

## 肉豚経営と糞尿処理の現地調査

烏山 昇 ・ 五味英久 ・ 大橋昭也

## An On-the-spot Investigation of The Hog Raising and Treatment of Swine Waste

Noboru KARASUYAMA, Hidehisa GOMI and Teruya OHASHI

## (要 旨)

糞尿の処理と経営内容を現地調査し、問題点の把握とその改善を検討した。調査農家の経営内容および糞尿処理の調査結果は次のとおりである。(1)当経営内容は、家族労力3人で飼養規模常時約350頭、年間約1000頭を出荷している。飼料の給与体系は残飯7割、購入飼料3割である。経営内容は、昭和54年間の収支は、粗収益額40,781千円(肉豚売上額39,380千円/1.034頭分)、残飯集荷料1,326千円、その他堆肥売上72千円)、経営費用41,460千円(素豚購入費27,680千円、飼料費7,116千円、減価償却費86.7千円、衛生費547千円、その他5,250千円)である。所得は3093千円(1頭当り/2991円)、事業利益マイナス679千円(頭当り/マイナス657円)である。当経営の調査結果から、改善が望まれることは、①豚舎の構造 ②残飯を主体とした飼養技術の検討、③日常飼養管理および残飯の集荷作業の労働量、時間の配分、④残飯集荷料の値上げと無償集荷所の解消などである。(2)当経営の糞尿処理は、全量の畑地還元が困難となり、糞尿を畜舎内分離し、糞は発酵処理、汚水は従来通り畑地還元で処理することにした。発酵処理装置は當場で開発した発酵装置を設置して現地適応を調査した。発酵装置の構造は、発酵槽

(約15m<sup>3</sup>)は長方形の型の中に2本の循環する鎖に攪拌板8枚を等間隔に結着し、その無端循環の循環(約120分/回)によって、槽内で混合攪拌する。槽内の発酵方法は、槽内に発酵中の材料(種)を約10m<sup>3</sup>を投入して置き、そこに毎回排出される生糞と鋸屑を容積で等量ずつ槽内に投入する。投入された材料は、槽内の発酵中の材料と混合攪拌され、発酵を促進する。槽からの取り出しは、生糞と鋸屑の投入量と同等量を槽の取り出し口より搬出して、槽内に一定量の発酵中の材料を滞留させる。槽から取り出された材料は二次堆積され発酵を続ける。なお、槽内および二次堆積の発酵には送風器で空気補給を行う。発酵の結果は、槽内に発酵中の材料約10m<sup>3</sup>に対し、生糞と鋸屑を容積比で約1対1の割合で1日当り1.0~1.2m<sup>3</sup>を投入した。槽内の発酵温度は、投入口、中央、取出口の3カ所を測定した。取出口>中央>投入口の順で高く、55~78℃の範囲で推移した。槽から、取り出し後の二次堆積(水分58.3~73.4%)の発酵では、1回目約6m<sup>3</sup>を順次堆積(高さ1.5m)した。堆積後の温度変化は、堆積開始後、最高温度に達した日数は、上層は6日目69℃で4日間持続し、中層は5日目で77℃が5日間、下層65℃で、上、中層と平衡して緩やかに下降した。経時的水分変化は、3層平均で6日目55.1%が26日目35.4%、切り返し後、23日目で28.5%に減少した。理化学的な経時変化は、有機質(強熱損失)P<sup>H</sup>、EC、COD、NH<sub>4</sub>-N、NO<sub>3</sub>-N、C/Nの7項目と肥料3成分分について分析した。各分析値では、経時変化は見られるが、分析値から腐熟を判断するまでには至らなかった。肉眼的な観察では、槽からの取り出し直後は悪臭が感じられる。二次堆積後の発酵は約10日間の経過で堆肥臭になり、易分解性の物質は分解が進んでいるものと考えられるが、難分解性の鋸屑が問題点として残されている。

まえがき

都市近郊畜産から、都市畜産へと都市化の進展につれ畜産は都市の中に点在し、周辺住民との共存を余儀なくされており、畜産経営の環境保全は益々重要な問題となっている。公害発生の防止には種々の畜舎汚物の処理施設や機械が市販されて、畜産農家に設置されているが、設置する場合に自己の経営に適した糞尿処理の方法や設置する処理機械等の性能を十分に検討しないと余分な経費と労力負担および公害発生の原因となり、経営を圧迫し「糞詰り」になりかねない。

このため、現地の経営内容と糞尿処理について実態を調査し、問題点の把握とその改善を検討するため、一例であるが、都市畜産の有利性とされる残飯養豚の経営内容と糞尿処理の実態調査を実施した。

調査内容および試験方法

秋川市S養豚場

調査期間 昭和54年4月～12月

調査内容 (1)経営内容

- (イ)1年間の収支 (ロ)残飯利用、経済性 (ハ)飼養管理 (ニ)その他

(2)糞尿処理

- (イ)糞尿処理の経緯 (ロ)発酵処理装置の検討 (ハ)発酵の方法 (ニ)発酵の理化学的経時変化 (ホ)発酵堆肥の流通

1. 調査対象農家の経営環境

当調査農家は都心より約50km、秋留台地の東端に位置し、通勤圏として新興住宅化が進んできた地域である。

当農家(S氏)は、山際を背に傾斜地を造成した敷地約15アールに住宅と豚舎および物置がある。各棟の配置は図1のとおり、全敷地内に建て混み、面積に余裕がない。当地域は調整区域で周辺は旧家であるため、公害に対する苦情は表面立ってはいないが、敷地の東西はお寺と墓地、南面は低位置で住宅がある。畜舎環境については十分留意する環境にある。

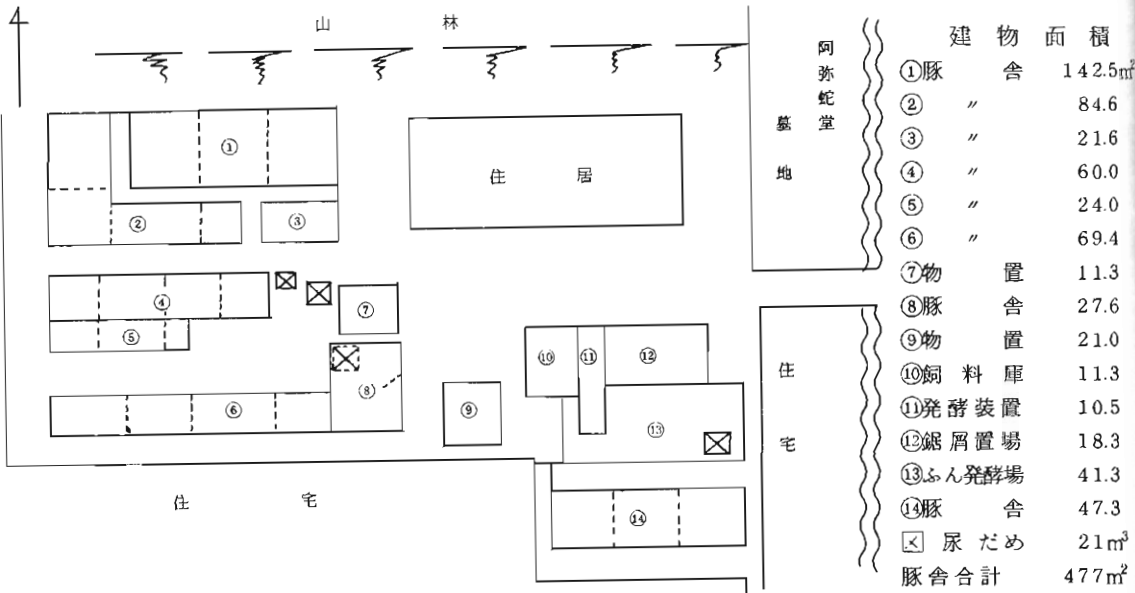


図1 建物の配置

表1 肉豚販売及び素豚購入費

月別	出荷			販売価格(A)		素豚価格(B)			差引額(A-B)		摘要
	出荷頭数	総枝肉重量	1頭当り枝肉量	総頭数分	1頭当り	総頭数分	1頭当り	1頭当り平均体重	総頭数分	1頭当り	
	頭	kg	kg	円	円	円	円	kg	円	円	
1	79(1)	5,383	68.1	3,053,600	38,425	2,053,200	25,990	26.0	982,400	12,435	( )内落物数
2	82	5,467	66.7	3,216,900	39,230	2,129,200	25,966	25.1	1,087,700	13,265	
3	120(3)	8,094	67.5	4,779,100	39,826	2,869,500	23,913	23.9	1,909,600	15,913	
4	65(2)	4,381	67.4	2,460,600	37,855	1,523,800	23,443	24.2	908,700	13,980	
5	131	8,869	67.7	5,745,800	43,861	4,485,300	34,239	25.9	162,200	12,421	
6	113(2)	7,251	64.1	5,188,070	45,912	3,401,400	30,100	30.7	1,742,970	15,425	
小計	590(8)	39,445	66.9	24,444,070	41,431	16,462,400	27,902	26.0	6,793,570	11,515	
7	66	4,095	62.0	2,708,830	41,043	2,131,800	32,300	32.3	577,030	8,743	
8	94	5,849	62.2	3,355,100	35,693	2,948,100	31,363	31.4	407,000	4,330	
9	64(3)	4,140	64.7	2,104,600	32,884	1,844,500	28,820	27.9	259,700	4,058	
10	71	5,013	70.6	2,334,100	32,875	1,980,000	27,887	24.8	354,100	4,987	
11	99	7,267	73.4	2,885,000	29,141	2,050,200	20,709	21.9	834,800	8,432	
12	50	3,738	74.7	1,551,100	31,022	1,203,600	24,072	21.8	347,500	6,950	
小計	444(3)	30,102	67.8	14,938,730	33,646	12,158,200	27,383	26.7	2,780,130	6,262	
合計	1,034(11)	69,547	67.3	39,382,800	38,088	28,620,600	27,679	26.4	9,573,700	9,259	

2. 調査対象農家の経営概要

(1) 経営の経緯

当経営の変遷は、昭和24～30年まで肉用件(ホル雄)約10頭を肥育したが、その後、繁殖豚約10頭と一部肉豚に切り替え、昭和50年に残飯を主体にした約350頭前後の肉豚経営となり、現在に至っている。

耕地面積は、借地が若干あるが主として汚水処理の還元地として使用し、耕作は自家用野菜程度である。

労働力は、自家労働で3人(労働力換算2人)である。

(2) 施設および機械類

敷地は約15アールの中に豚舎14棟、総面積477㎡と豚舎を改造した糞処理2棟70㎡、飼料庫と物置各1棟32㎡である。豚舎は肉牛舎と繁殖豚舎を肉豚用に改築した。

建物は耐用年数の経過した棟が多く、古材と自家労力で飼養頭数の拡大に応じて増築した。

機械類は、残飯集荷と鋸屑運搬用の貨物車(2トン)1台、汚水汲取用バキュームカー(2,000l)1台、糞運搬用ミニダンプ1台、給餌用車(手押し)3台、背負動噴1台、発酵装置と付帯装置(空気補給、ベルトコンベアー)である。

(3) 肉豚飼育規模及び出荷頭数

肉豚の飼育頭数は常時350～380頭である。肉豚の出入頭数の内容は表1のとおりである。

肉豚の仕上体重は100～120kgに肥育し、54年間の総出荷頭数は1,034頭(53年1,028頭)で、その枝肉の平均重量は67.3kg、総枝肉重量69,547kg、素豚の生体22～32kgの範囲、平均26.4kgとなり、品種は主にランドと大ヨークの一代雑種である。

(4) 給与飼料

給与飼料は表2のとおり5種の購入飼料と残飯である。この内、残飯はドラム缶(200l)で1日当り16～21本3.2～4.2トンで年間1,160～1,530トン(含水率約80%)である。残飯の占める割合は、約70%である。残飯の集荷先は図2、表3のとおり、病院、学校、食堂と全24カ所で種々雑多な種類である。

(5) 労働力および労働力の配分

自家労力3人(労働力換算2人)で、日常の作業は残飯の集荷に2人で4～5時間、残飯の調理(ビニール等の不可食分の選別、配合飼料の混合)給餌2時間、豚舎清掃(糞取出し)2～3時間、糞処理30分が主な作業となる。

隔日には畜舎汚水をバキュームカーによる畑地還元1回/週、肉豚の搬出入、豚舎の消毒などである。

表2 給与飼料

飼料名		配合 A		配合 B		配合 C		配合 D		大麦砕粉		残飯		合計	摘要
年間使用量		kg		kg		kg		kg		kg		kg		kg	
1~6月	割合	55.6		0.72		8.0		0.9		15.3		69.4		100%	残飯約80% 水分を12%に 換算量 成分水分12%
7~12月	割合	0.73		—		12.15		—		16.5		70.6		100%	
成分	乾物	88	21,648	88	2,816	88	31,328	88	3,520	88	59,708	88	270,160	389,180	配合D トウモロコシ95% 大麦5%配合
	粗たん白	16.0	4,224	15.5	496	16.0	5,696	9.2	368	11.1	7,531	18.4	56,488	74,803	
	粗脂肪	2.0	528	2.0	64	2.0	712	4.0	160	2.1	1,426	12.2	37,454	40,344	
	粗せんい	5.0	1,320	5.0	160	5.0	1,780	2.5	100	4.2	2,849	0.7	2,149	8,358	
	粗灰分	7.0	1,848	7.0	224	7.0	2,492	1.6	64	2.6	1,764	7.3	22,411	28,803	
	可消化粗たん白	14.0	3,696	13.0	416	13.5	4,806	7.0	280	8.3	5,631	14.0	42,980	57,809	
	可消化養分総量	76.5	20,196	76.5	2,448	75.0	26,700	78.4	3,136	67.0	45,459	87.3	268,011	365,950	

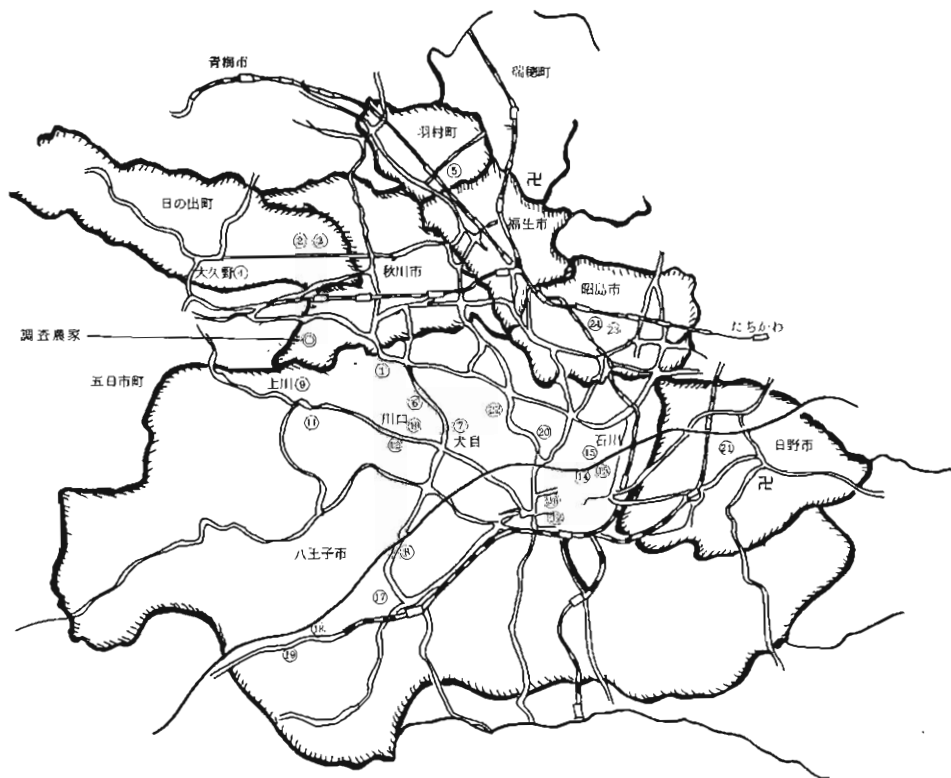


図2 残飯集荷場所

表 3 残飯集荷先一覽

集荷先	集荷場所	残飯量 (ドラム缶)	集荷料金 (月/円)	集荷の2例						摘要
				集荷 順路	距離 (km)	所要 時間	集荷 順路	距離 (km)	所要 時間	
◎ 調査農家				出発			出発			( )延時間、 km
1 相武病院	八王子市戸吹	1	5,000	1	4	0.05	1	4	0.25	
2 サミナハウス	日の出町平井	$\frac{1}{4}$	3,000	2	(9) 5	0.25				
3 アジアハウス	" "	$\frac{1}{4}$	3,000	3			(0.50)			
4 大久野病院	" 大久野	1	10,000	4	(15) 6	0.20 (1.10)				
5 日野自動車工場	羽村町緑ヶ丘	4	0	5	(28)13	1.10 (2.20)				
6 八王子 カントリーゴルフ	八王子市川口	$2\frac{1}{2}$	8,000	6	(44)16	0.45 (3.15)	2	(7) 2	0.15 (0.40)	
7 多摩第一老人 ホーム	" 大目	$1\frac{1}{3}$	5,000	7	(47)3	0.20	3	(11) 4	0.20	
8 銀平食堂	" 長房	$\frac{1}{2}$	3,000	8			(3.35)			4
9 上川病院	" 上川	$\frac{1}{3}$	5,000	9	(55) 8	0.15 (3.50)	5	(19) 8	0.20 (1.20)	
10 GMG 八王子ゴルフ	" 川口	1	7,000	10	(60) 5	0.20 (4.10)	6	(23) 4	0.20	
11 かみかわ食堂	" "	$\frac{1}{3}$	500	11	(62) 2	0.05 (4.15)	7			(1.40)
12 東京都王業会 青陽園	" "	$1\frac{1}{2}$	5,000	12	(65) 3	0.15 (4.30)	8	(28) 5	0.15 (1.55)	
13 キャタピラ三菱寮	" 大和田	$\frac{1}{4}$	3,000	13	(73) 8	0.20 (4.50)	12	(54)14	0.35	
14 たご作(食堂)	" 石川	$\frac{1}{4}$	3,000	14	(76) 3	0.05 (4.55)	13			(3.05)
15 石川売店	" "	1	12,000	15	(78) 2	0.10 (5.05)	14	(57) 3	0.20 (3.25)	中央高速両側 2カ所
16 大丸別館	" 明神	2	15,000	16	(84) 6	0.35 (5.40)	16	(66) 5	0.20	
17 林業試験場	" 高尾	$\frac{1}{5}$	0				9			(4.20)
18 ごん助(食堂)	" "	$1\frac{1}{2}$	5,000				10	(40)12	0.40	
19 天城(食堂)	" "	1	5,000				11			(2.35)
20 八王子中央病院	" 左入	1	10,000							
21 日野自動車工場	日野市日野台	8	0				15	(61) 4	0.35 (4.00)	工場内3ヶ所 周辺寮3ヶ所
22 創価大学	八王子市丹木	$\frac{1}{4}$	3,000							
23 竹口病院	昭島市玉川	$\frac{1}{2}$	0							
24 高令者事業団	" "	$\frac{1}{2}$	0							
◎ 調査農家					(93) 9	0.25 (6.05)		(78)12	0.25 (4.45)	
計			110,500							

表4 建物、施設および車輛の内容

	資産名	規模	新調年次	新調 時価格	耐用 年数	1年当りの 減価償却費	摘 要
建 物 ・ 施 設	豚 舎	m <sup>2</sup> 477.0		千円	年	円	豚舎の建材は古材を使用し、 自家労力により建築したの で、推定算出した。
	①	142.5	昭22	0		0	
	②	84.6	" 27	0		0	
	③	21.6	" 24	0		0	
	④	60.0	" 24	0		0	
	⑤	24.0	" 52	144	20	6,480	
	⑥	69.4	" 45	347	20	15,615	
	⑧	27.6	" 54	221	20	9,945	
	⑭	47.3	" 28	0		0	
	ふん処理	70.1					
	鋸屑置場 ⑫	18.2	大 8	0			
	発酵処理場(11,13)	51.8	昭15	0			
	飼料庫 ⑩	11.3	昭30	0			
物置 ⑨	21.0	" 35	0				
尿だめ(4カ所)	21m <sup>2</sup>						
小 計			712		32,040		
車 輛 ・ 農 機 具	バキュームカー	1台	昭53.5	50	5	9,000	2,000l汚水処理
	貨物自動車	1台(2トン)	" 52.12	1,650	5	297,000	残飯運搬
	背負動噴機		" 54.6	60	5	10,800	豚舎消毒用
	ミニダンプ	1台	" 54.6	360	5	64,800	ふん運搬用
	配餌車	3台	" 50.3	150	5	27,000	
	ふん発酵機	1台	" 54.6	2,370	5	426,600	豚舎改造経費および 付帯設備を含む。
	小 計			4,640		835,200	
合 計			5,352		867,240		

## 3. 経営の改善

## (1) 豚舎および付帯設備

当経営の施設設備は表4のとおりである。豚舎は耐用年数を経過した棟が多く、古材による建増しで、床コンクリートの破損、排水の不完全な棟が見られる。

日常の管理作業で給与と清掃(糞取り出し、)作業が40~50%を占め、労力の効率化を図るには豚舎の構造を改

善する必要がある。既存の豚舎は、飲水に水道蛇口を調節し不断(滴下)給水しているが、無駄水と排水の不備と重って、糞の水分を高くし、豚舎の清掃、給餌作業の能率を低下している。また、糞の発酵処理を難かしくするとともに、疾病等の衛生面にも悪影響を及ぼし、経営面で大きなマイナスである。

特に環境保全は、都市畜産の経営を存続するうえで重



表7 残飯の飼料的価値

集荷先業種	分析 No	全水分	分析値 ( 風 乾 物 )											
			水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	NFE	DCP	TND	燃焼熱量	リン	カルシウム	食塩
デパート・ 工場給食	1	83.58	9.16	18.49	12.11	3.03	7.32	49.89	14.05	88.29	4492	0.241	0.439	4.96
	3	80.51	6.11	11.59	12.03	1.96	17.18	51.13	8.81	83.43	4027	0.348	5.480	1.12
	4	77.89	7.77	11.05	12.65	0.90	2.74	64.89	8.40	97.04	4880	0.124	0.102	3.76
	6	86.47	9.86	19.58	14.10	1.92	10.69	43.85	14.88	86.35	4412	0.419	1.978	2.43
	14	71.68	6.47	13.47	9.89	1.43	5.19	63.55	10.24	92.55	4607	0.193	0.294	2.01
	16	74.47	8.10	19.75	18.10	1.40	5.99	46.66	15.01	96.64	4283	0.317	0.371	4.11
	17	73.54	6.16	15.15	18.21	1.60	10.28	48.60	11.51	95.39	4126	0.415	2.600	3.11
	24	76.43	6.92	19.31	20.56	4.42	7.04	41.75	14.68	98.16	4989	0.684	0.279	2.66
	27	79.92	7.01	14.52	8.94	2.20	3.80	63.53	11.04	91.98	4572	0.413	0.533	2.51
	28	75.32	10.31	14.25	23.08	0.61	6.97	44.78	10.83	99.76	5045	0.262	0.313	5.68
	30	79.21	9.16	16.18	9.69	2.08	4.83	58.06	12.30	89.26	4407	0.278	0.443	3.09
	31	75.94	10.83	17.75	19.28	2.07	5.35	44.72	13.49	95.93	4813	0.247	0.553	3.68
平均・標準偏差		77.91 ± 4.269	7.41 ± 2.453	15.92 ± 3.066	14.89 ± 4.756	1.97 ± 0.998	7.28 ± 3.900	51.78 ± 8.478	12.10 ± 2.329	92.90 ± 5.128	4554.4 ± 328.5	0.328 ± 0.145	1.115 ± 1.571	3.26 ± 1.69
飲食店	2	79.92	5.89	32.87	21.34	1.15	11.43	27.32	24.98	93.77	5213	2.126	3.801	0.81
	5	87.67	9.12	25.84	30.31	3.46	8.94	22.33	19.64	102.35	5461	0.739	0.963	2.99
	11	77.93	9.62	19.29	16.77	2.65	7.74	43.93	14.66	91.83	4646	0.666	1.480	3.21
	18	68.41	8.78	18.68	30.85	6.95	4.86	29.88	14.20	107.55	5767	—	—	2.51
	29	79.22	6.19	21.86	16.81	3.02	6.47	45.70	16.61	95.83	4861	1.365	1.096	3.06
平均・標準偏差		78.63 ± 6.68	7.92 ± 1.745	23.71 ± 5.846	23.21 ± 6.977	3.45 ± 2.143	7.63 ± 2.97	33.83 ± 10.406	18.02 ± 4.41	98.27 ± 6.528	5190 ± 450.3	1.224 ± 0.678	1.585 ± 1.500	2.52 ± 0.99
パン	7	36.62	8.05	10.43	6.01	0.19	1.48	73.84	9.70	93.49	4289	0.105	0.695	1.17
	13	38.59	10.71	14.79	4.87	0.42	2.29	66.92	13.75	88.71	4374	0.140	0.600	2.09
	25	30.96	8.43	13.25	6.59	0.18	1.97	69.58	12.32	93.14	4392	0.346	0.667	1.73
平均・標準偏差		35.39 ± 3.96	9.06 ± 1.439	12.82 ± 2.21	5.82 ± 0.875	0.26 ± 0.136	1.91 ± 0.408	70.11 ± 3.491	11.92 ± 2.054	91.78 ± 26.65	4351.7 ± 55.0	0.197 ± 0.130	0.654 ± 0.049	1.66 ± 0.46
学校給食	12	77.72	8.77	22.43	17.67	1.38	4.58	45.20	17.05	96.35	5003	0.225	1.525	2.87
	15	80.64	6.72	21.09	17.036	1.58	3.57	49.35	16.03	99.62	5037	0.317	0.322	1.66
平均・標準偏差		79.18 ± 2.06	7.75 ± 1.45	21.76 ± 0.95	17.64 ± 0.69	1.48 ± 0.41	4.08 ± 0.714	47.28 ± 2.94	16.54 ± 0.72	97.99 ± 2.31	5020 ± 24.04	0.271 ± 0.065	0.924 ± 0.857	2.27 ± 0.86
病院給食	22	78.62	9.80	15.67	9.02	1.02	5.14	59.35	11.91	88.17	4320	0.317	1.903	3.83
	26	82.33	7.74	14.07	5.07	3.41	6.36	63.35	10.69	84.74	4120	0.228	0.626	3.16
平均・標準偏差		80.48 ± 2.62	8.77 ± 1.46	14.87 ± 1.13	7.05 ± 2.79	2.22 ± 1.69	5.75 ± 0.86	61.35 ± 2.83	11.30 ± 0.67	86.46 ± 2.43	4220 ± 141.4	0.523 ± 0.291	1.265 ± 0.903	3.50 ± 0.47

(未利用残飯の有効利用に関する研究) S 54 年神奈川, 東京共同研究報告書より引用

購入飼料5種でDM1.1g, DCP137g, TDN902gとなり, 残飯と購入飼料の合計でDM3.6kg, DCP532kg, TDN3,370gである。給与基準と比較すると高蛋白, 高カロリーになっている。高カロリーは残飯に起因する粗脂肪によるものと思われる。

残飯の集荷先によって差があり, 分析値(表7)で風乾物は5~30%平均値7.05%を含有しており, 不飽和脂肪酸が多く, 残飯の多量給与は軟脂豚の原因となる。

残飯の給与限界は脂肪酸の面から, 風乾量で10%程度ならば軟脂肪にならないと云われている。

また, 残飯中の食塩含量が風乾物で2.3~4.5%であり, 食塩中毒量2%からみて, 使用に当たって注意が必要である。

残飯を主体にした飼料は, 蛋白を構成する必須アミノ酸の構成もよく, 良質の蛋白質であるが, 脂肪酸の弊害を防ぐため, 生体重60kgまで残飯の給与割合を高くし, 70kgから出荷までは残飯量を減すように表8のとおり, 給与例を示した。

残飯の給与を極端に減量すると残飯の有利性も減少するので, 体重25~60kgまでは残飯を70%, 大麦30%,



それ以後の60kgからは残飯50%、大麦50%の目安にし、給与体系の単純化と軟脂を防ぐため、残飯と大麦のみとした。

なお、購入飼料が5種と多く、残飯を主体とすれば不要と思われる。

(3) 残飯の経済性

残飯の集荷に掛わる負担額は表9のとおり、収入で残飯集荷料1,326千円、支出で貨物車の償却費297千円、燃料費320千円、修理費200千円、労費2,122千円、合計

2,939千円である。差引額労賃込みでマイナス1,613千円、労賃を除くと817千円の増となる。残飯トン(乾物)当り、労賃込みマイナス5,254円、労賃を除くと2,661円の増となる。

残飯の評価を大麦で単純に換算すると、大麦トン当り41,800円として、残飯(乾物)トン当りマイナス5,254円、その差引き、36,546円となり、残飯利用の有利性が考えられる。

しかし、残飯の集荷は図2に示したとおり、都心に集

表8 残飯飼料を主体とした給与例

給与飼料基準	体 重 (kg)	25	30	35	40	50	60	70	80	90	摘 要
	DM (kg/日)	1.35	1.5	1.65	1.80	2.20	2.60	2.80	3.00	3.20	
	体重に対する比率(%)	5.4	5.0	4.7	4.5	4.4	4.3	4.0	3.8	3.6	
	DCP (g)	176	195	201	207	253	260	280	300	320	
	TDN (g)	950	1,050	1,150	1,260	1,540	1,820	1,960	2,100	2,240	
給与例(DCP基準)	給与量合計(kg/日)	4.47	4.95	5.11	5.26	6.43	6.61	6.03	6.46	6.90	
	残 飯 (水分80%)	3.84	4.26	4.39	4.52	5.53	5.68	4.37	4.68	5.00	
	大 麦 (水分12%)	0.63	0.69	0.72	0.74	0.90	0.93	1.66	1.78	1.90	
	成 DM (kg/日)	1.32	1.46	1.51	1.55	1.89	1.95	2.33	2.49	2.66	
	成 DCP (g)	176	195	201	207	253	260	280	300	320	
	分 TDN (g)	1,198	1,328	1,368	1,410	1,623	1,771	2,024	2,168	2,313	
給与例(DM基準)	給与量合計(kg/日)	5.18	5.76	6.32	6.91	8.45	9.99	8.60	9.21	9.83	
	残 飯 (水分80%)	4.73	5.25	5.75	6.30	7.7	9.10	7.0	7.5	8.0	
	大 麦 (水分12%)	0.46	0.51	0.57	0.61	0.75	0.89	1.60	1.71	1.83	
	成 DM (kg/日)	0.35	1.5	1.65	1.80	2.20	2.60	2.80	3.00	3.20	
	成 DCP (g)	190	211	227	253	310	366	358	384	410	
	分 TDN (g)	1,257	1,396	1,536	1,676	2,065	2,421	2,498	2,678	2,855	

表9 残飯の経済性(昭和54年)

残 飯 量	収入の部	支 出 の 部					差 引	摘 要
	集荷料金	貨物車 償却費	燃料費	維持費	労 賃	小 計		
1,350トン (水分80%)	1,326	297	320	200	2,122	2,939	△1,613	維持費=車検120千円 修理 80千円  労賃=4.5時間/日×2人 ×646円×年
307トン (水分12%)								

表10 単年間(昭和54年)の経営収支の内容

	総数量 肉豚売上 (1,034頭分)	肉豚 1頭当り	費用合計 に対する 割合	摘要	
経	子豚購入費	27,680千円	26,770円	66.8%	3人=労働換算 16時間/日×年×646時/時間=3,772,640円
	飼料費	7,116	6,882	17.2	
	労働費	3,772	3,648	9.1	
	衛生費	542	529	1.3	
	光熱水費	83	80	0.2	
管	公害対策費	146	141	0.3	消臭剤
	諸材料費	57	55	0.1	
	修理、小農具費	350	330	0.8	車輛3台その他小農機具
費	ふん尿処理費	152	147	0.3	鋸屑、電気、燃料、修理
	燃料費	320	309	0.7	
	租税公課費	180	174	0.4	固定資産税98,600 + 自動車税2台 81,700円
	減価償却費	867	838	2.0	
用	保険料	130	126	0.3	
	雑費	12	12	0.02	1,000円×12ヶ月
	一般管理費	48	46	0.1	(電話2,000円+その他1,000円)×12ヶ月=48千円
	計(A)	41,460	40,097	10.0	
	地代	694	671		課税法定地価6,500円/m <sup>2</sup> × 1,500m <sup>2</sup> × 0.00712 = 694,200円
	資本金子	1,577	1,525		{ 常時1頭当り固定資本5,176円 × 0.0712 × 350頭 = 128,986円 " 流動資本58,097円 × 0.0712 × 350頭 = 1,447,777円
	合計(B)	43,731	42,293		
	(C)=(B)-労賃・ 地代、資本金子	37,688	36,449		= (A) - 労働費

粗 収 益	肉豚売上	39,380	38,085	事故豚、落物は売上伝票で操作(1,038頭分)
	残飯集荷料	1,326	1,282	
	堆肥売上	72	70	
	計(D)	40,781	39,440	
事業利益(D)-(A)	△679	△657		
所得(D)-(C)	3,093	2,991		

中するので交通の混雑を避けて夕刻に出発し、2人で4～5時間を毎日費し、日曜祭日や都合で夕刻の集荷ができないときは早朝の集荷を行う。集荷場所によっては残飯容器(50～60l)を階段から下げる。道幅が狭く対行車の通過に手間取るなど積荷に余分な手間が掛り、労力の過使によって残飯養豚が成り立っている感が強い。

残飯養豚は都市の有利な条件となっているが、公共的にも未利用資源の有効利用に大きな役割を持っており、公共事業の処理経費の負担を軽減している。

残飯の集荷には、高水分(80～90%)のため、集荷に経費が掛り、また、場所によってはビニール、野菜くずなど不可食部が多く混入している。可食部の選別や容器など排出側の配慮が望まれ、利用者側は集荷車の荷台の工夫、夏期の腐敗、害虫、悪臭、肉質など利用側、排出側、行政が一体となって協力する必要がある。

#### (4) 経営の収支内容

昭和54年間の収支内容は表10のとおりである。年間の肉豚1,034頭を出荷に要する一次生産費41,406千円、二次生産費2,271千円、合計経営費43,731千円である。

その内訳は、素豚購入費27,680千円、飼料費7,116千円、労働費3,773千円、その他、公害防除費、減価償却等6,664千円である。経営費の内、飼料費が17.2%と低く、残飯利用によるものである。

粗収益合計40,781千円、その内訳は、肉豚売上39,380千円、残飯集荷料1,326千円、堆肥等売却72千円である。

経営費43,731千円(地代、資本利子を含む)から、事業利益はマイナス679千円、所得3,093千円である。

当年の7月以降の豚価の低落が大きく、前半1～6月の平均1頭当りの販売価格41,431円と後半7～12月の平均価格33,646円でその差は後半がマイナス7,785円であった。後半444頭分で3,456千円となり、豚価の低落が大きく影響していた。

#### (5) 発酵堆肥の生産費概算および流通

当経営の発酵処理に係る経費は表11のとおりである。設備機械投資額が2,770千円、耐用5年で年当り554千円の減価償却費、運転経費で電気料60千円、燃料費27千円、鋸屑購入45千円で合計706千円、1日当り1,934円の経費となる。1日の発酵堆肥の生産量約1m<sup>3</sup>とすると2千円以上となる。

流通は、売却価格は未だ日が浅く、取引価格が決っていないが、付近の園芸農家で軽貨物1台(枠なし)当り1,000円で売却している。

#### 4. 糞尿処理の現地適応調査

##### (1) 糞尿処理の経緯

当経営の糞尿は、糞尿の混合で畑地還元による処理であったが、周辺の宅地化で全量処理することが困難となったため、何んらかの処理が必要になった。

当敷地(図1)は面積が狭く、天日乾燥、汚水の浄化施設を設置する余裕がなく、豚舎内の糞と尿を分離して糞は発酵処理、汚水は従来どおり、畑地還元で処理を行うこととした。

##### (2) 発酵処理施設の設置および付帯装置

糞の発酵処理施設の所要面積は70m<sup>2</sup>で、図3のとおり豚舎と物置を改築し、当场で試作した発酵装置<sup>1)</sup>を設置した。

装置の構造は図4のとおりである。発酵槽(1.5W×7.0L×1.5H)約1.5m<sup>3</sup>内に二本の循環する鎖に攪拌板8枚を等間隔に結着し、鎖の回転(1回転/約120分)によって攪拌板を移動させて、混合と発酵槽外への搬出をする。

動力は電動モーター(三相200V、0.4kw)に減速器付1台と空気補給用ブロワー(单相100V、550～720m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>Aq)及び二次堆積発酵の空気補給に発酵槽内のブロワーとは別に1台同型を設けてある。

表11 ふん発酵処理に要する経費概算

	取得 年次	価 格	耐用 年数	年減価 償却費	運 転 経 費				合計	摘 要
					電気	燃料	鋸屑	修理		
発酵装置	昭54.6	千円 2,370	5	千円 474	千円 60	千円	千円	千円	千円	換気扇等付帯設備 豚舎改造経費を含む
ベルトコンベアー	昭54.6	400	5	80		27		20		
計		2,770		554	60	27	45	20	706	

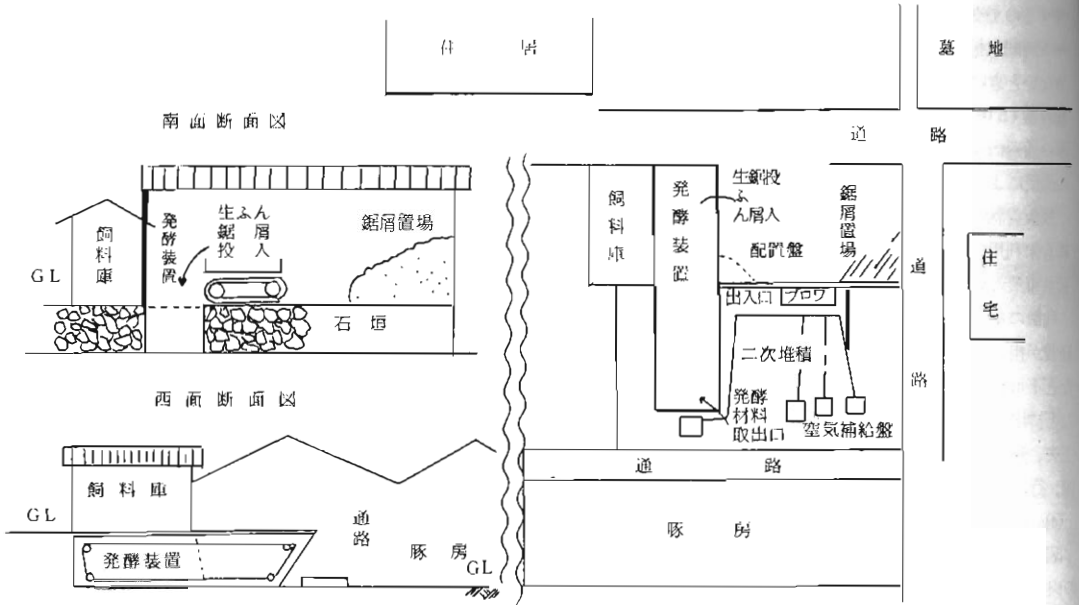


図3 発酵処理施設の配置

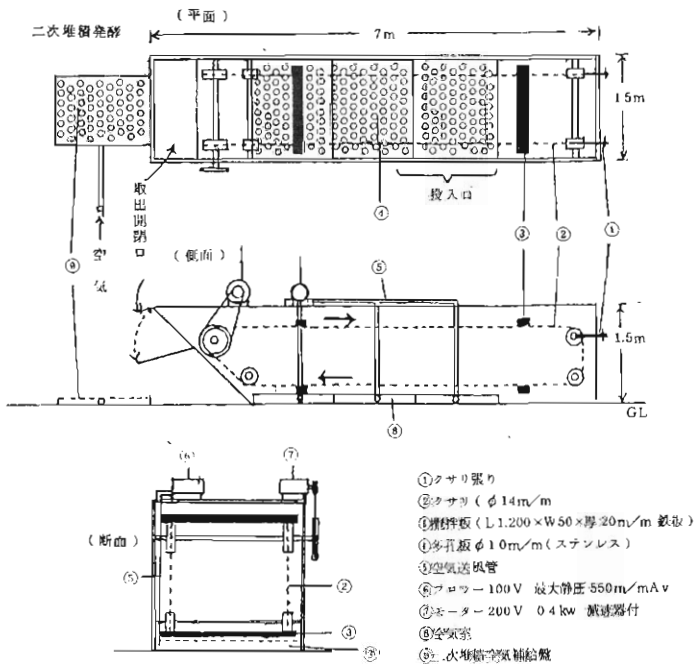


図4 発酵装置の構造

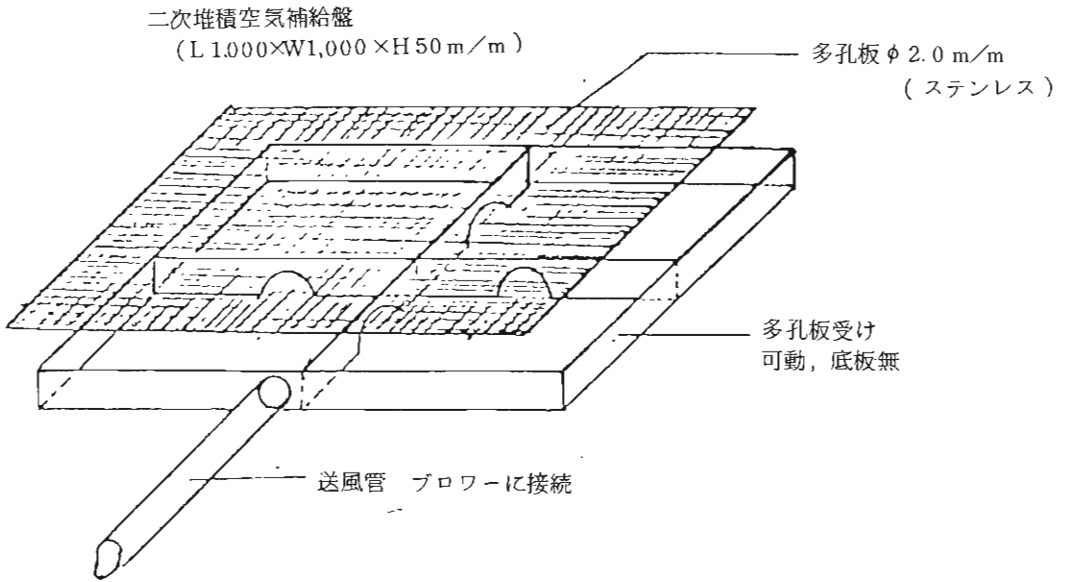


図5 空気補給盤

二次堆積発酵のため、槽の取出し開閉口から落下する位置に空気補給盤(図5)3カ所を通風管で連結している。

(3) 糞の発酵処理工程および発酵方法

1) 糞の処理工程と発酵方法は図6~7のとおりである。豚房の糞取り出しは人力でミニダンプに積み込み発酵槽に投入する。別に水分調整材として同等量の鋸屑を投入し、槽内の既に準備した発酵中の材料と合わせて、1日当たり4~5時間稼働し、空気補給は昼夜連続で行う。

槽外への取り出しは、翌日、生糞と鋸屑の投入時に同等量を取出口の開閉を調整して槽外に取り出し、槽内は発酵中の材料(種)が一定量滞留するようにする。

取出口の落下する位置の空気補給盤上と他の2カ所に順次堆積して発酵を進める。

(4) 発酵処理過程の調査および分析結果

1) 発酵前の生糞と鋸屑の分析値

生糞と鋸屑の分析値は表12のとおりである。生糞の各平均値では、水分68.5%、有機物82.8%、 $P^H$  7.1、EC 7.2 nv/cm、COD 2.744ppm、 $NH_4-N$  194mg/100g、 $NO_3-N$  14.3mg/100g、C/N 15.3であった。

鋸屑(主として杉、桧)の平均値で水分44.5%、有機物99.6%、C/N 1.250であった。

2) 発酵槽内の発酵状態

1日分の生糞と鋸屑(一部豚房内に敷料)をほぼ等量

各1.0~1.2 $m^3$ を投入して4~5時間、発酵中の材料(約10 $m^3$ )と混合攪拌をする。

攪拌と前後して投入量と同量を取出口より搬出し、二次堆積発酵を行う。槽内の空気補給は連続する。

槽内の発酵温度の推移は、槽の両端と中央部の中心を18日間投入時に測定した。結果は図8のとおりである。

取出口では70℃前後で推移し、中央部で55~73℃、投入口55~60℃の範囲であった。

槽内の理化学的変化は、取出口から、二次堆積される直前に分析した。結果は表13のとおりである。

水分は60~75%の範囲があり、平均値で65%、有機物は79.8~88%、 $P^H$ は7.8~8.8、CODは1,600~4,100ppm、 $NH_4-N$  171~435mg/100gと $NO_3-N$ は3検体が検出され、平均で6.0mg/100gであった。C/Nでは21~25.4である。

生糞の平均値との比較で水分が2.0%、有機質2.3%、 $P^H$  1.2、EC 1.58、COD 18.4ppm、 $NH_4-N$  71mg/100g、C/N 8と取出後が高く、 $NO_3-N$ は逆の結果となった。

槽からの取出し直後は、まだ、不快臭が残り十分な発酵ではなかった。

3) 二次堆積発酵による理化学的変化

発酵槽から取出した発酵中の材料は落下位置で順次空気補給盤に2回堆積(約6 $m^3$ 、堆積高さ1.5m)して発酵状態を調査した。

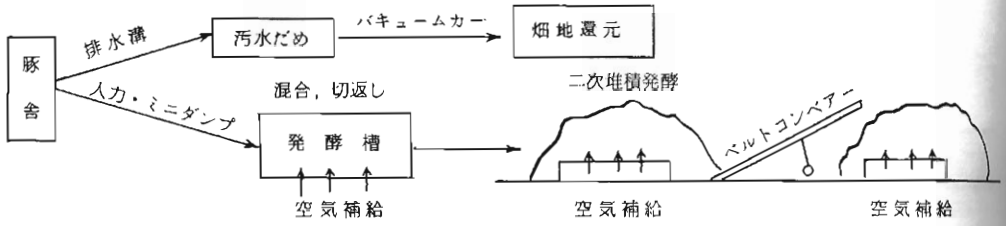


図6 ふん尿処理のフローチャート

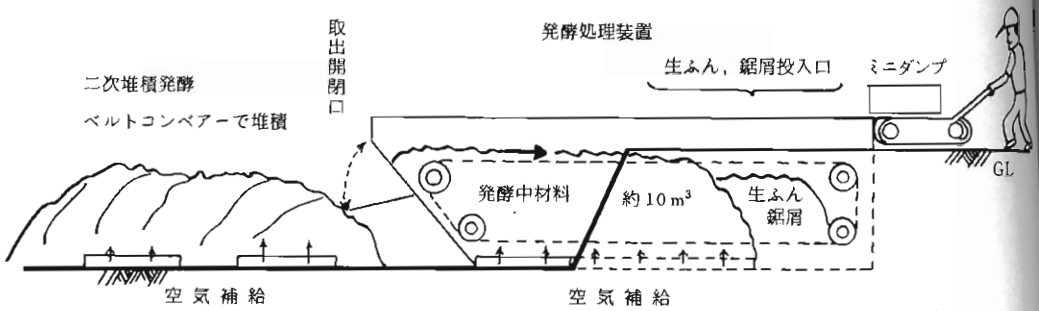


図7 発酵の方法

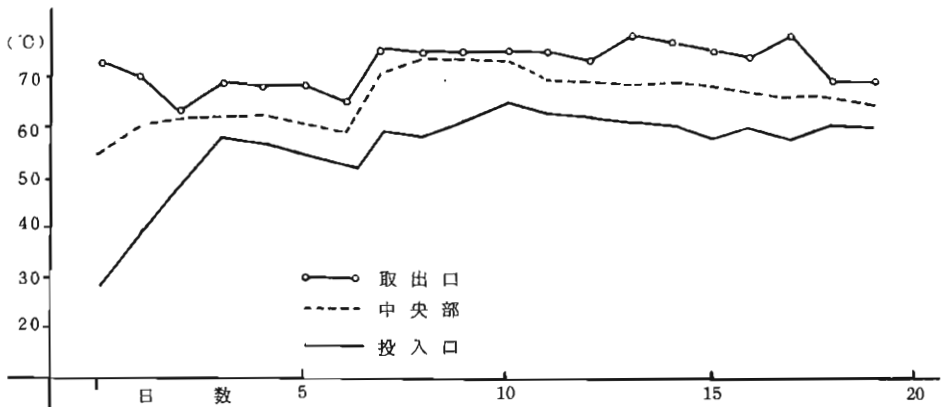


図8 発酵槽内の温度推移

表 12 生ふんおよび鋸屑の理化学的変化

	水分 (%)	有機物 (%)	pH	E C (mv/cm 1:10)	COD (ppm)	NH <sub>4</sub> -N (mg/ 100g)	NO <sub>3</sub> -N (mg/ 100g)	C/N	T/N (%)	T- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	T-K <sub>2</sub> O (%)
生 ふ ん	68.7	83.7	6.6	6.6	2,745	112.9		15.7	2.81	6.56	1.57
	71.3	80.9	7.3	5.9	2,277	129.0		15.9			
	65.6	83.7	7.4	9.0	3,211	341.0	42.9	14.3			
	平均										
	68.5	82.8	7.1	7.2	2,744	194.3	14.3	15.3			
鋸 屑	47.4	99.8						1.403			
	45.5	99.6						1.383			
	40.2	99.6						969			
	45.3	99.4						1,246			
平均											
	44.5	99.6						1.250			

表 13 発酵槽取出直後の理化学的変化

水分 (%)	有機物 (%)	pH	E C (mv/ cm)	COD (ppm)	NH <sub>4</sub> -N (mg/ 100g)	NO <sub>3</sub> -N (mg/ 100g)	C/N	T-N (%)	T- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	T-K <sub>2</sub> O (%)	摘 要
59.8	88.0	8.0	8.4	4,134	199	12.5	23.8	2.70	5.61	1.04	有機物=強熱損失 pH, EC, CODは 乾物当り10に調整 したもの その他の成分は乾物値 以下同じ分析法
58.3	84.0	8.5	11.0	3,372	303	7.6	21.5				
66.5	87.1	7.8	9.7	3,083	435	10.1	23.4				
73.4	86.5	8.2	6.2	2,449	171	-	22.4				
64.9	79.8	8.8	8.4	2,602	218	-	25.4				
平均											
64.6	85.1	8.3	8.7	3,128	265	6.0	23.3				

1~2回の発酵温度の推移は図9, 図10のとおりである。

第1回目は切り返しまで26日間で, 上層(表面より10cm)は6日目から最高69℃が4日間続き, その後, 下降した。中層は5日目で77℃の最高に達して5日間持続し, その後, 下降した。下層も65℃まで上昇し, 上, 中層と平衡して下降し, 中>上>下層の順であった。

26日目の切返し後の温度変化は上>中>下層の順で切返し前と上, 中層が逆になった。

第2回目の温度変化は, 上層は堆積開始より6日目で80℃に達し, 80℃以上が27日間持続した。中層も8日目で80℃となり, 80℃前後を21日間持続し, その後, 下降した。下層は6日目で65℃に達した。

発酵日数34日に切返し, その後の温度変化は上層では8日目で85℃, 中層で12日目で70℃, 下層で9日目で65℃と夫々最高温度に達した。

第1回目の二次堆積の理化学的経時変化は表14のとおりである。

表14 第1回二次堆積発酵の理化学変化

		水分 (%)	有機物 (%)	PH	EC (nv/cm)	COD (ppm)	NH <sub>4</sub> -N (mg/100g)	NO <sub>3</sub> -N (mg/100g)	C/N	T-N (%)	T-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	T-K <sub>2</sub> O (%)	
堆積	六日	上層	58.4	84.2	7.8	15.5	6,543	517	2.5	20.6	2.04	4.42	1.54
		中層	59.5	84.4	7.1	15.4	7,185	422	12.6	20.5			
		下層	47.5	83.4	8.1	16.0	4,975	398	12.5	20.4			
		平均	55.1	84.0	7.7	15.6	6,235	446	9.2	20.5			
開始	十八日	上層	42.0	83.7	8.1	12.0	5,137	307	9.8	21.2	2.04	5.11	1.54
		中層	45.6	83.8	7.8	11.0	4,897	257	9.9	20.1			
		下層	35.2	83.3	8.4	11.0	4,656	221		21.2			
		平均	40.9	83.6	8.0	11.3	4,897	262	3.3	20.8			
より	二十六日	上層	37.4	82.4	8.2	12.0	3,606	343		19.9	2.04	5.11	1.54
		中層	41.0	83.2	7.9	12.1	3,243	224	2.4	19.0			
		下層	28.0	82.9	8.2	11.1	5,339	176	4.9	20.7			
		平均	35.4	82.8	8.1	11.7	4,062	248	2.4	19.9			
切返	五日	上層	31.3	81.2	7.7	12.0	5,258	313	2.4	19.8	2.44	5.15	1.02
		中層	35.1	83.0	8.2	11.8	4,817	338		19.2			
		下層	29.6	81.2	8.5	10.0	4,696	275		20.6			
		平均	32.0	81.8	8.1	11.3	4,924	309	0.8	19.9			
後	十二日	上層	33.9	81.3	8.1	11.1	4,656	257	2.4	19.4	2.44	5.15	1.02
		中層	31.1	82.6	8.1	9.8	4,736	172	9.8	19.4			
		下層	32.1	80.1	8.2	10.9	3,452	148		19.7			
		平均	32.4	81.3	8.1	10.6	4,281	193	4.1	19.5			
後	二十三日	上層	30.4	80.6	8.3	12.0	4,456	180	9.8	19.3	2.44	5.15	1.02
		中層	29.7	81.6	8.1	11.0	5,417	162		19.6			
		下層	25.4	81.0	8.0	12.0	5,218	112	4.9	20.2			
		平均	28.5	81.0	8.1	11.7	5,030	151	4.9	19.7			



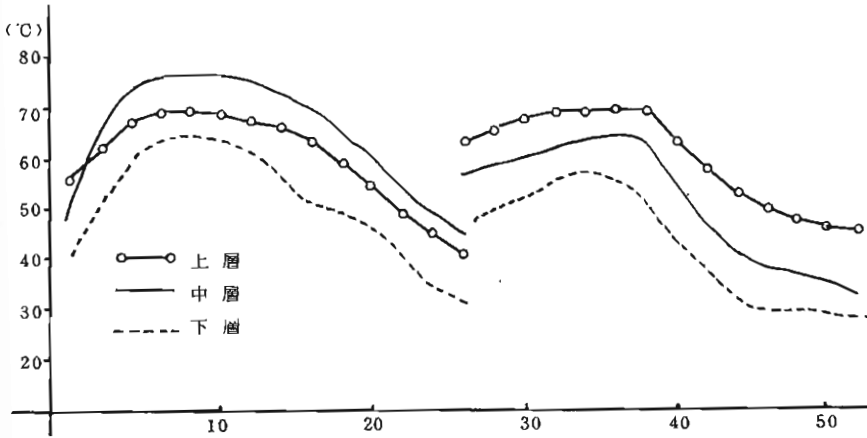


図9 第1回 二次堆積発酵の温度変化

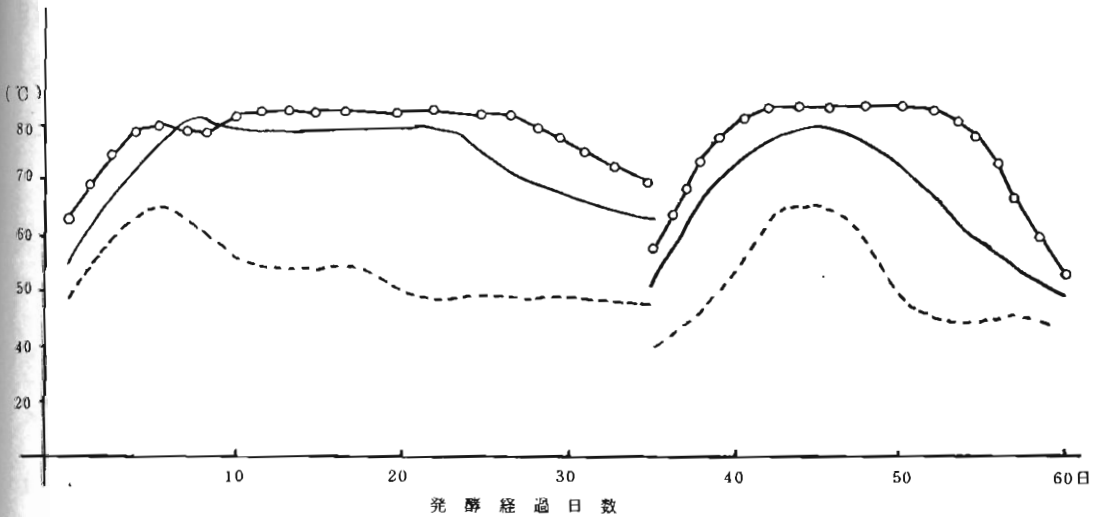


図10 第2回 二次堆積発酵の温度変化

水分と有機質の3層の変化を示すと図11のとおりである。

水分は経時的に乾燥し、下、上、中層の順で乾燥し、堆積開始後3層平均値で6日目55.1%が26日目で35.4%に減少した。切返し後、23日目で平均28.5%になった。

空気の新給量が多いと思われるが、現地対応では、調整が面倒なため、風量は一定にした。

有機物は堆積開始後、18日目まで下、上、中層の順である。3層平均の分解率では堆積開始6日目から、26日目の20日間で8.3%、切返し後23日の全日数の49日間で

18.8%であった。

$\text{pH}$ と $\text{EC}$ の変化は図12のとおりである。 $\text{pH}$ は経時的に上昇の傾向にあるが、切返し前26日目で下層が下降し、切返し後、5日目で上昇、その後、やや下降した。

$\text{EC}$ は堆積開始18日目で急に下降し、その後、3層で上昇、下降が見られたが、全体として下降の傾向にあった。

$\text{COD}$ と $\text{NH}_4\text{-N}$ は図13のとおりである。 $\text{COD}$ は切返し前は3層とも下降し、切返し後は切返し前26日目より3層とも高くなり、その後は下、上層は下降し、中層

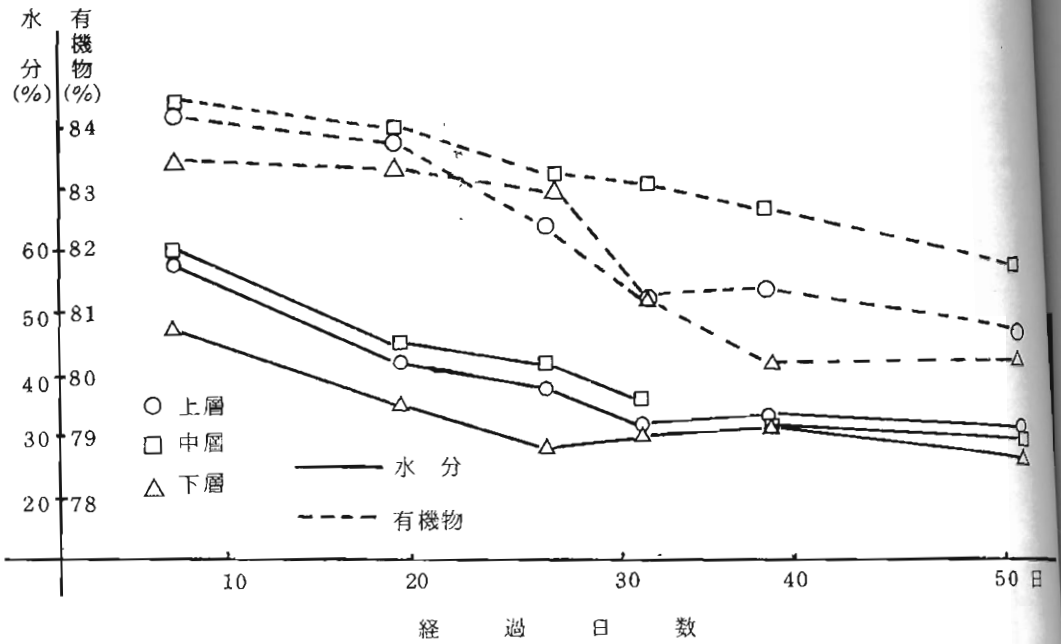


図11 第1回 各層の水分, 有機物の変化

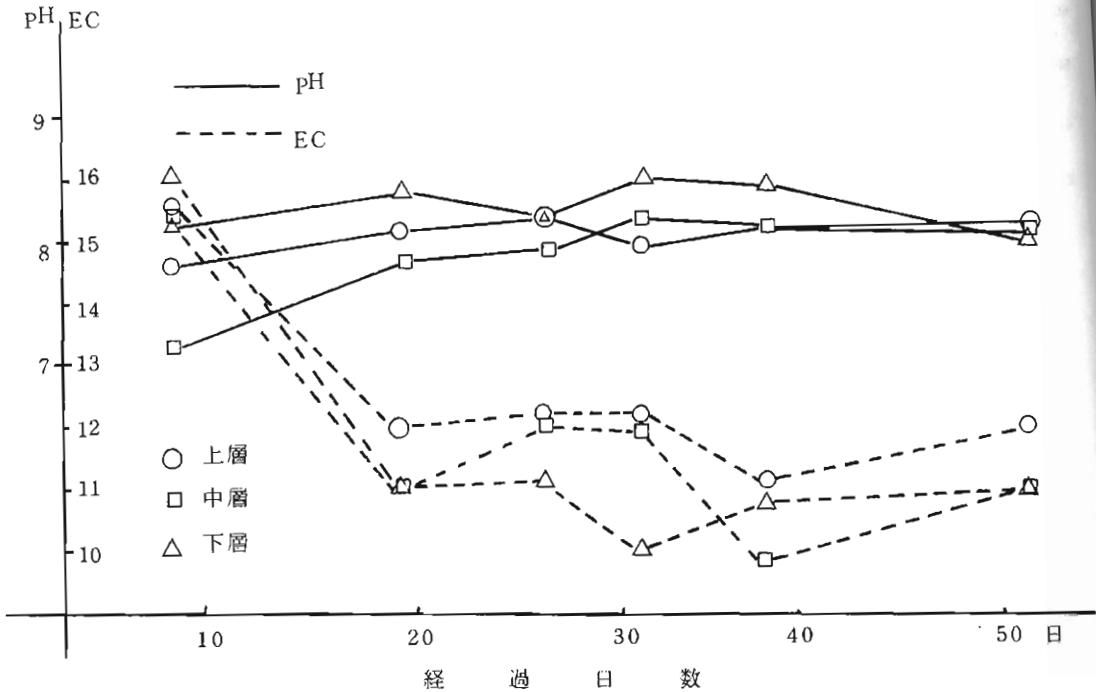


図12 第1回 各層のpH, EC

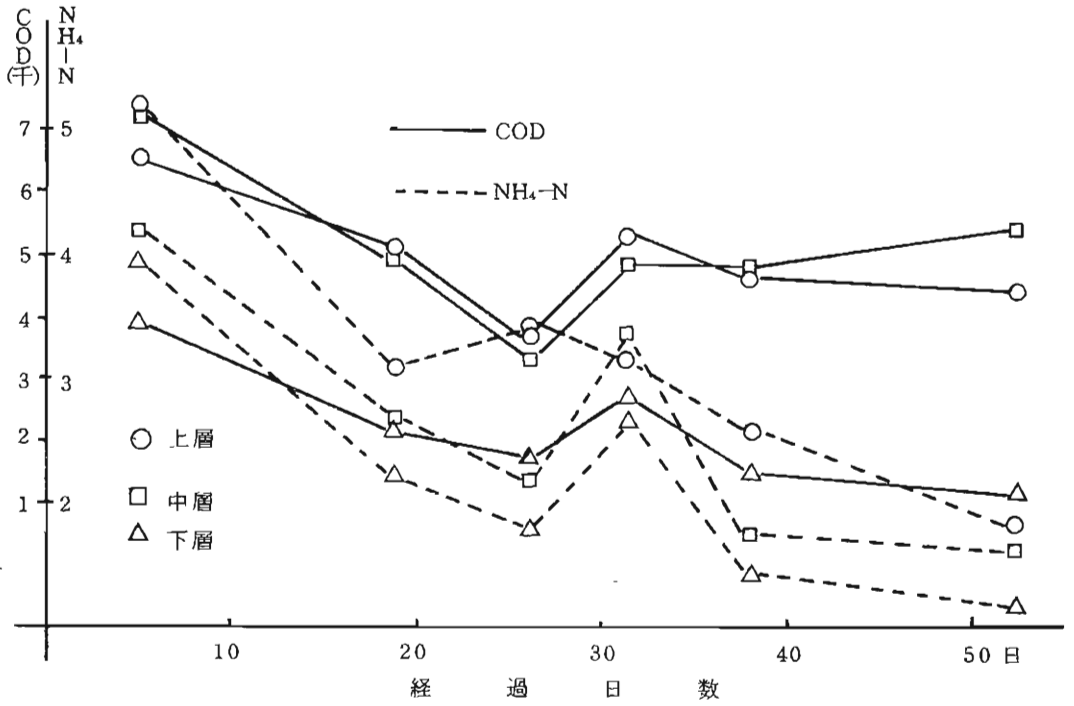


図13 第1回 各層のCODとNH<sub>4</sub>-Nの変化

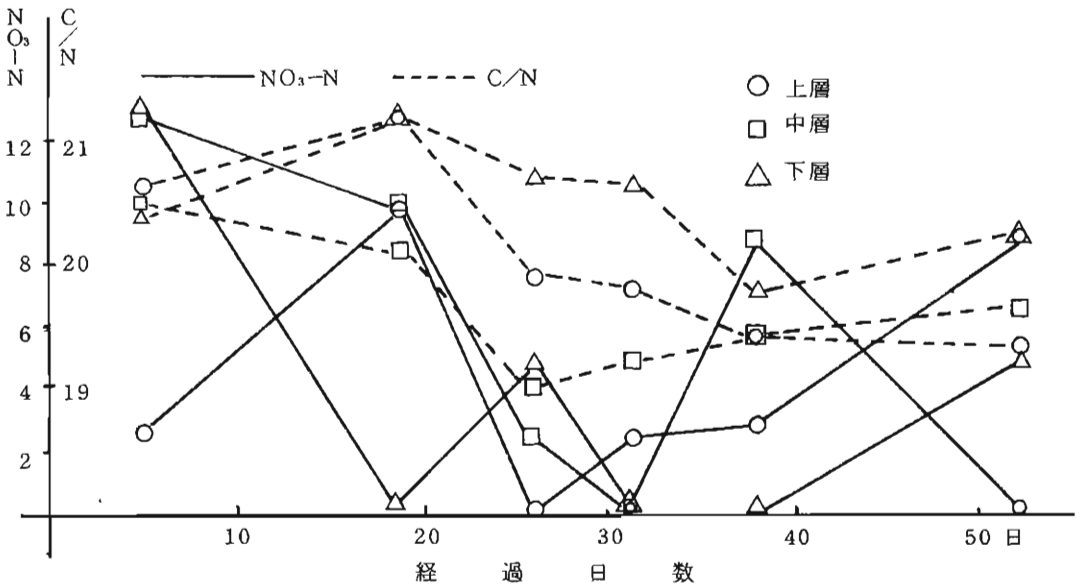


図14 第1回 各層のNO<sub>3</sub>-NとC/N

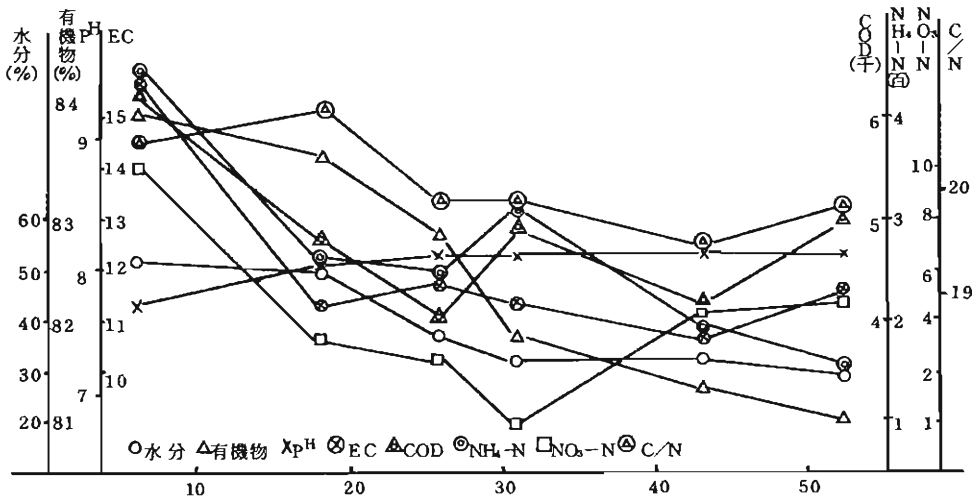


図15 第1回各分析の3層平均値

は上向きになった。

NH<sub>4</sub>-Nは、切返し前までは下降し、切返し後上昇してから、下降している。

NO<sub>3</sub>-NとC/Nは図14に示した。NO<sub>3</sub>-Nは各層とも途中の上下降があり、NH<sub>4</sub>-Nの増減との関係については解明できなかった。

C/Nについては途中上下降があるが、傾向としてやや下降している。

なお、各分析値の3層平均を図示すれば図15のとおりである。

第2回目の二次堆積の理化学的变化は表15のとおりである。

水分と有機質の変化は図16のとおり、水分は経時的に乾燥が進み、堆積開始より、3層平均で5日目58.6%が35日目で42.3%、切返し後、全日数56日目で31.2%であった。

有機質は、各層の上下はあるが全体としてやや下降の傾向にある。

分解率は、3層平均値で堆積開始6日目から、35日目で6.8%、切返し後の全日数56日間で12.3%であった。

pHとECは図17のとおりである。pHは、上、中層は20日目までは上向、その後、下向し、切返し後上向となる。下層は切返しまでは平行し、切返し後、上向となった。

ECは、27日目までは各層の上下はあるが、全体として下降の傾向にあるが、切返し後、7日目は上昇し、その後は平衡の傾向にある。

CODとNH<sub>4</sub>-Nは図18のとおりで、CODは、切返し前は各層とも下降の傾向にあるが、切返し後は上向の傾向が見られる。

NH<sub>4</sub>-Nは各層途中で上下はあるが、全体として下降の傾向が見られる。

NO<sub>3</sub>-NとC/Nの変化は図19のとおり、NO<sub>3</sub>-Nは堆積6日目に3層とも検出され、27日目では検出されなかった。

その後、切返し後7日目で21日目に検出された。

C/Nは、第1回目と比較して、上昇の傾向にあり、原因については明らかでない。

各分析値の3層平均を図示すれば図20のとおりである。経時変化で下降が見られるのは、有機質、NH<sub>4</sub>-N、始めに下降し、途中上向の傾向が見られるのはEC、COD、NO<sub>3</sub>-N、上向が見られるのはpH、C/Nであった。

第1～2回の各分析項目の相互の相関関係は、第1回の各3層別では相関は見られなかったが、第1回～2回の切返し前と切返し後の全分析値の相関関係は表16のとおりである。

第1～2回の切返し前で1%水準有意が6種、2%水準有意2種、5%有意が2種であった。

全分析数の相関では1%有意7種、2%が2種、5%水準で1種であった。

以上、分析値の経時変化による腐熟の判定を試みたが、十分解明するまでにはいたらなかった。

堆積内の通気が均一でなく、サンプルのバラツキ、同

堆積から何回も検体を採集すると切返しの状態となり、  
 その後の微生物の生活環境も変化があると思われる。  
 二次堆積での肉眼の観察では約10日間の発酵日数で不

快臭は感じられず、堆肥臭に変わり、易分解性の糞は分解  
 が進んでいると考えられるが、難分解の鋤屑の使用には  
 問題があろう。

表 15 第2回二次堆積発酵の理化学変化

		水分 (%)	有機物 (%)	pH	E C (mv/cm)	COD (ppm)	NH <sub>4</sub> -N (mg/100g)	NO <sub>3</sub> -N (mg/100g)	C/N	T-N (%)	T-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	T-K <sub>2</sub> O (%)	
堆積開始より	五日目	上層	63.0	83.7	7.8	14.0	6,904	352	19.7	18.1	2.38	4.37	1.59
		中層	61.0	83.4	7.7	13.5	4,335	481	5.0	19.9			
		下層	52.0	83.3	7.9	11.5	4,495	357	14.7	20.1			
	平均	58.6	83.5	7.8	13.0	5,245	397	13.1	19.4				
	十二日目	上層	60.0	83.1	8.2	10.7	4,335	248	5.0	19.9			
		中層	59.0	83.6	8.2	9.9	4,619	305	2.5	20.0			
		下層	50.7	82.9	7.9	10.1	4,215	430	9.4	19.7			
	平均	56.6	83.1	8.1	10.2	4,390	328	5.6	19.8				
	二十日目	上層	63.0	82.6	8.2	10.9	4,177	256	-	19.8			
		中層	54.2	83.1	8.3	9.3	4,576	227	-	19.4			
		下層	48.5	82.3	7.9	10.0	3,693	208	14.7	19.9			
	平均	55.2	82.7	8.1	10.1	4,148	230	4.9	19.7				
二十七日目	上層	53.8	82.6	8.0	9.8	3,211	181	-	20.8				
	中層	49.7	83.0	8.1	11.1	3,689	156	-	21.3				
	下層	41.7	82.4	7.9	9.9	4,174	119	-	20.2				
平均	48.4	82.7	8.0	10.3	3,691	152	-	20.8					
三十五日目	上層	49.4	82.3	8.3	11.1	4,736	241	-	20.1	2.13	4.97	1.64	
	中層	42.4	82.8	8.0	12.0	2,745	166	4.8	20.9				
	下層	35.1	82.3	7.9	11.2	4,941	156	-	20.5				
平均	42.3	82.5	8.1	11.4	4,141	188	1.6	20.5					
切返し	七日目	上層	44.8	82.4	8.5	10.3	4,134	169	4.9	20.9	2.0	4.65	1.59
		中層	41.1	81.9	8.3	10.8	5,058	169	4.9	20.5			
		下層	32.8	82.4	8.2	11.0	3,810	86	7.3	21.2			
平均	39.6	82.2	8.3	10.7	4,334	141	5.7	20.9					
後	十二日目	上層	41.8	81.8	8.5	10.2	5,058	164	-	21.2			
		中層	35.8	81.3	8.5	11.0	4,817	170	-	20.3			
		下層	29.3	82.0	8.3	11.5	4,616	70	-	19.9			
平均	35.6	81.7	8.4	10.9	4,830	135	-	20.5					
二千一百日目	上層	上層	35.4	81.6	8.4	10.5	3,853	141	9.7	19.8	1.95	4.72	1.49
		中層	33.4	81.4	8.5	11.0	3,974	162	7.3	20.8			
		下層	24.7	81.7	8.1	11.0	5,620	108	4.9	20.2			
平均	31.2	81.6	8.3	11.8	4,482	137	7.3	20.3					

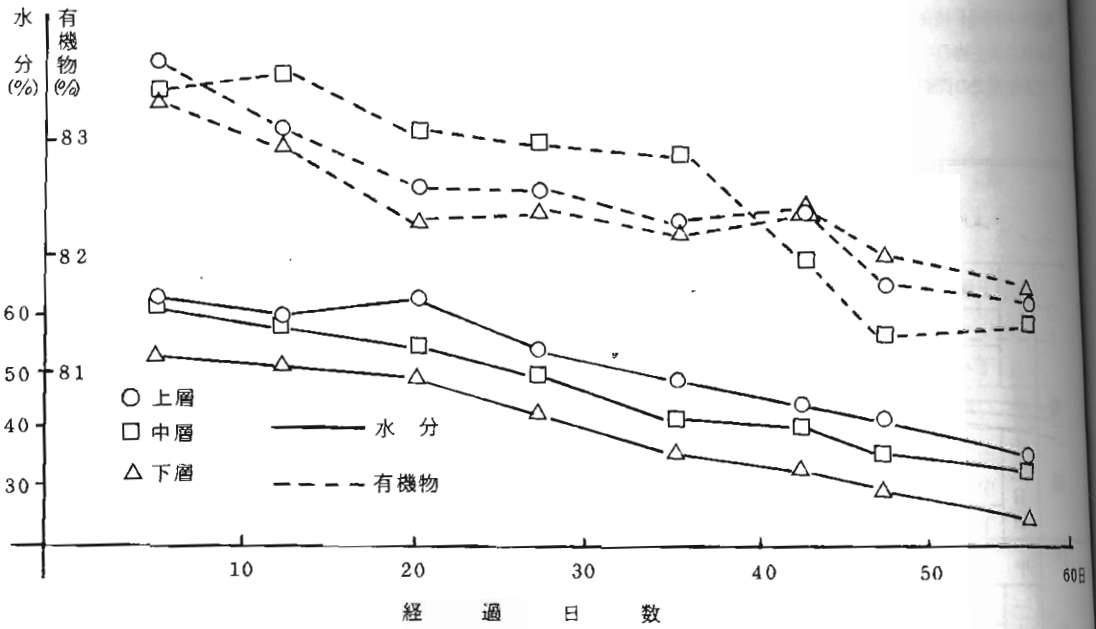


図16 第2回 各層の水分と有機物の変化

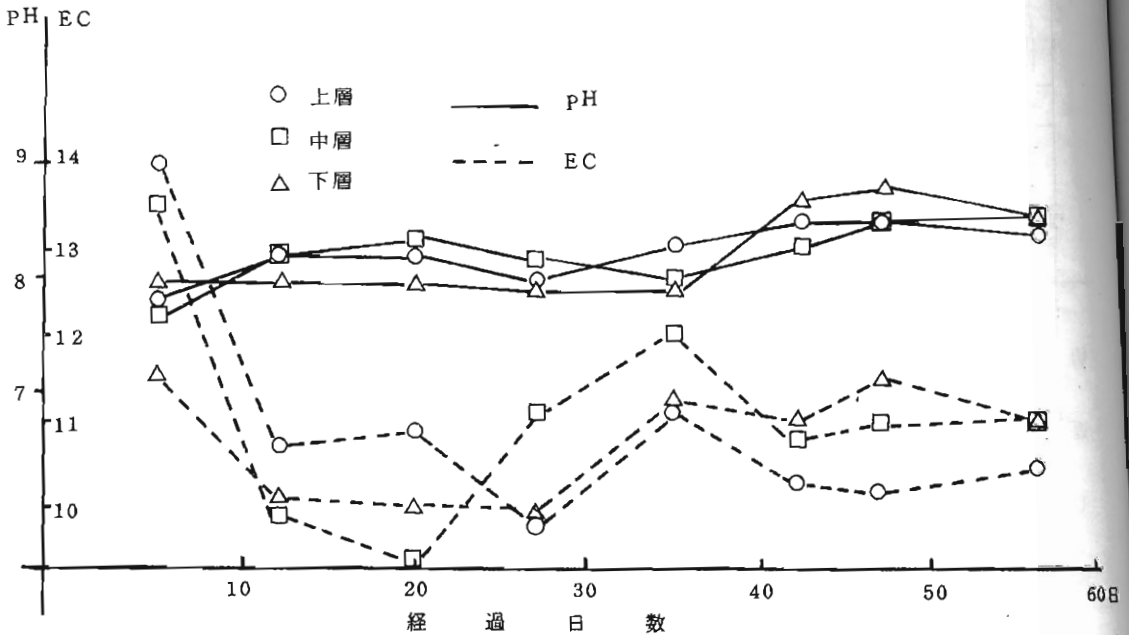


図17 第2回 各層のpHとECの変化

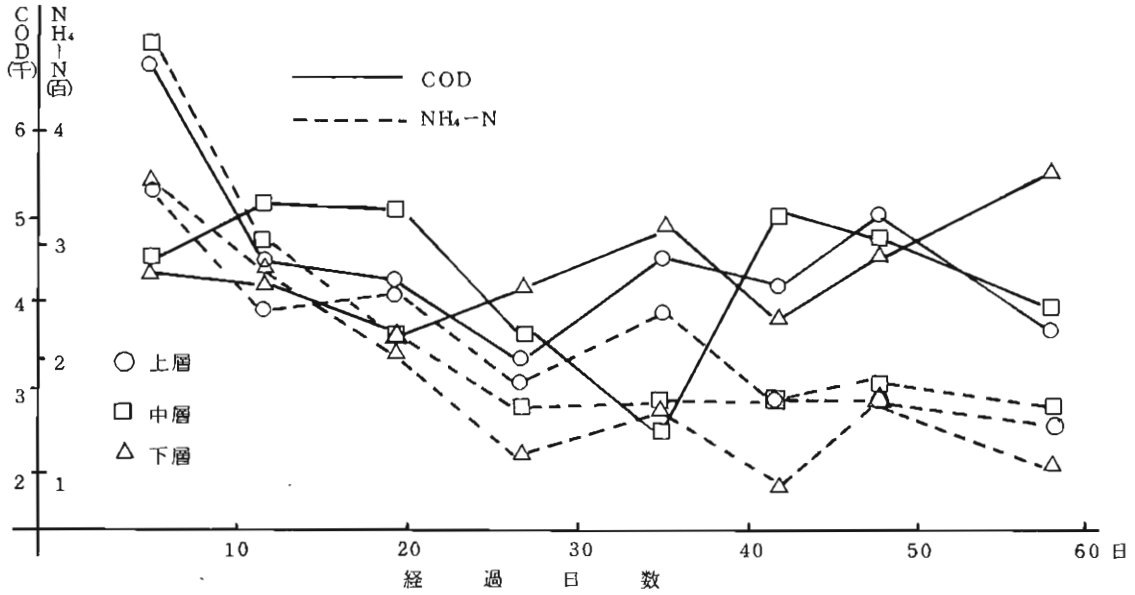


図 18 第 2 回 各層の COD と NH<sub>4</sub>-N の変化

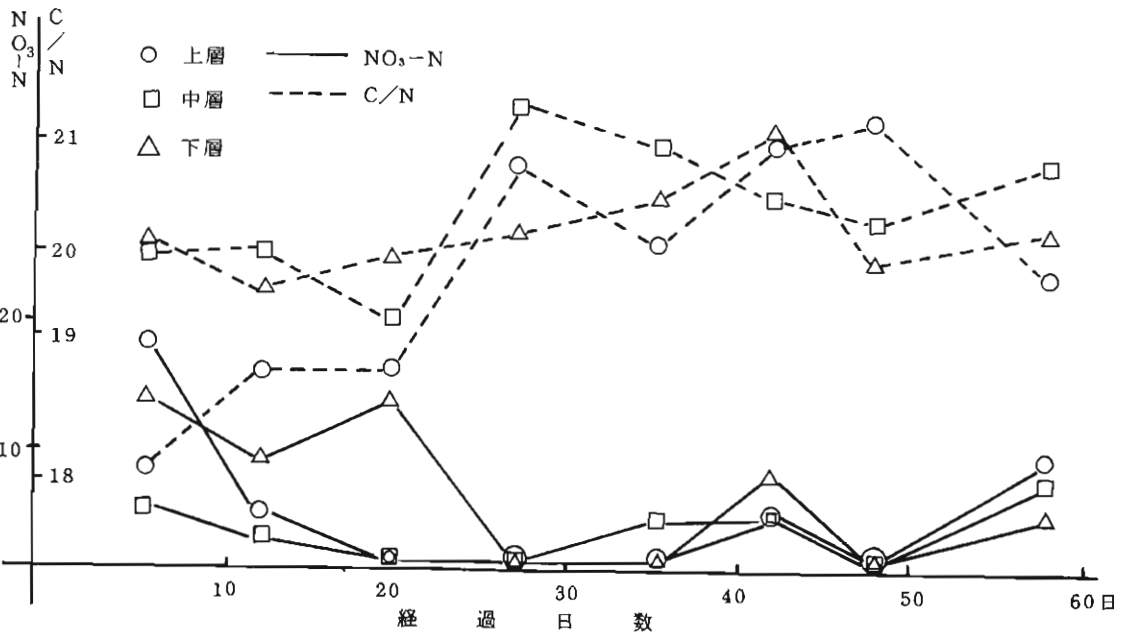


図 19 第 2 回 各層の NO<sub>3</sub>-N と C/N の変化

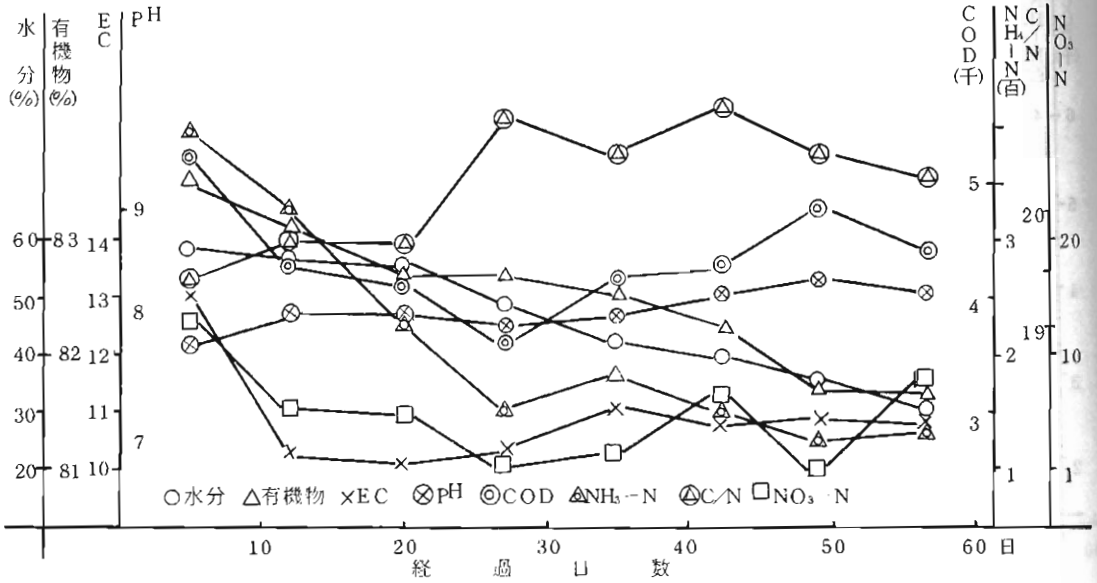


図20 第2回 各分析項目の3層平均

表16 第1~2回 二次堆積発酵の相関関係

		第1~2回・切返し前 (n=24)					摘 要
		有機物	pH	EC	COD	NH <sub>4</sub> -N	
第一切 返し前 ・ 切返し 後 (N=42)	有機物		○ -0.4866	◎ 0.6171	◎ 0.6745	◎ 0.6288	◎1%有意水準 ○2%有意水準 □5%有意水準
	pH	◎ -0.4866		○ -0.5149	□ -0.4566	□ -0.4271	
	EC	◎ 0.4229	◎ -0.5345		◎ 0.5932	◎ 0.6724	
	COD	□ 0.3098	○ -0.3699	◎ 0.5172		◎ 0.5156	
	NH <sub>4</sub> -N	◎ 0.5931	◎ -0.5042	◎ 0.6039	○ 0.3792		

ま と め

1. 当経営規模は年間出荷頭数は昭和53年1,028頭、昭和54年1,038頭であり、年間この程度の出荷頭数である。粗収益を増加する要因として①残飯集荷先の有償化(5カ所無償)及び値上げ、集荷先の整理、②経営費の削減では、購入飼料の整理、豚豚購入費が66.8%と高く、衛生費が1頭当り529円と一般に比較して高い。③労力の適正な配分による労働生産性の向上=豚舎構造の改善が

強く望まれる。

年間の出荷頭数を1,000頭規模とし、年間の所得360万円とすると1頭3,600円となる。経営の改善に再投資の準備資金として所得の増加が必要である。

都市畜産の場合、固定資本および労賃の評価が高く、労賃や建物等の評価が困難である。経営分析の各指標となる数式では算出できない面が多く、また、経営費と家計費が混合しており、収支の伝票の取得が必要である。



2. 発酵装置の容積を20m<sup>3</sup>位に設計したかったが、現地の敷地に余裕がなかった。

槽内の発酵は、鋸屑を生糞と容積等量を投入し、水分を60～65%範囲にすれば、槽内の発酵温度を50℃以上に保持できると思われる。

槽内の発酵温度を高めるには、混合時間の短縮により静置時間を長くした方がよく、問題として混合時間の短縮と取出口の改良が残り検討中である。

3. 二次堆積の発酵は取出口の落下位置で初回の堆積を空気補給により、約10日間順次堆積し、満杯になれば別の堆積場所に移して堆肥として売却するが、汚物感、悪臭は減少し、20日間の発酵日数で取扱いも容易になり、流通には支障ないと思われる。

4. 鋸屑の使用量を減すため、発酵堆肥の一部を槽内に返送して検討したが、鋸屑量の $\frac{1}{2}$ は代替できるものと考察された。

5. 腐熟の判定は、発酵過程の各分析項目で各層の分析値が上下し、腐熟の判定をするまでにはいたらなかった。

松崎<sup>2)</sup>は牛糞の連続堆肥化の判定は、BOD、CODを測定し、その値が恒常値になった時点で堆肥化が完了したと推定することが望ましいと報告しているが、経時的

なBOD、CODの分析とミミズがどの発酵過程で生息できるようになるか、この時点と理化学的な分析値との関連を次の機会に検討したい。

6. 鋸屑の利用は、他の用途への需要も多く、入手難であり、また、処理量の増加、腐熟の問題などから、今後は生糞のみで発酵処理する方法の究明が必要である。

稿を終るにあたり、本調査に御協力をいただいたS養豚場に深く感謝する。

#### 引用文献

- 1) 東京都畜産試験場研究報告：(1980)No17
- 2) 神奈川県農業総合研究所土壌肥料試験成績：(1975)
- 3) 未利用残飯の有効利用に関する研究：(総合助成試験成果)。神奈川県、東京都畜産試験場共同研究報告
- 4) 別枠研究「農林漁業における環境保全的技術に関する総合研究」試験成績書：(1979)、第6集、農林水産技術会議事務局
- 5) 家畜ふん尿コンポストに関する研究：(1976)、愛知県農業総合試験場環境保全部、畜産公害資料No2
- 6) 汚泥コンポスト化調査報告書：(1978)、東京都下水道局計画部技術開発課