

# 開発課題に対する 効果的アプローチ

## 水質汚濁



開発課題に対する効果的アプローチ

〈水質汚濁〉



2005年10月

JICA  
独立行政法人 国際協力機構  
国際協力総合研修所

2005年10月

国際協力機構

ISBN4-902715-55-4

総研

J R

05-04

# 開発課題に対する 効果的アプローチ

水質汚濁

2005年10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](mailto: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10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 水質汚濁

## 目 次

### 序 文

調査研究概要 .....	i
水質汚濁 開発課題体系全体図 .....	v

水質汚濁に対する効果的アプローチ概観（要約）.....	ix
-----------------------------	----

### 第1章 水質汚濁の概況

1 - 1 水質汚濁の現状 .....	1
1 - 2 水質汚濁の定義 .....	2
1 - 3 国際的援助動向 .....	3
1 - 3 - 1 概観 .....	3
1 - 3 - 2 スtockホルム会議から国連環境計画の設立まで .....	3
1 - 3 - 3 マルデルプラタ国連水会議 .....	3
1 - 3 - 4 リオ地球環境サミット（国連環境開発会議）.....	4
1 - 3 - 5 水フォーラムの開催 .....	4
1 - 3 - 6 持続可能な開発に関する世界首脳会議（WSSD）.....	5
1 - 4 わが国の援助動向 .....	5
1 - 4 - 1 水分野協力におけるわが国及びJICAの援助方針 .....	5
1 - 4 - 2 水分野協力におけるわが国の援助実施体制 .....	7
1 - 4 - 3 水分野協力におけるわが国の援助実施状況 .....	8

### 第2章 水質汚濁に対する効果的アプローチ

2 - 1 水質汚濁に対する効果的アプローチ .....	12
開発戦略目標1 行政・企業・市民それぞれの役割に着目した 水質保全 / 水質汚濁対策能力の向上 .....	12
開発戦略目標2 対象水域に適した水質保全 / 水質汚濁対策の向上 .....	28

### 第3章 JICAの協力の方向性

3 - 1 水質汚濁改善への協力に係る基本的考え方 .....	39
3 - 2 重点とすべき取り組みと取り組み上の留意点 .....	42

## 付録 1 . 主な協力事例

1 - 1	水質汚濁防止に関する政策や計画の策定 .....	49
1 - 2	水質汚濁防止の技術移転の実施及び支援 .....	51
1 - 3	水質汚濁防止に関する施設整備 .....	53
1 - 4	水質汚濁防止に関する草の根レベルでの働きかけ .....	54
	水質汚濁関連案件リスト ( 代表的事例 ) .....	56

## 付録 2 . 主要ドナーの水質汚濁に対する取り組み

2 - 1	世界銀行 ( World Bank ) .....	63
2 - 2	アジア開発銀行 ( ADB ) .....	66
2 - 3	米州開発銀行 ( IDB ) .....	68
2 - 4	国連開発計画 ( UNDP ) .....	70
2 - 5	国連環境計画 ( UNEP ) .....	72
2 - 6	米国国際開発庁 ( USAID ) .....	74
2 - 7	ドイツ技術協力公社 ( GTZ ) .....	76
2 - 8	オランダ外務省 .....	78
2 - 9	スウェーデン国際開発協力庁 ( Sida ) .....	80
2 - 10	英国国際開発省 ( DFID ) .....	82

## 付録 3 . 基本チェック項目

3 - 1	水質汚濁状況を把握するための水質の参考値 .....	85
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 . 地域別の水質汚濁対策の現状と優先課題

4 - 1	東南アジア・インドシナ、東アジア、大洋州 .....	111
4 - 2	南西アジア .....	115
4 - 3	中米・カリブ、南米 .....	117
4 - 4	サブサハラ・アフリカ .....	120
4 - 5	中東・北アフリカ .....	122
4 - 6	欧州、中央アジア・コーカサス .....	123
4 - 7	各地域の水質汚濁関係指標 .....	125

## 付録5．開発途上国に適用可能な技術

5 - 1	汚染源の体系図	128
5 - 2	特定汚染源対策の体系図	129
5 - 3	非特定汚染源対策の体系図	130
5 - 4	下水道の体系図	132
5 - 5	水域浄化対策の体系図	134
5 - 6	水質分析技術	135
5 - 7	水質汚濁解析技術	135
引用・参考文献・Webサイト		143
用語・略語解説		149

---

## 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<sup>1</sup>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「水質汚濁」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<sup>2</sup>

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、今後水質汚濁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。

---

<sup>1</sup> 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。

<sup>2</sup> 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<sup>3</sup>。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・大学等研究機関のそれぞれの役割に着目した水質保全/水質汚濁対策能力の向上	1 - 1 法制度面の改善	水質管理政策の策定	環境保全に関する政策策定(国レベル、地方レベル) 国家開発計画などでの環境配慮の言及 長期的視点による段階的・継続的な取り組みの推進

\* 「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

開発戦略目標	中間目標	中間目標のサブ目標	プロジェクト活動の例
援助の重点分野の現状と問題点	問題の原因と背景	問題解決のための方針・方向性（開発課題）	JICAの協力目的（具体的な達成目標あるいは指標） JICAの協力プログラム名

国別事業実施計画・開発課題マトリクス

<sup>3</sup> 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（水質汚濁）

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

岩堀 春雄	国際協力専門員
今井 千郎	国際協力専門員（大気汚染兼）
松永 龍児	地球環境部 調査役（大気汚染兼）
須藤 和男	地球環境部 第二グループ グループ長（大気汚染兼）
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（大気汚染兼）
小嶋 良輔	地球環境部 第二グループ 公害対策第二チーム チーム長
柿岡 直樹	地球環境部 第二グループ 公害対策第二チーム
小島 弘之	地球環境部 第二グループ 公害対策第二チーム ジュニア専門員
谷口 貴志	地球環境部 第二グループ 公害対策課題支援ユニット
益田 信一	地球環境部 第三グループ 水資源・防災第一チーム
山本 将史	企画・調整部 事業評価グループ テーマ別評価チーム
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（事務局兼）
中西 三平	八千代エンジニアリング株式会社 国際事業部 水資源部 水資源課

### 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
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、大気汚染）のタスクについては当該課題の報告書を参照。

### 水質汚濁 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・大学等研究機関のそれぞれの役割に着目した水質保全/水質汚濁対策能力の向上	1-1 法制度面の改善	水質管理政策の策定	環境保全に関する政策策定(国レベル、地方レベル) 国家開発計画などでの環境配慮の言及 長期的視点による段階的・継続的な取り組みの推進
		実効性のある法制度の整備	水環境管理のために必要な法制度の見直しと整備 実施細則の整備 妥当な環境基準の設定 妥当な排水基準の設定 地方自治体による条例の制定 環境影響評価の義務づけ 開発関連法への環境配慮の取り込み
		一元的水管理の強化	主管省庁の特定と関連官庁からの協力 省庁横断的な調整メカニズムの構築 中央と地方の役割分担の明確化、権限委譲、財源委譲
		規制の適切な運用のためのシステム開発	規制的手法の適用（排水の届出、汚染源の監視、排水基準への適合、立ち入り指導、改善命令、排出停止、罰則など） 経済的手法の適用（税・課徴金、分担金、排出量取引など） 情報的手法の適用（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、ISO14000など） 厳格な法執行を担保する措置の整備（身分保証、検査官の権限強化などの法的措置） 条例による上乘せ・横出し基準の設定 公害防止協定の締結 公害防止管理者制度の導入 化学物質排出移動量届出制度（PRTR）の導入 排水処理施設に対する補助金、優遇措置の導入 流域の総合的管理の導入
	1-2 組織/人材面の改善	政策決定者の意識強化	政府高官への環境意識の啓発 法令順守の姿勢 環境対策に係る広報・議会対策の強化 環境大臣会合の開催 援助における環境コンディショナリティの設定
		組織内の職務分掌の明確化	水環境行政の一元化 水質管理官庁の権限強化 組織の整理と職務分掌の明確化 地方の執行能力を向上させる財政措置や技術支援
		ほかの組織との連携	水質管理における環境関連省庁や機関との連携強化 中央と地方の連携強化 地方自治体間の交流強化 行政と研究機関の連携強化 関係者間会議（連絡会）の開催
		行政担当官の能力向上（水質分析・モニタリングを除く）	水質管理計画策定手法に係る研修 発生源（工場・事業場）監視の能力向上 水質データ解析方法の能力向上 環境関連法制度に係る研修 技術マニュアル作成による業務の標準化
	1-3 財政面の改善	適切な財務計画の策定	水質汚濁防止施設の整備費を賄うための財政的仕組み（国費、州費、市費の投入）の構築 観光産業や工場・事業場からの税収確保、事業者負担金制度 集中から分散型処理への移行による財政負担の軽減
		費用負担方法の検討	費用負担に係る法令の制定 経済的手法の適用（税・課徴金、分担金など） 料金体系、徴収方法の確立 財務会計制度の確立
	1-4 水環境に対する科学的知見の向上	水質モニタリング体制の構築・精度の向上	公共用水域の水質モニタリング計画の作成（測定項目、測定地点、測定方法などの計画、測定結果の公表） モニタリング体制（機材整備・維持管理、技術者配置、財源確保）の構築 モニタリング精度管理の構築（データ精度管理、ラボ管理） 分析精度向上のための研修、QC研修 分析マニュアル、手順書の整備 ISO17025の取得のための本格的研修・指導 汚濁の健康、漁業、農業への影響評価 汚染源インベントリ-の整備 汚染地図の作成

## 水質汚濁 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
		水質データの蓄積・活用の推進と情報公開	モニタリング・データベースの設計と活用、そのための研修 モニタリング解析結果の水質管理施策への活用 水質管理対策検討グループの形成 定期的報告体制の整備、関係者への対策協議の開催 環境白書の発行、環境状況報告書などの作成 Webサイトによる情報公開
	1 - 5 企業の環境管理能力の向上	企業の環境管理システムの形成と強化	生産工程における環境管理活動の推進（5S、省エネ、CP、EOP設備など） 企業内の環境管理の促進（環境監査、環境パフォーマンス評価、環境状況報告書、ISO14000認証取得、公害防止管理者制度など） 企業の自主的モニタリングの推進、報告体制整備、優遇制度（税制、補助金、融資、ロゴマークなど）の構築 行政による企業の環境管理システムの運用点検体制の確立、企業努力・パフォーマンスの公平な評価システム構築 事業者間の連携の促進（業界団体、企業組合などによる情報・経験の共有） 環境保全産業協会の設立（防止技術紹介、処理施設設計、運転管理コンサルタント紹介など） 企業の水質汚濁防止投資を推進するための、資金の斡旋、技術的助言などの制度構築 市民への情報発信
		環境管理への企業参入推進・環境保全産業の振興	民間委託範囲、内容、業務管理手法に係るノウハウの獲得 環境分析への民間参入促進（環境計量士制度の導入など） ISO14000の普及 CPの促進 環境優遇金利による貸付制度の整備 水処理関連設備の輸入関税の優遇 厳格な法執行による水質汚濁防止対策強化を通じた環境ビジネスの振興
	1 - 6 市民の水質汚濁対処能力の向上	水環境保全への意識啓発	水質モニタリングデータの公開 環境白書、環境状況報告書 マスメディアによる社会的関心の喚起 Webサイトによる各種行政施策の紹介、解説 学校での環境教育の導入 （水質汚濁と健康影響評価、環境汚染、生態系などに関する）環境教育の推進、教材の開発整備、教授法の確立 環境教育、住民参加のワークショップの開催 グリーン購入の普及 健康影響の公開と対策 汚染源リストの公表
		コミュニティ組織の環境管理能力向上	市民の自主的な河川清掃活動等の推進 市民による環境モニタリング、簡易水質測定キットの配布 自治会への働きかけ（環境セミナーなどの開催） リーダー養成 ネットワーク形成 生活改善のためのローコストの衛生設備の普及 適切な汚水処理のための衛生教育の実施
		地域・文化の特徴を考慮した水質保全 / 水質汚濁対策の強化	宗教・習慣の把握 地形、水文特性の把握 人口密度、土地利用形態の把握 市民による汚濁負荷削減への取り組み オンサイト処理の技術開発・普及
	1 - 7 大学等研究機関の水質汚濁対処能力向上	調査研究能力の向上	環境科学技術者グループによる行政の支援体制構築 科学的知見の水質汚濁対策への活用 汚濁予測手法の確立 汚濁メカニズムの解明能力向上 汚染源特定手法 / 健康などの被害との因果関係解明能力の強化 汚濁の漁業・農業への影響評価
		行政・企業・市民への情報提供、働きかけの強化	セミナー、ワークショップの実施 対策技術情報の収集・公開

### 水質汚濁 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	
2. 対象水域に適した水質保全 / 水質汚濁対策の向上	2 - 1 河川の水質保全 / 水質汚濁対策の向上	河川の利用目的と保全水準の設定	住民への公聴、現状水質の把握 現状水質を把握するためのモニタリング実施 流域での土地利用、経済活動の調査 衛星画像などを利用した調査 河川の適正な利用目的の特定 水質保全水準の設定	
		河川の流域・汚濁の特徴に配慮した対策の検討	汚濁の主要因の把握（生活排水、工場・事業場排水など） 河川状況調査（流速、流量、環境容量） 流量、流速に応じた汚濁特徴の検討 規制の適切な運用（中間目標1-1） 企業の環境管理システムの形成と強化（中間目標1-5） 汚濁別の関連官庁との協力 家庭排水のオフサイト処理（下水道）の導入 オンサイト簡易排水処理施設の導入（腐敗槽、浄化槽） 適正な農薬・施肥管理の啓発 流域の土地利用に応じた対策検討 優先的に削減すべき汚濁源の特定 負荷削減の費用対効果の検討 支流の災害（洪水など）による汚濁への対策検討 自然由来の汚濁物質への対策検討 河川の大小による対策検討	
		対象国・地域の発展状況に配慮した対策検討	経済発展に応じた負荷削減対策の検討 対象地域の気候（熱帯、温帯）を考慮した負荷削減対策 対象地区の人口密度に応じた対策検討	
		2 - 2 地下水の水質保全 / 水質汚濁対策の向上	地下水の利用目的と保全水準の設定	周辺の地下水利用者と目的の特定 汚濁の主要因の特定 現状水質を把握するためのモニタリング実施 周辺での経済活動、土地利用の調査 水質保全水準の設定
			地下水水盆・汚濁の特徴に配慮した対策の検討	水利用目的に応じた対処法の検討 汚染水周辺の土壌汚染調査 地下水脈の流向の特定 点汚染源からの汚染防止対策 適正な施肥管理の啓発
			対象国・地域の発展状況に配慮した対策検討	汚濁源への規制適用 汲み上げ水の適正処理 汚濁土壌の遮蔽、無害化 水源変更
	2 - 3 湖沼の水質保全 / 水質汚濁対策の向上	湖沼の利用目的と保全水準の設定	流入河川の水質汚濁特徴調査 現状水質を把握するためのモニタリング実施 流域での土地利用、経済活動の調査 衛星画像などを利用した調査 湖沼利用目的の把握 流入汚濁負荷量の把握 汚濁の主原因の調査 平面的、鉛直的な水質把握 底質の把握 水質保全水準の設定	
		湖沼の水文的特徴の把握	水文・水理的特徴の把握（集水面積、平面形状、断面形状、容量、滞留時間、水位変動、流入河川、流出河川、水収支、水循環など） 鉛直的な特徴（季節変動、躍層）の把握 淡水・塩水・汽水の分類と季節変動の把握	
		流域・汚濁の特徴に配慮した対策の検討	汚濁の主要因の把握（生活排水、工場・事業場排水など） 規制の適切な運用（中間目標1-1） 企業の環境管理システムの形成と強化（中間目標1-5） 有機汚濁物質の総量規制の概念導入 家庭排水のオフサイト処理（下水道）の導入 オンサイト簡易排水処理施設の導入（腐敗槽、浄化槽） 適正な農薬・施肥管理の啓発 優先的に削減すべき汚濁源の特定 負荷削減の費用対効果の検討	
		対象国・地域の発展状況に配慮した対策検討	経済発展に応じた負荷削減対策の検討 対象地域の気候（熱帯、温帯）を考慮した負荷削減対策 湖沼浄化などの対策（COD総量規制、植生浄化など）	

### 水質汚濁 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 - 4 閉鎖性海域の水質保全 / 水質汚濁対策の向上	閉鎖性海域の利用目的と保全水準の設定	漁業などの経済活動状況調査 海域利用者の特定調査 流域からの汚濁負荷把握 水質保全水準の設定
		閉鎖性海域の海況特徴の把握	沿岸モニタリング・潮流の測定調査 対象海域の深度、フローレートの把握 湾の閉鎖度の調査
		流域・汚濁の特徴に配慮した対策の検討	主要汚染原因の把握 流域総量規制の導入検討 マングロープなどの保護への対策 船舶事故時の対策の検討 流入河川流域の土地利用の特徴把握
		対象国・地域の発展状況に配慮した対策検討	経済発展に応じた負荷量削減対策の検討 流入域からの適正汚染対策の検討 内部負荷汚濁の軽減対策

= 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の協力実績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

## 水質汚濁に対する効果的アプローチ概観（要約）

### 1. 水質汚濁の概況

#### 1-1 水質汚濁の現状

水質汚濁は人々の健康な生活、自然環境保全、生態系維持に直結する課題であり、水質の保全は生命を維持するために不可欠である。

しかしながら、開発途上国においては、経済の急激な発展や人口の急増に伴って生活系、産業系排水の公共水域への未処理放流が増加し、水質汚濁及びそれに伴う健康へのリスクの増加が極めて深刻化している。また、水質汚濁に対する途上国側の対応も、制度、組織、予算、人員などの制約から十分に行われているとはいえない状況にある。

#### 1-2 水質汚濁の定義

本報告書においては、水質汚濁のなかでも、公共水域の水質が主として人為的に汚濁され、住民の健康、生活環境及びその他の水利用に対して悪影響を及ぼす問題を扱う。具体的な水域の範囲として、表流水（河川、水路など）、地下水、湖沼といった淡水域、閉鎖性水域である湾を取り扱う。

なお、『開発課題に対する効果的アプローチ 水資源』で取り扱われている利水、治水に関する課題には、重点を置いていない。

#### 1-3 国際的援助動向

従来、水分野の協力は灌漑システムや水力発電などのインフラ整備に係るものが主体であったが、近年、各ドナーは、水に関する人々の知識向上や政策支援といった側面からの協力も重要視している。

水質汚濁分野に関係する近年の動きのなかでも重要なものとして、2000年に採択された国連ミレニアム開発目標（Millennium Development Goals: MDGs）における「2015年までに安全な水にアクセスできない人口を半減させる」、2002年の持続可能な開発のための世界首脳会議（World Summit on Sustainable Development: WSSD）における「2015年までに衛生施設を持たない人々を半減させる」という目標設定や、2003年に日本で開催された第3回世界水フォーラムにおいて各ドナーが水問題解決に向けたプロジェクトをまとめた「水行動集」の発表がある。

#### 1-4 わが国の援助動向

水質汚濁分野を含む環境汚染対策は、わが国の環境分野協力のなかで一貫して主要な重点分野として位置づけられてきている。

1997年の国連環境開発会議において、わが国は「21世紀に向けた環境開発支援構想（Initiative for Sustainable Development toward the 21st Century: ISD）」を発表した。このなかで水問題は重点事項の一つとして扱われ、水質保全のためのソフト対策の重視が謳われている。ISD構想はその後Eco-ISDとして2002年に改訂され、ここでは安全かつ安定的な水供給、衛生施設整備の支援が項目に加えられている。2005年2月に改訂されたODA中期計画においても、水質汚濁を含む環境汚染対策は環境分野のなかでも重点分野として位置づけられている。

水質汚濁問題を含む水問題についてわが国は国際協力機構（Japan International Cooperation Agency: JICA）及び各省庁による技術協力及び無償資金協力、国際協力銀行（Japan Bank for International Development: JBIC）による有償資金協力により積極的な取り組みを行っている。1999～2001年における過去3年間平均での世界全体の飲料水と衛生分野の協力のうち、約3分の1にあたる10

億米ドル/年の額を日本のODAによる援助は担っており、二国間、国際援助機関を通じてこの分野の最大の援助国となっている。

## 2. 水質汚濁に対する効果的アプローチ

### 2-1 水質汚濁防止の目的

清浄な水は人の健康と生命の維持、経済活動、自然環境保全といった多くの局面において不可欠なものであり、汚濁の防止と水質の維持は重要である。しかしながら、多くの開発途上国において水質汚濁対策への投資、関心は必ずしも高いとは言えず、発生防止、発生後対策の双方の側面から現時点で支援対象国が実施可能な水質保全や水質汚濁対策を効果的に支援することが必要である。

本稿では、行政、企業、市民・大学等研究機関といった主要なアクターの能力強化（キャパシティ・ディベロップメント）を通じた水質汚濁/水質保全対策の推進、各公共水域の特性を考慮した効果的な対策の実施、の2つの側面から水質汚濁対策を検討することでより包括的な視点から課題解決策を検討することを目的に、以下の2つの戦略開発目標を設定した。

### 2-2 水質汚濁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・大学等研究機関のそれぞれの役割に着目した水質保全/水質汚濁対策能力の向上

実効的な環境管理を推進するためには、行政、企業、市民、大学などの研究機関という主要な4者の有する役割、関係性と能力を理解し、各主体の能力を最大限に発揮させる必要がある。他方、これらアクターの関係性は社会、経済の状況により常に変化し続けており、発展段階によっても各主体の役割は異なっている。社会全体の水質汚濁対策能力を向上させることを主眼に置き、どの時点でどの主体の能力強化を重点とすべきかを見極めた協力計画を検討することが重要である。

行政に対しては、途上国において水質汚濁/水質保全対策を推進するための主たる制約要因となっている法制度、組織/人材、財政の側面から改善内容を検討することが有用である。

法制度については、まず政策レベル（国、各行政主体）による水質汚濁対策に関するコミットメントを取り付け、ほかの課題と比べて高い優先度を確保する必要がある。これに加え、当該国の状況に合わせた現実的かつ実効的な法律、基準設定の実現に向けた改善を追求することが行政の法令執行能力の強化にもつながる。また、法の実施面がしばしばおろそかになっているのが途上国の実情でもあり、このような上位の枠組みが現場での規制、環境管理の運用につながり、具体的な水質保全/改善効果を発現できるような法執行システムの形成、構築が必要である。

組織/人材面では先頭に立って対策を推進する立場である為政者の意識改革、モチベーションの醸成が不可欠である。また、円滑な水質保全/水質汚濁対策の推進のために、相手側組織内外の業務分掌の明確化と連携による一元的な水管理行政の確立、業務の標準化が有効である。特に、一般的に汚濁防止にかかる規制運用、取り締まり、モニタリングなどを担っている地方自治体の組織、人材のための研修などによる水質環境能力向上は適切な法の執行・運用の基盤であり、重要である。なお、協力においては、属人的でない組織全体の知的資産としてのキャパシティをどう向上させるか、に常に配慮することが求められる。

財政面については、特に開発途上国においては、施設整備のための初期投資、運営・維持管理費の財源の両方に制約を抱えている。これは、大規模資金の投入が必要な対策の実施には限界があることを意味している。汚染者負担原則の適用と負担能力の精査を通じた費用負担方法についても検討し、持続的

な財務基盤を構築する必要がある。

水環境に対する科学的知見の向上については、水質汚濁政策を立案するうえで、水質汚濁の状況を把握し、規制措置を適切に行うためのモニタリング体制整備が必須である。またモニタリングにより収集・整理した水質汚濁にかかる基礎データはデータベース化し、適切に解析する必要がある。その結果は、環境状況報告書や環境白書に取りまとめ、水質管理施策に活用するとともに、情報を公開し、市民、研究機関、民間企業といったそれぞれの主体がアクセスし活用できる状態にすることも重要である。

主要な汚濁物質の排出源である企業の環境管理能力の強化は、汚濁対策に大きく貢献する。特に、中小企業は人材、資金、情報源へのアクセスが困難で、環境管理・保全への意識が希薄である。行政や業界団体といった媒介を通じた技術支援は適正技術普及に有効である。企業自身の自発的な取り組みのみによる環境改善を期待するのは困難であり、行政による監査、企業自身による報告制度の両面から取り組みを行うことが有効に機能する枠組みとするための一つの工夫といえる。また、民間測定機関や環境保全産業といった環境分野民間セクターの育成、能力向上は行政のキャパシティの補完、企業の環境管理ツールの導入の推進の双方に資する。

地域住民の環境意識、配慮を意識啓発や環境教育を通じて向上することにより、環境保全に対する積極的な世論を形成し、汚濁排出者への社会的な圧力を高めることは、時に行政による規制以上の水質汚濁改善効果を発揮する。また、住民は汚濁物質排出主体でもあり、意識の涵養に向けて環境教育、啓発活動を通じた支援を行うことも有効である。ただし、短期的な成果が見えづらい分野であり、中・長期的な視点から協力を行うことが必要となる。また協力的にあたっては地域や文化の特徴を考慮した形での汚濁対策を行うことも必要である。

水質汚濁対策を検討するうえで、重要な基礎データを提供するための基礎研究、学際的な研究活動を促進し、これらニーズに応えられる能力を研究機関が有することが必要である。こうした研究機関には、行政、企業、市民社会がそれぞれ環境影響、健康影響を評価する際の基盤となる科学的知見を提供する機能が求められており、このため学界、公的研究機関、行政の連携を高めることが望まれる。

## **開発戦略目標 2 対象水域に適した水質保全 / 水質汚濁対策の向上**

協力内容を検討するにあたっては、対象となる水域の特徴を踏まえた水質保全 / 水質汚濁対策をとる必要がある。また、検討にあたってはどのような場合でも流域を総合的に管理する考え方が不可欠である。そのためには、水源や上流から下流までの汚濁源や汚濁量について総合的に検討し、流域全体で適切な水量と水利用が確保されるような良質な水循環を保つための対策を考慮する、という視点が必要である。

河川においては、まず利用目的に応じた保全水準を設定したうえで水質改善・保全に向けた対策を検討することとなる。流速や流量といった河川そのものの特徴により、有効な対策は異なる。また、工業系排水、農業系排水、生活雑排水といった汚染源、また社会の発展段階によってもとりうる対策、適正技術は異なってくるため、汚染源と汚濁物質の特定、汚染負荷の算出は不可欠である。

地下水は、表流水と異なり通常人目に触れないことから問題認識がされにくく、かつ汚染源の特定、対策、さらには水質の回復も困難という特徴を有する。特に開発途上国において地下水は飲料水源として利用されることも多く、飲料用途に適した水準を保てるような地下水質保全がなされる必要がある。また、汚濁回復には多額の費用と高度な技術が必要となり、開発途上国においては現実的な対応ではないことも多い。汚染防止のための取り組みが非常に重要である。

湖沼は閉鎖性水域であるため、流入水が滞留して汚濁物質が蓄積しやすい。そのため、いったん水質汚濁が進むとその改善が容易でない特性を有する。また、周辺の土地利用や経済活動の状況、流入・流出河川の状況によって汚濁負荷、対策とも異なるため、個々の湖沼に応じた個別的な検討が必要であ

る。

湾、河口などの閉鎖性海域では、流入河川や周辺の陸域からの汚染が主たる汚濁源となる。広域水域での汚染対策には総合的かつ膨大な対策項目が存在する。そのため、汚濁の全体像を把握したうえで、汚濁負荷の軽減に向けた対策に優先順位を付けて行っていくことが現実的である。また、漁業、レジャー、運輸といった利用目的に応じてその保全水準も変わってくることに留意する必要がある。

### 3 . JICAの協力の方向性

#### 3 - 1 水質汚濁改善への協力に係る基本的考え方

##### (1) 相手国の発展段階や優先ニーズなどに見合った協力目標設定と段階的な協力の実施

水質汚濁対策では、一般に多様な対策が必要となるため、財源や人的資源、組織運営能力に限られている開発途上国では事業を持続的に独力で運営していくことは容易でない。そのため支援を検討する際には、水質汚濁によりどのような問題が生じているかを把握し、緊急的な問題に優先度を付して限られたリソースを効率的に活用し、取り組むことが重要である。また、相手国の発展状況を考慮し、協力終了後も持続的に実施可能な適正技術の配慮を盛り込んだ協力内容とすることも必要である。

##### (2) 主要な主体の能力強化による社会全体の水質汚濁対策能力の強化

水質汚濁対策は、行政、市民、企業、大学等研究機関の4者が主要な活動主体となっている。より協力効果を高めるためには、これら主体の能力を見極め、相手側の主体性を引き出しつつ社会全体の水質汚濁対策への取り組み、課題対処能力強化を推進すること（キャパシティ・ディベロップメント支援を主軸に据えた協力活動の展開）が鍵となる。

##### (3) キャパシティ・アセスメントによる協力内容の検討

最も効果的となる協力内容を検討するうえで、事前に相手側のキャパシティを評価すること（キャパシティ・アセスメント）により、どのような対処能力の不足が課題の解決に対する制約要因となっているかを個々の案件で確認することは非常に重要である。社会全体の水質汚濁対策能力の向上のために最も有効な協力は何か、という問題意識を相手側と共有しつつ支援内容を決定することが効果的、効率的な協力につながる。

##### (4) 環境科学・技術に基づく水環境行政、水質管理能力の強化

精度の高い環境情報や水質汚濁対策の科学技術的な知見は、信頼度の高い水環境行政の実施、水質汚濁対策の検討や水質管理能力を高めるための基盤である。

環境科学的知見の提供能力の向上に対する技術移転は、わが国の協力においてこれまで重視してきた分野であるが、今後も引き続き水質汚濁分野の協力の重要な要素である。

#### 3 - 2 重点とすべき取り組みと取り組み上の留意点

##### (1) 水分野の政策立案、環境管理に関する計画策定能力の強化に対する協力

行政部門の実施能力を向上させ法の実効性を確保するため、水質管理計画の策定や科学的知見により得られたデータを活用した水質に関する政策や管理計画策定を行うための支援を行う。

##### (2) 水環境管理に関する組織、制度の構築と能力向上

技術移転が個人の能力向上のみならず組織の能力として根付くような協力を行う。また、一元的な水

管理行政を担保するための政策決定、調整の場の設定、市民への情報公開や企業の環境管理能力を高めるための行政による取り組みを後押しし、社会全体の水質保全 / 水質汚濁対策能力の向上を図る。

### （３）水環境分野に関する環境科学・技術レベルの向上

現在、環境管理行政の発展期にある途上国においては、水環境及び水質管理行政の基礎となる環境科学、技術レベルの向上が不可欠である。JICAの水質汚濁分野の協力はこの分野に集中しているが、その必要性和重要性に鑑み、なかでも監視技術、環境情報発信技術、ローコスト技術、産業公害防止技術、環境戦略・政策策定の基盤となる技術、を重視して協力を実施する。

### （４）タイムリーかつ優先度の高い水質汚濁対策の実施

水質汚濁は住民生活のあるところに発生し、被害は周辺を含む広い地域に生じる。案件形成にかかわる担当者が局所的に見てしまうと、相手国全体に存在するより大きな汚濁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見誤る可能性もある。そのため、汚染や被害を定量的に評価し、タイムリーかつ優先度の高い案件を形成・実施する必要がある。

### （５）大きな成果を上げるための協力への参画

包括的な水質汚濁対策の実現には、大規模な投入が必要となる。特に大都市の汚濁対策への支援を検討する際には、投入の効率化、他ドナーとの協調と連携が不可欠となる。

### （６）各種協力手法と手段を活用したプログラム・アプローチ

協力内容を検討するにあたっては、解決すべき開発課題の性質、特徴に応じて最適なスキームを組み合わせた協力内容のプログラム化を一層進めることが効果的である。有償 / 無償資金協力や経済産業省系日本政府関係機関（日本貿易振興機構 [Japan External Trade Organization: JETRO]、新エネルギー・産業技術総合開発機構 [New Energy and Industrial Technology Development Organization: NEDO] など）による協力との連携も進め、オールジャパンとしての一貫性のある協力を志向すべきである。

### （７）世界の水分野の潮流への留意

官民パートナーシップ（Public Private Partnership: PPP）への動きや下水道分野における事業民営化の動きなどの世界的な潮流に注意を払いつつ、これに対応した取り組みを展開する。

### （８）過去の教訓の活用

これまで実施された水質汚濁分野の成否それぞれの教訓を適切に活用し、より良い案件実施を行う。