

トルコ黒海水域増養殖開発計画 巡回指導調査団報告書

平成 11 年 12 月
(1999年12月)

JICA LIBRARY



J1158197(2)

国際協力事業団

自然水

JR ~~水~~

00-007

LIBRARY

トルコ黒海水域増養殖開発計画
巡回指導調査団報告書

平成11年12月
(1999年12月)

国際協力事業団



1158197 [2]

序 文

国際協力事業団はトルコ共和国政府からの技術協力の要請を受け、トルコ黒海増養殖開発計画を平成9年4月から実施してきました。

当事業団は、本計画の協力実績を把握し協力効果の評価を行うとともに、今後、日本国及びトルコ両国が取るべき措置を両国政府に勧告することを目的として、平成11年11月14日から同年11月28日にかけて、東京水産大学名誉教授 多紀保彦氏を団長とする巡回指導調査団を派遣しました。調査団は、トルコ国政府関係者と共同で本計画評価を行うとともに、プロジェクト・サイトでの現地調査を実施し、プロジェクトの運営や事業内容等を検討するとともに、成果を確認し、今般、本調査結果を報告書にまとめました。

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

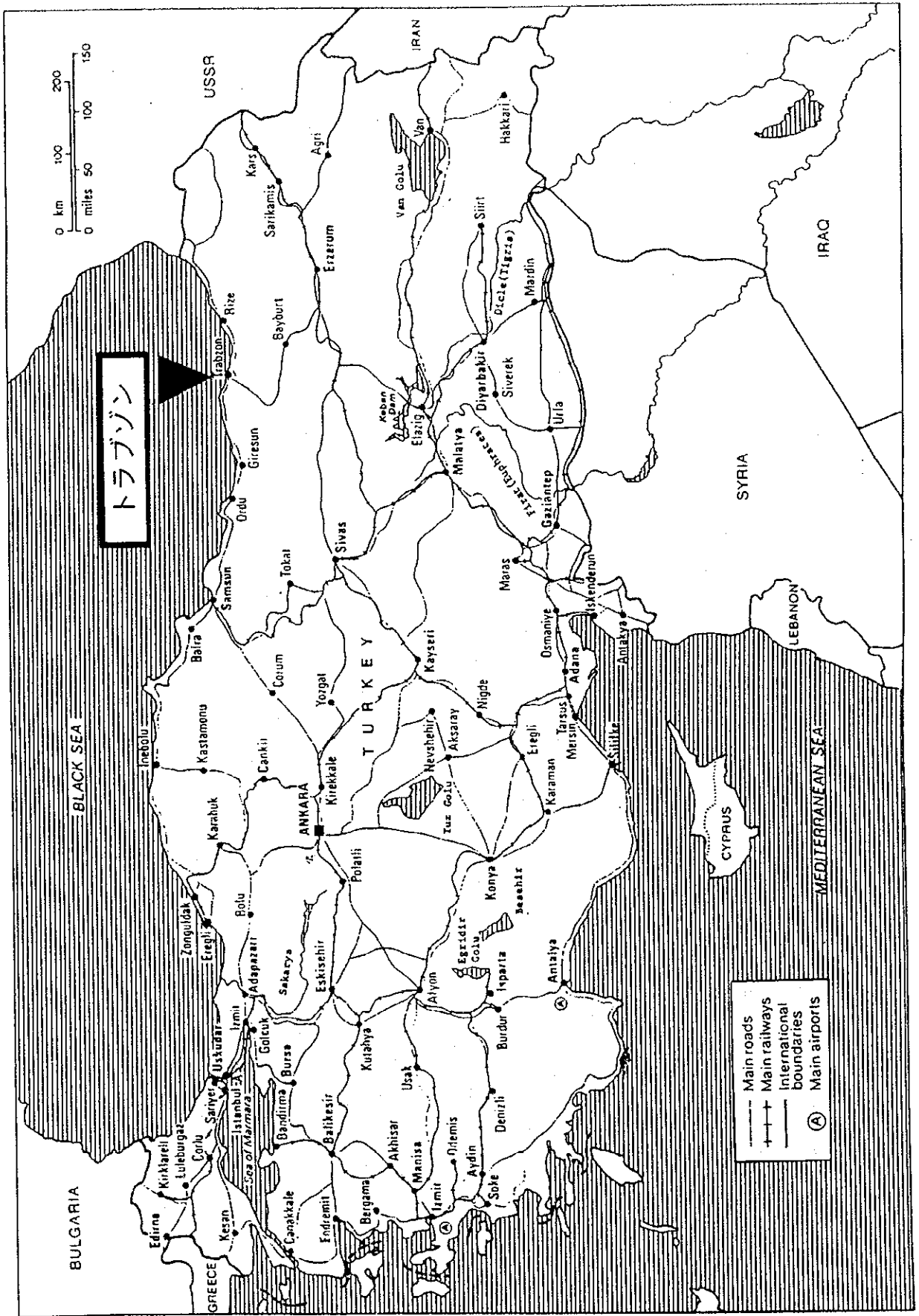
終わりにこの調査にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成11年12月

国際協力事業団

理事 後藤 洋

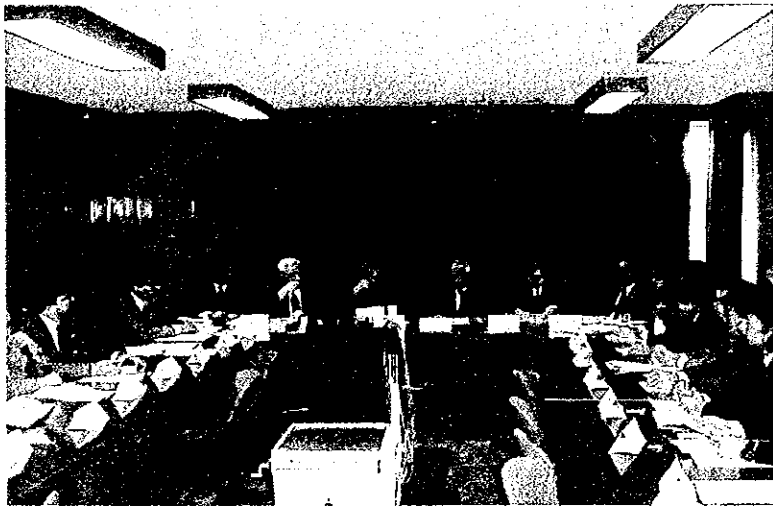
トルコ



トラブゾン

0 km 100 200
0 miles 50 100 150

- Main roads
- +— Main railroads
- - - International boundaries
- Ⓐ Main airports

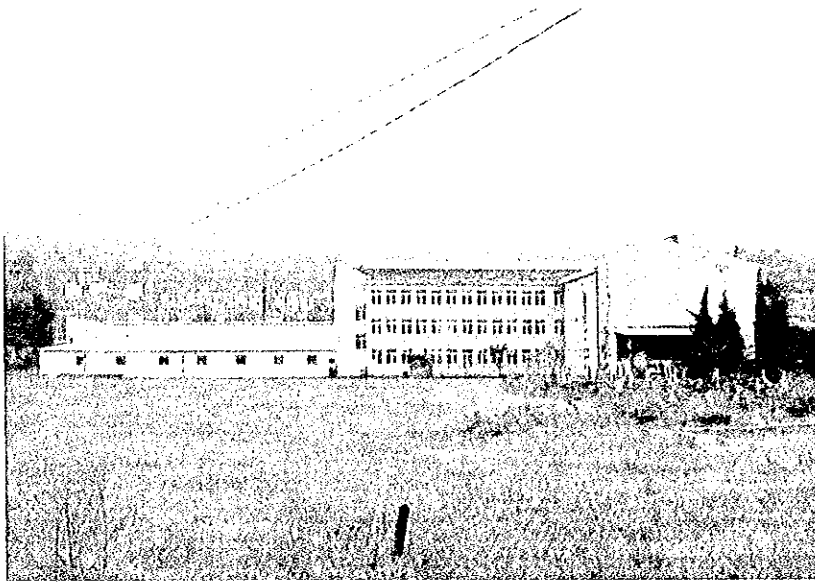


第 3 回合同委員会
(99年 11月 24日
アンカラにて)

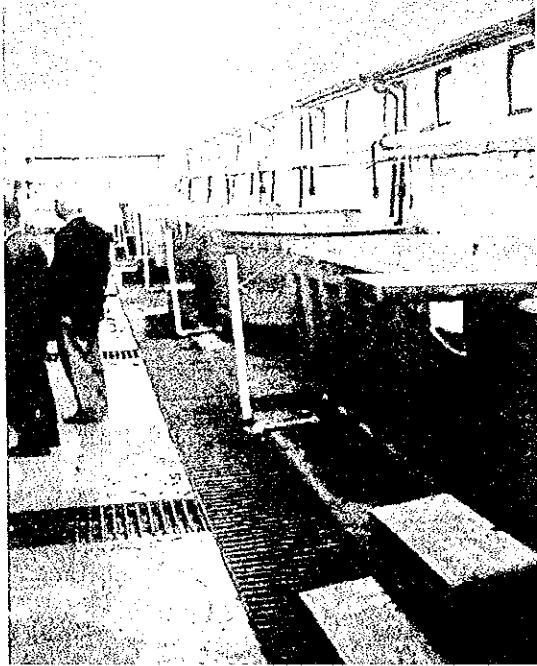
中間評価に係る
ミニッツの署名



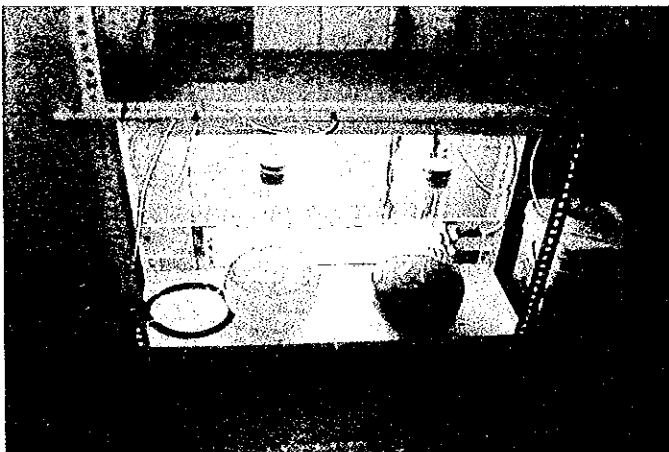
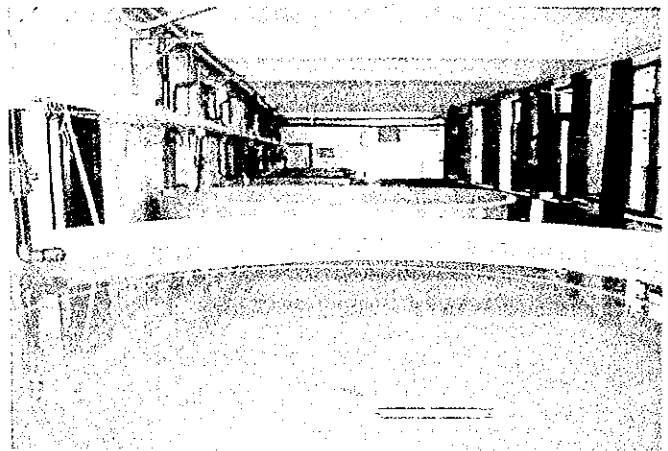
左から、
Musa BAYRAK
水産開発部長、
Ahmet BULBUL
水産総局長
日本側、
多紀団長
原チームリーダー



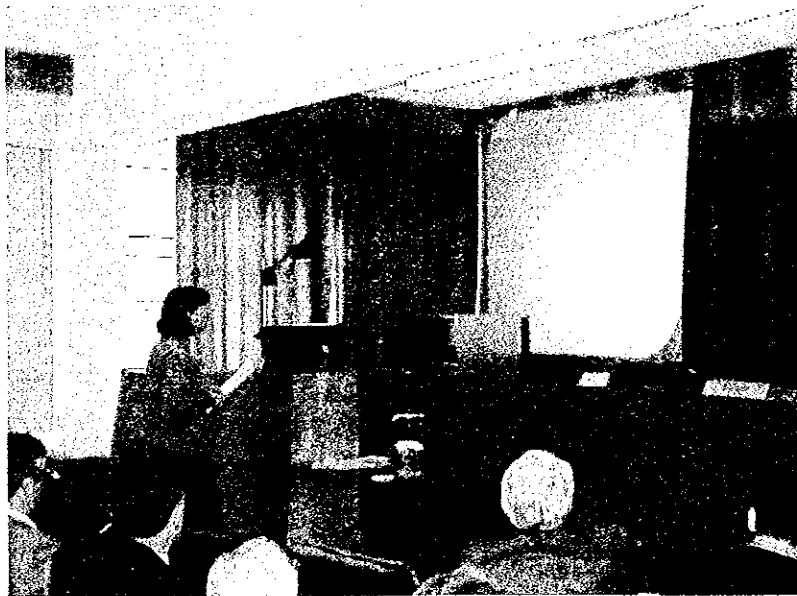
写真左
トラブゾン中央
水産研究所全景
海側より撮影



写真左：種苗生産施設
写真下：親魚育成用水槽



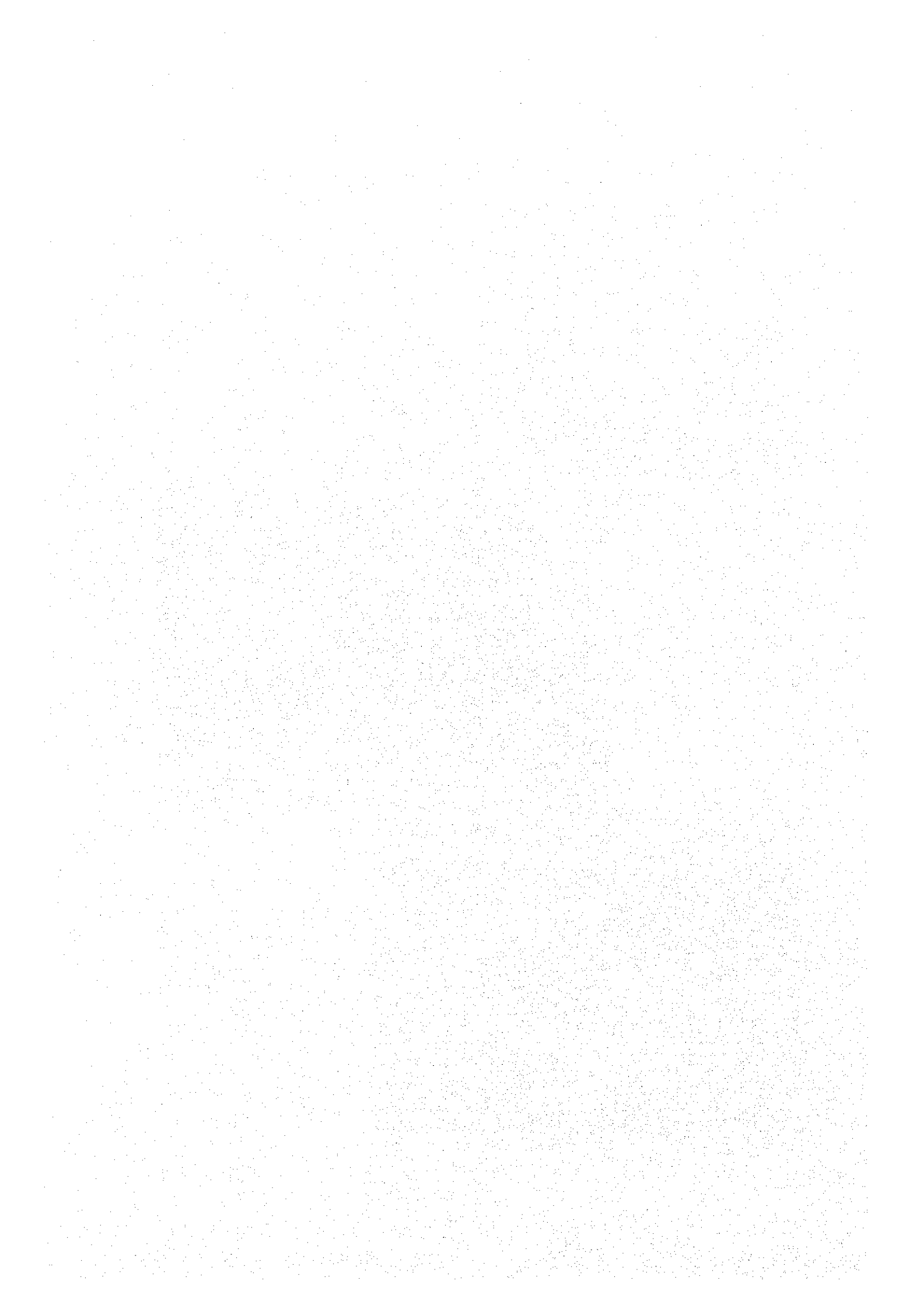
写真左
餌料用植物プランクトンの
基礎培養試験を行っている。



写真左、及び下
カウンタパート
によるプロジェ
クト活動の発表
の風景



アンカラ市の市場で売
られているカルカン
価格は1kg、5百万ト
ルコリラ(約1,000円)



1 巡回指導調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	2
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
1-5 中間評価の方法	5
2 協力実施の経過	5
2-1 相手国の要請内容と背景	5
2-2 暫定協力実施計画 (TSI) および詳細年次計画	5
2-3 協力実施のプロセス	5
2-4 他の協力事業との関連	5
3 目標達成度	5
3-1 上位計画との整合性	5
3-2 プロジェクト目標の達成状況	6
3-3 成果目標の達成状況	6
3-3-1 種苗生産分野	6
3-3-2 親魚育成分野	7
3-3-3 餌／飼料開発分野	7
3-4 投入目標の達成状況	8
3-4-1 種苗生産分野	8
3-4-2 親魚育成分野	9
3-4-3 餌／飼料分野	9
4 プロジェクトの効果	10
4-1 効果の内容	10
5 自立的発展の見通し	10
5-1 組織的自立発展の見通し	10
5-2 財政的自立発展の見通し	11
5-3 技術的自立発展の見通し	11
6 評価結果総括	11
6-1 プロジェクトの背景	11
6-2 プロジェクト活動総括	12
6-3 提言	12

6-3-1 プロジェクト運営に対する提言.....	12
6-3-2 各分野の技術的課題に対する提言.....	13

1 巡回指導調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

トルコ政府の第7次経済五カ年計画（1996～2000）の中で水産業振興は重点政策課題に置かれており、水産物の生産量を増加するための手段として、増養殖技術の開発は重要な分野となっている。

かかる背景のもと、1994年5月にトルコ政府は黒海、マルマラ海等に棲息する有用魚種を対象とした増養殖技術開発（種苗生産、増養殖技術開発、魚病、人工飼料開発等）に係る技術者育成のためのプロジェクト方式技術協力を我が国に対し要請し、この結果、1997年4月より本プロジェクトが実施されている。

これまでのプロジェクト前半の活動状況は、トルコ国内で初めての黒海イボガレイ（以下現地名であるカルカンと呼称）の種苗生産に成功するなど順調に推移し、トルコ側から高い評価を受けていた。また、トルコ側の本プロジェクトに対する対応については、予算執行状況についてやや遅れがみられたもののほぼ満足される状況にある。

しかしながら、99年2月に75年ぶりという波浪等により取水施設が破損し、その結果、今年度の種苗生産量は目標を達成することができなかった。取水施設破損への対応は、トルコ側が全額負担して修理を行うことで合意したが、99年8月にはトルコ西部を襲った地震により、トルコ側のプロジェクトに対する予算措置等に問題が起こることが予想されていた。

平成11年度はプロジェクトの3年目にあたるところから、これまでの活動の評価と今後の活動計画に関する指導・助言を行うとともに、地震によるプロジェクトへの影響を調査し適切な対応を検討する必要がある。

本調査団は、当初計画に基づきプロジェクトの進捗状況及び管理運営体制について評価を行うとともに、技術面、運営面についての助言を行った。また、各活動項目に関し、投入実績、活動の実施状況、成果の達成状況、プロジェクト目標の達成状況の各項目を調査、分析した。また、プロジェクト全体の評価についてはPCM手法に従い、目標達成度、実施効率性、効果、自立発展性の見通し、計画の妥当性の観点から評価を行った。

1-2 調査団の構成

表 1 調査団の構成

担当	氏名	所属
団長（総括）	多紀 保彦	東京水産大学 名誉教授
団員（種苗生産）	岩本 明雄	日本栽培漁業協会屋島事業場 場長
団員（餌／飼料開発）	手島 新一	鹿児島大学水産学部 教授
団員（親魚育成）	大野 淳	東京水産大学 助教授
団員（計画管理）	竹川 郁夫	JICA 林業水産開発協力部 水産業技術協力課職員

1-3 調査日程

表 2 調査日程（1999年11月14日から11月28日までの15日間）

日順	月日	曜日	調査行程	調査内容
1	11/14	日	成田→フランクフルト	移動
2	15	月	フランクフルト→アンカラ	移動
3	16	火	アンカラ→トラブゾン	JICA事務所打ち合わせ 表敬訪問：日本大使館、農業村落省、移動
4	17	水		研究所所長表敬、現地視察、日本人専門家との打ち合わせ、
5	18	木		カウンターパートへのインタビュー
6	19	金		トラブゾン水産研究所と協議
7	20	土		資料整理
8	21	日		同上
9	22	月		トラブゾン水産研究所と協議
10	23	火	トラブゾン→アンカラ	移動、M/M案協議
11	24	水		合同委員会、ミニッツの署名
12	25	木	アンカラ→イスタンブール	結果報告：JICA事務所、日本大使館 移動
13	26	金	イスタンブール	イスタンブール大学水産学部視察
14	27	土	イスタンブール→	移動
15	28	日	→東京	移動

1-4 主要面談者

主要面談者は以下のとおり。プロジェクトの中間評価のミニッツの署名者は日本側は多紀保彦団長、トルコ国側は農業村落省開発総局長Ahmet BULBUL氏である。

表 3 主要面談者

所属先	氏名	役職
農業村落省	Dr. Dr. Ahmet BULBUL Dr. Musa BAYRAK Mr. Selcuk ERBAS Mr. Berat TASER Mr. Hasan KILIC Mr. Gayri DENIZ Mr. Yilmal YAZAR Mr. Vahdettin KURUM Mr. Yawar KAYABASI Mr. Ali CANKAYA	農業村落省開発総局長 水産開発総局部長
日本大使館	寺尾 和彦 河南 正幸	一等書記官 二等書記官
トラブゾン中央水産 研究所	Mr. Yilmaz BERKIROGLU Dr. Temel SAHIN Mr. Mustafa OZONGUN Mr. Adnan ERTEKEN Mr. Cennet USUTUNDAG Mr. Yilmaz BEKIROGLU Mr. Erdinc GUNES	所長 カウンターパート
イスタンブール大学 水産学部	Prof. Dr. Ertugrul DOGAN Dr. Erdogan OKUS Dr. Kasim C. GUVEN Dr. Halil ISUR, Dr. Huseyin YUCE Dr. Ahsen YUKSEK Dr. Golpen POLAT Dr. Nur KICATLI	水産学部長 海洋生物学教授 生物化学教授 海洋物理学教授 海洋物理学助教授 海洋生物学助教授 海洋化学助教授 海洋化学助教授
プロジェクト専門家	原 士郎 中沢 由美子 輿世田 健三 根崎 悟朗	長期専門家（リーダー／親魚育成） 同 上（業務調整員） 同 上（種苗生産） 同 上（餌／飼料案）
JICAトルコ事務所	米林 達夫 大竹 誠 Dr. Emin OZDAMAR	所長 職員 同上

表敬訪問先での主な意見

在トルコ日本大使館

養殖業はトルコ国内に於いても新しい事業でありトルコ側の期待は大きい。また、現在、トルコ地震による財政緊縮措置が取られ始めているにも関わらず、養殖分野については比較的優遇されていることもその表れと考えている。

これまでの活動結果から、大使館としても、本件プロジェクトはトルコ国内に於ける優良案件であると認識しているとともに、今後の活動の成果を非常に期待している。また、これまでの派遣専門家、カウンターパートの努力に敬意を表したい。

しかしながら、農林水産分野の協力は、プロジェクトの活動成果が具体的な起業に結びつかない場合、プロジェクト終了後に移転された技術が立ち消えてしまう恐れもある。

今回の機会を利用してプロジェクト終了後を見据えた、後半の活動計画方針を検討するとの説明を団長より受けたが、そのような検討を行うことは非常に有意義なことであり、ぜひ十分に検討していただきたい。また、プロジェクトの活動成果を広げるために、大使館が積極的に協力すべきことがあれば、調査団からの助言も期待している。

トルコ農業村落省次官補

本件プロジェクトは、トルコ国の水産業にとって重要な事業であり、民間の養殖業者の関心も非常に高いことから、農業省としても目標達成に必要な協力はできる限り行いたい。

トルコ側としては、プロジェクト終了後の活動方向性としては、養殖と放流事業を検討しているが、その方向性を決定するためにも、日本側で開発した技術の養殖業としての採算性を分析して欲しい。

水産研究所所長

日本側のこれまでの活動に感謝する。また、日本人専門家をはじめ、カウンターパート、ワーカーの献身的な働きぶりには敬意を表する。

一昨年は素晴らしい成果をあげることができたが、今年はいくつかの不幸に見回れ、残念な結果に終わった。今回の調査団の評価により、プロジェクト後半の活動が成功裡に導かれることを期待する。

イスタンブール大学水産学部長

我々研究者も、このカルカン増養殖技術の開発に非常に興味を持っている。当大学には黒海については長年の研究の蓄積があり、プロジェクトの活動に有益なものであ

るならば、喜んで情報提供したい。また、種苗放流後の資源調査など、我々も協力ができる分野もある。しかしながら、これまで、プロジェクトとの情報交換する機会が非常に少なかった。今後もこのように情報交換を行う機会を設けてほしい。

1-5 中間評価の方法

専門家、カウンターパートへの聞き取り調査、供与機器の使用状況等の調査により、進捗状況の評価を行った。

2 協力実施の経過

2-1 相手国の要請内容と背景

評価概要表参照。

2-2 暫定協力実施計画（TSI）および詳細年次計画

プロジェクト後半の活動計画については、プロジェクトより第3会合同委員会に提出され、日ト両国関係者との協議の上、別添資料1（第3会合同委員会、議事録 ANNEXIII）のとおり承認された。

2-3 協力実施のプロセス

評価概要表参照。

2-4 他の協力事業との関連

他の協力事業との関連は特にない。

3 目標達成度

3-1 上位計画との整合性

トルコ政府の第6次（1990～1994）、及び第7次経済五カ年計画（1996～2000）で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、養殖及び資源の管理・保全に重点を置いている。特に養殖業の開発は重視されており、民間及び外国資本の投資促進のため、技術的、経済的な優遇措置も講じられている。また、プロジェクト計画の内容についても、対象種としているカルカンは、トルコ国内の市場における嗜好性、経済性が高い。さらに、トルコ側は本プロジェクトによる技術移転の成果を、他魚種でも行っていくことを計画していることから実施機関のニーズとも一致している。これらのことから判断して、プロジェクトの上位目標とプロジェクト目標の整合性は妥当であると評価される。

3-2 プロジェクト目標の達成状況

本プロジェクトのPDMでは、成果を下記の6項目に整理している。

1. 養殖適種の選定
2. 親魚養成技術の開発
3. 採卵技術の開発（天然親魚）
4. 仔稚魚養成技術の開発
5. 養殖開発のためのデータ集積
6. カウンターパートの研究能力の向上

このうち、5についてはプロジェクト後半から活動が開始されることから今回は評価の対象外とした。また、6については、全ての活動分野を網羅するものであることから、独立した成果としては評価はしていない。

個々の項目についての技術的達成度については各分野ごとに成果目標の評価にまとめた。プロジェクト全体の成果を概観すると、トルコ側に施設設備の人員が配置されていないといった、施設の管理体制が万全でない状況にもかかわらず、長期間を要する親魚育成技術開発を除いて、技術的知見の蓄積と技術確立の見通しが得られていることや、カウンターパートが意欲的で、これまでに見せた技術力・判断力の進歩がみられることから、中間評価時点におけるプロジェクト目標の達成状況は、「良好」と評価される。また、飼育技術に関してはプロジェクト終了後も運営可能なレベルに達するものと判断される。

3-3 成果目標の達成状況

3-3-1 種苗生産分野

1) 養殖適種の選定

トルコ沿岸に分布するカレイ類の分類学的調査が行われた。その結果、プロジェクトの対象種であるカルカン（Black Sea turbot）は体表面のイボ様鱗に変異が存在するものの、Atlantic turbotと同種であり、分類学的に *Psetta maxima* とすることが妥当であることが明らかになった。上記の調査から、トルコ沿岸域に分布するカレイ類の種同定のためのフィールドガイドが纏められ、現在印刷の準備がなされている。また、黒海を主にトルコ周辺海域から12種のカレイ目魚類を採集し、市場における価格状況、嗜好性及び水揚げ状況を検討した結果、カルカンが養殖の最適種であることが明らかにされた。

2) 仔稚魚養成技術の開発

プロジェクト2年目（取り組み実質1年目）の1998年に最終年度目標（体長100mm、1万尾）に近い成績（100mm、7,600尾、全長15mmまでの生残率62%、全長20~100mmまでの生残率90%）が得られ、ほぼ種苗生産の技術開発の全体像

がつかめてきたことは評価すべき点である。また、中間育成やその後の育成で成長パターン（日齢500で全長250mmに達する）のデータ等が蓄積されつつある。同時に、種苗生産を行う上での基礎データとなるカルカンの分類学的な問題の整理がなされ、また、ふ化から着底サイズまでの形態変化、無眼側と有眼側の形態変化等の知見が得られ、一部論文掲載まで至ったことも評価できる。一方、3年目の1999年度には異常気象による取水施設の破損や調温設備の不備もあったが、種苗生産が不調に終わったことは未だ安定した種苗生産技術に達してないともいえる。次年度については、1998年度結果のデータの見直しを行い、種苗生産マニュアルの作成段階までを目指した技術開発の進展が望まれる。

3-3-2 親魚育成分野

これまでの成果を箇条書きにまとめた。

2) 親魚育成技術の開発

- ・トラブソン市内の魚小売店で天然親魚を購入し、カルカンの成熟に関する諸形質を調査し、天然での成熟過程を明らかにした。
- ・親魚育成水槽で育成を試みているが、未だ雌の性成熟は認められていない。人工生産種苗生産魚の継続飼育を行っているが、事故によって多数が死亡し、現在の飼育尾数は1歳魚158尾である。
- ・天然水域から漁獲したもの及び人工種苗生産したものとも、水温20℃以上では斃死が見られ、水温16℃以下で飼育することによって越夏可能なこと、水温13℃以下では潜砂し摂餌が不活発になるなど、親魚育成の基本的知見が集積されつつある。

3) 採卵技術の開発

- ・天然親魚を漁民から確保し、ホルモン処理を行い人工受精によってこの2年間200万粒以上の受精卵を得ており、受精率の向上が見られ1999年は46%であった。これらの受精卵から孵化率70%以上で仔魚が得られ、1999年には165万尾の孵化仔魚を得た。孵化仔魚を得るための基本的システムが開発された。天然親魚からの採卵において、採卵量の増大と卵質の向上を目的に、ホルモン処理の際のホルモンの種類と処理時間についての検討がなされている。
- ・天然魚において成熟雄が漁獲されない時期が存在し、その対策として精子保存方法の検討がなされ、カレリンガーを希釈液にして凍結保存することによって14日間高い精子活力を保有したまま保存することが可能になるという、実用に耐えられる技術が開発され、カウンターパートはその技術を修得している。

3-3-3 餌／飼料開発分野

餌料／飼料分野の目標は、「カルカンに適した餌料・飼料の開発」である。プロジェクト中間評価時においては、餌料／飼料分野のプロジェクト目標の達成度は、ほぼ

所定の目標に到達していると評価される。

カルカンの仔稚魚の育成には、ナンノクロロプシスやシオミズツボワムシ(以下「ワムシ」)などの植物プランクトンや動物プランクトンが初期餌料として必要で、種苗生産時期にあわせてタイムリーにそれらを生産しなければならない。それらの動物・植物プランクトンの培養技術を確立し、安定的に生産することは、プロジェクトの目標である「カレイ類の種苗生産・育成技術の開発」のためには勿論のこと、上位目標である「黒海沿岸域の水産養殖の発展」のためにも基本的な技術として必要である。餌料／飼料分野では、目標達成度の具体的な指標である動物・植物プランクトンの培養密度は、ナンノクロロプシス(2,000万細胞/ml)、ワムシ(200個体/ml)となり、培養技術は確立したものと評価される。それらの技術は、カウンターパートに技術移転され、カウンターパート自身でもナンノクロロプシスおよびワムシ培養が可能となっており、実務面ではカウンターパート主体でほぼ活動が行える状態になっている。したがって、ナンノクロロプシスやワムシなどのプランクトンは、すでに安定的に生産できる状態にあると判断される。

一般に魚類の栄養要求は魚種や年齢、生理状態によって異なるために、効率のよい餌料・飼料を作製するためには、対象とする魚種について栄養要求の解明が必要である。カルカンなどのカレイ類の場合も例外ではなく、対象魚種に適した餌料・飼料を作製するためには、仔魚、稚魚、中間育成期などの各成長段階における養殖対象魚の栄養要求の解明が必要である。カルカンの栄養要求の解明のためには、実験計画法、飼育実験技術、飼料成分(タンパク質、アミノ酸、脂質成分、無機成分、ビタミン類)の分析、栄養試験結果の解析など、多様な技術や知識が必要である。その技術移転の一環として、短期専門家によるガスクロマトグラフィーや機器分析法の指導が行われ、機器の利用と維持・管理が円滑に行くようになってきている。最近、健康な種苗を生産するためには脂質源の吟味などが必要なことが指摘されているので、ガスクロマトグラフィーによる脂肪酸分析手法が技術移転され、カウンターパート自身で分析できるようになったことは、良質な餌料・飼料の開発を促進するものと期待される。

また、それらの技術を持続的にトルコ側に伝達するために、専門家とカウンターパートが協力して、「培養技術マニュアル」を作成する準備が進められている。カウンターパートが作成に関与した「マニュアル」が完成すれば、移転した技術は継続的に利用、伝達されるものと考えられ、トルコにおける水産養殖の進展につながると推察される。

3-4 投入目標の達成状況

3-4-1 種苗生産分野

カウンターパート研修の内容については、ほぼ妥当なものであったといえる。しかしながら、疾病防除の観点から受け入れ側の施設に立ち入り禁止措置などが講じられ

ていたものがあり、一部カウンターパート側が期待する研修が受けられなかったことは今後の課題として考慮されるべき事項である。

機材の供与については日本側については妥当であったと言える。しかし、トルコ側の施設整備について完工後もろ過設備、取水設備の基本施設に不良が発生し、種苗生産に障害を及ぼす可能性がみられる。今年度中に改善がなされる計画であるが善処が望まれる。

長・短期専門家の活動について、長期専門家についてはこれまで得られたプロジェクトの成果から順調といえる。また、短期専門家についても種苗生産の技術開発に関わる分野については、対象種のカルカンの生物学的分類の解明、生理生態の研究、人工飼料研究の開発等活発に活動がなされており着実に成果が挙げられている。一方、施設、設備の分野については派遣時期、トルコ側との考え方の相違で施設に問題を残しており、改善の余地がある。

3-4-2 親魚育成分野

カウンターパート研修の内容については、ほぼ妥当なものであったといえるが、派遣時期のタイミングが受け入れ側の魚の飼育時期と合わなかったために、十分な研修が受けられなかったというカウンターパートの意見があった。この問題は養殖分野のカウンターパート研修一般に起こりうる問題であり、なんらかの対応を考える必要があらう。

供与機材については、標本撮影や標本測定用機材等については十分機能している。また、精液凍結保存関係の機材などが早期に調達され、ホルモン剤などの供給が順調に行われたことにより、精液保存方法については比較的早期に開発され実用化の段階に達し、その研究内容が長期専門家により、国際シンポジウムで発表されるなど効果を上げている。また、トルコ側が敷設した取水管が荒天によって破損したことと、熱交換器の能力が小さいことが問題であるが、両者とも本年度中に改善される予定である。これにより、長期育成に必要な温度環境が確保され、育成親魚からの採卵試験を行う環境が整うであらう。

長・短期専門家の活動については、長期専門家の活動はこれまで得られたプロジェクトの成果から順調といえる、当該分野の長期専門家はチームリーダーを兼ねていることから、プロジェクト後半ではカウンターパートを活用し、マネジメントの強化に力を注ぐことが望ましい。短期専門家では尼岡邦夫教授（北海道大学）の指導によりトルコ沿岸域のカレイ類の分類学的な調査が行われ、12種の分布が確認された。これらのカレイ類の同定のためのフィールドガイドの出版が準備されている。

3-4-3 餌／飼料分野

カウンターパートの日本での研修は、研修期間が短いにもかかわらず、研修員の努

力と受け入れ研究者の適切な指導により内容的にかなり充実し、脂肪酸やアミノ酸分析に関してほぼ満足のいく技術移転がなされている。

研究員の受入れおよび短期専門家の派遣は、ほぼ計画通りに行われている。また、短期専門家の派遣のタイミングも、機材がすでに調達され、カウンターパートもある程度自分自身で分析が可能となった時期であったことから、指導が効果的になされ、かなり高度なレベルの技術まで移転がなされている。ただ、トルコ側の技術者の層が薄く、今後、それらの知識や技術がいかにトラブゾン水産研究所内で維持、継承されていくかは、財政的側面についての自立発展性を含め、残された課題となろう。

4 プロジェクトの効果

4-1 効果の内容

数件の養殖業者からカルカンの種苗生産や養殖に関する情報の提供、指導、種苗の譲渡の質問がよせられ、当業種を対象とした養殖への関心が高くなっている。研究所により、カルカン養殖を希望している民間ニジマス養殖業者の養殖経験や施設の内容等が調査された。その結果、成長データ等のデータの提出を条件に種苗を譲渡するなど、基礎的養殖技術開発のための、外部との連携がはかられつつある。（結果的には99年2月の大波で業者の施設が損壊したことが原因で育成を断念せざるを得なくなったが、来年度の譲渡の希望が寄せられている）

1999年3月、生産したカルカンの種苗の放流式がトルコ側主体で行われた。同国に於いて放流事業は初めてであり、式には地元マスコミの取材もあり、増養殖についてトルコ国内に広く宣伝がされることとなった。

5 自立的発展の見通し

5-1 組織的自立発展の見通し

プロジェクトサイトである中央水産研究所において行われている種苗生産は、トルコ政府の政策とも一致し、また実施責任機関である農業村落省農業生産開発総局の支援も十分行われている。1998年にプロジェクトサイトである中央水産研究所に格上げになったこともその現れと考えられる。研究所の運営管理能力はほぼ問題ないが、所長が政治的ポストであることから、政権交代の度に頻繁に代わる問題がある。また、取水施設等の保守管理の責任者が明確でないことも、改善すべき点である。これらのことから制度的側面の自立発展性については十分であるものの、技術開発を行うための組織的自立発展性を高めるには、上記の問題点を改善することが必要である。

5-2 財政的自立発展の見通し

これまで、取水施設、種苗生産施設改修工事に係る工事費等を全てトルコ側が負担するなど、施設整備に係る必要経費については十分に支出されている。また、1999年10月に起こったトルコ大震災後の財政が逼迫する状況にありながら、本プロジェクト関連の予算についてはほぼ申請通り確保するなど、トルコ側の努力は非常に評価される。1999年度においては、施設の運営・管理費について、予算は確保されるが執行時期が予定よりおくれることもあったものの、プロジェクトに対する予算は満足される状態にあると評価できる。一方、プロジェクト以外の部門については予算不足の状態にあり、プロジェクト予算として確保されているものが、他の水産研究所の経費として支出せざるを得ない状況も見られた。これらのことから、プロジェクト活動中の財政的自立発展性についてはほぼ問題ないが、プロジェクト終了後については、研究所の所管官庁が変更されることもあり、予算の減少が懸念される。本プロジェクトの成果がどのように水産業振興に結びつくかが、プロジェクト終了後の財政的自立発展性を大きく左右するものと考えられる。

5-3 技術的自立発展の見通し

現場レベルの技術移転は十分に進んだと評価される。一方、技術開発に必要な試験研究方法についての理論面及び技術開発マネジメントについては不十分と考えられるものの、供与機材は適切に保守、管理されている。

一方、研究所外ではカルカンの種苗を購入を希望する民間養殖業者もでてきており、民間業者への技術普及の必要性もでてきている。これらのことから、技術的自立発展の見通しを明るくするために、技術開発の理論面、マネジメント体制の強化をすすめるとともに、プロジェクトの成果を外部へ情報発信することが重要検討課題であると思われる。

6 評価結果総括

6-1 プロジェクトの背景

本プロジェクトはト国に於いて、水産業振興の観点、またト国内の東西経済格差の是正という政策目標の取り組みの一つと位置づけることができる。従ってト国側の対応は積極的であり、カレイ類の種苗生産技術移転のみならず、具体的な事業へ結びつけたいという強い期待があり、本調査団が在ト中、ムサ水産部長は次の2点について我が方の協力を望みたいと繰り返し言及していた。

- 1) 技術確立に加えてカルカン養殖の経済的フィージビリティの検討
- 2) 種苗放流の可能性・効果の研究

この背景には、ト側は本プロジェクトを自力で発展させていく意気込みがあり、またそれを行うだけの組織的・予算的・技術的能力をもつという自負がある。こ

れらについては、現在すぐに対応することは時期尚早であるとしても、養殖と放流はプロジェクトの当然の帰結であることから、当方もつねにそれを視野に入れ、可能な範囲で積極的に取り組むことが、プロジェクト終了後、本プロジェクトの成果を広げる観点からも重要であると判断される。

6-2 プロジェクト活動総括

本調査団は PCM 手法に準じて、トルコ側評価チームとこれまでのプロジェクトの活動評価、及び、プロジェクト後半の活動計画についての助言を行った。また、調査結果を中間評価報告書として11月24日に行われた第3回合同委員会へ提出した。

プロジェクトの活動に対する評価は、種苗の安定生産といった観点からはまだ技術的改善の余地があるものの、トルコ側の適切な政策的、財政的な措置等が取られたこともあり、養殖技術はシステムとしてこれまでより顕著に進んでいること、また、対象となる魚種の種苗生産がトルコにおいて初めての試みであることを勧告すれば、ほぼ満足すべき水準であると結論された。

従って、後半の活動計画は大きな修正は行わず、当初計画通り、「カレイ類の種苗生産技術の開発」をプロジェクト目標として、活動を行っていくことを提言した。また、活動計画については別添資料2に記載してあるとおりである。

6-3 提言

ここではプロジェクト運営、及び各分野の技術的課題についての助言をまとめた。

6-3-1 プロジェクト運営に対する提言

1. 業務実施体制

これまでのような、技術分野別の縦割り業務体制を改め、それぞれが責任分野をもちつつも、全員が一体となって開発業務を遂行すべきである。日・ト双方とも限られた人的リソースで技術開発業務を行っている現状では縦割りは非効率であり、またカウンターパートのバランスのとれた能力開発・技術向上を阻害するからである。

2. 成果の公表・対外活動（アウトリーチ）

早急に次の取り組みを行い、プロジェクトあるいはセンターの活動成果を積極的に公表すべきである。これにより、これまで比較的手薄だった関連科学技術分野の情報交換・入手が活発となり、ともすれば、プロジェクトにしばられて大学院入学のチャンスを失うといった欲求不満をもつカウンターパートに、インセンティブを与えることができる。

- 1) 出版のための委員会をつくる
- 2) 出版物の種類をきめる

- 3) 委員会と編集委員、校閲委員などを選定する
- 4) センターとしての公表論文の contribution No. 制度を設定する

6-3-2 各分野の技術的課題に対する提言

種苗生産分野に対する提言

- 1) 1999年度の種苗生産の不調には細菌性の疾病も疑われたが、その前提には健康な魚づくりができてなかったことが想定される。その点を留意する必要がある。
- 2) 1999年度は基本的には飼育水温の設定に問題があったと思われる。1998年度は16℃、1999年度が13℃であったが、次年度は16℃以上の飼育水温を中心に飼育を検討する必要がある。
- 3) このため、飼育試験 (Study of larval rearing) では水温試験の必要性はあるが、量産を中心に考えざるを得ない現状では、種苗生産時 (Larval rearing) における試験項目は水温試験 (飼育水温が成長と生残に及ぼす影響) の他、密度試験 (収容密度が生残と成長に及ぼす影響) 程度に絞るべきであろう。Feed scheme あるいは Rearing system に関する試験は省略しても良いと考える。なお、量産には試験を併任しない専任の主担当を配置すべきである。
- 4) 健康な種苗づくりに心掛けるため、飼育管理に留意する他、生物餌料のワムシ (3次栄養強化まで行うこと)、アルテミアノープリウス (フェオダクチラムによる栄養強化あるいは市販栄養強化剤の試験使用も検討の余地がある) の栄養強化の徹底とその効果の把握 (生物餌料の栄養分析) を行うことが望ましい。また、1998年度に実績が挙げられたワムシ、アルテミアノープリウス、配合飼料の基本餌料系列で飼育を行うべきと考える。この簡素化された餌料系列ならば、これ以上の餌料の簡素化は現時点では必要ないと考える。そのためにも栄養強化の徹底を図ることが必要である。
- 5) 種苗生産時 (Larval rearing) におけるニフルスチレン酸ナトリウムの処理水による飼育については問題が多い。病原性細菌の飼育水槽への混入経路はワムシ、アルテミアノープリウスが最も疑われることから、給餌前の生物餌料の洗浄と薬浴の実施で対応すべきと思われる。なお、ニフルスチレン酸ナトリウムの薬浴は1時間以上では逆効果になることに注意を要する。洗浄と薬浴による飼育水等の細菌数の動向 (水質全体を含めて) は把握する必要がある。
- 6) Study of Juvenile rearing の項目数と試験水槽数が多すぎると考えられる。ここでは飼育水温や収容密度の検討程度に抑えるべきで、給餌率、給餌パターンの違いによる影響等は次年度については最低限のデータが取れば十分であろう。同時に、循環飼育と流水飼育方法の検討についても取り組みの狙いが不明確であり、現時点ではどちらかに絞った活動をすべきである。熱量の保存あるいは疾病対策

を明確化する必要がある、

- 7) 疾病対策については、次年度短期専門家の派遣が予定されていることから、疾病防除の取り組みと疾病全体に関する考え方等カウンターパート側への技術移転を期待する。
- 8) Grow-out techniques の日長処理試験等の必要性は低いと思われる。当プロジェクト終了後の事業の展開に関する大きな課題であるが、残り2カ年しかない今プロジェクト期間中は Study of Juvenile rearing の継続という位置づけと割り切った良いのではないかと。しかし、将来に向けた基本的なデータ（特に成長パターン）の蓄積は可能な限り行っておくべきであり、方向性もつかめるものと思われる。
- 9) 次年度は種苗生産に重点を置くべきであり、人員の配置に留意すべきである。試験についても要素解析試験等省略できないものもあると思われるが、あくまでも生産をメインとした計画をたてるべきであろう。

親魚育成分野に対する提言

- 1) 親魚育成には少なくとも3年以上の期間が必要で、高齢天然魚を捕獲して育成しないとプロジェクトの期間中には育成魚からの採卵は不可能であり大型天然魚を捕獲して育成することに努力する必要がある。
- 2) 親魚育成には長期間飼育が必要であり、その期間中には種々の事故が生じる可能性があり、現実に事故による被害を受けている。しかし、事故を不可抗力として扱うのではなく、事故などの危機管理方策を検討し被害を最小にすることを心掛ける必要がある。
- 3) 精子の凍結方法には科学的な研究課題は残っているが、既に実用段階に達しており他の検討項目に勢力を向けることが望ましい。
- 4) 天然親魚から採卵し、良質の受精卵を得る方法は、未だ開発途中であり、さらなる検討が必要である。
- 5) 今回の調査団でも議論となったが、本プロジェクトの目標がカルカンの種苗生産の技術移転であることを考慮すれば、これまでの親魚養成、餌料培養、種苗生産の縦割りの体制作り（専門家、カウンターパート両者とも）を改め種苗生産技術の総合的な技術の移転がなされるように心がけるべきである。
- 6) トルコ側は、種苗の白化と疾病の大きく問題が視しているが、かかる状況について軌道修正すべきと考える。白化については突然異変であるアルビノと受けとめられているが、あくまでも種苗生産上の栄養疾患からくる現象ということ認識させること、また、本年度の斃死について疾病が疑われたが、現時点では飼育技術が確立されていないということも理解して貰うべきである。つまり、基本的には健康な魚づくりを行うことが重要で、種苗生産が順調に推移すればこれらの問題についてはクリアできる課題であることを理解させるべきである。

- 7) 施設整備については、配慮すべき事項である。特に種苗生産における基本設備であるろ過設備については現時点では全く機能してない。根本的な原因は取水管の破損により当初想定してなかった多量の土砂を含んだ海水を取水したことにあると思われる。取水管の保全は本年中にトルコ側の工事で改修される予定であるが、ろ材について設計仕様どおりの品質のものが使われてないことから、これについても改善の必要があろう。
- 8) また、同様に加温冷却設備の整備も重要である。これまで特に加温設備の不備で種苗生産時の飼育水温の振れが大きく、このことが本年度の種苗生産の不調の一要因とも考えられることから早急に整備を行うべきである。
- 9) カウンターパート研修については、一部、受け入れ側の都合でカウンターパートが期待する研修が受けられなかったことが不満として挙げられた。研修が計画された時点でカウンターパートの研修希望と受け入れ先の都合の聞き取りを行い、カウンターパートに必要な研修が受けられるよう十分な事前の調整が必要である。
- 10) 対応が難しいと思われるが、今年度のように種苗生産が不調に陥った時点で臨機応変に短期専門家の追加派遣の検討もあってしかるべきと思われた。
- 11) トルコ側はこのプロジェクトが2.5カ年経過した今回の中間評価の時点で、既に養殖あるいは放流などを含めたプロジェクトの継続ないしは新規事業の発足を希望している。今回のプロジェクトの最終目標である種苗生産技術の移転がトルコの産業の起業に貢献できるのかということを考慮すれば、当プロジェクトの継続あるいは新規事業の話の是非に関わらず、最終年度までには養殖と放流事業の方向性を示せる基礎データだけは提示できることが望ましいと考える。

餌／飼料開発分野に対する提言

- 1) 種苗生産時に引き起こされる病気を防ぐ観点から、日常的な飼育管理を注意深く行うとともに、飼育環境（水温など）の急激な変化を防ぐための措置をとることが必要である。また、魚病とその予防に対する基礎的知見と技術を高めるために病理学分野を強化することが望まれる。
- 2) トルコ側は、カルカンの種苗生産が近い将来に実際の養殖の発展に結びつくことを期待している。本プロジェクトは種苗生産が主たる活動であることに変わりはないが、種苗を用いて養殖を行うことを考える場合には養殖の経営・経済的側面を考慮すべきであろう。したがって、養殖へ発展の可能性を検討するためにトルコにおけるカルカンの養殖の経済性、すなわち養殖の経営・経済的な分析・調査を行うことが望まれる。とくに餌料／飼料分野においては、飼料原料の入手・価格およびその供給の安定性、飼育設備の構築と生産性、カルカンの需要と供給の現状、養殖魚の消費と価格などについての分析が重要である。

- 3) 種苗生産を機能的に行うために、ワーカーを安定的に確保し、日常的な業務を滞り無く長期にわたって行えるようにすることも必要である。また、ワーカーの労務管理を適切に行い、一時的な不注意や不十分な業務遂行によって年間の種苗生産が不十分にならないように配慮することも肝要である。
- 4) トルコ側スタッフは提供された機材および施設を責任もって管理し、効果的に使用することが求められている。そのためには、将来的にも何らかの形で、黒海沿岸域の魚介類増養殖に関するプロジェクトが常に存在する状態であることが望まれる。
- 5) 将来、養殖業が黒海域で発展した場合、養殖によって惹き起こされる環境の悪化に注意を払うことが重要である。とくに餌料／飼料分野においては、環境保全型の飼料の開発が必要であろう。例えば、残餌が出にくい飼料、低リン含量飼料、適正給餌法の確立などが重要である。

プロジェクト方式技術協力中間評価調査表

プロジェクト名	(和) トルコ黒海増養殖開発計画 (英) The Project for Fish-Culture Development in Turkey																		
相手国	トルコ共和国																		
協力期間	平成9年4月16日より平成14年4月15日の5年間																		
R/D (協定)	平成9年1月17日																		
事業分野	農林水産業																		
技術協力分野	養殖技術開発																		
相手国実施機関	農業村落省 (Ministry of Agriculture and Rural Affairs) 中央水産研究所 (Trabzon Central Fisheries Research Institute)																		
樹海指調査団	<table border="0"> <thead> <tr> <th>(担当)</th> <th>(氏名)</th> <th>(所属)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>総括</td> <td>多紀 保彦</td> <td>東京水産大学 名誉教授</td> </tr> <tr> <td>種苗生産</td> <td>岩本 明雄</td> <td>日本栽培漁業協会屋島事業場 場長</td> </tr> <tr> <td>親魚管理</td> <td>大野 淳</td> <td>東京水産大学 助教授</td> </tr> <tr> <td>餌料開発</td> <td>手島 新一</td> <td>鹿児島大学水産学部 教授</td> </tr> <tr> <td>評価分析</td> <td>竹川 郁夫</td> <td>JICA 水産業技術協力課</td> </tr> </tbody> </table>	(担当)	(氏名)	(所属)	総括	多紀 保彦	東京水産大学 名誉教授	種苗生産	岩本 明雄	日本栽培漁業協会屋島事業場 場長	親魚管理	大野 淳	東京水産大学 助教授	餌料開発	手島 新一	鹿児島大学水産学部 教授	評価分析	竹川 郁夫	JICA 水産業技術協力課
(担当)	(氏名)	(所属)																	
総括	多紀 保彦	東京水産大学 名誉教授																	
種苗生産	岩本 明雄	日本栽培漁業協会屋島事業場 場長																	
親魚管理	大野 淳	東京水産大学 助教授																	
餌料開発	手島 新一	鹿児島大学水産学部 教授																	
評価分析	竹川 郁夫	JICA 水産業技術協力課																	
中間評価調査実施日	平成11年11月14日 ～ 平成11年11月28日 (15日間)																		
プロジェクト・デザイン・マトリクス (PDM)	添付資料1 (第3会合同委員会、議事録 ANNEX I) を参照																		
活動計画書 (PO)	添付資料1 (第3会合同委員会、議事録 ANNEX III) を参照																		

プロジェクトの経緯概要

1. 要請の内容と背景	
(1) 要請発出	1994年5月
(2) 内容と背景 (要請内容と要請に至った背景・対象地域及びセクター現状と相手国の開発政策との関連等を記述)	<p>乱獲と水質汚染による漁獲量の減少から水産生産物の供給能力の悪化を懸念したトルコ政府は、第6次経済五カ年計画（1990～1994）において水産業開発を国家開発計画の優先事項とし、開発目標を下記のとおり設定した。</p> <p>(1) 生産量の増加（7.7%/年）</p> <p>(2) 国内消費量の増加（7.5%/年、一人当たりの年間消費量7.6kgから16.2kg）</p> <p>(3) 輸出の増加（12%/年）</p> <p>また、第7次経済五カ年計画（1996～2000）でも引き続き水産業振興が政策課題に掲げられており、漁業の近代化、養殖及び資源の管理・保全に重点を置いている。特に養殖業の開発は重視されており、民間及び外国資本の投資促進のため、技術的、経済的な優遇措置も講じられている。</p> <p>このような状況のもと、トルコ政府は1994年5月、黒海における有用魚類の増養殖技術開発（種苗生産、増養殖技術開発、魚病、人工飼料開発等）に関するプロジェクト方式技術協力を我が国に対し要請してきた。</p>

2. 協力実施のプロセス〈計画立案段階〉	
(1) 事前調査	1995年1月13日～1月27日（15日間）
① 調査内容	<p>本件の要請に係る背景、要請内容並びにトルコ側の実施体制について調査・確認するとともに、実施方針及び実施計画案についてトルコ国側関係者と協議を行った。</p>
② 決定事項	<p>トラブゾン水産研究所にて重要対象魚種について種苗生産や育成に係わる基礎的な手法の確立を目的とした5年間のプロジェクト方式技術協力をを行うことが決定されたが、協力活動内容及び対象魚種についてはトルコ側の多岐に渡る要請をさらに詰める必要性が残された。</p>

<p>(2) 長期調査員</p> <p>① 調査内容</p> <p>② 決定事項</p>	<p>1996年9月21日～10月28日(38日間)</p> <p>トルコ側関係者と魚種の絞り込み、技術協力の内容・範囲の明確化、長期専門家の受入体制及び担当業務内容(T/R)の確認、カウンターパート配置計画、及び機材選定準備等、討議議事録(R/D)締結に向けての準備を行った。</p> <p>主な確認事項： 1)対象魚種は「異体類」である、カルカンを中心に行う。 2)カルカンの養殖にすでに取り組んでいるロシアへの調査視察をプロジェクト開始時期に行い、種の裁定と養殖技術の元所について情報を得る。</p>
<p>(3) 実施協議</p> <p>① 調査内容</p> <p>② 決定事項</p>	<p>1997年1月7日～1月21日(15日間)</p> <p>調査団は、農業村落省・農業生産開発総局及びトラブゾン水産研究所関係者との間で、実施協議議事録(R/D)及び暫定実施計画(TSI)に関する協議を行い、双方合意の上、平成9年1月17日、R/D及びTSIの署名を行った。また、トルコ側予算、経費負担、施設整備、カウンターパート、秘書の雇用等についても双方で確認した。</p> <p>プロジェクト実施における両国の役割、プロジェクトの目標、成果、活動内容、投入についての協議が行われた結果、ほぼ日本側が提示した計画案どおりに活動が行われることが決定した。また、種苗生産施設はトラブゾン水産研究所の現有施設を改修して使用することが決定した。</p> <p>1) 協力期間：1997年4月16日から5年間 2) 実施機関：農業村落省トラブゾン水産研究所 3) プロジェクト上位目標： 水産増養殖技術が黒海沿岸漁民に普及し、漁民の生活向上が図られる。 4) プロジェクト目標： トラブゾン水産研究所のカレイ類を対象とした種苗生産</p>

及び育成技術を開発し、増養殖研究者の技術向上を図る。

5) 日本側協力体制

(1) 長期専門家 4 名：

プロジェクトリーダー、プロジェクトコーディネーター、種苗生産、餌料開発、親魚管理、

*プロジェクトリーダーは種苗生産、餌料開発、親魚管理の内 1 分野兼務

短期専門家：年間 2～3 名（必要に応じ）

(2) 研修員受入：年間 2～3 名

(3) 機材供与：水産養殖用資機材

6) トルコ側協力体制

(1) カウンターパート 6 名（各分野 2 名）

(2) 土地、建物および施設

専門家執務室、養殖研究施設（既存の種苗生産施設）

(3) 運営費

プロジェクト運営に必要な経費（人件費、光熱費、機材および施設の維持管理費）

協力対象分野の基本計画

各分野の基本計画については、これまで行われた事前調査及び長期調査の結果を踏まえ、黒海水域に生息する異体類（カレイ、ヒラメ類）のうち、カルカン（*Psetta maxima maeotica*）を主な対象魚とし、下記の 4 分野における協力を行うこととする。プロジェクトの活動は基本的に既存の種苗生産施設を利用する。

(1) 対象魚種の種苗生産手法に関する分野の協力

ア. 対象魚種の識別に関する研究

イ. 種苗生産に関する研究

ウ. 中間育成技術に関する開発

(2) 対象魚種の適正餌料に関する分野の協力

ア. 生物餌料培養に関する研究／開発

イ. 配合飼料に関する基礎的研究

(3) 対象魚種の親魚管理に関する分野の協力

ア. 親魚の成熟に関する研究

イ. 親魚の養成技術に関する開発

(4) 対象魚種に対する適正養殖手法の基礎的研究に関する分

	<p style="text-align: center;">野の協力</p> <p><u>取水施設整備について</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本側は'97年6月に施設設計の短期専門家を派遣し、海底地質等の調査、当該施設の基本設計、資材調達調査及び工事費の見積もりを行う。 ・トルコ側は'97年7月から8月に海水温の測定をし、取水の深さを決定するためのデータ収集を行う。日本側はこれらの調査結果に基づき、取水施設の設計を行い、施工計画を策定する。工事費はトルコ側負担を原則とするが、必要があれば、日本側の一部負担の可能性について双方で協議することとする。
<p>3. 協力実施のプロセス〈実施段階〉</p>	
<p>第1回プロジェクト 運営委員会</p>	<p>1997年6月27日</p> <p>ロシア・ウクライナにおけるカルカン種苗生産・養殖実状視察報告及び年間活動計画についての説明を行い、取水及び種苗生産施設設計・工事の予定と経費負担についての日本側要望をトルコ側に説明した。</p>
<p>第2回プロジェクト 運営委員会</p>	<p>1997年7月28日</p> <p>取水施設工事及び経費負担についての協議を行った。また種苗生産施設整備についての助言を行った。</p>
<p>第3回プロジェクト 運営委員会</p>	<p>1997年10月8日</p> <p>取水施設工事及び経費負担についての協議を行った。また種苗生産施設整備についての助言を行った。また、基礎養殖研究施設の建設についての日本側の対応を説明した。</p>
<p>第4回プロジェクト 運営委員会</p>	<p>1997年10月30日</p> <p>プロジェクトの活動報告を行った。また、トルコ側に、プロジェクト作業員の雇用確保及び機械・電気職人の増員要請を行った。また、トルコ側は98年度プロジェクト関係予算要求額についての見通しについての説明を受けた。</p>

(1) 計画打合せ	1998年2月28日～3月13日（14日間）
① 調査内容	プロジェクトの進捗状況及び実施体制を確認し、課題を整理するとともに、5年間のプロジェクト全体活動計画及び第1次・第2次の年度詳細活動計画をプロジェクトチームと検討し、合同調整委員会において双方の合意を取り付けた。
② 決定事項	<p>第1回プロジェクト合同調整委員会（1998年3月10日）にて以下の事項が議事録にて確認された。</p> <p>1. プロジェクト活動の進捗状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト開始時期が産卵期の終期であったため、受精卵を得ることができなかった。そこで、本格的種苗生産を行うための基本的知見収集に努め、陸上タンクでの飼育可能性について確認した。また、日本からの短期専門家の派遣、機材供与により、既存種苗生産施設の改善を行った。なお、トルコ側負担の取水設備工事が遅れていたため、次期種苗生産時期までに完工するよう要請した。 <p>2. 5年間のプロジェクト全体活動計画</p> <p>3. 1997年4月～1999年4月の詳細活動計画</p> <p>4. その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・トルコ側からは養殖手法・技術開発を追加の要望があった。一方、日本側は基礎的試験研究にとどめることを基本方針である旨を説明し、結果、種苗生産技術開発のめどがついた時点で、合同委員会において検討するという事で合意した。 ・トルコ側の要請した基礎養殖試験棟建設については、日本側が短期専門家を派遣し、施設設計及び工事費の積算を行う。予算が不足した場合、協議を行い、トルコ側と日本側の負担額を決定することとする。 ・機械・電気関係職人の増員及び臨時雇用ワーカーの周年雇用をトルコ側へ要請した。

第2回プロジェクト
合同調整委員会

1999年2月25日

1998年1月～12月における活動の進捗状況及び1999年度活動方針案の報告を行った。また、基礎育成研究施設に係る費用分担についての協議を行った。また、トルコ側に改善事項を申し入れた。詳細は次のとおり。

活動実績

- ・平均11mmのカルカン仔稚魚2.6万尾が生産され、内約7,400尾が平均全長157mmまで成長した。
- ・生産した若魚の内、各2,000尾を民間の養殖業者及び、海上小割筏での育成試験（トルコ側独自のプロジェクト）に譲渡し、2200尾を放流試験用とした。また、600尾は親魚養成用とした。

1999年度活動方針案

- ・黒海産カレイ目魚類の種の同定を行うためのフィールドガイドブックの作成に重点をおく
- ・設定可能な項目については数値目標を設定する

基礎養殖試験に係る協議内容

基礎養殖試験のための施設建設は日本側負担で行うが、予算が不足する場合はトルコ側が建設費の一部を負担することとする。

トルコ側への申し入れ事項

- ・放流されたカルカンの保護のため、禁漁区及び捕獲方法等の規制が必要。防疫・管理総局の方で規制委員会に理解を求める。
- ・餌料開発分野にカウンターパート1名を増員する。

4. 協力実施過程における特記事項	
(1) 実施中に当初計画の変更はあったか	前提条件に掲げた基礎養殖研究施設は、2年目の種苗生産の成功をもって3年目に建設することになった。また排水処理施設については、基礎養殖研究施設が完成後、汚染の度合いを調査した上で必要であれば、トルコ側が予算にて設置することで1999年4月に合意された。
(2) 実施中にプロジェクト実施体制の変更はあったか	カウンターパートは、当初、各分野2名ずつ計6名で計画どおりに配置されたが、現在合計9名となった。

5. 他の援助事業との関連 (JICAによる他の関連事業、OECDによる有償資金協力事業、他国の援助機関事業、国際機関事業等について協力事業名、事業内容、実施機関等を記入)	特になし。
---	-------

II. 計画達成度

プロジェクトの計画内容がどこまで達成できたか、その度合いを「プロジェクトの要約」ごとに把握し、「実績」の欄に記入した。なお、下表の活動項目については、計画打ち合わせ調査団で策定した活動計画を簡略化して標記してある。

プロジェクト要約	指標	実績	外部条件
上位目標： 黒海沿岸域において水産養殖が発展する。	養殖業者数が増加する 養殖の生産量が増加する		黒海沿岸及び内水面の汚染が進行しない
プロジェクト目標： カレイ類の種苗生産、及び育成技術が開発される。	安定的な種苗生産技術が確立する 種苗生産全般に関するマニュアルが作成される	全長 80-120mm の稚魚を 7,600 尾生産 (1998 年) 種苗生産全般に関するマニュアルの一部が準備中である	トルコ政府の水産開発・地方開発に対する支援政策が継続される。 対象カレイ類の経済的価値が維持される。
成果：Outputs (成果) 1. 養殖適種の選定 2. 親魚養成技術の開発 3. 採卵技術の開発 (天然親魚) 4. 仔稚魚養成技術の開発 5. 養殖開発のためのデータ集積	フォーマットの作成 親魚の適正飼育環境条件についての知見が得られる。 受精卵受精率 30% 以上 天然親魚からの採卵技術が確立する。 十分量の生物餌料が安定的に生産される。 ナクコブシ : 20x10 ⁶ cells/ml、 ワシ : 200 ind/ml 適切な餌料系列が確立される 孵化仔魚から 20mm までの生残率が 10% 以上 20-100mm の稚魚の生残率が 50% 以上 中間育成の基礎的なデータ (成長パターン、栄養要求等) が得られる。 カレイパート独自に研究、実験計画	フォーマットが完成した 基本的な飼育条件の知見が得られつつある。 水温 16℃ 以下で越夏可能 水温 13℃ 以下で摂餌が低下等 15 匹中 8 匹の採卵に成功した。 受精率 46% (99 年) ふ化率 70% 以上 (99 年) 卵処理及び冷凍保存精液を用いた人工授精技術が確立した。 ナクコブシ : 23x10 ⁶ cells/ml ワシ : 255 ind/ml 現在進行中 全長 13mm で生残率 18% 1998 年 約 90% 以上 1999 年 全滅 全長 100mm までの生残率 90% (98 年) 粗放的飼育により、約 500 日間で全長 250mm まで成長した。	1) 予測されていなかった疾病が侵入しない。 2) 異常気象に見舞われない。 3) ワーカー、研究者の雇用が保障される 4) 供与機材が遅れない 5) 基礎養殖試験棟の建設が遅れない。

6. カウンターパートの研究能力の向上	<p>が立てられるようになる。 カウンターパート独自により科学論文等が作成される。</p>	<p>計 5 名のカウンターパートが日本での研修を受けた。</p>	
<p>活動：</p> <p>1-1 黒海カレイ目の分類学的研究</p> <p>1-2 養殖適正種の選定</p> <p>2-1 対象種の天然における生物学</p> <p>2-2 性成熟に必要な環境及び餌／飼料の検討</p> <p>3-1 人工授精</p> <p>3-2 自発的産卵誘発条件の検討</p> <p>4-1 生物餌料生産</p> <p>4-2 仔稚魚の栄養要求</p> <p>4-3 仔稚魚の飼育環境</p> <p>4-4 仔稚魚の健康管理</p> <p>5-1 養殖システム</p> <p>5-2 中間育成</p>	<p>投入：</p> <p>日本側：</p> <p>1. 専門家派遣</p> <p>(1) 長期（各1名）</p> <p>1) リーダー／親魚養成</p> <p>2) 業務調整</p> <p>3) 種苗生産</p> <p>4) 餌／飼料開発</p> <p>(2) 短期：延べ11名</p> <p>2. 研修員受入 延べ6名</p> <p>3. 機材供与 約124.5百万円</p> <p>4. 基礎育成研究施設建設のための特別予算</p> <p>5. コーコスト</p> <p>1) 種苗生産施設改善</p> <p>2) 技術交換事業</p> <p>3) プロジェクト運営費</p>	<p>相手側：</p> <p>1. 人員配置</p> <p>1) 所長（1名）</p> <p>2) 親魚養成（2名） 種苗生産（3名） 餌／飼料開発（3名）</p> <p>3) 秘書（1名）</p> <p>4) 運転手（1名）</p> <p>5) 作業員（9名）</p> <p>2. 施設・設備</p> <p>1) 取水施設</p> <p>2) 種苗生産施設</p> <p>3) 餌料培養施設</p> <p>4) 親魚養成施設</p> <p>5) 実験室等</p> <p>3. コーコスト</p> <p>1) 人件費</p> <p>2) プロジェクト運営費</p> <p>3) 施設・設備の整備及び修理費</p>	<p>1) トリアツン水産研究所の職員（カウンターパート、作業員など）が定着する。</p> <p>2) 供与機材が遅れずに到着する。</p> <p>3) 施設が遅れずに建設される。</p>

III. 評価結果要約

1. 目標達成度

プロジェクトの「成果」が、「プロジェクト目標」の達成にどれだけつながるか、その見込み検討した。

(1) プロジェクトの各「成果」が「プロジェクト目標」達成につながったその度合い

成果の達成度

プロジェクト中間評価時における、プロジェクト目標の達成度は3年目は、70年ぶりと言う大波等による水質の悪化、寄生虫の発生等による種苗の大量斃死等もあったが、全体としてはほぼ順調に推移していると評価される。これまでの主な成果は次の通りである。

- ・対象種であるカルカンの分類学上の位置づけが明らかになった。
- ・黒海及び周辺海域から12種のカレイ目魚類の経済性、嗜好性等を比較検討し、カルカンが養殖最適種であることが示唆された。
- ・天然親魚のホルモン注射による産卵誘発が確認された。また、適正採卵時期が明らかになった。
- ・カウンターパートに動植物プランクトン培養技術が移転された。
- ・プロジェクト2年目に100mmサイズの幼魚約7,600尾を生産することに成功した。しかし、
- ・一部の協力分野でマニュアル作成準備が行われている。

成果1：カレイ類の養殖最適種の選定が行われる。

- ・対象魚種のカルカンは、イボ様鱗の発達程度に様々なタイプがあり、大きくは Atlantic turbot 及び Black Sea turbot と分けられていた。調査の結果、これらは同一種であり、分類学的に *Psetta maxima* とすることが妥当であることが明らかになった。
- ・黒海及び周辺海域から12種のカレイ目魚類を収集し、商品サイズ、市場における経済性、嗜好性、及び出現状況等を比較検討の結果、カルカンが養殖最適種であることが示唆された。

	<p>成果2：親魚育成手法が開発される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・天然親魚を用いての人工受精試験で 100 万尾の孵化仔魚が得られる技術開発がほぼ完成された。 ・天然親魚の GSI を基にした産卵期の推定、適正な受精のタイミング等の基礎的な情報等が得られ、効率よく受精卵が確保する技術が開発された。 ・カウンターパートが天然魚から受精卵を得る技術を修得した。
	<p>成果3：カルカンに適した餌・飼料が開発される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・動・植物プランクトンの培養技術について、目標密度（ナンノクロロプシス：2000 万細胞/ml；ワムシ：200 個体/ml）が達成された。 ・培養技術のマニュアル作成準備が進められている。 ・カウンターパートによる培養技術、栄養要求試験方法の技術移転が行われた。
	<p>成果4：種苗生産技術が開発される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1998年に約 100mm サイズのカルカン約 7,800 尾が生産された。1999 年は成績不良で結果を出せなかったが、安定生産を行うための、今後の技術開発の方針を見いだすことができた。 ・「カルカン天然親魚を用いての受精卵確保法」、「カルカンの仔稚魚飼育法」、「動・植物プランクトンの培養法」（仮称）についてのマニュアル作成の準備が行われている。
	<p>成果5：基礎的な養殖技術が開発される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実務面での各専門分野（目標が達成、または達成に近い分野）については、カウンターパート主体でほぼ活動が行える状態になった。
	<p>成果6：カウンターパートの研究開発能力が向上する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いくつかの項目で実験の立案、結果の解析の指導が行われた。
<p>プロジェクト目標達成につながるのを阻害した要因</p> <p>1) 1999 年 2 月の大波等の異常気象により取水施設が破損し、水温等のコントロールが十分に出来なかった。特に仔稚魚飼育や親魚飼育の環境管理に大きな影響を及ぼした。</p>	

(2) プロジェクトの各活動が成果につながったその度合い

プロジェクトの諸活動はおおむねに成果に結びついていると評価される。技術移転の観点から評価すると、過去2年間の実務経験から、カウンターパート独自に仔稚魚飼育、親魚育成、餌料生産を行う能力は備わってきていると評価される。

活動の状況

活動 1：対象カレイ目魚類の選定

1) トルコ水域のカレイ類の分類

尼岡邦夫短期専門家（北海道大学）の指導により、カルカンの分類学的な研究が行われた。黒海及びその周辺海域から合計 201 個体の標本をイボの数をはじめとする計数・計測形質を調査した結果、黒海に棲息するイボカレイ類に種の違いがないことが明らかになった。またフィールドガイド作成のため、黒海及びその周辺海域からコケビラメ科（Citharidae）一種、スコフタルム科（Scophthalmidae）4種、ダルマガレイ科（Bothidae）2種、カレイ科（Pleuronectidae）一種、及びササウシノシタ科（Soleidae）4種の合計 12 種類の標本を収集し、これらの魚を網羅したフィールドガイドの出版準備が行われている。

2) 養殖適種の選定

黒海及びその周辺海域から合計 12 種類のカレイ目魚類を収集し、これらの商品サイズ、市場における経済性、嗜好性、及び出現状況等に基づいて養殖適種の検討を行った結果、黒海イボカレイが黒海における養殖最適種の候補であることが示唆された。検討結果の要約は次のとおり。

- ・ササウシノシタ科の3種類とカルカンは商品価値は高いが資源量が乏しい
- ・カルカンの近縁種 *Scophthalmus rhombu* は最大全長が 65cm に達し、一匹あたりの生産量は大きくなることは期待できるが、嗜好性が低い
- ・カレイ科の仲間の *Platichthys flesus* は資源量が豊富であり、親魚の確保等が用意であるが、若干商品価値は低い

活動 2：親魚の管理及び養成技術試験

1) 生物学的知見の集積

天然親魚の回遊分布・成熟過程等の産卵生態調査が行われ、以下のことが明らかになってきている。

トロールによる回遊・分布調査により、親魚の接岸時期は3～5月であること、GSIの経月調査により、産卵盛期は4～5月であること、天然の成熟魚は約40～48cmであることが判明した。

大野淳短期専門家（東京水産大学）により対象種の年齢査定が行われ、成熟サ

イズと年齢との関係についての調査が2001年まで行われる予定である。

天然魚の最適受精条件を調査した結果、約36時間後に採卵した場合の受精成功率、受精率が良い傾向が見られた。

河野博、茂木短期専門家(東京水産大学)により、仔稚魚の発育段階についての研究が行われ、孵化30日目から目位の移動が始まり、孵化70日で完全に移行することが明らかになった。

2) 天然親魚の飼育

過去2年間、捕獲された天然親魚を魚槽での馴致試験を行い、水温15℃以下が親魚の越夏条件と推察された。

3) 人工受精

天然魚を用いて人工受精技術開発が行われ、2年連続して、孵化仔魚100万尾以上得ることができ、親魚のハッチャリーへの搬入から採卵までの工程がほぼ確立された。

精液凍結保存技術開発のための試験が行われ、精液保存溶液としてカレイリンガーが最適であること、凍結精液の受精能が生鮮精液と大差ないこと明らかになった。

これらの結果を取りまとめ、1998年9月2～4日に黒海工科大学主催(トラブゾン)による第一回国際シンポジウム(水産と生態)において口頭発表された。

4) 産卵誘発

成熟過程の親魚に、LHRHa、サケの脳下垂体等を用いたホルモン処理を行うことにより産卵誘発効果があることが確認された。

活動 3: 種苗生産・中間育成の研究開発

1) 孵化管理技術の検討

受精時の水温や収容密度が孵化に及ぼす影響、卵、仔魚を飼育水槽に移すタイミング等についての検討が行われた。その結果、受精時と卵管理水温が同じ場合に孵化仔魚の死亡率が低くなること、卵の収容密度を4,000粒/l以上とすると孵化率が50%以下に低下すること、卵の胚体形成期に飼育水槽へ移すと初期生残率が向上する傾向があることが明らかになった。

2) 飼育環境の検討

1999年の種苗生産(13mmまで7万尾生産)、中間育成(全滅に近い状態)の結果を基に、大量減耗の原因検討が行われた。摩耗の要因として推定されるものは、受精時と孵化管理水温差によるストレス、残餌による水質の悪化、飼育水中の重金属濃度の増加、給餌飼料の栄養強化不足等が挙げられたが、飼育期間中に予期出来ない事故(取水施設の破損(4/14)による環境水の急変、6/6の注水、エア어의停止)が起こり、これらの事故が仔稚魚の生残に影響を及ぼした可能性もあり、減耗要因が複雑であるため特定が困難であった。しかしながら、自然環境水の重金属等による影響は小さいことが示唆された。これらのことから、種苗生産では水温、水質、ワムシの密度等の飼育環境の管理体制を強化するための検討が行われている。

3) 餌料系列の確立

2年間の仔稚魚飼育試験から、ワムシ、アルテミアノープリウス、微粒子配合餌料、及び市販配合餌料の餌料系列で仔稚魚を100mmサイズまで飼育可能であることが明らかになった。また、この餌料系列を用いて日齢20~30日の仔魚を約7万尾(生残率17.9%、平均12.8mmTL)生産するに到った。

1998年度の中間育成では、これらの餌料を用いて、平均全長20mmから全長100mmに達するまでの生残率は90%以上の結果を得ることができた。

4) 疾病対策

外部から侵入する疾病の伝搬を防ぐ目的で、種苗生産棟の出入口に塩化ベンザルコニウム溶液の入ったバットを設置し、雨靴の消毒を励行した。また、実際の魚に対する疾病対策は、市販の魚病薬による症状に応じた対応方法がカウンターパートへ指導された。

5) 飼育技術の確立

全長100mmサイズまでの飼育技術については、特に仔魚飼育の段階で生残率が不安定であるが、ある程度数の飼育が行われるようになった。

活動 4：生物餌料及び人工餌料の研究

1) 植物プランクトン培養

ナンノクロロプシス： 20×10^6 、フェオダクチラム： 1.0×10^6 /ml の飼育が達成され、生産規模の培養が行うことができるようになった。ナンノクロロプシスについては施肥量、最適培養水温、添加物、冷蔵庫保存の効果等の検討が行われ、種苗生産時期にも安定的に供給・培養されるようになった。フェオダクチラムについては、培養最適条件の基礎的な検討が行われ、農業用肥料主体の標準施肥処方でも良好な増殖を示し、実際にワムシの培養、ワムシ、アルテミアの栄養強化にも使用されるようになった。現在、マニュアルの作成準備が行われている。

2) 動物プランクトン培養

S型ワムシではパン酵母を利用したバッチ方式、連続間引き方式、L型ワムシでは間引き方式による濃縮植物プランクトンを利用した増殖の効果、栄養強化法、水温と初携卵との関係等の検討方法について、カウンターパートに指導された。

3) 天然プランクトンの利用

大野短期専門家（東京水産大学）により、トラブゾン周辺水域に棲息する動物プランクトンの組成と季節的遷移が調査され、カルカンの孵化仔魚への餌料価値が高いと思われるアカルチャ属が棲息することが明らかになった。

4) 人工飼料研究

1999年10月に石川短期専門家（鹿児島大学）の指導により、カウンターパートにカルカンの体アミノ酸組成、脂肪酸組成等の化学分析技術に関する技術指導が行われた。

活動 5：養殖手法に関する基礎的研究

旧施設を用いて、経験的に魚が越夏できるサイズ、環境条件について、また生餌を用いての当歳魚及び二歳魚の成長等の基礎的なデータが収集された。

成果につながるのを阻害した要因

1) プロジェクトマスタープランでは3年目から基礎的養殖手法の研究が実施される予定であったが、親魚がほぼ全滅してしまったこと、基礎育成棟の着工が3年目になったため、本格的な試験は4年目からとなった。

2. 効果

プロジェクトが実施されたことにより生じる直接的、間接的なプラス・マイナスの効果を検討した。

効果の広がり	効果の内容（制度、技術、経済、社会文化、環境面での効果）
<p>(1) 直接的効果 (「プロジェクト目標」レベル)</p>	<p>数件の養殖業者からカルカンの種苗生産や養殖に関する情報の提供、指導、種苗の譲渡の質問がよせられ、当業種を対象とした養殖への関心が高くなっている。研究所により、カルカン養殖を希望している民間ニジマス養殖業者の養殖経験や施設の内容等が調査された。その結果、成長データ等のデータの提出を条件に種苗を譲渡するなど、基礎的養殖技術開発のための、外部との連携がはかられつつある。(結果的には99年2月の大波で業者の施設が損壊したことが原因で育成を断念せざるを得なくなったが、来年度の譲渡の希望が寄せられている)</p>
<p>(2) 間接的効果 (「上位目標」レベル)</p>	<p>1999年3月にはトルコ側主体でカルカンの放流式が行われた。同国に於いて放流事業は初めてであり、式には地元マスコミの数社取材もあり、増養殖についてトルコ国内に広く宣伝がされることとなった。</p>

3. 効率性

プロジェクトの「投入」から生み出される「成果」の程度を把握し、手法、方法、費用、期間等の適切度を検討した。

(1) 投入のタイミングの妥当性	
(日本側)	
・ 専門家の派遣	<p>長期専門家 4 名、短期専門家延べ 10 名がほぼ計画どおりに派遣された。概ね適切なタイミングで派遣されているが、基礎養殖試験棟の設計の短期専門家の派遣時期が、種苗生産時期と重なり、長期専門家等との意見調整に支障があった。</p>
・ 機材の供与	<p>1997 年度約 5,850 万円（種苗生産施設改善のための供与機材費 1,250 万円を含む）、1998 年度約 4,100 万円、総額約 9,950 万円の機材供与を行われた。1999 年度は約 2,500 万円の機材が供与される予定である。</p> <p>機材調達のタイミングについては初年度の早い時期に、車輛、コピー機などが現地調達で確保されたこと、また、本邦調達についても顕微鏡関係機材及び精液保存関連機材が早期調達されたことは、プロジェクトの活動を円滑に進める上で有効であったと評価される。</p>
・ 研修員の受入れ	<p>計 6 名の研修員（技術研修 5 名、視察研修 1 名）の受入を行った。受入のタイミングは全体としてはほぼ妥当なものであったと言えるが、中には種苗生産時期をのがした研修員も見られた。</p>
・ 現地業務費	<p>1997 年度約 650 万円、1998 年度約 560 万円、1999 年度約 580 万円、総額約 1,790 万円の現地業務費が投入された（ロシア・ウクライナカルカン種苗生産視察調査のための技術交換費約 96 万円を含む）。現地業務費はほぼ計画どおり支出された。</p>
(相手側)	
・ 土地、施設・機供の措置	<p>トルコ側負担の取水工事について、1998 年度 3 月の予定あったが、工事時期が断食月と重なったこと、施工業者の問題により、翌年 7 月末の完工となった。また、完工後も、濾過システム、取水量などに故障がおり、何度か改修が必要となった。</p>

	<p>種苗生産施設の改修工事については1998年1月～3月の間はプロジェクト作業員の賃金が支払われず、種苗生産施設工事が遅れた。施設の稼働状況についてはこれまで、機材の到着に合わせて拡張・整備・改善がされている。</p>
<p>・カウンターパートの配置</p>	<p>各分野2名ずつ、計6名、計画どおりに配置された。1997年12月に1名が留学したが、代替りのカウンターパートが補充された。1999年10月から餌料分野に1名増員、11月に留学中のカウンターパートが復職し、合計8名となった。</p>
<p>・ローカルコストの負担</p>	<p>種苗生産施設周辺整備工事に関する経費、カルカン採集調査のための調査船及びプロジェクト車輛の燃料代、種苗生産施設管理運営のための光熱費、国内電話・FAX代などは滞ることなく負担されている。</p> <p>また、地震の財政への影響も心配されたが、基礎育成研究施設の内装工事に係わるトルコ側経費負担はほぼ支出されている。ただし、研究所予算の執行が1～3月に約3ヶ月遅れる、9月～12月には緊急経済引き締め政策により全く出費が認められない等のことが起こったため、試薬品、餌代等の消耗品はプロジェクトが負担する場合も見られた。</p>
<p>(2) 投入と成果の関係 (投入の量・質と成果の妥当性)</p>	
<p>・専門家の派遣</p>	<p>長期専門家4人の派遣の投入量から得られているプロジェクトの成果については、概ね順調であったと評価される。また、短期専門家についても、カルカンの生物学的分類が明らかになる等、概ね着実に成果が上げられている。</p>
<p>・機材の供与</p>	<p>適材適所に機材が設置され、十分にプロジェクトの研究開発の活動に有効活用されている。</p>
<p>・研修員の受入</p>	<p>一般に、カウンターパートは日本での研修を高く評価しているが、中には研修内容のレベルに不満を漏らす研修員も見られた。</p>
<p>・土地、施設、機材の措置</p>	<p>トルコ側で準備した土地、施設の規模については問題ないが、故障等が多いために、修理等に時間をとられている。</p>

<p>・カウンターパートの配置</p>	<p>カウンターパートは、現在の水産研究所の技術者の中では、数的にも資質的にも十分な人員が配置されていると評価される。それぞれのカウンターパートは活動の内容をよく理解し、熱心に活動が行われている。</p>
<p>・ローカルコストの負担</p>	<p>初年度に技術交換費によるロシア・ウクライナのカルカン種苗生産視察調査が行われ、その後、カルカン同定のための比較標本としてアゾフカルカンを収集する際のロシア側の協力者を得ることができた。</p> <p>親魚の成熟に関する研究及び採卵用親魚のための購入費用の一部負担をトルコ側に依頼したが、予算施行の時期が遅れたため、すべてを一般現地業務費で負担することとなった（1999年度予算約150万円）。</p> <p>プロジェクト3年目にプロジェクト基盤整備費による施設整備事業が行われる予定。</p>
<p>(3) 無償等他の協力形態とのリンクージ/OECF、第三国国際援助機関による協力とのリンクージ</p>	<p>特に無し</p>
<p>(4) その他</p>	<p>特に無し</p>

4. 計画の妥当性

評価時におけるプロジェクト計画の妥当性を検討した。

(1) 上位目標の妥当性	
<ul style="list-style-type: none"> ・開発政策との整合性 ・受益者ニーズとの整合性 	<p>トルコ政府の第6次（1990～1994）、及び第7次経済五カ年計画（1996～2000）で水産業開発は国家開発計画の優先事項され、漁業の近代化、養殖及び資源の管理・保全に重点を置いている。特に養殖業の開発は重視されており、民間及び外国資本の投資促進のため、技術的、経済的な優遇措置も講じられていることなどから判断して、プロジェクトの上位目標は妥当であると評価される。</p>
(2) プロジェクト目標の妥当性	
<ul style="list-style-type: none"> ・上位目標との整合性 ・実施機関の組織ニーズとの整合性 	<ul style="list-style-type: none"> ・カルカンは、トルコ国内の市場における、嗜好性、経済性が高いことから、漁民にとってもその養殖への関心は高いことから、プロジェクト上位目標との整合性は高いと評価される。 <p>また実施機関では、本プロジェクトで移転された開発技術を今後、他魚種で行っていくことを計画していることから実施機関のニーズとも一致していると評価される。</p>
(3) 上位目標、プロジェクト目標、成果及び投入の相互関連性に対する計画設定の妥当性	
	<ul style="list-style-type: none"> ・本プロジェクトでは、これまでトルコ国内で種苗生産を行うことが不可能であった魚種を対象とすることから、プロジェクトの活動計画を絞り込んでいる。目標の難易度と、プロジェクト協力期間内で成果を達成するための計画としては妥当であると評価される。
(4) 妥当性に欠いた要因 (ニーズ把握状況、プロジェクトの計画立案、相手国実施体制等の観点から記述)	
	<p>特になし</p>

5. 自立発展の見通し

中間評価時における自立発展の見通しを、自立発展に必要な要素が整備されつつあるかを中心に評価した。

	自立発展の見通し
(1) 制度的側面 (政策的支援、スタッフの配置・定着状況、類似組織との連携、運営管理能力等の観点から記述)	<p>プロジェクトの目標はトルコ国の政策とも一致し、また実施責任機関である農業村落省農業生産開発総局の支援も十分行われている。ただし、現在プロジェクト管轄機関は農業村落省であるが、プロジェクト終了後はカウンターパート及び資機材等すべて農業研究総局の管轄下になるに伴い、現カウンターパートの移動等が起こることが予想される。</p> <p>研究所の運営管理能力はほぼ問題ないが所長が頻繁に変わる問題がある。また、取水施設等の保守管理体制が不十分である。</p> <p>これらのことから制度的側面の自立発展性についてはやや低いと評価される。</p>
(2) 財政的側面 (必要経費の資金源、公的補助の有無、自主財源、経理処理状況等の観点から記述)	<p>取水施設、種苗生産施設改修工事に係る工事費等を全て負担するなど、施設整備に係る必要経費については十分に支出されている。しかしながら、施設の運営・管理費については、予算は確保されるが執行されない等の問題が起こっている。また、研究所の予算不足により、プロジェクト予算として確保されているものが、他の水産研究所の経費として支出されている。プロジェクト終了後に研究所の所管官庁が変更されることから、予算の減少が懸念される。</p> <p>これらのことから、財政的側面についての自立的発展性はやや低いと評価される。</p>
(3) 技術的側面 (移転された技術の定着状況、施設・機材の保守管理状況、現地の技術的ニーズとの合致状況等の観点から記述)	<p>現場レベルの技術移転は十分に進んだと評価される。一方、技術開発に必要な試験研究方法についての理論面の技術移転は不十分である。</p> <p>供与機材については適切に保守、管理されている。</p> <p>カルカンの種苗を購入を希望する民間養殖業者も数件ある。</p> <p>これらのことから、技術的側面の自立的発展の見込みはやや高いと評価される。</p>
(4) その他	なし

6. プロジェクトの展望及び教訓・提言

事項	軌道修正の必要性及び提言
1. プロジェクトの計画内容	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト後半は大きな軌道修正は行わず、進捗状況に応じて活動期間の調整延長を行う。 ・延長を行う活動項目は、種苗生産及び、親魚育成の一部とし、業務内容も、プロジェクトの過重負担にならないよう、内容を絞り込んだものとする。 ・新たな魚種の開発については行わない。 ・基礎的な養殖技術について必要経費等の検討も併せて行う。
2. プロジェクトの実施体制	<p>プロジェクトの各活動がより効果的に成果につながるために次の2点の課題に取り組む必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安定生産の技術開発のための検討を行う。 ・飼育環境、疾病対策管理対策を十分に行う。 ・トルコ側が施設整備のための職員を追加すること。
② 短期的提言	<ul style="list-style-type: none"> ・飼育水環境のモニタリング体制の整備を次回の種苗生産の時期までに整えること。 ・カウンターパートの英語能力の向上に何らかの措置をとること。 ・プロジェクト終了までに得られた成果について、論文、報告書、技術マニュアルにまとめること。
③ 長期的提言 (制度改革等が必要なものの)	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトの成果をトラブゾン水産研究所に留めるために、カウンターパートを持続的に雇用すること。 ・供与機材を良好な状態に保守管理していくこと。 ・トルコ側が施設整備のための職員を追加すること。 ・地震等の天変地異が起こった場合、日本側も柔軟に追加援助を検討すること。

