

Ⅲ 総合評価

1 総合評価の目的及び実施方法・考え方について

■ 目的

- 食品リサイクル手法を総合的に比較・評価し、今後の食品リサイクル政策の検討にいかすことを目的としている。

■ 実施方法

- 総合評価は、環境影響性や、採算性、食料自給率への寄与、成分・熱量（カロリー）の有効利用、再生利用製品の必要性、及び再生利用に関する国際動向、再生利用製品生産の地域性の視点から行う。

対象とする食品リサイクル手法

- 飼料化（リキッド）
- 飼料化（ドライ）
- 肥料化（堆肥化）
- きのご菌床化
- メタン化（発電あり）
- メタン化（発電あり、消化液利用）
- RDF化
- エタノール化
- 炭化
- 焼却（発電なし）
- 焼却（発電あり）

総合評価の視点

- 現在の食品リサイクルの用途別実施状況
- 環境影響性
- 採算性
- 食料自給率への寄与
- 成分・熱量（カロリー）の有効活用
- 再生利用製品の必要性
- 再生利用に関する国際動向
- 再生利用製品生産の地域性

2 総合評価に向けた情報整理

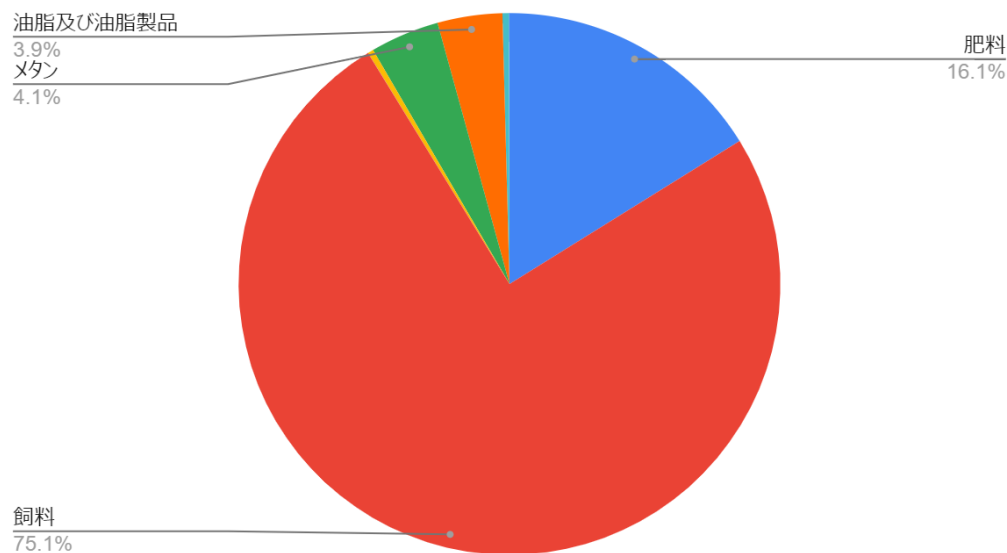
(1) 現在の食品リサイクルの用途別実施状況

- 現在の食品リサイクル手法別の実施状況は下記の通りになっている。飼料が最も多く約3/4を占めており肥料が2割弱である。飼料・肥料以外の手法の構成比は5%未満である。

食品リサイクル手法別の実施量

リサイクル手法	2019年度（千t）
肥料	1,975
飼料	9,187
きのこ菌床	41
メタン	504
油脂及び油脂製品	473
炭化	47
エタノール	4

食品リサイクル手法別の実施量の構成比



2 総合評価に向けた情報整理

(1) 現在の食品リサイクルの用途別実施状況－まとめ

- 食品リサイクルの推進には、現在の食品リサイクルの実施状況を踏まえた施策の実施や、既存施設の効率的な利活用といった視点が不可欠である。
- 現在の食品リサイクルの実施状況をもとに食品リサイクル手法の優先順位を評価すると下記の通りとなる。

区分	食品リサイクルの実施状況	評価
飼料化（リキッド）	全体の約3/4を占める	○
飼料化（ドライ）	全体の約3/4を占める	○
肥料化（堆肥化）	全体の2割弱を占める	△
きのこ菌床化	少ない	－
メタン化（発電あり）	少ない	－
メタン化（発電あり・消化液利用）	少ない	－
RDF化	少ない	－
エタノール化	少ない	－
炭化	少ない	－
焼却（発電なし）	－	－
焼却（発電あり）	－	－

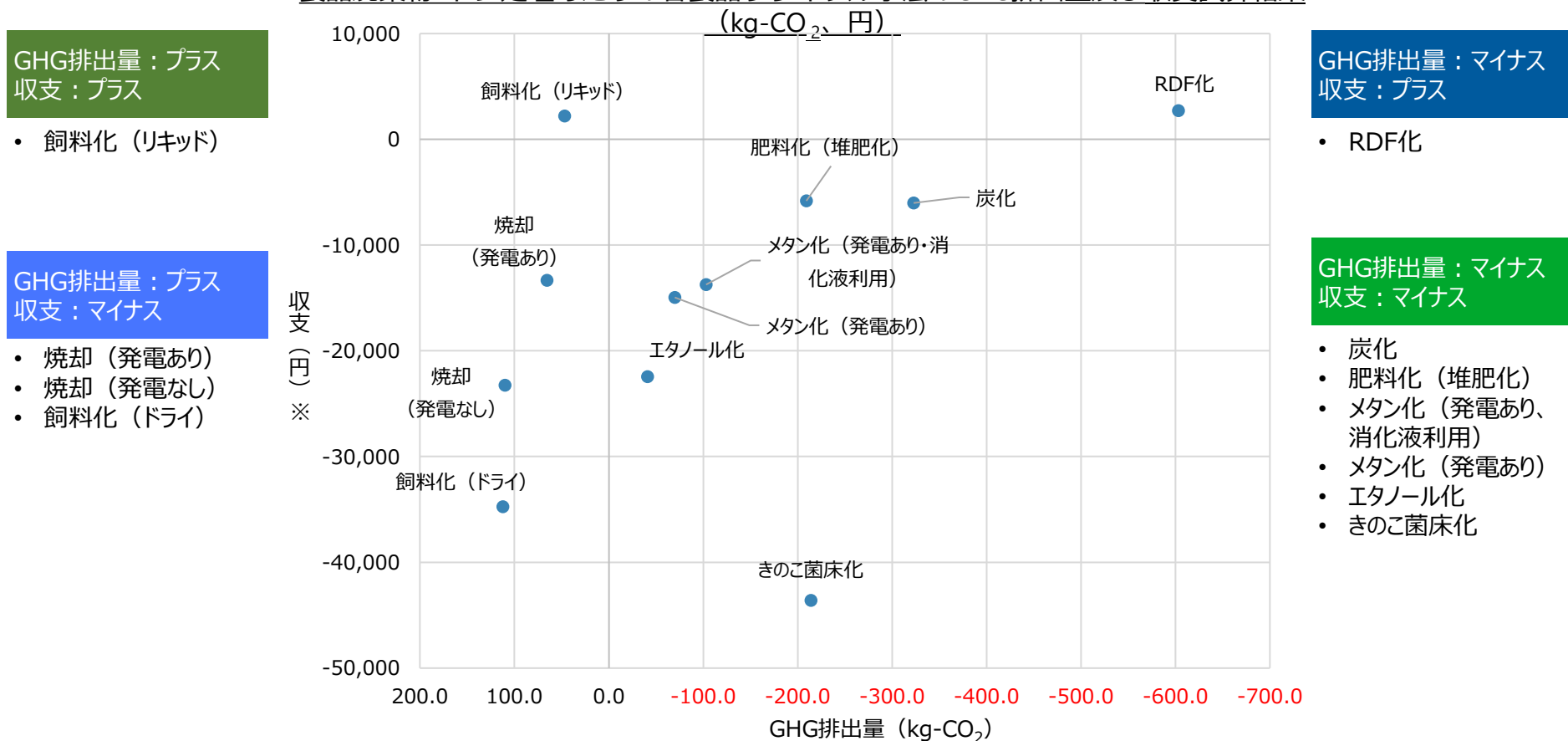
2 総合評価に向けた情報整理

(2) 環境影響性及び採算性

食品リサイクル手法のGHG排出量及び収支（※）の結果は以下の散布図の通りである。

- 食品リサイクル手法のうち、RDF化はGHG排出量がマイナスであり、収支はプラスである。
- 一方、炭化、肥料化（堆肥化）、メタン化（発電あり・消化液利用）、メタン化（発電あり）、エタノール化、きのこと菌床化はGHG排出量はマイナスだが、収支はマイナスである。
- 飼料化（リキッド）はGHG排出量プラスであるが、収支はプラスである。
- 焼却（発電あり）、焼却（発電なし）と飼料化（ドライ）はGHG排出量がプラスであり、収支はマイナスであった。

食品廃棄物1トン処理あたりの各食品リサイクル手法のGHG排出量及び収支試算結果



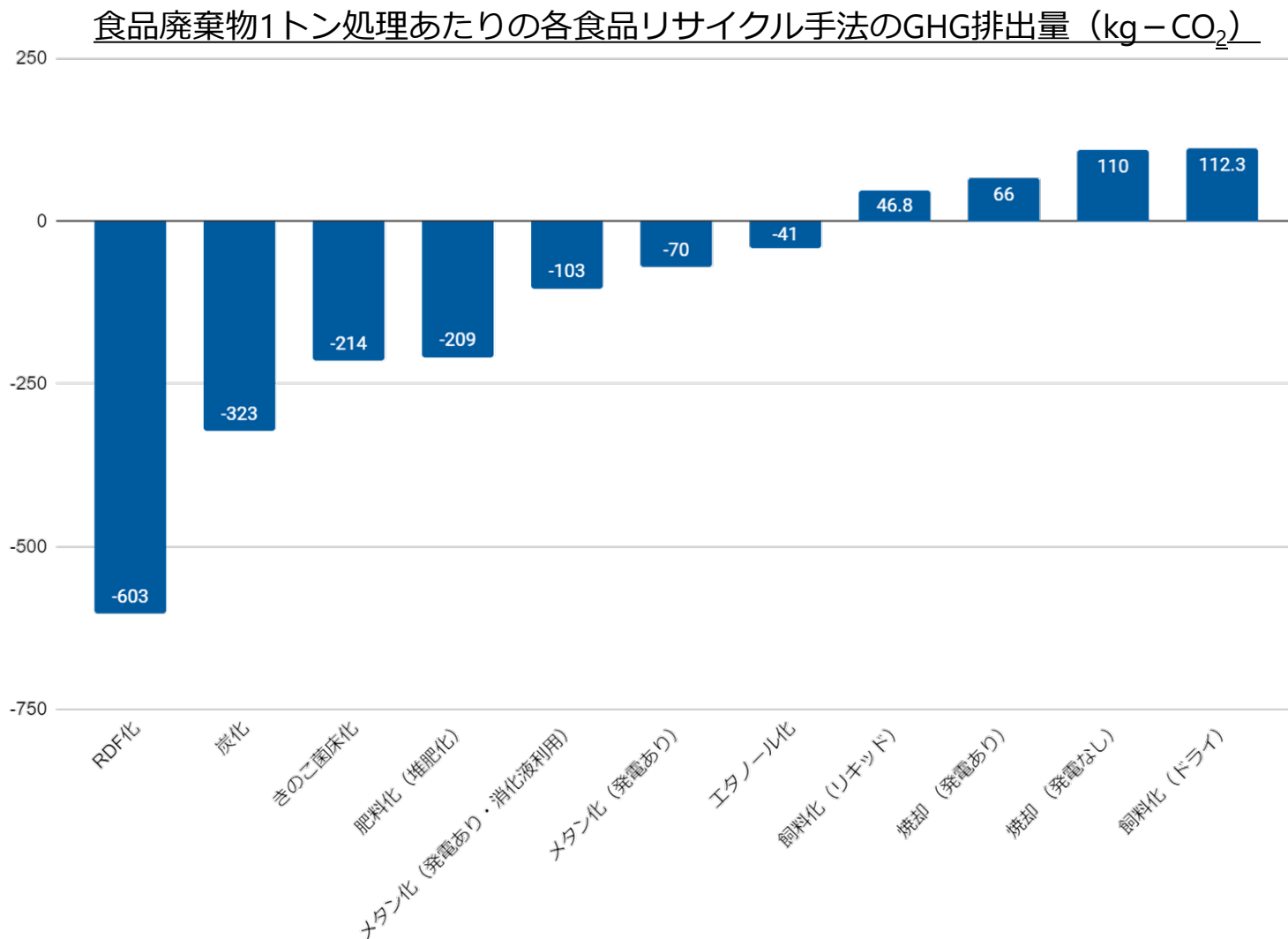
※ ここでは収支は、「再生利用製品販売収入 - (イニシャルコスト + ランニングコスト)」としている。

備考：上記結果は、食品廃棄物の組成の違いによるエネルギー消費量の差は考慮していない。また、食品廃棄物の他に木くずや家畜ふん尿等の副資材を混合している食品リサイクル手法もあり、調査対象事業者の事業規模も異なる点も含め、調査結果数値の単純比較は難しい点に留意されたい。

2 総合評価に向けた情報整理

(2) 環境影響性及び採算性－① 環境影響性まとめ

- RDF化、炭化、きのこ菌床化、肥料化（堆肥化）、メタン化（発電あり・消化液利用）、メタン化（発電あり）、エタノール化はGHG排出量がネットマイナスかつ焼却より少ない。
- 飼料化（リキッド）は、GHG排出量がネットプラスだが焼却より少ない。
- 飼料化（ドライ）は、GHG排出量がネットプラスかつ焼却より多い。



2 総合評価に向けた情報整理

(2) 環境影響性及び採算性－① 環境影響性まとめ

GHG排出量から食品リサイクル手法の優先順位を評価すると下記の通りとなる。

区分	GHG排出量	評価
飼料化（リキッド）	ネットプラスだが、焼却より少ない	△
飼料化（ドライ）	ネットプラスかつ焼却より多い	－
肥料化（堆肥化）	ネットマイナスかつ焼却より少ない	○
きのこ菌床化	ネットマイナスかつ焼却より少ない	○
メタン化（発電あり）	ネットマイナスかつ焼却より少ない	○
メタン化（発電あり・消化液利用）	ネットマイナスかつ焼却より少ない	○
RDF化	ネットマイナスかつ焼却より少ない	○
エタノール化	ネットマイナスかつ焼却より少ない	○
炭化	ネットマイナスかつ焼却より少ない	○
焼却（発電なし）	ネットプラス	－
焼却（発電あり）	ネットプラス	－

（備考）データのばらつき（不確実性）が大きいため、厳密に区分して定量化することは困難であるため、大きく「ネットマイナスかつ焼却より少ない」、「ネットプラスだが、焼却より少ない」、「ネットプラスかつ焼却より多い/ネットプラス（焼却）」の3区分で評価した。

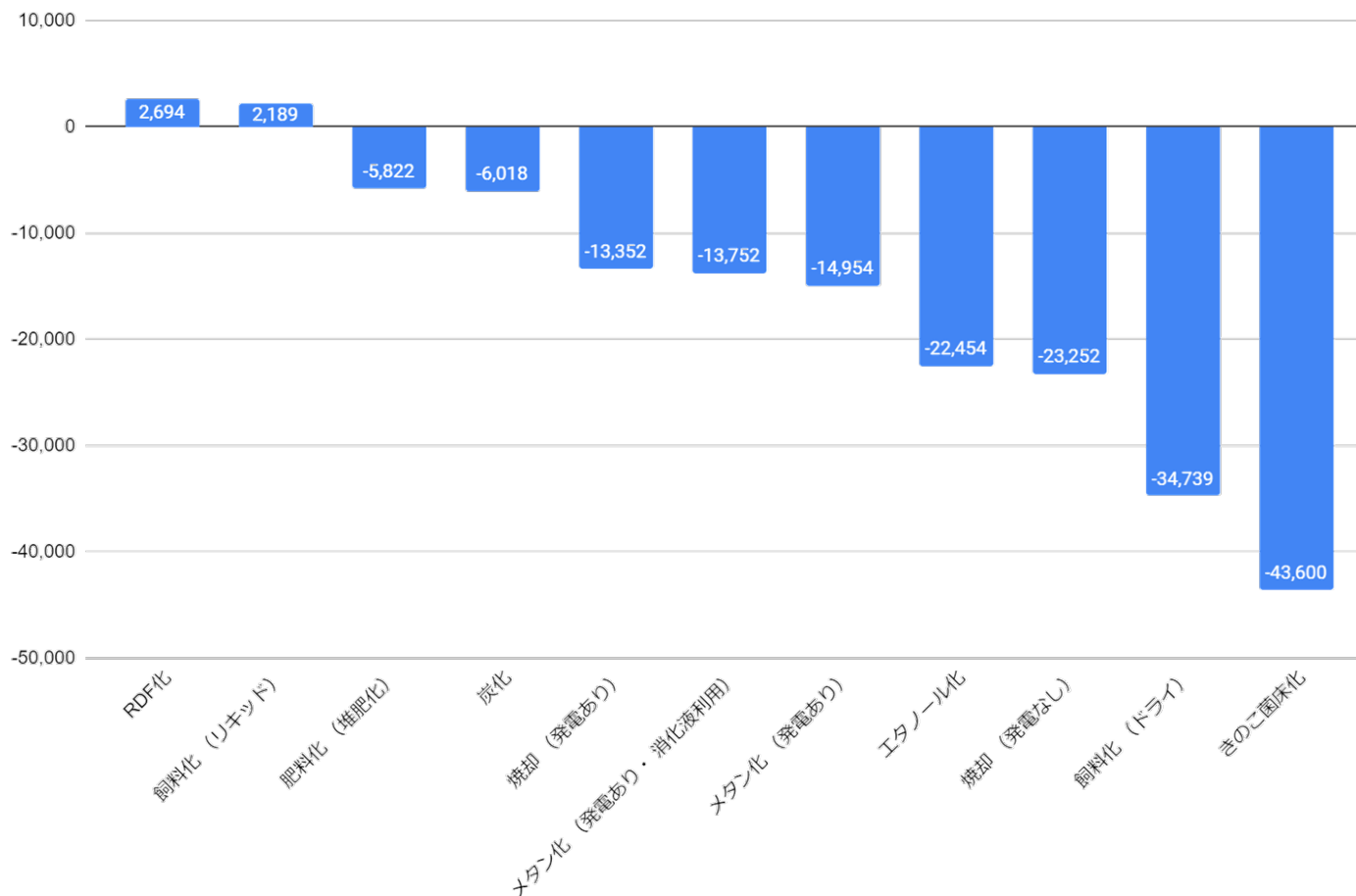
2 総合評価に向けた情報整理

(2) 環境影響性及び採算性－② 採算性まとめ

- RDF化、飼料化（リキッド）は収支がプラス、肥料化（堆肥化）、炭化は収支がマイナスだが焼却（発電あり）より良かった。
- メタン化（発電あり・消化液利用）、メタン化（発電あり）、エタノール化は、収支がマイナスだが、焼却（発電なし）より良かった。
- 飼料化（ドライ）、きのこ菌床化は収支がマイナスかつ焼却（発電なし）より悪かった。

食品リサイクル手法の収支（機能単位あたり）（円）

※ ここでは収支は、「再生利用製品販売収入－（イニシャルコスト＋ランニングコスト）」としている。



2 総合評価に向けた情報整理

(2) 環境影響性及び採算性－② 採算性まとめ

食品リサイクル手法の採算性を収支計算結果をもとに評価すると下記の通りとなる。

区分	採算性	評価
飼料化（リキッド）	収支プラスかつ焼却（発電あり）より良い	○
飼料化（ドライ）	収支マイナスかつ焼却（発電なし）より悪い	－
肥料化（堆肥化）	収支マイナスだが焼却（発電あり）より良い	○
きのこ菌床化	収支マイナスかつ焼却（発電なし）より悪い	－
メタン化（発電あり）	収支マイナスだが焼却（発電なし）より良い	△
メタン化（発電あり・消化液利用）	収支マイナスだが焼却（発電なし）より良い	△
RDF化	収支プラスかつ焼却（発電あり）より良い	○
エタノール化	収支マイナスだが焼却（発電なし）より良い	△
炭化	収支マイナスだが焼却（発電あり）より良い	○
焼却（発電なし）	収支マイナス	－
焼却（発電あり）	収支マイナスだが焼却（発電なし）より良い	△

2 総合評価に向けた情報整理

(3) 食料自給率への寄与

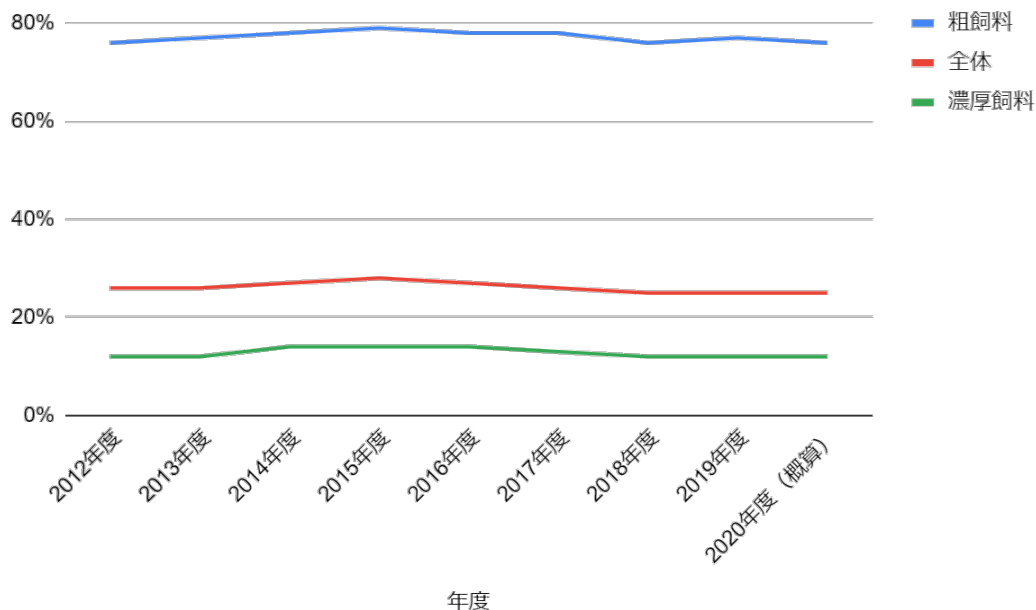
飼料化

- 濃厚飼料の国内自給率は1割強で推移しており、輸入飼料への依存度の高さが指摘されている。
- 国は令和12年度（2030年度）の飼料自給率目標を平成30年度（2018年度）比9ポイント増の34%に設定し、自給率向上の取り組みの推進を図っている。
- 自給率向上に寄与するエコフィードは、現在10%台前半の利用率であるが、自給率向上の取り組みの一環として、国が生産・利用拡大を推進している。

肥料化等

- また、国は、みどりの食料システム戦略において、生産力の向上と持続性の両立に向けて、肥料等の輸入から国内生産への転換を進める方針を示しており、食品リサイクル肥料の活用拡大は国の方針に合致するものであり、生産力の向上と持続性の両立を通じて、食料自給率向上に資する。
- こうした背景から食品廃棄物の飼料化、肥料化及びきのご菌床化は拡大基調に推移するとみられる。

国内における飼料自給率の推移



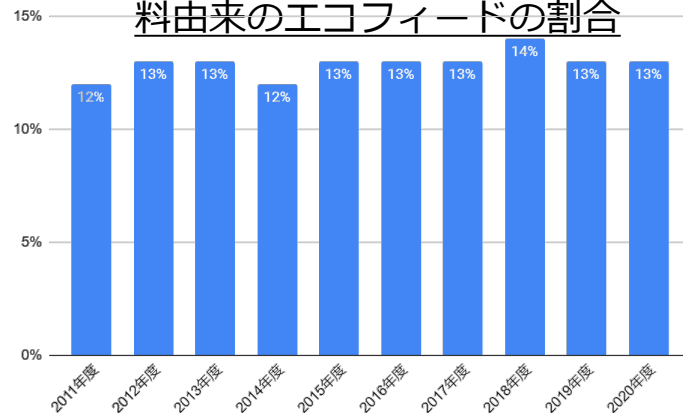
農林水産省の各年度の食料需給表を基に流通経済研究所作成。

国の飼料自給率目標

	令和2年度 (2020年度) (概算)	令和12年度 (2030年度) 目標
飼料全体	25%	34%
粗飼料	76%	100%
濃厚飼料	12%	15%

農林水産省「エコフィードをめぐる情勢」を基に作成。

国内供給濃厚飼料に占める国産原料由来のエコフィードの割合



農林水産省「エコフィードをめぐる情勢」を基に作成。

2 総合評価に向けた情報整理

(3) 食料自給率への寄与－まとめ

食料自給率向上の観点から、食品リサイクル手法の優先順位を評価すると、食品廃棄物の飼料化の拡大が最も期待でき、次いで肥料化（メタン化に伴って発生する消化液の利用を含む。）及びきのご菌床化の拡大が期待される。

区分	食料自給率	評価
飼料化（リキッド）	食料自給率向上に寄与	○
飼料化（ドライ）	食料自給率向上に寄与	○
肥料化（堆肥化）	生産力の向上と持続性の両立を通じて、食料自給率向上に寄与	△
きのご菌床化	生産力の向上と持続性の両立を通じて、食料自給率向上に寄与	△
メタン化（発電あり）	－	－
メタン化（発電あり・消化液利用）	生産力の向上と持続性の両立を通じて、食料自給率向上に寄与	△
RDF化	－	－
エタノール化	－	－
炭化	－	－
焼却（発電なし）	－	－
焼却（発電あり）	－	－

2 総合評価に向けた情報整理

(4) 成分・熱量（カロリー）の有効活用

■ 食品リサイクル手法を食品廃棄物が持つ成分・熱量（カロリー）の有効活用の観点で評価すると、以下の通りとなる。

- 食品リサイクル手法のうち、食品を家畜の飼料として再生利用する飼料化が、食品廃棄物が有する豊富な成分や熱量（カロリー）を最も有効に活用できる。
- また、窒素、リン、カリ等の成分を植物を生育させるために用いる肥料化（堆肥化）、きのこ菌床化、及びメタン化（発電あり・消化液利用）が、飼料化に次いで、食品廃棄物が有する豊富な成分を有効に活用することができる。
- 以上をまとめると下記の通りとなる。

区分	成分・熱量の有効活用	評価
飼料化（リキッド）	最も有効に活用	○
飼料化（ドライ）	最も有効に活用	○
肥料化（堆肥化）	飼料化について有効に活用	△
きのこ菌床化	飼料化について有効に活用	△
メタン化（発電あり）	—	—
メタン化（発電あり・消化液利用）	飼料化について有効に活用	△
RDF化	—	—
エタノール化	—	—
炭化	—	—
焼却（発電なし）	—	—
焼却（発電あり）	—	—

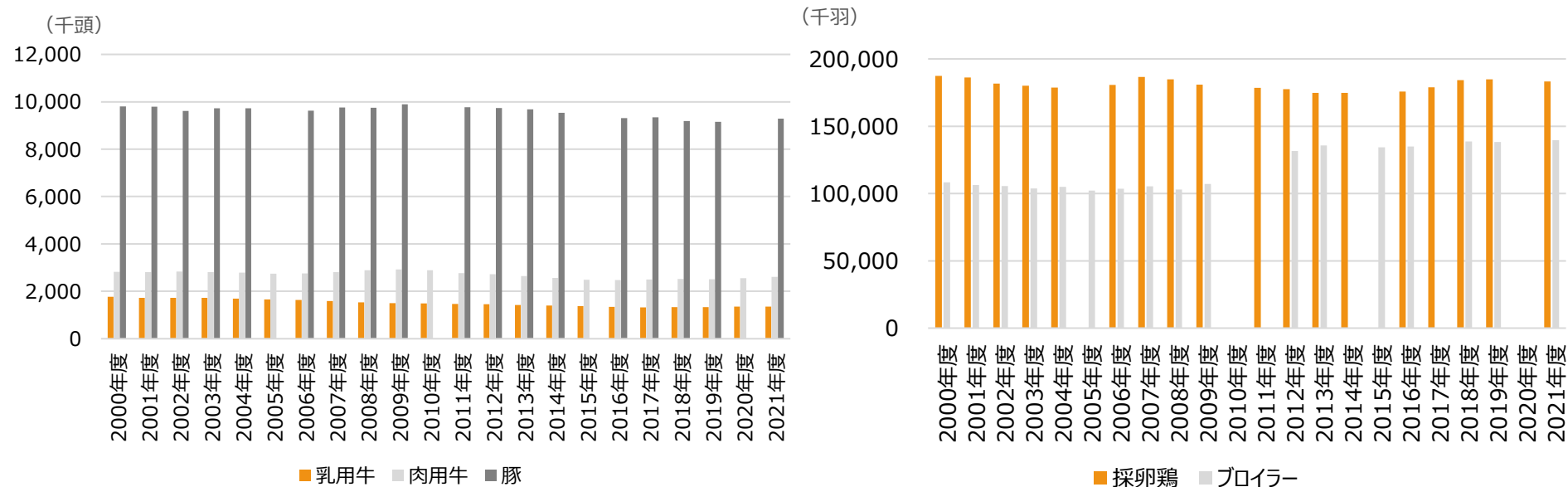
2 総合評価に向けた情報整理

(5) 再生利用製品の必要性

① 飼料

- 乳用牛、肉用牛、豚の飼養頭数は近年横ばいで推移しており、急激な変化は見られない。
- 採卵鶏やブロイラーの飼養羽数は概ね横ばいから緩やかな増加傾向で推移しており、急激な変化は見られない。
- 飼養頭数・羽数が今後も同様に推移すれば、飼料需要は安定的に見込まれる。

家畜飼養頭数・羽数の推移
(左：乳用牛・肉用牛・豚、右：採卵鶏・ブロイラー)



いずれも農林水産省「畜産統計」を基に作成。

※グラフ中の不連続な箇所は、調査の休止等により当該年の統計データが存在しないため生じている。

2 総合評価に向けた情報整理

(5) 再生利用製品の必要性

① 飼料

■ 国は令和12年度（2030年度）における畜産物及び飼料作物の消費量は横ばいから増加すると予測しており、生産量を拡大させる努力目標を掲げている。

■ この点からも今後の飼料需要は安定的に見込まれる。

令和12年度における食料消費の見通し及び生産努力目標（畜産）

品目	食料消費の見通し				生産努力目標（万トン）	
	1人・1年あたり消費量（kg / 人・年）		国内消費仕向量（万トン）			
	2020年度	2030年度	2020年度	2030年度	2020年度	2030年度
牛肉（枝肉換算）	6.5	6.9	93	94	33	40
豚肉（枝肉換算）	13	13	185	179	90	92
鶏肉	14	15	251	262	160	170
鶏卵	18	18	274	261	263	264
飼料作物	－	－	435	519	350	519

2 総合評価に向けた情報整理

(5) 再生利用製品の必要性

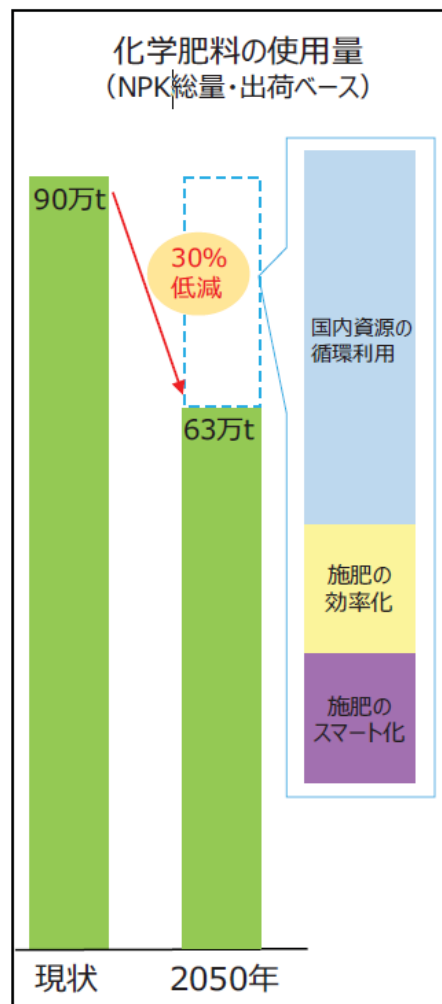
② 肥料

■ 主な化学肥料原料である尿素、りん安（りん酸アンモニウム）、塩化加里（塩化カリウム）は、ほぼ全量を輸入に依存している。また、世界的に資源が偏在しているため、輸入相手国も偏在している。

■ 加えて、近年、肥料原料の輸入価格は上昇傾向が続いている。

■ こうした状況を鑑み、みどりの食料システム戦略では、2050年までに化学肥料使用量の30%低減を目標とし、化学肥料の代替となる堆肥等の国内資源の循環利用拡大を推進することが表明されている。

化学肥料の使用量の2050年目標



2 総合評価に向けた情報整理

(5) 再生利用製品の必要性

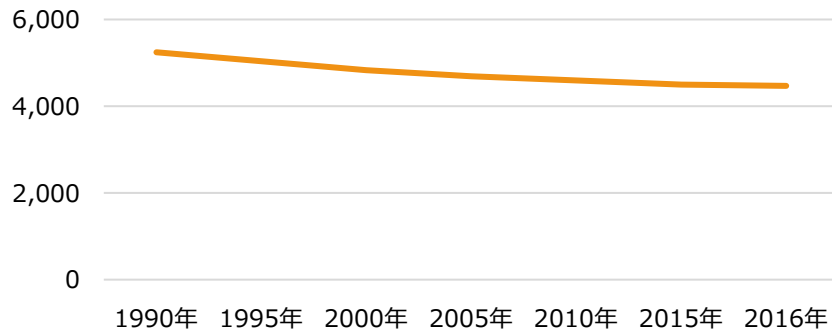
② 肥料

国内の農作物の作付け面積は減少している。一方、有機農業の取組面積は、世界と同様に我が国でも増加傾向にある。

有機農業については、国がみどりの食料システム戦略において、2050年までに全耕地面積に占める取組面積の割合を25%（100万ha）に拡大する目標を示している。

以上より、有機肥料は安定的な需要が見込まれる。

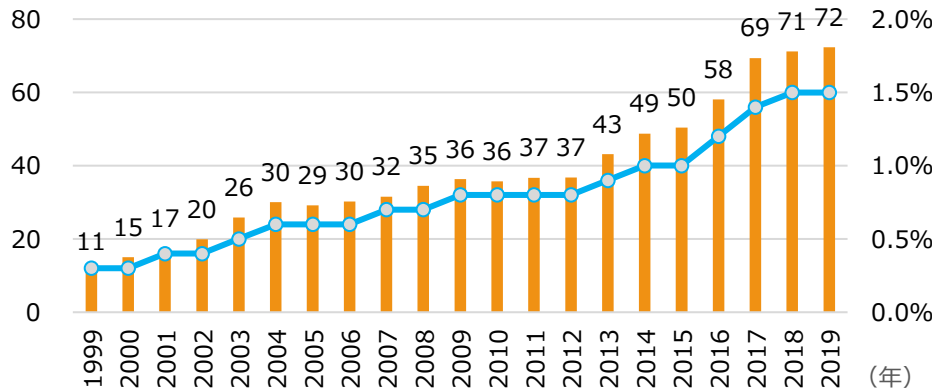
農作物の作付け（栽培）面積の推移（千ha）



農林水産省「肥料をめぐる情勢」を基に作成。

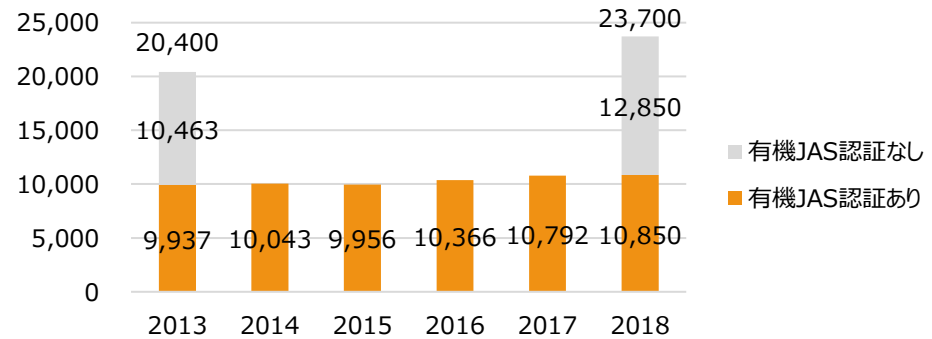
世界の有機農業の取組面積と耕地面積に占めるシェア

■ 左軸：面積（百万ha） ● 右軸：シェア



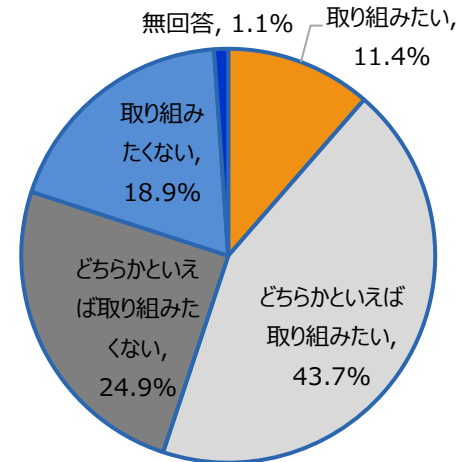
出所：FIBL&IFOAM The World of Organic Agriculture statistics & Emerging trends 2021

日本の有機農業取組面積（ha）



出所：農林水産省生産局農業環境対策課（2020）「有機農業をめぐる事情」
グラフ中の不連続な箇所は、資料に数値がない。

慣行栽培従事者の有機栽培等への取組の意向



出所：H27年度農林水産情報交流ネットワーク事業 全国調査「有機農業を含む環境に配慮した農産物に関する意識・意向調査」（平成28年2月）

(参考) 有機農業の定義について

■ 前頁の有機農業の統計は、異なる機関の調査結果に基づいている。

■ 各機関の有機農業の定義は以下の通りである。

－ 世界の有機農業について

- 「世界の有機農業の取組面積と耕地面積に占めるシェア」の出所は、はFiBL（有機農業研究所）とIFOAM（国際有機農業運動連盟）が各国の協力機関と実施した調査である
- IFOAMの有機農業の定義は、2008年に総会で示された、以下のものである。
 - － 「有機農業は、土壌、生態系、そして人々の健康を維持する生産システムである。悪影響のある投入物を使用するのではなく、生態学的プロセス、生物多様性、地域の状況に適応した循環に依存するものである。有機農業は、伝統、革新、科学を融合させ、共有する環境に恩恵をもたらし、関係者全員にとって公正な関係と良好な生活の質を促進するものである。」

－ 日本の有機農業について

- 「日本の有機農業取組面積」のデータは、JAS認証を受けたものと受けていないものがある。
- 有機 JAS が定める栽培方法は以下の3つである（有機農産物の日本農林規格第2条）。
 - － ①化学的に合成された肥料及び農薬の使用を避けることを基本とする。
 - － ②土壌の性質に由来する農地の生産力を発揮させる（土づくりなど肥沃な土壌とする）。
 - － ③農業生産に由来する環境への負荷をできる限り低減した栽培管理方法を採用したほ場において生産する。
- 一方有機 JAS 認証なしの数値は国（農林水産省）の調査結果に基づくものである。国は「有機農業の推進に関する法律」において、「有機農業」を以下のように定義している。
 - － 化学的に合成された肥料及び農薬を使用しないこと並びに遺伝子組換え技術を利用しないことを基本として、農業生産に由来する環境への負荷をできる限り低減した農業生産の方法を用いて行われる農業をいう。（有機農業の推進に関する法律第2条）