

# インドにおけるオンサイト衛生の改善 (Septage Management)

第53 回環境工学研究フォーラム企画セッション

「SDGs の達成に向けた水道・下水道分野の国際展開に係る  
課題と今後の展望」

2016年12月7日

日本サニテーションコンソーシアム  
(八千代エンジニアリング)

橋本和司

# インドにおける衛生問題の深刻さ

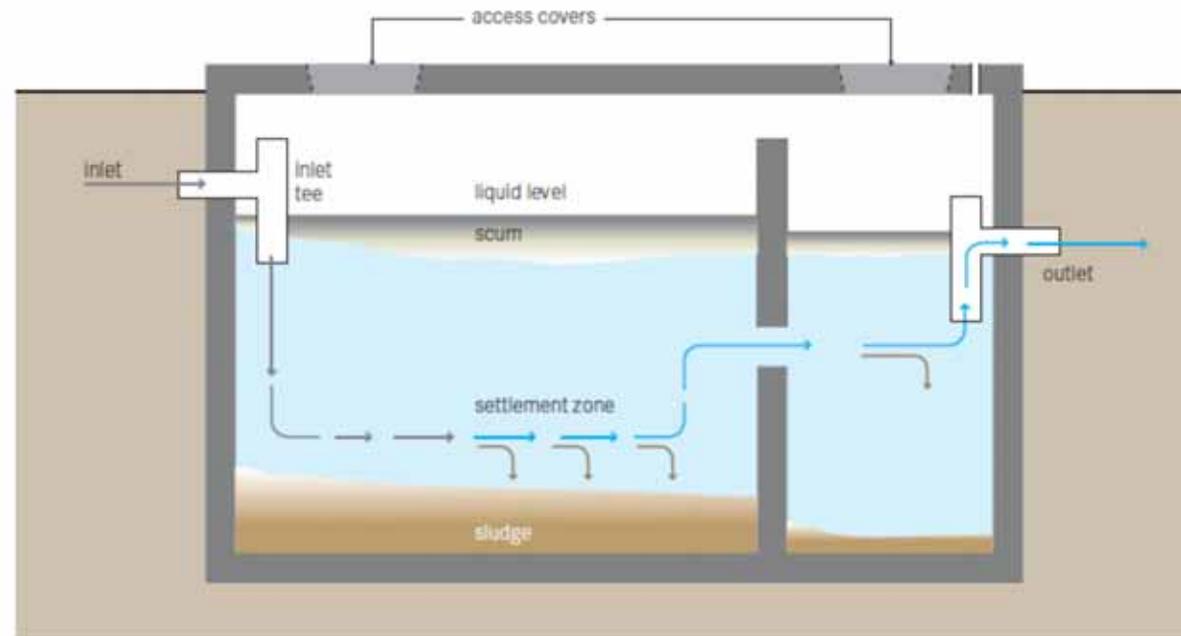
- 野外排泄人口: 6 億人 (総人口: 13 億人 (1015 年))
- 不適切な衛生に起因するインドの経済損失: 年間 538 億ドル  
(Source: World Bank Economic Impacts of Inadequate Sanitation in India)
- 都市部の汚水処理人口:

汚水処理方法	
下水道	33%
セプティックタンク	38% (3000万世帯)
ピットラトリン	7%
野外排泄 (Open Defecation)	22%

- National Urban Sanitation Plan (2008年)  
  - 野外排泄 (Open Defecation) の根絶
  - 手作業による便槽掃除 (Manual Scavenging) の根絶
- Advisory Note Septage Management in Urban India (2013年)
- 各都市が City Sanitation Plan 及び Septage Management Plan を策定することを推奨。

インドでは、今後、セプティックタンクの数が増える、と見られている。

セプティックタンクとは？

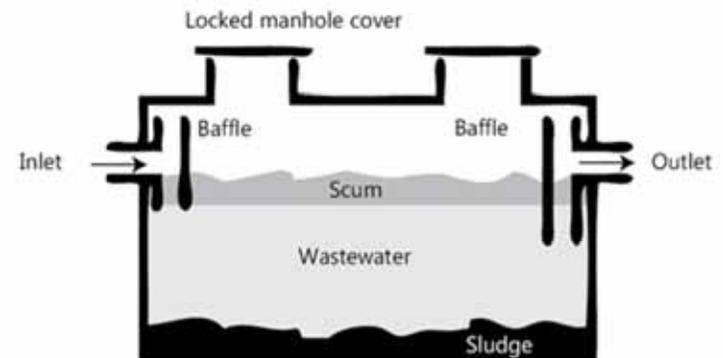
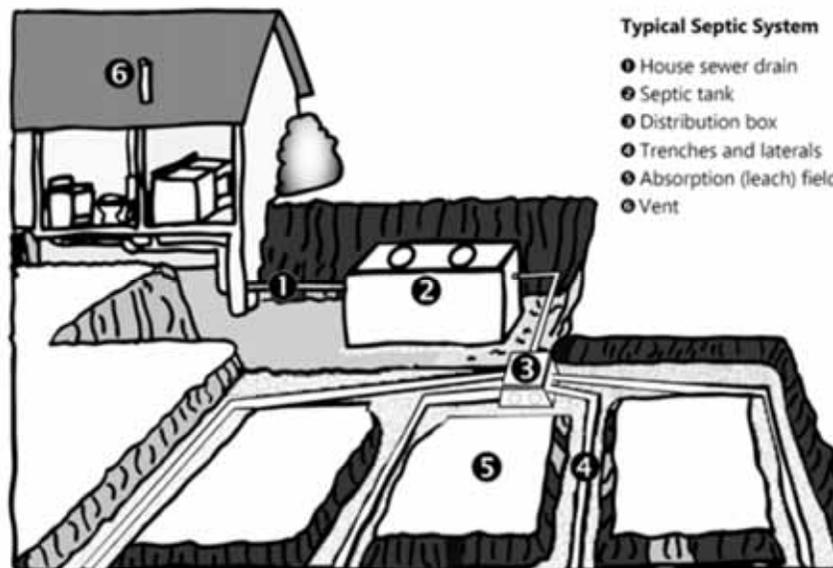


(Source : Eawag Compendium of Sanitation Systems and Technologies )

# アメリカのセプティックタンク

アメリカでは、セプティックタンク + 濾過地 (Leach field) の組み合わせで、汚水処理。

アジアの都市部では、濾過地を設ける土地が無いいため、セプティックタンクの水質は悪い。



**Typical Septic Tank**

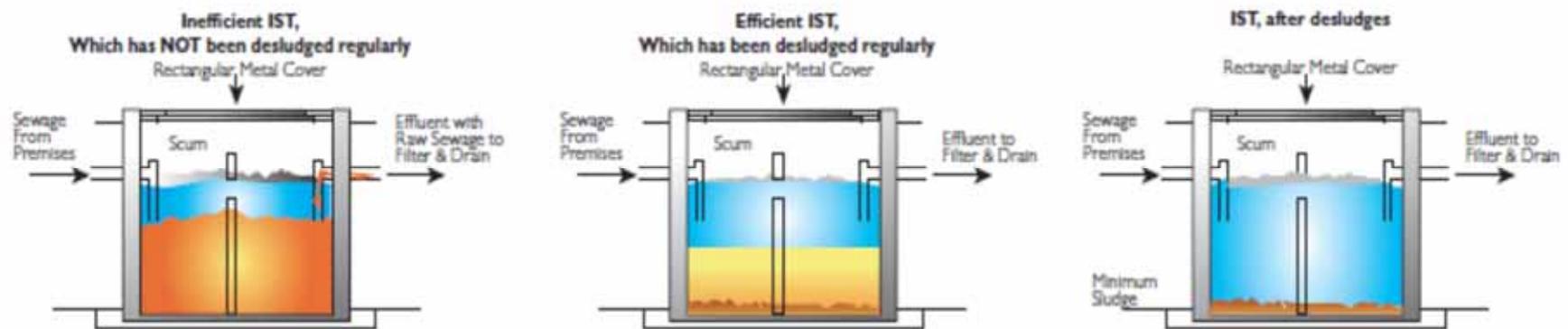
**CAUTION!** Never enter a septic tank because it contains toxic gases that can be deadly.

(Source : New York State Health Department Septic System Operation and Maintenance )

# セプティックタンクにおける定期的汚泥引き抜き (Regular Desludging)の必要性

「定期的に汚泥を引き抜くシステムでは、タンクに蓄積した汚泥の量が、タンクの容量の1/3以内になるように保たれている。」

FIGURE 3: THE IMPACT OF FULL SEPTIC TANKS<sup>13</sup>



(Source : USAID 'A Rapid Assessment of Septage Management in Asia')

# 定期的汚泥引き抜きによるセプティックタンクの処理水質改善

## Remarkable Effect of Frequent Desludging of Septic Tank

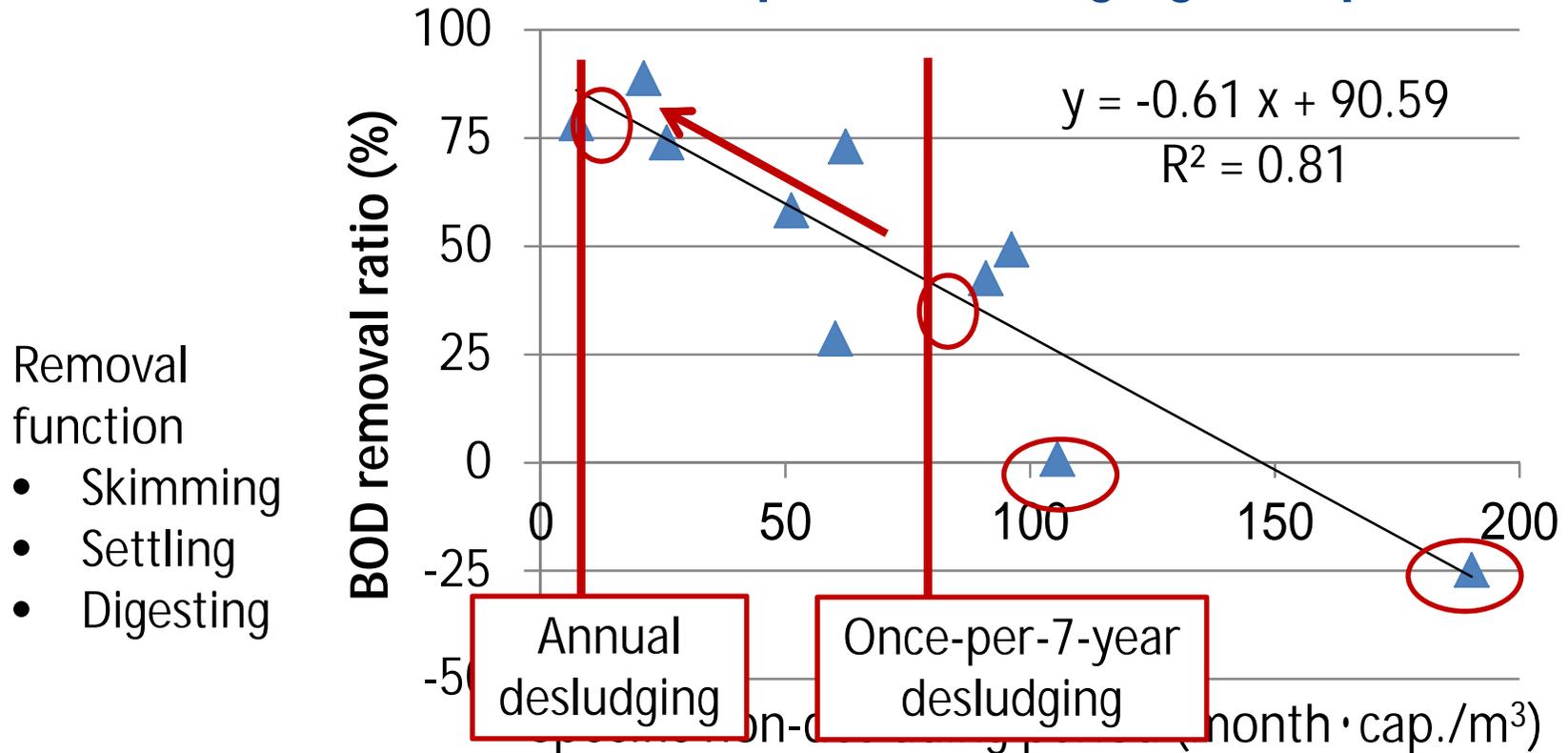


Fig. BOD removal ratio (%) and BOD discharged excluding the effect of dilution (g/L); calculations were based on 12,000 mg-BOD/L, 6,000 mg-CI-/L at excretion

- **Long non-desludging period even increase pollution**
- **Annual desludging could remove 71% of BOD load compared to current conditions**

(Source: 'Better septic tank management: challenges and remarkable effects' by Assistant Prof. Harada, Kyoto University)

# 日本の浄化槽の管理システムと 途上国のオンサイト衛生の改善

日本の浄化槽の維持管理システムは、世界に類を見ない管理されたオンサイト衛生システム。オンサイト衛生は、途上国でも日本以外の先進国でも、適切に管理されていない。

日本の浄化槽の管理システムで、途上国のオンサイト衛生の改善に役立つこと

	日本の浄化槽の管理システム	途上国のオンサイト衛生の改善に役立つこと
構造基準とその遵守	浄化槽が標準オンサイト施設。性能評価制度あり。	セプティックタンクの性能評価制度の導入
維持管理責任	所有者が「浄化槽管理者」として維持管理責任を負う。浄化槽管理者は、専門業者に汚泥引き抜きを含む維持管理作業を委託可。	セプティックタンクの維持管理責任の明確化
汚泥の定期的引き抜き	年1回(法定義務)	セプティックタンクの定期汚泥引き抜き制度の導入(3年毎)

# 日本の浄化槽の維持管理システムと途上国のオンサイト衛生の改善

日本の浄化槽の管理システムで、途上国のオンサイト衛生の改善に役立つこと

	日本の浄化槽の管理システム	途上国のオンサイト衛生の改善に役立つこと
据え付け業者の資格	浄化槽据え付け業者は、県への登録が必要。浄化槽設備士(浄化槽設備士国家試験合格者等)を各営業所に配置しなければならない。	セプティックタンクの据え付け業者の資格制度の導入
維持管理業者の資格	維持管理業者は、浄化槽管理士(浄化槽管理士国家試験合格者等)を維持管理作業に従事させなければならない。	
汚泥引き抜き業者の資格	市町村長の認可制	汚泥引き抜き業者の認可制の導入
水質検査	法定点検(年1回)	
汚泥処理施設の整備	市町村の義務	下水処理場がある場合は、統合処理。 <sup>8</sup>

## 日本サニテーション・コンソーシアム(JSC)とインド

- JSCとアジア開発銀行の連携協定(2013年1月)  
「インドにセプテージ・マネージメントの国際的ベスト・プラクティスを導入するため、協力。」
- ADB TA 'India: Introducing Best Practice for Septage Management' (2011年12月ADB理事会承認)に、International Expertsとして参加(2013年4月～2014年4月)。

### [ADB TAにおけるJSCの役割]

インドのMizoram州Aizawl市において、州政府がTAコンサルタント(インドのコンサルタント)を活用して行うSeptage Management Plan策定作業に際して、

浄化槽を標準オンサイト施設とする日本のセプテージ・マネージメント・システムを紹介し、助言。

モデル都市における先進的なセプテージ・マネージメントのパイロット事業の形成と実施を支援。

## インドのセプテージ・マネージメントと浄化槽

- インドのセプテージ・マネージメントの主たるターゲットはセプティックタンク (Mizoram州Aizawl市の住民の8割はセプティックタンクを使用)  
セプティックタンクの汚泥を定期的に収集して処理する計画策定。  
その実施を担保する組織体制を提案する。

これが、浄化槽普及にどう影響するか？

- セプティックタンクの汚泥管理が出来ない限り、浄化槽の汚泥管理も出来ない(セプティックタンクの汚泥は3年に1回除去すれば良いが、浄化槽の汚泥は毎年1回除去する必要がある)。

逆に言えば、

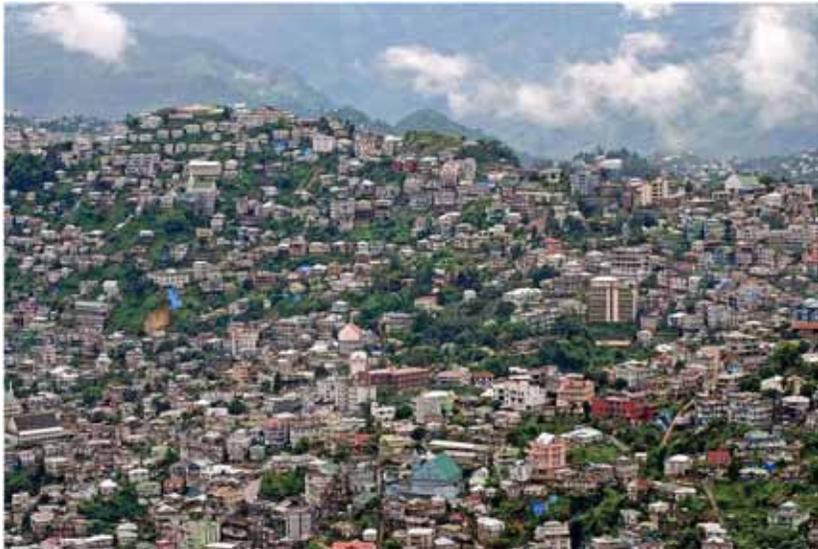
- セプティックタンクのセプテージマネージメントが改善されれば、インドにおける浄化槽普及の可能性も高まる。

# Mizoram州Aizawl市は、インドの何処にあるか？

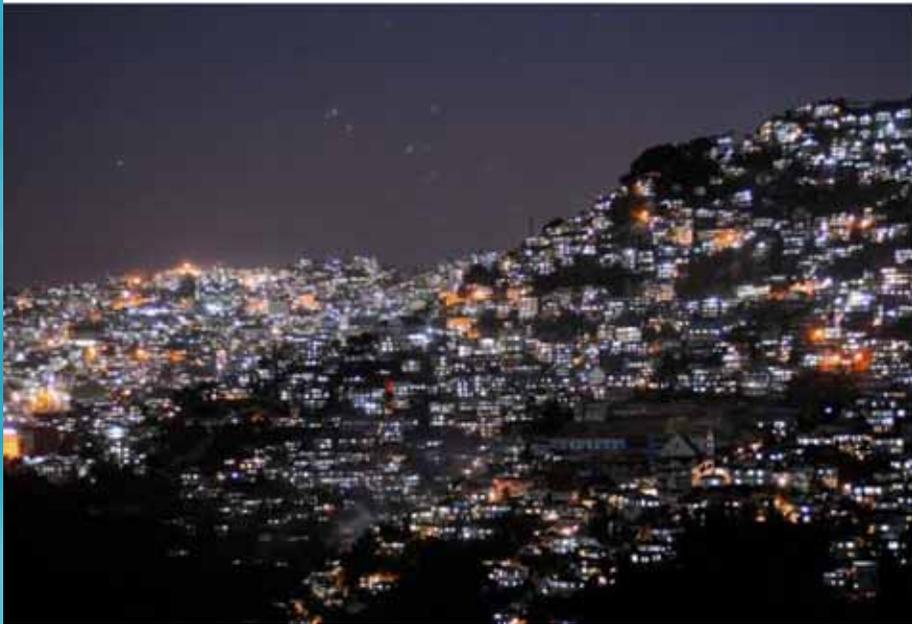


Mizoram州  
Aizawl市

# Mizoram州Aizawl市の景観



# Mizoram州Aizawl市の景観



# Mizoram州の人々

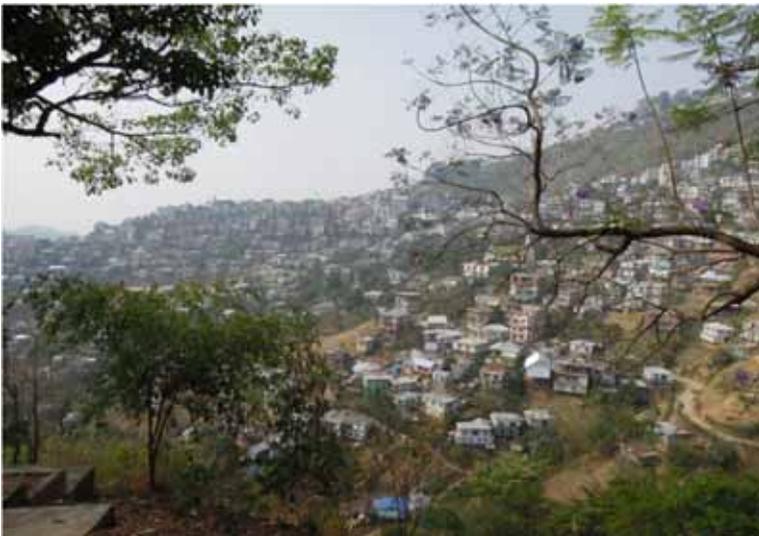


# Mizoram州の人々



# Aizawl市の汚水管理の問題点

下水道計画はあるが、幹線道路より下方の住宅は下水道への接続が困難であるため、浄化槽を導入したい。



# Mizoram州Aizawl市の汚泥収集業者

現在は、On-Callベースの汚泥収集



# 本邦企業のビジネス・チャンス

## 1. 開発途上国への浄化槽の普及

- 開発途上国で、これまで住宅用の浄化槽が殆ど普及して来なかった原因は、維持管理が困難であったため。浄化槽の維持管理の要諦は汚泥管理(セプテージ・マネージメント)。
- 最近、各国政府・国際機関(世銀・ADB)は、セプテージ・マネージメントの重要性に力を入れるようになってきているので、浄化槽普及の環境も整うことが期待出来る。
- セプティックタンクの汚水処理性能は、(セプテージ・マネージメントが改善されたとしても)近代的な汚水処理施設としては不十分であり、はるかに優れた性能を有する浄化槽への需要が高まることが予想される。
- 浄化槽が開発途上国の住宅用オンサイト施設として普及するためには、「高価な日本製品」というイメージの解消と、「現地化」が必要。
- 浄化槽は、商業施設やホテル、マンション等集合住宅、オフィス・ビルなどに対する排水水質基準の強化により、これらの施設の汚水処理施設としては、インドやインドネシア(ジャカルタ)でも、既に普及しており、住宅用としての普及も時間の問題と考えられる。

# 本邦企業のビジネス・チャンス

## 2. 関連技術等の普及

- 開発途上国のセプテージ・マネージメント改善に必要な技術としては、浄化槽以外に、汚泥処理技術等。
- 開発途上国のセプテージ・マネージメントは、本邦コンサルタントが強い3R等の固形廃棄物マネージメントに似たところがあり、本邦コンサルタント業界にとってもビジネス・チャンス。



**ご清聴ありがとうございました。**

**Kz-hashimoto@intl.yachiyo-eng.co.jp**