

フィリピン共和国ワニ養殖研究所プロジェクト
巡回指導調査団報告書

1988年12月

国際協力事業団

18
06
INT

11P
29.6
M17

フィリピン共和国ワニ養殖研究所プロジェクト
巡回指導調査団報告書

JICA LIBRARY



1076079(1)

19619

1988年12月

国際協力事業団

国際協力事業団

19619

はじめに

日本国政府は、フィリピン共和国の要請に応え、昭和62年8月「フィリピン共和国・ワニ養殖研究所プロジェクト技術協力事業」に関する議事録(R/D)をフィリピン共和国当局と取り交し、5年間にわたる技術協力を開始した。

国際協力事業団では、これまで専門家派遣、機材供与等の協力を実施してきている。

今般、当事業団は、当初計画に対する本件技術協力の実施状況を調査し、プロジェクトの技術面、運営面の問題点を明らかにし、派遣専門家及びカウンターパートに対し必要な助言を与えると共に、今後の両国政府のとるべき措置について、先方政府実施機関と協議することを目的として、巡回指導調査団を昭和63年12月7日から同年12月15日まで派遣した。

本報告書は、上記調査団の現地における調査及び協議事項をまとめたものである。

ここに、上記調査団派遣に際し、ご協力いただいた現地日本大使館をはじめ日比両国の関係各位に対し、深甚なる謝意を表するとともに、今後とも本件技術協力成功のため一層のご協力をお願いする次第である。

昭和63年12月

国際協力事業団

鉦工業開発協力部
部長 角野 祥三



ミニッツ署名

目 次

はじめに	
1. 調査団派遣の経緯と目的	1
1-1 プロジェクトの概要	1
1-2 プロジェクトの経緯	1
1-3 調査団派遣の目的	2
1-4 調査団の構成	3
1-5 調査日程	3
1-6 主要面談者	4
2. プロジェクトの活動状況	5
2-1 研究所の組織	5
2-2 カウンターパート	6
2-3 派遣専門家	6
2-4 ワニ保有数	7
2-5 親ワニ現有数	7
2-6 ワニの餌	8
2-7 専門家活動実績及び次年度研究課題	8
2-8 施設・機材の使用状況	13
3. プロジェクト評価会議開催	14
4. ワニ保護区（候補地）現地調査	17
5. 供与機材	23
別添	
(1) ミニッツ	
(2) ワニの I D	

1. 調査団派遣の経緯と目的

1-1 プロジェクトの概要

フィリピン共和国に生息する2種類のワニ(入江ワニ, ミンドロワニ)は, 自然生息地の環境破壊及び乱獲により, その数は激減している。

同国では絶滅の危機に瀕している野生生物, 動物保護のため, 天然資源局, 森林開発局の両局が(環境天然資源省に統合)中心となり, 自然保護, 地域開発を進めている。

このようなことより比国政府は, 野生ワニの保護とワニ養殖事業導入による地方住民の経済的裨益に必要なワニ養殖技術の開発とその確立のため, 研究所の施設・機材を日本政府の無償資金協力で又, 技術開発をプロジェクト方式の技術協力を要請して来たものである。

本プロジェクトの目的

- (1) ワニ養殖における研究・開発
- (2) ワニ養殖技術の比国技術者(カウンターパート)の育成
- (3) ワニ養殖及び自然保護の普及活動の基本計画の作成

プロジェクト概要

1. 事業名: ワニ養殖研究所協力事業

(Technical Cooperation on Crocodile Farm Institute
Project)

2. 協力相手側: 環境天然資源省

(Department of Environment & Natural Resources)

3. 協力期間: 1987年8月20日~1992年8月19日(5年間)

4. サイト: フィリピン国, パラワン島

プエルトプリンセサ市イワヒグ地区

5. 協力内容: ワニ養殖産業に必要な技術を研究, 開発するとともに, 絶滅に瀕するワニの保護及び地域住民の福祉の向上に資する。

6. 派遣専門家:

(長期)

- (1) 飼育(リーダー) - 倉田 洋二 (1987.12.1~1989.11.30)
- (2) 養殖 - 杉本 正志 (1987.12.1~1989.11.30)
- (3) 生理 - 坪内 俊憲 (1988.11.3~1990.11.2)
- (4) 業務調整 - 関 洋一 (1987.12.1~1989.11.30)

1-2 プロジェクトの経緯

本プロジェクトは、事前調査の結果、日本政府が技術協力を決定した後、マルコス政権よりアキノ政権への移譲という大きな混乱の渦に巻き込まれたものの下記の様な経緯のもと開始された。

ワニ養殖研究所プロジェクト経緯

- S 6 0. 6.2 1 E/N 無償資金協力
- S 6 0. 8. 長期調査
- S 6 1. 2. アキノ政権に移る。
- S 6 1.1 2. 1 実施協議調査団
 - 比側 R/D案に合意せず、署名不可
- S 6 2. 2. 長期調査
 - 比側ローカル コスト負担金問題
- S 6 2. 3. 施設完工
- S 6 2. 4. 大使とファクトラン大臣（天然資源省）協議
- S 6 2. 5. R/D修正案比側より提出される。内容には民間資金、日本政府、比国政府の資金よりファンドを設立し運営するとの記述あり。
- S 6 2. 8. 長期調査
 - 修正案は認めない（日本側）。フィコ次官よりウマリ次官に替わったせい R/D（表）了解された。
- S 6 2. 8.2 0 R/D調印
- S 6 2. 9. ワニ70頭サイトにはいる。
- S 6 2.1 0. 長期調査
 - 比国国会及び世論を説得させるには比国負担金の詳細を示すことが必要とウマリ次官言明。それを受け負担金を説明する。
- S 6 2.1 2. 1 専門家派遣
- S 6 3. 2. 計画打ち合せ調査団
- S 6 3. 3. グランド・オープニング出席

1-3 巡回指導調査団の目的

- (1) プロジェクト協力開始から、約1年を経過し、比側の協力受入体制整備状況及び日本側の専門家活動状況、機材の活用等の調査により協力計画の進捗状況を把握し、又、問題点を洗いだし、プロジェクト開始2年次計画の策定をする。

1-4 調査団の構成

団 長	長沢 幸敏	総 括	国際協力事業団 鉱工業開発協力部 開発技術課課長
団 員	和田 修一	協力企画	通産省生活産業局・文化用品課 課長補佐
団 員	宮地 信良	自然保護	環境庁自然保護局野生生物課
団 員	斉京 昭	生態・動態	全日本爬虫類皮革産業連合会
団 員	四釜 嘉総	業務調整	国際協力事業団鉱工業開発協力部開発技術課

1-5 調査日程

月 日	旅 程	調 査 内 容
12月 7日	東京 →マニラ	午後 マニラ着 JL-741(シェラトンホテル) JICA事務所, 大使館打合せ
12月 8日		9:30 環境天然資源省表敬
12月 9日	→プエルトプリンセサ	9:20 マニラ発 PR-195 プロジェクトサイト視察 CFIスタッフ・専門家との協議
12月10日	→マンガオレイク	6:00 プエルトプリンセサ発 保護区候補地視察
12月11日	→プエルトプリンセサ →マニラ	6:00 マンガオレイク発 CFIスタッフ・専門家との協議 16:50 プエルトプリンセサ発 PR-198
12月12日		10:00 環境天然資源省への報告
12月13日		9:00 プロジェクト評価会議
12月14日		10:00 ミニッツ署名 14:00 事務所報告
12月15日	→ 東京	マニラ発 UA820

1-6 主要面談者

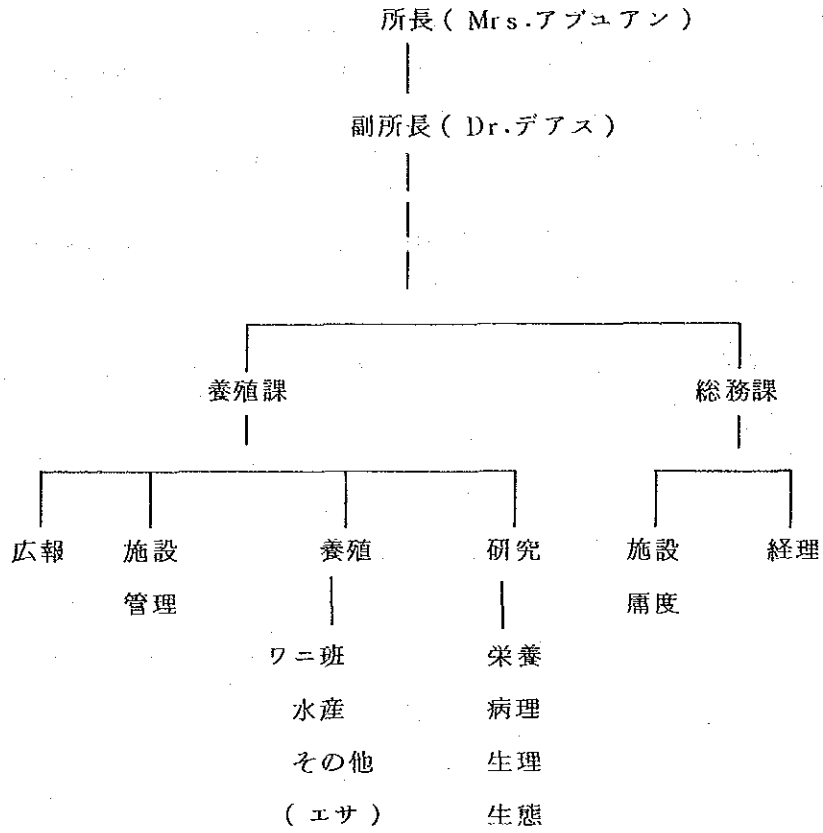
Mr. Ricardo M. Umali	Undersecretary Policy and Planning Department of Environment and Natural Resources (DENR)
Mrs. Lirio T. Abuyuan	Assistant Secretary Foreign-Assisted & Special Projects (DENR)
Mrs. Sandra C. Benito	Senior Development Project Coordinator The Project Director, Rainfed Resources Development Project (DENR)
Mr. Rosario P. Labaro	Chief, Project Co-Ordination and Monitor- ing Division. FASPO, (DENR)
Mr. Jose M. Regunay	Project Coordination & Monitoring Divi- sion. FASPO, (DENR)

JICA事務所

宮本守也	所長
守屋勉	職員

2. プロジェクトの活動状況

2-1 ワニ養殖研究所 (CFI) の組織



2-2 カウンターパート

CFIで働く職員の総数は、35名、その内、専門家と共に研究するカウンターパートの数は14名である。カウンターパート主要メンバーは以下の通り。

カウンターパートリスト

氏名	学歴	役職名	担当分野
1 Dr. Jose L. Diaz	大卒	Office in Charge. CFI	Herpetology. Project Manager
2 Engr. Nestor U. Ventuville	大卒	Farm Manager	Farm Manager
3 Mr. Patrick Regoniel	大卒	Sr. Recercher on Ecology	Ecology
4 Mr. Geraldo V. Ortega	大卒	Farming Unit Head	Farming
5 Mr. Alan G. Belta	専門卒	Aquaculturist	Aquacultuer
6 Mr. Mansucto C. Sibal	専門卒	Crocodile Husbandry	Animal Husbandry
7 Miss. Rowena Obeda G. Acosta	大卒	Reserch Unit Head	Biochemistry
8. Dr. Ruben B. Morada	大卒	Asst. Farm Manager	Physiology & Pathology
9. Mrs. Sandra C. Bonito	大卒	Project liaison Officer	Liaison

2-3 派遣専門家

専門家リスト

氏名	分野	派遣期間	所属機関
倉田 洋二	リーダー(養殖)	87.12.01~89.11.30	JICA 嘱託(小笠原水産研究所, 定年退職)
杉本 正志	養殖	87.12.01~89.11.30	憐国際水産技術開発
関 洋一	業務調整	87.12.01~89.11.30	JICA 職員
坪内 俊憲	生理	88.11.3~90.11.2	日本野生生物研究センター

2-4 ワニ保有数

ワニ総数

種 類	入 所 数	死 亡 数	現 在 数
C. POROSUS 入江ワニ	115	36	79
C. Mindorensis ミンドロワニ	28	3	25
合 計	143	39	104

ワニ保護場所

場 所	C. POROSUS(入江ワニ)	C. Mindorensis(ミンドロ)	計
ミンダナオ島	73	27	100
パラワン島	35	0	35
ミンドロ島	0	1	1
バナイ島	1	0	1
(Talakogon) タラコゴン島	6	0	6
計	115	28	143

2-5 親ワニ(成体)現有数

親ワニの定義(プロジェクトで採用した定義)

{

 ボロサス(入江ワニ) 体長 300 cm以上

 ミンドロワニ 体長 150 cm以上

亜成体(外国で親として認められた事例があるサイズ)

ボロサス(入江ワニ) 体長 200 cm以上

ミンドロワニ 体長 140 cm以上

種 類	成 体	性 別	卵 成 体	性 別	計
C. POROSUS 入 江 ワ ニ	10	♂ 4 ♀ 6	10	♂ 4 ♀ 6	20
C. Mindorensis ミ ン ド ロ ワ ニ	8	♂ 4 ♀ 4	12	♂ 4 ♀ 8	20
計	18	♂ 8 ♀ 10	22	♂ 8 ♀ 14	40

2-6 ワニ餌

ワニは、自然界において稚ワニより成体になる過程において、昆虫、魚類、小動物、動物等を食している。CFIでは、養殖の観点よりワニエサの養殖・研究も実施しており、現在、水産餌として、テラピアを養殖ベンで飼育している。

テラピアとは、スズキ目カワスズメ科で原産地はアフリカであるがアジアには広く分布しており、成長がはやい雑食魚である。フィリピンでは、水温25℃で、20日から40日の間隔で一年中産卵し、豊富なエサを与えれば3ヶ月で30cm程にも成長する。

現在、ワニ餌として、水産物（テラピア等）等を60%、動物性たん白質を40%の割合で与えている。

104頭のワニ餌としてテラピアを月に200kg消費するが、次年度には自給できる見込みである。

動物性餌としては、水牛、ニワトリ等の肉、内臓等を与えているが、これらはCFI近隣の農家より購入したり無料で供与を受けているが今後、ワニの頭数が増えることより、自給体制の確立が急がれる。

又、CFIでは、ヤギ20頭を飼育し、ウサギ、ネズミは、増殖が困難で失敗したため現在は中止している。

2-7 CFI派遣専門家活動実績（1987.12～1988.12）及び次年度研究課題

別表 1 1988年研究結果（繁殖）及び次年計画

題 目	結 果	問 題 点	1989年計画
気象・水質観測 サイト内（外）4定点観測 ワニ生息環境調査（パラワン島）	毎日9時、16時の2日、欠測なしに観測する態勢を確立した ナラ、タリディエリンバー、毎月1回実施 現況と開発進行を知る基礎資料 動・植物マップ作成 人間による河川利用と破壊の把握 夜間調査4回、ワニ一頭発見 その他の河川延4回	計器による器差の調整 不足器材もあり充分とは言えない種の査定用参考文献の不足	中央気象台との器差の調整と、1日2回欠測なしに継続 器材の入手と 植生専門家の投入 夜間調査を継続しワニ発見に努める
水質の定点観測 自然環境 社会環境 ワニ個体群の推定	3回 延7日実施 動、植物相と湖水の性状を明らかにした		植生を明らかにし、ワニ放流適正量の把握 4半期毎に一回実施
ワニ保護区調査（レイクマングオ） 自然、社会環境	河川をそ上するメガロパ（淡水ガニ）を稚ガニに変態させた 骨格標本用動物20個体入手、一個体作成中	骨格標本作製法の改良（スピード化）	留池放養による祖传的養成 パラワン産ワニの精密測定
初期餌科としての天然餌科の開発 ワニ系群調査	テキスト原稿及びスライド作成 1号印刷中、2号編集 年度内発行 1号 P. N. G. 会議提出 4月印刷（毎月50部配布可）不足分はコピー使用	予算の不足	定期的研修の開始 定期的発行 3月迄完成予定 カラー印刷
研 修 広報・CFIニュース（季刊）	・年報とりまとめ ・研究レポート ・要覧		

表2 1988年研究結果 飼養殖

題 目	結 果	達成率	問 題 点	1 9 8 9 年
1) 産卵技術 Breeding technology a. 成熟要因 Maturation factors b. 交尾の至適条件 Optimum Condition for mating c. 産卵, 卵発, 孵化 egg laying, hatching d. 雌雄比のコントロール Control of sex ratio	ミンドロワニの成熟要因 Maturation factors of C. mindorensis 成熟ワニの推定 Conjectured Condition of matured C. M. ミンドロワニの閉鎖 Development of C. mindorensis	50% 30% 50% 0%	親ワニの数 Number of breeders " " "	データの集積 accumulation of data " " "
2) 飼育技術 Rearing technology a. 至適環境条件 Optimum environmental conditions b. 飼育管理 Rearing management c. 餌料管理 Feeding efficiency d. 育種学的研究 Breeding studies e. 繁殖技術の普及	ルーチン・ワークの確立 Establishment of routine work ルーチン・ワークの確立 Establishment of routine work " 優良形質の調査 Superior characters 仕分 Classification	80% 80% 70% 50% 10%	正確 Correctness 正確 Correctness 鮮度 fresh ワニの数 number of crocodiles フィリピンサイドの経理処理 Journaise of philippines side	ルーチンワークの拡充 Expansion of routine work " 体系化する Systematization データの集積 accumulation of data
3) 生態 Ecology a. 生活史 Life history b. 行動 Behavior c. 寿命査定 d. その他 etc	稚ワニ(集団行動期), ミンドロワニの産卵習 period of nursery habit forbit for breedin 交尾, 産卵, 闘争 mating, breeding, strite 推定値の算出 conjectured age	30% 50% 10%	ミンドロワニ 親ワニの数 number of crocodile "	データの集積 accumulation of data イリエワニ C. porosus データの集積 accumulation of data
4) 飼料生産 feed production		%		

<p>a. Fish</p>	<p>102kg生産, 種苗生産6.135匹 Harvest 102kg tyhaest 6.135匹</p>	<p>50%</p>	<p>親子、ラビア138疋で開始した為、生産が選 れている</p>	<p>生産27,000kg 種苗生産60,000匹 Harvest 27,000kg fly haruost 60,000匹</p>
<p>b. Cricket</p>	<p>試験養殖 examination breeding</p>	<p>20%</p>	<p>本格的な養殖 real breeding</p>	<p>本格的な養殖 real breeding</p>
<p>c. Chicken</p>		<p>0%</p>	<p>予算 budget</p>	

表 3

1989年 RESEARCH UNIT 活動計画案

病理, 生理 (Pathology & Physiology)

1. ワニの疾病に関する情報収集とその整理
2. 当研究所に於ける, これまでの死亡例の情報整理と収集した情報の適応の検討
3. ワニの病理解剖技術の確立, 及び, 病理組織診断技術をフィリピン人スタッフに修得させる
4. 血液生化学的検査を行い, 基礎的データを得ると共に, その技術をフィリピン人スタッフに修得させる。
5. 通常, 及び, 繁殖シーズンにおける, ワニの行動学的検索
6. ワニの取扱い, 輸送に適した簡便で, 安全な麻酔方法の為の基礎的検討

栄養, 生化学 (Nutrition & Biochemistry)

1. ワニの栄養に関連する情報収集とその整理
2. 現在の緊急問題である, 餌料中のミネラル, 及びビタミンB₁等重要栄養素の測定方法の検討と確立
3. 診断のついた疾病の栄養学的治療法の考察
4. ワニの窒素要求率に関する基礎的検討

治療 (Medicine & Surgery)

1. 疾病例の治療トライアル
(Pathology & Phythology, Nutrition & Biochemistry スタッフと共同で)
2. 検疫マニュアルの検討, 及び, 作成
(記録方法, 期間, 観察方法, 予防投薬, その他)
3. 全動物の健康状態把握の為の記録 (Health Record) の作成とその観察方法のマニュアル化

2-8 施設及び機材の使用状況

無償資金協力にて建設した施設が引渡し後、しばらく使用されなかったこともあり、いくつかの改善すべき点が生じているが、現状とその対応につきとりまとめた。

(1) 研究所施設

建物については、問題はなく、清掃も行き届いて、きれいに使用されているが、熱帯特有の太陽熱の強さより屋根及びその他のペンキ使用部分が少々剥げてきていることより、比側負担により年に1回のペンキ塗り直しが必要である。

(2) 研究室設備機材

初年度の研究が、日常業務の確立に力が注がれたこともあり、又ワニの数が少なかったため、研究室を十分活用するところ迄いたっていないが、研究が進むにつれ機材は使用されることになろう。

(3) 自然池の水漏れ

Pen №7に底割れが起き水がたまらない状態になってしまったが、原因として、水を常に張っておかなければならないのに、炎天下に底を曝してしまった事による。対策としては、底にビニールシートを張りその上を粘土でおおう事で解決できるため出来る限り早く工事すべきである。

(4) 井戸№2

引き渡し以降、十分の水量が確保されていたが最近(6ヶ月程前より)水の出が悪くなった。施工業者の話では、水脈上流地(サイト外)に最近、市が大きな井戸を掘った事が原因としている。もともと、サイト内では、将来に備なえた配管設備を設置しており、サイト外から引込み管を接続すれば水道水を使用できることより、新たに井戸を掘ることはせず比側予算にて水道を利用することを提案した。

3. プロジェクト評価会議開催

開催日：昭和63年12月13日(火)

開催場所：環境天然資源省 Petro Lab 会議室

出席者：

(比側)		(日本側)	
1.	Ricardo M. Umali	1.	長沢 幸敏
2.	Lirio T. Abuyuan	2.	和田 修一
3.	Jose R. Gapas	3.	宮地 信良
4.	Rosario P. Labaro	4.	齊京 昭
5.	Maximo F. Soriano	5.	四釜 嘉総
6.	Jose L. Diaz	6.	守屋 勉
7.	Sandra C. Benito	7.	倉田 洋二
8.	Vicente P. Javier, Jr.	8.	杉本 正志
		9.	坪内 俊憲
		10.	関 洋一

(1) 年次報告

1) 1988年活動報告及び1989年活動計画

比 例：Dr. Diaz 報告

日本側：倉田，杉本，坪内 専門家

(2) 討 議

1) 技術移転について

比側から、より効果的に技術移転を図るため 専門家は種々の提言を書面にて行なってはどうかとの提言があり、これに対し日本側より、専門家及びC/Pのコミュニケーションをより図るため、専門家とC/Pを同室にすることを提案し、双方同意した。

また日本側より、技術移転の成果を測るには長期的に見る必要がある旨説明した。

親ワニの数の不足が、種々の研究活動に支障をきたしている点に鑑み、親ワニの確保が急務であることについて双方認識しているが、比側は第三国(eg. オーストラリア)より研究目的で親ワニを購入することを提案したが、生態系に対する影響及びプロジェクトの所期の目的に照らし本提案を受入難い旨回答した。

2) 専門家の派遣

- ・ 生化学長期専門家 時期は未定だが1989年中に派遣する。
- ・ 生化学短期専門家 ふ化の時期に合わせ2～3回に分けて派遣する
- ・ 情報短期専門家 T/Rが明瞭でないので人選が困難

(比側より Audio-Visualに係る T/R 提示)

- Husbandry 〃 (追加) 現在のところ人選が困難
- 第三国専門家 現在のところその J I C A 規定がなく派遣が難しい
- フィリピン人専門家 (シリマン大学関係者) 比側で対応すべし

3) 養殖計画

1989年はボロサス(入江)5 Pair, ミンドロ3 Pair 計8 Pair(16頭)を計画

4) 専門家の T/R

比側より提案された専門家の T/R に対しコンサルタントと専門家の違いを説明し専門家活動業務を認識させた。

5) 機材

文献 … 希望する文献が古いため古書になっており入手可能なものだけ送付する。

親ワニ捕獲輸送箱 … 仕様がはっきりしないため対応できない。

無線機 … 1987年度供与機材として、無線機を購送するため比側の輸入許可を受けるべく通信局(NTC)に許可申請を提出しているが、未だ解決していない。

比側の理由として、通信機は全て軍の監理下におかれ周波数の割当てを行なうが、通信機が簡単に周波数を変えられる機種については、許可しないとの事である。

日本側としては、通信機を比国に購送し、NTCの条件に合致するか否かをチェックさせ、もし合致しない場合には、日本側負担にて改良することとし、日比双方合意した。

モーターサイクル引き取り手続 … 87年度の供与機材のモーターサイクルがパラワン島に未着であるところ、引き取りを急ぐとともに供与機材の引き取りに係る責任分担を明瞭にした。

(日本→マニラ … 日本側: マニラ→ブエルトプリンセサ … 比側)

6) 第7ペンの構造修理

水漏れを起している同ペンの修理作業についてはプロジェクト独自にて実施できるので、ビニール等必要資材は購入申請書を提出させる。

7) 保護区の提案

本件の実施は1990年を予定しており、まだ時間があるところ具体的な案を比側より提示させ次回J/Cミーティングで双方の負担につき話し合う。

8) C/Pのトレーニング

1988年度は2月予定のJ/Cミーティングの後、3名を日本に受入れる。

第三国研修については検討中であるが本年度実施は無理。

国際会議等へのカウンターパートの参加については、日本側負担にて1988年10月パプアニューギニアの国際ワニ会議に専門家と共に出席を許可し、研究発表を行なった。

将来開催される国際会議の出席については、前広に年間計画書を比側より提出させ検討して行くこととした。

4. ワニ保護区（候補地）現地調査

4-1 調査の目的

フィリピンワニ養殖研究所（CFI）として、フィリピンにおけるワニの保護区の1つの候補地とされ、過去に何度か調査も行われている、バラワン島北部、タイタイに近いマンガウ湖（LAKE MANGUAO）の状況を調査団を含めた関係者が把握し、今後保護区としての可能性や方法を検討してゆくため現地調査を行った。

4-2 行程

行程

12月10日（土） 6：30 AM プエルトプリンセサ

所要 5：30

CFI 所有 パラジェロ

12：00 マンガウ湖

マンガウ湖西岸にてテント泊

12月11日（日） 6：00 AM マンガウ湖

所要 5：30

CFI 所有 パジェロ

12：30 プエルトプリンセサ

4-3 メンバー

日本側：倉田専門家、坪内専門家、和田、斉京、宮地

フィリピン側：ディアズ CFI アシスタントディレクター、ギャバス（天然資源省）

CFI 職員 数名

4-4 往復路沿道の状況

プエルトプリンセサからはずっと砂利道。途中ロハス（Roxas）という街以外は竹でつくられた高床式の民家が点在する農山村地帯である。ロハス以遠は道路に砂利も敷いていない部分も多く、モウモウと砂ぼこりを立てながら走る。特にマンガウ湖に近づくと道は水の流れる沢を何度も渡る。今は乾期なのであまり苦労はないが、雨期には沢が増水し、泥の道がぬかってとても車は走れない状況になるであろうと思われる。

途中の民家はほとんどが農家である。水田は水牛が鋤を引いている。日本のような機械化は全く見られない。ブタ、ヤギ、ニワトリ、イヌなどを家畜として飼っている家が多く、道

にもニワトリやヤギがたくさん出ている。

パラワン島はフィリピンの中では最も天然林が多く残されているとのことであるが道路沿いは伐採地が目立つ。また、農家の周辺の森林は焼畑にされているところが多く、黒くコゲた木がポツポツと残っている。しかし、焼畑にしたところの多くは山の斜面のため土壌侵食が起こり普通の畑にはできないとのことである。パショウ（マニラ麻をとるバナナの種類）を植えているケースが多い。焼いたあと、何も植えていないところも多かった。パラワン島の天然林率は50%程度とのことである。（植林地はほとんど見られなかった。）

マンガウ湖に入る枝道は林の中を刈り払っただけのものであった。湖畔には開拓農家があり、我々はその脇にテントを張って急ごしらえのキャンプ場とした。

4-5 マンガウ湖及び周囲の状況

マンガウ湖及び周囲の調査を昼と夜の2回にわたって実施した。これは、昼と夜とで見られる動物が違うこと、ワニがいるとすれば、夜の方が見られる可能性が高いためである。昼、夜共、船外機付きの12~13人乗りのボートで調査を行った。磁石を持って行かなかったこともあり、夜は一時湖上で方向を失ってしまった。

昼：14:00~16:00 湖岸に沿って一周

夜：20:00~21:30 湖東端近くまで往復

（調査結果）

(1) 水質・水量

水深が5m程度と浅いためアオコが発生しており、透明度は1.1mと悪かった。水の色は緑色であり、かなりの富栄養湖と思われる。しかし周囲には開拓農家が10数軒あるのみであり、人為的汚濁はほとんど考えられない。

入江等の浅い部分の湖底にはキンギョモのような藻がびっしりと生えていた。

調査した時期は雨期が終わり、乾期に入った時であるので、水量は多く、年間で最も水位が高いとのことであった。なお、マンガウ湖には流入河川はあるが流出河川はない。

(2) 地形等

東西約4km南北約3kmの湖であるが、比較的湖岸線は複雑で中央部には南から大きな弓状の半島が出ており、その先に中島がある。また、東端には小さな島が集まっている。周辺の山はなだらかであるが、東部に比較的高い山がある。

全般的に岩の岸が多く、ワニが上陸できるようなゆるやかな浜は少ない。西部には何か所か上陸可能と思われる場所がある。但し西部には開拓農家が多い。

(3) 周囲の土地利用及び植生

周囲はほとんどが常緑広葉樹の天然林（フタバガキ林型）であるが、開拓農家が15軒

前後入っており、農家の周辺は焼畑が行われたため林が欠落している。林を欠いている部分は集水区域のおよそ5%程度と目された。一部には商品作物であるカシュー(3~5年生)が植栽されていた。

湖の入江の奥部にはマメ科の湿生植物が黄色い花をつけており、またアソも見られた。

(4) 動物相

魚 類~体長15~20cm程度の赤いヒレを持つコイ科の魚が優占種と考えられた。

(サシアミを投げたところ13匹の魚がかかったが、すべて本種であった。)

~マレー半島等と共通種である「子持ちサヨリ」が岸辺近くで見られた(フィリピン他の島と異なり、生物地理学的には大陸と近い島であるかもしれない。)

~その他、ナマズ、テンジクカワナゴ、雷魚、テラピアが見られる。

魚 類~「ウ」の一種、カイツブリ、パラワンイーグル、サギの一種(アオサギ?)

哺乳類等~サル、陸ガメ

4-6 サンクチュアリ設定

フィリピンワニ養殖研究所の目的は、ワニの増殖を通じてフィリピンにおける養殖ワニの生産を増やすとともに、最終的にはフィリピンにおける野生ワニの保護と個体数の増加を図ることにある。従って本プロジェクトにおいては期間内に養殖ワニを生産するだけでなく、野生ワニの保護、増殖についても調査研究を積極的にすすめ、実施への歩をすすめるべきである。

野生ワニの保護には次の3つの方法が考えられる。

- | |
|--------------------------|
| ① 養殖ワニ個体の野生への放流 |
| ② 野生ワニ(又は放流されたワニ)の生息地の保全 |
| ③ 野生ワニ(又は放流されたワニ)の捕獲の規制 |

①、②、③は重複して行われる方が効果的であることは勿論である。(フィリピンにおいては全地域でワニの捕獲は禁止されており、許可なくワニを捕獲、輸送することはできないが、現実には多数のワニが捕獲され、野生ワニの生息数は減少している。)

従って野生ワニの保護のための保護区(サンクチュアリ)の指定を提案したい。何故ならサンクチュアリはパラワン島内に数ヶ所指定することが望ましいが、まず、CFI及びフィリピン政府の協力によって1ヶ所を指定したい。場所の選定に当たっては次の点をチェックする必要がある。なお、①を欠いたサンクチュアリも考えられる。

(a) ワニの生息上の条件

(ア) ワニが上陸する場(平らな地形の場所)は十分に確保できるか。

(イ) ワニのエサとなる動物類、特に陸生動物は十分に生息しているか。

(ウ) 区域内に住民はいないか。あるいは住民民家の移転はできるか。

(エ) ワニの密猟防止のための監視管理体制はとれるか。

(b) 環境保全上の条件

(ア) 農家による焼畑が拡大する可能性はないか。

(イ) 天然林を保全するための制度（例えば国立公園制度）の可能性はあるか。

（天然林がなくなれば動物の生息も少なくなる）

(c) 管理上の条件

(ア) 管理のための通行路が確保できるか。

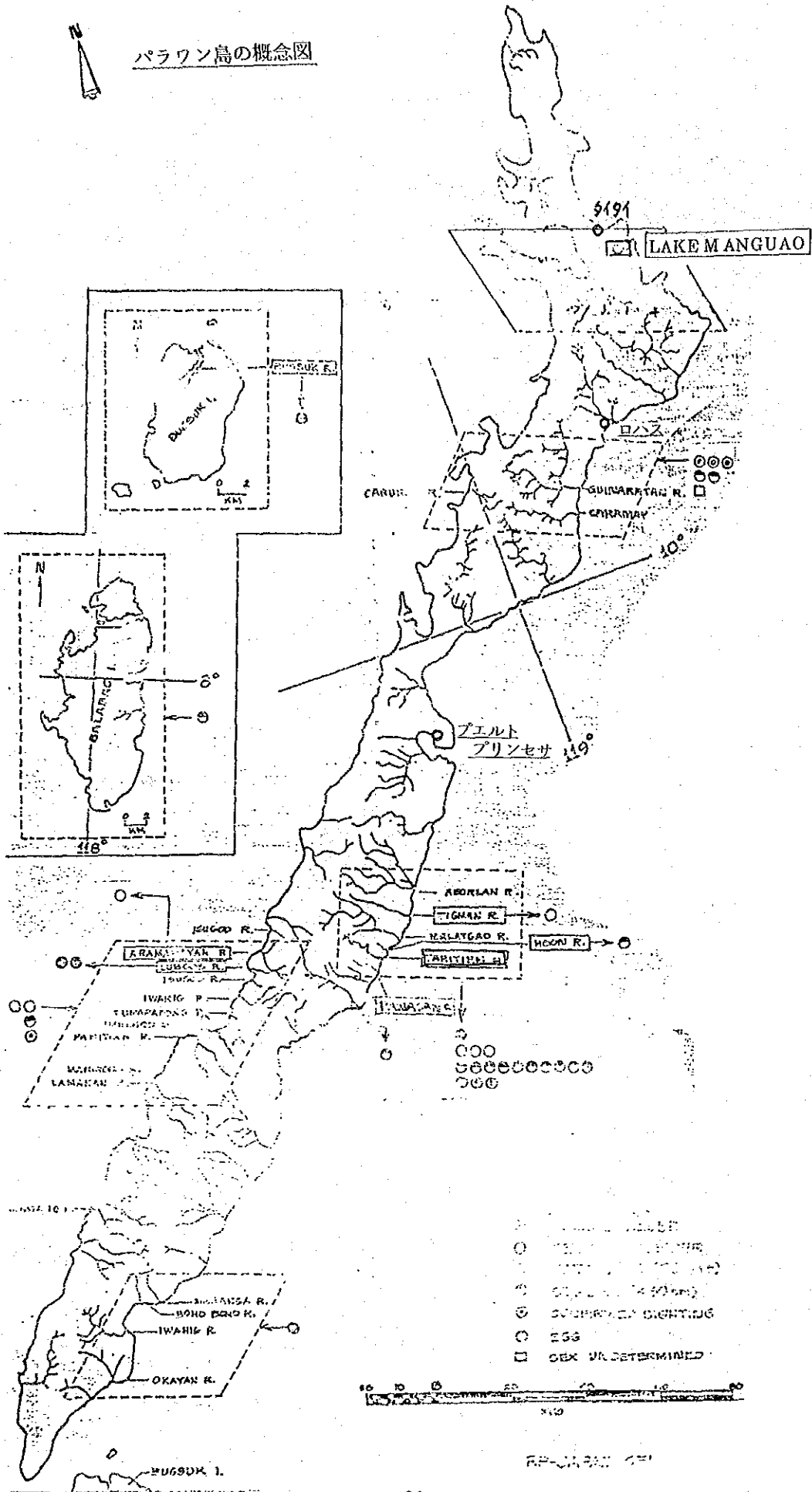
ワニのサンクチュアリは河川又は湖（周囲を含む）に設けることになるが、サンクチュアリ内にはできるだけ住民がいなかったことが捕獲圧をなくす意味からもまた生息環境とくに森林の保全が図れるという意味からも望ましい。従って、一般的には河川よりも閉鎖的な湖の方が設定し易いと言える。

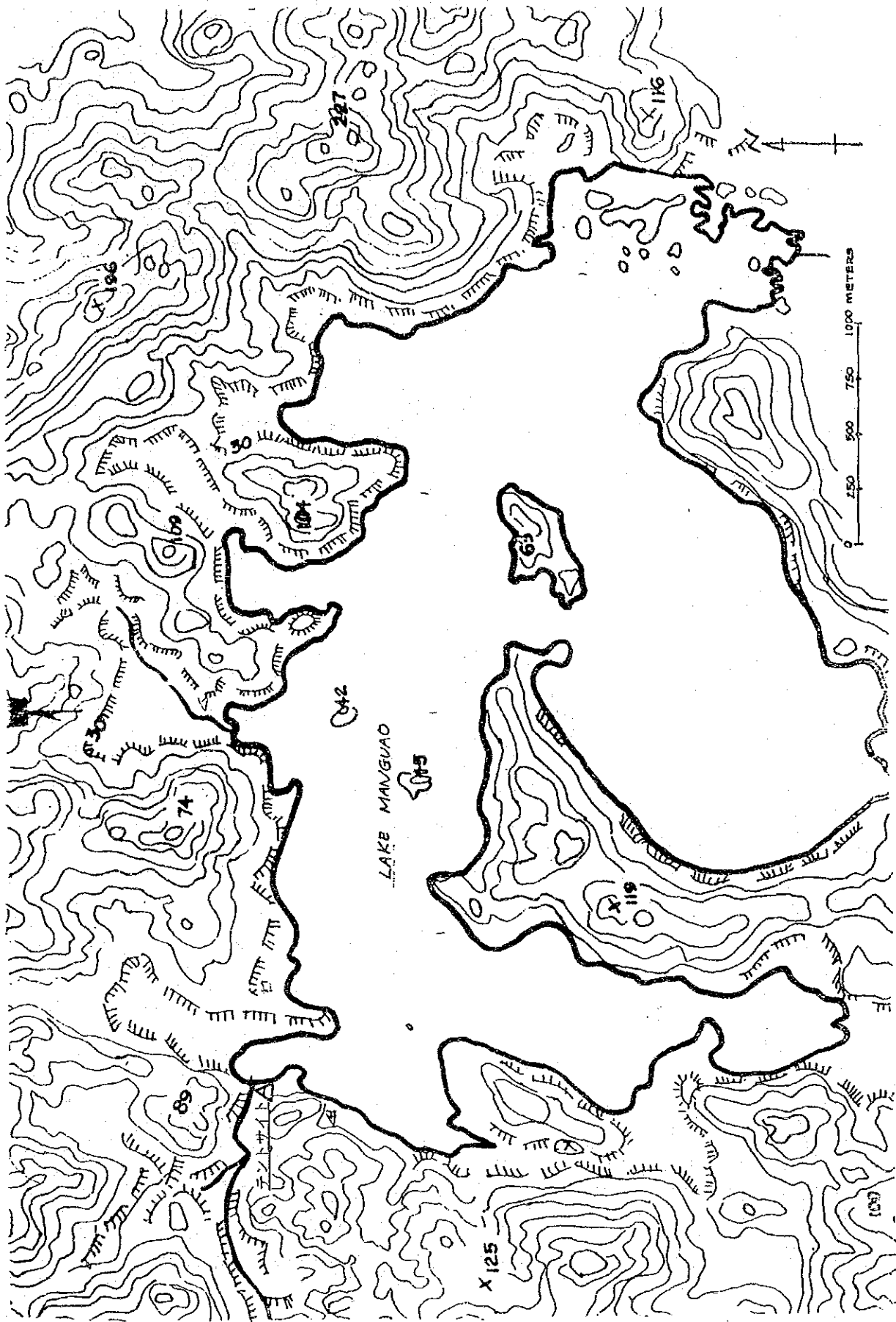
これらのことから現時点ではマンガウ湖周辺はサンクチュアリ設定の可能性があると見えよう。マンガウ湖周辺は天然林率も高く、住民も農家が15軒前後と少なく共存策が講じやすいからである。フィリピンの国立公園の指定要件は1000ha以上の面積を有することであるがマンガウ湖の集水区域は1000～1500haであり、この範囲の中だけでも国立公園の指定は可能である。但し、マンガウ湖周辺の動物生産量及びワニの生息キャパシティについては、未だ研究調査が十分には行われていないので、動物生態学等の専門家による詳細は調査が必要であろう。

調査と並行してフィリピン政府（環境天然資源省）と国立公園の指定について協議を行う必要がある。ギャバス氏はアメリカにおける国立公園セミナーにも参加した経歴があり、積極的に働きかけることが効果的であろう。但し、マンガウ湖のみでは観光的な面で誘客力に欠けるきらいがあるので、何らかの利用上の工夫を要する。またエル・ニド海洋公園やセントポール国立公園等との有機的公園利用をはかるための総合的公園計画の索定も検討されるべきであろう。



パラワン島の概念図





5 供 与 機 材

1) 昭和62年度供与機材

機 材 名	数 量	
1 スチール・キャビネット(5段)	6	} 事務用機材
2 電動タイプライター	2	
3 タイプライター	2	
4 騰 写 板	1	
5 小型計算機	5	
6 卓上計算機(プリンター電卓)	3	
7 裁 断 機	2	} 研究所連絡用機材
8 自 転 車	3	
9 自動2輪(125CC)	2	
10 エアコン	4	} 研究所機材
11 洗 濯 機	1	
12 無 線 機	2	
13 "	3	
14 キャンピング・ランプ(電気)	6	} 野外調査機材
15 寝 袋	8	
16 蚊 屋(カヤ)	5	
17 防水ライト	5	
18 キャンピング, ストープ	4	
19 テ ン ト	3	
20 ヘッドランプ	8	
21 背負(バック・バック)	8	
22 コンパス	4	
23 ポータブル・発電機	2	
24 折りたたみタンカ	6	
25 ポート(折りたたみ式)	1	
26 船 外 機	1	
27 探 照 灯	2	
28 チェンソー	1	

機 材 名		数 量	
29	ロープ(100m)	12	} 野外調査機材
30	掃除機	1	
31	芝刈機	2	} 環境整備機材
32	標識ラベル	50	
33	温度計(水中)	5	}
34	" (陸上)	5	
35	トリカルネット	各1巻	}
36	投網(雑魚用)	2	
37	ネット	5mm×2 10mm×7 30mm×7	}
38	両軸フロート, CS型	4	
39	片軸フロート, CS型	4	} 飼料試験養殖機材
40	ブロー	2	
41	エアーストーン	各10	}
42	ビニール・チューブ	2	
43	ウイロモス	20kg	}
44	卵生メダカ卵	30セット	
45	ティラピア用配合飼料	各100kg 各200kg	}
46	展着材	各40kg	
47	耳鼻鏡セット34	2	}
48	聴診器	1	
49	内視鏡	1	} ワニ飼育研究機材
50	捕獲棒	4	
51	ノギス	2	}
52	高圧コンプレッサー	1	
53	レスピレーター(ワニ用陽圧呼吸器)	1	}
54	スキューバダイビングセット	2	
	"	2	} 野外調査機材
	"	2	
	"	2	
	"	2	
55	水中カメラ(付属品共)	1	

機 材 名		数 量		
56	双 眼 鏡	2	}	
57	カメラ付属品(ペンタックス)	三脚×1		
		スライド×10		
		1		
		2		
		1		野外調査機材
		1		
		1		
		1		
		1		
58	暗 視 鏡	1	}	
		1		
		1		ワニ飼育研究機材
		1		
		1		
59	高圧洗浄機	1	}	
60	マウスケージ	5		
61	ラットケージ	5		飼料試験養殖機材

別 添

MINUTES OF THE MEETINGS
HELD BETWEEN THE JAPANESE TEAM
AND THE DEPARTMENT OF ENVIRONMENT
AND NATURAL RESOURCES

A Japanese team arrived on 07 - 15 December 1988 to discuss with the Philippine side the following topics for the smooth implementation of the RP-Japan Crocodile Farming Institute Project:

1. Animal Acquisition

Both sides agreed to collect from domestic sources as many breeders as possible. The project will do its best efforts to obtain forty (40) breeders until the end of March 1989. However, because importation of crocodile breeders would go against the project objective of conserving the local crocodiles, it was agreed that the project would acquire the animal domestically.

2. Expert Dispatch

JICA committed to dispatch a long term expert in Biochemistry and a short term expert in Herpetology. JICA would also consider the possibility of dispatching a short term expert on public information. However, JICA informed the Philippine side that the hiring of a Filipino expert should be the Philippine responsibility. JICA also informed the Philippine side that a long-term expert on crocodile husbandry is not available in Japan at this point in time. The possibility of dispatching a third country expert is still being studied.

3. Communication Equipment

The Japanese side will ship the radio equipment as soon as possible for type acceptance by the National Telecommunications Commission. The necessary expenses relative to type-acceptance and other modifications would be shouldered by JICA.

4. Sanctuary Establishment

Once the Philippine side commences activities on sanctuary establishment, JICA would allocate the corresponding budget.

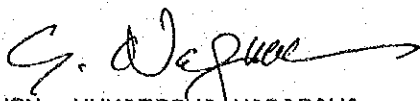
5. Counterpart Training

The Japanese side informed that three (3) counterpart personnel will be accepted for training in Japan before the end of the Japanese fiscal year 1988. However, an annual plan for international conferences/workshops should be submitted to JICA in advance so as to enable the Japanese side to allocate the necessary funds. Training in ASEAN countries would also be considered by the Japanese side.

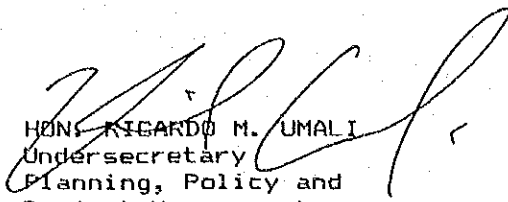


The foregoing document has been mutually agreed upon by both sides.

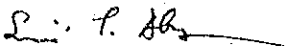
Done in the City of Quezon, Philippines on 14 December 1988.



HON. YUKITOSHI NAGASAWA
Head, Japanese Team
Japan International Cooperation
Agency (JICA), Tokyo



HON. RICARDO M. UMALI
Undersecretary
Planning, Policy and
Project Management



HON. LIRIO T. ABUYUAN
Assistant Secretary
Foreign-Assisted & Special Projects

CROCODILE STOCK INVENTORY
As of December 29, 1988

Total Sourced 106 C. mindorensis 19 C. porosus 87
Present Total 69 C. mindorensis 16 C. porosus 53
Mortality 37 C. mindorensis 3 C. porosus 34

Date Acquired	Species	Tag Number	Source	Sex	Length (cm)	Weight (kg)	Date last measured	CFI Location	Mortality Date
3-13-87	C. porosus		Tarittien River, Marra, Palawan		38.0	0.115	3-03-87	Med/Surgery Rm. Farming Lab. Exhibition Rm. Buried	12-31-87 3-25-87 3-25-87 3-25-87
3-13-87	C. porosus	69	Tarittien River, Antipuluhan, Marra, Palawan		56.4	0.459	12-29-88	Necropsy	12-29-88
3-29-87	C. porosus	1	Bataraza, Palawan	M	195.0	24.0	7-01-88	P-24	
4-06-87	C. porosus	2	Irasol River, Aramaywan, Quezon, Palawan	F		16.0	3-21-88	Necropsy	4-04-88
4-06-87	C. porosus		Tarittien River, Marra, Palawan		35.0	0.100	4-06-87	Smithsonian Institute	4-15-87
4-14-87	C. porosus	3	Lubgob River, Balintang, Quezon, Palawan	M	477.0	330.0	12-17-87	P-41	
4-22-87	C. porosus	4	Lubgob River, Balintang, Quezon, Palawan	M	406.0	245.0	12-17-87	Necropsy	1-06-88
4-22-87	C. porosus	18	Maranay River, Balintang, Quezon, Palawan	F	280.0	90.0	12-18-87	P-42	
8-30-87	C. mindorensis		Cotabato		71.0	1.70	8-30-87	Exhibition Rm.	8-30-87
8-30-87	C. porosus		Cotabato		57.0	0.47	8-30-87	Exhibition Rm.	9-17-87
8-30-87	C. porosus		Cotabato		45.0	0.10	8-30-87	Farming Lab.	11-29-87
8-30-87	C. porosus		Cotabato		45.0	0.10	8-30-87	Farming Lab.	12-12-87
8-30-87	C. mindorensis	5	Cotabato	F	155.0	15.2	12-29-88	P-53	
8-30-87	C. mindorensis	6	Cotabato	M	170.2	20.0	12-14-88	P-64	
8-30-87	C. mindorensis	7	Cotabato	M	127.4	8.7	12-29-88	T-54	
8-30-87	C. mindorensis	9	Cotabato	M	156.0	15.4	12-14-88	P-63	
8-30-87	C. mindorensis	10	Cotabato	M	170.0	22.4	12-14-88	Necropsy	12-15-88
8-30-87	C. mindorensis	11	Cotabato	M	121.0	6.8	12-29-88	T-53	
8-30-87	C. mindorensis	12	Cotabato	M	172.0	20.3	12-14-88	P-55	
8-30-87	C. mindorensis	13	Cotabato	F	153.1	17.4	12-14-88	P-55	
8-30-87	C. mindorensis	14	Cotabato	F	128.5	8.0	12-14-88	P-63	
8-30-87	C. mindorensis	15	Cotabato	F	206.0	55.0	12-18-87	P-34	
8-30-87	C. mindorensis	31A	Cotabato	M	222.0	55.0	12-18-87	P-34	
8-30-87	C. mindorensis	19	Cotabato	F	130.3	9.0	12-14-88	P-64	
8-30-87	C. mindorensis	20	Cotabato		107.0	3.4	12-29-88	T-205	
8-30-87	C. mindorensis	21	Cotabato		87.6	2.5	7-01-88	Med/Surgery Rm.	
8-30-87	C. mindorensis	22	Cotabato		101.0	3.4	12-29-88	T-207	
8-30-87	C. mindorensis	23	Cotabato		81.0	1.8	12-29-88	T-208	
8-30-87	C. mindorensis	24	Cotabato		68.0	0.83	5-05-88	Freezer	7-15-88
8-30-87	C. porosus	25	Cotabato		96.0	3.2	12-29-88	T-47	
8-30-87	C. porosus	26	Cotabato		110.0	4.4	12-29-88	T-47	
8-30-87	C. porosus	27	Cotabato		82.2	1.668	12-29-88	T-49	
8-30-87	C. porosus	28	Cotabato		84.6	2.107	12-29-88	T-49	
8-30-87	C. porosus	29	Cotabato		77.8	1.48	12-29-88	T-51	
8-30-87	C. porosus	30	Cotabato		99.5	3.9	12-29-88	T-47	
8-30-87	C. porosus	31	Cotabato		70.0	1.089	12-29-88	T-48	
8-30-87	C. porosus	32	Cotabato		59.6	0.545	6-30-88	Freezer	11-14-88

8-30-87	C. porosus	33	Cotabato	56.2	0.506	1-25-88	Farming Lab.	1-28-88
8-30-87	C. porosus	34	Cotabato	57.0	0.416	6-30-88	Freezer	11-02-88
8-30-87	C. porosus	35	Cotabato	98.0	3.7	12-29-88		
8-30-87	C. porosus	36	Cotabato	71.6	1.164	12-29-88	T-51	
8-30-87	C. porosus	37	Cotabato	91.8	2.123	12-29-88	T-49	
8-30-87	C. porosus	38	Cotabato	77.8	1.868	12-29-88	T-51	
8-30-87	C. porosus	39	Cotabato	74.2	1.304	12-29-88	T-51	
8-30-87	C. porosus	40	Cotabato	76.0	1.293	12-29-88	T-51	
8-30-87	C. porosus	41	Cotabato	95.6	2.8	12-29-88	T-47	
8-30-87	C. porosus	42	Cotabato	70.6	1.286	12-29-88	T-48	
8-30-87	C. porosus	43	Cotabato	79.0	1.6	12-29-88	T-51	
8-30-87	C. porosus	44	Cotabato	52.8	0.401	6-30-88	Freezer	11-14-88
8-30-87	C. porosus	45	Cotabato	86.5	2.174	12-29-88	T-49	
8-30-87	C. porosus	46	Cotabato	80.0	1.679	12-29-88	T-51	
8-30-87	C. porosus	47	Cotabato	71.4	1.138	12-29-88	T-48	
8-30-87	C. porosus	48	Cotabato	70.7	1.152	12-29-88	T-48	
8-30-87	C. porosus	49	Cotabato	60.0	0.674	12-29-88	T-48	
8-30-87	C. porosus	50	Cotabato	55.8	0.395	6-30-88	Freezer	10-14-88
8-30-87	C. porosus	51	Cotabato	65.4	1.019	12-29-88	T-50	
8-30-87	C. porosus	52	Cotabato	73.1	1.1	12-29-88	T-48	
8-30-87	C. porosus	53	Cotabato	84.0	1.912	12-29-88	T-49	
8-30-87	C. porosus	54	Cotabato	65.4	0.730	12-29-88	T-48	
8-30-87	C. porosus	55	Cotabato	52.1	0.441	6-30-88	Freezer	10-05-88
8-30-87	C. porosus	56	Cotabato	53.0	0.442	6-30-88	Freezer	10-17-88
8-30-87	C. porosus	57	Cotabato	50.0	0.367	5-05-88	Farming Lab.	5-26-88
8-30-87	C. porosus	58	Cotabato	53.0	0.475	5-05-88	Farming Lab.	10-04-88
8-30-87	C. porosus	59	Cotabato	70.0	1.067	12-29-88	T-48	
8-30-87	C. porosus	60	Cotabato	53.0	0.366	6-30-88	Farming Lab.	9-07-88
8-30-87	C. porosus	61	Cotabato	68.4	0.899	12-29-88	T-48	
8-30-87	C. porosus	62	Cotabato	67.2	1.235	12-29-88	T-48	
8-30-87	C. porosus	63	Cotabato	61.6	0.821	12-29-88	T-50	
8-30-87	C. porosus	64	Cotabato	58.2	0.426	6-30-88	Freezer	11-13-88
8-30-87	C. porosus	65	Cotabato	52.0	0.325	6-30-88	Med/Surgery Rm.	
8-30-87	C. porosus	66	Cotabato	62.2	0.845	12-29-88	T-50	
8-30-87	C. porosus	67	Cotabato	42.7	0.161	1-26-88	Farming Lab.	3-23-88
8-30-87	C. porosus	71	Cotabato	50.0	0.229	1-26-88	Farming Lab.	3-15-88
8-30-87	C. porosus	72	Cotabato	61.5	0.615	6-30-88	Freezer	11-07-88
8-30-87	C. porosus	73	Cotabato	61.0	0.492	6-30-88	Farming Lab.	9-18-88
8-30-87	C. porosus	74	Cotabato	73.6	1.171	12-29-88	T-51	
8-30-87	C. porosus	75	Cotabato	48.0	0.235	6-30-88	Farming Lab.	9-13-88
8-30-87	C. porosus	76	Cotabato	43.9	0.240	1-26-88	Farming Lab.	4-04-88
10-26-87	C. porosus	71A	Irasol River, Aranaywan, Quezon, Palawan	215.0	35.0	6-08-88	P-11	
12-04-87	C. porosus	17	Maasin River, Tiguan, Aborlan, Palawan	157.0	9.5	1-22-88	Necropsy	4-04-88
12-09-87	C. porosus	68	Tarilien River, Antipuluhan, Narra, Palawan	46.8	0.467	6-30-88	Med/Surgery Rm.	
12-14-87	C. porosus	70	Moan River, Malatgao, Narra, Palawan	42.2	0.336	12-29-88	Med/Surgery Rm.	
2-05-88	C. porosus	77	Tarilien River, Narra, Palawan	72.2	1.537	12-29-88	T-46	
2-05-88	C. porosus	78	Tarilien River, Narra, Palawan	74.0	1.138	12-29-88	T-46	
3-04-88	C. porosus	79	Malico River, Tagumpay, Roxas	120.0	6.1	12-29-88	T-44	
3-16-88	C. porosus	80	San Jose, Roxas	80.0	1.113	3-16-88	Farming Lab.	4-04-88
4-20-88	C. porosus	81	Takugalo River, Catagupan, Balabac, Palawan	71.2	0.928	12-29-88	T-46	

4-22-88	C. porosus	68A	Tarittien River, El Vita, Narra, Palawan	F	311.5	95.0	4-22-88	P-33	
4-28-88	C. porosus	65A	Tarittien River, Antipuluhan, Narra, Palawan	F	340.0	145.0	4-28-88	P-32	
4-29-88	C. porosus	69A	Tarittien River, Antipuluhan, Narra, Palawan	M	402.5	245.0	4-29-88	P-33	
5-27-88	C. porosus	82	Quezon		82.0	2.63	5-27-88	Farwing Lab.	6-16-88
6-09-88	C. porosus	83	Malico River, Taguapay, Roxas		87.0	1.75	12-29-88	T-45	
6-26-88	C. porosus	84	Tarittien River, El Vita, Narra		81.2	1.484	12-29-88	T-45	
6-28-88	C. porosus	85	Tarittien River, El Vita, Narra		85.2	1.695	12-29-88	T-45	
6-30-88	C. porosus	86	Tarittien River, El Vita, Narra		85.0	1.395	12-29-88	T-45	
7-02-88	C. porosus	87	Tarittien River, El Vita, Narra		85.0	1.614	12-29-88	T-45	
7-17-88	C. porosus	88	Bugsuk Island, Balabac, Palawan	M	(280.0)	55.0	7-17-88	Net Laboratory	8-20-88
7-24-88	C. porosus	89	Abongan River, Abongan, Taytay, Palawan	F	(298.0)	135.0	7-24-88	Disinfection Pen	
8-15-88	C. porosus		Balintang River, Balintang, Quezon	M	126.9	4.375	8-15-88	Net Laboratory	8-15-88 (dead on arrival)
8-07-88	C. mindorensis	90	Urdaneta, Victoria, Naujan Lake Or. Mindoro	F	(199.0)	28.1	8-07-88	P-62	
8-29-88	C. porosus	91	Dumarao, Capiz c/o Tangalan, Kalibo, Aklan	M	(330.0)	153.0	8-29-88	P-66	
10-19-88	C. porosus	92	Tarittien River, Narra	M	100.0	2.5	10-19-88	T-43	
12-15-88	C. porosus	93	Panacan River, Narra	M	61.0	0.447	12-15-88	Med/Surgery Rm.	

Certified True and Correct by:

Mansueto C. Sibal
MANSUETO C. SIBAL
Livestock/Poultry Technician

LIST OF CROCODILES PURCHASED BY THE JICA 親ワニ(新期購入分)

DATE ACQUIRED	TAG NO.	SPECIES	SOURCE	SEX	NO. OF HEADS	LENGTH (cm)	WEIGHT (kg)
01-15-89	94	C. porosus	Cotabato	F	1	100.0	3.2
01-15-89	95	C. porosus	Cotabato	F	1	106.5	4.3
01-15-89	96	C. porosus	Cotabato	F	1	104.0	3.56
01-15-89	97	C. porosus	Cotabato	F	1	98.6	3.1
01-15-89	98	C. porosus	Cotabato	F	1	101.0	2.9
01-15-89	99	C. porosus	Cotabato	F	1	94.0	2.4
01-15-89	100	C. porosus	Cotabato	F	1	95.0	2.1
01-15-89	101	C. porosus	Cotabato		1	94.6	1.64
01-15-89	102	C. porosus	Cotabato		1	93.6	2.3
01-15-89	103	C. porosus	Cotabato		1	93.5	2.13
01-15-89	104	C. porosus	Cotabato		1	93.0	2.2
01-15-89	105	C. porosus	Cotabato		1	73.0	1.1
01-15-89	106	C. porosus	Cotabato		1	81.0	1.32
01-15-89	107	C. mindorensis	Cotabato		1	85.6	2.32
01-15-89	108	C. mindorensis	Cotabato		1	79.6	1.2
01-15-89	109	C. porosus	Cotabato		1	80.0	1.2
01-15-89	110	C. porosus	Cotabato	F	1	164.0	16.0
01-15-89	111	C. porosus	Cotabato	F	1	157.0	13.3
01-15-89	112	C. porosus	Cotabato	F	1	164.0	15.3
01-15-89	113	C. porosus	Cotabato	F	1	171.0	17.4
01-15-89	114	C. porosus	Cotabato	M	1	208.0	27.2
01-15-89	115	C. porosus	Cotabato	F	1	142.6	10.0

LIST OF CROCODILES PURCHASED BY THE JICA 親アニ(新期購入分)

DATE ACQUIRED	TAG NO.	SPECIES	SOURCE	SEX	NO. OF HEADS	LENGTH (cm)	WEIGHT (kg)
01-15-89	116	C. porosus	Cotabato	F	1	159.0	10.0
01-15-89	117	C. mindorensis	Cotabato	M	1	178.0	25.1
01-15-89	118	C. mindorensis	Cotabato	F	1	180.0	19.9
01-15-89	119	C. mindorensis	Cotabato	F	1	158.6	17.0
01-15-89	120	C. mindorensis	Cotabato	M	1	148.0	13.6
01-15-89	121	C. mindorensis	Cotabato	F	1	184.0	25.6
01-15-89	122	C. mindorensis	Cotabato	F	1	156.0	15.8
01-15-89	123	C. mindorensis	Cotabato	M	1	146.0	11.4
01-17-89	125	C. porosus	Talacogon, Agusan del Sur	F	1	126.0	7.7
01-17-89	126	C. porosus	Talacogon, Agusan del Sur	F	1	166.0	19.0
01-17-89	127	C. porosus	Talacogon, Agusan del Sur	F	1	138.0	10.4
01-17-89	128	C. porosus	Talacogon, Agusan del Sur	M	1	198.0	29.5
01-17-89	129	C. porosus	Talacogon, Agusan del Sur	M	1	200.5	33.9
01-17-89	130	C. porosus	Talacogon, Agusan del Sur	F	1	257.5	69.0

RP-JAPAN CROCODILE FARMING INSTITUTE PROJECT

I. BASIC INFORMATION

A. Project Description

Location	- Irawan, Puerto Princesa Palawan
Area Covered	- 10 hectares
Duration of Technical Cooperation	- Five Years (CY 1988-1992)
Total Project Cost	- GOP = P47,083,000 GOJ = 260 Million Pesos (Grant in Kind)

B. Project Background

Two crocodile species found in the Philippines, the Philippine Crocodile (Crocodylus mindorensis) and the saltwater crocodile (Crocodylus porosus), are now in the verge of extinction. The decimation of crocodiles is attributed to several factors: uncontrolled hunting for hides, meat and medicine, sports activities, natural predation by other animals especially during the egg and hatching stages, collection of eggs, and destruction of habitat due to dam construction, river diversions, water pollution and human disturbance and encroachment.

To conserve and protect the remaining numbers of the abovementioned endangered species, the Government of the Philippines requested a grant aid from the Government of Japan for facilities including laboratory equipment of a crocodile farming institute. In response to said request, the Government of Japan dispatched the Phase I Basic Study Team (Grant Aid team and Technical Cooperation Team) from 3-26 November 1983; Phase II Study Team (Grant Aid Team) from 29 October to 14 November 1984 and Phase III Basic Design Team (Grant Aid team and Technical Cooperation Team) from 4-7 February 1985 through the Japan International Cooperation Agency (JICA).

In the Phase I study, the team confirmed the necessity and urgency of the request for the grant aid and technical cooperation for the Project. The study team conducted field surveys on the proposed sites presented by the Philippines from various

aspects. Based on the results of the surveys, the Government of the Philippines selected Iwahig region, Palawan as the Project site.

In the Phase II study, the study team discussed the purposes and functions of the Institute and its management concept and collected referential information. Through these discussions, the Basic Design Study Team explained to the Philippine side the Japanese Grant Aid System and the forms of its implementation. The responsibilities of both governments were also defined.

In the Phase III study, the team held series of discussions relative to the objectives, functions, Project area, workplans and shipment schedule of equipments.

The construction of the institute and other infrastructures was completed in March, 1987. On 20 August 1987, the Record of Discussions formally creating the RP-Japan Crocodile Farming Institute Project was signed by the representatives of the DENR and the JICA.

II. OBJECTIVES

A. General

1. To promote the preservation of the two (2) endangered species of crocodile through capture of remaining wild population, research, farming and breeding in captivity, and reintroduction to declared sanctuaries.
2. To promote the socio-economic well-being of the rural communities through the introduction and development of crocodile farming.

B. Specific

1. To study remaining wild population, their ecology & population dynamics and catch animals for captive breeding.
2. To formulate an effective and appropriate technology that will maximize the breeding capability of the selected crocodile species.
3. To determine the effectiveness of raising and breeding crocodiles under controlled conditions so that the wild population can be protected and prevented from extinction.

4. To develop the appropriate technology in effectively propagating the crocodile.
5. To determine constraints, especially diseases and feeding problems, that will affect the well-being of the stock.
6. To promote national awareness of wildlife conservation and protection.
7. To disseminate the technologies developed to interested parties thru conduct of trainings and information drives.

III. PROJECT ACTIVITIES

Emphasis in project implementation is on the following activities:

- a) acquisition of wild stocks
- b) crocodile farming
- c) crocodile research towards conservation
- c) information dissemination and training

1988 ACTIVITIES AND ACCOMPLISHMENTS

1988 is the initial year of CFI operations. The Filipino staff were recruited mostly inside the province. They are technically qualified yet young and some are relatively inexperienced. The JICA experts also arrived and tried to adjust themselves both culturally and technically with the CFI local staff. One major accomplishment, though stormy in the process, is the acceptable of each others roles towards a better working relationship. Maintenance of complicated CFI system and facilities was well imparted to the maintenance engineer. The biggest accomplishment so far is the knowledge gained by mostly uninitiated CFI personnel about the nature of crocodiles. This is translated into the skills in surveys, capture, restraint, transport and basic husbandry of these dangerous animals.

Shade establishment for the pens, a major responsibility of GOP, has been successful inspite of the very poor and compacted soil.

The necessary permits to capture crocodiles issued by PAWB was acquired by the CFI. Though late in the year (Nov.17) it will serve a vital tool in the acquisition of more stocks.

Good public relations with the local population and proper dealing with leaders have made the CFI acceptable to Palawan.

These accomplishment will serve as basis for a more productive years to come.

ACCOMPLISHMENT PER UNIT/DIVISION:

ADMINISTRATION & FINANCE

Has set the proper communication channels, disbursement & liquidation, internal controls, necessary documents for personnel and facilities maintenance

RESEARCH (A total of 9 research proposals and major reports were made by the CFI. Pls. see attached documents)

1. Resource Management and Ecology

- a) Weather observation : everyday, twice a day, 9:00 A.M. and 4:00 P.M.
- b) Ecological studies : monthly at Taritein River, Narra, Palawan
- c) Sanctuary establishment : conducted 2 surveys and made one project proposal for Lake Mangualo, Taytay, Palawan

: also surveyed Siargao estuary
North Surigao and Talacogon
Lake, Agusan del Sur

2. Pathology and Physiology

a) Hematological studies

- blood smear documentation
- clinical blood values
- chrome slide for identification

b) Histology : 50 slides (tissue/organ sample)

c) Necropsy : procedure for crocodiles

3. Medicine and Surgery

a) patients (cross) treated : 13 (10 fully recovered,
3 mortality)

b) preventive treatment : 3 crocodiles undergone prophylaxis treatment

4. Nutritional Biochemistry

a) feed analysis (moisture content, ash content, crude protein, crude fiber, crude fat and minerals and trace elements such as phosphorous).

no. of feed kinds: 12

5. Experimental Farming

a) morphometry : all stocks, every 2 months

b) feeding trials : a study for all stocks

c) breeding : one pair, laid 21 eggs on June 20, 1988

INFORMATION AND TRAINING

1. Information

a) VTR presentation (Living with Crocodiles) in local TV station : 1

b) Press release (national and local dailies) : 12

c) CFI Primer : 55 copies

d) CFI Brochure : 5,000 copies

e) CFI Newsletter : still in printing press

2. Training

<u>TRAINING</u>	<u>DATE</u>	<u>NO. OF PARTICIPANT</u>	<u>PLACE</u>
a) Values and Attitudes	April 18 - 22, 1988	32	CFI, Irawan, Pto. Princesa
b) Seminar/Workshop on Audit of Expenditures	August 1 - 6, 1988	2	COA, Diliman Quezon City
c) Training on Feed Analysis	September 13 - October 6, 1988	1	BFAD, DOH, Alabang, M.M.
d) Team Building Workshop	September 26 - 30, 1988	33	CFI, Irawan, Pto. Princesa
e) Crocodile Specialist Group Conference	October 19 - 30, 1988	1	Papua New Guinea

FARMING

1. Crocodile Husbandry

Crocodile population as of December 08, 1988

	<u>C. mindorensis</u>	<u>C. porosus</u>	<u>Total</u>
Total sourced	22	87	109
Mortality	2	29	31
Present stock	20	59	78

Note: 3 breeders arriving mid December.

2. Aquaculture

a) Tilapia culture

Breeders : 1,500

Juveniles : 5,500

Fry & fingerlings : 12,000

b) Turtle : 57

3. Other Animal Culture

a) Goats : 24

Breeders - 16

Kids & sub-adult - 8

b) Mice/Rats : 41

Breeders - 24
Growers - 12
Sucklings - 5

c) Crickets : have limited life span (no available data -
all dead)

4. Agronomy

Planted and maintained : 1,041 fruit trees and bananas.

5. Survey and Trapping

a) No. of areas surveyed - 27

b) Areas surveyed to be positive - 9

c) Areas trapped - 2

SURVEY AND TRAPPING ACTIVITY

No. of areas surveyed - 27
 Areas surveyed to be positive - 9
 Areas trapped - 2

DATE	AREA	ACTIVITY	REMARKS
1. March 23, 1988	Taritein River, Narra, Palawan	day and night line survey	Positive
2. March 29 - April 14, 1988	Taritein River, Narra, Palawan	trapping	
3. May 6 - 29, 1988	Bato River Abongan River Pantiklan swamps Pinagupitan swamps Alacalian River Cawakayan River Lake Davao Lower Talog River Libertad swamps Nagkawat swamps Lake Maloghog Ibay River Lipid swamps Bogawan swamps	survey and trapping	Positive in Abongan River and Pantiklan swamps Doubtful in Lake Manguao
4. August 2 - 3, 1988	Maujan Lake, Oriental Mindoro	survey and transport of crocodile to CFI	Positive
5. August 17 - 29, 1988	Silliman University, Durgaquele City	survey and transport of crocodile to CFI	
6. October 15 - 18, 1988	Calepan, Oriental Mindoro	transport crocodile to CFI	Positive
7. October 11 - 15, 1988	Lake Manguao, Taytay, Palawan	survey for establishment of crocodile sanctuary	
8. October 24 - 30, 1988	Bucana/Garatuan, El Nido Villa Libertad, El Nido Cataban, Taytay	survey	Negative
9. November 7 - 17, 1988	Calabukay, Taytay Caroroy, Taytay Magsaysa, Dumaran Siangal, Danleg, Dumaran Lilan, Dumaran Taredungan, Roxas	survey	Positive in Caroroy, Calabukay, Siangal and Lilan

RP-JAPAN CROCODILE FARMING INSTITUTE PROJECT
STATUS OF FUNDS
As of October 20, 1988

OBJECT CLASS	DESCRIPTION	1988 ALLOTMENT	RELEASED	DISBURSED	BALANCE (B-C)	TOTAL AMOUNT AVAILABLE UNTIL DECEMBER 1988	REMARKS
01	Personal Services	21,054,000.00	P 278,300.00	P 716,941.07	P 161,359.00	P 327,059.00	
02	Travelling Expenses	200,000.00	165,000.00	(212,343.88)*	(46,243.88)*	(12,343.88)*	
03	Communication Services	10,000.00	8,300.00	1,000.00	7,300.00	9,000.00	
04	Repair and Maintenance of Government Facilities	12,000.00	10,000.00		10,000.00	12,000.00	
05	Transportation Invoices	15,000.00	12,500.00	(15,327.10)*	(2,827.10)*	(327.10)*	
06	Other Services	553,000.00	460,000.00	349,440.00	110,560.00	203,560.00	
07	Supplies and Materials	740,000.00	615,600.00	251,107.68	364,572.32	439,892.32	
14	Water Illumination and Power	300,000.00	566,620.00	231,266.60	475,353.40	568,733.40	
17	Maintenance of Motor Vehicle for Official Travel	55,000.00	37,500.00	(79,310.40)*	(41,810.40)*	(34,310.40)*	
19	Representation Expenses			(68,359.69)*	(68,359.69)*	(68,359.69)*	
34	Investment Outlay	50,000.00	50,000.00		50,000.00	50,000.00	
	T O T A L	3,472,000.00	2,904,900.00	1,925,096.20	1,268,585.70	1,553,203.70	

* Excess taken from other object class as may be determined by DENR Accounting

* As of 8 December 1988 all remaining funds have been obligated

FISH PRODUCTION
(TILAPIA NILOTICA CULTURE)

I. INTRODUCTION

An attempt to be self-sufficient in the supply of feeds all year round is necessary in any establishment concentrating in animal production. The Crocodile Farming Institute proposes the culture of tilapia as a feed for crocodiles.

In the past years, established and prestigious crocodile farms abroad has gained a lot of improvement in production mainly because of continued research undertakings on the breeding proper care and feeding management. Much effort has been alloted in search for better nutrition. And the tilapia was being incorporated as a nutritious feed enhancing the crocodiles health and its productivity.

II. ASSUMPTIONS

A. For Fry Production

1. Stocking rate 1:3 per hapa net
2. 500 fry per hapa net/month
3. Weight of breeders = 100 g
4. Feed = 4 g/day/breeder

B. Kind of Feeds (artificial)

1. Rice bran 63%
2. Fish meal 37%

C. Fertilizer (plankton production)

1. Chicken manure 500 kg/hectare
2. 16-20-0 (Ammonium sulfate) 50 kg/hectare

D. Feeding Schedule

1. 1/2 ration in the morning
2. 1/2 ration in the afternoon

E. Mortality of Stock - 20%

F. Culture of Tilapia

1. Feeds = 0.2 g/day/tilapia
2. 10% increase of feeds for 2nd & 3rd month of culture
3. 20% increase of feeds for 4th, 5th. & 6th month of culture

The male tilapia grows faster than female tilapia and we have the technology in culturing tilapia nilotica thru sex reversal, manual sexing and hybridization.

Tilapia can be separated by sex manually thru ocular examination of the urogenital papilla. Manual sexing can be applied on post fingerlings 30 cm or longer. Ordinarily, however, there may not be enough post fingerlings for sexing. In addition, the method is tedious, causes stress to fish, wastes females and errors occur in sexing.

In sex reversal we don't have hormones to be used to change direction of sex of tilapia fry, like methynyltestosterone and ethynyltestosterone. We have just requested this hormones to JICA.

In hybridization we don't have purebred stocks for crossing and what we have are stocks which now already a product of inbreeding.

4. Stocking rate is based on projected feed requirement of crocodiles monthly and yearly. But it does not exceed the required maximum stocking rate of tilapia per sq. m. (1:25).

G. Harvest

1. 150-250 g/tilapia
2. Six months

III. CONCLUSION AND RECOMMENDATION

Any product produced by this project will help Crocodile Farming Institute to be self-sufficient in feed supply all year round and a self-sufficient project. Based from technical, economic and financial measures we can conclude that tilapia culture at the Institute is highly beneficial and it will lessen the competition between the fish consumers (buyers) and crocodiles. And it will contribute to the desired growth and development of Crocodile Farming Institute.

The male tilapia grows faster than female tilapia and we have the technology in culturing tilapia nilotica thru sex reversal, manual sexing and hybridization.

Tilapia can be separated by sex manually thru ocular examination of the urogenital papilla. Manual sexing can be applied on post fingerlings 30 cm or longer. Ordinarily, however, there may not be enough post fingerlings for sexing. In addition, the method is tedious, causes stress to fish, wastes females and errors occur in sexing.

In sex reversal we don't have hormones to be used to change direction of sex of tilapia fry, like methynyltestosterone and ethynyltestosterone. We have just requested this hormones to JICA.

In hybridization we don't have purebred stocks for crossing and what we have are stocks which now already a product of inbreeding.

STOCKING & HARVEST SCHEDULE

	A2	A3	A4	81	82	83	P-47	P-48	05	
	STOCKING	HARVEST	STOCKING	HARVEST	STOCKING	HARVEST	STOCKING	HARVEST	STOCKING	HARVEST
1988	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100					
Jan										
Feb										
Mar			1,100							
Apr				1,100						
May	176				1,100					
Jun		176								
Jul	1,100		176							
Aug		3,100		176						
Sept			3,100		176					
Oct				3,100		176				
Nov					3,100		176			
Dec						3,100		176		
1989	2,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200
Jan										
Feb										
Mar										
Apr			3,100							
May				3,100						
Jun					3,100					
Jul	3,100									
Aug		4,200								
Sept			4,200							
Oct				4,200						
Nov					4,200					
Dec						4,200				
1990	6,200	7,300	7,300	7,300	7,300	7,300	7,300	7,300	7,300	7,300
Jan										
Feb										
Mar										
Apr										
May										
Jun										
Jul	3,100									
Aug		4,200								
Sept			4,200							
Oct				4,200						
Nov					4,200					
Dec						4,200				

STOCKING & HARVEST SCHEDULE

	A2	A3	A4	B1	B2	B3	P-47	P-48	05
	STOCKING	HARVEST	STOCKING	HARVEST	STOCKING	HARVEST	STOCKING	HARVEST	STOCKING
1992	5,500	880	5,500	880	5,500	880	5,500	880	
Jan									
Feb									
Mar									
Apr									
May		880			5,500	880			
Jun									
Jul	5,500	880	5,500	880	6,720	880	1,500		
Aug									
Sept									
Oct									
Nov		880			6,720	880			
Dec									
	11,000	1,760	11,000	1,760	12,220	1,760	1,500	220	
1993	5,500	880	5,500	880	6,720	1,075.2	1,500	220	1,500
Jan									
Feb									
Mar									
Apr									
May		880			6,720	1,075.2			
Jun									
Jul	5,500	880	5,500	880	6,720	1,075.2	1,500	220	1,500
Aug									
Sept									
Oct									
Nov		880			6,720	1,075.2			
Dec									
	11,000	1,760	11,000	1,760	13,440	2,150.4	3,000	440	3,000
1994									
Jan									
Feb									
Mar									
Apr		880			1,075.2	1,075.2			
May									
Jun									

PROJECTED FRY PRODUCTION

	1989		1990		1991		1992		1993	
	MONTH	YEAR	MONTH	YEAR	MONTH	YEAR	MONTH	YEAR	MONTH	YEAR
Number of Breeders	28	28	32	32	44	44	56	56	56	56
Number of Hapa Nets	7	7	8	8	11	11	14	14	14	14
Number of Fry Per Hapa Net	500	6,000	500	6,000	500	6,000	500	6,000	500	6,000
Total Number of Fry	3,500	42,000	4,000	48,000	5,500	66,000	7,000	84,000	7,000	84,000

PROJECTED FEED FOR BREEDERS

Feed Requirement (kg)	6.72	80.64	7.68	92.16	10.56	126.72	13.44	161.28	13.44	161.28
Amount of Feeds (P)	110.68	1,330.56	139.39	1,672.7	210.77	2,529.33	295	3,540	295	3,540

	1989		1990		1991		1992		1993	
	JAN-JUNE	JULY-DEC	JAN-JUNE	JULY-DEC	JAN-JUNE	JULY-DEC	JAN-JUNE	JULY-DEC	JAN-JUNE	JULY-DEC
Total No. of Fry To Be Stocked	6,600	16,600	18,600	24,100	25,200	31,700	33,000	41,160	41,160	41,160
Total Harvest (kg)	338.1	1,056	2,656	2,976	3,656	4,032	5,072	6,585.6	6,585.6	6,585.6
Feed Requirement (kg)	1,913.08	4,830.2	5,669.6	7,202.5	8,068.5	9,942.0	11,082.6	14,501.4	14,501.4	14,501.4
Total Amount of Harvest	6.20	6.82	7.5	9.0	10.8	12.96	186	324	388.8	413.1

PROJECTED FEED REQUIREMENT

	PER DAY						PER MONTH						FOR SIX MONTHS
	I	II	III	IV	V	VI	1	2	3	4	5	6	
Approximate Weight for 1st Month	2-5.9												
Feed Requirement of 6,600	1.32	1.45	1.59	1.90	2.28	2.73	39.6	43.5	47.7	57	68.4	81.9	338.1
Feed Requirement of 16,600	3.32	3.65	4.01	4.81	5.77	6.92	99.6	109.5	120.3	144.3	173.1	207.6	854.4
Feed Requirement of 18,600	3.72	4.09	4.49	5.38	6.45	7.74	111.6	122.7	134.7	161.4	193.5	232.2	956.1
Feed Requirement of 24,100	4.82	5.30	5.83	6.99	8.38	10.05	144.6	159	174.9	209.7	251.9	301.5	1,241.6
Feed Requirement of 25,200	5.04	5.54	6.09	7.30	8.76	10.51	151.2	166.2	182.7	219	262.8	315.3	1,297.2
Feed Requirement of 31,700	6.20	6.82	7.5	9.0	10.8	12.96	186	204.6	225	270	324	388.8	1,588.4
Feed Requirement of 33,000	6.60	7.26	7.98	9.57	11.48	13.77	198	217.8	239.4	287.1	344.4	413.1	1,699.8
Feed Requirement of 41,160	8.23	9.05	9.95	11.94	14.32	17.18 x 3	246.9	271.5	298.5	358.2	429.6	515.4	2,120.1

PROJECTED FRY PRODUCTION

	1989		1990		1991		1992		1993	
	MONTH	YEAR	MONTH	YEAR	MONTH	YEAR	MONTH	YEAR	MONTH	YEAR
Number of Breeders	28	28	32	32	44	44	56	56	56	56
Number of Hapa Nets	7	7	8	8	11	11	14	14	14	14
Number of Fry Per Hapa Net	500	6,000	500	6,000	500	6,000	500	6,000	500	6,000
Total Number of Fry	3,500	42,000	4,000	48,000	5,500	66,000	7,000	84,000	7,000	84,000

PROJECTED FEED FOR BREEDERS

Feed Requirement (kg)	6.72	80.64	7.68	92.16	10.56	126.72	13.44	161.28	13.44	161.28
Amount of Feeds (P)	110.88	1,330.56	139.39	1,672.7	210.77	2,529.33	295	3,540	295	3,540

PROJECTED PRICE OF FEEDS/KILOGRAM

INGREDIENTS	1988 PRICE									
	% OF ING- REDIENTS/ KG OF FEED	WEIGHT OF INGREDIENTS/ KG OF FEED	PRESENT PRICE OF INGREDIENTS/ KG OF FEED	PRICE OF INGREDIENTS/ KG OF FEED	1989	1990	1991	1992	1993	5% PRICE INCREASE PER YEAR
Rice bran	63	0.630	P3.00	P1.89	P1.98	P2.07	P2.17	P2.27	P2.36	
Fish meal	37	0.370	P9.50	P3.51	P3.68	P3.86	P4.05	P4.25	P4.46	
Total price of feed/ kg/year					P5.66	P5.93	P6.22	P6.52	P6.84	

PROJECTED PRICE OF TILAPIA (5% INCREASE PER YEAR)

PRESENT PRICE 1988	1989	1990	1991	1992	1993
P15.00	P15.75	P16.53	P17.35	P18.21	P19.12

PROJECTED FERTILIZER REQUIREMENT
(5% PRICE INCREASE PER YEAR)

	1989	1990	1991	1992	1993
Total Weight of 16-20-0 (kg)	437	437	437	437	437
Total Price	P2,097.60	P2,202.48	P2,312.60	P2,428.23	P2,549.64
Total Weight of Chicken Manure	4,370	4,370	4,370	4,370	4,370
Total Price	P1,311.00	P1,376.55	P1,445.37	P1,517.63	P1,593.51
Total Price of Fertilizers	P3,408.6	P3,579.03	P3,757.97	P3,945.86	P4,143.15

PROJECTED RETURN OF INVESTMENT

	1989	1990	1991	1992	1993
Total Production (kg)					
Total Price	P16,632	P92,561.2	P136,856.8	P188,509.9	P251,833.2
Sub-total	P16,632	P92,561.2	P136,856.8	P188,509.9	P251,833.2
Less:					
Artificial Feeds	P6,743.28	P12,872.1	P18,010.5	P24,905.6	P29,002.8
Fertilizers	3,408.6	3,579.03	3,757.97	3,999.86	4,143.15
Labor Cost	51,600	56,760	62,436	68,679.6	37,773.78
	P67,751.88	P73,211.13	P84,972.94	P97,585.66	P108,693.51
Contingencies (5% Sub-total)	P3,387.59	P3,660.55	P4,248.64	P4,879.28	P5,434.67
Sub-total	P71,139.47	P76,871.68	P89,221.58	P102,464.9	P114,128.18
NET INCOME	(P54,507.47)	P3,339.52	P47,635.22	P86,045	P137,705.02

YEAR	LOSS	ANNUAL NET INCOME
1	54,507.47	0
2		P3,339.52
3		47,635.22
4		86,045.0
5		137,705.02
	P54,507.47	P247,724.00

P247,724.00
 Less 54,507.74

 P220,217.02

A. AVERAGE ANNUAL NET INCOME

$$\frac{P220,217.02}{5} = P44,043.40$$

C. PAYBACK PERIOD

$$\frac{\text{Project Cost } P90,765.16}{\text{Net Income } P44,043.40} = 2.06 \text{ years}$$

B. PROJECT COST

$$\frac{P453,825.81}{5} = P90,765.16$$

D. RETURN OF INVESTMENT

$$\frac{\text{Net Income } P44,043.40}{\text{Project Cost } P90,765.16} \times 100 = 48.52\%$$

C. PAYBACK PERIOD

$$\frac{\text{Project Cost } P90,765.16}{\text{Net Income } P44,043.40} = 2.06 \text{ years}$$

A Study on the Effect of Three Types of Feed and,
Feed Intake Rate on the Growth of Crocodylus porosus
Hatchlings at the Crocodile Farming Institute

Mansueto C. Sibal

INTRODUCTION

Crocodiles have acquired a reputation of being voracious feeders. On the contrary, the animal actually has modest food requirement compared to other farmed animals. However, it is important to know the amount of food that each group of crocodiles will consume at each meal, to attain maximum growth in a shorter rearing period at the Institute. As Jeffrey W. Lang pointed out, "if rearing is a primary objective, the species-specific growth rate becomes a prime consideration in predicting how quickly an individual animal will be ready for release or harvest".

At present, the Crocodile Farming Institute has a total stock of 78 crocodiles of which 66.6% or 52 are *C. porosus* hatchlings with size range of 50.6 cm. - 102.6 cm. Eight months ago, the same crocodiles' size ranged from 39.4 cm. - 78.5 cm. Feeding rate from January to August, 1988 ranged from 17.5-71 grams per feeding at 5 times a week. This was based on 3% body weight food requirement per feeding day. Of late, it was increased by 1% and the number of feeding days reduced from 5 to 4 days a week. Feed consist of tuna meat only.

The researcher decided to investigate other feeds that will not compete with human interest, cost effective and reduce the dependence on tuna meat, without sacrificing growth of *C. porosus* hatchlings. Other feeds will be studied later due to lack of experimental animals.

OBJECTIVES

General

To determine the relationship between growth, and kind of feed and intake rate.

Specific

To identify standard feed for hatchling crocodiles at the Crocodile Farming Institute.

To determine feed requirement for different growth stages of crocodiles.

HYPOTHESIS

Growth is affected by volume of feed consumption and kind of feed.

1. a Hatchling crocodiles have feed preferences,
1. b The higher the feed consumption, the faster the growth rate
1. c The volume of feed consumed by the crocodiles is directly proportional to its size

LIMITATIONS OF THE STUDY

1. The study does not include the possible effects of teeth shedding vis-a-vis feed consumption pattern.
2. The data on feed leftovers has minor error as leftovers would weigh heavier or lighter than its original state due to deterioration brought about by moisture losses or water saturation when feed is left in the feeding boards or drawn into water by crocodiles.
3. The effect of age and sex of *C. porosus* hatchlings on feed consumption pattern can not be investigated because these can not be determined prior to conduct of the study.
4. The Randomized Complete Block Design of the Study was used instead of Factorial Design because of the limited number of available experimental crocodiles at the Institute.
5. The effect of feeding rice frog and chicken offal throughout the duration of study was not investigated due to lack of experimental animals.

METHODOLOGY

A. Selection and Grouping of Hatchlings. A total of 24 Crocodylus porosus hatchlings will be used in the study. The hatchlings will be grouped into five size ranges and subjected to Three Treatments. Each size range is replicated Three times with each replication representing one tank with one hatchling assigned in each tank.

EXPERIMENTAL LAYOUT

BLOCKS

TREATMENTS	50-60 cm.	61-70 cm.	71-80 cm.	81-90 cm.	91-100 cm.
T1 All Fish Ration	T1 C1	T1 C4	T1 C7	T1 C10	T1 C13
	T1 C2	T1 C5	T1 C8	T1 C11	T1 C14
	T1 C3	T1 C6	T1 C9	T1 C12	T1 C15
T2 Fish-Frog Ration	T2 C1	T2 C4	T2 C7	T2 C10	T2 C13
	T2 C2	T2 C5	T2 C8	T2 C11	T2 C14
	T2 C3	T2 C6	T2 C9	T2 C11	T2 C15
T3 Fish-Chicken Offal Ration	T3 C1	T3 C4	T3 C7	T3 C10	T3 C13
	T3 C2	T3 C5	T3 C8	T3 C11	T3 C14
	T3 C3	T3 C6	T3 C9	T3 C12	T3 C15

B. Time and Place of Study. This study will be conducted at the Hatchling House B of the Crocodile Farming Institute from December 1988 to December 1989. For this purpose, 45 Molded Fiberglass Reinforced Plastic tanks with dimensions of 1,400 (w) x 1,000 (D) x 970 (H) mm will be used. The analyses and interpretation of data will be done at the Crocodile Farming Institute.

C. Tank Preparation. The tanks shall be thoroughly cleaned and disinfected with Creoline at 5 ppm one week before the crocodiles are to be transferred to their respective tanks. Each tank shall be numbered accordingly for easy identification and management.

D. Feeding the Crocodiles. Feeding shall be done in the late afternoon (4:00 pm.). Feeds must be placed on wooden feeding boards provided in each tank. Feeding shall be from Monday to Friday, that is 5 times a week. Ad libitum feeding system shall be employed to determine the feed requirement for each size range of hatchling crocodiles. If no leftover is recorded, feed allocation must be gradually increased until leftover is approximately 10% of feed allocation. However, if there are plenty of leftover, feed allocation must be correspondingly reduced until leftover is approximately 10% of feed allocation. To facilitate monitoring of daily feed consumption, blackboards shall be installed in the Hatchling House B.

E. Feeds & Feeding System. Hatchling crocodile feeds shall consist primarily of tuna meat and entrails. Tuna was selected as main component of crocodile ration because it is locally available in large volume and supply is year-round. Rice frog (Rana vitigera) and chicken offal were selected as animal protein source since these do not compete with human consumption, locally available and may even generate livelihood within the vicinity of the project site.

Tuna meat and entrails shall be given on Monday, Tuesday and Wednesday while Rice Frog and Chicken Offal shall be given on Thursday and Friday. This system of feeding is recommended because, it has been observed that when anchovy and tuna are given to hatchlings at the same time, they chose tuna and leave the anchovy. To ensure that the crocodiles will have no choices,

we give the feed separately. And besides, it is assumed that the crocodiles will eat fish again on Mondays after a two days fast (Saturday and Sunday).

A month's feed requirement shall be stored in the deep freezer to ensure continuous supply of feed.

F. Feed Preparation. Crocodile feed shall be prepared at 3:00 pm., cut into small pieces suitable for the crocodile in the study to swallow. The feed is then mixed with ARN Anti-Stress multivitamin at the rate of 1 measuring spoon per 25 kg body weight. All feed shall be weighed and recorded before it is given to the crocodiles.

G. Leftovers Collection. Uneaten food shall be collected, first hour in the morning. The feeding boards shall be washed, scrubbed and dried in the sun and food in the water shall be removed using a very fine mesh scoop net. All leftovers shall be measured and recorded.

H. Cleaning and Water Exchange. All tanks shall be drained and sprayed with water after collection of leftovers, daily. Immediately after cleaning, the tanks will be refilled with clean water.

I. Collection & Analyses of Blood Samples. A random sample of animals per block shall be subjected to blood sampling prior and after the conduct of the study. These shall be done to compare effect of kind of feed on blood nutritional biochemistry: Total Protein, Albumin, glucose, cholesterol levels.

J. Feed Samples. A sample of each kind of feed shall be submitted to the Nutritional Chemistry Laboratory for analysis.

K. Service Requirements. The researcher needs two research aides to undertake the study. The research aides shall be responsible for the feed preparation, feeding, leftover collection and cleaning of pens. Likewise, they will act as recorders when the researcher is absent or on official travel.

Vehicles shall be made available for feed procurement and fetching of research personnel during Saturdays and Sundays.

L. Management of Study Area. The Hatchling House B shall be off-limits to visitors. Only the researcher, his research aide, assistant farm manager, farm manager, the Officer-in-Charge and Japanese experts shall be allowed to enter the study area. Other personnel of the institute shall be required to ask permission from the researcher before they can enter the study area.

M. Feed Procurement. Procurement of tuna shall be done between the last and first quarter of the lunar cycle. During this period, fish is abundant and price relatively cheaper in the local market.

Chicken offal shall be procured in the local market at least one week before the start of the study. Arrangements shall be worked out with poultry meat vendors to ensure continuous supply.

Rice frog shall be procured at the Iwahig Prison and Penal Farm through some contact employees as well as people within the vicinity of the project. Attempt shall be made to culture this species of frog to ensure fresh and continuous feed supply.

Data to be Gathered

- a). Initial morphometry
- b) Quarterly morphometry
- c) Daily feed consumption and leftovers
- d) Feed conversion efficiency
- e) Final morphometry
- f) Quarterly gain in weight
- g) Quarterly gain in length
- h) Cost and return analysis
- i) Monthly feed consumption pattern
- j) Quarterly feed consumption pattern
- k) Air and water temperature
- l) humidity

Materials:

1. Steel tape
2. Caliper
3. Automatic temperature-humidity recorder
4. Electro thermometer
5. Electric top pan balance
6. Top pan balance
7. Calculator with statistical functions
8. Balckboards
9. Chopping knives
10. Chopping boards
11. Nylon brush
12. Feeding boards
13. Scoop net
14. Feeds (tuna, rice frog, chicken offal)
15. Deep freezer
16. Molded fiberglass reinforced plastic
17. Wall clock, one at Hatchling House B and one at Farming Unit Office

REVIEW OF LITERATURE

Cabarrus. (1982) survey results revealed that crocodiles with size range of 61 - 91 cm. length at Samutprakan Crocodile Farm, Thailand were fed with 100 grams of feed daily in the afternoon. Crocodiles with size range of 91 - 120 cm. were fed with 50 grams daily.

CLAL Crocodile Farms Ltd. stated that crocodiles up to 1 year old require 35 grams feed daily and between 2 - 3 years old require 125 grams per day.

Bolton, M. (1981) stated that crocodiles in Papua, New Guinea with size range of 60 - 90 cm. and 90 - 120 cm. require 70 grams and 140 grams feed per feeding day respectively, for five feeding days a week.

Lever, J. (1978) stated that feeding rates will vary with condition but an indication of approximate feeding rates for the crocodiles with belly width of 17 -20 inches (60 -90 cm. in length) is 150 grams each per day. He further stated that if all feed is consumed, an additional amount be added until there is regularly a small amount left.

Alcala, A.C. (1986) stated that older *Crocodylus mindorensis* within the first year consumed up to 14 grams per animal per day. Feeding was done every two or three days.

LITERATURE CITED

- Cabarrus, J.J.H., 1982. A Study of Management Practices Among Crocodile Farms in Singapore, Thailand, Papua, New Guinea and Australia. College of Veterinary Medicine, U.P. p. 42
- CLAL Crocodile Farms Ltd. Data for Development of Crocodile Farms. Israel. p. 6
- Bolton, M., et. al (1981). Crocodile Husbandry in PNG, FAO. Fort Maresby, PNG. p. 20
- Leyer, J. (1978). Technical Guidelines for Large Crocodile Farm Design & Operation. Konedobu, PNG. p. 31
- Alcala, A.C. (1986). Captive Breeding of the Philippine Crocodile. Silliman University, Dumaguete City, Negros Occidental. pp. 1-2
- Lang, J.W. (1987). Crocodilian Behavior: Implications for Management. In Wildlife Management: Crocodiles and Alligators, Surrey Beatty and Sons Pty Limited in Association with the Conservation Commission of the Northern Territory

BUDGETARY REQUIREMENTS

ITEM/DESCRIPTION	QUANTITY	UNIT PRICE (P)	TOTAL COST (P)
1. Electronic calculator, FX-3600 P Casio	1 pc	720	720
2. Wall clock, Seiko Quartz	2 pcs	500	1,000
3. Chopping knives, Ecko lifetime	4 pcs	150	600
4. Chopping boards, wood	2 pcs	30	60
5. Lawanit, 1/8" x 4' x 8'	2 pcs	120	240
6. Dutchboy paint, green	2 liters	60	120
7. Paint brush, 3"	2 pcs	38	76
8. Kalantas, 1" x 4' x 8'	3 pcs	25	75
9. Kalantas, 2" x 2' x 6'	2 pcs	15	30
10. Nails, assorted sizes	2 kgs	15	30
11. Feeds: Tuna	2,316 kgs	15	34,740
Rice frog	1,170 kg	10	11,700
Chicken offals	1,170 kgs	20	23,400
12. Chalk (yellow)	1 box	22	22
13. Blackboard eraser	1 pc	11	11
14. File folders (substance 20) long yellow, blue, green, pink, brown	20 pcs/ color	3.50	350
15. ARN Anti-Stress Mutivitamin	1 gal	900	900
T O T A L			74,074

JICA