

家畜ふん尿処理利用試験

2. バガス牛ふん堆きゅう肥の 製造過程における腐熟度調査

仲宗根一哉 福地 稔* 伊佐真太郎
前川 勇 庄子一成 大城真栄

I はじめに

牛ふんは水分含量が高く、粘着質なうえ表面が乾燥しやすく通気性が悪いいため牛ふんのみをそのままの状態では堆積醗酵することは難しい。通常、天日乾燥や、ハウス内で攪はん⁴⁾することにより牛ふんの水分を低下させるか、オガクズ等の水分調節材を混合して水分を約60~70%に調節してから堆積するのが一般的である。今回調査を実施した伊江村堆肥センターでは牛ふんの乾燥施設がないことと、当村製糖工場からバガスが大量に出ることからバガスを水分調節材として利用している。そこでセンターにおける効率的な堆きゅう肥生産と円滑な運営に資することを目的として腐熟度の観点から堆積期間について検討し、同時に製品の肥料成分について調査したので報告する。

II 試験材料および方法

1. 調査期間

1984年11月~1985年9月

2. 施設

伊江村堆肥センター (農協運営) : RC 建造 600 m²

3. 堆積方法

伊江村畜産センターよりスクレーパーで出される牛ふんおよび同村製糖工場から廃出されるバガスを材料として牛ふん約50 tとバガス約10 tをトラクターショベル (バケット容量=0.8 m³) を用いて混合し、週1回の割合で切り返しを行いながら堆肥舎内に約2ヶ月堆積している。

4. 調査項目及び方法

- | | |
|-------------|------------------------------|
| (1) 水分 | 常法により測定 |
| (2) 全炭素・全窒素 | CNコーダーにより測定 |
| (3) 粗炭分 | 常法により測定 |
| (4) リグニン | クラソン法により測定 |
| (5) 還元糖割合 | Somogyi-Nelson 法 (比色法) により測定 |
| (6) その他肥料成分 | 常法により測定 |

* 中央家畜保健衛生所八重山支所

- (7) 吸水率 ¹⁾ 福光の方法に従い材料を水中に24時間浸漬後、その重量を測定し、次式により算出した。

$$\text{吸水率 (\%)} = \frac{\text{浸漬後重量}}{\text{浸漬前重量 (自重)}} \times 100$$

III 結果および考察

1. バガスの性質及び性状

バガスの性質及び性状を表-1に示す。参考のため、水分調節材として広く用いられているオガクズについてのデータも併記してある。²⁾オガクズと比較してバガスは容積重ではほとんど差はないが、吸水率がやや低い。しかし、窒素含量が高いために炭素率が100以下でありリグニン含量もオガクズの約半量であることから敷料及び水分調節材として、オガクズよりも有利であり、十分利用可能と思われる。

伊江村堆肥センターでは、バガスを重量パーセントで20%牛ふんに混合して堆積している。

表-1 使用したバガスの性質及び性状

資材	水分 (%)	容積量 (t/m ³)	吸水率 (%)	全炭素 (%)	全窒素 (%)	炭素率	リグニン (%)
バガス	44~63	0.17~0.14	230~350	40~44	0.6~0.7	28~66	16
オガクズ	25~45	0.2~0.25	280~450	44~60	0.03~0.53	230~1670	20~38

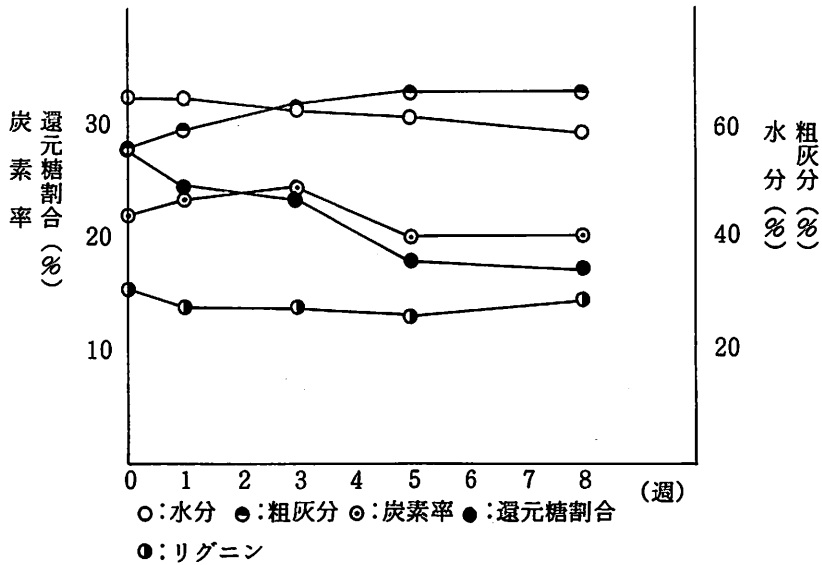
2. 腐熟度の調査

堆積期間は堆積醗酵した有機物の腐熟度を検定して決めることが必要であると考えられる。検定の方法については、炭素率 (CN比)、腐植定量、硝酸態窒素の発現、還元糖割合等多くの手法が報告されている。今回は粗灰分含量と炭素率及び還元糖割合を測定するとともに一部については発芽試験を行い、腐熟度について検討した。

(1) 調査1 (1984年11月~1985年1月実施)

バガス牛ふん混合物は堆積後、1週目、3週目、5週目、8週目にサンプルを採取して成分調査を行った。成分調査の結果を図-1に示す。

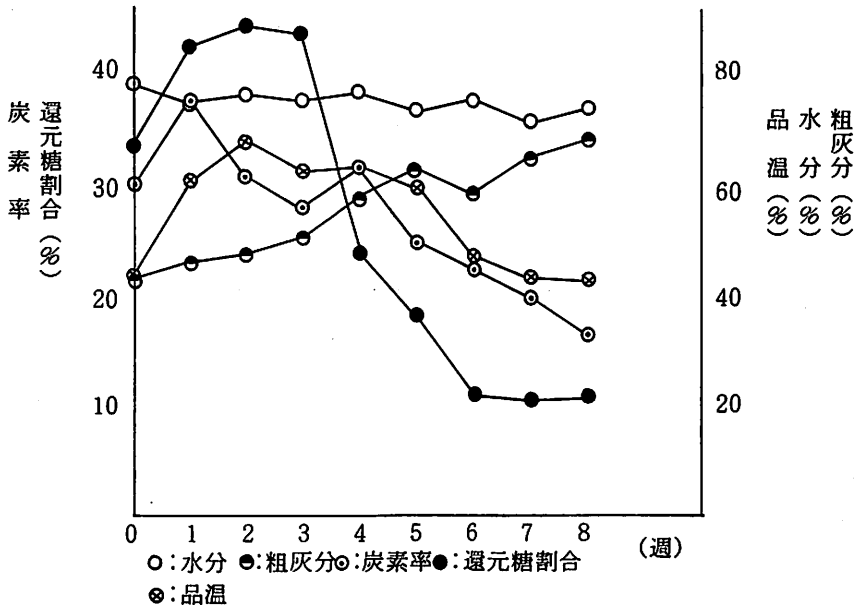
図-1より堆積物の腐熟化に伴い、水分含量が減少する一方、堆積物中の有機物が分解されるため粗灰分含量が相対的に増加している。粗灰分含量は堆積始めから高いが、これはバガスとともにケーキの混入がかなりあったためである。また有機態の炭素化合物が微生物によりエネルギー源として消費されるため全炭素含量が減少しているが窒素含量にほとんど変動が無いため炭素率 (CN比) は僅かしか低下していない。リグニン含量については変化はみられない。またセルロース・ヘミセルロースなどの易分解性物質の有機態炭素に占める割合を示す還元糖割合は経時的に低下してきており5週目、8週目では安定している。



図一 堆積期間中の成分変化 調査1

(2) 調査2 (1985年7月~9月実施)

調査2では堆積後1週間隔でサンプルを採取して成分調査を行った。その結果を図-2に示す。図から堆積物の品温・粗灰分・炭素率・還元糖割合ともおよそ6週目前後よりその測定値が安定していることが認められる。また使用されたパガスはケーキの混入が無かったので粗灰分含量は前回の調査よりも減少している。



図二 堆積期間中の成分変化 調査2

以上の結果からバガス牛ふん混合物の一次醗酵に要する期間は少なくとも6週間は必要と判断されるが、一次醗酵後の作物に対する障害の有無については明らかでない。そこで藤原が提唱したコマツナを用いた発芽試験³⁾を行い、作物種子に対する障害作用を検討した。試験結果を表一2に示す。発芽に対する影響は堆積始めを除いて、ほとんど認められないが、発芽後の根長は水のみで発芽させたものと比較するとやや短く、細根の発達も悪く、8週経過しても根長の指数は90に満たなかった。藤原は発芽率が100%になっても根に障害のあることを報告³⁾しており、本調査でも同様な結果がみられた。発芽試験の結果から、バガス牛ふん混合物は6週間で一次醗酵を終えるが以前として作物への障害作用が認められるので、さらに二次醗酵を行う必要がある。一方、堆肥素材や未熟な堆肥でも一定期間(1ヶ月以内)土壌中にあれば問題の無くなる⁴⁾ことが明らかにされているので一次醗酵で悪臭を除去し、取り扱いを容易にした後、播種・定植の1ヶ月前に土壌に施用すれば良いと思われる。

また、調査1と調査2では一次醗酵に要する期間に差があるが、これは堆積時の水分含量によるものと推察されるので水分の調節方法に検討する必要があると思われる。例えば他の水分調節材、サトウキビの枯れ葉等の併用やバガスを乾燥するなどして堆積物の水分含量を適正な値(60~70%)に調節することが望ましい。

表一2 コマツナの発芽試験

堆積期間(週)	発芽率	根長の指数
0	75	40
1	90	80
2	95	81
3	90	66
4	100	71
5	100	63
6	95	86
7	90	87
8	100	76
	100(水)	100(水)

3. 肥料成分の調査

肥料成分は表一3のとおりである。調査1では前述したように、粗灰分含量が高かったために他の成分含量が相対的に低い傾向にあった。1985年4月以後に堆積したものについては乾物中の平均含量で窒素が1.6%、リン酸が0.3%、カリが2.5%、カルシウムが7.4%、マグネシウムが0.9%であった。

表-3 バガス牛ふんきゅう肥の肥料成分

製造月日	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	CaO (%)	MgO (%)	粗灰分 (%)	水分 (%)
1985年1月	1.03	0.13	1.52	9.51	0.60	65.76	58.84
4	1.45	0.18	1.99	8.67	0.74	69.13	58.13
6	1.78	0.35	2.40	7.81	0.90	38.00	68.35
9	1.56	0.42	2.72	5.44	0.91	33.67	71.06
11	1.59	0.17	2.44	8.86	0.87	46.84	58.56

IV 要 約

伊江村堆肥センターにおいてバガスと牛ふんの混合堆積物の堆肥化過程における腐熟度の指標となる成分含量の経時的変化を調査し、堆積期間について検討した。その概要は次のとおりであった。

1. バガスはオガクズにくらべて吸水率でやや劣るが炭素率が低くリグニン含量も半量程度であり水分調節材として十分利用できると思われる。
2. 堆積物の品温・炭素率・粗灰分・還元糖割合の経時的変化から判断して一次醗酵に要する期間はおよそ6週目前後と思われる。
3. 発芽試験の結果では、一次醗酵を終えたものでもいぜんとして作物に障害作用のあることが認められた。
4. 製品の肥料成分はケーキの混入のあったものを除き、乾物中の平均含量で窒素が1.6%、リン酸が0.3%、カリが2.5%、カルシウムが7.4%、マグネシウムが0.9%であった。

V 文 献

- 1 福光：促成堆肥調製に関する試験（第Ⅲ報水分調節材の吸水と吸臭力について）、群馬県畜産試験場研究報告第18号、140～144、1979
- 2 福岡県農業総合試験場：家畜排泄物の醗酵処理利用技術、P20、1984
- 3 藤原：堆肥の腐熟度と施用法に関する研究、土肥誌、56、173～174、1985
- 4 玉城他3名：家畜ふん尿処理利用に関する試験、ビニールハウス利用による乾燥試験、沖縄県畜産試験場研究報告第17号、61～65、1979

付表-1 堆積期間中の成分変化 調査1 (1984年11月~1985年1月)

堆積期間 (週)	水分 (%)	粗灰分 (%)	全炭素 (%)	全窒素 (%)	CN比	還元糖割合 (%)	リグニン (%)
0	64.70	56.04	25.80	1.18	21.86	27.62	15.3
1	64.70	59.02	23.77	1.02	23.30	24.49	13.8
3	62.62	63.00	23.49	0.96	24.47	23.24	13.9
5	61.17	65.40	21.45	1.07	20.05	17.92	13.1
8	58.84	65.76	21.17	1.05	20.16	17.35	14.5

付表-2 堆積期間中の成分変化 調査2 (1985年7月~9月)

堆積期間 (週)	水分 (%)	品温 (℃)	粗灰分 (%)	全炭素 (%)	全窒素 (%)	CN比	還元糖割合 (%)
0	76.36	42.5	21.04	38.78	1.31	29.60	32.92
1	73.77	59.8	22.46	38.98	1.05	37.12	41.53
2	74.83	66.4	23.28	37.83	0.92	30.25	43.30
3	73.68	61.3	24.70	37.41	1.36	27.50	42.81
4	75.17	62.2	28.36	36.72	1.75	20.98	23.48
5	72.16	58.4	30.74	35.73	1.46	24.47	17.77
6	73.80	46.2	28.63	35.50	1.61	22.05	10.82
7	70.83	42.5	31.82	35.41	1.82	19.46	10.23
8	72.62	42.2	33.49	35.77	2.21	16.19	10.58