

〔技術報告編〕

家庭雑排水汚泥の処理・処分の方法に関する調査

第1報 汚泥の性状、生成量に関する調査及び
処理法の予備試験成績

Studies on the method of treatment concerning gray water sludges

1. Investigation on the accumulation and characteristics of sludges
in a gray water tank and preliminary laboratory tests

日本環境衛生センター衛生工学部
Department of Sanitary Engineering
Japan Environmental Sanitation Center

はじめに

近年、わが国における河川や湖沼等の水質汚濁の原因は、家庭から排出される生活排水による割合が大きいいわれる。しかし、その実態はまだ明らかでなく、対策を検討の段階である。

このような状況の中で、栃木県内の市町村では、家庭雑排水による河川及び農業用排水路等の公共用水域の水質汚濁が著しいこと、また、排水路の不備から雑排水を放流できない地域では、地下浸透槽からの汚水による地下水汚染等が問題化しつつあること等に対処するため、簡易雑排水処理槽の設置を普及させている現状である。

この雑排水処理槽には、沈殿槽方式、土壌毛管方式等が利用され、これらのうち、沈殿槽処理方式では、定期的な槽内汚泥の清掃が必要である。また、地下浸透処理方式においても、浸透槽の目詰りを除くために汚泥の清掃が必要である。

そこで、昭和55年度から栃木県衛生環境部環境整備課では、これら処理槽及び浸透槽等の汚泥を適正に処理するための処理技術を確立することを目的に日本環境衛生センターに調査を委託した。初年度は、これら汚泥の性状ならびに生成量を把握し、さらに室内実験によって処理システムを確立するための基礎資料を得ることを目的として調査を実施した。

調査実施期間 昭和55年7月～昭和56年2月

調査実施場所 栃木県内8市町村（栗野町、氏家町、鹿沼市、上三川町、塩原町、西那須野町、藤原町、真岡市）

調査対象処理槽数 33基

なお、室内実験は、日本環境衛生センターで実施した。

1 処理槽等から生ずる汚泥の性状

1.1 汚泥の性状

(1) 方式・用途の分類

現在、栃木県下で用いられている家庭雑排水の一般的な処理方式は、分類すると図1のとおりで、大きくは、地下浸透処理方式、沈殿槽処理方式及び土壌毛管処理方式に区分できるが、調査対象地域の大部分では、地下浸透処理方式が用いられていた。

今回の調査目的は、汚泥の性状を方式別、用途別に把握することであり、このため、方式としては、地下浸透処理方式と沈殿槽処理方式の2方式に、また、用途としては、家庭、飲食店、旅館の3種類に分類して比較検討を行った。

(2) 試料の採取方法

試料の採取方法は、汚泥のみを採取することが困難であったことから、沈殿槽処理方式では、槽内を攪拌して採取し、また、地下浸透処理方式では、清掃車を利用して、槽内の上澄液、汚泥をすべて採取してこれを試料とした。そこで、本調査でいう汚泥とは、沈殿した汚泥に

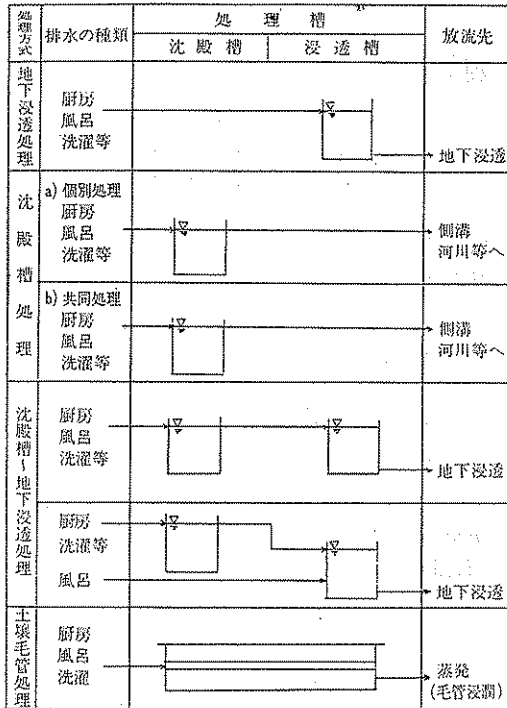


図1 栃木県下における家庭雑排水の一般的処理方式

上部の上澄液が加わったものである。

(3) 分析方法

分析方法は、JIS K 0102 及び下水試験法に準拠した。

(4) 測定結果及び考察

汚泥の性状を、方式別、用途別に分けた5種類の汚泥の分析結果は、表1のとおりで、要点をまとめると以下のようなになる。

1) 方式別に汚泥の性状を比較すると、地下浸透処理方式の汚泥は、沈殿槽処理方式の汚泥よりも汚泥濃度が高く、家庭汚泥をみると、TS, SS, COD_{Mn}, T-N, T-P, n-ヘキサン抽出物質等は、およそ2倍の濃度となっている。また、飲食店においては、TS, SS, BOD, T-N等は、およそ10倍となっている。これは、槽の構造及び定期的な槽内清掃の有無の相違等から差異を生じたと考えられる。

2) 各方式について用途別にみると、地下浸透処理方式の場合、飲食店汚泥の方が、家庭汚泥よりも汚泥濃度が高い。沈殿槽処理方式の場合は、家庭汚泥がもっとも高く、また、飲食店及び旅館の間には、有意差が認められなかった。

沈殿槽処理方式の場合、飲食店汚泥が家庭汚泥よりも

表1 処理方式、用途別汚泥の性状分析結果

項目	方式 用途	地下浸透処理		沈 殿 槽 処 理		
		家 庭	飲 食 店	家 庭	飲 食 店	旅 館
PH		6.29±0.20	4.65±0.99	5.65±0.31	4.91±0.84	5.84±0.71
蒸発残留物 (TS) (mg/l)		11,900±5,300	18,800±3,200	5,200±1,780	2,200±1,420	1,870±1,440
強熱残留物 (mg/l)		4,560±1,650	5,040±2,080	1,420± 329	396± 199	456± 342
強熱減量 (VS) (mg/l)		7,330±3,780	13,800±5,260	3,870±1,490	1,800±1,260	1,420±1,240
浮遊物質 (SS) (mg/l)		9,280±4,780	14,000±1,830	4,130±1,260	1,470±1,050	1,190±1,160
溶解性物質 (DS) (mg/l)		2,570±1,420	4,830±1,530	1,170± 932	728± 609	685± 420
TS中の有機物率 (%)		60± 7	71± 16	72± 5	79± 5	69± 10
BOD (mg/l)		4,840±3,420	15,000±6,850	3,010±1,510	1,430± 772	658± 476
COD _{Mn} (mg/l)		1,710± 629	3,670±1,690	842± 302	725± 500	242± 279
TOC (mg/l)		3,530±1,400	6,280±2,590	1,720± 492	1,280± 430	—
T-N (mg/l)		281± 103	645± 355	153± 54	54± 35	56± 53
T-P (mg/l)		59± 33	54± 36	23± 6	11± 7	16± 20
導電率 (μS/cm)		5.4×10 ² ±1.9×10 ²	9.4×10 ² ±3.9×10 ²	4.4×10 ² ±2.2×10 ²	3.5×10 ² ±2.3×10 ²	6.8×10 ² ±3.1×10 ²
塩素イオン (Cl ⁻) (mg/l)		71± 48	171± 74	55± 29	73± 75	116± 93
陰イオン界面活性剤 (mg/l)		518± 309	360± 208	187± 106	24± 9	17± 9
n-ヘキサン抽出物質 (mg/l)		3,790±4,400	2,740± 569	1,710±1,700	94± 64	76± 54
試料数		9	4	9	4	7

注 1) ±は標準偏差を示す

低濃度を示したのは、槽容量及び汚泥の清掃頻度の差から生じたと考えられ、また、旅館については、試料の採取を油水分離槽で行ったことから低濃度を示したといえる。

3) 5種類の汚泥について BOD 等濃度を比較すると次のとおりである。

地下浸透処理方式飲食店汚泥 > 地下浸透処理方式家庭汚泥 > 沈殿槽処理方式家庭汚泥 ≥ 沈殿槽処理方式飲食店汚泥 = 沈殿槽処理方式旅館汚泥の順に低くなった。

1.2 汚泥の生成量

(1) 汚泥生成量の算出方法

雑排水により処理槽内に生成される汚泥量は、汚泥の実測の SS 値をもとに蓄積 SS 量として算出した。また、処理槽清掃時からの経過日数をもとにした 1 日あたりの蓄積 SS 量、処理槽使用人員をもとにした 1 人 1 日あたりの蓄積 SS 量及び排水量をもとにした蓄積 SS 量を、それぞれ算出した。

なお、排水量を決定するにあたって以下の仮定を行った。

(i) 便所形式が汲取式の場合：「排水量 = 使用水道

量」とする。

(ii) 便所形式が水洗式の場合：水洗便所洗浄水量を 50 l/人・日（し尿浄化槽の構造基準による）とし、「排水量 = 使用水道量 - 水洗便所洗浄水量」とする。

(iii) 飲食店の便所形式が水洗式の場合：便所使用人数が不明確であるため、「便所使用人数 = 従業員数 + 家族人数」として (ii) と同様に算出する。

(2) 蓄積 SS 量の比較

家庭・飲食店の地下浸透処理方式・沈殿槽処理方式の 1 日あたりの蓄積 SS 量、1 人 1 日あたりの蓄積 SS 量及び排水量 1 m³ あたりの蓄積 SS 量を比較すると、表 2、図 2 及び次のとおりである。

家庭における 1 日あたりの蓄積 SS 量及び 1 人 1 日あたりの蓄積 SS 量については、処理方式間にそれぞれ有意差が認められ、[地下浸透処理方式] > [沈殿槽処理方式] という傾向であった。また、排水量 1 m³ あたりの蓄積 SS 量については、有意差は認められなかったが、前記と同様の傾向が見られた。

飲食店における各蓄積 SS 量はデータ数不足と分散が大きすぎるため、有意差は認められなかったが、地下浸透処理方式が高い傾向にあると考えられる。

表 2 処理方式、用途別の汚泥生成量の調査成績

方式	用途	項目	データ数 (n)	平均値 (x̄)	標準偏差 (σ _{n-1})	最大値 (X _{max})	最小値 (X _{min})	95% 信頼区間
地下浸透処理方式	一般家庭	月平均排水量 (m ³)	14	22.8	4.69	32	17	20.1 ~ 25.5
		1人1日あたりの排水量 (l/人・日)	14	187.5	30.1	222	142	177.3 ~ 197.7
		1日あたりの蓄積 SS 量 (g/日)	14	15.4	9.93	34.7	1.18	9.67 ~ 21.1
		1人1日あたりの蓄積 SS 量 (g/人・日)	14	3.75	2.48	8.68	0.295	2.32 ~ 5.18
		排水量あたりの蓄積 SS 量 (g/m ³)	14	20.7	13.3	43.3	1.42	13.0 ~ 28.4
	飲食店	月平均排水量 (m ³)	7	45.3	17.3	65	22	29.3 ~ 61.3
		1人1日あたりの排水量 (l/人・日)	—	—	—	—	—	—
		1日あたりの蓄積 SS 量 (g/日)	6	94.7	93.7	251.6	9.46	0 ~ 193.0
		1人1日あたりの蓄積 SS 量 (g/人・日)	—	—	—	—	—	—
		排水量あたりの蓄積 SS 量 (g/m ³)	6	60.8	49.2	130.1	4.90	9.16 ~ 112.4
沈殿槽処理方式	一般家庭	月平均排水量 (m ³)	14	21.4	5.45	29	11	18.3 ~ 24.5
		1人1日あたりの排水量 (l/人・日)	14	189.8	45.9	242	92	163.3 ~ 216.3
		1日あたりの蓄積 SS 量 (g/日)	15	8.52	7.11	24.9	1.17	4.58 ~ 12.5
		1人1日あたりの蓄積 SS 量 (g/人・日)	15	2.16	1.77	6.23	0.23	1.18 ~ 3.14
		排水量あたりの蓄積 SS 量 (g/m ³)	13	13.7	10.7	34.1	2.68	7.23 ~ 20.2
	飲食店	月平均排水量 (m ³)	6	100.5	18.8	110	63	80.8 ~ 120.2
		1人1日あたりの排水量 (l/人・日)	—	—	—	—	—	—
		1日あたりの蓄積 SS 量 (g/日)	6	47.0	48.3	129.0	10.0	0 ~ 97.7
		1人1日あたりの蓄積 SS 量 (g/人・日)	—	—	—	—	—	—
		排水量あたりの蓄積 SS 量 (g/m ³)	6	15.6	15.1	39.9	2.88	0 ~ 31.4

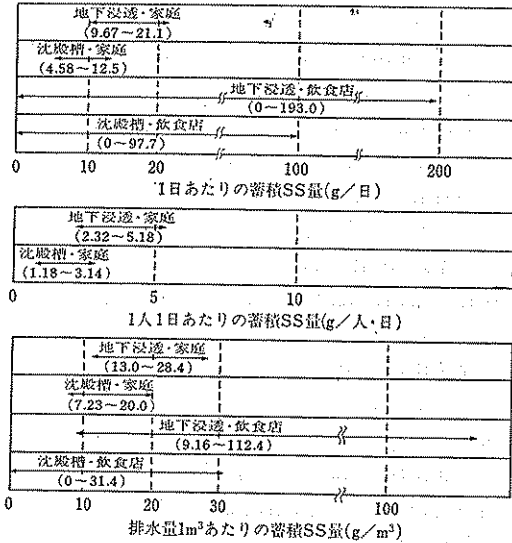


図2 処理方式・用途別の各蓄積SS量の比較

このように、各蓄積SS量ともに地下浸透処理方式が沈殿槽処理方式より高い値を示しているが、これは、沈殿槽のフィルター（スクリーン）を各家庭で清掃することによる除渣効果、沈殿槽の容量と比して流入する水量が時間帯により多すぎるため固形物が流出することなどの要因が考えられる。

(3) 処理槽の清掃について

処理槽内に汚泥が蓄積すると処理槽の処理効率が低下するが、処理槽内を清掃することにより処理効率の回復が期待できる。

1) 地下浸透処理方式

地下浸透処理方式における処理効率は、浸透可能な土層の厚さ及び土壌の性質により差がある。また、その土層に油分を多く含む固形物が付着すると、浸透能力が減退する。したがって、このような付着物の除去等を含めて適当な間隔で清掃を行う必要が生じる。

どの程度の期間が経過すると清掃が必要となるか、一応の目安として試算してみた。

まず、試算するにあたって表2の成績等をもとに次の仮定を行った。

- (i) 家庭の処理槽を対象とする。
- (ii) 1戸1日あたりの蓄積SS量：平均値15.4g/戸・日。
- (iii) 1人1日あたりの排水量：平均値187.5l/人・日。
- (iv) 処理槽内の汚泥の固形物濃度：沈降濃縮実験のデータから6%とする。
- (v) 1戸あたり5人家族、処理槽容量1.8m³とす

る。

(vi) 処理槽内に蓄積した汚泥量を除いた容量が1日分の排水量となった時、清掃が必要となるとする。

(vii) 汚泥量が(vi)の量となるまでの間、地下浸透が進行するものとする。

以上の仮定を用いると、

1戸あたりの排水量は

$$187.5 \text{ l/人} \cdot \text{日} \times 5 \text{ 人} = 937.5 \text{ l/日}$$

1日あたり処理槽に蓄積する汚泥量は

$$15.4 \text{ g/日} \div 60 \text{ g/l} = 0.257 \text{ l/日}$$

清掃が必要となる期間をT日とすると

$$1,800 \text{ l} - 937.5 \text{ l} = 0.257 \text{ l/日} \times T \text{ 日}$$

$$T = 3,356 \text{ 日} \Rightarrow \text{約9年}$$

今回検査対象となった地域では、約9年経過すると清掃が必要となると考えられる。なお、実際には土層の目づまりにより浸透しなくなる等の原因によって設置後3~12年位で清掃が必要となるといわれている。

2) 沈殿槽処理方式

沈殿槽処理方式における処理効率は、槽容量及び槽の構造などによって差を生ずる。処理能力を高く保つためには、沈殿槽内に蓄積した沈殿物やフィルター等に付着した固形物を除去することが必要となってくる。

沈殿槽内の沈殿物が流出し始める時点で、清掃が必要となるとして、先と同様に試算してみる。

まず次の仮定を行った。

- (i) 1人1日あたりの排出SS量：30g/人・日とする。
- (ii) 沈殿槽でのSS除去率：70%とする。(処理槽のメーカーの示す除去率は70~90%である。)
- (iii) 沈殿した汚泥の固形物濃度：沈降濃縮実験データから2%とする。
- (iv) 1戸あたり5人家族とする。
- (v) 沈殿槽容量をVlとし、沈殿物が $\frac{1}{2}Vl$ まで蓄積すると沈殿物が流出し始めるとする。
- (vi) 蓄積SSの分解による汚泥量の減少はないものとする。

以上の仮定を用いると、

1日に流入する固形物量は

$$30 \text{ g/人} \cdot \text{日} \times 5 \text{ 人} = 150 \text{ g/日}$$

SS除去率70%であるから蓄積する固形物量は

$$150 \text{ g/日} \times 0.7 = 105 \text{ g/日}$$

汚泥量としては

$$105 \text{ g/日} \div 20 \text{ g/l} = 5.25 \text{ l/日}$$

清掃が必要となる期間をT日とすると

$$\frac{1}{2}Vl = 5.25 \text{ l/日} \times T \text{ 日}$$

容量 100 l 前後の小規模沈殿槽, 300 l 程度の中規模沈殿槽及び 1,000 l 程度の大規模沈殿槽それぞれの沈殿物が流出し清掃が必要となる時期は

容量 100 l ⇒ T=約 9 日

300 l ⇒ T=約 28 日

1,000 l ⇒ T=約 95 日

が一応の目安と考えられる。

2 汚泥の適正処理に関する予備実験

2.1 沈降濃縮実験

(1) 実験目的

汚泥の固液分離特性を知るために、汚泥の重力沈降試験を行い、汚泥の沈降速度及び濃縮率を測定する。また、濃縮によって分離した上澄液の分析結果から濃縮による各水質項目の除去効果を把握する。

(2) 実験方法

汚泥を 1 l のメスシリンダにとり、経過時間ごとに 2 時間後まで、汚泥と上澄液の界面を測定し、汚泥の沈降曲線を求め、沈降後の上澄液及び沈殿汚泥の分析を行った。

1) 供試汚泥

供試汚泥は、地下浸透処理方式及び沈殿槽処理方式の家庭汚泥 2 種類について各々濃度の異なる 3 試料の汚泥を用いた。

2) 沈降速度の求め方

沈降速度は、固形物高濃度懸濁液の沈降の解析法としてよく利用される Kynch の理論を参考として、干渉沈降ゾーン（曲線の直線部分）の傾きから求めた。

(3) 実験結果及び考察

沈降濃縮実験を行った結果は、図 3、4 及び次のとおりである。

1) 汚泥の沈降性は、水温、汚泥濃度等の影響を受けるが、各図から明らかなように等速沈降し、数分間で圧密点に達する。

沈降速度は粒子が大きいことから速く、また、汚泥濃度の増加に伴い減少する傾向にあるが、平均して地下浸透処理方式の場合、3.9m/h (2.1~6.1m/h)、沈殿槽処理方式の場合、2.8m/h (1.7~4.3m/h) であった。

2) 汚泥の濃縮率 (ϵ) $\{\epsilon = X/X_0, X_0$: 供試汚泥の TS 濃度, X : 2h 沈殿後の汚泥の TS 濃度 $\}$ は、汚泥の沈降性と同様に汚泥濃度の増加に伴い減少する傾向にあるが、平均で地下浸透処理方式の場合、8 倍 (4.1~15.5 倍) であり、沈殿槽処理方式の場合、5.3 倍 (2.1~7.6 倍) であった。

また、濃縮した汚泥の TS 濃度は、Kynch の理論式から求めた圧密点における濃度よりも高く、平均でそれ

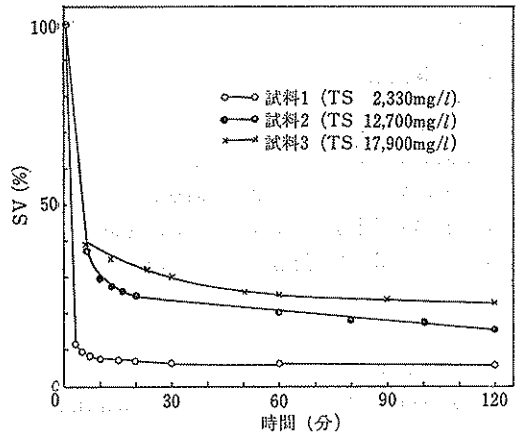


図 3 汚泥沈降曲線 (地下浸透処理方式家庭汚泥の試料)

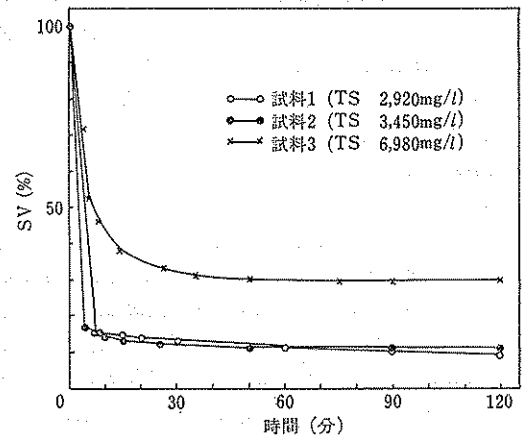


図 4 汚泥沈降曲線 (沈殿槽処理方式家庭汚泥の試料)

ぞれ 5.68 w/v% (3.63~7.26 w/v%), 1.93 w/v% (1.45~2.23 w/v%) であった。

3) 濃縮による除去効果

濃縮による除去率は、初期濃度の差も考えられるが、SS において、2 方式の汚泥試料の間に有意差が認められ、沈殿槽処理方式の方が除去率が高いと推定できる。それぞれの除去率は、平均で地下浸透処理方式家庭汚泥の場合 82.2% であり、沈殿槽処理方式家庭汚泥の場合 93.5% であった。BOD, COD_{Mn}, TOC 除去率については、2 方式間に有意差は認められず、その除去率は 70~80% であった。

また、濃縮した上澄液の性状を SS と BOD について、表 1 の汚泥の性状の平均値及び上記の各除去率から計算すると、地下浸透処理方式家庭汚泥の場合、およそ SS 1,650 mg/l, BOD 1,260 mg/l となり、沈殿槽処理方式家庭汚泥の場合、SS 270 mg/l, BOD 630 mg/l

となる。

2.2 凝集実験

(1) 実験目的

凝集剤添加による汚泥の凝集効果及び分離効果を明らかにするために、汚泥に高分子凝集剤を注入してジャーテストを行い、凝集における最適 pH、凝集剤の最適注入率を検討する。また凝集によって分離した上澄液を分析することによって凝集による各水質項目の除去効果を把握する。

(2) 実験方法

汚泥を 500ml のビーカーにとり、高分子凝集剤(カチオン系)を注入して表 3 の条件でジャーテストを行った。供試汚泥は、2 種類の沈殿槽処理方式家庭汚泥を用いた。また、高分子凝集剤の選定にあたっては、市販の 19 種類の凝集剤についてテストし、もっとも凝集効果、分離効果のよい凝集剤を 1 種類(メタクリル酸エステルアクリルアミド共重合体系中カチオン)選んだ。

(3) 実験結果及び考察

凝集実験を行った結果は、図 5 ~ 8 及び次のとおりである。

1) 凝集における最適 pH を得るために、高分子凝集剤の注入量を SS あたり 1% として、pH を変化させて行ったところ、BOD、COD_{Mn}、SS の性状は、各図のとおりで BOD 除去については pH 5 前後が最適であり、その除去率は処理する汚泥濃度によっても異なるが、95% 以上であった。また、COD_{Mn}、及び SS 除去については、pH が低いほど高除去率が得られた。全般に、各項目ともに pH が低いほど高除去率を示し、また、pH 8 前後では、凝集性が悪く、除去率においても特に BOD が他の COD_{Mn}、SS と比較して低除去率を示した。

2) 凝集における SS あたり的高分子凝集剤の最適注入率を得るために、pH を 6 として、SS あたり的高分子凝集剤の注入率を変化させて行ったところ、BOD、COD_{Mn}、SS の性状は、各図のとおりで、各項目ともに SS あたりの注入率は、0.75% ~ 1.0% 以上は必要であり、その除去率は、各々 90% 以上、95% 以上、99% 以上の除

表 3 凝集条件

項目	条件
pH	4, 5, 6, 7, 8
高分子凝集剤注入率(%)	SSあたり 0.5, 0.75, 1.0, 1.5
急速攪拌	100 rpm, 5分
緩速攪拌	50 rpm, 5分
静置時間	30分

去率が得られた。

3) 汚泥に高分子凝集剤を注入してジャーテストを行った結果、pH 5、SS 当りの注入率 1% における分離液の性状を SS と BOD について、表 1 の汚泥の性状の平均値、及び上記の各除去率から計算すると、沈殿槽処理方式家庭汚泥の場合、およそ SS 40 mg/l、BOD 150 mg/l と推測できる。

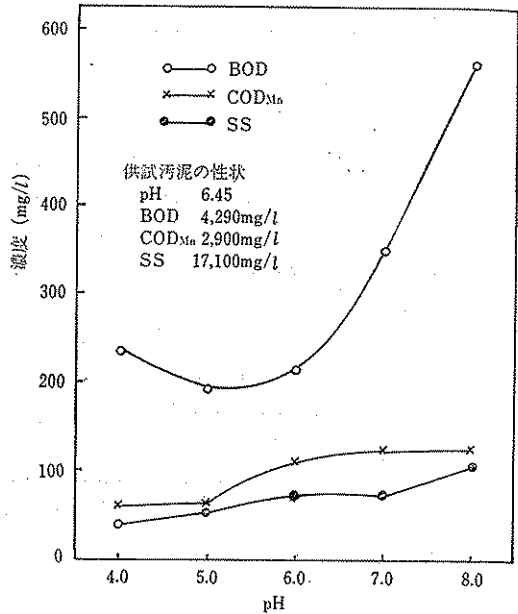


図 5 凝集時の pH と上澄液の水質

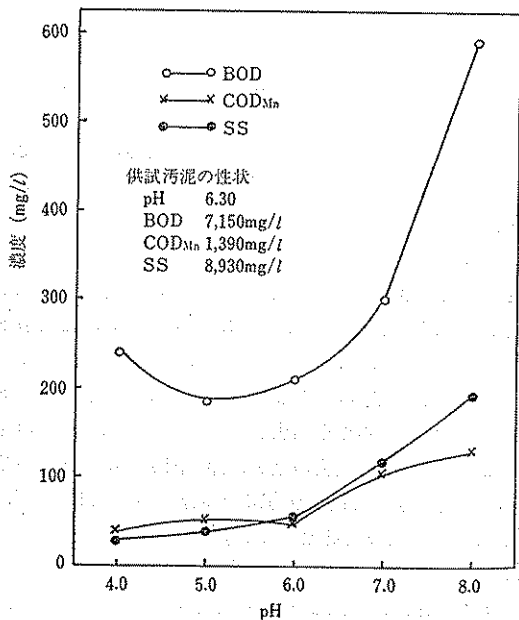


図 6 凝集時の pH と上澄液の水質

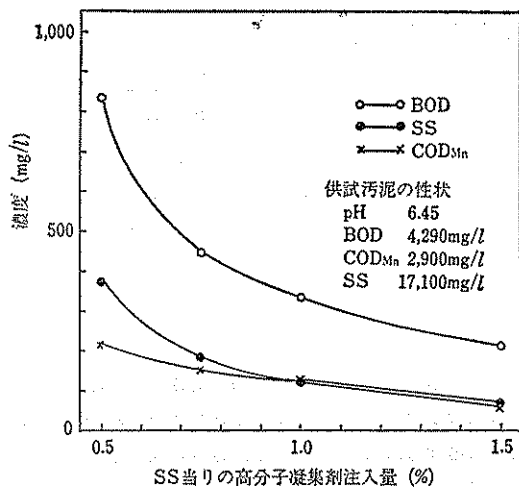


図 7 高分子凝集剤注入量と上澄液の水質

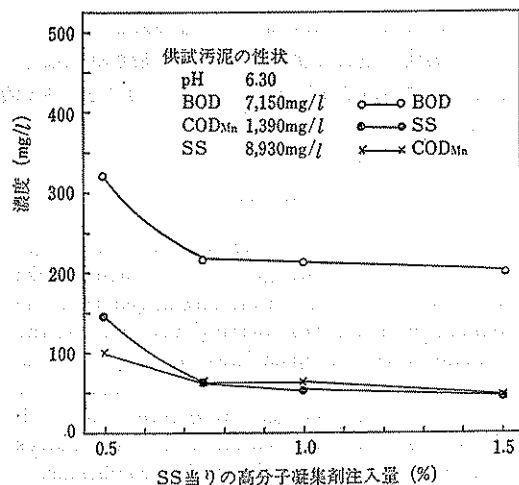


図 8 高分子凝集剤注入量と上澄液の水質

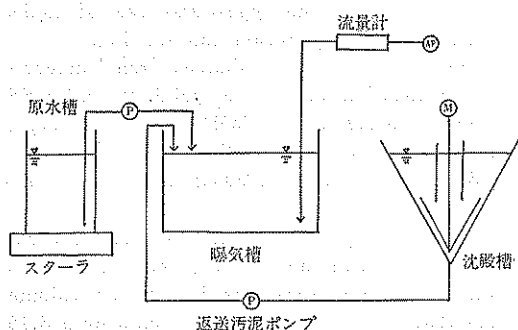


図 9 処理工程図

2.3 生物処理実験

(1) 実験目的

家庭雑排水汚泥を生物処理するにあたり、汚泥の単純

表 4 計画運転条件

項 目		運 転 条 件
供 給 量		2 l/日, タイマ運転 (3分稼動, 10分停止)
曝 気 槽	水 温	20°C
	BOD 容積負荷	0.5 g/l・日
	MLSS	2,000 mg/l
	空 気 量	2 l/l・分
D O		1 ~ 2 mg/l
返 送 率		0.8 l/日, タイマ運転 (15分稼動, 45分停止)

表 5 生物処理による処理効果

項 目	区 分	平均及び標準偏差
流 入 水	流 入 水 量 (l/日)	2.3 ± 0.1
	pH	6.40
	BOD (mg/l)	363
	CO D _{Mn} (mg/l)	95
	SS (mg/l)	236
曝 気 槽	水 温 (°C)	18.7 ± 0.2
	pH	6.81 ± 0.37
	BOD容積負荷 (g/l・日)	0.43 ± 0.03
	滞 留 時 間 (h)	20.8 ± 1.3
	空 気 量 (l/l・分)	2 ± 0.3
	DO (mg/l)	6.3 ± 0.3
	SV (%)	11 ± 1
	MLSS (mg/l)	2,070 ± 286
SVI	54 ± 5	
処 理 水	pH	6.72 ± 0.18
	BOD (mg/l)	10 ± 2
	CO D _{Mn} (mg/l)	14 ± 0.5
	SS (mg/l)	4 ± 0.8
除 去 率	BOD (%)	97.3 ± 0.5
	CO D _{Mn} (%)	84.9 ± 0.5
	SS (%)	94.6 ± 3.5

±は標準偏差を示す

曝気及び活性汚泥添加による回分実験を参考に BOD 容積負荷 0.5 g/l・日における連続実験を行うことによって、処理効果を把握する。

(2) 実験方法

1) 供試試料

試料は、沈殿槽処理方式家庭汚泥を2時間濃縮し、その上澄液を32メッシュの篩で濾過して BOD が 500 mg/l になるように調整した。

表6 汚泥の処理方法に関する予備実験のまとめ

方式 分析項目	地下浸透処理		沈殿槽処理	
	BOD (mg/l)	SS (mg/l)	BOD (mg/l)	SS (mg/l)
汚泥の性状	4,840	9,280	3,010	4,130
濃縮分離上澄水	1,260 (74.0)	1,650 (82.2)	630 (79.0)	270 (93.5)
凝集分離上澄水	—	—	150 (95.0)	40 (99.0)
活性汚泥法処理水	—	—	10 (97.3)	4 (94.6)

注 1) ()内の数値は除去率(%)を示す

2) 活性汚泥法処理水は濃縮分離上澄水を処理したものである

2) 実験装置

実験装置の概要は、図9のとおりで、曝気槽は、有効容量2lであり、温度条件を一定にするために20°C恒温水槽に置いた。沈殿槽は、60度円錐形のものを用いた。

3) 運転条件

計画運転条件は、表4に設定した数値を目標として運転を行った。

(3) 実験結果及び考察

実験結果は、表5及び次のとおりである。

1) 実験期間中、流入のBOD濃度が計画条件を下回っていたために、流量を増加させて行った。また、曝気槽の運転状況は、MLSS濃度2,000mg/l程度で行った。なお、汚泥の沈降性及び圧密性は良好であった。

2) 処理水の性状は、平均でpH 6.72, BOD 10mg/l, COD_{Mn} 14mg/l, SS 4mg/lと良好であり、各除去率をみると、BOD 97.3%, COD_{Mn} 84.9%, SS 94.6%と良好な処理効果が得られた。今後は、さらに負荷条件を上げるなど条件をかえた運転の検討を予定している。

3 まとめ

家庭等生活排水の処理槽から収集される汚泥を適正に処理するための処理技術を確立するために、栃木県下で処理槽等から生ずる汚泥の性状及び汚泥の生成量を把握し、また室内実験を行い検討し、次のような結果を得た。

1) 処理槽等から生ずる汚泥の性状は、方式、用途によって大きく異なり、5種類の汚泥について、BOD等の濃度を比較したところ、地下浸透処理方式の飲食店汚泥の濃度がもっとも高かった。また、汚泥の性状をpH、SS、BODについて、2方式の家庭汚泥の測定値を掲げるとそれぞれ9試料の平均で、地下浸透処理方式家庭汚泥の場合、pH 6.29±0.20, SS 9,280±4,780 mg/l, BOD 4,840±3,420 mg/lであり、沈殿槽処理方式家庭汚泥の場合、pH 5.65±0.31, SS 4,130±1,260 mg/l, BOD 3,010±1,510 mg/lであった。

2) 家庭において処理槽内に蓄積される汚泥量を方式別に比較したところ、1人1日あたりの蓄積SS量は、沈殿槽処理方式よりも地下浸透処理方式の方が高く、その量は、それぞれ3.75g/人・日、2.16g/人・日であった。

3) 汚泥処理の方法に関して予備実験を実施した。沈降濃縮実験、凝集実験及び生物処理実験の結果を、BOD、SSについてまとめると表6のとおりで、各実験とも良好な処理効果が得られた。

Summary

In order to establish the required technology to treat collected sludges of treatment tanks for household waste water, discharged from the kitchen, bath, clothes washing machine etc, the characteristics and quantities of sludges accumulated in gray water treatment tanks were investigated in Tochigi Prefecture and preliminary tests for the treatment of the sludges were carried out under laboratory conditions.

The results of these studies were as follows;

1) The characteristics of sludges were different according to the types and use of tanks which included infiltration and settling.

The characteristics of sludges from underground infiltration tanks were: pH 6.29±0.20; SS 9,280±4,780mg/l; and BOD 4,840±3,420mg/l, that of sludges from settling tanks were: pH 5.65±0.31; SS 4,130±1,260mg/l; and BOD 3,010±1,510mg/l.

2) Comparing the amounts of sludges accumulated between the 2 types, that of sludges from infiltration tanks was in greater volume than that from settling tanks, showing a 3.75 and 2.16 g/man/day in average, respectively.

3) Preliminary tests for the treatment of sludges were carried out, using the method of precipitation, coagulation by a coagulant, and biological treatment, and good results were tentatively obtained.