

## 食品残渣の飼料化について

桜井 篤 (日本配合飼料(株)北海道支社 営業第一部)

### 1. はじめに

昨今の飼料価格高騰に伴い、畜産生産者における生産コストの中で、飼料コストの占める割合は非常に高いものとなり、収益性改善の一策には、飼料費の低減が必要であると思われる。

また、日本国内の食料自給率が40%を下回る現状から、食品残渣の再利用という観点は、今後の自給率改善の重要な位置付けにあるものと考えられる。

元来、配合飼料というものは、植物から搾油した際の残渣（植物性油かす類：大豆油かす、菜種油かすetc）、小麦を原料とした製粉時の副産物（そうこう類：ふすま）など、食品の製造過程にて発生する副産物を有効利用してきた経緯がある。その流れを汲み、新たに発生する食品副産物を飼料化することは、現実的かつ有意義なことである。このような視点において、最近の新たな食品残渣の飼料化の具体事例につき、話題提供したい。

### 2. はじめに

#### ①フライドミール

フライドミールとは、札幌市の取組みにより、学校・給食センター、ホテル・レストラン、食品工場などより排出される事業系生ゴミを原料として利用し、「油温減圧乾燥方式」で飼料化したものである。

原料となる生ゴミの供給元は、厳格な分別基準を遵守し、札幌市に委託された収集業者により、完全に一般ゴミと区分された上で収集されている。供給元のメリットとしては、事業系生ゴミ収集費用が一般排出者より幾分有利となっている。

「油温減圧乾燥方式」とは、都市ガスをエネルギー源として使用し、廃食用油を熱媒体として、

生の食品残渣に含まれる80%の水分を蒸発乾燥し、さらに不純物を除去して飼料原料化する技術で、家庭でてんぶらを揚げる原理を採用したものである。

#### 油温減圧式乾燥システムの原理



図1：油温減圧乾燥システムの原理

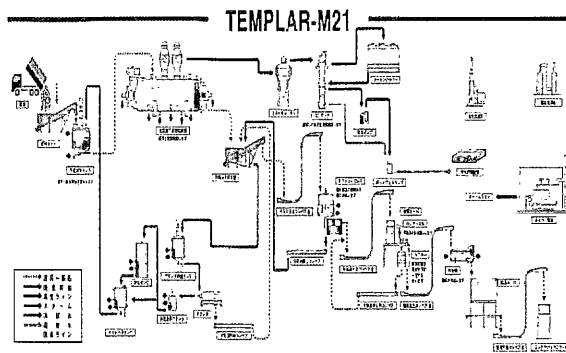


図2：フライドミール製造フロー

札幌市での取組みは、札幌飼料化リサイクルセンター（三造有機リサイクル）で実施されており、1日最大62トンの生ゴミ処理が可能であり、この処理により、フライドミールとして、1日最大12トンの生産が可能である。

飼料原料化された食品残渣は、平成12年に配合飼料としての使用が認可され、2001年版日本標準飼料成分表に「食品副産物」として記載されている。

原物中組成 (%)	
水分	4.6
CP	22.3
CFat	9.3
NFE	52.2
CFib	4.3
CAsh	7.3
Ca	1.7
P	0.8

原物中栄養価	
TDN(豚)	79.2%
ME(鶏)	2,940kcal/kg

(飼料公定規格2007年5月1日改正)

表1：食品副産物の現物中組成と栄養価  
(油温減圧式乾燥機で脱水し、CPが19~25%のもの)

同様の取組みは、札幌市の成功事例を皮切りに、東京・京都など全国に広がりつつある。反面、生産量が限定されており、使用量の制約要因となっていることから、更なる取組み拡大が期待される。

### ②DDGS (とうもろこし蒸留粕)

DDGS (Dried Distillers Grains with Solubles) とは、エタノール、アルコールといった蒸留産業において、穀物を原料とした場合に発生する副産物のことであり、ここでは主に、北米でのほとんどが燃料用エタノールの生産における、とうもろこしを原料としたものの副産物であることから、とうもろこし蒸留粕として紹介する。

世界的に化石燃料への依存度が高まる傾向を危惧し、バイオエタノールの石油代替が期待され、北米を中心として急速に生産量が増加している。米国では国策としてバイオエタノールの増産に注力しており、2010年までの生産助成金が約束されている。2007年度の予測では、米国でDDGSとして1,500万トン前後の生産量が見込まれている。その中の輸出量としては、150万トンが見込まれてお

り、日本での使用見込み量は8.8万トンの予測である。日本での使用量増加については、使用実績を積み重ねた上で、生産成績への影響がないことが十分に周知されることが必要かと思われる。しかし、諸外国での使用状況は伸長しており、台湾・韓国などでの養豚用飼料への応用など進みつつある。

エタノールの生産工程は、原料となるとうもろこしをハンマーミルにより粉砕、粉砕原料に加水し2~2.5時間煮沸、さらに酵素を加え60時間程度かけて発酵させる。その発酵産物を蒸留装置にかけ、濃度を高めたものがバイオエタノールとして利用される。この工程で発生する副産物を遠心分離機にかけ脱水。脱水処理した水分の一部を再度固形分に添加し、乾燥工程を経たものがDDGSとなる。

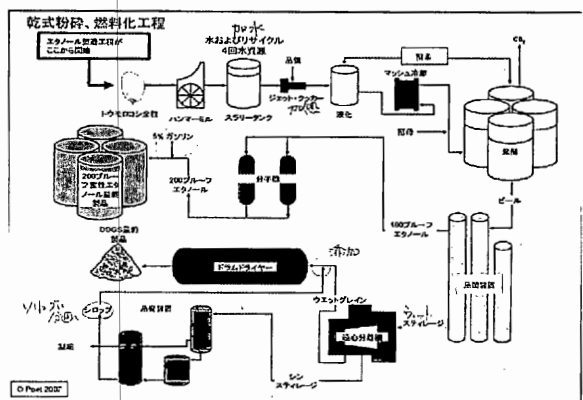


図3：DDGS製造フロー

DDGSは、とうもろこしと大豆粕の中間的な成分値であり、牛におけるルーメンバイパス率が約50%と高いことから、非常に有益な飼料原料となり得る。しかし、脂肪含量が比較的高いため飼料設計に留意する必要がある。

また、エタノール生産工場毎により、DDGSにおける品質差異が大きいことから、自主基準を設け、信頼のおける供給元より安定供給させることも重要である。

国内においては、まだまだ普及の余地があり、

現状は小ロットのコンテナ輸送が主体で、輸送コストがとうもろこしなどに比較し割高であるが、諸条件をクリアできれば将来性のある原料である。また穀物でのエタノール生産を継続していく現況下では、有効利用が不可避な原料とも言える。

	水分	粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	牛TDN	豚TDN	鶏ME
	%	%	%	%	%	%	%	%	kcal/kg
DDGS	11.4	27.3	12.1	38.2	6.9	4.1	84.0	78.6	2,900
とうもろこし	13.5	8.0	3.8	71.7	1.7	1.3	79.9	80.7	3,270
大豆粕	11.7	46.1	1.3	29.4	5.6	5.9	76.6	71.0	2,390

表2：DDGS成分値（原物中）

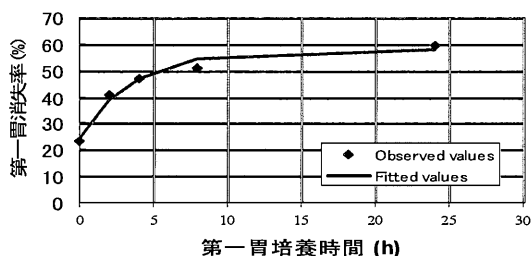


図4：DDGSの乳牛におけるバイパス率

	%
コーンゲルテンミール	74.6
圧片とうもろこし	74.5
DDGS	49.2
粉碎とうもろこし	47.3
大豆粕	34.6
コーンサイレージ	35.3
イネ科乾草	30.5
イネ科サイレージ	26.9
マメ科乾草	20.2

表3：各原料のバイパス率

③ポーク・チキンミール

ポーク・チキンミールとは、豚・鶏を原料由来とする肉骨粉のことであり、配合飼料としては貴

重な動物性たん白原料である。

BSE（牛海綿状脳症）発生以前は、由来原料に関係なく、屠場残渣の有効利用策として「肉骨粉」は幅広く使用されていた（養鶏用3.3%程度、養豚用1.4%程度の配合率）。しかし、平成13年9月の日本国内でのBSE発生とともに、発生原因となる牛由来の特定危険部位（頭蓋（脳・眼球を含む）、脊髄・脊柱、扁桃、腸の一部）の完全な除去が必要となり、一時的に配合飼料における「肉骨粉」の使用が認められなくなってしまった。その間、「肉骨粉」は一般廃棄物として焼却処分に付されていた。

その後、法律改正により飼料原料（動物性たん白質飼料）の利用規制が改定され、鶏・豚のみを原料とする製造ラインを専用化しているレンダリング工場で、さらに農林水産大臣の確認を受けた施設で製造されたポークミール、チキンミール、及びその混合ミールについては、再び養豚・養鶏用飼料への使用が認められることとなった。

飼料原料（動物性たん白質飼料）の利用規制

対象品目	原料の由来	給与対象家畜			
		牛	豚	鶏	魚
血粉	牛	×	×	×	×
	鶏・豚・馬	×	○	○	○
チキンミール、フェザーミール	鶏	×	○	○	○
	豚	×	○	○	×
肉骨粉	牛	×	×	×	×
魚粉	魚	×	○	○	○

注 ○印は、農林水産大臣の確認を受けた施設で製造されたものである。

表4：飼料原料（動物性たん白質飼料）の利用規制

ポーク・チキンミールの生産工程は、粉碎した原料をクッカーにて熱処理し（130℃、約90分）、処理されたものより油脂とミールに区分。ミール部分を再度粉碎、篩い分けされたものが供給されている。現状、供給されているポーク・チキンミールは安全性が担保されたものであり、魚粉価格の高騰、高値安定の影響から、今後も非常に有効な動物性たん白源として安定供給が期待される。

そのような中でも、特定危険部位を取り除いた牛由来の肉骨粉については、未だ補助金を利用し、焼却処分が継続してなされており、資源の有効利用の観点から、養牛用飼料以外での早期使用再開が望まれるところである。

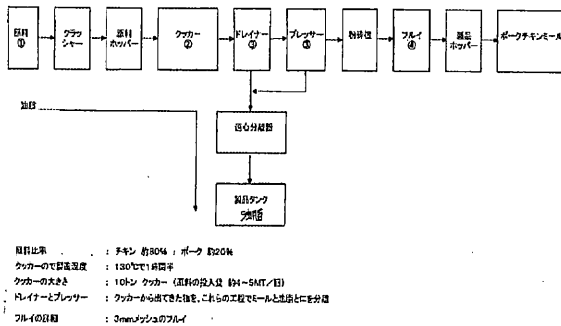


表5：ポー・チキンミール製造フロー

### 3. 弊社の取組み

飼料業界においては日々、農産物加工及び食品製造工程などから発生する副産物の有効利用に取組み、いかに国内の畜産業に貢献するかを追求している。

弊社においても同様であり、前述の飼料原料については既に、養鶏用・養豚用飼料を中心に使用量拡大を執り進めている。

成分量			
粗たん白質	17.0 %以上	粗脂肪	4.0 %以上
粗繊維	0.0 %以下	粗灰分	14.5 %以下
カルシウム	4.00 %以上	リン	0.50 %以上
代謝エネルギー	2,870 kcal/kg以上		

含有する飼料添加物の名称

ビタミンA、ビタミンD<sub>3</sub>、ビタミンE、ビタミンK<sub>3</sub>、ビタミンB<sub>1</sub>、ビタミンB<sub>2</sub>、ビタミンB<sub>6</sub>、ニコチン酸、パンチン酸、ビオチン、葉酸、ビタミンH<sub>4</sub>、コリン、メチオニン、酪酸酢酸、β-カルボキシカルシウム、植酸、パルチン、植酸阻害剤、偏酸マンガン、ペグチン酸、ペグチン酸、ヘムチン酸、ソイタービ、カンタキサンチン、エトキシキン

- (注意)  
 ①. この飼料は、上記の消費者等に記載されているもの以外には使用できません。  
 ②. この飼料の原材料に使用している動物性油脂は、確認動物性油脂(反すう動物由来するものを含む)です。
- (使用上及び保存上の注意)  
 ①. この飼料は、牛、めん羊、山羊、しか及び養豚水産動物には使用しないこと(牛、めん羊、山羊、しか又は養豚水産動物に使用した場合は処罰の対象となるので注意すること。)  
 ②. この飼料は、牛、めん羊、山羊、しか及び養豚水産動物を対象とする飼料(飼料を製造するための原料又は材料を含む。)に混入しないよう保存すること。

原材料名等	配合割合	原材料名
穀類	58%	とうもろこし、精白米、(マイワ)、(小麦)
植物性添加物	18%	大豆油粕、なたね油粕、(トウモロコシ)グルテンミール
そうごう類	5%	とうもろこしシズク(アズケラインソウ)粉末、米ぬか
動物性添加物	3%	ポー・チキン(原料配合)魚粉
その他	16%	炭酸カルシウム、(食品添加物)動物性油脂、食塩、サッカロマイセスセルビシ(香料)、(ペリカ)抽出物、(魚油)魚油、(魚肝油)魚肝油

- ①. 原材料名は原則として配合割合の大きい順である。  
 ②. ( )内の原材料は原料事情により使用しないことがある。

発売元 日本配合飼料株式会社

表6：弊社成鶏用飼料における具体事例

また、弊社は飼料業界の中でも逸早く環境問題への取組みを開始し、平成19年には全社でISO14000認証を取得。さらには、環境省が推進する「チームマイナス6%」活動(京都議定書に定められた1990年対比で温室効果ガスを6%削減する活動)へ参加している。

### 4. 終わりに

日本は資源の少ない国であることは周知の事実であり、限りある資源を有効利用することが継続した課題となる。日本の食文化の一端を担う畜産業界においても不可避の事項であり、リサイクルループ完遂のために、業界全体で取組む必要があると思われる。