

肉用牛糞と鶏糞の混焼による熱エネルギー化

○田中章浩^{1*}

¹農研機構九州沖縄農業研究センター

【研究目的】

バイオマス活用推進基本計画（2016年）では、地域の実情に応じて焼却処理やメタン発酵ガス等による高度エネルギー化を推進している。近年、農家の高齢化や担い手不足により作付面積が減少する中、堆肥を還元する農地が不足し、畜産農家の規模拡大が進まない状況になっており、肉用牛糞等の燃焼処理を求める声が高まっている。そこで、肉用牛糞を鶏糞と混合し、ロータリーキルン式バーナーで混焼させることを検討した。

【実験方法】

堆肥の軟化・溶融温度を電気管状炉（Iris shokai, MID-5K）、高位発熱量をボンベ型熱量計（SHIMAZU, CA-4J）で測定した。燃焼材料は乾物重量比で肉用牛糞堆肥：ブロイラー鶏糞堆肥（以下、鶏糞）67：33、50：50、33：67で混合し、水分3%、30%に調整した材料（バラ）を、ロータリーキルン式バーナー（MIS, Joule-R-100）に連続供給し、燃焼特性を明らかにした。燃焼システムは、材料投入機、ロータリーキルン式バーナー、熱交換器、温水貯留タンクで構成される。測定は燃焼が安定してから30分とした。温度をK型熱電対、排ガス濃度をガス分析計（TESTO, Model350）で測定した。

【実験結果】

1. 溶融・軟化温度・高位発熱量

肉用牛糞堆肥と豚ふん堆肥の軟化温度は1100℃、溶融温度はそれぞれ1150℃、1200℃であった。鶏糞堆肥の軟化温度は1250℃、溶融温度1350℃と、肉用牛糞堆肥、豚ふん堆肥に比較して軟化温度は約150℃高く、溶融温度は150～200℃高かった。

高位発熱量は木ペレットの20.55 MJ kg⁻¹に対し、肉用牛糞堆肥13.65 MJ kg⁻¹、鶏糞堆肥18.48 MJ kg⁻¹であった。

2. 水分30%の畜糞堆肥の燃焼特性

水分約30%の混合堆肥と水分9.3%の木ペレットを混焼させ燃焼特性を明らかにした。燃焼中にバラ状の堆肥が内部円筒燃焼部の側壁に付着する現象が発生し、付着量は肉用牛糞割合が高くなる従って多くなった。水分30%程度の畜糞堆肥の燃焼では、畜糞堆肥125.6 MJ h⁻¹に対し、木質83.7 MJ h⁻¹添加して燃焼させる必要があった。

3. 水分3%の乾燥畜糞堆肥の燃焼特性

水分3%まで乾燥させた材料は、木質添加無しで燃焼できた。肉用牛糞堆肥：鶏糞堆肥67：33材料の燃焼では、材料が燃焼部の側面に付着し通気不良が発生し、安定燃焼できなかった。したがって、今回の実験条件では肉用牛糞堆肥：鶏糞堆肥50：50 或いは33：67の混合材料が燃焼に適していた。

肉用牛糞堆肥：鶏糞堆肥=50：50の畜糞燃料の4hの燃焼試験を行った結果、廃棄物燃焼炉（規模2～4t/h）基準値をほぼクリアできた（表1）。今後、CO濃度を100 ppm以下とする対策が必要である。システム稼働電力量は、燃焼熱量の4%の6.21 MJ h⁻¹であった。

表1 ダイオキシン類等検査結果

項目	平均	廃棄物燃焼炉（規模2～4t/h）基準
材料供給量	畜糞燃料 (kg _{DM} h ⁻¹)	10.8
低位発熱量	畜糞燃料 (MJ h ⁻¹)	167.5
通気量	1次空気 (m ³ h ⁻¹)	90.5
	2次空気 (m ³ h ⁻¹)	37.8
平均温度	燃焼温度 (°C)	878.5
	熱交換器出口空気 (°C)	133.0
排ガス特性	SO _x (ppm)	94.0
	SO _x (m ³ N h ⁻¹)	0.0085
	NO _x (ppm)	131.0
	O ₂ (%)	12.8
	CO (ppm)	952.0
	ダイオキシン類 (ng-TEQ m ⁻³ N)	0.40
ばい塵 (mg m ⁻³ N)	0.006	

* E-mail: atanaka@affrc.go.jp