

1 新技術情報 その1

鶏糞の自己エネルギーによる
熱分解臭気除去処理と特殊肥料化による有効利用

株式会社TYK 環境創造研究所
奥村洋 丹羽智彦

1. はじめに

鶏糞の処理に関しては、堆肥化して肥料にする方法、乾燥鶏糞の肥料として使用する方法、焼却して灰を使用する方法等が存在するが、臭気の問題や処理量、コスト面などでの問題を抱えている。そこで、鶏糞を熱分解処理させる事により臭気を発生させず、内部の肥料成分を濃縮した処理物を作成しその効果を調査した。また鶏糞が持つ熱量を利用して低コストで熱分解処理を行う、熱分解処理システムの実証運転を行った。

2. 熱分解処理方法

鶏糞の熱分解処理方法について図1に記す。本研究で用いた熱分解処理炉は炉の内部に多段式の部屋を持つ、二重構造になっている。投入された鶏糞は炉を貫くシャフトに取りつけられたパドルによって攪拌され、床に設けられた穴から下段へ落とされる。鶏糞は炉内部を移動する間に加熱され、熱分解によって乾留ガスを発生する。炉の外側は排気ブロワによって誘引されている為負圧となり、発生した乾留ガスはパイプを通して外側へ引き出される。引き出された乾留ガスは炉内の熱によって燃焼される。この際発生した熱が炉内温度を維持するのに用いられ、連続して送られる鶏糞を加熱する熱源として用いられる。このしくみにより、運転中はバーナーをほとんど使用する事なく低コストで連続して熱分解処理を行う事が出来る

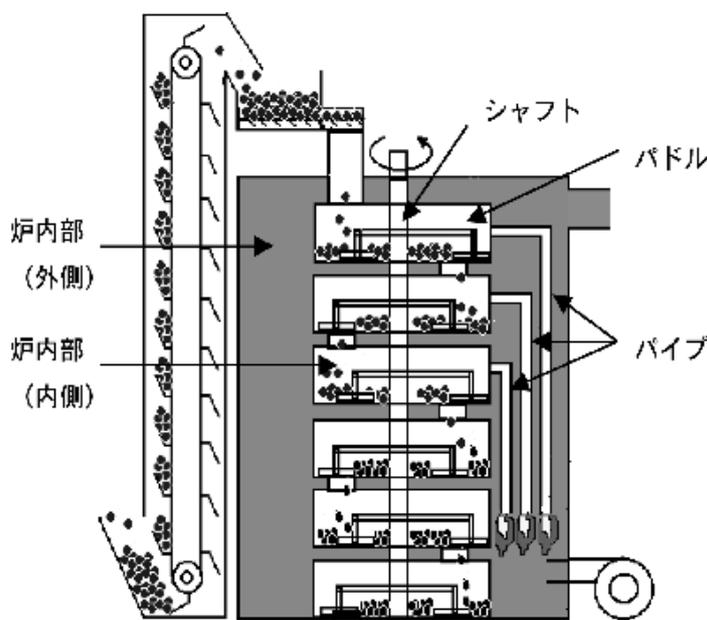


図1 熱分解処理炉構造

3. システム説明

今研究で実証試験に用いたシステムについて図2、写真1、2に示す。鶏糞の熱分解処理と得られる熱分解処理残渣の安定化の為、熱分解処理炉の前工程で、鶏糞に含まれる異物(塊、死骸、コンクリート片、木片等)を効率的に除去し、造粒機で鶏糞の造粒を行程と、造粒された鶏糞を熱分解処理し、排ガスを処理する行程の2つから構成される。これらのシステムは制御回路によって自動で運転管理がなされる。

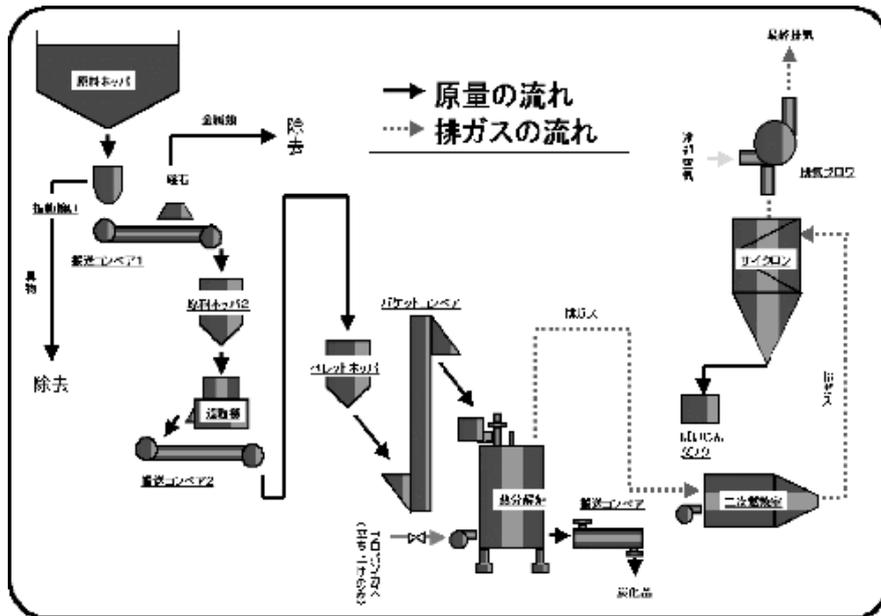


図2 実証システム



写真1 鶏糞造粒工程



写真2 熱分解処理工程

4. 試験方法

試験は実証システムを現地で連続運転を行い、制御の安定性、システムから排出される排ガスの安全性、運転コスト等を調査した。また熱分解処理によって発生する処理残渣の調査を行い、実際に植物の生育試験を行いその肥料効果を確認した。

5. 試験結果

熱分解処理炉とそのシステムは、自動管理にて安定して運転が可能な事が確認された。

表1にて温度制御が出来、各温度が一定である事を示す。

また排出される排ガス成分についても、焼却炉に準じて評価を行った結果、表2、3にて基準値以下の結果を示した。(処理能力200kg/hの焼却炉と比較)

鶏糞の熱分解処理残渣について表5に示す。また、表6に示す様に肥料効果を持つ事が確認された。表7については、溶出試験結果を示す。

また安全性についても、確認された。

鶏糞の熱分解処理残渣の肥料効果の確認として、植物生育試験を行った。

写真3に示す結果はコマツナを用いて肥料実験を行ったもので、その結果、化学肥料を施用した場合と比較して、熱分解処理残渣を施用した場合の効果は、ほぼ同等の結果を示した。また、熱分解処理残渣を施用した処理区は肥料効果に持続性がみられ、追肥をせずに2作目を行った結果、化学肥料区よりも生育が良い結果を示した。

表1. 熱分解処理炉の各温度データ例

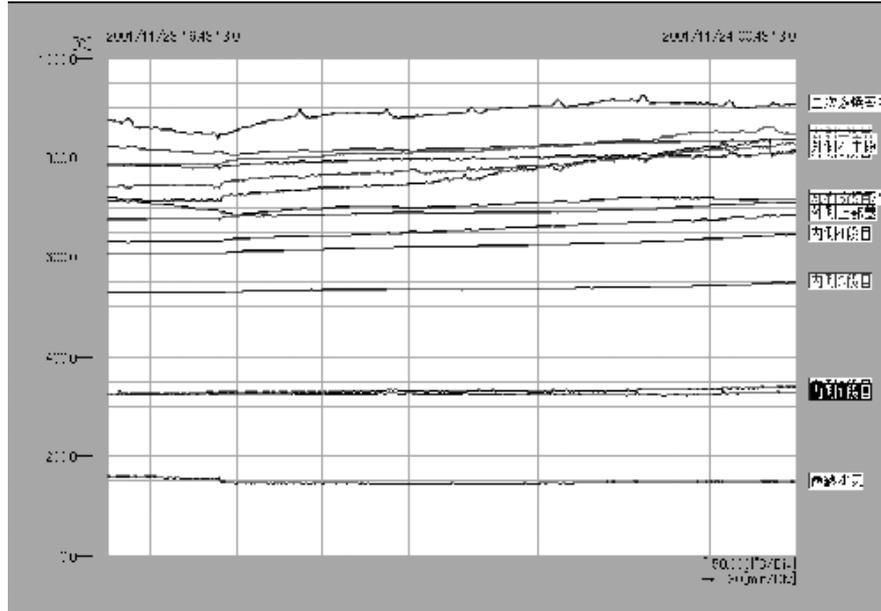


表2 熱分解処理炉排ガス中の有害成分測定結果

項目		測定値	規制値
CO ₂		1.7 V/V%	-V/V%
O ₂		17.4 V/V%	-V/V%
N ₂		80.9 V/V%	-V/V%
ダスト	濃度	0.028 g/m ³ N 排ガス中の酸素濃度 17.4 V/V%	0.15 g/m ³ N
	換算値	O ₂ 12 V/V%	0.07 g/m ³ N
硫黄酸化物	濃度	86 V/Vppm	362 V/Vppm
	排出量	m ³ N/h	m ³ N/h
窒素酸化物	濃度	150 V/Vppm 排ガス中の酸素濃度 17.4 V/V%	250 V/Vppm
	換算値	O ₂ 12 V/V%	V/Vppm
塩化水素	濃度	11mg/m ³ N 排ガス中の酸素濃度 18.3 V/V%	500 mg/m ³ N
	換算値	O ₂ 12 V/V%	mg/m ³ N
一酸化炭素	濃度	25 V/Vppm 排ガス中の酸素濃度 18.3 V/V%	100 V/Vppm
	換算値	O ₂ 12 V/V%	83 V/Vppm

表3 熱分解処理炉排ガス中のダイオキシン類測定結果

対象	単位	計量結果	基準値	
排ガス中の ダイオキシン類濃度	ng/Nm ³	実測濃度	0.35	-
		補正濃度	1.2	-
	ng-TEQ/m ³	毒性等量	0.0026	10
鶏糞熱分解残渣中の	ng/g	総濃度	0.10	-

4~5 | 9~15 | 6~10 | 6~10 | 47~50 | 9~13 | 9~11 | 10~12

表7 熱分解処理残渣溶出試験結果

	生 鶏 糞	熱分解残渣	基 準 値
水銀又はその化合物	<0.0005	<0.0005	<0.005
カドミウム又はその化合物	<0.005	<0.005	<0.3
鉛又はその化合物	0.07	<0.02	<0.3
セレン又はその化合物	0.02	<0.01	<0.3
有機燐化合物	<0.1	<0.1	<1
アルキル水銀化合物	ND	ND	ND
トリクロロエチレン	<0.002	<0.002	<0.3
テトラクロロエチレン	<0.001	<0.001	<0.1
ジクロロメタン	<0.02	<0.02	<0.2
四塩化炭素	<0.002	<0.002	<0.02
1,2-ジクロロエタン	<0.004	<0.004	<0.04
1,1-ジクロロエチレン	<0.02	<0.02	<0.2
シス-1,2-ジクロロエチレン	<0.04	<0.04	<0.4
1,1,1-トリクロロエタン	<0.001	<0.001	<0.01
1,1,2-トリクロロエタン	<0.006	<0.006	<0.06
1,3-ジクロロプロペン	<0.002	<0.002	<0.02
チウラム	<0.006	<0.006	<0.06
シマジン	<0.003	<0.003	<0.03
チオベンカルブ	<0.02	<0.02	<0.2
ベンゼン	<0.01	<0.01	<0.1



写真3 植物生育試験結果(左から 無施用 化学肥料 熱分解処理残渣)
 条件:土8kg 化学肥料(N:P:K=8:8:8)15g 熱分解処理残渣240g

6. まとめ

畜糞の処理に関しては、今後はさらに研究が必要になると思われる。今回行った研究では鶏糞の自己エネルギーを利用した、低コストでの熱分解処理を連続して安定した状態で行う事が出来た。また得られる熱分解処理残渣についてもその肥料効果が期待出来る事が確認された。今後は熱分解処理装置の処理効率の向上や、廃熱利用等の研究が求められると考えている。

【事業推進委員からのコメント】

生研機構 道宗直昭

本システムは、鶏糞を熱分解処理して炭化品として製品化し利用する鶏糞処理システムである。特徴は、乾燥鶏糞を造粒し熱分解炉で熱分解し、発生したガスを燃料として炉内熱源に利用するものである。排ガスは再燃焼脱臭を行い、粉じんやダイオキシン類などを出さないクリーンな装置として組み上げられている。供給する鶏糞の含水率は21%程度あるため採卵鶏糞では乾燥しなければならないのでブロイラー鶏糞を利用することが望ましい。また、排ガスの温度も高いので熱交換するなどして排熱利用することも検討したほうがよい。炭化品については成分分析も行われており今後さらなる利用場面の検討、例えばどのような作物に施用すれば効果が上がるのか、農業以外の分野での利用方法なども含め検討されることを望む。