

食品加工残渣の有効利用に向けた調査研究*

松浦 靖*¹・十川 隆博*²・永山 志穂*³・日高 照利*¹・有馬 聡*⁴・有菌 裕朗*⁴

Investigation for Effective Useful of Food Residue

Yasushi MATSUURA, Takahiro TOGAWA, Shiho NAGAYAMA, Terutoshi HIDAKA,
Satoshi ARIMA and Hiroaki ARIZONO

当県内の野菜加工および豆腐、麺、パン製造業者に対し、食品残渣に係るアンケート調査を行い、その結果を踏まえ、食品残渣の一般成分分析やその結果の利活用について検討した。その結果、食品残渣は、ほとんどが発酵堆肥化処理され有効利用されていないことがわかった。しかし、家畜飼料の代替として利用可能な食品残渣も多くあり、一年を通して入手・利用が可能な食品残渣の種類や数量について情報を得ることができた。なお、食品残渣の一般成分分析結果については、その結果を利活用し、一部で利用側と供給側のマッチングを行い、当県内における食品残渣の有効利用につなげることができた。

キーワード：食品残渣、有効利用、家畜飼料

1 はじめに

近年、食生活の多様化・高度化に伴い、消費段階だけでなく、生産・流通段階においても消費者の鮮度志向等の要因により大量に食品が廃棄されている。当県において、食品工場で排出される食品残渣の多くは、肥料等に再生利用されているが、県内において肥料は供給過剰な状態にあり、有効な利用方法が期待されている。

本研究では、当県内の食品加工場で発生する食品残渣の発生状況等調査およびその一般成分分析を行い、家畜飼料としての利用可能性について検討を行ったので報告する。

2 実験方法

2-1 アンケート調査

当県内において野菜加工を行っている製造業者、さらに豆腐、麺、パン製造を行っている製造業者に対しアンケート調査を実施した。

アンケート内容は、食品残渣の種類、種類ごとの発生量、現在の処理方法および今後の活用について調査した。

2-2 食品残渣の一般成分分析

1) 供試材料および前処理法

県内食品加工場において、発生量が多く、ある程度まとまった量が排出される、コーヒークず、茶かす、ホウレン草くず、おから、サツマイモくず、大学芋くずをサンプリングし使用した。食品残渣は真空凍結乾燥を行い、乾燥物を超遠心粉碎機で粉碎し、0.5 mm スクリーンを通したものを一般成分分析に供した。

2) 一般成分分析

水分、粗たんぱく質、粗脂肪および粗灰分は五訂日本食品標準成分表分析マニュアル¹⁾に準じ、粗繊維はヘンネベルグストーマン改良法²⁾に準じて分析した。なお、糖質は、水分、粗たんぱく質、粗脂肪、粗繊維および粗灰分の合計量を100 g から差し引いて算出した。

2-3 成果の利活用

株式会社はざま牧場で行われたリキッド飼料開発技術の確立において、リキッド飼料の養分要求

* 食品加工残渣を利用した新規食品素材の開発

*1 食品開発部

*2 現 宮崎県工業支援課

*3 現 財団法人宮崎県公園協会

*4 株式会社はざま牧場

量の算出データとして活用した。

3 結果および考察

3-1 アンケート調査結果

野菜加工および豆腐、麺、パン製造業者に対し、アンケート調査を行った結果を表1に示す。最も多量に排出される食品残渣はコーヒークず、茶かすで、1年間にそれぞれ約4,400トン有効利用されず発酵堆肥化処理されていることがわかった。

同業種からは、その他にも本県特産の日向夏、ユズ、へべず等の搾汁残渣も排出されていることがわかった。この柑橘搾汁残渣は、近年の機能性研究により食品素材として価値が高まっていることもあり、一部では機能性食品素材として利用されているが、ほとんどが有効利用されず発酵堆肥化処理されている。今後、機能性評価が進められることにより、機能性食品素材としての利用が期待される。

その他多量に排出される食品残渣にサツマイモくず、ハウレン草くず、ニンジン残渣等の野菜くずがあり、その多くは冷凍食品加工場で発生し、発酵堆肥化処理されていることから、有効利用を望む声が多く聞かれた。

一方で、豆腐等製造業からは、おからが多量に排出され、一部は有効利用され、残りは発酵堆肥化処理されていた。おからは、高たんぱくで高エネルギー飼料として期待できるため、利用側と供給側のマッチングが必要であると考えられた。

次に発生箇所の特徴としては、農産物の生産量が多く、大型の野菜加工施設がある児湯、西諸県および北諸県地域において、まとまった量の食品残渣が排出されている傾向にあった。

発生時期については、冷凍野菜一次加工において、野菜くずが冬から春にかけて多量排出される傾向にあり、その他の二次加工では、通年して食品残渣が排出されることがわかった。このため、一年を通して入手・利用が可能な食品残渣の種類や数量について情報を得ることができた。

3-2 食品残渣の一般成分

アンケート調査の結果を踏まえ、まとめて排出される食品残渣の一般成分分析を行った結果を表2に示す。今回サンプリングした食品残渣のほ

とんどが生の状態に排出され、水分含量は、最も高いものでハウレン草くずの93.3%、最も低いもので大学芋の21.8%であった。その他の食品残渣は、60.9%~87.9%と、全体的に水分含量が高かった。このため、腐敗の進行が早く、食品素材としての利用は困難であることがわかった。その他の一般成分は、乾物あたり、たんぱく質1.4~29.0%、脂肪1.2~27.7%、繊維1.8~36.6%、糖質18.7~85.2%、灰分1.0~28.7%とバラツキがみられ、各食品残渣には次の特徴がみられた。

1) 茶かすは、乾物当たりの粗たんぱく質(全窒素)割合が28.4%と高かった。この茶かすについては、畜産草地研究所において「茶系残さの蛋白質飼料との代替」が研究され、家畜飼料として期待されている。しかし、性状としては多量の水を含んだ形で排出されるため、腐敗の進行が早く、即日、飼料化のための処理を行う必要があることがわかった。

2) コーヒー粕は、乾物当たりの繊維割合が36.6%と高く、灰分割合は1.0%と低かった。性状としては、茶かすと同様、多量の水を含んだ形で排出されるため、即日の利用が必要であることがわかった。

3) おからは、乾物当たりのたんぱく質、脂質割合が29.0%、25.2%と高く、糖質割合は18.7%と低かった。これらの結果より、おからは高たんぱく、高脂肪食としてエネルギーの高い代替飼料として使用可能であることがわかった。

4) ハウレン草くずは、乾物当たりの灰分割合が28.7%と高かった。また、カロチンを多く含みビタミンA効力が高いのが特徴であり、家畜飼料としての有効利用が望まれる。

5) カンショくずは、乾物当たりの糖質割合が85.2%と高く、脂質割合は1.2%と低かった。このカンショくずは、既に豚の飼料化がなされ、エネルギーの高い代替飼料として有効利用が図られていることがわかった。

6) 大学芋くずは、乾物当たりの脂質、糖質割合が17.2%、78.0%と高く、この食品残渣もエネルギーの高い代替飼料として利用可能であることがわかった。

以上、今回分析した食品残渣の一般成分値は、五訂食品成分表に記載されている一般成分値と類似していることも確認でき、その他分析未実施の食品残渣については、五訂食品成分表の値を活用した配合設計も可能であると推測された。

3-3 活用事例

株式会社はざま牧場が都城地区で食品リサイクル飼料化施設を整備し、食品残渣を用いたリキッド飼料化技術の開発」を目指して共同研究を実施した。実施内容は、発生量が多く、まとまって排出される食品残渣を選抜し、豚飼料に必要な養分要求量を算出するためのデータを作成した。リキッド飼料のベースとなるリキッドスープは、共同研究の中で分析した食品残渣の成分分析結果をもとに、焼酎粕、野菜くず等に自家配合飼料を混ぜ、豚に給餌した。その結果、リキッド飼料は、当県内から排出された焼酎粕や野菜くず等を使用し、利用側と供給側の双方に多くのメリットが得られた。

4 まとめ

当県内の野菜加工および豆腐、麺、パン製造業

者に対し、食品残渣に係るアンケート調査を行った結果、一年を通して入手・利用が可能な食品残渣の種類や数量について情報を得ることができた。

なお、このアンケート調査結果を踏まえ、食品残渣の一般成分分析を行い、その結果を利活用し、食品残渣を有効利用したリキッド飼料の開発を行うことができた。

5 謝辞

本研究の実施にあたり、分析試料の提供および情報提供等いただきました食品製造業者の皆様、株式会社はざま牧場の関係者には多大な御協力を頂きました。ここに、深く感謝いたします。

6 参考文献

- 1) 莊村多加志:分析実務者が書いた五訂日本食品標準成分表分析マニュアルの解説, 中央法規出版, 10-61(2001)
- 2) 前田安彦, 金子憲太郎, 小沢好夫, 宇多靖:初学者のための食品分析法(増補6版), 弘学出版株式会社, 52-57(1993)

表 1 食品残渣の発生状況

食品残渣名	発生量 (t/年)	発生時期	発生箇所
大根カットくず	551	通年	児湯, 中部, 西諸県, 北諸県
ハウレン草くず	1,070	11月～翌年5月	中部, 西諸県, 北諸県
枝豆さや葉くず	219	6月～10月	西諸県
小松菜カットくず	104	4月～翌年2月	西諸県, 北諸県
ゴボウカットくず	12	通年	西諸県
大根葉・チンゲン菜カットくず	10	4月～11月	西諸県
野菜くず	207	通年	児湯, 中部
ピーマン種へた、かす残渣	174	5月, 6月	北諸県
ゴーヤカットくず、種わた残渣	17	7月～9月	北諸県
らっきょうカットくず	150	通年	北諸県
ニンジン残渣	2,082	12月～翌年4月, 6月～7月	北諸県
日向夏かす	280	2月～4月	児湯
温州みかんかす	268	10月～翌年1月	児湯
ヘベスカす	14	8月～10月	児湯
ユズかす	270	9月～12月	西臼杵, 児湯, 西諸県
かぼすかす	110	10月, 11月	西臼杵, 西諸県
コーヒークサ	4,400	通年	児湯, 西諸県
茶かす	4,400	通年	児湯, 西諸県
デーツかす	500	通年	児湯
おから	1,393	通年	児湯
サツマイモくず	1,628	9月～翌年4月	児湯, 中部, 西諸県, 北諸県
サトイモカットくず	218	8月～10月	西諸県, 北諸県
大学芋くず	150	通年	中部
米糠	10	通年	中部

表 2 食品残渣の一般成分分析値(組成の上段は原物中 (g/100 g FW) , 下段は乾物中 (g/100 g dry))

食品残渣の種類	水分	粗たんぱく質	粗灰分	粗繊維	粗脂肪	可溶性無窒素物
茶かす①	73.7	7.5	0.9	4.6	1.6	11.7
	-	28.5	3.4	17.5	6.1	44.5
茶かす②	75.5	4.1	1.6	8.3	1.1	9.4
	-	16.7	6.5	33.9	4.5	38.4
茶かす③	65.3	3.7	0.7	2.6	0.6	27.1
	-	10.7	2.0	7.5	1.7	78.1
茶かす④	79.9	5.4	0.7	4.8	1.5	7.7
	-	26.9	3.5	23.9	7.5	38.2
茶かす⑤	79.5	5.8	0.7	3.6	1.8	8.6
	-	28.3	3.4	17.6	8.8	41.9
紅茶かす	79.1	4.6	0.8	3.8	0.7	11.0
	-	22.0	3.8	18.2	3.3	52.7
コーヒーかす①	60.9	5.5	0.6	17.2	8.1	7.7
	-	14.1	1.5	44.0	20.7	19.7
コーヒーかす②	68.8	4.4	0.3	11.4	6.2	8.9
	-	14.1	1.0	36.5	19.9	28.5
オカラ(国内産)	76.9	6.7	1.2	4.3	6.4	4.5
	-	29.0	5.2	18.6	27.7	19.5
オカラ(国外産)	78.0	6.4	1.2	4.8	5.6	4.0
	-	29.1	5.5	21.8	25.5	18.1
甘藷でん粉粕	84.9	0.3	0.7	2.9	0.1	11.1
	-	2.0	4.6	19.2	0.7	73.5
甘藷のつる	87.2	1.6	1.5	1.8	0.4	7.5
	-	12.5	11.7	14.1	3.1	58.6
麦焼酎粕	87.0	4.9	0.5	0.3	0.9	6.4
	-	37.7	3.8	2.3	6.9	49.3
ゴボウ屑	87.9	1.5	3.1	1.4	0.2	5.9
	-	12.4	25.6	11.6	1.7	48.7
ハウレン草くず	93.3	1.7	1.9	0.7	0.3	2.1
	-	25.4	28.4	10.4	4.5	31.3
サツマイモ皮	66.3	1.2	1.6	1.8	0.4	28.7
	-	3.6	4.7	5.3	1.2	85.2
大学芋くず	21.8	1.1	1.2	1.4	13.5	61.0
	-	1.4	1.5	1.8	17.3	78.0

単位: %