

技術移転手法事例研究

地	中	近	東	分	農	林	水	産
域	アラブ首長国	1610	野	水	産	304010		

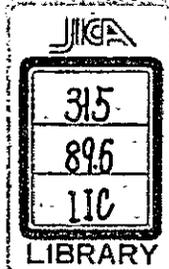
水産養殖に関する専門家活動報告 (アラブ首長国連邦)

個別派遣専門家活動報告シリーズ ー1ー

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 - 2





技術移転手法事例研究

地	中	近	東	分	農	林	水	産
域	アラブ首長国	1610	野	水	産	304010		

水産養殖に関する専門家活動報告 (アラブ首長国連邦)

JICA LIBRARY



105115177

個別派遣専門家活動報告シリーズ -1-

専門家氏名： 池ノ上 宏

担当分野： 水産養殖

派遣期間： 昭和55年11月11日～昭和58年1月10日

派遣国： アラブ首長国連邦

派遣機関： 農漁業省

本邦所属先： (株)国際水産技術開発



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	315
登録No. 10637	896
	IIC

目 次

序 文	1
1. 要請の内容と協力の背景	4
1.1 要請の背景	4
1.2 水産養殖センタープロジェクトの策定	5
1.3 センタープロジェクトの推進と施設の建設	6
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	8
2.1 予備実験の目的と要請業務	8
2.2 予備実験に対する現地側の態勢	10
2.3 初年度の業務実施内容	11
2.4 予備実験期間の延長と2年度業務実施の概要	12
2.5 予備実験期間の再延長と筆者の帰国	13
3. 業務項目別目標設定と達成及び具体的成果	14
4. 業務と技術移転の実際例	20
5. 提 言	22

序文

筆者の略歴は

- ・生年月日 昭和17年1月8日
- ・学歴 昭和39年3月 東京水産大学増殖学科卒
昭和41年3月 千葉大学文理学部数学科卒
- ・職歴 昭和41年4月～昭和45年12月
東京水産大学増殖学科水産資源学教室助手
昭和45年12月～昭和51年4月
クウェイト科学研究所水産部門上級研究員
昭和51年5月～昭和59年3月
㈱中東コンサルティング・サービス嘱託
昭和59年4月～現在
㈱国際水産技術開発代表取締役

上記の経歴のうち、クウェイト研究所で過した5年余は、筆者が国際協力の分野で仕事をするための訓練の期間ともなったし、又、この分野で仕事を続けていくことを決心するうえで、決定的な意味があった。この研究所の活動は、民間によって行われた科学技術移転の1つの成功例と考えられるので、ここで少し詳しく述べたいと思う。

クウェイト科学研究所は、日本のアラビア石油株式会社がクウェイト政府と結んだ、石油採掘の利権協定に基づいて建設した応用科学研究所で、昭和42年にその組織が設立された。設立当初は水産部門、農業部門、石油化学部門の3部門をもち、ポスト・オイルを睨んで国力の発展に結びつく科学技術を導入し、開発し、それを支える人材を養成することを目的としていた。水産部門ではアラビア湾の魚類相調査など基礎的調査を行った後、エビ増殖がプロジェクトとして取り上げられた。昭和35年頃から43年まで、順調に発展したエビ漁業が、45年を境に生産性の急激な低下により採算性を悪化させたため、エビ種苗放流により、資源を回復させ、この傾向に歯止めをかけ、さらに漁業を発展させるまでを、このプロジェクトは目指していた。日本では昭和43年頃、瀬戸内海栽培漁業センターで稚エビの大量養殖技術が完成しており、プロジェクトでは、この技術をそのまま持ち込んで、クウェイト沿岸に多量の稚エビを放流することが計画された。

親エビ採捕のため調査船を操作する漁業者2名を含め、計7名の日本人スタッフがプロジェクトのために赴任した。アラビア石油からはアラビスト、経理屋、建築家等、専門的知識をもった社員から成る強力なチームが派遣されており、研究所の運営・管理、施設、現地側スタッフの教育、訓練、現地政府との交渉および宣伝が行われた。水産部門のカウンターパートとして、当時はまだ珍しかった、アメリカの大学の生物学課程を卒業した者を1名採用し、施設ができるまでの1年間、彼を日本に派遣し、栽培漁業協会および鹿児島大学で研修させた。

プロジェクトは、はじめ3年プロジェクトとして行われ、当年度小規模な稚エビ生産試験、2年度、3年度大規模生産という過程を経て、3年間で一応クウェイトにおける稚エビ大量生産技術を完成させた。稚エビ生産技術といっても、単にエビの子供を飼育する技術にとどまらず、親エビ採捕のための漁船の手配から、生産の過程で必要な消耗品の購入、労務者の臨時雇用のための手続きといった、運営・管理技術を含む、すそ野の広いサポート体制をも確立したのである。

3年間のプロジェクト期間中にカウンターパートの数も増え、研究所の規模もより大規模になってきた。エビ増殖プロジェクトは、放流後のエビの生残率など不明な点多かったので、その後も継続されたが、同時に、魚類の養殖も現地政府の要望で新たにプロジェクトに加えられるなど、水産部門も質・量ともに急速に拡充された。

研究所は、規模が拡大し、現地政府の出資がアラビア石油の出資分を大巾に上まわるようになるにつれ、徐々に現地化し、アラビア石油の手を離れ、日本人スタッフの数も減少していった。研究所の運営・管理に関しても、現地側が独自に国際的なコンサルタントをみつけて管理システムを整え、世界中からスタッフを採用してプロジェクトをつくり、それを推進する力量をつけてきたのである。

筆者は昭和51年同研究所を退職したが、その当時、所員数50名程度であった研究所が、現在は所員数千名を越える、中近東随一の大研究所に発展している。水産部門では、エビ増殖プロジェクトを既に中止し、魚養殖プロジェクトに重点を置いている。したがってエビ増殖の技術そのものは、一旦移転された後、ファイルのなかにしまい込まれて、塩づけになっている形である。しかし、魚養殖の試験をクウェイト独自で行うことを可能にしている

技術体系のなかには、エビ増殖技術が深く埋め込まれているし、又、エビ増殖プロジェクトが、小規模で弱体であった、初期の研究所をけん引してきたという事実が、研究所を今日の姿にあらしめたということも考え合せると、これも1つの技術移転の成功例であると思っている。

アラビア石油によるクウェイト研究所への協力が成功した要因としては、次のようなことがあげられる。

- 1) 研究所の設立から、現地化までのおよそ7年間、日本人が運営・管理部門にいて、実際の業務遂行、運営・管理スタッフの教育を行い、試験・研究部門を効率よくサポートしたこと。
- 2) アラビア石油の東京サイドのサポート態勢がしっかりしていたこと。
- 3) 良いカウンターパートに恵まれたこと。
- 4) プロジェクトの選定が適切だったこと。

そして、最後にある意味では最も強い要因としては、

- 5) クウェイト政府が石油収入により、非常に金持で、試験・研究活動に対して十分な資金を支出し続けることができたこと。

をあげておく。

クウェイトで以上のような経験を積んで帰国して以後は、アラビア石油の子会社である中東コンサルティング・サービスの嘱託として、2回にわたる中近東諸国の水産・農業事情調査、ナイジェリア・ニジェールの水産・農業事情調査などを行った。

昭和54年4月には、青年海外協力隊OBや、国際協力の分野で仕事を行っている者、これから行っていきたいと思っている者が集まり、東京に強力なサポート態勢をつくること、海外で仕事をして帰国した後の生活の心配を無くすこと、より多く国際協力の分野で仕事をするチャンスをみつけることを主たる目的として、(株)国際水産技術開発を組織した。以来、当社は国際協力事業団への専門家派遣などを舞台に活動を行い、現在に至っている。

1. 要請の内容と協力の背景

1.1 要請の背景

昭和52年アラブ首長国連邦（UAE）から、海洋資源研究センターの設立および水産養殖プロジェクトに関する協力要請があった。UAEは昭和46年に建国された若い国であり、小さな7つの首長国が集まって連邦を形成している。各首長国の独立意識はまだかなり強く、通貨、軍隊などがやっと統一されたが、水産・農林行政、商工行政、都市計画などは、全く各首長国の内政問題とされてきた。

したがって、連邦政府の機関である農漁業省も、水産行政の面で強力なイニシアティブを発揮する立場になく、漁民に対するローンの貸出し、漁具、発動機等に対する半額供与といった漁民向けのサービスと、FAOのアラビア湾内水産資源調査プロジェクトへの参加以外に活動を行っていなかった。

UAEは2方を海に囲まれており海岸線が長く、歴史的に漁業の盛んな、水産物消費量の多い国である。人口は石油収入をあてこんだ海外からの出稼ぎ人で急速にふくれあがっており、水産物の需給関係はかなり逼迫になって、水産物価格が上昇していた。したがって、水産物の不足感というのが、一般国民の間に広がっていた。

一方、ポスト・オイル時代に備えて、水産・農林業を、今のうちに振興しておかねばならぬという議論や、世界政治の上で、地理的に非常に戦略的位置にあることから、食糧自給態勢を造っておく必要があるという議論がなされていた。

以上のような水産業の状態や国家開発戦略上の議論を背景に水産養殖プロジェクトが日本に要請されるに至ったものと思われるが、もう1つ見落してはならぬことは、同じアラビア湾岸国であるクウェイトにおいて、クウェイト科学研究所が、日本の技術を導入して活発な水産養殖に関する試験・研究活動を行っていたことによる、デモンストレーション効果も、UAE政府が日本に協力要請をしてきた動機をなくしているということである。

水産増殖プロジェクトに関して、UAE政府は、何ら具体的な内容を与えておらず、日本の発達した養殖技術をそのまま持ち込んで、すぐにでも採算ベースに乗った生産を行いたいといった程度の希望を持っていたにす

ぎない。

海洋資源研究センターは、アラビア湾岸の農漁業大臣会議で湾岸諸国の共同出資をもって、U A Eに設置することが決定されており、既にユネスコの協力を得て、基本設計調査がなされていたが、それ以上にプロジェクトを進展させる能力がないため日本へ協力が要請されたものである。

農漁業省の資源研究センターおよび水産養殖プロジェクトに対する熱意は非常に強いものがあつたが、その裏には、連邦政府の、各首長国への指導力を強化し、効率的な水産行政を行いたいという、U A E新世代のテクノクラートの意志が働いているとも考えられる。

両プロジェクトの上位計画といえるものは、まだ農漁業省の能力では策定することができていなかった。

1.2 水産養殖センタープロジェクトの策定

U A E側の要請を受けて、同年、短期の調査ミッションが派遣され、U A Eでは水産増養殖が産業として成り立つ可能性があるが、日本の技術を持ち込んですぐに採算ベースに乗る養殖業を行うことは不可能で、その目標を達成するためには、地道な技術開発、人材養成の努力が必要であるとの報告書が提出された。海洋資源研究センターの方は、U A E側が考えている規模が余りに大きいため、技術協力事業にはなじまないということで、協力の対象からはずされた。

昭和53年6、7月には、上記ミッションの調査結果を受けて、筆者他1名によるプロジェクト・ファインディング調査が行われ、水産増養殖プロジェクトとして具体的に、どこで何をなすべきかが検討された。その結果、前回ミッションの結論である、水産増養殖分野における地道な研究・開発の努力、人材養成の努力を保障し得る設備として、ウム・アル・クウェイーン首長国(U A Q)の沿岸部に水産養殖センターを建設することが提案され、現地側に了承された。

昭和54年3～5月には、筆者他2名によって、調査サイドをU A Qに固定して、水産養殖センター建設のためのフィージビリティ調査および基本設計が行われた。その結果、養殖センターは、

- 1) U A Eにおける水産増養殖技術の開発。
- 2) 増養殖技術者の養成。

3) 増養殖に関する知識の普及。

の3点を活動の目標とし、とりあえず、

- 1) アイゴ Siganus caralliculatus
- 2) エビ Penaeus semisulcatus
- 3) ボラ Liza macrolepis

を養殖対象魚として、

- 1) 種苗生産に関する試験。
- 2) 種苗の商品サイズまでの養成に関する試験。
- 3) 上記に関連した餌料、疾病対象等の試験。

を行うことが提案された。更に、上記の活動を行うためには、

- 1) 種苗生産施設
- 2) 養成池
- 3) 試験・研究施設
- 4) 事務・研究施設
- 5) 水族館
- 6) 研修生のための宿泊施設

等の諸施設が必要なので、これ等施設の基本設計がなされる。

1.3 センタープロジェクトの推進と施設の建設

UAE政府はフィージビリティ・スタディ結果および基本設計を承認し、昭和55年2月に筆者他2名のミッションが現地に行き、UAE首長からセンター建設用地として、約10haの土地の使用許可を得た。

同年5月には、JICA水産協力室長と筆者が現地に行き、プロジェクト実施に関するS/Wを締結した。

実施の内容は、日本側が養殖センターの実施設計をやること、施設完成前に養殖技術上の準備をするための予備実験期間をもうけ、これに日本人専門家を派遣することなどであった。

S/Wのタイム・スケジュールによると、昭和56年中に施設が完成するので、予備実験期間はこの年1年間とされた。

同年7月にJICAによって指名されたコンサルタント会社が実施設計調査のため派遣され、筆者もこの調査に同行した。実施設計図および付属の入札資料は、同年10月完成した。

筆者は上記S/Wに定められた予備実験を行うため、同年11月に現地に派遣されたが、予備実験について詳述する前に、その後のセンター施設建設にする業務の流れを簡単にまとめておく。

実施設計完成后、UAE側から、施工業者選定の入札業務の指導、施工管理も実施設計をしたコンサルタントにやってもらいたいとの要請があり、昭和56年2月に、外務省、JICA、コンサルタントより成るミッションがUAEを訪れ、上記に関するR/Dが締結された。このR/Dに従って、同年5月、入札指導のための専門家が派遣され、入札が行われたが、入札の過程でいろいろ問題が発生したため、施工業者が決定したのが翌57年の夏になり、センター施設の着工は同年10月になってしまった。以後、工事は順調に進展し、昭和59年2月にはセンターが完成する予定である。結局当初のS/Wの予定からすると2年間の遅れをもってセンターの施設が完成することになる。

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

2.1 予備実験の目的と要請業務

水産養殖センタープロジェクト予備実験に関する要請業務は、フィージビリティ・スタディから実施設計に至る間に、何回もUAEと交渉し、農漁業省関係者とプロジェクトの推進についての話をすすめていく過程で、おのずと固ってきたものである。

通常、全く新しい場所で水産増養殖に関する試験研究や開発を行う場合、そこにいくら立派な施設があっても、すぐには、その施設をフルに使いたなした活動はできないものである。施設周辺の海洋環境、生物相等に関する知識、周辺漁民との接触、養殖対象魚に関する生理・生態的な知識などの基本的情報を集めて、はじめて施設をフルに使った本格試験および技術移転ができるのである。要請業務である予備実験は、そのような基礎的調査・試験をセンター施設完成以前にやっておいて、完成後、速やかに本格試験にとりかかれるようにしておき、時間の無駄を最小限にすることを主眼に計画されたものである。つまり、養殖センターこそが技術移転のための施設なのであるが、本予備実験は、その技術移転が効率良く行えるように、あらかじめ必要な準備をしておこうという主旨なのである。予備実験期間は前述したように、昭和56年1ケ年間と予定され、日本人専門家として筆者他1名が派遣された。予備実験の具体的項目に関して、UAE側には何のアイデアもなく、筆者が実験計画を作製した。

予備実験の調査・試験項目は次の通りである。

1) U A Qの入江部の海洋調査

方 法：U A Q入江部にいくつかの定点をもうけ、水温、塩分量、PH、溶存酸素量、透明度、水流、底質その他物理化学的特性、プランクトンなどに関する測定・観測を年間を通して、定期的に行う。

目 的：養殖センター周辺の海洋環境の周年変化を明らかにし、養殖試験を実施するのに必要な基礎的知見を得る。

2) U A Q入江部の稚魚調査

方 法：U A Q入江部にいくつかの定点をもうけ、稚魚採集用ネットを用い、年間を通じて稚魚採集を定期的に行う。採集した稚魚は

分類・計数し、重要魚種については、サイズの測定を行う。

目的：入江内に出現する稚魚、稚エビの種類、分布、量、出現時期を明らかにする。この調査によって、魚種毎の天然種苗入手の可能性に関する情報を得る。

3) アブ・ダビにおける親エビ調査

方法：UAE唯一のエビ漁場であるアブ・ダビ沖海域において、周年、定期的なエビ漁船を雇いあげてエビを漁獲し、採集したエビのサイズ、性別、熟度を調べる。

目的：エビ人工種苗生産に不可欠な親エビが、UAE国内で採捕できるかどうかについて知見を得る。

4) コール・カルバにおける稚エビ調査

方法：UAE東海岸にあるコール・カルバの入江部には、稚エビが分布していることがプロジェクト・ファイディング調査の際明らかになっているが、この入江で稚魚採集ネットを用い周年、定期的に稚エビ採集を行い、出現する稚エビの量、サイズを調べる。

目的：コール・カルバにおける稚エビの出現時期、出現量、サイズについての知見を得、この入江部の天然稚エビ供給地としての可能性を探る。

5) 魚市場調査

方法：ドバイ、シャルジャ、UAQ等の魚市場を周年、定期的に訪れ、売られている魚種、魚価、量を記録する。

目的 魚種毎に出荷量の周年変化、魚価の変動傾向、鮮度と魚価の関係、流通過程などを知り、養殖対象魚を選択する際の目安とし、又、養殖に関する経済的評価の基礎資料を得る。

6) 日本産配合餌料によるエビ、アイゴ、ボラの飼育試験

方法：フィージビリティ・スタディの結果養殖対象魚とされたエビ、アイゴ、ボラの天然種苗を500ℓ又は5トンのタンクを用い、日本産配合餌料を投餌して飼育する。

目的 飼育期間中の成長を観察することにより、各魚種が配合飼料を摂餌するか、摂餌する場合には成長速度はどうかに関して知見を得る。

7) 現地で入手可能な原料を使った試作配合餌料によるエビ、アイゴ、ボ

ラの飼育試験

- 方 法：現地で調達可能な小麦粉、魚粉などを主原料とした配合餌料を試作し、これをエビ、アイゴ、ボラに投餌して飼育試験を行う。
- 目 的：現地産配合餌料でも養殖が可能かどうかを調べ、成長速度を日本産配合餌料のそれと比較し、更により高品質の配合餌料を自家生産するための配合率を高める。

8) アイゴ、ボラの親魚養成試験

- 方 法：5トンタンクを用いて、天然で採捕されたアイゴ、ボラを飼育し、ホルモン注射などを試みて、成熟するかどうかを調べる。
- 目 的：人工的環境の下で、人工種苗生産用の産卵親魚を得ることができかどうかを調べる。

9) アイゴ、エビ、ボラの人工種苗生産試験

- 方 法：天然又は養成された親魚から受精卵を得、これを500ℓ又は5トンタンクを用いて種苗サイズまで飼育する。
- 目 的：アイゴ、エビ、ボラの人工種苗生産に関して、飼育条件、餌料、生態等についての基礎的知見を得る。

10) 餌料用微生物の培養試験

- 方 法：人工種苗生産に不可欠なクロレラ、ワムシを小型容器で、実験室内で継続的に培養し、培養されたものを種として、30ℓ又は500ℓのタンクで大量培養する。クロレラは化学肥料を与え、ワムシにはイーストとクロレラを与える。
- 目 的 日本産ワムシおよびクロレラがUAEの環境条件下で大量培養可能かどうかを調べる。

2.2 予備実験に対する現地側の態勢

UAEは、建国以前、この地域がまだ休戦海岸又は休戦オマーンと呼ばれていた時代から、イギリスの胆入りで水産調査船をもち、水産資源の調査を行っており、そのために、東海岸のコール・ファッカに小規模な実験室をもっていた。UAE建国後は、農漁業省がこれらの施設を受け継ぐ形になっていた。

建国後設立された農漁業省では、近代的水産業に関する知識をもった人間が地元にはいないため、イギリスの大学で博士号を取ったパレスチナ人を

水産アドバイザーとして採用したが、アドバイザーは単に技術上のアドバイスをするだけでなく、水産局の業務全般の業務推進に関してほとんど総てのことをまかせられていた。水産養殖センター設立に関して、日本側との窓口はもっぱら彼であった。

建国直後、FAOの協力でアラビア湾水産資源調査プロジェクトが湾岸8ヶ国（イラン、イラク、クウェイト、サウジ・アラビア、バハレン、カタール、UAE、オマーン）の参加のもとに行われ、このプロジェクトの要員として、農漁業省はインド人の海洋調査専門家、インド人とヨルダン人の水産生物調査専門家の計3名を僱い、コール・ファッカンの実験室を若干拡充して水産試験場とした。調査・試験用の資機材もある程度整備した。

FAOプロジェクトは昭和53年に終了したが、同時に水産養殖プロジェクトと水産調査プロジェクトが日の目をみることになったので、人員、資機材がそっくり、両プロジェクトにひきつがれ、水産試験場もコール・ファッカンから、養殖センター予定地のあるUAEに移された。

予備実験に際しては、JICAの携行資機材とこの水産試験場の資機材および人員を利用することができた。

予備実験室には、新たにクウェイト人のアシスタント1名が採用された。施設および資機材については、

- 1) 屋内仮実験室、飼育試験室
- 2) ポンプ、発電機などの機械類
- 3) PVCパイプ、ロープ等の資材類

等を調達するよう、筆者等の派遣前から通知してあったが、実際には筆者が赴任してから、資機材リストの作製、見積りの入手などをやらなければならなかった。そして、その後、農漁業省と財政省とをクリヤーしなければならぬ繁雑な事務機構と、低い事務能力のため、調達が遅れたり、結局調達できなかったものなどがかなりあった。

2.3 初年度の業務実施内容

海洋調査、稚魚調査といったフィールド調査については、農漁業省にあった船外機付きゴムボート、水温計、PH比色計などの資機材、およびJICA現地業務費で購入した網地などを使い、ほぼ満足いく調査を行うこ

とができた。アブダビにおける親エビ調査でも、漁船の雇い上げがUAE側のアレンジで比較的スムーズにいき、計画していた標本を得ることができた。マンパワーの点でも、アシスタントが海上作業に熟練しており、又、海水の塩分量検定、魚市場調査などでは、水産調査プロジェクトのインド人やヨルダン人の専門家から協力が得られ、充分であった。

飼育試験および培養試験については、当初、木造の簡単な仮実験室を造って行う予定で、農漁業省と建設のための手続きを進めていたが、途中から同省上層部の意向で、小ざれいなプレハブ実験室を建設することになった。プレハブ実験室の設計図と見積り書が、同省および財政省の関係部局をたらいまわしにされ、来週には据え付け工事が始まるといわれ続けているうちに、時間が経過してしまい、結局10月になって建設予算が却下されてしまった。

仕方なく、UAE旧水産事務の廃ガレージを、JICA現地業務費をつかって、簡単な工事を行い、仮実験室に改造した。しかし、時既に遅く、この年は、飼育試験関係の項目については、全く不満足な結果に終わった。

2.4 予備実験期間の延長と2年度業務実施の概要

前述したように、養殖センターの建設が大巾に遅れていたことと、初年度予備実験でやり残した項目が多かったという理由で、予備実験は昭和57年も行われることになった。

UAE側は、昭和56年夏に、養殖プロジェクト要員の募集を新聞で公告し、応募はエジプト、イラク、インド、パキスタン、スリランカなどから山のように集ったが、建設工事開始の遅れという事情も手伝って、結局同年11月にスリランカ人の養殖専門家を1名採用したにとどまった。彼がカウンターパートという形で昭和57年の予備実験の大半が行われたが、10月になると、UAE大学理学部の第1回卒業生であるUAE人2名が養殖プロジェクトに採用され、出稼ぎ外人でない、真の意味でのカウンターパートが予備実験に参加することになった。

2年度には、アブダビの親エビ調査以外のフィールド調査を継続したが、業務の中心は、急造の仮実験室での飼育試験におかれた。停電、火事、ポンプの故障など、頻りに事故に見舞われたが、この年の飼育試験は、かなりの成果をあげることができた。

餌料用微生物の培養に関しては、2ヶ月間、短期専門家の派遣を得、ク
ロレラ、ワムシの大量培養の基礎をつくることができた。

新たに、アシスタントとして地元の漁民出身者を採用したため、地元漁
民との接触も深まり、魚の採集や情報の収集などの面で、漁民の協力を得
ることができるようになった。

この年には、農漁業省側からの熱心な要請で、網生簀養殖試験を開始し
たが、適地が少ないため労力を消耗した割には、良い成績を得ることがで
きなかった。

2.5 予備実験期間の再延長と筆者の帰国

昭和57年の年頭頃は、その年の秋口には養殖センターの施設が一部完
成して、本格試験が部分的に開始できるのではないかとの楽観的見通しも
あったが、実際には、秋口にやっと着工の運びとなっただけであった。予
備実験と本格試験の間にブランクがあると、せっかくやった予備実験の意
義が薄れてしまうので2名の日本人専門家のうち1名を残し、更にもう1
年昭和58年中も予備実験期間を延長することが決定した。

筆者は昭和58年1月に帰国したが、その後1名の日本人専門家で実験
を続けた。実験の中心は、エビの養成試験、餌料試験などにおかれ、又、
カウンターパートの養殖基礎技術の修得にも力が注がれた。

2名のUAE人カウンターパートは6月にはJICA研修生として来日
し、筆者の案内で、西日本各地の養殖研究施設を見学、研修した。

昭和59年1月には、養殖センターの主要施設が完成するので、予備実
験は3年間をもって終了し、当初の計画通り、時間的ブランクなしにスム
ーズに本格試験に移行できる見通しである。

3. 業務項目別目標設定と達成及び具体的成果

2.1で述べた各実験項目について、当初設定した目標と3年間の予備実験期間中に得られた成果および目標の達成度を次にまとめる。

1) U A Q入江部の海洋調査

目標設定：月に1回又は2回、U A Q入江内にもうけれ6ヶ所の定点で海洋観測を行い、水温、塩分量、P H、溶存酸素量、水深、透明度、水流を測定し、プランクトン採集を行う。得られた結果を分析し、海水の性状およびプランクトンの出現状態の季節変化を知る。全項目のうち養殖に関連の深い水温と塩分量の把握にトップ・プライオリティをおく。

成果と達成度合：入江の湾口部では、水温が冬期21℃、夏期33℃であったが、湾奥部では18℃から35℃で、外海に近いところから湾奥に行くに従い、水温の季節変化が大きくなった。塩分量は一般に極めて高かったが、湾口部で38.5%から41%程度の変動中で顕著な季節変動がみられなかったのに対し、湾奥部では冬期に40%、夏期に44.5%と顕著な季節変動を示した。これは湾奥部の海水がかなり停滞していることを示している。P Hおよび溶存酸素量に関しては測定器機の精度が低く、意味のある測定値は得られなかった。入江内は水深が浅いため、風波の影響で濁り易く、透明度は一般に低く、1～5m位であった。水流は、潮汐流によってかなり速くなり、時間と場所によっては1m/秒をこえた。プランクトンは季節変動ははっきりせず、植物プランクトンではChaetoceros、Rhizosoleniaなどが動物プランクトンではOithonaが多かった。

トップ・プライオリティをおいた水温、塩分量の季節変化についてはほぼ完全な成果を得たので、所期の目標は達成した。水流についても、湾内各所での最大流速を推定するのに必要な情報が得られ、これは網生養殖試験を行う場合の基礎的情報となる。他の測定項目については、精度の良い情報が得られなかったが、環境調査は養殖試験の基礎をなすものであり、いずれの項目についても今後、きちんとした観測を行う必要がある。

2) U A Q入江部の稚魚調査

目標設定：入江内に8ヶ所の定点をもうけ、毎月1、2回の稚魚採集を行う。標本と分析することによって、重要魚種の稚魚の出現時期、量、サイズを明らかにする。本格試験で養殖対象魚とされるアイゴ、エビ、ボラについての情報にトップ・プライオリティをおく。

成果と達成度合：アイゴ稚魚が5月、6月に、稚エビが3月から6月にかけて、入江内のアマモ帯に大量に出現することがわかった。サイズはいずれも養殖種苗に適するものであった。兩種共、年間数10万尾のオーダーで採集することが可能であると考えられるので、天然種苗をもとにした養殖試験が行えるし、更に将来は天然種苗に依存した商業的養殖も可能性がある。

ボラ稚魚は3月から6月にかけて砂浜の浅所に大量に出現するので、これを採捕することは容易であった。この他、クロサギ、フエフキダイ類、フエダイ類、クロダイ類の稚魚が量的に多く出現するので、これらの魚種の天然種苗を確保することができる。

所期の目標を完全に達成できたといえる。しかし、当然、年による変化があるであろうし、養殖試験にとって重要な項目なので、今後とも調査を継続する必要がある。

3) アブダビにおける親エビ調査

目標設定：月1回アブダビ漁場でエビ標本採集を行い、同時に混獲された生物、水温、塩分量の記録、測定も行う。標本の熟度、性別、サイズなどを分析し、アブダビ漁場で親エビの採捕可能か否か、可能なら、その時期、量などを明らかにする。

成果と達成度合：アブダビ漁場で漁獲されるエビは、全て小型で、成熟したエビは周年を通じて採集することができなかった。したがって、U A Bでエビ人工種苗を生産するためには、親エビを近隣のクウェイト、バハレンなど外国から輸入するか、国内で人工的に養成するしかないことが明らかになった。

否定的ではあったが、はっきりした結果が出たので、所期の目標を完全に達成したといえる。

4) コールカルバにおける稚エビ調査

目標設定：コールカルバの入江部で月1回稚エビの採集を行い、同時に水温および稚エビと一緒に採集された生物を測定、記録する。結果を分析し、コールカルバで、いつ、どの位の量の天然稚エビが採捕できることを明らかにする。

成果と達成度合：コールカルバの入江には、周年稚エビが出現し、量的に季節的な傾向はない。出現するエビのサイズにも季節性はない。この入江は面積が小さく、エビの分布密度もあまり高くないので、採集できる稚エビの数は1日1,000個体程度であろう。それでも周年採集できるので、エビ種苗が不足した時に、それを補うための稚エビを供給することが可能であろう。

所期の目的は完全に達成できた。今後は、U A Q、コールカルバ以外にも天然稚エビの分布地を探す必要がある。候補地としては、アブダビ、ラス・アル・ハイマにある入江の浅所があげられる。その他、近隣のオマーン、カタールなどにある入江での稚エビ調査も行われることが望ましい。

5) 魚市場調査

目標設定：月に1回、ドバイ、シャルジャ、U A Qの魚市場へ出かけ、魚種別に価格、出荷量、鮮度などを記録する。それによって、魚価の季節変化、水産物供給量の季節変化を明らかにする。

成果と達成度合：アイゴはDh.(ディルハム)15～35/Kg、エビはDh.25～40/Kgと価格巾があるが、より新鮮で、より大型のものの方が高い。ボラ(テンジクメナダ、Liza macrolepis)はボラ科のなかでも小型なため、価格が低く、Dh.10～15/Kgにしかない。同じボラ科でもウスクチボラ、Valamugil seheliiは大型になるため価格はDh.25～40/Kgときわめて高い。

この他、価格の高い魚としては、アジ科のGnathyanodon speciosusがある。供給量の多い魚としては、サワラ、ヒトミハタ、フェフキダイ類、フェダイ類、ヤイトなどがあげられる。

供給量は季節によって大きく変動し、冬は市場に魚があふれ

んばかりになって魚価も低くなるが、夏には供給量が激減し、魚は奪い合いの状態となる。

魚価は供給量と密接な関係があり、荒天で漁獲量の少い時や夏期には、魚価は一般的に高くなる。

所期の目標は達成できた。今後はUAEも含めたアラビア湾、オマーン湾岸全域の水産物流通の実態を詳細に調査する必要がある。それによって、はじめてUAEにおける水産養殖の経済的インパクトが明らかになる。

6) 日本産配合餌料によるエビ、アイゴ、ボラの飼育試験

目標設定：海浜に仮実験室を造り、500ℓ又は5トンタンクを設置し、水中ポンプで海水を汲み上げて、エビ、アイゴ、ボラの天然種苗を材料にして、日本産配合餌料の投餌試験を行う。これによって日本産配合餌料の餌料価値、およびエビ、アイゴ、ボラの成長速度を明らかにする。

成果と達成度合：エビ、アイゴ、ボラはいずれも日本産配合餌料を良く摂餌する。エビ、アイゴは成長も非常に良く、種苗サイズから商品サイズにまで約10ヶ月で成長した。一方、ボラは成長が遅く、1年目でも商品サイズにまで成長しなかった。

成長率については、はっきりした成果を得たので、所期の目標をかなり達成することができたといえる。しかし、投餌量については、成長率を最重要視したため、常に多目に投餌していたので、余り有効なデータは得られなかった。成長速度をおとさないで、最少の投餌量を求めることが今後に残された。

7) 現地で入手可能な原料を使った試作配合餌料によるエビ、アイゴ、ボラの飼育試験

目標設定：雑鮮魚、日干魚、小麦粉を主な原料として、配合餌料を試作し、エビ、アイゴ、ボラについて投餌試験をする。飼育容器としては500ℓタンクを使用し、成長率を日本製餌料による成長率と比較する。少なくともアイゴについては、日本産配合餌料に必敵する配合餌料をつくれるようにする。

成果と達成度合：日干魚と小麦粉だけの餌料は、エビ、アイゴ、ボラ共摂餌するにもかかわらず成長はきわめて悪かった。これにフィー

ド・オイルとビタミンを僅かに加えることによって、アイゴの成長率は良くなったが、エビ、ボラには余り効果はなかった。

その後、エビに関しては、水中で長く形状を保つようバインダーを加えたり、蛋白含有量を高めるなど工夫をしたが、良い餌料はできなかった。

アイゴに関しては、雑鮮魚と小麦粉で作った餌料による成長が日本製餌料による成長に必敵する位良いことがわかった。

ボラは日本製餌料でも成長が遅かったが、それはまさに餌料を試作することはできなかった。

アイゴに対して良い餌料をつくることができたので、目標をある程度達成したといえるが、その餌料の貯蔵性、品質の安定性など、今後に残された問題は多い。エビ、ボラについては、貧弱な成果しかあげられなかった。

8) アイゴ、ボラの親魚養成試験

目標設定：天然で採捕したアイゴ、ボラの成魚を5トンタンクで飼育し、必要ならホルモン処理を行って、タンク内で成熟させ、産卵させる。

成果と達成度合：アイゴは2月に採捕した成魚のうち雄魚が3月に入ってタンク内で成熟したので、雌魚にホルモン注射(ブペローゲン)をしたところ、これも成熟し、雌雄を500ℓに収容すると、数日後、良好な卵を大量に産卵した。

ボラの雄はタンク内で成熟したが、雌はホルモン注射をしても成熟しなかった。

エビに関しては、3年目に予期せぬ成果が得られた。すなわち、前年4月に採捕した稚エビをタンク内で飼育していたところ、3月に成熟し、500ℓタンク内で自然産卵した。タンク内で親エビが安定的に養成できるとなれば、人工種苗生産用の親エビの問題は解決する訳で、今後は、安定して、より多数の親エビを養成する技術を確立する必要がある。

アイゴ、エビの親魚養成に成功したとはいえ、まだそれぞれ2例づつしか成功例がなく、安定した親魚養成を行うには、今後に残された問題は多い。

9) アイゴ、エビ、ボラの人工種苗生産試験

目標設定：アイゴ、エビ、ボラについて、天然又は養成された親魚から採卵し、フ化仔魚を500ℓ又は5トンタンクで飼育して、数は少くとも良いから、人工種苗を生産する。

成果と達成度合：アイゴ、エビについては、前項で述べた如く、受精卵を得て、いずれの場合も相当数のフ化仔魚を得ることができたのであるが、数日で全滅してしまい、結局人工種苗を生産することはできなかった。失敗の原因は、水温が低くなりすぎたこと、適当な餌料がなかったこと、口過海水を使用しなかったことなどであろうと考えられる。

目標の達成度合はきわめて低く、今後によくの問題を残した。

10) 餌料用微生物の培養試験

目標設定：日本から運んだワムシ、クロレラを実験室内で小型容器を用いて保存し、必要に応じて、これを種にして大型容器で大量に増殖できるようにする。ワムシはクロレラとイーストを餌に500ℓタンクで200個体/mlの密度まで増殖させられるようにする。

成果と達成度合：室内での種株の維持は、ワムシに関してはうまくいっているが、クロレラに関しては、他の藻類による汚染がひどい。ワムシの大型タンクによる培養は、200～500ℓタンクで100個体/mlの密度までなら容易に増殖させることができたが、200個体/mlを達成することはできなかった。夏期に水温が高くなりすぎることが原因の1つであると考えられる。

目標の半分を達成したとあってよいだろう。

4. 業務と技術移転の実際例

前述したように、要請業務である予備実験は、本格的な技術移転を行うための施設である養殖センターのスタートをできるだけ円滑に時間の無駄なしに行えるようにすることを目的としたものである。したがって、個別のカウンパートに個別の技術を伝授するといった、本来の意味での技術移転は、筆者の赴任中にはほとんど行っていない。

個々の調査、試験項目を遂行する過程で、農漁業省の職員や、U A Qの地元漁民といった、日常的に接触した人に対し、これから行われる養殖センターの活動がどういったものであるかを、できるだけ良く理解してもらうという、いわば広い意味での技術移転の一部、本格的技術移転のための素地、をいくらかでも形成することを行ったのだと思っている。

U A Eには水産養殖の伝統が全くないため、農漁業省の担当職員達に、まず養殖試験に関連する用語や、使用する資機材などに慣れてもらうということが、実験を始めるに際しての第一歩であった。彼等はそのような用語を使い、そのような資機材の購入を行いながら、養殖プロジェクトに徐々に包含されていき、資機材の購入に関してその必要性を財政省で説明するコツなどを身につけてくるのである。このような形で、目に見えぬ技術移転がない限り、目に見えぬ形での技術移転は非常に骨が折れるし、なかなか根が張らないのではなからうか。

U A Eは、昔からなかなかの水産国であり、漁業は石油に次ぐ産業といっても良い程である。したがって、漁民をはじめ多くのU A E人は、魚は海に沢山いるのだから、それを獲りたいだけ獲ってくれば良いのだという考え方が根強い。養殖試験に対する彼等の第1の反応は、金の無駄使いではないかというものである。第2の反応は、養殖が魚を生産するものだとすると、魚市場に余分な供給が行われ、魚価を下げってしまうから、漁民の収入をおびやかすものではないかということである。これらの反応は、特に古い世代の人々に多く、彼等は時に、非常に敵対的な態度すらとる。これに対しては、説得などは通用しない。日常の実験を誠実に勤勉に行い、我々はU A Eのために真剣にやっているのだということを態度で示すしかない。そのような態度を見て、我々の行為が決して彼等の不利益になるものではないということを読み取ってくれる人々が出てくれるのを願うのみである。

若い世代の人々は、あらゆる種類のマスコミや外国旅行などから情報を得

ているので、水産養殖の字面だけは知っているものが多い。池かタンクがあれば大量の魚やエビが簡単に生産できると思っているのである。そのような人々には、何故養殖センターというような研究的施設を建設するのが理解できない。大きな池を造って、早く魚を生産した方が良いといってくるのである。このような人々に対しても、予備実験をやってみせることにより、養殖の分野で、いかにまだ解決されなければならぬ問題が多いかを、いくらかでも理解させることができたと思う。

以上のように、農漁業や地元の人々の間に、養殖センターを受け入れる心理的素地を形成したのが予備実験で行われた“技術移転”の最も重要な部分であり、養殖プロジェクトに対して、強力な支援者を何人かつくったことがその最大の成果であったと思う。

5. 提 言

養殖センターは昭和59年初めには完成し、いよいよ本格試験、本格技術移転がはじまる。しかし、UAEで水産養殖が技術として定着するためには、これから長い時間がかかり、その間に様々な問題が起きるであろう。せっかく出来上がった施設を無駄にしないためにも、息の長い、忍耐強い努力を、日本、UAEの双方が続ける必要がある。

日本側としては、UAEのような高所得国に対する息の長い協力を続けていくためには、専門家派遣を中心とする技術サービスを、有償協力ベースで行うシステムをきちんとつくっておくべきであろう。それは単に専門家や会社を相手側に紹介するというだけではなく、一般の派遣専門家と同等の待遇を保障するようなものでなければならない。そうすれば、石油の需給関係によって、協力の中身が濃くなったり、薄くなったりするというようなことはなくなるのではないだろうか。



JICA