

5. その他特記すべき事項

5-1 ジャカルタの環境汚染に係わる一般的事項

- i) ジャカルタ市は人口約820万、面積670km²の大都市で、人口密度は約12,000人/km²に及ぶ。これは東京都の人口密度よりかなり高く、東京23区の人口密度にほぼ匹敵する。また、昼間人口は1,000万を超えるとの事であるから、まさに東京都中心部と同等の大都市ということが出来る。
- ii) ジャカルタ市の周辺には広大な平野が拡がり、現在、周辺部の開発が急ピッチで進められ、人口も急増しつつある。一方、道路整備を含む都市環境整備は都市開発のスピードより遅れている印象を受けた。このため、環境汚染は今後、ますます進行するものと推測される。
- iii) 10月24日、R/D署名式に先立ってBAPEDAL開発担当次官P.L. Coutrier氏との会談において、インドネシアで問題となっている環境問題は、水質汚濁と大気汚染である。廃棄物に起因する環境汚染も重要である。大気汚染の原因は自動車排ガスが第1で、工場からの発散物がこれに次ぐと話してくれた。また、自動車に起因する大気汚染に関しては、現在、バス等の公共交通機関の能力に限界があり、市民の需要を満たしていないため、各人は個人で車を持たざるを得ない。一方、各人の収入は多くないから第2、第3の中古車を購入せざるを得ない。このため性能の悪い汚染物を多く排出する車がふえることになり、これが大気質の劣化を招いているとした。
- iv) 事実、10月23日～28日の短期ジャカルタ滞在での最も強烈な印象は自動車の驚くべき混雑と接触すれすれの過激な運転が随所で認められたことである。この原因は、道路の量に対して車が多いことや、交差点や信号等の交通体制の不備に基づくように感ぜられた。いずれにせよ自動車の混雑は大気汚染の主因であるとの実感を得た。
- v) モナスの高さ110mの展望台からジャカルタ市を見渡すと、遠くが黒ずんでおり視界が悪く、大気汚染の影響が感ぜられた。ジャカルタ市は海に近いから当然ミストの影響が考えられ、また土砂の巻き上げも無視し得ない。しかし、UNEP/WHOのGEMS大気汚染モニタリング結果によると、1980～1984年のジャカルタ市のSPMの年平均値はWHOガイドライン(60～90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)をはるかに超え、180～300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の年平均値(5年間平均値で約250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)を与えていること、測定した41都市中のワースト8位にランクされていることにも留意すべきである。
- vi) 現在、ジャカルタ市を走行している自動車は非汚染対策車である。非汚染対策車は汚染対策車より10～数10倍の発癌関連の汚染物質(多環芳香族炭化水素等)を排出することにも注意する必要がある。今回、僅か一試料ではあるがKPPLで大気浮遊粉じんを

サンプリングしてもらい日本へ持ち帰った。近日中にその中の多環芳香族炭化水素を分析する予定である。

vii) 自動車から排出される多環芳香族炭化水素等の有機成分を減少させる最も有効な手段は、燃料にLPG等の天然ガスを使用することと自動車に排ガス処理用の触媒装置を備えつけることである。

なお、Coutrier次官は触媒装置をつける為の前提となるガソリンの無鉛化を数年以内に達成すべく努力中であると話された。

viii) 水質汚濁は極めて深刻であるとの印象を受けた。飲料水取水口付近の上流においても濁水であり、海に近い下流では発酵にもとづくと思われる発泡が随所にみられた。また、廃棄物の無造作な投棄は河川質の劣化の一因となっていることがうかがわれた。

ix) 事実、KPPLの所長の説明によれば、ジャカルタ市内の河川の水質は概ね経年的に改善の傾向がみとめられるものの依然として環境基準を大幅に越えており、例えばBOD(生物化学的酸素要求量)は上流の最も清浄な河川で10mg/l、下流の最悪の河川で163mg/lである。また、ジャカルタ市民の60%は飲料水や生活水を地下水にたよっているが、市内62地域の182の浅井戸を調べた結果、殆どの井戸水から大腸菌が検出され、地下水が糞尿由来の細菌によって汚染されていることを認めたという。また、海水汚染も進行しており、例えばジャカルタ湾の海岸から2マイル以内の海水中の鉛濃度の平均は0.10ppm、海水の生物相に含まれるクロムの濃度は海岸から12マイルまでの海域で平均1~0.05ppm、底質中の銅の平均濃度は海岸から8マイル以内で10~50ppmであったという。

なお、KPPL所長は大気汚染状況についても言及し、TSP(大気粉じん)とNO_x(窒素酸化物)は水質とは逆に経年的に増加しつつあり、NO_xは一般に環境基準(0.02ppm/24時間)以内にあるが地域と月によってはこれを越える場合があること、TSPは環境基準(260μg/m³)を越えている地域が多いことなどを述べた。

以上の事実は、ジャカルタ市の水質、大気汚染は共に深刻であり、その主な原因は、人口の急増(年率約2.4%)、車の急増と道路整備の不釣り合い、不十分な環境整備に起因すると考えられる。ジャカルタ市はそれ自体、広い土地となだらかな地形から構成されており、その周辺も同様に広い平地等で構成されているから、ジャカルタ市はますます郊外へと拡大していき、若し適切な対策をとらなければ環境問題はますます深刻なものとなると推定される。このほか、ジャカルタ滞在中に筆者の関心を引いた事として、

i) Coutrier次官がインドネシアは広大な地域にまたがっており、色々な環境問題を抱えているが、ジャカルタ等の大都市や工業地域等10程度の地域が問題であり、その他はそれ程ではないから、それらの地域の対策を重点的に行うべきであるといったこ

と〔これはBAPEDALDAの設立との関連で注目すべきことと思われる。〕

- ii) BAPEDALのDr. Ir. Negroho Hadiが環境汚染の健康影響問題も今後の課題として取り上げたいと思っているとしたこと〔Health Effect Surveyが必要と思われる段階になりつつあることを示唆させる。〕
- iii) 東レが技術指導をしているジャカルタ市内の繊維工場の染色廃水処理施設を視察した時、東レからの出向職員が廃水処理を含む環境問題等についてQC活動を行い、インドネシアの作業員がみずから考え、行動するように努力していると話してくれたこと〔多くの国ではTop→Down方式で物事が行われているのに、この国ではこのような事が出来る可能性があることを強く示唆している。この事は、共に島国のせい、インドネシア人の感情の動きが日本人とよく似ているように感ぜられたことと無縁ではないように思われた。〕

いずれにせよ、インドネシアは我が国の国益の立場からも、地球環境保全の立場からも極めて重要な国であり、我が国として、今後さらにインドネシアの各種環境の評価、対策、改善に対する協力を強化する必要があると痛感した。

5-2 EMCに関して

EMCはインドネシアの環境行政に係わる諸業務のうち、環境モニタリング関連業務（レファレンスラボとしての機能、中央の環境モニタリングラボとしての機能、および環境情報システムの構築・整備業務等）と技術研修を中心とする人材開発業務という重要な役割を担っている。また本EMCは我が国の環境庁がタイに次いで設立した重要なセンターである。したがって、インドネシアの環境行政の新たな展開や、我が国の国際環境協力の充実・発展のためにEMCは必ず成功させる必要がある。このためには次の事項について特に留意する必要がある。

i) 建物について：

多くの場合そうであるように、新設の建物は使用目的と合致させるために手直しが必要な場合が多い。この手直しは建設中に行うのが望ましい。このため、派遣予定の技術系の専門家1名（出来たら2名）の派遣を早めて、建物の構造や機能が使用目的と合致しているか否かをチェックさせ、手直し箇所とその直し方を指示させる業務にあたらせることが望ましい。〔例えば、電源の位置、電力量、流しの位置、机や実験台の高さがインドネシアの人々の体に合致しているか否か？、研修の為の大気サンプリングが可能な構造になっているか？、機器の設置箇所と電気・水の配管は適正か？等々〕

ii) 人材確保について：

EMCを成功させるには、優れた能力をもつ数多くのインドネシアの職員を確保する

事が不可欠である。したがってこの人材確保に全力をあげる必要がある。

- iii) EMCの機能は地方組織としてのBAPEDALDAの機能との連動によりはじめて発揮される。このため、BAPEDALDAの職員の確保、科学的技術的能力の育成等を強力に押し進めるようBAPEDAL当局者に働きかける必要がある。
- iv) BAPEDALとの連携を深めることは当然のこと、KPPL等のインドネシア国内の環境問題にかかわる諸機関との連携を密にすること。
- v) インドネシアにおいて実施されているか又は実施予定の日本の環境協力との整合性と連携の強化。
- vi) EMCへの派遣専門家と国内支援グループとの密接な連絡、情報の交換。
- vii) EMC事業の進行状況についての定期的検討。

5-3 EMCに関する国内委員会について

- i) 国内委員会と現地専門家との関係を深め、現地での問題点が国内委員に速やかに伝わるようにすること。また、問題点は国内委員全員に伝わるようにすること。
- ii) 支援をより効果的に行うために、各国内委員が行ったEMC支援業務の内容はその他の国内委員にも伝えること。
- iii) 国内委員はインドネシアの環境問題の現状やEMCの活動状況を知るために年に1度程度現地を訪問することが望ましい。また、EMC業務の円滑な遂行のためには、現地専門家の交替が必要となった場合、国内委員の中から優先的に選ぶことが望ましい。
- iv) 国内委員会の事務はJICA担当者が行い、また、当該委員会を定期的に関ることが望ましい。

5-4 ジャカルタの大気汚染状況に係るもの

i) 大気汚染状況

ジャカルタ市における大気汚染状況の測定は、ジャカルタ特別市都市開発環境研究所(KPPL)が行っている。KPPLが唯一の連続モニタリングを行っているJL. M. H. THAMRIN STATIONの1992年4月～9月までの測定結果と、東京都環境科学研究所とKPPLが共同調査を行った1989年8月(乾期)と1990年1月(雨期)のTSP(粒子状物質)中の各成分分析の結果について解析した。

連続測定は、日本製の測定機器を使って行われている。測定項目は、日本の環境基準物質であるCO, NO, NO₂, SPM(浮遊粒子状物質)、SO₂の5項目である。各項目別の月平均濃度と日本の環境基準を越えた日数を表1に示す。

表1 JL. M. H. THAMRIN測定局の大気汚染状況 (1992年)

項目 月	CO (ppm)	NO ₂ (ppb)	SPM ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO ₂ (ppb)
4月	4 (0)	71 (19)	84 (8)	14 (0)
5月	4 (0)	61 (16)	97 (17)	10 (0)
6月	4 (1)	67 (19)	80 (8)	14 (0)
7月	3 (0)	47 (9)	75 (6)	10 (0)
8月	4 (0)	18 (0)	100 (14)	4 (0)
9月	2 (0)	41 (2)	96 (12)	9 (0)
旧都庁前	1.4 (0)	45 (2)	55 (12)	12 (0)

() : 環境基準を越えた日数。旧都庁前の値は平成元年の年平均

表2には東京都環境科学研究所とジャカルタ特別市都市開発環境研究所(KPPL)が実施した共同調査の結果を示した。

ジャカルタ市の大気汚染は、自動車のCO排出基準がアイドリング時、4.5% (日本の基準と同じ) と設定されているが合格率が低いこと、整備不良の車両が多いこと等から、CO濃度が高いことが予想される。しかし、KPPLの測定結果では表1に示すように高い濃度は出現していない。

SPMは各月とも高い濃度を示している。粒子状物質のアルミの濃度が高いことから、土壌起源の寄与が大きいことが予想される。

NO₃⁻が現在の東京に比べても低いことから、KPPLの測定のNO₂高濃度とは整合しない。BaP濃度が東京に比べて高いのは、ガソリン車にBaPの排出量が1/10程度に低減する触媒装置がジャカルタでは、装備されていないことが大きな原因と考えられる。

ii) 測定体制

インドネシアで最も充実した監視体制が整備されている、KPPLの測定結果に、幾つかの疑問が残る。

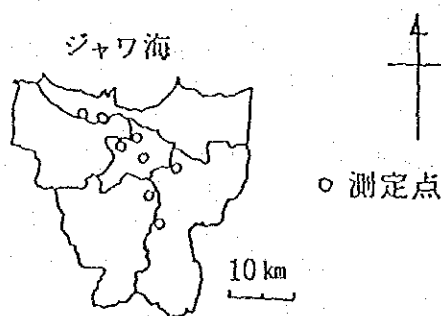
触媒装置未装着のガソリン車のCO排出量は、相当高いことが予想され、しかもCO排出量が高くなる整備不良車を多く見かけたこと等から、幹線道路沿道におけるCO濃度はかなり高いはずである。測定結果が低いのは、動的校正等の精度管理に不可欠な基本

表2 ジャカルタ特別市と東京都におけるTSP中の成分分析値

単位 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

分析成分	ジャカルタ特別市 (1989年)			東京都 (1989年)		(1970年)
	8月 (乾期)	1月 (雨期)	年平均	夏 期	年平均	年平均
TSP	319	205	262	58	71	260
Al	16.39	33.92	25.16	0.59	0.92	
Cd	0.0028	0.0026	0.0027	0.0030	0.0034	0.0260
Cr	0.0105	0.0148	0.0127	0.0100	0.0100	0.0690
Fe	6.24	3.37	4.81	1.81	1.94	6.82
Mn	0.304	0.156	0.230	0.046	0.054	0.298
Ni	0.040	0.034	0.037	0.011	0.010	0.163
Pb	0.94	1.39	1.17	0.07	0.07	1.41
Zn	5.53	37.66	21.60	0.33	0.31	
Cele	16.39	20.27	18.33	12.47	13.98	
Corg	6.56	13.45	10.01	3.18	3.61	
BkF	0.00093	0.00163	0.00128	0.00053	0.00067	
BaP	0.00098	0.00400	0.00249	0.00096	0.00135	
BghiP	0.00396	0.01293	0.00845	0.00140	0.00169	
Cl ⁻	0.52	0.58	0.55	2.63	3.02	
NO ₃ ⁻	0.45	0.30	0.38	2.88	3.40	
SO ₄ ²⁻	2.31	1.14	1.73	4.68	4.55	
Na ⁺	2.01	0.65	1.33	2.06	1.67	

空欄は未測定を示す。



(1) ジャカルタ特別市
(8地点)

表3 ガソリンの炭化水素組成の比較

単位：% (1991)

国名	ジャカルタ		チリ	メキシコ		日本	
炭化水素名	Premium	Premix	ESSO 93	No.1	No.2	Regular	Regular(1972)
飽和HC	66.2	69.1	46.9	65.0	54.1	36.5	59.9
オレフィンHC	4.0	4.7	11.4	8.5	9.8	2.0	8.2
芳香族HC	29.8	26.2	41.7	26.5	36.1	61.5	31.9

的メンテナンスの面で、何らかの問題がある可能性が高い。

NO₂についても、NO₃⁻の濃度との比較や経時変化のパターンの解析等からみて、高めに測定されている恐れが強い。

また、KPPLでは、オキシダントの測定を24時間連続サンプリングにより日平均値を求めているが、ヨウ素の飛散等があって長時間の連続捕集では正しい測定は期待できない。担当者も問題意識は持っているようだが、調査体制の整備を含めて精度の向上に強い意欲は感じられなかった。

大気汚染常時観測の目的は、①環境監視 ②発生源対策の評価 ③道路計画等都市計画の基礎資料等が挙げられる。インドネシアにおける大気環境監視の当面の目的は、基本的な汚染物質の健康影響との関連を検討する基礎情報の整備であろう。

測定局の地域代表性を考慮しなければならないが、ジャカルタ市全域で、8～10局程度の常時測定局が必要であろう。東京に67局（沿道局32 一般局35）設置されているような密度で設置する必要は全くない。

iii) 発生源対策

ジャカルタ市の大気汚染の抑制には、ガソリン車の排ガスの削減と土壌飛散粉塵の防止が必要と思われる。東京都環境科学研究所の泉川が1991年に、インドネシアのガソリンの組成分析を行っているが、表3に示すように1972年当時の日本のレギュラー有鉛ガソリンの組成（加鉛量0.13ml/ml）と類似している。ガソリン車の排ガス対策として有効な触媒装置を装着するには、ガソリンの無鉛化が不可欠である。

固定発生源対策は、対策技術の裏付けのある規制値の設定と共に、規制行政担当者のモラルと技術力の確保が必要である。昭和30年中期～40年代にかけて日本の固定発生源対策が飛躍的な成果を挙げたのは、発生源対策技術の進歩と共に、自治体担当者の中小施設への燃焼管理等の発生源対策指導の技術力が整備されたことによる。

5-5 環境分析技術研修に係るもの

i) 長期個別研修・短期集合研修・研修効果

BAPEDALでアントン、オウリアの2氏に、又、KPPLではジョニー氏に面会することが出来た。前2氏は1991年インドシナ特設コースにて来所、5日程分析技術の初歩を研修、ジョニー氏は1991年JICA集合（水質モニタリング）研修に参加、実習研修は7日程行った。BAPEDALの2人は延長線上の行政施策に係っているらしい。

長期研修・短期研修を考えさせられたのはKPPLでのことである。ジョニーは水質分析（ルーチン）を行っていて、日本へ行った効果はあまりなかったとの感想、（これにはがっくり：対日本人の研修の3～4倍の準備時間をかけているというのに）。他方

ジャカルタと姉妹都市である東京都環境研で1年の研修を受けた2人は大気分析に係って自動計測器等を管理し、データも打ち出す事が出来、研修の効果が目に見える状態にある。これから考えると、技術の研修は少くとも3カ月、6カ月でもまあまあ、1年位で好ましい研修効果があらわれるものではないだろうか。

BAPEDALから1992年インドシナ特設コースに3人の若い女性が参加していた(筈)が、彼女達には最後まで会えなかった。

研修の効果で受講者が良かったと感じるには、本人の希望が奈辺にあるかが大きく影響する。行われる研修に合った人達が送りこまれることが第1である。

集合研修(水質モニタリング)の効果についてつけ加えれば、日本人の研修についても見逃がされがちになることの1つに研修期間中に出来上るFriendshipがある。ジョニーもその他の9ヶ国に友人が出来た筈である。日本では電話回線を通じて日本中に網があるそうである(教官の所までバックされて来ることは少ないが)。

ii) 教材

ii)-① 測定機器

日本製の測定機器を多く動かしている我がセンターの例から推しはかると、機器の多くはかなり頑丈で、20年経てもその能力の保たれているものが多い(時には修理を行ったものもあるが)。こわれやすいのはコンピュータ関係、その他電気回路(この頃は基板ごと交換)、これらの異常で初期に出るものも多い。日本では新しいものにこわれやすい部品とか消耗品の一部もパーツ一式として附属して来るが、この辺はどうなっているか。

機器には使用(取扱)説明書がついている。このオリジナルはソフトのオリジナルの様に大切に保管する。機器の所に備えつける“取説”は、コピー、最も好ましいのは使用指導者が噛みくだき理解し、自から再構築したものである。

機器指導で重要なのは原理であるが、十分な理解のためには、まず中味をよく観ること、(機器のこわれぬ程度に)カバー等を一度取っばらって、機器の構成要素が、機器の原理に従ってどのように組み立てられ、どの様に動くようになっているか、(ブラックボックスは少ない方がよい)ということを見せる工夫がかなり大切だと思われる……特に初心者には。

一種類の機器を人に指導出来る程度にマスターするには1カ月半~2カ月は見た方がよい。一時に(原理的に同じ場合を除き)多種の機器にふれさせぬのがよい。マスターする方法をマスターすれば応用可。

ii)-② 分析技術関係のテキスト

原理に係るもの、個々の機器に係る部分、これらは基本のテキストとして印刷して

も、それ以上の詳細は手作りで毎回毎回動かしてゆけるコピー印刷にするのが便利、効果的と考える。

◎検量線作製のStd. Soln.の調製について充分すぎる程教える必要がある。

①と重なるが機器では視聴覚で行うと効果が早まる。日本分析化学会作成の『教育用ビデオカセット 分析化学シリーズ (全21巻)』等の英語ふき換え版でも出来れば効果が期待される。《資料別添》

ii) - ③ 参考書

ただルーチンの分析をするのでなく、研修指導者を教育訓練する施設としては、大学の専門課程で使用する参考書等が是非必要となる。《資料別添》

ii) - ④ その他

私の経験では、日本では、メーカーが郵送して来る新機器の情報が、(新しい原理による測定器が作られたとか) 結構な知識量となる。このようなものは「イ」国までは送られないのだろうか？。

※ 当センターで、これまで水質モニタリングの集合研修を3回、インドシナ特設コースを2回実施している。これらのテキスト(英語)を送るべきか迷っている。後者は何人かの人が持ち帰ったのであるが、外国の人達はテキスト等自分で抱えて他人に普めないとか、よく聞く故。

iii) 設備等

図面の細部まで見ず、後に気になった事、工作室はあるのだろうか、4.5畳~6畳位。大工道具の調達は易しいとして、固定式の大型電気ドリル、センパン、けずるものなどを備える。最も困るのはねじ(ボルト&ナット)、インチねじとミリねじ……何種も必要となる、キャスターつき工具箱位は欲しい所(機器室に)。

物置き 小さくてもいいが。機器搬入時ダンボール類は不要であるが、機器固定の木材組みの台等保管出来れば、何かと役立つものである。

教室(研修室) 機器室は“上ばき”方式にするのが良いと考える。

テキスタイルの工場の排水口でKPPLの職員が、いつもの排水はもっと黒いものが浮いていると不満げに話していたが、全てこれから彼らの肩にかかっている。

5-6 その他

環境問題と関係のある日本の国際協力事業は種々の国で数多く進められてきたし、インドネシア1国をとっても数多くの事業が今後ともとり行われるものと見られる。しかしながら、これらの諸事業は十分横の連絡をとりながら進行しているとは言いがたいように思われる。環境問題は広汎に亘たり、かつ個々の問題は他の問題と密接に関連している。したがっ

て、環境に係る国際協力事業をより効率的に推進するためには、各事業間の連携を密にすることが望ましい。このような点について環境庁やJICAが適切なシステムをつくられることを切に希望する。

附 属 資 料

1. 長期調査員チーム帰国報告会資料

2. 派遣予定専門家活動計画

2-1 水質汚濁 白山 肇

2-2 大気汚染 早川守彦

2-3 有害物質 西 末雄

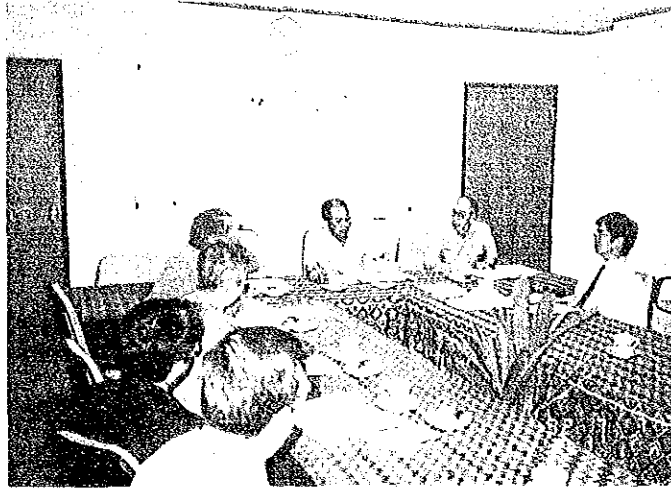
インドネシア環境管理センター

長期調査員チーム

帰国報告会資料

1992年8月3日

インドネシア側関係者表敬



BAPEDAL
Dr. Noegroho Hadi Hs
Ir. Theo Wdjanarko

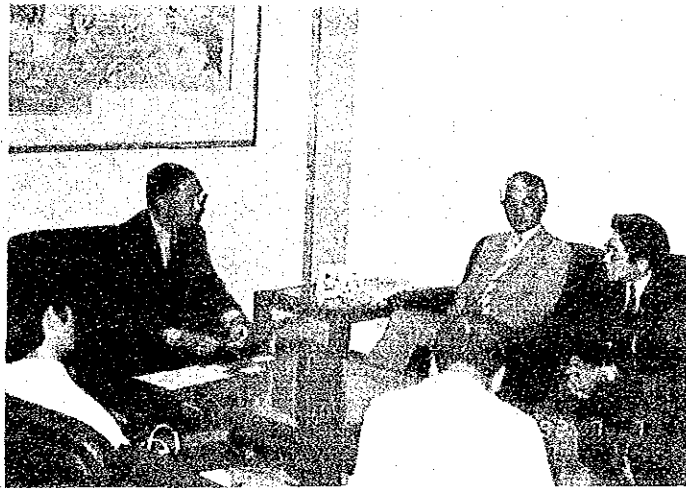


KPPL
Ir. E. Bud:raharjo

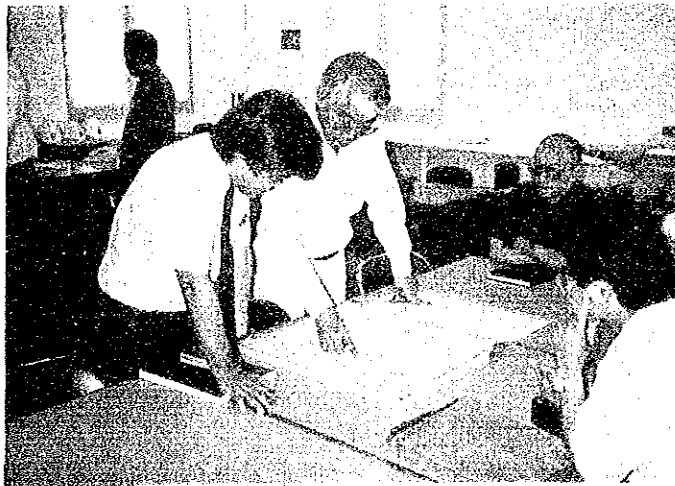
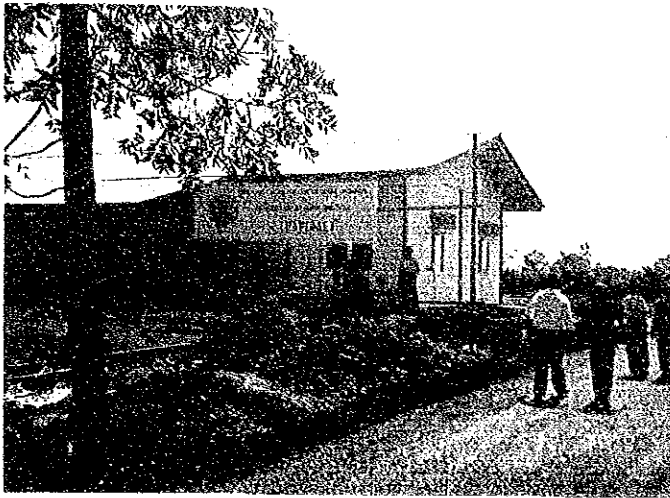
在インドネシア日本大使館表敬



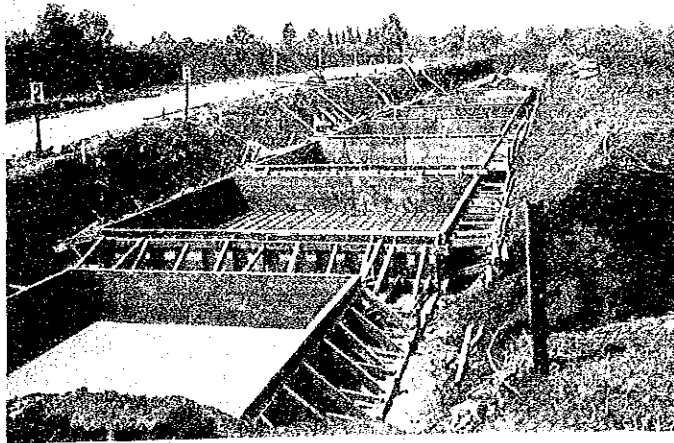
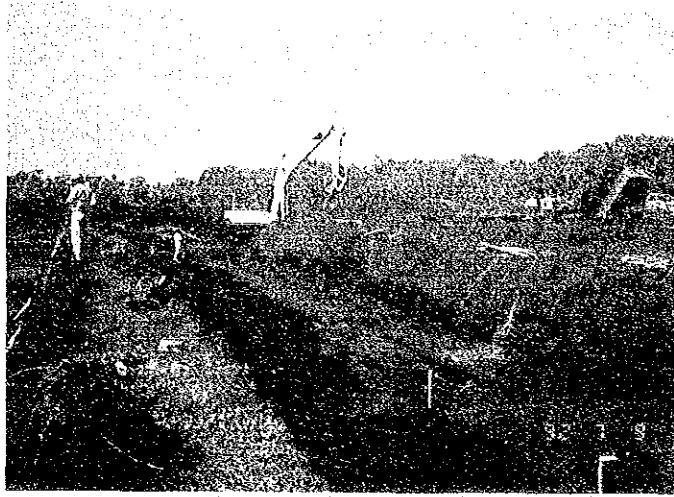
JICAインドネシア事務所表敬



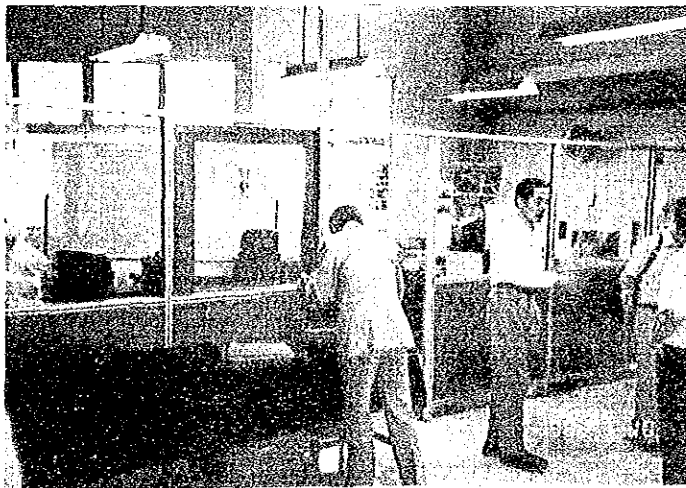
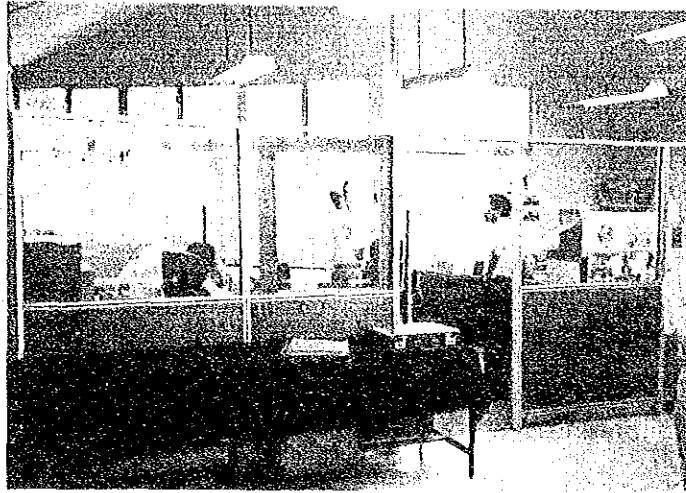
EMC建設工事現場視察



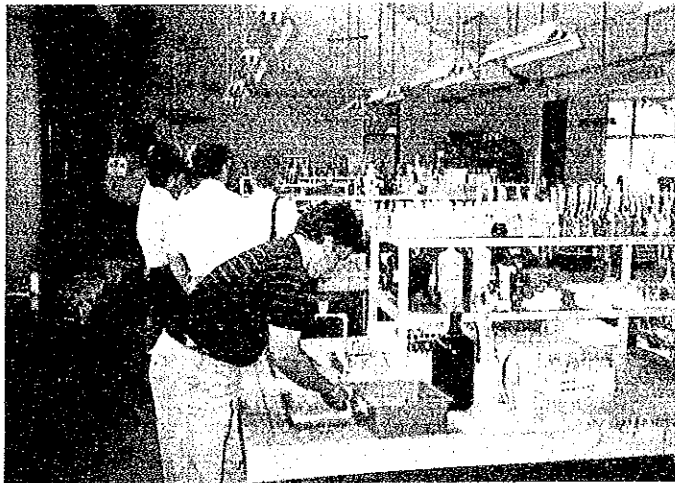
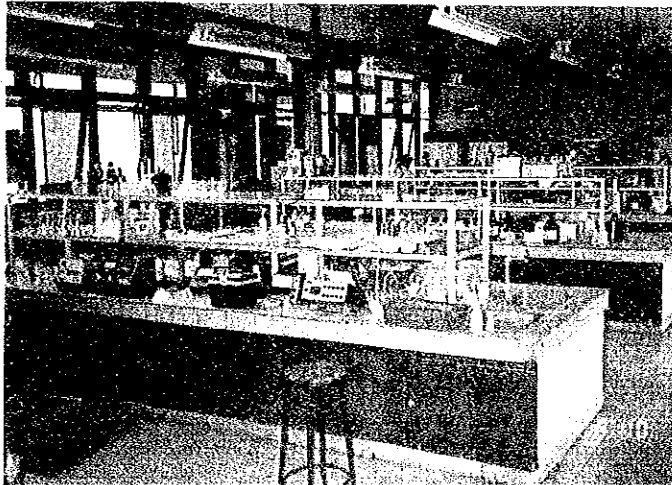
EMCT事進捗状況



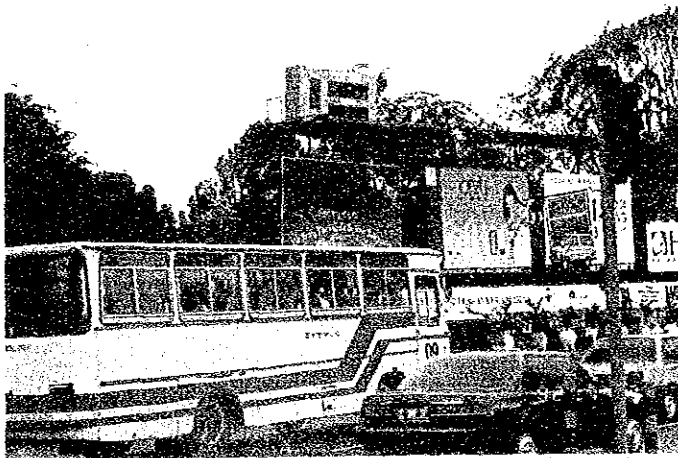
KPPL専門家業務室 (予定)



KPPI試験室視察状況



自動車大気検測表示器（ジャカルタ市内）



目 次

写 真	69
1. 長期調査員チーム派遣	87
1-1 調査員チームの構成	87
1-2 調査日程	87
1-3 主要面談者	88
2. 調査報告	89
2-1 総 括	89
2-2 水質汚濁	101
2-3 大気汚染	105
2-4 有害物質	119

1. 長期調査員チーム派遣

1-1 調査員チームの構成

氏名・担当業務	所 属
大田 正裕 (環境行政)	国際協力事業団 国際協力総合研修所 国際協力専門員
西 末男 (有害物質)	横河アナリティカルシステムズ株式会社 カスタマサポートセンター アプリケーションケミスト
早川 守彦 (大気汚染)	名古屋市環境科学研究所 大気騒音部 特別研究員
白山 肇 (水質汚濁)	富山県公害センター 主任研究員
花里 信彦 (協力計画)	国際協力事業団 社会開発協力部 社会開発協力第一課 ジュニア専門員

1-2 調査日程

7/6 (Mon)	移動 (成田……………インドネシア)
7/7 (Tue)	JICAインドネシア事務所表敬 BAPEDAL表敬、調査日程打ち合わせ 在インドネシア日本大使館表敬
7/8 (Wed)	BAPEDALと協議
7/9 (Thu)	PUSPITEK…EMC現場視察
7/10 (Fri)	BAPEDALと協議 (機材) KPPL表敬、見学
7/11 (Sat)	BAPEDALと協議
7/12 (Sun)	休日
7/13 (Mon)	EMCスタッフミーティング 水道衛生環境訓練センター視察 調査員チーム主催夕食会
7/14 (Tue)	BAPEDALと協議 BAPEDAL主催夕食会
7/15 (Wed)	世界銀行と協議
7/16 (Thu)	EMDIと協議
7/17 (Fri)	JICA事務所報告 インドネシア発
7/18 (Sat)	成田着

1-3 主要面談者

(1) インドネシア側

-環境管理庁(BAPEDAL)

P. L. Coutrier	Deputy for Development
Nabiel Makarim	Deputy for Pollution Control
Dr. Noeguroho Hadi Hs	Director for Development of Reference Lab. and Data Processing
Bambang Prabowo Soedarso	Staff Deputy II
Theo Widjanarko	Staff Deputy II
Pitamtoyo	Staff deputy II

-PUSPITEK

Boy Soehartonu	Director
----------------	----------

-KPPL

E. Budirahardjo	Head
-----------------	------

(2) 日本側

-在インドネシア日本大使館

森 口 裕	二等書記官
-------	-------

-JICAインドネシア事務所

高 橋 昭	所長
金 子 節 志	次長
興 侶 康一郎	所員

-JICA専門家

早 瀬 隆 司	BAPEDAL (環境保全)
久保倉 宏 一	KPPL (水質保全)
貴 戸 東	KPPL (大気モニタリング)

(3) その他関連機関

-EMDI

Diane Blachford	Project Leader Jakarta
-----------------	------------------------

-World Bank

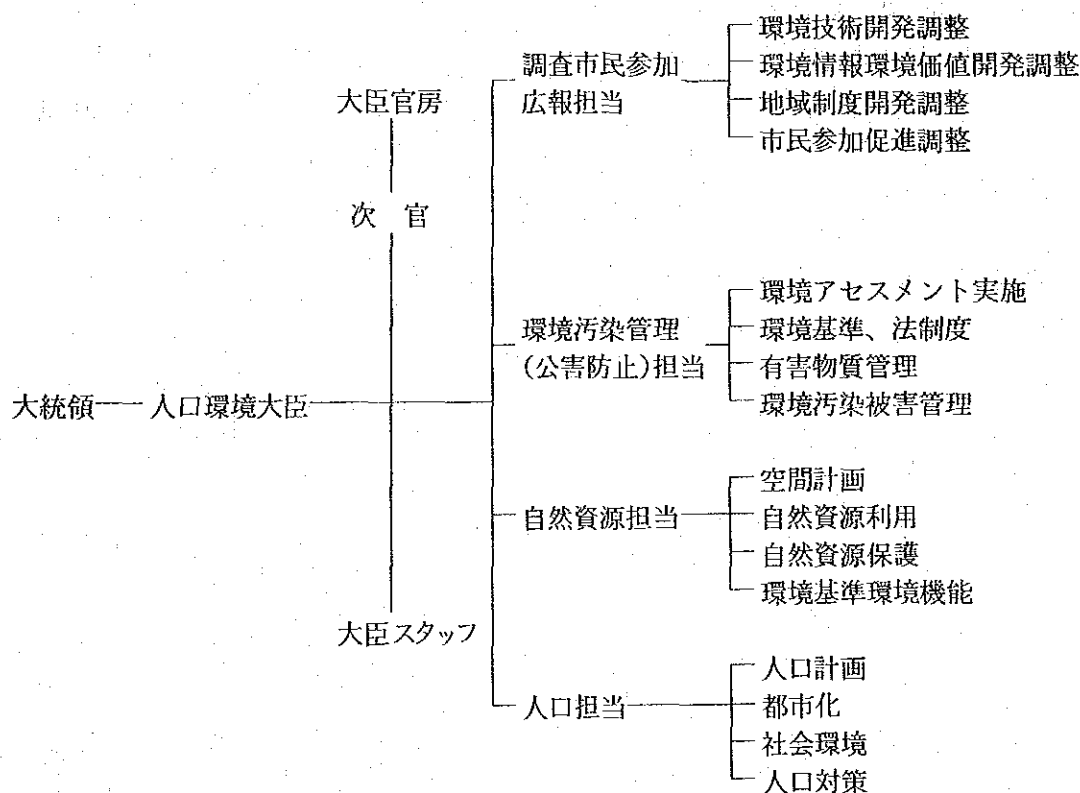
John C. M. Patterson	Project Manager
----------------------	-----------------

2. 調査報告

2-1 総括

i) 環境行政のフレームワーク

インドネシア人口環境省(KLH)は、1978年に設立された開発環境対策省(PPLH)を前身として、1982年の環境基本法に基づき、1983年に環境にかかる分野を所管する官庁として設立された。このKLHは、人口環境担当国務大臣の下に4人の人口担当、天然資源担当、環境汚染管理（公害防止）担当、調整市民参加広報担当の大臣補佐官があり、環境基本法の実施、環境アセスメント制度の整備、河川の環境基準、工場の排水基準の設定のほか関係省庁との調整事務を行うとされた。



しかしながら、実際は、公害防止に関する業務に従事する職員の数、30人ほどであり、出先機関も全く持たず、組織として弱体であったためその活動は活発とはいえず、具体的な環境改善に直接つながる汚染対策はほとんど行われていなかった模様である。

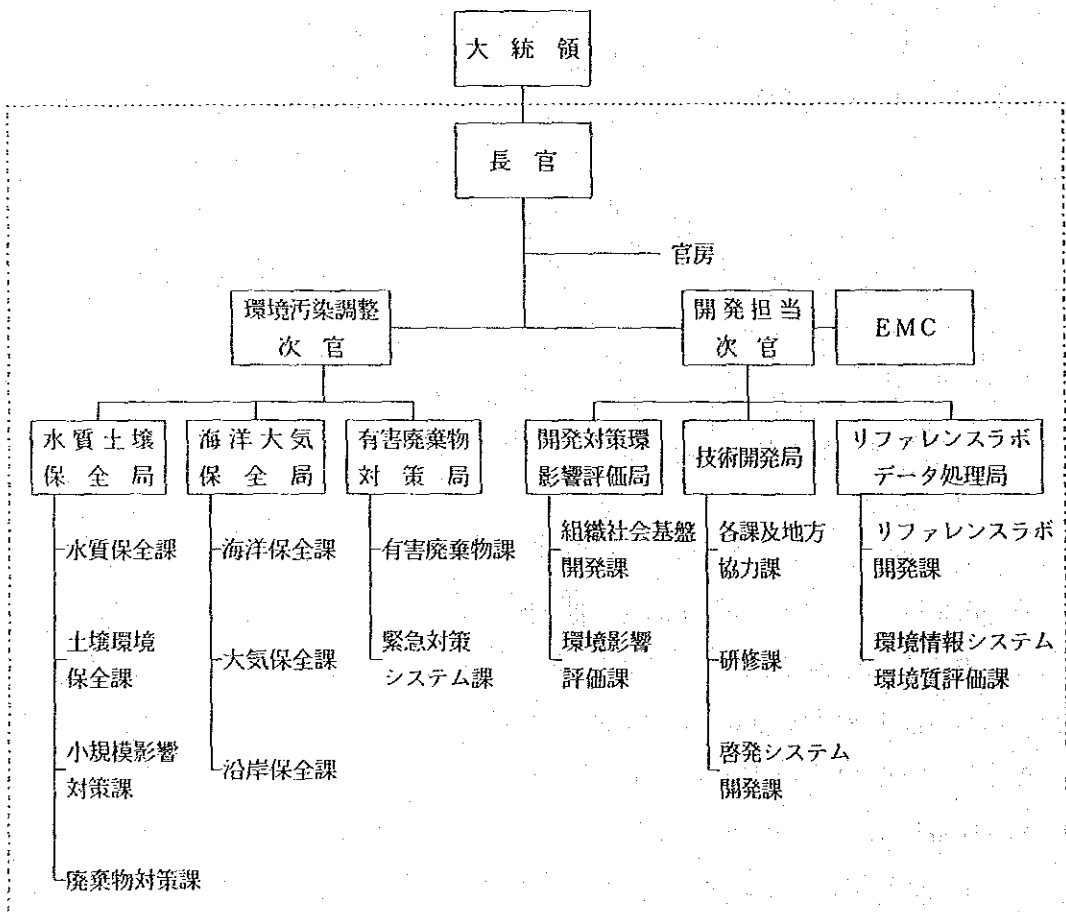
1990年6月、大統領令により、環境管理庁(BAPEDAL)が設立された。このBAPEDALの長官は、直接大統領にレポートすることとされ、大統領を介してKLHと結ばれており、KLHとBAPEDALとの間には、上下関係はない。しかしながら、KLHが環境政策の企画、立案、調整を行い、BAPEDALが政策の実施機関であると位置づけられて

いる。現在は、KLHの大臣が、BAPEDALの長官を兼ねているので両機関の間に齟齬は生じていない。

BAPEDALが設置されると同時に、工業省、農業省、保健省、公共事業省等15省庁の中にそれぞれCentral Commissions To Evaluate EIA Reports (略称 Central Commissions)が設けられ、関係省庁の行う環境関連事業をそれぞれの省庁自身が強化するための制度が新設された。このCentral Commissionsには、必ずBAPEDALの職員がメンバーとして参加し、適切な示唆を与えると共に、Central Commissions間の調整や、Commissions運営のためのガイドライン作成が、BAPEDALの重要な機能とされている。また、各州の知事は、Provincial Commissionsを設置し、EIA Reportsを受理し、ライセンスを発給する業務を行うこととされている。この場合のEIA Reportsの定義は、日本と異なり、新規に事業を行う事業者のみならず、現在事業を継続している事業者も現状を報告する義務を負っていることが注目になる。

BAPEDALの長官、次官、局長は、1990年11月に任命されたが、他の職員の任命事務は、相当遅れ、ようやく最近になって、100余名の職員がそろい、行政体制が整備されたといえる。そのため、いまだ行政実績と言えるものはあげえないようである。

BAPEDAL組織



BAPEDALの地方政府レベル機関としてBAPEDALDA-1及びBAPEDALDA-2が計画されている。1が州政府レベル、2が市レベルの機関である。中央レベルで決定された環境管理の方針に基づき、大気、水質、有害物質、廃棄物、土壌等のモニタリング、地方における公害規制に関する許認可、排水の立ち入り検査等を行う計画であるが、いまだ実現していない。この実現のためアジア開発銀行が支援を行うこととしている。

ii) 環境管理センター計画

“インドネシア共和国環境管理センター設立計画” 参照

iii) プロジェクトタイプ技術協力計画

無償資金協力によって、EMCのための建物、ドーミトリが建設され、分析機器をはじめとする機材が導入される。この無償資金協力を合わせてプロ技が実施される。その具体的内容は、R/Dと略称されるプロジェクトタイプ技術協力に関する合意事項によって決定されるが、このR/Dは、今年の10月に締結されることと計画され、いまだ確定していない。

iii)-1 長期専門家派遣

プロジェクト マネージャー

大気汚染専門家

水質汚染専門家

有害物質専門家

プロジェクト調整員

以上5人の専門家が最低5年間にわたり派遣される。その具体的業務は以下のとおりである。

リファレンスラボラトリの確立

BAPEDALDA-1, BAPEDALDA-2は、それぞれのラボラトリを今後設置してモニタリングに伴う分析、解析、評価の業務を行うが、EMCは、そのリファレンスラボラトリとして分析手法の確立、精度確保等の業務を実施するが、この業務を支援することとなる。

環境モニタリングプログラムの実施

BAPEDALDA-1, BAPEDALDA-2は、環境中の大気、水質、汚染源からの排気、排水、その他有害物質のモニタリングをルーティン業務として実施するが、EMCは、特定の固定地点のモニタリング、高度の分析機材と分析技術を要するトレースレベルのモニタリング、研究目的のモニタリング、裁判等の紛争解決に必要な精度の高い分析業務を実施するが、この業務を支援することとなる。

環境情報システムの整備と運営

EMCには、コンピュータシステムが導入され、各種環境に関するデータベースを整備し、関係機関、関係者に環境データを提供するサービスをすることとしている。しかし、現時点では、このシステムの開発は遅れており、その概要もいまだ明らかになっていないため、どのような支援が必要となるか不明である。

トレーニングプログラムの実施

環境行政を強化するために必要な人材の各種トレーニングを、EMCは実施することが計画され、そのために必要なレクチャールーム、トレーニング用のラボラトリ、遠隔地からの研修生のための宿泊施設が、無償資金協力によって整備される。そのトレーニング計画の内容は、以下のとおり

環境モニタリング技術

環境管理戦略の作成と推進

環境データ管理

公害防止技術

環境影響評価

環境公害防止対策

環境法施行実務

普及啓蒙と市民参加

各研修コース毎の詳細なカリキュラムは、いまだ十分検討されておらず、上に述べたようなトレーニングコースを開設するにだけ計画されているものである。研修を受ける対象者の現在の業務、経歴、経験、使用機材、問題点等のいわゆるニーズを詳細に調査してからカリキュラムの検討を行う必要があり、まず現状調査から支援することとなる。当初、重要なことは、EMC職員が、研修に関する業務を実施できるようにトレーニングを行い、EMC職員の資質向上を目指すこととなる。

以上のような業務を長期派遣専門家は行うこととなるが、必要に応じ、これら長期派遣専門家の業務を補うため多くの専門分野で1年未満の派遣期間の短期派遣専門家を派遣することとなる。短期派遣専門家の専門分野、派遣期間、派遣時期等の詳細については、いまだ確定していない。R/Dは、5年間の取り決めであって、協力を開始するにあたって、5年間分のすべての短期派遣専門家の専門分野等を確定することは、現実的でないため、詳細内容については、確定せず、必要に応じて、短期専門家を派遣するとR/Dには記されるであろう。

iii)-2 研修生の受け入れ

長期派遣専門家には、1名以上のカウンターパート職員が割り振られることとなる。

派遣された専門家は、もちろんEMC全体の業務を支援するが、プライオリティとしては、それぞれに配属されたカウンターパートを指導し、支援することとなる。このカウンターパートとなる職員は、EMC職員の中でも、キーとなる職員であって、EMCの運営を支える職員である。よって、カウンターパート職員のトレーニングは非常に重要であることから、彼らを、日本に招き、その必要性に応じて研修を行うことが計画される。初年度については、インドネシア側が、大規模なEMCを維持、管理、運営する経験を有していないところから、EMCの管理責任者を日本に招き、日本の同種のセンターがどのような活動を行い、環境行政の中でどのような役割を果たし、職員の業務の割り振り、予算、機材を有し、全体として、どのように維持、管理、運営がなされているかを学ぶ機会として利用することとしたい。

また、カウンターパート研修のみならず、環境に関するJICA集団研修コースにもEMC職員を送り込み研修活動を強化することが重要であると考えられることから、JICA研修事業部、環境庁の積極的協力を要請したい。

iii) - 3 機材供与

EMCに必要な機材については、無償資金協力の枠内で、供与される。この無償資金協力のスキームに加え、プロ技のスキームでも機材供与が実施される。どのような機材を供与するかについては、現在検討中であるが、当初、5年分の必要なあらゆる機材を確定することは、困難であるため、おおよその機材の分類を列記し、詳細については、年度計画を作成して実施することとなろう。

また、無償資金協力によって導入された機材類のパーツ、試薬、その他ガラス機器等についても、インドネシアの財政事情を考慮するとこの機材供与で対応せざるを得ないものと考えられる。

iv) 長期調査員チームによる協議確認事項

iv) - 1 EMCの維持管理運営とJICAプロ技チームの役割

BAPEDALは、新設間もない政府機関であって、最近ようやく100余名の職員がそろって、新たに行政を開始したばかりである。そのため、職員の多くが経験不足であるように考えられる。

そのため、大規模な無償資金協力によって設立されるEMCの維持管理運営についても、プロ技による協力についても全く経験を有していない。無償資金協力にかかる基本設計調査報告書が作成された時点では、組織、体制も十分ではなかったこともあり、はじめ、BAPEDALの作成したEMCマスタープランに添って、議論を開始したところ、BAPEDALが責任をもって無償資金協力プロジェクトを実施し、EMCの維持管理運営のすべてを推進するとの意気込みが感じられず、マスタープランそのものの作成

についても、相当程度をBAPEDALに派遣されているJICA専門家に依存していたこともあって、我々に過大の期待を持っていることがうかがえた。

よって、無償資金協力は、日本政府がBAPEDALに対し、建物、機材等を供与するものであり、供与された建物機材等は、インドネシア政府の財産であり、維持、管理、運営のすべては、BAPEDALが最終責任を有する。JICAプロ技チームの役割は、技術協力を通じてBAPEDALを支援することにあることを確認した。

iv)-2 インドネシア政府の負担する工事の確認

BAPEDALの長官であり、KLHの大臣であるエミール・サリム氏が1993年3月末、辞任する予定があるため、無償資金協力の第2期工事が完成していない1993年3月11日に仮オープニングの式典を行うよう強い要請がなされている。第2期工事は、本年9月はじめに入札が行われ、明年7月末に完成する予定であるが、その主要部分は、ドームに加え、建物全体の浄化槽等の工事、機材の大部分が含まれる。3月11日の時点でこの第2期工事がどこまで進んでいるか、仮のオープニングを行いうるのか、どの程度の機材の搬入が可能で、どのようなデモンストレーションを行いうるのか、オープニングセレモニーと呼ぶにふさわしい体制が整うのか疑問であった。もちろん、入札が完了した段階で、詳細な第2期工事の工程表が作成されることとなるが、その作成に際しては、十分な検討が必要であり、BAPEDALと十分に意志の疎通を行い、多大の配慮が払われねばならない。

しかしながら、無償資金協力が実施されるに際し、インドネシア政府は、電気の導入、敷地裏側の進入道路の新設、電話引き込み、給水の導入、敷地内の植栽等をインドネシア側が行うことを約束しているが、その中でも確実な実施に懸念が予測される電気の導入と敷地裏側の道路の建設につき、仮オープニングの式典までには確実に実施するようBAPEDALの努力を促した。

iv)-3 カウンターバジェットの確保

EMCが完成し、インドネシア側に建物、機材等の一切が引き渡された以後は、その維持、管理、運営に必要な予算は、カウンターパート機関であるBAPEDALがすべて準備せねばならない。必要な経費の額については、基本設計調査報告書に概要が記されており、この必要経費の推計に従って、適正な予算要求を行うよう要請がなされた。

本件については、R/Dの締結時に再度の確認が必要であろう。

iv)-4 EMC職員の確保

EMCには、63名の職員が配置されることが、従来より約束されている。しかしながら、現在は、その3分の1に当たる約20名が確保されているにすぎない。第2期無償資金協力による工事が完了し、建物機材の引き渡しが行われ、EMCが完全にオープンす

る明年8月までには、すでにコミットされている63名の職員全員が配置されるよう再度の要請がなされた。

EMCの建物の維持管理には、浄化槽、中和槽の管理をはじめ、電気設備の保守、建物内外の清掃、セキュリティ確保のための職員等が必要になる。これらの職員は、正規の63名の職員とは別枠であると考えられるので、その確保も同時に要請された。

JICAプロ技チームメンバーの活動を支援する秘書、タイピスト、運転手の確保をも要請した。特に、秘書については、本来の秘書業務に加え、会議における通訳、各種ドキュメントのインドネシア語から英語、又は、英語からインドネシア語への翻訳までできる優秀な人材の確保が不可欠である旨強調された。プロ技チームメンバーの業務が円滑に進むかどうかは、このサポーティングスタッフの能力に負うところが多いからである。しかし、運転手については、BAPEDALにおいても現在確保できない状況にあり、現時点では、確保できるかどうか確約できないとのことであった。

iv) - 5 仮事務所の確保

JICAプロ技チームは、1993年1-2月に派遣が予定され、8月の正式オープニングの準備を行う。赴任直後からEMCの建物が使えるようになるまでの間に使用する仮事務所確保の要請がなされた。無償資金協力による第2期工事の入札が行われていない時点では、いつごろから、新設されるEMCの建物が使用可能になるか判断できない。最終確認は、本年10月に予定されているR/D締結時まで持ち越されることとなった。

現在、EMCの分析担当職員は、ジャカルタ特別市(DKI, Capital City Special Region)の都市環境研究開発センター(KPPL, Center for Urban and Environmental Research and Development)に派遣されているJICA専門家によるトレーニングを受けている。とのトレーニングに必要な分析機材も本年10月頃までには到着することが期待され、本格的なトレーニングが開始される。

今回のミッションの期間中、P4Lの所長に会い、協力を感謝する機会を持ったが、プロ技メンバーの仮事務所として3名のメンバーのオフィススペースをP4L建物内に確保することが可能であろうとの申し出を受けた。EMCの建物が使えるようになるまで、P4Lの施設を利用させてもらって、EMC職員のトレーニングを継続して行うことが必要となるため、この申し出を受け、プロ技チームの専門家3名は、P4Lに仮事務所をおくことになりそうである。

プロジェクトマネジャーとプロジェクト調整員については、第2期工事の工程表が確定するのを待って、再度、BAPEDALとの協議が必要ではあるが、BAPEDALのオフィス内の会議室を仮に使用させてもらうことを要請することとなる。

v) BAPEDALに対する各国援助機関の支援

ここ数年、USAID, ODA, CIDA, SIDA, GTZ等の先進国援助機関のみならず、世銀、アジ銀等の開発銀行は、環境分野の技術協力を強化している。特に、本年6月、ブラジルで開催された地球サミット、先進7カ国首脳によるミュンヘンサミットでも、多くの先進国が環境分野の技術協力強化をコミットしたし、UNDPをはじめとする国連専門機関も環境関連プログラムの強化を表明している。

開発途上国の環境問題は、森林、土壌、水資源その他いわゆる再生可能自然資源の不適正な管理によってもたらされる砂漠化、土壌悪化、森林資源の減少等の問題、急激な工業化によって生じる公害問題、都市人口の急激な増加に伴う首都の都市インフラ整備の遅れによってもたらされる混乱と無秩序の3つに分類される。

LLDCと呼ばれる開発途上国のなかでも開発の遅れた国々では、再生可能資源の適正管理及び首都のスラムの拡大、犯罪の増大など環境問題に起因する問題が深刻である。多くの開発銀行、援助機関は、これら深刻な問題を支援するために多大の努力を重ねてはいるものの、問題が複雑すぎ、受け入れ国政府のプロジェクト執行能力の欠如もあって、適切なプロジェクトが組めないのが実情である。しかし、東アジア、東南アジアの最近の経済発展は、他の開発途上国の垂涎の的となっており、受け入れ国として政府の経済運営能力が強化されており、援助機関が支援を行えば成果をあげることができるとされている。さらに、公害、都市環境整備の不足等による環境問題が深刻であることから数多くの援助機関がよいプロジェクトを求めて競合しているのが現状である。

インドネシアは、アセアンのなかでは経済開発の観点から遅れを取っていたが、石油産出国であり、自然資源も豊富であり、政治的な安定もあり、ここ数年の日本等先進国および華僑資本による直接投資の急増で相当の経済成長をとげている。

経済発展によって、都市における車両の急増、ビルの建設ラッシュ、工場の新設増加、があり、大気汚染、水質悪化が顕著になった。環境問題の深刻さは、インドネシアの官界、政界、産業界の人々に認識され、政府としても環境改善のためのアクションをとらざるを得なくなり、BAPEDALが新設された。

従来より人口環境省があり、環境問題を取り扱っていたが、弱体であって具体的な成果をあげえなかったが、BAPEDALが設置され、100名余の職員も確保されたことを契機に、多くの援助機関が支援を表明したものと判断される。

v) - 1 CIDA

インドネシアの環境保全分野で最も長期間にわたり、巨額の資金を投入して支援し続けてきたのがカナダ国際開発庁(CIDA)である。過去12年間、インドネシア環境管理開発プロジェクト(Environment Management Development in Indonesia, EMDI)を人口環境省を主なカウンターパートとして推進してきた。BAPEDALの新設にとりま

い、支援のターゲットをBAPEDALに移し、EMDIのプロジェクトオフィスをBAPEDALと同じビルに開設し、支援を強化している。

現在プロジェクトは、第3フェーズに入っている。第1、第2フェーズでは、環境の現状把握に重点を置き、学術研究支援に近い形でEnvironmental Profile作りや、有能な研究者に修士、博士取得のためのフェローシップを与えるなどしていた。常時、10人以上の専門家を常駐させ、人口環境省のみならず、大学、試験研究機関にも派遣しており、フェローシップを与えた学生数も30-40人に達し、インドネシアの環境分野に深く根を下ろしていると考えられる。

人口環境省にも専門家を継続して派遣してきており、各種政策、規則、ガイドライン作りを支援していたが、人口環境省そのものが弱体であって、作成された政策等の実行面が弱かったこと、また、インドネシアは、一般的に、外国人専門家を施策策定作業に参加することを嫌う傾向が強いことと重なり目に見える成果に乏しい結果を生んだようである。

第3フェーズは、方針を全面的に変え、Coastal Zone Management, PROKASH Project, Air Pollution Management, Hazardous Waste Managementの分野でBAPEDALの政策実施能力向上を目標にプロジェクトを推進するとしている。

具体的には、BAPEDAL Deputy Iの下にある大気、水質、廃棄物管理のセクション職員を支援することとなり、EMCの大気、水質、有害物質のセクションとは密接な協力が必要となり、また、地方の行政部門、ラボラトリ部門支援でもJICAとCIDAは相互に補いあう関係となる。

v)-2 世界銀行

世銀は、すでにBAPEDAL Projectを開始しており、プロジェクトマネジャーが赴任し、BAPEDALのビルにオフィスを開設している。プロジェクトは、グラントであって、3年間200万ドルとのことで、目的をBAPEDALの行政強化に絞っている。具体的な詳細は、派遣されるコンサルタント（専門家）が決定していないので明らかではないが、2-3カ月のうちに詳細は決定され、プロジェクトも動きだすものと考えられる。

想定されているプロジェクトアイデアは、以下のとおり。

公害防止分野でのマニフェスト強化

現行の法律、規則、ガイドライン等の見直し

基準の強化、立ち入り検査等の法律執行強化

関係行政機関間の調整能力強化

公害紛争処理手続きの強化

公害防止システムの強化

現行、迷惑禁止令の見直し

インセンティブ供与による評価システム開発

市民、NGOs、産業界等に対する普及啓蒙

地方環境行政組織の強化

戦略の作成

ドナー機関間の調整

地方ラボの新設

地方ラボ強化プログラム

適正な地方ラボの選定

地方ラボ職員のためのトレーニング計画の作成

BAPEDAL職員のトレーニング

ニーズの把握

カリキュラム、トレーニングマニュアルの作成

BAPEDALのトレーニング能力強化

職員用特別プログラム

各職員のJob Descriptionの見直し

機構の検討

ドナー間のプログラム調整

世銀のプログラムの特徴は、多くの目標が掲げられ、具体的な支援分野は明示されているものの、支援の方法としては、コンサルタント（専門家）の派遣が中心であって、タイトルにあるように、BAPEDALの行政能力強化そのものを最終目標にしている。この方法は、通常の世界銀行プロジェクトに共通するものであるが、その成否は、派遣されるコンサルタントの能力にかかっているし、また、BAPEDALの受け入れ体制にも成功の可否がかかっている。すでに赴任しているプロジェクトマネージャーは、非常にうまく業務をこなしていて、BAPEDALから信頼を得ていることからドナー間の調整業務をこなしており、この世銀のプロジェクトがうまく行く可能性も高い。

v)-3 国連開発計画(UNDP)

UNDPは、インドネシアにおいて、森林管理、流域管理、社会林業等の再生可能自然資源管理の分野で長期間にわたり技術協力を継続してきている。世銀GEFを使った南スマトラの国立公園をフィールドとするBiodiversityのプロジェクトも現在160万ドルをかけてプロジェクトフォーミュレーションを行っており、承認されれば、1,200万ドルのプロジェクトに仕立てるとのことである。

ニューヨーク本部の方針もあり、対インドネシア協力の8分野のなかには、環境も大きな柱となっている。現在プロファイの最中とのことであるが、従来のパッケージ方式から、適切なものがあれば、個々に承認してプロジェクト実施時期を早める方式に変更するようである。

ERCに関連するものとしては、UNCEDのフォローアップとして、一連のセミナー、ワークショップ等を開催する、いわゆるアンブレラプロジェクトを計画中で、近いうちに承認になるようである。BAPEDALに対する支援については、すでに多くのドナーが支援を表明していることもあり、従来からUNDPが得意とする、普及啓蒙プロジェクトに絞って100万ドル程度を出すようである。

対インドネシア支援は、日本、世銀、アジア銀の援助が全体の80%を占め、UNの比率は、1%程度と小額であることから、多くのLLDCにおける国連の役割とは異なり、UNDPの役割は、限定される。そのため、ドナー間の調整能力も多くの開発途上国とは異なり、限られるとのことである。

v)-4 アジア開発銀行

ADBのプロジェクトについては、担当職員がマニラにしかいないため直接その概要を聴取することはできなかったが、世銀のプロジェクトマネジャーがドナー間の調整を支援していることから、このプロジェクトマネジャーから概要を聞くことができた。

ADBは、地方の環境行政強化を目指して、各州の環境保全のためのセクション設立、地方ラボの設立を支援する意向である。現在、地方には、保健省、工業省、公共事業省大学の環境研究所等のラボがあるも、それぞれの設立目的に添った研究が行われており、特に、環境をメインにすえた研究、モニタリングを行っているところはない。

BAPEDALは、各州の知事に依頼し、環境に関する研究、モニタリングを行うラボの推薦を得て、ラボネットワークを作りつつある。ADBは、このネットワークの機能強化と、Provincial Commissionの強化を支援するプログラムを計画している模様である。グラントでコンサルタント(専門家)を出し、ローンで実験室、機材等を整備する。

EMCは、地方のラボネットワークのリファレンスラボの役割を果たすこととされ、EMC職員は、ADBのコンサルタントと共に地方のラボに対しテクニカルアシスタントを供与する立場となることから、当然、EMCからADBプロジェクトに対するインプットが非常に重要になる。よって、ADBプロジェクトの詳細が計画され、実施に移されるときには、密接な協力関係を樹立する必要がある。

v)-5 その他

オーストラリアは、東ジャワに興味を有していることからスラバヤにおけるラボ新設

に興味を有しているとのこと。このほかに、ODA、GTZ、シンガポール、マレーシア等いくつかの国が技術協力を推進すべくBAPEDALにプロポーザルを出してはいるが、いずれも小規模のものであって、具体的内容も確定していない。

以上のように、BAPEDALに対し多くのプロポーザルが提出されてはいるものの、EMCプロジェクトのように、大規模なインフラを伴うものはなく、また、プロジェクトサイトがジャカルタから離れた場所に位置していることもあって、直接、EMCプロジェクトが何らかの影響を受けることはないものと考えられる。しかしながら、EMCプロジェクトの活動は、BAPEDALを直接支援するものであり、かつ、他のドナーのプロジェクトと密接な関係を有していることは事実であり、プロジェクト間の調整は、不可欠である。特に、EMCは、活動の根拠として、建物、機材、宿泊施設を有していることもあり、他のドナーの動きを正確に把握し、JICAの活動を広く知らせ、他のプロジェクトに協力してその成果をより高めることが可能であるものと確信する。

vi) その他

vi)-1 KPPLに対する機材供与

EMCの職員のなかで、特に分析技術を担当する職員に対するトレーニングについては、現在、JICA専門家がKPPLに派遣されており、技術移転に当たっている。また、短期の大気汚染の専門家も派遣され、十分な機材のないなかで多くの工夫を重ね、トレーニングを実施した。本年、10月までには、以下のような機材が、KPPLに供与され、トレーニングに使われる予定である。

ガスクロマトグラフ(FID)、ガスクロマトグラフ(ECD)、高速液クロ、
ダブルビーム紫外可視分光光度計、水銀分析計、原子吸光光度計

JICAプロ技チームが赴任した時点では、EMCがまだオープンしていないため、これらの機材を使用してEMC職員のトレーニングがKPPLのラボを借りて行われることとなる。なお、この機材は、トレーニング終了後、KPPLに譲渡される。

vi)-2 EMCに導入される機材

大気汚染分析用の機器については、乾式と湿式があるが、地方都市のラボについては、自動モニタリング機器が導入される可能性が少ないので、手分析に依存する可能性が多いことが予測されるため、湿式の導入が勧告され、双方の機材が導入されることとなった。

今回のミッションに際し、JICAプロ技チームメンバーから、重油中S分計、パーミアンドインジェクター、乾式水銀計、等速自動吸引装置の追加導入が求められた。

また、EMCの機材は、入札によって行われるが、そのメーカー、モデルについては、同じスペックの製品であっても、メンテナンスしやすかったり、故障が少なかったり、

たり、使いやすかったりと違いがあり、最も適した機材の導入のための努力が求められた。

vi) - 3 BAPEDALの受け入れ体制

今回の長期調査チームは、明年1 - 2月に派遣される予定の専門家によって構成されていた。このことは、BAPEDAL側に好印象を与え、協議中も、その他の滞在中もカウンターパートと親交を結ぶ絶好の機会となり、EMCの高官と信頼関係を結ぶために大成功であった。いまだ、EMCの職員は、その3分の1しか配置されていないが、お互いに知り合ったことは、貴重であろう。

vi) - 4 関係機関、関係者との協議

インドネシア大学の環境関係者をはじめ、世銀、CIDA、UNDPの責任者、KPPLの所長等多くの関係者にあって、EMCプロジェクトが開始される時点で協力関係を結ぶための事前の打ち合わせがなされ、友好的な協力の申し出を受けることができ、非常に幸運であった。EMCプロジェクトは、他のドナーとの協力関係の樹立がその成否を決定するとも考えられるので重要な協議がなされたものと判断したい。

vi) - 5 プロジェクトサイト

EMCは、ジャカルタの南40キロのスルボン市にある国立研究科学技術センターの1等地に建設される。このセンター内には、すでに多くの研究施設が建設され、230ヘクタールの敷地内は、広い芝生と多くの熱帯特有の木々が多く植栽され、すばらしい環境である。このような快適な環境のなかにプロジェクトサイトが求められたことは、インドネシア側の努力があったものと考えられ、謝意を表したい。

2 - 2 水質汚濁

i) 印象

(1) インドネシア雑感

今回がインドネシアへの第一歩であった。かつて、青年海外協力隊員としてマレーシア国サバ州（ボルネオ島）に2年間滞在した経験がある。インドネシアではカリマンタンと呼んでいるところである。宗教、言葉、食文化等いずれもマレーシア国と比べて、あまり違和感はなかった。しかし、いくつかの点で両国の差も感じた。その1つは、人種問題である。特に、中国人の存在がインドネシアではあまり表舞台に強く出ている感じはしなかった。勿論ジャカルタ市内には中国人街もあり、商業権に及ぼす彼等の影響は想像に難くない。次に、両国の人柄に差を感じた。今回の短い滞在期間の中で、限られた公的な会議や私的な生活の場でインドネシア人と接する中で、彼等の心に“hati baik”（良心）をいくつかかいまみる事ができた。それは、相手を

思いやる心であった。

— ジャカルタについて —

ジャカルタ市内の交通渋滞は夜間を除いて慢性的なようだ。ノロノロ運転の中で特に、NO_x、CO、CH等の大気汚染が懸念され、また逆転層の形成や光化学オキシダントも心配される。しかし、日中では風がよく吹いており、拡散の効果は期待できる。

飲料水は60%が水道水により、40%が地下水により供給されている。しかし、地下水の塩水化が沿岸から20~30kmはなれた内陸にまで及び、塩水の淡水処理化が望まれている。

1972年にストックホルムで人間環境会議が開催されたのを契機に、その年にジャカルタ市に都市環境開発センター(KPPL)の前身が開所し、現在に至っている。ここでは、SO_x、NO_x、CO、NH₃、浮遊粉じん等の大気汚染物質やBOD、COD、DO、SS等の水質汚濁物質の定期的な測定を実施している。特に水質に関しては、19河川の55地点で測定を実施し、汚濁の程度に応じてBOD値でA、B、C、D、Eと5つにクラス分けをしている。BODの測定値は10~167ppmと日本の河川と比較して高く、汚濁の進行がみられる。そのため、PROKASHI(Clean River Programme)により立入り権限を含めて、排水の監視体制を検討している。現在、KPPLにおいて既にBAPEDALに採用されているスタッフの中から10名程度が技術研修を受けている。

(2) EMCスタッフについて

調査期間中2日間にわたって、上述の技術研修を受けているEMCスタッフと話し合う機会をもてた。学歴はいずれも大学卒と聞いていたが必ずしもそうではないようだ。化学専攻卒が多いが、中には生物専攻の者もいる。また、新卒或いは新卒に近い者から実務経験が10年程度の者までは幅広い構成である。特に、実務経験の少ない者は実験技術の未熟につながる可能性がある。勤務意欲はあると感じたので、将来的な実利と夢を提示すればEMCの指導的役割を担うことも可能と思われる。英語だけでコミュニケーションできない者も考えられるので、インドネシア語との併用も予想される。研修用テキスト、分析手法等の作成には英語及びインドネシア語の両方が必要と思われる。また、生物調査等を取入れ生物専攻の者にも役割を担ってもらえるような配慮も大切なことと思われる。

(3) 機材について

ア. ポーラログラフ

現在、この分析機器は特殊な研究分野をのぞいてはほとんど使用されておらず、

JISによる分析方法の中でも扱われていない。重金属分析は、原子吸光がより一般的である。従って、機材リストからの除外を検討。

イ. 振とう器

溶媒抽出の使用頻度が高いため2台を増加。

ウ. GC-MS

現在仕様のもは、使いにくく、故障頻度も高い等の理由で仕様を変更。

エ. 高速液体クロマトグラフ

現在仕様のもは、既にタイ国際研修センターに入っているが頻繁にトラブルが生じていることから、再考中。

オ. 追加希望機材

水銀は分析上必須の項目であり、試料の種類としては水、大気、土壌、魚・玄米等の食品等多岐にわたる。一般的な分析方法は、還元気化法による原子吸光分光光度法である。機材リストの中に、土壌、魚・玄米等の食品分析用の前処理装置（金-アマルガム法）がふくまれていないので追加希望した。

機材選定の話合いの中で大きな変更点は大気測定器であるSO_x、NO_x、オキシダント計を乾式にするか湿式にするかの議論であった。機材リストではAutomatic (SO_x、NO_x、オキシダント) 各3台及びPortable (SO_x、NO_x)各2台いずれも乾式仕様であった。それを各々一台を湿式にすることができたのは大きな成果であった。日本側のチーム力に加えて、ヌグロホ氏を代表とするインドネシア側の歩みにより得られた成果と思う。

(4) EMCの進捗

スルボンにあるEMCの建物の第一期工事現場を視察した。PUSPIPTEKと呼ばれているこの地域が、将来インドネシア国の研究・科学及び技術のセンターとしての中心的役割を担う所である。現在、基礎工事を行っており“電気の確保”と“周辺の道路の整備”を除いて予定通りの進捗状況であった。“器”である建物の整備はもちろんであるが、EMCの実体を決定づけるスタッフの確保が重要と思われる。彼等の技術的並びに研究的志向をいかに育成するかが大きなファクターといっても過言ではなからう。

ii) 今後の活動指針

(1) 着任後は何から取り組むか？

平成5年1月或いは2月の着任が予定されている。施設及び機材の完成が平成5年7月と見込み、それまでに何ができるのか？ 3月にはオープニングセレモニーも予定され、一部機器のデモンストレーションも予想される。また、7月開設にむけて

種々の準備等が考えられる。オフィスは、ジャカルタ市KPPLにおかれ久保倉専門家とも相互に協力しあえる。

(第一段階) 3月のオープニングセレモニーの準備

機材及び試薬の配置、受渡し、オペレーションのマスター、デモンストレーション想定

機材のランニング等。スタッフのトレーニング。

(第二段階) 7月開設にむけての準備

現況把握のための情報収集-分析方法、環境関連法律等

レファレンスラボ用の分析方法確立の準備-テキストの作成準備(英語、インドネシア語)

現場の視察-水質関係

環境-河川、海、湖沼

発生源-各種事業所・工場

(2) 平成5年7月以降

7月の本格的開設から任期期間中の活動課題として考えられる指導内容を以下に列記する。

ア. レファレンスラボ用の分析方法の確立と普及

JIS公定法をベースに検討。

イ. 研修用テキストの作成等

トレイナートレーニングの方法の検討。

ウ. 研修プログラムの作成

スタッフの配置、科目、期間、内容

エ. 大型分析機器講習会

GC-MS等の大型分析機器についての講習会を定期的実施。

オ. 各種学会の開催

EMC内にて環境に関する各種学会を開催

カ. 地方分析機関等との連絡会議の開催

地方との関係を密にするため連絡会議を定期的実施し意見交換する。

キ. 研究課題の検討

EMCスタッフの研究志向高揚の機会を具体化するため、研究テーマを検討。

例-アジア地区酸性雨共同研究

排水中の有機物質の処理法(太陽光の利用)

ク. カウンターパートの推薦

iii) 機 材

1991年10月にBAPEDALが調査したインドネシア国内の9地区27環境関連分析(行政)機関が保有する機材リストの一覧を別紙資料に示した。ポーラログラフの保有状況はわずかに2機関であるのに対し、原子吸光を保有している機関は12に及んでいる。このことから、ポーラログラフの不必要性は明らかであろう。その他主要分析機器の保有機関数は以下のとおり。

分光光度計：22、 赤外分光光度計：2、 ガスクロマトグラフ：13、
高速液体クロマトグラフ：6、紫外分光光度計：3、 けい光外分光光度計：4、
核磁気共鳴：1、 水銀分析計：4、 イオン分析計：2

(1) 第1期分(平成5年3月まで)

水質関連機材として、

ア. 水銀蒸気化加熱装置-約400~500万円

土壌、玄米中水銀の前処理装置として、高感度かつ迅速に定量。

イ. pH比色測定器(フィールド用)-約10万円

河川・湖沼用(4セット)、海水用(2セット)、水道用(2セット)

ウ. クーラー(試料の保持・運搬)-約10万円

10台

(2) 第2期分(平成5年4月以降)

大型分析機材として、

・発光分析装置(シーケンシャル高周波プラズマ型)-約1,000~2,000万円

ICP発光分析法により、溶液中の微量元素を高感度で精度よく、迅速に定量分析が可能。ppbオーダーを2~3分間で、15~20元素を同時に分析処理。

2-3 大気汚染

i) Impression of "Long-term-survey"

The main purpose of this survey trip was to discuss the equipments which will be installed in the EMC (Environmental Management Center) next year.

There are so many valuable instrument in the list, but some requisites for pollution research institute were lacked.

Another problem was specification of instrument which were already decided in the details.

Our team proposed some alteration plans to Indonesian side.

A few of the Bapedal (Indonesian environmental impact management agency) staffs have enough knowledge about the instrument so that they could ask adequate questions to us. Therefor, we had a nice discussion.

After a long discussion director Dr. Noegroho made a good decision of almost accepting our proposals.

Younger staffs, who are supposed to be our counterparts, were very enthusiastic as to ask us many questions about measuring pollutants.

Living condition in Jakarta seemed good Housing, weather conditions, supply of necessities maybe satisfied.

Securities is also good except theft.

This survey trip was very useful to me owing to many persons concerned. Especially, I have to say thank you to Mr. Hayase, Mr. Kubokura and Mr. Kido who gave us much information and guided us all the way.

Needless to say, the success of this trip greatly owed distinguished leader Mr. Ohta and competent coordinator Mr. Hanazato.

Our three experts are very happy to work under such a nice surroundings.

ii) Schedule of first-year activity

Rough scheme is listed as follows.

SCHEME (Apr. '93 - Mar. '94)

No	Month											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												

1. Giving weekly assignment of reading a reputed text book, "Air Pollution vol. 1, 2, 3" written by A. C. Stern.
2. Practice on fundamental technics of chemical analysis.
 - a) Preparation of reagent solution
 - b) Practice on how to use analytical instrument
 - c) Preparation of standard solution
3. Measurement of environmental NO_2 concentration by diffusion sampler.
 - a) Practice at laboratory
 - b) Field survey
 - c) Drawing up of pollution maps
4. Measurement of environmental SO_2 concentration by diffusion sampler.
 - a) Practice at laboratory
 - b) Field survey
 - c) Drawing up of pollution maps
5. Measurement of environmental SO_2 concentration by lead dioxide method.
 - a) Practice at laboratory
 - b) Field survey
 - c) Drawing up of pollution maps
6. Preparation of standard gases.

NO_2 , SO_2 , O_3 etc.
7. Measurement of environmental NO and NO_2 concentration by Saltzman method.
 - a) Practice at laboratory
 - b) Comparative measurement with diffusion sampler method
8. Measurement of environmental SO_2 concentration by pararosaniline method.
 - a) Practice at laboratory
 - b) Comparative measurement with diffusion sampler method
9. Practice on how to operate continuous air pollution auto analyzers (wet type)

SO_2 auto analyzer, NO_x auto analyzer

 - a) Procedure for preparation of absorption solution
 - b) Procedure for preparation of standard solution
 - c) Practice on calibration procedure
 - d) Comparative measurement with pararosaniline method or Saltzman method
 - e) Total management procedure
10. Measurement of oxidants by NBKI manual method.
 - a) Practice at laboratory
 - b) Field survey
 - c) Statistical analysis of field data
11. Practice on how to operate oxidants continuous auto analyzer.
 - a) Preparation of absorption solution and standard solution (wet type)
 - b) Procedure of calibration
 - c) Comparative measurement with manual method and dry type auto analyzer
12. Measurement of environmental CO concentration by detector tube method.

13. Practice on how to operate CO auto analyzer.
14. Measurement of suspended particulate by High-volume air sampler and Low-volume air sampler.
15. Practice on how to operate SPM continuous auto analyzer.
16. Measurement of NOX concentration in stack gas.
 - a) PDS manual method
 - b) CLD auto analyzer
 - c) Evaluation of the data
17. Measurement of dust concentration in Stack gas.
18. Measurement of sulfur content in fuel.
19. Measurement of CO and HC concentration in automobile exhaust gas
20. Data analyses
21. Publication of annual report

iii) インドネシアEMC大気汚染測定分析用機材

その1

機 器 名	数量	メ ー カ ー	単 価 (円)
投入型冷却器	2	ヤマト	100,000
小型冷蔵庫 (70ℓ)	3	日立	30,000
サーマル定流量装置 (0~10ℓ)	2	小島	260,000
" (0~1ℓ)	1	"	260,000
電子上皿天秤 (3 kg)	3	島津	150,000
溶液導電率計	3	電気化学計器	300,000
油回転真空ポンプ	3	真空機工	50,000
アネモマスター (高温用)	3	カノマクス	300,000
温湿度自動計測器	1	エース電気	400,000
オートエアサンプラー (6連式)	3	電気化学計器	150,000
" (24連式)	3	愛知時計電気	100,000
ポータブルデジタル粉じん計	2	柴田科学	300,000
自動平衡型排ガス採取装置	1	濁川	500,000
排ガス用O ₂ 計	2	光明理化	80,000
分光光度計 (簡易型)	5	島津スペクトロニク	300,000
水浴器	2	ヤマト	80,000
超音波洗浄器	1	神明台工業	150,000
熱電対	2	濁川	50,000
ろ紙ホルダー	10	紀本電子	30,000
ダストチューブ用天秤	1	濁川	300,000
ピロタイマー	3		20,000
オートビュレット (1ℓ)	5		50,000
" (10ℓ)	5		20,000

その2

機 器 名	数量	メ ー カ ー	単 価 (円)
ダイヤフラムポンプ (20ℓ/M)	5		50,000
" (10ℓ/M)	5		50,000
ディフュージョンサンプラー	50	ガステック	2,000
PbO ₂ ・TEA用シェルター (別紙図面参照)	各25	浅野器械店 (052-262-5821)	12,000
パーミエーションチューブ			
低濃度用 { SO ₂	10	ガステック	15,000
NO ₂	10		
H ₂ S	2		
CH ₃ SH	1		
紫外線計	1	ミノルタ	100,000
製氷機	1	ナショナル	150,000
	1		
ガス流量計 (フロート式)			
100ml	2	小 島	
1ℓ	5		
2ℓ	5		
10ℓ	2		
30ℓ	2		
耐熱手袋	10		8,000
ラボカート	5	ヤマト	30,000
ミニポンプ	5	井内盛栄堂	125,000

その3

機 器 名	数 量	メーカ-	単価 (円)	
デジタル流量計 (5ℓ)	5	STEC(SEF-51)	60,000	
ホットスターラー	2	井内盛栄堂	75,000	
ダイヤルノギス	2		18,000	
消 耗 器 材	数 量	メーカ-	単価 (円)	
環境用 ガス吸収管 (一般)	} 別紙 } 図面 } 参照			
ガス吸収管 (NO _x 用)				50
発生源用 ガス吸収管 (一般)				20
真空ビン (NO _x 用) 1ℓ				20
PbO ₂ 用円筒(外径3.2cm、プラスチック)	100			
TEAプレート用シャーレ	100			
ガラスろ過器 (シバタ1G4)	50			
テフロンチューブ	10m×50			
シリコンチューブ	10m×50			
ダストチューブ (円筒ろ紙用)	50			
テフロン製三方コック	10			
ガラス製マニホールド	3			
ダストチューブホルダー	5組			

その4

機 器 名	数 量	メ ー カ ー	備 考
ローボリュームエアサンプラー *	5		追加分
ハイボリュームエアサンプラー *	5		〃
ハンディーエアサンプラー *	5		〃
ポータブルオゾン計 (紫外線吸収方) *	2		現場校正用
ポータブルSPM計 *	2		
硫化水素アナライザー *	1		
非メタン炭化水素計 *	1		
大気汚染測定車 *	1		
可搬型風向風速計(コンピュータ内蔵型) *	2		
運搬箱 (アルミ製一般用)	10		
〃 (木製NOX用)	10		
マンオメーター (閉管形)	5		
〃 (開管形)	5		
扇風機	2		基礎実験用
ガラス繊維濾紙 (円形:径55mm)	50箱		
テフロン濾紙 (" ")	〃		
ローボ用濾紙 (シリカ製)	〃		
ハイボ用濾紙 (ガラス繊維製)	〃		
円筒濾紙 (煙道用、シリカ製)	〃		
フィルターバッチ	100		

* 2年時以降に必要な機材

その5 (書籍、単行本)

書名	著者名	出版社名	発行年	必要部数
Air Pollution I, II, III Second ed.	Stern, A.C.	Academic Press	-76	5
Handbook of Air Pollution Analysis	Harrison & Roger Perry	Chapman & Hall Ltd. USA		3
Air Pollution, Second ed.	Faith & Atkisson	Wiley-Interscience	-72	1
Introduction to Environmental Science. Second ed.	Joseph M. Morand et al.	W. H. Freeman & Comp., New York		1
Environmental Health	D. W. M oeller	Harvard U. Press		1
Safe Storage of Laboratory Chemicals	David A. Pipitone	Wiley-Interscience		1
Gas Purification Processes for air pollution control Second ed.	G. Nonhebel	London Newness Butterworths		1
New Chemical Dictionary	橋本吉郎	三共出版		1
MERCK INDEX	M. Windholz	MERCK & CO. INC		1
JIS 公害関係, 英語版		日本規格協会		1
超微量成分分析法, 4	荒木 峻	産業図書		1
化学大辞典 1~10		共立出版		各1
大気汚染の自動分析	荒木 峻	化学同人		1
環境汚染分析法, 1~13	山形登・大喜多欽一	大日本図書		1
機器分析, 基礎と応用	J. W. ロビンソン著 氏平祐輔 訳	講談社		1
改訂版 英語の化学論文	溝口歌子	南江堂		1
大気汚染のサーベイランス	堀素夫ほか	東大出版会	-84	1
インドネシアの事典	石井米雄	同朋社	-92	1

その6 (書籍、雑誌)

誌名	出版元	出版元住所
J. of the Air and Waste	Air and Waste Management Assoc	P. O. Box 2861, Pittsburgh, PA15230 USA
Atmospheric Environment	Pergamon Press	Headington Hill Hall OXFORD OX3 OBW. UK
資源環境対策	公害対策技術同友会	東京都港区赤坂9-1-244 秀和赤坂ビル

インドネシアEMC大気汚染測定用薬品類

その1

No.	薬品名 (指定以外は試薬特級)	用量	数量
1	ホルマリン 局法	500ml	5
2	3-メチル-2ベンゾチアゾロンヒドラゾン 塩酸塩	25g	5
3	硫酸第二鉄アンモニウム	500g	2
4	ヨウ素	500g	2
5	硫酸	500g	10
6	チオ硫酸ナトリウム	500g	2
7	ホウ酸	500g	2
8	フェノール	500g	2
9	ニトロアルシッドナトリウム	50g	3
10	水酸化カリウム	500g	10
11	次亜塩素酸ナトリウム	500g	5
12	硫酸アンモニウム	500g	5
13	塩化第二水銀	25g	10

その2

14	塩化ナトリウム	500g	20
15	グリセリン	500g	3
16	アジ化ナトリウム	25g	2
17	パラロザニン塩酸塩	10g	5
18	亜硫酸水素ナトリウム	500g	2
19	チオシアン酸第二水銀	25g	5
20	硝酸第二水銀	25g	5
21	チオシアン酸カリウム	500g	2
22	オルトリジン2塩酸塩	25g	3
23	KH_2PO_4 燐酸1カリウム	500g	50
24	Na_2HPO_4 燐酸2ナトリウム	500g	50
25	ヨウ化カリウム	500g	50
26	燐酸	500g	5
27	三酸化クロム	500g	3
28	クロラミンT	25g	2
29	1-フェニル-3-メチル-5-ピラゾロン	25g	2

その3

30	ビスー(1-フェニル-3-メチル-5-ピラゾ ロン) シアン定量用	25g	3
31	ピリジン	500g	2
32	p-ジメチルアミノベンジリデンローダリン	25g	3
33	Na ₂ HPO ₄ 無水リン酸ナトリウム	500g	3
34	シアン化カリ	25g	2
35	スルファニル酸	500g	50
36	N-(1-ナフチル)エチレンジアミン二塩 酸塩	1g	300
37	NaNO ₂ 亜硝酸ナトリウム	25g	5
38	スルファミン酸	25g	5
39	MnSO ₄ · xH ₂ O 硫酸マンガン	500g	2
40	亜鉛末 窒素酸化物分析用	100g	10
41	硝酸カリ	500g	2
42	アリザリンコンプレクソン(1,2-ジヒド ロキシ-3-イル-メチラミン) N, N' 酢酸	1g	5
43	硝酸ランタン	25g	2
44	酢酸ナトリウム	500g	2
45	フッ化ナトリウム	25g	2

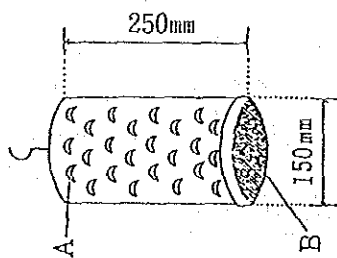
その4

46	硫酸亜鉛	500g	2
47	p-アミノジメチルアニリン	25g	5
48	硫化ナトリウム	50g	5
49	ジチゾン	50g	3
50	塩酸ヒドロキシアミン	50g	10
51	EDTA 4H	50g	5
52	酢酸第二水銀	50g	3
53	酢酸鉛	50g	5
54	ホウ酸ナトリウム	500g	3
55	4-アミノアンチピリン	50g	5
56	フェリシアン化カリウム	500g	2
57	フェノール	50g	5
58	硫酸銅	500g	3
59	ジメチルアミン塩酸塩	50g	5
60	ジエチルジチオカルバミン酸ナトリウム	50g	3

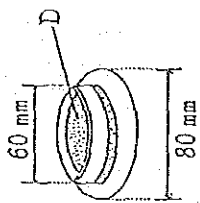
その5

61	クエン酸	50g	5
62	4-ヘキシルレゾルシン	50g	3
63	トリクロル酢酸	500g	2
64	アクロレイン	25ml	2
65	二酸化鉛 英国DSIR標準品	500g	20
66	塩化バリウム	500g	5
67	メチルオレンジ	25g	3
68	メチルレッド	25g	3
69	フェノールフタレイン	25g	3
70	トラガントゴム	500g	2
71	トリエタノールアミン	500ml	50
72	ガラスビーズ 170~325メッシュ	2Kg	20
73	4ホウ酸ナトリウム	500g	3
74	プロモチモールブルー	5g	3
75	氷酢酸	500g	50

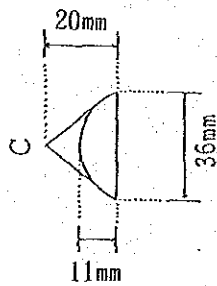
購送機材特注品図面



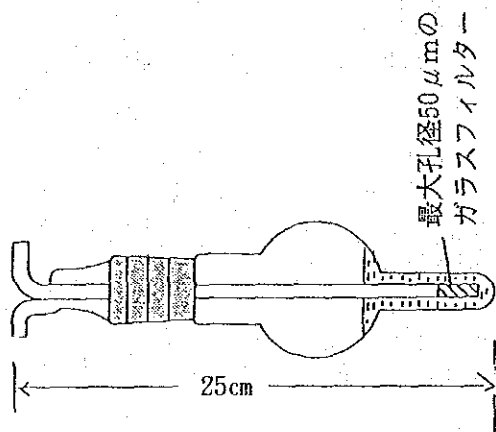
TEA法NO₂シェルター
 PbO₂法SO₂シェルター
 (ただし、ふたBを含まない)
 ふたBは、ステンレス製で底
 面は目巾1mm×1mm金網張り



TEAプレート
 ただし試験薬Dは含まない
 ガラス製

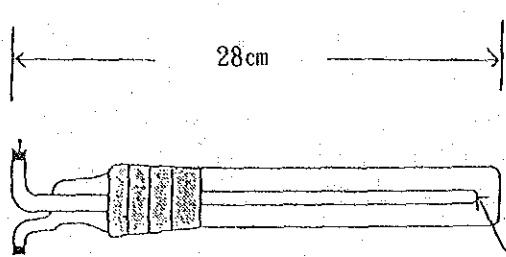


シェルター本体側面の通気孔
 (左図Aの拡大図)
 側面に均等に72個これが付く



NO_xガス吸収管
 ガラス製(褐色)

最大孔径50μmの
 ガラスフィルター



一般用ガス吸収管
 ガラス製(白色)

先端孔径1μm

2-4 有害物質

i) BAPEDALでの印象

BAPEDALでの数日間は主として国立環境管理センター(EMC)の目的とその機能とに関する質疑が中心となった。制度や組織に関する重要な議論であると思われた。一方インドネシアに於ける環境汚染の実態を知りたかったが、あまり情報がなく、特に有害廃棄物の実態についてはほとんど情報が得られなかった。恐らくBAPEDAL自体、充足して間がないことや公的機関の調査権限が限定されているものと思われた。非公式な情報では水銀、カドミウム、鉛などの重金属の投棄による汚染について示唆が得られた。またPCB、ハロカーボン類、多環芳香族炭化水素、農薬など有機化合物系の有害物質については全くモニターが行われていないと思われる。

ii) Reference laboratory

EMCをインドネシア最高レベルの環境分析機関と位置付け、国内の公的機関の技術を向上させようとする計画には期待が持てる。

Reference laboratoryの要素には次のようなことが考えられる。

- (1) 標準分析方法
- (2) 分析技術者の育成
- (3) 標準物質の確保と維持
- (4) 信頼できる分析機器

これらの要素の中でインドネシアの場合、標準物質の確保と維持に問題があると思われる。即ち国内に全く供給源がないので、すべて海外に依存するために生ずる問題である。例えば標準ガスの有効期間(1年-半年)内に供給する問題、あるいは農薬など他国へ移送が禁じられている化学物質については特別な配慮が必要と考える。

iii) トレーニング計画案(有害物質)

インドネシアでの有害物質による環境汚染の実態が把握できない場合には、EMCが中心となりモニタリング計画を進めることになる。モニタリング技術としてはサンプリングと試料の化学分析とが要素になる。

当面、EMCに於けるトレーニングは、産業廃棄物廃棄場所周辺の土壌、汚泥、魚介類などを採取し分析試料としてトレーニングをかねてモニタリングデータを蓄積したい。

対象となる有害物質

六価クロム化合物	銅化合物	亜鉛化合物
カドミウム化合物	水銀、水銀化合物	鉛、鉛化合物

(試料の前処理の後、原子吸光法によって分析する)

有機りん化合物	有機水銀化合物	フェノール類
有機ハロゲン化合物	PCBs	農薬

(溶媒抽出後、GC、GC/MS、LC等によって分析する)

但し実験室が完備するまでは(1993年、7月頃)、ガスクロマトグラフィー、及び原子吸光法の基礎的なトレーニングを行う。

iv) 1993年度の機材計画案

- (1) 試料前処理装置
- (2) 自動分析装置
- (3) クロマトグラフ用アクセラリセット一式