

JICA「普及・実証事業」でブータンに土壌浄化法のモデル施設を設置 — 開発途上国への具体化から社会資本整備としての下水道を考える —



毛管浄化システム(株)
代表取締役
木村 弘子

1 はじめに

JICA「普及・実証事業」でブータンに土壌浄化法によるモデル施設の企画が採択され、首都ティンブー市の HEJO 地区を対象にした下水道事業を進めています。

HEJO 地区は、中心市街地から車で 10 分ぐらいの場所で、人口は約 1,500 人です。新しい建物を建設しているだけでなく、古くからある住宅では、悪臭のする便所は外にあり、共同便所として使われています。水道はメインの水道管から勝手に引き込んで共同水道の場所を設置し、洗濯や洗髪あるいは食器まで洗っている人もあり、道路は未整備なのでこぼこ道路で、古さと新しさが混在している場所です。

この地区の管渠と処理場を、約 8 ヶ月の工期で完成し、水質分析を行って、来年には報告書を提出するという小規模下水道を進めています。

ブータンでの下水道整備を行ってみると、日本の下水道整備の方法と異なることがわかり、日本の下水道事業も原点に立つことが必要ではないかと感じます。そこで、「開発途上国への具体化か

ら社会資本整備としての下水道を考える」をテーマにまとめてみたいと思います。

2 JICA「普及・実証事業」の採択

ブータンを訪問するきっかけは、NPO 法人 日本土壌浄化法ネットワークのブータン人の方が「土壌浄化法はブータンにぴったり」との発言で、平成 24 年度に外務省の事業として中小企業を対象にした「途上国政府への普及事業」に企画書を提出し、採択されたのが始まりです。

「小規模生活排水処理によるブータン国の河川の水質改善及び生活改善事業」というタイトルで、小規模下水道のモデル施設を建設することをテーマに事業を実施しました。残念ながら、ブータンでは下水道整備の時代ではなく、高等学校に「ニイミトレンチ」を設置することにとどまっていました。その後、「普及・実証事業」で小規模下水道を設置する企画書を提出していましたが、なかなか採択されませんでした。

昨年 1 月に、人との出会いがあり、外部協力者としてご支援を受けることで、今回採択という朗報になりました。

JICA「普及・実証事業」の提案者は、毛管浄化システム(株)ですが、外部協力者として、(株)エムアンドワイコンサルタント、(株)伝統建築研究所、日本土壌浄化法ネットワークが支援するというかたちで企画書が提出され、採択されています。この事業は、上限1億円という金額ですから、海外の経験を有するコンサルタントの支援が重要になっています。

実は、エムアンドワイコンサルタントの代表をされている方が、日本女子大学の同級生で、新年会の席でJICAの話をして協力をいただけることになりました。伝統建築研究所の代表は、20年前に青年海外協力隊でブータンに2年6ヵ月一級建築士として活躍された女性で、当時公共事業省のブータン人の方と結婚され、現在は仙台に住んでいる方です。

日本土壌浄化法ネットワークの事務局長は、私の高等学校からの同級生で、この外部協力者が全員女性で、女性活躍社会というテーマにもピッタリの組み合わせになっています。

3 JICA「普及・実証事業」の概要

JICA「普及・実証事業」では、次の項目が事業となっています。

- ① HEJO 地区の下水道整備の実施(図-1)
管渠の整備と100m³/日の土壌浄化法のモデル施設の設置
- ② ブータンにおけるセミナーの開催
- ③ ブータン人の日本への招聘
- ④ ブータンの20県の下水道基本構想の作成

事業費が限られているために、HEJO 地区の約半分を対象として提案しています(図-2)。

平成29年3月8日に、JICA との契約が行われ、第1回ブータン訪問をしました。

カウンターパートは、公共事業省でティンプー市が設置自治体になります。

ティンプー市の市長から、「HEJO 地区の全域を対象とした下水道を実施して欲しい」という要

図-1 HEJO 地区の下水道事業の概要

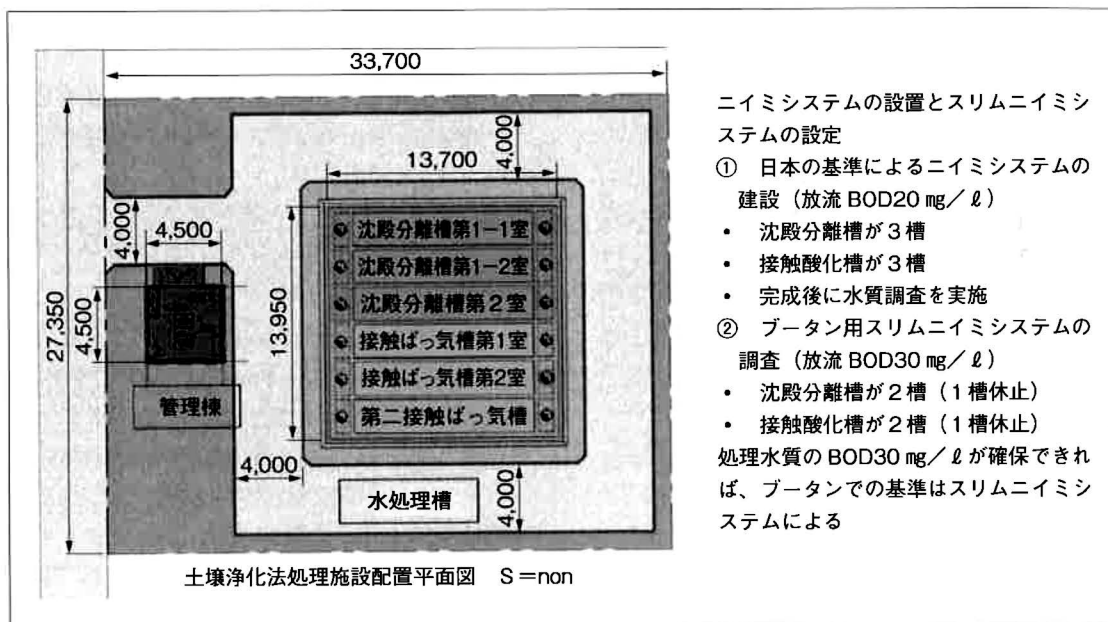


小規模下水道のモデル施設の概要

- ① ティンプー市 HEJO の対象建物数：86 戸
- ② 居住人口：704 人
- ③ 1 人当たり 1 日水使用量：140ℓ/日
- ④ 使用水量：
居住者 704 人×140ℓ/日÷1,000=98.6m³/日≒100m³/日
- ⑤ 水洗トイレ設置状況：全住戸設置済
- ⑥ セプティックタンク設置状況：設置済
- ⑦ 管渠の長さ：約 800m
- ⑧ 処理場面積：約 1,000m²
ニイミシステム 1 基、管理棟、管理道路
- ⑨ 処理場構造：コンクリート製汚水槽
- ⑩ 資材：ろ材、ネット、土壌調整剤等
- ⑪ 管理棟：ブータン伝統建築で建設
- ⑫ 機械：ブロワ、制御盤（日本から輸入）

凡 例	---	処理区域境界線
	—	管渠路線
	T	処理場位置

図-2 土壌浄化法のモデル施設の概要



望が行われましたが、「今回は JICA の事業で予算が限られているために、処理場は 100m³/日の規模しか建設できません」とやり取りが行われ、「残りの事業費は、ブータンで準備をするので、管渠と処理場の設計は行って欲しい」とのことと、「200m³/日の設計を行い、第 1 期工事として、半分を建設することにいたします」という内容で進んでいます。

4. 開発途上国への普及で下水道の原点に立つ

ブータンを初めて訪問した時に、首都ティンブー市の下水道は、54 日間の滞留時間を確保して汚水を沈殿させる 3 段式ラグーンがあるだけでした。広い面積を占める開放型下水処理場が、悪臭の発生や害虫の発生等で大きな問題になっていました。

このババサ下水処理場の改修工事を、平成 20 年にアジア開発銀行から融資を受けて実施することになっていました。しかし、多額の事業費が必要になることから具体化されない状況で、土壌浄化法の技術を知ったブータンの首相から、改修工

事の説明を求められて、「入札に参加するように」との要望があり、ブータンの企業との共同企業体を組んで、入札に参加しました。

しかし、この時の入札は不調となり、予算が不足する金額に関しては、インドが支援することで、回分式活性汚泥法による改修工事が行われることになったようです。今年ブータンを訪問した時には、まだ工事が始められていない状況でした。

以下の文章は、企画書に掲載されたブータンの公共事業省からのものです。

我々の公共事業省国土保全局水管理部は、ブータン国内の上下水道インフラの計画、整備を行う最高機関です。

我々は限られた専門的知識と技術的経験ではあるが、環境に配慮した都市インフラを提供するために日夜努力をしています。

現在、ほとんどの都市部における下水処理は、衛生的に機能していない個別浄化槽のみに依存しています。

中にはいくつかの大きな都市において、ため池のような集中下水処理システムがあ

ります。

しかしながら、この処理方法では、維持管理・保守点検費用においては合理的ですが、処理場に必要な土地面積は広大なものを必要とします。

一部の都市にコンパクトな下水処理場がありますが、その維持管理・保守点検費用は莫大になってしまっています。我々は、このような状況において環境に配慮した、イニシャルコスト・ランニングコストにおいても低コストである下水処理システムの新しい技術を検討しております。

すでに我々は、貴社がこの条件に適合した「土壌浄化法」と呼ばれる技術を保有していることを認識しております。従って、我々は貴社に対して、プータンにおける財政的支援を含めた、下水処理の技術の普及・実証事業を行うための助力を依頼いたします。

開発途上で土壌浄化法が期待される技術となっている大きな要因は以下の項目です。

- ① 下水処理場から二次公害が発生しない
- ② 公園のような処理場で用地確保が容易
- ③ 水面が目視できない構造で維持管理が容易
- ④ 専門家の関与が少なく、無人運転が可能
- ⑤ 小規模下水道ができるために、緊急に整備したい区域を早急に実現できる。

写真－１ 公園のような下水処理場



プータンはこれから下水道整備が行われる時代で、公共事業省国土保全局水管理部が窓口になり、全土の下水道整備が行われていきます。

日本に設置されている土壌浄化法が公園のような処理場になっていることを驚かれています（写真－１、２）。

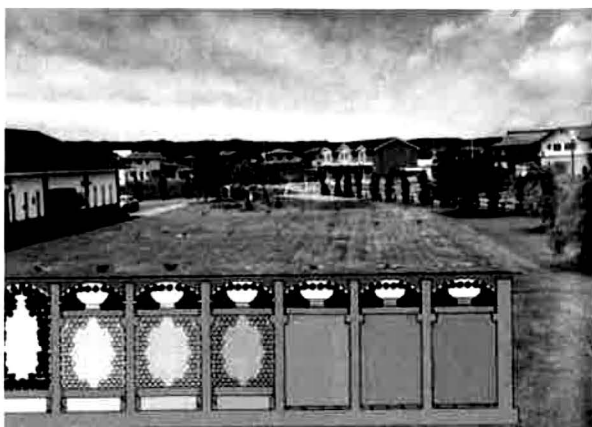
5. 日本における土壌浄化法の現状

日本の下水道が積極的に整備が進められるようになったのは、昭和 46 年頃からのことです。

第 3 次下水道整備五箇年計画が立てられ、大都市だけではなく、多額の事業費がつけられて、日本各地の下水道は整備が進められていきました。

昭和 48 年には、「農振地域の 1,000 人以下の集落に関しては、農林水産省の補助事業として進める」という覚書が交わされています。その当時は、集落排水事業は、下水道に準拠するものとして進められていました。土壌浄化法は昭和 49 年に土壌浄化法開発者新見正から「農村における一つの提案」として、土壌被覆型の処理技術が提案されています。農林水産省はそれから 10 年かけて、(財)農村開発企画委員会で小規模に適する污水处理技術の調査を行っています。その結果、「集落排水における污水处理技術は、土壌で被覆して二次公害を防止し、沈殿分離槽と接触ばっ気槽を組み合わせた構造が適している」ということを発表

写真－２ 芝生の下に污水处理槽



しています。この時に、下水道に準じて進められていた集落排水事業の運用を、建築基準法に準じて進めることにして、それを扱える(財)日本農業集落排水協会が開発した JARUS 型が補助事業では必要ということで、農林水産省の事業が拡大していきました。しかし、土壌で被覆することは、水面が目視できない構造となるために、(財)日本建築センターの評定委員会で評定を受けることが必要になり、土壌で被覆して沈殿分離槽と接触ばっ気槽を組み合わせた JARUS I 型は建築センターの「土壌を被覆してはならない」という指導に対して、コンクリートの蓋にすることで事業が早く進むことを選択しています。

この頃、浄化槽においても土壌浄化法の設置が求められるようになり、昭和 55 年に土壌浄化法専門コンサルタントとして毛管浄化システム(株)を設立して、大臣の認定を受けるようになっていきます。

当然、日本建築センターの評定委員会では、「土壌で被覆する技術は認められない」との指導が行われましたが、「コンクリートの蓋にしたら、二次公害を簡単に防止することはできない。土壌で被覆する構造が重要な項目です」と主張することにより、構造基準に掲載されている、沈殿分離槽、接触ばっ気槽、沈殿槽、消毒槽、放流という設計基準に土壌を被せるというかたちで大臣の認定を受けることになりました。この時に、評定委員会の指導が「51 人から 500 人までしか認められない」ということで、その指導を受け入れるかたちで昭和 58 年に「ニイミシステム」という名称で特別な浄化槽として各地に設置できるようになっています。

その後、認定を受けた 500 人を組み合わせて、2 つで 1,000 人、4 つで 2,000 人という申請を行いました。5 年間の歳月と 1 億円の調査費用を要しましたが、昭和 63 年に 501 人から 2,000 人という大臣の認定を受けることができています。

この結果を受けて、土壌浄化法の浄化槽を公共施設に設置していた北海道の占冠村の村長に、「この施設を少し大きくすると下水道ができますよ」

と提案して、農林水産省の集落排水事業が国土交通省（当時は建設省）の下水道事業に進めたほうが良いかの調査を委託していただき、「国土交通省の補助率は農林水産省より低いですが、事業費が多く、すぐ供用開始することができます」と提案して、国土交通省の補助事業で要望することになりました。

しかし、土壌浄化法は下水道法で進める場合は、設計基準の記載がなく、「前例のない処理方式は採択できない」との指導が行われましたが、当時の下水道部長が、「日本の下水道を普及する志は同じ」との立場に立って、「前例は第 1 号の装置を建設してこそ進められるもの、国に要望をあげるように」とのことで、占冠村が認可されて、平成 2 年から供用開始されています。

その後会津坂下町、福岡県瀬高町、沖縄県読谷村の 4 つをモデル施設として採択し、平成 3 年に下水道主幹課長会議で「土壌浄化法を要望する場合は事前協議されたい」ということで、土壌浄化法による下水道事業が進むようになっていきます。浄化槽による認定は、現在 4,000 人規模まで設置できるようになっています。

現在では、国土交通省の補助事業で 35 処理場、農林水産省の処理場で 35 処理場が設置されています。

日本の下水道事業は、平成 21 年に民主党の政権下で行われた事業仕分けで「下水道事業は金喰い事業、小型合併浄化槽が効率的」と仕分けられたことにより、社会資本整備としての下水道が進まなくなってしまいました。

日本では、国土交通省、農林水産省、環境省の 3 つの省が縦割りの補助事業として運用が行われ、最近では内閣府による交付金の下水道事業も進められるようになっていきます。

6 海外における土壌浄化法の普及

海外で土壌浄化法が設置されたのは、30 年前になる韓国です。韓国のニイミシステム代理店が積極的な活動を行って、数百の土壌浄化法が設置

されています。

中国では、環境省を窓口、「農村地域等における分散型排水処理モデル事業協力」の覚書のもとに、泰州市に2ヵ所土壌浄化法のモデル施設が設置されています。

海外でのJICAの仕事の第1号が、メキシコにおける土壌浄化法の技術支援でした。メキシコにも2ヵ所、土壌浄化法が設置されています。

今回ブータンで行われるJICA「普及・実証事業」が本格的な土壌浄化法の下水処理場の建設になります。

開発途上国では、これから本格的な社会資本整備が行われます。道路が整備され、上水道が完備されると、次は下水道整備の時代になります。

JICAの海外研修生を対象とした、土壌浄化法の施設見学や説明会が各地で行われるようになっていますが、公園のような下水処理場に驚かれています。

小規模下水道が具体化できるという情報は、財政が厳しい国においても、下水道整備への期待が高まるようになっていきます。

それは、道路整備と同時に、上水道と下水道の整備を同時に行うことができるようになるからです。

そのためには、財政的な見通しが立てやすい小規模の地区を対象に、一つずつを区切る小規模下水道の考え方が必要になります。

今回、ブータンでモデル施設の区域を設定する事前協議の段階で、すぐ対象として挙げられたのがHEJO地域でした。ブータンはこの地域を道路整備と上下水道整備のモデル地域に指定したいと考えています。

今までは、首都の汚水は、バベサ下水処理場に集める計画で、アジア開発銀行の融資を受けて進めていますが、首都の人口は10万人ぐらいで、中心に居住する人口はその半分にもあたりません。

しかし、下水処理場は迷惑施設とされているために、都市化された区域では将来人口の増加を見込み下水処理場の規模は、1万4,000m³/日

の計画で進められています。

ブータンは急峻な地形を利用して居住している国ですから、無理やり集めるのではなく、地域の条件を生かして、そこで小規模下水道が完成するという考え方は、ブータンに適したものと期待されているところです。

7 日本の社会資本整備としての下水道を考える

開発途上国の下水道事業は、これから進められていきます。先進国と言われている日本の下水道事業は、東京や大阪のような大都市はほぼ整備できていますが、5万人以下の市町村の下水道普及率は、未だに60%に到達しない状況にあります。

下水道は多額の事業費で、補助金を受けて進められていますので、すでに整備が完了しているところでは、更新の事業に入ろうとしています。

下水道未整備地域は、補助金を受けることなく、不公平な状況にあります。

東京オリンピックで海外からの観光客は、年間4,000万人を超えと言われていますし、都会だけでなく、地方への観光も増えています。なにより、住民が毎日快適に生活できるように、先進国として下水道整備は行われるべきであると思っています。

下水道事業と小型合併浄化槽は対立するものではなく、小型合併浄化槽は、管渠を整備するには離れている住宅や、下水道が整備されるまでの施設と考え、「人間が生活する場所では下水道は必要な社会資本整備」と位置付けて、下水道を整備することが必要と考えています。

開発途上国は、下水道の窓口は一本化されています。日本でそれができないのは、これまでの時代の流れではありますが、補助事業による縦割り行政ではないかと思っています。

しかし、最近では県や市町村が生活排水課のように下水道、集落排水、合併浄化槽の窓口を一つにして対応するところも増えています。

このように、「下水道の一元化」を実施することができると、下水道未整備地域の下水道整備は、

地域の状況に合わせたかたちで実施できるものと考えます。下水道事業や集落排水事業が、国土交通省に一元化された場合には、小規模下水道を進めるうえで、適合しない項目が二つあり、それによって下記のような運用によって取り扱えるようにすることが重要となります。

- ① 重金属を扱う特殊事業所の流入が見られないために、汚泥は一般廃棄物として扱う
- ② 下水処理水の水質分析項目を、集落排水で行っている項目に減らす

下水道法は大規模な下水道を整備した時の法律で、小規模下水道を考える場合には、重金属を扱う事業所の流入はありません。したがって、それを汚泥や水質分析に適合させることは不合理で、維持管理費用の増大に繋がることになってしまいます。

昭和48年に、「農振地域の1,000人以下の集落に関しては、農林水産省の補助事業として進める」という覚書で、現在まで各地に処理場が建設され、4,000人を超えるところも出ています。

日本の下水道整備は、原点に立ち返って、縦割りの補助事業による弊害をなくし、地域に適する整備を行う時代が来たものと思っています。

8. 地域環境整備は、ネットワークで広がり

月日の経つのは早いものと言います。10年、20年はあっという間に過ぎていきます。

土壤浄化法は、昭和42年に毛管濾過浄化槽として認定を受けてから具体化されるようになっていますが、すでに50年以上が経過しています。

毛管浄化システムを設立してからでも、もうす

ぐ40年を迎えます。

下水処理技術の良し悪しは、設置してからが重要で、維持管理の容易さや機械の更新の時期等が、運用されることにより判明するようになります。

土壤浄化法は、簡単に二次公害が防止できるだけでなく、機械が少なく維持管理が容易ということが、所定の処理水質を確保しながら運用されていきます。

補助事業の選択もさまざまで、国土交通省の下水道として80m³/日の県代行事業もあれば、農林水産省で4,000人近い処理場もあります。

これらの事業の選択は、縦割りの補助事業の中にありながら、それぞれの市町村で、この技術の良さを確認された方々が、地域の状況を考慮して補助事業を選択され、それを具体化されています。そこには必ず、この技術を要望された方々の存在があります。

土壤浄化法は、国土交通省、農林水産省だけでなく、合併浄化槽においても数々の実績を有していますので、「下水道の一元化」が実現されれば、下水道未普及地域の事業が進めやすくなるものと考えています。

また、日本土壤浄化法ネットワークの方々から情報を密にして、国内だけでなく海外へも土壤浄化法を普及する活動を積極的に進められるようになりましたので、土壤浄化システム開発者としては大変嬉しいことと思っています。

土壤浄化法が正しく設置されるように、日本土壤浄化法ネットワークの賛助会員の方々と、計画、設計、施工、維持管理を行いながら、継続的に地域環境整備への活動を進めていきたいと考えています。