

1市2町ごみ処理広域化における 厨芥類資源化施設導入調査業務

報告書

平成 25 年 3 月

社団法人地域環境資源センター

業務の目的

平塚・大磯・二宮ブロックごみ処理広域化実施計画（平成24年3月）（以下、「実施計画」という。）では、第4章 広域化の基本方針と施策体系の中で、これまで焼却処理されていた可燃ごみのうち、資源化可能な品目を新たに分別し資源化を行うとし、厨芥類等の有機性廃棄物については、発生抑制を講じたうえで、なお排出される厨芥類については、広域処理施設（資源化施設）の整備により効率的な資源化を図ることとしている。

また、実施計画では、高効率ごみ発電施設の処理能力や環境への負荷が大きい焼却量を削減するため、厨芥類資源化施設の整備が必要と考えられるとしたうえで、技術動向や導入事例を踏まえ、必要性や費用対効果、処理規模、分別方法、処理方式等について検討することとしている。

本業務では、上記した厨芥類資源化施設の必要性や厨芥類の分別・収集方法、処理規模及び処理方式、費用対効果等について具体的に検討を行い、資源循環施設整備の方向を決めるための基礎資料を作成することを目的とする。

目次

1 章	平塚・大磯・二宮ブロックの地域特性および厨芥類資源化技術概要	1
1. 1	平塚・大磯・二宮ブロックの地域特性	1
1. 1. 1	地域の概要	1
(1)	位置と地勢	1
(2)	面積・人口・世帯数	2
(3)	産業	4
(4)	土地利用	5
(5)	農業	6
1. 2	ごみ処理の現状と広域化計画	7
1. 2. 1	ごみ処理の現状	7
(1)	ごみの排出量	7
(2)	可燃ごみ中のごみ組成	11
(3)	分別収集区分・排出方法・収集回数の状況	12
(4)	ごみ処理・処分の内訳	13
(5)	ごみ処理経費（処理及び維持管理費）	14
(6)	ごみ処理施設の設置状況	15
1. 2. 2	平塚・大磯・二宮ブロックのごみ処理広域化計画	16
(1)	広域化の基本方針と施策体系	16
(2)	計画目標の設定	17
(3)	ごみ処理量の予測	18
(4)	広域処理システム	19
(5)	施設整備計画	20
(6)	厨芥類資源化施設	20
(7)	広域処理施設の配置計画	21
(8)	広域処理施設の整備スケジュール	22
1. 3	全国の厨芥類資源化施設の導入実績及び技術動向	23
1. 3. 1	厨芥類資源化技術の概要	23
(1)	メタン発酵	23
(2)	堆肥化	27
(3)	炭化	28
(4)	飼料化	29
(5)	厨芥類資源化技術の比較	30
1. 3. 2	全国の厨芥類資源化施設の導入実績	31
(1)	メタン発酵	31
(2)	堆肥化	31
(3)	炭化	31
1. 3. 3	全国の厨芥類資源化施設の地域特性例	35
(1)	北空知衛生センター（メタン発酵施設 a）	35
(2)	砂川クリーンプラザくるくる（メタン発酵施設 c）	38
(3)	盛岡・紫波地区環境施設組合リサイクルコンポストセンター（堆肥化施設 p）	

.....	41
1. 3. 4 平塚・大磯・二宮ブロックとの比較	44
(1) 産業別就業人口	44
(2) 土地利用状況	45
(3) 農家の構成	45
(4) 資源利用に係る特徴	45
1. 3. 5 厨芥類資源化施設の技術動向	47
(1) 資源化施設の動向	47
(2) 機械選別の動向	50
1. 3. 6 全国の厨芥類資源化施設の建設費・維持管理費	54
(1) メタン発酵施設	54
(2) 堆肥化施設	55
1. 3. 7 その他	57
(1) 藤沢市、茅ヶ崎市、寒川町	57
(2) 鎌倉市	58
(3) メタン発酵の現状	58
2章 厨芥類の分別・収集方法の検討	60
2. 1 厨芥類分別・収集方法の全国の実績調査	60
(1) 全国調査の概況	60
(2) 調査事例の厨芥類分別・収集方法	64
1) 生ごみ回収方法	64
2) 分別・回収の組み合わせ方法	68
2. 2 1市2町における分別・収集方法の検討	69
(1) 全国調査の結果	69
1) 分別の対象人口と回収方法	69
2) 地域性	69
(2) その他の事例からの考察	70
(3) 分別収集のコスト	72
3章 処理規模と処理方式の検討	74
3. 1 家庭系生ごみの排出原単位	74
(1) 分別収集における家庭系ごみの原単位	74
(2) 家庭系生ごみの排出量推計方法	74
3. 2 厨芥類資源化施設の処理規模の検討	75
3. 2. 1 生ごみと可燃ごみの収集量	75
(1) 家庭系可燃ごみ排出量	75
(2) 生ごみ収集原単位と収集量	78
(3) 可燃ごみ量	79
3. 2. 2 施設規模の算出	80
(1) 算出方法	80
(2) 検討結果	80

3. 3	厨芥類資源化施設の処理方式の検討	81
3. 3. 1	厨芥類資源化施設の処理方式	81
3. 3. 2	施設建設費	82
3. 3. 3	維持管理費	82
3. 3. 4	環境負荷	83
3. 4	厨芥類の減量化対策の検討	84
(1)	北海道滝川市、北海道赤平市	84
(2)	福岡県大木町	85
(3)	福岡県北九州市	86
4 章	施設整備等の費用対効果の検討	87
4. 1	費用対効果の検討	87
4. 1. 1	想定するケース	87
4. 1. 2	ごみの分別・収集費用	91
(1)	年間費用	91
4. 1. 3	メタン発酵施設	93
(1)	施設建設費	93
(2)	年間維持管理費	94
4. 1. 4	可燃ごみ中継施設	97
(1)	施設建設費	97
(2)	維持管理費	99
4. 1. 5	高効率ごみ発電施設	99
(1)	施設建設費の削減効果	99
(2)	年間維持管理費	99
4. 1. 6	大磯町、二宮町から平塚市への輸送費用	100
4. 1. 7	各ケースごとの費用の比較	102
(1)	施設整備費用	102
(2)	運営費	103
4. 2	検討ケースにおける環境負荷	105
5 章	総合評価、考察及び提案	108
5. 1	検討結果の整理と評価	108
5. 2	考察及び提案	119
(1)	資源化技術としての観点	119
(2)	分別方法の観点	120
(3)	処理方式の観点	120
(4)	処理規模の観点	121
(5)	費用対効果の観点	121
(参考資料)	乾式メタン発酵について	123

1章 平塚・大磯・二宮ブロックの地域特性および厨芥類資源化技術概要

1.1 平塚・大磯・二宮ブロックの地域特性

1.1.1 地域の概要

(1) 位置と地勢

平塚・大磯・二宮ブロックの平塚市、大磯町、二宮町は、神奈川県中央南部に位置しており、南は相模湾、北は秦野市、伊勢原市、厚木市、東は相模川をへだてて茅ヶ崎市、寒川町、西は小田原市、中井町に接している。

温暖で豊かな自然環境に恵まれ、それぞれが持つ特性を生かし、漁業、農業、商業、工業が行われている。



図 1-1 平塚・大磯・二宮ブロックの位置

(2) 面積・人口・世帯数

平塚・大磯・二宮ブロックの面積・人口・世帯数の状況を表 1-1、図 1-2 に示す。

面積では平塚市が全体の約 70 パーセントを占めており、また人口及び世帯数では平塚市が全体の約 80 パーセントを占めている。

表 1-1 面積・人口・世帯数

	面積		人口		世帯数	
	(km ²)	(%)	(人)	(%)	(世帯)	(%)
平塚市	67.83	72.1%	260,283	80.7%	104,990	81.4%
大磯町	17.18	18.3%	32,986	10.2%	12,541	9.7%
二宮町	9.08	9.7%	29,382	9.1%	11,413	8.9%
1市2町	94.09		322,651		128,944	

出典：平成22年度 神奈川県一般廃棄物処理事業の概要

平塚市統計書(平成23年版), 平成23年度大磯の統計, 二宮町統計書(平成23年度)

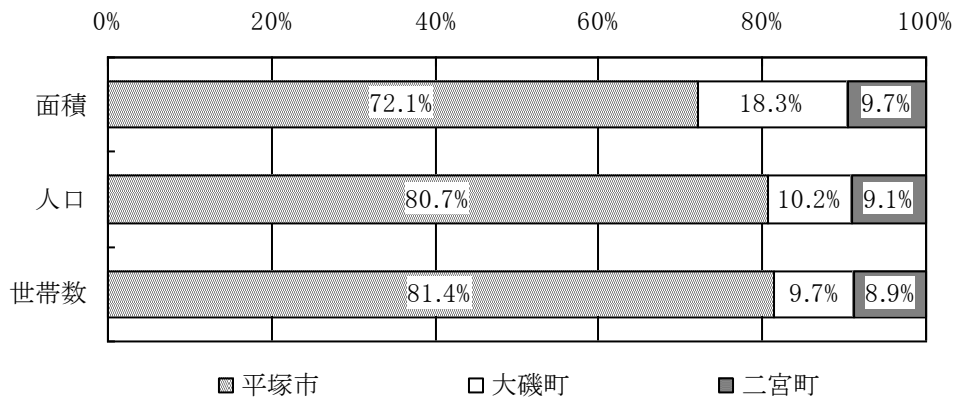


図 1-2 面積・人口・世帯数の構成割合

平塚・大磯・二宮ブロックの人口推移を図 1-3 に示す。

人口は、この 10 年間で、平塚市では増加傾向が鈍化し、大磯町では微増、二宮町では減少の傾向、平塚・大磯・二宮ブロック全体では微増傾向から横ばい傾向となっている。

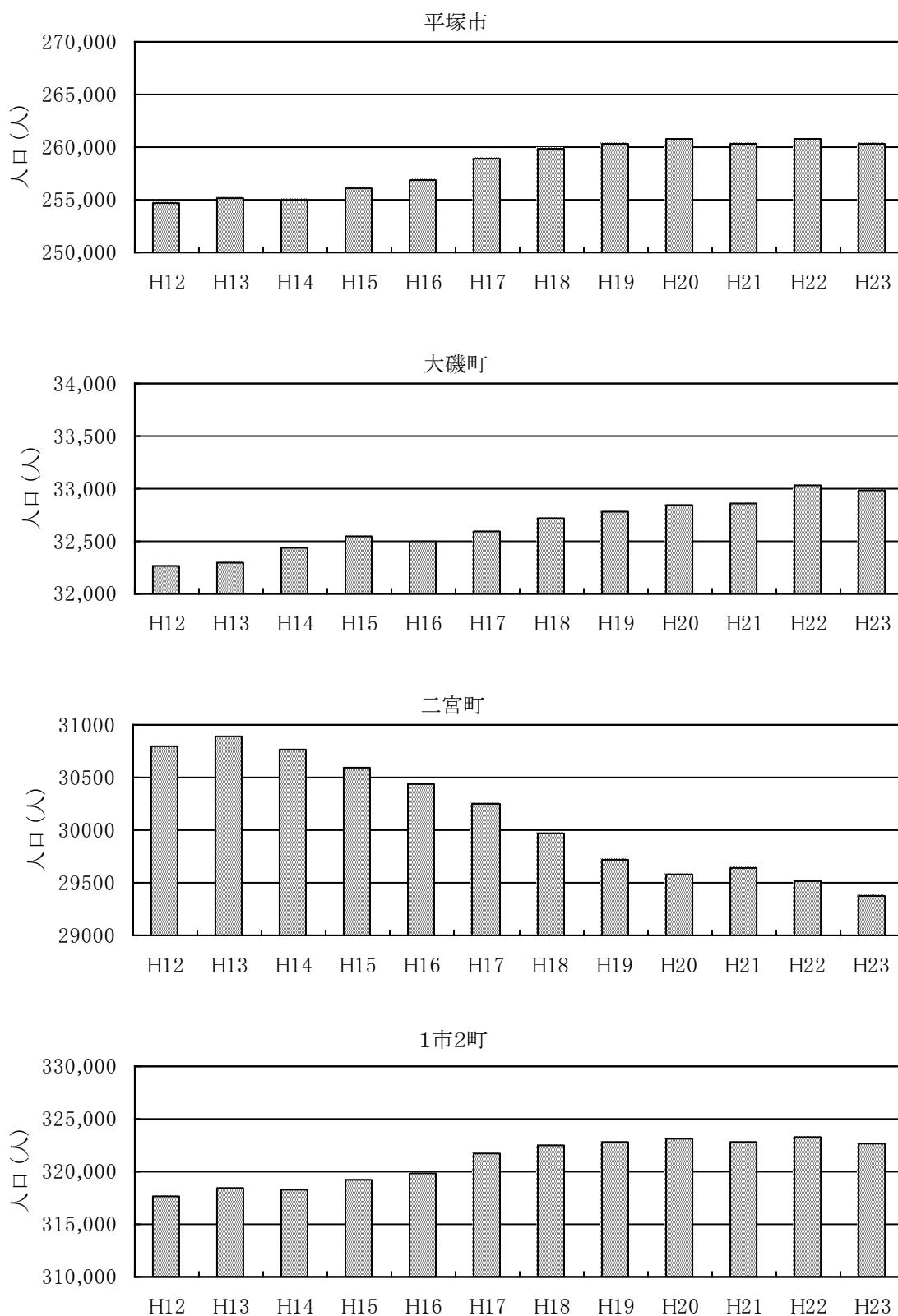


図 1-3 人口推移 (各年度 10 月 1 日現在)

(3) 産業

平塚・大磯・二宮ブロックの産業別就業人口とその割合を表 1-2、表 1-3 及び図 1-4 に示す。

平塚市、大磯町、二宮町ともに、第 2 次産業および第 3 次産業の就業割合が多く、平成 17 年はブロック全体の 97.9%、平成 22 年は 98.1% を占めている。一方、第 1 次産業は平成 17 年で 2.1%、平成 22 年度は 1.9% に留まり、かつ減少傾向にある。

表 1-2 産業別就業人口とその割合（平成 17 年）

	第1次産業		第2次産業		第3次産業		合計	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
平塚市	2,510	2.0%	40,008	31.5%	84,547	66.5%	127,065	100.0%
大磯町	495	3.3%	3,595	23.7%	11,099	73.1%	15,189	100.0%
二宮町	264	1.9%	3,312	23.8%	10,321	74.3%	13,897	100.0%
1市2町	3,269	2.1%	46,915	30.0%	105,967	67.9%	156,151	100.0%

出典：平成17年国勢調査

表 1-3 産業別就業人口とその割合（平成 22 年）

	第1次産業		第2次産業		第3次産業		合計	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
平塚市	2,066	1.7%	36,317	30.7%	79,736	67.5%	118,119	100.0%
大磯町	427	2.9%	3,079	21.2%	11,045	75.9%	14,551	100.0%
二宮町	216	1.7%	2,996	23.1%	9,753	75.2%	12,965	100.0%
1市2町	2,709	1.9%	42,392	29.1%	100,534	69.0%	145,635	100.0%

出典：平成22年国勢調査

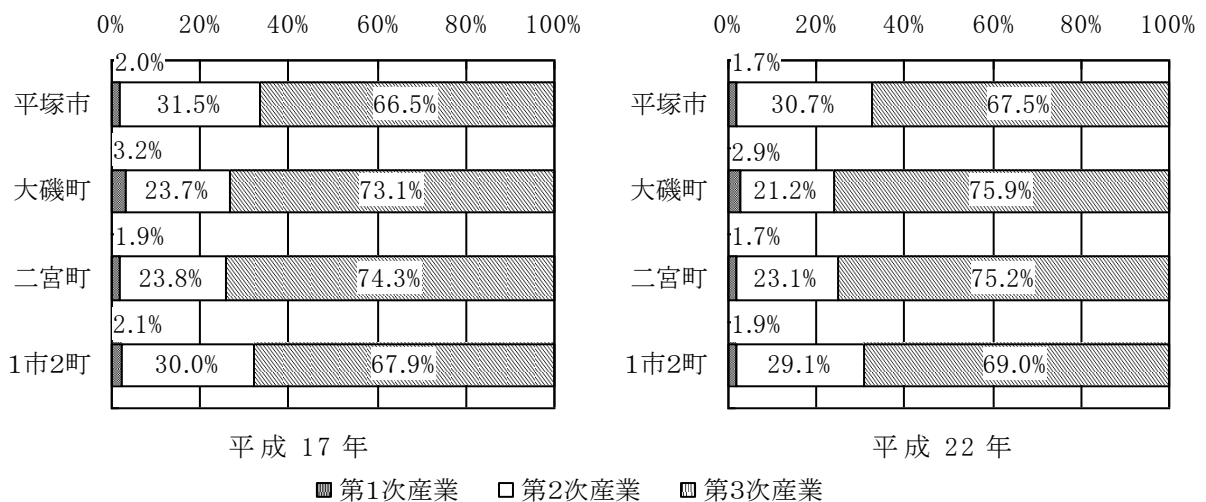


図 1-4 産業別就業人口の割合（平成 17 年及び平成 22 年）

(4) 土地利用

平塚・大磯・二宮ブロックの地目別面積を表 1-4 と図 1-5 に示す。

ブロック全体では、耕地が総土地面積の 3 割を占め、また水田よりも畑の方が広い。平塚市においては、水田と畑の面積がほぼ同等であるが、大磯町、二宮町においては、水田の割合はわずかであり、耕地のほとんどは畑である。

また、平塚市では宅地が総土地面積の 5 割を占めており、都市近郊の住宅地であることが現れている。

表 1-4 地目別面積

		総面積	田	畑	宅地	池沼	山林	原野	雑種地	その他
平塚市	(ha)	4,504	742	849	2,202		351	2	357	
	(%)		16.5%	18.8%	48.9%		7.8%	0.1%	7.9%	
大磯町	(ha)	1,723	58	306	365		485	57	203	251
	(%)		3.3%	17.8%	21.2%		28.1%	3.3%	11.8%	14.6%
二宮町	(ha)	908	14	176	282		156		94	186
	(%)		1.5%	19.4%	31.1%		17.2%		10.4%	20.5%
1市2町	(ha)	7,135	814	1,331	2,849		992	59	654	437
	(%)		11.4%	18.7%	39.9%		13.9%	0.8%	9.2%	6.1%

出典：平塚市統計書(平成23年版), 平成23年度大磯の統計, 二宮町統計書(平成23年度)
平塚市は平成22年度の値を, 大磯町と二宮町は平成23年度の値を示す。

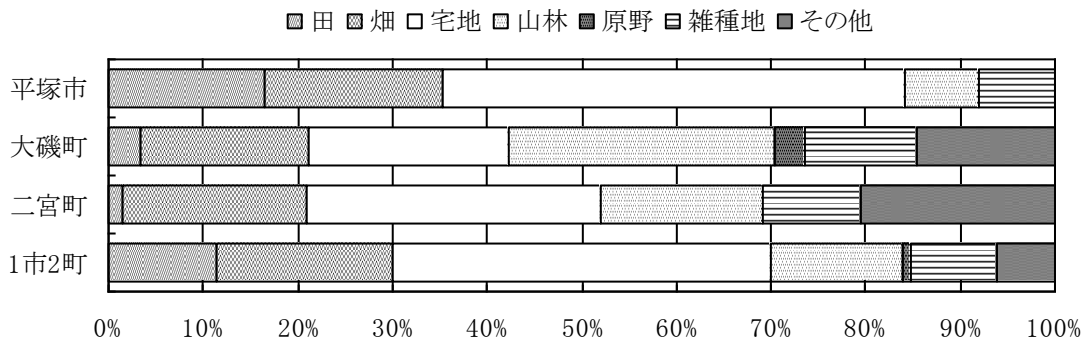


図 1-5 地目別面積

(5) 農業

厨芥類の資源化により生産される堆肥等の主要な引受け先となる、農家の数と内訳を表 1-5 に示す。

自給的農家、準主業農家数、副業的農家で 84.9% を占めており、堆肥の利用による農業振興などの取組みを行う場合に、積極的な参加が期待できる農家数などの課題が考えられる。

表 1-5 農家の数と内訳

	平塚市		大磯町		二宮町		1市2町	
総世帯数 (世帯)	104,369		12,416		11,338		128,123	
農業経営体数 (経営体)	1,230		204		91		1,525	
総農家数 (戸)	1,822		310		190		2,322	
自給的農家数 (戸)	607	33.3%	115	37.1%	105	55.3%	827	35.6%
販売農家数 (戸)	1,215	66.7%	195	62.9%	85	44.7%	1,495	64.4%
主業農家数 (戸)	278	15.3%	53	17.1%	21	11.1%	352	15.2%
準主業農家数 (戸)	272	14.9%	43	13.9%	23	12.1%	338	14.6%
副業的農家数 (戸)	665	36.5%	99	31.9%	41	21.6%	805	34.7%
林業経営体数 (経営体)	3		3		1		7	

出典：平成22年国勢調査, 2010年世界農林業センサス

また、表 1-6 に、農林業センサスによる耕地・林野面積を示す。土地利用の傾向は、先の地目別面積と同様である。

表 1-6 耕地・林野面積

	平塚市		大磯町		二宮町		1市2町	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
総土地面積	6,783		1,718		908		9,409	
耕地面積	1,540	22.7%	272	15.8%	129	14.2%	1,941	20.6%
田耕地面積	772	11.4%	24	1.4%	1	0.1%	797	8.5%
畑耕地面積	766	11.3%	248	14.4%	128	14.1%	1,142	12.1%
林野面積	496	7.3%	528	30.7%	174	19.2%	1,198	12.7%

出典：2010年世界農林業センサス, 平成23年面積調査

1. 2 ごみ処理の現状と広域化計画

1. 2. 1 ごみ処理の現状

(1) ごみの排出量

平塚・大磯・二宮のごみ排出量の実績を以下に整理する。

①平塚市

平塚市のごみの排出量は、平成12年度の約107.2千トン以降減少傾向を示している。平成23年度のごみの総排出量は、平成12年度と比較して約22.3千トン減少し、約84.9千トンとなっている。

また総排出量を人口で除した原単位で見ると、平成23年度は1人1日当たり約894グラムとなっている。

表 1-7 平塚市のごみの排出量の実績

年度	H12	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
人口(人)	254,630	258,958	259,771	260,260	260,768	260,349	260,780	260,283
総排出量	107,182	101,621	100,694	98,937	95,714	91,427	88,959	84,901
収集ごみ	89,113	83,116	82,435	80,461	78,068	74,914	71,700	67,660
可燃ごみ	64,521	57,690	57,558	56,641	55,257	53,032	49,584	45,657
不燃ごみ	6,329	4,400	4,473	4,192	4,209	4,229	3,918	4,248
資源ごみ ^{※1}	17,712	20,514	19,921	19,157	18,147	17,257	17,831	17,357
粗大ごみ	506	446	417	405	389	331	298	329
乾電池	45	66	66	66	66	65	69	69
許可業者収集	11,842	13,115	12,990	12,656	12,308	11,505	12,427	12,345
直接搬入ごみ	6,227	5,390	5,269	5,820	5,338	5,008	4,832	4,896
集団回収	0	0	0	0	0	0	0	0
原単位(g/人・日)	1,153	1,075	1,062	1,041	1,006	962	935	894
家庭系ごみ ^{※2}	89,113	83,116	82,435	80,461	78,068	74,914	71,700	67,660
事業系ごみ ^{※3}	18,069	18,505	18,259	18,476	17,646	16,513	17,259	19,181

※1 :資源ごみの中には、三者協働方式による資源回収を含む。

※2 :家庭系ごみ=収集ごみ(特定ごみを含む)-許可業者収集+集団回収

※3 :事業系ごみ=直接搬入ごみ+許可業者収集

出典 :一般廃棄物処理事業の概要 神奈川県 各年度

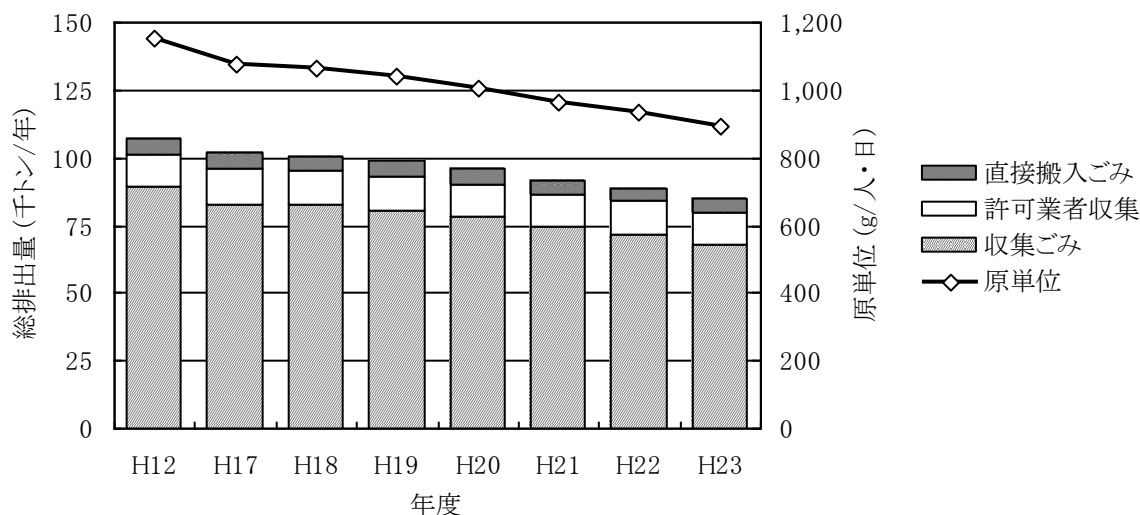


図 1-6 平塚市のごみの排出量の実績

②大磯町

大磯町のごみの排出量は、平成 12 年度の約 13.4 千トン以降、増減しながらも減少傾向を示している。平成 23 年度のごみの総排出量は、平成 12 年度と比較して約 0.9 千トン減少し、約 12.5 千トンとなっている。

また総排出量を人口で除した原単位で見ると、平成 23 年度は 1 人 1 日当たり約 1,037 グラムで、1 市 2 町の中では高い値となっている。

表 1-8 大磯町のごみの排出量実績

年度	H12	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
人口(人)	32,261	32,590	32,722	32,776	32,837	32,859	33,032	32,986
総排出量	13,440	12,651	12,679	13,173	12,934	12,430	12,193	12,491
収集ごみ	11,508	10,507	10,663	10,559	10,291	10,018	9,619	9,714
可燃ごみ	6,273	6,398	6,582	6,634	6,554	6,437	5,762	5,910
不燃ごみ	1,274	684	817	664	432	590	510	591
資源ごみ	3,160	3,282	3,124	3,127	3,181	2,871	3,225	3,084
粗大ごみ	788	132	129	123	113	110	112	119
乾電池	13	11	11	11	11	10	10	10
許可業者収集	1,536	1,618	1,481	1,556	1,614	1,424	1,455	1,431
直接搬入ごみ	267	383	391	910	892	863	974	1,189
集団回収	129	143	144	148	137	125	145	157
原単位(g/人・日)	1,141	1,064	1,062	1,101	1,079	1,036	1,011	1,037
家庭系ごみ ^{※1}	11,637	10,650	10,807	10,707	10,428	10,143	9,619	9,714
事業系ごみ ^{※2}	1,803	2,001	1,872	2,466	2,506	2,287	2,574	2,777

※1 : 家庭系ごみ=収集ごみ-許可業者収集+集団回収

※2 : 事業系ごみ=直接搬入ごみ+許可業者収集

出典 : 一般廃棄物処理事業の概要 神奈川県 各年度

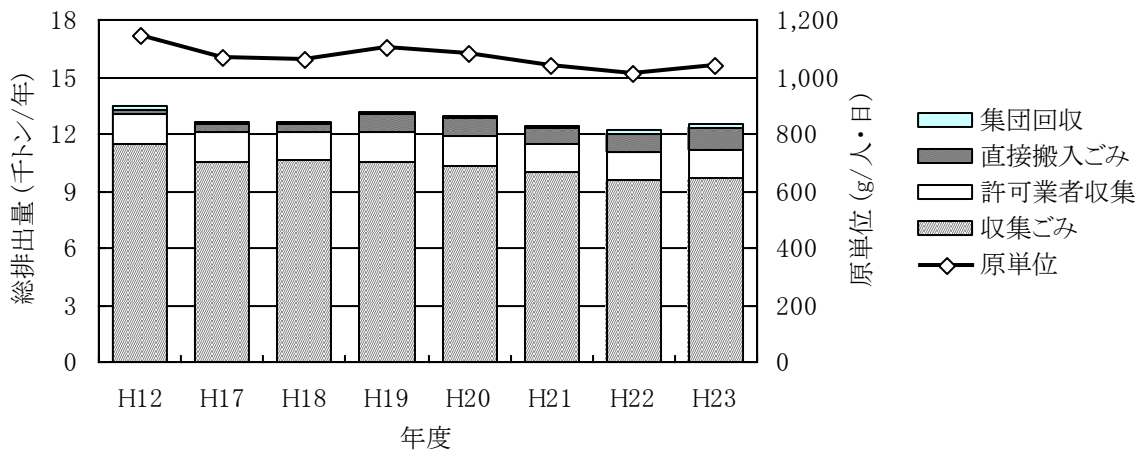


図 1-7 大磯町のごみの排出量の実績

③ 二宮町

二宮町のごみの排出量は、平成 19 年のごみ減量化緊急宣言とその後の削減活動の効果もあり、平成 12 年度の約 11.3 千トン以降減少傾向を示している。平成 23 年度のごみの総排出量は、平成 12 年度と比較して約 2.2 千トン減少し、約 9.1 千トンとなっている。

また総排出量を人口で除した原単位で見ると、平成 23 年度は 1 人 1 日当たり約 852 グラムとなっている。

表 1-9 二宮町のごみの排出量実績

単位:トン/年

年度	H12	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
人口(人)	30,802	30,247	29,971	29,715	29,585	29,643	29,522	29,382
総排出量	11,330	10,485	10,463	10,048	9,463	9,232	9,067	9,136
収集ごみ	10,431	9,583	9,451	9,054	8,622	8,376	8,228	8,282
可燃ごみ	6,613	5,899	5,975	5,676	5,390	4,904	4,591	4,599
不燃ごみ	36	50	51	63	68	84	74	82
資源ごみ	3,535	3,420	3,231	3,112	2,988	3,195	3,350	3,366
粗大ごみ	227	204	185	185	168	185	205	226
乾電池	20	10	9	18	8	8	8	9
許可業者収集	449	523	644	660	570	561	554	549
直接搬入ごみ	450	379	368	334	271	295	285	305
集団回収	0	0	0	0	0	0	0	0
原単位(g/人・日)	1,008	950	956	926	876	853	841	852
家庭系ごみ ^{※1}	10,431	9,583	9,451	9,054	8,622	8,376	8,228	8,282
事業系ごみ ^{※2}	899	902	1,012	994	841	856	839	854

※1 : 家庭系ごみ = 収集ごみ - 許可業者収集 + 集団回収

※2 : 事業系ごみ = 直接搬入ごみ + 許可業者収集

出典 : 一般廃棄物処理事業の概要 神奈川県 各年度

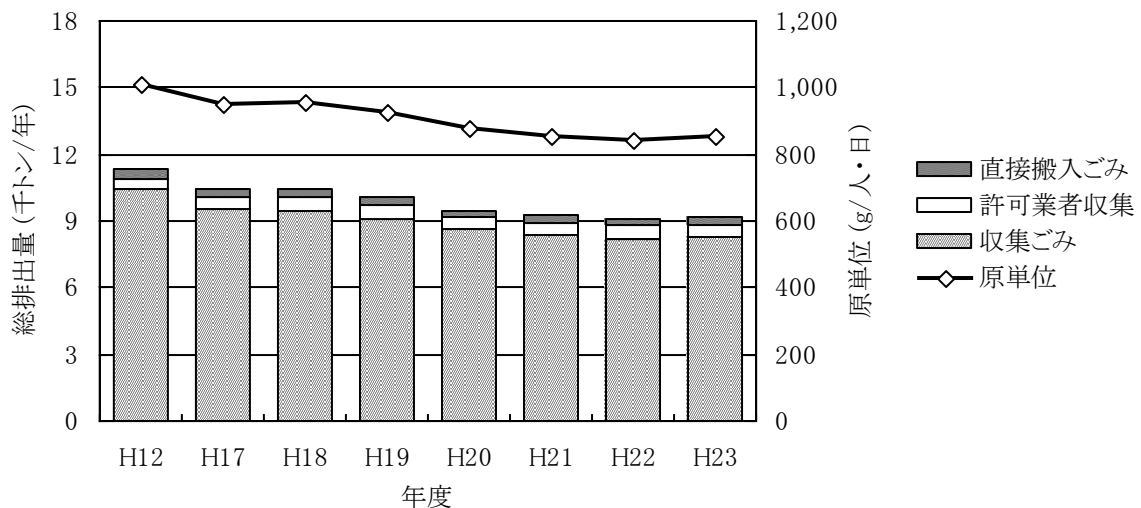


図 1-8 二宮町のごみの排出量の実績

④平塚・大磯・二宮ブロック

平塚・大磯・二宮ブロックのごみの排出量は、平成12年度の約132千トン以降減少傾向を示している。平成23年度のごみの総排出量は、平成12年度と比較して約25.5千トン減少し、約106.5千トンとなっている。

また総排出量を人口で除した原単位で見ると、平成23年度は1人1日当たり約905グラムとなっている。

表1-10 平塚・大磯・二宮ブロックのごみの排出量の実績

単位:トン/年

年度	H12	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
人口(人)	317,693	321,795	322,464	322,751	323,190	322,851	323,336	322,651
総排出量	131,952	124,757	123,836	122,158	118,111	113,089	110,219	106,528
収集ごみ	111,052	103,206	102,549	100,074	96,981	93,308	89,547	85,656
可燃ごみ	77,407	69,987	70,115	68,951	67,201	64,373	59,937	56,166
不燃ごみ	7,639	5,134	5,341	4,919	4,709	4,903	4,502	4,921
資源ごみ ^{※1}	24,407	27,216	26,276	25,396	24,316	23,323	24,406	23,807
粗大ごみ	1,521	782	731	713	670	626	615	674
乾電池	78	87	86	95	85	83	87	88
許可業者収集	13,827	15,256	15,115	14,872	14,492	13,490	14,436	14,325
直接搬入ごみ	6,944	6,152	6,028	7,064	6,501	6,166	6,091	6,390
集団回収	129	143	144	148	137	125	145	157
原単位(g/人・日)	1,138	1,062	1,052	1,037	1,001	960	934	905
家庭系ごみ ^{※2}	111,181	103,349	102,693	100,222	97,118	93,433	89,547	85,656
事業系ごみ ^{※3}	20,771	21,408	21,143	21,936	20,993	19,656	20,672	22,811

※1 :資源ごみの中には、三者協働方式による資源回収を含む。

※2 :家庭系ごみ=収集ごみ(特定ごみを含む)-許可業者収集+集団回収

※3 :事業系ごみ=直接搬入ごみ+許可業者収集

出典 :一般廃棄物処理事業の概要(神奈川県)各年度

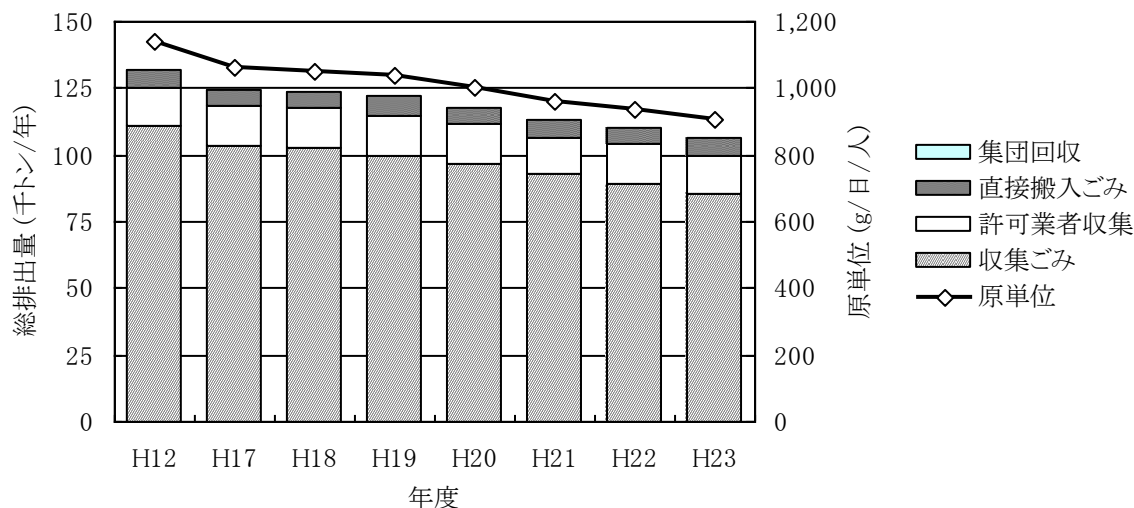


図1-9 平塚・大磯・二宮ブロックのごみの排出量の実績

(2) 可燃ごみ中のごみ組成

平塚・大磯・二宮ブロックの可燃ごみ中のごみ組成（湿ベース）を表 1-11、図 1-10 に示す。平塚市・大磯町・二宮町ともに厨芥類の割合がもっとも高く、全体の 5 割以上を占めている。次いで、紙・布類の割合が高く、全体の 2 割以上を占めている。

※湿ベースのごみ組成とは、水分を含んだ状態のごみの組成をいう。乾ベースのごみ組成の分析結果と、ごみの成分ごとの含水率データをもとにして算出した値である。

含水率出典：

ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版（全国都市清掃会議）

表 1.3.3-1 都市ごみを構成する代表的な可燃物の三成分値（p.138）

表 1-11 平塚・大磯・二宮ブロックの可燃ごみ中のごみ組成

種類組成	1市2町	平塚市	大磯町	二宮町
紙・布類	22.7%	21.9%	28.2%	23.4%
ビニール類	8.4%	8.5%	6.2%	10.1%
木・竹類	10.5%	10.8%	12.1%	5.3%
厨芥類	55.1%	55.1%	50.9%	58.7%
不燃物類	1.7%	1.8%	1.2%	1.3%
その他	1.7%	1.9%	1.3%	1.1%

出典：平成17年度～平成23年度ごみ質調査結果より、乾ベースのごみ組成を湿ベースに換算して湿ベースごみ組成を推計

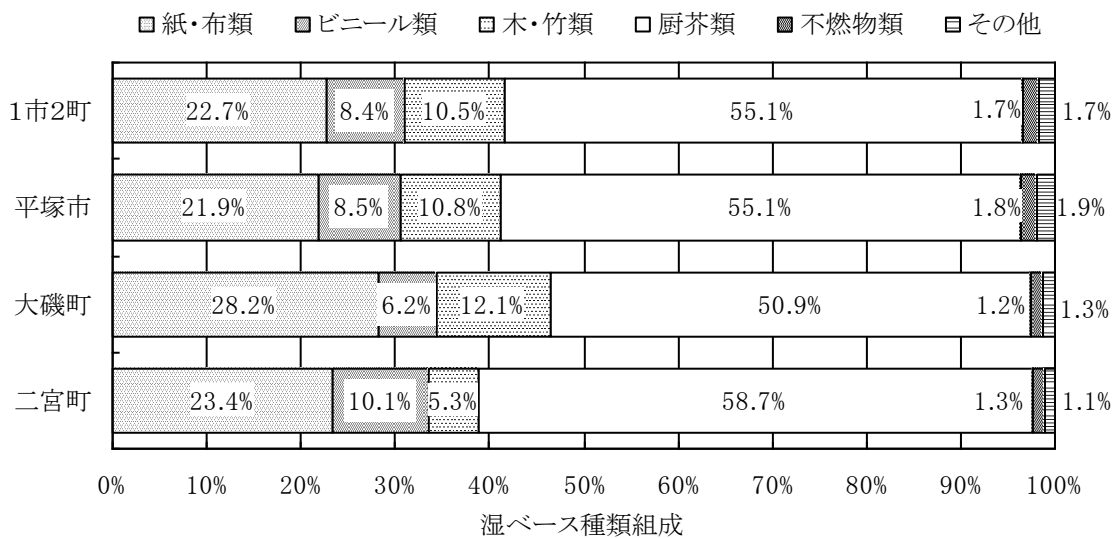


図 1-10 平塚・大磯・二宮ブロックの可燃ごみ中のごみ組成

(3) 分別収集区分・排出方法・収集回数の状況

分別収集区分・排出方法・収集回数の状況を表 1-12 に示す。

現状、平塚・大磯・二宮ブロックの中に生ごみを分別収集しているところはなく、いずれも可燃ごみとして一括で収集されている。

表 1-12 分別収集区分・排出方法・収集回数の状況（平成 24 年 4 月現在）

ごみの種類	分別収集区分			排出方法			収集回数						
	平塚市	大磯町	二宮町	平塚市	大磯町	二宮町	平塚市	大磯町	二宮町				
古紙類	古紙類	古紙・古着	古紙・布類	新聞等：縛る 紙かっこ：コテナ その他紙：紙袋	新聞紙等：縛る 雑誌・雑紙：縛る 紙袋	新聞紙等：縛る 雑誌・雑紙：縛る 紙袋	月 2 回	週 1 回	月 2 回				
布類	布類			縛る	指定ごみ袋		月 2 回						
空缶（アルミ缶、スチール缶）	金属類（空缶）	空缶	金属・空き缶類	コテナ	網かご	ビニール袋	月 2 回	月 1 回	月 1 回				
金属類	金属類	無価物		缶専用コテナのそば	ドラム缶	ビニール袋（大きいものは指定なし）	月 2 回	月 1 回	月 1 回				
ビン類	ビン類 (リサイクル除く)	生きビン	空きビン(3分別) (リサイクル除く) ・無色透明 ・茶色 ・その他の色	コテナ	コテナ	透明・半透明袋	月 2 回	月 1 回	月 1 回				
		使い捨てビン			ドラム缶			月 1 回					
ペットボトル	ペットボトル	ペットボトル・白色トレイ	ペットボトル	透明・半透明袋	公共施設・リサイクル協力店の回収容器	ビニール袋	週 1 回	随時	月 2 回				
容器包装プラスチック	プラクル	リサイクルできないプラスチック	発泡スチロール製のトレイ・箱	透明・半透明袋	指定ごみ袋	ビニール袋	週 1 回		月 2 回	月 2 回			
			その他の樹脂類	束ねるか、透明・半透明袋		指定ごみ袋		ビニール袋	週 1 回	週 1 回			
可燃ごみ	その他プラスチック	燃せないごみ	燃せるごみ	毎日出るごみ	束ねるか、透明・半透明袋	指定ごみ袋	指定ごみ袋	週 2 回	週 2 回				
	生ごみ	燃せるごみ							透明・半透明袋	指定ごみ袋	指定ごみ袋	週 2 回	週 2 回
	剪定枝	剪定枝							縛るか指定ごみ袋	縛るか指定ごみ袋	月 2 回	月 4 回	
廃食用油	天ぷら油	廃食用油	毎日出るごみ	ペットボトルに入れてコテナ	油容器・ペットボトルに入れてコテナ	—	月 2 回	月 1 回	—				
不燃ごみ	蛍光管	燃せないごみ	無価物	蛍光管類	束ねるか、透明・半透明袋	ドラム缶	ビニール袋	月 2 回	月 1 回	年 4 回			
	家電機器			家電・寝具類						指定なし（細かいものはビニール袋）	指定なし（細かいものはビニール袋）	年 4 回	
粗大ごみ	粗大ごみ	粗大ごみ	大型ごみ	予約制	シール券	指定なし（細かいものはビニール袋）	随時申込	予約収集・直接搬入	年 4 回				
									直接持ち込むごみ	指定なし	随時		
有害ごみ（乾電池、体温計）	有害ごみ	有害ごみ	その他	乾電池容器	回収用缶	ビニール袋	月 2 回	月 1 回	年 4 回				

：収集場所は、基本的にすべての品目でステーション回収を行っています。

なお、粗大ごみについては平塚市及び大磯町で戸別収集を行っています。また、大磯町のペットボトル及び白色発泡トレイは拠点回収を行っています。

(4) ごみ処理・処分の内訳

ごみの処理・処分の内訳の推移を図 1-11 と図 1-12 に示す。

まず、図 1-11 より収集ごみ・直接搬入ごみの処理の内訳を見ると、焼却量が最も多いが、減量化によって、平成 23 年度では約 81.3 千トンまで減少している。

次に、図 1-12 より総資源化量について見ると、各種の資源化施策の実施によって平成 16 年度までは増加、平成 17 年度以降平成 21 年度までは年々減少していたが、平成 22 年度以降増加傾向に転じ、平成 23 年度は約 26.8 千トンと増加している。また、総資源化量を総排出量で除した資源化率も減少傾向にあったが、平成 23 年度では 23.8 パーセントと増加している。

最終処分量について見ると、各種の減量化・資源化施策の実施によって、平成 23 年度では約 11.2 千トンまで減少している。

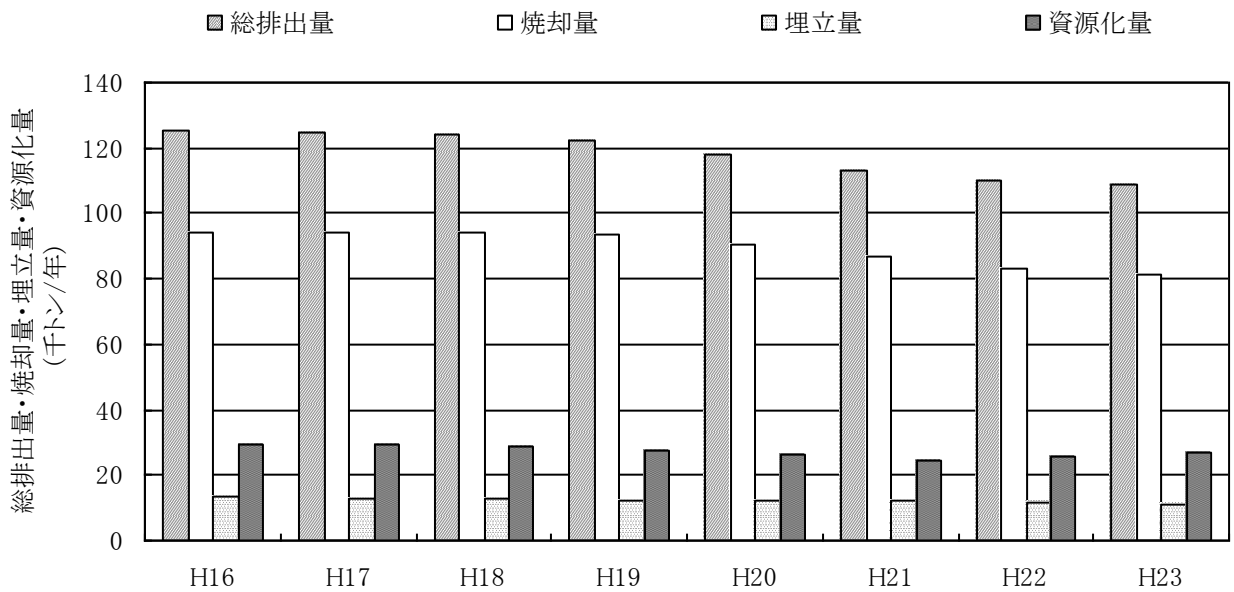


図 1-11 平塚・大磯・二宮ブロックのごみの総排出量及び処理内訳の推移

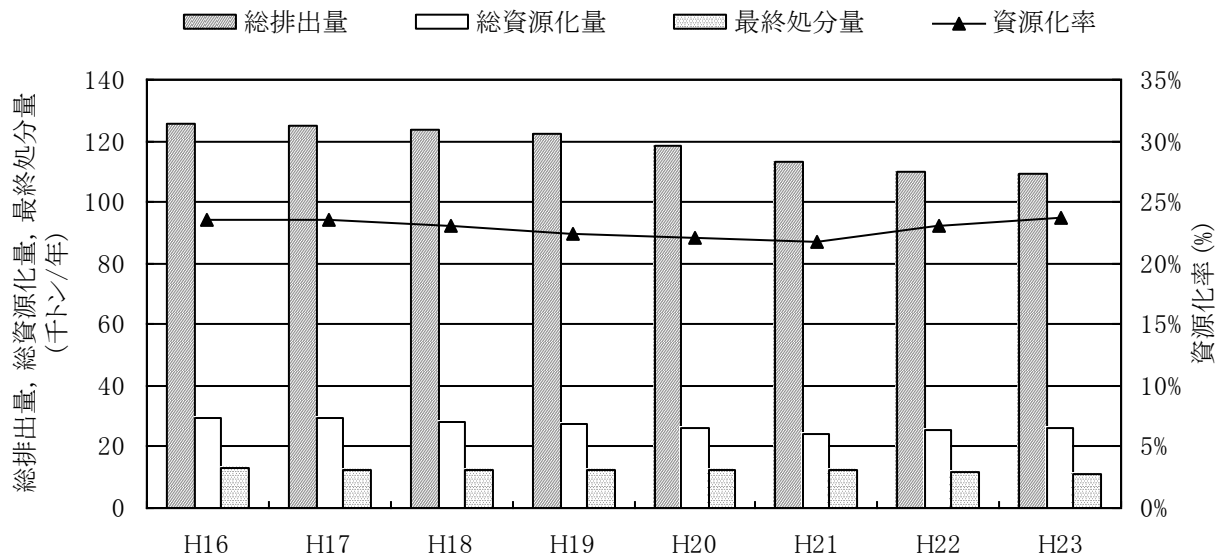


図 1-12 平塚・大磯・二宮ブロックのごみの総排出量、総資源化量等の推移

(5) ごみ処理経費（処理及び維持管理費）

ごみ処理経費（処理及び維持管理費）の推移を表 1-13 と図 1-13 に示す。

平塚市の中間処理経費が平成 19、20 年度に上昇、平成 21 年度は減少したものの、平成 22 年度には再度上昇しており、ほぼそれに合わせてブロック全体のごみ処理経費が増減している。

平成 23 年度の平塚・大磯・二宮ブロック全体のごみ処理経費（処理及び維持管理費）は、ごみ 1 トン当たり年間約 33.9 千円、1 人当たり年間約 11.2 千円となっている。

表 1-13 平塚・大磯・二宮ブロックのごみ処理経費（処理及び維持管理費）の推移

年度		H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
1市2町	人口(人)	319,798	321,795	322,464	322,751	323,190	322,851	323,334	322,651
	総排出量(トン/年)	125,555	124,757	123,836	122,158	118,111	113,089	110,219	106,528
	処理及び維持管理費(千円/年)	4,005,190	3,998,134	3,956,626	4,284,944	4,353,761	3,803,911	3,841,790	3,613,794
	収集運搬費	1,598,180	1,531,019	1,537,780	1,506,452	1,562,475	1,602,380	1,612,159	1,576,022
	中間処理費	2,123,629	2,188,092	2,155,853	2,348,940	2,498,424	1,931,281	1,981,491	1,777,628
	最終処分費	283,381	279,023	262,993	429,552	292,862	270,250	248,140	260,144
	一人当たり経費(円/人)	12,524	12,424	12,270	13,276	13,471	11,782	11,882	11,200
1トン当たり経費(円/トン)	31,900	32,047	31,951	35,077	36,862	33,636	34,856	33,923	
平塚市	人口(人)	256,863	258,958	259,771	260,260	260,768	260,349	260,780	260,283
	総排出量(トン/年)	101,772	101,621	100,694	98,937	95,714	91,945	88,959	84,901
	処理及び維持管理費(千円/年)	2,833,181	2,823,455	2,814,777	3,150,408	3,264,114	2,770,610	2,818,177	2,586,778
	収集運搬費	1,269,157	1,257,878	1,212,006	1,205,402	1,202,133	1,242,608	1,262,561	1,220,815
	中間処理費	1,417,206	1,415,616	1,459,985	1,707,425	1,932,932	1,408,438	1,451,366	1,260,930
	最終処分費	146,818	149,961	142,786	237,581	129,049	119,564	104,250	105,033
	一人当たり経費(円/人)	11,030	10,903	10,836	12,105	12,517	10,642	10,807	9,938
1トン当たり経費(円/トン)	27,839	27,784	27,954	31,843	34,103	30,133	31,680	30,468	
大磯町	人口(人)	32,499	32,590	32,722	32,776	32,837	32,859	33,032	32,986
	総排出量(トン/年)	13,073	12,651	12,679	13,173	12,934	12,430	12,193	12,491
	処理及び維持管理費(千円/年)	656,881	636,253	614,946	628,892	600,368	542,758	549,211	525,384
	収集運搬費	150,829	150,417	146,207	145,622	144,345	143,774	142,124	146,891
	中間処理費	395,249	379,733	378,460	339,621	316,564	270,527	283,010	256,997
	最終処分費	110,803	106,103	90,279	143,649	139,459	128,457	124,077	121,496
	一人当たり経費(円/人)	20,212	19,523	18,793	19,188	18,283	16,518	16,627	15,927
1t当たり経費(円/トン)	50,247	50,293	48,501	47,741	46,418	43,665	45,043	42,061	
二宮町	人口(人)	30,436	30,247	29,971	29,715	29,585	29,643	29,522	29,382
	総排出量(トン/年)	10,710	10,485	10,463	10,048	9,463	9,232	9,067	9,136
	処理及び維持管理費(千円/年)	515,128	538,426	526,903	505,644	489,279	490,543	474,402	501,632
	収集運搬費	178,194	122,724	179,567	155,428	215,997	215,998	207,474	208,316
	中間処理費	311,174	392,743	317,408	301,894	248,928	252,316	247,115	259,701
	最終処分費	25,760	22,959	29,928	48,322	24,354	22,229	19,813	33,615
	一人当たり経費(円/人)	16,925	17,801	17,580	17,016	16,538	16,548	16,069	17,073
1トン当たり経費(円/トン)	48,098	51,352	50,359	50,323	51,704	53,135	52,322	54,907	

出典：一般廃棄物処理事業の現状 神奈川県 各年度

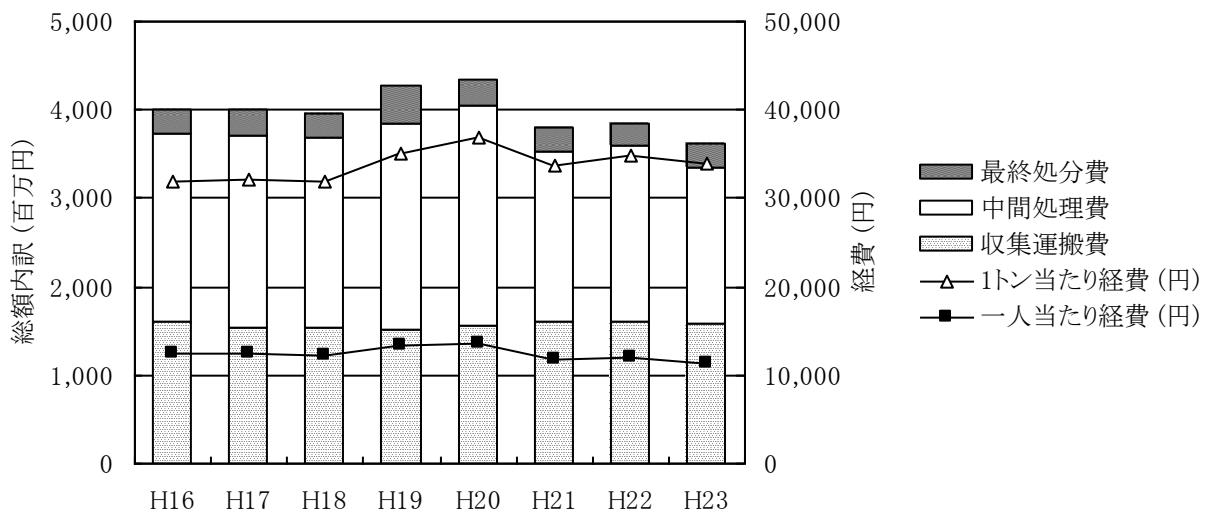


図 1-13 平塚・大磯・二宮ブロックのごみ処理経費（処理及び維持管理費）の推移

(6) ごみ処理施設の設置状況

平塚・大磯・二宮ブロックの現在の一般廃棄物処理施設の設置状況を以下に示す。

① ごみ焼却施設

施設名	平塚市環境事業センター	大磯町ごみ処理施設	(仮称)平塚市次期環境事業センター
所在地	平塚市大神 3230	大磯町虫窪 53	平塚市大神 3230
処理方式	全連続炉(流動床式)	全連続炉(流動床式)	全連続炉(流動床式)
処理能力	294 トン/日 (98 トン/24h×3 炉)	90 トン/日 (45 トン/24h×2 炉)	315 トン/日 (105 トン/24h×3 炉)
稼動開始	昭和 63 年 4 月	平成 2 年 4 月	平成 25 年 10 月 (予定)
付随施設		ばいじん処理施設	

② 不燃・粗大及び資源化施設

施設名	平塚市粗大ごみ破碎処理場	平塚市リサイクルプラザ	大磯町不燃物処理資源化施設
所在地	平塚市堤町 3-5	平塚市四之宮 7-3-5	大磯町蒸窪 53
処理方式	横型回転衝撃せん断式	選別圧縮梱包	破碎・圧縮併用
処理能力	55 トン/5 h	44.6 トン/5 h	6 トン/5 h
稼動開始	平成元年 4 月	平成 16 年 4 月	平成 2 年 4 月

③ 最終処分場

施設名	平塚市遠藤原一般廃棄物最終処分場
所在地	平塚市土屋 585
埋立面積	36,300m ²
埋立容量	456,000m ³
稼動開始	昭和 59 年 4 月

1. 2. 2 平塚・大磯・二宮ブロックのごみ処理広域化計画

(1) 広域化の基本方針と施策体系

循環型社会の形成に向けて、住民・事業者・行政が協働し、それぞれが責任ある自主的な行動によって、一般廃棄物の「排出抑制」、「資源化」をできる限り推進する。その上で各ごみ処理施設については、必要性や経済性を考慮した適正な規模とする。

なお、今までの各種調査や計画等で得られた結果を踏まえ、平塚・大磯・二宮ブロックの基本方針として、次に示す5つの方針を基にごみ処理広域化の推進を図る。

方針1：循環型社会形成を目指した3Rの推進

ごみ処理広域化に当たっては、今後ともごみの排出や環境への負荷が少ない循環型社会を目指して、発生抑制（リデュース）、再使用（リユース）、再生利用（リサイクル）の3Rに基づくごみ処理・リサイクル事業をより一層推進する。

方針2：住民・事業者・行政の協働によるごみ処理・リサイクルの推進

循環型社会の形成を目指すためには、住民・事業者・行政の役割を明確にし、それぞれがその役割を果たしていくことが重要である。

ごみ処理広域化に当たっては、住民・事業者・行政が各自の役割を分担することを前提とした協働によるごみ処理・リサイクル事業を推進する。

方針3：環境に配慮した安心で安全かつ地球環境に優しい施設整備

ごみ処理広域化に伴う各処理施設の整備や改修に当たっては、確実かつ高度な環境保全対策を施すなど周辺環境に十分配慮した安心で安全な施設とします。また、バイオマスエネルギー活用や高効率ごみ発電などの高度なエネルギーの回収・有効利用を進め、省エネルギーにも配慮した地球環境にやさしい施設整備を目指す。

方針4：環境面、地域性等を考慮した施設配置及び施設運営

ごみ処理広域化に伴うごみ処理施設の整備に当たっては、経済性や効率面だけではなく、環境面、地域性等を考慮した公平適正な施設配置とするとともに、施設建設費、運営・維持管理費の公平な分担を考慮する。

方針5：ごみ処理経費の削減

循環型社会の形成及び安心で安全な施設整備を目指す一方で、昨今の財政事情を鑑みるとごみ処理経費の削減も必要である。ごみ処理の広域化に当たっては、収集・運搬から中間処理、最終処分に至るまで、広域化によるスケールメリットを十分に活かし、ごみ処理・リサイクル経費の削減を目指す。

「広域化の基本方針（大柱）」の実現に向けて、「施策の柱（中柱）」とそれを実現するために必要な「施策の項目（小柱）」を設定した。平塚・大磯・二宮ブロックにおける施策体系を図1-14に示す。

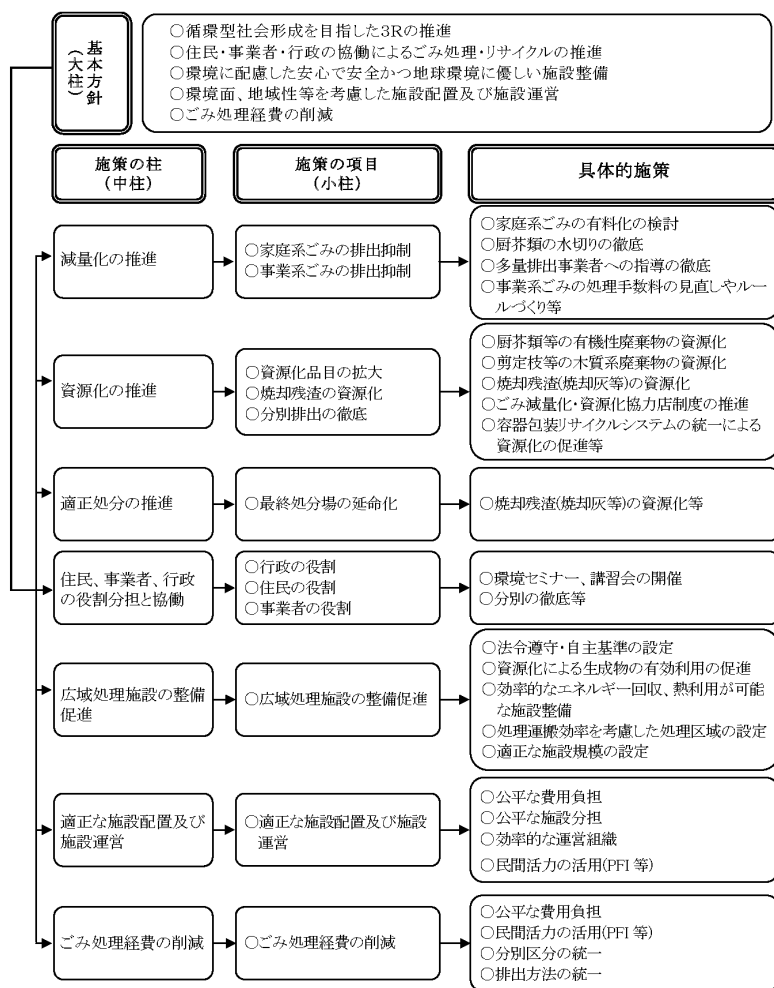


図 1-14 平塚・大磯・二宮ブロックにおける施策体系

(2) 計画目標の設定

平塚・大磯・二宮ブロックごみ処理広域化実施計画（平成 24 年 3 月）（以下「1 市 2 町実施計画」という。）において、以下の計画目標を設定した。

① 減量化の目標

平成 21 年度の 1 人 1 日当たり排出量に対して、平成 27 年度の 1 人 1 日当たりの排出量を 5 パーセント削減することを目指します。

平塚・大磯ブロックごみ処理広域化実施計画では、平成 22 年度のごみ排出量を平成 9 年度に対し 5 パーセント削減することを目指し、平成 21 年度においてこの目標値を達成している。また国の「循環型社会形成推進基本計画」（平成 20 年 3 月）では、取組指標として平成 27 年度の減量化目標を平成 12 年度に対し 1 人 1 日当たり約 10 パーセント減とすることを目標としているが、これも平成 20 年に達成している。

廃棄物処理法に基づく「廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針」（平成 22 年 12 月改定）では、平成 19 年度に対し平成 27 年度の排出量を約 5 パーセント削減するとしている。

したがって、平塚・大磯・二宮ブロックの減量化の目標を、上記の通り設定する。

② 資源化の目標

平成 32 年度までに、資源化率を 34 パーセントとすることを目指します。

平塚・大磯ブロックごみ処理広域化実施計画では「平成 30 年度までに資源化率を 34 パーセントとすること」を目標値に設定している。一方、平塚・大磯・二宮ブロックの平成 21 年度の資源化率は 21.7 パーセントとなっており、低下傾向にある。

今後は高効率ごみ発電施設の稼働による焼却残渣の全量資源化や剪定枝及び厨芥類の資源化など資源化対象とする品目を増やすことにより、資源化率の大幅な向上を目指す。

したがって、平塚・大磯・二宮ブロックの資源化の目標を、上記の通り設定する。

③ 最終処分量の削減目標

平成 21 年度の最終処分量に対して、平成 25 年度以降の最終処分量を、おおむね 1/5 以下とすることを目指します。

平塚・大磯ブロックごみ処理広域化実施計画では「平成 9 年度最終処分量に対して、平成 30 年度最終処分量をおおむね 1/5 とすること」を目標値に設定している。

今後、平成 25 年度に高効率ごみ発電施設が稼働し、焼却残渣を全量資源化（焼却灰の溶融スラグ化）することにより、大幅に最終処分量を削減することができる。

したがって、平塚・大磯・二宮ブロックの最終処分量の削減目標を上記の通り設定する。

(3) ごみ処理量の予測

1 市 2 町実施計画における、ごみの減量化対策を施した場合のごみ発生量の予測結果を表 1-14 に示す。

表 1-14 ごみ将来予測の試算結果（減量化対策を施した場合）

目標予測【1市2町】		実績												推計												単位:t/年
		H12	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32								
人口(人)	人口(人)	317,699	321,795	322,464	322,751	323,190	322,851	323,121	323,254	323,344	323,396	323,414	323,405	323,308	323,190	323,052	322,897	322,727								
	可処分	77,407	69,987	70,115	68,951	67,201	64,373	64,498	63,872	63,194	62,553	61,838	61,424	61,445	61,179	60,911	60,643	60,375								
資源ごみ	資源ごみ	24,407	27,216	26,276	25,396	24,316	23,323	23,224	23,042	22,908	22,058	21,972	21,878	21,784	21,690	21,596	21,502	21,408								
	鉄類	2,979	2,303	1,817	1,763	1,582	1,539	1,515	1,493	1,475	1,464	1,453	1,446	1,439	1,431	1,424	1,421	1,415								
不燃ごみ	アルミ類	221	458	460	346	440	449	451	452	453	454	454	454	454	454	454	454	454								
	その他金属類(大磯町のみ)	569	143	161	97	136	122	122	122	122	123	123	123	123	123	123	123	123								
燃焼ごみ	びん(カレット)	3,329	2,761	2,752	2,632	2,555	2,458	2,437	2,410	2,388	2,369	2,351	2,334	2,319	2,306	2,293	2,280	2,269								
	生ゴミ(廃棄資源化するもの)(大磯町のみ)	9	5	6	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3								
資源ごみ	新聞・雑誌	11,976	11,687	11,147	10,474	9,383	8,557	8,497	8,346	8,242	8,166	8,107	8,060	8,019	7,983	7,953	7,924	7,898								
	段ボール	2,666	2,941	2,955	2,937	3,001	2,853	2,853	2,855	2,854	2,855	2,855	2,854	2,853	2,852	2,851	2,849	2,847								
燃焼ごみ	紙パック	120	120	117	118	124	127	128	129	131	132	133	132	133	133	135	134	134								
	古繊維	1,402	1,390	1,444	1,465	1,420	1,429	1,431	1,434	1,435	1,436	1,437	1,438	1,439	1,439	1,438	1,439	1,438								
燃焼ごみ	ペットボトル	551	879	916	898	952	947	947	952	955	956	957	959	960	959	961	960	959								
	容器包装プラスチック(旧プラ容器)	0	3,797	3,749	2,971	3,029	2,890	2,898	2,902	2,905	3,615	3,616	3,615	3,614	3,613	3,610	3,608	3,607								
燃焼ごみ	ロー・巻筒	17	52	62	70	29	27	27	26	26	0	0	0	0	0	0	0	0								
	その他繊維(プラ容器+資源化できないプラ)	444	548	558	1,486	1,489	1,430	1,421	1,427	1,431	0	0	0	0	0	0	0	0								
燃焼ごみ	廃食用油(平塚市のみ)	124	132	135	135	124	130	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131								
	剪定枝	0	0	0	0	49	362	363	360	357	354	352	4,029	4,027	4,026	4,024	4,022	4,020								
燃焼ごみ	生ごみ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
	粗大ごみ	1,521	782	731	713	670	626	630	622	622	620	616	613	611	608	605	602	600								
燃焼ごみ	乾電池	78	87	86	95	85	83	83	83	83	83	83	83	82	82	82	82	82								
	小計	111,052	103,206	102,549	100,074	96,981	93,398	93,389	92,494	91,535	90,608	89,737	88,796	88,778	88,744	88,710	88,665	88,620								
資源ごみ	古紙類(大磯町のみ)	122	137	140	141	137	120	120	120	121	121	121	121	121	121	121	121	121								
	繊維類(大磯町のみ)	7	6	4	7	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5								
燃焼ごみ	小計	129	143	144	148	137	125	125	125	126	126	126	126	126	126	126	126	126								
	中計	111,181	103,349	102,693	100,222	97,118	93,433	93,514	92,619	91,711	90,794	89,863	88,922	88,901	88,870	88,836	88,791	88,746								
燃焼ごみ	可処分	13,466	15,090	14,950	14,760	14,420	13,400	13,400	13,266	13,132	12,998	12,864	12,730	12,730	12,730	12,730	12,730	12,730								
	不燃ごみ	253	106	77	0	0	54	54	53	53	52	52	51	51	51	51	51	51								
資源ごみ	資源ごみ	48	57	85	111	71	32	32	32	32	31	31	31	31	31	31	31	31								
	粗大ごみ	60	3	3	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4								
燃焼ごみ	小計	13,827	15,256	15,115	14,872	14,492	13,499	13,499	13,355	13,221	13,085	12,951	12,816	12,816	12,816	12,816	12,816	12,816								
	可処分	4,736	3,987	3,765	4,191	3,738	3,453	3,453	3,418	3,385	3,349	3,314	3,281	3,281	3,281	3,281	3,281	3,281								
資源ごみ	不燃ごみ	1,677	1,842	1,839	2,238	2,081	2,022	2,022	2,002	1,982	1,962	1,941	1,921	1,921	1,921	1,921	1,921	1,921								
	資源ごみ	298	171	209	191	191	217	217	215	213	211	208	206	206	206	206	206	206								
燃焼ごみ	粗大ごみ	233	152	215	444	491	474	474	469	465	459	455	450	450	450	450	450	450								
	小計	6,944	6,152	6,028	7,064	6,501	6,166	6,166	6,104	6,045	5,981	5,918	5,858	5,858	5,858	5,858	5,858	5,858								
燃焼ごみ	中計	20,771	21,408	21,143	21,936	20,993	19,656	19,656	19,459	19,266	19,066	18,869	18,674	18,674	18,674	18,674	18,674	18,674								
	総排出量	131,952	124,757	123,836	122,158	118,111	113,089	113,170	112,078	110,977	109,860	108,732	107,596	107,575	107,544	107,510	107,465	107,420								
総排出量原単位		(g/人・日)	1,138	1,062	1,052	1,037	1,001	960	960	950	940	931	921	912	912	912	912	912								

(4) 広域処理システム

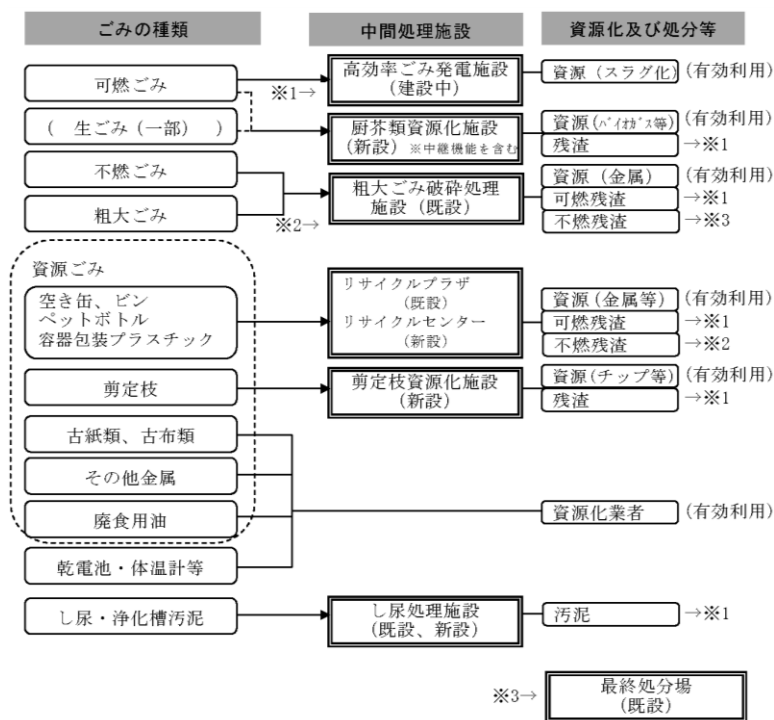
平塚・大磯・二宮ブロックにおける分別収集区分は、原則として統一することを基本とする。平塚・大磯・二宮ブロックの現状と広域化後の分別収集区分を表 1-15 に示す。

表 1-15 平塚・大磯・二宮ブロックにおける分別収集区分

一般的なごみの種類	分別収集区分(現状)			1市2町(将来)	
	平塚市	大磯町	二宮町	分別	
古紙類	古紙類	古紙・古着	古紙・布類	古紙類	
布類	布類			布類	
空き缶(アルミ缶、スチール缶)	金属類(空き缶)	空き缶	空き缶類	空き缶類	
金属類	金属類	無価値物	金属	金属	
ビン	ビン (リターナブル除く)	生きビン	空きビン(3分別) (リターナブル除く) ・無色透明 ・茶色 ・その他の色	ビン (リターナブル除く)	
		使い捨てビン			
ペットボトル	ペットボトル	ペットボトル・白色トレイ	ペットボトル	ペットボトル	
容器包装プラスチック	プラクル	ペットボトル・白色トレイ	発泡スチロール製のトレイ・箱	容器包装プラスチック(プラクル)	
		リサイクルできないプラスチック	その他の樹脂類		
製品プラスチック	燃せないごみ			不燃ごみ	
可燃ごみ	生ごみ	燃せるごみ	毎日出るごみ	可燃ごみ(生ごみ)	
	剪定枝	剪定枝	剪定枝	剪定枝	
	廃食用油	天ぷら油	廃食用油	毎日出るごみ	廃食用油
不燃ごみ	蛍光管	燃せないごみ	無価値物	蛍光管類	不燃ごみ・蛍光管類
	家電機器			その他 家電・寝具類	不燃ごみ
粗大ごみ	粗大ごみ	粗大ごみ	大型ごみ	粗大ごみ	
			直接持ち込むごみ		
有害ごみ(乾電池、体温計)	有害ごみ	有害ごみ	その他	有害ごみ	

■ 各市町で独自処理する項目

平塚・大磯・二宮ブロックの計画最終年度(平成32年度)の全施設稼働後における新たな広域処理のフローを図 1-15 に示す。



- ※1 各中間処理施設から出る可燃性の残渣類は高効率ごみ発電施設で処理します。
 ※2 リサイクルプラザ、リサイクルセンターから出る不燃残渣は粗大ごみ破碎処理施設で処理します。
 ※3 粗大ごみ破碎処理施設から出る不燃残渣は最終処分場で埋立てをします。

図 1-15 平塚・大磯・二宮ブロックにおける広域処理システムのフロー

(5) 施設整備計画

平塚・大磯・二宮ブロックにおける広域処理システムのフロー(図 1-15 参照)では、「高効率ごみ発電施設」、「厨芥類資源化施設」、「剪定枝資源化施設」、「リサイクルセンター」、「不燃物処理施設」を新設し、「粗大ごみ破碎処理施設」、「リサイクルプラザ」、「最終処分場」については既存の施設を利用することとしている。

(6) 厨芥類資源化施設

1市2町実施計画において、厨芥類資源化施設は以下のように記述されている。

① 処理方式

厨芥類資源化施設とは、広域処理システムのフロー(図 1-15 参照)に示すとおり、生ごみを発酵させることにより、バイオガスを回収したり、堆肥として利用したりして資源化する施設である。

平塚・大磯ブロック時に検討していた厨芥類資源化施設は、メタン発酵施設であった。

厨芥類資源化施設の処理方法については、技術動向を研究し、整備スケジュールに合わせて具体的に検討する。

② 施設配置計画

厨芥類資源化施設は、大磯町と二宮町及び平塚市の一部の可燃ごみ中の厨芥類を処理することから、平塚・大磯ブロックの計画と同様に大磯町に配置する。

なお、生ごみを分別収集する場合は、可燃ごみの中継機能を持つ積替え施設

の整備を検討する。

③ 整備スケジュール

整備スケジュールとしては、平成 24 年度までに処理方式等の検討を行い、平成 26 年度までに生活環境影響調査などの調査を終了し、平成 27 年度から 2 年をかけて整備を行い、平成 29 年度の稼働を目指す。

④ 施設規模

厨芥類資源化施設では、厨芥類のみを分別収集、または収集された可燃ごみから機械選別によって厨芥類だけを選別し、バイオガスを取り出す。厨芥類以外の可燃ごみ及び選別後の残渣及びメタン発酵後の汚泥は、高効率ごみ発電施設に運搬し焼却する。

厨芥類資源化施設では、広域化に伴って 1 か所に集約化される高効率ごみ発電施設への搬入台数を抑制する観点から、現時点では、大磯町、二宮町のごみ焼却相当分及び平塚市の一部の可燃ごみを処理することを想定している。

施設規模を表 1-16 に示す。

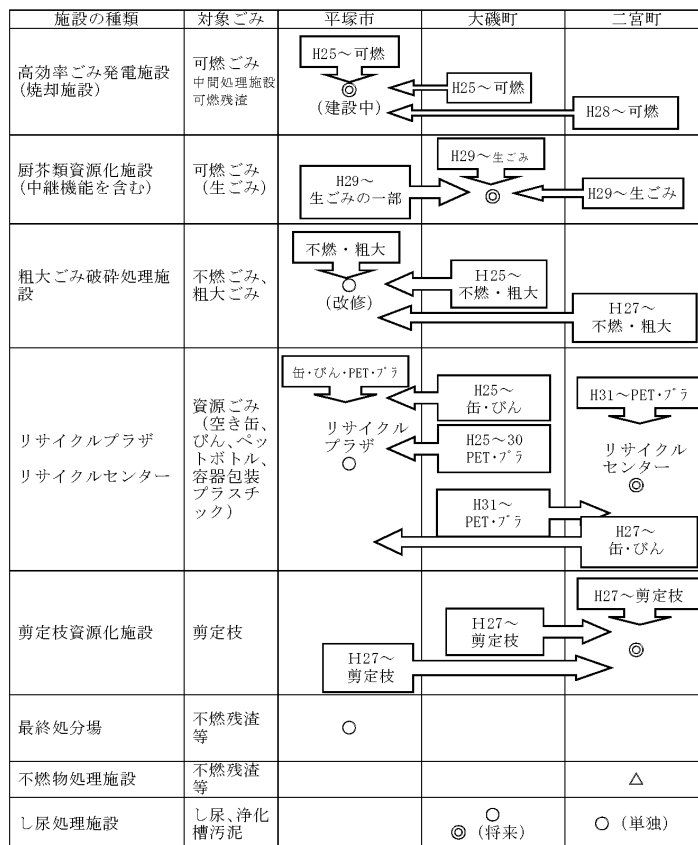
表 1-16 1 市 2 町実施計画における施設規模

設 備	施設規模	処理内容
前処理設備	38 トン/日	可燃ごみから厨芥類の選別を行う
メタン発酵設備	17 トン/日	メタン発酵を行う

(7) 広域処理施設の配置計画

広域処理施設として利用する施設の配置計画を表 1-17 に示す。

表 1-17 平塚・大磯・二宮ブロックの広域処理施設の配置計画



◎：新設、○：既設利用、△：時期未定

(8) 広域処理施設の整備スケジュール

広域処理施設の施設規模、処理対象ごみ、整備等のスケジュールについて表 1-18 に示す。

表 1-18 広域処理施設の整備等のスケジュール

年度		H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	
新設	高効率ごみ発電施設 (平塚市) : 建設中	315t/日				広域処理開始							
			着工			稼働							
	厨芥類資源化施設 (中継機能を含む) (大磯町)	前処理設備	38t/日							広域処理開始			
		メタン発酵施設	17t/日		検討		調査		着工		稼働		
	剪定枝資源化施設 (二宮町)	18t/日							広域処理開始				
				検討		調査		着工		稼働			
	リサイクルセンター (二宮町)	5t/日 (ペット1t/日 プラ4t/日)											広域処理開始
				検討			調査		着工		稼働		
	不燃物処理施設 (二宮町)	未定											※時期未定
	既設	粗大ごみ破砕処理施設 (平塚市)	55t/日				広域処理開始						
					改善								
リサイクルプラザ (平塚市)		44.6t/日				広域処理開始							
最終処分場 (平塚市)		456,000m ²				広域処理開始							
し尿処理施設 (大磯町)		50kL/日				広域処理開始							
													広域処理開始
し尿処理施設 (二宮町)	50kL/日						調査		着工		稼働		

広域化の区分
 ■ 1市2町
 ■ 平塚・大磯
 ■ 大磯・二宮
 ■ 施設稼働

1. 3 全国の厨芥類資源化施設の導入実績及び技術動向

1. 3. 1 厨芥類資源化技術の概要

厨芥類の資源化に利用される技術として、以下の技術がある。

- ①メタン発酵
- ②堆肥化
- ③炭化
- ④飼料化

それぞれの概要を以下に示す。

(1) メタン発酵

メタン発酵は、無酸素の条件のもとで、嫌気性微生物の働きにより有機物を分解し、バイオガス（メタンガスと二酸化炭素）を発生させるものである。バイオガスを燃焼させてエネルギーとして利用する他に、残った発酵残渣を肥料として利用することも可能である。

厨芥類・食品廃棄物の処理の他に、乳牛などの家畜ふん尿処理や下水汚泥の減容化にも利用される。

メタン発酵の処理方法は、発酵温度や固形物濃度により分類される。表 1-19 に処理方式の分類を示す。

表 1-19 メタン発酵処理方式

		湿式		乾式 (高温発酵)
		中温発酵	高温発酵	
処理条件	固形物濃度	～10%	～10%	15～40%
	発酵温度	約 35℃	約 55℃	約 55℃
	発酵期間	20～25 日	10～15 日	10～15 日
	有機物負荷	小さい	大きい	大きい
バイオガス	用途	発電，熱利用	発電，熱利用	発電，熱利用
発酵後の残渣	発生量	多い	多い	少ない
	利活用方法	堆肥化，液肥利用	堆肥化，液肥利用	堆肥化
	処分方法	脱水後に焼却 排水処理	脱水後に焼却 排水処理	脱水後に焼却 排水処理
特徴	主な原料 (実績)	生ごみ，食品廃棄物 家畜ふん尿，汚泥	生ごみ，食品廃棄物 家畜ふん尿，汚泥	生ごみ，紙，剪定枝
	発酵槽容積	大きい	小さい	小さい
	安定性	負荷変動やアンモニア蓄積に強い	負荷変動やアンモニア阻害に弱い	負荷変動やアンモニア阻害に弱い
	排水処理設備	処理規模が大きい	処理規模が大きい	処理規模が小さい
	建設実績	多い	多い	実施は 1 件のみ

メタン発酵槽内の固形物濃度により、15～40%の乾式と、10%以下の湿式に分類される。湿式の場合は液体として輸送、攪拌が可能であるが、乾式の場合は固形物として扱う必要があり、設備の構造、仕様が異なる。

また発酵槽の温度により中温発酵と高温発酵に分けられる。高温発酵では有機物の分解速度が速いため、発酵槽の容積を小さくできる。乾式は高温発酵との組合せのみとなる。

一般的に、メタン発酵槽内でアンモニア濃度が上昇すると、発酵が阻害され、有機物の分解とバイオガスの発生が進まない状態となる。また、中温発酵よりも高温発酵で、障害が起こりやすい。

乾式のメタン発酵は、固形物濃度を高くできる処理方法であるが、厨芥類は分解されてアンモニアとなる窒素分が豊富であるため、厨芥類のみを原料とする場合には、アンモニア濃度を上げないため水分で希釈する必要が生じ、高い固形物濃度で処理できるという乾式の特性を活かさない。炭素分を多く含む紙類や剪定枝等と一緒にメタン発酵処理する場合に適している。

図 1-16 に、(湿式) 中温メタン発酵時の有機性廃棄物 1 トンあたりのバイオガス発生量例 (参考値) を示す。一般家庭生ごみの場合、120m³ 程度のガスが発生している。原料によってバイオガスの発生量は異なり、原料に占める分解可能な有機物の割合が高い程、また原料の含水率が低い程、原料の単位重量あたりに発生するバイオガス量は多い傾向を示す。

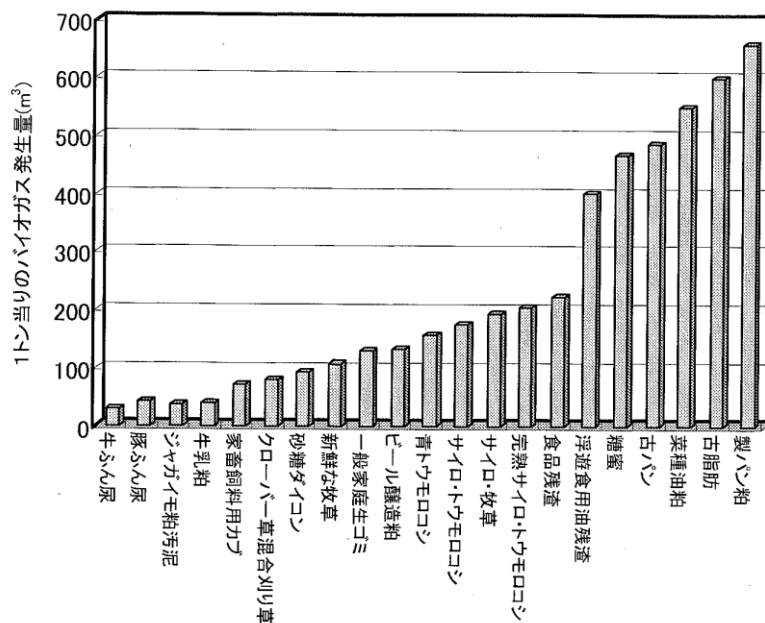


図 1-16 有機性廃棄物 1 トンあたりのバイオガス発生量の例

出典：バイオガス化マニュアル（日本有機資源協会）p21

また、表 1-20 に生ごみを原料としたメタン発酵処理の性能例を示す。(湿式) 中温発酵で原料 1 トンあたり 121.8Nm³、また乾式メタン発酵では 172Nm³ のバイオガスが発生するという事例が報告されている。

表 1-20 生ごみメタン発酵性能例

原料・プロセス*	温 度	発酵 日数 (d)	分解率(%)		ガス発生倍率			CH ₄ 濃度 (%)	
			TS 基準	VS 基準	Nm ³ t-湿重	Nm ³ kg-TS	Nm ³ kg-VS		
人工生ごみ	TS 5%	T	15	75.4	80.5	37		58.4	
		T	15	73.0	77.8	50		56.4	
		T	15	69.3	75.3	69		59.7	
		T	15	73.6	77.8	83		57.5	
人工生ごみ	TS 10%	M	5	62.5	65.5		0.64	1.09 ^{a)}	
		M	7.5	68.5	72.0		0.625	1.00 ^{a)}	
		M	10	70.0	74.0		0.67	1.00 ^{a)}	
		M	15	73.0	78.0		0.73	1.01 ^{a)}	
		M	30	78.5	83.0		0.70	0.90 ^{a)}	
人工生ごみ	TS 10%	T	5	72.0	75.5		0.68	1.00 ^{a)}	
		T	7.5	78.0	80.0		0.60	0.87 ^{a)}	
		T	10	75.0	78.0		0.67	0.92 ^{a)}	
		T	15	74.0	79.0		0.69	0.93 ^{a)}	
		T	30	73.0	80.5		0.695	0.93 ^{a)}	
IMC システム		M			82.9			0.834 ^{a)}	60.1
食品残渣		T	20				0.47		
生ごみ		M	10~20		53	121.8			52
学校給食ごみ /固定床		T	8		81.6	160.2			
		T	10		78.6	162.7			
		T	20		84.2	205.6			
学校給食ごみ /固定床		T	3.2		75.3	168.5			
		T	4		78.9	175.6			
		T	8		90.3	203.7			
乾式メタン発酵		T			84	172		0.679 ^{b)}	
膜型メタン発酵		T	11.7			132			
WTM システム		M			80 ↑	183		0.87 ^{a)}	

*: プロセス名が明記されていないものは、完全混合の連続運転プロセスを示す。
T: 高温メタン発酵(55℃), M: 中温メタン発酵(35~37℃), 単位は a): 分解 VS 当り, b): 投

出典: メタン発酵 (野池達也編著、技報堂出版、2009) p143

生ごみを原料とするメタン発酵施設の基本処理フローを図 1-17 に示す。

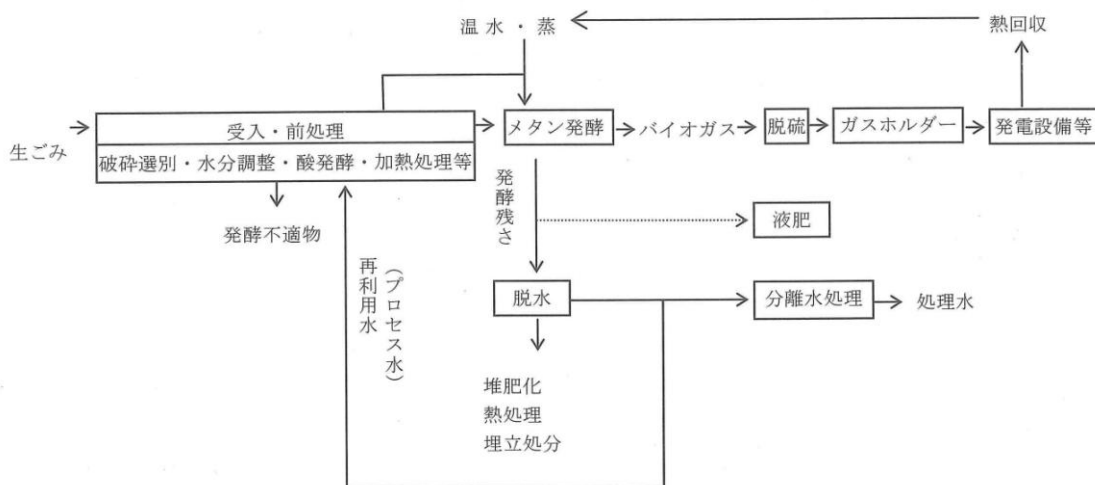


図 1-17 生ごみメタン発酵施設の基本処理フロー

出典: ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版

破砕選別により生ごみ中の異物を除去し、水分調整により処理に適した濃度に調整後、メタン発酵槽に投入される。プラントメーカー毎の処理方式の違いにより、前処理として酸発酵や加熱処理等を組み合わせて、有機物の分解率や分解速度の向上が図られる場合もある。乾式のメタン発酵施設においても、原料のアンモニア濃度調整のため、希釈水が使用される場合がある。

メタン発酵槽で発生したバイオガスは、脱硫後に発電設備やボイラで燃焼させ、電力や熱として利用される。

バイオガスを取り出した後、投入物とほぼ同量の残渣（消化液）が残るが、固液分離（脱水）し、固形物を堆肥化あるいは焼却処理し、液分は排水処理する場合が

多い。農業地域においては、消化液をそのまま肥料（液肥）として利用する場合もある。

湿式のメタン発酵施設の処理フローの例を図 1-18 に、乾式メタン発酵施設の処理フロー例を図 1-19 に示す。

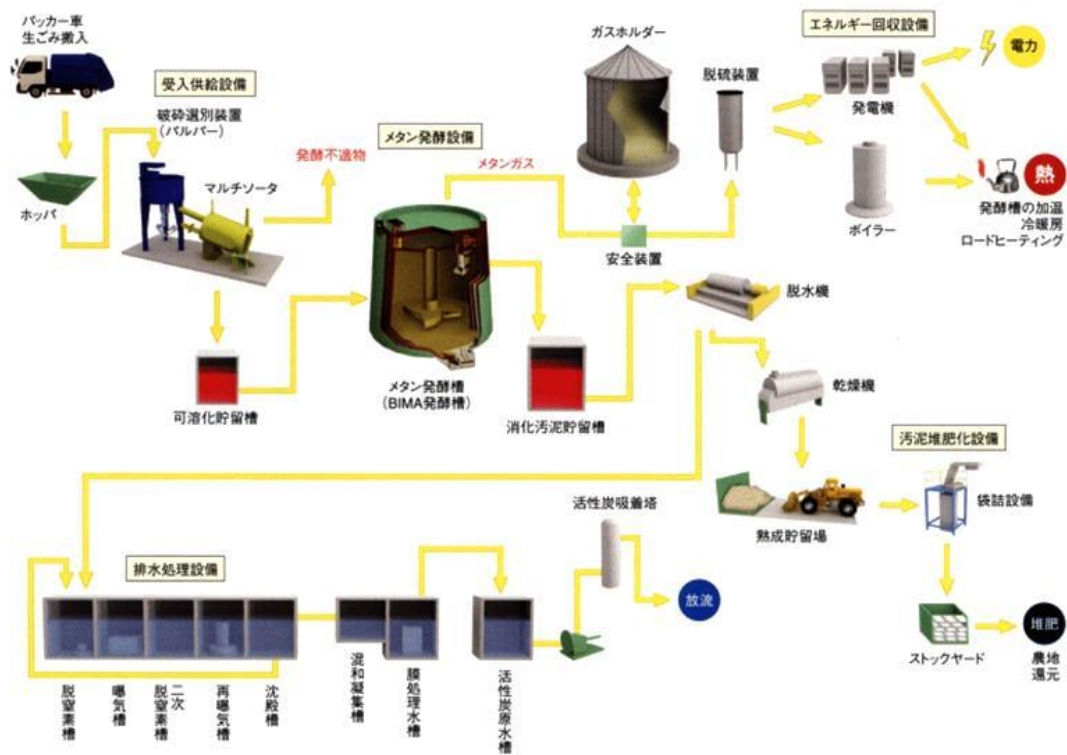


図 1-18 湿式メタン発酵施設の処理フローの例
(リサイクリン)

出典：中空知衛生施設組合ホームページ

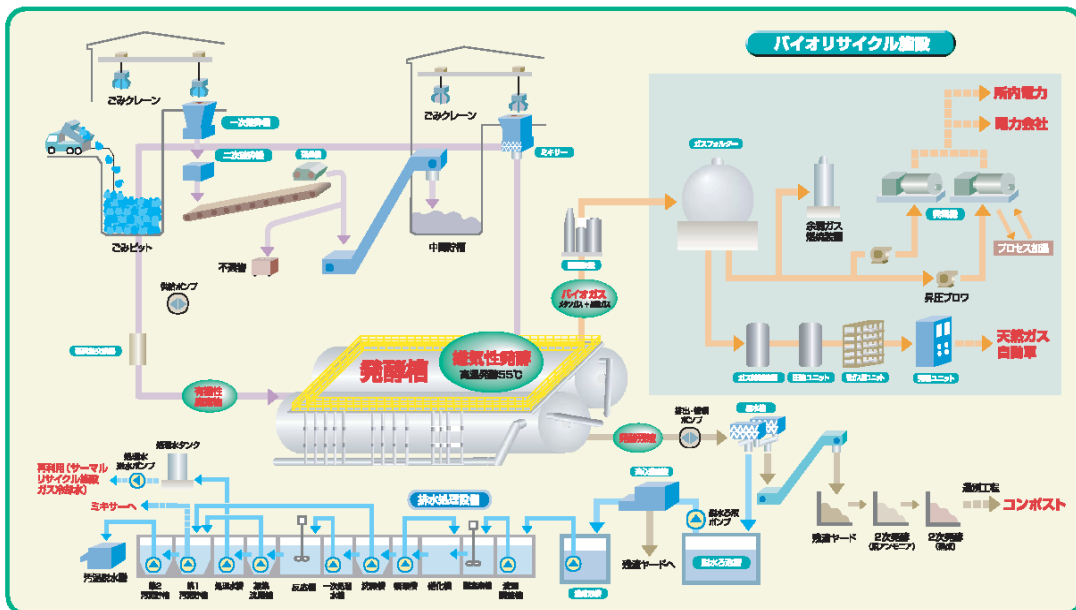


図 1-19 乾式メタン発酵施設の処理フローの例
(カンポリサイクルプラザ)

出典：カンポリサイクルプラザ(株)ホームページ

(2) 堆肥化

堆肥化は微生物の働きにより有機物を分解、安定化し、堆肥を製造する技術であり、生ごみ・食品廃棄物の他、家畜ふん尿や汚泥の処理に利用される。

図 1-20 に基本処理フローを示す。

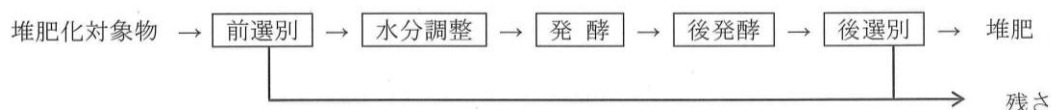


図 1-20 生ごみ堆肥化施設の基本処理フロー

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版

厨芥類は含水率が高いため、発酵槽に投入する原料の含水率を、副資材を用いた場合でも 70% 以下に調整する必要がある。含水率を下げる目的で、もみ殻、おがくず、剪定枝等を副資材として加える方法や、乾燥設備で乾燥する方法等がある。

生ごみ堆肥は肥料取締法上、特殊肥料に分類され、重金属等有害成分の規制を受ける。水銀の規制値対策としては、電池や体温計、蛍光灯等の混入防止が必要であり、生ごみの分別収集が不可欠となる。

堆肥を円滑に流通させる上では、異物の混入を少なくする必要がある。堆肥化設備への投入前の前選別や、発酵後の後選別でビニール等の異物を除去するが、選別設備を簡易にし、残さの発生量を減らす上でも、生ごみの分別収集が必要である。

堆肥の施用時期は限られるため、必要な貯蔵スペースを確保すると共に、堆肥の利用促進を図る必要がある。

堆肥化促進のため、機械的な攪拌や通気により、微生物に酸素を与えて発酵を促進させる。堆肥化発酵槽の分類を表 1-21 に示す。発酵槽の形式により、施設の必要面積や発酵期間、エネルギー消費が異なる。

表 1-21 堆肥化発酵槽の分類

形式		概要・特徴
立型 (堅型)	多段式	鋼板製またはコンクリート製の円筒形の発酵槽で、内部は仕切棚により 4～10 段程度の発酵室に仕切られている。堆肥化物は上段から下段へと移送される。段間の移動は重力により、各断内での横移動は攪拌機構により行われ、攪拌機構として、レーキに取り付けた櫛の歯で攪拌を行うレーキ式、レーキにパドルを取り付けたパドル式、ダンパー等を開閉させて次室へ落下させることにより攪拌を行うゲート式に分類される。発酵に必要な空気供給は送風機により行われる。
	サイロ式	円筒状の発酵槽で、堆肥化物を頂部から供給し、槽底部に設置された切出装置により堆肥化物が搬出される。攪拌機構を設置していないものも多いが、オーガなどを駆動して攪拌動作を行うものもある。加圧空気により発酵に必要な空気供給が行われる。
横型	平面式	平面式の発酵槽で、堆肥化物の移送、攪拌動作が自動化されたものである。攪拌装置は攪拌と移送の両方の機能を持ち、スクープ式、パドル式、バケット式等がある。槽底部から加圧空気により発酵に必要な空気供給が行われる。
	野積み式	自動化設備を持たず、堆肥化物を 1.5～2.5m 程度に積み上げ、ショベルカーなどにより攪拌、移送を行う方式である。発酵槽としてよりも、熟成設備として利用される場合が多い。

回転型	円筒式	ロータリーキルンと呼ばれる横型円筒形の発酵槽で、槽が回転することにより、堆肥化物の攪拌を行う方式である。
組合型	組合式	複数の形式の発酵槽を組み合わせて堆肥化処理を行うものである。

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版より編集

堆肥化施設の処理フローの例を図 1-21 に示す。図 1-21 はスクープ式の例である。

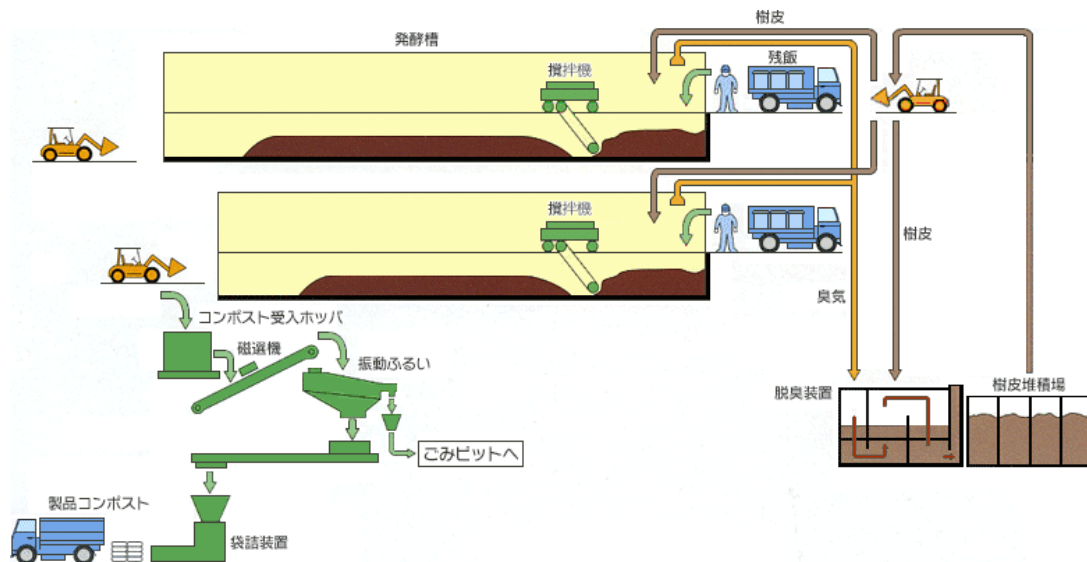


図 1-21 堆肥化施設の処理フローの例

(盛岡・紫波地区環境施設組合リサイクルコンポストセンター)

出典：盛岡・紫波地区環境施設組合ホームページ

(3) 炭化

外部から空気が入らないよう密閉された炭化炉内でごみを燃焼させ、ごみをガスと炭化物に熱分解するものである。製造された炭化物は燃料や土壌改良材として利用される。また熱分解ガスは燃焼させるが、炭化炉の加温用熱源として利用される場合もある。都市ごみを原料とする場合には、ごみ焼却炉に準じたダイオキシン対策が必要となる。

炭化炉は、炭化温度により 400℃～500℃の低温炭化と 500℃～1,000℃の高温炭化に、加熱方式により直接加熱と間接加熱に区分される。また構造により、キルン式、スクリー式、遙動式、流動床式、縦軸攪拌式等がある。

木質を原料とした炭化処理は昔からあるが、可燃ごみを原料とした施設の他に、最近では下水汚泥を原料として石炭火力発電所向の燃料を製造する施設が数件、PFI 方式により建設されている。

一般廃棄物を原料とした既存の施設は、焼却施設の代替として、いずれも可燃ごみ全般を対象とした施設となっており、厨芥類のみの資源化という平塚・大磯・二宮ブロックとは目的が異なっている。

また原料の含水率が低い方が望ましいため、含水率の高い厨芥類のみを原料とすることは、炭化炉に投入する前の乾燥処理で熱量を必要とすることから、炭化処理を行う上でも適さない。

(4) 飼料化

ビール粕、豆腐粕等の食品製造時の副産物、外食産業からの調理クズや期限切れ食品等の食品残渣等を原料として、加熱や発酵により乾燥させて粉末化し、家畜の飼料を製造する。

一般廃棄物として収集された厨芥類は、組成が明らかでなく、かつばらつきがあること、また厨芥以外の不適物が多量に含まれるおそれがあるため、飼料化の原料には適さない。

(5) 厨芥類資源化技術の比較

各技術の比較を表 1-22 に整理する。

表 1-22 厨芥類資源化技術の比較

	メタン発酵		堆肥化	炭化	飼料化
	湿式	乾式			
概要	嫌気性微生物により有機物を分解し、メタンガスを得る。	嫌気性微生物により有機物を分解し、メタンガスを得る。	好気性微生物により有機物を分解し、肥料(堆肥)を生産する。	有機物から炭を生産する。	厨芥類・食品廃棄物を乾燥させ、家畜の飼料を生産する。
原料	厨芥	厨芥、紙、剪定枝等	厨芥、紙、剪定枝等	可燃ごみ	厨芥
生成物	メタンガス(バイオガス)	メタンガス(バイオガス)	堆肥	炭化物	飼料
用途	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー利用(発電、熱利用) 肥料(残渣) 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー利用(発電、熱利用) 肥料(残渣) 	<ul style="list-style-type: none"> 肥料、土壌改良材 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー利用(燃料) 土壌改良材等 	<ul style="list-style-type: none"> 飼料
メリット	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー生産が可能 臭気の問題がない 残渣の肥料利用による資源循環が可能 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー生産が可能 臭気の問題がない 残渣の肥料利用による資源循環が可能 	<ul style="list-style-type: none"> 簡素な施設でも生産可能 資源循環が可能 	<ul style="list-style-type: none"> 燃料生産が可能 原料中の不純物が問題となりにくい 	<ul style="list-style-type: none"> 資源循環が可能
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 残渣の処理が必要 可燃性ガスを扱う必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 残渣の処理が必要 可燃性ガスを扱う必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 臭気対策が必要 堆肥の利用先の確保が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 排ガス処理が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 原料中の不純物除去が必要 原料組成の安定が必要
厨芥資源化への適用の可否	○利用可能	○利用可能	○利用可能	×厨芥のみの処理には適さない	×不純物の含まれる一般生ごみは原料に適さない

1. 3. 2 全国の厨芥類資源化施設の導入実績

全国のバイオマス利活用施設の中から、資源化技術ごとに、処理能力、建設年、建設費、維持管理費を整理した。対象施設は、生ごみや食品廃棄物が投入物の主体となっている施設とした。

なお、飼料化技術については、混入物のおそれがあり、組成が様々な一般ごみを原料とすることは受け入れられないため、導入実績の調査からは除外した。

(1) メタン発酵

生ごみを処理対象物の主体とするメタン発酵施設を表 1-23 に示す。乾式のメタン発酵施設は 1 件と限られており、ほとんどは湿式の施設である。バイオガスの用途は発電が多いが、バイオガスとしてガス会社へ供給したり、バイオガス自動車で利用する例も見られる。発酵残渣は堆肥化する施設と焼却（または固形燃料化）する施設がほぼ同数である。

また、現在建設中または計画中の、生ごみや可燃ごみを処理対象物とするメタン発酵施設を表 1-24 に示す。表 1-24 には、乾式メタン発酵施設が 3 施設（うち 2 施設は建設中）あるが、いずれもごみ焼却施設と一体となって建設されるもので、バイオガスを発電利用し、メタン発酵残渣は焼却する計画である。

(2) 堆肥化

生ごみを原料の主体とする堆肥化施設を表 1-25 に示す。

堆肥化施設は家畜排せつ物を処理するために建設されるケースが多く、生ごみを主原料とする施設は限られている。表 1-25 に示す施設についても、半数は家畜排せつ物を原料の一部としている。また、含水率調整のため、粃殻、稲わら、樹皮、剪定枝等、何らかの副資材を使用する施設が多い。

(3) 炭化

生ごみを含む可燃ごみを炭化処理する施設を表 1-26 に示す。

ここでは実績として 3 件を示したが、いずれも可燃ごみを原料としており、焼却の代替施設となっている。

また、参考として、下水汚泥を炭化処理する施設を表 1-27 に示す。PFI 方式により、近年、3 件の建設実績が示されている。

表 1-23 生ごみメタン発酵施設実績

	施設名称	所在地	処理能力 (トン/日)	湿式 乾式	処理対象物	バイオガス用途	発酵残渣 利用方法	排水 放流先	施設 稼動年	建設費 (百万円)	維持 管理費 (千円/年)	備考
a	北空知衛生センター	北海道 深川市	16	湿式	生ごみ	発電、暖房、 ロードヒーティング	焼却	下水道	2003	929	58,553 (H17)	
b	中空知衛生組合 リサイクルクリーン	北海道 滝川市	55	湿式	生ごみ	発電(余剰を売電)、暖房、 ロードヒーティング	堆肥化	河川	2003	1,722	168,555 (H16)	
c	砂川クリーンプラザぐるくる	北海道 砂川市	22	湿式	生ごみ	発電、暖房、 ロードヒーティング	堆肥化	下水道	2003	957	44,609 (H17)	
d	白石市 生ごみ資源化事業所	宮城県 白石市	3	湿式	事業系生ごみ (給食センター等)	発電、 温室と給食センターへ熱供給	焼却	下水道	2003	509	—	
e	稚内市 バイオエネルギーセンター	北海道 稚内市	20.1	湿式	生ごみ、汚泥、 水産廃棄物、 紙類、廃食用油	発電(余剰を売電)、暖房、 生ごみ収集車の燃料用	堆肥化	下水道	2012	1,782	96,267 (委託額)	PFI 事業 (BTO)
f	ジャパンリサイクル(株)	千葉県 千葉市	30	湿式	食品廃棄物、 汚泥、廃油	隣接する製鉄所へ供給(発電)	焼却	施設外 処理	2003	1,200	—	民間施設
g	富山グリーンフードリサイクル(株)	富山県 富山市	40	湿式	事業系生ごみ、 食品残さ、汚泥	発電、 隣接の他企業へガス販売	堆肥化	下水道	2003	1,800	—	民間施設
h	生活協同組合コープこうべ	兵庫県 神戸市	—	湿式	食品廃棄物	発電、 蒸気製造工場内で利用	発生 なし	下水道	2003	300	—	民間施設
i	カンポリサイクルプラザ(株)	京都府 南丹市	50	乾式	食品廃棄物、 汚泥	発電(余剰を売電)、 バイオガス自動車の燃料	堆肥化	焼却炉	2004	1,722	—	民間施設
j	バイオエナジー(株)	東京都 大田区	130	湿式	食品廃棄物	発電(余剰を売電) 都市ガス会社へガス販売	固形 燃料化	下水道	2006	—	—	民間施設
k	日立セメント(株)	茨城県 土浦市	135.9	湿式	食品廃棄物、 汚泥	隣接するごみ焼却施設へ供給 (補助燃料)	堆肥化	下水道	2012	—	—	民間施設
l	京都市 バイオガス化技術実証研究プラント	京都府 京都市	3	乾式	生ごみ、古紙、 野菜くず、草木類	発電	焼却	下水道	1999	—	—	実験施設
m	横須賀市 生ごみバイオガス化実証試験施設	神奈川県 横須賀市	2	湿式	生ごみ	焼却施設へ供給(発電)、 バイオガス自動車の燃料	焼却	下水道	2002 ～2006	—	—	実験施設 運転終了
n	穂高クリーンセンター 先進型高効率乾式メタン発酵システム実験事業	長野県 安曇野市	7	乾式	生ごみ、紙ごみ、 木質系バイオマス	発電(余剰を他施設へ供給)	堆肥化	—	2005 ～2011	—	—	実験施設 運転終了

出典：

バイオマス利活用技術情報データベース（地域環境資源センター）
各施設 PR 資料、ホームページ

表 1-24 建設中(計画中)の生ごみメタン発酵施設

	施設名称	所在地	処理能力 (トン/日)	湿式 乾式	処理対象物	バイオガス用途	発酵残渣 利用方法	排水 放流先	施設 稼動年	建設費 (百万円)	維持 管理費 (千円/年)	備考
α	長岡市 生ごみバイオガス化事業	新潟県 長岡市	65	湿式	生ごみ	発電、汚泥乾燥	燃料化	下水道	2013	—	—	焼却施設に併設 PFI 事業
β	南但広域行政事業組合	兵庫県 朝来市	28	乾式	生ごみ、紙類	発電(発電機)	焼却	—	2013	—	—	生ごみ機械選別 焼却施設に併設
γ	防府クリーンセンター	山口県 防府市	51.5	乾式	生ごみ、紙類、汚泥	焼却施設へ供給(発電)	焼却	下水道	2014	総事業費 10,890	—	生ごみ機械選別 焼却施設に併設
σ	京都市南部クリーンセンター	京都市	60	乾式	生ごみ、紙類	発電	焼却	—	2019	—	—	計画中 焼却施設に併設

出典：
各施設 PR 資料、ホームページ

表 1-25 生ごみ堆肥化施設実績

	施設名称	所在地	処理能力 (トン/日)	原料	施設 稼動年	建設費 (百万円)	維持管理費 (千円/年)	備考
o	朝倉町高速堆肥化センター	福岡県朝倉町	6	生ごみ	1983	231	24,254	運転終了
p	盛岡・紫波地区環境施設組合 リサイクルコンポストセンター	岩手県矢巾町	20	生ごみ、樹皮(副資材)	1993	473	75,000	
q	長井市レインボープラン コンポストセンター	山形県長井市	9	生ごみ、牛ふん、稲わら等	1996	385	29,149	
r	佐久市堆肥製産センター	長野県佐久市	13	生ごみ、牛ふん、もみ殻	2001	480	27,500	
s	豊明市沓掛堆肥センター	愛知県豊明市	3	生ごみ、もみ殻、牛ふん	2009	—	39,342	
t	(株)ばんけいリサイクルセンター 定山溪環生舎	北海道札幌市	29.3	事業系生ごみ、剪定枝、草木類	2011	716	—	

出典：
バイオマス利活用技術情報データベース（地域環境資源センター）
平成 22 年度廃棄物系バイオマス次世代利活用推進事業報告書（廃棄物研究財団）
各施設 PR 資料、ホームページ

表 1-26 可燃ごみ炭化処理施設実績

	施設名称	所在地	処理能力 (トン/日)	原料	施設稼動年	建設費 (百万円)	維持管理費 (千円/年)	備考
u	糸魚川市清掃センター	新潟県糸魚川市	70	可燃ごみ	2002	—	—	
v	名寄地区一般廃棄物処理施設 炭化センター	北海道名寄市	20	可燃ごみ	2003	—	—	
w	田原リサイクルセンター 炭生館	愛知県田原市	60	可燃ごみ	2005	10,000	—	PFI 方式(BOT) 15 年

出典：

バイオマス利活用技術情報データベース（地域環境資源センター）

各施設 PR 資料、ホームページ

表 1-27 下水汚泥炭化処理施設実績

	施設名称	所在地	処理能力 (トン/日)	原料	施設稼動年	建設費 (百万円)	維持管理費 (千円/年)	備考
x	東部スラッジプラント 炭化施設	東京都	300	下水汚泥	2007	事業費 約 5,000	—	PFI 方式 20 年
y	衣浦東部浄化センター 炭化施設	愛知県碧南市	100	下水汚泥	2012	—	—	PFI 方式(DBO) 20 年
z	広島市西部水資源センター 炭化施設	広島県広島市	100	下水汚泥	2012	—	—	PFI 方式(DBO) 20 年

出典：

各施設 PR 資料、ホームページ

1. 3. 3 全国の厨芥類資源化施設の地域特性例

表 1-23 及び表 1-25 の施設例の中から、施設規模が 20 トン/日前後と、1 市 2 町で検討している厨芥類資源化施設の規模に近い施設を選定し、それぞれの地域特性を以下に整理する。

(1) 北空知衛生センター（メタン発酵施設 a）

① 施設概要

処理能力	16 トン/日
処理対象物	家庭生ごみ、事業系生ごみ
メタン発酵槽方式	湿式（高温）
残渣処理方法	脱水後焼却
排水放流先	下水道放流
建築面積	780m ² （管理棟、バイオガス貯留設備は含まず）

② 受入対象市町村

深川市、妹背牛町、秩父別町、北竜町、沼田町、幌加内町

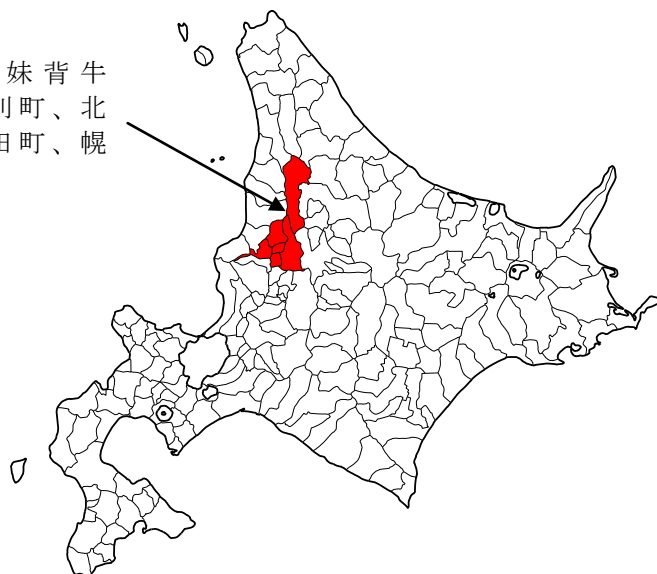
③ 資源化施設建設の経緯

ダイオキシン対策としてごみ焼却炉の更新が必要となった際、中・北空知地域で複数の一部事務組合を作り、メタン発酵処理による生ごみの資源化を行うとともに、可燃ごみは第三セクターの(株)エコバレー歌志内に焼却を委託することになった。

なお、(株)エコバレー歌志内は平成 25 年 3 月で廃業となるため、5 市 9 町による「中・北空知廃棄物処理広域連合」を設置し、新しいごみ焼却施設（中・北空知エネクリーン）を歌志内市内に建設し、平成 25 年 4 月操業開始予定である。

④ 位置

深川市、妹背牛町、秩父別町、北竜町、沼田町、幌加内町



⑤ 面積・人口・世帯数

	面積		人口		世帯数	
	(km ²)	(%)	(人)	(%)	(世帯)	(%)
深川市	529.23	28.9%	23,709	63.4%	10,100	65.0%
妹背牛町	48.55	2.6%	3,462	9.3%	1,356	8.7%
秩父別町	47.26	2.6%	2,730	7.3%	1,052	6.8%
北竜町	158.82	8.7%	2,193	5.9%	805	5.2%
沼田町	283.21	15.4%	3,612	9.7%	1,437	9.3%
幌加内町	767.03	41.8%	1,710	4.6%	780	5.0%
1市5町	1,834.10		37,416		15,530	

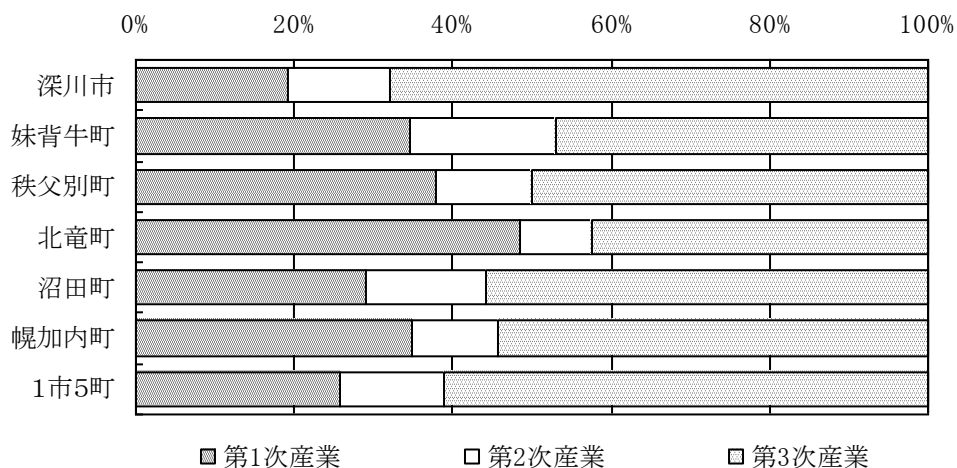
出典：平成22年国勢調査

⑥ 産業別人口

第1次産業人口は、地域全体で4,469人（25.7%）である。

	第1次産業		第2次産業		第3次産業		全体	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
深川市	2,066	19.3%	1,376	12.8%	7,278	67.9%	10,720	100.0%
妹背牛町	543	34.7%	287	18.3%	735	47.0%	1,565	100.0%
秩父別町	488	37.8%	159	12.3%	645	49.9%	1,292	100.0%
北竜町	541	48.5%	102	9.1%	473	42.4%	1,116	100.0%
沼田町	525	29.1%	273	15.1%	1,009	55.8%	1,807	100.0%
幌加内町	306	35.0%	95	10.9%	474	54.2%	875	100.0%
1市5町	4,469	25.7%	2,292	13.2%	10,614	61.1%	17,375	100.0%

出典：平成22年国勢調査



⑦ 土地利用状況

地域全体での総面積が1,834.10km²であり、内訳は耕地面積が301.60km²（16.4%）、林野面積が1,251.12km²（68.2%）である。

単位:km²

	深川市	妹背牛町	秩父別町	北竜町	沼田町	幌加内町	1市5町
総土地面積	529.23	48.55	47.26	158.82	283.21	767.03	1,834.10
耕地面積	116.00	34.40	30.90	32.30	41.80	46.20	301.60
田耕地面積	86.50	32.50	28.00	27.90	31.50	15.20	221.60
畑耕地面積	29.60	1.85	2.96	4.36	10.40	31.00	80.17
林野面積	314.31	3.00	2.93	104.25	204.54	622.09	1,251.12
耕地面積	21.9%	70.9%	65.4%	20.3%	14.8%	6.0%	16.4%
田耕地面積	16.3%	66.9%	59.2%	17.6%	11.1%	2.0%	12.1%
畑耕地面積	5.6%	3.8%	6.3%	2.7%	3.7%	4.0%	4.4%
林野面積	59.4%	6.2%	6.2%	65.6%	72.2%	81.1%	68.2%

出典：2010年世界農林業センサス、平成23年面積調査

⑧ 農家数

地域全体での農家数は2,047戸で、そのうちの主業農家数は1,306戸、63.8%を占め、割合が高い。

	深川市	妹背牛町	秩父別町	北竜町	沼田町	幌加内町	1市5町
総世帯数	10,100	1,356	1,052	805	1,437	780	15,530
農業経営体数	815	236	185	229	199	136	1,800
総農家数	1,002	238	217	236	215	139	2,047
自給的農家数	208	9	40	22	24	7	310
販売農家数	794	229	177	214	191	132	1,737
主業農家数	573	193	138	172	150	80	1,306
準主業農家数	37	10	17	11	16	7	98
副業的農家数	184	26	22	31	25	45	333
林業経営体数	284	1	2	37	2	1	327
自給的農家数	20.8%	3.8%	18.4%	9.3%	11.2%	5.0%	15.1%
販売農家数	79.2%	96.2%	81.6%	90.7%	88.8%	95.0%	84.9%
主業農家数	57.2%	81.1%	63.6%	72.9%	69.8%	57.6%	63.8%
準主業農家数	3.7%	4.2%	7.8%	4.7%	7.4%	5.0%	4.8%
副業的農家数	18.4%	10.9%	10.1%	13.1%	11.6%	32.4%	16.3%

出典：2010年世界農林業センサス、平成22年国勢調査

(2) 砂川クリーンプラザくるくる (メタン発酵施設 c)

① 施設概要

処理能力	22 トン/日
処理対象物	家庭生ごみ、事業系生ごみ
メタン発酵槽方式	湿式 (高温)
残渣処理方法	堆肥化し、土壌改良材として利用。 堆肥発生量は処理量の約 1 % とされ、平成 17 年の実績では 47 トンが資源化された。
排水放流先	下水道放流
建築面積	2,567m ² (管理棟、バイオガス貯留設備は含まず)

② 受入対象市町村

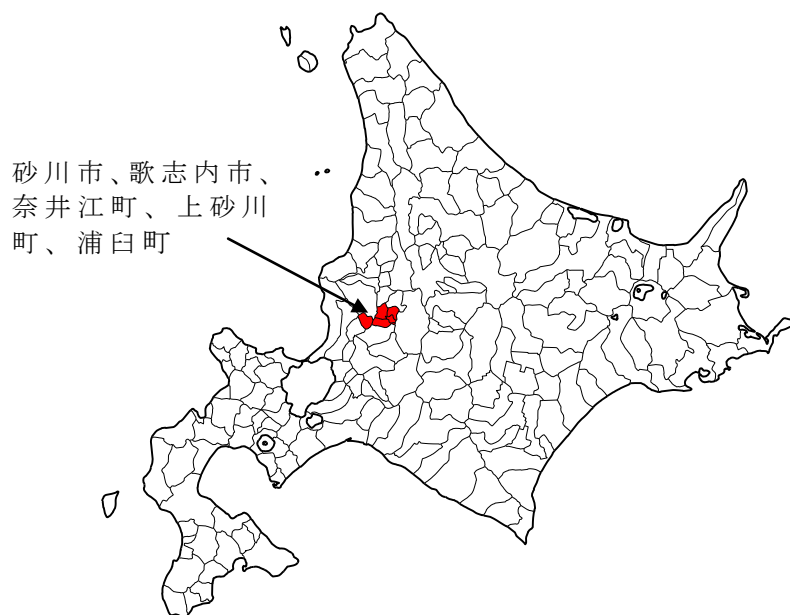
砂川市、歌志内市、奈井江町、上砂川町、浦臼町

③ 資源化施設建設の経緯

ダイオキシン対策としてごみ焼却炉の更新が必要となった際、中・北空知地域で複数の一部事務組合を作り、メタン発酵処理による生ごみの資源化を行うとともに、可燃ごみは第三セクターの(株)エコバレー歌志内に焼却を委託することになった。

なお、(株)エコバレー歌志内は平成 25 年 3 月で廃業となるため、5 市 9 町による「中・北空知廃棄物処理広域連合」を設置し、新しいごみ焼却施設 (中・北空知エネクリーン) を歌志内市内に建設し、平成 25 年 4 月操業開始予定である。

④ 位置



⑤ 面積・人口・世帯数

	面積		人口		世帯数	
	(km ²)	(%)	(人)	(%)	(世帯)	(%)
砂川市	78.69	21.6%	19,056	53.0%	8,415	52.9%
歌志内市	55.99	15.4%	4,387	12.2%	2,000	12.6%
奈井江町	88.05	24.2%	6,194	17.2%	2,622	16.5%
上砂川町	39.91	11.0%	4,086	11.4%	1,954	12.3%
浦臼町	101.08	27.8%	2,206	6.1%	920	5.8%
2市3町	363.72		35,929		15,911	

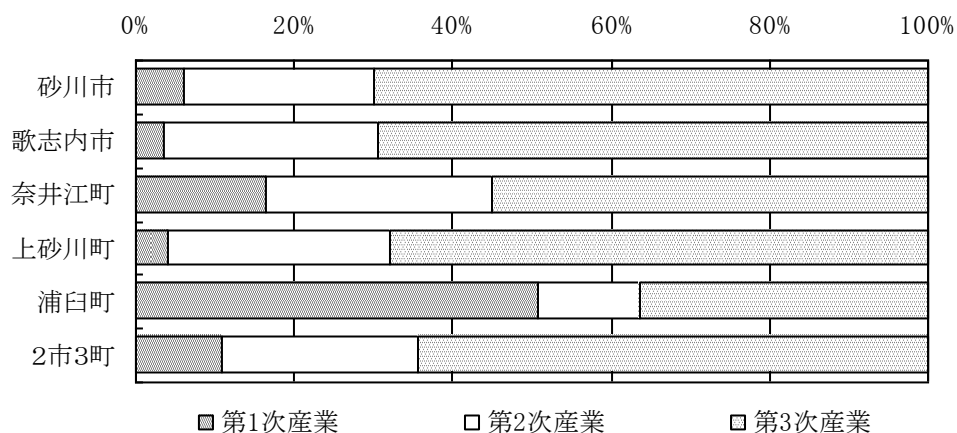
出典：平成22年国勢調査

⑥ 産業別人口

第1次産業人口は、地域全体で1,623人（10.9%）である。

	第1次産業		第2次産業		第3次産業		全体	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
砂川市	498	6.0%	1,985	24.0%	5,786	70.0%	8,269	100.0%
歌志内市	54	3.5%	418	27.1%	1,071	69.4%	1,543	100.0%
奈井江町	447	16.4%	781	28.6%	1,501	55.0%	2,729	100.0%
上砂川町	48	4.0%	333	27.9%	811	68.0%	1,192	100.0%
浦臼町	576	50.7%	147	12.9%	413	36.4%	1,136	100.0%
2市3町	1,623	10.9%	3,664	24.6%	9,582	64.4%	14,869	100.0%

出典：平成22年国勢調査



⑦ 土地利用状況

地域全体での総面積が363.72km²であり、内訳は、耕地面積が71.53km²（19.7%）、林野面積が203.80km²（56.0%）である。

単位: km²

	砂川市	歌志内市	奈井江町	上砂川町	浦臼町	2市3町
総土地面積	78.69	55.99	88.05	39.91	101.08	363.72
耕地面積	15.40	0.12	20.80	0.01	35.20	71.53
田耕地面積	8.91		18.50		24.50	51.91
畑耕地面積	6.44	0.12	2.26	0.01	10.60	19.43
林野面積	29.31	41.92	48.57	34.54	49.46	203.80
耕地面積	19.6%	0.2%	23.6%	0.0%	34.8%	19.7%
田耕地面積	11.3%	0.0%	21.0%	0.0%	24.2%	14.3%
畑耕地面積	8.2%	0.2%	2.6%	0.0%	10.5%	5.3%
林野面積	37.2%	74.9%	55.2%	86.5%	48.9%	56.0%

出典：2010年世界農林業センサス、平成23年面積調査

⑧ 農家数

地域全体での農家数は719戸で、そのうちの主業農家数は327戸、45.5%を占める。

	砂川市	歌志内市	奈井江町	上砂川町	浦臼町	2市3町
総世帯数	8,415	2,000	2,622	1,954	920	15,911
農業経営体数	249	3	191	2	210	655
総農家数	276	1	217	-	225	719
自給的農家数	37	-	33	-	26	96
販売農家数	239	1	184	-	199	623
主業農家数	86	-	105	-	136	327
準主業農家数	25	-	22	-	13	60
副業的農家数	128	-	57	-	50	235
林業経営体数	26	2	17	1	-	46
自給的農家数	13.4%	-	15.2%	-	11.6%	13.4%
販売農家数	86.6%	100.0%	84.8%	-	88.4%	86.6%
主業農家数	31.2%	-	48.4%	-	60.4%	45.5%
準主業農家数	9.1%	-	10.1%	-	5.8%	8.3%
副業的農家数	46.4%	-	26.3%	-	22.2%	32.7%

出典：2010年世界農林業センサス、平成22年国勢調査

(3) 盛岡・紫波地区環境施設組合リサイクルコンポストセンター（堆肥化施設 p）

① 施設概要

処理能力	20 トン/日
処理対象物	生ごみ、樹皮（副資材）
堆肥化方式	横型スクープ式攪拌方式
堆肥利用先	地元農業者や一般家庭に販売。
建築面積	2,665m ²

② 受入対象市町村

盛岡市（都南地区）、紫波町、矢巾町

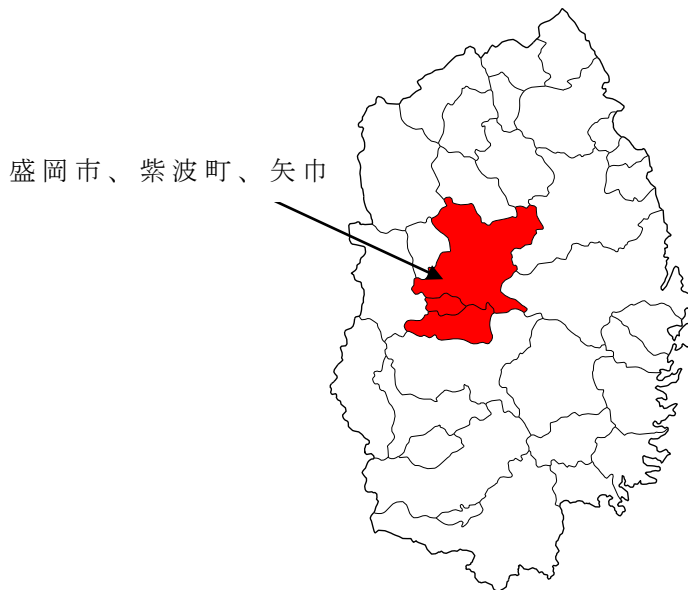
都南地区は、1992年4月に盛岡市に編入された旧都南村にあたる。

③ 資源化施設建設の経緯

岩手県紫波郡の紫波町、矢巾町、都南村では、昭和53年より、生ごみ、可燃ごみ、不燃ごみ、資源ごみの4分別収集を、昭和54年より堆肥化処理を開始した。その後平成5年から現在のリサイクルコンポストセンターにおける堆肥化処理を開始し、現在まで継続している。

なお、都南村は平成4年に盛岡市に編入されたが、組合の形態は継続している。

④ 位置



※盛岡市の受入対象は都南地区のみであるが、図は盛岡市全域を着色表示している。

⑤ 面積・人口・世帯数

	面積		人口		世帯数	
	(km ²)	(%)	(人)	(%)	(世帯)	(%)
盛岡市	886.47	74.3%	298,348	83.1%	125,096	86.6%
紫波町	239.03	20.0%	33,288	9.3%	10,513	7.3%
矢巾町	67.28	5.6%	27,205	7.6%	8,856	6.1%
1市2町	1,192.78		358,841		144,465	

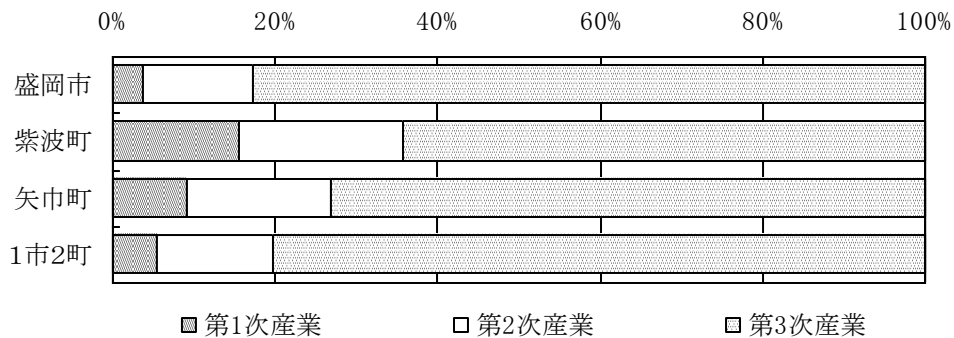
出典：平成22年国勢調査

⑥ 産業別就業人口

第1次産業人口は、地域全体で8,859人（5.3%）である。

	第1次産業		第2次産業		第3次産業		全体	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
盛岡市	5,016	3.7%	18,242	13.5%	112,277	82.8%	135,535	100.0%
紫波町	2,583	15.5%	3,346	20.1%	10,700	64.3%	16,629	100.0%
矢巾町	1,260	9.2%	2,410	17.6%	10,046	73.2%	13,716	100.0%
1市2町	8,859	5.3%	23,998	14.5%	133,023	80.2%	165,880	100.0%

出典：平成22年国勢調査



⑦ 土地利用状況

地域全体での総面積が1,192.78km²であり、内訳は、耕地面積が173.50km²(14.5%)、林野面積が801.62km²(67.2%)である。

	盛岡市	紫波町	矢巾町	1市2町
総土地面積	886.47	239.03	67.28	1,192.78
耕地面積	89.50	56.40	27.60	173.50
田耕地面積	47.30	43.90	24.90	116.10
畑耕地面積	42.20	1.25	2.67	46.12
林野面積	648.22	137.50	15.90	801.62
耕地面積	10.1%	23.6%	41.0%	14.5%
田耕地面積	5.3%	18.4%	37.0%	9.7%
畑耕地面積	4.8%	0.5%	4.0%	3.9%
林野面積	73.1%	57.5%	23.6%	67.2%

出典：2010年世界農林業センサス、平成23年面積調査

⑧ 農家数

地域全体での農家数は7,621戸で、そのうちの主業農家数は1,249戸、16.4%を占める。

	盛岡市	紫波町	矢巾町	1市2町
総世帯数	125,096	10,513	8,856	144,465
農業経営体数	3,401	1,608	632	5,641
総農家数	4,550	2,045	1,026	7,621
自給的農家数	1,246	547	482	2,275
販売農家数	3,304	1,498	544	5,346
主業農家数	719	378	152	1,249
準主業農家数	1,122	498	189	1,809
副業的農家数	1,463	622	203	2,288
林業経営体数	310	114	12	436
自給的農家数	27.4%	26.7%	47.0%	29.9%
販売農家数	72.6%	73.3%	53.0%	70.1%
主業農家数	15.8%	18.5%	14.8%	16.4%
準主業農家数	24.7%	24.4%	18.4%	23.7%
副業的農家数	32.2%	30.4%	19.8%	30.0%

出典：2010年世界農林業センサス、平成22年国勢調査

1. 3. 4 平塚・大磯・二宮ブロックとの比較

1. 3. 3項で記載した事例と、平塚・大磯・二宮ブロックの状況を表 1-28 に比較、整理する。

表 1-28 平塚・大磯・二宮ブロックとの比較

	平塚・大磯・二宮 ブロック		北空知衛生センタ ー		砂川クリーンプラザ ぐるぐる		盛岡・紫波地区環 境施設組合	
対象地域の面積 (km ²)	94.09		1834.10		363.72		1,192.78 (都南地区 396.77)	
人口(人)	322,851		37,416		35,929		358,841	
世帯数(世帯)	128,714		15,530		15,911		144,465	
就業人口								
第1次産業(人)	2,709	1.9%	4,469	25.7%	1,623	10.9%	8,859	5.3%
第2次産業(人)	42,392	29.1%	2,292	13.2%	3,664	24.6%	23,998	14.5%
第3次産業(人)	100,534	69.0%	10,614	61.1%	9,582	64.4%	133,023	80.2%
土地利用状況(km ²)								
総土地面積	94.09	100%	1,834.10	100%	363.72	100%	1,192.78	100%
耕地面積	19.41	20.6%	301.60	16.4%	71.53	19.7%	173.50	14.5%
田耕地面積	7.97	8.5%	221.60	12.1%	51.91	14.3%	116.10	9.7%
畑耕地面積	11.42	12.1%	80.127	4.4%	19.43	5.3%	46.12	3.9%
林野面積	11.98	12.7%	1,251.12	68.2%	203.80	56.0%	801.62	67.2%
一人当たり耕地面 積(a/人)	0.6		80.6		19.9		4.8	
農家数								
総世帯数	104,369	—	15,530	—	15,911	—	144,465	—
農業経営体数	1,525	—	1,800	—	655	—	5,641	—
総農家数	2,322	100%	2,047	100%	719	100%	7,621	100%
自給的農家数	827	35.6%	310	15.1%	96	13.4%	2,275	29.9%
販売農家数	1,495	64.4%	1,737	84.9%	623	86.6%	5,346	70.1%
主業農家数	352	15.2%	1,206	63.8%	327	45.5%	1,249	16.4%
準主業農家数	338	14.6%	98	4.8%	60	8.3%	1,809	23.7%
副業的農家数	805	34.7%	333	16.3%	235	32.7%	2,288	30.0%
林業経営体	7	—	327	—	46	—	436	—

(1) 産業別就業人口

図 1-22 に産業別就業人口の比較を示す。平塚・大磯・ブロックでは、第1次産業の就業人口の割合が小さく、地域における農業の規模が相対的に小さい。

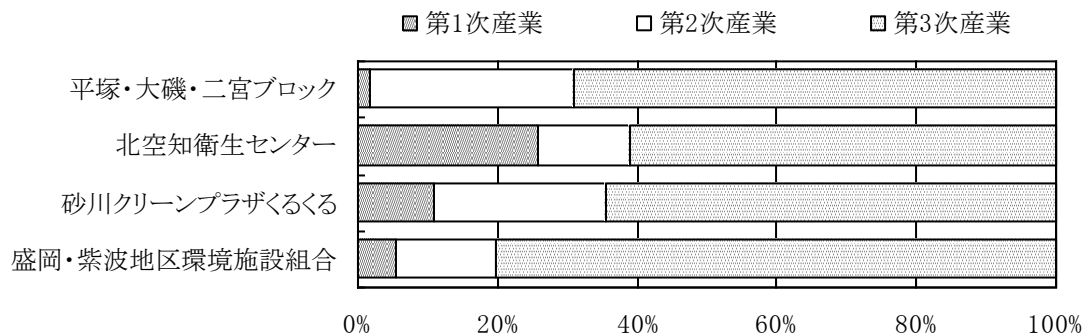


図 1-22 産業別就業人口割合の比較

(2) 土地利用状況

図 1-23 に耕地・林野面積の総面積に占める割合を示す。平塚・大磯・二宮ブロックでは、総面積に占める耕地面積の割合は約 2 割と実施事例と比較して大きな違いはないが、田と畑の面積がほぼ同等である点は、田が過半を占める他地域との違いとなっている。メタン発酵消化液を田畑に液肥として撒布する場合、畑よりも水田の方が効率的であり、水田面積の割合が小さいことは利用を検討する上で不利である。また、林野面積は 12.7% であり、図 1-5 に示すように大磯町では多いものの、ブロック全体では他地域と比較して少ない。

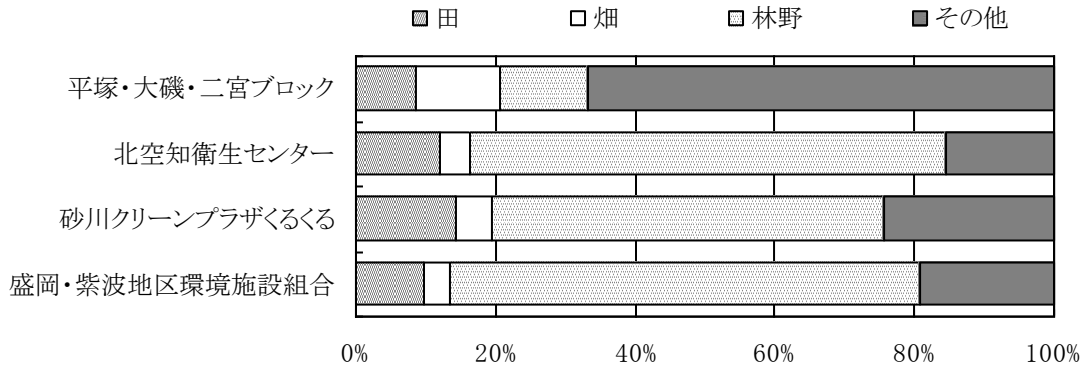


図 1-23 耕地・林野の割合の比較

(3) 農家の構成

図 1-24 に農家の構成を示す。平塚・大磯・二宮ブロックでは、自給的農家、副業的農家の占める割合が大きい。主業農家の割合は、盛岡・紫波地区環境施設組合とほぼ同等であるが、絶対数は紫波地区の 4 分の 1 であり少ない。

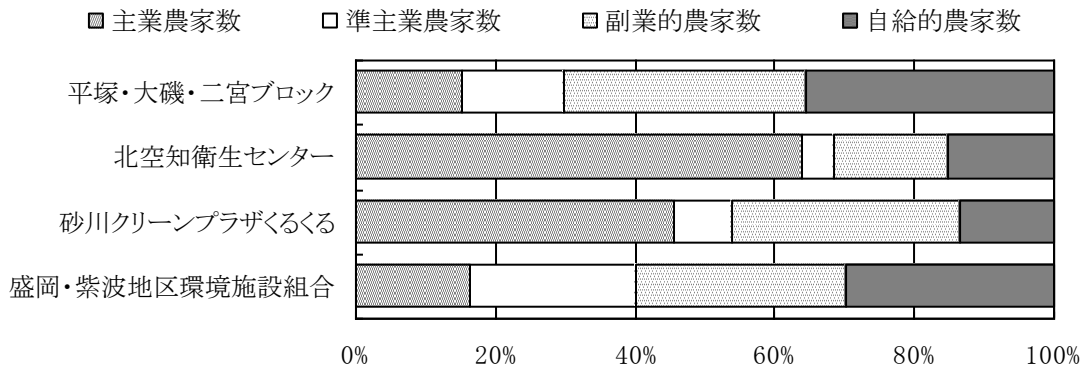


図 1-24 農家構成の比較

(4) 資源利用に係る特徴

平塚・大磯・二宮ブロックの特徴として、耕地面積や農業規模、主業的農家が少ないことがあげられる。

メタン発酵後の残渣や製造された堆肥の利用について、他の 3 地区の状況を整理すると、メタン発酵を行う北海道の 2 地区では、焼却処分を行う、あるいは土壌改良材として利用されており、農地での利用は進んでいない。一方、堆肥化を行う岩手県での事例では、生産した堆肥を地元農業者や一般家庭に販売している。

一般的に、農業地域であっても、廃棄物から生産された堆肥の利用は必ずしも進

まない状況にある。また、域内で生産される家畜排せつ物堆肥等との競合も起こる。

生ごみから生産した肥料は、生産量が人口に比例するため、地域内で全量を利用する場合には、一人当たりの耕地面積が広い方が有利である。一人当たり耕地面積を見ると、北海道の2地区では約20a/人以上、盛岡・紫波地区では4.8a/人であるのに対し、平塚・大磯・二宮ブロックでは0.6a/人と極度に小さく、堆肥化やメタン発酵残渣の液肥利用といった肥料としての利用を行う場合には、その全量を利用することは容易ではない。

なお、平塚市では、市内の「農業集落排水処理施設」で発生する汚泥を堆肥化し、地元還元する施設が平成26年度に運転開始予定である。

1. 3. 5 厨芥類資源化施設の技術動向

(1) 資源化施設の動向

環境省の「廃棄物系バイオマス利活用検討の手引き（平成 23 年 3 月）」では、ごみ処理として整備されている資源化施設として、表 1-29 を掲載している。

表 1-29 ごみ処理として整備されている資源化施設

	施設数			処理能力（トン/日）		
	合計	市町村	民間等	合計	市町村	民間等
飼料化施設	33	2	31	3,632	214	3,418
堆肥化施設	271	98	173	15,458	3,447	12,011
メタン化施設	14	7	7	694	267	427
BDF 化施設	11	8	3	19	6	13
木材チップ化	39	0	39	6,342	0	6,342
合計	368	115	253	26,145	3,934	22,211
(参考)						
ごみ燃料化施設	202	67	135	16,714	3,452	13,289

出典：廃棄物系バイオマス利活用検討の手引き（平成 23 年 3 月）

① メタン発酵施設

表 1-29 では、メタン発酵の施設数は 14 施設であり、メタン発酵が対象とするごみは水分が比較的大きい厨芥ごみであると推察できる。

乾式メタン発酵の施設は現在、京都府南丹市の“カンポリサイクルプラザ”1 箇所、ほかの 13 箇所のメタン発酵は湿式である。乾式のメタン発酵技術は、比較的最近導入された技術であり、施設を建設可能なプラントメーカーも限られていることが影響していると推察される。

表 1-30 に、生ごみや食品廃棄物を原料とするメタン発酵施設について、稼動年を時系列に並べて示す。市町村等による一般廃棄物の処理施設としては、平成 15 年に 4 施設が稼動した後は、平成 24 年の稚内市まで建設されていない。食品廃棄物を処理する民間の施設については、平成 15 年から平成 18 年の間に 5 施設が建設された後は、平成 24 年の日立セメント(株)までの間、建設されなかった。また、家畜ふん尿や汚泥を主体とし、生ごみも原料に含む施設についても掲載しているが、こちらは平成 17 年以降、ほぼ毎年、計 6 施設が運転開始している。それを含めても、生ごみをメタン発酵処理する施設は少ない状況にある。

表 1-30 生ごみ・食品廃棄物を原料とするメタン発酵施設実績

	生ごみ・食品廃棄物主体のメタン発酵施設			原料に生ごみ・食品廃棄物を含むメタン発酵施設
	実施設(市町村等)	実施設(民間)	実験施設	
平成10年				南丹市(旧八木町)
平成11年			京都市	
平成12年				
平成13年				
平成14年			横須賀市	
平成15年	北空知衛生センター リサイクリーン 砂川クリーンプラザぐるぐる 白石市	ジャパンリサイクル(株) 富山グリーンフードリサイクル(株) 生活協同組合コープこうべ		
平成16年		カンボリサイクルプラザ(株)	穂高クリーンセンター	
平成17年				山鹿市
平成18年		バイオエナジー(株)		大木町 日田市
平成19年				珠洲市
平成20年				
平成21年				黒部市
平成22年				三浦市
平成23年				
平成24年	稚内市	日立セメント(株)		

近年、ごみ処理施設以外にも、メタン発酵は有機物からバイオガスを製造してエネルギーとして利用できることから、下水処理施設にある消化槽に生ごみを汚泥と一緒に投入してメタン発酵を行う試みも行われている。生ごみの処理に関しては、新潟県長岡市において、生ごみを原料とするメタン発酵施設がPFI方式により建設中であり、平成25年7月の操業開始が予定されている。(表1-24参照)

また、再生可能エネルギーの固定価格買取制度が平成24年7月に開始され、それを契機として、バイオガスの発電利用を検討するケースが増えている。

乾式にせよ湿式にせよ、原料とする厨芥類は分別収集しているところがほとんどであり、可燃ごみを資源化施設に搬入し、施設内で厨芥類を分別する試みは、神奈川県横須賀市における実証実験例があるだけである。

【横須賀市での検討事例】

横須賀市は大都市であり、分別収集は不可能という判断の元に、収集可燃ごみの生ごみを分離する検討を行ったが、図1-25に示すとおり、結果的に収集可燃ごみの53%を資源化施設内の前処理から排出している。横須賀市の例は湿式メタン発酵と焼却施設のコンバインド化の例であるが、単に焼却施設だけを整備する場合と比較した総合評価では、討議やメーカーヒアリングおよび類似施設調査の結果などを勘案した上で、「環境への配慮」や「資源循環」、「地域適合性」において大きな差は付かなかったが、横須賀市が重視する「経済性」、「運転の安定性」において「全量焼却処理」の方が優位であるとの意見が大勢を占めたことから、総合して「全量焼却処理」が優位であるとの結論になっている。

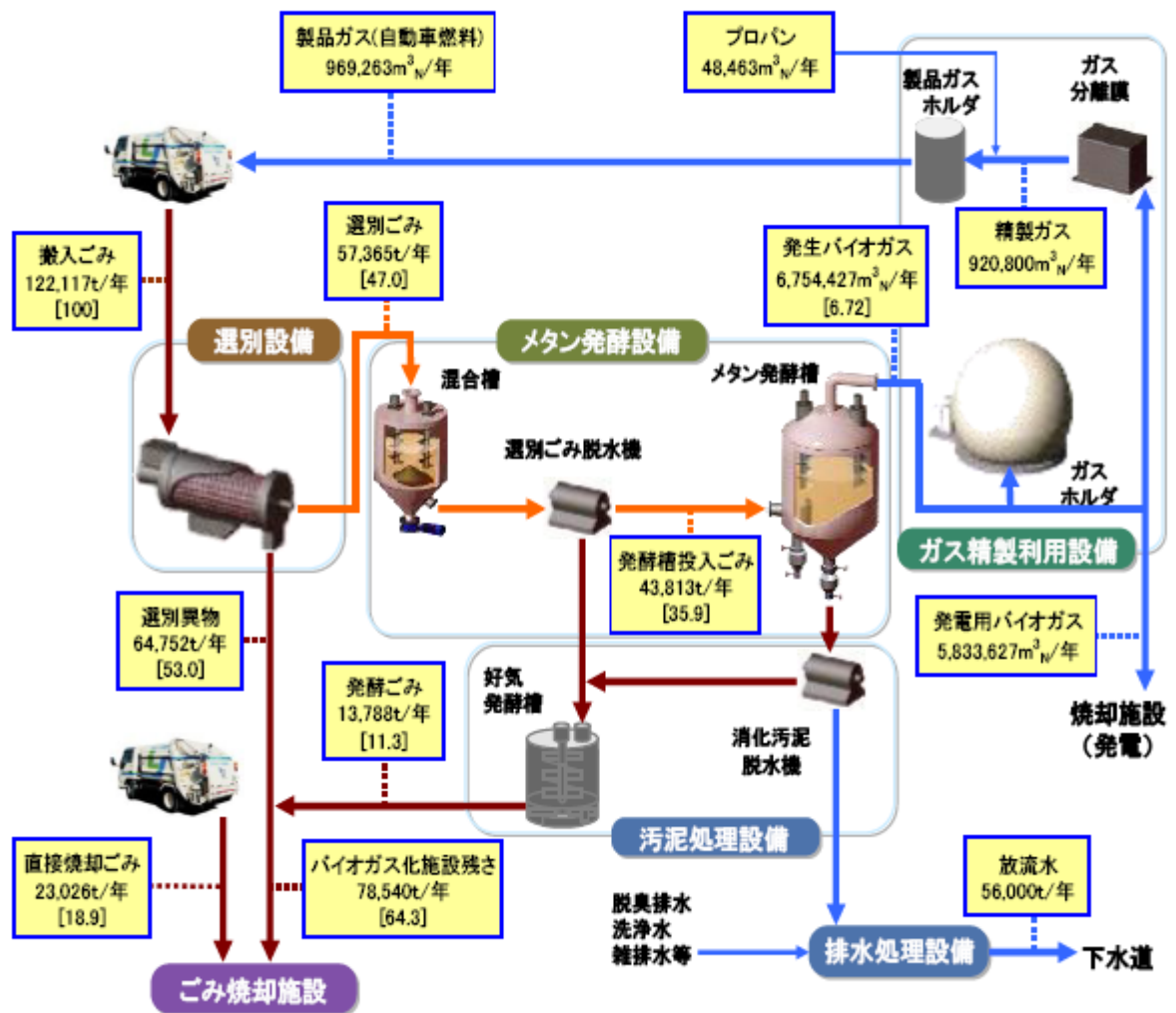


図 1-25 横須賀市のメタン発酵実証施設での物質収支

施設整備に係る効果の判断は難しいが、横須賀市のように、分別収集をせずに厨芥類資源化施設内で夾雑物を分離する湿式メタン発酵については、焼却施設と組み合わせても優位性はないと判断できる。

厨芥類資源化施設内での生ごみの分別は相当のコストが必要である。湿式のメタン発酵と異なり、堆肥化や乾式メタン発酵では、紙類は生物分解可能とされ、原料への混入が許されるが、分解しない金属類やプラスチック類は分離する必要がある。分別のコストを下げるためにも、それぞれの技術に合った分別収集が必要である。

資源化施設ではその生ごみを更に機械選別するのが一般的であるが、鎌倉市の分析調査結果から、分別生ごみの中の夾雑物比率を10%程度とすると、厨芥類資源化施設内での分別方法によって、可燃ごみに戻る夾雑物量が増えるため、前処理設備の選択も全体のコストに影響する。

乾式メタン発酵について、今後、3施設が稼働予定であるが、いずれも焼却施設と併設か組み合わせた形（コンバインド型）となっており、単独で整備する場合に

は分離した夾雑物の処理や場合によって水処理が必要である。

②堆肥化施設

表1-29によれば、堆肥化施設は、市町村整備の施設が98施設、民間が173施設の合計271施設となっている。生ごみ処理量の削減によるごみ焼却施設のコスト低減や、資源循環を目的として、製品堆肥の利用に課題はあるものの、今後も生ごみ等の堆肥化施設が建設されていくものと予想される。

堆肥化の技術自体はほぼ完成されているが、原料となる生ごみの収集方法や、異物の混入対策については課題がある。今後は省力化や臭気対策などの点で改良が行われていくものと予想される。

堆肥化施設の一つとして消滅型の施設（装置）がある。

消滅型は、一定容量の菌床を投入した槽内に、数か月にわたる長期間、生ごみを連続投入し、槽内を加温、通気しながら発酵を継続する方法である。この過程で微生物による生ごみの分解が行われ、大部分の有機成分が二酸化炭素と、水、アンモニアに分解されるため、槽内の残存量は少なく、また、菌床の分解も同時に起こるため、重量の変化がみられず、あたかも生ごみが消滅したかのようにみえるので、消滅型と呼ばれる。発酵期間は、3か月以上のかかなり長期間にわたるが、取り出した処理物は長期発酵物から前日投入物まで、腐熟度に関きがあること、菌床のおが屑の腐熟が不十分であることから、さらに数か月の堆積発酵が必要である。¹⁾

出典：1)生ごみの堆肥化法と家畜ふん混合堆肥等その実用例」（藤原、畜産環境情報、2000）

（2）機械選別の動向

生ごみを分別収集する場合でも、収集袋や異物の除去を行い、生ごみの性状を処理に合わせて整えるための前処理設備が必要である。

前処理設備の機能は、収集用の袋を破って内容物を取り出す破袋の他に、選別やメタン発酵処理が容易になるように大きな塊を小さくする破碎、メタン発酵に適さない金属やプラスチック類などの異物を取り除く選別、メタン発酵に適するように水分調整等を行う調質に大別され、これらの機能は前処理設備の構成によって異なる。機械選別設備の例と特徴などを表1-31に示す。

表 1-31 機械選別設備の例

選別機のタイプ	機械選別設備	機能	資源化施設での適用の例
a b	高速回転破砕機 多軸式低速回転破砕機	可燃ごみの破砕等、一軸や多軸の破砕機など比較的粗大なごみに適用される場合が多い	北空知衛生センター（当初、3軸）
c	ハンマーブレード式破砕選別機	回転するハンマーブレードでごみを破砕し、スクリーン開孔より小さいものを分離する。	—
d	回転式選別機	通称トロンメルと呼ばれる。円筒もしくは円錐状のドラム内部で、回転によりごみを攪拌、ほぐし、ドラムに設けた開孔を通過する小粒物を選別する。	日田市
e	回転ブレード式破砕選別機	高速で回転するブレードで生ごみを破砕し、スクリーンを通して排出する。スクリーン上に残ったビニール類等の軽量物をブレードの遠心力と風力で排出する。	大木町 北空知衛生センター（現在）
f	選択破砕選別機	円筒スクリーン内で掻き板が回転し、生ごみをせん断、圧縮して破砕し、スクリーンを通して排出する。ビニール類はスクリーンを通過せず残る。	日立セメント
g	圧縮選別機	高圧(20MPa)で生ごみを圧縮し、ペースト状にする。ビニール類はペースト化されずに残る。	砂川クリーンプラザくるくる
h	湿式粉碎選別機	通称パルパーと呼ばれる。生ごみに水を加えて高速攪拌し、有機物を粉碎しスラリー状にする。浮遊物と沈殿物を分離する。	中空知衛生組合リサイクルクリーン
i	湿式混合調湿機	生ごみに水を加えて混合攪拌するとともに、加温して可溶化を促進させる。沈殿物を分離する。	(横須賀市実証)
j	定量切り出し混合機	ごみを一定量ずつ連続投入するための装置である。中間貯槽とミキサーで構成され、ごみは中間貯槽からミキサーに一定量ずつ投入され、ミキサーで混合攪拌後に排出される。	(京都市実証)

参考：メタンガス化（生ごみメタン）施設整備マニュアル（環境省）

表 1-31 の中で、a)、b)、c)、j)は可燃ごみの焼却施設でも前処理機械として利用されているタイプである。表には生ごみを対象にした実績を適用の例として挙げた。可燃ごみの破砕選別機では、破砕選別を行う上での機械の損耗を考慮した重厚な機械も多く、運転動力やコストも割高となることが多い。分別生ごみを対象にした破砕選別機としては、e)の回転ブレード式破砕選別機のように、ビニール袋で収集した生ごみの袋の破袋、生ごみの破砕・分別、破いた袋の除袋までを比較的簡易に行なえる機種もあり、コスト低減が図られている。

長岡市の生ごみメタン発酵施設では、分別した家庭生ごみをビニール袋で収集する予定で、施設内ではe)タイプの破砕選別機による異物の機械選別が行われる。

京都市の実証施設では、収集可燃ごみを乾式メタン発酵するための簡易な分別方式を検討する実験を行っている。その処理フローを図 1-26 に、機械選別フローを図 1-27 に示す。実験では二軸破砕機で破袋・破砕後に、スイングハンマー式の破砕分別機で細かく破砕し、生ごみ（厨芥類や紙類）とそれ以外の焼却ごみに分別し

ている。その結果、スクリーン径 50~70mm とした時には、乾式メタン発酵に悪影響を与えるような大きなものはほぼ除去できるとしている。

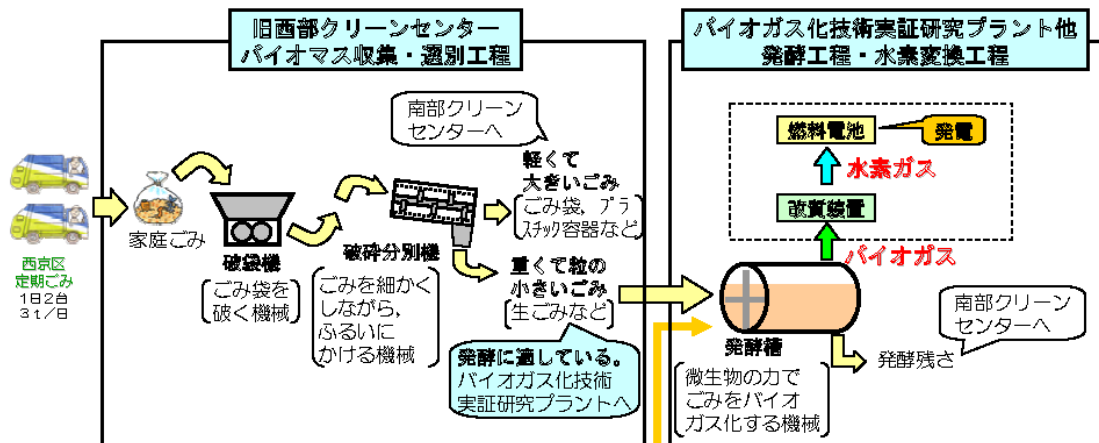


図 1-26 京都市の処理フロー

出典：京都市におけるバイオマス（生ごみ等）利活用の取組みについて（平成 18 年 2 月 13 日、京都市環境局）

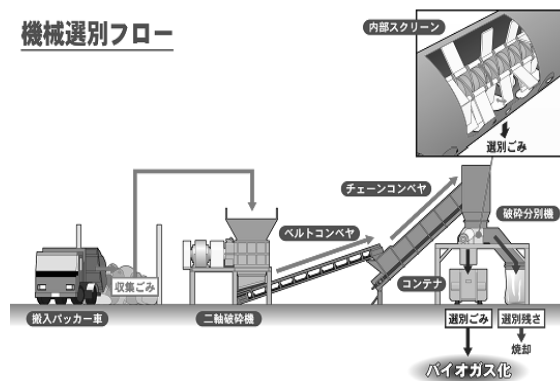


図 1-27 京都市の機械選別フロー

出典：平成 17 年度次世代廃棄物処理技術基盤整備事業補助金技術開発報告書概要版
「乾式メタン発酵法による高効率原燃料回収技術の開発」

南但広域行政組合の処理フローを図 1-28 に示す。ここでは、生ごみ、紙類、プラスチック類等を含む可燃ごみを⑤破砕装置で破袋・粗破砕後、⑥破砕選別装置で破砕と同時に生ごみと可燃ごみに分離しており、それぞれのピットに一時貯留し、メタン発酵設備、及びごみ焼却炉に投入するというフローになっている。

ここで用いられている可燃ごみの破砕分別方法は、前述した京都市での実験が活かされており、防府市クリーンセンターでも同様の破砕分別方式となっている。

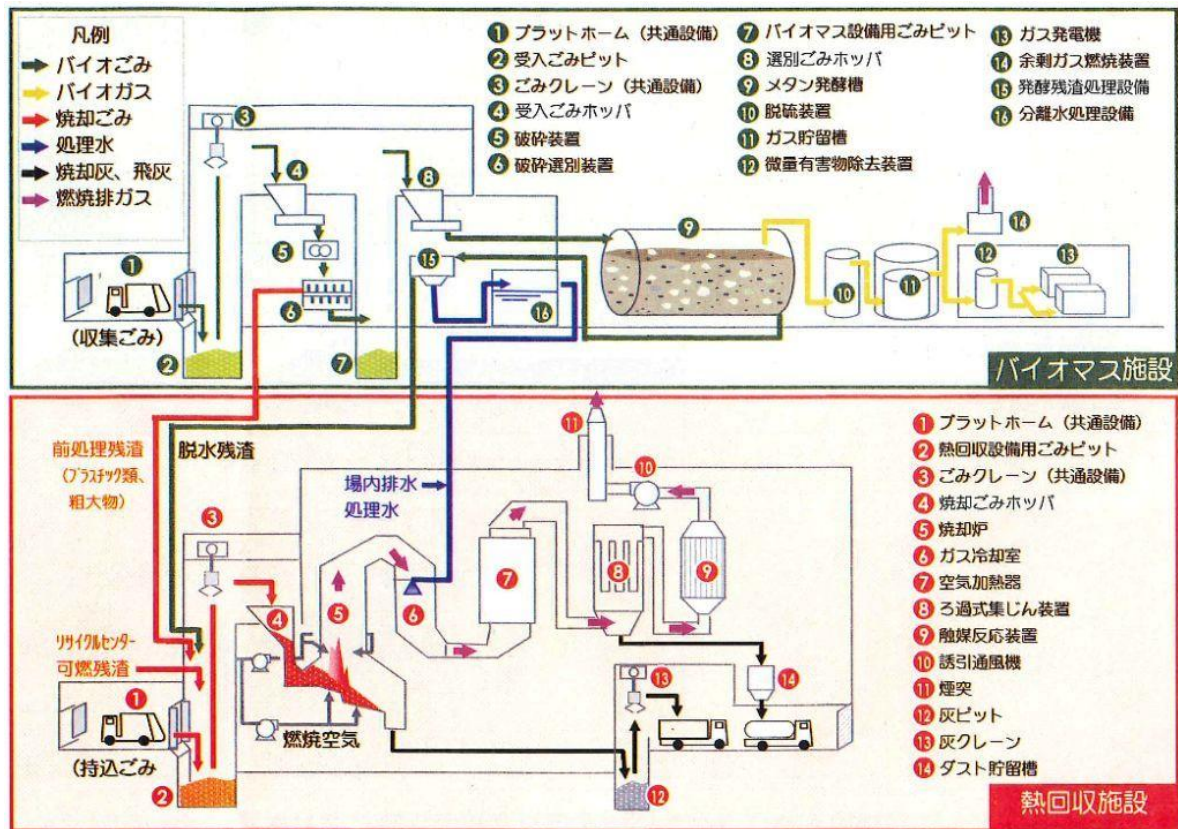


図 1-28 南但広域行政組合 処理フロー

出典：広報 南広だより 第12号

分別収集を行った場合、破袋・機械選別により収集分別生ごみから夾雑物を分別する流れになるが、分別収集の場合は袋と少量の異物を除去するのに対し、可燃ごみの機械選別の場合には、大量の可燃ごみから生ごみを分別する必要があるため、前処理設備に必要とされる処理能力は、分別収集と比較してはるかに大きくなる。

大型の前処理設備を必要とする機械選別の場合、施設整備費や運転開始後の維持管理費が割高となる。

一方、京都市の実証試験プラントで行われた可燃ごみの分別は、簡易な可燃ごみ分別方法を開発するもので、南但広域行政組合、防府市クリーンセンターの乾式メタン発酵施設で活用されている。可燃ごみからの機械選別では、前述のとおり、前処理での処理規模が大きくなるが、それに対応するための研究が行われている。

また、京都市では、可燃ごみからの生ごみ分別実験をベースとし、また、別途実施した生ごみ分別収集実験の分別収集率が24%と低かったことなどから、京都市循環型社会推進基本計画（2009-2020）[2010年3月31日]の中で、分別収集を行わないで乾式メタン発酵を行う計画を示している。

1. 3. 6 全国の厨芥類資源化施設の建設費・維持管理費

前項で整理した全国の厨芥類資源化施設の実績データから、施設の建設費と維持管理コストを整理した結果を以下に示す。

(1) メタン発酵施設

① 施設建設費

施設実績表から、処理能力と建設費の相関を図 1-29 に示す。

乾式、また排水を河川放流するメタン発酵施設は実績データが少ないため、施設の処理能力と建設費の相関を評価することは難しい。排水を下水道放流する湿式の施設については、件数は比較的多いものの、相関を評価するには数が少なく、また設備構成等に違いがあるため、データのばらつきが大きくなっている。

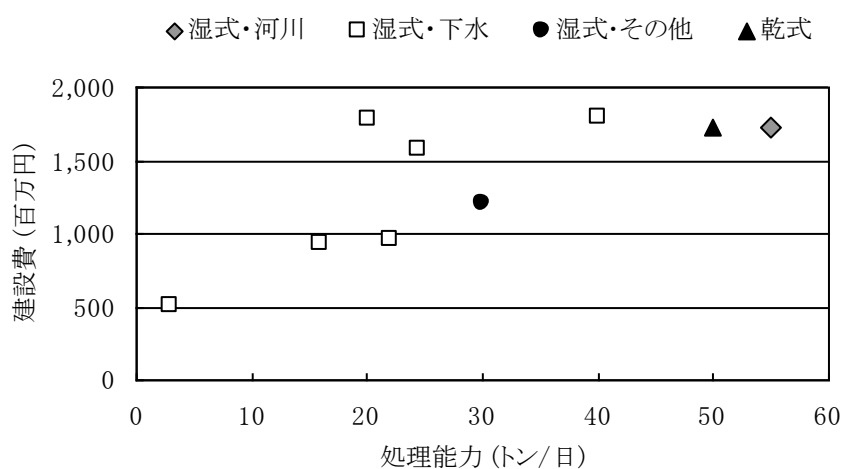


図 1-29 処理能力と建設費

建設費を1日あたりの処理能力で除した値について、処理能力との相関をグラフに表示したものを図 1-30 に示す。処理能力が増加すると、処理能力当たりの建設費単価は低下することが確認できる。

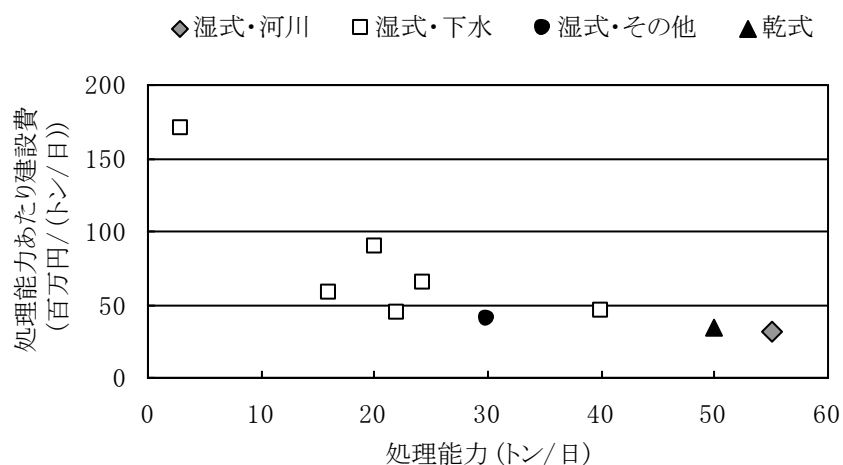


図 1-30 処理能力と建設費

② 維持管理費

施設実績表から、原料受入量と維持管理費に関して、処理量あたりの維持管理コストを図 1-31 に示す。公表された維持管理費のデータは、建設費よりもさらに少ない状況にある。図 1-31 は北海道の空知地域の 3 施設の維持管理費で、リサイクルンが平成 16 年度、北空知衛生センターとクリーンプラザくるくるが平成 17 年度の値である。

リサイクルンでは、排水処理後に河川放流を行っており、排水処理にかかる薬剤費等が、維持管理費が割高な要因の一つであると報告されている。

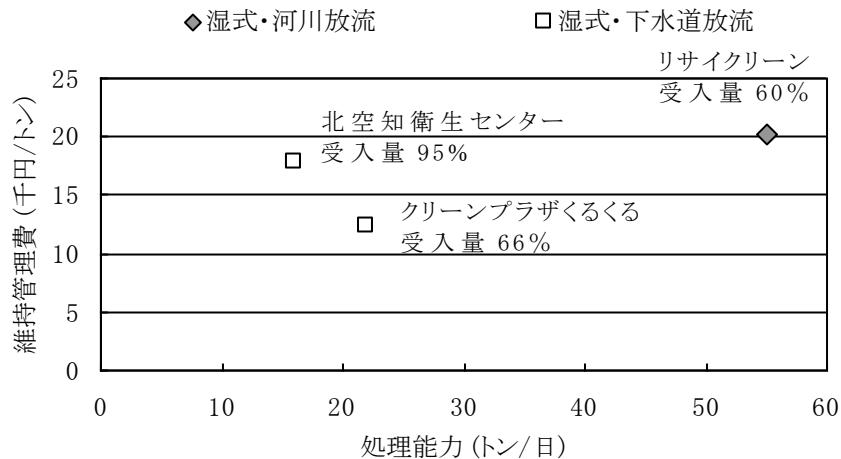


図 1-31 メタン発酵施設の受入量あたりの維持管理コスト

(2) 堆肥化施設

① 施設建設費

施設実績表から、処理能力と建設費の相関を図 1-32 に示す。処理能力が大きくなると共に、建設費が増加する傾向を示している。

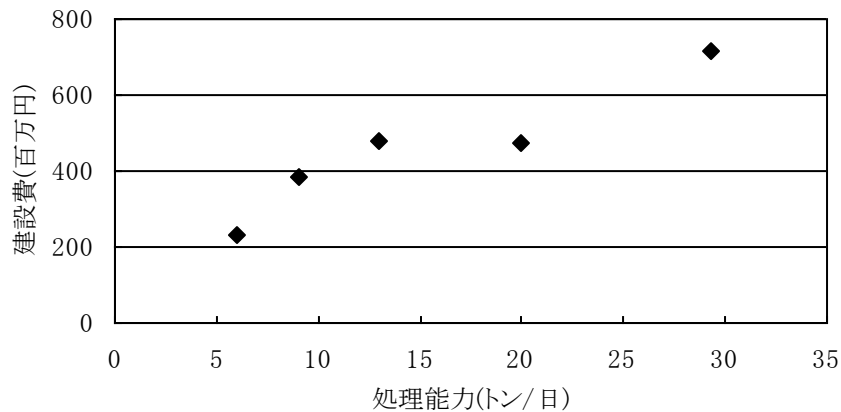


図 1-32 処理能力と建設費

② 維持管理費

施設実績表から、原料受入量と維持管理費に関して、原料受入量あたりの維持管理費を、原料受入量に対してプロットしたものを図 1-33 に示す。

データ数が少なく、またばらつきが大きいことから、データ間の相関を判断することは困難である。

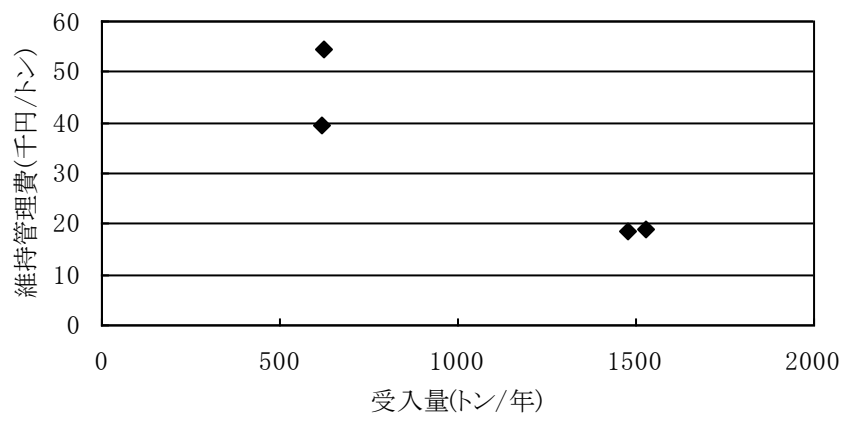


図 1-33 原料受入量あたりの維持管理費

1. 3. 7 その他

1市2町と地域性が類似している神奈川県各市町が取り組んでいる生ごみ資源化の例として、湘南東ブロック（藤沢市、茅ヶ崎市、寒川町）および鎌倉市の取組みがある。これらの例を含め、メタン発酵施設の現状を整理する。

（1）藤沢市、茅ヶ崎市、寒川町 参考1)

藤沢市は、藤沢市、茅ヶ崎市、寒川町で構成される湘南東ブロックに位置づけられるが、平成20年3月に作成された湘南東ブロックごみ処理広域化実施計画では、ブロックを、藤沢エリアと茅ヶ崎・寒川エリアの二つに分け、各々のエリアにおいてバイオガス（メタン発酵）利用によるごみ処理システムの構築を目指している。

各々の施設規模は105トン/日であり、稼動開始予定は藤沢エリアが平成29年度、茅ヶ崎・寒川エリアが平成34年度とされている。

しかし、藤沢市の環境部局にヒアリングしたところ、藤沢エリアにおいても平成29年度の計画を平成33年度に変更する予定であり、その背景には以下の課題検証を行いたい意向があることが分かった。

- ① 藤沢市では現状の分別体系についても、市民に協力、負担をしていただいておりますが、現状に加えて更に生ごみを分別することへの疑義もある。また、生ごみの分別収集では回収頻度の上昇と市民負担や収集コストの上昇も予測されるため、それらの課題をどうクリアしていくかを検討したい。市では家庭生ごみについては排出段階で分離することが必須と考えており、実際にモデル地区を設定し、分別協力度や収集体制について検証する。
- ② 資源化施設の建設コストや運営についても収集・分別実験を通し、分別、収集方法、生ごみの回収率等を調査し、必要な施設規模や事業形態（PFI等）についての検討を行う。
- ③ 平成24年7月の再生可能エネルギーの固定買取（FIT）開始など、運転にメリットとなる制度もできているが、市では既に焼却発電も行っており、更に資金が必要な資源化施設を建設することの必要性を検討し、メリット、デメリットを整理して施設整備の方向を決めたい。

茅ヶ崎市・寒川町については計画年度が遅いため、まだ検討には入っていない。

藤沢市では、上記の計画とは別に、農業部局の計画の下で、牛ふん尿、事業系生ごみ、剪定枝を対象として処理量45トン/日の堆肥化施設「湘南エコセンター」を平成18年12月にPFI事業で稼動した。しかし、採算性や臭気の問題で県の立ち入りを受ける等、議会でも問題化しており、平成24年の12月議会で、平成27年3月までに施設を閉鎖することを決めた。現在は、悪臭の原因と考えている事業系生ごみの受入れを中止し、閉鎖に向け、畜産農家は代替施設を検討している。

臭気の原因は生ごみであることから、環境部局としても資源化の選択肢として堆肥化は考えにくい状況のようである。

参考1) ; <http://www.city.fujisawa.kanagawa.jp/content/000250900.pdf>

(2) 鎌倉市 参考2)

鎌倉市では、可能な限りごみを燃やさない、埋め立てない「ゼロ・ウェイスト」をごみ処理の理念として、市民・事業者、行政が協力して取り組み、燃やすごみの多くを占める生ごみを分別し、生ごみと下水汚泥を混合処理してバイオガスを発生させ発電する施設を建設する計画であった。しかし、平成21年11月に就任した市長は、バイオガス施設には建設実績が少なく、建設と維持管理に経費がかかることから、施設を建設せずにごみ焼却量を削減する方針の検討を行った。検討結果では、市民や事業者にも、環境やごみに関心を持って協力を求め、平成27年度までに1万5千トンの焼却ごみ量削減を見込んでいとされる。その柱となっているのは以下のような取り組みである。

- ・家庭や地域では、できる範囲で、家庭用生ごみ処理機などによるごみの減量に取り組んでもらう。
- ・事業所では資源物の分別の徹底や、事業所から出る生ごみの資源化を進めてもらう。
- ・焼却していた布団、畳、紙おむつなどの資源化を図る。
- ・家庭や事業所でごみをなるべく出さない生活や事業活動に取り組んでもらうため、市では積極的な啓発を行う。

また、鎌倉市ではこのような方針の下、生ごみ処理機への購入助成を行っており、上限を4万円として、電動型は購入費の75%、非電動型は90%の助成を行っている 参考3)。

また、タウンニュース逗子・葉山版 参考4)によると、逗子市や葉山町では、減容率が高いとされる「バクテリア de キエーロ」などの購入費に対する助成を行っている。

参考2) ; <http://www.city.kamakura.kanagawa.jp/shigen/daitaian-h221125.html>

3) ; <http://www.city.kamakura.kanagawa.jp/shigen/documents/h23tokusyu23.pdf>

4) ; <http://www.townnews.co.jp/0503/2013/01/01/171372.html>

(3) メタン発酵の現状

メタン発酵方式について、湿式と乾式、分別の方法を整理すると、概略、表1-32となる。

表1-32 メタン発酵方式と分別の概要

ケース	住民の分別	資源化施設での分別 (特徴)	メタン発酵の方式		実施例
			湿式	中温ないし高温	
A	無し	有り (破袋、破砕、分別等; 重厚) ¹⁾	湿式	中温ないし高温	横須賀市の実証
B	有り (厨芥選別)	有り (破袋、破砕、分別等; 比較的簡易) ²⁾	湿式	中温ないし高温	大木町、滝川市等多い
C	有り (プラスチック類排除)	有り (破袋、破砕、分別等; 対象物は高濃度) ³⁾	乾式	高温	南但広域のほか、京都市、安曇野市等の実験施設

注記

1) 資源化施設での分別では、湿式のメタン発酵の原料として適さない紙類、プラスチック類等を分離する必要

があるため、選別設備は処理能力の大きい機器が必要となる他、破碎と分別で複数の機器の組合せとなる場合もある。また濃度調整が必要となる。

- 2) 資源化施設での分別は、収集時の袋の除去程度の処理となるため、選別設備は比較的簡単な機器で対応可能となる。また湿式のメタン発酵のため、濃度調整が必要となる。
- 3) 紙類や剪定枝等の含水率の低いごみも資源化対象に含む場合である。発酵しないプラスチック類等は予め分別された状態とする。資源化施設での分別は、収集時の袋の除去程度の処理を想定する。また乾式のメタン発酵であるため、原料の組成によっては濃度調整の不要な場合がある。

この中で、ケースAは、経済性や安定性の面で難しい。また、ケースBは湿式であることからメタン発酵液の水処理の課題が大きい。

ケースCは、水処理経費が軽減される可能性があるものの、そのためには排水処理後の水を焼却炉で利用するなど、ごみ焼却施設とのコンバインドが必須であり、実績が少ない。

2 章 厨芥類の分別・収集方法の検討

第1章の厨芥類資源化施設の技術動向調査から、生ごみを原料とした資源化技術としては堆肥化及びメタン発酵施設が多く建設されている。

生ごみを原料とする場合、施設の安定運転や変換後の製品利用を図るために、厨芥類を分別収集する必要性が生じる。このため、生ごみ分別について全国の先進事例調査を行った。

2. 1 厨芥類分別・収集方法の全国の実績調査

(1) 全国調査の概況

厨芥類の分別収集には地域住民の分別排出の協力が不可欠である。地域環境資源センターが実施した「生ごみ分別回収の全国調査報告書」(平成22年3月)から、収集方法や収集頻度などの実施状況アンケート結果を再編集し表2-1に示す。調査した施設は以下に示す12市町の施設である。

①北海道滝川市、②山形県長井市、③山形県庄内町、④栃木県茂木町、⑤新潟県上越市、⑥長野県佐久市(旧臼田町)、⑦岡山県倉敷市船穂町(旧船穂町)、⑧福岡県朝倉市(旧朝倉町)、⑨福岡県大木町、⑩熊本県山鹿市、⑪大分県日田市、⑫宮崎県綾町

この調査では、①生ごみ分別導入の経緯、②分別の普及・啓発の手法、③生ごみ分別・収集の手法、④生ごみ資源化の状況などを聞き取り調査した。この報告書における“生ごみ”は“厨芥類”と同等の意味である。

「生ごみ分別回収の全国調査報告書」を概括すると、以下の事項が分かった。

- ① 調査した先進事例の分別対象人口は、800人程度から8万人程度の市町規模である。
- ② 分別導入のきっかけは、ダイオキシン問題、ごみ減量化、廃棄物処理施設の更新、家畜排せつ物処理の必要など、行政上の問題等である。
- ③ 分別の普及と啓発ため、多いケースでは2年間程度にわたり数百回の住民説明を行っている。
- ④ 分別生ごみの収集はステーション方式で行っている事例が多い。
- ⑤ 調査した12施設では、堆肥化が7事例、メタン発酵+堆肥化が2事例、メタン発酵+液肥利用が2事例、メタン発酵+乾燥肥料化が1事例であり、堆肥化を行っている事例が多い。
- ⑥ 資源化の課題として以下をヒアリングできた。

(堆肥化施設において)

- ・施設の老朽化により修繕コストによるランニングコストの変動が大きい。
- ・市町村合併により、計画以上の生ごみが集まってしまう。
- ・堆肥の品質向上のために副資材を検討する必要がある。

表2-1(1/3)

		①北海道滝川市	②山形県長井市	③山形県庄内町	④栃木県茂木町		
調査対象概要	人口	44,054人	30,929人	24,677人	15,185人		
	分別収集対象	85,300	14,000人(約5,000世帯)	766人(庄内町分)	4,940世帯の内1,800世帯(市街地)		
	市町全体面積	115.82km ²	214.69km ²	249.26km ²	172.71km ²		
	農地面積(2005農業センサス)	田3,495ha、畑631ha	田2,630ha、畑138ha	(庄内町) 田5,235ha、畑83ha	(茂木町) 田745ha、畑434ha		
導入の経緯	きっかけ	ごみ処理行政サイド	焼却炉のダイオキシン類問題	レインボープラン推進委員会(行政と市民の協働)	埋立廃止によるごみ減量化	「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」施行により家畜排せつ物の処理への対策が迫られた。	
		農業サイド	—	地力増強のための良質の堆肥の必要性など	地力増強のための良質の堆肥の必要性	—	
		その他	—	市長発信で「まちづくり」の公募が行われた	—	—	
	推進担当(行政)	全体	市民生活部リサイクル対策室(5名)	企画調整課・農林課のレインボープラン推進担当(2010年3月現在)	不明	プロジェクトチーム(農林課、保健衛生課)	
		ハード	市民生活部リサイクル対策室(5名)中北空知衛生施設組合	建設・農林課 運転・総務部一企画調整課一農林課	不明	建設・農林課 運転・環境課土づくり推進室(H21年まで農林課土づくり推進室)	
		ソフト	市民生活部リサイクル対策室(5名)	手法検討・農林課 説明会・市民部生活環境課 継続普及・市民課生活環境係	環境課、産業課※2	保健衛生課	
	推進担当(民間)	ソフト	—	レインボープラン推進協議会(事務局は民間委託のため個々に記載した)	—	—	
	推進担当(官民共同)	ハード	—	—	不明	—	
	ソフト	—	—	レインボープラン推進協議会	—	—	
	分別の普及・啓発の手法	説明会	実施者	市職員	市職員	町役場職員(環境課、産業課)、旧立川町の町民※2	町役場職員
実施期間		1年間	2ヶ月間	約1年間	開始前2回、開始後1回(29地区に対して)合計87回	約2年間	
その他	回数	400回以上	不明	1集落に対し1~2回	不明	不明	
	場所	公民館等	公民館等	集落の公民館等	不明	不明	
生ごみ分別・収集の手法	分別	指定のプラスチック袋	12L:80円/枚、3L:20円/枚	バケツ(指定された専用のものはない)ステーション設置のコンテナ	指定プラスチック袋 大:330円/30枚、小:280円/30枚	バケツ(ザル付き)一指定生分解性プラスチック袋(記名) 20L:15円/枚 10L:10円/枚 バケツ:無料配布(追加購入は1,300円/セット)	
		収集方式	戸別(一部兼営住宅のみステーション)	ステーション	ステーション	ステーション	
		ステーション数	—	230箇所	—	200箇所	
	収集	頻度	市街地週2回 農村地区週1回	週2回	週2回	週2回	
		収集車両	バッカー車	トラック	バッカー車	バッカー車	
		収集主体	民間事業者委託	民間事業者委託	民間事業者委託	民間事業者委託	
	コスト	収集コスト(可燃ごみ)	176,122千円/年※1	47,876千円/年※1※2	不明※1	3,150千円(生ごみも含む)	
		収集コスト(生ごみ)	可燃ごみの収集コストを含む	11,566千円/年※1※2	不明※1	上記を含む	
	生ごみ資源化	資源化種類	メタン発酵・堆肥化	堆肥化	堆肥化	堆肥化	
			コスト	施設建設費	1,772,000千円	472,289千円(追加設備支出・用地取得費除く)	693,339千円
施設維持管理コスト			180,598千円/年 ※2	29,149千円/年 ※1	16,553千円/年 ※3	44,392千円/年 ※1	
原料処理規模(全体計画値)		施設収入	不明	1,971千円/年 ※1	不明	不明	
		うち家庭生ごみ量	4,492t/年(H20)	2,400t/年(9t/日・約250日/年)	7.6t/日	18t/日	
		うち事業系一廃生ごみ量	2,461t/年(H20)	1,250t/年(全量家庭系と思われる)	540t/年	185t/年(H20)	
原料種類と受入料金		家庭系生ごみ	0.144kg/日・人	0.168kg/日・人	—	0.092g/日・人	
		事業系生ごみ	指定ごみ袋を含む	無料	指定ごみ袋を含む	指定ごみ袋を含む	
		家畜排せつ物	10,000円/t(直接搬入)	—	32円/30L(指定ごみ袋料金)、15円/kg(持ち込み)	—	
		家畜排せつ物運搬費	—	10kgで5円	無料	8~10円/10kg(持ち込み)	
	し尿・浄化槽汚泥	—	—	無料	—		
	集落排水汚泥	—	—	—	—		
	米ぬか	—	—	—	—		
	もみ殻	—	無料	無料	無料		
	木くず	—	—	—	20円/kg		
	剪定枝	—	—	—	10円/kg		
間伐材	—	—	—	4,000円/t※2			
落ち葉	—	—	—	400円/15kg※2			
その他	—	—	—	—			
製品(肥料)	種類	乾燥肥料	堆肥	堆肥	堆肥		
	量	278t/年	310t/年(堆肥出荷量)	1,330t/年※3	1,464t/年		
	肥料登録	普通肥料「汚泥発酵肥料」	特殊肥料「たい肥」	特殊肥料「たい肥」	特殊肥料「たい肥」		
	成分分析	実施	実施(年2回)	実施	不明		
利用者	一般市民、農家	一般市民や農家	一般市民、農家	町内外の農家(6割以上が町内)			
用途	畑作、園芸	畑作、園芸など	畑作、水田、園芸、ハウス	畑作、水田			
製品価格	袋	400円/15kg	241円/10kg	310円/40L(15kg相当)	袋:500円/36L、100円/3.6L フレコンバック:(町内)3,000円/500kg、(町外)4,000円/500kg		
	バラ渡し	600円/100kg	2,650円/t	町内:5,200円/t(3m ³ 相当) 町外:5,500円/t(3m ³ 相当)	(町内)5,000円/t、(町外)7,000円/t		
製品の普及	—	—	・堆肥配布サービス。(1,200円/10a) ・有機米研究会	・散布サービスの実施。(有料)一詳細は事例を確認 ・基準量以上の「美土里たいひ」を使用した栽培された農作物を「美土里やさい」としてブランド化。 ・学校給食の食材に「美土里たいひ」使用作物を利用。 ・近隣高根沢町の堆肥化施設の見学により意識改革。			
資源化の課題	メタン発酵後の発酵液は固形分のみ堆肥化され、液分については水処理されており、水処理コストがかかる。	—	・堆肥層の作成 ・レインボープラン農産物認証制度 ・堆肥利用の米を学校給食で使用(給食週5回のうち3回)	・市町村合併により今後全町域で取り組みを実施すると修繕費により年による差が激しくなる。 ・市町村合併により今後全町域で取り組みを実施すると修繕費により年による差が激しくなる。			
備考	※1 平成15年度実績 ※2 平成20年度実績	—	※1 平成20年度実績 ※2 可燃ごみは全人口対象、生ごみは収集対象人口のみの収集コスト。 ※3 農業資材高騰への対応で、H21年度から4,200円/tから価格変更した。	※1 全町を3地区に分けて全種類の収集として業者委託しているため不明。本文に地区別委託費は掲載してある。 ※2 旧立川町の最初の取組みではなく、合併で対象地区拡大のための取組みについて記載。 ※3 平成20年度実績	※1 平成20年度実績 ※2 受入料金のところのマイナスの金額は、本来受入料金はいたいたくものであるが、これは追加で追加する資材として購入していることを意味する。		

表2-1(2/3)

		⑤新潟県上越市	⑥長野県佐久市(旧臼田町)	⑦岡山県倉敷市(旧船穂町)	⑧福岡県朝倉市(旧朝倉町)		
調査対象概要	人口	207,537人	佐久市全体101,060人(38,498世帯) 臼田地区約6,000世帯(約19,750人)	倉敷市482,751人(船穂町7,374人)	101,038人(H17)		
	分別収集対象 農地面積(2005農業センサス)	約83,000 973.32km ² 田14,082ha、畑562ha	臼田地区の50~58% 423.99km ² (臼田地区83.21km ²) (佐久市) 田1,688ha、畑469ha	船穂町の約1,500人 倉敷市354.72km ² (船穂町10.84km ²) (倉敷市) 田2,159ha、畑212ha	975世帯 (朝倉町) 水田910ha、畑74ha		
導入の経緯	きっかけ	ごみ処理行政サイド	・し尿処理施設の更新 ・焼却炉のダイオキシン類問題	・ごみ焼却場の建設困難 ・埋立地での衛生問題	不燃ごみ埋立地の衛生面の問題。	ごみ処理の1つ手段	
		農業サイド	—	・農薬による農家の健康障害 ・有機農業への期待	—	堆肥による地力の増強	
		その他	—	—	町長の推進。	—	
	推進担当(行政)	全体	上越地域広域行政組合(上越市 環境施設課)	初期: 農林課など 現在: 経済建設課(2010年3月現在)	不明	不明	不明
		ハード	上越地域広域行政組合(上越市 環境施設課)	建設: 生活環境課 補助金申請: 農林課	運輸: 倉敷市船穂農業公社(旧船穂農業公社)	不明	不明
		ソフト	上越市 生活環境課 上越市 環境施設課	住民説明会(初期): 住民課衛生係(指導は役場をあげて) 住民課生活環境係(H17~) 経済建設課(視察対応・農地還元) (2010年3月現在)	企画立案から稼働まで、わずか15ヶ月。町長を先頭に役場全体で推進した。	不明	不明
	推進担当(民間)	ソフト	—	佐久総合病院、農協(JA)	—	—	—
	推進担当(官民共同)	ハード	上越バイオマス循環事業協同組合	—	—	—	—
	推進担当(官民共同)	ソフト	—	有機農業研究協議会	—	—	—
	分別の普及・啓発の手法	説明会	実施者	市職員	町役場職員(旧臼田町)	—	不明
実施期間			6ヶ月程度※1	3ヶ月	—	不明	
回数			870回※1	不明(実施場所は57箇所)	—	不明	
場所			公民館等	健康教室、老人学級等	—	不明	
参加者			町内会ごとに住民が参加	不明	—	不明	
その他			—	ステーションでの役場職員の分別指導 堆肥センター視察受入 など	記名のバケツで戸別収集であることから、違反者の特定が可能であるため、分別の協力が得られやすい。	・小学生、女性団体の施設見学。 ・可燃ごみの指定袋は有料(500円/10枚)で、生ごみは無料。 ・世帯番号記載管理とし責任感を誘発。	
生ごみ分別・収集の手法		分別	分別	指定プラスチック袋 15L:15円/枚 10L:10円/枚 5L:5円/枚	指定紙袋(記名) 大(20L相当):16.5円/枚 小(10L相当):11円/枚	バケツ(15L、住所氏名記載) バケツ(2個まで)購入金額の3分の2を補助。住民負担は1,000円。	指定紙袋(世帯番号記載) 無料配布(必要の人が役場に買いに行)
収集	収集方式	ステーション	ステーション	戸別	ステーション		
コスト	収集コスト(可燃ごみ)	619,621千円/年※2	17,487千円/年※1	—	8,783千円 ※1		
生ごみ資源化	資源化種類	メタン発酵・乾燥肥料	堆肥化	堆肥化	堆肥化		
コスト	施設建設費	9,146,013千円	480,000千円	211,499,960千円	231,385千円		
原料処理規模(全体計画値)	施設維持管理コスト	609,003千円/年 ※2	27,527千円/年 ※1	2,800千円/年 ※1	21,434千円/年 ※2		
原料種類と受入料金	施設収入	3,000千円/年※2	4,270千円/年 ※1	28,000千円/年 ※1※2	1,554千円※2(園4より)		
製品(肥料)	種類	乾燥肥料	堆肥	堆肥	堆肥		
製品価格	量	638t/年※2※3	262t/年(堆肥出荷量)	135t/年※1	607t/年※2(園4より)		
製品の普及	肥料登録	普通肥料「汚泥発酵肥料」	特殊肥料	普通肥料	不明		
資源化の課題	成分分析	実施(年1回溶出試験、月1回カドミウム・水銀等)	実施(年1回)	不明	不明		
備考	利用者	一般市民、自家消費農家	主に農家	不明	農家、一般市民		
	用途	畑作、園芸	畑作など多様	不明	畑作、果樹、園芸		
	袋	150円/15kg	—	780円/10kg(テクノレット)	150円/8kg		
	バラ渡し	—	6,000円/t	—	15円/kg		
	・市の広報に掲載。 ・地方テレビ等のメディアで紹介。	・「有機の里」うずだ特別栽培農産物 認定制度 ・無人の市場 など	・近隣に汚泥から堆肥を製造施設があり、その堆肥が210円/10kgで販売されているため、価格競争で負けてしまっている。	・他肥料と比べて果物の糖度増加、色が鮮やかという付加価値があった。平均1ヵ月半~4ヶ月の原番待ちの状況。			
	・乾燥肥料であるため量が少ない。さらに、乾燥に必要な燃料として乾燥肥料を利用しているため更に減量してしまう。	・堆肥の品質向上のため副資材の検討を継続する必要がある。 ・地域外の人でも購入可能であるため地域に還元されにくい。	—	—			
	※1 平成20年度に全地域実施になる際の有料化の説明会に関する情報。取組み当初からでは9年間弱の期間説明等を実施しており、回数は把握できない。 ※2 平成20年度実績 ※3 乾燥肥料の約半分は乾燥用燃料として利用されるため販売量としては製品量の約半分。	※1 平成20年度実績	※1 平成20年度実績 ※2 倉敷市から船穂農業公社への委託料(20,000千円/年)と、堆肥販売収入(9,000千円/年)。	※1 平成13年度実績(堆肥化施設開業は平成19年度) ※2 平成6年度実績			

表2-1(3/3)

		⑨福岡県大木町	⑩熊本県山鹿市(旧鹿本町)	⑪大分県日田市	⑫宮崎県綾町	
調査対象概要	人口	14,540 (H22.3)	山鹿市58,529人	72,716人	7,478人 (H17)	
	分別収集対象	14,540	鹿本地区 8,642人	72,716人	不明※1	
市町全体面積		18.43km ²	299.67km ²	666km ²		
農地面積(2005農業センサス)		(大木町) 水田927ha、畑1ha	(山鹿市) 水田3,369ha、畑859ha	田691ha、畑381ha	(綾町) 水田291ha、畑168ha	
導入の経緯	きっかけ	ごみ処理行政サイド	ごみ減量(し尿、生ごみ等廃棄物の資源循環)	家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律の施行で家畜排せつ物の処理対策。	・焼却炉のダイオキシン類問題 ・家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律の施行で家畜排せつ物の処理対策。	
		農業サイド	農業の再生	有機農業の推進	—	
		その他	自然環境保護	—	地球温暖化問題やエネルギー問題に関心のある市長のドイツイツによる。	自然生態系農業への転換で有機肥料を確保する必要性がでてきた。 養豚農家の飼料として利用されてきた生ごみが飼料の変更により利用されなくなった。
	推進担当(行政)	全体	大木町 まちづくり課(当時廃棄物担当)から新たに環境課を設置し担当を明確にした。	鹿本町バイオマスセンター推進委員会(農林振興課、企画課、福祉課)	農林振興課プロジェクトチーム(農林振興課、農政課、環境課、下水道課、企画課、森林課)	農林振興課(有機農業開発センター)(2010年3月現在)
		ハード	環境課 資源循環係	鹿本町バイオマスセンター推進委員会(農林振興課、企画課、福祉課)	農林振興課	農林振興課(有機農業開発センター)(2010年3月現在)
		ソフト	環境課 資源循環係	山鹿市 福祉課	廃棄物対策課	分別収集:町民生活課(2010年3月現在) 農産物給食利用等:農林振興課、教育委員会(2010年3月現在)
	推進担当(民間)	ソフト	—	—	—	
	推進担当(官民共同)	ソフト	福岡県リサイクル総合研究センター共同研究チーム(九州大学、佐賀大学、長崎大学、福岡教育大学)	—	—	・有機農業推進会議(生産者、消費者、JA等で構成) ・有機農業実践振興会
	分別の普及・啓発の手法	説明会	実施者	町役場職員	市職員(福祉課)	市職員
			実施期間	不明	不明	16ヶ月
回数			不明	不明	124回	
その他		場所	不明	不明	市内自治会(105箇所)	自治公民館
参加者	不明	不明	不明	5,138人(住民、事業者)	不明	
生ごみ分別・収集の手法	分別	バケツ(11Lザル付き)→ステーション設置のコンテナ バケツは1,200円/個で購入(当初は無料配布)	バケツ(11Lザル付き)→ステーション設置のコンテナ	半透明プラ袋(指定された専用のものはない)	バケツ(指定された専用のものはない)	
収集	頻度	週2回	週2回	週2回	週2~5回(収集ルート組み合わせにより地区で差がある)	
コスト	収集コスト(可燃ごみ)	不明	不明	383,000千円/年 ※1	6,150千円/年 ※2	
生ごみ資源化	資源化種類	メタン発酵・液肥化	メタン発酵・液肥化	メタン発酵・堆肥化	堆肥化	
原料種類と受入料金	コスト	施設建設費	519,960千円 メタン発酵プラント	1,027,000千円	614,172千円	147,185千円
		施設維持管理コスト	68,529千円/年 ※1	44,392千円/年 ※1	93,754千円/年 ※1	11,345千円/年 ※2※3
		施設収入	69,213千円/年 ※1	29,022千円/年 ※1	不明	不明
	原料処理規模(全体計画値)	うち家庭生ごみ量	41.4t/日(生ごみ1,377t/年)	77.1t/日(内家庭系2t/日、事業系1t/日)	80t/日(内家庭系16t/日、事業系8t/日)	8t/日(内家庭・事業系生ごみ3t/日)
		うち事業系一廃生ごみ量	705.6t/年(H19)	428t/年(H19)	3,462t/年(H19)	447t/年(H20)
		家庭系生ごみ実質搬入量	423.3t/年(H19)	536t/年(H19)	2,482t/年(H19)	—
	製品(肥料)	種類	液肥	液肥	堆肥	堆肥
		量	5,852t/年※1	11,852t/年※1	323t/年※1	288t/年※1
		肥料登録	普通肥料(工業汚泥肥料)	普通肥料(工業汚泥肥料)	特殊肥料(堆肥)	特殊肥料
		成分分析	実施(年1回)	実施	実施	実施
		利用者	農家、住民(家庭菜園用)	農家	一般市民	不明
		用途	水稲、麦	水稲、麦	家庭菜園、園芸	水田(水稲、麦)、牧草地 畑作など多様
		製品価格	袋	—	50円/15kg	—
		バラ渡し	無料(配布は500円/10a)	無料(運搬・配布は500円/t)	—	無料(容器持参の引き取り)※2
		製品の普及	—	—	—	—
資源化の課題		—	—	—	—	
備考		—	—	—	—	

(メタン発酵施設において)

- ・水処理に経費がかかる。
- ・乾燥肥料は乾燥炉の燃料にしているため、量が少なくなる。
- ・液肥の貯留、運搬、施肥方法を検討し、施肥基準を確立する必要がある。

(2) 調査事例の厨芥類分別・収集方法

「生ごみ分別回収の全国調査報告書」では以下の12地域について実施しているが、これら先進事例における分別・収集方法は以下のとおりであった。

1) 生ごみ回収方法

生ごみ回収については、

A：家庭での分別

B：排出(自宅から生ごみを出す)

C：収集

という3つの段階がある。

また、各段階においていくつかのパターンが実施されているが、AとCの段階については連動しており、Aの袋方式にはCのパッカー車、Aのバケツ方式にはCのトラックが採用される。

表 2-2 回収方法のパターン

	A：分別（家庭）	B：排出	C：収集
方式	I 袋 化成品 生分解性 紙袋 II バケツ（ザルの有無）	i ステーション ii 戸別（巡回）	1 パッカー車 2 トラック

各段階における選択の方法について以下に記述する。

A：家庭での分別

家庭での分別方法は、大きく分けて袋方式とバケツ方式の2つがある。

袋方式には、袋の素材に化成プラスチック、生分解性プラスチック、紙を用いた3タイプがある。また、バケツ方式では、そのほとんどが内側に水切りのためのざるが付いたバケツを指定または推奨している。

分別の方式を決定するには、さまざまな要素を検討する必要がある。以下に袋方式とバケツ方式の特徴についてまとめる。これらの特徴を考慮してどちらの方式を選択するか十分に検討する必要がある。参照事例を表 2-3 に示す。

表 2-3 参照事例

袋	化成品	<u>滝川市</u> 、 <u>庄内町</u> 、 <u>日田市</u>
	生分解性	<u>上越市</u> 、 <u>茂木町</u>
	紙袋	旧 <u>臼田町</u> 、旧 <u>朝倉町</u>
バケツ		長井市、旧船穂町、 <u>大木町</u> 、 <u>山鹿市</u> 、 <u>綾町</u>

※下線のあるものは資源化方法がメタン発酵を採用している事例

① 袋分別方式

生ごみ分別を実施する以前、生ごみが可燃ごみとして収集されていた頃の方法と同様の方式を採用した結果、この方法となったところが多い。収集にはパッカー車を利用する。

生ごみ分別は資源循環の視点から行われることも多く、袋の素材を化成品から生分解性のものや紙袋に変更しているところもある。

表 2-4 袋分別の特徴

【長所】	【短所】
<ul style="list-style-type: none"> ・ 住民の視点では、可燃ごみの分別と同様の方式を採用することにより、分別品目の変更による負担が軽減される。 ・ 自治体の視点では、可燃ごみの分別と同様の方式を採用することにより、収集車両の変更などが生じないため収集コストや検討に要する自治体の負担が軽減される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 資源化段階で袋がごみとして排出される。生分解性や紙の袋を採用した場合でも、資源化方式の組み合わせがメタン発酵の場合はごみとして排出される。また、資源化方式の組み合わせが堆肥化の場合であっても、生分解性の袋の結び目の分解は困難であり、結び目部分の分解のためには通常の堆肥化工程を2巡させるなどの対応が必要とされる。 ・ 生分解性や紙袋を採用した場合の注意点としては、その袋の強度などの面で住民から苦情が出るケースもある。また、これらの袋はコスト面での負担が大きい。 ・ 生ごみだけをまとめて袋に入れるため、可燃ごみと混ぜて排出されていたときよりもカラスや猫などの対策を十分にとる必要がある。 ・ 袋方式では、生ごみの分別状況が外から見えにくいため、一般的に夾雑物が増える傾向があり、資源化の前処理の負担が大きくなる。

② バケツ分別方式

家庭での分別を、水切りのできるバケツなどにより行う。収集は、トラックで行うケースがほとんどである。分別の対象人口が少ない場合は、回収をステーションと戸別を組み合わせることが可能であり、ステーションの場合は、ステーション用にバケツコンテナを設置するなどして、家庭用バケツの中身だけ移し替えてもらう方式にできる。

表 2-5 バケツ分別の特徴

【長所】	【短所】
<ul style="list-style-type: none"> ・ 生ごみの分別状況がチェックしやすいため、袋方式に比較して夾雑物が少ない。 ・ 排出者による夾雑物の混入の目視チェックが可能である。 ・ 排出のところでステーションを採用した場合でも、ステーションに設置されたバケツコンテナに移し変える際に「近所の目」があるため、夾雑物の問題を回避しやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一戸建ての場合であれば、生ごみのバケツを外で洗うことができるが、アパートなどの場合は、外で生ごみのバケツを洗うのは難しいので、生ごみ資源化に参加するのが困難になる。 ・ バケツが有償の場合初期コストがかかる。移動の多い住民にとってはデメリットとなる。 ・ 分別の対象人口が大きい場合には、収集段階で専用トラックが必要になり、かつトラックからの荷おろしも人手がかかるなどによりコストがかかる。

B：排出（自宅から生ごみを出す）

表 2-6 参照事例

ステーション	長井市、庄内町、茂木町、 <u>上越市</u> 、旧白田町、旧朝倉町、 <u>大木町</u> 、 <u>山鹿市</u> 、 <u>日田市</u>
戸別	<u>滝川市</u> 、旧船穂町、綾町

※下線のあるものは資源化方法がメタン発酵を採用している事例

① ステーション方式

家庭からの排出は、数世帯がまとまった場所に排出する方式である。比較的人口密度の高い地域に適している。滝川市のように戸別方式を採用している自治体においても、集合住宅などにおいてはステーションを設置している。

表 2-7 ステーション方式の特徴

【長所】	【短所】
<ul style="list-style-type: none"> ・ 自治体の視点では、収集業務の効率化、収集コストの削減につながるため効果的な方式である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 住民の視点では、ごみを運ぶ手間がある。特に、人口密度の低い地域では高齢者にとってステーションまでごみを運ぶ作業は、ボランティアがごみの排出を手伝うほど労を要する作業である。 ・ 複数世帯のごみが一箇所にまとめられるため違反者の判別が付かないため、分別のマナーが保たれないケースもみられる。

② 戸別方式

1世帯ずつが自宅前に排出する方式である。戸建て住宅の場合や人口密度の低い地域に適している。ステーションを設置するには住居が点在している場合には自宅

前に排出してもらう。

表 2-8 戸別方式の特徴

【長所】	【短所】
<ul style="list-style-type: none"> ・ 住民の視点では、ごみを運ぶ手間がない。 ・ 誰のごみであるか識別できることから分別のマナーが徹底される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自治体の視点では、収集業務の効率が悪い。収集車両の入れないような狭い道の場合、収集作業員が歩いて取りに行く必要がある。 ・ 自治体の視点では、収集業務の時間がかかるため収集コストを増加させる。

排出方式は、コストとサービスの質の両方を検討した上で決定する必要がある。さらに、戸別方式については特に世帯数などの自治体の規模が大きく影響する。旧船穂町のように 500 世帯ほどが対象であれば、戸別排出、収集を行っても収集コストに大きな影響を及ぼさないと考えられるが、多くの世帯を対象にするような場合は、ステーション方式を選択する方が収集業務が短時間ですみ、収集コストも安くなると考えられる。

ここで、排出の段階でできる啓発について触れる。

今回調査した 12 事例の中にも 5 事例（庄内町、茂木町、旧臼田町、旧船穂町、旧朝倉町）が取り組んでいるが、排出の際に、排出ごみに氏名もしくは世帯番号を記載する方法である。誰のごみであるかを識別できるようにすることで分別のマナーを向上させることが可能となる。

氏名の記載ではプライバシーの問題があるという場合には、旧朝倉町のように世帯ごとに番号を決めて識別する方法もある。この識別の方法を用いることにより、ステーション方式の短所がひとつ改善できる。

C：収集

袋方式で分別する場合は、可燃ごみと同様のパッカー車、バケツ方式の場合はトラックによる収集となる。どちらの方式を採用するにしても以下のような注意点が必要となる。

表 2-9 参照事例

パッカー車	滝川市、庄内町、上越市、茂木町、旧臼田町、旧朝倉町、日田市
トラック	長井市、旧船穂町、大木町、山鹿市、綾町

① パッカー車

可燃ごみの収集車両と兼用とすることが可能であるが、収集日の関係から同一の日に可燃ごみと生ごみを排出する場合など、1台のパッカー車で同時に回収することは難しく、1台のパッカー車が2巡回するか、パッカー車の台数を増やすなどの対応が必要である。

② トラック

バケツ方式の場合、トラックが採用されるが、生ごみの入ったバケツは大変重い
ため、荷台にリフトがついたトラックが必要になる。

なお、旧船穂町の事例のように戸別排出の場合は、バケツも小さいので、リフトの
必要もなく、軽トラでも収集している例もある。

2) 分別・回収の組み合わせ方法

分別回収方式のもつ特徴と資源化方式の組み合わせについて評価を行う。

① 分別回収方式と資源化方式

「生ごみ分別回収の全国調査報告書」より、分別回収方式と資源化方式の組合せに
ついて表 2-10 に整理する。

表 2-10 分別回収方式と資源化方式

		堆肥化	メタン発酵 (湿式の場合)
袋方式	化成品	○	△
	生分解性	○	△
	紙袋	○	△
バケツ方式	水切りバケツ	◎	◎

注：△：分別回収方式と資源化方式の組合せに無理はないが、
合理的ではない

○、◎：分別回収方式と資源化方式の組合せが合理的

- ・袋方式でもバケツ方式でも、堆肥化、メタン発酵のどちらも可能である。ただし、
分別回収方式と資源化方式の組み合わせには相性がある。
- ・袋方式で紙袋や生分解性袋を選択した場合は、資源化の方法としてはメタン発酵
よりも堆肥化とすることが望ましい。堆肥の場合には、これらの袋は副資材とし
て利用できるためそのまま前処理工程を簡略化できる。しかし、メタン発酵では
通常の運転時間では袋を十分に分解することができないため、夾雑物として扱う
必要があり、通常の手袋よりも高価な袋を採用したメリットがなくなってしまう。
- ・ただし、廃棄紙は乾式メタン発酵の原料となるため、資源化方法に合う分別品目
の整理が必要である。
- ・堆肥化においても袋の一部が、通常の手袋化工程では分解しきれずに残るケース
もあり、生分解性に留意した施設計画が必要である。

堆肥化であれ、メタン発酵であれ、生ごみに混入する夾雑物が少ないことが資源
化のための必須条件であり、分別による夾雑物の削減は重要である。

2. 2 1市2町における分別・収集方法の検討

2. 1項で示した先進事例及びその他の資料を参考として、平塚・大磯・二宮ブロックに適した分別・収集方法を検討する。

(1) 全国調査の結果 (2-1項より)

1) 分別の対象人口と回収方法

1市2町の実施計画での厨芥類分別・収集量は全体で約9万人分であり、表2-1に示す分別収集の対象人口からして、北海道滝川市、新潟県上越市、大分県日田市相当の規模である。また、これらの3市では、滝川市の一部を除き、プラスチック袋によるステーション回収が行われている。

2) 地域性

分別収集に係る地域性を検討するため、滝川市、上越市、大木町、山鹿市、日田市及び1市2町の生ごみ分別収集地域の人口、総面積、山林面積、また、それらを参考として、総面積及び山林を除いた面積に対して計算した人口密度データを表2-11に示す。

各々の人口密度は、分別した生ごみの収集について検討するためのデータである。

ただし、滝川市は3市2町の中空知衛生施設組合全体として、上越市の分別収集人口は全人口の40%程度であるが上越市全体として、1市2町においても平塚市、大磯町、二宮町の全体としての人口、人口密度を示した。

表 2-11 全国調査の市町と1市2町の人口密度

	総人口 (p) (人)	総面積 (a) (km ²)	山林の 面積 (%)	山林を除いた 面積 (b) (km ²)	人口密度 p/a (人/km ²)	人口密度 (山林を除く) p/b (人/km ²)
北海道滝川市他 (3市2町の広域 として)	(85,300)	(1797.25)	74.6	(456.48)	(48)	(167)
新潟県上越市 (全人口で分別収 集しているとして)	(207,537)	(973.54)	56.2	(426.89)	(213)	(486)
福岡県大木町	14,540	18.43	0	—	790	790
熊本県山鹿市 (全市で分別する として)	(58,529)	(299.67)		(144.91)	(195)	(404)
大分県日田市	72,716	666.19	83.1	112.8	109	644
1市2町	322,851	94.09	12.7	82.11	3,430	3,932

1市2町では、先進事例に比較して、以下のような特徴がある。

- ① 人口密度が高い。
- ② 山林面積が小さい。

上記、①②からは、収集の距離が短く、地域が平坦であるから、分別収集の効率が上がる地域のようにも考えられる。

しかし、一方で、人口密度は他の地域より高く 100m 四方に 39 人が居住しているということであり、参考とした他の地域における分別収集とは異なる課題が存在していることも示唆している。

1 市 2 町の実施計画の資源化対象は家庭生ごみであるから、その問題として考えられるのはとりわけ以下のような事項である。

- ① 東京のベッドタウンとして人口密度の高い地域であり、地域のコミュニケーションが少なく、先進事例では期待できる分別収集の相互監視により、分別ごみの質が向上するという効果には繋がりにくい。
- ② スーパーやコンビニエンスストア等、生活利便性の高い施設も多いと考えられ、核家族化も手伝って、家庭からの調理ごみなどが少なく、純良な食材ごみが集まりにくい。
- ③ 調理済みの生ごみが少なく、逆に容器包装ごみの混入が多いことが考えられ、分別の啓発の困難さ、分別してもなお混入する容器包装ごみの対応に留意する必要がある。

(2) その他の事例からの考察

1 市 2 町の実施計画では、家庭生ごみのみを対象として考えている。

家庭系の生ごみだけを対象にする場合、分別の精度は期待より劣ることが考えられるため、厨芥類資源化施設において再度夾雑物の分離が必要であると考えられる。このため、地域性が似ていると思われる神奈川県鎌倉市の検討例、及び神奈川県横須賀市では、収集可燃ごみから資源循環施設内で生ごみを分別している実験例があるので、これらを含めて収集方法と前処理方法、及び前処理での夾雑物量を表 2-12 に示した。

前処理では、使用する前処理機械の種類によっても分別される夾雑物の量が異なるが、概略 10% から 30% の夾雑物が発生している。

表 2-12 分別収集方法と資源化施設での夾雑物比率

	分別収集方法 (表 2-1 参照)	前処理方法 (分別生ごみの中 の夾雑物除去 方法)	前処理の夾雑物量
	—	—	(%)
滝川市 *1)	プラスチック袋 +ステーション・戸別 +パッカー車	マルチソータ(湿 式パルパー+篩)	*2).重量物約3% 軽量ごみ約17%
上越市 *1)	プラスチック袋 +ステーション +パッカー車	破砕選別機(破砕 +篩) (SPC型)	*1)参考値(30%)
日田市 *1)	プラスチック袋 +ステーション +パッカー車	トロンメル	*1)22.5%(H20)
鎌倉市 *3)分別調査業務 報告書)	袋(材質不明) +ステーション	—	紙、木竹、その他可燃ご み; 9.6%
横須賀市*4) (実証実験)	可燃ごみをそのまま収集 分別は資源化施設で行う	破袋機、破砕機、 トロンメル、可溶 化槽等	焼却施設へ約53%移送

*1) 資料 2-1、滝川市、日田市、大木町は聞き取り

*2) 事業系を含む生ごみ搬入量に対するパーセンテージ

*3) 神奈川県鎌倉市 HP「鎌倉市生ごみ分別収集モニタリング調査業務委託報告書」;

<http://www.city.kamakura.kanagawa.jp/shigen/documents/namagomi.pdf>

*4) 神奈川県横須賀市 HP、「生ごみバイオガス化事業の評価」;

http://www.city.yokosuka.kanagawa.jp/4240/g_info/documents/1-4.pdf

鎌倉市の分別収集調査では、モデル地区を設定して生ごみの分別収集量、性状分析、季節変動調査などを行っている。主な結果を表 2-13 に示す。

鎌倉市の調査では、収集した生ごみ中の夾雑物(プラスチック類、繊維類、排出容器等)が全期間平均で 9.6%であった。また、夏期の生ごみ量は秋期、冬期より多い結果となっている。

表 2-13 鎌倉市の生ごみ分別調査の結果

地域	期間 (月/日)	生ごみ量平均(最小~最大) (g/人・日)	夾雑物量平均 (g/人・日)
A	8/10~9/6	127(108~145)	9.6%
	10/12~11/8	105(82~113)	
	1/15~2/8	103(73~118)	
B	8/10~9/6	148(128~164)	
	10/12~11/8	129(101~154)	
	1/15~2/8	125(106~136)	

表 2-10、表 2-12 を総合的に考えると、水切りバケツの採用は新たに収集トラックを揃える必要、収集作業量などに課題があり、ある程度の規模以上の資源化施設では採用されていない。

表 2-12 に示した滝川市、上越市、日田市の厨芥類資源化施設では、全ての例でプラスチック袋＋ステーション収集が行われており、収集方法の選択の中では一番実現性の高い方式と考えられる。

(3) 分別収集のコスト

生ごみの分別収集時のコスト変化の実例として、北海道の北・中空知地区（滝川市、砂川市、深川市）における分別収集の形態を表 2-14 に示す。各市とも、平成 13 年は分別開始前、平成 17 年はある程度分別収集が軌道に乗った段階での年度である。

表の中の収集コストは、平成 13 年度を 100% として、分別後どのような比率に変わったかを表す。北・中空知地区では、分別収集後も分別収集開始前の可燃ごみ収集頻度を保っており、その結果、収集運搬コストは厨芥を分別する前に比較して、124～138% になっている。

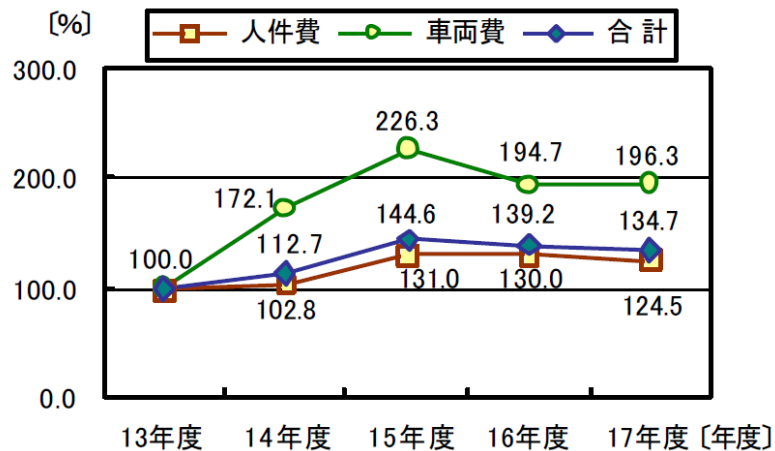
表 2-14 北・中空知地区の分別収集と収集コストの変化

区分	項目	分別前	可燃ごみ	分別生ごみ
滝川市	収集方法	戸別収集 ＋ステーション収集	戸別収集 ＋ステーション収集	戸別収集 ＋ステーション収集
	収集頻度（市街地）	週 2 回	週 2 回	週 2 回
			（収集日には回収を 2 巡する）	
	収集頻度（農村地区）	週 1 回	週 1 回	週 1 回
	収集コスト（平成 13 年）合計	100%	—	—
	収集コスト（平成 17 年）合計	—	135%	
	内人件費	—	125%	
	内車両費	—	197%	
砂川市	収集方法	ステーション収集 ＋戸別収集	ステーション収集 ＋戸別収集	ステーション収集 ＋戸別収集
	収集頻度（市街地）	週 2 回	週 2 回	週 2 回
	収集頻度（農村地区）	週 2 回	週 2 回	週 2 回
	収集コスト（平成 13 年）合計	100%	—	—
	収集コスト（平成 17 年）合計	—	124%	
深川市	収集方法	ステーション収集	ステーション収集	ステーション収集
	収集頻度（市街地）	週 3 回	週 2 回	週 2 回
	収集頻度（農村地区）	月 3 回		
	収集コスト（平成 13 年）合計	100%	—	—
	収集コスト（平成 17 年）合計	—	138%	
		内人件費	—	124%
	内車両費	—	163%	

滝川市を例として、収集費用の変化の詳細を図 2-1 に示す。

図 2-1 は、委託料に含まれる（人件費＋車両費）と市で直接支払う車両費を合わせたコストである。分別収集実施前の平成 13 年度の 121,788 円/年を 100% とした場合、試行期間（平成 14 年度）を経た本格実施の平成 15 年度は 176,122 円/年で

144.6%に増加している。分別収集の実施にあたり、パッカー車の台数を増加させ、さらに収集車両台数の増加に伴った人員増加によりコストが増加している。



出典：第17回廃棄物学会研究発表会講演論文集2006

「北海道中北空知地域の生ごみ分別収集とバイオガス化施設の維持管理費」

図2-1 収集コストの変化

同様に生ごみ分別収集を行っている深川市と砂川市でも、表2-14に示すように、分別前（平成13年）に比較し、各々138%、124%となっている。

分別収集する場合、分別した厨芥は腐敗しやすく、また、住宅各戸に保管スペースも確保できないことも考慮し、厨芥ごみの収集を週2回とし、可燃ごみの収集を週1回に減らすなどの対応を行っている山形県長井市や山形県庄内町の例もある。収集運搬コストの低減を図ることが分別収集の課題である。

分別した生ごみは、厨芥類資源化施設の中でも更に前処理で機械選別されるが、調査した実施例では前処理で排出される夾雑物量は分別機械装置の違いで量に変化する。

1市2町の実施計画では、大磯町の厨芥類資源化施設には可燃ごみの積替施設も併設する計画であり、厨芥類資源化施設の夾雑物は可燃ごみとして焼却施設に運ばれる。

厨芥類資源化施設では、資源化製品の流通も考慮した上で、施設の規模及び焼却施設を含めた全体のコストを検討する必要がある。

3章 処理規模と処理方式の検討

3.1 家庭系生ごみの排出原単位

全国の先進事例を参考として1市2町の排出原単位の推計と検討を行う。

2章における生ごみの分別収集方法の検討の結果、1市2町で計画中の厨芥類分別・収集量は全体で約9万人分であることから、プラスチック袋によるステーション収集を行うことが妥当と判断された。

ここでは、厨芥類の排出原単位について、分別収集を実施している自治体での実績、及び既存の指針について整理、検証を行う。

(1) 分別収集における家庭系生ごみの原単位

分別収集に関する計画値データと実際の収集量をヒアリングした、滝川市、日田市、大木町のデータ及び鎌倉市の報告書からの収集原単位を表3-1に整理した。

表 3-1 生ごみ収集原単位

		収集計画値	収集実績	実績/計画
滝川市	家庭系生ごみ	— kg/日/人	0.144 kg/日/人	—
	事業系生ごみ	— kg/日/人	0.079 kg/日/人	—
	合計	0.268 kg/日/人	0.223 kg/日/人	83 %
日田市	家庭系生ごみ	— kg/日/人	0.130 kg/日/人	—
	事業系生ごみ	— kg/日/人	0.093 kg/日/人	—
	合計	0.210 kg/日/人	0.223 kg/日/人	106 %
大木町	家庭系生ごみ	— kg/日/人	0.133 kg/日/人	—
	事業系生ごみ	— kg/日/人	0.080 kg/日/人	—
	合計	0.257 kg/日/人	0.213 kg/日/人	83 %
鎌倉市 (報告書)	家庭系生ごみ	0.121 kg/日/人	—	—

以上より、以下の状況が分かる。

分別収集対象人口1.4万人(大木町)以上の市町における分別収集家庭生ごみの量は、対象年度の差はあるものの、0.130~0.144kg/日/人であり、平均で0.136kg/日/人である。また、生活様式が似ていると考えられる鎌倉市の調査データは0.121kg/日/人であり、どちらも1市2町実施計画における計画値0.156kg/日/人より少ないため、排出原単位の検討が必要となる。

(2) 家庭系生ごみの排出量推計方法

① 下水道における生ごみ受入の手引き

「下水処理場へのバイオマス(生ごみ等)受け入れの手引き」(2010年3月下水道新技術推進機構発行)では、実施事例の調査の結果、家庭生ごみ排出量=家庭生ごみ賦存量×排出率とし、排出率は50%程度(44~65%)になるとしている。(排出率は回収率と定義は同じである)

3. 2 厨芥類資源化施設の処理規模の検討

1市2町実施計画資料編では、計画年度（平成32年度）における生ごみの回収率を60%として収集量を推定している。しかし、極力過大な設備計画を避ける上では、収集量の見直しを検討する必要がある。

3. 2. 1 生ごみと可燃ごみの収集量

分別収集による生ごみの収集量について、現況に基づき再検討を行う。

1市2町実施計画において、ごみの減量化目標として、平成21年度の1人1日当たり排出量に対して、平成27年度の1人1日当たり排出量を5パーセント削減することを目指す、と設定されている。

これに基づき1市2町実施計画では、平成22年度から平成27年度の間で排出量を5パーセント削減するとして、可燃ごみの排出量の推計が行われている。

本業務における生ごみ量の推計にあたっては、1市2町実施計画の算出方法と同様に、最初に生ごみを含む可燃ごみの排出量を求め、その内生ごみとして分別収集される量を求める。推計にあたっては、以下の値を使用する。

- ・全人口推定値は、1市2町実施計画における推定結果を使用する。
- ・剪定枝の排出量原単位は、1市2町実施計画での値を使用する。（1市2町実施計画資-17表2-7）

二宮町での平成21年度の排出量実績値の1.2倍の85%回収を目標とする。

二宮町での平成21年度の排出量実績値 33.46g/人/日より、

$$33.46\text{g/人/日} \times 1.2 \text{倍} \times \text{回収率} 85\% = 34.13\text{g/人/日}$$

を使用する。

- ・可燃ごみ中に含まれる生ごみの割合は、1章の表1-11に示す平塚・大磯・二宮ブロック全体での厨芥類割合より、55.1%とする。
- ・分別収集される生ごみ量は、上記の生ごみ量に回収率を掛けた値とする。1市2町実施計画では、平成29、30年度は50%、平成31年度は55%、平成32年度は60%と、分別収集割合が急速に伸びるものとされているが、ここでは4年間、一定の値で変わらないものとする。

(1) 家庭系可燃ごみ排出量

① 平塚市

生ごみを含む可燃ごみ量の推計結果を表3-2に示す。

1市2町実施計画においては、削減目標に基づき、剪定枝、生ごみを含めた可燃ごみの排出量は、平成29年度に50,760トン/年、平成32年度に50,864トン/年と試算されている。一方、平成23年度の可燃ごみの収集量の実績は45,657トン/年であり、削減目標を既に達成している。このため、今後平成32年度まで、平成23年度の排出量実績値を維持していくものとし、剪定枝、生ごみを含む可燃ごみの排出量を45,657トン/年とする。

剪定枝資源化量を原単位に基づき計算、除外して、生ごみを含む可燃ごみ量を算

出した。

生ごみを含む可燃ごみ量は、剪定枝分を除いて、

平成 29 年度

$$45,657 \text{ トン/年} - 34.13\text{g/人/日} \times 262,612 \text{ 人} \times 365 \text{ 日} \times 10^{-6} = 42,386 \text{ トン/年}$$

平成 32 年度

$$45,657 \text{ トン/年} - 34.13\text{g/人/日} \times 262,919 \text{ 人} \times 365 \text{ 日} \times 10^{-6} = 42,382 \text{ トン/年}$$

平塚市の生ごみ資源化は 30,000 人分を対象として計画されている。人口比で可燃ごみ量を求めると、

平成 29 年度

$$42,386 \text{ トン/年} \times 30,000 \text{ 人} \div 262,612 \text{ 人} = 4,842 \text{ トン/年}$$

平成 32 年度

$$42,382 \text{ トン/年} \times 30,000 \text{ 人} \div 262,919 \text{ 人} = 4,836 \text{ トン/年}$$

表 3-2 平塚市の家庭系可燃ごみ量の推計結果

		H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32
人口	実績 (人)	260,349	260,780	260,283									
	実施計画推計値 (人)	260,349	261,120	261,432	261,703	261,939	262,144	262,323	262,477	262,612	262,729	262,831	262,919
家庭系可燃ごみ量 (生ごみ、剪定枝含む)	実績値 (トン/年)	56,032	49,584	45,657									
	実施計画推計値 (トン/年)		53,260	52,807	52,307	51,775	51,225	50,658	50,713	50,760	50,800	50,834	50,864
	採用値 (トン/年)			45,657	45,657	45,657	45,657	45,657	45,657	45,657	45,657	45,657	45,657
可燃ごみ発生量原単位	(g/日/人)			478	478	478	477	477	477	476	476	476	476
剪定枝原単位	(g/日/人)									34.13	34.13	34.13	34.13
剪定枝資源化量	(トン/年)									3,271	3,273	3,274	3,275
家庭系可燃ごみ量 (生ごみ含む、市全域)	(トン/年)									42,386	42,384	42,383	42,382
生ごみ収集人口	(人)									30,000	30,000	30,000	30,000
家庭系可燃ごみ量 (生ごみ含む、生ごみ収集範囲)	(トン/年)									4,842	4,840	4,838	4,836

② 大磯町

生ごみを含む可燃ごみ量の推計結果を表 3-3 に示す。

削減目標に基づき、1市2町実施計画においては、可燃ごみの排出量は、剪定枝、生ごみを含めた値で、平成 29 年度に 6,175 トン/年、平成 32 年度に 6,191 トン/年と試算されている。平成 23 年度の実績値は 6,197 トン/年と最終目標を上回ることから、1市2町実施計画における平成 27 年度までの削減目標を達成し、かつその後は若干の人口増加が予測されているものの、ごみの排出量は一定量を維持するものとして、平成 28 年度以降平成 32 年度まで、6,159 トン/年とする。

剪定枝資源化量を原単位に基づき計算、除外して、生ごみを含む可燃ごみ量を算出した。

表 3-3 大磯町の家庭系可燃ごみ量の推計結果

		H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32
人口	実績 (人)	32,859	33,032	32,986	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	実施計画推計値 (人)	32,859	32,901	32,942	32,981	33,017	33,050	33,082	33,111	33,138	33,163	33,186	33,208
家庭系可燃ごみ量 (生ごみ、剪定枝含む)	実績値 (トン/年)	6,437	6,104	6,197	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	実施計画推計値 (トン/年)		6,475	6,407	6,328	6,299	6,230	6,159	6,167	6,175	6,180	6,185	6,191
	採用値 (トン/年)		6,475	6,407	6,328	6,299	6,230	6,159	6,159	6,159	6,159	6,159	6,159
可燃ごみ発生量原単位	(g/日/人)	537	539	533	526	523	516	510	510	509	509	508	508
剪定枝原単位	(g/日/人)									34.13	34.13	34.13	34.13
剪定枝資源化量	(トン/年)		342	287						413	413	413	414
家庭系可燃ごみ量(生ごみ含む)	(トン/年)									5,746	5,746	5,746	5,745

生ごみを含む可燃ごみ量は、剪定枝分を除いて、

平成 29 年度

$$6,159 \text{ トン/年} - 34.13\text{g/人/日} \times 33,138 \text{ 人} \times 365 \text{ 日} \times 10^{-6} = 5,746 \text{ トン/年}$$

平成 32 年度

$$6,159 \text{ トン/年} - 34.13\text{g/人/日} \times 33,208 \text{ 人} \times 365 \text{ 日} \times 10^{-6} = 5,745 \text{ トン/年}$$

③ 二宮町

生ごみを含む可燃ごみ量の推計結果を表 3-4 に示す。

削減目標に基づき、1市2町実施計画においては、可燃ごみの排出量は、剪定枝、生ごみを含めた値で、平成 29 年度に 4,550 トン/年、平成 32 年度に 4,416 トン/年と試算されている。平成 23 年度の実績値は 5,128 トン/年と最終目標を上回ることから、1市2町実施計画での値を採用し、平成 29 年度に 4,550 トン/年、平成 32 年度に 4,416 トン/年とする。

剪定枝資源化量を原単位に基づき計算、除外して、生ごみを含む可燃ごみ量を算出した。

生ごみを含む可燃ごみ量は、剪定枝分を除いて、

平成 29 年度

$$4,550 \text{ トン/年} - 34.13\text{g/人/日} \times 27,440 \text{ 人} \times 365 \text{ 日} \times 10^{-6} = 4,208 \text{ トン/年}$$

平成 32 年度

$$4,416 \text{ トン/年} - 34.13\text{g/人/日} \times 26,600 \text{ 人} \times 365 \text{ 日} \times 10^{-6} = 4,085 \text{ トン/年}$$

表 3-4 二宮町の家庭系可燃ごみ量の推計結果

		H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32
人口	実績 (人)	29,643	29,524	29,382									
	実施計画推計値 (人)	29,643	29,100	28,800	28,660	28,440	28,220	28,000	27,720	27,440	27,160	26,880	26,600
家庭系可燃ごみ量 (生ごみ、剪定枝含む)	実績値 (トン/年)	5,266	5,092	5,128									
	実施計画推計値 (トン/年)		5,126	5,021	4,916	4,833	4,735	4,636	4,592	4,550	4,505	4,461	4,416
	採用値 (トン/年)		5,126	5,021	4,916	4,833	4,735	4,636	4,592	4,550	4,505	4,461	4,416
可燃ごみ発生量原単位	(g/日/人)	487	483	478	470	466	460	454	454	454	454	455	455
剪定枝原単位	(g/日/人)									34.13	34.13	34.13	34.13
剪定枝資源化量	(トン/年)	362	501	529						342	338	335	331
家庭系可燃ごみ量(生ごみ含む)	(トン/年)									4,208	4,167	4,126	4,085

④ 1市2町合計

厨芥類資源化施設の稼働する平成 29 年度から 32 年度までの 1市2町の推計結果の合計を表 3-5 に示す。可燃ごみ量は減少傾向を示し、最大となるのは平成 29 年度である。よって、以降、平成 29 年度について検討を行う。

表 3-5 1市2町合計での家庭系可燃ごみ量の推定結果

		H29	H30	H31	H32
人口	(人)	323,190	323,052	322,897	322,727
家庭系可燃ごみ	(トン/年)	56,366	56,321	56,277	56,232
剪定枝資源化量	(トン/年)	4,026	4,024	4,022	4,020
可燃ごみ+生ごみ	(トン/年)	52,340	52,297	52,255	52,212
生ごみ収集人口	(人)	90,578	90,323	90,066	89,808
可燃ごみ量(生ごみを含む)	(トン/年)	14,796	14,753	14,710	14,666

(2) 生ごみ収集原単位と収集量

生ごみの回収率を50%、55%、60%と変えて、生ごみ収集量の原単位を求めると、例えば回収率50%の場合、

$14,796 \text{ トン/年} \times 0.551 \times 0.50 \div 90,578 \text{ 人} \div 365 \text{ 日/年} \times 1,000 = 0.123 \text{ kg/人/日}$
同様に、55%の場合に0.136kg/日/人、60%の場合に0.148kg/日/人となる。

表3-1で整理した原単位の実績データでは、平均で0.136kg/日/人であり、最も近い条件として、回収率55%を採用する。

表3-6に生ごみ収集量の推計結果を示す。1市2町の合計で、生ごみ収集量は4,483トン/年となる。

表3-6 生ごみ収集量、可燃ごみ量の推計結果（平成29年度）

単位:トン

	平塚市	大磯町	二宮町	1市2町
家庭系可燃ごみ量(生ごみを含む)	4,842	5,746	4,208	14,796
生ごみの割合	55.1%	55.1%	55.1%	—
生ごみの回収率	55%	55%	55%	—
生ごみ収集量	1,467	1,741	1,275	4,483
家庭系可燃ごみ量(生ごみの分別後)	3,375	4,005	2,933	10,313

上記の生ごみ収集量及び算出条件について、1市2町実施計画との比較を表3-7に整理する。

表3-7 生ごみ収集量算出条件の比較

項目	1市2町実施計画		今回の見直し
人口	平塚市	ロジスティック式による推計	1市2町実施計画の値を使用
	大磯町	ロジスティック式による推計	1市2町実施計画の値を使用
	二宮町	二宮町一般廃棄物処理基本計画(生活排水編)での予測人口	1市2町実施計画の値を使用
家庭系可燃ごみ量	平塚市	原単位×推計人口	平成23年度の排出量(実績値)が、平成32年度まで変わらないとする
	大磯町	原単位×推計人口	1市2町実施計画での平成27年度の排出量(推計値)が平成32年度まで変わらないとする
	二宮町	原単位×推計人口	1市2町実施計画の値を使用
生ごみ比率	平成17年度から平成21年度の平均値 (1市2町それぞれで求めた値を、平成21年度排出量で加重平均)		平成17年度から平成23年度の平均 (1市2町それぞれで求めた値を、平成23年度排出量で加重平均)
回収率	平成29, 30年度が50%、31年度が55% 32年度が60%		55%
排出量及び排出量が最大となる年度	最大値は5,101トン/年(平成32年度) 回収率が一定とすれば、排出量最大は平成29年度となる		最大値は4,483トン/年(平成29年度)
生ごみ収集原単位	0.156g/日/人		0.136g/日/人

(3) 可燃ごみ量

大磯町における可燃ごみ中継施設では、家庭系可燃ごみの他に事業系可燃ごみも合わせて積替えが行われることから、家庭系可燃ごみ、事業系可燃ごみの推計を整理する。

家庭系可燃ごみについては、生ごみ収集量推計時に算出した値を使用する。

事業系可燃ごみについては、平成 21 年度よりも削減する目標に対し、平成 22 年度、平成 23 年度の実績において、平塚市と大磯町において、表 3-8 に示すように、逆に増加傾向を示している。また、二宮町においては、5%の削減目標に対し、削減の途上にある。

よって、事業系可燃ごみの収集量は、実施計画において平成 27 年度までに 5%削減されるとして算出された推計値を使用する。

表 3-8 事業系可燃ごみ量の実績と推計値

			単位:トン/年											
			H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32
平塚市	実施計画推定値	許可		11,505	11,390	11,275	11,160	11,045	10,930	10,930	10,930	10,930	10,930	10,930
		直搬		3,065	3,034	3,004	2,973	2,942	2,912	2,912	2,912	2,912	2,912	2,912
		合計		14,570	14,424	14,279	14,133	13,987	13,842	13,842	13,842	13,842	13,842	13,842
	実績値	合計	14,570	15,178	16,754									
大磯町	実施計画推定値	許可		1,342	1,329	1,315	1,302	1,288	1,275	1,275	1,275	1,275	1,275	1,275
		直搬		363	359	356	352	348	345	345	345	345	345	345
		合計		1,705	1,688	1,671	1,654	1,636	1,620	1,620	1,620	1,620	1,620	1,620
	実績値	合計	1,705	1,889	1,930									
二宮町	実施計画推定値	許可		553	547	542	536	531	525	525	525	525	525	525
		直搬		25	25	25	24	24	24	24	24	24	24	24
		合計		578	572	567	560	555	549	549	549	549	549	549
	実績値	合計	578	563	566									
1市2町	実施計画推定値	合計		16,853	16,684	16,517	16,347	16,178	16,011	16,011	16,011	16,011	16,011	16,011
	実績値	合計	16,853	17,630	19,250									

表 3-9 に、平成 29 年度の家系、事業系の可燃ごみ収集量と生ごみ収集量の推計値を整理する。

表 3-9 ごみ量の推計値 (平成 29 年度)

単位:トン/年				
	平塚市	大磯町	二宮町	1市2町
家庭系可燃ごみ	40,919	4,005	2,933	47,857
事業系可燃ごみ	13,842	1,620	549	16,011
合計	54,761	5,625	3,482	63,868
生ごみ	1,467	1,741	1,275	4,483

3. 2. 2 施設規模の算出

(1) 算出方法

施設規模は以下の式により算出する。

$$\text{施設規模} = \text{計画年間日平均処理量} \div \text{実稼働率} \times \text{月変動係数}$$

それぞれ使用する値は以下とする。

① 計画年平均処理量

計画目標年次における一日平均処理量とする。

② 実稼働率

一年間のうち、施設の補修整備・点検整備期間等の年間停止日数を除き、実際に稼働する日数の割合であり、年間実稼働日数を 365 日で除して算出する。

・メタン発酵施設の場合

基本的には連続可能のため 0.981 とする。

年間実稼働日数：365 日－年間停止日数 7 日＝358 日

年間停止日数：補修整備期間 7 日

実稼働率：358 日÷365 日＝0.981

・可燃ごみ中継施設の場合

土日は稼働しないため、実稼働率を 0.715 とする。

年間実稼働日数：365 日－年間停止日数 104 日＝261 日

年間停止日数：土日停止期間 104 日

実稼働率：261 日÷365 日＝0.715

③ 月変動係数

ごみ量の変動に備え、月変動係数を考慮する。

一般的な値^{*}として、メタン発酵施設、可燃ごみ中継施設共に 1.15 とする。

※出典：・旧ごみ処理施設構造指針

・環整 108 号 廃棄物処理施設整備国庫補助事業に係る施設の構造に関する基準について

(2) 検討結果

① 厨芥類資源化施設

生ごみの収集量は、「(2) 生ごみの収集量」での検討結果より、

4,483 トン/年

施設の処理能力は、実稼働率 0.981、月変動係数 1.15 より、

4,483 トン/年÷365 日÷0.981×1.15＝14.4 トン/日 →15 トン/日

3. 3 厨芥類資源化施設の処理方式の検討

3. 3. 1 厨芥類資源化施設の処理方式

生ごみや食品廃棄物を主体とした全国の厨芥類資源化施設導入実績は、堆肥化ないしメタン発酵による資源化方式が多い。

メタン発酵における、住民の生ごみの分別の有無と厨芥類資源化施設内での処理方式の関係は、表 1-32 に整理したとおりである。

本項では、厨芥類資源化施設内の処理方法について検討するが、実設備化されているメタン発酵及び堆肥化施設実績から、施設構成として以下のケースが考えられる。

表 3-10 資源化施設内での厨芥類処理方式の選択ケース

選択 ケース	処理方式	住民の 分別	前処理 設備	発酵残渣処理		
				脱水処理	脱水ろ液処理	脱水汚泥処理
ケース 1	湿式 メタン発酵	必要	簡易	必要	河川放流	堆肥化、乾燥 助燃剤化等
ケース 2	湿式 メタン発酵	必要	簡易	必要	下水放流	堆肥化、乾燥 助燃剤化等
ケース 3	乾式 メタン発酵	不要	重厚	必要	脱水ろ液は焼却施設で噴霧	
				焼却施設とのコンバインド化が必要		
ケース 4	堆肥化	必要	簡易	不要	臭気対策、蒸発水分対策が必須	

表 3-10 のケース 3 に示す乾式メタン発酵は、焼却施設とのコンバインド化の実績ができつつある段階であるが、表 1-24 に示すとおり 1 市 2 町のケースより規模が大きい。乾式メタン発酵では、可燃ごみを収集して施設内で分別することになる。このため、輸送機器としては、液体を運ぶポンプが使用できずにコンベア類を多く使用することになるなど、前処理設備全体も分別した厨芥ごみに対して行うのに比較し重厚となる。

更に、(参考資料)に「全量焼却」と「焼却とメタン発酵のコンバインド化(乾式、湿式)」の比較試算結果を示すが、小規模都市適用ケースでは、減価償却費、運転費、修繕費の合計は同等であり、温室効果ガス排出量は湿式の方が低いとされている。

以上より、規模、費用、温室効果ガス排出量を勘案し、1 市 2 町でメタン発酵を採用する場合には湿式を前提とするものとする。

ケース 4 に示す堆肥化施設は、1 市 2 町の地域性を考えると、堆肥の利用先の確保が困難と考えられる。また、藤沢市における食品残渣及び家畜排せつ物の堆肥化事業が臭気問題などで中座した例があること、及び住宅地と林地の割合が高い 1 市 2 町地域性としても製品堆肥の利用先確保が難しいことを考慮すると設置が難しい。

以上より、厨芥類資源化施設としては、ケース 1、ケース 2 を検討する。

ケース 1、2 の検討フローを図 3-1 に示す。

大磯町には、広域化に伴って 1 箇所に集約化される高効率ごみ発電施設への搬入台数を抑制する観点から可燃ごみ中継施設が併設され、厨芥類を除いた可燃ごみを平塚市高効率ごみ発電施設に運搬することを想定しているため、それを含めたフローとしている。

ケース 1 では処理水を河川放流レベルまで浄化し、ケース 2 では処理水は下水道放流基準を満足するまでに浄化する。下水道放流基準は河川放流基準より、窒素濃度基準や懸濁物質 (SS) 濃度基準が緩い。コストの大きな違いは、施設整備費では、下水道放流設備では高度処理設備が不要であること、維持管理面では、下水道放流では、高度処理に用いる薬品類のコストが不要であることである。

メタン発酵消化液の脱水汚泥は、コスト低減を優先して堆肥化や乾燥処理は行わず、可燃ごみと一緒に高効率ごみ発電施設へ搬出し焼却処分するものとした。

(ケース 1) メタン発酵 + 河川放流 + 脱水汚泥焼却

(ケース 2) メタン発酵 + 下水道放流 + 脱水汚泥焼却

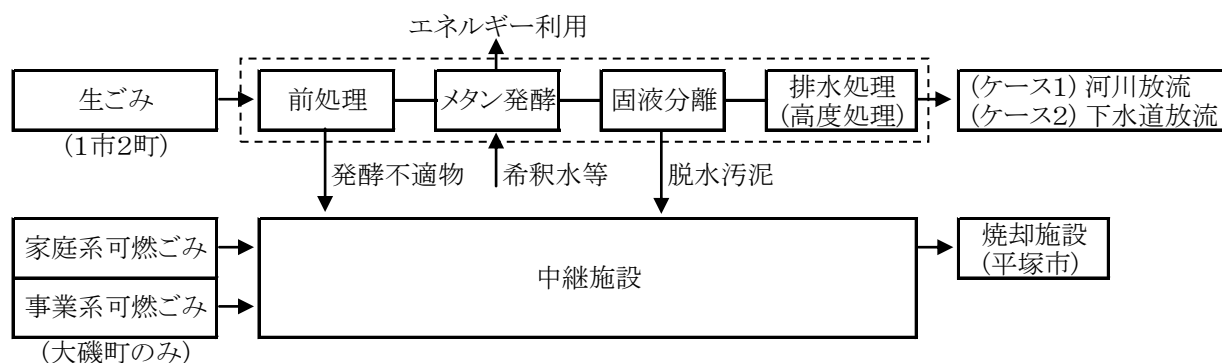


図 3-1 処理フロー図

3. 3. 2 施設建設費

今回想定した 2 ケースの比較では、河川放流の場合の方が BOD、総窒素 (T-N)、懸濁物質 (SS) 等の排水の水質基準が厳しく、目標水質として、BOD 10mg/L 以下、T-N 10mg/L 以下、SS 10mg/L 以下といった放流水質を求められる。その水質基準を満足するためには、活性汚泥処理に加えて凝集処理や活性炭処理といった高度処理が必要となる。活性汚泥処理は、下水道法で定められた下水道の受入基準水質が、BOD 600mg/L 未満、T-N 240mg/L 未満、SS 600mg/L 未満といったように河川放流よりも緩い水質基準で排出可能な下水道放流のケースと大きくは変わらない。従って河川放流と下水道放流の大きな違いは、高度処理が必要か否かであり、河川放流では高度処理施設が必要な分、施設建設費が高くなる。

3. 3. 3 維持管理費

河川放流であっても下水道放流であっても、メタン発酵消化液のように BOD、T-N、SS 濃度の高い廃液の活性汚泥処理では、主として T-N を除去するための酸素供給設備は同等の設備が必要であり、酸素供給設備の動力費が維持管理コストの大部分である活性汚泥処理における維持管理費は同等である。

前述したとおり、河川放流の場合は活性汚泥処理後に凝集処理や活性炭処理とい

った高度処理が必要となり、その分、下水道放流に比較し、薬品費分の維持管理費が増加し、河川放流の方が下水道放流よりも維持管理費が高価となる。

厨芥類を焼却処理する場合との比較では、ケース 1、2 では水分量の多い厨芥類の焼却量を削減できることから、高効率ごみ発電施設での処理量、及び補助燃料の使用量を削減できる。

3. 3. 4 環境負荷

ケース 1、2 では、メタン発酵によりバイオガスを製造し、発電電力や熱としてエネルギー利用することにより、温室効果ガスの削減効果が得られる。

また、高効率ごみ発電施設での焼却量及び水分量を減らすことができるため、厨芥類を全量焼却する場合と比較して、高効率ごみ発電施設の運転による温室効果ガス発生量を削減できる。

ただし、ケース 1、2 では、生ごみを分別収集する必要があり、収集・運搬に必要な燃料の量は増加すると考えられるため、燃料起因の CO₂ 排出量は増加する。

3. 4 厨芥類の減量化対策の検討

本調査では施設規模を、1市2町実施計画を下回る規模としたが、厨芥類資源化施設の規模算定において1市2町実施計画における処理規模を上回る場合、厨芥類の減量化対策を検討しておく必要がある。

一般的に家庭系の生ごみの減量化は事業系に比べて難しいとされているが、有料化や排出量の減量への協力によっても効果が出ている。

ごみも減量化に関する検討は多くの機関で検討されているが、減量化を実現している参考実績例として、北海道滝川市、北海道赤平市、福岡県大木町及び福岡県北九州市の文献資料を紹介する。

(1) 北海道滝川市、北海道赤平市

表 3-11 ごみ減量化の実施例（北海道滝川市、北海道赤平市）

事例	北海道滝川市	北海道赤平市
人口	43,170人 (H22.10)	12,637人 (H22.10)
面積	115.82km ²	129.88km ²
実用化されている施設	メタン発酵施設 中空知衛生施設組合 リサイクリーン	
建設費	1,722百万円	
処理量	55トン/日(生ごみ)	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・2003年にリサイクリーンが稼働、生ごみの分別収集を開始した。 ・分別収集と同時に生ごみ収集の有料化を開始。指定収集袋の価格は、生ごみは6.7円/ℓ、可燃ごみは2円/ℓと、生ごみの価格を高くした。 	
ごみ減量の効果	<ul style="list-style-type: none"> ・有料化、生ごみ分別開始前と比較して、2007年度ごみ量を43.7%減量した。 ・2004年度から2007年度の3年間で、生ごみ量を13.4%減量した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・有料化、生ごみ分別開始前と比較して、2007年度ごみ量を46.4%減量した。 ・2004年度から2007年度の3年間で、生ごみ量を6.8%減量した。

出典：山谷修作：減量効果が最も大きく出た北海道都市の取り組み（後編）、日報ビジネス、月刊廃棄物35（3）、36-40、（2009.3）

滝川市と赤平市ではごみ収集の有料化と生ごみの分別収集を2003年度に開始した。その後のごみ収集量の推移を表3-12と表3-13に示す。2004年度に対し、滝川市で13.4%、赤平市で6.8%の生ごみの減量効果が上がっている。

表 3-12 北海道滝川市でのごみ有料化、生ごみ分別収集の結果

年度		2002	2003 (有料化)	2004	2005	2006	2007
人口	人	46,365	45,921	45,685	45,226	44,831	44,394
可燃・不燃・粗大	トン/年	17,301	9,246	10,108	9,982	9,582	9,316
内生ごみ	トン/年	465	3,021	2,873	2,795	2,563	2,411
生ごみ/可燃ごみ				28.4%	28.0%	26.7%	25.9%
資源ごみ	トン/年	1,709	2,786	3,049	2,761	2,682	2,650
家庭ごみ総量	トン/年	19,010	12,032	13,157	12,743	12,264	11,966
1人1日あたりごみ量	kg/人/年	1.022	0.552	0.606	0.605	0.586	0.575
(減量率)	%		-46.0%	-40.7%	-40.8%	-42.7%	-43.7%
1人1日あたり生ごみ量	kg/人/年		0.180	0.172	0.169	0.157	0.149
(減量率)	%				-1.7%	-8.7%	-13.4%

表 3-13 北海道赤平市でのごみ有料化、生ごみ分別収集の結果

年度		2001	2003 (有料化)	2004	2005	2006	2007
人口	人	15,893	15,159	14,782	14,506	14,160	13,716
可燃・不燃・粗大	トン/年	5,768	1,276	2,831	2,788	2,748	2,666
内生ごみ	トン/年		746	1,032	976	901	889
生ごみ/可燃ごみ				36.5%	35.0%	32.8%	33.3%
資源ごみ	トン/年	325	556	531	304	281	228
家庭ごみ総量	トン/年	6,093	1,832	3,362	3,092	3,029	2,894
1人1日あたりごみ量	kg/人/年	0.994	0.231	0.525	0.527	0.532	0.533
(減量率)	%		-76.8%	-47.2%	-47.0%	-46.5%	-46.4%
1人1日あたり生ごみ量	kg/人/年		0.135	0.191	0.184	0.174	0.178
(減量率)	%				-3.7%	-8.9%	-6.8%

(2) 福岡県大木町

表 3-14 ごみ減量化の実施例 (福岡県大木町)

事例	福岡県大木町
人口	14,551 人 (H22. 10)
面積	18.43km ²
実用化されている施設	“くるるん” (メタン発酵施設)
建設費	約 520 百万円
処理量	41.4 トン/日 (生ごみ 3.8 トン/日、し尿 7 トン/日、浄化槽汚泥 30.6 トン/日)
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ H18 年 11 月に “くるるん” が稼動。生ごみの分別収集を開始した。 ・ 収集量・分別状況も大変良好。生ごみ分別により、住民の事業への参加意識が芽生え、住民協働をベースにしたまちづくりの土台が築かれた。 ・ メタン発酵液肥は全量農業利用されている。
可燃ごみ減量の効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生ごみ分別の結果、可燃ごみが予想以上に減量し、燃やすごみの量が、H19 年度では H17 年度に比較し 44% 減量化された。

出典：境公雄：大木町における浄化槽汚泥等有機資源の資源化の取り組み、財団法人日本環境整備教育センター、月刊浄化槽 No. 392、27-31 (2008. 12)

大木町は九州の平坦地にあり気候も温暖であることも手伝って、メタン発酵消化液（液肥）を 100% 農業利用できている。町の規模が適当という背景もあり、メタン発酵施設を中心とした循環システムが形成され、メタン発酵液を肥料として栽培された特別栽培米は“環のめぐみ”という名称で学校給食にも利用されている。ごみ減量化で特筆すべきは、生ごみ分別を行った翌年には焼却ごみの減量効果が出ていることである。

（３）福岡県北九州市

表 3-15 ごみ減量化の実施例（福岡県北九州市）

事例	福岡県北九州市
人口	971,931 人 (H24. 11)
面積	487.89 km ²
実用化されている施設	市の焼却工場
建設費	(下記 3 工場) 699 億円
処理量	720 トン/日 (新門司工場) 810 トン/日 (皇后崎工場) 600 トン/日 (日明工場)
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・H10 年 7 月に政令指定都市ではじめて「家庭ごみ有料指定袋制度」を導入。 ・家庭ごみ袋は 15 円/45ℓ。 ・H16 年 10 月に事業系ごみ自己搬入手数料を 10kg70 円から 100 円に改定。また、リサイクル可能な古紙等の搬入を禁止する等の対策を実施。
可燃ごみ減量の効果	<ul style="list-style-type: none"> ・H21 年度の家庭ごみ排出量は 28%削減された。 ・経済的な手法であるごみ処理手数料の有料化が最も有効な手法と考えている。

出典：岩佐健史：北九州市における家庭ごみの減量・資源化の取組み、社団法人全国都市清掃会議、都市清掃、第 64 巻 第 300 号、163-166 (2011. 3)

北九州市は、生ごみ分別を行っている訳ではないが、排出可燃ごみ中の事業系ごみの価格見直し、古紙等の資源ごみの排出制限等により排出量の減量化を達成している。

北九州市の減量化対策は平成 10 年に始まり、平成 21 年実績に至って高率の減量化が達成されている。

北九州市では、減量化の手段として、①法令等による特定行為の禁止や義務化を行う「規制的手法」、②経済的なインセンティブにより誘導する「経済的手法」、③自らの行動に目標を設定して取り組む「自主的手法」が考えられるが、全市民に対して確実に施策の周知徹底を図り、減量・リサイクル意識の向上、排出量に応じた負担の公平化、一定の責任分担等の施策効果を総合的に判断した場合、経済的手法である「ごみ処理手数料の有料化」が最も有効な手法であると考えている。

4 章 施設整備等の費用対効果の検討

4. 1 費用対効果の検討

3. 3 で示した、メタン発酵を用いた資源化方式について、生ごみの分別・収集費、建設費、維持管理費の算出と、費用の比較を行う。また、厨芥類資源化施設の建設前と後で、環境負荷の比較を行う。

4. 1. 1 想定するケース

平塚・大磯・二宮ブロックにおける現況を考慮し、ケース1、2の2種類の資源化方式について検討する。また、比較対象はケース3で示す可燃ごみ中継施設で積み替え、全量焼却する場合とする。

(ケース1) 生ごみメタン発酵＋水処理（河川放流）＋脱水汚泥焼却

生ごみを分別収集し、湿式のメタン発酵を行う。メタン発酵後の残渣を脱水し、脱水汚泥は前処理で選別された発酵不適物と共に平塚市の高効率ごみ発電施設に送る。脱水ろ液は水処理し、処理水は河川放流する。

(ケース2) 生ごみメタン発酵＋水処理（下水道放流）＋脱水汚泥焼却

生ごみを分別収集し、湿式のメタン発酵を行う。メタン発酵後の残渣を脱水し、脱水汚泥は前処理で選別された発酵不適物と共に平塚市の高効率ごみ発電施設に送る。脱水ろ液は水処理し、処理水は下水道放流する。

(ケース3) 全量を平塚市のごみ焼却施設で焼却

生ごみの分別収集は行わず、現在の収集体制で可燃ごみを収集する。大磯町、二宮町のそれぞれの可燃ごみ中継施設で大型の運搬車輛に積み替え、平塚市の高効率ごみ発電施設に運んで焼却する。

① 物質収支

図4-1 から図4-3 に、各ケースにおける物質収支を示す。

ケース1 とケース2 の比較では、点線で囲んだメタン発酵施設に搬入される生ごみ、及び河川ないし下水道に放流される放流量の物質収支は変わらず、処理水の放流先が河川であるか、下水道であるかが違いとなる。

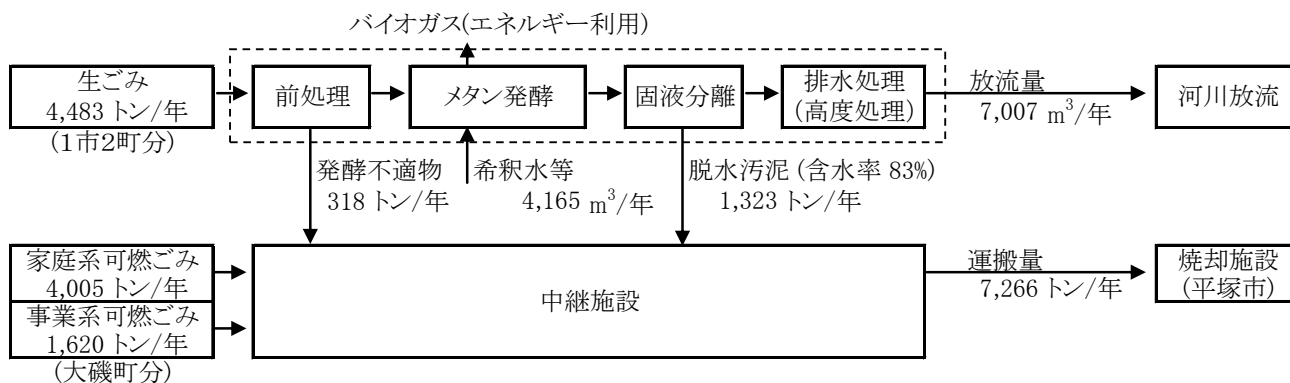


図 4-1 物質収支（ケース 1）メタン発酵＋河川放流

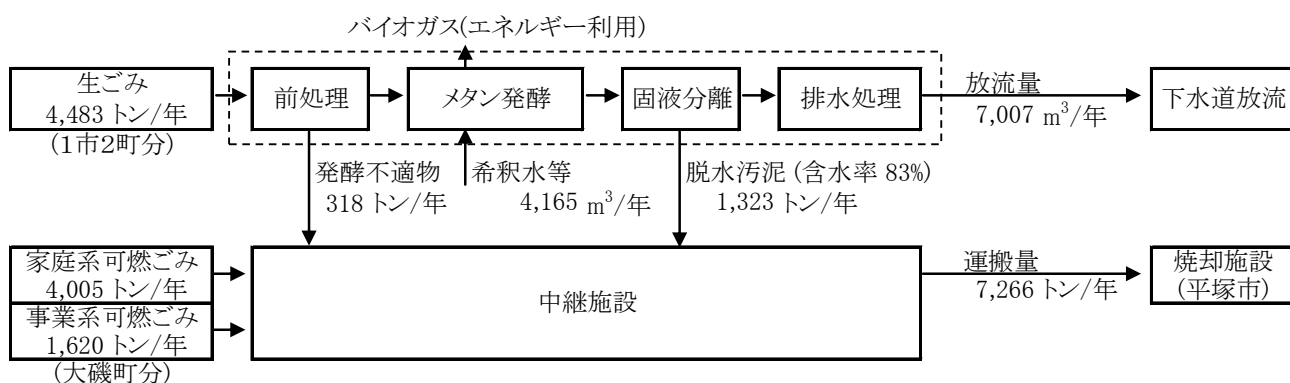


図 4-2 物質収支（ケース 2）メタン発酵＋下水道放流

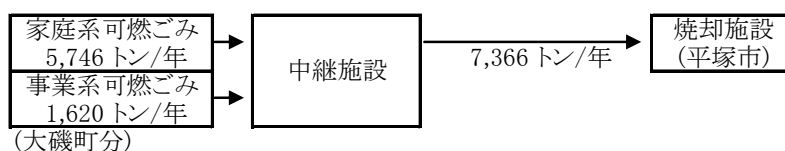


図 4-3 物質収支（ケース 3）全量焼却

なお、ケース 1、ケース 2 のメタン発酵処理時の発酵不適物、希釈水等、脱水汚泥の量は、以下により算出した。

発酵不適物

大磯町が A 社から取得した処理量 17 トン/日の湿式メタン発酵施設の参考見積から、発酵不適物は生ごみ受入量の 7.1% とする。

発酵不適物量は、

$$4,483 \text{ トン/年} \times 0.071 = 318 \text{ トン/年}$$

発酵不適物除去後の生ごみ量は、

$$4,483 \text{ トン/年} - 318 \text{ トン/年} = 4,165 \text{ トン/年}$$

希釈水等

発酵不適物除去後の生ごみと等量の希釈水を使用し、メタン発酵槽への投入量が2倍になるものとする。

$$4,165\text{m}^3/\text{年}$$

脱水汚泥

A社の参考見積りやごみ処理施設整備の計画・設計要領2006改訂版（全国都市清掃会議）での参考例をもとに、生ごみの含水率を82%、メタン発酵による固形物の減少率を70%、脱水汚泥の含水率を83%とする。

脱水汚泥量は、

$$4,165 \text{ トン/年} \times (1 - 0.82) \times (1 - 0.70) \div (1 - 0.83) = 1,323 \text{ トン/年}$$

② 可燃ごみ中継施設能力

メタン発酵の場合（ケース1、ケース2）

家庭系、事業系の可燃ごみ、及びメタン発酵施設から排出される発酵不適物と脱水汚泥を集約し、輸送車両に積み換えを行う。

受入量は、

$$\begin{aligned} & \text{家庭系可燃ごみ } 4,005 \text{ トン/年} + \text{事業系可燃ごみ } 1,620 \text{ トン/年} \\ & + \text{発酵不適物 } 318 \text{ トン/年} + \text{脱水汚泥 } 1,323 \text{ トン/年} = 7,266 \text{ トン/年} \end{aligned}$$

施設処理能力は、実稼動率0.715、月変動係数1.15より、

$$7,266 \text{ トン/年} \div 365 \text{ 日/年} \div 0.715 \times 1.15 = 32.0 \rightarrow 32 \text{ トン/日}$$

全量焼却の場合（ケース3）

平塚市は平塚市環境事業センターに可燃ごみ（家庭系、事業系）の全量を直接搬入し、大磯町、二宮町では、家庭系、事業系の可燃ごみを各々の中継施設に集約し、輸送用車両に積み換えた後、平塚市環境事業センターに搬送する。

受入量は、

$$\begin{aligned} & \text{家庭系可燃ごみ } 5,746 \text{ トン/年} + \text{事業系可燃ごみ } 1,620 \text{ トン/年} \\ & = 7,366 \text{ トン/年} \end{aligned}$$

施設処理能力は、

$$7,366 \text{ トン/年} \div 365 \text{ 日/年} \div 0.715 \times 1.15 = 32.5 \rightarrow 33 \text{ トン/日}$$

③ 平塚・大磯・二宮ブロック全体での可燃ごみ等の流れ

図4-4と図4-5に、平塚・大磯・二宮ブロック全体での可燃ごみ等の流れを示す。

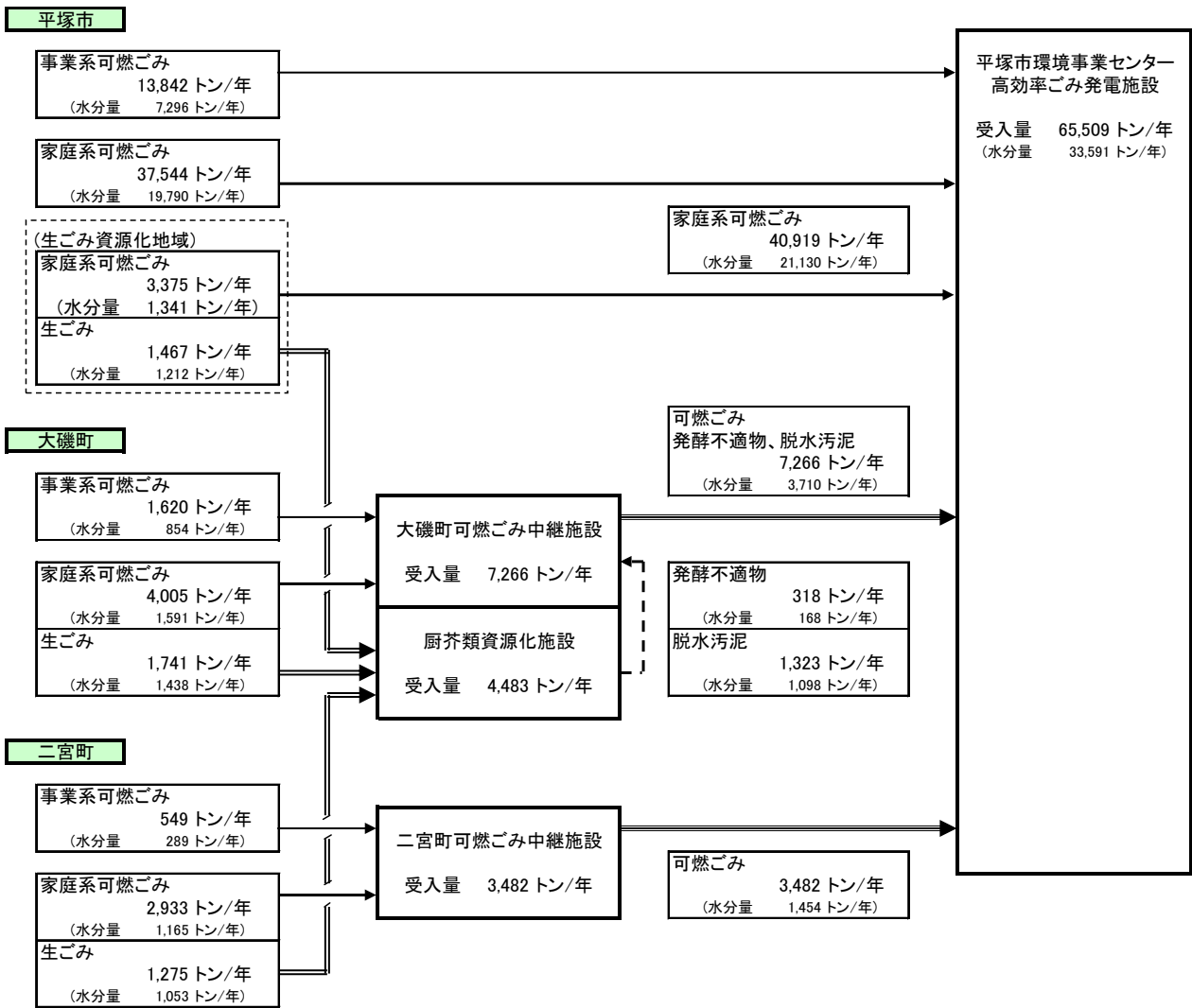


図 4-4 メタン発酵処理時の物質の流れ

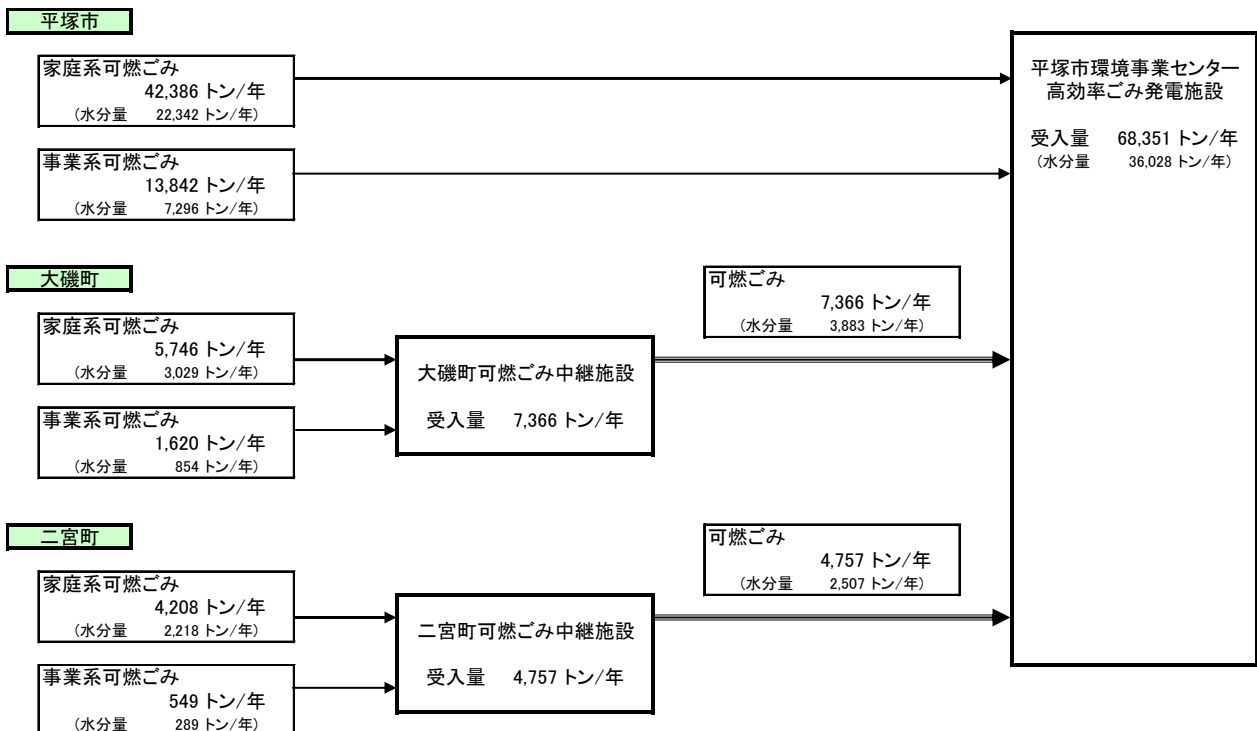


図 4-5 全量焼却時の物質の流れ

4. 1. 2 ごみの分別・収集費用

生ごみの資源化を行うケース1、ケース2では、生ごみの分別収集を想定している。またケース3の全量焼却の場合には、生ごみを分別せず、可燃ごみとして一括で収集する。ここでは、生ごみを分別収集する場合と、可燃ごみと共に一括収集する場合について、年間費用を算出する。

(1) 年間費用

① 算出方法

表4-1に、検討に使用するごみの量を示す。平塚市は生ごみの分別収集を行う地域、大磯町と二宮町は全域が対象となっている。

表4-1 家庭系可燃ごみ・生ごみの収集量

単位:トン

	平塚市	大磯町	二宮町	1市2町
可燃ごみ	3,375	4,005	2,933	10,313
生ごみ	1,467	1,741	1,275	4,483
合計	4,842	5,746	4,208	14,796

検討に当たり、ごみの収集距離と収集頻度について、以下の通り仮定する。

表4-2に、各市町について、生ごみと、生ごみ以外の可燃ごみの集約先を示す。生ごみは大磯町の厨芥類資源化施設に集約するが、生ごみ以外の可燃ごみは各市町で集約する。また生ごみとその他の可燃ごみを分別せず一括収集する場合にも、各市町でそれぞれ集約する。

また、ここでの検討範囲は各集約先へごみを集約するまでとし、大磯町、二宮町で集約後、平塚市の高効率ごみ発電施設（次期環境事業センター）への輸送については、別途検討する。

表4-2 可燃ごみ・生ごみの集約先と収集時の移動距離

	分別収集				一括収集	
	可燃ごみ		生ごみ			
平塚市	平塚市環境事業センター	7.1km	大磯町環境美化センター	10.2km	平塚市環境事業センター	7.1km
大磯町	大磯町環境美化センター	5.1km	大磯町環境美化センター	5.1km	大磯町環境美化センター	5.1km
二宮町	二宮町ごみ積替施設	2.4km	大磯町環境美化センター	4.1km	二宮町ごみ積替施設	2.4km

表4-3に、ごみの収集回数を示す。

表4-3 可燃ごみ・生ごみの収集頻度（仮定）

		収集回数	作業日数
分別収集	可燃ごみ	週2回	6日/週
	生ごみ	週2回	6日/週
可燃ごみ一括収集		週2回	6日/週

生ごみを分別せず可燃ごみとして一括して収集する場合は週2回の収集とし、市または町内を3地区に分けて、それぞれ2日ずつ日をずらして行うものとする。

また、生ごみの分別収集時は、生ごみ以外の可燃ごみの収集は従来どおり週2回とし、それに加えて週2回の生ごみの収集を行うものと仮定する。

収集車の必要台数算出時には、生ごみ分別収集とその他の可燃ごみの収集車を区別せず、1日あたりの必要収集回数、1回あたりの収集時間と1日あたりの作業時間から算出した。また、平塚市の可燃ごみの収集に関しては、生ごみ分別収集対象地区のみを考慮した。

検討にあたり、以下の条件を置いた。

- ・ごみの収集量は年間を通して一定とする。
- ・1日あたりの作業時間は6時間とする。
- ・生ごみ分別後の可燃ごみは嵩比重が減少し、収集車の積載量が減少する。
- ・分別生ごみの収集時、収集1回あたりの収集範囲が拡がり、時間が約2倍になる。
- ・収集回数は、収集車が毎回ごみを満載状態まで積み込むものとして計算する。

また、車輛の価格は、5年間の均等割で車輛費に含める。車輛費にはこの他に、整備費用が含まれる。

② 検討結果

年間費用の検討結果を表4-4に示す。

表4-4 生ごみ分別収集と一括収集の年間費用

	生ごみ分別収集				可燃ごみ一括収集				
	平塚市	大磯町	二宮町	合計	平塚市	大磯町	二宮町	合計	
可燃ごみ収集量(トン/年)	3,375	4,005	2,933	10,313	4,842	5,746	4,208	14,796	
生ごみ分別収集量(トン/年)	1,467	1,741	1,275	4,483	0	0	0	0	
ごみ収集量合計(トン/年)	4,842	5,746	4,208	14,796	4,842	5,746	4,208	14,796	
ごみ収集車積載量 (トン/台)	可燃ごみ	1.2	1.2	1.2	-	1.5	1.5	1.5	-
	生ごみ	1.5	1.5	1.5	-				
1日あたり収集回数(回/日)	14	15	11	-	11	13	9	-	
収集車台数(台)	5	5	4	14	4	4	3	11	
収集費用 (千円/年)	燃料費	5,062	3,725	1,775	10,562	3,475	3,093	1,193	7,761
	車輛費	10,500	10,500	8,400	29,400	8,400	8,400	6,300	23,100
	人件費	50,000	50,000	40,000	140,000	40,000	40,000	30,000	110,000
	合計	65,562	64,225	50,175	179,962	51,875	51,493	37,493	140,861
収集量あたり単価(千円/トン)	13.54	11.18	11.92	-	10.71	8.96	8.91	-	
分別収集による費用増加	1.26	1.25	1.34	1.28	-	-	-	-	

生ごみの分別収集により、各市町で収集車の必要台数が1台増加し、収集費用が1.25～1.34倍に増加している。表2-14に示す北海道の北・中空知地域における生ごみ分別収集時の費用増加率124%～138%にほぼ一致する結果となっている。

4. 1. 3 メタン発酵施設

(1) 施設建設費

① 算出方法

河川放流の場合と下水道放流の場合の違いは、河川放流の場合には、高度処理に対応した排水処理を有する点にある。よって、河川放流の場合には、下水道放流の場合の施設建設費に、高度処理設備分の建設費を加算して考えることにした。

表 1-22 の実績表に示した施設の中から、湿式で下水道放流を行う施設についての処理能力と建設費をプロットしたものを図 4-6 に示す。

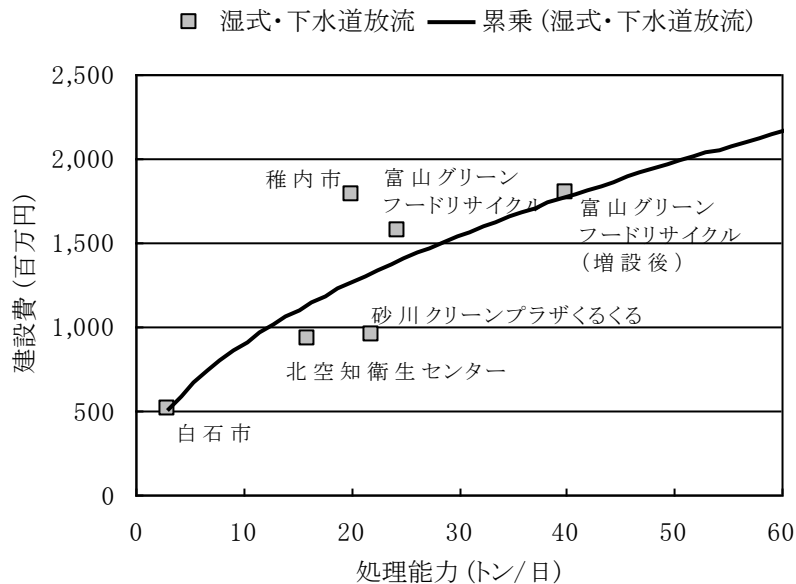


図 4-6 処理能力と建設費（湿式・下水道放流の場合）

図 4-6 で実線により示す相関式を用いて、以下の式により下水道放流の場合のメタン発酵施設の建設費を算出するものとする。

$$\text{建設費(百万円)} = 288.8 \times (\text{処理能力(トン/日)})^{0.4912}$$

次に、表 4-5 に、大磯町が B 社より取得した湿式メタン発酵施設のメーカー見積結果を示す。河川放流と下水道放流について、それぞれ 2 種類の処理量での建設費の差額から河川放流による建設費増加額を求めた。

表 4-5 建設費の比較（河川放流と下水道放流）

ケース	メタン発酵槽 投入量 (トン/日)	建設費(百万円)			建設費単価 (百万円/トン)
		河川放流	下水道 放流	差額	
A	24	1,692	1,630	62	2.6
B	9	1,010	970	40	4.4
				平均	3.5

表 4-5 より、河川放流時の高度処理設備の建設費単価を以下とする。

河川放流時高度処理設備建設費単価 3.5 百万円/トン

従って、河川放流の場合には、高度処理設備建設費として以下を加算するものとする。

$$\text{高度処理設備建設費} = 3.5 (\text{百万円/トン}) \times \text{処理能力} (\text{トン/日})$$

② 検討結果

下水道放流時（ケース 2）

処理能力 15 トン/日、下水道放流の場合の施設建設費は、

$$288.8 \times (15 \text{ トン/日})^{0.4912} = 1,092 \text{ 百万円}$$

$$1,092 \text{ 百万円} \div 15 \text{ トン/日} = 72.8 \text{ 百万円/トン}$$

河川放流時（ケース 1）

処理能力 15 トン/日の場合の高度処理設備建設費は、

$$3.5 \text{ 千円/トン} \times 15 \text{ トン/日} = 52.5 \text{ 百万円}$$

よって、河川放流時の施設建設費は、上記の下水道放流時の金額に高度処理設備建設費を加算して、

$$1,092 \text{ 百万円} + 52.5 \text{ 百万円} = 1,145 \text{ 百万円}$$

$$1,145 \text{ 百万円} \div 15 \text{ トン/日} = 76.3 \text{ 百万円/トン}$$

(2) 年間維持管理費

① 算出方法

下水道放流と河川放流の違いは、年間維持管理費は以下の構成とする。

下水道放流の場合：

共通維持管理費 + 水道料金 + 下水道料金

河川放流の場合：

共通維持管理費 + 水道料金 + 高度処理用薬品費

a) 共通維持管理費

表 4-6 に、湿式のメタン発酵施設における維持管理費用の実績として、北海道の北・中空知地区の 3 施設の維持管理費実績を示す。

表 4-6 維持管理費単価の整理

	北空知衛生センター	砂川クリーンプラザ くるくる	中空知衛生施設組合 リサイクリーン
放流先	下水道	下水道	河川
処理能力 (トン/日)	16	20	55
実績値年度	平成17年度	平成17年度	平成16年度
処理量実績			
搬入量(実績) (トン/年)	3283	3633	8352
異物残さ量(実績) (トン/年)	655	363	1587
搬入量－異物残渣量(実績) (トン/年)	2628	3270	6765
実搬入量/計画量 (%)	95%	66%	60%
維持管理費			
人件費(委託管理業者分) (千円/年)	27,100	11,548	47,614
電力費(買電) (千円/年)	6,203	8,452	11,403
燃料費 (千円/年)	186	0	9,545
薬品費 (千円/年)	6,178	3,371	46,868
機器補修費 (千円/年)	6,339	13,020	35,005
計 (千円/年)	46,006	36,391	150,435
搬入量を計画量相当に補正 (千円/年)	48,427	55,138	250,725
河川放流による薬品費増加分			
実績値 (千円/年)	0	0	8,118
計画値相当 (千円/年)	0	0	13,530
維持管理費(下水道放流時)			
実績値 (千円/年)	46,006	36,391	142,317
計画値相当 (千円/年)	48,427	55,138	237,195
維持管理費単価(下水道放流時、搬入量あたり)			
実績値 (千円/トン)	14.01	10.02	17.04
計画値相当 (千円/トン)	14.75	15.18	28.40

出典：維持管理費実績値は、「北海道中北空知地域の生ごみ分別収集とバイオガス化施設の維持管理費(2006)」

リサイクリーンのみ河川放流であることから、下水道料金と河川放流による薬品費増加分を差し引いた値で、処理量あたりの共通維持管理費を求めた。

しかし、それでも北空知衛生センターと砂川クリーンプラザの2施設と、リサイクリーンとでは維持管理費単価が大きく異なったため、共通維持管理費は、北空知衛生センターと砂川クリーンプラザの2施設の単価の平均を取ることとし、処理量あたり 15.0 千円/トンとする。

$$\text{共通維持管理費(千円/年)} = 15.0(\text{千円/トン}) \times \text{処理量(トン/年)}$$

b) 高度処理用薬品費

河川放流の場合と下水道放流の場合とで維持管理費を比較した場合、大きく影響するのは、高度処理用の薬品費である。

表 4-7 に、大磯町で A 社より取得した処理量 17 トン/日の湿式メタン発酵施設のメーカー見積から、薬品費を抜粋して示す。

表 4-7 水処理用薬品費例（メタン発酵槽投入量 17 トン/日の場合）

	使用量 (kg/年)	単価 (円/kg)	費用 (千円/年)
凝集剤	27,000	55	1,485
苛性ソーダ	5,000	50	250
活性炭(水処理用)	7,000	800	5,600
計			7,335

上記の場合の年間処理量は 17 トン/日×365 日=6,205 トン/年であるので、処理量あたりの薬品単価は

$$7,335 \text{ 千円/年} \div 6,205 \text{ トン/年} = 1.2 \text{ 千円/トン}$$

よって、河川放流の場合には、以下の式により薬品費を求め、金額に加算するものとする。

$$\text{薬品費用(千円/年)} = 1.2(\text{千円/トン}) \times \text{処理量(トン/年)}$$

c) 水道料金

下水道放流の場合は、表 4-8 に示す大磯町の水道料金表に基づいて水道料金を計算し、加算する。水道料金は 2 ヶ月単位での計算となるため、放流量は年間を通して均等とする。

表 4-8 水道料金

	使用水量	料金(円)
基本料金	16 m ³ までの分	1,420
従量料金 (1m ³ につき)	17 m ³ から 100 m ³ までの分	201
	101 m ³ から 200 m ³ までの分	221
	201 m ³ から 600 m ³ までの分	280
	601 m ³ から 2,000 m ³ までの分	337
	2,001 m ³ から 20,000 m ³ までの分	394
	20,001 m ³ 以上	436

d) 下水道料金

下水道放流の場合は、表 4-9 に示す大磯町の下水道料金表に基づいて下水道料金を計算し、加算する。下水道料金は 2 ヶ月単位での計算となるため、放流量は年間を通して均等とする。

表 4-9 下水道料金

	使用水量	料金(円)
基本使用料	16 m ³ までの分	1,516
超過料金 (1m ³ につき)	16 m ³ を超え 40 m ³ までの分	109
	40 m ³ を超え 60 m ³ までの分	117
	60 m ³ を超え 80 m ³ までの分	133
	80 m ³ を超え 100 m ³ までの分	147
	100 m ³ を超え 200 m ³ までの分	161
	200 m ³ を超え 1,000 m ³ までの分	183
	1,000 m ³ を超え 2,000 m ³ までの分	204
	2,000 m ³ を超える分	226

② 検討結果

共通維持管理費

$$15.0 \text{ 千円/トン} \times 4,165 \text{ トン/年} = 62,475 \text{ 千円/年}$$

高度処理用薬品費

$$1.2 \text{ 千円/トン} \times 4,165 \text{ トン/年} = 4,998 \text{ 千円/年}$$

水道料金

希釈水等として上水を使用するものとする。

年間希釈水量 $4,165\text{m}^3/\text{年}$ より、2ヶ月あたりの水道使用量は、

$$4,165\text{m}^3/\text{年} \div 6 \text{ 回/年} = 695\text{m}^3$$

表 4-8 の水道料金表に基づき計算すると、2ヶ月あたりの料金は、

$$184,419 \text{ 円}$$

1年分では、

$$184,419 \text{ 円} \times 6 \text{ 回/年} = 1,106,514 \text{ 円/年}$$

下水道料金

年間放流量 $7,007\text{m}^3/\text{年}$ より、2ヶ月あたりの放流量は、

$$7,007\text{m}^3/\text{年} \div 6 \text{ 回/年} = 1,168\text{m}^3$$

表 4-9 の下水道料金表に基づき計算すると、2ヶ月あたりの料金は、

$$208,844 \text{ 円}$$

1年分では、

$$208,844 \text{ 円} \times 6 \text{ 回/年} = 1,253,064 \text{ 円/年}$$

各ケース総計

(ケース 1)

共通維持管理費 $62,475 \text{ 千円/年}$ + 水道料金 $1,107 \text{ 千円/年}$

+ 高度処理用薬品費 $4,998 \text{ 千円/年}$

$$= 68,580 \text{ 千円/年}$$

$$68,580 \text{ 千円/年} \div 4,483 \text{ トン/年} = 15.3 \text{ 千円/トン}$$

(ケース 2)

共通維持管理費 $62,475 \text{ 千円/年}$ + 水道料金 $1,107 \text{ 千円/年}$

+ 下水道料金 $1,253 \text{ 千円/年}$

$$= 64,835 \text{ 千円/年}$$

$$64,835 \text{ 千円/年} \div 4,483 \text{ トン/年} = 14.5 \text{ 千円/トン}$$

4. 1. 4 可燃ごみ中継施設

(1) 施設建設費

① 算出方法

可燃ごみ中継施設の処理方式は、ダストドラム方式とする。

ダストドラム方式は、小・中型ごみ収集車で回収されたごみをダストドラムという貯留機へ投入し、大型パッカー車1台分のごみが貯留されると、大型パッカー車へ移し替えて輸送するものである。設備投資金額が比較的少なくて済み、処理量30トン/日以下の比較的小型の施設に適している。¹⁾

出典：

1) 平成23年度廃棄物系バイオマス利用推進事業報告書（廃棄物・3R研究財団、平成24年3月）p22

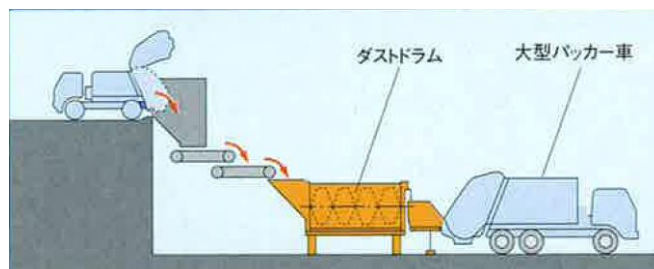


図 4-7 ダストドラム方式概要図

以下のメーカー見積価格に基づき建設費を求める。

処理方式	ダストドラム方式
処理能力	35 トン/日
建設費	
建設工事	90,000 千円
設備工事	120,000 千円
計	210,000 千円

今回想定する各ケースの範囲では、建設工事分は処理能力によらず変わらないが、設備工事分は処理能力に応じて変化するとして、0.6乗則²⁾を用いて算出するものとする。

$$\text{建設費(百万円)} = 90 + 120 \times (\text{処理量(トン/日)} / 35)^{0.6}$$

出典：

2) 廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き（環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部）p14

② 検討結果

各ケースの建設費を以下に示す。

生ごみに資源化を行うケース1、2と、全量焼却を行うケース3とで、処理能力に1トン/日の差があるが、建設費はほぼ同じとなった。

(ケース1)、(ケース2)

処理能力32トン/日より、

$$90 + 120 \times (32(\text{トン/日}) / 35)^{0.6} = 204 \text{ 百万円}$$

$$204 \text{ 百万円} \div 32 \text{ トン/日} = 6.4 \text{ 百万円/トン}$$

(ケース3)

処理能力33トン/日より、

$$90 + 120 \times (33 (\text{トン/日}) / 35)^{0.6} = 206 \text{ 百万円}$$

$$206 \text{ 百万円} \div 33 \text{ トン/日} = 6.2 \text{ 百万円/トン}$$

(2) 維持管理費

① 算出方法

処理能力 35 トン/日ダストドラム式の中継施設のメーカー見積金額に基づき、ここでは定額として計算する。

14,375 千円/年

処理量あたり単価は以下となる。

(ケース 1)、(ケース 2)

$$14,375 \text{ 千円/年} \div 7,266 \text{ トン/年} = 2.0 \text{ 千円/トン}$$

(ケース 3)

$$14,375 \text{ 千円/年} \div 7,366 \text{ トン/年} = 2.0 \text{ 千円/トン}$$

4. 1. 5 高効率ごみ発電施設

(1) 施設建設費の削減効果

高効率ごみ発電施設は既に建設中であり、厨芥類資源化の有無により建設費は変わらないが、ここでは厨芥類資源化により、高効率ごみ発電施設の処理能力が変更され、建設費が削減できたはずの金額として、施設整備事業の契約金額から処理能力あたりの単価を算出し、厨芥類資源化施設の処理能力分の金額を施設建設費の削減効果とする。

処理能力 315 トン/日、契約金額 10,689 百万円 (税抜) であるため、処理能力あたりの契約金額は、

$$10,689 \text{ 百万円} \div 315 \text{ トン/日} = 33.9 \text{ 百万円/(トン/日)}$$

厨芥類資源化による施設建設費の削減効果は、処理能力 15 トン/日より、

$$33.9 \text{ 百万円/(トン/日)} \times 15 \text{ トン/日} = 509 \text{ 百万円}$$

(2) 年間維持管理費

① 算出方法

運營業務委託契約、焼却残渣の輸送業務委託契約、焼却残渣資源化業務委託契約の契約金額に基づき、以下の維持管理費単価を使用する。

維持管理費単価

6,255 円/トン

② 検討結果

生ごみをメタン発酵する場合と全量焼却する場合とで、平塚市の高効率ごみ発電施設での維持管理費に違いが出るのは、資源化される生ごみ分のみである。それ以外の可燃ごみ分は共通であるため、比較時には相殺される。

そのため、生ごみ分のみについて維持管理費を算出する。

メタン発酵時（ケース 1、ケース 2）

処理量 発酵不適物 318 トン/年 + 脱水汚泥 1,323 トン/年 = 1,641 トン/年
年間維持管理費

1,641 トン/年 × 6,255 円/トン = 10,264,455 円/年 = 10,264 千円/年

全量焼却時（ケース 3）

処理量 4,483 トン/年

年間維持管理費

4,483 トン/年 × 6,255 円/トン = 28,041,165 円/年 = 28,041 千円/年

4. 1. 6 大磯町、二宮町から平塚市への輸送費用

厨芥類資源化により、大磯町と二宮町から平塚市の高効率ごみ発電施設に輸送する可燃ごみの量が増える。

厨芥類資源化施設が稼働している場合と、厨芥類資源化施設を設置せず、可燃ごみの中継のみを行う全量焼却の場合の 2 種類のケースについて、輸送費用を検討した結果を表 4-10 に示す。

検討にあたり、以下の条件を仮定した。

- ・年間 261 日輸送を行う。輸送量は、1 日あたりの輸送回数で調整する。
- ・輸送車の価格は、5 年間の均等割で、輸送費用の車両費に含める。車両費にはこの他に、点検整備費が含まれる。

表 4-10 可燃ごみ等の年間輸送費用

		大磯町		二宮町	
		厨芥類資源化	全量焼却	厨芥類資源化	全量焼却
ごみ移送量 (トン/年)	家庭系可燃ごみ	4,005	5,746	2,933	4,208
	事業系可燃ごみ	1,620	1,620	549	549
	発酵不適物	318	—	—	—
	脱水汚泥	1,323	—	—	—
	合計	7,266	7,366	3,482	4,757
輸送車積載量	(トン/台)	4.70	5.0	4.10	5.0
必要往復回数	(回/年)	1,546	850	1,474	952
輸送車台数	(台)	2	2	2	2
輸送車作業日数	(日/年)	261	261	261	261
1日あたり往復回数	(回/台/日)	3.0	1.6	2.8	1.8
輸送車総走行距離	(km/年)	49,163	46,873	32,810	36,747
輸送費用 (千円/年)	燃料費	3,532	3,367	2,357	2,640
	車両費	14,000	14,000	14,000	14,000
	人件費	10,000	10,000	10,000	10,000
	合計	27,532	27,367	26,357	26,640
輸送量あたり単価	(千円/トン)	3.79	3.72	7.57	5.60

大磯町については、生ごみメタン発酵処理時、平塚市と二宮町の生ごみを処理することから、メタン発酵施設から排出される発酵不適物と脱水汚泥を加えた移送量は 7,266 トン/年となり、全量焼却時の 7,366 トン/年と比較して輸送するごみの量はわずかに減少するが、ごみの嵩比重が減少して積載量が減るため、輸送車の往復

回数は増えて、年間輸送費用も 27,367 千円/年から 27,532 千円/年に増えた。

一方、二宮町では、全量焼却の場合は生ごみ分輸送量が多く、3,482 トン/年から 4,757 トン/年へと約 1.4 倍になる。輸送車の台数は変わらないため、輸送費用の合計は 26,357 千円/年から 26,640 千円/年へと、わずかに増加している。

今回の検討では、輸送車の作業日数を年間 261 日で固定したため、運搬量の違いは燃料使用量の差のみとなっている。そのため、輸送車の台数が同じであれば、費用に大きな差がつかない。

輸送量あたりの単価は、大磯町で 3.72～3.79 千円/トン、二宮町で 5.60～7.57 千円/トンとなった。

なお、大磯町で年間 6,000 トンのごみを輸送するとして、業者に見積を取った結果では、輸送車が 1 台の場合で輸送単価が 4,000～4,100 円/トン、2 台の場合で 7,800 円/トンであり、今回の試算結果の約 2 倍であった。各項目の金額の違いや、業務委託に係る経費分の影響が考えられる。実施設の計画に当たっては、輸送費用の確認が必要である。

4. 1. 7 各ケースごとの費用の比較

(1) 施設整備費用

表 4-11 に施設建設費の算出条件を整理する。

表 4-11 施設建設費検討条件

		ケース1	ケース2	ケース3
処理方式		メタン発酵 河川放流 焼却	メタン発酵 下水道放流 焼却	全量焼却
厨芥類資源化施設				
処理量 (トン/年)	生ごみ	4,483	4,483	—
	合計	4,483	4,483	—
処理能力(トン/日)		15	15	—
可燃ごみ中継施設				
処理量 (トン/年)	家庭系可燃ごみ	4,005	4,005	5,746
	事業系可燃ごみ	1,620	1,620	1,620
	発酵不適物	318	318	—
	脱水汚泥	1,323	1,323	—
	合計	7,266	7,266	7,366
処理能力(トン/日)		32	32	33

表 4-12 に施設建設費の検討結果を示す。

表 4-12 施設建設費検討結果

		ケース1	ケース2	ケース3
厨芥類資源化施設	処理能力(トン/日)	15	15	—
	施設建設費(百万円)	1,145	1,092	—
	建設単価(百万円/トン)	76.3	72.8	—
可燃ごみ中継施設	処理能力(トン/日)	32	32	33
	施設建設費(百万円)	204	204	206
	建設単価(百万円/トン)	6.4	6.4	6.2
合計		1,349	1,296	206
高効率ごみ発電施設	処理能力(トン/日)	15	15	—
	施設建設費相当額(百万円)	-509	-509	—
	削減効果(百万円/トン)	-33.9	-33.9	—
合計(高効率ごみ発電施設建設費削減効果含む)		840	787	206

ケース1とケース2の比較により、メタン発酵後の排水処理方法について、河川放流の場合には、下水道放流の場合に対して排水の高度処理設備分建設費が増加している。

可燃ごみ中継施設については、ケース1、ケース2の生ごみの資源化を行う場合とケース3の全量焼却の場合とで、処理能力に1トン/日の差があるが、施設建設費への影響はわずかである。

厨芥類資源化施設を建設しないケース3の全量焼却の場合が、建設費が一番安価となる。

また、厨芥類資源化により、高効率ごみ発電施設の処理能力が削減されるとして、施設建設費の削減効果を考慮した場合についても算出したが、削減効果の額は厨芥類資源化施設の建設費よりも小さい。そのため、ケース3の全量焼却の場合が一番安価な状況は変わらない。

(2) 運営費

① 施設維持管理費

表 4-13 に維持管理費の検討結果を示す。高効率ごみ発電施設の維持管理費は、資源化される生ごみ分のみで比較している。

表 4-13 施設維持管理費検討結果

		ケース1	ケース2	ケース3
厨芥類資源化施設	処理量(トン/年)	4,483	4,483	—
	維持管理費(千円/年)	68,580	64,835	—
	維持管理費単価(千円/トン)	15.3	14.5	—
ごみ中継施設	処理量(トン/年)	7,266	7,266	7,366
	維持管理費(千円/年)	14,375	14,375	14,375
	維持管理費単価(千円/トン)	2.0	2.0	2.0
高効率ごみ発電施設	処理量(トン/年)	1,641	1,641	4,483
	維持管理費(千円/年)	10,264	10,264	28,041
	維持管理費単価(千円/トン)	6.3	6.3	6.3
維持管理費合計		93,219	89,474	42,416

今回の検討結果では、厨芥類資源化施設（メタン発酵施設）について、ケース1の河川放流とケース2の下水道放流で費用を比較すると、ケース2の下水道放流の方が安い結果となった。

また、全量焼却の場合は、ごみ焼却費用は増えるものの、増加分は厨芥類資源化施設（メタン発酵施設）の維持管理費より少ないため、各施設の維持管理費用合計ではケース3の全量焼却が一番安い結果となった。

② 家庭系可燃ごみの収集費用

表 4-14 に可燃ごみ・生ごみの収集費用を再掲する。

表 4-14 可燃ごみ・生ごみの収集費用

	ケース1, ケース2				ケース3				
	生ごみ分別収集				可燃ごみ一括収集				
	平塚市	大磯町	二宮町	合計	平塚市	大磯町	二宮町	合計	
可燃ごみ収集量 (トン/年)	3,375	4,005	2,933	10,313	4,842	5,746	4,208	14,796	
生ごみ分別収集量 (トン/年)	1,467	1,741	1,275	4,483	0	0	0	0	
ごみ収集量合計 (トン/年)	4,842	5,746	4,208	14,796	4,842	5,746	4,208	14,796	
収集車台数 (台)	5	5	4	14	4	4	3	11	
収集費用 (千円/年)	燃料費	5,062	3,725	1,775	10,562	3,475	3,093	1,193	7,761
	車両費	10,500	10,500	8,400	29,400	8,400	8,400	6,300	23,100
	人件費	50,000	50,000	40,000	140,000	40,000	40,000	30,000	110,000
	合計	65,562	64,225	50,175	179,962	51,875	51,493	37,493	140,861
収集費用の差額 (千円/年)	13,687	12,732	12,682	39,101	—	—	—	—	

生ごみの分別収集を行うケース1、ケース2では、分別収集を行わないケース3に対し、各市町のいずれでも、収集車の必要台数が1台増え、収集費用も高くなった。

③可燃ごみの輸送費用

表4-15に可燃ごみの輸送費用を再掲する。

表4-15 可燃ごみの輸送費用

		ケース1、ケース2			ケース3		
		厨芥類資源化			全量焼却		
		大磯町	二宮町	計	大磯町	二宮町	計
ごみ輸送量 (トン/年)	家庭系可燃ごみ	4,005	2,933	6,938	5,746	4,208	9,954
	事業系可燃ごみ	1,620	549	2,169	1,620	549	2,169
	発酵不適物	318	—	318	—	—	—
	脱水汚泥	1,323	—	1,323	—	—	—
	合計	7,266	3,482	10,748	7,366	4,757	12,123
輸送車台数(台)		2	2	4	2	2	4
輸送費用 (千円/年)	燃料費	3,532	2,357	5,889	3,367	2,640	6,007
	車両費	14,000	14,000	28,000	14,000	14,000	28,000
	人件費	10,000	10,000	20,000	10,000	10,000	20,000
	合計	27,532	26,357	53,889	27,367	26,640	54,007

大磯町については、ケース1、ケース2とケース3との輸送量の差が小さく、年間輸送費用はケース1、ケース2の方がわずかに高い結果となった。

一方、二宮町では、ケース3では生ごみ分の輸送量が増加するが、輸送車の台数は同じであるため、ケース3の方がわずかに高い結果となった。

大磯町と二宮町の合計では、ケース1、ケース2とケース3はほぼ同じとなった。

4. 2 検討ケースにおける環境負荷

表 4-16 に、可燃ごみ及び厨芥ごみに関係する CO₂ 削減量を整理した。表では、1 市 2 町実施計画の関係数値も示したが、平成 23 年度実績では、平成 21 年度実績と比較し、焼却ごみ量が減ったことにより、約 1,469 トン-CO₂/年の CO₂ 削減結果となっている。

平成 29 年度では、メタン発酵施設が整備されることによる CO₂ 排出量を計算した。この結果、H29 年度では H23 年度と比較し、合計量で約 66% の削減ができる。表に示されるとおり、その大きな要因は高効率発電施設で発電される電力による削減効果である。

表 4-16 可燃ごみと厨芥生ごみに関する二酸化炭素削減量

処理処分工程	実施計画の 排出量 (参考;H21)	現在の排出 量 (H23)	平成29年度 1市2町			
			排出量	H23からの削 減量	削減率 (%)	
可燃ごみ焼却量	t/年	81,226	75,416	65,509	—	—
収集	t-CO ₂ /年	388	359	298	61	17
積替え後運搬	t-CO ₂ /年	75	71	54	17	24
焼却処理	t-CO ₂ /年	14,820	13,747	12,420	1,178	9
メタン発酵	t-CO ₂ /年	—	—	149		
電力使用量	t-CO ₂ /年	4,610	4,296	-6,767	11,063	258
燃料	t-CO ₂ /年	600	556	39	517	93
資源化	t-CO ₂ /年	67	62	278	-216	-348
合計	t-CO ₂ /年	20,560	19,091	6,471	12,620	66
焼却ごみ1t当たり排出量	t-CO ₂ /ごみt	0.253	0.253	0.099	—	—

*)CO₂排出活動量は実施計画、表37参照

表 4-16 では、メタン発酵、施設内水処理及び下水処理に係る CO₂ 排出量を加算している。従って、表に現す数値が、ケース 2 における CO₂ 排出量に相当する。ケース 1 の河川放流とケース 2 の下水放流の差異は、水処理において高度処理を行って河川に放流するか、高度処理を行わないで、生物処理だけで BOD、窒素等を下水道放流基準までに浄化するかの違いである。

河川放流か下水道放流かの違いで、河川放流の場合に大きくなる環境負荷は、表 4-16 に示す負荷以外の高度処理で使用する薬品使用に基づく CO₂ 排出であるが、薬品使用量についての排出係数は、環境省・経済産業省の「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」には掲載されていない。

参考として、「平成 14 年度地域資源リサイクル等における事業効率化推進検討調査報告書」(財団法人日本農業土木総合研究所、平成 15 年 3 月)に記載されている薬品使用に伴う CO₂ 排出係数を用いて計算し表 4-17 に示す。

薬品使用量については、A 社参考見積(平成 24 年 9 月)に記載されている使用量を用いたが、表の中の①③⑥⑦が高度処理で用いる薬品であるものの、排出原単位が明確でないため、排出量も不明である。表 4-17 に示したとおり計算できる範囲の CO₂ 排出量は合計で 100 トン-CO₂/年であり、表 4-16 で示す合計量 6,471 トン-CO₂/年に対して、6,571 トン-CO₂/年に増加する。その結果、ケース 1 の場合も平

成 23 年度に対する削減率が 66% のままであり、高度処理を行うか行わないかの CO₂ 排出量の差は小さい。

表 4-17 使用薬品に係る二酸化炭素排出量（河川放流の場合）

薬品名	使用量	排出係数	排出量
	kg/年	kg-CO ₂ /トン	トン-CO ₂ /年
①凝集剤（塩化第 2 鉄）	27,000	—	—
②凝集助剤	6,000	6,534	39.2
③水酸化ナトリウム	5,000	—	—
④次亜塩素酸ソーダ	34,000	321	10.9
⑤メタノール	34,000	1,495	50.8
⑥活性炭（水処理用）	7,000	—	—
⑦活性炭（脱臭用）	7,000	—	—
⑧脱硫剤	700	—	—
合計			100.9

ケース 3 における CO₂ 排出量を、表 4-16 の算出項目との差異を計算して評価する。計算結果を表 4-18 に示す。

ケース 3 では分別収集が不要であるが、表 4-16 及び表 4-18 の比較より収集・運搬に係る CO₂ 排出量は 309 トン-CO₂/年、及び 62 トン-CO₂/年でありケース 3 が若干大きい。

図 4-4、図 4-5 より、焼却施設での焼却量は 65,509 トン/年から 68,351 トン/年に 2,842 トン/年増加するものの、その増加量は、平成 29 年の可燃ごみの計画焼却量 65,509 トン/年の 4.3% である。また、このとき、厨芥類資源化施設（メタン発酵施設）での発電余剰電力量である、生ごみ 1 トンあたり 30kWh の余剰発電電力分の 50t-CO₂/年の排出効果は削減される。

また、ケース 3 では、平塚市の高効率ごみ発電施設に持ち込まれる水分が 33,591 トン/年から 36,028 トン/年に 2,437 トン/年増加するので、これに伴うカロリーの減少を発電量の減少に置き換えると発電量は約 96% となる。このため、これらを加味すると、ケース 3 における平成 23 年度と平成 29 年度の二酸化炭素排出削減量は表 4-18 のとおりとなり、表 4-16 の厨芥類資源化施設を建設した場合に対し、排出削減量で 97 トン-CO₂ の減少となる。従って、平成 23 年度比では 66% の削減率であり大差ない。

表 4-18 ケース 3 (全量焼却) の二酸化炭素排出量と削減量

処理処分工程	現在の排出量 (H23)	平成29年度		
		排出量	H23からの削減量	削減率 (%)
可燃ごみ焼却量 t/年	75,416	68,351	—	—
収集 t-CO2/年	359	309	50	14
積替え後運搬 t-CO2/年	71	62	9	13
焼却処理 t-CO2/年	13,747	12,420	1,327	10
メタン発酵 t-CO2/年	—	0	—	—
電力使用量 t-CO2/年	4,296	-6,554	10,850	253
燃料 t-CO2/年	556	41	515	93
資源化 t-CO2/年	62	290	-228	-368
合計 t-CO2/年	19,091	6,568	12,523	66
焼却ごみ1t当た t-CO2/ごみt	0.253	0.096	—	—

*CO2排出活動量は実施計画、表37参照

5章 総合評価、考察及び提案

5.1 検討結果の整理と評価

各章、各項目の主な調査結果を以下に整理する。また、必要に応じてそれらの調査結果を考察する。

【第1章 平塚・大磯・二宮ブロックの地域特性および厨芥類資源化技術の概要】に関して

(1.1 平塚・大磯・二宮ブロックの地域特性)

- 平成12年度から平成23年度までの平塚・大磯・二宮ブロックの人口推移は、平塚市で横ばい、大磯町で微増、二宮町で減少の傾向であり、1市2町全体ではほぼ横ばい傾向である。
- 産業は、1市2町全体として第2次産業と第3次産業の就業割合が多く、平成22年度では98.1%を占めている。また、第1次産業就業者は平成22年度で1.9%留まりでありかつ減少傾向にある。
- 1市2町の土地利用の形態は、田が11.4% (814ha)、畑18.7% (1,331ha)、宅地39.9% (2,849ha)であり、宅地面積の占める割合が大きい。また耕地は畑が多く、大磯町では山林面積率が28.1%と平塚市、二宮町に比較して大きい。
- 販売農家は1市2町全体で1,495戸あるが、主業農家数は農家全体の15.2% (352戸)と少ない。

以上より、1市2町の地域性の下で、堆肥化ないしメタン発酵を行って、生成物である堆肥、ないし液肥を利用しようとする場合、以下のような課題が見える。

- ① 地域の農地で製品堆肥を利用する場合、堆肥の利用量を施用量5トン/ha・年と仮定とすると、1市2町の畑地面積1,331haで利用可能な堆肥量の最大値は6,655トン/年(約18.2トン/日)程度であり、厨芥類資源化施設の処理規模よりは大きく、数値としての可能性はある。

しかし1市2町の主業農家数は少なく、また、堆肥の品質、利用の方策さえ整っていない中で、農家が継続的に生ごみ堆肥を利用する意識を醸成することには相当な困難が伴う。1市2町以外の地域を含めて利用を促進するにしても、年間を通じて継続的な堆肥流通体制を整えた上で、安定的に生ごみ堆肥を利用することは相当な困難が伴う。

(*注) 生ごみ15トン/日(固形分18%とする。)を堆肥化した場合、固形物分解率70%とし、参考文献(有機廃棄物資源化大辞典;農文協,p309)より、製品堆肥の水分38%、全窒素濃度2%とすれば、堆肥477トン/年(窒素含有量9,540kg)が生成する。ほ場の撒布窒素量を100kg/ha・年とすると、1haに撒布できる堆肥は5トンである。)

- ② メタン発酵施設では、メタン発酵後の発酵液を、液肥として水田で利用している例がある。液肥の利用可能量を50トン/ha・年と仮定すれば、1市2町の水田面積は814haであるため、40,700トン(112トン/日)の受入が可能と計算できるものの、堆肥化の場合と同様に、主業農家数は少なく、ブロック内で継続的に液肥利用を進めることは難しい。

(*注) メタン発酵液の脱水ろ液 7,007 トン/年 (図 4-1 参照) を液肥利用する場合、窒素濃度を 2,000mg/l と仮定すれば、窒素含有量 14,000kg/年 が生成する。ほ場の撒布窒素量を 100kg/ha・年 とすると、1 ha に撒布できる脱水ろ液は 50m³ である。)

- ③ 堆肥及び液肥の堆肥や液肥の利用には農家の理解や啓発が必要であり、利用の意識が全く醸成されていない中で、毎日 15 トン程度の生ごみを処理することによって発生する、堆肥ないし液肥の全量を地域内で利用することは不可能に近いと考えざるを得ない。

(1. 2 ごみ処理の現状と広域化計画)

- ごみの排出量原単位は、平塚市で漸減、大磯町、二宮町で横ばい傾向にあり、平塚市の人口が大きい比率を占めることに伴って、1 市 2 町では漸減傾向である。
- 平成 17 年度から平成 23 年度の可燃ごみ中のごみ組成から推計した厨芥類組成は、55.1% となった。
- 平成 23 年度の 1 市 2 町のごみ処理経費は、処理及び維持管理費の合計で、ごみ 1 トンあたり、約 33.9 千円/年、一人あたり 11.2 千円/年となっている。

(1. 3 全国の厨芥類資源化施設の導入実績及び技術動向)

- 資源化技術として、メタン発酵 (湿式、乾式)、堆肥化、炭化、飼料化について技術概要を整理した。飼料化は新鮮度の高い食品系生ごみが対象であるため、家庭系生ごみの資源化技術としては適さない。
- 表 1-29 のとおり、全国の厨芥類資源化施設の建設実績は、堆肥化施設、飼料化施設、メタン発酵施設の順である。また、生ごみ炭化施設の実績は 3 件を抽出することができたが、炭化は、炭化製品の利用を行ってはいじめて資源化技術となる技術であり、エネルギー面からは焼却した方が効率が良いため今回の詳細な検討からは除外した。
- 1 市 2 町と処理規模が同等のメタン発酵施設 2 施設、堆肥化施設 1 施設について施設概要を整理した。また、これらの施設と 1 市 2 町の地域的な差異を整理した。
地域性を整理した結果、とりわけ、1 市 2 町の一人あたりの耕地面積は 0.6a と際立って低く、農地を利用した資源循環の難しさが示唆された。

(再掲) 平塚・大磯・二宮ブロックとの比較 (表 1-28 の一部)

	平塚・大磯・二宮 ブロック		北空知衛生センタ ー		砂川クリーンプラザ くるくる		盛岡・紫波地区環 境施設組合	
対象地域の面積 (km ²)	94.09		1834.10		363.72		1,192.78 (都南地区 396.77)	
人口(人)	322,851		37,416		35,929		358,841	
世帯数(世帯)	128,714		15,530		15,911		144,465	
就業人口								
第1次産業(人)	2,709	1.9%	4,469	25.7%	1,623	10.9%	8,859	5.3%
第2次産業(人)	42,392	29.1%	2,292	13.2%	3,664	24.6%	23,998	14.5%
第3次産業(人)	100,534	69.0%	10,614	61.1%	9,582	64.4%	133,023	80.2%
土地利用状況(km ²)								
総土地面積	94.09	100%	1,834.10	100%	363.72	100%	1,192.78	100%
耕地面積	19.41	20.6%	301.60	16.4%	71.53	19.7%	173.50	14.5%
田耕地面積	7.97	8.5%	221.60	12.1%	51.91	14.3%	116.10	9.7%
畑耕地面積	11.42	12.1%	80.127	4.4%	19.43	5.3%	46.12	3.9%
林野面積	11.98	12.7%	1,251.12	68.2%	203.80	56.0%	801.62	67.2%
一人当たり耕地面 積(a/人)	0.6		80.6		19.9		4.8	

- 機械選別の動向では、最近の技術開発例として、分別収集を行わない可燃ごみから生ごみ(厨芥類や紙類)を分別して乾式メタンの原料にする事例が報告されている。しかし、その実設備は建設途上にある。
- メタン発酵施設及び堆肥化施設の施設建設費及び維持管理費について調査したが、その経費のばらつきが大きく、施設建設費については処理規模との相関を求められるものの、維持管理費については相関を求めることが困難であった。
- 藤沢市や鎌倉市における家庭系生ごみ資源化に関する取組みを調査した。また、藤沢市が関係した堆肥化施設が、悪臭等が原因で事業を中止したことなどが聴取でき、堆肥化は製品流通以外に、臭気対策が大きな課題であることが分かった。

以上より、大磯町で建設を検討する厨芥類資源化施設は、比較的実績のあるメタン発酵施設に絞って検討するのが相応であると判断した。

【第2章 厨芥類の分別・収集方法の検討】に関して

（2.1 厨芥類の分別・収集方法の全国の実績調査）

- 家庭生ごみの分別方法について調査した。分別後の家庭系生ごみをメタン発酵するのか、堆肥化するのかによって分別方法の適性がある。堆肥化を行う場合には収集を紙袋や生分解性袋とすることが検討に値する。一方、厨芥類資源化施設がメタン発酵の場合に最も効果的な分別収集方法は水切りバケツによる方法である。しかし、1市2町規模の地域でバケツ収集を行っている実績はなく、1市2町の人口規模では、プラスチック袋によるステーション回収が行われていた。
- 北海道における1市2町と同等ないしそれ以上の規模の実用施設では、厨芥類の分別・収集方法では、プラスチック袋分別によるステーション回収が行われている。

（2.2 1市2町における分別・収集方法の検討）

- 分別収集の調査を行った市町村の中から、1市2町と分別・収集の対象人口が同規模の市町村（北海道滝川市、新潟県上越市、大分県日田市）、及び地域性が似ている鎌倉市の実験例などを調査した結果、分別収集を行っても、施設内で夾雑物除去を行っており、その量は概略10～30%であった。
- 施設内の機械選別では、用いる選別機の違い、及び家庭分別の内容が影響しており、夾雑物の多い上越市の事例は、段階的に分別地域を拡大しつつある状況にあり、分別が徹底されていないことによる。
- 北海道の実用施設では、分別回収以前に行われていた週2回の可燃ごみ回収に加えて、週2回の生ごみ回収を行っており、その結果、収集コストは1.24倍～1.38倍になっている。

調査結果からは、1市2町に相応な分別回収方法は、同規模の市町が行っているプラスチック袋によるステーション回収がふさわしいと判断した。

【第3章 処理規模と処理方式の検討】に関して

(3.1 家庭系生ごみの排出原単位)

- 分別回収を行っている3市町（滝川市、日田市、大木町）の家庭系生ごみの分別収集原単位は、0.130～0.144kg/日/人であり、平均すると0.136kg/日/人という結果が得られた。また、鎌倉市の行った分別収集実験で得られた原単位は0.121/日/人であった。

(再掲) 表 3-1 生ごみ収集原単位

		収集計画値	収集実績	実績/計画
滝川市	家庭系生ごみ	— kg/日/人	0.144 kg/日/人	—
	事業系生ごみ	— kg/日/人	0.079 kg/日/人	—
	合計	0.268 kg/日/人	0.223 kg/日/人	83 %
日田市	家庭系生ごみ	— kg/日/人	0.130 kg/日/人	—
	事業系生ごみ	— kg/日/人	0.093 kg/日/人	—
	合計	0.210 kg/日/人	0.223 kg/日/人	106 %
大木町	家庭系生ごみ	— kg/日/人	0.133 kg/日/人	—
	事業系生ごみ	— kg/日/人	0.080 kg/日/人	—
	合計	0.257 kg/日/人	0.213 kg/日/人	83 %
鎌倉市(報告書)	家庭系生ごみ	0.121 kg/日/人	—	—

(3.2 厨芥類資源化施設の処理規模の検討)

- 生ごみの収集原単位は、検討の結果0.136kg/日/人とした。
- 1市2町の資源化率目標等を基準に家庭系生ごみ量を推計し、家庭系生ごみ量の最大発生年度（平成29年度）から平成32年度における家庭系生ごみ量を以下のとおり推計した。

(再掲) 表 3-5 1市2町合計での家庭系可燃ごみ量の推計結果

	H29	H30	H31	H32
人口 (人)	323,190	323,052	322,897	322,727
家庭系可燃ごみ (トン/年)	56,366	56,321	56,277	56,232
剪定枝資源化量 (トン/年)	4,026	4,024	4,022	4,020
可燃ごみ+生ごみ (トン/年)	52,340	52,297	52,255	52,212
生ごみ収集人口 (人)	90,578	90,323	90,066	89,808
可燃ごみ量(生ごみを含む) (トン/年)	14,796	14,753	14,710	14,666

(再掲) 表 3-6 生ごみ収集量、可燃ごみ量の推計結果 (平成 29 年度)

単位:ト

	平塚市	大磯町	二宮町	1市2町
家庭系可燃ごみ量(生ごみを含む)	4,842	5,746	4,208	14,796
生ごみの割合	55.1%	55.1%	55.1%	—
生ごみの回収率	55%	55%	55%	—
生ごみ収集量	1,467	1,741	1,275	4,483
家庭系可燃ごみ量(生ごみの分別後)	3,375	4,005	2,933	10,313

- 厨芥類資源化施設(メタン発酵施設)の処理規模は、家庭系生ごみ量の最大発生年度(平成 29 年度)における推計値を根拠として 15 トン/日とした。

(3.3 厨芥類資源化施設の処理方式の検討)

- 第 1 章における全国の厨芥類資源化施設の導入実績を踏まえ、以下の 4 ケースの施設構成を検討した。

(ケース 1) 湿式メタン発酵+河川放流

(ケース 2) 湿式メタン発酵+下水道放流

(ケース 3) 乾式メタン発酵

(ケース 4) 堆肥化

- 検討の結果、1市2町の地域性からは堆肥利用が難しいことや、近隣の堆肥化施設が臭気問題で中座した事例なども踏まえ、ケース 4 の堆肥化は以降の検討から除外した。

- 乾式メタン発酵では、可燃ごみを収集して施設内で分別することになる。このため、輸送機器としては、液体を運ぶポンプが使用できずにコンベア類を多く使用することになるなど、前処理設備全体も分別した厨芥ごみに対して行うのに比較し重厚となる。

更に、(参考資料)に示す、全量焼却、焼却とメタン発酵のコンバインド化(乾式、湿式)の比較では、1市2町のように小規模のケースでは、減価償却費、運転費、修繕費の合計は同等であり、温室効果ガス排出削減効果は湿式の方が高いとされている。

以上より、規模、費用、温室効果ガス排出量を勘案し、1市2町でメタン発酵を採用する場合には湿式を前提とするものとし乾式は除外する。

- 従って、ケース 1 の湿式メタン発酵+河川放流とケース 2 の湿式メタン発酵+下水道放流を、厨芥類資源化施設として検討することとした。
- 河川放流と下水道放流の大きな違いは、高度処理が必要か否かであり、河川放流では高度処理施設が必要な分、施設建設費が高くなる。
- 河川放流の場合は活性汚泥処理後に凝集処理や活性炭処理といった高度処理が必要となり、その分、下水道放流と比較し、薬品費分の維持管理費が増加し、河川放流の方が下水道放流よりも維持管理費が高価となる。

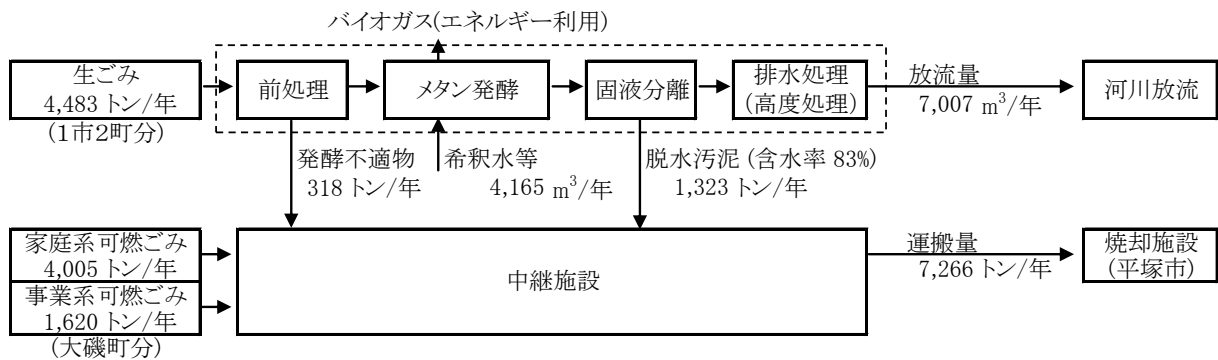
(3 . 4 厨芥類の減量化対策の検討)

- 3 . 2 項では、厨芥類資源化施設の施設規模を 1 市 2 町実施計画の施設規模の 17 トン/日から、15 トン/日としたが、規模以上の生ごみの減量化については、参考として福岡県大木町、北九州市の例を挙げた。また、北海道滝川市及び赤平市では、平成 15 年度以降、分別収集を開始し有料化との両方を行った結果、4 年間後には各々 13.4% 及び 6.8% の生ごみ減量効果が上がっている。
- 一般的に、家庭系生ごみや可燃ごみ収集の有料化の効果は高いとされており、家庭系生ごみの減量化を図ることが可燃ごみの減量化にも繋がると考えられる。

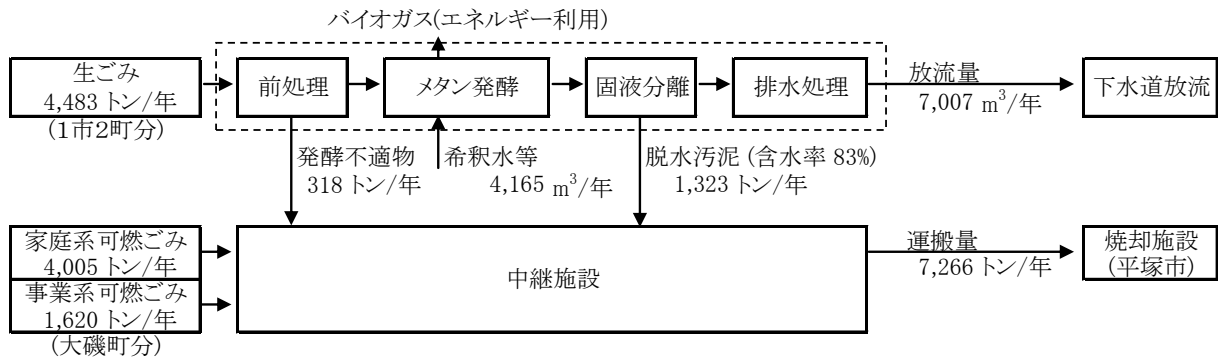
【第4章 施設整備等の費用対効果の検討】に関して

(4.1 費用対効果の検討)

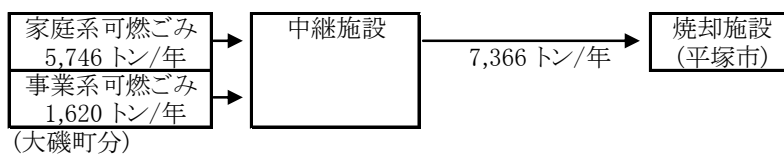
- 3章で絞り込んだメタン発酵施設+河川放流(ケース1)とメタン発酵施設+下水道放流(ケース2)を、全量焼却(ケース3)と比較し、分別・収集費用、施設建設費、維持管理費、平塚市の焼却施設への輸送費用を予測した。
- メタン発酵施設を整備したときの、大磯町に設置する可燃ごみ中継施設の施設能力は、32トン/日となる。
- また、比較ケースである、全量焼却の場合、大磯町に設置する可燃ごみ中継施設の施設能力は、33トン/日となる。



(再掲) 図 4-1 物質収支 (ケース 1) メタン発酵+河川放流



(再掲) 図 4-2 物質収支 (ケース 2) メタン発酵+下水道放流



(再掲) 図 4-3 物質収支 (ケース 3) 全量焼却

(分別・収集費用)

○ 生ごみの分別・収集費用の検討結果は、以下のとおりである。

(再掲) 表 4-4 生ごみ分別収集と一括収集の年間費用

	生ごみ分別収集				可燃ごみ一括収集				
	平塚市	大磯町	二宮町	合計	平塚市	大磯町	二宮町	合計	
可燃ごみ収集量(トン/年)	3,375	4,005	2,933	10,313	4,842	5,746	4,208	14,796	
生ごみ分別収集量(トン/年)	1,467	1,741	1,275	4,483	0	0	0	0	
ごみ収集量合計(トン/年)	4,842	5,746	4,208	14,796	4,842	5,746	4,208	14,796	
ごみ収集車積載量 (トン/台)	可燃ごみ	1.2	1.2	1.2	-	1.5	1.5	1.5	-
	生ごみ	1.5	1.5	1.5	-				
1日あたり収集回数(回/日)	14	15	11	-	11	13	9	-	
収集車台数(台)	5	5	4	14	4	4	3	11	
収集費用 (千円/年)	燃料費	5,062	3,725	1,775	10,562	3,475	3,093	1,193	7,761
	車輛費	10,500	10,500	8,400	29,400	8,400	8,400	6,300	23,100
	人件費	50,000	50,000	40,000	140,000	40,000	40,000	30,000	110,000
	合計	65,562	64,225	50,175	179,962	51,875	51,493	37,493	140,861
収集量あたり単価(千円/トン)	13.54	11.18	11.92	-	10.71	8.96	8.91	-	
分別収集による費用増加	1.26	1.25	1.34	1.28	-	-	-	-	

生ごみの分別収集により、各市町で収集車の必要台数が1台増加し、収集費用が1.25～1.34倍に増加している。

(施設建設費)

(再掲) 表 4-12 施設建設費検討結果

		ケース1	ケース2	ケース3
厨芥類資源化施設	処理能力(トン/日)	15	15	-
	施設建設費(百万円)	1,145	1,092	-
	建設単価(百万円/トン)	76.3	72.8	-
可燃ごみ中継施設	処理能力(トン/日)	32	32	33
	施設建設費(百万円)	204	204	206
	建設単価(百万円/トン)	6.4	6.4	6.2
合計		1,349	1,296	206
高効率ごみ発電施設	処理能力(トン/日)	15	15	-
	施設建設費相当額(百万円)	-509	-509	
	削減効果(百万円/トン)	-33.9	-33.9	
合計(高効率ごみ発電施設建設費削減効果含む)		840	787	206

ケース1とケース2の比較により、メタン発酵後の排水処理方法について、河川放流の場合には、下水道放流の場合に対して排水の高度処理設備分建設費が増加している。

可燃ごみ中継施設については、ケース1、ケース2の生ごみの資源化を行うメタン発酵施設の場合とケース3の全量焼却の場合とで、処理能力に1トン/日の差があるが、施設建設費への影響はわずかである。

厨芥類資源化施設を建設しないケース3の全量焼却の場合が、施設建設費が一番安価となる。また、厨芥類資源化により、高効率ごみ発電施設の処理量、及び施設建設費が削減される効果として、(資源化施設の処理量×現在建設中のごみ焼

却施設の建設単価)を計算すると、509百万円となる。その削減効果を考慮した場合についても算出したが、削減効果の額は厨芥類資源化施設の建設費よりも小さい。そのため、ケース3の全量焼却の場合が一番安価な状況は変わらない。

(維持管理費)

○ 施設維持管理費の検討結果は、以下のとおりである。

(再掲) 表 4-13 施設維持管理費検討結果

		ケース1	ケース2	ケース3
厨芥類資源化施設	処理量(トン/年)	4,483	4,483	—
	維持管理費(千円/年)	68,580	64,835	—
	維持管理費単価(千円/トン)	15.3	14.5	—
ごみ中継施設	処理量(トン/年)	7,266	7,266	7,366
	維持管理費(千円/年)	14,375	14,375	14,375
	維持管理費単価(千円/トン)	2.0	2.0	2.0
高効率ごみ発電施設	処理量(トン/年)	1,641	1,641	4,483
	維持管理費(千円/年)	10,264	10,264	28,041
	維持管理費単価(千円/トン)	6.3	6.3	6.3
維持管理費合計		93,219	89,474	42,416

○ 維持管理費は、ケース3では焼却費用が増加するものの、メタン発酵施設の維持管理費より低いため、ケース1、2の方が高い結果となる。

(ごみ輸送費用)

○ 可燃ごみの輸送費用の検討結果は、以下のとおりである。

(再掲) 表 4-15 可燃ごみの輸送費用

		ケース1、ケース2			ケース3		
		厨芥類資源化			全量焼却		
		大磯町	二宮町	計	大磯町	二宮町	計
ごみ輸送量 (トン/年)	家庭系可燃ごみ	4,005	2,933	6,938	5,746	4,208	9,954
	事業系可燃ごみ	1,620	549	2,169	1,620	549	2,169
	発酵不適物	318	—	318	—	—	—
	脱水汚泥	1,323	—	1,323	—	—	—
	合計	7,266	3,482	10,748	7,366	4,757	12,123
輸送車台数(台)		2	2	4	2	2	4
輸送費用 (千円/年)	燃料費	3,532	2,357	5,889	3,367	2,640	6,007
	車輻費	14,000	14,000	28,000	14,000	14,000	28,000
	人件費	10,000	10,000	20,000	10,000	10,000	20,000
	合計	27,532	26,357	53,889	27,367	26,640	54,007

○ 大磯町では、各ケースで輸送量がほぼ同じたため、輸送費用もほぼ同じである。二宮町では、ケース3の全量焼却の場合に輸送量が増えるが、輸送車の必要台数が変わらないため、輸送費用はほぼ同じとなる。

(4.2 検討ケースにおける環境負荷)

- 検討ケースにおける二酸化炭素の環境負荷削減効果を試算した。厨芥類資源化施設で下水放流を行うケース2では、平成23年度に比較して66%のCO₂削減効果が表われる。
- ケース1の河川放流では、高度処理を行うことにより、ケース2より約100トン/年のCO₂削減効果が増加するが、平成23年度との比較ではケース2と同様に66%のCO₂削減効果が得られ大差ない結果であった。
- ケース3の全量焼却を行った場合にも、焼却施設におけるCO₂削減効果により、66%のCO₂削減効果が表われる。
これは、メタン発酵を行わない場合には高効率ごみ発電施設で発電量が減少するが、発電量減少分のCO₂排出量は、メタン発酵を行った場合にメタン発酵施設から排出されるCO₂排出量にほぼ等しいことによる。

5. 2 考察及び提案

厨芥類資源化施設に関して検討した結果は、5. 1の検討結果の整理と評価のとおりである。検討の結果、厨芥類資源化施設として、メタン発酵処理施設に絞り込んだが、ここでは、メタン発酵処理施設を下記の観点で考察し、今後必要と考えられる対応を提案する。

(1) 資源化技術としての観点

メタン発酵の検討結果	考察と【提案】
<ul style="list-style-type: none"> ・資源化技術として1市2町に適用可能性の高い技術は湿式メタン発酵である。 ・ただし、1市2町は、メタン発酵液を利用できる農地、農家が少ないため、肥料（液肥）として利用することは困難であり、メタン発酵液は水処理する計画にすることが妥当。 ・河川放流ないし下水道放流を行う湿式メタン発酵を検討した結果、全量焼却するケースと比較し、収集・運搬費用、施設建設費、維持管理費、CO₂削減効果のいずれについてもメリットが見出せなかった。 ・生ごみや食品廃棄物を主原料とするメタン発酵施設の近年の建設実績は、表1-30のとおり、把握できた範囲で平成10年以降、実験施設を入れ19施設であり、平成15年度に市町村等4施設、民間の施設3施設の合計7施設が建設されている以外、その他の年度では0～2施設が建設されているに留まっている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・メタン発酵施設が普及しない原因は、メタン発酵施設の施設整備費用が高いこと、エネルギー回収した後の消化液を水処理する場合には維持管理費用も高いことによる。 ・ただし、平成10年代初めには、し尿処理汚泥と生ごみをメタン発酵する、汚泥再生処理センターとしての整備が推進された時期があり、現在も資源化を進める上で環境省の補助メニューになっている。 ・また、平成19年度には、珠洲市において下水汚泥処理と連携して生ごみの湿式メタン発酵が実施され、効果を生んでいるとされており、汚泥処理と生ごみをメタン発酵する取組みは、下水処理におけるバイオマス活用の新しいシステムとみなされている。 <p>【提案】</p> <p>1市2町の実施計画に基づけば、家庭系生ごみの資源化技術として湿式メタン発酵が最も適切と考えられるが、更に効果を上げるためには、水処理部分の効率化を図るために、今後整備される予定のし尿処理施設の建替えと組合せて効率を上げること、及び、下水道施設整備と連携してメタン発酵を行うことの可否などを検討すべきと考える。</p>

(2) 分別方法の観点

メタン発酵の検討結果	考察と【提案】
<ul style="list-style-type: none"> ・家庭系生ごみの資源化では、厨芥類の分別・収集方法の選択が重要である。分別収集を実施しない場合には、施設内での分別装置の対象量が増加し、分別装置の施設規模が大きくなり、装置も複雑化する。 ・湿式メタンでは、横須賀の例を見れば分別収集すべきと考える。 ・可燃ごみを分別収集せず、施設内で分別する前処理方式が、南但広域行政事務組合の乾式メタン発酵施設で行われ、本年3月に完成する予定なので、稼動後の状況を確認すべきと考える。 ・分別収集の検討では、従前の収集形態に加えて、生ごみを週2回収集することとし、分別収集費用、CO₂削減効果につき具体的な検討を行った。 ・この場合、先進事例調査や、試算結果から、分別収集に係るコストは、分別収集しない場合に比較して1.2～1.3倍経費が嵩むと推測できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・分別収集には、住民の意識啓発が進み、生ごみのみならず、可燃ごみも減量化できることを示した事例がいくつかあり、有料化と共に、ごみの減量化に有効な取り組みである。 ・ごみ全体の減量化対策として分別収集を行うことも、分別収集の有無を決める判断要素と考える。 <p>【提案】</p> <p>厨芥ごみを減量する対策としては、家庭や地域でのコンポスターの利用推進を図ることも一つの方策と考える。</p>

(3) 処理方式の観点

メタン発酵の検討結果	考察と【提案】
<p>湿式メタン発酵の処理方式として、河川放流、下水道放流について検討した結果、施設建設費用、維持管理費ともに下水道放流方式が安価であった。</p>	<p>【提案】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今後整備される下水道整備と併せて資源化施設を整備することも検討すべきと考える。 ・大磯町環境美化センターでは、今後、厨芥類資源化施設、可燃ごみ中継施設、し尿処理施設の建設を予定しているが、現状の大磯町環境美化センターの敷地面積は大きくはないため、新たに設置する施設の必要面積、建設工程等も方式選択の制約要因である。 ・処理施設の必要設置面積は、処理方式と処理施設の設計仕様によって異なるため、設置面積等の整備計画を提示した上で参考見積を取得することを推奨する。

(4) 処理規模の観点

メタン発酵の検討結果	考察と【提案】
<ul style="list-style-type: none"> ・ 1市2町の人口推移やごみ収集量の推移—及び資源化率目標を考慮し、厨芥類資源化施設に搬入される家庭系生ごみの最大量は平成29年度において4,483トン/年であると推計した。 ・ 施設の処理規模は、推定結果を実稼働率0.981で除し、かつ変動係数1.15を乗じて算出し、15トン/日としている。また、この数値は、一人、一日あたりの家庭系生ごみ排出量原単位としては0.136kg/日/人となる。 ・ この排出量原単位は、表3-1で調査した実施設の実績原単位とほぼ同一である。調査データは、生ごみ分別を行い、ある程度の減量化が行われた後の原単位であるので留意する必要がある。 	<p>分別をせずに厨芥類資源化施設に可燃ごみを受け入れ、施設内で分別する場合にあっては、分別した場合に、分別することがもたらす減量化の効果に対する評価が別途必要と考える。</p> <p>【提案】</p> <p>厨芥類資源化施設（メタン発酵施設）については、施設整備に多大な費用が必要であり、施設を過大にならない規模とするためにも、メタン発酵施設の施設規模は本調査で算出した15トン/日が妥当と考える。</p>

(5) 費用対効果の観点

メタン発酵の検討結果	考察と【提案】
<ul style="list-style-type: none"> ・ 15トン/日の湿式メタン発酵方式においては、全量焼却する場合と比較し、施設建設費、維持管理費、共にメリットがない結果となった。 ・ 15トン/日の施設規模では、メタン発酵施設を建設する費用面での効果はないものの、CO₂削減効果は、全量焼却する場合と同等と試算できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ (参考資料)より、(参考資料)では、焼却施設とメタン発酵のコンバインドシステムについて、小規模都市適用ケース(処理量50トン/日、内メタン発酵)と中規模都市適用ケース(処理量200トン/日、内メタン発酵)について、各種費用とCO₂削減効果を評価しており、小規模都市適用ケースでは、湿式メタンも乾式メタンも焼却とのコンバインドガス発電を行うメリットは得られないとされている。 一方、中規模都市適用ケースの場合には、湿式メタンの場合で、「減価償却費+運転経費+修繕費の合計が、11.5%増加するものの、温室効果ガス排出量は21.2%の削減効果があり、乾式メタンの場合で、「減価償却費+運転経費+修繕費の合計が、4.5%増加するものの、温室効果ガス排出量は57.1%の削減効果があると試算しており、メタン発酵の費用対効果を得るためには、ある程度の処理規模が必要である。

- ・ 今回の試算でメリットがあった焼却方式について、平塚市の高効率ごみ発電施設での焼却が可能なかを検討する。

第4章、ケース3の全量焼却のケースでは、ケース1、2に比較して焼却する可燃ごみ量が増加し、7,366トン/年を焼却する必要がある。

この7,366トン/年を含めて、現在建設中の高効率ごみ発電施設において、建設中の施設で可燃ごみが焼却できるのかを試算する。

1市2町実施計画資料編表2-17を参考として焼却ごみ量は以下とする。

(焼却ごみ量) = (家庭系生ごみ焼却量) + (事業系可燃ごみ焼却量) + (中間処理後可燃物)

ここで、今回、厨芥ごみ資源化施設の最大処理量とした平成29年度を基準に以下の数値とする。

ケース3より、

(家庭系生ごみ焼却量) + (事業系可燃ごみ焼却量) = 68,351 トン/年

1市2町実施計画資料編表2-17より、

(表2-17の中間処理後可燃物)

= 7,673 トン/年 - 1,284 トン/年 = 6,389 トン/年

従って、焼却量は、

68,351 トン/年 + 6,389 トン/年

= 74,740t/年 (204.8 トン/日)

ここで、施設規模は以下の式とし、実稼働日数280日/年、調整稼働率96%とすると以下のように計算される。

(施設規模) = (計画年間日平均処理量) / (実稼働率) / (調整稼働率)

= 204.8 トン/日 / (280日/365日) / 0.96

= 278.1 トン/日

【提案】

- ・ 焼却量は建設中の焼却施設の計画値より低い。
- ・ ただし、焼却能力に余裕がある場合には、水分の高い生ごみを焼却するについての発電効率等の検討が必要である。
- ・ 全量焼却を行う場合では、メーカーの力を借りて焼却能力及び発電出力等の変化について検証する必要がある。

(参考資料) 乾式メタン発酵について

乾式メタン発酵については、表 1-19 に概要を示し、図 1-18、表 1-23 でも事例を紹介した。乾式メタン発酵は、厨芥ごみのほかに、紙類や剪定枝などを原料にできるため、原料濃度を高く、また、高温発酵であることで紙や剪定枝もある程度分解できるために、投入原料あたりのガス発生量が増加する。

乾式メタン発酵には、発酵槽が横長のタイプと縦長のタイプがあるが、現在、全国 3 市で建設ないし計画されているのは全て横長のタイプであり、縦長のタイプは長野県安曇野市での実証試験が行われている。



乾式メタン発酵設備（横型；カンポリサイクルプラザ）



乾式メタン発酵設備（縦型；長野県安曇野市実証設備）

メタン発酵施設の経済性の改善の上では、大きなバイオガス発生量が期待できる乾式メタン発酵に期待がかかっている。

しかし、「平成 23 年度廃棄物系バイオマス利用推進事業」（平成 23 年度環境省委託業務報告書、公益社団法人廃棄物・3R 研究財団、平成 24 年 4 月）の検討結果は以下である。検討条件（A）～（D）及び検討結果を示す。

【小規模都市適用ケース（処理量 50 トン/日）】

（A）乾式メタン発酵コンバインド

：焼却 35 トン/日、乾式メタン発酵 15 トン/日（紙ごみ 4.5 トン/日を含む）

（B）湿式メタン発酵コンバインド

：焼却 39.5 トン/日、湿式メタン発酵 10.5 トン/日

【中規模都市適用ケース（処理量 200 トン/日）】

（C）乾式メタン発酵コンバインド

：焼却 140 トン/日、乾式メタン発酵 60 トン/日（紙ごみ 18 トン/日を含む）

（D）湿式メタン発酵コンバインド

：焼却 158 トン/日、湿式メタン発酵 42 トン/日

乾式及び湿式メタンと焼却のコンバインド試算結果

処理量 (トン/日)	50 トン/日			200 トン/日		
	全量焼却	(A)	(B)	全量焼却	(C)	(D)
減価償却費 (千円/年)	270,000	281,625 (-4.3)	271,667 (-0.6)	550,000	610,160 (-10.9)	613,323 (-11.5)
運転費 (千円/年)	157,528	186,645 (-18.5)	195,671 (-24.2)	344,232	317,944 (7.6)	375,543 (-9.1)
修繕費 (千円/年)	113,500	122,625 (-8.0)	126,833 (-11.7)	189,700	205,070 (-8.1)	219,508 (-15.7)
合計 (千円/年)	541,028	590,895 (-9.2)	594,171 (-9.8)	1,083,932	1,133,174 (-4.5)	1,208,374 (-11.5)
温室効果ガス排出量 (トン/年)	3,620	4,510 (-24.6)	3,800 (-5.0)	2,590	1,110 (57.1)	2,040 (21.2)

注 1) 減価償却期間は 20 年

注 2) 数字の () は全量焼却処に対する削減率

小規模都市適用ケース（処理量 50 トン/日）では、（A）（B）ケースとも、焼却とのコンバインドガス発電を行うメリットは得られないとされている。

中規模都市適用ケース（処理量 200 トン/日）の場合には、（C）の乾式メタンの

場合、「減価償却費＋運転経費＋修繕費の合計が、年間 1,133,174 千円と 4.5% 増加するものの、温室効果ガス排出量は 1,110 トン/年となり、温室効果ガス排出量は大きな削減効果が得られている。

一方、湿式メタンと焼却のコンバインドでは、(D) のケースにおいても経費面の削減効果はなく、温室効果ガス排出量については 2,040 トン/年となり、21.2% 削減されている。

大磯町にメタン発酵施設を建設する場合、処理規模は 15 トン/日程度と小規模であり、乾式メタン発酵を採用し、平塚市の高効率ごみ発電施設と連携してもその優位性は小さいことが示唆されている。

1 市 2 町ごみ処理広域化における
厨芥類資源化施設導入調査業務報告書

平成 25 年 3 月発行

平塚市環境部資源循環課(事務局)

〒254-8686 平塚市浅間町9番1号

TEL 0463-23-1111 (内線 2185)

大磯町建設経済部環境美化センター

〒255-8555 中郡大磯町虫窪66番地

TEL 0463-72-4438

二宮町町民生活部生活環境課

〒259-0196 中郡二宮町二宮961番地

TEL 0463-71-3311(内線 355)

