



飼料化可能な未利用資源の有効活用

宮崎大学農学部 川島知之
tkawa@cc.miyazaki-u.ac.jp

エコフイード

- エコフイードとは

国内で発生した食品製造副産物、加工屑、余剰食品、調理残さ及び食べ残しを一定程度原料とする飼料

Economical(経済的)でEcological(環境にやさしい)飼料

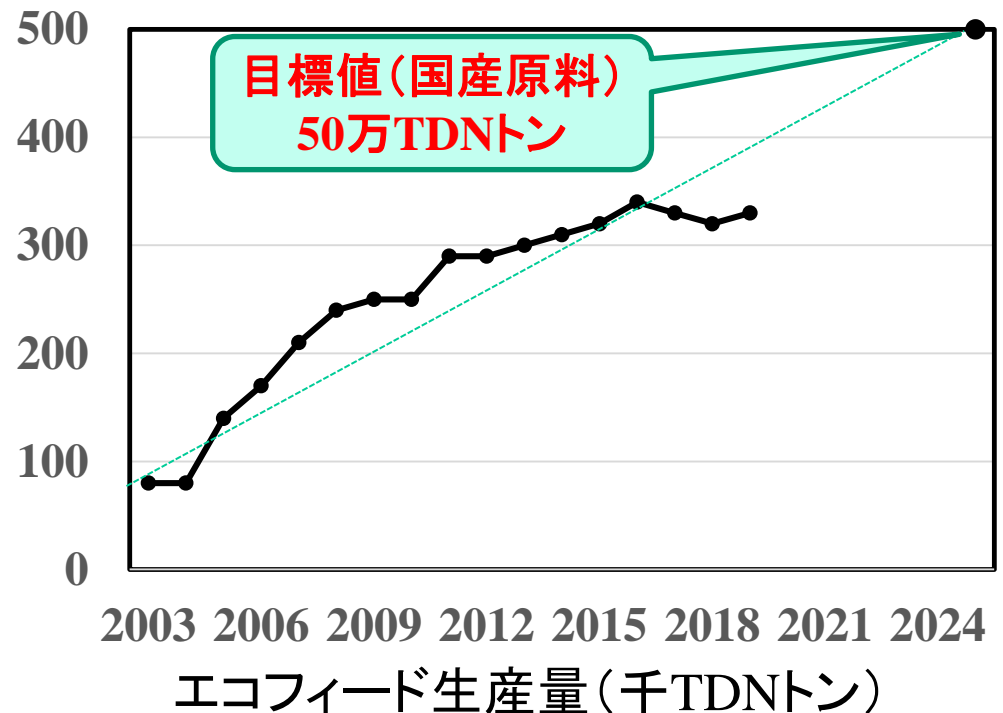
- エコフイード推進の背景

食品リサイクル法(2001年施行、2007年改正)

当初堆肥化と両輪だったが、飼料化を最優先

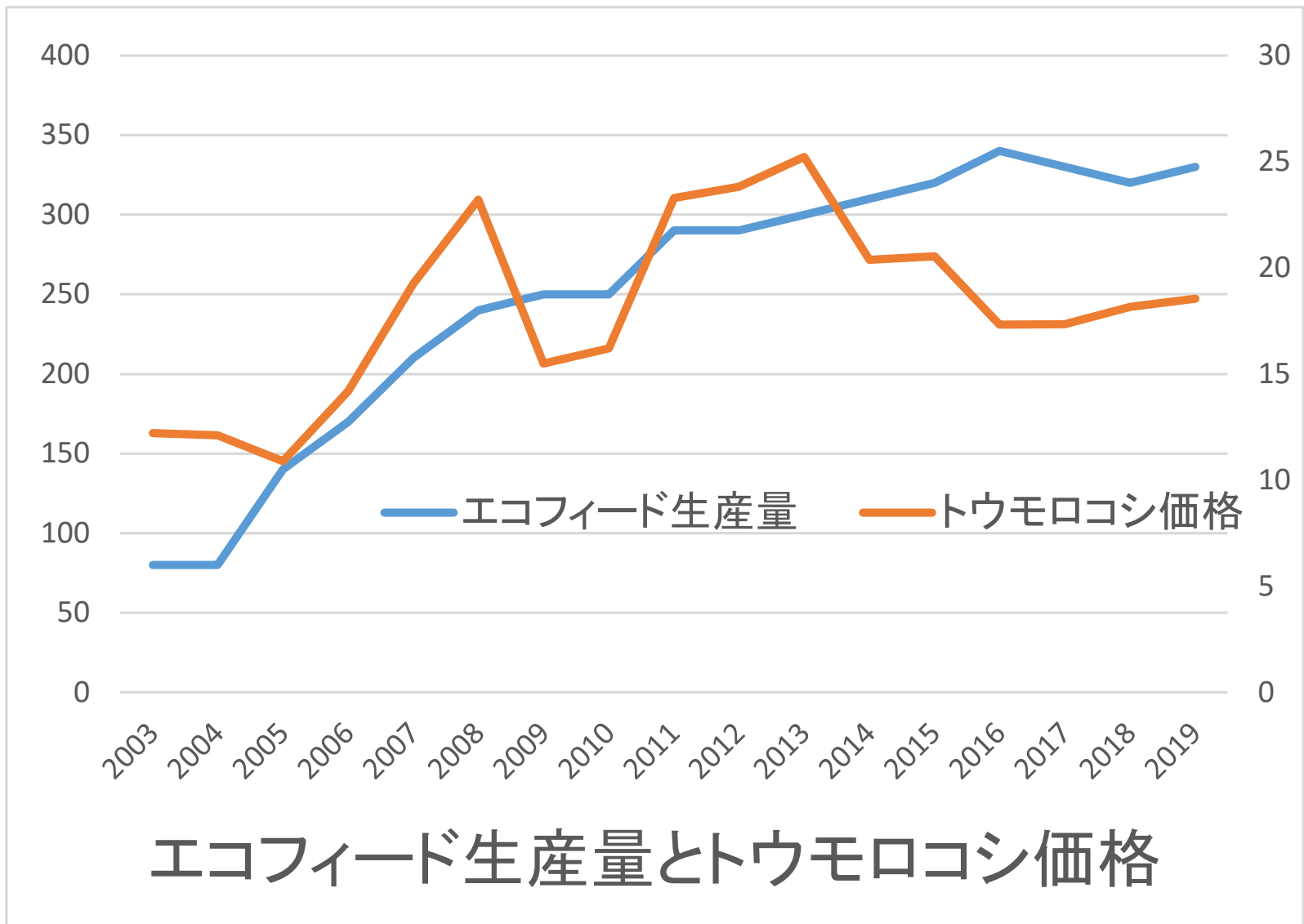
20周年

- 食料・農業・農村基本計画(2015)では2025年の濃厚飼料自給率目標20%を達成するためには50万TDNTンまで拡大する必要があると示されていた。



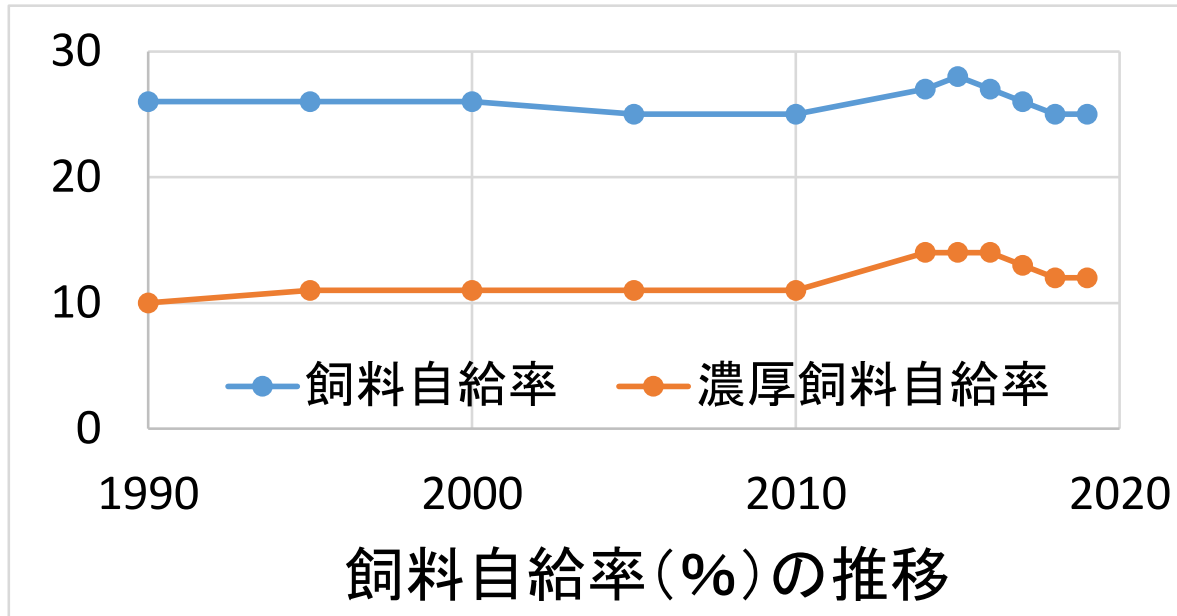
エコフィード生産量 千TDNトン

トウモロコシ価格 円/kg



エコフィード生産量とトウモロコシ価格

飼料自給率の推移と目標値



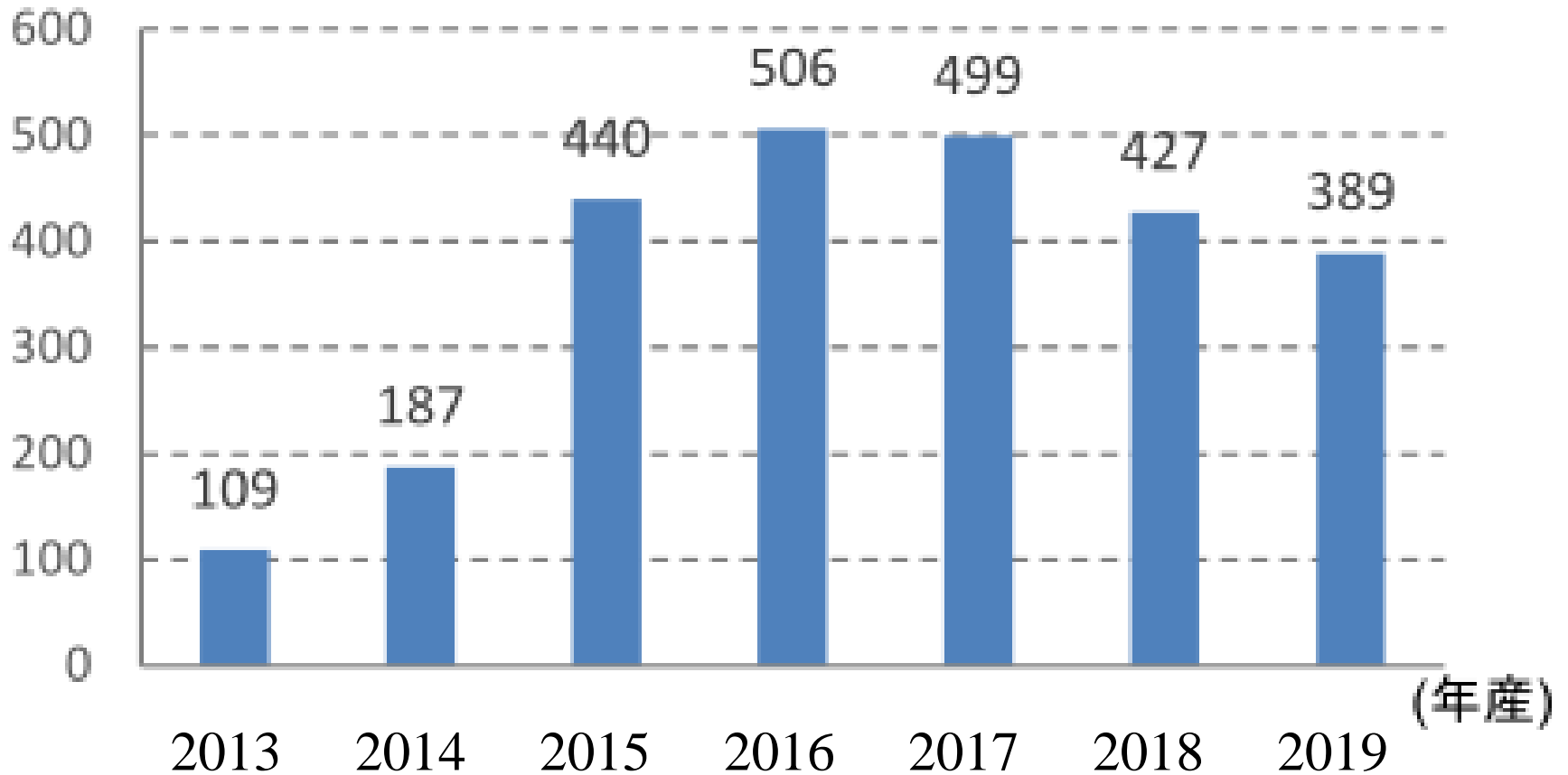
飼料自給率目標値の変化

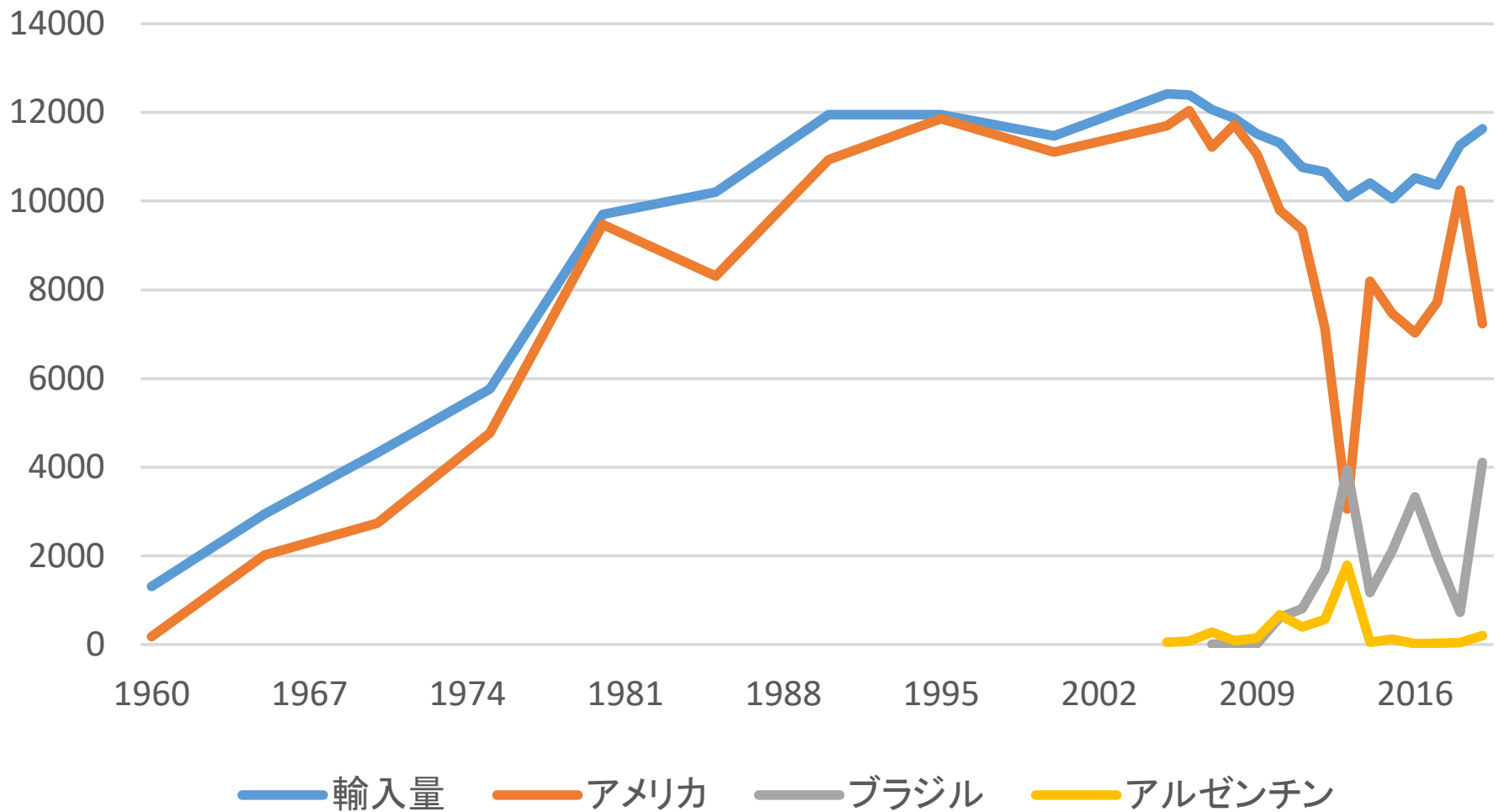
		食料・農業・農村基本計画			
		2015年版		2020年版	
		2013 概算	2025 目標	2018 概算	2030 目標
飼料自給率	%	26	40	25	34
濃厚飼料自給率	%	12	20	12	15
飼料用米	万トン	11	110	43	70

水稲収穫量 1967年1426万トン ➡ 2019年776万トン

【飼料用米の生産量】

(千トン)





飼料用トウモロコシの国別輸入量

2004まではhttp://nodaiweb.university.jp/noukei/pdf/NSO113_04.pdf

2005以降は財務省貿易統計(輸入)<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/>

我が国における穀物等の輸入の現状

https://www.maff.go.jp/j/saigai/n_coronavirus/pdf/yunyu.pdf

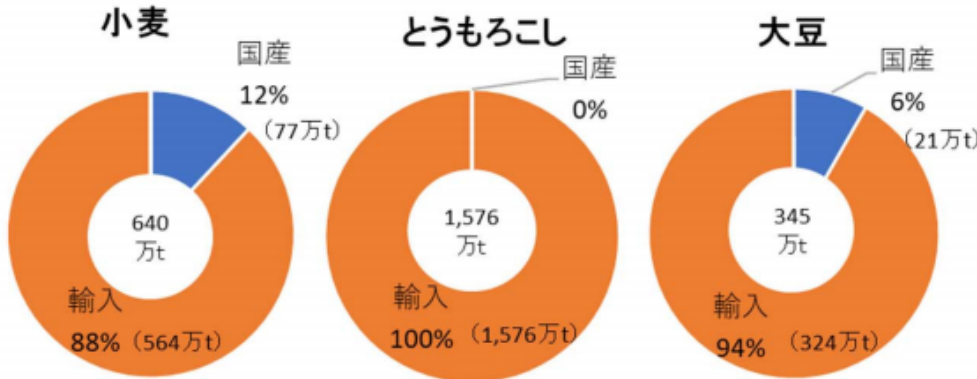
主要穀物等の輸入の安定化・備蓄

○国内生産では国内需要を満たすことができない品目は、品目ごとの国際需給及び価格の動向を踏まえた輸入の安定化や農産物備蓄を通じて、国内への安定供給を図っている。

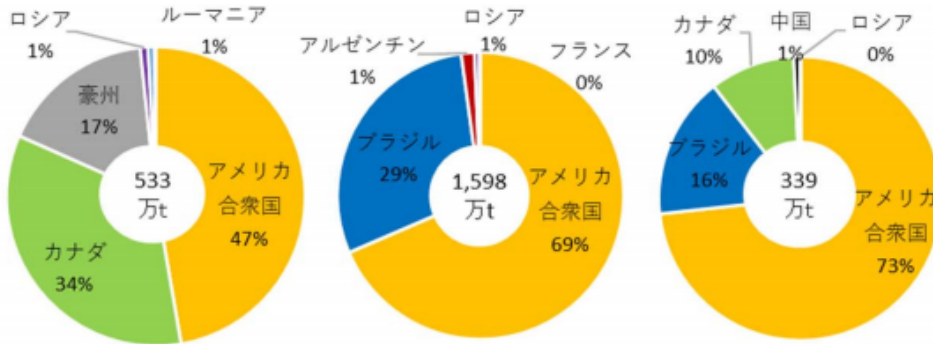
○我が国の品目別輸入状況

○我が国の農産物備蓄等の状況（2020年6月）

国内消費（2018年度）



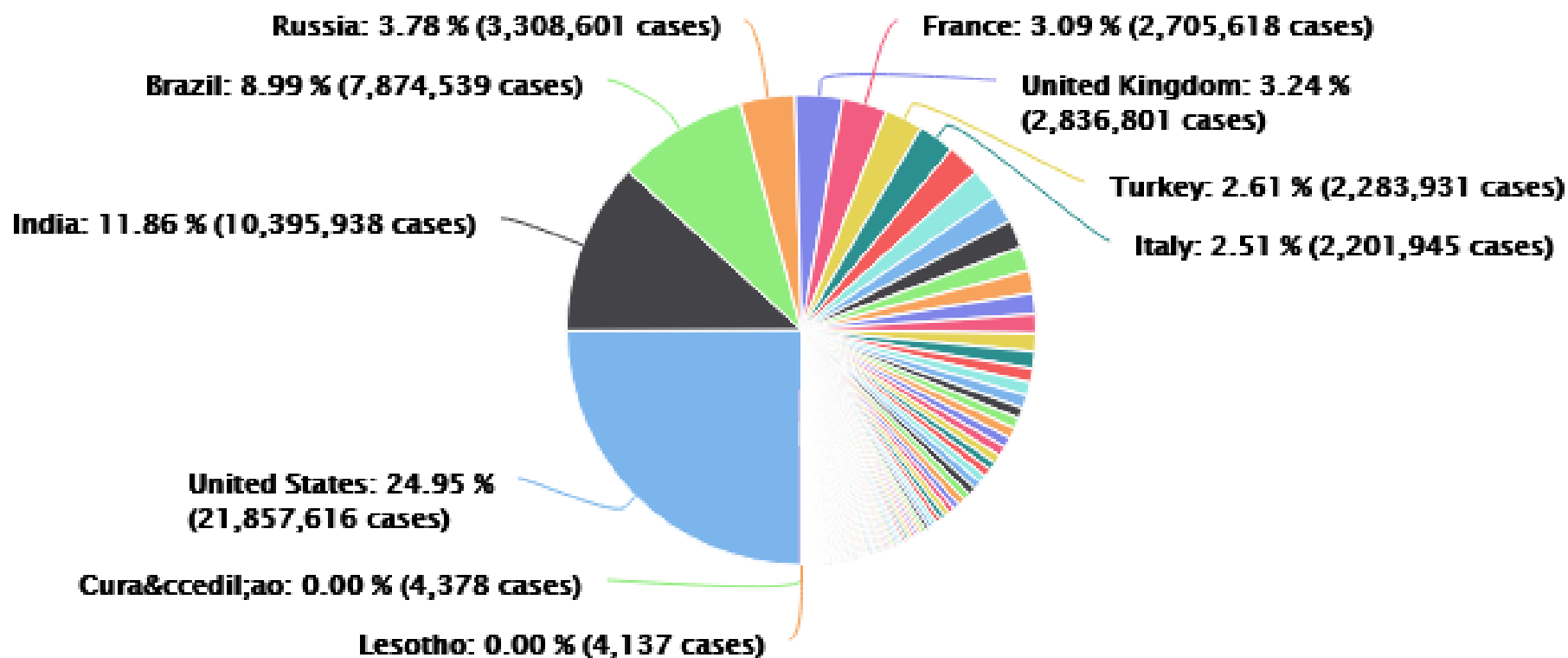
輸入内訳（2019年）



品目	概要
米	政府備蓄米の適正備蓄水準は約100万トン程度 民間在庫（約210万トン※） と合わせて約310万トン ※2020年4月末現在の民間在庫量（速報値）
食糧用小麦	国全体として外国産食糧用小麦約93万トン
飼料用とうもろこし	国全体として飼料用とうもろこし約84万トンを民間備蓄
大豆	民間在庫 約36万トン

- (備考) 1 国内消費は、農林水産省「食料需給表」（平成30年度）、輸入内訳は、農林水産省「農林水産物輸出入概況」（令和元年暦年）より作成。
2 単純化のため輸出、在庫分は捨象し、国内消費と国内生産+輸入と仮定。
3 国内消費における国産、輸入については、食料自給率算定方法に従い、加工品も原料換算して含めた（例：ビスケットに含まれる小麦分を小麦としてカウント）値としている一方、輸入内訳については、加工品の原料分は含まない値である。
4 民間在庫についてはヒアリング等を基にした推計値を含む。また、数量は消費の状況により変動する。

新型コロナウイルス感染症の国別発症数



Source: Worldometer - www.worldometers.info 

2021年1月7日

穀物等の輸入に関する商社等との情報交換の実施

○海外からの輸入に依存している穀物等に関し、新型コロナウイルス感染拡大による影響や対応方向について、商社等との情報交換を実施し、以下の情報が得られている。

物流の現状

2020年10月5日時点

- ・ 港湾の人員減少により船積みにかかる事例はあったが、米国やカナダにおいて、現時点では物流の遅れ等の明確な影響は見られない。
- ・ ブラジルでは新型コロナウイルスの感染が拡大しているが、その影響によって、トラックなどの物流に支障が生じているという具体的な事例は特に把握していない。
(5月下旬に、一部の港（南部パラナグア港）で停泊船の乗組員に感染者が出たことにより、停泊場所17のうち1か所で操業が一時的に停止したものの、24時間で操業は正常化。)

作付及び収穫状況

- ・ 米国、カナダでは冬小麦の収穫が終了し、春小麦の収穫も終盤。米国では冬小麦の作付けが開始され、とうもろこし、大豆の収穫が開始。いずれも順調。
- ・ ブラジルでは、これから夏とうもろこし、大豆の作付けが始まる。

穀物価格への影響

- ・ 9月の米国農務省の需給報告によれば、世界全体の穀物生産量は過去最大になる見込みであり、もの自体はあるので、物流が滞らない限り、国際価格の急騰はないのではないか。

懸念事項

- ・ 港湾労働者や輸入船の船員が新型コロナに感染している場合、輸入船が日本の港湾に接岸する際、物流の停滞や入港の遅れなどのリスクがある。

新型コロナウイルス感染症拡大を機に
自給率向上について議論すべきではないか。

飼料用穀類価格高騰時：

配合飼料価格安定制度

配合飼料価格の上昇が畜産経営に及ぼす影響を緩和するため、民間の自主的な積み立てによる通常補填と、通常補填では対処し得ない異常な価格高騰に対し国の支援による異常補填を実施。



飼料用穀類価格低迷時：

国内の飼料生産を支援する制度ができないか。

持続可能な開発目標 (SDGs)

2015年に国連総会で採択された、持続可能な開発目標 (SDGs) の目標の一つとして「持続可能な消費と生産のパターンを確保する」が定められ、その中で食品ロス削減が示されている。

食品ロス削減に向けた3R (リデュース、リユース、リサイクル) のうち、リサイクルに該当する技術としては飼料化、肥料化、エネルギー化等が該当する。飼料化 (エコフィード) は飼料自給率向上にも有効。食品残さは、まず、家畜飼料として利用し、排出された糞尿を肥料化やエネルギー化する多段階利用 (カスケード利用) が重要。

2018年12月ジャパンSDGsアワード表彰式

内閣総理大臣賞：日本フードエコロジーセンター

「食品ロスに新たな価値を」という理念の下、食品廃棄物を有効活用するリキッド発酵飼料を産学官連携で開発し、**廃棄物処理業と飼料製造業の2つの側面を持つビジネスモデル**を実現。この飼料を用いて生産された豚肉のブランド化、養豚事業や製造業、小売り、消費者を巻き込んだ**継続性のある「リサイクルループ」**を構築。



内閣官房長官賞：鹿児島県大崎町

日本で唯一、ゴミ焼却炉がなく、それを補うため、資源循環の仕組みが構築され、日本一のリサイクル率を誇っている。大崎町のそおりサイクルセンターは行政と協力しつつ、アワード受賞要件である、地域の資源リサイクルを手掛ける企業。現在、**規格外カンシヨをの飼料化**についての事業を共同で実施中。



日本フードエコロジーセンター J.FEC

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



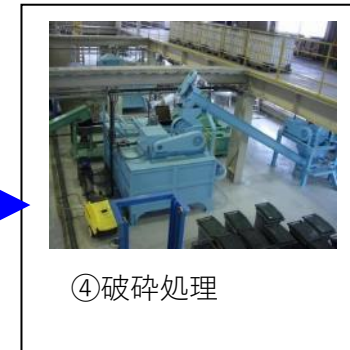
①食品循環資源の搬入



②専用容器での計量



③投入口への投入



④破碎処理



⑤高温殺菌処理



⑥乳酸発酵処理



⑦タンクローリーで搬送



⑧給餌風景

神奈川県相模原市
49 t / 日の処理能力
15,000t/年の飼料製造
365日稼働、従業員35名
13都県の産業廃棄物収集
運搬業許可

新発売
ポーク

① 乳酸発酵飼料で
すくすく健康に
育った豚肉。

あんしん、健康、しかもデリシヤス。

② たとえば、
しゃぶしゃぶしても
あまみやつが
出ない。

③ 脂身に、健康に有用な
オレイン酸が
多く含まれている。

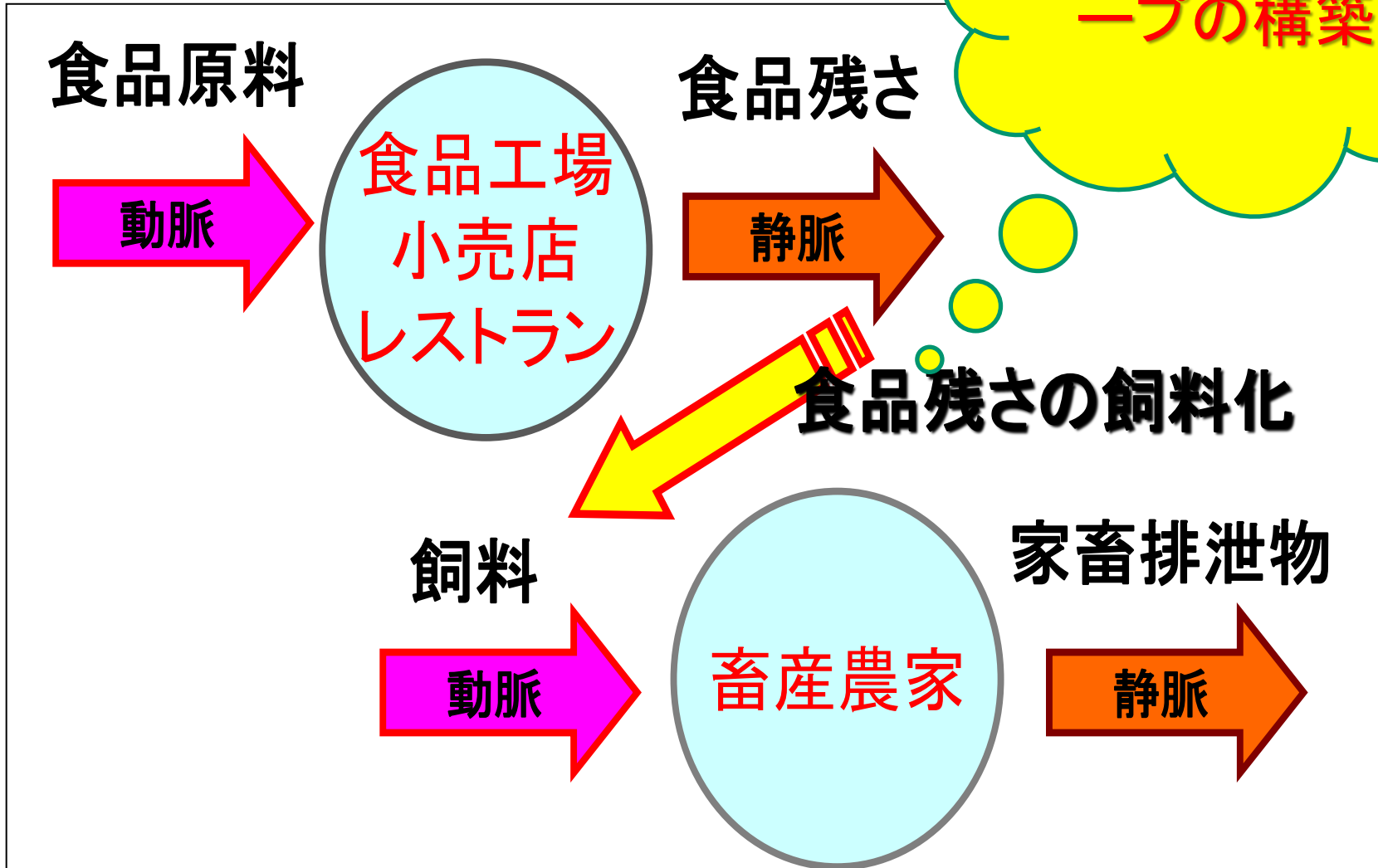
「優とん」は、
小田急グループのエコ事業に
よって生まれた、安心の商品です。
豚を健康に育てるための乳酸発酵飼料をつけています。
食品安全を含まない、豚を安全に育てるための飼料です。

小田急グループの食品リサイクル事業

詳しくは www.odakyu-ox.net/eco/



エコフィードに係る食品生産と畜産における物流の関係



食品リサイクル・ループの構築

17 パートナーシップで目標を達成しよう



食品リサイクル・ループは、「持続可能な消費と生産」(ゴール12)、「パートナーシップ」そのもの

<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/innovation/attach/pdf/top-41.pdf>

再生利用事業計画認定制度(食品リサイクルループ):食品リサイクルに関する計画が認定されると食品循環資源の収集運搬について市町村ごとの許可が不要になる特例制度

沿革

- 2000年 フードエコロジーシステム操業開始
2002年 月平均処理量 13トン/日 採算ライン20トン/日
- 2005年 小田急フードエコロジーセンター開設
株式会社小田急ビルサービス 環境事業部
2006年 食品リサイクル法における「登録再生利用事業者」
を取得し、本格操業開始。 39トン/日
- 2013年 株式会社日本フードエコロジーセンター開業

一般社団法人 全国食品リサイクル連合会

<http://shokuri.jp/>

一般社団法人 食品ロス・リボーンセンター

<http://www.foodloss1.com/aboutus.html>

飼料化事業者の持続的な原料確保の促進及び 差別化畜産物の流通・販売に係る普及事業

<http://www.foodloss1.com/report2019.pdf>

1. 食品廃棄物の再生利用状況に関する統計の見直し
地域毎の特徴を把握し、現時点でエコフィードに仕向けられていない理由や、今後の課題を明確化する。
2. 圃場に廃棄されている作物の残さ
精確な統計値もなく、実情の把握が難しい状況。まずは統計値から推定し、その値と、飼料原料としての特性から、優先順位を決めて、調査を進める
3. 防災備蓄食品
自治体や企業が備蓄していて、賞味期限切れ前後に処分されていると想定されますが、その利用状況は明らかになっていない。エコフィード原料として利用の可能性を調査し、有効利用に向けたシステム作りについても検討する。

食品廃棄物の再生利用状況に関する統計の見直し

2017年度食品リサイクル法に基づく定期報告の75業種の再生利用実施量を地域別に集計し、条件を決めて地域別にエコフィードの原料となりうるポテンシャルを推計した。

- 全国的に清涼飲料製造業(23.8万トン)と各種食料品小売業(14.0万トン)からが大きい
 - 肥料化が優先されている現状の調査が必要
- 九州では単式蒸留焼酎製造業からが大きい(40.4万トン)

清涼飲料製造業



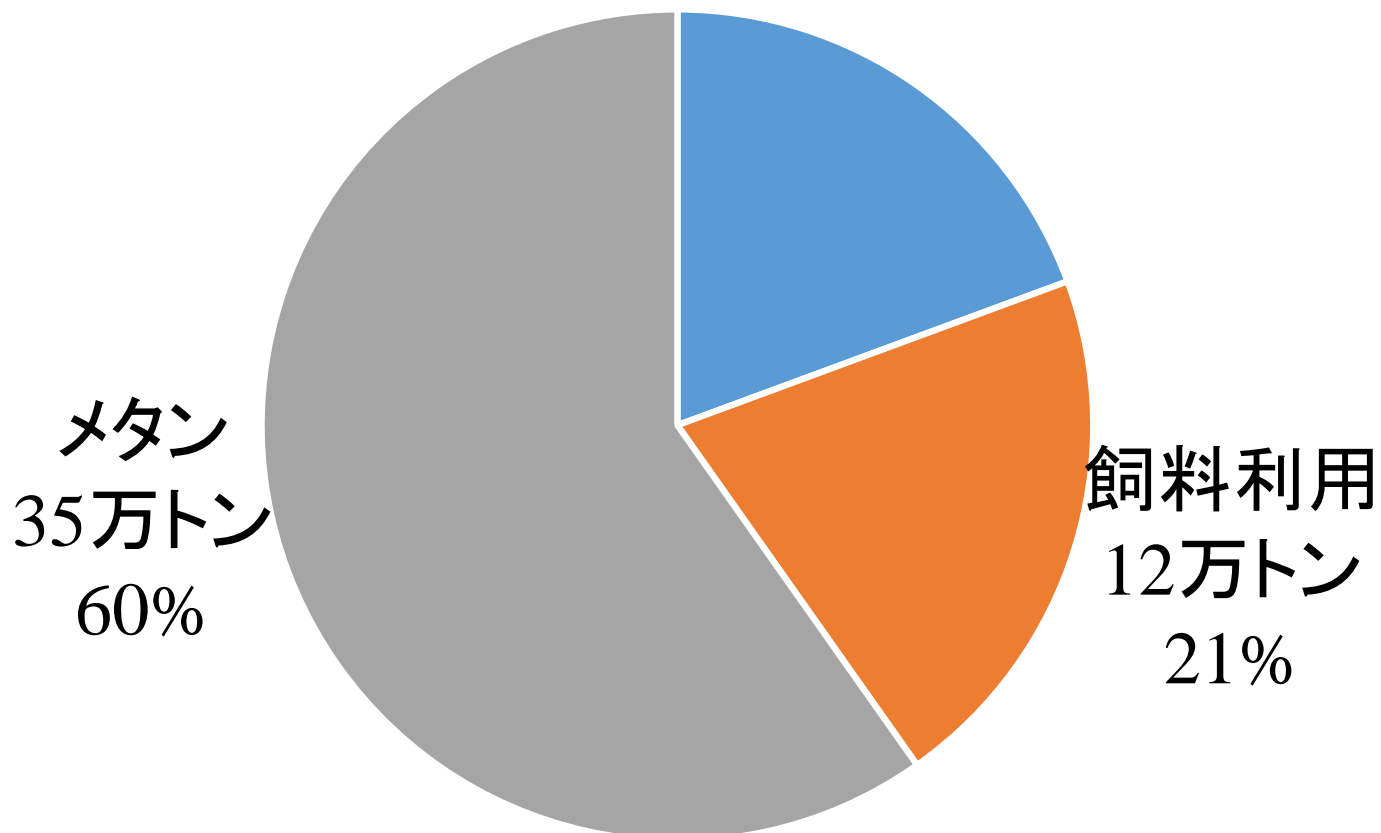
ホッパーの1基はコーヒー粕専用、もう1基はコーヒー粕と茶系飲料残さが混合したもの。茶系飲料残さが全体の12.2%
茶系飲料残さのうち4割程度が緑茶粕、のこりは他の茶系残さ
すべて堆肥化



コーヒー、緑茶、ウーロン茶、ジュース等を製造している工場。動植物系の産業廃棄物として処理されるのは茶殻とコーヒー粕のみ。茶殻の7割程度は緑茶、その他ウーロン茶等。原料としての茶葉は300ton、コーヒーは1000ton

分別の徹底 オンサイト処理 堆肥化からエコフィード化への誘導

■ 肥料 ■ 飼料 ■ メタン

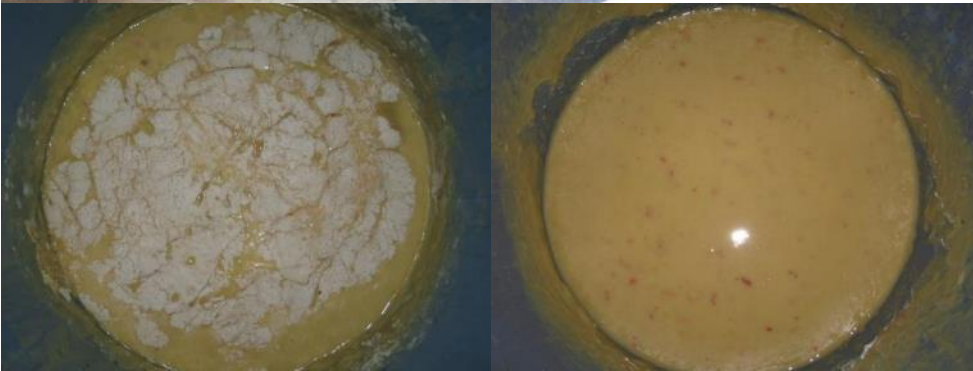
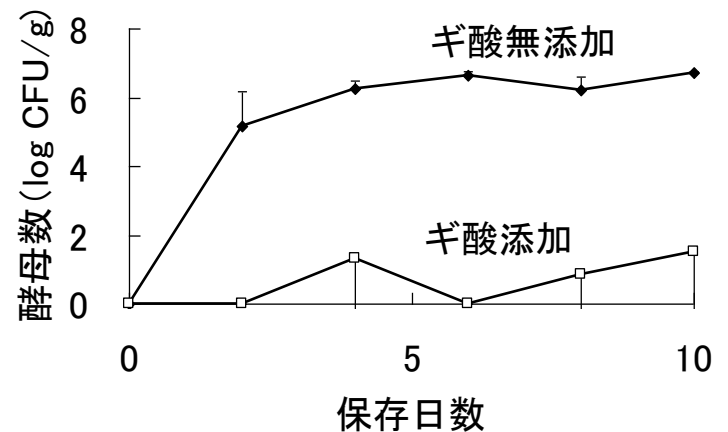


九州における単式蒸留焼酎製造業からの 廃棄物の再生利用(総量58万トン)

2019年度飼料化事業者の持続的な原料確保の促進及び差別化畜産物の流通・販売に係る普及事業(平成29年度食品リサイクル法に基づく定期報告の取りまとめ結果より算出)

焼酎粕

- 排出直後の焼酎粕は極めて清浄
- 排出用貯蔵タンクは多くの雑菌が繁茂しており、そこに貯蔵されると、一気に腐敗する
- ギ酸の添加によりその保存性を高めることができる。ただし、排出直後の焼酎粕を清浄な容器に保存すると腐敗しない。



焼酎粕へのギ酸添加が保存中の
酵母数に及ぼす影響
大塚ら (2007) 日本畜産学会報

ジャパンファーム

- 母豚 9000頭
- 常時 10万頭飼育
- 焼酎粕によるリキッドフィーディング

• 酒造メーカーとのタイアップ

<http://www.shochu-kikou.com/shochukikounews/kuramoto/>





平成28年度エコフィードを活用した畜産物生産の優良事例表彰

<http://ecofeed.lin.gr.jp/excellent/index.html>

(株)ジャパンファーム養豚事業本部

焼酎粕と配合飼料を混合したリキッド飼料を豚に給与。焼酎粕の排出事業者と連携し、優良な関係性を確立。今後のエコフィード利用畜産物の認知度向上に期待。



写真1 焼酎粕を貯蔵するための専用タンク

未出荷の農産物

作況調査で野菜類42品目について収穫量と出荷量の差を未出荷量として算出

品目別の収穫量、出荷量、未出荷利用(2016年)

品目	収穫量 1000t	出荷量 1000t	未出荷量 1000t	未出荷率 %
ばれいしょ	2199	1818	381	17.3
だいこん	1362	1105	256	18.8
きゃべつ	1447	1298	148	10.3
たまねぎ	1243	1107	136	10.9

上記の統計値にかんしょは含まれておらず、九州における、かんしょの未出荷量は58千トンと推定。











規格外カンショ飼料利用の課題

- コストの問題

- 収集・調製コストの削減
- デンプン用カンショは26円/kgほどの補助により、36円/kgで売買されている。

飼料利用には補助がない

- 基腐病

- 感染防止のため罹患の恐れのある規格外品は圃場からすべて除去すべき
- 規格外カンショを給与した家畜の排せつ物の堆肥化温度

基腐病対策に多くの支援策がある

- 圃場に残された規格外品はイノシシ等のエサになっている

獣害対策には多くの支援策がある

規格外カンショの飼料利用への総合的な支援

EU Feed ban

EUにおける動物性タンパク質の飼料利用の禁止

- すべての家畜に対して動物性副産物の飼料利用の禁止(2001年)
- 豚や鶏に対する、肉を含む食品残さの飼料利用の禁止(最終的に2006年に全面禁止)

EUとの連携

- 持続可能な開発目標(SDGs)採択を機に、Feed banを見直すべきとの声があり、EUが支出するプロジェクト(REFRESH)に招聘され、日本の取組を紹介するため、2018年10月ベルギー、イギリス、オランダ、2019年5月スペインに出張





キュラソー島

カリブ海にあるオランダ
王国の構成国



エコフィードに関する国際連携

REFRESH: 食品ロス削減に向けた研究プロジェクト

<https://eu-refresh.org/>

– エコフィードガイドライン (2019)

<https://eu-refresh.org/technical-guidelines-animal-feed>

オランダ

– キュラソー島でのエコフィードパイロットプロジェクト

<http://edepot.wur.nl/515344>

日本のエコフィードに関する活動は世界が注目。SDGs達成に向けた、世界共通のモデルとしてさらにレベルアップするために、カスケード利用、リサイクルループを見直したい。

ご清聴ありがとうございました。