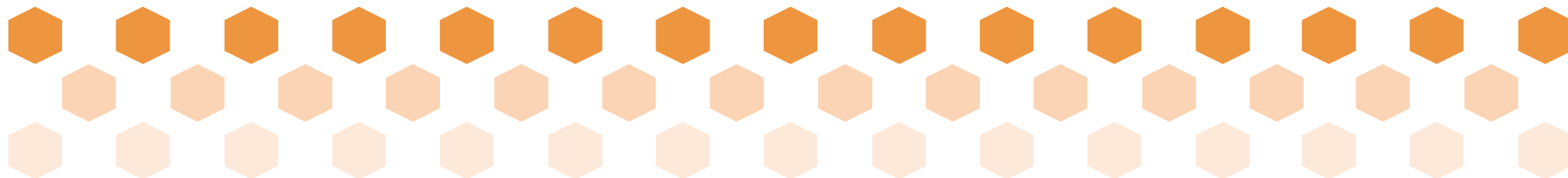


参考資料



令和5年9月

農林水産省・環境省

食品リサイクル制度の見直しについて【意見具申】（平成19年2月2日 中央環境審議会）

① 再生利用及びエネルギー利用のあり方

再生利用等のうち、最優先すべき取組は発生抑制の促進であるが、食品関連事業を営む上では、発生抑制のみで食品廃棄物等の発生を完全に回避することは困難である。その上で、発生した食品廃棄物等については適正に再生利用を図り、資源として有効に利用することが重要である。

現行の再生利用に占める割合をみると肥料化及び飼料化がその大半を占めており、技術の普及状況や市場の状況等を勘案すると、これらが引き続き再生利用の中軸をなしていくことが想定される。このうち、**飼料化については、飼料自給率の向上が図られる**結果、食料自給率の向上が期待される。また、食品循環資源が有する豊富な**栄養価を最も有効に活用できる**こと、食品循環資源を利用した飼料によって飼養された家畜の排せつ物を更に肥料やエネルギー等へ利用できること（食品循環資源の多段階での利用）などの利点を有することから、受け皿である畜産農家が多く存在する地域においては、一定品質の製品を定時定量に供給できる体制の構築と、**家畜防疫等の観点から**、飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律（昭和28年法律第35号。以下「飼料安全法」という）の遵守を前提とした上で、**優先的に促進されるべきである**。肥料化については、化学肥料の代替等による健全な土づくりのための資材供給という観点から、促進すべきであるが、同じ有機質肥料である家畜排せつ物由来のたい肥との競合も懸念されている。

一方で、地球温暖化対策にも寄与するとの観点から、現行手法のメタン化や油脂製品（バイオディーゼル燃料）化以外にも、より広範な食品廃棄物等のエネルギー利用を認めるべきとの指摘もある。

今後、食品関連事業者が円滑な再生利用及びエネルギー利用を進めるに当たっては、このような背景事情を踏まえた取組の優先順位を、基本方針において明確に位置付けることが必要である。このため、**第一に飼料化**（飼料添加用の油脂化を含む）を、**次いで肥料化**等現行制度に基づく飼料化以外の再生利用手法を位置付け、更に**これらの再生利用が困難な場合に限り**、現行制度で認められていない**エネルギー利用も位置づける**こととし、この優先順位に即した取組を促すべきである。

食料・農業・農村政策の新たな展開方向

「食料・農業・農村政策の新たな展開方向」(※)では、食料の安定供給の確保として肥料及び飼料の国内資源の利用等が明記されており、**食品リサイクル法における再生利用等の優先順位の考え方とも整合**。

※令和5年6月2日食料安定供給・農林水産業基盤強化本部決定（一部抜粋）

II 政策の新たな展開方向

2 食料の安定供給の確保

(2) 生産資材の確保・安定供給

食料や生産資材について過度な輸入依存を低減していくため、農業生産に不可欠な資材である**肥料について、堆肥・下水汚泥資源、稲わら等の国内資源の利用拡大**や、肥料の使用の低減に資する環境負荷低減の取組を推進するなどの構造転換を進めていく。

現行の基本法では、生産資材については、生産・流通の合理化を促進する旨が規定されるにとどまるが、生産性・品質・環境等も考慮して安定的な確保・供給も促進することとし、輸入への依存度が高い生産資材について、未利用資源の活用等、国内で生産できる代替物へ転換することを位置付ける。

その際、肥料については、価格・供給の安定を図るため、

- ① 平時においては、化学肥料から堆肥や下水汚泥資源等の代替資源への転換、堆肥の広域流通を促進するとともに、調達先国との資源外交の展開、肥料原料の備蓄体制の強化を進める。
- ② 価格急騰時においては、価格転嫁が間に合わない高騰分の補填対策を明確化して対応していく。

また、飼料については、耕畜連携や飼料生産組織の強化等の取組による稲わらを含む**国産飼料の生産・利用拡大を促進するための仕組みを検討**する。

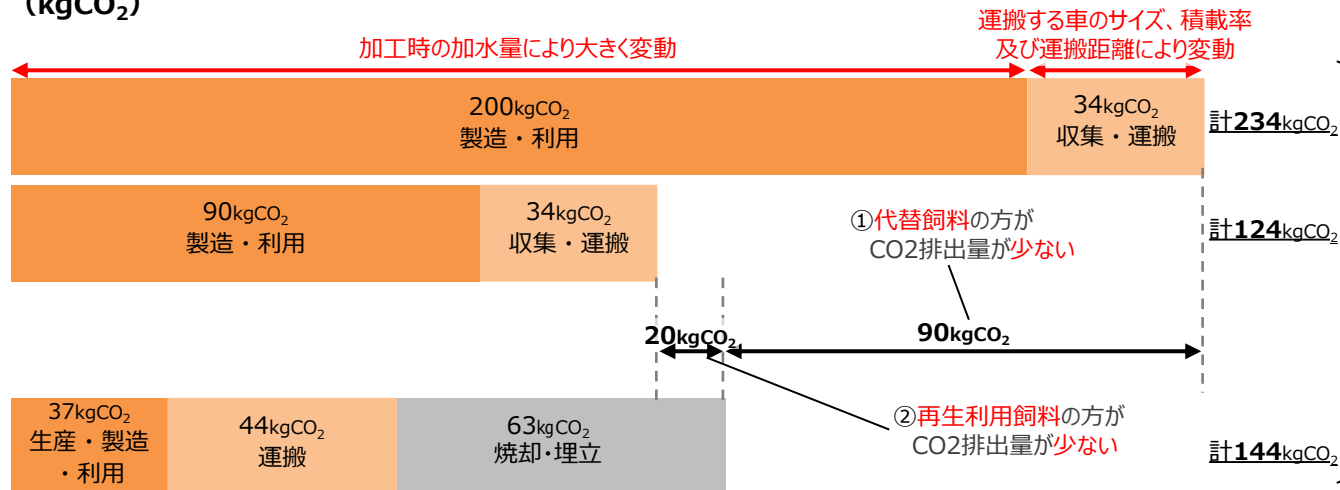
CO2排出量の比較試算 飼料化①・②

■ CO2排出量試算の概要

	再生利用飼料	代替飼料
利用までの過程	(ア) 食品廃棄物をそれぞれの排出事業所から飼料工場まで 収集・運搬 。 (イ) 同工場では 異物を除去 した後、 加水・攪拌・熱風乾燥 させて製品化(※)。 (ウ) 同製品を厩舎まで 運搬 し、豚に給餌。 豚が消化 することでCO2が発生。 ※ 食品廃棄物に混ざると原料・成分の種類が多い程、加水・攪拌が多く必要 。	(ア) 米国で生産 されたとうもろこしを トラックと海運 とで、日本の配合飼料工場まで運搬。 (イ) 同工場では 他の原料と混ぜて配合飼料に加工 。 (ウ) 同配合飼料を厩舎まで 運搬 し、豚に給餌。 豚が消化 することでCO2が発生。 (エ) 左記の食品廃棄物が再生利用されず 焼却・埋立 。
投入係数	(ア) 収集する食品廃棄物量を 1,000kg 、飼料工場までの運搬距離を合計 90km 、 積載率を50% と設定。 (イ) ① 900ℓ を加水して製造し、その結果の製品重量が 200kg ② 600ℓ を加水して製造し、その結果の製品重量が 同量 となった事例の2つで試算。 (ウ) 厩舎までの運搬距離を合計 90km 、 積載率を50% と設定。 -kg CO ₂ /ℓ等のCO2係数は、農研機構「CO2排出量データベース」等を基に設定。	• 左記の給餌量に合わせて、生産・給餌されるととうもろこしを 200kg と設定。 • 日米間の海運距離を 1.7万km 、日米国内の陸上運搬距離を合計 180km 、 積載率50% と設定。 • 焼却・埋立される食品廃棄物量は左記に合わせて 1,000kg と設定。 -kg CO ₂ /ℓ等のCO2係数は、農研機構「CO2排出量データベース」等を基に設定。
計算結果	(飼料工場までの収集・運搬で 27kg CO₂) + (製造で 85~195kg CO₂) + (厩舎までの運搬で 7kg CO₂) + (給餌で 5kg CO₂) = (合計 124~234kg CO₂) → 運搬する車のサイズや、積載率及び輸送距離、加工時の加水量等、事業の内容次第でCO2排出量が大きく変動	(とうもろこしの生産・収穫で 25kg CO₂) + (海上輸送で 28kg CO₂) + (日米国内の陸上運搬で 16kg CO₂) + (製造で 7kg CO₂) + (給餌で 5kg CO₂) + (食品廃棄物の焼却・埋立で 63kg CO₂) = (合計 144kg CO₂)

■ 試算結果(上記再掲) (kgCO₂)

〔再生利用飼料〕



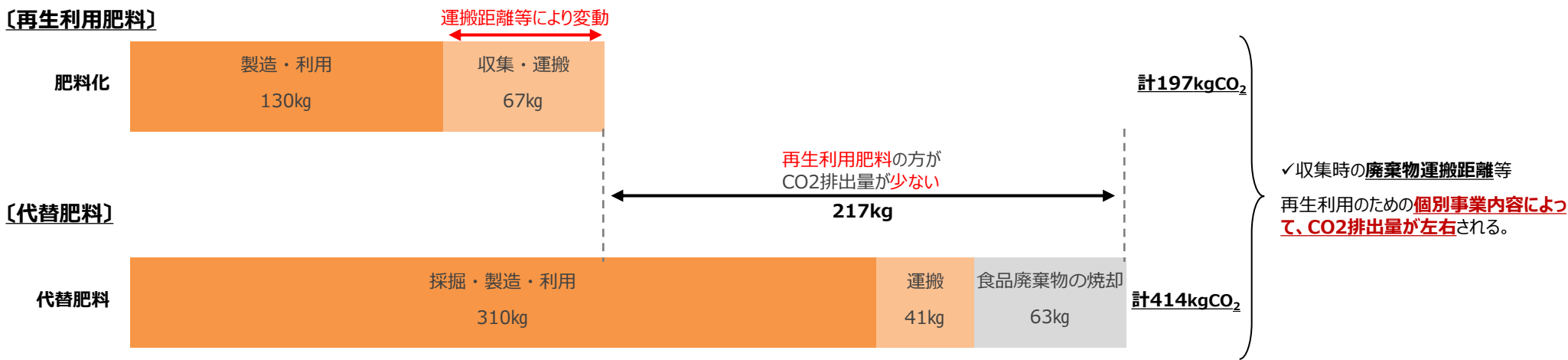
✓収集時の**廃棄物運搬距離**
✓加工時の**加水量**等
再生利用のための**個別事業内容によって、CO2排出量が左右**される。

CO2排出量の比較試算 肥料化

■ CO2排出量試算の概要

	再生利用肥料	代替肥料
利用までの過程	(ア) 食品廃棄物をそれぞれの排出事業所から肥料工場まで 収集・運搬 。 (イ) 同工場で発酵促進剤を加えて 発酵 させ製品化。 (ウ) 同製品を圃場まで 運搬 し、畑地利用。土壌中で 肥料成分が分解 されCO2が発生。	(ア) ヨルダン・マレーシア・カナダ で採掘されたリン・尿素・塩化カリウム等を トラックと海運 とで、日本の化学肥料工場まで運搬。 (イ) 同工場で粉碎・混合・造粒・乾燥させて、 化学肥料に加工 。 (ウ) 同肥料を圃場まで 運搬 し、畑地利用。土壌中で 肥料成分が分解 されCO2が発生。 (エ) 左記の食品廃棄物が再生利用されず焼却・ 埋立 。
投入係数	(ア) 収集する食品廃棄物量を 1,000kg 、肥料工場までの運搬距離を合計 90km 、 積載率50% と設定。 (イ) 肥料工場にて発酵促進剤（木くず、好気性発酵菌）を 75kg 追加し、 750kg の製品に加工。 (ウ) 圃場までの運搬距離を合計 90km 、 積載率は往路50%、復路10% と設定。 -kg CO ₂ /ℓ 等のCO2係数は、農研機構「CO2排出量データベース」等を基に設定。	・左記の施肥量に合わせて、同等の成分量となる化学肥料を 300kg と設定。 ・日本-ヨルダン間の運搬距離を 14,650km 、日本-マレーシア間の運搬距離を 6,320km 、日本-カナダ間の運搬距離を 17,500km と設定。海外と日本国内の陸上運搬距離を合計 300km 、 積載率50% 等と設定。 ・焼却・埋立される食品廃棄物量は左記に合わせて 1,000kg と設定。 -kg CO ₂ /ℓ 等のCO2係数は、農研機構「CO2排出量データベース」等を基に設定。
計算結果	(肥料工場までの収集・運搬で 29kg CO₂) + (製造で 44kg CO₂) + (圃場までの運搬で 38kg CO₂) + (肥料利用で 86kg CO₂) = (合計 197kg CO₂) → 運搬距離等、事業の内容次第でCO2排出量が変動	(原料生産・採掘で 141kg CO₂) + (海上輸送で 20kg CO₂) + (陸上運搬で 21kg CO₂) + (製造で 83kg CO₂) + (肥料利用で 86kg CO₂) + (食品廃棄物の焼却・埋立で 63kg CO₂) = (合計 414kg CO₂)

■ 試算結果(上記再掲) (kgCO₂)



※1：肥料としての利用重量を代替化学肥料と同等の成分量ベース約300kgでそろえることで、再生利用肥料と代替化学肥料を比較。

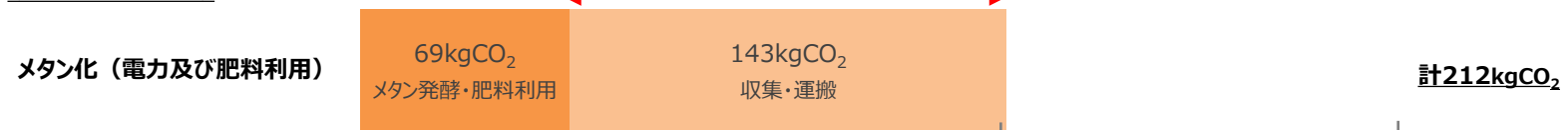
CO2排出量の比較試算 メタン化①（電力及び肥料利用）

■ CO2排出量試算の概要

	メタン化利用	代替電力・肥料
利用までの過程	(ア) 食品廃棄物をそれぞれの排出事業所からメタン化施設まで 収集・運搬 。 (イ) 同施設で発酵促進剤を加えて メタン化 し、メタンガスと副産物を発生。 (ウ) メタンガスを 発電利用 。加えて、副産物（液体・個体）のすべてを水田・畑地利用。土壌中で 肥料成分が分解 されCO2が発生。	【発電】 ・一般電力を利用 【化学肥料】（以下前頁と同） (ア) ヨルダン・マレーシア・カナダで採掘 されたリン・尿素・塩化カリウム等を トラックと海運 とで、日本の化学肥料工場まで運搬。 (イ) 同工場で粉砕・混合・造粒・乾燥させて、 化学肥料に加工 。 (ウ) 同肥料を圃場まで 運搬 し、畑地利用。土壌中で 肥料成分が分解 されCO2が発生。 (エ) 左記の食品廃棄物が再生利用されず 焼却・埋立 。
投入係数	(ア) 収集する食品廃棄物量を 1,000kg 、メタン化施設までの運搬距離を合計 100km 、 積載率50% と設定。 (イ) メタン化工場にて発酵促進剤（家畜糞尿）を 1,000kg 追加し発酵。その結果、メタンガスは電力で 96kWh 分、液肥 1,400kg 及び固形肥料 400kg が生じると設定。 (ウ) 肥料を圃場まで運搬する距離を往復 200km 、 積載率は往路50%、復路10% と設定。 -kg CO ₂ /ℓ 等のCO2係数は、農研機構「CO2排出量データベース」等を基に設定。	【発電】 ・左記の発電量に合わせて 96kwh と設定。 【化学肥料】 ・左記の施肥量に合わせて、同等の成分量となる化学肥料を 200kg と設定。 ・日本-ヨルダン間の運搬距離を 14,650km 、日本-マレーシア間の運搬距離を 6,320km 、日本-カナダ間の運搬距離を 17,500km と設定。海外と日本国内の陸上運搬距離を合計 300km 、 積載率50% 等と設定。（前頁と同） ・焼却・埋立される食品廃棄物量は左記に合わせて 1,000kg と設定。（前頁と同） -kg CO ₂ /km等のCO2係数は、農研機構「CO2排出量データベース」等を基に設定。
計算結果	【発電及び肥料利用】 (メタン化施設までの収集・運搬で 29kg CO₂) + (メタン発酵で 11kg CO₂) + (圃場までの運搬で 113kg CO₂) + (肥料利用で 57kg CO₂) = (合計 212kg CO₂) → 運搬距離等、事業の内容次第でCO2排出量が変動	【発電及び肥料利用】 (発電で 43kg CO₂) + (原料生産・採掘で 94kg CO₂) + (海上輸送で 13kg CO₂) + (陸上運搬で 14kg CO₂) + (肥料製造で 56kg CO₂) + (肥料利用で 57kg CO₂) + (食品廃棄物の焼却・埋立で 63kg CO₂) = (合計 340kg CO₂)

■ 試算結果(上記再掲) (kgCO₂)

〔再生利用メタン〕



〔代替発電及び代替肥料利用〕



✓ 収集時の**廃棄物のロット、運搬距離**等
再生利用のための**個別事業内容**によって、**CO2排出量が左右**される。

※1【出典】環境省「電気事業者別排出係数関連ページ」

CO2排出量の比較試算 メタン化②（電力利用のみ）

■ CO2排出量試算の概要

	メタン化利用	代替電力
利用までの過程	(ア) 食品廃棄物をそれぞれの排出事業所からメタン化施設まで 収集・運搬 。 (イ) 同施設で発酵促進剤を加えて メタン化 し、メタンガスと副産物を発生。 (ウ) メタンガスを 発電利用 し、副産物のうち液体は施設内で処理。個体は運搬の上埋立て。	・一般電力を利用
投入係数	(ア) 収集する食品廃棄物量を 1,000kg 、メタン化施設までの運搬距離を合計 100km と設定。 (イ) メタン化工場にて発酵促進剤（家畜糞尿）を 1,000kg 追加し発酵。その結果、メタンガスは電力で 96kWh 分が生じると設定。 -kgCO ₂ /ℓ等のCO2係数は、農研機構「CO2排出量データベース」等を基に設定。	・左記の発電量に合わせて 96kwh と設定。
計算結果	(メタン化施設までの収集・運搬で 29kgCO₂) + (メタン発酵・副産物処理で 55kgCO₂) + (メタン発酵後の固形廃棄物の運搬で 7kgCO₂) = (合計 91kgCO₂) →運搬距離等、事業の内容次第でCO2排出量変動	(発電で 43kgCO₂) + (食品廃棄物の焼却・埋立て 63kgCO₂) = (合計 106kgCO₂)

■ 試算結果(上記再掲) (kgCO₂)

〔再生利用メタン〕



〔代替電力〕



メタン化の方が
CO2排出量が**少ない**
15kgCO₂

✓収集時の**廃棄物のロット、運搬距離**等
再生利用のための**個別事業内容によって、CO2排出量が左右**される。

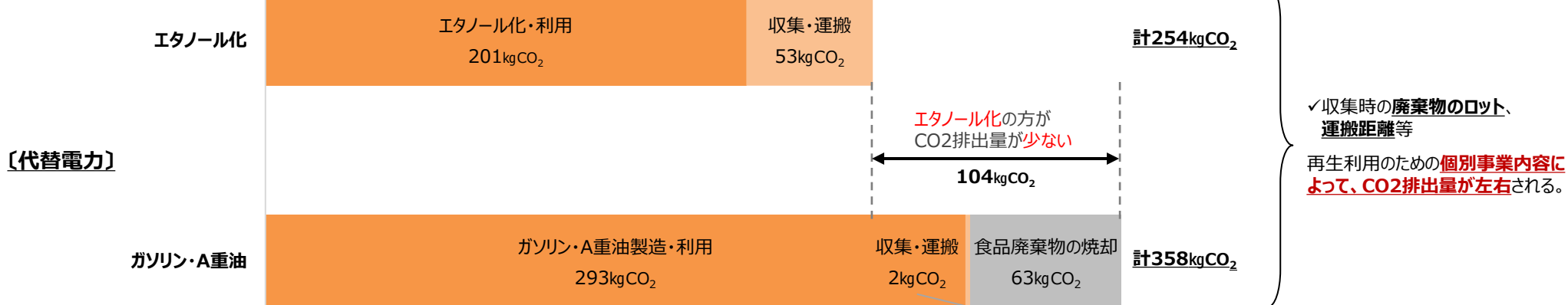
CO2排出量の比較試算 エタノール化

■ CO2排出量試算の概要

	エタノール化利用	ガソリン・A重油精製
利用までの過程	(ア) 食品廃棄物をそれぞれの排出事業所からメタン化施設まで 収集・運搬 。 (イ) 同施設で発酵促進剤を加えて エタノール化 し、エタノールと排出物を発生。 (ウ) 排出物のうち固体は運搬のうえ埋立て。	・ガソリン 27kg 、A重油 62kg を精製する設定。
投入係数	(ア) 収集する食品廃棄物量を 1,000kg 、メタン化施設までの運搬距離を合計 100km と設定。 (イ) エタノール化施設にて、水を 1,000kg 追加し発酵。その結果、エタノール 38kg 、回収物 66kg が生じると設定。 -kg CO ₂ /ℓ等のCO2係数は、農研機構「CO2排出量データベース」等を基に設定。	【ガソリン・A重油】 ・左記のエタノール量に合わせて、同等の成分量となるガソリン・重油量を設定。 ・日本-サウジアラビア間の運搬距離を 6,596km と設定。日本国内の陸上運搬距離を合計 400km 、 20klタンクローリー積載率50% 等と設定。 ・焼却・埋立される食品廃棄物量は左記に合わせて 1,000kg と設定。(前頁と同) -kg CO ₂ /km等のCO2係数は、農研機構「CO2排出量データベース」等を基に設定。
計算結果	(エタノール化施設までの収集・運搬で 29kg CO₂) + (エタノール化・排出物処理で 201 kg CO₂) + (エタノール・排出物の運搬で 24kg CO₂) = (合計 254kg CO₂) → 運搬距離等、事業の内容次第でCO2排出量が変動	(ガソリン・A重油の製造・利用で 293kg CO₂) + (運搬で 2kg CO₂) (食品廃棄物の焼却・埋立てで 63kg CO₂) = (合計 358kg CO₂)

■ 試算結果(上記再掲) (kg CO₂)

〔再生利用メタン〕



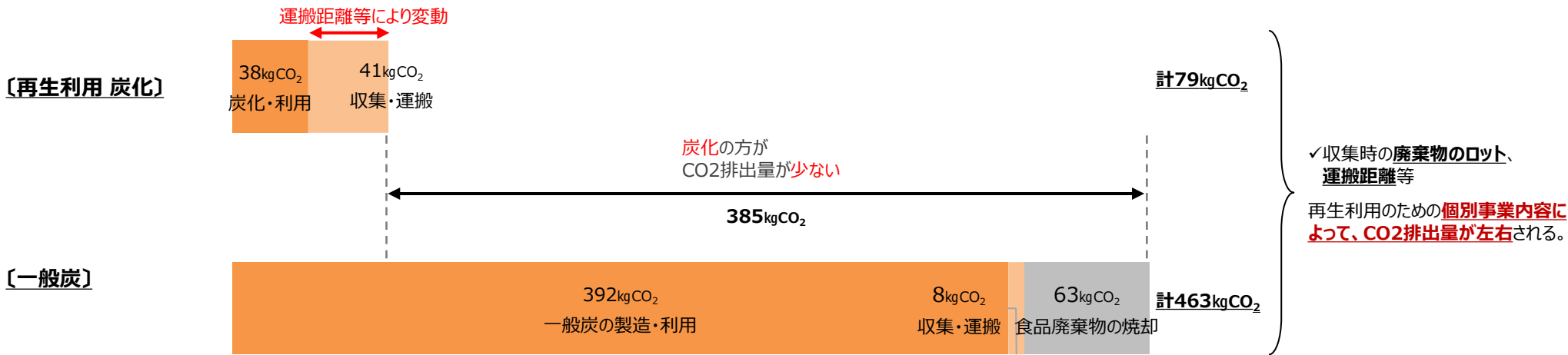
※1【出典】環境省「電気事業者別排出係数関連ページ」

CO2排出量の比較試算 炭化

■ CO2排出量試算の概要

	炭化利用	火力発電所向けの一般炭
利用までの過程	(ア) 食品廃棄物をそれぞれの排出事業所から炭化施設まで 収集・運搬 。 (イ) 同施設で発酵促進剤と水を加えて 炭化 し、炭化燃料と副産物を発生。 (ウ) 炭化燃料を 発電利用 し、副産物のうち液体は施設内で処理。個体は運搬の上埋立て。	・一般炭をボイラーで燃焼
投入係数	(ア) 収集する食品廃棄物量を 1,000kg 、炭化施設までの運搬距離を合計 100km と設定。 (イ) 炭化施設にて発酵促進剤(し尿汚泥・水)を 35kg 追加し加工。その結果、炭化燃料を用いた電力は 231kWh 分が生じると設定。 -kgCO ₂ /ℓ等のCO2係数は、農研機構「CO2排出量データベース」等を基に設定。	【一般炭】 ・左記の炭量に合わせて、同等の成分量となる一般炭を 162kg と設定。 ・日本-オーストラリア間の運搬距離を 733km と設定。海外と日本国内の陸上運搬距離を合計 387km 、 積載率50% 等と設定。 ・焼却・埋立される食品廃棄物量は左記に合わせて 1,000kg と設定。(前頁と同) -kgCO ₂ /km等のCO2係数は、農研機構「CO2排出量データベース」等を基に設定。
計算結果	(炭化施設までの収集・運搬で 29kgCO₂) + (炭化処理で 38kgCO₂) + (炭化燃料の運搬で 12kgCO₂) = (合計 79kgCO₂) →運搬距離等、事業の内容次第でCO2排出量が変動	(一般炭の製造・利用で 392kgCO₂) + (一般炭の運搬で 8kgCO₂) + (食品廃棄物の焼却・埋立て 63kgCO₂) = (合計 463kgCO₂)

■ 試算結果(上記再掲) (kgCO₂)



※1【出典】環境省「電気事業者別排出係数関連ページ」

食品リサイクル制度の見直しについて（意見具申） （平成19年2月2日 中央環境審議会）

① 食品関連事業者ごとの再生利用等の取組の格差

食品リサイクル法施行以降の5年間の食品関連事業者の取組実績を重量ベースで捉えると、比較的均質で再生利用等に仕向けやすい食品廃棄物等がまとまって発生する食品製造業では、全体の実施率が80%を超える水準に達する一方、異物混入等のリスクや食品廃棄物等が少量づつ分散して発生するために取り得る選択肢が乏しい外食産業では、全体の実施率は20%をわずかに超える水準に留まっている。

また、食品リサイクル法における取組対象である個々の食品関連事業者ごとの実施率では、目標年度の前年である平成17年度において、実施率が20%に達している事業者の割合は20%に満たない。制度に与える影響が大きいとみられる、年間の食品廃棄物等の発生量が100トン以上の事業者（以下「多量発生事業者」という）であっても、30%に満たないという状況にあり、これらから、食品関連事業者ごとの再生利用等の取組の格差が明らかになっている。

（5）広域的・効率的な再生利用の促進策のあり方

食品循環資源の再生利用をより一層促進していくためには、収集運搬が円滑に行われ、食品循環資源が再生利用製品の原料として安定的に供給できる仕組みを整えるとともに、製造された再生利用製品の流通が滞らずに、安定かつ確実に利用される取組を増やしていくことが求められる。これを進める手法の一つとしては、排出者である食品関連事業者が責任をもって、出口確保まで含めた再生利用の取組を担保するとともに、このような担保が可能な場合は、食品循環資源の収集運搬の円滑化措置を適用していくことが考えられる。

このため、食品廃棄物を排出する食品関連事業者が、食品循環資源の再生利用を飼料化・肥料化事業者に依頼し、これらの飼料やたい肥を利用して生産された農畜産物を当該食品関連事業者が購入・販売するという、安定かつ確実な再生利用が維持・継続できるリサイクル・ループの構築を進めることが必要である。

このようなリサイクル・ループは、排出者である食品関連事業者の責任の下で、出口確保まで含めた再生利用の取組が担保されるとともに、自社の廃棄物が自社の商品として返ってくる仕組みとなることから、再生利用や農業生産を高品質なものとする意識が働くことが期待される。

以上の考え方を具体化させるため、現行の再生利用事業認定計画制度を見直し、食品関連事業者が構築するリサイクル・ループの認定を行う制度とし、不法投棄の防止策等管理強化策を講じつつ、認定された計画において、食品循環資源の広域的な一括収集が可能となるよう、収集運搬について廃棄物処理法の特例の適用を拡充する流通円滑化措置を講ずることが必要である。

A社（平成21年不適正事案発覚・鹿児島県）

肥料化の過程でビニール等が混入する等して**肥料として使えなくなったものを山林に不法投棄**していたことが発覚。廃棄物処理法違反として罰金刑及び懲役刑の有罪判決が確定し、産業廃棄物収集運搬・処分業許可を取り消された。

B社（平成24年不適正事案発覚・福岡県）

食品残さを**肥料化せず**に、そのまま同社所有の土地に**埋め立て**ていたことが発覚。廃棄物処理法違反として罰金刑及び懲役刑の有罪判決が確定し、産業廃棄物収集運搬・処分業許可を取り消された。

C社（平成24年不適正事案発覚・神奈川県）

堆肥の販売と称する物について、譲渡先の土地に多量に搬入し**野積みしていた**が、その物には廃プラスチック類が多く混入し、原型を留めた果物等も多く確認され、また強烈な悪臭を発生させていたことから、その物が廃棄物に該当すると判断され、当該野積み等の行為が廃棄物の不適正処理に当たるものとして地方自治体の指導を受けた。

食品廃棄物のメタン化施設現地視察及び意見交換会（結果報告）

●視察日 令和4年12月22日（木）

- 視察先
- ①大栄環境株式会社 伊賀リサイクルセンター
（三重県伊賀市治田字北福澤3693番14）
 - ②株式会社大栄工業 バイオガスパワープラント伊賀
（三重県伊賀市真泥字東山5024-2）

●参加委員

食料・農業・農村政策審議会食料産業部会食品リサイクル小委員会
：入江委員、遠山委員、伊藤様（高取委員代理参加）
中央環境審議会循環型社会部会食品リサイクル専門委員会
：犬伏委員、濱田委員、堀尾委員

【稼働日】

令和4年11月

【施設概要】

有機性廃棄物（一般廃棄物・食品廃棄物・有機汚泥・廃液等）からメタン菌の働きによりバイオガスを取り出し、ガスエンジンにより高効率発電を行う

【発電規模】

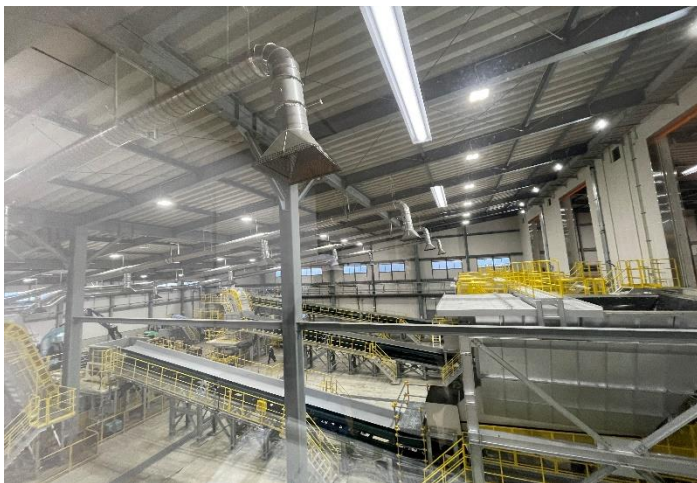
1,980kw定格設備能力

年間発電量は1,500万kwh

【処理能力】

320 t /日

①大栄環境株式会社 伊賀リサイクルセンター <視察の様子>



- ✓ 施設は2023年4月に本格稼働を予定。
- ✓ FIT制度を活用した売電事業を行う。
- ✓ 消化液に関しては放流基準まで排水処理。
- ✓ メタン化の前処理で生じた容器包装はサーマルリサイクル、RPFにより再使用、再利用。
- ✓ 食品廃棄物に関してはたい肥化も行っており、リサイクルループの申請を検討中。

【稼働日】

平成30年7月

【施設概要】

食品廃棄物や家畜ふん尿、下水汚泥などの有機性廃棄物をメタン発酵させることで得られる「バイオガス」を利用し、ガス発電機により発電させるシステム

【発電規模】

506kw(出力253kw×2機)定格設備能力

年間発電量は400万kwh

【処理能力】

62 t /日

②株式会社大栄工業 バイオガスパワープラント伊賀 <視察の様子>



- ✓ FIT制度を活用し、中部電力に売電。
- ✓ 消化液に関しては放流基準まで排水処理。
- ✓ 消化液に関しては、農業者の理解を得たうえで一部（年間10 t 程度）を液肥として水稻栽培に利用。
- ✓ たい肥化施設も備えており、75 t /日程度処理可能。
- ✓ 2021年に食品リサイクルループの認定を取得。