

## ハーブの芳香を付加した牛ふん堆肥の作製

高田 修\*・天橋一路\*

### 要 約

家庭菜園等で牛ふん堆肥を利用する場合、堆肥特有の臭気は不快である。そこで、ハーブを副資材として牛ふんを発酵処理し、ハーブの芳香を付加した快適度の高い堆肥を作製した。

ハーブはペパーミント、オレガノ、フェンネル、アニス、キャラウェイ、クローブを用い、堆肥重量の約10%量を混合し、約80リットル容量のポリ容器に投入して、4週間の発酵処理を行った。

- 1 副資材としてハーブを混合することにより、発酵温度の上昇と有機物消失率の向上が見られ、発酵促進効果が推察された。
- 2 4週間後の堆肥において、オレガノ区のハーブ臭気が最も強く感じられた。
- 3 約半年間保存したオレガノ区堆肥は、臭気評価も良好であり、こまつなの栽培成績も良好であった。

## Making of Cow Feces Compost that Added Aroma of Herbs

Osamu TAKATA and Kazumichi AMAHASHI

### Summary

When the cow feces compost is used at the kitchen garden etc., the peculiar stench of compost is unpleasant. Then, compost with a high acceptability, i.e. compost with the aroma of the herb was prepared by using the herb as sub-materials when cow feces was fermented.

The amount of the herb mixed to compost was about 10% by the weight of compost, and the peppermint, the oregano, the fennel, the anise, the charaway, and the clove were used. Mixture of compost and herbs were putted into the poly-container with about 80-litter capacity, and the fermentation was processed for 4 weeks.

- (1) The rise of the fermentation temperature and the improvement of the organic matter disappearance rate were seen since the herb was mixed as sub-materials, and the effect of the herb on the fermentation acceleration was suggested.
- (2) After 4 weeks fermentation, the oregano compost showed the strongest herb smell.
- (3) The oregano compost preserved for about half a year, showed an excellent evaluation of aroma, and cultivation examination of Komatuna was also excellent.

キーワード：ハーブ、牛ふん堆肥、副資材、芳香性、オレガノ

### 緒 言

高齢化が進むなか、生活の潤いを求めてペット飼育や家庭菜園がブームとなっており、都市部や団地生活においてもベランダや室内で園芸が盛んに行われている。そこで気になるのが有機肥料として使用する家畜ふん堆肥の臭気である。発酵堆肥といえども堆肥特有の臭気は室

内等では不快なものである。

そこで、家畜ふん堆肥特有の不快な堆肥臭を低下させることを目的として、牛ふん堆肥作製過程においてハーブを副資材として加えることにより、ハーブの芳香が付加された快適度の高い牛ふん発酵堆肥の作製を試みた。

### 材料及び方法

- 1 試験区の構成と作製方法  
試験区の構成と、各区におけるハーブ混合割合を表1

2005年8月31日受理

\*兵庫県立農林水産技術総合センター淡路農業技術センター

表1 牛ふん原材料に対するハーブの混合割合(%)

区 分	調製生ふん区		処理ふん区	
	容積	重量	容積	重量
ペパーミント(葉)	29	10	40	12
ペパーミント(サイレージ)	28	10	34	16
オレガノ(葉)	35	9	29	9
フェンネル(種子)	18	11	16	11
アニス(種子)	11	8	10	8
キャラウェイ(種子)	11	9	10	10
クローブ(粉末)	4	3	3	4
対照	0	0	0	0

に示す。

試験区の構成は、牛ふん原材料により、生ふんを戻し堆肥で水分約70%に調製した区(以下、調製生ふん区という)と、上記の調製生ふんを攪拌式発酵ハウス(深さ約25cm)で約2週間発酵処理した区(以下、処理ふん区という)の2区とした。

上記のそれぞれの区に、ペパーミント(葉、或いはサイレージ)、オレガノ、フェンネル、アニス、キャラウェイ或いはクローブを混合した。

各区の作製方法は、容量約80リットルのポリ桶(内径46cm、高さ48cm)を容器に使用し、ハーブの混合割合を、容積比で葉は28~40%(重量比で9~16%)に、種子は10~18%(8~11%)に、粉末は3~4%(3~4%)にし、ほぼ均一になるように混合し、容器が満杯になる程度に投入した。容器はハウス内に保存し、1週間ごとに切り返しを行った。

試験期間は、処理ふん区が平成15年10月7日から4週間、調製生ふん区が11月5日から4週間とした。

## 2 調査方法

堆肥の水分は、サンプル約300gを風乾後110℃2時間乾燥して求め、開始時と終了時に測定した。

堆肥の灰分は、水分測定後のサンプル約2gを坩堝にとり、ガスバーナーで加熱後電気炉で約600℃、半日程度灰化して求め、開始時と終了時に測定した。

水分と灰分から有機物消失率を以下の式で算出した。  
 有機物消失率(%) = (乾物中処理後粗灰分% - 乾物中処理前粗灰分%) ÷ {乾物中処理前粗灰分% × (100 - 乾物中処理前粗灰分%)} × 10,000

堆肥の温度は、温度計の針状センサーをポリ容器内堆肥の中心部に刺し、開始時と切り返し24時間後に測定した。

官能検査は、ハーブ臭、不快臭及び刺激臭を0(感じない)から4(強く感じる)の5段階で評価し、開始時、切り返し時、終了時に測定した。

## 3 追跡調査

4週間の堆肥化試験終了時にハーブ臭気が最も強く感じられたオレガノ区と対照区をそのまま約半年間保存し、保存後の臭気評価と肥料評価を実施した。

### (1) 臭気評価

調製生ふん区のオレガノ区と対照区、及び処理ふん区のオレガノ区の3区について、パネラー10名で官能検査を実施した。方法は、区分表示をせずに、堆肥臭及びハーブ臭の度合いを0~4の5段階に、快・不快の度合いを-4~4の9段階に評価した。

また、オレガノ堆肥について主要精油成分のチモール含有量をGC/MS-SIM法で定量分析した。

### (2) 肥料評価

調製生ふん区のオレガノ区と対照区について、発芽試験と栽培試験を4月に実施した。

発芽試験<sup>1)</sup>: 堆肥に20倍量の蒸留水を加えて熱水抽出法(30分振とう、3時間60℃温浴、30分煮沸、濾過)で抽出し、濾紙を敷いたシャーレに抽出液10mlを入れ、こまつな種子50粒を播種後、20℃恒温器或いは室内に6日間静置した。

栽培試験<sup>2)</sup>: 農林水産省通達、幼植物試験法に準じて実施した。すなわち、ポット(内径14cm、高さ12cm)を各区3鉢用い、真砂土1リットルを無施用区とし、堆肥10g(乾物換算)混合を標準施用区、20g混合を2倍施用区、30g混合を3倍施用区、40g混合を4倍施用区とし、こまつな種子20粒を播種後、3週目に生育調査を実施した。葉長は、各区とも発育の良いものから15苗を選定し、各苗の最も長い葉を測定した。生体重は、葉長測定後の15苗の合計重量を測定した。また、保存堆肥の肥料成分を併せて測定した。

## 結 果

### 1 堆肥の発酵温度

堆肥の発酵温度について、試験期間中の最高温度と平

表2 堆肥発酵温度の比較(℃)

区 分	調製生ふん区		処理ふん区	
	最高	平均	最高	平均
ペパーミント(葉)	47.5	35.6	57.5	35.3
ペパーミント(サイレージ)	42.4	32.6	39.1	27.5
オレガノ(葉)	52.0	38.3	45.4	29.5
フェンネル(種子)	51.6	44.6	47.7	37.8
アニス(種子)	51.0	44.6	49.5	39.7
キャラウェイ(種子)	53.3	42.1	51.6	35.5
クローブ(粉末)	39.4	32.8	35.7	25.7
対照	33.6	29.8	33.3	25.1

表3 堆肥の有機物消失率(%)の比較

区 分	調製生ふん区		処理ふん区	
	ハーブ臭	不快臭	ハーブ臭	不快臭
ペパーミント(葉)	20.8	10.8		
ペパーミント(サイレージ)	16.2	11.7		
オレガノ(葉)	12.3	17.0		
フェネル(種子)	20.3	7.3		
アニス(種子)	29.0	12.8		
キャラウェイ(種子)	34.0	20.3		
クローブ(粉末)	21.5	3.6		
対照	8.9	5.3		

表4 終了時(4週後)堆肥のハーブ臭及び不快臭の臭気度比較(0~4の5段階評価)

区 分	調製生ふん区		処理ふん区	
	ハーブ臭	不快臭	ハーブ臭	不快臭
ペパーミント(葉)	1	0	1	0
ペパーミント(サイレージ)	0	1	0	1
オレガノ(葉)	3	0	4	0
フェネル(種子)	2	0	1	0
アニス(種子)	2	0	0	1
キャラウェイ(種子)	1	0	0	1
クローブ(粉末)	0	1	1	0
対照	0	2	0	1

表5 官能検査による堆肥の臭気度比較

区 分	調製生ふん区		処理ふん区	
	オレガノ	対 照	オレガノ	対 照
ハーブ臭度	1.9	0.1	3.2	
堆肥臭度	0.5	1.8	0.2	
快・不快度	0.5	-1.2	1.8	

\*ハーブ臭度、堆肥臭度は0~4の5段階評価  
快・不快度は-4~4の9段階評価

均温度を表2に示す。

クローブ区及びペパーミントサイレージ区は対照区との差が僅かであったが、他のハーブ区は対照区よりかなり高い温度を示し、最高温度では約20℃高かった。

## 2 有機物消失率

有機物消失率を表3に示す。

ハーブ区の有機物消失率は処理ふん区のクローブ区以外で対照区より著しく高い値を示した。

## 3 臭気度

4週間処理後の臭気度を表4に示す。

ハーブ臭はオレガノ区が最も強く感じられた。フェネル、アニス、ペパーミント(葉)等も感じられたが、発酵処理でかなり消失していた。不快臭(堆肥臭)は対照区でかなり感じられたが、多くのハーブ区でほとんど感じられなかった。

## 4 保存堆肥の臭気評価

保存堆肥の臭気度比較を表5に、チモール含有率を表6に示す。

臭気度比較では、対照区の快・不快度はマイナス評価であったが、オレガノ区はハーブ臭度が高く堆肥臭度が低いため、快・不快度はプラス評価であった。また、オレガノの主要精油成分であるチモールは、オレガノ保存堆肥中から高濃度で検出された。

## 5 保存堆肥の肥料評価

保存堆肥の肥料成分含量を表7に、こまつな発芽試験を表8に、こまつな栽培試験を表9に示す。

オレガノ区の肥料成分含量は、対照区と比較して炭素、窒素、カリウムがやや高く、リン酸がやや低い値であった。こまつな発芽率は蒸留水と大差がなく、オレガノ区はむしろ高い発芽率であった。こまつな栽培では、対照区は施肥量を高めることにより発育障害が認められたが、オレガノ区は発育促進効果が認められた。

表6 オレガノ堆肥のチモール含有量(ppm)

区 分	調製生ふん区	処理ふん区
原物中(水分%)	270(61.2)	471(43.8)
乾物中	695	839

表7 堆肥の肥料成分含量(乾物中%)

区 分	調製生ふん区		処理ふん区	
	オレガノ	対 照	オレガノ	対 照
炭 素	40.6	36.7	39.2	
窒 素	2.87	2.30	2.55	
リン酸	1.02	1.18	0.95	
カリウム	3.78	3.75	3.91	

表8 こまつな発芽試験(6日目の発芽率%)

区 分	オレガノ区堆肥	対照区堆肥	蒸留水
20℃	90	74	84
室温	96	92	82

表9 こまつな栽培試験(播種3週間後に測定)

施肥区分	標準				
	無	標準	2倍	3倍	4倍
葉長(cm)					
オレガノ区	2.01	3.17	3.35	3.43	3.35
対照区	2.11	2.07	1.87	1.68	1.57
生体重(g)					
オレガノ区	2.0	5.3	5.8	6.7	6.3
対照区	2.8	3.1	2.5	2.3	2.2

\*生体重は15苗の合計重量

## 考 察

容器として約80リットルのポリ桶を用いたため、断熱効果が無く発酵温度が低下し、発酵条件としては悪い条件下での試験であった。このため、対照区とした牛ふん堆肥の最高温度は約33℃、4週間の有機物消失率は10%以下と低値であった。また、今回の発酵試験は10～11月で、週1回の切り返しであったが、同一のポリ桶を用いたコーヒーチャフ発酵試験<sup>9)</sup>では、6月実施で切り返し回数は1週目3回、2週目2回、3・4週目は1回であり、牛ふんのみの対照区は最高温度が約46℃、有機物消失率が約28%と高い値を示しており、このことから、今回の発酵試験はさらに悪い条件であったと言える。その中において、ハーブ区は最高温度で53℃、平均温度で45℃の区も見られ、有機物消失率では30%を超える区もあり、ハーブの発酵促進効果は十分確認出来たと考える。さらに、冬場半年間の保存堆肥での栽培試験において、対照区堆肥ではこまつなに発育障害が認められたが、オレガノ堆肥区堆肥は発育が促進され、高い肥料効果が確認できた。この堆肥作製方法は少量で容易に実施できる方法であるため、材料調達さえできれば一般家庭においてもハーブ堆肥を作製することができる。

全てのハーブ添加区の温度は対照区より高くなった。葉使用区では1週目までに最高温度に達し発酵が速く始まったが、種子使用区の最高温度発現は2～3週後であり発酵速度が遅かった。これは、種子の場合は形状から物理的な酸素供給効果が遅くまで確保されるためと考えられる。ふん処理方法による比較では、ペパーミント(葉区)を除いて調製生ふん区の方が処理ふん区より高い温度で推移した。これは、処理ふん区は一次発酵処理が既になされたものである為と考えられる。ペパーミント(葉区)のみが処理ふん区の方で高い温度であったが、原因は不明である。また、粉末状のクローブ区は発酵に対する物理的効果が無く、ペパーミント(サーレージ区)は既に発酵処理がなされているため発酵促進効果が低く、低い温度で推移したのと考えられる。

堆肥の発酵状態は堆肥温度の変化で推察されるが、有機物の消失率でさらに精度の高い推察ができると考える。ただし、灰分測定サンプル量は僅かであるため誤差が生じ易く、発酵状態を推察する1つの目安と考えている。ふん処理方法による比較では、オレガノ区を除いて調製生ふん区の方が高い消失率を示し、堆肥温度の場合と同

様の結果であった。ハーブ区(クローブ(処理ふん区)を除く)はいずれも対照区より高い消失率を示し、発酵促進効果が認められた。消失した有機物のなかにはハーブそのものの発酵による消失も含まれているが、調製生ふん区と処理ふん区の差を考慮すると、それ以上にふんそのものの発酵による消失であると推察出来る。

試験開始時はいずれのハーブ区もハーブ臭が強く不快臭はほとんど感じられなく、ハーブの強い矯臭効果が現れていた。試験終了時のハーブ臭はオレガノ区が最も強く残っていたが、それ以外の区は低下していた。

試験終了時に最も強くハーブ臭が残っていたオレガノ区の快・不快度評価はプラス評価で、特に処理ふん区の快度が高く、オレガノの主要精油成分であるチモールも高い濃度で検出された。オレガノ堆肥の保存におけるハーブ臭の持続期間はかなり長いと推察される。乾燥状態ではさらに長期間の保存が可能である。

最後に検討しなければならないのが肥料としての評価である。こまつなの栽培試験において発芽障害は全く認められず、むしろ、対照区や蒸留水の発芽率より高い値を示した。真砂土でのポット栽培における葉長及び生体重成績では、オレガノ堆肥を多く施肥の方が発育が良好であり施肥による発育障害は全く認められなかった。しかし、対照区においては施肥量が多くなるに従って発育が悪くなり、明らかな発育障害が認められた。ポリ桶での簡易発酵では十分に一次発酵が進行していないため、対照区において発育障害が生じたと考えられるが、同一条件で行ったオレガノ区堆肥で全く障害が認められなかったことは、オレガノ添加によりふんの発酵が十分に促進されたためと推察できる。

これらのことから、牛ふん堆肥作製にハーブを副資材として利用することは、臭いの改善効果だけではなく、発酵促進効果、更には肥料としての有用性をも促進させることが示され、家庭菜園、ベランダ及び室内での園芸用の肥料として有効であると考えられた。

## 引用文献

- (1) 中央畜産会(2003):堆肥化施設設計マニュアル 22
- (2) 中央畜産会(2003):堆肥化施設設計マニュアル 29-31
- (3) 高田修・篠倉和己(2005):コーヒーチャフの堆肥副資材適性試験:兵庫農技総七研報(畜産) 41, 35-38