

家畜ふんペレット堆肥の機械散布及び窒素無機化特性

進藤勇人・金田吉弘¹⁾・加藤雅也²⁾・坂本喜七³⁾・佐藤寛子³⁾・富樫祐悦³⁾・藤原久康³⁾

(秋田県農業試験場・¹⁾秋田県立大学・²⁾秋田県鹿角地域農業改良普及センター・³⁾秋田県畜産試験場)

Machine Broadcasting and Nitrogen Mineralization Characteristics of the Compost Pellet made from Animal Waste

Hayato Shindo, Yoshihiro Kaneta¹⁾, Masaya Kato²⁾, Kishichi Sakamoto³⁾,

Hiroko Sato³⁾, Yuetsu Togashi²⁾ and Hisayasu Fujiwara³⁾

(Akita Agricultural Experiment Station・¹⁾Akita Prefectural University・

²⁾Kazuno Regional Extension Service Center・³⁾Akita Animal Husbandry Experiment Station)

1 はじめに

家畜ふん尿は有機性資源として有用であるが、耕種農家が有効に活用するためには、輸送や散布の面に問題がある。近年開発された成型化技術による家畜ふんペレット堆肥は、ハンドリングが向上することが知られている。しかし、作物栽培での機械散布精度や肥効特性については、不明な点が多い。

そこで、ブロードキャストによる機械散布精度と培養実験による湛水及び畑条件における窒素無機化特性を検討した。

2 試験方法

(1)試験1 豚ふんペレット堆肥の機械散布試験

1)調査方法：圃場に1辺が0.25mの調査枠をトラクタの走行方向と垂直に50cm間隔で設置した。トラクタに装着したブロードキャストより豚ふんペレット堆肥を散布し、調査枠内に散布されたペレット堆肥量を調査した(3反復)。

2)使用機械：M社トラクタ MT-601、S社ブロードキャスト(揺動ダクト式) BF-561

3)機械設定：エンジン回転 1300rpm、PTO 540rpm、車速 2.5km/h、シャッター開度 21(全開)

(2)試験2 家畜ふんペレット堆肥の培養試験

1)供試資材：鶏ふん、豚ふん、牛ふんペレット堆肥(堆肥と炭化製紙スラッジを体積比で7:3に混合して、エキストルーダ方式(直径7mm)により製造)(写真1)

2)培養条件：

a.湛水条件培養 供試土壌 農試内水田土壌の作土(グライ低地土)

b.畑条件培養 供試土壌 農試内畑土壌の作土(非アロフェン質黒ボク土)

水分条件 最大容水量の60%(含水比47.7%)

c.培養温度・培養期間

20、25、30℃・0、1、2、4、6、8週間

3)培養方法：乾土100gに対して、ペレット堆肥を全窒素として100mg添加し、湿潤土と混合して培養を行った。培養は1区3連で行い、塩化カリウム溶液により無機態窒素を振とう抽出し、土壌由来無機態窒素(ペレット堆肥無添加で培養)を差し引いて、ペレット堆肥由来無機態窒素量を算出した。

4)窒素無機化特性値は杉原らの反応速度論的手法に従い算出した。

3 試験結果及び考察

(1)豚ふんペレット堆肥の機械散布特性

トラクタに装着したブロードキャストによる豚ふんペレット堆肥の散布幅は、トラクタの中心から両側5m程度で、化成肥料を散布した場合とほぼ同等であった(図1)。平均散布量は167g/m²であり、窒素量は1.8gN/m²(豚ふんペレット堆肥の窒素濃度1.1%現物)であった。この結果から、ペレット堆肥はブロードキャストにより化成肥料と同等に散布できることが明らかになり、散布量の調節も可能であった。

(2)家畜ふんペレット堆肥の窒素無機化特性

鶏ふん、豚ふん、牛ふんペレット堆肥のC/N比はそれぞれ、6.1、18.1、20.2であった(表1)。

温度3段階(20、25、30℃)の湛水及び畑培養の結果をもとに反応速度論的解析を行った結果、単純型(反応速度式： $N=N_0\{1-\exp(-k \cdot t)\}+b$)にあてはめ、窒素無機化特性値を算出することが可能であった(表1)。

窒素無機化特性値から推定した畜種ごとの窒素無機化パターンを図2に示した。無機化率は、鶏ふん、豚ふん、牛ふんの順に高く、60日目(基準温度25℃)の無機化率はそれぞれ、50~60%、25~35%、11%であり、鶏ふん、豚ふんでは、湛水条件に比べ畑条件で10%程度低かった。また、鶏ふん、豚ふんでは20日目までの無機化率が高く、牛ふんの無機化は緩やかであった。さらに湛水条件と畑条

件で比較すると、鶏ふん及び豚ふんの無機化は、湛水条件に比べ畑条件でやや遅かった。これらの結果から、圃場の地温をもとに窒素無機化量及びパターンを推定することが可能になると考えられた。

4 ま と め

ブロードキャストによる家畜ふんペレット堆肥の散布特性を検討したところ、化成肥料と同等に散布できることが明らかになり、適性な機械散布が可能であると考えられ

た。

一方、湛水及び畑条件における畜種ごとの窒素無機化パターンは、単純型の窒素無機化特性値から推定することが可能であった。無機化率は、鶏ふん、豚ふん、牛ふんの順に多かった。また、鶏ふん、豚ふんの無機化率は初期において高く、湛水条件に比べ畑条件でやや遅かった。これらの結果から、圃場での窒素無機化パターンが予測でき、畜種の組み合わせにより作物の窒素吸収パターンにあった窒素供給が可能になると考えられた。

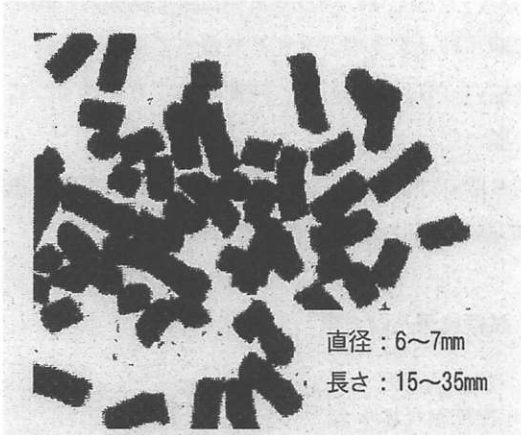


写真1 ペレット化した
豚ふんペレット堆肥

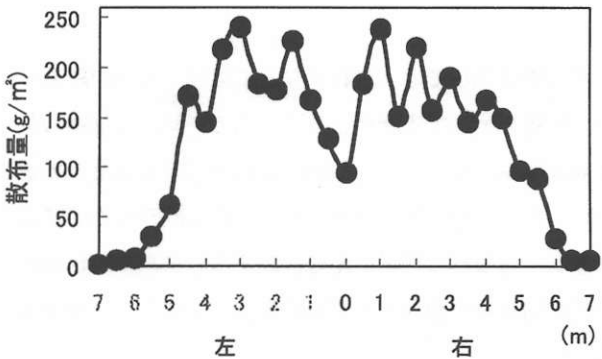


図1 豚ふんペレット堆肥の機械散布特性
グラフの0が機械中心を示す
散布条件: 風速 1m/s以下
豚ふんペレット堆肥の仮比重: 0.49

表1 家畜ふんペレット堆肥の単純型窒素無機化特性値

	水分 (%)	T-C (%)	T-N (%)	C/N	窒素無機化特性値				
					培養条件	可分解性有機態窒素量	無機化速度定数	活性化エネルギー	定数項
						N ₀ (mgN) ¹⁾	k (1/day)	Ea (cal/mol)	b
鶏ふん	19.4	21.2	3.5	6.1	湛水	47.8	0.323	11907	9.4
					畑	41.5	0.146	20310	11.5
豚ふん	14.7	22.3	1.2	18.1	湛水	27.4	0.274	11398	3.9
					畑	24.0	0.116	16395	4.5
牛ふん	37.5	18.3	0.9	20.2	湛水	5.5	0.072	26774	5.6
					畑	5.7	0.100	25999	5.4

C/N比は、ヤナコ CNコードによる

¹⁾100mgN当たり

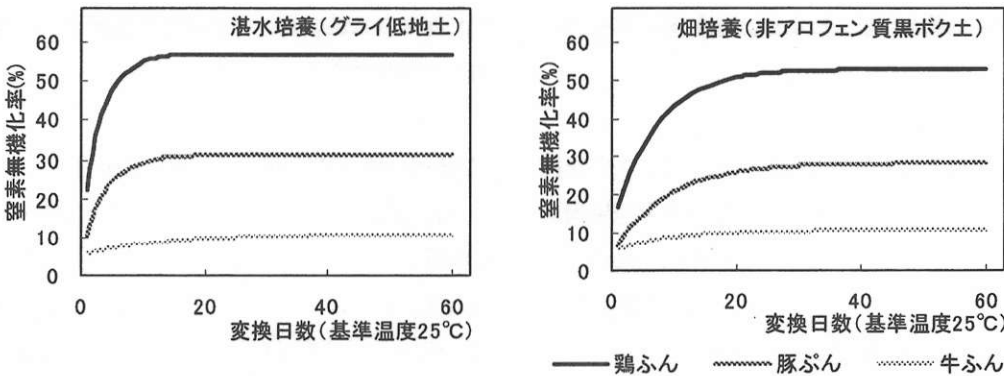


図2 家畜ふんペレット堆肥の窒素無機化パターン