

戸別下水道の実験的研究

第一工業大学 ○ 石井 勲
 第一工業大学 樋渡 重徳
 第一工業大学 田中 光徳

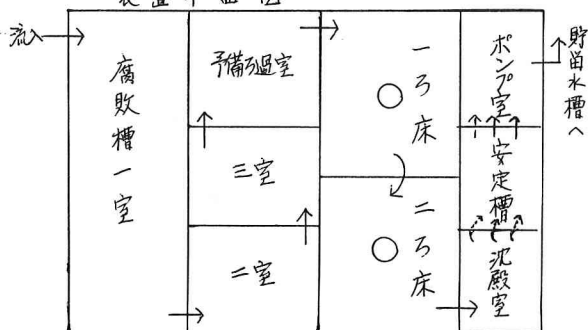
1 はじめに

本装置は乳酸菌飲料使用済の廃容器(内容量 65 ml)を利用した浸漬ろ床法による浄化施設である。今回は、構成している各単位装置別の水質を調査したので、これを報告し解析した。

2 処理装置の概要

本装置は家庭より排出される全生廃水の処理を対象としており、そのフローシートは、一次処理(腐敗槽)→二次処理(接触ばつ気)→三次処理(安定槽)→トイレサイクル+散水とした。その平面図並びに容積は下記のとおりである。

装置平面図



	容 量	設計滞留時間
腐敗槽(一次処理)	6.51 m ³	62 h
浸漬ろ床(二次処理)	3.46	33
安定槽(三次処理)	0.64	0.6

処理対象人員: 10人 汚水量: 250 l/cap d,
 汚水濃度: BOD 200 mg/l

実数値: 使用人員 4人(大人2, 小人2),

流入汚水量 1.1 m³/d, 平均汚水濃度推定値 BOD
 180 mg/l, 使用開始 85年8月

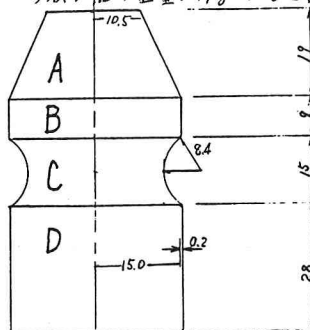
3 ろ材(乳酸菌飲料廃容器)充填内容

①外表面積: 79.4 cm², 内容 A = 19.7 cm³, B + C = 44.1 cm³, $C = 4\pi \int_0^{75} (C - \sqrt{R^2 - y^2}) dy = 4\pi \left[Cy - \frac{R^2}{2} \left\{ \sin^{-1} \frac{y}{R} + \frac{1}{2} \sin(2 \sin^{-1} \frac{y}{R}) \right\} \right]_0^{75} = 15.6 \text{ cm}^3$ (ここに C = 15.2 + 8.4 = 23.6 mm, R = 8.4 mm を代入)

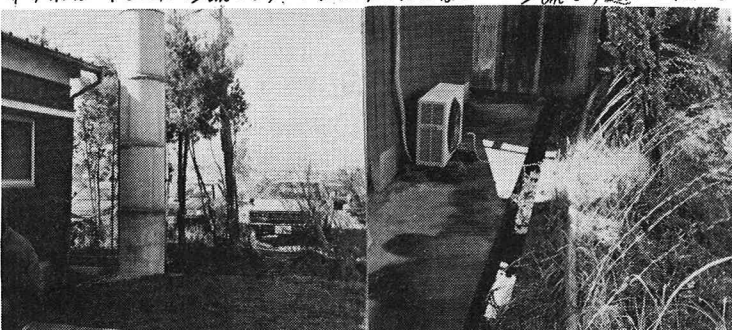
②内表面積: 同様にして求める 78.0 cm², ③全表面積: ①+② = 157.4 cm², ④内容量: 65 cm³, ⑤全体積: 685 cm³ ($C = 2\pi \int_0^{75} (C - \sqrt{R^2 - y^2}) dy = 12.9 \text{ cm}^3$)。以上より、ろ床内における投入ろ材枚数: 21,200 枚, ろ床内ろ材充填率: 57%, 実ろ床全体に対するろ材充填率: 42%

設計諸元: 空気量 120 l/min, ばつ気強度 2.1 m³/m²・h, BOD容積負荷 = 0.14 kg/m³・d, BODろ材負荷 = 0.33 kg/m³・d, BODろ材面積負荷 = 1.1 g/m²・d

腐敗槽1室におけるろ材投入枚数: 大小口径を合致させ、細糸により連珠に繋ぐ方法を用いて二段(約8 cm)蛇行状に並列した。その枚数800枚を用いた。ろ床底の圧力については最高汚泥圧を 0.5 cm, 汚泥比重 1.2, ろ材1枚の重量 2.9 g とし計算すれば $P \leq 0.02 \text{ kg/cm}^2$ となり、同種の圧壊現象 2~5 kg/cm² より遙かに低い。



ろ材として用いた乳酸菌飲料廃容器



処理水の野田タンク

樹木散水として利用

4 単位装置別の水質試験

千代田区立 水質検査結果表														
サイズ [※]	シ [※] カン	サイズ [※]	イロ	シュウキ	トウシツ [※]	タ [※] ク [※]	PH	SS	BOD	COD [※]	イ [※] チ [※] ウ [※] キ [※] ン [※] ク [※] ン	K _j e-N	NO _x	
850927	A 1135	25.8	ヌハクシヨク	シニョウシユウ	20	26.1	7.9	22.0	81.8	39.6	40000	22.7	0.5	
	E 1130	25.8	シヨク	シユウ	>50	<5	8.5	0.4	1.1	11.0	290	0.2	15.2	
851007	A 0945	23.1	ハクシヨク	シニョウシユウ	17	37.7	7.8	36.0	131	36.1	4700	21.3	ND	
	E 0940	23.0	シヨク	シユウ	>50	<5	8.5	1.2	1.0	6.2	11	0.4	13.0	
851014	A 1025	23.5	ハクシヨク	シニョウシユウ	21	32.1	7.6	18.0	97.7	39.0	23000	21.8	0.5	
	B 1030	23.5	シヨク	シユウ		6.2	7.3	7.3	7.5	15.3		4.7	14.0	
	C 1035	23.5	シヨク	シユウ		<5	7.5	3.3	1.6	9.8		1.1	17.9	
	D 1037	23.5	シヨク	シユウ		<5	7.8	2.8	2.2					
	E 1020	22.5	シヨク	シユウ	>50	<5	8.2	1.3	1.2	7.2	150	0.5	17.6	
851021	A 1050	22.0	ハクシヨク	シニョウシユウ	19	37.4	7.7	27.0	100	51.1	14000	23.6	0.1	
	E 1040	20.0	シヨク	シユウ	>100	<5	8.1	1.6	1.9	7.7	6	0.5	16.5	
851028	A 1047	20.0	ヌハクシヨク	ハクシユウ	15	30.1	7.5	22.0	51.9	36.6	3800	22.7	0.8	
	B 1040	20.0	シヨク	シユウ	35	5.5	7.2	7.8	10.1	12.7	210	5.4	15.5	
	C 1043	20.0	シヨク	シユウ	100	<5	7.2	4.0	2.4	7.8		1.3	18.0	
	D 1040	20.1	シヨク	シユウ	>100	<5	7.8	3.0	2.5	8.3	290			
	E 1040	20.0	シヨク	シユウ	>100	<5	8.1	2.0	1.4	7.0	120	0.3	17.5	
851105	A 1059	20.0	ヌハクシヨク	ハクシユウ	19	30.1	7.5	20.0	61.4	39.5	4500	21.3	0.3	
	B 1050	19.8	ヌハク	シユウ	87	<5	7.0	4.4	4.2	9.7	140	0.9	17.1	
	C 1045	19.5	シヨク	シユウ	>100	<5	7.6	1.2	1.7	6.4	100	0.5	17.8	
	D 1046	19.5	シヨク	シユウ	>100	<5	7.9	1.7	2.2	7.2		1.1	17.8	
	E 1035	18.0	シヨク	シユウ	>100	<5	7.8	1.5	1.5	5.8	8	ND	18.1	
851111	A 1025	19.1	ヌハクシヨク	ハクシユウ	20	41.9	7.7	33.0	61.3	42.5	400	20.8	ND	
	B 1032	19.0	シヨク	シユウ	>100	<5	7.5	4.0	2.2	6.3	74	0.3	17.0	
	C 1029	19.0	シヨク	シユウ	>100	<5	8.0	2.0	0.9	5.6	34	0.5	18.5	
	D 1025	19.0	シヨク	シユウ	>100	<5	8.3	2.6	1.4	6.1		0.6	18.4	
	E 1020	13.6	シヨク	シユウ	>100	<5	8.2	1.6	1.1	5.1	23	ND	17.3	
851216	A 1056	13.0	ヌハクシヨク	ハクシユウ	17	38.2	7.4	19.0	152	62.5	710	35.9	0.7	
	B 1053	12.5	シヨク	シユウ	19	15.0	7.3	19.8	16.6	24.2	360	11.4	23.7	
	C 1052	12.5	シヨク	シユウ	54	<5	7.4	4.6	5.2	12.6	110	1.2	23.1	
	D 1049	12.5	シヨク	シユウ	66	<5	7.6	4.0	5.1	11.0	140	1.5	22.7	
	E 1043	5.5	シヨク	シユウ	>100	<5	7.7	1.9	2.0	7.5	33	1.6	21.5	
860113	E 1015	5.0	シヨク	シユウ	>100		7.4	0.7	1.0	5.5	63	ND	19.3	
860120	A 1054	10.2	ヌハクシヨク	ハクシユウ	16	36.7	7.6	22.0	90.2	42.6	34000	26.9	0.1	
	B 1053	10.2	シヨク	シユウ	100	<5	7.0	3.6	6.8	9.6	2100	4.8	16.9	
	C 1050	10.0	シヨク	シユウ	>100	<5	7.3	1.0	1.6	6.0	500	0.2	20.5	
	D 1046	9.9	シヨク	シユウ	>100	<5	7.5	2.2	1.9	6.5	390	0.7	20.3	
	E 1026	7.9	シヨク	シユウ	>100	<5	7.4	0.4	1.2	5.4	11	0.2	20.3	
=====														
	A	18.1			21	34.3	7.6	23.1	96.1	45.3	18000	25.8	0.4	
	B	16.0					7.2	8.8	8.9	14.0	690	5.5	18.1	
ハイキチ	C	15.9					7.5	2.7	2.5	8.4	230	0.8	19.9	
	D	15.9					7.8	2.8	2.8	8.1	270	1.0	20.4	
	E	15.0					8.0	1.2	1.4	7.3	89	0.5	18.1	

A:ヨビ[※]ロカウ リュウシュツスイ

B:タ[※]イロシヨウ リュウシュツスイ

C:タ[※]イロシヨウ リュウシュツスイ

D:チンテ[※]ソウ リュウシュツスイ

E:ショリスイ ニツカンハイキチ

ヌイ:リルソ[※]レ mg/l,コ/ml

5 むすび

- ①法規制値として採用されているBOD、大腸菌群の除去率は著しく、他の検査項目としての透視度、濁度、SS、COD、K_j-Nの除去も効率よく行なわれている。
- ②急激な水温低下による水質の影響は特に現われていない。水温の低下も定常化すれば水質は従前に復帰する。
- ③生物膜の消長について、冬季においては減少の傾向を示し、反面水質が良好な点より考えれば、生物間の食物連鎖による食物網を形成していると解したい。
- ④処理水のK_j-Nは皆無に近い。これはNH₄-Nが殆ど最終物質であるNO₃-Nに移行し、Nの安定化は得られたもののT-Nについての絶対量では僅かの減少にとどまっており、今後の課題として考えたい。
- ⑤本装置は処理水量(㎥/日):送気量(㎥/日):ろ床容量(㎥):ろ床面積(㎡)=1:140:70:3300の比率による稼働といえる。本研究に際しては鹿児島県よりの援助を受けた。又鹿児島県水質検査(協)所長利通理事長には種々の協力且助言を頂いた。ここに感謝の意を表したい。