

平成 1 0 年度

帰国研修員フォローアップチーム

報告書

閉鎖性海域の環境管理技術コース

平成 1 1 年 1 月

JICA LIBRARY



J 1151919(6)

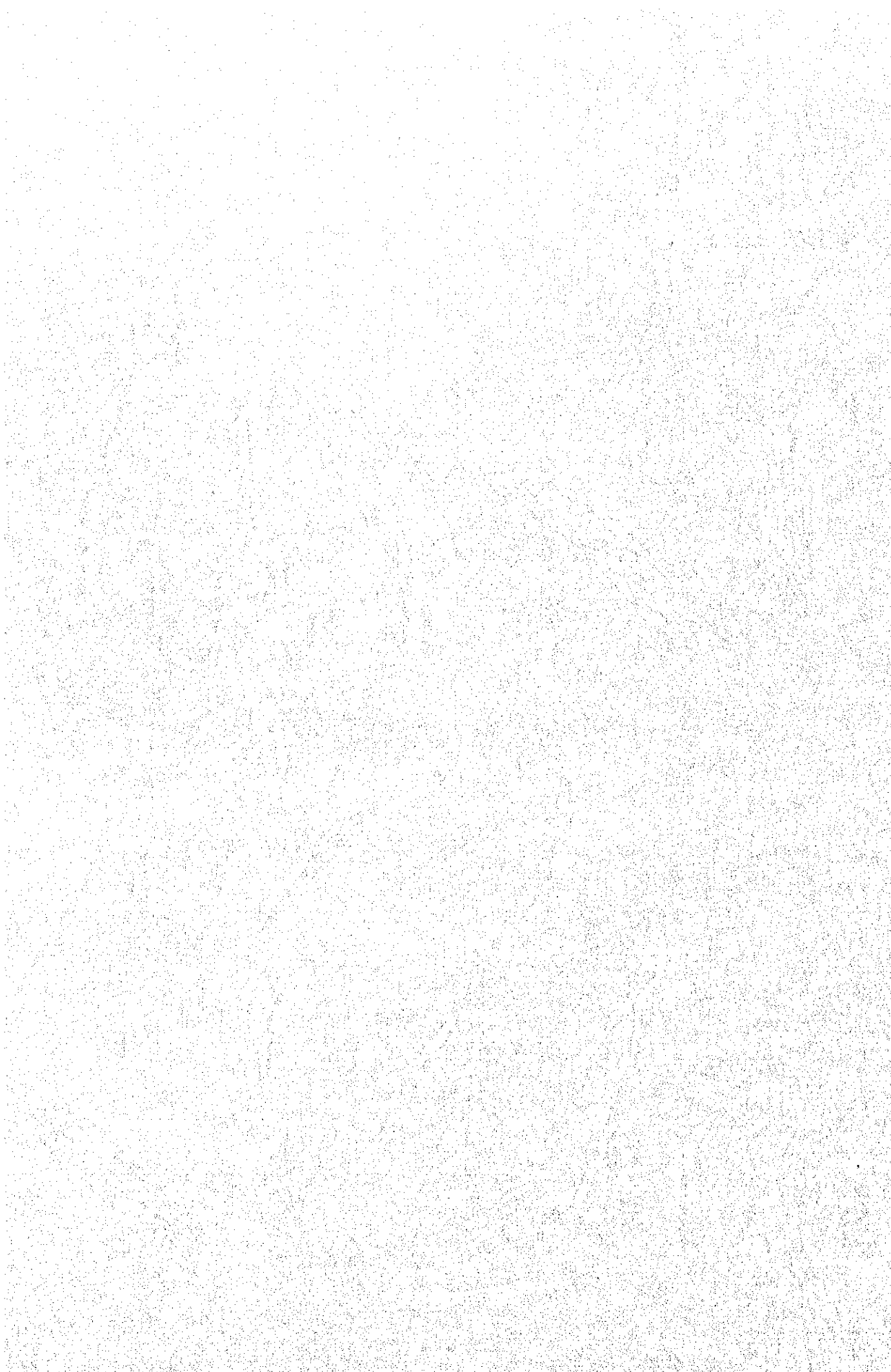
国際協力事業団  
兵庫インターナショナルセンター

兵庫セ

J R

98 - 24

JICA  
314  
61.9  
TSC  
IBRARY



## 序文

内海等の閉鎖性海域に接する陸域においては、開発途上国においても、その立地条件の良さから産業が発達し、それに伴って、人口が増加し都市化の傾向が見られます。

しかし、閉鎖性海域は、その構造上、海水の入れ替わりが悪いため、陸域からの生活廃水や産業廃水等の水質汚濁物質の流入により、汚染が容易に進みます。

特に、開発途上国においては、閉鎖性海域の環境保全に関する法・社会制度、環境保全技術、環境教育施策の遅れ、また、これらの調査・研究成果の蓄積の不十分さから閉鎖性海域の汚染状況が深刻になりつつあります。

このため、開発途上国の中堅の行政官等を対象に、わが国における閉鎖性海域の環境管理技術を移転することを目的とした「閉鎖性海域環境管理技術コース」が平成2年度に開設され、平成10年度までに20カ国63人の研修員を受け入れました。

今回、本コースのコースリーダーを委嘱している京都大学工学部の津野教授を団長として、平成10年9月5日から同9月17日までトルコ、サウディ・アラビア両国へフォローアップチームを派遣し、本分野における両国の実情並びに帰国研修員の活動状況等について調査を行いました。

本件調査結果が今後の本研修コースの改善の一助になれば幸いです。

終わりに、本調査にご支援とご協力をいただいた関係各位に対し、心より御礼申し上げます。

平成11年1月

国際協力事業団

兵庫インターナショナルセンター

所長 澤 地 真



1151919 [6]

トルコ



State Planning Organization (SPO)

Mr. Haluk Surel 海外研修首席担当官

及び Ms. Sema Alpan 海外研修副担当官



Ministry of Environment (Foreign Affairs)

国際渉外課長 Ms. Sema Acar と JICA 帰国研修員他



Ms. Nursen Numanoglu (平成2年度研修員) と面談



Ms. Esra Fatma Karadag (平成3年度研修員) と面談

サウディ・アラビア



Meteorological & Environmental Protection Administration(MEPA)  
長官 Dr. Nizar Ibrahim Tawfiq 表敬訪問



Meteorological & Environmental Protection Administration(MEPA)  
Mr. Abdulaziz s. Al-Mugbel 研修部門部長  
Mr. Mohammed Y. Emam 調査研修専門家  
草野 JICA サウディ・アラビア事務所長(中央)



「日本の水質管理について」  
講演中の津野教授  
於：JICAトルコ事務所



講演参加者  
(帰国研修員他)

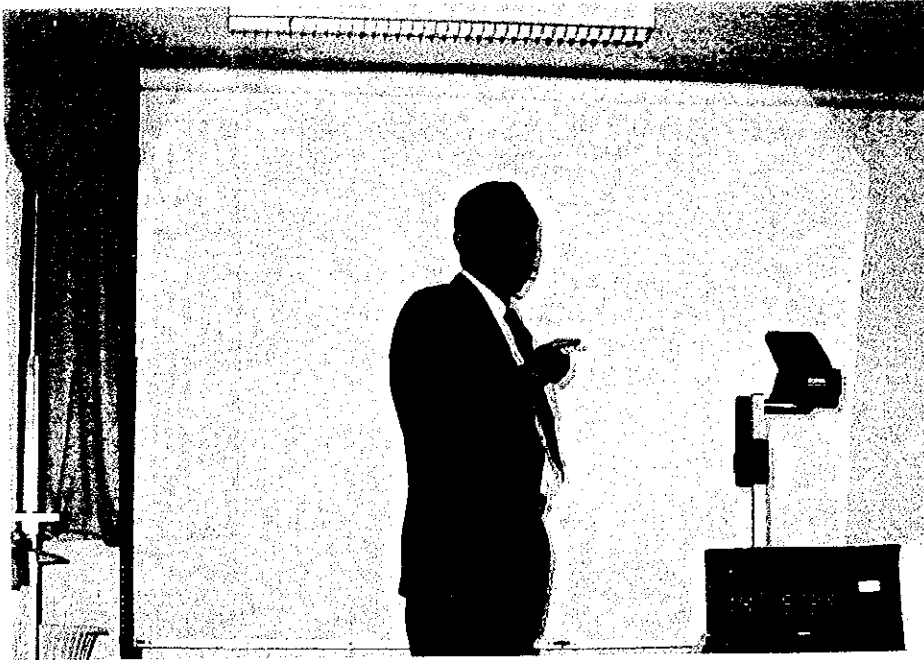




King Abdulaziz University

乾燥地農業学部長 Dr. Reda Ben Ali Kabli

Mr. Abdul Latif A. Nematallah (平成3年度研修員)



「日本の水質管理について」講演中の津野教授

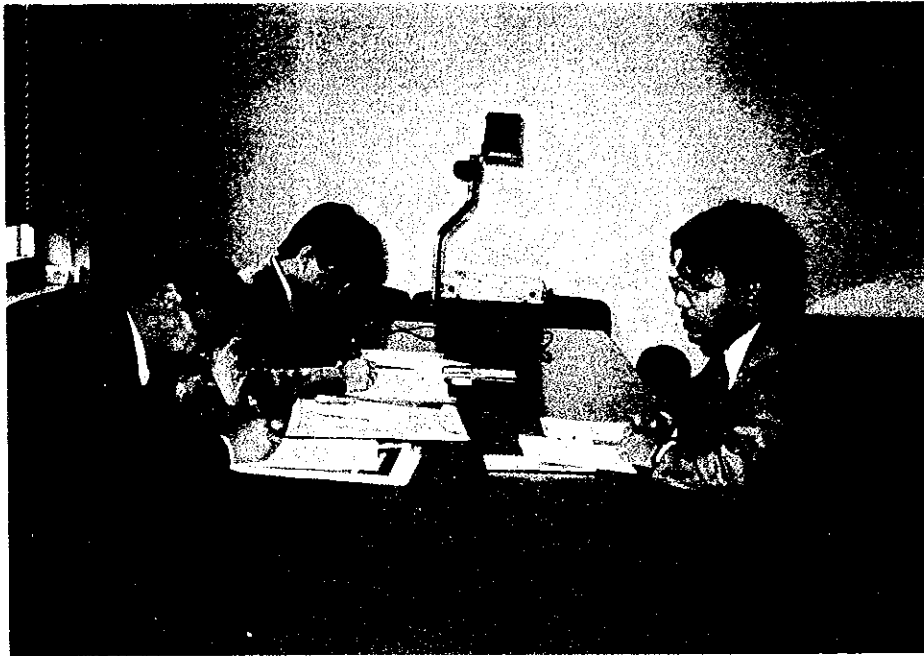
於：Meteorological & Environmental Protection Administration(MEPA)



講演参加者  
(帰国研修員他)



平成3年度研修員  
Mr. Abdul Latif A. Nematallah (左端)



OECD（経済開発協力機構）  
「閉鎖性沿岸海域の環境管理」について討議

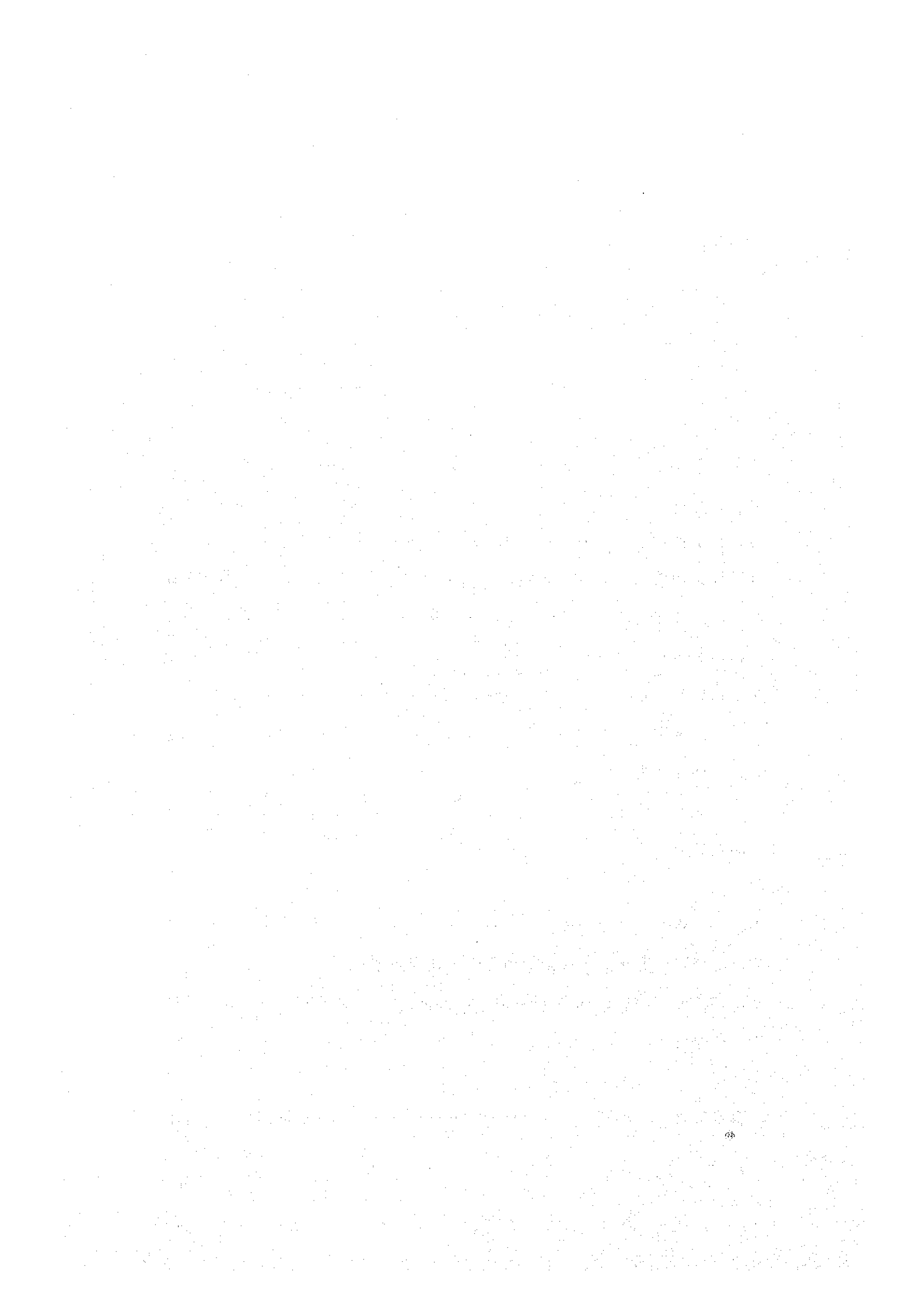
# 目 次

序文

写真

## 目次

I. 調査団派遣	-----	1
1. 目的	-----	1
2. 派遣国	-----	1
3. 派遣期間	-----	1
4. 派遣内容	-----	1
5. 団員構成	-----	1
6. 調査日程	-----	2
7. 帰国研修員	-----	3
8. 訪問機関	-----	5
9. 主要面談者	-----	6
II. 調査概要	-----	8
1. 本研修コースの概要	-----	8
2. 本分野に関する当該諸国の実情・技術水準	-----	9
3. [Water Quality Management in Japan] (別添資料)	-----	22
4. 質問書	-----	36
III. 調査結果	-----	41



## I. 調査団派遣

1. 目的：帰国研修員に対するアフターケア事業の一環として、閉鎖性海域の環境管理技術コースの帰国研修員及び同研修員所属先並びに関連機関を訪問し、わが国で実施した研修の成果を調査・評価するほか、現地で技術指導を行うことを目的とする。また、セミナーの開催等を通じ、本分野におけるわが国の技術情報を広く関係者に提供するとともに、本分野に関する当該国の技術的問題点および研修ニーズを把握することにより、今後の研修員受入並びにアフターケア事業の改善・向上に資することも目的とする。

2. 派遣国：トルコ、サウディ・アラビア

3. 派遣期間：1998年9月5日から9月17日まで（13日間）

4. 調査内容：

- (1) 本分野に関するわが国の最新の技術情報の提供および当該国における技術水準向上のための技術指導。
- (2) 研修員がわが国で習得した技術の現地における適用度。
- (3) 本分野に関する当該国の一般的実情および本研修に対するニーズの把握。
- (4) 訪問機関の概要および帰国研修員の動向。

5. 団員構成：

団長 京都大学 工学部  
教授 津野 洋

団員 国際エメックスセンター  
主査 酒井 康裕

団員 国際協力事業団  
兵庫インターナショナルセンター  
課長代理 浅津 関雄

## 6. 調査日程

1	9/5 (土)	移動	関西空港→イスタンブール→アンカラ 12:00 (JL 439) - 19:25 (TK154) - 23:00
2	9/6 (日)		資料整理
3	9/7 (月)	10:30	State Planning Organization (SPO) 訪問
		14:30	Ministry of Environment (環境省) 訪問
		15:40	帰国研修員2名と面談
4	9/8 (火)	10:00	帰国研修員2名と面談
		13:00	「日本の水質管理について」のセミナー開催 (於: JICA事務所)
5	9/9 (水)	移動	アンカラ→→イスタンブール→→ 16:00 (TK137) 17:00 21:00 (TK1238)
6	9/10 (木)		→ジェット着00:55
7	9/11 (金)		JICA事務所員との日程等打合せ
8	9/12 (土)	09:00	MEPA (Meteorological & Environmental Protection Administration) 訪問 帰国研修員3名と面談
9	9/13 (日)	09:00	King Abdul Aziz University 訪問 帰国研修員1名と面談
		13:30	松本在ジェット日本国総領事表敬訪問
10	9/14 (月)	10:00	「日本の水質管理について」セミナー開催 (於: MEPA会議室)
11	9/15 (火)	移動	ジェット → → → → → パリ 02:30 (SV-161) - 09:10
		OECD	環境局訪問閉鎖性沿岸海域の環境管理について討議
12	9/16 (水)	移動	パリ 13:15 (JL436) → →
13	9/17 (木)	帰国	→ 関西空港 (08:15)



7. 帰国研修員

[トルコ]

来日年度	氏名	現職
1990	Ms. Nursen Numanoglu	Environmental Engineer, Undersecretariat of Treasury
1991	Ms. Esra Fatma Karadag	Environmental Programme Officer, UNDP
1996	Ms. Nalan Ozbilen (旧 Sevim)	City Planner, Urban Policy Planning Bureau, Adana City
1997	Ms. Tulay YILMAZ	Director, Waste Water Control Dept., MMI

UNDP: United Nations Development Programme

MMI : Metropolitan Municipality of Izmir

[サウダイ・アラビア]

来日年度	氏名	現職
1990	Mr. Wasef Sodqi M. Alhaj Mostafa	MEPA 退職
1991	Mr. Abdul Latif A. Neamatallah	Environmental Specialist, Faculty of MEALA, King Abdulaziz University
1993	Mr. Jamal Ali Bamaileh	Environmental Health Specialist, MEPA
1994	Mr. Ibrahim Owdah Alfami	Oil Spill Inspector, EPGD, MEPA
1995	Mr. Sameer M. Bakhadlag	Director, Human Ecology Div. MEPA
1997	Mr. Ibrahim Ahmed Alwayel	Manager of Sanitary Enginee ring Division, Water & Sewage Authority, Damman

MEALA: Meteorology, Environmental & Arid Land Agriculture

MEPA : Meteorological & Environmental Protection Administration

EPGD : Environmental Protection General Division

8. 訪問機関

[トルコ]

A. 帰国研修員所属先

- (1) 財務省 (Undersecretariat of Treasury)
- (2) U N D P (国際連合開発計画)
- (3) アダナ市都市計画局
- (4) イズミール市上下水道局

B. 関連機関

- (1) S P O (State Planning Organization)
- (2) Ministry of Environment (Foreign Affairs)

C. その他

J I C Aトルコ事務所

[サウデイ・アラビア]

A. 帰国研修員所属先

- (1) MEPA (Meteorological & Environmental Protection Administration)
- (2) King Abdulaziz University

B. 関連機関

海洋研究所

C. その他

在ジェッダ日本国総領事館

[フランス]

A. 関連機関

O E C D (経済開発協力機構)

9. 主要面談者

[トルコ]

A. 帰国研修員所属先

(1) 財務省 (Undersecretariat of Treasury)

Ms. Nursen Numanoglu, Environment Engineer(平成2年度研修員)

(2) U N D P

Ms. Esra Fatma Karadag, Environmental Programme Officer

(平成3年度研修員)

(3) アダナ市都市計画局

Ms. Nalan Ozdilen, City Planner(旧姓Sevim)(平成8年度研修員)

(4) イズミール市上下水道局

Ms. Tulay Yilmaz, Director of Waste Water Control Dept.

(平成9年度研修員)

B. 関連機関

(1) State Planning Organization(SPO)

Mr. Haluk Surel (海外研修首席担当官)

Ms. Sema Alpan (海外研修副担当官)

(2) Ministry of Environment(Foreign Affairs)

Ms. Sema Acar (国際渉外課長)

C. その他

J I C Aトルコ事務所

米林 所長

内藤 所員

大竹 所員

[サウデイ・アラビア]

A. 帰国研修員所属先

- (1) Mr. Abdul Latif A. Neamatallah, Environmental Specialist, King Abdulaziz University  
(平成3年度研修員)
- (2) Mr. Jamal Ali Bamaileh, Environmental Health Specialist, MEPA  
(平成5年度研修員)
- (3) Mr. Ibrahim Owdah Alfami, Oil Spill Inspector, MEPA  
(平成6年度研修員)
- (4) Mr. Sameer M. Bakhadlag, Environmental Specialist, MEPA  
(平成7年度研修員)

B. 関連機関

海洋研究所

Dr. Sultan S. Al-Lihaibi, Marine Chemistry Department, Faculty of Marine Sciences

Prof. Abdullah Grande S. Ponce, Fisheries Consultant

C. その他

- ア) 草野 JICA サウデイ・アラビア事務所長
- イ) 在ジェッダ日本国総領事館  
松本 剛 総領事  
石井 領事

[フランス]

経済協力開発機構 (OECD)

森下 職員

## II. 調査概要

### 1. 本研修コースの概要

#### A. 目的

閉鎖性海域は海水の交換が悪いことから水質汚濁物質が蓄積しやすく、一度汚濁が進むと改善が困難となる。

このため、本コースは閉鎖性海域の環境管理に携わっている中堅行政担当官等を対象に、わが国の閉鎖性海域における水質保全などの環境管理に関する経験と技術を移転し、もって各国の行政官等の技術レベルアップを図る。

B. これまでのコース実施回数： 8回

C. 帰国研修員総数： 57名

うち今回派遣国

トルコ： 4名

サウディ・アラビア： 6名

#### D. 帰国研修員に期待される役割

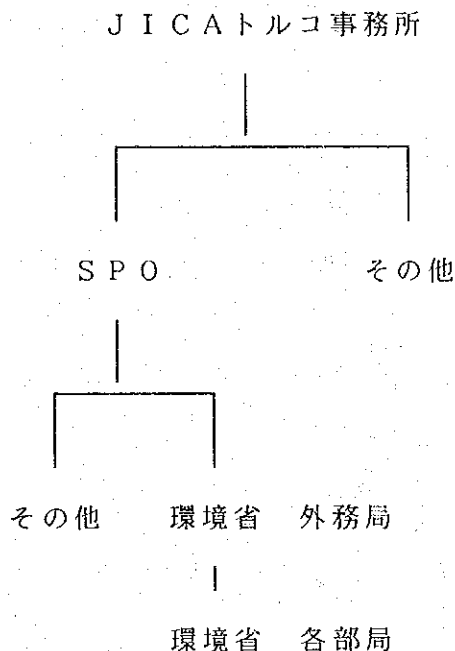
閉鎖性海域の環境管理を行う中堅行政担当官として、わが国において習得した経験と技術を活用し、閉鎖性海域の環境管理分野において指導的役割を担うことが期待されている。

## 2. 本分野に関する当該諸国の実情・技術水準

### (1) トルコ

#### ア) 調査概要

国際協力事業団が実施している集団研修コースのG. Iはトルコにおいては、在トルコJICA事務所より以下のように配布されている。



このため、調査団はState Planning Organization(SPO)の担当者、環境庁外務局の担当者、並びに本研修コースの帰国研修員4名と面談し、研修員派遣事情、本研修コースへの要望及び帰国研修員が業務を行う上での研修成果等について、ヒアリング並びに意見交換を行った。

また、本研修コース帰国研修員並びに関係者を対象にJICAトルコ事務所において、「Water Quality Management in Japan」(日本の水質管理について)と題する講演とセミナーを行った。

## イ) State Planning Organization (SPO)

調査団は海外研修首席担当官・Mr. Haluk Surel 及び海外研修副担当官・Ms. Sema Alpan を S P O に訪ね、今回の訪問の目的及び本研修に係る意見交換を行った。

S P O は、政府の環境保全戦略の展開と実施の枠組みの仕事をしており、環境に関する省庁間の協力の橋渡しも行っている。

地中海や黒海を対象とした国際プログラムは環境省で行っており、またトルコ独自の閉鎖性海域はマンマレー海であり、それに関する研究も同省において展開されている。

なぜ日本が閉鎖性海域の環境管理に関する研修コースを実施しているのか説明を願いたいとの質問があったので、以下のように説明した。

日本人は魚介類を主要な蛋白源としており、一方、良好な漁場は沿岸閉鎖性海域である。

また、日本は平野面積が狭小で、沿岸部に人口が集中し、また工場開発も沿岸閉鎖性海域で行われてきた。

すなわち、経済発展の過程で環境と工業開発との間の摩擦を経験し、また閉鎖性海域で生じる可能性のある全ての水質汚濁の被害を経験している。

その水質汚濁の機構は世界の全ての沿岸閉鎖性海域で生ずるのと同様である。そして環境の回復や改善のために技術開発を行い種々の施策を取ってきた。多くの人的被害や資金の消失も伴った。このような悲惨な経験や資金の

浪費を開発途上国に再び経験してもらいたくないために、日本の経験、施策、技術、情報を研修を通して伝えたいためである。

本研修コースに研修員を継続して参加せしめ難い理由として、環境保全担当や下水処理担当等が縦割り行政であり、各部局において当コースへの参加のコンセンサスや代表者の意義付けの難しいことがあげられた。

一方、環境問題はトルコにおいても重要性が増しており本研修コースへの参加希望者も増え、本研修コースの意義は大きくなりつつある。



環境省より派遣した帰国研修員は環境省の中心となって、日本での研修内容を踏まえて大いに貢献している。

また、本研修コースの内容への要望として、海上運輸・交通と油汚染問題の解決の内容も含まれても良いのではないかとの指摘があった。

この意見は本研修コースの最終評価会においてしばしば指摘されているが、コースの性格上一日講義でしかも内容が概論程度とならざるを得ず、他の研修コースにそれに注目したものがある旨の説明を行った。

なお、NGO関係者でもトルコ政府の推薦があれば受け入れることも可能である旨の日本側の見解も説明した。

また、JICAトルコ事務所よりJICAでは現在およそ500の集団研修コースが設定されており、本年はトルコから107名の参加者が認められている旨の説明をした。

#### ウ) Ministry of Environment (Foreign Affairs)

国際渉外課長Ms.Sema Acarをはじめ、JICA研修コース参加者（元研修員）並びにJICA研修に興味のある職員総勢16名が集まり意見交換等を行った。

環境省外務局担当者から、共同プロジェクト、共同研究プロジェクト、交換プログラム等の進展の要望が出された。

これに対し、当方から、JICA研修プログラムはあくまでも、日本において知識や技術を学ぶことを目的としているのであり、また研修コースにはグループ研修コースとより専門的な個人研修コースとがあるので活用願いたい旨説明を行った。

その後、当研修コースではないが、他のJICA研修コースの参加者数名より、研修コースの内容の業務への有益性等について説明があり、研修コースの成果を踏まえ、環境測定、ガス排出とエネルギー問題、固形廃棄物処理、ごみ焼却計画、環境影響評価等の分野で仕様書と手順書、政策・計画やプロポーザルの提示、技術事項の作成等を行うことができ、研修は非常に有益であり、業務や環境行政の進展に大きく貢献できたとの結論が示された。

エ) 研修員との意見交換

Ms. Nursen Numanoglu(平成2年度研修員)

(Environmental Engineer, Undersecretariat of Treasury)

日本での研修後、その経験に基づき次の3つのプロジェクトにおいて中心的役割を果たすことができた。

1) IZMIR 湾の改善プロジェクト

汚濁底泥の浚渫の現場を研修コースで現地見学していたので、環境分野でそれを知っているのは自分だけであり、方策や技術的事項等全て指導を行った。

2) 環境保全に関する法律の面での仕事

日本のシステムの情報が大いに役立った。

3) モデル作成事業

瀬戸内海と同じプログラムで考えることができている。一年前から財務省に移っているが、今も環境省のプロジェクトには関与・参加しており、また、財務省でも環境関連の予算等の仕事を中心に行っている。

研修に関する要望としては、重要な内容であるのに期間が短すぎることで、ディシプリンを持った内容が重要である旨の指摘がなされた。

Ms. Esra Fatma Karadag (平成3年度研修員)

(UNDP, Environmental Programme Officer)

研修後、1994年までは環境省で研修内容の成果を踏まえて仕事をしてきた。日本は社会的にも技術的にも良かった。

研修の中に今後はEnvironmental Engineering Designであるとか環境政策の内容も、またSocialな要素も加味すればもっと良いと思う。

これに対し、これからの重要性を十分認識した上で、環境技術と科学的知見の重要性は不可欠で、その内容が現在の研修に入っている旨の説明をした。

現在は1994年よりUnited Nations Development Programmeの国際的環境プロジェクトの仕事に関係している。

Ms. Nalan Ozbilen(平成8年度研修員)

(Adana市 都市計画局)

都市計画担当者として、都市計画と経済の発展の課題に関する仕事をしている。昨年からIzimit市の市長直属部局からAdana市の都市計画部門の一職員に移っており、コンパクトな仕事となっている。この過程で環境の部門が弱いこと、焼却炉は法律の規制を受けないなどの問題が認識されている。

さらに高度の教育を受けたい希望を本人は持っている。

Ms. Tulay Yilmaz (平成9年度研修員)

(Izmir市 上下水道局下水道管理課長)

下水処理部門のコントロールの主任から、許認可制御部門のDirector(課長)となった。研修コースで得たことは大いに役だっている。

しかしながら、日本での高度な技術の適用を試みようとしているが、政策的判断、特に資金面で困難に直面している。

3ヶ月前から下水道処理場建設プロジェクトが立ち上がったが、プランニングスラップであり、建設は次年度を予定しているが、資金面から実現には困難が予想される。研修で得た日本の基準を環境省に示して、CODやBOD等の放流水の水質基準をより厳しいものに修正することに貢献した。瀬戸内海の水理モデルやフェニックスプロジェクトは特に印象に残っている。下水処理的關係の内容を増やして欲しいが、下水処理に特定した研修コースより環境管理の面から必要な要素をカバーする当研修は意義深いものと考えているとのことであった。

オ) セミナーの開催

平成10年9月4日JICAトルコ事務所において、津野教授が「日本の水質管理」と題して環境管理の理念、主な水質汚濁問題、水質汚濁と制御の歴史、水質管理の法律体系、公共用水域の水質状況及び水質管理計画についての講演を行った。(別添資料1)

また、国際エメックスセンター酒井主査が同センターの組織、活動概要、並びにエメックス会議の歴史について説明した。特に、1999年11月に開催されることが決まっている第4回エメックス会議については、トルコのアンタルヤ市において第4回メッドコース会議とジョイントで行われることが示された。

## (2) サウディ・アラビア

### ア) 調査概要

帰国研修員は、主としてMEPA (Meteorological & Environmental Protection Administration) 及びKing Abdulaziz大学の関係者であるので、これらの関係部局への訪問を行うとともに、本研修コースの帰国研修員4名と面談し(6名中1名は遠隔地のため、もう1名はMEPAを退職し、その後消息不明のため会えず)、研修員派遣事情、本研修コースへの要望、並びに帰国研修員が業務を行う上での研修成果等について、ヒアリング及び意見交換を行った。

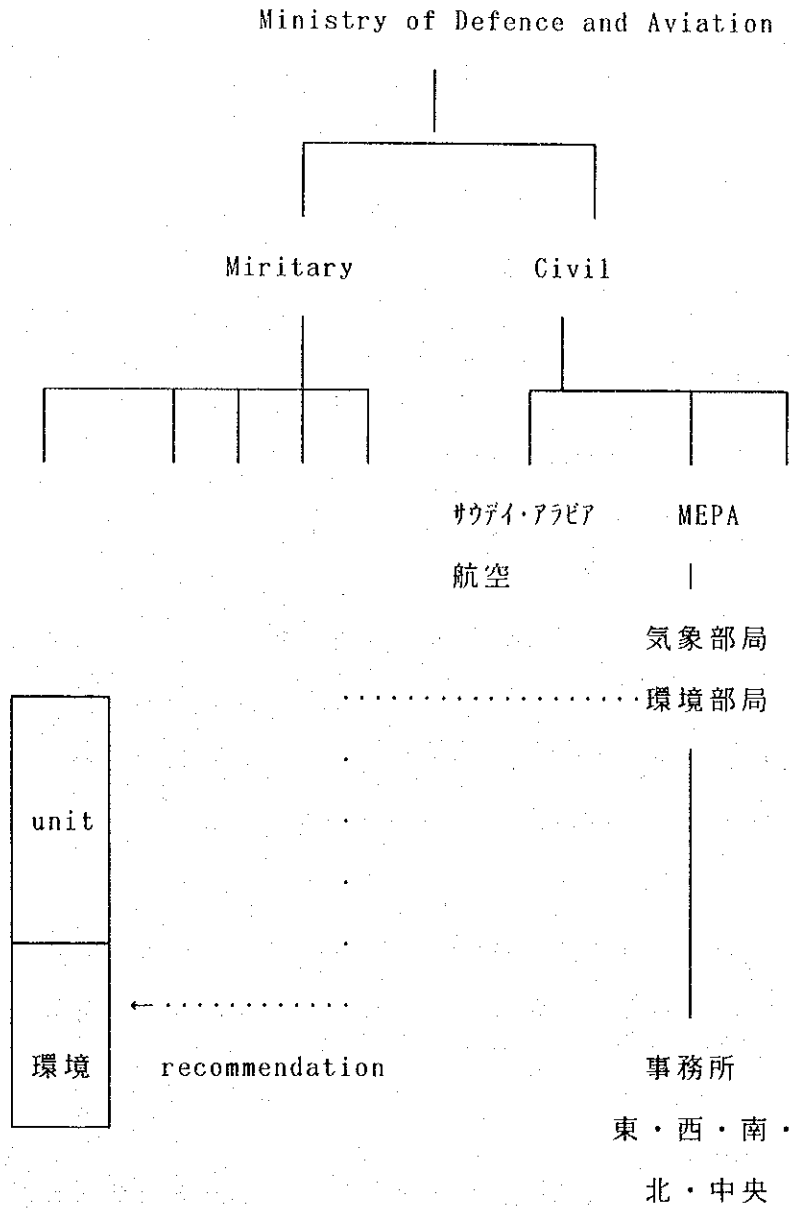
また、本該研修コース帰国研修員並びに関係者を対象に「日本の水質管理について」と題する講演とセミナーを行った。

### イ) MEPA

MEPA長官Dr. Nigar Ibrahim Tawfiqを表敬訪問し、本調査団の訪問目的を説明した。また、長官より、JICA研修とその貢献について謝辞があった。

研修部門のAbdulaziz S. Al-Mugbel部長及びMohammed Y. Emam調査研修専門官より、MEPAの組織と業務内容の概要について次のとおり説明を受けた後、当日及び9月14日のセミナーについてのスケジュールの確認を行った。

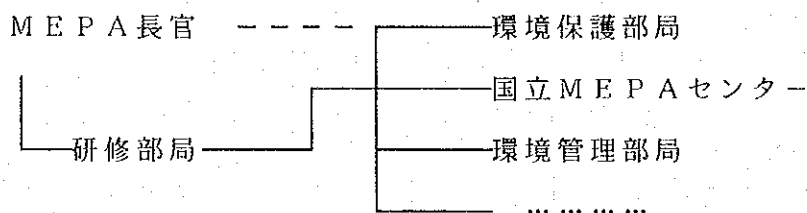
MEPAの組織の概略



環境部局の主な業務は、環境基準等種々の基準の設定、環境モニタリング、環境影響評価、自然動植物の保護、国際間環境問題の協議などである。

また、現在の大きな水質汚濁問題は紅海及びアラビア湾におけるoil spillと油汚染、石油化学工業関係の工場からの廃水と海域での炭化水素類の蓄積問題である。

なお、M E P Aでの研修員派遣の業務関係は以下のとおりである。



海洋汚染防止部局では海洋環境の制御と管理を行っている。また、海洋環境保全とそのため の障害になっていることの解決、省庁間の調整を行っている。

自然資源の資料収集や調査、下水処理管理にも関係している海洋科学の研究も行っている。現在では油汚染が最も頻繁に生じ重大な問題である。魚類を死亡させるプランクトンの問題や溶存酸素の枯渇問題も憂慮されている。

なお、J I C Aの研修は非常に有益であり、研修員も帰国後各部署において多に活躍している。願わくば管理職も含めたシニアの研修（2～3週間）も企画してほしいとの意見と要望があった。

気象部局においては地域及び世界的な気象のデータ収集、解析並びに予報システムを見学した。コンピュータ処理で正確で迅速になされている。

このシステムの導入開発にはJ I C Aの気象関連研修コースの帰国研修員が中心的役割を果たしている。日本の気象システムが大いに役立っている。

日本でのこの関連コースの研修参加の希望者は多い。

ウ) 研修員との面談

Mr. Ibrahim Owdah Alfahmi (平成6年度研修員)

現在紅海での船舶からの油の流出や石油化学工場廃水によるオイルスピルの油汚染対策メンバーの調査官である。

本研修は、内湾の汚染機構とその対策等環境管理のすべてを含んでおり、非常に有益であり、業務に反映されている。

現在はオイルスピルと化学物質汚染が問題であるが、富栄養化による赤潮問題も起こりつつある。ジェッダの地先の湾では特に顕著である。

Mr. Jamal Ali Bamaileh (平成5年度研修員)

6ヶ月前までは沿岸域保護活動に携わっており、現在は国家資源部局に異動し、地域との接触指導を行っている。

国家的センスが重要となっている。本研修では日本の沿岸環境の危機的状況の経験や情報が含まれており非常に有益であった。

ただ、種々の方策にいたった経緯、判断基準、争点についても知りたかった。カントリーレポートは各国の状況が互いに分かり非常に有益であった。

スケジュールがタイトであった。研修内容の技術レベルが高すぎる国やトピックがその国の実体にあわない国があるなどグループトレーニングの難点もある。(この点に関しては、近い将来役に立つはずであるとの認識を示した)。

日本の環境白書(英語版)は有用である。また、朝日Weeklyの環境関連記事は有用である。

Social Environment, Environmental Economics も重要となろう。そして国際間の問題も必要となろう。

Mr. Sammeer Mohammed S. Bakhadlag (平成7年度研修員)

現在ジェッダより遠隔地で研修中とのこと、直接会えなかったが、同人からの回答によれば、当コースを通じて閉鎖性海域の環境管理技術に係る知識と情報を得ることができたとして、成果に概ね満足していることが判明した。

Mr. Wasef Sodqi M. Alhaj Mostafa(平成2年度研修員)

現在、MEPAを退職しており消息不明とのことで、コンタクト不能であった。

Mr. Ibrahim Ahmed Alwayel(平成9年度研修員)

現在、遠隔地(Damman)に勤務しており、当日は所要のためジェッダにこれなかったことから、会えなかった。

#### エ) Abdulaziz university訪問

##### 1) 気象、環境及び乾燥地農業学部表敬

気象、環境及び乾燥地農業学部の学部長Reda Ben Ali Kabli博士を表敬訪問し、当調査団の訪問目的を説明した。また、学部長より、JICA研修への謝辞があった。

##### 2) Mr. Abdul Latif A. Neamatallah(平成3年度研修員)との面談

研修は非常に有益であり、研修成果を生かし、水質分析、廃水・廃棄物処理などの講義を行っている。日本は非常に良い国であり良い思い出が多い。また、他国からの研修員との情報交換も非常に有益であった。

##### 3) 科学評議会部局の訪問と討議

研修の候補者の選定に係わっている。これまで述べ5名が参加しているが、JICA研修員の希望が多くあるとの説明とともに、またJICA研修への謝辞が表明された。

##### 4) 環境科学科の訪問と会議

化学実験室、生物試験・バイオアッセイ試験室、底泥分析室など環境科学の施設見学を行い、担当教官と意見交換を行った。また、関連教授との会議において、海洋化学、海洋地学、海洋生物、海洋物理などの海洋科学関連の討議を行い、日本留学、研究者の交流の希望、共同研究の要望などが強く表明された。



JICA研修はあくまでも研修ベースであり、この要望を満たすためには、大学間や研究者間の情報交換がもっとも重要であるとの認識がなされた。

このためにEMEC Sの研究者の情報が役に立つことも説明された。

なお、本会議が日本とのよりよい交流の重要な第一ステップとなることが望まれるとの認識で一致した。

#### オ) 海洋研究所

ジェッタ地先の湾に面して作られた海洋研究所で、特有の魚等の飼育、生息獣や大型魚類の剥製、機器分析室（ICP、GC/MS、原子吸光など）、生物試験室、船舶係留地などを見学するとともに、意見交換を行った。

#### カ) 日本総領事館表敬訪問

在ジェッタ日本国総領事松本剛氏を表敬訪問し、当調査団の目的とJICA事業への協力の謝辞を述べた。

#### キ) セミナーの開催

MEPA会議室において、MEPA関連部局職員、King Abdulaziz大学教官など約40名の参加のもと、MEPA長官Nigar Ibrahim Tawfuq博士の開会あいさつの後、同学部長の司会でセミナーが進行された。

最初に草野JICAサウデイ・アラビア事務所長より開会の挨拶がなされた後、津野教授よりWater Quality Management in Japanと題して環境管理の理念、主な水質汚濁問題、水質汚濁と制御の歴史、水質管理の法律体系、公共用水域の水質状況及び水質管理計画についての講演を行った。

また、閉鎖性沿岸海域の環境管理では相互の情報交換が重要であるとの認識で、その目的で設立されたEMEC Sセンターの概要とその活動について、同センター酒井主査が説明した。

その後、これらについて、参加者相互の討議及び意見交換を行った。

### (3) 経済協力開発機構 (OECD) 訪問 (パリ)

OECDでは、経済の発展のためには環境資源の確保は不可欠であることや経済発展の過程での環境配慮、新たな環境問題に対処することは不可欠との観点から、環境局を設置し検討を行っている。

その中でCoastal Zone Management - Integrated Policies と題する報告書もまとめている。この報告書には、国家レベルの沿岸域管理問題、その原因、政策目標上でのその重要性、並びに研究範囲と現在取り得る政策的手段を同定することや、沿岸域管理における国家的及び国際的目標を達成するための種々の統合的政策手段や研究範囲の相対的効果を同定・試験すること、統合的沿岸域管理のための改善研究内容の整備及び政策手段の勧告を提示することを目的として、以下の内容が盛り込まれている。

- 1.0 はじめに
- 2.0 持続的発展と沿岸資源の管理
- 3.0 政策の開発と実施
- 4.0 沿岸域管理に国際的側面
- 5.0 沿岸管理のための国家政策
- 6.0 結論

また、閉鎖性沿岸域の環境管理で重要であると考えられるテーマとして、OECD's Environmental Health and Safety Programme も提示されている。

この報告書には、化学物質に関する試験方法や評価方法を開発することにより国際的協調を促進すること、各国が規制手段や意思決定に関する情報交換を行う場を提供することを目的として、以下の内容が盛り込まれている。

- 1.0 環境保険安全プログラムの歴史
- 2.0 化学物質のリスク評価・管理を行うための手段
- 3.0 特別の問題
- 4.0 アウトリーチ活動と情報交換
- 5.0 環境保険安全に関するOECD理事会決定・勧告

これらの内容に関する討議と日本国における現状と課題について、また閉鎖性沿岸域の環境管理での重要性についての討議を行った。

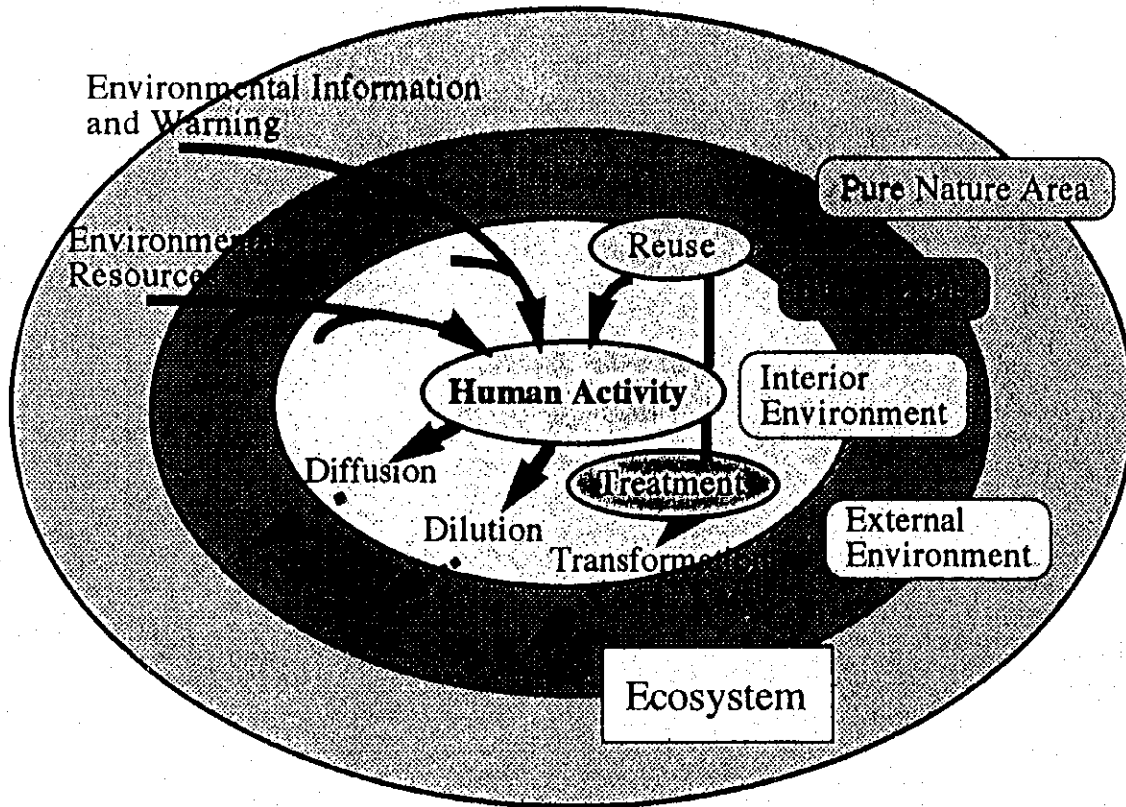
# **WATER QUALITY MANAGEMENT IN JAPAN**

**Hiroshi TSUNO**

*Professor, Research Center for Environmental Quality Control  
Kyoto University*

- 1. INTRODUCTION**
- 2. MAJOR WATER POLLUTION ISSUES**
- 3. HISTORY OF WATER POLLUTION AND CONTROL IN JAPAN**
- 4. LEGAL SYSTEM FOR WATER QUALITY MANAGEMENT**
- 5. STATUS OF WATER QUALITY IN PUBLIC WATER AREAS**
- 6. WATER QUALITY MANAGEMENT PLANNING**

# CONCEPT OF WATER QUALITY MANAGEMENT



( → → → → Moving of Pollutants )

Figure Environment and human activity

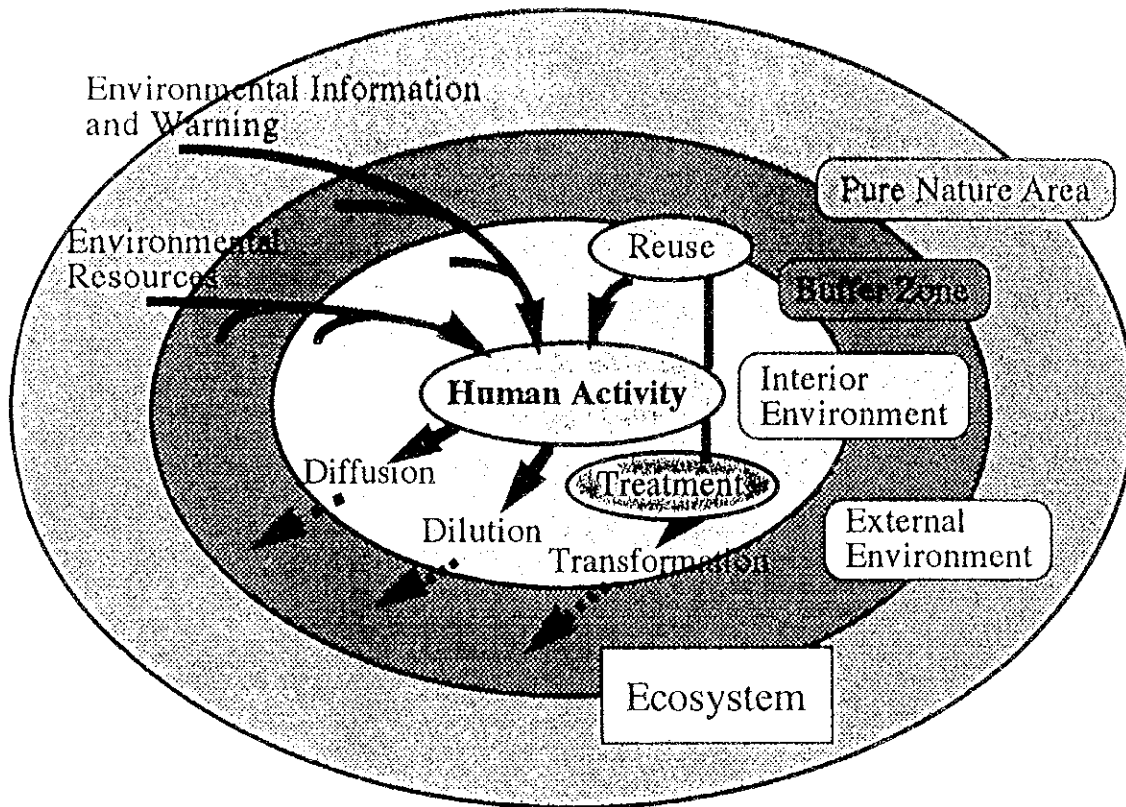
# **WATER QUALITY MANAGEMENT IN JAPAN**

**Hiroshi TSUNO**

*Professor, Research Center for Environmental Quality Control  
Kyoto University*

- 1. INTRODUCTION**
- 2. MAJOR WATER POLLUTION ISSUES**
- 3. HISTORY OF WATER POLLUTION AND CONTROL IN JAPAN**
- 4. LEGAL SYSTEM FOR WATER QUALITY MANAGEMENT**
- 5. STATUS OF WATER QUALITY IN PUBLIC WATER AREAS**
- 6. WATER QUALITY MANAGEMENT PLANNING**

# CONCEPT OF WATER QUALITY MANAGEMENT



( → → → → Moving of Pollutants )

Figure Environment and human activity

# OUTLINE AND TREND OF WATER POLLUTION

## LIVING ENVIRONMENT

### DIRECT

BOD, COD, SS, etc.

mg/L, ACUTE EFFECTS

### SECONDARY

NITROGEN, PHOSPHORUS

μg/L, ACUTE EFFECTS

## HUMAN HEALTH.

HEAVY METALS

TOXIC ORGANICS

μg/L

(SEMI-) ACUTE

ACCUMULATED

(CONCENTRATED)

## GENOTOXIC, CARCINOGENIC

ng/L,

RISK ASSESSMENT

## ENDOCRINE DISRUPTORS.

~pg/L

RISK ASSESSMENT

NEW CONCEPT

FOR ASSESSMENT

## WATER BORNE DISEASE.

BACTERIA, PROTOZOA,

VIRUS

RESISTANCE TO

DISINFECTION

## POINT SOURCE

→

DISPERSED SOURCE



## MAJOR WATER POLLUTION ISSUES

### (1) Organic Substances and Depletion of Dissolved Oxygen

The most common type of water pollution is caused by organic substances, which are measured as BOD and COD. These affect various species of aquatic organisms, particularly fish and shell, which can be shifted from commercially expensive types to cheaper types with an increase in extent of pollution. Water containing these materials is not suitable for drinking.

These substances consume dissolved oxygen (DO) through their aerobic degradation. Depletion of DO affects and deteriorates the aquatic environment seriously. Aquatic organisms cannot survive, and people suffer from the offensive odors that released from the water.

### (2) Suspended Solids

Suspended solids (SS) affect the penetration of light into water, fish, water purification process (due to clogging), aesthetic aspect, agricultural uses, and so on. If SS is consisted of volatile suspended solids (VSS), they accumulate on sediment and consume DO, and then DO depletion occurs. Serious problem may occur in water bodies where VSS content by weight in the sediment exceeds 10%. VSS problems usually occur concurrently with BOD and COD problems.

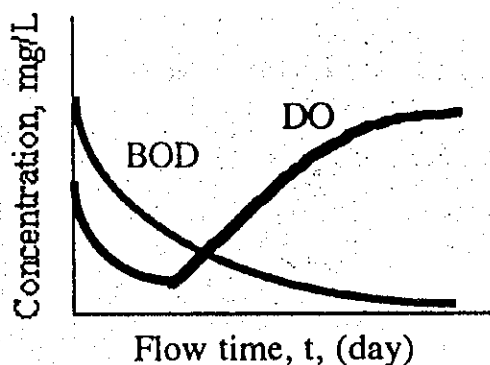


Figure BOD and DO change with flow direction of river

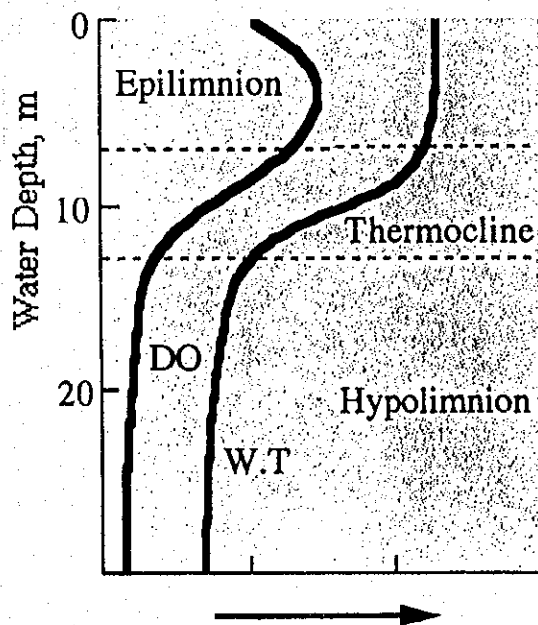


Figure DO under stratification

### (3) Waterborn Diseases

Waterborn microorganisms, including enteric bacteria, viruses and helminths excluded from human beings, can be responsible for diverse public health problem.

### (4) pH

High (alkaline) and low (acidic) pH destroys the living environment of aquatic organisms, and limits the usage of water for drinking, agriculture, industry, recreation and so on.

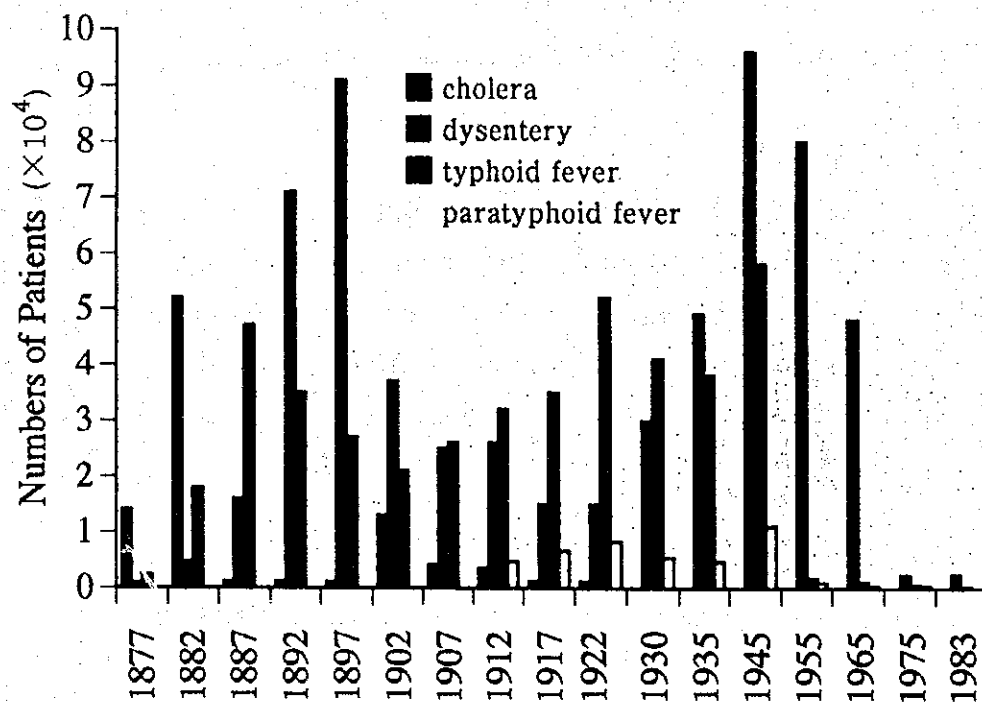


Figure Change in numbers of patients through years

### (5) Eutrophication

Algae grow excessively and cause several problems in "enclosed water bodies" with high concentrations of phosphorus and nitrogen. "Enclosed water bodies" means lakes with hydraulic retention time of more than 10 days, and in enclosed sea area with Geographical Enclosed Index of greater than 1.0. The index is defined in following equation,

$$\text{Geographical Enclosed Index} = S^{1/2} \cdot D_1 / (W \cdot D_2)$$

where S is surface area, W is width of the mouth to the open sea, and D<sub>1</sub> and D<sub>2</sub> are maximum water depth of the enclosed sea area and at the section of the mouth, respectively.

1 mg/L of phosphorus (10 mg/L of nitrogen) produces 1 mg/L of chlorophyll-a by algal primary production, which corresponds to 100 mg/L of SS and COD. So, the same water quality problems as those mentioned for SS and organic substances (BOD and COD) occur. Red tide problems are also due to eutrophication, and they cause swimming places to be closed, fish to die and people to suffer from offensive odors released from the water.

Various annoying materials are also produced by growth of algae, some of which are toxic and odorous. Sometimes, shell cannot be harvested because of the accumulation of toxic substances produced by algae through filter-feeding. Many people suffer from taste and odor problem in drinking water caused by the materials (at concentration as low as 20 - 30 ng/L) produced by blue-green algae in lakes.

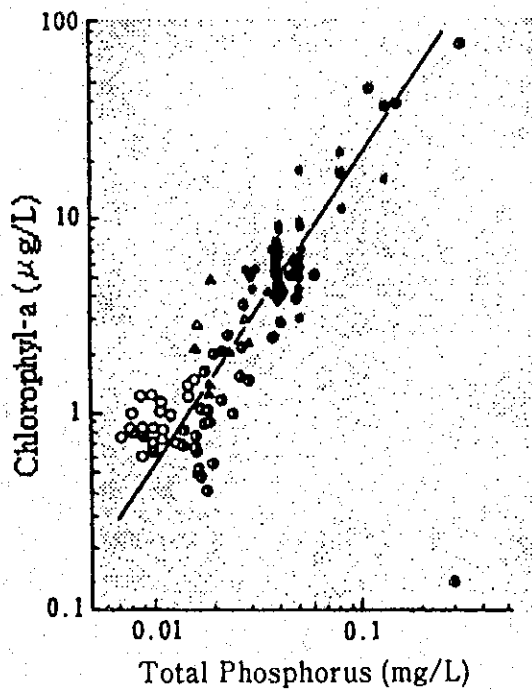


Figure Relationship between TP and Chlorophyll-a

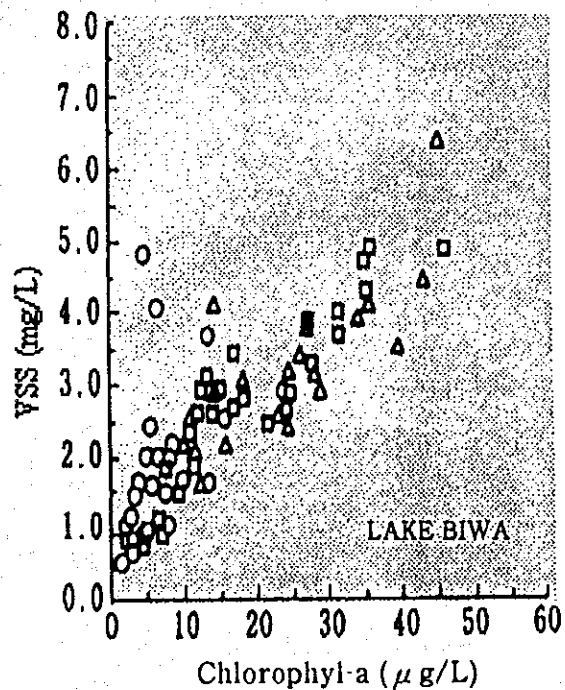
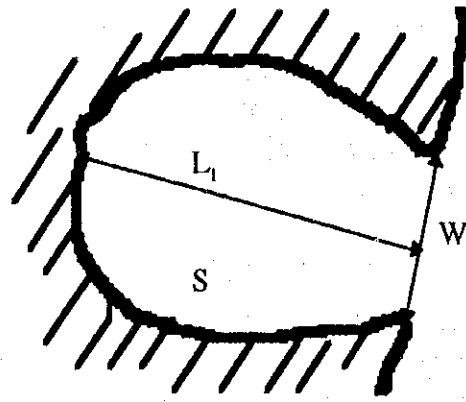


Figure Relationship between Chlorophyll-a and VSS



$$E = \frac{S^{1/2} \cdot D_1}{W \cdot D_2}$$

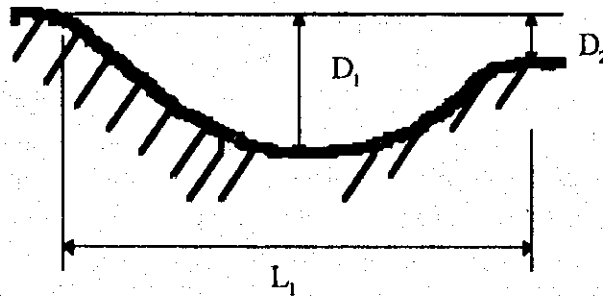


Figure Degree of Enclosure, E

Table Value of E for various Japanese enclosed seas.

Name	E	$l_1 / W$	l (km)	W (km)	$D_1$ (m)	$D_2$ (m)	S (km <sup>2</sup> )
Tokyo Bay	4.52	7.14	66	17	66	66	1000
Ise Bay	3.63	6.09	70	12	100	100	1738
Mikawa Bay	1.91	2.33	30	13	35	35	604
Osaka Bay	4.35	0.63	5.7	9.0	113	113	1529
Mutsu Bay	3.88	5.14	54	11	94	94	1660
Sagami Bay	0.66	0.72	57	79	1650	1650	2700
Suruga Bay	0.86	1.16	65	56	2245	2245	2300
Ariake Lagoon	12.89	21.33	96	4.5	165	117	1700
Hakata Bay	1.73	2.08	18.3	8.8	22	17	138
Omura Bay	55.13	80.0	26	0.3	54	54	321
Kagoshima Bay	1.48	3.30	77.2	23.4	230	230	1129

Seto-Inland-Sea E=3.4~3.8

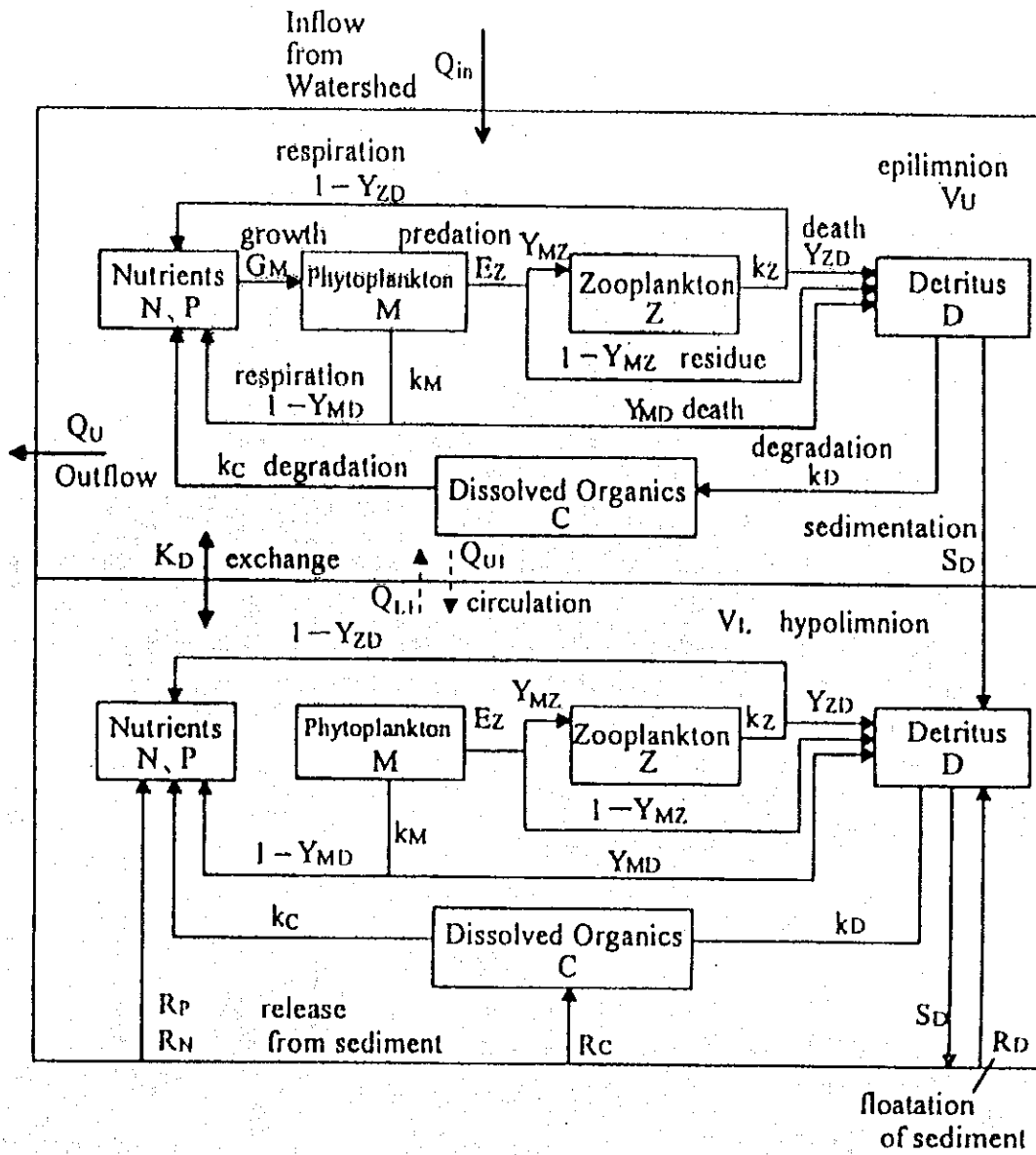
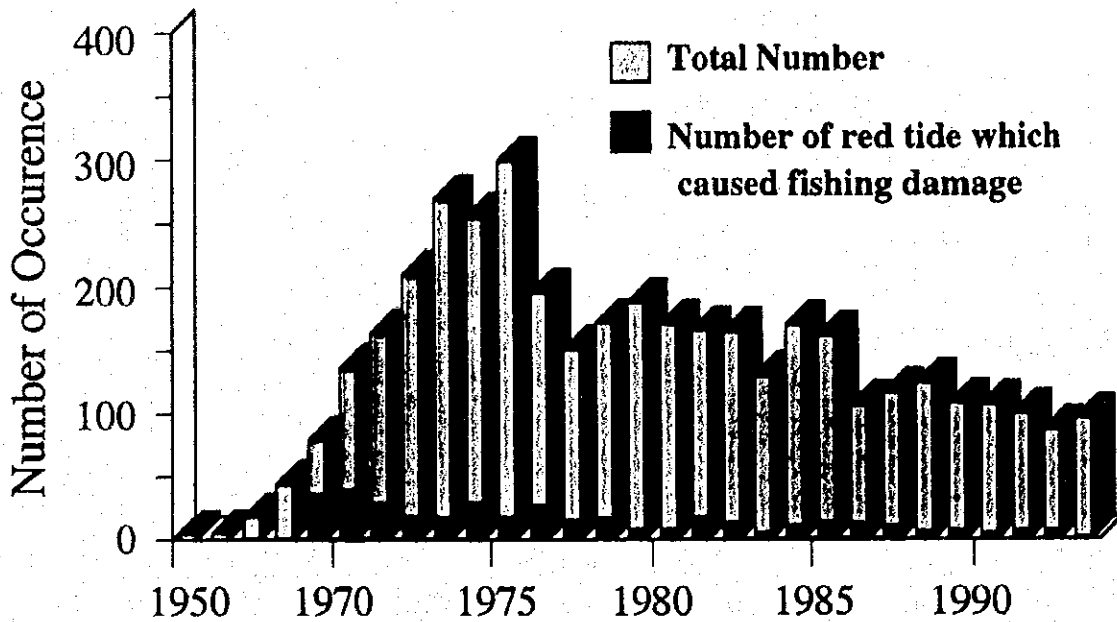


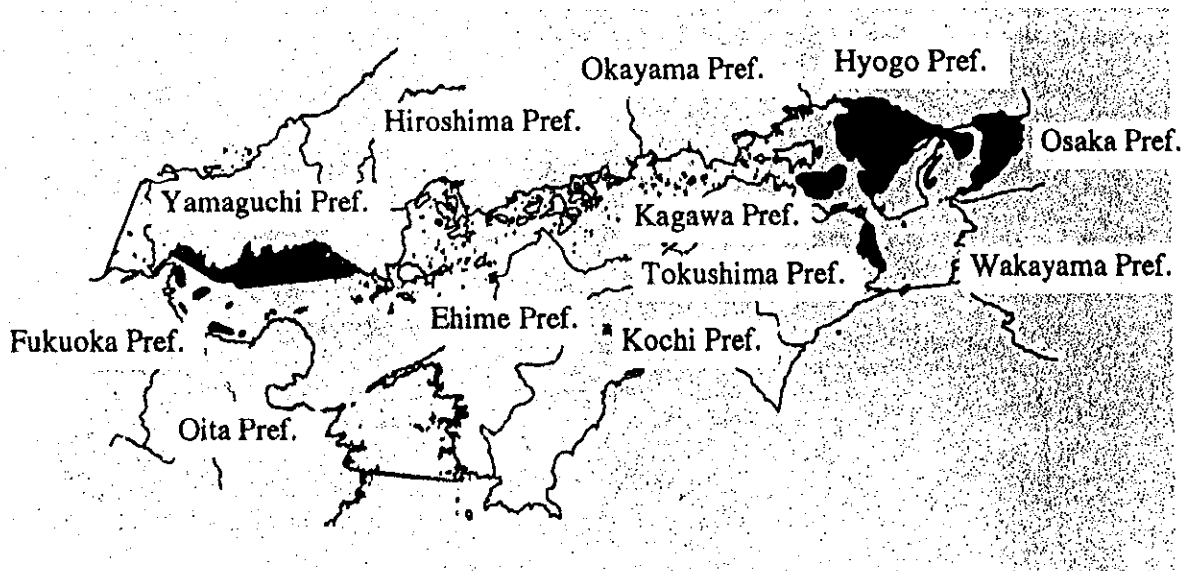
Figure State variables and transformation paths

1) Harima-Nada and Osaka Bay, a part of Seto Inland Sea, have been suffering from water pollution problems caused by eutrophication and COD.

A) Occurrence of red tide in Seto Inland Sea



**Figure** Change of occurrence number with year (Agency of Fishery)



**Figure** Sea area of red tide occurrence (1994 : Agency of Fishery)

(6) Oil

Oil pollution limits the use of water for drinking, agriculture, industry, recreation and so on. Oil also causes a fish odor problem at concentration as low as 0.002 - 0.1 mg/L.

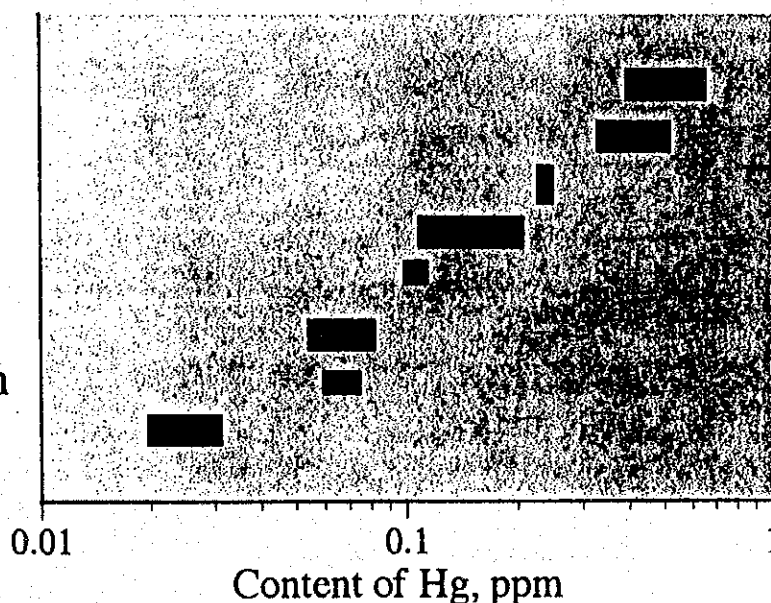
(7) Heavy Metals and Recalcitrant Substances

Heavy metals and recalcitrant substances are not degraded chemically or biologically, so they accumulate in environment and become concentrated in ecosystems through the food chain. Mercury and Cadmium, which cause "Minmata Disease" and "Itai Itai Disease", respectively, are typical examples of hazardous heavy metals. PCB is a typical recalcitrant substance which has been detected in penguins at the South Pole. This type of pollutants globally dispersed easily through bypass of food chain. The discharges of these type of materials to environment should be severely inhibited.

(8) Micropollutants

Some organic materials may affect human health even with slight concentrations in environment. These kinds of materials, called micropollutants, have acute toxicity, genotoxicity, and risk of cancer. Pesticides and organic chlorides are included in this category and have gained recent attention.

gilthead  
sea bass  
croaker  
sea eel  
gizzard shad  
gray mullet  
short-necked clam  
plankton



**Figure** Hg content in fish in Tokuyama Bay (J.EPA,1973)

Concentration of Hg in water is less than 0.001mg/L.  
Content of Hg in sediment is 0.2 ~ 0.4 ppm.

## HISTORY OF WATER POLLUTION AND CONTROL IN JAPAN

History of water pollution and control in Japan is summarized as follows;

- 1878 Heavy Metal Pollution Problem at Watarase Riverside caused by Pit Water from Ashio Mining Plots (Tochigi Pref.)
- 1880 Tochigi Pref. alarmed the fishes poisoned by Mining Wastewater in Watarase River Basin
- 1891 Water Pollution Problem at Watarase River was tabled at the House of Representatives
- 1901 Conflict between Fisherman and Mitsubishi Edogawa Paper Mill Factory (Tokyo) on the Discharge of Industrial Wastewater. The same kind of problem occurred at Takasago City (Hyogo Pref.)
- 1906 Water Pollution Problem in Miyata Canal caused by Textile Factories at Ichinomiya (Aichi Pref.)
- 1918 Water Pollution Problem caused by Wastewater Discharges out of Spinning Mill, Paper Mill and Food Industries at Arata River (Gifu Pref.)
- 1922 Outbreak of Strange Disease (named "Itai Itai Disease" later) in Jintsuu River Area (Toyama Pref.)
- 1923 Payment of Gift Money to Minamata Fishermen Corporation from Nihon-chisso Company
- 1941 Water Pollution Problem at Ishikari River (Hokkaido Pref.) caused by Kokusai Pulp Industrial Wastewater. Around 100 km<sup>2</sup> Paddy Field was damaged.
- 1943 Reoccurrence of Minamata Conflict between Fishermen and Minamata Factory of Nihon-chisso Company
- 1949 ◎Public Nuisance Protection Ordinance on Industrial Factories by Tokyo Metropolitan Government
- 1951 ◎Public Nuisance Protection Ordinance by Kanagawa Pref.
- 1954 ◎Public Nuisance Protection Ordinance by Osaka Pref.
- 1955 First Report on "Itai Itai Disease" by Dr. Ogino and Dr. Kohno at Annual Conf. of Medical Society.
  - ◎Public water Works Law
  - Establishment of "Minamata Disease" Research Group in Kumamoto University.
  - Oily Smell Fish Problem at Yokkaiti Bay (Mie Pref.) caused by Wastewater from Petrochemical Industry.



- 1958 Water Pollution in Edogawa River caused by Wastewater from Edogawa Factory of Honshuu Paper Mill Company was strongly protested by Fishermen of Urayasu Area (Tokyo Pref.)
- ◎Factory Effluent Control Law
  - ◎Water Quality Conservation Law
  - ◎Revise of Sewerage Law
- 1959 Report on Organic Mercury which causes Minamata Disease through Research Group of Kumamoto University.
- 1960 Start of Survey Group on Oily Smell Fish Problem at Ise Bay (Mie Pref.)
- 1961 Oily Smell Fish Problem at Mizushima Petroleum Complex Area  
Observation of Embryonic Minamata Disease Patient
- 1962 Payment of Gift Money of 0.1 Billion Yen to Ise Bay Fishermen Corporation for the Promotion of Shifting Occupation
- ◎Regulation of Ground Water Uptake for Building Maintenance
- 1964 First Observation of Minamata Disease Patient in Aganogawa River Watershed (Niigata Pref.)
- 1965 Outbreak of Hydrogen Sulfide Problem through Tagonoura Bay Dredging (Shizuoka Pref.)
- 1966 Intermediate Report on Aganogawa Organic Mercury Poisoning Affair (the Second Minamata Disease) pointed out through the research group of Health and Welfare Ministry that the original cause was the Spillover and Discharge of Industrial Wastewater.
- ◎Ministry of Agriculture recommended Use of Non-mercury Agricultural Chemicals instead of Mercury Compounds
- Presentation of Understanding on the Origin of "Itai Itai Disease" by Ministry of Health and Welfare.
- 1967 Report on the "Itai Itai Disease" by Toyama Pref. Ministry of Health and Welfare concluded the Reason of Organo-mercury Poisoning Affair in Aganogawa River (the Second Minamata Disease) as the Industry Wastewater from Showadenko Company.
- ◎Basic Law for Environmental Pollution Control
  - ◎Sea Water Pollution Protection Law
- 1968 Report by Ministry of Health and Welfare on Understanding of the Origin of "Itai Itai Disease" as the Discharge of Mineral Cadmium out of Kamioka Mining Plot (Toyama Pref.) of Mitsui Metal Industry Company

- 1969 ○Start of First 5-years Sewerage System Construction Program  
 ○Start of First 5-years Domestic Solid Waste Disposal Plant Construction Program  
 ○Publication of First Report on Quality of the Environment in Japan by Ministry of Health and Welfare  
 Death of Great Deal of Fresh Trout in Kiso River
- 1970 Outbreak of Bad Smell Problem in Drinking Water in Tone River Area and Yodo River Basin  
 ○Establishment of Water Quality Standard of Natural Water Area  
 ○Establishment of Safe Concentration Standard of Cadmium Contained in Rice Grain to Prevent Outbreak of Itai Itai Disease through Eating Rice  
 ○Establishment of 14 Laws related to Public Nuisance Affair (Water Pollution Control Law is included)
- 1971 ○Establishment of Environmental Agency  
 Severe Deterioration of Water Quality of Seto Inland Sea  
 Seaweed's Damage through Oil Dumped from Tankers and Ships
- 1972 ○Establishment of Governmental Protection Committee of PCB  
 Opening of World Human Environments Congress  
 ○Guideline of Tentative Standard on PCB in Discharged Wastewater
- 1973 ○Establishment of Governmental Committee on Promotion of Counterplan for Protection from Mercury Poisoning  
 ○Presentation of Guideline on Safe Concentration of Mercury Content in Fishes  
 ○Establishment of Tentative Law for Conservation of Seto Inland Sea
- 1974 ○Regulation of Quantitative COD Load in Seto Inland Sea Area  
 Spillover of Oil out of Mizushima Petroleum Company (Okayama Pref.)
- 1975 Outbreak of Hexa Positive Valency Chromium Pollution at Inland and Sea Area  
 High Temperature Problem on Discharge of Industrial Wastewater  
 ○Discussion on Environmental Impact Assessment Procedure by Central Council  
 for Environmental Pollution Control
- 1978 Spillover of Cyanide by Earthquake in Izu-Oshima Area  
 ○Amendment to the Water Pollution Control Law and the Law for Conservation of Seto Inland Sea
- 1982 ○Addition of Nitrogen and Phosphorus to Water Quality Standard in Lakes
- 1984 ○Law for Conservation of Water Quality in Lakes

- 1989 ◎Amendment to the Water Pollution Control Law for Preservation of Groundwater Contamination and Preservation of Pollution by Toxic Substances in Case of Accident
- 1990 ◎Amendment to the Water Pollution Control Law for Promotion of Countermeasure for Household Wastewater
- 1992 ◎Addition of Nitrogen and Phosphorus to Water Quality Standard in enclosed coastal seas
- 1993 ◎Establishment of Environmental Basic Law in place of Basic Law for Environmental Pollution Control
- ◎Amendment of Water Quality Standard Related to Human Health
- 1994 ◎Water quality Conservation Law in Drinking Water Source Water Bodies (THM precursors)
- 1996 ◎Establishment of Environmental Impact Assessment Law

FOLLOW-UP TEAM  
FOR  
JICA EX-PARTICIPANTS  
OF  
GROUP TRAINING COURSE  
IN  
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF ENCLOSED COASTAL SEAS

Questionnaire  
for  
JICA Ex-participants

You are kindly to required to complete this questionnaire and forward to JICA Office in your country.

1. Your Name and the Year of participation(Please fill in the below)

Mr./ Ms \_\_\_\_\_, Age \_\_\_\_\_, 19\_\_\_\_

2. Your Address & Phone Number (Please fill in the below)

Residence \_\_\_\_\_

Phone: \_\_\_\_\_ Fax No. \_\_\_\_\_

Mailing

Office

Phone: \_\_\_\_\_ Fax No. \_\_\_\_\_

3. Present Occupation (Please fill in the below)

Name of your \_\_\_\_\_  
 Organization \_\_\_\_\_

Type of your \_\_\_\_\_  
 Organization \_\_\_\_\_

Name of your \_\_\_\_\_  
 Organization \_\_\_\_\_

Type of Your  
 Organization

- Governmental
- Local Governmental/Public
- Semi-Governmental
- Non-Governmental/Private

4. Describe your career before and after attending the said Training in Japan.

service		Dutation		Your position	Name of your Organization
Month	Year	Month	Year		
Before attending the training in Japan					
_____	19____	_____	19____		
_____	19____	_____	19____		
_____	19____	_____	19____		
_____	19____	_____	19____		
After attending the training in Japan					
_____	19____	_____	19____		
_____	19____	_____	19____		
_____	19____	_____	19____		
_____	19____	_____	19____		

5. Describe briefly the duties of your service in your country at present.
6. Attach the chart of the organization to which you belong and indicate your section in it.
7. To whom and in what way did you report the knowledge and information you had gained in Japan ?
- \* To whom
  - \* In what way
8. Have you exchanged information with other JICA ex-participants of the said course ?
9. which subject of knowledge and experience of the course were you able to apply to your job?

11. If you have any reports that you submitted to journal(s), state the theme of the report (attach the copy of the report, if any).

12. Point out difficulties, if any, in applying the knowledge and experience you acquired in the course to your job?

13. Have you attended a similar training course/seminar in the field of Environmental Management of Enclosed Coastal Seas conducted in foreign countries other than Japan ?

Yes

No

If "Yes", specify the following:

Country: \_\_\_\_\_

Year: 19\_\_\_\_\_

Name of Course/Seminar: \_\_\_\_\_

Duration: \_\_\_\_\_ years \_\_\_\_\_ months \_\_\_\_\_ weeks

Organized by: \_\_\_\_\_

Sponsored by : \_\_\_\_\_

14. Attach its training curriculum, if any.

15. Compared with the training course or seminar held in a foreign country other than Japan, do you have any suggestions or comments for improving our training course.



### Ⅲ. 調査結果

#### (1) トルコ

- ア) 津野教授による「日本の水質管理について」の講演を通して、環境管理の理念、主な水質汚濁問題、水質汚濁と制御の歴史、水質管理の法律体系、公共用水域の水質状況及び水質管理計画など本分野に関するわが国の最新の技術情報を提供した。
- イ) 本コースで学んだ研修員が、日本の基準やその理念をトルコの環境省に提示し、放流水水質基準を厳しいものに修正することに貢献する等、研修員が習得した技術の現地での適用度は高い。
- ウ) 環境問題はトルコにおいても重要性が増しており、本研修コースへの参加希望者も増え、本研修コースへのニーズは高い。
- 一方、日本で習得した高度な技術を適用する際に、同国の政策的判断や、特に資金面で困難に直面していることが指摘された。
- エ) 帰国研修員4名のうち3名は、概ね元の職場に復帰し、技術力が評価され課長に栄転した者や国連関係の国際環境プロジェクトでリーダー的役割を果たす者など研修の成果を十分に発揮している。
- また、izmit市の市長直属部局からAdana市の都市計画部門の職員に移り、都市計画担当者として都市と経済の発展に関することに従事するなど、研修の成果を活用していると言える。

#### (2) サウディ・アラビア

- ア) 津野教授による「日本における水質管理について」の講演に、ジェッダ及び地方から総勢およそ40名の参加を得た。同講演を通して、本分野に関するわが国の最新の技術情報を提供した。
- イ) 現在、紅海での船舶からの油の流出や石油化学工場廃水によるオイルスピルの汚染対策に、本研修で習得した汚染機構とその環境管理技術が反映されており、研修員がわが国で習得した技術の適用度は高いと言える。
- ウ) 帰国研修員及び関連機関からは特段の問題提起はされず、概ね本コースの有用性を強調した。
- エ) 取り立てて栄転をしている者は見受けられなかったが、本コースを通して閉鎖性海域の環境管理技術に係る知識と情報を得ることはできたとして、概ねその研修成果に満足していることが判明した。



