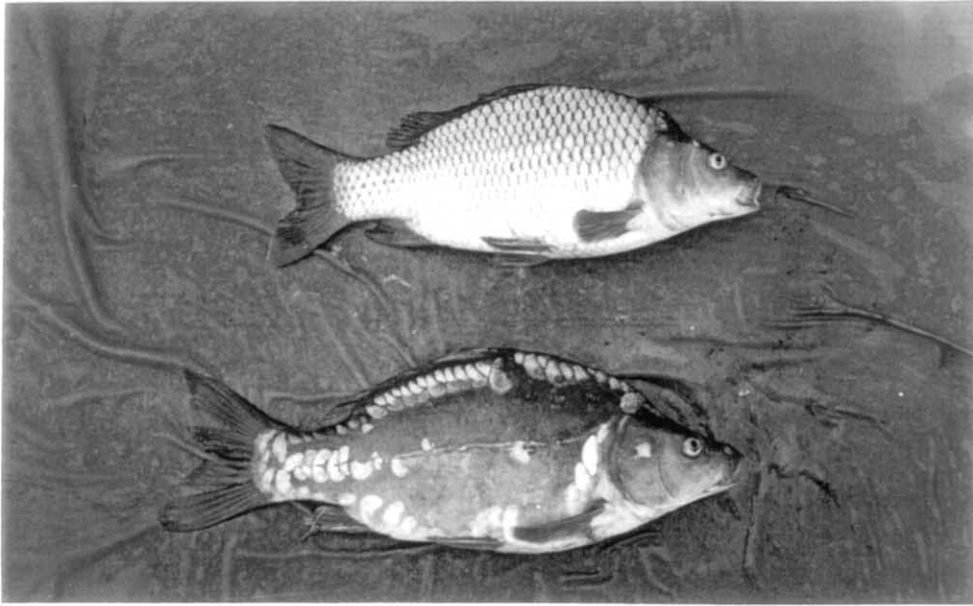
Bighead carp (*Aristichthys nobilis* 和名：コクレン)



Grass carp (*Ctenopharyngodon idella* 和名：ソウギョ)

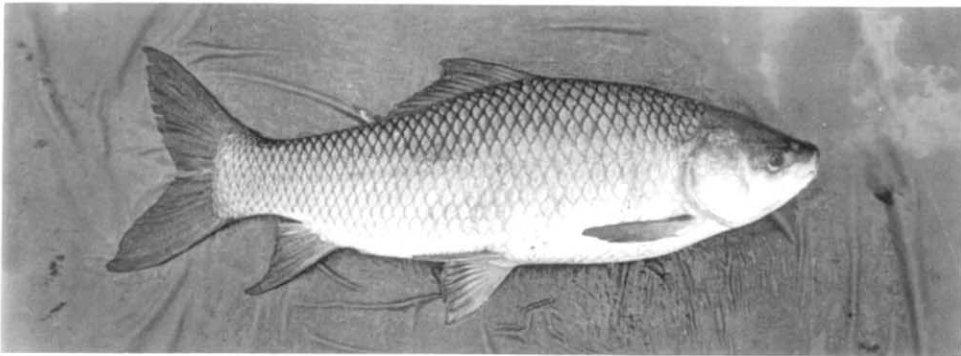
プロジェクト養殖対象魚種（3）

コイ

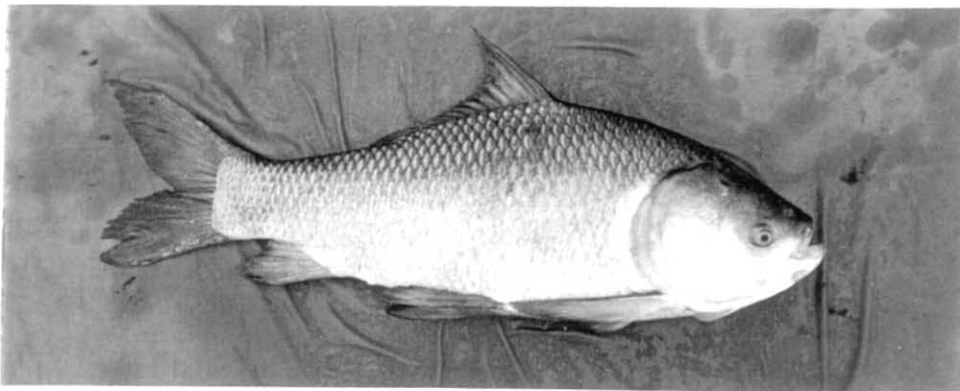


Common carp (*Cyprinus carpio*)

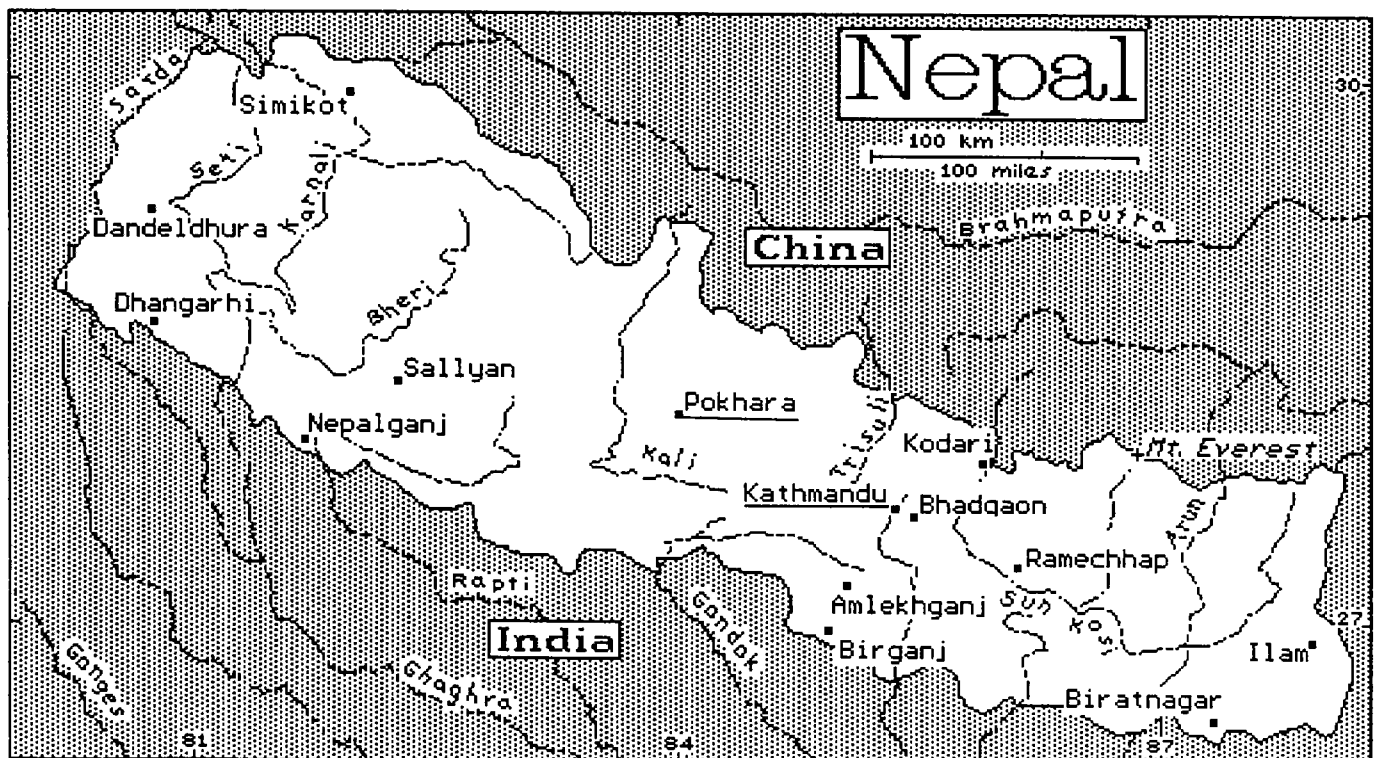
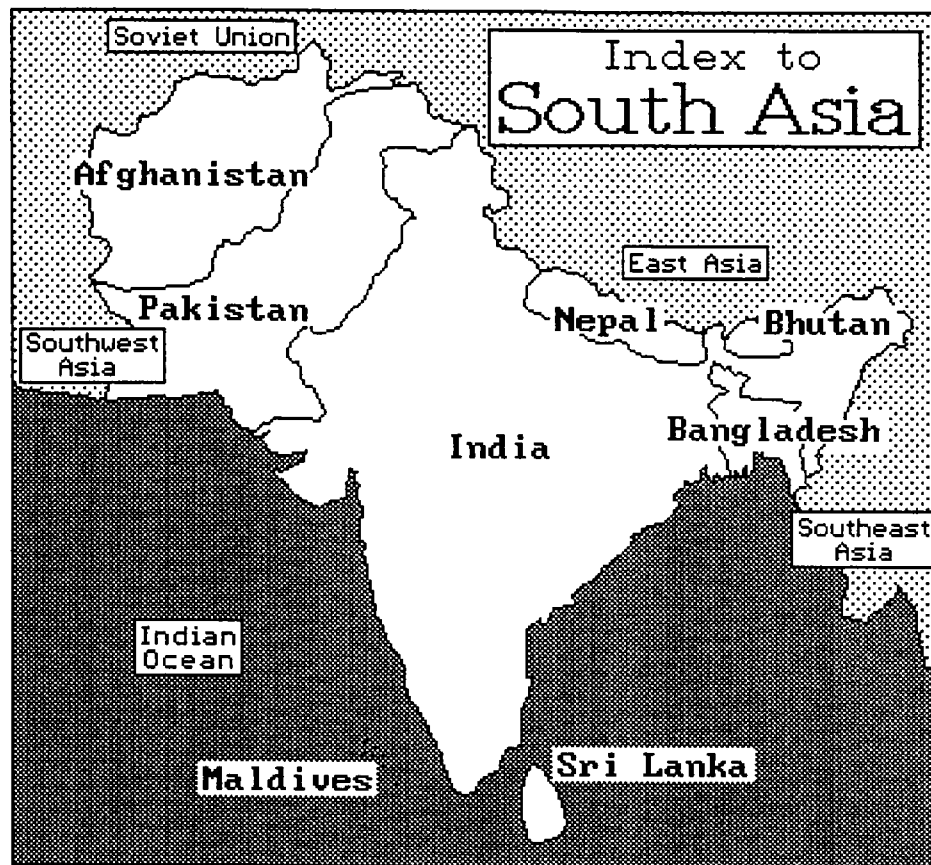
インドゴイ

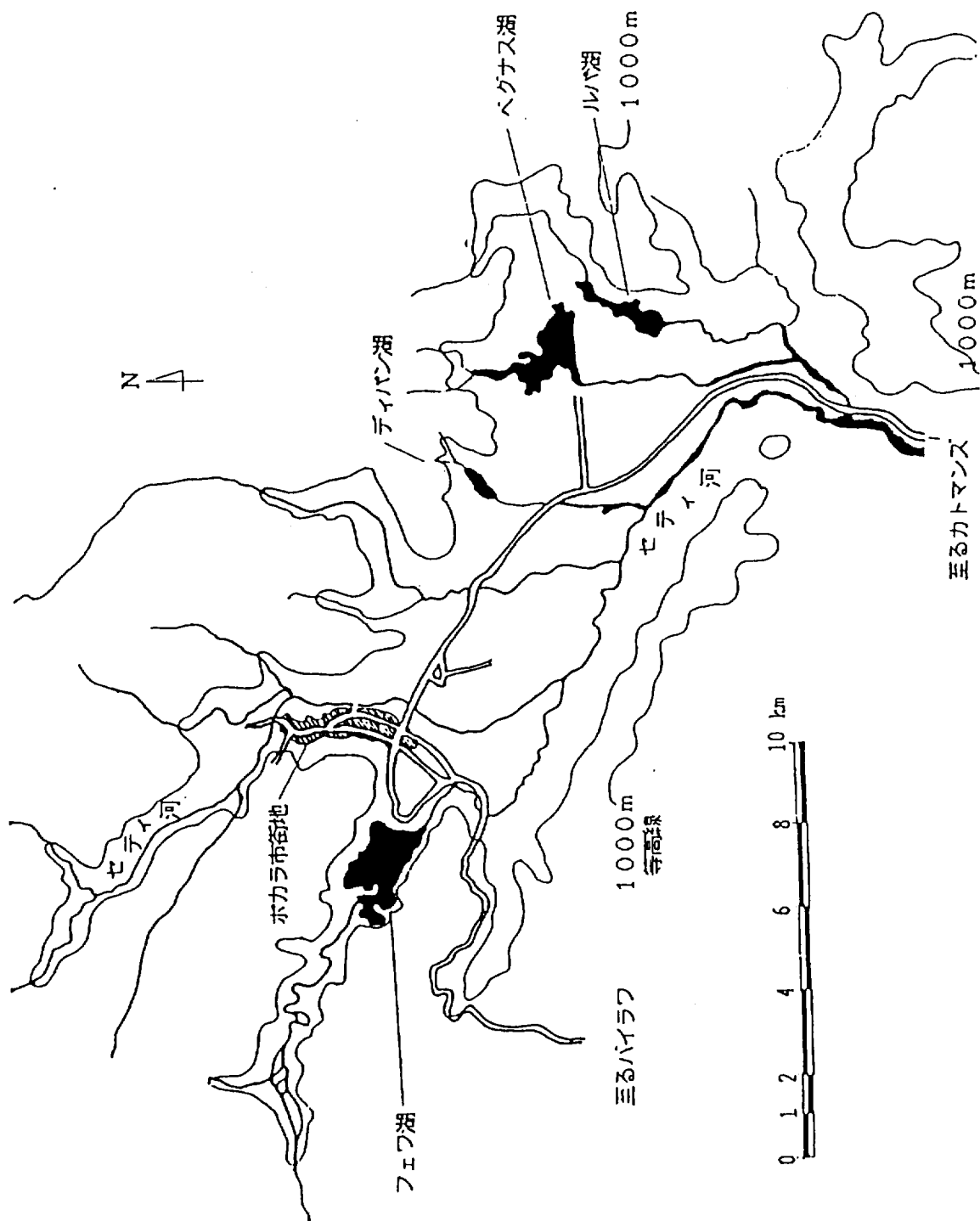


Rohu (*Labeo rohita*)



Bhakur (*Catla catla*)





ポカラ盆地

至るカトマンズ

0 1 2 4 6 8 10 km

至るバイラフ

1000m

寺高線

フェフ

ポカラ市

4

リヤン

ベグナス

ルバ

1000m

1000m

目次

序文

写真

地図

目次

1	プロジェクト運営指導調査団の派遣	1
	(1) 調査団派遣の経緯と目的	1
	(2) 調査団の構成	1
	(3) 調査日程	1
	(4) 主要面談者	2
	(5) 評価の方法	3
2	協力実施の経過	3
	(1) プロジェクト成立の経緯	3
	(2) 協力の概要	3
	(3) 終了時評価の結果概要	4
	(4) F/Uの目標と活動計画	5
3	目標達成度	5
	(1) 種苗生産部門	5
	(2) 養殖部門	6
4	フォローアップ事業の効果	6
	(1) 組織面での効果	6
	(2) 社会・経済的效果	6
	(3) 今後期待される効果	7
5	フォローアップ事業の効率性	7
6	計画の妥当性	7
7	自立発展性	7
	(1) 技術面	7
	(2) 運営管理面	7
	(3) 財政面	8
8	結論	8
9	勧告事項	8
添付資料		
1	合同評価会議議事録	10
2	フォローアップ協力の討議議事録 (R/D)	21
3	フォローアップの投入実績	26
4	成果品リスト	31

1 プロジェクト運営指導調査団の派遣

(1) 調査団派遣の経緯と目的

1996年11月から開始された2年間のフォローアップ協力期間が1998年10月に終了するにあたり、当初計画及び年次計画に照らし、終了時評価後のプロジェクトの活動実績、運営管理状況、カウンターパートへの技術移転状況などについて現地調査を行い、その目標達成度、案件の効果、自立発展の見通しなどについて、両国関係者と合同評価を行うことを目的とする。

さらに、協力期間終了後の対応についてもネパール側と協議し、その結果を両国関係者に報告、提言することを目的として派遣されたものである。

(2) 調査団の構成

氏名	担当分野	現職
奥野 勝	総括	国際協力事業団 林業水産開発協力部 水産業技術協力課 課長
田中 博之	計画管理	国際協力事業団 林業水産開発協力部 水産業技術協力課 職員

(3) 調査日程

平成10年7月13日から7月25日まで（13日間）

日 順	月日 (曜日)	行程	調査内容
1	7/13(月)	11:00東京(TG641) 15:30バンコク	移動
2	14(火)	10:30バンコク(TG311) 12:35カトマンズ	移動、専門家との打合せ
3	15(水)		JICA事務所打合せ、大使館、農業省、NARC表敬
4	16(木)	カトマンズ ポカラ	移動、フェワ湖視察、ベグナスセンター訪問、専門家との打合せ
5	17(金)		ネパール側との協議(プロジェクト)
6	18(土)		ネパール側との協議(プロジェクト)
7	19(日)		ネパール側との協議(プロジェクト)
8	20(月)		フェワ湖民間網生簀養殖場見学
9	21(火)	ポカラ カトマンズ	移動、NARCゴダワリ水産研究所視察
10	22(水)		農業開発局訪問
11	23(木)		合同評価会議、ミニッツ署名
12	24(金)	13:40カトマンズ(TG312) 18:10バンコク	大使館報告・JICA事務所報告、移動
13	25(土)	10:50バンコク(TG640) 19:00東京	移動

(4) 主要面談者

ア ネパール側

農業省

- ・ Mr. Surya N. Upadhyaya (次官)
- ・ Mr. J. C. Gautam (技術次官)
- ・ Dr. M. N. Shrestha (技術次官)
- ・ Mr. J. Thapaliya (次官補)

農業開発局

- ・ Mrs. R. B. Pradhan (局長)
- ・ Dr. D. B. Swar (水産開発部長)
- ・ Mr. K. K. Upadhyaya (水産開発部員)

農業研究評議会 (Nepal Agriculture Research Council : NARC)

- ・ Mr. D. Joshy (事務局長)
- ・ Dr. U. Mishra (畜水産局長)
- ・ Dr. C. Pathik (計画局長)
- ・ Mr. B. M. S. Pradhan (広報局長)
- ・ Mr. B. B. Maharjan (評価局長)
- ・ Dr. Bhola R. Pradhan (水産部長)
- ・ Mr. A. K. Rai (水産研究課長)
- ・ Mr. P. L. Joshi (ゴダワリセンター長)

(プロジェクトC / P)

- ・ Mr. J. D. Bista (ベグナスセンター長)
- ・ Mr. S. K. Wagle (ベグナスセンター職員)
- ・ Mr. A. K. Baidya (ベグナスセンター職員)
- ・ Mr. S. P. Saha (フェワセンター職員)

イ 日本側

在ネパール日本国大使館

- ・ 中谷 俊満 (二等書記官)

JICAネパール事務所

- ・ 長谷川 謙 (所長)
- ・ 渡辺 正夫 (所長)
- ・ 加藤 高史 (次長)
- ・ 藤井 智 (所員)
- ・ Mr. Narendra Gurung (所員)

淡水魚養殖計画

- ・山田 収（リーダー／種苗生産）
- ・高野 昌和（調整員／淡水魚養殖）

（５）評価の方法

本調査団は現地調査を行い、その結果をもとにネパール農業省及びネパール農業研究評議会(NARC)関係者と合同委員会を開き評価を行った。

また、その内容及び今後のネパール側の対応についてネパール側と協議し、その結果をミニッツとして取りまとめ、署名交換した。

２ 協力実施の経緯

（１）プロジェクトの成立の経緯

ネパール政府は、国民の栄養摂取の改善を図るため、第7次5カ年計画（1985～1989年）以降、内水面での水産業の振興を農業水産分野における重点政策とし、第8次5カ年計画（1990～1994年）では新たにポカラ等中部高原地域における魚類養殖などによる水産振興も重点的に推進することとした。

我が国は、1971年より青年海外協力隊員を派遣するなどして、成果をあげてきたが、ネパール政府は第8次5カ年計画を推進するにあたり、1988年11月、既存のポカラ、ゴダワリの水産開発センター施設及び機材の整備、拡充を図るために無償資金協力の要請を行い、あわせて、ポカラ水産開発センターを拠点とした中部高原地域での有用淡水魚類の増養殖技術研究開発、及び水産資源調査研究を目的とした技術協力も要請してきた。

この要請を受けて、1991年11月から5年間のプロジェクト方式技術協力「ネパール淡水魚養殖計画」が開始された。

（２）協力の概要

ア プロジェクト目標

ベグナス種苗生産センター（ポカラ水産開発センターの下部機関として無償資金協力資金協力によって設立）が活動的な水産研究機関として自立し、ポカラ地域内の種苗需要に対する自給生産能力を確立するため、有用コイ科魚類の種苗生産に関する技術をネパール側カウンターパートに移転することにより、センターの研究・運営能力を強化することを目標とする。

イ 活動

（ア）種苗生産分野

- ・コイ科魚類の種苗生産技術の改善

- ・在来種（サハール）の種苗生産技術開発
- （イ）淡水養殖分野
 - ・中間育成技術の確立
 - ・種苗配布システムの改善
- （ウ）餌料開発分野
 - ・生物餌料の効果的利用法の確立
 - ・配合飼料と生物餌料の組み合わせ方法の確立
- （エ）湖沼・河川調査分野
 - ・ボカラ三湖の水質特性調査
 - ・ボカラ三湖のプランクトンの諸特性調査
 - ・魚類調査

（3）終了時評価の結果概要

本プロジェクトはベグナス種苗生産センターの施設完成に先立って、1991年11月に協力期間を5年間として開始された。当初の2年間は飼料原料調査、湖沼調査のほか実験室内のレイアウトなど施設建設に対するアドバイス、センターの管理運営に関するアドバイス、養殖の現状や自然・経済・社会環境に関する情報収集などが行われた。

センターの施設を使った種苗生産はプロジェクト3年目から始まった。対象種はコイ、中国ゴイ、インドゴイおよび在来種のサハールである。このうちサハールを除く魚種については南部のタライ地方で粗放的な種苗生産技術が確立しているので、改めて技術開発を行う必要はないと考えられていたが、実際にセンターの施設で種苗生産を行うと、自然条件の違いによりタライ地方の技術は中部高原地域には適用できないことが明らかになった。そのため、親魚育成から大型種苗の育成まで一貫した技術の指導と開発が行われた。4年目には160万尾の種苗生産目標を設定し、これを達成した。

種苗生産部門と淡水養殖部門に対する技術移転では、基礎的な技術はほとんど移転されたが、親魚育成、ふ化仔魚飼育、網生け簀による大型種苗生産、種苗生産コストの計算などの面では技術移転が不十分であると判断された。

餌料開発部門では、飼料原料の調査、堆肥製造、成分分析、生物餌料発生、配合餌料製造などの技術移転が行われた。現在、大豆タンパクによって、フィッシュミールを置き換えて飼料コストを引き下げる試験が行われている。陸水・漁業資源調査部門では湖沼の陸水学的調査手法が移転された。これら2部門については施設完成以前から実質的な活動を行うことが出来たこともあって、5年間のプロジェクト期間内に十分

目的を達するものと判断された。

以上から、種苗生産及び淡水養殖部門における技術移転が不十分な部分について、2名の長期専門家による2年間のフォローアップが必要であると判断された。

(4) F/Uの目標と活動計画

F/U協力を実施するにあたり、1996年8月26日、日ネ間でR/Dが締結され、以下の目標・活動計画が設定され、これに従って2年間の協力が実施された。

ア 目標

ネパール中部高原地域の湖沼・河川を利用した水産開発のため、ネパール人技術者の調査・研究能力の向上を図る。

イ 活動

(ア) 種苗生産部門

- ・親魚管理の向上
- ・仔魚期の最適収容密度の解明
- ・仔魚期飼育での天然餌料最適利用

(イ) 中間育成部門

- ・中間育成期、収穫期での稚魚選別
- ・網生簀での中間育成
- ・生産コストの推定

3 目標達成度

(1) 種苗生産部門

結論として、親魚管理およびふ化仔魚の育成技術の向上により、種苗の安定生産技術が確立したと判断される。技術的各論についての成果は次の通り。

ア 親魚管理技術が向上した。親魚養成池の透明度や溶存酸素量を良好に維持し、親魚飼育では施肥以外に給餌を施すこと等によって、肥満、産卵、ふ化に関する技術が向上した。捕獲時に魚を傷つけないよう注意することにより親魚の弊死が低減された。

イ 仔魚期の最適収容密度が明らかにされた ($5\text{kg}/\text{m}^3$)。

ウ 仔魚飼育に池中培養プランクトンを使用し、天然餌料の利用技術が実践された。

エ 以上により、1gサイズの種苗生産量は1996年以降、200万尾を恒常的に上回るようになった(97年実績は240万尾。98年実績は6月までに150万尾を生産済みであり、10月までに240万尾を達成する見込み)。

(2) 中間育成部門

結論として、網生け簀による稚魚の中間飼育など養殖に係る技術が概ね確立したと判断される。技術的各論についての成果は次の通り。

ア 稚魚の給餌方法が確立された。

イ 池中養殖および網生け簀養殖において稚魚の選別を定期的を実施したこと等により、稚魚サイズの画一化、10g / 尾サイズまでの成長期間の短縮化が達成された。

ウ 種苗生産や養殖に係る経費分析が短期専門家によって実施された。

エ なお、仔魚から稚魚への生残率の改善は、ベグナス湖からの取水問題が改善されることによって、実現可能と見込まれる。

注：フォローアップ期間中水源であるベグナス湖の水位が低くなり、飼育期間中十分な換水が出来なく稚仔魚を飼育するには厳しい環境条件であった。

現在は、ダムからサイホンを利用して取水を行っているが、灌漑用水路に給水用の堰を建設しここから給水することになると、現在より1.6M低水位まで自然給水が可能である。

なお、センターで使用した水は使用後灌漑用水路に戻すことから、灌漑用水の減少はほとんど無く、本方式による水利用は効率的である。

4 フォローアップ事業の効果

(1) 組織面での効果

ア カウンターパートが中心となって職場で技術講習会を開催しており、専門家から移転された知識・技術が下部職員へ広がっている。

イ 当プロジェクトがネパール国内の研究機関の連絡役を果たすようになってきており、これら関係機関と共同で問題を解決するカウンターパートの能力が向上した。

ウ ベグナス・センターの研究施設が水産局、農業研究評議会（NARC）、大学等と共同で活用される体制ができた。

(2) 社会・経済的效果

ア プロ技実施中の91年から97年の期間にポカラ地方の天然魚の漁獲量が2倍以上に増加した（91年36.5トンー97年74トン）。また、ポカラ地方の養殖魚の生産量も約4倍に増加した（91年110トンー96年432トン）。

イ 本件プロジェクトがポカラ地方にもたらした経済効果は、プロジェクトによる種苗供給がなかった場合に比べ、フォローアップ期間中の累計で53百万ルピー（約1億円相当）に達したと推定される。

ウ 農民が以前に比べて、種苗を容易に入手できるようになった。

エ 養魚を行っている地域の広がり、97年は91年との対比で132%（91年92ha 97年122ha）、種苗の供給量は同224%（91年42万尾 97年93万尾）、養魚農民数は同128%（91年502人 97年645人）、漁業養殖生産量は同360%（91年147

トン 97年530トン)と、いずれも増加した。

オ 養殖業者団体の地域における発言力が強くなった(91年2団体267会員 97年4団体583会員)。

カ ポカラ3湖への仔稚魚放流数が近年15万尾/年を上回るようになり、放流2~3年後には資源量の増加が期待される。

キ 養魚生産量の増加により、住民の魚消費の機会が以前より多くなった。

(3) 今後期待される効果

ア 移転された技術が研修、セミナー、広報・出版活動を通じて関連機関、地域住民へ普及される。

イ JICAの第3国専門家制度等を通じて、カウンターパートが移転された技術を近隣諸国へ普及するとともに、技術交流が促進される。

5 フォローアップ事業の効率性

当事国双方の投入が年間計画に従って行われ、またその他の関連支援も適宜なされたため、事業は効率的に実施されたと判断される。

6 計画の妥当性

第9次5か年計画においても、魚類養殖などによる水産振興が引き続き推進することとしており、計画の妥当性は認められる。

7 自立発展性

(1) 技術面

ア カウンターパートは種苗の安定生産のための技術と知識を習得したと認められるが、今後とも自然環境等の現地に適合した技術改良が要求される。

イ 技術面の自立発展性を確保するために次の点に配慮することが合意された。

- ・ 下部職員に対する技術移転が十分行われるまでカウンターパートはベグナス・センターに留まるよう、人事異動を控える必要があること。
- ・ 水は魚にとって不可欠であるばかりでなく、種苗生産活動の維持のためにも不可欠であるので、飼育水の確保に真剣に取り組む必要があること。

(2) 運営管理面

ア カウンターパートは自己の研究能力のみならず任務遂行能力も向上した。

イ 他方、センター全体として運営管理面での持続性を確保するためには、下部職員の士気向上を図る対策が必要である。この点についてはフォローアップ期間中に政府の高官を交えて議論してきたが、引き続き具体策を追求する必要がある(後述の「勧告」の項を参照のこと)。

(3) 財政面

ア プロジェクト期間中、先方プロ技実施機関（NARC水産研究部）は、その年間予算の75%をKR2資金に依存してきた。

イ 他方、プロ技終了後は、現状と同水準のKR2資金を確保することは困難であり漸減が予想される。この財政面での持続性確保のためには、「ネ」政府による財源手当が必要であり、1997年11月の合同委員会でいくつかの提案がなされているので、引き続き具体策を追求する必要がある（後述の「勧告」の項を参照のこと）。

ウ なお、本件プロジェクトへのKR2資金の配分が今後減少する場合においても、それが漸減に留まるよう調査団から関係機関に要請しておいた。

8 結論

(1) ベグナス・センターは施設、技術、運営面でネパールで最も充実した水産研究所に育った。年間200万尾以上の種苗を安定生産できる技術が移転されたので、協力終了後もポカラ地区や中部高原地方の水産発展に大いに貢献すると考えられる。

(2) なお、合同委員会の席上「ネ」側委員から異口同音に、本件プロ技は種苗生産に代表される目に見える成果をなすに至り、大変満足している旨の所感が述べられた。また、今回のプロ技によってもたらされたカウンターパート・レベルでの技術力向上を、今後は地元住民へなお一層積極的かつ効率的に普及したく、そのための新規協力を日本へ要請することを検討中との考えが示された。

9 勧告事項

ベグナス・センターの自立発展性を確保するために以下の勧告が7月23日の合同委員会で了承された。

(1) ベグナス湖からの取水のため、灌漑用水路内に取水口を早急に設置すること。今後の手順として、NARCは水資源省との協議をすみやかに終了し、農閑期に入り本件プロ技が終了する直前の平成10年10月には工事に着手して約1カ月後には完成するよう、先方に要望した。灌漑水路から引いた飼育水は、使用後に再度灌漑水路に戻されるので水の有効利用の観点からも取水口設置を推進する価値がある。

(2) ベグナス・センターを今後もフル活用するために必要な財源を確保すること。センター運営に要する経費については、KR2資金の減額を補う形で「ネ」政府予算を増額しなければならないが、それが十分手当されるともかぎらないので、センター自営による食用魚の養殖・販売、観光客向け釣り堀設置等をプロジェクトチームから提案しているところである。これら具体案をベースにした詳細な対応策の詰めの協議のため、長期専門家帰任前に合同委員会を開催することになった。また、電気代節約のため、農業用電気料金がセンターにも適用されるべく当局と早急に交渉するよう要請した。

(3) センターの下部職員が技術習得するまでカウンターパートの人事異動を控えること。

(4) センターの現有機材等は引き続き同センター内に配備されること。

- (5) センター職員の士気高揚のため、センターの自己収入金が自分達のために使用可能となる予算運用上の仕組みを検討すること。併せて、センターの種苗等の販売事業に余剰金を生じた場合に、職員に支給されるボーナス・システムの導入を検討すること。
- (6) 機器の保守のため、電気技師を配置する予算を確保すること。また、現在空席になっている人員および夜警員を早急に配置すること。
- (7) 放流した魚の湖沼生態系への影響を注意深くモニターするため、放流魚の種類、数量および再補数量等のデータを今後とも収集・分析すること。
- (8) 湖沼の魚類資源培養とその有効利用のため漁獲規制を実施すること。

添 付 資 料

- 1 合同評価会議議事録
- 2 フォローアップの討議議事録（R/D）
- 3 フォローアップの投入実績
- 4 成果品リスト

1 合同評価会議議事録

Minutes
of
The Joint Evaluation Meeting
of
The Follow-up Program
The Natural Water Fisheries Development Project
in
The Kingdom of Nepal

The Japanese Advisory Team organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA) headed by Mr. Masaru OKUNO, visited the Kingdom of Nepal from 14 July to 24 July 1998, for purpose of evaluating the Follow-up Program of the Natural Water Fisheries Development Project (hereinafter referred to as "the Follow-up").

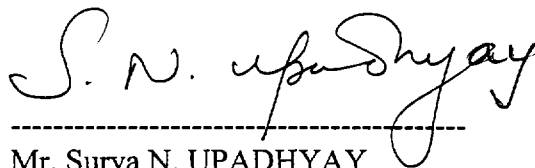
The report was presented in a Joint Meeting Chaired by Secretary, Ministry of Agriculture, in the Ministry of Agriculture.

This Joint Evaluation Meeting for the Follow-up was held on 23rd July 1998, to discuss on the results of the evaluation, and both sides agreed to convey to their respective governments the summary of the evaluation attached herewith.

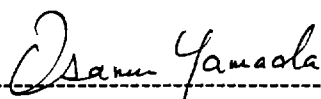
Kathmandu, on 23rd July 1998



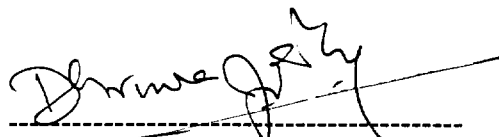
Mr. Masaru OKUNO
Leader
Japanese Advisory Team
Japan International Cooperation Agency



Mr. Surya N. UPADHYAY
Secretary
Ministry of Agriculture
His Majesty's Government
Nepal



Mr. Osamu YAMADA
Team Leader
Follow-up Program,
Natural Water Fisheries Development
Japan International Cooperation Agency



Mr. Dhruva JOSHY
Executive Director
Nepal Agricultural Research Council
Nepal

THE FOLLOW-UP PROGRAM OF THE NATURAL WATER FISHERIES DEVELOPMENT PROJECT

1. Background

The Natural Water Fisheries Development Project started in the year 1991. The overall goal of the project was to increase the fish production and to contribute to the increase of animal protein supply for the people in the mid-hill region of the Kingdom of Nepal. The purpose of the Follow-up Program (hereinafter referred to as "Follow-up") was to strengthen research and survey capability of Nepalese counterpart personnel by transferring techniques concerned with suitable fish culture in the Mid-land of the nation.

The Government of Nepal and the Government of Japan agreed that the Natural Water Fisheries Development Project be extended for another two years as the "Follow-up" program according to the Minutes of the Joint Evaluation Meeting in the Kingdom of Nepal, May 1996. The Record of Discussions on the Follow-up Program was signed on 26 August 1996.

The Follow-up Program started from 1st of November 1996.

2. Follow-up Program Activities

Development of Seed Production

- a) Improvement of brood stock management
- b) Clarification of the optimum stocking density in culture of hatchling
- c) Optimum utilization of natural feed in culture of hatchling

Development of Nursing Techniques

- d) Grading during culture and at harvest
- e) Nursing in net cages
- f) Estimation of production cost



Both the Nepalese and the Japanese project teams proposed a modified project implementation program for the Follow-up activities with reference to the above mentioned six activities. The modified program includes:

- 1) Reduction in brood mortality
- 2) Production of sufficient number of hatchling
- 3) Increase in recovery rate from hatchling to fingerling
- 4) Enhancement of fry growth

“Reduction in brood mortality” and “Production of sufficient number of hatchling” cover “a) Improvement of brood stock management, b) Clarification of the optimum stocking density in culture of hatchling and c) Optimum utilization of natural feed in culture of hatchling”. “Increase in recovery rate from hatchling to fingerling” and “Enhancement of fry growth” correspond to “d) Grading during culture and at harvest and e) Nursing in net cages”.

The FIRST STEERING COMMITTEE MEETING in January 1997 approved the above-mentioned modified activities.

3. Input

3.1. Japanese Side

3.1.1. Dispatch of Japanese Experts

3.1.1.1. Long-term Experts

FIELD	NAME	DURATION
Leader/Seed production	Mr. Osamu YAMADA	1 NOV. 1996 – 31 OCT. 1998
Coordinator/Fish culture	Mr. Masakazu TAKANO	1 NOV. 1996 – 31 OCT. 1998

3.1.1.2. Short-term Experts

FIELD	NAME	DURATION
Gonad maturity analysis	Dr. Kiyoshi SAKAI	10 JUN. 1997 - 8 JUL. 1997
Nursing techniques	Dr. Shigeharu SENOO	25 AUG. 1997 - 21 SEP. 1997
Economic analysis of Seed production	Dr. Toru KURATA	7 JUN. 1998 - 20 JUN. 1998
Gonad maturity analysis	Mr. Naoki MORIMOTO	7 JUN. 1998 - 3 JUL. 1998

3.1.2. Training of Counterpart Personnel in Japan

FIELD	NAME	PLACE
Resource survey	Mr. Ash Kumar Rai	Kyoto University
Fish culture in general	Mr. S K Wagle	Kinki University
Feed analyses & energy value	Mr.J.D.Bista	Kochi University
Fresh water aquaculture	Mr. S. Prasad	Philippines
Breeding & Aquaculture	Mr.A.P. Baidya	Kinki University (Mar.1999)

3.1.3. Budgetary Allocation from JICA

(x 1000 Japanese Yen)

Nepal Fiscal Year	1996/97 (From Nov.1996)	1997/98	1998/99 (Till Oct.1998)	Total
Local budget	3,500	5,967	3,508	12,975
Model infrastructure	13,155			13,155
Equipment supply	22,674	13,871	5,044	41,589
Total	39,329	19,838	8,552	67,719

3.2. Nepal Side

3.2.1. Budgetary Allocation from Nepal

(x Rs 1000)

	Source	1996/97	1997/98	Increment rate	Ratio of 1997/98	Ratio from source
NARC *1 Total	HMG *2	4,931	5,014	1.7%	25.6%	100%
	KR2 *3	15,496	14,547	-6.1%	74.4%	100%
	Total	20,428	19,561	-4.2%	100%	
FRC, *4 Pokhara	HMG	2,370	2,320	-2.1%		46.3%
	KR2	4,207	5,427	29.0%		37.3%
	Total	6,577	7,747	17.8%	39.6%	
FRC, Trisuli	HMG	1,011	1,153	14.0%		23.0%
	KR2	4,466	4,494	0.6%		30.9%
	Total	5,477	5,647	3.1%	28.9%	
FRC, Godawari	HMG	991	1,059	6.9%		21.1%
	KR2	4,600	2,431	-47.2%		16.7%
	Total	5,591	3,490	-37.6%	17.8%	
FRD *5	HMG	560	482	-13.9%		9.6%
	KR2	2,223	2,195	-1.3%		15.1%
	Total	2,783	2,677	-3.8%	13.7%	

*1 NARC : Nepal Agricultural Research Council

*2 HMG : His Majesty's Government of Nepal

*3 KR2 : Second Kennedy Round

*4 FRC : Fisheries Research Center

*5 FRD : Fisheries Research Division

Surya

Ref

3.2.2. Present Counterparts and their Responsibility

Name	Field
Mr. J.D.Bista	Project Chief, Feed development
Mr. S.K. Wagle	In-charge, Fish culture
Mr. A.P. Baidya	In-charge, Fish breeding
Mr. S.Prasad	In-charge, Cage nursing

4. Achievement of Activities

4.1 Development of Seed Production

The pond water quality parameters specially the transparency and dissolved oxygen were maintained at 20-30 cm and more than 3.0 mg/l, respectively. Precautions were taken not to injure brood fish during netting. In addition, brood fish were reared in ponds with proper supplementary feeding. These management activities resulted in an increased Condition Factor, spawning success and hatchability.

At the same time, the Follow-up utilized some nursery ponds as plankton culture ponds to provide natural foods to the hatchling. Optimum stocking density of hatchling in nursery ponds was determined during the Follow up period.

As a result the Follow-up Program has been producing over 2 million fry constantly since 1996: 2.4 million fry in 1997 against the target of 2 million, 1.5 million fry as of June 1998 against the target of 2.4 million which is sure to achieve the target by October 1998.

Considering the improvement in the fish breeding and nursing management technique, it is clear that “ Stable Seed Production” technique has been well established.

4.2. Development of Nursing Technique

The feeding practices to fry which included proper size of food, the method of feeding, feeding rates and the frequency of feeding were established during the Follow up period. Size grading of fish fry in ponds and nursery cages at regular intervals were also carried out. These management practices enhanced fry growth, maintained more uniform size and thus shortened the growing period of fry compared with the results before 1996.



The Follow-up could not meet the target of increasing the recovery rate from hatchling to fingerling due to the lack of water supply from the Begnas Lake. However, the Program will achieve the target if the water supply constraint could be solved as improvements in nursing techniques have already been made.

4.3. Estimation of Production Cost

A short-term expert in fisheries economics was assigned by JICA in June 1998 to make an economic analysis of various Program activities especially seed production. His report will be presented soon and the result will be discussed at the next Joint Committee Meeting before the closing of the Follow-up.

5. Effect of the Follow-up

5.1. Institutional Effect

Through in-house training, the counterpart personnel transferred their knowledge and techniques to the junior staffs during the Follow-up period.

The Program played a bridging role to collaborate the works among various institutions in the Kingdom of Nepal. Through this collaborative works, with the use of their respective knowledge and techniques, it becomes possible for the Nepalese counterpart personnel to solve problems that could not be solved before.

The laboratory facilities are being shared with different disciplines and Commodity Programs of Nepal Agricultural Research Council (NARC), and Tribhuvan University.

5.2 Socio-Economic Effect

Total yield of wild fish catch in Pokhara area showed an increment of more than 2 times, from 36.5 metric tons in 1991 to 74.0 metric tons in 1997. Also the total yield of cultured fish in Pokhara area increased by 3.9 times, from 110 metric tons in 1991 to 432 metric tons in 1996.

In terms of monetary value, total yield of fish in Pokhara area in 1996 has been estimated at about Rs 35 million. In the absence of the Program, the estimated yield in 1996 would have been only Rs 16 million, which is deduced from the fish catch data since 1960. From this difference in yield, it is estimated that accumulated monetary gains during 1994 to 1996 was Rs 55 million while during the Follow-up period it was Rs 53 million.



The fish farmers have been getting sufficient number of fish seed with ease from the Program now than before. The area coverage under fish culture activities increased by 32% in 1997 in comparison with 1991, whereas seed supply, number of fish farmers and the production increased by 124%, 28% and 260%, respectively.

Fisheries program in Pokhara area has been promoted with the help of the Program activities. As such, the Fish Grower's Association of the local fishermen now has more influence in the local communities.

The Program and local organizations have so far released more than 150 thousand of fish fry yearly to three lakes in Pokhara Valley. This program will increase fish stocks in lakes and its yield 2 to 3 years after fish are released.

With the support of the Program's activities, fish yield increased significantly and the people in Pokhara area have the opportunity to get fish easier than before.

5.3. Expected Effect after Termination of the Follow-up

The Follow-up will extend their knowledge and techniques to fish farmers and other organizations respectively through training, seminar and publications. These activities will increase fish yield for the people in the Kingdom of Nepal. Through the developed technologies from the Follow-up, the Nepalese counterpart personnel will have abilities to share their technologies with other neighboring countries through the JICA third country expert program or other means. The fishermen's income will further increase if there are enough number of fish seed supply in Pokhara area.

6. Efficiency of the Follow-up Program

The Governments of Nepal and Japan have effectively carried out their support activities in accordance with the annual work plans, which enabled the efficient implementation of the Follow-up Program.

7. Validity of the Follow-up Program

The Follow-up program has modified the initial program as mentioned in item 2. Follow-up Program Activities. With this flexibility as above, as well as high achievements, the validity of the program is verified.



8. Sustainability

8.1. Technical Aspects

The counterpart personnel have already gained knowledge and techniques necessary for “Stable Production” system in the Pokhara Center. Nepalese Scientists and technicians need to further improve their “Stable Production” techniques with adjustment to production conditions in Mid-hill Region for technical sustainability. The NARC should consider to retain the Program counterparts personnel until the junior technicians and field staffs practically get knowledge and technical background, since complete reshuffles of the Program counterpart personnel would hamper technical sustainability for mid-hill region of Nepal.

Mean while, special attention should be paid to the fact that water is requisite for fish: fish can not live without water. Availability of water for fish culture is a crucial factor for the sustainable operation.

8.2. Management System

Sustainability of the organization usually depends on their staffs who have high responsibility to their jobs and working ethics. The counterpart personnel increased not only their research ability but also their responsibility to achieve their missions through the Follow-up activities. On the other hand, junior technicians and field staffs did not show explicit motivation. The effectiveness of these motivations depends on the management system. The management system should provide enough incentives in order to motivate junior staffs and technician to work efficiently and effectively. The Follow-up highlighted this motivation problem at several meetings with higher position personnel in the Government and the NARC. However, such a incentive package has not yet been put in practice.

8.3. Budgetary System

The Fisheries Division in NARC depends on the KR2 Fund, which accounted for about 75 percents of its annual budget in 1997/98 while it seems difficult to continue getting KR2 Fund as it stands. The amount of the KR2 Fund to the NARC Fisheries is predicted to decrease from next year on. Nevertheless, the task of this Program is to supply more than 2 million fish fry for fisheries development of mid-hill region in Nepal.

Thus, it is necessary for the Nepalese side to make their own financial arrangement for making up the shortfall of KR2 Fund after the termination of the Follow-up.



With respect to revenue generation by the NARC to run the Program, the Second Steering Committee Meeting in November 1997 has already proposed several possibilities such as the fish culture operation by the center itself for the sale of table fish throughout the year and operation of fishing facility for tourist attraction etc.

9. Conclusion

The Pokhara Center is a leading research institute in Nepal in terms of techniques, facilities and management. The Center has highly dedicated researchers and high quality equipment with the stable production of over 2 million fish fry every year. This Center will contribute to fisheries development in mid-hill region of Nepal after the termination of the Follow-up, maintaining its technical and managerial capacities and capabilities, and providing enough number of fish seeds as well as research and training services.

In order to advance and consolidate the Center's activities, it is imperative to take necessary measures, among other things to ensure water supply from the Begnas Lake and the funds from His Majesty's Government.

The technologies developed by the present Program will help to increase fish yield and consumption in Nepal if the technologies are disseminated to the public and private sectors in Nepal.

10. Recommendation

Both parties recommend to take the following actions from the above conclusions so as to make the Pokhara Center effective and self sustainable.

10.1. For Stable Production

- To ensure stable water supply from the Begnas Lake to the Begnas Center, it is urged to construct expeditiously a proper structure in the irrigation canal adjacent to the center for getting sufficient amount of water into the Center.
- To make budgetary arrangements so as to allow the Pokhara Center to produce fish fry at its full capacity and to conduct the related research activities. For the specifically detailed measures, they will be concluded by the next Joint Committee Meeting to be held just before the Japanese Experts' departure from Nepal. Also, it is in urgent need to gain approval of less expensive electricity services for the Pokhara Center, converting from the present non-commercial to agricultural service.



- To keep senior staff in-charge of research and production until the junior staffs can get sufficient knowledge and techniques for stable operation.
- To hold movable and unmovable property present in the Pokhara Center under the possession of the same Center.

10.2. For Enhancement of Staff Motivation

- To consider the creation of self-account system in the Pokhara Center, which can directly collect the revenue generate by itself and use for itself.
- To consider the introduction of “Bonus system” for the staffs, if sales exceed the target.

10.3. For Equipment Maintenance

- To place an experienced electrician for the purpose of machines and equipment maintenance. Also, the vacant posts to be filled up immediately and provision of night watchmen to be made as soon as possible.
- To allocate adequate budget for the same purpose as above.

10.4. Others

- To carry out monitoring on the effect of the released fish in lakes, by keeping and analyzing data on the number and species of released fish, and their catches etc.
- To introduce and enforce the fishing regulation in lake capture fisheries so as to ensure effective utilization of fish stocks.



2 フォローアップの討議議事録 (R/D)

THE RECORD OF DISCUSSIONS
ON
THE FOLLOW-UP PROGRAM
OF
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE NATURAL WATER FISHERIES DEVELOPMENT PROJECT
IN
THE KINGDOM OF NEPAL

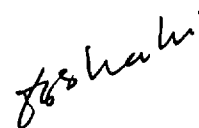
With regard to the follow-up program of the Japanese technical cooperation for the Natural Water Fisheries Development Project (hereinafter referred to as "the Project") based on the Record of Discussions signed in Kathmandu on 17 April 1991, Mr. Masao WATANABE, Resident Representative of the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") in the Kingdom of Nepal, held a series of discussions with the Nepalese authorities concerned. The discussions were in accordance with the results of the joint evaluation by the Japanese and Nepalese team conducted in Kathmandu on 7 May 1996.

As a result of the discussions, both sides agreed to recommend to their respective Governments, the implementation of the follow-up program of the Japanese technical cooperation for the Project along the lines described in the document attached hereto.

Kathmandu, 26 August 1996



Mr. Masao WATANABE
Resident Representative,
Nepal Office,
Japan International Cooperation Agency
JAPAN



Mr. D. B. SHAHI
Secretary,
Ministry of Agriculture,
His Majesty's Government
THE KINGDOM OF NEPAL

THE ATTACHED DOCUMENT

I. The Outline of the Project:

1. Objective:

The objective of the follow-up program of the Project is to strengthen research and survey capability of Nepalese counterparts by transferring techniques concerned with suitable fish culture in the Mid-land of the Kingdom of Nepal.

2. Activities:

Development of Seed Production

- a) Improvement of brood stock management
- b) Clarification of the optimum stocking density of hatchling
- c) Optimum utilization of natural feed in culture of hatchling

Development of Nursing Techniques

- a) Grading during culture and at harvest
- b) Nursing in net cages
- c) Estimation of production cost

II. Dispatch of Japanese Experts

Long term Experts:

1. Brood Stock Management and Breeding/Team Leader
2. Rearing and Nursing of Fry and Fingerling/Project Coordinator

Note: Short-term experts will be dispatched when necessity arises, for the smooth implementation of the follow-up program.

III. Counterpart training in Japan

One to two counterparts a year as need arises.

IV. Provision of equipment and materials

Such equipment and materials as categorized below will be provided when necessity arises, for the smooth implementation of the follow-up program.

Equipment and/or materials for,

- a) the laboratory
- b) the hatchery
- c) pond culture
- d) cage culture

V. Term of Cooperation

The duration of the follow-up program will be two (2) years from 1 November 1996.

VI. Others

All matters other than those mentioned above will be treated in the same manner as prescribed in the articles of the Record of Discussions signed in Kathmandu on 17 April 1991.



THE RECORD OF DISCUSSIONS
ON
THE SUPPLEMENTARY PROVISION
OF
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
NATURAL WATER FISHERIES DEVELOPMENT
IN
THE KINGDOM OF NEPAL

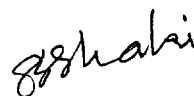
Mr. Masao WATANABE, Resident Representative of Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") in the Kingdom of Nepal, held a series of discussions with the Nepalese authorities concerned with regard to the special measures to be taken by the Government of Japan for the successful implementation of the Natural Water Fisheries Development Project in Nepal (hereinafter referred to as "the Project").

As a result of the discussions, both sides agreed to recommend to their respective Governments that the provision to which the attached document hereto refers be added to the Record of Discussions, signed in Kathmandu, 26 August, 1996.

Kathmandu, 15 October, 1996



Mr. Masao WATANABE
Resident Representative,
Nepal Office,
Japan International Cooperation Agency
JAPAN



Mr. D.B. SHAHI
Secretary
Ministry of Agriculture,
His Majesty's Government
THE KINGDOM OF NEPAL

THE ATTACHED DOCUMENT

VII. Special Measures

1. The Government of Japan will take, in accordance with the laws and regulations in force in Japan, special measures through JICA for the purpose of supplementing a portion of local cost expenditures indispensable for the execution of construction work of the pilot netcage facilities and others to ensure the smooth implementation of the Project.

2. The Government of the Kingdom of Nepal will ensure that the facilities referred to in VII-1 above will be utilized effectively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in II above.



3 フォローアップの投入実績

6. フォローアップの投入実績

日本側

(1) 専門家派遣

①長期派遣専門家	指導科目	氏 名	派遣期間
1)	リーダー／種苗生産	山田 収	1996.11.1 ～ 1998.10.31
2)	業務調整／淡水魚養殖	高野 昌和	1996.10.14 ～ 1998.10.31

②短期派遣専門家

平成9年度	指導科目	氏 名	派遣期間
1)	生殖線調査	酒井 清 (東京水産大学)	1997.6.10 ～ 7.8
2)	中間育成	瀬尾 重治 (I・C・ネット)	1997.8.25 ～ 9.21
平成10年度			
3)	水産経営分析	倉田 亨 (近畿大学)	1998.6.6 ～ 6.20
4)	卵成熟・生殖線調査	森本直樹 (国際水産技術開発)	1997.6.6 ～ 7.4

(2) カウンターパート研修

平成8年度	研修科目	氏名	研修受入先
1)	資源解析	Ash Kumar Rai(FRD, Godawari)	京都大学
2)	養殖一般	S. Kumar Wagle(FRC, Pokhara)	近畿大学
平成9年度			
3)	餌料製造・分析	Jay Dev Bista(FRC, Pokhara)	高知大学
4)	淡水魚養殖	Srendra Prasad(FRC, Pokhara)	第3国研修フィリピン
平成10年度			
5)	種苗生産技術	Arun P. Baidya(FRC, Pokhara)	(1999年3月計画)

(3) プロジェクト運営予算

年度別ローカルコスト負担、機材供与額一覧 (単位: 千円)

予算年度	H8年度	H9年度	H10年度	合 計
	1996年11月から	1997/98	1998年10月まで	
現地業務費	3,500	5,967	3,508	12,975
プロ基盤	13,155	0	0	13,155
供与機材	21,000	13,051	5,000	39,051
携行機材	1,674	820	44	2,538
合 計	39,329	19,838	8,552	67,719

平成8年度の供与機材費は1年分を全額表示している。平成10年は計画分を含む。

ネパール側投入

(1) 運営経費の投入実績

ネパールの予算年度は、西暦では7月中旬から翌年7月中旬までである。財源は政府予算とKR2（食糧増産援助）のカウンターパートファンド（肥料などの販売益）の2つからなっている。政府予算は人件費等を賄っており、施設の運営費や研究費などはKR2が当てられている。

(単位 x1,000Rs.)

NRs	財源	1996/97	1997/98	前年度比	1997/98 全体比率	各財源の 配分比	
NARC	HMG	4,931	5,014	101.7%	25.6%	100%	
全体	KR2	15,496	14,547	93.9%	74.4%	100%	
	計	20,428	19,561	95.8%	100%		
ボカラ	HMG	2,370	2,320	97.9%		46.3%	
	KR2	4,207	5,427	129.0%		37.3%	
	計	6,577	7,747	117.8%	39.6%		
トリスリ	HMG	1,011	1,153	114.0%		23.0%	
	KR2	4,466	4,494	100.6%		30.9%	
	計	5,477	5,647	103.1%	28.9%		
ゴダワリ	HMG	991	1,059	106.9%		21.1%	
	KR2	4,600	2,431	52.8%		16.7%	
	計	5,591	3,490	62.4%	17.8%		
調査部	HMG	560	482	86.1%		9.6%	
	KR2	2,223	2,195	98.7%		15.1%	
	計	2,783	2,677	96.2%	13.7%		

(2) カウンターパートの配置状況

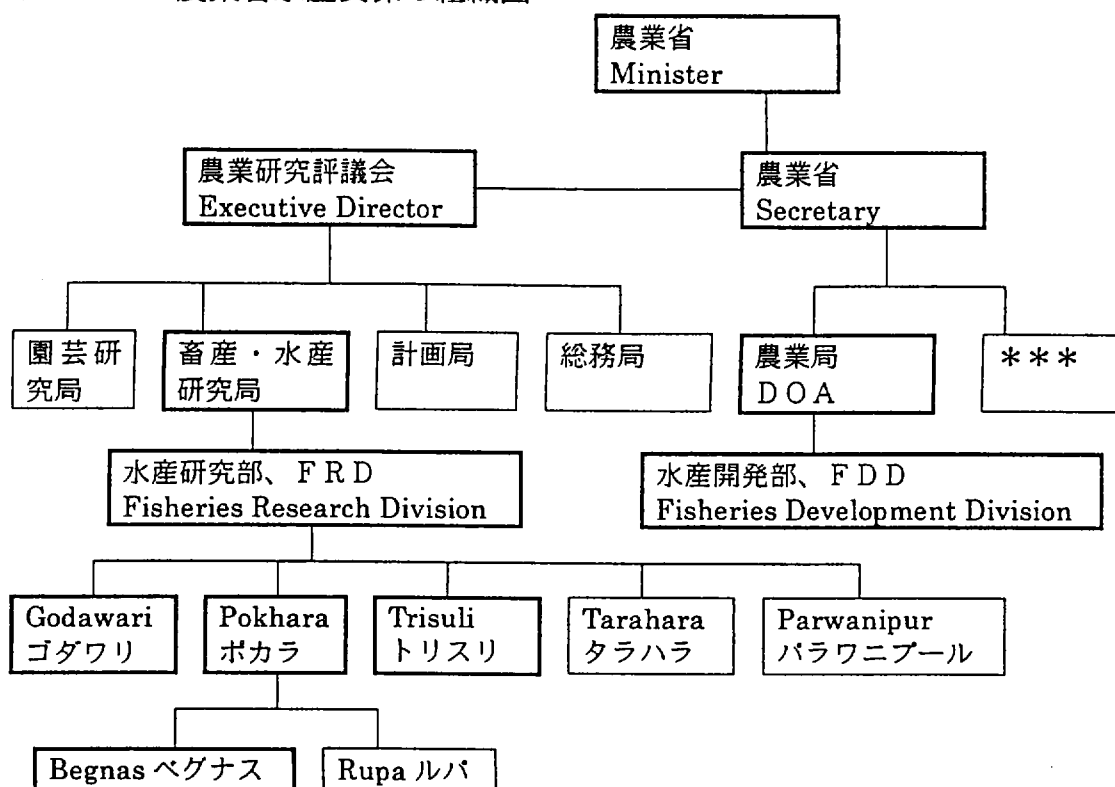
フェワ湖の網生簀の中間育成に5月から1名配置され、実質的なC/Pは4名となった。各部門別のこれまでのC/P、現場担当者の配置状況を別表として添付する。

補足資料

過去3年間のNARC、ボカラ支所の年間予算の推移

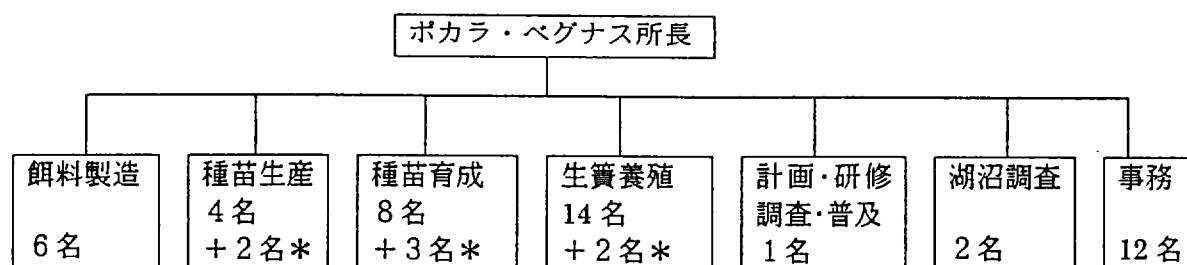
千ルピー	1995/96	1996/97	1997/98
NARC 水産部全体の年間予算	22,839	20,428	19,561
うちKR2を財源とする分	18,766	15,496	14,547
KR2の占める割合	82.2%	75.9%	74.4%
ボカラ支所の年間予算 ①	5,970	6,577	7,747
NARC 予算での割合	26.1%	32.2%	39.6%
JICAの生産・研究のための支出分 ②	2,211	1,744	1,301
ボカラ予算 ①+②	8,181	8,321	9,048

N A R C ・ 農 業 省 水 産 関 係 の 組 織 図



ネパールの水産行政は研究分野を担当するネパール農業研究評議会(NARC)水産研究部と、水産開発・普及活動を担当する農業省農業局水産開発部に大別される。NARC の予算、人事、活動計画など農業省から独立し、Executive Director のもとで運営されている。ポカラ支所がベグナス種苗生産センターとルバセンターを統括する組織図となっている。現在は、ポカラ支所長がベグナス所長を兼任し運営されている。

N A R C、ポカラ支所の組織図



* ; 臨時雇用作業員、夜警員は不在で下級職員・作業員が交代で勤務

分野	C/P 名	予算年 月	配 置 状 況												本 邦 研 修		備 考
			91 1	92 4	93 8	94 1	95 4	96 8	97 1	98 4	99 8	00 1	01 4	02 8	年 度	主な研修先	
種 苗 生 産	S.R.Basunet (S-3)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			95年にゴダワリFRC転出
	G.P.Lamshal (TO-4)						—	—	—	—	—	—	—	—			97年にトリスリFRC転出
	M.T.Subedi (MT-1)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			92年に飼料開発に配置転換
	A.K.Baidya (TO-4)						—	—	—	—	—	—	—	—			98年度研修予定、主任
淡 水 魚 養 殖	D.P.Sharma (TO-4)						—	—	—	—	—	—	—	—			ベグナス SPC 勤務
	H.P.Dhakal (T-1)						—	—	—	—	—	—	—	—			ベグナス SPC 勤務
	C.K.Timilisina (T-1)						—	—	—	—	—	—	—	—			97年8月より7ヶ月網生質担当
	P.Koirala (T-1)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			93年農業普及所に転出
	S.P.Saha (TO-4)						—	—	—	—	—	—	—	—			98年5月より7ヶ月網生質担当
	S.K.Wagle (S-3)						—	—	—	—	—	—	—	—	96	近畿大学	ベグナス SPC 勤務、主任
餌 料 開 発	M.B.Hamal (T-1)						—	—	—	—	—	—	—	—			94年農業普及所に転出
	J.D.Bista (S-3)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	97	高知大学	ベグナス センター長
	M.T.Subedi (MT-1)			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	94	埼玉県水試	解雇
	K.P.Dhakal (T-1)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	93	埼玉県水試	退職
	L.B.Gharti (TO-4)			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			94年パナマに転出
湖 沼 調 査	R.K.Shuresta (TO-4)						—	—	—	—	—	—	—	—			ベグナス SPC 勤務
	A.K.Rai (S-3)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	96	京都大学	ゴダワリ FRD 代理
	G.K.Mulmi (TO-4)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95	京都大学	ベグナス SPC 勤務、事務兼任
	R.P.Dhakal (T-1)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	92	京都大学	ベグナス SPC 勤務

— : 配置実績期間、 — : 本邦研修期間

4 成果品リスト

マニュアル

- 種苗生産(親魚管理から網生簀飼育まで) 平成10年10月末までに完成
- 網地補修、網生簀作成 平成10年

レポート、研究

- 稚魚期での最適給餌量 平成9年
- ふ化仔魚期消化酵素量変化 平成9／10年
- 稚魚、成魚期消化酵素量変化 平成9／10年
- 鰓濾水量からの天然摂餌量推定 平成9年
- 流体力学からの水産応用 平成9年
- ポカラ3湖の漁獲量変動 平成10年
- 水草と陸草を与えたときの草魚成長率 平成10年
- セルロースを草魚に給餌したときの成長 平成10年
- 親魚投餌率と採卵誘発率 平成10年
- 発酵大豆の必須アミノ酸変化 平成10年
- 餌料、網生簀の違いによるコイの成長率 平成9／10年
- 飽食量給餌による稚魚期の生残と成長 平成9／10年
- 飼育密度、給餌量変化による網生簀の成長、生残 平成9／10年

セミナー

- 中国鯉親魚育成、卵塾度判定研修会 平成9年5月
- 網生簀の生簀管理法研修会 平成9年9月
- 組織切片作成法研修会 平成9年12月
- パソコンを利用した水産統計処理セミナー 平成10年6月
- WORKSHOP「ネパール水産技術」 平成10年7月
- フォローアップ活動成果発表会 平成10年7月

講習会

- 網生簀、網仕切養殖技術講習会 参加者10名 平成9年2月
- 養殖池および網生簀における種苗育成管理 参加者6名 平成9年4月
- 網生簀、網仕切養殖技術講習会 参加者10名 平成10年2月
- 養殖池および網生簀における種苗育成管理 参加者6名 平成10年4月