

開発課題に対する 効果的アプローチ

大気汚染

開発課題に対する効果的アプローチ

大気汚染



2005年12月

国際協力機構

2005年12月

JICA

独立行政法人 国際協力機構
国際協力総合研修所

ISBN4-902715-56-2

総研

J R

05-05

開発課題に対する 効果的アプローチ

大気汚染

2005年12月

独立行政法人国際協力機構
国際協力総合研修所

本報告書及び他の国際協力機構の調査研究報告書は、当機構ホームページにて公開しております。

URL : <http://www.jica.go.jp/>

なお、本報告書に記載されている内容は、国際協力機構の許可無く転載できません。

発行：独立行政法人国際協力機構 国際協力総合研修所 調査研究グループ

〒162 8433 東京都新宿区市谷本村町10 5

FAX : 03 3269 2185

E-mail: iictae@jica.go.jp

序 文

開発途上国の多様化、複雑化する開発課題に適切に対応していくために、JICAは国別・課題別の取り組みの強化を進めています。2004年からはその取り組みをさらに強化して効果的・効率的に事業を進めるために本部の組織改編を行いました。特に、課題部の設置は各部内に分野・課題ごとの知見やノウハウを蓄積し、途上国の現場への技術支援能力を高めることを意図したものです。さらに、開発課題への対応能力を高めるための具体的な取り組みとして、国別事業実施計画の作成や課題別要望調査の実施、課題別指針の作成、ナレッジ・サイトの整備などが行われていますが、開発課題や協力プログラムのとらえ方にはいまだ大きな差があるのが現状です。ある国の重要課題により適切・的確に対応した協力を計画・実施するためには、開発課題の全体像と課題に対する効果的なアプローチの基本的な理解に基づき、各々の国の事情に合わせてJICAが協力すべき部分を明らかにする必要があります。

この調査研究は、上述した課題別アプローチの強化のための取り組みの一環として行われたもので、2001年度から3フェーズにわたって行われた調査研究のフェーズ4です。これまでの3フェーズでは11の開発課題（基礎教育、HIV/AIDS対策、農村開発、中小企業振興、貧困削減、貿易・投資促進、高等教育、情報通信技術、水資源、リプロダクティブヘルス、農業・農村開発）をまとめてきました。フェーズ4では「都市・地域開発」「運輸交通」「水質汚濁」「大気汚染」の4課題を取り上げ、開発課題を体系的に整理し、達成すべき開発目標ごとの効果的なアプローチを明示するとともに、今後JICAが当該分野で協力を行ううえで重点とすべき点、実施上の留意事項に関する提言をまとめました。この調査研究の成果がJICAの課題別指針に反映され、課題別アプローチが一層強化されることにより、今後の技術協力のより有効な計画策定と実施につながっていくことを心より願っています。

本調査研究の実施及び取りまとめにあたっては、JICA職員及び国際協力専門員、ジュニア専門員、課題支援ユニット、コンサルタントからなる研究会を設置して検討を重ねてまいりました。また、報告書のドラフトに対してはJICA内外の関係者から多くのコメントをいただきました。本調査研究にご尽力いただきました関係者の皆様に、厚くお礼申し上げます。

2005年12月

独立行政法人国際協力機構
国際協力総合研修所
所長 田口 徹

開発課題に対する効果的アプローチ 大気汚染

目 次

序文

調査研究概要	i
環境管理（大気汚染）開発課題体系全体図	v

大気汚染に対する効果的アプローチ概観（要約）.....	ix
-----------------------------	----

第1章 大気汚染の概況

1 - 1 大気汚染の現状	1
1 - 2 大気汚染の定義	2
1 - 2 - 1 ローカルな大気汚染	2
1 - 2 - 2 地域的な大気汚染（国境を越えるもの）.....	3
1 - 2 - 3 地球規模の大気汚染	4
1 - 3 国際的援助動向	5
1 - 3 - 1 概観	5
1 - 3 - 2 リオ宣言から、ミレニアム開発目標、ヨハネスブルグ宣言へ	5
1 - 3 - 3 大気汚染に関連した多国間の枠組み	6
1 - 3 - 4 主要な援助機関の大気汚染課題への取り組み	6
1 - 4 わが国の援助動向	7
1 - 4 - 1 わが国の環境ODA政策と大気汚染課題	7
1 - 4 - 2 わが国の協力動向	8
1 - 4 - 3 JICAによる協力動向	9

第2章 大気汚染に対する効果的アプローチ

開発戦略目標1 行政・企業・市民・大学等研究機関の協力による 環境（大気汚染）対処能力の向上	11
開発戦略目標2 大気汚染対策の実施促進	30

第3章 JICAの協力の方向性

3 - 1 基本的な考え方	47
3 - 2 JICAが重点とすべき取り組み	49
3 - 3 重点的取り組みを実現するためのアプローチ	51

付録1 主な協力事例

1 - 1	都市大気汚染対策推進	55
1 - 2	工業セクター大気汚染対策推進	56
1 - 3	大気汚染モニタリング能力強化	57
1 - 4	環境センターの大気汚染対策面での役割	59
1 - 5	人材育成	60
	大気汚染関連案件リスト（代表事例）	64

付録2 主要ドナーの大気汚染に対する取り組み

2 - 1	国連開発計画（UNDP）.....	73
2 - 2	国連環境計画（UNEP）.....	74
2 - 3	世界銀行（World Bank）	75
2 - 4	アジア開発銀行（ADB）	77
2 - 5	欧州連合（EU）	78
2 - 6	カナダ国際開発庁（CIDA）.....	81
2 - 7	デンマーク国際協力庁（DANIDA）	82
2 - 8	ドイツ技術協力公社（GTZ）	83

付録3 基本チェック項目

3 - 1	大気汚染状況を把握するための大気質の参考値	85
3 - 1 - 1	人の健康保護に関するもの	85
3 - 1 - 2	排出基準について	86
3 - 2	キャパシティ・アセスメントのためのチェック項目	87
3 - 3	案件の優先順位を確認・判定するためのチェックリスト	90

付録4 地域別の大気汚染の現状と優先課題

4 - 1	地域別の大気汚染	105
4 - 1 - 1	東アジア	106
4 - 1 - 2	東南アジア	107
4 - 1 - 3	その他のアジア	107
4 - 1 - 4	中南米	109
4 - 1 - 5	アフリカ	110
4 - 1 - 6	中近東	110
4 - 1 - 7	東欧	110
4 - 1 - 8	大洋州	110
4 - 1 - 9	優先課題	111
4 - 2	地球温暖化	112
4 - 2 - 1	地球温暖化の状況及び今後の予想	112
4 - 2 - 2	二酸化炭素の排出状況	112
4 - 2 - 3	CDM (クリーン開発メカニズム) \ JI (共同実施) の活用	112

付録5 大気汚染物質の分析の基礎知識

5 - 1	大気汚染物質の分析	115
5 - 2	大気中及び排気ガス中の汚染物質	116
5 - 3	分析の公定方法、計量結果の証明	116
5 - 4	分析の簡易法	117
5 - 4 - 1	簡易法の意義	117
5 - 4 - 2	パッシブ・サンプラー	117
5 - 5	大気汚染モニタリングシステム	119
5 - 6	工場煙道排気ガスの分析	121
5 - 7	自動車排気ガスの分析	122
5 - 8	分析に関する動向	123
5 - 8 - 1	VOCの分析	123
5 - 8 - 2	POPsの分析	123
5 - 8 - 3	車載型排気ガス計	124
5 - 8 - 4	分析の信頼性向上	124

引用・参考文献・Webサイト	127
----------------	-----

用語・略語解説	131
---------	-----

調査研究概要

1. 調査の背景・目的

本調査研究は2001年度に開始された調査研究「国別・課題別アプローチのための分析・評価手法」のフェーズ4であり、課題別アプローチの強化を通じて国別アプローチの強化を図ることを目的としている。フェーズ1から3では11の開発課題¹について課題を体系的に整理し、効果的なアプローチ方法を明示するとともに課題体系図に基づいたJICA事業のレビューを行い、その成果を「開発課題に対する効果的なアプローチ」報告書として取りまとめた。

ほかの課題についても同様の体系的整理を行うことへの要望が強かったことを受けて、JICA内関係部署との調整の結果、2004年度には「都市・地域開発」「運輸交通」「水質汚濁」「大気汚染」の4課題に対する体系的課題整理を行った。本報告書は、このうち「大気汚染」分野について取りまとめたものである。

本調査研究の成果の活用方法としては以下のことが想定されている。

- ・ JICA国別事業実施計画の開発課題マトリクスを作成・改訂する際の基礎資料とする。
- ・ プロジェクト形成調査や案件形成、プログラム策定の際の基礎資料とする。
- ・ プログラム評価や国別評価を行う際の基礎資料とする。
- ・ JICA役職員や調査団員、専門家などが相手国や他ドナーとの協議の場においてJICAの課題に対する考え方を説明する際の資料とする。
- ・ 分野課題データベースに格納し、課題に対する考え方やアプローチをJICA内で共有する。

2. 報告書構成²

報告書は3章から構成されている。第1章では開発課題への効果的なアプローチを考慮する前段としての基本的な認識を提示することを目的として、課題の現状、定義、国際的援助動向、わが国の援助動向をまとめた。第2章では、各開発課題において達成されるべき状況（開発目標）を開発課題体系図により網羅的に示し、それら課題への効果的なアプローチ及び留意すべき点、JICAにおける取り組み状況を解説している。第3章では、今後大気汚染の課題に取り組むうえでJICAが重点とすべき点、協力実施に際して留意すべき点をまとめている。付録では、参考資料としてJICA及びほかのドナーの主要な協力事例、地域ごとの現状や案件検討に際して基本的にチェックすべき項目などを示した。

¹ 基礎教育、HIV/AIDS対策、農村開発、中小企業振興、貧困削減、貿易・投資促進、高等教育、情報通信技術、水資源、リプロダクティブヘルス、農業・農村開発。



² 調査研究の成果は課題別指針に活かすとの位置づけから、報告書の構成は今後作成される課題別指針の標準構成と整合するようにしている。


3. 開発課題体系図の見方


本調査研究では、それぞれの開発課題について下記のような開発課題体系図を作成し、課題に対する一般的なアプローチをツリー状の表の形で網羅的に整理して示した³。この図は各開発課題の構成を横断的に俯瞰して全体像を把握し、問題解決に向けた方針、方向性及び協力内容を検討するためのツールとして作成したものである。

開発課題体系図（一部抜粋）

開発戦略目標	中間目標	中間目標のサブ目標	サブ目標達成の手段・手法
1. 行政・企業・市民・大学等研究機関の協力による環境（大気汚染）対処能力の向上	1 - 2 行政の対策実施能力の向上	環境管理システムの枠組みづくり	環境モニタリングシステムの構築 企業内環境管理システムの開発と適用 環境管理関連情報の収集／解析／広報 環境管理システム開発関連調査研究の促進

* 「サブ目標達成の手段・手法」の、、、無印のマークはJICAの取り組み状況を表す。

 : JICAの協力事業の目標として具体的な投入実績のあるもの

 : JICAの協力事業のうちの一要素として入っているもの

無印 : JICAの協力事業において事業実績がほとんどないもの

なお、これらのマークはあくまでJICAの取り組み状況から投入実績の目安を示すために付したものであり、無印の項目が協力内容として不適切である、という意味ではないことに留意のこと。ただし、実績がないためJICAの新たな取り組みとして協力に含めることでチャレンジングな内容になる可能性はある。

上図の「開発戦略目標」、「中間目標」、「中間目標のサブ目標」は各開発課題をブレイクダウンしたものである。

開発課題体系図は、開発戦略目標からサブ目標達成手段の例までを網羅した全体図を巻頭に示した。また、各開発目標の解説部（2章）にはJICA事業における活動例を含めた形で示し、協力事業の検討にあたって具体的なイメージを持てるようにした。

なお、開発課題体系図と国別事業実施計画の関係については、対象国・地域や課題によってその取り扱う範囲、規模が異なるため個別に検討することが必要である。ただし、体系図でいう「開発課題」は国別事業実施計画・開発課題マトリクスの「援助の重点分野」に当たり、また、体系図の「開発戦略目標」、「中間目標」、「中間目標のサブ目標」は国別事業実施計画の開発課題マトリクスの「問題解決のための方針・方向性（開発課題）」に対応することを本研究では想定している（どのレベルの目標がマトリクスの「開発課題」に当たるかは国や分野により異なる）。

開発課題体系図と国別事業実施計画・開発課題マトリクスの対応

開発課題体系図



国別事業実施計画・開発課題マトリクス

³ 現実には体系図のように課題を構成する因果関係は直線的ではなく、種々の要素が絡み合っている。本図は特定の切り口をもって体系化することで課題の全容を分かりやすく示すためのものである。

4．実施体制（大気汚染）

本調査研究では、課題別に担当グループを結成して原稿を作成するとともに、全体研究会ではほかの課題のタスクの原稿の検討も行い、相互に進捗・内容を確認しつつ検討作業を進めた。また、調査研究の中間ドラフトに対しては本部内各部、在外事務所、専門家、国際協力専門員などからもコメントを得て、それらを反映させたうえで最終報告書を作成した。

タスクフォース

今井 千郎	国際協力専門員（水質汚濁兼）
山田 泰造	国際協力専門員
松永 龍児	地球環境部 調査役（水質汚濁兼）
須藤 和男	地球環境部 第二グループ グループ長（水質汚濁兼）
岩崎 英二	地球環境部 第二グループ 公害対策第一チーム チーム長（水質汚濁兼）
高島 千佳	地球環境部 第二グループ 公害対策第一チーム
小林 実	地球環境部 第二グループ 公害対策第一チーム
土畑いづみ	地球環境部 第二グループ 公害対策第一チーム
日浅 美和	地球環境部 第二グループ 公害対策第一チーム（2004年11月～）
菱沼 博道	地球環境部 第二グループ 公害対策課題支援ユニット
伊藤 民平	企画・調整部 企画グループ 総合企画チーム
西浦 直美	ケニア国ナクル地域における環境管理能力向上プロジェクト専門家（業務調整）
賀勢 秀史	株式会社数理計画 数理計画本部 参与

課題別指針タスク

村上 博信	企画・調整部 企画グループ 事業企画チーム
-------	-----------------------

事務局

上田 直子	国際協力総合研修所 調査研究グループ 援助手法チーム チーム長
近藤 整	国際協力総合研修所 調査研究グループ 援助手法チーム
山本 靖子	国際協力総合研修所 調査研究グループ 援助手法チーム JICE研究員

所属は2005年3月現在。

フェーズ4のほかの課題（都市・地域開発、運輸交通、水質汚濁）のタスクについては当該課題の報告書を参照。

環境管理（大気汚染）開発課題体系全体図（1）

開発戦略目標	中間目標	中間目標のサブ目標	サブ目標達成の手段・手法
1. 行政・企業・市民・大学等研究機関の協力による環境（大気汚染）対処能力の向上	1-1 行政の政策立案能力の向上	為政者のコミットメントの確保	環境状況、環境対策の広報などの対議会、選挙民などへの働きかけの強化
		ステークホルダー間の調整メカニズムの構築	省庁横断的調整メカニズム 行政事務トップレベルでの恒常的調整メカニズム 行政・企業・市民・大学等研究機関の調整メカニズム
		行政サイドのコミットメントの強化	厳格な法執行を担保する措置の整備（身分保証などの法的措置 環境科学技術基盤の強化） 環境行政担当機関の内閣における地位の向上
		法整備	妥当な規制基準設定（モニタリングデータの活用） 多様な規制手法の開発と適用（直接的規制手法 経済的手法 企業環境パフォーマンス評価など情報的手法） 環境コンサルタント参加の体制整備（環境コンサルタント参加の法整備 企業自主モニタリングの義務づけ 計量法などコンサルタント資格制度整備） 開発関連法への環境的要求、配慮などの組み込み（環境基本法の要求に応える開発関連法の修正 環境規制法と開発関連法の調整）
	1-2 行政の対策実施能力の向上	技術的基準/技術支援措置の整備	モニタリング精度管理構築（データ精度管理ラボ/実験室管理） 公害防止対策技術の導入の促進措置の整備（対策技術情報収集と公開 環境コンサルティング協会設置 指導（対策事例、コンサルタント紹介業務） 対策技術認定システム整備） モニタリングデータを行政施策に活用する能力向上（調査研究機関/大学との連携）
			中央と地方の連携の強化と責任/役割分担の明確化
		環境管理システムの枠組みづくり	環境モニタリングシステムの構築（モニタリングステーション適正配置 モニタリング収集システム構築 モニタリングデータ基本解析手法構築（マニュアル整備） モニタリングステーション運転管理体制の整備 汚染源インスペクション体制の整備 データベース構築（多層構造、環境一排出総括構造）） 企業内環境管理システムの開発と適用（試行 行政指導 法制度 簡易 高度 管理システム導入 企業に対する奨励措置 管理システム運行点検体制の整備（行政サイド） 行政による企業努力/パフォーマンスの公平な評価システム構築） 環境管理関連情報の収集/解析/広報（対象：行政データ、企業環境パフォーマンス情報、NGOなどの活動情報 解析システム開発 広報手法と広報対象検討・市場との連携） 環境管理システム開発関連調査研究の促進（行政的システム 市場的システム ノンフォーマルのシステム 産業界自主システム）
			環境影響評価の実施能力の向上
		環境情報の公開と市民への働きかけ	環境白書の作成、ホームページなどを用いた施策や環境情報の提供、環境状況報告書の作成、緊急時の措置に関する情報の発信及びシステムの構築

環境管理（大気汚染）開発課題体系全体図（２）

開発戦略目標	中間目標	中間目標のサブ目標	サブ目標達成の手段・手法
	1 - 3 行政による環境教育・環境学習の促進	広範なステークホルダーを対象とした環境教育の促進	コンテンツの開発、アクセサビリティの改善、リーダーの養成 コンテンツの開発 政府公表情報の利用 教材・マニュアルの開発 アクセサビリティの改善 環境白書などの公共施設への配布（図書館、コミュニティセンターなど） 体験学習、セミナー、ワークショップの開催 宣伝活動（広報誌、ポスター、シールなどの作成） リーダーの養成 リーダー養成講座の実施 地方自治体、青年連盟、婦人連盟、大学、NGOなどの連携 その他 各種キャンペーンの実施 市民の意識実態調査の実施 モデル地域の設定
		学校教育における環境教育の促進	環境教育の学校教育への取り込み コンテンツの開発、教育人材の育成 コンテンツの開発 教材・マニュアルの開発 カリキュラム・プログラム作成 体験学習、セミナー、ワークショップの開催 教育人材の育成 教師養成講座の実施 その他 生徒の意識実態調査の実施 モデル校の設定
		モニタリング水準の向上	モニタリング精度の向上（ 使用分析機材開発 モニタリング学会などの設置 精度管理など行政施策推進）
	1 - 4 行政のより実効的な施策の形成・実施を支援するための科学技術の向上	公害防止技術 / 環境保全機器 / 施設開発	関連業界、大学、行政研究機関の連携強化 適用事例の拡大、技術パフォーマンス評価 - 技術改善などの調査研究の実施 資金の確保（JBIC Two Step Loanの活用、JICA調査協力など）
		環境汚染予測等解析手法開発	環境情報解析手法開発 / 適用（ 簡易手法 シミュレーション・モデル 全国ベース傾向分析+ホットスポット解析 酸性雨など地域汚染の予測手法（これは現在「酸性雨センター」で追求中。またJICAがタイで調査実施済み））
		企業の環境管理能力の向上	企業内環境管理システム導入（5Sなど簡易システム 省エネ対応レベル クリーナープロダクション対応レベル 末端処理施設対応レベル 公害防止管理者制度 / ISO14001対応高度システム） 企業の自主モニタリング体制 / 報告システムの整備（担当員の配置 モニタリング結果の企業としての認定 行政への報告体制整備 地域社会への広報活動への組み入れ）
	1 - 5 企業の環境対処能力向上	企業の情報整備能力向上	企業の環境モニタリング情報の収集と解析実施体制構築（ 個別企業 / 地域企業集団 / 企業連盟の自主的取り組みの促進 行政の支援措置（マニュアル整備など。省エネ法がある国では当然省エネパフォーマンスを計測するためにこの種のマニュアルを整備する。同様にこの種の情報の整備解析は企業環境パフォーマンス報告の前提条件でもある）） 企業環境パフォーマンス評価システム構築（ 企業のレーティング、企業環境パフォーマンス報告などの行政 / 市場的施策への参加 市場への情報提供などのシステム検討（例：会社四季報に環境パフォーマンス情報を組み入れる））
		事業者間の連携の促進	企業の共通課題の解決の基盤整備（ 紙パルプなどの同一セクターで公害防止対策技術課題に対応 成果（可能技術、適正規制基準水準など）を共同で行政に働きかけ） 環境保全産業協会（防止技術紹介、処理施設設計・施工管理コンサルタント紹介、技術適用例紹介など）設置 市民への情報発信

環境管理（大気汚染）開発課題体系全体図（3）

開発戦略目標	中間目標	中間目標のサブ目標	サブ目標達成の手段・手法
	1 - 6 市民の環境（大気汚染）対処能力向上	汚染源への働きかけ能力の強化	汚染情報の公開 NGOネットワークの形成 公聴会・パブリックコメントなどへの参加 企業や行政の市民窓口の活用 市民による環境モニタリング
		環境効率を高めるための市民の行動意識の改革	自動車使用の自主規制 環境家計簿の導入 グリーン購入の普及（省エネ生活の実践）
		市民の大気汚染リスクの理解の向上	健康影響被害への対策 健康影響の公開 環境リスク評価結果の公表・検討 環境リスク評価法の普及 重汚染地帯からの回避 大気汚染からの防御
	1 - 7 大学等研究機関の環境（大気汚染）対処能力向上	調査研究能力の向上	疫学調査、モニタリング、解析手法の開発
		行政・企業・市民への働きかけの強化	科学的データに基づく調査結果の公表・周知
2 . 大気汚染対策の実施促進	2 - 1 ローカルな大気汚染への対策促進	大気汚染情報の把握	発生源インベントリの整備（固定発生源、移動発生源） 大気質モニタリングの実施（PM、PM ₁₀ 、鉛、SO _x 、NO _x 、COなど） 大気質モデルの策定支援
		固定発生源対策（SO _x 、NO _x 、PMなどの伝統的汚染物質、ダイオキシンなどの有害化学物質）	生産における環境効率の向上（生産工程の効率化、省エネ） 煤煙防止技術の移転（燃焼技術の改善、燃焼施設改善、更新、煤煙防止施設の設置） 企業による環境管理（環境監査、公害管理技術者制度）の促進 規制的手法の適用（汚染源モニタリング、濃度規制、総量規制、立ち入り指導、罰則実施、紛争調停など） 経済的手法の適用（環境税、燃料課税、排出権取引など） 情報的手法（情報開示、企業による自主的モニタリング、報告など） 手続き的手法の適用（EIA（環境影響評価）、建設運転許可制度など）
		移動発生源（交通大気汚染）対策（鉛、PM、PM ₁₀ 、NO _x 、SO _x 、HC、VOCなど）	車両対策（排ガス基準、燃費基準、車両登録制度、車検制度、車両整備、廃車制度、燃料転換、低公害車導入など） 燃料対策（無鉛化ガソリン普及、ガソリン・軽油の脱硫、燃料性状の改善など） 道路舗装による巻き上げ粉塵低減、高速化 渋滞の改善（道路構造・交差点の改善、歩車分離） 公共輸送機関の整備（バスの普及、都市鉄道など） NMT（非自動車交通）の奨励 都市交通管理（交通規則実施、渋滞緩和策の実施、乗り入れ規制、駐車場管理など） 物流管理（流通ルート及び施設立地規制、時間規制） 汚染者（運輸関連事業者、交通機関利用者）啓発普及 経済的手法の適用（燃料課税、車両税、排出権取引など）
		面的発生源対策	裸地からの巻き上げ粉塵の抑制、野焼きの規制、一般家庭燃料の転換 廃棄物の適正な管理
		コンティンジェンシ・プラン（緊急対応策）の実施	事業所など汚染源に対する操業調整・削減 市民に対する警報発令
		大気汚染関連分野における予防的措置	都市計画・土地利用計画における配慮（用途地域性の徹底、大気循環の促進） 道路など都市施設計画における配慮（汚染源と住民の分離） 都市交通計画における配慮（道路インフラへの適正投資、環境負荷低減の交通モード促進） 環境影響評価における配慮（道路などの都市施設、発電所、工業開発など）

環境管理（大気汚染）開発課題体系全体図（４）

開発戦略目標	中間目標	中間目標のサブ目標	サブ目標達成の手段・手法
	2 - 2 国境を越える地域的大気汚染への対策促進	酸性雨対策の強化	モニタリングの強化 インベントリ（原因物質の排出量と排出位置のリスト）の作成 固定発生源のインベントリ（現況インベントリ情報の収集・解析、将来インベントリ作成） 移動発生源のインベントリ（現況排出量の推計手法、将来排出量の推計手法、排出係数） モニタリング結果とインベントリをもとにしたシミュレーションの実施 原因物質の削減対策 SOx対策（排出基準作成、重油中の硫黄分削減、排煙脱硫装置の設置、高硫黄燃料からの天然ガスへの転換） NOx対策（車両への対策のための組織・制度面の措置、財務面の措置、排出基準の適合、低公害車導入、新車代替） 原因物質の削減とマネジメントの強化（組織キャパシティ） 実態の理解 科学的な調査 適切な政策の実施
		黄砂対策の強化	大気観測の実施 黄砂モニタリングの実施 黄砂運搬経路の特定 黄砂予報モデルの開発 緑化に係る住民啓発
		POPs(残留性有機汚染物質)対策の支援	POPsの適正管理及び処理能力の強化 モニタリングの実施 POPs廃絶のための調査研究の実施 関係者間での連絡会議の設置
		ヘイズ（越境煤煙）対策の支援	モニタリングの実施 森林火災の予防 森林火災の初期消火能力の強化 農地の適正管理
		2 - 3 地球規模の大気汚染対策の促進	オゾン層破壊物質の削減への取り組み強化
		温室効果ガス削減への取り組み強化	発生源インベントリ、温室効果ガスベースラインなど基礎情報の整備 クリーン開発メカニズム（CDM）の実施 気候変動枠組条約や京都議定書の実施促進のための国家間の協力体制強化 地球温暖化対策に関する知識の普及 省エネルギー対策の促進 新エネルギー対策の促進 クリーナープロダクションの促進 気候変動に関する研究の強化

= JICAの協力事業の目標として具体的な協力実績のあるもの
 = JICAの協力事業のうち一要素として入っているもの
 無印 = JICAの協力事業において事業実績がほとんどないもの

大気汚染に対する効果的アプローチ概観（要約）

1．大気汚染の概況

1-1 大気汚染の現状

大気汚染は、喘息、慢性気管支炎、肺がんなどの呼吸器疾患を中心に人体の健康に大きな被害を与えている。人口の4割が都市部に集中して居住している開発途上国においては、大気汚染の多くが都市部で発生しているため、多くの人々の健康に悪影響を与えている。WHOによると、大気汚染は公衆衛生に大きく影響し、毎年、開発途上国の65万人が大気汚染に起因して死に至っている。大気汚染の影響は人体への健康にとどまらず、酸性雨などを通じて生態系の破壊ももたらしている。これらの問題に対し、各開発途上国では環境省などの環境主管官庁の設立などによる対応の強化を図っているが、十分に対応できていない。

1-2 大気汚染の定義

大気汚染とは事業活動や自動車の走行などに伴って排出された汚染物質により大気が汚染されることである。本報告書においては、大気中の粒子状物質など、高濃度の汚染物質によって引き起こされるローカルな汚染、汚染物質の長距離輸送による酸性雨、黄砂などの国境を越える汚染、及び温室効果ガスの増加やオゾン層破壊物質による地球規模の課題へのアプローチを主対象として扱う。なお、家屋内での薪などの燃料使用に伴う汚染やビルでの空調などによる汚染（室内汚染）についてはアプローチが異なることからここでは対象としない。

1-3 国際的援助動向

大気汚染対策は、持続可能な開発における重要な環境問題の一つである。主要援助機関は、ミレニアム開発目標（MDGs）に掲げられた目標の一つ「環境資源の喪失を阻止し回復を図ること」や気候変動枠組み条約などの多国間の枠組みに沿い、協力活動を実施している。大気汚染対策に関するプロジェクトは、主要援助機関では温室効果ガスの削減やクリーンプロダクションの普及、エネルギー効率の向上といったより幅広い課題の中で持続可能性を意識して取り組まれていることが多い。

1-4 わが国の援助動向

わが国の大気汚染分野の援助は、2002年8月に日本国政府によって発表された、環境分野のODAの指針である「持続可能な開発のための環境保全イニシアティブ（EcoISD）」に沿って行われている。同イニシアティブでは、人間の安全保障、自助努力と連帯、及び環境と開発の両立の3つを理念とし、環境対処能力向上、積極的な環境要素の取り込み、わが国の先導的な働きかけ、総合的・包括的枠組みによる協力、及びわが国の経験と科学技術の活用を5つの基本方針としている。

2．大気汚染に対する効果的アプローチ

大気汚染は、被害が広範な住民に及び、これに対処するためには、幅広い関連分野における科学的、技術的な知見が必要である。問題解決のためのステークホルダーも、為政者、行政、産業界、学界、住人など広範にわたる。また、大気汚染は、局所レベルのものから、国境を越えるもの、そして地球規模の影響を及ぼしているものまで広範囲にわたっている。このような2つの特徴の視点から開発戦略目標を設定し、大気汚染に対する効果的なアプローチ手法を述べる。

開発戦略目標 1 行政・企業・市民・大学等研究機関の協力による環境（大気汚染）対処能力の向上

大気汚染対策における環境対処能力の向上の鍵は、4者の能力の動員、活用にある。その能力のレベルが低い場合でも、それを出発点として環境対処能力を向上させる措置を講じなければならない。そのためには、まず、どのような能力が4者に存在するのかの客観的把握が必要となる。これには政策立案能力の向上や対策実施能力の向上といった行政の能力と基本情報の整備が要求される。次に、能力動員、活用の場を設定し、4者の能力が恒常的に活用され発展するためのシステムを重層的に形成することが必要となる。

4者のうち特に、行政、企業、市民の3者の役割は一定普遍ではなく、社会経済及び対策の発展に伴い変化することに注目する必要がある。初歩的かつ直接的な規制段階では行政と企業の2者の役割が重要であり、一般的には両者の緊張関係段階を避けて通れない。しかし、直接規制段階を経て間接的規制の適用を検討する段階では、市民/市場の役割が重要性を帯びてくる。事実、一方的関係（行政規制企業順守）から双方向的関係（行政規制+企業自主取り組み。市場を通じた市民圧力による企業行動規範変革）に発展する傾向が開発途上国でも観察されている。このように、変化する3者の役割を適切に発揮させるメカニズムの構築が重要である。

また、環境科学技術に裏打ちされた環境行政を行う基盤の形成と発展が重要である。行政が環境科学技術に立脚した行政を行うためには、環境科学技術集団からの支援が不可欠である。この点で、企業、大学・研究機関、科学技術的基盤を持つNGOsが行政支援部隊として十分にその能力を発揮しうるメカニズムを構築することが強く望まれる。

以上の観点から、4者の協同を実効ならしめるため、行政の政策立案能力及び対策実施能力、企業環境管理能力、環境教育・環境学習の促進、環境科学技術の向上、市民の環境対処能力の向上が必要である。

開発戦略目標 2 大気汚染対策の実施促進

開発途上国においては、様々な大気汚染問題が進行している。汚染源、汚染物質、汚染状況と経路（住民の汚染物質への暴露など）を的確に把握して、その特性に応じた対処を行う必要がある。その際に、大気汚染問題の空間的な広がりなどに注目して、大気質モニタリングや汚染源調査などの現状把握、そして、対策の策定と実施を行うことが必要である。空間的な広がりに着目すると、以下の3つのレベルに対するアプローチに分類することができる。

（1）ローカルな大気汚染への対策促進

ローカルな大気汚染は都市化と経済発展、そして工業化などの産業の構造転換に伴い起こる環境問題である。実効性のある大気汚染の対策策定と実施を行うためには、まず、大気汚染情報の把握が前提となる。これは政策立案の過程においても重要な情報となる。大気汚染状況の把握を行うためには、大気質モニタリングの実施、汚染源目録（発生源インベントリ）の整備（固定発生源、移動発生源）、大気質モデルの策定の3つが必要となる。

大気汚染対策としては、汚染源に働きかけて汚染物質の排出削減を行う汚染源対策が主要なものとなる。汚染源対策は、汚染源の特性に対応して異なったアプローチをとる必要がある。汚染源には、固定発生源、移動発生源（交通大気汚染）、面的発生源がある。そのほかの対策としては、激甚な地域において住民の被害を抑えるためのコンティンジェンシ・プラン（緊急対応策）の整備や、大気汚染対策をとりやすい都市づくりを促進するための都市計画・土地利用計画の適用などの予防的措置などがある。

（２）地域的大気汚染への対策促進（国境を越えるもの）

大気汚染の中には、汚染物質が国境を越えて発生源から離れた地域まで運ばれ、地域的な大気汚染を引き起こすものがある。越境大気汚染の代表的なものとして、酸性雨、黄砂、ヘイズ及び残留性有機汚染物質（POPs）などが挙げられる。これら越境大気汚染は、一国のみの取り組みでは防ぐことはできないため、汚染物質のモニタリングの実施、廃絶・削減への取り組みなど、地域的に協調して対策を講じていくことが求められる。

（３）地球規模の大気汚染対策の推進

人類の活動の拡大は環境に負荷を与え続け、すでに地球全体の規模で環境に影響を与え始めている。大気環境に関しては、地球の温暖化、オゾン層の破壊がその典型である。こうした地球環境問題は、長い時間をかけて進むプロセスであり、人間の社会経済活動とそれを取り巻く環境の複雑な相互作用の結果として現れている。このため、一国、地域のみでの活動のみではなく国際的な枠組みに沿った対策が必要となる。

３．JICAの協力の方向性**３ - １ 基本的な考え方**

大気汚染という、人々の健康と生活環境に脅威となっている地球規模の課題に効果的かつ効率的な協力を行うために、以下の３点を踏まえる必要がある。

（１）長期的視点をもって開発途上国の自立発展的な能力向上を支援

大気汚染対策は、開発途上国自身の継続的な問題解決能力（キャパシティ）の向上によってのみ強化される。また、問題が顕在化する前に対策をとる「予防原則」が重要である。JICAとしては、長期的視野をもち大気汚染対策のニーズや手法の変化に柔軟に対応したキャパシティ・ディベロップメント支援を行う必要がある。

（２）多様な主体それぞれの能力発現と関係強化

大気汚染対策は、行政、企業、市民、大学等研究機関の４者が主要な活動主体となっており、その能力の動員・活用が鍵となっている。このためJICAの協力においては各主体の能力向上や関係性の強化を成果とすることが基本となる。

（３）環境科学・技術に基づく実効的な大気汚染対策の推進

大気汚染による健康リスクなどの現状把握や企業、市民など様々な関係者との調整に際しては、環境科学に基づいた客観的な情報やデータが重要になる。

３ - ２ JICAが重点とすべき取り組み

これまでの実績や評価結果を踏まえ、今後JICAが重点的に取り組むべき協力課題として４つの分野を挙げる。

（１）大気汚染政策・対策計画策定能力強化

環境行政主管官庁の計画立案能力が不十分な際は、政策立案や計画策定能力の向上支援から協力を開始することが有効である。激甚な大気汚染に見舞われている都市がある際は、特定都市を対象とした大

気汚染対策計画立案支援も必要である。

(2) 対策の実施に必要な組織・制度のキャパシティの向上

4つの主体の能力や関係性に注目しつつ、最も効果的な支援ポイントを見だし、対策の実施に必要な能力支援を行う。長期的には4者の能力向上にプラスのインパクトをもたらす協力とすべきだが、環境主管官庁の組織強化や所掌する制度支援をエントリー・ポイントとするのが一般的である。

(3) 環境科学・技術能力の向上とこれを踏まえた行政の環境管理能力向上

「環境センター」プロジェクトなどで多くの実績がJICAにあり、技術協力になじみやすい分野である。一方、政府の環境管理能力へのインパクトが明らかでないとの評価もあり、今後、環境科学・技術の能力向上を支援するプロジェクトを実施する際は、行政の環境管理能力の向上への寄与に道筋をつけたプロジェクト設計が必要である。

(4) 国際・地域的イニシアティブとの連携強化

一国だけの取り組みでは大気汚染の改善は難しいため、国際的・地域的イニシアティブとの積極的な連携強化を行っていく必要がある。

3 - 3 重点的取り組みを実現するためのアプローチ

上記の重点分野を実現するため、以下の4点のアプローチをとる。

(1) 包括的なキャパシティ分析を踏まえた戦略的なプロジェクト形成

キャパシティ・アセスメントなどにより4者のキャパシティを分析し、全体的なキャパシティを把握した上で、戦略的にJICAのプログラムやプロジェクトを形成していく。

(2) 各種の手段、手法の重層的な組み合わせによるプログラム・アプローチ

JICAの技術協力の各種スキームのみならず、無償資金協力や有償資金協力などオールジャパンによる協力を推進していく。また、長期的かつ包括的な対策が必要な本分野には、他ドナーの協調も視野に入れたプログラム・アプローチが必要である。

(3) 問題解決に必要な知識創造のための戦略的な日本の経験活用

日本には、激甚な公害問題を克服してきた貴重な経験があるが、これを「移転」との立場ではなく、途上国の社会経済状況をよく理解した上で、途上国が直面する問題解決のための知識を創り出していくために活用する。

(4) 南南協力の推進

一国の垣根を越えた取り組みが必要となる大気汚染対策には、南南協力の推進が有効である。

第1章 大気汚染の概況

大気汚染

大気汚染は人の健康被害（気管支炎、喘息、心肺疾患など）や生態系の破壊をもたらす。

1 - 1 大気汚染の現状

大気汚染は人の健康に大きな被害を与えている。硫黄酸化物は喘息や慢性気管支炎などを引き起こし、オゾン目は気道の刺激や喘息発作の増加などの原因となり、浮遊粒子状物質は心肺の疾患や肺がんを起因とする死亡を増加させる。また、大気汚染は人の健康被害だけでなく生態系の破壊をもたらす。二酸化硫黄は周辺の森林を破壊し、酸性雨は森林の枯損や湖沼の生態系破壊を引き起こしている¹。

特に、開発途上国では人口の約4割が都市部に住んでおり、大気汚染の多くは都市部で発生しているため、汚染物質が健康に大きな被害を与えている。世界保健機関（World Health Organization: WHO）によると、大気汚染は公衆衛生に大きく影響し、開発途上国の65万人が大気汚染に起因する死に至っている。さらに大気汚染は大きな経済的損失を与えており、開発途上国では都市生活者の収入の4～6%にのぼる損害をもたらしている²。また、開発途上国では急激な工業化や先進国からの技術流入により、先進国では段階的に発生した大気汚染がまとまって顕在化し、かつ複雑化している。これらの問題に対し、各開発途上国では環境省などの環境主管官庁を設立するなど対応を強化しようとしているが、十分に対応できていないのが現状である。

工場や暖房、自動車での化石燃料の使用は大気汚染に結びつく。処理対策や省エネ対策だけではなく、社会経済システムレベルでの対策も必要。

大気汚染はエネルギー利用との関係が極めて強く、化石燃料の鉱工業製品製造や暖房への利用、物流と人の移動のための車の利用が大気汚染物質の発生の主要原因である。このことから、産業や都市の発展と大気汚染の深刻化は、対策がとられない限り並行して進行する。従って、必要とされる対策には汚染物質処理技術や省エネルギー面だけでなく、産業政策、産業配置、都市構造、物流システムという社会経済的システムレベルでの対策も含まれる。また、市民は等しく大気汚染にさらされるものの、貧困層ほど脆弱性が高く、多大な健康被害を受けるリスクも大きい。

¹ 大気汚染による健康被害を、経済的損失に換算してみると非常に大きな額となる。例えば、メキシコシティは2000年の人口が1800万人であるが、オゾンとPM₁₀汚染の改善による健康改善の便益推計によれば、2010年時点でそれらの環境基準が達成されれば、疾病による労働力の損失、及び死亡による人的損失を防ぐことができ、その経済的便益は年間それぞれ1億900万ドル及び2億1000万ドル（1990年価格を用いた2010年における価値）に相当するとされている（World Bank（2002））。

² World Bank（2003）

大気汚染の影響範囲は、地形や気象条件、汚染物質により変化する。

大気汚染の影響範囲は、地球規模のものは別として、地域の地形的特質及び気象的特質に左右される。盆地（例：メキシコシティ、柳州）や山脈に挟まれた地形（例：サンティアゴ）では汚染濃度が高くなりやすく、海風が入る地域は大気の拡散・移流が顕著となる。標高が高い場合（例：テヘラン）は車両エンジンでの未燃分が増加する。また、汚染物質によっても影響範囲は異なる。例えば、粉塵は比較的早く沈着し大気から除かれるが、窒素酸化物（NO_x）や揮発性有機化合物（volatile organic compounds: VOC）は日射に反応して光化学スモッグを生成し、大気汚染物質に起因する酸性物質は雨水に取り込まれて酸性雨を発生させ、広域に影響を与える。

大気汚染の定義

1 - 2 大気汚染の定義

大気汚染とは事業活動や自動車の走行などに伴って排出された汚染物質により、大気が汚染されることである。汚染物質として、硫黄酸化物（SO_x）、煤塵、窒素酸化物（NO_x）、オゾン、浮遊粒子状物質（suspended particulate matters: SPM）、カドミウム、鉛、残留性有機汚染物質（persistent organic pollutants: POPs）などの物質が挙げられる。大気とは地球を取り巻く気体の総体であるが、環境問題を考える場合、通常、対流圏（赤道付近で高度17～18km、極地で高度6～8km）のものが対象となる。

有害物質によるローカルな汚染、酸性雨などの地域的な汚染、温室効果ガスの増加などの地球規模の問題を主対象として扱う。

この報告書においては、大気中の粒子状物質など、高濃度の汚染物質によって引き起こされるローカルな汚染、汚染物質の長距離輸送による酸性雨、黄砂などの国境を越える汚染、及び温室効果ガスの増加やオゾン層破壊物質による地球規模の課題へのアプローチを主対象として扱う。なお、家屋内での薪などの燃料使用に伴う汚染やビルでの空調などによる汚染（室内汚染）は、アプローチが異なることからここでは対象としない。

ローカルな大気汚染

開発途上国では都市に人口が集中しており、自動車排ガスや、暖房などによる大気汚染が引き起こされている。

1 - 2 - 1 ローカルな大気汚染

都市化が進展している地域、また既存の工場地帯や工業化が進められている地域では、ローカルな大気汚染が問題となっている。開発途上国では都市への人口集中が進んでおり、都市管理が十分に行われないうまま人口の集中が進むケースが多く、増大する自動車の排気ガスによる粒子状物質、窒素酸化物、一酸化炭素などによる大気汚染が進んでいる。また、暖房などに用いられる硫黄分の多い石炭などに由来する硫黄酸化物や粒子状物質による大気汚染も生じている。

自動車排気ガスについては、車両排ガスそのものの規制と交通インフラ

整備の両面の不十分さから問題が拡大している。さらに、自動車燃料として用いられるガソリンが無鉛化されていない問題も依然として残されており、ガソリンなどの貯蔵・使用に伴って発生するVOCも問題となっている。

製造設備の老朽化、対策設備の不備、操業技術水準の課題などから大気汚染が起きており、エンフォースメントの不十分さも見られる。

工場からは、発電所などでの石炭を中心とした化石燃料の大量使用に起因する煤塵や硫酸化物、粉体を扱う工場からの粒子状物質、鉄鋼、石油化学やアルミニウム精錬の大規模な工場からの汚染物質により大気汚染が発生している。これらの大気汚染は汚染対策設備が設置されていないか、設置されていても不十分であることや、製造設備そのものの老朽化が放置されていることが原因となっている。また、操業技術水準の低さや中小規模の工場からの大気汚染も考慮する必要がある。制度面では排出規制の不十分さや、規制があってもその実施が不十分であるといった問題が見られる。

大気汚染度の高い地区に住む住民にとって、これら大気汚染は健康への影響を及ぼし、特に貧困層が大きく被害を受けている。

このような都市規模の汚染のみならず、交通量の多い沿道での局地的な汚染や、特定の工場周辺地域に局限的なホットスポットといわれる大気汚染もローカルな大気汚染である。

地域的な大気汚染

1 - 2 - 2 地域的な大気汚染（国境を越えるもの）

国境を越える地域的な大気汚染では、酸性雨、黄砂、ヘイズ及び残留性有機汚染物質（POPs）が代表的なものである。

酸性雨は化石燃料の使用により排出された硫酸化物や窒素酸化物から引き起こされる。

酸性雨は、人為的な化石燃料の使用により排出された硫酸化物や窒素酸化物から大気中に酸性物質が増加し、それらが雨などに取り込まれて地上に沈着し、環境に悪影響を及ぼすものである。

黄砂は中国西部の乾燥地帯の砂塵が偏西風で周辺地域に飛散し被害を与えるもの。

黄砂は主として中国西部の乾燥地帯で3～4月を中心として、強風により吹き上げられた多量の砂塵が、偏西風により韓国や日本にまで運ばれて生活に支障を与える現象である。近年、黄砂の発生回数が増加したと指摘されているが、これは単なる自然現象ではなく、中国での過放牧、農地転換による耕地拡大によるものと認識されつつある。

ヘイズは野焼きや森林火災、焼畑による煙が周辺諸国に広がるもの。

ヘイズは野焼き、森林火災や焼畑による煙が周辺諸国にまで広がり、大気汚染を引き起こすものである。これは視程を悪化させ飛行場の閉鎖を引き起こすこともある。近年では、1997年のエルニーニョ現象に伴って乾燥が続いた際、インドネシアの野焼きによって引き起こされ広域に広がったものが、マレーシアやシンガポールに被害をもたらした大きな問題となった。それ以降も同地域ではヘイズがしばしば発生している。

POPsは環境中で分解されにくく、生物体内に蓄積しやすい有害化学物質。

POPsは環境中で分解されにくく、生物体内に蓄積しやすい有害化学物質である。地球上を大気循環に乗って国境を越えて移動する。農薬のよう

に意図的に製造されたものと、焼却炉から発生するダイオキシンのように意図せず生成するものがある。わが国では既に製造・使用が原則として禁止されているが、意図せず生成することもある。また、海外では現在も使用したり、十分な対策をとっていない国がある。

地球規模の大気汚染

地球温暖化は増え続ける温室効果ガスにより地球が過度に温暖化していく課題である。問題となる物質は二酸化炭素、メタンなど。

1 - 2 - 3 地球規模の大気汚染

大気に関連した地球規模の環境問題としては、温室効果ガスによる地球温暖化とオゾン層破壊物質による成層圏オゾンの破壊が代表的である³。

地球温暖化とは、人為的に大量に大気中に排出された温室効果ガスにより温室効果が強まり、異常気象、海面上昇、伝染病の流行域の拡大など様々な被害を起こすものである。原因物質として、京都議定書では二酸化炭素（CO₂）、メタン（CH₄）、一酸化二窒素（N₂O）、ハイドロフルオロカーボン（HFC）、パーフルオロカーボン（PFC）、六ふっ化硫黄（SF₆）を取り上げている。

この問題に対して気候変動枠組条約が1994年に発効し、そのもとで先進国に法的義務として温室効果ガス削減目標を課す京都議定書が1997年に署名され、2005年2月に発効した。京都議定書には削減目標に加えて、その達成を容易にするための手段として、クリーン開発メカニズム（Clean Development Mechanism: CDM）や共同実施（Joint Implementation: JI）及び排出量取引という京都メカニズムが組み込まれている。

オゾン層は皮膚がんなどを引き起こす有害紫外線を吸収しており、その破壊は健康被害をもたらす。南極上空では近年、オゾン層の破壊が観測されている。

オゾンは酸化力が強く、人体には有害な大気汚染物質だが、上層大気中のオゾンは、地上に到達すると皮膚がんや白内障を引き起こす太陽光中の有害紫外線（UV-B）を吸収している。大気中のオゾン濃度のピークは高度約25kmにあるが、10～50km付近で比較的多く、この層をオゾン層と呼ぶ。1980年代初頭より、9～11月にかけて南極域上空のオゾン全量が著しく少なくなる現象が観測されるようになった。このオゾンが著しく減少した部分をオゾンホールというが、このオゾンホールは1992年以降2002年を除き毎年大規模なものが現れており、人の健康への影響が危惧されている。このため、クロロフルオロカーボン（CFC）、ハイドロクロロフルオロカーボン（HCFC）、ハロン、臭化メチルなどのオゾン層破壊物質を削減するためのウィーン条約及びモントリオール議定書が発効し、各国で取り組まれている。

³ 地球温暖化については、JICA課題別指針「地球温暖化対策」が作成されているので、参照のこと（2003年6月作成）

国際的援助動向

1 - 3 国際的援助動向

1 - 3 - 1 概観

国連関係機関での宣言などの内容から、国際的にも環境課題への対応の重要性が増してきていることが確認できる。また、大気環境分野では多国間の枠組みを通じた協力関係が築かれている例がある。

1 - 3 - 2 リオ宣言から、ミレニアム開発目標、ヨハネスブルグ宣言へ

1992年、リオ宣言、アジェンダ21の採択、気候変動枠組条約の署名が行われた。

1992年6月、リオデジャネイロで国連環境開発会議（United Nations Conference on Environment Development: UNCED、地球サミット）が開催された。地球温暖化などの地球環境課題を人類共通のものと位置づけ、持続可能な開発という理念のもとに、環境と開発に関するリオ宣言が採択され、気候変動枠組条約及び生物多様性条約の署名が行われた。またリオ宣言の諸原則を実施するための行動プログラムであるアジェンダ21も採択された。これを契機に、開発途上国で環境管理のための中央行政組織、例えば、環境省の制度化が進展した。

2000年、極度の貧困と飢餓の撲滅などの8項目が掲げられたミレニアム開発目標が採択された。

2000年9月の国連総会の決議を経て、採択されたミレニアム開発目標（Millennium Development Goals: MDGs）では、2015年までに達成すべき目標として、極度の貧困と飢餓の撲滅などの8項目が掲げられ、それらの目標に対して18のターゲットが具体的な数値目標とともに定められている。8項目に大気汚染改善を直接掲げたものはないが、環境の持続可能性の確保達成のための目標として、「環境資源の喪失を阻止し回復を図ること」を掲げている。

2002年、ヨハネスブルグ宣言、実施計画が採択され、各主体の約束文書がまとめられた。

2002年8月、ヨハネスブルグ・サミット（持続可能な開発に関する世界首脳会議（World Summit on Sustainable Development: WSSD））が行われた。ここでは地球サミットの合意をさらに着実に実施していくべき旨が再確認され、持続可能な開発に関するヨハネスブルグ宣言と各国や国際機関などに対し21世紀最初の包括的な行動指針を示す実施計画（タイプ1文書）が採択されるとともに、各主体が具体的なプロジェクトの実行を自ら宣言する約束文書（タイプ2文書）がまとめられた。ヨハネスブルグ宣言では、貧困削減、生産・消費形態の変更、及び経済・社会開発のための天然資源の基盤の保護・管理が持続可能な開発の全般的な目的であり、かつ不可欠な要件であると認め、地球温暖化の悪影響はすでに明らかであると述べている。実施計画では、環境上持続可能なエネルギーの活用がうたわれている。

1 - 3 - 3 大気汚染に関連した多国間の枠組み

現在、多くの多国間環境条約などのもとでの国際的な協力により、国境を越える環境問題への対処・改善が進められている。これらの条約を維持していくためには各締約国からの資源（人材・技術・機材など）の投入が必要であるが、その点で制約のある国々との連携・援助が特に先進国に求められている。このような枠組みのうち、大気汚染に関連してわが国に関係が深いものとして以下が挙げられる。

わが国は、オゾン層保護のためのモントリオール議定書、地球温暖化防止のための京都議定書、酸性雨のモニタリングを行うEANET、POPs対策を進めるストックホルム条約などに参加している。

オゾン層の保護のためのウィーン条約、1988年発効

オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書、1989年発効

気候変動枠組条約、1994年発効

京都議定書、2005年発効

東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（Acid Deposition Monitoring Network in East Asia: EANET）、2001年1月本格稼働

残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約（POPs条約）、2004年発効

上記のほか、欧州の酸性雨に関するヘルシンキ議定書などもある。

なお、地球環境問題に関する開発途上国の支援問題を考えるうえでは、気候変動枠組条約の中でも採用されている「共通だが差異のある責任」という概念に留意が必要である。これは、地球環境問題には各国共通に責任があるが、その対策への寄与度と能力は異なるという考え方であり、先進国による既存のODAに加えて「新規で追加的な」資金の提供や技術協力が求められている。

1 - 3 - 4 主要な援助機関の大気汚染課題への取り組み

主要な援助機関の戦略の基調はミレニアム開発目標に沿ったものであり、大気汚染への取り組みにおいても貧困削減のための環境面での関与や環境の持続可能性の確保、パートナーシップの推進面からの支援が行われている。このため、主要援助機関において、大気汚染物質の削減は温室効果ガスの削減やクリーンプロダクションの普及、エネルギー効率の向上といったより幅広い課題の中で持続可能性を意識して取り組まれていることが多い。これらは、省エネルギーによる燃料使用量の削減や二酸化炭素削減のためのよりクリーンなエネルギーへの転換を通して、大気汚染物質の排出を減少させていくものである。

大気汚染課題は温室効果ガスの削減、エネルギー効率向上といったより幅広い課題の中で持続可能性に配慮して取り組まれることが多い。

都市大気汚染の改善を目標とする Clean Air Initiativeでは、ドナーはリソースを出し合って協力を進め、得られた知見を共有している。

都市の大気汚染改善を目標とする Clean Air Initiativeがアジア、ラテン・アメリカ及びサブサハラ・アフリカで活動している。この活動では、都市交通による汚染を中心的な課題としており、自動車燃料や潤滑油の問題も取り上げている。この活動はキャパシティ・ビルディングや経験の共

有を主体とするもので、資金は世銀やアジア開発銀行、また米国環境庁など多くの機関によって賄われている。このようにドナー間でリソースを出し合った協力により得られた知見の共有も行われている。また、世銀などは都市での自動車交通起因の大気汚染物質削減を目的とするプロジェクトに取り組んでいる。

温室効果ガスの削減、オゾン層破壊物質やPOPsの対策も取り組まれている。

温室効果ガス削減のための協力は重要な分野となっている。バイオマスの活用、再生エネルギーの導入、廃棄物埋立処分場からのメタン対策などが取り上げられ、世銀では炭素基金が設立されている。二国間援助ではCDMに関連するキャパシティ・ビルディングなどが取り上げられている。オゾン層破壊物質及びPOPsに関しては、それらの削減を制度構築や計画策定、代替技術開発などから実現しようとするプロジェクトが実施されている。

わが国の援助動向

1 - 4 わが国の援助動向

1 - 4 - 1 わが国の環境ODA政策と大気汚染課題

1989年、アルシュでのサミットにおいてわが国は「環境援助政策」を公表したが、これが対外的に示された最初の環境ODA政策であった。引き続いて、1991年、ロンドンでのサミットにおいて「環境援助政策」を拡大強化する「新環境ODA政策」を公表した。

1992年リオサミットでは、環境分野ODAの大幅な拡充をコミットした。

1992年にリオデジャネイロで開催された地球サミットでは、5年間にわたり環境分野の二国間及び多国間援助を9000億円から1兆円をめどに大幅に拡充する、との方針を示し、世界最大の援助国としての姿勢を明確にした。

1997年6月、「21世紀に向けた環境開発支援構想 (Initiatives for Sustainable Development: ISD構想)」が発表された。これは、人類の安全保障、自助努力、持続可能な開発を基本理念とし、行動計画のポイントとして、大気汚染対策や地球温暖化対策などを強調するものである。

また1997年12月、気候変動枠組条約の第3回締約国会議 (The 3rd Session of the Conference of the Parties: COP3) では、ISD構想の温暖化対策途上国支援として「京都イニシアティブ」を取りまとめ、ここでは、大気汚染対策や省エネルギー分野での開発途上国の人づくりへの協力がうたわれている。

2002年ヨハネスブルグにおいて、小泉構想が発表された。

2002年8月にヨハネスブルグにおいてWSSDが開催され、そこで、小泉構想 (「持続可能な開発」のための日本政府の具体的行動 - 地球規模の共有 (Global Sharing) を目指して -) が発表された。これは、特に人づくりが重要であることから「持続可能な開発のための教育の10年」を国連が

採択すべき旨を提案し、その後の国連総会での決議に結びついている。また、ここで約束した30プロジェクトのうち大気汚染に直接関連するものとしては「アジア太平洋地球温暖化情報ネットワークを通じた気候変動地域戦略の強化」及び「CDMキャパシティ・ビルディング・プログラム」がある。

2002年8月、環境分野のODAの指針としてEcoISDを発表し、5つの基本方針、4分野の重点計画を掲げた。

2002年8月、環境分野のODAの指針として「持続可能な開発のための環境保全イニシアティブ (Environmental Conservation Initiative for Sustainable Development: EcoISD)」が表明された。これは、人間の安全保障、自助努力と連帯、及び環境と開発の両立の3つを理念とし、環境対処能力向上、積極的な環境要素の取り込み、わが国の先導的な働きかけ、総合的・包括的枠組みによる協力、及びわが国の経験と科学技術の活用を5つの基本方針として、地球温暖化対策、環境汚染対策、「水」問題への取り組み、自然環境保全、を重点分野とする行動計画を掲げたものである。

2003年、政府開発援助大綱が改訂された。重点課題として、貧困削減、持続的成長、地球規模の問題への取り組み、平和構築が取り上げられている。

2003年、政府開発援助大綱が改訂された。国際社会の平和と発展に貢献し、これを通じてわが国の安全と繁栄に資するため重点課題として、貧困削減、持続的成長、地球規模の問題への取り組み、平和の構築が挙げられている。

わが国の協力動向

1 - 4 - 2 わが国の協力動向

環境省は、地球環境保全分野を中心とした協力を進めている。

わが国は前節で述べた基本方針の下、有償資金協力、無償資金協力、及び技術協力において大気汚染課題に関しても幅広い協力を行っている。

環境省は専門性と経験を活かし、汚染防止や自然環境保全、地球環境保全、環境教育、環境モニタリングなどの様々な分野で環境協力を進めており、大気汚染に関しては地球環境保全分野での協力が目立っている。地球温暖化アジア太平洋地域セミナーの開催、CDMに関する実施可能性調査、東アジア酸性雨モニタリングネットワーク (EANET) の推進、EANET参加国への技術支援、オゾン層保護対策セミナーの開催などがある。

経済産業省は太陽光発電システムやCDM/JI実施支援事業を進めている。

経済産業省では、3つの戦略的視点として、開発途上国の持続的成長、日本経済の活性化にも資するODA (東アジアを優先) 及び環境・エネルギー問題の解決に資するODAを掲げている。この中で新エネルギー・産業技術総合開発機構 (New Energy and Industrial Technology Development Organization: NEDO) では、大気汚染に関連して、太陽光発電システムの国際共同実証開発やCDM/JI実施支援事業を行っている。

国際協力銀行 (Japan Bank for International Cooperation: JBIC) は、事業において環境ガイドラインに基づいた配慮を行うとともに、開発途上国の地球規模問題への対応支援を事業6分野の一つと位置づけている。当

国際協力銀行（JBIC）は、開発途上国の地球規模環境問題への対応支援を事業6分野の一つとして位置づけている。また、日本温暖化ガス削減基金に出資している。

該分野では、「開発途上国政府による地球温暖化対策とわが国の酸性雨問題を軽減する対策への支援の拡充」として、インドネシアなどにおける新・再生可能エネルギー、中国における森林保全/環境改善プロジェクト、京都メカニズムの活用を支援するためエジプトの風力発電事業への協力を行っている。また、JICAとの連携により開発途上国の関係者に対する公害対策セミナーを開催している。さらに、「日本企業を通じた地球温暖化対策への支援の拡充」として、日本温暖化ガス削減基金に出資し、日本企業の排出クレジット獲得を通じた地球温暖化対策への支援を推進している。また、バンコクやデリーの地下鉄に対する融資も、都市交通の改善を通じて大気汚染の軽減に寄与するものである。

JICAの協力動向

1 - 4 - 3 JICAによる協力動向

環境ODAの中で技術協力実施機関であるJICAは、技術協力プロジェクト、開発調査、長期・短期の専門家や専門家グループの派遣、機材供与、日本における研修員受入事業、青年海外協力隊の派遣などを行っている。大気汚染課題に関しては、ローカルな都市大気汚染対策及び工業セクター大気汚染対策、及びモニタリング能力強化に関する案件実績が数多くある。

わが国の公害克服の経験を通じて得られた各種の知見を活用した技術協力を実施してきた。

これらの協力では、わが国の産業公害による大気汚染の克服の経験を通じて得られた各種の知見の開発途上国への移転を行った。また、JICAが日本の中央省庁の協力を得ながら実施していることもあり、カウンターパートは相手国の公的機関が中心となっている。

開発途上国が自らの環境問題に対処できるようになることを目標として、環境管理の拠点強化に協力してきた（環境センター方式）。

また、開発途上国が自らの環境問題に対処できるようになることを目標として、通称「環境センター方式」と呼ばれるプロジェクトを実施してきた。環境センター方式のプロジェクトでは一般的に、対象国で環境管理を中心的に推進していく行政機関をカウンターパートとし、大気汚染に関して、モニタリング、研究、研修のための活動が行われ、一部では政策研究も行われている⁴。

都市や工場立地地域での大気汚染対策が開発調査で行われ、対策計画立案への協力が行われている。

都市大気汚染対策及び工場立地地域での大気汚染対策は開発調査で取り上げられ、大気汚染・気象モニタリング、固定発生源及び移動発生源のインベントリ作成、大気拡散シミュレーションによる解析・予測、対策計画策定が行われている。

工業セクターの大気汚染対策に関する協力としては、国営・公営企業に対する近代化調査や省エネ調査の中で検討がなされている。また火力発電所の排煙汚染対策について、都市大気汚染対策調査と同様の考え方で調査が行われている。

⁴ この方式でのプロジェクトは、予算規模が非常に大きい。最近の傾向として、中央の組織を集中的に強化するのではなく、地方の環境局などを主なカウンターパートとする協力が開始されている。

今後は地域及び地球環境問題に対応するための案件が重要となるとともに、社会へのインパクトを視野に入れたキャパシティ・ディベロップメントのためのプロジェクト、JICA改革の中で現場主義及び人間の安全保障の観点から形成された大気汚染に対する協力の推進が考えられている。

第2章 大気汚染に対する効果的アプローチ

大気汚染は人の健康問題を引き起こし、生態系に被害を与える。このような被害を与える大気汚染には、工場などの汚染源から排出される比較的局所の汚染問題（SPM、SO_x、NO_xなど）から、移流拡散過程における化学的变化により生ずる酸性雨、光化学スモッグのような二次生成汚染物質による越境汚染問題、温室効果ガスによる地球規模の問題などが含まれる。また、汚染源は工場に限らず、一般市民の生活を支える都市交通、エネルギー消費も含まれる広範なものである。

このように、大気汚染問題は、被害範囲、対処すべき汚染物質、ステークホルダーのいずれも広範囲にわたる問題となる。わが国を含む先進国においても、経済発展の状況に応じて変化する大気汚染の問題に継続的に取り組む必要に迫られており、この問題は一過性のものではない。また、開発途上国では、先進国ではある程度解決済みの問題に加え、先進国が現在でも抱えている問題、例えば都市における交通に起因する大気汚染問題、が同時に生じており、長期的視点をもって、段階的、継続的に取り組むことが求められている。このためには、行政を含むステークホルダーに対する対処能力向上が重要である。また、大気汚染問題の空間的な広がりなどに注目して、大気質モニタリングや汚染源調査などの現状把握、そして、対策の策定と実施を行うことが効果的である。本章では上述の大気汚染問題の特性を踏まえ、開発戦略目標として次の2点を掲げる。

行政・企業・市民・大学等研究機関の協力による環境（大気汚染）対処能力の向上
大気汚染対策の実施促進

開発戦略目標1
行政・企業・市民・
大学等研究機関の
協力による環境
（大気汚染）対処
能力の向上

関係4者の能力の動員、
活用の機会をいかに形成
するかが重要

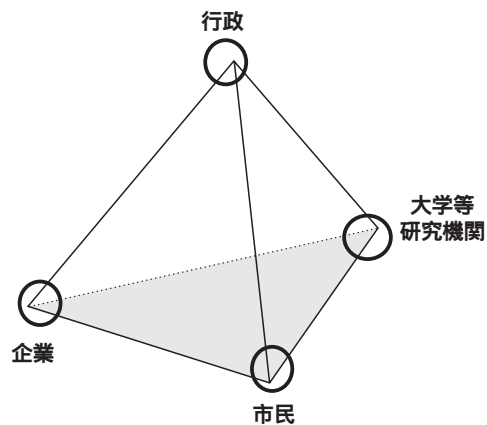
開発戦略目標1 行政・企業・市民・大学等研究機関の協力による環境（大気汚染）対処能力の向上

（1）関係4者の能力の動員・活用が鍵

環境対処能力の向上の鍵は、行政・企業・市民・大学等研究機関の4者（以下4者という）の能力の動員、活用にある。開発途上国では自国に存在する能力の発掘と動員、活用を軽視する傾向が見られる。しかし、自国に存在する能力に依拠せずに環境対策を実施することが不可能なことは明白である。その能力のレベルが低い場合でも、それを出発点として環境対処能力を向上させる措置を講じなければならない。そのためにはまず、ど

のような能力が4者に存在するのかを客観的に把握することが必要であり、行政の能力と基本情報の整備が求められる。次に、能力動員、活用を設定し、能力が恒常的に活用され発展するためのシステムを重層的に形成することが必要となる。政策参加・調整メカニズムの形成（環境諮問委員会）、環境科学技術の向上の場の提供（調査研究、ワークショップ、学会）、産業界の能力を引き出すシステム形成（環境管理システム、環境保全産業・環境保全コンサルタント育成）、市民・市場への情報開示メカニズムの形成などが具体的な支援内容として挙げられる。

図2 - 1 4者の相互関係



出所：タスク作成

(2) 変化するステークホルダーの役割、相互関係性

4者のうち特に、行政、企業、市民の3者の役割は一定普遍ではなく、社会経済及び対策の発展に伴い変化することに注目する必要がある。直接的規制が主要な環境管理のツールとして用いられるような初歩的な環境管理の段階では行政と企業の2者の役割が重要であり、一般的には両者の緊張関係段階を避けて通れない。しかし、直接規制段階を経て間接的規制の適用を検討する段階では、市民/市場の役割が重要性を帯びてくる。事実、一方的関係（行政規制 企業順守）から双方向の関係（行政規制+企業自主取り組み。市場を通じた市民からの企業行動規範変革促進）へと発展する傾向が開発途上国でも観察されている。このように変化する3者の役割を適切に発揮させるメカニズムの構築が重要である。

ステークホルダーの相互関係の変化に着目することが重要。

(3) 環境科学技術の裏付けが必要な環境施策

環境科学技術に裏打ちされた環境行政を行う基盤の形成と発展が重要である。行政が環境科学技術に立脚した行政を行うためには、専門家集団からの支援が不可欠である。この点で、企業、大学・研究機関、科学技術的基盤を持つNGOsが行政支援部隊として十分にその能力を発揮しうるメカ

ニズムを構築することが強く望まれる。これには(1)で述べた自国に存在する能力を把握する作業が必要となる。

以下では、上述したような視点に基づき、政策立案能力、対策実施能力、対ステークホルダーへの環境教育・環境学習の機会を与える能力、環境科学技術の向上、企業の環境対処能力、市民の環境対処能力、大学等研究機関の環境対処能力を取り上げ、対応のポイント、手法について考察する。

中間目標1-1
行政の政策立案能力
の向上

中間目標1-1 行政の政策立案能力の向上

(1) 為政者のコミットメントの確保

政策立案は通常行政府が担当するが、それを法制化し実行に移すためには様々なレベルでの支援が必要となる。特に、為政者の理解と支援が必須のものとなる。このために行政側から為政者及び選挙民に対し、環境状況、政策課題、対策措置などに関する広報活動を積極的に展開する必要がある。

(2) 行政サイドのコミットメントの強化のポイント

開発途上国においては、一般的に政府の環境対策に対するコミットメントが低い。政府のコミットメントを強化するには、環境主管官庁から開発サイドを十分説得しうる環境科学技術的裏付けを持った環境政策、環境対策が政府に提示され、関連省庁間で検討・調整が行われうる場(省庁間調整メカニズム)の形成・強化が有効である。また、内閣における環境主管官庁の権威と発言権を高める社会的圧力、市民の声、が存在することも必須の要件となる。このような要件を満たすための過程そのものが、政策立案能力強化につながる。具体的には、環境科学・技術に裏打ちされた説得力のある政策の策定を保証する大学・研究機関と環境行政とのネットワークの構築、行政による企業の技術能力の把握と活用、十分に解析された環境情報の行政から市民への発信などが追求される必要がある。また、政策立案へのステークホルダーの参画を確保する恒常的メカニズム、例えば環境主管官庁の下に企業、市民、大学・研究機関の代表者をメンバーとする「環境諮問委員会」を構築し、機能させることは効果的と考えられる。これは「環境諮問委員会」を通じて信認される政策の実施に企業、市民、大学・研究機関が道徳上の義務を負うこととなり、政策実施を担保する足掛かりとなることが期待できるためである。

環境科学・技術に裏付けられた環境対策を環境行政が提示できなければ開発官庁との連携、市民の協力を得ることは難しい。

汚染対策の実効性を確保する上で、妥当なレベルの規制基準の設定、段階的強化は一つの有効な対応である。

企業の能力を引き出し、具体的な汚染対策をとらせるためには多様な手法がある。

汚染防止努力をしている企業が市場で正当に評価されるメカニズムを作ることが、企業の汚染対策の取り組みを発展させる一つの鍵となる。

環境コンサルティング企業の存在なしでは、持続的、効果的、信頼のおける汚染対策・環境管理の実施は期待できない。

(3) 厳格な法執行と多様な対策措置・公平な評価の確保の重要性

妥当な規制基準の設定は、企業に規制を順守させるための条件でもある。罰則を伴う規制基準の策定にあたっては、企業の技術力、資金力、人材能力のアセスメントを行い、かつ、必要に応じ、段階的規制強化も視野に入れた準備・検討プロセスが求められる。しかし、開発途上国ではこのプロセスが軽視されており、対策の実効性を欠く傾向が見られる。汚染源に対するモニタリング（企業による自主モニタリングを含める）が十分に行われず基礎データが十分でない状況、あるいは排出源モニタリングデータが分散している状況では、上述した検討プロセスを経ることができないが、多くの開発途上国がそのような状況下にある。

規制基準による直接的規制は、大気汚染対策には不可欠なものであり、厳格な法執行が行政に求められるものである⁵。しかし、企業の環境汚染への取り組みを引き出す方法は規制的手法に限らない。

特に、様々な制約を抱える開発途上国の中小企業（汚染排出量は少なくとも周辺コミュニティに与える汚染インパクトは激しいものが多い）に対策をとらせるためには経済的手法、情報的手法など多様な手法の工夫と適用、税制面・技術面での支援措置の検討・適用が必要となる。企業の環境パフォーマンスと努力を行政が公平に評価し、企業の努力が市場での競争力の強化につながる（努力しない企業が競争力を低下させ、淘汰されていくことにつながる）ような措置も欠かせない。公平な評価の前提として、信頼できる排出源及び環境のモニタリングデータが必要となることはいうまでもない。

(4) 環境コンサルタントなど環境保全産業の育成・動員の確保のための措置

開発途上国では、環境モニタリング、排出源モニタリング、汚染処理施設の設計施工・運転管理が適正に行われる法的措置、体制の整備及びそれに参加する技術集団の欠如あるいは脆弱性が見られる。このような状況が開発途上国における環境規制法執行の大きな障害となっている。自国に存在する環境面での優良製造企業、環境コンサルティング組織の能力を発掘し、動員するための法的措置をとり、対応するメカニズムを構築していくことが行政に求められる。開発途上国では一般的に、企業による排出源モニタリング、処理施設の運転管理を厳格に法律で求めることに消極的であるが、このアプローチには、環境コンサルティング組織の形成と成長、環

⁵ ちなみに、日本には規制基準対象物質以外による健康問題に対応するために「人の健康に係る公害犯罪の処罰に関する法律」がある。

境市場の発展につながるという経済メリットがあることを忘れてははいけないだろう（中小企業は自社での排出モニタリングや処理施設の運転管理が通常できないため、民間環境コンサルタントにその業務を委託することになる）。

JICAの取り組み

JICAは、上述のようなハード及びソフトの課題に開発調査、技術協力プロジェクト、無償資金協力（基本設計調査）、専門家派遣などの協力スキームを個別にあるいは必要に応じ組み合わせ取り組んでいる。為政者、行政サイドのコミットメントの強化に関しては、多くの開発途上国政府で設置されているがなかなか機能していない省庁調整メカニズムを活用し機能させるための協力がテヘラン大都市圏大気汚染対策調査でなされ、成果を上げている。厳格な法執行、対策措置、公平な評価の確保に関しては、これらの前提となる環境科学、特に環境・汚染源モニタリングのレベルアップ及びモニタリング情報の対策措置への応用、政策への反映に取り組んできている。開発調査によるこのような取り組みは非常に多く（上海、柳州、貴陽、ハンガリー・シャーヨ谷）、環境モニタリング技術、汚染源立ち入り検査手法の移転、さらにモニタリング情報の解釈、企業の環境パフォーマンスの公平な評価、シミュレーションモデルを活用した対策措置の検討、情報の開示に取り組んでいる。また、技術協力プロジェクトによる環境管理センター（タイ、インドネシア、中国、メキシコ、チリなど）を通じた環境モニタリングラボの整備では、環境分析技術の移転を行っているが、それにとどまらず分析公定法の検討・確立、レファレンスラボとしての機能を目指すための協力も行われるようになってきている。

環境コンサルタントの育成そのものは協力の対象外であるが、開発調査の際に開発途上国の民間コンサルタントを活用するケースも多く、結果として環境コンサルタントの成長発展に貢献している。

中間目標1 - 2
行政の対策実施能力
の向上

中間目標1 - 2 行政の対策実施能力の向上

上述したことから分かるように、環境対策を実施するための大前提は、環境科学的裏付けと経済社会的能力に配慮した環境関連政策の存在である。しかし、多くの開発途上国ではこれが前提となっていないケースが一般的に見られる。このような不利な条件を踏まえつつ、自国に存在する4者の能力を活用し対策を実施する条件を切り開き、対策を一過性でなく持続・定着させるためのシステム化を図っていかなければならない。その過程で環境関連政策の改善も追求していくことが望ましい。

(1) 環境科学技術的対応、環境管理の諸システム形成、法整備・行政体制の有機的連携を追求

環境関連法が整備されていることは、環境対策が実行されていることを意味するものではない。

環境対策の実施には、環境科学技術の裏付け、環境管理に関連する諸システムの形成、執行権限・組織に関連する法整備・行政体制の有機的連携が少なくとも必要となる。法律の整備は先進国の事例などを参考にすれば比較的容易に行えるため、多くの開発途上国で環境関連法は整備されている。しかし、法の執行という面での弱点が指摘されている。法整備は必要条件ではあるが、対策実施の十分条件ではない。対策の実施を確保するためには、法整備だけでなく、執行を担保するために欠くことのできない条件である環境科学技術的対応能力の向上と環境管理に関する諸システムの形成を不断に追求する必要がある。

地球環境行政部門に大学、企業、市民代表などからなる諮問委員会を設置するのは対策推進上有効である。

また、対策実施の現場は地方であり、このためにいくつかの執行権限（環境モニタリング、汚染源モニタリング、企業への取り締まり・指導）が地方自治体に付与されているのが通例である。しかし、地方自治体の環境行政部門は中央政府における環境所管官庁より一般的には弱体である場合が多い。中央政府の支援・連携が不可欠であることはいうまでもないが、地方自治体レベルで、地域の企業、市民、大学・研究機関というステークホルダーの能力を動員し、それをシステムとして定着させるための能力強化が必要である。

環境科学技術的対応といっても、基礎的対応から具体的適用・応用、あるいは政策・施策への反映というソフト的対応まで多様である。基礎としてのモニタリング情報の信頼性の確保（環境情報公開が情報の信頼性の向上につながることに注目）は、欠くことができない対応である。これなくして、経済的手法、情報的手法、枠組み的手法という諸手法の効果的な適用は困難となる。対策技術導入を支援するために環境保全産業の育成と組織化（例：環保産業協会の設立）、対策技術の認定システムの整備などが行政、企業、大学研究機関との密接な連携の下で行われることが肝要であり、このために行政が果たすべき調整的、触媒的役割は非常に大きい。政策・施策への反映のためには十分解析された情報が不可欠であり、これを担う大学・研究機関の効果的な活用が必要となる。

環境モニタリングをシステムとして捉えることが必要。

環境管理に関する諸システムの形成は、4者の能力を分散的・一時的でなく恒常的に活用し、政策・施策の実効性と持続性を確保するために不可欠である。また、4者が正確な環境状況、対策の効果/不十分性に関する情報を共有することも環境管理の諸システムの形成と発展に不可欠である。このためには、分散したモニタリングデータでなく、例えば、行政において活用できるよう工夫されたデータベースを通じ、十分に解析された情報が系統的に生産されなければならない。即ち、モニタリングはシステ

ムとして捉えられなければならないことに留意すべきである。

(2) 企業の環境管理システムの枠組みづくりと環境パフォーマンスの評価の重要性

企業の実力、地域のニーズに合致した企業の環境管理システムを導入することが第一歩。

企業の環境管理能力の向上は、合理的生産を通じ環境汚染負荷の削減を追求する際の必須の要件であり、環境管理に関する諸システムの形成の中でも極めて重要な位置を占める。この点で、行政が、企業の公害防止対策努力を定着させ、地域との共存を確保するためには企業の環境管理をシステム化することが必要となる。これは企業の汚染対策を個別的・分散的なものに終わらせず、産業汚染全体の改善を持続的に確保するために必要な措置であり、行政側の負担の軽減にも通じるものである。行政がこのような企業内の環境管理システムの形成にイニシアティブを発揮する意志と能力が要求されている。同時にこのような環境管理のシステムを導入した企業の環境パフォーマンスを正確かつ公平に評価する能力が行政に厳しく求められる。さらに、優良企業が市場において正当な評価を得て競争力を強化することができるような支援措置を講ずることも行政に求められる。

(3) 中央政府と地方自治体の固有の責任 / 役割の発揮と両者の連携の重要性

汚染対策、環境管理の最前線である地方政府をどう機能させるかが重要。

中央政府と地方自治体の役割・責任の明確化と連携の強化は、環境対策の実効性を確保するために重要である。一般的に環境関連の基本法、規制、環境管理の諸システムの国家レベルでの策定は中央の所管であるが、これらに基づく環境対策執行の権限は地方自治体に委譲されている例が多い。しかし、多くの開発途上国では地方における環境対策執行能力が不十分である。地方の実情を踏まえた柔軟な措置の検討、地方の人材の育成が中央の支援を得て行われなければならない。一方、地方の環境所管官庁においても地域の固有性を活かし、地域のステークホルダーの能力を動員・活用した対応（通常、地方政府は条令制定権限を有する）を模索することが望まれる。また、地方での取り組みから学び（学ぶのは地方だけでなく中央も）、適用するメカニズム（中央のイニシアティブが要求される）を構築することも重要である。

(4) 環境影響評価の強化

開発プロジェクトの計画段階で適正な環境社会配慮を実施し、環境及び社会への悪影響を回避することは、持続的な開発を確保するための必須の要件である。多くの開発途上国では、このための行政手続きである「環境影響評価法」を策定・実施している。環境影響評価の対象は、近年、環境

汚染に加え、地域の発展の重要な基盤である生態系の管理、非自発的移転などの社会環境問題への取り組みの重要性を反映し、広がりを見せている。このような広がりをもった課題に適切に対応しうる対策を環境影響評価の手続きの中で検討し、開発の計画に盛り込み、かつその実施を確保することは、環境科学的知見、対策技術、資金、人材などの点で弱点を抱える開発途上国にとって簡単ではない。このような困難性を有する開発途上国において、適切な環境社会配慮を関連法に沿って確保するためには、多くの開発途上国の環境影響評価法が規定し、国際融資機関、援助機関が重視している「住民の参加」と「情報の開示」が必要条件として欠かせないことはいうまでもない。しかし、それだけでは十分ではなく、「住民の参加」と「情報の開示」が有効な対策に結びつくことを追求することが求められており、開発援助における技術協力を通じて、この要求に十分応えることが肝要である。

(5) 4者の能力向上と連携の強化の鍵としての市民、市場への環境情報の開示

環境情報の開示は4者の緊張感を伴う生産的関係樹立の鍵。

市民、市場への環境情報の提供は、4者の能力向上と能力発現の重要な契機となる。よく解析された環境情報の生産は環境情報提供の前提であるが、これには行政、企業のある程度の能力、大学・研究機関の支援が要求される。こうした環境情報が市民、市場に提供されることによって新たな反応（例えば、市民の環境モニタリング活動、行政の環境窓口の活用、緊急時などの環境リスクへの対応、企業環境監視などの自主的行動。企業によっては環境パフォーマンスの悪い企業の製品の調達を控える企業行動など）が引き出され、行政、企業に対してより良い環境対応を促す圧力につながることを期待される。

JICAの取り組み

環境科学の基礎としての環境モニタリングの向上とその行政施策への反映のための協力例を上記で述べたが、これらの対応を一時的なものにとどめずシステム化することが、個人レベルの能力を組織として定着・発展させるために不可欠である。大気汚染モニタリング、シミュレーションに基づく汚染排出削減計画の手法を開発途上国政府の研究部門あるいは民間部門に定着させること（中国・貴陽市大気汚染、タイ・酸性雨など）は、その一例である。さらに、企業の公害防止管理者制度の導入のための研究（日中友好環境保全センター）と人材の育成（国別特設研修）及び同制度導入支援（貴陽市大気汚染）の実施は、公害防止管理者制度というシステムの導入を目標に、各種協カスキームの組み合わせにより最大効果を追求

したシステム化の好例である。企業診断も開発調査を通じ多くの開発途上国を対象に実施され、企業の環境管理能力の向上に大いに貢献している。

環境対策の実施を確保する点では、地方政府の環境対処能力を向上させることが極めて重要である。JICAはこの目的の下に、エジプト環境センター、インドネシア地方環境管理システム強化、日中友好環境保全センターにおける地方環境保全局長研修・地方のモニタリングラボの精度管理支援（以上技プロ）、及び地方都市・地域を対象としたハードからソフトを包含する大気汚染対策調査（開発調査）を行ってきている。

このような行政、企業、研究機関を主眼とする対策実施能力の向上に対する協力に加え、JICAの多くの開発調査では、市民の能力向上と能力発揮の機会を付与するコンポーネントを組み入れている。モニタリング情報の市民への開示という初歩的対応にとどまらず、よく解析された環境状況の報告、行政が導入しようとする環境施策の解説などをセミナー、ワークショップ、ホームページなどの多様な機会を通じ積極的に行っている。

環境影響評価への取り組みに関しては、JICA環境社会配慮ガイドラインの策定、ガイドライン適用のためのJICA内の基礎的体制整備（環境審査室設置、審査委員会設置、異議申し立て制度確立）を終え、具体的な開発調査、無償資金協力プロジェクトに対しガイドラインを適用し、環境社会配慮の確保に努めている。また、ガイドラインの適切な運用を確保するために、ガイドライン運用に関する調査研究を行い、この中で、個々のプロジェクトの上位計画（マスタープラン、地域/セクター総合計画など）における社会環境配慮のあり方についても詳細で深い検討を行っている。運用に関する調査報告書をガイドラインと併せ、今後の協力活動に十分活用することが望まれる。また、開発途上国の環境社会配慮に関する能力向上のため、JICAでは各種の集団研修コースを実施している。

**中間目標 1 - 3
行政による環境教育・
環境学習の促進**

中間目標 1 - 3 行政による環境教育・環境学習の促進

大気汚染に対し、市民は、被害者や加害者、社会的な圧力勢力になるなど、様々な形で関わる。市民一人一人が問題解決に積極的に取り組んでいけるように行動意識の変化を促し、また自らの判断で適切に被害を回避する能力を強化するため、市民への啓発・環境教育活動が重要となる（中間目標 1 - 6 「市民の環境（大気汚染）対処能力向上」参照）。世界的には、2002年のヨハネスブルグ・サミットにおいて日本の提案を受けて「国連持続的開発のための教育の10年」が提唱され、2005年から2014年をその10年とすることが決議され⁶、国連教育科学文化機関（United Nations

⁶ 2003年12月の国連総会での決議。

Educational, Scientific and Cultural Organization: UNESCO) を中心に国際的な活動計画を議論中である⁷。行政から市民への啓発・環境教育の活動に対する施策では、以下の3点が重要となる。

(1) 環境情報の公開

社会的環境管理における市民の位置づけを重視し、市民の情報アクセスを確保する。

大気汚染問題に対する関心を喚起し、市民に直面する問題を認識してもらうために、国レベル、自治体レベルでの環境白書・環境状況報告書の作成・公開や、インターネット上での環境関連の行政施策やデータの意味の解説を行う場(環境URL)の提供が第一歩となる。このほか、自治体から定期的に大気汚染に関する情報が提供されることも必要であり、例えば人通りの多い交差点などに大気汚染データを自動的に表示する機材を設置することなどは、(ある程度市民の理解が進んでいるならば)効果的である。

(2) 広範なステークホルダーを対象とした(ノンフォーマルでの)環境教育の促進

産業・社会一般の活動が環境への負荷を与えることから、幅広い関係者と連携しながらの活動が必要である。他省庁・産業界と連携しながらの環境教育・意識啓発を促進することも重要。モデル地域設定なども一案。

農民による野焼き、自動車所有者による排気ガス排出などを通じ、市民も大気汚染の加害者となる。燃料転換や公共交通機関の利用による交通渋滞改善などは、市民自らが大気汚染の改善に取り組むことができる方法である。このような市民の意識改善・行動を促すためにも、農業、交通分野などの関係省庁と連携しながらキャンペーンを展開するなど、社会一般への環境教育による市民の意識啓発が有効である。環境教育促進の具体的方法としては、コンテンツの開発、アクセサビリティの改善、リーダーなどの人材育成の3点の活動が考えられる。

学校以外の場での環境教育促進では、地方自治体、青年団体、婦人連盟、大学、NGOなどとの連携や、先進的な取り組みを行うモデル地域設定による活動も一案である。環境教育の実態を把握し、活動計画を立てるため、市民の意識実態調査(アンケートなど)を行うことも有効である。

(3) 学校教育における環境教育の促進

教育省と連携しつつ学校教育に環境教育を取り込むことが有効。また、児童・生徒を通じた家庭への波及効果を期待しての活動も効果的。

環境教育は成果が現れるのに時間を要するため、中長期的な息の長い取り組みが必要になる。環境に配慮した人間を育成するという観点から、学校教育に環境教育を取り込むことは有効な方法である。児童・生徒自身の理解が進むのに加えて、子供を通じ、家庭全体への理解が進むことが期待できる。環境教育の概念・実行を学校教育に取り込むためには、教育省や地方政府などへの働きかけが必要となる。具体的方法としては、コンテ

⁷ 日本でも2003年7月に環境教育推進法が成立している。

ソツの開発、 教育人材の育成の2点の活動が考えられる。

ノンフォーマル教育の場合と同様、モデル校を設定して有効なアプローチを模索することや、生徒の意識実態調査を行い、活動計画を立てることも有効である。

JICAの取り組み：

各種プロジェクトに環境教育・環境学習を広く盛り込んでいる。環境管理一般を対象にしたものや、オゾン層保全、地球温暖化対策などのテーマに絞って実施しているものがある。

JICAの取り組み

環境教育・環境学習の促進に関連する支援は、大気汚染対策をより効果的にするために、技術協力プロジェクトに組み込んだり、個別専門家、青年海外協力隊（Japan Overseas Cooperation Volunteers: JOCV）、シニアボランティアを派遣したりするほか、本邦研修、現地研修などを通して、人材の育成、教材・プログラムの開発、市民の意識調査などへの支援を広範囲に実施している。モニタリング調査結果や政府の対策支援を、環境教育・環境学習と組み合わせることによって、市民の意識向上につなげる事例も見られる。取り上げる範囲も様々で、環境管理一般を対象としたものや、オゾン層保全、地球温暖化対策などのテーマに絞って実施しているものがある。課題も対象者も広範となるため、草の根レベルで活動している組織との連携が必要となることから、ボランティア派遣も有効である。

広範囲なステークホルダーを対象としたノンフォーマル環境教育の促進の支援例では、インドネシアの「地球環境対策（温暖化）プロジェクト」（2004年2月～5月）で実施された、環境省や地方政府職員への研修、政府関係者や一般市民、NGOを対象とする啓発プログラムの策定への支援がある。そのほか、シリアで2005年1月から開始された「全国環境モニタリング能力強化計画」では、将来的に市民と提携した環境管理及び環境監視活動を行うことを考慮し、環境教育・住民啓発の実態調査や、教材・パンフレットの作成、教育機関へのワークショップなど、広範囲な市民を対象とした支援も活動計画に盛り込んでいる。

学校教育におけるフォーマル環境教育の促進では、ハンガリーのドナウイヴァーロシュ工科大における「環境技術者人材育成プロジェクト」で、環境問題に携わる人材の育成を目指した環境工学コースの整備、教材整備など、環境問題を担う人物の育成を目指した高等教育機関への支援が行われた。

中間目標1-4
行政のより実効的な
施策の形成・実施を
支援するための科学
技術の向上

中間目標1-4 行政のより実効的な施策の形成・実施を支援するための科学技術の向上

新しい科学技術の開発は我々に豊かな生活をもたらすと同時に、大気汚染などの環境破壊を引き起こした。一方で、環境破壊に対して科学的根拠

地球規模、越境大気汚染の問題に取り組む上で開発途上国の科学技術能力の向上が必要。

に基づいた主体的な政策判断をしたり、環境への負荷が小さい代替技術を開発したりするには、環境保全や対策のための科学技術を向上させることが不可欠である。

特に環境分野においては、経済的に成り立ちにくいものや、民間部門は見向きもしない（時には反対される）テーマもあり、政府が果たすべき役割は大きい。具体的な取り組みとしては、産・官・学を巻き込んだ国家的な環境問題への取り組み体制の構築、モニタリング水準の向上、公害防止・環境保全機器・施設開発、環境汚染予測などの手法開発が挙げられる。

四日市喘息などに代表される固定発生源から排出された硫黄酸化物の近隣住民への健康被害やロサンゼルス光化学スモッグ事件など、硫黄酸化物や光化学スモッグによる健康被害といったローカルな範囲での被害が発生し、かつ比較的短期間でその被害状況が明らかになる環境破壊に対しては、日本を含む先進国では対策は既に行われ、ある程度の成果を収めてきた。一方、開発途上国では、環境基準の設定、規制などが十分に実施されていないことが多く、今後の取り組み課題となっている。環境基準の設定、規制のためには分析機材の開発、学会の設置、分析精度管理などによるモニタリングの水準向上が重要である。同時に、モニタリングデータを活用して環境汚染予測などの解析を行う手法を開発することも重要となる。持続可能な開発に関する世界首脳会議（WSSD）実施計画の第109条～第111条の中では、開発途上国における政策立案のための科学技術の重要性が指摘されており、開発途上国におけるより実効的な施策の形成・実施のための科学技術の向上に対する先進国の技術的・経済的な支援が期待されている。

また、環境への負荷が少ない技術を開発・推進する際には、産業界、大学、行政研究機関の連携を強化することが重要であるし、調査研究の実施や、生産工程改善のために事業者が使える資金（ローン）を確保することも一つの方法である。

実効的な施策の形成・実施の支援には科学技術の向上が必要。

一方で、地球規模の環境破壊など、長期的検証が必要な問題についても、1987年の「環境と開発に関する世界委員会」による「持続可能な開発」の提唱後、急速に世界的な問題意識の高まりが見られる。1992年の国連環境開発会議によるリオ宣言、2002年の持続可能な開発に関する世界サミット（WSSD）によるヨハネスブルグ政治宣言、気候変動枠組条約などで科学技術に基づく実効的な施策の形成・実施が行われている⁸。持続可能な開発の理念の中でも、実効的な施策の形成・実施を支援するための科学的検証や対策の実施を可能とする代替技術の提案など、科学技術の向上は重要

⁸ 例えば、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）などによる。

である⁹。

ローカル、地球規模を問わず、環境破壊の実態は疫学調査や大気質モニタリング、発生源調査、シミュレーションなどの各種の調査研究活動による科学的検証で初めて明らかとなる。それらは十分な対策の実施のための基礎情報となるため、環境汚染予測などの解析手法の開発が必要となる。また、政策決定者が対策をとる際には、科学的検証による根拠だけではなく、経済活動に与える影響が少ない代替技術が存在するかといったことも重要な根拠となり、対策実施と代替技術は補完関係にある。また、環境問題¹⁰における国家戦略が明確になれば、重点化されるべき科学領域も明らかになるはずである。一方で、環境科学分野の人材は開発途上国においては限られている上に、分散しがちである。知見を効率的に創造、蓄積していくための中心的機関を育成するなどの工夫が必要である。

JICAの取り組み：

メキシコ、中国、インドネシア、タイ、エジプトの環境センタープロジェクトなどを通じた開発途上国の科学技術向上支援を実施。

JICAの取り組み

JICAがメキシコ、チリ、中国、インドネシア、タイ、エジプトの6カ国で協力してきた環境センタープロジェクトは、各国の政策決定上重要な科学的検証、代替技術を含め科学技術の向上を目的に掲げて協力を実施している。科学的検証としては、メキシコ環境研究研修センタープロジェクトによる大気質モニタリング能力、データ解析、汚染メカニズム解析、個人暴露調査などの能力向上支援、チリ環境センタープロジェクトによる大気汚染予測モデルの開発支援などが挙げられ、代替技術としては中国日中友好保全センタープロジェクトフェーズの中で、固定発生源、及びSO_x対策として半乾半湿脱硫技術の導入などを行っている。そのほか、貴陽市大気汚染対策計画調査など各種開発調査による大気汚染シミュレーションの支援なども実施している。これらの協力は上述のように短期的、ローカルな環境問題への解決策として貢献しているだけでなく、長期的、地球規模の環境問題へのアプローチとしても有効な手段と考えられる。

**中間目標 1 - 5
企業の環境対応能力
向上**

中間目標 1 - 5 企業の環境対応能力向上

(1) 企業の環境管理能力の向上

企業はその生産活動を通して確実に汚染源の一角を担っている。企業の環境対応能力の形成・強化を図ることは大気汚染物質の発生を抑制する効

⁹ WSSD実施計画の第38条では、気候変動など地球規模の問題に取り組むための開発途上国の科学技術能力の向上の必要性、第39条では、大気汚染、酸性雨など越境大気汚染問題への取り組みの中での開発途上国及び経済移行諸国の大気汚染評価といった能力強化の必要性がうたわれている。

¹⁰ UNEP (2002) の最終章では、「環境的及び社会的利益を多くもたらすために、環境のために技術を利用し、新技術の可能性を十分に活かせるよう付随するリスクを管理すること」が提唱されており、新技術による新たなリスク管理についても指摘がなされている。

企業自身が環境に対してどのような影響を与えているかについての情報を把握するための支援が第一に必要。その情報を基に、それぞれの状況に応じた環境管理システム構築への支援を行うことが望まれる。また、それぞれの企業における取り組みを同一セクター内で共有することが効率的。

果を持つことから、対策の中でも重要な部分である。

5Sやクリーナープロダクションといった企業内環境管理概念の積極的な周知とその導入支援は有力な対策となりうることから、レベルに応じた環境管理システムを導入することが、一つのアプローチである。また企業管理能力を向上させるために自主モニタリングを導入することも、もう一つのアプローチである。

(2) 企業の情報整備能力向上

上記のシステムを構築・運用する際には、企業自身が環境という側面においてどのような影響をもたらしているか、どのような状況にあるのか、という点を的確に把握することが必須となる。

環境管理システムの導入に向けて、第一の目標として基盤となる企業自身が、どのような製品を生産し、どのような汚染物質を排出する可能性があるか、実際に排出しているのか、の情報を整備することが挙げられる。

第二の目標として、こうした情報を基に企業自身の状況を評価するシステムを構築することが挙げられる。これらの活動により整理・評価した情報を外部（市場・市民）に公開することを通して、企業自身の評価を高めていくことへの後押しも重要である。

(3) 事業者間の連携の促進

企業における環境管理の取り組みは、それぞれの企業が個別に行うよりも、同一セクター内での経験の共有を行いつつ推進する方が、効率的かつ有効である。それに向けて、行政側が的確に企業の基盤情報を収集できるように、各企業で基盤整備を進めていくことが第一のアプローチとして挙げられる。

第二に、個別の企業の連携を促進する措置として、環境保全産業協会の設置といったアプローチが挙げられる。こうした枠組みを利用しつつ、各企業の経験を共有し、企業全体の底上げを図ることが重要である。

JICAの取り組み：
汚染源対策の一環として企業への支援を行う枠組みが多く、開発調査での取り組み例があるほか、技プロでも管理システム導入支援を行っている。また、クリーナープロダクションの分野は本邦の集団研修でも取り扱っている。

JICAの取り組み

企業に対する環境管理能力の向上は、汚染源対策の一環としてJICAの支援においても検討されてきた。1990年代に盛んに実施された工場近代化計画の開発調査やその後の大気汚染分野の開発調査では、汚染源対策の一部として個別の工場の環境管理能力向上に対する提言がなされた。また、省エネセンターなどの技プロにおいては、クリーナープロダクションを取り扱うとともに、行政と連携しつつ公害防止管理者制度の導入を図るなどの試みがなされている。さらに、本邦における集団研修では、精力的にク

リーナープロダクションの分野を取り扱っている。

**中間目標 1 - 6
市民の環境（大気汚染）対処能力向上**

市民は産業型公害の被害者であると同時に都市・生活型公害の加害者でもある。そのため、情報コミュニケーションの公正さを保ちながら、市民自らの行動意識の改革や被害回避行動を促進することが必要。

中間目標 1 - 6 市民の環境（大気汚染）対処能力向上

市民は日常生活を営む中で、産業型公害の被害者であると同時に都市・生活型公害の加害者でもある。大気汚染をもたらす事業者や規制を執行する行政に対して、市民は被害を受ける側として「大気汚染状況を認知し、被害を回避する」権利を所有する。また、自動車排気ガスを発生させ、非効率なエネルギー消費生活を送る市民は、汚染の拡大に荷担していると考えられるため、「環境効率を高めるための行動意識を改める」義務がある。さらに、行動意識の改革や被害回避の行動が適切であるためには、情報コミュニケーションの公正さが重要であり、汚染に関する正確な情報の獲得と適正な評価判断のためには市民の「汚染源への働きかけ能力の強化」が必要となる。

以下に述べる3点が、「市民の環境（大気汚染）対処能力向上」には不可欠である。

（1）汚染源への働きかけ能力の強化

市民が専門知識やデータを持っておらず、理解不足であるのは自然なことであり、汚染情報が公開されていないために市民の関心が低いことも不思議ではない。汚染に関する情報は、市民の知る権利の対象であり、市民の環境に対する関心を高めて適切な規制を促進するために不可欠なものである。そこで、市民の関心を大気汚染問題へと喚起し、市民が直面している問題を認識させるために、行政や企業に情報公開を求めさせる活動や、苦情相談受付窓口（市民窓口、企業のお客さま相談受付窓口）の設置と活用の促進活動が必要となる。NGOや教育機関と連携をとりながら市民が自ら大気の簡易測定を行うことも、情報収集整備、市民の意識向上の両方の側面から有効である。

また、大気汚染は地域を越えて影響が広範にわたる場合や、汚染源と被汚染地域が一致しない場合があるため、NGOやコミュニティによるネットワークの形成や情報収集整理とその公表は重要な意義をもつ。個人レベルによる行政・事業者への働きかけは、効率性の面で限界があるため、公聴会やパブリックコメントなどによる行政・企業との対話促進の手段を利用して、NGOなど各種団体による個人の意識と行動の改善をサポートするための連携活動も有効である。

(2) 環境効率を高めるための市民の行動意識の改革

開発途上国都市部では、特に非効率的エネルギーの使用や自動車排気ガスの問題は深刻である。市民一人一人の意識改革による環境効率の向上とそれを支援する体制づくりが重要である。

具体的に考えられる活動として、汚染原因物質の排出抑制を目的とした自動車使用の自主規制（代替公共交通手段の利用）の推進、資源をより控えめかつ効率的に利用するための環境家計簿の導入・普及、グリーン購入の普及、省エネ生活の工夫と実践などが挙げられる。

(3) 市民の大気汚染認知・被害回避能力の向上

市民は、自分たちがどのような大気汚染の危険性にさらされているか把握しきれていない場合が多い。事業者や行政からの情報開示・公開を促し、高まった市民の関心・活力を大気汚染対策に活かすべきである。

市民が汚染の状況を認知しその健康被害リスクを回避するためには、情報所有者（事業者や行政）から公表された健康影響に関する情報を的確に理解し、その対応策を考え行動に移すことが必要となる。そしてさらに、その健康影響リスクを持続的に回避または最小化するために、行政や事業者とコミュニケーションを図りながら、健康・生態・経済など総合的に捉えた環境リスクの評価・公表・対策の検討及び実行を予防原則に基づき行政や事業者に求めていくことが望まれる。また、既に深刻な汚染が発生している地域では、住民移転など市民自らがそれ相応の回避策をとらねばならない場合もある。

いずれの活動についても、個人レベルの高い意識と行動力が必要であるが、これらは地域のコミュニティやNGOの活動によって推奨・促進されるべきものである。

JICAの取り組み：

技術協力プロジェクトの活動の中で、市民と行政・研究機関の情報共有、健康被害データやリスクの情報公開システムづくりなどに取り組んでいる。

JICAの取り組み

大気汚染への市民の対処能力向上に取り組むため、技術協力プロジェクトの活動の中で市民が行政・研究機関と意見交換や情報共有できる機会を設定したり、市民が自身の生活や健康に関わる情報（大気モニタリング結果や暴露健康影響データなど）にアクセスしやすいように、環境関連情報の公開のシステムづくりを行ったりしている。

中間目標 1 - 7
大学等研究機関の
環境（大気汚染）
対処能力向上

中間目標 1 - 7 大学等研究機関の環境（大気汚染）対処能力向上

大気汚染の状況を科学的に把握し、健康被害の予防的観点から将来生じる可能性のある課題に迅速かつ的確に対応していくためには、大学等研究

機関の調査研究能力の向上や、学術研究機関としての中立性と継続性を活かした行政・企業・市民への働きかけの強化が必要となる。

(1) 調査研究能力の向上

汚染をできるだけ軽減しようと努力する企業、公正な規制を執行しているとする行政、健康リスクを正確に知ろうとする市民など、いずれの立場においても科学的データを根拠にとるべき行動が決定されるため、より信頼できる科学データに対するニーズは強い。科学的データを蓄積するためには、基礎研究及び学際的研究を充実させる必要がある。例えば、大気汚染の原因（汚染源発生メカニズム、エネルギー使用量や自動車保有台数の調査）、汚染物質発生状況と影響（排出ガス量・濃度測定）、ヒト健康影響（慢性毒性、発がん性など）、生態系影響（環境影響情報）、非常時（事故・漏洩）影響（急性毒性）などの分野が強化すべき基礎研究の対象である。

(2) 行政・企業・市民への働きかけの強化

行政・企業・市民がそれぞれの立場で環境リスクを評価すると、評価結果にバラつきが生じ、通常は被害的立場ではリスクは高く、加害的立場ではリスクは低く判定されがちである。このような場合、結果判断のよりどころとなるのは信頼できる科学的データであり、公正に基準の制定や健康影響評価を遂行するために必須である。大学等研究機関は科学に基づいて中立性と継続性を活かして、行政・企業・市民それぞれの大気汚染への取り組みに学問的・技術的支援をすべきである（例えば、四日市では、三重大学や名古屋大学が行った調査が、関係者の合意形成を促進した）。

JICAの取り組み

開発調査では、調査の成果を公表・周知する際、または最終報告書案に対し意見を求めるためのセミナーを開催する際、大学等研究機関が参加しており、学術研究機関としての中立性を保ちながらも調査の意思決定の場に関わるように配慮している。また、チリの環境センター技術プロジェクトのように、国立大学の中にある機関をプロジェクトサイトにすることによって、行政との連関を図りやすくして研究成果が政策に反映されやすい体制をとっている。

開発戦略目標 1 行政・企業・市民・大学等研究機関の協力による環境（大気汚染）対処能力の向上

中間目標 1 - 1 行政の政策立案能力の向上			
中間目標のサブ目標	サブ目標達成の手段・手法	事 例	JICAの事業例
為政者のコミットメントの確保	環境状況、環境対策の広報などの対議会、選挙民などへの働きかけの強化		
ステークホルダー間の調整メカニズムの構築	省庁横断的調整メカニズム 行政事務トップレベルでの恒常的調整メカニズム 行政・企業・市民・大学等研究機関の調整メカニズム	開 3 技12	・環境委員会（各省幹部で構成）への環境対策実施状況報告、環境委員会ニュースレター発刊 ・環境情報の関連省庁への提供
行政サイドのコミットメントの強化	厳格な法執行を担保する措置の整備（身分保証などの法的措置 環境科学技術基盤の強化） 環境行政担当機関の内閣における地位の向上	研 1、2、3、13	
法整備	妥当な規制基準設定（モニタリングデータの活用） 多様な規制手法の開発と適用（直接的規制手法 経済的手法 企業環境パフォーマンス評価など情報的手法） 環境コンサルタント参加の体制整備（環境コンサルタント参加の法整備 企業自主モニタリングの義務づけ 計量法などコンサルタント資格制度整備） 開発関連法への環境的要求、配慮などの組み込み（環境基本法への要求に応える開発関連法の修正 環境規制法と開発関連法の調整）		

中間目標 1 - 2 行政の対策実施能力の向上			
中間目標のサブ目標	サブ目標達成の手段・手法	事 例	JICAの事業例
技術的基準/技術支援措置の整備	モニタリング精度管理構築（データ精度管理 ラボ/実験室管理） 公害防止対策技術の導入の促進措置の整備（対策技術情報収集と公開 環境コンサルティング協会設置指導（対策事例、コンサルタント紹介業務） 対策技術認定システム整備） モニタリングデータを行政施策に活用する能力向上（調査研究機関/大学との連携）	技10、16、研 2、5 など 技16	・モニタリング精度管理 ・処理施設の民間コンサルタントとの共同設計 ・多くの大気汚染対策計画策定に関する調査過程におけるモニタリングデータの行政施策への活用手法の開発と能力向上への取り組み
中央と地方の連携の強化と責任/役割分担の明確化	基礎的/一律的措置の整備（中央の役割） 基礎的/一律的措置の地方への適用の条件整備（地方の実施能力の把握 地方への関連権限の付与 地方の実情を踏まえた柔軟な措置の適用の確保 地方の人材、機器整備などの支援措置の確保） 中央と地方の連携メカニズム、地方同士の取り組みの交流メカニズムの構築	開 7、8、技16 技 6、10 など 開 1	・典型対策手法開発、モニタリング精度管理開発 ・環境モニタリングノウハウなど地方普及 ・先行協力都市での実績紹介・交流セミナー
環境管理システムの枠組みづくり	環境モニタリングシステムの構築（モニタリングステーション適正配置 モニタリング収集システム構築 モニタリングデータ基本解析手法構築（マニュアル整備） モニタリングステーション運転管理体制の整備 汚染源インスベクション体制の整備 データベース構築（多層構造、環境一排出総括構造）） 企業内環境管理システムの開発と適用（試行 行政指導法制度 簡易 高度 管理システム導入企業に対する奨励措置 管理システム運行点検体制の整備（行政サイド） 行政による企業努力/パフォーマンスの公平な評価システム構築 環境管理関連情報の収集/解析/広報（対象：行政データ、企業環境パフォーマンス情報、NGOなどの活動情報 解析システム開発 広報手法と広報対象検討 - 市場との連携） 環境管理システム開発関連調査研究の促進（行政的システム 市場的システム ノンフォーマルのシステム 産業界自主システム）	開 1、2、3、23 など 開 6、14、技16 技16 開 1 開 3 技16	・多くの大気汚染対策計画策定に関する開発調査で体系的に取り上げている ・GISデータベース、GIS情報システム ・公害防止管理者制度導入調査研究 ・公害防止管理者制度試験講習、試験、試行 ・環境白書発刊指導 ・公害防止管理者制度導入調査研究
環境影響評価の実施能力の向上		研11、14 など	
環境情報の公開と市民への働きかけ	環境白書の作成、ホームページなどを用いた施策や環境情報の提供、環境状況報告書の作成、緊急時の措置に関する情報の発信及びシステムの構築	技 8、14 技 1、6 開 9 など	・モニタリング情報の公開（技プロ） ・多くの開発調査で対応

中間目標1-3 行政による環境教育・環境学習の促進			
中間目標のサブ目標	サブ目標達成の手段・手法	事 例	JICAの事業例
広範なステークホルダーを対象とした環境教育の促進	コンテンツの開発、アクセシビリティの改善、リーダーの養成 コンテンツの開発 政府公表情報の利用 教材・マニュアルの開発 アクセシビリティの改善 環境白書などの公共施設への配布（図書館、コミュニティセンターなど） 体験学習、セミナー、ワークショップの開催 宣伝活動（広報誌、ポスター、シールなどの作成） リーダーの養成 リーダー養成講座の実施 地方自治体、青年連盟、婦人連盟、大学、NGOなどとの連携 その他 各種キャンペーンの実施 市民の意識実態調査の実施 モデル地域の設定	技1	・環境管理一般に関する教育・普及啓発（開調、技プロ、研修、ボランティア） ・オゾン層保全に関する普及・啓発（技プロ） ・温暖化対策に関する普及・啓発（開調、個別専門家）
学校教育における環境教育の促進	環境教育の学校教育への取り込み コンテンツの開発、教育人材の育成 コンテンツの開発 教材・マニュアルの開発 カリキュラム・プログラム作成 体験学習、セミナー、ワークショップの開催 教育人材の育成 教師養成講座の実施 その他 生徒の意識実態調査の実施 モデル校の設定	技1、6 技15	・環境管理一般に関する教育・普及啓発（技プロ、ボランティア） ・オゾン層保全に関する普及・啓発（技プロ）

中間目標1-4 行政のより実効的な施策の形成・実施を支援するための科学技術の向上			
中間目標のサブ目標	サブ目標達成の手段・手法	事 例	JICAの事業例
モニタリング水準の向上	モニタリング精度の向上（ 使用分析機材開発 モニタリング学会などの設置 精度管理など行政施策推進 ）	研5、6、8、9、10、11	マニュアルの作成、普及、セミナー、ワークショップの実施（技プロ、開調、集団研修）
公害防止技術 / 環境保全機器 / 施設開発	関連業界、大学、行政研究機関の連携強化 適用事例の拡大、技術パフォーマンス評価 - 技術改善などの調査研究の実施 資金の確保（JBIC Two Step Loanの活用、JICA調査協力など）	技8、12、13	環境センターなどを利用したセミナー、ワークショップなどの実施
環境汚染予測等解析手法開発	環境情報解析手法開発 / 適用（ 簡易手法 シミュレーション・モデル 全国ベース傾向分析 + ホットスポット解析 酸性雨など地域汚染の予測手法（これは現在「酸性雨センター」で追求中。またJICAがタイで調査実施済み） ）	技13 開1、2など	モニタリングデータ解析手法の開発、技術移転（開調、技プロ、個別専門家）

中間目標1-5 企業の環境対応能力向上			
中間目標のサブ目標	サブ目標達成の手段・手法	事 例	JICAの事業例
企業の環境管理能力の向上	企業内環境管理システム導入（5Sなど簡易システム 省エネ対応レベル クリーナープロダクション対応レベル 末端処理施設対応レベル 公害防止管理者制度 / ISO14001対応高度システム） 企業の自主モニタリング体制 / 報告システムの整備（ 担当員の配置 モニタリング結果の企業としての認定 行政への報告体制整備 地域社会への広報活動への組み入れ ）	技17、研7、14、15、16、17、18、19 開1	・公害防止管理者制度やクリーナープロダクションなどの国別研修、現地国内研修 ・企業のモニタリング体制構築支援（開調）
企業の情報整備能力向上	企業の環境モニタリング情報の収集と解析実施体制構築（ 個別企業 / 地域企業集団 / 企業連盟の自主的取り組みの促進 行政の支援措置（マニュアル整備など。省エネ法がある国では当然省エネパフォーマンスを計測するためにこの種のマニュアルを整備する。同様にこの種の情報の整備解析は企業環境パフォーマンス報告の前提条件でもある） ） 企業環境パフォーマンス評価システム構築（ 企業のレーティング、企業環境パフォーマンス報告などの行政 / 市場的施策への参加 市場への情報提供などのシステム検討（例：会社四季報に環境パフォーマンス情報を組み入れる） ）	開1	・企業の環境情報整備に係る支援（開調、専門家）

事業者間の連携の促進	企業の共通課題の解決の基盤整備（紙パルプなどの同一セクターで公害防止対策技術課題に対応 成果（可能技術、適性規制基準水準などを共同で行政に働きかけ） 環境保全産業協会（防止技術紹介、処理施設設計・施工管理 コンサルタント紹介、技術適用例紹介など）設置 市民への情報発信		
------------	---	--	--

中間目標 1 - 6 市民の環境（大気汚染）対処能力向上			
中間目標のサブ目標	サブ目標達成の手段・手法	事 例	JICAの事業例
汚染源への働きかけ能力の強化	汚染情報の公開 NGOネットワークの形成 公聴会・パブリックコメントなどへの参加 企業や行政の市民窓口の活用 市民による環境モニタリング		市民と行政・研究機関の意見交換・ 情報共有の機会の設定
環境効率を高めるための市民の行動意識の改革	自動車使用の自主規制 環境家計簿の導入 グリーン購入の普及（省エネ生活の実践）		
市民の大気汚染リスクの理解向上	健康影響被害への対策 健康影響の公開 環境リスク評価結果の公表・検討 環境リスク評価法の普及 重汚染地帯からの回避 大気汚染からの防御		環境関連情報（大気モニタリング結果、 暴露健康影響データなど）の公開システムづくり

中間目標 1 - 7 大学等研究機関の環境（大気汚染）対処能力向上			
中間目標のサブ目標	サブ目標達成の手段・手法	事 例	JICAの事業例
調査研究能力の向上	疫学調査、モニタリング、解析手法の開発		
行政・企業・市民への働きかけの強化	科学的データに基づく調査結果の公表・周知		開発調査報告書（案）に関するセミナー開催及びコメント受付

事例番号については付録 1 の別表を参照のこと

= JICAの協力事業の目標として具体的な協力実績のあるもの
 = JICAの協力事業のうち一要素として入っているもの
 無印 = JICAの協力事業において事業実績がほとんどないもの

技プロ：技術協力プロジェクト 研修：研修員受入 開調：開発調査 専門家：専門家派遣

**開発戦略目標 2
大気汚染対策の
実施促進**

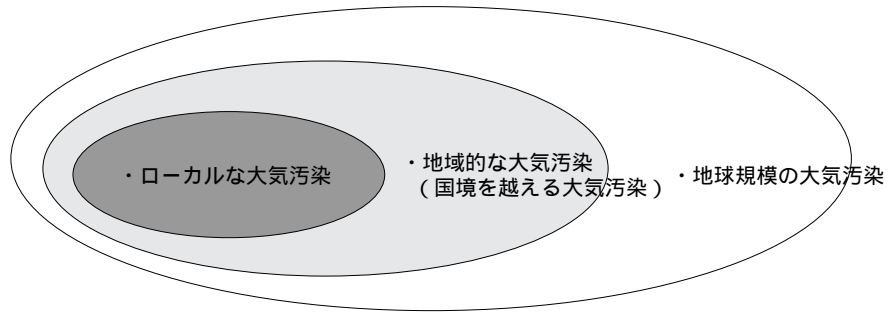
開発戦略目標 2 大気汚染対策の実施促進

開発途上国においては、様々な大気汚染問題が進行している。汚染源、汚染物質、汚染状況と経路（住民の汚染物質への暴露など）を的確に把握して、その特性に応じた対処が行われなければならない。また、汚染者、被害者、行政などの多様なステークホルダーの把握も重要である。その際に、大気汚染問題の空間的な広がりなどに注目して、大気質モニタリングや汚染源調査などの現状把握、そして、対策の策定と実施を行うことが効果的である。

そこで、本開発戦略目標では大気汚染問題が起こる場の広がり（都市及び周辺区域におけるローカルな大気汚染、国境を越えた地域的汚染、地球規模の汚染）に対応させてそれぞれの課題の特徴、対策の方法を述べる。

大気汚染問題を、ローカルな大気汚染、地域的な大気汚染、地球規模の大気汚染に分類し、大気汚染対策を検討する。

図2-2 3つのレベルの大気汚染



出所：タスク作成。

中間目標2-1
ローカルな大気汚染
への対策促進

中間目標2-1 ローカルな大気汚染への対策促進

開発途上国における都市化、経済発展（産業構造の転換、交通機関への依存度、エネルギー消費の増大）による、ローカル（都市レベル、ホットスポットなどの局所レベル）な大気汚染は、開発途上国の大多数の人々の健康に悪影響を与えている。特に、都市部の貧困層は大気汚染への暴露も大きく、健康被害を受けやすい。ローカルな大気汚染に対処することは、これらの人々の健康を改善し、生産性を高め、貧困削減にも寄与する。今後、開発途上国では著しい人口増加と都市化が見込まれており、ローカルな大気汚染問題への対策促進は、ますます重要になる。

ローカルな大気汚染への対策促進は、大気汚染の状況の把握を行い、大気汚染対策の策定と実施を行うものである。大気汚染の状況の把握は、大気質モニタリングと汚染源の排出源モニタリングや各種汚染源調査を行い、これらの情報に基づき必要に応じて大気汚染のシミュレーションモデルを作成し、対策策定や実施に役立てる。対策においては、汚染源の汚染物質の排出を削減する汚染源対策が主なものとなる。これは、汚染源の特性に応じて、固定発生源対策、移動発生源対策、面的発生源対策に分類できる。また、状況によっては、激甚な大気汚染への住民の暴露を低減させることが必要となる。また、関連分野における予防的措置として、都市計画、交通計画、都市施設計画、また、環境影響評価（EIA）において大気汚染に対して配慮を行うことは、大気汚染対策として大きな効果を持ちうる。これらを以下の6つのサブ目標に整理する。

（1）大気汚染情報の把握

実効性のある大気汚染の対策策定と実施を行うためには、大気汚染情報の把握が前提となる。これは政策立案の過程においても重要な情報となる。大気汚染は、汚染源から排出された汚染物質が、大気という媒体を介して

大気汚染情報の把握は、実効性のある大気汚染の対策策定と実施に必要。これは、大気質モニタリングの実施、汚染源目録や大気質モデルの整備からなるが、開発途上国では通常未整備のため、協力の入り口となる。

拡散し、住民がこれに暴露されて、健康被害を受けるものである。大気汚染状況の把握を行うためには、主に次のコンポーネントが必要となる。

大気質モニタリングの実施（PM、PM₁₀、鉛、SO_x、NO_x、COなど）：大気質に含まれる汚染物質の濃度を測定し、住民がこれら汚染物質にどれほどの暴露を受けているか、監視を行うものである。環境基準として、各汚染物質に関して守るべき値を定め、モニタリング結果と比較検討することで、判断に役立てる。サンプリング、分析測定、データの解析、情報開示、意思決定への反映など一連の作業フローにおける協力が必要であり、機材施設面での強化に加えて、人材や組織体制の整備、環境基準や技術標準の設定といった、対処能力向上と併せて行う必要性が高い。

汚染源目録（発生源インベントリ）の整備（固定発生源、移動発生源）：上記の大気質モニタリングにより、汚染が問題と認識された場合、その汚染物質を排出している汚染源（工場や発電所などの固定発生源、車両などの移動発生源）に対して、何らかの手立てを講じ、汚染物質の排出削減を行わなければならない。そのためには、汚染源の排出モニタリングや各種調査を行い、汚染源目録（発生源インベントリ）を作成して、対象地域にどのような汚染源がどのような汚染物質をどれだけ排出しているのか把握することが、対策立案と実施の基礎となる。

多くの開発途上国においては、上記の大気質モニタリングが行われていない、あるいは、モニタリングが行われていたとしてもデータの信頼性が低い場合が多い。こうした状況で、対策の策定が必要とされる場合は、現地で利用可能な情報に基づき何らかの簡便な方法により、なるべく合理的な対策を策定する必要がある。例として、燃料の消費量、製品の生産量、自動車の保有台数と走行距離などの各種統計と関連調査から得られる情報に、生産や消費の単位あたりの汚染物質の排出量（排出係数）を推計し発生源インベントリを作成することができる。こうした簡便法は、特に初動の汚染源対策を策定、実施するために有効である。が、中長期的には、大気質モニタリングや次の大気質モデルに基づき、より合理的な大気汚染対策を策定し実施することが必要である。

大気質モデルの策定：汚染源から排出された汚染物質は、気象、地形などの様々な条件に影響を受けて、大気に拡散し、中には光化学スモ

ッグにみられるように二次汚染物質を生成し、住民に到達し健康被害を及ぼす。大気質モデルは、この汚染状況をモデル化してシミュレーションを可能とし、対策の策定に役立てるものである。この大気質モデルが有効に機能するためには、前出の大気質モニタリングと発生源インベントリの存在が前提となる。

(2) 固定発生源対策

大気汚染対策は、汚染源に働きかけて汚染物質の排出削減を行うものが主要。汚染源の特性により固定発生源対策、移動発生源対策、面的発生源対策に大別できる。現地の状況を的確に判断し、技術的手法、規制的手法、経済的手法など、様々な手法を参考にして最適な対策を組み立てる。

固定発生源とは、工場、発電所、廃棄物焼却炉などの汚染源である。工業化が進展する開発途上国で、旧式の設備により効率の低い生産を行ったり、燃焼技術や燃料性状などの条件が劣悪な場合には、固定発生源が主要な汚染源となる場合が多い。黒煙を吐く煙突に象徴されるように、汚染状況が顕著で特定の事業所や施設など、汚染源が特定しやすいこともあり、対策がとりやすい。汚染物質としては、従来から、SO_x、NO_x、PMなどが住民への健康被害の大きな汚染物質として問題とされてきたが、近年では、開発途上国においても、ダイオキシンなどの有害化学物質へ目が向けられ始めている。企業側の対策としては、煤煙防止設備を設置して煤煙排出源対策を行うこと（エンドオブパイプテクノロジー）から始まる。しかし、より抜本的なアプローチとして近年注目されているのは、燃焼技術の改善などのクリーンプロダクションや環境管理システムの導入である。これらは、生産工程全体を見直し、より合理的な生産を行い、企業の生産性を高めながら煤煙排出削減を達成するものである。行政側では、企業を規制するのみならず、こうした様々な企業側の努力を引き出さなければならない。その手法としては、排出基準の順守による濃度規制や総量規制の実施（コマンドアンドコントロール）、煤煙排出に対する環境税や燃料税、そして、排出権取り引きなどの経済的手法など、様々な手法が考案されており、先進国や開発途上国で試みられている。行政が企業に排出規制を課し、一方で、企業に対して補助金などの支援を行うことで、企業が煤煙防止設備を設置するという例に見られるように、これらの手法は組み合わせることで実効性を持つ。また、これらの手法の実効性は、対象国の発展状況や個別の状況で大きく左右されるので、これらの状況を十分に検討した上で対策を設計する必要がある。

(3) 移動発生源（交通大気汚染）対策

都市化の進展に伴い自動車交通と運輸への依存度は拡大し、これが、深刻な大気汚染を引き起こす。汚染源は一般市民の所有する多数の二輪、四輪の自動車、バス、タクシーなどの公共交通機関、トラックなどの業務用車両である。汚染源が無数にあることに加えて、燃料、道路インフラ、交

通管理上の問題が密接に影響するために、対策実施のための関連機関も多岐にわたる。環境行政機関のみならず、対策実施機関である、産業、運輸、道路、エネルギー、都市交通管理などの幅広いセクター横断的な連携が必要となる。汚染物質としては、有鉛ガソリン起源の鉛、PM、PM₁₀、NO_x、SO_x、CO、HC、VOCなどが、健康被害も大きく問題となる。また、対象都市の置かれた地形的、気象的条件によっては、NO_xとHC排出による二次生成汚染物質のオキシダントにより光化学スモッグが引き起こされる場合がある。対策としては、車両対策、燃料対策、道路インフラの改善、環境負荷の少ない交通モードへの移行、都市交通管理といった、主要なコンポーネントに分類できる。これらの対策においては、固定発生源対策と同様に、技術的手法、規制的手法から経済的手法まで、様々な手法があり、これらは対象地域の状況を的確に把握した上で設計する必要がある。固定発生源対策においては、少数の大きな汚染源（大型火力発電所や工場プラントなど）に対処すれば、効果が期待できる。これと対照的に、移動発生源対策では、無数の小さな汚染源（一般市民保有の自動車など）に対策を講じる必要がある。従って、対策の策定にあたっては、これらの手法を適切に組み合わせて様々な工夫を行うことが必要である。

（４）面的発生源対策

都市部周辺あるいは内部の裸地からの巻き上げ粉塵や、農作業に関わる野焼き、また、廃棄物の野焼きが、大気汚染の一因となる。状況によっては、廃棄物処分場から発生するメタンガスの地球温暖化（後述）への寄与も見逃せない。また、一般家庭における暖房などの燃料消費による大気汚染も面的発生源として分類される場合がある。これらの発生源における汚染物質の発生のメカニズムはそれぞれに異なるが、各発生源に対して適正な対策をとるとともに、これらの発生源を汚染源目録において的確に把握して、前述の固定発生源対策や移動発生源対策を検討する際に、面的発生源からの大気汚染への寄与度を考慮して的確な判断を行うことが重要である。

時として住民を汚染源から分離して、大気汚染に対する暴露を低減することが必要になる。例としては、コンティンジェンシ・プラン（緊急対応策）、都市計画・交通計画における配慮などである。

（５）コンティンジェンシ・プラン（緊急対応策）の整備

大気汚染の激甚な地域においては、住民の被害を抑えるためのコンティンジェンシ・プラン（緊急対応策）が必要となる。例としては、オキシダントなど、特定の汚染物質の大気中の濃度、あるいは、複数の汚染物質を組み合わせる指標化した指数の基準値を定め、大気質の監視を行い、この基準値を超えた場合に、行政が市民に警報を発令し、汚染源である事業所などへの操業調整などを指示することによって、市民が激甚な大気汚染に

さらされることを回避するものである。また、市民に対する電光掲示板による大気質情報の開示や、新聞、ラジオ、テレビによる大気汚染情報の提供と注意喚起などは、このコンティンジェンシ・プランの入り口といえる。

(6) 大気汚染関連分野における予防的措置

予防的措置を行い、大気汚染を抑制する、あるいは、各種の大気汚染対策がとりやすい形の都市づくりを行うことが重要である。そのためには、都市レベルにおいては、都市計画・土地利用計画において、用途地域性を徹底することにより住民を工業地域などの汚染源から分離し、緑地の配備などにより大気循環の促進を図ることで、大気汚染物質への暴露を低減することが重要である。また、道路など都市施設、発電所建設や工場建設などの施設レベルにおいては、環境影響評価を適切に行い、立地や施設構造などの面で配慮し、大気汚染の発生を抑制し、また、住民への暴露を未然に防ぐことが重要である。都市交通計画と交通インフラの整備は、交通由来の大気汚染に大きなインパクトを及ぼす。道路インフラへの適正投資、環境負荷低減の交通モード促進は交通大気汚染対策としての大きな効果を持ちうるものであり、これらの計画策定の際は、大気汚染への配慮を行うことが望ましい。

以上6つのサブ目標に関連して共通する留意事項を次にまとめる。

都市化、工業化によるローカルな大気汚染は途上国の大多数の人々の健康に影響を与える。その対策にあたっては、現地のリソースを活用し、対象国の発展状況に合わせた協力を行うことが重要。

1) 都市部における問題と可能性

ローカルな大気汚染は、都市化と経済発展、そして工業化などの産業の構造転換に伴い起こる環境問題である。こうした大気汚染対策には、相応の技術力、資金の投入、そして、組織体制が必要となる。一方、途上国の首都圏など主要都市では、国の経済活動の大部分が集中しており、地元の財力、人材、組織力の集積が期待できる。これが、問題解決に向けてリソース（金、物、人、組織）の投入を行うことを可能とする。協力にあたっては、こうした対象国の都市における潜在的な力を十分に活用する必要がある。これらの投入を可能とするためには、政府のコミットメントが不可欠である。そして、政府の直接的な投入に加えて、政府が、民間部門に働きかけて適切な投入を行わせることが重要である。そのためには、汚染者と被害者双方のステークホルダーを巻き込み、汚染者負担原則（Polluters Pay Principle: PPP）を導入することが重要で、政府はこのための主導的な役割を果たすべきである。

2) 対象国の発展状況に合わせた協力の必要性

対象国や都市の発展状況に配慮して、技術的及び社会的な受容性を十分に検討することが実効性の高い協力につながる。また、大気質管理には、法的な枠組みづくり、組織体制の構築、大気質と汚染源情報の整備、重点汚染物質への対策策定と実施といったステップが考えられる。協力を行うにあたっては、このステップにおける対象国の位置づけを確認することが重要である。開発途上国においては、情報が不十分な状況で改善策が迫られることが多い。その場合でも、生産と消費における環境効率の向上による汚染物質発生量の削減は有効である。そして、用途地域性による汚染源と住民の分離などの土地利用計画上の配慮、環境影響評価制度の順守などの予防措置を通じ、住民の大気汚染物質への暴露を低減することが重要である。

3) 費用便益あるいは費用効果の把握

大気汚染対策は相応の財的、技術的、人的な投入が要求されるため、それらの脆弱性が高い開発途上国にとって、政府、民間企業、市民の負担は大きなものとなる。これが、開発途上国で大気汚染対策が進みにくい原因の一つである。また、対策策定が合理性をもって行われな場合は、効果の上がない対策に官民の希少な財的資源を浪費したり、社会的な費用を増大させる危険性が常に存在する。そこで、合理性のある対策を策定するためには、費用便益 (cost benefit method) あるいは費用効果 (cost effective method) の検討が欠かせない。費用便益は対策の社会的な費用とそれによる社会的な便益を比較し、対策の設計を行うとともに、ステークホルダーによる意思決定に役立てる。経済学的には、社会における資源の有効配分を可能とする理想的な方法であり、フィージビリティ調査においては、理想的な方法といえる。しかしながら、社会的な便益の算定においては、大気汚染の状況、また、住民の健康被害をはじめとした大気汚染が社会に与える被害の定量的、かつ、信頼性の高い情報が必要となる。それゆえ、開発途上国では大気汚染の状況の把握が重要な課題となる。近年、米国の研究機関、世銀やWHOを中心に、鉛やPM₁₀をはじめとする各種大気汚染物質による汚染状況から健康被害を推計する方法が検討されてきた。さらに世銀などでは、これらの健康被害の貨幣換算を行い大気汚染対策の経済評価を行う方法が検討されている。しかしながら、依然として開発途上国ではこうした信頼性の高い情報が得にくいのが現状である。

これに対して、費用効果法は、対策による便益の推計が情報不足などで

困難な場合に適用される。これは、対策による特定の汚染物質（例えば、自動車排ガスのNO_x）の削減量（トン数）と対策に必要な費用（この例では、自動車に取り付ける触媒コンバーターの費用）を比較する。（即ち、例えば、NO_x、1トンを削減するための費用を算定するというものである）対策を計画すれば、その対策に必要な費用と対策の直接効果は、技術的な観点から推計できる。この情報に基づいて費用効果を検討し、異なる対策を比較することができる。こうした費用効果法は、前述の費用便益法に比べて、開発途上国での適用がはるかに容易である。また、この方法は、特定の汚染物質の所与の削減量を達成するための対策の比較検討には最も適した方法である。しかしながら、その社会において、どの汚染物質をどれだけ削減すべきかといった目標を検討したり、その社会における資源の有効配分を達成するものではない。従って、費用効果法をフィージビリティ調査で使用する際は、こうした限界に留意する必要がある。

JICAの取り組み：

JICAは、ローカルな大気汚染対策の基礎となる情報整備、対策策定と実施のための人材育成や技術移転を、開発調査、技プロ、研修事業を通じて行ってきた。対策実施に関しては、大規模な投資事業が必要となる場合が多い。JICAの技術協力は、開発途上国がこうした対策実施の段階により速やかに到達するための支援を行っている。

JICAの取り組み

JICAは、ローカルな大気汚染対策策定の基礎となる情報整備、対策の策定と実施を行うための人材育成や技術移転を行ってきた。大気汚染状況の把握については、前出の「開発戦略目標1」におけるJICAの取り組みで述べたように、JICAは、開発調査、技プロ、専門家派遣、研修事業を通じて、大気質モニタリング実施への支援、汚染源目録の整備や大気質モデルの策定に関する支援を行ってきており、JICAが最も力点を置いて協力してきた分野である。

大気汚染対策の策定と実施の支援については、固定発生源対策の分野では、開発調査（メキシコ市大気汚染対策、上海市大気汚染対策）で、発生源調査や大気質モニタリングを行い、大気汚染対策計画を策定するという総合的な協力がある。また、技プロ（中国・鉄鋼業環境保護技術）により工場における燃焼技術の改善や、省エネ、排煙処理技術の向上を支援してきた。また、大規模な火力発電所の建設事業における環境影響評価調査（ブラジル国石炭火力発電所環境評価調査、イラン・イスラム共和国火力発電所環境影響評価調査）は、その主たる環境影響が排煙であることから、固定発生源への予防的な対策の事例である。

移動発生源対策に関しても、開発調査で汚染状況の把握を行い、対策計画を策定する協力を行ってきている。この場合、固定発生源と併せて行う場合（ジャカルタ市大気汚染総合対策計画調査）、移動発生源に重点を置いて行う場合（マレーシア首都圏大気汚染対策計画調査）など、協力のあり方は対象地域の状況によって多様である。開発調査によって、対象国による移動発生源対策の実施を支援し、先方機関の能力強化を行うもの（大

テヘラン圏大気汚染管理強化及び改善調査)もある。関連分野における協力としては、JICAは自動車整備の分野でJOCVにより多くの協力を行ってきたが、これらは移動発生源対策に資するものである。また、運輸交通分野における都市内道路網の改善、交通計画の策定、公共交通機関への交通モードの転換を支援する協力は移動発生源対策としての意味合いが大きい。対策実施に関しては、開発途上国側自前資金やJBICや世銀などの資金協力機関の支援による大規模な投資事業が必要となる場合が多い。JICAの技術協力は、開発途上国がこうした対策実施の段階により速やかに到達するための支援を行っている。

中間目標 2 - 2
国境を越える地域的
大気汚染への
対策促進

中間目標 2 - 2 国境を越える地域的大気汚染への対策促進

大気汚染の中には、汚染物質が国境を越えて発生源から離れた地域まで運ばれ、地域的な大気汚染を引き起こすものがある。これら越境大気汚染は、一部の国々の取り組みのみでは防ぐことはできないため、汚染物質のモニタリングの実施、廃絶・削減への取り組みなど、国際的、地域的に協調して対策を講じていくことが求められる。また、加害者と被害者が同一国でない場合も多く、第三者が積極的に関与し、支援を行うことが必要である。

越境大気汚染の代表例：
酸性雨、黄砂、残留性有機汚染物質、ヘイズなど。
効果的アプローチ：既存の国際的・地域的枠組みに沿った協力が有効。

越境大気汚染の代表的なものとして、酸性雨、黄砂、ヘイズ及び残留性有機汚染物質（POPs）などが挙げられるが、これらに対し以下のような国際的、地域的枠組みに沿った対策が開始されている。開発途上国での対策実施に際しても、以下のような国際的・地域的枠組みに沿った計画立案、実行が重要となる。

（１）酸性雨対策の強化

酸性雨とは、硫黄酸化物や窒素酸化物などが大気中で反応して発生する硫酸や硝酸を取り込んで生じると考えられる、pHの低い雨のことをいう。広義には、酸性霧や酸性雪も含めた湿性沈着全体をいう場合もあり、さらに広義には乾性沈着を含めた酸性降水全体を指すこともある。発生源から数千kmの範囲までの環境に影響を及ぼすとされている。

酸性雨対策としては、モニタリングの強化、固定・移動発生源インベントリの作成、モニタリング結果とインベントリを基にしたシミュレーションの実施及び原因物質の特定、原因物質（SO_x、NO_xなど）の削減対策の実施などが挙げられるが、国境を越えて広がる酸性雨の被害に対処するためには、これら対策を関係する諸国が共同で実施していくことが必要である。この考えに基づき、これまでにいくつかの地域ごとの広域的

取り組みが開始されている。

ヨーロッパでは、1977年に各国に対して大気汚染の沈着量、濃度、汚染物質の長距離輸送などの情報を提供することを目的とした欧州全域を含む欧州監視評価計画を発足させた。また、1979年にはヨーロッパ、米国、カナダなど33カ国が参加して長距離越境大気汚染条約を締結、その後1985年にはヨーロッパでヘルシンキ議定書が採択され、各国のSO₂排出量30%削減を目指した具体的取り組みが始められた。

酸性雨対策に関する途上国での地域的取り組み例：東アジア地域における東アジア酸性雨モニタリングネットワーク。

また、開発途上国の先駆的な取り組みとしては、東アジア酸性雨モニタリングネットワークが挙げられる。これは東アジア地域を中心とした酸性雨モニタリングの実施、科学的課題の調査研究、普及啓発活動を進め、酸性雨による環境影響を防止するために1998年に設立されたモニタリングネットワークである。現在では、中国、インドネシア、日本、マレーシア、モンゴル、フィリピン、韓国、ロシア、タイ、ベトナム、カンボジア、ラオスの12カ国が参加しており、国連環境計画（United Nations Environment Programme: UNEP）アジア・太平洋地域資源センターが事務局を務めている。

途上国に対する支援を考える際には広域的取り組みを強化し、既存の枠組みに沿った協力を実施していくことが重要となる。

（2）黄砂対策の強化

黄砂とは、大陸の乾燥地帯（ゴビ砂漠など）や黄土高原などから大量の微細な砂塵が風によって吹き上げられ、上空の偏西風に乗って遠距離を運ばれたのちに沈降し、あたり一面に黄色っぽい砂埃が降り積もるものである。また、黄砂とともに大気汚染物質が運ばれてくることも懸念されており、近年関心が高まっている。

黄砂対策に関する動き：日本、中国、韓国、モンゴルによる意見交換開催。ADBによる中国・モンゴル間のネットワーク支援。

これに対し、東アジア地域の協力をテーマとした専門家会合や公開セミナーなどが開催されており、日本、中国、韓国、モンゴルなどが参加し黄砂問題の状況と取り組みについて情報・意見交換を行っている。また、2003年にはアジア開発銀行（Asian Development Bank: ADB）のイニシアティブの下、中国、モンゴルにおける地域ネットワーク支援が開始されている。

黄砂対策の第一歩としては、大気質モニタリングや気象観測、警報システムなどの整備が挙げられる。具体的な対策としては、黄砂発生の大きな要因は砂漠化の進行であると考えられているため、緑化による地表の固定が挙げられる。

(3) ヘイズ(越境煤煙)対策の支援

ヘイズ対策：ASEANにおける問題意識が高く、相互協調の必要性が確認されている。

ヘイズとは森林火災などが原因となり、国境を越えて飛散する煙害(浮遊粒子や粉塵なども含む)のことをいう。人体への直接的な影響も懸念されるが、視界不良による交通障害(航空機の離着陸、船舶の航行)なども問題となっている。これに対し、ASEANでは、2002年6月に、10カ国が“ASEAN Agreement on Transboundary Haze Pollution”に署名し、モニタリングやアセスメントの実施、地域間技術協力及び科学的研究の推進、災害救済のための通関及び入国審査の簡素化を掲げるなど、積極的な取り組みがなされている。

ヘイズ対策に対する協力としては、上述のASEANにおける地域的合意など、既存の枠組みに対する支援が重要である。さらに、ヘイズの主な要因として考えられる森林火災の予防措置の強化や、火災の被害を最小限に食い止める初期消火能力の強化なども有効な対策の一つと考えられる。さらに、森林火災のみならず、農地の火入れや農地開発のために切り開かれた森林の火入れもヘイズの原因とされていることから、適切な土地利用政策の支援なども有効な手段となる。

(4) 残留性有機汚染物質(POPs)対策の支援

POPs対策に関する動き：2001年5月にPOPs条約が採択。

POPs(Persistent Organic Pollutants)とは環境中での残留性、生体濃縮性、毒性が強いといった性質を持った化学物質の総称であり、ポリ塩化ビフェニール(PCB)、ジクロロジフェニルトリクロエタン(DDT)、ダイオキシン類などが含まれている。これらPOPsについては、2001年5月スウェーデン・ストックホルムで開催された外交会議において、環境中での残留性が高いPCBなど12物質の削減や廃絶に向けた「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約(POPs条約)」が採択された。2005年11月現在、150カ国及び欧州共同体(European Community: EC)が署名、111カ国及びECが批准している。この条約では、各国がとるべき対策として、製造・使用・輸出入の原則禁止、意図せず生成してしまうダイオキシン類の廃絶、これまでに製造・使用されてきたPOPsの適正管理及び処理、～の国内実施計画の策定、条約の対象となる12物質と同様の性質を持つほかの有機汚染物質の製造・使用の予防措置やPOPsに関する調査研究・モニタリングの実施、などを定めている。

POPsに対する協力のアプローチとしては、前述のPOPs条約締結国に課された課題に基づき、既存のPOPsや関連廃棄物などの適正管理、処理・処分能力及びモニタリング能力の強化、調査研究支援及び関係者間での情報共有を図る場の整備などが考えられる。

JICAの取り組み

東アジア酸性雨ネットワーク（EANET）に関連して、2001年から2002年にかけてタイにおいて開発調査を実施し、酸性雨対策のソフト面に焦点を置いた協力を実施している。また2003年からは、同じくタイにおいて第三国研修を実施しており、酸性雨対策の理論面と実務面での技術協力を行っている。さらに、1997年度からは、酸性雨モニタリングに関する研修コース（集団研修「酸性雨のモニタリングと対策技術」、現地国内研修「中国・二酸化硫黄及び酸性雨対策技術研修」）のほか、専門家派遣、モニタリング関連機材供与などを行っている。

黄砂については日中友好環境保全センターフェーズ2、3において、黄砂モニタリングの実施、黄砂予報モデルの開発、緑化に係る住民啓発などに取り組んでいる。またPOPsに関しても日中環境保全センターフェーズ3において協力を実施しており、POPs分析に使用可能な低分解能ガスマトグラフ/質量分析（GC/MS）を用いた分析技術の移転や分析法と精度管理に関するセミナーの実施などを行っている。

ヘイズに対する取り組みとしては、2001年よりインドネシアで国立公園の森林火災予防を目的とした技プロが実施されている。このプロジェクトでは、参加型での森林火災予防手法の開発・提案、中央政府及び地方政府における森林火災予防活動の支援（普及・啓発）、国立公園のレンジャーに対する初期消火訓練の実施及び早期警戒・発見システムの構築などについての協力を実施している。

**中間目標 2 - 3
地球規模の大気汚染
対策の促進**

中間目標 2 - 3 地球規模の大気汚染対策の促進

国際的な枠組みを正しく理解し、この枠組みに沿った協力をすることが重要。

人類の活動の拡大は、環境に負荷を与え続け、すでに地球全体の規模で環境に影響を与え始めている。大気環境に関して、地球の温暖化、オゾン層の破壊がその典型である。こうした地球環境問題は、長い時間をかけて進むプロセスであり、人間の社会経済活動とそれを取り巻く環境の複雑な相互作用の結果として現れている。このため、一地域、一国での活動のみではなく、国際的な枠組みに沿った対策が必要となり、またこうした枠組みが効果的アプローチそのものであるといっても過言ではない。一方、こうした国際的な枠組みに関し、開発途上国においてはトップレベルがその概念を理解していても実務者に知識が大きく欠けていたり、対策実行のための体制が不十分であったりすることが多い。このため、国際的な枠組みで定められた義務を実行できるだけの体制整備や実務者の育成が必要である。また、これらの枠組みに参加していない国に対しては、参加を呼びかけるなど、国際的な枠組みを強化していくことが必要である。

オゾン層破壊物質の削減のためには、オゾン層を破壊する物質の生産・使用規制、回収・破壊の2つが重要。

(1) オゾン層破壊物質の削減への取り組み強化

オゾン層破壊物質 (Ozone Depleting Substances: ODS) の削減のための国際的な対策の枠組みには、「オゾン層の保護に関するウィーン条約」(1985年採択) 及び「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」(1987年採択、1990年、1992年、1995年、1997年改正) が存在する。同議定書では、締約国での規制物質の消費・生産量の規制を定めるほか、締約国と非締約国との規制物質に関する貿易を規制しており、規制物質の輸出入の禁止、規制物質を含んでいる製品の輸入禁止、規制物質を用いて生産された製品で規制物質を含んでいないものの輸入禁止、を定めている (貿易の規制に関しては、WTO協定や有害廃棄物の越境移動の管理を定めるバーゼル条約の内容との調整が重要になっており、現在も議論が続いている)。この条約及び議定書は開発途上国の多くも批准しており、その対策を推進する義務を負っているが、先進国と開発途上国とで必要な対応が異なり、すべての規制物質の生産と消費の規制のスケジュールを先進国に比べて10年遅れて履行することが許容されている (開発途上国ではHCFC以外の規制物質は2015年1月までに全廃、HCFCは2040年1月までに全廃することが定められている)。また、先進国からの資金供与制度が形成されている。

オゾン層破壊物質の削減のためには、直接的には、オゾン層を破壊する物質の生産・使用規制、回収・破壊の2つが重要である。第一には、生産、使用を規制し市場に出回らないようにすること、すでに消費者が使用している電化製品などに含まれるものについては、回収し破壊するシステムをつくり、大気中に放出されない体制づくりが必要である。そのためには、産業界、市民の協力が不可欠であり、オゾン層保護の意義や知識の普及が不可欠である。しかし開発途上国では、いまだ猶予期間があるためその取り組みは十分とはいえない。一足飛びに生産・使用規制、回収・破壊には結びつかないため、条約や議定書の理解の促進から始まり、オゾン層破壊物質削減を担う省庁の体制整備から始め、企業や市民の意識を高める段階的なアプローチが必要である。

また、こうした対策の効果や強化の必要性を検討する上で、オゾンホール生成の観測体制を強化することも必要である。

開発途上国における温暖化ガス削減に向けては京都メカニズムの一つであるクリーン開発メカニズム(CDM)の活用が有効。

(2) 温室効果ガス削減への取り組み強化、地球温暖化対策への配慮¹¹

地球温暖化に取り組むための国際的な枠組みとしては、地球温暖化に関する科学的側面をテーマにした政府間の検討枠組みとしてのIPCC、温暖

¹¹ 温暖化対策には、大きく分けて排出削減対策、吸収源対策、適応策の3つがある。ここでは、大気汚染対策と関連が深い排出削減対策を取り上げている。

化ガスの排出量を安定化させることを究極的な目的とした「気候変動枠組条約」(1992年採択、1994年発効)があり、気候変動枠組条約の議定書として先進国の温室効果ガス排出量について拘束力のある国ごとの数値約束と削減数値目標達成を容易にするための柔軟性措置(京都メカニズム)を定めた「京都議定書」(1997年採択、2005年2月発効)がある。気候変動枠組条約には、温室効果ガスの排出及び吸収の目録作成と定期更新、具体的対策を含んだ計画の作成・実施、目録及び実施したまたは実施しようとしている措置に関する情報の締約国会議への送付が開発途上国も含めた全締約国に課せられている。京都メカニズムの中では、先進国と開発途上国の間の共同プロジェクトで生じた削減量を当該先進国が獲得できるとしたクリーン開発メカニズム(CDM)が重要である。気候変動枠組条約が対象とする温室効果ガスは、二酸化炭素(CO₂)、メタン(CH₄)、一酸化二窒素(N₂O)、ハイドロフルオロカーボン(HFC)、パーフルオロカーボン(PFC)フロン類、六ふっ化硫黄(SF₆)の6種類である。

温室効果ガスの削減のためには、発生源インベントリ、温室効果ガスベースラインなど基礎情報の整備が発点になる。また、CDMの実施のためには、その承認のための指定国家機関(Designated National Authority: DNA)の整備も初期の段階で必要となる。通常、DNAは環境省内に設置されるが、実際のCDMの効率的かつ効果的な運営のためには、関係省庁との協調体制の構築も重要になる。そして、政府内の体制を基礎に、企業からの投資も促進させる仕組みづくりや情報整備が重要になる。

具体的に削減を推進するためには、省エネルギー対策の促進、新エネルギー対策の促進、クリーンプロダクションの啓発普及など、産業振興と一体になったエネルギー効率が高い産業育成が必要になり、産業、市民など全国民を巻き込んだ知識啓発から始まる息の長い取り組みが必要である。また、気候変動枠組条約や京都議定書の実施促進のための国際的な協力体制強化、気候変動に関する研究の強化も重要である。

JICAの取り組み

地球規模の環境問題においては、まず国際条約などの枠組みを開発途上国の政府などの関係者が理解することが重要であり、そのために日本国内での研修や現地セミナーを実施してきている。こうした一般的な取り組みのほかに、オゾンに関しては、アルゼンチンにて観測強化のためのプロジェクトを実施中である。また、地球温暖化については、鉱工業分野の開発調査の中でプロジェクトの効果の一つとしての温暖化削減効果の予測を行ったり、指定国家機関(DNA)の能力強化のための専門家派遣などを行っている。

開発戦略目標 2 大気汚染対策の実施促進

中間目標 2 - 1 ローカルな大気汚染への対策促進			
中間目標のサブ目標	サブ目標達成の手段・手法	事 例	JICAの事業例
大気汚染情報の把握	発生源インベントリの整備（固定発生源、移動発生源） 大気質モニタリングの実施（PM、PM ₁₀ 、鉛、SO _x 、NO _x 、COなど） 大気質モデルの策定支援	開 1、2、3、18、21、23、25 開 9、13、14、15、18、23、25、26 技 8、10、11、13、研 1、5 開 1、3、10、13、14、15、18、21、23、24、25、26	既存情報収集、発生源（固定（アンケート、煙道測定）・移動（交通量調査、シャーシダイナモ試験）、燃料分析）調査、インベントリ（固定・移動）作成（開調） 大気質モニタリング（SO ₂ 、NO ₂ 、CO、PMなど）実施（開調） 大気質モニタリング体制の構築（プロ技）、大気質モニタリング技術習得（研修） 大気汚染シミュレーション実施（SO ₂ 、NO _x 、NO ₂ 、PM ₁₀ ）（開調）
固定発生源対策（SO_x、NO_x、PMなどの伝統的な汚染物質、ダイオキシンなどの有害化学物質）	生産における環境効率の向上（生産工程の効率化、省エネ） 煤煙防止技術の移転（燃焼技術の改善、燃焼施設改善、更新、煤煙防止施設の設置） 企業による環境管理（環境監査、公害管理技術者制度）の促進 規制的手法の適用（汚染源モニタリング、濃度規制、総量規制、立ち入り指導、罰則実施、紛争調停など） 経済的手法の適用（環境税、燃料課税、排出権取引など） 情報的手法（情報開示、企業による自主的モニタリング、報告など） 手続き的手法の適用（EIA（環境影響評価）、建設運転許可制度など）	開7、研7、15、16、17、18、19 技 5、7、19、20、22、24 研20 開17、19、22、技4、18 技4 技16、20、21 開1、5、18、21、25、技16 研1、5 技16 技11、12 開5、13、15、20、研11	工場訪問調査・クリーナープロダクション技術提言（開調） 行政・企業のトップマネージャーに対するクリーナープロダクション研修（研修） 省エネ施策提案、省エネ研修コース開設、省エネ情報提供・広報、省エネセンター、工場診断マニュアルの作成、省エネ国家試験制度確立（技プロ）、日本の省エネ、実践的エネルギー管理研修（研修） 工場、民生への天然ガス導入、発電所への流動床ボイラー導入、NO _x 、煤塵削減のための燃焼技術・方法調査、試験プラント燃焼試験実施、コークス炉など各種炉・動力設備調査（開調） 冶金分野燃焼技術、省エネ普及（技プロ） 産業界エネルギー管理者養成、公害管理技術者制度推進、民間への産業公害防止技術移転人材育成（技プロ） 発生源対策計画策定、排出基準策定（開調）、企業監督員政策・制度推進（技プロ） 規制の日本事例、大気汚染防止の行政施策習得（研修） 循環型経済政策・制度推進（技プロ） 環境センターによる環境情報収集、他省庁への提供、発信機能強化（技プロ） 火力発電所環境影響評価（開調）、日本の環境アセス研修（研修）
移動発生源（交通大気汚染）対策（鉛、PM、PM₁₀、NO_x、SO_x、HC、VOCなど）	車両対策（排ガス基準、燃費基準、車両登録制度、車検制度、車両整備、廃車制度、燃料転換、低公害車導入など） 燃料対策（無鉛化ガソリン普及、ガソリン・軽油の脱硫、燃料性状の改善など） 道路舗装による巻き上げ粉塵低減、高速化 渋滞の改善（道路構造・交差点の改善、歩車分離） 公共輸送機関の整備（バスの普及、都市鉄道など） NMT（非自動車交通）の奨励 都市交通管理（交通規則実施、渋滞緩和策の実施、乗り入れ規制、駐車場管理など） 物流管理（流通ルート及び施設立地規制、時間規制） 汚染者（運輸関連事業者、交通機関利用者）啓発普及 経済的手法の適用（燃料課税、車両税、排出権取引など）	開1、3、18 研9 開11 開11	発生源対策策定（開調） 自動車と環境に関する日本の取り組み、排出ガス低減技術、試験方法、自動車リサイクル、騒音問題、自動車検査制度（研修） 長期交通システム整備計画（開調） 交通需要管理と交通管制システム（開調）

面的発生源対策	裸地からの巻き上げ粉塵の抑制、野焼きの規制、一般家庭燃料の転換 廃棄物の適正な管理		
コンティンジェンシ・プラン(緊急対応策)の実施	事業所など汚染源に対する操業調整・削減 市民に対する警報発令		
大気汚染関連分野における予防的措置	都市計画・土地利用計画における配慮(用途地域性の徹底、大気循環の促進) 道路など都市施設計画における配慮(汚染源と住民の分離) 都市交通計画における配慮(道路インフラへの適正投資、環境負荷低減の交通モード促進) 環境影響評価における配慮(道路などの都市施設、発電所、工業開発など)	開12、14 開11	GIS都市環境情報システム整備、都市環境改善マスタープラン、モデル地区環境基本計画策定(開調) 長期交通システム整備計画(開調) JICA環境社会配慮ガイドラインの順守(開調、技プロ、無償)

中間目標2-2 国境を越える地域的大気汚染への対策促進			
中間目標のサブ目標	サブ目標達成の手段・手法	事例	JICAの事業例
酸性雨対策の強化	モニタリングの強化 インベントリ(原因物質の排出量と排出位置のリストの作成 固定発生源のインベントリ(現況インベントリ情報の収集・解析、将来インベントリ作成) 移動発生源のインベントリ(現況排出量の推計手法、将来排出量の推計手法、排出係数) モニタリング結果とインベントリをもとにしたシミュレーションの実施 原因物質の削減対策 SOx対策(排出基準作成、重油中の硫黄分削減、排煙脱硫装置の設置、高硫黄燃料からの天然ガスへの転換) NOx対策(車両への対策のための組織・制度面の措置、財務面の措置、排出基準の適合、低公害車導入、新車代替) 原因物質の削減とマネジメントの強化(組織キャパシティ) 実態の理解 科学的な調査 適切な政策の実施	技15 開2 開2	地域的枠組み(EANET)支援(専門家、研修) 酸性雨モニタリング能力強化(専門家、技プロ) 酸性雨対策戦略策定支援(開調) 環境マネジメントの強化(開調)
黄砂対策の強化	大気観測の実施 黄砂モニタリングの実施 黄砂運搬経路の特定 黄砂予報モデルの開発 緑化に係る住民啓発	技15	大気観測の実施(技プロ) 黄砂モニタリングの実施(技プロ) 黄砂予報モデルの開発(技プロ) 緑化に係る住民啓発(技プロ)
POPs(残留性有機汚染物質)対策の支援	POPsの適正管理及び処理能力の強化 モニタリングの実施 POPs廃絶のための調査研究の実施 関係者間での連絡会議の設置	技15	POPs分析技術指導(技プロ)
ヘイズ(越境煤煙)対策の支援	モニタリングの実施 森林火災の予防 森林火災の初期消火能力の強化 農地の適正管理	技9 技9 技9	早期警戒・発見能力の強化(技プロ) 火災予防総合管理モデル開発(技プロ) 初期消火活動能力の強化(技プロ)

中間目標 2 - 3 地球規模の大気汚染対策の促進			
中間目標のサブ目標	サブ目標達成の手段・手法	事 例	JICAの事業例
オゾン層破壊物質の削減への取り組み強化	オゾンホール観測強化 オゾン層を破壊する物質の生産・使用規制 オゾン層を破壊する物質の回収・破壊 オゾン層保護の意義や知識の普及 オゾン層の保護に関するウィーン条約及びモントリオール議定書推進のための国家間の協力体制の強化	研4 技2	・オゾン層対策・代替技術セミナー（研修） ・オゾンホール観測強化（技プロ）
温室効果ガス削減への取り組み強化	発生源インベントリ、温室効果ガスベースラインなど基礎情報の整備 クリーン開発メカニズム（CDM）実施 気候変動枠組条約や京都議定書の実施促進のための国家間の協力体制強化 地球温暖化対策に関する知識の普及 省エネルギー対策の促進 新エネルギー対策の促進 クリーナープロダクションの促進 気候変動に関する研究の強化	研3、12、20 技25、26	・地球温暖化対策担当者養成（研修） ・国家指定機関の能力強化（技プロ） ・開発プロジェクトにおける温暖化ガス削減効果算定（開調） ・地球温暖化啓発・普及プログラム構築支援（技プロ） ・地球温暖化対策普及セミナー（技プロ）

事例番号については付録1の別表を参照のこと

= JICAの協力事業の目標として具体的な協力実績のあるもの
 = JICAの協力事業のうち一要素として入っているもの
 無印 = JICAの協力事業において事業実績がほとんどないもの

技プロ：技術協力プロジェクト 研修：研修員受入 開調：開発調査 専門家：専門家派遣
 無償：無償資金協力

第3章 JICAの協力の方向性

本章では、第1章及び第2章の内容を踏まえ、大気汚染に対して効果的な協力を実施していくためのJICAの協力の方向性を示す。

3 - 1 基本的な考え方

(1) 長期的視点をもって開発途上国の自立発展的な能力向上を支援

大気汚染は人々の健康や生活環境を脅かす人類共通の課題。

大気汚染は経済の進展とともに発生し、人々の健康や生活環境を脅かす。先進国においても現在進行中の課題であり、地球温暖化が如実に示すように人類共通の課題でもある。

技術協力は相手国の問題解決能力の向上が目的。

この課題が長期的かつ複雑な課題であるとの認識に立つと、相手国の問題解決能力（キャパシティ）の向上こそが技術協力の基本となる。計画段階で相手国の社会的状況、技術水準を見極め、長期的な視野をもった適切な目標設定と、目標解決のための柔軟性がある協力を行うことが必要である。

予防原則に基づく対策。

日本の公害経験が示すように、対策実施のタイミングが遅れば地域に住む多くの人々の健康に被害を及ぼし、対策費用も高額となる。大気汚染物質が健康に及ぼすリスクを考慮に入れ、健康被害や経済損失など大きなリスクを回避するために予防的観点に基づいて対策を行うこと（予防原則に基づく対策）が必要になる。かつては、経済発展がある程度進んだ後に汚染対策に着手することはやむを得ないとの認識があった。しかし、1987年の「環境と開発に関する世界委員会」による「地球の未来を守るために」の公表や1992年のリオサミット後には、人々の環境ニーズへの意識が高まった結果、開発途上国においても市民、行政、企業及び研究機関それぞれにおいて汚染対策の取り組みは強化されてきている。また、欧米の先進国は、経済開発と環境管理は一体であるとの考えに立ち、貿易圏に加入しようとする開発途上国に対する環境管理の強化を求めてきており、経済政策の一環としても開発途上国での環境管理向上ニーズは高まってきている。

貿易と環境は一体のアジェンダとなりつつある。

環境管理手法の多様化も進んでいる。例えば、かつての行政主導の指導・規制の時代に比して、現在では、経済的インセンティブにより企業がより自主的に対策を推進できるよう行政が企業を誘導するために経済的手法も取り入れられつつあり、その手法は多様なものとなってきている。

JICAは、長期的視野をもち、これらのニーズや手法の変化に柔軟に対

応したキャパシティ・ディベロップメント支援を行っていくことが必要である。

(2) 多様な主体それぞれの能力発現と関係強化

行政、企業、市民、大学等研究機関の4者が主要な能力開発支援の対象。

大気汚染対策は、行政、企業、市民、大学等研究機関の4者が主要な活動主体となっており、その能力の動員・活用が鍵となっている。このためJICAの協力においては各主体の能力向上を成果とすることが基本となる。一方で、4者のそれぞれの能力向上を等しく目指すことは必ずしも効率的ではなく、その国の現状に照らし最も効果的な主体を戦略的に選ぶことが得策なことが多い。その際に、ほかの3者にどのようなインパクトを及ぼしうるのかとの視点を持つとともに、その関係性に注目することが重要であり、環境省の調整能力の強化など、協力の中に関係性の強化を組み込むことが大気汚染対策の実効性を高めていくことにつながる。

これら4者の関係が、(1)で述べたように社会的な状況の中で変化していくことも重要な視点である。かつては、行政対企業、企業対市民の関係と捉えられがちであったが、環境意識の高まりとともに、企業自身が積極的に環境への配慮を企業戦略に組み込み、市民にその企業の社会的な貢献をアピールする動きが開発途上国においても出てきている。また、大気汚染対策においては、乗用車を使用する市民自身が汚染の排出者であり単純な対立構造を描けるものではない点には十分な留意が必要で、市民への啓発が社会的環境管理能力の形成には不可欠となる。

運輸セクター、工業セクターなど関連セクターの巻き込みが重要。

この4主体への視点のみにとどまらず、大気汚染は複数セクターにまたがる課題であることから、運輸セクター、工業セクターなどの関係セクターへの働きかけを協力のコンポーネントに組み入れることも常に視野に入れるべきである。また、これらセクターへの協力の際も大気汚染対策の視点を取り入れ、大気汚染対策を協力の意義の一つとすることも有効な方法であり、開発と環境双方にプラスのインパクトを持つプロジェクトが可能になる。

(3) 環境科学・技術に基づく実効的な大気汚染対策の推進

信頼性が高い情報が環境管理能力の形成には不可欠。

大気汚染による健康リスクなどの現状把握や企業、市民など様々な関係者との調整に際しては、環境科学に基づいた客観的な情報やデータが重要になる。行政・企業・市民・研究機関の関係は場合によっては緊張をはらむものであり、説得、調整のために環境科学に基づいた信頼性が高い情報が必須のツールとなる。特に、調整が重要な任務となる環境行政主管官庁においては、実効的な対策を検討・実施するために信頼性が高い環境科学の技術的な基盤が必要不可欠なものとなる。環境科学・技術に関するキャ

パシティの向上支援は、直接的、かつ即時に環境の具体的な改善につながるものではないものの、環境管理能力の伸長に伴い確実に求められてくるものである。相手国の社会経済状況や技術水準を的確に見極め、現在より一歩上の環境対策立案や実施に必要な環境科学・技術の導入を支援することが必要である。

3 - 2 JICAが重点とすべき取り組み

(1) 大気汚染政策・対策計画策定能力強化

政策や計画が不十分な際は、この部分から協力に入ることが有効。特定都市に限定した対策計画策定支援が有効な場合もある。

開発途上国の環境行政は、環境行政主管官庁の設立以降、日が浅い場合も多く、関連官庁との所掌分担が十分でないことから、計画立案能力が十分でないことが多い。これが不十分な際は、政策立案や計画策定能力の向上から協力に入ることが有効である。

また、都市部において、呼吸器疾患などの健康被害が問題となっていて国家的な優先度が確認できるようなケースにおいては、大気汚染の被害を少しでも減少させていくための地域を限定した大気汚染対策計画の立案も有効である。都市に特化した協力においては、関係者の特定が比較的容易である利点を活かし、計画策定を関係者間の関係強化・能力強化の機会として捉え、そのための活動をプロジェクト中に組み込むことが必要である。なお、こうした計画立案のためには、客観的な情報や科学的データが必要となる。相手国に十分なデータの蓄積がなく、モニタリングの機材の整備及びデータの取得から協力活動に組み込む必要がある場合は、対費用効果やモニタリング活動の継続性に十分留意する必要がある。

(2) 対策の実施に必要な組織・制度のキャパシティの向上

対策実施の推進のためには、長期的視野と4つの主体の関係性を十分把握し、戦略的な支援ポイントを検討する。

大気汚染分野において、技術協力の投入規模で短期的に大気中の存在する様々な汚染物質を大気環境中から減少させ、住民や生活環境への被害を減少させるという上位目標を実現することは不可能といってよい。これはとりもなおさず、長期的視野に立ち、協力の基本を相手国の対策実施に必要なキャパシティ向上支援に置かなければいけないという理由でもある。

しかし、第2章で記述した通り、大気汚染のキャパシティは4つの主体とそれぞれの様々な能力とその関係性によって成り立っている。そのため、どこから取り組むことが効率的かの検討が重要である。このためには、先方のキャパシティの分析により、最も効果的かつ効率的な切り口を当該国の社会経済的、技術的レベルに照らし、相手国関係者との対話を通じて探り当てる必要がある。この分野は、これまでJICAの協力実績は多くないが、今後重要視していくべきである。具体的には、以下のような活動例が

考えられる。

- 地方分権化を効率的、効果的に推進するための中央と地方双方の能力強化と関係強化
- 環境行政主管官庁の情報の整備、解析、発信能力の構築
- 情報公開や環境教育による人々のエンパワーメント・意識啓発、企業の環境意識の向上
- 対策推進のための協議会の立ち上げによる行政、企業、市民、研究機関間の4者間の関係の強化
- 基準など法律の順守能力と取り締まり能力の向上
- 企業内環境管理システムの開発と適用など、企業の環境管理を促進する制度構築と研修

(3) 環境科学・技術能力の向上を踏まえた行政の環境管理能力向上

環境科学・技術能力の向上を踏まえた行政の環境管理能力向上。

この分野については、タイ、中国、インドネシアなどでの通称「環境センタープロジェクト」において、JICAは様々な協力実績を積んできている。環境管理分野の人材が十分でなかった国において、環境科学・技術の中核的な機関の育成を行ったことは「環境モニタリング及びモニタリング結果の分析・解析においては満足しうる技術的能力を形成した」と評価されている¹²。この分野は、ニーズの把握も比較的容易であり、相手側が獲得すべき知識や技術も明確なため技術協力にはなじみやすい分野といえる。しかし一方で、「研究成果を環境政策の立案・実行に結びつける組織的位置づけがなく、政府の環境管理能力を向上させるという点において限界があった」との評価もある点は、今後の案件形成と計画立案段階において十分な留意が必要である。環境管理分野の協力においては、プロジェクトの成果が、上述の政策・計画立案能力と実施能力に寄与するための道筋をつけてプロジェクトを設計・実施すること、あるいは、プロジェクトの活動の中にその活用能力の形成も含めるなどの工夫が必要である。

(4) 国際・地域的イニシアティブとの連携強化

国際・地域的イニシアティブとの連携強化に関する協力。

大気汚染は広域性が強く、各国が国際的、地域的に歩調を合わせなければ解決には向かわない。また、各国が歩調を合わせるための外交的なイニシアティブや条約があることが国内での大気汚染対策を促進することにもつながるため、JICAとしてもこれらイニシアティブとの連携強化を推進すべきである。具体的には、以下の活動が考えられる。

- イニシアティブ・条約への理解促進

¹² 国際開発学会環境ODA評価研究会（2003）

- イニシアティブ・条約順守に必要な計画、制度、技術などの確立支援
- 開発途上国が活用できる国際的メカニズムや基金の活用促進

3 - 3 重点的取り組みを実現するためのアプローチ

(1) 全体キャパシティの分析を踏まえた戦略的なプロジェクト形成

全体キャパシティの分析を踏まえた戦略的なプロジェクト形成。

問題解決への道筋が多岐であり、かつ長期にわたる大気汚染分野においては、まず現状のキャパシティを分析、把握することが重要である。そのために相手国と共同でキャパシティ・アセスメント¹³を行う必要がある。その上で、全体キャパシティの中で中心となる課題を洗い出し、戦略的にプログラムやプロジェクトを形成する必要がある。開発途上国と支援者が、開発途上国のキャパシティをどのように発展させていくかを理解することがキャパシティ・ディベロップメントの基本である。これには、相応の投入量を必要とするため、開発調査をこれに活用することも一案である。

(2) 各種の手段、手法の重層的な組み合わせによるプログラム型援助の実施

JICAのプログラム、オールジャパン、オールドナー、相手国のセクターの視点でプログラムを策定する。

単独の技術協力事業による成果、効果をより持続性のあるものとし、かつその波及効果を大きなものとするためには、長期的視野に立ち、相手国やドナー関係機関と問題意識を共有しながら協力を実施するプログラムの発想が重要である。その上で、JICAの協力の位置づけを明確にし、そのスキームを必要に応じ組み合わせるJICAのその分野での協力プログラムを作成する必要がある。プログラムの作成の際には、パイロット・プロジェクト（図3 - 1参照）、環境センターアプローチ（図3 - 2参照）、政策支援型協力（図3 - 3参照）などを効果的に使い分け、または組み合わせる必要がある¹⁴。課題が複雑で相手国自身もその解決のための青写真を描けない際は、開発調査から入ることが有益である。

その上で、無償資金協力、有償資金協力との連携によるオールジャパンの協力を図る必要がある。例えば工場からの汚染が激甚である中国においては、工場の近代化のために円借款が使用され、煤煙や硫黄酸化物の削減に効果を上げている。環境管理分野は、経済産業分野、民間企業とのかかわりも重要であり、NEDOやJETROなど経済産業省系の日本政府関係機関との連携も重要である。

¹³ 付録3参照。また、キャパシティ・アセスメントについては、国際協力機構 国際協力総合研修所（2005a）を参照。ここでは廃棄物分野におけるキャパシティの捉え方を解説しており、基本的な概念としては、大気汚染分野にも適用が可能である。

¹⁴ JICA「キャパシティ・ディベロップメント」調査研究報告会（2005年6月）より

(3) 専門家の役割と日本の経験の活用

相手国のキャパシティを最大限活用した協力が効果的、効率的な協力の鍵。

相手国の既存のキャパシティの向上を行うとの立場からは、社会的、経済的な背景の理解が重要になる。このためJICA専門家・コンサルタントは自らの経験を「移転」するとの立場ではなく、自らの経験、知識や技術を活用して相手のキャパシティを向上するための方法を検討する必要がある。また、キャパシティ・アセスメントの結果、活用可能と判明した地元の組織や人材を活用した協力を行うことで、効率的な事業を行うことが可能となる。

相手国の状況を踏まえた上で、日本の経験などを活用し、共同して問題解決にあたる。

大気汚染分野に関しては、日本には、激甚な大気汚染を克服した経験があり、開発途上国からもその経験を共有し、自らの対策に活かしたいとの期待は大きい。日本の経験は、相手の社会的な背景を理解して活用目的を明らかにし、しかるべく加工した上で活用するならば、環境管理の必要性の認識向上、将来のビジョンの4者間での共有、解決のヒントの発見などの面で、プロジェクトの推進において大変に有益である。

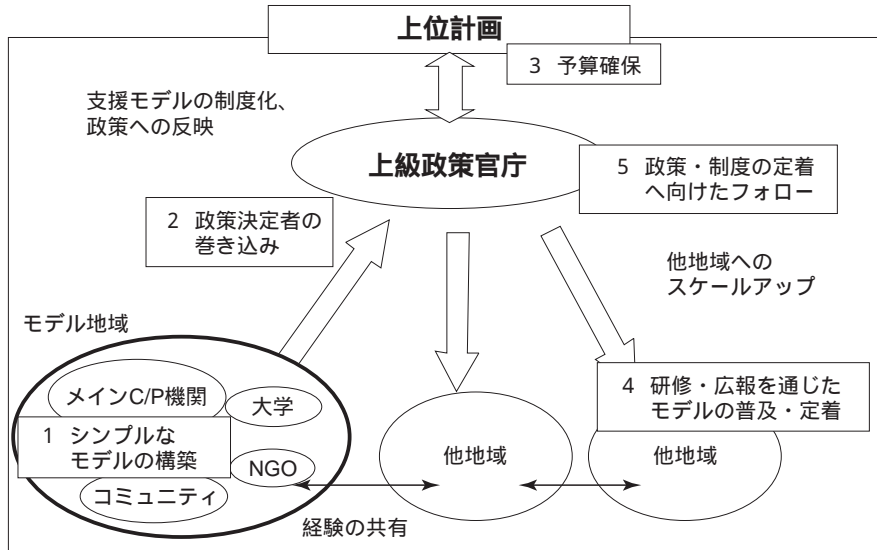
なお、当該分野は、日本自身にとっても現在直面している課題であるとの認識の下、課題を共有するパートナーであるとの立場に立ち、問題解決のための知識を共に創造していくとの認識も重要である。

(4) 南南協力の推進

第2章「開発戦略目標2」で述べたとおり、地域的及び地球規模の大気汚染が問題となっている。この観点から一国の垣根を越えた取り組みが必要であり、南南協力の活用を考えていく必要がある。その例としては、タイの環境研究センターで行われている酸性雨に関する第三国研修がある。

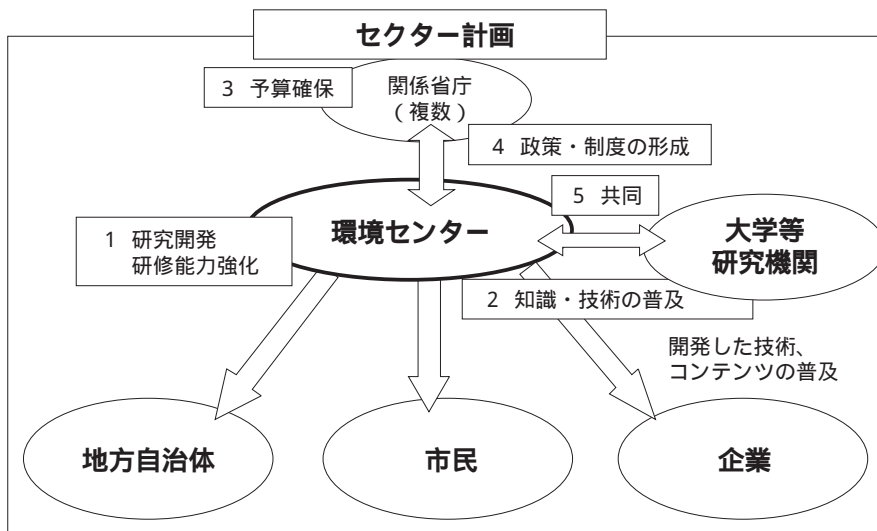
また、広域的な大気汚染のみならず、自由貿易が盛んになっている今日においては、ローカルな大気汚染の状況についても相互の報告が国際的に必要になっており、国際間での質の一定化が求められているため、こうした課題も南南協力で取り組んでいく意義を見いだすことができる。大気汚染も含めた環境管理分野の代表的なプロジェクト例となっている「環境センター」は、研究・研修機能を有しており、南南協力の拠点として大きな潜在力を有しており、今後一層の活用が望まれる。

図3-1 パイロット型協力



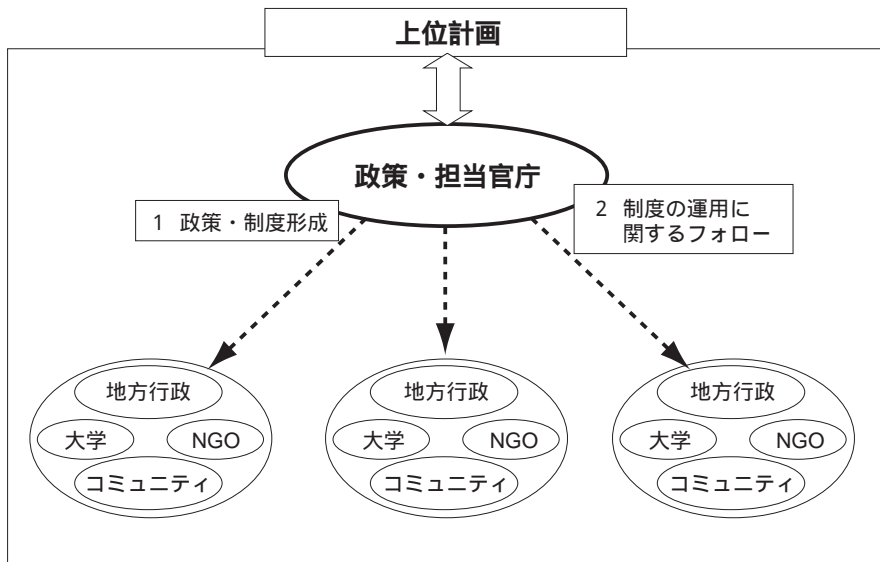
出所：JICA「キャパシティ・ディベロップメント」調査研究報告会（2005年6月）
発表資料からの抜粋。

図3-2 拠点型協力



出所：JICA「キャパシティ・ディベロップメント」調査研究報告会（2005年6月）
発表資料からの抜粋（一部タスク改訂）。

図3-3 制度・政策形成型協力



出所：JICA「キャパシティ・ディベロップメント」調査研究報告会（2005年6月）
発表資料からの抜粋。

付録1 主な協力事例

本付録は、これまでのJICAの協力事例から主要な類型を抽出し、その特徴をまとめたものである。そのため、本報告書で示した課題体系図とは体系的に一致していない点がある。

都市大気汚染対策推進

進行する都市大気汚染に対処するため、多くの都市で、大気汚染対策計画策定のための協力を行ってきた。

1 - 1 都市大気汚染対策推進

都市への人口集中及び当該地域での社会経済活動の拡大に伴い、都市大気汚染が進行している。この大気汚染に対処するための多くの協力事例がある。1980年代の上海市やメキシコ市に対する協力、1990年代のボゴタ市、マレーシア首都圏、柳州市、ジャカルタ市、大テヘラン圏における開発調査、さらには2003～2004年の貴陽市の大気汚染対策計画に関する開発調査がその例である。

これらは、都市の大気汚染の現況について、汚染状況の調査・評価を行うとともに、社会経済状況の変化を重ね合わせた固定発生源（点源及び面的発生源）及び移動発生源の現状把握及び将来予測から、将来の汚染状況を推定し、今後とるべき対策案を策定するものである。

これまでに行われた例では大気汚染物質として、SO₂、NO₂、CO、SPMが対象とされている（これら協力では以下に述べる多くの調査成果を基に対策案の提案が行われている）。

大気汚染モニタリングの実施（機材供与、1年程度の測定指導を含む場合が多い。既存データが活用できる場合は行わない）。

気象観測の実施（機材供与、1年程度の測定指導を含む場合が多い。また、地表のみでなく上層気象の観測を含むことがある。既存データが活用できる場合は行わない）。

固定発生源及び移動発生源の現状及び将来のインベントリ整備（用語・略語解説参照）。

大気汚染状況の評価及び大気汚染構造の解明（モニタリング結果を調査し、環境基準値を参照して評価し、どのような状況で課題が生じているか解明するものである）。

大気拡散シミュレーションによる将来予測（使われるモデルは、対象物質/対象地域の広がりや導入されているモデルの状況によって選択される。用語・略語解説参照）。

開発調査における計画策定は、大気汚染モニタリング、気象観測、固定発生源及び移動発生源のインベントリ、汚染構造の解明、拡散シミュレーションによる将来予測、総合的な対策の策定、といった多くの調査の結果を基に行われる。

総合的な対策計画の策定（固定発生源及び移動発生源の対策、モニタリング能力の整備、管理体制の強化などが含まれる）

これらの業務では、上記のうち 及び のモニタリングに係る業務量が大きな比重を占めており、その成果は ~ の業務にとって不可欠である。また、 及び による情報を前提にして、 ~ が直列的に進められるのではなく、 ~ はそれぞれが関連づけられながら調査が進められている。

このような都市の環境大気汚染を主たる対象とした調査に加えて、インドネシア、フィリピン、タイなどにおける総合交通計画調査のように都市交通システムの改善（マストランジットや渋滞の解消）を主眼とした開発調査も行われ、これらの調査を通じて都市大気汚染を改善しようとする協力事例もある。

なお、モニタリングに対してJBICによる融資が行われる場合がある。また、調査成果を受けて、JBICの融資による対策を推進していくこともある。

これらの協力は、課題体系図における開発戦略目標2「大気汚染対策の実施促進」における中間目標2-1「ローカルな大気汚染への対策促進」に対応したものであるが、並立する開発戦略目標1「行政・企業・市民・大学等研究機関の協力による環境（大気汚染）対処能力の向上」をも併せて重要な目標としたものである。具体的には、中間目標1-1「行政の政策立案能力の向上」、中間目標1-2「行政の対策実施能力の向上」、及び中間目標1-4「行政のより実効的な施策の形成・実施を支援するための科学技術の向上」を目標として包含するものである。

さらに都市大気汚染対策計画策定の手法を採用して酸性雨対策計画調査も行われているが、これはさらに中間目標2-2「国境を越える地域的大気汚染への対策促進」をも重要な目標として含んだものである。

1 - 2 工業セクター大気汚染対策推進

工業セクター 大気汚染対策推進

工場の集合した地域の改善及び個別工場の改善に対する協力が行われている。省エネルギーやクリーナープロダクションは大気汚染対策に直結する協力である。公害防止管理者制度に似通った制度導入への協力も行われている。

対象として、セクター全体もしくは地域に集合した工場群による大気汚染（悪臭を含む）対策への協力事例がある。また、個別工場に対する協力では、公営/国営企業の個別工場が選ばれている事例がある。

工業セクターを対象とした協力を考える場合、ホスト国で対象となる工場には、素材産業などの大規模な工場ではなく、小規模なものや組み立て型の工場が多い点に配慮がなされている。省エネルギー対策は大気汚染対策に直結するものが多いため、省エネルギー案件についてみると、センターを設立し省エネルギーを推進していくものが多数ある。また、クリーナープロダクションの導入への協力事例があるが、この場合も省エネルギーや省資源を通じて大気汚染対策に結びつくケースがある。また、わが国の

公害防止管理者制度に似通った制度の導入により、大気汚染防止に結びつけようとする協力（例：貴州省の環境保護監督員制度試行）がある。

工場立地地域の大気汚染対策の協力事例も開発調査を中心に多数ある。手法は都市大気汚染対策推進と同様である。また、工場の多い地域に比較的大気汚染負荷の小さい天然ガスを導入するためのF/S調査も行われている。

個別工場に関する協力対象の主要なものは、火力発電所の排煙汚染対策である。都市大気汚染対策に似通った形での協力と、省エネルギー及び近代化を併せて大気汚染を軽減しようとする協力である。また、立地する地域の環境上の要請に応じて個別の発電所の排出基準を決めるための協力の事例もある。このような調査においてもシミュレーションを用いた定量的な環境濃度推定が決め手となっている。

また国営企業に対する工場近代化計画調査（中国）や省エネ調査が行われたが、これらの調査では当該工場の運営面や設備面の診断を行い、とるべき対策が検討されている。その中で大気汚染防止対策の推進に対しても配慮がなされている。

協力の形態で見ると、工業セクターに対する大気汚染対策は種々の方式が用いられている。省エネルギーセンターは技プロにより、工場集中立地地域対策や火力発電所に対する協力は開発調査で実施された。F/S調査、M/P調査も行われている。また、技プロを通じた長期・短期専門家の派遣、研修の受け入れも重要な役割を果たしている。

これらの協力は、課題体系図における開発戦略目標2「大気汚染対策の実施促進」における中間目標2-1「ローカルな大気汚染への対策促進」に対応したものであることはいうまでもないが、並立する開発戦略目標1「行政・企業・市民・大学等研究機関の協力による環境（大気汚染）対処能力の向上」をも併せて重要な目標と位置づけている。具体的には中間目標1-1「行政の政策立案能力の向上」、中間目標1-2「行政の対策実施能力の向上」、中間目標1-4「行政のより実効的な施策の形成・実施を支援するための科学技術の向上」、及び中間目標1-5「企業の環境対処能力向上」を目標として包含するものである。

火力発電所での汚染対策への協力や、国営企業の近代化調査中での汚染軽減の提案も行われている。

大気汚染モニタリング能力強化

大気汚染モニタリングは、環境（大気汚染）対処能力の重要な要素である科学に基礎づけられた現況の理解の出発点である。

1-3 大気汚染モニタリング能力強化

環境（大気汚染）対処能力の重要な要素として科学に基礎づけられた現況の理解があり、大気汚染モニタリングはその出発点となるものである。大気汚染モニタリングの対象として、SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、VOC、酸性降下物や黄砂などがある。

それらの汚染物質の測定点は目的に応じて、環境大気（住民の生活実態の考えられる場所）あるいは煙道、また環境大気でも住居地区、幹線道路沿い、及びバックグラウンドなどが選ばれている。また大気中の拡散が問題となる場合、気象条件も重要な観測対象である。

観測態様として、連続／非連続、固定局／移動局、現場記録／テレメータリング、主として環境基準や規制基準に対比するための行政による測定であるか否か、行政による直営／民間委託などの面での違いがある。また、機器による自動分析か、マニュアル作業が主体となる湿式分析かによっても異なる。

モニタリングでは以上の条件に合った標準手法の設定やその維持、国際／国家標準とトレーサブルであることの維持、測定精度の管理も重要である。

このように、モニタリングは大気汚染改善の基礎となる科学的情報を提供するものであるが、多くの要素から成り立ちホスト国の科学技術水準が直接的に反映されることから、長期的な視点に立って科学的な基盤を形成していく協力が進められてきている。

大気汚染モニタリングに対する協力事例では、環境管理の拠点づくりの協力に含まれているもの、開発調査で行われた都市大気汚染対策推進などに含まれているもの、及び研修での協力が主要なものである。環境管理の拠点づくりの協力に含まれる大気汚染モニタリングに関する要素については次節で述べる。

開発調査では、大気汚染モニタリング体制整備を主たる目的とする案件がある。また、都市大気汚染対策案件及び工業セクターでの大気汚染対策推進案件ではモニタリング体制整備のための協力が主要な位置を占めている。これらの開発調査では、大気・気象モニタリングの計画、大気・気象モニタリング機材供与及び測定局設置、煙道ガス測定機材の供与、それらを用いた測定指導やカウンターパート研修が含まれている。これらの協力により大気汚染モニタリングのキャパシティ向上が図られている。

また、国内研修、長期／短期の専門家派遣での協力が進められている。集団研修には環境負荷化学物質の分析技術及びリスク評価や大気汚染モニタリング管理研修が開設されている。青年海外協力隊の保健衛生部門水質検査の隊員による現地モニタリング技術者への協力は大気汚染分野のモニタリング技術のレベルアップにも役立っており、シニア海外ボランティアの協力例もある。

なお、酸性雨に関しては東アジア酸性雨ネットワーク（EANET）という国際的な枠組みがあり、酸性雨のモニタリングがこの枠組みの標準的な手法によって実行され、成果を上げている。このモニタリングの推進に対

モニタリングでの、キャパシティ向上への協力、機材供与、測定局設置への協力が、環境センターづくり、開発調査の中で行われている。

モニタリングに関して、国内研修、長期／短期専門家の派遣、青年海外協力隊、シニアボランティアによる協力が進められている。酸性雨モニタリングを行うEANETへの協力も行われている。

して必要な協力がJICAによって進められている。

環境管理を4つのプロセス（モニタリング、評価・解析、政策立案、政策実施）で捉えた場合、モニタリングは当該社会の環境管理の出発点である。このため、大気汚染モニタリング能力強化は、課題体系図において並立する開発戦略目標いずれの実現に対しても不可欠の寄与を行う。中間目標で最も直接的な関係を有するものを取り上げるならば、1-4「行政のより実効的な施策の形成・実施を支援するための科学技術の向上」が取り上げられるが、ほかの中間目標1-1「政策立案能力の向上」、1-7「大学等研究機関の環境（大気汚染）対処能力向上」、2-1「ローカルな大気汚染への対策促進」や2-2「国境を越える地域的大気汚染への対策促進」の実現にとっても重要である。

**環境センターの
大気汚染対策面での
役割**

わが国の環境協力の特徴の一つに「環境センター・アプローチ」がある。「環境センター」を設置し、そこを拠点に協力を進めるものである。

1-4 環境センターの大気汚染対策面での役割

わが国の環境協力を特徴づける一つとして環境センター・アプローチがある。具体的には、環境協力の拠点となる「環境センター」を設置し、専門家派遣や研修員受入などの技術協力による人材育成、また機材供与と資金協力を組み合わせた協力などを集中的に実施し、開発途上国が自ら環境問題に対処していく能力の向上を目指した取り組みである。

環境管理システムの形成期にある開発途上国に対して、わが国から派遣される専門家の拠点をつくり、設立されたばかりの当該国環境行政機関に有用な環境情報を提供して支援した。併せて分析ラボを設置して当該国モニタリング活動のセンター・オブ・エクセレンスとして育成し、環境行政を科学的に進めるためのコアを形成した。

環境センターはタイ、中国、インドネシア、チリ、メキシコ、及びエジプトに設置されている。本協力の核は環境モニタリング技術の移転であり、主な活動は、センターによる濃淡はあるもののモニタリング・研究・研修である。また、中国のように環境政策研究を行うケースもある。

投入資源を見た場合、この方式は巨額の無償資金供与による建物建設・機材供与を伴い、新旧の技プロによる長期・短期の日本人専門家派遣、また研修員受入といった多様な投入もなされてきた協力である。

大気汚染モニタリングでは標準ガスの保管/供給、機器の管理/保守、加えて現実の湿式分析作業を伴うことがほとんどであり、これらの業務の円滑な処理のため、基地となる分析センターが必須である。このため、環境センターにはこの分析センターが設置されている。この分析センターがレファレンス・ラボとして機能しているケースもある。

設置された分析センターでは、大気汚染モニタリング能力向上のために、

環境センターの主な活動はモニタリング・研究・研修である。環境政策研究を行う場合もある。

環境センターには分析センターが設置され、スタッフの養成、訓練、精度の管理、データの収集・蓄積・解析・評価、高度な分析などを行っている。

サンプリング・分析・評価スタッフの養成や教育訓練、モニタリング技術の標準化、精度の管理、モニタリングデータの収集・蓄積・解析・評価、及びモニタリングに関する研究が行われ、また当該国で高度な技術や機器を必要とする分析を引き受けている。これらの一連の業務に対してわが国の協力が実施されている。また、分析センターとしての機能を果たすためには、ラボ管理が必要であり、この面での協力も行われている。

環境センターでは、大気を含めたモニタリングのための中央・地方の人材育成を行っている。タイではその人数は年間1,000人に達し、第三国研修も引き受けている。また、当該国での具体的問題の解決を図るため、分析方法やオゾンなどの光化学反応の解明のための研究を実施している。

環境センターは2つの開発戦略目標を包含する協力である。環境センター協力には、開発戦略目標1「行政・企業・市民・大学等研究機関の協力による環境（大気汚染）対処能力の向上」の多くの中間目標達成のための活動が包含されている。具体的には各国の環境センターにより差はあるものの、その実情に応じて、「より実効的な施策の形成・実施を支援するための科学技術の向上」のため、モニタリング水準の向上や環境技術研究が行われている。また、「政策立案能力の向上」のための法整備の研究や、「対策実施能力の向上」のための中央・地方の連携強化や環境影響評価（EIA）の実施細則策定など、種々の活動が行われている。さらに、地方行政の人材育成や市民の啓発などの種々の活動も行われている。開発戦略目標2「大気汚染対策の実施促進」については、「ローカルな大気汚染対策への対策促進」のための大気汚染情報の把握、「地域的大気汚染への対策促進」のための酸性雨対策強化のためのモニタリングといった活動が行われている。

環境センターと同様の形態で省エネルギーに関するセンターを設置した協力も行われており、そこでは省エネルギーを通じた大気汚染対策への寄与がある。

人材育成

人材育成はすべてのスキームで取り組まれてきた横断的なテーマである。

政府職員を対象とする集団研修が、種々の課題に対して実施されている。また、特定の国を対象とするものもある。民間に開放された集団研修も行われている。

1 - 5 人材育成

人材育成は集団研修、技プロ、開発調査などJICA協力のすべてのスキームで取り組まれてきた、横断的なテーマである。

集団研修はすべての国からの参加を求め、大気汚染に関しては、中央・地方政府職員を対象として、地球環境保全やオゾン層保護などの新しい課題や身近なものとして受け止められにくい課題への意識啓発を図る研修や、大気保全政策、大気汚染対策、大気汚染モニタリング管理、環境影響評価実務、有害金属汚染対策、及び自動車と環境などすでに取り組み

いる課題に関する研修が行われている。また、特定の国（例：中国、タイ）のみの参加者を対象とした国別研修を実施することもある。

中央・地方政府職員のみでなく民間人にも開放された集団研修として、持続可能な産業開発トップマネジメントコース、地球温暖化対策（京都メカニズム）担当者養成、クリーナープロダクションのための保安全管理、省エネルギーなどがある。

わが国の特徴ある協力である環境センター方式協力も人材育成のための有力なやり方である。

わが国の特徴ある協力として環境センター方式の協力があり、人材育成の面でも大きく寄与している。環境センターは当該国内の人材育成の中核となり、研修を数多く開催している。これに対して、わが国から専門家が講師として参加することもある。また、当該センターを第三国研修の場として用いることもあり、タイの環境センターでは酸性雨対策の研修を行っている。さらに、環境センターの職員を、他国やわが国が協力したほかの環境センターでの研修の講師として、わが国の負担で専門家として派遣するケースがある。環境センターは、また他国での環境プロジェクトのスタディ・ツアーを受け入れるなど、人材育成に寄与している。

技プロは人材育成のみを直接目指すものではないが、技術スタッフの育成や当該分野の技術者の教育・訓練が主要な目的の一つとなっている。また技プロで設立されたセンターの運営管理法などを移転していく過程でも、人材育成が進められている。

開発調査では、カウンターパートと共同で業務を進めるが、その過程で、またセミナーなどを通じて人材育成に各種の寄与を行っている。長期・短期専門家、シニア海外ボランティアや青年海外協力隊の派遣は、直接目的とする要素技術の移転を通じて人材育成に寄与している。

これらの人材育成は、開発途上国のエンジニアの主として実務における業務知識面の育成を図ろうとするものであるが、研究能力向上を目的とするものもある。

BoxA 1 - 1 中国・柳州市の大気汚染改善

柳州市は中国広西壮族自治区（広西省）第2の都市であり、有名な桂林の南にある盆地の工業都市である。発電所、一貫製鉄所からセメント、自動車など多くの工場が立地する同市に対して、1993年から1995年にかけて、JICAの開発調査「柳州市大気汚染総合対策計画調査及び広域酸性降下物モニタリング調査」が行われた。調査内容は、大気汚染モニタリング、地表及び上層気象観測、広域酸性降下物モニタリング、硫酸酸化物/窒素酸化物/煤塵のインベントリ作成、長期平均値シミュレーション及び短期高濃度シミュレーション実施、大気汚染改善対策計画策定であった。

この調査の後、大規模発生源に対しては、海外経済協力基金（当時）の発電所への脱硫設備設置のための借款が供与されるなどの対策が進められた。しかし、大気汚染の解消には中小工場や民生用施設での良質燃料への転換などが必要であった。

このため、柳州市は排出許可制度を導入するとともに、使用する石炭の硫黄分規制を行い、硫黄分を順守するための責任者制度、市民からの環境苦情を常時受け付けるホットラインの設置などの対策をとった。また、新聞やテレビなどを用いた市民への情報提供も進めた。

この結果、柳州市では、2000年には1995年に比較して大気中二酸化硫黄濃度が59.5%低減、酸性雨発生率が84.6%から1%に低減、降水pHは4.19から6.25に改善しており、大きな対策成果といえる。

BoxA 1 - 2 日中友好環境保全センタープロジェクト

1980年代後半以降、中国では急速な経済発展に伴い各地で様々な環境問題が発生している。これに対し、中国政府から要請を受けたわが国は、無償資金協力によるセンターの建設・環境分析機器の供与をはじめとして3フェーズにわたる技術協力プロジェクトの実施により協力を行ってきた。センターの設立支援に始まるほぼ10年に及ぶ協力の結果、スタッフの技術も向上し、中国の環境行政の発展に大きく寄与してきた。さらに行政や制度にとどまらず、センターへの協力の成果を地方に展開、あるいは市民に広める試みもなされている。

行政・制度への支援については、日本の公害防止管理者制度をモデルとした環境管理システムの研究や、同制度に関する国別集団研修を実施している。その結果、現在5都市において制度が試行されており、試行の成果を基に全国に広めていく見込みである。さらに、環境影響評価法の実施細則作成支援や環境保護法の改正に向けた支援なども行っている。

これらセンターにおける成果を地方に展開する試みもなされている。例えば地方環境保護局長研修の実施や、二酸化硫黄及び酸性雨対策技術研修などの地方の環境保護に携わる職員などへの研修である。さらには公害防止管理者制度研修を実施し、行政だけでなく企業の環境管理システム構築への支援も行っている。

こうした取り組みのほかにも、小中学校の環境教育指導者養成研修や環境教育の視聴覚教材・環境教育番組の作成なども支援しており、市民への働きかけという観点での協力も推進してきた。

以上のように、本プロジェクトでは、行政・企業・市民を巻き込んだ、複合的アプローチによる協力を推進し、変化する中国の環境問題に迅速かつ柔軟に対応する協力を実施してきた。近年では、中国国内のみならず、周辺国を巻き込んだ協力に発展している。東アジアで大きな環境問題となり、黄砂については、日中韓モンゴルの4カ国による黄砂モニタリングへの枠組みの形成に貢献を行っている。また、酸性雨については、分析や精度管理に係る技術的指導を行い、東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）への中国の参加を促し、中国の酸性雨モニタリング能力の向上に寄与するとともに、中国の酸性雨の現状を広く世界に公開する役割も果たしている。さらに、センターにおいては第三国研修を実施するに至り、アジア地域周辺国間での環境対策の経験をシェアする場としての役割を果たすべく、前進している。

BoxA 1 - 3 メキシコにおける協力 - 首都圏から全国地方都市へ -

1980年代、メキシコシティでは急激な経済成長・工業化に伴う人口集中と、高地に位置する盆地という地形的な特徴から、大気汚染は非常に深刻な問題となっていた。状況は年々悪化し、メキシコ厚生省の報告によると、喘息・気管支炎などの呼吸器系疾患患者数は1984年の100万人から1988年には220万人に増加したとされている。こうした状況の中、メキシコ政府は1980年代半ばから国家環境委員会を設置するなど、本格的なメキシコシティの大気汚染対策に着手した。同時期、JICAはメキシコ政府からの要請を受け、「メキシコ市大気汚染対策計画調査」(1987～1988年)を実施し、メキシコシティにおける大気汚染対策のマスタープランを策定した。翌年の1989年にはこのマスタープランを基礎として、「メキシコシティ大気汚染対策統合計画」が策定され、その計画に基づき、低硫黄燃料への転換や工場移転など、数々の大気汚染対策が実行に移された。その結果、メキシコシティにおいては1992年頃を境に大気質の状況は大幅な改善に向かった。

さらにJICAは、メキシコの環境分野における調査研究・研修拠点の設立と強化を目的として、環境研究研修センター(CENICA)プロジェクトを1995年から2002年まで実施した。その結果、CENICAはメキシコにおける大気汚染に関する中核的な調査研究・研修機関となった。2003年、CENICAは、全国の地方都市で深刻になりつつある大気汚染問題の改善のため、大気質モニタリングの手法や精度の全国的標準化を目指した「国家大気質モニタリングプログラム2003 - 2008」を天然環境資源省と大統領府承認の下に開始し、全国の地方自治体のモニタリング能力の改善を進めた。JICAは、このプログラムの最も重要な要素である、精度管理システムの確立、国家指針の作成と地方自治体への普及、そして質が保証された大気汚染情報の住民への発信に寄与するため、「全国大気汚染モニタリング強化支援プロジェクト」を2005年から開始した。

表A1-1 大気汚染関連案件リスト(代表事例)

No.	国名	案件名	期間	形態	中間目標	手段・手法の特徴	
						相手国機関	具体的手段・手法、内容
1. 技プロ及び旧技プロを中心とする案件(個別専門家及びJOCV含む)							
技1	シリア	全国環境モニタリング能力強化計画	2005.01～2008.01	技プロ	1-2 1-3 1-4 1-6 2-1	ダマスカス、アレップ、ホムス環境局及び他地方環境局	検体採取、分析、評価などの標準作業手順書(SOP)作成 検体採取、分析、評価などの理論研修及びOJT実施 機器、試薬、試験所廃棄物などの取り扱い、維持管理などのO/Mマニュアル作成、実技研修 モニタリング項目、地点の特定、モニタリング記録作成、本省への送付 環境教育・住民啓発活動実態調査、教材・パンフレット整備
技2	アルゼンチン	オゾン層観測強化プロジェクト	2004.03～2007.02	技プロ	1-2 2-3	レーザー応用研究センター	オゾン及び水蒸気鉛直プロファイル及びUVスペクトル測定機材設置、既存機材可搬化 観測データ公開法検討 カウンターパートの本邦研修、OJT
技3	インドネシア	インドネシア地球環境対策(温暖化)プロジェクト	2004.02～2004.05	技プロ	1-2 1-3 2-3	環境省	地球温暖化現象理解 地球温暖化対策理解 CDM啓発プログラム作成
技4	イラン	イラン省エネルギー推進	2003.03～2007.03	技プロ	1-4 1-5	アゼルバイジャン高等教育・1訓練センター	センターの設立・機材整備 エネルギー管理の普及 センターの維持計画作成・実施 訓練カリキュラム作成、教材整備、カウンターパート訓練、訓練コース実施
技5	中国	鉄鋼業環境保護技術向上	2002.09～2007.08	技プロ	1-4 1-5	鋼鉄研究総院	センターの設立・機材整備 燃焼技術改善能力向上 排煙処理技術修得 工場の燃焼・環境診断技術修得 冶金分野の燃焼での環境保護・省エネルギー技術の普及
技6	インドネシア	インドネシア地方環境管理システム強化	2002.07～2006.06	技プロ	1-2 1-4	環境省環境管理センター	モデルサイト(北スマトラ州)での対策オプション提案 環境管理センターの科学的・技術的ガイダンス能力強化 環境モニタリング・監視方法ノウハウの地方政府への移転
技7	タイ	タイ・エネルギー管理者訓練センター	2002.04～2005.04	技プロ	1-4 1-5	エネルギー省エネルギー開発推進局	機材供与 センターの運営・管理計画策定・実施 国家試験制度確立支援(試験委員会設立・運営、試験前研修計画・実施、試験問題策定、講師向け研修実施) 省エネルギー最新情報提供手法
技8	ハンガリー	ドナウイヴァーロシュ工科大学における環境技術者人材育成	2002.01～2005.01	技プロ	1-4 1-7	ドナウイパロシュ工科大学	環境講座のカリキュラム・シラバス研究 環境講座教授法開発 ワークショップ・セミナー開催による関係諸機関との協力 産官学のステアリング・コミッティー設立
技9	インドネシア	森林火災予防計画	2002～2003	技プロ	2-2	林業省自然保護総局	森林火災の早期警戒・発見、初期消火に係る技術力向上 森林火災予防のための意識向上、啓発
技10	エジプト	エジプト環境モニタリング研修センター(本体期間及びフォローアップ協力期間)	1997.09～2002.08 2002.09～2004.10	技プロ	1-2 1-4	環境庁	[本体期間] センターの設立・機材整備 水・大気・産廃のサンプリング・分析・評価スタッフ養成 モニタリングセンター運営能力強化 中央モニタリングセンターの地域局スタッフ指導能力強化 [フォローアップ期間] 中央・地域スタッフの環境問題解決能力向上 中央・地域局での機材管理・ラボ管理・精度管理体制改善 中央モニタリングセンターの地域局スタッフへの研修能力強化 中央・地域局間での分析測定技術情報共有

No.	国名	案件名	期間	形態	中間目標	手段・手法の特徴	
						相手国機関	具体的手段・手法、内容
技11	メキシコ	メキシコ環境研究研修センター	1995.07～1997.06	プロ技	1 - 2	メキシコ市環境庁	センターの管理体制検討 カウンターパートへの環境行政基礎情報・技術移転 次期活動計画策定
技12	メキシコ	メキシコ環境研究研修センター（フェーズ2）	1997.07～2002.06	プロ技	1 - 2 1 - 4 1 - 5	メキシコ市環境庁	センター運営能力向上 ラボ・モニタリングステーションの運営・管理強化 環境関連情報の他省庁への提供 政府機関・産業界の環境担当者の意識・環境対策技術向上 センターの情報収集・分析・発信機能強化
技13	チリ	チリ国環境センター	1995.06～2002.05	プロ技	1 - 2 1 - 4	国家環境委員会、国立チリ大学	センター設立・機材整備 環境現状把握 汚染源モニタリング調査研究 環境モニタリング調査研究 環境情報収集・提供 環境行政担当者の研修教育
技14	インドネシア	インドネシア環境管理センター	1993.01～2000.03	プロ技	1 - 4	環境管理庁	センター設立・機材整備 環境モニタリング技術力確立 研修技術力確立 環境情報分野技術力確立 リファレンスラボとしての基礎的能力整備
技15	中国	日中友好環境保全センター	1992.09～1995.08	プロ技	1 - 2 1 - 4 1 - 6	国家環境保護局	センター設立・機材整備 環境観測技術の研究・普及 環境観測技術の標準化 中国の実情に合った公害防止技術の研究・開発・普及 環境に関するデータの集積・解析 環境に関するデータの統計処理体制確立 環境に関する政策的研究による有効な環境政策確立 環境保全に係る人材育成 一般への普及・啓発
技16	中国	日中友好環境保全センター（フェーズ2）	1996.02～2002.03	プロ技	1 - 2 1 - 4 1 - 6	国家環境保護総局	センター運営管理体制確立 観測技術の標準化 公害防止分野の研究成果の達成・応用・普及 環境情報の収集・蓄積・解析・評価・利用 国民の環境啓発 各分野の環境技術者の交流及び育成 国内外との共同研究実施体制整備
技17	中国	日中友好環境保全センター（フェーズ3）	2002.04～2006.03	技プロ	1 - 1 1 - 2 1 - 4 1 - 5 1 - 6 2 - 2	国家環境保護総局	循環型経済政策・制度推進 企業監督保護監督員政策・制度推進 ダイオキシン・POPs分析技術整備 黄砂を含む都市大気中粒子状物質発生源解析研究推進 固体廃棄物再資源化研究推進 酸性雨モニタリング能力向上 地方環境保護局指導者の環境対処能力向上 JICAスキーム協力との連携促進
技18	トルコ	トルコ省エネルギー	2000.08～2005.07	技プロ	1 - 4 1 - 5	トルコ国立省エネルギーセンター	機材供与 設備・機材整備計画策定・実施 カウンターパート養成計画策定、教材作成、指導 研修コース計画策定、教材作成、実施 工場診断マニュアル作成、診断実施
技19	中国	石油化学工業廃ガス処理技術	1996.11～2001.10	プロ技	1 - 4 1 - 5	中国石油加工集团公司（SINOPEC） 撫順石油加工研究院	排ガス処理技術カウンターパート養成 排ガス処理技術研究実施 排ガス処理プロセス低減 排ガス処理技術啓発・普及
技20	ブルガリア	ブルガリア省エネルギーセンター	1995.11～2000.10	プロ技	1 - 4 1 - 5	経済省省エネルギーセンター	センターの設立・機材供与 省エネルギー診断カウンターパート養成 工場診断実施、工場改善指導実施 省エネルギー施策提案

開発課題に対する効果的アプローチ・大気汚染

No.	国名	案件名	期間	形態	中間目標	手段・手法の特徴	
						相手国機関	具体的手段・手法、内容
技21	アルゼンチン	アルゼンチン工業分野省エネルギー	1995.07～2000.06	プロ技	1-4 1-5	国立工業技術院	機材供与 省エネルギー推進指導カウンターパート養成 研修コース開設、産業界のエネルギー管理者育成 工場診断の実施、コンサルテーションの実施
技22	インドネシア	インドネシア産業公害防止技術訓練計画	1993.10～1998.10	プロ技	1-2 1-5	産業貿易省研究開発庁	化学工業研究所の産業公害防止技術力向上 民間への産業公害防止技術移転人材養成
技23	中国	大連中国省エネルギー教育センター	1992.07～1999.01	プロ技	1-4 1-5	大連市経済委員会	センターの設立・機材供与 省エネルギー診断カウンターパート養成 省エネルギー研修コース開設 省エネルギー情報提供・広報
技24	タイ	タイ環境技術研究研修センター	1990.04～1997.03	プロ技	1-2 1-4	科学技術環境省環境質促進局	環境研究研修センター設立 環境研究研修センター運営 環境研究・研修従事技術者の技術・技能の向上
技25	アルゼンチン	アルゼンチンCDM基盤整備基礎調査	2004.07～2004.08	個別専門家	1-2 2-3	厚生省環境・持続的開発庁	CDM事業、地球温暖化対策に関する、取り組み状況、人材状況、法制度確認、他援助機関動向を把握するための現地調査
技26	インドネシア	地球温暖化対策（温暖化）	2004.02～2004.05	個別専門家	1-2 2-3	環境省	地球温暖化に関する認識強化のための協力、調査 地球温暖化に関する活動のレビュー・分析、戦略再検討 地方政府担当者向け・一般向け普及活動展開
技27	中国	環境モデル都市構想推進	2003.03	個別専門家	1-1 1-2 2-1	日中友好環境保全センター	モデル都市環境政策担当部門のキャパシティ・ビルディング モデル都市環境管理水準向上のための研修協力、施策提言 モデル都市環境案件発掘
技28	中・東欧地域（ハンガリー）	地球温暖化防止対策	2002.10.06～2004.10.05	個別専門家	1-2 1-6 2-1 2-3	中・東欧地域環境センター（REC）	中・東欧諸国の京都議定書履行支援 J1事業基礎的情報収集 わが国機関のJ1事業FS調査支援（ルーマニア、ブルガリア） 環境情報センター開設支援（ブルガリア） 南欧の政策決定のための基礎情報収集支援
技29	複数国	職種「環境教育」	派遣継続中	青年海外協力隊	1-3 1-6	配属先：中央省庁、出先機関、県庁、NGOなど	ニカラグア：高学年の担任とともに生態系、環境保全などに関する実践教育 ケニア：国立公園野生動物保護教育、環境保護意識教育プログラム企画・運営 マレーシア：自然教育センター展示、教育プログラム開発、環境アセスメント啓発、など
2. 開発調査							
開1	中国	貴陽市大気汚染対策計画調査	2003.01～2004.10	開調	1-1 1-2 1-4 1-5 2-1	貴陽市環境保護局	気象観測（地表、上層）実施 環境濃度解析 発生源（固定・移動）調査 インベントリ（固定・移動）作成 大気汚染シミュレーション（SO ₂ 、NO _x 、NO ₂ 、PM ₁₀ ）実施 発生源対策策定 人材育成計画策定
開2	タイ	酸性雨対策戦略調査	2001.11～2002.12	開調	1-1 1-4 2-1 2-2	公害規制局	酸性雨モニタリング状況評価 インベントリ（SO _x 全国固定・移動、NO _x バンコク固定・移動）作成 長距離移動モデル（ATMOS2、硫酸酸化物沈着量）適用 Airviroモデル（バンコク、SO _x 、NO _x ）適用 酸性雨対策戦略作成 国際セミナー開催
開3	イラン	大テヘラン圏大気汚染管理強化及び改善調査	2001.09～2005.02	開調	1-1 1-2 2-1	環境庁テヘラン州局	環境濃度評価 大気汚染管理状況評価 大気質管理基準選定 能力開発計画策定 大気汚染管理施策策定 アクションプラン試行状況のモニタリング実施

No.	国名	案件名	期間	形態	中間目標	手段・手法の特徴	
						相手国機関	具体的手段・手法、内容
開4	スリランカ	地方都市環境衛生・改善計画調査	2001.03～2003.11	開調	1 - 2 2 - 1	内務・州議会・地方自治省	既存情報収集、現状把握、モデル都市廃棄物管理評価 ごみ量・ごみ質調査、住民意識・事業者意識調査 組織・制度、財務・経営状態調査 社会・経済フレーム設定、廃棄物量予測 人材育成・住民啓発活動調査、社会配慮調査 廃棄物管理委員会（仮称）設立、廃棄物管理計画策定 パイロットプロジェクト計画策定、実施
開5	アルゼンチン	火力発電所設置に係る排出基準設定調査	2000.12-2002.02	開調	1 - 1 1 - 2 2 - 1	国家電力事業規制機構、原子力委員会	火力発電所設備状況・法制度調査 火力発電所汚染物質排出実態調査 年平均値シミュレーション実施（SO ₂ 、NO _x 、NO ₂ 、SPM） 関係地域排出基準検討 環境保全計画策定
開6	アゼルバイジャン	バクー市環境管理計画調査	2000.01～2001.03	開調	1 - 1 1 - 2 1 - 4 2 - 1	国家環境委員会、バクー環境委員会	資料収集分析、現地踏査、課題抽出 環境GISデータベース構築 社会・経済フレーム設定、将来環境予測、環境保全計画目標設定 環境管理マスタープラン作成 概略事業実施計画作成、優先プロジェクト選定
開7	ベトナム	産業公害マスタープラン調査	1999.10～2000.09	開調	1 - 1 1 - 2 1 - 5 2 - 1	工業省	関係機関調査 汚染5業種（繊維・法制、化学、紙・パルプ、食品加工、金属加工）計約100社の工場訪問調査（排水対策が中心） クリーナープロダクション技術導入提言 産業公害対策戦略策定
開8	コロンビア	ボゴタ市クリーナープロダクション技術の推進による産業公害低減調査	1998.10～1999.08	開調	1 - 1 1 - 2 1 - 5 2 - 1	ボゴタ市環境局	対象4業種、各業種10工場調査及び簡易改善提案 モデル工場へのクリーナープロダクション技術提言（排水対策が中心） セミナーによる技術紹介・移転 産業公害低減政策・施策提言
開9	ベトナム	ハノイ市環境保全計画調査	1998.07～2000.05	開調	1 - 1 1 - 2 1 - 4 2 - 1	ハノイ市人民委員会	資料収集分析、航空写真・衛星画像解析、現地踏査 水質・大気・騒音現状実測調査 緊急プロジェクト検討、計画 マッピング・ゾーン別環境改善対策策定 ワークショップ実施 環境保全マスタープラン作成、段階別実施計画策定
開10	マケドニア旧ユーゴスラビア共和国	大気汚染モニタリング計画調査	1997.10～1999.08	開調	1 - 2 1 - 4 2 - 1	都市計画・建設・環境省	既存資料・情報の収集・整理、現地踏査（主要発生源、モニタリング施設） モデル都市選定、実査（気象調査、大気質調査、発生源調査） 解析、検討（シミュレーションモデル作成、大気汚染機構解析） モデル都市大気汚染モニタリング体制整備計画策定
開11	マレーシア	クアラルンプール都市交通環境改善計画調査	1997.03～1999.02	開調	1 - 1 1 - 2 1 - 4 2 - 1	首相府連邦区開発・クランバレー計画局	社会経済フレーム・地域構造調査 現況交通・交通特性調査、交通需要予測 長期交通システム整備計画調査提案 交通需要管理と交通管制システム調査提案 簡易環境調査、環境配慮 経済・財務分析実施、組織・制度調査提案
開12	中国	大連市環境モデル地区整備計画調査	1996.11～2000.03	開調	1 - 1 1 - 2 1 - 4 2 - 1	大連市環境保護局	既存・計画中プロジェクト現況把握、環境関連データ収集・分析 将来フレーム設定、将来環境予測 モデル地区環境基本計画策定（大気汚染対策を含む） 優先プロジェクトに対するプレF/S実施

開発課題に対する効果的アプローチ・大気汚染

No.	国名	案件名	期間	形態	中間目標	手段・手法の特徴	
						相手国機関	具体的手段・手法、内容
開13	イラン	イラン・イスラム共和国火力発電所環境影響評価調査	1996.11～1999.12	開調	1-1 1-2 1-4 2-1	エネルギー省	気象測定（地表、上層）実施 環境モニタリング（常時測定及び簡易測定）実施 発電所煤煙測定実施 年平均値シミュレーション（SO ₂ 、NO _x 、NO ₂ 、SPM）実施 将来予測と影響評価実施 対策案計画
開14	タイ	バンコク都市環境改善計画調査	1995.08～1997.02	開調	1-1 1-2 1-4 2-1	バンコク首都圏庁公共事業局	都市計画調査、交通調査分析、土地利用計画調査 簡易測定（大気：SO ₂ 、NO ₂ 、CO、騒音、水質）実施、環境情報収集 SO ₂ /NO ₂ /PM ₁₀ /COシミュレーション実施 GIS都市環境情報システム整備 都市環境改善マスタープラン作成（大気汚染対策を含む）
開15	ブラジル	ブラジル国石炭火力発電所環境評価調査	1995.06～1997.09	開調	1-1 1-2 1-4 2-1	南部電力公社、リオグランデスル州電力公社	放射収支量測定実施 環境モニタリング（常時測定及び簡易測定）実施 発電所煤煙測定実施 年平均値シミュレーション（SO ₂ 、NO _x 、NO ₂ 、SPM）実施 将来予測と影響評価実施 対策案計画
開16	イラン	大テヘラン圏大気汚染総合対策計画調査	1995.03～1997.12	開調	1-1 1-2 1-4 2-1	テヘラン市、Air Quality Control Company	資料収集・整理、環境大気質調査、発生源調査 大気汚染機構解析、シミュレーション 将来予測、環境目標値設定、所要削減量検討 対策案の検討 大テヘラン圏大気汚染総合対策計画作成、事業評価、実施計画策定
開17	メキシコ	大気汚染対策燃焼技術導入計画調査	1995	開調	1-2 1-4	環境庁	NO _x 、煤塵排出削減のための燃焼技術・方法調査 試験プラントでの燃焼試験実施
開18	インドネシア	ジャカルタ市大気汚染総合対策計画調査	1994.11～1997.05	開調	1-1 1-2 1-4 2-1	環境管理庁	気象観測（地表、上層）実施 大気質モニタリング実施 発生源調査実施（燃料分析、固定源調査（アンケート及び煙道測定）、交通量調査） シミュレーション解析実施（現況及び将来、SO ₂ 、NO ₂ 、CO） 発生源対策計画策定 アクションプラン策定
開19	ルーマニア	ガラチ製鉄所環境・省エネ対策計画調査	1994	開調	1-2 1-5	産業省	コークス炉、焼結炉、高炉、熱延加熱炉、動力設備調査 省エネルギー・環境対策提案
開20	アルゼンチン	火力発電所大気汚染防止対策調査	1994	開調	1-1 1-2 1-5 2-1	エネルギー庁	火力発電所からの環境汚染物質排出状況調査、測定方法助言 火力発電所の影響の現状・将来評価 エネルギー庁の大気汚染対策施策助言
開21	中国	柳州市大気汚染総合対策計画調査及び広域酸性降下物モニタリング調査	1993.11～1995.12	開調	1-1 1-2 1-4 2-1 2-2	国家科学技術委員会	大気汚染モニタリング実施 気象観測（地表、上層）実施 広域酸性降下物モニタリング実施 柳州市インベントリ（アンケート及び煙道調査による硫酸酸化物、窒素酸化物、煤塵）作成 大気汚染構造解析（SO ₂ 、SPM長期平均シミュレーション、SO ₂ 短時間高濃度シミュレーション）実施 大気汚染改善対策計画策定
開22	ハンガリー	シャヨバレー地域大気汚染対策計画	1992.09～1995.01	開調	1-1 1-2 1-4 2-1	環境地域政策省	社会経済活動と大気汚染の関係調査解析 発電所への流動床燃焼ボイラー導入調査 工場・民生への天然ガス導入等調査 技術移転セミナー開催 総合的大気汚染対策計画策定

No.	国名	案件名	期間	形態	中間目標	手段・手法の特徴	
						相手国機関	具体的手段・手法、内容
開23	マレーシア	首都圏大気汚染対策計画調査	1991.12～1993.08	開調	1-1 1-2 1-4 2-1	環境局	気象観測（地表、上層）実施 大気質モニタリング（道路近傍簡易測定含む）実施 発生源調査実施（煙道測定、交通量調査、シャーシダイナモ試験を含む） 発生源インベントリ作成（アンケート及び煙道測定による硫酸化物、窒素酸化物、PMを主体） シミュレーション実施（SO ₂ 、NO _x 、NO ₂ 、COの長期平均濃度） 大気汚染対策ガイドライン策定（シミュレーションによる予測、設定された環境目標値に基づく）
開24	コロンビア	ボゴタ市大気汚染対策計画	1990.07～1992.02	開調	1-1 1-2 1-4 2-1	ボゴタ市厚生局	気象観測（地表、上層）実施 大気質モニタリング（浮遊粉塵粒径分布測定含む）実施 発生源調査実施（アンケート及び煙道測定、交通量測定含む） 拡散シミュレーション実施（SO ₂ 、NO _x 、NO ₂ 、CO長期平均濃度） 大気汚染構造解析 大気汚染対策計画策定
開25	タイ	サムットプラカン工業地区大気汚染環境管理計画調査	1990	開調	1-2 1-4 1-5 2-1	Office of National Environment Board	大気質モニタリング実施 固定源調査実施 シミュレーション解析実施（現況及び将来、SO ₂ 、NO ₂ 、CO） 発生源対策策定
開26	中国	上海市大気汚染対策	1986.01～1988.02	開調	1-1 1-2 1-4 2-1	上海市環境保護局	発生源調査実施（工場など、SO _x 、煤塵） 気象観測実施 大気質モニタリング実施（固定局、測定車、簡易測定） SO ₂ シミュレーションと汚染構造解析実施 SO ₂ 将来予測シミュレーション実施 大気汚染物質削減計画策定 大気汚染物質管理検討

3. 集団研修（2004年度に開講した案件）

No.	研修名	分野課題	期間	形態	中間目標	手段・手法の特徴	
						対象	具体的内容
研1	大気汚染対策	大気汚染・酸性雨	2004年度～2008年度	集団研修	1-1 1-2 2-1	中央・地方政府職員	大気汚染予測技術習得 大気汚染防止のための規制の日本の事例からの検証 大気汚染物質の測定技術の習得 硫黄/窒素酸化物、煤煙防止技術の習得 大気汚染対策の総合的・計画的推進能力向上
研2	大気保全政策	大気汚染・酸性雨	2004年度～2008年度	集団研修	1-1 1-2 2-1	中央・地方政府職員	大気汚染防止対策・制度習得 固定・移動発生源対策技術習得 モニタリング関連知識習得 参加者間の情報交換
研3	地球温暖化対策（京都メカニズム）担当者養成	大気汚染・酸性雨	2003年度～2007年度	集団研修	1-1 2-3	中央・地方政府職員	温室効果ガスの蓄積による影響理解 地球温暖化防止施策理解 京都議定書・京都メカニズムの理解 CDMプロジェクトでの開発途上国の役割理解
研4	オゾン層保護対策・代替技術セミナー	大気汚染・酸性雨	2000年度～2004年度	集団研修	1-2 2-3	中央政府職員	日本の政策、日本の産業界の対策、国際的な保護活動理解 オゾン層保護の科学的知見理解 オゾン層破壊物質の回収・リサイクル・破壊に関する技術理解 オゾン層のモニタリング・観測理解
研5	大気汚染モニタリング管理	大気汚染・酸性雨	2000年度～2004年度	集団研修	1-2 1-4	中央・地方政府職員	大気汚染防止技術理解 大気汚染防止の行政施策習得 大気環境モニタリング方法及び管理技術理解 発生源モニタリング方法理解

開発課題に対する効果的アプローチ・大気汚染

No.	研修名	分野課題	期間	形態	中間目標	手段・手法の特徴	
						対象	具体的内容
研6	環境負荷化学物質の分析技術及びリスク評価	その他の公害対策	2003年度～2007年度	集団研修	1-2 1-4	中央・地方政府職員	環境汚染物質のリスクアセスメント技術及び人体・生態系への影響習得 環境化学物質モニタリング技術の習得 イムノアッセイ、バイオアッセイ手法などの分析技術習得
研7	持続可能な産業開発トップマネージメントセミナー	その他の公害対策	2001年度～2005年度	集団研修	1-2 1-5	行政・企業のトップマネージャー	産業開発と環境保全のクリーナープロダクション理解 環境対策に必要な生産性向上理解 企業の実践方法理解
研8	有害金属等汚染対策	その他の公害対策	2001年度～2005年度	集団研修	1-2 1-4	中央・地方政府職員	有害物質に関する規制の理解 動植物・人体への影響理解 有害金属（水銀、カドミウム、鉛、ヒ素など）の対策理解
研9	自動車と環境	その他の公害対策	2000年度～2004年度	集団研修	1-2 1-4	中央・地方政府職員	自動車と環境問題に係る日本の取り組み理解 排出ガス低減技術理解 排出ガス試験方法理解 自動車のリサイクル理解 騒音問題理解 自動車検査制度理解
研10	地域環境保全技術	その他の公害対策	2000年度～2004年度	集団研修	1-2 1-4	中央・地方政府職員	環境保全知識習得 環境保全のための測定分析技術習得 環境問題解決のための知識習得・開発
研11	環境影響評価実務	その他の公害対策	2000年度～2004年度	集団研修	1-2 1-4	政府、公的機関職員	日本の環境アセスメントシステム理解 環境アセスメントの基本的知識及び技術的手法習得 環境アセスメント事例理解
研12	地球温暖化対策コース	その他の公害対策	1997年度～2006年度	集団研修	1-2 2-3	中央政府職員	持続可能な開発での気候変動政策の理解 国別報告作成 温室効果ガス目録の作成 気候変動による影響のアセスメント理解
研13	インドネシア、フィリピン、ベトナム社会的環境管理能力の形成と政策評価	その他公害対策	2004年度	地域別特設集団研修	1-1 1-2 2-1	中央・地方政府職員	社会的な環境管理能力の形成 効果・効率的な環境政策 環境政策の経済的評価 EIAとSEA 日本のODAとアジアにおける環境協力
研14	中国：公害防止管理者制度	その他公害対策	2004.11～2004.12	国別特設集団研修	1-2 1-5 2-1	国家環境保護総局	中国の企業公害対策のための政策検討 わが国の公害防止管理者制度紹介
研15	クリーナープロダクションのための保全管理	クリーナー・プロダクション	2004年度～2008年度	集団研修	1-2 1-5 2-3	設備保全技術者	クリーナープロダクションの必要性理解 地球環境問題理解 設備保全のための管理技術、改善方法習得 保全従事者教育方法習得 企業研修
研16	コンピューターによる機械制御－クリーナープロダクションのための高度設備システムの構築－	クリーナー・プロダクション	2004年度～2008年度	集団研修	1-2 1-5 2-3	製造業技術者、職業訓練技術者	地球温暖化抑制のための循環型生産システム理解 制御工学・制御システムの原理・構造理解 制御工学の応用技術習得
研17	クリーナープロダクションのための工業設備のリノベーション	クリーナー・プロダクション	2000年度～2004年度	集団研修	1-2 1-5	製造業技術者	クリーナープロダクション概念理解 設備リノベーション計画エンジニアリング習得 設備保全管理方法習得 設備診断・検査技術習得
研18	クリーナープロダクションのためのプラントメンテナンス技術	クリーナー・プロダクション	2000年度～2004年度	集団研修	1-2 1-5 2-3	設備保全技術者	設備保全の地球環境問題への寄与理解 保全資源利用基礎知識習得 保全資源利用能力養成 企業研修

No.	研修名	分野課題	期 間	形 態	中間 目標	手段・手法の特徴	
						対 象	具体的内容
研19	自動制御（基礎）-クリーナー生産のための設備システムの構築	クリーナー・プロダクション	1986年度～2005年度	集団研修	1 - 2 1 - 5	自動制御技術者	クリーナー生産による地球環境問題への寄与理解 コンピュータ制御の基礎・応用習得 産業用電気制御の基礎・応用習得
研20	省エネルギー	省エネルギー	1986年度～2005年度	集団研修	1 - 2 1 - 5	エネルギー実務経験者	日本のエネルギー事情・省エネルギー政策理解 主要産業での省エネルギー取り組み理解 実践的エネルギー管理習得 効率的なエネルギー利用習得
4. 第三国研修							
研21	酸性雨対策	大気汚染・酸性雨	2003年度～2006年度	第三国研修	2 - 2	中央政府行政官、技術者	東アジア地域における酸性雨問題の認識共有 酸性雨モニタリング技術の習得 発生源インベントリ、モデル作成能力強化

付録2 主要ドナーの大気汚染に対する取り組み

主要ドナーの大気汚染課題に対する取り組みを以下に個別に記述する。主要ドナーは協力してリソースを出し合っけてプロジェクトを進め、その知見、成果を共有している。また、大気汚染改善を主要なターゲットとするプロジェクトと、貧困削減などの目標を掲げ、そこでは大気汚染の改善を含む複数分野の成果があって初めて目標が達成されるプロジェクトがある。

国連開発計画

2 - 1 国連開発計画 (United Nations Development Programme: UNDP)

2 - 1 - 1 国連開発計画の環境協力の指針

UNDPはミレニアム開発目標 (MDGs) にあるゴールを目指して活動を進めているが、その焦点を、民主的なガバナンス、貧困削減、災害の予防と回復、エネルギーと環境、及びHIV/AIDSに置いている。

エネルギーと環境は、持続可能な開発のためには不可欠である。貧困層は環境破壊とクリーンで支払い可能なエネルギーサービス面で特に不利な状況に置かれる。このためUNDPは、革新的な政策への助言や、貧しい人々が持続可能な暮らし向きを作り上げるパイロットプロジェクトを通じて協賛者を結びつけ、地球規模、国単位、またコミュニティレベルで取り組み、最善の解決法を見いだして分け合っていく。エネルギーと環境で優先されるものは以下の6分野である。

- ・ 持続可能な開発のための枠組みと戦略
- ・ 効果的な水に関するガバナンス
- ・ 持続可能なエネルギーサービスの入手
- ・ 砂漠化や土壌劣化を防ぐ持続可能な土壌管理
- ・ 生物多様性の保全と自足可能な活用
- ・ オゾン層破壊物質 (ODS) と残留性有機汚染物質 (POPs) の排出を管理するための国/セクター別政策と実施計画

UNDPは、大気汚染に関連して、持続可能なエネルギーサービスの入手、オゾン層破壊物質、POPsに関するプロジェクトを推進している。

2 - 1 - 2 大気汚染に関連したプロジェクト

エネルギーと環境に関する6分野のうち大気汚染に関係するものは、持続可能なエネルギーサービスの入手、ODS、及びPOPsに関するプロジェ

表A 2 - 1 持続可能なエネルギーサービスの入手に関連したUNDPのプロジェクト

目 的	件数	国名、地域
バイオマス利用	8	インド、マレーシア、ベラルーシ、ラトビア、ポーランド、スロバキア、キューバ、ペルー
省エネルギー推進	8	中国、モンゴル、クロアチア、ハンガリー、ポーランド、ロシア、トルクメニスタン、ウクライナ
政策検討・キャパシティ開発	6	世界、アフリカ、東欧・CIS、中国×2、ホンジュラス
再生エネルギー導入	6	風力：中国、カザフスタン、チュニジア 水力：ニカラグア その他：グルジア、ペルー
ローカル・農村エネルギー供給	5	電化：ブラジル、チリ、ニカラグア その他：南アフリカ共和国（Solar Cooker）、ネパール
交通による大気汚染改善	4	燃料電池：中国、メキシコ CNGエンジン：バングラデシュ 自転車：ポーランド
その他	2	照明：中国 緑化：イラン

注：2000～2003年初頭で総予算100万米ドル以上の案件。

クトである。持続可能なエネルギーサービスの入手は既に述べた通り、大気汚染改善を直接の目的とするものではなく、結果として大気汚染改善にも裨益するものである。

持続可能なエネルギーサービスの入手に関し、2000～2003年初頭の間で総予算が100万米ドル以上の案件（UNDP以外からの予算をも含む）を分類すると表A 2 - 1の通りである。

ODS対策に関しては、UNEP、国連工業開発機関（United Nations Industrial Development Organization: UNIDO）及び世銀と協調した融資を行っている。なお、融資により2003年7月までに削減されたODSは約48,000 tである。

POPsに関しては、フィリピンとスロバキアを対象として、POPsの燃焼によらない破壊技術の検討を行う実証プロジェクトが実施されている。

国連環境計画

2 - 2 国連環境計画（United Nations Environment Programme: UNEP）

UNEPはクリーナープロダクションを推進している。クリーナープロダクションは生産プロセスの改善を通じて経済的効果を得ると同時に環境汚染を軽減しようとするものであり、大気汚染改善効果も有する。

UNEPの活動のポイントは特に中小企業を中心としたクリーナープロダクションの推進である。この活動は生産プロセスの改善を通じて経済的効果を得ると同時に環境汚染も軽減しようとするものであり、大気汚染改善にも役立つものである。このためにInternational Cleaner Production Clearing Houseという情報普及プログラムを実施するとともに国際セミナーを開催し、またUNIDOと協力して開発途上国にクリーナープロダクションセンターを立ち上げている。このセンターではクリーナープロダクション推進のためのキャパシティ・ビルディングやコンサルタントの養成、

啓発などを行っている。

国際セミナーは現在ではInternational High-level Seminar on Sustainable Consumption and Productionと呼ばれ、第8回会合が2004年11月にメキシコで開催されている。生産のみではなく消費に関しても目を向けており、かつ拡大生産者責任を唱導している。センターは2004年後半までに、ブラジル、中国、コスタリカ、チェコ、エルサルバドル、エチオピア、グアテマラ、ハンガリー、インド、ケニア、韓国、レバノン、メキシコ、モロッコ、モザンビーク、ニカラグア、スロバキア、南アフリカ共和国、スリランカ、タンザニア、チュニジア、ウガンダ、ベトナム、及びジンバブエの24カ国に設立されている。

なお、わが国は設立当初から一貫してUNEPの管理理事国を務めている。また、開発途上国などにおける環境上適正な技術の適用、運用、応用の促進を目的としてUNEP国際環境技術センター（International Environmental Technology Centre: IETC）が設立されており、この事務所は大阪（都市の環境問題の管理）及び滋賀（淡水資源の管理）に置かれている。

世界銀行

2 - 3 世界銀行（World Bank）

2 - 3 - 1 世界銀行の環境協力指針

世界銀行は技術協力機関であるUNEPやUNIDOと異なり、資金協力機関、即ち融資と併せて政策的提言を行う機関であるが、自然の資源について持続可能な活用の実現及び汚染、劣化及びリスクを最小限とする効果的な管理を通じて、貧困削減に寄与しようとしている。このため、以下の原則に沿って環境課題に取り組んでいる。

- ・ 貧困削減と環境保全の間の正の関連に焦点を当てる
- ・ ローカルな環境便益にまず焦点を当てた上で、地域的及び地球的便益を組み立てる
- ・ 開発途上国個々の脆弱性と適応の必要性に取り組む
- ・ 国益に合わないが地球環境上の便益を生むコストに遭遇した開発途上国を支援するための資金源の移転を促進する
- ・ 環境公共財の市場を活性化する

世界銀行が環境分野の援助指針として2001年に取りまとめた*Making Sustainable Commitments - an Environment Strategy for the World Bank*によれば、以下に焦点が当てられている。

生活の質向上：生計維持手段であるエコシステムの強化、環境による健康リスクの予防と削減、自然環境の危険要素に対する人々の脆弱性

表A2 - 2 エネルギー効率向上に関する世界銀行の案件

プロジェクト	国	百万米ドル	内 容	承認
エネルギー効率	セルビア・モンテネグロ	21	・医療センターの熱供給、エネルギー効率向上 ・学校・病院などのエネルギー効率向上	2004.3
エネルギー	モルドバ	35	・送電、卸電力供給などの電力システム改善 ・公共建造物・学校・病院・身障者住宅熱供給改善 ・エネルギーセクター改革への技術協力	2003.11
エネルギー保全	中国	26	・揺籃期のエネルギー・マネジメント会社（EMC）支援のための能力開発、技術協力、政策支援	2002.10
エネルギー効率	ルーマニア	10	ルーマニアエネルギー効率向上基金(FREE)が地球環境ファシリティー(GEF)の支援で設立され、下記項目について協力 ・キャパシティ・ビルディング ・FREEの運営費支援	2002.9
エネルギー効率	ポーランド	15	・地域暖房/温水供給システム拡大・改善支援 ・石炭焚きボイラーの燃料転換支援 ・労働生産性向上、コンピュータ導入による効率向上、制度強化	2001.6
エネルギー輸送制度構築	グルジア	9.63	・国内を通過する石油・ガスパイプラインに関する合意達成のための技術面を含むコンサルティング ・各種の輸送に関する合意実施に関する法的助言 ・パイプライン以外からの漏油防止	2001.3

出所：World Bank Website

の削減

成長の質向上：持続可能な環境管理のためのより良い政策や規制的・制度的枠組みの支援、持続可能な民間セクター開発の推進
地域的及びグローバルな公共財の質の維持

世銀は資金協力機関であり、大気汚染改善でもインフラを通じたものが多い。
都市交通の改善、エネルギー効率改善、GHG削減などのプロジェクトを進めている。

2 - 3 - 2 世界銀行の協力例

世界銀行は、プロジェクトをセクター別に10分類、及びテーマ別に11分類している。セクターは産出される財もしくはサービスの属する経済活動でグループ化するものである。テーマは改善対象となる媒質ではなく、世銀の活動の目標で分類したものである。

世界銀行の大気汚染に関連したプロジェクトではインフラに関するものが多いが、テーマ「環境及び天然資源の管理」のサブテーマ「汚染管理及び環境衛生」から、2001年以降の承認案件について抽出すると、都市交通の改善に関連したものが多い。この都市交通に関しては、インフラではないが、Clean Air Initiativeの活動をアジア、中南米、サブサハラ・アフリカで行っている。

次いでエネルギー効率向上に関する協力が目立つ。それ以外には温室効果ガス（GHG）削減、オゾン層破壊物質削減に関係するものがあるが、最近GHG削減の比重が高まっていると考えられる。

プロジェクト名のみでは内容が理解しにくいエネルギー効率向上に関する協力について、内容を具体的に記すと表A2 - 2の通りである。

アジア開発銀行

2 - 4 アジア開発銀行 (Asian Development Bank: ADB)

2 - 4 - 1 アジア開発銀行の環境協力指針

アジア開発銀行は融資を主体とする機関であり、貧困削減戦略及び長期戦略枠組み (2001 - 2015) を基礎とした環境方針を2002年11月に策定している。そこでは以下の5項目に焦点を当てている。

貧困削減のための環境面での関与の必要性

経済成長と開発計画に環境配慮を必須として組み込む必要性

地域的・地球的な生活支援システム維持の必要性

他機関との協力の必要性

アジア開発銀行自身の業務において環境配慮への取り組みのための方法と手順をさらに強化する必要性

2 - 4 - 2 アジア開発銀行の協力例

上記指針の下に取り上げられている大気汚染に関連した主要なプロジェクト例として以下がある。

アジア全地域を対象として、

- ・ Better Air Quality in Asia (政策レベルのもの)
- ・ Clean Development Mechanism (CDM) Facility (CDM案件化の援助)
- ・ Renewable Energy, Energy Efficiency and Climate Change (REACH)(資金融資)
- ・ Clean Air Initiative (CAI) - Asia (大都市の経験交流援助)
- ・ Vehicle Emission Reduction (情報サイト)

北東アジアを対象としたものとして、

- ・ Prevention and Control of Dust and Sandstorm in Northeast Asia (黄砂に対する地域協力の制度的枠組み設立及び地域協力マスタープラン作成、マスタープランの重点はモニタリング及び警報ネットワークのためのプログラム及び対策を強化する投資戦略)

2 - 4 - 3 Clean Air Initiative - Asia

Clean Air Initiative (CAI) - Asiaは、アジアの都市の経験の交流と協力を通じて、都市がその大気汚染に取り組むためのキャパシティを向上させることである。30弱のアジアの都市 (日本の都市の参加はない) 以外に政府機関や大学NGOが参加しており、アジア開発銀行と世界銀行が事務局となっている。また米国EPAなど多くのドナーが分担してリソースを負担し、得られる知見の共有を図り、さらには自身の次の活動に結びつけよう

ADBは、大気汚染に関連して、アジア全域を対象とした案件と分割された地域を対象とした案件を進めている。北東アジアを対象としたものとして、黄砂に対する地域協力プログラムが進められている。

Clean Air Initiativeは都市大気汚染に取り組むためのキャパシティ向上を目指したものであるが、アジアや中南米で進められている。アジアでは、ADBと世銀が他機関の協力を得て進めている。

としている。2004年の事業計画の重点は以下の通りである。

ネットワークの拡大

知識の管理とキャパシティ・ビルディング

- ・アジアでの信頼できる大気汚染管理情報源としての拡充
- ・米国EPAとの協力によるClean Air Training Networkの開発
- ・World Bank Instituteとの協力による諸都市での研修
- ・オーストラリアDepartment for the Environment and Heritageとの協力による燃料品質戦略マニュアルの刊行
- ・アジアでの大気汚染管理の強化に関する日本国関係機関との2004年7月東京での対話
- ・燃料品質改善のためのアジア石油産業界との2004年7月東京での対話

Air Pollution in the Megacities of Asia (APMA: UNEP、WHO、Stockholm Environment Institute、Korea Environment Institute)によるプロジェクト)との共同でThe Strategic Framework for Air Quality Management in Asiaの作成

Pilot Projectの実施

- ・Public Health and Air Pollution (PAPA)
- ・Partnership for Sustainable Transport in Asia (PSUTA)
- ・Developing Integrated Emission Strategies for Existing Land-Transport (DIESEL)
- ・Emission Impact of Low and Ultra Low Sulfur Diesel

また、Clean Air Initiative(CAI)- Asiaは、Dr. Supat Wangwongwatana (タイ公害規制局) 議長の下、2004年12月にインドにおいてBAQ 2004 (Better Air Quality 2004) を開催し、様々な経験の交流を行っている。なお、Clean Air Initiativeは世銀と他機関により中南米及びサブサハラ・アフリカでも実施されている。

Clean Air Initiative - Asia
では、諸都市の経験の交流、米豪との協力、大気
質管理戦略の検討などを
進めている。

欧州連合

2 - 5 欧州連合 (European Union: EU)

2 - 5 - 1 欧州連合の環境協力の指針

EUの第6次環境行動計画「環境2010：我々の未来、我々の選択」によれば、優先4分野は、以下の4項目である。

気候変動

自然と生物多様性

健康と生活の質と環境

天然資源と廃棄物

EUの環境行動の優先4分野は、

- ・気候変動(GHGの削減)
- ・自然と生物多様性
- ・健康と生活の質と環境(化学物質の管理など)
- ・天然資源と廃棄物である。

これらの分野での課題推進のために、以下の5項目の戦略的活動が求められている。

- 現行法の施行にあたっての改善
- 環境配慮の環境以外の政策への組み込み
- 市場メカニズムの取り込み
- 市民への権限付与及び市民の行動形態の変化助成
- 土地利用計画及び決定にあたっての環境配慮

優先4分野での気候変動については不自然な気候変動をもたらさないレベルに温室効果ガスを削減することを目指す。短期的には京都議定書で定められた目標の達成を行う。長期的には、これらの排出について有効な国際的合意により2020年までに20～40%の削減を目指す。

自然と生物多様性では、特に水質と大気に関する環境法の施行、事故や自然災害での加盟国の協力、及び景観の保護/保全/維持などにより、自然のシステムの構造と機能を保護し維持すること、EU及び地球での生物多様性の減少をとどめることを目指す。

環境と健康では、子供や老人を含めた人々の健康に対するリスクを明らかにし、基準を設定し、健康と環境に関する研究を強化し、また新たな化学物質に関する評価とリスク管理の新システムを開発することなどにより、人々の健康に対する影響もしくはリスクの有意な増加をもたらすことのないことを目指す。

天然資源と廃棄物の管理では、再生可能もしくは再生不可能な資源の消費が自然の回復能力を超えることがないことを確実にし、資源効率性の顕著な向上と廃棄量削減を通して資源の利用と経済成長を切り離すことを目指す。

このような方針に沿って、開発途上国の持続可能な開発への援助がなされているが、2000～2002年の間で大気汚染に関連した協力例として、サブサハラ・アフリカでのClean Air Initiative推進のため世銀に資金が拠出されたものと、アルゼンチンの気候変動に関するものがある。

2 - 5 - 2 欧州連合の加盟国拡大のための環境協力

EUへの加盟では、EU加盟国が基本条約に基づいて積み上げてきた法体系の総体、いわゆる「アキ・コムユノテール(acquis communautaire)」を受け入れることが必須となっている。欧州理事会は、この「アキ(acquis)」のいかなる部分的採択も認めておらず、EUに加盟しようとする国は加盟にあたり、すべての「アキ(acquis)」を受け入れる必要がある。

このため、EUは環境保全に関してもその体系への適合を求めて種々の

EU加盟にあたってはEUの環境法体系「Acquis(アキ)」を受け入れなければならない。

大気保全に関しては96/61/EC、96/62/ECなどの指令への適合、キャパシティ・ビルディングが重要である。

加盟候補国が適合を進められるよう、資金援助を含めて、EUは協力を行っている。

技術協力を行っている。具体的には当該国の環境法規のEU指令体系への適合（transposeという用語が使われることが多い）のための改訂を図り、組織強化を行い、EU加盟国の環境専門家を当該国機関に長期または短期のアドバイザーとして派遣して、キャパシティ・ビルディングを図る協力を行っている。

大気保全面での適合に関する重要なEU指令として、96/61/EC（総合的な汚染の予防と管理）、96/62/EC（大気質のアセスメント及び管理）及び2001/80/EC（大規模燃焼施設からの特定汚染物質の大気への放出の規制）などがある。

96/62/ECは大気質管理の枠組み指令と呼ばれる位置づけであり、アセスメントやモニタリングに関する明確な規定がなされ、その下に汚染物質の環境基準を定める独立した指令がある。

EUによる加盟前の資金協力として以下の3タイプがある。

PHARE Programme：制度構築のための資金援助、及び加盟準備支援投資

ISPA：輸送及び環境インフラストラクチャーでの加盟支援

SAPARD：農業及び農村支援のための財政措置

これらについて、加盟交渉中であったルーマニアの例でみると次の通りである。2003年には上記3タイプで約7億ユーロが提供され、この金額はルーマニアのGDPの1.4%、もしくは国家予算の投資的支出の36%である。PHAREでもISPAでも投資的な案件ではルーマニア政府は25%を負担する。国家環境保護局や地域環境保護局の組織強化の検討のような技術協力案件ならばルーマニア政府の負担はなく、100%がEU資金で賄われる。

PHARE資金によりブカレスト・モニタリング・ネットワークが2003年12月に完成した。同様にPHARE資金によるモニタリング・ネットワークがクライオーバなどの都市でも進められている。

ISPAはプロジェクト1件当たり2000万～8000万ユーロであり、大きな都市での上水道、下水道、廃棄物埋め立てを中心に支援が進められている。この具体例としてシビウでの排水処理施設建設がある。

EU加盟後は、PHAREがStructural Fund、ISPAがCohesion Fundと名を変える。投資的案件ではルーマニア政府が25%負担、技術協力ではEUが100%負担という条件は変わらない。

加盟前のEUの資金協力は、加盟しようとする国にとって大きな額となっている。

例えば、加盟交渉中のルーマニアでは、ブカレスト・モニタリング・ネットワークが、EUの協力により設置された。

カナダ国際開発庁

2 - 6 カナダ国際開発庁 (Canadian International Development Agency: CIDA)

2 - 6 - 1 カナダ国際開発庁の目標

カナダはODAプログラムの重点を6分野においている。それらの分野は、人間の基本的ニーズ、両性の平等、社会的サービスのインフラ、人権・民主主義・グッドガバナンス、民間セクター開発、環境である。

開発途上国が環境を持続可能なものとしていくために、CIDAは次の2点を目標としている。

- ・開発途上国の政府、機関やコミュニティが環境に対して持続可能な政策、プログラムや活動を計画し実行できるよう、制度的・人的・技術的キャパシティを強化する
- ・開発途上国が自身の開発目的に適合しながら、地球及び地域的な環境課題の解決に貢献するキャパシティを強化する

これに向けて、CIDAは以下の実行目的を達成する努力を強化している。

セクターの、またセクターにまたがるプログラムやプロジェクト計画や実行での環境配慮を、受益者や地域社会を考慮した上で、確実にする。

環境問題を解決しようとするプログラムについて、環境面や社会経済面の政策対話を推進・支援する。

プロジェクトの負の環境影響を最小限とし、環境便益を増大させる設計を進め、場合によっては代替活動を案出する。

カナダの国際的なまたは開発途上国の協力者である機関が、持続可能な環境を目指した施策、プログラム及びプロジェクトを展開するための促進・支援を行う。

カナダ及び開発途上国において、環境上持続可能な形で開発を行うにあたっての知識や経験の拡大に寄与する。

カナダ及び開発途上国において、政府及び人々が開発にあたっての環境的な持続可能性の重要性を理解するための教育や啓発を支援する。

CIDAの援助実施の特徴は、カナダ国内のNGOなどの組織を通じた援助が多いことにあるが、これは上記からも裏付けられている。

2 - 6 - 2 カナダ国際開発庁の協力例

大気汚染に関連したCIDAの協力例として以下がある。

中国においてクリーナープロダクションに対して、1996年から2006年までをめぐりに協力を行っており、クリーナープロダクションを推進する新たな

CIDAは、中国のクリーナープロダクション、中央アジアなどでのGHG削減のためのキャパシティ・ディベロップメントやプロジェクトを進めている。

な法律の制定に寄与した。さらに、金融機関が融資するにあたっての環境配慮にも貢献した。

2002年から2005年にかけて、中央アジア及び南コーカサス諸国を対象としたカスピ海地域温暖化ガス排出削減トレーニングプログラムを実施している。

インドネシアにおいては炭素の貯蔵と隔離を目指す泥炭層管理プログラム及び炭素隔離のための森林管理プログラムを実施したが、所期の成果を得ることはできなかった。このため、当初の計画の修正を検討している。

デンマーク国際協力庁

2 - 7 デンマーク国際協力庁 (Danish International Development Agency: DANIDA)

デンマークは2001年以降の開発援助に対する再方向付け及び再重点化の検討を経て、2003年6月に“ The Government’s Vision for New Priorities in Danish Development Assistance, 2004-2008 ” を発表している。これは、開発政策は外交及び安全保障政策の重要な一環であり、貧困削減が開発援助の根源的課題であるとの認識に基づき策定されたものであり、開発援助の焦点を以下の5分野としている。

- ・社会及び経済開発
- ・人権、民主化、グッドガバナンス
- ・安定、安全及びテロリズムに対する戦い
- ・難民、人道援助及びその発生地域
- ・環境

デンマークは二国間援助の対象国を絞り込んでいる。環境分野ではCDMによる温暖化対策が重点となっている。

デンマークの二国間援助はいわゆるProgramme Countriesに絞られている。それらの国は2001年11月には18カ国であったが、協力の進展の見られないエジプトや経済・政治・社会的開発の10年を超える期間にわたる協力によるプラスの成果が見られたブータンなどが対象からはずれたことにより13カ国になる。対象国は、バングラデシュ、ベナン、ボリビア、ブルキナファソ、ガーナ、ケニア、モザンビーク、ネパール、ニカラグア、タンザニア、ウガンダ、ベトナム及びザンビアである。Programme Countryに対する援助の60%がサハラ以南のアフリカに投入されている。

環境分野では地球規模の環境問題、中でもCDMによる温暖化対策が途上国への資金と技術の移転を含むことから、重点となっている。

DANIDAによる大気汚染対策を含む環境プロジェクトとして、ブータンでの環境アセスメント支援、エジプトでの環境管理に関するキャパシティ向上、分権化及びクリーナープロダクションの支援が見られる。

ドイツ技術協力公社

2 - 8 ドイツ技術協力公社 (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit: GTZ)

2 - 8 - 1 ドイツ技術協力公社の環境協力

ドイツの援助機関であるGTZは、テーマを6分類しているが、大気汚染に関するものはEnvironment and infrastructureに属する。GTZはEnvironment and infrastructure分野では、インフラストラクチャー、即ち、エネルギー、水、廃棄物、及び交通のより適切な管理を通して開発途上国の生活条件改善への貢献を目指している。具体的には、天然資源の賢明な活用、環境保全、汚染除去、及び適切な環境管理が持続可能な発展の鍵であると考えられている。このEnvironment and Infrastructure分野ではエネルギー及びEco-Efficiencyが大気汚染に関係する。

エネルギーでは、向こう20年間で開発途上国のエネルギー需要は少なくとも倍増するが、これが化石燃料で賄われるならば、環境破壊は、ローカルな汚染と気候変動により莫大なものとなる。このため、GTZはエネルギー効率の向上と再生可能エネルギーの導入への協力を進めている。エネルギー効率の向上では、発電セクター、通商産業セクター、輸送セクター及び民生公共施設に対するプロジェクトを進めている。再生可能エネルギーに関しては、まず農村地域での調理・照明・暖房のためのクリーンな再生エネルギー供給により併せて飲み水・健康・教育への効果、さらには灌漑ポンプによる農業生産性向上を目指している。さらに、発電による大気汚染物質や温暖化ガス削減を目指して風力・水力・地熱発電を推進している。なお、GTZは大規模水力発電は社会的・経済的配慮を十全に行うならば価値があるものであると判断して推進している。

GTZで大気汚染に関連するものとして、エネルギーに関連するものとEco-Efficiencyがある。Eco-Efficiencyはクリーナープロダクションと同様に生産工程の改善により環境改善も併せて達成しようとするものである。

2 - 8 - 2 ドイツ技術協力公社によるEco-Efficiency協力

Eco-Efficiencyは、生産過程及び製品による環境汚染を削減しようとするものである。そのために、まずSMEsを対象として、貧困削減、経済開発目標、及び資源/環境システム/環境の質の保全と安定化の間のバランスをとっていく。これは世界的に推進されているクリーナープロダクション分野に属するものと考えられる。経理的分析にはわが国におけるマテリアルフローコスト会計に似通った手法を用いる。アジアにおいて、この手法を用いて陶磁器キルンメーカーを訓練し、経済的なインセンティブを付与した結果、キルンの形態と機能が最適化された。これにより、温室効果ガス発生量は70%削減され、エネルギーコストは50%削減され、加えて不良品が5%削減された。また、この成果により2,500社が輸出市場に参入できることとなったが、その従業員の90%は女性であった。

付録3 基本チェック項目

大気汚染分野の協力案件形成と要請内容の検討を行うための基本的なチェック項目として、当該地域の大気質汚染状況を把握するための参考となる大気質項目と指標値、問題分析と協力の要点を明らかにするための大気環境管理における相手側のキャパシティの把握、優先案件を選定するために把握すべき背景情報、の3つの視点からそれぞれ説明する。

大気汚染状況を把握
するためのチェック
項目と指標値

3 - 1 大気汚染状況を把握するための大気質の参考値

大気汚染状況を理解するための基本は、汚染指標となる大気質項目は何か、その大気質項目の値がどの程度になると汚染していると判断するか、である。大気汚染は、「人の健康の保護」の側面から判定するべきである。汚染指標としての大気質項目と、その値の取り方にはいろいろな考えがあり、当該国・地域の状況も考慮して検討する必要があるが、ここではわが国の環境基準とWHOのガイドライン値を参考にして解説する。

3 - 1 - 1 人の健康保護に関するもの

大気質分析をもとに得られた定量的な数値による有害物質濃度や汚染レベルの判定は、発生している問題の要因とその深刻さを客観的に判断する上で不可欠な情報である。わが国の「人の健康の保護に関する環境基準」に示されるものと、WHOのガイドライン値に示されるものを参考にして、表A3 - 1に人の健康に悪影響を及ぼすおそれのある主要な物質の参考値を示す。わが国の基準を開発途上国にそのまま当てはめるのは好ましくない場合もあることに留意する必要があるものの、有害物質の構成と規制値設定の考え方を認識するためには有用である。なお、わが国の環境基本法では、環境基準は環境保全行政上の目標で、人の健康を保護する上で維持されることが望ましい基準と定義されている。

わが国の「人の健康の保護に関する環境基準」は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域または墓所については、適用しない。大気汚染状況を把握するには、対象地域の大気質測定値と表A3 - 1の参考値との大小を比較する。

3 - 1 - 2 排出基準について

(1) わが国の排出基準

大気汚染に関する環境基準は、大気環境中の大気汚染物質について維持されることが望ましい行政目標としての基準であるのに対して、排出基準は、個々の発生源から排出される大気汚染物質の排出量や排出濃度について定める事業者の順守すべき規制（取り締まり）基準である。排出基準を超える汚染物質を排出すると処罰の対象になる。

なお、大気汚染防止法では全国一律の排出基準（硫黄酸化物の排出基準を除く）が定められている。ただし、その地域の人の健康を保護する上で十分でないと認められる場合には、これに代えて都道府県の条例でより厳しい上乗せ排出基準を定めることができる。

(2) 開発途上国の排出基準で注意すべき事項

わが国では、住民の健康を守る観点から住民の居住する地域を対象に環境基準がまず設定され、この環境基準の達成を目標に排出基準値が定められる。環境基準は、たびたび変更を必要とするものではないが、排出基準は、汚染防止技術の進展、環境濃度の推移（特に環境濃度の改善が見られず環境基準が満たされない場合）などにより適宜見直しが求められるものである。例えば日本では、硫黄酸化物対策のためのK値規制を1969年から1980年までに7回にわたり段階的に強化している。

排出基準には、通常全国一律の基準に加え、地方自治体が条例で設定する上乗せ排出基準がある。上乗せ排出基準は、日本の場合は、全国一律の排出基準では当該地域の環境基準を達成できない場合に設定されるものとなっている。多くの開発途上国でも、上乗せ排出基準の設定権限を地方自治体に委譲している。また、排出基準には、大きく濃度規制と量規制の2種類がある。濃度規制は、過剰な空気の投入で、排煙中の汚染物質濃度を薄めることも可能という弱点があり（これを防ぐために日本の規制値は一定の濃度下における値となっている）、さらに、新規の排出源による汚染物質の排出量の増大を防止できないという弱点がある。このため、一定地域における汚染物質の排出総量を定めるといった量規制が用いられることがある（日本の場合は地域総量規制方式）。

開発途上国の排出基準は、上述した全般的な防止技術検討、さらに、規制対象企業の技術力、資金力、人的能力の検討を行わずに設定されている例が多く、これが排出基準の未達成あるいは企業の対策努力を削ぐ要因となっている場合がある。開発途上国における排出基準をチェックする際には、基準値の高低だけでなく、その順守状況やそもそも現実的な基準設定なのかどうかも視野に含めて適正な基準かどうかを判断することが必要で

ある。

キャパシティ・アセスメントのための
チェックリスト

3 - 2 キャパシティ・アセスメントのためのチェック項目

技術協力では与えられた課題に対する相手国の問題解決能力（キャパシティ）の向上を図ることが基本的な目標である。そのためには、協力プロジェクトの計画段階で相手国のキャパシティを見極め、課題に対する適切な目標設定とそれを解決するためのキャパシティ・ディベロップメント支援の内容を検討するべきである。そのため、相手国側と共同で現状のキャパシティの分析・把握（キャパシティ・アセスメント）を行い、現状での大気環境管理においてどのキャパシティが不足しており、協力を行うにあたって重点的に強化すべきキャパシティは何なのかを明確にすることが、効果的な協力案件の形成のために肝要である。また、この作業を協力案件の形成、もしくは協力開始後の初期段階において相手国側と共同で行うことは、問題分析を通じた相手側自身の問題把握能力の向上とオーナーシップの涵養、日本側と相手側の協力内容の共通的な理解の促進にもつながるため、有効である。

表A3 - 2では、キャパシティを捉える3つの視点と、各キャパシティの定義、大気環境管理における具体的なキャパシティの内容を示し、それに対応するキャパシティ・アセスメントの対象項目を抽出している¹。

表A3 - 3は、表A3 - 2で示したキャパシティ・アセスメントの対象項目に対応してどのような点を確認すべきかをチェックリストの形で項目を例示したものである。なお、これらの項目は一般的に想定されるものを示したものであり、対象に応じて加除がなされる必要があることに留意すべきである。案件形成の過程においては、当該案件に適したチェックリストをC/Pが主導的に作成することが望ましい²。

各チェック項目に対する定性的な情報から、キャパシティを定量的に評価するためには相当な専門的知見と経験が必要となる。そのため、表A3 - 2及び表A3 - 3を利用するにあたっては、各項目のチェック事項の定性的な評価を通じてキャパシティを判定することを想定している。

例えば、表A3 - 3の「組織/組織形態・マネジメント/(3) 地方行

¹ 開発におけるキャパシティを捉える上での概念枠組みと視点については、国際協力機構「援助アプローチ」分野課題チーム（2004）、国際協力機構 国際協力総合研修所（2005b）を参照。表A3 - 2及び表A3 - 3におけるキャパシティの視点についても、同資料における分類を基にした。また、関連分野での先駆例として、廃棄物分野におけるキャパシティ・アセスメントの意義や目的、適用例について、国際協力機構 国際協力総合研修所（2005a）が参考となる。

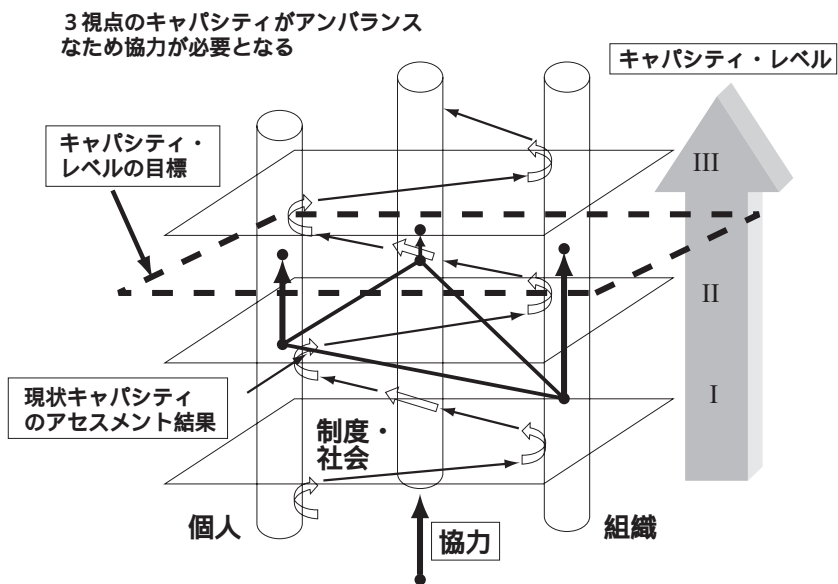
² これは、相手側が主体性を発揮したもてチェック項目を抽出し、問題分析をしていくという過程そのものが相手側のキャパシティ・ディベロップメントのプロセスの一部として捉えられるからである。

政の組織」の項目を評価する場合を考えると、人的資産、知的資産、物的資産などを定量的に評価することは難しいし、たとえ評価できたとしても、総体としての判断は難しい。このため、次のような確認事項で、現状、実績、パフォーマンスを定性的に把握することにより、その項目に対するキャパシティが十分か不十分かを判定することが現実的である。

- ・ 地方レベルの環境担当部局が存在し、大気環境行政を実施しているか。
- ・ 大気環境行政が一元的に行われているか、多くの部局に分散していないか。
- ・ 組織内の職務分掌が明確か。
- ・ 地方自治体の環境保全に対する基本的姿勢が明確になっているか、環境基本条例、環境保全条例の制定など。
- ・

表A3-5には、特に大気環境管理に関して相手国の法制度及びその運用体制をわが国の制度と比較することで法制度面のキャパシティの把握を促進することを目的に、わが国の大気環境管理に係る法令とその条文構成を参考として示した。

図A3-1 キャパシティ・アセスメントの概念図



現状のキャパシティのアセスメント結果（実線の三角形）で示した部分を目標とするキャパシティのレベル（破線の平行四辺形）と比較したとき、組織のキャパシティが低いことが全体のキャパシティのレベルを高めるための大きな制約要因となっていることが見てとれる。そのため、このケースでは組織面のキャパシティを高めるための協力を重点的に実施することが社会全体の総体としてのキャパシティを効果的に高めることにつながると考えられる。

出所：今井作成。

BoxA 3 - 1 キャパシティ・アセスメントのチェックリストによる確認項目と 環境管理手段・手法との対応例

大気環境の監視（モニタリング）

確認すべき事項

- 一般の大気環境の常時監視が実施されているか
- モニタリングのデータベース（DB）があるか
- モニタリングデータの解析を行うグループがいるか
- モニタリングの結果を解析した情報が、誰にどの程度開示されているか
- モニタリングデータの精度はどの程度か、開示して批判に堪えるものか
- モニタリングデータの解析結果に基づき、その結果が報告書としてまとめられ、大気汚染管理の強化に活用されているか
- 大気汚染の対策素案が関係省庁会議などの横断的調整メカニズムに提示されているか

上記項目のアセスメントの結果として活用される環境管理の手段・手法は、例えば以下のようなものになる。

対応する環境管理の手段・手法

- トップの問題認識 法令の順守、モニタリング体制の整備
 - DBの設計と活用 DB設計はモニタリングの解析の狙いに対応したものであるべきDBの使い方の研修の企画、実施、DB情報の行政とラボの共有システムの構築
 - 行政だけでは困難 研究者グループの支援体制構築、解析手法の研修（マニュアル開発、簡易なシステムからシミュレーションまでオプションは多い）
 - 簡易な環境状況報告の作成 状況のアセスメント、必要対策を示唆した環境状況報告書（SOE）の作成、Websiteの作成と自由なアクセスの確保
 - 品質管理（QC）研修の企画、実施 ISO17025取得のための本格研修・指導、計量法の体系の整備
 - 対策検討グループの形成 部内タスクフォース、大学・研究機関が参加する技術顧問グループの設置
 - 定期的報告体制の整備、対策案作成と調整の場（中央諮問委員会、各省会議など）への提示
- 出所：今井作成。

図A 3 - 1に、キャパシティ・アセスメントの結果をどのように協力内容に反映させるかの概念を示した。個人、組織、制度・社会システムの3視点からキャパシティを捉えるとき、これら全体の能力がバランスよく高まることが、社会全体の大気汚染対策能力の最大化につながる。

そのために、相手側の現状のキャパシティを評価した結果と目標とすべきキャパシティのレベルを比較し、この中でもどのキャパシティを高めるための協力を行うことがより全体の能力向上に裨益するか、を見極めることがキャパシティ・アセスメントの主たる目的である。

次に、キャパシティ・アセスメントの結果から見えてきた課題と環境管理の手段・手法がどのように結びつくのかを、表A 3 - 3の組織の視点に属する「(21)大気環境の監視」より例示する。「対応する環境管理の手段・手法」は実際の改善項目、協力内容の候補となりうるものであり、開発課題体系図に示されている「中間目標のサブ目標」に係る「サブ目標達成の手段・手法」がこれに対応するものとなる。協力内容の詳細を検討す

る際には、これを考察の糸口として用いることが可能である。

案件優先度の確認・
判定のための
チェックリスト

3 - 3 案件の優先順位を確認・判定するためのチェックリスト

表A3 - 4は、案件形成や案件採択にあたって対象案件の優先度、重要性が高いかどうかを客観的に確認するために把握すべき背景情報の項目を、チェック項目として例示したものである。この確認作業を通じて当該国内における案件の重要性が明らかになった場合には、表A3 - 2及び表A3 - 3で示した相手側キャパシティのアセスメントを通じてどのような協力が効果的となるかを具体的に検討していく³。

優先順位を確認、判定する上では、俯瞰的な視野からの背景状況の確認が不可欠である。局所的な視点で当該地域の被害状況にのみ目を向けてしまうと、相手国全体に存在するより大きな汚染被害や早急に対応すべき汚染源対策との間の優先順位を間違えてしまう。このような観点から、案件の優先度を考察する上で特に留意すべきポイントとして、以下のような点が挙げられる⁴。

大気汚染改善について、国としてのコミットメントが明示されているか。

調査結果を実現するための基礎となる法制度が整備され、機能しているか。

汚染源対策に膨大な事業費が必要なことが予想される場合、国や都市に財源や財源措置があるか。

対象都市よりもっと重要な都市がないか。

対象地域よりもっと重要な地域がないか。

対象範囲が適切かどうか（範囲が広すぎる場合、調査結果の一部を実施できたとしても大気汚染防止効果が得られないことが懸念される）、汚染レベルの状態（汚染がひどすぎて、調査結果を得ても対策の実施は難しいというようなことはないか）。

調査を実施するために必要な科学的知見や基礎的なデータが存在するか（調査よりもデータ整備などのための協力が先ではないか）。

行政とほかのアクターの関係、意識（行政だけが一人歩きしており、住民などほかのアクターは調査や調査結果に関心がないというような

³ これとは逆に、キャパシティ・アセスメントを通じた問題分析、課題解決のための制約要因の把握をもとに案件形成を進める手法もある。ただし、いずれにしても包括的な視点から対象地域の問題解決が当該国の中でどのような優先度にあるか、を協力事業として採択するにあたっては常に検討・考慮する必要がある。

⁴ 以下は特に開発調査を念頭に置いた記載ぶりとしているが、これらはほかの技術協力スキームを考慮する上でも共通に当てはまる点が多い。

ことはないか。その場合、調査を実施しても対策が有効に実施されないことが危惧される)。

問題解決のために調査を行うことが適当か。ほかの技術協力スキームの方が先決かつ効果的ではないか。

表A3-1 人の健康の保護に関する項目と参考値

表の説明

目的 本表は、各地域における有害物質による汚染レベルを確認するために用いる。
 WHOガイドライン 「WHO Air Quality Guideline, 2nd Edition, 2000」
 日本環境基準 日本の「人の健康の保護に関する環境基準」を参考として示した。
 説明 物質の概要、発生源、人への影響について
 その他 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 mg/m^3 のppb、ppmへの概略換算： SO_2 $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ 0.35ppb、 NO_2 $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ 0.49ppb、CO $1\text{mg}/\text{m}^3$ 0.35ppm

項目名		WHO ガイド ライン	日本 環境 基準	説明・由来
英語名	日本語名			
Sulfur Dioxide (SO ₂)	二酸化硫黄	1日平均値： 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下	1日平均値： 0.04ppm以下 1時間値： 0.1ppm以下	SO ₂ は、主に、硫黄を含む化石燃料の燃焼により大気中へ排出される硫黄酸化物(SO _x)が原因である。粘膜、呼吸器に吸入され、主に上気道気管支に影響を及ぼし、肺水腫や慢性気管支炎などの呼吸器系疾患を引き起こす。
Nitrogen Dioxide (NO ₂)	二酸化窒素	1時間値： 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下	1日平均値： 0.04~0.06ppm のゾーン内、ま たはそれ以下	物が高温下で燃焼する際に生成される窒素酸化物(NO _x)は、大部分が一酸化窒素(NO)であるが、それが大気中で酸化されて、二酸化窒素(NO ₂)になる。NO ₂ の毒性は、NOよりもかなり強く、変性ヘモグロビンの生成、粘膜、呼吸器に対する障害をきたす(肺水腫など)。
Suspended Particulate Matter (SPM)	浮遊粒子状物質	1日平均値： 0.10 mg/m^3 以下	1時間値： 0.20 mg/m^3 以下	大気中に浮遊する粒子状物質の粒径が10ミクロン以下のものをいう。その原因は、燃焼により排出される煤塵やすず、飛砂、海塩、ディーゼル車から排出される粒子状物質など、多岐にわたる。その影響は、気道粘膜への刺激、呼吸器への沈着による呼吸障害がある。
Carbon Monoxide (CO)	一酸化炭素	1時間値： 30 mg/m^3 以下	1日平均値： 10ppm以下。 1時間値： 8時間平均が 20ppm以下	COは、主に炭素及び有機物の不完全燃焼により発生するが、都市大気中では自動車排気ガスの寄与が大きい。COが血中に飽和してくると、前頭部疼痛、疲労感、めまい、悪心があり、さらに、視力障害や精神活動低下が生じる。さらに濃度が高まると、酸素が欠乏して窒息する。窒息しないまでも、酸素不足に敏感な中枢神経(特に大脳)や心筋が影響を受ける。
Photochemical Oxidant	光化学オキシダ ント		1時間値： 0.06ppm以下	オゾンやパーオキシアセチルナイトレート(PAN)などの酸化性の強い物質のことをいう。これらの物質は、主に自動車などから排出される窒素酸化物(NO _x)と炭化水素とが、強力な紫外線に照射されることで光化学反応を起こし、生成される。その影響は、眼、上気道などの粘膜刺激症状が中心であるが、肺機能や運動機能の低下などを起こすことも知られている。
Benzene	ベンゼン		1年平均値： 0.003 mg/m^3 以下	化学工業製品の合成原料などやガソリン中に含まれる。自動車の排出ガスからも検出される。人に対する発がん性(白血病など)があることが認められている。
Trichloroethylene	トリクロロエチ レン		1年平均値： 0.2 mg/m^3 以下	化学工業製品の合成原料、溶剤、洗浄剤などに含まれる。発がん性が認められる以外にも中枢神経障害、肝臓・じん臓障害などを引き起こすとされる。
Tetrachloroethene	テトラクロロエチ レン	1年平均値： 0.25 mg/m^3 以下	1年平均値： 0.2 mg/m^3 以下	化学工業製品の合成原料、溶剤、洗浄剤などに含まれる。発がん性が認められる以外にも、中枢神経障害、肝臓・じん臓障害などを引き起こすとされる。
Dichloromethane	ジクロロメタン	1日平均値： 3 mg/m^3 以下	1年平均値： 0.15 mg/m^3 以下	金属・機械などの脱脂洗浄剤、塗料剥離剤などに含まれる。発がん性が認められる以外にも中枢神経に対する麻酔作用、吐き気、めまいなどを引き起こすとされる。また、長期吸入暴露では、代謝部位である肝臓、中枢神経に影響を与え、幻覚、てんかん発作などの不可逆的な中枢神経障害が発生するとされる。

表A3-2 大気環境管理におけるキャパシティとアセスメントの対象項目

目的 本表は、キャパシティを捉える3つの視点と、各キャパシティの定義、大気環境管理におけるキャパシティの内容を示し、それらから抽出されるキャパシティ・アセスメントの対象項目を示す。
開発戦略目標1の中間目標のサブ目標と対象項目は、同じものと、同じでないものがある。同じでないサブ目標がどの対象項目に含まれるかを「それに含まれるサブ目標」に示した。

視点	キャパシティの定義・要素	大気環境管理に係るキャパシティの内容	キャパシティ・アセスメントの対象項目及びそれに含まれるサブ目標	
制度・社会システム	個人や組織レベルの能力が発揮されるために必要な環境や条件、一組織を超えた政策や戦略策定・実施に係る意思決定プロセスやシステム、遂行のための枠組み、公式/非公式な制度、体制、社会関係資本など。	法制度： 法体系、基本法、個別法	(1) 実効ある法制度の整備1 (法体系と基本法の制定)	
			(2) 実効ある法制度の整備2 (個別法の制定)	・規制の適切な運用のためのシステム開発
		基準： 環境基準、排出基準	(3) 実効ある法制度の整備3 (環境基準の制定)	
			(4) 実効ある法制度の整備4 (排出基準の制定)	・規制の適切な運用のためのシステム開発
		政策と政治： 国・地方における政策、目標、政治	(5) 大気管理政策の策定 (基本方針、基本計画)	・行政担当官の能力向上
			(6) 大気質管理計画の作成	・行政担当官の能力向上
		社会関係資本	(7) 基礎インフラ	
		大気環境管理に係る社会組織	(8) コミュニティの環境管理能力	
			(9) 環境教育・環境学習	・大気環境保全への意識啓発
			(10) 環境関連企業の振興	・環境管理への企業参入推進・環境保全産業の振興
組織	特定の目的を達成するために必要な、意思決定プロセスやマネジメントシステム、組織文化、体制。そのために必要となる人的、知的、物的な資産。	下記の資産を生かすための： 組織形態、マネジメント、リーダーシップ、組織内の問題意識	(11) 中央行政の組織	・一元的大気管理の強化 ・組織内の職務分掌の明確化 ・他の組織との連携
			(12) 地方行政の組織	・一元的大気管理の強化 ・組織内の職務分掌の明確化 ・他の組織との連携
			(13) 大気汚染の問題点とその要因の把握	
			(14) 政策決定者の意識	
			(15) 企業の環境管理能力	・規制の適切な運用のためのシステム開発 ・企業の環境管理システムの形成と強化
	人的資産： 大気環境管理の技術・管理・計画の人材の能力	(16) 行政（中央、地方）の人材・能力		
		(17) 企業の人材・能力		
		(18) 市民の人材・能力		
		(19) 大学等研究機関の人材・能力	・行政・企業・市民への情報提供、働きかけの強化	
	知的資産： 大気環境管理のノウハウ、企業の環境管理、大気汚染の情報、調査研究成果、マニュアル	(20) 大気質測定計画		
		(21) 大気環境の監視	・大気質モニタリング体制の構築・精度の向上 ・大気質データの蓄積・活用の推進と情報公開 ・規制の適切な運用のためのシステム開発	
		(22) 発生源（工場・事業場）の監視	・規制の適切な運用のためのシステム開発	
		(23) 環境情報の整備と提供		
		(24) 科学的知見の向上	・調査研究能力の向上	
		(25) 大気環境管理に係るマニュアル	・行政担当官の能力向上	

開発課題に対する効果的アプローチ・大気汚染

視 点	キャパシティの定義・要素	大気環境管理に係るキャパシティの内容	キャパシティ・アセスメントの対象項目及びそれに含まれるサブ目標	
組 織	特定の目的を達成するために必要な、意思決定プロセスやマネジメントシステム、組織文化、体制。そのために必要となる人的、知的、物的な資産。	物的資産： 大気環境管理に必要な財政・施設・機材	(26) 施設整備に対する中央の財政措置	・財務計画の策定 ・汚染者負担原則の適用 ・適正な費用負担の方法
			(27) 施設整備に対する地方の財政措置	
			(29) 施設維持管理費	
			(29) 現有の大気汚染防止施設	
			(30) ラボの整備	
個 人	自らの知識と技能を用いて、行動目標を設定して達成する意志や実行力。個人の知識、技能、意思・姿勢。	大気環境管理に関する個々の人材の知識、能力、技能、技術、知恵、意志、責任感、言語能力	(31) 個々の人材の能力	

キャパシティの視点、定義及び内容は国際協力機構「援助アプローチ」課題チーム（2004）、国際協力機構 国際協力総合研修所（2005a）を参考にした。

表A3-3 キャパシティ・アセスメントのチェックリスト

目的 本表は、表A3-2で抽出されたキャパシティ・アセスメントの対象項目について、確認すべき事項の例とコメント/備考を示したものである。

使用方法 キャパシティ・アセスメントの対象項目に対して、複数の確認すべき事項が示されており、これによって、現状・実績・パフォーマンスを定性的に把握する。その結果によって、対象項目に対するキャパシティが、十分か、不十分か判定する。これは相手国と共同で行うことが望ましい。

視点	内容	キャパシティ・アセスメントの対象項目	確認すべき事項	コメント/備考	
制度・社会システム	法制度	(1) 実効ある法制度の整備1 (法体系と基本法の制定)	基本法、個別法が整備され、水環境管理のために必要な法体系が整っているか	わが国の法体系が開発途上国にとっても最適ということではないが、少なくとも、わが国の大気環境管理に係る法令とその構成を把握し、その仕組みを理解する必要がある。それによって、相手国の法体系が現状を反映した実効性があるものか、どこに無理があるか判断できる。表A3-5で確認するとよい。	
			基本理念が定められているか		
			国、地方自治体、事業者、国民の責務が明らかになっているか		
			環境保全に関する施策の基本となる事項が定められているか		
		(2) 実効ある法制度の整備2 (個別法の制定) 以下のサブ目標を含む ・規制の適切な運用のためのシステム開発	工場・事業場から排出する場合に、届け出るようになっているか		
			工場・事業場から排出基準に適合しない排出をしないように命ずることができるか		
			工場・事業場からの排出により人の健康に被害が生じた場合、事業者の損害賠償責任について定めているか		基本法： 環境基本法 環境基本計画（国レベル） 環境基本条例（地方レベル）
			排出対策を推進することによって、大気汚染の防止を図るようになっているか		個別法： 大気汚染防止法
	基準	(3) 実効ある法制度の整備3 (環境基準の制定)	環境基準が定められているか、人の健康を保護するための基準と、生活環境を保全する上で維持されるべき基準に分かれているか	わが国の基準を開発途上国に当てはめるのは好ましくないという意見もあるが、その構成と考え方を認識するためには役立つ。環境基準は環境保全行政上の目標で、人の健康を保護し、生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準であり、多くの国に当てはまる。	
			地域ごとに環境基準の適合状況が開示されているか		
			環境基準の適合状況から判断して、基準は妥当な水準か		
		(4) 実効ある法制度の整備4 (排出基準の制定) 以下のサブ目標を含む ・規制の適切な運用のためのシステム開発	排出基準には、人の健康の保護に関する項目が含まれているか	排出基準がない、あっても妥当な水準ではないとすれば、実効ある大気汚染防止対策の計画策定や実施は難しい。	
一律の排出基準か、地方自治体が上乘せ規制、横出し規制ができるか					
政策・政治	(5) 大気管理政策の策定 以下のサブ目標を含む ・行政担当官の能力向上	排出基準の順守状況から判断して、基準は工場・事業場に順守させるために妥当な水準か	一般的に、開発途上国では大気環境管理の優先度は低いので、大気環境管理について、国としてのコミットメントが明示され、ほかの課題との比較において高い優先順が確保されているかが重要である。それがなければ、対象都市が事業を実施する場合に、国からの支援は受けられない。		
		国レベルで、大気汚染改善の計画（プログラム）例えば全国大気質改善対策推進計画が作成されているか			
		大気汚染について、国レベル、地方レベルで政策の中に公約が示されているか			
		公約が示されているにもかかわらず、制度や体制の不備により実施されていないか			
	(6) 大気質管理計画の作成 以下のサブ目標を含む ・行政担当官の能力向上	経済的インセンティブによる、企業の自主的対策推進が盛り込まれているか	環境管理の4プロセスである、モニタリング 評価・解析 政策立案 政策実施、を考えながら確認する。		
		長期的視点による段階的・継続的な取り組みをしているか			
		地方レベルで、大気質管理計画が作成されているか			
		主な企業と公害防止協定を締結しているか			
			計画策定手法、大気質デ・タ解析手法などが、組織として標準化されているか		
			地域の総合的管理の考え方があるか		
			対象地域の大気質保全計画が策定されているか		
			インフラ整備のため、全国計画や主要都市の整備計画があるか		

開発課題に対する効果的アプローチ・大気汚染

視点	内容	確認すべき事項	コメント/備考	
制度・社会システム	インフラ	(7) 基礎インフラ	対象地域の道路状況、アクセス	大気汚染防止に係る基礎インフラ状況、情報開示、情報へのアクセスなどを把握する。
			家屋の密集度、人口密度	
			対象地域の通信手段と普及率	
			インターネット普及状況	
	社会組織	(8) コミュニティの環境管理能力	大気環境の悪化と健康・生活への影響に関する啓発活動をしているか	大気環境管理は行政の努力だけで解決するわけではなく、あらゆる主体が参加することにより、行政、企業により良い環境対応を促すことが期待される。
			大気環境管理のために広範な関係者を動員する仕組みがあるか	
			4者（行政、市民、企業、大学・研究機関）が正確な環境情報を共有しているか	
			市民が大気質の簡易測定などを通じて、意識を向上し、汚染源への働きかけを強化しているか	
		(9) 環境教育・環境学習以下のサブ目標を含む ・大気環境保全への意識啓発	大気汚染問題に関心を喚起するため、国レベル、地方レベルで、環境状況報告書が作成され公開されているか	市民は大気汚染において被害者であると同時に加害者でもある存在だが、市民一人一人が問題解決に取り組むと同時に、被害を回避することが重要である。
	コンテンツ（教材、マニュアルなど）が開発されているか			
アクセサビリティ（資料配付、体験学習、広報活動など）の改善に取り組んでいるか				
リーダー養成に取り組んでいるか				
ネットワークが形成されているか				
(10) 環境関連企業の振興以下のサブ目標を含む ・環境管理への企業参入推進 ・環境保全産業の振興	信頼できる環境計量会社が成長しているか	企業は、自社で処理施設の設計製作、運転管理、排出モニタリングなどができないので、民間の環境コンサルタントの成長が必要である。		
	環境コンサルタントが成長しているか			
	大気汚染関連のコンサルティング企業（クリーナープロダクション、脱硫・脱硝技術など）が成長しているか			
	民間技術者に対する公的な技術力認定制度（公害防止管理者、環境計量士など）が導入されているか			
組織	(11) 中央行政の組織以下のサブ目標を含む ・一元的大気管理の強化 ・組織内の職務分掌の明確化 ・ほかの組織との連携	国全体の開発計画の中で環境保全あるいは持続可能型開発に重点が置かれているか	国が、環境政策をリードする責任を果たしているか、総体として把握する。 通常、対策実施の現場は地方であるので、執行権限は地方自治体に委譲されている。わが国の環境基本法、大気汚染防止法等の条文を参照し、「国は」・「政府は」・「環境大臣は」とされているものと、「都道府県知事は」・「地方公共団体は」・「市町村は」とされているものとの確認すると、わが国の法的枠組みにおける中央と地方の役割・責任分担が理解できる。	
		環境省に相当する組織が存在し、大気環境行政の実施組織が整っているか		
		大気環境行政が一元的に行われているか、多くの省に分散していないか		
		組織内の職務分掌が明確か		
		法的枠組みづくりの責任を果たしているか、環境基本法、個別法の制定など		
		国レベルの環境管理システム策定の責任を果たしているか、一律的措置の整備など		
		大気質改善の目的達成のため、関連する他の組織との連携や調整メカニズムがあるか		
		国が、施行を担当する出先機関を持っているか、国が地方へ法令に基づき権限委譲しているか		
法令により地方に委譲された権限を実施するため、地方の執行能力を向上させる財政措置や技術支援がなされているか				

視点	内容	確認すべき事項	コメント/備考
組織 形態・ マネジメント	(12) 地方行政の組織 以下のサブ目標を含む ・一元的大気管理の強化 ・組織内の職務分掌の明確化 ・他の組織との連携	地方レベルの環境担当部局が存在し、大気環境行政を実施しているか	地方の環境政策の責任を果たしているかを、モニタリング 評価・解析 政策立案 政策実施、で表される環境管理の4プロセスを考えながら確認する。 中央と地方の役割分担が明確で、双方が責任を果たしているか。
		大気環境行政が一元的に行われているか、多くの部局に分散していないか	
		組織内の職務分掌が明確か	
		地方自治体の環境保全に対する基本的姿勢が明確になっているか、環境基本条例、環境保全条例の制定など	
		地方レベルの大気環境管理の責任を果たしているか、地域の環境の実情に合ったきめ細かな施策など	
		大気質改善の目的達成のため、関連するほかの組織との連携や調整メカニズムがあるか	
		地方へ委譲された権限を執行しているか、特に、発生源の監視・改善命令・指導など	
	(13) 大気汚染の問題点とその要因の把握	対象地域の大気汚染の問題点とその推移を、デ-タと解析結果を示して説明できるか	大気汚染を概念的・感覚的に捉えているのではなく、デ-タとその解析結果を基に把握しているか。 概念的・感覚的に捉えているだけでは、その対策や困難さも理解できない。
		大気汚染による被害状況（住宅地、工業地帯、幹線道路沿いなど）を具体的に説明できるか	
		大気汚染の要因を特定しており、その対応策と実施するための課題を説明できるか	
	(14) 政策決定者の意識	トップの問題認識は妥当か、意識改革が必要か	一般的に、大気汚染対策の優先度は低いので、政策決定者の理解と支援が得られるかどうかは鍵となる。 問題解決のために必要となる手段（事業費の確保、予算の配分変更、執行体制）とリンクして問題を認識しているか。
		法令順守の姿勢があるか	
		トップの問題認識は単なる願望か、デ-タの評価・解析、法令、財政措置に基づいたものか	
		環境対策の広報、議会対策をしているか	
		トップが対応策を実施に移すため、リーダーシップを発揮しているか	
(15) 企業の環境管理能力 以下のサブ目標を含む ・規制の適切な運用のためのシステム開発 ・企業の環境管理システムの形成と強化	企業のトップは環境管理に関心を表明しているか	企業の生産活動は経済発展に必要である一方、大気環境管理の面から捉えると大きな汚染源でもある。わが国は激しい大気汚染を発生させた後にその対応を行い、その結果として、対策費用、被害がより大きくなったという公害経験を有している。 対策のタイミングの遅れによる被害の甚大化、高額な対策費用の発生などを回避し、環境を守りながら経済発展するためには、企業の環境管理システムの形成と連携が重要である。そのような枠組み、対策が機能しているか。 開発途上国では中小企業が多くを占めることから、公害防止対策を奨励する制度があり、実行されているか。	
	企業内環境管理活動（5S、省エネ、CP技術導入、EOP設備、ISO14000シリーズ認証取得）が導入されているか		
	企業は行政の技術支援・指導を受け入れる素地があるか		
	同一業種内での経験を共有し、対策を推進する仕組みがあるか		
	企業による自主モニタリングがなされ、その結果は行政に報告されているか		
	自主モニタリング結果の信頼性がチェックされているか		
	企業の環境管理・公害対策体制が整っているか、それは自主的か、行政指導によるものか、法制度に基づくものか		
	企業の環境パフォーマンス（EP）の評価がなされているか、EPは消費者に公開されているか、行政によるEPの評価がなされているか		
	行政側は、業種ごとの業界団体、企業組合などとの協力関係を構築しているか		
	環境保全産業協会のような団体が設置され、各企業の経験をシェアする仕組みがあるか		
	企業の公害防止投資を推進するための、資金の斡旋、技術的助言などをする制度があるか		
	工場などが立地している地域で、各企業に対し汚染物質の排出を削減するための対策（廃棄物の最小化やクリーン・テクノロジーなど）を推進する計画が作成され、実行されているか		
	市民に情報発信がされているか		
公害防止管理者制度に相当するものが導入されているか			
企業は行政からうける規制と根拠法を理解しているか			
企業は、環境管理関連マニュアル・ガイドラインは整備されているか。活用されているか。業務の品質管理はなされているか			

開発課題に対する効果的アプローチ・大気汚染

視点	内容	確認すべき事項	コメント/備考		
人的資産	キャパシティ・アセスメントの対象項目	(16) 行政（中央、地方）の人材・能力	「(11) 中央行政の組織」に係る「確認すべき事項」と同じ 「(12) 地方行政の組織」に係る「確認すべき事項」と同じ	組織図や職員数から行政の人材・能力を定量的に判定することは、その道の専門家以外には難しいと思われる。したがって、本表の「確認すべき事項」に記載されている様々な現状・実績・パフォーマンスから、人的資産の総体としてのキャパシティを定性的に認識する。	
		(17) 企業の人材・能力	「(15) 企業の環境管理システム」に係る「確認すべき事項」と同じ		
		(18) 市民の人材・能力	「(9) 環境教育・環境学習」に係る「確認すべき事項」と同じ		
		(19) 大学等研究機関の人材・能力 以下のサブ目標を含む ・行政・企業・市民への情報提供、働きかけの強化	自国における、大気環境管理の科学的知見を持つ人材が把握され、リストアップされているか		
			大学、行政研究所、関連業界研究所が連携する仕組みがあるか、セミナー、ワークショップの実施など 研究成果としての対策技術情報が公開されているか 人材とその能力を動員する仕組みがあるか		
	組織	(20) 大気質測定計画	常時監視が、法令で定められているか		わが国では、大気汚染防止法で常時監視が定められ、都道府県の知事が計画作成、監視、結果の公表、環境大臣への報告を行うことになっている。
			大気質測定計画を作成する者、測定する者、誰に報告するかが明確になっているか		
			測定項目、測定地点、測定方法などを計画し、測定結果の公表などが定められているか		
		(21) 大気環境の監視 以下のサブ目標を含む ・大気質モニタリング体制の構築・精度の向上 ・大気質データの蓄積・活用の推進と情報公開 ・規制の適切な運用のためのシステム開発	常時監視が法令で定められているとすれば、それが実施されているか		形だけの監視か、実効性のある監視か。 わが国の環境省や都道府県のWebサイトで、大気環境に関して提供されている情報の種類、量、精度を確認し、それと比較するとよい。
			モニタリングのデータベースがあるか		
モニタリングデータを解析するグループがいるか					
モニタリングデータの解析結果が、誰にどの程度開示されているか					
モニタリングデータの精度はどの程度か、一般への開示に堪えるか					
モニタリングデータの解析結果に基づき、その結果がレポートにされ、大気質管理の強化に活用されているか					
環境状況報告（State of Environment: SOE）の素案が、関係省庁会議などの横断的調整メカニズムに提示されているか					
知的資産	(22) 発生源（工場・事業場）の監視 以下のサブ目標を含む ・規制の適切な運用のためのシステム開発	工場・事業場から排出する場合は、届け出るように定められているか	わが国では、大気質汚濁防止法で届出、排出の制限、改善命令、排出の汚染状況測定などが定められている。 形だけの対応か、実効性のある対応か。 開発途上国では小規模工場が多く、その発生源対策が鍵になる。 小規模工場では、技術力・資金力がなく、規制を順守できない場合も多いので、企業の技術力、資金力、人材能力を段階的に強化する仕組みになっているか。		
		工場・事業場からの排出は、排出基準に適合させるように定められているか			
		行政の長は、排出基準に適合しない排出をするおそれのある者に対し、改善命令や排出停止命令ができるか			
		工場・事業場から排出する者は、汚染状況を測定し、記録しておくように定められているか			
		発生源の監視をするための知識・技術を有した集団がいるか			
		行政の長は、汚染物質を排出している工場・事業場に対し、適切な指導をしているか			
		行政の立ち入り検査とフォロー（改善命令、操業停止、罰金）の状況が取りまとめられているか			
		汚染排出量を把握した上でデータベース化し、これを大気質管理に活用しているか			
		主要な汚染源を地図上に落とし、汚染源ごとの汚染物質の種類や量を把握して、汚染地図が作製されているか			
		大気汚染の重点地域、重点企業が把握されているか			
		工場などが立地している地域で、各企業に対し汚染物質の排出を削減するための対策（廃棄物の最小化、クリーン・テクノロジーの導入など）を推進・支援する計画が作成され、実行されているか			
		監視・改善命令・指導の状況から判断して、妥当な規制基準といえるか			
		業種ごとに汚染物質排出量を削減する専門的技術指導を行う体制、対策のマニュアルなどが整備されているか			

視点	内容	確認すべき事項	コメント/備考
人的資産	(23) 環境情報の整備と提供	環境への負荷、環境の状態、対策に関する統計などが提供されているか	わが国の環境省や都道府県のWebサイトで、大気環境に関して提供されている情報の種類と精度を確認し、それと比較するとよい。
		国レベル、地方レベルで、汚染実態が把握され、その情報が環境報告書、Webサイトなどで住民に提供されているか	
		市民へ緊急時の警報を発信する仕組みがあるか	
	(24) 科学的知見の向上 以下のサブ目標を含む ・調査研究能力の向上 ・行政・企業・市民への情報提供、働きかけの強化	大気環境に関する調査・研究が推進されているか、その実績	開発途上国では調査・研究が少ないので、産・官・学を巻き込んだ国レベルの環境問題への取り組み、環境科学に裏打ちされた環境行政を行う基盤があるか確認する。
		環境科学技術者集団として、企業、大学、研究機関、科学的基盤をもつNGOsなどが、行政の支援部隊となっているか	
		科学的知見を大気汚染防止の戦略的対策に活用しているか	
		大気環境に関する学会があり、活動しているか	
	(25) 大気環境管理に係るマニュアル 以下のサブ目標を含む ・行政担当官の能力向上	関係者が環境科学技術者集団にアクセスできるか	組織として標準化されているか、実務に活用されているか。マニュアルがあっても古かったり、役立っていないかたりでは意味がない。
		どのようなマニュアルがあり活用されているか	
		大気環境の監視、モニタリングデータの解析	
		発生源（工場・事業場）の監視	
	(26) 施設整備に対する中央の財政措置 以下のサブ目標を含む ・財務計画の策定	企業環境管理	健康影響のある汚染物質が、排出された場合の緊急対応
健康影響のある汚染物質が、排出された場合の緊急対応			
組織	(26) 施設整備に対する中央の財政措置 以下のサブ目標を含む ・財務計画の策定	地方自治体が環境保全に関する施策を実施するための費用について、国は必要な財政上の措置をとるように、基本法、個別法で定められているか	大気汚染防止対策事業は、効果の発現に長期間にわたる継続的な実施が必要である。財政基盤の弱い地方自治体の事業は、国による財政支援の内容、対象、条件などが明確になっていなければ、途中で挫折する。
		上記の定めによる国からの補助金の実績があるか	
	(27) 施設整備に対する地方の財政措置 以下のサブ目標を含む ・財務計画の策定	対象とする地方自治体は、上部機関からの補助金を受けた実績があるか、その努力をしているか	施設整備の事業費が確保される見込みがない状態では、たとえ調査結果がフィジブルであっても実施できないおそれ大きい。大気汚染防止施設の整備は借入金だけで実施することはできない。無理に実施しても維持運営することは難しい。
		対象とする地方自治体は、大気汚染防止施設の整備に対する財務計画を作成しているか	
		財務計画がなく、ローンなどの借入金だけに頼っているか	
	(28) 施設維持管理費 以下のサブ目標を含む ・汚染者負担原則の適用 ・適正な費用負担の方法	運営・維持管理の組織があるか	中小都市では、多くの場合収支が不明確で、運営の実態が把握できない。このようなケースでは、仮に事業を実施しても、後で財務的に問題が生じる。既存施設が適正に維持管理されていない状態のまま多大な追加投資をしても、維持管理費がさらに増加することになり耐えられない。一般的に、大気汚染防止施設の運営・維持管理の優先順位はかなり低い。予算不足の際は、真っ先に維持管理費を削るので、施設が朽ち果てている場合は要注意である。
		汚染者負担の原則が定められているか、それが適用されているか	
		地方自治体は、施設維持管理に係る適正な費用負担の方法を条例などで定めているか	
		対象とする地方自治体は、管理している施設の維持管理費の収支を明確にしているか	
		地方自治体は、維持管理費が不足した場合の措置を定めているか	
		維持管理費が不足しているために、施設が朽ち果てていないか	
		施設が機能しているか、機能していないとすればその原因は何か	
(29) 現有的大気汚染防止施設	担当する組織が明確か	施設の状況が不明確で、実態を把握していないケースでは、施設の運営・維持管理の問題点も把握していない。	
	処理区域、処理人口、処理量などが整理されているか		
	行政と住民がローコストの衛生設備設置など、できることから取り組んでいるか		
	施設の状況		
	行政と住民が汚染負荷発生量を減らす取り組みをしているか		
	資金がない、技術がないなど、なぜできないかの弁解ばかりしていないか		
	各施設のインベントリが整理されているか		
施設の稼働状況が把握されているか			

開発課題に対する効果的アプローチ・大気汚染

視点	内容	確認すべき事項	コメント/備考
組織	人的資産 (30) ラボの整備 以下のサブ目標を含む ・大気質分析・検査能力の向上	中央・地方で大気質監視などに必要なラボが整備されているか	法令を実行できる施設・機材が整っており、維持管理費が確保されているか。
		地方のラボに対し、財政措置や精度管理のための支援がなされているか	
		分析項目に対する十分な精度の機器が整備され、維持管理されているか	
個人	知識・技能 (31) 個々の人材の能力	特にカウンターパート機関を中心とした関係者の知識、技能、技術レベル	個々の人材の能力を評価することには困難が伴い、また個々の能力が所属する組織の能力を総体として体現するものではないことに留意が必要。 案件形成、事前調査、協力開始後の初期段階にキャパシティ・アセスメントを共同で行うに際して、個々の能力を測定・評価するというよりも、どの程度、問題意識・解決能力を有する人材が存在するかの定性的な評価により、技術協力実施における中心的な対象となりうる人材を見いだすことが現実的な方法となる。
		個々の人材の問題意識、責任感のレベル	
		どのような言語でコミュニケーションが可能か（技術協力実施におけるドナーとの意思疎通の方法はどのようなものとなるか）	

表A3 - 4 案件の優先順位を確認・判定するためのチェックリスト

表の説明
目的
使用方法

本表は、案件の優先順位を確認・判定する上で、俯瞰的な視野からの背景状況の確認をするためのものである。
大項目、中項目に対するデータ/情報/確認すべき事項を把握して、チェックポイントを考えながら判定する。

大項目	中項目	確認すべき事項/データ/情報	チェックポイント		
国に係ること	政策・政治	基本方針 基本計画	国レベルで、大気汚染改善計画(プログラム)、例えば全国大気質改善対策推進計画が作成されているか 大気汚染について、国レベル、地方レベルで政策の中に公約が示されているか	一般的に、開発途上国では大気環境管理の優先度は低いので、大気汚染改善について、国としてのコミットメントが明示され、ほかの課題との比較において高い優先順位が確保されているかが重要である。それがなければ、対象都市が事業を実施する場合に、国からの支援は受けられない。	
		法制度	法体系 基本法	基本法、個別法が整備され、大気環境管理のために必要な法体系が整っているか 国、地方自治体、事業者、国民の責務が明らかになっているか	基本法の中で、大気環境管理が法的に位置づけられていなければ、継続的な事業実施は難しい。
	環境基準 排出基準		環境基準、排出基準が定められているか 地域ごとに環境基準の適合状況が開示されているか	環境基準・排出基準がない、あっても順守する努力がないとすれば、大気汚染防止対策の計画策定や実施の根拠が薄くなる。	
		財政措置	施設整備に対する中央の財政措置	地方自治体が環境保全に関する施策を実施するための費用について、国は必要な財政上の措置をとるように、基本法、個別法で定められているか 上記の定めによる国からの補助金の実績があるか	大気汚染防止対策事業は、長期間にわたる継続的な実施により効果が発現される。財政基盤の弱い自治体では、国による財政支援の内容、対象、条件が明確になっていなければ、事業が途中で挫折する。
	対象都市に係ること		政策・政治	大気質管理計画の作成	地方レベルで、大気汚染改善計画が作成されているか 対象地域の大气質保全計画が策定されているか インフラ整備のため、全国計画や主要都市の整備計画があるか
		法制度		個別法	対象プロジェクトに関連する個別法が整備されているか 工場・事業場の排出に対し国の一律基準に加え、上乘せ基準を定めているか。また、工場・事業場に対する排出ガスの監視をしているか
組織				地方自治体の組織	地方レベルの環境担当部局が存在し、大気環境行政を実施しているか 地方レベルの大気環境管理の責任を果たしているか、地域の環境の実情に合ったきめ細かな施策など 地方へ委譲された権限を執行しているか、特に、発生源の監視・改善命令・指導など
		管理者	政策決定者の問題認識、リーダーシップ	トップの問題認識は妥当か、意識改革が必要か トップの問題認識は単なる願望か、データの評価・解析、法令、財政措置に基づいたものか トップが対応策を実施に移すため、リーダーシップを発揮しているか	一般的に、大気汚染対策の優先度は低いので、政策決定者の理解と支援が得られるかどうかが鍵となる。 問題解決のために必要となる手段(事業費の確保、予算の配分変更、執行体制)とリンクして問題を認識しているか。
			施設整備に対する地方の財政措置	対象とする地方自治体は、上部機関からの補助金を受けた実績があるか、その努力をしているか 対象とする地方自治体は、大気汚染防止施設の整備に対する財務計画を作成しているか 財務計画がなく、ローンなどの借入金だけが頼りか	開発調査を例にすれば、C/P機関が管理者と同一であるか異なるかによって、報告書の位置づけや利用価値に大きな影響を受ける。異なる場合には、事業実施の制約となる。 大気汚染防止対策の事業費が確保される見込みが、全くない状態では、調査だけで終わる可能性がある。 大気汚染防止施設の整備は借入金だけで実施することはできない。無理に実施しても維持運営することは難しい。
財政		施設維持管理費	地方自治体は、施設維持管理に係る適正な費用負担の方法を条例などで定めているか 対象とする地方自治体は、管理している施設の維持管理費の収支を明確にしているか 維持管理費が不足しているために、施設が朽ち果てていないか	内訳をどこまで細かく把握しているか、受益者負担の原則になっているか。中小都市では、多くの場合に収支が不明確で、運営の実態が把握できない。このようなケースでは、仮に事業を実施しても、後で財務的に問題が生じる。 予算不足の際は、真っ先に維持管理費を削るので、施設(例えばラボ、固定自動監視局)が朽ち果てている場合は要注意である。	

開発課題に対する効果的アプローチ・大気汚染

大項目	中項目	確認すべき事項/データ/情報	チェックポイント	
対象地域に係ること	基礎情報	人口	分布、増加率、密度	対象都市内に過密地区がどれくらいあるか、対策の費用対効果が大きいのか。
		面積、地区	高所得者、低所得者の居住地区、過密地区	どの地区で、どんな問題が発生しているか、それが援助対象としてふさわしいか。
		所得	1人当たりGDP、都市の1人当たりGRDP	国が補助金を出せる程度の経済発展レベルにあるかはGDPに関係するが、対象都市が事業を実施可能な発展レベルにあるかはGRDP (Gross Regional Domestic Product) が参考になる。例えば、首都圏や産業都市のGRDPはGDPの2～3倍位のこともある。
		主要産業	工場、事業所の存在	工場・事業場の排出対策は、排出規制の徹底・順守が基本であり最善であるが、立地企業は規制に対応できる状態か。
	重要性	機能、特徴	首都、産業、商業	首都やそれに次ぐ大都市など、対象都市の機能が重要か、援助対象としてふさわしいか。
		規模	人口規模	人口規模で何番目の都市か、どんな特徴があるか。地方都市の場合に、案件の重要性を示す特記すべき理由があるか、例えば、環境モデル都市など。
	基礎情報	地勢・気象条件	地形、標高、気温、年間の気象と気流	大気汚染を強める、あるいは、弱める条件があるか。
		健康度	地域別の大気汚染に起因する疾患の発生状況	対象地域が健康度の面で注目すべき所か、対象国内でそれ以上に重要な地域がないか。
		関連する州・県・都市		重要な地域や都市か、それが援助対象としてふさわしいか。
	重要性	自然環境	特別な環境条件	特別に保護すべき動植物があるか。
	汚染源	汚染源の種類	固定発生源（ホットスポット、面的発生源） 移動発生源	主な汚染源は何か、汚染源が明確か。
		燃料の性状、消費量の把握	工場、発電所、自動車車両、家庭における暖房などの燃料の種類別、性状の把握	燃料の改善、燃料転換、需要の抑制の必要があるか。可能か。
		汚染源対策	工場、発電所、自動車車両、家庭における暖房などの各発生源の状況	発生源対策として何が実施されているか、対策実施の可能性はあるか。
汚染状況	環境情報の整備と提供	環境への負荷、環境の状態、対策に関する情報が提供されているか 国レベル、地方レベルで、汚染実態が把握され、その情報が住民に提供されているか	わが国の環境省、都道府県のWebサイトで、大気環境に関して提供されている情報の種類と精度を確認し、それと比較するとよい。	
	人の健康の保護に関する項目	SPM (PM ₁₀)、鉛、オキシダント、NOx、SOxなどの汚染状況、排出源の有無	表A3-1に示す人の健康の保護に関する項目と参考値により、対象地域の有害物質による汚染レベルを把握する。5年間程度のデータがあれば、推移がわかりやすい。	
発生している問題に係ること	経緯	過去の発生状況	内容、発生時期、規模、頻度	上記汚染レベルの経年変化、問題の過去～現在の推移を把握する。
		現在の発生状況	内容、規模	
		将来的な発生予測	内容、規模	
	影響	対象地域に対する影響	生活環境の汚染度	上記の汚染レベル、発生している問題の経緯を踏まえ、生活環境、大気環境への影響を把握する。
			大気環境としての汚染度	
		広域的な影響	対象地域を越えた地域への影響	影響が対象都市だけに限られるのか、広域的な影響があるか。酸性雨による森林被害が見られるか。
			地球環境問題への影響	
	遺跡、文化財への影響		遺跡、文化財への影響など、特記すべき理由があるか。	
	他都市の問題発生状況との比較	内容、規模、頻度	対象都市より上位の都市、ほかの重要都市で同じような問題が発生しているか、発生しているなら、なぜ対象都市のほうがそれらの都市より優先度が高いか。相手国全体に存在するであろう、その他の汚染やその被害との優先順位を間違っていないか。	
	重大性	緊急性	汚染度の経年変化	汚染度が急速に増しているか、表A3-1を参考にして、人の健康影響が発生するおそれがあるか。
		深刻性	汚染している大気質項目、健康影響	表A3-1を参考にして、現に人の健康影響が生じているか。
		放置した場合の危険度	対策を遅らせた場合の健康被害などの社会的損害	健康影響が拡大する方向にあるか。一旦汚染するとその低減が難しいか、有害物質の蓄積が懸念されるか。
	情報	存在状況、整理状況		問題の存在だけでなく、その情報収集と整理など、問題解決への自助努力がなされているか。

大項目	中項目	確認すべき事項/データ/情報	チェックポイント	
その他	地元の意向	自助努力	行政と住民の健康に対する意識はあるか	自治体や住民が自助努力をしているか。自助努力もせず、汚染がひどいと訴えられても、問題解決の見込みはない。
			行政と住民が自動車両の点検整備、省エネ、ごみの野焼きの自粛など汚染負荷発生量を減らす取り組みをしているか	
			行政や環境NGOなど、大気質の簡易測定などを通じて、市民の意識を向上し、汚染源への働きかけを強化しているか	
			資金がない、技術がないなど、なぜできないかの弁解ばかりしていないか	
	費用対効果	調査の規模	調査対象地域の人口、人口増加率、密度	公共事業などの費用対効果分析は、実施するための費用に対してどれだけの便益があるかを金額に換算して分析することである。しかし、費用は案件形成段階でわからないので、調査対象人口、人口増加率、密度などを費用対効果の目安とする。
			対象都市、地域の広さ	調査対象の範囲は妥当か(周辺地域を取り込んだほうがいいか、むしろ範囲を狭めるべきか)。調査対象範囲が余りに広く、対策費用が膨大であり調査結果の一部だけしか実施に移されないとすれば、問題解決には程遠い。相手国の経済発展レベルから、大気汚染防止対策に膨大な投資ができる状態か、調査結果が有効に使われるかなどを判断する必要がある。
		調査結果の効果的活用	汚染の規模	汚染規模が大きくレベルが悪ければ、対策費用が膨大であり調査結果の一部だけしか実施に移されないこととなり、問題解決には焼け石に水である。科学的知見やデータを整備する段階にある国なのか、対策を実施できる国か。それによって、形成すべき案件や調査内容が間違っていないか確認する必要がある。
	関連事業との整合	関連事業との整合	関連計画の整備状況	対象案件単独で問題が解決するか、他事業と併せて実施する必要があるか。
		他ドナーの動向	関連計画の整備状況	他ドナーが関心を示しているか、関心がない場合は、対象都市の制度・組織・運営管理に問題があることが多い。
	案件実施のタイミング	汚染レベルからのタイミング		汚染レベルから待ったなしの状況か。
		問題の重大性からのタイミング		深刻な影響から待ったなしの状況か。
		関連事業との整合からのタイミング		大きな成果を上げるために良いタイミングか。

表A3 - 5 大気環境管理に係る法令とその構成

目的 本表は、大気環境管理に係る法体系の例として、わが国の法制度の仕組み、権限委譲、財政措置、監視、改善命令、指導、罰則等を把握するために用いる。それによって、相手国の法体系への理解が深まり、キャパシティ・アセスメントのレベルが高まる。なお、各法律の条文を知りたいときは、インターネットで検索すること。

環境基本法（基本法）		大気汚染防止法（個別法）	
第一章 第一条 第二条 第三条 第四条 第五条 第六条 第七条 第八条 第九条 第十条 第十一条 第十二条 第十三条	総則 (目的) (定義) (環境の恵沢の享受と継承等) (環境への負荷の少ない持続的発展可能な社会の構築等) (国際的協調による地球環境保全の積極的推進) (国の責務) (地方公共団体の責務) (事業者の責務) (国民の責務) (環境の日) (法制上の措置等) (年次報告等) (放射性物質による大気の汚染等の防止)	第一章 第一条 第二条	総則 (目的) (定義)
第二章 第一節 第十四条 第二節 第十五条 第十五条 第三節 第十六条 第四節 第十七条 第十八条 第五節 第十九条 第二十条 第二十一条 第二十二条 第二十三条 第二十四条 第二十五条 第二十六条 第二十七条 第二十八条 第二十九条 第三十条 第三十一条 第六節 第三十二条 第三十三条 第三十四条 第三十五条 第七節 第三十六条 第八節 第三十七条 第三十八条 第三十九条 第四十条	環境の保全に関する基本的施策 施策の策定等に係る指針 環境基本計画 環境基本計画 環境基準 特定地域における公害の防止 (公害防止計画の作成) (公害防止計画の達成の推進) 国が講ずる環境の保全のための施策等 (国の施策策定等に当たっての配慮) (環境影響評価の推進) (環境の保全上の支障を防止するための規制) (環境の保全上の支障を防止するための経済的措置) (環境の保全に関する施設の整備その他の事業の推進) (環境への負荷の低減に資する製品等の利用の促進) (環境の保全に関する教育、学習等) (民間団体等の自発的な活動を促進するための措置) (情報の提供) (調査の実施) (監視等の体制の整備) (科学技術の振興) (公害に係る紛争の処理及び被害の救済) 地球環境保全等に関する国際協力等 (地球環境保全等に関する国際協力等) (監視、観測等に係る国際的な連携の確保等) (地方公共団体又は民間団体等による活動を促進するための措置) (国際協力の実施等に当たっての配慮)	第二章 第一八条 第一八条の二 第一八条の三 第一八条の四 第一八条の五 第一八条の六 第一八条の七 第一八条の八 第一八条の九 第一八条の一〇 第一八条の一 第一八条の一 第一八条の一三 第一八条の一四 第一八条の一五 第一八条の一六 第一八条の一七 第一八条の一八 第一八条の一九	ばい煙の排出の規制等 (排水基準) (排出基準に関する勧告) (総量規制基準) (指定ばい煙総量削減計画) (ばい煙発生施設の設置の届出) (経過措置) (ばい煙発生施設の構造等の変更の届出) (計画変更命令等) (実施の制限) (氏名の変更等の届出) (承継) (ばい煙の排出の制限) (指定ばい煙の排出の制限) (改善命令等) (季節による燃料の仕様に関する措置) (指定地域における燃料の使用に関する措置) (ばい煙量等の測定) (事故時の措置) 粉じんに関する規制 (一般粉じん発生施設の設置等の届出) (経過措置) (基準遵守義務) (基準適合命令等) (敷地境界基準) (特定粉じん発生施設の設置等の届出) (経過措置) (計画変更命令等) (実施の制限) (敷地境界基準の遵守義務) (改善命令等) (特定粉じんの濃度の測定) (準用) (作業基準) (特定粉じん排出等作業の実施の届出) (計画変更命令) (作業基準の遵守義務) (作業基準適合命令等) 損害賠償
第三章 第一節 第四十一条 第四十二条 第四十三条 第四十四条 第二節 第四十五条 第四十六条	環境審議会等 環境審議会 (中央環境審議会) (中央環境審議会の組織等) (都道府県環境審議会) (市町村環境審議会) 第二節 公害対策会議 (設置及び所掌事務) (組織等)	第三章の三 第一八条の二〇 第一八条の二一 第一八条の二二 第一八条の二三 第一八条の二四	有害大気汚染物質対策の推進 (施策等の実施の指針) (事業者の責務) (国の施策) (地方公共団体の施策) (国民の努力)
		第三章 第一九条 第一九条の二 第二〇条 第二一条 第二一条の二	自動車排出ガスに係る許容限度等 (許容限度) (自動車排出ガスの濃度の測定) (測定に基づく要請等) (国民の努力)
		第四章 第二二条 第二三条 第二四条	大気の汚染の状況の監視等 (常時監視) (緊急時の措置) (公表)
		第四章の二 第二五条 第二五条の二 第二五条の三 第二五条の四 第二五条の五 第二五条の六	損害賠償 (無過失責任) (賠償についてのしんしゃく) (消滅時効) (鉱業法の適用) (適用除外)
		第五章 第二六条 第二七条 第二八条 第二八条の二 第二九条 第三〇条 第三〇条の二 第三一条 第三一条の二 第三二条	雑則 (報告及び検査) (適用除外等) (資料の提出の要求等) (環境大臣の指示) (国の援助) (研究の推進等) (経過措置) (政令で定める市の長による事務の処理) (事務の区分) (条例との関係)
		第六章 第三三～三七条	罰則

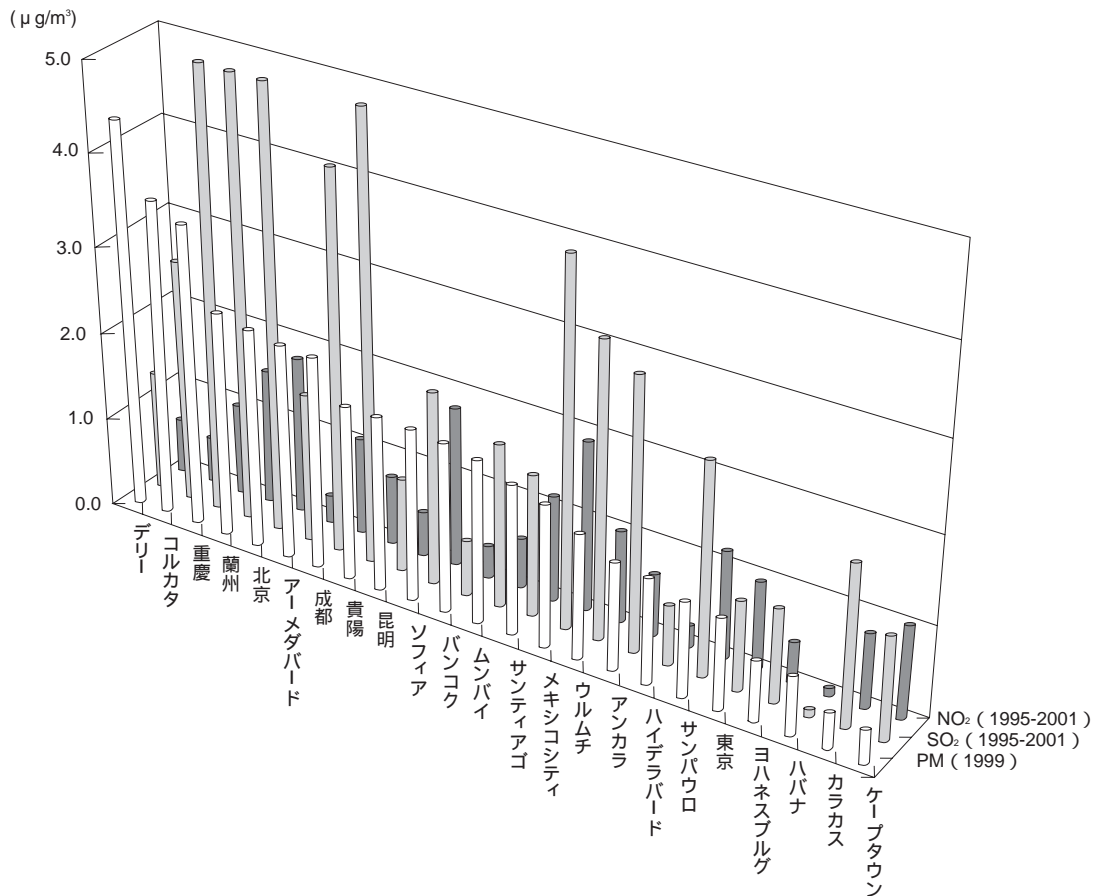
付録4 地域別の大気汚染の現状と優先課題

地域別の大気汚染

4 - 1 地域別の大気汚染

世界銀行のWorld Development Indicators 2004においてPM、SO₂、及びNO₂データがそろっている開発途上国の都市について、当該資料での東京の濃度と比較するため、それぞれの開発途上国都市の濃度 / 東京の濃度（東京が1.0となる）を図A4 - 1に示す。図からわかるように、各都市の大気汚染の様相は一概に論ずることはできず、またNO₂に比較してPM及びSO₂で高い都市が目立っている。

図A4 - 1 開発途上国の都市の大気汚染状況（PM、SO₂、NO₂）



注：縦軸は、開発途上国都市の値 / 東京の値。
 左から右へ、PM値の大から小の順。重慶、貴陽及び蘭州のSO₂はそれぞれ19、24、6である。
 出所：World Bank (2004)

このグラフで見ると、東京と比較してPMが1999年に2倍を超える都市として北京、成都、重慶、蘭州、アーメダバード、コルカタ、デリーがある。SO₂が1995～2001年に2倍を超えたのはサンパウロ、ソフィア、北京、成都、重慶、貴陽、蘭州、ウルムチ、コルカタ、メキシコシティ、アンカラである。NO₂に関しては、1995～2001年のデータで東京の2倍を超えた都市はなく、最高でメキシコシティの1.9倍である。なお、貴陽における2004年に終了したJICA開発調査によれば、貴陽の最近のSO₂濃度はここに掲げた値からの低下を示している。

以下、各地域の大気汚染に関する個別の情報を、国際協力機構 国際協力総合研修所（2001a）『第2次環境分野別援助研究会報告書』、及び最近の国別・及び地域別援助研究会もしくは援助検討会の報告書⁵を中心として記述する。

4-1-1 東アジア

中国では工場や発電所、家庭の暖房のほか、増大する自動車の排ガスによる都市部の大気汚染が深刻である。エネルギー源の80%弱を石炭に依存し、硫黄含有量の高い石炭が広く利用されている。最終エネルギー消費の大半が産業用であることから、汚染に対する産業からの寄与が最も大きい。また、工場の多くは国営企業であり経営的に破綻していても延命策が施されている場合、環境対策が迅速に進んでいるとはいえない。

沿海部では経済発展に伴い、タクシーや家用車、またディーゼル車を中心とした貨物自動車が増加しており、それらの排気ガスによる大気汚染も問題となっている。中国では人口数の多い都市が多いことも、車両排気ガスによる大気汚染問題を大きなものとしている。

中国のほとんどの都市で年平均全浮遊状粒孔（TSP）濃度が世界保健機関（WHO）の大気質指針値を超えている。特に西北地区で顕著である。二酸化硫黄の高い都市として、貴州、四川、広西、山西、山東、河北、甘粛省の都市や北京が挙げられる。窒素酸化物は人口が100万人を超える大都市、例えば北京、広州、上海、武漢などにおいて顕著である。

酸性雨が観測される地域は、主に長江以南に分布している。石炭中の高硫黄分による影響とともに、揚子江以南ではpH6以下の酸性土壌であるが、以北では塩基性土壌が分布している影響も考えられている。

黄砂はこれまで自然現象であると理解されていたが、最近、中国内での観測やわが国への飛来回数が増加しているといわれることなどから、中国での過放牧、農地転換による耕地拡大などによる人為的影響と認識されつ

中国では工場、発電所、家庭暖房による大気汚染が深刻である。エネルギー源の80%弱が石炭に依存していることが事態を深刻にしている。沿海部の都市では経済発展に伴う自動車の増加があり、車両排ガスによる大気汚染が見られる。酸性雨は主として長江以南に見られる。黄砂は人為的影響によるものと認識されつつある。

⁵ 国際協力事業団 国際協力総合研修所（2000a, 2000b, 2000c, 2001a, 2001b, 2001c, 2002a, 2002b, 2002c, 2003a, 2003b, 2003c）、国際協力機構 国際協力総合研修所（2003a, 2003b, 2004a, 2004b）

つある。

4 - 1 - 2 東南アジア

経済的に発展している東南アジアの諸都市では自動車排ガスによる大気汚染が引き起こされている。タイはSO₂に関する自国の環境基準を全国で達成している。ハイフォンの工業地帯は主要な汚染物質排出源である。

都市化が無秩序に進行し、環境面でのインフラ整備が遅れ、大気汚染が引き起こされている。その主因は自動車排ガスによる大気汚染であり、特に交通渋滞のひどい首都圏で深刻である。顕著な都市として、経済的に発展しているバンコク、マニラ首都圏、ホーチミン、ハノイ、プノンペンなどがある。

交通渋滞による大気汚染を減少させるために必要な道路網の整備、交通管理体制、公共交通手段の整備、砂塵などを減少させるための道路舗装が進んでいない。この点でマレーシアは比較的対策が進んでいる。

汚染物質の主なものは車の排気ガスからの粒子状物質や窒素酸化物、一酸化炭素であり、都市住民に気管支・肺疾患や心臓疾患などの健康影響が生じている。

カンボジアでは自家発電と自動車による都市での大気汚染がある。また、未舗装道路周辺は粉塵濃度が高くなっている。車両用の燃料では質の悪いものや鉛の含有に課題がある。プノンペンで1998年より実施されている調査によれば、NO₂、CO、ともにWHOガイドライン値と同水準かそれ以下である。

タイでは固定発生源としてタイ北部のリグナイト（低品位石炭）焼き火力発電所があるが、排煙脱硫装置が設置されている。タイの2000年のモニタリング結果では、SO₂に関して自国の環境基準は全国で達成しており、WHOガイドラインについてもほぼ達成しているが、一部の基準値についてのみバンコク首都圏の一部で達成していない。バンコク首都圏のNO₂に関して、自国の環境基準は達成しているが、WHOガイドラインは達成していない。

ベトナムのハイフォンの工業地帯からの硫黄酸化物、窒素酸化物なども主要な汚染源である。これらの大気汚染については、硫黄酸化物及び粉塵の規制があっても実施面が不十分で放置されている点にも問題が残されている。

4 - 1 - 3 その他のアジア

南アジアでは石炭燃料の使用や生産設備の老朽化による大気汚染が見られる。また、都市への人口集中に対してインフラ整備が遅れ大気汚染をきたしている。

インドについて、例としてデリー市の汚染状況をまとめると表A4 - 1の通りである。デリーの人口は1970年代、1980年代に爆発的に増加した結

果、1951年の145万人が1991年には942万人、2001年には1378万人となっている。

デリーでは車両排気ガスによる汚染が重大であり、タクシー、オートリキシャ、バスのCNG化などの対策が進められている。

デリーでの車両からの大気汚染への寄与は、1970/71年の23%から2000/01年の72%と増加しており、最高裁は1998年7月、1990年以前のオートリキシャの代替と、1990年以降のオートリキシャとタクシーをclean fuelで走るように改造することを命じた。加えて、最高裁は8年以上のバスの退役と残りのバスの圧縮天然ガス（Compressed Natural Gas: CNG）への燃料転換、及びCNGステーションの増設を命じた。

このような最高裁の決定があり、その決定に沿うための努力によって、47,000台のオートリキシャの改善がなされた。そのために、所有者に対する販売税の免除、融資の利子補給が行われた。加えて2002年から2003年に、240万台の自動車の汚染チェックがなされた。その結果、1998年4月には約1,000台のCNG車しかなかったが、2003年までに70,249台のタクシー、オートリキシャと9,000台のバスがCNGだけを用いるようになった。なお、デリーではJBICの融資による地下鉄が2004年末に一部区間で供用を始めている。

デリーでは発電所などの固定発生源対策も進められている。

固定発生源では、デリー市汚染管理委員会は発電所に対して、環境森林省による150mg/Nm³の基準でなく50mg/Nm³とするように命じ、発電所は対策を検討中である。また、最高裁は、問題のある工場を閉鎖するための様々な命令を出した。

ネパールのカトマンズでは1990年代の調査ではSO₂及びNO₂はほとんどの地点でWHOのガイドラインを下回り、大気汚染の中心は道路脇に堆積するダストの再飛散である。規制は車の排気ガスに対するものが中心で、特にディーゼルの乗り合い三輪車に集中してきている。なお、カトマンズ空港は盆地にあり逆転層が発達しやすいが、1985年以降、空気の汚れによる視程の悪化が急速であるといわれている。

パキスタンでは自動車による汚染やレンガ焼き炉からの汚染が問題となっている。

パキスタンでは自動車、特にディーゼル車の黒煙による幹線道路周辺の汚染が顕著である。工場排気ガスによる汚染はセメント工場や街中に多数

表A4 - 1 環境基準とデリー市における2002年の大気汚染濃度概要

注記なき値はすべて、年平均値（μg/m³）

Pollutant	Residential Area		Industrial Area		Intersection濃度 (基準なし)
	基準	濃度	基準	濃度	
SO ₂	60	10	80	10	10
NO ₂	60	35	80	40	75
CO	8時間値：2000		8時間値：5000		2500
SPM	60	160	120	180	270

出所：Department of Environment, Government of NCT of Delhi, and Delhi Pollution Control Committee (2002)

中央アジア諸国ではかつて環境を無視した経済優先政策がとられたことから、工場からの汚染物質や自動車排ガスによる大気汚染が発生している。

あるレンガ焼き炉からのものが社会問題となっている。クエッタ市の場合、州政府が冬季に盆地内の特定地域のレンガ焼き炉の操業を禁止している。

中央アジア・コーカサス諸国は、かつてはソ連邦の一共和国に過ぎず、長期間ソ連という体制を維持するための一機能を担うことが求められ、ここでは環境保全をほとんど無視した経済優先の政策がとられた。このため、中央アジアではシルダリヤ川流域の綿花栽培に用いられたDDTの大気中の飛散、アゼルバイジャンでは首都バクー市に隣接するサムガイト市の石油精製に伴う大気汚染などが発生している。

ウズベキスタンでは固定発生源からの汚染物質は工業が集中しているタシケント州、カシカダリア州、ブハラ州及びフェルガナ州から多く排出されている。タシケント、アンディジャン、ブハラ、サマルカンド、グリスタンなどの都市では自動車からの大気汚染物質排出が大半を占めている。

カザフスタンの主な大気汚染源は都市における自動車排気ガスと、冶金工業、石油精製、化学工業、火力発電所、及び熱電併給プラントである。旧首都アルマティ市は無風に近い状態の日が多く、汚染物質が滞留しやすいと考えられている。

4 - 1 - 4 中南米

南米では都市への人口集中にインフラ整備が追いつかず、都市での大気汚染が発生している。地形的な悪条件と重なって、サンパウロ、サンティアゴ、メキシコシティでこのような大気汚染が顕著である。

南米では特に都市への人口の集中が激しくなっているが、都市インフラの整備などが追いつかず、浮遊粒子状物質を中心とした深刻な大気汚染が、大規模な都市で引き起こされている。また、自動車排ガスによる大気汚染では排ガス中の鉛による汚染が危惧されている。

ボリビアの場合は、都市部においても大気汚染は深刻なレベルにはまだ達していないが、ラパス、コチャバンバ、サンタクルスの3都市では人口が密集していることもあり、工場及び自動車からの大気汚染物質の削減が課題となっている。

ブラジルのサンパウロでは工場排煙及び自動車・トラックの排気ガスによる汚染が深刻である。すり鉢状の地形にあって、中心地へ集中する道路網と、老朽化した車両が多いことなどがあいまって汚染が引き起こされた。これに対し自動車排ガス規制の強化や中心部への乗り入れ制限などの対策をとり、大気質は若干改善してきている。

サンティアゴは、多数のディーゼルエンジン・バスと乗用車からの汚染物質が多量に排出されているが、アンデス山脈と海岸山脈に挟まれた盆地状の地形で冬季には風が弱く大気拡散の条件が悪いこともあり、粒子状物質やNO_x汚染が激しい。

メキシコシティでは人為的な汚染物質の排出量増大と、大気の拡散・移流が盆地にあるため小さいことがあいまって大気汚染の問題が生じたが、

汚染削減対策が進められ、1992年、1993年頃を転換点として、二酸化硫黄、一酸化炭素、オゾンについて改善傾向が見られている。

4 - 1 - 5 アフリカ

アフリカでも自動車排気ガスが都市における大気汚染の主要因である。南アフリカ共和国では石炭火力による、ザンビアでは銅鉱業による大気汚染がある。

アフリカにおいても自動車排気ガスが都市における大気汚染の主要因となっている。

また南アフリカ共和国の工業化の進んだ都市部においては石炭火力による大気汚染があるが、これはその燃料のほとんどが自国産の石炭であり、かつ硫黄分が高いことによるものである。

ザンビアでは経済の中心であったコッパーベルト州の銅鉱業による大気汚染が問題となっている。

4 - 1 - 6 中近東

中近東の中・低所得国での大規模都市で、自動車排気ガス、暖房用石炭、工場排気ガスによる大気汚染が顕在化してきている。

サウジアラビアの Riyadh、アラブ首長国連邦の Abu Dhabi、バーレーンなどの産油高所得国の都市は、規模が比較的小さく、風による拡散もあり大気汚染による住民の健康被害は起きていないと言われている。

そのほかの中・低所得国では数百万人規模の都市も多く、自動車排気ガス、暖房用石炭燃焼、工場からの排煙などによる大気汚染が顕在化してきている（エジプトやシリア、ヨルダンなど）。エジプトでは自動車排気ガス、工場排気ガス、農業廃棄物の野焼きによる浮遊粒子状物質汚染（黒煙問題）が重大課題となっている。

4 - 1 - 7 東欧

東欧では、従来からの産業が現在も活動している場合、大気汚染に結びつきやすくなっている。また、チェコ、旧東ドイツ、ポーランド国境地帯は酸性雨を含む大気汚染による被害が甚大である。

東欧では、化学、鉄鋼、アルミなどの金属精錬、セメントなどの公害型産業が経済の中心を占めていたことが多く、それらの産業が現在も活動を続けている場合、陳腐化した生産設備、不十分な公害対策設備の両面から大気汚染に結びつきやすくなっている。

チェコの北ボヘミア地方やポーランドのシレジア地方などの工業地帯では大量の褐炭の使用に伴う大気汚染が深刻である。またチェコ、旧東ドイツとポーランドの国境地帯は、ヨーロッパで最も美しい地帯の一つといわれてきたが、現在では黒い三角地帯と呼ばれるほど、酸性雨を含む大気汚染による森林被害が深刻である。

4 - 1 - 8 大洋州

大洋州では、フィジーのスバなどを除き大気汚染は問題とはなっていない。しかしながら、いずれの国でも車両台数が急激に増加しており、自動車起源の大気汚染が顕在化しつつある。

また、大気分野における大洋州を取り巻く状況としては、汚染者ではないにもかかわらず、気候変動などの影響を大きく受けるという大洋州特有の問題がある。

4 - 1 - 9 優先課題

大気汚染での優先課題は、無秩序な都市化に伴う大規模な都市での自動車排気ガスによる大気汚染、並びに石炭を燃料として使用することに伴う大気汚染である。対策にあたっては温室効果ガス削減も同時に進めることが必要である。

大気汚染に関して上に述べた状況から判断すると、無秩序な都市化に伴う大規模な都市での自動車排気ガスによる大気汚染並びに都市及び工業地帯での石炭を燃料として使用することに伴う大気汚染が大きな課題である。

大規模な都市での自動車排気ガスによる汚染は、経済活動の基盤となる人及び物の輸送に伴う課題であることから関係する要因が多岐にわたっているが、主要な側面は2つである。まず、交通流の制御であり、道路網の整備とその維持及び適切な管理並びに公共交通機関の整備が課題である。次いで、車両そのものの排気ガスの管理がある。このためには、トラック、バス、乗用車、三輪車、二輪車を含めた排気ガス規制とエンジンの効率向上や維持管理、並びに燃料の適正化が課題である。これらの課題には、環境行政を担当する部署のみでは到底対処できず、わが国の経験で明らかのように、交通インフラ、交通管理、車両管理、車両製造規制、燃料行政などを総合した取り組みが必要である。

都市及び工業地帯での石炭燃焼に伴う汚染は、ほかの汚染物質排出の少ない燃料に比較して安価な石炭を各家庭の暖房ないし地域暖房、発電、工業生産の熱源として大量に使用することによる。石炭は固体燃料であり燃焼の完結が難しく、また高灰分の炭種が多く、煤塵の問題を引き起こすことが多い。また硫黄分の高い炭種が多いことからSO₂濃度の高い排気ガスを発生する。従って、対策として、十分な燃焼管理の実施、より環境汚染の低い燃料への転換や排気ガスの処理、即ち集塵機及び脱硫装置の設置がある。これらの対策は、燃焼管理技術の向上を別として、投資もしくは燃料購入価格の増加に結びつくものであるため、規制のみでは対策が進み難く、経済的なインセンティブの導入が必要である。

これらの自動車排気ガスによる大気汚染及び石炭燃焼に伴う大気汚染ともに、その対策を検討するにあたっては、温室効果ガス削減の観点も加えることも必要である。

VOCやPOPsに対する汚染対策、地域的な酸性雨や黄砂対策も重要である。

さらに、横断的な評価の進んでいないVOCや世界的な取り組みの枠組みが2004年に発効したPOPsによる汚染がある。また地域的な枠組みによる対応が必要な酸性雨、黄砂などによる課題がある。これらの課題への取り組みではわが国の高度成長期の環境対策経験に加えて、ガバナンス強化、キャパシティ・ディベロップメント、及び地域的な枠組みづくりに関する

配慮を組み込んだアプローチが必要である。

地球温暖化

4 - 2 地球温暖化

4 - 2 - 1 地球温暖化の状況及び今後の予想

地球温暖化の状況及び今後の予想について、気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC）が2001年に取りまとめた第3次評価報告書より、“Summary for Policymakers - a Report of Working Group I of the Intergovernmental Panel on Climate Change”の一部を参考のために抜粋する。この文書は2001年1月、上海において各国政府によって承認されたものである。

人間活動に起因する地球温暖化は、平均地上気温などの種々の観測情報により明らかにされている。

- ・地球の平均地上気温（陸域における地表付近の気温と海面水温の平均）は1861年以降上昇しているが、20世紀中に約0.6 上昇した。
- ・気温は、高さ 8 kmまでの大気において、過去40年間上昇してきた。その値は10年当たり0.1 である。
- ・雪氷面積は減少している。
- ・地球の平均海面水位は上昇し、海洋の貯熱量は増加した。
- ・近年得られた事実によると、最近50年間に観測された温暖化のほとんどは、人間活動に起因するものである。
- ・21世紀を通して、人間活動が大気組成を変化させ続けると見込まれる。
- ・地球の平均気温と平均海面水位は、IPCCシナリオに基づく予測結果のすべてにおいて上昇する。

4 - 2 - 2 二酸化炭素の排出状況

わが国の2000年度の温室効果ガス総排出量（各温室効果ガスの排出量に地球温暖化計数を乗じ、合算したものは約13億tであり、そのうち、二酸化炭素排出量は約12億tであった。World Development Indicators 2004によれば、主要開発途上国の二酸化炭素排出量は図A 4 - 2の通りである。

2000年の全世界からの二酸化炭素排出量は230億tであり、そのうちの約半分が低及び中所得国からの排出となっている。

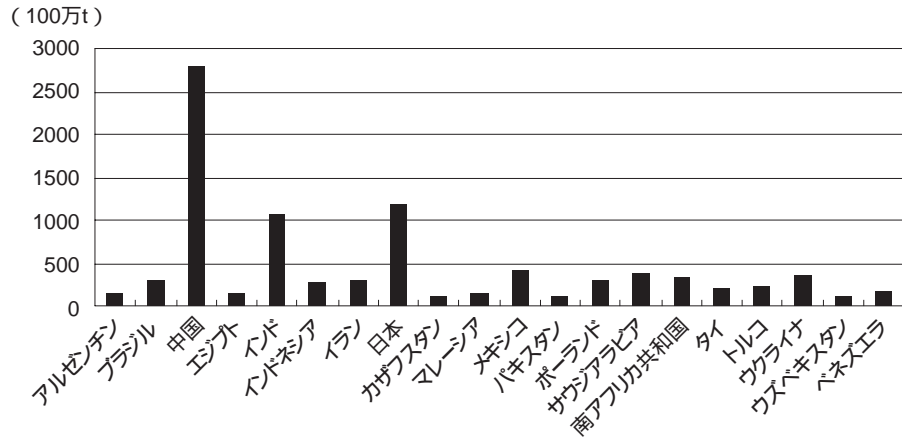
温室効果ガス排出量の増加を軽減していくために、CDMやJIの活用が必要である。CDMやJIは国際的に承認された方法で推進する必要があり、キャパシティ・ディベロップメントがその出発点である。

4 - 2 - 3 CDM（クリーン開発メカニズム）、JI（共同実施）の活用

開発途上国や市場経済移行国での温室効果ガス（二酸化炭素、メタンなど）の排出量の増加を軽減するため、国際協力の場合にはCDMやJIの活用が重要である。

対象が燃焼に伴う二酸化炭素の場合には燃料転換や省エネルギーの導入があり、廃棄物埋立処分場から発生するメタンの場合、回収した上でフ

図A4 - 2 2000年の各国CO₂排出量
(1億t / 年以上の開発途上国及び日本)



出所：World Bank (2004)

レアリング（燃焼させ二酸化炭素に転換する方法）やコジェネレーション（燃焼熱からエネルギーを取り出す方法）がある。これらの対策をCDMとして推進するには、承認された方法論を用いる場合であっても、案件の当該ホスト国及びわが国の指定国家機関（DNA）による承認、PDD（Project Design Document）の作成、PDDの指定運営組織（Designated Operational Entity: DOE）による有効化審査が必要である。その上で投資家を募り、排出削減購入契約書を作成するほか、CDMとしての登録を行い、プロジェクトを実施し、プロジェクト完成後にはモニタリングを行っていくことが必要である。JIについても同様の手順で案件を進める必要がある。

技術協力では、このようなCDMやJI案件が円滑に進められるように条件整備をしていくことが考えられる。その中心となるものは、上記のように複雑な手順をスムーズに推進できるようなキャパシティ・ディベロップメントへの協力である。具体的にはDNA職員の研修の実施、候補となるセクターの現状の調査報告、案件のF/S実施などが候補として挙げられる。

表A4 - 2 (参考) 開発途上国都市の大気汚染と東京との比較

開発途上国都市の大気汚染物質濃度 (PM値の降順)							
都市	国	PM $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1999)	SO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1995-2001*)	NO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1995-2001*)	PM 各都市 / 東京	SO ₂ 各都市 / 東京	NO ₂ 各都市 / 東京
デリー	インド	187	24	41	4.35	1.33	0.60
コルカタ	インド	153	49	34	3.56	2.72	0.50
重慶	中国	147	340	70	3.42	18.89	1.03
蘭州	中国	109	102	104	2.53	5.67	1.53
北京	中国	106	90	122	2.47	0.00	1.79
アーメダバード	インド	104	30	21	2.42	1.67	0.31
成都	中国	103	77	74	2.40	0.00	1.09
貴陽	中国	84	424	53	1.95	23.56	0.78
昆明	中国	84	19	33	1.95	1.06	0.49
ソフィア	ブルガリア	83	39	122	1.93	0.00	1.79
バンコク	タイ	82	11	23	1.91	0.61	0.34
ムンバイ	インド	79	33	39	1.84	1.83	0.57
サンティアゴ	チリ	73	29	81	1.70	0.00	1.19
メキシコシティ	メキシコ	69	74	130	1.60	4.11	1.91
ウルムチ	中国	61	60	70	1.42	3.33	1.03
アンカラ	トルコ	53	55	46	1.23	3.06	0.68
ハイデラバード	インド	51	12	17	1.19	0.67	0.25
サンパウロ	ブラジル	46	43	83	1.07	2.39	1.22
東京	日本	43	18	68	1.00	1.00	1.00
ヨハネスブルグ	南アフリカ共和国	30	19	31	0.70	1.06	0.46
ハバナ	キューバ	28	1	5	0.65	0.06	0.07
カラカス	ベネズエラ	18	33	57	0.42	1.83	0.84
ケープタウン	南アフリカ共和国	15	21	72	0.35	1.17	1.06

* 1995～2001年で得られる最新データ

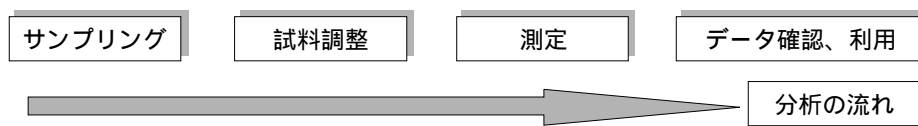
出所：World Bank (2004)

付録5 大気汚染物質の分析の基礎知識

大気中の汚染物質の分析に関して、基本的な概念、簡易な方法、大気汚染モニタリングシステム、工場排ガス中の汚染物質分析、及び自動車排ガス分析について記す。最後に分析に関する動向について簡単に述べる。

5 - 1 大気汚染物質の分析

分析の通常の手順は、サンプリング（試料採取）、試料調整、そして測定である。サンプリングは吸引ポンプを用いることが多い。サンプリングにより得られた試料は分離、抽出、妨害物質除去といった調整をされた後、測定され、定量される。定量の原理として種々の方法（例えば、重量、赤外線吸収、化学発光など）がある。測定結果は妥当性が確認された後、情報として供され、汚染水準の把握、政策の検討や評価、基準適合状況判断などの目的に沿って活用される。



分析方法は、通常、例えば重量法、赤外線吸収法や溶液導電率法のように、測定段階での分析原理により表現されることが多く、このやり方を用いれば一義的に表現できる。

しかしながら、各手順の特徴を捉え、それを表現した命名を行うことが可能であることから、分析法として種々の命名がなされている。

サンプリング段階の違いにのみ着目して、吸引ポンプを用いて強制的にサンプリングを行い、ラボに持ち帰ってそこで分析する方法をアクティブ・サンプリングと称し、吸引ポンプを用いずに静的にサンプリングしラボに持ち帰って分析する方法をパッシブ・サンプリングと称する場合もある。この場合、試料調整段階以降のことはこの命名のみからは何もわからない。

一方で、サンプリングから測定までを含めた違いに着目して、現地で大気を吸引サンプリングし、そこに設置された自動分析器で定量する方法（例えば、大気モニタリングシステムでの、窒素酸化物に対する化学発光

分析、COに対する非分散赤外分析)や、吸引サンプリングせず大気中に光の経路を設定しておき、その経路での投射光の分光学的変化により定量する方法もある。この場合の前者を自動分析装置と称し、後者をリモートセンサと称することもある。

また、分析を機器による方法とラボでの湿式化学分析による方法に二分する場合もある。前者は自動連続で行われることがしばしばあるが、後者は手分析と呼ばれることもあるようにラボで滴定や秤量操作を行って結果を得るものである。

5 - 2 大気中及び排気ガス中の汚染物質

大気汚染物質分析では、大気中の汚染物質の分析と大気に排出される前の排気ガス(工場などの固定施設の排煙及び自動車などの移動機械の排気ガス)中の汚染物質の分析がある。通常、後者では汚染物質の濃度が高い。

大気中の汚染物質の分析値は大気の状態の把握や大気環境基準値に対する評価に用いられることが多い。排気ガス中の汚染物質の分析値は汚染物質排出量の把握、工程改善のための調査、排出基準適合状況の判断や義務づけられた定期的な排出量測定などに用いられる。

表A5 - 1 大気中及び排ガス中の汚染物質

	対象汚染物質例	対比する場合の基準
大気中の汚染物質	SO ₂ 、NO ₂ 、SPM、O ₃ 、光化学オキシダントなど	大気環境基準
排ガス(工場や自動車)中の汚染物質	SO ₂ 、NO、煤塵、粒子状物質など	排出基準

5 - 3 分析の公定方法、計量結果の証明

分析には、定量が可能な方法であれば種々の方法が適用できる。種々の方法で得られた値についてその妥当性を確認した上で、目的に応じて活用することができる。しかし、分析の対象によっては用いる分析方法が公定されている場合があり、その場合は当該公定法を用いるのが原則である。即ち、分析の目的が得られた結果の公的な利用(例えば、基準を順守していることの証明)にある場合、当該国で定められた公定の分析方法を用いなければならない。罰則を伴う規制基準値に対比して順守しているか、あるいは違反しているかが問われる場合、公定法によらないと議論が進められない。行政はこのための方法をあらかじめ定めておかなければならない。

また、公的な機関でない分析者が分析した結果を公に証明するには、当

該分析機関がその分析を行うにあたって適切な能力を有する者であると公的な権限のある機関によって事前に承認されていることが必要である。

5 - 4 分析の簡易法

5 - 4 - 1 簡易法の意義

環境汚染物質の濃度を適切に把握するため、多くの国では適切な方法を公定法として定めている。しかしながら、このような順守状況の確認を目的としない場合、公定法の問題点（サンプリングが難しい、方法が複雑で費用がかかる、分析に時間がかかるなど）から、公定法に代わって、より簡易な方法で分析を行うことが得策な場合がある。

このような観点から簡易法が開発されている。簡易法には公定法と遜色のない精度を有するものや、あくまでも目安としての測定を目的とするものまで種々の方法が、様々な汚染物質に対して開発されている。

その方法として、分析の手順がサンプリング / 試料の調整 / 測定であることから、その手順それぞれの段階に対するものが考えられている。大気中の汚染物質の分析に関して、簡易な方法の代表的なものが、サンプリング段階を工夫したパッシブ・サンプリングである。以下、パッシブサンプラーに関して説明する。

5 - 4 - 2 パッシブ・サンプラー

大気中の汚染物質の分析は、ポンプを用いて強制的に吸引された大気そのまま測定機器に供給されて、または容器に詰められラボに持ち帰られて行われることが多い。パッシブ・サンプラーはこれと異なり、ポンプにより強制的に大気を吸引するものではなく、物質が濃度の高い方から低い方に移動する分子拡散現象を用いて、電力などの外力なしで静的にサンプリングを行うところに特徴がある。ただし、試料の調整 / 測定はラボに持ち帰って、行うものである。このパッシブ・サンプラーの概念図を図A 5 - 1に示す。

サンプラーは1個で、例えば直径2 cm、長さ3 cm、重さ10g程度の小型軽量のものである。サンプラーには、分子拡散の経路を構成する樹脂製ディフューザ、ステンレス・スクリーン、捕集用フィルターが収められている。サンプラーに目的の汚染物質を捕集するフィルターを装着すれば、大気側が高濃度、フィルター面が低濃度となり、その間でFickの第一法則に従う分子拡散が行われ、汚染物質はフィルターに捕集されていく。具体例を写真A 5 - 1に示す。

サンプラーをシェルターに収め、予定時間にわたって大気に暴露し、フ

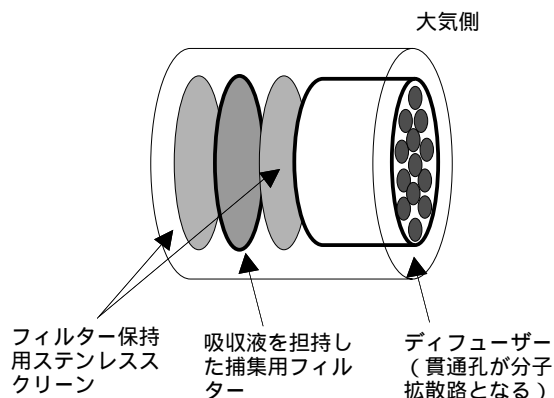
フィルターに目的の汚染物質を捕集した後、フィルターをラボに持ち帰る。なお、シェルター及び現場設置の概念については図A5-2を参照されたい。

持ち帰られたフィルターは比色分析法やイオンクロマトグラフ法により分析され、捕集された汚染物質を定量し、暴露時間やサンプラーの形状、及び拡散係数を勘案した所定の式を用いて大気中濃度に換算される。

わが国の場合、パッシブ・サンプラーで分析が行われた主な大気汚染物質、フィルターに用いる吸収液、及びその測定方法は表A5-2の通りである。パッシブ・サンプラーはほかにもシックハウス症候群をもたらす室内汚染の分析に用いられることがある。

大気中の汚染物質は固定地点で自動測定器により連続的に測定されることが多いが、パッシブ・サンプラーを用いれば、様々な場所でフレキシブ

図A5-1 パッシブ・サンプラーの概念図



写真A5-1 パッシブ・サンプラー (SO₂、NO、NO₂分析用) 写真A5-2 パッシブ・サンプラーの設置



写真提供：小川商会



注：パッシブ・サンプラーを、カップ型のシェルターに格納したもの。現場では写真の開口部を下向きに設置する。

写真提供：小川商会

表A5 - 2 パッシブ・サンプラーで分析が行われた主な大気汚染物質、フィルターに用いる吸収液、及びその測定方法

汚染物質	フィルターに担持される吸収液	測定方法	備考
NO ₂	トリエタノールアミン (TEA)	比色分析法	
NO _x	トリエタノールアミン (TEA) PTIO*	比色分析法	
SO ₂	トリエタノールアミン (TEA)	イオンクロマト分析法	NOIはNO _x ・NO ₂ で算出
O ₃	亜硝酸ナトリウム	イオンクロマト分析法	
NH ₃	クエン酸	イオンクロマト分析法	

*PTIO : 2-Phenyl1-4,4,5,5-tetramethylimidazoline-3-oxide-1-oxyl

ルにある期間の平均的な濃度を測定することが可能である。この特性及びサンプリングに外部電源が不要であることから、広域に多数配置したサンプラーで捕集・分析して、その地域の平均的な汚染濃度や濃度の高低の状況を知ることができる。パッシブ・サンプラーによる測定は特性を十分に理解して行なうならば、自動測定器による測定値に比較して遜色ない精度が得られるとされている。

パッシブ・サンプラーは、通常、1週間以内の暴露を考慮して捕集フィルターが調整されている。その設置にあたっては、風向、風速、温度（低温には不適）などに配慮をする必要がある。長期間の暴露を行う場合にはしっかりしたシェルターが必要である。なお、既存の建造物に付置するケースが多いが、その場合、当該建造物の管理者の設置許可が必要である。分析は適切な精度管理のなされた分析能力の高い機関で行い、吸収液の取り扱いにはリスク管理面の留意をする必要がある。

5 - 5 大気汚染モニタリングシステム

大気汚染のモニタリング（監視）は、大気中の汚染物質の状況を常に監視していくもので、その主要な要素は原則として連続的な分析である。このために作られた大気汚染モニタリングシステムは、都市などでの選ばれた地点での大気中汚染物質濃度を分析機器により自動連続測定し、当該測定値を環境担当部局に自動送信し監視していくものである。わが国の大気汚染モニタリングは国や、県市により非常に密に実施されており、その測定局数は全国で1,500局を超えている。

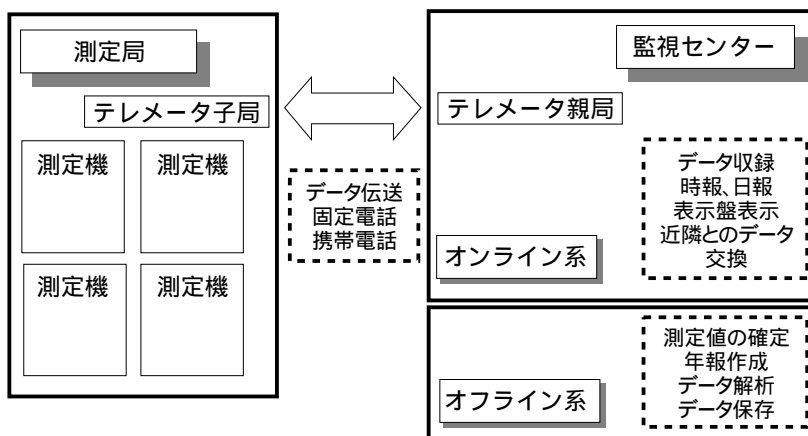
この大気汚染モニタリングシステムの概念は図A5 - 2の通りであり、管内に配置された複数の測定局及び中枢となる監視センター、及びその間を接続するデータ伝送システムから出来上がっている。各測定局には、二酸化硫黄、窒素酸化物、浮遊粒子状物質、オキシダント、一酸化炭素、炭化水素などの汚染物質自動連続測定装置、自動連続気象観測装置、及びデータ伝送装置が設置されているのが通常である。また、測定局舎は空調が

なされ、定電圧装置が装備されている。測定局の例を写真A5 - 3に示す。

測定局は測定対象地域の面積、人口、工場や幹線道路の状況、住宅地や病院、商業地の分布を勘案して、局数及び配置が決められる。管内の地域などでバックグラウンド（人為的な汚染がない地域）に近いと考えられる地域を選んで測定局を1カ所設ける例もある。

一方、モニタリングシステムは初期投資額が大きく、その維持管理には、測定局舎への電力（機器用、空調用）などの不断の供給、国家標準にトレ

図A5 - 2 大気汚染モニタリングシステムの概念図



写真A5 - 3 大気汚染モニタリングシステム測定局舎



ブカレスト：Lacul Morii局

表A5 - 3 わが国のモニタリングシステムでの測定対象、及びその測定方法

対 象	測 定 方 法
大気汚染物質	
二酸化硫黄 (SO ₂)	溶液伝導率法、紫外線蛍光法
窒素酸化物 (NO _x)	ザルツマン試薬を用いる吸光光度法、オゾンを用いる化学発光法
浮遊粒子状物質 (SPM)	ベータ線吸収法、圧電天秤法
オキシダント	中性よう化カリウムを用いる吸光光度法、電量法、紫外線吸収法、エチレンを用いた化学発光法
一酸化炭素 (CO)	非分散赤外線分析法
炭化水素 (HC)	水素炎イオン化検出器付きガスクロマトグラフ法
気象	
風向・風速 (WD・WS)	風車型風向風速計、超音波風向風速計
温度 (Temperature)	電気抵抗型温度計
湿度 (Relative Humidity)	毛髪式湿度計
日射量 (Solar Radiation)	銅 / コンスタンタン熱電堆
放射収支 (Net Radiation)	銅 / コンスタンタン熱電堆
雨量 (Precipitation)	転倒ます

ーサブルな標準ガスの定期的な供給、定期的な補修や部品交換、及び訓練され維持に従事する時間の確保された技術者が必要である。さらにベースとなるラボが必要な場合もある。

従って、モニタリング局の位置の選択にあたっては、測定局の地域代表性に加えて、支出できる維持管理費の額、確保できる技術者数、標準ガスや部品の供給ルートなどについても検討を加える必要がある。これらの資源についての根拠ある見通しのもとに、測定局の位置や数、モニタリングする汚染物質数を計画することができる。

参考までに、わが国のモニタリングシステムでの測定対象、及びその測定方法をまとめると表A5 - 3の通りである。

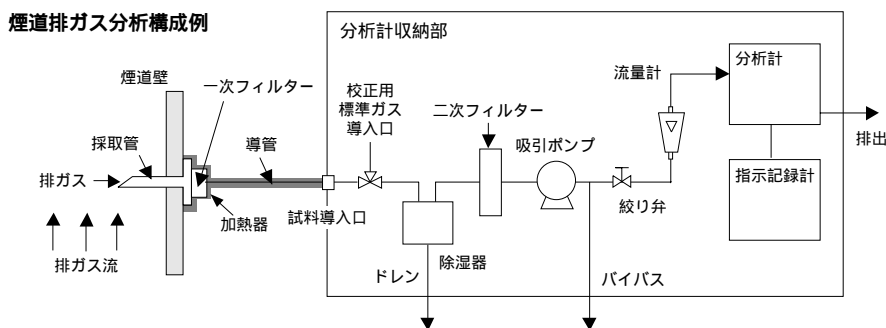
なお、わが国では浮遊粒子状物質を対象としているが、多くの国ではPM₁₀が対象とされている。このように国による相違があることにも留意が必要である。

またわが国では光化学オキシダントについて環境基準が定められているが、これはすべてのオキシダントから二酸化窒素を差し引いたものであり、そのほとんどはオゾンであるといわれている。

5 - 6 工場煙道排気ガスの分析

工場の煙道排気ガス中の汚染物質の分析値は、課せられた排出基準への対比、大気汚染改善計画策定のための排出量把握、また汚染問題が発生している時の現状及び対策検討などのために必要である。工場の煙道排気ガ

図A 5 - 3 機器による分析を行う場合の概念的な構成例



出所：賀勢（株式会社数理計画）作成。

ス中の汚染物質の分析も通常、サンプリング、試料の調整、測定の流れで行われる。サンプリングのためには煙道に測定孔が必要であり、またそこには作業を安全、確実にを行うために作業床となるものも必須である。サンプリングされた排気ガスは、導管を通して現場での分析を行うための機器に導かれ、除湿、ろ過などの前処理が行われた後分析されるか、または、ラボに持ち帰るための吸収瓶などの容器に導かれる。現場で機器による分析を行う場合の概念的な構成例を図A 5 - 3 に示す。二酸化硫黄や窒素酸化物はこの方法で分析されることが多い。

煙道排気ガス中の煤塵量の分析を行うには、排気ガスをフィルターを通し吸引し、フィルターで捕集された煤塵重量を秤量する。この分析にあたって重要な点は、排気ガスの吸引にあたって等速吸引を行うことと煙道内での煤塵量の偏りを考慮して煙道内複数点で捕集を行うことである。なお、等速吸引とは、排気ガス流速と捕集のための吸引流速を同じくし、捕集の過不足を避けることである。

煙道排気ガス中の汚染物質の排出基準は、国によっては大気環境を扱う部局（例えば環境省）と異なる部局（例えば工業省）が設定している場合がある。その場合には煙道排気ガス中の汚染物質濃度の基準との対比及びそのための分析方法の設定・管理は工業省が担当するものと考えられる。

5 - 7 自動車排気ガスの分析

自動車排気ガスの分析は、自動車単体の排気ガス規制に関連して、また都市の自動車交通に起因する大気汚染対策の検討などのために必要である。この分析では排気ガス分析に用いる現実の車をシャーシダイナモメータ上で、実際の路上走行状態を模したモードで走行させる。

シャーシダイナモメータ上で定められたモードにより走行する車両からの排気ガスは希釈サンプリング法（CVS法）により希釈された後、採取され、

分析装置でCO、各種炭化水素、NO_xなどの測定を行う。この測定値は、シャーシダイナモメータの情報、CVS装置の情報と合わせて演算処理される。これによって、汚染物質量は規制に対応したg/km、g/kWhなどの値に変換される。ディーゼル車は粒子状物質（PM）に関する規制を受けるが、これに対してはダイリユーショントネルとそれに接続されたCVS装置が用いられる。

なお、都市で現実に行っている自動車からの汚染物質排出量は、交通に関する情報、即ち道路単位区間（リンク：1都市で数千に及ぶケースが見られる）ごとの、曜日別、時間帯別、方向別、車種別の通行台数及びそれらの分類別平均速度と、上に述べた自動車の汚染物質排出量に関する情報、即ち各車種別の速度に対応した汚染物質排出量を用いて整備される。この際、各車種について登録年度により汚染物質排出量が異なる点も配慮される。

5 - 8 分析に関する動向

5 - 8 - 1 VOCの分析

揮発性有機化合物（VOC）はわが国では「大気中に排出され、または飛散した時に気体である有機化合物（SPM及びオキシダントの生成の原因とならない物質として政令で定める物質を除く）」とされているもので、具体的にはベンゼン、トルエン、キシレン、ジクロロメタンやトリクロロエチレンなどである。

大気中のVOCの連続モニタリングはガスクロマトグラフ / 質量分析法（GC/MS）で行うことができる。システムとしては気体試料濃縮装置、分離用のGC、検出器としてのMSという構成である。また、VOCのなかでも代表的なトルエン、エチルベンゼン、キシレン、スチレンなどの芳香族炭化水素系ガスを分析するためのポータブルな装置が開発されている。

排ガス中のVOCの公定分析方法について、わが国では環境省により触媒酸化 - 非分散赤外線分析法及び水素炎イオン化分析法によるものが検討されている。

5 - 8 - 2 POPsの分析

POPs条約では、アルドリン、エンドリン、ヘプタクロル、ヘキサクロロベンゼン、ディルドリン、DDT、クロルデン、PCB、トキサフェン、マイレックス、ダイオキシン類が対象とされている。注意深く採取された試料は抽出、クリーンアップ、濃縮を行った後、ガスクロマトグラフ（GC） / 高分解能質量分析計（MS）で測定される。GC / 高分解能MSは

GC部分を成分の分離に用い、分離された単一成分をMSで定量するものである。

POPsの分析は、対象媒質が大気の場合、 1p (ピコ) g/m^3 、即ち1兆分の1 (1 ppt、即ち1 ppmのさらに1 ppm) を定量することとなる。このため、分析においては、高分解能の方式を用いた精密な機器と、その仕様に対応した前処理、高精度の標準ガスが必要であり、またその水準に合った維持・管理レベルと分析技能が必要である。加えて、有害な分析対象を扱うため、分析者の安全と分析作業工程からの排気ガスによる大気汚染を防止するための万全の対策が必要であり、このような前処理はケミカルハザード室で行うことが望ましく、その設置費用及び維持費用も分析機器本体の費用にプラスして必要となる。

5 - 8 - 3 車載型排気ガス計

自動車排出ガス中の汚染物質量はシャーシダイナモメータ上を所定のモードで走行する実車両の排気ガス濃度の測定により得られている。この方法が大規模な装置と時間、費用を要することから、都市で走行中の現実の車の排気ガス測定を行う車載型排気ガス計測システムが開発されている。

これは、実車両に排気ガス測定装置を車載し、実際の道路走行状態での速度、排気ガス量、CO、CO₂、HC、NO_xを測定し、現実の汚染物質排出量を把握していくものである。従って、このシステムで得られる情報に、既に得られているシャーシダイナモメータによるデータなどを加味していけば、自動車交通に起因する大気汚染対策のより正確な検討が可能となる。

5 - 8 - 4 分析の信頼性向上

分析の信頼性を確保していくには、分析機関の業務の進め方が適正であるとともに、用いられている機器や標準ガスがトレーサブルであることが重要である。

分析機関の業務の進め方そのものが適正であることを確保するために、わが国には独自の制度として、計量証明事業者制度があり、さらにダイオキシン類の計量証明を行うための認定特定計量証明事業者制度がある。一方、国際的には試験所認定制度 (ISO/IEC17025) が設けられ、管理上の要求事項と技術上の要求事項が定められている。

次に、トレーサブルである (トレーサビリティが確保されている) とは、用いられる計測器や標準ガスについて、それらを校正した経路を逆にたどっていくことができ、その経路が最終的に国家標準、場合によっては国際標準にまでつながっていることである。国家標準を用いて値を付けられた正確な標準器や標準物質を用いて校正されていく体系の中に位置づけられ

ていて初めてトレーサブルであり、ほかの同様な分析値との比較が可能となる。

引用・参考文献・Webサイト

1. 引用・参考文献

- 合原真・今任稔彦・岩永達人・氏本菊次郎・吉塚和治・脇田久伸（2004）『環境分析化学』三共出版
- 大島康行・津島誠・高島正征・原沢英夫・松本忠夫編（2003）『理科年表環境編』丸善
- 片岡正光・竹内浩士（1998）『酸性雨と大気汚染』三共出版
- 環境省（2003）『平成15年版 環境白書』ぎょうせい
（2004）『平成16年版 環境白書』ぎょうせい
- 環境庁大気常時監視研究会監修（1998）『環境大気常時監視マニュアル 第4版』日本環境技術協会
公害防止の技術と法規編集委員会（1998）『五訂 公害防止の技術と法規 大気編』産業環境管理協会
国際開発学会環境ODA評価研究会（2003）『環境センターアプローチ：途上国における社会的環境管理能力の形成と環境協力』
- 国際協力事業団 国際協力総合研修所（2000a）『南部アフリカ援助研究会報告書 第2巻（南アフリカ・本編）』
（2000b）『南部アフリカ援助研究会報告書 第4巻（ザンビア・本編）』
（2000c）『南部アフリカ援助研究会報告書 第4巻別冊（ザンビア国現状分析資料編）』
（2001a）『中央アジア（ウズベキスタン、カザフスタン、キルギス）援助研究会報告書 現状分析編』
（2001b）『第2次環境分野別援助研究会報告書』
（2001c）『カンボディア国別援助研究会報告書 - 復興から開発へ - 』
（2002a）『キューバ国別援助検討会報告書』
（2002b）『ブラジル国別援助研究会報告書』
（2002c）『ガーナ国別援助検討会報告書』
（2003a）『中・東欧地域援助検討会報告書』
（2003b）『ネパール国別援助研究会報告書 - 貧困と紛争を越えて - 』
（2003c）『アフリカ援助入門 - アフリカ援助研究会報告書 - 』
- 国際協力事業団 連携促進委員会（クリーナープロダクション）（2001）『連携促進事業（クリーナープロダクション）報告書』
- 国際協力事業団、タイ王国天然資源環境省公害規制局（2003）『タイ王国酸性雨対策戦略調査 ファイナルレポート 要約』
- 国際協力機構（2004）『中国貴陽市大気汚染対策計画調査 最終報告書』
- 国際協力機構「援助アプローチ」分野課題チーム（2004）『キャパシティ・ディベロップメント・ハンドブック』

- 国際協力機構 国際協力総合研修所 (2003a) 『パキスタン国別援助研究会報告書』
(2003b) 『タイ国別援助研究会報告書 - 「援助」から「新しい強力関係」へ - 』
(2004) 『ポリビア国別援助研究会報告書 - 人間の安全保障と生産力向上をめざして - 』
(2005a) 『開発途上国廃棄物分野のキャパシティ・ディベロップメント支援のために (改訂版)』
(2005b) 『キャパシティ・ディベロップメント』ドラフト
- 国立天文台編 (2004) 『理科年表 2005』丸善
- 財団法人国際開発高等教育機構 (2004) 『開発援助のためのプロジェクト・サイクル・マネジメント
参加型計画編』国際開発高等教育機構
- 中嶋暉躬監訳 (1994) 『分析化学アトラス』文光堂
- 日本規格協会 (2004) 『JISハンドブック 52 環境測定 大気・騒音・振動 2004』日本規格協会
- 日本の大気汚染経験検討委員会編 (1997) 『日本の大気汚染経験』公害健康被害補償予防協会
- 横浜市環境科学研究所 (2002) 『短期暴露用拡散型サンプラーを用いた環境大気中のNO、NO₂、SO₂、
O₃及びNH₃濃度の測定方法』
- Clean Air Initiative in Latin American Cities (CAI-LAC) (2002) *Economic Valuation of the Health
Impacts of Air Pollution*
http://www.cleanairnet.org/infopool/1411/articles-35665_hba_toolkit.pdf
- DANIDA (2003) *A World of Difference - The Government's Vision for New Priorities in Danish
Development Assistance 2004-2008*
- Department of Environment, Government of NCT of Delhi, and Delhi Pollution Control Committee
(2002) *Towards Cleaner Air - A Case Study of Delhi*
- European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (IPPC) (1996a) Council Directive
96/61/EC of 24 September 1996 Concerning Integrated Pollution Prevention and Control
(1996b) Council Directive 96/62/EC of 27 September 1996 Ambient Air Quality Assessment
and Management
(2001) Directive 2001/80/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October
2001 on the Limitation of Emissions of Certain Pollutants into the Air from Large
Combustion Plants
- Intrergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2001) “Summary for Policymakers - a
Report of Working Group I of the Intergovernmental Panel on Climate Change” *Climate
Change 2001: The Scientific Basis*, Cambridge University Press
- United Nations Environment Programme (UNEP) (2002) *Global Environment Outlook 3 - Past,
Present and Future Perspectives*
- U.S. Department of State and U.S. Agency for International Development (2003) *Strategic Plan,
Fiscal Years 2004 -2009*, Department of State/USAID Publication
- WHO Regional Office for Europe (2000) *Air Quality Guideline - Second Edition -*
- World Bank (2001) *Making Sustainable Commitment-an Environment Strategy for the World Bank*
(2004) *World Development Indicators 2004*

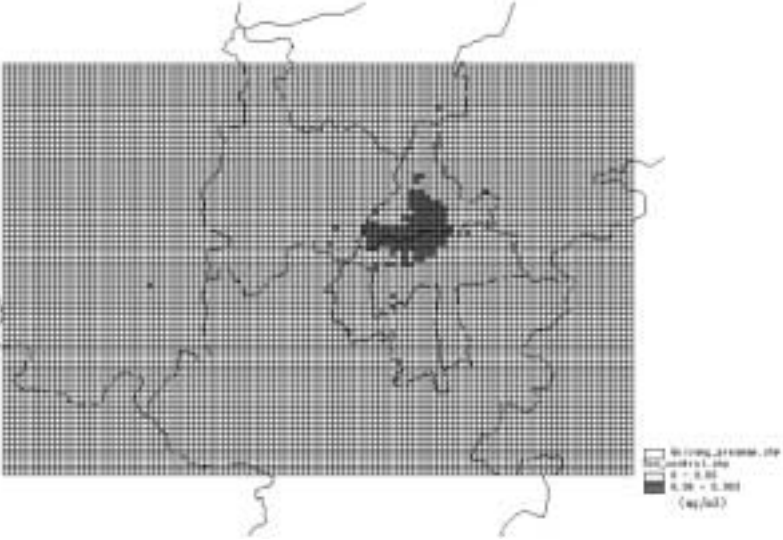
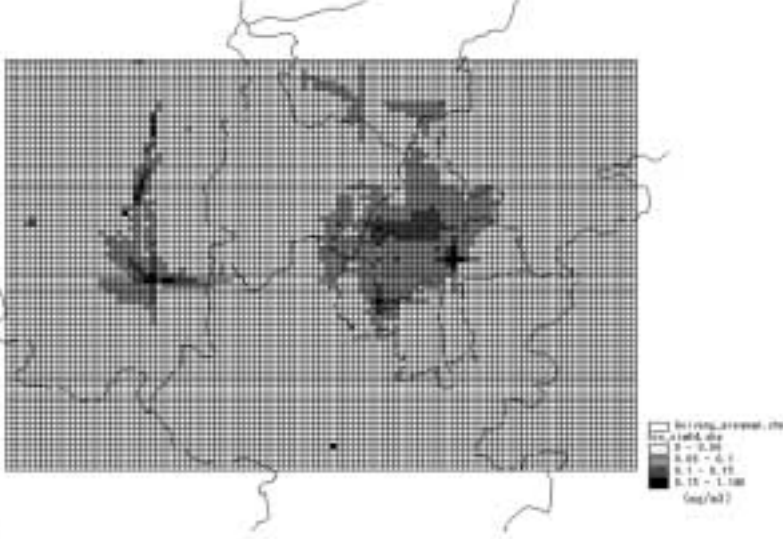
2 . Webサイト

外務省	http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/index.html
環境省	http://www.env.go.jp/earth/index.html
京都メカニズム情報プラットフォーム	http://www.kyomecha.org/
経済産業省	http://www.meti.go.jp/policy/oda/index.html
国際協力銀行	http://www.jbic.go.jp/japanese/envirom/
国土交通省気象庁	http://www.jma.go.jp/JMA_HP/jma/index.html
国立環境研究所EICネット	http://www.eic.or.jp/index.html
千葉県環境生活部	http://www.pref.chiba.jp/syozoku/e_kansei/envinfo/index.html
独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構	http://www.nedo.go.jp/
東京都環境局	http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/
横浜市環境保全局	http://www.city.yokohama.jp/me/cplan/epb/eco-yokohama/
アジア開発銀行（ADB）	http://www.adb.org/Environment/default.asp
欧州連合環境総局	http://europa.eu.int/comm/dgs/environment/index_en.htm
カナダ国際開発庁（CIDA）	http://www.acdi-cida.gc.ca/index-e.htm
国連開発計画（UNDP）	http://www.undp.org/energyandenvironment/
国連環境計画（UNEP）	http://www.unep.org/sitemap-subject.htm#cp
国連気候変動枠組条約	http://unfccc.int/2860.php
世界銀行	http://www.worldbank.org/
タイ王国天然資源環境省公害規制局	http://www.pcd.go.th/indexEng.cfm
デンマーク国際協力庁 （DANIDA）	http://www.um.dk/en/menu/DevelopmentPolicy/DanishDevelopment Policy/
ドイツ技術協力公社（GTZ）	http://www.gtz.de/en/themen/umwelt-infrastruktur/875.htm
米国国際開発庁（USAID）	http://www.usaid.gov/our_work/environment/
米州開発銀行（IDB）	http://www.iadb.org/topics/ev.cfm

用語・略語解説

用語	英語表記	概要
大気汚染関連用語		
アジェンダ21	Agenda 21	1992年のリオデジャネイロサミットで採択されたりオデジャネイロ宣言を実施するための行動プログラム。
圧電天秤法	Piezo-balance Method	粒子状物質の測定方法の一つで、水晶振動子に大気中の微粒子を静電的に捕集堆積させ、その質量の増加による振動子の振動数の低下を用いて測定するもの。
イオンクロマト法	Ion Chromatography	水溶液中のイオンなどを分析する方法で、イオン交換により目的成分を分離し、電気伝導率などにより定量するもの。
ウィーン条約	Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer	オゾン層の保護のための国際的な対策の枠組みに関する条約で、1985年3月に採択され1988年9月に発効（日本は1988年加入）。
エンドオブパイプ・テクノロジー	End of Pipe Technology	排出段階における汚染処理技術（煤煙防止設備の設置など）。
オキシダント	Oxidant	紫外線の光化学反応によって大気中の窒素酸化物や炭化水素から生ずる酸化力の強い物質の総称で、オゾンやPAN（パーオキシ・アセチル・ナイトレート）など。
オゾン層破壊物質（ODS）	Ozone Depleting Substances	オゾン層での化学反応によってオゾンを破壊していくクロロフルオロカーボン（CFC）ハロン、臭化メチルなどの物質。
化学発光法	Chemiluminescent Method	目的成分の化学発光現象を定量に利用する方法で、例えば、試料ガスのNOに加えたオゾンが反応して生成した励起状態のNO ₂ に生じる発光現象を利用する方法など。
ガスクロマトグラフ法（GC）	Gas Chromatography	固定相（充填剤）の間を移動相（気体）が通過する時に、移動相に含まれる目的成分が分離される現象を利用した分析方法。
間接規制	Indirect Regulatory Instruments	環境政策の手法の一つ。法令に基づく規制的手段ではなく、環境税、補助金、排出権（量）取引などの経済的手段を用いて目標を達成しようとするもの。
気候変動枠組条約（UNFCC）	United Nations Framework Convention on Climate Change	大気中の温室効果ガスの濃度の安定化を究極的な目的とし、地球温暖化がもたらすさまざまな悪影響を防止するための国際的な枠組みを定めた条約（1992年のリオの地球サミットにて採択、1994年3月発効。日本は、1992年に署名）。
揮発性有機化合物（VOC）	Volatile Organic Compounds	大気中に排出され、または飛散した時に気体である有機化合物（SPM及び酸化性物質生成の原因とならない物質を除く）で、ベンゼン、トルエン、キシレン、ジクロロメタン、トリクロロエチレンなど。
逆転層	Inversion Layer	水蒸気を含む通常の対流圏中の空気を上空に移動させたとすると、約6.5/kmの割合で温度が低下する性質を持っており、これを中立（状態）と呼ぶが、実際の大気中では時間、場所により大気温度の分布が上空へ行くほど低くならず、逆に上昇する場合がある。このような現象を気温の逆転といい、その逆転の起きている層。
吸光光度法	Molecular Absorptiometric Method	目的物質による波長200nm付近から2,500nm付近までの範囲の光の吸収による定量方法。
京都議定書	Kyoto Protocol	1997年に京都で開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）で採択された温室効果ガス削減のための議定書（温室効果ガスの排出量を先進国全体で2008年から2012年までに1990年比で5.2%削減することを約束）。
京都メカニズム	Kyoto Mechanism	京都議定書に規定された温室効果ガスを効果的に削減するために定められた柔軟性措置で、CDM、JI及び排出量取引の3種。
クリーナープロダクション	Cleaner Production	工場の生産効率の改善により環境負荷を減少させようとするもので、Win-Win（例：燃焼効率改善により利益向上並びに煤塵量減少、省エネにより燃料使用量減少並びに汚染物質排出量減少）のアプローチ。
クリーン・エア・イニシアティブ	Clean Air Initiative	アジアや中南米において、世界銀行やアジア開発銀行が中心となって進めている、都市の大気汚染を改善していくためのプロジェクト。
経済的手法	Economic Approach	事業活動での環境への負荷軽減行為に対する補助金支給や税の減免を行い、あるいは負荷排出に対する課徴金などの徴収、また、排出量の市場での取引などの経済メカニズムを通じた環境政策手法。

用語	英語表記	概要
K値規制	K-Value Regulation	大気汚染防止法（1968）に基づく固定発生源の硫黄酸化物排出規制であり、同法は、「硫黄酸化物の量について、地域の区分ごとに排出口の高さに応じて定める許容限度」とし、その許容限度を表す式、 $q = K \times 10 - 3H_{e2}$ にちなんだ呼称（q：硫黄酸化物の排出量の限度（ m^3/h ）、 H_e ：煙の上昇の高さを加えた「有効煙突の高さ」（m））。
公害防止管理者制度	System of Pollution Control Managers	昭和46年6月に制定された「特定工場における公害防止組織の整備に関する法律（法律第107号）」により位置づけられた、ある規模以上の工場内に公害防止に関する専門的知識を有する人的組織の設置を義務づける制度。
光化学オキシダント	Photochemical Oxidant	自動車や工場・事業場などから排出された窒素酸化物や炭化水素が太陽光の紫外線を受けて光化学反応を行い生じた、オゾン、パーオキシアセチルナイトレートその他の酸化性物質（中性ヨウ化カリウム溶液からヨウ素を遊離するものに限り、二酸化窒素を除く）。
光化学スモッグ	Photochemical Smog	工場、自動車などから排出される窒素酸化物や炭化水素が一定レベル以上の汚染の下で紫外線による光化学反応により光化学オキシダントや視程の低下を招く粒子状物質（エアロゾル）を生成する現象、あるいはこれらの物質からできたスモッグ状態。
黄砂	Dust and Sandstorm	中国西部の乾燥地帯（タクラマカン砂漠、ゴビ砂漠、黄土高原）で3月、4月を中心として、強風により吹き上げられた多量の砂塵が偏西風により韓国や日本にまで運ばれて、生活に支障を与える現象。
5S	5S	整理・整頓・清掃・清潔・しついで、わが国の工場や事務所の管理の基本であり、自主管理活動や省エネ活動の出発点。
酸性雨	Acid Deposition / Acid Rain	人為的な化石燃料の使用により排出された硫黄酸化物や窒素酸化物により大気中に酸性物質が増加し、それらが雨などに取り込まれて地上に沈着し、環境に悪影響を及ぼすもの。
残留性有機汚染物質（POPs）	Persistent Organic Pollutants	環境中で分解されにくく、地球上を大気循環に乗って国境を越えて移動し、生物体内に蓄積されやすい、アルドリン、エンドリン、クロルデン、DDT、PCB、ダイオキシン類などの有害な化学物質。
紫外線吸収法	Ultraviolet Absorption Method	目的物質による特定波長紫外線の吸収量により定量する方法で、オゾンの場合この波長は254nm付近。
紫外線蛍光法	Ultraviolet Fluorescent Method	比較的波長の短い紫外線照射により目的分子を励起し、当該分子が基底状態に戻る際の蛍光強度により定量する方法で、これにより例えばSO ₂ を定量。
シックハウス症候群	Sickhouse Syndrome	シックビル症候群（sickbuilding syndrome）から派生した和製英語で、新築住居のホルムアルデヒドなどの有害物質によるめまい、吐き気、頭痛、眼・鼻・喉の痛みなどの症状群。
質量分析法（MS）	Mass Spectrometry	目的物質をイオン化し、当該イオンの質量 / 電荷比に応じて磁場や電場で分離し、定量する方法で、単独で分析に用いられるほか、ガスクロマトグラフィーなどと組み合わせても利用。
シャーシダイナモメータ	Chassis Dynamometer	実験用の車両を乗せ、車両が道路上を実際に走行する状態を模擬させる装置。
情報的手法	Information Approach	事業活動や製品・サービスに関して、環境負荷などに関する情報を開示、提供することにより、市場経済の中に事業活動や消費活動における環境配慮のインセンティブを組み込んでいく環境政策手法、具体的には開示手法として環境報告書や環境ラベリング、評価手法として環境会計など。
ストックホルム条約	Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants	正式名称は、残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約、2001年採択、2004年5月に発効。日本は2002年に加盟。
総量規制	Total Pollutant Load Control	大気汚染や水質汚濁の防止を図るため、工場・事業場が集合し、汚染物質の発生施設ごとの排出規制では環境基準の確保が困難である場合に、地域全体の排出総量を削減するために用いられる規制手法。
直接規制	Direct Regulatory Instruments	環境政策の手法の一つ。社会全体として達成すべき一定の目標と最低限の順守事項を示し、これを法令に基づく統制的手段を用いて達成しようとするもの。
電量法	Coulometric Method	電気分解の電極反応に要した電気量の測定により目的物質を定量する方法。
トレーサビリティ	Traceability	計測では、不確かさが表記された、切れ目のない比較の連鎖を通じて、通常は国家標準に関連づけられる測定結果の性質。
熱電堆	Thermopile	熱伝対を多数直列に接続したもの。

用語	概要
シミュレーション	<p>大気中での汚染物質拡散シミュレーションは解析の重要な一環であり、政策検討のための有用なツールである。</p> <p>シミュレーションの対象となる汚染物質はSO₂、NO₂、NO_x、PM₁₀、CO、硫酸化物沈着量であり、年平均値を求めるケースが多い。このため毎時間の汚染物質排出量及び気象条件（風向、風速、及び大気安定度）が必要である。対象地域は都市規模もしくは全国（一部周辺国を含む）である。</p> <p>シミュレーションでは、基準年の排出量と気象条件を用いて求めた結果を、現地の基準年の現実のモニタリング結果と照合して、使用モデルを対象地域に適合させる。このために、基準時点での、適切であることが評価されたモニタリング結果が必要である。その後、将来時点の対策による効果についてシミュレーション予測を行う。</p> <p>使用されるモデルは、わが国で用いられている総量規制マニュアルに基づくものが主体となっている。特別なものとして、スウェーデンで開発されたAirviro、米国EPAのISC3、及び広域の酸性物質沈着を扱うATMOS 2（アイオワ大学カーマイケル教授のモデルを世銀が採用したもの）などがある。利用経験のあるモデルを用いることが基本であり、未経験のモデルを初めて利用する場合には、シミュレーションが可能となるまでに多くの習熟時間が必須である。</p> <p>貴陽市大気汚染対策計画調査でのシミュレーションの結果（SO₂濃度、2010年追加対策前後、グリッド間隔は500m）を参考として次に示す。対策実施により、濃色のグリッドが大幅に減り、SO₂による大気汚染の改善が見込まれることがわかる。</p> <p style="text-align: center;">図1 貴陽市：2010年のSO₂シミュレーション結果（追加対策前）</p>  <p style="text-align: center;">図2 貴陽市：2010年のSO₂シミュレーション結果（追加対策後）</p> 

用語	概要	
発生源インベントリ	<p>大気汚染防止施策を検討するための不可欠の基盤として汚染物質が排出されている状況の把握があるが、この一覧目録が発生源インベントリである。インベントリは検討の対象とする汚染物質それぞれについて、固定発生源（点源及び面的発生源）に対するもの及び移動発生源に対するものが必要である。排出状況を把握する時点は、通常、現状及び将来の計画目標時点である。</p> <p>固定発生源インベントリは、工場からの届出、汚染物質排出工場に対するアンケート調査、案件によっては主要発生源での現実の測定調査によって整備されている。アンケートはその回答に燃焼・環境に関する基礎的知識を前提とするものである。具体的な調査項目は、煙突の位置座標、高さ、直径、全稼働時間帯のパターン化、操業パターン別燃料使用量、燃料性状、排ガス温度、排ガス中汚染物質濃度である。また、不足するデータについてはわが国、米国及び欧州の適切なデータが用いられている。</p> <p>移動発生源インベントリは、交通に関する情報、即ち道路単位区間（リンク：1都市で数千に及ぶケースが見られる）ごとの、週日・休日別、時間帯別、方向別、車種別の通行台数及び平均速度と、環境に関する情報、即ち各車種別の速度に対応した対象汚染物質排出量を用いて整備されている。各車種について登録年度により汚染物質排出量が異なる点にも配慮されている。代表車種別の登録年度毎の速度別排出量がホスト国では得られない場合、わが国、米国及び欧州の適切なデータが選択されている。代表的車種について、シャーシダイナモ試験を実施してデータを得る場合がある。また、移動発生源では鉄道、外航海運、内航海運のインベントリが必要となる場合もある。</p> <p>将来の計画目標時点のインベントリ作成では社会経済状況の調査による将来予測が前提となっている。発生源インベントリは経済活動に関わるデータでもあり、その収集には環境行政を管轄する部局のみではなく、産業や交通を管轄する部局との連携が必要なケースがある。</p>	
用語	英語表記	概要
排出量取引（排出権取引と同義）	Emission Trading	先進国または市場経済移行国の間で、初期割当量の一部や共同実施、クリーン開発制度を通じて獲得したクレジットを売買する仕組み。
比色分析法	Colorimetric Method	有色溶液の光吸収を目的溶存物質の定量分析に用いる方法。
非分散赤外線分析法	Non-dispersive Infrared Analyzing Method	ガス体に放射した広帯域赤外線に対する目的物質による特定の帯域の吸収量を測定し、目的物質を定量する方法。
浮遊粒子状物質（SPM）	Suspended Particulate Matters	大気中に浮遊している粒子状物質で、代表的な大気汚染物質の一つ。わが国で定められている環境基準では粒径 $10\mu\text{m}$ 以下のものと定義。また、国内外では、粒径 $10\mu\text{m}$ 以下の粒子状物質を PM_{10} 、粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以下の粒子状物質を $\text{PM}_{2.5}$ と呼ぶのが一般的。
ヘイズ	Haze	野焼き、森林火災や焼畑による煙が周辺諸国にまで広がり大気汚染を引き起こすもの。
ベータ線吸収法	Beta Ray Attenuation Method	粒子状物質の測定方法の一つで、ろ紙上に捕集した粒子によるベータ線の吸収量の増加を用いて定量するもの。
ホットスポット	Hot Spot	特定の汚染源による汚染の甚だしい局限された地域。
マテリアルフローコスト会計	Material Flow Cost Accounting	資源生産性の向上を通じ、企業の営利活動と環境経営の実現を目指そうとする環境管理会計手法、具体的にはマテリアルのフローに着目し各工程でどれだけの良品と不良品が生じたかを明らかにし、不良品にも処分費だけでなく材料費や加工費も負担させるやり方。
モントリオール議定書	Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer	ウィーン条約に基づき、オゾン層を破壊するおそれのある物質を特定し、該当する物質の生産、消費及び貿易を規制することをねらいとするもの（1987年採択、1989年発効。日本は採択時に署名）。
溶液導電率法	Conductometric Method	溶液の導電率を測定して SO_2 など目的物質の定量を行うもの。
四日市喘息	Yokkaichi Asthma	1960年頃から操業が始まった大規模な石油コンビナートの硫黄酸化物により三重県四日市市で生じた喘息被害。
ロサンゼルス光化学スモッグ	Photochemical Smog in Los Angeles	1950年、自動車排気ガス（ NO_x と炭化水素）が強い紫外線により反応、光化学オキシダント（オゾン、アルデヒド、PAN）が発生し、65歳以上の1日死亡数が期待死亡の19倍（1,317人）になった事件（眼、咽頭の刺激症状、喘息と気管支炎の集団発生）。
ロンドンスモッグ	London Smog Episode	1952年、拡散が妨げられる気象条件の下で家庭暖房のための石炭燃焼による汚染物質を主原因として引き起こされ、4,000人が過剰死亡したと報告されているロンドンでのスモッグ。
枠組規制的手法	Regulatory Framework Approach	直接的に具体的行為の禁止、制限や義務づけを行わず、目標を提示してその達成を義務づけ、あるいは一定の手順や手続きを踏むことを義務づけることなどによって規制の目的を達成しようとする手法。
CDM（クリーン開発メカニズム）	Clean Development Mechanism	開発途上国におけるGHG排出削減事業または植林事業によって生じた排出削減量または吸収量を、当該事業に貢献した先進国などの事業参加者が「認証された排出削減量」として獲得できる仕組み。

用語	英語表記	概要
DOE (指定運営組織)	Designated Operational Entity	CDM理事会による信任 (accreditation) を受けCOP/MOP (京都議定書の締約国会議) から指定 (designation) を受けた組織で、CDMプロジェクトの適格か否かの評価・判断、即ち有効化 (validation) を行い、CDM理事会に登録 (registration) 申請を行い、GHG削減量を検証 (validation) し、正式に認証 (certification) 出来る組織。
DNA (指定国家機関)	Designated National Authority	CDM案件を承認するための投資国及びホスト国での国家機関。
EANET (東アジア酸性雨モニタリングネットワーク)	Acid Deposition Monitoring Network in East Asia	1998年からの試行を経て2001年本格稼働が開始された酸性雨観測の国際ネットワークで、参加国は中国、インドネシア、日本、カンボジア、韓国、ラオス、マレーシア、モンゴル、フィリピン、ロシア、タイ、ベトナムの12カ国。
JI (共同実施)	Joint Implementation	先進国または市場経済移行国におけるGHG削減事業、または吸収源事業によって生じた排出削減量、あるいは吸収量を、当該事業に貢献したほかの先進国などの事業参加者が「排出削減単位」として獲得できる仕組み。
IPCC (気候変動に関する政府間パネル)	Intrergovernmental Panel on Climate Change	各国の研究者が政府の資格で参加し、地球温暖化問題について議論を行う公式の場として、国連環境計画 (UNEP) 及び世界気象機関 (WMO) の共催により1988年11月に設置されたもの。
ISO14001	ISO14001	アジェンダ21を的確にフォローする目的で1996年9月に、国際標準化機構 (ISO) により制定されたものが、ISO14000s (シリーズ)「環境マネジメントシステム規格」であるが、その中核となるもので、環境マネジメントシステム (EMS) の構築法について規定。
PDD (プロジェクト設計書)	Project Design Document	CDMまたはJI事業で、指定された事項を記した計画書で、CDM事業の場合、概要、ベースライン方法、実施期間、プロジェクトがない場合と比較して追加的な排出削減があることの説明などがその内容。
PM ₁₀	PM ₁₀	大気中に浮遊している粒子状物質で、粒径が10µmの粒子がほぼ50%カットされるフィルターを用いて捕集されるもの。この10µmを2.5µmとしたものがPM _{2.5} 。
PPP (汚染者負担原則)	Polluter-Pays Principle	経済協力開発機構 (OECD) が1972年に提唱した、公害防止のために必要な対策をとるための、また汚された環境を元に戻すための費用は、汚染物質を排出している者が負担すべきという考え方。
援助機関・国際機関		
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行。
CIDA	Canadian International Development Agency	カナダ国際開発庁。
DANIDA	Danish International Development Agency	デンマーク国際開発庁。
EU	European Union	欧州連合。
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit	ドイツ技術協力公社。
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行。
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構。
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画。
UNEP	United Nations Environment Programme	国連環境計画。
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	国連教育科学文化機関。

用語	英語表記	概要
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization	国連工業開発機関。経済発展、雇用促進、環境保全の目的の下に、開発途上国並びに市場経済移行国の工業開発を推進することにより、豊かな経済社会を築くための国連専門機関。
WHO	World Health Organization	世界保健機関。
世界銀行（世銀）	World Bank	一般に、国際復興開発銀行（IBRD）と国際開発協会（IDA）の2機関を指すことが多い。いわゆる世界銀行グループは、これに国際金融公社（IFC）、多数国間投資保証機関（MIGA）、国際投資紛争解決センター（ICSID）を加えた5機関から成る。
援助スキーム用語		
技術協力プロジェクト（技プロ）	Technical Cooperation Project	JICAが実施する技術協力事業のうち、一定の成果を一定の期限内に達成することを目的として、その成果と投入・活動の関係を論理的に整理した協力形態。専門家派遣、研修員受入、機材供与などを目的に応じて組み合わせる。
開発調査	Development Survey	社会・経済発展に重要な役割をもつ公共的な開発計画の作成のために調査団を派遣し、開発の青写真をつくる業務で、技術協力の一環としてJICAが実施している。調査の段階や内容により、マスタープラン作成やフィージビリティ調査*などがある。
草の根技術協力	JICA Partnership Program	JICA事業の一環として、国際協力の意思を持つ日本のNGO、大学、地方自治体及び公益法人などの団体による開発途上国の地域住民を対象とした協力活動を支援する事業で、人を介した「技術協力」であること、復興支援などの緊急性の高い事業/対象地域であること、日本の市民に対して国際協力への理解・参加を促す機会となること、の3点を特に重視している。
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteers	青年海外協力隊。1965年に発足した20歳から39歳までの青年を対象とするボランティア制度。2005年現在までに途上国76カ国に延べ約2万3千人が派遣されている。
第三国研修	Third Country Training	開発途上国のなかでも比較的進んだ段階にある国を拠点にして、日本の技術協力を通して育成した開発途上国の人材を活用し、ほかの開発途上国から研修員を招いて行う研修。
フィージビリティ調査	Feasibility Study (F/S)	フィージビリティ調査は、プロジェクトの可能性、妥当性、投資効果について調査するもので、通常はプロジェクトが社会的、技術的、経済的、財務的に実行可能であるか否かを客観的に証明しようとするもので、JICAの開発調査事業の中核となっている。