減圧乾燥機を利用し水分調整した牛糞の発酵特性および堆肥の品質特性

芹澤駿治・望月建治・佐藤克昭・片山信也

静岡県畜産試験場，富士宮市 418-0108

(2005. 5. 16 受付, 2005. 8. 5 受理)

要 約 水分調整法のひとつである減圧乾燥処理の有効性を明らかにするために、搾乳牛の新鮮糞を減圧乾燥機またはオガクズ混合によって水分 70% に調整し、小型堆肥化実験装置に 11 ℓ ずつ詰込み堆肥化した。また、減圧乾燥機を用いて水分調整した酪農家の堆肥化事例を調査した。その結果、減圧乾燥によって水分調整した牛糞は、発酵温度がオガクズで水分調整した場合に比べ有意に高く推移した。また、小型堆肥化試験、農家実態調査ともに 3 週間で有機物の減少が安定した。これらの糞は、堆積 1～2 週で腐熟程度を示す発芽率、根長指数が向上し、1 ヶ月で施用可能な堆肥になったと判断できる。減圧乾燥による水分調整はオガクズによる水分調整に比べ処理コストを要するが、調整後の処理量が少なく、堆肥化期間を短縮できることから、堆肥化施設の小面積化が可能で、新しい堆肥調整法のひとつとして有効と考える。

日本畜産学会報, 76 (4) : 439-445, 2005

「家畜排せつ物の管理の適正化および利用の促進に関する法律（1999 年 11 月）」の施行にともない、畜産農家では堆肥化施設の整備が進んでいる一方「食品リサイクル法」の施行により食品廃棄物の堆肥化も始まり、堆肥の供給過剰が懸念されている（後藤ら 2002, 2004）。

良好な堆肥発酵のためには、好気性微生物が活動しやすい条件を整えることが大切であり（羽賀 1996）、その中のひとつが容積重の改善を目的とした水分調整である（本多 1995）。畜産農家では、一般的にオガクズやモミガラなどの大量の副資材による水分調整を行っているが、堆肥生産量の増加につながり販売に苦慮している事例が少なくない。そこで、副資材を使用しない水分調整法として減圧乾燥機を利用することで、原料となる生糞の水分を低下させうえて堆肥化する方式を検討した。減圧乾燥とは、正式には真空乾燥と呼ぶ乾燥法であり、気圧を下げることで沸点が下がることを利用した乾燥法である。減圧の効果として①材料から水分が飛び出しやすく②飛び出した水分を表面から取り除く③材料の温度を低温に保つなどがあり、効率よく乾燥できることから調味料や果汁の乾燥や濃縮に利用されている（飯島と村岡 2001）。

畜産の糞尿処理分野では、密封バッチ方式のため臭気対策がとりやすく、設置スペースが小面積ですむなどの利点があるため、静岡県内の酪農家が 1983 年に初めて

導入し、近年さらに 2 戸の酪農家が導入している。著者らは前報（2003）において、減圧乾燥機により牛糞の目標水分を変え調製し堆肥化試験を行った結果、通気性が確保できる水分 65～70%（岡田ら 1983）に調整することが効率的な利用法と報告した。しかし、減圧乾燥した糞の堆肥化特性については不明であり、オガクズで水分調整した牛糞に比べどのような堆肥になるのか明らかにされていない。そこで今回、減圧処理で水分調整した牛糞を堆肥に調製し、堆肥発酵時の特性および発酵後の品質特性を検討した。さらに、生産現場における減圧乾燥機導入農家の堆肥の品質特性をあわせて調査した。

材料および方法

1. 減圧乾燥機で水分調整した乳牛糞の小型堆肥化実験装置による堆肥化試験

減圧乾燥機（ADS-1VT；東芝機械（株）、沼津）は、タンク容量 100 ℓ の実験室規模の装置を用いた。本機は、気化熱昇華熱を補うための熱源として電熱ヒーターを利用しており、ドラム周辺を 120℃ に温めるとともにドラム内部を羽根で攪拌する形式である。真空ポンプにより 0.088 MPa 程度に減圧した場合の飽和温度は 48.6℃ 程度となる。蒸発した水蒸気は冷却コンデンサーで冷やされ、凝集水トラップに回収される。

本試験では、フリーストール牛舎で搾乳前に採取した

連絡者：芹澤駿治（fax：0544-52-0140，e-mail：shunji1_serizawa@pref.shizuoka.lg.jp）

水分 86.1% の新鮮生糞 50 kg を減圧乾燥機に投入し、目標水分を 70% に設定した。運転開始後 15 分毎の回収水分量を測定し、これより計算した原料糞水分量が理論値で目標水分となった時点で運転を終了した。

堆肥化試験は、羽賀ら (1996) が開発した容量 14 ℓ の小型堆肥化実験装置 (富士平工業 (株), 東京) に水分 70% の減圧乾燥糞を詰め込んだ減圧区と、同じ原料糞を水分 25.1% のオガクズを副資材として加水水分 70% に調整した対照区を設定し、それぞれ 3 反復で実施した。試験期間は 4 週間とし、通気量は 0.06 ℓ / ℓ / min に設定した。切り返しは 1 週間ごとに行った。発酵温度は、30 分ごとに自動温度記録計 (おんどり TR71S ; (株) ティアンドディ, 松本) で測定し、切り返し時には、小型堆肥化実験装置の内筒を取り出し重量を測定した。その後、良く混合し 100 g 程度の分析用試料を採取し、再度詰め込んだ。乾物分解率は重量減少から分析用試料採取分を補正し求めた。

2. 分析項目

採取した試料は 60℃ で 48 時間通風乾燥後、カッティングミルで 2 mm に荒粉砕した後サイクロンミルで 0.5 mm に微粉砕し分析に供した。水分、灰分は常法 (森本 1971) に準じ測定し、灰化で消失した部分を有機物 (OM) とした。中性デタージェント繊維 (NDF) と酸性デタージェント繊維 (ADF) は粗飼料の品質評価ガイドブック (自給飼料品質評価研究会 2001) により分析し、OM-NDF の分画は阿部 (1988) の定義により細胞内容物 (OCC) とした。全窒素 (T-N)、全炭素 (T-C) は、乾式燃焼法 (Vario MAX CN ; エレメンタル, Hanau, Germany) で分析した。pH は風乾試料の 10 倍量の脱イオン水を加え 30 分振とうし、30 分静置後、ガラス電極 pH メーターで測定した。EC は同振とう液を EC メーターにより測定した。

発芽試験は堆肥等有機物分析法 (日本土壌協会 2000) の方法に準じた。風乾試料に 20 倍の沸騰水を加え 60 分抽出後ろ過し、シャーレにコマツナ種子 (味彩, トーホク交配) 50 粒を点着させた発芽試験用ろ紙 (富士平工業 (株)) 1 枚を敷き、ろ液 10 ml を分注した。シャーレは 20℃ のインキュベーター内に静置し、2 日目に発芽率を測定し、5 日目に発芽している種子を無作為に 20 粒を抜き出し根長をノギスで測定した。試験は 2 反復で行った。

3. 統計処理

統計解析は、平均値の差の検定を *t* 検定で行った。

減圧乾燥機導入農家の堆肥化実態調査

調査を実施した I 牧場は、富士市の都市近郊でつなぎ式 20 頭規模の酪農経営を行っており、近隣住民に対する臭気対策を考慮し 1983 年に減圧乾燥機 (1000 型 ; 篠原精機 (株), 富士, タンク容量 1 m³) を導入した。

詰込原料は I 牧場の搾乳牛の生糞を供した。糞以外に一部乾草残渣が混入していた。生糞 400 kg を減圧乾燥機に投入し取り出し後、堆肥盤に高さ 30 cm 程度に堆積し

た。切り返しは 7 日ごとにスコップで実施した。発酵温度は、ガラス棒温度計を堆肥中央部深さ 20 cm に差し込み、最高温度に達するまで直読した。分析用の試料は切り返しごとに採取した。分析は堆肥化試験に準じて行い、乾物分解率は張ら (2004) の方法で求めた。

結 果

1. 減圧乾燥機で水分調整した乳牛糞の小型堆肥化実験装置による堆肥化

詰込時の重量は、減圧区 6 kg (新鮮糞換算 12.6 kg, 容積重 560 g/ℓ, 水分 70.1%), 対照区 5.30 kg (新鮮糞 3.9 kg + オガクズ 1.4 kg, 容積重 470 g/ℓ, 水分 69.5%) であった。

両区の堆肥化期間中の発酵温度推移を図 1 に示した。

発酵温度は詰め込み開始後 15 時間までは対照区も減圧区もほぼ同様に上昇したが、対照区は 18 時間後の 48.5℃ をピークに低下した。これに対し減圧区は 4 日後の 69.8℃ まで順調に上昇した後に緩やかに低下し、3 週間後の切返し時の後には温度上昇が認められなくなった。この期間中の温度は対照区より有意に高かった。

乾物中の OCC, NDF-ADF および ADF の推移を図 2 に示した。易分解性成分のひとつである OCC は、詰込み原料中で対照区が 0.23 DMkg であったのに対し、減圧区は 0.54 DMkg と多かったが、発酵期間中の減少は少なく、4 週後は 0.38 DMkg にとどまった。また、ヘミセルロースが主体と考えられる NDF-ADF は、詰込時に対照区が 0.26 DMkg に対し減圧区がやや多い 0.38 DMkg であったが、発酵期間中に大幅に減少し、4 週後は 0.05 DMkg となった。一方、難分解性成分である ADF は両区とも漸減した。この結果、減圧区における 4 週間での乾物分解率は 34.5% に達し、対照区の 18.1% に比べて高かった。

詰込み原料と切返しごとの試料を供試した発芽試験および C/N 比の分析結果を表 1 に示した。対照区の発芽

Fig. 1. Changes in temperature during composting on pilot model.

率は、詰込み原料が93%と高く、切返しごとの発芽率も100%前後を示した。これに対し、減圧区の発芽率は詰込み原料が8.0%と低く発芽障害が認められたが、1週間後の切返し試料では95%に上昇し、これ以降ほぼ100%を示した。一方、根長指数は両区とも詰込み時に低かったものの堆肥化の進行とともに上昇した。減圧区の根長指数は、詰込み時と1週間後の切返し試料で対照区を有意に下回ったが、2週以降は有意に高かった。

対照区のC/N比は、詰込み時52.2から漸減し、4週後に45.9を示した。これに対し、減圧区のC/N比は、詰込み時20.6から大幅に減少し、3週後の切返しで11.7まで低下し、それ以降の減少は認められなかった。

2. 減圧乾燥機導入農家の堆肥化実態

水分83.8%の牛糞を減圧乾燥機で3時間処理し、水分70.9%に調整した。これを堆積した結果、2日目の発酵温度は最高の70.2℃に達した。これにともない堆肥水分は蒸散減少し、1週目65.4%、2週目58.4%、3週目58.8%、4週目51.3%になった。1週間後には放線菌と見

られる菌糸が密生し、2週間目にはウシグソヒトヨダケが群生していた。

堆積開始時の乾物を100%としたときのOCC、NDF-ADFおよびADFの変化を図3に示した。開始時の乾物中の画分は、OCCが25%、NDF-ADFが42%、灰分が10%であり、小型堆肥化実験装置の減圧区の値と一致した。また、堆積期間中の乾物分解についても類似したパターンを示し、3週間後にOCC、NDF-ADF、ADFがそれぞれ20%、10%、38%に低下し、乾物分解率は27.7%であった。3週後以降の変化は認められなかった。

堆積時と切返しごとの固形物の理化学成分の変化および発芽試験の結果を表2に示した。水分は発酵とともに減少し、70.9%から4週後に51.3%まで低下した。pHは9.0前後で推移し、ほぼ変動しなかった。ECとT-Nは2週までやや高くなる傾向はあるもののそれ以降は安定した。一方、T-CおよびC/N比は2週まで低下し、それ以降は安定した。発芽率および根長指数は、

Fig. 2. Changes in Ash, ADF, NDF-ADF and OCC during composting on pilot model.

Fig. 3. Changes in Ash, ADF, NDF-ADF and OCC during composting on field.

Table 1. Changes in root length index, germination percentage and C/N ratio during composting

		0d	1w	2w	3w	4w
Root length index	Vaccum dried	2.3	31.1±6.4A	93.6±16.0a	98.3±3.1A	94.5±8.1a
	Control	24.8	58.1±6.7B	62.7±18.3b	79.4±11.9B	77.8±9.2b
Germination percentage	Vaccum dried	8.0	95.3±1.7a	99.0±0.8	100.0±0.8	100.0±0.8
	Control	93.0	99.7±0.5b	98.7±0.9	99.7±0.5	100.3±0.5
C/N ratio	Vaccum dried	20.6	16.3±0.7A	13.7±0.3A	11.7±0.3A	11.2±0.1A
	Control	52.2	49.9±2.6B	46.4±3.6B	43.5±3.3B	45.9±2.4B

Vaccum dried : Vaccum dried feces at 70% moisture.

Control : Feces with sawdust at 70% moisture.

Mean±SD

Values carrying same superscript do not differ significantly A, B ; (P<0.01), a, b ; (P<0.05).

Table 2. Changes in chemical composition, C/N ratio and germination score during composting on field

Item	Composting Period				
	1d	1w	2w	3w	4w
Moisture (%)	70.9	65.4	58.4	58.8	51.3
pH	8.6	9.2	8.9	9.0	8.9
EC (ms/cm)	4.3	4.4	4.9	5.2	4.9
T-N (DM%)	2.7	3.1	3.4	3.4	3.4
T-C (DM%)	42.6	41.5	41.1	40.9	40.8
C/N ratio	16.0	13.6	12.1	12.1	12.0
Root length index (%)	65.3	119.4	116.9	133.8	133.9
Germination percent (%)	35.0	98.0	97.0	99.0	100.0

堆積開始直後は低いものの1週後以降は高くなり、3週後の根長指数は133.8%となった。

考 察

1. 減圧乾燥処理により水分調整した牛糞の発酵特性

今回の堆肥化試験では、堆積物の温度が減圧乾燥した試験区では69.8℃となったが、対照区では49.5℃までしか上がらなかった。羽賀（1996）は堆肥全体が高温を経験するように攪拌・切返しを行う必要性を述べているが、対照区では十分な発酵温度を得られなかった。この原因は、対照区では生糞3.9kg（乾物換算0.54kg）しか詰め込まず、初期分解で十分な熱量が確保できなかったためと考えられる。減圧区は、生糞換算12.6kgの原料を詰め込んだ結果、堆肥化も順調に進み同規模の堆肥化施設において生糞換算で3倍量の処理が可能と判断できた。また、減圧区では3週目以降切替し後の温度上昇が見られず、易分解性有機物の分解はほぼ終了したと推察された。

近年、ADFやNDFといった飼料分析法の手法を用い堆肥中の易分解性有機物を推定する方法が報告されている（高橋ら1999；古谷ら2003；小柳と渡邊2003；小柳2004；高橋2004）。これらの報告では、有機物-ADFの画分を易分解性有機物と定義している場合が多い。阿部（1988）は、NDF-ADFの画分はヘミセルロースに近似した画分と考えられると述べている。Haradaら（1998）は、牛糞中のヘミセルロースが2週間目に大きく分解することを報告しており、藤井ら（2003）は、搾乳牛糞を原料としてスクープ式強制発酵施設で堆肥化する過程で、NDF-ADFの画分は堆肥化1日目に20.3%であったが33日目には1.2%まで減少したと報告している。本試験でもこの画分は、減圧区で4週間目に86.2%が分解していた。しかし、対照区では分解は39.2%であった。

OCCの画分は、本来分解性の高い画分である。しかし、見かけ上の分解率は減圧区30.0%、対照区35.0%と

低かった。これは高橋（2004）が述べているように、繊維成分が分解され低分子化しOCCの画分に供給されるためと、微生物菌体がOCCとして定量されるため、見かけ上の減少が少なくなっていると考えられる。

堆肥化試験、実態調査のいずれも減圧乾燥糞堆肥は乾物分解率が大きく、前者の減圧区は、1ヵ月後の乾物分解率が34.5%となった。これに対し対照区の分解率は12.1%と少なかった。農家実態調査の減圧乾燥堆肥でも同様の傾向であり乾物分解率は27.7%だった。このことから、減圧乾燥した牛糞は、オガクズ由来のリグニンなどの難分解性有機物が少ないため、堆肥化過程においてもオガクズで水分調整した堆肥に比べ堆肥重量の減少が進む。このため、詰め込み時の施設縮減効果に加え、乾物分解率が大きいことによる堆肥容積の縮小効果も相乗された。

2. 堆肥の腐熟過程における品質変化

原田（1995）は、家畜糞のみから堆肥を製造する場合の腐熟の目的は、施用した後に急激な分解を生じないように家畜糞中の易分解性有機物をあらかじめ分解しておくことと述べている。堆肥の腐熟判定方法は様々な方法（原田1995）が提唱されているが、今回は、微生物活動からの判定として堆積物の温度、生物を用いた判定として発芽試験、化学性からの判定としてC/N比、ECから判定した。

発芽試験の評価として、藤原（1985）は完熟の目安として発芽率が100%となり、細根が細く長く伸び周囲に微生物の異常増殖が見られないことと定義している。また、山口（2004）は発芽率（80%以上を4、100%を5）と外観評価（葉・根を確認4、葉・根・細根を確認5）を5段階に分け、合計で8以上ならば発芽抑制がないとしている。減圧乾燥牛糞堆肥はオガクズに含まれているフェノール性酸、タンニン、精油などの生育阻害物質（岡田1998）が含まれていないため、発芽試験の結果根長指数が速やかに改善したと考えられる。堆肥化開始4

週間後において発芽率が腐熟の基準となる 100% になり、根長指数が細く伸び細根を確認できることから、減圧乾燥牛糞は約 1 ヶ月で堆肥化できるといえる。

家畜糞堆肥を施用するためには品質基準に照らして見ることが必要であり、1995 年に全国農業協同組合中央会を主体に堆肥の品質推奨基準が設定された(松崎 1997)。減圧乾燥牛糞堆肥の C/N 比は、オガクズなどの木質物質を混合しないため原料の C/N 比自体が低いが堆肥化につれ低下し、堆肥化試験および実態調査でも 3 週間目にはそれぞれ 11.7, 12.1 となっていた。特に農家の減圧牛糞堆肥では 3 週間目からは C/N 比はプラトーになっていた。家畜糞堆肥の品質基準 C/N 比 30 以下を下回っており、土中で窒素飢餓を引き起こす可能性は低い。また、同基準では EC は 5.0 ms/cm 以下を推奨しているが、農家の減圧牛糞堆肥の EC はこの上限程度である。したがって、施用するための品質基準に照らしても、1 ヶ月程度の堆肥化期間で土壌施用が可能な堆肥が生産できると考えられた。

3. 減圧乾燥機を利用する場合のコスト試算

2002 年に導入した農家における堆肥生産コストを調査し表 3 に示した。比較したオガクズ利用の場合は、堆

肥化施設設計マニュアル(中央畜産会 2000)により規模を算定した。搾乳牛 50 頭規模において、水分調整に要する費用は標準的なオガクズ使用の場合年間 1,907 千円であるのに対し、減圧乾燥では 5,606 千円と非常に高くなる。一方、これを堆肥化するための費用はオガクズで 1,145 千円であるのに対し、減圧乾燥で 353 千円と安くなるものの、全体の糞尿処理費用はオガクズによる水分調整に比べ減圧乾燥機利用は 2 倍になる。しかし、減圧乾燥処理によって堆肥化に要する労働時間や堆肥流通に要する労働時間、保管スペースが節減できる。製品堆肥の水分は、農家実態調査では堆積のみで 4 週後に 50% となることから、これを戻し堆肥として水分調整に活用すれば、減圧乾燥時間を減らし運転経費を下げることも期待できる。

以上のことから、減圧乾燥機の導入は酪農経営における糞尿処理において有効な手法のひとつであると判断できる。

謝 辞

試験用の減圧乾燥機を提供いただき、圧力換算などに貴重なご助言をいただいた東芝機械株式会社技術研究所

Table 3. Cost for water adjustment and composting treatment (year)

	Vacuum dried		Control	
—Moisture control cost—				
Fuel and light expenses	2,371			0
Depreciation				
Vacuum dryer Price×0.7	3,159			0
Storage	76			0
Materials cost				
Sawdust cost	0	227 t		1,907
Sub total	5,606			1,907
—Cmposting cost—				
Depreciation				
Front loader	193			386
Compost depot	70 m ²	69	460 m ²	455
Wage	15 min/day	91	50 min/day	304
Sub total	353			1,145
Total	5,959			3,052

1) Unit is thousand yen.

2) Scale of 50 milking cows.

3) Sawdust cost is 2,100 yen/m³ and Wage is 1,000 yen/hr.

4) Depreciation is the straight line method (duration is machines 7 years, structure 20 years).

5) Compost depot is calculated in composting facility design manual.

6) Compost depot unit price is calculated in architecture cost guideline (Livestock Industry Bureau), 22,000 yen/m².

7) Working hours is calculated in technology primary unit (Shizuoka Pref.).

の皆様へ感謝の意を表します。

文 献

- 阿部 亮. 1988. 炭水化物を中心とした飼料分析法とその飼料栄養価評価法への応用. 畜産試験場研究資料, 2: 16-29.
- 中央畜産会. 2000. 堆肥化施設設計マニュアル. 105-185. (社)中央畜産会. 東京.
- 藤井信吾・芹澤駿治・大島 貢・阿部 徹. 2003. 牛糞堆肥の熟度評価に関する研究 (第3報). 静岡県畜産試験場試験研究報告, 29: 18-23.
- 藤原俊六郎. 1985. シャーレーを使った堆肥の簡易熟度検定法. 日本土壤肥科学雑誌, 56 (3): 251-252.
- 古谷 修・古川智子・伊藤 稔. 2003. 堆肥化過程における堆肥品温と堆肥腐熟度判定のための酸素消費量との関係. 日本土壤肥科学雑誌, 74 (5): 645-648.
- 後藤逸男・藤原俊六郎・斎藤雅典・羽賀清典・鈴木浩之・飯田和子・渡辺和彦・片山新太・山本克巳. 2004. 有機物資源利用の魅力と限界. 日本土壤肥科学雑誌, 75: 519-528.
- 後藤逸男・若月俊之・中崎清彦・上田成子・羽賀清典・斎藤雅典. 2002. 土壌生物圏はどこまで有機物資源をリサイクルできるのか?. 日本土壤肥科学雑誌, 73: 821-826.
- 羽賀清典. 1996. マニユアマネージメント. 38-39. ディリーマン社. 東京.
- 羽賀清典・長田 隆・田中康男・黒田和孝・花島 大. 1996. 堆肥化実験装置. 特許出願第 235967 号
- 原田靖生. 1995. 家畜糞堆肥の腐熟度. 畜産環境対策大事典 (農産漁村文化協会編). 127-133. 農山漁村文化協会. 東京.
- Harada Y, Haga K, Osada T, Nishimura Y. 1998. Decomposition of Organic Matter during the Maturing Process of cattle Waste Compost. *Animal Science and Technology (Japan)*, 69: 1085-1093.
- 本多勝男. 1995. 資材リサイクル堆肥化法. 畜産環境対策大事典 (農産漁村文化協会編). 159-167. 農山漁村文化協会. 東京.
- 飯島徹穂・村岡信義. 2001. 真空で何ができるか. 42-44. 日刊工業新聞社. 東京.
- 自給飼料品質評価研究会. 2001. 粗飼料の品質評価ガイドブック. 改訂. 5-15. (社)日本草地畜産種子協会. 東京.
- 小柳 渉. 2004. 牛糞尿の処理利用に関する研究. 北信越畜産学会報, 89: 1-7.
- 小柳 渉・渡邊剛志. 2003. 黒ボク土壌における各種家畜糞堆肥および乾燥糞の分解特性. 北信越畜産学会報, 86: 35-42.
- 松崎敏英. 1997. 製品の流通と品質. 有機廃棄物資源化大事典 (農産漁村文化協会編). 31-40. 農山漁村文化協会. 東京.
- 森本宏監修. 1971. 動物栄養試験法. 282-296. 養賢堂. 東京.
- 日本土壤協会. 2000. 堆肥等有機物分析法. 23-25. (財)日本土壤協会. 東京.
- 岡田光弘. 1998. 敷料・副資材の種類と特性. 家畜糞尿処理・利用の手引き. 8-10. (財)畜産環境整備機構. 東京.
- 岡田光弘・栗原 勇・遠藤 篤・大泉長治・中村丹美・荻田恒男. 1983. オガクズ等の水分調整材を用いないで堆肥化処理する場合の家畜糞の水分と通気抵抗の関係について. 千葉県畜産センター研究報告, 7: 55-61.
- 芹澤駿治・藤井信吾・阿部 徹. 2003. 減圧乾燥機を利用した堆肥方式の確立. 静岡県畜産試験場試験研究報告, 29: 12-17.
- 高橋正宏. 2004. 豚糞モミガラ堆肥への消石灰添加がもたらす有機物分解促進効果とデタージェント分析による効果の検証. 日本畜産学会報, 75: 587-598.
- 高橋朋子・山田正幸・鈴木睦美・浦野義雄. 1999. 易分解性有機物による堆肥の品質評価. 群馬県畜産試験場研究報告, 6: 90-99.
- 山口武則. 2004. 堆肥の品質評価と簡易栽培装置. 畜産環境対策大事典第2版 (農産漁村文化協会編). 121-122. 農山漁村文化協会. 東京.
- 張 建国・加茂幹男・阿部佳之・河本英憲・青木康浩. 2004. 粗灰分含量を指標として堆肥化過程における乾物および有機物の分解率を推定する簡便な方法. 日本畜産学会報, 75: 61-66.

Fermentation Properties of Cow Manure with Water Content Adjusted using a Vacuum Dryer, and Quality Characteristics of the Compost Produced

Shunji SERIZAWA, Kenji MOCHIZUKI, Katsuaki SATO and Nobuya KATAYAMA

Shizuoka Prefecture Livestock Experiment Station, Fujinomiya-shi 418-0108, Japan

Corresponding : Shunji SERIZAWA (fax : +81 (0) 544-52-0140, e-mail : shunji1_serizawa@pref.shizuoka.lg.jp)

Vacuum drying is one method to adjust the water content of manure for composting. To clarify the effectiveness of this method, we adjusted the water content of manure from milk cows to 70% both in a vacuum drier and by mixing with sawdust. This manure was then composted by placing 11 ℓ each in a small experimental composter. We also investigated composting by dairy farmers who used a vacuum dryer to adjust water content. The results showed that fermentation temperature tended to be significantly higher for cow manure with water content adjusted using a vacuum dryer than for cow manure in which water content was adjusted using sawdust. In addition, at 3 weeks the organic material had decreased and stabilized in both the small composter experiment and the dairy farmer investigation. This manure showed improvements in germination rate and root length index, which indicate the degree of decomposition, after accumulation for 1-2 weeks, and it was judged that the compost could be used at 1 month. Adjustment of water content using a vacuum dryer has a lower processing cost than adjustment with sawdust. Moreover, since the volume of processed material is smaller after adjustment and the composting period can be shortened, it is thought that this method will allow for a smaller area to be used for composting facilities, and that it will be an effective new method for compost regulation.

Nihon Chikusan Gakkaiho, 76 (4) : 439-445, 2005

Key words : Vacuum dryer, Composting, Cow manure, Moisture adjustment, Germination test