



地産地消を進める 多摩地域の食品リサイクル事業

まとめ ≡ ごみ・環境ビジョン21 運営委員 小野寺 勲

自治体にとっては、焼却ごみ削減とそのための生ごみの資源化は重要な課題です。自治体が生ごみの資源化を進める際には、民間食品リサイクル施設の活用が有力な選択肢となります。そこで、今回の市民ごみ大学セミナーでは、羽村市で生ごみをバイオガス化している西東京リサイクルセンターと、八王子市で生ごみを堆肥化しているイズミ環境の2社に、事業内容を紹介していただきました。これを機会に生ごみの資源化に対する認識を深め、今後の生ごみへの取り組みの参考にさせていただければ幸いです。

バイオガス発電事業について



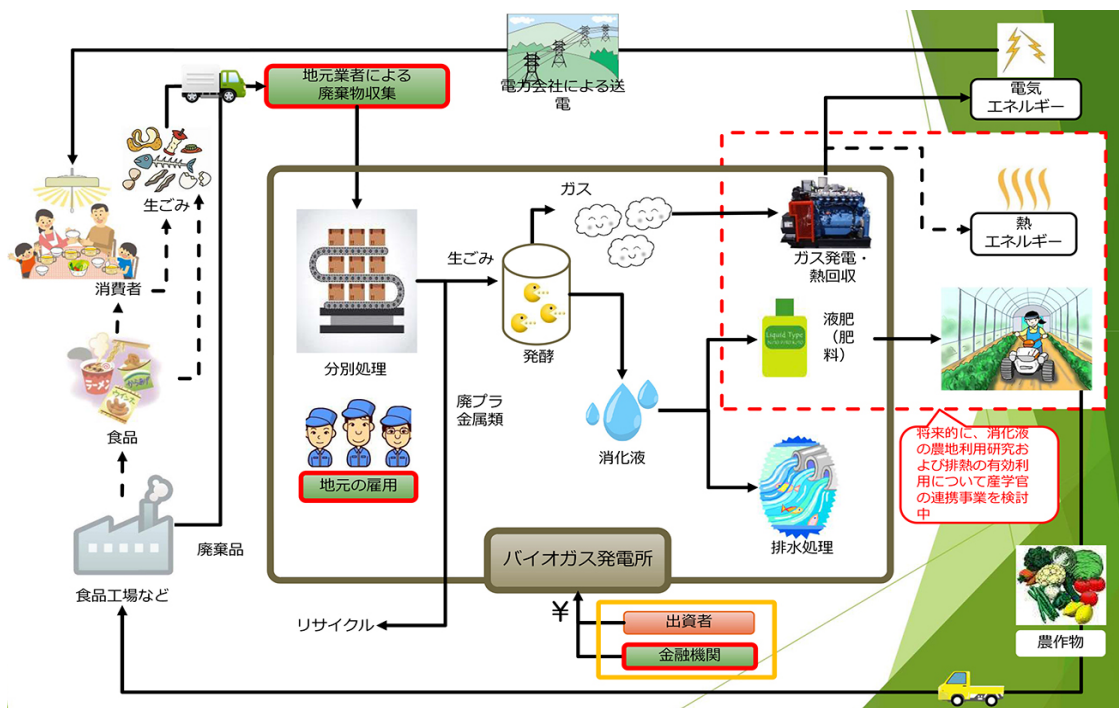
株式会社 西東京リサイクルセンター 代表取締役 植田 徹也 さん

バイオガスを生むメタン発酵とは

バイオガス発電所で行われるメタン発酵とは、酸素のない状態（嫌気環境）で微生物が原料の食品廃棄物に含まれる有機物を分解して、ガスを生成する反応をいいます。メタン発酵を行う微生物はメタン生成細菌と呼ばれ、生成されるガスをバイオガスと呼びます。バイオガスの成分の約60%はメタンガスであり、バイオガスをガスエンジンで燃焼させることにより、発電することができます。

バイオガス事業と食品リサイクルの概念図

バイオガス発電所では、食品工場やスーパー、コンビニ、飲食店、家庭などから排出される生ごみを受け入れ、プラスチックや金属類などの異物を除去した上で、発酵槽でメタン発酵を行います。それにより、バイオガスと消化液（発酵残渣）が生成されます。バイオガスはガスエンジンで電気エネルギーと熱エネルギーを生み出します。消化液は固形分と液体分に分離し、固形分は堆肥として、液体分は液肥として利用されます。

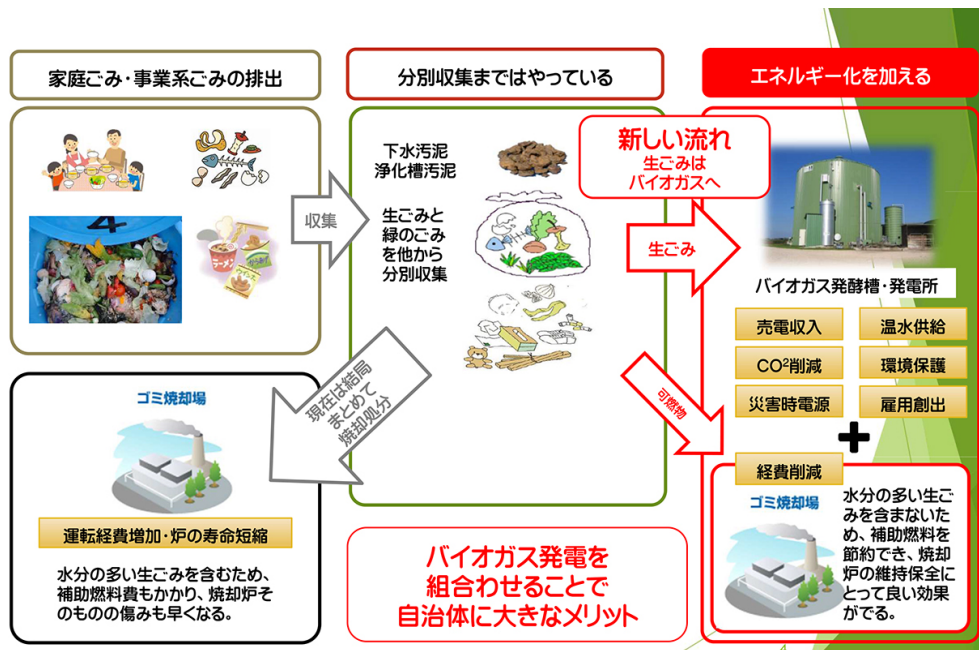


自治体（市区町村）におけるバイオガス発電の位置づけ

自治体においては、現在、生ごみも可燃ごみとして焼却処分しており、焼却炉の運転経費がかさみ、炉の老朽化を早めるといった問題があります。これに対し、自治体が生ごみを分別収集して、バイオガス発電を

行った場合は、売電や温水供給、CO₂削減などが可能になると同時に、経費の削減や炉の延命化、ひいては炉の規模縮小にもつながり、自治体にとって大きなメリットがあります。

なお、バイオガス発電は、民間施設を活用することでも行うことができます。

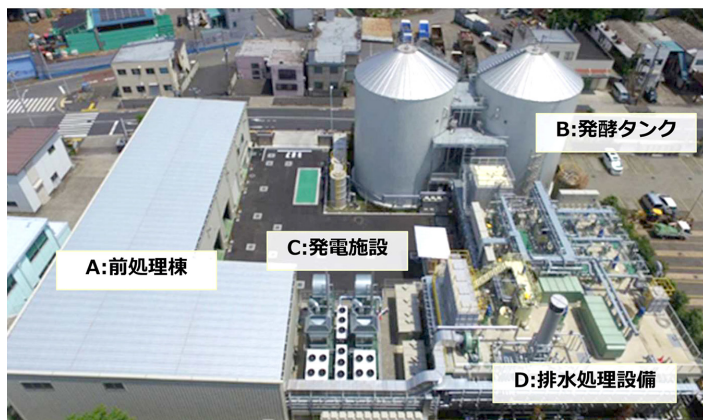


羽村バイオガスプラント

● プラントの概要

プラント名は、羽村バイオガス発電所。当プラントでは、食品工場やスーパー、コンビニなどから排出される食品廃棄物を原料として、これらをメタン発酵させ、生成したバイオガスを使用して発電を行っています。

プラントは、前処理棟、発酵タンク、発電施設、排水処理設備の4つの施設で構成されています。2020年8月に操業を開始し、公称処理能力は80 t / 日（許可処理能力168 t / 日）、発電能力は1,100kW / h（一般家庭の約1,550世帯分相当）。



● 前処理棟

ピットに受け入れた搬入物を、メタン発酵の原料となる食品廃棄物と、メタン発酵に適さないプラスチック容器包装や紙・木・金属などの異物に分別し、異物を除去した上で、様々な種類の食品廃棄物をメタン発酵に適した状態に調整します。プラスチック容器包装は破袋分別機で、その他の異物は手作業で除去します。

受入ピット



分別機



● 発酵タンク

湿式・中温発酵方式を採用し、原料の含水率を90%前後、発酵温度を36～40℃に調整した嫌気状態の発酵タンクの中で、メタン菌による発酵を行います。嫌気状態で活性化されたメタン菌が原料の食品廃棄物に含まれる有機物を分解し、バイオガスが生成されます。

● 発電施設

発酵タンクで生成したバイオガスは、硫化水素や水蒸気など発電機へ悪影響を及ぼす物質も微量に含んでいます。それらを除去した後、バイオガス専焼のガスエンジンで電気エネルギーと熱エネルギーを生み出します。

電気は再生可能エネルギー電源として供給され、熱は施設内で有効利用されます。電気は、再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）を活用して電力会社に売電をしています。



● 排水処理設備

メタン発酵後の副生成物である消化液（発酵残渣）は、固液分離機で固形分と液体分に分離します。固形分は乾燥して堆肥にし、商品化しています。

一方、液体分は液肥（液体肥料）としての利用もされますが、当プラントでは、当面は排水処理設備で法定定められた放流基準値以下まで適正に処理し、下水へ放流しています。



食品リサイクル分別マップ

● 受入できるもの

食品工場残渣、冷凍食品、野菜・果物類、弁当・惣菜、肉・魚、飲料（バルク）

※プラスチック容器包装に入ったままで可。

● 受入対象外のもの

卵殻のみ、骨のみ、貝殻・カニ殻、びん・缶に入っているもの

特殊肥料登録

当社では、メタン発酵後の消化液の固形分から作った堆肥を特殊肥料として登録しました。「はむらのちから」という商標で出荷しており、現在のところ、主にスーパーの自社農場に使用されています。最近は、近隣農家からの引き合いも増えています。

ヤオコーとの取り組み

● 食品リサイクル率の向上

スーパーのヤオコー（本社 埼玉県川越市）は、一部の店舗で、店舗から排出される食品残渣を当社の施設を利用してバイオガス化する取り組みを始めています。これにより、可燃ごみのうち食品リサイクルに回る割合が、通常の30%程度から約80%に向上しました。店舗内では、食品残渣の分別を徹底するため、店舗社員への分別指導のためのマニュアルを整備し、バックヤードに食品残渣専用の回収箱を置いています。

● 資源循環

ヤオコーでは、当社の堆肥を埼玉県狭山市にあるヤオコーファームの畑（2.4ha）にすき込んで、キャベツやブロッコリーなどの野菜を栽培しています。収穫した野菜は、同社の店舗で販売しており、リサイクルループを実現しています。



環境教育の取り組み

当社は、次のような環境教育を実施しており、地域の環境教育活動に貢献しています。

実施日	対象	内容
2021年11月23日	羽村市教育委員会 (市民向け)	出前講座 (環境教育)
2022年2月10日	羽村市武蔵野小学校 (小学生向け)	出前講座 (環境教育)
2022年10月22日	福生市生活環境部 (市民向け)	現地講座 (環境教育)
2022年10月27日	神奈川県産業資源循環協会（行政向け）	現地講座 (施設見学)
2022年10月28日	羽村市武蔵野小学校 (小学生向け)	出前講座 (環境教育)

地域循環・地産地消活性化事業の紹介

株式会社 イズミ環境 八王子バイオマス・エコセンター センター長 荒幡真次 さん



これまでの経緯

当社は、地域で発生した学校給食残渣やスーパー・飲食店・食品工場の調理加工残渣などの食品残渣を発酵処理によって堆肥化し、できた堆肥を地域の農家などへ供給する事業を行っています。

当センターの稼働開始は2012年8月でしたが、臭気漏洩が問題となり、2013年4月に稼働を停止しました。

その後、実証実験を行いながら発酵管理や脱臭装置の改善を進めると同時に、八王子市との協議や住民説明会を重ねてきました。2020年8月～10月に実施した試験運転の結果により、八王子市と地域住民の承認をいただきましたので、2021年2月に稼働を再開しました。

当センターの施設

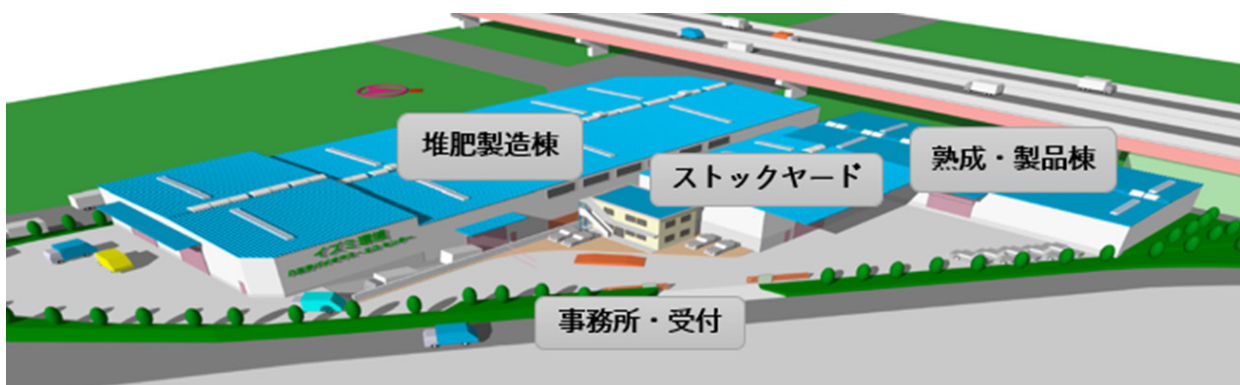
当センターは、敷地面積が約9,200㎡で、堆肥製造棟、熟成・製品棟、ストックヤード、事務所の4つの施設からなっています。各施設の役割は次のとおりです。

堆肥製造棟：食物残渣の受入、投入、堆肥化処理、発酵促進等、堆肥原料を製品へリサイクルする主要施設。

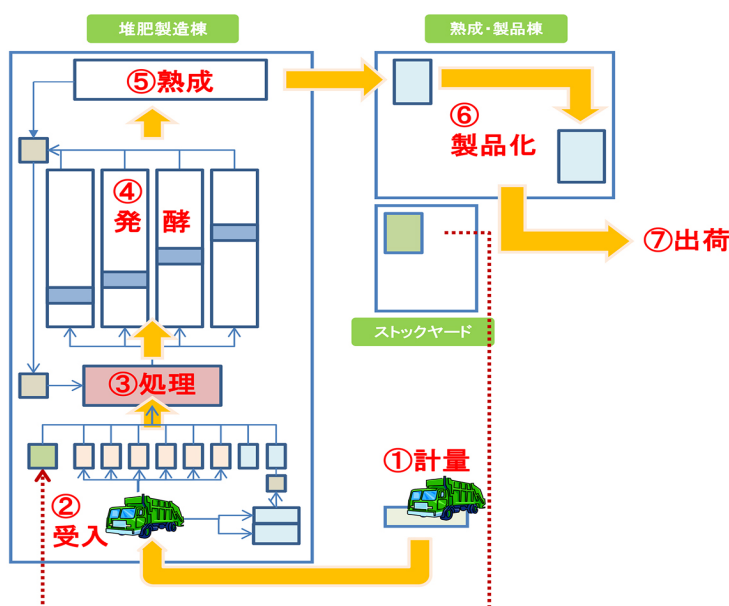
熟成・製品棟：堆肥製造棟で製造された堆肥の製品化（熟成・袋詰め等）を行う施設。

ストックヤード：副資材の木質チップや製品を保管する施設。

事務所：食物残渣の受入、計量、その他事務処理を行う施設。2階にはプレゼンルームを配備。



処理フロー



- ①計量
搬入された堆肥原料を計量後、堆肥製造棟へ
- ②受入
堆肥原料をホッパーへ投入
- ③処理
堆肥原料を加圧混練処理
- ④発酵
発酵槽で発酵処理
- ⑤熟成
戻し堆肥として活用し熟成
- ⑥製品化
袋詰め等を行い製品化
- ⑦出荷

処理工程

● 受入

搬入された食品残渣をホッパーに投入します。投入するホッパーは、搬入される食品残渣の荷姿によって分けています。食品残渣のみのものは原料ホッパーに投入し、ビニール袋に入っているものは分別機ホッパーに投入して分別機でビニール袋を取り除きます。

● 前処理

食品残渣は、副資材の戻し堆肥（発酵途中の堆肥）や木質チップを加えてオズマニック（日本システム化研社製加圧混練装置）へ投入し、圧力を加えながら均一に混ぜ合わせます。混ぜ合わせる際には、含水率が80%の食品残渣と30%の戻し堆肥の量を、全体の含水率が発酵に最適な55%程度になるように調整するとともに、水分が均一になるように混ぜます。

● 発酵・熟成

オズマニックで混ぜ合わせたものを発酵槽へ送ります。発酵槽では、それをバラ積みした山をハズコンポ（日本システム化研社製攪拌発酵装置）で1日1回攪拌して空気が通りやすい状態にすると同時に、エアレーション（エアポンプ）で発酵槽の床から空気を常時供給します。それによって、好気性発酵菌（自然由来）の働きを促し、発酵ムラをできるだけ少なくします。

このような処理を15日間行った堆肥は、調整槽に移動して仮置きした後、戻し堆肥として、食品残渣とともに再びオズマニックへ投入します。このサイクルを5～6回繰り返します。

● 製品化・出荷

発酵処理を終えた堆肥は、フルイで木質チップや異物を取り除いて、熟成槽に1ヵ月～1ヵ月半バラ積みし、2日に1回切り返しを行いながら、熟成させて製品とします。食品残渣は、堆肥になると5～7%に減量します。

製品は、pHや成分を検査した上で、お客様のニーズに合わせて、フレコンバッグ（1㎡）、小袋（25ℓ）、バラで出荷します。

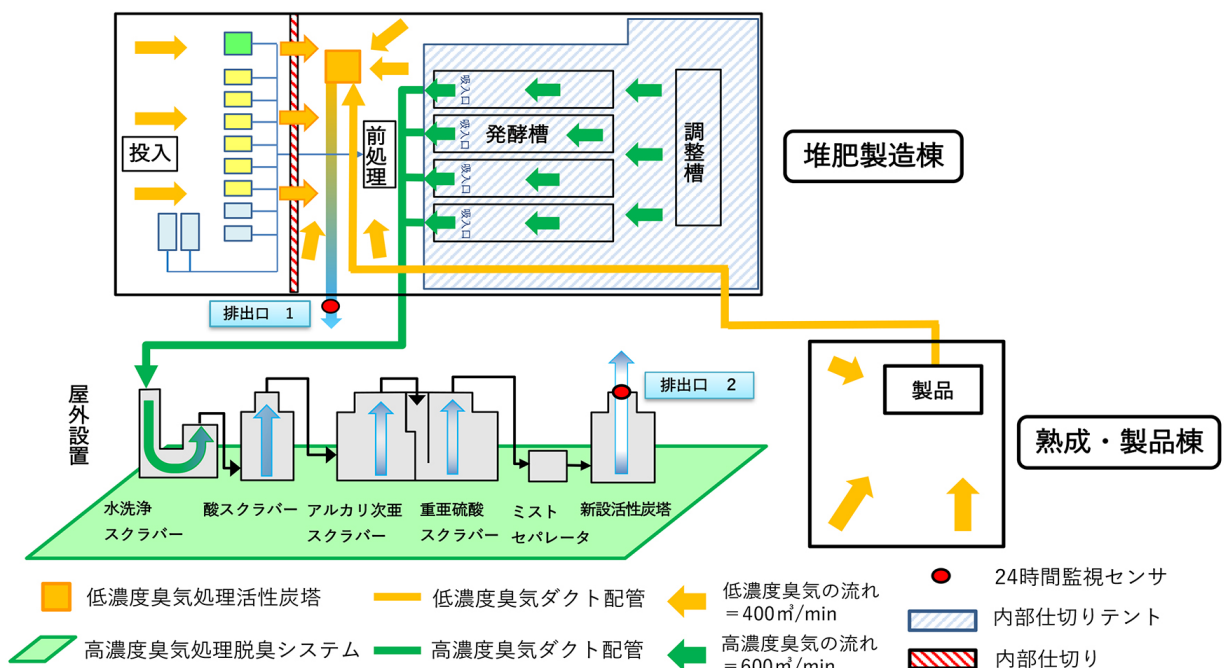
脱臭装置

受入・前処理のエリアや熟成・製品棟の低濃度の臭気は、低濃度臭気処理活性炭塔で吸引し、脱臭します。

一方、発酵槽と調整槽の臭気は高濃度なので、テントで仕切り、図の下の高濃度臭気処理脱臭システムで吸引して脱臭処理します。高濃度臭気処理脱臭システムとしては、4基のスクラバー（排ガス処理装置）を備えており、それぞれ水のみ、硫酸、苛性ソーダ+次亜塩素酸ソーダ、重亜硫酸ソーダを使用して、粉塵、アルカリ性臭気、酸性臭気、アルデヒド類の臭気を処理します。最後に、残存臭気を活性炭塔で吸着し、排出口から大気に放出します。

2ヵ所ある活性炭塔排出口にはセンサーを設置し、排出口の臭気を24時間監視します。悪臭防止法に基づく八王子市区域の臭気指数の規制基準値は27ですが、当社ではより厳しい24という自主規制値を設定しています。再稼働してから約2年半経ちますが、これを一度も超えたことがありません。

脱臭システムの概要



● 地産地消型リサイクルネットワークの構築

地域で発生した食品残渣から製造した堆肥は、地域の農家への供給を最優先に行い、地産地消型リサイクルネットワークを構築しています。この堆肥で育った農作物は、再び地域で消費されます。

当社で製造する堆肥「イズミちゃん堆肥」は、現在のところ、学校給食の食材を供給している農家をはじめとする八王子市内の農家を中心に供給をしていますが、農家から好評をいただいております。市外近郊農家へも供給していく予定です。2022年1年間に、約30軒の農家に98tの堆肥を供給しました。

● 環境保全型農業推進への貢献

当社の堆肥は、原料としては食品残渣のみを使用し、また副資材も木質チップのみを使用しており、原料や製造工程において化学物質の混入や化学的な処理は全くなく、安全・安心な有機肥料です。有機栽培に取り組んでいる農家に使用していただき、環境保全型農業の推進に貢献しています。

● 「登録再生利用事業者制度」登録認定

食品リサイクル法では、食品関連事業者が、排出する食品廃棄物の再生利用に取り組みやすいように、優良再生利用事業者を登録する制度を設けており、当社はその登録認定を受けています。登録番号：13-15
登録年月日：2022年2月10日

● 環境美化への貢献

後述の連絡協議会を通じて、当社の堆肥を花壇・家庭菜園をやっている地域住民や公園緑化ボランティア、市民農園利用者などに無償で配布し、環境美化に貢献しています。

また、食品残渣排出事業者の店舗等の植栽・花壇用に還元しています。2022年1年間の堆肥配布実績は、233件、19,000kg（25ℓ・10kg袋1,900袋）。



● 地域とのコミュニケーションの維持

当センターの適正な運営状況等の報告・協議、地域住民との相互理解、地域の生活環境の保全を図ることを目的として、「八王子バイオマス・エコセンター連絡協議会」を発足しています。

この連絡協議会は、当社と近隣19団体（町会・自治会・管理組合）からなり、双方向での良好なコミュニケーションを維持しています。

● 環境学習・食育活動への寄与

当センター稼働開始当初より、八王子市内の小中学校の給食残渣を受け入れて堆肥化しており、八王子市と協働して環境学習・食育活動の一環として給食残渣（廃棄物）のリサイクルの学習に協力しています。

● 小中学校への堆肥の無償配付

希望のあった小中学校へ堆肥を無償で配付しています。生徒が学校菜園や花壇に堆肥を使用し、給食残渣のリサイクルを身近なものとして実体験しています。2022年11月～2023年3月に八王子市立小中学校全校108校中71校に、23,940kg（25ℓ・10kg袋2,394袋）の堆肥を配付。

● 校外学習

校外学習として行われる当センターの見学を積極的に受け入れています。給食残渣が堆肥になる工程を見学することによって、リサイクルの大切さを学んでもらいます。

● 八王子市生ごみ資源化モデル事業

八王子市では、各家庭から出る生ごみを可燃ごみとして焼却せず資源化を推進するため、生ごみを分別収集し、堆肥化する生ごみ資源化モデル事業を実施しています。

2022年10月～2023年3月に、当センター周辺の約100世帯で実施しました。2023年6月からは400～500世帯の参加を目指しています。

各家庭で生ごみを抗酸化バケツに保管し、週1回集積所に出しています。収集業者が中身の生ごみだけを集め、当センターで堆肥化しています。

● 事業系生ごみの受入拡大

当社の事業は、食品残渣の処理料に依存しており、今後の取り組みとして、事業系可燃ごみの中に4割弱含まれ、焼却されている生ごみの受入拡大を図っていきます。