

技術移転手法事例研究

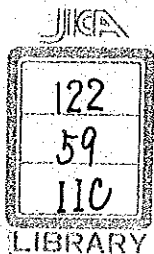
地域	ア	シ	ア	分野	人的資源	
	タイ		0550		文化	702020

水族館維持管理に関する専門家 活動報告(タイ)

個別派遣専門家活動報告シリーズ —10—

昭和59年3月

国際協力事業団
国際協力総合研修所



総研
J R
84 — 11

技術移転手法事例研究

地域	ア	シ	ア	分野	人的資源	
	タイ		0550		文化	702020

JICA LIBRARY



1017706L11

水族館維持管理に関する専門家 活動報告(タイ)

個別派遣専門家活動報告シリーズ -10-

専門家氏名： 長谷川勇司
担当分野： 水族館維持管理
派遣期間： 昭和58年7月27日～昭和58年9月26日
派遣国： タイ王国
派遣機関： シーナカリンウイロート大学
 バンセン海洋科学センター
本邦所属先： 伊豆三津シーパラダイス

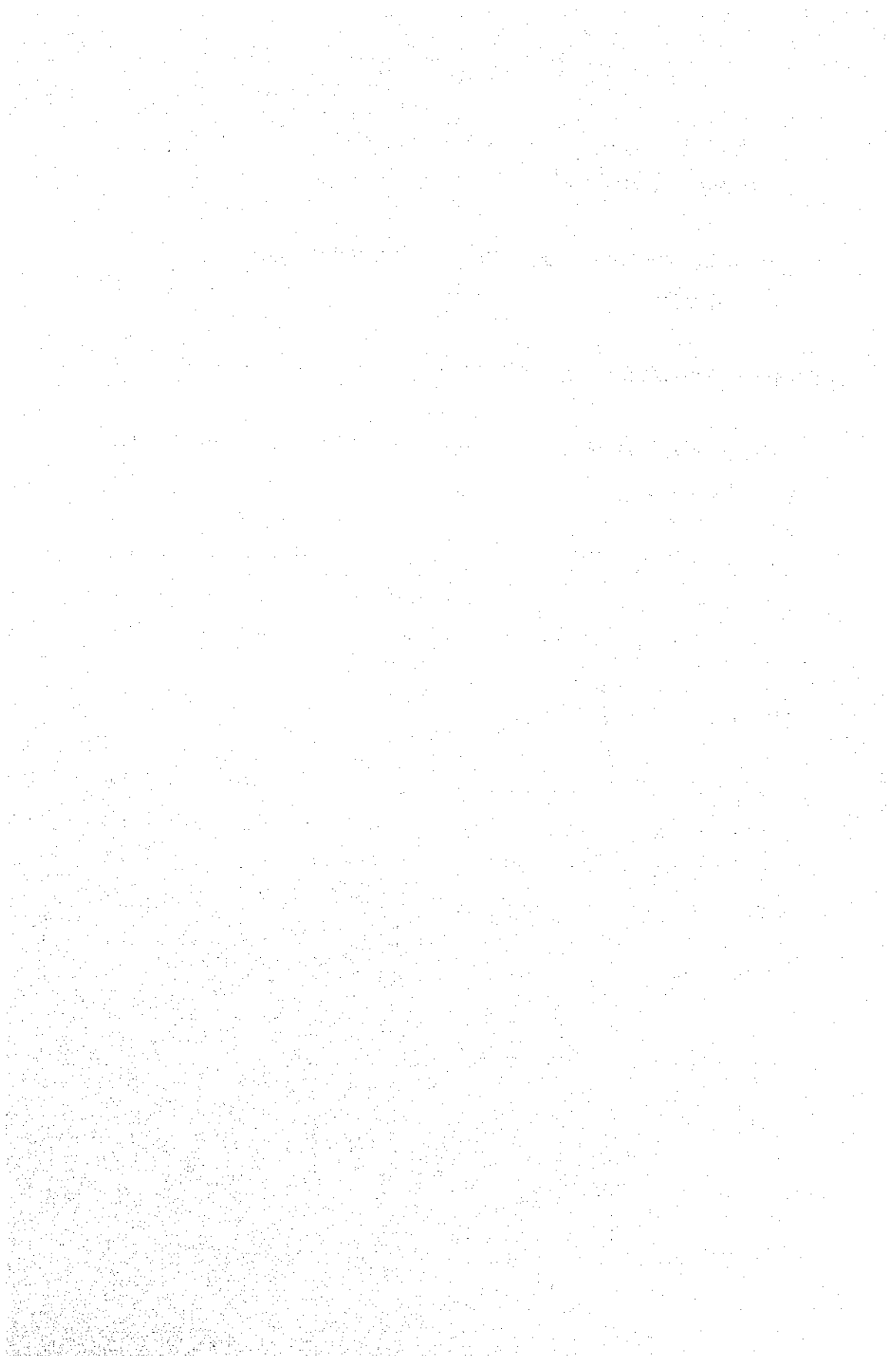
本シリーズは、国際協力総合研修所の調査研究活動の一環として実施している技術移転手法事例研究のうち個別派遣専門家の現地活動について、要請の背景、業務の範囲と内容、業務の達成と具体的成果及び技術移転手法の実際例をとりまとめたものである。

なお、作成に当たっては、専門家本人による執筆原稿を統一的な記入要領に基づき多少加筆修正した。

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 8. 29	122
登録No. 10646	59
	ILC

目 次

序 文	1
1. 要請の内容と協力の背景	2
2. 要請業務と実施業務の範囲・内容についての対比における 業務実施概要	4
3. 業務項目別目標設定と達成及び具体的成果	6
4. 業務と技術移転の実際例	13
4.1 水族館の維持・管理	13
4.2 水槽管理	13
4.3 魚病関係	14
4.4 濾過槽管理	15
4.5 水質管理	15
5. B. M. S. C. の機構・その他	17
6. 提 言	19
6.1 J I C A へのお願い	19
6.2 J I C A (日本) と専門家について	20
6.3 派遣期間について	20



序 文

(1) 略 歴

生 年 月 日	1 9 4 8 年 2 月	
学 歴	1 9 6 6 年 3 月	千葉県立君津商業高等学校卒業
職 歴	1 9 6 6 年 3 月	伊豆箱根鉄道株式会社入社 観光船舶部 三津天然水族館(1977 年伊豆三津シーパラダイスとなる)勤 務
	1 9 7 9 年 6 月	国土計画株式会社 箱根園水族館出向
	1 9 8 0 年 3 月	同社出向解除 伊豆三津シーパラダイ ス勤務
	1 9 8 3 年 7 月	タイ王国 BANGSAEN MARINE SCIENCE CENTER 派遣
	1 9 8 3 年 9 月	派遣終了

(2) 専門職種

水族館での魚類飼育管理

1. 要請の内容と協力の背景

鈴木元総理がアセアン訪問時に約束し、タイ国政府へ日本政府が行った無償援助の一環である。

タイ国政府の要請により、同国のシーナカリンウイロート大学、バンセンキャンパス内へ海洋科学センターを建設する事を決定した。同国のバンセンへ海洋科学センター建設のため、調査団が結成され、2回にわたり調査が実施される。

事前調査団

調査期間 1980年12月15日～12月26日

調査団の構成

団長・総括	中島将行	(伊豆三津シーパラダイス、箱根園水族館、各館長)
団員	八島宏次	(外務省)
	関洋一	(国際協力事業団)
	石福昭	(㈱日建設計)
	敷田耕一郎	()

基本設計調査

調査期間 1981年2月4日～2月13日

調査団の構成

団長・総括	中島将行	(伊豆三津シーパラダイス、箱根園水族館、各館長)
団員	樋田俊雄	(国際協力事業団)
	石福昭	(㈱日建設計)
	田中正美	()
	斉見恭平	()
	増田公一	()

基本設計調査において、タイ国側と合意に達し、これをMINUTES OF DISCUSSION とし、1981年2月10日調査団長・中島将行氏とシーナカリンウイロート大学総長、NIBONDN 氏との間で署名を交換し、合意事項に達した。

また、シーナカリンウイロート大学より、2名の研修員を日本へ派遣する。

派遣期間 1983年3月14日～4月27日
研修員 スマン・スリタニア（助教授）
シテイパン・シリラタナチャイ（講師）
1983年3月16日～4月13日、伊豆三津シーパラ
ダイスにおいて研修。
4月14日～4月25日、大学、研究所、博物館、水族
館の見学を行う。

博物館、水族館、研究所にそれぞれの専門家を要請する。

内 訳 博物館の維持、管理に1名
水族館の維持、管理に1名
研究所の共同研究者に3名

2. 要請業務と実施業務の範囲・内容についての対比における業務実施概要

BANGSAEN MARINE SCIENCE CENTER (B.M.S.C. と略称) からの具体的な要請業務は特になし。

水族館の維持、管理、特に動物の飼育、管理技術、全般についての要請である。

バンセンキャンパス内には小さな水族館があり、維持、管理しているが、今回の様な大規模な水族館は全ての経験がなく、水族館の組織的な機能、水族館そのものについての知識は乏しく、B・M・S・C 側として明確な要請業務はなく、一緒に業務を実施し、デスクッションを通じて、技術を習得しようとの考え方であり、むしろ専門家の方から、業務を提示し、一緒に作業していく方針をとった。

一応、業務項目をあげ実施業務の範囲や内容を報告する。

業務項目

① 水槽観察

飼育動物や水槽の異常等の観察、動物を適切に "見る目" をやしなう為のもので、もっとも基本的かつ重要な作業といえる。

男性飼育係、女性飼育係と別れて行い、後者は専門家と一緒に、朝、夕また必要に応じてつねに行う。

② 水質管理 (検査)

動物飼育上の適正な水の管理であり、研究所担当の女性 2 名が行い、必要時に専門家も加わる。結果は飼育関係者に報告され、打合せし検討を加える。

水質の改良、開発の実験も行う。

③ 水槽管理 (掃除)

特に動物 (魚という) の取扱い技術、掃除の上の技術、水槽内のデスプレー、大型水槽掃除の為の潜水訓練。

④ 濾過槽管理

濾過槽は水族館の心臓ともいえるもので、その取扱いには特に注意を要し、掃除 (逆洗いという)、逆洗の頻度、必要性の時期、技術の習得、化学的知識の指導。

濾過槽管理は男性飼育係のみ行う。

⑤ 魚病関係

魚病の知識、その治療方法、使用薬品の知識、さらに飼育動物の有毒性の知識（人畜におよぼす有毒）。

主に女性飼育係が行う。

⑥ 動物の輸送

海（漁港）から、B.M.S.C. までの輸送技術の指導。

⑦ 飼育動物の展示法

同一水槽で飼育出来ない動物の知識、その水槽にマッチした動物の選び方、照明の知識（照明器の色、ルクス、スポットの位置など）、さらに説明板（解説板）の知識。

⑧ 動物の種類査定

飼育動物の種類調べ方（検索という）、標本の作り方、保存方法。種類判定のための写真の撮影方。

検索は主に博物館担当の男性（講師）が行ない、標本の作り方、保存法はかなりの知識をもっている（特に問題はない）。写真撮影は同大学の講師がおり、水族館の説明板の写真を担当している。

⑨ 学術的研究

パンフレット、ガイドブックなどの小冊子の発行。

学術的研究の必要性（学術論文の発行）

時間的な理由で中止した。

⑩ 施設点検

施設のメンテナンス担当者チェック表をもとに点検、工作物の指導。

3. 業務項目別目標設定と達成及び具体的成果

① 水槽観察

男性飼育係2名は、毎朝、夕は必要に応じて観察を行い、朝のみは時間の関係上、専門家とは一緒に観察出来ないが、他の時間ではほとんど一緒に行う様になっている。

女性飼育係2名は、朝の観察はつねに一緒に行かない、終了後、男、女性飼育係と専門家との打合せを行い、意見の交換、作業の進め方を検討する（朝・夕打合せをする事が多い）。

さらに、必要に応じて研究所担当者、施設担当者を含め、打合せを行う。

水槽観察を執拗に行う事は、まず「動物を見る」を作り、観察力の強化は飼育動物の安全管理には欠かせる事の出来ないものである。

男性、女性共に2回に別れて行い、さらに数回観察をしているので、異常の発見を見すごす欠点を最少限にとどめる利点があり、打合せ時には、共通の話題となる事が多く、さらにいずれが見すごした異常をカバーする利点をそなえている。

打合せを行う事は水族館運営上、もっとも大切な事で、専門家とのへだたりも解消し、B.M.S.C.内部の人間関係が密接、良好になり喜ばしい事でもある。

② 水質管理（検査）

研究所の女性2名が担当し、報告を検討し水槽の水の交換（換水という）濾過槽の逆洗等を行う。

主に水質の改良に力を入れた。

まず、B.M.S.C.では海に近いが、海から直接海水がとれる訳ではなく、4t車で海水を輸送しなければならない。

さらに、タイ国の気候上、雨季では海水がかなり汚れており、また、塩分濃度が低下している。この様な事から海水の輸送は出来るかぎりひかえている（コスト的な面も含む）。

したがって、現在使用している海水をいかにして、長く維持するかが最大のポイントになる。水質の改良実験は現実に困難をきわめたが、もっとも重要な業務と考える。しかし、飼育関係者は専門家が考えている程に重要な事と判断していない様である。

水質管理の時間的問題も指導した。検査はB.M.S.C.では機器分析を行っており、全水槽を検査するには長時間を要する短所があり、もっと簡単に測定出来る簡易な測定法に変える必要があるが、しかし、タイ国内では入手出来ないで、そこで測定スケジュールを変え、毎日の測定は必要最少限の測定項目のみとし、他の項目は5日～1週間に1回測定という事にした。これについては、担当者は案外スムーズに理解し、時間のロス、カットに成果が出た。

測定項目をカットした裏付けを、担当者に説明した。日本の水族館では水質検査は左程重要視していない。飼育技術の向上により水質の悪化によって魚が死亡する事はあまりなく、水質の良し悪しは濾過槽の管理によって決まると云っても過言ではない。試しに水質検査を全く中止した水槽、実施している水槽と比較し、魚の死亡を記録させた、全く変化がない事を判明させた。

③ 水槽管理（掃除）

主に飼育動物の取扱いを指導した。

水槽が汚れると、まず動物を水槽に収容したままの状態で行う方法、同様にして水をいくぶん減して行う方法、動物を取り出して行う方法など、その状態によって判断し、掃除終了後の処置のしかたなどの指導を行う。

また、BIG TANK (200t)、SEMI OUTDOOR TANK (140t) などの大型水槽の掃除では、スキューバ潜水（空気タンクを使用）又はフーカー潜水（高圧コンプレッサーを使用）でなければ出来ないで、潜水技術の指導も行う。しかし、次元の異なる環境なので、出来る者と出来ない者があり、男子飼育係は潜水作業は行わない、施設担当者、研究所担当者などが実務を担当するが、さらに数人訓練を行った。

B.M.S.C.での業務のうち、もっとも危険の高い業務で決意を要した。潜水事故の生じる可能性も考えられるので、潜水業務は担当者を決めておく必要がある。

水槽掃除は出来るだけ、動物を移動させないで実施する事を指導し、かなりの技術が得られたものと思う。

潜水業務は数名出来る様になり、大型水槽では一緒に作業を実施出来る程にもなった。

④ 濾過槽管理

濾過槽の掃除（逆洗という）の取扱い、濾過槽の機能の説明。

専門家の派遣される前には、日本側からタイ側へ引渡しされる際に逆洗のマニュアル（逆洗の頻度など）を渡されており、実際にこれに忠実に従って行っている訳ではなかった。このマニュアルが間違いである訳ではなく、担当者は濾過槽管理については、暗中模索、試行錯誤を繰返していた様である。

担当者は濾過槽管理の基本的な知識は乏しく、極端な例では魚が死亡すると逆洗を行う。

B.M.S.C. 側の魚の死亡原因の間違いを正す為に濾過槽の説明を機会あるごとに行った。内容は濾過槽が悪いから死亡するのではなく、管理が悪いからで、まず、海水に含まれる化学的な物質の処理は濾過槽が行うが、魚が死亡するから、濾過槽を頻繁に逆洗すると水質が安定しない、水質が安定するには、まず濾過槽の熟成が先決で一概に言えないが2～3カ月間はかかるもので、逆洗を頻繁に行なうと熟成はおろか魚まで死亡する事は事実である。これらの指導を徹底的に行った。

再び、逆洗のマニュアルを作製し、その時期、頻度を検討し逆洗時には専門家立合いで行った。派遣期間中には濾過槽管理は、ほぼ適確に習得したようである。

⑤ 魚病関係

魚病の発見、治療方法、魚病の知識、薬品の知識等の指導。

魚病の知識はあるが、薬品の知識はほとんどない。魚病についてはバンセンキンパス内の生物学講座と思われるが、テキストブックがあり、そちらからの知識はある、しかし、薬品の知識はあまりない。これにはタイ国内ではほとんど魚病薬品は販売されていない様である。しかし、同国では養殖事業が盛んに行われており、薬品がない訳でもないと思われるが、日本の様にペット用の薬品が出回る事はない為と思う。魚病については女性飼育係は特に関心が高かった。

まず魚病の発見は飼育係は毎日、数回の観察を行なうので、異常には案外早く気が付く様である。

また係が毎日調餌、給餌するので餌の食べ方でも魚の体調の良し悪しが分かる様である。

また、飼育動物の有毒性の知識も同時に説明する（食中毒を生じる魚、刺されると大傷を受ける動物などその判断のしかた）。

使用薬品の検量は研究所担当者が行い、治療は飼育係が行う、飼育係は魚の異常についてはむしろ日本人よりも関心が高く、自然に治癒するものだと説明しても、むしろ逆に悪化するものだと反論などもあり、デスカッションの場では活発である魚病は外傷のように、簡単に治癒出来るものから、細菌性のものまで千差万別である。2カ月間の派遣期間では説明、指導出来るものではないが、いかにして病気を発生させないかが大切で動物の世界では、病気が出てから治療では遅いので、したがって、予防という事に力を入れ指導を行なった。まず投薬のスケジュール表を作り、1回投薬/4～7日のペースで実施し、これでも発生した時には徹底的に治療を試みた。

使用薬品が限られているので、また治療法も一度マスターすれば反復の繰返してあり、魚病は日本でもっともポピュラーな外傷、白点病・寄生虫駆除について特に指導した。

細菌性疾患を除けば日本でも十分に通じる技術である。

⑥ 動物の輸送

海（漁港・畜養場）からB.M.S.C.までの輸送技術の指導。

B.M.S.C.では数カ所より飼育動物の収集、輸送を行う。バンセン近在の漁村、ライアン、シーシャン、アイランド、プーケット等からで、バンセン近在の漁村、ライアンからはトラック輸送を行ない、シーシャン、アイランドからは船・トラック輸送になると思う。さらにプーケットからは飛行機、トラック輸送であるが、派遣期間中には近在の漁村のみしか輸送の経験はない。輸送の方法は日本とは大差なく、短距離の場合には大型のプラスチック製の容器で行い、ライアン、シーシャン、アイランドからは長時間かかるので断熱材の入った容器が必要であるが、B.M.S.C.はない。しかし、1983年9月6日に日本から魚類が送られた際に使用されたシーバック（商品名）を利用する様に指導した。

また、プーケットからの空輸には発泡スチロール箱（ドライアイス含む）を利用する様に指導した。

また、陸上輸送の短距離の場合の方法、さらに長距離での方法の指導。輸送中にはたえず酸素を送って輸送するが、B.M.S.C.では酸素の充填

機はなく、空気のみを使用している様だが、酸素を使用する様に指示はしてある。

動物の輸送は業務項目として目標は設定してあるが、時間の関係上実現出来ず、輸送技術の説明のみで終了してしまった。

⑦ 飼育動物の展示法

同一水槽で一緒に飼育出来ない動物の知識、照明関係の知識、説明板(解説板)の知識についての指導。

魚の展示についての例では、同じ種類でも闘争する魚、夜行性のため夜間になると小魚を食べてしまう魚。水槽の上層部を泳ぐ魚と、水槽の底にいる魚などの組合せ。

照明関係では照明の電球の色、特にタイ国近海の魚類は原色が強いので、赤色系の電球を利用した。説明板はおのずから掲示枚数に限りがあるので、特に説明を加えたい魚には水槽の中へ説明板を入れたり、水槽の前面へ直接張りつける方法などの提案。

これらのうち、魚の組合せ、照明器具の応用などは、飼育係との打ち合せでかなり実行したが、説明板については、予算などの関係から将来は検討したいとの意向であった。

⑧ 動物の種類査定

飼育動物で種類の不明なものを調べる作業は、研究所担当者が、それにあたっていて、大体は判明するが、博物館用、研究用の魚類を魚市場から採集して、種類を調べる作業はB.M.S.C.では文献が少ないので満足に出来ず、結局、研究所に預けた感じで作業は出来なかった。

標本の作り方、保存方法等は相当の技術、知識がある。

⑨ 学術的研究

水族館内での学術的研究の必要性、さらに学術論文の発行。

ごく初等的な講習会開催のアドバイス等。これらの説明をするには2か月間の派遣期間では無理であり、現実に中止せざるを得なかった。

⑩ 施設点検

施設担当者と一緒に各施設の点検をする様になっているが、時間の関係で実施出来ない日が多かったが、点検後のチェック表と報告を受け、異常個所の確認、修理、修繕は立合いのもとで行う。さらに工作物などは打合せのもとで出来る範囲で、一緒に行う様にした。

施設担当者は3名いて、それぞれに担当が異なるが、業務はまかせて後の報告を聞く様にした。

B.M.S.C組織図 1983. 9. 26 (現在)

シーナカリンウイロート大学

B.M.S.C

総責任者、所長

博士 タクワイ (教授)

水族館館長

スマーン (助教授)

専門家 (水族館館長代行)

長谷川

研究所 (LABORATORY)	①	ウツタヤ	(男) 教員	化学専門
		ビシヤイ	"	海洋生物学
	②	ウエルター	(女)	化学
		ウツンボン	"	"
	③	チユテイクン	(男)	海洋微生物学、飼育係
博物館 (MARINE ANIMAL MUSEUM)	④	ナブララート	(女)	プランクトン
		スービン	(男) 教員	海洋生物学
水族館 (MARINE AQUARIUM)		ンテイバン	"	化学
		サマード	(女)	アチアシト
		コンボン	(女) 学生	"
	⑤	ア	(男) 主任	飼育係
		パンサク	"	"
施設関係 (OFFICE)		クイカイ	(女)	"
		チユテイクン	"	"
事務所 (OFFICE)		ナブララート	"	"
		テーブ	(男)・ソムボング (男)・コンキン (男)	
		マノ	(男)・アピロン (女)・タンユン (女)	
その他		ユッタナ (男)・運転手、警察官 (男) 2名、警備員 5名以上		

凡例

①、②……水族館での水質分析

③、④……水族館業務、日本での適切な名称はない、一応飼育係とする。

⑤……飼育係であるが、雑用をかねる。

4. 業務と技術移転の実際例

4.1 水族館の維持・管理

水族館の維持・管理という事は、根本的には世界中の水族館で変わらないと云ってよい。また、維持・管理の為の教科書の様なものはない。もしあっても参考にはならないと思う。

飼育動物の生命維持のための技術というものは、口では表現出来ず、また書面にも表現出来ないものでもある。日本の水族館がこうだからといって、タイ国の水族館もこうだろうという事は断言出来ない。

生命維持の技術というものは、自分自身の長年におたり、自分にそなわった経験上の勘で判断する事があまりにも多すぎる。飼育技術とはこの様なものであり、当然、個人差、国民性の問題もあると思う。この技術をどうやって相手に伝え、習得させるかである。これが最大の課題である。派遣期間がわずか2カ月であったので、とても無理な事と思っていたが、男性飼育係はすでに水族館の飼育係としての経験は積んであるので、スムーズに技術の移転が出来た方ではないかと考えている（日本人の望むレベルの飼育技術とはほど遠いものと思うが）。

4.2 水槽管理

水族館の飼育動物（魚）の生命の維持・管理は、まず第一にその魚をよく観察する“よく見る”ことから始まるといっても、過言ではない、見るという事はその魚の習性、生態なども分ってくるものである。また、健康状態の良し要し、さらに魚病の発見にもつながり、施設の異常、発見、改良にも役立つもので、一日に何回観察しても、決して無駄という事はない、それ程に大切な基本的習慣である（魚をよく見抜く目をもつことの養成でもある）。朝、夕行うが、男性飼育係とは朝の観察は時間の関係で一緒に行われれないのが残念である。しかし、それ以降は必要に応じて、かならず一緒に観察を行う。また、女性飼育係とは毎朝の観察を行う。それから、毎朝、飼育関係者の打合せをかならず行う。2カ月間、数多くの観察を続けた事により、魚の状態などはかなり詳しい意見を出す様になった。派遣当初はほとんど専門家の一方的な意見だったが、打合せでは日時がたつにつれて、良い意見が出てきて、いくつもカウンターパートの意見を採用する様にもなった。

男性、女性飼育係では根本的なちがいがあがる。学歴に差があり、女性は同大学卒業生であり、男性は大卒ではないらしい。語学に差が表われ、打合せの時に当然英語で行なうので女性を中心となるケースが多い。しかし国民性というのか、B.M.S.C. の人間関係というのか、女性が男性をカバーする、いわゆる「相互扶助」の感がよく表われている（仲間意識が強いとも云える）。B.M.S.C. ではコミュニケーションがよく出来ていて、話し合いの場が実に多い（日本風にいえば、横の連絡が充分にとれている）。また女性の方が向上心が旺盛である。語学の点で女性とは歩調は合うが、男性とは難しかった。しかし、彼等は水族館の中心的存在であり、話の中心へもってこなければならぬので、自分の方からいろいろと雑談を作って近寄り、なるべく一緒にいる時間を長くとり、接近したがやはり難しかった、意見が合わなく対立する様な事はないが、なぜか一線を境にしているといった感じである。それと専門家としては命令のみで業務を実施しているわけではないが、彼等としては外国人から云われて、業務実施する事はプライドにかかわる事なのかも知れない。いずれにしても結論的に2カ月間は短かすぎるの事実である。

4.3. 魚病関係

魚病に関する事は医学の分野にも入るので、難しく専門家の知識も乏しくはずかしいかぎりである。治療方法はすでにマスターしてしまったの心配はないが、方法論について打合せで活発な意見が出る。専門家の考え方は、病魚を他へ移動させず治療したいが、カウンターパートはこの逆の考え方をとる。二つの考え方があり、1.他の魚へ感染する、2.研究所で良い意味での彼等の魚病の知識に役だてたい。前述の様に病魚が治る方向か、悪化の方向なのかを判断する目を専門家は最終的に求めたかったが、時間的に無理であった。蛇足であるが、魚病については主に女性飼育係が行うが、男性飼育係は魚病についての意見は出すが（当然、男性の方が経験が長く、知識はあると思える）、業務分担が決まっていた女性が行う、しかし派遣後はなるべく男性、女性共に実施する様に指導した。この業務分担があまり明確すぎると、マイナス面が出る危険性がある、それは、他の分野までやる必要がないので、この方の知識が薄くなり、関心度もうす、非協力的になりかねない。

4.4 濾過槽管理

濾過槽管理については、特別の注意を払って行なわれる。したがって、有経験者である男性飼育係のみ行う。濾過槽の原理、機能の説明を充分に行い無理には逆洗い実施しない。また、打合せにより逆洗を決め、さらに専門家立合いで行う。

濾過槽の管理の基本的な事は、いつ濾過槽を掃除（逆洗）するかであり、魚が死亡するから、水が濁っているから、水質が不安定だからといって早急には出来ない。化学的なデーター、収容してある魚の総重量、餌の重量、前回の逆洗実施日から何日経ているか、さらに自分自身の経験で判断する。この様な事は短い期間ではマスター出来ないが、スケジュール表に基づき、お互いの話し合いの上で行う。作業上の操作は特に問題はなく、派遣期間中に操作ミスはなく、なんとなくこなしてよくマスターした。しかし残念であるが、濾過槽管理の基本的な知識は習得出来ないと思われた。

魚が死亡する、水質が不安定等の原因が濾過槽に起因し、逆洗すれば解消するとの古い考え方、迷信的な考え方にとらわれており、これを打開するには、長時間をかけて話し合い、一緒に作業するしかないように思われる、言葉では表現出来ない事である。

4.5 水質管理

B.M.S.C.の立地上、海岸が近いにもよらず、海水補給には苦労がある。海水のストックタンクは地下に200t水槽があり、これによりB.M.S.C.全施設へ供給されている。海水を補給するには、1回の輸送で4tかそれ以下であり、さらに雨季になると近くの海はかなり濁っていて、遠くまで行って採水する様になってくる。当然の事ながら非経済的であり、B.M.S.C.としてもなるべく実施したくない事が現実である。したがって現在使用中の海水をなるべく長年月使用する事が望ましい。それには、的確に水質検査をしておく必要がある。水質検査はほぼ完璧に近いほど実施しているので、むしろ水質の改良、開発の方へ力を入れて指導した。例を示すと、高濃度の塩水（食塩を使用）を作っておいて、水道水でうすめていき、魚を飼育し現実に生存出来るかのテスト、また逆に、タイ国の気候上、海水が低塩分濃度になりこの海水を使用せざるをえなくなる。この海水に少

量ずつ食塩を加えて塩分濃度を上げ、魚が生存出来るかなどのテストであり、研究所の小水槽で実施、さらに水族館の小水槽を利用し実施した。また、水を交換する場合（換水）、2 t水槽の場合、1 t交換（海水）し、残りの1 tは水道水と食塩を使用し、塩分濃度を調整し2 tとする。この様な事は、日本ではよく行われており、一般的なものが家庭で海水魚を飼う場合に市販されている、人工海水がそれである。

専門家の派遣期間中のB.M.S.C.での海水の状況は後述の通りである。200 t貯水槽はすでに空になり、SEMI OUTDOOR TRNK (140 t)の海水を使用し、これも残り少なくなってしまった。近い日には海から海水を輸送しなければならない。しかし、現在は雨季であり輸送はおそらくバンセンからではなく、遠くのシラチャという所から運ぶものと思われる。1回について約4 tと思われ、50回輸送して200 tであり、さらにSEMI OUTDOOR TANKを満たすには30回以上の輸送が必要である。これは大変な作業である。まして、これから全水槽に魚を収容し、さらに餌の量も多くなるので、水槽の海水も当然汚れてくるし、濾過槽の負担も重くなり換水や濾過槽の逆洗の頻度も増え、その都度、海水が必要になってくる。この様な現実より前述の水質の改良、開発には力を入れてやったつもりだが、カウンターパートはあまり興味を示さないし、理解をしなかった様である。彼等には経験のなかった事で無理かも知れないが、私にはこの事が実に残念でならない。

5. B. M. S. C. 機構その他（感想も含む）

組織表は別紙の通りである。

B. M. S. C. はタテ割組織といっても決して過言ではない。上司からの命令はストレートに末端までとどく、業務上、専門家と担当者の打合せにより、この方向でやりたいとの旨を仲介を通してタウイ所長へ相談する様に依頼するが、そのほとんどは話はしていない様である。また、業務上の意見もあるだろうが、ほとんど上司には言わず仲間同志で解決している様である。言われた事はやるが、それ以上の事はやらない様である。積極性に欠けるわけではないだろうが、なぜか所長とはしっくりいかない様である。しかし、B. M. S. C. の横の連絡というものはよく出来ていて人間関係も実に良い。また、大学の（B. M. S. C. のみではなく）講師クラス（30代）の人達は現在の体制には強い不満をいっている、彼等は海外留学の経験者が多く、助教授達の古い体質に疑問視している。

専門家の身分は水族館々長と同等であり、事実上の館長代行である（スマーソン氏は私の赴任後、10日程で入院し任期終了まで休職）。したがって、水族館の業務の全責任ならびに権限もそなえている。業務はつねに、カウンターパートと一緒にやる様にしており、打合せによりお互いの意見を出しあった良い意見を採用し実施する方針をとった。

B. M. S. C. は博物館、水族館、研究所の3部門より構成される。業務分担は明確である。水族館は水質管理（検査）は博物館担当の女性2名が行う。調・給餌・水槽・濾過槽管理・その他雑用的なものは男性飼育係が行う。もともと作業が多く水族館の中心的な存在である（彼等は日曜日も出勤であり、これを何とかしなければと思っていたが実行出来なかった。システム上の問題があり、解決策はあるが、上層部の考え方が古すぎる）。

女性1名は調飼・雑用を行なう。さらに動物の輸送、魚病研究、研究所内の培養（クロレラ）は研究所の女性2名で行う（水族館兼務）施設全般のメンテナンスは男性3名によって行われている。作業の分担が明確であり、他の作業にはほとんど参加しない（責任の所在もあるかもしれない）。その様な体制をとっているものと思われるが、動物の生命維持には他の分野の知識がなければならず、分担が明確すぎると、かえって危険が大きいと考える。この様な体制、方針を改正しようとは思わないが、動物飼育には周囲の協力体制が必要であり、横の連絡を強化しなければならない。この事をよ

く説明し、男子飼育係を中心に話し合いの場を数多く作り、打合せ、話し合いをする様に指導した。よりよい人間関係が生じる事は事実である。

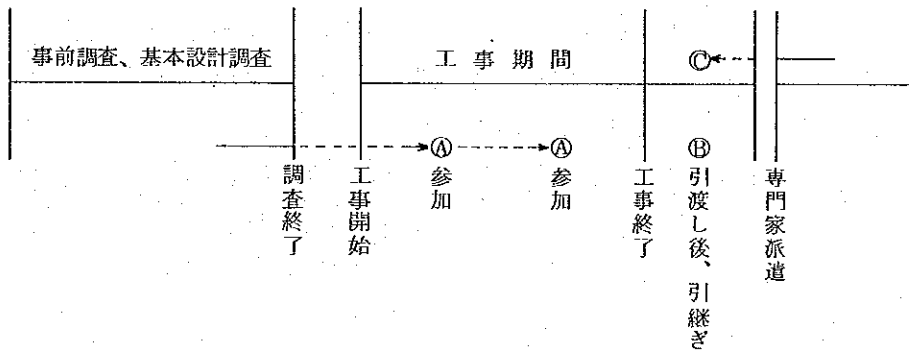
6. 提 言

6.1 JICAへのお願い

専門家派遣の時期的なもの。

当初の基本設計調査が2回にわたり、実施され当館の館長、中島将行氏が調査団長として、派遣され基本計画についても参画した。次に工事段階では全くの参加はなく、工事終了後もタイ国へは行っていない。私は全くの無知であるが、現実に無理な事かもしれないが、動物関係の仕事に従事している者を一度でもよいから、現場を見せなければ程度が分らない。

B.M.S.C.は1983年3月に完成、引渡しを終了したと聞く。その後1年間は工事の保証期間と聞いており、専門家(長谷川)が派遣させていただいたのは、同年9月27日である。この間にかなりの時間があったにもかかわらず、B.M.S.C.の情報は一切入手出来なかった事は事実である。当然の事ながら中島館長からは情報が入らず、設計事務所である(株)日建設計の担当者は引渡し後、タイ国へ行ったのかは知らないが、現に情報は入らなかった。業務遂行のため、B.M.S.C.工事担当者と専門家との期間のオーバーラップを考慮していただきたい。図示した方が明確なので参照されたい。



※A 基本設計終了後から、工事開始～終了までに中島館長、もしくは調査団員のいずれかを断続的(一時的)にでも派遣させるべきと思う。

B 岡部信一郎氏(大阪電気暖房KK)は工事終了、引渡し後、3カ月間、B.M.S.C.で引継ぎ業務として残っている。もし出来る事なら、この間に専門家を派遣させ、岡部氏と引継ぎを行なえば理想的といえる。

C 専門家の理想的派遣時期。

6.2 JICA(日本)と専門家について

日本での担当者と専門家とは当然の事ながら初対面であり、ただ水族館の維持・管理と書面をもっての事では、外国での事ですし、分らないのが当然である。お互いに充分に話し合いをする事が大切である。水族館は生物を扱う場所なので、事前に何かの形で情報入手し、専門家に伝達をしてくれたなら、日本国内で出来る準備をしてそれにのぞむ事が出来たと思う。情報が入らないので、準備のしようがなく、そのまま派遣となり現地では面喰らう事もよくあった。必要物品をそろえようと思っても、国柄とても思う様にはいくものではなく、動物の生命維持に支障をきたす事も生じかねない。特に薬品(魚病用)はほとんどそろえる事はなく、私は会社のものをゆずってもらい、また特別に薬局からそろえて持ちこんだ事は実に幸運だった。

現地の情報をなるべく集めて連絡していただく事と、お互いの事前の打合せが必要と思う。JICAは民間ともっと密接になるべきだと思う(B.M.S.C.の関係者は同様の意見が多い。)

6.3 派遣期間について

派遣期間の2カ月はあまりにも短かすぎる。業務を習得させ、もう一步というところで帰国せねばならない。現にB.M.S.C.から正式文書でJICA(バンコク)へ派遣期間延長の申請が出ており、1~2カ月間であった。私も最低4カ月は必要と思われる。

JICAの必要手続きを簡略して、臨機応変に対処していただきたい。

JICA