


下水処理水の 藻類増殖抑制・エストロゲン除去技術


独立行政法人土木研究所
水環境研究グループ 水質チーム



背景 | 技術の概要 | 効果の実証 | 実施設への適用 | まとめ

本日の発表の流れ

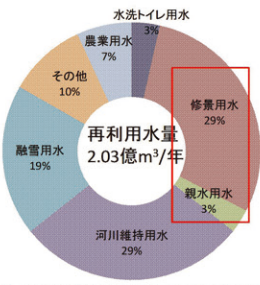
1. 本技術の背景
2. 本技術の概要
～「下水処理水の藻類増殖抑制・エストロゲン除去技術」～
3. 藻類増殖抑制効果の実証
4. 実施設への適用事例
5. 本技術の適用




背景 | 技術の概要 | 効果の実証 | 実施設への適用 | まとめ

下水処理水の再利用・・・

●都市内の水資源として有効利用が進められている。



下水処理水の再利用状況(平成19年度国土交通省下水道部)



背景 | 技術の概要 | 効果の実証 | 実施設への適用 | まとめ

下水再生水利用の事例



藻類が大増殖すると景観障害、維持管理費の増大につながる




背景 | 技術の概要 | 効果の実証 | 実施設への適用 | まとめ

下水処理水の再利用・・・

- 都市内の水資源として有効利用が求められている
- 窒素、リン等の栄養塩類を高濃度に含むため、都市内水路や池などに再利用した場合に、付着藻類や浮遊藻類の大量発生を引き起こす場合がある
- 凝集剤の大量使用によるリンの高度除去等の方法があるが、高コストである


下水処理水に対して、簡易な設備、かつ、安価な運転費用により追加的に高度処理を実施し、下水処理水の藻類増殖能を低下することを目的とする



背景 | 技術の概要 | 効果の実証 | 実施設への適用 | まとめ

2. 本技術の概要

～「下水処理水の藻類増殖抑制・エストロゲン除去技術」～



背景 技術の概要 効果の実証 実施設への適用 まとめ

2. 本技術の概要

- 凝集剤、逆浸透膜などの高度な手法を用いない、**生物処理**で、下水処理水放流先における藻類発生を抑制する手法
- 「下水処理水の藻類増殖抑制方法及びその装置」
特願 2008-052898(平成20. 3. 4.)
特開 2009-207985(平成21. 9. 17.) を開発

独立行政法人 水産研究 水産研究所

背景 技術の概要 効果の実証 実施設への適用 まとめ

下水処理水 → 再利用

藻類発生 多

藻類発生 少

担体処理反応槽 砂ろ過

独立行政法人 水産研究 水産研究所

背景 技術の概要 効果の実証 実施設への適用 まとめ

下水処理水 → 担体処理反応槽 → 利用

担体処理反応槽

一定期間馴養生した微生物保持担体を添加する
担体上に自然発生的に生物膜が生じている

担体処理反応槽

独立行政法人 水産研究 水産研究所

背景 技術の概要 効果の実証 実施設への適用 まとめ

本技術における担体処理の特徴

担体の特徴:

- ・表面に微生物が付着しやすい凹凸がある
- ・比重が1程度の中空筒状の樹脂製→曝気だけで容易に流動化する
- ・微量金属酸化微生物やエストロゲン分解微生物が保持される

担体処理の特徴:

- ・水中の微量金属が不溶化され、ろ過装置により処理水中から除去される
- ・担体処理水は、微量金属濃度(特にマンガン)が著しく下がる。

修景利用した担体処理水は、藻類増殖抑制効果がある!

独立行政法人 水産研究 水産研究所

背景 技術の概要 効果の実証 実施設への適用 まとめ

3. 藻類増殖抑制効果の実証

独立行政法人 水産研究 水産研究所

背景 技術の概要 効果の実証 実施設への適用 まとめ

模擬修景池実験

水深 100cm
直径 100cm
HRT 7d

模擬修景池で観測された藻類の繁茂状況

左側：下水処理水を通水
右側：担体処理水を通水

独立行政法人 水産研究 水産研究所

背景 技術の概要 効果の実証 実施設への適用 まとめ

模擬修景池実験



糸状藻類が大量発生 糸状藻類は見られない

左側：下水処理水を通水
右側：担体処理水を通水

独立行政法人 水環境研究所

背景 技術の概要 効果の実証 実施設への適用 まとめ

模擬せせらぎ水路実験



幅 10cm
水深 8cm
流速 15cm/s

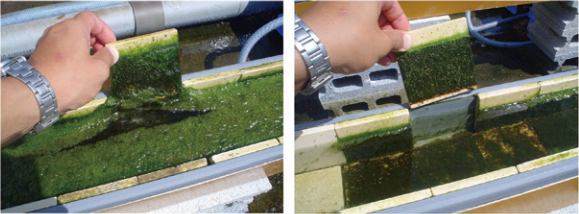
模擬せせらぎ水路で観測された藻類の繁茂状況

左側：下水処理水を通水
右側：担体処理水を通水

独立行政法人 水環境研究所

背景 技術の概要 効果の実証 実施設への適用 まとめ

模擬せせらぎ水路実験



下水処理水を通水 担体処理水を通水

藻類の発生状況に明確な差！

独立行政法人 水環境研究所

背景 技術の概要 効果の実証 実施設への適用 まとめ

4. 実施設への適用事例

独立行政法人 水環境研究所

背景 技術の概要 効果の実証 実施設への適用 まとめ

実験水路

延長：約100m

水路内水：
下水処理水
+ 循環水

下水処理水：
7.2m³/d



せせらぎ水路A
(下水処理水を通水)

せせらぎ水路B
(担体処理水を通水)

独立行政法人 水環境研究所

背景 技術の概要 効果の実証 実施設への適用 まとめ

下水処理各工程

頻度：月1回
水質分析：DOC, T-N, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, T-P, PO₄-P, T-Fe, D-Fe, T-Mn, D-Mn

せせらぎ水路

頻度：月1回
水質分析：SS, VSS, DOC, T-N, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, Chl-*a*, T-Fe, D-Fe, T-Mn, D-Mn
タイル付着物分析：SS, VSS, Chl-*a*

独立行政法人 水環境研究所

項目	単位	せせらぎ水路A	せせらぎ水路B
DOC	mg/L	3.29	3.98
T-N	mg/L	4.21	1.87
T-P	mg/L	0.21	0.10
T-Fe	μg/L	60.8	10.7
D-Fe	μg/L	6.84	5.66
T-Mn	μg/L	4.85	0.50
D-Mn	μg/L	1.69	0.16
Chl-a	μg/L	28.5	7.13

- ▶ 下水処理水に対して、高度処理(担体処理(好気性生物膜処理)+急速砂ろ過)を追加することで、せせらぎ水路での付着藻類の増殖を抑制することが可能であった。
- ▶ 高度処理水中のT-P濃度は、0.5mg/L程度であり、藻類増殖を抑制するレベルではなかった。
- ▶ 溶存態Mn濃度は、高度処理工程で、高効率に(1μg/L以下にまで)低減されており、藻類増殖を抑制する因子となっている可能性が考えられる。

5. 本技術の適用

- ・下水処理水の再利用において、藻類増殖に悩んでいる場所
- ・藻類増殖への対策、維持管理費を削減したい方
- ・比較的小規模な修景池、水路への対策を考えておられる方

土木研究所水環境研究グループ
水質チームまでご連絡を！