

JICA グローバル・アジェンダ（環境管理）
クラスター事業戦略「環境規制及び汚染対策の適正化を通じた
健全な環境質の実現」

～途上国のきれいな空と水のために～

1. クラスターの目的

1.1 クラスターの目的

人々が健康で安全な生活を営み「人間の安全保障」を確保するためには、大気や水、土壌といった環境媒体の質（以下「環境質」とする。）について健全な状態を実現することが不可欠である。環境質の悪化は、経済成長や人々の生活水準の向上において適切な環境対策が講じられない外部不経済の結果として生じるため、健全な環境質を実現するためには環境規制及び環境汚染対策の適正化が必要となる。

本クラスターは、環境汚染・公害問題の未然防止を図りつつ、汚染が発現した場合は科学的根拠に基づき汚染状況と発生源が把握され、環境負荷削減のための規制や環境汚染対策が策定・実施され、さらに健全な環境質を実現すべく環境規制及び環境汚染対策の実効性が強化され、社会全体のグリーン化¹が進むことを目指す。

また、本クラスターは、「廃棄物管理の改善と循環型社会の実現」クラスターと対になり、グローバル・アジェンダ「環境管理～JICA クリーン・シティ・イニシアティブ～」が掲げる途上国における「きれいな街」²を実現し、2030年までに50か国、5億人³への裨益を目指す。

1.2 クラスターの概要

途上国において経済発展や工業化、急速な都市化や人口集中により、環境質が悪化し、人の健康や生活環境、生態系への影響が懸念されている。特に途上国の都市部において環境質の悪化が顕著になっている例が多いことから、本クラスターは多くの人にとっての生活拠点であり産業経済活動の中心でもある都市に焦点を当て、「きれいな街」の実現に貢献する。

本クラスターでは、人々が健康で安全な生活を確保するために欠かせない大気や水の環境について、健全な環境質の実現、すなわち環境基準⁴の達成を目指す。本クラスターの対象範囲として、大気汚染や河川・湖沼・海域の水質汚濁（以下、単に「水質汚濁」とする。）に加え、環境影響評価や工業団地における環境配慮といった分野横断的な環境対策、化学物質のように地下水や土壌を含めた複数の環境媒体に跨る環境汚染も含まれる。ただし、汚染の拡大範囲やこれまでのドナーの支援実績、土壌汚染が

¹ 「社会全体のグリーン化」とは、環境質の管理が民間企業や市民も含めて自律的に行われることにより、環境汚染が未然に防止されて環境基準の達成に向かう状態を指す。

² JICAは途上国の「きれいな街」実現のため、JICA クリーン・シティ・イニシアティブ: JCCI の下で、関係者（行政、市民、民間企業等）の能力向上及び連携に注視し、持続可能な活動を促進する。

³ JCCI では50か国、5億人の裨益を目指す。本クラスターでは20か国、2億人の裨益を目指す。

⁴ 「環境基準」とは、人の健康保護や生活環境の保全の観点から維持されることが望ましい環境質の基準。科学的知見を基に、国や地域の状況を考慮して設定される。

水を経由して生じる例が多いことを考慮して、大気汚染と水質汚濁を中心に扱うこととする。大気汚染や水質汚濁といった環境問題は、いずれも外部不経済の結果として自然の浄化能力を超えた環境汚染物質の排出により生じるものであり、以下に記す共通のアプローチによる対処が可能である。

具体的には、科学的根拠に立脚した環境規制及び汚染対策が途上国で実施されるよう、日本の経験やこれまでの途上国への協力経験や教訓に基づき、支援のアプローチを第一段階（現状把握、問題構造の分析、環境情報の公開）、第二段階（汚染対策の検討と実施）、第三段階（汚染対策の実効性強化及び社会全体のグリーン化）に分けて事業を組み立てる。この段階ごとのアプローチにより、環境規制及び汚染対策を担う行政機関の担当者、そしてその組織全体、さらには環境汚染対策を実施する民間企業や市民のキャパシティ⁵が向上することを想定している。特に水質に関しては、規制の実施だけではなく、公的機関による汚水処理施設の整備によって汚濁改善が可能となるものであり、上記の各段階に対応した汚水処理施設整備の計画・整備・運営が支援の対象となる。

本クラスターの事業を実施することにより、持続可能な開発目標（SDGs）のゴール3（健康な生活）、ゴール6（水と衛生）、ゴール11（安全な都市）、ゴール12（持続可能な生産・消費）及びゴール14（海洋）の達成に貢献するものである。これらのゴールと関連するターゲットについて表1-1に記す。また、気候変動があらゆる分野に影響を及ぼすことや、気候変動対策と本クラスターの環境汚染対策のコベネフィットを追求することが可能であることから、ゴール13（気候変動）とも関連する。

表 1-1 本クラスターが貢献する SDGs

関連するゴール	ターゲット
SDG3（健康な生活） あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する	3.9 2030年までに、有害化学物質、ならびに大気、水質及び土壌の汚染による死亡及び疾病の件数を大幅に減少させる。
SDG6（水と衛生） すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する	6.2 2030年までに、すべての人々の、適切かつ平等な下水施設・衛生施設へのアクセスを達成し、野外での排泄をなくす。女性及び女兒、ならびに脆弱な立場にある人々のニーズに特に注意を払う。
	6.3 2030年までに、汚染の減少、投棄の廃絶と有害な化学物・物質の放出の最小化、未処理の排水の割合半減及び再生利用と安全な再利用を世界的規模で大幅に増加させることにより、水質を改善する。
	6.5 2030年までに、国境を越えた適切な協力を含む、あらゆるレベルでの統合水資源管理を実施する。
	6.6 2020年までに、山地、森林、湿地、河川、帯水層、湖沼を含む水に関連する生態系の保護・回復を行う。

⁵ 「キャパシティ」とは、ある課題への取組や解決のために必要となる「課題対処能力」のことであり、当該の課題に関係する個人、組織、制度、社会のレベルの総体としての対処能力を指すと定義されている（JICA 国際協力総合研修所,2005：「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」）。以下同様。

関連するゴール	ターゲット
	6. a 2030年までに、集水、海水淡水化、水の効率的利用、排水処理、リサイクル・再利用技術を含む開発途上国における水と衛生分野での活動と計画を対象とした国際協力と能力構築支援を拡大する。
	6. b 水と衛生に関わる分野の管理向上における地域コミュニティの参加を支援・強化する。
SDG11（安全な都市） 包摂的で安全かつ強靱（レジリエント）で持続可能な都市及び人間居住を実現する	11.6 2030年までに、大気質及び一般並びにその他の廃棄物の管理に特別な注意を払うことによるものを含め、都市の一人当たりの環境上の悪影響を軽減する。
SDG12（持続可能な生産・消費） 持続可能な生産消費形態を確保する	12.4 2020年までに、合意された国際的な枠組みに従い、製品ライフサイクルを通じ、環境上適正な化学物質やすべての廃棄物の管理を実現し、人の健康や環境への悪影響を最小化するため、化学物質や廃棄物の大気、水、土壌への放出を大幅に削減する。
SDG14（海洋） 持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する	14.1 2025年までに、海洋ごみや富栄養化を含む、特に陸上活動による汚染など、あらゆる種類の海洋汚染を防止し、大幅に削減する。 14.3 あらゆるレベルでの科学的協力の促進などを通じて、海洋酸性化の影響を最小限化し、対処する。

2. 開発課題の現状と開発協力のアプローチ

2.1 開発課題の現状

経済発展や工業化、急速な都市化の進展や人口集中に伴い、環境汚染物質の排出が自然の浄化能力を超え、環境質の劣化が顕在化している。特に、急速な都市化は、汚水処理や大気モニタリング施設などのインフラの不足や劣悪な住環境、不十分な行政サービスの原因となり、環境汚染物質の増加と相まって、そこに暮らす人々の健康や生活環境、生態系に甚大な影響を与えている。

こうした都市レベルでの環境汚染が世界全体での課題になっている現状を、大気汚染と水質汚濁に分けて以下に記す。

（大気汚染）

産業活動や自動車交通に起因する大気汚染は、人の循環器や呼吸器に悪影響をもたらし、疾病や死亡の原因となっている。大気汚染は、世界全体の早期死亡の第4位を占め⁶、2016年では大気汚染（室内汚染を含む）に由来する死者数は約700万人と推定されている⁷。近年は微小粒子状物質（PM_{2.5}）⁸をはじめとした粒子状物質による健康被害も報告されており、2019年時点では世界人口の9割以上がPM_{2.5}のWHO暫

⁶ Health Effects Institute. 2020. State of Global Air 2020. Special Report.

⁷ World Health Statistics 2022: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. Geneva: World Health Organization; 2022

⁸ 「微小粒子状物質（PM_{2.5}）」とは、大気中に浮遊する粒子状物質のうち、粒径2.5μm以下の微小なもの。健康への影響が懸念されている。

定基準（10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を満たさない大気環境下にある⁶。

大気質の悪化は、幼児や老人、妊婦、ぜん息など慢性的な症状を抱えた人など社会的に脆弱な立場の人々に特に深刻な影響をもたらす。例えば、高いPM_{2.5}濃度の環境は女性の乳がんによる死亡リスクを80%高めるほか、60万人の子供が大気汚染（室内汚染を含む）により死亡しているとの研究結果⁹がある。

大気質の悪化により経済的な損失も生じる。2013年において、PM_{2.5}による疾患や死亡を通じて世界全体で3.55兆米ドルの経済損失があり、1,430億米ドルの労働収入が失われたと報告されている¹⁰。また、大気汚染は農作物や建築物への影響、視界の悪化による飛行場の封鎖を通じて経済的損失をもたらす。

大気質の悪化は、都市や地方の範囲にとどまらず、汚染物質の越境移動や気候変動への影響などにより、地域レベル・地球レベルで拡大する。我が国も大陸からの飛来によるPM_{2.5}の影響を受けてきたほか、大気汚染物質を原因とした酸性雨は森林や湖沼の生態系を破壊する。また、大気汚染は気候変動にも影響を及ぼしており、例えばPM_{2.5}の主要構成要素であるブラックカーボン¹¹は、二酸化炭素の460~1,500倍の温室効果を持つとされている。

（水質汚濁）

適切な処理がなされていない生活排水や産業廃水の放流は、河川、湖沼、地下水、沿岸海域（特に閉鎖性海域）及び流域全体での水質悪化を招き、水生生物の死滅、有害物質による魚介類汚染や赤潮による漁業被害などの問題を生じさせている。また、産業廃水や有害化学物質の不適正処理は、飲料水源でもある地下水や土壌の汚染にもつながる。例えば、複数国を流れる国際河川では、上流国での開発や農薬などの化学物質の流入が、下流国での水質悪化や水利用の阻害を招きかねず、国際的な対応が求められている。

安全な水や衛生状態は人の健康にとって不可欠であり、新型コロナウイルス感染症の発生はその重要性を再認識させた。汚染された飲料水や非衛生的な状態により2016年に世界全体で87万人が死亡したと推定されている。特に、アフリカではこうした原因により10万人あたり45.9人が死亡しており、世界平均（10万人あたり11.7人）の4倍以上となっている⁷。原因の一端である生活排水について、128カ国の合計（世界全体の80%をカバー）では、その44%が安全な処理が行われずに放流されている¹¹。また、産業由来で発生する水銀を含む重金属等の有害化学物質の公共水域への不適正な排出が行われた場合、日本での水俣病やイタイイタイ病に見られたような重篤かつ長期に及ぶ健康被害の発生につながる。

水質汚濁は、洗濯や炊事のために頻繁に水に触れる女性や水遊びを行う子供、魚が重要なたんぱく源となる地方の貧困層に大きな影響を与える。また、高濃度の硝酸性窒素等は乳幼児の酸素欠乏症を引き起こすことが知られている。

⁹ Sneha Gautam and others, "A review on recent progress in observations, sources, classification and regulations of PM_{2.5} in Asian environments", Environmental Science and Pollution Research, vol. 23 (August 2016), pp. 21, 165–21, 17(ESCAP/CED/2022/2 より)

¹⁰ World Bank (2016). The cost of air pollution: strengthening the economic case for action. Washington

¹¹ UN Habitat and WHO, 2021. Progress on wastewater treatment – Global status and acceleration needs for SDG indicator 6.3.1.

水質汚濁による経済的な損失について、河川水の生物化学的酸素要求量（BOD）¹²が上流で高濃度（8mg/l 以上）を超える場合、下流域での GDP の成長率が3分の1程度減少するという報告がある¹³。このほか、水質汚濁による漁業量の減少は、漁業に携わる人々の生活を直撃する。

なお、水質汚濁は土壌汚染の原因にもなり、土壌汚染に直接的・間接的に暴露することにより人の健康に影響を与える。汚染物質としては、廃棄物に含まれた有害化学物質や、農地で使用される肥料や農薬などが挙げられ、土壌汚染により世界全体で毎年50万人以上が早死に至っており、その多くが幼児や老人といった脆弱な人々との報告がある¹⁴。

2.2 開発協力のアプローチ

上記の現状に対し、途上国では、環境管理に取り組むべき国や地方の行政機関の人材・組織体制が概して脆弱であり、かつ環境対策に必要な住民、企業、研究機関を含む社会全体のキャパシティが低い傾向があるため、これを向上させていくことが環境質の改善を図るために必要である。こうした課題に対処すべく、JICA を含めた開発機関は以下に記す開発協力を展開してきた。

（国際的な取組の動向）

1972年にスウェーデンのストックホルムで開催された「国連人間環境会議」で「かけがえのない地球（Only One Earth）」がスローガンに掲げられて以降、国連機関や先進国の開発機関が環境分野での途上国支援を開始した。各開発機関のアプローチは、環境分野における政策や科学技術の発展などにより変化してきた面はあるものの、時代を超えた共通事項として、

- ・ 現在のペースで大気質の悪化や水資源などの環境資源の利用が増大していくと、近い将来には環境質の悪化や環境資源の枯渇がさらに重大な問題となること
- ・ 環境分野の援助をより効率的、かつ効果的に実施し、また、被援助国が自立的に自国の環境を的確に管理できるだけの能力が必要であるという観点から、環境対処能力の向上が重要な課題であること

という認識の下に、対象となる途上国のニーズに対応して展開されてきた¹⁵。また、多くの開発機関は、環境分野での支援に関し情報の公開による透明性の向上を重視してきた¹⁵。

最近の動向として、大気汚染に関しては、アジア開発銀行が2022年に「アジア・クリーン・ブルースカイ・プログラム」を立ち上げた¹⁶。このプログラムは、大気質の改善に対する投資を促進するためにアジアの途上国の政策や計画の強化を支援す

¹² 「生物化学的酸素要求量（BOD: Biochemical Oxygen Demand）」とは、水中の有機汚濁物質を分解するために微生物が必要とする酸素の量。水質を表す代表的な指標の一つ。

¹³ Damania, Richard, Sébastien Desbureaux, Aude-Sophie Rodella, Jason Russ, and Esha Zaveri. 2019. Quality Unknown: The Invisible Water Crisis. World Bank

¹⁴ Landrigan et al., "The Lancet Commission on pollution and health", THE LANCET COMMISSIONS| VOLUME 391, ISSUE 10119, p462-512, FEBRUARY 03, 2018

¹⁵ 国際協力事業団、第二次環境分野別援助研究会報告書、2001

¹⁶ ADB, Asia Clean Bleu Skies Program (ACBSP), 2022

ることをその狙いとしている。また、水の分野では、世界銀行が世界の都市衛生問題の改善を推進する取組（Citywide Inclusive Sanitation (CWIS) Initiatives）を主導している¹⁷。このイニシアティブは、すべての人々が安全な衛生状態を確保できるよう、各都市の現状に合わせて、都市規模の集約型汚水処理（下水道）整備や分散型汚水処理（集落・コミュニティ排水／建物別・商業施設毎のオンサイト処理）整備などの幅広い解決策を提供することを目指している。

加えて、地球規模での環境汚染防止を目指す国際環境条約、具体的には「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約」（2004年発効）や「水銀に関する水俣条約」（2017年発効）においても、途上国が条約の義務を履行する能力を開発・強化するための技術協力や資金供与について規定している。

（JICAの協力とその成果）

JICAでは、日本が公害を克服し環境保全に取り組んできた経験を基に、これまで技術協力や資金協力などの各種のスキームを用いて、途上国の環境質改善に協力してきた。その一例として、図2-1は、中国に対するJICAの大気汚染対策分野での支援を時系列で表したものである。こうした日本政府・JICAの支援¹⁸について、OECDの日本に対する環境保全成果レビュー（2010）では、「日本のODAが中国の環境質の改善、例として二酸化硫黄¹⁹や他の大気汚染物質、排水中の化学的酸素要求量（COD）²⁰の改善に好影響を及ぼしたことは明白である」との審査結果を記述している²¹。

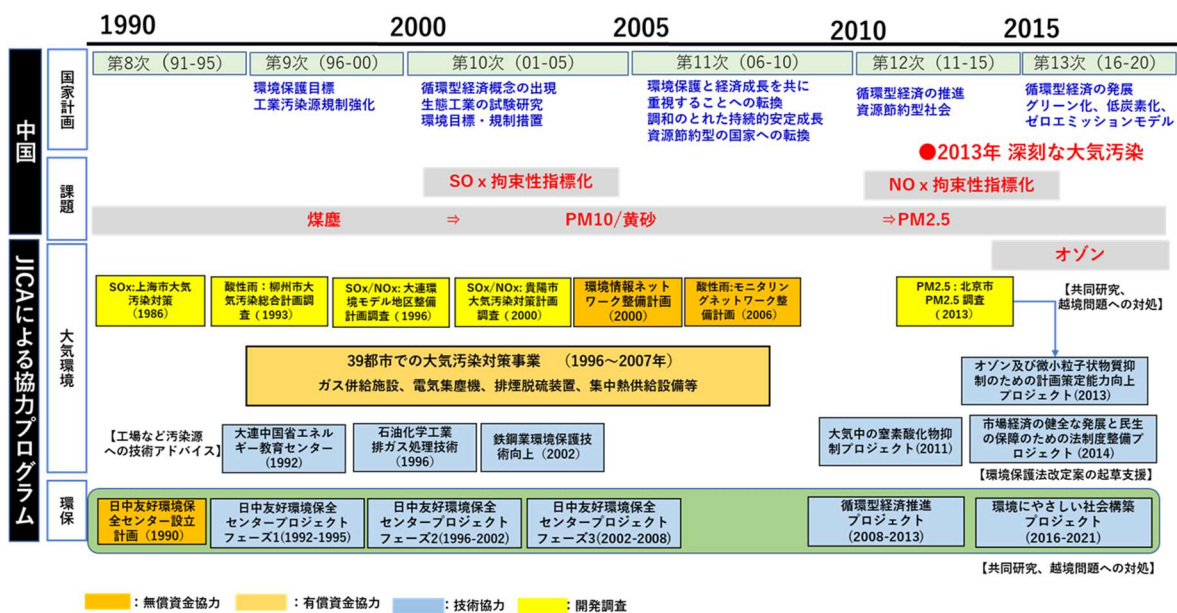


図 2-1 1990 年以降の対中 ODA の変遷（大気環境）

¹⁷ World Bank, Citywide Inclusive Sanitation (CWIS) Initiatives

¹⁸ 2009 年までの有償資金協力は海外経済協力基金（OECF）や国際協力銀行（JBIC）によって実施された（以下同じ）。

¹⁹ 「二酸化硫黄(SO₂)」とは、硫黄分を含む石油や石炭の燃焼により生じる大気汚染物質で、四日市ぜんそくなどの公害病や酸性雨の原因物質。

²⁰ 「化学的酸素要求量（COD: Chemical Oxygen Demand）」とは、水中の有機汚濁物質を酸化剤で分解する際に消費される酸化剤の量を酸素量に換算したもの。水質を表す代表的な指標の一つ。

²¹ OECD Environmental Performance Reviews* Japan 2010

また、JICA では、健全な環境質が実現され持続的に確保されるよう、それを担う「ひと」づくりへの協力を重視し、中央政府、自治体・公共団体等による環境管理体制の構築や能力強化を促進してきた。特に、大気汚染・水質汚濁などのモニタリング技術や関連する環境分野に係わる研究機能及び環境関連研修機能を持つ環境センターの設立支援と技術協力を中国、タイ、インドネシア、メキシコ等で実施し、これらの国の環境管理能力の形成に貢献してきた。この環境センター・アプローチに対し、第三者評価報告書では、環境センターが途上国自身の環境分析能力の向上に寄与したこととともに、環境センターが当該国の社会的環境管理能力の形成に対し、更なる貢献のためには、企業・市民との連携を強め、システムの主要アクターに対するインパクトを大きくすることや、環境センター職員の能力向上が必要であることを指摘している²²。

3. クラスターのシナリオと根拠

3.1 シナリオ

先述の開発課題の解決に取り組むにあたり、JICA がこれまで途上国で協力した実績や日本の経験等から環境規制及び汚染対策の適正化に関する標準シナリオを作成した（別紙 1）。なお、協力対象地の地理や地形、文化、社会、経済、実施体制、環境保全に対する企業や住民の意識、社会の成熟度は、それぞれ異なるため、これらのシナリオを一律に適用することは避け、これをベースに開発途上各国と対話・協力し、目指すべきゴール、ビジョンを設定した上で必要なアクション（活動）を選定することが求められる。その過程で、現地で活動する開発パートナーとも協働し、各対象地域の課題や状況に応じたシナリオを作成する。

【シナリオが想定する社会の状態と変化の道筋】

環境規制及び環境汚染対策の適正化に関するシナリオでは、想定する社会の状態と変化の道筋を、①第一段階（現状把握、問題構造の分析、環境情報の公開）、②第二段階（汚染対策の検討と実施）、③第三段階（汚染対策の実効性強化、環境汚染の事前予防、社会全体のグリーン化）に分け、環境質の管理を段階的に充実・強化させていくこととしている。このシナリオは、日本の経験や JICA のこれまでの実績を根拠にしている（シナリオの根拠について 3.2 参照）。

同シナリオでは、関与する主体やアプローチの違いを考慮して、環境規制や環境影響評価²³などの「環境質の管理」と、水質汚濁対策の中核となる「污水处理施設の整備・運営」を一部分ける形としている。環境質の管理の主体としては、全国レベルの方針・制度の整備を担う中央政府及び各都市レベルで実施を担う地方自治体、並びに

²² 国際開発学会環境 ODA 評価研究会、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、2003

²³ 「環境影響評価」とは、大規模な開発事業の実施前に、その事業の環境への影響を調査・予測・評価し、その結果に基づいて適正な環境配慮を行うこと。

実際に汚染対策を実施する排出者（企業や市民）となる。一方、汚水処理施設（管路施設を含む、以下同じ）の整備・運営は、大規模な施設の建設を伴うことなどから中央政府や地方自治体において環境管理部局とは別の部局が担当することが一般的である。

【環境質の管理】

以下の①～③の段階別の取組例を参考に、汚染物質のモニタリング・分析等による汚染状況の把握、環境基準や排出規制の設定及び執行にかかる能力が段階的に強化され、社会全体での環境管理能力が向上して発生源対策が進み、環境質の改善や環境汚染の未然防止が図られる。①～③の段階は、必ずしも順序通りに進むものではなく、一つの国や都市であっても環境汚染物質の種類により異なる段階に位置づけられることがあるほか（例. 二酸化硫黄については第二段階だが二酸化窒素²⁴については第一段階）、課題への対応の進捗によっては前の段階に戻り取組の基盤を強固なものとすることもあるなど、柔軟に運用されることを想定している。

① 第一段階（現状把握、問題構造の分析、環境情報の公開）

第一段階は、都市で環境汚染が既に生じている、あるいはその恐れがある状態を想定している。この段階では、まずその汚染の程度と広がり、原因を把握することが求められる。このため、本段階では、現状把握と問題構造の分析に重点を置き、対象国・都市の環境管理担当部局の科学的知見・分析能力の向上と、これを可能とするための組織の構築と人材の育成を急ぐ必要がある。

加えて、環境モニタリングデータ等の環境情報が公表され、信頼できるデータが共有され、市民や企業が環境汚染の状況を把握できるようにすることが、第二段階の対策の実施に向けて社会全体の認識を向上させる上で重要である。

なお、既に生じている環境汚染が人の健康に深刻な影響を与えることが懸念されるような場合には、本段階において汚染の拡大防止のための緊急的な措置を講じることもありうる。

こうした観点から、第一段階では、以下の取組が想定される。

- 汚染物質のモニタリングやインベントリ作成のための体制の構築、分析能力の強化が行われる。これらにより環境汚染の状況や汚染源の位置・強度が把握される。
- 環境影響や健康被害実態等の調査分析能力強化にあたっては、汚染物質の特定、分析のための資機材が設置・運転される。健康被害が既に生じているような場合には、その拡大を防止するための応急的な機材が設置・運転される。
- 既存の環境汚染対策施設（例. 排ガス処理施設や汚水処理施設）の運転状況

²⁴ 「二酸化窒素(NO₂)」とは、化石燃料の燃焼により発生する大気汚染物質の一つであり、呼吸器疾患などを引き起こす。

やその管理能力が把握される。施設の故障や不具合が生じている場合、これらが修理され、施設が適切に稼働する。

- 環境モニタリングや影響評価の結果について、その情報公開と、これを通じた市民や企業の意識啓発が行われ、汚染の実態や生活環境への影響及び対策の必要性についての理解が促される。

② 第二段階（汚染対策の検討と実施）

第二段階は、第一段階で把握したローカルな環境汚染の程度と広がり、その原因といった科学的知見を基に、環境汚染物質の排出量削減のための対策（発生源対策）が検討・実施され、環境質の改善が進む状態であり、以下の取組が想定される。

- 環境汚染対策の枠組として、関連する法制度の整備や、環境基準・排出基準が設定される。
- 汚染対策のためのマスタープランや環境汚染対策施設の整備計画が策定される。
- 環境規制の実効性を確保するため、汚染源の同定や規制的手法による汚染物質の発生抑制などの対策立案・実施能力が強化される。
- 法制度等の適切な執行に向けて、地方自治体に重点を置きつつ中央政府とも連携しながら、産業界をはじめ多様なステークホルダーとの対話を進め、その関与が確保・強化される。また、民間企業の対策実施を促すための経済的インセンティブの導入が検討・実施される。
- 事業者により環境汚染対策施設が整備・運営される。
- 情報公開や住民啓発等の環境意識向上施策を通じ、社会全体での環境モニタリングが強化されることに加え、不適切な経済的利害関係の形成が抑制され、費用負担の適正化が促される。
- 人口・産業の集積地における広域的な閉鎖性水域の水質管理については、一度汚染されると回復に長期かつ多額の費用がかかるため、総合的・計画的な水質改善策が実施される。排出源ごとの排水基準・規制の適用に加え、総量規制の導入による段階的な汚染負荷の軽減策についても検討される。

③ 第三段階（汚染対策の実効性強化、環境汚染の事前予防、社会全体のグリーン化）

本段階は、環境汚染対策の実効性を強化する段階として、排出抑制・監視の強化に加え、広域的・複合的な環境汚染にも対応する状態を想定している。例えば、大気中や水中での化学反応などにより生成メカニズムが複雑な汚染物質や現象（例、大気汚染物質のオゾン²⁵やPM_{2.5}、閉鎖性水域の富栄養化²⁶）への対応を含む。また、

²⁵ 「オゾン」は、大気中の窒素酸化物や揮発性有機化合物などが太陽光線を受けて光化学反応を起こすことにより生成される、光化学スモッグの原因物質。なお、地上から約10～50km上空の成層圏に存在するオゾンは、太陽光に含まれる有害紫外線を吸収し、地球上の生物を保護する役割を果たす。

²⁶ 「富栄養化」とは、湖沼や内湾において窒素、りん等の栄養塩濃度が上昇すること。藻類が異常繁殖した状態である、アオコや赤潮等を引き起こす可能性がある。

高度な分析が必要なダイオキシン²⁷や、対象範囲が広い揮発性有機化合物（VOC）²⁸などは、現状把握や問題構造の分析も含めて第三段階の対策に位置づけられる。さらに、国境を越えた環境汚染への対応や、環境影響評価制度や化学物質排出移動量届出制度（PRTR: Pollutant Release and Transfer Register）²⁹に代表される環境汚染の予防や環境リスクの低減を目的とした制度の改善および適切な運用、環境配慮型工業団地の管理などの分野横断的な対策も本段階での対応に含まれる。加えて、第三段階は、社会全体のグリーン化、すなわち環境質の管理が民間企業や市民も含めて自律的に行われることにより、環境汚染が未然に防止されて環境基準の達成を目指す段階である。具体的には、以下の取組が想定される。

- 環境基準の達成に向けて、行政機関の能力強化の進展に応じ、汚染対策の実効性の更なる強化が図られる。都市圏を対象とした大気質の総合管理や流域単位の総合水質管理の導入、これに必要な法整備や制度が形成される。
- 越境汚染や土壌・水源への浸透等のリスクを未然に防止する観点から、地域及び分野横断的な調整の枠組みとして、中央政府における関係省庁間及び地方政府間の定期的な情報共有メカニズムや、企業との連携を促進するプラットフォームや市民との対話窓口が構築される。
- 大気汚染では、ダイオキシン類やPM_{2.5}対策等、より高度な測定技術や施策の導入が必要な汚染物質の対策も実施される。水質汚濁では、非特定汚染源の対策や流域単位の総合水質管理が対策手法として採用される。
- クリーナー・プロダクション³⁰のように環境汚染物質をできるだけ排出しない工程が採用される。また、PRTR 制度に代表される環境汚染予防のための制度が検討・導入される。
- 直接的規制手法のみでなく、経済的手法、環境影響評価制度等の手続き的手法、エコラベルの導入等の情報的手法を総合的に導入できるような制度が形成され、適切に運用される。また、こうした施策を通じて、企業、市民等が環境対策投資を行いやすい制度・環境が整備され、社会全体の環境対応能力が向上する。

【汚水処理施設の整備・運営】

汚水処理施設は、衛生上の観点からの必要性に加え、水質汚濁対策の中核として、事業場や家庭などからの排水による水質汚濁負荷を削減する。汚水処理施設の整備・運営は、公的な汚水処理の運営主体により、以下の①～③の段階別の取組例を参考に

²⁷ 「ダイオキシン類」とは、ポリ塩化ジベンゾーパラジオキシン（PCDD）、ポリ塩化ジベンゾフラン（PCDF）、コプラナーポリ塩化ビフェニル（コプラナーPCB）の総称で、難分解性の環境汚染物質。

²⁸ 「揮発性有機化合物（VOC: Volatile Organic Compounds）」とは、トルエン、キシレン等の揮発性を有する有機化合物の総称。光化学スモッグを生じさせるなど大気汚染の原因の一つ。

²⁹ 「化学物質排出移動量届出制度（PRTR 制度）」とは、人の健康や生態系に有害な影響を及ぼすおそれのある化学物質について、環境中への排出量を事業者が自ら把握し、報告を行う制度。

³⁰ 「クリーナー・プロダクション」とは、生産工程の変更や原材料又は製品設計の変更等により環境負荷の発生を抑制する取組。

行われる。

①第一段階（現状把握、問題構造の分析）

第一段階は、水質モニタリングのデータ分析や水質汚濁源の位置・強度の把握など環境規制等と共通する取組に加え、都市衛生の改善の観点から污水处理の現状と課題を把握し、必要に応じ応急的な措置を講じることになる。この段階では、污水处理の整備・運営を担う公的機関が以下の取組を行うことが想定される。

- 分散型処理施設を含め既存の污水处理施設の運転状況が把握される。
- 既存の污水处理施設へのアクセス・サービス状況が把握される。
- 污水处理施設の整備・運営に向けてこれを担う事業者の能力が向上し、また人材が育成される。
- 既存施設の課題が改善され、既存施設が適正に稼働する（大規模な工事を伴う場合には、第二段階において行われる）。

②第二段階（水質汚濁負荷の削減）

第二段階は、第一段階で把握された課題に対応するため、分散型処理施設を含めた污水处理施設の整備が検討され、実施に移される段階である。特に、都市規模での集約型污水处理（下水道）と分散型処理の適切な選択または組み合わせが重要となる。これにより水質汚濁負荷の削減が進み、水質や都市衛生の改善が期待される。この段階では、污水处理の整備・運営を担う公的機関に加え、汚水の排出者であり施設の利用者である企業や市民も取組の主体となる。具体的には、以下の取組を行うことが想定される。

- 污水管理を含めた都市環境改善のための包括的なマスタープラン（M/P）が策定される。
- 新規に污水处理施設を整備する場合には、その建設計画が示される。
- M/P の実施に向けて、施設の整備・運営のための体制や財務基盤が構築される。
- 建設計画に沿って新規の污水处理施設が整備される。
- 汚水の排出者である企業や市民が各々の廃水を下水道管等に接続する。
- 污水处理施設が適正に運営される。
- 施設の利用者である市民から污水处理施設に対する意見が提出され、それが施設の運営制度に反映される。

③第三段階（持続可能な污水処理事業の展開）

第三段階は、污水处理施設の運営基盤が強固なものとなり、污水处理の実効性が強化され、持続可能な污水処理事業へと展開していく段階である。この段階では、水質汚濁負荷の削減はもとより、良好な都市環境の創出や気候変動問題への対応も

視野に入れて、以下の取組を行うことが想定される。

- 強固な運営基盤や気候変動問題への対応といった視点も含め、汚水処理施設の整備・運営の課題が抽出される。
- 処理対象区域の見直しにより対象区域が拡大される。
- 企業や市民により処理料金が適正に負担され、財務基盤が拡充される。
- 施設の改善策として、窒素やリンの除去などの高度処理が導入される。
- 汚水処理施設の整備・運営の知見や経験が他の都市と共有される。
- 知見や経験の共有の成果として、他の都市においても汚水処理施設の改善・整備の検討が進む。

3.2 シナリオの根拠

ここでは3.1に示したシナリオの根拠について、大気汚染対策と水質汚濁対策（汚水処理施設の整備・運営を含む）に分けて記述する。

(1) 大気汚染対策

日本では、第二次世界大戦後の高度経済成長に伴い、1950年代から大気汚染が発生し、特に三重県四日市市の「四日市ぜんそく」に代表されるように深刻な健康被害を招いた。これに対応すべく1960年代後半から法制度の整備が進み、環境基準を達成するための各種施策の導入が進んだ。

表3-1は、日本の大気汚染対策の歩みを固定発生源対策と移動発生源対策に分けて整理したものである。1960年代後半から公害被害の発生に対応して環境の状況の把握と問題構造の分析が行われた。これを踏まえて、公害対策基本法や大気汚染防止法の制定により国の対策枠組みが構築され、対策を実施していく段階に移った。二酸化硫黄（SO₂）を例に挙げると、1969年に環境基準が他の物質に先駆けて設定され、これを達成すべくSO₂排出量を削減するための規制が導入され、また1970年代には総量規制も導入された。さらに、自動車交通量の増加に対応して1990年代には自動車NO_x法³¹が制定され、2000年代にはこれが自動車NO_x・PM法³²に改正されるなど汚染対策の実効性が強化された。加えて揮発性有機化合物（VOC）規制や水銀規制が導入され、現在に至っている。このような日本の歩みは、シナリオの第一段階（現状把握、問題構造の分析、環境情報の公開）から第二段階（対策枠組の策定と対策実施の強化）、第三段階（汚染対策の実効性強化）と合致している。こうした過程を経て、図3-1に示すようにSO₂や二酸化窒素（NO₂）の濃度は一般環境測定局、自動車排出ガス環境測定局とも低減し、現在、ほぼすべての地点で環境基準を達成している。

なお、こうした日本の大気汚染対策の歩みは、深刻な健康被害の発生を出発点としていることを踏まえれば、途上国にとっては反面教師的な面があることに留意すべき

³¹ 「自動車から排出される窒素酸化物の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法」

³² 「自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法」

である。

表 3-1 日本の大気汚染対策の歩み

年 代	大気汚染対策	
	主な固定発生源対策	主な移動発生源対策
1960 年代	<ul style="list-style-type: none"> ・ ばい煙規制法の制定（ばいじんや SO₂ の排出濃度規制） ・ 四日市地区の大気汚染特別調査 ・ 大気汚染の監視体制の整備 ・ 公害対策基本法の制定（環境基準の設定、国や地方自治体の責務の明確化） ・ 大気汚染防止法の制定（排出濃度規制に代えて SO₂ の K 値規制） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動車単体からの一酸化炭素規制
1970 年代	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大気汚染防止法の改正（規制地域を全国に拡大、規制対象を NO_x に拡大） ・ 同上（無過失損害賠償責任制度） ・ 同上（SO₂ の総量規制） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動車単体規制（炭化水素、窒素化合物、鉛化合物） ・ 同上（粒子状物質） ・ 日本版マスキー規制の導入（一酸化炭素、炭化水素、窒素化合物の規制強化）
1980 年代	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大気汚染防止法の改正（NO_x の総量規制） 	
1990 年代	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大気汚染防止法の改正（有害大気汚染物質規制） ・ 化学物質管理法（PRTR 法）の制定（化学物質排出量の国への届出） ・ ダイオキシン類対策特別措置法の制定（ダイオキシン類の排出濃度規制） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動車 NO_x 法の制定（基準値を満たさない車の車検更新を禁止） ・ 自動車単体規制の強化（短期規制） ・ 軽油硫黄分規制強化 ・ 自動車単体規制の強化（長期規制）
2000 年代	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大気汚染防止法の改正（VOC 規制） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動車 NO_x 法を自動車 NO_x・PM 法に改正（基準値を満たさない車の登録更新を禁止） ・ 条例による都市部でのディーゼル車運行規制 ・ 自動車単体規制の強化（新短期規制） ・ 軽油硫黄分規制強化 ・ 自動車単体規制の強化（新長期規制） ・ 特定特殊自動車排出ガス規制法（オフロード法）の制定
2010 年代	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大気汚染防止法の改正（測定結果の未記録・虚偽記録への罰則） ・ 大気汚染防止法の改正（水銀排出規制の導入） 	

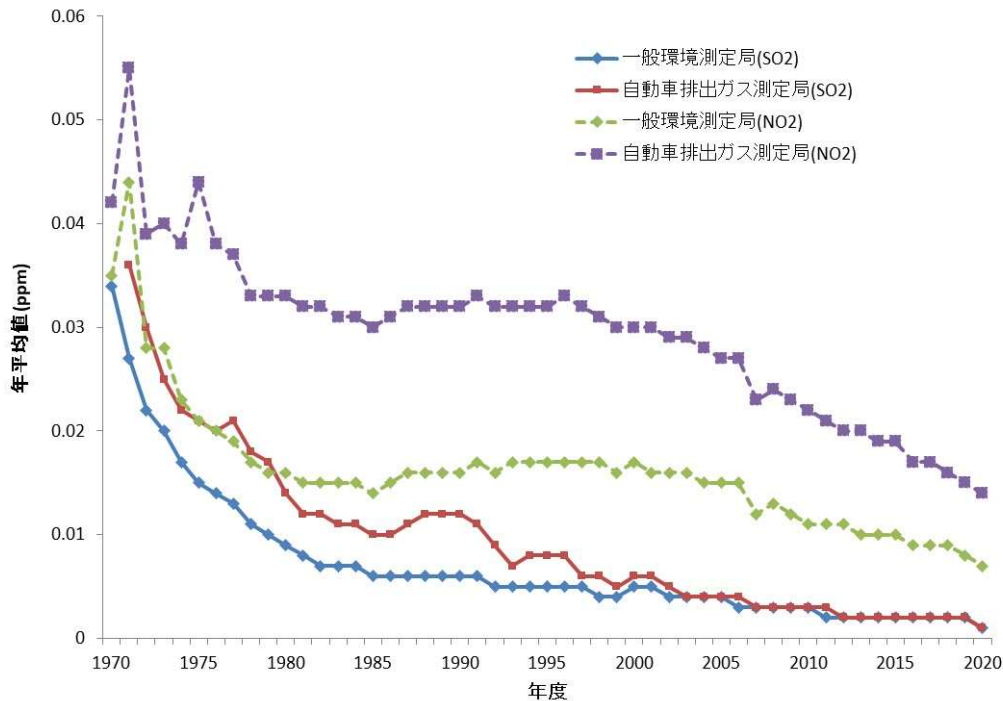


図 3-1 日本における二酸化硫黄及び二酸化窒素の大気中濃度の推移

JICA では、環境管理分野での調査・支援実績がある国など 31 カ国を対象に、社会経済状況や大気汚染に係る状況、大気汚染対策の整備状況を調査し³³、7 つのグループに類型化した。これを図示したものが図 3-2 であり、横軸に環境行政システムの進展度に加え社会成熟度や工業化／都市化の度合い、縦軸に大気汚染の状況として PM_{2.5} 濃度（2016 年）を採用している。横軸は一人当たり GDP（2016 年）の数値に概ね合致する。図中の矢印は各グループの PM_{2.5} 濃度が自然体シナリオの下で今後、増加、横ばい、減少のどの方向に進みそうかを示している。

³³ JICA、全世界大気環境管理セクター情報収集・確認調査（2022 年 3 月）

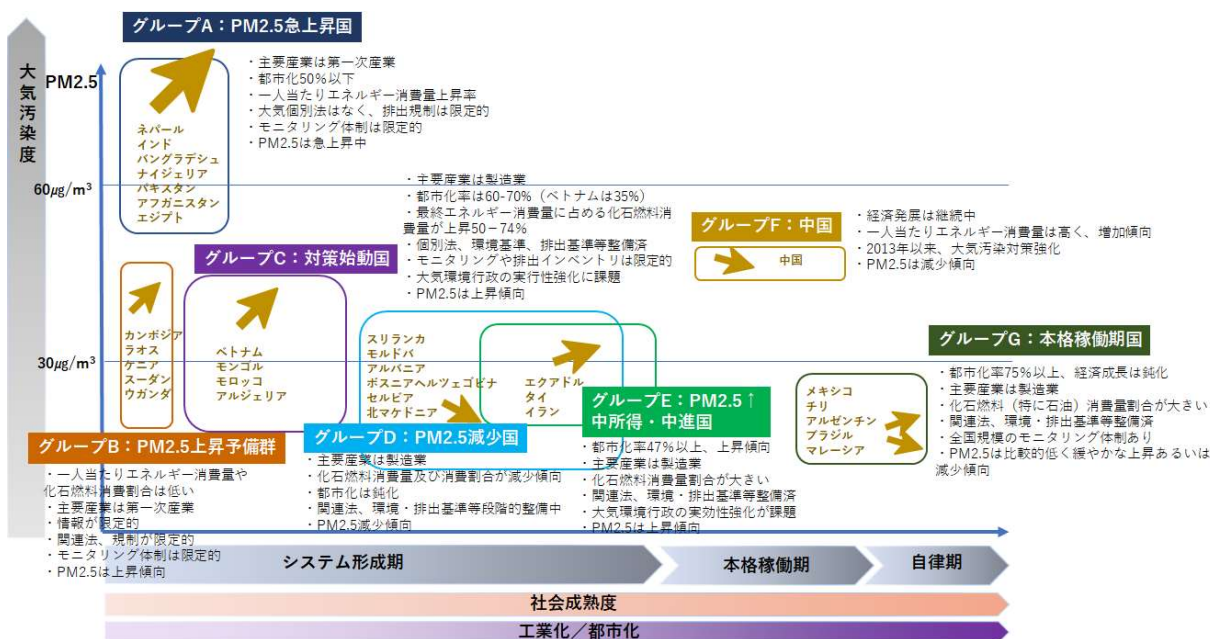


図 3-2 環境行政システムの進展と大気汚染度の関係

7つのグループの類型と、後述するようにこれをシナリオの各段階に分類したものが表 3-2 である。

表 3-2 環境行政システムの進展と大気汚染度による類型化

類 型	特 徴	該当国	シナリオでの段階
グ ル ー プ A	一人当たり GDP は低く環境行政システムの形成は初期～中期段階にあるが、PM _{2.5} が急上昇している国々	ネパール、パキスタン、インド、バングラデシュ、アフガニスタン、ナイジェリア、エジプト	第一段階
グ ル ー プ B	一人当たり GDP は低く環境行政システムの形成は初期段階にあり、今後 PM _{2.5} の上昇が起こる可能性がある国々	カンボジア、ラオス、ケニア、スーダン、ウガンダ	
グ ル ー プ C	大気環境法体系の枠組みが導入されるなど環境行政システムの形成は中期段階にあるが、対策が始動したばかりで PM _{2.5} が上昇している国々	ベトナム、モンゴル、モロッコ、アルジェリア	第二段階
グ ル ー プ D	大気汚染対策の実施が進み環境行政システムが本格稼働期に移行段階にあり、PM _{2.5} が減少傾向にある国々	スリランカ、モルドバ、アルバニア、ボスニアヘルツェゴビナ、セルビア、北マケドニア	
グ ル ー プ E	環境行政システムの形成は完了しつつあるが、その実施に課題があり PM _{2.5} が上昇している国々	エクアドル、タイ、イラン	
グ ル ー プ F	大気汚染対策の実施が進み環境行政システムが本格稼働期に移行段階に	中国	

類型	特徴	該当国	シナリオでの段階
	あり、PM _{2.5} は高いものの減少に転じた国		
グループ G	大気汚染対策の実施が進んで環境行政システムが本格稼働期から自律期に移行しつつあり、PM _{2.5} は比較的低い国々	メキシコ、チリ、アルゼンチン、ブラジル、マレーシア	第三段階

対象となった各国の社会経済状況や人口、地理的条件などは異なるものの、この類型化により、環境行政システムが形成期（環境基準の設定、環境モニタリング体制の構築、環境法体系の整備）から本格稼働期（法規制の実効性の確保）、そして自律期（環境基準の達成、企業の自主的取組）と進展するにつれて、経済成長を図りつつも大気汚染度が抑制される傾向が見て取れ、シナリオの第一段階（現状把握、問題構造の分析、環境情報の公開）から第二段階（対策枠組の策定と対策実施の強化）、第三段階（環境汚染対策の実効性強化）へと続く流れを裏付けていると考えられる。シナリオの段階に応じて整理すると、第一段階に該当するのが表 3-2 のグループ A と B の国々であり、大気環境のモニタリング体制や関連法・規制は限定的である。第二段階に該当するのがグループ C、D、E の国々で、関連法は整備済みまたは整備中であるが、大気環境行政の実効性に課題を有している。第三段階に該当するのがグループ G の国々であり、大気汚染対策の実施が進んでその実効性の強化に取り組んでいる³⁴。

上記の対象国のうちグループ G に属するメキシコは、JICA や世界銀行等の支援により大気環境の改善に取り組んできた国である。その歩みを表 3-3 に示す。

表 3-3 メキシコの大気環境行政の進展と日本（JICA）の協力

	メキシコの大気環境行政	日本(JICA)の協力
1971	汚染対策連邦法	
1982	環境保護連邦法	
1987	都市圏大気質指標(IMECA)	メキシコ市大気汚染対策調査
1988	生態連邦法 (LGEEPA)	
1990	大気汚染対策統合プログラム	大気汚染固定発生源対策計画調査 メキシコ市大気汚染対策関連事業（円借款）
1992	度量衡・規格連邦法	
1993	29 州・DF 環境法令	環境研究研修センタープロジェクト事前調査
1996	環境規制開始	環境研究研修センター プロジェクトフェーズ I
1997	首都圏大気質 10 年プログラム	環境研究研修センター プロジェクトフェーズ II
2000	環境天然資源省 (SEMARNAT)	環境研究研修センター プロジェクトフォローアップ
2002	国家環境プログラム	
2003	国家大気質モニタリングプログラム(PNMA)	

³⁴ 中国（グループ F）における ODA 事業は 2021 年度を持って終了したため、ここでの分類からは外した。

	メキシコの大气環境行政	日本(JICA)の協力
2005	PNMA 推進 (～2008 & 2008～2012)	大气汚染モニタリング強化支援プロジェクト
2011-2020	州ごとの大气環境管理計画	オゾン、VOCs、PM2.5 生成機構の解明と対策シナリオ提言共同研究プロジェクト (SATREPS)

このメキシコの歩みは、時系列により以下のとおり整理される。

- 1)メキシコシティにおける激甚な大気汚染への対応
- 2)環境研究研修センターの設立支援による体制整備と人材育成、センターを中心としたモニタリングの強化
- 3)大気汚染対策の推進、地方への波及
- 4)広域的・複合的な汚染（オゾン、VOCs、PM_{2.5}）への対応

シナリオの段階と照合すれば、1)と2)が第一段階、3)が第二段階、4)が第三段階（現在）に相当する。こうした歩みに沿って、首都メキシコシティの大気環境も改善されており、図 3-3 に示す通り二酸化硫黄（SO₂）の減少傾向が見て取れる。

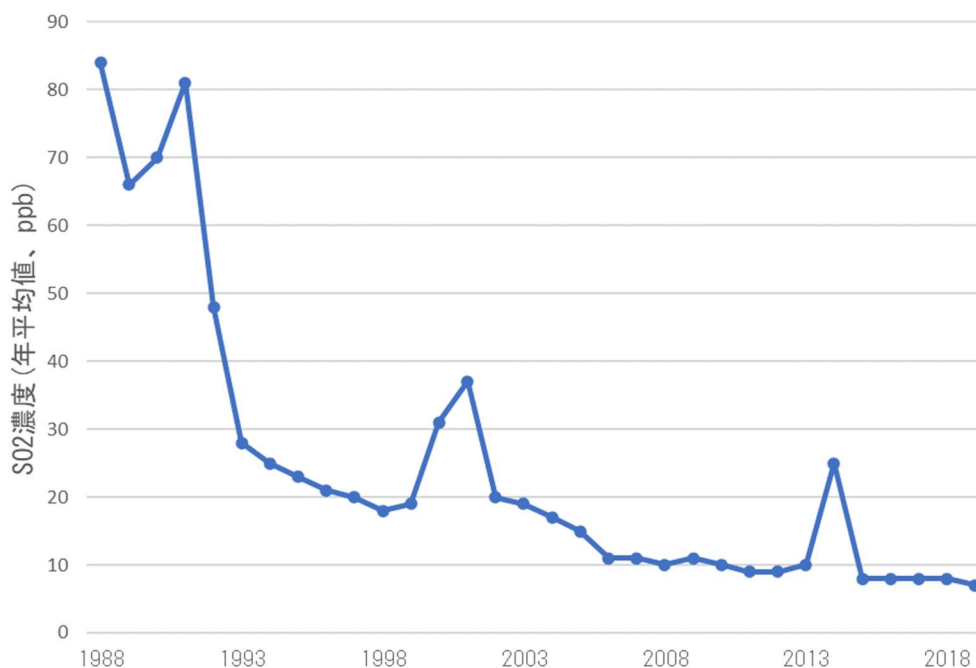


図 3-3 メキシコシティにおける二酸化硫黄濃度の推移³⁵

(2) 水質汚濁対策

日本の水質汚濁対策に関する法整備は、1958 年の水質保全法と工場排水法が制定されたことに発し、イタイイタイ病、水俣病などの公害の経験を経て公害対策基本法の制定、並びに公害国会（1970 年）と呼ばれる当時の議論・検討を受け「水質汚濁防

³⁵ メキシコシティ環境部ホームページのデータより作成

止法」が制定された。また、同国会により「下水道法」が改正され「公共用水域の水質の保全に資する」ための法整備が進められた。1990年代に入り、公害対策基本法に代わり「環境基本法」が制定され（1993年11月）、これに沿って取組が進められている。

水質汚濁に係る環境基準（1971年）は、人の健康に関する項目と生活環境の保全に関する項目について、淡水域（河川・湖沼）及び海域の水質基準を定めたものであり、安全な飲み水の水源確保はもとより、水産水域の確保を目的としている。水質環境基準が設定されて水域の水質モニタリングが行われ、その結果が環境白書などで公表された。汚濁が進んだ水域についてはその原因と対策が検討され、特に水質汚濁防止法による規制が対策の中心となった。その後、内湾や湖沼の閉鎖性水域での富栄養化に対応すべく、窒素やリンの規制が導入された。図3-4は環境基準の達成状況を図示したものであり、湖沼では未だ50%程度の達成率ではあるものの全体として達成率が向上していることが読み取れる。こうした水質汚濁対策の一連の流れは、シナリオの第一段階（現状把握、問題構造の分析、環境情報の公開）から第二段階（対策枠組の策定と対策実施の強化）、第三段階（環境汚染対策の実効性強化）と合致している。

こうした水質汚濁対策の中心となったのが下水道をはじめとする污水处理施設の整備である。日本の下水道法では下水道は污水管理と内水対策としての側面を持つが、水質汚濁防止法上は、排水を受け入れる側であり、公共水域に処理水を放流する点で規制を受ける側でもあり、都市域から発生する各種廃水の番人とも言える。日本の污水处理は、都市部での下水道のほか、農業集落排水事業や浄化槽等によっても取り組まれており「集約型」及び「分散型」処理を合わせ、污水处理人口普及率としてその指標が示されており、施設整備の結果として2022年度の実績では92.9%に達している。1965年以降の統計では、污水处理人口普及率（又は下水道人口普及率）の上昇とともに、河川の環境基準の達成箇所が増え、環境質の改善に水質汚濁負荷削減が寄与している傾向が示されている。東京都隅田川の事例（図3-5）では、下水道普及率が50%を超える頃から、河川水質が急激に改善されており、水質汚濁負荷の削減が公共水域の改善に寄与したことが分かる。

さらに、污水处理施設の運営基盤の強化が図られるとともに、遮集式や合流式の管渠整備からより効率的に污水を集水・処理できる管渠インフラへの改善や、オンサイト污水处理の導入、気候変動や資源循環に対応した施設の省エネ化や下水汚泥の有効利用などの取組が近年進められている。こうした歩みは、シナリオの第一段階（現状把握、問題構造の分析）から第二段階（水質汚濁負荷の削減）を経て、第三段階（持続可能な污水处理事業の展開）へと続く流れに沿ったものである。更には、GHG ネットゼロへの対応を評価軸とした取組も検討されている。

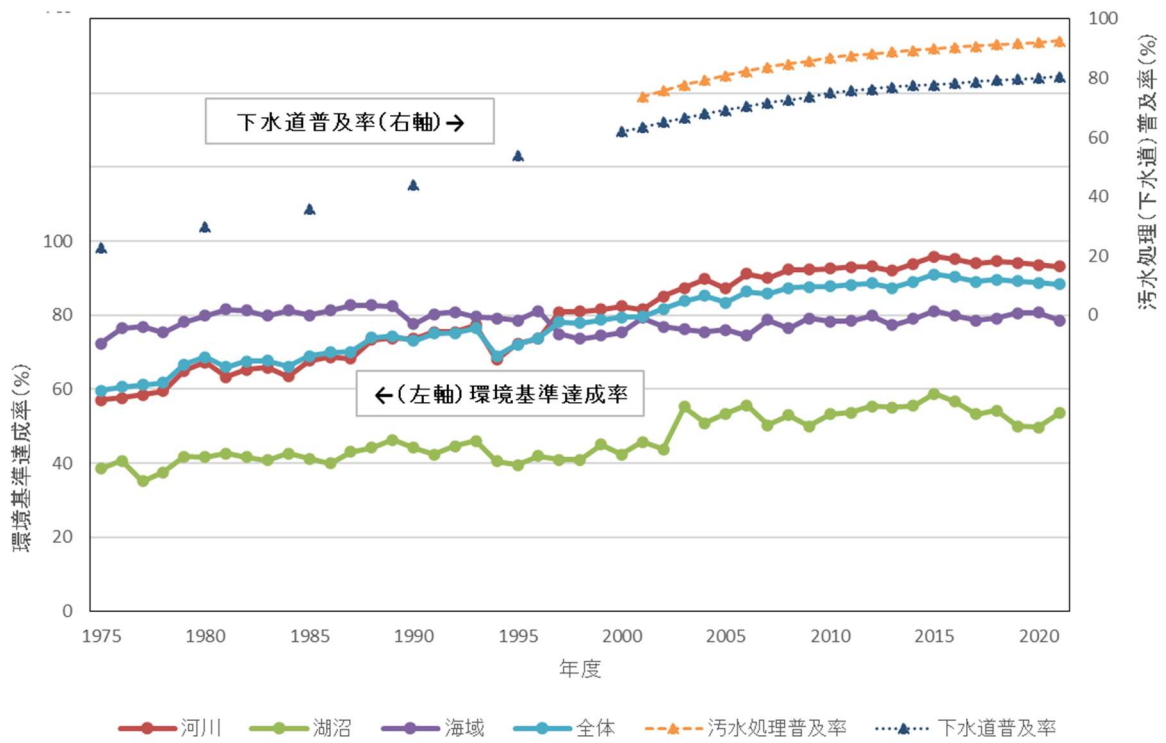
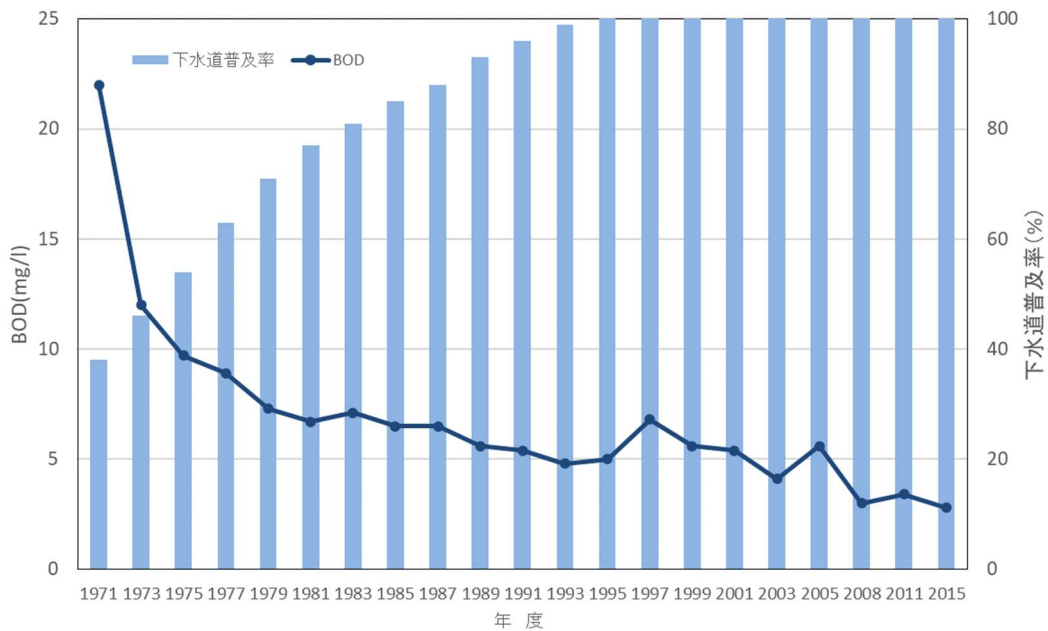


図 3-4 汚水処理率（下水道普及率）と環境基準の達成状況³⁶



(注)普及率は、隅田川流域（板橋、北、練馬区）の普及率。水質(BOD)は小台橋地点の年間のBOD値(75%値)

図 3-5 隅田川の水質と下水道整備³⁷

³⁶ 環境省の資料を基に作成

³⁷ 東京都の資料を基に作成

(ウルグアイでの水質管理)

ウルグアイの首都モンテビデオの水源であるサンタルシア川は、JICA の支援と相まって水質管理が進んだ例として挙げられる。表 3-4 に示すとおり、JICA による 2000 年以降の協力の成果として、同国住宅国土整備環境省の環境局 (DINAMA) は継続的な環境モニタリングを実施できるようになり、2013 年には「サンタルシア川流域の水質改善のためのアクションプラン」が策定された。2017 年には「国家水計画」、2019 年には「持続的開発のための国家環境計画」が承認され、2030 年までに実施すべきプログラムや活動計画が策定された。2020 年には DINAMA を再編する形で環境省が新設され、水質のみならず大気汚染対策も含めた環境管理全般を担う組織となっている。なお、米州開発銀行 (Inter-American Development Bank: IDB) も DINAMA の環境管理能力の強化を支援してきた経緯があり、JICA はこうした開発パートナーとも連携してきた。

環境モニタリング能力を高めた DINAMA の継続的な河川水質及び底質のモニタリングにより、2014 年までにラプラタ川 (サンタルシア川の下流にあたる) の沿岸の河床堆積物から高濃度の総水銀が検出された。これを受け、JICA の専門家派遣 (ラプラタ川沿岸部の水銀モニタリング・環境対策支援) を得ながら、詳細調査の実施により汚染源と汚染範囲の特定が行われ、対策方針が決定された。そして、調査結果の情報公開と地域住民の合意形成を背景として、汚染者の負担による対策工事の実施がなされ、水銀汚染が未然に防止された³⁸。この一連の取組は、シナリオの第一段階 (現状把握、問題構造の分析、環境情報の公開) から、第二段階 (対策枠組の策定と対策実施の強化)、第三段階 (環境汚染対策の実効性強化) と続く流れと合致したものである。

表 3-4 ウルグアイの水質管理行政の進展と日本 (JICA) の協力

ウルグアイの水質管理行政	日本 (JICA) の協力
	2003-2006 モンテビデオ首都圏水質管理強化計画調査 (開発調査)
	2008-2011 サンタルシア川流域汚染源・水質管理 (技術協力)
2013 「サンタルシア川流域の水質改善のためのアクションプラン」策定	
	2015-2017 ラプラタ川沿岸部の水銀モニタリング・環境対策支援 (専門家派遣)
2017 「国家水計画」承認	
2018 「サンタルシア川流域の水質改善のためのアクションプラン」改定	
2019 「持続的開発のための国家環境計画」承認	
2020 環境省を新設	2021-2023 水質管理 (南米地域の河川流域の総合アセスメント) (第三国研修)

³⁸ 吉田充夫(2022) 国際協力のフレームワークでの産官学民連携による水銀汚染対策—ウルグアイの事例。産官学民コラボレーションによる環境創出第 2 部第 5 章 (日本環境学会幹事会・編)

(ベトナム国・ハロン湾での取組)

ベトナム国クアンニン省のハロン湾は、数多くの小島と奇岩からなる景観を有し、ユネスコ世界自然遺産に登録される観光地である。同省は国内有数の石炭の産地で交通の要衝でもあることから各種工業が発展しており、都市の拡大や観光施設の増加を伴い、水域の水質悪化が顕在化した。このため政府機関や NPO などから組織される国際自然保護連合からも指摘を受け、世界遺産委員会によって定期的にハロン湾の水質がモニタリングされている。

日本の援助として「ハロン湾環境管理計画調査」(1998年2月～1999年9月)が開発調査として実施され、①世界自然遺産の絶対的保全②持続可能な経済開発に資する環境保全③環境管理に関する行政執行能力の強化を念頭に、環境衛生全般、石炭採掘・観光・観光資源対策、環境モニタリング、組織・制度整備の課題に対し事業計画が策定された。更に「ハロン湾環境保全プロジェクト」(2010年3月～2013年2月)が技術協力プロジェクトとして実施され、持続可能な観光のための自然資源の保護と、環境管理の実施能力強化として、①組織・制度の改善、②モニタリング・検査、③土地利用管理、④持続可能な観光のための対応、⑤環境教育・広報が取り込まれ、②の活動では定量的な指標の達成に向けて、モニタリングや検査の実施による摘発能力の向上について取組がなされ、監視能力として一定の成果を上げている。ハロン市の下水道施設は、世界銀行の支援で整備したものを含め五つの下水処理場が稼働しているが、下水道普及率は約22.5%に留まっている(2017年)。世界銀行は「三都市衛生事業」(1999年～2009年)を通じ、ハロン市のバイチャイ下水処理場及びハーカイン下水処理場を整備した。

その後実施された円借款事業「ハロン市水環境改善/E/S³⁹」(2015年7月円借款貸付契約調印)を経て、2020年11月に「ハロン市下水排水処理事業」として下水処理施設の新設(2カ所)と拡張工事、管渠の建設工事に関する円借款貸付契約調印が行われ、ハロン湾に流入する水質汚濁負荷を削減するための施設建設(新規処理施設2カ所; 19,000m³/日、9,300m³/日及び拡張工事17,500m³/日、管渠整備48.2km)が進められている。この処理施設の拡張工事は、世界銀行により整備されたハーカイン処理場を継続し日本の支援で拡張するものである。これらと並行し「下水道計画・実施能力強化支援技術プロジェクト」(2016年1月～2019年5月)が実施された他「琵琶湖モデルを活用したハロン湾・カットバ島沿岸水域の適切な保全に向けた支援」(草の根支援事業2020年3月～2022年2月)も実施され管理能力の向上が図られた。

「ハロン湾環境保全プロジェクト」(技術協力プロジェクト)の着手年である2010年以降の水質の状況を見ると、溶存酸素量や透明度といった指標は、沿岸の開発の進行と比較してほぼ横ばいで推移しているが、人口が2009年から10年間で約1.4倍の30万人に、観光客は2010年の160万人から2019年には約2.7倍の430万人⁴⁰に増加していることを考えると、これまでの協力の成果が現れていると考えられる。一方、有機物による汚濁の常態化や富栄養化など様々な要素に係わる湾内の水質を保全

³⁹ エンジニアリング・サービス (Engineering Service: E/S) 借款

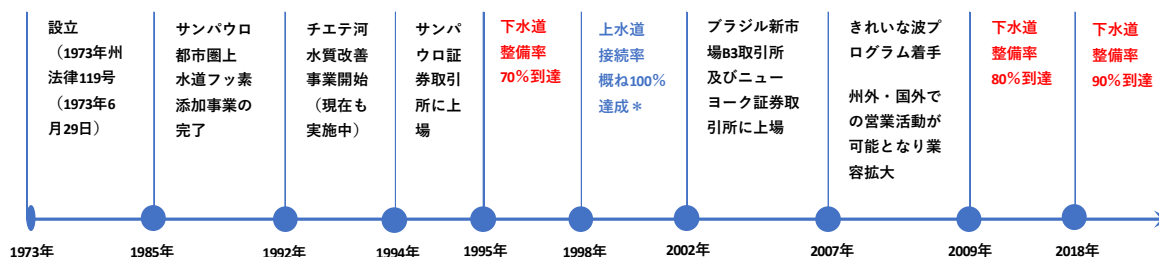
⁴⁰ Halong Bay Tourism Statistics 2023: Latest Data (visithalongbay.com)

するためには、継続した水質汚濁負荷対策が求められる。

(ブラジル・サンパウロ州沿岸都市での取組)

ブラジルのサンパウロ大首都圏と大西洋に挟まれたバイシャーダ・サンチスタ地域（9都市）では、都市の急激な人口増に伴う水質汚濁が進んだものの1990年代の下水道整備率は低かったため、大西洋沿岸及び河川に未処理のまま放流され、生活環境の悪化及び海洋汚染を通じ沿岸部の観光資源に悪影響を及ぼしていた。このため、サンパウロ州とサンパウロ上下水道公社（SABESP）を実施主体とした円借款事業「サンパウロ州沿岸部衛生改善事業（Ⅰ）（Ⅱ）」が、2004年より実施され下水道インフラの整備が進められ、並行し技術協力プロジェクト「サンパウロ州沿岸部環境モニタリングプロジェクト」が実施され、公共用水域のモニタリング体制の改善が行われ、水環境・生活環境の改善を上位目標とした取組が行われた。

実施機関のSABESPでは、更に2007年より沿岸部の水・衛生改善を目的として「きれいな波プログラム」を最優先事項として取り組んでおり、同上の円借款事業はこの第一ステージの一部として実施された（図3-6）。沿岸部9都市の下水道整備率（処理能力見合い）は53%（2004年）であったが、日本の支援において71%（2018年）まで達せられた。今後、処理施設・管渠施設の改築更新や拡張工事に加え、個別接続を促進する方針が示されている（別途同国では、接続率向上の課題あり）。また2020年の放流先水域の分析結果からは、過半数の河川・水域において環境基準（BOD、リンの2項目）が達成されている。



*1 SABESPは概ね100%を整備率98%以上かつ接続率95%以上の状態と定義している

図3-6 実施機関 SABESP の歩みと下水道整備率⁴¹

4. クラスター展開の基本方針

本クラスターでは、前述のシナリオを途上国と共有し、各国の発展段階に対応した活動を展開する。その際に留意すべき点として、まず環境質の改善が数値として現れるには、汚染物質の種類にもよるが数年あるいはそれ以上の時間を要することがある。特に途上国においては経済の発展に伴い汚染物質の排出量が増加しやすい状況にあ

⁴¹ 「ブラジル国サンパウロ州沿岸部衛生・環境改善事業準備調査」2022年3月

る。また環境質の改善のためには環境管理担当部局の所掌範囲を超えた幅広いセクターでの持続的な取組が必要であることから、JICA の事業だけではこれを成しえることは困難である。このため、途上国の自助努力に加え他の開発機関や国際機関との連携によりコレクティブ・インパクトの発現を目指すことが重要になる。

こうした点を踏まえ、開発途上各国との協力及び開発インパクトの最大化に関する基本方針を以下のとおりとする。

4.1 開発途上各国との協力に関する基本方針

(1) 発展段階に対応した協力の進め方

本クラスターでは、標準シナリオに示した通り、第一段階において現状把握と問題構造の分析、環境情報の公開、第二段階において汚染対策の検討と実施、第三段階において汚染対策の実効性強化、環境汚染の事前予防、社会全体のグリーン化を行うこととしている。これらの発展段階に対応した JICA 事業のアプローチ及び具体的な投入は、標準シナリオと同様に、「環境質の管理」と「汚水処理施設の整備・運営」を分ける形で、表 4-1 及び表 4-2 に示す。各段階でのアプローチ及び具体的な投入は、各国・都市の環境質の状況、気象条件や地形、汚染発生源とその影響、中央政府／地方行政の実態や能力、住民／民間企業の認識・参加の度合いを踏まえたものとする。また、ビックデータや DX 技術の活用により各段階の活動をより迅速に進めることが可能であるため、新たな技術を積極的に活用し、二つの段階を同時に進めることも検討する。

【環境質の管理のための段階別アプローチ】

環境質の管理では、第一段階で科学的知見を整理・公表し、これを基に第二段階の政策立案・実施に進む過程、第二段階で汚染対策のボトルネックとなっている部分を把握し、これを解消した上で第三段階に進む過程が特に重要であり、JICA の支援もこれを念頭に置いたものとなる。

第一段階から第三段階に至る各段階で対象国の個人・組織・社会レベルのキャパシティを強化する必要があり、人材育成や技術普及、制度構築等を支援する技術協力を行う。また、第一段階においては、環境質の状況を正確かつ継続的にモニタリングするための機器整備を無償資金協力等で行い、モニタリング精度管理やデータ分析・解析にかかる人材育成を組み合わせることで、より効果的な能力強化に繋げる。第二段階及び第三段階においては、科学的根拠に基づいて立案された対策実施に必要な機器の整備や発生抑制・代替的技術の開発・導入支援を資金協力（無償・有償）で行うことが想定される。特に、第二段階から第三段階にかけては、開発政策借款（DPL）において、環境管理のための枠組みの構築や実施体制の確保を促し、財政支援を梃に環境規制および汚染対策の実施や、より広域的・複合的な環境汚染への対応を図ることも有効と考えられる。

表 4-1 環境質の管理のための段階別アプローチと具体的な投入

課題	アプローチ	具体的な投入 ※■は技術協力等、□は資金協力を想定
<p><第一段階> 現状把握、問題構造の分析、環境情報の公開</p>	<p>・科学的知見・分析能力の向上 ・企業や市民への情報提供</p>	<p>■環境管理機関の構築または能力向上課題の同定 ■汚染物質のモニタリング、分析能力の強化 ■汚染源調査、インベントリ作成・更新、情報公開 ■環境影響・リスク評価手法の導入・実践 ■水因性感染症や大気汚染による健康被害実態調査 ■□環境モニタリング用機材の供与</p>
<p><第二段階> 汚染対策の検討と実施</p>	<p>・科学的根拠に基づく対策の立案・実施 ・情報公開・住民啓発</p>	<p>■汚染源に応じた対策及び汚染負荷軽減施策の検討・立案能力の強化（環境基準・規制、M/P策定支援等） ■科学的シナリオに基づく政策・法制度・基準整備支援 □大気汚染・水質汚濁防止機材等の整備 ■情報公開・住民啓発の実施能力の強化</p>
<p><第三段階> 汚染対策の実効性強化、環境汚染の事前予防、社会全体のグリーン化（環境基準等の達成へ）</p>	<p>・排出抑制・監視の強化 ・広域・越境での調整メカニズム</p>	<p>■□セクター横断的な計画策定・モニタリング体制の構築 ■国家レベル政策・法制度への反映 □大気汚染・水質汚濁防止機材等の整備 ■□汚染物質の発生抑制・代替的技術の開発・導入支援：（海外投融資を含む） ■環境対策投資の導入支援（DPLを含む） ■流域単位の総合水質管理の導入、これに必要な法整備・制度形成支援</p>

【汚水処理施設の整備・運営のための段階別アプローチ】

汚水処理施設の計画にあたっては、対象自治体の規模や人口動態、地域の水環境や自然地理条件、汚染状況と達成すべき水質基準、運営事業者の能力、経済性等を総合的に勘案し、集約型や分散型等の中から現地ニーズに合った方式の汚水処理施設を整備するとともに、その運営主体に対して技術導入の推進や運営能力の強化を支援する。

汚水管理を含めた都市環境改善のためのマスタープラン(M/P)策定は、中長期的な視点から有効であるが、技術協力による成果のみならず、セクターローンや DPL などを活用し、他機関とも連携を進め、包括的な都市環境改善に向けた取組を推進し、「きれいな街」の実現を図る。

特に下水道（都市規模集約型処理、雨水排水を目的とする場合もある）の整備については、長期かつ大規模な投資に加え、持続的な運営体制及び財務基盤の確保が前提条件となることから、施設の運営・維持管理主体の能力強化に加え、排出者からの料金徴収システム等を含めた制度面の整備を技術協力等で支援することを検討する。その際、水環境改善にかかる日本の経験・技術を活用する。

対策実施の緊急性が高く且つ公共財政基盤が脆弱な都市においては、環境汚染リスクの早期抑制の観点から、無償資金協力を含む包括的な支援の方策を検討する。他方、第三段階も含む中長期的な対策シナリオを通じ、料金徴収システムが構築され一定の収益が見込まれる都市や、大規模な施設整備が求められる又は複数都市間での面的展開が見込まれる案件については、他機関と連携した資金協力の導入も検討する。

表 4-2 汚水処理施設の整備・運営のための段階別アプローチと具体的な投入

課題	アプローチ	具体的な投入 ※■は技術協力等、□は資金協力を想定
<第一段階> 現状把握、問題構造の分析	科学的知見・管理能力の向上	<ul style="list-style-type: none"> ■汚水処理の事業者の管理能力の強化、人材の育成 ■既存の汚水処理施設の運転状況の把握 ■汚水処理へのアクセス・サービス普及状況の把握 ■□既存施設の改善
<第二段階> 水質汚濁負荷の削減	分散型処理と集約型汚水処理（下水道）の適切な選択または組み合わせ	<ul style="list-style-type: none"> ■汚水処理 M/P 策定等を通じた処理方式、処理区域検討、施設整備計画策定能力等の強化 ■汚水処理・衛生施設へのアクセス・サービス普及状況の把握 □都市集約型汚水処理施設下水・汚泥処理施設の整備：（海外投融資を含む）
<第三段階> 持続可能な汚水処理事業の展開	<ul style="list-style-type: none"> ・処理施設整備・運営能力の強化 ・財務基盤の確保・強化 ・ファイナンスの多様化 	<ul style="list-style-type: none"> ■対策実施に必要な運営体制の強化（施設運営管理、収支計画の明確化、公共財源の確保による財務基盤強化等） ■汚水処理施設の運営・維持管理能力の強化 ■料金徴収・投資促進による財務基盤の拡充 □都市集約型汚水処理施設（含高度処理）の整備：（海外投融資を含む） ■□施設の省エネ化、温室効果ガス削減への対応：（海外投融資を含む）

また、環境質の管理及び汚水処理施設の整備・運営において、上記の技術協力、資金協力（無償、有償（海外投融資含む））の他、第一段階から第三段階の全てを通じて、以下のスキームを効果的に活用する。

【課題別研修】

日本の行政機関、自治体等、環境管理の実務に携わる方々からの講義や、実際の現場視察を行うことで、日本の経験・知見の伝達を効果的に行うとともに、課題別研修に参加する他の研修員同士の学び合いによる相乗効果が期待できる。国別研修により、当該国の課題に対するオーダーメイドの研修を実施することも効果的であり、実施中の事業（技術協力、資金協力）の関係者を課題別研修に招へいすることで、効率的・効果的な能力強化に貢献することができる。

【草の根技術協力】

環境質の管理および汚水処理施設の整備・運営においては、市民社会の意識の向上・

成熟が重要な意味を持つことから、開発途上国の市民に直接アプローチする草の根事業の活用も重要となる。日本側のリソース（NGO、民間団体、地方公共団体、大学等）に対して、開発途上国が抱える課題をわかりやすく提示し、現地の課題に直接アプローチする事業の実施を促進するとともに、技術協力や資金協力事業等との積極的な連携を進める。

【JICA ボランティア派遣事業（きれいな街推進隊）】

JICA クリーン・シティ・イニシアティブの趣旨に賛同する海外協力隊（「きれいな街推進隊」）の活動や、実施中事業との連携を強化することにより、開発途上国の現場レベルでの能力強化や住民の意識啓発を図ることに貢献する。

【民間連携事業】

日本の民間企業が有する環境質の管理および污水处理施設の整備・運営に係る優れた製品・技術を活用して、ビジネスを通じて開発途上国の課題解決に貢献する。技術協力においては直接的な支援対象とはならない開発途上国の企業やスタートアップとの事業実施により、コンプライアンスを遵守する企業の育成を目指すとともに、本邦企業の海外ビジネス展開にも貢献する。

(2) 各発展段階の対象国・都市

上記の点を考慮し、環境質の管理について各段階での主要対象国⁴²を示したものが表 4-3 である。概略すれば、環境汚染が懸念されるが環境行政システムがまだ整備されていない低所得国が第一段階、環境行政システムは整備されたもののその実効性が十分ではない国が第二段階、環境行政システムが整備され総合的・複合的な課題に取り組む国が第三段階に位置づけされる。

表 4-3 環境質の管理について段階別の主要対象国

段 階	対象となる国・都市	
	大気汚染	水質汚濁
<第一段階> 現状把握、問題構造の分析、環境情報の公開	カンボジア、バングラデシュ	ラオス、ミャンマー ⁴³ 、カンボジア
<第二段階> 汚染対策の検討と実施	タイ、モンゴル、コソボ	インドネシア、フィリピン、ベトナム、インド、バングラデシュ、パキスタン、モンゴル
<第三段階> 汚染対策の実効性強化、環境汚染の事前予防、社会全体の	イラン、メキシコ	タイ、マレーシア、ウルグアイ

⁴² 現在、JICA において協力実施(準備)中または実施の実績がある国を主要対象国としている。表 4-3 及び 4-4 に掲げた以外にも、今後の協力拡大を検討していく可能性のある国が存在する。

⁴³ ミャンマーについては現下の情勢を踏まえ日本政府の方針に従って対応。

段 階	対象となる国・都市	
	大気汚染	水質汚濁
グリーン化（環境基準等の達成へ）		

汚水処理施設の整備・運営に関しては、表 4-4 のとおり。

表 4-4 汚水処理施設の整備・運営について段階別の主要対象国

段 階	対象となる国・都市
<第一段階> 現状把握、問題構造の分析	ラオス、ネパール
<第二段階> 水質汚濁負荷の削減	インドネシア、カンボジア、フィジー、バン ラデシュ、モンゴル
<第三段階> 持続可能な汚水処理事業の 展開	ベトナム、フィリピン、ブラジル、コスタリカ

(3) 横断的な留意事項

1) 科学的知見に基づいた環境管理の向上

健全な環境質を実現するためには、各国の社会的・経済的・技術的な状況の差異を考慮しながら、科学的知見に基づいて環境基準の設定や既存基準の見直し、汚染状況の把握や分析、原因物質に対する排出規制など対策の立案・実施、各業種における環境政策の影響評価などを支援し、環境管理の向上を促す必要がある。実際に生じている環境汚染への対策に加え、将来の汚染を予防するための対策も重要となる。

環境質の管理のためには、まず汚染の程度と広がりを把握する必要がある。このため、大気環境や水環境などの環境モニタリングの継続的な充実と、排ガスや排水の発生源での実測、これらにより得られたデータの処理と報告システムの構築、データの共有を支援する。現状把握に引き続き、これらのデータを活用した汚染構造の把握や環境汚染の影響の評価、汚染物質の排出インベントリの作成などを通じた汚染削減対策の検討促進を支援する。

さらに、こうした技術面の強化に加え、情報公開による汚染状況の「見える化」を図る等、社会全体の認知向上にも貢献する。

2) 国内外の人材の能力強化・ネットワーク化

途上国の環境管理政策を立案・実施する組織全体及びこれを支える担当職員の能力を、研修などを通じて向上させる。特に、途上国の環境分野のリーダーを育成するため、中央政府の環境行政組織及び主要都市の幹部候補を対象に、「JICA 開発大学院連

携」の下、長期研修員の受入を行う。その育成にあたっては日本の経験を活用するとともに、在学中に日本の関係者とのネットワーク形成も併せて行う。

また、汚染メカニズムのモデル化やシミュレーション、微量汚染物質の分析、環境質改善のための企業や市民の行動変容などでは高度な知識が必要となることから、これを担う途上国の研究者が国際頭脳循環のループの中で活用できるよう、その能力強化を行う。

さらに、大気環境保全や水環境保全、汚水処理施設の管理に関する課題別研修を本邦・第三国で実施する。研修は他国・都市との比較で自国の課題を客観的に認知し、日本等の受入先国の事例や取組を参照する機会としても活用し、技術協力等の案件形成及び成果の持続的な発現・普及にもつなげる。

3) 日本の経験・技術の活用

シナリオの根拠としても示したように、日本は経済成長を続けながら環境質を改善してきた実績がある。これまでの日本の経験や技術、制度などを基に、途上国の環境汚染の低減や公衆衛生の向上に向けて、大気汚染・水質汚濁等の対策技術等の質の高い環境インフラの導入促進に取り組む。また、日本の中央政府には環境質改善のための枠組づくりに関する知識、地方自治体には環境質の改善に関する現場での知識が蓄積されており、研修や技術協力への参加を働きかける。

さらに、技術協力や資金協力の実施に際しては、本邦企業の製品・技術を積極的に活用するほか、民間連携事業や海外投融資、市民参加型協力事業や自治体連携無償等を通じた参画を促進する。これらを通じて本邦企業や製品・技術の海外展開、地方自治体の都市間連携や人材育成、当該地域の企業の海外展開にもつなげる。

4) 社会全体での環境管理能力の向上

環境質の改善のためには、環境管理担当部局の取組に加え、他分野の省庁との連携や財政当局との調整、市民や企業の理解や協力が必須であり、情報共有を含め、こうしたステークホルダーとの協働を促していく。また、特定される排出源の規制に加え、不特定多数の排出者による自発的な取組も求められることから、環境モニタリングのデータの公開や大学等研究機関による科学的知見の蓄積と活用により、市民や企業の環境意識を醸成し、環境管理の重要性と公共財源投入への理解を得ていく。さらに、規制とインセンティブ施策の組み合わせにより、市民の行動変容、環境配慮型産業の育成やイノベーションの創出等、多様なステークホルダーとの協働を促進する。

これらの合意形成プロセスを通じ、社会全体で環境管理能力が向上していく包括的なキャパシティ・ディベロップメントを目指す。

5) 気候変動対策とのコベネフィット

途上国を含めた国際社会は、パリ協定の下で気候変動対策に取り組んでいるが、気候変動の甚大な影響を防ぐためには地球規模で大幅な排出削減が必要となっている⁴⁴。途上国においては、経済成長を実現しながら温室効果ガスの排出を抑制していく

⁴⁴ 2021年に開催された気候変動枠組み条約第26回締約国会議（COP26）では、産業革命前からの気温上昇を1.5℃までに抑える目標が確認され、その達成のためには世界の二酸化炭素排出量を2030年までに2010年比で

ことが求められている。JICA では開発課題の解決と気候変動対策を同時に行うコベネフィット型気候変動対策を進めており、本クラスターにおいても気候変動対策と環境汚染対策のコベネフィットと共に、他の SDGs ゴールとのシナジーの最大化とトレードオフの最小化を追求していくことが重要となる。具体的には、大気汚染物質の大半は化石燃料の燃焼により排出されるため、化石燃料の削減（例. 再生可能エネルギーや電気自動車の導入）は大気環境を改善し、健康な生活（SDGs3）、安全な都市（SDGs11）にも貢献する。こうしたコベネフィット対策は費用効果的であり、かつ途上国の喫緊の課題である環境汚染への対応という点から市民や企業の協力も得やすいと考えられる。水質保全に関連する対策としては、汚水処理施設の省エネ化や下水汚泥の燃料としての利用などが温室効果ガス削減の緩和策に繋がる。

6) イノベーション・DX の活用

環境汚染対策に今後本格的に取り組む途上国において、デジタル技術など最新技術の利用はリープフロッグ型⁴¹の発展を可能とするものである。本クラスターにおいては、環境質のモニタリング及びデータの共有・公開や処理施設の管理などにおいて、デジタルトランスフォーメーションを含めたイノベーションを活用していくことが重要となる。具体的には、ドローンを用いた環境モニタリングや、安価な IoT センサー等を活用した水質自動モニタリング、環境の状況をオンタイムで示すアプリの開発・共有、リモートセンシング技術を用いた環境調査などが挙げられ、その費用対効果や扱いやすさを考慮の上で、こうした技術の利用について検討する。

7) ジェンダー平等と女性のエンパワメントの視点に立った取組

環境管理分野でのジェンダー視点に立った取組は、多様なジェンダーの人々の人権を保障するとともに、環境管理に関する利用者や管理者、持続可能な社会の実現に貢献する社会の構成者としての女性の可能性を存分に活用することにより、開発効果を促進してより持続性を高めることにつながる。このため、本クラスターの下で環境規制及び汚染対策の適正化の取組を進めるにあたり、「JICA 事業におけるジェンダー主流化のための手引き【環境管理】」（2023 年 1 月）に基づき、関連政策や事業計画へのジェンダーニーズの反映や、新技術導入時のジェンダー視点に基づいた検討、衛生施設への限られたアクセスなどの課題を把握し、これらに対応することにより、ジェンダー平等と女性のエンパワメントを促進する。

4.2 開発インパクトの最大化に向けた基本方針

(1) クリーン・シティ・イニシアティブの推進

グローバル・アジェンダ作成を機に、環境管理分野の協力を更に促進すべく JICA クリーン・シティ・イニシアティブ（JCCI）を掲げ、他ドナー、パートナー及び日本の産官学との連携を進め、開発インパクトを高める。同イニシアティブでは、JICA の成果、アセットの共有と共に、関係機関からの情報発信を促進するなど、大気汚染、

約 45%削減することが必要とされている。

⁴¹ リープフロッグ型の発展とは、現状から一気に最先端の技術を利用して急速に飛躍するカエル(leap)跳び(frogging)のような発展スタイルのこと。

水質汚濁等環境汚染の対策のみならず、廃棄物分野や気候変動対策のプラットフォーム機能となる。

(2) 知見の蓄積・共有・発信

JICA 内での知見の蓄積・共有を目的として組織横断的に活動しているナレッジ・マネジメント・ネットワーク（KMN）において、これまでの環境管理分野での協力の整理・分析や、環境質の改善に関する経験をナレッジ化するとともに、外部有識者を招いて勉強会を行う。こうして蓄積された知見を、内外の講演会や大学での講義、学術誌等の媒体において発信していく。

(3) 廃棄物管理・循環型社会実現クラスターとの相互補完

グローバル・アジェンダである JICA クリーン・シティ・イニシアティブは、本クラスターと「廃棄物管理の改善と循環型社会の実現」のクラスターにより構成される。廃棄物の野焼きによりダイオキシンなどの大気汚染物質が排出され、廃棄物埋立地での不十分な処分により有害物質が水系に流出するおそれがある。また、プラスチック廃棄物の一部がマイクロプラスチックとなって海洋に流出し、生態系に影響を与えていることが国際的な課題となっている。このように、廃棄物の不適正処理は環境汚染の原因になるが、換言すれば廃棄物管理の改善と循環型社会の実現を図ることは環境質の改善にも貢献する。このため、互いの事業戦略を補完しながら一対となって JICA クリーン・シティ・イニシアティブを推進する。

(4) 開発パートナー及び国際パートナーシップとの連携

JICA の開発パートナーとして、各国の開発援助機関や国連機関、世界銀行やアジア開発銀行等の国際開発金融機関が挙げられる。本クラスターの実施にあたっては、こうした開発パートナーと連携し、互いの事業を補完しあうことで、環境質改善のための効果的な支援とコレクティブ・インパクトの発現を目指す。

環境質の改善に関し、日本政府が関係する国際パートナーシップとしては、環境インフラ海外展開プラットフォーム（JPRSI）⁴²、東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）⁴³、アジア水環境パートナーシップ（WEPA）⁴⁴、アジア污水管理パートナーシップ（AWaP）⁴⁵がある。また、2023年2月には、環境省と JICA が、多様なステークホルダーが連携して都市の脱炭素化を加速させるべく、クリーン・シティ・パートナーシップ・プログラム（C2P2）を立ち上げた。環境省では、脱炭素社会の実現に向けて、途上国の都市と日本の都市が連携する都市間連携事業も推進している。さらに、世界銀行が主導し世界の都市衛生問題の改善を推進する取組（CWIS）⁴⁶や国連環境計画（UNEP）が事務局を務める「短寿命気候汚染物質削減のための気候と大気浄化の国際パートナーシップ（CCAC）」⁴⁷も本クラスターに関係する。

こうした国際パートナーシップやイニシアティブをプラットフォームとして本ク

⁴² Japan Platform for Redesign: Sustainable Infrastructure (JPRSI)

⁴³ EANET: The Acid Deposition Monitoring Network in East Asia

⁴⁴ WEPA: Water Environment Partnership in Asia

⁴⁵ AWaP: Asia Wastewater Management Partnership

⁴⁶ CWIS: Citywide Inclusive Sanitation

⁴⁷ CCAC: Climate and Clean Air Coalition to Reduce Short-Lived Climate Pollutants

クラスターでの活動を発信・展開していくとともに、知見や経験を共有する。

(5) 他のグローバル・アジェンダ、クラスターとの連携

前章に記載したコベネフィット型気候変動対策に加え、以下の各グローバル・アジェンダは、環境質の改善の観点から密接に関係することから、その計画に環境管理の観点を内包させ、セクター横断的に環境質への配慮や保全への取組を主流化する。

1) 都市・地域開発

交通渋滞の解消による大気汚染の改善や、適切な都市計画による工業地域と住居地域の区分などにより例示されるように、都市・地域開発は環境質の改善に大きく関係する。このため、持続可能な都市開発を志向する観点から、都市の基本構想や基本計画の策定段階から環境面の配慮を包含させることが重要である。

2) 持続可能な水資源の確保と水供給

水環境の保全は、水資源の質や安全な水と衛生の向上に大きく貢献する。また、上水道施設の整備を通じ、給水人口が増加した後、下水処理のニーズが高まることが一般的である。このため、「地域の水問題を解決する実践的統合水資源管理」と「水道事業体成長支援」の両クラスターの対象国の状況や成果を踏まえて水質保全や污水处理分野の協力を展開し、統合的な水管理を目指す。

3) 保健医療

環境質の改善は、水因性疾患及び感染症の蔓延防止や、有害物質に起因する呼吸器疾患など健康リスクの抑制にも貢献しうることから、保健医療機関と連携した啓発活動等を通じ、市民の健康意識と環境意識の相互の向上を図る。

4) 自然環境保全

IPBES⁴⁸がとりまとめた「生物多様性と生態系サービスに関する地球規模評価報告書（2019年5月）」⁴⁹では、生物多様性の損失に深刻な影響を及ぼす5つの直接要因の一つとして環境汚染（排水等に含まれる化学物質や農薬、海洋プラスチックなど）を挙げている。一方、生物多様性条約第15回締約国会議第二部（2022年12月）で採択された、2020年以降の生物多様性に関する世界目標となる「昆明・モンリオール生物多様性枠組」には、自然を活用した解決策（Nature-based Solutions）⁵⁰が盛り込まれたが、これに該当する水質悪化防止の取組として、例えば、集水域の森林再生による土壌の浸食や河川への堆積の防止や、湿地の再生保全による都市域や農業からの汚濁物質の除去が挙げられる⁵¹。

こうした最近の動向を踏まえ、環境質の改善により生態系への汚染リスクを未然に防止するとともに、自然資源を活用した環境質の改善策についても推進することを通じて、生態系保護回復や変化への強靱性の取組等と緊密に連携し、総合的な自然環境

⁴⁸ 生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学-政策プラットフォーム（Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Service: IPBES）

⁴⁹ <https://www.ipbes.net/global-assessment>

⁵⁰ 健全な自然生態系が有する機能を活かして社会課題の解決を図る取組

⁵¹ UNEP, 2016, A Snapshot of the World's Water Quality: Towards a global assessment

資源の保全に貢献する。

5. クラスターの目標とモニタリング枠組み

5.1 クラスターの目標と指標

本クラスターでは、2030年度末までに20カ国⁵²、2億人がきれいな街の恩恵を享受することを目標とする。具体的なビジョンや中間目標、直接目標は以下に示すとおりである。

なお、本クラスターは、JICA クリーン・シティ・イニシアティブ：JCCI に沿って実施されるものであり、JCCI では50カ国、5億人がきれいな街の恩恵を享受することを目標としている。

(1) ビジョン・最終アウトカム

途上国の都市部において、環境規制及び汚染対策の適正化を通じた健全な環境質の実現、すなわち環境基準の達成を図る。

(2) 中間目標・中間アウトカム

中間目標・アウトカムを以下のとおり設定する。中間目標・アウトカムの達成により、クラスターの目標である「きれいな街の恩恵を享受する」ことに貢献していることを確認する。

各指標、データの入手は途上国においては容易ではなく、明確な定義がないこともあり、別紙3のモニタリング表のとおり整理する。また、SDGs ゴール・ターゲットに関連する指標を外部機関と共同で達成を目指す補助的指標とする。

(環境質の管理)

- 2030年度末までに10以上の途上国または都市において、三段階のうちの上位段階に移行する、または代表的な環境質の数値が改善する。

【指標】

- ・ 環境質の定期的なモニタリングの実施・公表状況（第一段階→第二段階）
- ・ 環境管理のための規制の施行状況（第二段階→第三段階）
- ・ 代表的な環境質の項目⁵³

【補助的指標】

- ・ 各国の都市部における微小粒子状物質（PM_{2.5}）の年平均レベル(SDG Indicator 11.6.2)
- ・ 各国の良好な水質を持つ水域の割合(SDG Indicator 6.3.2)

⁵² 都市レベルで実施されるプロジェクトについても国数として計上する。

⁵³ 別紙3に具体的な環境質の項目を列記するが、各国・都市の状況を考慮して柔軟に設定できるものとする。

(汚水処理施設の整備・運営)

- 2030 年度末までに 10 以上の途上国または都市において、三段階のうちの上位段階に移行する、または汚水処理率が向上する。

【指標】

・ 汚水処理の現状を把握し施設整備・水質改善計画を策定した都市数（第一段階→第二段階）

・ 汚水処理率⁵⁴の向上

【補助的指標】

・ 各国の安全に処理された生活排水及び産業排水の割合(SDG Indicator 6.3.1)

(3) 直接目標・直接アウトカム

(環境質の管理)

- 2030 年度末までに 5 以上の国または都市において大気質または水質のモニタリング設備が整備・維持管理される

【指標】 環境モニタリング設備を設置した国や都市の数

- 2030 年度末までに 5 以上の国または都市において大気質または水質の環境規制の法令等が策定される

【指標】 環境管理に関する法令や計画、ガイドライン等を策定した国や都市の数

- 2030 年度末までに環境管理に関する 7,000 人以上の人材が育成される⁵⁵

【指標】 モニタリング能力を習得した職員や法令整備等に従事した職員の数、セミナーの参加人数等（可能であれば、男女別の数値を把握）

(汚水処理施設の整備・運営)

- 2030 年度末までに 10 以上の都市において汚水管理の包括的 M/P が策定または見直しされる

【指標】 汚水管理の M/P の策定または見直しを行った都市の数

- 2030 年度末までに 15 以上の都市において汚水処理施設の管理能力が改善される

【指標】 汚水処理施設の管理能力が改善された都市の数

- 2030 年度末までに汚水処理施設の適切な管理のために 3,000 人以上の人材が育成される

【指標】 汚水処理システムの運営管理、整備・運転能力を習得した職員（関連行政

⁵⁴ ここでは「汚水処理率」を「汚水接続人口（又は家屋数）／対象区域内総人口（又は総家屋数）」と定義するが、各国・都市の事情を考慮する。別紙 3 脚注 iii) 参照。

⁵⁵ 第 5 次中期目標の指標 4-4 で「環境管理行政官の育成数（10,000 人）」としている

の職員及び現業職)の数、セミナーの参加人数等(可能であれば、男女別の数値を把握)

- 2030年度末までに20以上の都市において汚水処理施設運営の財務基盤が拡充される

【指標】汚水処理施設運営の財務基盤が拡充された都市の数

5.2 モニタリングの枠組み

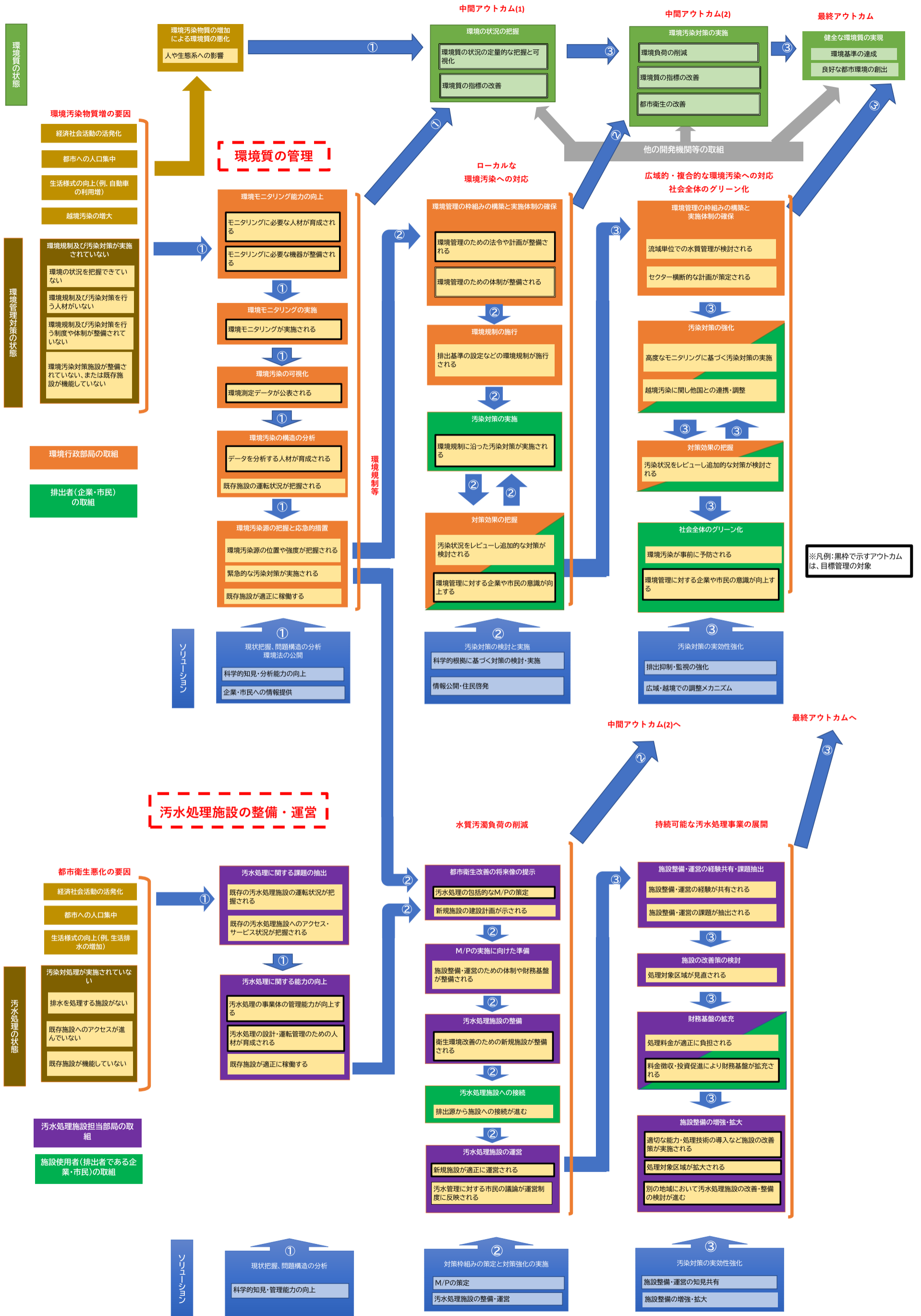
これまでの個別事業単位のモニタリング・評価体制からクラスター単位でのモニタリングへと移行していくことから、5.1 クラスターの目標で記載した目標が中長期的な時間軸の中で確実に達成されるよう、クラスター単位での年次の取組目標(インプットレベル、成果レベル)を明確にすると共に、各協力対象都市の定期的な状況の変化(JICAの協力、コレクティブアプローチによる変化の度合いの計測含む)をモニタリングする。

モニタリング表は別紙3のとおり。

別紙1：開発課題のシナリオ

別紙2：クラスター戦略の概念図

別紙3：モニタリング表



最終アウトカム

途上国の都市部において、環境規制及び汚染対策の適正化を通じた健全な環境質の実現、すなわち環境基準の達成を図る。

中間アウトカム

- 環境質の管理に関し、2030年度末までに10以上の途上国または都市において、三段階のうちの上位段階に移行する、または代表的な環境質の数値が改善する。
- 汚水処理施設の整備・運営に関し、2030年度末までに10以上の途上国または都市において、三段階のうちの上位段階に移行する、または汚水処理率が向上する。



各国・都市ごとの段階的アプローチ

環境質悪化により、人の健康や生活環境、生態系への悪影響

- 現状把握
- 問題構造の分析
- 環境情報の公開

環境質の管理

- 対策の検討と実施
- 環境規制の整備・施行
 - 汚染対策の実施

- 汚染対策の実効性強化
- 環境汚染の事前予防
 - 社会全体のグリーン化

汚水処理施設の整備・運営

- 対策枠組の策定と対策強化の実施
- 施設の計画・整備・運営

- 持続可能な汚水処理事業の展開
- 施設整備の増強・拡大
 - 運営基盤の強化

横断的な留意事項

- 科学的知見に基づいた環境管理の向上
- 国内外の人材の能力強化・ネットワーク化
- 日本の経験・技術の活用
- 社会全体での環境管理能力の向上
- 気候変動対策とのコベネフィット
- イノベーション・DXの活用
- ジェンダー平等と女性のエンパワメントの視点に立った取組

開発インパクトの最大化

- クリーン・シティ・イニシアティブの推進
- 知見の蓄積・共有・発信
- 廃棄物管理・循環型社会実現クラスターとの相互補完
- 国際パートナーシップとの連携
- 他のGA、クラスターとの連携

JICA事業（技術協力/無償資金協力/有償資金協力/課題別研修/草の根事業/協力隊事業/民間連携事業）

および

他開発パートナーとのコレクティブインパクト

別紙 3 : モニタリング表

【実績評価のための指標】 クラスター全体で達成を目指す状態と指標（※中期目標期間やグローバル・アジェンダ期間に達成すべき質的・量的状態）

成果目標と指標	<p>(1)最終 途上国の都市部において、環境規制及び汚染対策の適正化を通じた健全な環境質の実現、すなわち環境基準の達成を図る。</p>
	<p>(2)中間 クラスターの目標である「きれいな街の恩恵を享受する」ことについて、以下の成果目標と指標を設定する。</p> <p>（環境質の管理） 2030 年度末までに 10 以上の途上国または都市において、三段階のうちの上位段階に移行する、または代表的な環境質の数値が改善する。</p> <p>【指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 環境質の定期的なモニタリングの実施・公表状況（第一段階→第二段階） ・ 環境管理のための規制の施行状況（第二段階→第三段階） ・ 代表的な環境質の項目 <p>【補助的指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各国の都市部における微小粒子状物質（PM_{2.5}）の年平均レベル(SDG Indicator 11.6.2) ・ 各国の良好な水質を持つ水域の割合(SDG Indicator 6.3.2) <p>（汚水処理施設の整備・運営） 2030 年度末までに 10 以上の途上国または都市において、三段階のうちの上位段階に移行する、または汚水処理率が向上する。</p> <p>【指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 汚水処理の現状を把握し施設整備・水質改善計画を策定した都市数（第一段階→第二段階） ・ 汚水処理率の向上 <p>【補助的指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各国の安全に処理された生活排水及び産業排水の割合(SDG Indicator 6.3.1)

(3)直接

(環境質の管理)

2030 年度末までに 5 以上の国または都市において大気質または水質のモニタリング設備が整備・維持管理される

【指標】 環境モニタリング設備を設置した国や都市の数

2030 年度末までに 5 以上の国または都市において大気質または水質の環境規制の法令等が策定される

【指標】 環境管理に関する法令や計画、ガイドライン等を策定した国や都市の数

2030 年度末までに環境管理に関する 7,000 人以上の人材が育成される

【指標】 モニタリング能力を習得した職員や法令整備等に従事した職員の数、セミナーの参加人数等（可能であれば、男女別の数値を把握）

(汚水処理施設の整備・運営)

2030 年度末までに 10 以上の都市において汚水管理の包括的 M/P が策定または見直しされる

【指標】 汚水管理の M/P の策定または見直しを行った都市の数

2030 年度末までに 15 以上の都市において汚水処理施設の管理能力が改善される

【指標】 汚水処理施設の管理能力が改善された都市の数

2030 年度末までに汚水処理施設の適切な管理のために 3,000 人以上の人材が育成される

【指標】 汚水処理システムの運営管理、整備・運転能力を習得した職員（関連行政の職員及び現業職）の数、セミナーの参加人数等（可能であれば、男女別の数値を把握）

2030 年度末までに 20 以上の都市において汚水処理施設運営の財務基盤が拡充される

【指標】 汚水処理施設運営の財務基盤が拡充された都市の数

【シナリオのモニタリング指標】上記目標の達成に向け、シナリオのアウトカム発現モニタリングをする指標

(4)シナリオの中間アウトカム（発展段階の状態等）		【第一段階】 環境質悪化による、市民生活や産業経済活動、生態系への悪影響 環境質悪化の原因を把握	【第二段階】 一部の環境汚染物質の削減・抑制により環境質が部分的に改善	【第三段階】 広域的・複合的な環境汚染物質の削減・抑制により環境質が改善 社会全体のグリーン化が進む	
(5)中間アウトカムのモニタリング指標	環境質	環境質の定期的なモニタリングの実施・公表状況		環境質の定期的なモニタリングが実施され、その結果が公表されている	同左
		環境管理のための規制の施行状況			特定汚染源のおよそ8割以上が法令等の規制を遵守している
		環境質の代表的な項目の例（大気）	一酸化炭素（CO）、二酸化硫黄（SO ₂ ）	二酸化窒素（NO ₂ ）	微小粒子状物質（PM _{2.5} ） 環境基準項目
		環境質の代表的な項目の例（水質）	重金属類	BOD（河川）	COD（湖沼、海域） 環境基準項目
		都市部における微粒子物質の年平均レベル（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ） ⁱ	35<	15~35	≤15
		良好な水質を持つ水域の割合（%） ⁱⁱ	≤20	20~50	50≤
	汚水処理施設の整備・運営	汚水処理の状況やインフラ整備ニーズの把握	担当する調査機関によって現状が把握される	水質汚濁負荷削減に係わる効率的な施設整備手法の検討がされる	整備が進み水質汚濁負荷の削減効果が現れる

		汚水処理率 (%) ⁱⁱⁱ (都市集約型、オンサイト各々)	5<	5 ~10	10≦
		各国の安全に処理された生活排水及び産業排水の割合 (%) ^{iv}	≦20	20~50	50≦
	【第一段階】		【第二段階】	【第三段階】	
(6) シナリオの直接アウトカム	環境モニタリング能力が向上し、環境汚染を可視化	<ul style="list-style-type: none"> ・環境管理に関する法令や体制を整備 ・汚水管理の包括的事業計画の策定・見直し (M/P 等含む広義の意) ・汚水処理施設の整備・運営 	<ul style="list-style-type: none"> ・広域的・複合的な環境汚染に対する行政組織の管理能力が向上 ・環境質に対する社会的管理能力が向上 		
(7) 直接アウトカムのモニタリング指標	<ul style="list-style-type: none"> ・環境モニタリング機器の設置状況 ・基礎的な環境モニタリング能力を習得した職員等の数 	<ul style="list-style-type: none"> ・環境管理に関する法令や計画等の策定状況 ・環境管理に関する体制の整備状況 ・応用的な環境モニタリング能力を習得した職員等の数 ・効率的汚水管理施策 (MP) の見直しを含めた着手都市数 ・汚水処理施設の運営管理に関与する実施機関数・同職員の数 	<ul style="list-style-type: none"> ・広域的・複合的な環境汚染に関する法令や計画の策定状況 ・高度な環境モニタリング能力を習得した職員等の数 ・地方自治体や一般市民を対象にしたセミナー等の開催数 ・汚水処理施設の管理能力が改善された都市の数 ・汚水処理施設の財務基盤が拡充された都市の数 		
(8) ソリューション (インプット→アウトプット)	科学的知見・分析能力の向上	<ul style="list-style-type: none"> ・科学的根拠に基づく対策の立案・実施 ・環境汚染対策施設の整備・運営 	<ul style="list-style-type: none"> ・排出抑制・監視の強化 ・広域・越境での調整メカニズム ・環境汚染対策施設の増強・拡大 		

i WHO global air quality guidelines (2021) の推奨する値を基に設定

ii 国連経済社会局「SDG Indicators Database」のデータに基づき設定

iii 【汚水処理整備率（％）集約型】

広義的に国内外で言われる「下水道」は、その管渠インフラ・都市排水の充実度合において、分流式や合流式、遮集式に分類され、汚水処理整備率の定義は大きく次のように分類される。

汚水接続人口（又は家屋数）／下水道整備区域内総人口（又は総家屋数）・・・a)

（汚水処理施設能力÷1人当たり計画汚水量）／区域内総人口・・・b)

しかし、遮集式や不完全な分流式・合流式の下水道整備事業においては、人口見合いの処理能力ベースによる汚水処理整備率が用いられることが多い。

放流先での水環境基準の達成のためには、汚水集水の確かさから、前者の定義による場合が理想とされるが、莫大な管渠インフラを要することから、途上国においては、後者による定義が用いられることが多い。

【汚水処理整備率（％）オンサイト・分散型】

オンサイトや分散型（商業施設等、コミュニティを含む）による汚水処理整備においては「(合併)浄化槽」が、日本国内では一般的である。しかしながら途上国での浄化槽は普及段階にある。

iv SDGsゴール6.2においては、基本的なトイレへのアクセスに加え、ゴール6.3では、汚水が安全に処理される整備状況の達成が目標とされている。途上国においては人口密度や自然浄化能力に応じ実害のない状態を求め、個々のオンサイト型施設が定義されている場合がある。このため各国のSDGs達成に向けた定義、技術レベルによって達成された生活排水の割合を指標とする。

産業廃水については、各国で定められた排出基準が厳守された事業者数または類似する統計値によって管理されている割合によるものとする。