

1. しょうゆ粕の利用

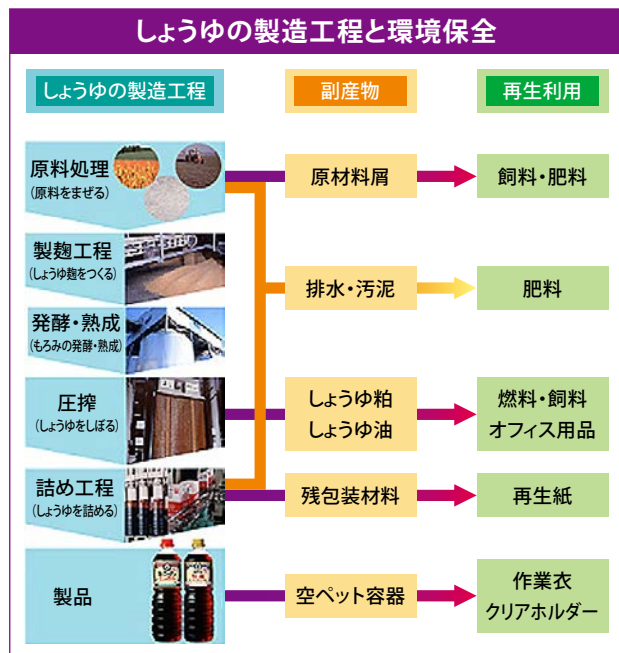
1) しょうゆ粕の歩み

<2007年度記載>

【しょうゆ粕とは】

しょうゆ粕は、もろみを圧搾して生揚げしょうゆ（圧搾で得られたままの液体）を搾り出した後の残さです。（図参照）

原料である大豆・小麦本来の栄養成分や醸造の過程で生成された機能性成分を多く含み、利用価値の高い副産物です。



【含まれる機能性成分】

しょうゆ粕には、

- 脂肪分が多く含まれます。
- 抗酸化力の高い脂溶性ビタミンEや、血液の凝固に欠かれないビタミンK₁が多く含まれます。
- 抗酸化活性を持ち、女性ホルモンに似た働きをするイソフラボンが多く含まれます。特に、そのイソフラボンは、微生物の酵素の働きで、マロン酸や、糖の結合が切れた状態（吸収されやすいアグリコンに変化）になっています。

もろみを圧搾する技術はしょうゆの製造量を左右しますので、これまで多くの技術改良が加えられてきました。その一方で、圧搾の強さによってしょうゆ粕に残存する成分の量も変わりますので、しょうゆ粕の再利用価値も変わって来ることになります。

【江戸時代と明治初期のしょうゆ粕】

江戸時代の圧搾技術は錘石（おもりいし）を使った初歩的なものでしたので、しょうゆ粕には多くのしょうゆ成分が残されていました。そのため、低品質のしょうゆ製造に再利用されることも多かったと言われています。また、そのまま肥料としても活用されていました。さらに、手の込んだ手順を踏

んでしょうゆ油（燈油に利用）の採取も行っていました。

この状況は明治の初めごろになっても変わらず、品質の良い粕は、小醸造家で、食塩水を加えもう一度圧搾して（番水）しょうゆ製造に再利用され、品質の劣るものは肥料に使われました。

【明治後期のしょうゆ粕】

明治30年（1897年）ころ、ギヤー・ジャッキを使って機械的に圧搾する試みが行われました。続いて明治37年（1904年）には野田式水圧機が実用化され、圧搾技術が飛躍的に向上しました。それにつれてしょうゆ粕に含まれるしょうゆ成分もどんどん減少し、しょうゆ再製造利用には適さないものになっていきました。

日露戦争（1904年～05年）後、野田近郷農村で養豚が盛んになり、しょうゆ粕は飼料として利用されるようになりました。脂肪分を多く含むしょうゆ粕はエネルギー源として優れた飼料でした。

【大正期のしょうゆ粕】

大正初期にしょうゆ油の輸出事業が推進された時、しょうゆ粕も乾燥させて混合肥料の原料として輸出することが検討されました。その後国内で畜産事業が振興しはじめ、しょうゆ粕の飼料活用は増えたのですが、水分含有量の関係で長期保管に難があったため、限定された利用に止まっていました。

【昭和に入っのしょうゆ粕】

昭和17年（1942年）、キッコーマンは、しょうゆ粕を補完原料とした醸造しょうゆ製造法（新式醤油製造法）を開発し、特許を無料開放しました。当時、原料不足に悩まされていたしょうゆ業界は、アミノ酸を混合したしょうゆ製造に転換しようとしていたのですが、新式醤油製造法がその流れを堰きとめ、醸造しょうゆの牙城を守ることができました。さらに戦後の昭和23年（1948年）には、しょうゆ粕を再利用した新式2号しょうゆ製造法が開発され、大豆原料の利用効率を高めることに成功しました。これにより、GHQが推進しようとしていたアミノ酸しょうゆ製造転換方針が取りやめとなり、日本の味覚を守ることができました。

昭和34年（1959年）にはしょうゆ粕の気流乾燥装置が完成し、しょうゆ粕の水分含有量を3分の1に減少させることに成功しました。これにより、しょうゆ粕の長期保存と他飼料材との混合が可能となり、しょうゆ粕の商品価値が向上しました。

【平成のしょうゆ粕】

平成元年（1989年）、水分が少ない割には脂肪分が多いというしょうゆ粕の特徴を生かして、ボイラー燃料としての利用が開始されました。

さらに平成12年（2000年）には、しょうゆ粕の中に多く含まれる粗繊維を活用して、環境にやさしく和紙の風格を持つ非木材紙の原料としても使われました。

平成16年（2004年）以降、キッコーマングループはしょうゆ粕の飼料化に力を入れ、平成20年（2008年）に飼料化100%を達成しました。

2) 燃料への活用

＜2004年度記載＞

しょうゆ粕は、水分が少なく脂肪分が高いので、燃料への転用も有効です。この場合、化石燃料の使用を削減できるばかりか、植物性燃料なので大気中のCO₂を増やさない効果があります。

キッコーマン食品のしょうゆ粕専用のボイラーは、1989～2007年度の間使用されました。



3) 畜産飼料への活用

＜2005年度記載＞

しょうゆ粕は昔から畜産全般に使われている安全で栄養価の高い飼料です。

【成分分析】

2004年11月、基礎成分および機能性成分である脂溶性ビタミン（E, K₁）、イソフラボンについて比較分析を行いました。（数字は乾物換算値）

（1）基礎成分

粗たんぱく質：25.1%	粗脂肪：21.1%
粗灰分：12.0%	可溶無窒素物：26.6%
水溶性窒素：1.8%	

（しょうゆ粕は、脂肪分を多く含むエネルギー含量が多いのが特徴です。）

（2）脂溶性ビタミン類

ビタミンE：21.5mg/100g	α-トコフェロール：2.7mg/100g
	β-トコフェロール：1.1mg/100g
	γ-トコフェロール：12.3mg/100g
	δ-トコフェロール：5.4mg/100g
ビタミンK ₁ ：42.1 μg/100g	

（しょうゆ粕には脂溶性の抗酸化力の高いビタミンEや血液の凝固に欠かせないビタミンK₁が多く含まれています。）

（3）イソフラボン類

ダイゼイン：	129mg/100g
ゲニステイン：	134mg/100g
グリシテイン：	21mg/100g

（抗酸化活性を持ち、女性ホルモンに似た働きをするイソフラボン類は、しょうゆ粕では微生物の酵素によりマロン酸や糖の結合が切れ、吸収しやすいアグリコンへと変化しています。）

【しょうゆ粕製品】

キッコーマングループからは、しょうゆ粕飼料「フレッシュミール」が販売されています。これは単なる副産物利用ではなく、製品としての品質管理が行われているものです。

（1）標準給与量【1袋（20kg）の目安】

乳牛	搾乳量1日25kg以上の牛に2kg	1日：10頭分
肉・乾乳牛	生後6ヶ月以上の牛に0.6kg	1日：33頭分
養豚	養豚飼料の20～30%に代替利用	1日：33頭分
養鶏	養鶏飼料の3～7%に代替利用	1日：2,500羽分



（2）他の飼料への添加

デントコーン（トウモロコシ飼料）、グラス（牧草飼料）、サイレージ（青刈り飼料をサイロなどに詰め、乳酸発酵させた飼料）への添加も有効です。それぞれ1tに対してフレッシュミール3～4袋を加えることで品質、歩留り、栄養価が高まり嗜好性が向上します。

（3）放牧シーズン

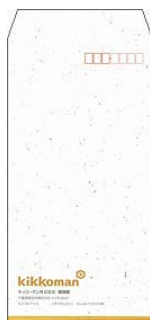
塩分補給をかねた飼料になります。

4) 製紙への活用

<2005年度記載>

しょうゆ粕に多く含有される粗繊維は、紙、植木鉢などの原料に利用できます。製紙への活用に関しては、北越製紙と協力して、和紙の風格を持ち、環境にやさしい紙作りに成果を上げています。

●「名刺」「封筒」利用



5) 畜産飼料の拡大

(1) ドライミール製造乾燥設備の導入

<2007年度記載>

配合飼料の製造過程で、水分量の多い原料を他の原料と混ぜようとすると塊が生まれ、十分に混合できない障害が起きます。もろみを圧搾した後に残るしょうゆ粕は、昔から安全な飼料として畜産全般に使われてきましたが、通常30%程度の水分を含むため配合飼料の製造ラインには乗せられず、供給先は、しょうゆ粕をそのまま利用する畜産農家に限られていました。

しょうゆ粕から水分量を減らすことができれば、配合飼料製造企業の原料として供給できることになり、しょうゆ粕の用途は拡大します。そこで、2006年度、キッコーマンは、ドライヤー、クーラー、ストックタンクから構成されるしょうゆ粕乾燥設備を新設し、含有水分を約11%に減らしたしょうゆ粕乾燥品（商品名・ドライミール）を供給できる体制を整え、しょうゆ粕の用途拡大を可能にしました。

● しょうゆ粕乾燥設備



(2) フレッシュミール袋詰め設備の増設

<2008年度記載>

キッコーマンは、しょうゆ粕の飼料活用を食品リサイクルの有効な手段の一つとして積極的に進めています。近來、乾燥させたしょうゆ粕（ドライミール）を配合飼料の原料として飼料会社に供給することが可能となり、販路を拡大しました。そこで、2007年度は、安全で栄養価の高い飼料として昔から畜産農家で利用されてきたしょうゆ粕（フレッシュミール）への対応も強化するため、各工場にしょうゆ粕を紙袋に充填する設備を整えて、小口ロットの販路拡大体制も整備しました。

● フレッシュミール袋詰め設備

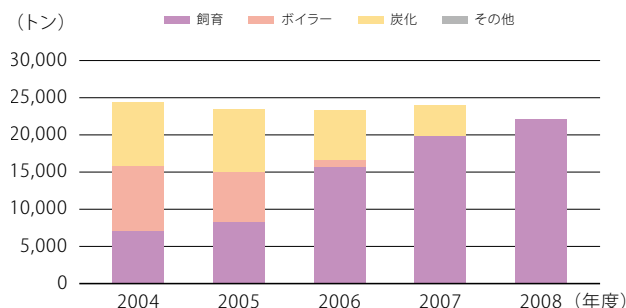


(3) しょうゆ粕の飼料化100%達成

<2009年度記載>

2008年度、キッコーマン食品野田工場、高砂工場および北海道キッコーマンから22,250tのしょうゆ粕が産出されましたが、その99.2%が飼料として活用されました（残りの0.8%分、178tは、研究用などに使用されたものです。）。2004年度のしょうゆ粕利用法は、ボイラー、炭化、飼料それぞれ3分の1ずつでしたので、飼料化が急速に進んだことになります。

● しょうゆ粕飼料化の推移（国内しょうゆ製造工場）



これは、グループの目標として飼料化に取り組んだ成果で、
○飼料化促進のための新規設備導入が進められたこと
○乳牛農家から飼料会社、肉牛農家、養豚農家などへ販路が
拡大されたこと
などが大きな理由になっています。

【しょうゆ粕飼料の含有特性研究】

キッコーマンは2006～2007年度、(独)農研機構・畜産草地研究所としょうゆ粕飼料の高エネルギー含有量、抗酸化物質含有特性の共同研究を行い、その成果を「酪農ジャーナル」2008年8月号で発表しました。

その結果、これまでしょうゆ粕に含まれる塩分やイソフラボン量で制限されていた乳牛に対する給与推奨量(原物で2kg/頭/日)を2倍に引き上げ(原物で4kg/頭/日)ても、乳成分に変動が見られなかった(その分高エネルギー、高たんぱくが享受できた)ことが判明しました。

【発表された研究成果のまとめ部分】

「しょうゆ粕は大変有用で、かつ活用の拡大が望まれる飼料資源であるとする。トウモロコシ価格や大豆価格が高騰し、家畜の飼料代が畜産農家の経営を圧迫している現在、利用可能な国内の食品産業副産物を上手に取り込むことが、畜産経営を安定化させる重要なポイントになる。ただその際に、産出側から「廃棄物」として引き取るのではなく、取引することが「安全」で「安心」な飼料の入手と「安全・安心」な畜産物の生産、ならびに畜産側と産出する食品産業側双方にとっての持続的社会形成に向けての「安定」的關係の構築に不可欠である。その意味でも「しょうゆ粕」は十分対応可能な飼料資源だと考える。」

2. しょうゆ油の利用

1) しょうゆ油の歩み

<2007年度記載>

【しょうゆ油とは】

しょうゆ油は、しょうゆの原料となる丸大豆に含まれる多量の油脂が、もろみ圧搾後に誕生する生揚げしょうゆ(もろみを圧搾して得られたままの液体)の上に、油として浮んでくるものです。

しかし、成分は大豆油とは少し異なります。脂肪酸組成はリノール酸、オレイン酸が主体となり大豆油に近いのですが、油脂組成については、大豆油はトリグリセリドが主体であるのに対し、醸造過程を経たしょうゆ油では、遊離脂肪酸が15%、脂肪酸エチルエステルが59%となっています。

【江戸時代のしょうゆ油】

いつごろからしょうゆ油を有効に活用しようとしはじめたのかは定かではありませんが、千葉県野田では、天保7年

(1836年)にしょうゆ粕からしょうゆ油を抽出する「醤油粕御試油製法所」が設立されています。

そこでの工程は、しょうゆ粕を約45cm四方、深さ約15cmの竹の簀(すのこ)に入れて江戸川で洗い晒して、畳1枚位の簀に移して水切りをした後、さらに筵(むしろ)に広げて乾燥させ、そして、ジガラと呼ばれる絞器に入れて大きな杵で油をたたき出す、という手間のかかるものでした。取り出された油は燈油として売り出され、夜目に女性を美しく見せる、と珍重がられたと言われています。

しょうゆ油の燈油利用は一時大変に盛んになり、製法所も活況を見せたのですが、明治初年ごろからは石油に押されるようになり、明治19年(1886年)、採算割れとなった製法所は閉鎖に追い込まれました。その後、しょうゆ油の再生利用は暫く忘れられていました。

【明治期のしょうゆ油】

明治30年(1897年)ごろには、東京の鉄工所で機械油としてしょうゆ油を利用できないか、とする動きがありました。臭気が強く使用に耐えられなかったようですが、菜種油に比べて刃物の切れは損なわれない、という利点はあったと言われます。

やがて、しょうゆ製造の効率化を求めて圧搾改良が熱心に行われるようになり、しょうゆ油の収量が増えてきました。特に、明治37年(1904年)には野田式水圧機が考案され、製造過程での圧搾力が著しく高まりました。しかし、しょうゆ油の利用法開発は進展せず、一部を魚油に加えて燈油として利用したり、雨天時に燃やして樽の乾燥に利用したりはしましたが、ほとんどは廃棄されていました。

日露戦争(1904～1905年)後、アメリカから戻ってきた技術者がしょうゆ油を石鹼の原料として初めて利用し、新しい用途を開きました。

【大正期のしょうゆ油】

大正に入ると、しょうゆ油活用の研究が熱心に進められるようになりました。

大正3年(1914年)には、炒ったしょうゆ粕からしょうゆ油を圧搾する技術が開発され、機械油、石鹼原料としての用途が有望視されてきました。同時に、ドイツでも「植物性揮発油の原料となりうる」という可能性も指摘され、事業化の希望が膨らみました。そこで、大正4年(1915年)には東京に久保精科製油工場が設立され、さらに大正8年(1919年)には野田にも輸出会社が設立され、しょうゆ油としょうゆ粕の輸出がおこなわれるようになりました。

しかし、当時は、第一次世界大戦中(1914～1918年)で世界経済が不安定な状態にあり、輸出事業は困難を極めました。そのため、幾多の変遷の後に輸出事業はキッコーマンに引き取られ、3ヶ月に一度しょうゆ油が輸出されるようになったのですが、採算が合わず、大正12年(1923年)事業は閉鎖されました。

それでも、この経験はしょうゆ油の商品価値を認めさせるのに大きな力となりました。圧搾技術の向上に合わせるよう

に、大正14年（1925年）、しょうゆ油の自然分離法が採用され、石鹼原料、工業での切削油として市場拡大が進みました。

【戦後から平成にかけてのしょうゆ油】

第二次世界大戦（1939～1945年）前後の原料難時代にしょうゆ原料は丸大豆から脱脂大豆に切り替えられ、戦後復興期でも暫くその状態が続きましたので、長い間しょうゆ油の生産は減少していました。やがて平成2年（1990年）「特選丸大豆しょうゆ」が発売されると、しょうゆ油の生産は増加し、機械油、石鹼原料、塗料原料として使用される他、平成6年（1994年）には工場でのボイラー燃料としての使用も開始されました。

平成9年（1997年）からは、養殖魚用の飼料として、それまで活用されていた「いわし油」の代わりにも利用されるようになり、新しい用途が開けました。

この成果は、製造副産物（しょうゆ油）を食物連鎖に組み入れた環境配慮の技術として「2003年度経済産業省産業技術環境局長賞」受賞に結びつきました。

開発を進めていましたが、1997年に商品化に成功しました。（この技術は、醸造副産物を食物連鎖の中に巧みに組み入れた優れた資源循環技術として、2003年度経済産業省産業技術環境局長賞を受賞しました。）

開発の経緯は、藤井則和『しょうゆ醸造副産物（しょうゆ油）の養殖魚用飼料への利用開発』、政策総合研究所刊「日本の先端技術」p78～79、2004年11月号をご参照ください。



2) 燃料への活用

＜2004年度記載＞

しょうゆ油の高エネルギー含有の特長を生かして、キッコーマン食品野田工場では1994年から場内で使う蒸気を作り出すためのボイラーの燃料として活用し始めました。

大豆、小麦などの植物は、光合成で大気中のCO₂を吸収しながら成長するため、こうした植物や植物由来の生成物を燃焼したとしても、大気中のCO₂量は増減しない（カーボン・ニュートラル）という考え方があります。そのため、植物性であるしょうゆ油を燃料として活用することは、化石燃料の使用量を削減するとともに、大気中のCO₂を増やさない効果もあります。

● しょうゆ油で動かすボイラー



3) 養殖魚用飼料への活用

＜2004年度記載＞

しょうゆ油は、抗菌活性や酸化抑制作用に優れた特性を持つことが知られていました。キッコーマンは、このしょうゆ油の特性を養殖魚用の飼料に活用できないものかと考えて

3. 大豆の粉の活用

＜2022年度記載＞

2022年6月、キッコーマン食品野田工場は、千葉県立農業大学校の「未利用資源の飼料的価値」研究に協力して、しょうゆの製造工程で発生する大豆の粉220kgを提供しました。農業大学校ではこれを肥育後期の豚に給与し、発育成績・官能検査・経済性を調査し、飼料的価値を確認することとしています。

これまで大豆の粉は、産業廃棄物として処分されていますので、もし飼料的価値が確認されれば、畜産農業に寄与するばかりか、食品ロスの削減と産業物廃棄から派生するCO₂削減など、環境保全にも役立つこととなります。



4. リサイクル・ループの構築

＜2007年度記載＞

【リサイクル・ループ】

キッコーマングループは、資源循環型社会のリサイクル・ループ実現を目指して、福島県富岡町が進めている「バイオマスタウン構想」に賛同し、「キッコーマングループの植物性残さから生産した良質な堆肥を地元農家に供給し、そこで生産された米を購入する」というリサイクル・ループ構築の取り組みを2003年より行いました。

【富岡町のバイオマスタウン構想】

富岡町は、福島県浜通り地方のほぼ中央、東京から特急で約2時間半の距離に位置する、人口約16,000人の町です。町の総生産（2001年度）は1,089億円。その中で、農業を中心とした第一次産業の比率は1.1%（12億円）に止まり、農業に従事する人口の減少も著しく、1970年から2000年までの30年間で5分の1に減少しています。

しかし、富岡町は「農業は産業の中心であり、水稻が基幹産物である」と考え、良質米の生産に努めています。特に、有機栽培の推進による安全でおいしい米作りの確立と、施設園芸栽培を導入しての通年出荷体制の整備とに力を注いでいます。

「バイオマスタウン構想」は、そうした施策の一環として進められ、

- 化学肥料を抑制し堆肥を活用した「特別栽培」を目指す
- 町内で発生するバイオマス資源から堆肥を生産することで、農業を活性化させ、環境と共生する町づくりを実現させるとするものです。

【キッコーマングループの参加】

キッコーマングループは、富岡町にバイオマス肥料を供給し、それによって生産された米を購入することでリサイクル・ループを構築し、資源循環型社会の実現を目指しました。

ーバイオマス肥料の供給ー

キッコーマンは、しょうゆの原料として購入している小麦、大豆に許容範囲内（1%程度）で含まれている原料くず（小麦粉殻、大豆の皮、小麦・大豆の茎）を生産前処理で選別し、植物残さとして専門業者の手で肥料化させ、富岡町の農家に供給しています。

日本デルモンテは、飲料製造過程で排出されるトマト、オレンジなどの搾りかすを植物性残さとして専門業者の手で肥料化させ、富岡町の農家に供給しています。

ー特別栽培米の購入・活用ー

キッコーマングループ傘下のお惣菜販売店が富岡町で生産した米を購入して店舗販売の弁当に活用しました。

（注）お惣菜販売店は、2010年7月、キッコーマングループから移籍しました。

5. 使用済み珪藻土の利用

＜2013年度記載＞

生しょうゆをろ過する時には、ろ過助剤として珪藻土を使用しています。アメリカKFIのウィスコンシン工場では、しょうゆ成分がしみ込んだ使用済み珪藻土を、近くの農家が毎週9t、カバー付き台車で引き取りに来ます。農家は通常の飼料に使用済み珪藻土を補助食として混合し、再生利用しています。



6. しょうゆ小袋製品の製造方法の改善と破損小袋の再利用

＜2013年度記載＞

弁当などに添える「宝印 特醸醤油小袋 T5g×200×10」などを製造している宝醤油の銚子工場が発生する廃棄物の60～80%は、小袋詰め始めの調整段階で生まれる不適合品です。2011年度より、製品の充填条件について研究を進め、2012年度には、小袋シール時での工程に改良を加えて、不適合品の削減ができました。並行して他の職場の廃棄物も少なくなり、2012年度の廃棄物量は、工場全体で前年度比7.8%減少しました。



「宝印 特醸醤油小袋T5g」

Ⅳ 資源の活用

● 小袋充填装置



<2014年度記載>

宝醤油では、弁当などに添える「宝印 特醸醤油小袋 T5g×200×10」などの製造工程で発生する破損した小袋（プラスチック）などを破碎・洗浄する機械を2013年12月に導入し、これまで廃棄物として焼却処分していた小袋を固形燃料用の原料として利用できるように改善しました。

● 小袋破碎洗浄機



7. トマト果皮に含まれる抗アレルギー作用の活用

<2004年度記載>

トマトジュースなどトマトを原料とした製品の製造過程において、トマトの果皮は除去され牛の飼料などに転用されていました。しかし、キッコーマンと日本デルモンテは、トマトの果皮に含まれる機能性成分に早くから着目して研究を進めてきたところ、そこには強い抗アレルギー活性があることを突き止め、2002年の薬学学会に発表しました。そして、未病医学研究センターとの共同研究により、その抗アレルギー活性が花粉症緩和に役立つことを確認し、2002年11月にニュースリリースを各報道機関に発信しました。

その後、製品化のための努力が重ねられ、現在「トマトのちから」という商品が発売されています。



8. リンゴ等残さの利用

<2006年度記載>

主にトマト・リンゴ・ニンジン等の濃縮ジュースなどを製造している日本デルモンテ岩手工場では、多くの植物性廃棄物が排出されています。その中には、果肉質が多く残り、裏ごし処理や乾燥処理などの工夫をすれば再生利用できる可能性が高いものがたくさん含まれています。

● 日本デルモンテ岩手工場



2004年度には、それまで懸案事項となっていたリンゴパルプ製造時に発生する裏ごし粕の乾燥化に成功し、残さを家畜用飼料、乾燥飼料などに活用する道が開けました。

2005年度には1,832tの植物性廃棄物を排出しましたが、その中に含まれていた植物性残さ1,536tを製品原料や家畜飼料の形で再生活用することができました。具体的には、793tをリンゴジュース搾汁繊維「リンゴパルプ」として商品化し、257tを家畜用生飼料に、486tを家畜用乾燥飼料に転用しました。これにより植物性廃棄物の84%削減を実現し、また、工場収益にも大きな成果をあげることができました。

● 植物性残さ（そのまま家畜飼料向けになる）



● 商品化されたリンゴ搾汁繊維

（左側がリンゴ搾汁粕、右側が商品化されたリンゴパルプ）



<2009年度記載>

2007年10月、日本デルモンテ岩手工場は日本デルモンテ100%出資で分社化され、東北デルモンテ（株）と名を変えています。

東北デルモンテでは、2008年度は、1,138tの植物性残さを排出しましたが、リンゴジュース搾汁繊維681tを商品化に、リンゴ、ニンジン、トマトの搾汁繊維358tを家畜の飼料にし、1,039t（91.3%）を有効活用しました。

<2013年度記載>

2012年度、日本デルモンテの廃棄物・副産物の再生利用は、事務系廃棄物（0.3%）を除き、全て再生利用されました。特に、リンゴ搾汁粕（190t）、トマト搾汁粕（128t）は、飼料として100%再生利用されました。

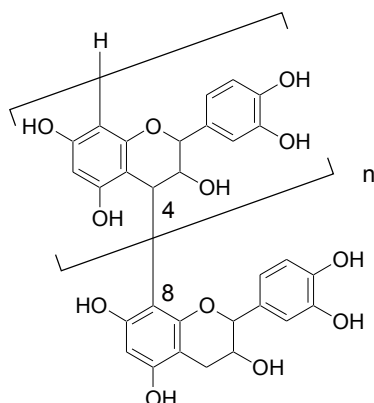
9. ブドウ種子の抗酸化作用の活用

<2004年度記載>

「フレンチ・パラドクス」という言葉があります。「動物性脂肪分の多いコッテリとした食事を常とするフランス人の間で、動脈硬化による心臓病の死亡率が意外に少ない」という統計上の事実を指している言葉ですが、その理由のひとつに挙げられているのが「食事時に飲まれるワインに含まれるポリフェノール（主成分はプロアントシアニジン）の高い抗酸化力」です。フランスではプロアントシアニジンを薬剤として分類し、古くから心臓の薬に使っているほどでした。

キッコーマンでは、プロアントシアニジンが強い抗酸化力、活性酸素消去力を持つことを解明していましたが、これを実用化するため、プロアントシアニジンの製造法の検討に着手し、マンズワインとの共同により、ブドウの種子からプロアントシアニジンを効果的に抽出する独自の手法の開発に成功しました（この開発成果により、1999年度の日本農芸化学会技術賞を受賞しました）。それまでは、ワイン製造過程で排出されるブドウの種子は、皮、茎などと一緒に肥料として活用されるのが精一杯の再生利用法でしたが、この技術開発により、健康食材の有力な原材料に変化することになりました。

● プロアントシアニン (ブドウ種子ポリフェノール)



10. 酒類輸入容器の再利用

<2011年度記載>

マンズワインでは、ワインやブランデーなどを輸入する際に利用するワンウェイ容器（プラスチック製ドラム缶：容量約200ℓ）は、内容物を貯酒タンクに移した後細かく裁断するなどして廃棄処理していました。しかし、丈夫で大きいという特長を活かして、一般家庭用雨水貯留タンクとして再利用する取り組みを山梨環境カウンセラー協会と共に進めたところ、2010年度は37本が再利用されました。廃棄物再生利用のみならず、水資源の有効活用につながると好評を得ています。

● ワンウェイ容器の再利用



11. おからの利用

1) おからパウダー

<2007年度記載>

フードケミファでは、大豆の豆臭を抑えた豆乳を製造、販売しています。

豆乳は丸大豆をゆで、砕き、搾って（圧搾して）製造されますが、排出される搾り粕（生おから）は、製造過程を通して重量の85%に及ぶ水分を吸収しており、その重量は原料として利用した丸大豆の重量を10%も上回っています。これをそのまま廃棄処分にするのは、資源再利用の面でのムダばかりでなく、水分を廃棄するにも等しい廃棄行為で、廃棄費用の著しいムダとなります。

そこで、フードケミファ岐阜工場では、豆乳圧搾直後に排出される生おからを熱いままの状態乾燥機に運び、水分含量が10%になるまで乾燥させてパウダー化し、食品原料や飼料、肥料として商品化しました。食品原料では、大豆の健康効能を保持した「おからパウダー」として、揚げ物用ころもやふりかけ、シリアルなどにも利用されています。

現在、排出される生おからの55%がパウダー化したおからとして活用されていますが、まだ残りの45%は外部業者に処理を依頼しています。近い将来、乾燥能力を向上させパウダー化100%を実現させる予定です。

*2011年4月に、フードケミファ（岐阜工場）はキッコーマンソイフーズに社名変更しました。

● 乾燥後に袋詰めされるおからパウダー



2) バッファタンクの導入

<2008年度記載>

フードケミファ岐阜工場では、3つの豆乳製造ラインから排出される生おからを、3基の乾燥機で乾燥してパウダー化しています。しかし、乾燥機3基の処理能力がそれぞれ異なるため、各製造ラインでの稼働開始や終了時、原料となる大豆の品種切り替え時、あるいは乾燥機のトラブル発生時などに、臨機に乾燥機を使いまわすことが難しく、製造ラインから排出される全ての生おからを乾燥機に送り込むことができない状況が生まれていました。乾燥機に送り込めない生おからは廃棄処分をせざるを得ず、一部は排水処理システムに送られることもありました。

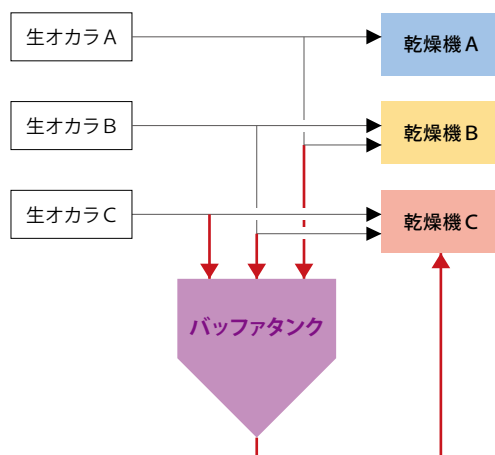
そこで、2008年1月、廃棄処分となる生おからを一時的に蓄え、乾燥機の能力に余裕が生じた時に送り込む設備（バッファタンク）を導入し、生おからの100%再生利用に向けて態勢を整備しました。

*2011年4月に、フードケミファ（岐阜工場）はキッコーマンソイフーズに社名変更しました。

● バッファタンク



● バッファタンク増設フロー



3) 家庭向け製品「豆乳おからパウダー」の発売

<2020年度記載>

キッコーマン飲料は、2018年度、家庭向けのおから製品「キッコーマン 豆乳おからパウダー」を発売しました。

この「豆乳おからパウダー」は、食物繊維や植物性たんぱく質など、大豆の栄養を豊富に含んでおり、わずか大さじ1杯でレタス約1/2個分の食物繊維を摂ることができます（日本食品標準成分表2015を用いた試算）。きめ細やかでなめらかな食感で、水分となじみやすく口溶けがよいのが特徴です。しかもキッコーマンソイフーズ（豆乳製造会社）独自の「大豆の豆臭さを抑えた豆乳の製造工程」で生じる副産物（おから）を原料として用いているため、豆臭さが少なく、ヨーグルトやスムージー、味噌汁などに料理の風味を損なうことなく混ぜられ、大豆の栄養を毎日簡単に摂ることができます。また、小麦粉の代わりとして、パンケーキの生地やカレーのとりみ付けなどに使えば、「グルテンフリー^{*1}」の献立づくりにも活用できます。

*1 グルテンフリー

小麦アレルギーやグルテン過敏症（グルテン不耐症）、セリアック病（グルテンに対する誤った自己免疫反応を起こしてしまう自己免疫疾患の一種）などの予防や症状改善のために開発された、小麦、大麦、ライ麦などの穀類の加工によって生じる穀類タンパク質（グリアジンとグルテニン）の複合体「グルテン」を摂取しない食事療法です。最近では、健康・美容を目的に、グルテンフリーの食習慣を採る人も増えてきています。



「キッコーマン 豆乳おからパウダー（120gプラスチック袋）」

この「キッコーマン 豆乳おからパウダー」は、こうした使い勝手のよさなどが高く評価され、株式会社サンケイリビング新聞社の第25回リビング新聞「助かりました大賞」*2の食品・飲料部門（10商品）に入賞しました。

- 第25回リビング新聞「助かりました大賞（食品・飲料部門）」入賞



*2 リビング新聞「助かりました大賞」

株式会社サンケイリビング新聞社が発行している、女性のための生活情報紙「リビング新聞」で毎年開催しているアワード。1年間（第25回は2017年9月～2018年9月）に発売・発表された新商品・サービスのうち、主婦の方々が「この商品・サービスは便利」「これがあって、助かった」と思われた商品（①食品・飲料部門、②日用品）・サービス（③一般・サービス部門）を選び出して表彰（入賞）するとともに、入賞商品・サービスの中からさらに投票形式で金賞、銀賞、銅賞を選定します。

12. ストロー通い箱の採用

<2012年度記載>

キッコーマンソイフーズ埼玉工場では、2002年に、豆乳製造200mℓ用に使われていた段ボール箱（ストロー 30,000本入り）を通い箱に変更し、年間約8,385kgの段ボール箱を削減しました。



13. 海藻残さの利用

1) 葉面散布液

<2010年度記載>

抽出技術を核に、高粘度精製、発酵技術を駆使するフードケミファは、鴨川工場で褐藻類（昆布など）からアルギン酸（ファインケミカルの素材として食品をはじめ、化粧品、医薬品といったさまざまな分野に活用）を抽出しています。

その際、海藻を洗浄する工程で排出される液には、カリウムや植物の生育に必要なミネラルが豊富に含まれています。これを適切な時期に農作物に散布すると、作物の日持ちが良くなるとともに、野菜の糖度が増しますので、洗浄液を葉面散布液として再生利用をしています。

2) 海藻肥料

<2010年度記載>

フードケミファ鴨川工場のアルギン酸製造過程で排出する抽出ろ過残さには、ろ過助剤の珪藻土や海藻固形分が多く含まれていますので、昔から畑の土づくりによく利用されてきました。そうした特性を活かし、ろ過残さに米ぬかや大豆カス、木灰、などの有機物を混ぜ合わせて微生物で発酵させて、肥料や土地改良用として再生利用しています。

- 海藻肥料製品



<2013年度記載>

2012年度は、工場の排水処理設備の前に残さ回収設備を新設し、肥料原料としての海藻残さを更に効率的に取り出すことが出来るようになりました。この残さは近くで稼働中の肥料製造施設の嶺岡工場で乾燥・発酵され、肥料製品として出荷されています。



14. 排水処理汚泥の利用

1) 排水汚泥の有機肥料化

＜2010年度記載＞

キッコーマン食品の野田工場と流山キッコーマンでは、発生する排水汚泥の100%を処理業者の手で有機肥料化させ、イチゴ農家やナシ農家に提供しています。250アールの栽培面積を持つナシ農園で肥料散布を行なったところ、チッ素、リンの成分が多く、栽培に非常に適していると評価されました。

● ナシ農家の汚泥肥料散布



＜2010年度記載＞

日本デルモンテ福島工場では、工場で発生する排水汚泥をバイオマスタウン構想に取り組んでいる福島県富岡町に提供しています。富岡町の米生産農家の手元で水田肥料としておいしいお米を育てる手助けとなり、食品リサイクルのために役立っています。

2) 排水汚泥のスラグ化

＜2011年度記載＞

フードケミファ鴨川工場では、2009年度、約3,400tの排水汚泥残さを排出しましたが、この内再生利用されたものは土地改良剤としての約1.3%に過ぎず、残りは埋め立て処分としていました。

2010年度は、外部のリサイクル処理施設を利用して、排水汚泥残さを圧縮加熱してスラグ化し、主に道路整備用として利用するプロセスが組み上がり、排水汚泥残さ総排出量（約3,400t）の約24%を再生利用しました。

● 道路整備用の再生スラグ



15. オフィスでの工夫

1) 文書削減プロジェクト

＜2016年度記載＞

2015年度、キッコーマン近畿支社（近畿事務所）は、南海なんば駅直結の新しい商業施設・オフィス複合型ビル「なんばパークス」（大阪市）の5階に移転しました。

● なんばパークス



近畿事務所では、この移転に際し、「新しい働き方」をめざす一環として文書管理に関するワーキング・チームを結成しました。

現有紙文書の6割削減を目標に、文書・情報管理の外部コンサルタントの支援を受けながら、より現状に適合する「文書管理ルール」を再構築し、全員で取り組みました。

こうした活動により、新オフィスでは、文書・資料探しの手間が軽減されるなど、業務効率の向上とともに、業務における紙使用量の大幅な削減につながりました。

＜2017年度記載＞

近畿支社（近畿事務所オフィス）は、第29回日経ニューオフィス賞の「近畿ニューオフィス推進賞」に選ばれました。それは、「知識資産や情報が適切に管理され、運用されている」「ITを活用した知的生産活動の場となっている」「ワーカーが快適かつ機能的で精神的にゆとりを感じるような生活の場となっている」「地球環境への影響や地域社会への貢献など、社会性が配慮されている」点などが高く評価されたためです。

●第29回日経ニューオフィス賞 近畿ニューオフィス推進賞受賞



2) 事務用品再利用コーナー

<2020年度記載>

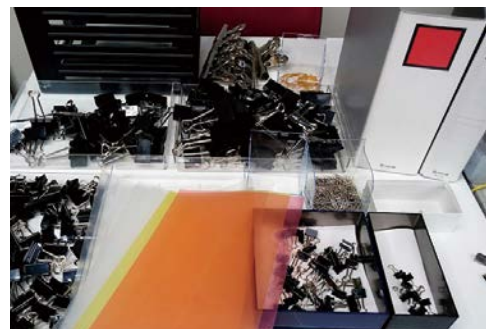
キッコーマン東京本社では、環境マネジメントを推進するためのツールとしてISO14001国際規格を活用して、電力使用量の削減や営業車燃費向上、事務用紙使用枚数の削減などの目標を策定し、環境に配慮した企業活動を推し進めています。

東京本社EMS本部事務局が発行している情報誌「東京本社EMS通信」の2018年3号(9月28日発行)では、複合機(プリンター・FAX一体機)が持つ「プライベートプリント機能」を特集し、この機能の利用によるコピー用紙の使用枚数の削減を紹介しました。

また、2018年4月から、キッコーマンビジネスサービス(KBS)東京総務課のメンバーが、廃棄物およびコストの削減を目的に、東京本社3階の多目的ホール内に「事務用品再利用コーナー」を新設し、運用を開始しました。各部署が書類整理を進める中で不要となった事務用品(クリップやクリアファイルなど)を東京総務課に集めて(破損や汚れで再利用できないものは取り除き)きれいにし、多目的ホール内の「事務用品再利用コーナー」に品目・サイズ別に区分け保管することにより、事務用品の再利用を促します。各部署で新たに事務用品を購入する際には、まず「事務用品再利用コーナー」の在庫を確認してもらうことにより、コスト削減と、さらに廃棄物の削減にもつながっています。

●事務用品再利用コーナー

(キッコーマン東京本社3階多目的ホール)



3) 事務用紙の削減

<2022年度記載>

キッコーマングループでは、廃棄物削減の一環として、1997年にISO14001認証を取得した野田プラント(現 野田工場)にはじまり、キッコーマン野田本社・東京本社、キッコーマン食品各拠点、日本デルモンテ各拠点、マンズワイン各拠点などの国内主要拠点で事務用紙削減目標を掲げ、裏紙の活用、発注書や会議資料などのペーパーレス化、無駄な印刷をしない仕組みづくりなどに取り組んでいます。

また、それでも必要となる事務用紙には、原則として、FSC認証紙^{*1}やPEFC認証紙^{*2}などを選び、資源に配慮した購入をすすめています。

*1 FSC認証紙

環境や社会に配慮した持続可能な管理を受けている森林から提供された原材料を、適切な加工、流通段階を経て消費者に届けられていることを、FSC (Forest Stewardship Council、森林管理協議会) の世界共通規格の下に認証されている紙。

*2 PEFC認証紙

汎欧州産業ガイドラインを基準として世界各国の認証制度との相互承認を行うプログラム (Programme for the Endorsement of Forest Certification Scheme)により認証を受けている紙。

16. Loop(ループ)への参画

<2022年度記載>

アメリカのテラサイト社が2021年に日本でも立ち上げた商品販売サービスLoopは、繰り返し利用可能な専用容器を使っている商品に絞って販売し、使用後の容器を回収・再利用するサービスを提供することで、ゴミを出さないライフスタイルの実現を目指しています。このサービスは、SDGsの「持続可能な消費と生産パターンの確保」などに合致するとともに、参加する企業にも、長期的な容器包装コストの削減、容器への高級感や機能性の付与などのメリットがあり、日本での販売ルートは、小売店での「店頭販売」と、「ECサイト」(WEBサイトでの販売)の2チャンネルが利用されています。

SDGsへの貢献はもとより、長期環境ビジョンで「資源の活用」を掲げるキッコーマングループは、Loopの趣旨に賛同し、「キッコーマン Loop御用蔵醤油」(250mlびん)と、「デルモンテ Loop国産トマトジュース食塩無添加」(500gびん)の発売を、2021年8月から「Loop」ECサイトで開始しました。



左／「キッコーマン Loop御用蔵醤油 250mlびん」

右／「デルモンテ Loop国産トマトジュース食塩無添加 500gびん」