

生石灰処理による粒状豚ふん肥料の製造方法及び性質

1. 試験のねらい

畜産業は、一戸あたりの飼養頭羽数の増加と偏在化が進んでおり、有機物資源であるふん尿の耕種農家を介した利用があまりうまくいっていない。堆肥化もひとつの方法ではあるが、製造時の手間や形状に問題がある。そこで、家畜ふん尿を簡易に扱いやすい粒状肥料にする技術の開発を豚ふんについて行った。

2. 試験方法

平成4年～8年において、粒状に適する豚ふんと生石灰等資材の混合割合及び水分、製品の化学性及び取扱性を検討し、経済性を試算した。

3. 試験結果および考察

- (1) 豚ふんに生石灰を添加して水分を40～49%に調節すれば、回転運動をかけるだけで直径2～8mmの粒になる。これを水分10%以下に乾燥することにより、臭気や汚物感の少ない粒状豚ふん肥料になる(図-1)。平均的な豚ふん(水分75%)100kgに対して生石灰35kgを目安とし、ふんの水分によって生石灰の添加量を加減する必要がある。100kg豚ふん(水分75%)は、粒状豚ふん肥料約85kgとなる(表-1)。生石灰による処理方法は、減量率が小さく、大規模経営には不向きであり、養豚500頭規模(ふん産出日量1t)が上限である。製造時間は、生石灰とふんの反応に約1時間、粒化に3～4時間、そして、パイプハウスなどの自然乾燥で2～5日かかるが、乾燥機を用いれば、1日で仕上がる。生石灰添加時に急激に発生するアンモニアガスは、集塵機中の酸性溶液を通過させることによって捕集できる。
- (2) 窒素は1%程度で、ほとんど有機態として存在していた。リン酸は約2%、カリは約1%である。アルカリ分は50%程度で、肥料取締法上の石灰処理肥料に該当する。粒状豚ふん肥料の成分含有率には、多少変動があるが、生石灰の添加量により推計できる(表-2)。
- (3) 粒状豚ふん肥料は、常温で長期間保管しても、再吸湿や変質がない。また、機械による効率的な施用が可能である(表-3、表-4)。
- (4) このシステムは、混合・造粒機(飼料用攪拌機)、計量器、集塵機、乾燥用パイプハウスの組み合わせからなり、処理ごとに生石灰、また脱臭用酸性溶液も必要とするが、堆肥化の過程を経ないため、発酵処理装置は必要ない。豚ふんの処理日量1tの場合、施設償却を5年として、年間必要経費は3,990千円と試算される(表-5、表-6)。

4. 成果の要約

生石灰処理することにより、豚ふんを短時間で粒状肥料にすることができる。この粒状肥料は、石灰処理肥料に該当し、また、窒素及びリン酸を含んでいる。長期保管による再吸湿や変質がなく、機械散布が可能である。生石灰処理法は、従来の堆肥化より安価に施設が導入できると試算される。しかし、ふんに対して製品が減量しないため、中小規模経営向きである。

(担当者 環境保全部 宮崎成生)

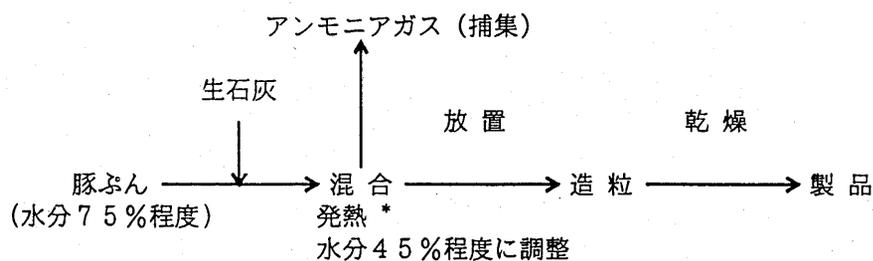


図-1 粒状豚ふん肥料の製造フローシート

表-1 資材の混合重量比及び豚ふんの水分

処理No	豚ふん	生石灰	大谷石粉	木炭粉	造粒時の水分(%)	粒径分布			重量比*
						~2mm	2~8mm	8mm~	
1	100(76.0)	48	10	10	39.9	8.4	73.3	18.3	106
2	100(73.5)	40	10	10	41.7	5.0	71.9	23.1	99
3	100(74.6)	31	10	10	44.7	3.9	54.4	41.7	85
4	100(68.0)	20	10	10	46.1	7.2	75.9	16.9	72
5	100(64.5)	10	10	10	49.0	4.6	89.5	5.9	65

*重量比=製品重量/原料ふん重量×100、()は水分%

表-2 粒状豚ふん肥料の化学性

処理No	水分(%)	PH (1:5)	T-N (%)	NH ₄ -N (mg/100g)	NO ₃ -N (mg/100g)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	アルカリ分 (%)
1	4.9	12.9	0.72	3.2	7.4	1.81	0.68	54.2
2	5.8	12.8	0.85	4.1	2.4	1.95	0.70	54.1
3	6.5	12.8	0.99	3.5	3.1	2.17	0.84	48.8
4	2.7	12.7	1.20	23.8	3.1	3.11	1.02	32.6
5	9.8	11.8	1.37	2.8	0.6	3.83	1.27	22.3
生豚ふん	74.1	6.8	3.41	1200	2.2	5.93	1.84	6.9

表-3 粒状豚ふん肥料の保管性

区名	カビの発生*				破断強度 (kg) **				水分(%)			
	0日	30日	60日	120日	0日	30日	60日	120日	0日	30日	60日	120日
常温	-	-	-	-	4.79	4.84	5.27	5.26	5.7	5.6	4.1	5.6
バラ積み					(1.44)	(1.06)	(1.00)	(1.40)				

*-は無発生、**強度は破断試験10サンプルの平均値、()は標準偏差

表-4 粒状豚ふん肥料の散布分布及び崩壊程度

区名	分布割合 (%)					崩壊程 (%)
	0	1	2	3 (m) *		
a. 直径4~8mm	26.3	24.6	25.6	23.5	0	
b. 直径8~16mm	27.3	30.7	29.8	12.2	0	

*散布機を中心からの距離

表-5 投資額の試算

機材名	金額
混合・造粒機 (容量5,500L)	2,600千円
計量器 (1t)	730千円
集塵機 (ステンレス製)	1,200千円
乾燥用パイプハウス (100m ²)	200千円
合計	4,730千円

表-6 維持経費 (年間必要経費)

項目	金額
施設償却費 (5年償却)	851千円
生石灰	2,190千円
電気料金	365千円
脱臭用リン酸	584千円
合計	3,990千円