

資源循環型牛肉生産シンポジウム2010

基調講演：

わが国の牛肉生産における副産物・自給飼料活用の展望

今井明夫：今井農業技術士事務所代表

新潟大学客員教授（地域共同研究センター）

1 わが国の牛肉生産技術の現状と課題

- ・穀類由来飼料の多給による早期肥育
- ・脂肪交雑重視の枝肉生産
- ・リスクもあるビタミンA制限給与
- ・輸入穀物依存型からの脱却と副産物・自給飼料の活用

2 さまざまな副産物の形態

副産物を利用する場合には素材の状態がさまざまであり、その飼料特性もそれぞれ異なる。地域ごとに飼料利用できる資源の入手可能量を把握する必要があるが十勝地区で利用の多いものについては2009年の研究会における芽室町農協丸山氏の報告が参考になる。

以下に各種副産物を拾い上げてみる。

〈農産物残さ〉

イナワラ、モミガラ、麦稈、大豆茎莢、ビートトップ、スイートコーン残茎葉、ほか

〈規格外農産物〉

米、麦、大豆、パレイショ、根菜類、葉菜類、果実類、

〈食品製造副産物〉

- ・ぬか類・外皮（米ぬか、脱脂米ぬか、フスマ、大豆皮、穀類加工くず等）、
- ・ポテトピール、ビートパルプ
- ・醸造粕類（ビール粕、焼酎粕、酒粕、ワイン粕、ウイスキー粕、醤油粕等）
- ・飲料残さ類（野菜ジュース粕、リンゴジュース粕、茶系飲料残さ等）
- ・その他製造粕類（デンプン粕、トウフ粕、あん粕等）

〈食品調理残さ〉

カット野菜くず、食パン類、めん類、もやしくず等

〈食茸培養残さ〉

コーンコブ基材廃菌床（エノキタケ、ブナシメジ、エリンギなど）

3 主な飼料素材の特性

副産物の多くは食品原料から特定の成分を抜き取ったあとの残さであり、それ単体では飼料成分組成が偏っている。しかし、これは逆に少量でさまざまな成分の補正が行えることにもなり、醸造系の副産物では可溶性炭水化物が少ない反面たんぱく質含量の高いものが多く、たんぱく質の分解性にはそれぞれに特徴がある。

近年注目されるようになった茶系飲料残さやキノコ廃菌床などは、嗜好性等で問題もあることからその特徴を理解して適正な配合割合で給与することが大切になる。

(1) ビール粕、発泡酒粕

ビール粕は需要の多い夏場に大量に発生するといわれていたが、最近ではそれほど季節生産量の変動はないようだ。ビール粕は二条大麦の外皮を主体とするもので、飼料成分的には繊維とたんぱく質ということになるが、粗剛な外皮を含むことから反芻に有効な繊維として評価され、粗飼料と濃厚飼料の中間的な役割が期待できる。

近年、発泡酒の生産量が増加してビール粕を入手することが難しくなっているが、発泡酒は麦以外の米、トウモロコシ、マイロなどを原料の75%使用することから発泡酒粕の飼料成分組成はビール粕と異なり繊維の物理性は期待できないが、TDN含量はビールカスよりも高くなる。

(2) トウフ粕

トウフ粕は季節的な発生量の変動が少なく、保存法さえきちんとならば年間を通して安定した利用ができる。トウフ粕の栄養成分は消化率の高い繊維とたんぱく質、脂肪を多く含むことから高エネルギー、高たんぱく質飼料といえるが、飼料の粒度が小さいため反すうに有効な繊維の物理性はない。なお、トウフ粕は製造工場によって含水率や栄養成分含量に大きく差があることから、自分が使用する工場のトウフ粕の含水率や成分を分析することが必要になる。

(3) 醤油粕

醤油粕の含水率はおよそ30%で、塩分を6~10%含み、工場の圧搾設備により含水率や塩分濃度が大きく変る。脱脂大豆と小麦を原料としている一般的な醤油と丸大豆を使用した淡口(うすくち)醤油があり、成分含量は大きく異なる。泌乳牛の食塩の要求量は飼料乾物中1%以下であるから、醤油粕3kg程度の給与で塩分は充足されることになる。

(4) ジュース粕類

地域や季節的に偏りがあるが、ミカンジュース粕、リンゴジュース粕などのほかに最近ではニンジンジュース粕やケールジュース粕なども利用されている。

それらの研究情報を地域の指導機関などから入手して使い方を工夫する必要がある。

(5) 茶系飲料残さ

近年、緑茶やウーロン茶といった茶系飲料の需要が拡大している。茶系飲料残さは腐敗しやすいのでサイレージ調製して保存するが、タンニンなどを含んで嗜好性が低いので給与量は制限される。

緑茶残さのたんぱく質は第一胃の分解性が高く、ウーロン茶の残さは発酵処理されているため、たんぱく質の分解性が低いとされている。

(6) 規格外野菜・野菜非食部

出荷されない規格外野菜や根菜の葉、惣菜調理残さといった非食部もまとまった量になれば飼料素材として利用できる。野菜残さ類はたんぱく質やエネルギー飼料ではなく、ビタミン類の給源と位置づけて肥育牛では利用場面が少ない。

ニンジンやダイコンなどの根菜類は比較的可溶性糖類が多いために、フスマや脱脂米ぬかを水分調整材に使うと良質なサイレージを作ることができる。出荷しない葉菜類を給与する場合には時期と種類によっては硝酸態窒素を多く含む場合があるので注意する。

(7) キノコ廃菌床 (コーンコブ培地)

コーンコブはトウモロコシを脱粒した後の穂軸を粉砕したもので、エノキタケ、ブナシメジ、エリンギなどの菌床栽培ではコーンコブを培地基材としてフスマ、米ぬか、トウフ粕を混合し

て栽培しているから、それらのキノコ培地は牛用混合飼料と同じ素材であり、利用の可能性はある。キノコの栽培によってリグニンが減少してセルロースの消化率が向上するので、コーンコブ廃菌床の乾物消化率はライグラスストローとほぼ同等の値を示し、ビール工場が近隣にない地域ではビールカスを代替できる有力な飼料資源といえる。

ただし、コーンコブ廃菌床はビール粕のような繊維の物理性が期待できないことと、単品での嗜好性がよくないので、TMRとして利用するなどの配慮が必要である。

表1 キノコ廃菌床（コーンコブ基材）の飼料価値（山羊による消化試験）

材 料	DCP/DM	TDN/DM	乾物消化率%	NDF 消化率%
コーンコブ 廃菌床	3.5	48	48	46
ライグラス ストロー	0.8	48	47	46

資料：新潟畜研、1999 日畜北陸支部会報 79

(8) デンプン粕（ポテトパルプ）

北海道では毎年 100 万トンのバレイショがデンプンに加工され、発生するデンプン粕はおよそ 11 万トンといわれている。糖・デンプンが多く、乾物中TDNは 80%の高エネルギー飼料で水分が高いのでサイレージに調製して保存する。

帯広畜産大学では昼夜放牧の搾乳牛に対して圧ペントウモロコシを代替える補完飼料として給与効果を実証しているので参考になる。

(9) 米ぬかと無洗米ぬか

生米ぬかは脂肪含量の高いエネルギー飼料だが、温度の高い時期には脂肪が劣化し易いのが欠点である。生米ぬかの初期の脂肪酸化には酵素のリパーゼが関与しており、精米直後に 100℃程度の加熱処理で酵素を失活させるか、5%以下の含水率に低下させれば常温で 1~2 か月の保存が可能である。

最近流通量が増えてきた無洗米の米ぬかには米粉が含まれていてデンプンが多く栄養価が高いので無洗米ぬかを入手できる場合は成分を分析して利用する。

表2 無洗米ぬかの飼料成分（永西、川島 データを改変）

材 料	粗蛋白質	粗脂肪	総繊維	乾物中%	
				OCC	デンプン
生米ぬか	16.0	21.8	38.9	51.0	13.3
無洗米ぬかA	17.7	17.7	16.7	72.5	21.9
無洗米ぬかB	13.4	9.0	11.2	79.9	34.1

OCC:細胞内容物

4 高水分残さ類の保存法

高水分の副産物や食品残さ類は乾燥処理すれば保存や流通に便利ですが問題点も多い。まず乾燥のコストが大きい。1kgの乾燥製品を作るのに設備関係費が25円、ランニングコストが25円といわれているが、畜産農家で経済的な飼料として受け入れることができるのは25~30円が限度である。コストの負担を排出者と利用者で分担することが必要になる。

乾燥方式によっては問題も生ずる。直熱式乾燥機で高温乾燥した場合には、たんぱく質が熱

変性して消化率が低下することがよく知られている。また焦げや褐変化した場合は嗜好性に影響し、採食量が低下することになる。

手間はかかるが、高水分粕類の保存処理法としてはサイレージ化することが最も経済的である。

(1) 早期密封処理が必須

1) ビール粕が食品残さリサイクルのエースと言われるのは、飼料として利用してもらうために徹底した衛生的な取り扱いをしているからである。かつてはビール工場の生粕を利用農家が引き取りに行って農場へ持ち帰ってからサイロに詰めていたが、排出後の時間の経過とともに変質し嗜好性が低下する。ビール工場では短時間にポリエチレン内袋付きトランスバッグに充填し、脱気・密封している。

2) トウフ粕は大規模な工場ではパイプラインで送って貯蔵スペースに貯留しておき、運搬業者のダンプトラックに落下させる方式が多くみられるが、貯留槽や搬出ラインの雑菌による汚染が問題である。トウフ粕を新鮮で栄養価値の高い飼料原料として関係者が共通認識を持つことが一番重要になる。

乳牛や肥育牛に時間の経過したトウフ粕を給与すると嗜好性が悪くなり採食量が低下して増体や産乳成績にも悪影響を及ぼすだけではなく、腐敗菌（クロストリジウム）による健康被害の危険性もある。

参考添付の図1は密封処理による好気性細菌の減少と乳酸菌の増加、PHの低下を示し、図2は貯蔵トウフ粕を利用することで混合飼料の発熱が抑制されることを示している。

3) キノコ廃菌床（コーンコブ基材）は水分55%前後で排出され培地の原料が牛の飼料そのものだから活用したい素材である。生産現場で排出後、外気に暴露して堆積しておく、堆積内部で嫌気発酵して悪臭を発生するようになる。早期に密封保存することで容易に乳酸発酵が行われ貯蔵できるが、キノコ工場では使用済み培地の掻出し装置や搬送ラインの衛生対策をまったく考慮していない。雑菌に汚染されないように、飼料化ラインを別にしてビール工場に準じた衛生的な管理が必要になる。

(2) 副産物サイレージの貯蔵容器と輸送

1) トランスバッグ（フレコン）

ビールカスに代表される大量調製・流通にはトランスバッグが一般的である。ポリエチレンの内袋を使用して充填後すぐに抜気・密封する。ビール工場ではマニュアルを作って衛生的な処理を行っているが外部から工場に雑菌を持ち込まないようにバッグの再利用はしないので、その焼却処理が農家の負担になっている。

2) プラスチックドラム缶

輸入漬物類が入っていたプラスチックドラム缶はどこでも入手でき小規模の豆腐工場や地ビールの工場などで利用できる。軽量で腐食の心配がなく使用後の洗浄をきちんとすれば問題はなく、福井県の肥育牛農家や新潟県の酪農家では、600のプラスチックドラム缶を豆腐工場に預けておく。充填したトウフ粕の表面に粉末酢酸を撒いて雑菌を防止し、畜産農家は時間が空いた時に引き取りに行くようにしている。

3) コンテナサイロ

プラスチックドラム缶の欠点を補い、詰め込みと取り出しを容易にしたのが開口部の大きい

コンテナである。しかし、空気と接触する危険性も大きいので表面に粉末酢酸を撒いてさらにフスマや脱脂米ぬかで蓋をしてからシートで密封するなどの工夫が必要になる。

東北農業研究センターでは地ビール粕の貯蔵利用にコンテナサイロを開発しているので参考になる。

4 副産物を上手に利用するために

(1) 飼料成分および特性の把握

粕類をはじめとする副産物はそれぞれに飼料成分含量、第一胃分解特性、粒度、繊維の消化性、ミネラル含量その他の特性が異なるので量的にまとまって入手できる材料については成分分析を依頼することも必要である。一番重要なのは含水率を把握することで、電子レンジと小型の台秤を利用して簡易に水分測定することができる。

(2) 飼料設計

北海道の阿部亮先生は粕類など副産物を多く組み入れた泌乳牛用 TMR の飼料設計に当たって乾物中飼料成分含量のガイドラインを示している。さらに粗飼料は繊維の消化性が高いものを選択し、ビタミン、ミネラルの充足に注意して第一胃発酵の恒常性を維持することの重要性を指摘している。

表3 乳牛用飼料の養分設計ガイドライン (阿部 2008 改変)

TDN	粗蛋白質	DIP/CP	NDF	NFC	粗脂肪
70~75	15	60~65	35	35~40	<5~6

DIP:分解性蛋白質 NDF:総繊維 NFC:非繊維炭水化物

肥育牛では濃厚飼料の過剰給与はルーメン発酵の異常をきたし、採食量の低下、下痢、第一胃炎などの急性症状や慢性的な状況では第一胃角化不全症、肝膿瘍、蹄葉炎などが多発する。TMR 中の総繊維 (NDF) 含量を肥育前期 30%、中期 25%、後期 20%とすることが一般的に推奨されている。

(3) 副産物を利用する場合のメリットの評価

地域で入手できるさまざまな副産物を利用する場合、それに伴う労力配分も重要な要素である。個別経営ではできない場合でも地域の畜産農家が集って TMR 利用グループを作り、組合として TMR センターを運営するか、飼料販売会社と提携して飼料配合を委託するなどのことを検討するとよい。

労力的な問題が解決したら次は飼料コストと生産性、収益性を検討する。飼料価格はより低いことが望ましいが、生産性を低下させることなく収益を上げる必要があるので、指導機関と相談して経営メリットの確認を行う。

(4) 関係する人的ネットワークの構築

副産物の飼料利用においては排出元業者、廃棄物処理業者、飼料業者、畜産農家のほかに地域の技術者集団と行政部署の協力が必要であり、食品リサイクル法や廃棄物処理法などの許認可事項をクリアすることも必要になる。

関係する人が連携してネットワークとして機能させ、地域の食品循環資源を有効活用した畜産経営を行うためには要となる人材の育成が重要になる。

5 肉用牛への TMR 給与

(1) 栄養設計上の留意点 (マニュアル p52)

1) TMR の変敗防止

高水分の副産物や自給飼料と混合して調製した TMR は夏季高温時に変敗しやすいので注意が必要で、添加物による発熱防止も検討されている。TMR の保存性を高め、開封して給与した後の飼槽における発熱変敗を抑制するためには発酵 TMR とするのが有効である。

2) 粗蛋白質

副産物飼料の蛋白質のルーメン内分解特性は高温処理を受けたかどうかで異なる。利用する副産物の分解性を承知して飼料設計をする必要がある。

3) 繊維含量

飼料乾物中の NDF 含量を肥育前期 30%、中期 25%、後期 20%以上の水準とする。ビール粕を除く粕類は細かく粉碎されたものが多く、反芻や咀嚼に有効な物理性に乏しい。繊維分の不足はルーメンアシドーシス、第一胃不全角化症、肝膿瘍、蹄葉炎などを起こしやすいので注意する。

4) 脂肪含量と脂質の酸化

製造粕類には脂肪含量の高いものがあり、第一胃内発酵に悪影響を及ぼさないように飼料乾物中の脂肪含量は6%を上限とする。

米ぬか、トウフ粕などの不飽和脂肪酸が多い材料を混合した TMR では夏季高温時の脂質の酸化が早いので注意が必要であり、発酵 TMR はこの点からも問題が少ない。

5) ビタミン、ミネラル類

製造粕類にはビタミン類が少ないので、肥育前期や後期では補給の必要がある。野菜残さ類はビタミン類が多いのでビタミン A を制御する時期(肥育中期)には制限する。米ぬかはリンが多いので、尿石症の注意とカルシウムとのバランスに配慮する必要がある。

(2) 肥育牛における各種副産物の給与事例 (マニュアル p54)

1) トウフ粕：乾物換算で濃厚飼料中前期 20%、後期 10%程度代替える事例が多く、増体・肉質ともに市販配合飼料と同等あるいはそれ以上とする報告が多い。

2) ビール粕：濃厚飼料乾物の 10%を代替えできるとする報告が多い。

3) デンプン粕：配合飼料の 30%を尿素処理デンプン粕サイレージで代替えて黒毛和種を肥育した試験では出荷体重と枝肉重量がやや小さいものの、枝肉の肉質は同等であった。(北海道)

4) ジャガイモ皮：ジャガイモ皮及びカットくずをサイレージとして乳用種去勢牛に給与することで配合飼料と同等の増体が得られ、飼料費を大幅に低下させることができる。(帯広畜大)

5) 米ぬか：トウフ粕と組み合わせて濃厚飼料の 5%を米ぬかで代替えた試験例があり、8%代替えた試験では牛肉中の脂肪酸組成でオレイン酸の増加を認めている。

6) パン屑：消化性の高い NFC が 75%もあり、濃厚飼料の 20%を代替えて遜色ない成績であ

った。

7) めん類：第一胃内消化性が高く、濃厚飼料の30%代替えして良好な成績を得ている。乾めんには、食塩の多いものがあるので、利用にあたっては調査する必要がある。

8) 各種食品製造副産物を組み合わせて給与飼料中の60%を代替えした発酵TMRを黒毛和種に給与し、増体と枝肉成績は良好で飼料費を30%低減できる。(千葉県)

(3) 肥育牛における自給飼料の利用

1) トウモロコシサイレージ

乾物収量15~20 t/ha、TDN65~70%のトウモロコシサイレージは飼料作物では最も重要な自給飼料である。トレンチサイロによる大量調製もできるが、最近では細断型ロールベアラも市販されている。

トウモロコシサイレージとデンプン粕やトウフ粕、あるいはDDGSを組み合わせることで肥育用配合飼料を大幅に節減することが可能である。

2) イナワラと麦稈

ワラ類は肥育牛の粗飼料として必須であるが、その品質と嗜好性についてはあまり注目されていない。好成績を出している肥育牛農家では回収まで雨にあたらぬで乾燥し、カビの発生がない良質なワラ類を摂取することが、正常なルーメン機能の維持と飼料摂取量の向上に重要だと知っている。

収穫期の気象条件が不安定だったり消化性の劣る麦稈では尿素処理は有効な技術である。

現物重量当たり2%の尿素を3倍量の水に溶かして散布してロールベアラで梱包してラッピングするが、貯蔵期間約30日から50日で開封して給与できる。

3) イネ科牧草

イネ科牧草の栄養価は刈取りステージで大きく変動する。出穂期までに刈り取って降雨にあてないで乾草または低水分サイレージに調製できればTDN、CPともに高く、肉牛の育成期および肥育前期の粗飼料として十分な栄養価を持っている。開花期以降は急激に栄養成分含量と消化率が低下するし、降雨を受けるとさらに養分は著しく低下する。刈り遅れた場合は肥育期の粗飼料として利用できる。

4) 飼料イネ(稲発酵粗飼料)

飼料イネは全国で作付が増加し、サイレージに調製された稲発酵粗飼料が乳牛だけでなく肥育牛でも利用されている。稲発酵粗飼料は嗜好性がよく、肥育前期及び後期飼料として有望である。飼料中のβ-カロテンに配慮すれば肥育全期間に給与することもできる。(富山県、三重県、山形県)

5) 飼料米

全粒粉米で給与すると未消化で排出される部分が多く、粉砕して自家配合やTMR飼料に組入れて給与するのが一般的である。肥育飼料中のトウモロコシの1/2量を粉砕した飼料粉米で代替えしても枝肉重量、肉質ともに遜色ない成績であった。(岐阜県)

また収穫直後の粉米を水分が高い時期に破砕してソフトグレインサイレージとして貯蔵して利用することもできる。(英国のバーレイビーフの例がある)

6 発酵 TMR

TMR は 1975 年以降に乳牛の飼養管理技術として導入されたが、最近では肥育牛への TMR 給与が増加している。

- (1) 和牛の肥育前期に TMR を給与することで粗飼料の乾物摂取量が増加し、ルーメンの発達に好影響を与えた結果、肥育中期以降の増体が向上し、良好な枝肉成績が得られる。(沖縄県)
- (2) 乳用種肥育の育成期に TMR(TDN71%、CP17%)を給与すると肥育期間中の増体、枝肉成績ともに向上するが、栄養水準が高すぎると肥育後期に飼料摂取量が低下する。(福岡県)
- (3) 粕類や自給飼料を組み入れたウエットタイプの TMR は気温の高い季節には混合後短時間で好気的変敗が進行して採食量の減少や飼料の廃棄が発生しやすくなる。TMR を混合調製後に一定期間密封貯蔵して乳酸発酵を行わせてから給与する「発酵 TMR」の技術は、給与後の飼槽における発熱変敗が起らず、嗜好性が高く飼料廃棄がほとんどないので注目されている。ミキサーで混合した後、細断型ロールペーラで梱包ラッピングして貯蔵する方式について根釧農試の試験成績がある。貯蔵期間の目安は夏季は 2 週間程度、冬季は 1 カ月程度とされている。

7 資源循環型畜産の普及をめざして

《緩衝能の高い飼料構造の畜産にしよう》

日本の濃厚飼料の自給率は 1 割で、残り 9 割は輸入に依存しています。国内の畜産は、トウモロコシや大豆の国際価格の変動の影響をまともに受けてしまう構造です。

自給飼料の生産量や各種副産物の利用量を高めて、国際市場での穀物などの価格高騰によって受ける衝撃をゆるめて、畜産経営への影響を最小限に食い止める飼料構造の構築が求められています。

エコフィード利用マニュアル作成委員会
座長 阿部 亮 (畜産・飼料調査所)



玉蜀黍サilage とトウフ粕で肥育 (邯鄲市)



酪農場の美形 (邯鄲市曲周県)

(参考写真等)

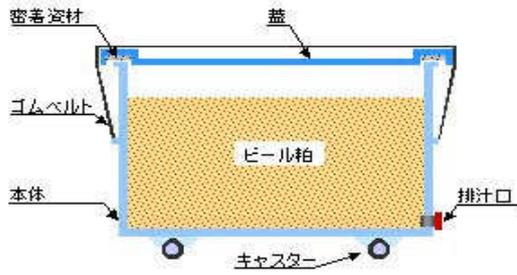


図1 角形コンテナサイロの模式図



写真 角形コンテナサイロ

プラスチックドラムサイロ



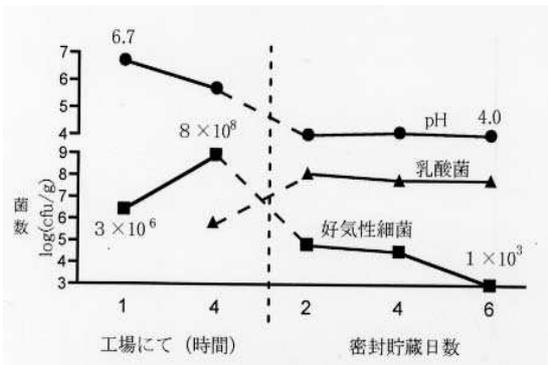
ビールカスの充填



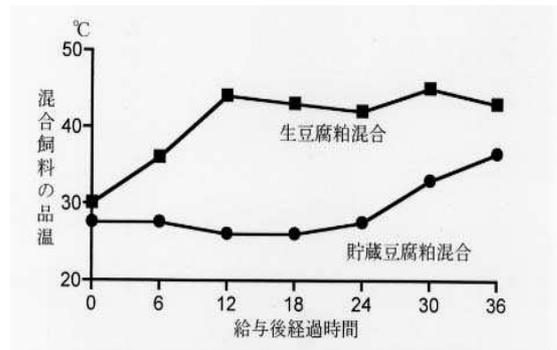
エノキタケ生産工場



ブナシメジ廃菌床



豆腐粕の密封保存と微生物相



豆腐粕混合飼料の発熱速度



豆腐カスサイレージ



TMRの充填作業

食品循環資源の区分

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1 食品製造段階で発生するもの
米ヌカ、脱脂米ヌカ、フスマ、果汁粕、ビール粕、ウイスキー粕、焼酎粕、トウフ粕、醤油粕、アン粕、デンプン粕、廃糖蜜、ビートパルプ、バガス、キノコ廃菌床など2 加工調理段階で発生するもの
パン生地、パンの耳や屑、菓子屑、めん類屑、調理場屑、パック米飯などの不良品、消費に回らない米飯など3 食品流通段階で発生するもの
スーパーマーケットや惣菜店などの売れ残り食品（パン、弁当、牛乳、菓子類、野菜類、加工食品、冷凍食品ほか）、倉庫廃棄物など4 食品の消費段階で発生するもの
学校給食、レストラン、食堂などの未利用食品や調理済み食べ物など |
|--|

[解説]

(1) 食品製造段階で発生するものは、乳牛用、肉牛用飼料として古くから利用され、脱脂米ぬかやふすま、ビートパルプは配合飼料原料としても使用されている。乳酸発酵させたビール粕は、高水分粕類の流通飼料のモデルだが、トウフ粕や果汁粕でも同様に乳酸発酵処理による保存法が広がっている。

高水分粕類は工場から大量に排出されまとまった量を処理することができる貴重な飼料資源であるが発生初期段階での処理が重要であり、保存容器の破損などによる品質の劣化に注意が必要である。

なお有価で取引されない場合は「廃掃法」^{注1}では「産業廃棄物」に該当する。

(2) 食品加工調理段階で発生するものの多くは、比較的小規模な事業所が多く、畜産農家がこれを利用する場合には排出者と直接交渉し、しっかりした保存状況で入手する。「廃掃法」では「事業系一般廃棄物」に該当する。

(3) 食品流通段階で発生するものは店頭商品にならなかった倉庫廃棄物、賞味期限切れが近づいた返品、売れ残り食品など多種多様であり、「事業系一般廃棄物」の扱いが多いが、倉庫廃棄物は「産業廃棄物」に分類される。

(4) 食品の消費段階で発生するものはきちんと分別保存できていることが利用の前提条件である。これらは「事業系一般廃棄物」に該当する。

(5) 牛用飼料として利用してよいものは動物性残さが含まれていないものに限定される。

「廃掃法」：法律の正式な名称は「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」で、「廃棄物」を「自ら利用したり、販売できないため不要になったもの」と定義し、産業廃棄物(排出業者に処理責任)と一般廃棄物(市町村の処理責任)に分けられる。