

# 食品廃棄物の飼料化と堆肥化

イデチ化成株式会社 坂口 正 廣

## 1. はじめに

本事業における弊社の分担テーマは、食品工業廃棄物を、飼料やコンポストに有効利用する技術の確立と得られた製品の評価であり、飼料はゼオライトに焼酎廃液を含浸させ、ロータリーキルーンにおいて乾燥したものを、飼料添加剤として評価をおこない、コンポストは発酵槽と自動攪拌機からなる装置で、オガクズを水分調整材に使用した焼酎廃液のコンポスト化試験をおこなったのでご報告致します。

## 2. 装置と方法

### 2.1.1 飼料化試験装置と方法

製造は、混合機内に水分調整材を入れ、焼酎廃液を散布し、約10分程度混合後、ロータリーキルーンにおいて乾燥する方法で、装置は、廃液タンク、混合機、定量フィーダー、乾燥機（ロータリーキルーン型）、及び造粒機より構成されています。水分調整材に使用するゼオライトは、3~10Aの多孔体を持ち、ガス等に対し高吸着能を呈することから、腸内の異常発酵を抑制する等の目的で、飼料添加剤として広く使用されているものであります。

ゼオライトを使用するまでに、配合飼料に使用されている、米糠・大豆粕・ナタネ粕・フスマ等を水分調整材に検討しましたが、もともと栄養価の高い物を使用し、ても、製造コストに比べ、さほど価値を見いだす事は出来ませんでした。

今回使用しましたゼオライトの栄養素は皆無に近いものであり、これに焼酎廃液の栄養素を加え、付加価値を高めるのが狙いでもあります。

### 2.1.2 運転状況

今回構築しました試験装置の混合機は、275kgの攪拌能力がありますが、後の工程の関係で1バッチ約60kg程度が作業おこない易く、また水分調整材と廃液の1回当たりの混合比は3：1が限度です。乾燥機のキルーンも2mと短く、1回通しで目的水分まで乾燥することはできず、数回同じものを投入する必要があります。

製造した製品は、廃液と水分調整材の比率が、1：1になるまで、乾燥・添加を繰り返しました。

最終製品の乾燥度は水分10%で7日後異臭が発生したため、5%を目標に乾燥しています。

## 2.2.1 コンポスト化試験装置と方法

試験装置は廃液タンク、発酵槽（散気管設置）攪拌機（廃液散布装置設置）、発酵温度記録計より構成され、水分調整材にはオガクズを使用し、発酵助剤にはスカや畜糞を使用します。

まず水分調整材と発酵助剤を混合後、廃液を散布しますが、廃液の散布量は槽内水分が65%程度をめどにおこないます。

試験期間中に水分調整材の追加はしませんが、発酵助剤の追加は、発酵状態に応じておこないます。

管理は発酵槽内が常に好気状態に保てるよう、攪拌とブローアによる送気でコントロールしますが、発酵熱により水分が低下しますので、水分蒸散した分だけ廃液の補給をおこなうことにより、コンポストの成分を濃縮させるのも狙いです。

## 2.2.2 運転状況

発酵助剤を混合した水分調整材に、焼酎廃液を散布し好気性発酵をおこなわせ、その発酵熱で水分蒸散させ、廃液の追加を繰り返し、成分濃縮を図る計画でありましたが、均等な発酵を得るためには、廃液の均等散布が条件となります。しかし芋焼酎廃液は、芋の繊維・表皮等が散布管につまり、運転操作により、ある程度カバーしましたが、想定どおりの散布は困難で、発酵ムラが生じ、均等散布は今後の課題と考えています。

その他の装置作動はほぼ想定どおりであったと思われます。

試験期間は2ヶ月間で計画をおこないスタートしましたが、試験開始後4ヶ月目に台風の被害で、やむなく中断することになり、計画を総て変更致しました。

復旧後試験を再開しましたが、十分な試験期間がとれず、目的とする結果を得ることが出来ませんでした。

## 3. 評価試験結果

### 3.1 飼料

【試験，1】ゼオライトを使用した飼料添加剤

41日令における飼育成績 単位%・g

項目	試験区			
	A	B	C	D
育成率	97.3	97.9	97.6	98.2
要求率	1.98	2.05	2.03	2.02
体重	1,755	1,749	1,753	1,811

A区……対照区

B区…ゼオライト%

C区…添加剤3%

D区…添加剤5%

対照区・試験区を合わせ4区・1,344羽で給餌試験をおこないました。入雛時は全羽数はほぼ同じ体重でしたが、体重で比較すると対照区は給餌期間中を通しバラツキが少なく安定した成育でしたが、D区においては8週令以降の伸びがめざましく、また育成率も良く、要求率も対照区に一番近い成績となり、添加量が多いほど効果が顕著に表れたようです。B区の成績低下は、ゼオライト添加量の分だけカロリーが少なかった結果と考えられます。

腸内細菌叢の分析においては、ブドウ状球菌の抑止に効果が見られましたが、確認試験が必要と考えます。

その他においては対照区との差異は確認出来ませんでした。

### 【試験，2】ゼオライトを使用した飼料添加剤

56日令における飼育成績 単位%・g

項目	試験区				
	A	B	C	D	E
育成率	96.0	97.5	96.5	96.0	93.5
要求率	2.19	2.30	2.46	2.31	2.57
体重	2,997	3,002	2,957	3,064	3,049

A区…対照区  
 B区…ゼオライト5%  
 C区…ゼオライト10%  
 D区…添加剤5%  
 E区…添加剤10%

評価は5区・1,000羽で給餌試験をおこなった。前回添加量の多い区が良い成績を得られましたので、今回は配合飼料への添加量を5%と10%で計画致しました。結果は体重で前回同様添加量5%区が優れた成育を示しましたが、要求率はかなり下回った結果となっています。E区における要求率の落ちは、育成率の低下が影響しているものと考えられます。

配合飼料中の添加物量が多くなるほど、アミノ酸成分やME（代謝エネルギー）は低くなり、反対に食下量は多く要求率は低下しますので、今後は配合飼料全体の栄養バランスを考えた配合設計でおこなうべきと考えます。

また今回は、ブドウ状球菌抑止に期待した確認試験で実施したが、効果を確認することはできませんでした。

### 【試験，3】焼酎廃液デカンター篩別粕乾燥品給餌試験

56日令における飼育成績単位%・g

項目	試験区		
	A	B	C
育成率	97.0	97.5	96.0
要求率	2.18	2.17	2.15
体重	2,928	2,811	2,967

A区：対照区（配合飼料）  
 B区：デカンター粕1%  
 C区：デカンター粕2%

評価試験は3区・600羽で実施しました。体重は36日令までほとんど差がありませんでしたが、C区において36日以降の伸びが大きく、最終的には対照区を上回った成績となっています。

またB区がA区を下回った原因は特定出来ませんでしたが、今後もっと添加量の多い投与試験も興味をもたれる結果ではないかと考えます。その他の分析項目においては、対照区との差異は確認できませんでした。

### 3.2 コンポスト

コンポストは台風の被害で予定通りのものを得ることができず、公的な機関への評価依頼はできませんでしたが、自社で得られたものについて肥効性について確認をおこないました。

試験圃場 6.48㎡を10区画準備し、評価は無肥区・市販肥料区・鶏糞堆肥・焼酎廃液・焼酎廃液予備試験品及び試験装置での製造品（台風被害で成分流出品）についておこないましたが、市販肥料以外は給肥量の基準がなく、肥料成分がかなりばらついた試験になってしまいました。

試験に供した作物は、ケール（キャベツの原種で健康飲料や飼料に使用）で、成育状態から種の収穫までおこないましたが、成育経過は、生の焼酎廃液が特に目を見張るものがあり、焼酎廃液を使用した予備試験品も、市販肥料に遜色の無い、成育状態を示しました。種の収穫は多少時期が遅れたため、正確な収穫量は把握できませんでしたが、表のような種子量となっています。また葉ボタンとキンセン花へ給肥をおこないましたが、驚くべき成育を示しました。

〔種子量〕

単位・g

試験区	無肥料	市販肥料	鶏糞肥料	焼酎廃液	予備試験	装置製造
収穫量	100	640	750	870	1,100	310

〔葉ボタン・キンセン花〕

単位・mm

項目		直径	高さ
葉ボタン	コンポスト未使用	250φ	220
	〃 使用	340φ	480
キンセン花	コンポスト未使用	-	300
	〃 使用	-	520

#### 4. おわりに

今回、飼料や肥料に焼酎廃液を有効利用するための、装置の構築と装置により得られた製品を評価試験いたしました。食品工業廃棄物を大量に消化する観点より考えますと、飼料化・肥料化は最適の狙いであったのではないかと考えています。

飼料については、品質・量とも安定供給出来ることが最大の条件ですが、価格も大きな問題となります。

飼料として利用するには、消化率の高い飼料であることが必要ですが、製造した製品は、消化率の試験を含め、色々な角度より何回も評価を繰り返す必要があります。とても2～3回の試験で実用化できるものではありません。今後焼酎廃液を飼料添加物として応用するには、一般成分だけでなく、アミノ酸等の微量成分まで分析をおこない、飼料中の栄養を考慮した配合設計をおこなう事が必要かと思えます。

コンポスト化においては、試験途中で台風の襲来を受け試験を中断するなど、予定どおりの製品を得ることはできませんでした。そのような中で行った評価試験だけに、正確なものとはいえませんが、焼酎廃液の肥効性には驚くべきものがあったように感じています。飼料・コンポスト双方とも事業終了と同時に、製品として利用できるものに目度を付けられず残念に思いますが、今回の試験で焼酎廃液の効果は確認でき、今後に期待を持たせる試験であったのではないかと考えています。