

平成元年度
帰国研修員フォローアップチーム報告書
—公開技術セミナー—
(環境保全)

平成元年2月

国際協力事業団
研修事業部

JICA
314
61.8
TAD
LIBRARY

研管
J R
90 - 17

平成元年度

帰国研修員フォローアップチーム報告書

—公開技術セミナー—
(環境保全)

JICA LIBRARY



1081838131

21071

平成元年 2月

国際協力事業団
研修事業部



序 文

本報告書は、帰国研修員フォローアップ事業の一環として、トルコ及びイラクにおいて実施された環境保全分野の公開技術セミナーに派遣された専門家チームの帰国報告書である。

今回の派遣は、環境技術（大気保全）及び環境技術（水質保全）の帰国研修員を主軸としているが、指導領域は、特定コースに限定せず、ひろく環境保全分野として捉えたため、帰国研修員の所属先及び関連機関の関係者まで含めることとした。

トルコ、イラク両国共 JICA 事務所が設置されていないため、この種の計画の実施経験に恵まれないところであり、事前連絡が充分とは言えなかったにもかかわらず予想以上の反響を得たことに深い感銘を覚えた。

最後に、本セミナー開催にあたり、多大の御尽力をいただいた外務省、環境庁、在外公館及び両国の関係機関の各位に厚く感謝の意を表する次第である。

平成 2 年 2 月

研修事業部長

御手洗 章 弘

目 次

I	セミナー開催概要	1
1.	開催目的	1
2.	セミナー分野・開催地	1
3.	セミナーチーム構成	1
4.	セミナー内容	1
5.	全体日程	2
II	開催地別報告(トルコ)	3
1.	日程	3
2.	セミナー実施内容	3
3.	関連写真	5
4.	トルコ共和国の概要	13
5.	トルコの環境関係組織	13
6.	トルコの大気汚染対策	15
7.	トルコの水質保全の現状と公開技術セミナーの評価	18
III	開催地別報告(イラク)	22
1.	日程	22
2.	セミナー実施内容	22
3.	関連写真	25
4.	イラク共和国の概要	31
5.	イラクの環境関係組織	31
6.	イラクの大気汚染	32
7.	イラクの水質保全の現状と公開技術セミナーの評価	33
8.	水質保全に係るJICA研修事業への提言	35
IV	別添資料	37
1.	面会者リスト	37

I セミナー開催概要

1. 開催目的

開発途上国の大都市部では工業化、都市化等により、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染等様々な問題が生じている。1972年の国連人間環境会議以来、開発途上国においても環境保全のため、法制、行政組織等の整備が漸次進められている。

今回は公害先進国としての我が国の大気、水質汚濁対策及び同行政の沿革と現状を紹介するとともに、トルコ、イラク両国の関係者と最新の技術、情報の交換を通じて、環境保全対策の立案に技術的、行政的に資することを目的とした。

本公開技術セミナーは、環境技術（大気保全）コースと環境技術（水質保全）コースの帰国研修員を中心に関連機関の関係者（行政官、技術者、研究者をもふくめて）をも対象として開催された。

2. セミナー分野、開催地

- (1) セミナー分野 環境保全
- (2) 開催地 トルコ、イラク
- (3) セミナーチーム派遣期間 1989年11月12日～同年11月26日（15日間）

3. セミナーチーム構成

- (1) 大喜多 敏一（団長） 桜美林大学 国際学部教授
- (2) 高木 宏明 環境庁 水質保全局水質管理課 課長補佐
- (3) 田中 修三 明星大学 理工学部 土木工学科 助教授
- (4) 上条 三津代 国際協力事業団 研修事業部 研修第二課 職員

4. セミナー内容

- (1) 日本の大気保全行政
- (2) 日本の水質保全行政
- (3) 地球規模の大気環境問題
- (4) エアロゾルとその対策
- (5) 自動車排ガス対策
- (6) SO_x, NO_x 対策技術
- (7) 日本の水質保全対策
- (8) 排水の嫌気性処理
- (9) 当該国における環境問題

(0) 総括討論

(1) ビデオ「水俣病」上映

5. 全体日程

	月 日	プ ロ グ ラ ム
1	11/12(日)	東京発 14:55 LH711 フランクフルト 19:00
2	13(月)	フランクフルト発 09:20 LH1586 アンカラ 13:35 日本大使館表敬 公開セミナー準備打合
3	14(火)	国家計画局, 総理府環境総局, 保健省表敬
4	15(水)	保健省公衆衛生研究所視察及び公開セミナー準備打合
5	16(木)	公開セミナー第一日目 総論
6	17(金)	第二日目 技術的各論 (大気セッション, 水質セッション別同時開催) チーム主催レセプション
7	18(土)	イスタンブール移動
8	19(日)	資料整理
9	20(月)	イスタンブール発 10:50 TK822 バグダッド 14:15 日本大使館表敬 公開セミナー準備打合 大使招宴(於大使公邸)
10	21(火)	保健省環境保護センター, 水道・下水道公団, 計画省表敬及び意見交換
11	22(水)	環境保護センター所長との意見交換, セミナー準備打合 10:10 ~ 12:00 意見交換会 (大気及び水質セッションに分れて同時開催) 12:30 ~ 14:00 ビデオ「水俣病」上映 (この間チームは労働安全センター視察) 14:30 ~ 16:00 チーム主催レセプション
12	23(木)	公開セミナー
13	24(金)	バグダッド発 02:05 AF139 パリ 05:45
14	25(土)	パリ発 JL406
15	26(日)	→東京 14:55

II 開催地別報告 (トルコ)

1. 日 程

- 11月13日(月) トルコの首都アンカラ着
日本大使館にて公開セミナーにつき打合を行う。
- 11月14日(火) 国家計画局, 総理府環境総局, 保健省 表敬
- 11月15日(水) 保健省公衆衛生研究所視察及び公開セミナー準備打合
- 11月16日(木) 公開セミナー第一日目 総論
17日(金) 第二日目 技術的各論
(大気セッション, 水質セッションに別け, 同時開催)
チーム主催レセプション
於 HOTEL KENT
- 11月18日(土) イスタンブールへ移動
- 11月19日(日)
- 11月20日(月) イスタンブール発, イラク着

2. セミナー実施内容

1) プログラム

11月16日(木)

- 10:00~ 開会式
- 10:30~11:30 日本の環境行政(環境庁 高木宏明補佐)
- 11:30~13:00 トルコ側代表4名によるプレゼンテーション
- 13:00~14:00 昼食(トルコ側主催)
- 14:00~15:30 地球規模の大気環境問題(桜美林大学 大喜多敏一教授)
- 15:30~17:00 日本の水質保全対策(明星大学 田中修三助教授)

11月17日(金)

- 10:00~12:30 技術セッション(並行セッション)
- 大気セッション: 担当;大喜多教授
日本の大気保全行政(高木補佐)
エアロゾルとその対策(大喜多教授)
- 水質セッション: 担当;田中助教授
日本の水質保全行政(高木補佐)

排水の嫌気性処理（田中助教授）

12:30～13:30 昼食（トルコ側主催）

14:00～15:30 ビデオ（水俣病）

15:30～17:00 全体討議

19:30～ フォローアップチーム主催レセプション

（於 HOTEL KENT）

2) 公開技術セミナーの成果

(1) 公開技術セミナーの参加者は、2日間で延べ73人程度であった。特に、第2日の技術セッションには、2つのセッション合せて36人が参加し、予想外の参加者を得た。

(2) 第2日の全体討議においては、

- ① 地方自治体の役割
- ② 大腸菌群数の測定と汚染への対応
- ③ 天然ガス等の燃焼による室内大気汚染
- ④ 交通量削減のための啓蒙活動
- ⑤ 電磁波等の非イオン化放射への対応

等に関心が寄せられた。

3) 所感

(1) トルコにおける環境問題への取組は、ここ2～3年の間に高まってきているとのことであるが、取組の体制が整っていない、また、技術面でかなり遅れていることもあり、今回の公開技術セミナーへの関心は当初考えていたよりも大きかった。

(2) トルコ側のプレゼンテーションにおいては、事前に聞いていたアンカラ市やブルサ市の大気汚染、マルマラ海の汚染、黒海のPCB汚染等の具体的な問題には全く触れず、教科書的なプレゼンテーションに終始しており、問題を把握する方策が十分確立されていないことが窺われた。

(3) セミナーでは、トルコ政府機関よりも中東工科大学等の外部機関からの質疑が目立ち、トルコの環境行政はこれらの外部機関により支えられているとの印象をうけた。

3. 関連写真（トルコ）



11月14日

総理府環境総局表敬

Mr. MELIK AKABN
Undersecretary of the Environment
Prime Ministry



11月15日

保健省表敬

Dr. ERGÜN ÖZDEMİR
Undersecretary of Ministry
of Health

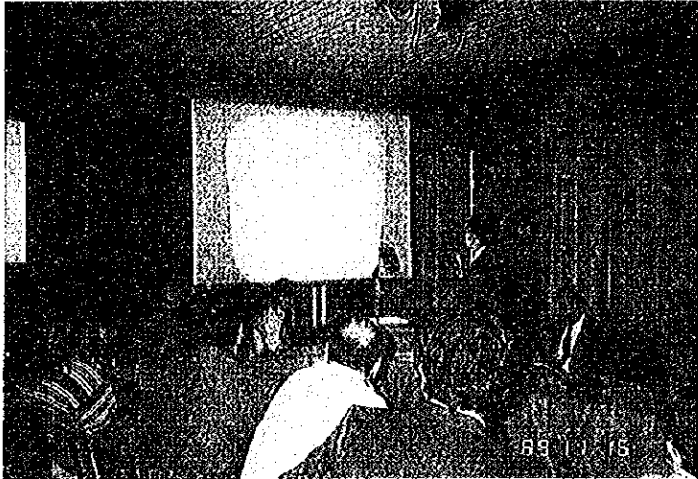




保健省公衆衛生研究所にて
帰国研修員から説明を受ける

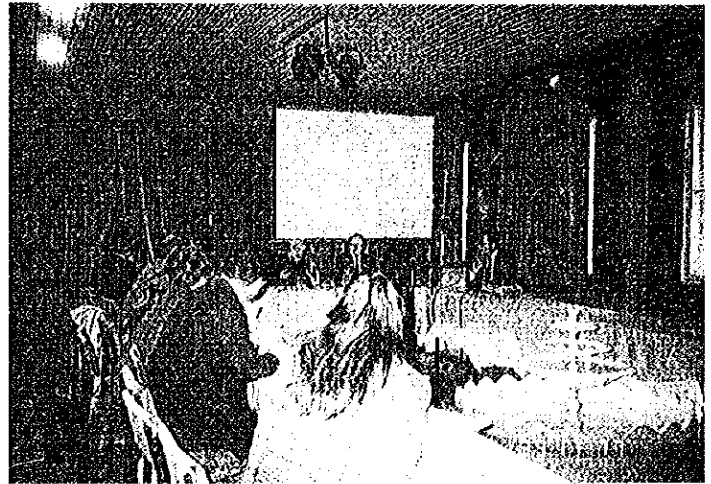


公開技術セミナー
大気セッションの会場

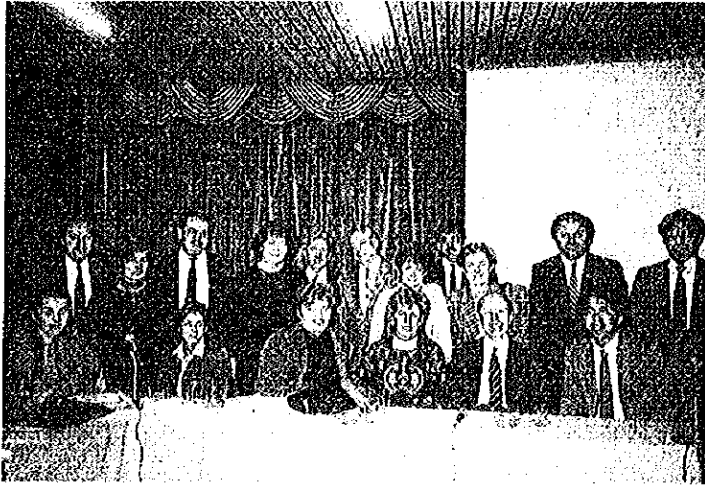


公開技術セミナー
第1日目 総論セッション

第2日目
技術的各論
大気セッション



第2日目
技術的各論
水質セッション



公開セミナー終了後の
記念撮影

チーム主催レセプション
於 HOTEL KENT



お国振りのデコレーション
於 HOTEL KENT

4. トルコ共和国の概要

トルコ共和国は、アジアとヨーロッパにまたがる面積779,452km²、人口約4,929万人(1985年)の国家である。「アナトリア」と呼ばれるアジア部分が全国土の約97%を占め、「トラキア」と呼ばれるヨーロッパ部分は24,000km²を占めるに過ぎない。ヨーロッパとアジアは、北のボスフォラス海峡、南のダーダネルズ海峡及びその中間に位置するマルマラ海によって分けられている。これらの海峡等は黒海と地中海をつないでいる。ヨーロッパ・トルコの大部分は平野であるが、アジア・トルコはタウルス山脈が東西に走り、「ノアの箱舟」で知られるアララット山をはじめ2,000mを越える高山が多く、全土の平均海拔は1,130mに達している。トルコの国土の約35%は農地、20~25%は森林である。

トルコには38の河川、32の湖沼がある。このほか、いくつかのダム湖がある。トルコ最大の湖は面積約3,800km²のVan-Lakeで、海拔1,700mに位置している。トルコは、チグリス・ユーフラテス川の源流部に位置しており、この両河川がトルコの主要河川となっている。

トルコの首都はアンカラ市で人口約350万人である。人口300万人以上の大都市としては、イスタンブール、ブルサ、イズミールがある。ブルサ、イズミールは代表的工業都市である。トルコは、67の県に分けられている。

トルコのGNPは560.6億ドル(1985年)、一人当たりGNPは1,130ドルである。主要産業は農業で、労働人口の約半分が農業従事者である。主要な鉱工業は、クロム、銅、綿織物等である。

トルコは、北部で黒海に、西部で地中海に面している。これらの沿岸部は観光地となっており、夏のシーズン中には人口が倍増し、汚染の原因ともなっている。

5. トルコの環境関係組織

(1) 国家計画局(SPO)

国家計画局は、経済開発5カ年計画の策定に責任を負っているが、同局には環境担当者が2名配置されており、これらの計画に環境保全の戦略や原則を盛り込むべく努力している。

(2) 総理府環境総局

環境総局は、①自然的・文化的資源を保全するとともに、環境汚染の防止を図ること、②関係機関の調整を行うこと、③規則、クライテリア等を策定すること等を主な任務としている。環境総局は、技術課、環境基準課、国際課、水質保全課から構成されており、職員は150名(事務系75人、技術系75人)である。1990年には、次官クラス(Under Secretary)がトップとなり、職員数も600名に増員されることになる由である。

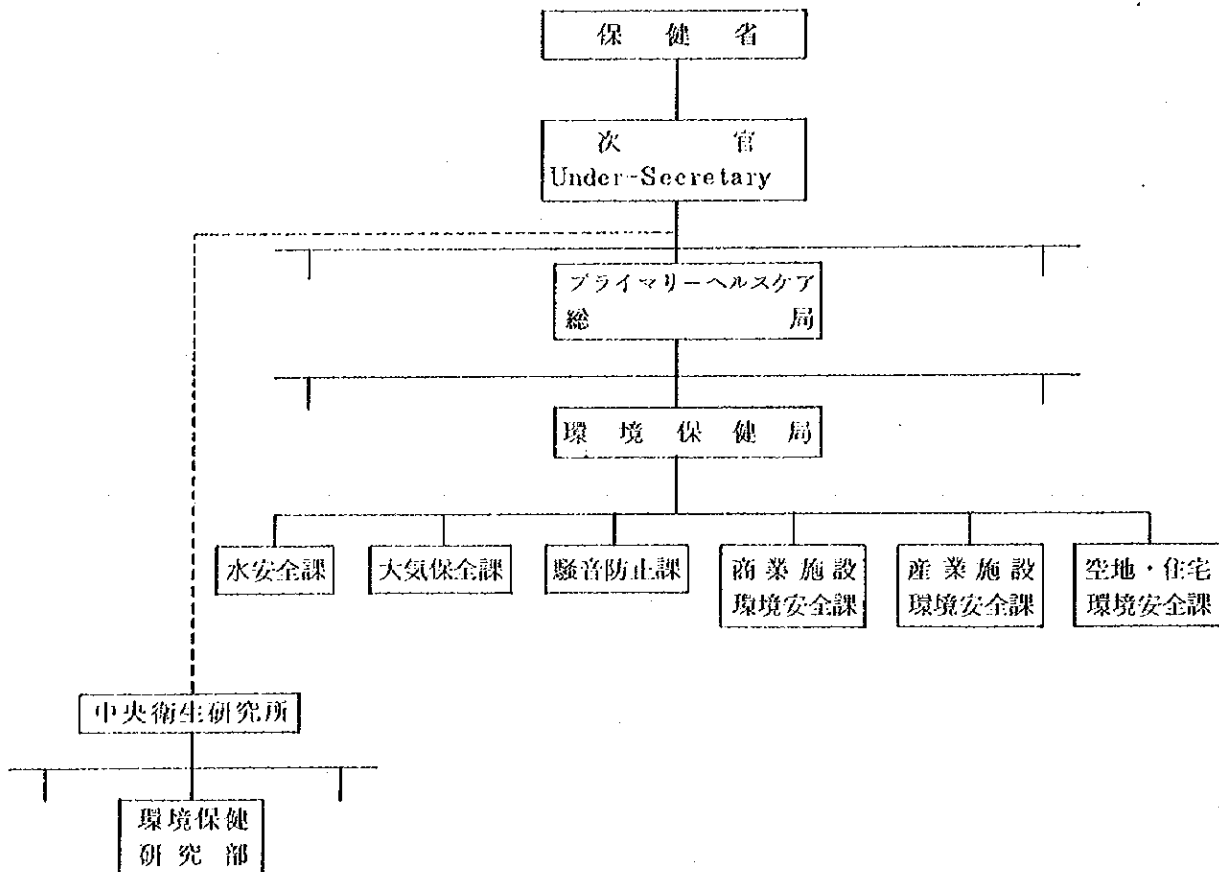
(3) 保健省

保健省のプライマリーヘルスケア総局の中に環境保健局があり(図1参照)、同局は環境保全の実務面を担当している。環境保健局は、水安全課、大気保全課、騒音防止課、商業施

設環境安全課，産業施設環境安全課，空地・住宅環境安全課の6課から構成されている。その役割は，法律の施行，環境汚染の調査，安全な水の供給，（特に農村地域の）家庭下水の衛生的処理，工場の許認可・立入り，殺虫剤等の化学品の輸入許可，技術者の訓練，環境研究計画の策定等である。

保健省には，附属機関として中央衛生研究所があり，その中に環境保健研究部が置かれている。環境保健研究部は，現状把握のための観測・分析・研究の実施，原因究明と対策立案のための国内機関や国際機関との協力，標準分析方法の開発等を主要任務としており，大気汚染制御研究室，騒音制御研究室，産業廃棄物・排水制御研究室，水質制御研究室，洗浄剤制御研究室，労働衛生研究室，環境微生物学研究室から構成されている。なお，保有機材は非常に乏しいとの印象を受けた。

トルコ保健省の組織図



6. トルコの大気汚染対策

(1) あらまし

トルコの大気汚染の特性は一般的にはまず次のようにいえよう。トルコでの大気汚染の強度は人工密度、工業の発展、及び都市域の地理的・地形的条件に左右される。トルコの大気汚染は工業・都市開発の結果急速に増加しつつある。トルコの主要域において、不規則的かつ急速な都市化、地形構造及び気象条件よりみた都市計画の失敗、低質燃料、燃焼技術の欠陥、自動車台数の増加、緑地の減少、人口密度の増加、工業に対する未規制が主要な大気汚染の原因である。

トルコにおける大気汚染の規制は、最初に制定された一般衛生法中に大気汚染項目が間接的に包含されることから出発した。

大気汚染のより明確な規制は、1986年に発効された環境法中の大気質保護規則により実施されるようになった。実際にはトルコの首都であるアンカラを例として、大気汚染対策が開始された。

主要な大気汚染物の測定は保健省の日常業務の一つとなっており、大都市や地方の政府も大気汚染行政を行なうこととなっている。

大気質保護規則では、企業はその環境への影響度に応じて分類される。これらの企業は大気汚染防止のために必要な対策をとることが求められ、その後保健省より“排出の免許”が与えられる。

(2) アンカラ市、イスタンブール市等の大気汚染の現状

トルコではアンカラ市（人口330万人）とイスタンブール市（人口600万人）を訪問したただけであったが、これらの都市での主要な大気汚染は、第一には暖房にもとづく石炭煤煙であり、特にイスタンブールでのひどさはのどや眼の痛みでもって実感することができた。第二に増加しつつある自動車排ガスであり、まだデータはとられていないが、整備の悪い自動車の排ガスによる、特に夕方の道路上の汚染はひどかった。工場による大気汚染については、イスタンブール市では皮なめし工場等による汚染が目についたが、これも石炭煤煙が主体のようである。ブルサ市においても大気汚染がひどいことをきいたが、多くの都市の汚染状態はまだ十分把握されていないように思われる。

第一次オイルショック後、アンカラ市を始めトルコの各都市では、それ迄良質の石油に期待していた燃料対策を、国内産の低品位褐炭に切換えざるを得なくなった。その必然的な結果としてアンカラ市等の大気汚染が深刻となり、その対策の援助を日本政府に求めてきた。その要請に基づき、JICAでは1984～1985年に現地調査を行なった。その時に贈与された10台の二酸化硫黄・浮遊粒子状物質自動測定計の大半は現在も稼働していることが分った。しかしその後トルコの経済が好転し、ソ連より天然ガス、南ア連邦より良質の石炭を輸入するようになり、したがって大気汚染もやや好転しつつある。

例えば前記自動測定器による計測によれば、1989年の二酸化硫黄の平均濃度は1985年より低下している。しかし浮遊粒子状物質については1989年の濃度は1987年に比較してそれ程よくなったとは思われない。二酸化硫黄や粒子状物質について国の環境基準値、即ち二酸化硫黄につき24時間値400、年平均値150、粒子状物質につき24時間値300、年平均値150(単位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)が制定されているが、アンカラでは現在でもこの基準を超えている。(参考迄にわが国の24時間平均基準値は二酸化硫黄約 $110\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、粒子状物質 $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ である)。

自動車台数も増加しつつあり、加鉛ガソリンも依然用いられており、特に経済的な事情もあってガソリン車よりディーゼル車への移行が進んでいる。しかし自動車排気に対して対策は取られていないようである。

アンカラの石炭煤煙については曲りなりにも対策がとられるようになったが、イスタンブールやブルサでは十分な対策もとられないで放置されているようである。非公式な測定であるが、JICAがアンカラで1984～1985年に測定した結果と比較すると、イスタンブールでは二酸化硫黄はほぼ同じレベルで、粒子状物質はアンカラより高いレベルにあるものと思われる。この汚染の原因は悪質な暖房用や工業用の石炭利用によるものと思われ、イスタンブールでは二酸化窒素の測定値より予想される自動車排気汚染は、石炭煤煙に比較すればそれ程ひどくないといえそうである。

アンカラで行なわれた死亡原因調査によれば、心臓疾患による死亡者数は大気汚染の激しい12月より3月迄最大となる。又アンカラ市医務局の調査によれば、アンカラでは喘息、肺性心、気管支炎の患者数が6倍ふえている。

(3) 今後の対策

以上に述べたように、トルコではアンカラで始めて二酸化硫黄や粒子状物質の対策が始まったが、これらの物質についても他の都市では殆んど手つかずのように思われる。二酸化硫黄や粒子状物質の自動測定器が稼働しているのはアンカラだけで、アンカラを含めた28市ではWHOの半自動サンプラーが稼働している。しかしそのデータは入手できなかった。又アンカラの公衆衛生研究所にはドイツ製の大气汚染移動計測車が一台あったが、余り使用されていないようであった。

更に今後の大気汚染の対策上重要と思われるのは、各種発生源からの汚染物の発生量の調査、即ち発生源収支の調査である。それも今後は上記2物質だけでなく、一酸化炭素、窒素酸化物、オキシダント、炭化水素、粒子状物質中の硫酸塩、硝酸塩、各種重金属、多環芳香族炭化水素等につき発生源及び大気中濃度の調査を行なう必要があり、又その方向へ進めたいとの意向がある。

現在二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、一酸化炭素、二酸化窒素、塩素、塩化水素、ふっ化水素、オゾン、炭化水素、硫化水素、鉛、カドミウム、降下塵、トリウム等について環境基準

が定められているが、これらの測定結果はみられなかった。

以上のために発生源や大気中の濃度の調査法や観測法とそのための基準物質による校正法につき準備する必要がある。又将来は大気汚染物中の重金属や芳香族炭化水素等の変異原性や発ガン性も研究する必要が出てこよう。

大気汚染物の人体影響につきアンカラでは更に1990年にはWHOの協力の下に疫学調査を実施する予定となっている。

更に1984年に大気汚染や水汚染の行政対策のための行政区域が定められている。それぞれの地域での大気や水の問題を明らかにするために国内、国外の研究所との連繋、観測のための国内での測定法の統一、測定所の位置決定、行政の改善、人々の訓練が必要である。

(4) 公開セミナーの評価

公開セミナー中大気環境関係としては地球規模環境問題やエアロゾル(浮遊微粒子)に特に関心が高く、これはイラクでも同じで、これらの国々での関心も世界のう勢と同じであるという情報化時代を感じた。ただこれらの国に情報は入っても、それに対応する組織ができ上っておらず、そのための人材の養成、組織への資金の供給、特に技術者の尊重等が望まれる。

アンカラでは数名のJICA研修員に会ったが、全員公衆衛生研究所等で働らいており、その中の一名は公開セミナーでトルコの大気汚染につき講演したことは私にとって印象深かった。なおトルコ側の講演の趣旨は(3)今後の対策の中にも含めた。

公開セミナーにおける日本側講演に対するトルコ側の質問の中、水環境関係を除いたものは次のようである。

- ① 環境行政に対する地方行政当局の役割は?
- ② 騒音の測定法や苦情処理について
- ③ 二酸化硫黄の除去法
- ④ 窒素酸化物につき発生源抑制法と自動車からの発生量は?
- ⑤ 発生源対策におけるローンや免税について
- ⑥ 小企業に対する行政的監視法は?
- ⑦ 食物等の含有する汚染物による人体影響のデータバンクはあるか?
- ⑧ 自動車排ガス中の鉛濃度は?
- ⑨ 化学分析や微生物分析の教育はいかになされているのか?
- ⑩ 現場での分析法にはどのようなものがあるか?
- ⑪ 煙道でのサンプリング法
- ⑫ 大気中でのエアロゾルサンプリングの位置及び高さは?又連続測定の場合の試料数は?
- ⑬ 家屋内で天然ガス・石油ストーブを使用した時の一酸化炭素、窒素酸化物濃度とその制御法
- ⑭ PCBの破壊法は?

- ⑮ 環境汚染に対する民間団体
- ⑯ マイクロ波等の非イオン化放射線の規準は？
- ⑰ 核エネルギー廃棄物対策は？

7. トルコの水質保全の現状と公開技術セミナーの評価（田中修三）

トルコ共和国においては、国家計画局（State Planning Organization）、総理府環境総局（General Directorate of Environment of the Prime Ministry）、保健省（Ministry of Health and Social Welfare）、保健省公衆衛生研究所（Refik Saydam Hygiene Center）などを訪問し、その後2日間に亘って公開技術セミナーを開催した。これらの訪問およびセミナーにおいて、筆者の担当した水質保全関係の報告として、トルコの水質保全の現状と本セミナーの評価を以下にまとめる。なお、JICA研修事業への提言はイラクの報告の後まとめて行う。

(1) 水質保全に係る行政組織

トルコにおける水質保全に係る行政組織として、国レベルでは環境総局が中央機関であるが、施策の実施機関としては保健省が中心となり、71の provinces と協力して行政を進めている。その他、建設省（Ministry of Reconstruction and Settlement）、エネルギー資源省（Ministry of Energy and Natural Resources）、農林省（Ministry of Agriculture, Forestry and Rural Affairs）なども水質保全行政に携っている。また、国家計画局の環境部は国レベルでの環境保全事業に対する資金面での決定機関であり、JICA等との技術協力の窓口にもなっている。

水質保全に係る法律や基準は環境総局にて立案され、これに基づき保健省の環境保全局が国および地方レベルで水質保全に係る施策を実施している。さらに、保健省に属する公衆衛生研究所の環境保全部は研究面から行政をサポートしている。なお、集団環境技術（水質保全）コースの近年の研修員としては、イズミール市の上下水道公社（1987年）、Provincial Bank（1986年）、農林省（1985年）などから参加してきている。Provincial Bank は建設省に属し、地方自治体に対して上下水道に係る技術や資金面での援助を行う機関である。

(2) 水質保全の現状と問題点

トルコにおいて、廃水の処分に係る法規制は行なわれているが、ゴミや有害物質を含む廃棄物の処分に対しては法制度がまだ確立されていない。国家計画局によれば、現在廃棄物の処分や環境影響評価（E. I. A.）等に係る法律の立案に向けて準備中である。しかしながら、廃棄物はもちろん、廃水においてもほとんど無処理で処分されているのが現状であり、水質汚濁の進行は免れないと考えられる。

トルコの首都であるアンカラ市は全人口の約6.6%に当る330万人（1985年調査）の人口をかかえている。市内には下水管は布設されているようだが、下水の処理は十分行なわれていないようである。（これについては正確な情報が得られなかった）。また、近年の急激

な人口増加は深刻な住宅問題をもたらしており、郊外には無数のバラック小屋が存在している。これらの不法住居から発生する廃水やゴミは当然無処理のまま処分されており、水質汚濁のみならず衛生の面からも深刻な問題を起こしつつある。このような状況下で、モーガン (Mogan) 湖のように富栄養化による水質汚濁がかなり進行している湖もある。

湖沼の水質汚濁はアンカラの南西部のアナトリア地方の湖に多くみられる。ブルダー (Burdur) 湖は最も汚染された湖の一つである。この湖には、乳製品や砂糖の工場からの廃水や近くの鉱山廃水が、ほとんど無処理の状態で見入している。現在、観光省 (Ministry of Tourism) が中心となって、この地域の水質保全対策を検討中である。ブルダー湖流域には新しい下水道を建設中であり、周辺の工場にも廃水処理が義務づけられようとしている。しかしながら、この他にもサルダ (Salda) 湖やチトレイエン (Titreyen) 湖など、多くの湖が廃水や廃棄物の処分場となっており、環境破壊は急激なペースで危険域に達しつつある。

トルコにおいて水質汚濁が最も表面化しているのは、マルマラ海およびエーゲ海に面する内湾であろう。これらの沿岸域にはいくつかの大都市や大規模な工場地帯があり、家庭廃水および工場廃水のほとんどが無処理で放流されているのが現状である。

たとえば、マルマラ海沿岸には約 600 万人の人口をもつイスタンブール市や窯業や製紙業の工場の多いイズミット市などがある。イスタンブール市の家庭廃水は金角湾 (Golden Horn) やボスホラス海峡あるいはマルマラ海に、イズミット市の工場廃水や家庭廃水はイズミット湾に、ほとんど無処理で放流されている。イズミット湾やマルマラ海では魚の斃死がこれまで何度か確認されており、実際に今回のセミナーの数週間前にもマルマラ海で魚の大量死が起ったと聞いている。また、家庭や工場からの廃水の他に、タンカーからの廃油も汚染源となっている。

エーゲ海に面するイズミール湾は最も汚染の深刻な内湾の一つである。イズミール市は人口 300 万人以上をかかえ、石油化学やセメント工場の多い大工業都市である。イズミール湾の底にはヘドロが堆積しており、周辺地域に悪臭や悪い景観を与えていると聞いている。この湾でも魚の斃死が起っており、汚濁がかなり進行していると考えられる。

マルマラ海やエーゲ海の外に、黒海の PCB や水銀による汚染、あるいは地中海に至っても工場廃水、農業および土壌侵食による水質汚濁が進行しているようである。また、これらの水域はいずれも観光地であり、たとえば地中海沿岸には観光シーズンには平常の 5 倍の人口に賑わあがる都市もあるという。従って、観光廃水も重大な汚染源の一つとなっていると考えられる。

このように、トルコにおいてはマルマラ海やエーゲ海の内湾、すなわち閉鎖性水域の汚染が深刻な問題であり、緊急な対策が望まれるところである。実際に、この地域を対象とした水質保全のプロジェクトがスタートしている。その中で、下水道の建設も進行中であると聞かすが、管渠の布設は行なわれても、処理がなされなかったり、あるいは沈澱のみの一次処理

に留まっている場合が多く、決して十分なものではない。

トルコにおける水質保全での取組は、近年その関心が高まってきてはいるものの、汚濁の現状把握がまだ不十分であり、その体制も整っていない。実際に、保健省あるいはその他の中央機関の人々に水質汚濁の状況をたずねても、汚濁は問題になるほど進行していないという返事がほとんどであった。現実の汚濁状況は前述した通りであり、汚濁の状況把握すなわちモニタリングと、その情報の提供のためのネットワークづくりが緊急課題であるといえる。

(3) 公開技術セミナーの評価

イ. 政府機関等の訪問

冒頭で述べたように、環境行政に携わるいくつかの政府機関や研究施設を訪れたが、これらは大変有意義であった。必ずしも水質保全に関する情報が十分得られたわけではないが、個人的な意見も含めて、トルコの水質保全行政の一端を生の声として聞くことができた。

総理府環境総局では次官と面談ができ、日本では環境保全に対する国民の意識を啓蒙するためどのような事をやっているか等の質問があった。公衆衛生研究所の環境保全部の研究施設では、水質部門には分光光度計と原子吸光分光光度計が各々1台ずつあるだけで、他に分析機器らしいものがないのには驚ろかされた。発展途上国に共通することであるが、トルコにおいても人と物の不足が感じとられた。

ロ. 公開セミナーの評価

セミナーでは日本側の講演に加えてトルコ側代表によるプレゼンテーションも行われた。トルコ側による水質保全に関するプレゼンテーションは、トルコ国内の具体的な汚染問題には全くふれず、一般的な汚染対策の紹介に終わった。

日本側の講演においては、当初考えていたよりも活発な質疑応答が行われた。但し、質問のほとんどはアンカラの中東工科大学の教師からであり、政府機関からの質問はわずかであった。教育機関が環境問題に熱心であることは大変心強いことではあるが、現実の水質汚濁に対処するには行政機関の人材の養成が急務であるように見受けられた。

政府機関からのセミナーへの出席者は公衆衛生研究所からが多く、しかもそのほとんどが分析技師であったように思われる。今回のようなセミナーにおいては、環境行政に携わっている行政官の出席も望まれるので、事前の十分な広報が必要であろう。また、セミナーに対するトルコ側の受け入れ機関が当初はつきりせず、セミナー開催に当って準備が不十分な点が残念であった。

講演内容については、特にし尿処理技術と下水汚泥の嫌気性消化によるメタンガス回収に関心が高かった。これらについてはさらなる資料の送付の要望があった。参考のために、本セミナーでの水質保全に対するトルコ側からの主な質問事項を以下に記しておく。

① し尿処理場での処理プロセスと処理計画の考え方

- ② 嫌気性処理法の種類と適用性
- ③ 硫酸塩還元とメタン生成の関係
- ④ 水質汚染における緊急時の対応
- ⑤ 移動水質分析車の利用
- ⑥ PCBの処理および処分
- ⑦ 大腸菌群数の測定方法と汚染対策など

III 開催地別報告 (イラク)

1. 日 程

- 11月20日(月) イラクの首都バグダッド着
日本大使館表敬 公開セミナー準備打合
中村大使招宴(於大使公邸)
- 11月21日(火) 保健省, 水道・下水道公団, 計画省を訪問した。保健省においては, 予防医学・環境保護局長, 環境保護センター所長等を表敬し, セミナー等の打ち合せを行った。水道・下水道公団においては, 帰国研修員数名と懇談した。計画省においては, 人材企画委員会議長, 地域計画委員会議長等と会談した。地域計画委員会からは, 環境分野における日本との協力の希望が表明された。
- 11月22日(水)
- 9:00~12:30 環境保護センター所長及び職員との意見交換会(大気及び水質セッションに別れ同時開催)
- 13:00~14:00 労働安全センター視察
- 14:30~16:00 チーム主催レセプション
(於 シェラトンホテル)
- 11月23日(木) 公開技術セミナー開催
- 8:00~14:00 (於メディカルシティ)
- 18:00~20:00 国枝公使招宴
- 11月24日(金) バグダッド発

2. セミナー実施内容

1) プログラム

11月22日に, 保健省環境保護センターとの意見交換会を開催し, 11月23日にメディカルシティにおいて公開技術セミナーを開催した。

- 11月22日(水) 意見交換会
- 9:00~9:45 環境保護センター所長との意見交換
- 10:00~12:00 意見交換会(大気及び水質の2セッション)
- セッション1 (水質): 担当; 明星大学田中助教授
日本の水質保全行政(環境庁高木補佐)
排水の嫌気性処理(田中助教授)

- セッション2 (大気) : 担当 ; 桜美林大学大喜多教授
 エアロゾルとその対策 (大喜多教授)
 自動車排ガス対策 (大喜多教授)
- 12:00~12:30 休憩
- 12:30~14:00 ビデオ (水俣病)
 (この間、フォローアップチームは、労働衛生安全センターを視察)
- 14:30~16:00 フォローアップチーム主催昼食会
- 11月23日(木) 公開技術セミナー
- 8:00~ 登録受付
- 9:00~ 9:20 開会式
 挨拶 : イラク保健省予防医学・環境保護局長
 大喜多団長
 国枝在イラク日本大使館公使
- 9:30~10:20 日本の環境行政 (高木補佐)
- 10:30~11:40 地球規模の大気環境問題 (大喜多教授)
- 11:50~13:00 日本の水質保全対策 (田中助教授)
- 13:00~14:00 SO_x, NO_x対策技術 (大喜多教授)

2) 公開技術セミナー等の成果

(1) 意見交換会

- ① 意見交換会への参加者は、水質セッション19名、大気セッション7名の合計26名であり、水質問題への関心が高かった。なお、26名中21名は女性であった。
- ② 水質の分野においては、塩素消毒によるトリハロメタンの生成、塩素以外の消毒方法、脱臭方法、水銀の分析方法、日本での一般的な下水処理方法、嫌気性排水処理方法の適用範囲等について、大気分野においては、エアロゾルの成分について関心が示された。

(2) 公開技術セミナー

- ① 公開技術セミナーへの参加者は、約100人以内の限り、関心は高かった。
- ② 水質保全への期待が大きく、工場排水処理、汚泥処理、嫌気性プロセスにおけるメタンガスの活用等に関心が示された。また、オゾン層の保護等の地球規模の大気環境問題への関心も予想以上に高かったのが印象的であった。

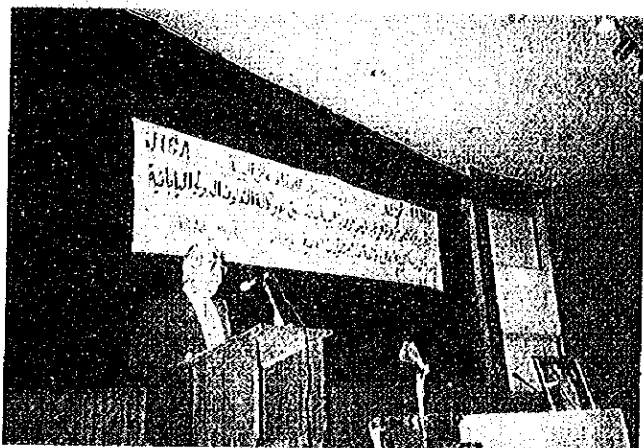
3) 所感

- (1) 全般的に水質問題への関心が高かった。ただ、現地の自然条件を反映して、塩水化、濁水化の問題や総溶解物質(TDS)等日本では経験の少ない分野が問題となっているようであった。バグダッド市の下水道普及率は100%で、すべての下水は活性汚泥法で処理され、余剰汚泥は肥料として売られていること、全国の人口の約40%に下水道が普及している

こと等を開かされて、驚きとともに疑問も生じた。議論の中では、言及されるのは処理水の塩素消毒に関する問題のみで、処理水の水質については全く触れられることがなかった。また、一般にデータが示されることがなかったので、どの程度の問題が生じているかについては、ほとんど把握できなかった。

- (2) 大気分野では、煙突からの黒煙をよく見かけたが、発生源の分散している現在の状況では深刻な問題とは見受けられなかった。黒煙を出しているような工場は解体して新しい工場を建設するようにしているとのことであった。SO_xやNO_xよりも降下ダストやエアロゾルに関心が高いようである。
- (3) 行政面での体制は比較的しっかりしているように見受けられたが、労働衛生安全センターの視察の結果では、機材が不足しており、日本の20～30年前のレベルのようであった。
- (4) セミナーの最中にバグダッド大学等から情報提供等の要請があり、日本との交流への期待が高いように感じられた。

3. 関連写真

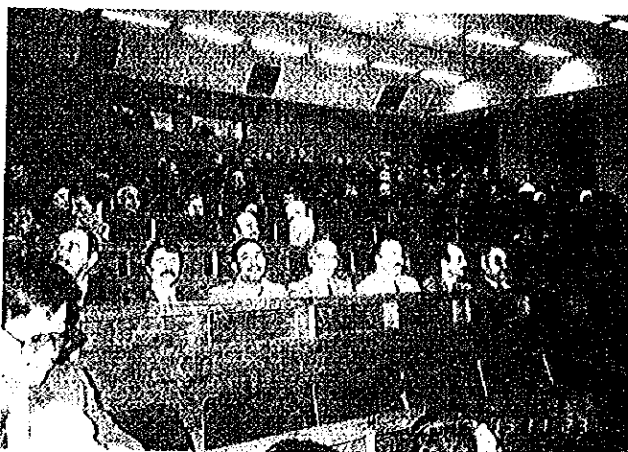


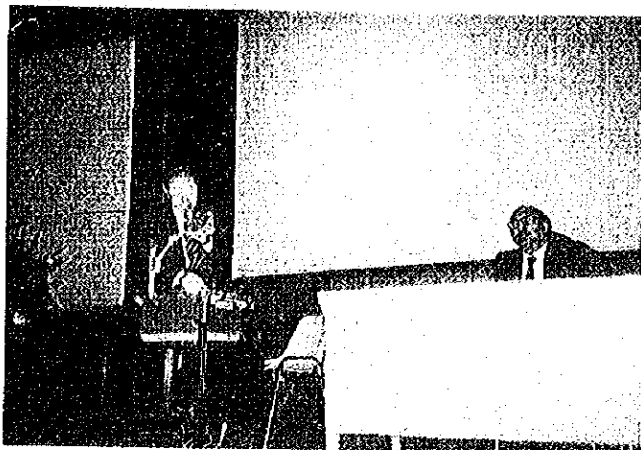
11月23日
公開技術セミナー開催
(於 メディカルシティ)
開会の辞を述べる
Dr. Abdul Amir Al
Thamili
保健省 予防医学・環境
保護局長

日本を代表して国枝公使が、
開会の辞を述べる。



セミナー会場
前列左 日本大使館 補田書記官





司会をつとめる労働衛生安全センター
所長 大喜多教授の講演



保健省 予防医学・環境保護局長
による招宴





計画省 玄関

警備が厳しく、ここでのみ写真
撮影を許可される。

計画省

Dr. Talib Ibrahim Abdul Hassan
Chairman, Manpower Commission

Min. Of Planning

Dr. SAMI MATTI

Chairman, Regional Planning
Commission

Min. Of Planning

SALAH ABDUL NOUR

Senior Engineer, Technical
Cooperation Section

Ministry Of Planning

夜の環境保護センター所長室にて
意見交換



チーム主催レセプションにて
於 ホテルシェラトン

左から お世話になった
浦田書記官、高木補佐



4. イラク共和国の概要

イラク共和国は、面積約44万km²、人口約1,590万人(1985年)の回教国である。イラクの地勢は、北部・北東部のクルデスタン山岳地帯、西部から南部にかけての砂漠地帯、東南部のメソポタミア平原に分けられる。メソポタミア平原をチグリス川とユーフラテス川が貫流し、首都バグダッドをはじめ、主要都市のほとんどがこの両河川沿いに位置している。チグリス川とユーフラテス川は河口近くで合流し、ジャット・ル・アラブ(アラブの流れ)となる。バグダッドから南は、ほとんど高低差のない平地で、上流からの泥の堆積のために天井川となっており、源流地のトルコの雪解けの頃にはしばしば氾濫する。

イラクの首都は、バグダッドで人口は約350万人である。イラクの主要都市としては、バスラ、モスル、キルクーク等がある。

イラクのGNPは、約379億ドル(1983年)で、一人当たりGNPは2,516ドルである。イラクは石油や天然ガスを産出し、日本への輸出のほとんどは原油である。産業としては、農業のほか、セメント、磷、鉄等の鉱工業がある。

5. イラクの環境関係組織

(1) 水道・下水道公団

水道・下水道公団は、水の供給と下水道に責任を有している。同公団は、設計部門、施工部門、運転・維持管理部門、水質制御部門等から構成されており、17の地方にも地方機関を有している。同公団の職員数は、地方機関も合わせて約25,000人である。

なお、同公団からは、JICA集団研修(環境技術(水質)、下水道、水道等)への参加者が多い。

(2) 環境保護委員会

1975年に設置された環境保護委員会は、保健大臣を委員長とする政策策定機関であり、関係各省庁の代表及び非政府機関の代表から構成されている。委員会は、月1回会合し、種々の環境問題について検討を行い、各省庁の役割分担を行うとともに、必要な政策を決定する。決定された政策は副大統領に上程され、副大統領の承認により法令化される。委員会の事務局は、保健省予防医学・環境保護局環境保護センターである。

18の地方とバグダッド市には、地方レベルの小委員会が設置されており、地方の環境問題に関する意思決定が行われている。

(3) 保健省

保健省の予防医学・環境保護局に環境保護センターがある(図2参照)。同センターは、イラクの環境保護の中心的役割を果たしている機関であり、1975年に設置されている。

環境保護センターは、次の4つの課から構成されている。

- ・環境保全課……飲料水質、水資源水質、産業廃棄物、環境衛生、騒音、大気汚染、環境

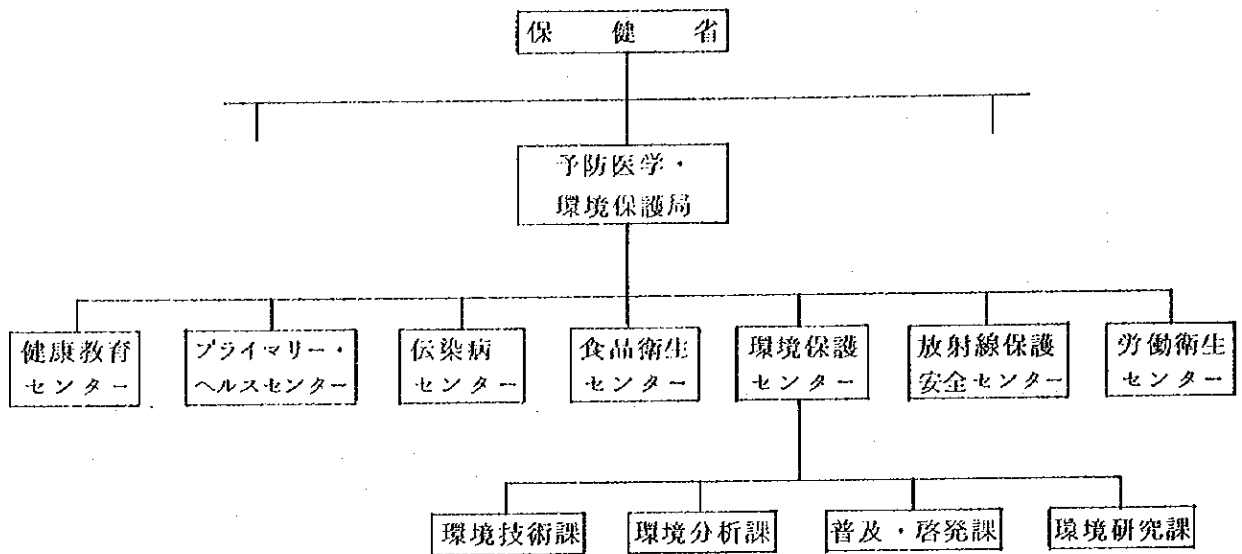
計画・土地利用, 固定廃棄物等

- 環境分析課……飲料水や工場排水の化学的・生物学的分析, 大気汚染の分析
- 普及啓発課……オーディオ・ビジュアル教材による環境教育
- 環境研究課……環境に関する調査・研究

環境保護センターの職員数は, 約60人でその約8割が女性とのことであつた。

なお, 環境分析部門の機材が不足しているため, 日本からの協力を期待しているとのことであつた。

イラク保健省の組織図



6. イラクの大気汚染

(1) あらまし

イラクは暖地にあり, かつ石油資源が豊富なため, トルコでみられるような深刻な大気汚染はみられず, バグダッドとバビロンの往復の途上でみられた火力発電所やレンガ工場からの排煙が目につく程度であつた。しかしレンガ工場の黒煙はかなり目立ち, 後でイラク政府環境センター所長との会合でも話題となつたが, 将来煙の出ない形式に改造を進めるとの事であつた。

所長の話では, 将来自動車台数の増大に伴ない, 自動車排ガス汚染を懸念しており, 又これらを含めてバグダッドに大気汚染モニタリング網を持ちたいとの意向が述べられた。

イラク滞在中遭遇しなかつたが, 砂漠から舞上る砂塵による汚染があるとの事をエアロゾルの討議の時に聞くことができた。300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度の濃度に達することもあり, その重金属含量に関心があつた。

作業場の汚染であるが、労働衛生安全研究所では石綿、鉛、水銀、更に珪肺について調査が行なわれていた。

(2) 公開セミナーの評価

公開セミナー中、大気環境関係では地球規模環境問題につき講演したが、大学や政府関連企業からの参加があり、それらの人々との間で熱心な討議が行なわれた。講演に対する主な質問は、

- ① 大気中の全溶解性塩粒子に対する基準は？
- ② 降下塵測定は日本で行なわれているか？
- ③ 喘息の誘因物質は？
- ④ なぜオゾン層は南極、北極で減少するか？
- ⑤ オゾン層は原爆でこわれるか？
- ⑥ 日本におけるフロンガス対策は？

(3) 今後の対策

イラクではその国是として“すべての国民は環境のために働くべきである”として、環境保護センター所長等は非常に意欲的であるが、トルコと同じく測定器等の器材の不足がみられる。特にガスクロマトグラフ、更にビデオ、コピー機等の環境教育上の器具についての希望が寄せられた。又バグダッド市における自動車排ガス規制等を含めた大気汚染観測網の設定の計画もあるが、これについては器材と共に技術者の訓練が必要である。又戦争の終結と共に石油関係工場の大気汚染も心配される所である。

一般的にいつて、イラクでの大気汚染対策はこれからであり、上記の対策と共に情報交換、セミナー、共同研究により今後の対策を強化したいとのことであった。

7. イラクの水質保全の現状と公開技術セミナーの評価（田中修三）

イラク共和国においては、保健省 (Ministry of Health)、水道・下水道公団 (General Establishment for Water and Sewerage)、計画省 (Ministry of Planning)、労働衛生安全センター (National Center of Occupational Health and Safety) などを訪問し、その後2日間に亘って公開技術セミナーを開催した。これらの訪問およびセミナーにおいて、筆者の担当した水質保全関係の報告として、イラクの水質保全の現状と本セミナーの評価を以下にまとめる。

(1) 水質保全に係る行政組織

イラクにおける水質保全に係る行政組織としては、保健省が中心であり、保健省啓蒙の環境保全審議会 (Environmental Protection and Improvement Council) が政策決定を行っている。また、保健省にはいくつかの付属研究機関があり、環境保全センター (Environmental Protection Center) が水質保全行政をサポートしている。当センターは研究のみなら

ず、環境教育の面でも活動している。

計画省は環境問題に対する資金面での決定機関であり、国際的技術協力の窓口でもある。地方行政省 (Ministry of Local Government) に属する水道・下水道公団はバグダッドを除く17の県に対して、水質規制や上下水道建設に対する計画や技術の指導を行う中央機関である。これらの機関を訪問して、全体的には行政面での体制はしっかりしているように見受けられた。また、行政機関ではないが、イラク婦人連盟に代表されるいくつかのNGOの活動も水質保全に貢献しているとのことであった。

(2) 水質保全の現状と問題点

イラクにおける水質保全上の最大の関心事はチグリス川とユーフラテス川の水質である。上水道水源の90%はこの両河川であり、残り10%が地下水と湖を利用している。両河川ともに全体的には有機汚染よりも、濁度と塩分濃度が高いことが問題となっている。濁度は春と秋の年2回の洪水時が最大となり、チグリス川においてはSSが夏は100~500mg/lであるのに、洪水シーズンには10,000mg/lに達することもある。塩分については、ユーフラテス川の方が高いが、平均して中・上流域で300~700mg/l、下流域で700~3,000mg/lである。塩分は主として地質によるものであるが、下流の低地では潮汐による塩分上の影響もある。塩分の問題は水質汚濁のみならず、土地を不毛にする大きな原因でもあり、かなり深刻な問題となっている。バグダッド市内で見かける植物は塩分に強いなつめやしのみであるのが印象的であった。

首都バグダッド市は全人口の約20%に相当する340万人が住むイラク最大の都市である。バグダッド市は100%下水道が普及しており、全国では約40%の下水道普及率に達しているとのことである(これについては、管渠のみの下水道も考えられるので、若干の疑問もある)。バグダッド市には4ヶ所の下水処理場があり、いずれも活性汚泥法で処理し、発生する汚泥はコンポスト化により肥料として販売しているとのことである。ちなみに、コンポストの販売価格は約10US\$/m³であると聞いている。

バグダッド市を除く17の大都市の内、15の都市に下水道が整備されており、それぞれが10~90%をカバーしている。また、これらの都市部(バグダッド市を含む)においては、新規の工場建設には独自の廃水処理施設を設置することが義務づけられている。しかし、中小都市になるとほとんど下水処理はなされていない。

イラクでは下水道の取水口から上流3Km、下流1Kmの範囲(Sanitary protection zone)は下水を放流してはならないことになっているが、現実には必ずしも守られていない。たとえば、チグリス川上流のモスル市では取水口の上流1Km付近に9ヶ所の下水放流地点がある。また、モスル市やキルクック市には大規模な石油精製工場があり、工場廃水の中ではこれらの石油精製工場からの廃水が水質保全上の大きな関心事であるように見受けられた。

その他の水質汚濁として問題になっているのは、火力発電所からの温廃水による熱汚染で

あるが、詳しい情報は入手できなかった。

以上述べてきたように、イラクにおいては比較的水質保全対策が進んでいるように見受けられる。水質保全上の最大の問題は塩分や総溶解性固形物質（TDS）であり、地質に起因するものである。しかしながら、豊富な石油を利用した石油産業がますます発展してきており、関連工場からの廃水に含まれる有機汚濁物質や化学物質による汚染が今後発生する危険があることを忘れてはならない。

(8) 公開技術セミナーの評価

イ. 政府機関等の訪問

セミナーに先立って訪れた政府機関や研究施設での意見交換は大変有意義であった。特に、環境保全センターの所長からは水質や大気汚染のみならず環境問題全般に亘る意見を聞くことができた。また、労働衛生安全センターではいくつかの研究室を見学することができたが、トルコの場合と同様に機材の不足が目についた。

ロ. 公開セミナーの評価

最初に行った環境保全センターでの意見交換会では非常に活発な質疑応答がなされ、水質問題への関心の高さが伺われた。その中で、塩素消毒によるトリハロメタン生成や廃水処理技術に関する質問が多く出され、と畜場廃水の処理技術については資料提供の要請もあった。

公開セミナーには保健省を初めとした関連行政機関や大学等から約100名の参加があり、活発な質疑応答もなされ、大変有意義であった。水質保全に関する講演では、工場廃水の処理や汚泥の嫌気性消化等に関心を示した。参考のために、意見交換会およびセミナーでの水質保全に対するイラク側からの主な質問事項を以下に記しておく。

- ① 塩素消毒におけるトリハロメタンの生成
- ② 塩素以外の消毒法
- ③ 水銀の分析法
- ④ 脱臭方法
- ⑤ 嫌気性処理法の適用例
- ⑥ 工場廃水の処理義務とその方法
- ⑦ 汚泥処理におけるハロカーボンの除去
- ⑧ 汚泥の嫌気性消化とメタンガスの有効利用など

8. 水質保全に係る JICA 研修事業への提言（田中修三）

トルコおよびイラクの両国に対する公開技術セミナーを通して、JICA 研修事業に関して感じたことを、主として水質保全コースを念頭において以下に取りまとめる。

(1) 集団研修環境技術（水質保全）コース

環境技術（水質保全）コースは平成元年度が第15回に当り、これまでトルコから7名、イラクから11名の研究員を迎えている。今回のセミナーではこれらの帰国研修員のうち1名の参加しなく、彼らの本コースに対する意見を直接聞くことはできなかった。しかし、環境行政、産業廃水処理、下水道技術等の関連コースの帰国研修員数名の意見を含めて、本コースに対する提言を行う。

本コースの現在のカリキュラムは概ね満足できるものであるが、カントリーレポートおよびアクションプランをさらに充実させる必要がある。水質保全上の問題点は国によって異なり、それぞれの問題の解決にできるだけ直接役立つ研修内容を盛り込む必要がある。しかしながら、本コースの位置付けおよび物理的制限から、講義の中で割当国の12ヶ国全部の問題を取りあげることは集団研修では困難である。そこで、カントリーレポートおよびアクションプランを通して、各国固有の問題の解決に対する助言を与え、研修員自らその対策プランを立てるよう指導する。従来から、アクションプランはこのような目的で設置したが、有名無実のところもあったので、カントリーレポートおよびアクションプランを研修の最重要課題に位置付けて、その充実を図ることが必要であろう。

次に、環境保全に関するいくつかの研修コースの横の関係を密にすることも重要である。現在、集団研修コースの中で環境保全に関するコースが10コース存在している。これらのコースは非常に密接な関係をもっているにもかかわらず、全くばらばらに研修が行われているのが実状である。お互いの内容を充実させるとともに、研修員ができるだけ最適のコースで研修を受けられるようなシステムを確立することが必要であろう。

また、帰国研修員に対するフォローアップも重要であるが、これはそれ程簡単ではない。そこで、帰国研修員とJICAとの連絡を維持するだけでも意味があると考えるので、たとえば帰国後5年間位は帰国研修員に毎年報告書を提出させることを提言する。報告書の内容については十分検討する必要がある。

(2) 公開技術セミナー

今回のトルコとイラクに対するフォローアップとしての公開技術セミナーは大変有意義であった。両国の訪問を通して、本セミナーについて感じたことは以下の通りである。

本セミナーの開催国を決定するに当たって、数ヶ国に受け入れプランを提出させ、その中から決定する方式をとれないであろうか。今回のトルコのように受け入れ準備が不十分であることも少なくなり、当該国のセミナーに対する意識も高まるものと考えられる。

また、セミナー開催地の帰国研修員に対しては、JICA側からその旨連絡することも必要かと思われる。

1. トルコ面会者リスト

11月14日(火)

Mr. HILMI SABUNCU

Ms. SEMA ÜZGEN

State Planning Organization, Department of Social Planning,
Environment Division

Mr. MELIK AKABN

Undersecretary of the Environment, Prime Ministry

Associate Prof. GÜNAY KOCASOY

Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering
Bógajıçı University

Mr. BILGIN GÖZÜM

Assistant Directorate of Primary Health

Prof. MEHMET TUGRUL ULGEN

Director, Environmental Health

Dr. ABDURRAHMAN KOÇER

Director of Central Hygiene Institute, Ministry of Health

Dr. ERGÜN OZDEMİR

Undersecretary of Ministry of Health

11月15日(水)

Mrs. BANU BAYAR

Director of Environment Health Research, Central Hygiene Institute

Mrs. CANAN YILMAZ

Mr. FERIDUN ALTAY

Central Hygiene Institute

2. イラク面会者リスト

11月21日(火)

保健省

Dr. ABDUL AMIR AL THAMIRI

Director General of Preventive Medicine and Environmental Protection
Ministry of Health

Mr. KHIDHIR ALIAS PUTRES

Director, Environmental Protection Center
Ministry of Health

水道・下水道公団

Mr. NISSRIN AHMAD

Quality Control Department
General Establishment of Water and Sewerage

Mr. BIDUIR AHMAD

Quality Control Department
General Establishment of Water and Sewerage

Mr. KAREEM A. ALWALI

Head of Quality Control Department

Mr. ABDULILLAH M. ISMAIL

Head of Implementing Section

Mr. AMER KHALIL ISMAIL

Sewerage Design Engineer

Mr. AKRAM I-ABBAS AL-DULYMI

Design Section

Mr. ABDUL KARIM AL HASSANI

Head of Design Department

計画省

Dr. TALIB IBRAHIM ABDUL HASSAN
Chairman, Manpower Commission
Ministry of Planning

Dr. SAMI MATTI
Chairman, Regional Planning Commission
Ministry of Planning

Mr. SALAH ABDUL' NOUR
Senior Engineer, Technical Cooperation Section
Ministry of Planning

11月22日(水)

Mr. MUJID S. ABDULBAK
Mr. SUAD AL SADLN
Miss. RAJAA ABDUL WHAB AL-ASSAF
Mr. NOUSH AWANES

} National Center of
Occupational
Health and Safety

JICA