

平成 21 年度中部地方における地域循環圏の
構築に向けたモデル地域における検討等業務

報 告 書

平成 22 年 3 月

環境省 中部地方環境事務所

はじめに

平成 20 年 3 月に改定された「循環型社会形成推進基本計画」においては、地域の特性や循環資源の性質に応じて最適な規模の循環を形成することが重要とされている。中部地方環境事務所においても、この基本的な考え方にに基づき、平成 20 年度に「平成 20 年度中部地方における地域循環圏の構築に向けた基礎検討業務」(以下「基礎調査」という。)を実施し、さらに今年度は「平成 21 年度中部地方における地域循環圏の構築に向けた検討業務」(以下「詳細調査」という。)を実施し、より詳細に調査を実施してきたところである。

本業務では、基礎調査の結果も踏まえ、詳細調査では原則として調査対象としていない家庭系一般廃棄物のうち食品残さ(生ごみ)を対象とし、以前から生ごみの循環資源としての活用方策を検討してきた三重県伊勢市内にモデル地域を設定した上で回収実験等を行い、さまざまな環境指標を用いて実験結果を評価することにより、地域循環圏の構築に向けた検討を行ったものである。

平成 22 年 3 月
環境省 中部地方環境事務所

目 次

1 .	食品残さの有効利用に関する現状の調査・分析	
1.1	法制度等の概要の整理	1
(1)	循環型社会形成推進基本法	3
(2)	食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律（食品リサイクル法）	7
(3)	バイオマス・ニッポン総合戦略	11
(4)	バイオソリッド利活用基本計画	15
(5)	低炭素社会づくり行動計画	18
(6)	政策動向のまとめ	20
1.2	各主体の取組事例	22
(1)	富山県富山市	22
(2)	石川県加賀市	26
(3)	長野県佐久市	30
(4)	長野県阿智村	33
(5)	岐阜県岐阜市	37
(6)	岐阜県多治見市	42
(7)	愛知県名古屋市（平成21年1月末で終了）	45
(8)	中部地方環境事務所管内における取組事例分析	47
2 .	モデル地域における調査・分析	
2.1	調査・分析方法の設定	51
(1)	調査の目的	51
(2)	生ごみの計量・組成・成分分析	51
(3)	住民の協力度等の分析・評価	56
2.2	調査・分析結果	58
(1)	生ごみの計量・組成・成分分析結果	58
(2)	住民の協力度等の分析・評価	64
(3)	協力世帯の分別参加率、分別実施率の推計	73
(4)	実証実験のまとめ	74
3 .	他の地域における調査・分析	
3.1	中空知衛生施設組合リサイクリーン（北海道滝川市）	78

3.2	レインボープラン（山形県長井市）	84
3.3	上越市汚泥リサイクルパーク（新潟県上越市）	90
3.4	地域循環圏構築に向けた他の地域の事例分析	98
4	食品残さの有効利用方法に関する比較検討	
4.1	家庭系生ごみの有効利用方法案の絞り込み	100
(1)	有効利用方法案の設定	100
(2)	有効利用方法案の絞り込み	103
4.2	食品残さの有効利用方法に関する比較検討	105
(1)	シナリオの設定について	105
(2)	シナリオごとの条件設定について	105
(3)	算定結果：環境負荷（CO ₂ 年間排出量）	107
(4)	算定結果：コスト（単年度）	108
(5)	シナリオごとの分析結果	109

1. 食品残さの有効利用に関する現状の調査・分析

ここでは、食品残さの有効利用に関しては、法律に基づくものそのほかの国の施策に基づくものなど、一部の地域で先進的な取組が実施されていることから、食品残さの有効利用を取り巻く様々な法制度等の概要を汎用性のある形で整理した。

また、中部地方環境事務所管内における国・地方公共団体・民間団体等各主体による食品残さの有効利用等の取組のうち、代表的なものについて、既存の調査結果やウェブ資料をもとに概要を一覧に整理した上で分析を行った。

なお、以下、食品残さを、生ごみと表記した場合は、家庭から発生するものを指し、食品廃棄物と表記した場合は、事業系、産業系の食品残さを指すものとする。ただし、既存の文献や条文などの引用部分については、引用元の表現をそのまま用いた。

1.1 法制度等の概要の整理

家庭系生ごみの有効利用に関しては、食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律（平成12年法律第116号。以下「食品リサイクル法」という。）の附帯決議において、その検討を進めることが付されているほか、その上位法である循環型社会形成推進基本法（平成12年法律第110号）及び平成20年3月25日に閣議決定された「第二次循環型社会形成推進基本計画」（以下「第二次循環基本計画」という。）など、様々な法制度、施策に基づいて先進的な取組が行われている。

本調査では、以下の法制度、施策を取り上げ、それぞれの条文や計画などでの記載内容を整理するとともに、各法制度に基づいた施策やそれらを活用した事例などの情報を整理した。

表 食品廃棄物・生ごみの関連法制度一覧

法制度	概要
循環型社会形成推進基本法	食品リサイクル法の目的でもある循環型社会形成の基本法であり、本法に基づく循環型社会形成推進基本計画では、食品廃棄物の飼料化や、生ごみ等のバイオガス化など、バイオマス系循環資源の有効活用を図ることが、循環型社会、低炭素社会の統合的な取組として記されている。また、「自治体が回収・処理を行う生ごみの肥料化や廃油の飼料化・バイオ燃料化などの再資源化活動を営利的・持続的に行う地域コミュニティ・ビジネスの育成を図る」ことが国の取組として記されている。
食品循環資源の再生利用等の促進に	本法は、事業系一般廃棄物及び産業廃棄物の食品循環資源の3R推進を目指した法律であり、個々の食品関連事業者ごとに再生利用等の

関する法律(食品リサイクル法)	実施率目標が設定されている。ただし、家庭系ごみについても再生利用等を推進する努力をすべきという旨の附帯決議がなされている。
バイオマス・ニッポン総合戦略	地球温暖化の防止、循環型社会の形成、戦略的産業の育成、農山漁村の活性化に寄与することを目的とした国家戦略(閣議決定事項)であり、この戦略に基づいたバイオマスタウンでは、域内に賦存する廃棄物系バイオマスの90%以上、又は未利用バイオマスの40%以上の活用が目標となっている。
バイオソリッド利活用基本計画	国土交通省が平成15年に取りまとめた『バイオソリッド利活用基本計画の策定マニュアル(案)』では、下水汚泥と生ごみなどのほかのバイオマスを同時に処理するための技術的指針が盛り込まれている。
低炭素社会づくり行動計画	低炭素社会を目指し、温室効果ガスの排出量削減の長期目標を実現するための方策として、既存先進技術の普及促進を行うことが記されており、太陽光、小水力、風力などとともに、バイオマスについても、地域性を考慮した地産地消型の新エネルギーとして、優れたものを評価するなど、各地のベストプラクティスを共有することが記されている。

(1) 循環型社会形成推進基本法

法制度・計画等における記載

平成12年6月に制定された循環型社会の形成について基本原則を定めた法律であり、資源消費や環境負荷の少ない「循環型社会」の構築を促すことを目的としている。

事業系の食品廃棄物のリサイクルに係る条文としては、第11条に、事業者の責務が、以下のように記されている。

(事業者の責務)

第11条 事業者は、基本原則にのっとり、その事業活動を行うに際しては、原材料等がその事業活動において廃棄物等となることを抑制するために必要な措置を講ずるとともに、原材料等がその事業活動において循環資源となった場合には、これについて自ら適正に循環的な利用を行い、若しくはこれについて適正に循環的な利用が行われるために必要な措置を講じ、又は循環的な利用が行われない循環資源について自らの責任において適正に処分する責務を有する。

第11条では、第1項で、上記のように、事業者は、廃棄物の発生抑制、循環利用、適正処分の順に、必要な措置を講じることが求められている。また、第3項では、循環利用に際しては、国、地方公共団体、事業者及び国民がそれぞれ適切に役割を分担することが必要であること、第5項では、事業者は再生品の使用に努めることや、国又は地方公共団体が実施する循環型社会の形成に関する施策に協力する責務があることが記されている。後述する食品リサイクル法は、事業系の食品廃棄物に対する取組について、この事業者の役割を具体化したものである。

また、家庭系の生ごみのリサイクルに係る条文としては、第12条に、家庭系生ごみの発生源でもある国民の責務が、以下のように記されている。

(国民の責務)

第12条 国民は、基本原則にのっとり、製品をなるべく長期間使用すること、再生品を使用すること、循環資源が分別して回収されることに協力すること等により、製品等が廃棄物等となることを抑制し、製品等が循環資源となったものについて適正に循環的な利用が行われることを促進するよう努めるとともに、その適正な処分に関し国及び地方公共団体の施策に協力する責務を有する。

2 前項に定めるもののほか、前条第三項に規定する製品、容器等については、国民は、基本原則にのっとり、当該製品、容器等が循環資源となったものを同項に規定する事業者適切に引き渡すこと等により当該事業者が行う措置に協力する責務を有する。

3 前二項に定めるもののほか、国民は、基本原則にのっとり、循環型社会の形成に自

ら努めるとともに、国又は地方公共団体が実施する循環型社会の形成に関する施策に協力する責務を有する。

12条では上記のように、国民には、自治体による分別収集への協力や、自ら循環型社会の形成に努めることが責務として記されている。家庭系生ごみを循環資源とした場合、自治体による家庭系生ごみの分別収集に協力することや、自ら生ごみを循環利用することに努めることが、国民の責務に該当する。

また、循環型社会形成推進基本法の目的を実現するための計画として、循環型社会形成推進基本計画がある。当初の計画は平成15年3月に策定されたが、平成19年度に策定後5年目を迎え、内外の社会経済の変化に柔軟かつ適切に対応するため、中央環境審議会循環型社会計画部会において見直しの審議が進められ、平成20年3月17日に中央環境審議会会長から環境大臣へ答申が行われたことを受け、平成20年3月25日に『第二次循環型社会形成推進基本計画』が閣議決定されている。

第2次循環基本計画には、持続可能な社会の実現に向け、低炭素社会や自然共生社会に向けた取組と統合して、循環型社会の形成を国内外問わず実現することを目指し、地域の特性や循環資源の性質等に応じた最適な規模の循環を形成する「地域循環圏」を構築することなどが記載されている。新たな概念として示された「地域循環圏」は、地域で循環可能な資源はなるべく地域で循環させ、地域での循環が困難なものについては循環の輪を広域化させていくといった考え方に基づくものである。

第2次循環基本計画においては、事業系の食品廃棄物と家庭系の生ごみを対象とした地域循環圏の中長期的なイメージが以下のように示されている。

農山漁村においては、間伐材、家畜排せつ物、貝殻、分別収集された生ごみ等が循環資源となり、バイオマス系循環資源として肥飼料等に利用され、これらを利用して生産された農畜水産物等が地域内で消費される地産地消の循環が形成されます（第2章第2節）。

市街地と耕地が共存している地域では、いわゆる地産地消や肥飼料化された生ごみの活用など、地域内での食と農の連携により、スーパーマーケットやレストランなどの事業者と農業者とが一体となって地域循環圏の形成が進みます（第2章第4節）。

特に一般廃棄物については、生ごみのメタン化と廃棄物発電の組合せによる高効率なエネルギー回収システムが普及します（第2章第6節）。

また、国の責務（第5章）として、以下の方向性が示されている。

カーボンニュートラルな循環資源としてバイオマス系循環資源の有効活用を図ります。具体的には、食品廃棄物の飼料化、肥料化等や稲わら、廃木材等のセルロース

を原料としたエタノール生産、生ごみ等からのメタン回収を高効率に行うバイオガス化、回収された廃食油等からのバイオディーゼル燃料の生成、木質ペレット、汚泥等の固形燃料化などを推進します（第5章第2節第1項（1））。

民間団体や自治体が回収・処理を行う生ごみの肥料化や廃油の飼料化・バイオ燃料化などの再資源化活動を営利的・持続的に行ういわゆる地域コミュニティ・ビジネスの育成を図ります（第5章第2節第2項）。

施策・政策内容

食品廃棄物・生ごみのリサイクルに係る循環型社会形成推進基本法の関連施策としては、NPOや事業者等が地方公共団体と連携して行う3Rなどの取組を支援する「エココミュニティ形成推進事業（平成15～19年度）」や「循環型社会地域支援事業（平成20年度～）」がある。これらの事業の採択事業への支援内容は、民間法人、任意団体等、実証事業の実施主体に対して、1事業当たり概ね100～1,000万円程度（税込み）の事業費補助を行うものである。これまでに採択された事業のうち食品廃棄物、生ごみに関連の深いものを以下に示す。

表 エココミュニティ形成推進事業・循環型社会地域支援事業の採択事業

事業名	事業主体	事業概要
エコマネーを利用した有機性循環資源リサイクル事業（平成15・16年度採択）	厚木なかちょう大通り商店街振興組合	家庭から出る生ごみの回収の際にエコマネーを発行することにより回収量の向上とともに商店街の活性化を図る。回収した生ごみは市内のたい肥化センターにおいてたい肥化して地元農家での有機野菜の生産に活用してもらうとともに、有機栽培した野菜を地元消費者に還元する。
地場産バイオガスプラントによる住民参加型生ごみ資源化事業（平成18年度採択）	特定非営利活動法人 小川町風土活用センター（埼玉県小川町）	家庭生ごみのバイオガス資源化実験の成果を踏まえ、町内500世帯規模の「地場産バイオガスプラント」を運用し、施設の規格化と事業ノウハウの確立を図るとともに、その知見を広く普及する。
食品工業残渣を活用した家畜飼料給与実証事業（平成19年度採択）	（社）長野県農協地域開発機構（長野県長野市）	食品残渣を活用した飼料づくりの事業化に向けて、共生発酵（複数の菌の共生による発酵）の技術の活用による飼料の生産及び給与実証、食味試験、飼料化に係わる経済性の分析、飼料法に基づく飼料登録、飼育環境の実施のほか、基礎データの収集を図る。これにより、食品残さを活用した飼料づくりの、事業化を目指す。

事業名	事業主体	事業概要
給食廃材を利用した土づくりと有機農業によるエコ・コミュニティ創造事業 (平成19年度採択)	高田小学校 PTA 食育倶楽部 (大分県豊後高田市)	P T A が中心となり、学校からでる給食廃材を集めたい肥化し、それをもとに地域と連携し野菜等を生産。できた野菜などを給食センターで調理し、再度給食として提供。併せて、たい肥化から野菜生産・消費の全行程について、子供達を交えた食育活動を実施。
資源の地産地消で地域コミュニティを再生しますプロジェクト事業 (平成20年度採択)	特定非営利活動法人岡山環境カウンセラー協会 (岡山県倉敷市)	岡山県津山市において、学校と N P O ・ 地域が協力してごみや雑草(ヨシ)を集積し、ペレットを製造し、学校・事業所の暖房や施設園芸(温室)の燃料として利用する。さらに焼却灰を、市民参加によって製作する生ごみたい肥と混合し、良質な肥料に転用し、農園等で活用する。
首都圏における生ごみ全量堆肥化による地域内・循環型社会の形成：市民、行政、企画の連携 (平成21年度採択)	N P O 法人町田発・ゼロ・ウェイストの会 (東京都町田市)	町田市内全世帯の生ごみを全量たい肥化することを目指し、休耕田等を利用したたい肥化施設や実験農場の実証、集合住宅への参加働きかけ等を行う。
竹鶏物語～3Rプロジェクト (平成21年度採択)	四日市大学エネルギー環境教育研究会 (三重県四日市市)	大学と行政(四日市市)と民間企業や事業者と市民を食品残さのリサイクルで地域の中につなぐ。 <ul style="list-style-type: none"> 竹粉・ぬか・魚あら・野菜くず等の廃棄物に分会酵素を添加した飼料の活用 畜舎の床材に竹粉・木質チップに分解酵素を加えたりサイクル材料の使用による養豚・養鶏技術の高度化等

(出所)環境省ホームページ

今後の予定

第2次循環基本計画では、毎年、中央環境審議会において、施策の進捗状況などを点検するとともに、毎年度重点的 point 検事項を設定し、集中的な審議を行い、必要に応じ、その後の政策の方向につき政府に報告(閣議報告)することとされている。

第2次循環基本計画については、平成21年2月に第一回点検結果が取りまとめられており、計画策定より5年後を目途にした計画の見直しまで、毎年、点検結果が報告されることとなっている。

(2) 食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律（食品リサイクル法）

法制度・計画等における記載

平成 13 年 5 月に施行された食品リサイクル法は、発生抑制と減量化により最終的に処分される食品廃棄物の量を減少させるとともに、食品関連事業者（製造、流通、外食等）による食品循環資源の再生利用を促進することを目的としている。

食品リサイクル法の施行から 5 年たち、その状況を見ると、食品小売業や外食産業においては、依然として十分に再生利用等が行われていないことが明らかとなり、また、同じ業種であっても、事業者によって取組に差があることが明らかとなった。このような状況を踏まえ、平成 19 年の法改正では、以下の法律の見直しが行われた。

表 食品リサイクル法の改正の概要

主な見直し項目	見直しの概要
個別の事業者の再生利用等の実施率目標設定 (第 3 条・7 条)	食品関連事業者は、毎年、事業者ごとに設定されるその年度の基準実施率を上回ることを求められることとなった。
再生利用手法の拡大 (第 1 条・2 条)	食品廃棄物の再生利用手法に、炭化、エタノール化が追加され、再生利用が困難な場合は熱回収も認められることとなった。
多量発生事業者の定期報告義務 (第 9 条)	年間 100 t 以上発生する事業者には、その発生量や再生利用等の量を主務大臣に報告することが義務付けられた。
フランチャイズチェーンの一体的取扱い (第 9 条・10 条)	フランチャイズチェーン事業を展開する食品関連事業者は、加盟者の食品廃棄物等の発生量を含めて定期報告することが義務付けられた。
再生利用事業計画の見直し (第 19 条・21 条)	食品リサイクル・ループが再生利用事業計画の認定を受けた場合、食品循環資源の収集運搬については、廃棄物処理法に基づく、一般廃棄物収集運搬業の許可は不要となった。

法の改正に際しては、家庭系の生ごみのリサイクルに関して、衆参両院で以下の附帯決議が付されている。

< 衆議院 >

四 家庭から排出される食品廃棄物等の有効利用が不十分である状況にかんがみ、一般廃棄物に該当する食品循環資源の市町村による再生利用を促進するため、施設整備等への財政的支援も含めた市町村の取組を促す措置を講ずること。また、家庭から排出される食品廃棄物等の発生抑制及び再生利用を推進するため、食べ残しの削減やごみの分別の徹底など国民の理解と取組を促進するよう普及・啓発等により一

層努めるとともに、生ごみを粉砕処理するディスポーザーの利用に伴う諸課題について、多角的な検討・評価を行うこと。

<参議院>

八 一般家庭からは、食品関連事業者から発生する食品廃棄物等とほぼ同量の生ごみが発生していることから、食べ残しの削減など、発生抑制の必要性について学校教育を含め普及啓発を行うとともに、地方公共団体と連携して、分別の徹底や再生利用の促進が行われるよう必要な措置を積極的に講ずること。

施策・政策内容

環境省では、食品循環資源の再生利用等に関する優れた取組を表彰することで、さらなる取組を促進し、普及拡大を図るため、平成 19 年度より、「食品リサイクル推進環境大臣賞」の募集・表彰を行っている。

表 食品リサイクル推進環境大臣賞の受賞事業事例

事業名	事業主体	事業概要
食品資源を活用した地域循環型農業の構築 (平成 19 年度最優秀賞)	愛知県経済農業協同組合連合会、ユニー株式会社、ヒラテ産業有限会社の連名	ユニー(株)は、分別・冷蔵保管した食品残さをヒラテ産業(有)に渡す。ヒラテ産業(有)は、良質な完熟たい肥を製造。JA あいち経済連は農家の窓口となり、たい肥の品質管理、農産物の生産・販売を指導。このたい肥で生産された野菜をユニー(株)が全量購入し、販売する食品リサイクルループを構築。
弁当・調理パン業界における食品廃棄物の発生抑制の推進と食品リサイクルへの先行取組 (平成 19 年度優秀賞)	株式会社サンデリカ	生産ラインで発生する食品廃棄物を毎日計量し、記録できる「ロス計量システム」を導入。これにより 13%の発生抑制を実現した、食品製造業における効果的な取組。
「生ごみを宝に！」持続可能な地域社会を目指して (平成 19 年度奨励賞)	特定非営利活動法人伊万里はちがめプラン	市民が自ら資金を出してたい肥化プラントを建設し運営を行っている。地域の飲食店、旅館・ホテル、小売業、市民の排出した生ごみをたい肥化し販売。

(出所)環境省HP

家庭系生ごみについても、平成 20 年度より、自治体を対象とした生ごみ分別モデル事業を実施している。平成 20 年度は千葉市を対象としたモデル事業を実施し、平成 21

年度は、札幌市、備前市を対象としたモデル事業を実施している。モデル事業の実施内容は、以下のとおりである。

< 備前市におけるモデル事業の実施内容（平成 21 年度） >

（ 1 ） 生ごみ賦存量及び組成調査

モデル地区で実施する分別後の生ごみと、その他可燃ごみの組成分析等を実施。

（ 2 ） 先進事例調査

栃木県茂木町、長野県駒ヶ根市、滋賀県甲賀市、愛媛県内子町、熊本県芦北町などのヒアリング調査。

（ 3 ） たい肥化の市場分析調査

生ごみたい肥のユーザーへのヒアリング及びアンケート調査

（ 4 ） 具体的な事業手法の提案

農林水産省では、食品リサイクル法の成立後、平成 12 年度から平成 14 年度に、食品リサイクル施設建設費の 1/2 を補助する「食品リサイクル施設先進モデル実証事業」を行っている。その後、同事業の助成の仕組みは、平成 15 年度より、バイオマス・ニッポン総合戦略の「バイオマス利活用フロンティア推進事業」に包含されている。また、別途、平成 14 年度の補正予算及び平成 15 年度予算で「食品リサイクルモデル緊急整備事業」による助成も行っている。

表 「食品リサイクル施設先進モデル実証事業」、 「食品リサイクルモデル緊急整備事業」による助成を受けた事業等名事例

	事業等名	事業主体	事業概要
食品リサイクル施設先進モデル実証事業	食品リサイクル事業（平成 13 年度補助金交付）	富山グリーンフードリサイクル株式会社	家庭系生ごみ、食品廃棄物、農産加工物残さ、水産加工物残さ、畜産加工物残さを対象とするバイオガス化
	白石市生ごみ資源化事業（平成 14 年度補助金交付）	宮城県白石市	家庭系生ごみ、食品廃棄物を対象とするバイオガス化
食品リサイクルモデル緊急整備事業	食品リサイクル事業（平成 14 年度補助金交付）	生活協同組合 コープこうべ	自社で発生する食品廃棄物を対象とするバイオガス化
	食品リサイクル総合対策事業（平成 15 年度補助金交付）	九州食品工場リサイクル事業協同組合	調理残さ、菓子パン、麺類副産物を対象とした飼料化

（出所）社団法人地域資源循環技術センター「バイオマス利活用技術情報データベース」

（ <http://www2.jarus.or.jp/biomassdb/> ）

また、農林水産省では、食品循環資源のリサイクル製品(たい肥、飼料)の認証制度の構築・運用を進めている。「食品リサイクル製品 - 認証・普及制度」は、農林水産省の補助事業によって、財団法人食品産業センターが平成 21 年 4 月より構築・運用を開始したもので、認証機関は財団法人日本土壌協会が行っている。

また、食品廃棄物を再資源化して製造した飼料を認証する「エコフィード認証制度」が、平成 21 年 3 月より開始されており、これは、(社)日本科学飼料協会が認証等を行っている。農林水産省では、認証制度構築の事業支援(例：エコフィード利用畜産物認証制度構築事業)や、エコフィード生産に関わる施設や集荷体制の整備に対して補助事業(例：エコフィード利用体制確立支援等事業)を設けている。

それぞれの認証制度の取得製品事例は以下のとおり。

表 食品リサイクル製品、エコフィードの認証事例

認証制度	製品事例
食品リサイクル製品	<ul style="list-style-type: none"> ● 有限会社ドンカメ(栃木県)：地力 効太郎 ● 株式会社フジコー(東京都)：ゆう源 ● 有限会社三功(三重県)：有機みえ <p style="text-align: right;">等</p>
エコフィード認証製品	<ul style="list-style-type: none"> ● フジ商事(愛知県)：フジエコドライ 1 号 ● 大門ファーム(徳島県)：アワ E c o ブレッド <p style="text-align: right;">等</p>

(出所) 財団法人日本土壌協会、(社)日本科学飼料協会HP

今後の予定

食品リサイクル法では、食品廃棄物の発生量が毎年 100 t 以上の多量発生事業者は、主務大臣に食品廃棄物の発生量及び再生利用等の状況を報告しなければならない。また、全ての食品関連事業者は、現在の再生利用等の取組状況に応じて、現状維持～2%程度の取組向上努力を求められており、平成 24 年度までに、業種別に、食品製造業 85%、食品小売業 45%、食品卸売業 70%、外食産業 40%の再生利用等実施率目標を達成することが求められている。

家庭系生ごみについては、前述した附帯決議事項の検討が求められており、平成 24 年度を目途に実施される次期見直しにおいて、再度、評価・検討が行われると考えられる。

(3) バイオマス・ニッポン総合戦略

法制度・計画等における記載

平成 14 年 12 月に閣議決定された「バイオマス・ニッポン総合戦略」は、農林水産省が中心となり、内閣府・総務省・文部科学省・経済産業省・国土交通省・環境省とともに策定した国家戦略であり、生物由来で再生可能な資源であるバイオマスを有効活用することで、地球温暖化の防止、循環型社会の形成、戦略的産業の育成、農山漁村の活性化に寄与することを目的としている。

その後、京都議定書が 2005 年 2 月に発効し、実効性のある地球温暖化対策の実施が喫緊の課題となったことに対応し、平成 18 年 3 月に新たな「バイオマス・ニッポン総合戦略」が閣議決定されている。

総合戦略の中で、食品廃棄物・生ごみの関する直接的な記述は、現状の発生量の記述のほか、持続的に発展可能な社会「バイオマス・ニッポン」の具体イメージとして示されている以下の部分である。

家庭や外食産業、小売店舗などから出る生ごみは、再生利用しやすい形で分別して収集され、たい肥などに利用されたり、炭化又はメタンガス化されてエネルギーとして利用される。食品加工残さ等のように性状の均一な資源がまとまって出されるものについては、飼料としての利用も進み、食料自給率の向上にも資する。
(2 バイオマス・ニッポン総合戦略の目指すもの より抜粋)

家庭系の生ごみは、総合戦略において、バイオマス資源として見なされており、その有効利用が期待されている。

施策・政策内容

総合戦略では、市町村が中心となって域内の廃棄物系バイオマスを炭素量換算で 90%以上又は未利用バイオマスを炭素量換算で 40%以上利活用するシステムを有することを旨とするバイオマス利活用の構想を作成し、その実現に向けて取り組む「バイオマスタウン」の構築を推進している。

平成 21 年 9 月末時点で、全国のバイオマスタウン構想公表数は 218 地区 219 市町村である。バイオマスタウン構想の検討及び策定のメリットとして、それらの検討や策定につながる施設に対するバイオマス利活用施設整備補助があり、農林水産省では、平成 15 年から「バイオマス利活用フロンティア整備事業」、平成 17 年度から「バイオマスの環づくり交付金」、平成 19 年度からは、「バイオマス利活用交付金」(バイオマス利活用整備交付金)の名称で助成している。

バイオマスの変換施設や利用施設の整備に対して、市町村や農協などの協同組合、第 3 セクター、NPO 法人、農林漁業の組織する団体、市町村が関与する共同事業体、

食品事業者、食品廃棄物事業者の場合は事業費の 1/2 以内、民間事業者の場合は事業費の 1/3 以内を助成している。

これらの助成金を用いて整備された、家庭系生ごみの利活用施設例を以下に示す。

表 バイオマス利活用設備整備支援事例（平成 15～20 年度）

都道府県	市町村	事業期間	実施主体	対象バイオマス	事業内容
北海道	三笠市	平成 18 年度	F・A リサイクル(株)	生ごみ	たい肥化施設の整備
福島県	猪苗代町	平成 18～20 年度	猪苗代町	家畜排せつ物、生ごみ、もみ殻等	たい肥化施設の整備
新潟県	柏崎市	平成 19 年度	(株)柏エコクリエティブ	生ごみ、もみ殻	たい肥化施設の整備
新潟県	上越市	平成 17-20 年度	上越バイオマス循環事業 共同組合、くびき野森林組合	生ごみ、下水汚泥、廃食用油、木質バイオマス	バイオガス化施設、汚泥乾燥施設、バイオディーゼル燃料製造施設、木質変換加工施設等の整備
新潟県	魚沼市	平成 18 年度～	魚沼市	家畜排せつ物、生ごみ、食品廃棄物、きのこ廃菌床、もみ殻、タラの芽廃木	たい肥化施設の整備
新潟県	胎内市	平成 17～19 年度	胎内市	家畜排せつ物、生ごみ	炭化施設、蒸煮施設、メタン発酵施設の整備
岐阜県	多治見市	平成 17 年度	多治見市	生ごみ、廃食用油	バイオディーゼル燃料製造施設、たい肥化施設の整備
福岡県	大木町	平成 17 年度～	大木町	生ごみ、廃食用油、浄化槽汚泥、し尿	メタン発酵施設、バイオディーゼル燃料製造施設等の整備

（出所）農林水産省ホームページ「バイオマスニッポン」実現に向けての取り組み

今後の予定

バイオマスタウン構想の推進は、地球温暖化対策推進法に基づく「京都議定書目標達成計画」において、我が国の温室効果ガス排出削減目標である 1990 年比 6 %削減の達成に向けた施策の一つとして、以下のように位置付けられている。

表 エネルギー起源二酸化炭素に関する対策・施策

具体的な対策	バイオマスの利活用の推進（バイオマスタウンの構築）
対策評価指標 （2008～2012年度見込み）	バイオマスタウン数：300
各主体ごとの対策	農林漁業者、事業者等：バイオマス資源の積極的な活用 地域住民：バイオマス資源の収集・利用への積極的な協力
国の施策	・バイオマスタウン構想の推進 ・地域のバイオマス利活用の取組に対して計画策定支援、施設整備、技術開発、情報提供 等
地方公共団体が実施することが期待される施策例	・バイオマスタウン構想の策定と推進 ・地域のバイオマスの生産、収集・輸送、変換、利用のシステム構築
対策効果	
排出削減見込量	約 100 万 t - CO ₂
排出削減見込量の積算 時に見込んだ前提	・全国 300 市町村程度において、廃棄物系バイオマスの 90%、 又は未利用バイオマスの 40%を利用 ・バイオマスプラスチックを 10 万 t 程度利用

（出所）「京都議定書目標達成計画（閣議決定案）」の別表 1 より作成

これによると、バイオマスタウン数を 2012 年度までに 300 か所とし、全体で約 100 万 t の CO₂ 削減が目標として掲げられている。現在、バイオマスタウン数は、218 地区であり、2012 年の目標達成に向けて、バイオマスタウンの更なる構築が望まれているところである。

また、平成 21 年 9 月には、バイオマス活用推進基本法が施行された。平成 22 年度上旬には、バイオマス活用推進基本計画が策定される予定であり、これに向けて、関係府省（内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省）は、「バイオマス活用推進会議」を創設し、基本計画について議論が行われている。バイオマスタウンは、法律には根拠はない市町村単位での構想であったが、今後は、市町村単位に加え、都道府県単位のバイオマス活用推進（地域）計画が、基本法に基づいた計画として、策定されることになると考えられる。

農林水産省では、別途、バイオマス活用推進専門家会議を設置しており、バイオマ

ス活用推進基本計画に記載する目標候補として、「バイオマスの種類別の利用率」、「バイオマス製品の生産量」、「カスケード利用を考慮したバイオマスのマテリアル利用率」、「国産バイオマス利用による温室効果ガス削減効果」、「バイオマス活用推進地域計画の策定数」、「バイオマスタウン構想の実現度合」、「バイオマス製品等の技術水準」について、議論が行われている。

(4) バイオソリッド利活用基本計画

法制度・計画等における記載

国土交通省は、平成 15 年に、下水処理場で処理される下水汚泥又は下水汚泥とほかのバイオマスとの混合物を「バイオソリッド」と定義し、下水処理場においてマテリアルとエネルギーの両面でのバイオソリッドの有効利用を図るための計画手法をまとめた、『バイオソリッド利活用基本計画(下水汚泥処理総合計画)の策定マニュアル(案)』を作成している。マニュアル案は、汚泥の有効利用目標及び処分量の削減目標を設定し、広域のかつ将来的な視点に立った「バイオソリッド利活用基本計画」の策定を行うことを目的としており、「バイオマス・ニッポン総合戦略」の具体的行動計画に基づいて行われたものである。

マニュアル案では、下水汚泥と生ごみなどのほかのバイオマスを同時に処理するための技術的指針が盛り込まれ、以下の文言が記載されている。

下水処理場から発生する下水汚泥を基本に、必要に応じてその他汚泥及び生ごみ、家畜排せつ物、草木剪定廃材等のバイオマスの下水処理場での処理を考慮して、基本構想と基本計画の策定を行うこと。

また、平成 19 年に国土交通省が取りまとめた『下水道中期ビジョン～「循環のみち」の実現に向けた 10 年間の取り組み～』においては、以下の記述がある。

管渠網とディスポーザーを活用した生ごみを集約するなど、下水汚泥とその他のバイオマスを一体的に集約・再生しエネルギーとして活用すること等により、エネルギー循環を推進していく必要がある。

施策・政策内容

国土交通省では、下水道施設におけるバイオマス利活用を推進するため、新世代下水道支援事業の一つとして、バイオマス利活用事業(リサイクル推進事業)制度を、平成 14 年度より設けている。

バイオマス利活用事業は、下水汚泥とそのほかのバイオマス(生ごみ、家畜排泄物、剪定廃材など)を共同処理するための事業(ただし、対象とするバイオマスの 1/2 以上を下水汚泥が占め、かつ得られるエネルギーを下水処理場内で有効利用する場合に限る)のうち、共同処理施設(消化槽)、消化ガス利用施設に対して、下水汚泥とほかのバイオマスの投入割合により、補助率が決められる。

バイオマス利活用事業制度の採択事業を以下に示す。

表 新世代下水道支援事業 バイオマス利活用事業制度の採択事業

事業主体	事業概要	建設設備	事業期間
北海道 北広島市	下水汚泥にほかのバイオマス（生ごみ・し尿・浄化槽汚泥等）を加え、集約混合処理する施設を建設し、発生する消化ガスをエネルギーとして全て処理場内で活用する。類似施設の一元化により、建設費や維持管理費を削減する。 【受入量】 ・平成23年度：下水汚泥約113 t /日、生ごみ約17 t /日 ・平成25年度：下水汚泥約125 t /日、生ごみ約17 t /日、し尿・浄化槽汚泥等約40 t /日	・バイオマス混合調整棟(受入施設,汚泥調整設備) ・消化タンクの増設、余剰ガス燃焼装置	平成21～24年度
富山県 黒部市	下水道汚泥とその他バイオマスの未利用であったエネルギーを有効利用することにより、温室効果ガスの削減及び省エネルギー化を図る。 発電量 約 392,000kwh/年 CO ₂ 削減量 約 1,000 t /年	混合槽設備、消化槽設備、ボイラー設備、発電設備、消化槽付帯設備	平成21～23年度
石川県 珠洲市	下水汚泥・集落排水汚泥・浄化槽汚泥・生し尿及び生ごみを、一括混合処理するバイオメタン発酵処理施設を建設し、回収したメタンガスを、加温及び処理残物を乾燥肥料化するエネルギーとして全量使用し、乾燥汚泥は市民に無料配布することにより、全体的な維持管理の軽減を図る	珠洲市浄化センター(バイオメタン発酵処理施設)	平成17～20年度

(出所) 国土交通省ホームページ

今後の予定

下水道分野に関しても、京都議定書目標達成計画において、以下の温室効果ガス削減目標が設定されている。

<p><下水道における省エネ・新エネ対策の推進></p> <p>90万 t - CO₂削減</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 省エネルギー対策 (設備の運転改善、反応槽の散気装置や汚泥脱水機における効率の良い機器の導入等) ・ 新エネルギー対策 (下水汚泥由来の固形燃料、消化ガスの発電等への活用、下水熱の有効利用等) <p><下水汚泥焼却施設における燃焼の高度化></p> <p>126万 t - CO₂削減</p>

(出所) 国土交通省下水道部資料

このうち、バイオマスの利活用は、「新エネルギー対策 - 消化ガスの発電等への活用」に該当し、目標達成に向けて、さらなる推進が期待される場所である。

国土交通省では、上記の新世代下水道支援事業とは別に、平成 20 年度より、「民間活用型地球温暖化対策下水道事業」を創設し、民間事業者が P F I 制度などに基づき整備する下水汚泥の循環利用施設に対する助成を開始している。新世代下水道支援事業にも採択されている富山県黒部市の事業は、この事業の第 1 号案件であり、今後、両制度を活用した事例の拡大が期待されている。

(5) 低炭素社会づくり行動計画

法制度・計画等における記載

我が国では、「世界全体の温室効果ガス排出量を現状に比して 2050 年までに半減」するという長期目標を国際的に共有することを提案している。その目標の達成に先進国として途上国以上の貢献をすべきであり、2050 年までの長期目標として現状から 60～80%の削減を掲げて、世界に誇れるような低炭素社会の実現を目指すことが必要と考えられている。

「低炭素社会づくり行動計画」は、地球温暖化問題に関する懇談会提言（2008 年 6 月）において示された、低炭素社会の実現に向けた政策項目ごとに、下図に示すように、具体的な施策を明らかにしたもので、2008 年 7 月に閣議決定された。

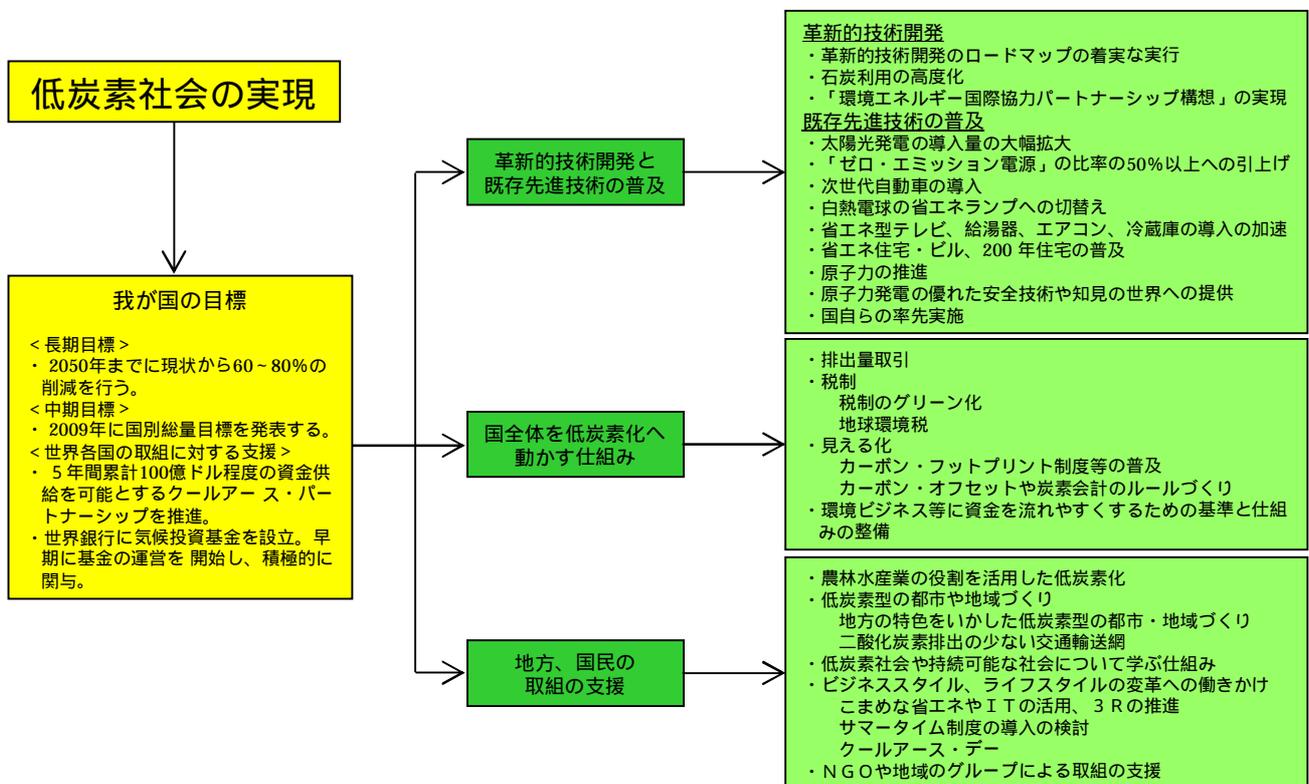


図 低炭素社会づくり行動計画の概要

低炭素社会づくり行動計画には、食品廃棄物や生ごみに限定した施策は掲げられていないが、バイオマスの活用については、以下の記載がある。

地方公共団体等による、太陽光、小水力、バイオマス、風力、雪氷などの地域性を考慮した地産地消型の新エネルギーの利用の取組を評価し、優れたものを「新エネ百選」として2～3年で選定するなど、各地のベストプラクティスを共有する。バイオマス資源の供給については、バイオマスタウンを2010年度までに300地区へ拡大することを目指すとともに、食料供給と競合しないバイオ燃料生産拡大対策、稲わら、廃木材等からのエタノール生産、高濃度利用の検討も含めた輸送用燃料、未利用木質バイオマスの供給・利用等の促進を図る。

施策・政策内容

低炭素社会づくりに向けた施策・政策は、上図のとおりであり、グリーン家電エコポイント、エコカー減税・補助金、住宅用太陽光発電補助金、家庭用燃料電池補助金などとともに、温室効果ガス排出量や削減量の「見える化」検討や、「カーボン・オフセット」の事例拡大などが進められている。

バイオマスに関する「見える化」や「カーボン・オフセット」の取組は、木質資源を対象としたものが先行しており、食品廃棄物や生ごみを対象とした取組については、その評価方法を含め、今後の課題となっている。

今後の予定

我が国は、低炭素社会の実現に向けた中間目標を「2020年に、1990年比で温室効果ガスを25%削減すること」と定め、2010年1月末には、その目標を、国連気候変動枠組み条約事務局に提出したところである。

この中間目標の達成に向けたロードマップも含め、現在、地球温暖化対策基本法案の検討が行われているところである。

(6) 政策動向のまとめ

上記の、各法制度・計画等の整理結果から、今後、家庭系生ごみの有効利用を進めていく上で、検討すべき事項は、以下のように取りまとめられる。

地球環境保全（温室効果ガス削減）や地域環境保全（処理・処分量削減）につながる取組であるか。

新たに家庭系生ごみの有効利用に取り組む場合には、自治体単位の場合はもちろん、個人やコミュニティ単位であっても、新たな費用や、分別などの手間が必要になる。

このように費用や手間がかかることに対して、市民を含む関係主体の理解を得るには、その取組の社会的な効果、特に地球環境保全や地域環境保全の効果が、その費用や手間と見合うか、それ以上であることが必要である。

循環型社会形成推進基本法や食品リサイクル法の目的に沿うには、地域環境保全効果（処理・処分量削減）が得られることが必要であり、バイオマス・ニッポン総合戦略や、バイオソリッド利活用基本計画の目的に沿うには、地球環境保全効果（温室効果ガス削減）が得られることが必要である。

効率的、経済的な取組であるか。

行政が投資、助成する取組については、国や地方の税金が財源となるため、事業の効率性や経済性について評価する必要がある。

バイオソリッド基本計画及びその支援事業である新世代下水道支援事業では、ほかのバイオマスを下水処理場で受け入れる効果として、環境保全効果とともに、行政のトータルコスト削減効果が大きいと期待されている。

持続的なシステムであるためには、関係主体の経済的負担がより小さいことが望ましい。

市民に許容可能、協力可能な取組であるか。

経済的な負担も含め、市民に係る負担や手間が、許容可能、協力可能なものでなければ、事業の持続は困難である。

家庭系生ごみの有効利用については、どの法律や政策においても、義務ではなく、努力項目や推進項目などの位置付けであるため、許容可能、協力可能な取組でなければ、市民の協力率は低くなり、結果的に、非効率なシステム、効果の小さいシステムとなり、破たんする可能性が高い。

循環型社会の構築につながる取組であるか。

少量で分散発生する家庭系生ごみを循環させるには、地産地消型の比較的、地理的に近い範囲での「地域循環圏の構築」が必要であることが、第2次循環基本計画に示

されている。

このような循環システムの構築は、環境保全効果や経済効果だけでなく、地域のコミュニティの醸成や、それにともなう地域の安心・安全機能の向上など、多様な効果が期待できる。

食品リサイクル法においても、基本方針に、自治体の役割の一つとして、「学校給食残飯から製造した肥料を、校庭の花壇で活用したり、その肥料で作った農産物を学校給食で利用し、子どもの食に対する理解の促進に取り組むこと」が示されており、循環システムを形成することによる食育効果が期待されている。

1.2 各主体の取組事例

中部地方環境事務所管内における国・地方公共団体・民間団体等各主体による食品残さの有効利用等の取組のうち、代表的な事例について、環境報告書等の刊行物や、WEB 情報、各自治体、実施主体へのヒアリングにより収集整理を行った。

収集した取組事例は以下の 7 事例である。

- ・ 富山県富山市：バイオガス化
- ・ 石川県加賀市：たい肥化
- ・ 長野県佐久市：たい肥化
- ・ 長野県阿智村：バイオガス化
- ・ 岐阜県岐阜市：たい肥化
- ・ 岐阜県多治見市：たい肥化
- ・ 愛知県名古屋市（平成 21 年 1 月末で終了）：たい肥化

(1) 富山県富山市

事業の概要

- 実施主体：富山市
- 実施地域：富山市街地 7 地区、8,800 世帯（平成 21 年度現在）
- 開始年度：平成 18 年度
- 事業の目的

地域において、資源の発生・収集段階における安定的・効率的な資源収集運搬体制の確立、エネルギー・マテリアル転換段階における地域に最適な転換技術の開発、エネルギー・マテリアル利用段階における地元のクリーン資源としての付加価値向上といった点を進めるとともに、転換時、利用時における副産物を活用して資源の発生・収集段階に還元（たい肥散布等）することにより、全体として地域内でバランスの取れた、持続性のあるバイオマス資源の流れを形成していくことを目指す。

■ 事業の内容

富山グリーンフードリサイクル（株）では、平成 15 年 4 月から、富山市が進めるエコタウン事業の一つとして、生ごみ及び剪定枝のリサイクル施設として稼働している。同施設では、家庭から排出される生ごみやホテル、スーパー、食品工場から発生する食品廃棄物を、バイオリアクタ（メタン発酵槽）でメタン発酵させ、バイオガス化技術によってバイオガスを取り出し、マイクロガスタービンによる発電に利用している。発生する熱はメタン発酵槽に還元するほか、電気は施設内全体で利用している。さらにメタン発酵の過程で生じる発酵廃液を再利用し、せん定枝やコーヒー、茶かすなどと混ぜてたい肥化し、できたたい肥は地元の農業法人や造園業

者などで有効利用している。

関係主体の役割

■ 実施主体の役割

- ・ バイオマスの利活用に関係する富山市各課代表者で庁内検討会を構成し、以下に示す推進協議会からの提案事項等に対して、支援の検討を行う。
- ・ 富山市バイオマスタウン構想策定検討委員会の委員を中心メンバーとして（仮称）バイオマス利活用推進協議会を設置し、バイオマスの利活用における実施計画の策定や承認及び具体的な取組内容の検討並びに部会への助言・指導とともに、庁内検討会への提言等を行う。

■ 行政の支援

食品リサイクル施設先進モデル実証事業により、1/2 補助。

富山市としては、生ごみ収集費用、処理委託費用（kg 当たりで換算）を負担している。

■ 利用者等の費用負担状況

特になし

取扱品目

■ 生ごみの分別区分

家庭から排出される生ごみ及び事業系から排出される食品廃棄物

■ 生ごみの収集容器

- ・ ごみ集積所

折りたたみ式回収専用機(ごみ集積所へ市が配布)



■ 禁忌物

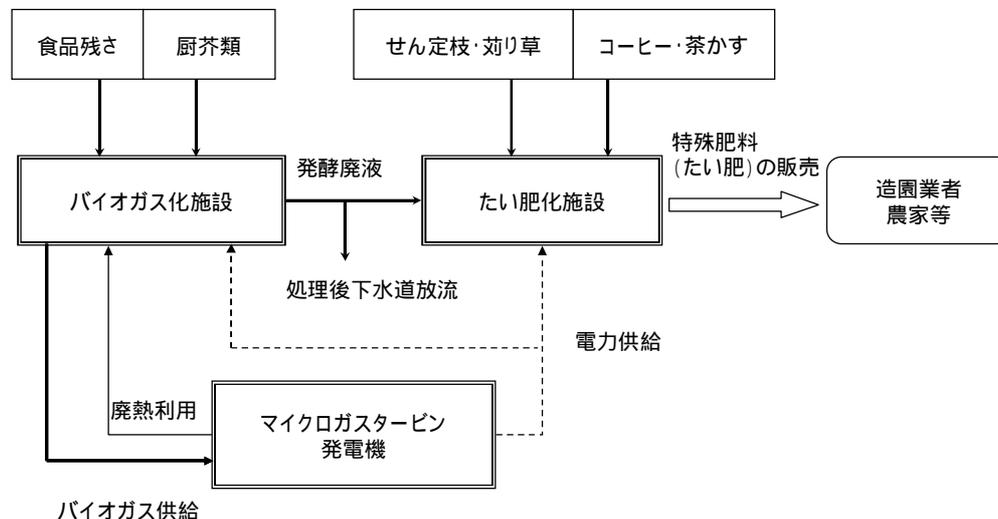
薬類、パイナップルの皮、切花、たばこの吸殻、卵の殻、貝殻、大きな骨、割り箸、ガム、硬い殻、果物の種（桃などの大きいもの）

事業規模

- 施設処理能力
 - ・ メタン発酵施設
事業系生ごみ・食品残さ・有機汚泥等：24.4 t/日（7,200 t/年）
 - ・ たい肥化処理施設
剪定枝・刈草等：3～20 t/日、平均 16 t/日（4,000 t/年）
コーヒーかす・茶かす：2 t/日（720 t/年）
- 施設における分別対象物の処理実績
平成 21 年：350 t
平成 22 年（見込み）：500 t

処理リサイクルフロー

- 収集・輸送方法
 - 排出事業者であるレストランや食品小売店などが自ら若しくは一般廃棄物収集運搬許可業者に委託して輸送する。
 - 一般家庭から排出されるものは、市のごみ収集運搬車両で輸送する。
- 処理リサイクルフローは以下のとおりである。



事業の効果

- バイオマスを利用した「新たな産業」が生まれ、これに伴う新たな雇用の創出が期待できる。
- バイオマスの利活用を契機に、地域の異種企業間の連携・交流が進み、地域の連携の強化、地域の経済発展が期待できる。
- 二酸化炭素の排出源である石油などの化石燃料に代えて「カーボンニュートラル」

な資源を利用することにより、温室効果ガスの排出を抑制し、地球温暖化の防止に寄与する。

- 「使い捨て社会」から「資源リサイクル社会」の循環型社会の形成への移行を促進する。
- バイオマスの利活用という循環の輪に参画することによって、地域住民の環境保全への意識が向上し、さらなる取組へつながっていく。
- 農林漁業のこれまでの食料や木材の供給の役割に加えて、「エネルギーや素材の供給」という新たな役割が期待でき、また、健全で活力のある森林の育成を通じて産出される地域材の利用は、地球温暖化の防止のみならず、国土保全や水源のかん養など森林の有する多面的機能を維持増進することにつながる。
- 生ごみからのたい肥の製造等を契機に、農作物の小学校等への給食用食材、リサイクル教育・食育等への利用が始まり、農家の環境保全型農業への意欲の向上と地産地消による農作物の流通につながる。
- 都市部の小学校等の給食残さをたい肥化、農村部で野菜等の栽培に活用、野菜は都市部で販売するなど、バイオマスの利活用を通じた都市部と農村部の地域間の交流が生まれる。
- 事業系生ごみを焼却処理しないことにより、焼却処理量が削減され、焼却灰の処分場への埋立量が削減（延命化）され、事業系生ごみの資源循環型システム社会構築に貢献している。
- バイオガス発生量(450,000m³/年)から発電量を試算すると、年間56万3,000kwhが生産されており、光熱費のコスト削減効果が高い。

事業の課題・今後の取組

【課題】

- 分別排出の目的や有効性等について、住民理解を進めていく必要がある。
- 転入世帯への排出方法等の周知。
- 効率的な収集体制の確保。
- 処理施設の受入能力に見合う生ごみ等収集量の確保。
- バイオガス利用による電力供給は施設内に留まっており効率的な活用ができていない。

【今後の取組】

- 富山市では、エコタウン内にある近隣の施設へ燃料としてメタンガスの供給を行う予定である。
- 富山市では、リサイクル事業という先進的な事業会社であるという認識のもとで、運営の省力化や省エネなどの合理化を推進し、企業の持続的発展と資源循環型社会構築、温室効果ガス削減に今後とも取り組んでいくこととしている。

(2) 石川県加賀市

事業の概要

- 実施主体：女性協議会・各種女性団体連絡協議会、加賀市
- 実施地域：加賀市内一部地域（平成 21 年度時点で 2,500 世帯）
- 開始年度：平成 16 年

女性協議会では、昭和 57 年（1982 年）から家庭系廃食用油の回収に取り組んでおり、この取組のネットワークや経験の蓄積を背景として、家庭系生ごみのたい肥化運動を開始した。なお、当初の廃食用油回収は、柴山潟の汚染防止を目的としたものであった。

- 事業の目的
生ごみをたい肥化することにより、資源の有効利用と環境負荷の軽減を図る。

- 事業の内容

加賀市では、女性協議会による廃食用油の回収や生ごみのたい肥化運動などを支援するとともに、新たなバイオマス利活用に取り組むことを、平成 18 年度にバイオマスタウン構想としてとりまとめた。これにより、生ごみリサイクル事業を市の事業と位置付け平成 19 年度から可燃ごみの有料化とともに食品残さを車載型処理装置で処理をしてたい肥化する取組を開始している。

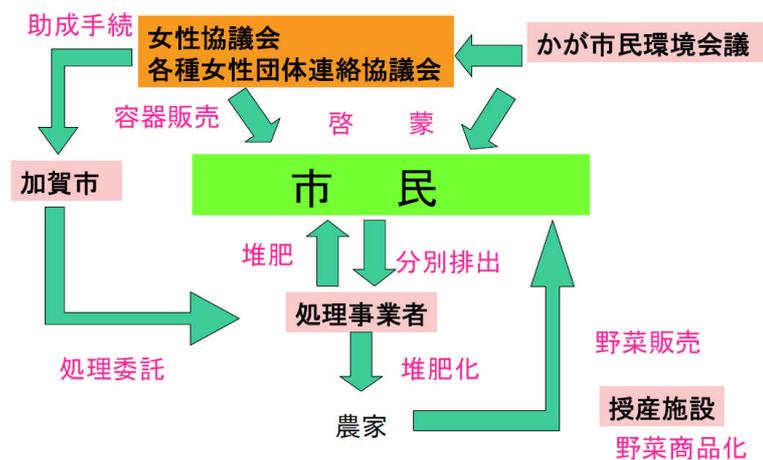
生ごみは、趣旨に賛同する小学校区単位で分別を行い、分別された生ごみは、処理装置付き収集車でおがくずと混合し、混合物を取組に賛同する農業グループ（なっば会）の農地のあぜに配布する。配布されたたい肥原料を各農家がたい肥化し利用している。

関係主体の役割

- 実施主体の役割

市では、地域利活用バイオマス交付金をリサイクル処理業者に助成し、収集システムや施設の整備を行っている。

一方、女性協議会は、市民に対して説明会を行うなど啓蒙活動を行うとともに、生ごみ分別容器の販売や、分別指導などを行っている。加賀市は、女性協議会に助成金を支給するとともに、処理業者に分別した生ごみの回収及び一次発酵を委託している。



■ 行政の支援

地域活用バイオマス交付金のリサイクル処理業者への助成、女性協議会の活動資金の助成を行っている。

■ 利用者等の費用負担状況

事業系一般廃棄物のうち厨芥類については、事業者から1kg当たり35円の処理費用で収集・処理しているが、これは従来の事業系生ごみの処理費用（焼却）である1kg当たり20円/kg（収集10円、処理10円）と比較して割高となっており、参画する企業の協力によって事業が成立している状況である。

取扱品目

■ 生ごみの分別区分

台所で発生する調理くず、食べ残し・残飯。ただし、魚、エビ・カニ、牛・豚・鳥等の骨を除く。

■ 生ごみの収集容器

水切り機能付き家庭用バケツ



■ 禁忌物

紙類、プラスチック類、割り箸、竹串、たばこの吸殻、貝殻、魚のあら等

事業規模

- 施設における分別対象物の処理実績
 生ごみ収集量（平成 19 年）
 家庭系生ごみ 77 t、学校給食 62 t、事業系生ごみ 195 t 合計 334 t
- 生成物量・生成物の利用方法
 生ごみともみ殻を混合した一次発酵物を、利用農家がたい肥として生成し、そのたい肥を利用して栽培した野菜を、地元スーパーにおいて、「加賀五菜」というブランド名で販売している。

処理リサイクルフロー

- 処理リサイクルフローは以下のとおりである。



(出所) 加賀市資料

事業の効果

- 平成 21 年度、取組の効果である一般廃棄物の排出量の減量化により、市全体の約 1 割の焼却処理を担う「山中美化センター」を停止、市内の一般廃棄物の全量焼却処分を「加賀美化センター」に一元化する方針となった。
- このことによる焼却処理過程で消費されるエネルギー使用量(電力及び助燃剤(A 重油))をはじめとするランニングコストである約 1 億円の全てが加賀市の財源として節約されることとなった。CO₂ 排出削減効果の観点からは、
 - ・ 電力消費削減分 : 814MWh/年×0.457 t-CO₂/MWh = 372.0 t-CO₂/年
 - ・ A 重油消費削減分 : 53.1453.14k リットル/年×2.6977kg-CO₂/リットル = 143.4 t-CO₂/年
 の合計約 515 t が削減されることとなる。

事業の課題・今後の取組

【課題】

- 可燃ごみ有料化により生ごみ分別量は増加したが、それに伴い不適切物の混入も増大している。
- 事業系生ごみをたい肥化する場合と、焼却する場合の処理費用の格差。
- 事業者の分別協力率を向上させる必要がある。

【今後の取組】

- 排出権売買等、市民の事業協力へのインセンティブの「見える化」について検討する。
- たい肥を使用した野菜の販売チャンネルの安定及びブランド化。
- 温泉旅館、九谷焼等との農商工連携の具現化。
- 取組のわは広がりつつあるが、まだ一部の地域に限定されているため、市内全域への普及を目指している。

(3) 長野県佐久市

事業の概要

- 実施主体：佐久市
- 実施地域：佐久市臼田地区（14,786人、5,785世帯）（平成21年10月現在）
- 開始年度：昭和53年
- 事業の目的

1973年に臼田町、佐久市、小諸市、軽井沢町など佐久平16市町村で組織する佐久広域行政組合で焼却施設を建設する予定であったが、公害の発生や野菜産地としてのイメージの低下などの理由から中止となった。一方で、化学肥料に依存した農業が行われる中で、土壌の地力低下が顕在化するようになったことから、農地への有機質還元を行うことによる地力の回復を目的として、たい肥生産センターを設置した。

- 事業の内容

市内の一般家庭や佐久総合病院、給食センター、飲食店等から排出される生ごみは、「佐久市たい肥生産センター」でたい肥原料として利用されており、JAライスセンターから排出されるもみ殻に、肥育牛農家から排出されるふん尿を加えて、完熟たい肥を作っている。また、一部は「佐久クリーンセンター」で可燃ごみと混焼され、熱源として利用されている。

関係主体の役割

- 実施主体の役割
 - ・ 家庭ごみ・資源物の分け方及び出し方を記載したごみ収集カレンダーの作成配布。
 - ・ ごみの収集事業者及びたい肥センターへ搬入する事業者に対する委託費用の支払い。
 - ・ たい肥生産センターの施設維持管理費用の支払い。
- 行政の支援
 - 収集運搬に係る費用（委託費用）を市が負担している。
- 利用者等の費用負担状況
 - 生ごみ専用袋は大10枚当たり165円、小10枚当たり110円で販売している。

取扱品目

- 生ごみの分別区分
 - 残飯、料理くずなどたい肥になるもの。
- 生ごみの収集容器
 - 水をよく切ってから新聞紙に包んで生ごみ専用の茶色い紙袋に入れて、氏名を記入して出す。4t車で市が委託した業者が回収、無記名のものは収集しない。

■ 禁忌物

- ・ チキンなど硬い骨、貝殻
- ・ プラスチック、ビニール等、たい肥化できない物

事業規模

■ 施設処理能力

13 t/日

■ 施設における分別対象物の処理実績

5 ~ 6 t/日

■ 生成物量・生成物の利用方法

生成したたい肥は、ばらで販売されている（6円/kg）。

処理リサイクルフロー

- 処理リサイクルフローは以下のとおりである。

家庭台所で生ごみとほかのごみを分別。水分をよく切り新聞紙に包んで専用袋に入れ、指定日にごみ集積所に出す。

委託された収集業者が、袋を回収してたい肥生産センターへ搬入する。

たい肥生産センターへ

たい肥生産センター内の流れ

生ごみ、畜糞を計量し受入 生ごみ・畜糞・もみ殻を破碎し合わせる 発酵槽内へ投入（約40日間発酵。） ふるい機で残さと分別 製品保管庫へ搬入 バラで販売（kg 6円/kgで販売）。

事業の効果

- たい肥生産センターに搬入した生ごみの量が、可燃ごみの減少分と考えられる。

事業の課題・今後の取組

【課題】

- たい肥化後、ふるい選別を行わないために異物が若干混入することがあった（たい肥の質自体は良好）ため、現在ではふるい選別を行い異物混入が解消されている。
- 農家の高齢化が進んでいることもあり、たい肥の需要は減少気味である。

(4) 長野県阿智村

事業の概要

- 実施主体：下伊那郡西部衛生施設組合
- 実施地域：下伊那郡西部（阿智村・平谷村：人口約 8,500 人）
- 開始年度：平成 12 年度
- 事業の目的
生ごみを利用した発電を行うことにより、資源の有効利用と環境負荷の軽減を図る。
- 事業の内容
下伊那郡西部では、平成 12 年 4 月から生ごみを高速メタン発酵処理し、発生したバイオガスをエネルギー源とした電力発電を行う「くり～んひる西部」が稼働している。
同施設は、し尿と浄化槽汚泥、生ごみを処理する汚泥再生センターで、一般家庭の生ごみだけでなく、旅館、病院、給食センター、スキー場等の事業系からの生ごみも廃棄物処理業者が収集し、受入れている。
搬入した生ごみは、破砕分別装置で生ごみとそれ以外に分別し、メタン発酵を行っている。発生したバイオガスにより発電を行っており、発電した電気は施設内に供給して利用している。

関係主体の役割

- 実施主体の役割
下伊那郡西部衛生施設組合では、阿智村・平谷村から委託を受け、一般家庭から排出された生ごみや、事業者から排出された食品廃棄物の処理・リサイクルを行っている。一般家庭から出る生ごみの収集費用を一部負担している。
- 行政の支援
汚泥再生処理センター総事業費 12 億 8,100 万円のうち、3 億 3,075 万円が国庫補助金となっている。
- 利用者等の費用負担状況
 - ・ 事業者：100%
 - ・ 一般家庭：一部（収集専用おけに貼る収入証紙：100 円/12 リットル、70 円/6 リットル）

取扱品目

- 生ごみの分別区分
残飯類（破砕機に不適なものを除く）

■ 生ごみの収集容器



(事業所)



(一般家庭)

■ 禁忌物

破砕機に不適なものを除く

(例) 甲殻類の甲羅や殻、とうもろこしの芯・たけのこの皮など

事業規模

■ 施設処理能力

処理能力 8 t/日

■ 施設における分別対象物の処理実績

- ・ 一般家庭からの生ごみ：平均 0.78 t/日 (週 1 回玄関先に出された物を収集車両が搬入)
- ・ 事業所からの食品廃棄物：平均 4.67 t/日 (委託業者が車両で搬入)

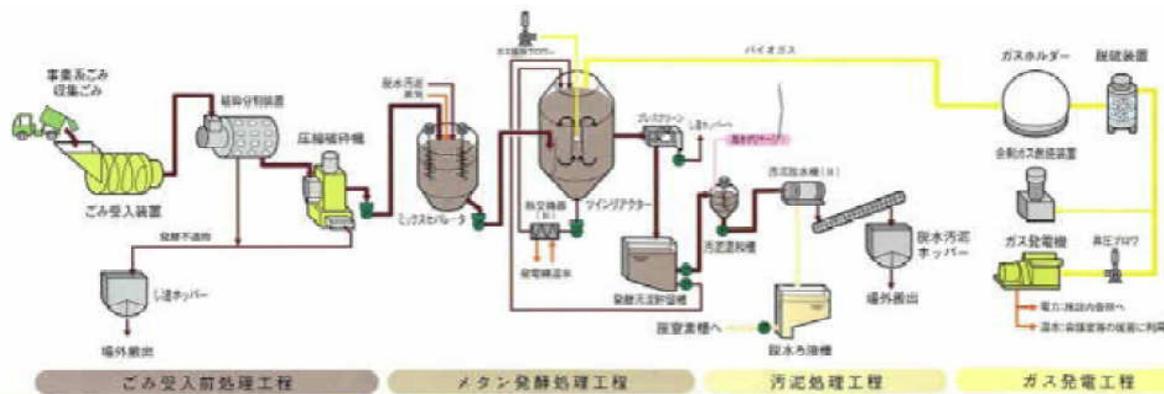
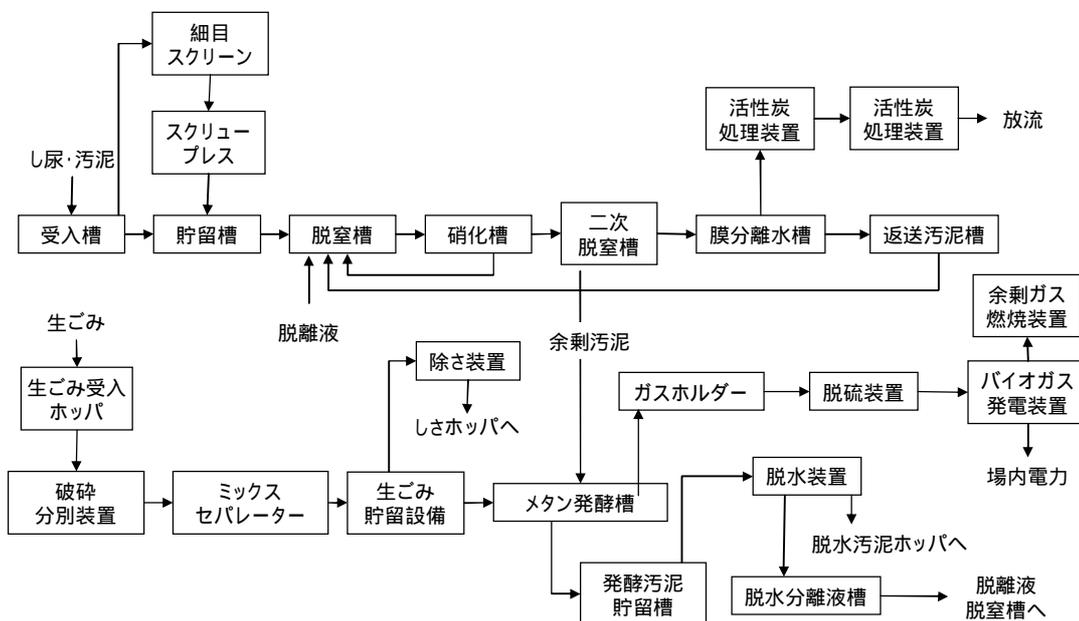
■ 生成物量・生成物の利用方法

発生したバイオガスにより発電を行っており、発電した電気は、施設内に供給して利用している (施設の年間使用電力の 26% に相当)。

なお、平成 16 年 11 月～平成 17 年 3 月のガス発生量は 344Nm³/日、発電量は 670kWh/日であった。

処理リサイクルフロー

- 処理リサイクルフローは以下のとおりである。



混入された異物

(提供：下伊那郡西部衛生施設組合)

事業の効果

- 同施設では、平成 11 年までは生ごみを焼却処理していたが、処理過程で発生するダイオキシン対策が求められ、同施設でダイオキシンを発生させることなく処理することにより、環境負荷の軽減を図ることができた。
- 施設の維持管理コストについては、バイオガスにより発生した電気を同施設で利用することにより、電気代から試算すると、年間 300 万円のコスト削減効果をも

たらしめている。

事業の課題・今後の取組

【課題】

- 現在の生ごみの搬入量は、同施設の処理能力の約7割のため、搬入量の拡大を図る必要がある。
- 破碎分別装置によって生ごみと異物の分別を行っているが、まだまだ異物の混入があり、対象地域・事業所等への生ごみ分別の周知徹底が必要である。
- いち早く事業に取り組んだため、現在使用している設備は旧式のものであり効率が悪い。また、現状のまま使い続けた場合には、トラブルが発生し費用が掛かる可能性がある。このため、設備の改善を検討しているものの、改善に伴う新たな費用や業務が発生するため、慎重に検討を行っている最中である。

(5) 岐阜県岐阜市

事業の概要

- 実施主体：環境浄化を進める会岐阜、岐阜市
- 実施地域：岐阜市内7地区1団体
- 開始年度：平成11年度
- 事業の目的

岐阜市では、コンポスト・ボカシ・電気式家庭用生ごみ処理機の使用による家庭での生ごみのリサイクルを推進してきたが、「たい肥の活用用地がない」「市民意識だけでは長続きしない」「個人でやるのには手間がかかる」等の理由により、家庭での自己処理に依存する方法には限界があり、新たな生ごみたい肥化システムの構築を目指して、平成11年度から「生ごみ堆肥化モデル事業」に着手した。（平成14年度からは「生ごみ堆肥化推進事業」）

- 事業の内容

環境浄化を進める会岐阜が、岐阜県岐阜市から委託を受け、市のごみ処理施設「掛洞プラント」の一角で事業を実施しており、全市的に取り組めるかどうかの事業性を検証するため、試験的に生ごみの分別収集からたい肥化までを行っている。

岐阜市内7地区1団体が生ごみたい肥化推進事業に参加しており、平成19年度は約115tの生ごみを23tのたい肥にしている。この事業は今年10年目になる。

生ごみ回収には生分解性処理袋を使用し、市が委託したNPO法人（環境浄化を進める会岐阜）が軽トラックで収集し、粉砕機で粉砕後、生ごみ発酵装置で30日かけて発酵させる。更に30日程度再発酵させて水分30パーセントのたい肥とする。

関係主体の役割

- 実施主体の役割

平成4年からボカシ（生ごみ発酵促進材）を利用して生ごみを家庭で資源化する市民運動を行ってきた。また当時から、生ごみの減量・資源化を課題としている市と協力して、市内の婦人会などを対象に説明会を行っていた。

平成11年には、特定非営利活動法人として岐阜県から認証を受け、同年、岐阜市が行う「生ごみたい肥化モデル事業」（平成14年度から「生ごみたい肥化推進事業」と名称変更）の業務を受託し、岐阜市内5地区1団体の538世帯でスタートした。事業開始から10年目を迎えた平成20年度は、市内7地区1団体の1,233世帯まで拡大している。

回収の際にペール容器に伝言メモを貼り付け、参加者へ水切りや異物除去の徹底をお願いしている。

- 行政の支援

岐阜市が環境浄化を進める会岐阜に事業を委託

- 利用者等の費用負担状況
特になし

取扱品目

- 生ごみの分別区分
一般的な生ごみ
- 生ごみの収集容器
生分解性処理袋を使い、各家庭で1週間分の生ごみを密閉容器の中に保管（6～9月のみボカシ配布）し、5～8世帯ごとに設けられたごみ集積所（約150か所）に設置してあるペール容器に入れている。
- 禁忌物
金属やスポンジ類

事業規模

- 施設処理能力
処理能力約800kg/日
- 施設における分別対象物の処理実績

年 度	参加世帯数	生ごみ収集量 (t)	委託料 (千円)	処理料 (千円/t)
平成11年度	522	75	16,000	213
平成12年度	996	124	32,529	262
平成13年度	1,015	124	27,112	219
平成14年度	1,012	116	25,232	218
平成15年度	1,024	118	20,164	171
平成16年度	1,016	108	21,286	197
平成17年度	1,048	115	18,595	162
平成18年度	1,169	120	22,372	186

平成19年度は約115tの生ごみを23tのたい肥にしている。

- 生成物量・生成物の利用方法
生ごみをリサイクルしてできたたい肥は、実証農場で利用して有機野菜を栽培し、事業参加者へ還元することにより「食の循環」を実現している。また、平成4年以降毎年、市庁舎前に生ごみたい肥を利用して育てた花(チューリップ・ユリなど)や野菜(ミニトマト・キュウリなど)のプランターを展示することにより、市民に生ごみの減量・リサイクルを呼びかけている。

処理リサイクルフロー

- 処理リサイクルフローは以下のとおりである。

【分別】

事業参加者には、生分解性処理袋・密閉バケツ・ボカシ・ペール容器(5～8軒ごと一つ)を配布する。(6～9月のみボカシ配布)



【収集】

ごみ集積所にペール容器を設置し、各家庭から生ごみを持ち寄る。



【運搬】

市内7地区、約1,000世帯の一般家庭から出される生ごみをNPOが週1回収集する。



【破碎機】

生分解性の処理袋のまま破碎機へ投入する。微生物の取付き面積拡大と水分分離の前処理を行う。



【乾燥機】.

熱源を利用した脱水装置付乾燥機に投入し 10 時間位で水分を 40%前後取り除き、併せて熱による滅菌処理を行う。



【一次発酵槽】

通性嫌気性菌から好気性菌による分解の移行により易分解有機物の処理を行う。



【二次発酵槽】

好気性菌による分解のピークを迎え大雑把な難分解有機物の処理を行う。



【三次発酵槽】

好気性菌が主役となって後熟期間として処理を行う。



【たい肥完成】

一次～三次までの発酵期間は 90 日。



【実証農場】

生成されたたい肥は研究資材として NPO の実証農場で使用する(収穫は事業参加者)。



(出所) 岐阜市役所 HP

事業の効果

- 平成 18 年度の生ごみ回収率(協力率)は、77.6%となっている。
- 完成たい肥は、週末や祝日に開催される野菜市場に出品している人達に優先で配布しているが、すぐになくなるほどの人気である。また、できた生ごみたい肥で作ったジャガイモやタマネギ、大根などを各家庭に数個ずつ配布して参加者に還元したり、市役所などの玄関に、チューリップやユリ、トマトなどをプランター栽培したものを継続的に飾っている。
- 処理施設から生じる水分や排気などを配管を通じて市の焼却炉に排出し、炉の消臭に役立てている。
- 可燃ごみの減少(一世帯当たり 1 日 610g が 300g に)

事業の課題・今後の取組

【課題】

- 生ごみを分別排出する市民の確保、生成品の利用。
- 100%行政負担となっているコストを、市民に負担してもらう。
- 実施世帯数が少なければ、可燃ごみとして燃やしてしまった方が、コストが抑えられる。

【今後の取組】

- 平成 16 年に掲げた、10,000 世帯での事業実施を目指している。

(6) 岐阜県多治見市

事業の概要

- 実施主体：多治見市
- 実施地域：多治見市池田南地区 140 世帯
- 開始年度：平成 18 年度
- 事業の目的

多治見市循環型社会システム構想の第 2 段階（B 段階）の達成に向け、ごみ減量に努めるとともに地球温暖化防止に資するため、各家庭から発生する生ごみを分別し、たい肥化することにより、農地等にたい肥を還元し、ひいては生産された作物等も循環できるような社会を作るとともに、生ごみの減量化を図ることを目的として、生ごみたい肥化事業を実施。

■ 事業の内容

- ・ 生ごみ単独収集モデル事業：
 - 各家庭の生ごみをボカシ容器に溜め、週 2 回（火・金）ごみ集積所に設置した生ごみ専用の回収容器に投入、それを収集業者が回収したい肥化センターでもみ殻等と混合し、約 2 か月間熟成させたい肥化。（対象 100 世帯）
- ・ 集合住宅での生ごみ堆肥化モデル事業：
 - 市営住宅に業務用生ごみ処理装置を設置し、市営住宅居住者が共同で生ごみをたい肥化。（対象 40 世帯）
- ・ 学校給食残さの回収：
 - 収集業者が、毎日、市内の幼稚園、小中学校の給食センターへ収集に行き、生ごみが入ったバケツをカートで回収し、たい肥化センターへ運搬する。

関係主体の役割

- 実施主体の役割
 - ・ 生ごみの資源化
 - ・ 有機資源を循環利用した農業の推進
- 行政の支援
 - ・ 名称：バイオマスの環づくり交付金
 - ・ 所管：農林水産省
 - ・ 金額：27,409 千円
- 利用者等の費用負担状況
 - 特になし

取扱品目

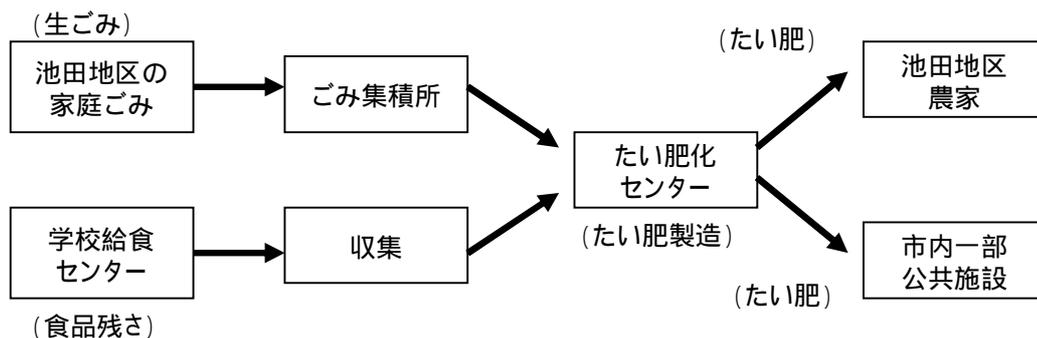
- 生ごみの分別区分
池田南地区の家庭から排出された生ごみ、学校給食や市民病院で発生する食品残さ（食べ残しを含む）
- 生ごみの収集容器
ごみ集積所に設置した生ごみ専用の回収容器
- 禁忌物
固いもの（処理不可能なものが混入していた場合は回覧等で周知する）

事業規模

- 施設処理能力
 - ・ 家庭から排出する生ごみ（135世帯）：0.1 t/日（35 t/年）
 - ・ 学校給食調理場等で発生する食品残さ：0.9 t/日（215 t/年）
- 施設における分別対象物の処理実績
平成18年度：45.135 t 平成19年度：87.50 t 平成20年度：69.876 t
- 生成物量・生成物の利用方法
生産されたたい肥は、主に池田南地区の農地に還元する。たい肥化の主材料である食品残さは水分含有量が多いため、水分調整用の副資材が必要となり、もみ殻・稲わら・木材チップ等の未利用バイオマスで対応することになる。

処理リサイクルフロー

- 処理リサイクルフローは以下のとおりである。



家庭ごみ、学校給食で発生する残さは、回収ルートは異なるものの、すべてたい肥化センターに運ばれ、たい肥化される。

事業の効果

- センターで生産されるたい肥は、地区内の農地に還元され、安心・安全な農産物の生産が可能になる。この農産物が直売所や学校給食に提供されることで、地産地消が推進され、食育教育にもつながる。
- 全量焼却からたい肥化への転換は、二酸化炭素の発生量を大きく抑えることができ、温暖化防止に寄与する。
- 施設の管理運営や利活用の中で、この地区の住民の交流と協働が進み、地域の活性化に寄与するとともに、新たな雇用の創出も期待できる。
- 生産されたたい肥は、地区内の農地に還元され、安全・安心な農産物の生産が可能。
- たい肥化プラントからは、投入する副資材の性状によっては、熟成の過程で残さが出る可能性があるが、すべてを「もどしたたい肥」として再利用できるので、施設外に残さが出ることはない。

事業の課題・今後の取組

【課題】

- 生ごみ収集量の向上。
- 安定したたい肥の生産及び有効活用。

(7) 愛知県名古屋市(平成21年1月末で終了)

事業の概要

- 実施主体：名古屋市
- 実施地域：名古屋市南区の2学区(道徳と菊住、計7,400世帯)
- 開始年度：平成13年度～平成21年1月末で終了
- 事業の目的

平成11年に「ごみ非常事態宣言」を出し、政令指定都市で初めて容器包装の分別を始めるなど、分別を細分化してごみ減量を進めてきたが、可燃、不燃を合わせた市の年間ごみ量は平成12年度以降、減り方は頭打ちとなっている。

家庭の可燃ごみのうち約4割を占める生ごみを、可燃ごみとして焼却処分するのではなく資源化することにより、市全体のごみを大幅に減らすことができるため、生ごみ分別を全市に拡大していくために、モデル事業を実施。

- 事業の内容

平成13年度から「生ごみ資源化事業」の一環で、「生ごみたい肥化モデル事業」を同市千種区、南区道徳学区の200世帯(千種区150世帯、道徳学区50世帯)を開始した。平成16年度には「生ごみ分別収集・資源化事業」として南区の2学区約7,400世帯を対象を拡大し実施した。回収された生ごみは、民間施設でたい肥化された。

関係主体の役割

- 実施主体の役割
モデル地区の住人に対し、生ごみ専用バケツ、生ごみ専用袋(月10枚配布)、木材チップ(細かくしたかんなくず)の水分調整材を約1kgで毎月支給。
- 行政の支援有無
100%名古屋市の予算
- 利用者等の費用負担状況
特になし

取扱い品目

- 生ごみの分別区分
一般家庭生ごみ
- 生ごみの収集容器
家庭で、水分調整材と生ごみをサンドイッチ状にし、回収日にビニール袋に入れ、週2回可燃ごみの収集日と同じ日に専用の袋に入れて出す。
- 禁忌物
たい肥化しにくいもの(大きい骨等)

事業規模

- 施設処理能力
6 t/日
- 施設における分別対象物の処理実績
生ごみ回収量：728 t（平成 17 年度）
- 生成物量・生成物の利用方法
生成されたたい肥は、最大で約 150 t 分（ナゴヤドーム 2 個分の畑に使える量）に相当し、民間の肥料会社をととして販売されていた。

処理リサイクルフロー

- 可燃ごみと同じごみ集積所に出された生ごみ専用袋を、収集車が分けて回収する。

事業の効果

- 可燃ごみの減少
- 分別マナーの向上

事業の課題

- 当初は「数年で全市拡大」する方針だったが、悪臭を防ぐために生ごみと一緒に袋に入れる「水分調整剤」（木材チップ）を、町内会などを通じて配るため手間がかかること、処理費が可燃ごみの倍近い 1 キロ当たり 113 円かかること等の問題が生じたため、消臭効果のある専用袋の使用や、野菜くず限定での収集など対応策を試みたが、悪臭や腐敗、経費上の課題を解決できなかった。このため、生ごみの分別収集の全市拡大を断念し、市内 2 学区での試験的な収集も 21 年 1 月末で打ち切り、ほかの学区と同じように可燃ごみとして収集し、焼却処分を行っている。
- 実験を通じては、以下の課題が挙がった。
 - 生ごみの腐敗防止のための水分調整剤として、木材チップを大量に使用するが、これがかえって生ごみの増大につながってしまう。
 - 経費面や、市民の負担面からみて、現在の方法でほかの地域に拡大することは困難と考えられる。生ごみ分別収集を行うためには、市民の手間、収集作業の両面からみて、より負担が少なく一般化しやすい方法へ工夫することが必要である。
 - 生成されたたい肥の家庭菜園による利用や地産地消の促進など、資源循環の形成についても留意が必要である。
 - 生ごみ資源化工場から出される悪臭・害虫への対策が必要である。

- 名古屋市には農地はほとんどなく農家などたい肥の受入先がない状態であり、地域循環できていないため、民間と提携し燃料電池の原料などへの転用を計画している。
- 実験終了の主な理由は、以下のとおりである。
 - 現行の生ごみ焼却より処理費が高いため、焼却したほうが安い。
 - コミュニティに多大な負担がかかる（道徳・菊住地区は比較的熱心な地域であった）。
 - 悪臭・腐敗面で改善ができなかった。
 - 分別収集の経費がかさむ。
 - たい肥を作っても農家が引き受ける見通しが立たない。

愛知県名古屋市におけるたい肥化の取組は、様々な課題への対応が困難であり、全市への拡大が難しいとの判断で断念し、市内2学区での試験的な収集も平成21年1月末で打ち切っているが、今後の参考とするため、ほかの事例と同様に整理を行った。

（8）中部地方環境事務所管内における取組事例分析

上記で取り上げた、中部地方環境事務所管内における生ごみ再資源化の先進的な取組事例より、生ごみの再資源化方法や分別回収方法、関係者の役割、事業の効果と事業を実施する上での課題について、分析を行った。

生ごみの再資源化方法

富山市、阿智村の2事例ではバイオガス化、ほか5事例ではたい肥化による再資源化であった。バイオガス化は比較的収集人口・世帯が多く、たい肥化は少ない傾向にある。

生ごみの分別回収方法

バケツによる分別回収を行っている事例が多かったものの、生ごみ専用袋による回収も2事例みられた。また、収集対象人口や世帯による違いは見られなかった。

バケツによる分別回収では、1事例を除いて各家庭で分別された生ごみを、指定日にごみ集積所にある生ごみ回収容器に排出するルールとなっている（1事例では、バケツをごみ集積所に置き回収する方法をとっている）。一方、生ごみ専用袋による分別回収を行っている事例では、指定日にごみ集積所に排出する方法であった。

関係者の役割

実施主体が行政単独の場合や NPO などとの共同実施の場合は、市が 100%事業費を負担している事例が多くみられた。また、助成金や交付金を利用している事例もあった。

一方、利用者等の費用負担は、事業者の場合 100%負担しているものの、一般家庭の場合、費用負担を求めている事例が多かった。これは、モデル事業として行っている場合において、費用負担を求めているためである。

事業の効果

事業の効果は、バイオガス化、たい肥化ともに、可燃ごみの削減やこれに伴う環境負荷削減、地球温暖化防止効果などが挙げられている。

また、バイオガス化では、発生したガスを電気や熱に利用することによるコスト削減が、たい肥化では、生成物であるたい肥を地域へ還元することによる様々な効果が認識されている。

先進的な事業の実施主体が挙げたバイオガス化、たい肥化の主な効果は以下のとおりである。

【バイオガス化】

- バイオガスにより発生した電気や熱を利用することによる、光熱費のコスト削減。
- ごみ焼却量の削減とそれによるダイオキシン発生量の削減。
- 焼却灰の処分場への埋立量が削減されることにより、処分場の延命が図れる。
- バイオマス利用による新たな産業の創出により、雇用の創出が期待できる。
- 循環型社会の形成促進による、地域住民の環境意識向上。
- 地球温暖化防止効果。

【たい肥化】

- 一般廃棄物の排出量削減を受けて、焼却施設の一元化によるコスト削減、CO₂排出削減。
- ごみ焼却量の削減。
- CO₂排出削減による温暖化防止効果。
- 施設の管理運営や利活用の中で、地区の住民の交流と協働が進み、地域の活性化に寄与するとともに、新たな雇用の創出も期待できる。
- 生産されたたい肥が地区内の農地に還元されることにより、安全・安心な農産物の生産が可能になり、地産地消や食育も促進される。

事業を実施する上での課題

事業を実施する上での課題としては、バイオガス化、たい肥化ともに、収集体制の効率化や生ごみの収集量の確保、分別方法・排出方法の周知徹底、生ごみへの異物混入などが挙げられている。収集対象世帯や収集量が少ない場合では、処理量の確保や採算性が課題となっている。

また、バイオガス化では電力の効率的な活用が、たい肥化では生成物であるたい肥の需要確保などが挙げられている。

バイオガス化、たい肥化の主な課題は以下のとおりである。

【バイオガス化】

- 分別排出の目的や有効性等の住民理解の促進
- 転入世帯への排出方法等の周知
- 効率的な収集体制の確保
- バイオガス利用による電力の効率的な活用
- 生ごみの搬入量が施設の処理能力に達していないため、生ごみの収集量を確保し搬入量の拡大を図る必要がある。
- 生ごみに異物が混入しており、機械の故障にもつながっているため、対象地域や事業所等に対して生ごみ分別の周知徹底を図る必要がある。

【たい肥化】

- 取組が一部地域に限定されている。
- 可燃ごみ有料化により生ごみ分別量は増加したものの、異物混入も増加している。
- 生ごみ分別回収への協力を後押しできるような見える形でのインセンティブが必要である。
- 生成されたたい肥を使用して生産された野菜の販売チャンネルの安定及びブランド化。
- 事業系生ごみの場合、たい肥化と焼却処理では費用に格差がある。
- 事業者の分別協力。
- たい肥需要の減少。
- 事業実施主体や財源、事業の採算性等の課題がある。
- 自治体が 100%費用を負担しているため、今後市民に対して費用負担を求める必要がある。
- 実施世帯数が少ない場合、可燃ごみとして焼却した方がコストが低い。
- 生ごみ収集量の向上。
- 安定したたい肥の生産及び有効活用。

名古屋市では、生ごみ分別回収を断念することになったが、その理由としては、生ごみ分別収集によるコストの増大や臭い対策、たい肥の有効利用先の確保、生ごみ分別に係る住民負担の増大などが挙げられている。これらの理由の一部は、現在取組を継続している事例においても重要な課題となっており、また取組を拡大していく際に問題となる可能性が高い事項である。取組を行う地域の特性を十分考慮した上で、課題を一つ一つ解決していくために、そのほかの事例についても検証し課題解決のための方策を検討すべきであると考えられる。

2. モデル地域における調査・分析

2.1 調査・分析方法の設定

(1) 調査の目的

本調査では、地域循環圏の構築に向けた検討に資するデータを把握することを目的として、モデル地域において分別排出・回収された生ごみの計量、組成分析及び成分分析を行った。また、これらの計量に協力いただく市民へのアンケート調査を実施し、市民の生ごみ分別に対する意向調査を行った。モデル地域は、三重県伊勢市の協力の下、市内の上久保地区（約700世帯）を設定した。

(2) 生ごみの計量・組成・成分分析

モデル世帯（約700世帯）の生ごみについて、以下の手順に沿って、計量、組成分析、成分分析を行った。

市民による生ごみの分別排出

上久保地区の全世帯に対して、下図に示す水切り内バケツ付きの生ごみ分別用バケツを配布し、同バケツを使った生ごみの分別排出を依頼した。

市民に対する生ごみ分別の依頼には、町内会を通じて、説明会を開催するとともに、生ごみ分別に関する資料を作成し、生ごみ分別実験に関する情報提供、協力依頼を行った。



図 市民に配布した水切り機能付きバケツとごみ集積所に設置された回収バケツ

また、収集は、下図に示されたごみ集積所（赤丸のポイント）に 50 リットルの蓋付きポリバケツを必要数（計 66 個）設置し、市民が、それぞれ、配布した生ごみバケツから、ごみ集積所のポリバケツに移し替える方式を採用した。

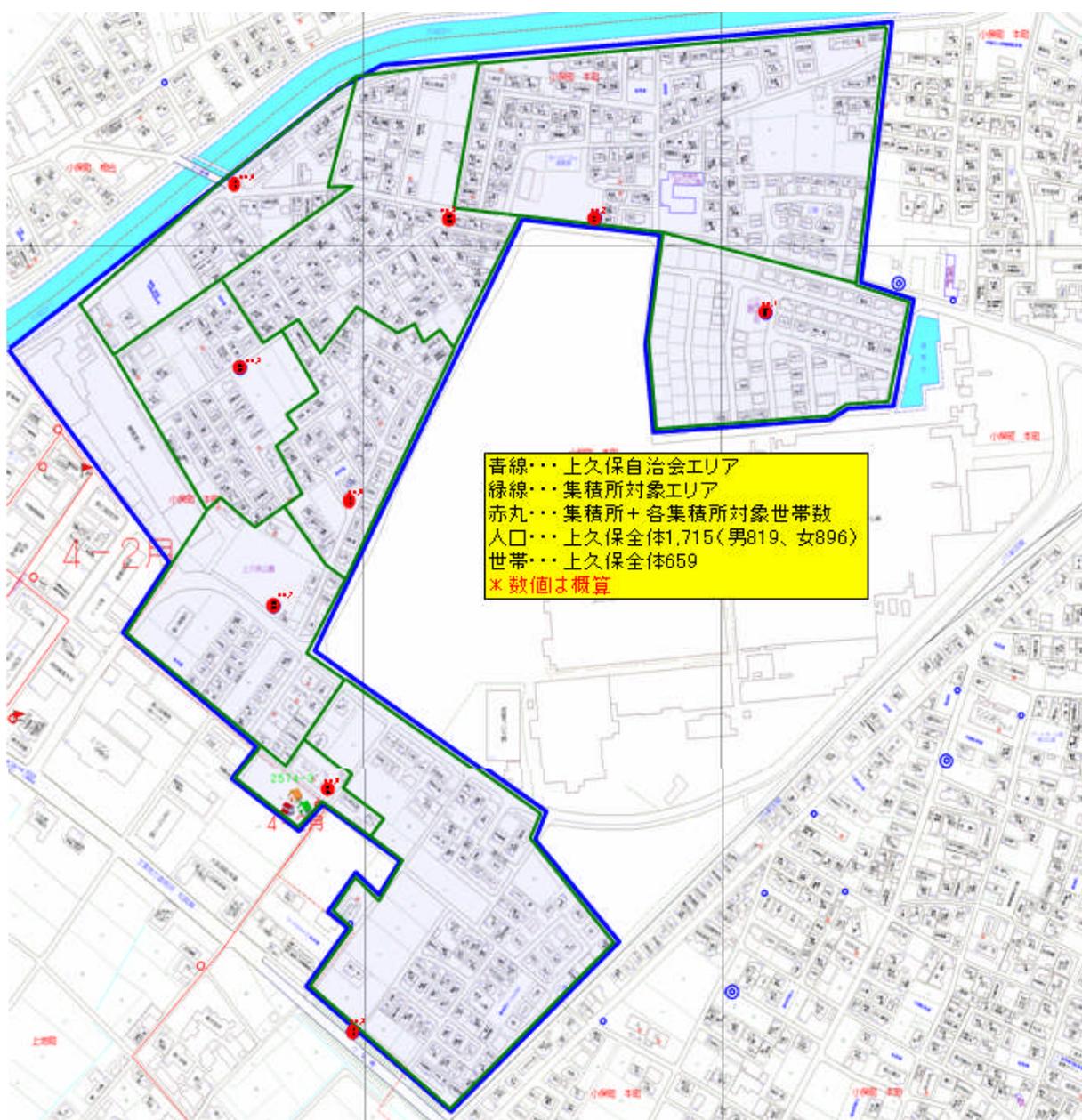


図 モデル地区の全体像・ごみ集積所ポイント

分別生ごみの計量

回収した分別生ごみについて、重量と容積の計測をした。重量は、デジタルばかりを用いて 10g 単位で計量し、容積は、目視により、又は計測器を用いて計測した。

分別生ごみの組成分析

排出された生ごみを以下に示す 51 の組成に区分し、その区分ごとに計量を行った。なお、組成分析については、生ごみ全量ではなく、ランダムサンプリングにより、ごみ集積所のポリバケツを 10 個程度抽出し、130kg 程度のサンプルを対象に実施した。

表 生ごみの組成分析区分

大分類	番号、内容		
厨芥類	1. 動物性厨芥類（肉）		
	2. 動物性厨芥類（魚介）		
	3. 植物性厨芥類（野菜、芋、豆類、果物、昆布）		
	4. 骨・貝殻・えびやカニの殻（分類対象）		
	5. 卵の殻（生卵、ゆで卵がまるごとでた場合は、手つかずとして 84.又は 94.に分類）		
	6. 菓子、パン、麺類、寒天、米類（ご飯粒 = かたまって排出されている場合 混合は 10.その他）		
	7. 嗜好飲料かす（コーヒー、茶殻） コーヒー・茶殻 = かたまって排出されている場合 混合は 10.その他		
	8. 手つかず食品（1/2 以上残） ペットフード除く 加工食品は原料の主な食材で分類		
	パッケージ 無しの 手つかず食品	81. 動物性厨芥類（肉）	
		82. 動物性厨芥類（魚介）	
		83. 植物性厨芥類（野菜、芋、豆類、果物、昆布）	
		84. 卵（生卵、ゆで卵、目玉焼き等）	
		85. 菓子、パン、麺、米	
		87. 乳製品（チーズ等）	
	容器・袋入りの食品及び コーヒーフィルター等が付着したままの食品 （ティーバッグ等を含む）	手つかず食品 （内容物が 5 割以上残ったもの）	91. 動物性厨芥類（肉）
			92. 動物性厨芥類（魚介）
			93. 植物性厨芥類（野菜、芋、豆類、果物、昆布）
			94. 卵（生卵、ゆで卵等）
			95. 菓子、パン、麺、米
			96. 嗜好飲料（緑茶・紅茶の葉、コーヒーの豆・粉等）
			97. 乳製品（牛乳、ヨーグルト、バター、チーズ等）
98. ジュース・調味料等（容器に入った液体等を含む）			
手つかず食品以外 （内容物の 1 割～5 割未満が残ったもの。 1 割未満のものは、内容物を出さずに、21 以降の番号に分類）		101. 動物性厨芥類（肉）	
		102. 動物性厨芥類（魚介）	
		103. 植物性厨芥類（野菜、芋、豆類、果物、昆布）	
		104. 卵（生卵、ゆで卵等）	
		105. 菓子、パン、麺、米	
		106. 嗜好飲料（緑茶・紅茶の葉、コーヒーの豆・粉等）	
107. 乳製品（牛乳、ヨーグルト、バター、チーズ等）			
108. ジュース・調味料等（容器に入った液体等を含む）			
109. プラ袋等に入っている分類不能の生ごみ			
10. その他（分類不能） めか等も含む			
11. 水分（バケツの底にたまった水分）			
プラスチック類	21. プラスチック製容器包装（サービス業等の法対象外、ラップも含める。アルミ蒸着含む。） 汁吸い取りシートも含む		
	22. その他雑プラ（商品、使い捨て商品）		

紙類	23. 生ごみを包んでいた新聞紙等 最初に分けておく
	24. 紙パック
	25. 紙おむつ(パンツ型、尿取りパッド型。大人用子供用を分けない)
	26. その他雑紙(ちり紙、キッチンペーパー、ダイレクトメール、レシート及び、分類不能な紙等)
繊維類	27. 繊維類
ゴム・皮革類	28. ゴム・皮革類
ガラス類	29. ガラス類
金属類	30. 金属類
木片類	31. 楊枝、串、割り箸、アイスクャンディー、マッチの軸等棒状の物
	32. その他の木片(そば殻等含む)
草木類	33. 草木
その他	34. 煙草の吸い殻
	35. その他不燃(中身の残った薬、猫の砂)
	36. その他可燃(犬の糞等含む 新聞紙や小袋は外さないで良い)
	37. 有害化学製品 → 個別に把握し、別紙に形状、素材、成分等を記入する
	38. 混合ごみ(袋に入った紙類やプラスチック類の家庭ごみが、そのまま収集用バケツに入っている場合。→ 分類せずそのまま計量。)

厨芥(ちゅうかい)とは、台所から発生する野菜のくずや、食べ物の残りのことである。

ここで、生ごみは、バイオガス発生量の推計が可能なように、動物性厨芥、植物性厨芥等、細かく分類した。また、飼料化については、BSE問題により牛由来の原料は使用できないことから、動物性厨芥を魚介と肉類に区分した。加えて、生ごみの有効利用とともに、食品ロスの発生抑制対策を考えることも重要であることから、食品ロス(手を付けられないまま捨てられた食品)についても区分した。

分別生ごみの成分分析

収集した生ごみの再生利用手法を考えると、エネルギー利用であるバイオガス化や炭化では、その生成物の熱量等に、生ごみの成分の詳細は影響しないと考えられる。例えば、バイオガス化の場合は、生ごみの発生量が把握できれば、単位ガス発生量は、例えば、NEDO北海道支部『北海道バイオガスエネルギー利用ガイド』では、 $150\text{Nm}^3/\text{t}$ と示されており、生ごみの内容による大きな差はないと考えられる。また、炭化については、導入する場合は、対象ごみは生ごみではなく、生ごみを含んだ可燃ごみであり、生ごみの成分は、可燃ごみの炭化物の品質には大きく影響しない。

これらに比べ、飼料化やたい肥化では生ごみの栄養成分や、有害物質の含有量が重要な要素となる。さらに、飼料化では牛由来の原料は使用できないことになっており、肥料では、塩分が多いと植物が水分や栄養分を吸収できなくなる障害を起す可能性があり、油分が多いと分解プロセスで発生する脂肪酸が作物の生育の障害になる可能性がある。

今回のモデル実験では、分別する生ごみから肉・骨類を除く指示はしておらず、また、悪臭やハエ対策として新聞紙を入れることを認めていたため、たい肥化の品質基準との比較を行うために、以下の成分分析項目の測定を行った。

なお、これら項目の測定は、約3kg程度の生ごみを、全体量から縮分し、測定試料として採取し、分析機関において実施したものである。

表 生ごみの成分分析項目及び分析方法

分析項目	分析方法
水分	昭和52年11月4日付 環境整備第95号 別紙2 - 2
pH	肥料分析法 3.3.1 ガラス電極法
電気伝導度	肥料分析法 3.4.1 電気伝導率計法
全炭素	堆肥等有機物分析法 .3.(1)A 乾式燃焼法
全窒素	堆肥等有機物分析法 .3.(1)A 乾式燃焼法
全リン酸P ₂ O ₅	堆肥等有機物分析法 .1.(6)バナドモリブデン酸法
全カリウム K ₂ O	堆肥等有機物分析法 .1.(7)準拠 原子吸光法
塩素	肥料分析法 5.5.1 硝酸銀法
粗脂肪	ジエチルエーテル抽出法
ヒ素化合物	水酸化物発生原子吸光光度法
カドミウム化合物	電気加熱原子吸光光度法
水銀化合物	還元気化原子吸光光度法
C/N比	全炭素、全窒素より計算

生ごみの分別排出、計量、組成分析、成分分析の流れは以下のとおりである。重量、容積の計量は、5週間の調査期間中10回実施し、組成分析は5回、成分分析は2回実施した。生ごみの組成分析は、季節による変動は大きいですが、短期間に実施する場合、変動は小さいため、回数は5回に抑え、分類項目を多くすることとした。また、生ごみの組成の変動が少ないと考えられる上、袋回収ではなく、バケツ回収であるため、異物の混入が少ないと考えられることから、成分分析については、2回の調査で、調査の目的に資する調査結果が得られると判断した。

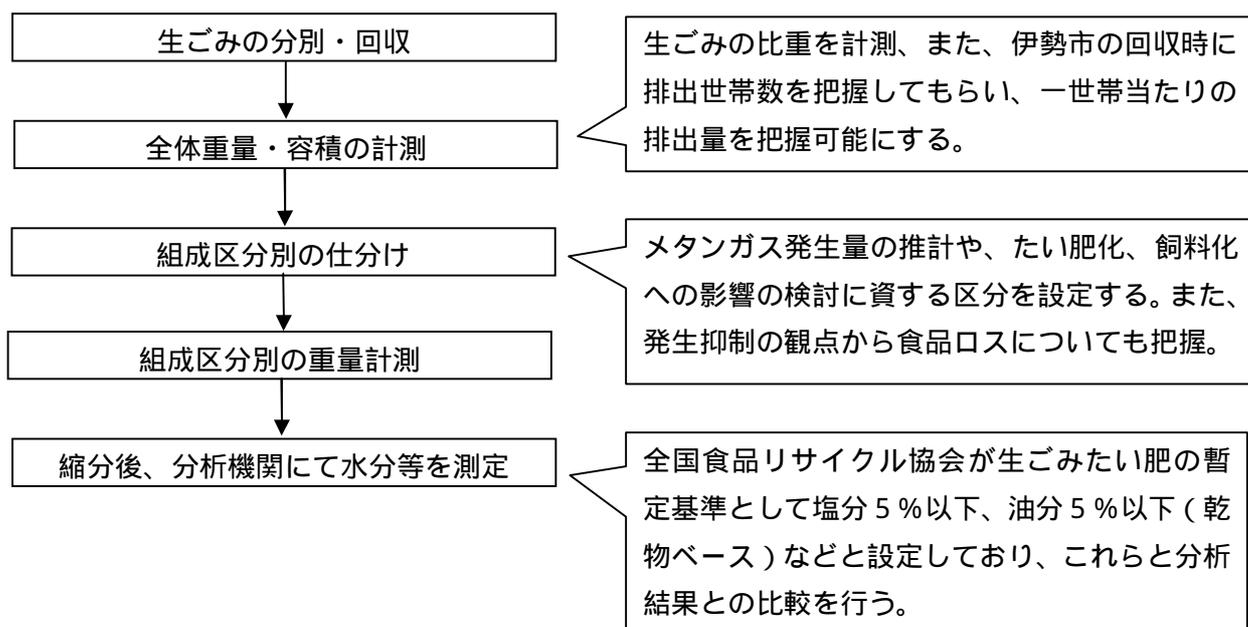


図 生ごみの分別排出、計量、組成分析、成分分析のフロー

(3) 住民の協力度等の分析・評価

組成分析結果や、モデル地域世帯へのアンケート調査により、住民の協力度等の分析・評価を行った。

協力世帯へのアンケート調査

上久保地区の住民には、生ごみの分別方法などの説明チラシとともに、アンケート票を配布し、生ごみ分別に対する協力意向や、協力意向の根拠、分別困難物などの情報把握を行った。

協力世帯の分別参加率、分別実施率などの推計

上記のアンケート調査結果のほか、ごみの計量・組成分析結果と、伊勢市において別途実施した可燃ごみの組成分析結果を基に、協力世帯の分別参加率や、分別実施率の推計を行った。

モデル地域の生ごみの分別回収から組成分析作業の流れと、住民の協力度を把握するために実施する家庭ごみや生ごみ等の排出者へのアンケート調査及び家庭ごみや生ごみ等の組成分析調査の関係は以下のとおりである。

<モデル地区での作業・調査>

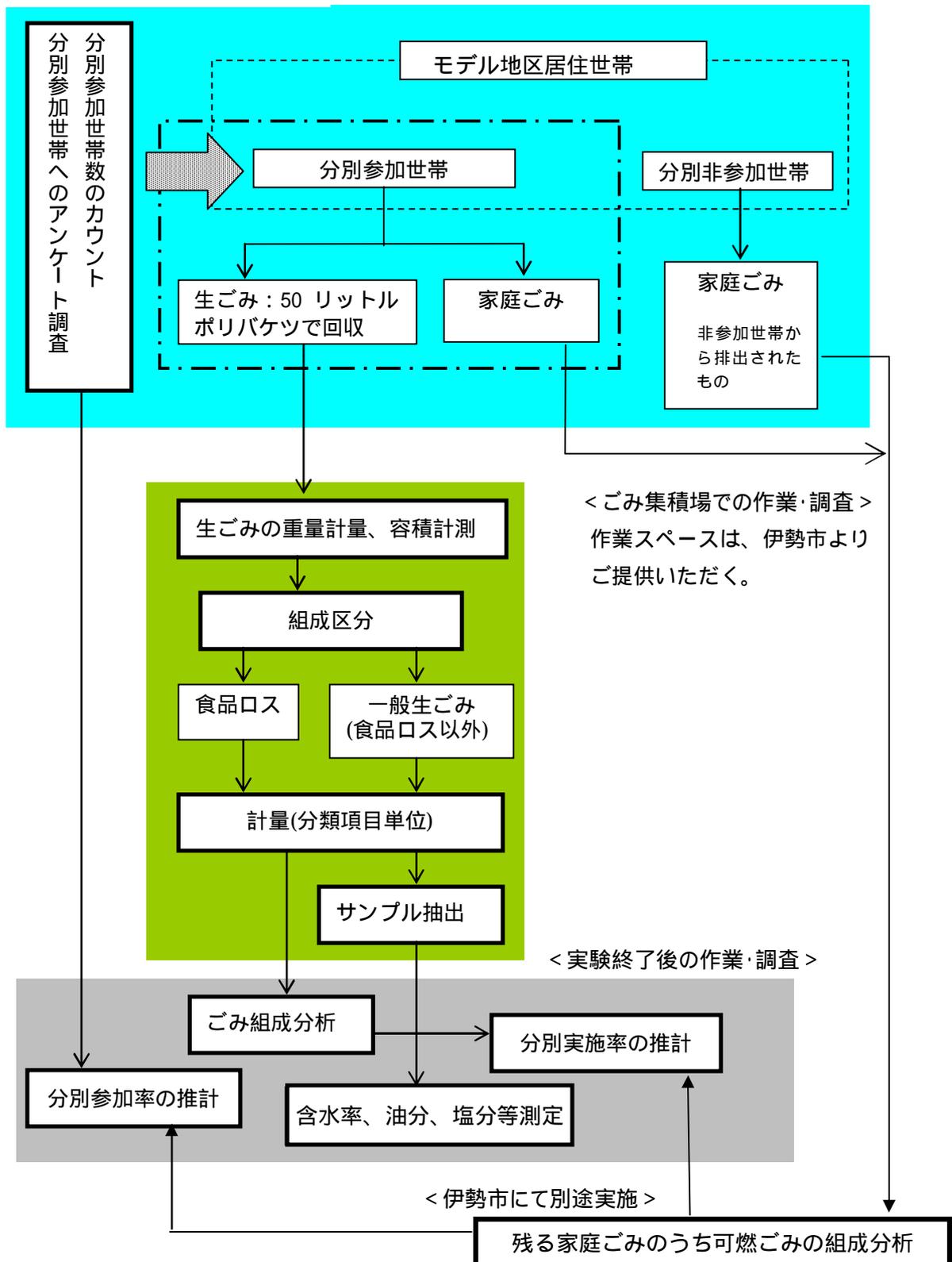


図 モデル地域の調査・分析フロー

2.2 調査・分析結果

(1) 生ごみの計量・組成分析・成分分析結果

モデル地域での生ごみの計量・組成分析・成分分析は、以下のスケジュールで実施した。

表 モデル地域での生ごみの計量・組成分析・成分分析スケジュール

日程	曜日	生ごみ重量計測	生ごみ組成分析	含水率、重金属等の成分分析
1月19日	火			
1月22日	金			
1月26日	火			
1月29日	金			
2月2日	火			
2月5日	金			
2月9日	火			
2月12日	金			
2月16日	火			
2月19日	金			
合計		10	5	2

各調査の結果を以下に示す。

回収生ごみの計量結果

1月19日～2月19日までの5週間、10回の分別生ごみ量の推移を下図に示す。1/19、1/26、2/2、2/9、2/16は火曜日、1/22、1/29、2/5、2/12、2/19は金曜日であり、前者は4日分、後者は3日分の生ごみが排出されている。

傾向として、実験一週目よりも、二週目、三週目では、排出量が多くなっているが、以後、四週目、五週目は減少してきていたことが分かる。

総量は、週の前半（火曜日）が1回当たり平均700kg、1,708リットルであり、週の後半が1回当たり平均564kg、1,381リットルであった。また、一週間の平均は1,264kg、3,089リットルであった。これは、1日平均にすると181kg、441リットルとなる。

また、上久保地区は、世帯数659世帯、人口1,715人であることから、生ごみの1世帯1日当たり排出量は274g/世帯・日であり、1人1日当たり排出量は105g/人・日であった。

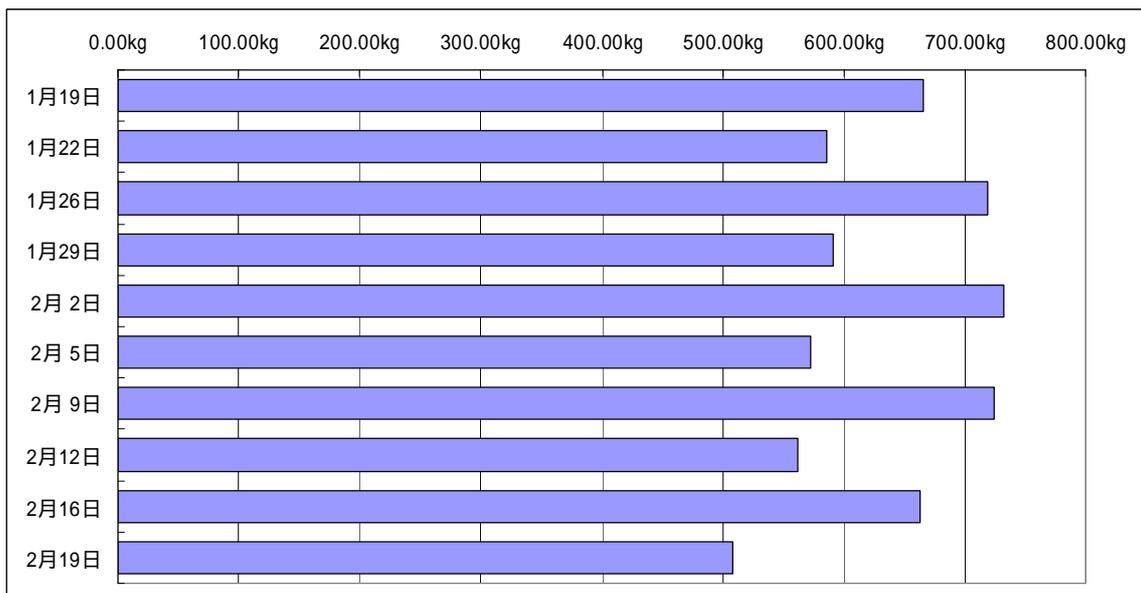


図 モデル地域における生ごみ収集量の推移

表 モデル地域における生ごみ収集量

	週の前半（火曜日）			週の後半（金曜日）			合計	
	排出間隔 (日)	重量 (kg)	容積 (リットル)	排出間隔 (日)	重量 (kg)	容積 (リットル)	重量 (kg)	容積 (リットル)
第1週	4日	665.56	1,511	3日	585.60	1,309	1,251.16	2,820
第2週	4日	718.63	1,710	3日	590.98	1,497	1,309.61	3,207
第3週	4日	731.62	1,830	3日	572.42	1,449	1,304.04	3,279
第4週	4日	723.74	1,793	3日	561.84	1,406	1,285.58	3,199
第5週	4日	662.32	1,695	3日	508.40	1,245	1,170.72	2,940
合計	-	3,501.87	8,539	-	2,819.24	6,906	6,321.11	15,445
平均		700.37	1,708		563.85	1,381	1,264.22	3,089

生ごみの組成分析結果

1/19、1/26、2/2、2/9、2/16 に実施した、生ごみの組成内訳の平均値を以下の図に示す。
 生ごみ中、厨芥類の割合は流出水分も含めると 91.7%、水切り用の新聞紙などの紙類が 7.9%であり、これら以外の異物の割合は 1%以下であった。

組成分析の個々の結果をみても、混入率が 1%を超えることはなかった。

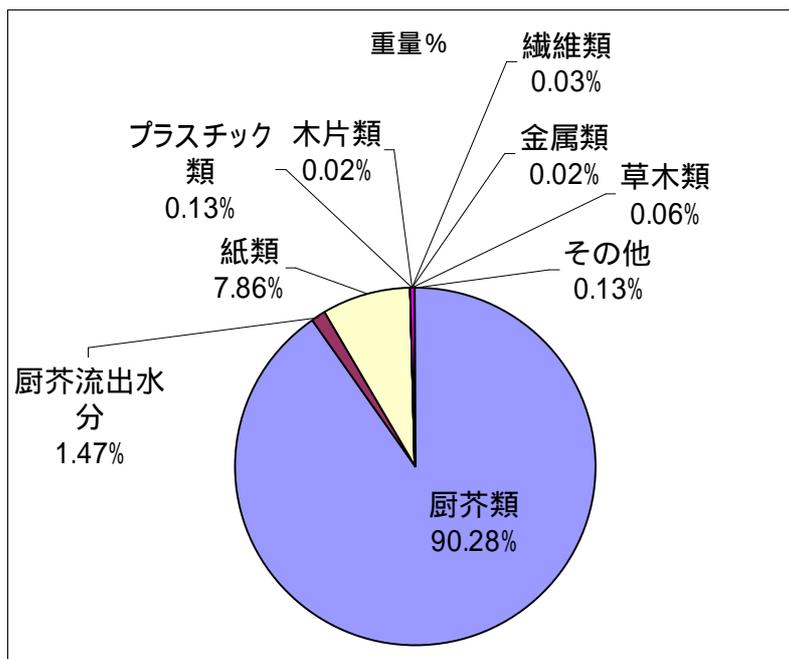


図 分別生ごみの組成分析結果 (重量ベース)

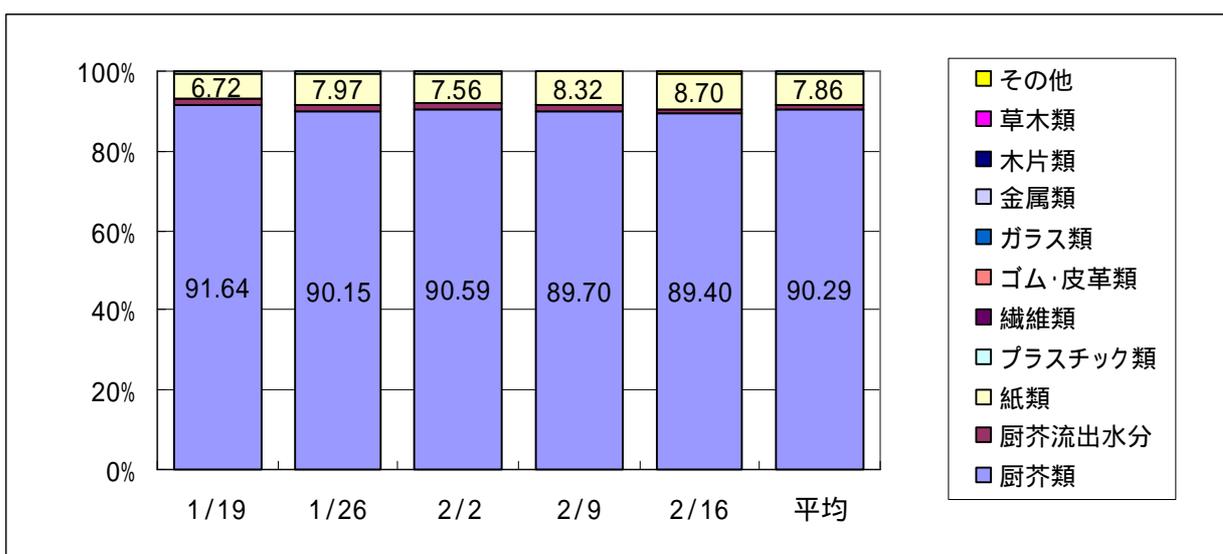


図 分別生ごみの組成分析結果の推移

生ごみとして分別された厨芥類の内訳をみると、以下の表及び図に示すように、植物系厨芥類が 56.9%と最も多く、次いで多いのが、手付かずの食品の 13.1%、以下、菓子・パン・麺類・寒天・残飯の 5.1%、動物性厨芥（魚介類）3.6%であった。

なお、手付かずの食品の中でも、最も多いのは植物性厨芥類で 8.7%であった。これら手付かずの食品については、計画的に購入し、食べることで、生ごみとして排出されることを防ぐことができ、それによって、厨芥類の発生量は 10%程度削減できることが分かる。

表 分別された厨芥類の詳細組成

		合計				
		重量		容積		
		kg	%	リットル	%	
一般厨芥	動物性厨芥(肉類)	6.52	1.09	9	0.89	
	動物性厨芥(魚介類)	21.24	3.56	26	2.56	
	植物性厨芥類	339.75	56.87	622	61.28	
	骨・貝殻・えびやかニの殻	19.02	3.18	50	4.93	
	卵の殻	17.67	2.96	52	5.12	
	菓子、パン、麺類、寒天、残飯	30.36	5.08	33	3.25	
	嗜好飲料かす	8.49	1.42	11	1.08	
	手つかずの食品	動物性厨芥類(肉)	5.36	0.90	9	0.89
		動物性厨芥類(魚介)	9.60	1.61	14	1.38
		植物性厨芥類(野菜、芋、豆、果物、昆布)	51.65	8.65	66	6.50
		卵(生卵、ゆで卵、目玉焼き等)	0.86	0.14	0	0.00
		菓子、パン、麺、米	10.35	1.73	18	1.77
		乳製品	0.36	0.06	0	0.00
	小計	78.18	13.09	107.00	10.54	
分類不能の厨芥類	67.89	11.36	94	9.26		
水分(バケツの底にたまった水分等)	8.26	1.38	11	1.08		
厨芥類計	597.38	100.00	1015	100.00		

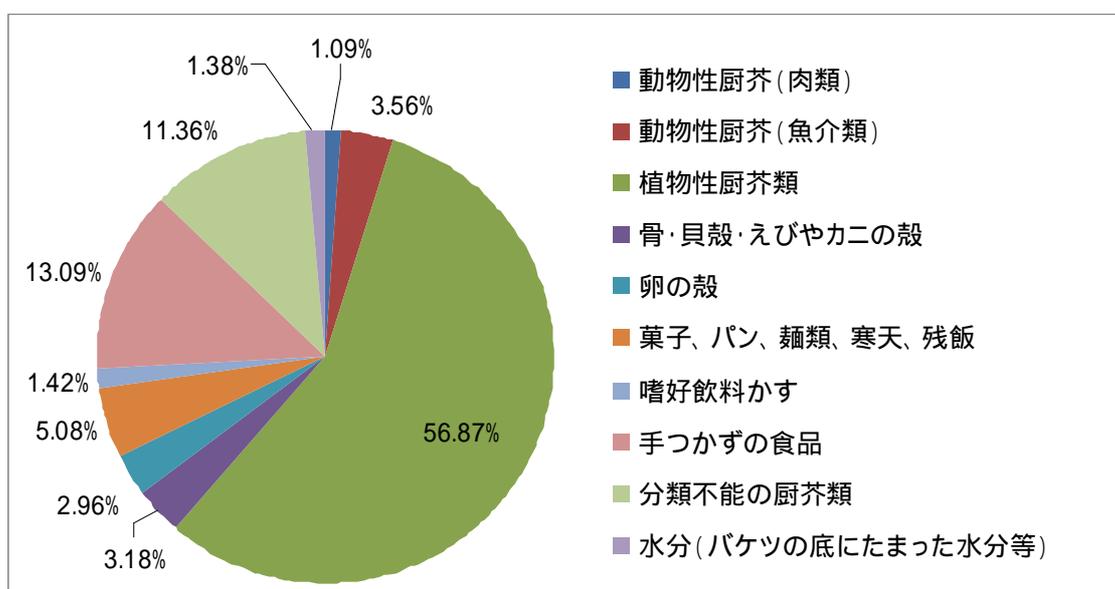


図 厨芥類の詳細組成 (重量ベース)

組成分析は、多人数で目視選別を行っているため、小数点第 2 位までの精度はないと考えられるが、組成項目間の大小関係を表すために小数点第 2 位まで示した。

厨芥類の詳細組成の結果推移を以下に示す。いずれの回においても植物性厨芥類が最も多く、次いで多いのが手付かずの食品となっており、調査日による大きな違いはなかったことが分かる。

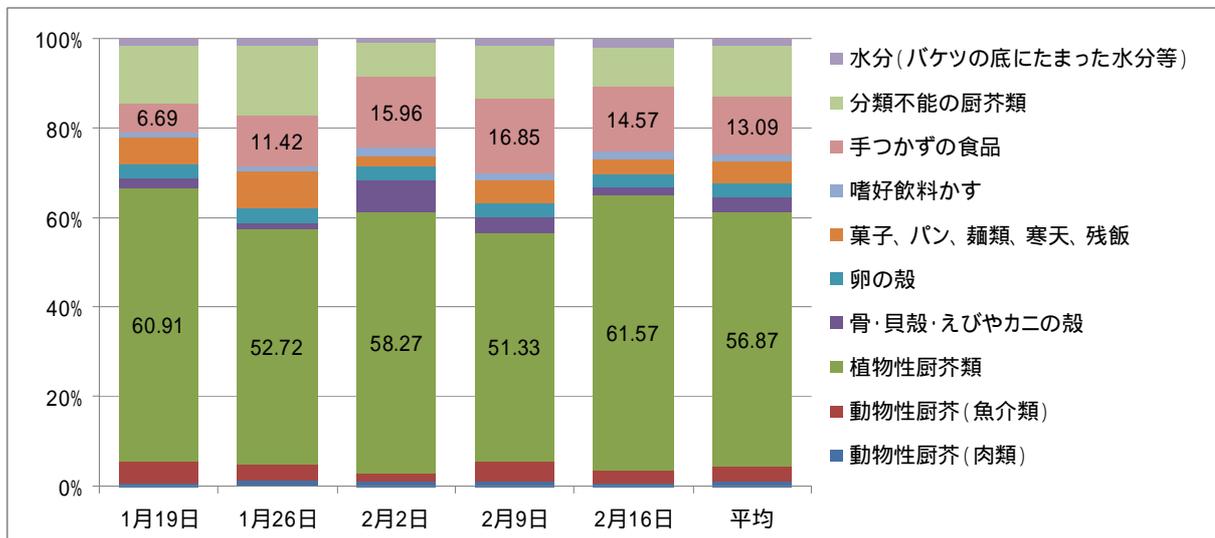


図 厨芥類の詳細組成の結果推移

生ごみの成分分析結果

1月26日と2月9日に実施した生ごみの成分分析結果を下表に示す。生ごみの含水率は1回目が80.3%、2回目が82.1%であった。

また、重金属類では、ヒ素化合物、カドミウム化合物が検出されたが、水銀化合物は測定限界以下であった。

表 生ごみの成分分析結果

試験項目	単位	1/26調査	2/9調査
水分	%	80.3	82.1
pH	-	5.4	5.7
電気伝導度	dS/m	6.24	4.94
全炭素	g/kg	457	435
全窒素	g/kg	36.1	30.9
全リン酸P ₂ O ₅	g/kg	13.8	13.1
全カリウム K ₂ O	g/kg	15.4	17.1
塩素	mg/kg	6,660	5,210
粗脂肪	%	7.7	9.9
ヒ素化合物	mg/kg	0.18	0.14
カドミウム化合物	mg/kg	3.2	0.57
水銀化合物	mg/kg	0.05 <	0.05 <
C/N比	-	12.7	14.1

この生ごみの評価方法として、以下の全国食品リサイクル協会が平成 14 年 6 月に策定した「生ごみたい肥品質暫定基準」との比較を試みた。

表 生ごみたい肥品質暫定基準

水分	60%以下
pH	6.5～9
塩分	乾物当たり5%以下(たい肥施用量1t/10a以下の場合)
油分	乾物当たり5%以下(たい肥施用量1t/10a以下の場合)
重金属	肥料取締法に準拠する
付帯事項	<p>金属等を含む産業廃棄物に係わる判定基準を定める総理府令(昭和48年総理府令第5号の別表)に適合する物。</p> <p>乾物当たりの銅及び亜鉛の含有率が、それぞれ600ppm及び1,800ppm以下であること。</p> <p>発芽障害及び初期生育不良がないことの確認はコマツナ幼植物試験で確認する。</p> <p>ガラス、プラスチック、金属などの夾雑物の混入は認めない。</p> <p>不快臭の発生は認めない。</p>

(出所) 全国食品リサイクル協会

たい肥は、通常、もみ殻やおが屑などの水分調整剤や、家畜排せつ物などのほかのたい肥原料と混合して生成する。したがって、乾燥した生ごみのたい肥基準との比較は参考程度の評価となるが、今回の成分分析結果を基準に照らしてみると、塩素や重金属については、基準の範囲内となっているが、pHと粗脂肪は、品質暫定基準の範囲から外れている。

しかし、pHについては、石灰を混入したり、好気性発酵させることにより、pHをアルカリ側にシフトさせることができる。また、粗脂肪についても、十分に発酵させることにより分解させることができるため、今回の実験で収集した生ごみをたい肥の原料とすることに問題はないと考えられる。

表 成分分析結果の平均値と生ごみたい肥品質暫定基準との比較

試験項目	単位	分析結果 平均値	生ごみ堆肥の 品質暫定基準
pH	-	5.55	6.5～9
電気伝導度	dS/m	5.59	-
全炭素	g/kg	446	-
全窒素	g/kg	33.5	-
全リン酸P ₂ O ₅	g/kg	13.45	-
全カリウムK ₂ O	g/kg	16.25	-
塩素	mg/kg	5,935	5,000以下
粗脂肪	%	8.8	5%以下
ヒ素化合物	mg/kg	0.16	50以下
カドミウム化合物	mg/kg	1.885	5以下
水銀化合物	mg/kg	0.05 <	2以下
C/N比	-	13.4	-

(2) 住民の協力度等の分析・評価

ここでは、生ごみ分別に対する協力意向や、生ごみ排出量、回収量、分別困難な物などを把握し、回収率向上のための課題やその解消方法を検討するために実施した、アンケート調査の分析結果を取りまとめた。

アンケートの設計及び実施

アンケート調査において把握すべき内容（調査項目）については以下のように設定し、モデル地域の住民を対象にアンケートを実施した。

< アンケートにおける調査項目 >

- ・ 分別開始前の生ごみ、生ごみ以外の可燃ごみの排出頻度
- ・ 生ごみ分別実験中の生ごみ、生ごみ以外の可燃ごみの排出回数と1回当たりの生ごみの量
- ・ 生ごみ分別への今後の協力意向
- ・ 分別が困難な物の把握
- ・ 生ごみ分別における問題点 等

アンケート対象者はモデル地域である上久保地区の住民約 700 世帯であり、アンケートの回答数は 207 件で、回答率は約 29.6%となった。回答者の家族構成人数及び住居形態別の割合は、以下に示すとおりであるが、4人世帯が 29.5%と最も多く、次いで2人世帯 25.6%、3人世帯 24.6%となっており、平均家族構成人数は 3.2 人であった。また、住居形態は戸建て住宅がほとんどを占めている。

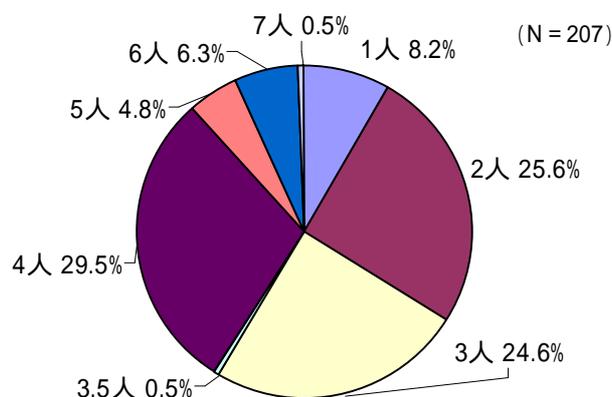


図 家族構成人数

「3.5人」とは、3人と4人に をした回答者であるが、平均家族構成人数を算出する際に用いたため、選択肢にはなかったが記載することとした。

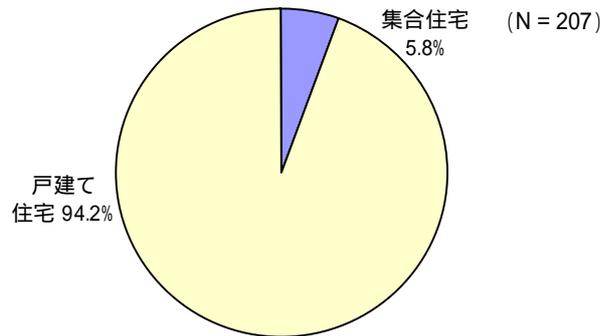


図 住居形態

実験参加状況

アンケートの中では、直接生ごみ分別実験への参加状況を聞いてはいないものの、実験中の生ごみ排出回数を回答した人の割合から推測すると、アンケート回答者の分別実験参加率は96.6%となり、非常に高い参加率であることが分かった。

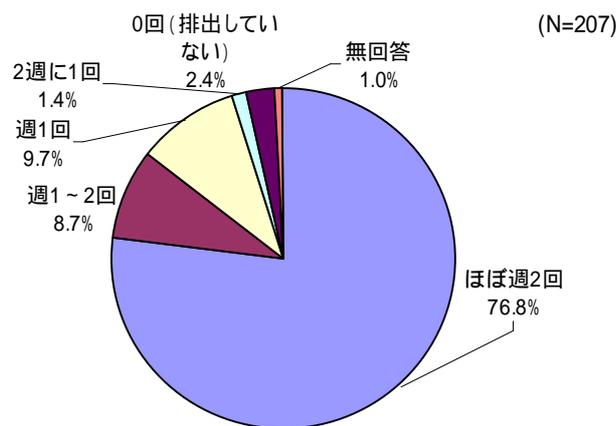


図 分別実験中の生ごみの排出回数

実験実施中の生ごみ排出量

分別実験中の1回当たりの生ごみ排出量は、「バケツに一杯」と回答した人の割合が35.7%と最も高く、次いで「バケツ 2/3 程度」が23.2%、「バケツ半分程度」が18.8%であった。

バケツの容積は約11リットルであるため、半数以上の人々が7リットル以上排出した計算となる。これは、実験前に予測した1世帯当たりの生ごみ排出量4リットル(ほかの自治体で行った生ごみ分別実験の結果を基に算定)を大幅に上回る結果であった。

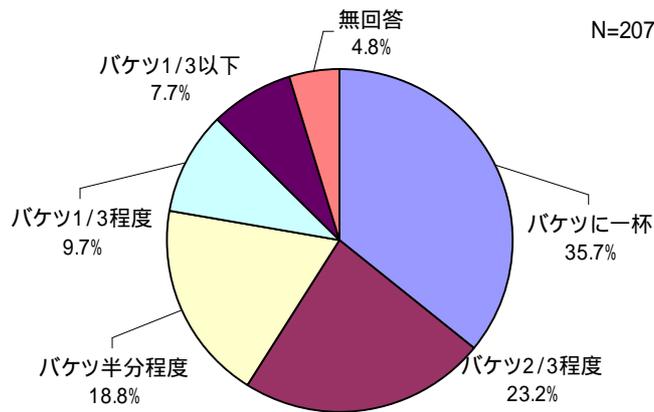


図 分別実験中の1回当たりの生ごみ排出量

分別の際の問題点・課題

分別の際に困ったことや問題点としては、「生ごみの保管場所」と回答した人の割合が45.9%と最も高く、次いで「生ごみ保管に伴う悪臭」、「分別に手間がかかる」がともに38.6%となっていた。

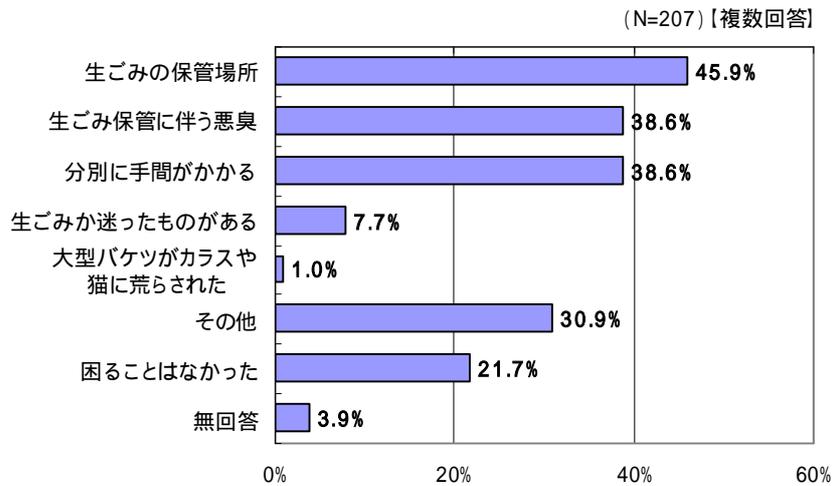


図 分別の際に困ったこと、問題点

また、そのほかの問題点として以下のものが挙げられた。

【保管場所・悪臭の問題】

- ・ においの問題からバケツを外に置くことを考えたが、猫等に荒らされる心配がある。
- ・ 子供が小さいため、触れることが出来ない場所を確保することが難しかった。
- ・ 冬場はよいが、夏場の悪臭や虫が心配である。

【ごみ集積所の問題】

- ・ ごみ集積所に設置されているバケツがいっぱい、入れる際に困った。
- ・ ごみ集積所に設置されているバケツを開けることに、抵抗がある（手が汚れるなど）。

【生ごみ分別用バケツの問題】

- ・ バケツが小さすぎる。
- ・ 通勤の途中でごみ出しをするため、バケツを一旦家に持ち帰る手間がかかる。
- ・ バケツだと使い勝手が悪い、ごみ袋（ビニール製のもの）にしてほしい。

【収集回数の問題】

- ・ 生ごみの収集が週2回、生ごみ以外の可燃ごみの収集が週1回となり、収集日がすべて異なるため、ごみ集積所へ行く回数が増え負担になった。

【分別方法の問題】

- ・ 分別に非常に手間がかかり、家族の協力が得られにくい。

解決することが難しい問題もあるが、以下のような対策を行うことで、ある程度解消できると考えられる。

- ・ 保管場所の確保については、密閉性に優れた容器や重ねることができる容器等様々な種類を住民に対し提示し、各家庭の状況に応じて台所やベランダ、そのほかの場所への設置ができるよう提案を行う。
- ・ バケツの大きさについては、世帯人数や生ごみの排出状況により、バケツの大きさを選択できるよう数種類提示することや、バケツ以外を用いた収集方法の検討を行う。
- ・ 収集回数については、生ごみ回収日と可燃ごみ回収日を同一にするなどの工夫を行い、住民の負担を軽減する。
- ・ 分別方法については、分別方法をより詳細に分かりやすく解説したり、子供用や男性用、お年寄り用の分別パンフレットを作成し、家庭でごみの分別を通して環境教育を行えるようにする。

なお、「生ごみか迷ったものがある」と回答した方の迷った主な品目としては、以下のものが挙げられた。

- ・ 紅茶のティーバッグ
- ・ 草花
- ・ 土付きの根・皮
- ・ 野菜、果物の皮
- ・ 野菜の葉が枯れたもの

生ごみ分別への今後の協力意向

今後、今回の実験と同様の方式で生ごみ分別を継続するとした場合の協力意向については、「簡単であり続けられる」が10.6%、「面倒だが続けられる」が37.7%と、協力意向がある人が約半数を占めた。一方、協力意向がない人も21.3%と比較的高く、分別方法の変更を望む人も多かった。今回の方法での生ごみ分別への協力意向は5割程度となっているが、今後住民の意見を反映し、分別方法の再検討を行うことにより、協力意向を高めることは可能であると考えられる。

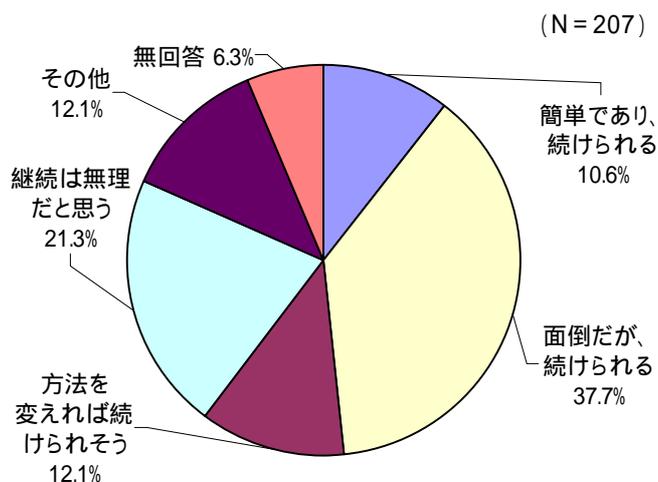


図 生ごみ分別への今後の協力意向

生ごみ分別ルールの変更に伴う協力意向

今回の実験の際の生ごみ分別ルールに変更があった場合の協力意向については、「賞味期限・消費期限切れの生ごみ」、「動物の肉類や骨類」、「腐った食べ物」のいずれも「協力する」との回答は3～4割前後となっており、ルールが複雑化し分別の手間が増加することにより、協力意向が低くなることが分かった。

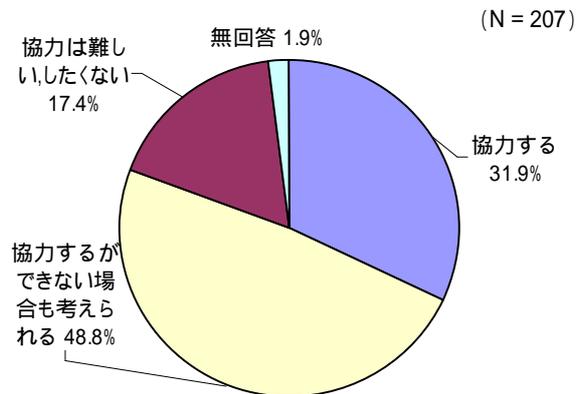


図 賞味期限・消費期限切れの生ごみを未開封であっても、容器包装（缶やびん、チューブ、袋等）と分別することについての協力意向

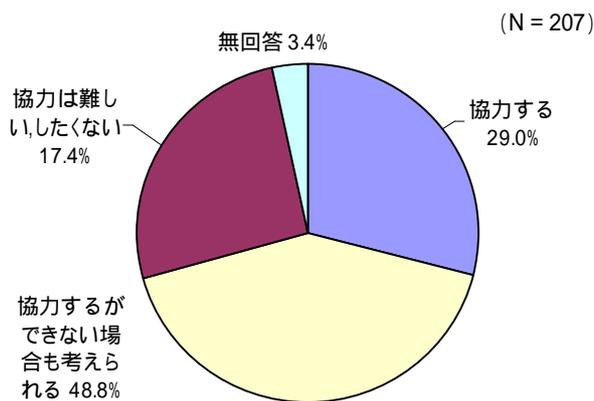


図 動物の肉類や骨類を必ず生ごみではなく可燃ごみに分別することについての協力意向

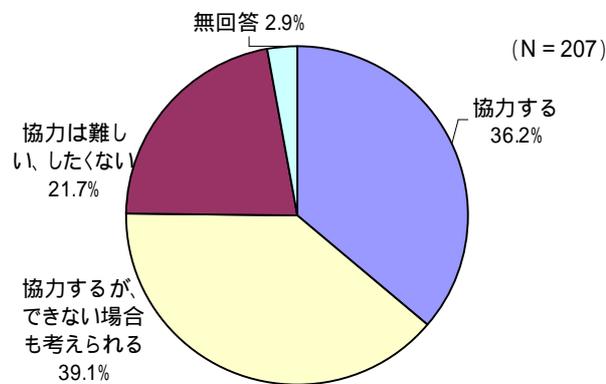


図 腐ったものを、生ごみではなく可燃ごみに分別することについての協力意向

可燃ごみの収集回数が減少したことによる問題点・課題

生ごみ以外の可燃ごみの収集が週1回になったことによって困ったこと・問題点については、困ったことや問題点を挙げた人、何も無かった人がそれぞれ半数程度であった。

困ったこと・問題点の中では、「ごみの保管場所に困った」や「ごみの保管に伴う悪臭」といった可燃ごみの保管の問題を挙げる人が多かった。また、「1回当たりの排出量増加で、集積所に運ぶのが大変」も27.1%と、収集回数の減少により、何らかの問題を感じている人もいた。

一方、そのほかの問題としては、おむつを使用しているため、収集回数が減少するとおいや保管の面で非常に大変であるとの回答が挙げられており、収集回数を減らす際には何らかの措置を講じる必要があるといえる。

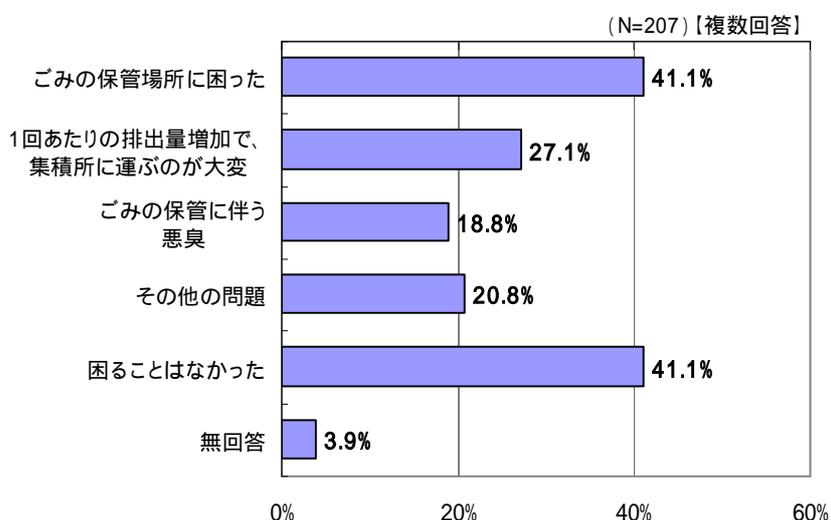


図 生ごみ以外の可燃ごみの収集が週1回になったことによって困ったこと・問題点

生ごみの有効利用に関する取組への賛同意向

生ごみを発酵させた際に得られるガスをエネルギー利用することや、たい肥化して農地に還元すること等、生ごみを焼却せず有効利用する取組については、「大いに賛成」が15.0%、「賛成」が46.4%、「条件が満たされるなら賛成」が15.9%と、賛同意向がある人が7割以上を占めた。

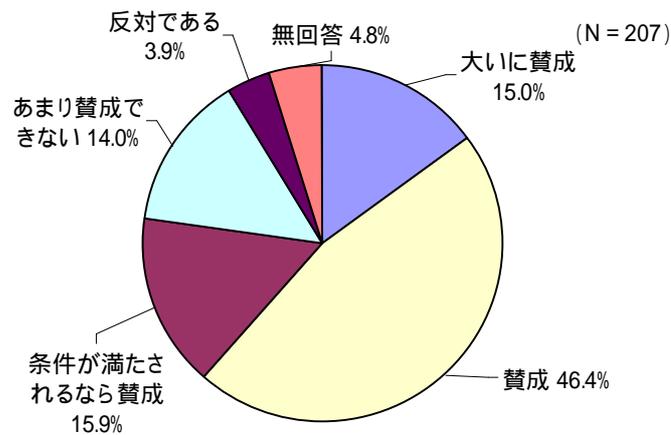


図 生ごみの有効利用に関する取組への賛同意向

「条件が満たされるなら賛成」と回答した人の条件として以下のものが挙げられた。

- ・ 有効利用には賛成であるが、同時にコスト面においてもメリットがあることが望ましい。
- ・ たい肥がもらえるなど、市民へ何らかのメリットがあること。
- ・ たい肥等の市民への還元。
- ・ 分別しなければ回収しないなど、ごみ出しのルールを厳しくすること。
- ・ 費用や取組に対する効果等の情報提供。
- ・ 市民の負担が軽減されること。
- ・ 生ごみ、可燃ごみの収集回数を多くすること。
- ・ 保管場所や悪臭の問題の改善。

また、反対理由としては以下のものが挙げられた。

- ・ 分別が大変である。
- ・ 分別収集は手間がかかり、市民の負担が大きい。
- ・ 分別回収するために新たなコストが発生する。
- ・ 新たに施設等をつくるのは無駄である。エネルギーを利用するために何かをつくるという考えはおかしいのではないか。
- ・ 高温で焼却処分すれば環境的にも問題ない。

臭気や保管場所等の問題については、工夫事例等を提示し解消を図ることが、コストや環境の問題については、住民に対して繰り返しわかりやすく丁寧に説明を行うことで、ある程度解消できる。また、できるだけ市民の負担が少ない方法での生ごみ分別収集について、今後検討していくことにより、問題点を少しずつ解決できる可能性があると考えられる。

(3) 協力世帯の分別参加率、分別実施率の推計

対象世帯のうち、分別に参加していた世帯数の割合を分別参加率とし、重量計測結果、組成分析結果を基に推計を試みた。

アンケート結果に基づく生ごみの分別排出世帯数の推計

住民アンケート結果によると、アンケート回答者のうち、分別実験参加者の1週間の平均生ごみ排出回数は、排出回数にその回答割合を乗じて足し合わせて算出すると、1.77回となった。

また、1回当たりの平均排出量は、バケツに一杯を、新聞などに包むことによる空隙などを考慮して8リットルとして、排出量にその回答割合を乗じて足し合わせて算出すると、5.4リットルとなった。

分別期間の第3週(2月1日～2月7日)の生ごみ収集容積 3,279 リットルを基にすると、第3週に生ごみを分別した世帯数は、約 343 世帯(=3,279 リットル÷(5.4 リットル/回×1.77 回/週))と推計される。

可燃ごみの排出世帯数等の推計

一方、可燃ごみについては、伊勢市が、第3週の2月1日に、簡単な組成分析を行っており、以下の調査結果を取りまとめている。

表 可燃ごみの組成分析結果

項目	2月1日
可燃ごみ重量(kg)	2,670
可燃ごみサンプル重量(kg)	1,310
可燃ごみサンプル袋数	231
可燃ごみ袋当たり重量(kg/個)	5.7
生ごみ混入袋数	18
混入生ごみ重量(kg)	21

住民アンケート結果によると、生ごみ分別開始後の可燃ごみの排出回数を平均化すると、0.93回/世帯であった。

以上の結果から、可燃ごみの排出世帯数は、506世帯(=(2,670kg÷5.7kg/個)÷0.93回/週)と推計され、生ごみを混入させた世帯数は、39世帯(=18個×2,670kg/1,310kg÷0.93回/週)と推計される。

分別参加率の推計

アンケート結果を基にした分別参加世帯数は、約 343 世帯と少ない世帯数となったが、その要因として、各家庭で排出される生ごみは、各家庭から排出されるときよりも、ごみ集積所のポリバケツに積み重ねることで圧縮され、容積が小さくなることを考慮し

ていないことが挙げられる。

一方、伊勢市の調査によると、生ごみを混入させた世帯は、506世帯中39世帯であり、この39世帯を除いた467世帯が生ごみの分別に参加しているとする、参加率は92.3%となる。

分別実施率の推計

伊勢市の調査結果によると、調査サンプルの可燃ごみに混入していた生ごみは21kgであり、総量当たりでは43kg(=21kg×2,670kg/1,310kg)の生ごみが含まれていたと推計される。第3週に分別収集された生ごみ重量は1,304kgであり、組成分析の生ごみに占める厨芥類の割合は91.7%であったことから、分別実施率を、生ごみ全体量に占める分別された生ごみの割合とすると、96.8%(=(1,304kg×0.917)/{(1,304kg×0.917)+43}×100)となる。

(4) 実証実験のまとめ

計量・組成分析・成分分析結果

実証実験の結果、上久保地区で、一週間に排出される生ごみの量は、平均すると1,264kg、3,089リットルであった。これは、1日平均にすると、181kg、441リットルとなる。

また、上久保地区は、世帯数659世帯、人口1,715人であることから、生ごみの1世帯1日当たり排出量は274g/世帯・日であり、1人1日当たりの排出量は105g/人・日であった。

排出された生ごみの分別精度は非常に高く、異物混入率は、常に1%以下であった。非常に精度が高かった要因としては、以下が考えられる。

- ・実験の意義・目的の周知徹底が図られた。
- ・高層マンションなどがなく、地域のまとまりが強い地域であった。
- ・バケツ回収は、内容物が他者からも見えるため、異物を混入しにくい回収方法であった。
- ・水切りやハエ対策として新聞紙で包んでよいというルールであったため、プラスチック製の小袋の混入が抑制された。
- ・一部のごみ集積所では、地域の住民が、住民の分別状況のチェック、指導を行っており、分別を徹底するインセンティブが働いた。

組成分析の結果からは、厨芥類のうち、最も多いのは植物性厨芥で56.9%を占めており、次いで多いのが、手付かずの食品(13.1%)であることが分かった。手付かずの

食品をなくすことによって、10%程度生ごみを削減できる。また、今回、生ごみを包んでもよいとした紙類は、分別ごみ全体の7.9%を占めていた。

成分分析では、生ごみたい肥の暫定基準と比較したところ、重金属については、基準値以下であり、そのほかの項目についても、基準値に適合しない項目（pH、粗脂肪）があったが、いずれもたい肥化の過程で、基準値への適合は可能なものである。

住民の協力意向等

回答者の実験参加率は96.6%であり、非常に高い参加率であったことが分かった。生ごみ分別への協力意向については、今回の方法で継続可能との回答が48%、方法を変えれば継続可能との回答が12%であり、計60%の住民から、生ごみ分別に対する理解や協力意向が得られた。

分別参加率、分別実施率

上記の分析結果と、別途、伊勢市において実施された、生ごみ分別期間中の残る可燃ごみの組成分析調査結果を基にすると、分別参加率（＝地域における生ごみ分別参加世帯の割合）は、92%と推計され、分別実施率（＝地域で発生する生ごみのうち「生ごみ」として分別される量の割合）は、96.8%と推計された。

3 . 他の地域における調査・分析

環境省の「一般廃棄物処理実態調査」によると平成 19 年度時点で、行政（一部事務組合も含む）で稼働している生ごみ再資源化施設は 95 か所ある。このうち、たい肥化施設が大半を占め、飼料化施設は 3 か所のみである。なお、これら施設の中には、事業系の食品廃棄物のみを扱う施設もあり、また、これら施設以外に、メタン発酵施設や民間施設に生ごみのリサイクルを委託している事例（事業系の生ごみ対象とした札幌市の取組等）もある。さらには、大規模集中型の処理・リサイクルではなく、オンサイト型やコミュニティ単位での処理・リサイクル事例もある。

ここでは、伊勢市を含む中部地方環境事務所管内の自治体における今後の家庭系の生ごみのリサイクルに参考となる事例を、以下の観点から選定し、インタビュー調査を行った。

地域循環圏の構築を目指し、規模の異なる事例を選定する。

家庭系生ごみを対象とした地域循環圏の規模の検討に資する事例として、取組規模の異なる事例を調査対象として選定した。

なお、伊勢市での今後の取組の参考とするため、人口 13 万人、5 万世帯である伊勢市の規模にも留意した。

連携体制の異なる事例を選定する。

一般廃棄物については、自治体が適正処理を行うという責務が廃棄物処理法において規定されている。循環資源としての家庭系生ごみの「有効利用」の観点からは、自治体が中心的な役割を果たしつつも、地域コミュニティ、住民等と様々な連携による取組が考えられる。このため、可能な限り連携体制の異なるものを選定することとした。

有効利用の対象物の異なる事例を選定する。

本調査の対象廃棄物は家庭系生ごみであるが、既存事例には、下水汚泥等と一括で処理を行っている事例もある。また、有効利用手法についてもバイオガス化、たい肥化等のメニューが考えられるため、家庭系生ごみをバイオマス資源の一つととらえ、処理・リサイクルの対象物、用途にも着目して事例を選定することとした。

以上の観点から、インタビュー調査の対象として選定した事例を次表に示す。中空知と上越市の事例は、バイオガス化の事例であるが、生ごみのみを扱うか、ほかのバイオマス資源との一括処理かで性格の異なる事例である。また、中空知の事例は生ごみ回収の対象が人口 8 万人、4 万世帯であり、上越市の事例は生ごみ回収の対象が人口 12 万人、5 万世帯であり、伊勢市と比較的近い規模であるといえる。

長井市のレインボープランは、生ごみリサイクルの先駆的事例である。商業・住宅地区

と農業地区が市内に混在する中で、長井市はたい肥化施設を運営し、また、市より委託を受けた NPO 団体等が核となって周知活動やたい肥を使った農作物の認証制度を運用している。生ごみの回収方式は、中空知と上越市の事例は指定袋での回収、長井市の事例は伊勢市におけるモデル事業と同様にバケツで回収する方式である。

表 インタビュー調査対象事例

施設名称 (運営主体・所在地)	利用手法 (規模：処理能力)	概要
中空知衛生施設組合 リサイクル (中空知衛生施設組合、 北海道滝川市)	バイオガス化 (生ごみ 55 t/日)	3市2町の約4万世帯を対象に、生ごみを、指定袋で分別回収し、バイオガス化を実施。 バイオガスはガス発電に利用し、電力・熱を主に施設内で利用。
長井市レインボープラン コンポストセンター (長井市、山形県長井市)	たい肥化 (生ごみ 900 t/年、 畜ふん 400 t/年、 もみ殻 200 t/年)	長井市中心部の約 5,000 世帯を対象に、生ごみをバケツにより分別回収。地域で発生する畜ふん、もみ殻と合わせてたい肥化を実施。 たい肥を用いて生産した農産物を認証する制度を構築。お米を学校給食でも利用するなどの地産地消の取組を実施。
上越市汚泥リサイクル パーク (上越地域広域行政組合、 新潟県上越市)	バイオガス化 (生ごみ 11 t/日、 し尿、浄化槽汚泥 240 t/日)	上越市内の約 5 万世帯を対象に、生ごみを、指定袋により分別回収。 し尿及び浄化槽汚泥とともにバイオガス化を実施。 バイオガスはガス発電に利用し、電力・熱を主に施設内で利用。

3.1 中空知衛生施設組合リサイクリン（北海道滝川市）

(1) 概要

対象自治体名、人口・世帯数など

対象自治体名	滝川市、赤平市、芦別市、新十津川町、 雨竜町の3市2町
人口（平成22年2月末）	84,472人
世帯数（平成22年2月末）	41,264世帯
生ごみ回収量（平成20年度実績）	6,953t

取組の経緯

- 平成13年度に、北、中、南の3ブロックに分けて施設整備を行い、ごみ処理の広域化を具体化することとなり、中ブロックは、中空知衛生施設組合を立ち上げて、生ごみ高速メタン発酵施設「リサイクリン」を建設した。当初はたい肥化による農地還元も検討したものの折り合いがつかず、メタン発酵となった。
 - 北海道では、ごみ処理に伴うダイオキシン類の排出を削減し、ごみの減量化やリサイクルを推進するために、複数の市町村が連携して取り組む「ごみ処理の広域化計画」を策定している。
 - 中・北空知地域では平成10年に6市10町で構成する中・北空知地域ごみ処理広域化検討協議会を設置して、新しいごみ処理のあり方を検討してきた。
 - 自動車リサイクル法の施行に伴い稼働を開始する歌志内市の自動車シュレッダーダスト処理施設において、一般廃棄物も一緒に処理できないか検討を行うこととなった。その際に生ごみを除外する必要がある、生ごみを使用したメタン発酵の検討を開始した。

(2) 取組体制

- 滝川市、芦別市、赤平市、新十津川町、雨竜町の3市2町で構成する中空知衛生衛生施設組合が主体となって、施設の運用に当たっている。ただし、生ごみの回収から施設への搬入までは、それぞれの市町で独自に行っている。

(3) 現状の成果・実績

生ごみの有効利用

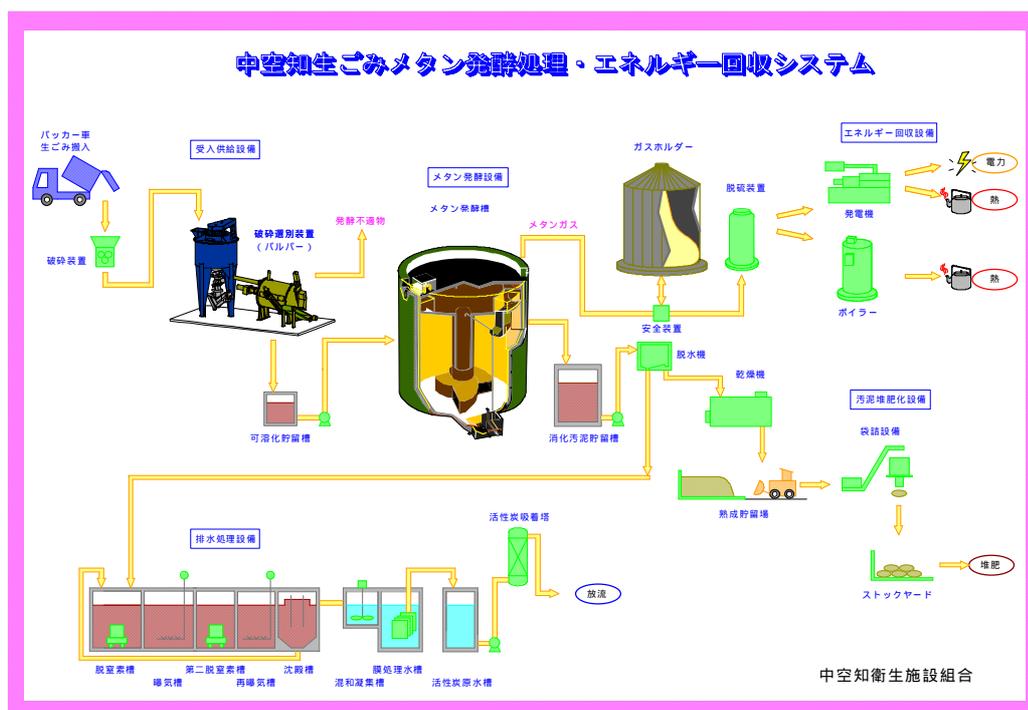
- 中空知衛生施設組合リサイクリンは、平成15年4月から稼働しており、生ごみをメタン発酵させ、バイオガス発電やガスボイラー利用を行っている。メタン発酵施設のほかに、資源・粗大・不燃・その他ごみの処理を行うリサイクルプラザ、可燃ごみを圧縮しコンテナでエコバレー歌志内（焼却施設）に搬送するための中継施設があり、地域のごみ処理の拠点となっている。

- 発電した電気は場内利用されており、余剰分は売電されている。また、熱は暖房や冷房、ロードヒーティングに利用されている。
- 消化汚泥の脱水により発生する排水は、高負荷生物脱窒素処理、膜分離処理、高度処理を行い、厳重な水質管理の下で河川に放流されており、生ごみ収集袋は可燃ごみとして中継施設に運ばれ焼却処理されている。

< 中空知衛生施設組合リサイクルクリーンの施設概要 >

敷地面積	約 30,000m ²
処理能力	生ごみ 55 t/日
処理方式	メタン発酵処理方式
工事費	3,299 百万円 (財源内訳：国費 7 億、起債 24 億、一般財源 2 億) 用地は滝川市からの借地
主要設備	<ul style="list-style-type: none"> ・デュアルガス発電機 (80kw× 5) ・発酵槽 (700m³× 3) ・ガスホルダー (100m³× 1) ・脱臭設備 (生物×薬剤×活性炭) ・排水処理設備 (130m³/日)

- 中空知衛生施設組合リサイクルクリーンの生ごみの処理・リサイクルフローは、以下のとおりである。





- 中空知衛生施設組合リサイクルンにおける有効利用実績は、以下のとおりである。

< メタンガス発電量 >

メタンガス発生量	963,800m ³ /年
メタンガス計画量	1,740,000m ³ /年
メタンガス発生量	177m ³ /t
メタンガス発電量	1,220,400 kWh/年
(場内使用量)	1,220,200 kWh/年
(売電量)	200 kWh/年
購入電力量	1,333,800 kWh/年
(電力使用量)	2,554,000 kWh/年

- 分別対象としている生ごみは、台所から出る食べ残しや野菜などの調理くず、お茶がら、ペットのふん、生草などである。
- 収集対象人口が多くバケツによる回収が難しいため、生ごみは指定のごみ袋(3リットル/20 円、6リットル/40 円、12リットル/80 円)に入れ、ごみ集積所に出すルールとなっている。

取組の実績

- 中空知衛生施設組合リサイクルンの肥料製造状況は、以下のとおりである。

< 肥料製造量 >

メタン発酵肥料「美ola」	重量換算：236 t
肥料成分	<ul style="list-style-type: none"> ・窒素全量 3.8% うちアンモニア性窒素 0.8% 硝酸性窒素 不検出 ・リン酸全量 5.3% ・カリ全量 0.6% ・炭素窒素比 4 ・カルシウム 10.4%

- 発酵残さ(汚泥)は脱水・乾燥した後、メタン発酵肥料「美ola」として袋詰(15kg) 400円、バラ渡し(100kgにつき)600円でリサイクルにて販売している。
- 中空知衛生施設組合リサイクルの工事費内訳及び維持管理費は、以下のとおりである。

< 工事費 >

工事費	3,299 百万円
高速メタン発酵処理施設	1,722 百万円
リサイクルプラザ	1,136 百万円
中継施設	440 百万円

< 維持管理費 >

維持管理費(1t当たり単価)	25,000 円
高速メタン発酵処理施設	26,000 円
リサイクルプラザ	27,000 円
中継施設	6,000 円
焼却委託料	15,960 円

* 維持管理費はリサイクルにて取り扱う廃棄物全体量を対象とした単価、そのほかは各施設で処理対象となる廃棄物を対象とした単価

- このほか、工場で使用する車両7台が8千万円である。

(4) 事業のポイント

成功のポイント

- メタン発酵肥料「美ola」はリサイクルにて販売されている。生産した肥料はすべて完売している。下水汚泥たい肥よりも塩分濃度が低く、またたい肥ほどは大量に使用しないため、小麦やそば、なたね等の栽培に利用されている。
- 小麦やそば、なたね等の栽培が近隣地域で盛んに行われており、肥料の需要があった。

苦労した点

- 生ごみは季節により質が変化する。特に夏は水分が多く、発酵に適さないものになり、ガス発生量が減少する傾向にある。
- システム的な問題は発生していないものの、鉄アレイなどの異物が混入していることもあり、破砕選別装置のカッターが壊れるなど、何百万円もの被害が生じる恐れもあり、モラル向上を周知徹底することが大きな課題となっている。

(5) 今後の展開・課題

- この地域は小麦やなたね等の生産が非常に盛んな地域であり、一農家当たり年間約50tもの肥料を使用するため、今後もメタン発酵肥料の需要は十分あると考えられる。
- リサイクルでは、人口減少等も影響し、当初の生ごみ処理計画量16,334tに対し、実際は6,953tと、収集量が計画量の1/2以下となっている。今後ますますの人口減少が予想されるため、事業系や学校給食の生ごみも受け入れる等、対応していくことが考えられる。
- システム的な問題は発生していないものの、異物が混入していることもある。各市町の役割ではあるが、分別の徹底については、モラル向上を図ることが課題となっている。

(取組実施のフロー図)

平成 10 年
6 市 10 町で構成する中・北
空知地域ごみ処理広域化協
議会を設置
*新しいごみ処理のあり方
を検討

平成 13 年度
北、中、南の 3 ブロックに
分けて施設整備を行い、ご
み処理の広域化を具体化
することとなった。

中ブロックは、中空知衛生施設組
合を立ち上げて、広域ごみ処理施
設「リサイクリン」を建設
*当初はたい肥化による農地還
元も検討したものの折り合い
がつかず、メタン発酵となっ
た。

平成 15 年 4 月「中空知衛
生施設組合リサイクリン」稼働
生ごみをメタン発酵させ、
バイオガス発電やガスボ
イラー利用を行っている。

北海道では、ごみ処理に
伴うダイオキシン類の
排出を削減し、ごみの減
量化やリサイクルを推
進するために、複数の市
町村が連携して取り組
む「ごみ処理の広域化計
画」を策定

自動車リサイクル法の施行に
伴い稼働を開始する自動車シ
ュレッダーダストの処理施設
で一般廃棄物も一緒に処理で
きないか検討を行うこととな
ったが、その際に生ごみを除
外する必要があり、生ごみを使用
したメタン発酵の検討を開始。

メタン発酵施設のほかに、資源・粗大・不燃・
その他ごみの処理を行うリサイクルプラザ、可
燃ごみを圧縮しコンテナでエコバレー歌志内
(焼却施設)に搬送するための中継施設があ
り、地域のごみ処理の拠点となっている。

中空知衛生施設組合リサイクリン

【取組概要】

- 3 市 2 町 (滝川市、赤平市、芦別市、新十津川町、雨竜町) の全世帯を対象に生ごみを分別回収している。回収した生ごみを「リサイクリン」でメタン発酵させ、バイオガス発電やボイラー利用を行う。
 - 発電した電気は場内利用されており、余剰分は売電されている。また、熱は暖房や冷房、ロードヒーティングに利用されている。
 - 消化汚泥の脱水により発生する排水は、高負荷生物脱窒素処理、膜分離処理、高度処理を行い、厳重な水質管理の下で河川に放流されており、生ごみ収集袋は可燃ごみとして中継施設に運ばれ焼却処理されている。生ごみは指定のごみ袋に入れ、ごみ集積所に出すルールとなっている。

【取組のポイント】

- メタン発酵肥料「美 o la」はリサイクリンで販売されている。生産されたたい肥はすべて完売している。下水汚泥たい肥よりも塩分濃度が少ないため、小麦やそば、なたね等の栽培に利用されている。
- この地域は小麦やなたね等の生産が非常に盛んな地域であり、一農家当たり年間約 50 t もの肥料を使用するため、今後もメタン発酵肥料の需要は十分あると考えられる。
- リサイクリンでは、人口減少等も影響し、当初の生ごみ処理計画量 16,334 t に対し、実際は 6,953 t と、収集量が計画量の 1/2 以下となっている。今後ますますの人口減少が予想されるため、事業系や学校給食の生ごみも受け入れる等、対応していくことが考えられる。

3.2 レインボープラン（山形県長井市）

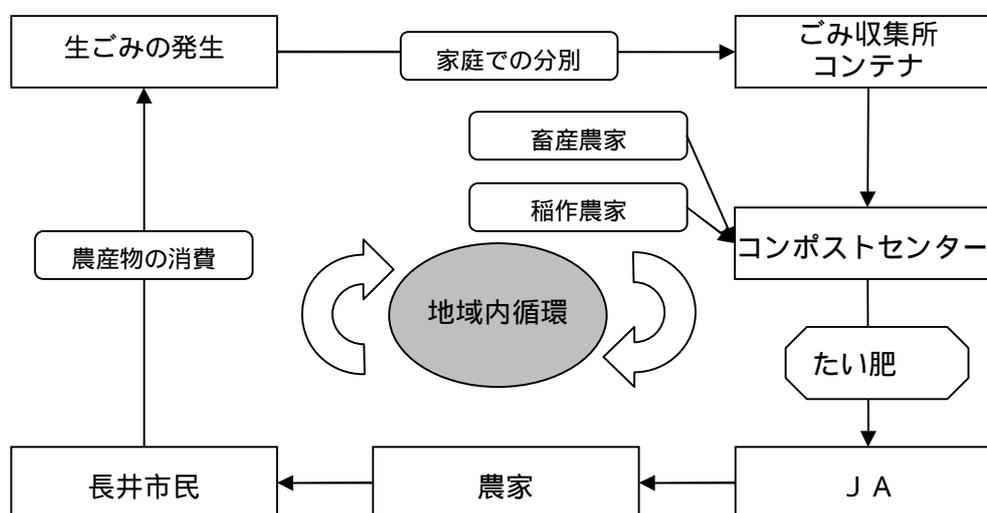
（1）概要

対象自治体名、人口・世帯数など

対象自治体名	山形県長井市
人口(平成 22 年 2 月末)	29,668 人
世帯数（平成 22 年 2 月末）	9,691 世帯
分別収集世帯数	約 5,000 世帯（全世帯の 52%）
生ごみ回収量（平成 20 年度）	858 t

取組の経緯

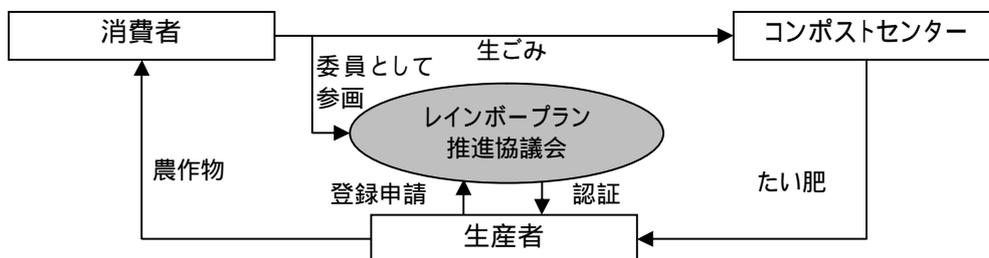
- 「レインボープラン」とは、正式名称を「台所と農業をつなぐながい計画」といい、台所が農地と農業の健全化の一翼を担い、農業が市民の台所と食の健康を守る仕組みである。家庭から出る生ごみを回収し、コンポストセンターでたい肥化、それを市内の農地に投入し、「安心・安全・おいしい」農産物を再びまちの台所に届ける取組である。
 - 昭和 63 年開催のまちづくりデザイン会議の設立が発端となっている。化学肥料と農薬を多用し疲弊した土の再生、農村地帯にもかかわらず地元の農産物が食べられないという低い自給率を解消すべく生まれた「循環」とともに「土はいのちのみなもと」を理念の基としている。



（2）取組体制

- コンポストセンターの管理、運営、生ごみの回収は長井市が行っている。
- レインボープラン調査委員会、推進委員会を経て、平成 9 年にレインボー推進協議会が設立された。推進協議会は、視察対応、普及啓発活動等を行っている。平成 20 年 4 月からは、人件費など必要経費と併せた補助金（初年度 5,000 千円）の交

付を受け、これまで行政（長井市）内に置かれていた事務局機能を推進協議会が引き受けている。事務局は常勤1名、パートタイム1名が勤務している。



(3) 現状の成果・実績

生ごみの有効利用

- 長井市全体約 9,700 世帯（人口約 3 万人）のうち、中心市街地の約 5,000 世帯が週 2 回、約 230 か所のごみ収集所にあるバケツコンテナへ生ごみを排出、市の委託業者が回収しコンポストセンターに搬入する。
 - 専用の水切りがついたバケツも虹の駅で販売（2,000 円程度）しているが、強制ではなく、各家庭がバケツやビニール袋にいれた生ごみをコンテナに排出する。



- ごみ収集所のバケツコンテナは収集日前日に設置している。収集区域は 2 つに分けられており、月・木の回収用には 200 個、火・金の回収用には 350 個のバケツコンテナを設置している。においの問題はあまりない。使用後のバケツコンテナはコンポストセンターで生ごみのピット投入後に、シルバー人材センターの担当者が水洗いを行っている。



- 認証農産物には「特裁準用型」「普及促進型」の2種類のシールが貼られ、虹の駅、市内直売所、スーパー等で販売されている。虹の駅での販売額は年間300万円程度である。



特裁準用型



普及促進型

- 地元の学校給食（共同調理所）で使用される米は全量レインボープランの米である。

取組の実績

- コンポストセンター稼働後、生活系可燃ごみが33%減少した。
- 徹底した各家庭の分別により、異物混入は年間40kg程度。異物はびんのふた、かなだわし、スプーン等がある。初年度は60kg程度あったが、その後は40kg程度となり重量的、内容的にも特に変化はない。
- レインボープランの野菜を使ったメニューを提供するなど、市内の飲食店等への波及効果があった。
- タイで「レインボープラン」という名の生ごみたい肥化事業が始まるなど、海外でも高い評価を受けている。
- レインボープランコンポストを使用して栽培した農産物について、独自の認証制度を設けている。山形県の特別栽培基準に沿った「特裁準用型」と手軽に取り組める「普及促進型」がある。
 - 「特裁準用型」は、レインボープランコンポストの一定量の使用が前提で、化学肥料における窒素分量及び化学合成農薬使用回数を慣行農法の1/2以下に抑える。作物ごとの認証となる。
 - 「普及促進型」は、レインボープランコンポストの一定量の使用が前提で、化学肥料及び化学合成農薬使用は慣行農法に準じる。コンポストを施したほ場の認証で、そこで栽培された作物はすべて認証される。

< レインボープラン認証農産物栽培状況 >

取組年度	認証農家	栽培面積
2003（平成15）年度	35戸	1,887.0 a
2004（平成16）年度	24戸	1,403.0 a
2005（平成17）年度	20戸	1,740.0 a
2006（平成18）年度	18戸	1,583.6 a
2007（平成19）年度 特裁準用型	27戸	2,630.8 a
2007（平成19）年度 普及促進型	10戸	45.4 a
2008（平成20）年度 特裁準用型	28戸	3,309.5 a
2008（平成20）年度 普及促進型	5戸	140.7 a

（４）事業のポイント

成功のポイント

- 稲作農家を中心に、農家が近隣地域に多くあり、たい肥の需要が十分にあった。
- 生産されたたい肥は、軽くて扱いやすく、土壌改良剤としての働きに優れている。
 - たい肥は土着菌だけで発酵させている。
 - 生ごみたい肥の塩分濃度は0.1～0.2%で問題がない。
- 生ごみがなくてもたい肥生産は可能であるが、消費者が介在することが、レインボープランの取組のポイントである。

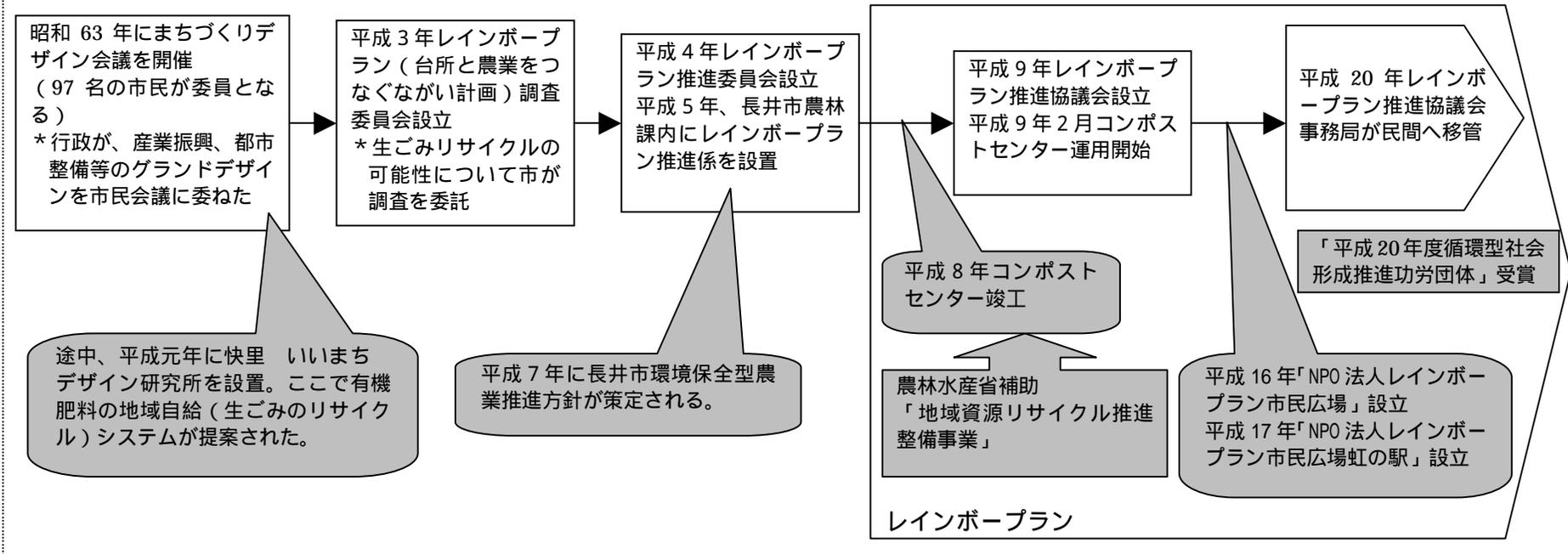
苦勞した点

- 2年前より事務局を市民側に移管して、100回以上会合を開いたりしているが、市民の活動に対しての社会的な評価が少ないと感じている。

（５）今後の展開・課題

- 財政難の中、稼動から10数年経過したコンポストセンターの老朽化にどのように対応していくか検討中である。
- 地元のを地元で消費するために、消費者意識の向上をどう図るか、さらなる取組を行っていきたい。一方で、農業生産者は必ずしも地域向け供給を指向していないので、連携が必要である。
- 事業系生ごみの受入れも、コンポストセンターの能力的には可能であるが、たい肥生産への影響等を見極める必要がある。

(取組実施のフロー図)



【取組概要】

- 長井市内約 9,700 世帯のうち中心市街地約 5,000 世帯から排出される生ごみを回収し、コンポストセンターでたい肥化、それを市内の農地に投入し、「安心・安全・おいしい」農産物を再びまちの台所に届ける取組。
 - 平成 9 年にレインボープラン推進協議会が設立され、同年コンポストセンターの運用を開始した。
 - 「平成 20 年度循環型社会形成推進功労団体」受賞

【取組のポイント】

- 市民自らが主体となって行政を巻きこんだ形で実を結んだものがレインボープランである。
- 単なるごみ処理事業ではなく、地域にある有機資源 (生ごみ、畜ふん、もみ殻) に着目して「地域循環システム」を創り出し、台所が健康な農地を支え、農業が市民の台所と食の安全を支える取組である。
- レインボープランコンポストを使用して栽培した農産物について、独自の認証制度を設け、「特裁準用型」「普及促進型」の 2 種類のシールが貼られ販売されている。

3.3 上越市汚泥リサイクルパーク（新潟県上越市）

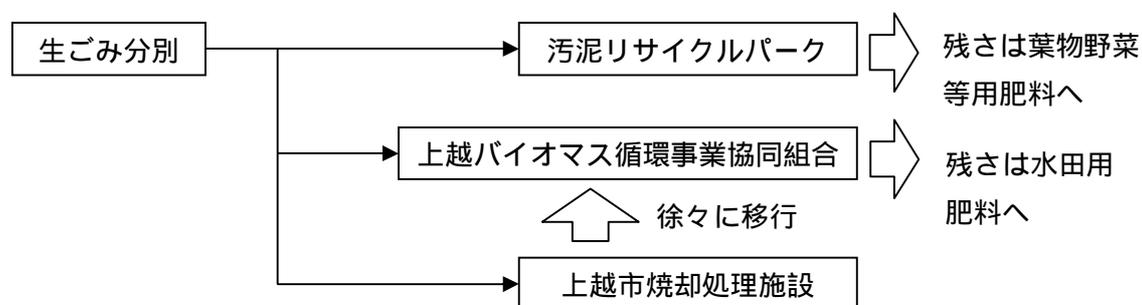
(1) 概要

自治体名、人口・世帯数など

対象自治体名	新潟県上越市
人口(平成 22 年 1 月 1 日現在)	207,497 人
世帯数(平成 22 年 1 月 1 日現在)	72,584 世帯
分別収集世帯数（平成 21 年 4 月現在）	45,500 世帯（全世帯の 63%）
生ごみ回収量（平成 21 年度）	6,500 t の見込み

取組の経緯

- 平成 9 年度に汚泥リサイクル型のし尿処理施設の建設を検討した際に、ダイオキシン対策として、生ごみを分別回収し、一括処理することを決定した。平成 12 年の汚泥リサイクルパーク運転開始直後に、モデル地域を選定し、生ごみの分別回収を開始した。以降対象地域を毎年拡大し、平成 17 年からは全市が対象となった。
- また、平成 20 年 10 月には、上越バイオマス循環事業協同組合のバイオマス変換施設が完成し、現在では、市内の生ごみを 2 か所の施設で再資源化している。
- 現在、市の焼却施設のダイオキシン対策上、収集した生ごみのうち 3 割は当該施設で焼却しているが、徐々に上越バイオマス循環事業組合への委託処理量を拡大していき、平成 23 年度からは、100%リサイクルする方針である。



(2) 取組体制

- 生ごみの回収及び処理施設への運搬並びに汚泥リサイクルパークの施設の運用は上越地域広域行政組合で行っている。

(3) 現状の成果・実績

生ごみの有効利用

- 上越市汚泥リサイクルパークは、平成 12 年 4 月運転開始の施設で、生ごみ、し尿・浄化槽汚泥からメタンガスを生成し、ガス発電による場内給電で、し尿処理施設の自立運転を行っている。

- メタン発酵後の残さは脱水後、たい肥化を行うか、あるいは溶融炉にてスラグ化を行う。いずれか二系統の選択が可能となっている。

< 汚泥リサイクルパークの施設概要 >

敷地面積	42,200m ²
延床面積	10,533m ²
計画処理人口	160,103 人（浄化槽汚泥分）
処理能力	生ごみ 11 t/日、し尿と浄化槽汚泥 240 t/日
処理方式	膜分離高負荷脱窒素処理方式 + 高速メタン発酵処理方式
発電機	200kW、昼間はフルで運転、夜間は半分で運転
事業費	87 億 1,500 万円

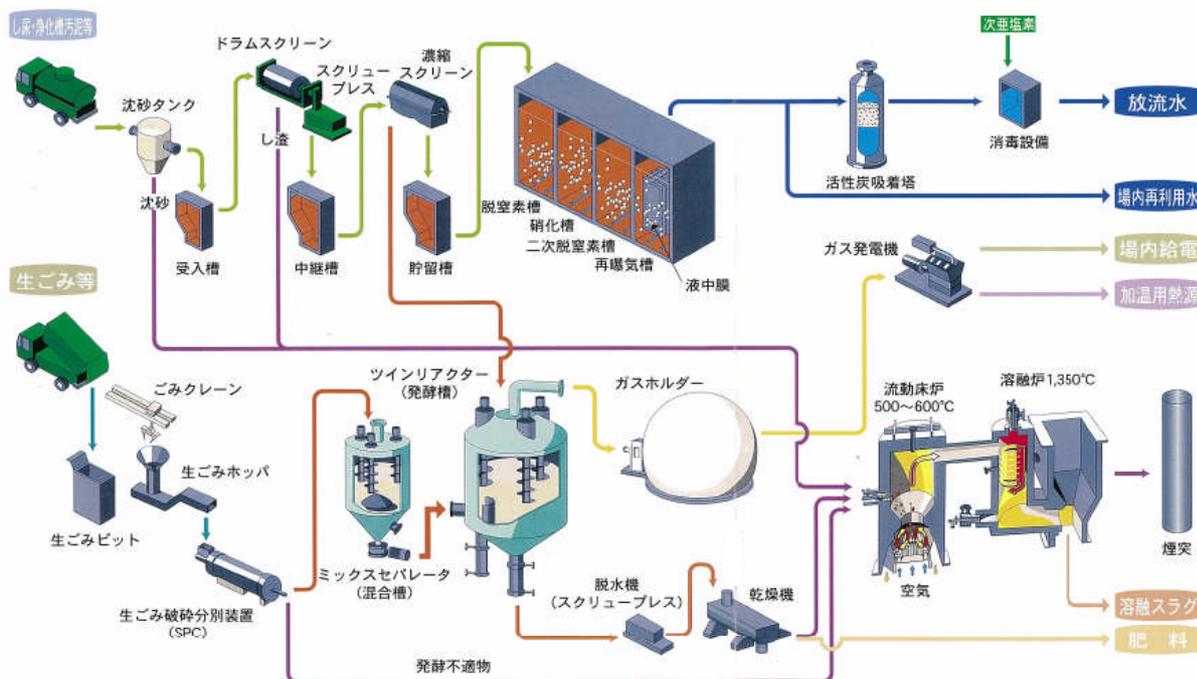
- なお、平成 20 年 10 月には、「上越バイオマス循環事業協同組合」による「バイオマス変換施設」が完成し、上越市の生ごみの一部の処理委託を受けている。同施設では、生ごみをメタン発酵させ、バイオガスを回収し、汚泥乾燥用の燃料や蒸気ボイラ燃料として利用している。生ごみの発酵過程から発生する汚泥はたい肥化され、地域の水田用肥料として利用されている。
- そのほか、併設のペレット製造設備のペレット原料に適さなかった未利用間伐材等の木質バイオマスは破碎後に熱風乾燥炉に投入され、発生した熱を下水汚泥の乾燥に活用している。また、乾燥処理した下水汚泥はセメント原料にリサイクルされる。

< 上越バイオマス循環事業協同組合の施設概要 >

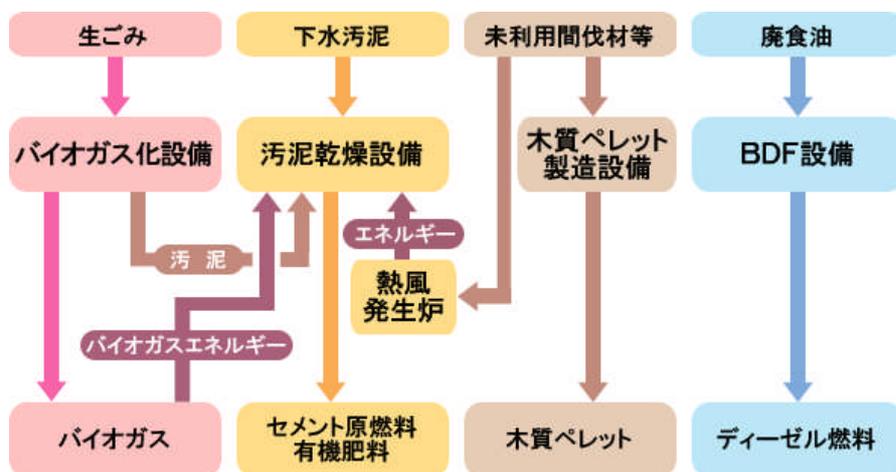
敷地面積	33,000m ²			
延床面積	6,235m ²			
処理能力	・ 生ごみ	42.2 t/日	・ 下水汚泥	52.1m ³ /日
	・ ペレット	7.5 t/日	・ BDF	115 リットル/日
処理設備	・ 生ごみバイオガス化設備		・ 下水汚泥乾燥設備	
	・ ペレット製造設備		・ BDF製造設備	
事業費	約30億円			

- 汚泥リサイクルパーク及び上越バイオマス循環事業協同組合の生ごみの処理・リサイクルフローは、以下のとおりである。

< 汚泥リサイクルパーク >



< 上越バイオマス循環事業協同組合 >



- 汚泥リサイクルパークにおける有効利用実績は、以下のとおりである。

< ガス発生量 >

総発生量	月発生量 (平均)	日発生量 (平均)	メタンガス濃度 (平均)
394,356m ³	32,863m ³	1,080m ³	59.6%

<メタンガス発電量>

総発電量	月発電量(平均)	日発電量(平均)
746,265kWh	62,189 kWh	2,045 kWh

<使用電力量比率(日平均)>

受電電力量	8,316 kWh
メタンガス発電	2,045 kWh
ディーゼル発電	1,852 kWh
合計・日使用電力量	12,213 kWh

- 分別対象としている生ごみは、台所から出る野菜・果実くず、卵の殻、魚の骨、残飯などである。
- 生ごみは、市指定のごみ袋(市内の企業が資源米を原料としたバイオプラスチックから製造)に入れ、ごみ集積所に出すルールとなっている。ただし、水切り用のネットや少量の新聞紙、少量の生ごみを排出する際の小袋は、混入してもよいことになっている。
- 市から委託を受けた業者が、週3回(月・水・金)収集し、汚泥リサイクルパーク及び上越バイオマス循環事業協同組合に搬入している。
- 収集は、通常、午前中から16時くらいまでであるが、積雪時などは、収集時間が20時くらいになることがある。
- 汚泥リサイクルパークの肥料製造状況は、以下のとおり。

<肥料製造量>

肥料製品(エコプン)	21,535 袋
重量換算	約 323 t (肥料化率 50.6%)

- ・肥料成分 窒素 4.8% リン酸 5.3% カリ 0.3%
- ・正味重量 15kg
- ・価格 150 円/袋。汚泥リサイクルパークにて販売。
(小中学校、町内会公共利用無料)

- 上越市全体の平成20年度における生ごみリサイクルに係る処理費用は、以下のとおり合計で117百万円であり、この費用には、汚泥リサイクルパークのコストのほか、上越バイオマス循環事業協同組合への委託費が含まれている。

< 上越市平成 20 年度処理費用実績 >

資源化費用	117,251 千円
収集運搬費	78,539 千円
処理費	38,712 千円

- なお、汚泥リサイクルパークのうち、メタン発酵部分の処理費用単価は 8.4 円/kg（人件費含む）である。一方、上越バイオマス循環事業協同組合への委託単価は、27.5 円/kg である。
- また、汚泥リサイクルパークの総事業費は、87 億 1,500 万円であるが、このうち、バイオガス化施設（発酵・発電及び残さの脱水・乾燥部分）の事業費は、17 億円であり、同施設の処理量が 50 t/日（生ごみ 10 t/日、し尿 40 t/日）であることから、処理量当たり事業費は、3,400 万円/t となる（排水処理施設分は除く）。

取組の実績

- 汚泥リサイクルパークでは、生ごみの受入れ可能量は 10 t/日であり、それ以上収集された生ごみは、上越バイオマス循環事業協同組合に処理委託するか、焼却施設に回している。
- 異物は、当初からすると、かなり混入が少なくなった。汚泥リサイクルパークに混入した残さは、最終的に、県の最終処分場（エコパークいずもざき）に持ち込むが、同処分場では、脱水機から溶融炉への過程で取り出した異物は受入れを拒否されてしまうために、異物も溶融炉に入れ、処理したものを持ち込んでいる。
- 汚泥リサイクルパークの肥料製品（商品名：エコプン）は、汚泥リサイクルパーク窓口でのみ販売している。
 - エコプンは、し尿を原料としているため、基準値以下ではあるが、微量の重金属を含むため、野菜などに利用し、水田での利用は控えるよう呼びかけている。

（４）事業のポイント

成功のポイント

- 分別の質を落とさないように、住民の理解・協力を得ながら、徐々に対象地域を拡大していった点。
- 生ごみ単体の施設ではなく、そのほかのバイオマスとの組合せ処理をする施設にしたことによる全体コストの削減。
- 市レベルでの全国初の ISO の取得などにも見られる進取の気性。
- メタン発酵残さから生産する肥料の受け皿が十分にある。

- 肥料自体は安価なことなどから、一度購入したユーザーを中心に利用者が広がり、生産分はすべて販売されている。時には製造を待つ市民もいることから、販売ルート確保には特に労力をかけていない。
- 上越バイオマス循環事業協同組合のバイオマス変換施設でも、肥料を製品化（商品名：けんしん、けんしん）し、販売している。
- 汚泥リサイクルパークでは、職員と携帯端末で24時間連絡可能な体制を作っており、何か施設でトラブル・問題が発生した場合は、職員がすぐに駆けつけるようにしている。

苦勞した点

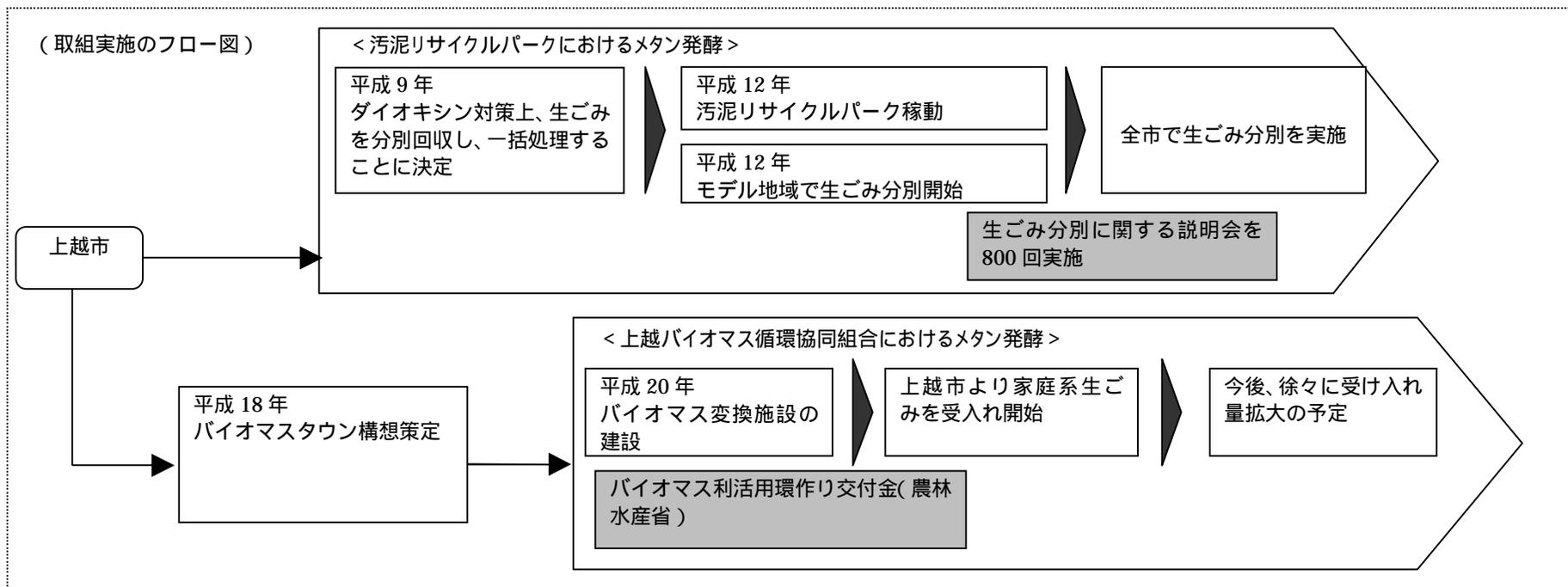
- 生ごみは、家庭から排出される時点で分別回収する手間などから、一般的にはその回収量を簡単に増やすことはできない。市では分別回収の拡大を進めるために、市民への参加を呼びかけるとともに、利活用普及の拡大に努めている。市民に対しては、生ごみの分別を実施する際に、説明会を800回実施し、生ごみの分別ルールの周知徹底に努めた。

(5) 今後の展開・課題

- し尿・浄化槽汚泥については、汚泥リサイクルパークにて市域の全量の集約化を図り、メタンガス化による電力利用、ガス化残さのたい肥化を行っている。しかし、農業集落排水汚泥については、農業集落排水施設が全市46か所に点在しており、脱水等一次処理をせずに汚泥リサイクルパークへ搬入しているため、各施設において処理施設の整備を行うなど効率的な収集や、施設ごと若しくは複数施設ごとにまとめたエネルギー化・資源化を検討していく必要がある。
- 飲食店やホテル等の事業者から排出される生ごみについても、資源化を推進するよう働きかけを行っていく必要がある。
- バイオガスは、汚泥リサイクルパーク、上越バイオマス循環事業協同組合ともに、場内で自家消費している。また、発酵残さは、いずれの施設もたい肥化しているが、全国有数の農業地域でもあり、肥料の受け皿は十分にある状況である。
- 当初の計画の中には事業系の生ごみの処理も入っている。食品リサイクル法の強化を背景に、徐々に処理量が増えているが、景気状況が悪いため、処理コストが安価である焼却処理に回る量が圧倒的に多いのが実態である。
- 焼却処理については、市の受入れ単価が15円/kgであり、廃棄物業者が介在すると、その手数料を含めて25円/kg前後と推察している。組合は27.5円～30円/kgで価格設定をしているため、現況では焼却コストの方が安価であり、かつ分別の手間が省けるため、焼却に回っている状況である。今後、組合に対する家庭ごみの搬入量

が増えるので、事業系の単価設定を下げてもらい、事業系生ごみが増加するように誘導も行いたいと考えている。

- メタン発酵設備は、汚泥リサイクルパークの設備の一部になることから、一般廃棄物処理施設の法規制の中で運転管理している。メタンガス発電における手続き、消化汚泥をたい肥化する際の手続き、水処理・焼却処理に伴う手続きなどがある。生ごみ処理設備及びメタン発酵設備(生ごみ分別装置、メタンガスホルダー)の腐食、摩耗による機器の経年劣化が激しいことから、機器の大幅な修繕及び更新が必要と考えている。現在、メーカーと、更新(最新の処理方式を含む)又は修繕が可能か、協議を始めたところである。



【取組概要】

< 汚泥リサイクルパークにおけるメタン発酵 >

- 平成9年度の汚泥リサイクル型のし尿処理施設の建設検討時期に、ダイオキシン対策上、生ごみを分別回収し、一括処理することに決定。平成12年の汚泥リサイクルパーク運転開始直後に、モデル地域を選定し、生ごみの分別回収を開始した。以降対象地域を毎年拡大し、平成17年からは全市対象とした。

< 上越バイオガス循環協同組合におけるメタン発酵 >

- 平成20年10月には、「上越バイオマス循環事業協同組合」による「バイオマス変換施設」が完成し、上越市の生ごみの一部の処理委託を受けている。同施設では、生ごみをメタン発酵させ、バイオガスを回収し、汚泥乾燥用の燃料や蒸気ボイラ燃料として利用している。生ごみの発酵過程から発生する汚泥はたい肥化されている。

【取組のポイント】

- 分別の質を落とさないように、住民の理解・協力を得ながら、徐々に対象地域を拡大していった。
- 生ごみ単体の施設ではなく、ほかのバイオマスとの組合せ処理をする施設にしたことで全体コストを削減した。
- 市レベルでの全国初のISOの取得など進取の気性があった。
- メタン発酵残さから生産する肥料の受け皿が十分にある。
- 飲食店やホテル等の事業者から排出される生ごみについても、資源化を推進するよう働きかけを行っていく必要がある。

3.4 地域循環圏構築に向けた他の地域の事例分析

他の地域における生ごみ再資源化の取組事例より、有効利用の内容とコスト等の関係や生ごみ再資源化システムを継続していく上での共通的な課題について、分析を行った。

(1) 有効利用の内容とコスト等の分析

生ごみの分別回収方法

収集対象人口・世帯が多い中空知、上越市の事例では、バケツによる回収が難しいため、生ごみは指定のごみ袋に入れ、ごみ集積所に出すルールとなっている（中空知は週2回、上越市は週3回の回収）。一方、比較的収集規模の小さい長井市の事例では、ごみ集積所にあるバケツコンテナに生ごみのみを排出者が週2回決められた日に持ち込むこととなっている。

一般に、生ごみを袋で回収することと比較して、バケツ回収のほうが臭気対策やバケツの管理の点で取組のハードルが高く、収集方法に対する住民への周知や分別の徹底により大きな労力を要する。

他のバイオマス資源との一括処理の状況

中空知と上越市の事例はいずれもバイオガス化であるが、いずれも生成したバイオガスはガス発電の燃料として使用している。中空知の事例では生ごみのみを対象としているのに対し、上越市の事例ではし尿・浄化槽汚泥と生ごみを合わせてバイオガス化している。一方、長井市の事例では、生ごみのほか、畜ふんともみ殻を資材としてたい肥化を行っている。

なお、生ごみの分別回収方法、再資源化方法の違いを反映し、バイオガス化の場合には水切り用のネットや少量の新聞紙、少量の生ごみをためておくための小袋が含まれても問題としていないが、たい肥化の事例では、分別回収対象物の限定を徹底している。

生成物（バイオガス、たい肥）の利用・販売状況

中空知と上越市の事例では、発生する電気・熱は当該施設での場内利用が主たる用途となっている。また、メタン発酵残さは肥料として販売されている（中空知 400 円/15kg 袋あるいは 600 円/100kg バラ渡し、上越市 150 円/15kg 袋）。一方、長井市の事例では、たい肥の販売価格は 2,625 円/t バラ渡し、241 円/15kg 袋となっている。

～ に示すとおり、それぞれの事例で分別回収方法や再資源化方法に違いが見られるが、中空知と長井市の事例では約 30,000 円/t・生ごみの再資源化費用となっている（収集経費を除く）。一方、し尿・浄化槽汚泥を併せてバイオガス化している上越市

の事例では、水処理等のコストは含まれていないもののメタン発酵部分の処理単価は8,400 円/t であり、生ごみ以外にも対象を広げることにより設備利用の効率化が図られているものと考えられる。

(2) 生ごみ再資源化システムを継続していく上での課題

ランニングコスト低減

いずれの事例においても、国等の各種補助金等が施設整備に活用されているものの、特に消耗する設備の更新等のメンテナンスを含めたランニングコストについては、地元行政の費用負担により運営されている。当初計画よりも生ごみの受入量が相当に少ない事例もあり、事業系の生ごみの受入等を検討することにより施設運営の効率化、処理量当たりのランニングコストの低減を図ることが重要である。

生成物の供給先の確保

メタンガス化の場合、電気・熱については当該施設での利用を中心に利用が行われている。電気・熱であれば、余剰分についても比較的需要が多いと考えられるため、所内利用を拡大することや外部利用に回すことが考えられる。

一方、発酵残さのたい肥化の取組については、近隣に需要があることが重要である。実際、今回の調査対象事例は稲作や畑作の農家を中心に販売先が確保できているケースであり、新たな取組を進めるに当たっては十分に生成物の供給先を検討しておく必要がある。

分別回収方法（仕組み作り）の徹底

生ごみは、家庭から排出される時点で分別回収する手間がかかることや、保管・貯留時に悪臭や腐敗に関する課題があることから、その回収量を簡単に増やすことはできない。分別回収の開始や拡大を進めるためには、どの事例でも相当の労力を注いで市民への参加を呼びかけるとともに、分別等の普及拡大に努めている。

生ごみ分別回収を開始するに当たっては、地域ごとの効果的な情報発信ルートを見極めた上で、市民への周知徹底を図ることが重要である。

4. 食品残さの有効利用方法に関する比較検討

以上の結果を踏まえ、家庭系生ごみの有効利用方法を比較検討し、実現性、持続性のある方法に絞り込み、絞り込んだ方法間で、環境負荷、コスト等の比較を行った。

4.1 家庭系生ごみの有効利用方法案の絞り込み

(1) 有効利用方法案の設定

家庭系生ごみの有効利用方法は、以下の要素の組合せにより、様々な選択肢が考えられる。

再生利用手法

食品リサイクル法では、たい肥化、飼料化、バイオガス化、炭化が、食品残さの再生利用手法として認められている。家庭系生ごみの飼料化は、異物や肉類・骨類の混入対策の面で実現化は難しいが、たい肥化やガス化に比べて高付加価値になる可能性もある。

また、炭化については、これまで需要不足が課題であったが、バイオマスの炭化物を石炭ボイラでの代替燃料として活用するニーズが高まっている。

<再生利用手法の選択肢>

たい肥化	飼料化	バイオガス化	炭化
------	-----	--------	----

家庭による分別区分

有効利用対象は生ごみであるが、バイオガス化の場合は、横須賀市や京都市などで実証事業が行われていたように、各家庭からの収集に当たり生ごみを含め可燃ごみとして回収し、機械選別により生ごみを選別する方法も考えられる。

また、飼料化を行うのであれば、BSE問題により牛由来の原料は使用できない環境省「第3回生ごみ等の3R・処理に関する検討会」資料(平成17年11月)ため、分別段階で、生ごみから肉類や骨類を除く必要がある。

家庭による分別区分方法と、上記の再生利用手法との対応関係を表にすると、以下のよう整理することができる。

表 家庭による分別区分方法と再生利用手法との関係

家庭による分別区分	たい肥化	飼料化	バイオガス化	炭化
可燃ごみ		×		
生ごみ		×		-
生ごみ（肉類・骨類を除く）	-		-	-

再生利用手法ごとの評価として、適用不可である分別区分は×、適用可能である分別区分は、そこまでの分別を必要としない区分は-とした。また、たい肥化で可燃ごみをとしたのは、過去に可燃ごみを機械選別し、たい肥化していた事例（三浦市）があるため。

リサイクル場所（装置・施設の設置場所）

収集効率等を考慮した場合、各家庭や地域ごとにリサイクル装置を設置するオンサイト型のリサイクルの方が優れている場合も考えられる。ただし、オンサイト型の場合、装置の管理は排出者の管理や排出地域の共同管理となるため、飼料化やバイオガス化、炭化については、実現が難しいと考えられる。

一方、たい肥化については、各地にコミュニティ単位でのたい肥化事例があり、顔の見えるリサイクル手法として有効であると考えられる。

<リサイクル場所のパターン>

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ オンサイト型 - たい肥化 ■ 集中処理型 - たい肥化、飼料化、バイオガス化、炭化 |
|---|

生成物の利用先

生成物の利用方法・利用先としては、手法ごとに以下のようなケースが考えられる。バイオガス化については、これまで実用化されているのは自家利用のみであったが、今後は都市ガスの原料としての供給が可能になると考えられる。また、炭化については、石炭火力発電所での石炭代替原料としての利用も期待される。

<生成物の利用先>

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ たい肥化 たい肥利用（異物が多い場合には、花き等の非食用作物に限って利用） ■ 飼料化 飼料利用 ■ バイオガス化 バイオガス 発電・熱利用 ■ 炭化 木質バイオマスや石炭の代替燃料として利用 |
|---|

以上の再生利用手法、分別区分、リサイクル場所、生成物の利用先を組み合わせると、以下の有効利用方法の選択肢が考えられる。

表 家庭系生ごみ有効利用方法案

有効利用方法案	方法案の概要
<p>分別生ごみの集中型施設でのたい肥化</p>	<p>生ごみを分別収集し、集中処理施設でたい肥化。残る可燃ごみは焼却・熱回収。</p>
<p>分別生ごみ（肉・骨類除く）の集中型施設での飼料化</p>	<p>肉類や骨類を除く生ごみを分別収集し、集中処理施設で飼料化。残る可燃ごみは焼却・熱回収。</p>
<p>分別生ごみの集中型施設でのバイオガス化</p>	<p>生ごみを分別収集し、集中処理施設でバイオガス化し、エネルギー利用。残さはたい肥として利用。残る可燃ごみは焼却・熱回収。</p>
<p>可燃ごみを機械選別し、集中型施設でバイオガス化</p>	<p>可燃ごみを収集し、機械選別した生ごみを集中処理施設でバイオガス化。残る可燃ごみと、バイオガス化後の残渣は焼却・熱回収。</p>
<p>可燃ごみ集中型施設で炭化</p>	<p>可燃ごみを収集し、集中処理施設で炭化。炭化物を発電所等で燃料利用。</p>
<p>生ごみをコミュニティ単位でたい肥化</p>	<p>コミュニティ単位でたい肥化装置を設置し、市民は装置に生ごみを投入し、たい肥化。残る可燃ごみは焼却・熱回収。</p>

(2) 有効利用方法案の絞り込み

上記、6つの有効利用方法案のメリットと、デメリットや課題を取りまとめた結果を、次ページの表に示した。これらの整理を元に、導入地域としてモデル事業を行った伊勢市を想定し、実現可能性と、持続性の観点から絞り込みを行った。

実現可能性

6つの有効利用方法案の中で、最も実現可能性が低い案は、「分別生ごみ(肉・骨類除く)の集中型施設での飼料化」であると考えられる。モデル地域の住民アンケート結果においても、肉・骨類を徹底して除くことに協力できると回答したのは30%弱であり、伊勢市全体として取り組むことは困難であると考えられる。

また、「可燃ごみの集中型施設での炭化」についても、伊勢市を想定した場合、炭化物の利用先確保が難しく、また、たとえ確保できたとしても、電力事業者など炭化物の石炭代替燃料としての利用を検討している事業者の必要とする量は、炭化物ベースで10t/日以上(ごみベースでは150t/日)であるため、それだけの量の供給はできないと考えられる。

さらに、全市での取組ということ考えた場合は、「生ごみをコミュニティ単位でたい肥化」を主な方法として採用するには、コミュニティの一体感の醸成や、コミュニティごとの意思決定、コミュニティ内の役割分担などが必要である。次節で検討しているコストやCO₂の比較評価よりも、むしろ、これらのコミュニティ形成に係る環境整備が重要であることから、方法間の比較対象からは除くこととした。

持続性

残る方法の中で、システムの持続性のリスクが最も大きいのは、「可燃ごみを機械選別し、集中型施設でバイオガス化」である。次表に示すように、市民に分別負荷がかからないというメリットがあるものの、可燃ごみに大きな異物やひも状の異物が混入し、選別装置が故障した場合には、すべて焼却するか、修復できるまでストックしておく必要があり、そのような余裕のある施設を整備しておくことは難しいと考えられる。

また、正常に稼働したとしても、多量の残さが発生するが、現在の焼却施設に併設できないのであれば、実現可能性も低いシステムであると考えられる。

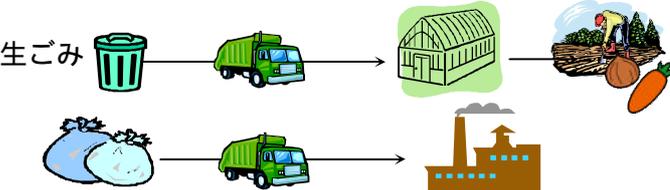
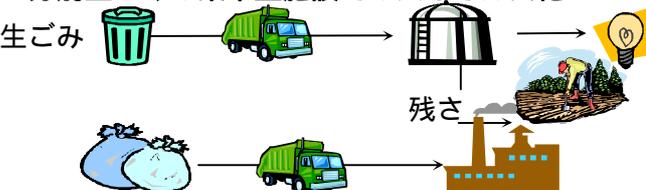
以上より、伊勢市において実現可能性があり、また、持続性に問題のない有効利用方法は、「分別生ごみの集中型施設でのたい肥化」と「分別生ごみの集中型施設でのバイオガス化」であると考えられる。

表 有効利用方法案のメリット及びデメリット・課題

有効利用方法案	メリット	デメリット・課題
分別生ごみの集中型施設でのたい肥化	全国に多くの事例があり、規模や市民のニーズに応じて、多様な収集方法、たい肥化方法から最適な手法を選択することができる。生成物や、生成物を利用した作物を市民に還元すれば、目に見えるループが構築できる。	生成たい肥の利用先を確保することが必要。 生ごみだけではよいたい肥はできないため、家畜ふんやもみ殻など混合できるほかのバイオマスとの連携が必要。
分別生ごみ（肉・骨類除く）の集中型施設での飼料化	飼料は、たい肥に比べ高付加価値であり、高い収入が期待できる。国産飼料となり、食料自給率の向上にも寄与する。	BSE対応で、肉・骨類を生ごみに含めないことを徹底する必要がある。 畜産業者との連携や、配合飼料メーカーとの連携が必要。
分別生ごみの集中型施設でのバイオガス化	残さの処理は必要であるが、生成ガスは施設で自家利用することができる。 残る可燃ごみの含水率が低下し、焼却施設でのCO ₂ 削減効果とバイオガスの有効利用によるバイオガス化施設でのCO ₂ 削減効果が期待できる。	排水処理施設が必要であり、プロセス全体を新設すると高コストになることが懸念される。 残さをたい肥として利用する場合は、利用先の確保が必要。
可燃ごみを機械選別し、集中型施設でバイオガス化	市民に分別負荷がかからない。 残さの処理は必要であるが、生成ガスは施設で自家利用することができる。	選別装置が故障した場合、ごみ処理全体に影響が及ぶ可能性が高い。 多量の残さが発生するため、焼却施設に併設する必要がある。
可燃ごみ集中型施設で炭化	市民に分別負荷がかからない。 減容率が高い(1/15～1/25程度)。	燃料等としての利用先を確保することが必要。 生ごみの塩素分が炭化物に残る場合、燃料としての価値が下がる。
生ごみをコミュニティ単位でたい肥化	コミュニティで顔の見えるリサイクルが可能。 地産地消の取組。	生成たい肥の利用先を確保することが必要。 たい肥化施設、装置の設置場所の確保、維持管理のコミュニティでの役割分担が必要。 人口集中地域では、まずコミュニティの形成が必要。

4.2 食品残さの有効利用方法に関する比較検討

生ごみ分別において得られたデータ及び前提条件等で示された内容を基に、伊勢市におけるごみ収集及びごみ処理のあり方について、4.1において絞り込んだ下表に示す複数のシナリオ設定に基づいて、環境負荷とコストについて分析・試算した。

有効利用方法案	方法案の概要
<p>ベースケース(可燃ごみとして収集・焼却・熱回収)</p> 	<p>可燃ごみとして排出し、収集後焼却・熱回収。</p>
<p>分別生ごみの集中型施設でのたい肥化</p> 	<p>生ごみを分別収集し、集中処理施設でたい肥化。残る可燃ごみは焼却。</p>
<p>分別生ごみの集中型施設でのバイオガス化</p> 	<p>生ごみを分別収集し、集中処理施設でバイオガス化し、エネルギー利用。残渣はたい肥として利用。残る可燃ごみは焼却。</p>

(1) シナリオの設定について

伊勢市における生ごみ分別及びその処理方法については、ベースケースである 可燃ごみとして収集・焼却・熱回収、生ごみ分別後の処理方法別に たい肥化、 バイオガス化を主たるシナリオと仮定し、試算を行った。

(2) シナリオごとの条件設定について

試算のための諸条件として、伊勢市の清掃行政の現況に関する以下のデータを提供いただき、試算を行った。試算に際しては各項目の直近3か年の平均値を用いた。また、伊勢市における一般廃棄物処理は周辺市町村を含む広域処理を実施しており、伊勢市のみのデータ把握がされていないことから、本試算では、広域処理における伊勢市分については、直近3か年の焼却処分量の平均値の比(伊勢市:45,723 トン/年、広域:57,579 トン/年、伊勢市/広域 = $45,723/57,579 = 0.794$)を乗じた数値を伊勢市のみのデータ(ここでは換算値と呼ぶ)とみなして試算を行った。

さらに、生ごみ分別実験の結果から、参加率を60%、実施率を90%と仮定して試算を行った。

表 伊勢市における一般廃棄物焼却処理施設に関する現況（直近3か年）

項目	平均値	範囲	H18	H19	H20
伊勢市の焼却処分量（t/年）	57,579	広域	58,996	56,996	56,745
	45,723	伊勢	46,987	45,219	44,964

項目	換算値 (平均値×0.794)	平均値	H18	H19	H20
焼却処分場の整備費用（千円/年）→H8.4 供用開始	4,838,758 千円	（右記）	6,093,406 千円		
焼却処分場の数及びそれぞれの処分可能量（t/年）	190 t/日 (95 t/日×2基)	（右記）	240 t/日（120 t/日×2基）		
稼働日数（日/年）	279	351	348	350	355
電力消費量（kWh/年）	4,505,803	5,674,118	5,746,320	5,759,770	5,516,265
助燃剤消費量（リットル/年）	38,517	48,504	47,190	79,652	18,671
従事者数（人）	13	16	16	16	16

伊勢市における一般廃棄物処理は周辺市町村を含む広域処理を実施しており、伊勢市のみのデータ把握がされていないため、本試算では、広域処理における伊勢市分については、直近3か年の焼却処分量の平均値の比（数値は下記のとおり）を乗じた平均値を伊勢市のみのデータ（換算値）とみなして試算している。

直近3か年の焼却処分量の平均値 伊勢市：45,723 トン/年、広域：57,579 トン/年
 → 伊勢市/広域 = 45,723/57,579 = 0.794

表 伊勢市における一般廃棄物収集運搬に関する現況（伊勢市のみ、直近3か年）

	車種別	平均値		H18		H19		H20	
		数値	対象台数	数値	対象台数	数値	対象台数	数値	対象台数
収集運搬車両の年間走行距離(km)	ガソリン	81,197	8	96,508	10	93,044	9	54,040	6
	軽油	515,757	39	554,941	43	544,508	40	447,823	34
収集運搬車両における燃料消費量（リットル/年）	ガソリン	7,634	8	9,099	10	8,921	9	4,882	6
	軽油	96,835	39	104,321	43	102,295	40	83,889	34

表 シナリオの各種設定一覧

シナリオ No.	家庭ごみ収集回数(回/週)	生ごみ収集回数(回/週)	焼却施設処理能力(t/日)	バイオガス化施設処理能力(t/日)	焼却処分(t/年)	バイオガス化(t/年)	たい肥化(t/年)
	2	—	190 (95×2基)	—	46,987	0	0
	2	2	190 (95×2基)	—	37,168	0	9,819
	2	2	190 (95×2基)	30(×1基)	38,963	9,819	0

(3) 試算結果：環境負荷（CO₂年間排出量）

前ページのシナリオの各種設定条件一覧で整理した条件に沿って環境負荷（CO₂）の年間排出量を試算した結果を以下に示す。上図は段階ごとの数値内訳を、下図はCO₂の排出分（上図のプラス部分）から回収分（下図のマイナス部分）を差し引いて総合計値として比較した結果である。

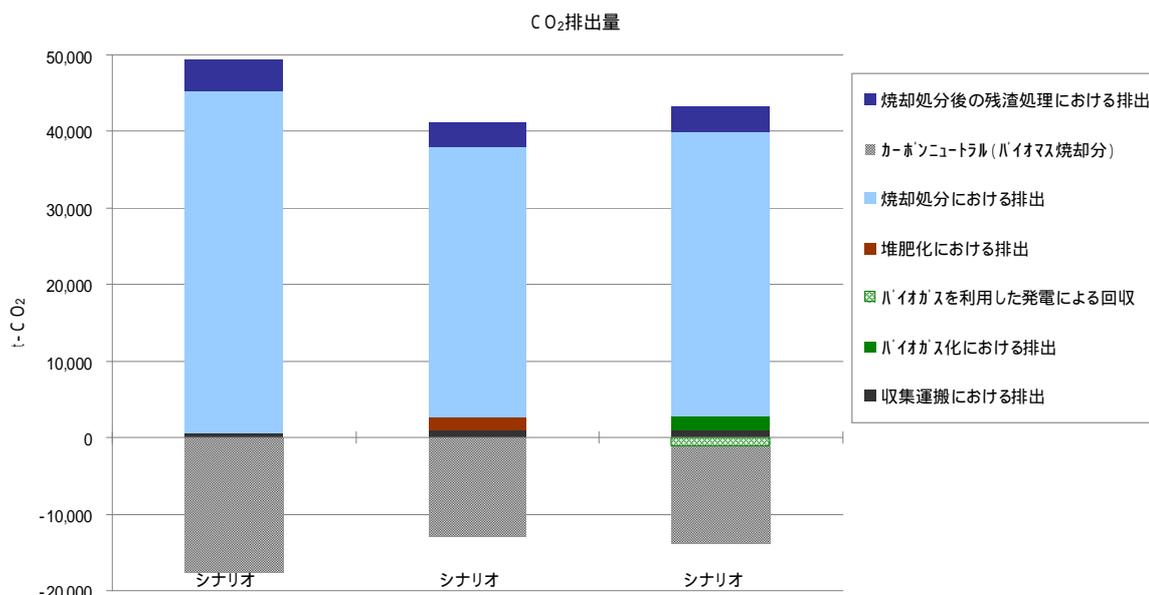


図 環境負荷（CO₂年間排出量の試算）

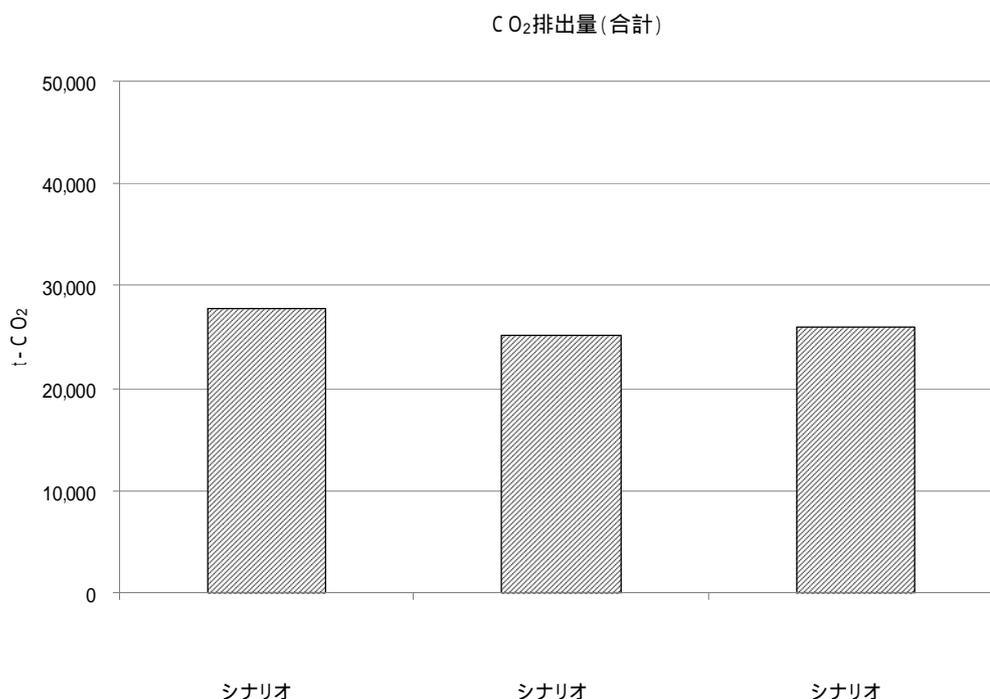


図 環境負荷（CO₂年間排出量の試算：総合計）

(4) 試算結果：コスト（単年度）

環境負荷（CO₂の年間排出量）の試算と同様に、前ページのシナリオの各種設定条件一覧で整理した条件に沿ってコスト（単年度）を試算した結果を以下に示す。上図は段階ごとの数値内訳を、下図は費用として支出した額（上図のプラス部分）から売電収入（上図のマイナス部分）を差し引いて総合計値として比較した結果である。

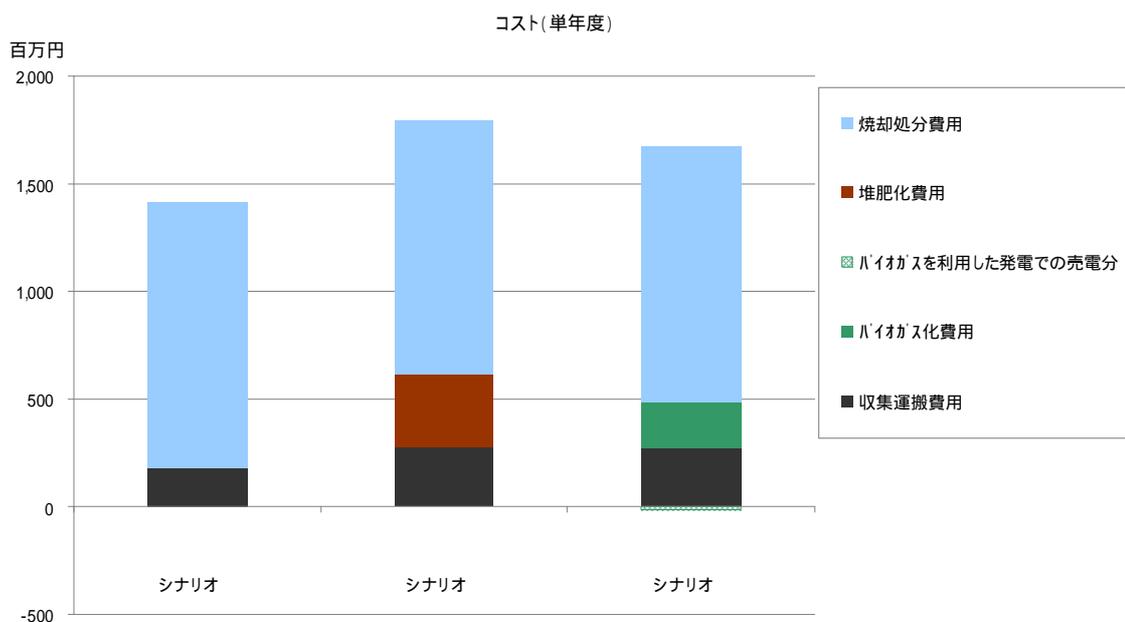


図 コスト（単年度）

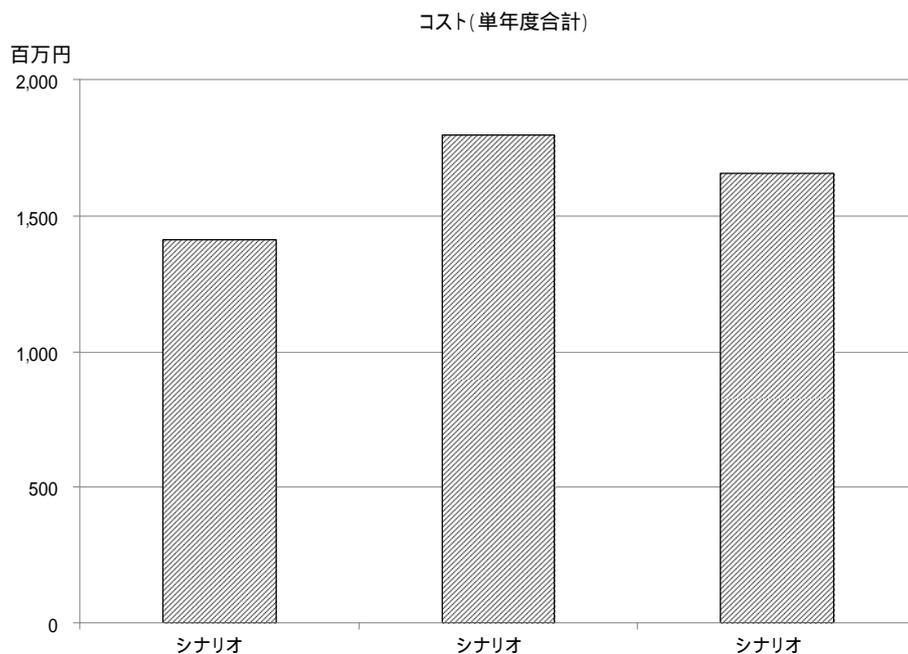


図 コスト（単年度：合算）

(5) シナリオごとの分析結果

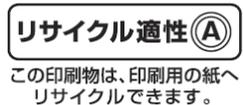
環境負荷（CO₂の年間排出量）の試算では、シナリオ（バイオガス化）が最も優れた数値となり、次いでシナリオ（たい肥化）、シナリオ（焼却処分）となった。

一方、コスト（単年度）の試算では、シナリオ（焼却処分）が最も優れた数値となり、次いでシナリオ（バイオガス化）、シナリオ（たい肥化）となった。

今回の分析では、

- ・環境負荷（CO₂の年間排出量）とコストの両面に優れたシナリオはない。

という結果となった。地域特性や重要視する項目を定めた上で、どのようなシナリオを採用するか、また採用可能かを検討の上で取り組むことが重要であると考えられる。



本冊子は、グリーン購入法(国等による環境物品等の調達に関する法律)に基づく基本方針の判断の基準を満たす紙(古紙パルプ配合率100%、白色度66%)を使用しています。

リサイクル適性の表示:紙へリサイクル可

本冊子は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料[Aランク]のみを用いて作製しています。