

No. 17

執務参考資料

平成3年度鉦工業関係財務・経済分析基本ガイドライン策定計画(環境)調査

工業環境ガイドライン (資料編)

1992年3月

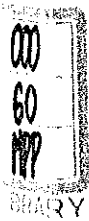
国際協力事業団
鉦工業計画調査部

鉦計画
JR
92-182

平成3年度鉦工業関係財務・経済分析基本ガイドライン策定計画(環境)調査 工業環境ガイドライン(資料編)

1992年3月

国際協



JICA LIBRARY



1105752181

25755

平成3年度鉍工業関係財務・経済分析基本ガイドライン策定計画(環境)調査

工業環境ガイドライン (資料編)

1992年3月

国際協力事業団
鉍工業計画調査部

国際協力事業団

25155

はじめに

近年、発展途上国の環境問題が、地球破壊という危機意識の高まりとともにクローズアップされ、開発援助についても援助供与側が調査段階から環境影響への配慮を行うことが求められる傾向にある。JICAでは開発調査事業におけるプロジェクトの発掘から実施に至る一連の業務の中で、環境配慮を統一てき手法により組み込むために必要な以下の執務資料を作成している。

- 一分野別環境配慮ガイドライン
- 一事前調査用環境配慮手引書
- 一本格調査用環境配慮手引書

本ガイドライン資料編はこの中の分野別環境配慮ガイドラインの一部をなすもので、工業分野の案件のとりわけ深刻な環境問題である産業公害の面について関連情報をとりまとめたものである。産業公害問題はわが国が苦い経験を持ちかつ技術的に克服してきたことでもあり、今後の技術協力事業においても重要なテーマとなると考えられる。

本ガイドライン（資料編）においては途上国における環境問題、工業開発と環境問題の位置づけを整理した上で、代表的な業種についての公害問題と対策技術を紹介することとした。JICAではこれまでダム建設にかかるガイドラインが策定されており、農業開発編等もできつつあるところであるが、鉱工業分野については今後、工業（製造業）、電力、工業団地、鉱業のそれぞれの分野別ガイドラインを策定して行く予定である。

本ガイドライン策定調査にあたっては、通産省、環境庁、国連環境計画（UNEP）および国際環境技術移転研究センターの支援を得た。また、調査の実施と原稿の作成には海外コンサルティング企業協会および産業公害防止協会の協力を得た。関係各位にお礼を申し述べたい。

平成4年3月

鉱工業計画調査部

目 次

序章 背景	1
1. 工業環境ガイドライン作成にあたっての基本的考え方	1
2. JICA工業調査案件における産業公害への配慮	IV
3. 本書の構成	VII
1章 ODAと環境	1
1. 1 国際協力における環境の位置づけ	1
1. 1. 1 国際協力プロジェクト推進における問題点	1
1. 1. 2 ケース1：レイテ島工業団地	3
1. 1. 3 ケース2：マラッカ河汚染	4
1. 1. 4 ケース3：カラバルソン・プロジェクト	5
1. 2 国際機関のガイドライン	7
1. 2. 1 アジア開発銀行の環境に対する取り組み	7
1. 2. 2 国連工業開発機関の環境に対する取り組み	16
2章 発展途上国における産業公害を中心とした環境問題	25
2. 1 東南アジア諸国の環境問題と対策	25
2. 1. 1 インドネシアにおける環境問題	25
2. 1. 2 タイ王国における環境問題	38
2. 1. 3 マレーシアにおける環境問題	46
2. 2 その他の地域毎の主な環境問題	55
3章 わが国の公害防止政策	57
3. 1 わが国の公害防止対策の歩み	57
3. 1. 1 わが国の公害防止対策の歩み	58
3. 1. 2 四日市における大気汚染公害	68
3. 2 公害防止政策の概要	75
3. 2. 1 わが国の公害防止政策	75
3. 2. 2 大気汚染・水質汚濁対策の体系	88
3. 2. 3 廃棄物対策の体系	91

4章 工業プロセスと環境対策方法	93
各業種における環境保全上の主要な留意項目	93
1. 鉄鋼業	94
1-1 環境問題の所在	94
1-2 生産工程の概要	97
1-3 環境対策方法	98
2. セメント工業	114
2-1 環境問題の所在	114
2-2 生産工程の概要	116
2-3 環境対策方法	117
3. 石油化学	120
3-1 環境問題の所在	120
3-2 生産工程の概要	123
3-3 環境対策方法	126
4. 化学肥料工業	134
4-1 環境問題の所在	134
4-2 生産工程の概要	136
4-3 環境対策方法	159
5. 紙・パルプ工業	142
5-1 環境問題の所在	142
5-2 生産工程の概要	144
5-3 環境対策方法	147
6. 繊維・染色業	157
6-1 環境問題の所在	157
6-2 生産工程の概要	159
6-3 環境対策方法	163
7. 金属加工業	171
7-1 環境問題の所在	171
7-2 生産工程の概要	173
7-3 環境対策方法	175

5章 公害防止技術	183
1. 大気汚染物質処理技術	183
1-1 処理形式	183
1-2 処理装置	184
2. 水質汚濁物質処理技術	191
2-1 処理形式	191
2-2 処理プロセスの選定	192
2-3 処理技術とその適用	194
2-4 処理技術	195
3. 廃棄物処理技術	200
3-1 廃酸・廃アルカリ	200
3-2 廃油	201
3-3 汚泥	203
3-4 廃プラスチック	204
3-5 もえがら	204
3-6 有害産業廃棄物	204
3-7 最終処分	205

付録

1. レクチャー講師及びテーマ一覧	207
2. 本書執筆担当者名一覧	207
3. JICA工業調査案件レビュー概要	208
4. 海外調査概要	217
5. レクチャーシリーズの記録	223
6. 参考文献	240

序 章

1. 工業環境ガイドライン資料編作成にあたっての基本的考え方

開発調査は要請案件検討、プロジェクト形成、事前調査、コンサルタント選定、本格調査の各段階から構成され、それぞれの段階に応じた環境配慮が積み重ねられて行く必要がある。JICAで策定される分野別環境配慮ガイドラインは、要請案件の検討からコンサルタントの選定にいたるまでのフェーズで職員の執務参考資料として用いるものであるが、本資料編は産業公害問題についてガイドラインを補完する目的で作成された。

産業インフラの建設、農用地の開発や工業団地、工場の建設などの開発行為はその国の経済発展のための事業であるが、開発プロジェクトはなんらかの環境影響を伴うものである。むしろ課題はこれら開発事業の環境へ及ぼす影響をいかに許容し得る範囲に押えるかにあり、想定される環境への影響をミニマイズしつつ個々の開発プロジェクトが果たすべき経済発展効果を達成せしめるかが、重要になってくる。表一i は開発プロジェクトの展開を四つのフェーズにわけて各フェーズで想定される環境問題と解決策についていくつかのセクターごとに整理したものである。

たとえば工業案件における環境配慮については第一フェーズの土地利用段階で自然環境、住民環境への影響の少ない工業立地の選択がなされているかという立地計画における環境配慮がメインテーマである。次に第二フェーズの建設工事中に発生する環境影響への配慮がなされ、さらに第三フェーズでは工場の操業がはじまってから発生するであろう排出物のレベルと処理技術の選択と同時に生産技術の選択における環境配慮がメインテーマである。ダム、農業用地、空港、工業団地造成などの大規模な土地造成を伴う事業については第一フェーズの土地利用段階での環境配慮に重点がおかれている一方、工業、火力発電案件の特徴は第三フェーズの操業段階で発生する公害問題に深刻な環境影響を及ぼす点にある。

工業案件における最も深刻な環境問題のひとつは産業公害である。日本の経験に照らしてみてもそもそも環境問題のはじまりは工場の排出物が人体に害をもたら

した水俣病や四日市ぜんそくであり、これらの問題からおこされた公害訴訟などを通じ、その原因が科学的に確認されるにつれてその解決策も図られて来た。日本では空港、高速道路等の公共施設がもたらす騒音、大気汚染そして立ち退き等の近隣住民への影響問題などの公共事業公害は産業公害のあとに社会の問題となり、いまはゴミ、自動車といった生活公害問題を抱えるに至った。しかし産業公害はなくなったのではなく、技術的、行政的手法によってコントロールし得ているのが実状である。現に四日市では大気汚染状態と工場からのSO_x、NO_xの排出レベルとを24時間体制で監視し、企業側もモニタリングに協力しており、大気汚染レベルが環境基準を越える場合は各工場が操業レベルを落すなど、公害防止装置を装備した上でも日常的なコントロールが行われている。一方、ダム、農業用地、空港、鉄道、住宅開発、都市開発といった大規模土地造成事業にともなう環境影響の問題は、土地の大規模造成による自然環境の大幅な変更と住民への影響に問題の中心が据えられている。勿論、工場の建設に先だって土地造成工事はあるし、操業以前の問題として既存の環境への影響を配慮しなければならないが、工業案件についてより大きな問題は操業が始まってからの排水、排気の大気汚染レベルと対策技術の適用にあるといえよう。

以上のような考え方から本ガイドライン資料編では、工業プロジェクトの操業時の公害問題をメインテーマに据えたものとなった。

表一i 開発プロジェクトと環境配慮の整理

環境問題の内容	解決の選択範囲	セクター別の環境問題の力点						
		ダム	農業	空港	工業団地造成	工業	発電(火力)	鉱業
1. 土地利用段階で検討される環境問題	<ul style="list-style-type: none"> - 生態系への環境 - 地域住民への環境 - 住民移転 	<ul style="list-style-type: none"> - 土地利用の再検討 - 補償 	×××	×××	×××	××	××	×××
2. 開発工事中に発生する環境問題	<ul style="list-style-type: none"> - 土砂流出 - 流域変更 - 工事公習 	<ul style="list-style-type: none"> - 工事技術による防止、抑制 	××	×	××	×	×	×
3. 操業段階で発生する環境問題	<ul style="list-style-type: none"> - 大気汚染 - 汚水・排水 - 騒音 - 排気物 	<ul style="list-style-type: none"> - 設備 - 操業技術 	×	×	×	×	×	×
4. 操業後に残される環境問題	<ul style="list-style-type: none"> - 跡地形状 - 残量物質 - 廃棄物 	<ul style="list-style-type: none"> - 埋立て - 処理 						×

2. JICA工業調査案件における産業公害への配慮

1984年から1990年に行われたJICA工業調査案件の報告書のうち、6業種（製鉄、繊維、紙・パルプ、製油、肥料、輸出加工区・工場団地）8カ国9案件について、それぞれの報告書の中で産業公害についてどのような記載がなされているかレビューを行った。

表-iiはレビューを行った案件の年度、国名、調査名、調査の目的、そして報告書に見られた公害に関する記載と環境基準値の扱い方について、調査年度の順にまとめたものである。

産業公害のうち、大気・水質についてはほとんどの案件で、騒音・振動については半数の案件で触れられている。産業廃棄物、有害化学物質、悪臭について触れられているものも一部ある。その内容としては、処理方法や処理施設を提示したもの、自然破壊や公害を抑えるよう原材料の工夫を求めたもの、工場施設そのものの設計の工夫で公害を抑えようとしたもの、廃棄物・副生物の再利用を図ったもの、アセスメントを行うことを指示したものなどである。またほとんどの場合、これらの記述は工場の概念設計・設備基本計画に関する章の中に含まれている。

産業公害の対策をたてる際に問題となるのは、公害の原因となる物質の排出量をどの程度のレベルにまで落とすべきかという点であり、環境基準値がその目安を果たす。しかし発展途上国においては、環境基準値が全くまたは一部しか定められていないことが稀ではなく、今回のレビュー調査では半数の案件において、日本や他の先進国の環境基準値を引用して判断の材料とするという方法を取っている。

例を挙げると、パラグアイ共和国の肥料プラント建設計画調査では、大気については、一酸化炭素は洗浄後磷鉱石の焼結用の燃料に利用し、フッ素は石灰乳による洗浄、アンモニアはリン酸による洗浄で回収し、硫黄酸化物は高い煙突で対処することを提示している。水質については、シアン化合物は電気分解（同時にCODも酸化分解される）、フッ化物は石灰乳によりフッ化カルシウムとして固形分離する。産業廃棄物については、スラグは一部を肥料の副原料とりて、残りは珪酸質肥料として利用することを提案している。またネパール王国の繊維工場建設計画調査では、大気については石油ボイラーの採用により煤塵排出量を日本の一般的基準に抑えられ、NO_xは一般的な重油でも最新式のボイラーを採用することで同様の効果が得られるとしている。水質については河川の水を地域住民や家畜が利用していることを考慮して、コスト・メンテナンス・気候の面で適しているラグーン方式の汚水処理施設を設け、し尿処理も同時に行うことを提案している。さらに振動・騒音については、工場のレイアウトを工夫して最小に抑えるよう求めている。

表一ii

年度	国名	調査名	目的	公害に対する配慮
84	グアテマラ	製油所建設計画調査	石油製品の国産化	大気：SOx・NOx排出量を考慮した煙突の設計（脱硫・脱硝は立地条件より必要なし。） 水質：汚染排水の活性汚泥処理・凝集沈澱装置などの設置 悪臭：加熱炉・フロアー設備での燃焼廃棄 環境基準値：同国の基準値は特に定まっていないが、人口過疎地の立地であって先進国とは状況が異なることに配慮が必要
85	ウルグアイ	紙パルプ工場建設計画調査	紙パルプ輸出の促進と植林計画の策定	大気：電気集塵機などによる粉塵対策と、使用燃料・設備の構造・燃焼方法の工夫などによるばい煙発生防止 水質：単純沈澱、凝集沈澱、生物処理及びこれらの組み合わせによる処理方法の提示 騒音・振動：防音フェンス・騒音ブロックの設置 悪臭：燃焼処理 環境基準値：ウルグアイの環境基準値は部分的なもので、同国の環境規制と共に日本や国際的に受け入れられる規制値を考慮
86	ネパール	繊維工場建設計画調査	輸出主要産業である繊維産業の育成	大気：高性能のボイラーにより煤塵・NOxを低減 水質：適切な汚水処理施設としてラグーン方式を提示 騒音・振動：工場のレイアウトを工夫して防止 環境基準値：同国の基準値は特に定まっていないので、国際的レベルを考慮するが、実際的には別途判断が必要
86	インドネシア	プラント（パティック織布工場）リノベーション計画調査	設備、技術レベル、運営管理などの改善	大気：NOxは特に問題ない。煤塵対策には良質油を使用。 水質：排水処理槽での中和処理によるpHの低減と、BOD・COD対策のための活性汚泥処理方法の提示 騒音・振動：自家発電機のPLN買電への切り替え、空調機器をインバーター方式へ変更、天井の取り付け 環境基準値：日本の基準値を引用

年度	国名	調査名	目的	公害に対する配慮
87	インドネシア	第2製鉄所建設計画調査 プレFS	国内の鉄鋼需要に対する 自給力の拡大	大気：集塵装置の設置
87	ザンビア	磷酸肥料工場建設計画調査	燐鉱石の輸入代替化	大気・水質：基本設計の前に詳細な環境調査・アセスメントを行う ことが必要 環境基準値：同国の基準値は部分的であるため、日本とアメリカの 基準値を引用
87	パラグアイ	肥料プラント建設計画	国内電力の有効利用	大気：COは再利用、F・NH ₃ は回収、SO _x は高い煙突での対 処の方法を提示 水質：シアン化合物は電気分解、フッ化物は石灰乳による固形分離 産業廃棄物：スラグを再利用 環境基準値：部分的にしか定まっていらないパラグアイの基準に日本 の基準を加味
88	タイ	ラムチャバン工業基地開 発計画調査	工業団地のプロモーションの 手法、制度、必要な 機能の整理	大気：企業からの高濃度排煙の排出のチェックを指示 水質：上下水道・排水処理場の整備 産業廃棄物：固形廃棄物処理場の建設 有害化学物質：有害物質の適切な処理・処分を指示
90	トルコ	アクス製紙工場リノベ ーション計画調査	稼働率と品質の向上	大気：SO _x ・NO _x は特に問題なし。煤塵は除去が必要 水質：BODを低減するため、物理的分離と生化学処理とを組み合 わせた排水処理を提示 産業廃棄物：燃焼処理の後、灰は埋立に使用 騒音・振動：消音対策が必要

3. 本書の構成

本ガイドライン資料編は5つの章からなる。

1章は『ODAと環境』と題し、前半では日増しに世界的な関心の高まる国際協力プロジェクトにおける環境問題について、その位置づけのここ20年余りの流れを踏まえながら、わが国援助プロジェクトの特徴と環境問題との関連をまとめた後、数例を紹介した。後半では国際援助機関のうちアジア開発銀行と国連工業開発機関での環境に対する取り組みを、わが国の援助プロジェクトでの環境配慮についての参考として挙げた。

プロジェクトが及ぼす環境影響を予測し、対応を検討する場合、当該国の今現在の環境の状況、環境行政の仕組みなどの理解は重要な基礎をなす。そこで2章は『発展途上国における環境問題』として、特に、日本の主要援助対象国であるインドネシア、タイ、マレーシアでの環境問題の現状や行政組織等について詳説した。

3章はわが国がこれまでいかに公害問題を克服してきたか、そして現在どのようにコントロールしているかについてのまとめである。産業公害は個々の工場・プラントを発生源としているにも関わらず、個々の企業努力だけでそれを防ぐことは技術的にも経済的にも厳戒があり、わが国では政策的な枠組みの中で個別発生源での対策を押し進めてきた。ここに紹介したそのようなわが国の経験は、発展途上国での公害防止に大いに資するものと期待される。

4章並びに5章では産業公害の防止技術の説明を行った。どのような公害の原因物質が排出されるかは、産業の分野と製造工程によって自ずと定まってくる。したがって4章では代表的な業種として7業種について、製造プロセス及びそれに起因する公害発生メカニズムと処理方法を、工業プロジェクトを始める前にどこに留意すべきか目安をおくことが出来るよう、概説した。また産業公害を防止する技術は、対策効果の高さ、技術的難易度、保守管理の複雑さ、経費、技術移転の可能性などの観点から検討され様々な方法が採られ得る。そのため5章では、各公害防止方法のこれら要素についての分析と、用いられる技術的内容とその特色、適応条件などを述べ、工業プロジェクトでどのような対策を採ることが当該国にとってふさわしいか、判断の手掛かりを提供することとした。

1章 ODAと環境

1章 ODAと環境

1. 1 国際協力における環境の位置付け

1. 1. 1 国際協力プロジェクト推進における問題点

A. 時代背景

工業開発と産業公害防止との関係を考える上では、1970年代が転機となったといえる。1970年代には、発展途上国と先進工業国との間の数々の問題（いわゆる「南北問題」）がクローズアップされた一方、産業公害・有害物質や農薬による汚染・天然資源保護などの環境問題も注目を集めていた。

すでに1968年に国連総会は、人間環境の悪化を防ぎ、自然環境の保護と改善を図るためには、地域的、国際的な行動が必要であるとの判断を示していたが、これに基づいて、1972年6月、第1回国連人間環境会議がストックホルムで開催され、「人間環境宣言」および行動計画が採択された。この行動計画では、生命を保護し、人為的汚染を規制して都市、その他の居住環境を改善するために政府および国際機関が取るべき対策について、百を越す勧告を行った。

これらの勧告に基づいて、1972年、国連総会により、環境の重大な変化を監視し、健全な環境保護を奨励・調整するために国連環境計画（UNEP）が創設された。

一方、経済協力開発機構（OECD）環境委員会では、1976～1977年に国別レビューの第2回目として日本の環境政策レビューを実施した。その報告書の邦訳は、1978年2月に『日本の経験－環境政策は成功したか』という書名で出版されている。日本の公害防止政策については、本ガイドラインの第3章に詳述されているのでここでは省くが、OECDのレポートが日本の公害防止政策の経験をどのように評価しているのかを知ることは、わが国が途上国に対して環境技術移転をおこなう上で参考になると思われるので、ここに紹介する。

「日本における公害防止政策から導き出せる最初の結論は、おおむね日本は成功したということである。多くの汚染物質、とくに大気汚染や有害物質の分野における汚染の増大傾向を確実に逆転させた。・・・経済成長と環境の質の間には本質的な対立はなく、適切なメカニズムが開発されるならば、汚染を防除しながら生産を増大することが可能である。」

「結論の第二は、日本の公害防止政策の性格に関することである。それは、中央政府による環境基準の設定と、地方自治体による排出基準の設定に根本的に依存し

ていた。」

「第三の結論は、日本における公害防止政策の経済的費用とその影響に関するものである。・・・公害防除費用は非常に高くついた。とくに日本では他の国よりも高かったと思われる。・・・しかし、こうした（公害防除のための）追加費用が日本経済に与えた影響は大きかったとは思われないし、かなりのものであったとも思われない。実際にも、日本産業の競争力に重大な影響はなかった。」

「日本では、1960年代後半の環境に関する不満は公害に焦点を合わせ、環境対策は公害防除に集中した。・・・これらの政策は、汚染を減少させるのに大いに成功したが、環境に関する不満を除去することには成功しなかった。・・・このことは、環境に関する不満の本当の原因が汚染の増大にではなく、環境質の悪化にあったことを示しているようである。・・・公衆は、高い環境汚染濃度というよりは、生活環境が徐々に悪化していくことに悩まされていたのである。」

B. 国際機関のプロジェクト

1970年に、世界銀行は融資予定プロジェクトについて環境や保健などに関わる問題を有しているかどうかを審査することを始めた。

世界銀行で1971年7月から1978年6月までに実施された工業、農業、エネルギー、教育、保健、運輸、通信の各分野の1,342件のプロジェクトの審査をレビューしてみた結果、過半数の845件(63%)は表面上にも潜在的にもなんら環境問題を抱えていないことが明らかになった。一方、22のプロジェクト(2%)については、UNDP、WHOといった他の国際機関がすでに問題を確認して、必要な防護措置をとっていた。365のプロジェクト(27%)については、比較的簡単な環境問題が発生していたが、借入国政府と世界銀行職員が、主としてプロジェクトの計画または運営方法を改善することで対処した。残りの110件(8%)については、重大な環境問題を有していたため、防護措置を立案するためにコンサルタントによる特別の調査を必要としていた。

こうして、環境保護効果を最大限に発揮するために、世界銀行では、プロジェクトの計画の早い時期(プロジェクト発掘および準備の段階)から環境面の配慮が盛り込まれるようになった。また、実施した環境対策が当初期待した通りの成果をあげたかどうかを調査して今後のプロジェクトの計画の参考にするために、完成したプロジェクトの事後評価時に、環境に対する分析も行われるようになった。

C. 我が国援助プロジェクトにおける環境問題

我が国のODAは今や米国に次いで世界第2位（1990年実績）となり、DAC諸国のODA合計の16.7%を占めるに至った。日本の援助はこれ迄、途上国の経済成長を促進するため、アジア諸国を中心に産業、社会の基盤整備を支援し、自助努力を促す援助を供与した結果、韓国を始めNIE S及びASEAN諸国の力強い経済成長へと結び付いた。1990年のODAの分野別実績（約束ベース）で見ても経済インフラ・サービスのシェアは31.5%、鉱工業、建設プロジェクトへの援助は5%を占めており（我が国の政府開発援助・1991）、産業インフラ、産業育成は重要な役割を担っている。

一方、日本の民間投資による途上国の工業化促進も活発に行われ、とりわけアジア地域ではODAによるインフラ設備と民間投資による産業開発という図式が見られ、日本が官民一体となって経済発展に協力しているといえる状況にある。これらの国々における開発行為の進展と急速な工業化は、かつて日本が高度成長期に経験したと同様、公害をはじめ環境問題を引き起こしており、これらの環境悪化が日本のODAと民間投資に短絡的に結び付けられ、「公害輸出」といわれる論調に至っている面もある。

ここに紹介する幾つかのケースは、ODAが環境破壊を引き起こしたケースではないが、工業関連案件に係る環境配慮を考える上で参考になる事例として紹介する。

1. 1. 2 ケース1：レイテ島工業団地（フィリピン）

レイテ島工業団地は、レイテ島の西端のイサベル町に位置し、銅精錬プラント（パサール：PASAR＝フィリピン共同精錬会社）・銅鉱石焼結プラント・化学肥料プラントが操業している。この工業団地に入居している企業の中ではパサールの操業開始が最も早く、1983年に操業を開始している。

市民団体の調査によると、レイテ島工業団地周辺で植物への大気汚染の影響が観察されている。いままでのところ人体への影響については本格的な調査がなされていないため、健康被害の実態は明らかになっていないが、すでに植物への影響が観察されることや住民の不安が高まっていることから、実際の因果には関係なく、工場排煙のゆえによる公害問題ととらえられかねない。また、工業団地周辺の海洋でも水質汚濁が観察されることが発表されている。それによれば、工場の温排水によ

る周辺のマングローブ枯死、海水の悪臭などが報告されているほか、海水が強い酸性を示していること、海底のヘドロから多量の銅・亜鉛・砒素・カドミウムが検出されていることが指摘されている。

さらに、市民団体の調査では、銅精錬プラントはフィリピンが定めている排出基準に従って操業しているとのことに対し、現地の労働者からの「工場管理者は公害防止機器を正しく稼働させていないし、廃棄物を不法投棄している」という証言も紹介している。

一般に公害問題では、実際に起こっている被害とその原因との因果関係を科学的に立証するには化学的・医学的に厳密な調査が必要であるが、実際にはそうした科学的調査の裏付けなしに印象的に因果関係を結び付けられやすい。そして、それを根拠として発生源たる工場やこの工場建設・運営を支援した行政体の責任を問う、ということが起こりうる。さらにODA案件や日本企業の操業となると、現地の規制基準を遵守していても、公害が発生した場合、日本側が責任を問われることが起こりうるわけである。

1. 1. 3 ケース2：マラッカ河汚染（マレーシア）

1992年初頭、マレーシアでは日系企業の現地工場が関係したマラッカ河汚染事故に関心が集まっていた。

横浜ゴム70%、マレーシアゴム開発公社（MARDEC）30%出資による日本・マレーシアの合弁会社であるマイフェック社（MYFEC：MARDEC-Yokohama Fertilizer Co.）のマラッカ工場では、1989年よりMARDECからのゴム製造廃液を利用して有機肥料を生産している。MYFECに対しては、JICAの開発投融資により2億1千万円がすでに融資されている。

現地の英字紙各紙の報道および日本大使館の情報によれば、汚染事故の概要は次の通りである。

* * *

1991年12月30日からの豪雨により、マラッカ河の水位が急上昇し、1992年1月1日にはマラッカ河近辺一帯が洪水となり、河から約500m離れているMARDECの排水処理池の土手を推移がオーバーし、このため処理池の排水が流出してしまった。

MYFEC・MARDEC両社は、州政府の指示により12月31日より操業を中止していたが、マラッカ州水道局では、アンモニアの含有量が基準値を越えたため、即日マラッカ河からの取水を中止し、近隣住民への水の供給を1月3日まで停止し

た。

MYFEC自体は、MARDECより契約に基づきゴム製造の廃液の供給を受けているだけであり、今回の河川汚染の原因となった処理池はMARDECの所有・管理下にある。

1月6日、マラッカ州では緊急州議会が開催され、現在地での今後の操業停止を両社に求めると共に、連邦政府に対して両社の工場の設立ライセンスの取り消しなどを求めることが決定された。これをうけて、連邦政府は1月8日の閣議で、MARDECのマラッカ工場の閉鎖を決定した。これは、マラッカ州の住民の生活が他の何よりも優先するとの考えによるものである。一方、閣議では、MYFECは今回の汚染には関係なく、環境局の定めた基準をすべて満たしているとし、同社はMARDECの工場閉鎖により経済的理由から移転が必要となるが、移転が可能となるまで同社の操業を認めることとした。

Datuk Seri Dr Lim Keng Yaik 第一次産業大臣は、記者会見で、「MYFECを非難するのは皮肉である。同社は何の汚染の原因となっておらず、それどころか、実際には、同社は(MARDECからの)排水を処理するために設立されたものである。このことは、すべての関係者に明らかにしなければならない」と述べている。

連邦政府の決定を受け、MYFECの田島社長は、すでに顧客と契約された肥料の生産のために同社はここ当面はほかからゴムの廃液の供給を受けて操業を続けると共に、並行して、マラッカ州以外への移転の検討およびマラッカ州への補償問題に着手する考えである、と語っている。

なお、今回の事故の背景となった洪水の原因としては、1991年初頭の水不足を踏まえてマラッカ河沿いに大規模な貯水池および土手を建設中であるために、従来ならば水がオーバーフローしていた場所がブロックされ、水が滞留し、これまでに考えられなかったほど異常に水位が上昇したことによる、と考えられている。

* * *

今回の事故では、マレーシアのマスコミが産業公害防止についてわが国をどう見ていたかは興味深い。新聞(英字紙各紙)の報道姿勢は客観的で公平であり、ODA(JICAの開発投融资)が供与されているからといって関係している日本政府を糾弾する姿勢は見られなかった。

1. 1. 4 ケース3:カラバルソン・プロジェクト(フィリピン)

カラバルソン・プロジェクトは、ルソン島中部のカピテ、ラグナ、バタンガスな

ど五州にまたがる地域の総合開発プロジェクトであり、フィリピン政府は長期的な経済振興の重点策として位置付けている。プロジェクトの原形はマルコス時代に着手されたが発展的に継承され、1991年10月にマスタープランがまとめられた。それによると、輸出加工甸の産業基盤整備や港湾の拡充、マニラと圏内主要地区を結ぶ高速道路の建設などを進め、外国企業を誘致し、25万人の雇用創出を目指すものである。

新聞報道によると、開発地域の周辺住民から、バタングス州の石炭火力発電所の2号機建設に強い反対が上がっている。1984年に完成した同規模の1号機から大気汚染問題が発生しており、健康被害や農作物への影響が出ているために住民移転まで実施されたが、とくに改善されないまま今回2号機の建設計画が具体化したために、地元の町議会が建設反対を決議した、と報道されている。公害の原因としては、燃料に低品質の石炭を使用していること、燃料の保管体制に問題があることなどが指摘されており、すでに石炭火力発電所の経営主体である国家電力公社が公害対策に着手しているものの対策は不十分であるとしている。地元自治体の関係者は、2号機の建設よりも1号機の完璧な公害対策が先決であると主張している。

このプロジェクトをめぐる問題点としては、ODAにより作成したマスタープランに含まれる類似のプロジェクトで公害問題が起きてしまったため、マスタープランそのものが環境配慮に欠けているように受けとられていることである。マスタープラン調査段階でこのような問題がないかどうかは十分に調査する必要があるだろうし、公害問題がすでに発生していたら、開発計画への環境配慮の取り込みを強調する必要がある。

1.2 国際機関のガイドライン

前節で述べたように、国際機関における環境配慮の徹底化は進んでおり、従って国際機関におけるガイドラインが先導的役割を果たしていると考えられる。そこで本ガイドラインでは、以下にケースとしてアジア開発銀行及び国連工業開発機関の環境配慮に対する取組方を紹介する。

1.2.1. アジア開発銀行の環境に対する取組み

1) 経緯

アジア開発銀行は、1970年代より環境への影響をインパクトに関心を持ち始め、1978年にはEnvironmental Protection and Development Financing by ADB という報告書 (Occasional Paper) をまとめている。ここでは環境問題の要因についてふれ、ADB がプロジェクトサイクルの各段階でどのように対応すべきか論じている。

1979年には Environmental Considerations in Bank Operations を理事会報告 (Board Paper) として、ADB の日常業務にどのように対策を取り入れるか具体的指針を発表している。ここで強調されたのは、環境保全対策プロジェクトを優先的にするのではなく、従来的一般プロジェクトにおいて、環境配慮を行って、環境破壊を最小限化することであった。

1980年には Declaration of Environmental Policies and Procedures Relating to Economic Development を採択した。この宣言によって四つの基本方針が固まった。即ち、

- a) 全ての業務において、環境問題を最小化するために適切な措置を提言できるよう、システム化する。
- b) 経済開発協力の計画や実施に際し、政府や他の機関と協力して適切な環境対策がとれるようにする。
- c) 生活環境を管理したり、保護したり、向上するような提案を含むプロジェクトは特に留意すること。
- d) 経済開発における、環境面でのガイダンスを指示するための指示書の作成方法やその内容、あるいはプロジェクトの審査方法等の向上のため研究協力を進める。

1981年から1982年にかけて環境専門家を採用し、以下4点について環境配慮を行った。

- a) 環境保全計画や、環境管理計画へを経済開発プロジェクトに織り込むこと
- b) 環境保全プロジェクトのサポート
- c) アジア・太平洋地域のための情報センターとして、実施機関への情報提供と同時に、環境に優しいプロジェクトを実施するための関連資料の作成
- d) ADB 職員的环境教育

1986年には Review of the Bank's environmental policies and procedures を発表した。このなかには、環境に優しいプロジェクトを実施するための最も効果的な手段として、環境資源の設計と管理を扱う組織の強化と、モニタリング並びに環境法を施行する機関の強化を上げている。そしてADBとしては、環境法のレビュー、環境規制と環境基準の立案、モニタリングシステムの設立、環境及び天然資源の管理と計画立案等を技術協力すべきとして上げられている。

1987年には Implementation of Bank's environmental policies and procedures and its future activities をまとめた。ここでは開発計画に環境・天然資源管理計画の取り込み、経済開発の社会的側面、NGOの利用、環境・天然資源保護区の重要性、環境法のレビュー

と環境規制強化、途上国の環境研修等を強調している。

1987年に環境ユニットを設置し、これを1989年に課に昇格させ、そして、1990年に環境部に昇格させた。この結果プロフェッショナルスタッフは部長以下計9名となった。

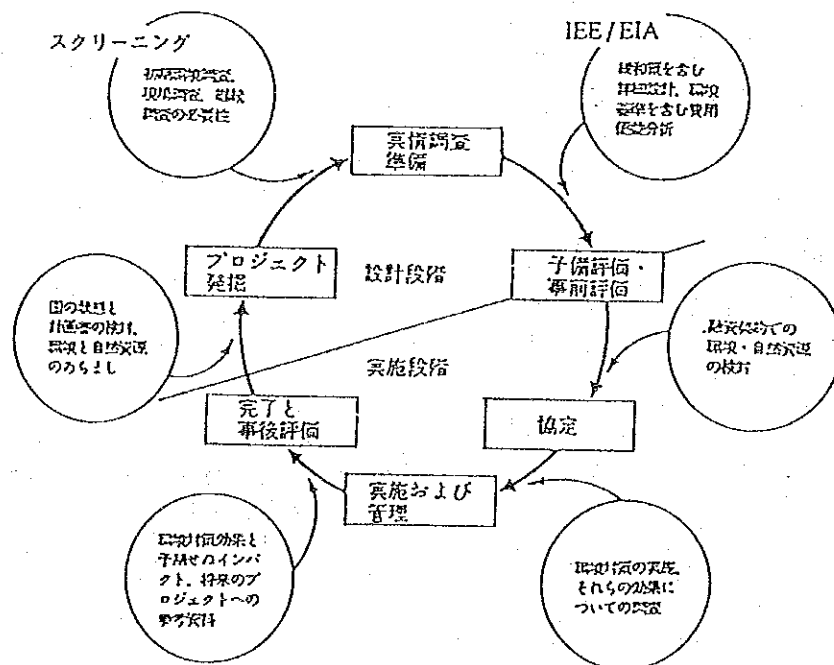
2) 出版物

ADBは環境ユニットを充実させると共に、数多くの環境配慮に対するガイドラインを出版してきた。例えば以下のものが上げられるが、このような種々の出版物を通して、ADBは環境配慮を奨励してきている。

1. Environmental Guidelines for Selected Industrial and Power Development Projects (1990)
2. Environmental Guidelines for Selected Infrastructure Projects (1990)
3. Environmental Guidelines for Selected Agricultural and Natural Resources Development Projects (1991)
4. Environmental Planning and Management and the Project Cycle (May 1988)
5. Guidelines for Integrated Regional Economic-cum-Environmental Development Planning (Vol. I,II) (October 1988)
6. Minimum Quality Criteria for Ecologically Sensitive Areas (April 1989)
7. Integration of Environmental Considerations in the Program Cycle (Sep 1990)
8. Environmental Risk Assessment (January 1991)
9. Guidelines for Social Analysis of Development Projects (June 1991)

3) プロジェクトサイクルと環境配慮

ADBは下図に示すような考え方で、プロジェクトサイクルと環境配慮を考えている^{註1}。



^{註1} ADB; Environmental Planning and Management and the Project Cycle (May 1988)

a) Project Identification

ADBと借り手がTA/LOANプロジェクトの選定を行う。選定されたものは、Country Programのプロジェクトとされる。

ここでは長期的観点に基づいて、主要な環境/天然資源の現状、制約、利点等を Environmental and Natural Resources Profilesとして環境専門化がまとめ、経済開発プロジェクトの基礎資料とする。

次に各プロジェクトの環境配慮についてレビューを行うために、Preliminary Environmental Screening of Loans and Technical Assistances, Secondary Environmental Review of Loans and Technical Assistances, In House Liaison and Participation of Environment Specialists in Loans and Technical Assistances (下記参照)を作成する。

b) Fact-Finding / Preparation

ADBと借り手が、この段階でプロジェクトの技術的、制度的、経済的、財務的側面からの評価を行う。

この段階での環境レビューが、環境破壊を未然に防ぐために最も重要である。場合によっては、環境専門家が現地へ赴き、初期環境評価 (Initial Environmental Examination; IEE)を行うことも考えられる。そして更なる詳細調査が必要か決定される。調査の結果、問題ありと考えられる場合は、とるべき対策をそのプロジェクトの計画に反映させる。

環境室は、ADBスタッフがプロジェクトを検討する為の判断資料として、Environmental Guidelines for Selected Industrial and Power Development Projects, Environmental Guidelines for Selected Infrastructure Projects, Guidelines for Social Analysis of Development Projects等の各種ガイドラインを作成している。またこれらにもとずき、スタッフは初期環境評価 (Initial Environmental Examination; IEE)を作成できる。但し、使用して機械的に評価することを避けるため、環境室と相談した後使用することを指示している。なお環境上重大な問題が生じうると考えられるプロジェクトについては、理事会審査の120日前に環境影響評価書のサマリーを理事会に提出することとしている。これは通常 Fact Finding と Appraisal の間に提出される。

c) PreAppraisal / Appraisal

ADBスタッフが、この段階でプロジェクトの技術的、制度的、経済的、財務的、レビュー/審査を行う。審査報告書は理事会で検討される。

技術的、制度的、経済的、財務的だけでなく、環境面からもみて問題ないか、あるとすればすべての問題点とその対策をあげ、長期的に持続可能なプロジェクトであるよう環境保全対策を詳細に設計する。この環境評価は Operations Manualにも含まれている。

プロジェクトのコンサルタント雇用の際、しばしば TOR にガイドライン使用指示が含まれている。

d) Negotiations

ADBと借り手が前段階で提起された問題と解決方法について協議しプロジェクトの実施に反映させる。合意に達すると Minutes of Loan Negotiations としてまとめられる。

ADBスタッフの参考資料として、Environmental Legislation and Administration並びに Bank Loan Agreements: Environmental Protection Measures が環境室より出版されている。

e) Implementation and Supervision

借り手はプロジェクトの実施に責任を持ち、ADBはプロジェクトの進行時

に環境保全対策が実施されているかレビューする。

適切な環境保全対策レビューのため、プロジェクト地域でのモニタリングを適宜行う。特に建設段階での環境インパクトが大きいため、この段階でのモニタリングは重要である。

f) Completion and Evaluation

プロジェクトが終了した段階で、経緯を記した Project Completion Report が作成される。この評価を次のプロジェクトに反映させる。

Post Evaluation Office が、Project Completion Report を評価し、Post-Project Audit Report を作成する。即ち、プロジェクト実施上発生した環境問題は分析され、とられた処置が適切で効果的であったか評価される。予測された環境問題が発生したか、不足の問題が発生したか等検討されプロジェクトの経験が以後のプロジェクトに反映される。

4) 環境配慮のための評価報告

a) 3種類のレポート

1. Preliminary Environmental Screening of Loans and Technical Assistances

プロジェクトを実施した場合の環境インパクトを、大きく4種類のカテゴリーに分けてに分類し(下記参照)、それに応じて環境室の関与の度合を決定する

2. Secondary Environmental Review of Loans and Technical Assistances

主要な環境問題が明記され、必要な対策や環境プログラムが確立される。

3. In House Liaison and Participation of Environment Specialists in Loans and Technical Assistances

プロジェクトスタッフ関係者の合意の元、必要な環境対策や環境プログラムが決定され、環境専門家の関与の度合が決定する。

b) 4種のプロジェクトの分類

1. Category A

ほとんど環境インパクトのないプロジェクト
例えば教育、人口、健康、組織開発等がこれに含まれる

2. Category B

環境インパクトを引き起こす恐れはあるが、問題を簡単につきとめられ、対策を割と簡単に施せるプロジェクト
例えば農業、養豚養鶏、漁業(養殖)、小規模灌漑、上下水道、ハウジング、インフラ整備、小規模工業団地開発、送電線、小規模水力発電等がこれに含まれる

3. Category C

環境インパクトを引き起こす恐れがあり、詳細な環境影響評価を必要とするもの
例えば大規模灌漑、河川流域開発、新土地開発、農薬散布、医薬利用計画、住民移転、空港建設、港湾建設拡張、広域上下水道、廃棄物埋立、発電所建設、工業プラント建設、ダム建設等がこれに含まれる。

4. Category D

環境対策を主目的とするプロジェクト。場合によっては環境影響評価を必要とする。

たとえば緑化、土地改良、土壌流出防止、沿岸対策、環境保全の為の産業公害対策プロジェクト、住民健康対策、環境対策制度開発、環境教育、環境研修等がこれに含まれる。

5) 工業プロジェクトに対する環境配慮/評価

- a) 初めの段階で全てのプロジェクトに対し初期環境評価を行う。これは Project Identification の段階で、プロジェクトを大きく分けられた四つの分類の内いずれに入るか判断する。環境へのインパクトが大きい様な場合には、環境専門家が現地に赴き、初期環境評価 (Initial Environmental Examination; IEE) を行うことも考えられる。そして更なる詳細調査が必要か決定される。調査の結果、問題ありと考えられる場合は、とるべき対策をそのプロジェクトの計画に反映させる。
- b) ADB は各種ガイドライン、例えば Environmental Guidelines for Selected Industrial and Power Development Projects (1990) を発行している。これはプロジェクトの立案段階において、ADB スタッフがプロジェクトに環境保全システムを組み込むよう作成されたものである。即ち、ガイドラインは、ADB スタッフがすばやく重大な環境インパクト (Significant Environmental Impacts; SEIs) の有無を判断するための、初期環境評価 (Initial Environmental Examination; IEE) の作成のために利用される。そして作成された初期環境評価 (IEE) は、適切な環境保全システムの必要性を明かにし、環境インパクト (SEIs) 各々の要素について、さらに詳細な検討が必要か否か評価する。そして詳細な検討が必要であるときは、環境アセスメント (Environmental Impact Assessment; EIA) を行うための業務指示書 (TOR) が作成され、EIA が実施される。
- c) このようにプロジェクトを進めることによって、環境配慮が全てのプロジェクトになされることになる。即ち重大な環境インパクト (SEIs) がない場合は、初期環境評価 (IEE) が、適切な環境保全システムの必要性を明かにし、環境アセスメント (Environmental Impact Assessment; EIA) のかわりとする。そして重大な環境インパクト (SEIs) が有る場合は、環境アセスメント (Environmental Impact Assessment; EIA) の TOR が作成され、EIA が実施される。
- d) Environmental Guidelines for Selected Industrial and Power Development Projects (1990) では、水力発電、地熱発電、工業、肥料、鉱業、セメント、送電線、石油・ガスパイプライン、のセクターをとりあげ、初期環境評価 (Initial Environmental Examination; IEE) の作成のために必要な環境情報のチェックリストを記している。例えば工業の場合、まず、1. サイトロケーションの問題、2. 設計上の問題、3. 建設上の問題、4. 操業上の問題、という四つの項目を用いて問題を大きく分け、各項目内に考えられる環境へ与えるインパクトを列挙している。そしてそれぞれの問題について、1) 環境が受けるダメージ、2) とられるべき環境保全対策、3) 初期環境評価 (Initial Environmental Examination; IEE) 上の評価について判断を記入するようになっている。そしてチェックリストの最後に総合評価を記入するようになっている。

添付は、Environmental Guidelines for Selected Industrial and Power Development Projects (1990) のチェックリストである。

CHECKLIST

1. This lists all significant environmental effects known to have occurred in past industrial projects in developing countries.
2. This is arranged to permit: (i) ready screening out of non-pertinent items by checking the column "No Significant Effect"; and (ii) ready grading of significant environmental effects by degree of effect.
3. The checking process of (2) above furnishes the information needed for preparing the IEE.

Table 1: Checklist of Environmental Parameters for Industrial Projects

Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	Damages to Environment (B)	Recommended Feasible Protection Measures (C)	IEE (D)				Supplemental Information Sources (E)	
			No Significant Effect (D1)	Significant Effect (D2)	Significant Effect (D3)	Major (D4)	Part B/II	Part B/III
A. Environmental Effects Due to Project Location	A. Environmental Losses Unnecessarily High Because of Site Location	A. Consider Alternative Sites						
<ol style="list-style-type: none"> 1. Proper site location 2. Adequacy of buffer strip 3. Excessive traffic hazards for access roads 4. Nuisances/hazards to neighbors 5. Effects on adjacent property values 6. Plant drainage problems 7. Resettlement problems 8. Effects on precious ecology 9. Socioeconomic impacts 10. Water supply and effects on hydrology 11. Depreciation of environmental aesthetics by structure 12. Impairment of historical/cultural monuments/values by structure 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Damages to neighborhood which could be avoided by proper buffer 2. Losses in community economic and socioeconomic values 3. Flooding of plant and of neighborhood areas 4. Social injustices 5. Losses in precious ecology 6. Dissatisfied neighborhood population 7. Losses in water supply potentials for other uses 8. Loss in environmental aesthetics 9. Loss in historical/cultural monuments 10. Loss in historical/cultural monuments 11. Loss in historical/cultural monuments 12. Loss in historical/cultural monuments 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Furnish appropriate buffer 2. Careful planning/operations/monitoring to minimize and offset adverse effects 3. Careful planning/operations/monitoring to minimize and offset adverse effects 4. Careful planning/operations/monitoring to minimize and offset adverse effects 5. Careful planning/operations/monitoring to minimize and offset adverse effects 6. Careful planning/operations/monitoring to minimize and offset adverse effects 7. Careful planning/operations/monitoring to minimize and offset adverse effects 8. Careful planning/operations/monitoring to minimize and offset adverse effects 9. Careful planning/operations/monitoring to minimize and offset adverse effects 10. Careful planning/operations/monitoring to minimize and offset adverse effects 11. Careful planning/operations/monitoring to minimize and offset adverse effects 12. Careful planning to minimize losses 						
B. Environmental Problems Relating to Design	B. Environmental Impairment Unnecessarily High Because of Poor Design	B. Competent Design to Minimize/Offset Adverse Effects Based on Realistic Operations Assumptions						
<ol style="list-style-type: none"> 1. Liquid waste emissions (a) environmental sensitivity of receiving waterways (b) types of pollution emissions 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Impairment of downstream water quality and beneficial uses (a) hazards will be higher for more sensitive situations (b) impairment of downstream water quality and beneficial uses 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Competent Design to Minimize/Offset Adverse Effects Based on Realistic Operations Assumptions 						
								III4.9

Table 1: Checklist of Environmental Parameters for Industrial Projects

For _____ (Name of Project)

Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	Damages to Environment (B)	Recommended Feasible Protection Measures (C)	ISE (D)			Supplemental Information Sources (E)	
			No Significant Effect D1	Small D2	Significant Effect Moderate D3	Major D4	Part B/II
(d) compensation for injured personnel (e) in-plant water supply and sanitation 4. Damage to historic/precious monuments/buildings by acidic fumes 5. Adequacy of O&M staff 6. Adequacy of operations phase monitoring program	(d) - (e) - 4. Loss in these values 5. Design objectives not achieved 6. Hazards of slacking off in O&M competency/quality	(d) competent compensation program (e) proper water supply and sanitation facilities 4. Competent design/operations/monitoring of emission control facilities 5. Careful selection/training of O&M staff, plus adequate salary compensation 6. Continuing competent monitoring E. Provision of Competent O&M, plus Periodic Monitoring and Competent Public Relations					
E. Critical Overall Environmental Review Criteria 1. Unacceptable loss of precious/irreplaceable resources 2. Excessive use of irreplaceable/precious resources for purposes of short-term gain 3. Hazards to endangered species 4. Excessive use of energy in terms of national energy situation 5. Unacceptable levels of public apprehension	E. Loss of Irreplaceable/Precious Natural Resources 1. - 2. - 3. - 4. Excessive costs to national economy 5. Social conflicts						

Table 1: Checklist of Environmental Parameters for Industrial Projects

For _____ (Name of Project)

Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	Damages to Environment (B)	Recommended Feasible Protection Measures (C)	IEE (D)				Supplemental Information Sources (E)	
			No Significant Effect D1	Significant Effect		Major D4	Part B/II	Part B/III
				Small D2	Moderate D3			
(a) traffic hazards (b) hazardous materials spills Hazards to workers: (a) accidents, including fires and explosions (b) hazardous materials handling (c) communicable disease hazards Soil erosion/silt runoff 4. Noise and vibrations 5. Dust and fumes 6. Quarrying hazards 7. Provisions for construction stage monitoring	a. traffic congestion/accidents b. damage to people and properties injuries to workers (a) — (b) — (c) — Loss of soil and damage to water quality and properties affected by silt 2. Damage to workers and neighbors 3. — 4. — 5. — 6. — 7. Hazard of construction practices inimical to environment	(a) — (b) — (c) — (d) — (e) — (f) — (g) — 2. (a) — (b) — (c) — 3. (a) — (b) — (c) — 4. — 5. — 6. — 7. Provision of competent construction stage monitoring program						
D. Environmental Problems During Regular Operations (not included in (B) above)	D. Environmental Losses from Poor O&M	D. Provision of Competent O&M, plus Periodic Monitoring and Competent Public Relations						II/9
1. Pollution of environmental values: (a) liquid wastes (b) solid wastes (c) gaseous wastes Nuisances/hazards to nearby residents/properties (a) noise and vibrations (b) dust/fumes/air pollutants (c) hazardous materials handling, including spills on access roads (d) traffic congestion on access roads (e) depreciation of environmental aesthetics 3. Adequacy of occupational health safety program (a) control of hazardous materials (b) provisions for emergency care of injured personnel (c) routine health examinations	1. Loss of environmental quality (a) loss of downstream water quality (b) loss of land/water quality (c) loss of air quality 2. Damage to neighboring people and properties and travelers (a) — (b) — (c) hazards to workers and neighbors (d) — (e) — 3. Damage to workers' health/safety/economic status (a) — (b) — (c) —	1. (a) — (b) — (c) — 2. (a) — (b) — (c) — (d) — (e) — 3. Provision of competent O&M program (a) competent hazards control program (b) competent emergency care program (c) periodic examinations/surveillance						

1.2.2. 国連工業開発機関の環境に対する取組み

1) 経緯

国連の一部として1967年に発足した国連工業開発機関 (United Nations Industrial Development Organization; UNIDO) は、国連の工業開発の専門機関として1986年に独立した。そして、翌1987年には持続可能な成長 (Sustainable Development) という概念が World Commission on Environment and Development より Our Common Future を通して発表された。UNIDOはこのコンセプトを取り入れ、環境と調和した工業開発を唱え、環境プログラムの実施を含んだ新しい工業開発方法を模索している。

1990年に工業開発理事会 (IDB) が環境プログラムを採用した。そして環境プロジェクトの提案、調整、など同プログラムの推進を図るため Environmental Coordination Unit が UNIDO 内に創設された。

2) 環境プログラムのサブプログラム

UNIDOの環境プログラムは、環境と調和された工業開発、即ち工業による便益の最大化と環境インパクトの最小化を確実なものにするため、以下の四つのサブプログラムに分かれている。

a) UNIDO 職員の能力向上

UNIDO 職員の環境問題に対処できる能力を養うため、UNIDO は種々の能力向上プログラムを実施している。例えばセミナーの開催やUNIDO内の環境情報の整備・普及である。またUNIDOは環境評価ガイドラインを作成しているが、これもUNIDO職員が環境問題に対処するための判断資料となっている。こうしたプログラムを実行することによって、UNIDOがプロジェクトを企画・実施する際に、環境配慮が含まれることを目指している。

b) 発展途上国の環境政策支援

発展途上国においては、経験不足や知識の欠如により、環境問題に対する認識が薄い場合がある。このため、問題の重要性について喚起し、対処するための知識・技術・政策の向上を図る必要がある。このためUNIDOでは種々の災害予防や安全・健康ガイドラインを作成している。そして途上国政府における税制の設定、基準の設立、規制の実施、或は投資や工業開発の奨励策の立案等、種々の政策の立案を支援している。

c) 産業公害未然防止技術の伝播

途上国では情報の欠如等の理由により、クリーン・テクノロジーの普及がなされていない場合がある。このため UNIDO では、クリーン・テクノロジーの情報の普及、公害防止の為のマニュアル開発、専門家のデータベース作成、技術指導ミッションの支援、技術移転の促進等を支援している。

d) 産業公害対策の為の技術支援

公害対策のためには、既存の機械やプラントの操業時やメンテナンス時において、改善を図る余地がある。このため排水や廃棄物処理システムの研修、データベースや操業マニュアルの整備等を促進している。

3) その他の環境配慮に関する活動

a) コンサルテーション・システム

コンサルテーション・システムとは、具体的なプロジェクトレベルでなく、セクターレベルにて開かれるフォーラムのことで、先進国と途上国の人々が、官民合同で意見交換するために作られている。ここでは開発政策、とくにセクター向政策、技術の選択、代替技術、契約基準、技術費用などが議題として上げられ、提言がまとめられる。

b) 工業投資プログラム

工業投資プログラムは、途上国の現地資本と外国からの直接投資とのジョイント・ベンチャーを促進する目的で設定されている。特に現地企業が投資促進のためのプロジェクトプロフィールを作成することを支援している。このプロジェクトプロフィールの中では、プロジェクトの環境へのインパクト並びに環境保全対策の方法をレビューしている。

c) 工業技術促進プログラム

工業技術促進プログラムはクリーン、安全、省エネルギー等を特色とした技術の振興を目的としている。環境保全対策の為の最適な技術普及のため、国際的なワークショップ、会議、或はセミナーに途上国の人々を招聘し、技術振興を行っている。また危険廃棄物の管理やクリーンテクノロジーの経済効果等を含んだ報告書を発表している。

d) 工業技術開発プログラム

工業技術開発プログラムは、バイオ、新素材等、新技術の適用可能性とポテンシャルについて研究している。

4) プロジェクトサイクルと環境配慮

プロジェクトは立案から最終評価に至るまで種々の段階を経るが、UNIDOではプロジェクトをProject Identification, Project Formulation / Preparation, Project Appraisal, Project Approval Funding, Project Implementation and Supervision, Project Evaluation の六つの段階に分類してプロジェクトサイクルを考えている。このプロジェクトサイクルの考え方は、基本的にはアジア開発銀行 (ADB) のものと同じコンセプトである。

a) Project Identification

b) Project Formulation / Preparation

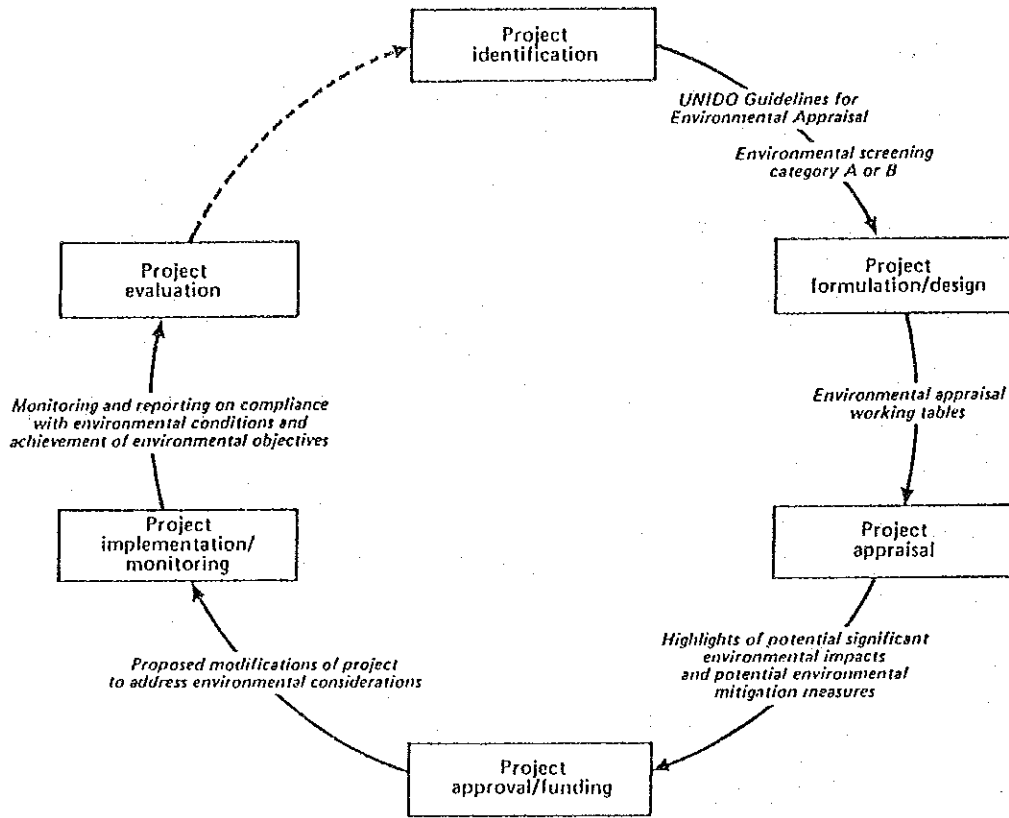
c) Project Appraisal

d) Project Approval Funding

e) Project Implementation and Supervision

f) Project Evaluation

UNIDO におけるプロジェクトサイクルと環境配慮の流れ



5) 初期環境評価と本格環境評価

環境配慮については、プロジェクトの立案段階 (Project Identification) から組み込むことによって、後の環境対策にかかる費用やコストを防ぐことができる。この初期環境評価は現地事務所のUNIDO 担当官が実践する。そして本格環境評価はプロジェクト評価部が実施する。この評価方法は、環境評価ガイドライン (Project Design Reference File Volume II; Guidelines for Environmental Appraisal) に規定されている。

6) 環境評価ガイドライン (Project Design Reference File Volume II; Guidelines for Environmental Appraisal)

環境評価ガイドラインはプロジェクトの環境評価の為に、プロジェクト評価部によって作成された。これは三部作からなり、プロジェクトの設計時での環境配慮や、審査時での環境対策手段の確認等に役立つよう作成されている。プロジェクトはカテゴリー A か B の二つに分類され、ガイドラインの第一部はカテゴリー A、第二部はカテゴリー B、第三部は一部のセクターについて環境対策ガイドラインが設定されている。

- a) カテゴリー A は技術援助プロジェクトである。即ちワークショップや研修などのプロジェクトで、資本投下のないものが該当する。従って人材開発・企画・管理等組織能力の向上や、環境問題の認識などソフト面での改善が環境評価の対象となる。
- b) カテゴリー B は資本投下の伴うプロジェクトで、直接或は二次的な環境インパクトがあるプロジェクトを指す。この場合、環境管理計画や公害防止方法等の手段について評価する。特に工業においては、公害はいろいろなプロセスや段階において発生するため、原料、プロセス、じっさいに起こった原因、ダメージの度合、そして公害防止対策について言及している。
- c) さらに UNIDO のプロジェクトで多い皮革、鉄、肥料、食品工業の 4 業種については、業種に特化したガイドラインを設定している。ここではユニットプロセス、操業上の問題について評価している。

7) 評価プロセス

評価プロセスは次図のように進められる。即ち、まずプロジェクトがカテゴリー A か B のいずれであるのか、プロジェクトの立案過程でスクリーニングされる。スクリーニングについては、あらかじめプロジェクトの種類に応じて、次表に示すように分類されている。しかしながら確定的ではなく、プロジェクトの評価によって最終判断される。次に環境配慮が充分なされているか、必要とされる環境対策はなにか等を環境評価

(Environmental Appraisal) により判断される。この結果さらに詳細な調査が必要とされたり、また現地の法律により、環境影響評価 (Environmental Impact Assessment; EIA) を実施する必要とされる場合は、これが実施される。

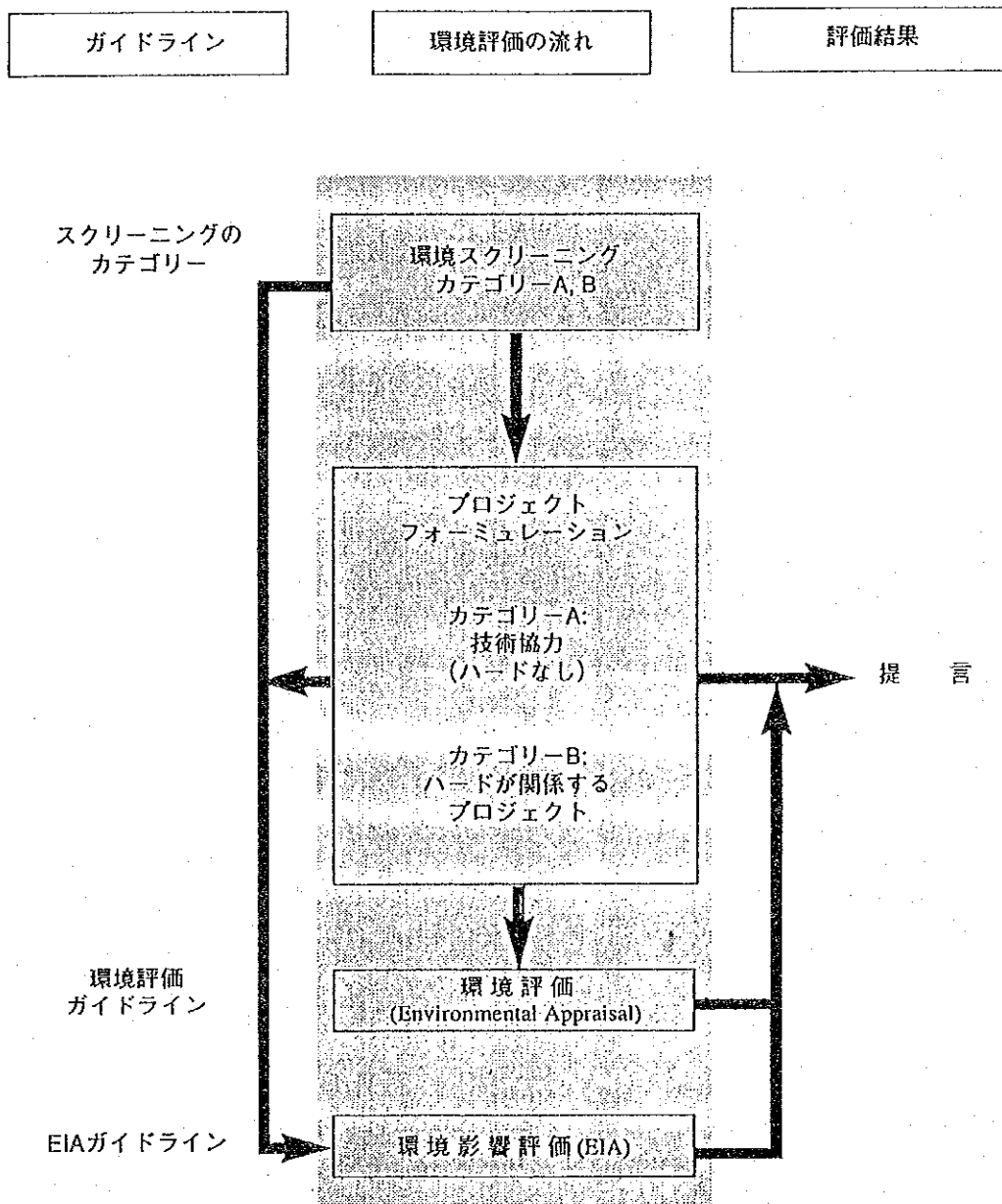
8) 評価ポイントの観点

中小工業開発や、PRE-F/S F/S などが含まれる資本投下の伴う案件は、カテゴリー B に入るわけであるが、初期環境評価ではプロジェクトにおける発生源側から見た潜在的インパクト、立地から見た潜在的インパクト、インパクトの大きさによる被害、そして公害対策方法の四つの観点から行われる。そして最終結論はプロジェクト評価部から出され

プロジェクトの中止、そしてプロジェクト実施前のEIAの実施の四つのいずれかとなる。

以下は、UNIDO; Project Design Reference File Volume II; Guidelines for Environmental Appraisalより引用した。

UNIDOにおける環境評価の流れ



UNIDO プログラム/プロジェクトの分類

	Industrial Areas	Screening Categories
HRD	Human Resource Development	A
WOM	Integration of Women in Industry	A
SEC	Sector and Sub-sector Development Planning	A
ECDC	Economic Cooperation between Developing Countries	A
STRAT	Global Industrial Strategies and Policies	A
INFR	Institutional Infrastructure	A
MGMT	Industrial Management	A
PLAN	Industrial Planning and Strategies	A
FIN	Mobilisation of Financial Resources	A or B
DTT	Development and Transfer of Technologies	A or B
QC	Quality Control	A or B
ENT	Enterprise to Enterprise	A or B
PRIV	Private Sector	A or B
RUR	Rural Area/Rural Development	A or B
TCDC	Technical Cooperation between Developing Countries	A or B
ENER	Energy	B
ENV	Environmental Protection and Pollution Control	B
FEAS	Pre-feasibility and Feasibility Studies	B
REH	Industrial Rehabilitation	B
MTN	Industrial Maintenance	B
SMI	Small and Medium-Scale Industry	B

カテゴリ-B, Aの環境配慮に対する留意点

環境評価 (カテゴリ-B)

発生源

- プロジェクトは何か
- プロセスは何か
- どれだけ大きなプロジェクトか

環境影響の受け手

- プロジェクトエリアの状況
- プロジェクトエリア周辺がどれだけ影響を受けやすいか

環境インパクト

- どんなインパクトがありうるか
- どれだけ重大か

環境対策

- どんな対策がとられるか
- さらにどんな対策がよいか
- コストはどうか

環境評価 (カテゴリ-A)

プロジェクト/プログラム

- プロジェクトの目的は
- プロジェクトの効果は

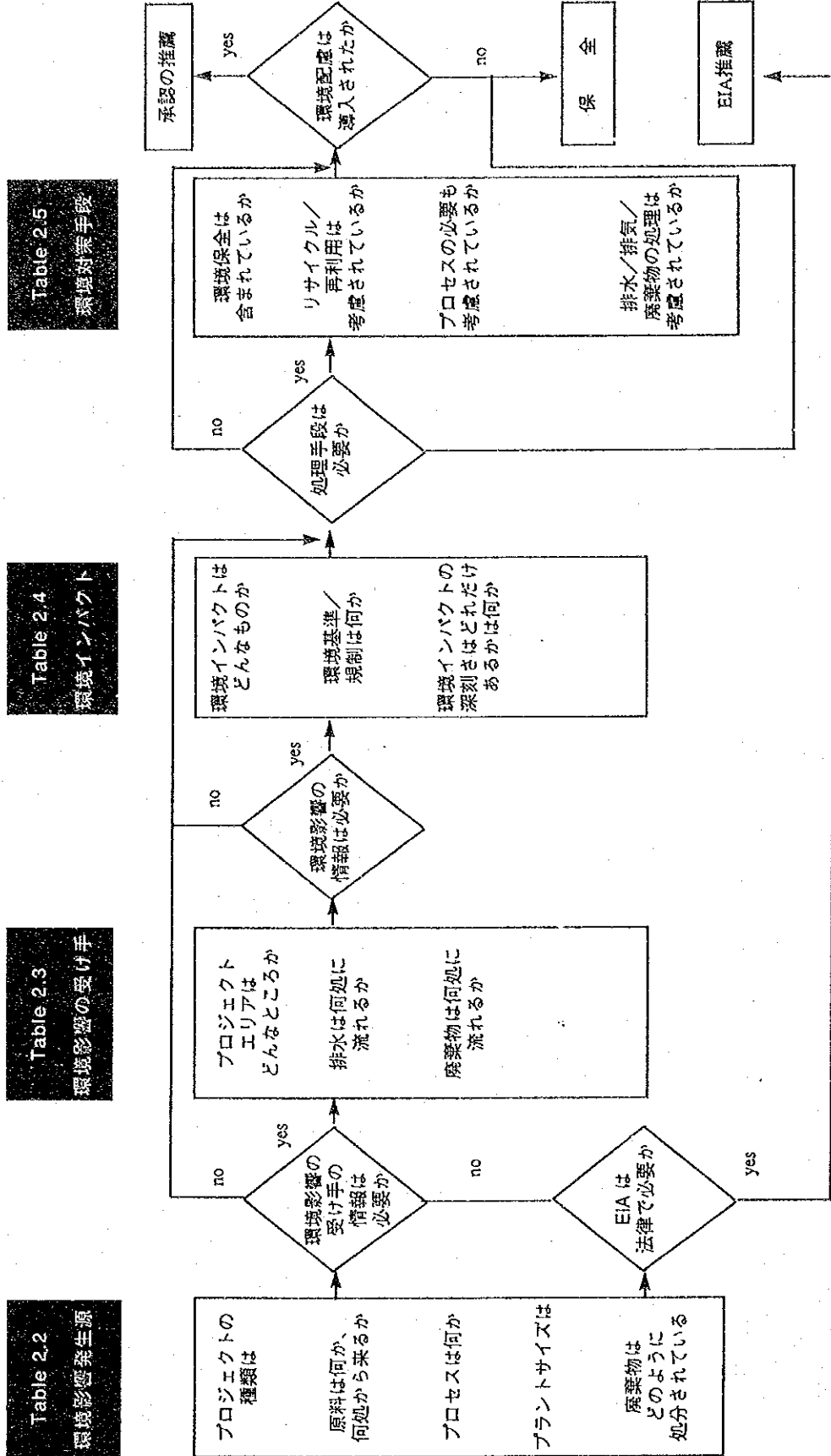
技術協力の対象となる組織

- 組織はどのようなものか

環境配慮

- どんな環境配慮がなされているか
- どのようなものが更に必要か

カテゴリー-B プロジェクトの環境評価



カテゴリーA プロジェクトの環境評価

Table 2.2
プロジェクトの
基本技術は何か

プロジェクトの
基本技術は何か

プロジェクトの
目的は何か

期待される効果は何か

Table 2.3
技術協力の
ターゲット

技術協力の
ターゲットは何か

対象組織がどれだけ
環境配慮を
受け入れられるか

対象組織は
環境配慮の導入/
普及が可能か

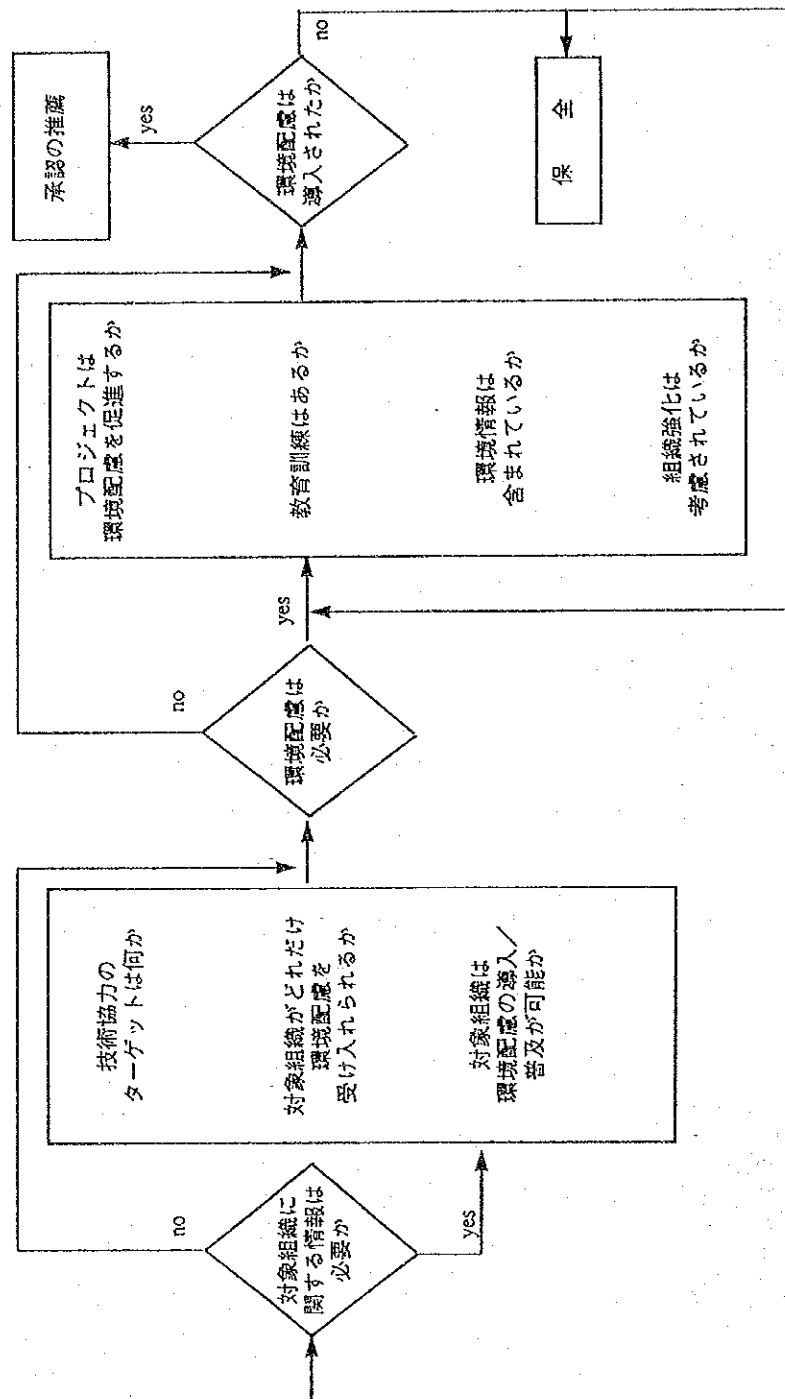
Table 2.4
環境行動

プロジェクトは
環境配慮を促進するか

教育訓練はあるか

環境情報は
含まれているか

組織強化は
考慮されているか



2章 発展途上国に於ける環境問題

2章 発展途上国に於ける環境問題

2. 1. 東南アジア諸国の環境問題と対策

工業案件の環境配慮を検討する場合に於いても、当該国が抱えている環境問題は何か、また法律、規制そして行政システムはどうか、更に国内の世論、住民の意識はどうかなどにつき知っておく必要がある。本節では東南アジア諸国（インドネシア、タイ、マレーシア）の環境問題と各国の環境行政制度につき、最近行われた調査をもとに紹介する。

2. 1. 1. インドネシアに於ける環境問題

1972年ストックホルムで開催された国連人間環境会議に参加したことを契機に、インドネシア政府に於いても環境問題に対する関心が高まり、1987年第3次5ヶ年開発内閣の発足に際し、開発環境担当国務大臣を設置した。

1983年の第4次開発内閣には人口環境大臣が設置され、更に昨年（1990年）新たに環境管理庁（BAPEDAL）を設立し、環境行政の実施面の強化を図ろうとしている。

発展途上国であるインドネシアにとって環境問題は、人口問題そして経済的自立の為の開発協力と密接に絡んだテーマである。人口増加にしても1960年代の1億人規模が今世紀中には2億人を超えると言われており、都市への人口集中と住環境の悪化の問題、また山林の開拓も年平均2%強という高い人口増加率と直接に絡んだ問題である。また、この増加人口は毎年250万人の労働力の新規参入をもたらしており、工業、サービス業に於ける雇用の吸収を必要としている。工業化の促進もこのような経済的必然から政府としても外国投資の促進をはじめ産業開発を進めやすい環境づくりに一生懸命だ。ちょうど日本の高度成長期のように一歩あやまると環境への影響を無視した工業化の道を進む危険性をはらんでいる。

インドネシア政府サイドに於ける行政組織と法制度の整備は進んでいるものの、規制の実施に基準値の達成という面ではまだ多くの問題が予想され、実施・普及面での技術・資金援助の必要性は高い。一方、インドネシア政府及び関係者により様々な努力がなされている。人口環境省では「環境白書」に相当する“KUALITAS LINGKUNGAN DI INDONESIA 1990”を発行している。インドネシアの環境問題を知る上で基本的資料であり、インドネシア全域の環境問題について次項のような内容で構成されている。

インドネシア環境白書の概要

テーマ	主な内容
1. 地球環境問題	… CO ₂ 、有害物質（放射性物質など）、酸性雨、オゾン層の破壊、温暖化。
2. 土 壤	… インドネシアの国土の土地利用、土壌構成、火山の活動、農用地の開拓、鉱山開発、土壌の流出（Erosion）。
3. 水	… インドネシア全土の水資源の賦存状況、農業用水、工業用水と生活用水の開発、水質汚濁（生活排水、工業廃水、鉱山排水、農薬）、河川の水質（BOD/COD, 重金属、アンモニア）、地下水の水質、食品への汚染、健康への被害発生状況。
4. 大 気	… 気象条件、大気汚染の現状、ジャカルタ及び主要都市に於ける大気汚染、酸性雨、騒音、大気汚染対策。
5. 森 林	… 熱帯雨林（マングローブ、ヤシ、内陸林、山林）、広域植性、野性鳥獣、動物の賦存、商業森林、移住政策と開発、森林破壊、植林。
6. 海洋と海岸	… 海洋・海岸資源の賦存（海草、サンゴ、熱帯魚類、海底石油・鉱物資源）、海洋汚染（漁業、農業、工業、石油開発）、サンゴ礁の破壊、砂浜の消失、海洋環境の保全。
7. 環境行政	… 基本政策、法的整備、中央と地方の環境行政システム、事前環境アセスメント(AMDAL)の実施、既存発生源りモニタリング(SEMDAL)。

(KUALITAS LINGKUNGAN DI INDONESIA 1990)

インドネシア語では、国土のことを“土と水”(Tanah Air)と呼ぶ。土壌と水源に恵まれたジャワ島とバリ島に人口の7割が集中し、効率の高い農業生産が行われており、一方では外領の熱帯資源と鉱物資源が外貨を獲いでいる。天然資源に恵まれたインドネシアにとって自然環境は、国の資産そのものと言えよう。従って、環境問題のとらえ方も範囲が広い。

1) 水質汚濁の現状と対策

a) 河川の水質汚濁の現状

人口の都市への集中、工業開発、農業開発に伴って、インドネシアの河川の水質汚濁は拡大しつつある。ジャカルタなどで見られるように、都市への人口集中により都市内河川には都市住民のし尿、生活排水が流入し、あるいは廃棄物が捨てられ水質汚濁が進行している。工業開発によって、重金属、有機汚濁物質が適切な処理が行われることなく河川に排出されている。また、農業開発、森林伐採によって土壌が流出し、下流の河川の濁度を高めているほか、農業、肥料など農業に用いられている化学物質は水質汚濁のノン・ポイント・ソース(Non-Point-Source)となっている。

インドネシアでは数多くの人々が河川に沿って生活している。河川には、人々に飲み水、洗濯用水、水浴、トイレ、子供の遊び場を提供するなど多様な目的に利用されており、人々の健康や生活環境に直接重要な影響を持っている。なかでもジャカルタ市のチリウン(Ciliwung)川、東ジャワ州のブランタス(Brantas)川など、大都市の水道水源となっている河川の水質汚濁は特に注目すべきである。なお、チリウン川は西ジャワ州に源を發しDKIジャカルタを通りジャカルタ湾に流入する州際河川である。上流の西ジャワ州の工場排水によって既に汚染されているため、州を越えた広域的な対策が必要とされている。

インドネシアの河川の水量は、雨期と乾期とで大きく異なる。乾期には極端に水量が減少する河川が多い。

b) 工場排水の現状

①排水の水質

インドネシアの産業構造をみると、パームオイル、タピオカスターチ、砂糖精製、食品加工、生ゴム処理、合板など農産物の1次加工が全国各地で行われている。これらはいずれも重金属などの有害物質を排出する可能性はほとんどないが、有機物を高濃度に含む排水を生じるため、水質汚濁防止上注目する必要がある。

また、事業所数で99%以上、従業員数で80%を占めると言われている小規模工業のなかには、繊維、皮なめし、電気メッキも含まれおり、有機性汚濁のみならず人の健康に直接影響を及ぼす恐れのあるクロムや亜鉛などの重金属やシアン化合物などの有害化学物質を排出する可能性の高いものも存在している。

南スマトラ州などの石油採取が行われている州では、併せて石油精製、石油・農業化学工業が進展している。このほか工業化に伴い、紙パルプ製造業、繊維製造業、食品製造業など中規模から大規模の工場の立地が進んでおり、対策が不十分な場合には地域的に大きな社会問題を惹起している事例もみられる。

地域的にみると、工業化が著しく進展しているプランタス川流域及び都市化、工業化の影響に加え浄化問題、更にジャカルタ湾の水質汚濁問題を抱えているジャカルタ市の河川流域がとりわけ対策実施の優先度が高い地域となっている。

②排水処理対策

工場排水の処理は一般化しておらず、処理施設を整備しているのは一部の工場に限られている。また、施設が整備されているのにもかかわらず管理が不十分なため、汚濁物質がほとんど除去されていない事例もみられる。

インドネシアにおける特徴的な排水処理対策としては、広大な土地を利用したラグーンを上げることができる。ラグーンは3～4の池とこれを繋ぐ水路によって構成されているが、ここに排水を長時間かけて流しながらほとんど人力を使うことなく自然浄化能力によって排水処理を行うものである。池は自然の地形を活かして既存のものあるいは簡単な堰を設けてつくられる場合と都市近郊でコンクリート構造物としてつくられる場合とがある。広大なプランテーションの中心に立地するパームオイル工場、タピオカスターチ工場あるいはジャカルタ市のし尿処理場などで採用されている。これはいわゆる " Appropriate Technology " と考えることができる。

スラバヤの工業団地 (Industrial Estate)、PT. AJI-NO-MOTO、PT. Tji-wi Kimia Sidoarjoなどは、我が国でも通常用いられている活性汚泥法による排水処理施設をもっており、良好な処理が行われている。

インドネシアの日系企業は日本国内でこれまでに環境対策の経験を十分つんでいるため、この国においても比較的良好な対策を講じているとみられる。その中でも特に、技術面と資金面の双方で日本企業がイニシャチブをとっている企業は、環境対策の面でもより万全の対応が行われているとの印象を受けた。

1989年にスラバヤで開催された各州の代表者が集まった会合の中で東ジャワ州の副知事から、産業界に環境対策の協力を求めても河川の水質汚濁には産業界ばかりでなく流域住民のし尿、生活排水、廃棄物も寄与しており、産業界ばかりを規制するのは片手落ちとの意見が根強くあり、十分な協力が得られない。工場排水の規制を強化するためには、同時にこうした対策も必要であるが、予算が回らず苦勞をしている旨の発言があり、他の副知事もこの意見には賛同していた。

c) 水質管理対策の現状

①河川の水質モニタリング

全国的規模の水質測定はバンドンの公共事業省水工研究所 (Institute of Hydraulic Engineering) が各州の担当者を集めてモニタリングを指導するなど中心となって活動している。

このほか各地域ごとに州政府の保健部 (Department of Health)、大学、水道事業体、一部企業によって河川の水質測定が行われている。しかしながら、対象河川が限られていること、標準測定法が定められていないこと、分析機器の整備、分析担当者の技術レベル、測定データの分析・評価・蓄積などの点で今後多くの課題を残している。

②工場排水のモニタリング

工場排水の水質検査は、州政府の工業部 (Department of Industry) の工業試験所において行われている場合が多い。これも水質検査を実施しているのは全体の企業の10% とも20% とも言われるように十分ではない。なお、一般に工場排水の水質検査の費用は工場に負担させており、その料金は中部ジャワ州の場合1検体当たり Rp. 35,000 (¥2,500) とのことである。

また、工場排水についても標準分析法が定められておらず問題を生じている。最近工場排水による環境汚染が社会問題化するケースが見られ、裁判に持ち込まれる事例が増加している (有罪の場合は10年以下の懲役及び1億以下以下の罰金)。しかしながら、検査機関ごとに検査結果が異なるため、裁判所としても正確な事実認定に困難をきたし、結果的に裁判が失敗に終わる事例が報告されている (スラバヤ郊外のSidoarjoの中堅食品工場経営者 Ba-mbang Gunawan のケース/豆腐製造及び豚肉処理所経営)。この点については、先に行われたスラバヤ会議でも東ジャワ州の副知事から報告され、行政としての対応の困難さが議論された。サリム環境大臣は、1990年6月に開かれた国会の第10委員会 (環境、研究、科学技術担当) において、このケースは大変残念であり、今後信頼性の高い分析機関の整備が必要であると述べている。

d) 新たな水質規制の概要

①従来の廃水規制の問題点

従来、インドネシアにおいては河川の利用目的に応じて30数項目の排水基準を設定していたが、この基準には次のような問題点があり、その施行は現場において多くの困難を生じた。

- a. 項目が多岐にわたっており、しかも排水の水質は業種ごとに大きく異なっているにも係わらず、すべての業種に同一の基準が設定されていた。このため多くの事業所では、原理的に排水に混入する可能性のない物質の測定が行われ、不必要な労力、費用が投入された。また、業種によってはこの基準に適合するためには、現在の技術レベルから見て著しく高度な技術が必要となり経済的に極めて困難な立場に置かれた。
- b. 汚染物質の濃度で基準が決められており、冷却水を多量に使う事業所では冷却排水を工場排水にすることによって容易に基準をクリアすることができた。

②新たな排水規制の概要

上記のような問題点を解決するため、次に述べるような見直しが行われた。

a. 業種ごとに排水基準を定めることとし、当面の措置として次の15業種の基準が定められた。なお、排水基準はインドネシアの実情から見て適応可能な水準の対策技術を前提に定められた。今後、他の業種についても基準が設定される予定である。

- (1) 苛性ソーダ製造業
- (2) 電気メッキ業（銅、ニッケル、クロム、亜鉛）
- (3) 皮なめし業
- (4) 石油精製業
- (5) パームオイル製造業
- (6) 紙パルプ製造業
- (7) 生ゴム製造業
- (8) 砂糖製造業
- (9) タピオカスターチ製造業
- (10) 繊維製造業
- (11) 尿素肥料製造業
- (12) アルコール（エタノール）製造業
- (13) グルタミン酸製造業
- (14) 合板製造業
- (15) ホテル業（3つ星以上）

b. 基準は、冷却水などによる希釈を防ぐため濃度規制を止め、製品の単位重量当たりの汚濁物質排出量として定められた。

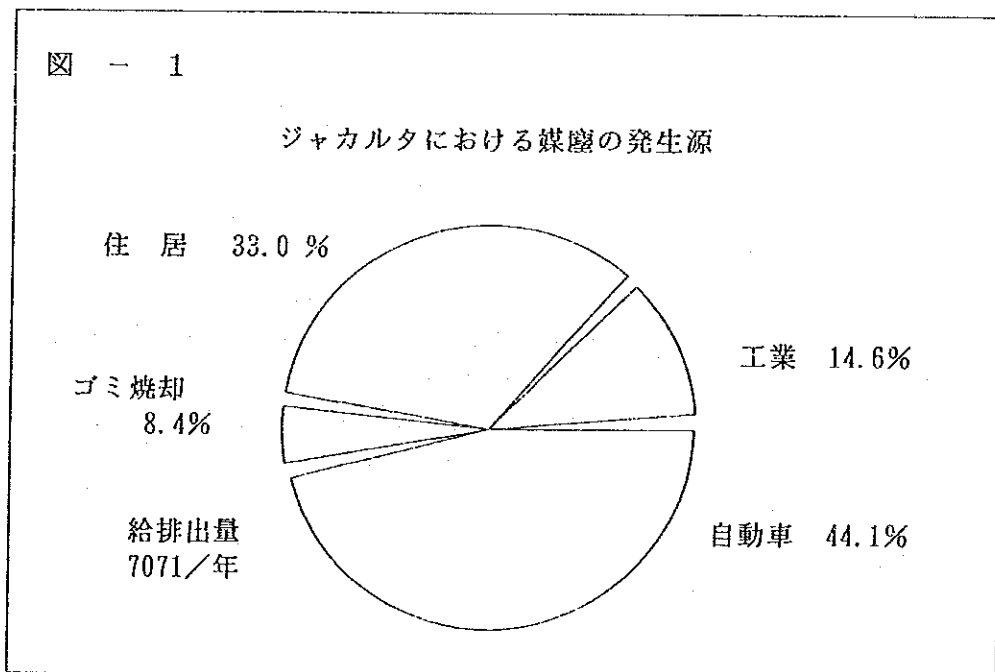
c. 基準は、工程の変化などを考慮して1ヶ月平均値によって定められた。

2) 大気汚染の現状

大気汚染状況については、未だに十分な計測が行われていないのが実情であるが、前述の「環境白書」によるといくつかの主要都市に於いて測定調査が行われている。

図-1は、ジャカルタに於ける媒塵の発生源の割合を示したものだが、年間7.071トンの排出量のうち44.1%が自動車等交通機関によるもの、次に住宅（調査など）の33%、工業14.6%にゴミ焼却によるもの8.4%としている。また、空中に浮遊する媒塵、スモッグの分布については図-2に示すように下町の中心であるグロドック地区が $500\text{mg}/\text{m}^3$ と最も値が高く、人口の密集地、交通量の多いところが汚染度が高いことが示されている。

一方、 SO_2 については工業からの排出が中心で、ジャカルタでは71.2%が工業から発生している。ジャカルタでの SO_2 濃度は $0.0014 \sim 0.0145\text{PPM}/\text{日}$ で、工業地帯では $0.0013 \sim 0.1097\text{PPM}/\text{日}$ と報告されている。また NO_x については $0.0054 \sim 0.0609\text{PPM}/\text{日}$ 、工業地帯で $0.0089 \sim 0.0195\text{PPM}/\text{日}$ である。（1983～1986）スラバヤについては NO_2 と SO_2 のレベルについて、1988年の3ヶ所の測定値として NO_2 が $0.015 \sim 0.14\text{PPM}/\text{日}$ 、 SO_2 が $0.05 \sim 0.018\text{PPM}/\text{日}$ という値が報じられている。



同白書では産業からの大気汚染データとして、スララヤ火力発電所の環境影響評価の数値が記載されている。出力（800～3100MW）と用いる石炭の種類によってCO₂、CO、SO₂、NO₂と媒塵の濃度レベルについて煙突から6km地点での計測値が示されている。これによるとSO₂濃度はlignit炭使用の場合は1600MW以上で0.1PPMを超えており、NO₂についてはいずれの場合も0.05PPMを超えている。排出基準は明らかではないが、いずれ何らかの対策が必要であることは明らかである。

全般に「環境白書」に於いてもまた、ミッションのヒアリングに於いても大気汚染の問題は水質の問題に比べ深刻さが低いとの認識で捉えられている。白書に取上げられている観測値にしても断片的であり、もうひとつ実態がつかみ切れない。例えば、SO₂についてはより重要な発生源である筈の製鉄所、化学工業など重工業からの排出についてはデータが報告されていないし、政府側でもほとんどが国営企業なのでコントロールし易いとしている。また地方に立地している工業よりも、大都市の自動車など生活がらみの汚染のほうがより重要との見方がされているのが現状である。

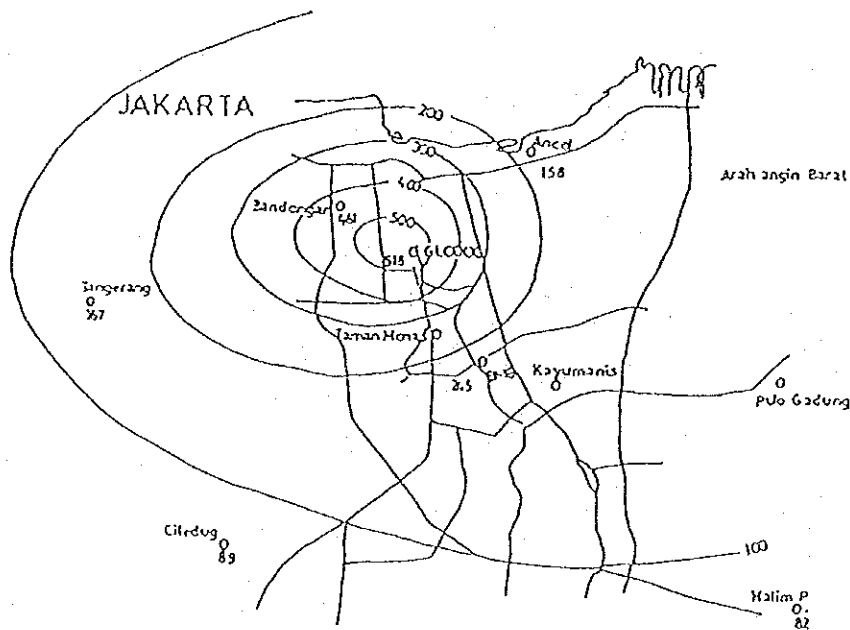


図-2 : ジャカルタにおける浮遊媒塵の分布 (1980-1985)

表：1 ジャカルタの大気汚染 (1989)

	Tons/年	工業(%)	住宅(%)	ゴミの焼却(%)	交通(%)
媒塵	7.701	14.6	33.0	8.4	44.1
SO ₂	24.710	62.7	10.7	0.2	26.5
NO _x	20.465	15.9	9.6	1.1	73.4
HC	14.593	1.2	2.2	7.7	88.9
CO	325.578	0.1	0.1	1.0	98.8

表：2 バンドンの大気汚染 (1989)

	Tons/年	工業(%)	住宅(%)	ゴミの焼却(%)	交通(%)
媒塵	1,015	20.2	33.5	19.6	27.7
SO ₂	2,356	71.2	16.9	0.6	11.3
NO _x	2,707	29.0	11.2	3.0	56.8
HC	2,325	1.8	2.2	17.5	78.5
CO	4,811	0.1	0.1	2.4	97.4

表：3 スラバヤのNO₂ とSO₂ (1988)

観測地点	NO ₂ (ppm)	SO ₂ (ppm)
Pasar Atom	0.14	0.005
Rungkut	0.015	0.018
Wonokromo	0.038	0.006
基準値	0.05	0.02

表4： スラバヤ火力発電所からの大気汚染 (煙突から 6Km地点) (1985)

石炭 の種類	出力 (MW)	ガス(ppm)				媒塵 mg/m ₃
		CO ₂	CO	SO ₂	NO ₂	
bituminus	800	10.47	0.002	0.029	0.053	1.74
	1600	17.80	0.004	0.005	0.90	2.99
	3100	34.49	0.007	0.096	0.175	5.72
lignit	800	11.67	0.024	0.069	0.050	2.74
	1600	19.83	0.004	0.117	0.095	4.65
	3100	38.43	0.008	0.227	0.184	9.02

3) インドネシアの環境政策組織と外国援助

a) 行政政府での取組み

インドネシアの環境対策は人口環境大臣(KLH)によって立案され、KLHは同時に環境保全に関する調整業務を行っている。1982年に制定された環境保全基本法、1986年の環境アセスメントに関する政令、更に1980年に出された排ガス・排水基準に関する通達はいずれも人口環境大臣の決定によるものである。人口環境大臣は4名の補佐官がおり、それぞれ「人的資源」、「天然資源」、「汚染管理」と「省庁間調整」を担当しているがこれらは大臣オフィスのスタッフであり、省(Ministry)を構成している訳ではない。従って環境保全対策をより強化し、環境管理と調査研究の行政能力を持った機関として1990年6月に環境管理庁(BAPEDAL)が設立された。

BAPEDALは大統領直轄機関として設置され、次のような役割を担っている。

- ①環境汚染に係わる政策の決定に於ける大統領の支援
- ②有害/有毒廃棄物の処理指導
- ③重要な影響を環境に与える活動の管理指導
- ④環境汚染に関する情報/データ・モニターの処置指導
及びデータの解析
- ⑤環境影響管理における市民参加活動の改善
- ⑥その他の大統領に対する支援

BAPEDALの長官は現在、人口環境大臣(E. Salim)が兼任し2名の次官が長官を補佐する。

- ①環境汚染管理担当次官(N. Makarim)
- ②開発担当次官(Coutrier)

環境汚染管理担当次官の下には、「水質/土壤汚染対策局」、「海洋/大気汚染対策局」及び「有害廃棄物処理局」が設置され、開発担当次官の下には「環境アセスメント/モニタリング開発局」、「技術開発局」及び「検査システム/データ解析局」が置かれている。

(2-11 組織図参照) 現在 BAPEDALの事業として最も効果をあげているのがクリーン・リバー・プログラム(PROKASIH)である。

b) クリーン・リバー・プログラム(PROKASHI)

進行する河川の水質汚濁に対する緊急対策を策定するため、1989年6月にスラバヤに関係各州の州政府の代表が集まった。この「スラバヤ会議」によって、インドネシア全河川のうちとりわけ汚染の激しい下記20河川(8州)に対しアクション・プログラムを策定し、クリーン・リバー・プログラム(PROKASHI)とした。

州	河川名
1. 北スマトラ州	a. Reli River b. Asahan River c. Semayang River d. Merbau River
2. 南スマトラ州	a. Musi River
3. ランブン州	a. River Pengubuan b. River Seputih
4. 西ジャワ州	a. Citarum River b. Cisadanc River c. Cileungsi River d. Ciliwung River
5. ジャカルタ	a. Ciliwung River b. Cipinang River c. Mookeervaar River
6. 中部ジャワ州	a. Kali Garang b. Bengawan Solo
7. 東ジャワ州	a. Brantas River b. Bengawan Solo
8. 東カリマンタン州	a. Mahakam River b. Karang Mumus River

クリーン・リバー・プログラムがまず対象としている汚染源は、各河川沿いに立地している工場である。パーム・オイル、タピオカ澱粉、パルプ、砂糖、繊維及び皮なめしが主な業種であり、更に金属メッキ、化学、石油 化学なども有害物質の排出規制として対象としている。

このプログラムは州政府が規制実施機関として働き、BAPEDAL は諸調整と技術援助（計測方法など）を提供し、順調に成果を上げている。

この方式は今後発生するであろう大気汚染対策の際も参考になるであろう。

C) 環境研究センター

インドネシア全土における環境管理の展開に大きな役割を果たしたのは、「環境研究センター」の設置であった。環境研究センターは、国家レベル及び地域レベルにおけるあらゆる環境問題について、調査・訓練・サービスの拡大のための技術スタッフを派遣することを目的に設置された。本センターが公立・私立大学内に設置されたおかげで、各地で必要とされる環境スタッフを官僚的な手続きを経ずしてスムーズに与えることが出来た。

最初の「環境研究センター」は1972年にパジャジャラン大学において、「生態学研究所」とともに設置された。1970年代に貫かれたこのコンセプトによって1979年までに更に9つのセンターが設置された。そして、82年には28ヶ所、現在は56ヶ所にすでに設置済みとなっている。

すべての「環境研究センター」は、大学内の一機関として「教育」「訓練」「調査」「公共サービス」のそれぞれの義務を負っている。しかし、大学内に於いては、その内部組織のあり方や調査研究中心の体制などにおいてユニークなステイタスを築いている。

「環境研究センター」は、それぞれが公共・民間のそれぞれの部門でバラエティに富んだ活動を行っている。環境基礎・応用調査の実施はもちろん、「環境影響評価調査」(AMDAL) に於いても重要な役割を果たしている。

d) 外国援助の動向

環境管理庁(BAPEDAL) の設置とクリーン・リバー・プログラムが動き出したことにより、諸外国からの技術・資金協力の動きも活発化しつつある。

世界銀行

世銀は、次の事業を内容とする借款を提案している。

名 称 : Environmental Management Technical Assistance Loan
(EMTAL)

事業内容 : ①環境対策規制制度及びその施行に於ける専門家派遣
②PROKASIHの各州のモニタリング機器整備(\$500,000/州)

- ③東ジャワ州及びスマトラ内の1州の開発企画局
(SAPPEDA) に対する技術協力
- ④環境管理庁支援のための土地利用対策を中心とした技術協力
- ⑤Environmental Study Center 7ヶ所への支援

カナダ(CIDA)

カナダは既に5ヶ年に渡り各種環境関連制度の確立を中心とした、EMDJ(Environmental Management Development in INDONESIA)を実施している。環境基準、排水基準、環境アセスメント制度の確立など成果を上げている。

西ドイツ(GTZ)

次の技術協力プロジェクトを提案している。

- ①PROKASHI 20 河川中 2河川を対象とした
 - ・環境容量調査(専門家派遣と機械供与)
 - ・工場、事業所の立地許可制度
- ②カリマンタン 4州を対象とした人材開発

日本(JICA)

①専門家派遣

1989年から人口環境省へ専門家が1名派遣され、引続き環境管理庁に勤務。

②環境管理センター(Environmental Management Center, EMC)

環境政策の科学的技術的基盤の強化を目的として、a. 政策研究、b. 環境管理技術の開発、c. 環境情報システム、d. 研修を行い、公害対策を中心とした人づくりを行う。無償資金協力によるEMCの建設とJICAのプロジェクト方式技術協力が要請され、1991年から協力が開始される。

注) 参考文献

- 「インドネシア公害防止技術移転交流ミッション報告書」
平成3年9月(社)海外コンサルティング企業協会
- インドネシア人口環境省産業公害防止専門家 谷津 龍太郎 氏
報告書(平成3年2月)

2.1.2 タイ王国における環境問題

1) 環境問題の現状

タイにおける環境問題は、1980年代初頭には既に認識され始めており、森林伐採、海岸部の乱開発、大気汚染、水質汚濁等が問題になりつつあった。しかし、環境問題が一挙に表面化したのは、80年代後半の急成長によって、環境に対する負荷が急速に増大したことで、世界的な環境問題への意識の高まりにも影響されたであろうタイ国内での意識の高まりが要因である。また、1989年の12月5日の国王陛下の演説の中で環境問題の重要性が強調されたことも、国民の環境にたいする意識向上の重要な要因となった。

現在問題となっているものを以下に挙げる。

(a) バンコクの大気汚染はアジアでは最悪のレベルである。原因の70%が移動発生源（自動車）によるものである。大気中の浮遊粉塵は許容量の2から4倍、一酸化炭素は、基準値の1.5倍、更に、鉛分は2倍であると言われる。街角で交通整理にあたる警察官がマスクをして業務を遂行している姿が、日常の光景として見られる。

(b) チャオピヤ川は河口から60kmでは溶存酸素量（DO）がゼロに近く、魚、海老などの生物が住めない状態になっている。大腸菌はバンコクより上流の川の中央部分でも基準値を越えていると言われる。下流の100kmを対象とした調査では、汚染源の40%が家庭排水によるもの、32%がレストラン・マーケット・ホテル、25%が工場排水という結果となった。しかし、現在の所、バンコクには下水道網は存在しない。

(c) バンコクでは、自動車密度が高い、車検制度がないため整備不良車が多い等の理由で昼夜を問わず激しい騒音問題に直面しており、騒音レベルは東京の数倍と推定される。米国環境庁の技術協力を得て要求騒音レベルを設定しているが、現状では測定技術者も皆無に近く、不定期的に測定されているにすぎない。

い。

(d) 一般廃棄物の処理は特にバンコクで深刻な問題となっている。現状では、収集能力及びゴミ焼却プラントの処理能力が限界に達しており、発生するゴミの8割しか処理できず、残りは運河などに直接投棄され、水質汚濁の原因にもなっている。また、収集されたゴミも、処理場の構造上の欠陥などにより悪臭、害虫の繁殖などの問題が発生している。

(e) 1980年代のタイにおける森林破壊は、アジア地域ではネパールに次ぐ速度で進行した。政府発表によれば国土の28%が森林とされているが、一部民間団体の推定では、18%まで減少しているという数字も発表されている。その結果として、周辺地域での河川の水量減少が起こっている。森林破壊が原因で88年にタイ南部で起きた大洪水が契機となって、政府が森林伐採の禁止措置をとったために違法伐採は減ったものの、いまだ8百万人の住民が保護林地域内に住んでいる状態である。

(f) 付近の環境や住民の生活に大きな影響を与える恐れのあるダム建設に対する住民運動が活発化している。南部タイのスラタニに計画されていたケンクルン(Kaeng Krung)ダムは熱帯雨林を伐採し多くの生物の生態系を破壊するとの理由で中止された。他にも、ヘウナロク(Heaw Narok)、ナムチョアン(Nam Choan)ダム等が中止となった。また、ウボンラチャタニ県のパクムーン(Pak Moon)ダムは12月の世界銀行理事会の融資決定によって計画の遂行が最終決定したものの、魚等の生物への影響、寄生虫被害発生の可能性、移転住民への補償に関する問題など数多くの問題をめぐって付近住民や環境団体によって活発な反対運動が繰り広げられ、マスコミにも採り上げられた。この様に、大規模なダム建設は反対運動が懸念され計画実施が難しくなって来ている。

(g) 二酸化炭素の排出量、フロンガスの使用量は先進国レベルよりも低いですが、GNP比の量で比べると他の途上国のみならずほとんどの先進国よりも高い数字となっている。つまり、タイは経済発展段階の割に地球規模の環境問題への対

応が遅れており、今後引き続き高い成長率を維持することが予想されるだけに、大きな問題となる恐れがある。

(h) 農業用水・工業用水・家庭用水等の需要増大、そして、発電用の水資源需要の増大などにより、水に対する需要が急速に増えている。バンコクでは、地下水の過度な汲み上げにより、海岸から20 kmの井戸でも塩水がでるといふ。また、バンコク及びその周辺では、年間7 cm程度の地盤沈下が起こっている。これは地下水の汲み上げが原因であると言われており、もともと海拔数メートルのバンコクは、このままでは、2000年には海面下になると推定されている。

これらの諸問題は、既に各方面にさまざまな悪影響を及ぼし始めている。まず、漁業について、チャオピヤ川下流60 kmでは全く魚がいなくなるなど漁獲高が激減している。観光では、風光明媚な落ちついた都市として有名な北部のチェンマイでもスモッグにたいする苦情が出ている。有名な海岸のリゾート地であるホアヒンやパタヤ、更にはプーケット島の一部の海岸でも海水の汚染が目だつようになってきている。バンコクに至っては、大気汚染、水質の汚濁、騒音公害といった様々な問題が顕著で、住民のみならず観光客にとっても不快な状況となっている。あるアンケート調査によれば、タイを訪れた観光客の内約90%が現在の運河網の水質汚濁を認識しており、約45%はそれが原因で外国人観光客の減少を引き起こしていると考えている。このように、公害によるタイの観光資源の破壊が進行しつつあると言える。また、海外からの投資家にとっても、環境の悪化と工業用水の不足がタイへの投資の妨げとなる可能性がある。

環境問題は、チャチャイ政権の時代にはほとんど問題視されなかったが、現アナン政権になってからは重要問題の一つとして積極的に取り上げられるようになった。例えば、1991年6月には主要都市に下水処理場を建設するという総額20億ドル規模の計画が発表された。また、鉱物資源の開発は規制が強化された。

そして、無鉛ガソリンの販売が開始され、価格が低めに誘導されている。環境

ファンドと呼ばれる制度を導入し、公害防止に取り組む企業に対して資金援助をすることが検討されている。

現政権は、1992年3月に行われる選挙で交代する事となっているのでその後引き続き環境問題に対する積極的な取り組みが行われるかどうかは不明であるが、環境保全は第7次5カ年計画にも盛り込まれており、アナン政権下での政府諸機関や国民各層の得た経験は次政権下でも生かされるものと考えられ、環境問題は政権交替後も無視できない問題となっているといえよう。

2) タイ王国の環境政策組織と外国援助

環境保全、公害防止に直接関係のある法制度としては、主として以下の8つの法律が制定されており、関連政府組織の所掌範囲と権限をさだめている。

- 1) 国家環境保全改善法1975 (ICNEQA)
- 2) 公衆衛生法 (PHA)
- 3) 工場法 (FAC) (1969)
- 4) 都市計画法
- 5) 運河維持法
- 6) タイ水域航行法
- 7) 国土美化法
- 8) 有害物質法

a) ONEB (Office of the National Environment Board)

1975年に制定された ICNEQA に基づき国家環境評議会 (National Environment Board. NEB) が設置され、その事務局としての ONEB が同時に設立された。従って ONEB は NEB が ICNEQA を実施するのを補佐する役割を担っている。現在、ONEB はバンコックの本部をもつだけであり、その主な活動範囲はつぎのとおり。

- 1) 環境計画の策定、環境基準の設定のための環境の現状調査と分析。

- 2) 環境改善のための対策の NEB に対する進言。
- 3) 民間企業、国営企業、政府組織の環境関係法規の遵守に関するチェックと評価および NEB への報告。
- 4) 環境破壊につながる全ての活動に対する監視と処罰の検討。
- 5) 環境保全に関する外国との調整業務。
- 6) 環境問題に関する知識の普及、教育の促進に関する研究の推進。
- 7) 教育機関に於ける環境保全教育の促進。

ONEB は自然環境の保護を含む環境全般に関わる政策、基準の設定と監視（モニタリング）と教育を主たる活動範囲とし、日本の環境庁に相当する。現在、準備中の日本の無償協力による環境研究研修センター（ERTC）は、上記の活動分野のうち、調査、研究、教育などの活動の中心となることが期待されている。環境管理面での ONEB の役割は政策調整と環境影響評価（EIA）のレビューにある。ONEB は EIA 報告の内容に関するガイドラインを作成し、また環境影響について関連省庁間の調整をおこなう。従って、工場からの排出物のレベルについても工業省工場局の管轄ではあるが、ONEB が立ち入り検査などを行い得る立場にある。

b) IWD (Industrial Works Department)

IWDは工業省 (Ministry of Industry) の下にある。IWDは工場法はじめあらゆる工場の建設と操業に関する許認可権をにぎっており、各地方にある支局を通じて工業地域の環境管理と工場の排出レベルの規制に責任を担っている。IWDの重要な機能のひとつは工場への操業認可の付与である（図2-1）。工場を建設あるいは拡張しようとするものは地方 (Province) の工場局支局へ申請書を提出することになっているが、申請を受理するとIWDはまず地方の厚生省支局と協議し、その後に本省のIWDに持ち込まれる。IWDでは審査の際、ONEBにEIAが必要かどうかを相談し、環地調査を実施する。通常、認可取得まで約90日かかる。しかし環境問題を起こす恐れがあるため操業認可が下りないこともある。最近の日本からの直接投資案件においても、投資委員会 (BOI) の投資許可が得られても環境問題のため操業認可がもらえない

ケースも出てきている。公害問題はローカルな問題であるだけに立地によって問題の深刻さは大きく異なる。

環境管理面からのIWDの役割は工場側にとってみればより強制力が強い。即ち操業認可がからんでいるため、排出レベルの検査、処理施設の稼働状況の診断などつぎのような活動について企業側の協力を得られ易い。現にこのような強制力と地方の支局を持たないONEBよりはIWDに対しての方が協力的であるとの認識が持たれている。

- 1) 個別の工場からの排出サンプルの回収。
- 2) 大工場については毎週サンプルの回収を行う。
- 3) IWD検査官は工場設備、システムについての改善を提案、勧告する。
- 4) これらの行政指導は地方の支局により現場レベルで行われている。

ONEBとIWDの役割分担をより明確にし、外国からの技術協力もそれに沿って行われることが望ましい。今後、IWDがより強化して行かなければならない活動は規制サイドというより生産者(Polluter)サイドに対する支援である。とりわけ公害防止設備の負担力の限られている中小企業に関する対策についてIWDの果たす役割は大きい。

c) その他関連組織

科学技術エネルギー省 (Ministry of Science, Technology and Energy, MSTE)

MSTEは1979年に設立された組織で科学技術分野の研究開発を統合している。従って環境、公害、そしてエネルギー分野の計画と開発はMSTEの活動範囲である。EGATの監督官庁でもある。

健康局 (Department of Health, DOH)

DOHは厚生省 (Ministry of Public Health) の下にある最も所帯の大きい局である。国民の健康管理の観点から、生活環境と労働環境の面からの環境維持を受け持っている。

タイ工業団地公社 (Industrial Estate Authority of Thailand, IEAT)

工業団地の建設と運営管理をIWDと協力して担当する組織として、1972年に設立された。タイの工業立地政策としては、工業団地への立地へと誘導し、排出レベルの管理を団地会社に任せる方法をとっている。現在タイ国内にはIEATによって開発、運営されている団地と民間資本によって開発、運営されている団地とがある。団地建設時の造成工事に先立ってEIA調査をおこなうことが義務づけられている。

バンコック首都圏庁 (Bangkok Metropolitan Authority, BMA)

日本でいうと都庁にあたる地方自治体であるが、環境、公害規制については日本の自治体ほどの権限を与えられていない。下水、ゴミ、病院といった自治体の事業について環境問題をかかえている。

大学、研究機関、NGO

チュラロンコーン大学、アジア工科大学(AIT)、タイ開発研究所(TDRI)などが調査、研究、出版活動を盛んにおこなっており、国連機関との協力も活発である。一方タイには発展途上国の問題をテーマにさまざまな非政府団体(NGO)が活動しており、世界的ネットワークを築いている。これらの中立性をモットーにする組織の環境問題への影響力は益々つよくなりつつある。

d) 環境関連の外国援助

米国

地方天然資源および自然環境保全プロジェクト (1987-89)
天然資源および自然環境プロジェクト (1989-95)

ドイツ

農村工業に対する環境アドバイザー協力(IWD) (1987-90)

カナダ

カナダ

- 天然資源集中管理プロジェクト (TDRI) (1987-88)
- 産業廃棄物削減プロジェクト (IWD) (1990-94)
- 天然資源集中管理プロジェクト (ONEB) (1987-90)

日本 (JICA) 環境分野関連の協力事業

開発調査	バンコク首都圏廃棄物整備計画 (M/P, F/S)	(1980-82)
	バンコク廃棄物処理計画	(1990-91)
	バンコク、クローン水質改善計画	(1987-89)
	サムットプラカン工業地域大気汚染管理計画 (M/P)	(1986-90)
	中小工場悪臭防止管理計画	(1991-)
無償資金協力	東部臨海開発環境保全計画	(1984)
	環境研究研修センター	(1989-91)
	東北タイ大規模苗畑センター	(1991-)
技術協力	同上環境研究研修センター	(1990-95)
	チェンマイ大学環境工学研究協力	(1988-91)
	下水道水質分析センター改善	(1991-94)
	東北地域緑化(同上センター技協)	(1992)
	都市廃棄物処理(個別派遣専門家,バンコク 首都圏庁)	

注) 参考文献

平成3年度通商産業省委託総合開発計画調査
「アジア太平洋環境保全対策総合調査」

2. 1. 3 マレーシアにおける環境問題

1) 環境問題の現状

a) 水汚染

マレーシアの工業活動による水の汚染源はマレーシア半島の西海岸に集中しており、ジョホール、ペナン、セランゴールなどでほぼ50%を占めている。これらの汚染の原因になっているのは、主として織物、ゴム、製紙、食品、飲料などを製造する産業である。

工業活動によらない汚染は、内陸水における有機汚染の最も大きな要素になっている。これは第五次計画期間中（1986～1990）にはあまり改善されなかった。動物飼育による汚水や廃棄物は、この期間全体にわたって増加し続けた。下水は工業活動や動物飼育から排出される負荷の3倍に当たる有機汚染源になっている。

やし油やゴム加工による汚染排出については、工場の数は増加しているものの、規制枠内に保たれている。

動物飼育による汚染の問題は解決されていない。動物排泄物の衛生管理を規制施行するのに必要な法令を制定していない州もあれば、制定していても法律を効果的に施行していない州もある。全国農業政策に記されている「養豚場団地」（PFA）構想は、まだ十分に具体化されていない。養豚業は大きな環境問題になっているため、規制や組織化が必要なのであるが、特にネグリ・センビランやペナンではこの傾向が著しい。ネグリ・センビランでは、養豚場からの排水がSungai Linggi水系に影響を及ぼしているため、家庭用上水とするには、コストの大きい生物・化学処理を経なければならない。この河川の動物排泄物汚染は沿岸水域や浜辺にも影響を及ぼし、観光地として人気のあるポート・ディクソンの魅力を損なっている。ペナンのいくつかの浜辺の環境は悪化しており、養殖品の衛生的品質に影響を及ぼしている。マレーシア農業研究開発機関（MARDI）などが多数の研究プロジェクトを行ってきたが、動物排泄物を処理するための実際的で有望な方法は見つからない。これは、大抵の養豚場が家内工業であるためである。

広範囲の都市化や不適切な下水施設によって都市人口の5%しか集中下水設備を利用できないため、下水による汚染負荷が増え続けている。現行市街区における下水施設の改善は、集中システムの実現費用が高いことや地方当局の財政源が限られていることによって、制約がある。一方、新しい市街区域では、各自治体が、開発業者にこれらの区域に適した下水／衛生施設を設けるように求めた条例を定めている。

b) 大気汚染

大気汚染は、第五次計画期間中（1986～1990）に6%増加したと推察されている。最大の大気汚染源は、この期間に急速な増大を記録している自動車である。1977年の自動車規則（排煙／排気ガス規制）（Motor Vehicle Rules: Control of Smoke and Gas Emission）は、ディーゼル車両による黒煙排出を規制している。

1990年6月までに、約18万台の車がハートリッジ燃焼状況試験器を用いた煙放出試験を受け、その結果、29,325名の運転者や所有者が50ハートリッジ・スモーク単位（HSU）の指定限界値を超えたかどで出頭命令を受けている。全体的な遵守率は83%である。ガソリン中鉛（Pb）濃度は、1985年の環境質規則（自動車用ガソリン中の鉛濃度規制）（Environmental Quality (Control of Lead Concentration in Motor Gasoline) Regulations）で要求されている0.15g／リットルまで減少した。都市地域の石油メーカーやサプライヤー特にガソリン・スタンドから抽出された無作為標本は、1990年の1月1日に発効した新しい基準が遵守されていることを示している。

産業活動による大気汚染は、1978年の環境質規則（清浄大気）（Environmental Quality (Clean Air) Regulations）によって規制されている。条例により、不純物を大気に放出する新しい工場は、周辺区域の土地用途と共存していけるかについて評価（EIA）されることになっている。また大気汚染防止装置を取り付ける場合には、空気不純物放出基準に必ず従うように要求される。

特に木材やゴムをベースとした工場では、焼却場以外での廃棄物焼却が、依然大きな問題になっている。1990年6月までに、約1,370件の焼却が行われた。自治体ごみ投棄場における廃棄物の焼却も問題化していることが判明した。

c) 海洋汚染

陸上の汚染源から海洋環境への廃棄物排出をさらに規制するために、1974年の環境質規則（Environment Quality Act）の改正法案が1986年1月9日より発効した。この規則は、許可なくマレーシア海域へ油脂を排出、漏出することを禁じているものである。洋上汚染源からの汚染の規制については、商船規則（MSO: Merchant Shipping Ordinance）（1952年）が船舶からの油や有害物質の排出を規制している。

d) 産業廃棄物

マレーシアにおける産業廃棄物処理は、民間企業にとって深刻な問題となりつつある。それは産業廃棄物処理場がまだ建設されていなく、処理できない状況にあるからである。すなわち民間企業は処理場ができるまでは、自社内に産業廃棄物を安

全に貯蔵しておくことが求められており、産業廃棄物を各工場外に持ち出すことも自社で処理することもできない状態にある。そして廃棄物の保管は地上にかつ見わたせる所に置く必要があることから、産業廃棄物が入ったドラム缶がたまる一方という状況となっている。従ってこのままではやがて工場が産業廃棄物でいっぱいになるという懸念が上がっている。

e) 漏出油による汚染

第五次マレーシア計画期間中には、石油施設からの漏出が目撃される回数が増えた。海洋省や各港湾当局の協力で港湾地域で発生した漏出物の多くは片付けられ、その清掃費用は漏出者から回収された。

第五次計画期間中に、マラッカ海峡および南シナ海を対象とする、全国漏出油緊急計画が立てられた。同緊急計画には、協力支援や対応策の構想が組み込まれた。全国緊急計画は、第三次および第四次マレーシア計画中に進められたマラッカ海峡緊急計画とは異なって、利用可能資源の最大限の活用化を図っている。この計画の下では、石油産業や港湾当局が対応能力を引き上げるように要求されている。環境局(DOE)は、古いオイル・ブームやスキマーを新しいものに交換して設備の近代化を図っている。マレーシア、インドネシア、シンガポールは、地域レベルで、マラッカ海峡やシンガポール海域におけるオイルの漏出に挑むための共同プランを作成した。マレーシアとブルネイ・ダルサラーム国の間でも、これらの二ヶ国間の境を成す海域を対象とした同様な協力プラン作りが着手されている。またオイル漏出を減らすための東南アジア諸国連合(ASEAN)計画が、国際的機関からの援助によって進展しつつある。

緊急計画では通信が重要な役割を果たすので、DOEに通信センターが設立され、油漏出に取り組んでいるPetroleum National Berhad(PETRONAS)、海洋省、海事調整センターなどにおける他の運営センターの運営作業を補完している。オイル漏出に挑むための分散剤の使用に関するガイドラインは、全国オイル漏出緊急計画委員会によって作成された。

f) 騒音

自動車による騒音汚染に対する規制は、環境法(自動車騒音)(1987年)(Environmental Quality (Motor Vehicles Noise) Regulations)の下で実施された。ただしその施行は、当初は、オートバイの騒音に重点が置かれた。密集居住域における騒音/振動問題を管理、規制するための計画や方式が、主要道路沿いに遮音壁を設けることの実現性などを含めて、現在策定中である。

g) 農業用化学薬品による汚染

農業における化学肥料、殺虫剤、除草剤などの利用により生じた汚染を規制する計画はどれも実現していない。地域によっては、こうした化学薬品の無計画な使用によって魚類が大幅に減少している。こうした化学薬品による汚染の影響を判定するための調査は、まだ行われていない。

h) 自然破壊

マレーシアは、豊富で多様な天然資源、特に森林、河川、海岸線、肥沃な土壌などに恵まれている。処女林区域を開発が蚕食しているが、まだ1,273万ヘクタールつまり38.6パーセントが永久森林のままである。このうち29パーセントは、保養森林として保護、維持されている。永久森林に覆われた区域に加えて、139万ヘクタールが国立公園や野生生物指定地として維持され、461万ヘクタールは州有森林として維持されている。第五次計画期間中に約156万ヘクタールの永久森林が整備されたが、現在マレーシア半島において約8万ヘクタールの伐採済み区域が再生整備されている。

第五次計画期間中に、政府は、これらの自然指定地に食い込みつつある開発を継続的に監視してきた。過度の森林伐採や大規模な土地開発は、天候、大気温度、水資源、土壌品質、海岸汚染などにかんがいの影響を及ぼす脱森林化、大量の侵食、集水区域の減少などを招く。魚その他の海洋生物の産卵場をこれ以上破壊しないように、低地帯の森林、マングローブ、泥炭地区の監視を綿密に行った。海洋生態系は魚が常食としている生体有機物を維持する上で重要であるため、大規模なマングローブ/泥炭地開拓、水中養殖、カゴ養殖活動の監視も綿密に行った。

i) 環境についての啓蒙

環境についての自覚を生み出す手段として、環境教育が、「人間とその環境」というテーマで1986年に小学校高学年のカリキュラムに採択された。このテーマは、環境に対する知識、自覚、積極的態度などを包括的な形で与えるためのものである。高等教育レベルでは、Universiti Pertanian Malaysia (UPM) と Universiti Teknologi Malaysia (UTM) の両校が、汚染規制、環境管理、規制技術などの環境テーマを扱った正式な学位コースを設けた。各種政府機関、自発的組織や民間分野によっても、環境教育や啓蒙プログラムが非公式ベースで実施されてきた。

k) そのほか

第六次計画期間中（1991～1995）に有効な管理を必要とするような大きな環境問題には、以下のようなものがある。

- ・ マレーシアが豊かになってきたことによる、自動車所有や車両交通の拡大の結果としての、都市地域における大気汚染／騒音の増大。
- ・ 大都市での、余裕ある住宅や効率的な下水／衛生設備の供給に関する制約。
- ・ 適切で有効なオンサイト／オフサイト廃棄物処理施設の不足。
- ・ 一般消費財の無秩序なゴミ処分によって生じた汚染。
- ・ 安定した給水に重大な影響を及ぼすような、植生、森林、集水域などへの産業活動の侵食。
- ・ 無計画な建設活動によって生じる土壌汚染。

2) マレーシアの環境政策組織と外国援助

a) 概論

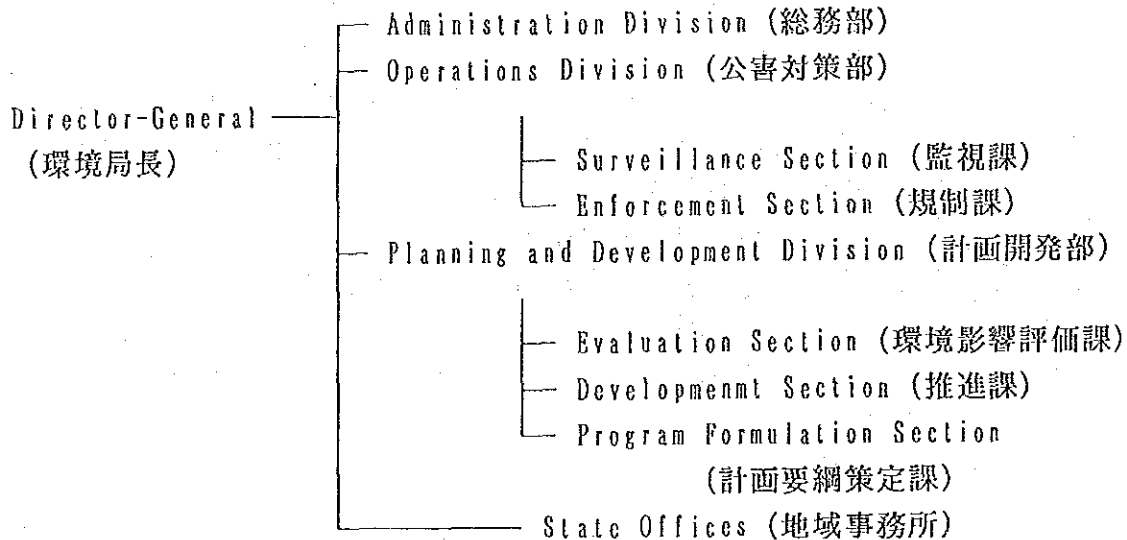
環境行政は国の直轄事務となっているため中央政府機関が中心であり、国の権限を地方政府の首長に委ねていない点が、わが国の環境行政と大きく異なる点である。連邦政府による環境行政は産業政策に関連するものが中心となっており、排出基準及びその運営の規則に基づくライセンス制を導入し、工場の設立・操業前に公害対策の指導を行っている。一方、州政府における環境行政の中心は、森林資源・水資源、上下水道、ゴミ処理である。

連邦政府レベルで環境に関連している機関は多いが、主な機関は、科学技術環境省環境局（DOE）、経済計画局（Economic Planning Unit）、第一次産業省、そして住宅自治省がある。DOEの業務は環境監視と環境政策の提言が中心である。EPUは国家開発計画を立案している機関であるが、環境政策と国家開発計画との調整も担当している。特に公共投資配分について大きな権限を持つことから、土地利用政策に関連する投資については環境保全対策の実施を環境局との間で検討している。第一次産業省は森林資源の開発と保全を担当しており、森林資源を保全しつつ森林開発を進めるための国家森林法を1984年に制定した。実施は州政府を中心とするため、州政府と調整も行っている。住宅自治省は連邦政府が州政府に対して州政府の行政能力を高めるための支援・協力を行うことを目的としている。また、同省は下水道整備も管轄している。

b) 科学技術環境省 環境局 (DOE)

環境局は、マレーシア規格工業研究所 (SIRIM)、化学局、気象局などとともに科学技術環境省を構成し、次のとおり、3部5課8地域事務所からなる。なお、地域事務所は10箇所になる予定である。

環境局の組織構成は次の通りである。



環境局長 (Director-General) の権限と義務は次の通りである。

- ・ 科学技術環境大臣に環境保全のための政策を提言すること。
- ・ 環境質に悪影響を及ぼすおそれのある物質について許認可制による取締りを行うこと。
- ・ 環境にかかる研究・調査を行うこと。
- ・ 科学技術環境大臣へ環境に係る基準を提言すること。

環境局における各部局の主な業務は次の通りである。

- ・ 計画開発部 (Planning and Development Division)
 - ・ E I A
 - ・ 環境基準・評価項目などの策定
 - ・ 環境政策の立案
 - ・ 公害防止技術の提供
 - ・ 環境保全マインドの高揚
 - ・ 開発事業における環境配慮の促進
- ・ 公害対策部 (Operations Division)

環境モニタリング

規制

- ・ 総務部 (Administration Division)
 - 一般管理
- ・ 地域事務所 (State Offices)
 - 環境モニタリングの実施
 - 環境政策及び規制の実施
 - 州政府との調整

環境局が組織上分析機関を有していないため、浮遊粉塵などの環境分析については、化学局（環境局の地域事務所からは最寄りの化学局の地域事務所）に依頼している。また、大気汚染情報を発表するのは、環境局ではなく気象局の責任である。

環境局の活動は、現在、次の事項に重点がおかれている。

- ・ 産業廃棄物、特に有害廃棄物による汚染の防止と処分場の選定
- ・ 自動車排気ガスによる大気汚染の防止
 - このためにガソリンの無鉛化を推進し、エンジンの触媒コンバータ取付を検討している。
- ・ 生活排水による水質汚濁の防止

c) 経済計画局 (EPU)

経済計画局 (EPU) は、総理府を形成する主要機関の一つであり、経済開発計画を担当する中心的な官庁である。EPUの主な機能は経済開発計画の策定と評価、実施するプロジェクトの調整、社会経済に関する調査の実施、および開発計画を実現するのに必要な資金と技術の確保である。

EPUは外国からの援助受け入れの窓口でもあり、環境面での援助についても、EPUを通じておこなうことになっている。EPUでは、環境について関心が高く、環境・公害防止の協力についてはプライオリティーが高い。しかしマレーシアの環境問題でのスタンスから現実には環境分野の援助は他の分野に比し必ずしも多いとは言えない。

外国との経済協力を組織的な側面から調整するのが、EPUの重要な機能の一つである。たとえば、技術移転や技術開発協力についてカウンターパートとなる機関がない場合は、EPUは主要省庁との間で設立されているInter-Agency Planning Groupを通じ、ライン機関を調整している。

d) 住宅自治省 (MHLG)

住宅自治省 (MHLG) の中で環境を扱う部門は地方自治局である。特にこの局で技術を扱う部門は技術部のみであり、保険省 (MOH) からの出向技術者で構成されている。地方自治局の機能の一つとして、下水処理とゴミ処理に関する技術的な専門知識を提供することがある。前者に関してはマレーシアの主要な都市に下水処理場を建設すべく調査、設計を進めている。後者については地方の町村における協議会 (Local Council) と協力し、ゴミの運搬、処分場の運営、管理並びに建設を担当している。処理場の建設に当たっては、必ずDOEに環境影響調査 (EIA) の報告を義務づけられている。

e) 国際協力と境界越しの汚染問題

マレーシアは、国際的レベルでも積極的な役割を果たし続けていこうとしており、1989年10月の英連邦元首会議 (CHOGM) においてマレーシアが提唱したランカウィ環境宣言 (Langkawi Declaration) では、見込まれる環境悪化の防止や環境的に健全で維持可能な開発の促進を目指した世界的行動プランに絶えず関わっていくという姿勢を打ち出している。

東南アジア諸国連合 (ASEAN) 科学技術委員会 (COST) の傘下には、ASEAN環境プログラム (ASEP) (1983~87年) とASEP (1988~91年) の下でプロジェクトが開始され、第六次計画期間中は継続される予定である。また、ASEAN環境上級職員 (ASOEN) は、まず第一に、国際的環境事業に従事する際の情報、技術、資源、人材などの交換においてASEANの協力を強化し、第二に、環境についてのASEAN委員会の合意を確保すること、に重点を置くとしている。第六次計画期間中に、マレーシアは、ASEANとそのパートナーつまりオーストラリア、アメリカ合衆国 (USA)、カナダ間の、海洋科学における様々な協力プログラムを継続する予定である。

多くの国際的環境問題はマレーシアに密接な関係がある。これらは、温室効果気候の変化、およびオゾン層に悪影響を及ぼすクロロフッ化炭化水素 (CFCs) の利用などに関連している。モントリオール議定書 (Montreal Protocol) に準じて、マレーシアは、西暦2000年までにCFCsやハロンなどの規制物質の段階的全面廃止に合意している。マレーシアにとっての大きな懸念は、先進世界の多国籍企業による国境越しの危険な化学薬品や廃棄物の不明確な輸出や投棄である。マレーシアが国連環境計画 (UNEP) と有害廃棄物の国境間移動/処分の規制に関するバーゼル協定 (Basel Convention on the Control of Transboundary Movements and the Disposal Hazardous Wastes) (1989年) の調印国になるように検討したのは、

このためである。

注) 参考文献

通商産業省 平成3年度総合開発調査事業
「アジア太平洋地域における環境総合計画調査」

2. 2. その他の地域毎の主な環境問題

世界の各地では様々な環境問題を抱えている。局地的なテーマもあれば、地球環境に深い繋がりを持つものもある。本節では産業公害問題だけでなく、環境問題として地域毎のテーマの特徴を俯瞰して見ることにより調査団などの訪問の際、環境問題を論じる際の参考に記述するものであるが、詳しくは国毎の環境プロフィール等を参照されたい。

アジア地域の熱帯林と石炭燃焼

アジア、とりわけ東南アジアで最も深刻な環境問題のひとつは森林の消滅である。人口の稠密なこの地域において、住環境の拡大は森林地域のへの焼き畑農業による入植である一方、ヒマラヤ水系の40%が消滅したためバングラデシュで洪水が発生し、チャオプラヤ河の雨季と乾季の水位差が大きくなりバンコックを脅かしている。もともと森林資源に恵まれた地域であるが、現在、世界の森林資源の18.7%を抱え、インドネシア、パプアニューギニア、ミャンマー、マレーシアなどに最も多く賦存している。消失が激しいのはベトナムとタイである。また森林の被害は必ずしも人為的なものばかりでなく、森林火災、火山の影響による消失面積も大きい。

各国では丸太の輸出禁止などによる森林資源保護と植林による森林の再生計画に取り組んでいる。インドネシアでは1990年から5年間で30万ヘクタールを植林する計画を進めており、これには10万人の移住労働者が参加する。一方、マレーシアのサバ、サラワク両州では未だに丸太の輸出が行われており、1989年に国際熱帯林業協会が調査団を派遣し伐採の抑制を提言している。マレーシア半島では逆にゴム、パームオイル、ココナツ、ココアと言ったプランテーションが政府により管理されているため95%の森林は再生されている。タイでは1989年によりやく丸太の輸出は禁止されたが、ラオス、ミャンマー、マレーシアからの輸入は続いている。国境を越えた地域的な取り組みなしには、インドシナ全域の森林保護の問題は解決し得ない状況にある。

中国に於ける環境問題のひとつは石炭燃焼による大気汚染である。とりわけ中国の発電電力のうち火力発電の占める割合は77%～87%を占め、このうち石炭火力は87%(1987)である。中国には600MW以上の石炭火力発電所が31ヶ所あるが、環境対策はこれまでのところ集塵装置と煙突を高くするだけで、脱硫装置は四川省の重慶に日本のメーカーの設備が設置された件があるだけである。中国国内産の石炭はとりわけ西南部に産出するものが硫黄分が高く、民生用の燃焼も含めて酸性雨の問題が顕在化している。

アフリカ地域の砂漠化、河川と野生動物

土地劣化と砂漠化がアフリカの代表的なそして食料生産に直結していると言う理由で最も深刻な問題と見る事が出来る。アフリカ大陸では人口増加と食料確保のため伝統的に行われてきた、収穫の間に休耕し土壌を回復させる牧畜や移動耕作は今ではほとんどされなくなり、大地は家畜の放牧で裸地同然となり樹木は薪として切り倒されている状態にある。その結果、表土は雨、風、太陽光線により消失、劣化し肥沃な土地も砂漠化して行く。

1960年以降、アフリカの人口は倍増したが土地の半分以上は自然灌漑農業を営むには乾燥し過ぎであり、土地の5分の1は耕作に適していない。エチオピアでは毎年、土壌流失により150万トンの穀物生産が減少し、1968～74年のサヘル早魃はサハラ以南の国々に大きな打撃を与えた。

砂漠化と同時に深刻な問題は河川、湖沼といった陸水の問題がある。アンゴラに源を發し、インド洋に流れ込むザンベジ川はアンゴラ、ナモビア、ボツワナ、ザンビア、ジンバブエ、マラウイ、タンザニア、モザンビークの8ヶ国によって共有されている。上流での森林の伐採や過剰な放牧により表土は流され、流域に早魃や薪の不足をもたらしている。早魃と森林減少のため流域面積が18,000km²も減少し、農業や漁業を湖水に依存している1,200万人の生活を脅かしている。

更にアフリカとして特徴的なテーマは野生動物の保護の問題であろう。この問題はい最近日本でも国際会議が開催されたところであるが、アフリカの国々自身と言うより先進国が様々な理由で熱心なテーマである。野生動物の問題は生物学的多様、遺伝子の保護と言った地球上の貴重資源としての位置付けをUNEPでは行っている。自然環境、生態系の保全というテーマの位置付けの参考となろう。

3章 わが国の公害防止政策

3章 わが国の公害防止政策

発展途上国の人口は世界の4分の3を占めるが、一方エネルギーの消費は5分の1に過ぎない。しかし人口増加の激しい途上国での経済発展は、エネルギー消費量とともに汚染物質の排出を急増させ、地球環境を脅かすことになることは容易に推測される。持続的な開発の実現を可能たらしめる、何らかの手だてが加えられなければならない。ここに、かつては『公害列島』との汚名を背負ったこともあるわが国が、その後いくつかの課題はいまだに未解決ながらも、多数の問題を乗り越えながらその経験の中で蓄積してきた知恵と培ってきた公害対策への姿勢をもとにして、貢献していくことへの期待がある。

わが国のこれまでの取り組みの特徴は、次の二つを挙げることが出来る。すなわち、(1) 公害防止の対策が複数組み合わされていること、そして(2) 公害防止の対策をとる主体が複数組み合わされていることである。

第1の公害防止対策については、日本が獲得してきた公害防止技術ばかりが途上国への移転の的にされがちであるが、日本がとってきた対策は技術によるものばかりではない。行政側が施した種々の政策も公害防止対策の重要な柱であった。しかもそれは、法律で規制を課して利益・効率・便利追及の経営や生活に圧力を掛ける一方で、国民経済に多大な影響を及ぼすことなく規制をクリア出来るように助成制度による優遇／誘導策も設けておくなど、様々な制度を組み合わせた多角的な対策がとられてきたのである。

第2の公害防止対策をとる主体とは、政府・地方公共団体、民間企業、一般市民である。これら3主体が構成している社会から生み出された公害問題を、これら3主体が問題の解決のために各々の役割を演じてきたことは、大変効果的であった。どれ一つの行動を欠いても、これほどの成果は得られなかっただろう。

これらの特徴は、経済発展と公害防止の狭間に立たされている途上国に十分移転可能な対策手法であると思われる。そこでこの章では産業公害を中心に置き、初めに日本の公害防止の歩みを振り返り、事例として四日市市での公害克服の経験を紹介する。次に現在の公害防止政策を概括を試みたのち、途上国で特に深刻である大気汚染、水質汚濁、廃棄物の問題について、日本がどのような仕組みで対処しているか簡単に紹介する。

3. 1 わが国の公害防止対策の歩み

3. 1. 1 わが国の公害防止対策の歩み

A) 1950年代半ば以前

わが国において公害問題の存在が広く認識されるようになった発端のひとつに、足尾鉍毒事件がある。足尾鉍山は19世紀後半に古河に払い下げられたのだが、1890年頃には魚の大量死や洪水による鉍毒水の被害が表面化し、田中正造を中心とした被害農民らの反対運動が起こったが、僅かばかりの見舞金で示談に持ち込まれたり公訴が棄却されたりしていく中で、遊水地計画のため一部の村は水没するなどして村の人口は激減し壊滅的状態になった。1973年、問題を抱えたまま閉山を迎え、翌年ようやく15億5000万円の補償金で和解調停が結ばれた。

この時代、他に、浅野セメント深川工場の降灰問題、別子銅山・日立鉍山の煙害、安中亜鉛精錬工場の煙害などが発生している。これらの問題で共通しているのは、1) 公害発生源が『点』として捉えることが出来ること、2) その被害は点の周囲に限られ（それでも足尾鉍毒事件の被害は400平方キロにも及んだというが）ていること、3) 被害者の多くは周辺に住む貧しい農民・漁民であること、4) 被害住民による反対運動は活発であり行政はむしろそれに追随していることなどである。またこの時代は日本資本主義の出発点に当たり、公害防止設備投資は剰余価値を生み出しえない投資としてとらえられていた。

公害が地域的なものであったことによって問題提起も地域的に限定されており、従って公害対策のための措置も国全体よりも地方公共団体によるものが先行した。すなわち、1950年前後に東京都・神奈川県・大阪府が1950年前後に相次いで、東京都工場公害防止条例、神奈川県公害防止条例、大阪府公害防止条例が出されたのである。

B) 1950年代半ばから1960年代後半

この時代はいわゆる「四大公害」、すなわち水俣病、四日市ぜんそく、イタイイタイ病、第二水俣病の時代である。それぞれの経緯はここでは述べないが、日

本経済が1955年に神武景気、1959年に岩戸景気を経験したことを踏まえれば、これらに代表されるこの時代の公害が重工長大型資本主義の産物と捉えることは容易に可能である。工業化の招いた公害は人々の生活・健康を害し、死に至る犠牲者を多数出すほどの深刻な被害をもたらした。このことは住民による力強い公害反対運動を導き、企業・行政側は責任を問われ対策を迫られることとなった。1958年に水質保全法・工場排水法が、1962年にばい煙規制法が施行され国の法律による規制が始まったのはその現われである。また、1963年に静岡県三島・沼津・清水で「四日市の二の舞をするな」として石油コンビナートの誘致反対運動が起こり、市民の勝利に終わったこと、そしてこの経験が京都府・千葉県での火力発電諸建設の阻止運動などに受け継がれたことは、四大公害の悲劇により市民が公害防止の重要性の教訓を得た結果であった。

この時代の特徴として追加して記しておく点として、行政・住民・企業それぞれが学識経験者の協力を得て公害発生 of 科学的検証に取り組んだことを挙げておく。

C) 1960年代後半から1980年ごろ

全国的な公害反対の波に押されるようにして、1960年代後半は公害防止政策が進み、公害を規制する法律が相次いで公布された。1967年の公害対策基本法をはじめ、1968年大気汚染防止法・騒音規制法、1969年公害健康被害救済法となっており、翌年一酸化炭素の環境基準と水質環境基準が決定されている。同年には「公害国会」が開かれ、水質汚濁防止法その他14法が成立した。1965年に四日市では市が独自に公害病患者の治療費を負担するための「公害患者認定制度」をすでにスタートさせていたが、公害健康被害救済法により、条件が限定されていて不十分な面を残しながら、国のレベルでも公害被害者へ救済の手が差し伸べられるようになった。また、1969年に政府が初の「公害白書」を発表したことからも、国としての公害防止への取り組みが活発となったことがうかがえる。

さらにこのころ、横浜市磯子の埋め立て工業地帯に電源開発石炭火力発電所建設問題が持ち上がり、市は煙突の高さや公害防止対策条件などの条件の順守を求め、通産省の行政指導もあり、電源開発は市の要求を受け入れ公害防止協定が締

結された。こうした公害防止協定はその後多くの例を見ることができ、地方自治体がそれまでの単純な企業誘致型開発から公害防止条件付き開発へと変化していったと言える。

このように、国から、あるいは地域からの公害規制の圧力がかかると、公害発生源であった企業が公害防止へと動き出した。図3-1・3-2の排煙脱硫装置・脱硝装置の設備状況を見れば、この時代急速に公害防止装置が備えられ、排煙処理量が上昇したことが明かである。また当時は、まだ公害防止装置の能力や運転技術の信頼性は低く、単価も高かったことから、装置導入は企業にとってリスクを伴うものであったことを考えると、公害に対する認識は大きな変化を見せたのは確かであろう。

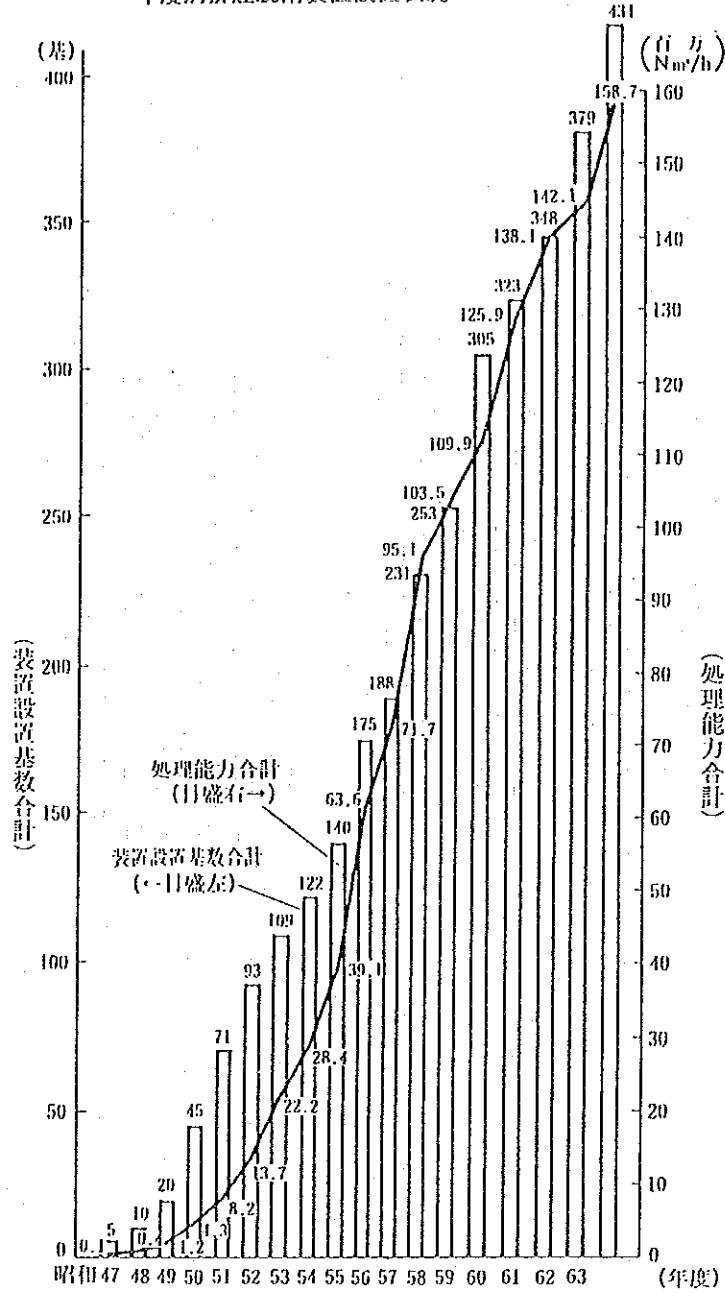
こうして、四大公害時代の問題は被害者の補償問題は未解決であったものの、『点』を発生源とする公害発生そのものは減少した。しかし新たなタイプの、都市型と呼ばれる公害が現れ始めた。この時代の代表例としては、1970年ごろから首都圏で発生するようになった光化学スモッグがある。

光化学スモッグは自動車を主な発生源とする窒素酸化物・炭化水素が、紫外線により生成するオキシダントを原因としており、都市の肥大化や物流の増加のために自動車台数が飛躍的に（66年から76年の10年間で保有台数が8倍）伸びたことが起因している。また現在では、地球環境問題として取り上げられている酸性雨問題がすでに現われ、このころ京浜工業地帯を酸化窒素・硫化水素の発生源とする酸性雨が、関東地方とその隣接県へ被害を及ぼしている。自動車対策として、66年の運輸省の行政指導による一部のガソリン車の一酸化炭素濃度規制に始まり、68年、大気汚染防止法が成立し自動車排出ガスとして窒素酸化物も加えられた。71年に環境庁が設置されると、環境庁長官が自動車排出ガスの許容限度を定め、運輸大臣が道路運送車両法に基づきこの基準の確保に努めることとなった。その後順次許容限度は改正されていった。

このような都市型公害は、それまでの公害に比べてより広汎の住民の生活環境に影響を与えるものであったと同時に、自動車は商品・ヒトの流れをつかさどる中心手段となったため自動車増加と日常生活の機能性とは切り離せないものとなり、公害の加害・被害両面が人々の日常生活と密着する形となった。すなわち、それまでの企業＝加害者、住民＝被害者という公式が成り立たず、住民が被害者

図3-1

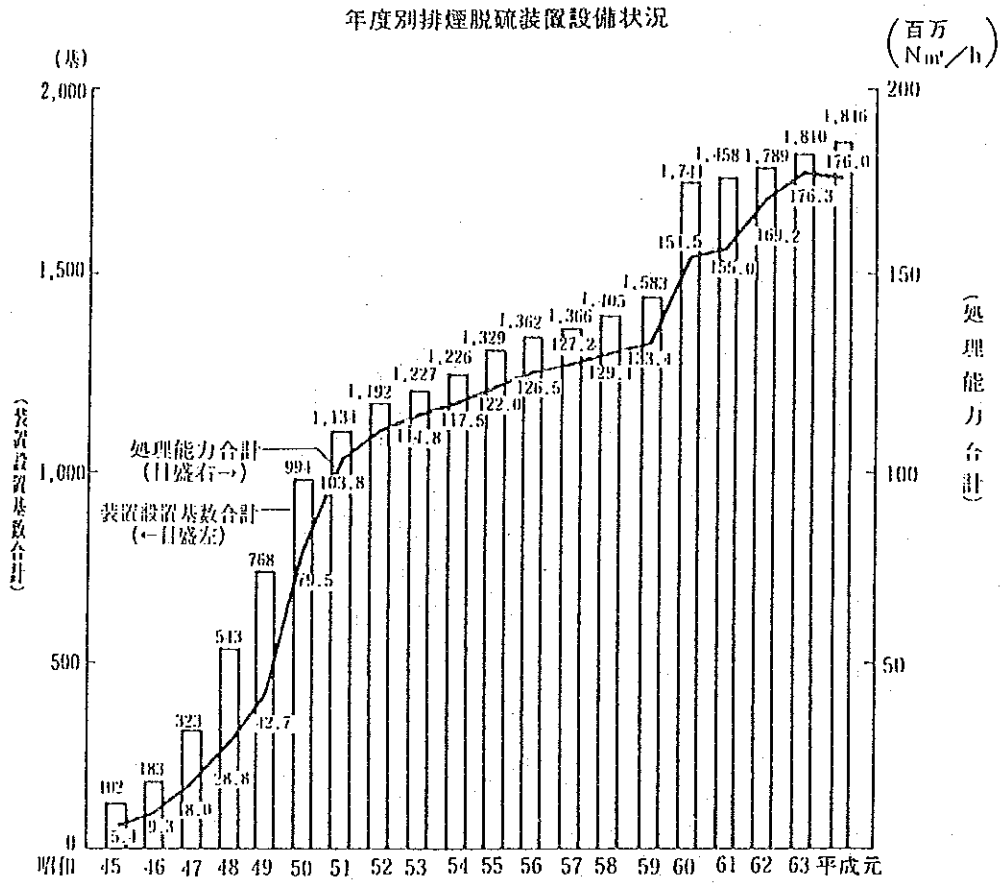
年度別排煙脱硝装置設置状況



- (備考) 1. 環境庁調べ。
 2. 昭和59年度以降の数値は、ばい煙発生施設に係る届出データ整備事業に基づくものである。
 3. 昭和57年度までは当該年度の1月1日現在の数値であり、58年度以降は同年度の3月31日現在の数値である。
 4. 平成元年度の値は、速報値である。

出典：環境白書 平成3年版

図 3 - 2



出典：環境白書 平成3年版

であると同時に加害者でもあるという状況になってきたのである。

もうひとつこの時代に現れ始めた公害問題は、大阪国際空港・福岡空港の航空機騒音問題、国道43号線道路公害、名古屋周辺の新幹線騒音問題などのような騒音や振動を伴う公共事業による公害である。空港も道路も新幹線も、付近住民はもちろん遠隔地の住民も等しく利用できるという公共性を持ち合わせているが被害は付近住民だけが被ることとなる。1975年、新幹線騒音に係わる環境基準が設定され、76年には振動規制法公布されるなど基準や法律の整備が進められたが、被害者の訴える安眠の妨害、いらいら、日常会話の妨げなど、それまで見られたような明らかな症状を示す病気とは異なった被害は、我慢の限度を越えるものであった。そのため被害者らは国や事業者である公団を相手に、損害賠償だけでなく、交通や飛行の差し止めを求める訴訟を起こし、誰もが平穏な生活を営む権利を有するという人格権・環境権が公共事業に対しどこまで守り得るのかが大きな議論を呼んだ。結果的には被害は受忍限度を越えるものとして損害賠償請求は部分的に認められながらも、事業の公共性を重く見て差し止めの請求は却下されるに終わっている。

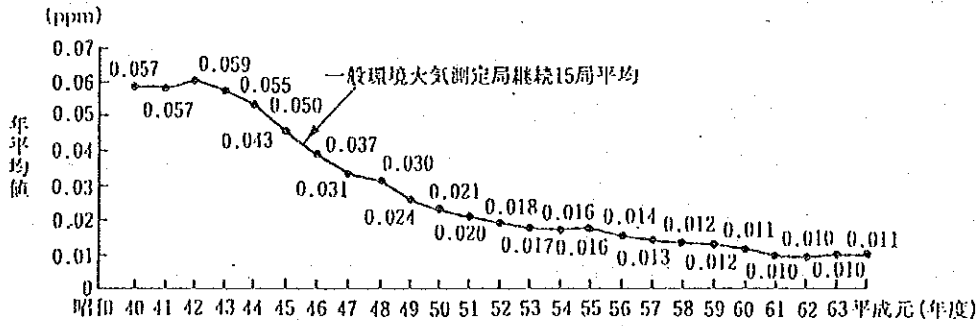
D) 1980年ごろ以降

公害防止に関する法律が整っていくなかであって、アセスメント法案は77年に国会への提出を見送られた後、80年によく「環境影響評価法案要綱」として閣議決定されたにとどまった。このことは、76年に川崎市が環境影響評価に関する条例が全国で初めて公布し、79年には北海道が都道府県レベルで初めて環境影響評価条例を施行するなどの地方自治体の活発な動きとは対象的である。

そのほか、硫黄酸化物・窒素酸化物の基準値が順次改定され、二酸化硫黄濃度については65年からの15年間で4分の1の減少をみせた(図3-3)。いっぽう二酸化窒素は81年に窒素酸化物の総量規制を導入し、工場・事業場における処理能力も大幅に伸びているものの、自動車の急増、特にディーゼル車の増加のため濃度はむしろ高くなっており、自動車単体に対する規制と共に自動車交通に対する対策が更に必要となった(図3-4)。そのため91年、東京、横浜、大阪を対象に新たに「自動車排出の窒素酸化物総量削減特別措置法」が制定され、その中でバス・トラック・ワゴンのディーゼル車の車種転換を義務づけることと

図 3 - 3

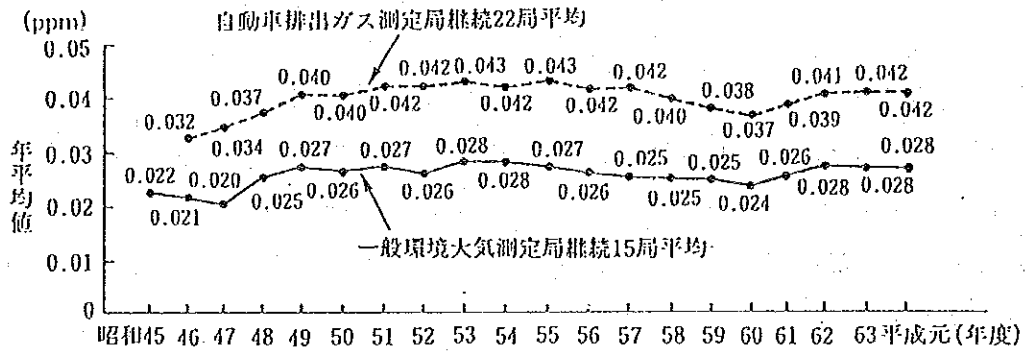
二酸化硫黄濃度の推移
(昭和40~平成元年度)



(備考) 環境庁調べ。

図 3 - 4

二酸化窒素濃度の推移
(昭和45~平成元年度)



(備考) 環境庁調べ。

出典：環境白書 平成3年版

なった。実施にあたっては業界への指針は所管官庁が作成し、環境庁は所管官庁の大臣に対し意見を述べられるなど客観的に関与することが出来るというものである。

水質汚濁については、水質汚濁防止法による排水基準を適用する業種や環境基準で定める項目を増やすなど改正されていたが、環境基準の達成状況は改善がみられなかった。特に東京湾・伊勢湾・瀬戸内海などの閉鎖性水域では産業と人口の集中が激しく、排水の出水口での排出基準だけではなく、当該水域に流れ込む汚濁物質全体の量を削減することが必要になった。このため瀬戸内海環境保全臨時措置法改正による「瀬戸内海環境保全特別措置法」（78年）及び水質汚濁防止法の一部改正（79年）により、COD（化学的酸素要求量）を指定項目として特定の水域に対し総量規制を設けた。これは内閣総理大臣の基本的指針と総理府令にしたがって都道府県知事が総量削減計画と総量規制基準を定める、というものである。これによってCOD負荷量は図にみるように全体量は減っているが生活排水を発生源とする割合は増加している。これもC)で触れたような、住民が公害の被害者かつ加害者であるケースのひとつである（図3-5）。

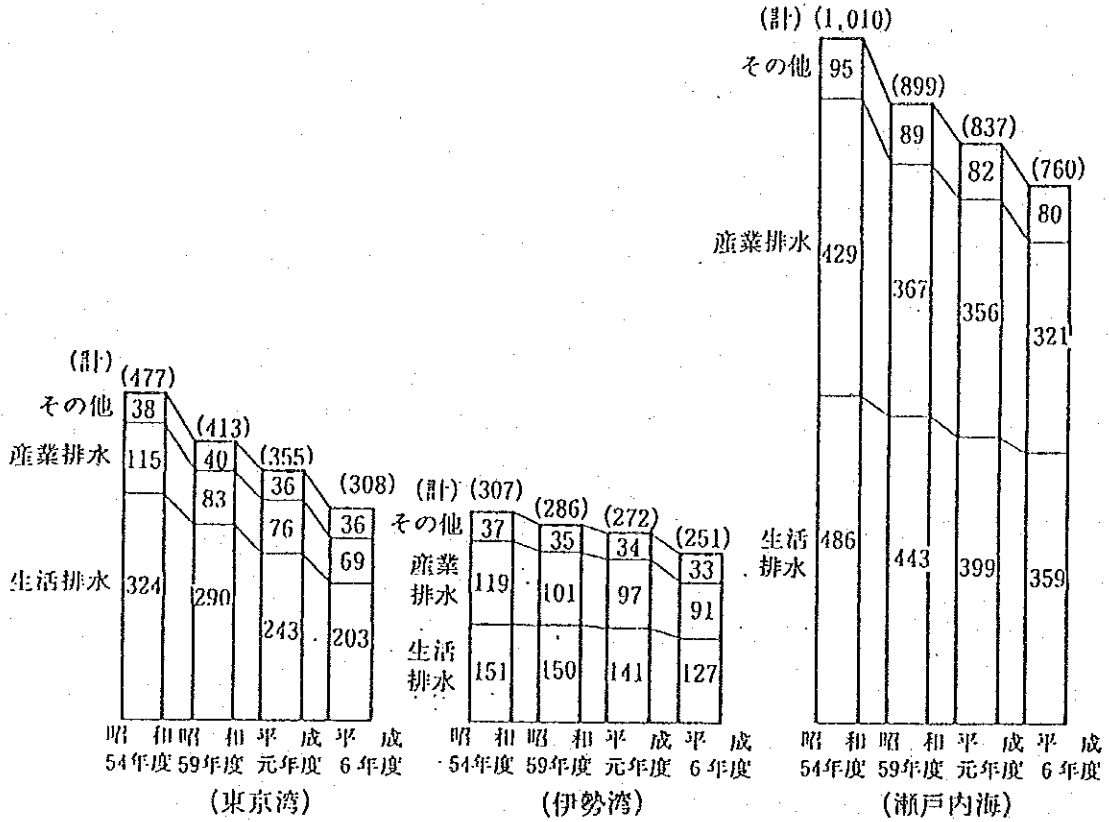
もう一つ大きく取り上げられてきている問題は、廃棄物問題である。処理しきれないほどの量が急増したうえ、プラスチック、有害化学物質、医療廃棄物など処理そのものの困難な廃棄物も増加し、不法投棄や廃棄物の県外移動を招いている。これに対しては「再生資源の利用の促進に関する法律」（リサイクル法）の制定や「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の改正で、対応を図っている。

この時代で言う「環境問題」は以前の公害問題にとどまらず、地球環境も含めたより幅の広い言葉として定着している。81年のオタワサミット以来、サミット経済宣言では環境問題に触れられるようになるなど、地球温暖化、オゾン層保護、酸性雨、熱帯林保護など地球全体に影響の及ぶ環境問題が世界的主要課題となった。92年6月にはいわゆる「環境サミット」が開催予定であり、南北間の利害衝突や先進諸国間の意見の不一致などサミットの成果について懸念される部分もあるものの、日本としていかなる貢献が果たしうるか官民交えた議論が重ねられている。

企業のこの時代の動きでも、大気汚染防止装置、水質汚濁防止装置、騒音振動防止装置などの環境装置の受注が引続き上昇している（図3-1・3-2）よう

図 3 - 5

総量規制 3 海域における発生源別発生負荷量 (COD) の推移と削減目標量



(備考) 昭和54、59及び平成元年度は実績値、平成6年度は削減目標量 (単位: トン/日)。

出典: 環境白書 平成3年版

に、公害防止に取り組んでいるがそれにとどまらず、環境保護への国民的関心の高まりとともに、広義での環境対策は企業経営のもうひとつの軸として捉えられるようになったことはこの時代の大きな特徴である。環境対策と銘打った部署や対策室を設けた企業は少なくない。これまでの公害防止過程において企業による技術開発・技術導入の努力は不可欠であったが、近年では行政からの規制や指導に追従していくばかりではなく、自主的な規制を設ける企業もある。電力会社による独自の窒素酸化物削減計画や自動車会社によるリサイクル計画などのほか、経団連が昨年打ち出した経団連憲章は社会の関心を集めた。

一般市民の動きとしては、以前のような企業告発型の活動、あるいは企業や行政への公害対策依存型ではなく、彼ら自身の生活の実態を省みて自ら環境保全に参画していく活動へと変化を見せている。

このように、生産・消費が繰り返される社会システムの見直しによる官・民・企業一体となった公害防止・環境保全が図られようとしている。

3. 1. 2 四日市における大気汚染公害

四大公害の一つに挙げられている四日市市における大気汚染公害は、1955年、旧海軍の燃料廠後が三菱系石油関連資本に払い下げられたことに始まる。1957年には昭和石油四日市製油所が操業を開始し第1コンビナートが始動するが、早くもその2、3年後には付近住民に喘息症状が現れ初めた。60年に第2コンビナートが操業を開始したため大気汚染は悪化の一途を辿り、64年には喘息患者が1名死亡している。その翌月になって、年前に施行されたばい煙規制法の地域指定を受けることとなり2年の猶予の後、硫黄酸化物の濃度規制による排出規制が同地域に適用されることとなったが、有効な規制とは言えなかった。

65年、市は独自に患者の治療費を負担する公害患者認定制度をスタートさせ、国のレベルでも67年に公害対策基本法、68年にそれまでのばい煙規制法に変わる大気汚染防止法、69年に公害に関わる健康被害の救済に関する特別措置法がそれぞれ制定された。

こうして法制度の整備が進むなか、67年、市の公害認定患者9名が石油コンビナート6社を相手とする損害賠償と慰謝料請求の訴訟を提起し、5年後、津地裁四日市公害裁判で患者側が勝訴を果たした。この訴訟は複数企業・政府・自治体による地域開発政策が招いた大気汚染被害について、損害賠償責任が問われた日本初の事例である。判決の特徴の一つは、被告6社に共同不法行為の成立を認め、賠償は被害の発生に寄与の程度に応じるのではなく連帯でその責任を負わせたことである。第二に、大気汚染による被害の原因を認定するに当たり疫学的方法が生かされたこと、そして第三に、コンビナート立地に先立って周辺環境の十分な調査がなされず、操業後住民の身体に危害が及ばぬようにとの配慮が欠けていたとして、操業上の過失と共に立地上の過失を認めたことである。

70年に四日市地域は公害防止計画策定第1次地域として指定され、公害防止に関する施策を推進してきたが、環境基準の達成は依然困難であったため、72年、県では全国に先駆けて県公害防止条例による硫黄酸化物の総量規制を実施し、これによって硫黄酸化物濃度は76年には全国で初めて、国の環境基準を達成した。

付近住民の生活を脅かしてから環境基準を達成するまで、企業において様々な

努力がなされた。たとえばM社を例にして対策方法の一部を挙げると以下のようである。

- ・煙突の高層・集合化
- ・燃料の低硫黄化
- ・排煙脱硫装置の導入とそれに伴う燃料系統の変更
- ・乾式電気集塵装置の設置
- ・自動連続硫黄・硫黄酸化物分析計の設置
- ・煙源監視テレメーターの設置

これらは独自の風洞実験や電子計算機を使用したシミュレーション等でその効果の検討を十分行ったり、脱硫後に残る硫黄酸化物の再資源可能性を考慮したりした上で決定した対策であった。

他企業と共に公害防止に取り組んだ結果、四日市市での硫黄酸化物排出量は図3-6・3-7にみるように相当の減少を見せた。

以上は硫黄酸化物の排出抑制に関するものであるが、窒素酸化物対策では、脱硝触媒・脱硝プロセスの開発、燃焼管理の強化、低NO_xバーナーの設置、排ガス再循環設備の設置のほか、排出基準の対象でなかった設備に対して独自の判断で排煙脱硝を導入するなどの対策を採用した。

現在でもなお、より効率の良い公害防止技術の研究開発にも取り組むほか、近年では以上のような経験をもとに海外への公害防止技術の移転に努めている。

図 3-6

年度別二酸化硫黄濃度の推移 (46~2年度 四日市地域)

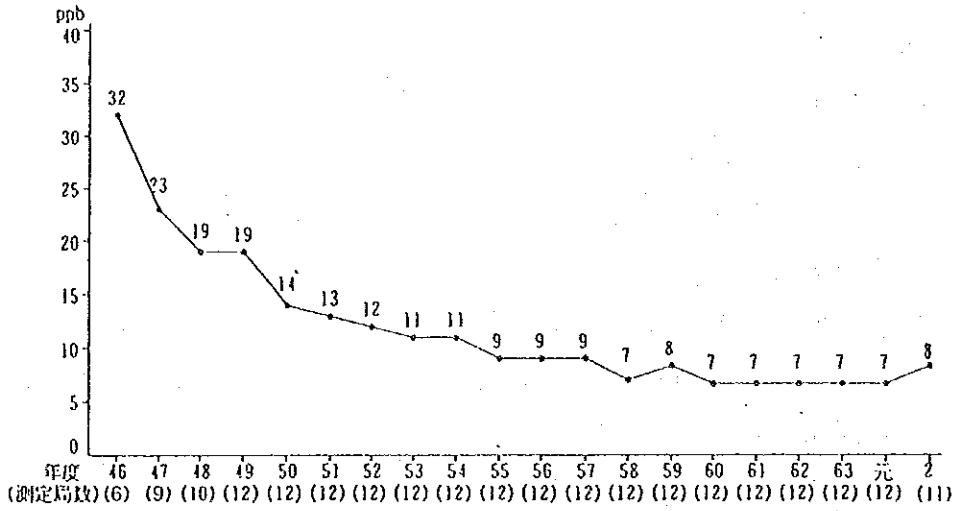
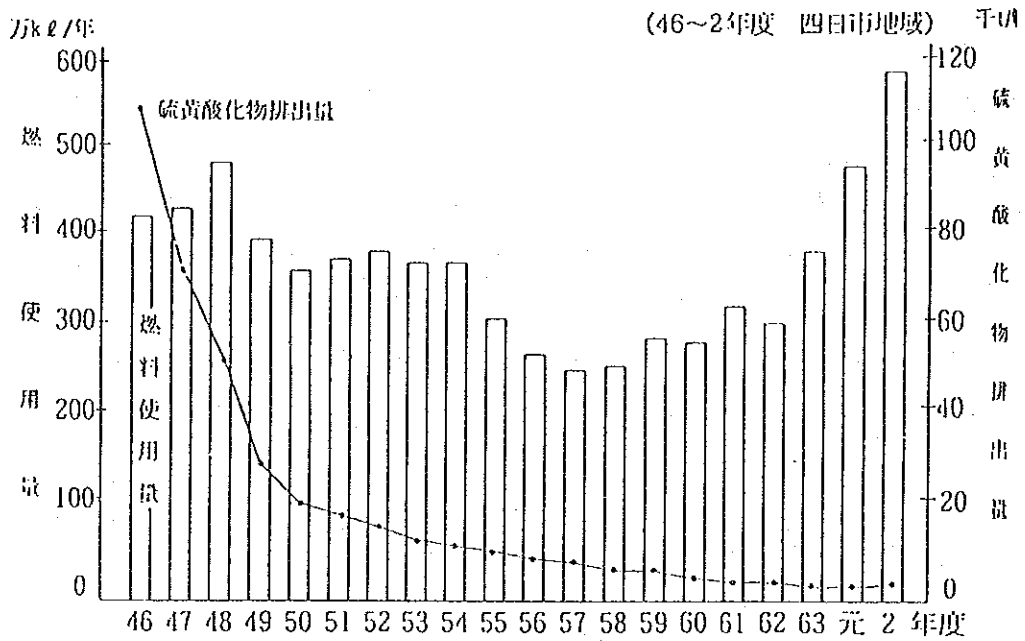


図 3-7

年度別燃料使用量及び硫黄酸化物排出量の推移



出典：三重県 環境白書 平成3年版