

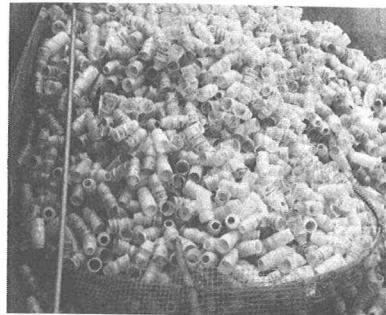
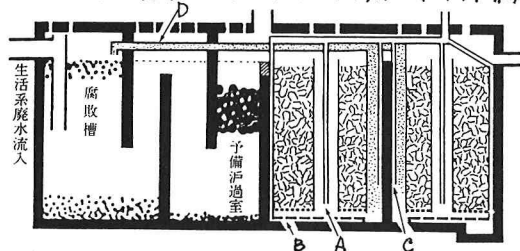
第一工業大学 正会員 ○種夜 重徳
第一工業大学 正会員 石井 勲
第一工業大学 正会員 田中 光徳

1. はじめに

生活系廃水による水質汚濁が顕著を始め、河川などに環境汚染をひきおこしているのは周知のとおりである。現在、その対策として下水道の整備、又は最近、家庭用小型合併処理装置が開発されているが、いずれも放流水質はBOD30mg/l以下であつて、水質汚濁の限界値であるBOD5mg/lには及ばない。当大学では処理水質BOD1mg/lの性能を有する戸別下水処理装置（戸別下水道と呼称する）が得られたので報告する。

2. 処理装置の概要

戸別下水道は各家庭より排出されるし尿、厨房、風呂、洗たくなどの排水を第1腐敗槽→第2腐敗槽→予備ろ過槽に導き、更に浸漬ろ床装置→砂ろ過を経て処理水を貯留し、これをトイレ洗浄水としてのリサイクル及び雑用水として利用した。浸漬ろ床の構造については、槽の中央に径：15cmの筒を挿入し、その周囲に乳酸菌飲料の使用者のプラスチック容器の下座を切り取つたものをランダムに充填した。更に円筒の中央部に空気管を入れ、その先端より送風機を用いaerationを施し、水流の旋回によつてろ床全域のDOを変化させ、且つ多様の分布を試みた。又、ろ床で過繁茂した余剰生物膜の除去には洗浄装置と、これを腐敗槽に返送するための配管も行なつた。最後に砂ろ過槽は飲料水工程における急速ろ過システムに則り、木炭、砂利、砂槽と各20cm程度積層し、微細浮遊物の除去を目的とした。こうして得られた処理水の水質は下表のとおりで、これを貯留槽に導き、水の資源化としてトイレ、洗たく、樹木果樹散水に利用した。



実験に用いた装置の内容、容積は次のとおりである。

	第1腐敗槽	第2腐敗槽	予備ろ過槽	第1ろ床	第2ろ床	砂ろ過槽
A基	1.5 m ³	0.7 m ³	0.6 m ³	1.6 m ³	1.2 m ³	0.5 m ³
B基	3.0	0.8	0.8	1.6	1.6	0.6
C基	4.2	2.6	1.1	1.8	1.8	0.7

↑ プラスチック乳酸菌飲料容器

3. 機能結果

A基：S54年使用を開始し、6ヶ年稼働中である。その間S56年、処理水を資源化するために水洗トイレ、洗たく用水のリサイクル、余剰水の樹木散水を実施した。その間における処理水の水質は次のとおりである。

BOD	— 処理放流水 —						水の資源化利用		
	S54.12	S5.2	S5.3	S5.4	S5.6	S5.10	S7.1	S7.12	S8.7
流入水	*12.1								
処理水	*2.1	5.0	3.3	3.0	3.8	1.0	*0.7	*0.1	*0.3

※印：
日間平均値
以下同じ

更に、S59年における頻度のBOD水質試験結果は次のとおりである。

2月9日	16	22	29	3月8日	14	21	28	4月4日	11	19	25	5月9日	16	23	30	6月6日	20	7月14日	8月8日
*0.2	*0.7	*0.7	*0.9	*0.7	*0.6	*0.6	*0.5	*0.4	*0.0	*0.7	*0.8	*0.5	*0.4	*0.3	*0.4	*0.0	*0.6	*0.7	*0.0

単位：mg/l

B基: S58 年使用開始。処理水はトイレの洗浄水の他、果樹園の散水に利用している。

処理水 BOD 日間平均値	S58・8	1.3 mg/l	S59・6	0.9	S59・8	1.5
---------------	-------	-------------------	-------	-----	-------	-----

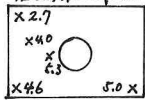
C基: S59 年使用開始。処理水はトイレの洗浄水として利用する他、余剰水は放流している。

処理水 BOD 日間平均値	4月26日	5・9	5・16	5・20	5・23	6・6	6・20	7・4	8・8
	2.0 mg/l	1.5	2.7	1.4	0.7	0.5	0.7	0.4	0.0
						定 常 値			

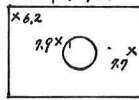
4. 本装置の特長

- 1) 近年採用されている接触ばつ気と同様、微生物を付着固定化させるろ材を提供することにより微生物に対し活性化を促進させることができた。
- 2) 変形に富んだ多数の廃容器をろ床内に投入することにより内部の DO は下図に示す如く 0 $\rightarrow$ 飽和に分布される。従つて微生物固有の酸素濃度に即した微生物が繁殖し、本装置の場合、生息個体数の密度は下水道の数十倍に及ぶものと推定される。以上の2要素が浄化を高卒化させていると解される。

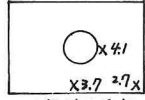
ろ床最上部における DO の分布 (mg/l)



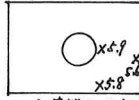
A基第1ろ床



A基第2ろ床

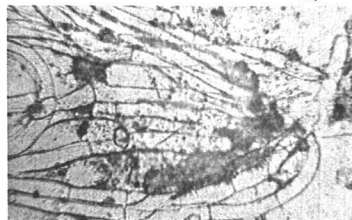


C基第1ろ床

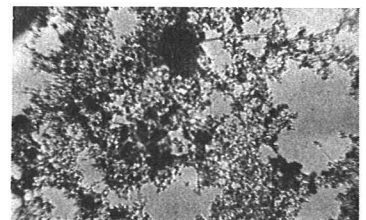


C基第2ろ床

第1ろ床における
Sphaerotilus natans の群集



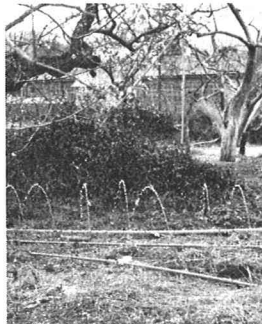
第2ろ床における
Zoogloea floc



トイレ洗浄水へのリサイクル



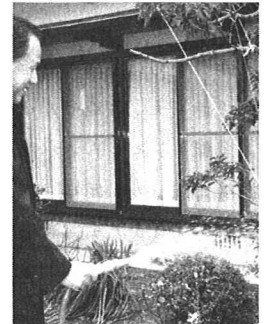
果樹園への用水



洗車水として利用



庭木への散水



5. まとめ

- 1) 下水道、各種処理施設の規制値は一般に BOD 20 mg/l 以下であるが本研究装置は BOD 1 mg/l 程度である。
- 2) 下水道では莫大な財源を必要とするが、本装置は僅かの経費で設置可能である。
- 3) 水の再利用(リサイクル)、更に水資源確保に本装置は有効である。
- 4) 本装置は戸別単位で生汚系废水が処理できるため生態系がそのまま維持され、自然環境が保全できる。
- 5) 本装置は生汚系废水に依存されるため生物分解が加速される。従つて本装置について維持管理は極めて容易である。
- 6) 下水道では完成までに長年月を要するが、当施設は直ちに設置できる。
- 7) 本施設は廃棄物並に既存し尿浄化槽の再利用が可能であり、庭木、樹木による散水も自動的に行なわれるため、飲料水の供給、散水時間が省力化できる。
- 8) 農村地帯、水源確保が困難な地域においては本装置の利用が特に有効である。

水は貴重な資源であるが、一方、その水により水質汚濁が発生している。こうした問題点を解決するため本装置を更にコンパクト化し、環境保全と省力化に努めたい。