

## パネル発酵方法による堆肥化の実態

### おが屑ふん尿混合物の堆肥化 II

黒島忠司・\*大江 哲・\*豊田壮逸

## Survey of composts produced from livestock excrements in wooden boxes with screw-conveyers

Tadashi Kuroshima, Satoshi Ohye and Soitsu Toyoda

### はじめに

前報では、おが屑ふん尿混合物の発酵に関する水分、通気性等の諸条件について報告した。本報では、乳牛飼育頭数15~30頭程度の酪農家を中心として普及しつつあるパネル発酵方法によるおが屑家畜ふん尿混合物の堆肥化とその製品の実態調査を1975~77年にかけて行なったので報告する。この調査の遂行にあたり、御協力をたまわった当農試永井洋三環境科長、農業経済課中野隆司課長補佐・田村康弘技師、関係農業改良普及所の各位ならびに佐藤光明氏（石井町・酪農家）に対して厚く謝意を表する。

### 調査方法

#### (1) 聞取調査

徳島県下7農業改良普及所管内、10畜産農家について、家畜の種類・頭羽数・畜舎構造・家畜ふん尿の搬出法・発酵施設の種類・おが屑の種類・ふんとおが屑の混合割合・発酵菌添加の有無・堆肥発酵期間などについて調査した。

#### (2) おが屑堆肥の性状調査および試料の採取

- ① 混合するおが屑
- ② おが屑と家畜ふんを混合した直後のもの
- ③ 混合物を約30日間堆積発酵させたもの(1次発酵おが屑堆肥)
- ④ 1次おが屑堆肥を切返し後再び約30日間堆積発酵させたもの(2次発酵おが屑堆肥)

以上のように混合割合・発酵の異なる4種類について、性状調査および試料採取を行ない、分析に供した。その他に堆積発酵中のものについて断面調査を行ない、発酵程度によって試料を採取分析した。

#### (3) 分析法

色：マンセル土色帖による分類

水分：恒温乾燥器105℃ 5時間乾燥後測定

pH・EC：試料(乾物)に対して10倍相当量の純水を加えて、1時間振とう後、常法により測定

窒素：ケルダール法

炭素：チューリン法

リン酸：バナドモリブデン酸アンモニウム法

カリ・ナトリウム：炎光光度法

石灰・苦土：原子吸光光度法

塩素：ボルハード法

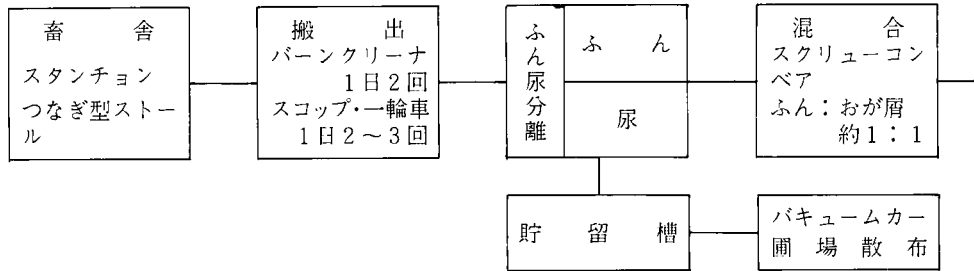
### 調査結果および考察

#### (1) 畜種別堆肥化フローチャート

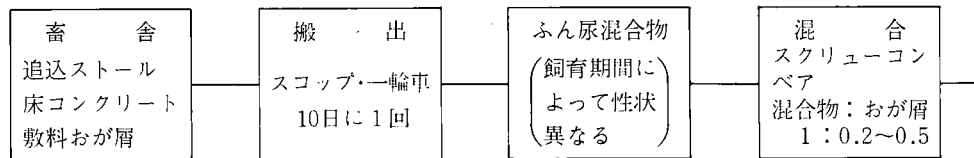
1975年、パネル発酵法による家畜ふん尿の堆肥化を実施している10地域(1地域1農家調査)すなわち、乳用牛4戸、肉用牛2戸、採卵鶏2戸、肉豚2戸について調査を行なった結果、畜産農家の家畜頭羽数(農家当り)は乳用牛で25~35頭、肉用牛40、100頭、採卵鶏3,000、7,000羽、肉豚300、400頭規模であり、家畜単位でみると20~100の間にあった。

\* 徳島県農業改良課

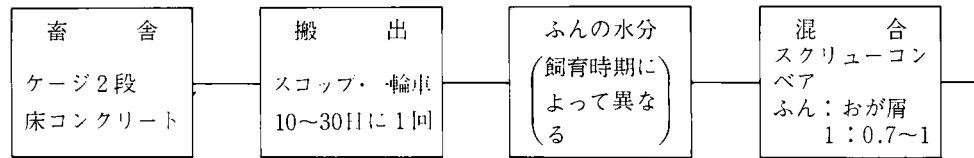
乳用牛



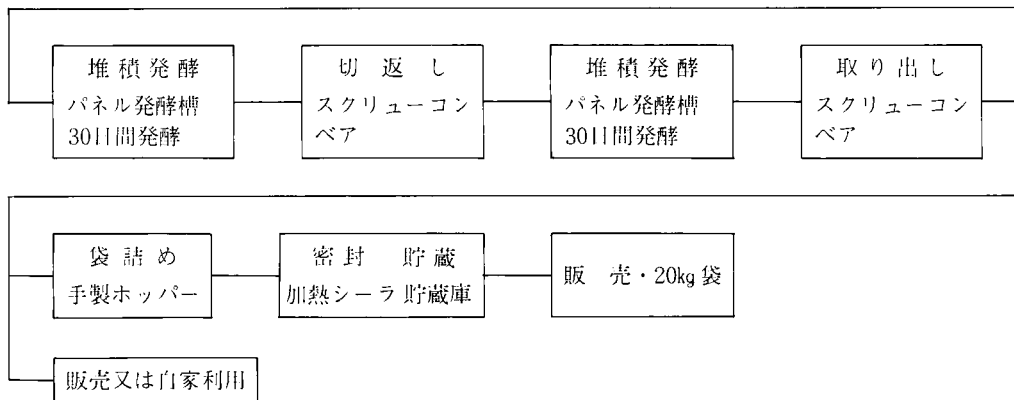
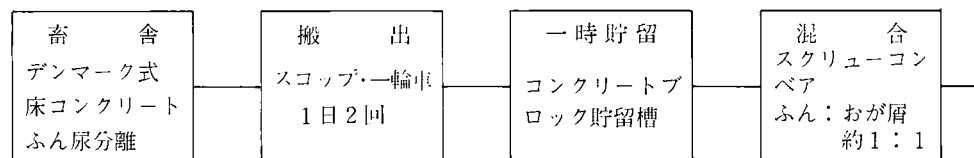
肉用牛



採卵鶏



肉豚



家畜ふん尿の堆肥化は搬出・混合作業，すなわち，ふん尿を畜舎から取り出し，おが屑と混合しながらパネル発酵槽に堆積するまでの作業と発酵・切返しを繰り返す，熟成させる作業にわかれる。前半の搬出・混合作業は家畜の種類・畜舎構造・

ふん尿1日排出量などによって変わるが，後半の熟成作業は家畜の種類によって変わらず，どの家畜でもほとんど同じである。各家畜の堆肥化フローチャートをまとめると，上記のとおりであった。

乳用牛の場合：改良つなぎストールでパーンク

リーナを設置している酪農家はふん尿分離がよく、しかも省力的にふんを搬出していたが、設置していない農家は1日2～3回スコップと一輪車で搬出し、搬出作業に1日1～2時間も費やしていた。

肉用牛の場合：畜舎におが屑を敷いていたが、その敷料によって搬出回数は異なり、この肥育農家の場合、狭い畜舎に多く飼育しているため、牛床におが屑3cm程度の敷料では2～3日おきに搬出しなければならなかった。また、搬出が遅れて汚泥状になった混合物は、そのまま堆積したのでは発酵しないのでおが屑と混合しながら堆積していた。おが屑を厚く敷いたり、飼育密度を減らすと飼育期間が長くなり、搬出作業に追われなくなるであろう。

また、スコップ・一輪車による搬出作業のため長時間かかるので、ショベルローダーの運転可能な畜舎構造にする必要性を認めた。

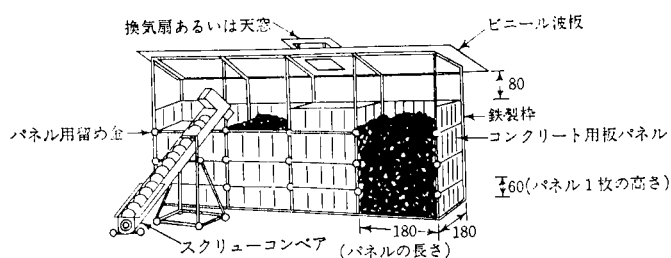
採卵鶏の場合：ケージ下に堆積された鶏ふんをスコップ・一輪車で10～30日毎に搬出し、搬出作業時間は他の家畜よりも少なかった。しかしながら、夏期の軟便時には鶏舎内の悪臭が烈しく、しかも流出しやすいので、鶏舎内に送風機を設けて軟便防止を行なうほか、防散石灰窒素を散布して流出防止・悪臭防止に努める必要性を認めた。

肉豚の場合：デンマーク式豚舎におが屑を3cm敷いても尿の排出量が多いため、毎日搬出しなければならないようであった。おが屑を長く利用するためには、給水器を外に出したり、豚房の隔障物について隣豚房との目かくしなど豚の習性を利用したり、寝所と排ふん所を明確にした畜舎構造などの工夫が必要であろう。また、ポリネットを補足したり、ケージ養豚やスノコ式養豚を取り入れて、ふん尿分離をよくすることも大切であろう。

(2) 発酵施設・付属機械および堆肥化量

パネル発酵槽は第1図のように、コンクリート用板パネル(横180cm, 縦60cm, 幅10cm)を鉄製アングルで組立て、1柵7.76㎡の立槽を4柵セットにしたものが1基であった。

付属機械として、おが屑と家畜ふん尿を混合搬送するスクリュウコンベア、堆肥を袋詰めするホ



第1図 パネル枠発酵槽の略図(単位:cm)

ッパー、密封するための加熱シーラなどであった。

スクリュウコンベアはおが屑と家畜ふん尿を混合しながら搬送するもので、スクリュウのピッチ、コンベアの傾斜角度によって混合状態が違った。また、このスクリュウコンベアではおが屑と混ざっていない家畜ふん尿の塊が上昇するとスクリュウの外縁へ集まりやすく、スクリュウの傾斜で下へ転がり落ち、再び新しいおが屑と混ざりながら上昇した。従って調節されたスクリュウコンベアから混合搬送された混合物はよく混ざり、家畜ふん尿の塊はほとんどみられなかった。しかし、この時に家畜ふん尿を多く混合したり、水分の高いおが屑を使ったりして、混合物の水分が70%を越えようと塊ができやすかった。

1柵(7.76㎡)には、おが屑家畜ふん尿混合物として7.0～7.5t(成乳牛280～300頭/日のふん排出量)堆積発酵でき、それを30日間堆積発酵すると6.0～6.5t(1次発酵おが屑堆肥)になり、再び切返し後30日間堆積発酵すると4.6～4.8t(2次発酵おが屑堆肥)になった。

また、家畜ふんの搬出およびおが屑との混合に要する作業時間は1柵当り7.5時間・人であり、切返し時間は1柵当り3～3.5時間・人であった。

従って、乳牛20頭飼育農家では、除ふん作業(15分間)、ふんとおが屑混合堆積(15分間)を朝・夕方の2回の作業を15日間行なうと発酵槽が一杯になる。

(3) 混合・発酵・均一化

製材工場の立地状況によって、おが屑の樹種は異なり、徳島市周辺部では市内に大きい木工団地・家具製造集落地が立地しているため、外材(ベイツガ、ラワン、ベイマツなど)が大部分であったが、内陸部にはいるほど和材(杉、ひのき、松など)が多くなり、美馬・三好郡では和材のもの

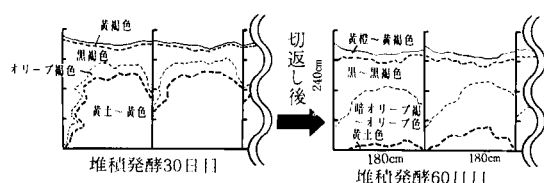
を中心に利用していた。

家畜ふんとおが屑の混合割合（容積比）は牛ふん・豚ふんの場合、約1：1で混合しているが、青刈り給与期や夏のようにふんの水分が多い場合はおが屑添加量をふやしていた。鶏ふんやおが屑を敷料としたおが屑家畜ふん混合物は、牛ふんに比べて水分が少なく、混合割合も1：0.2～1.0のように、おが屑が少なかった。しかし、鶏ふんがよく乾燥している場合には水を加えながら混合していた。

調査農家10戸中8戸は発酵菌を添加していたが、その後の調査では8戸まで添加していなかった。

おが屑家畜ふん尿混合物をパネル発酵槽に堆積すると、堆積後2～4日目から徐々に発酵し、30日目にはかなり下層部分まで発酵していた。堆積発酵30日目における発酵槽の断面は第2図のとおりであった。表層0～10cm間は発酵熱で水分は少なく、混合物はさらさらし、おが屑に近い黄褐色を示していた。12～36cm間の混合物は通気性もよく、適正な水分を保ちながらよく発酵し、混合物は黒褐色を示しベトベトした感じはなく、しかも膨軟であった。発酵槽によっては、16～25cm間に混合物が黒褐色になった後水分が少なく、通気性もよくなって帯状に糸状菌の発生がみられた。38～58cm間はやや通気性が悪く、少し黄色がかかった暗オリーブ褐色を示していたが、比較的好く発酵していた。これより下層になる程、上からの重圧で通気性は悪く、色はオリーブ褐色→オリーブ色→黄土色とだんだん黄色が強くなった。この堆積物は水分低下もみられず、ベトベトした粘着性を認めたが、空気に触れると表面が黒褐色になり、粘着性も少なくなった。100cm以下では、混合直後の黄土色よりも鮮やかな黄色を示し、生ふんが発酵熱で熱せられ、臭いが強かった。しかしこの混合物も空気に触れて数時間もすれば、表面は黒褐色になり、臭いも少なくなった。

この断面調査は、水分がやや多い70～71%の混



第2図 パネル発酵における断面変化

合物を1日約20cmずつ15日間堆積した状態のものであり、これよりも水分が多い混合物を堆積すると発酵の進んだ部分が少なく、下層の黄土色の部分が多かった。逆に水分の少ない混合物では発酵の進んだ部分が多くなり、黄土色部分が少なかった。

30日間堆積したものを切返し、さらに発酵を促進させると第2図のように発酵の進んだ層が多くなった。これは切返しによって水分の少ない上層部分は下層に、水分の多い下層部分は上層に、また、水分の少ない部分と多い部分、発酵部分と未発酵部分の混合・平均化され膨軟となって、通気性がよくなり、さらには切返し作業中に全ての部分が酸素を補給され、発酵しやすくなったものと推定される。

スクリーコンベアを使つての切返し作業上、牛ふん・豚ふんでは、混合物の窒素が少ないのでアンモニア臭はほとんどなく、問題はなかったが、鶏ふんの場合、窒素が多く含まれるためにアンモニア臭を強く感じた。また、2次発酵させた牛ふん・鶏ふんのおが屑堆肥はほとんど臭いがなかったが、豚ふんの堆肥は臭いが残っていた。

#### (4) 発酵による成分変化とおが屑堆肥の成分

パネル発酵におけるおが屑家畜ふん混合物の変化を第1表に、おが屑堆肥の成分を第2表に示した。

色相……おが屑は黄～黄土色で明るく、鮮やかであるが、ふん尿を混合させるとオリーブ色を強め、明度・彩度ともにおが屑よりややおちる。また、発酵するに従って褐色～黒褐色になり、明度・彩度とも非常に低下した。堆積発酵断面でも水分状態がよく、通気性のよい断面（部分）は褐色～黒褐色であるが水分が多く、通気性の悪い下層ほどオリーブ褐色→オリーブ色→黄土色と黄色が強くなり、明度・彩度が高くなった。

水分……おが屑の水分は20～30%であり、おが屑と家畜ふんを混合すると65～77%になり、1次発酵のものは63～70%、2次発酵のものは65～68%であった。混合直後の水分は多く、しかもふれ幅が大きい。1次・2次と発酵させるに従って水分は少なく、ふれ幅も小さくなった。

水分の多い混合物（70%以上）を一度にしかも大量に堆積すると下層（表層から100cm以下）では圧縮されて通気性が悪く、発酵が進まない例も

あった。また、使用するおが屑の水分が多い(40%)場合、おが屑使用量も多かった。畜種別では豚ふんが最も水分が多く、次いで乳用牛>肉用牛>鶏の順であり、おが屑使用量も水分の多い順に多かった。

炭素・窒素・炭素率……おが屑の炭素は50%前後であるが、家畜ふん尿を混合させると牛ふん・豚ふんの場合45%前後に、鶏ふんで32%になり、発酵させると、牛ふん・豚ふんで40%前後、鶏ふんで28%に低下した。

おが屑の窒素は0.1~0.2%と非常に少なく、これだけでは発酵し難いが、家畜ふん尿を混合すると0.7~1.5%に増加した。発酵期間による変化は一定の傾向がみられなかった。炭素率(C/N)はふん尿の混合や発酵期間が多くなると低下した。これは窒素の変化よりも炭素の減少によるところが非常に大きかった。

灰分……おが屑の灰分は0.5~1.0%であるが、家畜ふん尿と混合すると牛ふんで6%、豚ふんで13%になり、1次・2次と発酵が進むに従って、

灰分率は増加した。

pH・EC……おが屑のpHは弱酸性のものが多いが、混合物、1次・2次発酵のものは微~弱アルカリ性を示した。これはふん尿(pH 7.5~9.0)による影響が大きいと思われる。

おが屑のECは0.2~0.7ミリモーであるが、混合物では2~7ミリモーであり、発酵が進むとさらに高まった。灰分率が高くなることと関係があると思われる。

磷酸・塩基など……磷酸・カリ・石灰・苦土・ナトリウム・塩素はおが屑中に少ないが、ふん尿の混合や発酵によって、混合物中の成分は多くなった。

おが屑のナトリウムは0.03~0.26%、塩素は0.03~0.16%であるが、家畜ふん尿を混合するとナトリウムは0.18~0.33%に、塩素は0.15~0.33%になり、ナトリウム・塩素はおが屑よりも家畜ふん混合による影響が大きかった。

パネル発酵方法による堆肥はおが屑を敷料としたものに比べると、カリ、ナトリウム、塩素は少

第1表 発酵によるおが屑家畜ふん尿混合物の成分変化

(乾物%)

種類	堆肥別	水分%	灰分%	pH	EC (ミリモー)	N %	C %	C/N	K <sub>2</sub> O %	Cl %	色 相
牛ふん	1	31	0.5	6.3	0.5	0.07	48.1	678.1	0.14	0.04	7.5Y R 7/8
	2	72	6.9	8.5	2.2	1.17	44.1	37.1	0.79	0.26	2.5Y 6/6
	3	63	8.2	8.5	2.9	1.10	42.9	39.0	0.93	0.33	5Y R 3/3
	4	66	9.7	8.3	3.3	1.19	42.7	35.9	0.72	0.30	2.5Y R 2/4
牛ふん	1	28	0.7	4.7	0.6	0.06	45.2	753.3	0.12	0.04	10Y R 7/8
	2	76	6.7	6.4	3.6	0.75	43.0	57.3	0.91	0.25	2.5Y 5/6
	3	70	10.3	8.5	3.2	1.17	41.4	35.4	1.18	0.35	5Y R 3/4
	4-1	58	13.2	6.8	6.8	1.96	38.3	19.5	1.35	0.51	2.5Y R 3/6
	4-2	72	12.2	8.5	3.5	1.12	41.4	36.7	1.05	0.35	2.5Y R 2/2
4-3	72	10.6	8.5	3.3	0.96	41.8	43.5	1.02	0.35	7Y R 2/3	
鶏ふん	1	19	1.0	6.5	0.7	0.19	55.7	29.3	0.15	0.06	7.5Y R 4/4
	3-1	67	36.7	8.3	9.6	2.32	31.9	13.8	2.29	0.46	10R 3/3
	3-2	63	33.3	8.0	19.1	2.01	32.7	16.3	2.82	0.78	10R 2/1
	4	60	43.7	8.7	12.8	1.75	28.1	16.1	3.18	1.03	10R 3/4
豚ふん	1	40	1.7	7.6	0.2	0.14	49.2	351.4	0.41	0.09	2.5Y R 5/8
	2	72	10.5	6.9	7.4	1.42	49.2	30.2	1.00	0.29	5Y R 4/2
	3	68	12.6	6.8	7.9	1.94	39.1	20.1	1.09	0.31	7.5Y R 4/3
	4	66	12.1	7.1	9.6	1.31	38.5	29.4	1.00	0.30	7.5Y R 3/3

注) 1. 堆肥別: 1…おがくず  
 2…おがくずとふんの混合直後のもの  
 3…混合堆積後、約30日(1次発酵の終わったもの)  
 4…混合堆積30日きりかえし後約30日のもの(2次発酵の終わったもの、製品)  
 -1…堆積の表層部分(5~20cm)  
 -2…最も発酵の進んでいる部分(30~60cm)  
 -3…やや水分過多による未発酵部分(-1, -2より下層)  
 2. 発酵法: 混合物をたて、よこ、高さ各1.8m(=5.83m<sup>2</sup>)の発酵槽に堆積し、切りかえしを30, 60日に行なった。

第2表 おが屑堆肥の成分

(現物%)

種類	No	色相	水分	有機物	灰分	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	Cl
おが屑堆肥 (牛ふん)	1	10Y R 2/2	68.0	27.9	4.1	0.38	0.45	0.56	0.43	0.21	0.09	0.16
	2	2.5Y R 2/2	67.1	28.7	4.3	0.44	0.28	0.38	0.50	0.13	0.14	0.17
	3	2.5Y R 2/2	65.5	31.1	3.4	0.42	0.40	0.25	0.38	0.13	0.14	0.13
	4	10R 2/2	67.0	28.7	4.3	0.45	0.55	0.39	0.63	0.19	0.17	0.10
	5	10R 3/4	68.0	28.6	3.4	0.40	0.68	0.65	0.42	0.28	0.07	0.10
	6	————	64.5	————	————	0.50	0.59	0.98	0.37	0.20	0.12	0.14
おが屑堆肥 (豚ふん)	1	7.5Y R 3/3	66.0	29.9	4.1	0.45	1.24	0.34	0.86	0.37	0.12	0.10
	2	10Y R 2/2	67.0	28.7	4.3	0.52	1.15	0.39	0.97	0.25	0.12	0.21
おが屑堆肥 (鶏ふん)	1	10R 3/4	65.0	19.7	15.3	0.61	2.20	1.11	2.54	0.20	0.25	0.36
	2*	7.5Y R 2/8	60.0	20.7	19.3	1.34	3.85	1.04	2.15	0.22	0.23	0.34

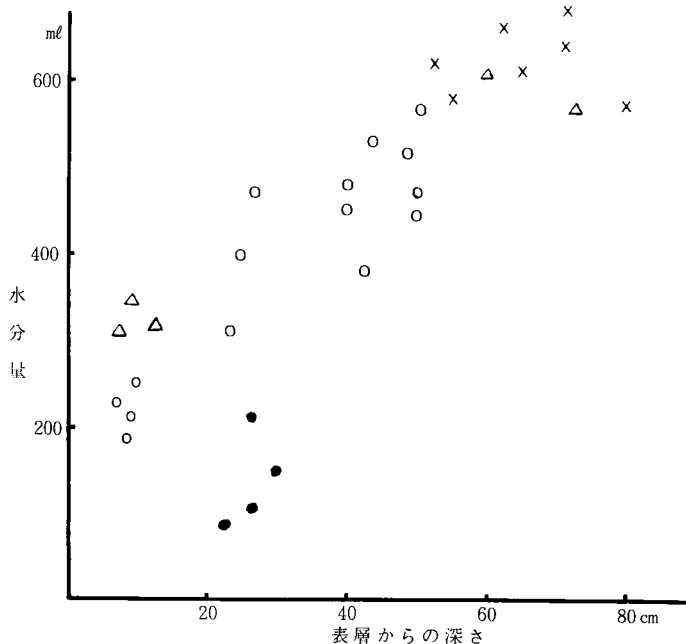
\*はおが屑の代りに糞殻を使い、鶏ふん混合割合が多かった。

なかった。

(5) 30日間堆積発酵と断面

おが屑牛ふん混合物 (スクリュウコンベアを使っておが屑・牛ふん 1 : 1 容積比混合したもの、水分71~72%) をパネル発酵槽に15日間 (1日18~20cmの高さ) かけて堆積した。その後35日間堆積発酵させたものの断面調査を行ない、発酵程度別に層の厚さ、水分量および発酵の良否を調査した結果を第3図に示した。

発酵程度を断面の色相 (堆積物が空気に触れる



第3図 混合物の水分量と発酵

- よく発酵している部分 (5Y R~7.5Y R 2/2)
- △ 比較的発酵している部分 (7.5Y R~10Y R 3/3)
- × やや発酵の悪い部分 (2.5Y R 3/3~6/6)
- 堆肥が白くなっている部分 (10Y R~2.5Y R 5/3)
- 注) 断面調査の中心部を表示

と色相が変わるので素早く行なった) によって分けると、次の5段階になった。

乾燥した層 (深さ 0~10cmの間)……混合物が発酵しないで、発酵熱によって乾燥した部分である。ふん尿が乾燥されているために悪臭はほとんどなく、粘着性は全くなかった。色相は2.5Y R 5/4 (にぶい赤褐色)、10Y R 5/4 (にぶい黄褐色)、7.5Y R 4/4 (褐色) から、明るく、鮮やかなものが多かった。

よく発酵した層 (深さ 12~36 cmの間)……酸素の供給・水分状態もよいため、混合物はよく発酵し、混合物はふん尿による悪臭は全くなき、粘着性もほとんどなく、膨軟であった。色相は5Y R 2/2 (黒褐色)、7.5Y R 2/2 (黒褐色) から黒いものが多かった。

比較的発酵していた層 (深さ 38~56cmの間)……比較的よく発酵し、ふん尿による悪臭・粘着性もほとんどないが、よく発酵している層に比べるとやや酸素不足であった。この層の色相は主として5Y R 3/4 (暗赤褐色)、7.5Y R 3/3 (暗褐色)、10Y R 3/3 (暗褐色) であった。

やや発酵の悪かった層~発酵の悪かった層 (深さ 58cm以下)……この部分から下層に行くに従い、酸素は不十分になり、色相は2.5Y R 3/3 (暗赤褐色) から2.5Y R 5/4 (にぶい赤褐色)

へ、10Y R4/4 (褐色) 又は2.5Y R3/3 (暗オリーブ褐色) から2.5Y 4/4 (オリーブ褐色), 5Y 4/4 (暗オリーブ色) へと徐々に下層に行くほど、オリーブ色を強め、深さ85~90cmでは5Y 5/4~6/6 (オリーブ色) になり、深さ100cm以下ではほとんど鮮やかな5Y 7/8~8/8 (黄色) であった。

糸状菌の発生していた層……よく発酵した黒褐色の層において、所々堆肥が白くなるほど糸状菌の発生している部分がみられた。この広がりには20cmから40~50cmの大きさであった。色相は2.5Y 5/2 (暗灰黄色), 2.5Y 5/3 (黄褐色), 10Y R5/3 (にぶい黄褐色) であった。

堆積物1ℓ中の水分量(以下水分量とする)で堆積物をみると、水分量200ml以下のものは表層と糸状菌の発生した部分に存在し、非常に乾燥していた。この堆積物に水をかけるとはじき、堆肥としては乾きすぎであった。水分量350~500mlのものはよく発酵した層、比較的発酵した層に存在し、水分状態もよく、膨軟であった。水分量が550mlを越えると発酵が不十分になり、水分量が多くなるにしたがって、堆積物の色は褐色からオリーブ色・黄土色に変わった。

また、コンクリート用板パネル裏側(第2図)は表側に比べて混合物の重圧を棧でやわらげて、通気性もよく、発酵した部分が多かった。

堆積後、発酵は表層から進み、10~15日目では表層から10~20cm位まで黒褐色で、それより下層では黄土色であったが、30~40日経過すると黄土色部分が表層から60~100cmの所になり、60日以上もすると、表層から30cm間はよく乾燥し、3~5cm幅の亀裂ができたり、パネルとの接触面にも大きな亀裂ができた。このような結果、切りかえしを行わずに長期間放置すると徐々に下層の通気性もよくなり、表層から100~120cmでも黄土色の混合物は全くみられなかった。

このように、コンクリート用板パネルに堆積発酵させたものでも、経過日数・堆積後の通気性良否によるだけでなく、混合物の水分、堆積する高さ・量・方法、また季節などによっても発酵する層の厚さや部分が異なってくる。

### 総合考察

家畜の多頭羽飼育によって、畜産団地や畜産振

興地域を中心に、家畜ふん尿処理(利用)が問題となっている。このために直接ふん尿を土壤施用する方法から、堆肥化する方法まで、各地域様々な方法で行なわれ、堆肥化する方法も、家畜ふん尿だけを堆肥化する方法とか、他の有機資材を使つての堆肥化などがあるが、それを実用化した場合や実際例における実態調査の報告は非常に少ない。

我々は、比較的設備・維持費が少なく、ふん尿処理(堆肥化)でき、しかも、1975年から徳島県下において酪農家を中心に普及しつつあるパネル発酵方法の実態調査を試みた結果、設置前に比べると、ふん尿の堆肥化は円滑に行なわれ、堆肥化物は悪臭・粘着性が非常に少なかったが、改善すべき点もみうけられた。

各畜産農家ともふん尿処理を中心に考えて、おが屑になるべく多量のふん尿を吸収・吸着させるために、ほとんどの農家で混合物の水分は発酵適水分の上限である68%以上であった。水分68%以下の混合物を堆積すると発酵するが、70%以上では発酵が悪く、表層から40~60cmでも酸素不足のため、混合物は黄土色部分がかなり存在していた。

しかしながら、水分の多い混合物でも少しの部分が発酵し、切りかえし効果(既成おが屑堆肥の添加効果<sup>2)</sup>)によって、徐々に発酵した層は厚くなった。また、水分78%の混合物では全然発酵しなかったことから、75%位以上では発酵させることが非常に困難であると推定した。

牛ふん・豚ふんは、水分が多く、鶏ふんは少ないために、おが屑と混合した混合物も当然、牛ふん・豚ふんのものが鶏ふんよりも水分が多かった。このことが堆積発酵30日目の切りかえしにも現われ、牛ふん・豚ふんでは黄土色の混合物がみられたが、鶏ふんの場合全然みうけられず、混合物は黒褐色であり、堆積時の水分が発酵に非常に関係していることを示している。

また、鶏ふんの混合物は牛ふん・豚ふんのものに比べて、発酵温度が高く、よく発酵していたことは、混合物の水分が少なく、通気性がよく、しかも混合物の有機成分(易分解性物質)含有率が高い場合発酵しやすいこと<sup>2)</sup>と非常によく一致した。

鶏ふんの混合物では、切りかえし作業中アンモ

ニア臭に悩まされたり、鶏ふんが乾燥している場合水分を補給しながらおが屑と混合しなければならぬので、混合させる時、湿ったおが屑を利用すればアンモニア臭は少なく、また水分補給しなくてもよいと思われた。逆に乾いたおが屑は牛ふん・豚ふんなどに利用すれば、おが屑に対するふん尿の混合割合は多くなり、おが屑・ふん尿処理上からも、円滑に行くであろう。

おが屑にふん尿（主として牛ふん・豚ふん）を多く混合させる程ふん尿は多く処理できるが、混合物の水分は多く、悪臭・粘着性は増し、通気性も悪くしかも堆積後における通気性が非常に悪くなる。混合物の発酵最適水分62～64%の場合、他の発酵諸条件の制限因子を受けることが少なく簡単に発酵し、水分65～68%においても比較的発酵するが、この実態調査の場合のように水分が68～72%と多い場合は特に堆積後の通気性が悪くなるので、物理的に締まりにくくする方法とか、堆積前充分酸素を供給させた後堆積するとか、堆積しながら充分酸素を補給する（その間に水分は蒸発する）方法など工夫する必要がある。

## 摘 要

1. 酪農家を中心に普及しつつあるパネル発酵方法による堆肥化の実態調査を行なった。この施設は設備・維持費が少なく、乳牛10～30頭程度の

ふん尿処理が可能であり、しかも堆肥化物は悪臭・粘着性の非常に少ないものであった。

2. 実態調査の結果、各畜産農家ともふん尿処理中心（おが屑に対してふん尿の混合割合が多い）のため、混合物の水分が発酵水分の上限68%以上になり、堆積後における速やかな発酵を大きく妨げていた。

3. おが屑家畜ふん尿混合における発酵では、鶏ふん混合のものが最もよく発酵し、次いで豚ふん・牛ふんはほとんど差がなかった。

4. 鶏ふん処理のおが屑堆肥は肥料成分率が最も高く、次いで豚ふん・牛ふんであった。これは各畜種ふん尿の成分差によるところが大きかった。

## 引用文献

- 1) 木下忠孝・山川芳男・野田賢治・田中宏幸 (1976)：愛知農総試研報，E(6)，67～72
- 2) 黒島忠司・福岡省二・井内晃・永井洋三 (1978)：徳島農試研報，(16)，48～57
- 3) 四国土壌肥料協議会(1976)：家畜ふん尿の有効利用技術の確立，四国土壌肥料協議会
- 4) 徳島県畜産課(1976)：畜産経営に起因する環境汚染防止対策指導要領・指導指針，徳島県畜産課