

家畜ふん尿の固液分離と脱離液の二次処理に関する試験

小林 茂・奥山 肇・井上 正

家畜ふん尿の真空脱水試験

1. 研究目的

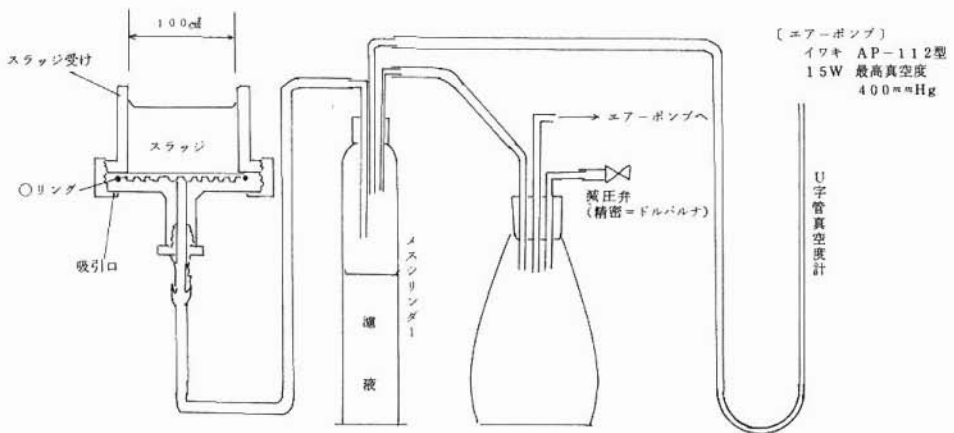
畜舎から洗滌水とともに排出される家畜ふん尿をできるだけ希釈しないで凝集剤を利用し真空ろ過による固液分離の可能性について検討した。

2. 実験方法

(1) 実験装置

マッチェアスト用実験装置は図-1のとおりである。

図-1



(2) 試料

当场けい養の配合飼料給与の種雌豚と育成豚のふん尿および搾乳中の成雌牛と濃厚飼料多給の試験牛のふん尿である。

3. 試験成績

(1) 豚ふん尿の脱水試験

1) 各種凝集剤添加による脱水試験

試料は豚ふんを8倍に希釈し、篩別は行わなかった。真空度は140 mmHgである。この試料1.5ℓに各種凝集剤を添加して、ヌッチェテスト装置により滲過脱水を行った。凝集剤の種類と添加量および10分間の滲液量とその性状は表-1のとおりであった。

表-1 各種凝集剤添加による脱水試験

区分	FeCl ₃		ポリマー		滲液量	滲液の性状				
	濃度	添加量	種類	濃度		添加量	P.H	C.O.D	T.P	S.S
原水						7.6	5,600	0	18,200	25,200
無添加					690cc	7.6	1,700	0	7,500	
1	40°B	2.5	K-F	0.5%	20cc	1,160	6.6	260	12	100
2	"	"	A-1	1	10	550	6.6	240	10	100
3	"	"	K-450	1	20	1,150	7.6	320	12	100
4	"	"	K-454	1	20	840	7.2	280	8	180
5	0	0	K-F	0.5	50	1,170	7.6	280	1.5	340
6	0	0	P-73	1	30	680	6.8	260	3.5	260
7	40°B	2.5	N-CP	0.01	60	450	6.6	360	3	250
8	"	"	AH-200	0.01	50	500	6.4	300	3	220

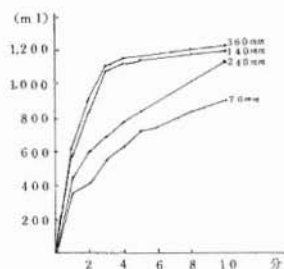
凝集剤の添加量は汚水1ℓに対する量である。

№2, 4, 5, 6, 7, 8はいずれも目づまりをおこした。薬剤や滲液の性状からみて№1の薬剤の組合せが適当と思われる。

2) 真空度の相違による滲過性の変化

真空度の相違による滲過性の変化をしらべるために真空度70, 140, 240, 360 mmHgにおける滲過性について試験を行った。試料は豚ふん8倍希釈、凝集剤は塩化第2鉄とポリマーK-Fの組合せである。その結果は図-2のとおりで、70 mmHgでは滲過速度ではおちるが、140 mmHg以上では大差なかった。

図-2 真空度の相違による滲過性の変化



3) 濾布の相違による濾過性の変化

濾布の相違により濾過速度、透過S.Sの量に差があると思われるので、ポリプロピレン、ポリエチレン、テトロン等の濾布について試験を行った。その結果は図-3と、表-2のとおりで濾過性、濾液の性状からみて、1/6のポリプロピレンの起毛した濾布が最もよいと思われる。

図-3 濾布の相違による濾過性の変化

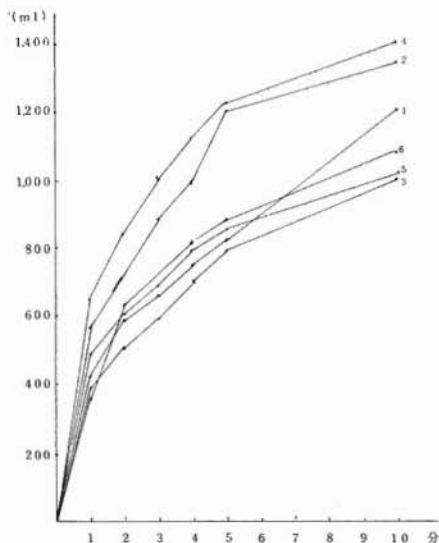


表-2 濾液の性状

	C.O.D	S.S
1	380	680
2	330	880
3	290	1000
4	400	510
5	370	320
6	180	140

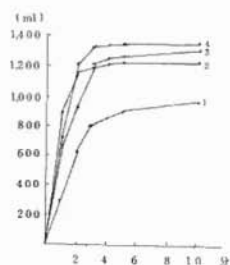
4) 希釈倍率の相違による濾液性の変化

試料は豚ふんを、4, 6, 8, 10倍に希釈した汚水 1.5 lである。その結果は表-3と、図-4のとおりで、いずれの場合も濾過時間10分で、含水率で80%前後のケーキが得られ、濾液のS.Sは大差なかった。

表-3 濾液の性状

区分	希釈倍率	P.H	C.O.D	S.S	ケーキ含水率
1	4	6.4	530	280	82.8%
2	6	6.3	300	220	80.8
3	8	6.6	280	220	80.7
4	10	6.4	210	280	78.2

図-4 希釈倍率の相違による滲過性の変化



5) 連続脱水試験

ヌッチェテスト装置に少量ずつチャージして、合計5ℓの汚水を真空脱水した経時的な滲液量の変化は図-5のとおりで、凝集剤の種類と量、滲液の性状は表-4のとおりであった。試料は豚ふん8倍希釈である。

№.1は15分以内で含水率83.2%のケーキが得られ、滲液のS・Sも最も少なかった。滲布1cm当りの汚水量は48.5ccだった。

図-5 連続脱水試験

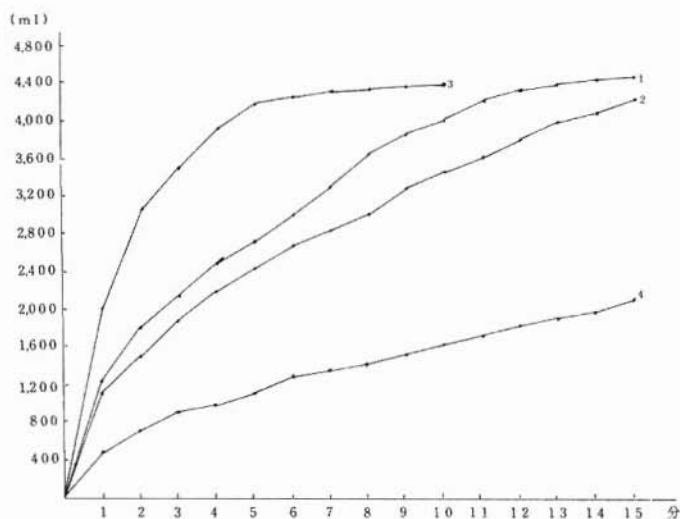


表-4 凝集剤の種類と添加量、汚液の性状

区分	無機			ポリマー			汚液		ケーキ 水分含有率
	種類	濃度	添加量	種類	濃度	添加量	P.H	S.S	
1	FeCl ₃	40°	2.5cc	K-35	10%	50cc/l	6.2	10	83.2%
2	M.I.C	10%	2.5	"	"	"	6.4	40	86.1
3	O	0	0	"	1%	80cc/l	7.2	1020	79.9
4	FeCl ₃	40°	2.5	K-F	0.5	20cc/l	6.8	60	86.5

凝集剤は汚水 1 l に対する添加量である。

6) 汚液の水質

豚ふん尿 1 : 1 を混合して 4 倍に希釈した汚水 1.5 l に塩化第二鉄とポリマー K-F を添加して真空脱水した汚液の水質分析を行った結果は表-5 のとおりであった。

表-5 汚液の水質 (豚ふん尿)

	原液	汚液	除去率
P.H	7.4	6.3	
C.O.D	4,120	566.5	86.3
B.O.D	1,500	139.2	81.5
蒸発残留物	3,298.0	588.0	82.2
浮遊物	2,180.0	40	99.8

汚液量は 1230 cc、ケーキの含水率は 81.3 % であった。浮遊物、B.O.D の除去率は 97.8 % と 81.5 % だった。

(2) 牛ふん尿の脱水試験

1) 各種凝集剤添加による脱水試験

試料は搾乳牛のふんと尿を 5 : 1 の割合により、5 倍に希釈したものであり、篩別は行わなかった。真空度は 140 mmHg^g で汚布はポリプロピレンの起毛したものを使用した。

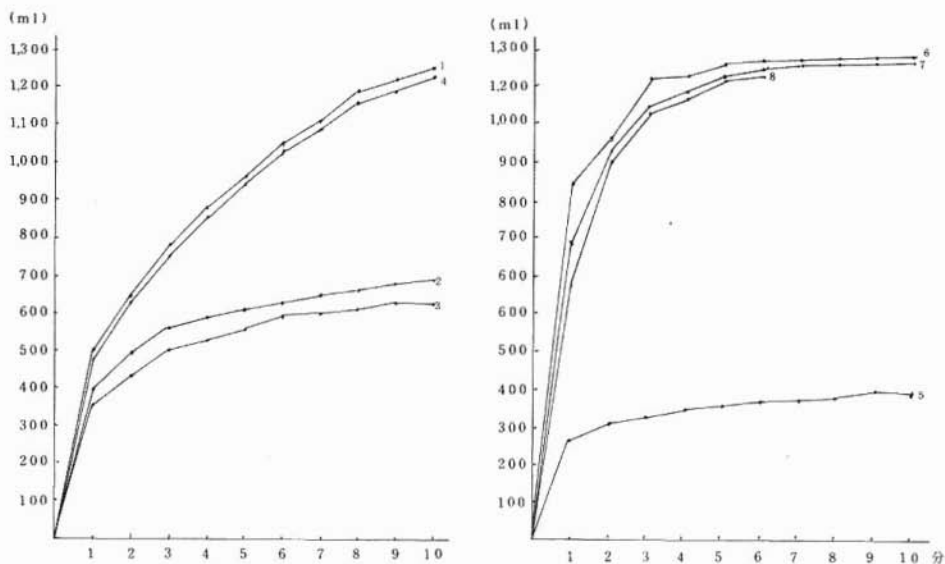
凝集剤の種類と添加量、汚液の性状は表-6 のとおりで汚液量の経時的な変化は図-6 のとおりであった。

表-6 凝集剤の添加量と汚液の性状

区分	FeCl ₃		ポリマー			汚液の性状		
	濃度	添加量	種類	濃度	添加量	C.O.D	S.S	T.S
原水						1,600	17200	22,760
1	40°B	2.5cc	K-450	1%	20cc	597	40	
2	"	"	AH-200	0.01	50	566	20	
3	"	"	A-1	1	10	587	40	
4	"	"	C-454	1	20	535	40	
5	"	"	P-73	1	30	597	60	
6	"	"	K-F	0.5	20	494	20	
7	"	"	AH-200	0.04	30	520	20	
8	"	"	A-1	5	30	487	20	

凝集剤の添加量は汚水1ℓに対する量である。

図-6 各種凝集剤添加による汚過性の変化



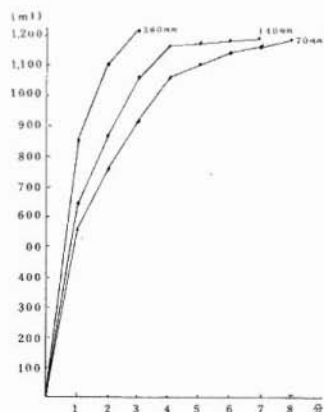
汚液の性状や、薬剤費の点からみてNo.6が適当な組合せと思われる。

2) 真空度の相違による汚過性の変化

真空度70^{mm}, 140^{mm}, 360^{mm} Hgにおける汚過性について試験を行った。その結果は図-7のとおりで、豚ふんの場合は70^{mm}では140^{mm}に比較して汚過性

が劣ったが、牛ふんの場合は大差なかった。

図-7 真空度の相違による沍過性の変化



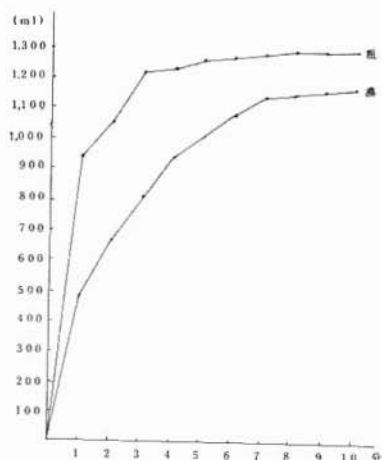
3) 飼料の相違による沍過性の変化

給与飼料の相違により、沍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ふん尿と青刈飼料を多給している牛のふん尿とを比較した。

青刈飼料多給区は1日青刈とうもろこし40 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だった。

経時的な沍液量の変化は図-8のとおりで、濃厚飼料多給区のふん尿はやや沍過性が劣った。

図-8 飼料の相違による沍過性の変化



4) 連続脱水実験

テスト装置に少量ずつ連続してチャージし、合計5ℓの汚水を真空脱水した。試料は牛ふんを6倍に希釈した汚水で、凝集剤の種類と添加量、滷液の性状は表-7のとおりで、滷液量の変化は図-9のとおりであった。

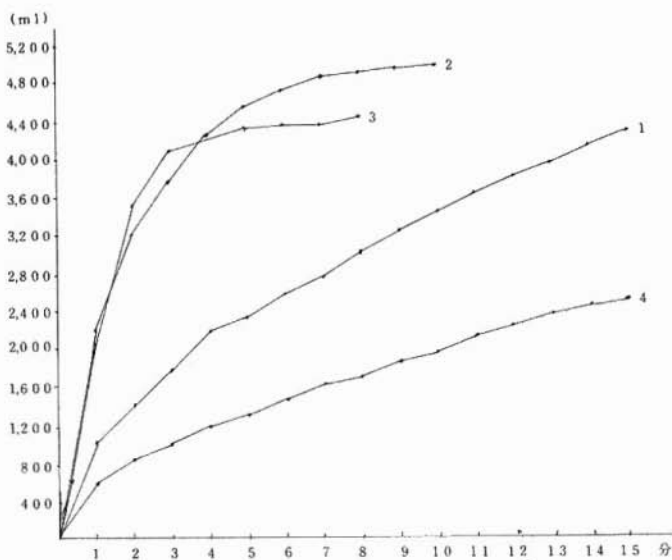
表-7 凝集剤の添加量と滷液の性状

区分	機			ポリマー			滷液		ケーキ含水率
	種類	濃度	添加量	種類	濃度	添加量	P.H	S.S	
1	FeCl ₃	40°B	2.5cc	K-35	1%	60cc	6.7	20	88.3
2	O	0	0	K-35	1	120	7.2	840	87.2
3	MIC	10	3.5	K-35	1	60	7.2	40	88.2
4	FeCl ₃	40°B	2.5	K-F	0.5	25	7.4	20	88.7
原水							7.4	16,000	

凝集剤は汚水1ℓに対する添加量である。

滷過性からみるとNo.2がよいが、滷液の性状や薬剤費からみるとNo.3が最もよいと思われる。

図-9 連続脱水試験



5) 滲液の水質

牛のふん尿を5:1の割合に混合し、5倍に希釈した汚水1.5ℓに塩化第二鉄とポリマーK-Fを添加して真空脱水した滲液の水質分析を行った結果は表-8のとおりであった。

表-8 滲液の水質

	原 液	滲 液	除 去 率
P . H	8.0	6.6	
C . O . D	5562	618	88.9
B . O . D	4300	1275	70.4
蒸発残留物	23300	15800	32.2
浮遊物	3180	40	99.9

ケーキの水分含量は87.1%、滲液量は1180cc、B.O.D、S.Sの除去率は70.4%と99.9%だった。