



研究課題名 「混ぜない」、「集めない」をコンセプトとした資源回収型排水処理技術の開発と評価

北海道大学・大学院工学研究科・教授 船水 尚行 (ふなみず なおゆき)

研究分野：土木環境システム

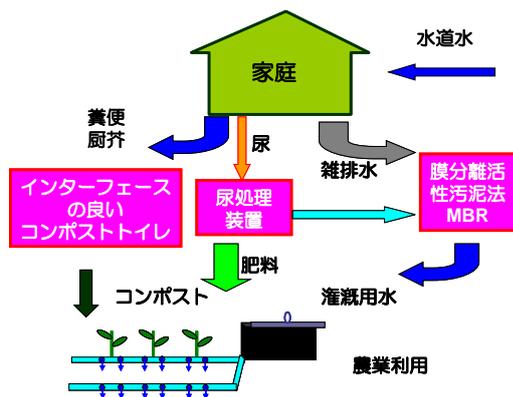
キーワード：水と衛生，排水分離，分散型，水循環，国際貢献

【研究の背景・目的】

開発途上国にあつては貧困の撲滅を目指したミレニアム開発目標の達成は国際社会が総力をあげて取り組むべき最優先の課題である。特に、「水/サンテーション」問題は世界の緊急な課題である。また、先進国においても日本の里山地域のように人口密度がそれほど高くない地域では、従来型のシステムは効率的ではなく、自然共生型で資源循環を実現する持続可能なシステムが必要とされている。

持続可能な排水処理は資源回収/排水再利用と処理の効率化，微量汚染物質の管理を同時に満たす必要がある。このために，“混ぜない”，“集めない”というコンセプトを適用した新しい排水処理体系を提案している。すなわち，家庭からの排水について，糞便，尿，雑排水を発生源で分離し，これら分離したものについて資源回収/排水再利用と目的とした処理を行うものである。

本研究では，(1)途上国農村モデル，(2)途上国スラム等都市域モデル，ならびに，(3)先進国における自然共生型資源循環排水処理モデルの3つを提唱し，これらのシステムに必要な(a)要素技術(糞便，尿，雑排水を対象とした処理技術)，(b)要素技術のシステム化ならびに，循環型社会における必須要件である(c)微量汚染物質評価法を開発することを目的とする。



自然共生型資源循環排水処理モデル(里山モデル)

「集めない」，「混ぜない」排水処理システムの利点：提案システムを水系や土壌系の汚染，資源循環，ならびに健康リスクなどの多くの観点から整理すると：(1)し尿の輸送に水を用いないことから，水消費量を減少させ，水需要構造を転換することができる；(2)し尿に多く含まれる栄養塩類を水循環過程から分離でき，水質保全効果をもつ；(3)し尿は安定な有機物源(コンポスト)に変換され，コンポスト内に保持されてい

る栄養塩を農業利用できる；(4)し尿に多く含まれる微量有害化学物質(ホルモン類，医薬品残渣)を水循環系から分離できる；(5)病原性微生物・有害物質が水循環系から分離されることにより，水利用に伴う健康リスクを低減する；(6)処理すべき雑排水量が減少し，処理装置のサイズが小さくなり，運転コストも低減。また，栄養塩のレベルも低下する；(7)雑排水処理水の再利用が可能となる；(8)パイプを必要としない

【研究の方法】

本申請では(1)要素技術開発→(2)システム化と実証実験→(3)システム評価→(1)要素技術開発という技術のイノベーションのサイクルを意識し，サイクルを最低1回まわすことを計画する。要素技術として(1)廉価でかつランニングコストの負担が少ないコンポスト型トイレ，(2)ヒューマンインターフェースの良い省エネルギー型コンポストトイレ，(3)雑排水を分離処理/処理水再利用する自然処理システム，(4)雑排水を処理する膜分離活性汚泥法の適用法の確立，(5)尿からリン資源の回収と微量汚染物質の処理を同時に行う尿の処理システムの開発を行う。実証実験をインドネシア，秩父で実施する。

【期待される成果と意義】

本申請の考え方は，先進国，途上国を問わずその国々に適した技術として今後重要性が増すと考えられる。特に発展途上国では，新たに社会基盤施設を整備する状況にあり，新しいサンテーション技術が取り入れられる可能性もある。システムの性能評価とこれらのシステムを支える要素技術の科学的に確かな検討結果が，サンテーション施設をはじめとする社会基盤施設整備計画の意思決定グループに大きなインパクトを与え，パラダイムシフトの機会となると考える。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Lopez Zavala Miguel Angel, Naoyuki Funamizu and Tetsuo Takakuwa: Onsite Wastewater Differentiable Treatment System: Modeling Approach, Water Science and Technology Vol.46, No.6-7, pp.317-324 (2002)
- Shinya Hotta and Naoyuki Funamizu: Biodegradability of fecal nitrogen in composting process, Bioresource Technology, vol.98, Issue:17, pp.3412-3414, 2007
- 船水尚行:分散型サンテーションと資源循環，監訳(技報堂，東京，2005)

【研究期間と研究経費】

平成21年度－25年度
83,100千円
ホームページ等

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/UBNWTRSE/>