

国名 スリランカ	水質管理能力向上プロジェクト
-------------	----------------

I 案件概要

事業の背景	2010年代、スリランカは経済成長を達成する過程で、持続可能な方法で生活水準を向上させることを目指しており、環境保護は重要な課題の一つであった。マハウェリ開発環境省の下にある中央環境局（Central Environmental Authority: CEA）は環境保護を担当する機関であり、産業排水などの排出を許可する環境保護ライセンス（Environmental Protection License: EPL）を所定の活動に対して発行している。事前評価時、廃水に関するEPL条件遵守にかかるモニタリングの実施率は約50%にとどまっていた。また、コロomboの水源であるケラニ川の水質モニタリングの結果、工場からの処理済み及び未処理の廃水の放出により、川の下流において様々な濃度の汚染物質が検出された。環境保護のため、適切な水質モニタリングと河川流域の工場に対する検査システムを確立することが求められていた。		
事業の目的	本事業は、水域類型の導入、水質分析・モニタリングの能力強化、各種モニタリングデータの情報管理システムの開発・活用を通じてCEAの水質管理能力の強化を図り、もって、主要水域における水質管理の適切な実施に寄与することを目指す。		
	1. 上位目標：主要水域における水質管理がCEAによって適切になされる。 2. プロジェクト目標：水質管理に関するCEAとケラニ川流域の地域事務所の行政執行能力が強化される。		
実施内容	1. 事業サイト：スリランカ全国。モデルサイトとしてケラニ川流域。 2. 主な活動： 1) 一般水質環境基準に準拠した水域類型を作成・導入する。 2) 機器の操作とメンテナンス、標準作業手順書（Standard Operating Procedures: SOP）の作成などにより、ラボラトリーの水質分析能力を強化する。 3) 計画、サンプリング、報告、ガイドラインの作成などを支援し、関連機関の水質モニタリング能力を強化する。 4) 水質モニタリングデータの情報管理システムを開発・活用する。		
	3. 投入実績 日本側 1) 専門家派遣：8人 2) 研修員受け入れ：36人 3) 機材供与：実験室機材		相手国側 1) カウンターパート配置：延べ54人 2) プロジェクト事務所 3) 事業運営費
事業期間	（事前評価時）2015年2月～2018年1月 （実績）2015年3月～2018年2月	事業費	（事前評価時）314百万円、（実績）254百万円
	相手国実施機関：中央環境局（Central Environmental Authority: CEA）		
日本側協力機関	株式会社建設技研インターナショナル、株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル		

II 評価結果

1	妥当性	<p>【事前評価時のスリランカ政府の開発政策との整合性】 本事業は、安全な飲料水にアクセスできる人口の割合を2015年までに94%、2020年までに100%にすること、及びコロomboの水源であるケラニ川の水質を改善することを目指していたスリランカの国家開発政策「Mahinda Chintana」（2010年）に合致していた。</p> <p>【事前評価時のスリランカにおける開発ニーズとの整合性】 本事業は、上述の「事業の背景」に記載されている、水質管理能力の強化にかかるニーズに対応するものである。</p> <p>【事前評価時における日本の援助方針との整合性】 環境管理にかかる能力強化は、日本の「対スリランカ民主社会主義共和国別援助方針」（2012年）では経済成長の促進を重点分野に掲げており、環境管理に係る能力向上を図る本事業は、経済成長に伴い悪化が懸念される都市部の環境改善に資するものであり、国別援助方針に合致していた。</p> <p>【評価判断】 以上より、本事業の妥当性は高い。</p>
2	有効性・インパクト	<p>【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】 事業完了時点で、プロジェクト目標「CEAとケラニ川流域の地域事務所の行政執行能力が強化される」は、7つの指標のうち5つが達成されたため、達成と判断する。本事業で、水質管理に関するCEAの各部署と地域事務所の行政執行能力に向上が認められた（指標2）。ガイドラインや資料が作成され、CEAの全関係部署や地域事務所で活用された（指標3、5）。ケラニ川では、水質データに基づいた水域区分・類型が適用された（指標4）。セミナー、ワークショップ、研修が計15回実施された（指標6）。指標1の「CEAによる政策・制度立案能力に係る自己評価の実施」、及び指標7「プロジェクト終了時点で、ガイドラインの使用方法を説明できるスタッフの割合」を示す情報はなかった。</p> <p>【プロジェクト目標の事後評価時における継続状況】 本事業の効果は事後評価時点まで継続している。CEAの各部署や地域事務所は水質管理能力の評価を行っている。また、上</p>

位目標が達成されたことは能力向上の証である。本事業で作成されたガイドラインやマニュアルは、CEAのラボラトリーや地域事務所全てで活用されている。2020年には、改善された水質管理方法で22の水域の評価が行われた。本事業完了後も、セミナー、ワークショップ、研修が実施されており、関連する職員全員がガイドラインの使用方法を説明できる。

【上位目標の事後評価時における達成状況】

上位目標「主要水域における水質管理がCEAによって適切になされる」は達成された。既存の排水基準 (Effluent discharge standards) (2008年)、EPLと危険廃棄物管理ライセンスの発行に関する法令 (Regulations for issuing Environmental Protection License and Hazardous Waste Management License) (2008年)、所定の活動リスト (Prescribed Activity List) (2008年)に加えて、草案が作成されていた環境水質基準 (Ambient Water Quality Standards) を本事業で見直し、最終化した。これは2019年に公布された (指標1)。スリランカの103の主要水域のうち、2019年に15の水域が選定されて、本事業の下で開発された水質環境管理システムが適用された。2020年には対象が22水域となり、2014年の4件から増加している (指標2、3)。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

負のインパクトは確認されなかった。

【評価判断】

よって、本事業の有効性・インパクトは高い。

プロジェクト目標及び上位目標の達成度

目標	指標 ¹	実績	出所															
プロジェクト目標 水質管理に関するCEAとケラニ川流域の地域事務所の行政執行能力が強化される。	(指標1) CEAは、国家環境法 (1980年47号) やその他の関連法規に基づいて、水質管理に関する政策・制度立案能力の自己評価を実施し、その結果、事業の初期と比較して評価結果に改善がみられる (自己評価項目: 環境水質基準の公示に関連する提案の数、環境水質に関する水域区分・類型システムの導入、現行のEPLシステムの改善など)。	達成状況 (継続状況): 検証不能 (一部達成され継続) (事業完了時) 2017年1月時点で、プロジェクトチームはこの指標に関する3つのサブ指標を設定し、事業前後で比較することを検討していた。事業完了報告書では、この案がどのように最終化されたか、CEAの政策・制度立案能力に関する自己評価が行われたかどうかについて言及されていない。3つのサブ指標は以下である。 1) 水質改善にかかる提案の数 2) 国内の水域の区分・類型に関する提案の数 3) EPLシステムを用いた汚染源管理にかかるCEAの能力向上を示すもの (事後評価時) CEAが政策・制度立案能力に関する自己評価を行っているかどうかを示す情報はない。「提案数」のデータはないが、EPLシステムによる汚染源管理に関するCEAの能力は、下記の指標2の活動によって確認されている。	出所: JICA資料、CEAの質問票・インタビュー															
	(指標2) CEA、関係省庁、地域事務所は、国家環境法 (1980年47号) 及びその他の関連条例に基づき、水質管理の執行能力について自己評価を実施し、その結果、事業の初期と比較して自己評価結果に改善がみられる (自己評価項目: EPL保有者 (工場) に対する指導件数、罰則件数など)。	達成状況 (継続状況): 達成 (継続) (事業完了時) 本事業の資金提供により、CEAのラボラトリーはラボ分析結果の信頼度を評価するべく、本事業の資金提供により国際的な評価プログラムに参加した。同プログラムにて18の試験項目が評価され、満足のいく結果を示すことができた。分析能力に関する評価は、認証標準物質 (Certified Reference Material: CRM) の分析を通じた試験所間パフォーマンス評価によって毎年実施された。 地域事務所を含む各部署に対し、能力評価結果をもって、関連する活動 (モニタリング、インスペクションの実施を含む) が割り当てられた。評価基準には、職員数、活動の習熟度、必要な資源などが含まれていた。事業完了時点で、活動合理化や指導を通じて職員のパフォーマンスは改善され、各部署の所掌業務を処理できるようになった。事業の初期に比べて、全ての職員の能力がかなり改善された。 (事後評価時) CEAラボラトリーは、2020年にスリランカラボラトリー協会 (Sri Lanka Association for Testing Laboratories)、2021年に産業技術研究所 (Industrial Technology Institute) が実施した試験所間比較プログラムに参加した。これらの機関はいずれも、スリランカでISO/IEC 17043認定を受けた技能試験 (Proficiency Testing) 提供機関である。事業の初期に比べて、全ての職員の能力がかなり改善された。また、各部署の進捗管理システムが導入された。 以下の成果指標データが示すようにCEAは着実に水質管理活動を行ってきたが、2020年と2021年は新型コロナウイルス感染症の影響で停滞した。 ケラニ川の主な汚染源のモニタリング・インスペクション (成果 3-3-2)	出所: JICA資料、CEAの質問票・インタビュー															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主な汚染源の数 (ケラニ川)</td> <td>2,947</td> <td>3,149</td> <td>3,207</td> <td>3,308</td> </tr> <tr> <td>これらの内、モニタリング・インスペクションが行われた</td> <td>2,376</td> <td>2,500</td> <td>1,500</td> <td>750</td> </tr> </tbody> </table>		2018	2019	2020	2021	主な汚染源の数 (ケラニ川)	2,947	3,149	3,207	3,308	これらの内、モニタリング・インスペクションが行われた	2,376	2,500	1,500	750	
	2018	2019	2020	2021														
主な汚染源の数 (ケラニ川)	2,947	3,149	3,207	3,308														
これらの内、モニタリング・インスペクションが行われた	2,376	2,500	1,500	750														

¹ 指標の和文版は事業資料に記載されていないため、事後評価時に和訳した。

数				
割合	80.6%	80.3%	47%	22%

新型コロナウイルス感染症の影響で、CEAはケラニ川流域にある全ての事業所について現場での検査・モニタリングを実施することができなかった。各事業所の汚染防止対策に関する書類や放流水質に関する報告書は、オンライン会議で評価された。

2021年に始まった河川保全に関する新しい国家プログラム「Surakimu Ganga」では、地表水域に廃水を排出する全ての事業者を監視する対策が取られている。現時点では収集されていないデータもある。

EPL取得（成果3-3-4）

	2014年12月	2018年2月	2021年
EPL取得数	21,365	23,784	26,543

違法もしくはEPLを遵守しない工場の数（成果3-3-6）

	2018	2019	2020	2021
報告件数	364	544	267	データ収集されていない

データベースの更新（成果3-2-4、4-3）

EPL

	2018	2019	2020	2021
更新データ	24,782	25,372	25,923	26,543

汚染源インベントリ（Pollution sources inventory: PSI）

	2018	2019	2020	2021
更新データ	8,638	14,434	19,893	21,173

（注：PSIは2018年に本事業の下で始まった）

（指標3）本事業で作成されたガイドラインやその他の成果物が、全国的な水質管理の推進を担当するCEAの全ての関係部署や地域事務所適切に適用される。

達成状況（継続状況）：達成（継続）
（事業完了時）
本事業で作成された以下のマニュアル、ガイドライン、資料が使用されていた。

- ・ ラボラトリーの品質マニュアル
- ・ 環境水・放流水のサンプリング方法
- ・ 環境水質基準（既に作成されていた草案が2017年に本事業の下で見直し、修正され、2019年に公布された）
- ・ 表流水の類型に関する手続きガイドライン
- ・ 水質検査ガイドライン
- ・ 検査ガイドラインに関する研修ガイド
- ・ 繊維加工業の産業汚染防止ガイドライン（既存のガイドラインを見直し、作成）
- ・ 食肉処理業、食鳥処理業の産業汚染防止ガイドライン
- ・ EPL推進資料
- ・ インターネットで見られる汚染源インベントリ（PSI）
- ・ PSIガイドライン
- ・ CEAウェブサイトのケラニ川の水質状況に関するページ
- ・ 情報管理に関するガイドライン草案

（事後評価時）
本事業で作成された全てのガイドライン・マニュアルはCEAの全てのラボラトリー・地域事務所で使用されている。その中には、使用経験と知識を元に、更なる発展や簡略化が図られたものもある。

出所：事業完了報告書、CEAの質問票・インタビュー

（指標4）スリランカで少なくとも1つの主要水域と地域政府が、環境水質基準に基づく水域区分・類型を提案する。

達成状況（継続状況）：達成（継続）
（事業完了時）
事業期間内に、水質データに基づいてケラニ川の水域区分と類型が指定された。

（事後評価時）
4つの主要河川（マオヤ、ニルワナ、バドウルオヤ、カルガンガ）の水質モニタリングは事業完了後すぐに開始された。水域区分とタイプの指定にはかなりの期間におよぶ水質データが必要であり、作業が進行中である。2020年に、CEAのラボラトリーによって22の水域で水質モニタリングが実施され、これら河川の類型指定に向けた最初の作業が行われた。2021年には、政府の新しい政策枠組み「繁栄と輝きの展望（vistas of prosperity and splendor）」に沿って、国内の103の水域を保護・保全する「Surakimu Ganga」プログラムが開始された。2020年には22の水域が選定され、本事業で開発された水質環境管理システムが適用された。2021

出所：CEAの質問票・インタビュー

<p>(指標5) 水域区分・類型に関するガイドラインや資料が1つ作成され、使用される</p>	<p>年には25水域に増やす予定である。(下記の上位目標指標2を参照)</p> <p>達成状況(継続状況): 達成(継続) (事業完了時) 「表流水の類型に関する手続きガイドライン」が作成され、使用されていた。 (事後評価時) 同ガイドラインは今も使用されている(上記指標3参照)。</p>	<p>出所: 事業完了報告書、CEAの質問票・インタビュー</p>																										
<p>(指標6) 対象となる水域の水質管理に責任を持つ機関に対し、CEAが指導を2回以上実施する。</p>	<p>達成状況(継続状況): 達成(継続) (事業完了時) 事業期間中、技術セミナー6回、PSIを紹介するワークショップ8回、EPLとPSIに関するセミナー1回が開催された。 (事後評価時) 2018年の事業プロジェクト完了後、EPLやPSIなどに関するワークショップ、研修、セミナーを開催している。 2018年(事業完了後): 18回、2019年: 11回、2020年: 8回 新型コロナウイルス感染症の影響で、2020年後半と2021年に予定していたセミナー・ワークショップ・研修を開催できなかった。</p>	<p>出所: 事業完了報告書、CEAの質問票・インタビュー</p>																										
<p>(指標7) CEAの関係部署や地域事務所の担当者の70%以上が、本事業で作成されたガイドラインやその他の成果物の使用方法を説明できる。</p>	<p>達成状況(継続状況): 検証不能(達成され継続) (事業完了時) 事業完了報告書に情報なし。 (事後評価時) 関係する職員全員(下表参照)が本事業で作成されたガイドラインやその他の成果物の使用方法を説明できる。</p> <table border="1" data-bbox="552 786 1294 1339"> <thead> <tr> <th>CEA 部署・地域事務所</th> <th>全職員数=本事業で作成されたガイドラインやその他の成果物の使用方法を説明できる職員数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>CEA 本局ラボラトリー</td><td>11</td></tr> <tr><td>CEA 地域事務所ラボラトリー</td><td>18</td></tr> <tr><td>環境汚染制御部 (Environmental Pollution Control Division: EPC) (本局内)</td><td>12</td></tr> <tr><td>西部州事務所</td><td>104</td></tr> <tr><td>中部州事務所</td><td>55</td></tr> <tr><td>南部州事務所</td><td>100</td></tr> <tr><td>北部州事務所</td><td>35</td></tr> <tr><td>サバラガムワ州事務所</td><td>42</td></tr> <tr><td>ウバ州事務所</td><td>35</td></tr> <tr><td>東部州事務所</td><td>48</td></tr> <tr><td>北中部州事務所</td><td>31</td></tr> <tr><td>北西部州事務所</td><td>27</td></tr> </tbody> </table>	CEA 部署・地域事務所	全職員数=本事業で作成されたガイドラインやその他の成果物の使用方法を説明できる職員数	CEA 本局ラボラトリー	11	CEA 地域事務所ラボラトリー	18	環境汚染制御部 (Environmental Pollution Control Division: EPC) (本局内)	12	西部州事務所	104	中部州事務所	55	南部州事務所	100	北部州事務所	35	サバラガムワ州事務所	42	ウバ州事務所	35	東部州事務所	48	北中部州事務所	31	北西部州事務所	27	<p>出所: 事業完了報告書、CEAの質問票・インタビュー</p>
CEA 部署・地域事務所	全職員数=本事業で作成されたガイドラインやその他の成果物の使用方法を説明できる職員数																											
CEA 本局ラボラトリー	11																											
CEA 地域事務所ラボラトリー	18																											
環境汚染制御部 (Environmental Pollution Control Division: EPC) (本局内)	12																											
西部州事務所	104																											
中部州事務所	55																											
南部州事務所	100																											
北部州事務所	35																											
サバラガムワ州事務所	42																											
ウバ州事務所	35																											
東部州事務所	48																											
北中部州事務所	31																											
北西部州事務所	27																											
<p>上位目標 主要水域における水質管理がCEAによって適切になされる。</p>	<p>(指標1) 2020年までに、水質管理システムの役割や機能を規定した条例や規則が制定される。 (指標2) 2020年までに、改善された水質モニタリング手法(システム・手順)を用いてCEAが評価、管理している水域の割合が、事業初期と比較して増加する。 (指標3) 2020年までに、事業で作成されたガイドラインに基づき、スリランカで1つ以上の主要水域で、水質環境管理システムが提案される。</p>	<p>(事後評価時) 達成 水質を評価し、水質汚染を抑制するために必要な政策決定を支援する「環境水質基準(2019年)」が施行された。一連の規定を盛り込むため、国家環境法及び関連規則の改正が行われている。 (事後評価時) 達成 スリランカの主要水域103の中で、改善された手法で評価された水域の割合は4%(2014年)から21.4%(2020年)に増加した。</p> <table border="1" data-bbox="552 1563 1350 1675"> <thead> <tr> <th></th> <th>2014</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>改善された手法で評価された水域の数</td> <td>4</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>22</td> <td>25 (予定)</td> </tr> <tr> <td>割合</td> <td>4%</td> <td>13.6%</td> <td>14.6%</td> <td>21.4%</td> <td>24.2%</td> </tr> </tbody> </table> <p>(事後評価時) 達成 103の水域全てが、水質環境管理システムによって管理されている。EPLスキームの開始以来、水質環境管理が実践されており、事業完了後、より組織的な管理が行われるようになった。CEAは「Surakimu Ganga」を実施しており、103の主要河川がこのプログラムに含まれている。水質データのサンプリングは、このプログラムから予算支援を受けて実施される予定である。</p> <p>出所: CEAの質問票・インタビュー</p>		2014	2018	2019	2020	2021	改善された手法で評価された水域の数	4	14	15	22	25 (予定)	割合	4%	13.6%	14.6%	21.4%	24.2%								
	2014	2018	2019	2020	2021																							
改善された手法で評価された水域の数	4	14	15	22	25 (予定)																							
割合	4%	13.6%	14.6%	21.4%	24.2%																							

3 効率性

事業費は計画内に収まり(計画比81%)、事業期間は計画どおりであった(計画比100%)。JICAプロジェクトチームの認識では、最初のメンバーが派遣された2015年3月に本事業が開始され、開始日と終了日はずれなかったものの事業期間は計画通り3年間であった。アウトプットは計画通り産出された。
よって、効率性は高い。

4 持続性

【政策面】

スリランカの国家環境法（1980年47号）、EPLと排水基準、環境水質基準によって水質の規制が行われている。「Surakimu Ganga」では、地方自治体や関連団体、一般市民に河川の保護を呼びかけている。「Surakimu Ganga」には、本事業で推進されたEPLシステム、PSI、水質モニタリング活動が組み込まれている。

【制度・体制面】

CEAの組織体制は従来通りであるが、「Surakimu Ganga」実施のための事務局が設立された。本事業の効果はCEAによって維持されているが、CEAは持続性を確保するために、作業量と人員を評価した上で、財務省に職員増員の要請を行った。

【技術面】

CEAの関連職員全員が十分な技術・知識を有している（プロジェクト目標指標7参照）。本事業で作成されたマニュアル全てが、新任のラボラトリー職員の研修に使用されている。現在、検査ガイドラインは関連部署に配布されている。CEAはISO9001の品質管理システムを実現することを計画しており、各プロセスに関連する全ての文書が収集され、同品質管理システムに組み込まれている。また、本事業で作成された全てのガイドラインやマニュアルも、CEAで行われている全てのプロセスを合理化し継続的に使用されるよう、同品質管理システムに組み込まれている。

【財務面】

本事業が推進した活動の実施のために、政府は必要な財源を手当てし、「Surakimu Ganga」には2億ルピーが配分されている。ラボラトリーには、認定プログラムの実施のために必要な資金が与えられている。

【評価判断】

以上より、実施機関の政策面、制度・体制面、技術面、財務面に問題はみられない。よって、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

5 総合評価

本事業のプロジェクト目標「水質管理に関するCEAとケラニ川流域の地域事務所の行政執行能力が強化される」は事業完了時点で達成され、その効果は継続している。スリランカの103の主要水域すべてが改善された手法で管理されていることから、上位目標「主要水域における水質管理がCEAによって適切になされる」も達成されている。持続性に関し、政策面、制度・体制面、技術面、財務面に大きな問題はみられない。効率性に関しては、事業費は計画内であり、事業期間は計画どおりであった。

以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は非常に高い。

III 提言・教訓

実施機関への提言：

1. 本事業で開発されたPSIシステムは現在も使用されているが、ソフトウェアのバグの一部が修正されていない（入力項目の編集、事業者データの入力、2021年以降のデータの入力に問題がある）。早急にITコンサルタントを雇用し、プログラムの修正を行う。
2. 以下の用途のためにPSIモニタリングシステムの発展を検討すべきである。a) 現場作業を容易にするモバイルアプリ、b) CEAが汚染源（点源）のレポートを更新・確認できるようインターフェイス、c) 勧告状、改善指示、督促状などを手入力でなくシステムで作成。
3. CEAのモニタリング部は、任意の時点での水域の状態を把握できるよう、水域区分・種類の統合的モニタリングシステムを開発する。
4. CEAが必要性を慎重に検討した追加職員の要請について、財務省の所管部門が承認する。
5. CEAは、一般市民が水質管理のプロセスに参加できるように、その詳細を含めて発信する。
6. 情報の普及に伴い、CEAは面源汚染に対する対策を計画する。また、CEAはこの点に関する他国のアプローチを研究する。

JICAへの教訓：

1. JICAのコンサルタントチームが変革的なリーダーシップを発揮したことは明らかであり、カウンターパートのたゆまぬ支援もあって、日本の水質管理システムをスリランカに導入することができた。プロジェクトチームは、単に外国のシステムを受け入れるのではなく、既存のシステムと現在のレベルを分析し、参加型の方法でそれらを改善した。例えば、環境水質基準は、スリランカのメンバーが過去の経験を統合して原案を作成し、プロジェクトメンバー全員で議論して最終的に決定したものである。

日本のメンバーは、スリランカの文化や慣習を尊重し、例えば、ワークショップやセミナーでは伝統的なオイルランプを灯し、参加者に地元の料理や軽食を用意するなどの工夫をした。また、現地の祭りや宗教行事にも積極的に参加した。こうして、プロジェクトメンバーの間に強い絆と信頼関係が生まれた。

2. JICAの専門家チームとの協働によりカウンターパートの能力とオーナーシップが向上し、カウンターパートは、政府からの予算と必要な経営支援を確保するための事業出口戦略として、新しい「Surakimu Ganga」の下でプロジェクト活動を行うことができた。



ケラニ川で水質検査を実施



サンプル検査を実施するラボラトリー職員



バドゥルオヤ川で水のサンプル採取



バドゥルオヤ川で水質検査を実施