

トイレ洗浄水再生装置e6s(エシックス)の開発 ～自立型トイレ(電気と上下水道から独立)の実装を目指して～

工学部 土木工学科 教授 中野和典

e6sを開発した目的

1. 家庭のトイレを持続可能にします

マンションなど災害に強い住居で生活する人も、水洗トイレが使えないと避難所生活をおくることとなります。各家庭のトイレに**水再生装置e6s(エシックス)**を組み合わせることにより、断水時でも水洗トイレの使用が可能となり、大規模災害時の自宅避難が可能になります。

2. 非常時のトイレ問題を解決します

SDGsの11番目の目標「住み続けられるまちづくりを」は、災害大国日本の大きな課題です。**水再生装置e6s**を装備したコンテナを防災避難所、学校、駅などの公共施設やコンビニに設置することで、非常時には上下水道に依存しない自立型トイレとして稼働させます。コンテナのモバイル性が無災害地域から被災地域への**水再生装置e6s**の移動を可能にし、地域間の互助による災害時支援に貢献します。

3. 世界のトイレ問題を解決します

世界の3人に1人にあたる23億人の人々がトイレのない生活をおくっています。**水再生装置e6s**を実装することで、上下水道インフラが未整備である発展途上国でも水洗トイレが使えるようになり、SDGsの6番目の目標「安全な水とトイレを世界中に」の実現に貢献します。

11 住み続けられるまちづくりを



6 安全な水とトイレを世界中に



e6sの仕組み

水再生装置e6sは、水洗トイレで流した汚物を固形分と水に分けて処理します。**水は再生して水洗用水として循環利用**します。非生物学的な処理で水を再生するため、微生物を維持するための曝気が不要であり、**水を循環させる最小限の動力(再生可能動力)だけで稼働**します。固液分離装置では固形分のみを分離して回収するため、汲み取り式と比較して**汚物量が10分の1以下に減容化**されます。

水再生装置e6sと組み合わせることで、あらゆる水洗トイレが電気や上下水道に依存しない**持続可能な水洗トイレ**に生まれ変わります。



右図: 家庭の水洗トイレと組み合わせた**水再生装置e6s**

e6sの水再生能力

1071回(大便355回、小便716回)再生したトイレ洗浄水の外観で分かるように**1000回の再生後もトイレ使用者に違和感を与えない透明感の維持が可能**です。

水再生装置e6sのコンパクト化を進めており、最新機(250人用)のコンパクト化は、右の写真に示すレベルまで進んでいます。

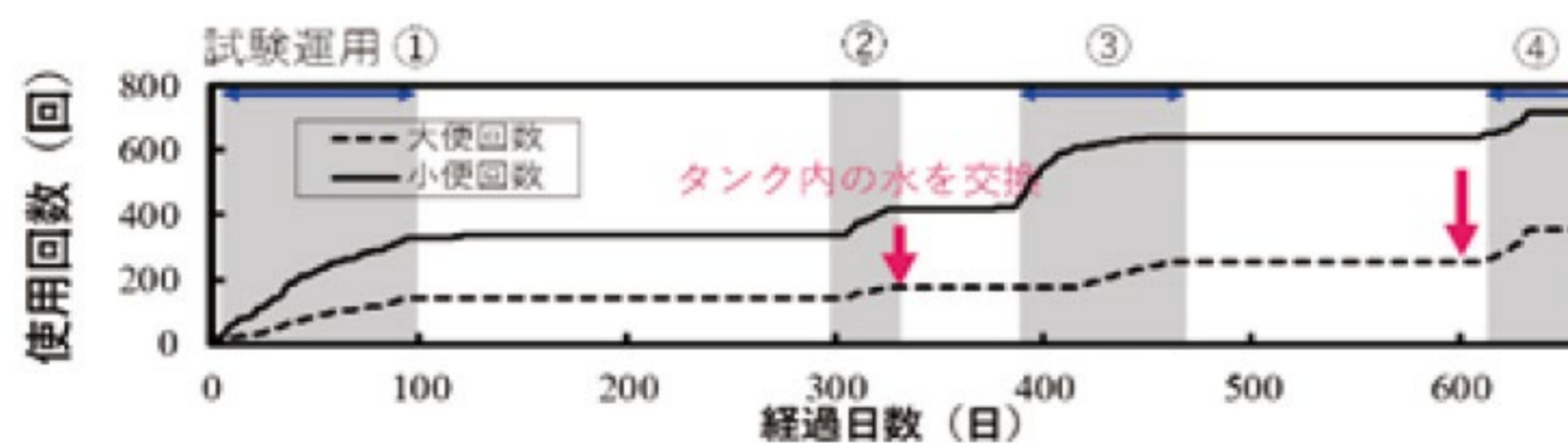
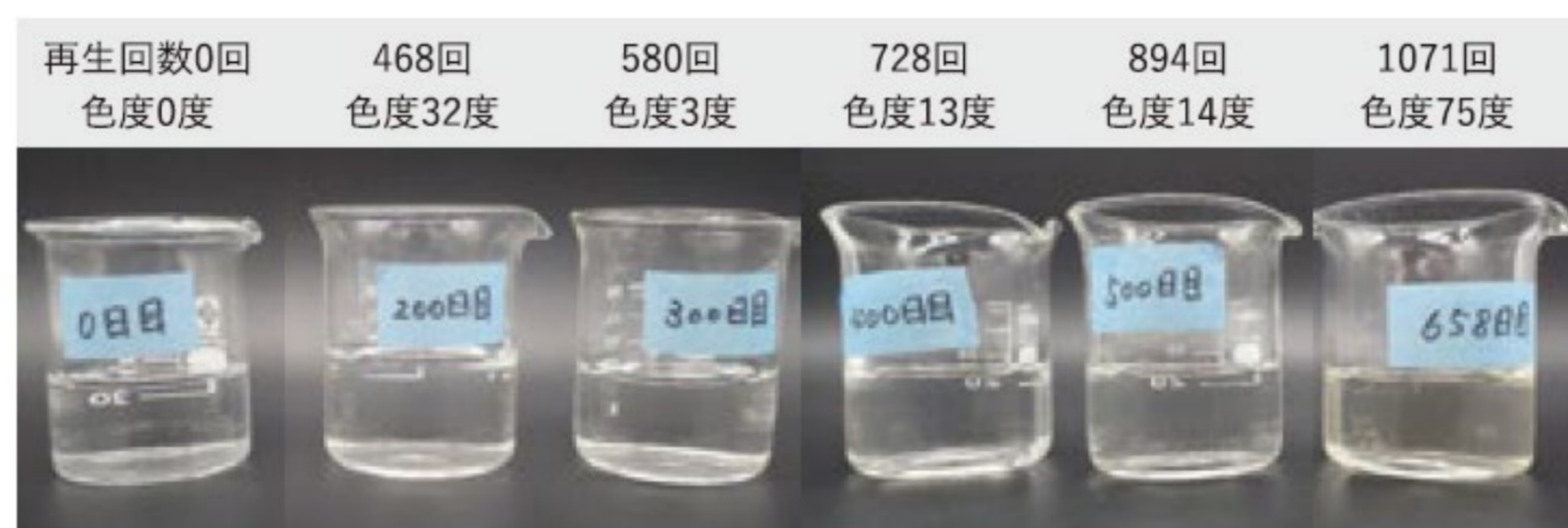


表: 658日間に大便355回・小便716回(合計1071回)トイレを使用。



画像: 1071回再生したトイレ洗浄水の外観の変化。



白い箱が**水再生装置e6s**

e6sの社会実装に向けて

水再生装置e6sを製造・販売する企業とともにビジネスモデルの確立に協力していただけるパートナーを探しています。コンタクトお待ちしております。

堆積物燃料電池を利用したチョウバエの発生抑制 ～殺虫剤フリーな衛生害虫抑制技術～

工学部 土木工学科 教授 中野和典

目的・背景

チョウバエ(図-1)は下水汚泥や不衛生な水まわりで発生する衛生害虫である。発明者は、下水処理場で大量に発生する下水汚泥を発電の燃料源として有効利用する堆積物燃料電池リアクター(図-2)の開発に取り組んできた。そして堆積物燃料電池による発電が、衛生害虫として知られるチョウバエの発生を効果的に抑制する現象を発見した。本現象は、高電圧や薬剤に頼らずにチョウバエの発生を抑制する手法としての可能性を秘めており、水処理施設やサニタリー(水まわり)設備の衛生管理への応用が可能である。チョウバエ以外の生物への影響を防止できるロハスな手法であることが、従来の害虫抑制手法にはないアドバンテージである。



図-1 衛生害虫チョウバエ

原理・方法

下水汚泥をろ過濃縮する堆積物燃料電池の発電の仕組み

堆積物燃料電池リアクター(図-2)上部から投入した下水汚泥は、ろ材(活性炭)でろ過され、ろ材上部に汚泥が堆積して濃縮される。この堆積物に被覆される上部の活性炭層は還元状態となり、アノード(正極)として機能する。一方、下部の活性炭層は空気層と接しており、酸化状態が維持されるためカソード(負極)として機能し、電気が発生する。

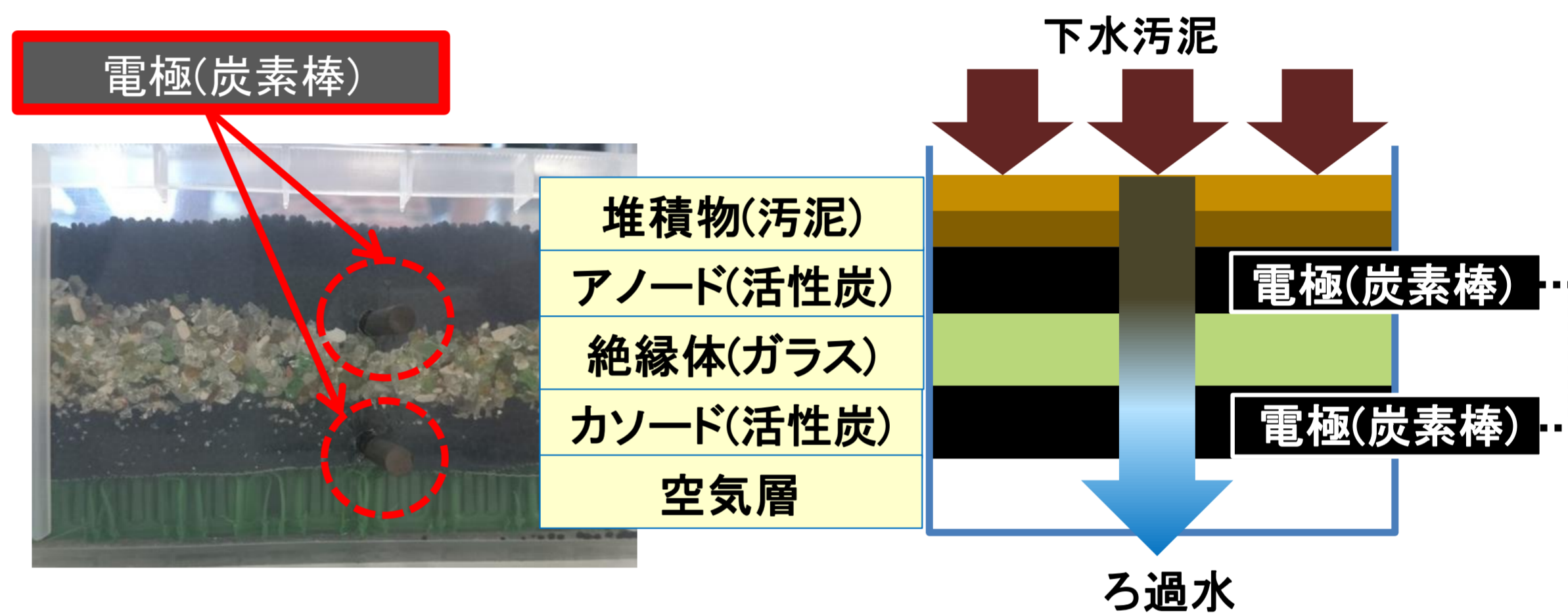


図-2 下水汚泥をろ過濃縮する堆積物燃料電池の横断面図

結果・まとめ

堆積物燃料電池のチョウバエ発生抑制効果と発電との関係性

下水汚泥にはチョウバエの卵が含まれているが、発電を継続させた条件(a)ではチョウバエの発生がゼロであるのに対し、発電を途中で停止した条件(b)ではチョウバエが発生した(図-3)。

発電の有無により堆積物(濃縮下水汚泥)の色は大きく異なり(図-4)、発電によって鉄が酸化された状態ではチョウバエの孵化が抑制されることが示唆されている。

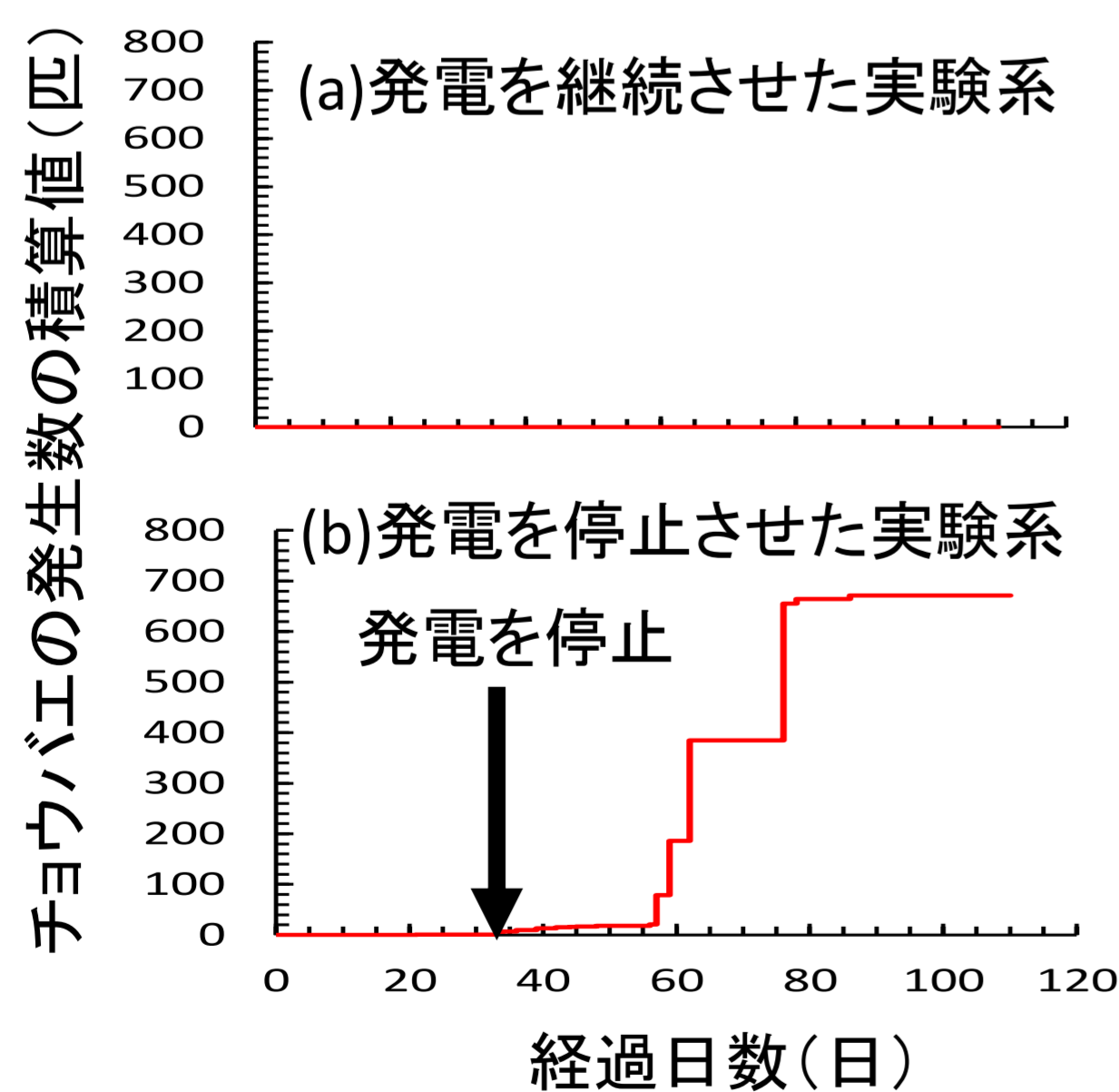


図-3 発電の有無によるチョウバエ発生数の違い 図-4 発電の有無による堆積物(濃縮下水汚泥)の色の違い

応用分野・用途

水処理施設やサニタリー(水まわり)設備の衛生管理を高電圧や薬剤に頼らずに実現可能