

エコフィードの現状

宮崎大学名誉教授

川島知之

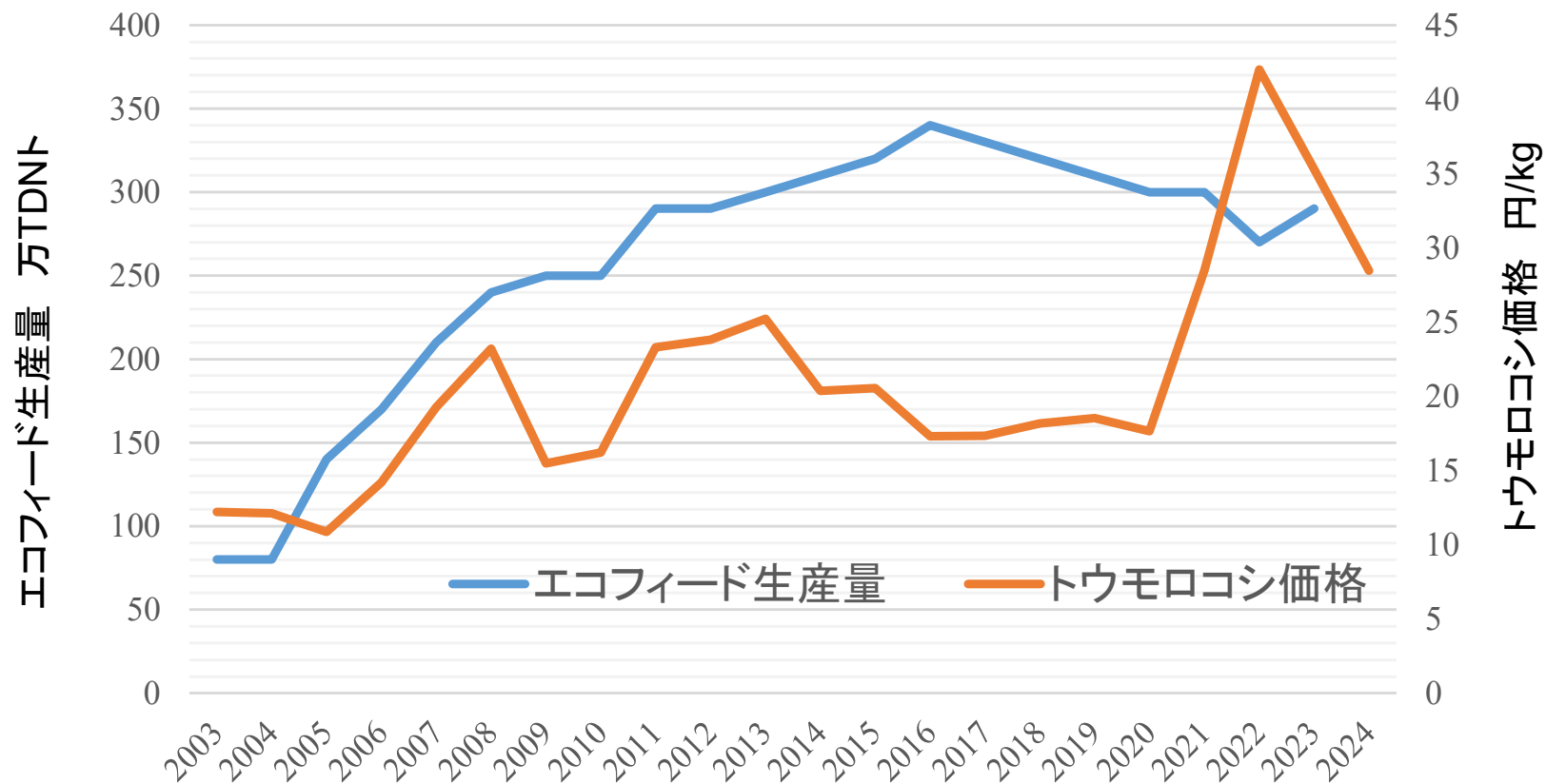
tk.ecofeed@gmail.com

未利用資源等利用技術普及

食品ロス・リボーンセンター <https://foodloss1.com/>

飼料化可能な未利用資源等の発生量等の情報収集・分析や活用事例の調査

- 食品リサイクル法施行後、2016年ごろまではエコフィードの生産量が増加したが、それ以降は伸び悩み。
- 急速に伸びた2007年前後は先進事例調査が多く実施された。それをフィードバックすることで新たな取組を創出。
- エコフィードを取り巻く環境が変化してきた中で、原料を排出するサプライチェーンサイド、そしてエコフィードの生産に取り組んでいる事業所や生産者も考え方や取組を変えてきている可能性。
- エコフィードに仕向けられる原料は枯渇してきているのか。あるいは、取組に変化が生じているのか。
- エコフィードにかかる環境影響評価



エコフィード生産量(万TDNトン)とトウモロコシ価格(円/kg)

https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/l_siryo/attach/pdf/ecofeed-170.pdf <https://ecodb.net/commodity/maize.html>

飼料用米の作付・生産状況

	2004	2009	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
作付面積 (万ha)	0	0.4	3.4	8	9.1	9.2	8	7.3	7.1	11.6	14.2	13.4	9.9
生産量 (万トン)	-	-	19	44	51	50	43	39	38	66	80	74	

<https://www.maff.go.jp/j/seisan/kokumotu/attach/pdf/siryouqa-275.pdf>

エコフィード生産量の低迷

- ・原料の競合
- ・コスト増加
- ・バイオガスへのシフト
- ・豚熱発生に伴う物流の低下
- 加熱基準の厳格化 70℃30分→90℃60分

聞き取り調査

- 排出者
 - サプライチェーン
 - イオン株式会社、株式会社セブンイレブンホールディングス、株式会社ローソン、味の素株式会社
- エコフィード製造・利用者
 - エコフィード製造業者
 - 中部有機リサイクル株式会社、有限会社立龍美掃、株式会社環境エイジェンシー、株式会社イガ再資源、有限会社環境テクシス、株式会社アースクリエイティブ、株式会社大島産業、札幌バイオフードリサイクル株式会社、株式会社日本フードエコロジーセンター、株式会社アルフォ、南国興産株式会社、有限会社太陽産業社
 - 畜産農家
 - 三石ファーム、有限会社小笠原牧場、有限会社ブライトピック、有限会社横山養豚、株式会社知多ピッグ、ノースベストファーム有限会社
- 行政・団体
 - 団体
 - 国民生活産業・消費者団体連合会（生団連）、The Consumers Goods Forum (CGF) Japan、日本加工食品卸協会
 - 行政機関
 - 福岡市、大崎町、日向市、延岡市、宮崎市、川崎市、相模原市、武蔵野市、小金井市

エコフィード製造者

- エコフィードリサイクラー
 - 処理料金をしっかり受け取る。それが主たる収入。飼料の販売額は収入の1/3~1/4程度
- エコフィード製造業者
 - カンショ・パンくず等、比較的高価で販売できる乾燥飼料を販売
- 畜産農家が自らエコフィードを調製
 - 処理料金を受け取ることは少なく、良い原料を場合によっては有価で購入し利用する。主たる利益は本業の畜産業

リサイクラーとしてのエコフィード製造業者

エコフィードリサイクラー

- 収集する資源
 - 事業系一般廃棄物と産業廃棄物の割合
 - 廃棄物と有価物の割合
- 販売先
 - 畜産農家に相対で販売
 - 飼料メーカーに配合飼料原料と販売
- ユーザーの負担軽減、通常の飼料や原料より廉価
- 処理料金25-35円、エコフィードの販売料金20-30円
- 処理料金が収入の大半を占める

中部有機リサイクル(愛知)

<http://www.chubu-yr.co.jp/>

- 30トン/日の残さ。7割事業系一般廃棄物
- スーパーからのものが4分の3程度、コンビニからが4分の1程度
- グループ全体で16800トン/年の食品残さから3360トンのエコフィードを生産



きららエコフィード(山口)

<https://www.earth-creative.co.jp/ecofeed/>

- 事業系一般廃棄物(全体の4割)と産業廃棄物7トン/日を乾燥処理している。
- 365日24時間体制 減圧乾燥機2基
- 乾燥後圧搾して油脂を分離



株式会社アルフォ(東京)

<https://www.alfo.co.jp/>

- 飼料化の許可は第1工場168トン、第2工場140トンだが、現在両工場合わせて130トン/日进行处理
- 事業系一般廃棄物と産業廃棄物を東京、神奈川、千葉、埼玉から収集



環境エイジェンシー(福岡)

<https://kankyouagency.co.jp/>

- 20トン弱/日収集・処理 365日稼働
- 事業系一般廃棄物のみを飼料化
- スーパー、コンビニ、商業施設、学校給食
- 真空乾燥機による乾燥



日本フードエコロジーセンター(神奈川)

<http://www.japan-fec.co.jp/>

- 産業廃棄物と事業系一般廃棄物あわせて39トン/日程度を処理。2023年10月からバイオガスプラントを稼働しており、50トンの産業廃棄物の処理の許可を有している。
- 神奈川県、東京都を中心に、百貨店、スーパー、食品メーカー、乳業メーカー等 180 以上の事業所から、食品残さを収集365日稼働
- 粉碎、加熱殺菌後、乳酸菌を添加して、リキッド発酵飼料を調製。関東近郊の16軒の契約養豚事業者年に年間15,000トン提供。



加熱基準厳格化
への対応

食品廃棄物等の再生利用状況（2022年度）（単位：万トン）

	食品廃棄物等の 年間発生量	再生利用量	飼料化
食品製造業	1,315	1,060（81%）	842（64%）
食品卸売業	17	8（46%）	3（15%）
食品小売業	93	38（41%）	14（15%）
外食産業	99	14（14%）	5（5%）
食品産業計	1,525	1,121（74%）	863（57%）

https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/1_siryu/attach/pdf/ecofeed-170.pdf

事業系一般廃棄物の処理料金

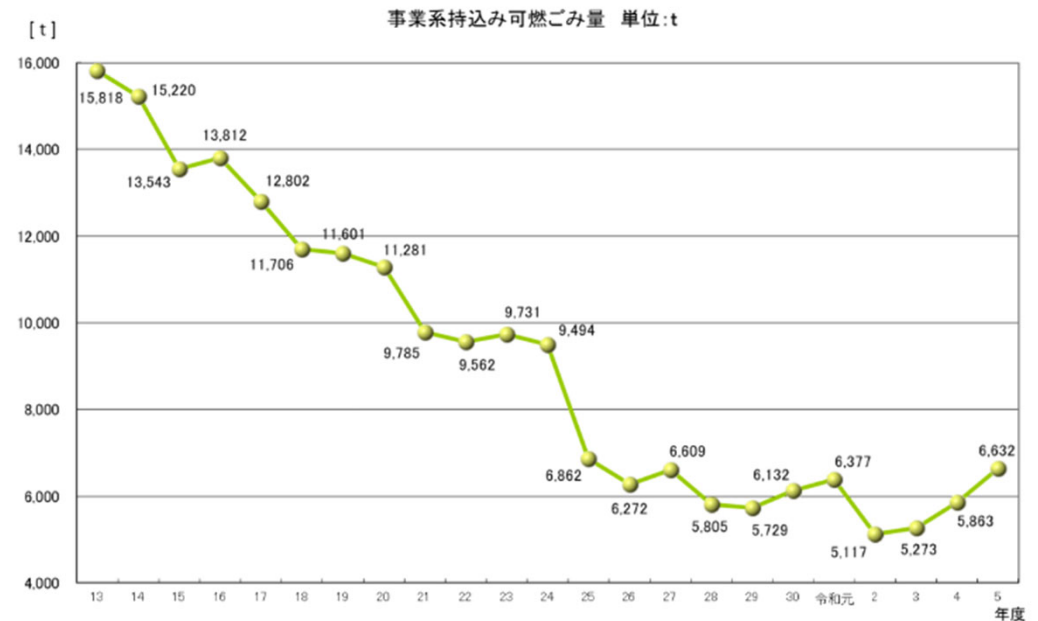
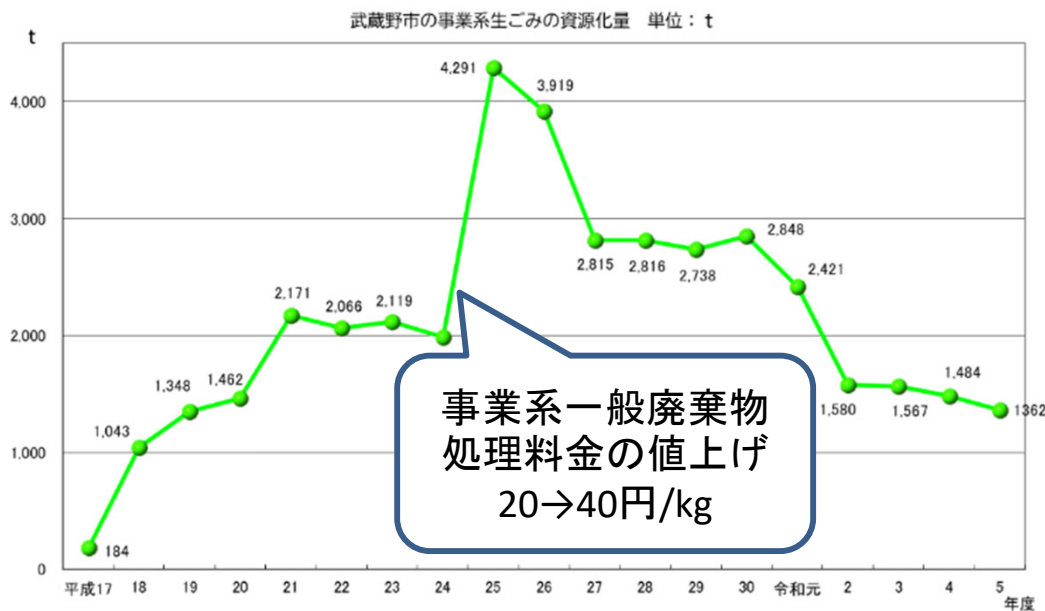
<https://recyclehub.jp/articles/pricelist/>

- | | |
|----------------|------------------|
| • 土浦市 20.5円/kg | • 東京23区 17.5円/kg |
| • 水戸市 13円/kg | • 小金井市 42円/kg |
| • 福岡市 14円/kg | • 国分寺市 42円/kg |
| • 熊本市 15円/kg | • 武蔵野市 40円/kg |
| • 長崎市 6円/kg | • 川崎市 15円/kg |
| • 鹿児島市 7円/kg | • 横浜市 13円/kg |
| • 宮崎市 3.3円/kg | • 相模原市 25円/kg |
| • 日向市 0円/kg | • 鎌倉市 25円/kg |

食品ロスの削減の推進に関する法律案(令和元年)衆議院全会一致で採択されているが、事業系一般廃棄物の焼却費用は市町村で大きく異なる。2023年度、食品ロスリボーンセンターの事業で調査を実施し、①最終処分場がない、②原価負担が明確、③原価に準じた手数料設定、④原価を大きく下回る手数料設定、⑤ごみ焼却炉がないに分けて整理した。<https://foodloss1.com/services/ecofeed/#toc8>

最終処分場のない地域 小金井市・武蔵野市

- 多摩地域においては、人口増加に伴うごみ排出量の増加に対応するため、焼却残さの資源化技術としてエコセメント化技術が導入されており、その運用にはコストがかかるため、他の地域よりも手数料を高く(40-42円/kg)設定している。
- 2007-2022年 国分寺市、日野市、小金井市にはごみ焼却施設がなく、多摩地域の他の自治体に全量処理を依頼してきた。
- 市民の理解、行政サイドの透明性・統計の充実
- 武蔵野市では2013年に事業系一般廃棄物の処理料金を20円から40円/kgに値上げした。



原価負担を明確にしている市町村 相模原市

- 2012年「受益者負担の在り方の基本方針」
- 3年に1度、一般廃棄物の処理手数料の改定
- ごみの焼却、最終処分等の処分に係る人件費、施設管理等に要する経費、清掃施設等の減価償却費(建設費、備品等)および公債に係る利子から算出された経費をごみの処分量で除して算出された額の100%を受益者負担 現在25円/kg
- ただし、ごみ焼却炉建設費の国からの補助は含まない

事業系一般廃棄物焼却手数料の適正化は、ゴミ削減、食品ロスや温室効果ガスの削減、そしてエコフィード原料の増加につながる。削減コストは市民の福祉や教育にも利用できる。手数料の適正化によるメリットとデメリットについて情報を公開し、住民間で議論をした上できちんとした制度を作っていく必要がある。

エコフィード製造業者

- 廃棄物の取扱いが少なく有価物中心
- カンショ、パンくず等単味で高品質な原料
- 配合飼料原料として比較的高価格で販売

九州食品工場リサイクル事業協同組合(佐賀)

- 日量7トンほど処理
- 8-9割はパンくず、小麦粉、菓子類等の有価物
- 焼却炉からの排熱を利用

<https://oshima-industry.co.jp/recycle>



太陽産業社(茨城)

- カンショ、パンくず、パスタくず
- カンショ100%の飼料原料を販売
- 独自に開発した乾燥機
- 茨城県内のカンショの伸び



南国興産(宮崎)

- 鶏糞ボイラー、排熱利用
- 規格外カンショや、事業系一般廃棄物
- 規格外カンショは年間4000トン

<https://foodloss1.com/services/ecofeed/#toc8>



畜産農家自身によるエコフィード利用

- 廃棄物処理料にはこだわらず、良質なものをいかに省力的に入手・利用するかが大きなテーマとなっている。有価でもかまわない。
- 飼料コストの削減。販売する畜産物が主たる収入。

協和資糧上月ファーム
リキッドフィーディング
他農場と競合しない資源の低コスト利用
植物由来の資源のみ すべて有価物

- デンプン粕
- とうふ粕

国産の豚による、国産の飼料による国産豚肉の生産

ブライトピック <https://brightpig.co.jp/>
7500-9000トン/月のリキッド飼料調製
母豚合計6000頭
有価物が多くなっている一方、事業系一般廃棄物は減少。1/3は加熱処理
中国産原料を含む冷凍食品、国産露地物野菜の利用中止（豚熱、アフリカ豚熱対応）



知多ビッグファーム(愛知)

- 4500頭の肥育専門農場ほぼ2名体制
- リキッドフィーディング
 - ベースミックス30% 配合飼料15.4% 水54.4%
 - ベースミックス
納豆残さ、パイナップル圧搾液、ビール酵母、もやし圧搾液、麺、えびせん
- 高タンパク質原料を使用することで、配合飼料に大豆粕を使用しない コスト削減に有効

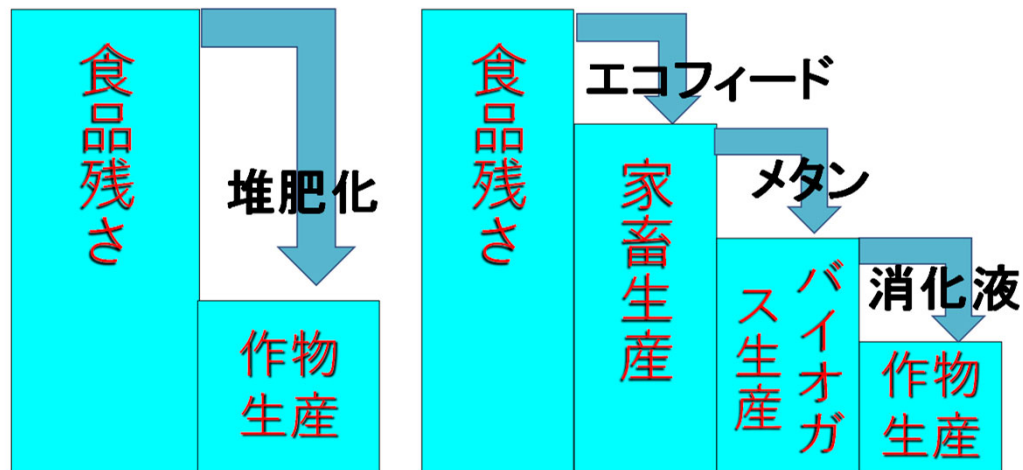


環境テクシス(愛知) <https://eco-techsys.com/>

- 2008年にエコフィードビジネスを開始 従業員は20名
- 3万トンのエコフィード原料を取り扱う。産業廃棄物より有価物が多い。
- 工場に持ち込まれる原料は4000トン。他は取引先から直接畜産農家へ搬入
- ウィスキー工場の麦芽と蒸留粕、パイナップル残さ(ケーキと圧搾液)、麺類、菓子類、パン(製品と生地)、醸造粕、みそ、醤油粕、ナッツ、ポテトピール、砂糖、コーンスターチ。
- 混合せず、それぞれ単味で販売⇒精密な配合設計
- 豚用乾燥飼料とリキッド飼料、牛のTMR原料

食品ロスの削減 エコフィード

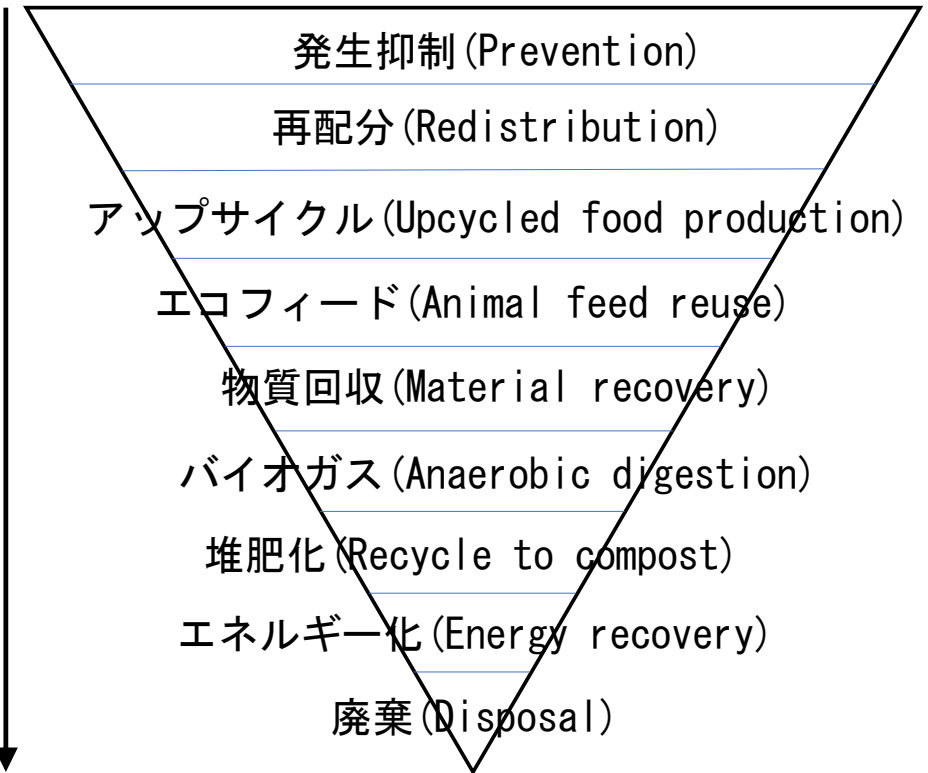
食品残さのカスケード利用 (多段階利用)



食品リサイクル法(2001)
飼料化と堆肥化が同列

食品リサイクル法(2007)
飼料化を優先

優先
順位



食品残さの処理に関するヒエラルキー

Moshtaghianら. 2021 Foods. 10:2874.
doi: 10.3390/foods10112874

サプライチェーンサイドの考え方

- 大手企業には独立したサステナビリティ推進部がある。
 - 社会的責任(CSR)の達成
 - CSR・環境部から名称の変更 2020年前後
 - 情報開示だけではなく、企画・推進する役割機能 社長直轄
 - 脱炭素関連の指標を整理するため、専門性の高い人材が求められる
- サステナブルファイナンス(ESG金融)への対応
 - ESG金融(Environment(環境)、Social(社会)、Governance(統治)の頭文字をとったもので、3要素の側面を加味した財務、非財務の両面から企業を評価する金融手法)の隆盛により、GHG削減を全面に出した戦略をとるところが多い。
 - 非財務にかかる、ガバナンス強化は外部評価委員に審査され、その結果は役員報酬にも反映されることも
- フードロス削減
 - フードロスの定義:発生した食品廃棄物等(不可食部分含む)のうち、飼料化、肥料化、メタン化したものなどを除き、埋め立て、焼却等により処理・処分されたもの
 - 飼料化、肥料化、メタン化をひっくるめて食品リサイクルとして数値化するケースがほとんど
 - 食品リサイクル法での、飼料化を優先するという概念が忘れられつつある

サプライチェーン

- メーカーは比較的トップダウンでの指示がなされやすい。
- 小売業の場合、各店舗オーナーの裁量でリサイクル手法が選定されている。地域特異性も大きい。
- 食品リサイクル法により飼料化を優先することになっているが、飼料化・堆肥化・バイオガス化をまとめて数値化している。
- 安価・簡便なバイオガス化に流れる傾向
- サステナブル推進部にエコフィードを認知している人がいない可能性もあり、新たな啓発活動が重要

総括

- 処理料金にこだわらず、有価でも資源を収集できると、まだまだポテンシャルはある。
- 事業系一般廃棄物の焼却費用の適正化によって資源はまだまだ集まる。それによってフードロスも削減される。
- サプライチェーンサイドにエコフィードの優位性を理解してもらうことが重要。
- ゴールはフードロスゼロ、そのプロセスでエコフィードを最大限利用してもらう。
- エコフィードはSDGs達成に大きく貢献する。いっそうの効果をもたらすためには、温室効果ガスの排出という単一の尺度だけではなく、飼料化の優位性を再認識すべきである。その上で、社会制度を見直す必要もある。そうすることによって、エコフィード生産量も増加する。