

奄美市生ごみ資源化に係る基本的な計画案 (地域計画案)

平成 25 年 2 月

目次

第1章 事業の概要	1
1. 事業の趣旨.....	1
2. 事業の進め方.....	1
3. 対象地域.....	1
4. 協議会.....	2
第2章 奄美市の概要	3
1. 地域特性.....	3
2. ごみ処理の現状.....	4
3. 可燃ごみの処理フロー.....	6
4. 廃棄物指標の類似団体間比較.....	7
第3章 生ごみ資源化の目的とシステム作りの考え方	9
1. 生ごみ資源化の目的（案）.....	9
2. 資源化のシステムづくりの考え方.....	10
3. システム構築の流れ.....	11
第4章 生ごみの発生量の推計	12
1. 生ごみ（食品廃棄物）の発生ルート.....	12
2. 対象とする廃棄物の種類.....	13
3. 生ごみの発生量.....	14
4. 生ごみの回収量.....	16
第5章 生ごみの資源化システムと活用事例	17
1. 生活系生ごみ資源化方法.....	17
2. 事業系生ごみ資源化方法.....	23

第6章 奄美市における生ごみ資源化システム案	25
1. 回収・資源化システム案	25
2. 製品（堆肥等）の地域循環システム	27
3. 生ごみ収集システム案	28
第7章 経済性・環境負荷等の試算結果	31
1. ごみ量条件	31
2. 試算結果	32
3. 試算結果から導き出せるもの	37
第8章 協議会での意見	42
1. 資源化システム	42
2. 生活系生ごみ、事業系生ごみ	43
3. モデル事業	44
4. 全般的事項	44
第9章 今後の方向性	45
1. 今後の方向性	45
2. モデル事業実施計画（案）	45
3. 今後の行動と役割分担	48
4. 将来予想図	50
参考資料	51
1. 議事要旨	53
2. 参考事例	65
3. 経済性・環境負荷の算出	75

第1章 事業の概要

1. 事業の趣旨

九州地方環境事務所では、第2次循環型社会形成推進基本計画（平成 20 年3月）において、地域循環圏の構築を中心として循環型社会の形成を推進することとされたことを受け、平成 21 年度に有識者、関係団体、各県・政令市、市町村（一部）等で構成する「地域循環圏に関する九州会議」を設置し、九州地域における循環資源の現状や課題、今後の方向性等について調査・検討を行ってまいりました。

この中で生ごみに関しては、処理コスト削減の可能性、資源循環の推進、環境負荷軽減効果等を踏まえ資源化の検討が必要との方向性が示されました。

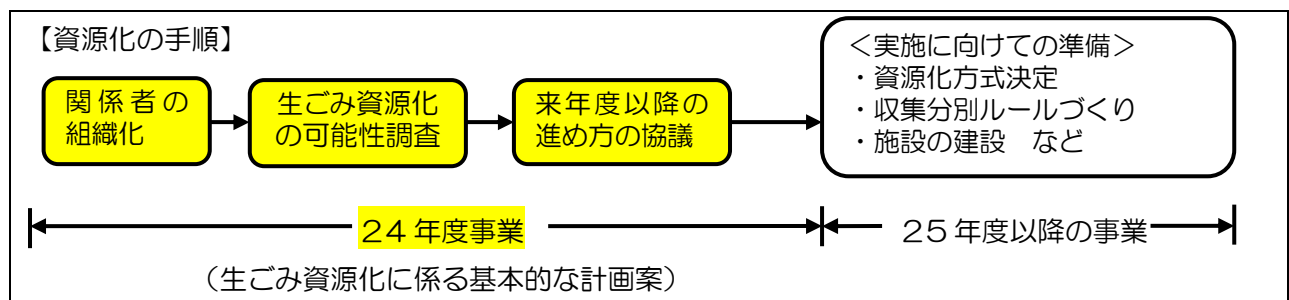
今年度は、これまでの事業成果を踏まえ、生ごみの資源化を検討している、若しくは地域の拡大を検討している市町村（地域）を2箇所程度モデル地域に選定し、当該地域における生ごみ資源化の可能性調査等を行うとともに、「生ごみ資源化推進マニュアル」を活用した資源化への取組支援を実施することとしました。

具体的な事業内容としては、生ごみ資源化への取組は実現までに年数を要することから、本事業ではそのスタートラインとなる基礎的な調査（資源量、資源化の方策、コスト、環境負荷軽減効果の試算など）を行うとともに、現地での検討組織の設置を通じて関係者における意識の醸成や意見調整を図りつつ、当該地域の実情に応じた生ごみ資源化の基本的な計画案作成に向けた検討を行います。

2. 事業の進め方

生ごみの資源化については、検討開始から実施に至るまでには数年を要するため、本事業では、「主体者及び関係者を組織化」し、「生ごみ資源化の可能性調査」を行うとともに、「来年度以降の進め方の協議（資源化導入のための準備体制と役割分担の決定）」を行うことまでとします。

具体的には、生ごみ資源化のシステム案を提案頂き、その提案に係る経費や環境負荷等を試算した上で、当該地域の生ごみ資源化に係る基本的な計画案（地域計画案）を作ることと考えています。そしてこの計画案を、来年度以降の検討に活用頂ければと考えております。



3. 対象地域

奄美市は離島型のモデルとしての位置付けです。

4. 協議会

1) 開催日

計2回の協議会（第1回：H25年1月8日、第2回：H25年2月12日）を開始しました。

2) 協議会委員

協議会委員は以下のとおりです。

<協議会委員一覧>

区分	所属
成果物利用団体	奄美市 農林振興課 課長
排出事業者団体等	奄美市社交飲食業組合 理事長
//	奄美大島商工会議所 専務理事
市民団体	奄美ゴミ問題・温暖化防止協議会 事務局長
回収業者	NPO法人グレース・エ・サモサ理事長
自治会	有屋町内会 会長
行政	奄美市 環境対策課 課長
九州地方環境事務所	環境省九州地方環境事務所廃棄物・リサイクル対策課

第2章 奄美市の概要

1. 地域特性

奄美市は、鹿児島県本土から南西に約 380km 下った海上にある奄美大島本島の、北部に位置します。北は東シナ海、南は太平洋に面しています。飛び地の北部は山の少ないなだらかな地形で、美しい海岸線を有しています。南部は大半を山岳部で占められています。

市内最高峰は金川岳で、主な河川は住用川（16.5km）、役勝川（14.5km）などです。

本市は面積の 35.3%が山林・原野、耕地面積は 8.8%となっています。宅地面積は 1.8%と低い割合に留まっています。また、第一次産業人口比、第二次産業人口比は県平均より低く、第三次産業人口の人口比が高くなっています。

奄美市の気候は、四季を通じて温暖多雨の亜熱帯海洋性気候です。年間平均気温 21℃前後、降水量は全般的に多く、特に大島本島は日本でも有数の多雨地帯で、年間約 3,000mm の雨が降ります。

本市の農業は、サトウキビと肉用牛や野菜等との複合経営や、タンカン、スモモなどの栽培も盛んに行われています。

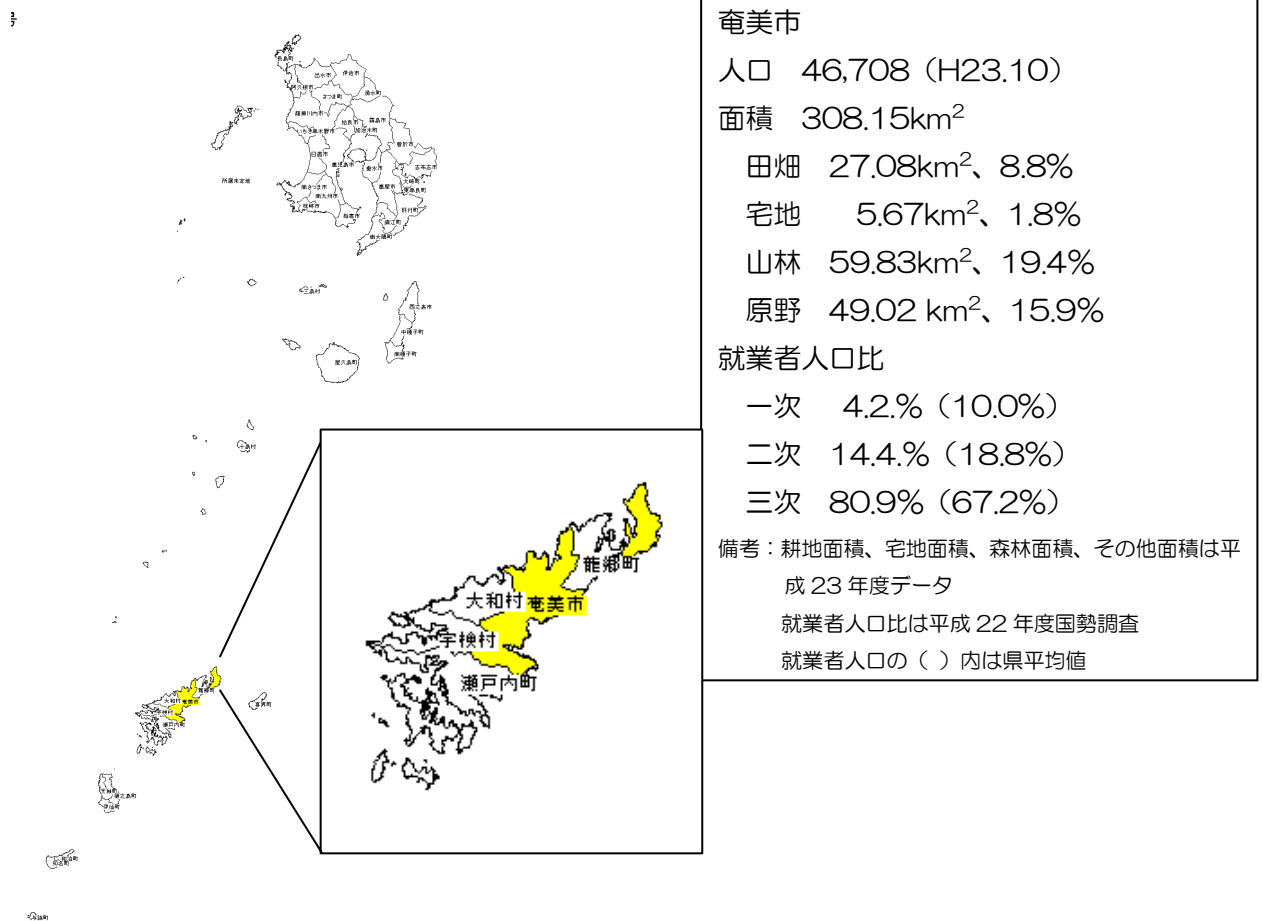


図2－1 地域特性

2. ごみ処理の現状

1) 排出量

平成 23 年度のごみ排出量は 18,867 t、1 人 1 日当たりでは 1,104g/人・日です。このうち 62%が生活系、38%が事業系のごみです。ごみ種別では可燃ごみが最も多く 83%を占めています。

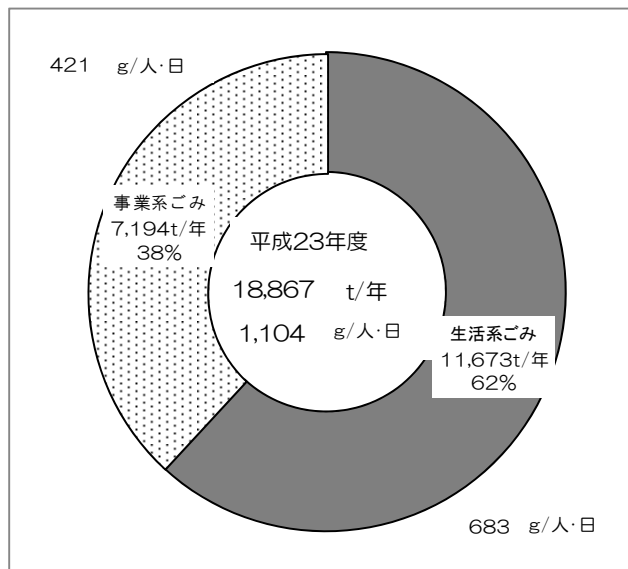


図 2 - 2 形態別排出量

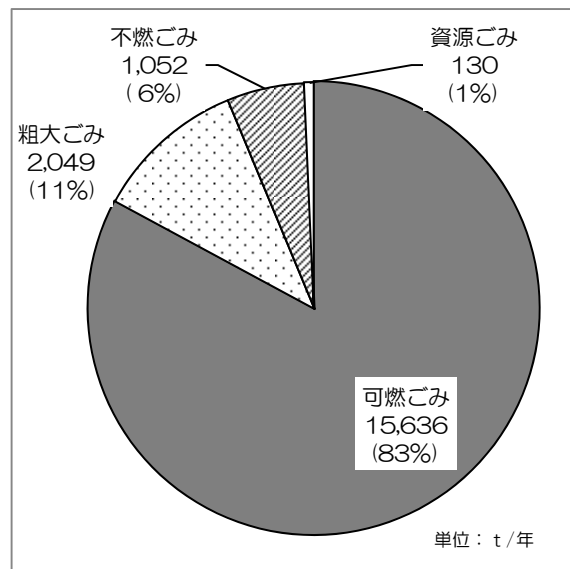


図 2 - 3 ごみ種別排出割合

2) 再生利用量

平成 23 年度のごみ再生利用量は 846 t/年であり、リサイクル率は 4.5%です。1 人 1 日当たりの再生利用量は 49g/人・日となっています。

品目別には、「金属類」が 619 t/年で最も多く全体の 73%を占めています。以下、「紙類」の 97 t/年 (11%)、「ガラス類」の 89 t/年 (11%) 等と続きます。

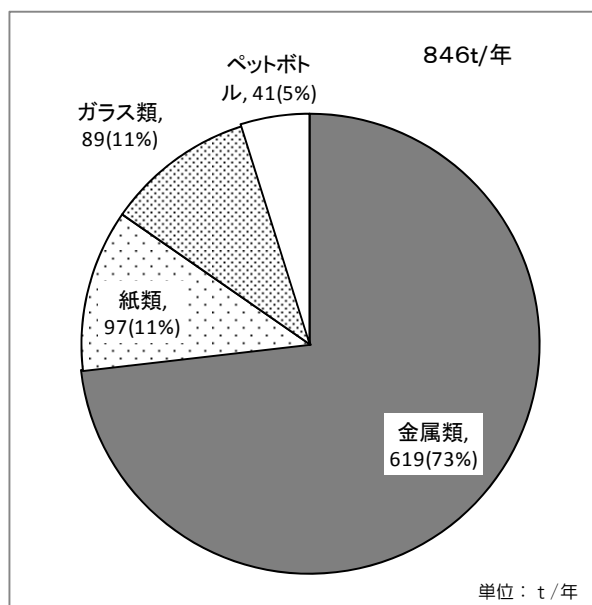


図 2 - 4 品目別再生利用量

3) 最終処分量

平成 23 年度のごみ最終処分量は 2,609 t /年であり、最終処分率は 13.8%となっています。
1 人 1 日あたりでは 152.6g であり、内容は処理残さ物（焼却灰等）です。

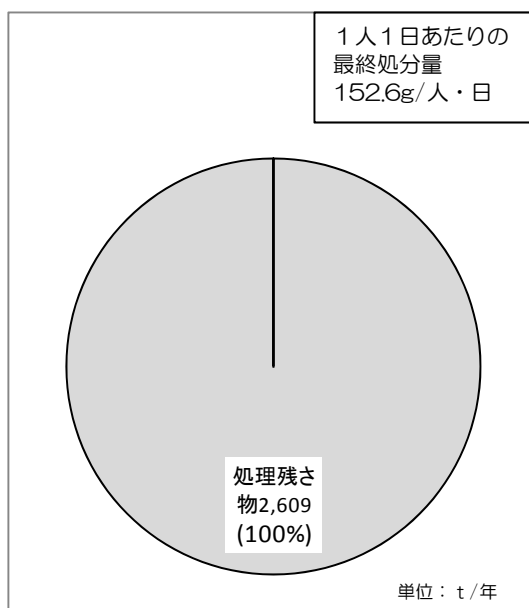


図 2－ 5 最終処分の状況

4) ごみ処理経費

平成 23 年度にごみ処理に要した経費は 492,354 千円であり、市民 1 人あたりでは年間約 11 千円となります。

3. 可燃ごみの処理フロー

奄美市で発生する可燃ごみは、収集後、「名瀬クリーンセンター」で焼却処理しています。焼却後に発生する焼却残さは最終処分されています。

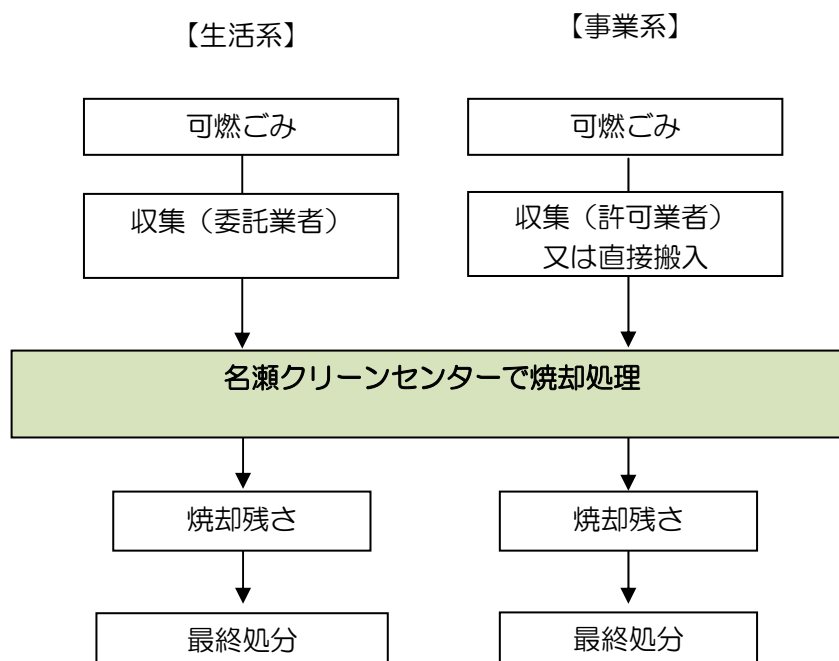


図 2－ 6 可燃ごみ処理フロー

<名瀬クリーンセンター>



<最終処分場>



4. 廃棄物指標の類似団体間比較

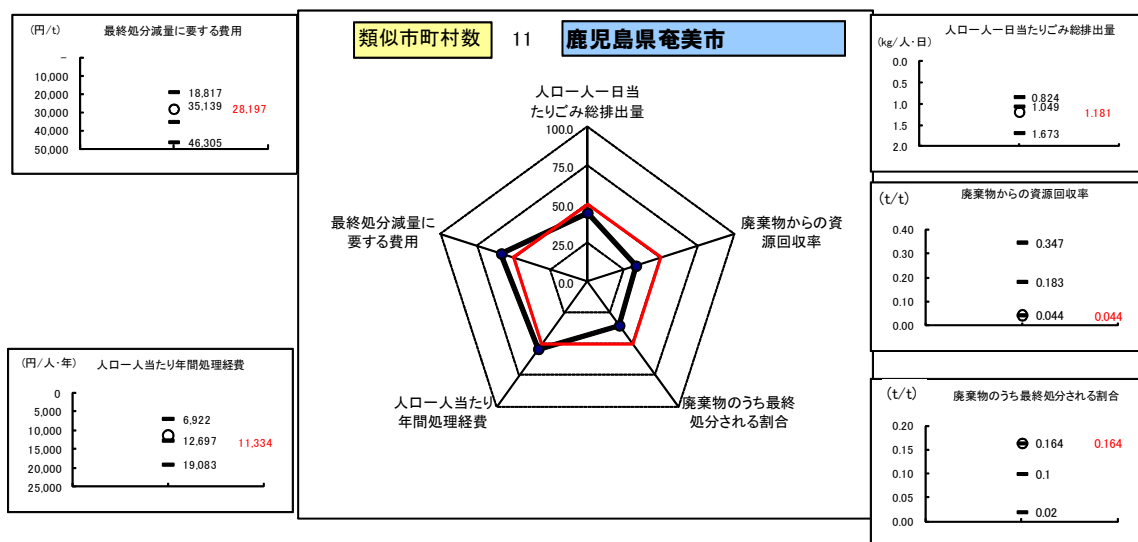
廃棄物指標について、奄美市と人口・産業構造が類似している市を比較しました。

奄美市は他団体と比べると「最終処分減量に要する費用」が優れているものの、「廃棄物からの資源回収率」、「廃棄物のうち最終処分される割合」が劣っています。

表 2-1 廃棄物指標（H22 年度実績）

市町村名	鹿児島県奄美市	人口	47,205 人			
		産業	Ⅱ次・Ⅲ次人口比率	95.1%	Ⅲ次人口比率	76.8%

類型都市の概要	都市形態	都市
	人口区分	I 35,000 人以上～55,000 人未満
	産業構造	5 Ⅱ次・Ⅲ次人口比 95%以上、Ⅲ次人口比 65%以上



標準的な指標	人口一人一日当たりごみ総排出量 (kg/人・日)	廃棄物からの資源回収率(RDF 除く) (t/t)	廃棄物のうち最終処分される割合 (t/t)	人口一人当たり年間処理経費 (円/人・年)	最終処分減量に要する費用 (円/t)
平均	1.049	0.183	0.1	12,697	35,139
最大	1.673	0.347	0.164	19,083	46,305
最小	0.824	0.044	0.02	6,922	18,817
標準偏差	0.238	0.082	0.043	3,424	8,064
当該市町村実績	1.181	0.044	0.164	11,334	28,197
偏差値指数	44.5	33.0	35.1	54.0	58.6

【参考 偏差値の見方】

65 以上：とても優れている、55～65：優れている、45～55：平均。35～45：やや劣っている、35 未満：とても劣っている

表 2- 2 奄美市の類似団体

都道府県	市町村名	人口	人口一人一日当たりごみ総排出量	廃棄物からの資源回収率 (RDF 除く)	廃棄物のうち最終処分される割合	人口一人当たり年間処理経費	最終処分減量に要する費用
			(kg/人・日)	(t/t)	(t/t)	(円/人・年)	(円/t)
宮城県	宮城県岩沼市	44,153	0.836	0.192	0.121	6,922	25,510
埼玉県	埼玉県幸手市	53,744	0.843	0.262	0.083	12,175	41,939
岐阜県	岐阜県瑞浪市	39,422	1.002	0.170	0.122	12,953	37,892
静岡県	静岡県熱海市	40,112	1.673	0.158	0.020	19,083	31,443
愛知県	愛知県岩倉市	46,016	0.824	0.258	0.101	12,191	37,078
和歌山県	和歌山県岩出市	52,927	0.884	0.122	0.069	13,675	45,049
鳥取県	鳥取県境港市	36,057	1.179	0.347	0.031	16,983	38,847
福岡県	福岡県田川市	51,337	1.113	0.107	0.148	7,101	18,817
福岡県	福岡県中間市	45,299	0.896	0.226	0.127	13,577	46,305
鹿児島県	鹿児島県奄美市	47,205	1.181	0.044	0.164	11,334	28,197

第3章 生ごみ資源化の目的とシステム作りの考え方

1. 生ごみ資源化の目的（案）

生ごみ資源化を検討するにあたっては、目的を明確化することが大切です。以下に目的の案を記載していますので、ご検討下さい。

【目的案】

本地域において生ごみ等の資源化することにより、以下の目的を実現していきます。（以下は一般的な案）

目的1 循環型社会の構築

生ごみ等のリサイクルによる未利用資源の有効利用

目的2 廃棄物処理コストの削減

生ごみ等のリサイクルによる廃棄物処理コスト削減

目的3 低炭素化社会の実現

バイオマスエネルギーの有効利用や地産地消による化石燃料使用量の削減（フードマイレージ※）

※食物の輸送距離のこと。輸送距離が短いほど環境負荷は低い

目的4 地域社会の活性化

「生ごみ回収～堆肥生産～農業生産への利用～地元での農産物加工・消費」による地域社会の活性化

【ポイント】

○本地域は離島型の地域であり、特に有機性廃棄物（生ごみ）は腐敗しやすく長距離の運搬に不適なため、地域内で処理しなければならないことが特徴です。これは、目的やシステムを考えていく上で重要なポイントとなります。（地産地消体制構築を模索する必要があります）

○これらの目的は、経済性・環境負荷の試算を行った後、妥当性について検討することを想定しています。

2. 資源化のシステムづくりの考え方

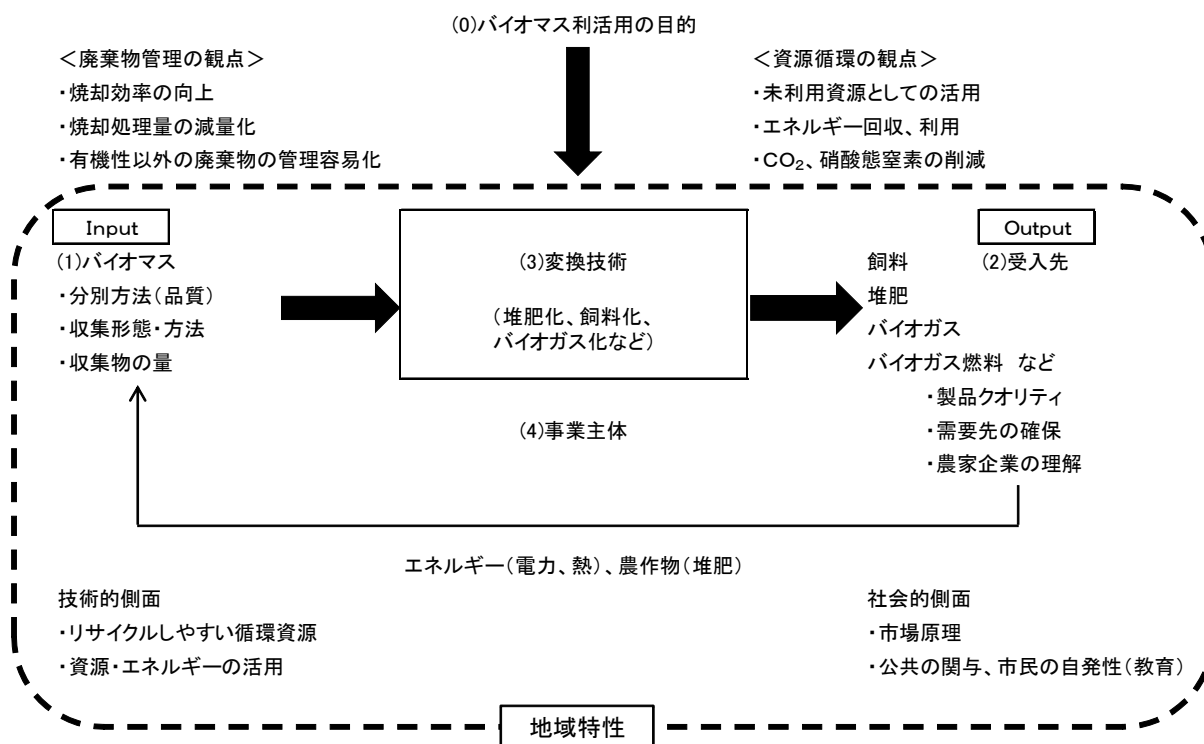
生ごみの資源化にあたっては、「原料を確保し、適正に資源化するとともに、得られた資源化物（製品）が滞りなく消費される」ことが必要です。

生ごみ資源化システムを構築する手順は、現状と課題の整理に始まり、可能性のある資源化方法の比較検討を行うとともに、地域の課題や問題を解決するシステムを検討することが大切です。

【解説】

※資源化システムの検討

目的と事業主体が明確であると同時に地域の課題や問題を解決する方策であることが重要です。構築すべきシステムのイメージを次図に示します。



出典：循環型社会の廃棄物系バイオマス、有機系廃棄物資源循環システム研究会、P28

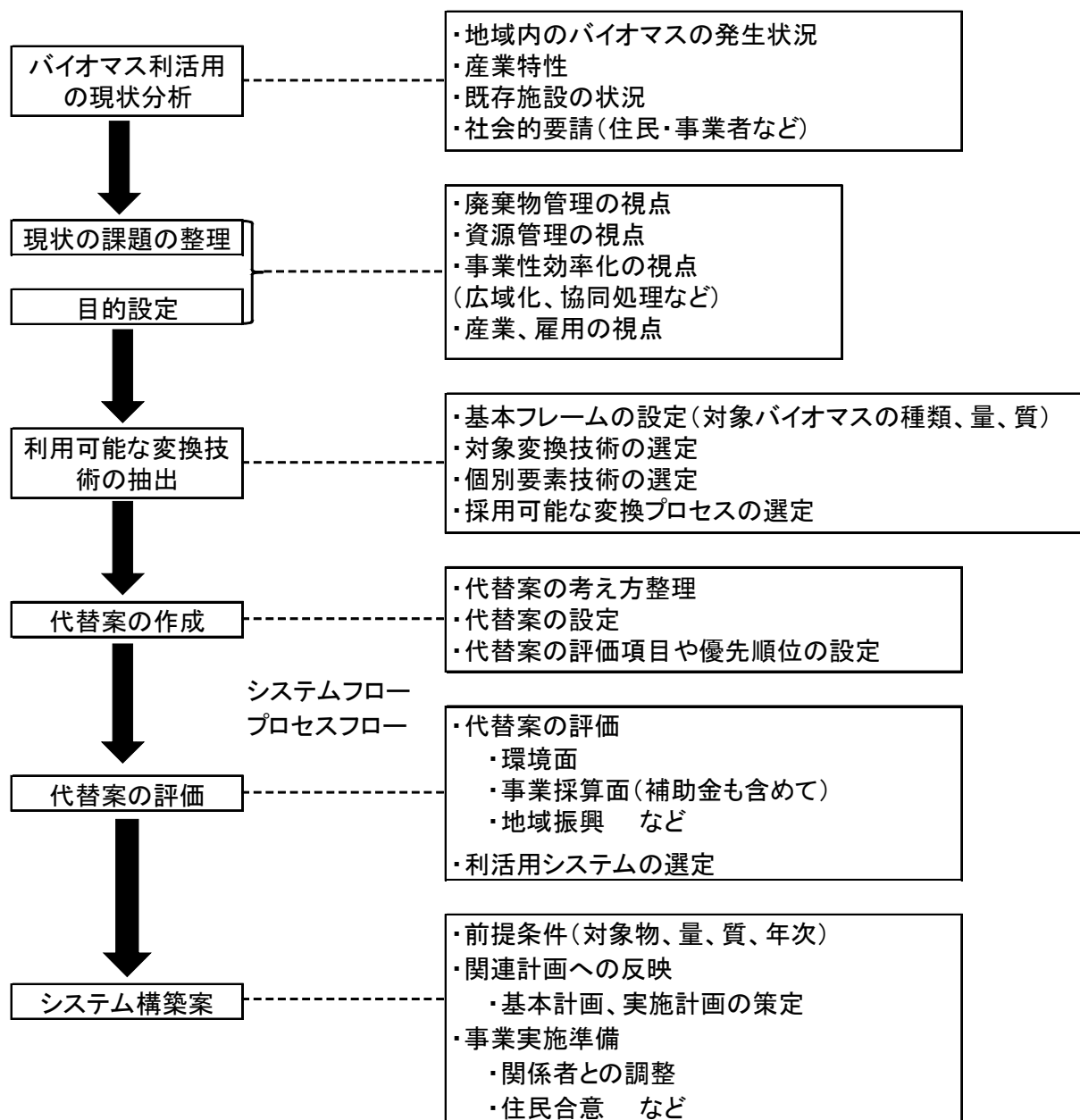
図3-1 生ごみ資源化のシステム構築イメージ

3. システム構築の流れ

システムを構築する手順は、現状と課題の整理に始まり、可能性のある資源化方法の比較検討を行うとともに地域の課題や問題を解決するシステムを構築します。

<システム構築の流れ>

<考慮事項>



出典：循環型社会の廃棄物系バイオマス、有機系廃棄物資源循環システム研究会、P33

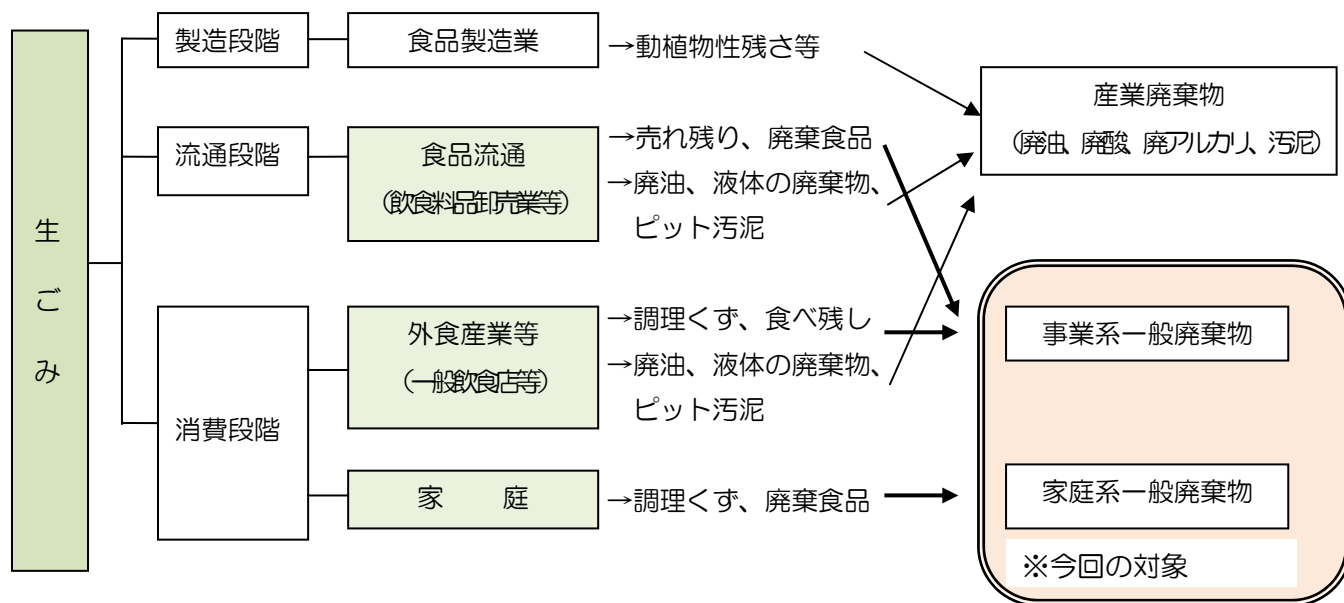
図3－2 システム構築の流れ例

第4章 生ごみの発生量の推計

1. 生ごみ（食品廃棄物）の発生ルート

生ごみは、製造、流通、消費の各段階より発生し、発生する産業や性状により産業廃棄物と一般廃棄物に区分されます。

今回は、主にこのうち一般廃棄物（家庭系一般廃棄物及び事業系一般廃棄物）を対象とします。



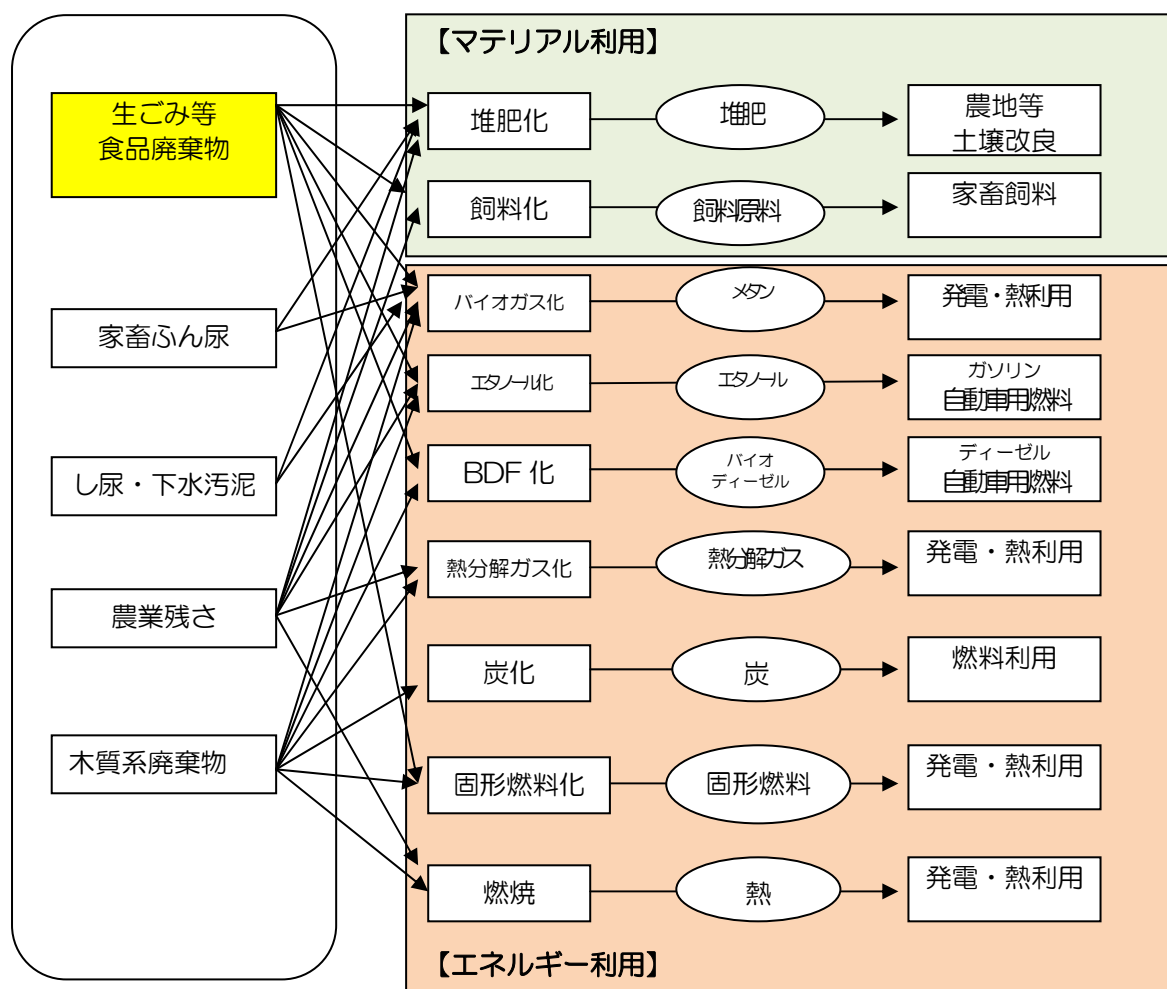
出典：生ごみ等の3R・処理に関する協議会 平成17年度 環境省資料

図4－1 生ごみの分類

2. 対象とする廃棄物の種類

有機性廃棄物は生ごみ（食品廃棄物）のみではなく、家畜ふん尿、汚泥、農業残さ、木質系廃棄物等があり、それぞれ性質の違いにより利用用途が異なります。

今回は、一般廃棄物としての生ごみを対象とします。なお、対象となる区分は、「①事業系生ごみ」、「②生活系生ごみ」となります。



出典：環境省 生ごみ等の3R・処理に関する協議会資料

図4-2 バイオマス系廃棄物の利用用途の概要

3. 生ごみの発生量

奄美市の年間の生ごみの発生量は 4,972 トンと推計されます。

表4－1 奄美市生ごみ発生量推計値（t/年）

	生活系	事業系	合計
生ごみ	3,599	1,373	4,972

【推計方法】

1) 生ごみ量（全体）

ごみ排出量に、可燃ごみ中の厨芥類割合（湿ベース）を乗じることで算出します。

$$\begin{aligned}
 \text{合計生ごみ量} &= \text{表 4-2 合計可燃ごみ量} \times \text{表 4-3 厨芥類湿重量\%} \\
 &= 15,636\text{t/年} \times 31.8 (\%) \\
 &= 4,972\text{t/年}
 \end{aligned}$$

表4－2 可燃ごみ量（t/年）

区分	H23 可燃ごみ量
生活系ごみ	9,908
事業系ごみ	5,728
合 計	15,636

表4－3 可燃ごみ質（乾物組成）から湿物への換算

組成	乾物組成※% A	固有多分(参考)% B	湿重量 C	湿重量% D
紙・布類	59.60	7	64.1	43.3
合成樹脂類	22.43	1	22.7	15.3
木・竹類	4.18	35	6.4	4.3
厨芥類	9.40	80	47	31.8
不燃物類	1.15	5	1.2	0.8
その他	3.25	50	6.5	4.4
合 計	100	-	147.9	100

※平成 23 年度名瀬クリーンセンターでのごみ質分析結果

湿重量 : $C = A / ((100 - B) \div 100)$

湿重量 (%) : $D = C / C\text{合計}$

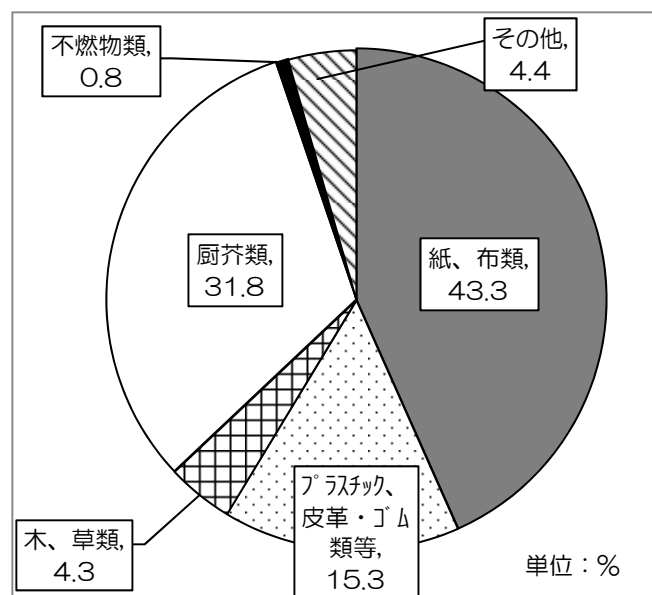


図4－3 可燃ごみの組成（湿重量ベース）

2) 事業系生ごみ

事業系生ごみは、事業系ごみ排出原単位を基に、当該事業に係る従業者数を乗じることで算出します。

$$\begin{aligned} \text{事業系生ごみ量} &= \text{表 4-4 原単位（厨芥）} \times \text{表 4-5 当該業種従業員数} \times 366 \text{ 日} \div 10^6 \\ &= 1,373 \text{ t/年} \end{aligned}$$

表4－4 従業者1人1日当たりごみ発生量原単位例

単位：g/従業員・日

	全体	店舗	飲食店	事務所等	工場等	輸送センター等	住居と区別しにくい事務所	その他
可燃物	411.72	601.84	1225.28	180.24	276.91	92.8	444.01	209.61
紙類	158.43	188.17	159.38	127.4	156.55	68.37	186.51	113.32
厨芥	187.44	302.36	1013.53	27.25	71.17	8.08	155.75	74.46
繊維	18.11	32.39	19.36	3.41	14.29	1.73	99.25	6.9
草木	40.34	65.22	24.85	19.06	32.96	14.52	2.5	9.15
その他可燃物	7.4	13.7	8.16	3.12	1.94	0.1	0	5.78
プラスチック類	77.55	100.24	79.76	28.48	119.99	10.29	136.15	26.72
プラスチック類	62.72	91.01	77.79	26.34	68.65	10.29	38.9	25.65
ゴム・皮革	14.83	9.23	1.97	2.14	51.34	0	97.25	1.07
不燃物	85.01	126.47	40.19	32.44	107.18	0.05	0.88	27.45
ガラス（透明）	3.36	6.9	3.44	0.7	0.91	0	0	1.52
ガラス（色付）	5.84	10.86	2.89	1.31	4.56	0	0	0
金属類	43.39	60.46	19.64	14	68.95	0.05	0.88	2.19
その他不燃物	32.42	48.25	14.22	16.43	32.76	0	0	23.74
合計	574.28	828.55	1345.23	241.16	504.08	103.14	581.04	263.78

出典：東京 23 区清掃一部事務組合、「ごみ排出原単位等実態調査」（H21）

表4－ 5 業種別従業員数

	店舗	飲食店	事務所等	工場等	輸送センター等	その他
	卸売業・小売業	宿泊業・飲食サービス業	農業・鉱業・本表に表示以外の業種	製造業・電気・ガス・熱供給・水道	情報通信、運輸業、郵便業	建設業
従業員数（人）	4,405	1,916	9,977	1,001	1,180	1,681

出典：総務省・経済産業省「平成 21 年経済センサス-基礎調査」

3) 生活系生ごみ

生活系生ごみは、生ごみ全体量（合計）から事業系生ごみ量を減じることで算出します。

生活系生ごみ量＝”① 合計生ごみ量”－”② 事業系生ごみ量”

表4－ 6 奄美市生ごみ発生量推計値

	生活系	事業系	合計
① 生ごみ量全体	—	—	4,972
② 事業系生ごみ量	—	1,373	—
③ 生活系生ごみ量	3,599	1,373	4,972

4. 生ごみの回収量

1) 生活系生ごみ

生活系生ごみの1人1日当たり回収量は 179 g/人・日となります。

表4－ 7 生活系生ごみの1人1日当たり回収量の推計結果

	人口（人） ①	発生量（t/年） ②	異物率 ¹⁾ ③	回収可能量 （t/年） ④＝②×（1－③）	1人1日当たり 回収量（g/人・日） ⑤＝④÷①÷366 ×10 ⁶
生活系生ごみ量	46,708	3,599	15%	3,059	179

備考：1) 都市ごみ処理システムの分析・計画・評価 松藤敏彦 に示された厨芥類の除去率

2) 事業系生ごみ

事業系生ごみのうち、発生の対象となる業種は店舗及び飲食店であることが想定されます。この2業種から発生する1日あたりの生ごみ量 2.8 t を回収可能量とします。

表4－8 事業系生ごみの1日あたり回収量の推計結果

	店舗・飲食店 合計① （t/年）	異物率 ¹⁾ ②	回収可能量 （t/年） ③＝①×（1－②）	日平均回収量 （t/日） ④＝③÷366
事業系生ごみ量	1,198	15%	1,018	2.8

備考：1) 都市ごみ処理システムの分析・計画・評価 松藤敏彦 に示された厨芥類の除去率

第5章 生ごみの資源化システムと活用事例

1. 生活系生ごみ資源化方法

先進事例より、生活系ごみ資源化のシステムを類型化すると以下のとおりです。

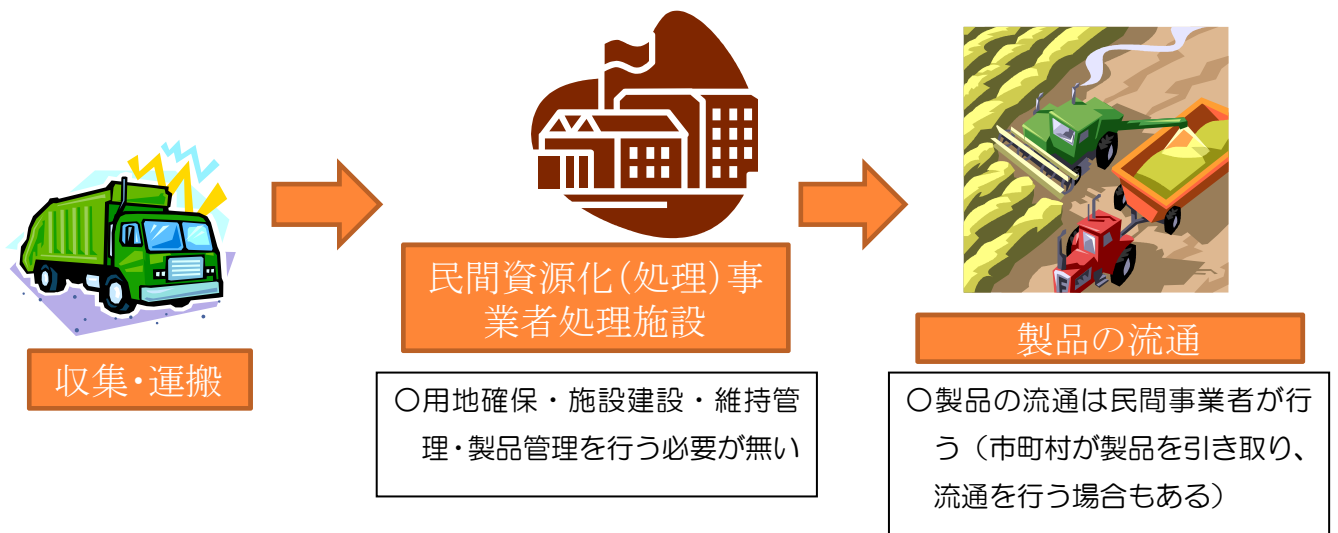
生活系生ごみ資源化の類型

- 1) 民間資源化（処理）事業者活用型
- 2) 資源化施設建設型
 - 堆肥化施設
 - 汚泥再生処理センター（し尿処理施設）
 - メタン発酵施設
- 3) 小型堆肥化装置複数設置型
- 4) 家庭用コンポスト容器（段ボールコンポスト含む）普及型
（他方式との併用が多い）

1) 民間資源化（処理）事業者活用型

- 分別収集という強制力があるため、住民の参加率は高い。
- 市町村の収集運搬が必要（収集経費増）
- △近隣に民間事業者施設がないと輸送費が高額になる

※○は有利、△は中間、●は不利



※鹿児島県内の生ごみ等の再生利用事業者を次頁に示します。

表5－ 1 近隣の再生利用事業者（鹿児島県内）

国土地理院承認 平14総複 第149号

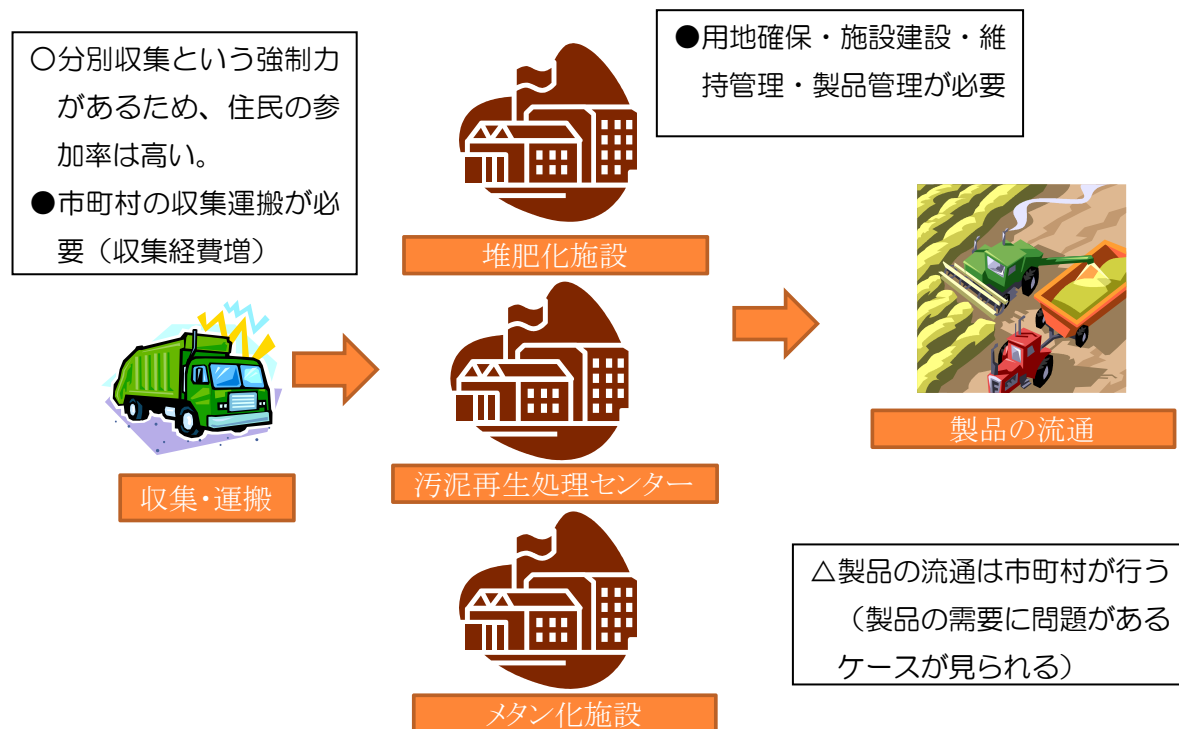


①	源気ファーム（株）	霧島市	⑨	（有）サンケイ工業	志布志市
②	（有）上原商会	鹿児島市	⑩	（有）ジェイ・エフフーズ	鹿児島市
③	康正産業（株）	鹿児島市	⑪	バイオクリーン（株）	曾於市財部町
④	（有）ノガミ産業	霧島市	⑫	（株）丸山喜之助商店	日置市
⑤	（株）エコ・スマイル	霧島市	⑬	南日本畜産（株）	鹿児島市
⑥	（財）沖永良部農業開発組合	大島郡和泊町	⑭	（株）ミリオンテクノロジー	鹿屋市
⑦	（有）クリーンサービス九州	鹿児島市	⑮	大隅衛生企業(有)	志布志市
⑧	薩摩中央飼料事業協同組合	霧島市			

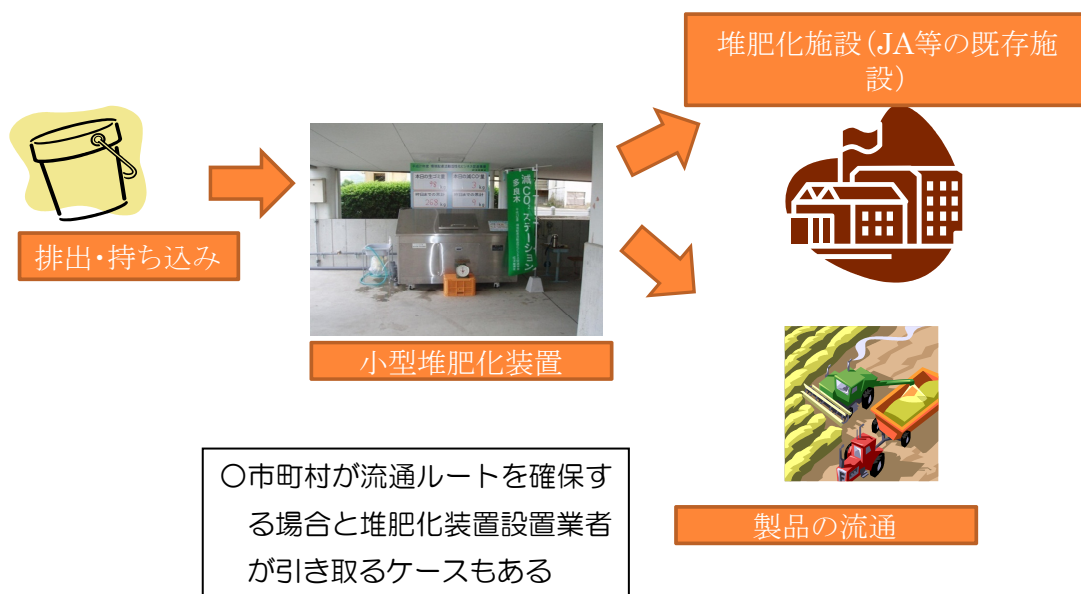
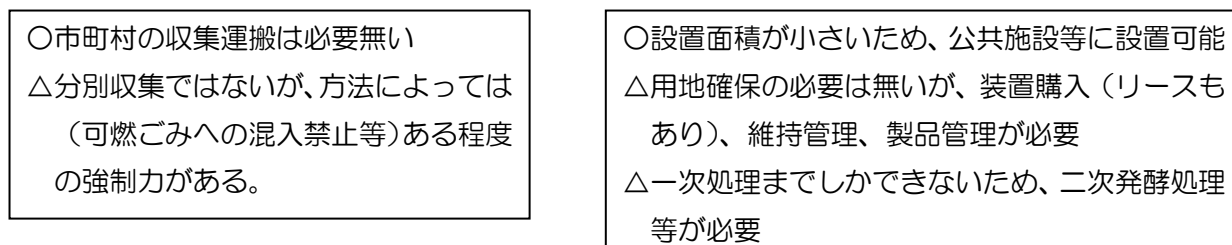
※網掛けは食品廃棄物を取り扱っている業者

出典：九州地方環境事務所「九州地域における食品廃棄物等の処理業者情報」等

2) 資源化施設建設型



3) 小型堆肥化装置複数設置型



4) 家庭用コンポスト容器（段ボールコンポスト含む）普及型

※本方式は、他方式と併用することが可能

○市町村の収集運搬は必要無い

●分別収集ではないため、市民の参加率が低い(意欲のある人のみ)



分別



家庭用コンポスト容器

段ボールコンポスト



庭・家庭菜園等での利用

○容器や基材に対し、市町村が
助成金を出すケースが多い。
○他の資源化方式より安価

○住民独自で庭や家庭菜園で利用

5) 各タイプの特徴まとめ

以下に生ごみ資源化方式の特徴を整理しました。

表5-2 生ごみ資源化方式の特徴のまとめ

方式	検討事項	評価	特徴
民間資源化 (処理) 事業者活用型	収集運搬の必要性	●	市町村による収集が必要
	住民の協力度	○	分別収集することにより、住民に対して強制力が働く
	収集運搬距離	△	近隣に民間事業者施設がなければ輸送費が高額になる
	中間処理施設	○	用地確保、施設建設、維持管理、製品管理の必要無し
	製品の流通	○	主として民間事業者のルートで流通する
資源化施設 建設型	収集運搬の必要性	●	市町村による収集が必要
	住民の協力度	○	分別収集することにより、住民に対し強制力が働く
	収集運搬距離	○	概ね排出源の近隣に施設が建設されることになる
	中間処理施設	●	用地確保、施設建設、維持管理、製品管理が必要
	製品の流通	△	市町村が流通ルートを確認し、製品をさばく必要がある (上手くいかない場合は製品を処理する必要がある)
小型堆肥化 装置複数設置型	収集運搬の必要性	○	市町村による収集は必要無し
	住民の協力度	△	分別収集ではないが、方法によっては、ある程度の強制力がある(可燃ごみへの混入禁止等)
	収集運搬距離	○	近隣の複数箇所に設置される。生成物の運搬についても、減容された後であり、比較的容易
	中間処理施設	△	用地確保の必要はないが、装置購入(リースの場合もある)、維持管理、製品管理が必要
	製品の流通	○	市町村がルートを確認する場合と、装置を設置する事業者が引き取るケースがある
家庭用コン ポスト容器 普及型	収集運搬の必要性	○	市町村による収集は必要無し
	住民の協力度	●	意欲のある住民が取り組む。堆肥の利用先を持たない住民は取組が困難
	収集運搬距離	○	自宅に設置
	中間処理施設	○	必要無し(堆肥化容器や基材については市町村より助成金ができるケースが多い)
	製品の流通	○	住民が独自で利用する

備考：○は有利、△は中間、●は不利

表5-3 生活系生ごみ製品需要の状況＜参考＞

方式		市町村	製品需要状況
①民間資源化（処理）事業者活用型		熊本県宇土市	民間事業者が販売
		熊本県水俣市	民間事業者が販売
		鹿児島県志布志市	民間事業者が生産した堆肥は市の所有物となる。市のイベント（花いっぱい運動）での無料配布の他、ホームセンターで販売
		鹿児島県霧島市（モデル事業）	民間事業者が販売
②資源化施設建設型	堆肥化施設	鹿児島県垂水市	市が販売
	汚泥再生処理センター	長崎県平戸市	市が販売（市民のみ）
	メタン発酵施設	福岡県大木町	メタンガス：ガスエンジンにより発電（施設電力に使用）、タンクの保温熱源 液肥：農地に散布（散布は町が行う。町内無料）
		大分県日田市	メタンガス：ガスエンジンにより発電（施設電力に使用）、タンクの保温熱源 液肥：農地に散布（散布は市が行う） 堆肥：市が販売
③小型堆肥化装置複数設置型		熊本県多良木町（モデル事業）	堆肥化装置から出てくる生成物を JA 堆肥化施設へ搬入し堆肥化
④家庭用コンポスト容器普及型		採用市町村多数	住民独自で使用

表5-4 農地の無い都市での生ごみ資源化の事例（埼玉県戸田市の取組）＜参考＞

1. 戸田市は、人口 123 千人余り、東京都のベッドタウンとして発展している。
2. 農地の無い戸田市でも生ごみの資源化（堆肥化）が行われている。
3. 19 歳のバケツをあらかじめ登録した市民に無料で貸し出し、市民は分別生ごみを蕨戸田衛生センター組合が運営するリサイクルフラワセンターに持ち込むと花苗と交換できる。
4. リサイクルフラワーセンターでは、持ち込まれた生ごみを堆肥化し、合わせてその堆肥で花苗を育てている。リサイクルフラワーセンターは 8,746m²の敷地に、管理棟、堆肥棟、温室などがあり、生ごみの処理能力は 400kg/日、花苗の生産量は年間 8 万鉢を計画している。
5. 堆肥化の担い手は、NPO 法人「戸田 EM ピープルネット」で、花苗づくりには障害者や高齢者が当たっている。
6. 登録している市民は 800 世帯（2010.6 現在）だが、2008 年 10 月にバケツ 100 個でスタートしてから 2 年足らずで 8 倍に広がったことになる。
7. 戸田市では、事業の効果として、①焼却ごみの減量化、②町全体を花いっぱいにする緑化事業の促進、③障害者、高齢者の雇用促進があるとしており、さらに、堆肥を戸田市以外の耕地で野菜等の生産に利用し、その野菜を戸田市で消費するループの形成も計画している。

出典：第 18 回生ごみリサイクル交流会 2010 資料集

2. 事業系生ごみ資源化方法

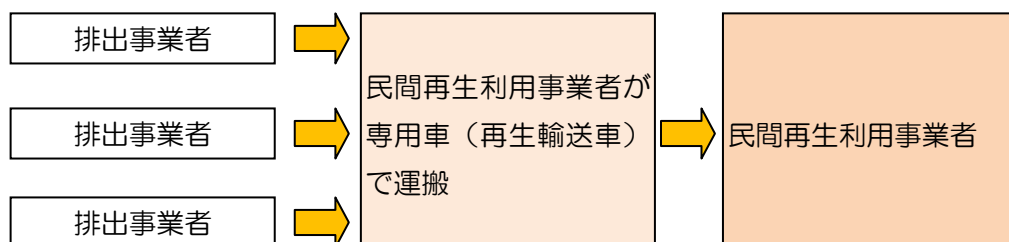
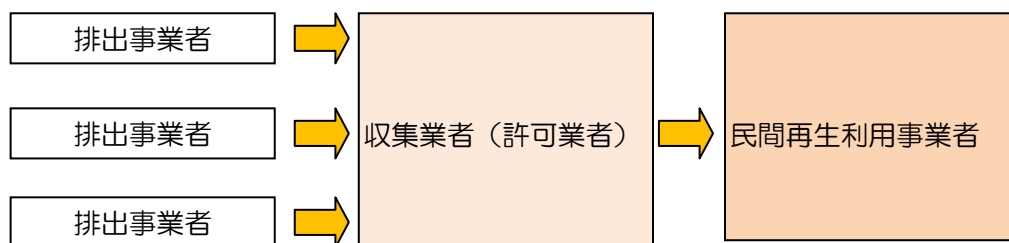
先進事例より、事業系生ごみ資源化のシステムを類型化すると以下のとおりです。

事業系事業系生ごみ資源化の類型

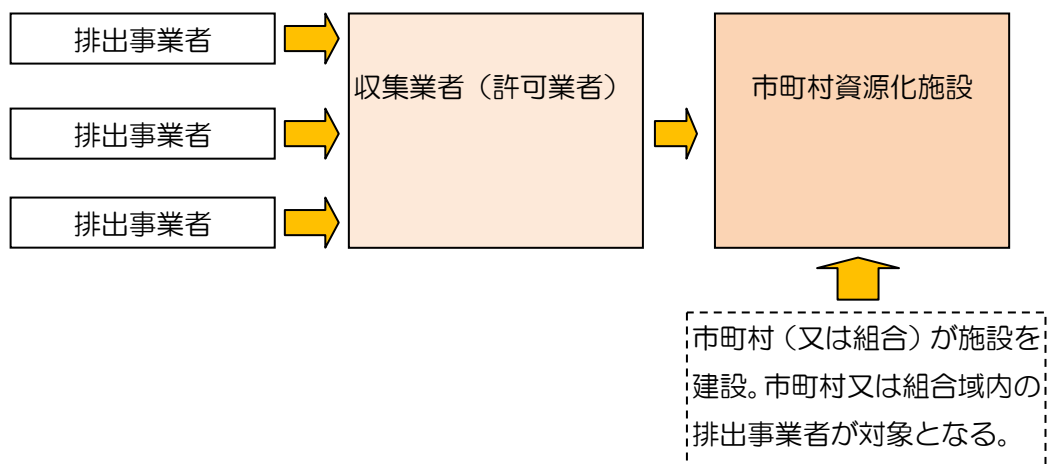
- 1) 民間資源化（処理）事業者活用型
- 2) 市町村資源化施設活用型（排出事業者が存在する市域（又は組合域）に市町村が建設した資源化施設が存在する場合）
- 3) 個別事業者取組型

1) 民間資源化（処理）事業者活用型

【排出事業者が独自で契約】

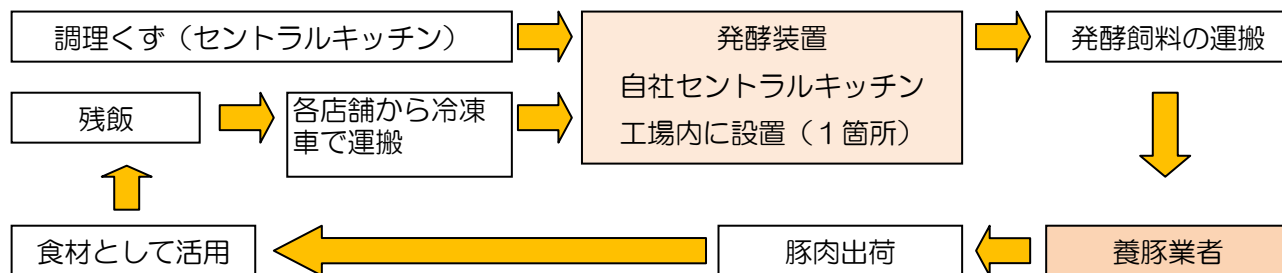


2) 市町村資源化施設活用型

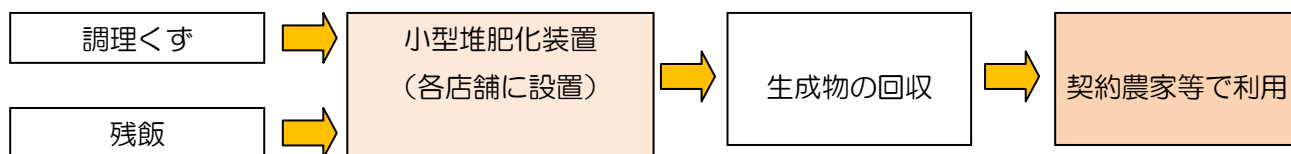


3) 個別事業者取組型

【飼料化】



【堆肥化】

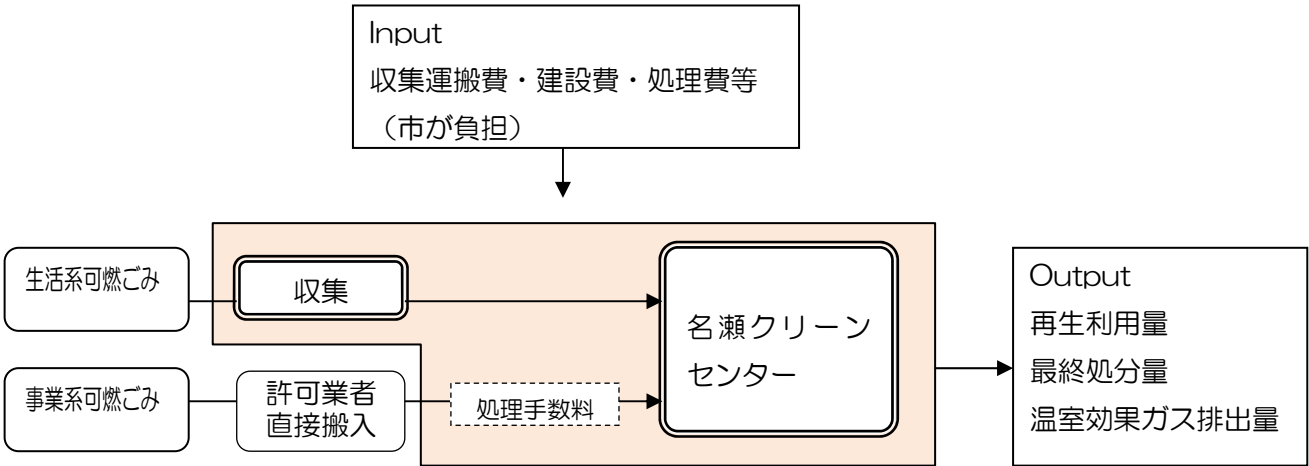


第6章 奄美市における生ごみ資源化システム案

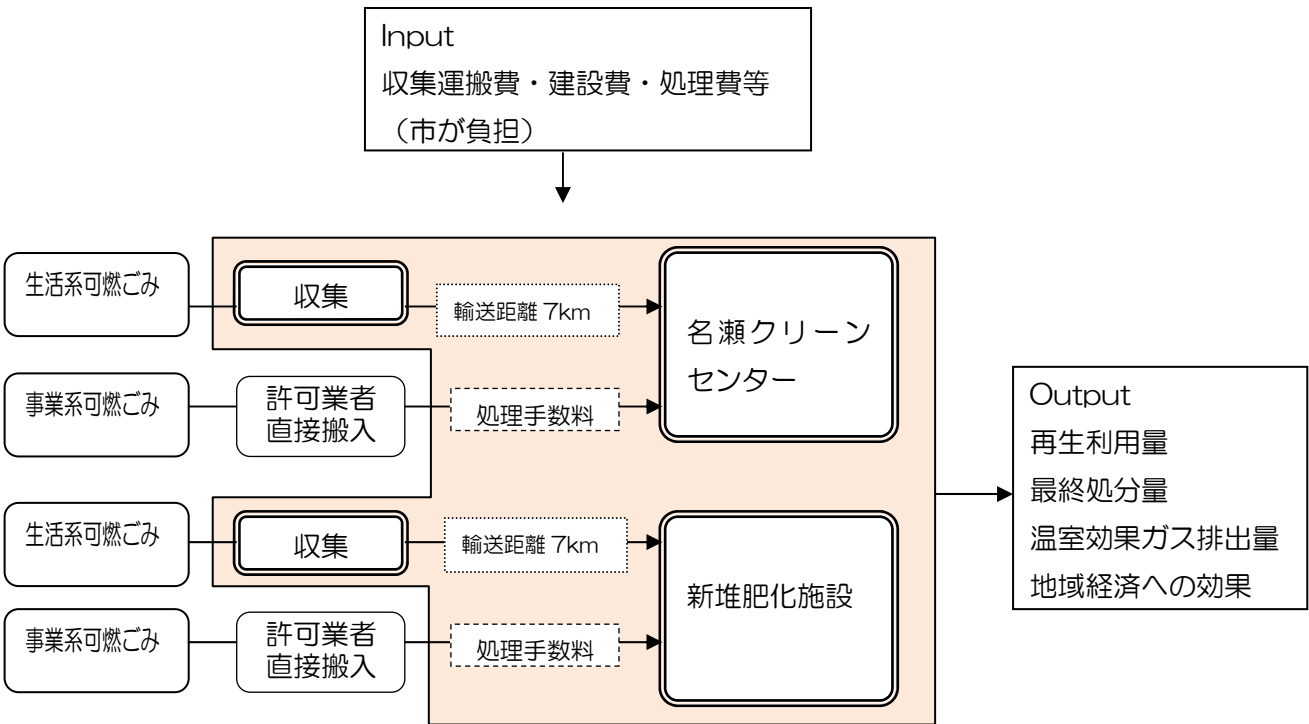
1. 回収・資源化システム案

試算を行う資源化システムは以下のとおりです。

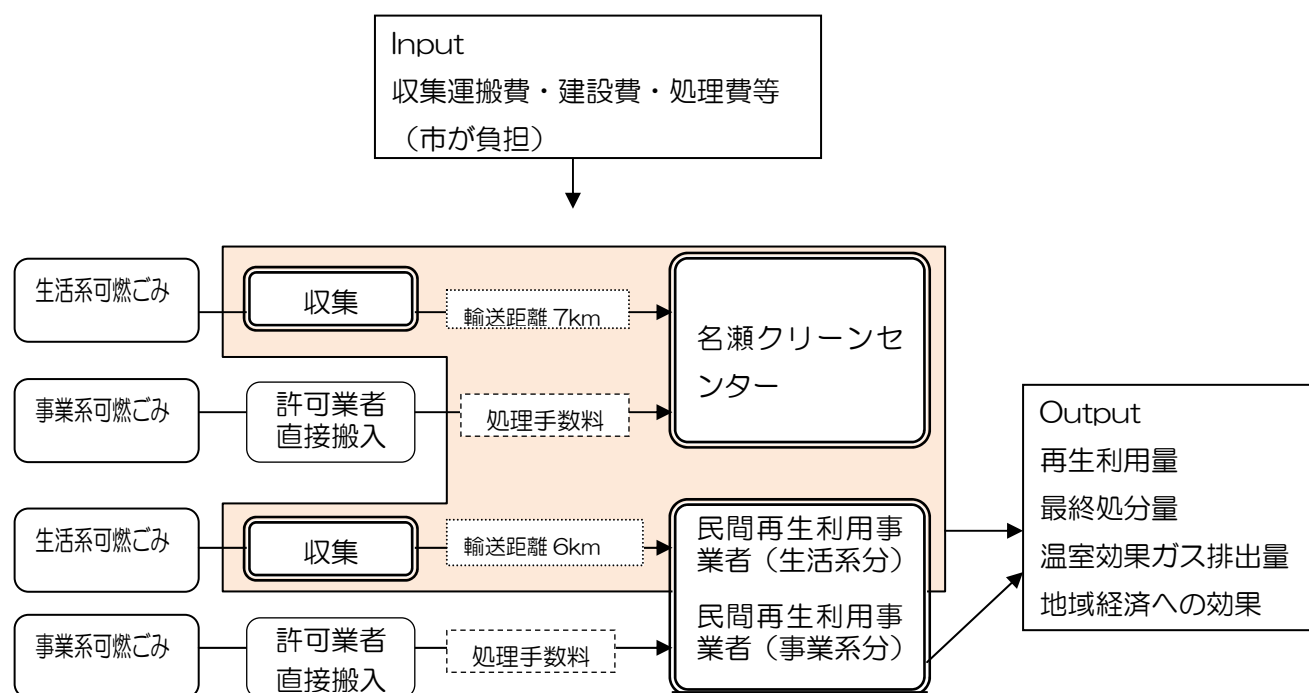
システム1：可燃ごみ処理



システム2：市が堆肥化施設を新たに建設

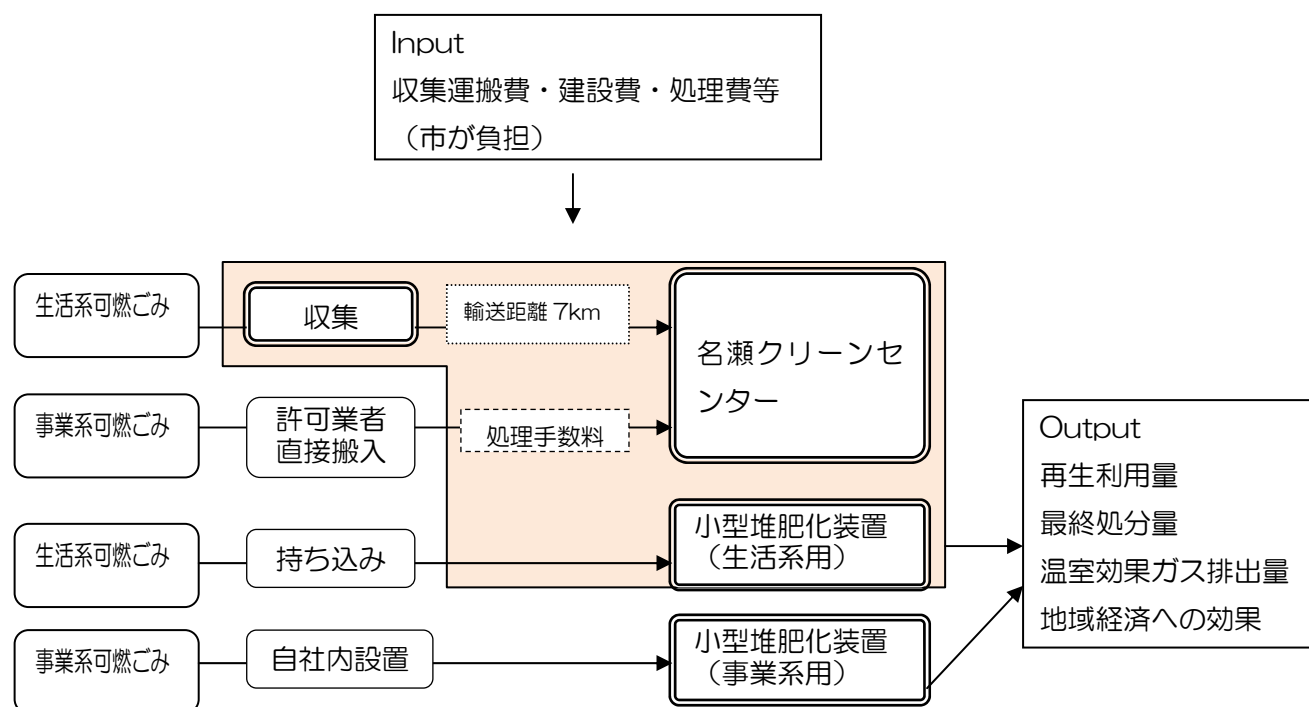


システム3：民間再生利用事業者に処理を委託



※既存堆肥化センターを民間再生利用事業者と仮定した。

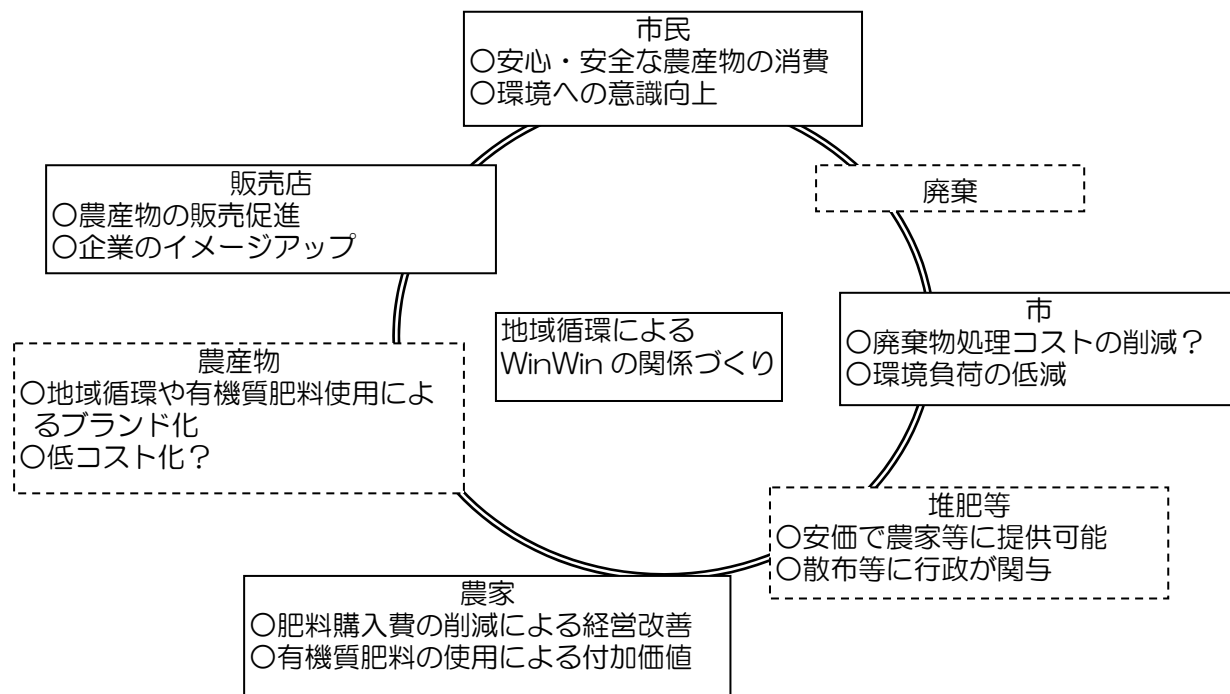
システム4：小型堆肥化装置複数設置



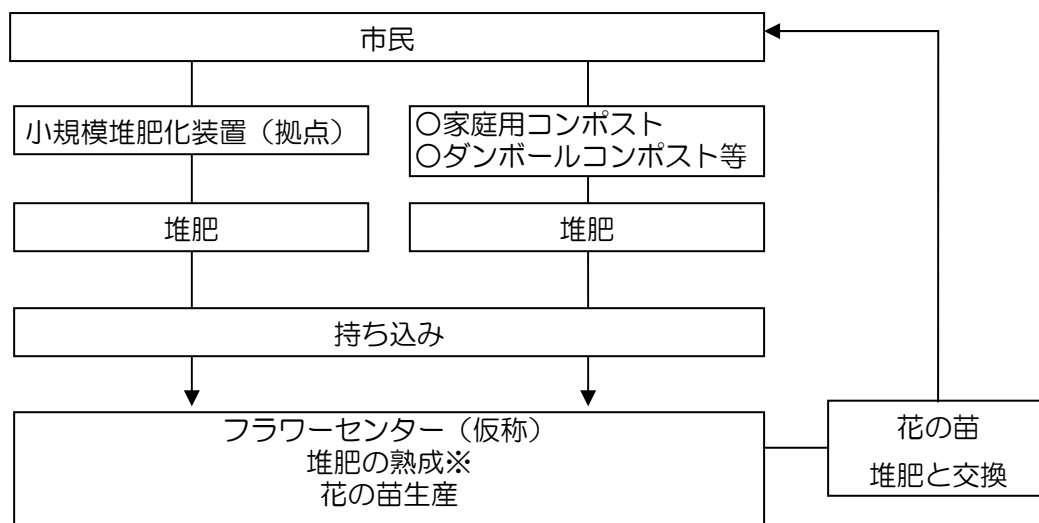
2. 製品（堆肥等）の地域循環システム

製品の地域循環システムのイメージ図です。可能性や他のアイデアなどについてご検討下さい。

1) 農産物への利用



2) 花いっぱい運動などへの利用



※小型堆肥化装置等から排出される堆肥は未熟堆肥の可能性もあるため、二次発酵が必要

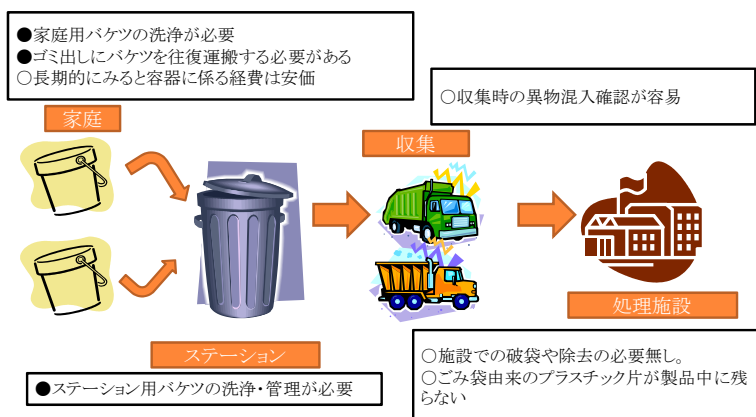
3. 生ゴミ収集システム案

生ゴミの収集システムは、以下の4システムが考えられます。

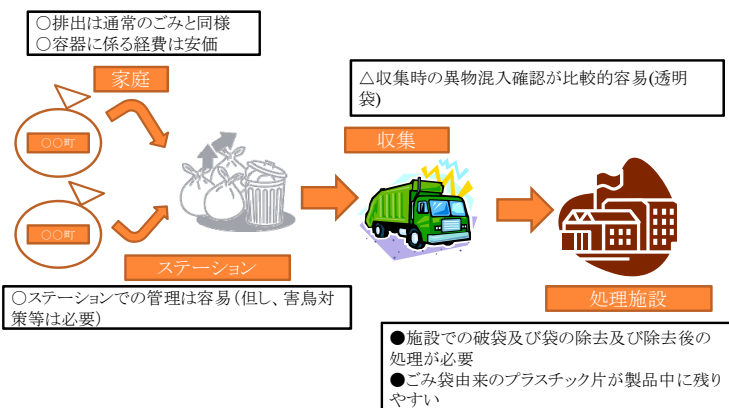
- ① バケツ収集
- ② プラスチック製袋収集
- ③ 生分解性プラスチック製袋収集
- ④ 紙袋収集

これらの収集システムの中から、本地域に適したものを選ぶ必要があります。

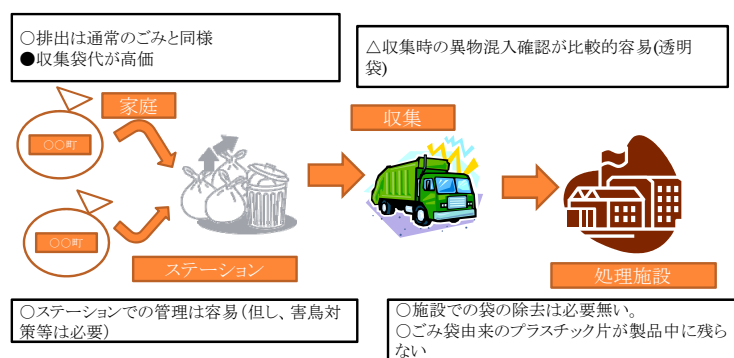
1) バケツ収集



2) プラスチック製袋収集



3) 生分解性プラスチック袋収集



4) 紙袋収集

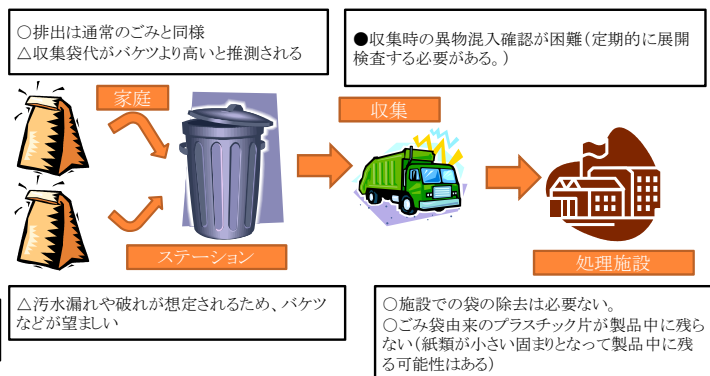


図6-1 各方式での収集フロー

表6-1 収集容器の特徴（市が分別収集する場合）

方法	検討事項	評価	特徴
バケツ収集	住民負担	●	家庭用バケツ洗浄やバケツ運搬等で負担が比較的大きい
	容器に係るコスト	○	長期的には安価
	ステーション管理	●	ステーション用バケツの洗浄・管理が必要
	収集時の異物確認	○	容易に確認可能
	中間処理施設での対応	○	収集袋の破袋や除去の必要無し
	製品への影響	○	ごみ袋由来のプラスチック片が製品中に残らない
プラスチック製袋収集	住民負担	○	通常のごみ出しと同じ
	容器に係るコスト	○	安価である(ただし、中間処理における除去費用及び処理費用が加算される)
	ステーション管理	○	水漏れや破れが少ないため容易(害鳥対策等は必要)
	収集時の異物確認	△	比較的容易に確認可能(透明袋の場合)
	中間処理施設での対応	●	収集袋の破袋や除去及び除去後の処理が必要
	製品への影響	●	ごみ袋由来のプラスチック片が製品中に残りやすい
生分解性プラスチック袋収集	住民負担	○	通常のごみ出しと同じ
	容器に係るコスト	●	容器に係るコストは最も高い
	ステーション管理	○	水漏れや破れが少ないため容易(害鳥対策等は必要)
	収集時の異物確認	△	比較的容易に確認可能(透明袋の場合)
	中間処理施設での対応	○	収集袋の除去の必要無し
	製品への影響	○	ごみ袋由来のプラスチック片が製品中に残らない
紙袋収集	住民負担	○	通常のごみ出しと同じ
	容器に係るコスト	△	プラスチック製袋より若干高い程度と推測される
	ステーション管理	△	場合によっては水漏れや破れ対策が必要
	収集時の異物確認	●	確認不可能(定期的に展開検査する必要がある)
	中間処理施設での対応	○	収集袋の除去の必要無し
	製品への影響	○	ごみ袋由来のプラスチック片が製品中に残らない(但し、紙類が小さな固まりとなって残る可能性はある)

備考：○は有利、△は中間、●は不利

参考：生ごみ収集事例

～バケツコンテナ方式～



第7章 経済性・環境負荷等の試算結果

ここでは生ごみの処理について以下の4つのシステムを想定し、ごみ処理・資源化に係るコスト、資源化への寄与、環境への負荷の試算を行います。

- システム1：可燃ごみ処理（現在と同様）
- システム2：市が堆肥化施設を新たに建設
- システム3：民間再生利用事業者処理を委託
- システム4：小型堆肥化装置を複数設置

1. ごみ量条件

1) 生活系生ごみ量

生活系生ごみについては、対象率を4段階（全域を対象、半分の地域を対象（対象人口は全体の50%）、全体の約2割を対象（同21%）、1行政区を対象（同2%））に分けて試算を行います。

表7-1 生活系生ごみ量

		対象率	対象人口 (人)	回収可能量 (t/年)	1人1日当 たり回収量 (g/人・日)	1日当たり 回収可能量 (t/日)	備考	試算に用 いるごみ 量
奄美市生活 系生ごみ量	A1	100%	46,708	3,059	179	8.38	全域	○
	A2	50%	23,354	1,530	179	4.19	半分の地域	○
	A3	21%	10,000	655	179	1.79	全体の2割	○
	A4	2%	1,000	66	179	0.18	1行政区程度	○

2) 事業系生ごみ量

事業系の回収可能量は店舗及び飲食店を対象として算出しており、回収可能量は1,018t/年と推測されます。今回は概ね半分程度の生ごみが資源化されるものとして試算を行います。

表7-2 事業系（店舗・飲食店）生ごみ量

		対象率	回収可能量 (t/年)	1日当たり 回収可能量 (t/日)	備考	試算に用いる ごみ量
奄美市事業 系生ごみ量	B1	100%	1,018	2.8	100%の協力	—
	B2	50%	512	1.4	半分程度の協力	○

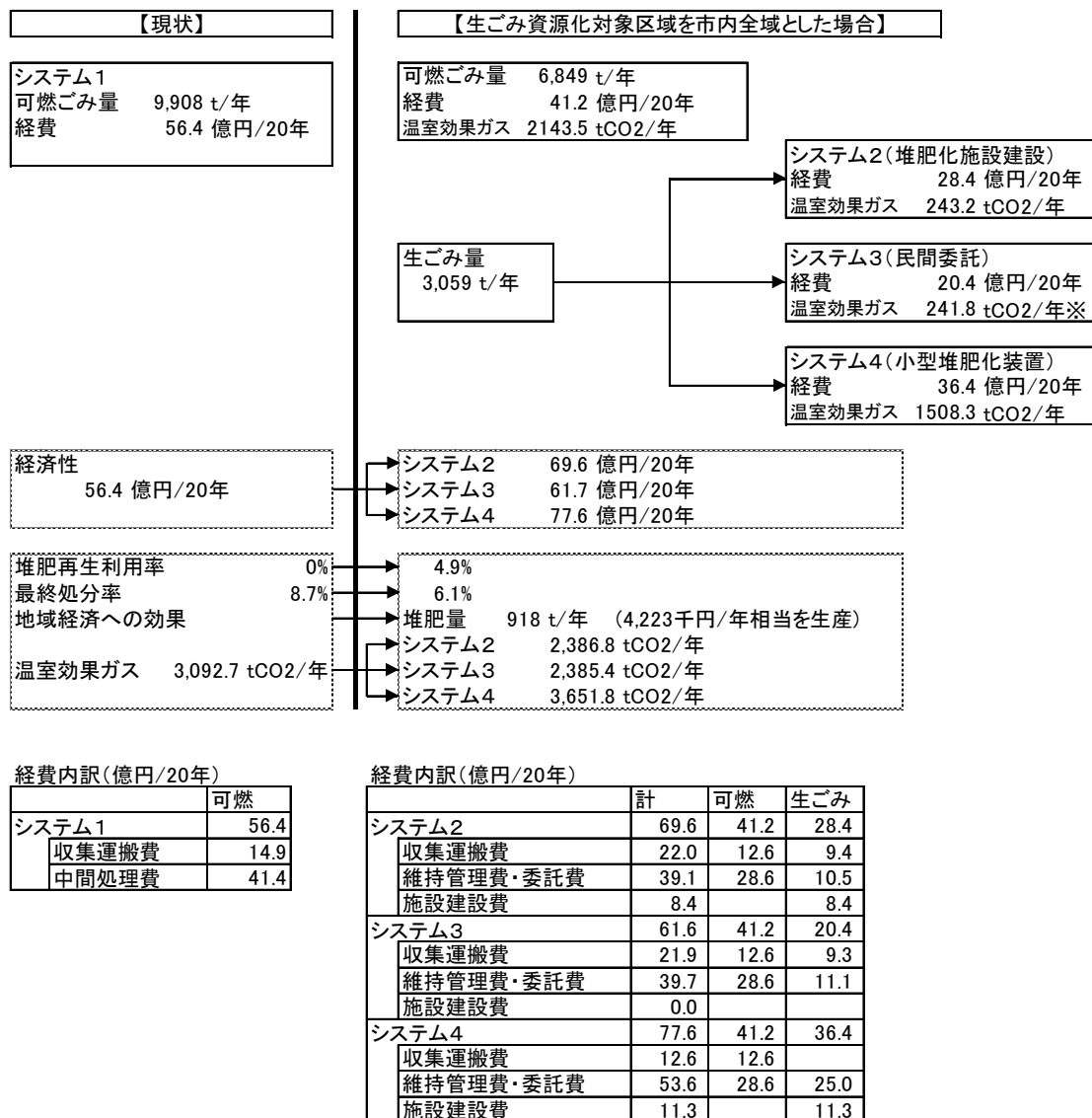
3) 試算を行う期間

試算を行う期間は20年間とします。

2. 試算結果

1) 生活系の可燃ごみ

(1) 生ごみ資源化対象区域を市内全域とした場合



※委託する再生利用事業者の設備によって大きく異なるので、ここでは市が施設を建設する場合の中間処理に伴う温室効果ガス排出量と同じとしている。システム2との差は収集運搬にかかる燃料消費量の差である。以降も同様。

【評価】

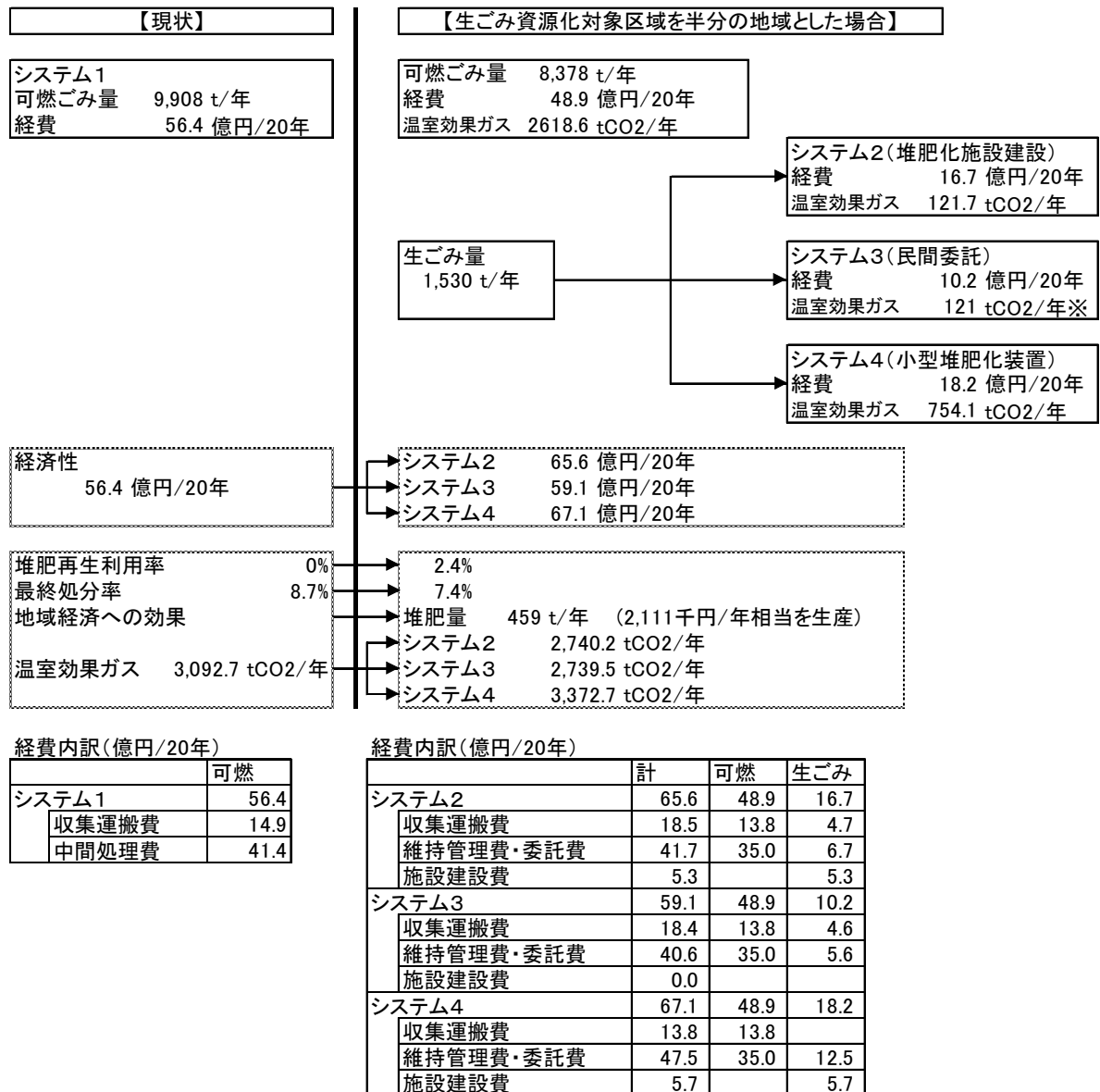
処理にかかる経費をみると、何れのシステムでも現状より増加することが予想されます。システム別では、システム3の「民間再生利用事業者に委託する場合」が最も有利であり、次いで「市が堆肥化施設を建設する場合」、「小型堆肥化装置を複数設置する場合」の順となります。

次に環境面の改善効果をみると、再生利用率は現状より 4.9%増加するとともに、最終処分率も 2.6%の低下も見込まれる等、環境面での改善は期待できます。温室効果ガスについては生ごみ処理システムにより効果が異なるものの最大で現状より約 700t/年低減されます。

地域経済への効果としては、年間 4,223 千円相当の堆肥が生産されることとなります。

※「システム3：民間再生利用事業者に委託」の試算に関しては本市内に再生利用事業者が確認できなかったことから、他市事例を参考にしている。このため、現状が反映されていない部分もあるため注意が必要である。

(2) 生ごみ資源化対象区域を半分の地域とした場合



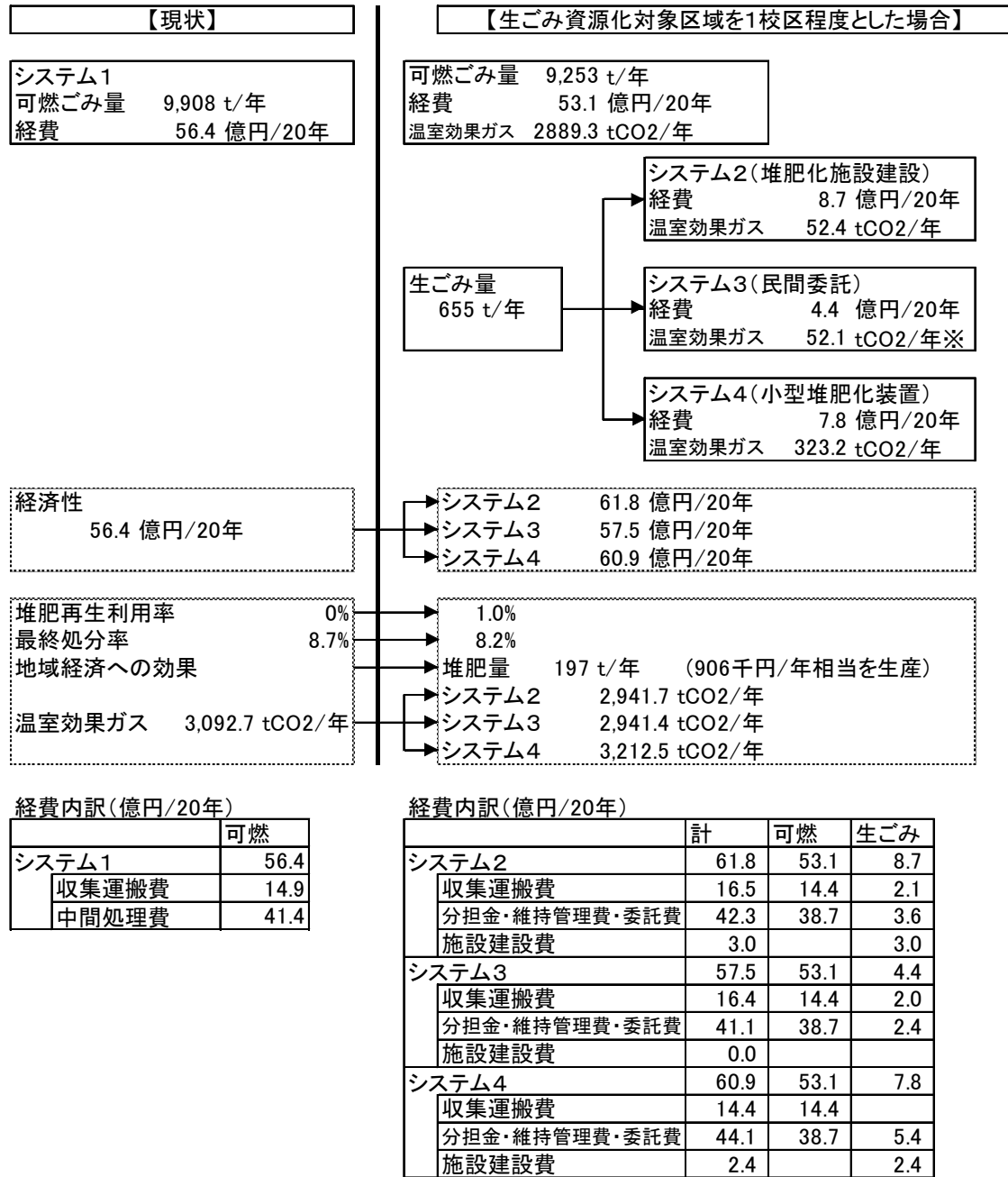
【評価】

処理にかかる経費をみると、何れのシステムでも現状より増加することが予想されますが、全域を対象とするより差が小さくなります。システム別ではシステム3の「民間再生利用事業者に委託する場合」が最も有利であり、次いで「市が堆肥化施設を建設する場合」、「小型堆肥化装置を複数設置する場合」の順となります。

次に環境面の改善効果をみると、再生利用率は現状より 2.4%増加するとともに、最終処分率も 1.3%の低下も見込まれる等、環境面での改善は期待できます。温室効果ガスについては生ごみ処理システムにより効果が異なるものの最大で現状より約 350t/年低減されます。

地域経済への効果としては、年間 2,111 千円相当の堆肥が生産されることとなります。

(3) 生ごみ資源化対象区域を約2割の地域とした場合



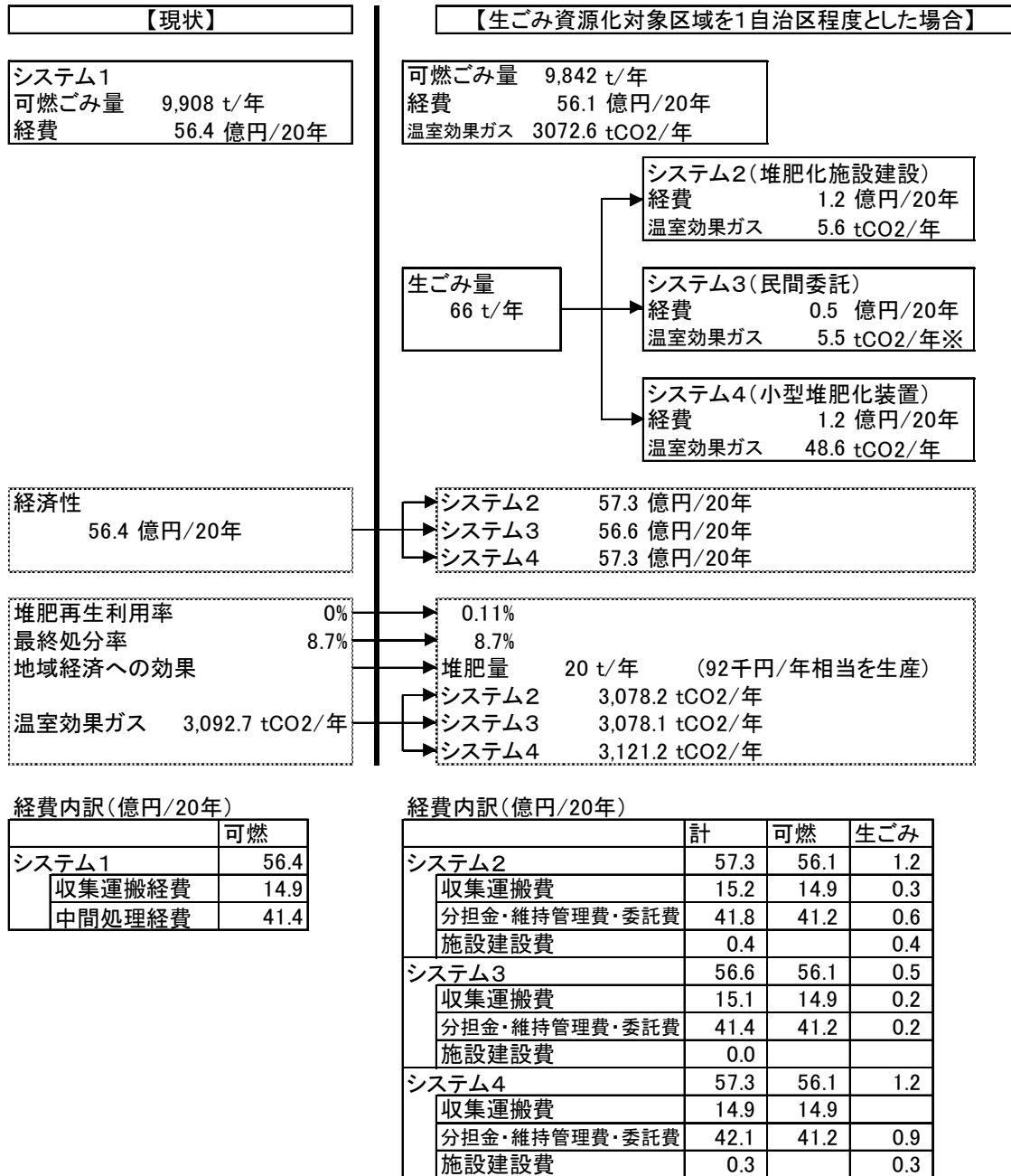
【評価】

処理にかかる経費をみると、何れのシステムでも現状より増加することが予想されますが、システム間の差は更に小さくなります。システム別では「民間再生利用事業者に委託する場合」が最も有利であり、次いで「市が堆肥化施設を建設する場合」、「小型堆肥化装置を複数設置する場合」の順となります。

次に環境面の改善効果をみると、再生利用率は現状より 1.0%増加するとともに、最終処分率も 0.5%の低下も見込まれる等、環境面での若干の改善は期待できます。温室効果ガスについては生ごみ処理システムにより効果が異なるものの最大で現状より約 150t/年低減されます。

地域経済への効果としては、年間 906 千円相当の堆肥が生産されることとなります。

(4) 生ごみ資源化対象区域を1～2行政区とした場合



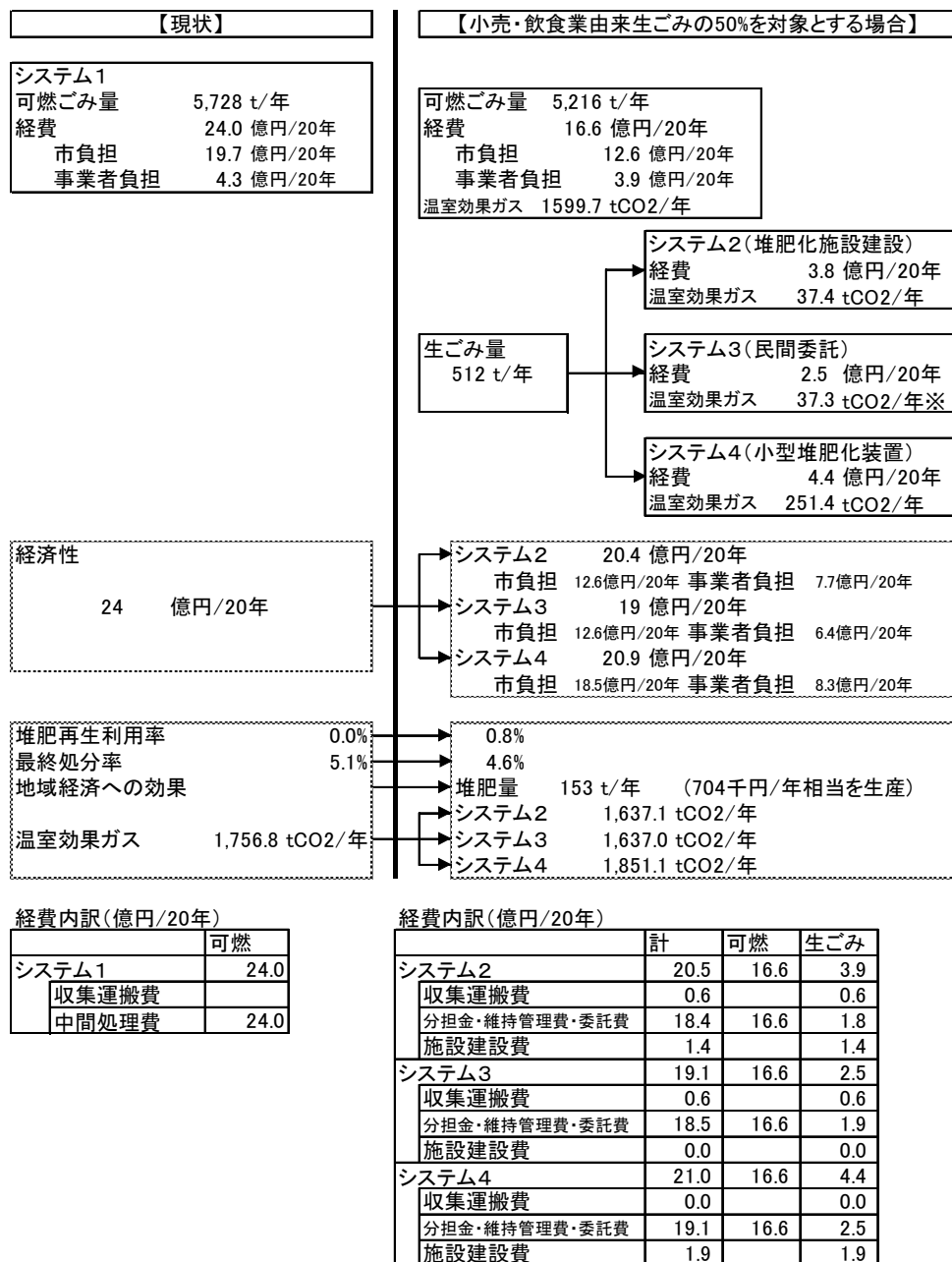
【評価】

処理にかかる経費をみると、何れのシステムでも現状より増加することが予想されますが、システムによっては差がほとんどなくなります。システム別では「民間再生利用事業者に委託する場合」が最も有利であり、「市が堆肥化施設を建設する場合」、「小型堆肥化装置を複数設置する場合」が同程度となります。

次に環境面の改善効果をみると、再生利用率は現状より 0.1%の増加に留まるなど環境面での変化は若干の増加に留まります（最終処分率は変わらず）。温室効果ガスについては生ごみ処理システムにより効果が異なるものの最大で現状より約 10t/年低減されます。

地域経済への効果としては、年間 92 千円相当の堆肥が生産されることとなります。

2) 事業系の可燃ごみ



【評価】

処理に係る経費をみると、何れのシステムでも市の負担額は減少します。一方で排出事業者の負担は増加します。生ごみの資源化システム別では、システム3の「民間再生利用事業者へ委託する場合」が最も有利であり、次いで「市が堆肥化施設を建設する場合」、「小型堆肥化装置を複数設置する場合」の順となります。(市が堆肥化装置を建設する場合の試算については、生活系生ごみと併せて施設を建設する試算としており、本ページで示した試算結果は生活系対象地域を 100%としています。生活系生ごみ量が減ると事業系生ごみの経費負担は大きくなっていきます)

次に環境面の改善効果をみると、再生利用率は 0.8%程度の増加、最終処分率は 0.5%程度の低下も見込まれる等、ある程度環境面での改善は期待できます。温室効果ガスについては生ごみ処理システムにより効果が異なるものの最大で現状より約 120t/年低減されます。

地域経済への効果として、年間 557 千円相当の堆肥が生産されることとなります。

3. 試算結果から導き出せるもの

以上の試算結果より、以下のことを導き出すことが出来ます。

1) 生活系生ごみについて

①市内全域や半分の地域を対象とした生活系生ごみの大規模な資源化の実施は、再生利用の推進や最終処分削減に大きく寄与しますが、経済性の面で不利となると推測されます。生活系生ごみの大規模な資源化については、現在の焼却施設の更新時期に再度検討することが望ましい*と考えられます。但し、急に生ごみの資源化を実施することは困難であるため、一部地域でのモデル事業を実施する等し、準備しておくことが望ましいと考えられます。

また、既存の汚泥再生処理センターでは、既に生ごみの資源化（堆肥化）が行われていますが、同施設を更に活用する方策について今後の検討も必要です。

※焼却施設更新時期と生ごみ分別

今回の試算に用いた可燃ごみ量は 15,636t/年であり、焼却施設の規模に換算すると 59t/日となります。生ごみの資源化を行うと可燃ごみ量が 12,065t/年まで削減でき、焼却施設の規模は 14t/日減の 45t/日にまで小さくすることができます。この分の施設建設費を削減することができるため、焼却施設を更新する時期に生ごみ資源化を行うと、経済性の面で有利となります。

なお、平成 21 年度九州・沖縄地域における地域循環圏形成推進調査報告書（九州地方環境事務所）で同じような検討を行っており、「A施設は更新、B施設は継続使用との仮定の下で試算を行ったが、A施設の方が生ごみ分別資源化によるコスト増加が抑制できる。このことから、廃棄物処理システムの変更時期に生ごみ資源化について検討する方が経済的であると考えられる」結果となっています。

②市内全域や半分の地域を対象とした生活系生ごみの大規模な資源化を実施する場合、現時点では「民間再生利用事業者へ委託処理する場合」が最も経済的に有利と推測されます。

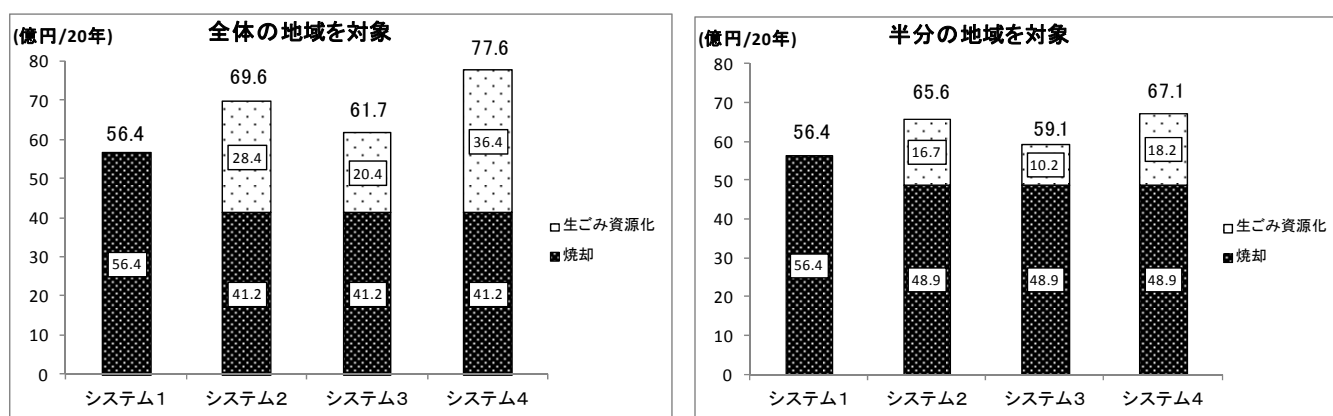


図7-1 生活系生ごみ資源化経費（全域及び半分の地域）

③生ごみの分別収集を行う場合も収集運搬経費が非常に増加すると予想されます。但し、生ごみの分別収集（週2回）に伴い可燃ごみの収集回数を現在の週2回から週1回に減らすことにより、収集運搬経費の増加を抑えることができます。

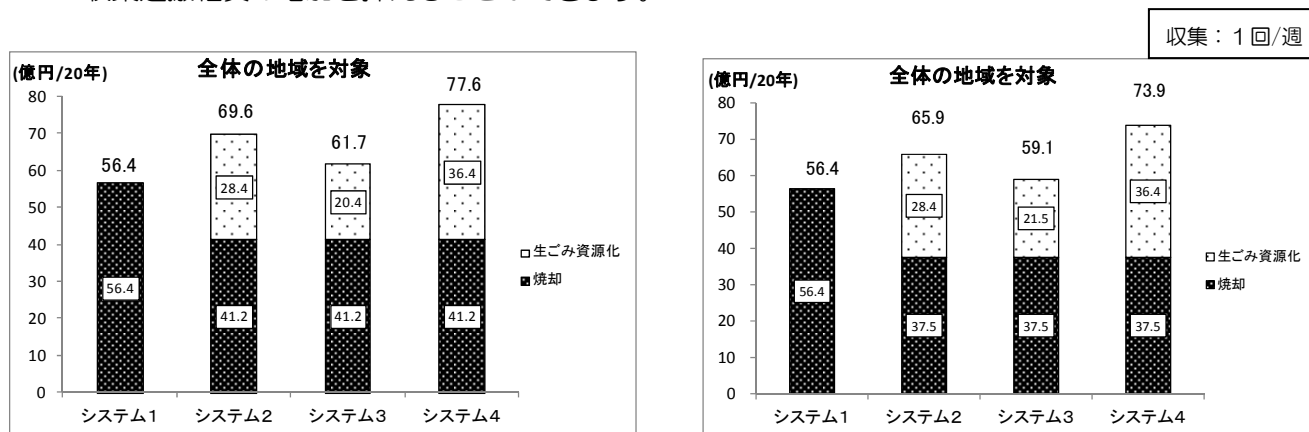


図7-2 生活系生ごみ資源化経費（全体の地域対象）

④対象を小規模にすると、経費は増加するものの、現在の焼却処理に要する経費との差は小さなものとなります。

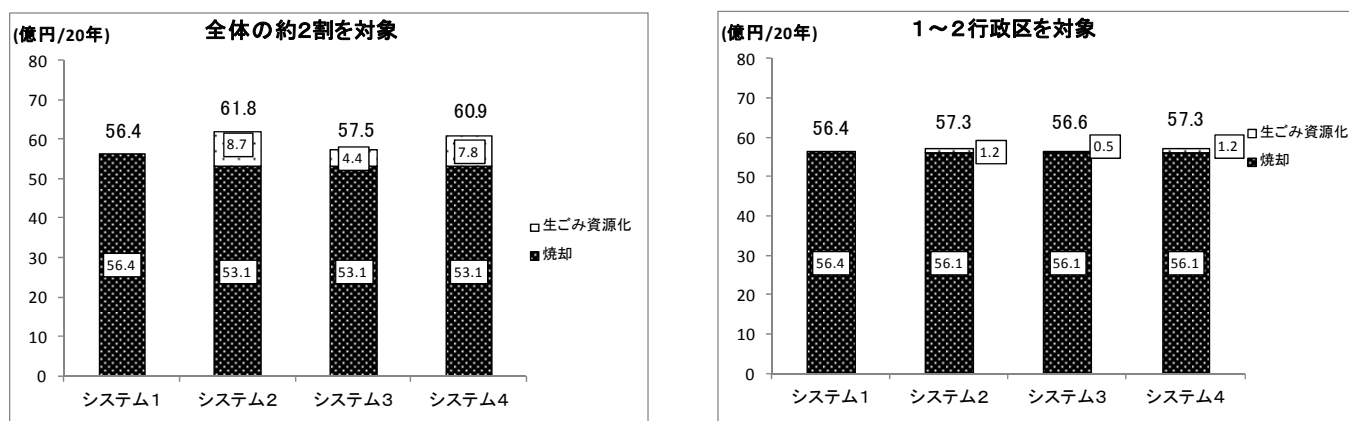


図7-2 生活系生ごみ資源化経費（全体の約2割、1～2行政区程度対象）

⑤1年間に要する金額（平均）で見ると、を対象とする場合に最も有利なケースとして、年間933千円程度の経費増加で事業を実施することが可能という試算結果となっています。

表7-3 年間生ごみ資源化経費の比較

（単位：千円/年）

		焼却	生ごみ資源化	合計	システム1との差
資源化無し	システム1	281,885	—	281,885	—
全体の約2割	システム2	265,619	43,392	309,011	27,126
	システム3	265,619	22,050	287,669	5,784
	システム4	265,619	38,961	304,580	22,695
1～2行政区	システム2	280,412	6,155	286,567	4,682
	システム3	280,412	2,406	282,818	933
	システム4	280,412	6,220	286,632	4,747

備考：経費を20年で除したもの。建設費なども20年間で除し、平均としている。

⑥経済性の面を考えると現時点では生ごみ資源化を大規模に実施することが有利とはなりませんが、環境負荷面は大幅に改善されると予測されます。

経済性の面で不利なのは、現在の焼却施設の処理能力に生ごみが含まれていることが原因と考えられます。焼却施設の更新時期に生ごみの大規模な資源化を実施することにより、焼却施設の規模を小さくし、建設費を削減することが可能になるため、総合的な経済性について施設更新時期に再度検討することが望ましいと考えられます。

生ごみの資源化は、市民の分別の手間や収集方法、資源化方法、堆肥の活用方法など、解決しなければならない課題が多いため、直ぐに出来るものではありません。モデル地区などを設けモデル事業を実施していく中で、奄美市に見合った方法を模索していくことが望ましいと考えられます。

表7－4 経済性・環境負荷面以外の課題

	システム2 市が堆肥化施設を建設	システム3 民間再生利用事業者に委託	システム4 小型堆肥化装置で対応
施設の用地確保	●まとまった土地が必要。 (廃棄物処理施設の用地確保は困難)	○必要無し	△複数の設置スペースの確保が必要
分別の徹底	△全世帯への徹底は困難 (希望者だけであれば問題無し)	△全世帯への徹底は困難(希望者だけであれば問題無し)	△全世帯への徹底は困難(希望者だけであれば問題無し)
ステーションまでの運搬	△分別増により運搬の手間が増加	△分別増により運搬の手間が増加	●ステーションより装置の方が数が少ないため運搬距離が増加
ステーション場所の確保	△生ごみのステーションを確保する必要がある(都市部ほど困難ではない)	△生ごみのステーションを確保する必要がある(都市部ほど困難ではない)	○ステーションを確保する必要はない
住民の協力	○分別収集という強制力があるため、住民の参加率は高い	○分別収集という強制力があるため、住民の参加率は高い	△分別収集ではないが、方法によっては(可燃ごみへの混入禁止等)ある程度の強制力がある
分別への同意	●全世帯に同意を得ることは困難(希望者だけであれば問題なし)	●全世帯に同意を得ることは困難(希望者だけであれば問題なし)	●全世帯に同意を得ることは困難(希望者だけであれば問題なし)
施設周辺地域住民の同意	●住民の同意を得ることは困難	○同意は不要(委託の場合、搬入先の市町村へ通知が必要)	△同意は比較的得やすい
堆肥の利用	△利用先・販売先等ルートの確保が必要(本市の地域特性を考慮すると確保しやすい) ○一括で管理できるため使いやすい堆肥の製造が可能 △肥料の安全性の確保	○利用先・販売先等ルートは委託先が確保(製造された堆肥を返還する契約も可能) △肥料の安全性の確保	●施設が複数あるため、できた堆肥の管理が困難。 △一次発酵までなので、二次発酵処理を行う場所が必要となる。(本市の地域特性を考慮すると確保しやすい) △利用先・販売先等ルートの確保が必要(本市の地域特性を考慮すると確保しやすい) △肥料の安全性の確保

備考) ○：有利、△：中間、●：不利

2) 事業系生ごみについて

①事業系生ごみの資源化を推進することにより、市の負担額は減少すると考えられますが、事業者の負担額が増加します。一方で、再生利用率は 0.8%増加、最終処分率は 0.5%減の 4.6%と推測されるなど、環境負荷面での改善が期待できます。

②事業系生ごみについては、民間再生利用事業者の施設での処理が経済的に有利と推測されます。但し、この試算結果は効率的に運搬を行った場合の経費であり、1 回あたりの運搬量が少ない場合や再生利用事業者の施設までの距離によっては運搬コストが高くなり、逆転する可能性もあるため、運搬コストを抑えることがポイントとなります。ある程度の量の確保と排出事業者間の連携が必要となることから、調整役が必要と考えられます。

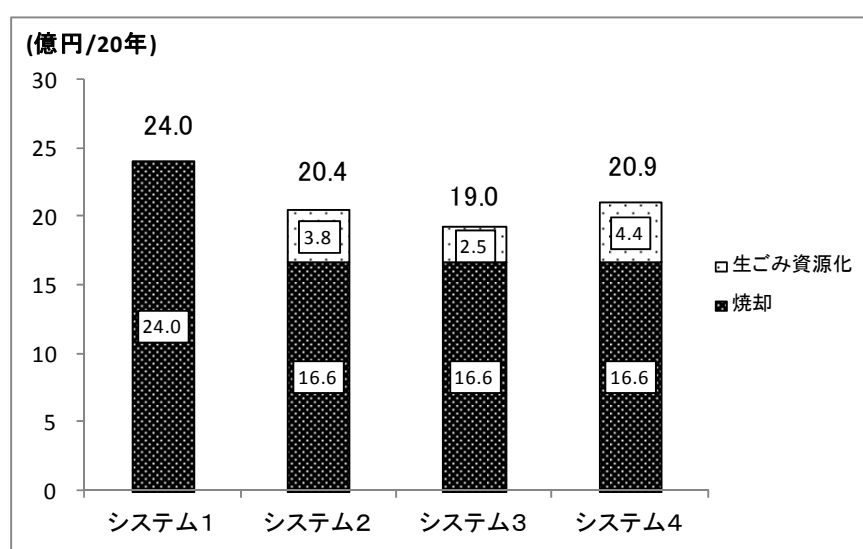


図7-3 事業系生ごみ資源化経費

③事業系生ごみの資源化は、食品リサイクル法の履行を求められる排出事業者にとっても重要な課題であり、積極的に推進していくことは、排出事業者にとっても有益です。

④事業系生ごみの資源化は、市の経済的負担を軽減すると共に環境負荷の低減にもつながることから、積極的に取り組むことが必要です。但し、排出事業者の負担が増加することが予想されることから、運搬コストを極力減らすための調整を行う仕組みづくりや、可燃ごみ処理料金の見直し、排出事業者に対する支援策等について検討していく必要があります。

3) 製品の利用について

生ごみの資源化を行うことにより年間に最大で 918 t、4,223 千円の堆肥が生産されます。

この堆肥を活用した地域活性化策について検討を行うことが望ましいと考えられます。

なお、堆肥については散布しやすいようにペレット化する等、利用形態や肥料成分を考慮した加工についても検討することが必要です。

※堆肥販売価格は調査事例より 4.6 千円/トンと設定

4) 環境負荷の低減について

- ①再生利用率は生活系生ごみの対象を奄美市全域とした場合、10.2%（現状 4.5%）まで大幅に増加します。このうち生活系生ごみ由来の堆肥量は 4.9%を、事業系生ごみ由来の堆肥量は 0.8%を占めます。

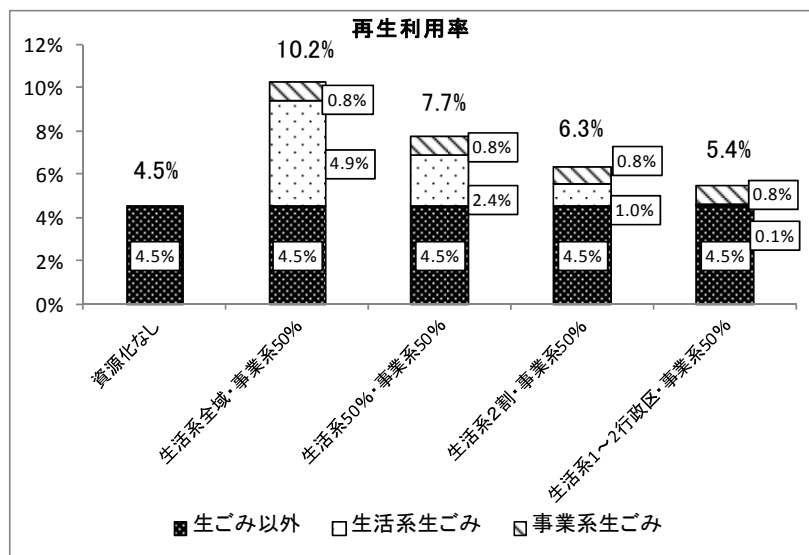


図7-4 再生利用率の変化

- ②最終処分率は生活系生ごみの対象を奄美市全域とした場合、10.7%（現状 13.8%）まで減少します。

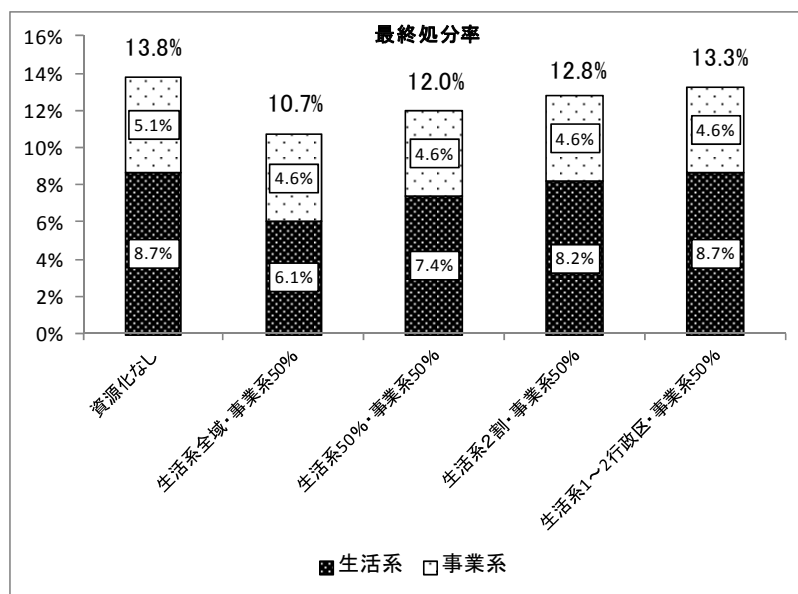


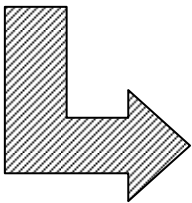
図7-6 最終処分率の変化

- ③温室効果ガス排出量は、生ごみの資源化システムによって有利・不利が異なります。「市が堆肥化施設を建設する場合」、「民間再生利用事業者に委託する場合」は温室効果ガスの減少が見込めますが、「小型堆肥化装置を複数設置」の場合は温室効果ガス排出量が増加する可能性があります（機種によるため慎重な検討が必要）。

第8章 協議会での意見

1. 資源化システム

- 堆肥プラントを行政が新規に建設することは難しい。既存施設の建て替えのタイミングの時期には選択肢の一つになりうると思う。
- 奄美市が資源化を進めるなら小型堆肥化装置の活用が現実的ではないだろうか。
- 小型堆肥化装置を設置するならば、排水対策等の環境対策に万全を期す必要がある。
- 既存施設（名瀬たい肥センター）が活用できるかもしれない。同施設では家畜排せつ物を主原料として堆肥を製造・売却している。生ごみそのものの受け入れは難しいかもしれないが、一次処理物（一次発酵堆肥）は受け入れる余地はあると思う。
- 既存施設（名瀬たい肥センター）には現在使用されていない設備・スペースもあるため、これらの活用も可能ではないか。
- 既存污泥再生処理センターでは、動植物性残さ（魚滓）を受け入れて堆肥化を行っている。許可を得られれば、同施設に生ごみを受け入れることも可能と考える。
- 各家庭で生ごみを一次堆肥化し回収拠点に集積した後、回収物を名瀬堆肥センターで二次発酵（完熟処理）させるシステムが取り組みやすいのか。
- 生ごみ資源化への取り組みとしては、まずはモデル事業から取り組むことが現実的ではないか。



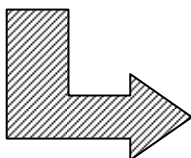
【総括】

- ・現時点では生ごみ資源化施設を新設することは難しい。新規施設計画は、既存中間処理施設の更新を見据えた上でのシステム作りが必要
- ・生ごみ資源化は各家庭、事業所、地区等の単位で実施が望ましい
- ・良質な堆肥を製造するために、既存施設（名瀬たい肥センター）と連携
- ・各家庭で生ごみを一次堆肥化した後、名瀬堆肥センターで二次発酵（完熟処理）
- ・まずはモデル事業の取り組みを行う。

2. 生活系生ごみ、事業系生ごみ

【生活系生ごみ】

- 段ボールコンポストについては、実施する人もいるが本市内では広く普及していないことが実情である。市民団体でも積極的、段ボールコンポストの普及は行っていないように思う。段ボールコンポストでできる堆肥は一次発酵堆肥なので、利用が制限される部分もある。
- 資源回収に先進的な地区もあるので、そのような地区では生ごみ資源化に取り組むことは可能と思う。但し、資源回収にインセンティブが働くような仕掛けは当然必要と思う。
- 自分が排出した生ごみならまだしも、他人が排出した生ごみを使った堆肥を使うとなると躊躇する部分もある。実際、生協から堆肥製造者に対して「生ごみを混入させないこと」を条件に言われた例もあるらしい。
- 参考事例（三重県桑名市）で紹介された、衣装ケースを使っての生ごみ資源化は良い方法だと思う。このように各家庭単位で一次発酵までやる方法は本市でも応用可能ではないか。
- 家庭からの生ごみの排出の際は水切りに特に留意する必要がある。家庭用の水切り容器にも行政からの補助ができればと思う。

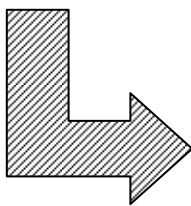


【総括】

- ・生ごみを分別・資源化する人へのインセンティブ、メリットが必要
- ・家庭系生ごみ資源化の取り組みは、各家庭単位で取り組むところからはじめる。

【事業系生ごみ】

- 市内の飲食店、外食産業を中心とした事業所では生ごみ資源化の取り組みはないと思われる。
- 飲食業者、外食産業等の排出事業者は、生ごみを含めて可燃ごみとして収集運搬業者に処理を委託している。仮に生ごみを分別するなら排出容器を一つ増やすだけなので、問題なく対応できると思う。
- 生ごみを分別・資源化しても、従来の処理コストと変わらないことが望ましい。
- 生ごみが多く排出されない事業者に関しては、すぐに生ごみ分別に取り組むとなると難しいと思う。
- 本市の事業系のごみ処理費は、現状はかなり安いという印象がある。モデル事業のうちは良いが、本格開始となると行政が資源化の競合相手となる可能性もある。
- 奄美市内の大手スーパー、学校、病院などから出る生ごみは、大手養豚業者が無料引き取りを行っている。

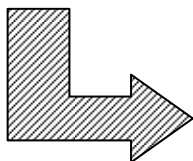


【総括】

- ・飲食業は生ごみ資源化システムが整えば、すぐにでも対応可能

3. モデル事業

- モデル事業として取り組むなら資源回収に先進的な地区をターゲットにするのが良いと思う。
- 奄美市にはエコマネー制度というシステムがある。同システムは、ビン・缶類を月に1回、市内の5箇所で回収を行い、回収量に応じてエコマネーを還元する制度である。エコマネーは市内の協力事業所で利用可能である。
- 生ごみの回収に関して、エコマネー制度での資源回収システムを活用することができれば、すぐにでもモデル事業として実施できるのではないかと。同システムの参加者は、基本的に環境意識が高いはずなのでモデル事業として良いのではないかと。
- 飲食店等の排出事業者による生ごみ資源化モデル事業も可能と思われる。但し、新たな費用負担など、事業者にとってのデメリットが大きいようなら、内容について検討しなければならない。
- モデル事業実施にあたっては、その目的、必要性などの市民・事業者向けの啓発は必要である。
- 生ごみを効率的に収集できる回収拠点を設置することが重要と思う。
- 収集運搬に関しては、水切りが十分にできた生ごみバケツならば既存の収集運搬車両で対応できるかと思う。別の資源化物を収集した時に、生ごみバケツも積むかたちとなる。生ごみだけの単独収集だと、コスト・手間もかかるので、その他の資源化物と一緒に回収できた方が合理的である。

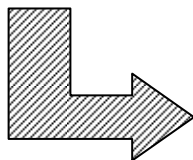


【総括】

- ・モデル事業は奄美市エコマネー事業と連携（回収拠点、収集方法など）
- ・エコマネー事業は参加者の環境意識も高いし、参加者へのインセンティブも働く
- ・排出事業者もモデル事業への取組環境を整備すれば、すぐにでも参加可能

4. 全般的事項

- 現在、堆肥化施設から製造される堆肥は全て捌けていることから、新規に製造した堆肥の供給先に困ることは考えにくい。
- 製造した堆肥は、生ごみ資源化を行った市民・事業者へ還元することが望ましいと思う。
- 本市のJAは市の堆肥化事業には関与していない。生ごみの堆肥化に関しても、JAが関与することはないだろう。
- 市内の飲食業界ではリユースビンを活用したりリサイクルにも取り組んでいる。生ごみ資源化に関しても地域活性に繋がる取り組みとならないかと思う。
- 市内では、教育機関へ花いっぱい運動や市民への緑のカーテンの苗の配布が行われている。本事業は、その様な活動にも活かすことができると思う。
- 生ごみ資源化事業を高齢者の見守り活動にも活用できないか。
- せっかくこのような協議会を設けたので、次年度、本協議会の継続も念頭におきつつ更に活動を広げるべく努力していきたい。



【総括】

- ・製造した堆肥の需要は多い
- ・製造した堆肥は生ごみ資源化の対価として、協力いただいた市民、事業者へ還元
- ・次年度以降も引き続き生ごみ資源化事業の検討を継続

第9章 今後の方向性

経済性・環境負荷面の試算の他、協議会での意見を基に、今後の方向性について事務局からの提案を以下に示します。

1. 今後の方向性

生活系生ごみについては、現時点では大規模に事業を実施する社会環境・経済環境も醸成されていないことから、当面はモデル事業を実施し、生活系生ごみの大規模な資源化に向けた課題の解決や資源化システムの改善を行っていくものとします。また、市内全域を対象とする大規模な事業展開については、既存中間処理施設の更新のタイミングにあわせて検討を行うものとします。

事業系生ごみの資源化は、食品リサイクル法の対象事業者にとっては義務であり、これを推進しなければなりません。事業系生ごみの資源化を推進すると環境負荷の低減が図れますが、一方で排出事業者の負担増が課題となります。市は、排出事業者に対する普及・啓発を行うとともに、資源化に対する調整・PR・支援などを行っていき、生ごみの資源化に取り組む排出事業者が得をするシステムを構築していきます。併せて、特定の事業者を対象としてモデル事業の実施についても検討していきます。

2. モデル事業実施計画（案）

1) 生活系生ごみ

（1）段階的に生ごみ資源化を実施していく

一度に大規模な資源化を実施するのではなく、奄美市に適した資源化システムを模索しつつ、段階的に生ごみ資源化の輪を広げていきます。

- ・大規模な生ごみ資源化の実施は経済的負担が大きい
- ・全世帯での生ごみ分別は急には困難（将来的なシステムづくりへ向けた布石）

（2）資源化システムの構築について検討

資源化システムについては、以下の案を提示しますが、奄美市に適したシステムについて今後も検討を行います。

①対象者についての検討

初期段階では、奄美エコマネー事業参加者を対象とするか、特定地区を対象とするかについて検討を行います。

②資源化方法についての検討

各家庭において、段ボールコンポスト、生ごみ処理機等を利用し一次堆肥（一次処理物）を製造します。製造した一次堆肥は、決まった収集日に回収拠点に持ち込みます。そこから名瀬たい肥センターへ運搬の必要が生じた場合は、既存資源回収業者等を運搬ルートを活用することを検討します。

名瀬たい肥センターでは、一次堆肥を用いて堆肥（完熟堆肥）を製造します。

（3）取り組む人に対するメリットについて検討する

- ・可燃ごみ処理料金（指定袋）の節約効果についてPRします。
- ・何らかの報酬・メリットについて検討します。

→堆肥としての還元、花の苗等の提供

(4) 総合的な資源化システムの構築について検討

- ・協力する市民、利用する農家にメリットがあり、行政コストも削減できるシステムを検討します。
- ・生ごみ堆肥を利用した農産物を地元スーパー等で販売し、地産地消をPRするシステムを検討します。
- ・農家以外の利用先・利用方法について検討します。

【モデル事業の対象】

＜エコマネー事業参加者を対象＞

資源化を拡大するためには、対象者（世帯）を増やしていくこととなります。

＜特定の地域を対象＞

資源化を拡大するためには、対象地域を増やしていくこととなります。



【生ごみ資源化方法（各家庭）】

各対象者が自身で生ごみ資源化→一次処理物（一次堆肥）

※段ボールコンポスト、生ごみ処理機等を利用



【収集運搬方法】

一次処理物は、エコマネー事業の資源持ち込み場所で回収

※回収頻度はエコマネー事業の資源回収と同じレベル

同ステーションから名瀬たい肥センター等へ運搬を検討（既存資源回収業者等を利用）



【生ごみ資源化（堆肥化施設）】

名瀬たい肥センター等で堆肥の製造

＜同センターの敷地内で二次堆肥（完熟堆肥）堆肥＞



【堆肥の利用】

できた堆肥はモデル事業対象者に還元

＜同センターの敷地内で二次堆肥（完熟堆肥）堆肥＞

図9－ 1 生活系生ごみ資源化モデル事業実施計画（概念図）

2) 事業系生ごみ

(1) 生活系生ごみとの共同処理

奄美市には民間再生利用事業者がなく、離島であるため他自治体の事業者を活用することも困難です。このため、生活系生ごみの資源化取り組みとあわせて事業系生ごみの取り組みも一緒に検討するものとします（モデル事業の検討）。

(2) 排出事業者への普及・啓発、支援

事業系生ごみを排出する事業者に対し、資源化方法等に関する情報提供・説明会の開催等の普及・啓発活動を実施します。

事業系生ごみの資源化を推進すると、環境負荷面で改善されるとともに、市の経済的負担は減少します。一方で排出事業者の負担が増加することから、積極的に取り組む排出事業者が得するような支援策について検討します。また、併せて経済的なインセンティブが働くような仕組みについて検討を行っていきます。

また、積極的に取り組みを推進している排出事業者の PR を行う等の支援についても検討を行っていきます。

(3) 飲食業でのモデル事業の実施

飲食業から排出される生ごみは、生ごみ専用バケツを準備する等、排出時の分別のシステムを整備すれば生ごみの分別に取り組みやすいものと考えられます。事業系生ごみ資源化モデル事業を実施する場合は、まず、飲食業から取り組むことを計画します。

3. 今後の行動と役割分担

モデル事業について、今後、必要な行動を以下に整理します。

これらの役割を誰が担っていくかについて検討を行っていく必要があります。

1) 生活系ごみに係る役割分担

必要な行動	市民・NPO	排出事業者	成果物利用団体	再生利用事業者	市
①モデル事業内容の検討					
②実施計画を策定する。実施計画で定める事項は概ね以下のとおりとする。 ○生ごみの分別・排出方法・投入時間・排出容器等 ○経費負担について ○管理員の役割と管理内容 ○堆肥の二次発酵方法 ○堆肥の成分分析について ○堆肥の利用先の確保 ○農産物の活用方法 ○取り組みのPRについて 等					
③管理員の選定及び作業内容を決定する。					
④モデル事業を開始する。対象者に対し説明会を実施する。					
⑤生産された堆肥（一次発酵堆肥）の二次発酵を行う。					
⑥二次発酵済みの堆肥の成分検査など有効性の検証を行う。					
⑦生産された堆肥を活用する。					
⑧生産された農産物を活用する。					
⑨一連の取り組みと農産物のPRを実施する。					
⑩関係者の意見交換とシステム改善について協議する。					

2) 事業系ごみに係る役割分担

必要な行動	市民・NPO	排出事業者	成果物利用団体	再生利用事業者	市
①排出事業者に対して説明会を開催し、生ごみ資源化方法についての情報提供を行うとともに、生ごみ資源化への協力を要請する。					
②市の事業系ごみ処理の現状について、経費負担の観点からの検討を行う。					
③効率のよい運搬方法の確立について検討を行う。					
④生ごみ資源化に取り組む排出事業者についてPRを行うと共に、支援策について検討する。					
⑤定期的に排出事業者と意見交換し、課題の解決とシステムの改善に努める。					

3) 生ごみ資源化スケジュール案

	1 年目	2 年目	3 年目
①モデル対象の選定			
②説明会の開催			
③実施計画の策定			
④資源化施設・装置・その他備品の整備等			
⑤モデル地区の体制整備			
⑥堆肥利用先の確保			
⑦モデル事業開始			
⑧堆肥の成分検査			
⑨農地での堆肥利用			
⑩農産物の利用方法検討			
⑪PRの実施			
⑫システム改善の検討			
⑬モデル事業の検証			

4. 将来予想図

生ごみ資源化に対する取組みを推進していった場合の将来予想図案を以下に示します。

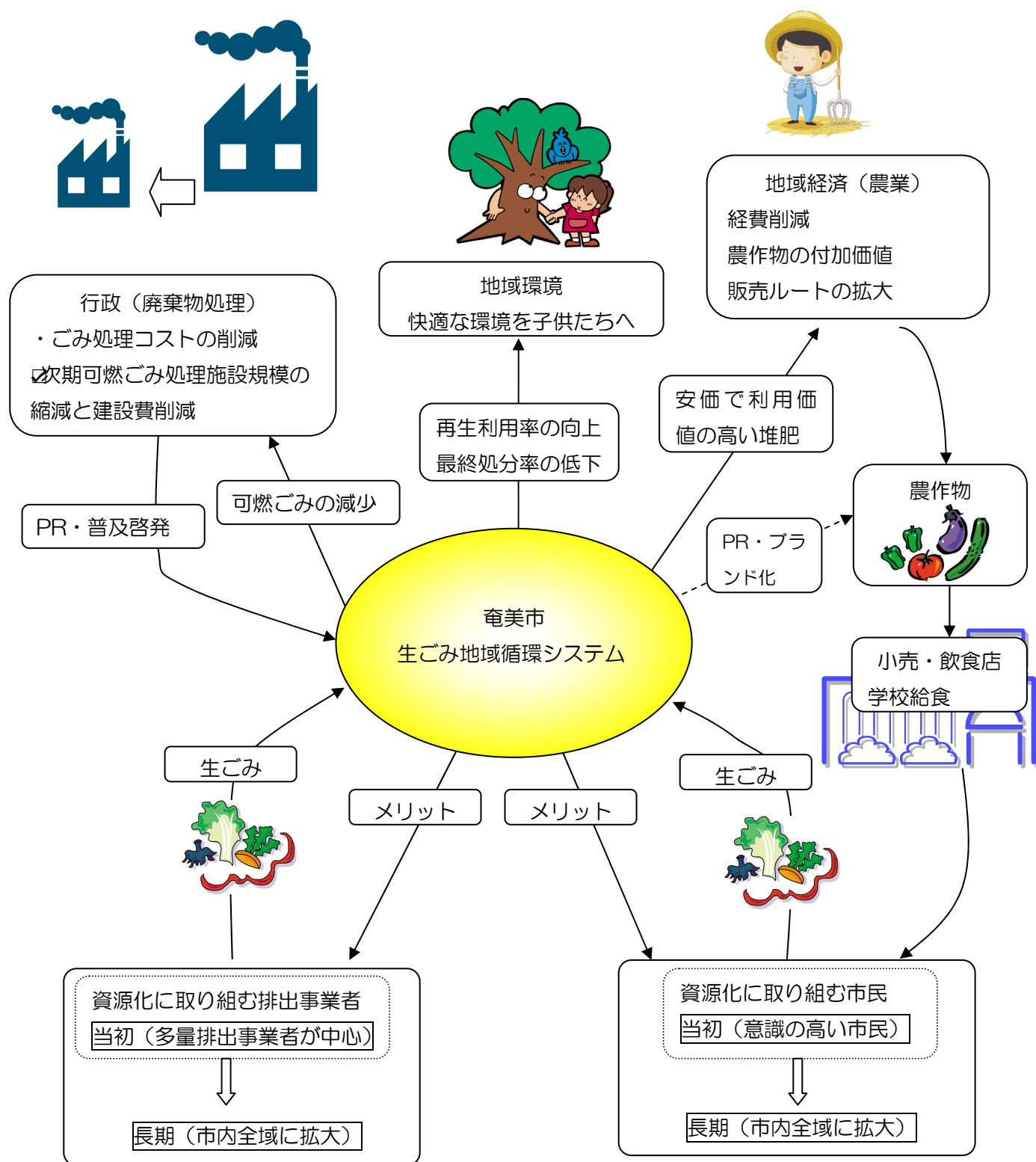


図9－2 奄美市生ごみ地域循環システム将来予想図

参考資料

1. 議事要旨

奄美市生ごみ資源化モデル事業協議会 議事要旨

(1) 第1回 協議会

【日 時】平成25年1月8日(奄美市役所)

【参 加 者】8名(オブザーバー、事務局含まず)

【議 事】1) 生ごみ資源化モデル地域事業について
2) 奄美市の廃棄物処理の現状
3) 生ごみ資源化の目的とシステム作りの考え方
4) 生ごみの発生量等の推計
5) 生ごみの資源化システムと活用事例
6) 奄美市における資源化システム案
7) 生ごみ収集システム案

【議事要旨】

①あいさつ(九州地方環境事務所)

- ・環境省九州地方環境事務所の説明
- ・これまでの経緯、地域循環圏、本モデル事業の意義等の説明

②出席者紹介

- ・各自により自己紹介

③生ごみ資源化に係る奄美市の取組等

＜生ごみ資源化に関する市の方向性の説明(奄美市)＞

- ・家庭系の生ごみは、現状ではほぼ全てを名瀬クリーンセンターで焼却している(一部は畑で自家処理)。
- ・資源化物は無料収集するので、生ごみを分別収集した場合も当然該当する。
- ・生ごみ資源化方法としては可能性が高いものは堆肥化になると思うが、できた堆肥の製品としてきちんと流通できるような状況が求められる。
- ・奄美市では、コンポスト設置に対し4,500円を上限に補助している。補助については、最大2~3万円程度する機器もあることから、補助額を引き上げられるよう、国にも要請していきたい。
- ・学校給食や特別養護老人ホーム等から発生する残渣は、養豚業者が無料で引き取り飼料として活用している。
- ・廃天ぷら油は、民間業者が引き取り、バイオディーゼルとして活用している。
- ・生ごみの資源化について、製造した堆肥の需要があるのかといった問題点を、協議会を通してクリアにし実現の可能性を探っていきたい

④資料の説明(事務局)

- ・奄美市は、県平均と比較して、第一次産業、第二次産業の割合が低く、第三次産業の割合が高いことが特徴的。言い換えると数字上は農業が盛んとはなっていない。
- ・ごみ種別の排出割合を見ると、可燃ごみが最も多いが、次いで粗大ごみ、不燃ごみ、資源ごみと続く。この並びは、他自治体と比べると特徴的である。
- ・廃棄物処理状況は、処理費用の面では類似市町村より優れている、その一方、資源回収率や最終処分割合は類似市町村より劣っている。特に資源回収率の向上は検討すべき課題である。

- ・本地域は離島型地域であるため、腐敗しやすく長距離運搬に向かない生ごみは、地域内で処理することが望ましい（地域循環圏の構築）。
- ・市の取り得る生ごみ資源化システムで3パターン（「施設を新たに建設」「民間再生利用事業者に処理を委託」「小型堆肥化装置複数設置」）を提案する。
- ・民間の食品廃棄物再生利用事業者は、島内及び島外の近隣では確認できなかった。

⑤質疑応答

<市が抱える課題について>

委員：一般的に、生ごみ資源化施設も含む廃棄物処理施設を新たに設置することは非常に困難。現施設（名瀬クリーンセンター）も、耐用年数は過ぎていますが延命化して活用しているところ。

事務局：島内に民間施設で生ごみの堆肥化を行っているところはあるか。また、既存施設で生ごみを資源化することは可能なのか。

委員：市の堆肥化施設（奄美市名瀬堆肥化センター）はあるが、サトウキビ残さや畜糞のみが対象。製造する堆肥は安定した一定の品質が求められるため、成分のぶれに不安がある生ごみを混入させることは難しいのではないかと。現状の製品に、生ごみ由来の肥料（一次発酵したもの）を少し混ぜる程度の活用であれば、安定した性状を維持できるかもしれない。なお、堆肥化施設で製造している肥料は普通肥料登録している。

事務局：現状生産している堆肥は、流通できているのか。

委員：全て農家に供給されており、流通に問題ない。

事務局：一次産業の割合が小さく、農家は少なそうだが、これまで供給過多になったことはあるか。

委員：これまでにない。

事務局：段ボールコンポストで得た堆肥は、自家消費できているか。

委員：有屋地区のような畑のない住宅地区でも、家庭菜園等で使用している。

奄美市：現状の課題としては、【①クリーンセンターは耐用年数を過ぎており、延命化するためにも、生ごみを活用することでごみ量の減少を図ると同時に資源化を推進したい。②生ごみの資源化を進めるためには、収集に関わる体制づくりが必要と思う。ある程度強制力を伴わないと生ごみの再資源化は前進しない。】という2点。

<生ごみ資源化の進め方について>

事務局：市民レベルで生ごみ堆肥化を行う場合、推進するNPO団体はあるか。

委員：私の団体（奄美ゴミ問題・温暖化防止協議会）くらい。以前は、段ボールコンポストの活動を行ったり、家庭用の生ごみ堆肥化装置（乾燥機）に補助を出すよう要望を出したりしていた。意識の高い方以外は、なかなか長続きしないため、現在はあまり活動を行っていない。

委員：奄美市が実施するとすれば、「小型堆肥化装置複数設置」案が現実的かと考える。この装置で2次発酵までできるのか。

事務局：基本的には2次発酵までは行えないと思う。一次堆肥を乾燥・貯蔵できるような場所が必要。奄美堆肥センターをイメージしてもらえればと思う。ちなみに尋ねたいのだが、スーパーマーケット等で、小型堆肥化装置を用いた生ごみ資源化の取組が行われている事例はあるか。あるいは、このようなシステムの構築が可能か。

委員：そのような所はない。しかし、場所やにおい、人的負担等の対応を行うことができれば、実施自体は可能と考える。地域全体でシステムを構築するには、意識の改革や自治会の協力が不可欠である。

事務局：まずは、そうしたシステム構築が可能か、モデル事業を実施することで検討していくことが必要であろう。

委員：組合のような組織（例：飲食業組合）であれば、資源化に係るルールを整備するだけなのでモデル事業もやりやすい。そうした中でごみの出し方を確立していけばよい。

事務局：一般論として良いのだが、生ごみ回収時の業者側の考える問題点は？

委員：人手や車等の労力が問題である。分別数を2倍にするなら、単純に2倍の労力が掛かる。

委員：生ごみ以外の品目についても併せて資源化を進めることを検討できないか？

事務局：生ごみ以外にもニーズがあれば、組み合わせで検討することも可能と考える。奄美市においては、可燃ごみの中で約3割を占める生ごみを資源化することが、ごみ減量にもつながるものと考えている。

委員：小型堆肥化装置は、業務用コンポスト装置に当たるものか。

事務局：そのように考えて良い。但し、装置だけでは完熟堆肥とはならないため、完熟させるための場所が別に必要。一般的に小型堆肥化装置を設置した場合、においの発生が問題になると考えられるが、個人的な経験でいうと、装置が設置してあるスーパーを見学した際にもおいに関しては問題のないレベルであった。但し、排水対策等が必要と聞いている。

奄美市：堆肥化装置のにおいの原因は水の腐敗と考える。排水対策がきちんとできていれば、においは問題にならないと考える。また、装置が雨ざらしにならないよう、屋根付きや倉庫のようなところに設置することが望ましい。以前、アルミ缶の圧搾機を雨ざらしの環境においていたら、数年で腐食してしまった。

事務局：モデル事業の事例としては、小型装置を複数地区に設置するケースもよく見られる。装置は公民館や小学校等に設置されることもあるので、地域住民の協力も不可欠である。

委員：本組合に所属する飲食店は、現状でも紙と生ごみを分別し、毎日生ごみをクリーンセンターへ運搬してもらっているので、仮に生ごみを分別する必要が生じたとしてもすぐに対応できると思う。但し、生ごみからの汚水が溜まったりするので、排水対策は必要と思う。

委員：商工会議所では、1,000程度の会員事業者がある。商工会に所属する事業者について、生ごみ分別等ができるかという点、個人的な見解ではあるが厳しいと考える。

委員：以前、有屋地区町内会で廃食用油を回収したことがあったが、あまり集まらなかった。持ち込む人はずっと持ち込んでくれるのだが。

奄美市：しかし一方で、回収を終了した後も引き続き持ち込んでくる人もいた。分別排出が習慣付けば、集まってくるものと考えている。

委員：今行われている資源のリサイクルについて、住民のマナーは、意識の低い人については一向に改善しない（空き缶への吸い殻の混入、ペットボトルの蓋等）。島の市民性として、面倒くさがりというのもある。分別品目が増えることについて、ストレスを感じるのではないかと考える。沖縄県の某市では、生ごみ回収のバケツを配布したところ、30%程度しか参加しなかったとも聞いている。

委員：有屋地区では、毎月、地域で缶や古紙の回収を行い、業者に引き渡して得たお金は地域で活用している。

事務局：なお、生ごみの資源化が図られることで、可燃ごみ排出量が減るため、結果的に有料ごみ袋の消費が減るというメリットもある。奄美市は現状リサイクル率が低いので、そういった意味では延び代はあると考える。

<議論のまとめ>

事務局：本協議会の総括は以下の通り。

- ・市民サイドで資源リサイクルを頑張っている事例もある。
- ・生ごみ資源化については、飲食事業者はシステムを整備すれば、すぐにでも対応ができそうである。
- ・生ごみ資源化の取組を通して、地域循環圏の構築に加えて地域活性化にもつなげなくてはならない。
- ・今後、資源化に関する様々な手法を比較検討し、方向付けを行っていきたい。

委員：市民グループで生ごみの堆肥化を試みたことがある。一部農家では、製造した堆肥を本土の生協に送っているが、生協からは「生ごみは何が入っているかわからないから混入させないで欲しい」と言われたとのこと。

個人的にも、自宅の生ごみであればよいが、異物混入等安全性の懸念から、他人が排出した生ごみ由来の堆肥を使いたいという気持ちにはあまりならない。

また、従来の家庭ごみと同じパッカー車で収集するのか。においの問題から、週3回くらいで回収してもらえないときついという思いもある。

事務局：収集については、家庭ごみと生ごみとは別の車両、人員が必要となる。異物混入に伴う安全性の確保については、生ごみ由来堆肥で、普通肥料の登録をとっている事例もあることから、管理を徹底すれば懸念の解消は可能と思われる。

委員：次回の協議会では、奄美市の状況に合った、各地区で製造した一次堆肥をどこか別の施設に集約して二次堆肥（完熟堆肥）を製造しているような先進的な事例の報告をしてほしい。

事務局：農政サイドとしては、製造する堆肥の品質を担保できれば、生ごみ由来の堆肥（一次堆肥）も活用出来るか。

委員：検討できるものとする。

(2) 第2回 協議会

【日 時】平成25年2月12日（奄美市役所）

【参 加 者】8名（オブザーバー、事務局含まず）

【議 事】1) 生ごみの資源化に係る経済性・環境負荷等の試算結果報告
2) 今後の方向性についての協議
3) 役割分担についての協議
4) 来年度以降の進め方についての協議

【議事要旨】

①あいさつ（九州地方環境事務所）

・今回で終会になるが、本市の生ごみ資源化を進めるために、各自の立場から活発に議論してほしい。

②資料の説明（事務局）

- ・生ごみ処理について4つのシステム（1.現在同様の可燃ごみ処理、2.市が堆肥化施設を新たに建設、3.民間再生利用事業者に処理を委託、4.小型堆肥化装置を複数設置）を想定し、コストや環境影響についてシミュレーション・比較を行った。
- ・なお、3.については実際には近隣に該当施設がなく、既存の奄美市名瀬堆肥化センターを同等の施設と仮定。また、堆肥化センターでは、現状生ごみは受け入れていないが、生ごみの受入を実施するものと仮定して試算を行っている。
- ・シミュレーション結果としては、いずれにしても生ごみ資源化を進めるとコストがかかるが、二酸化炭素削減、資源化率の向上等、環境負荷の面ではプラス効果が見込まれる。
- ・奄美市は全国的にも再生利用率が低い水準にあり、奄美市全域の生活系生ごみと、事業系生ごみ50%が資源化されると、再生利用率は2倍以上に向上する。
- ・全国の取組事例についても紹介。
- ・急に生ごみの資源化を実施することは困難であると考えられるため、まずはモデル事業のような形で一部地域で取組を実施し、既存焼却施設の更新時期に改めて大規模な資源化を検討することが望ましいかと考えられる。
- ・なお、事務局は、あくまで現状考え得る提案を行うものであり、本協議会ではこれに囚われず、市として資源化を少しでも進めるために、どのようなことを行っていくのが良いか、活発な議論をお願いしたい。

③質疑応答

＜現状の生ごみ処理状況について＞

事務局：生ごみ資源化施設の新規建設はハードルが高いと思われる。まずは、生ごみの受入を既

に実施している汚泥再生処理センターのことについて簡単にご説明いただきたい。

奄美市：汚泥再生処理センターでは、汲み取りし尿のほか、魚滓（かつお残渣）を混合し、堆肥化を行っている。かつおのあらについては、県の認可を受けて、受け入れており、他の生ごみでも、認可を受けられれば、受入は可能。

事務局：新規の生ごみ資源化施設を建設することについてはどうか。

奄美市：事業の実施計画と財源の裏付けがないと建設できない。モデルケースが資料に出ている

が、恐らく助成措置もあるだろうから、既存施設の建て替えの時期等に合致すれば事業の実施も可能と思うが、既存施設の稼働が続く中で新規施設を建設することは困難と思われる。段ボールコンポストのような手法が、安価で、かつ市民の協力も得られやすいのではないか。

また、生ごみ資源化施設が運営できるかという問題もある。毎年市の持ち出しが出るようでは無理。

事務局：前回の協議会の中で、段ボールコンポストはあまりうまく普及していないという話があったと思うが。

委員：実際に実施し、講師を招いたりもしたが、段ボールコンポストでは1次発酵までで、いわゆる有機堆肥にならない。

事務局：普及させるためにはどうすればよいか。

奄美市：資源化をすること、ごみを減らすことのいずれを目的とするかにもよる。ごみを減らすことが目的であれば、1次発酵まででも良いという位置づけになる。また、市では4,500円を上限に家庭用コンポストの補助を行っている。

委員：家に庭がある人は、きちんとした堆肥化をすることができる。段ボールコンポストでは、ごみの量を減らすことはできるが、1次発酵後の行き場がない。生活様式に合う人に実施してもらえればと思う。

また、参考事例で紹介された桑名市の事例は良いやり方と思う。みんなで集めてやる方が連帯感も生まれるし、長続きすると思われる。

事務局：桑名市の事例は、行政の手に頼らず持ち込みまで全て自分たちでやられている。行政が収集を行うと、どうしても費用や手間がかかってしまうため、できれば自分たちでやるシステムが望ましい。本市内の自治会では、こうした生ごみ資源化の取組はあるか。

委員：生ごみについてはない。やろうとするなら、そのための敷地や、水道が必要になるであろう。

委員：桑名市の事例は、リサイクル施設の設置主体はどこか？

事務局：行政の設置と思われる。運営費は市から出ている。設備としては、ちょっとしたストックヤード程度のものがあれば良いと思われる。ちなみに熊本市では、電動生ごみ処理機の助成を行い、それで作った一次堆肥を清掃工場の隣のヤードに持ち込むようにしている。ヤードでは切り返しを時々行っている。一次堆肥を持ち込んだ人は、ヤードでできた完熟堆肥を自由に持って行くことができ、順調に掃けているようだ。

事務局：前回の協議会では、名瀬堆肥センターでは生ごみそのものの受入は厳しいという話があった。一次堆肥からの受入であればどうか。

委員：生ごみは水分が多く、現在の設備を用いてそのまま堆肥化するのは難しい。1次発酵させたものであれば、混合して堆肥化することも可能かもしれない。ただし、現在製造している堆肥は販売しているものであり、品質が一定である必要がある。生ごみからの一次堆肥では品質が一定しないため、販売することは難しいと思う。生ごみ堆肥は、住民に還元する形が良いのではと思われる。

奄美市：新たに施設を設置できる場所はあるか。

委員：名瀬堆肥センターを利活用できると思う。名瀬堆肥センターには、現状動かしていない設備・ストックヤードがあるため、これらを活用できるのであれば堆肥センターの敷地

内で対応も可能かと思われる。

事務局：現状は、堆肥が不足しているのか。

委員：パークと家畜排せつ物（豚糞）から年間 1,700 トン作って販売しているが、奄美市の面積からすれば、まだ不足していると思われる。

＜モデル事業の実施に向けて＞

奄美市：生ごみから作った堆肥の地域還元について、堆肥の管理や受け渡しを介在する人の人件費の問題がある。現在、奄美市ではエコマネーを導入しているが、これは、NPO（グレース・エ・サモサ）の協力を得て行っている。

事務局：他市の事例でも、生ごみの収集運搬はシルバー人材を活用している。管理も必要で、費用が生じるため、やはりいきなり事業の開始は難しい。まずはモデル事業からが妥当と考える。事業者サイドとしては、モデル事業として上手くできそうか。

委員：生ごみの分別や水切りは、組合内で周知すれば対応可能と思われる。現状のごみの回収は、店舗個別で民間事業者と契約しており、そこで一緒に回収することができれば、飲食店では問題なくできると思われる。現状のシステムに載せることができれば難しくない。ただ、そこで新たな費用負担が出るようなら、実際に協力が可能か検討しなくてはならない。当然市民向けの啓発が必要であると思う。

事務局：住民サイドとしては、モデル事業についてどう考えるか。

委員：生ごみなので、毎日取りに来てくれればと思う。

事務局：生ごみ資源化を実施しているところでは、密閉式容器を使って、週3程度の頻度で回収を行っており、夏場でも意外と臭いは出ないようだ。

委員：生ごみ以外のリサイクルは、奄美市内でもすでにモデル事業を実施している地区がある。そうしたところで、生ごみも併せて実施できればと思う。堆肥は、一般家庭のガーデニング等で活用できるのでは。

事務局：堆肥を市民に還元すれば、事業として成立すると考えられるか。

委員：生ごみ堆肥も家庭で使用する分には問題ないと思う。

事務局：本市では生ごみ堆肥化に関して JA と協働できることはあるのか。

委員：既存の堆肥化施設については JA は絡んでいない。行政主導で事業を行っているので、JA は本事業に関して今のところ関心はないのでは。

委員：自治会で生ごみを回収するにしても、どのような状態で回収するかがポイント。水分が多いと、臭いが出る等して、家庭で預かることが嫌になる。家庭用の水切り容器に補助が出れば。

委員：回収の形態も重要だが、回収拠点を設定することも重要かと思う。

事務局：家庭からは、一次堆肥の状態を持ち出すのが臭いや量の面からも理想的かもしれない。但し、行政による収集となると当然収集コストもかかる。

委員：水切りが十分でできていれば、生ごみが入ったバケツを既存の収集運搬車両に積み込んで運ぶこともできる。必要経費を出してもらえれば、問題なく対応可能と思われる。

事務局：当方の聞いた他市の事例では、回収用のバケツを無償で市民に提供し、壊れても継続的に提供するとのこと。また、生成した堆肥は市民に還元し、プランターと花の苗までセットで渡す計画としている。これらは市の単独予算で対応するとのこと。

委員：モデル事業を実施するならどれぐらい経費がかかるの。また、財源は。

事務局：うろ覚えだが年間数百万円と聞いたことがある。緊急雇用事業であるとも聞いた。

<エコマネー制度の活用について>

委員：先ほど聞いた参考事例の衣装ケースコンポストを活用すれば、月1回ぐらいの生ごみ回収で良いかもしれない。現在、奄美市にはエコマネー制度がある。エコマネー会員は、月1回、市内5箇所の回収拠点で一升瓶とアルミ缶の回収を行っており、エコマネーが還元されるシステムである。エコマネーシステムの参加住民（会員）は環境意識の高い方ばかりなので、生ごみ回収にも取り組んでいけるのではないかと。月1回の拠点回収なので収集も用意である。

事務局：エコマネーのシステムを活用する場合も、受け皿としては堆肥化センターが良いのか。仮に市民に配布という形をとれなくても、市の緑化事業等に堆肥を活用できるか。

委員：それは可能である。

事務局：地域循環という意味では、こうした取組を通じて、地産地消、リサイクルブランド化等といった地域活性化に繋げていけないか。

委員：飲食業ではリユースビンの積極的なリサイクルにも取り組んでいるので、生ごみ資源化を活用した新たな取組も検討できると思う。

委員：市内で、花いっぱい運動や、奄美大島法人会から学校への苗の配布等が行われている。そうしたところに、苗だけでなく、堆肥も配布すれば良いのでは。

委員：温暖化防止協議会でも、年1回、緑のカーテンの苗の配布を行っている。

委員：緑の羽根募金活動でも、製品として売る堆肥を自治会や学校等に無料配布している。そうしたところに活用できるのでは。

事務局：他地域では、生ごみ回収に伴って、地域の老人の見守りという福祉の観点を経絡した事例もある。

委員：見守りをするとともに、生ごみから、ちゃんとした食事をとれているか等、老人の暮らしぶりを把握することもできる。

委員：現状、民生委員が巡回をしているが、有屋地区の場合、居住の高齢者470世帯のうち、心配だから見てくれというのは10世帯程度と小数に留まっている。

事務局：逆に、生ごみ回収をすることで、見守りのきっかけになることもあるのではないかと。

<事業系ごみのモデル事業>

事務局：事業系のごみ処理費は、重量換算にすると、現状はかなり安いという印象（150円/40kg）。モデル事業のうちが良いが、本格開始となると、結局行政に焼却処理してもらうのが安いということになり、ある意味行政が資源化の競合相手となる。

委員：啓発という観点からも、まずはモデル事業を実施してみるべきであろう。

委員：大手スーパー等では、企業のイメージアップのために生ごみ資源化をやるところもあると思うが、奄美市内のスーパーではそうしたシステムは導入されていない。

奄美市：奄美市内の大手スーパー、学校、病院等から出る生ごみは、大手養豚業者が無料引き取りを行っているようだ。

事務局：資源化に関して現状構築されているシステムを無理に崩す必要はないと考える。

<奄美市の今後の取組の方向性について>

事務局：事業系生ごみをうまく分別して収集するシステムや、堆肥化センターの活用等堆肥化の手法等について、今後検討を進めていく必要があると思われる。そのために、それぞれ

の立場から何ができるのか、どうすればシステムがうまく動いていくのかを考えていかななくてはならない。

このたび立ちあげた協議会を一過性のもので終わらせず、生ごみ資源化実現に向けての土台作りという位置づけと考え、今後、市を中心として検討を拡大して行ってほしい。

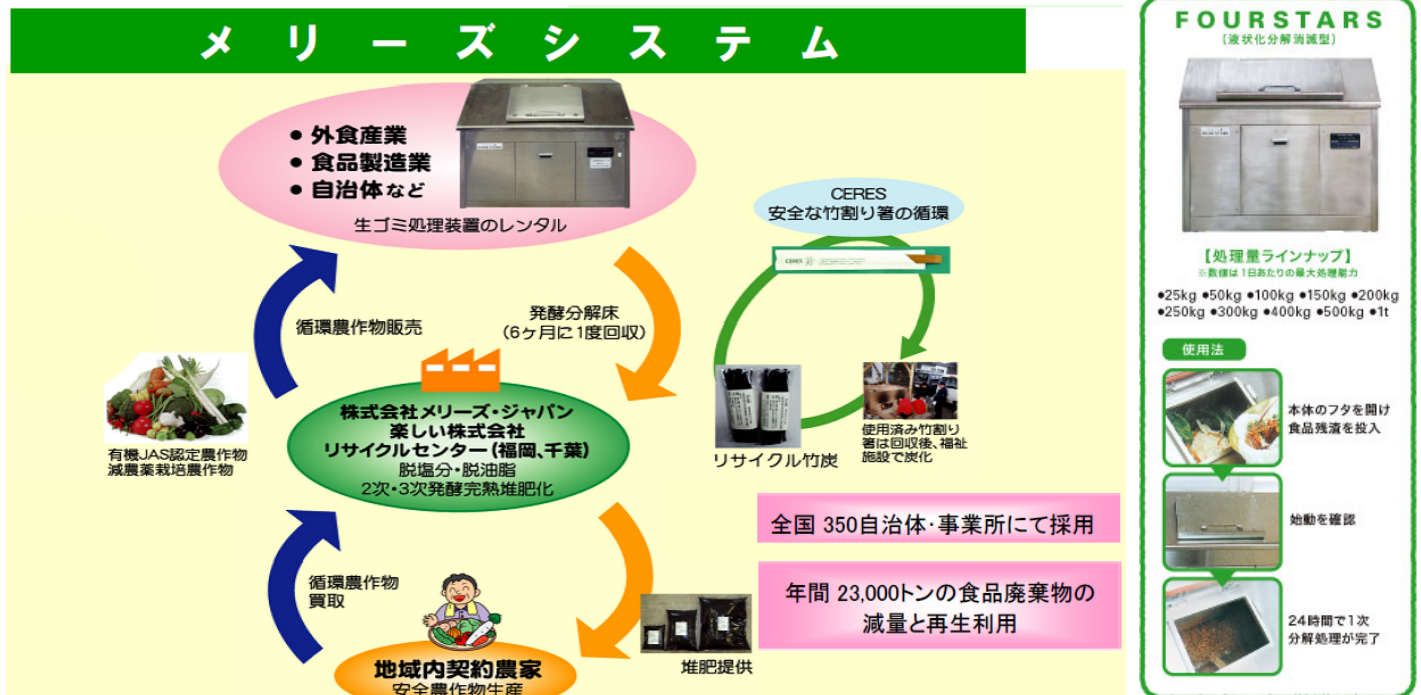
委員：せっかくこのような場を設けたので、次年度、本協議会の継続も念頭におきつつ更に活動を広げるべく努力していきたい。

委員：今回の協議会ではかなり突っ込んだ形で議論できたかと思う。各人がどんなことができるのかと考えていただくのが本協議会の目的であり、できることからはじめて頂きたい。各人の立場で考えていただき、将来に向かって資源化を進めていただきたい。

2. 参考事例

参考－１ 小型堆肥化装置を活用した取り組み (楽しい株)：メリーズシステム

楽しい株(福岡県北九州市)の「メリーズシステム」は、食品廃棄物の地域内循環サービスです。同社は、事業所、自治体等に食品残さ発酵分解装置(一次発酵処理装置)を貸与します。そこから製造された一次堆肥を回収し、別の堆肥発酵施設において完熟堆肥を製造するシステムです。



食品廃棄物の堆肥化技術



メリーズシステム資源循環
センター



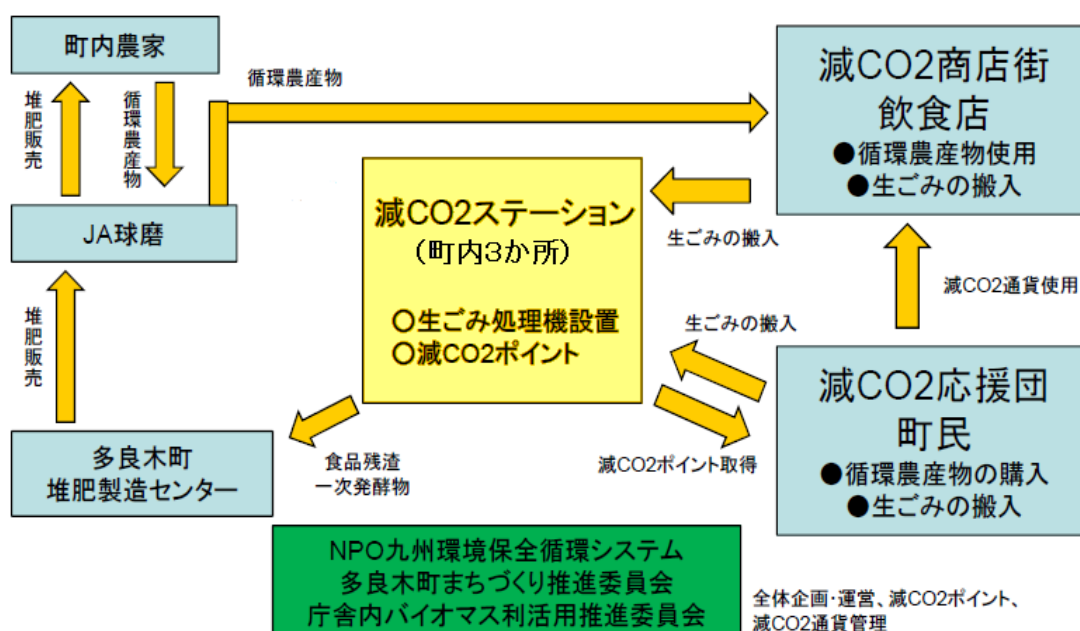
メリーズシステム堆肥化
センター

出典) 楽しい株資料

参考－２ 小型堆肥化装置を活用した取り組み (熊本県多良木町)

【モデル事業の目的】

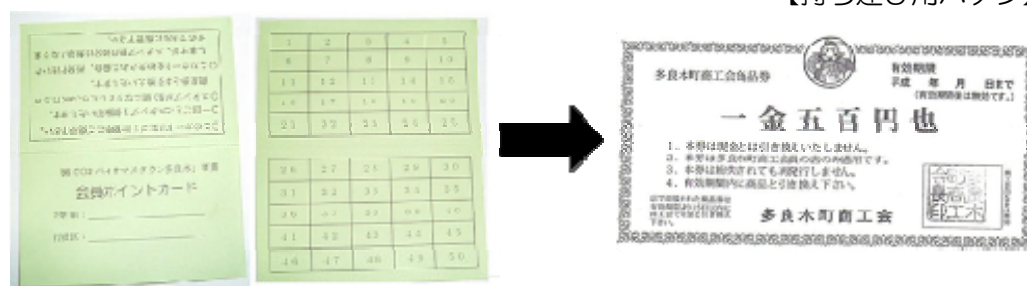
- ①生活系・事業系生ごみ、廃食用油をバイオマス資源として活用、最も経済的な方法で資源化を行い、地域内で循環させ、廃棄物、コスト削減、CO₂削減を達成する。
- ②町民や事業所の協力体制を構築するしかけとして、減CO₂ポイントの付与と減CO₂通貨を発行し、地域内で減CO₂通貨が回る仕組みを作る。
- ③生ごみ削減によるCO₂削減量の「見える化」を行う。



- ① 減CO₂モニターの募集、② 減CO₂ステーションの選定
- ③ 持ち運び用バケツの準備、④ 減CO₂ポイントカードの準備
- ⑤ 生ごみ処理機設置、⑥ 住民説明会の実施
- ⑦ モニター住民の生ごみ持込み開始
- ⑧ 減CO₂ステーションの運営



【持ち運び用バケツ】



【減CO₂ポイントカード】



【町内に設置された減CO₂ステーション】

＜減CO₂ステーションの運営＞

管理委託先：多良木町シルバー人材センター 人数：2名

管理内容：1. 生ごみの受付と計量（記録）

2. 生ごみ分別の確認と指導

3. 減CO₂ポイントカードへの押印

4. 減CO₂ボードの書き換え

＜モデル事業の成果＞

平成 21 年8月3日～10月22日（約2.5か月）

◆モニター登録数200世帯

◆延べ持込み世帯4,047世帯

◆持ち込まれた生ごみ量10,527kg

◆削減されたCO₂量339kg

◆1世帯当たりの1回平均持込み量2.6kg

参考－３ 家庭と連携した堆肥化事業の取り組み (三重県桑名市)

桑名市の家庭から出る生ごみの資源化を進めるべく、各家庭とリサイクル推進施設が連携しての取り組みが行われています。

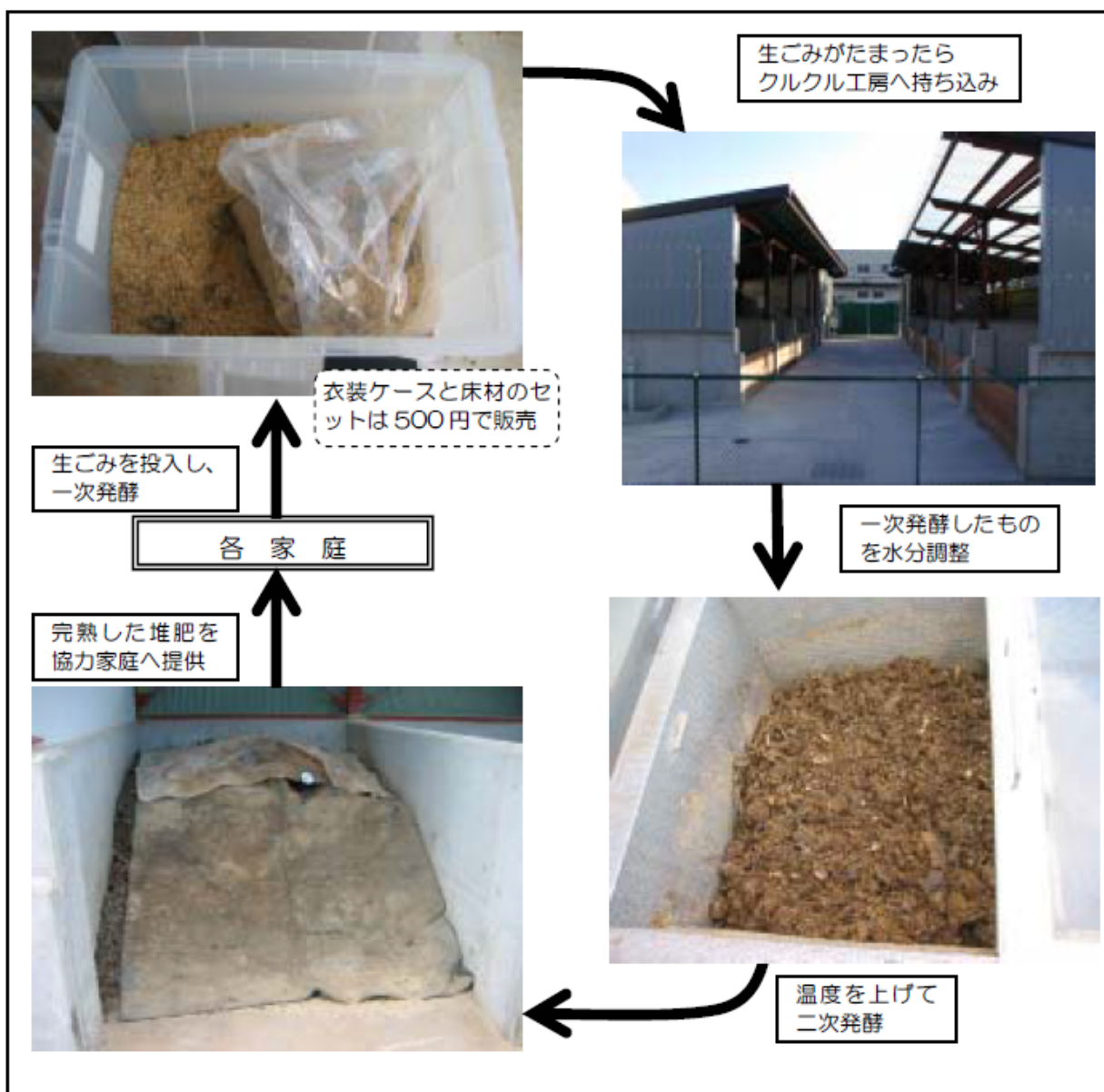
この方法は各家庭で実施する「１次処理」と桑名市リサイクル推進施設（クルクル工房）の堆肥舎で行う「２次処理（完熟化）」からなり、出来上がった堆肥は協力した市民へ還元し、家庭菜園やガーデニングに利用してもらいます。（持ち込みごみ量の 1/3 の堆肥を還元）

１次処理は各家庭で、もみ殻や米ぬか、山土、枯れ葉等を混ぜた床材を入れた衣装ケースに生ごみを投入し、発酵させます。衣装ケース一つにおよそ１～２ヶ月分の生ごみがたまれば、各家庭から堆肥舎へ持ち込み、さらに３ヶ月ほど二次発酵を行います。

なお、本施設の運営・管理は NPO によりなされています。本 NPO は、市がごみに関する討論会を開催した際に集った市民により設立されたものです。

全体概要	
対 象	一般家庭 1,500 世帯（現在約 500 世帯参加）
主 体	桑名市・“輪” リサイクル思考
生産物	堆肥
初期投資	約 990 万円（堆肥舎建設費：県単生ごみ減量化促進事業補助金を含む）
システムフロー	<pre> graph TD A[一般家庭] -- "堆肥化の指導" --> B[リサイクル推進施設
(クルクル工房)] A -- "一次処理物の直接搬入" --> B B -- "二次発酵" --> C[完熟堆肥] C -- "堆肥の無料配布" --> A </pre>
収集	
収集・運搬主体	家庭より直接持ち込み
収集容器	衣装ケース
収集場所	桑名市リサイクル推進施設（クルクル工房）
再利用	
利用先	協力市民へ還元

出典）三重県「地域循環ネットワークモデル事業報告書」



出典) 三重県「地域循環ネットワークモデル事業報告書」

参考－４ 生ごみと家畜排泄物による堆肥化事業の取り組み (鹿児島県垂水市)

垂水市は堆肥化センターにおいて家庭系生ごみの資源化を実施しています。同センターでは生ごみの他に家畜排泄物、し尿汚泥等も受け入れており、これらから堆肥を製造し販売しています。

分別の種類	２７種類
収集回数	燃やせるごみ(週１回)、 <u>生ごみ(週３回)</u> 、 資源ごみ、蛍光灯・乾電池・天ぷら油(月２回)、燃やせないごみ(月１回)
注意事項	各種指定ごみ袋に必ず名前を記入してください。



原材料比率	生ゴミ 66% 鶏ふん 34%
製造方法	一次発酵：原料をスクープ方式発酵槽に入れ，１日１回攪拌し約 30 日間。 二次発酵：堆積型発酵槽で１週間おきに切り返し約 60 日で製品。
成分	現物中：窒素 2.0% りん酸 2.5% 加里 3.1% 水分 32.2%
販売価格	バラ：2,500 円/t、袋(15kg 入り)：260 円/袋
散布サービスの有無	垂水市内：1,000 円/台

出典) 垂水市HP

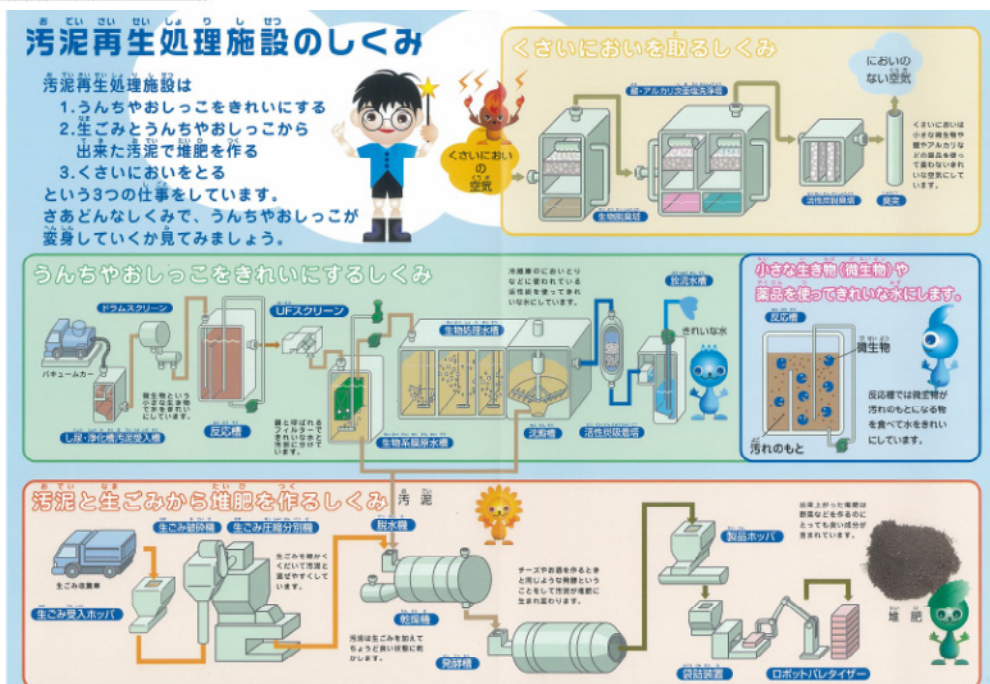


参考－５ 汚泥再生処理センターにおける生ごみ資源化の取り組み (長崎県北松北部環境組合)

北松北部環境組合（平戸市、松浦市）では、家庭系ごみを8分別して収集しています。収集した生ごみは北松北部クリーンセンター（汚泥再生処理センター）で資源化されます。

- もえるごみ（紙くず、草木類、プラスチック類等）
- 缶類（スチール缶、アルミ缶）
- ビン類
- ペットボトル
- 危険物（蛍光灯、電池等）
- その他不燃ごみ
- 粗大ごみ
- 生ごみ

処理能力/し尿・浄化槽汚泥 148 kℓ/日（し尿101 kℓ/日 浄化槽汚泥47 kℓ/日）
生ごみ 5 kℓ/日 ※し尿処理により発生した汚泥と生ごみを混合し資源化（堆肥化）する方式



【リサイクル肥料「環境一番」】

成分	窒素（N） 3.8%、燐酸（P） 4.6%、加里（K） 0.5%未満、C/N 比6 （一般に販売されている肥料の 1/2～1/3 のため、1 アール当たり 20～40kg 施用。作物によっては必要に応じ塩化加里を加用した方が生育が良好）
特徴	ペレット状で使いやすい。成分として牛糞堆肥の3倍の効用。遅効性で持続性あり。発酵肥料なので根の近くに施用しても問題無し。価格が安いので経費節減。
留意点	臭いが若干するので保管場所に注意。加里成分が少ないので作物によっては単肥の補充が必要。追肥の場合、全面撒布より部分施肥を行う覆土。（ペレット状のため溶けにくい）日陰で保管（水分 25%）。

	製造	出荷	価格
10kg 入り	1,639 袋(16,390kg)	1,829 袋 (18,290kg)	70 円/10kg
20kg 入り	25,188 袋(503,760kg)	24,859 袋(497,180kg)	100 円/20kg

※H20 年度実績



【製造した堆肥：環境一番】



【生ごみ堆肥を使用した畑】



【生ごみ堆肥を使用したチューリップ】

3. 経済性・環境負荷の算出

1. 経済性の試算

1) 収集運搬経費

収集運搬経費については、「都市ごみ処理システムの分析・計画・評価（松藤 敏彦著）」に準じて算出しました。

(1) 前提条件

経費の算出にあたっての前提条件は以下のとおりです。なお、システム4小型堆肥化装置複数設置では、生ごみの収集は行わないものとします。（表1参照）

表1 前提条件

	可燃ごみ	生ごみ
①ステーション数	2,047 箇所	全域：2,047 箇所 全体の半分：1,024 箇所 全体の約2割：438 箇所 1～2行政区：44 箇所
②ステーション間距離	197m	197m
③収集区域数	2区域	全域、地域の半分、約2割：2区域 1～2行政区：1区域
④収集車両	パッカー車	パッカー車
⑤収集車輸送速度	40km	40km
⑥単位重量のごみを収集するに必要な時間（h/t）	0.18h/t	0.18h/t
⑦処理施設での計量～退出時間（h/回）	0.08h/回	0.08h/回
⑧ステーション間移動速度（km/h）	10km/h	10km/h
⑨1日作業時間（h）	5h	5h
⑩施設までの距離	7km	システム2：7km システム3：6km ※

※システム2は名瀬クリーンセンター、システム3は名瀬たい肥センターを想定

（２）試算結果

収集運搬に関する試算結果は下表のとおりです。なお、システム２～４の収集運搬経費については、システム１（現状）の収集運搬時間に対する収集運搬時間の比率を現状の収集運搬経費に乗じて算出しました。（表２参照）

表2 収集運搬経費試算結果

			生ごみ対象率		生活系収集運搬経費				
					生活系収集量 (t/年)	収集時間 (h/年)	収集経費 (千円/年)	収集量1 t 当たり (千円/ t)	20年間の収集経費 (千円/年)
			生活系	事業系					
資源化無し	システム1	可燃ごみ	0%	0%	9,908	8,674	74,688	8	1,493,760
市が施設建設	システム21	可燃ごみ	100%	50%	6,849	7,317	63,003	9	1,260,060
		生ごみ			3,059	5,471	47,108	15	942,160
	システム22	可燃ごみ	50%	50%	8,378	8,040	69,229	8	1,384,580
		生ごみ			1,530	2,739	23,584	15	471,680
	システム23	可燃ごみ	21%	50%	9,253	8,376	72,122	8	1,442,440
		生ごみ			655	1,197	10,307	16	206,140
	システム24	可燃ごみ	2%	50%	9,842	8,662	74,585	8	1,491,700
		生ごみ			66	146	1,257	19	25,140
民間事業者に委託	システム31	可燃ごみ	100%	50%	6,849	7,317	63,003	9	1,260,060
		生ごみ			3,059	5,387	46,385	15	927,700
	システム32	可燃ごみ	50%	50%	8,378	8,040	69,229	8	1,384,580
		生ごみ			1,530	2,697	23,223	15	464,460
	システム33	可燃ごみ	21%	50%	9,253	8,376	72,122	8	1,442,440
		生ごみ			655	1,176	10,126	15	202,520
	システム34	可燃ごみ	2%	50%	9,842	8,662	74,585	8	1,491,700
		生ごみ			66	141	1,214	19	24,280
小型堆肥化装置 で対応	システム41	可燃ごみ	100%	50%	6,849	7,317	63,003	9	1,260,060
		生ごみ			0	0	0	0	0
	システム42	可燃ごみ	50%	50%	8,378	8,040	69,229	8	1,384,580
		生ごみ			0	0	0	0	0
	システム43	可燃ごみ	21%	50%	9,253	8,376	72,122	8	1,442,440
		生ごみ			0	0	0	0	0
	システム44	可燃ごみ	2%	50%	9,842	8,662	74,585	8	1,491,700
		生ごみ			0	0	0	0	0

2) 可燃ごみ処理経費

可燃ごみ処理経費は、H23 年実績から 326,981 千円/年として推計しました。(表3参照)

3) 生ごみ処理経費

(1) 市が建設する堆肥化施設(システム2)

①施設建設費

堆肥化施設の規模については稼働率 70%として算出し、堆肥化施設建設費については他施設の建設実績(8施設)より 0.6 乗則積算技法を用いて推計し、平均値を採用しました。

生活系と事業系の振り分けは処理量比により行いました。(表4参照)

②維持管理費及び用役使用量

「都市ごみ処理システムの分析・計画・評価(松藤 敏彦著)」に準じて算出しました。(表5参照)

(2) 民間再生利用事業者に委託(システム3)

民間再生利用事業者に委託費(18.2 円/kg: 参考事例による)を支払い資源化するものとししました。(表6参照)

(3) 小型堆肥化施設設置費(システム4)

①施設設置費

小型堆肥化施設については、対象物量に応じて 15kg/日タイプ、50kg/日タイプ、100kg/日タイプを使用することとし、それぞれの設置費用はメーカー資料等から推計しました。また、耐用年数を 10 年とし、20 年間で一度更新するものとししました。(表7参照)

②維持管理費及び用役使用量

メーカー資料等から推計しました。なお、人件費については、生活系は市が人員を確保するものとし人件費を計上しましたが、事業系は各事業所の人員で対応するものとし、人件費は計上していません。(表8参照)

4) 事業系ごみ処理費について

(1) 可燃ごみ処理費

可燃ごみについては現在 3.75 千円/ t の処理手数料が必要です(市処理料金 40kg まで 150 円より推定)。本試算では、事業者が負担する可燃ごみ処理手数料を 3.75 千円/ t × 処理量で算出し、経費から除外したものを「市が負担する事業系ごみ処理費」としました。(表9参照)

(2) 事業系生ごみ収集経費

事業系の生ごみについては、排出事業者が許可業者に委託するか又は施設へ直接搬入する等しており、収集経費は排出事業者が負担しています。小型堆肥化装置で対応する場合はこの経費が不要になりますが、市が建設する堆肥化施設へ搬入する場合や民間再生利用事業者に委託する場合は必要となるため、条件を合わせるために収集運搬経費を算出しました。

市内の収集運搬業者のごみ収集運搬料金(平均値 6 千円/ t)を基に、表と同様の手法で算出した収集運搬時間予測値の比率で算出しました。(表 10 参照)

(3) 生ごみ処理経費

民間事業者に委託する場合や小型堆肥化装置で対応する場合の経費は全額排出事業者負担となります。また、生ごみを市が建設する堆肥化施設に持ち込む場合についても条件を統一するため、事業系の処理に係る経費を、全額事業者が負担するものとして算出しました。

5) ライフサイクルコスト

20年間のライフサイクルコスト(総経費)を比較すると表 11 のとおりです。

表3 可燃ごみ処理経費試算結果

			生ごみ対象率		年間処理量			ごみ処理経費					
			生活系	事業系	処理量 (t/年)	生活系 (t/年)	事業系 (t/年)	合計 (千円/年)	生活系(千円)	事業系(千円)	20年間合計 (千円/20年)	生活系 (千円/20年)	事業系 (千円/20年)
資源化無し	システム1	可燃ごみ	0%	0%	15,636	9,908	5,728	326,981	207,197	119,784	6,539,620	4,143,934	2,395,686
市が施設建設	システム2 1	可燃ごみ	100%	50%	12,065	6,849	5,216	226,029	143,227	82,802	4,520,580	2,864,540	1,656,040
		生ごみ			3,571	3,059	512						
	システム2 2	可燃ごみ	50%	50%	13,594	8,378	5,216	276,488	175,201	101,287	5,529,760	3,504,020	2,025,740
		生ごみ			2,042	1,530	512						
	システム2 3	可燃ごみ	21%	50%	14,468	9,253	5,216	305,361	193,497	111,864	6,107,220	3,869,940	2,237,280
		生ごみ			1,168	655	512						
	システム2 4	可燃ごみ	2%	50%	15,058	9,842	5,216	324,819	205,827	118,992	6,496,380	4,116,540	2,379,840
		生ごみ			578	66	512						
民間事業者に委託	システム3 1	可燃ごみ	100%	50%	12,065	6,849	5,216	226,029	143,227	82,802	4,520,580	2,864,540	1,656,040
		生ごみ			3,571	3,059	512						
	システム3 2	可燃ごみ	50%	50%	13,594	8,378	5,216	276,488	175,201	101,287	5,529,760	3,504,020	2,025,740
		生ごみ			2,042	1,530	512						
	システム3 3	可燃ごみ	21%	50%	14,468	9,253	5,216	305,361	193,497	111,864	6,107,220	3,869,940	2,237,280
		生ごみ			1,168	655	512						
	システム3 4	可燃ごみ	2%	50%	15,058	9,842	5,216	324,819	205,827	118,992	6,496,380	4,116,540	2,379,840
		生ごみ			578	66	512						
小型堆肥化装置 で対応	システム4 1	可燃ごみ	100%	50%	12,065	6,849	5,216	226,029	143,227	82,802	4,520,580	2,864,540	1,656,040
		生ごみ			3,571	3,059	512						
	システム4 2	可燃ごみ	50%	50%	13,594	8,378	5,216	276,488	175,201	101,287	5,529,760	3,504,020	2,025,740
		生ごみ			2,042	1,530	512						
	システム4 3	可燃ごみ	21%	50%	14,468	9,253	5,216	305,361	193,497	111,864	6,107,220	3,869,940	2,237,280
		生ごみ			1,168	655	512						
	システム4 4	可燃ごみ	2%	50%	15,058	9,842	5,216	324,819	205,827	118,992	6,496,380	4,116,540	2,379,840
		生ごみ			578	66	512						

表 4 堆肥化施設建設費試算結果

			生ごみ対象率		年間処理量			市建設施設規模	施設建設20年間合計		
			生活系	事業系	処理量 (t/年)	生活系 (t/年)	事業系 (t/年)		施設建設費 (千円)	生活系 (千円)	事業系 (千円)
								(t/日)			
市が施設建設	システム21	可燃ごみ	100%	50%	12,065	6,849	5,216				
		生ごみ			3,571	3,059	512	14	985,279	843,918	141,361
	システム22	可燃ごみ	50%	50%	13,594	8,378	5,216				
		生ごみ			2,042	1,530	512	8	704,265	527,579	176,686
	システム23	可燃ごみ	21%	50%	14,468	9,253	5,216				
		生ごみ			1,168	655	512	5	531,207	298,075	233,132
	システム24	可燃ごみ	2%	50%	15,058	9,842	5,216				
		生ごみ			578	66	512	2	333,364	37,791	295,573

備考：建設費に調査費、設計費及び用地費等は含んでいない。

表5 堆肥化施設維持管理費試算結果（その1）

			生ごみ対象率		維持管理					
					用役使用量					運転人員 (人)
			生活系	事業系	電気 (kWh/年)	副資材 (t/年)	A重油 (t/年)	苛性ソーダ (t/年)	硫酸 (t/年)	
市が施設建設	システム21	可燃ごみ	100%	50%						
		生ごみ			365,368	996	18,268	1.4	22.8	5
	システム22	可燃ごみ	50%	50%						
		生ごみ			208,945	569	10,447	0.8	13.1	4
	システム23	可燃ごみ	21%	50%						
		生ごみ			119,443	326	5,972	0.4	7.5	3
	システム24	可燃ごみ	2%	50%						
		生ごみ			59,121	161	2,956	0.22	3.7	3

表5 堆肥化施設維持管理費試算結果（その2）

			生ごみ対象率		市建設施設ランニングコスト（千円/年）										維持管理費20年間合計		
			生活系	事業系	電気	副資材	燃料費	苛性ソーダ	硫酸	補修費	人件費	小計	生活系（千円）	事業系（千円）	合計	生活系（千円）	事業系（千円）
市が施設建設	システム21	可燃ごみ	100%	50%													
		生ごみ			7,307	2,987	621	99	543	19,706	30,000	61,263	52,473	8,790	1,225,260	1,049,460	175,800
	システム22	可燃ごみ	50%	50%													
		生ごみ			4,179	1,708	355	57	312	14,085	24,000	44,696	33,483	11,213	893,920	669,660	224,260
	システム23	可燃ごみ	21%	50%													
		生ごみ			2,389	977	203	28	179	10,624	18,000	32,400	18,181	14,219	648,000	363,620	284,380
	システム24	可燃ごみ	2%	50%													
		生ごみ			1,182	483	101	16	88	6,667	18,000	26,537	3,008	23,529	530,740	60,160	470,580

表6 民間再生利用事業者委託費試算結果

			生ごみ対象率		年間処理量			委託費					
			生活系	事業系	処理量 (t/年)	生活系 (t/年)	事業系 (t/年)	合計 (千円/年)	生活系(千円)	事業系(千円)	20年間合計 (千円/20年)	生活系 (千円/20年)	事業系 (千円/20年)
民間事業者に 委託	システム31	可燃ごみ	100%	50%	12,065	6,849	5,216						
		生ごみ			3,571	3,059	512	64,999	55,674	9,326	1,299,980	1,113,480	186,520
	システム32	可燃ごみ	50%	50%	13,594	8,378	5,216						
		生ごみ			2,042	1,530	512	37,172	27,846	9,326	743,440	556,920	186,520
	システム33	可燃ごみ	21%	50%	14,468	9,253	5,216						
		生ごみ			1,168	655	512	21,249	11,924	9,326	424,980	238,480	186,520
	システム34	可燃ごみ	2%	50%	15,058	9,842	5,216						
		生ごみ			578	66	512	10,518	1,192	9,326	210,360	23,840	186,520

表7 小型堆肥化施設設置費試算結果

			生ごみ対象率		年間処理量			施設建設									
					処理量(t/日)			小型堆肥化施設規模及び基数				小型堆肥化施設設置費			20年間設置費(千円) (耐用年数10年)		
			生活系	事業系		生活系 (t/年)	事業系 (t/年)	生活系		事業系			生活系 (千円)	事業系 (千円)		生活系 (千円)	事業系 (千円)
小型堆肥化装置 で対応	システム41	可燃ごみ	100%	50%	12,065	6,849	5,216										
		生ごみ			3,571	3,059	512	100kg/日	84基	100kg/日	14基	660,030	565,740	94,290	1,320,060	1,131,480	188,580
	システム42	可燃ごみ	50%	50%	13,594	8,378	5,216										
		生ごみ			2,042	1,530	512	100kg/日	42基	100kg/日	14基	377,160	282,870	94,290	754,320	565,740	188,580
	システム43	可燃ごみ	21%	50%	14,468	9,253	5,216										
		生ごみ			1,168	655	512	100kg/日	18基	100kg/日	14基	215,520	121,230	94,290	431,040	242,460	188,580
	システム44	可燃ごみ	2%	50%	15,058	9,842	5,216										
		生ごみ			578	66	512	50kg/日	4基	100kg/日	14基	110,930	16,640	94,290	221,860	33,280	188,580

備考：建設費に調査費、設計費及び用地費等は含んでいない。

表8 小型堆肥化施設維持管理費試算結果

			生ごみ対象率		維持管理													
					維持管理（小型堆肥化装置）			小型堆肥化装置ランニングコスト（千円/年）					小計	20年間合計（千円/20年）				
			生活系	事業系	生活系電気 使用量 (kWh/年)	事業系電気 使用量 (kWh/年)	人員 (人)	生活系			事業系			生活系 (千円)	事業系 (千円)	合計	生活系 (千円/20年)	事業系 (千円/20年)
								電気料金	副資材	人件費	電気料金	副資材						
小型堆肥化装置 で対応	システム41	可燃ごみ	100%	50%			生活系のみ計上： パート等1台 当たり1名3 時間時給800 円 受入日数250 日											
		生ごみ			2,717,568	452,928		38,052	36,792	50,400	6,342	6,132	137,718	125,244	12,474	2,754,360	2,504,880	249,480
	システム42	可燃ごみ	50%	50%														
		生ごみ			1,358,784	452,928		19,026	18,396	25,200	6,342	6,132	75,096	62,622	12,474	1,501,920	1,252,440	249,480
	システム43	可燃ごみ	21%	50%														
		生ごみ			582,336	452,928		8,154	7,884	10,800	6,342	6,132	39,312	26,838	12,474	786,240	536,760	249,480
	システム44	可燃ごみ	2%	50%														
		生ごみ			87,612	452,928		1,268	888	2,400	6,342	6,132	17,030	4,556	12,474	340,600	91,120	249,480

表9 排出事業者可燃ごみ処理手数料

			生ごみ対象率		処理量			排出事業者が負担する事業系ごみ処理手数料（可燃ごみ）	
			生活系	事業系	処理量 (t/年)	生活系 (t/年)	事業系 (t/年)	(千円/年)	20年分 (千円/20年)
資源化無し	システム1	可燃ごみ	0%	0%	15,636	9,908	5,728	21,480	429,600
市が施設建設	システム21	可燃ごみ	100%	50%	12,065	6,849	5,216	19,559	391,180
		生ごみ			3,571	3,059	512	0	0
	システム22	可燃ごみ	50%	50%	13,594	8,378	5,216	19,559	391,180
		生ごみ			2,042	1,530	512	0	0
	システム23	可燃ごみ	21%	50%	14,468	9,253	5,216	19,559	391,180
		生ごみ			1,168	655	512	0	0
	システム24	可燃ごみ	2%	50%	15,058	9,842	5,216	19,559	391,180
		生ごみ			578	66	512	0	0
民間事業者に委託	システム31	可燃ごみ	100%	50%	12,065	6,849	5,216	19,559	391,180
		生ごみ			3,571	3,059	512	0	0
	システム32	可燃ごみ	50%	50%	13,594	8,378	5,216	19,559	391,180
		生ごみ			2,042	1,530	512	0	0
	システム33	可燃ごみ	21%	50%	14,468	9,253	5,216	19,559	391,180
		生ごみ			1,168	655	512	0	0
	システム34	可燃ごみ	2%	50%	15,058	9,842	5,216	19,559	391,180
		生ごみ			578	66	512	0	0
小型堆肥化装置 で対応	システム41	可燃ごみ	100%	50%	12,065	6,849	5,216	19,559	391,180
		生ごみ			3,571	3,059	512	0	0
	システム42	可燃ごみ	50%	50%	13,594	8,378	5,216	19,559	391,180
		生ごみ			2,042	1,530	512	0	0
	システム43	可燃ごみ	21%	50%	14,468	9,253	5,216	19,559	391,180
		生ごみ			1,168	655	512	0	0
	システム44	可燃ごみ	2%	50%	15,058	9,842	5,216	19,559	391,180
		生ごみ			578	66	512	0	0

表10 事業系生ごみ収集運搬料金

			生ごみ対象率		事業系収集運搬経費（推計）			
					事業系収集量 (t/年)	収集時間	収集経費	20年間の 収集経費
			生活系	事業系		(h/年)	(千円/年)	(千円/年)
資源化無し	システム1	可燃ごみ	0%	0%				
市が施設建設	システム21	可燃ごみ	100%	50%				
		生ごみ			512	238	3,181	63,620
	システム22	可燃ごみ	50%	50%				
		生ごみ			512	238	3,181	63,620
	システム23	可燃ごみ	21%	50%				
生ごみ	512	238			3,181	63,620		
	システム24	可燃ごみ	2%	50%				
		生ごみ			512	238	3,181	63,620
民間事業者に委託	システム31	可燃ごみ	100%	50%				
		生ごみ			512	230	3,074	61,480
	システム32	可燃ごみ	50%	50%				
		生ごみ			512	230	3,074	61,480
	システム33	可燃ごみ	21%	50%				
生ごみ	512	230			3,074	61,480		
	システム34	可燃ごみ	2%	50%				
		生ごみ			512	230	3,074	61,480
小型堆肥化装置 で対応	システム41	可燃ごみ	100%	50%				
		生ごみ						
	システム42	可燃ごみ	50%	50%				
		生ごみ						
	システム43	可燃ごみ	21%	50%				
生ごみ								
	システム44	可燃ごみ	2%	50%				
		生ごみ						

表 11 ライフサイクルコスト（20年間）

			生ごみ対象率		ライフサイクルコスト (千円/20年)		ライフサイクルコスト (千円/20年)		市負担額				事業者負担額	
			生活系	事業系					生活系（千円／20年）		事業系（千円／20年）		事業系（千円／20年）	
資源化無し	システム1	可燃ごみ	0%	0%	8,033,380		7,603,780		5,637,694		1,966,086		429,600	
市が施設建設	システム2 1	可燃ごみ 生ごみ	100%	50%	5,780,640 3,216,319	8,996,959	5,389,460 2,835,538	8,224,998	4,124,600 2,835,538	6,960,138	1,264,860 0	1,264,860	391,180 380,781	771,961
	システム2 2	可燃ごみ 生ごみ	50%	50%	6,914,340 2,133,485	9,047,825	6,523,160 1,668,919	8,192,079	4,888,600 1,668,919	6,557,519	1,634,560 0	1,634,560	391,180 464,566	855,746
	システム2 3	可燃ごみ 生ごみ	21%	50%	7,549,660 1,448,967	8,998,627	7,158,480 867,835	8,026,315	5,312,380 867,835	6,180,215	1,846,100 0	1,846,100	391,180 581,132	972,312
	システム2 4	可燃ごみ 生ごみ	2%	50%	7,988,080 952,864	8,940,944	7,596,900 123,091	7,719,991	5,608,240 123,091	5,731,331	1,988,660 0	1,988,660	391,180 829,773	1,220,953
民間事業者に委託	システム3 1	可燃ごみ 生ごみ	100%	50%	5,780,640 2,289,180	8,069,820	5,389,460 2,041,180	7,430,640	4,124,600 2,041,180	6,165,780	1,264,860 0	1,264,860	391,180 248,000	639,180
	システム3 2	可燃ごみ 生ごみ	50%	50%	6,914,340 1,269,380	8,183,720	6,523,160 1,021,380	7,544,540	4,888,600 1,021,380	5,909,980	1,634,560 0	1,634,560	391,180 248,000	639,180
	システム3 3	可燃ごみ 生ごみ	21%	50%	7,549,660 689,000	8,238,660	7,158,480 441,000	7,599,480	5,312,380 441,000	5,753,380	1,846,100 0	1,846,100	391,180 248,000	639,180
	システム3 4	可燃ごみ 生ごみ	2%	50%	7,988,080 296,120	8,284,200	7,596,900 48,120	7,645,020	5,608,240 48,120	5,656,360	1,988,660 0	1,988,660	391,180 248,000	639,180
小型堆肥化装置 で対応	システム4 1	可燃ごみ 生ごみ	100%	50%	5,780,640 4,074,420	9,855,060	5,389,460 3,636,360	9,025,820	4,124,600 3,636,360	7,760,960	1,264,860 0	1,264,860	391,180 438,060	829,240
	システム4 2	可燃ごみ 生ごみ	50%	50%	6,914,340 2,256,240	9,170,580	6,523,160 1,818,180	8,341,340	4,888,600 1,818,180	6,706,780	1,634,560 0	1,634,560	391,180 438,060	829,240
	システム4 3	可燃ごみ 生ごみ	21%	50%	7,549,660 1,217,280	8,766,940	7,158,480 779,220	7,937,700	5,312,380 779,220	6,091,600	1,846,100 0	1,846,100	391,180 438,060	829,240
	システム4 4	可燃ごみ 生ごみ	2%	50%	7,988,080 562,460	8,550,540	7,596,900 124,400	7,721,300	5,608,240 124,400	5,732,640	1,988,660 0	1,988,660	391,180 438,060	829,240

2. 環境負荷の試算

環境負荷の試算結果は以下のとおりです。なお、民間再生利用事業者委託時の中間処理に係る温室効果ガス排出量は、民間再生利用事業者の施設によって大きく変動するため、本試算では市が施設を建設した場合と同等としました。（表 12 参照）

表12 環境負荷

			生ごみ対象率		環境負荷													
					再利用率				最終処分率			温室効果ガス				地域経済への効果 (堆肥を地元農家で活用)		
			生活系	事業系	取り組み後の再生利用率(%)				取り組み後の最終処分率(%)			合計(kgCO ₂ /年)				(千円/年)	生活系	事業系
						ベース	生活系	事業系		生活系	事業系		生活系	事業系				
資源化無し	システム1	可燃ごみ 生ごみ	0%	0%	4.5%				13.8%	8.7%	5.1%	4,849,503	0	3,092,667	1,756,836			
市が施設建設	システム21	可燃ごみ 生ごみ	100%	50%	10.2%	4.5%	4.9%	0.8%	10.7%	6.1%	4.6%	3,743,217	4,023,871	2,143,539	1,599,678			
												280,654		243,225	37,429	4,927	4,223	704
	システム22	可燃ごみ 生ごみ	50%	50%	7.7%	4.5%	2.4%	0.8%	12.0%	7.4%	4.6%	4,218,229	4,377,310	2,618,551	1,599,678		0	0
												159,081		121,652	37,429	2,819	2,111	708
	システム23	可燃ごみ 生ごみ	21%	50%	6.3%	4.5%	1.0%	0.8%	12.8%	8.2%	4.6%	4,488,984	4,578,849	2,889,306	1,599,678		0	0
民間事業者に委託	システム31	可燃ごみ 生ごみ	100%	50%	10.2%	4.5%	4.9%	0.8%	10.7%	6.1%	4.6%	3,743,217	4,022,357	2,143,539	1,599,678		0	0
												279,140		241,841	37,299	4,927	4,223	704
	システム32	可燃ごみ 生ごみ	50%	50%	7.7%	4.5%	2.4%	0.8%	12.0%	7.4%	4.6%	4,218,229	4,376,488	2,618,551	1,599,678		0	0
												158,259		120,960	37,299	2,819	2,111	708
	システム33	可燃ごみ 生ごみ	21%	50%	6.3%	4.5%	1.0%	0.8%	12.8%	8.2%	4.6%	4,488,984	4,578,371	2,889,306	1,599,678		0	0
小型堆肥化装置 で対応	システム41	可燃ごみ 生ごみ	100%	50%	10.2%	4.5%	4.9%	0.8%	10.7%	6.1%	4.6%	3,743,217	5,502,842	2,143,539	1,599,678		0	0
												1,759,625		1,508,250	251,375	4,927	4,223	704
	システム42	可燃ごみ 生ごみ	50%	50%	7.7%	4.5%	2.4%	0.8%	12.0%	7.4%	4.6%	4,218,229	5,223,729	2,618,551	1,599,678		0	0
												1,005,500		754,125	251,375	2,819	2,111	708
	システム43	可燃ごみ 生ごみ	21%	50%	6.3%	4.5%	1.0%	0.8%	12.8%	8.2%	4.6%	4,488,984	5,063,555	2,889,306	1,599,678		0	0
小型堆肥化装置 で対応	システム44	可燃ごみ 生ごみ	2%	50%	5.4%	4.5%	0.1%	0.8%	13.3%	8.7%	4.6%	4,672,251	4,972,251	3,072,573	1,599,678		0	0
												300,000		48,625	251,375	796	92	704