

生活雑排水の実態と排水簡易処理施設の効果について

水質課 古賀鉄也・小林孝弘・馬場千枝子・光武隆久・江口妙子
村山卓雄・公門 勉・松田綾子^{*1}・原崎孝子^{*2}・植田千秋^{*3}

1 はじめに

河川等県内の公共用水域の水質は、感潮域や市街地など流れる河川で比較的高い汚濁がみられる。また市街地周辺の小河川では、ゴミ等の浮遊、河床の悪化等により水辺環境は損なわれつつある。これら汚濁の原因としては工場排水等多岐にわたっているが、特に最近では、生活排水の汚濁負荷の割合が増加の傾向にある。公共用水域の水質の改善策としては、各発生源対策はもとより、公共下水道の整備等総合的な対策を講じる必要がある。

その対策の一つである生活排水の適正処理のため、各家庭への雑排水簡易処理槽（以下「処理槽」と呼ぶ）の設置普及が進められている。

このようなことから、我々は生活雑排水を適正に処理するための基礎的な資料を得るため、用途別汚濁発生負荷量や生活雑排水の処理状況等について調査を行ったので報告する。

2 調査方法

(1) 汚濁発生負荷量及び処理効果の調査

図1に示すとおり、生活雑排水中の夾雑物をスクリーンにより除去し、流入量の21ℓごとに検体を採取、汚濁負荷量調査の検体とした。また検体採取後の流入水を処理槽に入れ（15～16分/21ℓ）排水について同様21ℓごとに検体を採取、処理水汚濁調査の検体とした。

(2) 汚泥発生量等の調査

スクリーンによって除かれた夾雑物及び処理槽内に貯留した汚泥について経日的変化の調査を行った。夾雑物については、常法にしたがい乾重量

で算出、汚泥量については、処理槽内の浮遊物質と、汚泥を均一に攪拌後、検体として採水、そのSS量を汚泥量とし、夾雑物と併せて汚泥発生量とした。

(3) 調査日時及び対象

調査日時及び対象家庭は表①のとおりである。なお処理槽については(株)九州エイコーの山水ニューエフ・ワン（ $450\text{mm} \times 560\text{mm} \times 500\text{mm}$ ）（図2）を使用した。

(4) 分析方法

一般項目（COD、BOD、SS）については、常法により行いT-N、T-Pについてはオートクレーブ法⁽¹⁾ MBASはJISK0102、油分は油分濃度計（理学OIL-20）により測定した。

3 調査結果

(1) 生活雑排水の汚濁発生負荷量及び水質水量について

ア 今回調査を行った生活雑排水（夾雑物を除去したもの）について、1日1人の汚濁発生負荷量を表2に 処理水質濃度を表3に示した。調査は2戸の家庭について行ったが、雑排水の汚濁負荷原単位報告例（表4）に比べ、BODについては34ℓと高く、SS、MBASはほとんど同じでT-N、T-Pは約半数の値が得られた。水量については、調査が農村部のせいか使用水量は1日100ℓ弱と少なく、今後市街地での調査が必要と思われる。夾雑物からの汚濁発生負荷量は、今回調査を行わなかったが、SSからの汚濁発生負

*1 松田綾子（神埼保健所） *2 原崎孝子（鹿島保健所） *3 植田千秋（佐賀保健所）

荷も考えられるため、調査結果以上に増えるものと考えられる。生活雑排水から発生する汚泥量(人/日)をスクリーンによって除かれる夾雑物と処理槽内に貯留した汚泥量の比をみると、夾雑物1に対し汚泥量2~3で、スクリーンで除去される夾雑物以上に汚泥として処理槽内に残されていた。このことは沈殿による効果が認められていることで汚泥の除去管理が必要と考えられる。

生活雑排水の用途別汚濁発生負荷量は表5に示すとおりで、その比率は図3に示した。

MBASを除き汚濁発生負荷の7割から9割が厨房排水から発生している。

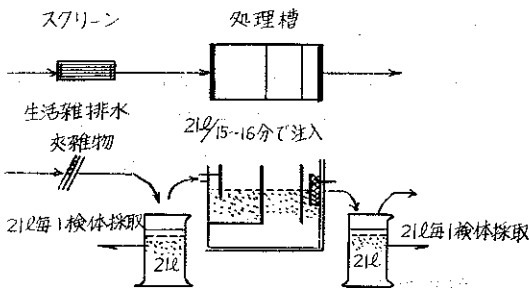


図1 生活雑排水処理フローシート

表1 調査月日及び調査対象

調査区分	汚濁負荷量調査	汚泥量調査
調査年月日	① 56 10 6~7	57 3.25
	② 57 3 24~25	~57 4 20
対象家庭	①佐賀郡久保田町 N氏 大人4人家族	佐賀郡久保田町 M氏
	②佐賀郡久保田町 S氏 大人4人家族	N氏 F氏

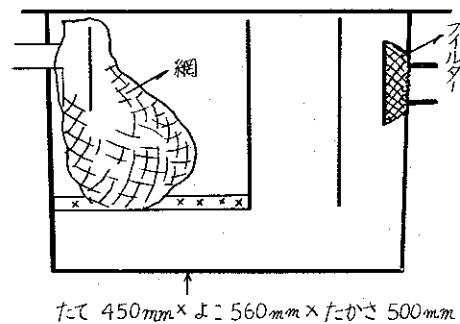


図2 山水ニューエフワン処理槽

MBASについては発生負荷の6割が洗濯排水により占められている。また入浴水、フロの落水に、T-Nの汚濁負荷が高いのが特記される。

表2 生活雑排水の水量と汚濁発生負荷量 (g/人,日)

区分	COD	BOD	SS	T-N	T-P	MBAS	油分	夾雑物	貯留汚泥	水量ℓ/人日
Case 1	12.7	26.1	19.7	0.66	0.28	1.14	-	1.7	4.4	100
Case 2	25.5	42.1	18.9	1.69	0.31	3.18	5.24	2.5	5.5	77
平均	19.1	34.1	19.3	1.18	0.30	2.16	5.24	2.1	5.0	89

表3 生活雑排水の水質濃度 (1日平均水質, mg/L)

区分	COD	BOD	SS	T-N	T-P	MBAS	油分
Case 1	127	262	197	6.6	2.8	11.5	-
Case 2	331	547	245	22.0	4.0	41.0	68
平均	229	405	221	14.3	3.4	26.3	68

表4 雑排水の汚濁負荷原単位報告例

日本浄化槽教育センター

項目	報告者	(g/人・日)
BOD	佐賀県試算雑排水原単位	32
	環境庁(流総指針)	44.5
N	農林省計画部(1976)	2.41
	名古屋市 兼子ら(1977)	1.16
	土研柏谷(1974)	1.63
P	環境庁指針(1971)	0.83
	浮田ら(1969)	0.91
	梅本ら(1979)	0.57
	毛利ら(1977)	3.19
MBAS	梅本ら(1979)	2.60

1 生活排水の水量と汚濁負荷量の原単位

生活排水	水量 (g/人・日)	汚濁負荷量 (g/人・日)					
		BOD	N	P	SS	MBAS	
し尿便所	50	13	6	0.5	22	0	
生活雑排水	厨房	30	18	4	0.7	18	2.1
	ふろ	60					
	洗たく	40					
	洗面	10					
	その他	10					
合計	200	40	10	1.2	40	2.1	

表5 生活雑排水の用途別汚濁発生負荷量 (g/人・日)

区分	COD	BOD	SS	T-N	T-P	MBAS	油分	水量ℓ/人・日
厨房	22.6	36.3	15.6	1.14	0.259	1.11	4.2	2.8
入浴	0.6	1.5	0.3	0.29	0.027	0.06	0.3	6.5
風呂落水	0.9	1.0	0.8	0.14	0.020	0.13	0.1	28.0
洗濯水	1.4	3.4	2.2	0.12	0.005	1.88	0.7	15.0
計	25.5	42.1	18.9	1.69	0.311	3.18	5.2	77.0

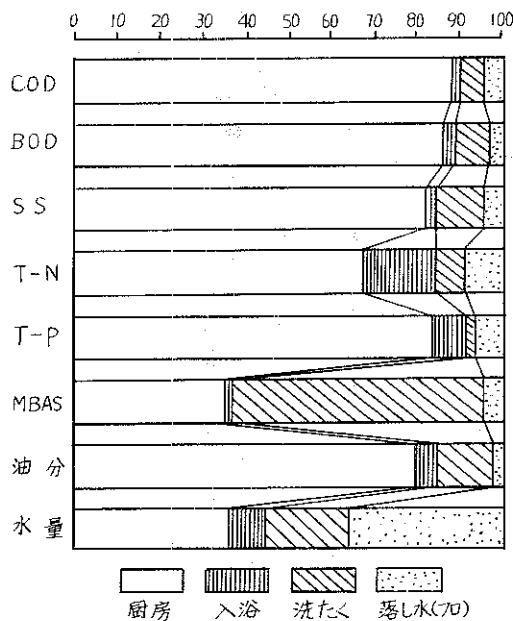


図3 用途別汚濁発生負荷量の比率

表6 生活雑排水の用途別発生水質濃度

(1日平均水質, mg/l)

用途別	COD	BOD	SS	T-N
厨房	823	1.319	566	41.6
入浴	93	226	51	44.2
風呂落水	32	34	28	5.1
洗濯	93	230	145	7.8
平均	331	547	245	22.0
用途別	T-P	MBAS	油分	
厨房	9.4	40.2	151	
入浴	4.2	9.7	40	
風呂落水	0.7	4.8	4	
洗濯	0.3	12.5	47	
平均	4.0	41.0	68	

(注) S氏宅についての調査結果

イ 生活雑排水の1日平均水質濃度をみてみると、BODはCODのほぼ2倍の405ppmを示している。用途別排水水質は、表6に示すとおりすべての項目において厨房から高濃度のものが排出されている。

汚濁発生負荷のほとんどが厨房排水であることから、厨房排水を処理することが生活雑排水の一番効果的な処理と考えられる。

ウ 時間ごとに排出水量とBOD濃度の状況を見てみると図4に示すとおりで、排水量の時間変化は、8～9時に風呂の落とし水が、20～22時に入浴と洗濯水を主に大きなピークがあり、この時間帯に全体の6割程度の水が使用されている。同じく時間ごとに排水のBOD濃度をみてみると、

風呂の落とし水は、汚濁の低い排水が大量に、短時間に排出されている。洗濯排水についても約900ppmという高濃度の排水が一時的に排出されているが、反面すすぎ水では約50ppmと激減している。排水量は少ないが、食事準備時に600ppm前後の高濃度の排水がみられる。これは、米のとき汁、魚のあら落とし等の排水のためと思われる。

エ 処理槽におけるBOD除去率をみてみると図5に示すとおり排出水量が増すにつれ除去率は低下し、風呂の落とし水が流入する時間帯では排水が増加し、除去率は減少している。排出水のない早朝や夕食準備前の時間帯では、高い除去率が示されている。なお処理水の水質については、流入水の20ℓを15～16分間隔で処理槽に投入し、流

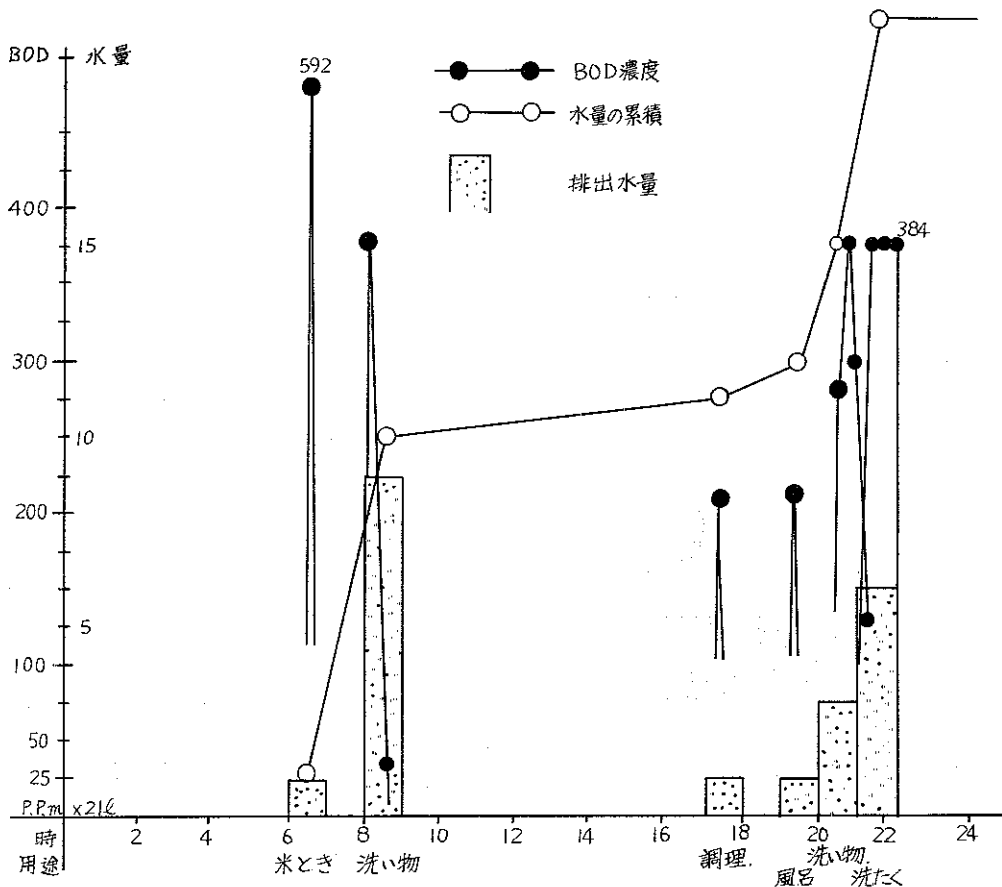


図4 生活雑排水量とBOD濃度の経時変化 (Case 1)

出した水質について測定し除去率を出したもので現実的には処理槽での滞留時間は長いと考えられ除去効果が上がるものと考えられる。

次に処理槽において、厨房排水のみを処理するものと、風呂洗濯排水を併せて処理するものについて、除去率を比較すると図6に示すとおりである。厨房排水のみを処理することでCOD、BODとも35%、SS60%油分等で62%の高除去率が得られたことは、厨房排水についてのみ処理する方法が処理効果が良いことがわかる。N、Pの除去効果は期待できなかった。なおこの調査は、処理槽の清掃後の2日後において調査を行ったも

のである。

(2) 汚泥の発生量と処理槽内貯留汚泥量の経日変化について

処理槽の機能は、処理槽内に沈澱貯留した汚泥を管理（除去）することによって処理効果が期待できるもので、貯留汚泥の経日変化を調査し、清掃等の適正な時期について検討を行った。

処理槽内の貯留汚泥の発生量と経日変化は図7のとおりで、SS量は約1カ月間伸びを示していることがわかる。1人1日の汚泥発生量は、表6に示すとおり4g前後がみられる。また、生活雑

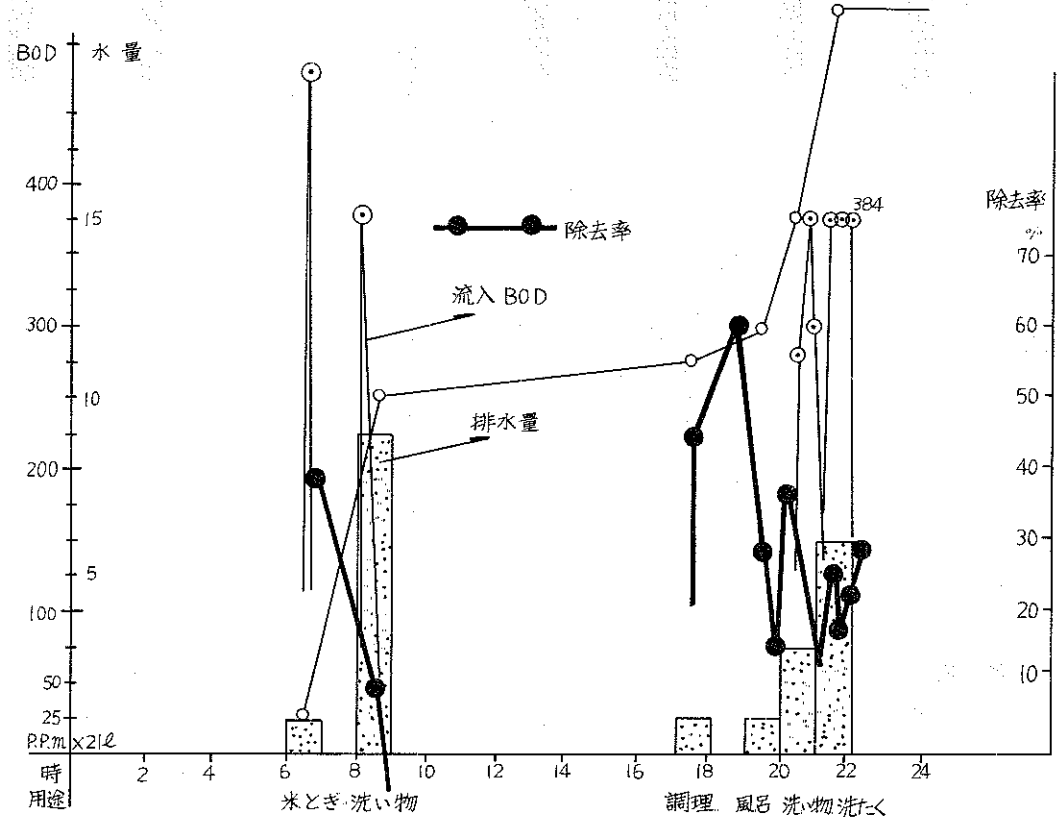


図5 雑排水簡易処理による除去率の経時変化 (Case 1)

排水の汚泥発生量と処理槽内の貯留汚泥量から除去率をみてみると（汚泥を除去したものととして）表7に示すとおりで、5日前後が最も大きい除去

率が得られている。このことは、5～7日以内に処理槽の貯留汚泥を清掃除去することが適切と考えられる。

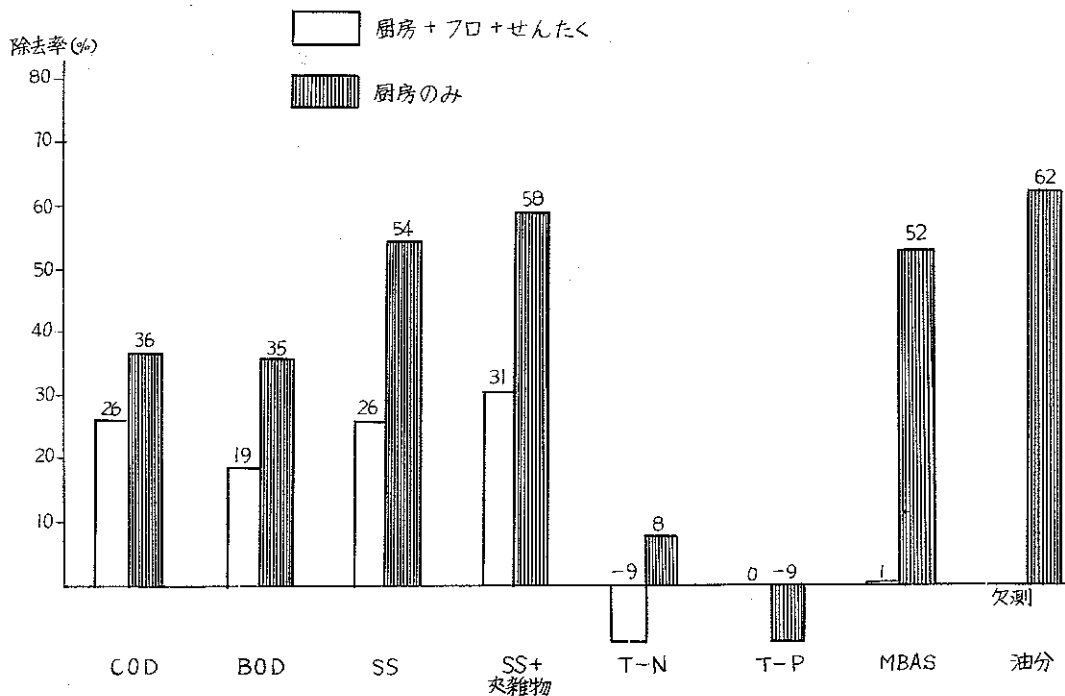


図6 雑排水簡易処理槽による除去率

表7 処理槽に貯留した汚泥発生率の経日変化（汚泥量g/人n日 / g/人・日）

区分	0～1日	0～2日	0～5日	0～9日	0～12日	0～20日	0～27日
SS	3.8	8.4 / 4.2	21.0 / 4.2	30.6 / 3.4	48.0 / 4.0	58.0 / 2.9	83.7 / 3.1
COD	3.1	8.4 / 4.2	11.0 / 2.2	15.3 / 1.7	19.2 / 1.6	26.0 / 1.3	35.1 / 1.3
BOD	5.4	14.8 / 7.4	17.0 / 3.4	25.2 / 2.8	36.0 / 3.0	54.0 / 2.7	—
水量ℓ/人・日	115	99	97	98	105	104	—

n=3

4 考察

(1) 生活雑排水についての汚濁発生負荷量については、いろいろの面から調査が行われているが、我々は排出水量に応じて水質を測定する方法によって1日の汚濁発生負荷量及び用途別汚濁発生負

荷量を算出できた。BODで1人1日34gと従来使用されている原単位に比べ大きく増加しており生活雑排水が、公共用水域に対する汚濁負荷量としてのウエイトが高いことがわかる。

(2) 排水の処理については、現在普及されてい

る処理槽を、厨房排水のみに使用することでSS 60%油分62%、溶解物質であるBODでも35%という除去が得られた。

(3) 生活雑排水の汚泥量については、調査データがないが、今回SSから汚泥量を測定することによって、1人1日およそ40gが発生することが得られた。また処理槽内に貯留した汚泥につ

いては、5日前後において除去することが最も効果が大きい結果が得られた。

文 献

- 1) 鯉奈順子外8回環境保全公害防止研究発表会講演集35(1980)
- 2) 佐賀県公害センター所報第3号(1980)

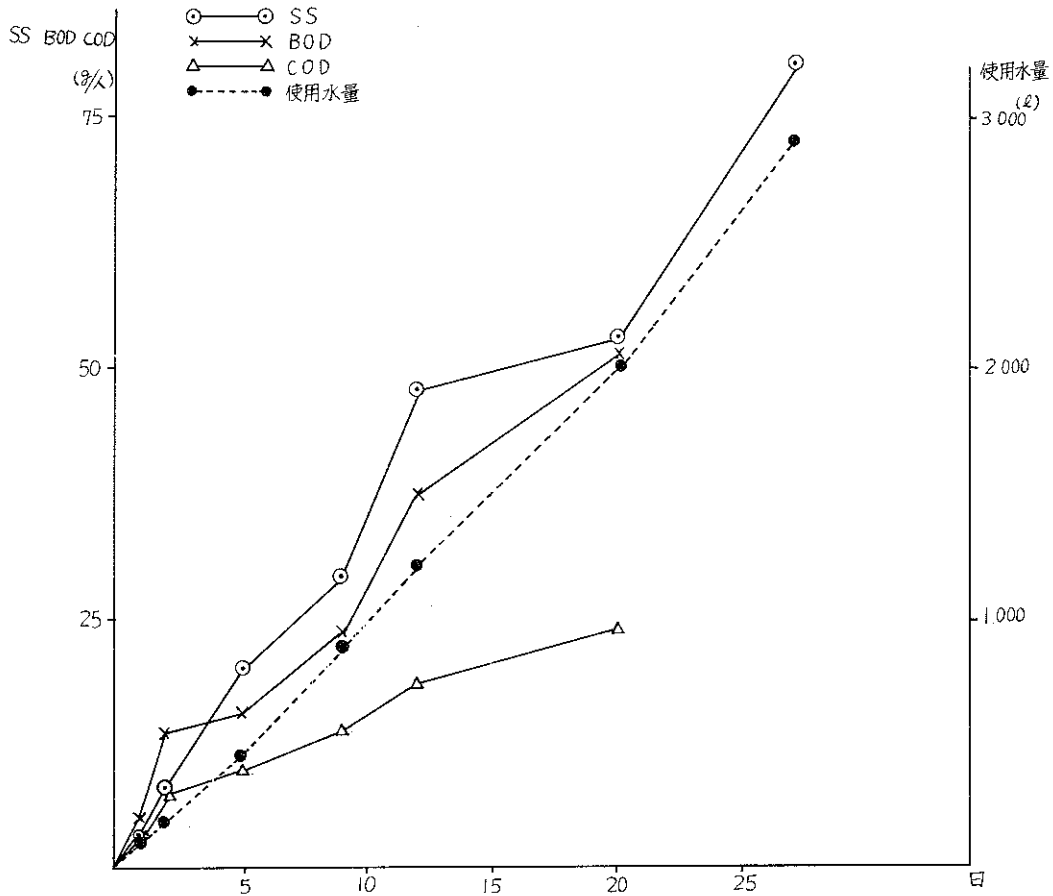


図7 貯留汚泥の発生量と経日変化

表8 処理槽における汚泥の除去率,(汚泥貯留量(人 日)/汚泥発生量(人 日))

区 分	1 日	2 日	5 日	9 日	12 日	20 日	27 日
SS	19.7	21.7	21.7	17.6	20.7	15.0	16.0
COD	16.2	22.0	11.5	8.9	8.4	6.8	6.8
BOD	15.8	21.7	10.0	8.2	8.8	7.9	-