

VII-167

輸送・貯留系における再生水の反応性評価に関する検討

北海道大学工学部 正会員 船水 尚行, 鎌田 素之, 正会員 高桑 哲男

1. はじめに

下水処理水等の再生水利用では利用用途で定まる水質要求と水処理系の施設構成から貯留・輸送系への水質が定まることになる。このため、水質は一律ではなく、かつ、従来の水道水よりも質の悪い水の輸送も予想される。本報告では再生水を輸送・貯留する際の生物膜の形成等系内の反応の評価を行う前段階として、再生水中生物分解可能有機物量の測定を試みた結果を報告する。

2. 実験方法

表-1 実験条件

従来より、配水系統における微生物の二次増殖ポテンシャルの測定にAOCが用いられてきた。本実験では全菌数、他栄養細菌数(HPC)、溶存性有機炭素(DOC)の経時変化から生物分解可能有機物量の推定を試みた。実験では試料水として札幌市下水道処理場高度処理水(砂ろ過水)を用い、	Sample No.	前処理	添加
褐色広口瓶中試料水の25℃・暗・一定攪拌の条件下における全菌数、HPC、DOCの経時変化を測定した。試料水の滅菌(除菌)前処理には、60℃30分の加熱滅菌法(AOC測定法を参考)と、0.2μmPTFTメンブレンフィルターによるろ過法の2種類を行った。菌の植種は未処理の試料水を少量添加し、初期全菌数が10 ⁶ のオーダーになるようにした。また、試料水にはアンモニア態窒素が存在していることから、硝化細菌の増殖の制御のためにATUの添加も行った。全菌数の増加量を有機物量に換算する際に必要となる菌の収率を求めるために、試料水に所定濃度の酢酸添加実験をあわせて実施した。表-1に前処理条件、添加物を整理して示す。全菌数の測定は試料を希釈した後、0.02%アクリジンオレンジ溶液で20分間染色、計数する方法を用いた。他栄養細菌数はR2A培地を用いた平板培養によった。	1, 2	60℃30分加熱	なし
	3	60℃30分加熱	酢酸0.5 mg-C/L
	4	60℃30分加熱	酢酸1.0 mg-C/L
	5	60℃30分加熱	酢酸2.0 mg-C/L
	6, 7, 8	0.2μmPTFTメンブレンフィルター	なし
褐色広口瓶中試料水の25℃・暗・一定攪拌の条件下における全菌数、HPC、DOCの経時変化を測定した。試料水の滅菌(除菌)前処理には、60℃30分の加熱滅菌法(AOC測定法を参考)と、0.2μmPTFTメンブレンフィルターによるろ過法の2種類を行った。菌の植種は未処理の試料水を少量添加し、初期全菌数が10 ⁶ のオーダーになるようにした。また、試料水にはアンモニア態窒素が存在していることから、硝化細菌の増殖の制御のためにATUの添加も行った。全菌数の増加量を有機物量に換算する際に必要となる菌の収率を求めるために、試料水に所定濃度の酢酸添加実験をあわせて実施した。表-1に前処理条件、添加物を整理して示す。全菌数の測定は試料を希釈した後、0.02%アクリジンオレンジ溶液で20分間染色、計数する方法を用いた。他栄養細菌数はR2A培地を用いた平板培養によった。	9, 10, 11	0.2μmPTFTメンブレンフィルター	ATU3.0 mg/L
	12	0.2μmPTFTメンブレンフィルター	酢酸1.0 mg-C/L
	13	0.2μmPTFTメンブレンフィルター	酢酸2.0 mg-C/L
	14	0.2μmPTFTメンブレンフィルター	酢酸3.0 mg-C/L

褐色広口瓶中試料水の25℃・暗・一

定攪拌の条件下における全菌数、HPC、DOCの経時変化を測定した。試料水の滅菌(除菌)前処理には、60℃30分の加熱滅菌法(AOC測定法を参考)と、0.2μmPTFTメンブレンフィルターによるろ過法の2種類を行った。菌の植種は未処理の試料水を少量添加し、初期全菌数が10⁶のオーダーになるようにした。また、試料水にはアンモニア態窒素が存在していることから、硝化細菌の増殖の制御のためにATUの添加も行った。全菌数の増加量を有機物量に換算する際に必要となる菌の収率を求めるために、試料水に所定濃度の酢酸添加実験をあわせて実施した。表-1に前処理条件、添加物を整理して示す。全菌数の測定は試料を希釈した後、0.02%アクリジンオレンジ溶液で20分間染色、計数する方法を用いた。他栄養細菌数はR2A培地を用いた平板培養によった。

3. 実験結果

1) DOC, 全菌数, HPCの測定結果 図-1にサンプル1, 2についての結果を示す。約400時間後に全菌数がほぼ一定となり実験を終了した。DOC値は測定時刻ごとのバラツキが大きい、全体として減少傾向を示した。HPC値からは他栄養細菌の増殖は観察されず、初期値より減少している。次に、

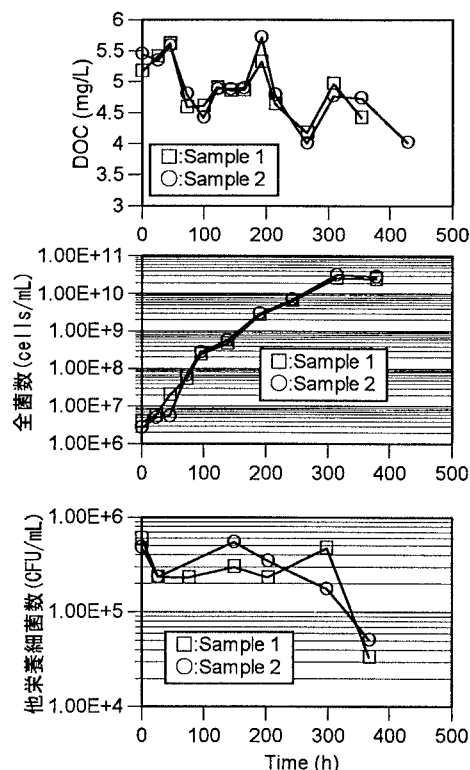


図-1 Sample 1, 2の測定結果

キーワード：再生水, 反応性, 全菌数, 生物分解可能有機物
〒060 札幌市北区北13条西8丁目 TEL 011-706-6270 FAX 011-706-7890

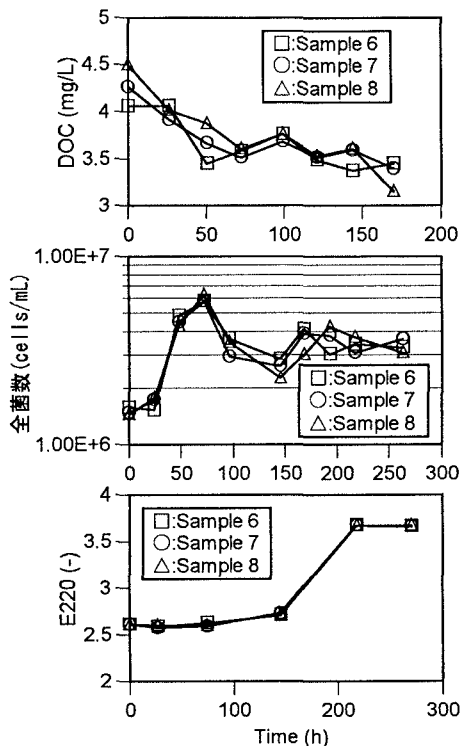


図-2 Sample 6, 7, 8の測定結果

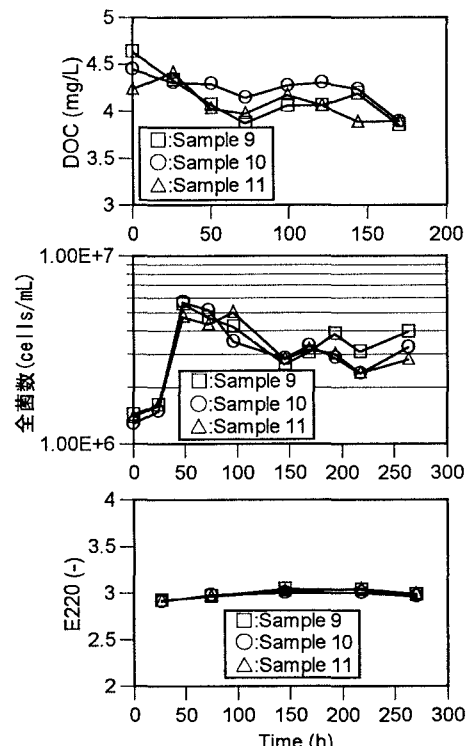


図-3 Sample 9, 10, 11の測定結果

サンプル6, 7, 8についての結果を図-2に示す。全菌数は実験開始後50～100時間後に最大となり、200時間後ほぼ一定となった。菌数の増加量は 10^6 オーダーと図-1の場合より少なくなっている。紫外部220nm吸光度（E220）が200時間後増加していることから硝化細菌の増殖が推測される。

ATUを添加した場合の図-3では、全菌数は図-2と

ほぼ同じ値を示しているが、DOCの減少量が少なくなっている。また、E220値はほぼ一定で硝化反応が抑制されている。

2) 生物分解可能有機物量の推算

（サンプル3, 4, 5）， 2.00×10^5 (CFU/ $\mu\text{g-C}$)（サンプル12, 13, 14）であった。全菌数を用いた有機物量は最大増殖量を基にした場合（Cmax）と、実験後半の増殖量を基にした場合（Cequ）を算出した。結果を表-2に示す。ただし、図-1の 10^{10} オーダーの全菌数は 10^2 オーダーの有機物を与えたため、表からは除外した。また、全菌数がほぼ一定となった時点のDOC値と初期DOC値から生物分解可能DOC（BDOC）を求めた。表-2にはAOCの測定結果も示した。BDOCは初期DOCの14～26%，Cmaxは60～70%，Cequは34～40%を占めている。全菌数を基にした有機物量がBDOCと比較して過大な値を示した理由として、酢酸を基準とした収率を用いているためと判断される。下水の高度処理水中には酢酸のような易分解有機物はほとんど存在せず、収率を求めるためには他の物質を用いる必要がある。逆に、AOC値はBDOC値よりも小さな値となっており、測定に用いる菌の選択にも工夫が必要と考えられる。

参考文献：1) 金子光美監訳：飲料水の微生物学，pp. 55-78，技報堂出版，1992

表-2 有機物測定結果のまとめ（単位mg-C/L）

	Sample 1, 2	Sample 6, 7, 8	Sample 9, 10, 11
初期DOC	5.3 (100%)	4.3 (100%)	4.4 (100%)
BDOC	1.4 (26%)	0.9 (21%)	0.6 (14%)
Cmax	—	3.0 (70%)	2.7 (61%)
Cequ	—	1.7 (40%)	1.5 (34%)
AOC*	0.18 (3%)	—	—

*: AOCの測定にはPseudomonas fluorescens P17とSpirillum sp. NOXを用いた。