

都市近郊における糞尿処理利用に関する試験

鶏糞の乾燥処理法に関する試験

殿内正芳 清水明良 宮下光男

〔鶏便槽の成績〕

1、目的

現在鶏糞の処理については、乾燥処理法が多く行なわれ、その過程における脱臭法に焦点をしばり施設および処理法の改善が検討されている。しかし44年度の調査から、鶏糞の性状が環境の浄化と処理の難易に多大の影響を与え、とくに軟便の取り扱いが処理能率の良し悪しを左右する大きな要件となつていくことがわかつた。都下の養鶏農家の、鶏舎構造（飼養型態）と環境調査によつて、夏季における飼養型態として、環境衛生上もつともすぐれているのは、平飼いであるが、ケージ飼養でも毎日糞便処理をすれば問題は少ない、数日間堆積しておくことによつて、水分含有率70%前後の鶏糞でも次第に泥状化し流出するようになるので、その前に処理することが必要である。

また、火力乾燥も煙の臭気については脱臭装置（農研式ソイルフィルター）が効果をあ

げているが、装置を操作する際に発生する臭気は消臭されずしかも堆積醗酵の盛りの期にあるときその臭気はもつとも強い、軟便の泥状化と醗酵がこのように臭気を強くし、火力乾燥をも困難にし、さらに昆虫の発生をひきおこして環境衛生上悪影響をおよぼす結果になつている。ケージ型態の飼養形式を主とする都下養鶏にあつては、とくに軟便対策が主要な課題であるので本年度から排泄された軟便の硬化法を追求し、乾燥処理法または焼却処理法の効率の向上を図るために本試験を実施する。

2、方法

排泄された鶏糞の含水率により、混合材料を、稲わら、鋸屑、乾燥鶏糞、またこれらのものへ酵素を添加したもの等、次表のようである。

試験実施方法

区分	処 理 法	
対 照 区	60～70%含水糞無処理で乾燥する	
試 験 区	含水率60%～80%のものと80%以上のものを原料とする	堆積日数
試験1区	稲わら混合区5%、10%、15%	12日間
" 2区	鋸屑混合区10%～30%	"
" 3区	乾燥鶏糞混合区5%、10%、30%	"
" 4区	乾燥鶏糞20%バイチリン(110g)	"
実施期間	7月～8月	

堆積は木製の90cm×90cm×90cmの底なしの箱をコンクリート床に設置して1基に対して、供試鶏糞は約300kg前後を混合材料と交互または混合堆積したが、水分含量の高い泥状の水様便では交互に思うようにならず混合される状態をとらざるを得なかつた。

含水率70～80%の糞では混合材料を四等分して四段とし、含水率80%以上の糞では混合材料を四等分したものゝ1.5を底部に入れて堆積した。

稲わらは10cmに切断したものを使用し、乾燥鶏糞も大きな塊は砕いて使用した。鋸屑は日乾して使用した、それぞれの含水率は16%程度のものであつた。

3、成績

含水率70%～80%と80%以上の生鶏糞にそれぞれ、稲わら、鋸屑、乾燥鶏糞を混合堆積した、成績は次のようである。

(1) 堆積醗酵温度の状況

含水率70～80%の生鶏糞に稲わら10cmに切断したもの5%、鋸屑10%、乾燥鶏糞5%、10%添加堆積し、含水率80%以上の生鶏糞には稲わら15%、鋸屑10%30%、乾燥鶏糞10%、30%、乾燥鶏糞20%、バイチリン140gを添加して7～8月にわたつて各区とも12日間堆積した場

合の醗酵温度の変化の状況を上、中、下の三段にわたつて調べた結果、温度の上昇は上部が早くしかも高くなり、下部に降るほど遅く最高温度も低かつた、また添加量の多いほうが醗酵温度が高く上昇も早かつた。

添加材料別にみると稲わら区が下部の温度の上昇が良かつたが、これは底よりの水分流出が堆積した日よりはじまり過剰水分が速く減少したためと思われた。

乾燥鶏糞の場合は一度は水分を吸収するがその後融解して水分を堆積後3～4日目に流出するようになり長い間流出している。醗酵温度も40℃以上には達しなかつた。

乾燥鶏糞に酵素を添加した場合も同様であつた。

鋸屑の場合は水分の流出はなかつたが、含水率80%以上の生糞で10%添加では醗酵温度は低かつた。

外気温は醗酵温度に特別の影響はこの期間ではみられなかつた。堆積醗酵温度と外気温の状況は、表1、2、のようである。

表 1 堆積醗酵温度の状況 (C°)

区 分		日次 部位月日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
稲 わ ら 区	稲わら 5%	7.3 1	上	32	40	42	43	43	43	44	44	42	41	40
	混合区糞水分		中	32	37	40	40	41	41	42	42	42	41	40
	80~90%		下	31	36	36	36	38	38	39	40	41	39	37
	稲わら 15%	7.3 1	上	31	48	48	52	55	51	51	53	53	52	48
	混合区糞水分		中	30	46	48	52	53	51	55	53	53	52	48
	80~90%		下	30	43	43	43	44	47	46	46	46	44	44
オ ガ 屑 区	オガ屑 10%	7.2 7	上	36	43	45	47	47	48	48	48	49	49	47
	混合区糞水分		中	36	37	39	42	37	41	41	41	40	43	40
	80~90%		下	33	34	34	37	35	37	37	37	32	33	32
	オガ屑 30%	7.2 7	上	30	31	35	37	40	44	45	45	44	44	46
	混合区糞水分		中	28	29	33	33	37	41	42	43	42	42	43
	80~90%		下	28	29	30	33	33	36	36	36	37	37	36
乾 糞 区	乾糞 10%	8.8	上	28	30	32	32	33	33	35	37	39	40	39
	混合区糞水分		中	28	30	31	31	32	32	33	34	35	39	39
	80~90%		下	28	30	30	31	31	31	32	32	33	33	34
	乾糞 5%混合	7.1 5	上	29	27	29	31	31	31	31	31	31	31	30
	区糞水分		中	28	27	29	29	29	30	31	30	30	30	29
	80~90%		下	26	28	28	29	29	29	29	29	29	29	28
乾 糞 区	乾糞 10%混合	7.1 5	上	28	28	29	28	27	28	28	28	28	27	27
	区糞水分		中	27	27	28	28	27	28	28	28	28	27	27
	80~90%		下	26	26	27	28	27	27	27	28	27	27	30
	乾糞 10%混合	7.2 0	上	28	29	34	32	37	37	37	36	36	39	35
	区糞水分		中	28	29	34	32	37	35	35	35	35	32	33
	70~80%		下	28	29	33	32	34	33	32	30	30	28	30
乾 糞 混合区	乾糞 30%混合	7.20	上	31	33	31	35	33	32	32	31	34	36	39
	区糞水分		中	31	33	32	32	32	31	31	30	31	32	31
	80~90%		下	31	33	33	32	32	28	28	29	29	29	30
乾 糞 混合区	乾糞 20%	8.8	上	28	30	32	32	32	32	32	33	33	33	33
	バイチリン		中	28	30	32	31	31	31	32	33	33	33	33
	水分 80~90%		下	28	30	32	31	31	31	32	33	33	33	33

表 2 外 気 温 湿 度 別 日 数

月 別		7.15~7.31	8.1~31	9.1~30
項 目		17日間	31日間	30日間
最高気温	30℃以上	16日31~38℃	19日30~37	11日30~34
	" 以下	1日27	12日24~29	19日19~29
最低気温	20℃以上	14日20~22	29日20~25	19日20~27
	" 以下	3日18~19	2日19~	11日14~19
10時気温	30℃以上	12日30~33	15日30~34	4日30~32
	" 以下	5日26~29	16日23~29	26日18~29
湿 度	80%以上	2日81~86	9日82~94	17日81~95
	" 以下	6日61~67	18日62~79	12日61~73
	60%以下	9日46~58	4日45~56	1日59
天 候	晴	9日	16日	7日
	曇	6日	9日	8日
	雨	2日	6日	15日

月 別		10.1~31	11.1~30
項 目		31日	30日間
最高気温	20℃以上	23日20~27	11日20~25
	" 以下	8日16~19	17日 9~19
最低気温	15℃以上	15日15~19	0℃以上 16日 5~14
	" 以下	16日 5~14	0℃以下 4日 0
10時気温	20℃以上	13日21~25	15℃以上 13日 15~20
	" 以下	18日11~19	" 以下 17日 6~15
湿 度	80%以上	11日80~94	6日84~95
	" 以下	12日62~79	14日63~79
	60%以下	8日36~51	10日33~55
天 候	晴	13日	17日
	曇	9日	7日
	雨	9日	6日

(2) 醗酵処理過程における変化

堆積物の含水量は堆積日数の増加にしたがつて調べようとしたが思うように試材が取れないので最終日に槽より全部取り出して混合し、出来るだけ平均化した部分を材料として水分量を測定した。アンモニアガスの測定は上部より穴をあけてその部位で測定した、

12日間の堆積で含水率70～80%台の生鶏糞では、稲わらと、鋸屑では生鶏糞とはほぼ同様かまたはより良い状態となつたが、含水率80%以上では良い結果は得られず、添加量を多くした鋸屑区が良かったのみであつた

稲わら区や乾燥鶏糞区のように底より水分が流出する流出の状態によつて当然含水率に変化が生ずる訳でありまた流出した水分が昆虫の発生等環境汚染を招くことになり得る。堆積物の含水率と、アンモニアガスの発生状態は、表3のようである。

堆積中の高さは次第に低くなり醗酵材料の多い程その変化が大き、鋸屑区の変化が少なかつたのは水分流出のなかつたためと思われる、その状態は、表1のようである。

表3 堆積物の含水率とアンモニアガス発生状態

区 分	混合割合	含水率					20日目	備 考
稲 わ ら	5%	70～80%			アンモニア 不 能	6.8%		1日目より流出
	15	80～以上				7.2%		
オ ガ 屑	10	70～80	7.5%	5.2%		6.1%		
	10	80～以上				7.7%		
	30	80～以上	7.5%	5.5%		6.5%		
乾 燥 鶏 糞	5	70～80			アンモニア 100PPm	上5.0% 中7.5%		3日目より流出
	10	"				7.9%	上4.5% 中7.0% 下6.9%	4日目〃(註1)
	10	80～以上				上5.8% 中6.8%		3日目〃
	30	"			10PPm	7.9%	上5.5% 中6.9% 下6.7%	4日目〃(註2)
乾 糞 (+)	20							
バイチリン	140g	80～以上				6.5%		2日目〃

註1 20日目上部4cm乾燥

註2 20日目上部3cm乾燥

表4 堆積中の高さの変化

区 分	混合割合	水分含有率	開始時	7日目	12日目
稲わら	5%	70~80	60cm	50cm	44cm
	15	80~	40	30	25
オガ屑	10	70~80	60	52	50
	10	80~	35	27	25
	30	80~	40	32	29
乾燥鶏糞	5	70~80	50	35	30
	10	70~80	85	75	70
	10	80~	56	30	25
	30	80~	85	75	70

(3) 処理鶏糞の乾燥成績

使用乾燥機は、日工式N3型機を使用し、流油量目盛(2)送風量目盛(9)によつて乾燥に要した時間、燃料(重油)の消費量、乾燥状況等を調査した。

仕上がり時間は堆積したものは対照の生鶏糞と同様な時間、またはそれより短かい時間

で仕上がり、特に鋸屑添加は乾燥も早く仕上がりの状態も良かった。

稲わら添加は、乾燥機にかけることは、わらが燃えるようになり乾燥機にかけることはさけた方が賢明である。

表5 堆積鶏糞の乾燥成績

区 分	混合割合	生糞 水分含有率	投入量	仕上り 時間	仕上り 乾燥量	消費燃料	堆積日数
乾燥鶏糞	10%	70~80%	100kg	62分	45kg	6.0 C	12日
	30	80~		45	45.6	5.6	"
オガ屑	10	70~80		32	63.1	3.7	"
	30	80~90		33	65.0	4.0	"
稲わら	15	80~90		40	45	3.5	"
対 照 区		60		50	40	5.9	
		64		100	36	10.9	
		68		100	32	11.9	
		54		40	46	3.5	

(4) 環境におよぼす影響

環境におよぼす影響としては、臭気・蛆の発生等であるが、稲わら・乾燥鶏糞添加したものは、底部より水分が流出し、それに蛆が発生した臭気も強く良策ではなかつた。槽よりの臭気の発生は上面が硬化するにしたがつて臭気は減少したように感じられた。全部取り出した時は各区とも臭気はあつたが、鋸屑添加区は上面よりの発生も全部取り出した時をもつとも少なかつた。これは鋸屑に含有される揮発性の成分により臭気が消されて緩和されたと思われる。上面の蛆の発生も少なかつた。

総括と考察

(1) 夏季の排泄された軟便の処理方法として、便槽により取り扱いがしやすい程度に予備乾燥して、火力乾燥方式、または焼却方式に組みこむために、本試験を実施した

(2) 堆積材料は稲わら、鋸屑、乾燥鶏糞の三種類を使用した。稲わらは長期間堆積して堆肥とするには良いと思われるが短期間に予備乾燥として使用するには、火力乾燥では糞が乾燥しないうちにわらが乾燥し発火しやすくまた取り出し後も取り扱いが困難であつた。わらの切断をできるだけ細かくすれば水分の流出の面でも乾燥中またその後でも良いのかもしれない。

鋸屑は水分の流出もなくまた臭気や蛆の発生も少なくもつとも適当な材料と思われるが、都市近郊では入手するのが困難なこ

とや、使用する前に良く乾燥させておかなければならない欠点がある。臭気の減少が他の材料よりも優れていることは、臭気を吸着、もしまた揮発性の成分により緩和するものと思われるので、杉、檜、のような木香の強い鋸屑が良いのではないと思われる。木香の強い鋸屑と、そうでない鋸屑では醗酵度合にも差が生ずるのではないと思われる。

乾燥鶏糞は養鶏農家として、もつとも手近の材料で良いのであるが、一度は水分を吸収するが、再度融解して水分を放出するので堆積材料として使用するよりも乾燥機投入の際に軟便に混合して使用する方が良いのではないと思われる。

混合材料と糞便の含水率による適正の混合率は十分に検討し得なかつたが、稲わらでは含水率70～80%の鶏糞で15%～20%鋸屑では10%、含水率80～90%の糞では、稲わらで20～25%、鋸屑で20%程度で良いのではないと思われる、稲わらはより細かく細断した方が良いと思われる。

醗酵温度は混合材料の多い程発熱の状態は良い。乾燥鶏糞は発熱の状態は悪いこれは水分を吸収するが再び放出するため他の混合材料より空気の通りが悪くまた水分の発散が悪いために水分の過剰と通気の不良のために醗酵がしにくいと思われる。したがって醗酵菌を添加しても効果があがらなかつた。乾燥鶏糞は乾燥機は投入する際に混合し水分を吸収させ軟便を取り扱い良い状態にして使用

する材料としては良いと思う。

外気温は醗酵温度に対して季節的の関係もあろうけれども影響はないように思われる。

軟便を槽の内に堆積する関係上切替えしは困難であつて、切替えしの影響については調査が出来なかつた。

醗酵を盛んにして水分の減少をはかるためには上部より底部にむかつて穴をあけて通気をはかることが良く棒をさしこんで、その状態により内部の乾燥状態を探知すると共に通気を良くするように心がけることが良い。

火力乾燥機による乾燥結果においては、12日間の予備乾燥で生鶏糞の含水率60%程度のものと、ほぼ同じような時間と燃料の消費で乾燥することが可能であつた。

以上三種類の混合材料では鋸屑がもつとも適当な材料であつて床面に脱臭剤と混合して散布し水分の吸収剤として使用することが良いと思われ。また簡易な消臭槽の脱臭剤の混合材料に使用することも可能である。

東京都のように養鶏農家が次第に市街地域に包含されて来ている状況の中では鶏糞の取り扱い上より発生する臭気おも脱臭できる状況の下で取り扱う必要もあるので予備乾燥もビニールハウスを利用して換気をはかるとともに脱臭槽に導き入れる方法また乾燥場の臭気もこのような方法を取れば臭気の公害防止は出来るのではないかと思われるので、次後ビニールハウス利用の予備乾燥法について試験を進めることにした。

〔ビニールハウス利用の予備乾燥試験〕

まえがき

都市近郊における養鶏の糞便処理はその臭気と昆虫類の発生源として問題を提起しているが、糞便処理に便槽を使用するには混合材料の入手の問題と臭気や昆虫発生の問題等は充分に解決され得ないから、これを解決するためには周囲から隔離された室内で行なう必要があるので、ビニールハウスを利用することにした。

1. 方法

(1) ビニールハウスの構造

ハウスの大きさは、 $5.4\text{ m} \times 2.7\text{ m}$ 、軒高 1.8 m 、棟高 2.2 m 、木製で、ビニールは厚さ 0.2 mm 、の巻のを張つた、入口は 1.2 m 、のものでビニール張りの扉をつけ、入口の反対側の外に $90 \times 90 \times 90\text{ cm}$ 、の木製の消臭槽を設置し、下部より送風路を付けてハウスの下部に通し室内に送風機を設置した送風機は、大宮式B型を使用した。

(2) 切替えし回数と温度が乾燥におよぼす影響

切替えし回数と温度が乾燥状態にどのように影響するか調べるために実施した区分と材料は、表1のようである。

表1 区分と材料

区	切返回数	生 糞 量 と 状 態		切返し時期
1	1日 1回	含水率75%	含水率78%	昼 1回
2	2回	90×90×20 150kg	90×90×10 80kg	朝、夕 2回
3	3回	バイチリン100g散布	バイチリン100g散布	朝 昼 夕 3回

(3) 調査項目

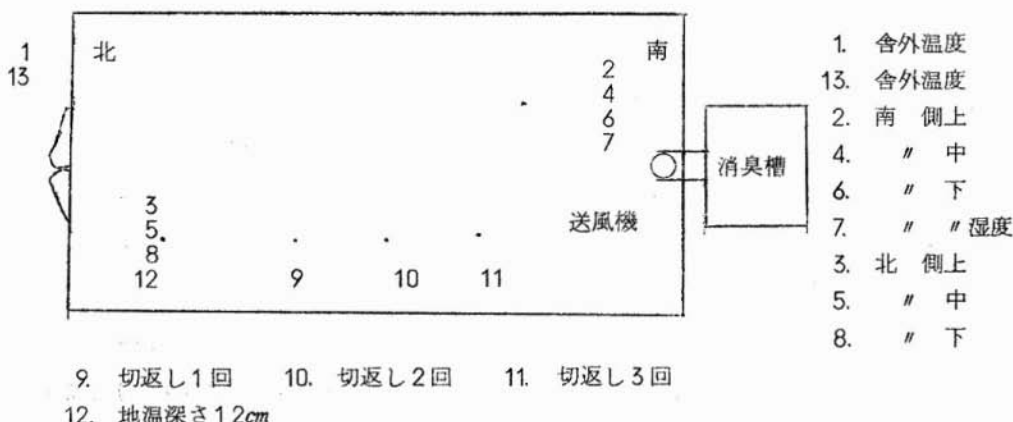
室内外の温度と湿度、堆積糞の醗酵温度
含水率、アンモニアガス、簡易糞臭槽の脱
臭効果とその効果日数等である。

2、成績

(1) 温湿度の状態(サミスター自記温湿度
計による)

室内外の温湿度の測点は、表2のよう
である。

表2 測点見取図



舍外温、湿度と堆積温湿度の変化を見る
と室内は昼間は、南側上部、中部、下部の
順にやゝ高い傾向がみられ、夜間ではやゝ
下部が高い傾向にある、室内の南北を、比
較すれば、7～9時の間では南側よりやゝ
高い傾向であつたがこれは測点の位置と、
日当りの関係と、入口からの空気の流入の
関係より発生したことゝ思われる。地温は

約27～30度で大きな変化はなかつた。

堆積糞の湿度変化は、四日目以降は、50
度以上に上昇し、一日の時間的な変化は少な
く、室温の変化と関係は認められなかつた。
切替えし回数と醗酵温度の関係は、50度以
上(堆積後四日目)上昇した後ははゞ同じ温
度であるが、それ以前では切替えしの少ない
1区が高く、2回区、3回区ははゞ同じであ

つた。舎内外の湿度は、降雨日は舎内が高く他の日は、舎内が低かつた。第二回の試験においては室内温度の変化と堆積温度の変化状況は同じように堆積後四日目以降はほぼ同じようであつたが、醗酵温度は前回より低く30度台であつた。その変化の状況は、表3、表4、のようである。

表5 乾燥度とガスの発生変化(ガス測定は上10cm)

項目	含水率 (%)			アンモニアガスPPm			硫化水素ガスPPm		
月 日	8.29	9.1	9.5	9.1	9.2	9.4	9.1	9.2	9.4
反転一回	75	63	53	325	280	50	0	0	0
" 二回	75	60	55	"	"	"	"	"	"
" 三回	75	60	56	"	"	"	"	"	"

(2) 乾燥度とアンモニアガスの変化状況

アンモニアガスは、北川式真空検知器を検知管は、B型を使用した。

糞の水分含有量を、堆積開始時と四日目毎に測定した結果切返し回数では1回区では四日目、2、3回区より悪かつたが八日目では逆に1回区が良くなつた。

第二回の糞の乾燥状況は前回と異なり切返し回数が多い程、乾燥状態が良かつたこれは堆積の高さが前回の二分の一の10cmであつた、ために切返ししが十分にゆきとどいたためと思われる。

アンモニアガスと、硫化水素ガスの測定は反転時に糞上10cmのところでは北川式真空法ガス検知器を使用して測定した結果、区間に差がなく、硫化水素ガスは検知が出来なかつた。

第二回は、室内のアンモニアガス量も堆積量が少なかつた、ために検知し得る量も少なくなつたと思われるし、したがつて消臭槽の効果も良かつたと思われる、

その状況は、表5、のようである。

月 日	9.5	6	7	8	9	10	11
アンモニアガスPPm	150	20	20	20	20	10	10
含水率 (%)	反転1回	78			74		62
	" 2回	78			74		51
	" 3回	78			67		49

乾燥状況は堆積より7日間で、各区ともに50%台に含水率が低下した。堆積が高さ、20cm以上では切返しは、一日一回が良く、切返しは糞の表面が乾燥して変色してから反転した方が良いと思われた。

(3) 簡易消臭槽の効果日数

消臭槽内に厚さ20cmのもみ殻を入れ、これに5kgの硫酸鉄(エフニツク)を混合して下部より室内の空気を送風し、上部に向かつて通過させ、消臭槽前後で、アンモニアガスの測定をした。三日間は効果のあることが判明し、室内アンモニアガス濃度が低いと長期(7日間)にわたつて効果があるように思われる。表6のようである。

表3 倉内外温度と堆積温度の変化 (45.8.30~9.4)

時間		倉外		南側			南下	北側			地温	堆積反転回数		
月日	天候	温度	湿度	上	中	下	湿度	上	中	下	15cm	3回	2回	1回
0時		温度	%				%							
8.30	小雨	260		270	270	280	82	270	280	270	305	420	420	420
31	曇	195		205	205	220	90	205	210	210	275	450	435	510
9.1	晴	215		220	220	230	85	220	220	220	275	455	455	475
2	晴	240		240	245	250	90	240	245	245	285	510	510	510
3	晴	255		260	260	270	86	260	260	260	300	510	510	510
4	小雨	245		255	250	260	86	250	255	255	295	510	510	510
7~9時平均温度														
8.30		245		260	260	275	86	260	262	260	295	435	435	510
31		223		290	273	290	74	277	278	252	265	462	450	501
9.1		245		320	298	293	71	312	313	283	268	460	455	470
2		273		348	322	315	75	333	340	322	278	510	500	503
3		290		383	337	332	72	348	352	327	290	510	510	510
4		228		238	238	233	90	238	243	238	285	510	510	510
10~12時平均温度														
8.30		240	89	257	257	268	91	257	257	257	290	448	430	478
31		252	62	343	337	330	63	355	340	303	268	438	433	473
9.1		293	67	385	370	365	56	405	473	345	272	445	453	482
2		320	63	428	418	430	43	448	410	368	285	510	505	505
3		342	63	450	422	418	44	422	420	372	290	510	510	510
4		238	73	245	218	218	95	245	248	245	280	510	485	470
13~15時平均温度														
8.30		233		245	245	255	90	245	245	245	288	435	425	492
31		267		350	343	335	60	360	343	310	273	443	430	470
9.1		303		368	367	370	56	403	472	353	282	462	472	503
2		323		428	418	430	43	448	410	368	285	510	505	505
3		310		450	422	418	44	422	420	372	290	510	510	510
4		265		245	248	248	95	245	248	245	280	510	485	470
16~18時平均温度														
8.30		273		225	225	243	81	225	225	225	285	423	420	495
31		250		277	277	277	74	280	278	267	280	445	435	473
9.1		285		320	335	332	66	337	320	323	288	462	510	510
2		303		345	312	345	54	317	313	312	308	510	510	510
3		293		303	303	305	72	303	305	305	300	510	510	510
4		240		253	250	255	81	253	255	253	280	460	438	420

表4 舍内外温湿度と堆積温度の変化 (15.9.5~9.11)

時 間		舍 外		南 側			南下	北 側			堆積反転回数			
月日	天 候	温度	湿度	上	中	下	湿度	上	中	下		3	2	1
0	時 温 度		%				%							
9.5	晴 曇	220		220	220	225	90	220	225	220	275	285	305	320
6	曇	230		230	230	235	90	230	235	235	280	300	300	320
7	曇	230		230	230	235	80	230	235	230	275	295	290	300
8	曇 晴	225		225	230	235	85	225	230	230	265	290	290	260
9	晴 曇	230		230	230	235	85	230	230	230	280	325	315	300
10	晴 雨	260		260	260	265	86	260	265	260	275	365	315	310
7~9時平均温度														
9.5		257		307	300	292	67	310	310	273	270	280	290	307
6		237		288	290	283	78	287	293	282	270	290	293	308
7		228		257	247	247	86	257	255	237	272	283	275	282
8		268		320	317	320	96	320	320	315	258	287	285	280
9		267		343	337	320	96	338	350	313	268	327	305	308
10		225		240	240	245	86	240	247	240	267	385	338	305
10~12時平均温度														
9.5		293	59	467	382	368	51	407	383	342	272	292	300	322
6		277	87	365	350	345	55	365	350	322	270	292	300	310
7		243	86	307	292	285	67	307	297	283	265	278	278	288
8		242	61	427	412	418	41	443	387	378	262	317	337	348
9		215	63	402	382	372	51	405	392	357	270	352	337	360
10		227	64	245	245	252	81	245	255	245	265	395	335	317
13~15時平均温度														
9.5		290		420	397	368	51	420	380	356	273	305	315	342
6		297		380	353	342	57	380	353	325	275	317	315	315
7		255		315	305	305	61	315	308	288	265	290	288	305
8		220		420	433	420	43	487	435	400	273	343	360	385
9		295		320	320	315	65	320	323	315	275	375	355	345
10		248		327	307	307	61	327	318	297	267	403	347	347
17~19時平均温度														
9.5		240		278	278	248	86	278	278	245	285	308	313	335
6		260		265	265	268	73	265	268	265	280	310	315	320
7		237		240	247	252	77	240	247	245	270	300	300	280
8		267		278	282	285	82	283	283	272	283	352	312	353
9		275		283	283	287	74	283	288	285	280	362	350	328
10		232		245	245	250	73	245	250	245	270	388	347	340

表 6 簡易消臭槽の効果日数 (アンモニアガス PPM)

	8.			9.				
	2 9	3 0	3 1	1	2	3	4	5
消臭 前	3 0	9 0	9 0	1 2 0	1 0 0	1 3 0	8 0	2 5
後	0	8 0	8 0	0	0	5	0	0
備 考	もみ殻のみ			硫酸鉄 5 kg 混 合		硫酸鉄 5 kg 追 加 混 合		

9月2日、反転直後130PPM、1時間後に5PPMで消臭槽中央部の消臭効果がないようなので、硫酸鉄5kgを追加混合し、中央部のもみ殻を周囲より5cm高くし通気の平均化を図った。

(4) 換気を止めた状態

9月2日、天候、晴、10時より送風機を止めて1時間30分後に、室内アンモニアガスを測定した。結果糞上10cmで、500PPM、1m上で550PPM、1.8m上で350PPM。室温は、上部55度、中部53度、下部50度で、室内に入れない状態であつた。

11時40分より送風機を始動した。

室内のアンモニアガスの濃度の低いのは室外からの流入空気により薄められて送られるためと思われる。

脱臭槽を通過した空気の臭気は近くによると、やゝにはう程度で、2mはなれているとほとんど、臭気はかんじられなかつた

3. 要約

ビニールハウスを利用して軟便を乾燥機や焼却機に投入しやすい状態までに予備乾

燥を行うと、ともに取り扱い時や乾燥途中における臭気も簡易な脱臭槽によりハウス内空気を脱臭して舍外に排出しうるか試みた。

(1) 切返し回数と乾燥状態

堆積の高さが20cmと10cmでは20cmでは、切返し回数が1回の方が乾燥度合が良く、10cmでは回数の多い方が良かった。これは堆積の高さが高くなる程切返しが必要になるためだと思われ表面が乾燥して変色した時に切返しすのが良いと思われた。

(2) アンモニアガスの発生

5.4m×2.7m軒高1.8m棟高2.2mハウス内に総計450kgの生鶏糞を堆積した場合、舍内アンモニアガスは、換気扇を運転中で多い時は325PPMに達し、換気扇を中止した時は舍内で糞上10cmのところで500PPM、1mで550、1.8mで350PPMとなり舍内に入れない程の状態であつた、また総計240kgの堆積の場合は多い時で150PPMであつた。

(3) 簡易消臭槽の脱臭効果

臭気を含んだ舍内空気を送風機で消臭槽に送りこむと、舍内空気のアンモニアは外部

空気により薄められて消臭槽に入り、は
ゝ消臭されることが判つた、ガスの多い時は
三日程度、少ない時は七日程度の効果があ
つた。(硫酸鉄5kg+もみ殻20cmの厚さ)

- (4) 醗酵温度は20cm高では切返し回数が
1回のものが高く、2回、3回ではほぼ同
じであつた。10cm高では堆積の前半では

1回切返ししが温度が高く、後半になると、
2回、3回切返ししの温度が高く、乾燥度合
の関連では後半に温度の高い方が、乾燥度合
が良い傾向にあると思われた。

消臭剤添加による堆積試験 ケージ下 散布

1、 バイチリンの散布時期に関する試験

バイチリン(好気性糸条菌)の散布を堆
積時でなく、ケージ下に、25羽の排糞面
積を約 3.3 m^2 とし340羽分の面積 44
 $.9\text{ m}^2$ に、 3.3 m^2 当り300gとし計4
kgを散布して15日目に除糞して、ビニー
ルハウス内に糞の状態により、四段階に分
けて堆積して、1日2回切返しをして、
アンモニアガスの発生と乾燥状態を調査し
た。

成績

ケージ下の糞の状態は、バイチリンを
散布しても軟化流出を防止することは出
来なかつた。流出したところには七日目
頃より、蛆の発生が見受けられた。乾燥
の進行状況は前2回の結果と比較するこ

とは、水分含有量、堆積の高さに差があ
るために適当ではないが含水量が低く高
さが同じの場合でも乾燥の進行が悪かつ
た、これは雨天の日が多く湿度が高かつ
たことが影響していると思われる(15
日間に降雨日10日間)、降雨日数の多
い時期でも高さを10cm以下にしておけ
ば泥状化した軟便も15日間で乾燥機に
入れやすい状態になり、含水量の低いも
のでは12日間で正常の生鶏糞よりや
低い状態となり、15日間で含水率50
%以下となつた。アンモニアガスの発生
は、乾燥の進行にともなつて減少したが
全体に少なかつた。

バイチリンの添加時期は、堆積時とケ

ージ下に散布するのでは、ケージ下に散布 いたと思われる。アンモニアガスと乾燥の状態
した方がアンモニアガスの発生が少なく良 気象は次のようである。

乾燥状態とアンモニアガス発生状態

月 日		9. 15	16	17	19	22	26	29	備 考
糞の状態 水分含量 %	良 好	70%			70	65	61	43	堆積面積
	やや良	74			70	64	61	46	70×70×10cm
	軟 化	79			74	71	67	55	
	泥状化	84			77	72	69	64	70×70×6cm
アンモニアガス (PPM)			10	15	20	20	17	10	糞上 10 cm

気 象 表

項目 月 日	天 候	最高温度	最低温度	10 時温度	10 時湿度
9 15	曇、雨	31	22	25	81%
16	雨	25	20	22	95
17	曇、小雨	24	20	22	95
18	曇、小雨	24	23	25	73
19	雨	20	19	20	94
10	曇	25	19	25	65
21	曇	22	17	21	70
22	晴	32	18	29	60
23	雨	23	20	20	85
24	雨	20	18	18	94
25	雨	20	20	20	95
26	曇、小雨	19	18	18	94
27	晴	22	14	20	95
28	曇	22	16	19	89
29	雨	21	18	20	94

2、キク（二価鉄）粉末散布試験

成鶏1日1羽、120羽の排糞量として340羽、1日40・8kgとし、生鶏糞15kgにキク粉末1kgの割合で、2720羽を1日目に散布し、3日目毎に同量を散布し15日目に除糞し、ビニールハウス内に、1・2m×3・5m×5cmに堆積して1日2回切返しを行ない、乾燥状態とアンモニアガス発生量を調査した。

成績

ケージ下の軟便の泥状化流出することや、蛆の発生を防止することは出来なかつた。乾燥日数は含水率の低いものは9日で、含水率75%前後のもので12日84%のもので15日で、正常の生鶏糞より低い含水状態となつた、アンモニアガス発生も全体に少なく12日目以降は乾燥の進行とともに減少した、その状況は次のようである。

乾燥状態とアンモニアガス発生状態

項目 \ 月日		10.1	3	5	8	9	12	15	堆積糞量
糞の含水率 (%)	70 A	70		65		55	42	40	49kg
	74 B	74		69		64	55	52	280
	79 C	79		75		69	55	52	216
	84 D	84		78		73	64	60	36
アンモニアガス (PPM)		40	7	10	20	20	4	4	糞土10cm

含水率の低いA級では9日、BC級で12日、D級で15日で正常の生鶏糞より含水率は低くなつた。アンモニアガスの発生は全体に少なかつた。

天候と気象の状況は次表のようである

天候と気象の状況

月日 \ 項目	天候	最高温度	最低温度	10時温度	10時湿度
10.1	曇	21	17	19	39%
2	"	22	15	21	62
3	"	22	17	19	79
4	雨	22	15	18	90
5	雨・曇	18	15	18	72
6	曇	27	12	22	80
7	晴	21	12	21	62
8	晴	24	15	21	62
9	晴	26	11	25	51
10	晴	26	16	24	83
11	小雨	18	18	16	95
12	雨	18	16	17	94
13	曇・雨	22	17	21	80
14	雨	20	17	17	94
15	晴	23	16	22	71

3、エフニツク（硫酸鉄）の散布試験

成績

ケージ下除糞後2日目に9.6kg(100羽当り3.4kg)を散布し、さらに7日後に9.6kgの散布をし、16日目に集糞し、ビニールハウス内に1.2m×1.5m×5cmに堆積して上面に3.2kgを散布し1日2回切返し、乾燥度合とアンモニアガスの発生状況を調査した。

糞の状態は、時期的影響が強く影響したと思われるが、糞の形状は、やゝ型崩れの状態、で、泥状化することはなかつた。乾燥の進行状態は含水率の低い(74.5%)のものは11日76%のものは15日で正常の生鶏糞より低い含水率までに低下した。アンモニアガスの発生は全体に少なかつた。その状態および、天候、気象の状況は、次のようである

乾燥状態とアンモニアガス発生状況

項目区分		月日	10	14	15	17	19	21	22	24	26	28	糞量
含水率	76	76		71.5		69				64	56	52.2kg	
	%	74.5	74.5		69.0		65		59.5			270	
アンモニア ガス PPM	76		30		7		7						
	74.5		30		7		7						

天候と気象状況

項目 月日	天候	最高温度	最低温度	10時温度	10時湿度
10.14	雨	20	17	17	94%
15	晴	23	16	22	71
16	晴	24	14	22	63
17	雨	24	15	15	94
18	雨	16	16	16	82
19	曇	19	13	17	73
20	晴	19	6	16	49
21	晴	19	5	16	49
22	晴	21	5	18	43
23	晴	23	7	21	43
24	晴	25	11	22	63
25	曇	25	11	21	70
26	曇	25	19	23	76
27	曇	25	11	14	55
28	雨	24	9	11	93

4、五種混合菌の散布試験

(1) ビニールハウス内に堆積時散布

生鶏糞を、1区分70kgを7cmの高さに堆積し、無散布区と1%散布区、1.5%散布の、3区として菌の散布は下部に散布し1日1回の切返しを行なった。乾燥状態とアンモニアガスの発生状況を調査した。

(2) 成績

堆積醗酵温度とアンモニアガス発生状態は各区ともに明らかな差は見受けられなかったが、乾燥状態は添加区は、ともに無添加区よりも乾燥の進行状態は良かったが、添加量においては多く添加しても効果はあがらなかった。

ア、アンモニアガスの発生は添加区と無添加区より添加区の方が、やや良い状態であつて総体的に特別の傾向は見受けられなかった。含水率の多いものが少ないものより各区ともにガスの発生が多かつた。その状態は表1のようである。

表1 アンモニアガスの発生状況 (PPM)

月日	区分	1%散布区		1.5%散布区		無散布区	
		水分含有 74%	72%	74%	72%	74%	72%
10.29		50	30	50	40	50	40
30		100	60	120	70	120	60
31		200	70	180	80	70	60
11.1		50	60	100	80	70	60
2		20	20	20	20	40	20
3		20	5	10	5	120	10
4		20	20	50	60	60	20

イ、乾燥の進行状態は10日目において含水率の72%~74%のものでは、ともに1%、1.5%無添加の順に乾燥度合は良く74%含水率の無添加のものを除いて他は正常の生鶏糞よりも含水率は低下した。添加区間でもともに1%添加が1.5%添加よりも乾燥度合は良かった。その状態は、表2のようである。

表2 乾燥状況

区分	含水率	添加量	10月28日	11.2	11.6	11.9	堆積糞量 kg
			5日目	9日目	13日目		
74%	1%		74%	69	51	47	70
	0.5		74	68	59	52	70
	0		74	73	67	53	70
72%	1%		72	59	49	44	70
	0.5		72	59	51	45	70
	0		72	69	53	47	70

ウ、堆積醗酵温度は含水率74%では各区間に大差はなく、1%区が期間を総体的にみて低かつた、72%の含水量の区では、1%区が高く、1.5%区と無添加区はほぼ同じであつた。乾燥度合との関連においては、72%のものでは醗酵温度が高かつた1%散布区が良かったが、74%のものは温度の高かつた区が必ずしも乾燥度合が良かったことにはならなかつた。その状態および天候、気象は表3、4のようである。

表3 堆積温度の変化

月日	区分	15%					
		1%散布区		散布区		無散布区	
		含水率 74%	72	74	72	74	72
10.2.9		32	23	26	18	25	18
30		24	23	26	16	30	16
31		23	23	26	16	27	16
11.1		20	21	23	17	23	15
2		18	19	20	15	21	15
3		18	19	20	15	21	15
4		18	17	21	16	18	16
5		17	17	20	17	17	17
6		17	19	19	19	19	19
7		14	15	16	16	15	17

表4 天候と気象状況

月日	天候	最高温度	最低温度	10時温度	10時湿度
10.2.9	曇	25	6	12	87%
30	晴曇	20	6	17	44
31	晴	19	5	17	36
11.1	曇	19	5	13	69
2	曇雨	19	5	15	69
3	曇	20	5	15	69
4	晴	20	5	17	68
5	晴	20	7	16	67
6	晴	20	11	17	68
7	晴	20	8	17	66

5、五種混合菌のケージ下散布試験

(1) ケージ下に3日間、堆積した糞の上に1%、0.5%無散布の三区に分けて10日分を除糞してビニールハウス内に1m×80cm×7cmの木枠の上に、74%含水量の糞は、1%区114.3kg、0.5%区71.7kg、無添加区62.2kg、72%含水の糞は、1%区62.5kg、0.5%区56.5kg、無添加71.5kgを堆積して乾燥度合とアンモニアガスの発生状況を調査した。

(2) 成績

アンモニアガス発生量は含水率の高い(74%)ものでは各区に大差は認められなかったが72%のものでは無添加区が添加区よりも多く、添加区間では大差がなかった。

乾燥の進行状態は醗酵温度が堆積後の後期の温度の高い区が乾燥度合は良くなり、添加効果は現われなかった。乾燥状態は10~3日間で平常の生鶏糞とは同じ含水率となった。

ア、アンモニアガス発生は74%区は72%区よりも発生が多く、添加区と無添加区とでは大差がみられなかった、72%区は添加区は無添加区より約半量の減少をしている。その状態は表1のようである。

表1 アンモニアガス発生状況

月日	区分	水分含量 72%			月日	区分	水分含量 74%		
		1%区	0.5%	無			1%区	0.5%	無
11.10		20	40	100	11.17		50	50	50
13		20	20	70	19		80	100	100
15		50	50	80	21		330	210	450
17		40	40	80	23		200	200	200
19		80	60	160	25		150	100	130
21		320	170	220	27		150	130	150
29		180	250	550	29		100	100	150

註、11月21日発生量の多いのは切返し時に測定した。

- 1、乾燥の進行状態、74%含水量は添加区は無添加区より良かったが、72%のものでは無添加区の方が良く添加効果はあらわれなかった、その状態は、表2のようである。

表2 乾燥状態

含水率	添加量	1日	5日目	10日目	13日目	20日目	期 間
74%	1. %	71%	70%	65	60		13日間
74	0.5	74	69	62	56		
74	0.	74	72	67	63		
					15日目		
72	1. %	72	68	62	50	54	20日間
72	0.5	72	67	64	51	47	
72	0.	72	69	63	47	38	

- ウ、醗酵温度は、72%のものでは、74%のものは、0.5%添加が他の区より堆積後6日目までは、添加区が無添加区よりやや高いが、その後はほぼ同じようになり、12日目より無添加区が添加区よりやや高めであった。やゝ高めであったが、1%添加区では8日目以降やや高くなつて0.5%添加区とは同じになつたが、無添加区はやゝ低めであった。醗酵温度と乾燥の進行状況との関連について

は堆積後の温度が全期間にわたって高い程良
いのであろうけれども、後半の温度の高く続
いた方が乾燥の度合がよいようであつた。乾

燥の状況と天候、気象は表3、表4のよう
である。

表 3 醱酵温度の変化

含水 添 加 月日	7 4 %			7 2 %		
	1 %	0.5	0	1 %	0.5	0
1 1 . 1 0	2 2	2 2	2 0			
1 1	2 0	2 1	2 0			
1 2	1 9	1 9	1 9			
1 3	2 0	1 8	1 5			
1 4	2 0	1 9	1 8			
1 5	2 0	1 8	1 7			
1 6	1 7	1 5	2 0			
1 7	1 3	1 5	1 5	2 4	2 4	2 4
1 8	1 4	1 4	1 4	2 4	2 5	2 5
1 9	1 7	1 6	1 7	2 5	2 7	2 5
2 0	1 7	1 7	1 7	2 5	2 7	2 5
2 1	1 6	1 8	1 8	2 3	2 7	2 2
2 2	1 5	1 5	1 8	1 8	2 5	2 0
2 3	1 5	1 5	1 8	1 6	1 8	1 8
2 4	1 3	1 3	1 6	1 5	1 5	1 4
2 5	1 4	1 3	1 6	2 0	1 7	1 5
2 6	1 3	1 3	1 5	1 8	1 8	1 7
2 7	1 4	1 4	1 5	1 8	1 8	1 7
2 8	1 3	1 4	1 5	1 8	1 7	1 6
2 9	1 3	1 3	1 3	1 7	1 6	1 6

表 4 天候と気象

月 日	天 候	最高温度	最低温度	10 時温度	10 時湿度
11.10	曇	21	6	7	45%
11	晴	21	7	17	45
12	晴	20	1	14	33
13	曇 晴	19	6	14	55
14	晴	22	6	20	47
15	小 雨	25	6	6	84
16	晴	14	0	6	55
17	曇	11	4	10	73
18	雨 曇	12	5	11	86
19	小 雨	16	11	12	93
20	雨	16	11	12	93
21	晴	21	14	21	34
22	晴	23	14	17	65
23	曇	16	11	12	93
24	晴	16	0	13	64
25	晴	16	0	12	43
26	曇小雨	14	5	10	79
27	晴曇	11	6	9	86
28	晴	18	6	12	63
29	晴	17	0	12	95
30	晴	9	0	6	55

(3) 要約

五種混合菌の、消臭効果を知るために堆積時散布とケージ下に散布しその糞をビニールハウス内に堆積して醗酵温度、乾燥状況、アンモニアガスの発生状態を調べた結果を要約すること次のようである。

ア、堆積時添加では、その効果は、乾燥度台において無添加より良かつたが、アンモニアガス発生には効果がみられなかつたし、醗酵温度にも明確な効果はみられなかつたがつて乾燥度の良かつたのも添加効果

であるかどうか、うたがわしい。

イ、ケージ下に散布場合の堆積糞では、アンモニアガス発生に効果がみられたが、乾燥度合については明確な傾向はみられなかった。

ウ、添加量については、その差が認められなかった。

エ、含水率の高い糞が低い糞の堆積よりもアンモニアガスの発生の高い傾向がみられた。オ、総体的に添加効果が明確に判断し得ない状態であつた。