

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。

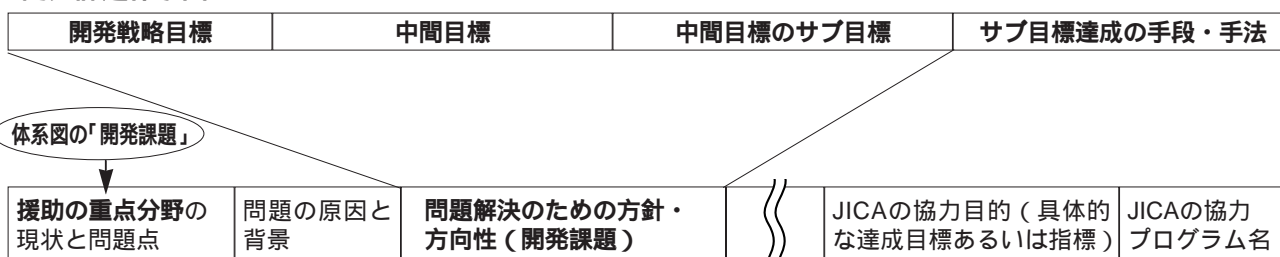
上図の「開発戦略目標」、「中間目標」、「中間目標のサブ目標」は各開発課題をブレイクダウンしたものである。

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、住民など広範にわたる。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。