

# エジプト・トルコ 魚類増養殖基礎調査団報告書

平成16年4月  
(2004年)

独立行政法人 国際協力機構

農村開発部

農村
JR
04-54

# エジプト・トルコ 魚類増養殖基礎調査団報告書

平成16年4月  
(2004年)

独立行政法人 国際協力機構

農村開発部

## 序 文

独立行政法人国際協力機構は、平成 16 年 2 月 14 日から平成 16 年 3 月 2 日にかけて中東地域のエジプト・トルコの 2 カ国に、旧水産環境協力課長代理西本玲を団長とするエジプト・トルコ魚類増養殖基礎調査団を派遣しました。

基礎調査は、具体的なプロジェクトの形成を想定した調査ではなく、特定国・特定地域における農林水産業分野の基礎資料・情報の収集、整理や対応が難しい特定課題に関する調査を行い、将来の水産協力の展開に役立てることを目的とするものです。このような調査の結果により、特定の国や課題に関するプロジェクトの形成が容易となり、また調査の対象となった国や課題に関連する案件の要請がある場合にはその内容を審査する際に重要な基礎資料となります。

今回の調査は、中東地域においても水産分野の協力ニーズの高い両国を対象に、新規協力案件実施にかかる可能性を検討するための基礎的資料・情報の収集を目的として実施されました。調査団は訪問国の政府関係機関の他、民間企業、大学の関係者と協議を行うとともに、関係各国の漁業事情を調査し、帰国後の国内作業を経て調査結果を本報告に取りまとめました。

今回の調査が将来中東地域における水産分野協力の案件形成に役立つ資料となることを期待します。

おわりに、この調査にご協力・ご支援を頂きました関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成 16 年 4 月

独立行政法人国際協力機構  
農村開発部長 古賀 重成

## 要 約

(トルコ)

トルコ国南西部（地中海およびエーゲ海沿岸）では、温暖な気候を生かしてスズキやヘダイの海面養殖が広く普及しているが、養殖供給量の増加により安価で取引されている。このため、黒海カレイを含む新規養殖魚種の養殖ニーズは依然として高い。また、エーゲ海から地中海沿岸部にかけては黒海カレイに適した水温・水質の豊富な地下水があり、黒海カレイの養殖普及にも適している。

同国農業村落省およびベイメリック養殖開発センターは、南西部地域での養殖ポテンシャルが高いことをよく理解しており、今までトラブゾン中央水産研究所で行われてきた技術協力の成果を生かして南西部地域で養殖技術の普及を行うことに強い熱意と期待を持っていることが窺われた。

トラブゾン中央水産研究所では、研究所レベルでの黒海カレイ養殖技術が確立されてきているが、市場規模サイズまでの育成技術はまだ技術開発が必要な部分として残っている。今回、トラブゾン中央水産研究所では黒海カレイの親魚養成および種苗生産技術の開発を継続して進めることとし、南西部地域の養殖技術拠点となるベイメリック養殖開発センターでは、市場規模サイズまでの養殖技術の開発を行うことで両者の役割を明確にすることができた。ベイメリック養殖開発センターでは、さらに同国南西部での黒海カレイの養殖技術普及を促進する役割を担うことになる。

拠点となるベイメリック養殖開発センターは、広大な土地と養殖施設を有しているものの十分に活かしきれておらず養殖普及を促進する本来の役割を果たしていない。黒海カレイの養殖普及には、同センターが養殖普及の拠点として十分機能することが前提となる。同センターにて民間養殖業者へのインパクトがある新魚種を取り扱えるようになりたい、との先方の要望はもったもであり、トルコ側が主体的に取り組むこと、体制整備作りに限定することを条件に今回の協力に加えることになった。黒海カレイの実践的な養殖技術の開発、普及とともに新魚種を取り扱うことで同センターが活性化して養殖開発センターとしての本来の役割を取り戻すことが期待される。

一般的に、養殖技術の開発には多くの基礎研究と技術開発を伴うが、黒海カレイのように年1回の短い種苗生産期間の魚種を取り扱う場合には、技術普及につなげるまでにさらに時間を要する。一方、トルコでは研究所を含む公共部門と民間部門の関係が近く交流が活発であり、いったん技術開発がなされて収益が確実に得られるとなれば、急速に技術が普及することが想定される。当面は実践的な技術開発に集中することになるが、併行して民間部門への情報提供を幅広い関係者に行い、様々なレベルの養殖業者が参入する機会を提供していくことも重要である。

(エジプト)

エジプトは、地中海、紅海における海面漁業、ナイル川や内陸湖沼を利用した内水面漁業や養殖業が盛んであり、中近東地域では水産業の技術力が比較的高い国の一つである。今回の調査では、エジプト水産業に関する全般的な情報収集を通じて現地水産増養殖事業の把握を行うとともに、ナセル湖における養殖技術の第三国研修要請についての詳細確認を行って、協力内容の検討を行うことを目的として調査を行った。

全般的な情報収集を行うには時間的な制約があり限られた海水・淡水および汽水養殖を中心とした水産情報を収集するにとどまったが、現地水産増養殖のおおよその状況を把握することができ、また第三国研修要請についてもFMCとの協議を通じて河川や湖沼における水産資源管理を中心とした内容で協力の枠組みを形成することができ、有意義な調査を行うことができたと考える。

エジプトの内水面養殖は、ティラピアを中心に既にほぼ成熟しており、利用可能な内水面の制約や主要淡水魚価の低価格安定等の要因からもこれ以上の大幅な発展は見込めない状況である。一方、高価格であり国内でまだ産業として発展が遅れている海水魚養殖は今後大いに発展する素地はあるものの、まずは地理的条件や市場ニーズ等から海水魚養殖の開発可能性を十分見極めることが肝要である。エ国農業省でも今までの内水面養殖中心から海水魚養殖に重点を移す意向があるとのことで、今後の具体的な対応が期待される。

第三国研修要請のあったFMCについては、今後いかに自立発展性を高めていくかが課題であり、特に技術面と組織面での強化が必要と思われる。技術面では、決められたルーチン業務をこなすだけでなく、自ら技術向上を行うレベルとなることが目標となる。第三国研修では、本来の目的であるナイル川流域国への技術移転とともに、FMC研究員の技術指導能力の向上と水産資源管理に関する周辺諸国との情報・知見の共有にも重点を置いた内容とするべきである。組織面では、ハイダム湖開発総局の1開発セクターとの位置づけだけでなく、エ国の内水面増養殖に関連する政府機関との連携を強化して、内水面漁業の中心の一つであるアスワンに位置する特徴を生かしてFMCが同分野でのプレゼンスを高めていくことが必要と思われる。

ナイル流域諸国に対して水産分野では技術先進国と思われるエジプトは、今後、ナイル流域諸国だけでなくそれ以外のアフリカ英語圏に対しても同分野での協力拠点となるポテンシャルを有している。これから予定されている水産資源管理に関する第三国研修の実施状況や周辺国のニーズ分析を行ったうえで、協力範囲の拡大可能性も視野に入れて今後の協力を考えていくことも必要である。

## 略 語 表

BMC (Beymelek Mariculture Center)	ベイメリック養殖開発センター
CLAR (Central Laboratory for Aquaculture Research)	エジプト中央養殖研究所
COD (Chemical Oxygen Demand)	化学的酸素要求量
C/P (Counterpart)	カウンターパート
CPUE (Catch per Unit Effort)	単位努力量あたり漁獲量
DBT (Digital Bathy Thermograph)	デジタル自記水深水温計
DO (Dissolved Oxygen)	溶存酸素量
EFTCA (Egyptian Fund of Technical Cooperation for Africa)	エジプト外務省アフリカ技術協力基金
EICA (Egyptian International Center for Agriculture)	エジプト国際農業センター
EU (European Union)	欧州連合
FAO (Food and Agriculture Organization)	国連食糧農業機関
FMC (Fishery Management Center)	水産資源管理センター
F/U (Follow Up)	フォローアップ
GAFRD (General Authority for Fish Resource Development)	エジプト農業省水産資源開発総局
GDP (Gross Domestic Product)	国内総生産
HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point)	危害分析重要管理点方式
HDLDA (High Dam Lake Development Authority)	ハイダム湖開発総局
ICLARM (The International Center for Living Aquatic Resources Management)	国際水生生物資源管理センター (現 World Fish Center)
JICA (Japan International Cooperation Agency)	独立行政法人国際協力機構
MARA (Ministry of Agriculture and Rural Affairs)	トルコ農業村落省
MSY (Maximum Sustainable Yield)	最大持続生産量 (最大持続可能漁獲量)
NIOF (National Institute of Oceanography and Fisheries)	エジプト国立海洋水産研究所
PC (Personal Computer)	パーソナルコンピューター
pH (Hydrogen Power)	水素イオン指数
SPO (State Planning Organization)	トルコ国家計画庁
SV (Senior Volunteer)	シニアボランティア
USAID (United States Agency for International Development)	米国際開発機構

# 地図

(トルコ)



(エジプト)



## 写 真

(トルコ)



アンカラにおける水産物販売の様子。様々な魚が一面にディスプレイされ、多くの客で賑わっている。黒海カレイ（カルカン：右上写真）は、多くの魚介類の中でも別格の値段で販売されていた。（ちなみに見学を行った当日の価格は5,500万リラ（約4,500円）であった）



黒海水域増養殖増養殖開発計画（フォローアップ）が実施されているトラブゾン中央水産研究所。養殖部門だけでなく、海面漁業や黒海環境のモニタリングに関する部署も擁する水産に関する総合研究所である。



ベイメリック養殖開発センター。広大な敷地と多くの施設を有するが、現在はスズキとヘダイの種苗生産のみを細々と実施している状況であり、多くの施設は遊休化し、使用されていない様子はない。

(エジプト)



エジプトにおける水産物販売状況。左上写真はカイロの中央市場の様子であり、広大な市場で多くの海水魚・淡水魚が販売されている。右上写真はアスワンにおける淡水魚市場。ナセル湖で漁獲された魚が主に出回っている。カイロの中央市場に比べると、衛生状況も悪く氷の使用も限定的な状況であった。



アスワンにある水産資源管理センター（FMC）。ナセル湖における漁業活動を統括し、資源増殖を中心とした資源監理を実施している。同センターは、種苗生産施設や小規模人工飼料工場など様々な施設を有しているものの、老朽化した資機材も多い。右上写真は日本の無償援助で建造されたFMC所有の研究調査船。船齢が20年に達し代船の建造が望まれている。



アレキサンドリアにある農業省水産資源開発総局（GAFRD）傘下の海水魚種苗生産施設。経済価値の高い商業的海水魚養殖技術の民間への普及を目的として設置されており、現在ではスズキ・ヘダイ・レッドティラピアの種苗生産を行っている。また、JICA シニアボランティアが派遣されており、現地技術者の指導に当たっている。

# 目 次

序 文  
要 約  
略語表  
地 図  
写 真

第1章 基礎調査の概要	1
1-1 基礎調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 団員の構成	1
1-3 調査日程	1
1-4 調査方針	2
1-5 調査方法	3
1-6 主要面談者	3
第2章 調査結果	6
2-1 トルコ	6
2-1-1 海面増養殖状況	6
2-1-2 周辺関連分野の調査結果	6
2-2 エジプト	10
2-2-1 海面増養殖状況（河原作成）	10
2-2-2 内水面増養殖状況（大橋作成）	11
2-2-3 周辺関連分野の調査結果（協議議事録）（堰水尾作成）	11
第3章 今後協力の方向性	18
3-1 トルコ	18
3-1-1 海面増養殖分野の今後の課題	18
3-1-2 トルコにおける増養殖業を取り巻く周辺状況について	18
3-1-3 技術協力プロジェクト「トルコ国南西部沿岸養殖普及計画（仮）」の提案	19
3-2 エジプト	20
3-2-1 海面増養殖分野の今後の課題（河原作成）	20
3-2-2 内水面増養殖分野の今後の課題（大橋作成）	20
3-2-3 エジプトにおける増養殖業を取り巻く周辺状況について	21
3-2-4 第三国研修「ナイル流域諸国のための養殖技術」の提案（大橋・西本・堰水尾作成）	22
● 添付資料	
別添1： 調査団議事録（Minutes of Meeting）	25
別添2： トルコにおける水産業一般事情	30
別添3： エジプトにおける水産業一般事情	38

# 第1章 基礎調査の概要

## 1-1 基礎調査団派遣の経緯と目的

中東地域における水産業は、域内各国の技術力も比較的高く、また水産業が基幹産業として位置づけられている国も多い。

トルコでは、国土が黒海・エーゲ海・地中海にかこまれており、海面漁業・養殖業に対する関心が高く、また水産業は国の基幹産業と位置づけられている。わが国は古くから同国に対し水産分野の協力を行ってきており、協力の成果を上げてきた。現在同国では技術協力プロジェクト「黒海水域増養殖開発計画」(フォローアップ)を実施中であるが、2004年度10月で協力期間が終了することを受け、本プロジェクトで培った養殖技術を適地にて普及・発展させることが求められている。

一方エジプトでは、地中海・紅海における海面漁業・養殖業が盛んであり、また特にナイル川の流域における淡水魚の養殖分野では、ナイル流域諸国に対して技術先進国であることを自負している。しかし、過去エジプトに対する水産案件協力の実績は少なく、データの蓄積も限られており、今後エジプトに対する水産協力の検討に必要な最新の水産分野情報の蓄積と状況把握が求められている。

このような状況下、独立行政法人国際協力機構はエジプトおよびトルコにおいて、当該地域における水産業に関する全般的な資料・データの収集・整理・分析を通じて現地水産増養殖状況の把握を行うとともに、新規案件の立ち上げ検討ならびに現地要望調査内容の詳細確認を行うことを目的とする基礎調査団を派遣することとなった。具体的な調査地として、トルコでは、「黒海水域増養殖開発計画」(フォローアップ)のプロジェクトサイトであるトラブゾンとあわせ、同プロジェクトの養殖技術の普及を目的とした平成16年度新規案件要望で技術協力プロジェクト「カレイ養殖」の要請があったベイメリックを主な調査対象地域として選定した。

一方エジプトでは海面養殖シニアボランティアが活動中のアレキサンドリア、および淡水養殖業が盛んで将来のナイル流域諸国に対する協力の拠点候補であり、平成16年度新規案件要望で技術協力プロジェクト「ナイル流域諸国のための養殖技術第三国集団研修」の要請があったアスワンのナセル湖が選定された。

## 1-2 団員の構成

- ・ 西本 玲 (団長) JICA 森林・自然環境協力部 水産環境協力課 課長代理
- ・ 河原 省吾 (海水魚養殖) 株式会社 国際水産技術開発 主席研究員
- ・ 大橋 元裕 (水産計画・淡水魚養殖) 株式会社 国際水産技術開発 代表取締役
- ・ 壠水尾 真也 (計画管理) JICA 森林・自然環境協力部 水産環境協力課 職員

## 1-3 調査日程

月	日	曜	行 程	宿泊地
2	14	土	成田 (11:25) → ウィーン (16:00) OS052	ウィーン (オーストリア)
2	15	日	ウィーン (10:30) → アンカラ (14:05) OS5825	アンカラ (トルコ)
2	16	月	09:30 JICA 事務所打ち合わせ 11:10 国家計画庁 (SPO) 表敬 12:30 在トルコ日本国大使館表敬 14:15 鮮魚販売状況視察 16:10 農業村落省 (MARA) との協議 17:15 鮮魚販売状況視察 アンカラ (20:00) → トラブゾン (21:15) TK536	トラブゾン (トルコ)
2	17	火	09:30 トラブゾン中央水産研究所長表敬 10:00 黒海水域増養殖開発計画 F/U 状況およびトラブゾン中央水産研究所施設視察 13:30 トラブゾン中央水産研究所との協議 15:00 岩本専門家との意見交換	同上

2	18	水	トラブゾン (09:40) → イスタンブール (11:25) TK547 イスタンブール (12:20) → アンタルヤ (13:35) TK414 14:40 農業村落省アンタルヤ地方総局表敬 アンタルヤ→ベイメリック (陸路移動) 20:30 団内打ち合わせ	ベイメリック (トルコ)
2	19	木	09:30 ベイメリック養殖開発センター所長表敬 10:00 ベイメリック養殖開発センター施設見学 13:45 団内打ち合わせ 15:15 ミニッツ内容打ち合わせ	同上
2	20	金	09:00 ミニッツ内容打ち合わせ ベイメリック→アンタルヤ (陸路移動) 15:10 民間養殖会社 (TSM DENIZ URUNLERI SANAYI ve TIC. A.S.) 視察 16:50 アンタルヤ県知事表敬 アンタルヤ (19:10) → イスタンブール (20:25) TK421	イスタンブール (トルコ)
2	21	土	イスタンブール→チャナッカレ近郊 (陸路移動) 13:50 イダグダ社 (黒海カレイ養殖企業) 視察 チャナッカレ近郊→イスタンブール (陸路移動)	同上
2	22	日	イスタンブール (12:45) →アンカラ (13:45) TK124	アンカラ (トルコ)
2	23	月	10:30 農業村落省 (MARA) との協議 (ミニッツ署名) 14:30 JICA 事務所 報告 16:00 在トルコ日本国大使館 報告 アンカラ (19:00) →イスタンブール (20:00) TK143 イスタンブール (22:05) →カイロ (24:20) TK1142 (以後エジプト調査)	カイロ (エジプト)
2	24	火	09:30 JICA 事務所との打ち合わせ 11:00 農業省水産資源開発総局 (GAFRD) との協議 カイロ (15:00) →アスワン (16:20) MS233	アスワン (エジプト)
2	25	水	10:00 水産資源管理センター (FMC) との協議 11:00 アスワン漁港視察 11:30 ハイダム湖開発総局表敬 12:15 水産資源管理センター施設および関連機関視察 15:00 団内打ち合わせ	同上
2	26	木	08:45 アスワン魚市場視察 09:30 水産資源管理センター (FMC) との協議 13:20 Misr Aswan Fishing and Fish Processing Company 視察 14:00 水産資源管理センター (FMC) 施設視察 15:00 団内打ち合わせ	同上
2	27	金	(西本・河原・塚水尾) アスワン (08:25) →カイロ (09:50) MS134  (大橋) ナセル湖淡水養殖追加情報収集・資料整理 (3月3日までアスワンで追加調査を行い, 3月4日 JICA 事務所報告のうえ帰国)	カイロ (エジプト) アスワン (エジプト)
2	28	土	(以下、西本・河原・塚水尾) 06:30 ラブール卸売市場視察 カイロ→アレキサンドリア (陸路移動) 11:45 アレキサンドリア海水魚種苗生産施設視察 15:00 マリオート養殖公社視察	アレキサンドリア ア (エジプト)
2	29	日	08:50 マリウッド魚市場視察 09:40 アレキサンドリア大学科学部海洋学科との協議 11:50 国立海洋水産研究所 (NIOF) との協議 アレキサンドリア→カイロ (陸路移動) 19:40 JICA 事務所報告	カイロ (エジプト)
3	1	月	08:50 エジプト国際農業センター (EICA) との協議 カイロ (13:20) →	機中泊
3	2	火	→ シンガポール (07:10) SQ427 シンガポール (08:20) →成田 (15:50) JL712	—

#### 1-4 調査方針

(トルコ)

(1) トルコにおける淡水・海面増養殖業の現状や、水産物の市場流通状況 (黒海側・地中海側) に関

し、現地関係機関との協議ならびにサイトの視察を通じ、データ収集および分析を行う。

- (2) トラブゾンで実施中の「黒海水域増養殖開発計画」(フォローアップ)のプロジェクトサイトを訪問し、黒海における資源状況および水域環境状況に関する調査を行う。また先行事例研究として、新規案件の立ち上げに際し留意が必要となるものについての情報収集も行う。
- (3) 特にトルコのベイメリックを拠点とした海面養殖プロジェクト(カレイ養殖)の立ち上げに関し、現地要望調査内容および現地機関の受け入れ態勢等に関する詳細の確認を行い、援助の実施規模および内容(養殖対象魚種の拡大の可能性も含む)に関して検討を行い、調査結果を取りまとめたミニッツを農業村落省と署名交換する。

(エジプト)

- (1) エジプトにおける淡水・海面増養殖業の現状に関し、現地関係機関との協議ならびにサイトの視察を通じ、データを収集および分析を行う。また、将来エジプトをアフリカにおける淡水養殖業の拠点とすることも視野に入れ、ナイル流域諸国を含む関係国のニーズに関する情報収集も行う。
- (2) 現地関係機関との協議ならびにサイトの視察を通じ、過去の日本の水産協力に関するフォローアップ必要性の有無を検討する。
- (3) 特にエジプトのナセル湖を拠点とした第三国集団研修(ナイル流域諸国のための養殖技術第三国集団研修)の実施に関し、その現地要望調査内容および現地機関の受け入れ態勢等に関する詳細の確認を行うとともに、研修の詳細内容についての検討を行う。

#### 1-5 調査方法

- ・ 過去に派遣された調査団の調査結果および報告書等のレビュー
- ・ 現地関係機関および関係者からの聞き取り
- ・ 現地関連サイトの視察など

#### 1-6 主要面会者

(トルコ)

##### (1) 在トルコ日本国大使館

- ・ 小田原 雄一 二等書記官

##### (2) JICA 関係者

- ・ 稲葉 泰 JICA トルコ事務所長
- ・ 芦野 誠 JICA トルコ事務所次長
- ・ 齋藤 ゆかり JICA トルコ事務所員
- ・ Dr. Emin Ozdamar JICA トルコ事務所ナショナルスタッフ(技術協力課長)
- ・ 岩本 浩 黒海水域増養殖開発計画フォローアップ長期専門家(チーフアドバイザー)
- ・ 土居 和彦 黒海水域増養殖開発計画フォローアップ短期専門家
- ・ Mr. Ercument Ozturk 調査団通訳(2/18-2/20)

##### (3) 国家計画庁(State Planning Organization)

- ・ Mr. Mehmet Tekin 社会分野調整総局社会研究部長
- ・ Ms. Gungor Senel 経済分野調整総局計画専門家(水産分野担当)
- ・ Ms. Fusun Atik Boyar 経済分野調整総局計画専門家(水産分野担当)

##### (4) 農業村落省(Ministry of Agriculture and Rural Affairs)

- ・ Mr. Adnan Gultek 農業生産開発総局副局長
- ・ Mr. Bedrullah Ercin アンタルヤ地方総局長
- ・ Mr. Erkan Gozgozolu 水産局養殖部長
- ・ Mr. Hayri Deniz 水産局養殖部海洋課長

##### (5) トラブゾン中央水産研究所(Central Fisheries Research Institute - Trabzon)

- Mr. Mehmet Calik 副所長（技術分野担当）
- Mr. Ali Cankaya プロジェクトコーディネーター
- Ms. Cennet Ustundag 飼育施設長（プロジェクト C/P）
- Mr. Adnan Erteken プロジェクト C/P
- Mr. Atilla Hasimoglu プロジェクト C/P
- Mr. Ilhan Aydin プロジェクト C/P
- Mr. Haci Savas プロジェクト C/P

(6) ベイメリック養殖開発センター（Beymelek Mariculture Center）

- Dr. Atilla Ozdemir 所長
- Mr. Suleyman Ozturk 生産部長
- Mr. Salih Kocakaya 養殖技師

(7) 民間養殖会社（TSM DENIZ URUNLERI SANAYI ve TIC. A.S.）

- Mr. Adem Eolak

(8) アンタルヤ県庁

- Mr. Alaaddin Yuksel 県知事

(9) イダグダ社（黒海カレイ養殖企業）

- Mr. Erdem Okte 代表

（エジプト）

（1）JICA 関係者

- 岩間 JICA エジプト事務所次長
- 東 JICA エジプト事務所員
- 須賀 JICA エジプト事務所 Project Officer
- Mr. Alfred Zoser JICA エジプト事務所 Development Officer
- 萩原 正道 シニアボランティア

（2）農業省水産資源開発総局（General Authority for Fish Resource Development : GAFRD）

- Dr. Magdy A. Saleh 研究開発部長
- Dr. Somia Shereif 国際協力部長
- Mr. Nowill Abdel Wahah 国際協定部長
- Dr. Madani Ali Madani 研究開発部研究員

（3）外務省アフリカ技術協力基金（Egyptian Fund of Technical Cooperation for Africa : EFTCA）

- Mr. Mortada A. M. Lashin 事務副局長

（4）水産資源管理センター（Fishery Management Center : FMC）

- Dr. Olfat Anwar Habib 所長
- Mr. Ahmed Abdel Rahman Mohamed 環境部門研究員（物理・化学分野）
- Mr. Ibrahim Omar Mohamed 環境部門研究員（生物分野）
- Mr. Mohamed Shehata Mohamed 漁業監理部門研究員
- Mr. El Hussein Ammar Adam 資源解析部門研究員
- Mr. Morad Zaki Shenouda 資源解析部門研究員

（5）ハイダム湖開発総局（High Dam Lake Development Authority : HDLDA）

- Mr. Mohamed M. El-Shahat 局長

(6) アレキサンドリア海水魚種苗生産施設 (Alexandria Marine Fish Hatchery of GAFRD)

- Mr. Raafat Farid Tolba 場長
- Dr. Rokaya Goma 副場長
- Mr. Ahmed Shahein 親魚育成部門研究員
- Mr. Yawer Ahmed 親魚育成部門研究員

(7) マリオート養殖公社 (Mariout Fish Farms Company of GAFRD)

- Mr. Ahmed Elhifawi 副理事

(8) アレキサンドリア大学科学部海洋学科

(Oceanography Department, Faculty of Science, Alexandria University)

- Dr. S.H. Sharaf El Din 教授 (環境評価および計測部門)
- Dr. Mohamed M. Dorgham 教授 (海洋生物および海洋生態部門)
- Dr. Altaf Ezzat Kandil 教授 (水産部門)

(9) 国立海洋水産研究所 (National Institute of Oceanography and Fisheries : NIOF)

- Dr. Soliman H. Abdel Rahman 副理事長
- Dr. Mohamed M. A. Shreadeh アレキサンドリア支所長
- Dr. Amr Zakaria Hamowda アレキサンドリア支所副所長
- Dr. Fatma A.A. El-Razak アレキサンドリア支所無脊椎動物養殖局長

(10) エジプト国際農業センター (Egyptian International Center for Agriculture : EICA)

- Mr. Magdi Abdel Samad 理事長
- Mr. Hazem Abdel Latif 定期研修局長

## 第2章 調査結果

### 2-1 トルコ

#### 2-1-1 海面増養殖状況

トルコの海面養殖は、スズキ (*Dicentrarchus labrax*) およびヘダイ (*Sparus aurata*) を中心対象魚種として、地中海およびエーゲ海沿岸域で広く普及している。生産量は1988年の135トンから2000年の33,685トンまで急増し、ここ数年は生産量が微減している(農業村落省、添付資料1参照)。中心魚類2種に関しては、種苗生産を含めた養殖のための技術がヨーロッパの養殖先進諸国から導入されており、ある程度高い技術レベルにあると言える。養殖場の中には、通常の網生簀施設や陸上水槽施設ではなく、近代的な閉鎖(循環)式陸上水槽を用いたものも存在するらしい。他の魚種については、JICAがトラブゾン水産研究所で実施中の技術協力プロジェクト「黒海水域増養殖開発計画」で種苗生産される黒海ガレイ (*Psetta maxima*)、またタイ類 (*Pagrus pagrus*, *Diplodus vulgaris*)、カンパチ (*Seriola dumerilii*)、シタビラメ (*Solea spp.*)、オオニベ (*Argyrosomus regius*)、ウナギ (*Anguilla anguilla*) 等が小規模もしくは試験的に養殖されているのみで、その生産量は全海面養殖生産量の数パーセントでしかない。ただし今回の調査では、黒海ガレイを除いて、これら魚種の養殖事実を確認することは時間の都合上できなかった。その他、クルマエビ類 (*Penaeus spp.*)、貝類 (*Ostrea edulis*, *Mytilus spp.*) の養殖開発も手がけているらしいが、その現状を知ることはできなかった。

養殖生産されるスズキやヘダイは、国内消費以外にヨーロッパにも大量に輸出され、海面養殖が国内の重要産業の一つになっている。しかしながら、これらの魚はヨーロッパ諸国においても大量に生産されており、供給量の増加による価格の低下が著しく、更なる生産拡大は困難な状況にある。そのため新たな養殖対象種の技術開発が強く望まれているが、現在のところ上述のとおり大きな成果は上がっていない。このことは、本調査期間中に訪問した各政府関係機関や民間セクターにおいて何度も述べられ、その重要性が確認された。

近年、マグロ (*Thunnus thynnus*) の蓄養が新たな産業として育っている(民間3社)。視察したアンタルヤ市の養殖会社(Tsm Deniz Urunleri Sanayi ve Tic. A.S.)では日本やスペインから技術指導を受けて、年間約1,000トンのマグロを生産していた。しかしながら、若魚の採捕による資源量の減少懸念、観光産業や軍事関係との水域競合などにより、今後、大きな発展はあまり望めない状況にある。また、国によって与えられている養殖ライセンスに生産量の上限が定められている(地中海での総生産量が規定)ことも、事業拡大の妨げになっているらしい。利益を上げるために、蓄養魚の品質向上に努めているとのことである。

海面養殖の許認可は、生産量が100トン以下の場合は州政府が、100トン以上では中央政府が出すことになっている。また、配合飼料の輸入など各種規制が中央政府によってかけられている。

海面養殖関係を担当する政府機関として、JICAが現在プロジェクトを実施中であるトラブゾン水産研究所、エーゲ海沿岸部に位置するボドルム水産研究所、地中海に面したベイメリック海面養殖開発センターがある。しかし、JICAによって機能が強化されたトラブゾン研究所はともかく、他の2機関は養殖開発の拠点としての役割を十分に果たしているとは言い難い状況にある。特に、ボドルム研究所は周囲の観光開発により運営自体が困難になっており、農業村落省は当研究所を閉鎖しベイメリック開発センターをエーゲ海と地中海における海面養殖開発の拠点とする計画を立てている。

#### 2-1-2 周辺関連分野の調査結果

##### (1) 国家計画庁表敬

国家計画庁では、表敬訪問を行うとともに今回調査内容の説明を行った。その際に、社会分野調整総局社会研究部長からは、トルコ南東地域で特に淡水養殖に関するニーズおよびポテンシャルが高く、将来協力の必要性が強調された。また、経済分野調整総局計画専門家(水産分野担当)からは、民間に裨益する養殖プロジェクトはトルコの経済発展のために必要である旨コメントがあった。しかし、同専門家は、トルコ政府から日本にベイメリックでの案件実施に関する要請が出ていたことを全く聞

いておらず、また JICA の援助スキームに関して正確に把握していない様子であった。

## (2) 農業村落省との協議

農業村落省では、平成 16 年度新規案件要望を受けての新規プロジェクトの立ち上げに関し、意見交換を行った。それによると農業村落省は、本調査団により新規プロジェクトの立ち上げのために検討が必要なベイメリック養殖開発センターの施設や生産の状況が調査され、その結果として必要な提言が行われることを期待しているとのことであった。農業村落省によると、ベイメリック養殖開発センターは新規養殖技術を確立し民間へ技術移転を行うことを本来業務とし、かつて行っていたスズキ・ヘダイの養殖技術開発は現在広く民間に普及したためその使命を全うしており、民間分野からの強い要望のある新魚種養殖技術開発のニーズを受け、このたびトラブゾン中央水産研究所で行われているプロジェクトで種苗生産技術が開発された市場価値の高い黒海カレイ（カルカン）に着目し、地中海側での養殖技術の確立および民間への技術移転を今回新プロジェクトとして目指したいとのことであった。また今年度（トルコの予算年度は 1 月から 12 月）はプロジェクトの開始を見越し既に大目の予算をベイメリックとトラブゾンに割り振っているとのこと、来年度に関してもプロジェクトが開始された際には予算の確保が可能であり、大きな投入はできないものの、人材（C/P）も含めトラブゾンでのプロジェクト規模程度の投入は可能である旨表明があった。さらに 1 年後には現在存在するボドラム水産研究所を閉鎖し、ベイメリック養殖開発センターを水産研究所へ格上げさせる計画があるとのことであった。新規養殖技術開発対象魚種としての黒海カレイについては、現在では高級魚であり市場も限られているものの、かつてスズキ・ヘダイがそうであったのと同様に、プロジェクト活動により黒海カレイの多量供給が可能となった際には市場価格を下げるのが可能となり、海外への輸出も含め広く市場に受け入れられるものと期待しているとのことであった。

## (3) アンカラにおける鮮魚販売状況視察

アンカラ市内のスーパーマーケットならびに数店の鮮魚販売専門店で鮮魚販売状況の視察を行った。それによると、視察時にアンカラ市内で売られていた鮮魚はほとんどが海水魚のみであり、販売されている魚種の種類に大きな違いはないようであり、トルコにおいても養殖が開始されているスズキやヘダイなどを中心に、小アジ、ボラ、サバ、サケ、ニジマスなど 10-15 種類位に限られているようである。店による鮮魚の鮮度の違いは多少あるものの、どの店も氷を敷き詰めた陳列棚の上で鮮魚を販売しており、また内陸部にあるアンカラでも鮮度のいい鮮魚が見られることや、移動中に利用した地方への幹線道路の状態も良好であることなどから、トルコにはある程度のコールドチェーンが既に確立されているものと思われる。なお一般的に鮮魚専門店のほうがスーパーマーケットよりも鮮魚の鮮度がよく、種類も豊富であるようである。また販売されている鮮魚はほとんどが丸の状態であり、切り身などに加工されているものは少ない。また、昼食時に立ち寄った魚料理店ではビジネスマンで満席の状態であり、丸のまま調理された魚を苦にすることもなく皆食べていたことから、トルコでは魚食文化も一般的に受け入れられていると思われる。さらに視察を行った鮮魚店のうち唯一黒海カレイ（カルカン）を販売していた店では、漁期でないためか 20-30% 市価より高いとのことであったが Kg あたり 5,500 万リラ（約 4500 円）で黒海カレイを販売しており、同店で売れ筋であるというスズキの 1,200 万リラ、小アジの 650 万リラや、その他ボラの 1,200 万リラ、サケの 750 万リラに比較するとかなり高い価格設定であった。

## (4) 黒海水域増養殖開発計画 F/U（トラブゾン中央水産研究所）との協議および状況視察

黒海水域増養殖開発計画 F/U のプロジェクトサイトであるトラブゾン中央水産研究所と、プロジェクト終了後の方向性や、平成 16 年度新規案件要望を受け、ベイメリック養殖開発センターで新規実施予定の養殖プロジェクトに関して協議を行った。それによると、トラブゾン中央水産研究所は現在のプロジェクト終了後も黒海カレイ（カルカン）養殖のパイオニアとして、現在行っている黒海カレイに関する活動を継続しつつ、同時に現在問題として挙げられながらもなかなか原因解明のできない突発的に発生する高い種苗致死率の問題や、色素異常・奇形魚に関する研究を進めていきたいとのこと

あった。また現在試験的に行っている親魚育成の取り組みにも本格的に取り組み、養殖サイクルの確立も目指し、すべての問題がクリアされた際には民間分野への移転に取り組みたいとのことであった。さらに、新規事業としては現在同研究所が独自に行っているチョウザメ養殖に関する技術開発に期待しているようであり、この分野で日本と共同で取り組んでいきたいとのコメントがあった。種苗放流に関しては、興味を持っているものの現在農業村落省から種苗放流のための予算がついていない状況にあり、今後の展開に関しても予算がつくかどうかによるとのことであった。ベイメリック養殖開発センターで新規実施予定の養殖プロジェクトに関しては、トラブゾンの人材や種苗の提供は全く問題ないとし、ベイメリックと連携しての事業実施に関しても問題ないとのことであった。

黒海水域増養殖開発計画 F/U 活動状況およびトラブゾン中央水産研究所施設の視察では、7年間にわたるプロジェクト活動により各種施設・機材が非常に充実しており、種苗生産および養殖に関する関連研究はすべて研究所内で実施可能な状態にあり、供与された各種施設・機材もよく整備され有効に利用されている様子を確認することができた。またプロジェクトの C/P がそれぞれに担当業務について自信を持って取り組んでいる様子が見受けられ、C/P への技術移転も順調に進んでいるものと思われた。その他種苗生産のための卵確保に用いられる天然親魚漁獲に用いる調査船や、レイクトラウトやチョウザメの親魚を養殖している港内に設置された網生簀の視察も行った。なおその網生簀の親魚は、トラブゾン中央水産研究所が独自に行っている研究に使っていると思われる。

#### (5) 岩本専門家との意見交換

ベイメリック養殖開発センターで新規実施予定の養殖プロジェクトに関し、岩本専門家とトラブゾン中央水産研究所の役割等に関して意見交換を行った。それによると、現在までトラブゾン中央水産研究所で確立された技術は、黒海カレイを卵から 10cm サイズの種苗に育てるところまでであり、この技術に関しては商業規模でも十分に採算に合うものと判断されることとであった。しかし、現在プロジェクトで行われている育成技術に関しては、種苗生産を行うための良卵確保を目的に親魚養成技術開発を行っており、その飼育方法は商業的に採算の合う集約的な飼育方法とは異なり、この部分に関しては新規実施予定のプロジェクトでベイメリック養殖開発センターにおいて新たに取り組む必要があるとの見解が示された。また新プロジェクトでは、期間的な問題からトラブゾンで確立された種苗生産技術に関してはベイメリック養殖開発センターの対象外とし、トラブゾンから種苗の供給を受けながらの育成技術に特化することとし、トラブゾン中央水産研究所は、黒海カレイの天然親魚が豊富に利用できる地の利を生かし、種苗生産の成否を大きく左右する良卵確保や種苗生産という分野で貢献することが現実的であることとであった。岩本専門家によると、現在トルコにおける民間養殖企業の施設はヘダイ・スズキに対応したものとなっており、民間養殖業者は興味を持ちながらも施設改造または新設の伴う黒海カレイの養殖には慎重になっている状態であるが、新規プロジェクトにより黒海カレイの養殖が商業的に可能との結論が出た場合には、黒海カレイ養殖への参入が激増すると思われることと、その際には種苗生産のための良卵確保の必要性が高まり、トラブゾン中央水産研究所の重要性も増すと期待されることとであった。

#### (6) 農業村落省アンタルヤ地方総局長表敬

ベイメリック養殖開発センターでの調査に先立ち、同地域を管轄する農業村落省のアンタルヤ地方総局長を表敬訪問した。またその際に、別件でアンタルヤに来ていたアンカラの本省でトラブゾンのプロジェクト担当をしている水産局養殖部長も同席した。それによると、地方総局長からアンタルヤは農業だけでなく、水産業および養殖業のポテンシャルも非常に高いところで、ベイメリック養殖開発センターで実施予定の新規プロジェクトに大いに期待していることとであった。また同席した水産局養殖部長からは、トラブゾンでのプロジェクトは順調に進んでおり、現在プロジェクトで確立された技術をトルコ中に普及させるニーズが高まっていると考えていることから、ベイメリックでの新規プロジェクトを活用していきたい旨のコメントがあった。

#### (7) ベイメリック養殖開発センターとの協議および施設視察

今回トルコ側から提出された新規案件設立要望におけるプロジェクトサイト候補地であるベイメリック養殖開発センターにおいて、施設の視察ならびに主に所長との協議を行った。それによると、ベイメリック養殖開発センターには作業員も含め 74 名の職員が働いており、魚類養殖技術の開発・普及を目的として、①新魚種の育成技術開発、②各種調査・研究活動、③各種セミナーの開催・運営の 3 点を本来業務としているとのことであった。しかし現状では①の活動の一環としてヘダイ・スズキの種苗生産を行っているものの、ヘダイ・スズキの種苗生産および養殖技術は既に広く民間に普及しており、その重要性は必ずしも高くないと思われる。一方、②および③の活動に関しては現状では予算不足から特に何も行われていない様子であり、現状では活魚輸送用の 6 トントラックを有しているなど、民間養殖業者を対象とした種苗生産センターとして機能しているようであった。また、大学水産学部の学生実習や研究者の受け入れなどに関しては、他の水産研究所などと同様に実施しているとのことであった。ベイメリック養殖開発センターは管理運営部門を除くと、育成部門・種苗生産部門・研究開発部門の 3 つの部門から成り立っているとのことで、広大な敷地内に FAO の援助により各種養殖施設をはじめ大容量の揚水ポンプや発電機など様々な施設および機材が整備されている（予算の関係で計画はされたもののコンクリート製養魚池数面などは建設されていない）が、現状では 200 万尾のスズキ・ヘダイの種苗生産がノルマとされる活動が行われているのみであり、多くの施設が遊休化しており管理状態も良好とは言えない状況であった。また、現在行われている種苗生産の歩留まりは 20%程度とのことであり、ベイメリック養殖開発センターの技術レベルにも改善の余地が見られた。ベイメリック養殖開発センターで生産された種苗は、同センターが所有する 35000ha のラグーンで漁獲される研究用の魚（ヘダイ・ボラ・ウナギ等）の使用済みものと同様に一般に販売され、その収入は同センターの運営資金として活用されているとのことであった。さらに同センターは、木工・鉄工・電工施設ならびに技術者をセンター内に有しており、基本的な施設工事ならびに補修等は独自に実施できる体制にあった。

新規案件の実施に関しては、センター既存の施設を有効活用しながらトルコの水産分野に貢献する技術を確立したうえで民間に普及させたいとの強い意向を所長が持っており、現在エーゲ海・地中海沿岸の養殖業者の間で要望の強い新規養殖魚種の開発をぜひとも行いたいとのことで、その候補としては黒海カレイの他にカンパチやハタなどの養殖にも取り組んでみたいとのことであった。またクルマエビおよびウナギなどは、既に小規模ではあるが将来の研究・開発を目指し実際に試験的な飼育しているとのことであった。プロジェクト実施にかかるセンター側の各種投入に関しては、カウンターパートなどの人材はすぐにでも配置可能であることや、既存施設の自主補修・整備も可能である旨表明し、ローカルコストの確保に関しても積極的に政府に申請することを確約するなど、ベイメリック養殖開発センター側の積極的な姿勢が感じられた。

#### (8) 民間養殖会社 (TSM DENIZ URUNLERI SANAYI ve TIC. A.S.) 視察

30 年前に起業し、2 年前からマグロの蓄養をはじめた民間の養殖会社を訪問し、聞き取り調査ならびに設備の視察を行った。それによると、同社はフランス・日本・スペイン・ギリシャなどをターゲットとし、マグロ・カワカマス・イカ・ザリガニ・サザエなどの魚介類の他、カエル・エスカルゴ・松茸などを養殖し販売を行っているとのことで、自社で加工場および冷蔵施設も有している。その他でも地元契約漁師や市場のせりを通じて鮮魚を仕入れ、自社加工設備でフィレ等に加工を施してから地元小売店に卸販売も行っているとのことであった。マグロの蓄養に関しては、主に日本およびスペインから技術指導を受けており、昨年まで日本人が現地で技術指導を行っていた他、現在もスペイン人専門家が同社に駐在をしていた。蓄養するマグロは地元漁師が捕獲したものを生きている状態で買い上げ、沖合いの生簀で太らせた後、一次処理を行い生のままで氷詰めにして日本まで空輸するか、または生簀でめたマグロを日本船に直接販売し、日本船内で加工・冷凍を行い日本に輸送されているとのことであり、日本への販売には三井物産が関与し輸送手段等の手配等も行っているとのことであった。同社は、年間 1,000 トンのマグロを生産しており、同業他社と比較すると、養殖生簀・会社オフィス・加工場・冷凍施設・空港がすべてアンタルヤに存在しており、鮮度の良いマグロを迅速に発送することができるとの強みを持っているとのことであった。同社はマグロ蓄養による生産をさらに

伸ばしたいと考えているものの、国によって与えられている養殖ライセンスに生産の上限が規定されていることや、蓄養を行っていることが海洋環境に悪影響を与えているとの風評被害も受けていると、事業拡大にあたって妨げになっているとのことであった。また同社は液体窒素を導入した冷却設備を擁する大規模加工場および冷凍設備を有しており、EU 品質基準に対応した衛生・品質管理を行っているとのことであった。

#### (8) アンタルヤ県知事表敬

農業村落省アンタルヤ地方総局長ならびにベイメリック養殖開発センター所長とともにアンタルヤ県知事を表敬し、今回調査の結果報告と今後協力の予定内容について簡単に説明を行った。それによると、アンタルヤ県では遺跡や自然資源を生かした観光業が盛んで、宿泊施設の総計 300 万のベッド数を誇り年間 500 万人の観光客が訪問しており、また花卉栽培やビニールハウスでの野菜栽培も盛んであり、トルコでも有数の経済力を持つ県である旨説明があった。また水産業に関しては、640Kmにも及ぶ海岸線とトルコの9%を誇る豊富な地下水を有しているにも関わらずまだまだ発展が遅れている状況にあり、これらの資源をうまく活かして取り組んでゆきたいと考えており、今回の新規プロジェクトの立ち上げに関しても大いに期待しているとともに、できる限りの協力を惜しまないとのコメントがあった。

#### (9) イダグダ社（黒海カレイ養殖企業）視察

トルコにおいて大規模に黒海カレイを唯一生産している民間企業イダグダ社を訪問し、業務内容の聞き取りと施設の視察を行った。それによると、同社は事務員等も含め 20 名のスタッフにより事業展開を行っており、もともとはスズキ・ヘダイの養殖を行っていたものの、2000 年からはトラブゾンのプロジェクトで生産される種苗を購入し黒海カレイの養殖も平行して取り組み始めており、現在はコンクリート製の巨大なタンク内で種苗の育成を行っている他、専用施設の増築も行っているなど積極的に事業展開を図っていた。また必要な養殖施設もかなり整っており、水質ならびに水温等の管理は PC 等を導入し集中的にできるようになっていた。同社によると、黒海カレイは年間 50 トン生産できてはじめて商業的に採算に合うとのことで、現在では年間 14-15 トンの生産があるとのことであったが、スペインなどでは 15 ヶ月で 1Kg サイズにまで成長させることができるのに対し、同社では 20 ヶ月かかっているとのことであった。同社は 2000 年に黒海カレイの養殖に取り組み始めてから、徐々に養殖技術を確立させてきており、現状で種苗導入後の歩留まりは 50%前後とのことで、温度および水質管理に加え、①信頼の置ける種苗が定期的に入手できること、②色素異常などを起こさない強い種苗を手に入れること、③大きなスペースが確保できることが黒海カレイ養殖には最も重要な要素と考えているとのことであった。また黒海カレイの養殖には地元餌料会社にオーダーメイドしてもらっている餌料と、スペインの専用の餌を輸入して併用しているとのことで、海外から専用の餌を輸入する際に必要な黒海カレイ養殖の許可も何とか今年になって下りたとのことであった。市場では 2Kg サイズの黒海カレイの需要が多く、800g で 1000 万から 1,200 万リラである価格が、1Kg ものでその倍となり、2Kg もものではさらに高値で売れるとのことであった。また養殖ものと天然ものの価格の違いには、市場に天然ものがどれだけ出回っているかにより、天然ものが市場にほとんどない場合には養殖ものであってもいい値で販売できるとのことであった。さらに同社では、エーゲ海・地中海地域の市場で黒海カレイがほとんど知られていないことや、マルマラ海沿岸で黒海カレイを養殖する場合には水温・塩分の調整が大変であることから、エーゲ海・地中海にも生息している黒海カレイに似た魚（現地名ピシ）の養殖に興味を持っており、親魚の試験的確保に取り組み始めたとのことであった。ちなみに同社の親魚種開発条件は、市場でよく知られているものの数量的には少なく価格が高く、健康に良いなどの何らかの付加価値のつくもので、それらの中から飼育のしやすさ・コストならびに成長の早さなどを総合的に検討し判断するとのことであった。

## 2-2 エジプト

### 2-2-1 海面増養殖状況

海水魚では、ボラ (*Mugil cepharus*) を中心に、スズキ (*Dicentrarchus labrax*)、ヘダイ (*Sparus aurata*)、ウナギ (*Anguilla anguilla*) 等が養殖されている。生産量は、ボラが圧倒的に多く 2001 年の場合 97,000 トン、その他が 2,000 トン弱となっている。魚類の養殖方法は、主に汽水域のラグーンや素掘池での粗放的もしくは半集約的なもので、数種が混養される場合がほとんどである。海面での網生簀養殖は、現在、行われていないとのことである。利用する種苗は、政府孵化場 (アレキサンドリア) で生産されるスズキとヘダイ (合計 100 万尾/年) を除いて、ほとんどが天然種苗であるらしい。しかし、訪問した関係政府機関でさえ民間セクターの海面養殖の現状を十分に把握しておらず、今回の短期間の調査では詳しい情報を得ることができなかった。なお、淡水魚であるティラピア (*Tilapia nilotica*) やソウギョ (*Ctenopharyngodon idellus*) も海水魚と同様に汽水域において大量に養殖されており、2001 年にはそれぞれ 129,000 トン (淡水養殖での 6 倍弱)、72,000 トンが生産されている。

エビ類 (*Penaeus semisulcatus*, *P. kerathurus*) の養殖は、スエズ運河やスエズ湾沿いにおいて、民間企業 3 社が実施している。これらの企業は種苗生産施設も保有し、ある程度の規模で生産活動を行っているらしいが、その内容は明らかにすることはできなかった。なお、国内初の大規模エビ養殖企業として 1996 年にポートサイドに設立されたエクアドルとの合弁会社「シナイシュリンプ・カンパニー」は、塩分を多く含む土壌に養殖池を建設するという初歩的ミスにより、操業できない状況になっている。

農業省水産資源開発総局傘下のアレキサンドリア孵化場は、国内唯一の海産魚の種苗生産機関として、スズキおよびヘダイを年間 100 万尾程度生産している。この施設は、本来、ボラの種苗生産施設として建設されたが、ボラは天然種苗を豊富に入手できることから現在は生産されていない。生産したスズキおよびヘダイの種苗を、民間養殖場に 0.3 ポンド/尾で販売しており、種苗センターとしてとりあえず機能している。しかし、孵化場によると、需要が大きく生産量が十分でないとのことである。500 万尾の生産を目指しているが、生産量の拡大には、取水システムの増強 (取水量の増加および濾過施設の設置) が必須である。また、年間施設運営費 100,000 ポンドも増加する必要があるであろう。本孵化場には SV の萩原氏が派遣されており、種苗生産技術は一定のレベルにある。なお、本場では、新たな養殖対象種としてレッドティラピアも試験的に生産し (年間 100 万尾)、0.07 ポンド/尾で販売している。

## 2-2-2 内水面増養殖状況

現在エジプトにおける内水面養殖活動は、主にナイルデルタ地方でティラピアの池中養殖が行われており、その様式も粗放的、半集約的、集約的と様々な形態があるとのことであるが、今回調査では日程の関係から実際の内水面養殖活動を視察することはできなかった。調査団が調査を行ったアスワンにおいては、エジプトの重要な水源であるナセル湖環境の悪化を防止するため、ナセル湖での給餌式養殖や産業 (陸域養殖も含む) 排水の流入を禁止していることから一般的な内水面の養殖活動は行われておらず、ハワシュまたはエンクロージャーと呼ばれる湖の基礎生産の高い水域を網で仕切ってティラピアの粗放的無給餌養殖を行う養殖が実施されるに限られているとのことであった。一方資源増殖は、ナセル湖で漁獲による資源減少分を補填する意味で積極的に行われており、水産資源管理センター (FMC) により年間 500 万尾の種苗が放流されており、一定の放流効果も上がっているとのことであった。しかし、この種苗放流事業は現在 100% 農業省予算によってまかなわれており、持続性を確保する意味でも今のうちから受益者負担の体制構築の準備を進めておくなど、何らかの対策の必要性が感じられた。

## 2-2-3 周辺関連分野の調査結果

### (1) 農業省水産資源開発総局との協議

農業省水産資源開発総局において、研究開発部長を中心に協議および意見交換を行った。それによると、エジプトにおける養殖業は 4000 年から 5000 年前に開始されたと言われており、以来伝統的手法による養殖業が継続的に行われてきたが、1980 年代からドイツ、米国、ロシアなどによるコイ種苗生産を中心とした技術指導のためエジプトにおける養殖技術は急速に進展、近代化されたとのことである。

あった。またその結果、2000トン前後であった年間養殖生産量は、現在においては40万トンにまで達しており、水産物は国民の蛋白供給源の48%を占めるまでに成長したとのことであった。現在エジプトにおいて策定されている2000年から2017年までの開発計画には、養殖生産量の年間100万トン達成を目指す旨が記載されており、エジプトの水産開発における養殖業は重点分野の一つであると同時に、養殖業は最近増加している失業率の改善のための雇用機会の提供といった観点からも期待が高い旨説明があった。

養殖業のうち淡水および汽水域における養殖に関しては、エジプトには豊富に土地と水が存在しており、また技術水準に関してもティラピア、ボラなどを中心にかなりのレベルに達していると思われることから、現状で大きな問題はないと考えている旨発言があった。また淡水養殖に関しては、農業省下部組織であるエジプト国際農業センター（Egyptian International Center for Agriculture : EICA）などを通じて、周辺のアフリカや湾岸諸国に対し、主にティラピア養殖に関連した専門家派遣や研修の受け入れを行っており、最近ではアジアやラテンアメリカの研修生も受け入れられているとのことであった。

一方海水域での養殖に関しては、米国などの支援によりスズキ、ヘダイの多量種苗生産技術など基本的な技術は存在するものの、特に民間商業養殖のレベル向上が重点課題であるとのことであった。エジプトは地形的に網生け簀養殖には適さない土地柄であり、現在沖合でも実施可能な網生け簀養殖技術や陸上養殖の技術開発が求められている状況であり、小さくても単位面積あたりの収量が多い海面網生け簀養殖のパイロットステーションを設けて、民間に技術を普及させてゆきたい旨発言があった。現在海面養殖においては、種苗を天然親魚捕獲による方法に依存しており、種苗の量的確保が非常に困難な状況にあり、この点に関しても何らかの対応が必要であるとのことであった。またエジプトにおける海水魚の養殖は、海外輸出のみを主眼にしているわけではなく、国内市場への供給も視野に入れたものであることに加え、海外輸出を行う場合にも高級魚を販売し、アイスランド、スペイン、英国から一般大衆魚であるイワシやサバなどを輸入しているとのことであった。さらに、将来的にはアイゴ、オオニベ、ハタ、二枚貝養殖に取り組んでゆきたい旨コメントがあり、パイロットステーションの設置も含めJICAに専門家派遣や研修受け入れなどの援助を行ってほしいとのコメントがあった。

## (2) 水産資源管理センターとの協議および関連施設視察

水産資源管理センター（FMC）は、水資源灌漑省ハイダム湖開発総局の下部組織であり、ナセル湖（ハイダム湖）における水産資源管理を主目的として設置されており、今回実施予定の第三国研修の実質的な実施機関となることが想定されている。同センター（FMC）において、外務省アフリカ技術協力基金事務副局長および須賀 JICA エジプト事務所 Project Officer とともに協議および関連施設の視察を行った。それによると、FMC はワーカーを含め全 25 名のスタッフ（うち研究員は 6 名）で構成されているとのことで、環境部門（化学的、物理的、生物的環境のモニタリング）、資源解析部門（湖内の資源動向のモニタリング、漁港でのサンプリング等による水産情報の蓄積）、漁業監理部門（違法操業の取り締まり、漁業権の発行、資源管理普及啓蒙、漁具漁法規制）、養殖部門（種苗生産、種苗放流）の 4 つの部署からなるとのことであった。各部門には 1 名ないし 2 名の大卒の研究員が配置され、彼らを中心に各種研究活動が実施されているとのことであったが、各研究員の姿勢は皆一様に受け身であり、実際の FMC における自主的な業務運営企画能力は低く、決められたルーチンをただこなしているのが現状と思われた。FMC の養殖部門は、実質的には資源解析部門の報告に基づき、資源の減少が見られるナセル湖内の水域に種苗生産し放流を行う資源増殖に取り組んでいる部署であり、種苗生産後の育成技術を含む一般的に言われる養殖活動は行われていないようであった。また FMC で実施予定の第三国研修については、当初要請にあった淡水養殖に特化した研修が FMC の機構および施設の関係に加え、ナセル湖の環境保全規定もあり実施できそうにないことから、当センターの業務内容をそのまま研修内容に活かした包括的な水産資源管理に関する実習を含む研修とし、対象は当初要請のとおりナイル流域諸国とすることで双方が合意に達した。またこの研修の実施に関し、外務省アフリカ技術協力基金事務副局長からエジプト内の大学や関係省庁から講師の派遣が可能である旨が表明されたとともに、研修受け入れ人数、期間、実施年数、経費、機材の整備等について今後詳細に確定させ

てゆかなければならない旨コメントがあった。研修の運営管理業務については、FMCではなく同種の運営管理経験を有するハイダム湖開発総局の広報課が担当するとのことであった。

FMC内の施設に関しては、過去1983年から日本によって供与された機材を含め管理状態は良いものの、定期的には使用されているとは思えない状態であった。またFMCの研修受け入れ可能人数は、講義室および実験施設の関係から、最大で20人から25人位と思われる。またFMC裏手には、コンクリート池約10面とウェットラボが設置されているものの、新規に建設された種苗生産施設に業務を移したため、現在ではほとんど使われておらず、施設が遊休化していた。FMC本体施設からは離れたところに設置されている種苗生産施設では、広い敷地内にコンクリート池約20面と素堀池数面が整備されており、訪問時は種苗生産時期前であったため池内に何も飼育されていない状態であったが、シーズンには他にも4つ存在する同様の種苗生産施設で合計500万尾のティラピア種苗を生産しているとのことで、施設自体の管理状態は良いようであった。将来は9つの種苗生産施設で合計1億5000万尾まで種苗生産を増やしたいとのことである。また本施設での種苗生産には、天然親魚と施設内で飼育している親魚から卵を採捕しているとのことであったが、生物多様性保全の観点から施設内で飼育している親魚から天然親魚をしっかりと区別して種苗生産を行っているとのことであった。本種苗生産施設には、餌料生産施設も併設されており、種苗生産用の初期餌料および親魚飼育用の餌料にあわせ、家畜用の飼料も生産しているとのことであった。餌料に使用される原料はトウモロコシ、フスマ、米、ティラピアフィッシュミールなどに加え各種ビタミン等を用いているとのことで、餌料作成コストは1Kgあたり2ポンド(約36円)であるとのことであった。餌料生産施設では1時間あたり0.5トンの生産能力があり、生産された餌料は視察を行った種苗生産施設はもちろん、他にも4つ存在する同様の種苗生産施設で活用されているとのことであった。また、1982年に供与された調査船の視察も行い、現在でも運用可能な状況に整備されている様子を確認することができた。同調査船は、定期的に各種業務に活用されている様子であったが、船齢がかなり高いため日本に対しスペアパーツの供与を希望しているとのことであった。

### (3) アスワン漁港視察

ナセル湖に3つある漁港(アスワン、ガルフフセイン、アブシンベル)のうち、ナセル湖北部で漁獲された魚が集まるアスワン漁港において視察を行った。視察時には、湖内で操業を行っている小規模漁船への氷の分配や魚の回収を行う集魚船2隻が水揚げを行っており、主な漁獲物がほとんどティラピアで、その他にナイルパーチ、ナマズ等が少量混在している状況を確認することができた。水揚げされた漁獲物は計量されたのち出荷に回されており、当日は16トンの水揚げがあり、うち約10トンがカイロに運ばれるとのことであった。水揚げされている魚の鮮度は良いとは言えず、小規模漁船ならびに集魚船で氷等の使用は行われているとはいえ十分とは言えないようであるが、カイロへ出荷される魚については、保冷トラックに氷詰めにして積載される様子を確認することができた。

### (4) ハイダム湖開発総局表敬

水資源灌漑省の下部組織であるハイダム湖開発総局において、局長に対する表敬訪問を行った。それによるとハイダム湖開発総局は、ナセル湖(ハイダム湖)周辺地域における各種技術向上をその本来業務としており、関連する分野には水産の他、農業、観光、鉱業などが存在するとのこと、それぞれの分野において技術改善等を目的とした研修の実施なども行っているとのことであった。局長によると、ナセル湖は本来治水ならびに農業用水の供給を目的として建設されたことから、農業などに比較すると水産は副産物的な位置づけに過ぎないとしながらも、ナセル湖における水産業の可能性には注目しているとのこと、オープンウォーター域における漁業活動ならびにラグーン域を網で囲い込んで行う粗放的無給餌養殖(エンクロージャー)は、今後も必要な活動である旨コメントがあった。またJICAの協力に関しては、過去1981年から行われている協力に感謝するとともに引き続いての支援を期待する旨表明するにとどまった。

### (5) アスワン魚市場視察

アスワン市内にある魚市場にて視察を行った。それによると、市場内では数店の小売店がティラピア、ナイルパーチ、アフリカヒレナマズ、ソウギョなどナセル湖で漁獲された魚を、店先でウロコを取り内臓が取り除かれた状態まで一次処理して販売していた。価格は小売店によってばらつきがあるものの、おおむねそれぞれ Kg あたりティラピアが5-9ポンド(約 90-162 円)、ナイルパーチが 12ポンド(約 216 円)、ソウギョが 7ポンド(126 円)、アフリカヒレナマズが 5ポンド(約 90 円)であった。販売されている魚の鮮度にはばらつきがあり、市場内の衛生状態は非常に悪いものの、氷の使用は少量ではあるが行われている様子であった。

#### (6) Misr Aswan Fishing and Fish Processing Company 視察

アスワン漁港に隣接し、製氷、漁獲物処理、フィッシュミールの製造などを行っている民間会社を視察した。それによると、同社の施設のうち製氷ならびに漁獲物処理施設に関しては過去日本の会社により建造され、フィッシュミールの製造施設はデンマークの会社により建造されたとのことであったが、施設は有効利用され十分に活用されているものの、管理状態は良いとは言えない状態であった。同社で製造を行っている氷は、一つ 25Kg のブロック状になっており、このブロックを 1日 4000 個(1日 100 トン)製造しているとのことであった。製造された氷の半分は漁獲物処理場内や同社が所有する鮮魚輸送トラック等に使用され、残りの半分は漁業組合等に販売しているとのことであった。また同社で行っている漁獲物処理では、手作業でフィレに加工されたティラピアやナイルパーチを 1Kg ごとに袋詰めし、-40 度で 3 時間冷凍して作成する冷凍加工製品と、丸のままウロコと内臓だけ除いて冷凍されているティラピアの 2 種類の製品が製造されていた。価格はパック詰めで冷凍されたフィレ Kg あたり、ティラピアが 25 ポンド(約 450 円)、ナイルパーチが 35 ポンド(約 630 円)であり、一次処理されただけで冷凍されている丸のままのティラピアが Kg あたり 8ポンド(約 144 円)であるとのことであった。また同社では業務用に 15Kg ひと箱のティラピアの冷凍フィレも販売しており、主にホテルなどに出荷されているとのことであった。漁獲物処理場の衛生状態は良いとは言えない状態であった。さらに同社が製造しているフィッシュミールは、漁獲物処理施設で出たフィレを取った後のティラピア等の残渣を利用しており、フィッシュミールの他にも魚油も製造しているとのことであった。同社で製造されるフィッシュミールは、使用期限が 6 ヶ月間とされ、Kg あたり 3ポンド(約 54 円)で販売されているとのことで、養魚用餌料ならびに家畜用飼料などとして幅広く利用されているとのことであった。

#### (7) ラブール卸売市場視察

カイロ空港に隣接するラブール卸売市場の視察を行った。それによると、市場内は広大で主に農作物を扱うエリアと水産物を扱うエリアに分かれており、農作物のエリアに比べると水産物のエリアは小さいが、それでも広大なスペースを占めていた。見学時は早朝 6:30 に市場を訪問したものの、既に水産物を満載したトラックが多数到着しており市場内は相当の活気を呈していた。取り扱われている水産物は、淡水産および海産を問わず多種にわたっていたが、一般的に淡水産は量が多いが種類が少なく、一方海産は量は少ないが種類は豊富であるようであり、主な産地はアスワン、スエズ、アレキサンドリアであった。市場内の衛生状態は余りよいとは言えないものの、氷の使用は徹底されているようであり、産地から水産物を搬入してくるトラックでもほとんどが氷を使用しているものであった。市場内では、水産物は基本的にセリによって仲買人に販売されていっており、一部量の少ないものに関してはセリを行わず直売が行われているとのことであった。価格は同じ魚種でも大小の違いや販売店の違いによって様々であり、ほとんどが丸のまま販売されていたが、一部ティラピアはその場でフィレに加工されていたり、むきエビが販売されていたりした。なお市場内で確認された主な魚と Kg あたり価格はだいたい下記のとおりであった。

(カッコ内の数字は価格。単位：エジプトポンド、1エジプトポンド=約 18 円)

ティラピア (18)、ナマズ、コイ、ウナギ(養殖)(35)、ボラ(養殖)(12)、むきエビ、エビ (50)  
貝(現地名サコ)(7)、ワタリガニ (15-20)、イワシ (8)、カツオ (7)、イカ、タイ (15-25)  
ヘダイ (30)、ブダイ(12)、シタビラメ (18)、シャコ、ハタ (30)、キビナゴ など

#### (8) アレキサンドリア海水魚種苗生産施設視察

農業省水産資源開発総局（GAFRD）傘下の機関で、経済価値の高い商業的海水魚養殖技術の民間への普及を目的として設置されているアレキサンドリア海水魚種苗生産施設の視察を行った。それによると、同施設は1994年に米国国際開発機構（USAID）の資金援助により建設され、当初はハワイ海洋研究所の技術協力の下、ボラの種苗生産を目的として活動していたが、現在ではスズキ、ヘダイの種苗をあわせて100万尾、レッドティラピア（海水ティラピア）の種苗を100万尾生産しており、スズキ、ヘダイに関しては生産した種苗を民間に販売しているとのことであった。さらに政府のプロジェクトにより、スズキ、ヘダイの種苗50万尾を増殖のため放流しているとのことであった。またボラの種苗生産に関しては、本格的な生産は行ってないものの、民間業者を対象とした研修や技術普及のために細々といわれているとのことであった。同種苗生産施設は、種苗生産部門、中間育成部門、親魚管理部門、生物餌料製造部門の4部署からなり、ワーカーを含め全25名のスタッフ（うち技術スタッフ9名）に加え、日本人シニアボランティア1名も活動を行っており、合計26名で業務運営されていた。同種苗生産施設では、60日齢のスズキ、ヘダイの種苗を0.3ポンドで販売しており、販売による収入はほとんどが政府の収入となり、同種苗生産施設の収入となる資金はほとんどないとのことであった。現在同施設では、施設全体に必要な量の十分な水を供給するためのポンプがないことと、取水した水の濾過する施設がないため、取水量の増大と水質の改善が再重点課題となっており、将来的には500万尾の種苗を生産し民間ニーズに応えたいとする同施設の業務目標の達成を阻害する要因の一つとなっていた。また同施設では水温もコントロールできないため、基本的にすべての作業が天候に大きく影響される状況にあり、また種苗生産のための卵の確保も人工的に産卵期をコントロールできないことから、ホルモン注射による方法をとっているとのことであった。同施設は最大600万尾の種苗を生産できるだけのキャパシティを有しており、種苗を200万尾しか生産していない現在では遊休化した水槽も数多く存在していたが、基本的に使用している水槽および機材は有効に活用されており、かつ施設内はきれいに整頓されており、コンクリート水槽のひび割れ等補修の必要な施設もあるが、所有する資機材の管理使用状態はまずまず良好であると思われた。同施設では、かつてティラピアがそうであったように、海水魚の養殖を振興することで海水魚（特にスズキ、ヘダイ）の価格を引き下げ、一般の人々が利用できる水産物の種類を増やすため、更なる種苗の供給と新規養殖魚種の開発を行っていきたいとしており、レッドティラピアは新規養殖対象魚候補としても考慮されているようであった。

#### (9) マリオート養殖公社視察

農業省水産資源開発総局（GAFRD）傘下の公営企業であり、ボラ、スズキ、ヘダイの商業養殖に取り組んでいるマリオート養殖公社の視察を行った。それによると同社は広大な敷地内に2000エーカーの巨大な養殖池一つと、1面あたり約5エーカーの養殖池を440面持っており、ボラ、スズキ、ヘダイの半集約的養殖を行っていた。同社が養殖池に使っている水は7-10%の汽水であり、1エーカーあたり5000尾の種苗を池内に放流した後、適宜人工餌料を投入しながら半集約的に養殖（混養）を行い、ボートを出して収穫を行っているとのことである。生産量は1エーカーあたり400Kgということであった。同社で使用する種苗（特にボラ）は天然から捕獲したものを使用しているとのことであったが、量的確保が困難で政府が出資しアレキサンドリア海水魚種苗生産施設からも種苗を購入しているとのことであった。同社は400名の従業員を擁し、養殖の他にも自前で餌料工場を有し、養殖魚用の餌料を生産しているとのことであり、さらに餌料工場で製造した飼料を用いての養鶏なども行っているとのことであった。

#### (10) マリウッド魚市場視察

アレキサンドリア市内に位置するマリウッド魚市場の視察を行った。それによると、視察時には既にセリは終了しており、市場内では十数軒の小売店が海水魚を中心とした鮮魚を丸のまま販売していた。なおほとんどの店では、氷を使用したディスプレイ用の台を作成し、その上に鮮魚をならべ販

売していたが、一部店舗では氷は使用されておらず、乾燥を防ぐために絶えず水をかけながら鮮魚を販売している様子を視察することができた。また本市場では、販売されていた鮮魚の価格の聞き取りも行ったが、観光客とみなされたためか実勢価格よりも 2-3 倍の価格を提示されたため、本市場での価格調査の詳細な聞き取りは断念したが、本市場で取り扱われていた主な魚種は下記のとおりであった。

シャコ、ウナギ、イワシ、ボラ、エビ、ワタリガニ、シタビラメ、スズキ、カンパチ、ハタゾウリエビ、タイ、ヘダイ、イカ、ウツボ、イシダイ など

#### (11) アレキサンドリア大学科学部海洋学科との協議

アレキサンドリア大学の学部 3 年生以上を対象とした専門課程である科学部海洋学科で協議を行った。それによると、同海洋学科では海洋生物学や環境に関する分野を中心に研究活動を行っており、現在はスエズ運河を通じて運ばれてくる紅海固有種の地中海への流入についての研究が重点研究課題となっているとのことで、それらが地中海在来種へ与える影響などについて幅広く研究しているとのことであった。同海洋学科における水産分野の活動はあまり盛んではなく、行われている研究も養殖技術開発を前提とした魚類の生物学的特性に関する基礎研究が中心であるとのことで、特に実地技術の伴う実習などは非常に実施能力が低いとのことであった。また、同海洋学科の水産部門を卒業した生徒の進路は、大学教員（海外含む）、水産関連会社、研究者、養殖場のオーナーなどが主なものであるということであった。エジプト政府からは、民間企業や地域漁民を対象とした養殖に関連する研修の実施を求められているとのことで、過去に養殖場環境の管理や海洋環境のモニタリング手法などに関する研修も実施したとの説明があった。また JICA 活動との連携については、学位の取得できる長期研修の受け入れなどに関する興味が非常に高いようであった。

#### (12) 国立海洋水産研究所（NIOF）との協議

科学研究省（Ministry of Scientific Research）の下部組織で、海洋および水産に関する適用可能な技術開発と、自然現象の解明を目的として設置されている国立海洋水産研究所との協議を同アレキサンドリア支所で行った。それによると、同研究所は養殖部門・海面漁業部門・内水面部門・環境部門の 4 分野からなり、エジプト全体に 3 つの支所とたくさんの実験場を有しており、本部はカイロにあるとのことであった。また、海外からも含むリクエストに応じて各種研修なども行っているとのことであるが、研修経費は要請元が持つことが原則となっているとのことであり、エジプト農業省傘下の機関で農業分野（水産含む）の研修員の受け入れを行っているエジプト国際農業センター（EICA）との連携はあまりないとのことであった。エジプトにおける海面養殖業に関しては、まだまだ実験段階にあり、環境負荷の少ない養殖対象種や養殖技術の確立や、沖合での網生簀養殖技術の確立が重点課題であると説明があった。現在同研究所では、ナマコ・サザエ・カニ・二枚貝の養殖が環境負荷も少なく、海面養殖対象種として注目しているとのことであった。さらに、民間業者を対象とした商業的閉鎖式エビ養殖技術の確立にも取り組んでいる旨説明があり、実際に訪問したアレキサンドリア支所ではコンクリート製の小規模養殖池数面と小規模研究施設が整備され、エビ養殖に取り組みながら種苗を生産し、民間に販売も行っているとのことであった。

#### (13) エジプト国際農業センター（EICA）との協議

農業省傘下の機関で海外からの農業分野（水産含む）研修員受け入れを行っている研修実施機関のエジプト国際農業センター（EICA）を訪問し、協議を行った。それによると、同センターは 1965 年に年間 4 コースの研修コースを実施する機関として設立されたが、現在では定期研修を 10 コースと毎年数コースの単年研修等を実施し、研修員の受入もアフリカ・中近東・南米・アジアから幅広く行っており、職員数 500 名（ワーカー含む）で年間予算 2,500 万エジプトポンド（約 4 億 5000 万円）の機関となっているとのことであった。EICA は農業省傘下の機関であるが、その予算は全額外務省によってまかなわれており、研修員の募集や研修告知なども在外エジプト大使館を通じて行っているとのことであった。EICA の各研修コースは、20-25 名を定員とし、1 コースあたり約 2.5 ヶ月の研修期間

で、水産を含む様々な農業分野の実際的な技術習得を目的とした内容が中心で、研修期間の約 1/3 が講義で残りは実習やサイト視察を行っているとのことであった。また、研修はすべて英語で研修が行われているものの、EICA の有する講義室内にはすべて同時通訳施設が完備されており、また実習時にも通訳が常に同行するなど、西語・仏語にも完全対応していた。水産分野の定期研修コースとしては、現在唯一「養殖開発」コース (Fish Culture Development) が開講されており、2004 年には 10/1-12/15 の日程で研修が実施されるとのことであり、内容はエジプトにおける素堀池での内水面ティラピア養殖に関する経験と技術の伝達を中心に、池の建設のための適地選定、池建設技術、水作り、種苗生産、親魚管理などに合わせ、養殖経済、技術普及体制、網生簀養殖、水産資源管理に関するトピックスや、主にアジア・南米の研修員のニーズが高い海面養殖に関するトピックスも一部盛り込まれているとのことであった。研修の講義はすべて博士号を有するエジプト国内の大学教授や研究機関の研究者などが担当しており、実習は農業省傘下の農業資源センター水産研究所 (Fish Research Institute, Agriculture Research Center) を中心に、国内の淡水および汽水湖で行っているとのことであった。

## 第3章 今後協力の方向性

### 3-1 トルコ

#### 3-1-1 海面増養殖分野の今後の課題

養殖産業の持続的発展のためには、新たな養殖対象種の開発が重要課題であることは周知の事実である。そのため、JICAプロジェクトとして実施されている黒海カレイの養殖技術開発は関係各方面から大いに注目されており、またその成果の商業化実現が強く望まれている。本プロジェクトは種苗生産分野において確実に大きな成果を上げているが、養殖の商業化には、□良質受精卵の安定確保、□生産種苗の質向上、□商業的育成技術の開発がさらに必要な状況にあることも否定しがたい事実である。特に、□に関しては、現在のところほとんど手付かずの状態であるため、政府機関による技術開発が急務と考える。本種は極めて市場価値が高いため、ひとたび基礎的な養殖技術が確立されパイロットスケールでの養殖に成功すると、本種の養殖は一気に普及される可能性が高い。特に、海産魚類養殖のための基礎能力（技術力、施設）を既に有し、豊富な湧水や地下水（黒海カレイに適した低温、低塩分）を利用できるエーゲ海や地中海沿岸部が有望地域と推察されている。

なお、本調査において視察した黒海ガレイを養殖しているチャナッカレの民間企業（イダグダ社、トラブゾン研究所より種苗を購入し循環式水槽で養殖、年産14□15トン）は、本種養殖の商業化に関して、良質の種苗の安定確保が困難であることその他に下記の飼育技術面および販売面の問題点を指摘した。先行企業の新規参入を警戒した意見とも考えられるが、十分に念頭においておく必要がある。

- a) 養殖魚が重なった際、本種の特徴である体表のイボが擦れて養殖魚にストレスを与える。そのため、高密度飼育が困難である（広い敷地が必要となる）。
- b) 水温12□以下および18□以上で養殖魚の摂餌量が減少し、20□になると斃死が増加する傾向にある（温度管理が大変である）。
- c) 養殖魚が1kgに成長するのに20ヵ月を要し、スペインにおけるアトランティック産の15ヶ月に比べて成長が遅い。
- d) 2kg以上の大型魚でないと高い値（4,000□5,000万リラ/kg）がつかない。イスタンブール市場では1kg未満で1,000□1,200万リラ、1□2kgで2,000□2,500万リラである（小型魚を間引き出荷できないため大きな施設が必要になる。また、養殖期間が長くかかる）。
- e) イスタンブール市場では1日当たり200kg程度の出荷量で価格に影響が出始める他、トルコ南西部の市場では本種は一般的でなく販売が困難である。
- f) 体表のイボが、アトランティック産に比べて多数あるため、ヨーロッパの市場で受け入れ難い。

一方、当国において海面養殖技術開発普及の拠点となる政府機関、特に養殖の普及地域（エーゲ海および地中海沿岸部）を所管するベイメリック養殖開発センターの機能向上も大きな課題といえる。開発センターが、新魚種開発や技術普及などの本来の役割を果たすことにより、民間セクターにおいて持続可能な養殖が実践されるようになる。特に、開発センターの立地するトルコ地中海沿岸域はヨーロッパ各国の沿岸域水温に比べて周年を通じて3□4□程度高く、他の地域では不可能な養殖対象魚種の開発も可能である。現地の利点を生かした養殖開発を実施することにより、競争力のある産業を育成することができるように考えると考える。

#### 3-1-2 トルコにおける増養殖業を取り巻く周辺状況について

今回調査の結果、トルコにおける増養殖業を取り巻く周辺分野の状況に関し、判明した点は下記のとおりである。

- (1) トルコ国第8次五ヵ年開発計画によると、農業分野の発展のためには養殖業の改良・普及が重要である旨が謳われている。
- (2) トルコでは水産物は一般的な食品として消費されており、黒海カレイは市場で高い価値を持っている。
- (3) 黒海カレイの種苗生産に関する基本的な知識および技術はトラブゾン中央水産研究所順調に移

転されており、トラブゾン中央水産研究所は生産した種苗の受け入れ先を模索している。

- (4) トルコの養殖業は、地中海およびエーゲ海沿岸においてある程度のレベルに達している。
- (5) 現在、地中海およびエーゲ海沿岸の養殖主要対象魚はスズキ・ヘダイであるが、民間養殖業者はそれらに代わる新養殖魚種が開発されることを期待している。
- (6) ベイメリック養殖開発センターは、民間養殖業者を対象としたスズキ・ヘダイに代わる新魚種の養殖技術の確立を期待されている。
- (7) 農業村落省によると、ボドルム水産研究所を閉鎖しベイメリック養殖開発センターを水産研究所に格上げし、地中海およびエーゲ海をベイメリックで一括所管する計画がある。
- (8) 地中海およびエーゲ海の沿岸海面養殖は、観光業・船舶交通・港湾関係・海軍関係・環境関係など様々な分野と競合し、沿岸海面利用が過密化しており、沿岸海面で新規養殖展開を図ることは困難な状況にある。

### 3-1-3 技術協力プロジェクト「トルコ国南西部沿岸養殖普及計画」(仮)の提案

上記調査結果に基づき、トルコ側より平成 16 年度新規案件要望で要望のあった技術協力プロジェクト「カレイ養殖」の内容について協議を行った結果、技術協力プロジェクト「トルコ国南西部沿岸養殖普及計画」(仮)を提案することで合意に達し、別添協議議事録(ミニッツ)のとおり内容を取りまとめ、2月23日に農業村落省において下記のとおり報告した。

#### (1) 「トルコ国南西部沿岸養殖普及計画」(仮)のコンセプト

地中海およびエーゲ海沿岸の民間養殖業者による新養殖魚種開発の期待にこたえるため、「黒海水域増養殖開発計画」の成果を適用しながらベイメリック養殖開発センターで黒海カレイの養殖技術の確立を目指す。また同時に、ベイメリック養殖開発センターが持続的に新養殖魚種の技術開発および普及を行っていきけるよう、同センター施設と体制の確立も目指す。

#### (2) 裨益対象・プロジェクトサイト・実施責任機関

直接裨益対象： ベイメリック養殖開発センター技術者

間接裨益対象： 地中海およびエーゲ海沿岸の民間養殖業者および地域住民

プロジェクトサイト： ベイメリック養殖開発センター

実施責任機関： 農業村落省

#### (3) プロジェクト期間

3年間を予定するが、今後のプロジェクト立ち上げにむけた協議により必要な場合には変更する。

#### (4) プロジェクト計画の概要

##### ア. 上位目標

黒海カレイを含む新魚種がトルコの地中海およびエーゲ海沿岸で商業的に養殖される

##### イ. プロジェクト目標

ベイメリック養殖開発センターにおいて黒海カレイを含む新魚種の養殖技術普及体制が整備される

##### ウ. 成果

1. ベイメリック養殖開発センターで黒海カレイを含む新魚種の養殖技術開発に必要な施設が整備される
2. 黒海カレイの養殖技術が確立される
3. 新養殖魚種開発のための技術体制が確立される
4. 地中海およびエーゲ海沿岸養殖業者への技術普及に必要な情報が蓄積される

## エ. 活動

- 1-1 養殖施設・機材の整備計画を作成する
- 1-2 養殖施設・機材の整備を行う
- 1-3 養殖施設・機材の運営管理に必要な技術研修を実施する
- 2-1 トラブゾン中央水産研究所から黒海カレイの種苗を導入する
- 2-2 ベイメリック養殖開発センターにおいて経済的かつ効率的な黒海カレイの育成技術および餌料開発の試験を行う
- 2-3 選択された民間養殖業者で開発された黒海カレイ養殖技術の実証試験を行う
- 3-1 新規養殖対象魚種の選定を行う
- 3-2 新規養殖対象魚種の種苗を生産する
- 3-3 新規養殖対象魚種の育成を行う
- 3-4 新規養殖対象魚種の養殖技術の評価を行う
- 4-1 養殖技術の普及体制を強化し技術情報の提供を行う
- 4-2 黒海カレイ養殖普及のための技術マニュアルを作成する
- 4-3 民間養殖業者を対象とした技術セミナーを実施する

## オ. 投入

- 日本側：「沿岸養殖」分野長期専門家，短期専門家（必要に応じて），黒海カレイ養殖のための資機材，トルコ人カウンターパートの本邦研修
- トルコ側：カウンターパート人材，新養殖魚種開発のための資機材，養殖技術の開発・普及に必要な経費

## 3-2 エジプト

### 3-2-1 海面増養殖分野の今後の課題

農業省水産資源開発総局長は、エジプトの内水面養殖はティラピアを中心にほぼ成熟しており、これ以上の大きな発展が見込めないことから、今後は海面養殖開発に力を入れる旨の発言をしている。しかしながら、地形的に海面養殖施設設置のための適地が少ないうえ、地中海沿岸部（アレキサンドリア近郊）は観光開発と、紅海側は軍事関係と競合することになる。また、スズキおよびヘダイは地中海沿岸諸国が大量生産し、既に供給過剰気味な状況にあるため輸出も簡単ではない。まずは地理的条件や市場ニーズなどから海面養殖の開発可能性を十分見極めることが重要である。そのうえで、政府としての開発方針を決めるべきである。政府の開発方針が決まらない限り、民間セクターは海面養殖産業に参入してこないであろう。

養殖種苗の供給不足が海面養殖開発の大きな課題であるとの声が、調査期間中いたるところで聞かれた。アレキサンドリア孵化場は、スズキおよびヘダイに関しては種苗生産量を拡大できる素地を有しており、必要とする最低限の施設や運営費が供給されれば、目標の 500 万尾生産は十分可能と考える。ただし、生産コスト削減や新魚種開発に要する技術には課題があると思われ、日本からの SV 派遣は大いに有効と考える。なお、人工種苗生産量の拡大による大量種苗確保により、現在行われている汽水域の粗放的養殖に給餌を伴う集約的養殖が導入されれば、環境問題や魚病問題が出現する可能性があることにも留意しておく必要がある。

### 3-2-2 内水面増養殖分野の今後の課題

内水面における養殖に関しては、エジプトは豊富な土地と水に恵まれており、また技術水準に関してもティラピア、ボラなどを中心にかなりのレベルに達していると思われる。さらに、農業省下部組織であるエジプト国際農業センター（Egyptian International Center for Agriculture : EICA）などを通じて、国として周辺のアフリカや湾岸諸国に対し、主にティラピア養殖に関連した専門家派遣や研修の受け入れを積極的に行っており、最近ではアジアやラテンアメリカからも研修生を受け入れている。一

方内水面増殖分野においても、特にナセル湖の水産資源管理センターでは、JICA が 1980 年代から行ってきた専門家のチーム派遣などの成果として、組織的な資源増殖活動が着々と進められている。これらの活動は、国内に大きな湖を有している国の多いナイル川流域諸国（Nile Basin Countries）にとっては先進事例と言え、かつ水産資源の乱獲に対する具体的な対処方針の立案に資する点が多いと思われる。このような観点から、エジプトは内水面増殖分野において、今後アフリカや湾岸諸国に対する第三国協力を展開させる際に、重要な拠点として機能しうるものと思われる。しかしながら、既存の技術の応用・発展といった側面では、まだまだ発展途上の感があり、今後のエジプトにおける内水面増殖分野の課題と考えられる。

### 3-2-3 エジプトにおける増殖業を取り巻く周辺状況について

今回調査を通じて、次の各項目に関連し明らかになった点は下記のとおりである。

#### ア. 共通事項

- ・ 現在エジプトにおいて策定されている 2000 年から 2017 年までの開発計画では、養殖生産量の年間 100 万トン達成を目指す旨が記載されており、エジプトの水産開発における養殖業は重点分野の一つであると同時に、養殖業は最近増加している非雇用率の改善のための雇用機会の提供といった観点からも期待が高い。
- ・ エジプトにおける淡水養殖業は一定のレベルにまで到達しており、民間に広く普及し政府の期待も高いものの、海水養殖業に関してはまだまだ発展途上の状況にあり、政府の開発戦略も明確には示されていない。

#### イ. アレキサンドリアにおける海面養殖の周辺状況

- ・ 海水魚養殖のポテンシャルは高いと思われるが、ニーズに対して種苗の供給量が絶対的に少なく、また民間は海水魚の種苗生産に投資するには淡水魚に比べ技術確立が遅れており、リスクが高いと考えている。
- ・ エジプトの地中海沿岸では、冬季の波が高く網生け簀の設置に適さない他、海軍の海域使用や環境問題との兼ね合いもあり、実質的に海面を使用しての養殖の実施は非常に困難であり、ほとんどの海水魚の養殖は陸上の素堀池またはナイルデルタ地帯の汽水域で行われている。しかし、アレキサンドリアの西約 250Km のマトルからリビア国境のサルームにかけての沿岸域や、ロゼッタからポートサイドにかけての沿岸域は、他分野の活動が少なく特に後者は市場にも近いため、海水養殖の適地となりうるポテンシャルを秘めている。
- ・ 海水魚の養殖は輸出市場だけでなく国内市場も視野に入れて考慮されており、その振興を行うことで市場への供給量を増加させ、高級魚のイメージの高い海産魚を一般大衆魚化させることが目標の一つとされている。

#### ウ. ナセル湖における内水面増殖の周辺状況

- ・ アスワンでは肉が 1 Kg あたり 30 ポンド（約 540 円）するため、高くても Kg あたり 10 ポンド程度で購入できる淡水魚は重要な食料となっている。
- ・ 本年開設されたばかりの教育省管轄の水産高専（Secondary School）では、30 名の生徒が水産一般に関して学んでおり、将来はハイダム湖開発総局や水産関連民間企業への人材提供が期待されている。現在同校で学んでいる生徒は、1 日あたり 8 ポンド（約 144 円）の補助が水産資源管理センター（FMC）、教育省、アスワン産業界から支給されており、業界の人材ニーズの高さが窺える。
- ・ ナセル湖における年間漁獲量は約 2 万トン弱で推移しており、漁獲される魚種の約 90%はティラピアが占め、5%がナイルパーチである。近年漁獲量は微減傾向にあると思われるが、ナセル湖の MSY（持続可能最大生産量）は 5 万トンと推定されている。しかし密漁が横行しており、統計に現れない漁獲が相当あると考えられる。

- ・ ナセル湖は5つの地域に分割され、4つの協同組合と1つの民間会社（Misr Aswan Fishing and Fish Processing Company）によってそれぞれ漁業活動が行われている。各地域は水産資源管理センター（FMC）によって漁船数や漁民数が管理され、漁業権としてFMCから発行されている。
- ・ ナセル湖環境の悪化を防止するため、ナセル湖に産業（陸域養殖も含む）排水の流入が禁止していることから、アブシンベルとガルフフセインのFMC 種苗生産施設では排水を農業生産に用いるなどの試験的取り組みを行うなど、他分野との連携を行っている。

### 3-2-4 第三国研修「ナイル流域諸国のための養殖技術」の提案

上記調査結果に基づき、エジプト側より平成16年度新規案件要望で要望のあった技術協力プロジェクト「ナイル流域諸国のための養殖技術第三国集団研修」の内容について、FMC 所長を中心に協議を行った。その結果、FMC では純粋な養殖研修が実施できないことと、FMC で行われている資源増殖活動を中心とした水産資源管理活動は国内に大きな湖を有している国の多いナイル川流域諸国（Nile Basin Countries）にとっては先進事例と言え、かつ水産資源の乱獲に対する具体的な対処方針の立案に資する点が多いと思われることから、第三国集団研修「ナイル流域諸国のための水産資源管理技術」（仮）として研修実施を提案することで合意に達した。

#### (1) 第三国研修「ナイル流域諸国のための水産資源管理技術」（仮）のコンセプト

エジプトの対アフリカ南南協力の推進計画にのっとり、FMC で実施してきたナセル湖における水産資源管理のための研究開発と調査結果を、ナイル流域諸国からの研修員へ伝え、参加国の適正な水産資源管理に寄与する。

#### (2) 研修成果案

- ・ 農業・干拓省に属するFMCの水産資源管理のための、組織的取り組み（水産行政）を学ぶ。
- ・ 漁業調査分野の研修として、漁獲量・漁獲統計、MSY(最大漁獲維持量)算出、魚類生態調査、魚類資源量調査、漁村調査を講義と実技により学ぶ。
- ・ 資源増殖分野の研修として、孵化場の運営管理、ニロチカの種苗生産、稚魚育成、配合飼料製造、種苗放流を講義と実技により学ぶ。
- ・ 環境調査分野の研修として、水質分析（溶存酸素、PH、アンモニア等）、クロロフィル量の算出、植物プランクトンの同定と定量、動物プランクトンの同定と定量を講義と実技により学ぶ。
- ・ 研究・調査結果を基にした具体的な資源管理への取り組み（漁業法令、漁区の設定、漁業協同組合の指導、漁業会社の役割）を学ぶ。
- ・ 学んだ研修内容から、参加研修員の各国での適切な水産資源管理を考察する。

#### (3) 研修期間案

研修期間を4週間とし、初年度は2004年9月から予定する。年に一度3年間継続する。

#### (4) 研修カリキュラム案

1day	morning	Ceremony of inauguration
	afternoon	Introduction of facilities
2day	morning	Presentation of lecturer :fisheries policy & strategy
	afternoon	Presentation of lecturer :fish landing & fisheries statistics
3day	morning	Field survey of fish landing
	afternoon	Presentation of lecturer :fish biology
4day	morning	Presentation of lecturer : estimation of MSY
	afternoon	Presentation of lecturer : fish resource analysis
5day	morning	Field survey of fishing camp
	afternoon	

6day	morning	Tour to Aswan
	afternoon	
7day	morning	Free day
	afternoon	
8day	morning	Presentation of lecturer : hatchery management
	afternoon	Presentation of lecturer : tilapia seed production
9day	morning	Presentation of lecturer : rearing tilapia fingerling
	afternoon	Visit to the hatchery
10day	morning	Presentation of lecturer : artificial food for tilapia
	afternoon	Visit to tilapia food factory
11day	morning	Practice of tilapia seed production
	afternoon	
12day	morning	Practice of releasing tilapia fingerling
	afternoon	
13day	morning	Tour to Abu simbel
	afternoon	
14day	morning	Free day
	afternoon	
15day	morning	Presentation of lecturer : water analysis & chlorophyll a
	afternoon	Instruction of water analysis
16day	morning	Presentation of lecturer : phyto- & zoo-plankton
	afternoon	Practical identification of planktons
17day	morning	Presentation of lecturer : Data analysis of water quality
	afternoon	Presentation of lecturer : Data analysis of water quality
18day	morning	Sampling water in High dam
	afternoon	Practice of water analysis
19day	morning	Practice of mass culture of zoo-plankton
	afternoon	
20day	morning	Tour to Luxsor
	afternoon	
21day	morning	Tour to Luxsor
	afternoon	
22day	morning	JICA expert conference
	afternoon	Instruction of students project presentation
23day	morning	Presentation of lecturer : fishing regulation
	afternoon	Presentation of lecturer : direction of fisheries cooperation
24day	morning	Preparation for project presentation
	afternoon	
25day	morning	Students project presentation
	afternoon	
26day	morning	Students project presentation
	afternoon	
27day	morning	Free day
	afternoon	
28day	morning	Ceremony of closing
	afternoon	Free
29day	morning	Return to Cairo
	afternoon	

(5) 参加予定国案

エジプト、スーダン、エチオピア、エリトリア、ウガンダ、タンザニア、ケニア、中央アフリカ、ルワンダ、ブルンジ

(6) 研修生の人数案

ナイル流域諸国から 18 名、およびエジプト国内から 4 名、計 22 名

(7) 講師の構成案

- ・ FMC 研究員 8 名  
漁獲量調査、標識放流、漁村調査、配合飼料製造、種苗放流、水質分析、漁業法令  
漁業協同組合の指導
- ・ 日本人短期専門家 2 名  
魚類資源量調査、水産資源管理専門家：3 週間  
ティラピア資源増殖専門家（研修運営管理を兼務する）：6 週間
- ・ エジプト人講師 4 名  
国立海洋学水産研究所（NIOF）より魚類生態調査、漁獲統計、動植物プランクトン調査の講師  
中央養殖研究所（CLAR）よりティラピア種苗生産の講師

(8) 必要とされる FMC への機材供与案

- ・ HAC 水質分析機器 1 台
- ・ HORIBA 水質分析器 3 台
- ・ 溶存酸素計 YSI 2 台
- ・ ヤマハボート（船外機付き）2 艘
- ・ プランクトンネット 80 ミクロン：3                      100 ミクロン：3
- ・ 流量計 1 台
- ・ DBT Analog 1 台
- ・ 水温計 10 本
- ・ 植物プランクトン 計数セル 5 枚
- ・ 動物プランクトン 計数セル 5 枚
- ・ 溶存酸素測定用瓶 50 本
- ・ 台秤 2kg 2 台、5 kg 2 台、10 kg 2 台、50 kg 1 台
- ・ 電子天秤 2 台
- ・ 調査船「サダカ」スペアパーツ 各種
- ・ 電子プロジェクター 1 台
- ・ コピー機 1 台
- ・ コンピューター 1 台
- ・ プリンター 1 台

別添 1 : 調査団議事録 (Minutes of Meeting)

**THE MINUTES OF MEETINGS  
BETWEEN  
THE JAPANESE FACT FINDING STUDY TEAM  
AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF  
THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF TURKEY  
CONCERNING  
POSSIBILITIES OF THE TECHNICAL COOPERATION  
FOR THE PROJECT ON  
EXTENSION OF COASTAL MARINE AQUACULTURE  
FOR THE SOUTH-WESTERN REGION OF TURKEY**

The Fact Finding Study Team (hereinafter referred to as “the Team”) organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and headed by Mr. Akira Nishimoto, visited the Republic of Turkey from February 15, 2004 to February 23, 2004 for the purpose of collecting information and investigating the possibility of the technical cooperation in connection with the establishment of the project on Extension of Coastal Marine Aquaculture for the South-Western Region of Turkey (hereinafter referred to as “the Project”).

During its stay in the Republic of Turkey, the Team had a series of discussions and exchanged views with Turkish authorities on the matter related to the Project, as well as field studies.

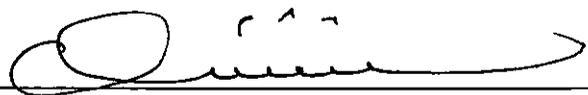
As a result of the discussions and field study, the Team and the Turkish authorities reached the mutual understanding on the issues of the Project as attached hereto.

Ankara, February 23, 2004



Mr. Akira Nishimoto

Leader  
Fact Finding Study Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan



Mr. Adnan Gultek

Acting Director General  
General Directorate of Agriculture Production and Development  
Ministry of Agriculture and Rural Affairs  
Republic of Turkey

## 1. Background Information

Republic of Turkey is surrounded of its land by Black Sea, Aegean Sea and Mediterranean Sea and has a high interest of marine fisheries and aquaculture as the basic industries to develop the nation. Japan has been cooperating with Turkey to develop Turkish fisheries sector and currently "Fish Culture Development Project" is ongoing at Trabzon since 1997. Through the project activities, basic knowledge and technical skills of seed production of turbot has been transferred to the Central Fisheries Research Institute. The project will be terminated in October 2004, however the needs to promote and develop the practical aquaculture technique based on the transferred techniques by the project to private farms is raised. Under these circumstances, Turkish government requested technical cooperation of developing flatfish culture at Beymelek Mariculture Center (hereinafter referred to as "BMC") to Japan in order to disseminate the aquaculture technique of new aquaculture species in the Aegean and Mediterranean coast.

## 2. Awareness from exchanging views and sight survey

- (1) According to the 8<sup>th</sup> Five Year Development Plan of Turkey, the importance is attached on improving and spreading cultivation activities of fishery products for the agricultural development.
- (2) Fishery products are consumed as Turkish general diet and turbot has high market value in Turkey.
- (3) Basic knowledge and technical skills of seed production of turbot has been transferred to the Trabzon Central Fisheries Research Institute and they are seeking potential recipient of turbot seeds.
- (4) Aquaculture activities are fairly developed in the Aegean and Mediterranean coast of Turkey.
- (5) Presently, main aquaculture species are sea bream and sea bass in the Aegean and Mediterranean coast, however introducing of new aquaculture species are expected and awaited by private farms.
- (6) BMC is expected to develop the aquaculture technique new species for private farms in addition to sea bream and sea bass.

Based on above awareness, the Team proposed the Project especially for the extension of new species' marine aquaculture techniques, utilizing the outcomes of Fish Culture Development Project at Trabzon to contribute to private aquaculture farms and local residents, especially in the Aegean and Mediterranean coast.

## 3. Concept of the Project

To come up with expectation of private aquaculture farms, especially in the Aegean and Mediterranean coast to develop new aquaculture species, turbot aquaculture is examined at BMC by utilizing the outcomes of "Fish Culture Development Project" at Trabzon Central Fisheries Research Institute. Also, for the sustainable and continuous development of new aquaculture species, the system and faculties of aquaculture technique for new species' development and extension at BMC will be established.

## 4. Tentative Outline of the Project

### (1) Name of the Project

The both Japanese and Turkish sides named "Extension of Coastal Marine Aquaculture for the South-Western Region of Turkey". The name may be modified according to the future discussions concerning the Project formulation.

### (2) Project Site

The project site will be BMC, Antalya Province.

### (3) Duration

The duration of the Project will be three (3) years. It may be modified according to the future discussions concerning the Project formulation.

(4) Implementing Agency of the Project

General Directorate of Agriculture Production and Development, Ministry of Agriculture and Rural Affairs will be responsible for the implementation of the Project.

**5. Skelton of the Project Design**

(1) Overall Goal

New aquaculture species including turbot are commercially cultured especially in the Aegean and Mediterranean coast of Turkey.

(2) Project Purpose

Aquaculture technical extension system for new species including turbot is developed at BMC.

(3) Outputs

- 1) Essential aquaculture facilities for new species including turbot are equipped
- 2) Grow-out technique of turbot is established
- 3) The system of aquaculture technique for new species' development is established
- 4) Essential information to disseminate the aquaculture techniques for marine aquaculture farms of Aegean and Mediterranean coast is accumulated.

(4) Activities

- 1)-1 Making the installation plan of aquaculture facilities and equipments
- 1)-2 Equipping necessary aquaculture facilities and equipments
- 1)-3 Implementing the training to manage and maintain the aquaculture facilities and equipments
- 2)-1 Introducing turbot seed from Trabzon Central Fisheries Research Institute
- 2)-2 Examining the economical and efficient grow-out method and feed development of turbot at the project site
- 2)-3 Demonstrating the aquaculture activities of turbot at the selected private aquaculture farms
- 3)-1 Selecting new target species
- 3)-2 Producing the seed of new species
- 3)-3 Establishing rearing technique of new species
- 3)-4 Evaluating the aquaculture technique of new species
- 4)-1 Strengthening the extension system and releasing information of developed aquaculture techniques by the Project
- 4)-2 Preparing technical manuals for turbot culture extension
- 4)-3 Holding technical seminars for private aquaculture farms.

(5) Principal input

- 1) Japanese Side
  - Long term expert in the field of Marine Aquaculture
  - Short term experts when necessity arises
  - Necessary facilities and equipments related to turbot grow-out
  - Training of Turkish personnel in Japan.
- 2) Turkish Side
  - Counterpart personnel
  - Necessary facilities and equipments related to new aquaculture species
  - Counter budget for aquaculture technical development and extension.

**6. Remarks**

- (1) An interchange of personnel between Trabzon Central Fisheries Research Institute and BMC is

essential to share the information and developed technique related to turbot.

- (2) Concerning Turbot aquaculture, BMC should be concentrated to establish the grow-out technique and Trabzon Central Fisheries Research Institute should be concentrated to produce the seed during the Project period.
- (3) Environmental impact should be taken into consideration to utilize underground seawater by commercialized aquaculture farms.

#### **7. Other Matter**

##### **(1) Necessary Precondition of the Project**

Boring investigation for making the seawater well and repair of some existing concrete tank at BMC by Turkish side are necessary for smooth commencement of the Project.

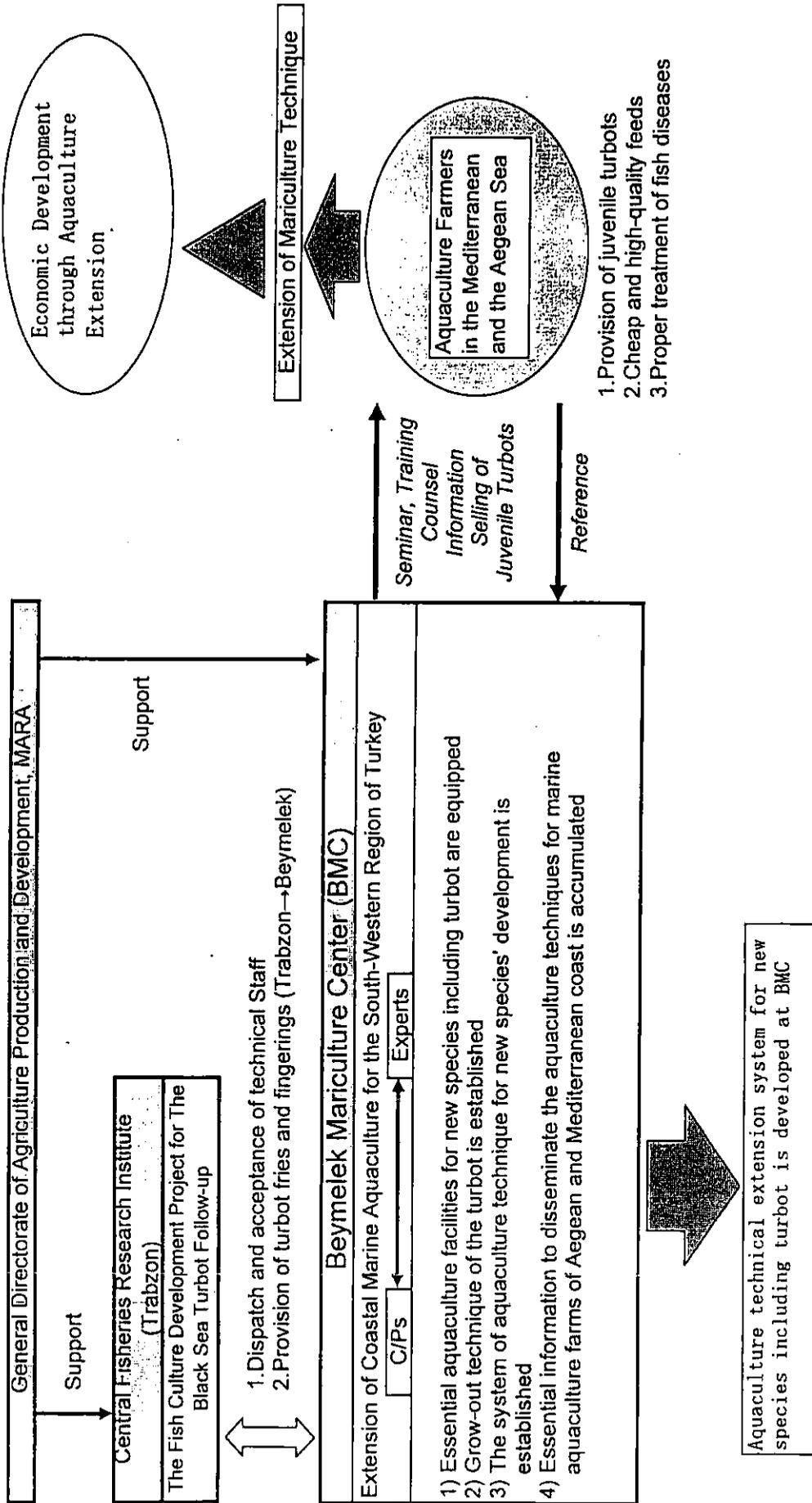
##### **(2) Future Procedure**

Based on the discussions described above, the government of Turkey and Japan should continue further discussions to formulate the detailed scheme and contents of the Project as Record of Discussions (R/D) for the smooth commencement of the Project and mutual understanding.

END

Appendix: Figure for well understanding of the Project concept

Project Concept



de

1. 2

## 別添 2 : トルコにおける水産業一般事情

## トルコ共和国 水産事情

ヨーロッパとアジアの二つの地域からなるトルコは日本の約 2 倍の国土面積を有し、黒海、マルマラ海、エーゲ海及び地中海により三方を海に囲まれ、8,333 Km に及ぶ海岸線を有している。これら四つの海はそれぞれ異なった特徴を有しており、中でも黒海は高い生産力を有し、浮魚資源が豊富である。

内水面においては、200 の天然湖、679 の天然池、114 のダム湖、175 千 Km に及ぶ河川を有しており、内水面積は 130 万 Ha に及ぶ。また、近年チグリス・ユーフラテス川のダム建設計画により 22 万 Ha の水面積の増加が見込まれている。

トルコの気候は四季を通じて比較的温暖でもあり、自然環境条件からトルコにおける水産開発の可能性は高いと判断される。

### 1. 漁業政策

- ・ トルコ政府第 8 次経済 5 カ年計画（2001～2005 年）において、水産業開発は国家開発計画の優先事項とされ、漁業の近代化、養殖振興及び資源管理・保全に重点をおいている。特に、養殖業の開発は重視されており、民間及び海外資本の投資促進のため、技術的、経済的な優遇措置が取られている。
- ・ また、政府は漁業、養殖の開発により、食糧増産、雇用促進、リクリエーション、輸出による外貨獲得を目指して、開発重点課題として以下を挙げている。
  - ★ 魚介類生産量の増大
  - ★ 漁業・養殖業法規制の改定
  - ★ 魚介類品質の改善（HACCP、EU 品質検査規定）
  - ★ 水産研究所の機能強化
  - ★ リモートセンシング技術の開発・活用と漁業資源管理
  - ★ EU の法規制に合致した国内漁業規制の制定

### 2. 漁獲高の動向

- ・ 年間総漁獲量は 1998 年に約 55 万トンであったが、その後増加傾向を示し、2001  
(単位：トン)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
海産魚類	453,123	491,335	557,138	451,997	382,065	413,900
軟体動物・貝類等	48,908	50,933	25,472	22,246	22,285	18,800
淡水魚類	41,575	42,838	44,983	42,202	50,460	54,500
養殖生産量	12,438	15,998	21,607	33,201	45,450	56,700
総漁獲量	556,044	601,104	649,200	549,646	500,260	545,890

(資料：FAO Fishery Country Profile)

年は約 65 万トンを生産している。

- ・ 漁獲高 (2001 年) の多い魚種はカタクチイワシ (32 万トン)、ボラ (3.8 万トン)、フタスタラ (2.1 万トン)、ハガツオ (1.3 万トン)、ニシマアジ (1.1 万トン) 等の順に続く。1980 年代後半は、国内総漁獲量の 80% 強を黒海からのカタクチイワシを主とする生産量で占めていたが、2001 年、環境汚染、乱獲の影響で 60% 前後の割合に落ち込んでいる。年間総漁獲量の変動は黒海からの魚介類の生産量に左右されてきた。
- ・ 淡水魚の年間生産量は約 5 万トンあり、ボラ、コイ、パイク、ザリガニ等が獲られている。淡水漁業は村落域で蛋白源としての魚類供給、雇用機会に貢献している。
- ・ 魚介類 Per capita consumption は人口 6,784 万人として、9kg/年/人である。国内総生産量 (GDP) に占める水産セクターの割合は 0.4% であり、農林水産業全体の GDP に占める割合は約 15% である。
- ・ 輸出(1999)は天然物の生鮮エビ、イカ、イガイ、カキ及びアジ類の缶詰、養殖によるシーバス、ヘダイ等が占め、その収入は US \$ 91 million となっている。一方、輸入は冷凍マグロ、軟体動物、缶詰が占めており、支出は US \$ 52 million を記録し、貿易黒字として US \$ 39 million を記録している。
- ・ トルコ東黒海輸出業者組合 (DKIB) は 2002.9 月～2003.3 月にアンチョビーをドイツ、オランダを中心に EU へ計 17 万トン輸出した。近年、黒海域でのアンチョビー漁獲の回復が見られている(2003 年、5 月)。

### 3. 養殖の動向

- ・ 養殖による生産量は 1988 年に 4,100 トンであったが、近年その 10 倍以上の生産量を上げるに至り、成長産業に躍進した。

(単位 : ton)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
マス類	18,510	28,500	34,630	38,570	44,533	38,064
シーバス	5,210	6,300	8,660	12,000	17,877	15,546
ヘダイ	6,320	7,500	10,150	11,000	15,460	12,939
コイ	780	800	950	900	813	687
大西洋サケ	193	50	40			
クルマエビ	270	300	270	30	27	
	31,283	43,450	54,700	62,500	78,710	67,236

(資料 : FAO Fishstat)

- ・ 養殖対象魚種はニジマス、シーバス、ヘダイが主であり、近年、これら生産量はやや停滞している。その理由は技術開発と市場の問題が挙げられ、輸出に際し、EU

- の衛生基準を満たせず、禁止となった例がイガイ、シーバス、ヘダイであった。
- ・ 養殖業の発展を拒む事項として以下が挙げられている。
    - ★ 養殖ライセンスの所得に時間が掛かり、手続きが煩雑である。その期間が 15 年と短過ぎる。
    - ★ 養殖用海域と土地の仮借料が高すぎ、無許可の養殖場が罰則なしに操業している。また、湾内での各社生簀間が接近し過ぎている。
    - ★ 養殖適水域とツーリズム、遺跡・自然保護区、港及び航路、軍施設と競合する。
    - ★ 養殖技術開発の立ち遅れ。政府の民間養殖業者に対する技術サポートの不備。
    - ★ 養殖事業にとって、エネルギーコストの重負担。
  - ・ 新規養殖対象魚介類の開発が今後の課題であり、数種で養殖試験が始められているが、未だ商業的生産に至ってない。それには、養殖先進国からの技術開発・移転の協力が必要不可欠である。
 

イボガレイ (*Psetta maxima*)、タイ類 (*Diplodus vulgaris*, *Puntazzo puntazzo*, *Pagrus pagrus*, *Pagrus major*)、シタビラメ (*Solea spp.*)、カンパチ (*Seriola dumerili*)、ハタ (*Epinephalus fascogattatus*)、アイゴ (*Siganus rivulatus*)、チヨウザメ (*Acipenser spp.*)、ウナギ (*Anguilla anguilla*) クルマエビ類 (*Penaeus japonicus*, *P. kerathlurus*)、カキ (*Ostrea edulis*) 等の魚介類が養殖対象種として考えられ、技術面、販売面、採算性の試験・調査・検討が求められている。
  - ・ イタリアへのヘダイ、シーバス輸出拡大を目指し、エーゲ海域の 7 つの養殖業者が合弁し企業化を図る計画がある。生産額はこれにより \$2,000 万ドルから \$4,000 万ドルへの増加が見積もられている(2002 年、10 月)。
  - ・ 新規養殖開発プロジェクトのためにトルコ政府は \$380 万ドルを確保した。これにより 1,092 の養殖場を新たに起こし、41,300 トンのヘダイ、シーバス、ニジマスの生産を見込んである。ヘダイ、シーバスは 1Kg の生産につき \$0.1/kg、ニジマスは \$0.06/kg の奨励金が養殖業者に支払われる(2003 年、6 月)。

#### 4. 水産研究機関と人材

- ・ 農業村落省管轄の水産研究所として、トラブゾン水産研究所 (海洋)、ボドルム水産研究所 (海洋)、イギリデル水産研究所 (内水面) の三ヶ所があり、養殖生産センターとしてベイメリック養殖生産開発センター (海洋)、ヤロバ養殖生産センター (海洋)、ケペス養殖生産センター (内水面) が存在する。
- ・ 水産学部を有する大学は 16 校あり、水産学科を持つ大学がその他 4 校ある。水産専門学校も 2 校あり、漁業と水産加工を教えている。最近の調査から、大学での水産教育・研究に従事する教官数は 525 名であった。卒業生は 3,720 名を数え、就学中の生徒数は 3,470 名であった。水産技術者の数に不足は無いはずである。木原興

平先生（東京海洋大学）は 20 数年間、トルコの水産教育に尽力されてきた。

- ・ 農業村落省と大学は海外及び国内の講師により、HACCP、品質管理、養殖の研修コースを政府及び民間の技術者を対象に実施してきた。

## 5. 水産援助の動向

- ・ 日本からの水産分野での協力

- ★ 1989 年：「エビ養殖」短期専門家 2 名派遣
- ★ 1991~1993 年：「エーゲ海、地中海水産資源調査（開発調査）」の実施
- ★ 1994 年：「水産養殖計画」短期専門家の派遣
- ★ 1997~2004 年：「黒海水域増養殖開発計画」プロ技協の実施
- ★ その他、漁業、増養殖、海洋調査、品質管理の研修員、留学生の受け入れ

- ・ 世界銀行（Through Japan Fund）により、1991~2000 年、総額 US\$2.5 Million の予算で「海面養殖サイト調査」「養殖法令」「資源調査」「内水面環境調査」「魚介類市場調査」が、海外のコンサルタント会社の手で実施された。
- ・ FAO との結びつきは従来より強く、General Fisheries Commission for the Mediterranean(GFCM)、Information System for the Promotion of Aquaculture in the Mediterranean(SIPAM)、A New International Organization to Build on the Development of Fisheries in Eastern and Central Europe(EUROFISH) に加入し、各組織のプロジェクトに参加している。  
また、黒海海域 6 カ国からなる、黒海生物資源保護委員会に加盟している。
- ・ 漁業、養殖業における、地中海沿岸諸国間との民間ベース経済、技術協力は従来より盛んに行なわれている。

地中海での養殖事情

1. ヘダイ、スズキ養殖

- 地中海沿岸諸国でのヨーロッパヘダイ (*Sparus aurata*) とヨーロッパスズキ (*Dicentrarchus labrax*) の養殖は1985年時点で約1,000トンに過ぎなかった生産量が、1990年代に躍進し、2001年に13.5万トンに達した。

(単位：トン)

	1991	1994	1999	2000	2001
ギリシャ	2,500	13,000	48,000	59,000	61,000
トルコ	1,690	8,300	23,000	33,300	28,500
スペイン	1,200	3,200	9,300	10,600	16,000
イタリア	2,500	4,000	11,400	14,100	17,200
フランス	600	3,200	4,150	5,000	5,200
エジプト	1,440	1,440	5,460	18,890	1,890
モロッコ	300	1,120	920	640	510
チュニジア	310	610	280	610	910
イスラエル	1,030	960	3,750	4,170	4,160
合計	11,570	35,830	106,260	146,310	135,370

(資料：Stefanis, Aquamedia, Nutreco)

- 成魚総生産量の内、天然物が約10%、養殖による生産がその90%を占めており、ヘダイとシーバスの生産割合は4：6である。ギリシャ(61,000トン)が依然として最大生産国であり、トルコ、イタリア、スペイン、フランスと生産順位が続いている。  
 種苗生産尾数は地中海全体で5~6億尾/年に及び、大手グループ企業一社で7,000~8,000万尾を生産している例があり、業者の集約化の傾向が見られる。
- ヘダイ、シーバス養殖の新興国として、エジプト、モロッコ、チュニジア、イスラエル、クロアチア(2001年2,460トン)、キプロス(1,660トン)が挙げられる。養殖技術に格差が殆ど無くなっており、その発展は如何に自国の利点(自然環境、流通・販売)を生かすにかかっている。
- 養殖されたヘダイ、スズキの大部分はイタリア(6万トン)、スペイン(2.7万トン)、ギリシャ(1.3万トン)、フランス(1.2万トン)で消費され、それ以外は英国(2,600トン)、ドイツ(2,000トン)が消費国になっている(2001年の統計)。
- ヘダイ、シーバス養殖がこれまで成長した要因は以下の様に挙げられる。

- ★ 種苗の安定供給に成功した。15年前、仔魚の生存率は5%前後であったが、90年代に入り1gサイズまでヘダイで12~35%、シーバスで40~70%の生残率が達成された。奇形の問題はあるが、魚病による大きな被害は少なく、低価格（トルコで15円/稚魚）での供給が可能になった。
- ★ 成魚養殖の生産性の向上。約80%が海面網生簀で養殖されており、ノルウェーのサケ養殖の手法を取り入れ、飼養管理が開発された。配合飼料の品質改善も進み、生残率（1~2gから350g）は95%に達した。
- ★ 資金面のバックアップ。UEから養殖産業に対して奨励金が拠出されており、その額は1983~1999年で750億円に及んでいる。

- ・ しかし、生産量の伸びと反比例して、魚価が大きく下降し始めている。1988年頃2,600円/kg（池出し）であったが、2003年には520円/kg前後と魚価が下がった。ギリシャ、イタリア、スペインでの生産コストは560~610円/kgとされており、当地では多額の損失を出した筈である。これに対して、後発組のトルコでは、ここ3年間で大規模養殖場がいくつか設立され、生産量を増やし、利益を上げてきた。トルコでの利点は以下のとおりである。

- ★ 人件費が安い。
- ★ ヘダイ、シーバス養殖に理想的な高水温の水域である。
- ★ 政府からの財政支援がある。
- ★ 生産コストが約450円/kgであり、ヨーロッパ市場に対して、衛生規制をクリアすれば輸出障壁が無い。

- ・ 南欧諸国での生産サイクルは春~夏に1~2gサイズで沖だしされ、350~400gの製品サイズに達するまで13~16ヶ月間を要している。そのため、多くの出荷が秋から冬に集中し、魚価を下げている。しかし、越年在庫を持つには、冬の低水温時に給餌を余儀なくされ、成長が期待されないが餌代を要するという、状況がある。

2003年、7~8月にヨーロッパ市場でスズキ1,015円/kg、ヘダイ715円/kgまで回復したが、一過性の可能性があり、様子を見る必要がある。

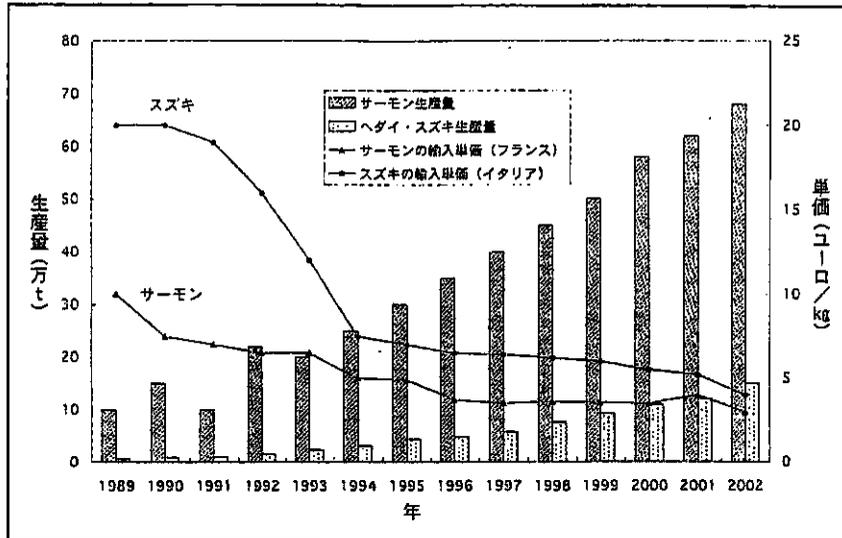


図1 養殖ヘダイ・スズキおよび養殖サーモンの生産量と価格の推移(過去15年間)

(資料: Internal Nutreco reports ほか)

- ・ ノルウェーのサケ・マス養殖産業に比べ、ヘダイ、シーバスはマーケティング拡大の努力を怠ってきた。例えば、サケ・マスはセミドレス、フィレ、切身、缶詰、燻製、ハンバーガー等多岐にわたっており、世界に販売先を広げることができた。一方、ヘダイ、シーバスは大半が丸の鮮魚として販売されてきた。地中海の観光産業と共にヘダイ、シーバスの需要は膨れ上がってきたが、今後、付加価値を付け、加工品開発を行なわない限り需要増加は期待できないであろう。
- ・ 新魚種開発は、ヘダイ、シーバスの魚価が採算ラインを割り込む遥か以前より試みられてきた。実際にタイ類のヨーロッパキダイ (*Dentex dentex*)、シマチヌ (*Puntazzo puntazzo*)、マダイ属 (*Pagrus spp.*) 等とカンパチ (*Seriola dumerili*) を育てている養殖場がでてきたが、その生産量は2001年で約2,500トンに過ぎない。生産技術とマーケティング面の課題がまだまだ残されている。

## 2. その他の養殖魚介類

- ・ ヨーロッパイガイ (*Mytilus galloprovincialis*) の養殖が従来より、イタリア (2001年: 94,000トン)、ギリシャ (26,000トン)、フランス (8,000トン) 等で行なわれており、ここ10年来総生産量11万トン代を変化無く維持している。

日本アサリ (*Ruditapes philippinarum*) の養殖がイタリアで行なわれており、1991年に27,000トンであった生産量が2000年には56,000トンまで増加した。

- ・ 黒海イボガレイ (*Psetta maxima*) はプロ技協により、太平洋北東岸、北海、バルト海、地中海に生息する Turbot と同種である事が確認された。以下の表は近年の Turbot の漁獲量である。総漁獲量は1万トン弱を示し、トルコ、オランダ、英国、デンマークの漁獲順位となっている。

(単位：トン)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
ベルギー	382	337	327	368	464	506
デンマーク	1,117	908	770	727	809	872
フランス	770	515	498	540	632	624
ドイツ	258	330	267	309	454	364
ギリシャ	60	60	47	65	63	77
アイルランド	232	257	234	261	236	185
オランダ	1,780	1,866	1,700	1,812	2,287	2,277
スペイン	282	339	229	252	124	122
トルコ	2,035	980	1,660	1,870	2,700	2,455
英国	1,270	1,146	974	851	877	1,001
その他	667	708	822	537	535	604
合計	8,853	7,446	7,528	7,592	9,181	9,087

(資料：FAO Fishstat)

- ・ Turbot の養殖はスペイン、フランス、ポルトガル、アイルランド、アイスランドの国々で、何れも大西洋北東部の沿岸部で行なわれている。2001年の総生産量は4,856トンに達し、生産量は年々増加傾向にある。

(単位：トン)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
フランス	225	980	900	868	908	702
ドイツ	0	0	1	0	0	0
アイスランド	0	0	0	0	0	27
アイルランド	30	0	5	8	12	28
マルタ	1	0	0	0	0	0
オランダ	25	25	25	0	0	0
ポルトガル	102	196	188	378	380	343
スペイン	2,189	1,800	1,969	2,849	3,378	3,636
英国	0	0	0	0	107	120
合計	2,572	3,001	3,088	4,103	4,785	4,856

(資料：FAO Fishstat)

## 別添 3 : エジプトにおける水産業一般事情

## エジプト・アラブ共和国 水産事情

エジプトは日本の約 2.5 倍の国土面積 (1,001,449K m<sup>2</sup>) を有する、ほぼ正方形の国である。国の北部は地中海、東部はスエズ湾と紅海に面し、海岸線は 2,420Km を有する。首都カイロ以北の地中海寄りのデルタ地帯と、国を貫流するナイル川に沿う狭い渓谷地帯を除けば、それ以外は広漠たる砂漠が全面積の 9 割以上におよぶ。

ソ連の援助で 1969 年にハイダム湖 (6,216K m<sup>2</sup>) が完成され、内水面積は約 50 万 Ha 増加した。

### 1. 漁獲高の動向

- ・ 年間総漁獲量は 772,000 トンで、漁業により 429,000 トン (55%)、養殖により 343,000(45%)トンが生産された。漁業は海面漁業と内水面漁業に分けられ、その生産割合は 1:4 と、内水面漁業の生産量の方が多い (2001 年)。近年、漁業による生産量は毎年数万トンずつ増加してきた。
- ・ 海面漁業は地中海域、スエズ湾、紅海域で、トロール、巻き網、延縄により操業される。地中海域での漁業はナイルデルタ沖での漁獲量が高く、全体で年間約 60,000 トンが漁獲され、輸出向けのエビ、ハタ類と国内消費向けのイワシ類が主に漁獲される。その他、ハガツオ、エソ、トウゴロウイワシ、イガイ等が獲られている。紅海域では約 20,000 トンが漁獲され、エビ・カニ類、エソ、フエダイ、イワシ等が獲られている。
- ・ 内水面漁業はハイダム湖 (内、エジプト側、ナセル湖 5,248K m<sup>2</sup>、スーダン側 968 K m<sup>2</sup>) からテラピア、コイ科魚類、ナイルパーチ、ナマズ等が年間約 35,000 トン漁獲される。また、ナイルデルタのマンサーラ湖をはじめとする幾つかのラグーンで、ボラ、ウナギ、コイ科魚類、エビ等が漁獲されている。
- ・ 魚介類 Per capita consumption は 1991 年に 8.5Kg/年/人であったが、2001 年には 14.2 Kg/年/人に達した。しかし、2001 年に計 191,000 トンのサバ、ニシン、魚類缶詰等をノルウェー、オランダ、英国より輸入している。水産物の輸入超過による貿易赤字の解消は、当国の懸案事項とされている。

### 2. 養殖の動向

- ・ 養殖による総生産量は 1991 年に 6 万トン代であったものが、2001 年に 34 万トンに増加し、この 10 年の間に飛躍的な発展を遂げた。養殖対象魚種はテラピア、ボラ、コイ科魚類、ヘダイ・シーバスの順に生産量が多い。養殖方法はヘダイ・シーバスとテラピアの一部は網生養、人工池で集約的に生産されるが、ボラ、コイ科魚類は Hawash という埋立地の池を使った、粗放的生産方法が多く取られている。

エジプト養殖生産量の推移

(単位：トン)

魚種	水質	1996	1997	1998	1999	2000	2001
コイ	淡水	21,264	6,891	12,440	22,350	16,360	18,371
シーバス	汽水	905	2,070	3,192	2,408	8,864	841
シーバス	海水	72	168	420	317	1,167	
ボラ	汽水(内水面)	14,901	11,931	20,183	30,568	57,265	68,914
ボラ	汽水(地中海)	5,200	4,100	8,200	12,419	23,265	28,010
ヘダイ	汽水	1,342	2,070	3,292	2,444	7,925	1,053
ヘダイ	海水	115	182	390	289	937	
ソウギョ	汽水	2,175	15,396	38,320	51,323	66,231	72,422
アジ	汽水	-	-	-	-	-	72
コイ科魚類	淡水	2,009	230	197	170	654	656
テラピア	汽水	26,134	28,500	49,900	91,103	137,919	128,799
テラピア	淡水	1,720	1,916	2,855	12,885	19,506	23,716
クルマエビ類	汽水	-	-	-	-	-	9
ウナギ	汽水	-	-	-	-	-	1
合計		75,837	73,454	139,389	226,276	340,093	342,864

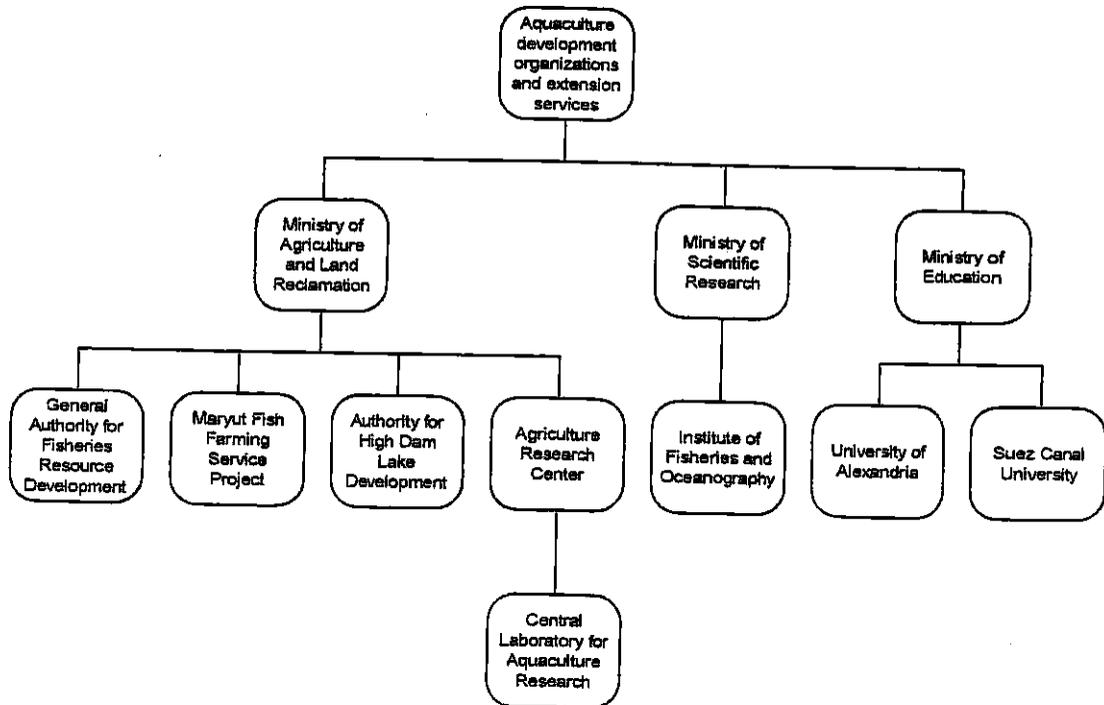
(資料：FAO Fishstat)

- ・ ヘダイ、シーバス、ボラ、クルマエビの養殖で用いられる種苗の95%は天然域から採捕され、淡水魚類コイ、ハクレン、ソウギョ、ビッグヘッド、テラピアの種苗は政府と民間の孵化場で生産したものが用いられている。
- ・ 養殖業の持続的発展を可能にするために、以下に挙げる問題解決が求められている。
  - ★ 種苗の安定供給：天然域からの海産魚類種苗採捕が多く、その安定性に欠き、生物資源量の減少が懸念されている。人工種苗生産の開発が求められている。
  - ★ 養殖適地と水源：養殖の許可は農業に適さない土地のみに与えられ、且つ淡水の使用は農業排水を除き許可されなく、増設が難しい。海での網生簀設置水域がツーリズム、航路及び海軍施設と競合する。
  - ★ 餌の供給：粗放的養殖から生産性を高めるため、人工餌料の開発が必要である。輸入配合飼料も用いられているが、自国産の安価な飼料の安定供給が求められている。
  - ★ 人材の不足：養殖場現場に知識、技術を身につけた技術者が足りない。種苗生産、育成の技術者の養成が求められている。また、政府機関の養殖普及強化が求められている。
  - ★ 市場開発：ボラ、テラピアの国内魚価の低下傾向が見られ、需要を拡大す

る為に、加工品開発、販売網の整備、品質管理が求められている。

### 3. 水産関連機関と水産援助

- ・ 農業・灌漑省 (MOALR) の基に、水産資源開発公団 (GAFRD) が設立され、漁業権の発行、養殖場許可の発行、漁業協同組合の管理、水産統計資料の整理、技術指導、漁業、養殖に関わる法令の施行を公務とする。また、公団は 4ヶ所の養殖場、10ヶ所の淡水魚孵化場、3ヶ所の稚魚養殖場、2ヶ所の養魚用飼料工場、9ヶ所の稚魚採集センターを運営する。
- ・ 中央養殖研究所 (CLAR) は 1979 年、アバズに USAID から資金・技術援助を受け、設立された。CLAR は 1997 年に ICLARM のアフリカ・西アジア研究センターに帰属し、研究、訓練、普及業務を実施している。



Aquaculture development organizations and extension services in Egypt.

- ・ スエズ運河大学は農学部・家畜生産学科内で海面養殖研究を始めた。EU の資金援助を受け、アリシュでエビ孵化場を運営し、エビ飼料製造工場も建設した。アレキサンドリア大学は農学部・漁業学科と科学部・海洋学科を有し、両学科ともに養殖関連の研究も実施する。
- ・ 科学研究省の管轄下にある、海洋・水産研究所は水産生物、漁業技術開発、海洋科学、海洋物理、海洋地理、環境保護、増養殖研究、バイオテクノロジーの研究を行う。

- ・ その他の水産援助は、日本からスエズでの漁港整備及びハイダム湖での経済・技術協力、USA のバーダウィルラグーンの水産開発援助、イタリアからのマンザラでの淡水養殖開発、オランダからのカルム湖への海産稚魚放流研究、スエズ運河大学での漁業研究援助、またアルアリッシュでの漁業研究センターの設立が挙げられる。

#### 4. エビ養殖企業

- ・ ポートサイドに 1996 年、エビ養殖会社「シナイシュリンプ 21 カンパニー」が総額\$37.2 million でエジプトとエクアドル会社の合併事業により設立された。孵化場では月に 1.2 億尾の稚エビ生産体勢を取り、415 Ha の育成池を年 2 回転させ、成エビを生産する。エビの種類は *P. semisulcatus* であり、エクアドルからのエビ養殖技術を取り入れ、事業が行なわれている。将来、育成池を 2,100 Ha に増やす計画である。また、エビ養殖コンサルタント業務も、種苗、餌の提供と共に計画されている。
- ・ その他、エビ養殖会社「ワッファ・シュリンプファーム」が 1998 年にスエズ運河沿いのイスマイリアに設立された。65 Ha の育成池と孵化場を所有する。生産量は 700g/Ha であり、生産されたエビは全て、国内向け出荷である。  
スエズ湾のフルガータ地域に「ゴールデンシュリンプファーム」が建設されつつある。7ヶ所の孵化場で年間 5 億尾の稚エビ生産を計画している。現在、試験的にエビ養殖が行なわれており、2001 年は 60 トン生産された。しかし、この生産量はエジプトの年間の平均天然エビ漁獲量、8,000 トンの 1%にも満たない。

## ハイダム湖漁業管理センター

### 1. 日本からの過去の援助

- ・ 無償資金協力、約5億円により1980年に漁業管理センター(FMC)の建物、施設が完成し、合わせて、漁業調査船1隻(9.4トン)が供与された。

漁業管理センターはハイダム湖における漁業資源の維持拡大を目的とした実践的な調査、試験研究機関として、運営は建設・共同体・土地開発省、ハイダム湖開発庁によって行なわれた(FMCの運営管理は2003年時点で農業灌漑省に所轄が移された)。

エジプト政府の協力要請を受け、1981年以降、毎年約6名の短期専門家(東京水産大学教官)の派遣と長期専門家及び必要資機材の供与と合わせ、漁業資源、水産増養殖、漁場環境などの水産に関する調査と試験研究の協力が実施された。これに引き続き、1986年から5年間のミニプロジェクトが基礎的な研究指導から、湖水の現実に応じた応用的研究指導を目的に実施された。

- ・ FMCの調査・研究部門は「漁業資源管理: Resource Management」「水族養殖: Aquaculture」「環境: Environment」三つに分けられ、各部門のプロジェクト成果の要約は以下のとおりである。

★ 漁業資源管理: 漁業資源管理に必要な技術指導がなされ、テラピア類、タイガーフィッシュの漁獲試験、放流試験、漁場調査が行われた。ニロチカの放流効果が一部認められ、放流効果の調査方法として、漁獲量、ニロチカとガリレイの混獲比率、CPUE、試験操業が指導された。漁獲試験ではハイダム湖は広大であり、79の漁区に分け漁獲量、CPUEの値が求められ、南半分の漁区は北よりテラピア類の資源が豊富であることを明らかにした。

★ 水族養殖: ニロチカの種苗生産技術の開発、在来魚種 *Barbus bynni* の種苗生産、ハクレンの育成試験、餌料開発試験、活魚輸送指導を行った。FMCの孵化場に対する技術指導がC/Pをとおし行われ、1993年に230万尾のニロチカを生産し、放流された。

★ 環境: 漁場環境の調査目的と役割、調査・分析用機器類の機能が解説され、操作と維持・管理方法、試薬・器具類の分類と整理・保管方法が指導された。調査項目は水位、気温、風速、流向・流速、透明度、アンモニア、D.O.、PH、COD等の21項目に及んだ。また、動・植物プランクトン、付着性藻類、クロロフィルa等も調査された。

- ・ 12年間に及ぶ技術・経済協力によりC/Pは十分とは言えないが、調査・試験業務を計画、実行し、これらの結果を報告書にまとめ、公表できる段階に達した。この協力によりハイダム湖の漁業管理に対応できる足場を築く事ができた。FMCの運

営は、あくまで C/P の自助努力に拠らねばならないが、資源管理型漁業の確立、新しい漁具・漁法の導入、種苗放流とその経済的・資源的效果、資源環境実態把握、在来魚種の種苗生産等の課題解決が求められていた。

## 2. FMC 関連の情報

- ・ プロジェクトの C/P の一人であった Olfat Anwar Habib 女史は東京水産大学で湖沼環境観測の分野で修士を取り、現在センター所長の任に付いている。
- ・ テラピアの種苗生産が引き続き行われおり、毎年、約 500 万尾の稚魚生産が行われている。
- ・ 2003 年、エジプト農業省から FMC での淡水養殖第三国研修の申請が JICA に提出された。
- ・ 近年、ハイダム湖で年間約 35,000 トン漁獲されており、テラピア類が約 28,000 トン（80%）を占めている。ナイルパーチは 2001 年に 5,328 トン漁獲されている。ナイルパーチの近年における、漁獲量を表に示す。

(単位:トン)

Country	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Egypt	2,730	2,551	3,255	2,572	3,278	5,328
Ethiopia	270	230	191	75	65	63
Ghana	.	.	.	.	.	.
Kenya	97,145	73,555	76,663	103,014	109,815	78,534
Mali	5,712	4,978	5,024	5,052	6,592	6,000
Nigeria	3,746	4,224	5,250	6,366	4,447	6,139
Senegal	.	.	.	.	1,451	1,300
Tanzania	121,161	152,000	150,000	100,000	90,000	96,000
Uganda	81,253	91,706	98,800	89,203	87,257	88,881
	309,017	326,463	335,737	303,635	299,562	276,854