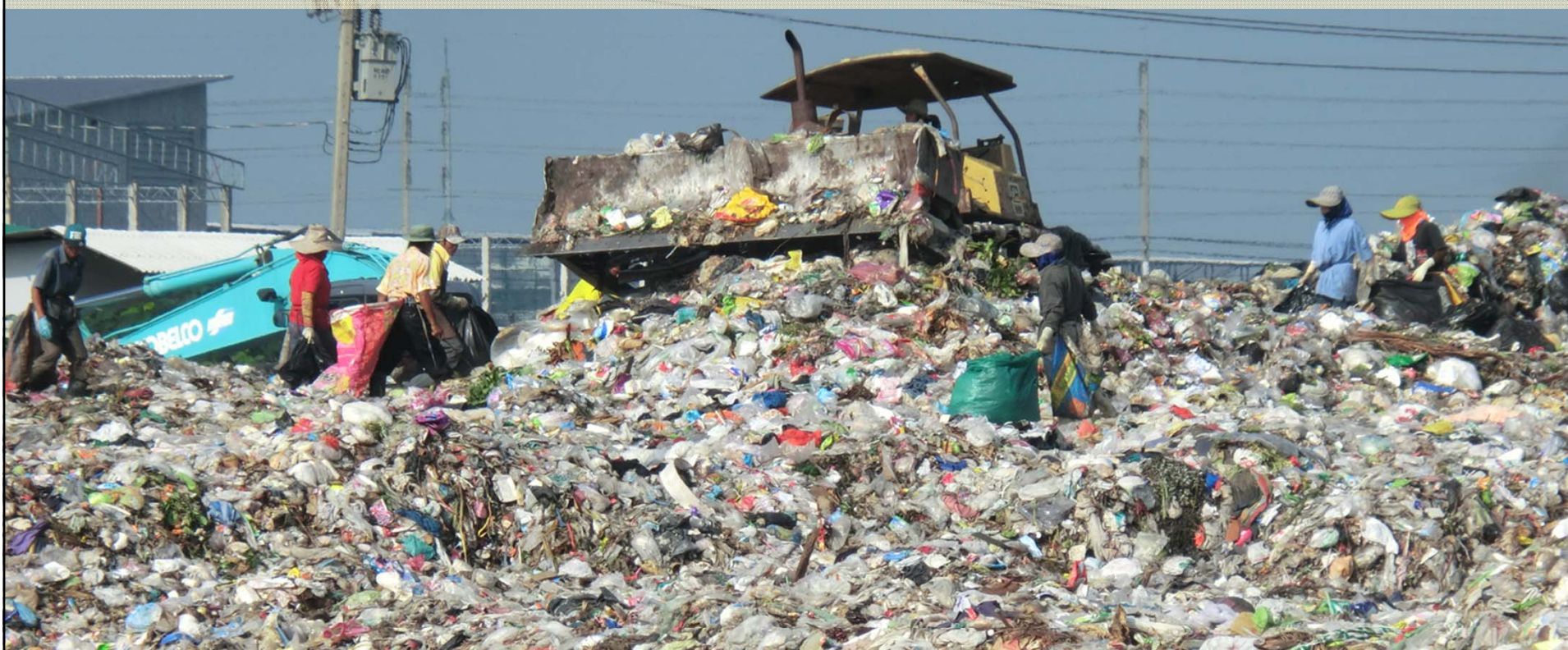


人工湿地を用いた東南アジアの最終処分場 浸出水管理の提案：処理性能の向上化の検討



尾形有香

国立研究開発法人 国立環境研究所

本日の発表

本研究

- 背景
- 人工湿地について
- 本研究の目的
- これまでの結果

本研究資金

- 本研究資金の研究目的
- 方法
- 結果
- まとめ

東南アジア諸国における浸出水管理の現状

雨季における大量の降雨



① 地下水汚染

② 未処理のまま
オーバーフロー

人への健康に悪影響

- ・飲料水源の汚染
- ・農業用水の汚染
- ・産業の生産性を低下

環境への悪影響

- ・表層水 (河川・湖沼) の汚染
- ・生態系への影響

東南アジア諸国に適した浸出水の管理

未処理の放流水の漏出を防ぐ

浸出水量を削減するとともに、有機物・栄養塩類を低減

東南アジア諸国における浸出水管理の現状

□ 先進国の水処理技術

- ・凝集沈殿
- ・膜処理
- ・生物処理 etc...

東南アジア諸国

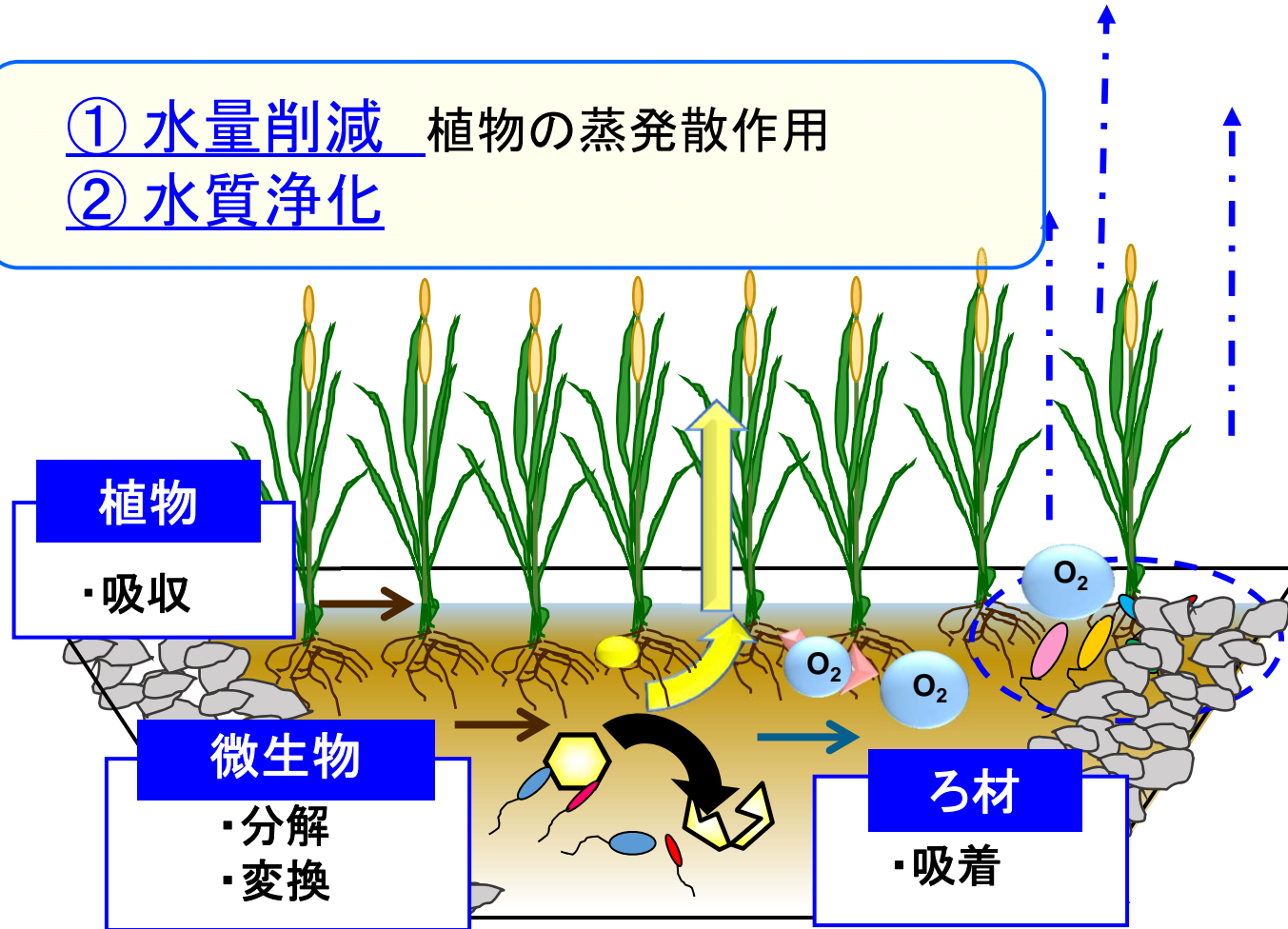
- ・高コスト・エネルギー
- ・維持・管理が困難



東南アジアの経済状況・技術力に適した
浸出水処理システム

人工湿地の機能

- ① 水量削減 植物の蒸発散作用
- ② 水質浄化

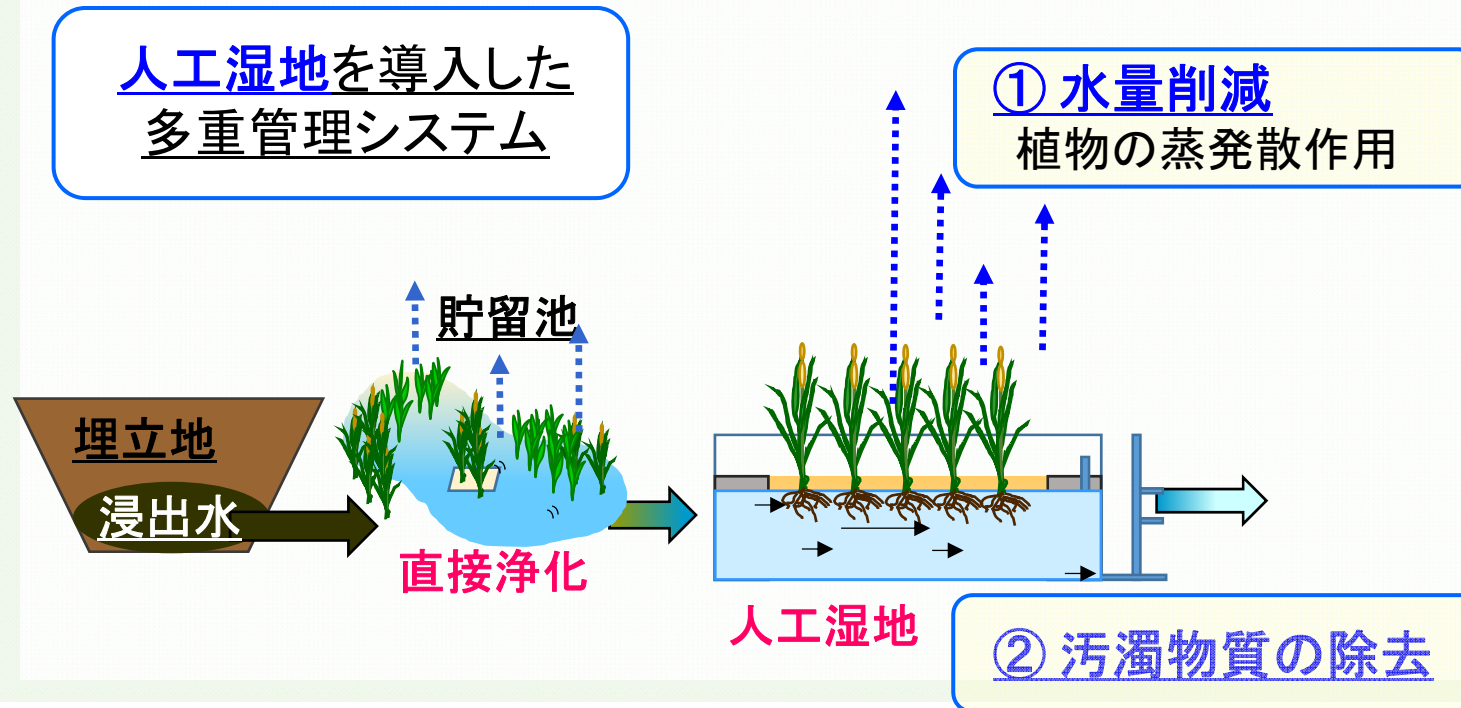


生物学的除去

+

物理・化学的除去

本研究の目的



東南アジア諸国の経済力・技術力を考慮した
人工湿地を活用した持続可能な
浸出水管理システムの構築

本研究の特徴

	従来	本研究
対照地域	<u>先進国</u> (ヨーロッパ, アメリカ) 温冷帯	<u>新興国、発展途上国</u> (東南アジア) <u>熱帯地域</u> 乾季・雨季
	技術力・電力・経済力がある	先進国に比べて、技術力・電力・経済力が低い
対照水	生活排水、下水二次処理水	最終処分場浸出水
導入目的	汚濁物質除去	<u>水量削減</u> 、汚濁物質除去
利点	<u>低コスト、省エネルギー、維持・管理が容易、低炭素</u>	
欠点	効率的な処理を達成するには、面積が必要	<u>欠点をクリア</u> 多くの東南アジアの処分場では、浸出水処理のための面積が確保し易い
	気温の低下により、植物が枯死、処理効率の低下	<u>利点</u> 熱帯: 高い生物活性→高い処理効率が期待

ニーズ

・低コスト・省エネルギー・維持管理が容易なシステム

* 運転条件によっては、十分な処理が達成できない場合がある

→ 工学的な視点より、最適な運転条件の検討、処理性能の向上化が必要

・研究意義...

熱帯地域の最終処分場浸出水の処理の向上化を目指し、実用化に向け、工学的に評価する → 社会貢献・国際貢献

東南アジアの最終処分場の浸出水管理をリード

対象最終処分場

□ タイ王国 最終処分場



浸出水の処理・・・貯留池による処理



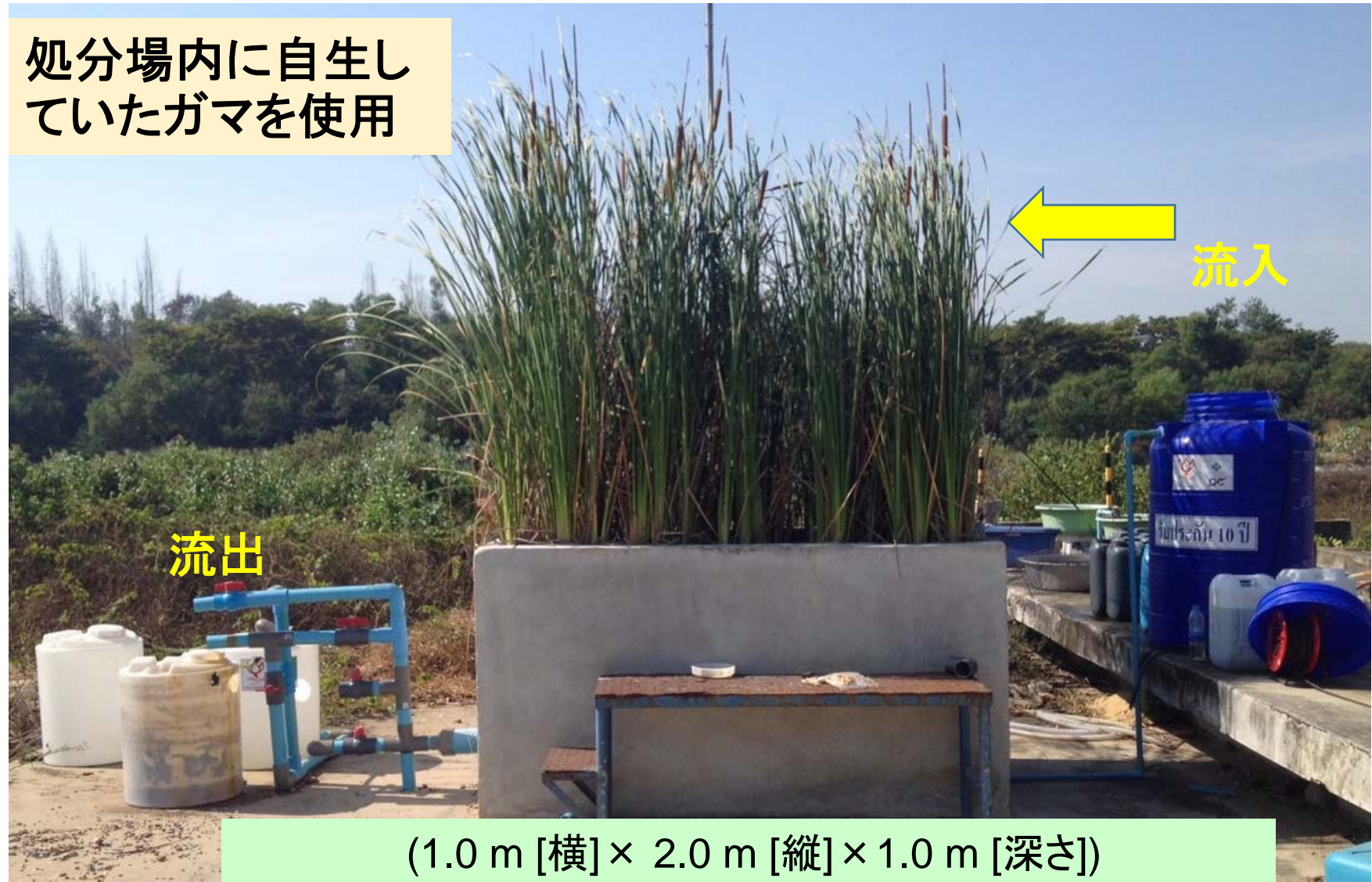
水質分析

雨季: pH9.4, EC 18.7 (mS/cm), TS 16100(mg/L), SS 240 (mg/L), TOC 660 (mg/L), COD_{cr} 1900 (mg/L), TP 8.3 (mg/L), TN 78.5 (mg/L)

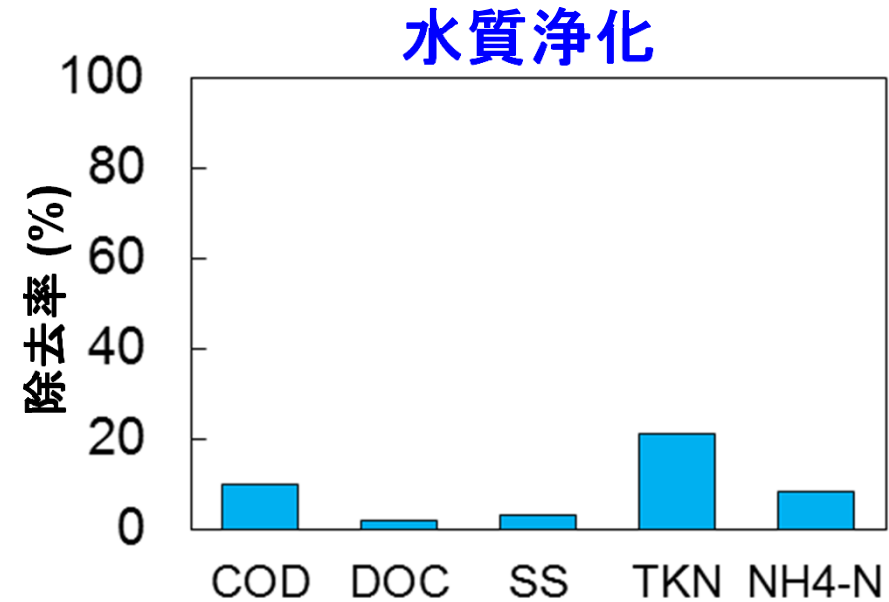
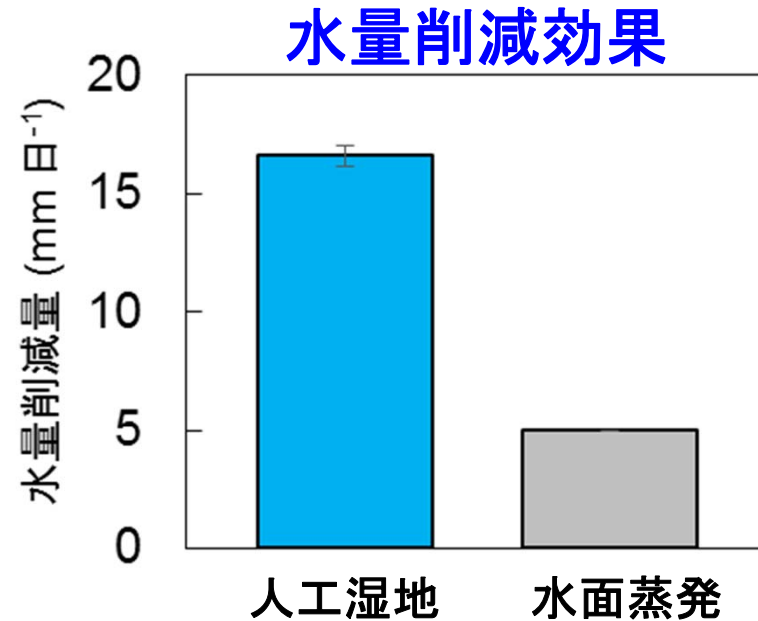
乾季: pH9.7, EC 12.8 (mS/cm), TS 10900 (mg/L), SS 160 (mg/L), TOC 460 (mg/L), COD_{cr} 1300 (mg/L), TP 6.7 (mg/L), TN 59.0 (mg/L)

パイロットスケール人工湿地

処分場内に自生していたガマを使用



これまでの結果



- 人工湿地によって、水面蒸発量よりも高い水量削減効果
- 人工湿地による有機物・栄養塩類の除去率は2～21 %

本研究資金の位置づけ

装置の設計・運転

適用性の評価

本研究資金の目的

処理性能の向上

- ・高い水量削減量
- ・窒素・有機物の除去の向上

- 東南アジア諸国での実用化
運転条件が人工湿地の性能
に及ぼす影響を評価

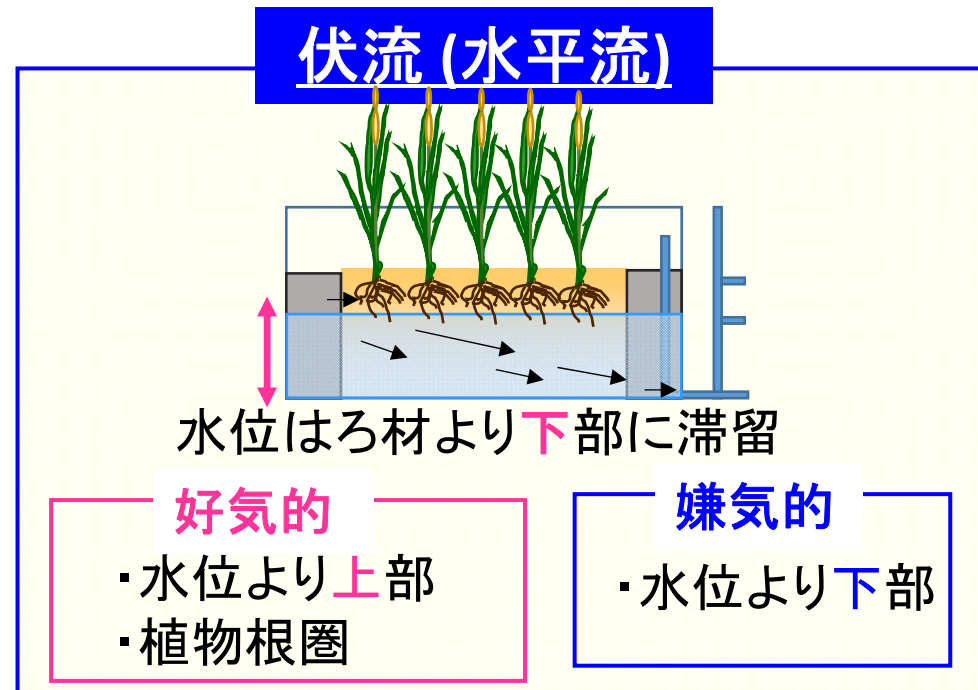
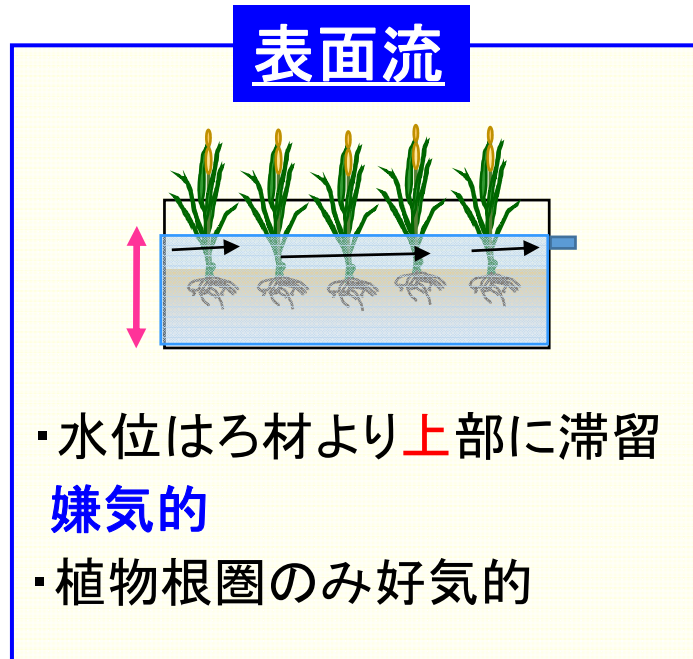
東南アジア諸国の経済力・技術力を考慮した
人工湿地を活用した持続可能な浸出水管理システムの構築

本研究資金の用途

- ・出張代 [タイ 7日間]
 - ・・・装置の修理・運転確認、データ回収
- ・現地での測定
 - ・ポータブル水質計
 - ・コンパクト硝酸イオンメータ
 - ・照度計

アプローチ

□ 流下方式



□ 流入頻度

流入頻度低い VS 流入頻度を高める
[1回日⁻¹] [5回日⁻¹]

運転条件

	流入負荷量 (L m ² d ⁻¹)	HRT (day)	流入頻度	流入方式
F1	40	8.1	5	表面流
H1	40	4.8	1	伏流
H2	40		5	

・測定項目

水質 (SS, COD, DOC, TKN, NH₄⁺-N)
水量削減量

・人工湿地による水量削減量 (ET_{cw})

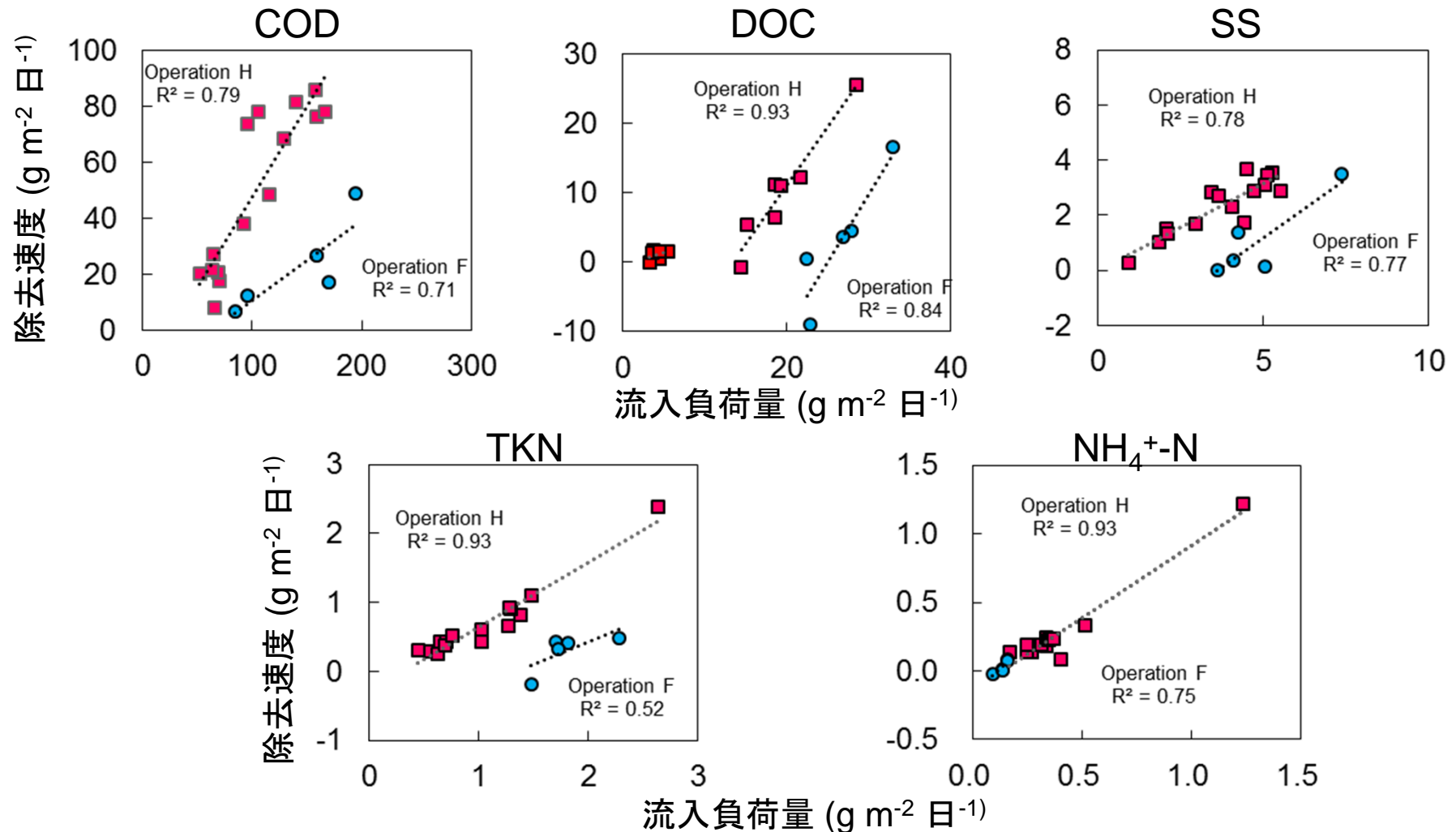
・水面蒸発量 (E_{pan})

$$ET_{cw} = Inf - Eff + P$$

ET_{cw} = 人工湿地による水量削減量 (mm 日⁻¹)
 Inf = 流入量 (mm 日⁻¹), Eff = 流出量 (mm 日⁻¹)
 P = 降雨量 (mm 日⁻¹)

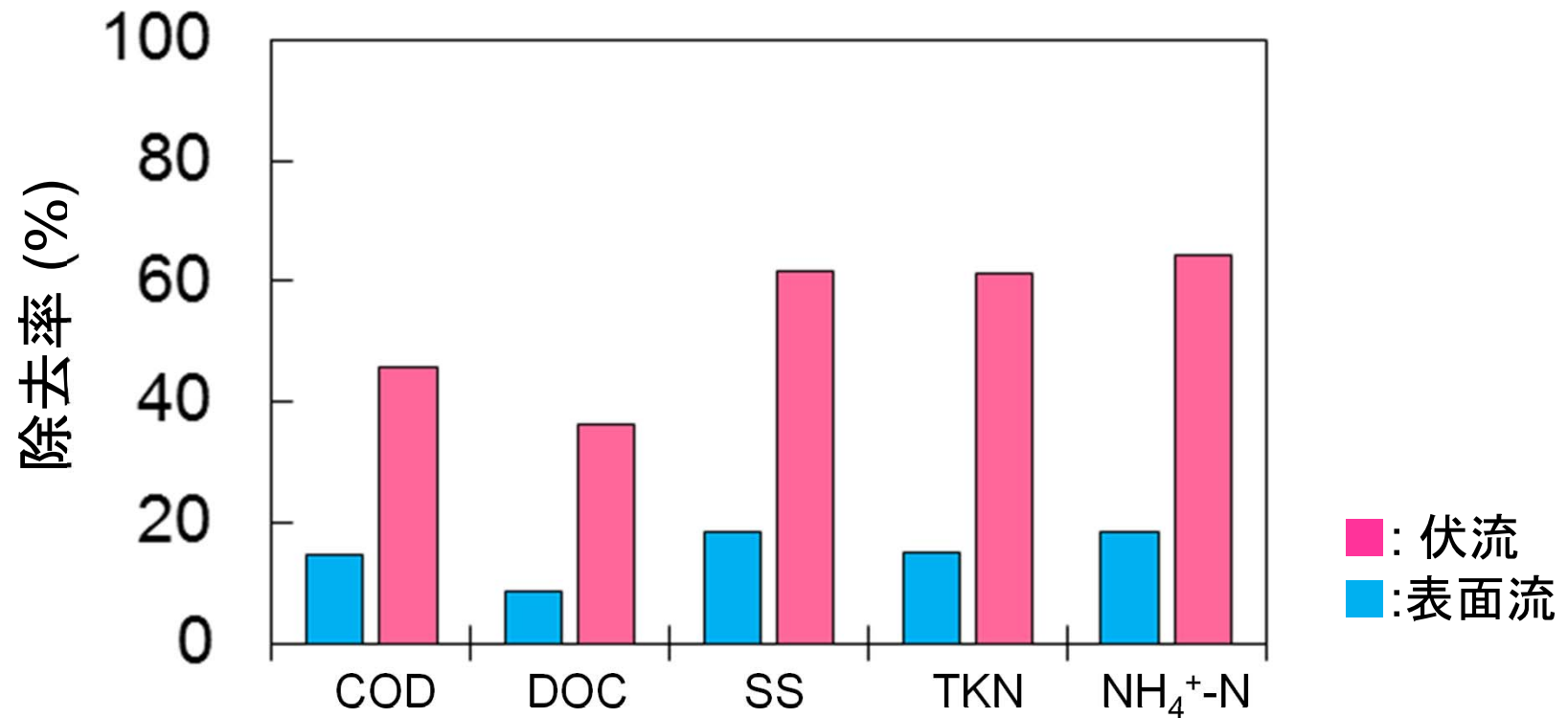


有機物・栄養塩類の除去特性



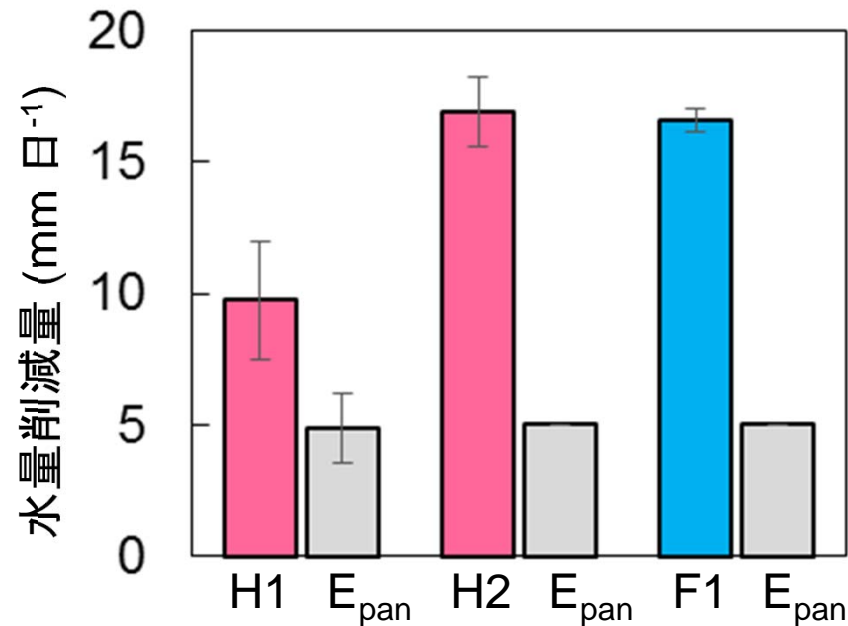
- 流入負荷量と除去速度は直線性関係
- 伏流では、流入頻度は除去速度に影響を及ぼさない

除去率の比較



- 平均除去率 (%) 表面流: 8 ~ 18%, 伏流: 36~64%
- 伏流によって、有機物・栄養塩類の除去能を向上

水量削減



	流入頻度	流入方式
F1	5	表面流
H1	1	伏流
H2	5	

- : 伏流での水量削減量
- : 表面流での水量削減量
- : 表面蒸発量 (E_{pan})

- 人工湿地によって、水面蒸発量よりも高い水量削減効果
- 伏流において、流入頻度を高めることにより、水量削減量を向上

まとめ

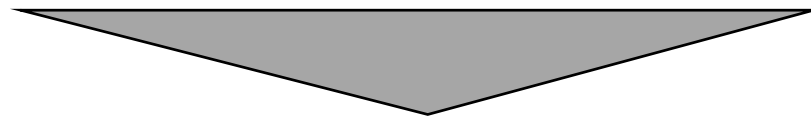
- ・人工湿地の処理性能の向上化
- ・運転条件が人工湿地の性能に及ぼす影響を評価

□ 水質浄化

伏流の方が表面流よりも有機物・栄養塩類の除去能が高い

□ 水量削減

- ・流入頻度が1回/日の場合は、表面流の方が伏流よりも高い
- ・伏流において流入頻度を高めることで、水量削減量を促進



流入頻度が高い伏流式の運転条件によって、
最終処分場浸出水の処理を向上