

【若手研究(S)】

理工系(工学Ⅱ)



研究課題名 途上国に適用可能な硫黄サイクル微生物機能 活性化・次世代水資源循環技術の創成

長岡技術科学大学・工学部・准教授 やまぐち たかし
山口 隆司

研究分野：土木

キーワード：用排水システム

【研究の背景・目的】

途上国では、下水の90%以上が未処理で河川等に垂れ流しの状態であり、特に都市部では人口集中による水環境の劣悪化が進んでいる。水環境の悪化は、飲料水源の汚染、消化器系疾病の発生などの問題につながり、実に途上国では水関係の疾病による死亡が全死亡率の約8割にまで及んでいると報告されている(WHO)。

熱帯・亜熱帯地域における主たる都市下水処理法は嫌気性生物処理法となっているが、温帯や高地等において下水温度が低下する条件に適した下水処理技術の研究開発は少ない。

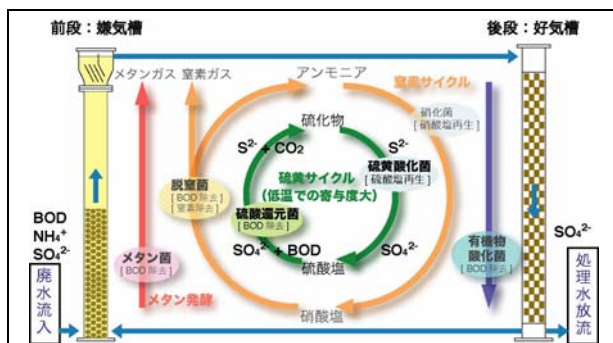
本技術は、硫黄サイクル微生物に着目することにより、冬季に下水温が10℃以下にまで低下する温帯や高地の低温下水でも稼働可能な特徴を有する。また、これまで未知である嫌氣的硫黄酸化現象の反応メカニズムの解明を試みる。

本研究の目的は、途上国に適用可能な新規下水処理技術の開発と、反応に関わる微生物生態の解明を行うことで、本邦発の環境技術を世界に発信し、途上国の水環境健全化・水資源確保に貢献することにある。

【研究の方法】

本研究は、次の3点の事項を中心に行う。

- ラボスケール下水処理装置を用いて、低温条件でも稼働可能な省エネルギー・下水処理の運転操作因子の最適化を図る。BOD及び窒素除去の高速化と安定化。硫黄サイクル微生物の活性化。



下水処理システム概要図(システムは、嫌気生成物反応槽と好気性生物反応槽で構成する。有機物は、メタン生成古細菌、脱窒細菌、硫酸塩還元細菌及び好気性有機物酸化菌によって分解される)

- パイロット装置を途上国に設置し実証試験を行い、低温運転も含めたガイドラインの作成を行う。実用化の検討を行う。
- 嫌氣的硫黄酸化反応の解明および下水処理システムの微生物生態評価をおこなう。

【期待される成果と意義】

本技術開発により、曝気電力を必要とする「標準活性汚泥法」と比較して最終処理水質が同程度で、省エネルギー、低汚泥排出、低CO₂排出(いずれも活性汚泥法と比べて2/3程度削減)である特性を有することから、電力供給状態の悪い途上国に実装可能な水資源循環技術を提案可能である。嫌氣的硫黄酸化反応の解明を試みることにより、嫌気性排水処理技術の深化、および、地球上の硫黄循環の動態解明などへ貢献できると考えられる。また、微生物探索・生態解明のための技術開発及び基礎的知見の蓄積により、環境微生物分野の進展にも貢献できる。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- H. Sumino, M. Takahashi, T. Yamaguchi, K. Abe, N. Araki, S. Yamazaki, S. Shimozaki, A. Nagano, N. Nishio, Feasibility study of a pilot-scale sewage treatment system combining an up-flow anaerobic sludge blanket (UASB) and an aerated fixed-bed (AFB) reactor at ambient temperature, *Bioresource Technology*, 98, 177-182, 2007.
- T. Yamaguchi, Y. Bungo, M. Takahashi, H. Sumino, A. Nagano, N. Araki, S. Yamazaki and H. Harada, Low strength wastewater treatment under low temperature conditions by a novel sulfur redox action process, *Water Science and Technology*, 50, 6, 99-105, 2006.

【研究期間と研究経費】

平成21年度－25年度

81,000千円

ホームページ等

<http://ecolab.nagaokaut.ac.jp/>

ecoya@vos.nagaokaut.ac.jp