

**ごみ減量・資源化先進地域
多摩地域に見る
生ごみ資源化の取り組み**

ごみ・環境ビジョン21運営委員
小野寺 勲

2017. 5. 31(水) 生ごみリサイクル全国ネットワーク
(飯田橋セントラルプラザにて)

I 多摩地域のごみの現状

＜内容＞

1. 全国の3Rの取り組みベスト10
2. 他地域との比較
3. 多摩地域の特徴
4. ごみ減量・資源化の取り組み
5. 広域処理
6. 埋立事業
7. エコセメント化事業

1. 全国の3Rの取り組みベスト10

(環境省発表・平成27年度実績)

■ 1人1日当たりごみ総排出量(集団回収を含む)(単位:g)

人口10万人以上50万人未満			人口50万人以上		
1. 東京都	小金井市	626.1	1. 東京都	八王子市	815.3
2. 静岡県	掛川市	658.0	2. 愛媛県	松山市	817.5
3. 東京都	日野市	673.9	3. 広島県	広島市	853.6
4. 静岡県	藤枝市	682.0	4. 神奈川県	横浜市	866.4
5. 東京都	国分寺市	694.5	5. 埼玉県	川口市	867.3
6. 東京都	府中市	695.3	6. 神奈川県	川崎市	884.0
7. 東京都	西東京市	703.4	7. 京都府	京都市	884.3
8. 東京都	東村山市	717.8	8. 静岡県	浜松市	889.0
9. 東京都	三鷹市	724.8	9. 神奈川県	相模原市	898.0
10. 神奈川県	座間市	732.7	10. 埼玉県	さいたま市	912.6

■リサイクル率(集団回収を含む)

(単位:%)

人口10万人以上50万人未満			人口50万人以上		
1. 岡山県	倉敷市	51.6	1. 千葉県	千葉市	32.6
2. 東京都	小金井市	49.4	2. 新潟県	新潟市	27.8
3. 神奈川県	鎌倉市	48.4	3. 東京都	八王子市	26.5
4. 東京都	国分寺市	39.7	4. 神奈川県	横浜市	25.5
5. 埼玉県	加須市	38.7	5. 福岡県	北九州市	25.4
6. 東京都	調布市	38.4	6. 愛知県	名古屋市	24.5
7. 東京都	府中市	38.3	7. 埼玉県	川口市	23.1
8. 東京都	東村山市	36.8	8. 北海道	札幌市	22.5
9. 東京都	西東京市	34.7	9. 埼玉県	さいたま	22.5
10. 東京都	武蔵野市	33.9	10. 愛媛県	松山市	20.0

※ごみ燃料化施設及びセメント原燃料化施設にて中間処理された量及びセメント等に直接投入された量を中間処理後再生利用量から差し引き、リサイクル率を算出。

2. 他地域との比較

多摩、東京23区、全国のごみの排出・処理状況を比較してみても、多摩がいかに先進的な地域であるかがわかる。

焼却残さのエコセメント化や不燃残さの資源化等により、16自治体が埋立ゼロを実現し、他の自治体もゼロに近づいている。

	多摩地域 30市町村	東京23区	全国	都道府県の1位
1人1日当たりのごみ総排出量	765g	986g	939g	長野県 836g
リサイクル率	37.5%	17.1%	20.4%	岡山県30.3%
直接焼却率	63.8%	79.8%	76.0%	北海道58.2%
最終処分率	0.2%	11.0%	9.5%	埼玉県4.6%

※多摩地域は東京市町村自治調査会『多摩地域ごみ実態調査(平成27年度実績)』、東京23区と全国は環境省『一般廃棄物処理実態調査結果(27年度実績)』により作成。ごみ総排出量を分母として算出。リサイクルには焼却処理後資源化を含む。

3. 多摩地域の特徴

多摩地域には、自治体間のごみ減量・資源化の競争を促す仕組みが存在し、さらなるごみ減量・資源化の取り組みの強い動機づけになっている。

■ インセンティブ

各自治体の焼却残さと不燃残さの最終処分場への搬入配分量が人口を基に設定されていて、搬入量がそれを上回った場合には超過金(焼却残さ1.5万円/t、不燃残さ2万円/m³)を徴収され、下回った場合には貢献金が分配される(超過金総額を貢献量に応じて配分)。

■ 見える化

東京市町村自治調査会の『多摩地域ごみ実態調査』(毎年発行)によって各自治体の取り組み状況が見える化されている。

取り組み状況の見える化では、市民団体の「ごみ・環境ビジョン21(ごみかん)」も一役買っている。毎年、会報『ごみっと・SUN』に、各自治体の3大ごみの排出量・資源化率、ごみ焼却量・埋立量、ごみ処理経費の比較データを掲載し、全30自治体に提供。

4. ごみ減量・資源化の取り組み

①家庭ごみ有料化の導入と高水準のごみ袋価格の設定

1998年に青梅市、次いで2000年に日野市が導入し、2001年に東京都市長会が全市での導入を提言。現在25自治体が導入。さらに、2019年度までに3自治体が導入予定。全国の導入率は63%。

設定価格は、ℓ当たり2円8自治体、1.8円4、1.6円1、1.5円11、1円1。全国では1円前後が最多。

②高水準の持込ごみ処理料の設定

kg当たり55円1自治体、42円4、40円2、38円3、35円6、30円6、25円3、24円1、事業系ごみ持込不可4。全国では10円台が最多。

③容器包装プラスチックの全量資源化

21自治体が実施。7自治体は製品プラスチックも資源化。ただし、プラスチックごみの資源化率は、約27%にとどまる。

④焼却残さのエコセメント化

5. 広域処理

※単独での焼却処理は8自治体。

一部事務組合	構成自治体	焼却処理	不燃・粗大 ごみ処理	資源化
小平・村山・大和衛生組合	小平市・武蔵村山市・東大和市	●	●	
西多摩衛生組合	羽村市・青梅市・福生市・瑞穂町	●		
多摩川衛生組合	稲城市・府中市・国立市・狛江市	●	●	
多摩ニュータウン環境組合	多摩市・八王子市・町田市	●	●	
柳泉園組合	東久留米市・清瀬市・西東京市	●	●	●
ふじみ衛生組合	調布市・三鷹市	●	●	●
西秋川衛生組合	あきる野市・日の出町・檜原村・奥多摩町	●	●	●
浅川清流環境組合(計画中)	日野市・国分寺市・小金井市	●		

6. 埋立事業

26市町は、東京たま広域資源循環組合を組織して実施。
西秋川衛生組合(4市町村)は、あきる野市の最終処分場で独自に実施。

■谷戸沢処分場(日の出町)

- ・埋立期間 : 1984年4月～1998年4月の14年間
- ・建設工事費: 約120億円
- ・維持管理費: 2016年度5.5億円

■二ツ塚処分場(日の出町)

- ・埋立期間 : 1998年1月から
- ・埋立進捗率: 2006年7月の焼却残さのエコセメント化開始直前には4割強、残余年数約8年。
2015年度現在44.7%、年間埋立進捗率0.1%未滿。
- ・建設工事費: 約500億円
- ・維持管理費: 2016年度17.8億円

7. エコセメント化事業

東京たま広域資源循環組合として実施。
西秋川衛生組合は、ガス化溶融炉を導入し、スラグ化。

■エコセメント化施設(ニッ塚処分場内)

- ・規模: 焼却残さ等の処理能力 約330t/日(平均処理量 約300t/日)
エコセメント生産能力 約520t/日(平均生産量 約430t/日)
- ・稼働: 2006年7月
- ・工程: 焼却残さ等は前処理した後、石灰石、鉄原料を添加して1,350℃以上の高熱で焼成し、それに石こう等を加えて粉砕。

■事業の概要

- ・施設整備事業者: 太平洋セメント(株)、(株)荏原製作所
- ・運営事業者: 東京たまエコセメント(株)(上記2社で設立)
- ・建設費: 272億円
- ・維持管理費: 約26.4億円/年(2006年4月～2026年3月)

II 多摩地域の生ごみ資源化の取り組み

<内容>

1. 生ごみ自家処理
2. 地域共同農園(コミュニティガーデン)
3. 大型生ごみ処理機による処理
4. 生ごみ分別収集モデル事業
5. 民間生ごみ処理施設
6. 町田市のバイオガス化施設計画

1. 生ごみ自家処理

■普及目標

自治体が目指している当面の普及目標は、ほとんどが全世帯の10%。普及率が10%に達するまでは時間がかかるが、10%に達すると、急速に普及が進むというマーケティングの経験則がある。

【参考】 生ごみ自家処理の先進自治体

	普及率	普及促進策	可燃ごみ収集頻度
徳島県上勝町	ほぼ全世帯	「ゴミイージー」(光工業製)への購入補助(自己負担1万円)	一切収集なし
香川県善通寺市	約4割	地域ごとに生ごみリサイクルリーダー育成	4月、11～3月週1回 5～10月(夏季)週2回
和歌山県橋本市	約4割	生ごみで花いっぱいのもちづくり 生ごみを出さない地区には1世帯につき年1,200円の奨励金	生ごみを出さない地区は週1回(他は週2回)

■生ごみ自家処理の普及促進策

①生ごみ処理機器購入補助

一般的には購入金額の1/2。

補助率が高い自治体は、小金井市4/5、町田市3/4、ダンボールコンポストに限り、日野市 4/5、八王子市3/4。

武蔵野市、日野市、多摩市は、エコでないという理由から、電動式生ごみ処理機に対する購入補助を中止。

②ダンボールコンポストの無料配布

武蔵野市、青梅市、町田市、小平市、東大和市、東久留米市、羽村市、あきる野市、西東京市、日の出町

③生ごみ堆肥化講習会

開催回数が多いのは八王子市。2014年度は21回525名参加。
開催回数と参加者数をいかにして増やすかが課題。

④インセンティブ

<多摩市>

生ごみを出さない世帯には、半期ごとに登録してもらい、無料可燃ごみ袋「生ごみ入れません！袋」を半期に20枚支給。2012～2014年度の3年間実施。登録世帯数は每期800世帯前後。一方、生ごみ処理機器の購入補助台数は80台程度で、この差は埋立。

【参考】他地域の事例

小田原市では、2010年4月からダンボールコンポストの取り組みへの参加者を毎年1,000世帯募集。参加者にはセットと基材2袋を無料配布（初年度のみ無料。2年目からは1袋300円）。併せて「生ごみ入っていません袋」を年に30枚支給。市内各所で説明会などを実施して募集。

長野県上田市も2016年9月から「生ごみ出しません袋」を支給。

⑤生ごみリサイクルサポーター（リーダー）

生ごみ堆肥化の技術指導や普及啓発活動をボランティアとして担ってもらえる人材を養成。八王子市、日野市、多摩市。

⑥各種媒体(広報・ごみ情報紙・通信など)による普及啓発

⑦各種イベントでの普及啓発

⑧生ごみ堆肥での公共の花壇づくり

⑨生ごみ堆肥の無料配布

⑩アフターフォロー

アフターフォロー講座や通信などによる。

⑪生ごみ乾燥物の受け入れ

小金井市では、生ごみ乾燥物を拠点収集と戸別収集をしてアグリクリエイト(茨城県)で堆肥にし、市内農家が使用。

■ダンボールコンポスの普及啓発活動

●ダンボールコンポスの特徴

耐久性では劣るものの、①低コストで、②通気性に優れ、臭わない。

●普及啓発活動の実施形態(18自治体が実施)

- ①行政単独で : 町田市、昭島市、調布市、国立市、東久留米市、西東京市、日の出町
- ②市民と一体となって : 日野市、あきる野市
- ③市民団体と協力して : 八王子市、青梅市、小平市、多摩市、羽村市
- ④市民団体を支援 : 立川市、武蔵野市、三鷹市、東大和市

●セットの販売・無料配布状況

販売は八王子市、日野市、多摩市。無料配布10自治体、自作指導5自治体。
価格は、日野市では、ダンボール・基材・虫よけカバーのセット500円。
八王子市では、ダンボール・基材のセット400円、虫よけカバー1,100円。
八王子市の2012～2015年度の販売個数累計は1,241個。

●セットの基材

- ①ピートモス＋もみ殻くん炭 : 青梅市、東久留米市、羽村市、あきる野市、西東京市、日の出町
- ②ココピート＋そば殻くん炭 : 八王子市
- ③腐葉土＋米ぬか : 武蔵野市、小平市、東大和市
- ④竹パウダー＋そば殻くん炭 : 日野市
- ⑤竹パウダー＋竹炭＋米ぬか : 町田市
- ⑥剪定枝チップ＋竹パウダー＋牛ふん堆肥＋そば殻くん炭 : 多摩市

※竹パウダーは、いずれも町田市の障害者施設の共働学舎製で地産地消。

■生ごみ処理機器の普及状況

生ごみ処理機器の購入補助台数は、2011～2015年度の5年間の累計で、八王子市1,984台、小金井市1,370台。

2. 地域共同農園(コミュニティガーデン)

■日野市「せせらぎ農園」

2008年10月に、「まちの生ごみ活かし隊」が新井に開設。市からの委託事業。

第八小学校区域の約200世帯が抗酸化バケツに保存する生ごみを週1回軽ダンプ車で戸別回収し、約1,000坪の畑や田んぼに直接すき込んで、土ごと発酵させ(長崎県の「大地といのちの会」の方式)、野菜や稲を栽培。メンバーは約150名。

ここは、新しい都市農業のかたちとして、また、地域の人たちの楽しい居場所や、農体験を通しての食育や環境教育の場として、付加価値の面で各方面から注目され(ブログや口コミなどを通して)、ショーウィンドーやモデルにもなっている。毎年市内外から約2,500名の見学者が来訪。

課題は、持続的に使用可能な農地の確保。

なお、地域共同農園は、コーディネーター、農地、農作業指導者と三拍子揃わなければ実現は難しく、なかなか広まらない。

■町田市「EM窪平」

EMバケツを使って生ごみを処理する活動を行う団体として、2001年に発足。会員は現在約100世帯。

農園部会では、600坪の畑を11区画に分けて個人に貸与し、第2農園部会では、400坪の畑を26世帯が共同で耕作。農園の堆肥場で、落ち葉、剪定枝チップ、土、雑草などに、生ごみの発酵済みEMボカシあえ、鶏ふん、米ぬかを投入して完熟堆肥を作り、それを使って、無農薬・無化学肥料で野菜を栽培。

また、タケノコ部会では、1,450坪の竹林の管理を地主から委託されて、10名で間伐や下草刈りを行っており、その代わりに、タケノコ掘りや竹炭・竹酢液作りをさせてもらっている。

■その他の市の地域共同農園

その他の市にも、武蔵野市の「クリーンむさしのを推進する会」、羽村市の「めぐみネット羽村」、東大和市の「東大和ごみレスくらぶ」などの農園がある。

3. 大型生ごみ処理機による処理

■町田市

市が町内会、自治会、集合住宅等に大型生ごみ処理機を貸与。

2008年7月～2016年3月の貸出台数は63台。

設置工事費・電気代は市が負担。一次処理物(堆肥のもと)は地域で使用。

■小金井市

2003年10月～2016年3月の大型生ごみ処理機設置台数は、小中学校・保育園15台、集合住宅等5台、合計20台。

集合住宅等の場合は、自己負担で借り上げ、または購入し(市からの補助あり)、設置工事費・電気代も自己負担。

学校の処理機は、夏休み中は地域で利用。

乾燥処理物は、家庭から出たものと一緒にアグリクリエイトで堆肥化。

4. 生ごみ分別収集モデル事業

■小平市

2010年7月から「食物資源循環モデル事業」として実施。現在900世帯が参加。1,000世帯が目標。

3世帯以上でグループを作り、各家庭で生ごみを抗酸化バケツに溜めておき、週1回集積所に出す。収集業者が中身の生ごみだけを集め、高根商事(株)の堆肥化施設へ搬入。

■立川市

2011年2月から実施。現在大山団地1,470世帯中920世帯が参加。

各家庭で生ごみを抗酸化バケツに入れて保管し、週2回集積所に設置している収集用バケツに投入。委託業者の高根商事(株)が中身の生ごみだけを収集して堆肥化施設で発酵処理。

一次処理物を発酵促進材として立川市総合リサイクルセンターで剪定枝チップと混ぜ、半月～1ヵ月寝かせて「たい肥の素」を作っている。(さらに約3ヵ月寝かせると完熟堆肥になる。)

■国分寺市

＜集積所収集＞

2013年5月から実施。10世帯以上の団体が対象。現在10団体、284世帯が参加。

各家庭で生ごみを抗酸化バケツに入れて保管し、週2回集積所に設置された収集ボックスに投入。収集業者が中身の生ごみだけを集め、高根商事(株)の堆肥化施設へ搬入。

＜拠点収集＞

対象を個人にも広げるため、2014年3月から清掃センターで、また、2015年5月から第二小学校、第四小学校で実施。現在446世帯が参加。週2回収集。

■東村山市

2006年2月から実施。3世帯以上の団体が対象。現在31団体、135世帯が参加。各家庭で生ごみを抗酸化バケツに保管し、週1回集積所に出す。委託業者の比留間運送(株)が中身だけを収集し、自社施設でHDM処理。

■武蔵村山市

2014年10月から残掘地区と学園地区をモデル地区として実施。現在108世帯が参加。

生ごみを抗酸化バケツに保管し、週1回集積所または自宅前に出す。比留間運送(株)が収集し、HDM処理。

■西東京市

2014年10月から実施。現在77世帯が参加。生ごみ(生ごみ処理機器による一次処理物を含む)を週2回戸別収集。ビニール袋に入れ、それをフタ付きのバケツに入れて出す。比留間運送(株)が収集し、HDM処理。

■着地点は？

民間委託は量的な限界があり、全面実施のためには、生ごみ処理施設の建設が不可欠。処理方式としては、多摩地域の場合、堆肥の受け入れ先がない堆肥化施設は除外され、HDM処理かバイオガス化にしぼられるが、臭気漏洩が完全に解消されていないことなどから、着地点は見えていない。

5. 民間生ごみ処理施設

■高根商事(株)

1965年4月創業。本社立川市、生ごみ堆肥化施設は瑞穂町。従業員数48名。

学校給食や家庭などの生ごみを発酵させた一次処理物と、8mm以下に破碎した剪定枝チップを混ぜ、約1ヵ月寝かせて堆肥の素を製造。さらに約3ヵ月寝かせると完熟堆肥に。1日1t強の生ごみを処理。

■比留間運送(株)

1953年10月創業。本社武蔵村山市。廃棄物処理業。従業員数80名。

<伊奈平工場(武蔵村山市)>

2014年10月から、学校給食、病院の食堂、家庭、レストラン、スーパーなどの生ごみをHDM処理。処理能力は3.5t/日。

<入間工場(入間市)>

生ごみと木くずを発酵させて作った堆肥と、破碎したヘーベルハウスの軽量気泡コンクリート(ALC)廃材を混ぜ、屋上緑化基盤として利用される人工軽量土壌を製造。生ごみの処理能力は17.55t/日。

【参考】 HDMシステムを開発した(株)熊谷清掃社

1965年4月設立。本社熊谷市。従業員数35名。

＜HDMシステムとは＞

HDM菌(好気性発酵菌の集合体)を利用して、生ごみを高速で発酵分解し、減容する「生ごみ減容処理システム」。

特徴は、①95%減容。堆肥の受け入れ先がない場合に最適、②好気性発酵のためほぼ無臭、③低コスト。同社の施設の建設費は3億円、運転費は66百万円/年。

＜処理フロー＞

木屑チップにHDM菌を混ぜて山積みした菌床を作っておく。生ごみを破碎後菌床に投入し、攪拌して寝かせると、発酵分解が進み、菌床の温度が50～70℃に上昇して生ごみは気化し、24時間後には5%に減容。1ヵ月半寝かせたものを堆肥として使用。

開放型が望ましいが、日量5t以上の施設は閉鎖型にし、下から空気を送り、排気孔には活性炭脱臭装置を設置。

＜首都圏の主な施設＞

熊谷清掃社20t/日(2014年4月稼働、熊谷市、閉鎖型)、久喜宮代衛生組合4t/日(2009年4月導入、埼玉県宮代町、開放型)。

6. 町田市のバイオガス化施設計画

2011年4月に策定された「町田市一般廃棄物資源化基本計画」では、2020年度までにごみとして処理する量を約9.9万t から約6万t へ40%削減することを目標としている。

このため、新たな焼却施設の規模は現施設の54%の258t/日に縮小し、バイオガス化施設を建設する。生ごみの発生量は約2.2万t を見込み、それを自家処理で約3千t、バイオガス化で約1.9万t 資源化する。

バイオガス化施設は、可燃ごみの中から機械選別した生ごみや紙などをメタン発酵させて得られるバイオガスを燃料として、ガスエンジン発電機により発電を行う。選別残さと発酵残さは、同時に建設する焼却施設で焼却処理。

- ・施設規模: 50t/日 (25 t/日 × 2系列)
- ・処理方式: 高温乾式メタン発酵方式
- ・事業方式: DBO方式 (公設民営方式)
- ・事業期間: 建設2016年12月～2024年6月 (タクマグループ)
運営2022年1月～2031年3月 (タクマグループ)
- ・事業費: 427.8億円 (焼却施設、不燃・粗大ごみ処理施設の分を含む)

【参考】長岡市の湿式のバイオガス化施設

ごみを新エネルギーとして活用することを課題とした「長岡市一般廃棄物(ごみ)処理基本計画」(2006年12月策定)などに基づき、バイオガス化施設を建設。

バイオガス化施設では、市内全域から分別収集された生ごみを破碎・選別して発酵槽に送り、約40℃でメタン発酵させ、生成したバイオガスを燃料として、ガスエンジン発電機で発電を行っている。2014年度の生ごみ処理量は11,587t。選別残さは隣接する焼却施設で焼却処理し、発酵残さは脱水・乾燥後固形燃料にしてセメント工場に出荷。

- ・施設規模:65t/日(2槽)
- ・処理方式:湿式中温メタン発酵方式
- ・事業方式:PFI(BTO)方式
- ・事業期間:建設2011年3月～2013年6月(JFEグループ)
 運営2013年7月～2028年6月(JFEグループ)
- ・事業費:47億円(建設費19億円、運営費28億円/15年)

<湿式と乾式の比較>

	湿式	乾式
収集方法	分別収集	可燃ごみとして混合収集し、機械選別
処理対象物	生ごみ	生ごみ、紙、剪定枝
固形分濃度	6～10%	25～40%
発酵温度	中温(約35℃)、高温(約55℃)	高温(約55℃)
ガス発生量	約120m ³ /ごみ1t	約150m ³ /ごみ1t
長所	<ul style="list-style-type: none"> ・機械などの駆動部が少ないため、電力消費が少なく、メンテナンスコストが低い。 ・消化液の液肥化や発酵残さの堆肥化が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・希釈水量が少ないため、排水量が少なく、排水処理コストが低い。
短所	<ul style="list-style-type: none"> ・希釈水量が多いため、排水量が多く、排水処理コストが高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施設の必要面積が大きい。 ・駆動部が多く、電力消費が多い。 ・発酵残さが多い。
国内実績	中温14カ所、高温4カ所	3カ所

<中温発酵と高温発酵の比較>

	中温発酵	高温発酵
発酵温度	約35℃	約55℃
発酵日数	20～25日	10～15日
長所	<ul style="list-style-type: none">・メタン発酵菌の種類が多いため、原料の変動に強く、維持管理が比較的容易。	<ul style="list-style-type: none">・ガス発生量が多い。・発酵槽の容量を小さくできる。
短所	<ul style="list-style-type: none">・発酵槽の容量が大きくなる。	<ul style="list-style-type: none">・加温に必要な熱量が大きい。・メタン発酵菌の種類が少ないため、原料の変動に注意を要する。

ご清聴ありがとうございました。