

〔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2報 小規模実験装置における汚泥の単独処理及び
し尿1次処理液と汚泥の混合処理

Studies on the method of treatment concerning gray water sludges

2. A small scale experiment on the treatment of a sole
sludge and a mixture with anaerobic digestion supernatant
from night soil facility

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、公共用水域の水質は、排水規制の強化、下水道の整備等により、水質は経年的に好転してきている。しかし、湖沼、内湾、内海の閉鎖性水域等においては、環境基準の達成状況は必ずしもよくない現況である。

このような状況から、特に広域的な閉鎖性水域では、有機汚濁対策として水質総量規制が導入されている。

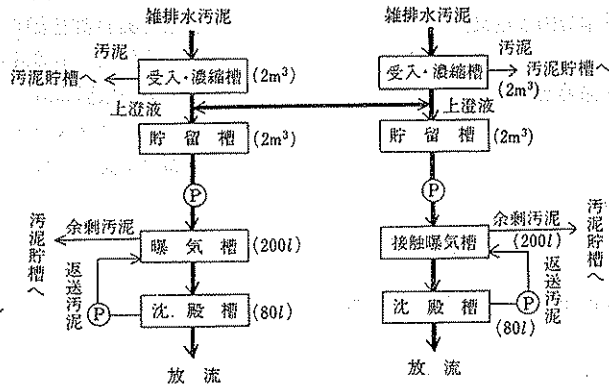
公共用水域への汚濁発生源としては、産業系と生活系排水等があるが、その対策はおのずと異なり、その中で、生活系排水の雑排水は、公共用水域の水質汚濁の要因の一つとなっており、その対策の早急な確立が強く要請さ

れている。われわれは、栃木県の委託によって昭和55年度から生活雑排水処理のための基礎的な調査・研究を進めていて、昭和55年度には、年始めとして汚泥の性状、生成量に関する調査及び処理法の予備試験を実施した。

昭和56年度は、前年度の調査をもとに次の実験を実施したのでここに報告する。

- 1) 処理槽等から生ずる汚泥の単独処理実験
- 2) し尿1次処理液と汚泥の混合処理実験
- 3) 処理槽等から生ずる汚泥の脱水処理実験

なお、本研究の機会を与えられた栃木県衛生環境部環境整備課に対して、この機会に厚く謝意を表したい。



濃縮分離～活性汚泥法処理 (1系)

濃縮分離～接触曝気処理 (2系)

図1 雑排水汚泥単独処理実験フローシート

1. 処理槽等から生ずる汚泥の単独処理実験

について活性汚泥法処理(1系)と接触曝気処理(2系)の2方式による連続処理実験を行った。

1.1 実験目的

実験装置のフローシートは、図1に示すとおりであ

室内実験において雑排水汚泥を濃縮し、その上澄液について BOD 容積負荷 0.5 g/l・日における活性汚泥法処理を行い、良好な試験成績が得られた¹⁾。そこで、今回、小規模実験装置による屋外実験を行い、雑排水汚泥の性状の変動による生物処理の処理効果について検討を行った。

表 1 雑排水汚泥単独処理実験の運転条件

項 目	運 転 条 件	1系・2系の区分
供 給 量	200l/日	共 通
水 温	10~30℃	〃
曝 気 槽	BOD 容積負荷	〃
	MLSS	1系のみ
	空 気 量	共 通
	DO	〃

1.2 実験方法

家庭から収集した雑排水汚泥を濃縮して、その上澄液

表 2 雑排水汚泥単独処理実験の各工程別処理効果

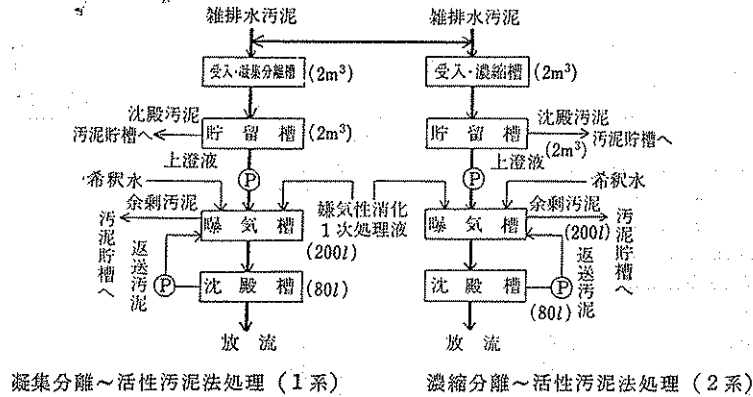
区 分 項 目		1 系		2 系	
		試料数(n)	平均及び95%信頼区間	試料数(n)	平均及び95%信頼区間
雑 排 水 汚 泥	pH	15	6.46±0.43		
	蒸発残留物(TS)(mg/l)	〃	11400±5640		
	強熱減量(VS)(mg/l)	〃	5900±2670		
	浮遊物質(SS)(mg/l)	〃	7960±2920		同
	溶解性物質(DS)(mg/l)	〃	3450±3760		
	TSに対する有機物率(%)	〃	56.5±10.4		
	BOD (mg/l)	〃	3660±2480		
	COD _{Mn} (mg/l)	〃	1160±400		
	TOC (mg/l)	〃	2000±1110		左
	T-N (mg/l)	〃	217±92		
	T-P (mg/l)	〃	67±26		
塩素イオン [Cl ⁻](mg/l)	〃	83±32			
濃 縮 分 離 上 澄 液	pH	7	6.57±0.25	7	6.68±0.29
	蒸発残留物(TS)(mg/l)	〃	1660±540	〃	1730±502
	強熱減量(VS)(mg/l)	〃	1020±381	〃	1060±347
	浮遊物質(SS)(mg/l)	〃	975±455	〃	967±449
	溶解性物質(DS)(mg/l)	〃	681±224	〃	761±309
	TSに対する有機物率(%)	〃	59.5±8.5	〃	60.2±6.2
	BOD (mg/l)	〃	746±289	〃	732±382
	COD _{Mn} (mg/l)	〃	279±101	〃	295±113
	TOC (mg/l)	〃	508±185	〃	513±185
	T-N (mg/l)	〃	80±21	〃	85±25
	T-P (mg/l)	〃	24±5.6	〃	25±5.9
塩素イオン [Cl ⁻](mg/l)	〃	90±27	〃	99±31	
濃縮分離工程除去率	TS 除去率(%)	7	80.5±14.3	7	79.1±15.5
	VS 除去率(%)	〃	78.3±11.3	〃	76.3±13.1
	SS 除去率(%)	〃	84.2±12.6	〃	83.4±14.7
	BOD 除去率(%)	〃	64.7±21.5	〃	65.8±26.1
	COD _{Mn} 除去率(%)	〃	69.7±18.0	〃	68.6±18.4
	TOC 除去率(%)	〃	62.5±22.6	〃	61.9±22.7
	T-N 除去率(%)	〃	49.3±24.9	〃	48.9±21.3
T-P 除去率(%)	6	60.4±23.6	6	60.9±21.0	

表3 雑排水汚泥単独処理実験の各工程別処理効果

区 分		1 系		2 系	
		試料数(n)	平均及び95%信頼区間	試料数(n)	平均及び95%信頼区間
曝 氣 槽	流入水量 (l/日)	11	172±11	10	165±10
	水 温 (°C)	"	25.4±1.4	"	25.2±1.5
	pH	"	6.47±0.24	"	7.12±0.13
	曝 氣 時 間 (h)	"	28.2±2.1	"	29.3±2.0
	MLSS (mg/l)	6	1700±430	—	—
	BOD容積負荷 (g/l・日)	11	0.65±0.20	10	0.65±0.25
	BOD~MLSS負荷 (g/g・日)	6	0.33±0.23	—	—
	DO (mg/l)	11	2.5±1.7	10	2.5±1.5
	SV (%)	11	31±17	—	—
	SVI	6	69±40	—	—
処 理 水	pH	11	6.63±0.34	10	7.19±0.11
	蒸発残留物(TS) (mg/l)	"	519±58	"	474±63
	強熱減量(VS) (mg/l)	"	232±50	"	180±45
	浮遊物質(SS) (mg/l)	"	29±8.5	"	16±5.5
	溶解性物質(DS) (mg/l)	"	491±58	"	458±62
	TSに対する有機物率(%)	"	44.9±9.5	"	38.4±9.9
	BOD (mg/l)	"	21±5.6	"	18±4.5
	COD _{Mn} (mg/l)	"	38±5.4	"	42±8.2
	TOC (mg/l)	"	33±8.2	"	36±11
	T-N (mg/l)	"	13±4.5	"	11±3.4
T-P (mg/l)	"	9.8±2.0	"	10±3.3	
塩素イオン (Cl ⁻) (mg/l)	"	85±14	"	86±17	
生 物 処 理 工 程 除 去 率	TS 除去率 (%)	11	59.3±19.8	10	68.8±12.5
	VS 除去率 (%)	"	80.2±8.0	"	76.8±14.3
	SS 除去率 (%)	"	95.5±2.6	"	97.6±1.7
	BOD 除去率 (%)	"	96.4±1.4	"	96.4±2.2
	COD _{Mn} 除去率 (%)	"	83.5±5.9	"	82.9±8.3
	TOC 除去率 (%)	"	92.7±1.7	"	92.9±0.8
	T-N 除去率 (%)	"	84.2±3.6	"	87.7±3.5
T-P 除去率 (%)	"	63.1±11.2	"	57.3±11.1	

表4 雑排水汚泥単独処理実験の各工程別処理効果

区 分		1 系		2 系	
		試料数(n)	平均及び95%信頼区間	試料数(n)	平均及び95%信頼区間
全 工 程 除 去 率	TS 除去率 (%)	11	93.2±3.1	10	93.9±3.7
	VS 除去率 (%)	"	92.9±4.1	"	94.4±3.6
	SS 除去率 (%)	"	99.5±0.3	"	99.7±0.2
	BOD 除去率 (%)	"	98.6±0.7	"	98.7±0.8
	COD _{Mn} 除去率 (%)	"	95.3±1.5	"	95.1±1.8
	TOC 除去率 (%)	"	97.2±1.2	"	97.3±1.2
	T-N 除去率 (%)	"	90.7±4.3	"	93.7±2.9
T-P 除去率 (%)	"	80.2±8.4	"	75.1±11.6	



凝集分離～活性汚泥法処理 (1系) 濃縮分離～活性汚泥法処理 (2系)

図2 雑排水汚泥とし尿1次処理液の混合処理実験フローシート

り、また運転条件は表1のように定めた。

表5 雑排水汚泥とし尿1次処理液の混合処理実験の運転条件

1.3 結果及び考察

各実験条件における汚泥の性状、処理水の性状、除去率等を表2～4に示した。

1) 汚泥の濃縮分離処理による処理効果

汚泥を約15時間濃縮した上澄液の性状は、1系、2系ともにほぼ同様であり、1系の平均で、pH 6.57±0.25, SS 975±455 mg/l, BOD 746±289 mg/l, COD_{Mn} 279±101mg/l, T-N 80±21mg/l, T-P 24±5.6mg/lであった。

濃縮による除去率を求めると、SS 84.2±12.6%, BOD 64.7±21.5%と各水質項目ともおよそ50～80%の除去率が得られた。このことから、生物処理の前段で濃縮を行うことは有効であるといえる。

2) 濃縮上澄液の活性汚泥法処理及び接触曝気処理による処理効果

濃縮分離を行った上澄液を、無希釈で水温25.4±1.4°C, 曝気時間28.2±2.1時間, BOD容積負荷0.65±0.20 g/l・日 (設定では0.5g/l・日), DO 2.5±1.7mg/l, SV 31±17%の運転状況で活性汚泥法処理を行った結果は、処理水の性状が、pH 6.63±0.34, SS 29±8.5mg/l, BOD 21±5.6mg/l, T-N 13±4.5mg/l, T-P 9.8±2.0mg/lであり良好な水質が得られた。

各水質項目の除去率は、それぞれ60%以上であり、特にSS, BODについては、95%以上の高除去率が得られ、また、一般に活性汚泥法処理では、除去率の低いT-N, T-Pについてもそれぞれ84.2±3.6%, 63.1±11.2%の除去率が得られた。

また、濃縮分離した上澄液を波形板 (40cm×40cm×4枚, 3.84m²) を充填した接触曝気処理を行った結果は、1系と同様な処理効果が得られた。

2方式ともに、この高除去率が得られた理由は、雑排

項目	運転条件	1系・2系の区分	
供給量	家庭雑排水汚泥上澄液量	32l/日 (Q)	共通
	し尿1次処理液量	32l/日 (Q)	〃
	希釈水量	576l/日 (18Q)	〃
曝気槽	水温	10～30°C	〃
	BOD容積負荷	0.48g/l・日	〃
	MLSS	3,000mg/l	〃
	空気量	2l/l・h	〃
	DO	1～2mg/l	〃

水汚泥は沈降速度が速いこと、また、濃縮上澄液の性状は、BOD, N, Pの比が、30:3:1であり、生物処理が容易な基質であること等のために良結果が得られたと考えられる。

今回、2方式とも、同様な処理効果が得られたが、今後、雑排水汚泥のみを単独処理する場合は、流入の負荷変動等があることを考慮して、負荷変動に対して対応能力があり、汚泥の返送が必要でない等の特徴をもった接触曝気処理の方が有利と判断される。

2. し尿1次処理液と汚泥の混合処理実験

2.1 実験目的

雑排水汚泥を処理・処分するにあたって、先に行った汚泥の単独処理のほかに、し尿処理施設を利用して混合処理する方法が考えられる。し尿1次処理液 (嫌気性消化脱離液) と雑排水汚泥分離後の上澄液を混合処理した場合のし尿処理施設への処理機能の影響について検討を行った。

表6 雑排水汚泥とし尿1次処理液の混合処理実験の各工程別処理効果

区 分 項 目		1 系		2 系	
		試料数(n)	平均及び95%信頼区間	試料数(n)	平均及び95%信頼区間
混 合 雑 排 水 汚 泥	pH	4	6.68±0.27		
	蒸発残留物(TS)(mg/l)	"	5150±3290		
	強熱減量(VS)(mg/l)	"	2770±1850		
	浮遊物質(SS)(mg/l)	"	3380±4230		同
	溶解性物質(DS)(mg/l)	"	1770±1780		
	TSに対する有機物率(%)	"	53.7±1.5		
	BOD(mg/l)	"	1840±1740		
	COD _{Mn} (mg/l)	"	973±896		
	TOC(mg/l)	"	1320±992		左
	T-N(mg/l)	"	136±64		
T-P(mg/l)	"	45±35			
塩素イオン(Cl ⁻)(mg/l)	"	64±71			
雑 排 水 上 澄 液	ポリマー添加率(%)	4	4.7±5.5	—	—
	pH	"	6.66±0.50	4	6.87±0.50
	蒸発残留物(TS)(mg/l)	"	372±295	"	1150±554
	強熱減量(VS)(mg/l)	"	191±352	"	661±322
	浮遊物質(SS)(mg/l)	"	42±21	"	598±484
	溶解性物質(DS)(mg/l)	"	330±293	"	538±130
	TSに対する有機物率(%)	"	40.7±88.2	"	58.1±16.7
	BOD(mg/l)	"	77±40	"	435±274
	COD _{Mn} (mg/l)	"	41±48	"	271±208
	TOC(mg/l)	"	23±16	"	261±154
T-N(mg/l)	"	42±50	"	64±37	
T-P(mg/l)	"	8.4±12	"	15±17	
塩素イオン(Cl ⁻)(mg/l)	"	74±67	"	83±32	
除 去 率	TS 除去率(%)	4	91.8±7.4	4	75.7±15.5
	VS 除去率(%)	"	92.0±14.6	"	74.3±15.2
	SS 除去率(%)	"	98.1±1.9	"	70.0±41.6
	BOD 除去率(%)	"	95.1±3.8	"	72.2±25.9
	COD _{Mn} 除去率(%)	"	95.6±3.6	"	70.7±8.9
	TOC 除去率(%)	"	97.9±2.7	"	78.9±12.7
	T-N 除去率(%)	"	72.0±26.1	"	52.2±20.3
T-P 除去率(%)	"	83.9±15.7	"	67.8±32.6	

2.2 実験方法

雑排水汚泥を凝集分離及び濃縮分離を行い、その上澄液とし尿嫌気性消化脱離液との比率を1:1(割合を同率としたのは、雑排水汚泥量が多くてもし尿量と比較して同量かそれ以下と判断したため)として、通常の20倍希釈標準活性汚泥法による処理を行った。汚泥に凝集剤を添加して凝集分離を行い、その上澄液をし尿1次処理液に加える系列(1系)と、汚泥を濃縮してその上澄液を加える系列(2系)の2方式による連続処理実験を行った。

実験装置のフローシートは図2に示すとおりであり、また、運転条件は表5のように定めた。

2.3 結果及び考察

各実験条件における汚泥の性状、処理水の性状、除去率等を表6~8に示した。

1) 汚泥の凝集分離処理及び濃縮分離処理による処理効果

汚泥に高分子凝集剤を添加(SSあたり4.7±5.5%)した凝集分離後の上澄液の性状は、pH 6.66±0.50, SS 42±21mg/l, BOD 77±40mg/l, COD_{Mn} 41±48mg/l, T-N 42±50mg/l, T-P 8.4±12mg/lであった。

各水質項目の除去率は、平均でおおよそ70~98%であり、特にSS, BOD, COD_{Mn}については、95%以上の

表 7 雑排水汚泥とし尿1次処理液の混合処理実験の各工程別処理効果

区 分	1 系		2 系	
	試料数(n)	平均及び95%信頼区間	試料数(n)	平均及び95%信頼区間
し尿 一 次 処 理 液	pH	8	8.26±0.11	
	蒸発残留物(TS)(mg/l)	"	8290±792	
	強熱減量(VS)(mg/l)	"	2750±685	
	浮遊物質(SS)(mg/l)	"	1150±1140	同
	溶解性物質(DS)(mg/l)	"	7140±384	
	TSに対する有機物率(%)	"	32.7±4.5	
	BOD (mg/l)	"	1430±340	
	CODMn (mg/l)	"	1560±505	
	TOC (mg/l)	"	1260±340	
	T-N (mg/l)	"	2480±145	左
	NH ₄ ⁺ -N (mg/l)	"	2180±105	
	T-P (mg/l)	"	207±15	
	塩素イオン [Cl ⁻](mg/l)	"	2370±182	
曝 気 槽	し尿1次処理液量(l/日)	10	31.1±2.9	10 31.8±2.3
	上澄液量(l/日)	"	32.2±0.3	" 30.8±0.9
	希釈水量(l/日)	"	564±41	" 528±36
	返送汚泥量(l/日)	"	321±9.0	" 270±69
	希釈倍率(倍)	"	19.6±2.8	" 17.8±1.9
	流入水量(l/日)	"	627±39	" 591±35
	水温(℃)	"	11.1±1.8	" 12.0±1.9
	pH	"	7.48±0.23	" 7.90±0.22
	曝気時間(h)	"	7.7±0.4	" 8.2±0.5
	MLSS (mg/l)	"	2960±668	" 2980±316
BOD容積負荷(g/l・日)	"	0.24±0.04	" 0.32±0.05	
BOD-MLSS負荷(g/g・日)	"	0.09±0.03	" 0.11±0.01	
DO (mg/l)	"	3.0±1.1	" 3.3±1.0	
SV (%)	"	25±8	" 31±5	
SVI	"	80±15	" 105±8	
汚泥返送率(%)	"	55.6±3.8	" 46.5±12.8	

高除去率が得られた。

また、濃縮による処理効果は、先に行った結果とほぼ同様であった。

このことから、次の工程への負荷の軽減をはかるためには、凝集分離の方が濃縮分離よりもはるかに有効であると判断された。

2) 凝集分離及び濃縮分離後の上澄液の活性汚泥法処理による処理効果

凝集分離(1系)及び濃縮分離(2系)を行った上澄液をし尿1次処理液と混合して活性汚泥法処理を行った結果、処理水の性状は、1系では、pH 7.16±0.26, SS 72±12mg/l, BOD 54±12mg/l, NO₂⁻-N 18±7.9mg/l, 塩素イオン117±15mg/lであった。

2系では、pH 6.97±0.25, SS 61±7.6 mg/l, BOD 46±8.4mg/l, NO₂⁻-N 46±10mg/l, 塩素イオン 128±13mg/lであった。

生物処理の除去率を求めると、1系では明確な除去効果は得られず、2系において除去効果がみられたのは、BOD, *COD_{Mn}, TOCのみであった。

この低除去率であった理由については、し尿1次処理液のみについてのブランク運転を行っていないので明らかでない。おそらく、使用した上澄液とし尿1次処理液の混合液が、低負荷のため、曝気槽において硝化作用が進行して、酸化態の窒素が増大し、沈殿槽における脱窒現象によってSS浮上が起こったためと、水温低下のためであろうと推測される。一方、低負荷においても、濃縮分離上澄液を加え、比較的負荷の高い処理を行った場合が、凝集分離上澄液を加え、比較的負荷の低い処理を行った場合よりも除去効果が大きかった。

このことは、低負荷のし尿処理施設の1次処理液に雑排水汚泥分離上澄液を加えることは、所定の負荷を越えなければ、除去効果の増大こそあれ、低下はないであら

表 8 雑排水汚泥とし尿1次処理液の混合処理実験の各工程別処理効果

区 分 項 目		1 系		2 系	
		試料数(n)	平均及び95%信頼区間	試料数(n)	平均及び95%信頼区間
生 物 処 理 水	pH	10	7.16±0.26	10	6.97±0.25
	蒸発残留物(TS)(mg/l)	"	536±46	"	504±43
	強熱減量(VS)(mg/l)	"	214±31	"	166±48
	浮遊物質(SS)(mg/l)	"	72±12	"	61±7.6
	溶解性物質(DS)(mg/l)	"	464±36	"	443±40
	TSに対する有機物率(%)	"	40.0±5.3	"	32.7±7.8
	BOD (mg/l)	"	54±12	"	46±8.4
	CODMn (mg/l)	"	97±25	"	116±25
	*CODMn (mg/l)	"	76±18	"	63±20
	TOC (mg/l)	"	51±5.8	"	52±6.0
	T-N (mg/l)	"	118±15	"	126±14
	NH ₄ ⁺ -N (mg/l)	"	57±9.2	"	57±6.1
	NO ₂ ⁻ -N (mg/l)	"	18±7.9	"	46±10
T-P (mg/l)	"	13±3.5	"	13±3.1	
塩素イオン(Cl ⁻)(mg/l)	"	117±15	"	128±13	
生 物 処 理 工 程 除 去 率	TS 除去率(%)	—	—	—	—
	VS 除去率(%)	—	—	—	—
	SS 除去率(%)	—	—	—	—
	BOD 除去率(%)	—	—	10	56.4±8.4
	CODMn 除去率(%)	—	—	—	—
	*CODMn 除去率(%)	—	—	10	38.7±12.3
	TOC 除去率(%)	—	—	"	34.2±10.8
	T-N 除去率(%)	—	—	—	—
T-P 除去率(%)	—	—	—	—	

*CODMn: 亜硝酸性窒素による影響を補正した CODMn 値

うと想像される。

3. 処理槽等から生ずる汚泥の脱水処理実験

3.1 実験目的

雑排水汚泥を濃縮し、その汚泥に脱水助剤(高分子凝集剤)を添加して遠心脱水を行い、脱水汚泥の水分及びSS回収率を測定して、汚泥の脱水性及び脱水機の適用性について検討を行った。

3.2 実験方法

雑排水汚泥を濃縮し、その濃縮した汚泥 500 l について遠心脱水機で脱水を行い、脱水機の回転差、脱水助剤の添加率を変化させ、それぞれの条件下における脱水汚泥の水分及びSS回収率の測定を行った。

1) 供試汚泥の性状

供試汚泥は、地下浸透処理方式の家庭汚泥を3試料について濃縮し、その濃縮分離汚泥を混合して用いた。

2) 脱水助剤の選定

脱水助剤は、市販の各種高分子凝集剤を使用して、フ

ロック径、汙水性、手絞り度、剥離度を室内試験によって確認した結果、アニオン系とカチオン系を併用することによって処理効果が得られると判断されたため、カチオン系クリフィックス CP 604 の凝集剤とアニオン系クリフロック PA 331 の凝集剤を選定した。

3) 脱水機の仕様

使用した脱水機は、能力 15~22 dry solid kg/h、使用回転数 5,000 rpm、駆動機出力 3.7 kW の遠心脱水機を用いた。

3.3 結果及び考察

各実験条件における処理効果を表 9, 10 に示した。

供給汚泥は固形物濃度が低かったが、いずれの条件においてもSS回収率 96.6~99.5%, 脱水汚泥の水分 58.8~64.3%の成績が得られた。

これは、雑排水汚泥の性状が、比較的有機物濃度が低いことから脱水性が良好であったと判断される。

また、もっとも処理効果が高かった試験条件(遠心力: 2100G, 回転差: 5, 高分子凝集剤の添加率: 雑排

表 9 雑排水汚泥脱水実験試験成績

項目 テスト No	機 械 仕 様				高 分 子 凝 集 剤			供 給 液		脱 水 ケ ー キ		脱 水 分 離 液 のSS濃度 (mg/l)	SS 回収率 (%)
	回転数 (rpm)	遠心力 (G)	回転差 (rpm)	Δ (-)	濃 度 (%)	供給量 (l/h)	添加率 (%)	SS濃度 (mg/l)	供給量 (l/h)	含水率 (%)	Dry (kg/h)		
1	5,000	2,100	5	3	0.1	140	1.4	14,800	700	58.8	2.9	248	98.3
2	5,000	2,100	5	3	0.1	100	0.97	14,800	700	61.21	2.9	70	99.5
3	5,000	2,100	7	3	0.1	100	0.97	14,800	700	61.25	2.9	240	98.4
4	5,000	2,100	7	3	0.1	60	0.58	14,800	700	63.45	2.9	500	96.6
5	5,000	2,100	10	3	0.1	100	0.97	14,800	700	64.32	2.9	188	98.7

注) 脱水試験日: 昭和56年12月3日

表 10 雑排水汚泥脱水試験成績

試 験 項 目	試 料 名	供 給 汚 泥	脱 水 ケ ー キ	脱 水 分 離 液
pH		7.15	—	7.72
蒸 発 残 留 物 (TS)	(mg/l)	18,300	40.9w/w%	620
強 熱 残 留 物	(mg/l)	11,100	25.5w/w%	372
強 熱 減 量 (VS)	(mg/l)	7,200	15.4w/w%	248
浮 遊 物 質 (SS)	(mg/l)	14,800	—	70
溶 解 性 物 質 (DS)	(mg/l)	3,500	—	550
TSに対する有機物率	(%)	39.3	37.7	40.0
BOD	(mg/l)	4,850	—	248
COD _{Mn}	(mg/l)	2,870	—	74
塩 素 イ オ ン (Cl ⁻)	(mg/l)	131	—	131
T-N	(mg/l)	346	—	83
T-P	(mg/l)	98	—	7.9
発 熱 量	(kcal/kg)	—	2,570	—
水 分	(%)	—	59.1	—

注) 試料採取日: 昭和56年12月3日

水汚泥SSあたり0.97%)の分離液の性状は、pH 7.72、SS 70 mg/l、BOD 248 mg/l、COD_{Mn} 74 mg/l、T-N 83 mg/l、T-P 7.9 mg/lであった。

4. ま と め

前報¹⁾の室内実験結果をもとに、家庭雑排水処理槽等から生ずる汚泥の単独処理、し尿1次処理液と汚泥の混合処理、及び脱水処理等の方法の検討を行ったところ、次のような結果を得た。

1) 雑排水汚泥を濃縮した上澄液について、BOD 容積負荷 0.5g/l・日の条件下で活性汚泥法処理と接触曝気処理を行った。まず、濃縮分離による除去効果は、SS 84.2±12.6%、BOD 64.7±21.5%の除去率が得られ、

生物処理の前段で濃縮を行うことは有効であると判断された。

また、濃縮分離した上澄液について活性汚泥法処理と接触曝気処理を行ったとき、各水質項目の除去率は、それぞれ60%以上であり、特にSS、BODについては、95%以上の高除去率が得られた。2方式に同様な処理効果が得られたが、今後、雑排水汚泥のみを単独処理する場合は、流入の負荷変動等を考慮すると、接触曝気処理の方が有利と判断される。以上から、雑排水汚泥を単独処理する場合は、図3のようなフローが考えられる。

2) 雑排水汚泥を濃縮分離及び凝集分離した上澄液について、し尿嫌気性消化脱離液と1:1の比率で、通常の20倍希釈活性汚泥法で処理した。濃縮分離による除去

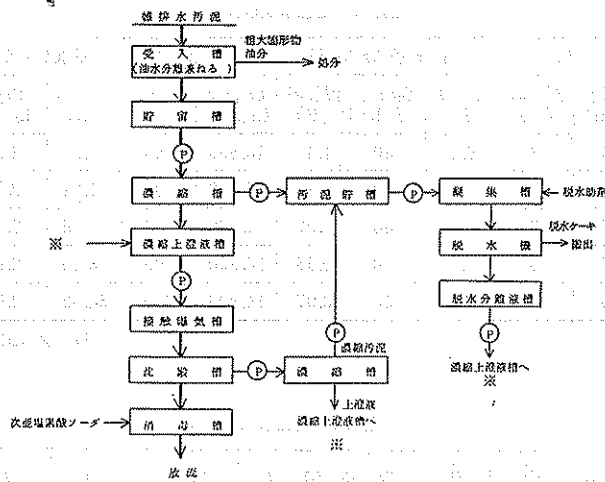


図3 雑排水汚泥単独処理フローシート試案

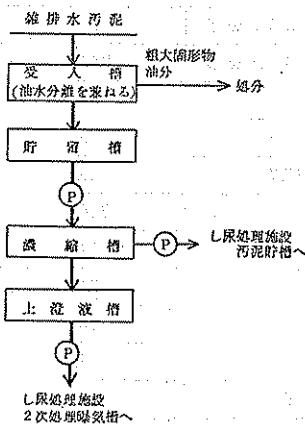


図4 し尿処理施設での混合処理フローシート試案

効果は、先に行った実験とほぼ同様であったが、凝集分離による除去効果は、SS, BODについて95%以上のさらに高い除去率が得られた。この結果からみて次の工程への負荷の軽減をはかるためには、凝集分離の処理効果の方が濃縮分離よりもはるかに有効であると判断された。

また、濃縮分離及び凝集分離を行った上澄液を、し尿1次処理液に加えて混合処理する方法についての実験は、結果として明確な除去効果が認められなかった。この理由については、し尿1次処理液のみについてのプラント運転を行っていないので、明らかでない。おそらく、使用した上澄液とし尿1次処理液の混合液処理が、低負荷であったこと、水温低下のためであろうと推測される。

一方、低負荷においても、濃縮分離上澄液を加え、比

較的負荷の高い処理を行った場合が、凝集分離上澄液を加え、比較的負荷の低い処理を行った場合よりも除去効果が大きかった。

このことは、低負荷のし尿処理施設の1次処理液に雑排水汚泥分離上澄液を加えることは、所定の負荷を越えなければ除去効果の増大こそあれ、低下はないであろうと想像される。以上の推論から図4のようなフローが考えられる。

3) 雑排水汚泥を濃縮して、その濃縮した汚泥に高分子凝集剤を添加して遠心脱水を行い、脱水性を試験したところ、脱水汚泥の水分58.8~64.3%, SS回収率96.6~99.5%と良好な処理効果が得られた。

引用文献

- 1) 日本環境衛生センター：家庭雑排水汚泥の処理・処分の方法に関する調査，日環セ所報 No. 8：39~46, 1981.

Summary

In order to establish the technique for treating collected sludges of treatment tanks for household waste water, a small scale experiment, involving treatment of gray water sludges and of a mixture of anaerobic digestion supernatant and the sludges, was carried out in a laboratory.

The results were as follows;

- 1) The gray water sludges supernatant after separation by concentration was treated by the activated sludge treatment and the submerged filter treatment under BOD load's 0.5 g/l/day.

The removal rates of SS and BOD at the

stage of the concentration were $84.2 \pm 12.6\%$ and $64.7 \pm 21.5\%$, respectively, and those of the biological treatment process were more than 95%.

2) The gray water sludges supernatant after separation by means of concentration on coagulation was mixed with an aerobic digestion supernatant obtained from night soil treatment facility in the ratio of 1:1 and was treated by the activated sludge treatment according to a 20 times dilution method.

It was suspected that the adverse effect of gray water sludges supernatant added to night soil treatment facility was not so remarkable, probably due to the low level of the supernatant used.

3) The concentrated gray water sludges were well dewatered by centrifugation with coagulant, showing the results of the cake moisture content was from 58.8% to 64.3%, and that of solid recovery ratio was from 96.6% to 99.5%.

CONCENTRATION AND DILUTION

...

...

...

...