

# 県内産堆肥の成分分析結果

榎堀 善文 竹中 勲\*

## 緒言

当センターでは家畜糞尿を主原料として発酵・乾燥等の処理をした堆肥を有効利用する上で、堆肥成分の分析を実施している。

一方、本県では平成 11 年 11 月より施行された環境三法に呼応して、家畜排泄物の適切な管理・処理の義務付けと堆肥利用による環境調和型農業の推進及び、堆肥等特殊肥料の成分表示を推進している。

堆肥を流通させるには堆肥肥料取締法により特殊肥料生産業者届出書及び肥料販売業務開始届出書の提出と堆肥成分の表示が必要である。平成 17 年 12 月現在で 97 件が提出済みとなっているが、未提出の畜産農家も散見される。

これら諸事情を背景に畜産農家で生産される堆肥の成分分析を実施した。ほかに木質系水分調整材を利用した牛発酵堆肥の保存期間と炭素率の推移を調査した。

## 材料及び方法

### 1、供試材料

県内畜産農家で生産される堆肥 95 検体

### 2、分析期間

平成 14 年度～ 17 年度（12 月まで）

### 3、分析項目及び方法

持ち込まれた堆肥は速やかに水分測定を実施するとともに、60 度 24 時間の通風乾燥後、粉碎し分析材料とした。

分析項目及び方法ならびに畜種別の適用を表 1 に示す。

表 1 分析項目及び方法ならびに畜種別の適用

分析項目	分析方法	牛	豚	鶏
水分	105 度 5 時間乾燥法	○	○	○
全窒素	ケルダール法	○	○	○
リン酸	バナドモリブデン酸法	○	○	○
カリ	原子吸光法	○	○	○
炭素窒素比	チューリン法	○	○	○
亜鉛	原子吸光法		○	○
銅	原子吸光法		○	

\*奈良県農業技術センター

## 結果および考察

### 1、年度別・畜種別分析件数を表2に示す。

分析件数の67%を平成16年度に実施した。

畜種別では牛が全体の57.9%、豚が5.3%・鶏が36.8%であった。

平成17年は25件の分析見込み。

表2 年度別・畜種別分析件数

年度	牛	豚	鶏	計
14	12	0	0	12
15	1	1	2	4
16	33	3	28	64
17	9	1	5	15
計	55	5	35	95

### 2、経営ごとの処理方法別の内訳を表3に示す。

表3 経営ごとの処理方法別内訳

畜種 経営	牛(55)		豚(5)	鶏(35)			計
	乳牛 38	肉牛 17	一貫 5	採卵 25	肉用 8	育雛 2	
発 堆積発酵	8	8	3	7	5	1	32
酵 ハウス発酵	7	2					9
処 コンポスト	6		1	3			10
理 スクープ	5	6	1				12
計	26	16	5	10	5	1	63
乾 ハウス乾燥	12	1		6	2	1	22
燥 乾燥				7	1		8
処 火力乾燥				2			2
理							
計	12	1	0	15	3	1	32

縦型密閉式発酵処理装置をコンポスト・連続攪拌式堆積発酵処理装置をスクープ・ハウス乾燥施設で予備乾燥後堆積舎での発酵処理をハウス発酵と表示した。

発酵処理の割合は乳牛68.4%・肉牛94.1%・一貫養豚100%・採卵40%・肉用鶏62.5%・育雛経営50%であり、全体では66.3%であった。

発酵処理ではいずれの経営でも堆積発酵処理の割合が高く、発酵処理全体の50.8%であった。スクープ処理は37.5%・コンポスト処理は31.3%・ハウス発酵処理は28.1%であった。コンポスト処理は処理期間が短縮できることや、施設設置面積が少ないこと等のメリットにより最近増加している処理方法として注目されている。

乾燥処理の割合は全体の33.8%であったが、採卵経営での乾燥処理の割合は60%と高かった。ハウス乾燥処理の割合が高く、乾燥処理全体の93.8%であった。火力乾燥処理は6.3%で採卵経営に見られた。

### 3、分析結果

1) 畜種別の分析結果（水分は現物中・その他成分は乾物中）を表4に示す。季節変動の調査を実施した肉牛経営の1施設における分析結果は、その平均値を用いた。

水分は牛 41.68 %・豚 44.28 %に比べ鶏 19.34 %が有意に低かった。鶏糞の特性とともに乾燥処理の割合が高かったことによると推察される。全窒素は牛 1.83 %に比べ豚 2.26 %・鶏 2.94 %が有意に高かった。リン酸は牛 1.91 %に比べ豚 6.02 %・鶏 5.86 %が有意に高かった。カリは牛 3.15 %に比べ鶏 3.91 %は有意に高く、豚 4.31 %は高かった。C/N比は牛 21.73 に比べ鶏 10.93・豚 15.51 は有意に低かった。牛の全窒素が低いことと、尿を木質系水分調整材に吸着処理するためと推察される。亜鉛は豚 644.5kg/ml に比べ鶏 462.3kg/ml は低かった。

表4 畜種別分析結果

畜種	水分 (%)	全窒素 (%)	リン酸 (%)	カリ (%)	C/N比	亜鉛 (mg/kg)	銅 (mg/kg)
牛	41.68 a ± 19.73	1.83 a ± 0.37	1.91 a ± 0.72	3.15 a ± 1.12	21.73 a ± 5.82		
豚	44.28 a ± 16.62	2.62 b ± 0.89	6.02 b ± 2.41	4.31 ± 2.35	15.51 b ± 6.04	664.5 ± 247.1	199.7 ± 61.5
鶏	19.34 b ± 11.55	2.94 b ± 1.06	5.86 b ± 1.72	3.91 b ± 1.03	10.93 b ± 7.15	462.3 ± 165.1	

(各分析項目の異符号間に有意差有り)

2) 乳牛経営の処理方法別分析結果を表5に示す。

表5 乳牛処理方法別分析結果

	水分 (%)	全窒素 (%)	リン酸 (%)	カリ (%)	C/N比
乳牛経営平均	40.20	1.79	1.69	3.07	22.02
堆積発酵	58.10 d	1.60	1.68	3.43	25.55
ハウス発酵	55.74 d	1.94	1.73	3.31	19.14
コンポスト	27.20 c	1.59	1.43	2.18	19.05
スクープ	48.66 d	1.72	1.57	3.38	25.94
発酵処理平均	49.35 a	1.71 a	1.60	3.11	22.53
ハウス乾燥	20.38 b	1.96 b	1.89	3.00	20.92

(各分析項目の ab 間・cd 間に有意差有り)

発酵処理平均の水分 49.35 %はハウス乾燥処理 20.38 %に比べ有意に高く、全窒素 1.71 %は同 1.96 %に比べ有意に低かった。リン酸 1.60 %は同 1.89 %に比べ低く、カリ 3.11 %は同 3.00 %に比べ高かった。C/N比 22.53 は 20.92 に比べ高かった。発酵処理平均の全窒素成分が低いことと木質系水分調整剤の使用量が多いため炭素率が高いことによると推察される。

発酵処理のうち、コンポスト処理の水分 27.20 %は他の処理方法の 48.66 ~ 58.10 %に比べ有意に低かった。その他の分析結果はやや低い値であった。

3) 肉牛経営の処理方法別分析結果を表6に示す。

表6 肉牛処理法別分析結果

	水分 (%)	全窒素 (%)	リン酸 (%)	カリ (%)	C/N 比
肉牛経営平均	45.99	1.95	2.55	3.37	20.87
堆積発酵	47.37	1.92	2.54	3.22	20.74
スクープ	57.80	1.84	2.16	3.76	24.20
発酵処理平均	49.11	1.90	2.48	3.31	21.32
ハウス乾燥	8.58	2.52	3.37	4.10	15.45

ハウス乾燥処理は1件のみで、発酵処理平均に比べ水分及びC/N比が低く、全窒素・リン酸・カリが高かった。

堆積発酵処理の水分・カリ・C/N比はスクープ処理に比べ低かった。

2) 豚の処理方法別分析結果を表7に示す。

表7 豚処理法別分析結果

	水分 (%)	全窒素 (%)	リン酸 (%)	カリ (%)	C/N 比	亜鉛 (mg/kg)	銅 (mg/kg)
豚経営平均	44.28	2.62	6.02	4.31	15.51	664.5	199.7
堆積発酵	52.40	2.45	4.99	2.80	17.47	536.2	209.8
スクープ	22.33	3.23	10.03	8.62	9.20	1020.8	155.2
コンポスト	41.88	2.52	5.09	4.53	15.95	692.9	213.6

すべて発酵処理であった。スクープ処理の水分・C/N比・銅が低く、その他の分析結果は高かった。

5) 採卵経営の処理方法別分析結果を表8に示す。

表8 採卵処理法別分析結果

	水分 (%)	全窒素 (%)	リン酸 (%)	カリ (%)	C/N 比	亜鉛 (mg/kg)
採卵経営平均	17.62	2.74	6.08	3.92	10.35	481.0
堆積発酵	27.01	2.21	5.60	3.41	14.58	397.9
コンポスト	16.85	4.43	5.25	3.48	5.90	495.4
発酵処理平均	24.98 a	2.65	5.53	3.43 a	12.84	417.4
乾燥	13.64	2.58	6.68	4.32	9.00	540.3
火力乾燥	6.72	4.26	4.88	3.77	6.69	346.4
乾燥処理平均	12.72 b	2.80	6.44	4.25 b	8.69	526.4

(各分析項目の異符号間に有意差有り)

発酵処理平均の水分 24.98 %は、乾燥処理平均 12.72 %に比べ有意に高く、カリ 3.43 %は同 4.25 %に比べ有意に低かった。全窒素・リン酸・亜鉛は低く、C/N 比は高かった。

コンポスト処理の水分・C/N 比は堆積発酵に比べ低く、全窒素・亜鉛は高かった。

火力乾燥の水分・リン酸・カリ・C/N 比・亜鉛は他の乾燥処理に比べ低く、全窒素は高かった。

6) 肉用鶏経営の処理方法別分析結果を表 9 に示す。

表 9 肉用処理法別分析結果

	水分 (%)	全窒素 (%)	リン酸 (%)	カリ (%)	C/N 比	亜鉛 (mg/kg)
肉用経営平均	25.53	3.51	5.08	3.73	12.79	397.7
発酵	27.66	3.36	5.53	3.94	14.55	437.7
乾燥	21.98	3.76	4.32	3.39	9.86	330.9

発酵処理の水分・リン酸・カリ・C/N 比・亜鉛が乾燥処理に比べ高く、全窒素が低かった。木質系水分調整剤を多く使用する経営があったことに起因すると推察される。

7) 育雛経営の処理方法別分析結果を表 10 に示す。

表 10 育雛処理法別分析結果

	水分 (%)	全窒素 (%)	リン酸 (%)	カリ (%)	C/N 比	亜鉛 (mg/kg)
育雛経営平均	16.02	3.16	6.24	4.59	10.69	496.8
発酵	17.03	3.03	5.58	4.18	11.72	470.0
乾燥	15.01	3.28	6.90	4.99	9.67	523.2

発酵処理の水分・C/N 比が乾燥処理に比べ高く、全窒素・リン酸・カリ・亜鉛は低かった。

4、木質系水分調整材を使用した牛発酵堆肥の保存期間による炭素率および C/N 比の推移を表 11 に示す。

表 11 炭素率・全窒素・C/N 比の経時的変化

	処理終了時	4ヶ月	8ヶ月
炭素率 (%)	44.18	41.50	40.34
全窒素 (%)	1.34	1.36	1.35
C/N 比	33.06	30.52	29.88

スクープ処理終了後、1ヶ月毎に切り返しを行い4ヶ月後・8ヶ月後の炭素率・全窒素および C/N 比の推移を調査した。畜種と水分調整材等の状況によっては、分解に時間がかかることが示唆された。

今後、堆肥成分の分析・把握のみにとどまらず、腐熟度の判定も加えて利用しやすい堆肥の生産に努めることにより、流通利用の推進に寄与していきたい。

#### 参考文献

- 財団法人 日本土壌協会 (H12.8) 堆肥等有機物分析法  
財団法人 日本土壌協会 (H13.3) 土壌、水質及び植物体分析法  
越野正義 詳解肥料分析法  
農林水産技術会議事務局 農業・生物系特定産業技術研究機構 (H16.3)  
家畜ふん堆肥の品質評価マニュアル  
財団法人 畜産環境整備機構 畜産環境研究所 (H14.3)  
堆肥の品質実態調査(中間)報告書  
財団法人 畜産環境整備機構 (H17.3) 堆肥の品質実態調査報告書