



Keywords : NbS (Nature-based Solutions), 植物-微生物-ろ材間相互作用, PFAS

*ogata.yuka@nies.go.jp

はじめに

国立環境研究所では、自然を活用した解決策 (NbS :Nature-based Solutions) の実装と展開に向けた研究を進めています。本研究では、環境浄化を目的としたNbS技術の開発に取り組んでいます。汚濁物質や有害物質の汚染対策は長期に及ぶ場合が多く、また、一般環境中 (湖沼、河川等) では、高度な水処理施設の導入が困難な場合があります。私達は、**費用対効果が高く、自然環境との親和性が高い**、自然の機能 (植物-微生物-ろ材間相互作用) を活用した浄化技術として、

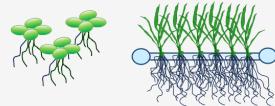
1. 浮遊型人工湿地、2. 植栽ユニットによるPFASの浄化 の開発を進めています。

浮遊型人工湿地の開発

従来技術

・植生浄化法

湖沼等の栄養塩類除去



・浮遊植物

樹脂マット等に植物体を入れ込む

ろ材無し

植物の吸収・吸着に依存

x 高負荷排水への適用困難

浮遊型人工湿地

貯留容量

人工湿地の処理性能強化

ろ材・微生物担体の活用！



ろ材（微生物担体）有り

相乗効果

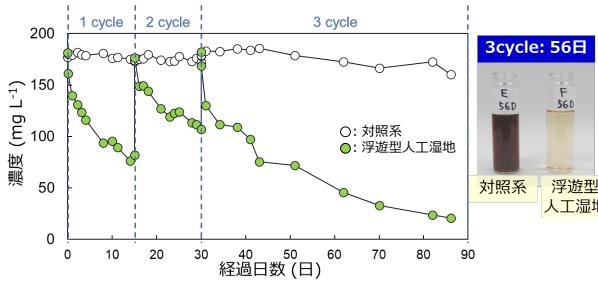
物理化学的除去（ろ過・吸着）

生物学的除去

（植物吸収・吸着、微生物代謝）

特許第7709186号

難分解性有機物質の濃度変化



難分解性有機物質を繰り返し除去可能

今後の展開

- 現場実証試験を通じた長期的な性能評価
- 運転・維持管理方針の策定

関連情報

尾形有香 (2021) 人工湿地システムを活用した熱帯地域における埋立地浸出水の環境負荷低減—持続可能な埋立地浸出水管理に向けて—, バイオインダストリ, 38 (7), 18-26

Ogata Y., Yamamura S., Nakajima N., Yamada M. (2024) Development of a floating constructed wetland for landfill leachate treatment and its potential to remove recalcitrant organic matter. Water Research, 263, 122154

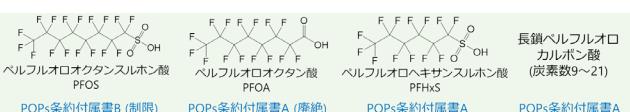
植栽ユニットによるPFASの浄化

□ PFAS (ペルおよびポリフルオロアルキル物質)

用途：撥水撥油剤、界面活性剤、泡消火薬剤等

・極めて難分解：生物分解の知見は乏しい

・生物蓄積性、有害性

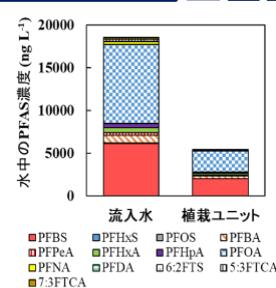
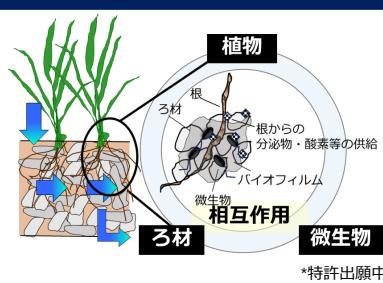


一般的なPFASの除去方法

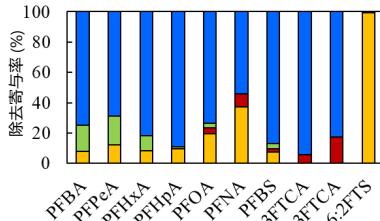
- 活性炭
- イオン交換樹脂
- 逆浸透膜

- 長期にわたり大量に排出され続ける：高コスト
- 一般環境中での汚染対策：水処理施設の導入が困難

→ 費用対効果の高いPFAS汚染対策の開発



植物-微生物-ろ材
相互作用の活用



- 実排水中の13種のPFASを除去！
- ろ材、植物への吸着に加え、生物分解が示唆

関連情報

Ogata Y., Matsukami H., Ishimori H. Per- and polyfluoroalkyl substances removal from landfill leachate by a planting unit via interactions between foamed glass and *Typha domingensis*. *Chemosphere*, 363, 142865 (2024)

国立環境研究所、「植栽ユニットによるPFAS除去技術の開発」2025-04-04. <https://www.nies.go.jp/whatsnew/20250404/20250404.html>

謝辞：本研究は、科研費基盤研究B(24K03110)、挑戦的研究(萌芽) (25K22880)、及び国立環境研究所 所内公募型研究提案(B)の助成を受けて実施致しました。本研究は、国立環境研究所 山村茂樹氏、中嶋信美氏、山田正人氏、松神秀徳氏、石森洋行氏、小林拓朗氏との共同で進めて参り、本研究を遂行するにあたり、磯野信吾氏、長谷川美濃氏、加藤文彬氏、鬼塚弓子氏の協力を得ました。また、国立環境研究所の高度基盤計測機器を利用しました。国立環境研究所 大迫政浩氏、倉持秀敏氏より助言を頂きました。ここに謝意を示します。