

【総論編】

外食産業における 食品リサイクルの基本的考え方

廃棄物を考える企業のあり方

食品リサイクルの背景

食品リサイクルの考え方とその組立て

食品リサイクル検討の流れ

廃棄物を考える企業のあり方

廃棄物問題は廃棄物排出量の増大、処理能力の問題、資源の効率的使用の必要性拡大、商品としての価値がありながら廃棄される現状、など社会的な大きな問題となっています。外食産業に関わる企業においてもこの問題の対応は事業活動のひとつとして取り扱わなければならないことは言うまでもありません。何らかの生産活動を行えば必ず製品と共に廃棄物が発生します。企業は製品に責任を持つと同様に廃棄物にも責任を持たなければなりません。その責任を果たすために外食産業に関わる企業がどのように対応すべきかについてこのマニュアルに示されています。

日本フードサービス協会では1993年に「外食産業の環境問題に関する行動指針」を出しています。その中に環境問題について外食産業に関わる企業の取るべき方向性が示されていますが、具体的に行動するにあたりポイントとなるのは以下の3点です。

- 外食産業は、社内に環境問題を考え、取り組んでいくための環境関連のセクションを組織化するか、少なくとも兼任体制でもその担当者を置くなど、社内体制の整備をはかる。(指針1 原文)
- 外食産業は各店ごとにゴミの減量目標を定め、その達成をはかるとともに、ゴミの分別などを厳しく実行する。(指針2 原文)
- 消費者や地域の協力を得て、関連業界とともにリサイクル運動の推進に努める。(指針3 原文)

現在はこれらの前段として発生抑制があり(①)、次に指針1～3に基づき、下記の3項目(②③④)があります。

- ① 事業活動を踏まえて廃棄物の発生抑制を図る。
- ② 環境を企業の対応すべき課題と認識し、検討・計画・実行・評価のできる組織体制を持つ。
- ③ 自らの廃棄物の発生状況を把握し、発生量の削減を進める。
- ④ 発生した廃棄物についてはリサイクルを進める。

又、日本フードサービス協会では1995年に「外食産業の廃棄物再商品化に関するレポート」を出し、現在のリサイクルループの考え方に繋がる「リサイクルの輪」構築の必要性を示しており、これも食品廃棄物を考える上で必要な項目になります。

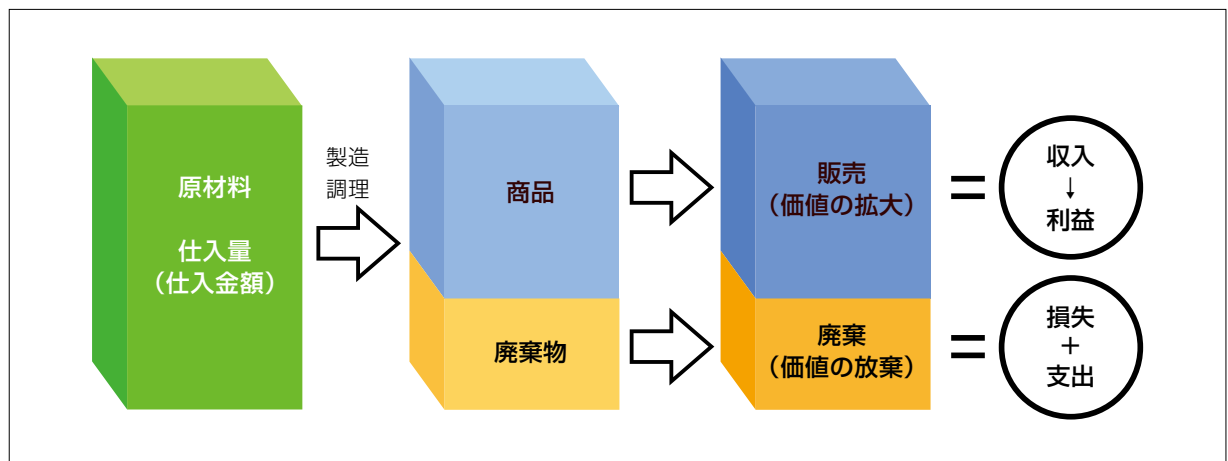
- ⑤ 再生利用事業者(リサイクル事業者)、農林漁業者と連携し、リサイクルループの推進を図る。

以上の5点が廃棄物を考える企業のあり方であると言えます。以下にその詳細と具体的な進め方について解説します。

食品リサイクルの背景

■廃棄するとは？

廃棄物対応は廃棄物をどの様に捉えているかが重要なポイントになります。廃棄物とはその文字から考えれば「廃棄する物」、即ち「捨てるモノ」です。ではなぜ捨てるのでしょうか（?）。それは自分たちにとって活用できないモノ、価値のないモノ、だからです。しかし、それは元々価値のあったものの一部、又は変化したものです。飲食業の場合、商品を作るための原材料が存在します。その価値は様々な定義で表すことが出来ますが、一番分かりやすいのが仕入価格というお金の単位です。仮に、商品を製造する段階で原材料の廃棄が発生すれば、その仕入価格分の資産を捨てることになります。言い方を換えると廃棄物を排出すると言うことは、価値を放棄することと言えます。しかし、これだけではありません。廃棄物を処理する責任が排出者にはあり、それには処理費用が必要です。リサイクルする場合でもリサイクル費用が必要です。つまり廃棄するとは「**価値の放棄**」と「**廃棄にかかる費用負担**」の二重の損失を産むことなのです。



この二重の損失金額を具体的に知る方法は難しくありません。原材料の仕入金額と廃棄率、そして廃棄物処理費用が分かれば以下の式で概算を計算できます。

$$\text{二重の損失金額} = \text{【原材料仕入金額】} \times \text{【廃棄率】} + \text{廃棄物処理費用}$$

この金額を利益率で割ると損失金額を事業活動でカバーする為にどれだけ売上げなければならないかが分かります。

$$\text{損失金額を事業活動でカバーする売上金額} = \text{【二重の損失金額】} \div \text{【利益率】}$$

このように考えると、この損失が小さなものではないことが理解できると思います。

排出事業者はこの損失額およびその処理（廃棄+リサイクル）にかかる支出額を自らの事業成果（売上、利益）と照らして自覚し、その大きさを意識する必要があります。

■廃棄物の社会的影響

廃棄物を排出することは、事業者にとって資産の損失であり費用負担となることは当然ですが、同時に社会的な負担となります。事業系一般廃棄物の処理は各自治体の処理場で行っています。自治体の施設運営が税金で動いている訳ですから、間接的にその負担をしていることとなります。また、施設の問題が近年各地で発生し、老朽化に伴う改修や、新規建設が近隣住民などの反発もあり進まない状態にあります。これは処理施設自体が縮小する傾向にあることを意味し、これに伴い廃棄物の処理コストが上がる傾向にあります。この様な背景から排出事業者は社会的にも企業の意向からも廃棄物排出量の削減を意識しなければなりません。また、廃棄物処理やリサイクルを行う為には当然のことながらエネルギーを必要とします。つまり間接的に廃棄物排出量の削減はエネルギー使用の抑制につながります。2015年経済産業省発表による「長期エネルギー需給見通し」では2013年に対して2030年までに原油換算5,030万キロリットル（2014年エネルギー需要量の約14%）の省エネルギーが必要としていますが、社会的なエネルギー使用の効率化を考えると廃棄物の発生抑制を最優先に取り組まなければなりません。私たちは廃棄物には様々な社会的課題があることを再認識し、社会的視点で廃棄物対策に臨む必要があります。

■廃棄物の責任者

商品を生産し、それを販売する事業活動は価値の創造であり、その価値を提供することです。商品を販売し対価を得た時点でその商品は購入者のものとなり、それ以降のその商品に対する責任は購入者にあります。それでは、商品とならずに廃棄物となったモノの責任は誰にあるのでしょうか。言うまでもなくその責任は廃棄物の所有者である排出者にあります。これは処理に際してもそれが廃棄物である限りその責任は所有者にあることを意味しています。つまり自分たちにとって価値のないものであっても所有者としての責任が最後まで付いているのです。事業系一般廃棄物にしても産業廃棄物にしても処理施設や処理業者に渡った時点で責任がなくなったと考えがちです。しかし、そうではありません。廃棄物が廃棄物でなくなるまでその責任は排出者にあるのです。これが「**排出事業者責任**」の基本となります。廃棄物の所有者は排出事業者自身であり、処理に責任があることを強く意識しなければなりません。

■廃棄物処理法における廃棄物の区分

私たちは自らが排出する廃棄物の内容を知る義務があります。そのために私たちは廃棄物の社会的定義とルール（法規）、そしてその現状を知らなければなりません。

廃棄物はまず「**一般廃棄物**」と「**産業廃棄物**」に区分されます。

産業廃棄物：事業活動に伴って生じた廃棄物であって廃棄物処理法（廃棄物の処理及び清掃に関する法律）で規定された以下の20種類の廃棄物を指します。（廃棄物によって業種の指定があります。例えば、動物性残さは、食品製造業、医薬品製造業又は香料製造業から排出されたもの。）

●あらゆる事業活動に伴うもの

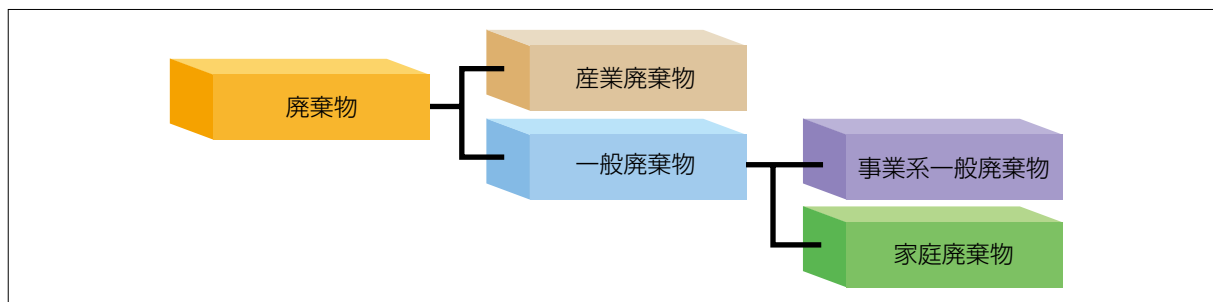
燃え殻 汚泥 廃油 廃酸 廃アルカリ 廃プラスチック類
ゴムくず 金属くず ガラスくず、コンクリートくず、陶器くず
鋳さい がれき類 ばい塵

●特定の事業活動に伴うもの

紙くず 木くず 繊維くず 動植物性残さ 動物系固形不要物
動物のふん尿 動物の死体

以上の産業廃棄物を処分するために処理したもので、上記産業廃棄物に該当しないもの（例えばコンクリート固型物）

一般廃棄：一般家庭の日常生活に伴って生じた「**家庭廃棄物**」と事業活動に伴って生じた廃棄物のうち産業廃棄物を除いた「**事業系一般廃棄物**」に分けられます。
外食産業から発生する食品廃棄物は事業系一般廃棄物となります。



一般廃棄物の処理は原則的にその地域の自治体が行い、産業廃棄物に関しては廃棄物処理法に則り排出事業者が自ら処理を行わなければなりません。しかし、現実的に産業廃棄物を排出事業者が直接処理することは難しいのでその処理を処理業者に委託することができます。排出事業者は自らが排出した産業廃棄物が適正に処理されるまでの責任があります。従って、処理を委託した処理業者に不正があった場合、最終的な責任は処理業者ではなく処理を委託した排出事業者にあることになります。

これが「**排出事業者責任**」です。ですから排出事業者は適切な処理業者並びに収集運搬業者を選択し、書面による契約を締結し、その処理が適正に行われることを確認するまでの責任があるのです。決して収集運搬業者に引き渡した時点で終わりではないことを強く意識する必要があります。

■排出事業者責任と企業の社会的責任

廃棄物処理法において次の様に規定されています。

- ・事業者は、その事業活動に伴って生じた産業廃棄物を自らの責任において適正に処理しなければならない。

これは、当該廃棄物が一般廃棄物か、産業廃棄物かを問わず事業者の責任に関しては、本質的に変わらないと考えられるいわゆる「排出責任の原則」です。「自らの責任において適正に処理する」ということは、自らの手による処理にとどまらず、処理業者への処理の委託についても責任を有しているということです。一般廃棄物については市町村の処理責任を原則としていますが、市町村の処理責任の下でなるべく自らの手で処理するよう努めるほか、一般廃棄物処理計画に従い市町村の行う処理への協力を行うこと、市町村の指導を受けることとなっています。また、産業廃棄物については、排出者責任を原則として、処理を委託した場合であっても、排出者が産業廃棄物を最終処分まで適正に処理しなければならない具体的な責任を負うことになっています。

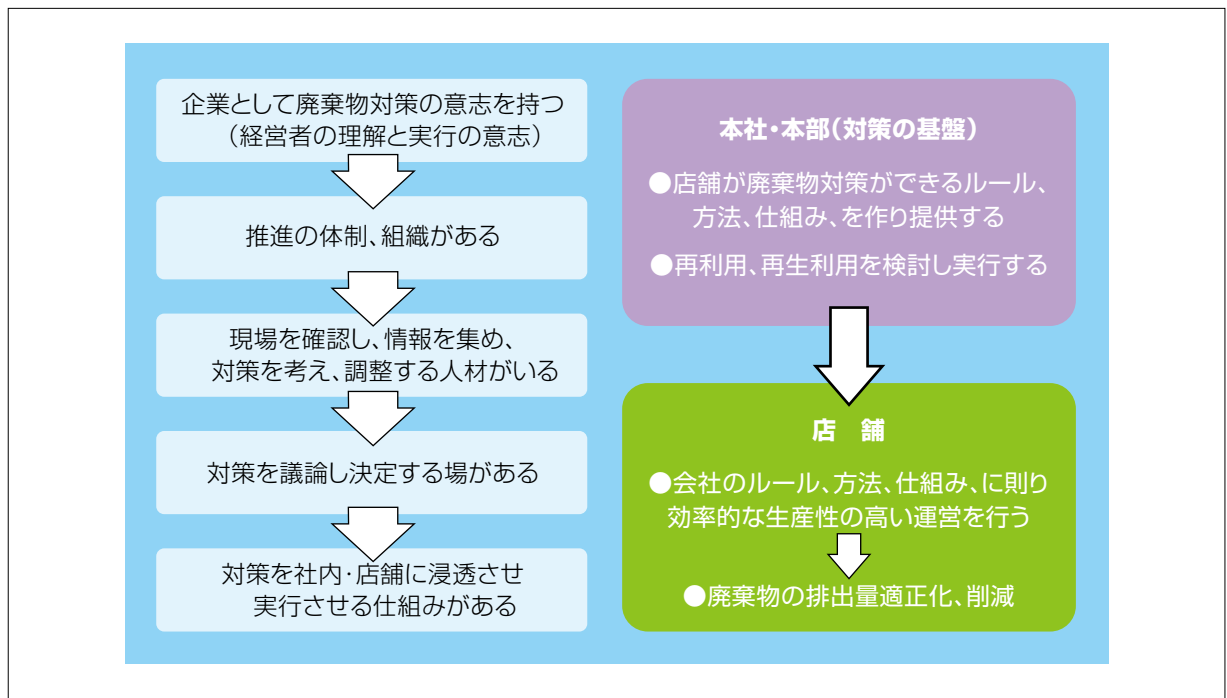
▶産業廃棄物の処理等に関する主な規定

- ・事業者は、その産業廃棄物を自ら処理しなければならない。
- ・事業者が処理を委託する場合
 - 委託基準の遵守、委託廃棄物を取り扱う許認可を持つ業者へ委託する。
 - 収集運搬業者、処分業者、それぞれと直接契約する（2者契約）。
 - 書面による契約を行う、委託契約書の保管（契約終了後5年）。
- ・事業者が処理を委託する場合は産業廃棄物管理票（マニフェスト）を交付する。
- ・多量排出事業者（排出量1,000トン以上）は処理計画及び実施報告を都道府県知事に提出しなければならない。

排出事業者責任を着実に果たす為には適正な処理業者、収集運搬業者を選び、書面による契約を締結し、健全なパートナーシップを構築することにあります。その為には排出事業者自ら情報を収集・調査し、現場確認、業者との直接コミュニケーションを行った上で業者決定する必要があります。判断のポイントとして処理価格、契約条件が一般的であることが挙げられます。特に注意してほしいのは価格優先で絶対に契約しないことです。また、処理業者の選定等の廃棄処理の根幹的業務を仲介業者や管理会社に丸投げすることは絶対にしてはいけません。これは、排出事業者の責任において主体的に行う処理業者の選定、料金の適正性の確認等の業務を仲介業者等の第三者に任せきりにすることにより、排出事業者としての意識・認識や、排出事業者と処理業者との直接の関係性が希薄になり、排出事業者の責任が果たされなくなること等が危惧されるからです。排出事業者が定期的に処理業者とコミュニケーションを取り、処理現場を訪れ、処理の状態を確認しなければなりません。管理会社を使う場合は、管理会社との健全な関係を前提に、必ず処理業者とのパートナーシップが構築できる環境を作らなければなりません。

■廃棄物対策の基盤

廃棄物対策と言うと現場である店舗のアクションと考えられがちです。しかし、それは企業として廃棄物対策の意志があり、それを推進する体制または組織があり、現場を確認し情報を集め対策を考え調整する人材が存在し、対策を議論し決定する場があり、対策を現場（店舗）に浸透させ実行させる仕組みがあって初めて可能になるのです。そして、それは廃棄物対策の一部であり、本社・本部側に対策の根幹があることを理解しなければなりません。廃棄物の排出には企業の考え方や事業展開の在り方が大きく影響します。現場の対策を議論するよりもこちらの方がむしろ重要と言えます。店舗でできることは決められたルールや方法で店舗運営する中で如何に効率的に作業し、生産効率を上げるかであり、生産効率を上げるとは廃棄物で言えば可能な範囲で廃棄物を出さないことです。つまり、決められたルールや方法の範囲で発生抑制（Reduce）することに他ありません。店舗が運用するルールや方法を考えるのは本社・本部の仕事です。また、再生利用（Recycle）は店舗の仕事ではなく本社・本部側の仕事と言えます。廃棄物対策の基盤は店舗にあるのではなく、企業の本社・本部にあることを理解しなければなりません。



■食品リサイクル法の廃棄物等の定義

食品リサイクル法（食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律）における食品の廃棄物等の定義は以下の通りです。

食品廃棄物等：① 食品が食用に供された後に、又は食用に供されずに廃棄されたもの

② 食品の製造、加工又は調理の過程で副次的に出た食用に供せないもの

食品循環資源：食品廃棄物等であって、肥料・飼料等の原材料となる有用なもの

再生利用：① 自ら又は委託して食品循環資源を肥料、飼料、等の原材料として利用すること

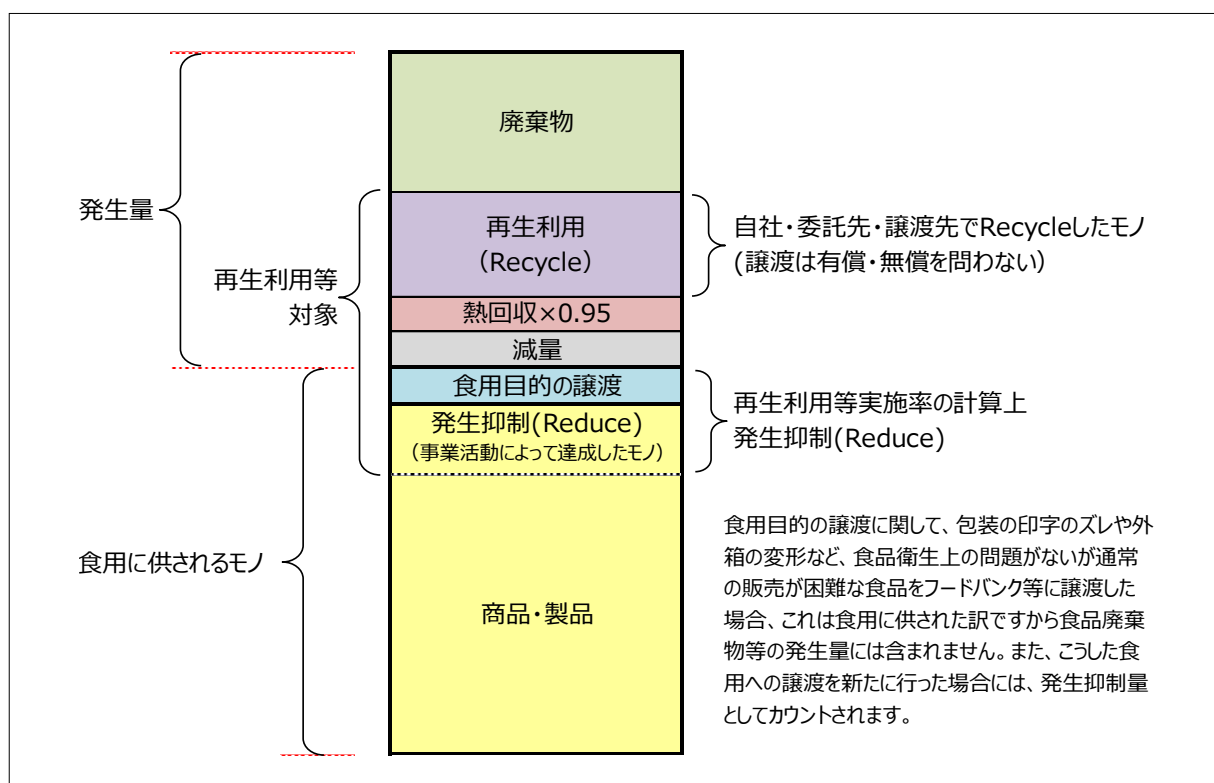
② 食品循環資源を法令で定める肥料、法令で定める飼料、等の原材料として譲渡すること

熱回収：① 自ら又は委託して食品循環資源を、熱を得ることに利用すること

② 食品循環資源を、熱を得ることに利用するために譲渡すること

減量：脱水、乾燥その他の方法により食品廃棄物等の量を減少させること

食品循環資源の再生利用等：発生抑制、再生利用、熱回収、減量、すること



発生抑制量は以下の式で算出します。

今期原単位 < 基準年原単位の場合

$$\text{発生抑制量} = (\text{基準年原単位} - \text{今期原単位}) \times \text{今期原単位分母値}$$

今期原単位 > 基準年原単位の場合

$$\text{発生抑制量} = 0$$

また、再生利用実施率（リサイクル率）は以下の式で算出します。

$$\text{再生利用等実施率} = \frac{\text{発生抑制量} + \text{再生利用量} + \text{熱回収量} \times 0.95 + \text{減量量}}{\text{発生抑制量} + \text{発生量}}$$

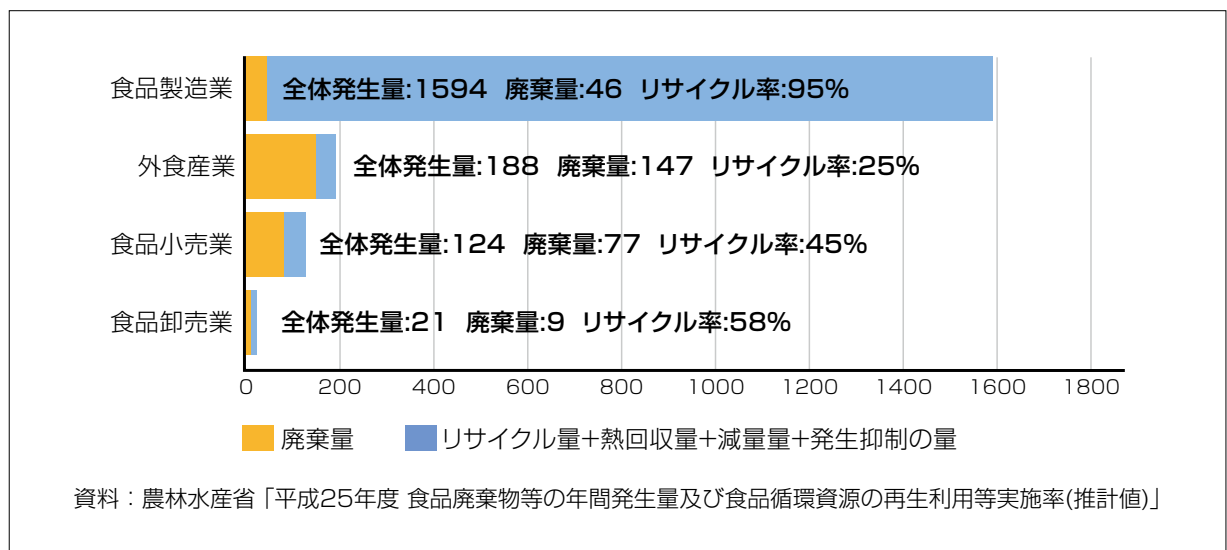
分母は【発生抑制量＋発生量】になりますが、これは発生抑制を行わなかった場合の発生量を意味しています。再生利用（Recycle）等の量は、【発生抑制量】、【再生利用量】、【熱回収×0.95】、【減量量】の合計になります。

食用以外で再生利用されるために有償で譲渡された場合でも、食品廃棄物等の範囲に含まれます。

$$\begin{aligned} \text{再生利用量} = & \text{自ら又は委託先で再生利用した量} \\ & + \text{譲渡先（有償、無償は問わない）で再生利用した量} \end{aligned}$$

■外食産業における食品廃棄の現状

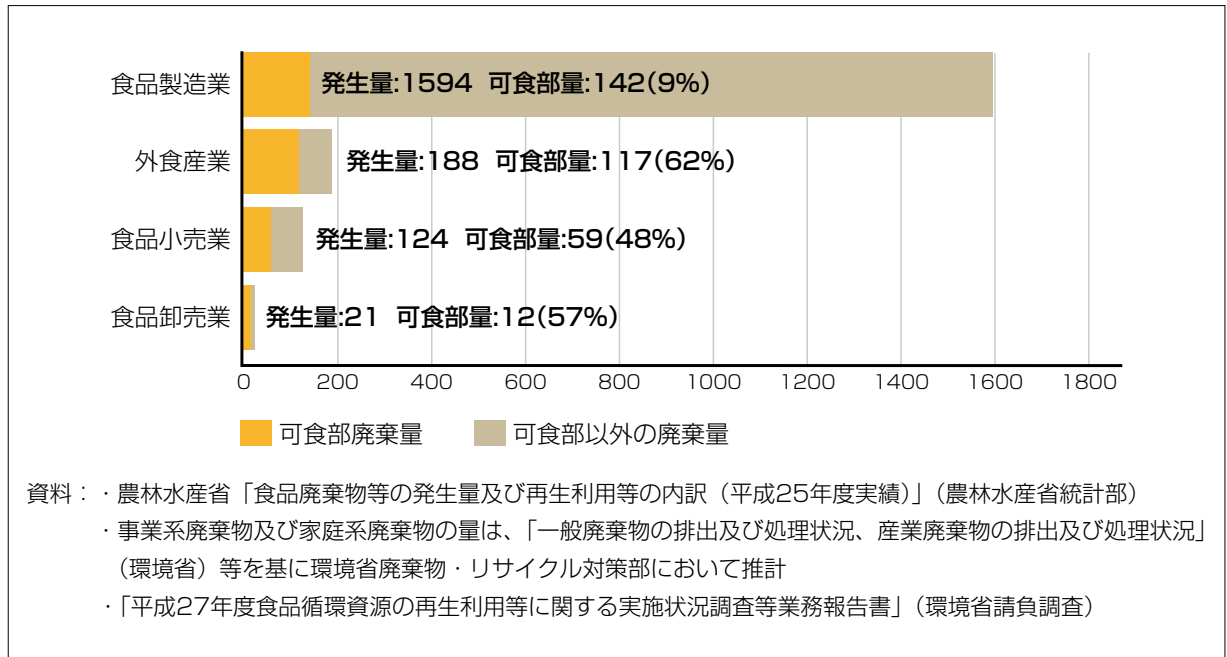
食品産業の各業界の食品廃棄物の発生量とその再生利用等実施量/廃棄量を示したのが以下のグラフです。これは平成25年度のもので、単位は[万トン/年]です。



食品産業発生量合計は1,927万トン。食品製造業1,594万トン（全体の83%）、外食産業188万トン（10%）、食品小売業124万トン（6%）、食品卸売業21万トン（1%）です。

また、再生利用等実施率は食品製造業95%、外食産業25%、食品小売業45%、食品卸売業58%、であり外食産業の再生利用等実施率が食品業界の中でも低い状況にあります。最終的廃棄量でみると食品製造業46万トン、外食産業147万トン、食品小売業77万トン、食品卸売業9万トン、であり外食産業が食品産業の中で最も廃棄量が多いのが現状です。このことから外食業界は発生抑制とリサイクル等のより一層の努力が必要であると言えます。

食品産業の各業界の食品ロス(食品廃棄物等の可食部)の発生量を示したのが以下のグラフです。
これは平成25年度のもので、単位は[万トン/年]です。



食品産業における食品ロスの発生量は330万トン（食品の廃棄物等発生量の17.1%）になります。
これを業界別にみると食品製造業 142万トン、外食産業 117万トン、食品小売業 59万トン、食品卸売業 12万トン、であり、外食産業の占める割合が大きく、可食部の発生抑制の努力を意識する必要があります。

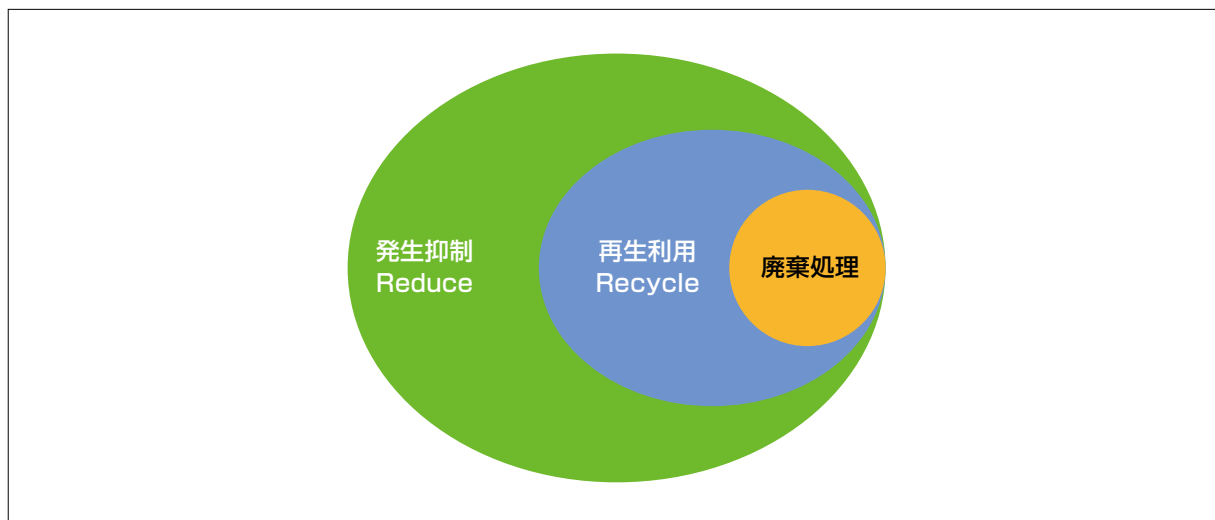
食品リサイクルの考え方とその組立て

■ 3Rと廃棄物発生由来

一般的に廃棄物対策の3RとしてReduce（発生抑制）、Reuse（再利用）、Recycle（再生利用）の3つがあります。食品リサイクル法では食に供されたものは廃棄物としないのでReuse（再利用）は発生抑制となります。従って食品廃棄物対策は3Rではなく2R（Reduce、Recycle）で考える必要があります。従って、廃棄物対策とは、以下の3つの作業に分けることができます。

- ① 廃棄物が発生する可能性を最小化する（=Reduce 発生抑制）
- ② 再利用できずに残ったものを別なモノに再生し、利用できるモノにする（=Recycle 再生利用）
- ③ 再生利用できなかったものを適正に **廃棄処理** する

そして対策の順序はこの番号の順になります。食品廃棄物対策で最も有効な対策は Reduce（発生抑制）で、最も困難で負担がかかるのが Recycle（再生利用）です。そして最も大きな損失は廃棄処理であると考えなければなりません。また、食品リサイクルを考える場合、まずReduce（発生抑制及び減量）をしっかりと実施した上で行わなければなりません。これはリサイクル量を最小化するために重要なことです。



上記の①から③に至る対策を実施する前に廃棄物の発生由来を明確にすることが必要です。何がどれだけ廃棄物として出たかではなく、「**なぜ廃棄物となったか**」です。発生由来を重視する理由は発生由来によって2Rの対応が異なってくるからであり、発生由来に準じて対策を考えることにより効率的で効果のある対策を実施することが可能になるからです。また、発生由来を知ることはその対策の対象者が誰であるかを明確にしてくれます。発生由来は大きく以下の3つに分けることができます。

① **必然廃棄**：事業活動において製造、販売等の活動で必然的に発生する廃棄物

例えば、一般的にはコーヒーの豆カス、茶葉、生鮮物に端材、揚げ物用の廃食油などが該当します。必然的に発生する廃棄物ですが、これを最小化するためには現場の効率的運用が必要です。これの抜本的な削減を図るためには、商品構成や製造方法の改善などオペレーションシステム自体を換える必要があります。

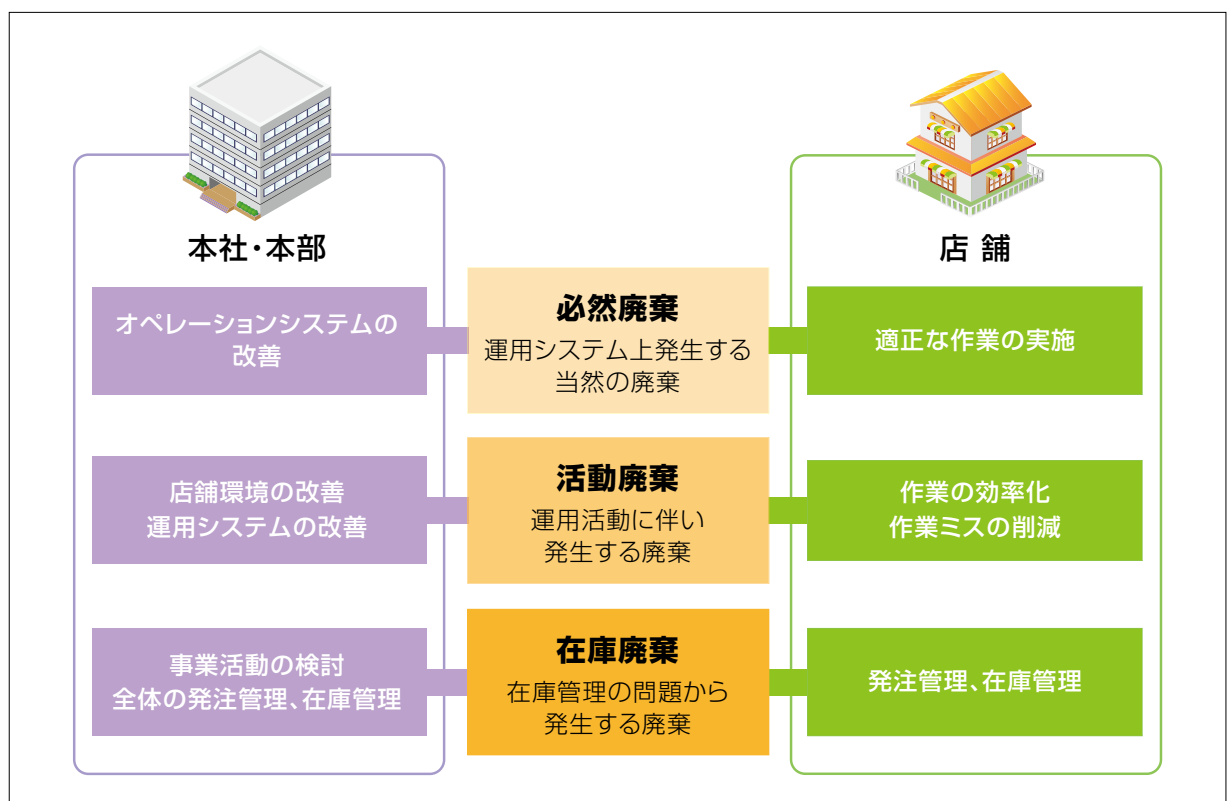
② **活動廃棄**：製造、販売等の作業の活動工程で発生する廃棄物

現場での製造段階での作業ミス等から使用できなくなったモノ、保管時間（ホールディングタイム）をオーバーした為に使用できなくなったモノ、食べ残しなどもこれに該当します。現場の努力によってもある程度の改善は期待できますが、抜本的な減少を期待するのであれば運用システム（調理方法、作業工程の簡易化、など）や作業環境改善（作業スペース確保、作業動線の短いレイアウト、使用機器・備品の削減、など）をする必要があります。また、食べ残さない為のメニューの導入やお客様への働きかけも重要な対策となります。

③ **在庫廃棄**：在庫過多により発生する廃棄物

現場での発注や在庫管理ミスによる原因がまず考えられますが、外食チェーンなどでは本社・本部の販売計画の読み違い、それによる特定原材料の過大な製造などにより、大量に在庫が発生する場合があります。現場では発注単位の適正化や在庫管理を徹底することが必須ですが、本社・本部では現実的で確実な販売計画を行うことにより大きく改善する可能性があります。

廃棄区分と本社・本部と店舗に役割を簡単に図示したのが以下の図になります。



■廃棄物の発生由来と2R対応

廃棄物をどのように処理するかは、その状態によって大きく異なります。そしてその状態は廃棄物の発生由来に影響されます。ここでは発生由来を必然廃棄、活動廃棄、在庫廃棄、の3つに分けて考えますが、それぞれにおいて2R（発生抑制、再生利用）を考えなければなりません。そして、この対策は店舗以上に事業展開を考える本社・本部の関わる部分が大きいことを理解しておかなければなりません。

▶廃棄物発生由来と2R

	Reduce（発生抑制）	Recycle（再生利用）
必然廃棄	店舗努力による発生抑制には限界があります。抜本的には運用システムを廃棄物抑えるシステムに換える必要があります。	排出物の内容に基づき処理施設を探す必要があります。
活動廃棄	店舗の作業・運用の適正化の努力により改善が可能です。計画的に削減を考えるのであれば作業環境の改善、運用システムの簡素化などの対策が必要です。又、原材料ごとの発生率の目標を決め、それを歩留りとして運用することは過度な廃棄の発生を抑える効果があります。	まとまった量の排出量があるのであれば、排出物に基づき処理施設を探す必要があります。
在庫廃棄	店舗では発注・在庫管理の徹底により発生抑制を図れます。本社・本部では現実的な販売戦略、適正な販売見通しによる原材料発注で改善は可能です。また、在庫となった場合の対応を事前に計画することも必要です。	排出物の内容に基づき処理施設を探す必要があります。 また、不定期に大量に処理をする場合はその処理に際し、排出事業者は処理現場を含む処理確認が必要です。

Reduce（発生抑制）が廃棄物対策の中で最も有効な対策であることを前記しましたが、必然廃棄においては運用システムを換えることにより発生抑制が可能になります。この良い例として日本マクドナルド（株）のメイド・フォー・ユー（MFY）があります。メイド・フォー・ユーが導入される以前の運用システムは販売数を予測して作り置きするストック・オペレーション方式でした。これをオーダーメイド方式であるメイド・フォー・ユーにシステムを切り換えることにより、商品の廃棄量を導入前の半分近くに削減することを可能にしました。

活動廃棄においても人員配置を含む作業環境改善や、運用システムの簡素化、自動化などにより作業ミスの発生を抑制し、発生抑制を図ることができます。しかし、活動廃棄をゼロにすることは現実的に不可能と言えます。ですから精神論的に削減を現場担当者に求めることは担当者の大きな負担となり、削減への積極性が失われる恐れがあります。これを解消するひとつの方法が、原材料ごとに廃棄量の目標を明確に数値化し、それを歩留り（イールド）として設定してこれを守る運用システムを導入することです。例えば、原材料であるハンバーガーのバンズ6ダース（72個）に対して1個の廃棄を歩留り（イールド）とすると言った具合です。この場合の歩留りは $0.0139 (= 1/72)$ です。この歩留り（イールド）は廃棄率と比較して使います。廃棄率は実際に廃棄個数を運用個数（商品となった個数＋廃棄個数）で割り求めます。例えば、1日あたりのバンズの運用個数が950個あり、廃棄量が15個であれば廃棄率は0.0158となり歩留り0.0139をオーバーしています。この運用個数であれば13個程度の

廃棄量で抑える必要があります（13個の場合の廃棄率は0.0137）。この様に具体的な現場へのフォローが可能になります。この歩留り（イールド）は現実的なものでなければなりません。その為に現状を正しく確認分析し、実現可能な数値を導く必要があります。又、常に結果を見据えて歩留り（イールド）の設定の見直しを行い、歩留り（イールド）下げのための対策や運用システムを考えることが重要です。これが廃棄物の発生量を抑制することになります。

最も無駄な廃棄物は在庫廃棄です。現場での対応は適正な発注・在庫管理ですが、本社・本部では事業の方針や現実的な販売計画によって大きく発生抑制を図ることができます。販売計画で期間限定商品などは企画段階で売り切れることを考慮して計画を進める必要があります。過度な期待感や品切れの回避のために予想以上の原材料の準備をするなどの対応は慎まなければなりません。また、在庫が自社で継続使用ができない原材料は、別の用途で利用出来ないか等、前もって計画に盛り込むなどの対応も必要です。

■Recycle（再生利用）対象の確認と整理

リサイクルは食品廃棄物等のうち有用なモノを他の製品の原材料として利用する工程と言えます。この作業を行うにあたって廃棄物の内容を確認する必要があります。その項目を以下に示します。

- ① 廃棄物種類
 - ・茶葉：コーヒーの豆カス、使用後のお茶の葉など
 - ・調理くず：調理過程で必然的に発生する残さで、生鮮品や野菜の端材、卵の殻など
 - ・調理加工品：調理加工されたもので販売できなかったもの
 - ・食べ残し：商品として提供された調理品の残り
 - ・廃食油：調理に使用したフライオイル
 - ・原材料：使用されなかった原材料
- ② 廃棄物の発生由来：必然廃棄、活動廃棄、在庫廃棄
- ③ 性状、形態：廃棄物の内容、状態
- ④ 排出量：[重量（kg）／期間]
- ⑤ 保管可能期間：[日]
- ⑥ 保管状態：常温、冷蔵、冷凍

これを基に以下の様なリストを作成しリサイクル対象の廃棄物の情報を整理します。

▶ 廃棄物情報リスト

対象廃棄物	
廃棄物種類	茶葉、調理くず、調理加工品、食べ残し、廃食油、原材料
発生由来	必然廃棄、活動廃棄、在庫廃棄、特記：
性状・状態	
排出量	_____ [kg/期間]
保管可能期間	_____ [日]
保管方法	常温、冷蔵、冷凍、特記：

■リサイクル処理の方法

次にどのようなリサイクルを行うかを考えるのですが、その為にはリサイクルの方法に伴う条件や特性を知る必要があります。食品廃棄物のリサイクル処理には大きく「肥料化」、「飼料化」、「メタン化」の3つの方法があります。その他にも、処理施設は少ないものの「バイオエタノール化」、「油脂製品化（石鹸など）」、「バイオディーゼル燃料化」などもあります。それぞれの方法の概要を説明します。

① 肥料化（堆肥化）

これは微生物発酵によって有機物である食品廃棄物を微生物を使って分解し、農地に肥料として使用できる成分の状態にすることです。微生物による分解は、分解しやすいタンパク質や糖分などを分解する「一次発酵過程」と次に分解が難しいセルロースなどを分解する「二次発酵過程」があります。肥料として使用する為には二次発酵まで必要で、一次発酵のみの状態のものは「堆肥原料」として区別されます。事業所内で行うコンポストなどは堆肥原料にあたります。発酵を活発に行うこととは、微生物活動を活発にすることであり、その為に栄養バランス、水分、通気、の状態を適正に保つ必要があります。また、食品廃棄物に含まれる油脂は堆肥化にむかないことが知られており、調理加工品や食べ残しより生ものである調理くずの方が向いていると言えます。また、後記するメタン化の際に発生する発酵消化液の肥料としての利用も考えられます。

② 飼料化

廃棄物から作られる飼料には液化と乾燥がありますが、リサイクル品の鮮度を確保し、運搬の効率を図るために乾燥し粉末状にする乾燥方式が一般的です。乾燥方式には「発酵・乾燥方式」、「蒸煮・乾燥方式」、「油温減圧式（天ぷら方式）」があります。

発酵・乾燥方式は、廃棄物に微生物資材を添加し、高温で発酵・乾燥させるものです。蒸煮・乾燥方式は、蒸煮装置で120℃～140℃程度に加圧蒸煮処理し、固形分と液体分に分離して固形分は乾燥させ、液体分から油脂を抽出するものです。油温減圧式は装置の中で廃棄物を廃食油などと混ぜて加熱し水分を蒸発させると共に、更に減圧して芯部の水分も蒸発させ乾燥させるものです。

また、養豚等においてリキッドフィーディングなども展開されていますし、廃食油は約70%ほどが飼料化されています。

③ メタン化

廃棄物を嫌気性細菌によってメタン発酵させてメタンガスをつくるものです。できるガスの成分はメタン約60%、二酸化炭素40%であり、その他少量の硫化水素、水素、窒素なども含まれます。これを脱硫して硫化水素を除きガス燃料として利用します。メタン化施設で直接利用する場合と、外部供給する場合があります。メタン化は食品廃棄物の分別が少なく済むことなどから外食での利用がしやすい方法と言えます。

④ 油脂・油脂製品化

廃食油は飼料化、バイオディーゼル化以外では石鹸、塗料、などの油脂製品への利用が行われています。

⑤ バイオエタノール

廃棄物をバイオマスとして発酵させ、蒸留して生産されるエタノールを指します。廃棄物を原料とし

たプラントの拡大が待たれます。

⑥ バイオディーゼル燃料（BDF）

廃食油をメタノールと反応させ、精製してバイオディーゼル燃料（BDF）が作られます。ディーゼルエンジンの燃料として使用できます。専用のプラントが必要であり今後の拡大が待たれます。

▶廃棄物種類のリサイクル方向性

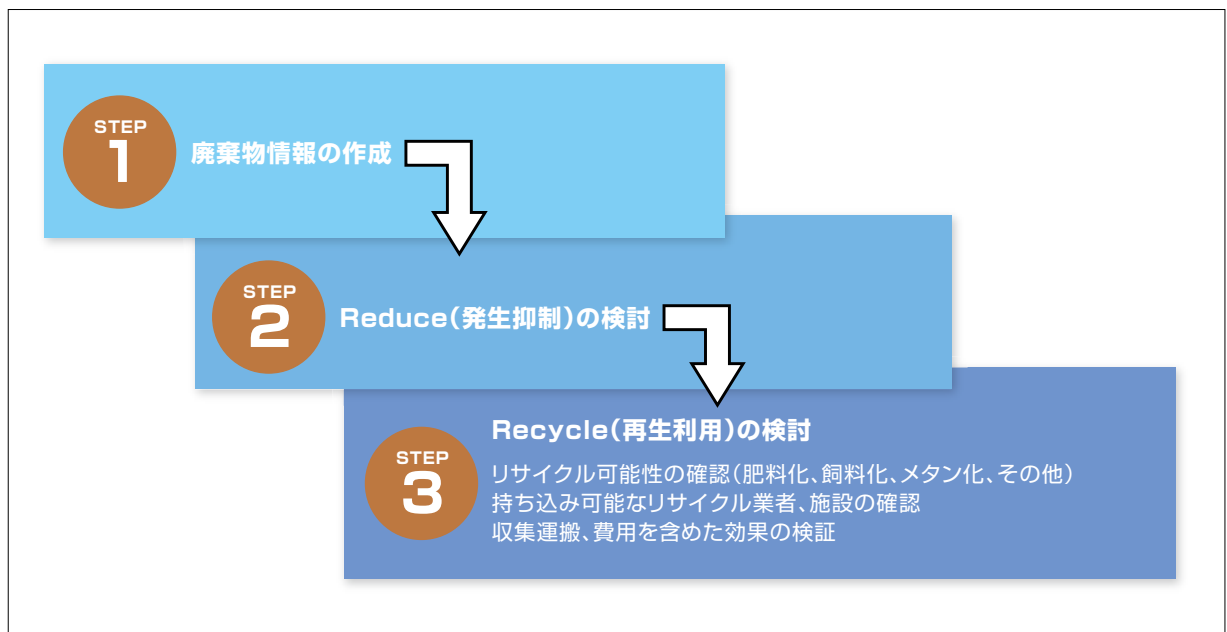
種類	性状	肥料	飼料	メタン	油脂・油脂製品	バイオエタノール	バイオディーゼル燃料	その他
茶葉	抽出粕	△	△	△	×	△	×	土壌改良材
調理くず	加工品	◎	○	○	×	○	×	
調理加工品	加工品	○	○	○	×	○	×	
原材料	未加工品	△	△	△	×	△	×	
食べ残し	加工品	○	○	○	×	○	×	
廃食油	加熱油脂	×	○	×	○	×	○	工業用原料

◎:適している ○:利用できる △:利用に工夫が必要 ×:利用が難しい

リサイクルを考える場合に重要なファクターが保管方法と保管期間です。茶葉、調理くず、調理加工品、食べ残し、などは生ものや、食べることが可能な状態のものですから、腐敗や劣化が時間とともに進みます。従って、保管期間が短く、保管方法も考慮しなければなりません。

次に何にリサイクルするかを考える訳ですが、これは排出する事業所、店舗の立地に関連して廃棄物を持ち込める処理業者がいるかどうかにかかっています。ですから持ち込み可能な処理業者がいるかを知る必要があります。そして処理業者が扱えるモノと自分たちの廃棄物が合致するかを確認することになります。ここまで進めば、次にどのような方法で廃棄物を処理業者へ持ち込むかということになります。食品工場のような場合は1か所でまとまった量の廃棄物の発生が見込めますからよいのですが、チェーン企業のような場合は1店舗からの排出量が少ないので、店舗を巡回して収集運搬をする必要が出てきます。その方法とそれにかかる費用をどうするかが次の課題になります。

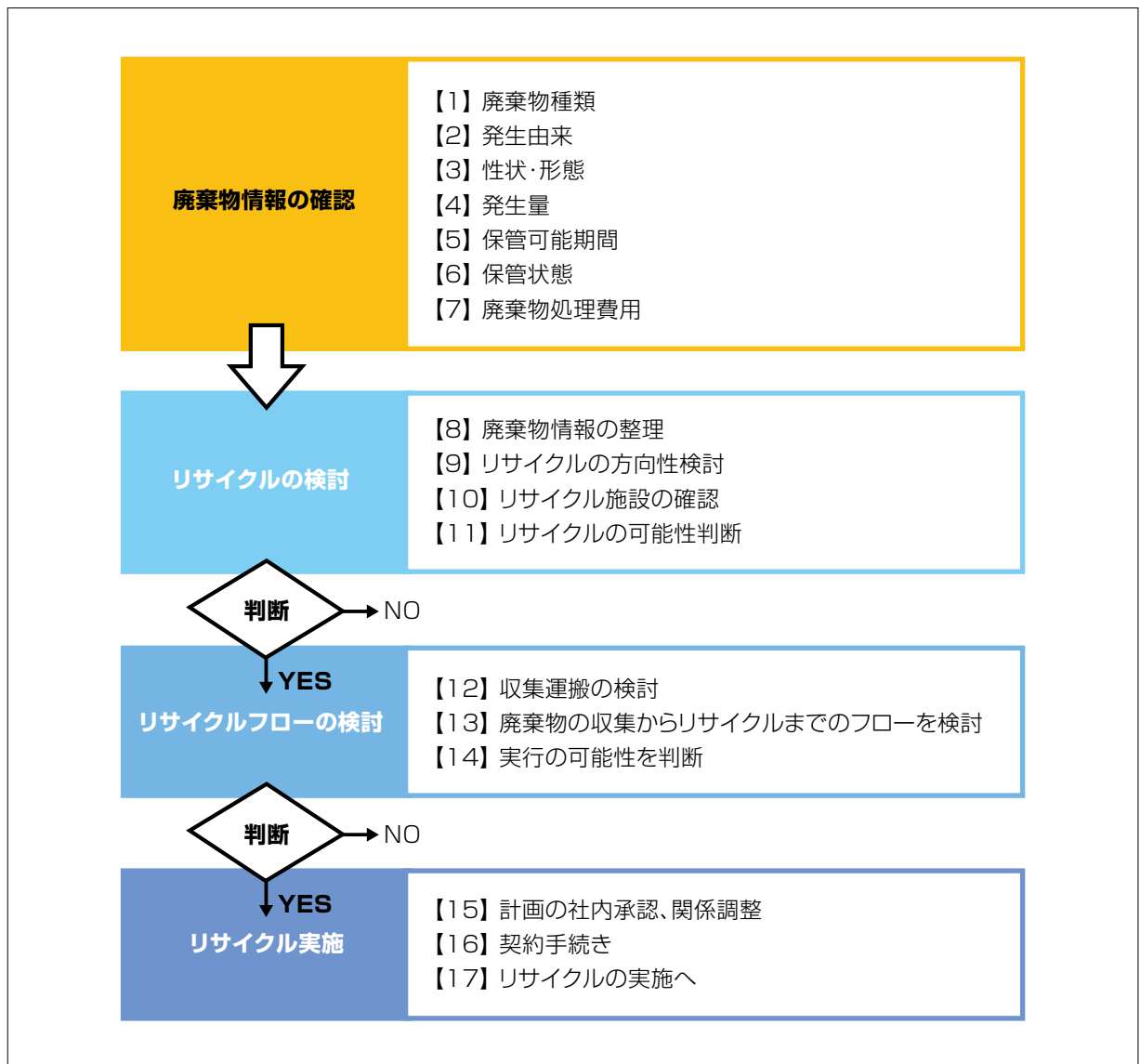
以上より、食品廃棄物の発生からリサイクルに至る作業ステップの概要は次のようになります。



食品リサイクル検討の流れ

■食品リサイクル検討の流れ

具体的にリサイクルを検討するステップを以下に示します。



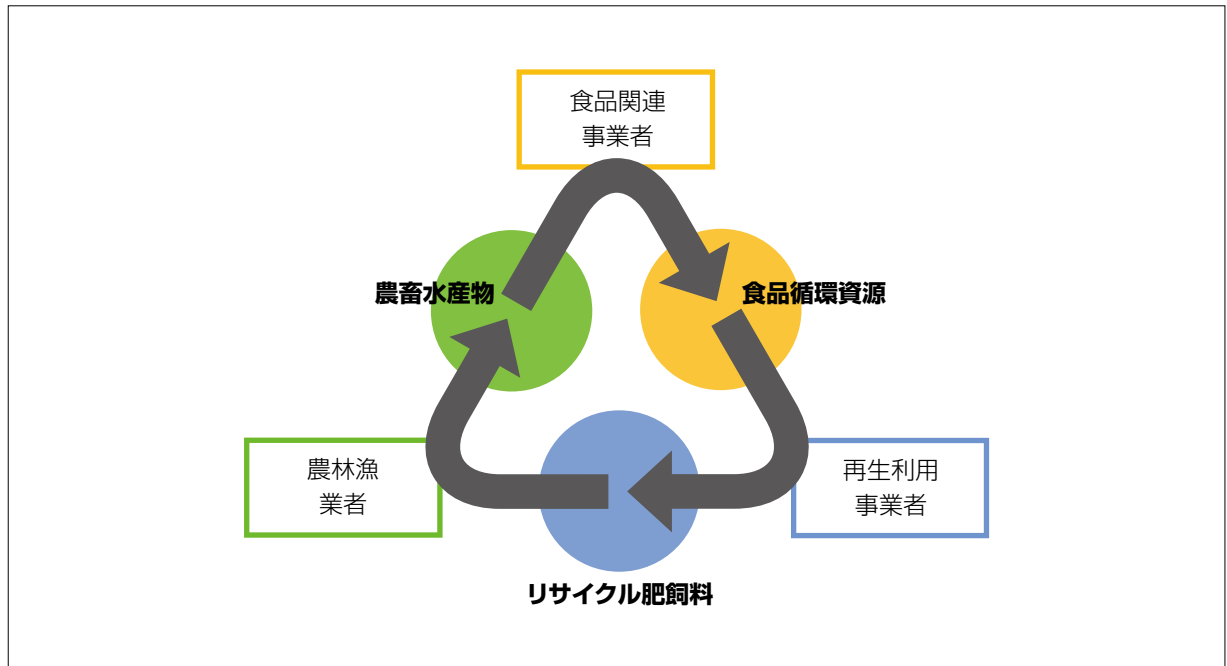
【1】 廃棄物種類	廃棄物の種類を以下の中から選択 1. 茶葉：コーヒーの豆カス、使用後のお茶の葉など 2. 調理くず：調理過程で必然的に発生する残さで、生鮮品や野菜の端材、卵の殻など 3. 調理加工品：調理加工されたもので販売できなかったもの 4. 原材料：使用されなかった原材料 5. 食べ残し：商品として提供された調理品の残り 6. 廃食油：調理に使用したフライオイル
【2】 発生由来	発生由来を以下の中から選択 1. 必然廃棄 2. 活動廃棄 3. 在庫廃棄
【3】 性状・形態	廃棄物の性状・形態を以下の中から選択 1. 液体 2. 個体 3. 生もの：精肉・魚介、野菜などの生鮮品の残さ 4. 加工品：熱処理等の調理された食材の残さ 5. 未使用品：原材料のままのモノ 6. 具体的な状態 _____
【4】 発生量	決められた期間に発生する廃棄物重量 _____ [kg/期間]
【5】 保管可能期間	腐敗・劣化等の関係から保管が可能な期間 _____ [日]
【6】 保管状態	廃棄物が保管されている状態を以下の中から選択 1. 常温 2. 冷蔵 3. 冷凍
【7】 廃棄物処理費用	現状の廃棄物処理にかかる費用を把握する
【8】 廃棄物情報の整理	【1】～【7】までの内容を整理し、対象とする廃棄物内容を理解
【9】 リサイクルの方向性	廃棄物内容に基づき、リサイクルに方向性を検討し、以下からその可能性を選択 1. 肥料化 2. 飼料化 3. メタン化 4. 油脂・油脂製品化 5. バイオ燃料化（バイオエタノール、バイオディーゼル燃料）

【10】リサイクル施設の確認	事業所、店舗の立地に対してリサイクルができる事業者、施設を調査候補となるリサイクル業者、施設の内容を以下から選択 1. 肥料化（リサイクル対象廃棄物：_____） 2. 飼料化（リサイクル対象廃棄物：_____） 3. メタン化（リサイクル対象廃棄物：_____） 4. 油脂・油脂製品化（リサイクル対象廃棄物：_____） 5. バイオ燃料（バイオエタノール、バイオディーゼル燃料） （リサイクル対象廃棄物：_____）
【11】リサイクルの可能性判断	【8】及び【9】と【10】より利用可能なリサイクル施設を検討 廃棄物とリサイクル施設内容から利用が可能かを判断 また、必要に応じて行政との調整の必要性についても確認する （この時点で適正な処理を委託で来るリサイクル業者であるか現場確認等を含めて判断。問題があれば選択肢から外す）
【12】収集運搬の検討	【11】で「可能」との判断が出れば次に事業所、店舗からリサイクル施設への廃棄物の収集運搬方法を検討 廃棄物処理法に準じて収集運搬業者の選択を行う これに際して、ルート、回数、費用、を含めて検討する
【13】廃棄物の収集からリサイクル（再商品化）までのフローを検討する	再生利用事業者、費用（リサイクル処理、収集運搬）、保管方法等を含めて総合的な判断の下、全体のフローを検討する
【14】実行の可能性判断	【12】【13】よりリサイクルの実行が可能かを判断
【15】計画の社内承認、関係調整	【14】で「可能」と判断されれば、社内承認手続き、関係調整
【16】契約手続き	廃棄物処理法に準じて処理業者、収集運搬業者と書面による契約を締結する
【17】リサイクルの実施	廃棄物処理法に準じて適正なリサイクルを実行する

ここまで、リサイクルを行う手順を説明しましたが、具体的にはp.60～の「外食産業における食品リサイクルの（導入）検討の手順【各論編】」を参照して下さい。

■リサイクルループ構築の考え方

リサイクルループは排出者（食品関連事業者）、特定肥飼料等の製造業者（再生利用事業者）、利用者（農林漁業者）、の3者が連携して食品廃棄物を食品循環資源として地域で完結する循環体制を意味します。それぞれの事業者の役割は以下の通りです。



食品関連事業者

- ・ 事業活動の結果として自らの施設、事業所（店舗）から排出された食品循環資源を適正に管理（内容の確認、保管）して再生利用事業者へ提供する。
- ・ 農林漁業者から提供される食品を使用、又は販売する。

再生利用事業者

- ・ 食品関連事業者から提供された食品循環資源を、農林漁業者のニーズにあった再生製品（堆肥、飼料、等）を製造し、農林漁業者へ提供する。

農林漁業者

- ・ 再生利用事業者から提供された再生製品を使用して農畜水産物を生産し、それを食品関連事業者へ提供する。

この様にリサイクルループが成立するためにはそれぞれの事業者が提供されるモノが事業活動で扱えるものでなければなりません。提供されるモノとは、食品関連事業者にとっては農林漁業者から提供される農畜水産物であり、再生利用事業者にとっては食品関連事業者から提供される食品循環資源であり、農林漁業者にとっては再生利用事業者から提供されるリサイクル肥飼料になります。

この3者のニーズが満たされ、食品循環資源→リサイクル肥飼料→農畜水産物 とつながるモノの循環構造が可能な場合にリサイクルループが成り立ちます。このためには3者が直接的に連携できる関係にある必要があることから、その地域に限定されたものになる可能性が高いと言えます。また、当然の事ながらそれぞれの事業者の採算がとれるものでなければなりません。

リサイクルループを構築するためにはまず社内連携が必要です。つまり再生利用事業者と関係のある環境部門、そして農林漁業者と関係ある資材調達部門、との連携でありここでのコミュニケーションからリサイクルループの可能性を検討します。まず自分たちが使用している又は販売している農畜水産物資材の中から可能性のあるものを抽出し、その生産者である農林漁業者をピックアップします。また、食品循環資源の再生利用事業者のリサイクル肥飼料の内容、その販売先などを調査します。この検討から可能性のあるそれぞれの事業者との3者コミュニケーションの場をつくり、具体的な可能性があるかを検証することになります。いずれにしても大きなネットワークではなく、ある程度地域に限定されるものと考えるべきです。

また、具体的な事例から自分たちの事業活動とリンクするものを見つけてその形を検討するのも方法のひとつと言えます。具体的事例に関しては、外食事業者の食品リサイクル優先事例（p.6～）をご確認下さい。また、リサイクルループの認定制度に関してはp.76～を参照下さい。

■リサイクルループのメリット

リサイクルループを実現することにより、排出者（食品関連事業者）、特定肥飼料等の製造業者（再生利用事業者）、利用者（農林漁業者）それぞれに以下のようなメリットがあります。

- ・循環が目に見えるかたちで行われるため、高いCSR効果がある。
- ・食品関連事業者と再生利用事業者との日常的なコミュニケーションによりリサイクルや適性分別に関する意識が向上する。
- ・農林漁業者との関わりにより、肥飼料の品質に対する意識も向上する。
- ・廃掃法の特例を利用した場合、配送帰り便の活用など運搬が合理化できる。
- ・農林漁業者は販売先が安定して確保される。