

月刊 浄化槽

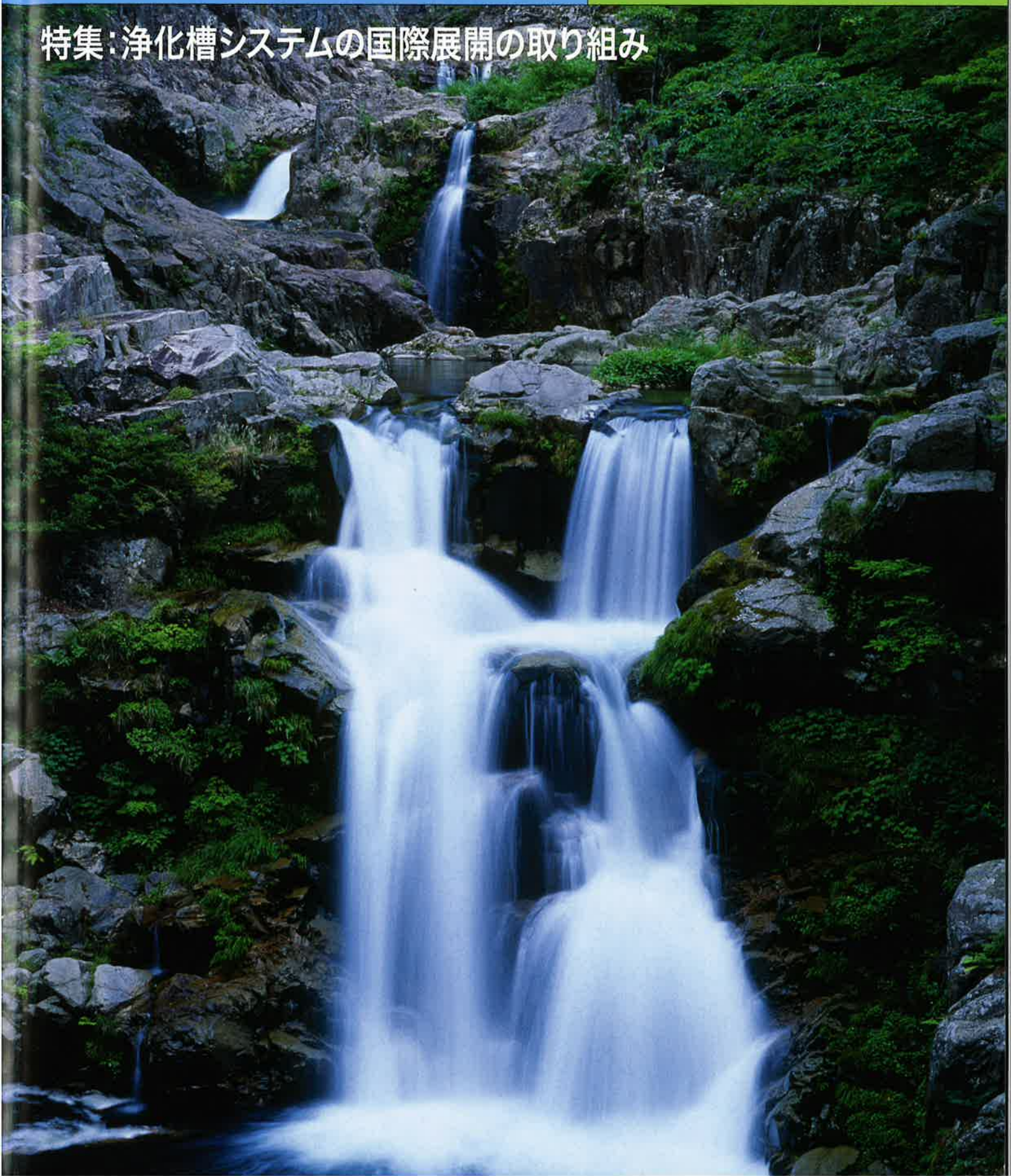
Journal of JOHKASOU — Small Domestic Wastewater Treatment Systems —

2019-8

令和元年8月10日発行 通巻520号 毎月1回10日発行
ISSN 1347-6866

公益財団法人日本環境整備教育センター
Japan Education Center of Environmental Sanitation

特集：浄化槽システムの国際展開の取り組み



月刊 浄化槽 2019-8

目次

巻頭言

理事長就任にあたって

由田秀人………… 2

特集

浄化槽システムの国際展開の取り組み …… 4

浄化槽システムの国際展開 板倉 舞………… 5

JICAにおけるSDG 6 の達成に向けた取り組み 北川三夫…… 10

株式会社日吉における海外展開の取り組み 今莊博史…… 16

汚泥管理の推進 ～アジアにおけるSDG 6 の達成を促進する重要な要因～
Pham Ngoc Bao…… 21

講座

浄化槽の今昔

第5回 浄化槽の前史－日本編－(1) 河村清史…… 28

図書紹介

浄化槽を活用した汚水処理事業

－人口減社会に対応した生活排水対策－ 伊与 亨…… 38

教育センターだより

「浄化槽法の一部改正に係る説明会」開催される…… 36

官庁情報

環境省 ① 浄化槽法の一部を改正する法律(令和元年法律第40号)
について…… 40

お知らせ

第131回実務セミナー「膜分離型浄化槽の構造と維持管理上の留意事項」(第6回)
開催のご案内…… 37

令和元年度「第33回全国浄化槽技術研究集会」開催のご案内…… 47

「2019 浄化槽展」開催案内…… 48

スケジュール

教育センター & 関係団体 8月・9月の予定…… 15



●表紙写真：広島県安芸太田町
三段滝
(写真提供：マイザ株式会社)
●デザイン：巴紀久子



特集 浄化槽システムの国際展開の取り組み

国連が 2015 年 9 月に採択した持続可能な開発目標（SDGs）では、すべての人々に水と衛生へのアクセスと持続可能な管理を確保する目標として、2030 年までに未処理の排水の割合を半減することが掲げられている。今後、その目標の達成に向けて、日本が有する浄化槽システムに関する歴史的知見、技術等を途上国に普及させる継続的な支援が求められ、近年、環境省をはじめ、日本の浄化槽関連企業等がアジア地域を中心に浄化槽システムの海外展開に取り組んでいる。

本特集は、環境省が推進している浄化槽システムの海外展開の戦略と取り組み、JICA における SDGs 目標 6 の達成に向けた取り組み、また、浄化槽関連企業及び機関の取り組みを紹介し、日本の浄化槽システムの海外展開、浄化槽海外ビジネスの課題と可能性について情報提供する。



浄化槽システムの国際展開

JICA における SDG6 の達成に向けた取り組み

株式会社日吉における海外展開の取り組み

汚泥管理の推進

～アジアにおける SDG6 の達成を促進する重要な要因～



株式会社日吉における海外展開の取り組み

株式会社日吉 管理部施設 1 課 課長 今莊博史

1. はじめに

当社は、京阪神約1,400万人の貴重な飲料水源である琵琶湖を臨む滋賀県近江八幡市に本社があり、創業は1955年である。創業時は、ごみ、し尿の一般廃棄物収集運搬業及び浄化槽維持管理業から事業を始め、その後、時代の変化とニーズに対応する中で、環境改善に向けたコンサルティングも含めた水質、大気、土壌分析、工業薬品販売などの各種環境サービス事業を展開している。現在はONE-STOPで対応できる課題解決型の環境トータルサポート企業であり、昨年会社設立60周年を迎え、80以上の許認可と延べ2,000以上の個人資格(200種類以上)を有している。

その中で、創業当時から行っている浄化槽維持管理事業は現在、近江八幡市を中心に数千基にのぼる浄化槽について、様々なメーカーの処理方式や型式に対応した維持管理、清掃、水質分析を実施するとともに、浄化槽設置工事及び改修工事な

ども行っている。

実は近江八幡市は歴史的にも浄化槽の先進地なのである。これは当地に本社のある株式会社近江兄弟社の創業者で建築家のウィリアム・メレル・ヴォーリズ氏が、欧米式の浄化槽をいち早く導入していたことに由来する。この浄化槽の維持管理を通して水処理の基礎、つまり生物、化学、工学を経験したことが、現在の当社の維持管理技術の礎となっている。

その後、琵琶湖に浮かぶ最大の島で、淡水湖ではわが国で唯一の人の住む島である沖島にある「沖島特定環境保全公共下水道(沖島浄化センター)」が、1982年に供用開始され、1984年から当社に全面委託されることとなった。当施設は、1980年に施行された「滋賀県琵琶湖の富栄養化の防止条例」により日本初となった窒素、リン規制に対応すべく、日本下水道事業団により設計された施設で、当時の最新技術を結集した脱窒処理に

し尿処理

回分式活性汚泥法(SBR)によるし尿処理

企業名：株式会社 日吉

浄化槽技術の歴史・特徴

会社概要(事業内容)

1955 年創業以降、各種化学分析測定から工業薬品販売、施設管理、廃棄物処理まで幅広い分野で環境事業をトータルサポート。

1. 導入経緯：

近江八幡市は H17 年度までは、市所有のし尿処理場を運営していたが、施設の老朽化を理由に、H18 年度から約 7 年間当市に隣接する行政組合 衛生センターに処理委託をし、その間施設は長年放置され破綻になっていた。H23 年、東日本大震災が発生、被災地では下水管線、処理施設も破綻したため、日吉は災害前から災害救援支援を受け、被災地のし尿等の運搬処理に従事した。被災地では、し尿の一時「貯留保管施設」等の整備が無く、災害時の混雑で交通網の悪い道を宮城県大崎市から山形県の酒田市まで、非効率な運搬作業を継続した。

近江八幡市からの「災害に強いまちづくり」の提言を求められた際、この経験に基づき、日吉が災害時にし尿の一時「貯留保管施設」の確保の重要性を提示した結果、休憩施設となった近江八幡市の旧し尿処理施設の改修(2000㎡)をし、し尿等の一時貯留保管施設として整備することとなった。

しかし、施設が 30 年以内に発生と予測する「東・南海トラフ」地震発生後の期間、誰がどの様に、このし尿等の一時「貯留保管施設」の維持管理を行うかという疑問に遭遇すると同時に、し尿処理を委託していた行政組合の施設維持改修工事計画を機に近江八幡市は、先のし尿等一時「貯留保管施設」を、し尿等の処理も行う施設に変更することにした。近江八幡市は日吉が運営していた「回分式活性汚泥法」高度活性汚泥法への改造改修を依頼し、H24 年度から設備の再構築に向け設備の設計と改修を進め、実用試験期間を経て完成、H25 年 10 月より本格的にし尿の受け入れ処理を開始した。

2. 対象となる排水の特徴 (排出量、水質等の仕様)：

- 基本設計処理量は、1) 近江八幡市し尿処理施設(1000³/日)の基本設計に準ずる。
- 設計時の原水濃度 BOD(13500mg/L)、COD(7000mg/L)、SS(21000mg/L)、N(5000mg/L)、P(1000mg/L)

※処理水質(specifications)は、1) 産業廃棄物処理法で定めるし尿処理基準、2) 下水道法で定める投入基準、3) 水質汚濁防止法(水濁法)で定める排水基準、4) 滋賀県下水道法で定める下水道投入基準、5) 滋賀県下水道法で定める排水基準。

経済産業省 近畿経済産業局 HP 2017/4/26 掲載
「中核となる近江八幡市し尿処理場における水処理技術の国際展開について」

3. 処理施設の概要 (SBR 法: Sequencing Batch Reactor)

- 以前の標準的な処理法を改め、「回分式脱窒・脱リン二段高度活性汚泥法」に変更。
- 回分槽は計 4 系列 4 槽方式、先ず投入槽で沈砂処理後、し尿を大型回転スクリーンで粗水除去。回分槽(SBR)で生物処理(脱窒・脱リン)後、一部を公共下水道に投入し(最大 300³/日)。更に、残りの処理水を二段沈砂槽で再度処理して 1) 生し尿等の再利用として再活用、2) 浄化槽の清浄水を排水として再利用し、回分槽系外への放流負荷を軽減している。
- トラフスケール・放流調整計・pH/ORP センサー、カメラ等の IoT 監視監視設備等を備えたハイブリッドな施設としている。

4. 排水処理技術導入による効果(排出量、水質等)：

- 処理水質は水濁法排水基準、下水道法投入基準に適合。
- 公共下水道への投入量：最大 300³/日
- 災害時に地域の「避難所等のし尿」の一時「貯留保管施設」として、し尿が公共下水道、閉鎖水場への流出を抑制することが期待できる。
- 環境化した休廃施設に付加価値をつけた事で、利便性・経済性など市民への貢献が期待された。

5. 創業者の想い：

- 災害時、下水道等のインフラ破壊による近江の水質汚濁の懸念、し尿等の有機物による汚染を低減するため、一時貯留保管施設にも対応しやすい回分式(SBR)に設計変更した。
- 日吉が培ってきた特定環境保全公共下水道施設(audition facility)の維持管理技術の経験と応用で、本施設の設計と改修の期間が大幅に短縮できた。
- 休止施設の再稼働の為、行政からの補助金無し、設計改修工事すべて日吉で行った。
- 本施設は多目的ハイブリッドな施設であるため、申請提出手続を(特に既存のし尿処理施設設備と連携して)の適合性)には時間を要した。
- 回分式は工程ごとの使用時間の使用時間が分断設定されているため、災害時における単位電力消費を分散できる利点を活かして、災害時自給自足型発電機の設置を視覚化している。

本事業補助金に際しては関係先

株式会社 日吉 管理部施設 1 課 課長 今莊博史 Email: k.ishibashi@hyacinth.jp
TEL: 0573-2555 FAX: 0573-2556 URL: http://www.hyacinth.co.jp
〒523-0255 滋賀県近江八幡市北之庄町 100-100

図 1 近江八幡市の回分式活性汚泥方式(SBR)によるし尿処理(出典：近畿経済産業局HP)

優れた回分式オキシデーションディッチ方式であった。しかし湖上の島に設置された施設であるためアクセスが不便であり、施設を訪れての頻度の高い管理や監視作業が困難であったが、遠隔監視装置を導入することで、技術者1名程度による点検管理と電話回線、マイコンを用いたセンサー等から送られるデータによる計数管理を行うことが可能となり、不便さを解消することができた。同センターでは現在も良好な水質を維持しており、国内外からの見学者や当社でのインターンシップに参加する海外研修生の研修の場となっている。

また2011年の東日本大震災時の災害救援において、し尿の貯留保管施設が無かったことにより、宮城県大崎市から山形県酒田市までの長距離をバキューム車で運搬せざるを得なかった経験から、2013年、当時近江八幡市で休止状態にあったし尿処理場を、災害時のし尿一時貯留保管施設(通称：大野壺、貯留保管容量1,000m³)及び脱窒に強い回分式活性汚泥法(SBR)に改修し、再稼働させた(図-1)。

このことから当社は、現在、し尿及び浄化槽汚泥の収集計画に基づくバキューム車で清掃から保守点検、水質分析、そして、し尿処理場による汚泥処理といった分散型生活排水処理システムの維持管理事業を一貫して行っている。

近年、浄化槽の基数が減少傾向にある中で、長年の経験と知識で培ってきた維持管理のノウハウを海外の水環境問題解決に生かすべく、インドにおいてJICA案件化調査事業さらに環境インフラ展開を進める環境省主催の海外浄化槽セミナーへ参加してきた。またベトナムでは、昨年度、JICA草の根技術協力事業(地域活性化特別枠)に採択された。事業内容は、ベトナム国北部に位置するハイフォン市カットバ島で計画されている大規模リゾート開発に伴う水環境への悪影響を軽減するため、「琵琶湖モデル」を応用して、水質改善のノウハウ向上(排水処理施設や環境モニタリング)や産官民の活動強化を支援するものである。

この「琵琶湖モデル」とは、滋賀県のこれまでの琵琶湖の保全を進めてきた中で産学官民に蓄積されてきた技術やノウハウに基づき、「住民」「行政」「企業(工場等)」「大学等研究機関、水環境関連企業」の4つの取組により、水環境の保全と利用を

進めながら、経済の発展を同時に可能にするとともに、世界の水環境の課題解決にも貢献する考え方である。

次に、当社がこれまでに得た経験や知見から、今後の浄化槽(生活排水処理)ビジネスについて、特にインドを中心とした取り組みについて述べさせていただく。但し、当社の経験や見解は限定された地域や情報についてであることを最初にお断りしておく。

2. 日吉の国際貢献活動及び海外事業展開

1995年にインドのABK-AOTS(アジア学生文化協会-海外技術者研修協会)同窓会設立20周年記念事業特別企画として、日印の相互文化交流発展とインドチェンナイ市における環境保全への問題提起を目的に、ABK-AOTS同窓会と共同で企画したのが発端で、チェンナイ市にあるABK・AOTS(アジア学生文化協会-海外技術者研修協会)と協力関係を構築し、当社がスポンサーとなり、ABK-AOTSと共同で日本語、英語、タミル語の3言語によるスピーチコンテストを毎年開催している。各言語の優勝者は日本に2週間招待し、環境保全実習や日本文化を体験する機会を設定しており、これまでに延べ100名以上が日印の架け橋となっている。

また2007年より始めた事業として、次世代を担うインドの学生に環境への認識や知識を高めてもらう機会を与えることと日吉で得た環境技術をインドの環境保全に貢献してもらうことを目的に、現地学生を募集選考して当社に数ヶ月間招待するインターンシッププログラムを毎年開催している。

これらの国際貢献活動から得たネットワーク人材からの要望とインドの水環境改善に寄与することを目的に、2011年インド国チェンナイ市に現地法人である「日吉インディア」を設立し、インドの環境計量証明事業許認可に相当するISO17025(NABL)を取得し、水質分析から事業を開始した。また水質分析を行い、その結果を報告するだけでは無く、施設の運転状況や排水の発生源状況も考慮して、水質改善の提案を行うことで、ユーザーからの水処理に関する相談が増えている。現在は生活排水処理施設の現地ニーズなど市場調査を行いながら、維持管理業務を実施できる体制を整え



図-2 日吉インディアの事業概要



写真-1 日本での研修の様子

ており、更には国内事業と同様の、水質分析から施設の改善提案、工事請負業務までの展開を検討している(図-2)。また日本品質のサービスが提供できるように、現地社員を日本に派遣し、水質分析、維持管理等の技術研修を行っている(写真-1)。

3. 生活排水処理ビジネスにおける海外展開

1) 国際協力機構(JICA)中小企業海外展開支援事業(案件化調査)

「日吉インディア」の生活排水処理施設を対象とした維持管理ビジネスの更なる事業拡大を目的に、JICAが実施する2017年度第2回中小企業海外展開支援事業(案件化調査)に応募した結果、採択され、2018年度の1年間、同事業を実施した。

本支援事業は中小企業が、途上国の課題解決に貢献できる自社の技術・製品・ノウハウ等を活用したビジネスアイデアを所有しているか、そしてそれらをODA事業に活用する可能性を検討し、海外でのビジネスモデルを策定することを支援す

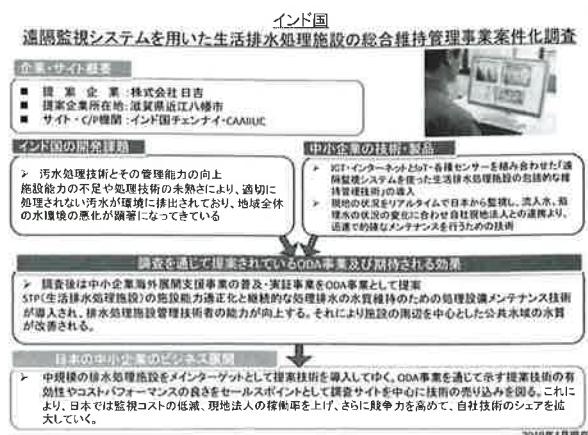


図-3 JICA案件化調査の概要

る事業である。採択された当社の事業は、チェンナイ市にある工業団地内の集中生活排水処理施設に設置した各種水質センサーや、Webカメラから、インターネットを通じてリアルタイムで送られるデータを、日本本社の技術者が確認し、現地法人スタッフと連携しながら質の高い維持管理を行うことを目指すビジネスモデルである(図-3)。

インド国のタミル・ナドゥ州は、インド国内でも工業化が著しく、特にチェンナイ市は、インドのデトロイトと言われ、自動車産業などを中心としたインド有数の産業集積地帯である。同地には日系企業を含むグローバル企業やインド大手ICT産業の拠点が多数所在しており、製造業等の新規進出も活発であり、新たな工業団地が続々と開発されている。このような工業化に伴い、工業用水、生活用水の使用量も増加しており、それに伴い排水の排出量も急増しているが、排水の多くが適切に処理されないまま河川等に排出されている。

インド環境・森林・気候変動省(MoEFCC)が管轄している環境情報センターによると、2015年のインド全国の下水発生量は6,175万トン/日であるが、下水処理されているのは2,296万トン/日のみで、約60%は未処理のまま河川や水路に垂れ流しされている。現地メディアによると、チェンナイ市では107万トン/日の下水が未処理のまま河川や水路に流され、深刻な水環境汚染を引き起こしているとのことである(写真-2)。

ところがCMWSSB(チェンナイ市上下水道局)によると、チェンナイ市には12の下水道施設があ



写真-2 チェンナイ市内を流れるクーム川(Cooum River)

り、76.9万トン/日の処理能力を持ち、現状の流入量が56万トン/日であることから下水道処理能力は足りていることになっている。しかし実際には下水発生量の35%しか下水管に流入していないと言われており、生活排水処理システムの整備は喫緊の課題である。

以上のことから、投資効果の大きい日本の合併浄化槽をはじめとする分散型排水処理システムの導入と下水道整備とのミックスで行ってきた日本の生活排水処理対策モデルは、同地において、極めて大きなニーズがあると考えられる。

本事業においてインドチェンナイ市での生活排水処理施設の現状を調査した結果から、生活排水処理ビジネスにおける問題点と課題は以下の通りであった。

①施設の設計基準

日本の浄化槽の設計基準としては、「建築物の用途別による尿尿浄化槽の処理対象人員算定基準(JIS A3302-2000)」を用いた人員算定と建築基準法により定められた「浄化槽の構造基準」があるが、インドではそのような基準が設けられていないことから、水槽容量の不足や流量調整機能が無く、あきらかに能力不足である施設が数多く見受けられた。結果として、粗悪で安価な施設となっており、処理がうまく行われていないのが現状である。良好な水質を得るには排出の実態に応じた原単位に基づく施設の基本設計が不可欠であることから、施設の構造基準等の法規制が必要と考えられる

②し尿処理場の不足による不法行為

下水道の未整備地区については、既存のセプテ

ィックタンク(腐敗槽)やSTP(生活排水処理施設)の汚泥をバキューム車による回収を行っているが、処理先が無いことや処分費が低価格であることなどから河川や側溝に不法投棄されている。汚泥を適正に処理できるし尿処理場などの汚泥処理施設の整備と適正な処分価格による制度の整備が必要と考えられる。

③維持管理における法整備と労働環境の改善

セプティックタンクやSTPにおける施設維持管理に関する法整備が無いため、維持管理の必要性が理解されていない。維持管理の必要性を理解し、日本の国家資格である浄化槽管理士や公害防止管理者といった専門的な技術を持った技術者を養成し、確保する資格制度の導入が必要と考えられる。

セプティックタンクにおいては、構造上タンク内堆積汚泥がタンク容量の1/3以内になるよう、定期的な清掃が必要なシステムであるにも関わらず、費用面の問題から清掃が行われない。その結果、周辺の水環境の悪化は勿論、バキュームによる清掃が困難となるため、タンク内へ清掃労働者が入り死亡する事故も毎年報道されており、労働環境の改善や労働衛生に関する教育も課題となっている。

2) 環境省海外展開に関する浄化槽セミナー

環境省は2017年7月25日策定の環境インフラ海外展開基本戦略において、浄化槽が環境インフラの分野別アクションとして具体的に掲げたことから、日本企業の浄化槽の海外展開を後押しするために、今後浄化槽の普及が見込まれる途上国においてセミナーを開催している。

一方インドは、人々の生活を衛生面から改善する「クリーン・インド」のもと、2019年までに1億基のトイレ設置を目標に掲げており、下水道への導入とともに、分散型生活排水処理システム導入にも期待ができる国である。

そこで2018年12月、インド・チェンナイ市で開催されたセミナーでは、インド国政府関係者や汚水処理に関係する大学や民間企業などが参加、日本側は環境省、国立環境研究所、浄化槽メーカー、維持管理会社など約180名が参加し開催された。



写真-3 日吉インディア社員による発表

当社は浄化槽維持管理業者の立場で、維持管理の必要性や適切な維持管理の方法、技術者の養成、汚泥処理(し尿処理場)の必要性などについての説明や、当社が経験してきた浄化槽のメリットである短期間、低コストでの導入の具体的事例として近江八幡市における事例を紹介した(写真-3)。

近江八幡市は高度成長時代の人口増加の対策として、下水道整備には時間とコストが掛かることから、住宅開発会社に11戸以上の住宅開発に対して集中浄化槽の設置を「近江八幡市宅地等開発指導要綱」で義務付けた。浄化槽汚泥の処理は既存のし尿処理場で市が負担し、収集運搬費と維持管理費は住民が負担した。このことから3年で2万5,000人分の生活排水処理を市は財源を使用せずに実現できた。更に浄化槽により減量された汚泥を、バキューム車でし尿処理場に搬入するため、し尿処理場への投入濃度と投入量の負荷が軽減された。その結果、既存のし尿処理場は増設を行わず、地域の水環境保全に効果をもたらした。現在も近江八幡市では浄化槽、し尿処理場は適切な維持管理を行うことで恒久的な社会資本として位置づけられている。

4. 海外における浄化槽ビジネスの今後について

これまで述べてきた通り、インドに限らず、他の途上国で浄化槽を普及させるためには、浄化槽

は装置単体ではなく分散型生活排水処理システムとして普及させていくべきであり、下水道の補完施設ではなく、恒久的な社会資本として位置づけられ、計画、設計、製造、施工が適正に行われるべきである。また浄化槽の構造・性能基準、点検、清掃(汚泥収集)、水質分析、汚泥処理(し尿処理場)とそれらに関わる技術者の養成が必要である。

特に維持管理会社である当社が重要視していることは、汚泥処理(し尿処理場)と技術者の養成である。分散型システム全体の機能を生かし、コミュニティにおいてトータルでの水環境の改善を目指す意味では、し尿処理場による汚泥処理までも一体とする必要がある。また施設の整備後に継続して適正に施設を運用していくための課題である技術者の養成については、外国人技能実習制度において環境分野の職種を追加し、技術者の養成を行うことも必要と考える。

今後ODA等による汚水処理整備については、計画地域の特性から、下水道による集中型システムと浄化槽による分散型システムの合わせ技での案件形成が期待できるが、維持管理業者の立場から協力できることがあれば提案したいと考えている。

5. おわりに

今回、当社が述べてきたインドにおける維持管理ビジネスの需要は、生活排水処理施設の整備とともに今後増えていくと予想される。「すべてのビジネスは法律の中にある」が当社の考えであり、国内においてもそれを実践してきた経緯から、法整備や基準、維持管理への理解が必要であると考えている。

現時点では、現地技術者の養成を行いながら、水質分析業務の延長線上にある既存のSTPの維持管理業務の実施により、当社の活動フィールドを広げるべく、浄化槽やし尿処理場といった日本式分散型生活排水処理システムの導入についても、関係機関などと連携していきたい。

浄化槽に関する書籍のお申し込みについて

公益財団法人日本環境整備教育センターが発行する書籍は、ファクシミリ、インターネット、郵送から承ります。

FAX 03(3635)4886 <http://www.jeces.or.jp> 詳細はホームページをご覧ください。