

家畜糞尿の固液分離と脱離液の二次処理に関する試験

大橋 昭也、小林 茂、奥山 肇

凝集剤の添加による家畜糞尿の機械脱水

1. 研究目的

従来から行われている畜舎汚水の処理方法は、前処理行程でできるだけ固型物を除去したのち、大量の希釈水を使ってB.O.D負荷をさげてから生物処理を行っている。この方法は施設も大型化し、かなり多額の施設費が必要であり、余剰汚泥の処理という問題もおきている。そこで、できるだけ装置を簡易化し、施工費を軽減する目的で、畜舎から洗水とともに排出される家畜糞尿を、できるだけ希釈せず、凝集剤利用による固液分離の可能性について検討し、その成績に基づいて汙布走行型脱水機による畜舎汚水の汙過脱水について試験を行った。

2. 46年度研究成果の要約

汙布走行式脱水機による家畜糞尿の脱水試験を行ないつぎの結果を得た。

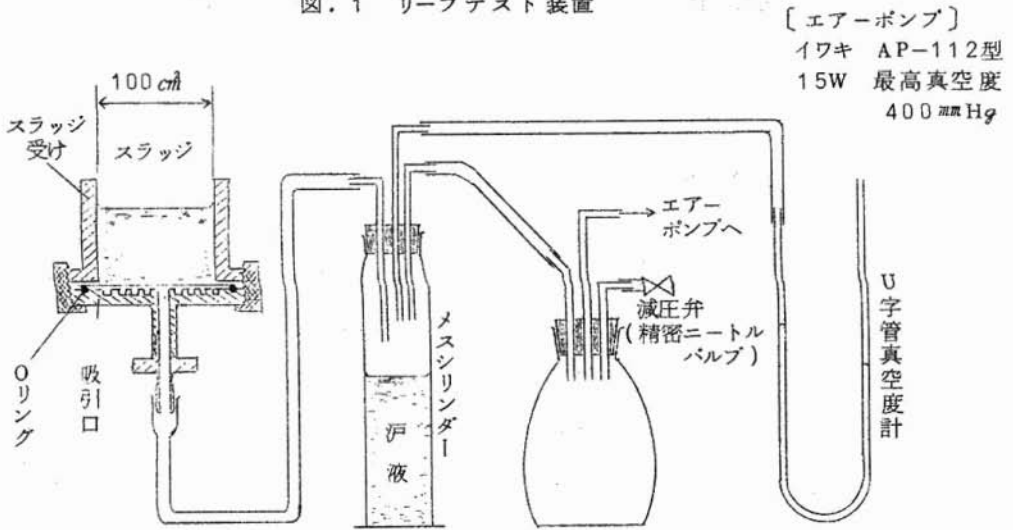
- (1) 篩別しない成豚糞尿3倍希釈では蒸発残留物58,320 p.p.mに対して、塩化第二鉄（ボーマ40°）11.8%と消石灰17.1%の組合せおよび添加量が必要であった。
- (2) 子豚の糞尿は成豚に比較して多量の薬剤が必要であった。
- (3) 篩別しない成牛糞尿5倍希釈では蒸発残留物31,200 p.p.mに対して、塩化第二鉄（ボーマ40°）22.1%と消石灰16.0%の組合せおよび添加量が必要であった。
- (4) 濃厚飼料を多給している牛糞尿の汙液は浮遊物が多くなった。
- (5) 牛、豚ともに篩別すると、篩目が小さくなるほど塩化第二鉄の添加量が多くなった。
- (6) 高分子凝集剤を使用すると汙過性はいいが、ケーキの汙布からの剝離が悪かった。
- (7) 汙液の浮遊物B.O.Dの除去は98%、70%であった。
- (8) ケーキの含水率は75~78%だった。

3. 基礎試験

1) 実験装置

スッチェテスト用の実験装置は図~1のとおりである。

図. 1 リーフテスト装置



実験条件はつぎのとおりであった。

- (イ) 試料と薬剤との混合 : 70回転/1分間
- (ロ) 汚布 : ポリプロピレン
- (ハ) 真空度 : 100 mmHg
- (ニ) スッチェの有効面積 : 10.3 cm²
- (ホ) 試料量 (1回) : 150 ml
- (ヘ) 脱水時間 : 13秒

2) 試料

実験に用いた試料は、当場けい養の配合飼料給飼の種雌豚と、育成豚の糞尿及び搾乳中の成牝牛と、濃厚飼料多給の試験牛の糞尿である。

4. 試験成績

1) 豚糞尿の脱水試験

(1) 凝集剤の添加が汚過性能及び汚液の性状に及ぼす影響

試料は、配合飼料給飼成雌豚の糞尿 1 : 1 を 3 倍に希釈したもので、篩別は行わない。この試料に塩化第二鉄と消石灰を加えて汚過脱水を行い、汚液の量と性状について測定を行った結果は表 1 のとおりであった。塩化第二鉄は 40°ボーメ、消石灰は粉末のまま用いた。

はじめに塩化第二鉄を加えて2分間攪拌し、凝集したのち消石灰を加えた。

表一 凝集剤の添加が汚過性能及び汚液の性状に及ぼす影響 (豚)

試料 番号	薬 剤 添 加 量		汚 液 量		汚 液 の 性 状		
	FeCl_3 CC	Ca(OH)_2 g	汚液量 CC	無添加区に 対する割合	P. H	$\frac{\text{p.p.m}}{\text{C.O.D}}$	蒸発残留物 p.p.m
A-1	0	0	134	%	8.4	2,580	15,600
" 2	3	0	96	71.2	8.0	2,400	10,120
" 3	4	0	90	67.1	7.6	2,160	9,560
" 4	5	0	92	68.6	6.6	2,240	8,360
" 5	6	0	90	67.1	6.6	2,040	9,360
" 6	8	0	80	59.7	5.8	1,840	9,040
" 7	10	0	82	61.1	5.3	1,880	9,280
" 8	4	5	86	64.1	8.9	2,140	8,660
" 9	5	5	92	73.1	9.0	2,320	9,640
" 10	6	5	106	79.2	9.2	2,040	8,880
" 11	3	10	108	80.7	10.2	1,960	8,300
" 12	4	10	112	83.5	11.8	960	9,800
" 13	5	10	113	84.3	11.4	950	10,540
" 14	6	10	116	86.5	10.3	960	9,600
" 15	8	10	102	76.2	11.2	930	12,280
" 16	10	10	106	79.1	10.2	950	12,200

薬剤の添加量は、原水1ℓに対する添加量である。3倍に希釈した原水は、P. H. 8.4 C.O.D 5,500 蒸発残留物は、58,320 p.p.m であった。

凝集剤及び汚過助剤については、その添加効果として期待すべきことは、凝集効果がすぐれていて汚液の清澄性がよいこと、疎水化の作用が強いこと、剥離性をよくすること、P. H の変化が少ないこと、コストが安いこと等であるが、塩化第二鉄だけを添加したときは、4CC/ℓから6CC/ℓまでは汚液量には大差ないが、汚液の性状は次第によくなってくる傾向がある。しかし、8CC/ℓをこえると汚過性能はおちてくる。つぎに塩化第二鉄と消石灰を併用した場合は、5g/ℓの添加量では塩化第二鉄単独添加に比較して大きな効果は期待できなかった。しかし、10g/ℓ添加すると、汚過性能汚液の性状がきわめてよくなった。以上の結果から豚糞尿1:1を3倍に希釈した汚水に対しては、塩化第二鉄5~6CC/ℓと消石灰10g/ℓの併用が最も適当と思われる。

(2) 汚布からの剥離性

凝集剤の添加量と汚布からのケーキの剥離性との関係をしらべるために、汚布走行式脱水機を用いて試験を行った結果は表一2のとおりであった。

表-2 汚布からの剥離性

試料番号	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10	A-11	A-12	A-13	A-14	A-15	A-16
剥離の状態	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
ケーキの含水率			75.6	76.4		84.2		78.1	80.2	73.2		70.6	71.4			

注 +完全に剥離しないでケーキの一部が汚布に残る。

++ケーキは完全に剥離するが、汚布の汚れが大きい。

+++ケーキは完全に剥離して、汚布の汚れも少ない。

塩鉄単独、または塩鉄と石灰5g/lの併用では、ケーキは全部剥離するが汚布の汚れがひどく、したがって、汚布を絶えず洗滌しないと目づまりをおこして汚過性能が落ちる。また洗滌水も多量に必要なので処理水も多くなる。消石灰を10g/l添加することによって剥離性はよくなった。

(3) 前処理における篩別の影響

汚過脱水を行う前に汚泥フィードポンプ等の詰りの原因となる粗大固型物の除去及びS.Sの減少による薬剤費の節減、脱水機の負担の軽減をはかるために、各種メッシュの篩により篩別した液について汚過試験を行った。

試料は、前記試験と同じ豚から採取した糞尿1:1を3倍に希釈したものである。薬剤添加量は汚水1lに対する割合である。

表-3 前処理における篩別の影響(豚)

試料番号	篩目	薬剤添加量		汚過性能		汚液の性状			
		FeCl ₃	Ca(OH) ₂	汚液量	無添加区に対する割合	C.O.D	p.p.m 蒸発残留物	溶解性物質	浮遊物
B-1	1mm	0.5g	0g	1220g	%	2320	12460	2250	10210
2	—	5	10	110	90.1	720	7560	7200	360
3	5	0	0	132		2380	12540	7000	5540
4	5	5	10	95	71.9	760	7900	7600	300
5	3	0	0	122		2240	13500		
6	3	5	10	84	68.8	920	8490	8500	480
7	0.5	0	0	114		2510	13400	6500	6900
8	0.5	5	10	67	58.7	1360	8980		
9	0.3	0	0	100		2560	13360		
10	0.3	5	10	64	64.0	1380	9020		
11	0.5	10	10	119	104.3	640	11540	11000	540
12	0.3	10	10	102	102.0	680	11160		

各篩別原水の蒸発残留物は篩別しないもの 51,400 p.p.m, 5 μ m, 26,100 p.p.m, 3 μ m, 24,320 p.p.m, 0.5 μ m, 23,240 p.p.m, 0.3 μ m, 23,980 p.p.mであった。

上の表から、篩目が小さくなるにつれて同一の薬剤添加量では、 μ 過性能が悪くなることがわかる。即ち、B-2の μ 過性能（無添加区に対する μ 液の割合）は、90.1%であるが、薬剤を同量添加したB-4（5 μ m）は71.9%, B-6（3 μ m）は68.8%, B-8（0.5 μ m）は58.7%, B-10（0.3 μ m）は64.0%であった。そして、 μ 過性能をあげて、B-2同じ位の効果をあげるためには、塩鉄を倍量の100g/l加える必要がある。原水のT-Sは、篩別しないものは50,000 p.p.m 5 μ mと3 μ mは、25,000 p.p.m前後、0.5 μ mと0.3 μ mは、23,000 p.p.m位であり、凝集剤を使用して μ 過脱水を行う場合、T-Sの多少だけによって薬剤の量をきめることはできず、汚水の粒度分布についても考慮する必要があると考えられる。

(4) 給与飼料の相違による μ 過性の変化

給与される飼料の種類や家畜の年齢により、消化の程度も異り、糞尿中の不消化物の量や粒度も大きな差があるので、それぞれの糞尿の μ 過性にも当然差があるものと考えられる。

そこで子豚用配合飼料を給与している、20kg~30kgの豚の糞尿について μ 過性を調査した結果は、表4のとおりであった。試料は糞と尿1:1を3倍に希釈したものである。

表-4 飼料差による μ 過性の変化（豚）

試料番号	薬剤添加量		μ 液量		μ 液の性状			
	CC FeCl ₃	g Ca(OH) ₂	μ 液量	無添加区に対する割合	P.H	蒸発残留物	溶解性物質	浮遊物
原水			CC	%	8.2	47,660	11,200	36,460
子豚	C-1	0	120		8.2	16,820	8,800	8,020
	C-2	5	82	68.3	9.2	10,080	8,550	1,530
	C-3	9	90	75.1	8.0	12,680	12,250	430
	C-4	10	74	61.6	8.1	11,400	10,750	650
成豚	A-1	0	134		8.4	15,600		
	A-13	5	113	84.3	11.4	10,540		

成豚の糞尿の場合は、塩化第二鉄5CC/lと消石灰10g/lが適当な添加量であったが、子豚の糞尿の場合はこの添加量では μ 過性はよくなくて、最適添加量は塩鉄9CC/lと消石灰10g/lであった。これは粒度の小さい微粒子が多く、塩化第二鉄を多量に消費するものと

考えられる。

2) 牛糞尿の脱水試験

(1) 凝集剤の添加量が汚過性能及び汚液の性状に及ぼす影響

試料は、搾乳中の成牛の糞尿 5 : 1 を 3 倍に希釈して篩別は行わなかった。薬剤の添加方法は豚の場合と同じである。結果は表一 5 のとおりであった。

表一 5 凝集剤の添加が汚過性能及び汚液の性状に及ぼす影響 (牛) 3 倍

試料 番 号	薬 剤 添 加 量		汚 過 性 能		汚 液 の 性 状				
	FeCl_3	Ca(OH)_2	汚 液 量	無添加区に 対する割合	P. H	C. O. D	蒸発残渣物	溶解性物質	浮 遊 物
原 水				%	7.8	6,000	42,040	10,840	31,200
D-1	0	0	104		7.8	3,620	12,540	6,500	6,040
D-2	3	0	82	78.8	7.0	3,040	10,860	6,000	4,860
D-3	6	0	92	88.4	6.6	2,200	7,260	3,900	3,360
D-4	10	0	94	90.3	5.8	1,360	7,580	4,900	2,580
D-5	12	0	86	82.6	4.2	760	9,840	6,320	3,520
D-6	10	10	91	87.5	9.6	860	11,940	9,600	2,340
D-7	10	5	98	94.2	7.6	900	8,700	6,760	1,940

傾向としては豚の場合と大体同じであり、塩化第二鉄の添加量が多くなれにつれて、汚過性がよくなってくる。しかし、一定限度をこえて、12 cc/ℓ になると反対に低下した。塩化第二鉄 10 cc/ℓ と消石灰 5 g/ℓ の併用が適量と思われる。

(2) 希釈倍率の差が汚過性能と汚液の性状に及ぼす影響

希釈倍率を変えた場合、汚過性能と汚液の性状が、どのように変化するかを調査した結果は表一 6 のとおりであった。

表一 6 希釈倍率の差が汚過性と汚液の性状に及ぼす影響

試料 番 号	薬 剤 添 加 量		汚 過 性 能		汚 液 の 性 状				
	FeCl_3	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	汚液量	無添加区に 対する割合	P. H	C. O. D	蒸発残留物	溶解性物質	浮 遊 物
原 水				%	8.2	4,000	23,500	7,000	16,500
E-1	0	0	126		8.2	1,720	7,420	4,000	3,420
" 2	3	0	120	95.2	6.6	760	4,360	2,400	1,900
" 3	4	0	121	96.0	6.2	460	3,500	2,500	1,000
" 4	5	0	122	96.8	5.8	320	4,480	3,610	870
" 5	8	0	112	96.5	4.2	280	5,100	3,900	1,200
" 6	5	5	120	95.2	10.0	320	4,920	4,600	320
" 7	4	5	116	92.1	11.6	380	4,790	4,350	440
" 8	4	10	120	95.2	11.2	460	4,860	4,400	460
" 9	5	10	104	82.5	11.0	440	6,720	6,200	520
D-6	10	10	91	87.5	9.6	860	11,940	9,600	2,340
" -7	10	5	98	94.2	7.6	900	8,700	6,760	1,940

試料は成牛の糞尿 5 : 1 を 5 倍に希釈して篩別しないものである。希釈倍率を高くすると、凝集剤の添加量をふやしてゆくにつれて、汚液の性状はよくなってゆくが、汚過性については大きな差が認められなかった。5 倍希釈では塩鉄 5 cc/ℓ と石灰 5 g/ℓ の併用が最適量と思われる。薬剤の添加量について 3 倍希釈と 5 倍希釈について比較してみると、3 倍希釈は T-S 42,040 p.p.m に対して、塩鉄 10 cc/ℓ と石灰 5 g/ℓ、5 倍希釈は T-S 23,500 p.p.m に対して、塩鉄 5 cc/ℓ と石灰 5 g/ℓ が最適添加量であるから、T-S 10,000 p.p.m に対し 3 倍は塩鉄 2.3 g、5 倍は 2.1 g になり、希釈倍率が高い方が少いことが認められた。

これは希釈倍率が高くなるにつれて、コロイド粒子と凝集剤が接触しやすくなり、凝集効果がよくなるためと考えられるが、この点については攪拌の方法や、凝集剤の濃度等も含めて、綿密な検討をする必要があると思われる。

つぎに牛糞尿と豚糞尿を比較すると、豚の場合、T-S 10,000 p.p.m に対して塩鉄 0.8 cc/ℓ (表一 1)、牛は 2.1 cc/ℓ (表一 6) であり、牛の方がはるかに多くの凝集剤を必要としている。これは牛と豚の糞の粒度分布の差によるものと思われる。即ち、豚糞は粒径 0.5 mm 以下のものが 54 % に対し、成牛の糞では 74 % と微細な粒子を多量に含んで

いることによるものと考えられる。

(3) 汚布からの剥離性

脱水機により剥離性とケーキの含水率をしらべた結果は、表-7のとおりであった。

表-7 汚布からの剥離性

試料番号	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6	E-7	E-8	E-9
剥離の状態	+	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++
ケーキの含水率			77.5%	76.6	78.8	74.7	75.8		73.7

豚の場合と同じであり、消石灰を添加しないと汚布のよごれがひどく、消石灰は汚布からの剥離に大きな作用をしていることがわかる。

(4) 前処理における篩別の影響

試料は成牛の糞：尿、5：1を5倍に希釈したもので、各種メッシュの篩で篩別した液について汚過試験を行った。

表-8 前処理における篩別の影響（牛）

試料番号	篩目	薬剤添加量		汚過性能		汚液の性状				
		FeCl_3	Ca(OH)_2	汚液量	無添加区に対する割合	P.H	C.O.D	蒸発残渣物	溶解性物質	浮遊物
原-1						8.0	4,400	25,560	6,000	19,560
" 2	5					"	4,000	21,540	8,000	13,540
" 3	3					"	3,600	21,600	7,000	14,600
" 4	0.5					"	4,000	14,780	8,000	6,780
" 5	0.3					"	4,000	13,700	6,000	7,700
F-1		0	0	134		"	2,080	11,300	7,660	3,640
" 2		5	5	119	88.8	8.8	380	5,580	5,260	320
" 3	5	0	0	132		8.0	2,160	12,550	9,000	3,550
" 4	5	5	5	124	94.0	8.6	450	5,280	4,800	480
" 5	3	0	0	136		8.1	2,000	11,360	8,000	3,360
" 6	3	5	5	126	92.6	8.8	550	5,160	4,300	860
" 7	0.5	0	0	136		8.0	2,240	10,700	7,000	3,900
" 8	0.5	5	5	104	76.5	8.4	610	5,040	4,000	1,040
" 9	0.3	0	0	132		8.0	2,260	10,480	7,000	3,480
" 10	0.3	5	5	82	62.1	8.2	750	5,180	3,500	1,680
" 11	0.5	8	5	123	90.4	8.0	430	5,210	4,580	620
" 12	0.5	5	10	118	86.8	10.2	360	5,080	3,900	1,180
" 13	0.5	8	10	126	92.6	9.8	450	5,500	4,600	900

傾向としては豚と同じであり、篩目が小さくなるにつれて原水の蒸発残留物は少なくなるが、薬剤の添加量は反対に多くしないと同一の濾過性は得られなかった。0.5 mmで篩別した液は塩鉄を8 cc/l 加える必要があった。

(5) 給与飼料の相違による濾過性の変化

給与飼料の相違により、濾過性に变化があると考えられるので、濃厚飼料を多給している成牛の糞尿と、青刈飼料を多給している成牛の糞尿とを比較した。給与飼料は青刈飼料多給区は、1日青刈とうもろこし50 kg、配合飼料8 kg、ビートパルプ2 kgで、濃厚飼料多給区は配合飼料16 kg、いねわら1 kg、ビートパルプ1 kgであった。

表一 9 飼料差による濾過性の変化

試料 番号	mm 篩目	薬 剤 添 加 量		濾 過 性 能		濾 液 の 性 状				
		FeCl ₃	Ca(OH) ₂	CC 濾液量	無添加区に 対する割合 %	P.H	C.O.D	蒸発残留物	溶解生物質	浮 遊 物
原一 1						8.0	5,440	2,7860	12,200	15,660
G一 1		0	0	128		8.0	1,960	11,160	7,500	3,660
G一 2		5	5	118	92.2	9.1	430	6,020	4,800	1,220
原一 2	5					8.0	3,360	25,850	9,000	16,800
G一 3	5	0	0	134		8.0	1,960	10,580	7,000	3,580
G一 4	5	5	5	122	91.0	9.0	368	5,600	4,600	10,000
原一 3	3						4,640	23,120	11,000	12,120
G一 5	3	0	0	142			1,760	10,580	6,800	3,780
G一 6	3	5	5	118	83.1	9.4	348	5,840	4,800	1,040
原一 4	0.5					8.0	3,600	18,800	9,000	9,800
G一 7	0.5	0	0	142			1,880	11,540	7,600	3,940
G一 8	0.5	5	5	106	74.6	9.4	360	6,120	4,800	1,320
原一 5	0.3						3,200	14,470	8,000	6,470
G一 9	0.3	0	0	140			1,880	10,780	6,600	4,180
G一 10	0.3	5	5	104	74.2		380	5,980	4,300	1,680
G一 11	0.5	8	5	104	74.2		340	7,700	5,850	1,850
G一 12	0.5	5	10	115	81.0		330	5,840	4,750	1,090
G一 13	0.5	8	10	114	80.2		320	7,080	5,800	1,280

表一 8 の値と比較して濾過性能は大差なかったが、濾液の浮遊物は篩目が大きいほど濃厚飼料多給区の方が多かった。

3) 高分子凝集剤による汚過脱水

高分子凝集剤は水中に懸濁している粒子の表面の電荷を中和させて、凝集を起こさせると同時に、二つ以上の粒子に吸着して粒子と粒子の間に橋をかけ、巨大なフロックをつくって急速に沈降させるという架橋吸着作用をもっている。そこで汚液のP.H.の変化を少なくし、薬剤費の軽減をはかる目的で、汚過脱水の試験を行った。

試料は成豚糞尿、1:1を3倍に希釈し篩別は行わない。

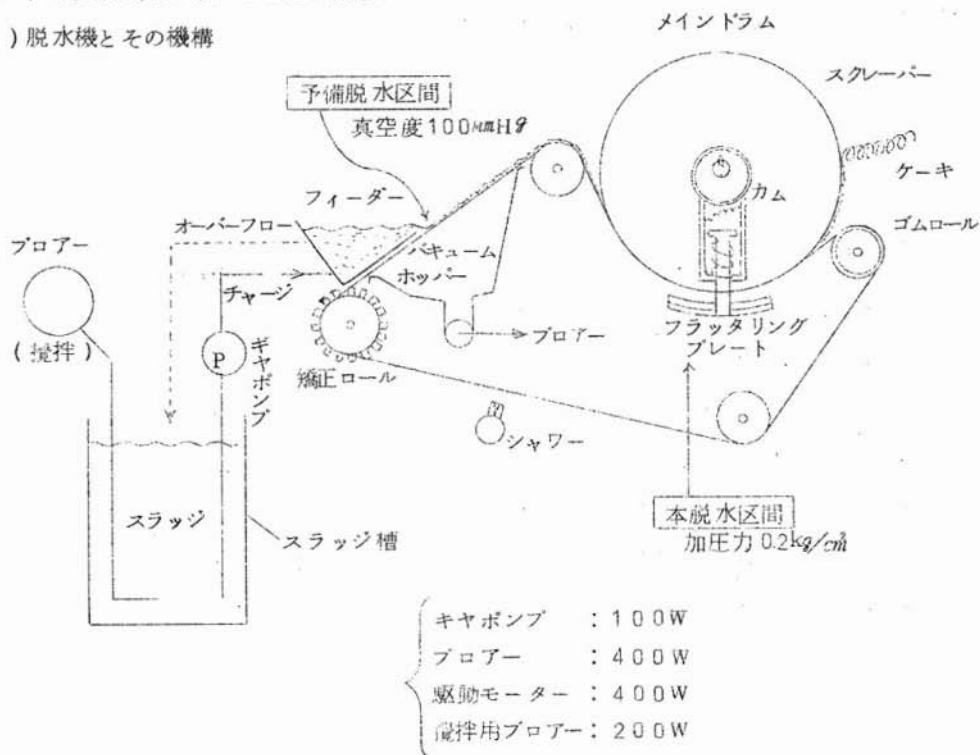
表-10 高分子凝集剤による汚過脱水

区分 試料 番号	薬 剤 添 加 量					汚 過 性 能		汚布から の剥離性	汚液の P . H
	Fecl ₃	高 分 子 凝 集 剤			Ca(O.H) ₂	汚 液 量	無添加区に 対する割合		
		種 類	濃度%	添加量					
H- 1	0 ^{CC}			0 ^{CC}	0 ^g	126 ^{CC}	%	+	8.4
H- 2	5			0	10	106	84.1	++	9.8
H- 3	3	C . F	1	13	0	134	106.3	++	7.0
H- 4	3	A . A	1	20	0	122	96.8	++	7.4
H- 5	3	A . H	0.02	90	10	124	98.4	++	10.1
H- 6	3	C-450	0.5	110	0	128	101.5	++	7.4
H- 7	3	C . F	1	6.5	0	122	96.8	++	7.3
H- 8	3	A . A	1	10	0	112	88.0	++	7.6
H- 9	3	A . H	0.02	45	10	90	71.4	++	9.0
H- 10	3	C-450	0.5	55	0	106	84.1	++	7.2

薬剤の添加量は汚水1ℓに対する量である。H-3 H-6 H-7 H-10はカチオン系、その他はアニオン系である。H-3からH-6までは、塩鉄と消石灰併用の最適添加量のときの汚液と同じ程度の透視度を得るまでポリマーを加えた量である。汚過性能はポリマーを利用するといく分かよくなる傾向にあり、特にH-3はよかった。P.Hも石灰を使用しないと7-8となる。しかし、汚布からの剥離性は悪くなった。特にアニオン系は悪く、カチオン系は++に近い状態だった。そしてアニオン系の場合はケーキがねばったような状態で、汚布を洗滌してもきれいにならず、連続汚過した場合、汚過性が落ちてくるものと思われる。

5. 汙布走行式脱水機による脱水試験

1) 脱水機とその機構



予備脱水区間の長さ 600mm

真 空 度 100mmHg

汙布駆動速度 45mm/秒

予備脱水区間の面積 2,700cm²

予備脱水時間 13秒

ブ ロ ア ー 400W

フラッターリング加圧力 0.2kg/cm²

2) 脱水機の運転と試験方法

供試汚水はギヤポンプでバキュームホッパー上の走行汙布上に送入されて予備脱水が行われる。さらに汙布上のケーキは回転ドラムの下部にあるフラッターリングプレートの間欠圧搾によって、さらに脱水され、汙布より剝離して回転ドラムに移着する。そのケーキは上部のスクレーパーで掻き落されて分離する。運転中汚泥の脱水状況、ケーキの含水率を観察しながら汚泥液の送入量を調節した。

3) 牛、豚糞の脱水試験

試料は成豚糞尿 1:1 を 3 倍に希釈したものと、成牛糞尿 5:1 を 5 倍に希釈して識別しないものであり、凝集剤は豚は塩化第二鉄 5cc/l と、消石灰 10g/l、牛は塩鉄 5cc/l と

消石灰 5g/l 添加した。処理量は 12~13 l/分であった。滲液排出量の 90% 以上は予備脱水時に行われた。予備脱水の滲液の水質分析を行った結果は表-12 のとおりであった。

表-12 脱水機による滲液の性状

分析 項目	豚			牛		
	原 水 (p.p.m)	滲 液		原 水 (p.p.m)	滲 液	
		(p.p.m)	除去率%		(p.p.m)	除去率%
P . H	8.2	11.4		7.8	10.8	
C . O . D	5,200	860	83.5	4,200	410	90.3
蒸 発 残 留 物	51,340	8,600	83.3	21,500	4,600	78.7
溶 解 性 物 質	16,500	8,020	51.4	6,300	4,180	33.7
浮 遊 物	34,840	580	98.4	15,200	420	97.3
アンモニア性窒素	174.3	89.6	49.1	173.6	61.4	64.7
B . O . D	7,720	1,800	76.7	3,420	1,090	68.2