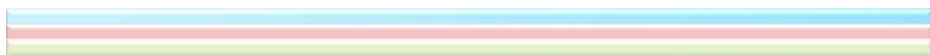


## 荒川プロジェクトの研究紹介

# 新たな再生水の水質指標とは？

水質評価グループ

東京大学 栗栖 太 准教授

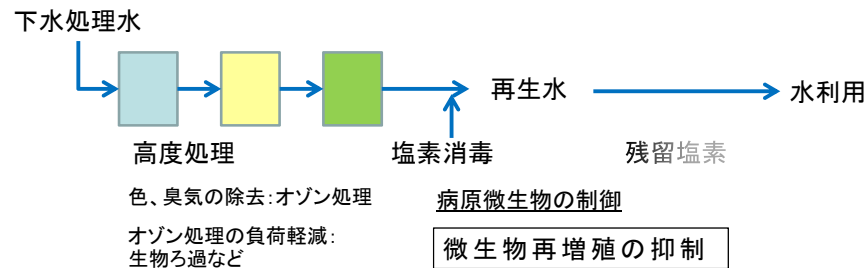
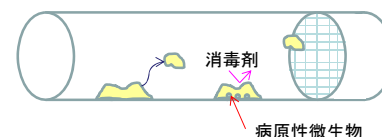
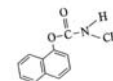


## 再生水普及に向けた水質上の課題



1. 病原微生物 (クリプトスピリジウム、大腸菌O157、ノロウイルス etc.)
2. 有害化学物質 (消毒副生成物、医薬品類 etc.)
3. **微生物再増殖** (バイオフィーム、日和見病原体 etc.)

施設機能障害、色・臭気等の美観的要素に影響



## 再生水処理と微生物再増殖



微生物再増殖の2つの要因

**残留塩素の低下**

**生分解性有機物の残存**

Biodegradable Organic Matter, BOM

微生物再増殖の制御

塩素注入量の増加

- 臭気の増加
- 消毒副生成物の増加

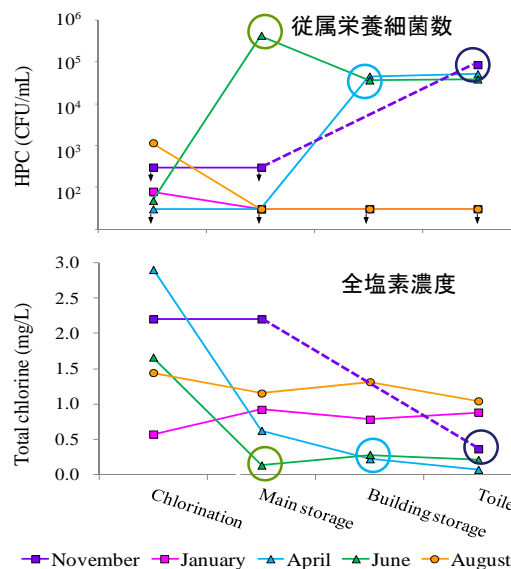
生分解性有機物の制御の方が、より本質的な制御



生分解性有機物の除去／生成過程の把握

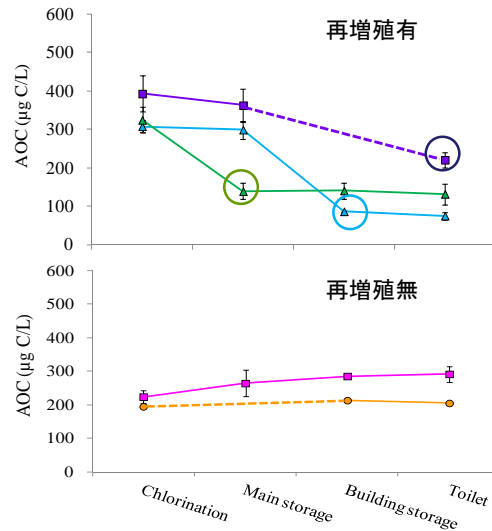
- ✓ 再増殖のポテンシャルの把握
- ✓ 再増殖低減のための方策

## 再生水の給排水工程による微生物再増殖



再増殖は、残留塩素が低下した時

# 微生物再増殖とAOC濃度変化



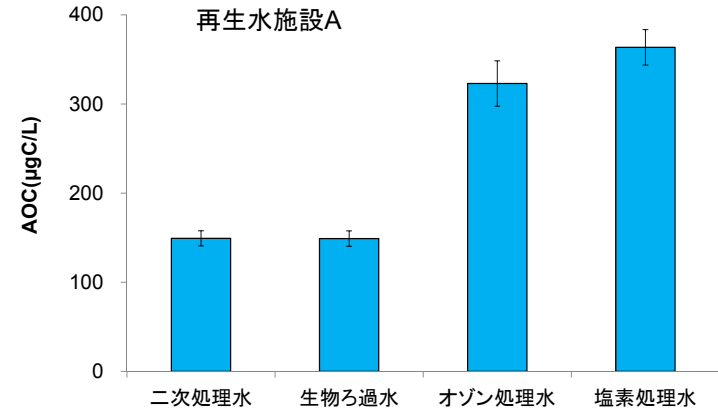
AOC: Assimilable Organic Carbon (同化性有機炭素)  
水道水における生分解性有機物の指標

再増殖は、AOCの消費を伴う

生分解性有機物の低減が再増殖ポテンシャルの低減に有効

(Thayanukul et al., 2013) 5

# 再生水処理工程におけるAOC変化



オゾン処理により、生分解性有機物が増加

(Thayanukul et al., 2013) 6

# 再生水BOMの評価手法の開発



**Step1 植菌**

Iso-1, Iso-2, NOX

殺菌処理した試料に全11株を初期濃度が1,000 cells/mLとなるように個別に添加

略称	試験菌株
Iso-1	<i>Sphingomonas yabuuchiae</i> strain W211
Iso-2	<i>Acidovorax</i> sp. CNE29
Iso-3	<i>Herminiimonas saxosidens</i> strain AA
Iso-4	<i>Pseudomonas</i> sp. lyh1B
Iso-5	<i>Nevskia ramose</i>
Iso-6	<i>Mycobacterium</i> sp. 18GUW
Iso-7	<i>Microbacterium</i> sp. 5BCO-S1.1
Iso-8	<i>Pedobacter</i> sp. BR-9
Iso-9	<i>Riemerella</i> sp. IPDH98/90
P17	<i>Pseudomonas fluorescens</i> P17
NOX	<i>Aquaspirillum</i> sp. NOX

再生水等から単離した9株

AOC測定用の2株

**Step2 培養・菌数測定**

20°Cで10日間静置培養し、継続的に菌数を測定

フローサイトメトリー

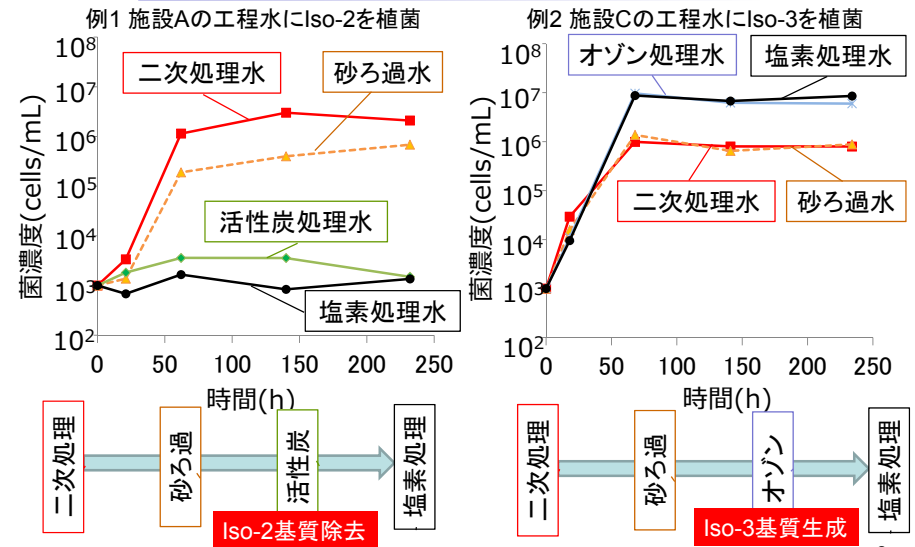
SYBR® Green I により染色後、BD Accuri™ C6 フローサイトメーターを用いて菌数測定

**Step3 最大増殖量**

最大増殖量

試料間で増殖応答を比較

# 再生水処理工程水での増殖

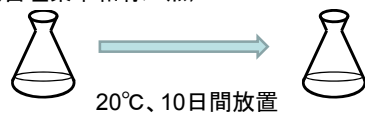


(金谷ら, 2013)

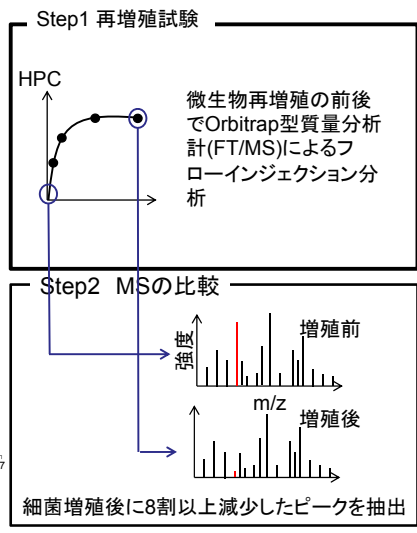
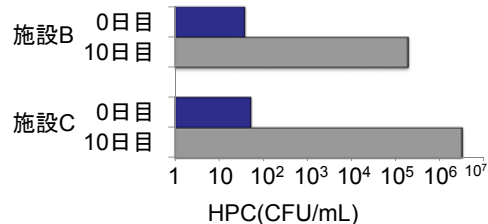
# 再生水における微生物再増殖と消費有機物



再生水A, B, C  
(残留塩素中和有/無)



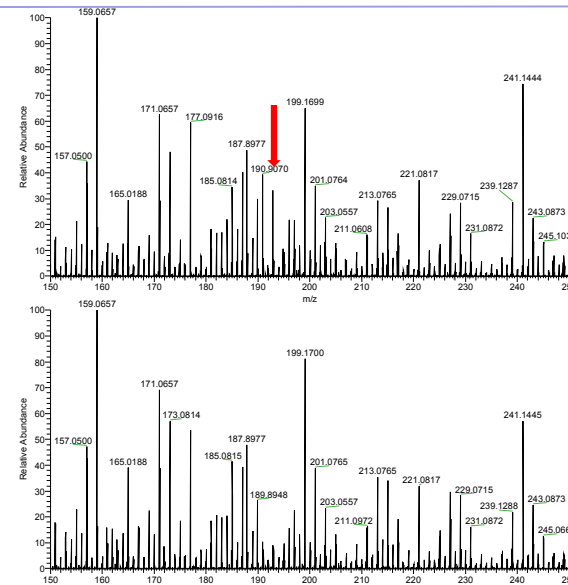
塩素中和後の再生水B, Cで再増殖  
(再生水Cは塩素中和なしでも再増殖)



# 再増殖前後のMSスペクトルの比較(例)



再増殖前



再増殖後

ほとんどの物質は前後で変化なし

(栗栖ら, 2014) 10

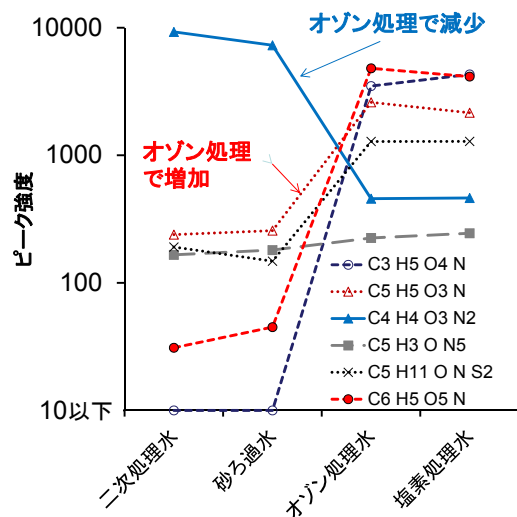
# 再増殖で消費された物質(再生水C)



再増殖後に8割以上減少した物質6物質を特定

処理工程における消長を追跡(⇒)

再増殖原因物質の除去戦略に



# 水質の「安定性」の評価に基づく設計



再生水の新たな水質指標として、再増殖のポテンシャルや原因物質を評価する手法を確立した

微生物再増殖が起こる水 ⇔ 水質的に「不安定」な水

生分解性有機物(BOM)大

残留塩素小

⇒ BOM量に応じた塩素注入量の設定

より水質が安定する処理法は？

