

牛ふんオガクズ堆肥および肉骨粉の燃焼温度と灰中の肥料成分含有量

薬師堂謙一・田中章浩・嶋谷智佳子
(九州沖縄農業研究センター)

Kenichi Yakushido, Akihiro Tanaka and Chikako Shimaya :
Effect of burned temperature on fertilizer concentration in cattle manure and meat-and-bone meal

家畜排せつ物や肉骨粉などのバイオマスを、地球温暖化防止のためにエネルギー利用する場合、熱分解によりガス化するが後に焼却灰が発生する。この焼却灰にはリン酸やカリ、マグネシウム、カルシウムなどの成分が含有されているため肥料利用できる。そこで、牛ふんオガクズ堆肥と肉骨粉について、燃焼温度と肥料成分含量の関係を求めた。なお、本研究は農林水産省の「農林業におけるバイオマスエネルギー実用化技術の開発」プロジェクトの中で実施している。

1. 材料および方法

供試材料には肉牛ふんオガクズ堆肥と、牛と豚が混合したフライヤー方式で生産された肉骨粉を使用した。ガス化のための熱分解温度は通常800~1,000℃であるので、焼却温度は600℃(対照区)、800℃、900℃、1,000℃の4段階とし、試料を白金るつぽに入れ電気炉内で燃焼処理した。燃焼時間は600℃が6時間、それ以外は2時間である。灰化物は肥料分析法に従い、全窒素はケルダール法、リン酸はバナドモリブデン酸アンモニウム法、カルシウム、マグネシウム、カリは原子吸光測定法で分析した。

2. 結果および考察

試験結果を第1, 2表に示す。牛ふん堆肥灰と肉骨粉灰には窒素はほとんど含有されていない。なお、牛ふん堆肥灰中の窒素含量は600℃で0.02%であり、800℃以上では検出できなくなるのに対し、肉骨粉灰では900℃以下の燃焼温度では0.1~0.24%であり、1,000℃で始めて検出できなくなった。したがって、肉骨粉では安全性の面から1,000℃以上の燃焼温度が必要であると考えられる。

リン酸は、両者とも焼却温度が上昇すると植物が利用できるク溶性リン酸が減少する。なお、水溶性リン酸は含有されていない。

カルシウムについてもリン酸と同様の傾向が認められた。カルシウム含量に対するク溶性の割合は、肉骨粉で31~42%、堆肥で54~63%であり、肉骨粉のカルシウムの利用性が低かった。

マグネシウムは両者とも87~100%がク溶性であり、燃焼温度による成分含量の変化は少なかった。

カリは燃焼温度の上昇とともに揮散し減少した。牛ふん堆肥では、600℃に対し1,000℃では半分減少した。また、肉骨粉では1,000℃になるとほぼ全てのカリが揮散している。

なお、牛ふん堆肥は1,000℃ではスラッジ状に溶融が始まった。ガス化炉内で溶融が始まるとガスの通りが悪くなり運転できなくなるため、牛ふん堆肥は1,000℃未満の燃焼温度で制御する必要があることがわかった。また、ガス化の際には揮散するカリやナトリウムなどの洗浄装置をつける必要があることも明らかとなった。

第1表 牛ふんオガクズ堆肥燃焼灰の燃焼温度別肥料成分含有量 (%/DM)

燃焼温度 (°C)	600	800	900	1000
全窒素	0.02	0.00	0.00	0.00
ク溶性リン酸	14.38	14.17	13.93	13.84
水溶性リン酸	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO 全量	7.33	7.92	9.00	9.83
ク溶性 CaO	4.65	4.64	4.65	5.28
MgO 全量	4.07	3.90	3.83	3.86
ク溶性 MgO	3.88	3.97	3.90	3.61
カリ全量	12.20	10.80	8.70	6.06
ク溶性カリ	12.37	11.01	8.98	5.97
水溶性カリ	7.21	4.90	2.81	0.85
ク溶性リン酸に対する成分構成比				
ク溶性リン酸	100.0	100.0	100.0	100.0
ク溶性 CaO	32.3	32.7	33.4	38.2
ク溶性 MgO	27.0	28.0	28.0	26.1
ク溶性カリ	86.0	77.7	64.5	43.1
全窒素	0.1	0.0	0.0	0.0

第2表 肉骨粉燃焼灰の燃焼温度別肥料成分含有量 (%/DM)

燃焼温度 (°C)	600	800	900	1000
全窒素	0.17	0.24	0.11	0.00
リン酸全量	36.57	36.32	37.62	38.39
ク溶性リン酸	24.46	22.83	23.18	20.68
水溶性リン酸	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO 全量	67.50	70.83	76.30	78.00
ク溶性 CaO	28.25	25.00	26.85	4.45
MgO 全量	1.13	1.11	1.09	1.11
ク溶性 MgO	0.98	1.05	1.01	1.00
カリ全量	2.17	1.71	0.61	0.12
ク溶性カリ	2.01	1.72	0.56	0.08
水溶性カリ	1.86	1.25	0.23	0.00
ク溶性リン酸に対する成分構成比				
ク溶性リン酸	100.0	100.0	100.0	100.01
ク溶性 CaO	115.5	109.5	115.8	18.24
ク溶性 MgO	4.0	4.6	4.4	8
ク溶性カリ	8.2	7.5	2.4	0.4
全窒素	0.7	1.0	0.5	0.0