

近畿大学理工学部 正員 玉井 元治
近畿大学農学部 板植 利久
広瀬鋼材産業(株) 日野 克彦

1. まえがき

わが国における畜産排泄物の量は、一日当り、糞・尿を合せ20万ton程度になると推定されており、その大部分は、たれ流しか、不完全処理が多く、畜産公害として表面化しつつあるが、概して(表-1)に示すような処理方法が行われている。このうち、最近、醗酵設備による処理が行われはじめているが、これには、自然醗酵に少し手を加えたものからクローズドシステム化し、堆肥化までの期間も一ヶ月たらずという完成品まで種類は極めて多い。しかし、醗酵処理における共通した問題点は、醗酵菌を活躍させる最適水分状態にすることであり、これには、良質の水分調整材を添加混合することが賢明である。

本報告は、有害物を含まないか、含んでいても許容量以下の状態にある各種汚泥(下水道、鉱滓、工場排水)の焼却灰を水分調整材として使用した畜産糞尿の醗酵処理とコンポスト化について論じ、実施例を示すと共に、各種有機汚泥も同様な処理が可能なることを示唆するものである。表-1 畜産排泄物の処理方法

2. 粉粒状灰分の性質

一般的な製造方法は、各種生汚泥のSSに対し、凝集剤として、 $FeCl_3$ 等を5%程度、凝集助剤として、 $Ca(OH)_2$ を20~30%添加混合し、真空または、加圧脱水を行い、含水比を70~90%に低下させケーキ状にする。このケーキを700~900℃の多段炉または、キルンで焼成し、使用に応じ添加物を混入したものである。前述の温度域で焼成すると、汚泥中の自由水は蒸散し、有機物は燃焼し、無機物だけが残留する。特に粘土系粒子に収着している結晶水は、400~500℃で発散し、活性化し易い SiO_2 と Al_2O_3 に変化する。また凝集助剤として用いた $Ca(OH)_2$ は580℃で CaO と H_2O に分解し、800℃以上の温度域になると、 CaO を含む弱水硬性化合物に若干変化するようである。従って、これ等の焼成灰は、ポーラスな粉粒状組成物となり、単位体積重量が小さく、吸水性、透水性が良好にして、膨張性を有し、水に接し消化反応で生ずる $Ca(OH)_2$ は、粘土に含まれている SiO_2 または Al_2O_3 と長期にわたりポズラン反応を促進させ、不溶性物質を生成すると共に空気中および地盤中または土壌中の CO_2 と反応して、 $CaCO_3$ となって安定化する。これ等の性状を有効に利用したヘドロを含む軟弱地盤の改良に關しては、筆者等は既に報告^{＊1-3}している。

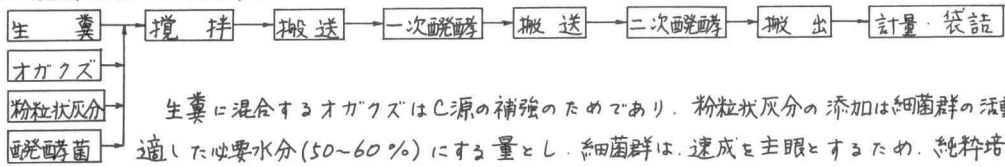
(表-2)に示すような粉粒状灰分が畜産排泄物処理に有効利用可能なる点として次の項目をあげることができる。

- i). 吸水性が大きいため、液状化した糞尿でも、その水分を脱水し、取扱いを容易にする。
- ii). 醗酵処理過程において、水分調整材として利用できるが、700~900℃の高温で灰化しているため細菌類がなく無菌状態である。
- iii). ポーラスな粉粒状物質であるため、空隙を含む保有空気量が大きく、好気性菌類の繁殖に適した背景を持ち醗酵促進材料としての効力を示す。
- iv). 有機性土壌にこの種の灰分を混入すると、極めて良好な団粒構造を形成させ、しかも CaO を20~30%含んでいるため、酸性分を中和させ、土壌改良材としての効果も充分発揮する。

(表-2) 粉粒状灰分の物理、化学的分析試験結果

試料	比重	単位体積重量	吸水率	F.M.		
焼成灰(鳥羽)	2.95	0.67 g/cm^3	94 %	1.73		
化 学 分 析 (%)						
SiO_2	Fe_2O_3	CaO	Al_2O_3	MgO	強熱減量	不溶残分
22.9	26.7	22.1	2.0	1.7	2.0	22.5

3. 醗酵処理とコンポスト化



生糞に混合するオガクズはC源の補強のためであり、粉粒状灰分の添加は細菌群の活動条件に適した必要水分(50~60%)にする量とし、細菌群は、速成を主眼とするため、純粋培養したものを賦形剤に附着させ添加混合する。一次醗酵は、主として好気性菌によって酸化分解させることであり現象的には、糞尿の臭気が除去される。従って設備は、処理物に対し通気性を考慮し放熱を防止すると共に保温性を考慮し二重構造とすることが肝要である。種々の実験によると、この方法では、一次醗酵に要する期間は4週間程度で充分であり、この間、処理物は、設備中に静止放置すればよい。一方醗酵熱は(図-1)のように70℃前後まで短期間に上昇するため悪臭のあるガス発生が少く、また雑菌類の死滅を計ることもできる。

その後、一次醗酵設備より取り出し、二次醗酵に移行させるが、これは、主として嫌気性菌によって還元分解するものであり、腐植の生成を行うものである。二次醗酵期間は、20日程度で充分であり、この間も放置の状態よく切り返し作業は、不要であるが積み高さは、1.5m程度迄にするのがよく、装置は不要であり、雨水等の侵入のない堆肥舎を用いれば充分である。二次醗酵熱は、初期には、取り出し搬送のため低下するが大体60℃前後が持続する。二次醗酵後、搬出すれば堆肥ができ上り、計量・袋詰すれば製品となる。

4. 実施例(兵庫県日高町有機農協の鶏糞処理)

糞臭が最も大きく、しかも醗酵期間が長く必要とされている鶏糞処理を前記の方法で醗酵させた温度上昇過程と各材料の混合比を(図-1)に示す。なお二次醗酵後の処理物の定量分析結果を(表-3)に示すが有機肥料として最良の製品とみなすことができる。

(表-3) 日本肥料検定協会による分析値

項目	%	項目	%
水分	25.87	苦土全量	0.10
窒素全量	2.34	塩分(NaCl)	0.37
アモニア性窒素	0.79	有機物	45.60
硝酸性窒素	0.02	塩基置換容量	34.69me
リン酸全量	4.18	フミン酸	9.81
加里全量	1.67	pH	8.90
石灰全量	9.01	1:2.5水懸濁液	

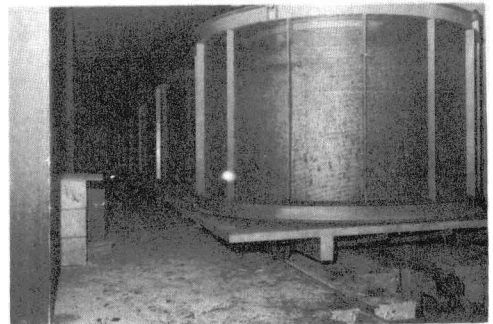
5. 結び

畜産排泄物も、ここに使用した粉粒状灰分と共に産廃物であり、両産廃物の組合せ方法を若干考慮することによって、処理可能なるのみならず、有機性分の枯渇した農地を再び生き返らせることができ、資源のリサイクルの姿でも、また環境行政の姿でも微少なりとも参考にはれは幸甚である。

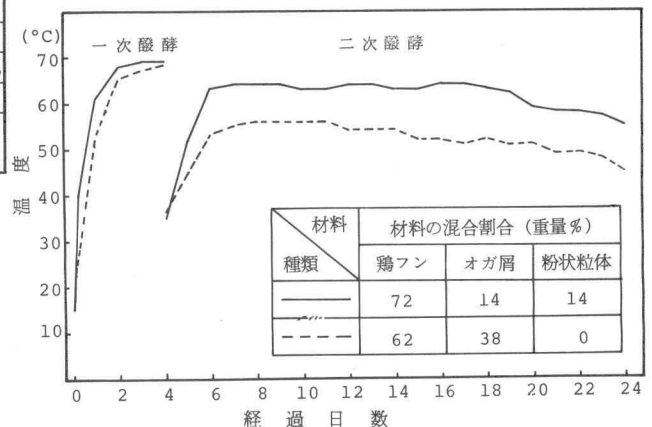
*1. 小野・玉井・井上：下水焼成灰の再資源化 環境技術 Vol. 4, No.12 (1975)

2. 玉井：超軟弱地盤上の粉粒体搬出し工法 土木学会第31回年次学術講演会講演概要集 第3部門

3. 玉井：下水焼成灰による軟土填へドロー処理とその有効利用 環境技術 Vol. 5, No.10 (1976)



(写真-1) 一次醗酵設備全景



(図-1) 醗酵温度過程と材料の混合比