

# 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

平成 19 年 3 月

神奈川県 鎌倉市



# 鎌倉市生ごみ分別収集モニタリング調査業務委託

## 目次

1	調査の概要	1
1.1	調査の名称	1
1.2	調査の目的	1
1.3	調査場所	1
1.4	調査期間	1
2	調査方法	1
2.1	調査回数及び実施日	1
2.2	調査対象地域	1
2.3	サンプリング方法	1
2.4	調査項目	2
2.5	調査フロー	3
3	調査結果	6
3.1	ごみ組成	6
3.2	単位体積重量	31
3.3	水分	33
3.4	可燃分・灰分	36
3.5	可燃分元素組成	38
3.6	水素イオン濃度	40
3.7	有機物量	41
4	分別生ごみ収集量等の推計	44
4.1	推計項目	44
4.2	推計方法	44
4.3	推計結果	46
5	生ごみ資源化施設のフロー例	51
5.1	生ごみ資源化施設のフロー例	51
5.2	マテリアルバランス例	52



## 1 調査の概要

### 1.1 調査の名称

鎌倉市生ごみ分別収集モニタリング調査

### 1.2 調査の目的

鎌倉市（以下「本市」という。）は、逗子市と共同でごみの広域処理を行い、廃棄物の3Rを総合的に推進するため、本市において生ごみ資源化施設の建設を計画している。生ごみ資源化施設の整備にあたり、処理能力、処理方式など施設の基本となる計画を策定する予定であるが、本業務は、その計画の策定に先立ち、必要な情報を収集することを目的として実施するものである。

### 1.3 調査場所

神奈川県鎌倉市

### 1.4 調査期間

平成18年8月2日～平成19年3月16日

## 2 調査方法

### 2.1 調査回数及び実施日

調査は、夏期調査（8月）、秋期調査（10月）、冬期調査（1月）の3期に分けて実施し、1期のモニタリング調査ごとにサンプリング調査を各期2日間調査した。各期の実施日は以下のとおりである。

#### (1) 夏期調査

平成18年8月28日及び31日

#### (2) 秋期調査

平成18年10月23日及び26日

#### (3) 冬期調査

平成19年1月15日及び18日

### 2.2 調査対象地域

調査対象地区は（名越クリーンセンター管内2地区、今泉クリーンセンター管内2地区）の4地区とした。

### 2.3 サンプリング方法

サンプリング方法は以下のとおりである。

- 家庭から排出される段階で、従来の「燃やすごみ」を「生ごみ」（以下「分別生ごみ」と呼ぶ）と「燃やすごみ」（以下「分別燃やすごみ」と呼ぶ）に分けてもらいステーションに出してもらおう。
- ステーションに出された2種類のごみを延べ4台のサンプリング用収集車で収集してもらおう。収集にあたっては、各クリーンセンター管内からの分別生ごみと分別燃

やすごみを各 200kg（合計 800kg）になるようにごみ袋単位で任意に抽出、採取した。

- 収集されたサンプルは、深沢クリーンセンターに運搬し、計量を行い分析試料とした。

## 2.4 調査項目

生ごみの調査項目は以下のとおりとする。

### (1) ごみ組成（分別生ごみ・分別燃やすごみ）

分別燃やすごみの調査は、生ごみ（組成）とその他の組成分析のみの調査とする。

### (2) 成分分析等

- ① 単位体積重量
- ② 水分
- ③ 可燃分・灰分
- ④ 可燃分元素組成
- ⑤ 水素イオン濃度
- ⑥ 有機物量

### (3) 生ごみ収集量等の推計

## 2.5 調査フロー

分別生ごみの調査は以下に示す方法により実施した。

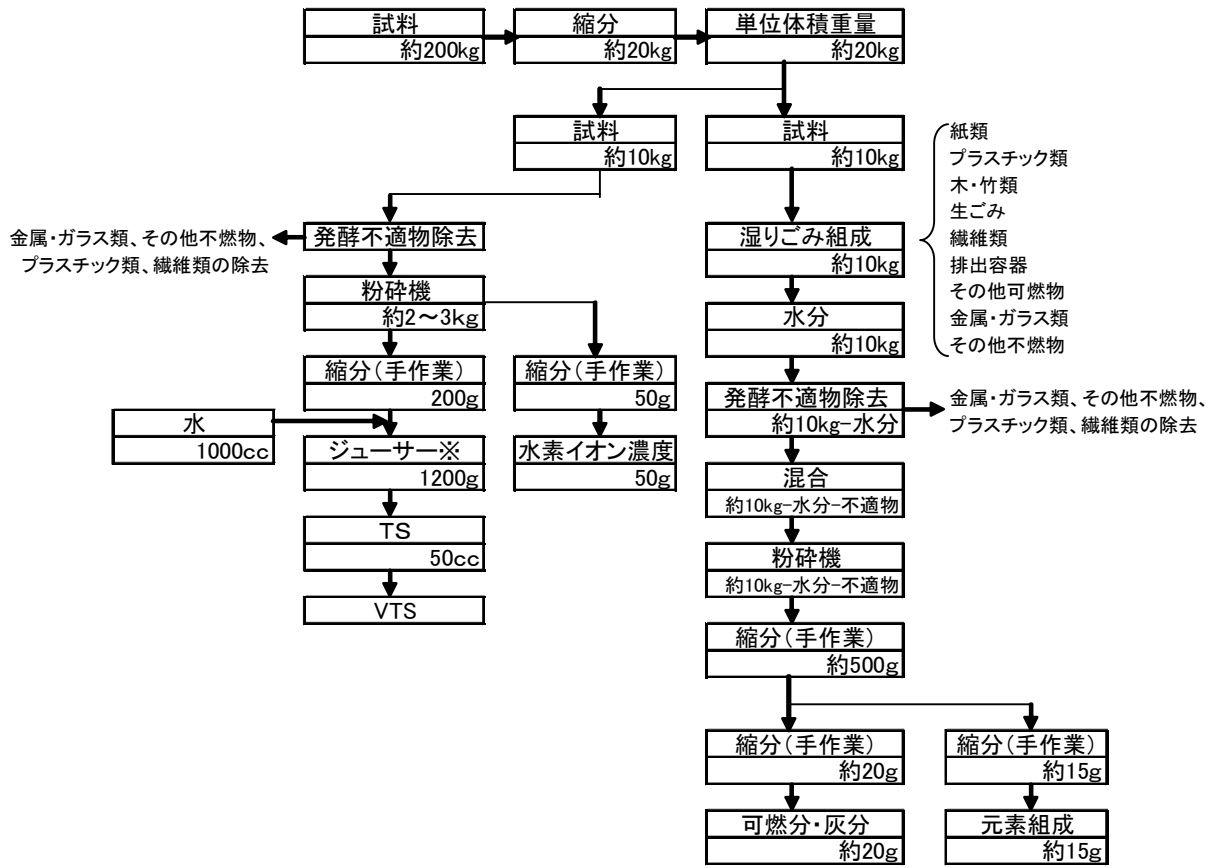


図 2-1 生ごみの調査フロー

## (1) ごみ組成調査

### 1) 分別生ごみ

サンプルは「ごみ焼却施設各種試験マニュアル」（昭和 58 年 12 月 1 日発行、厚生省環境衛生局水道環境部環境整備課編集、社団法人全国都市清掃会議発行。以下「マニュアル」という。）に基づき、縮分し、組成調査を実施した。なお、組成調査は湿りごみ組成とする。分別生ごみとして収集したものは以下に示す表に基づき組成分析した。

表 2-1 分別生ごみの組成分類

分類項目	
大分類	中分類
可燃物	紙類
	プラスチック類
	木竹類
	生ごみ（組成）
	繊維類
	排出容器等
	その他可燃物
不燃物	金属・ガラス類
	その他不燃物

### 2) 分別燃やすごみ

分別燃やすごみは「生ごみ（組成）」と「その他」の 2 分類で組成分析した。

## (2) 単位体積重量調査※

単位体積重量は「一般廃棄物処理事業に対する指導に伴う留意事項について（厚生省水道環境部環境整備課長通知環整 95 号：昭和 52 年 11 月 4 日：改正平成 2 年 2 月 1 日衛環 22 号）」（以下「衛環 22 号」という）に準拠して調査を実施した。試料を容積既知の容器に入れ、30 cm位の所から水平に落下して目減りさせ、目減りした分だけ更に試料を加える。この作業を 3 回繰り返した後に体積と重量を計り計算した。

## (3) 水分調査

水分調査は「衛環 22 号」に準拠し調査を実施した。乾燥器等を用いて 90℃から 100℃で試料が恒量になるまで乾燥を行い、乾燥前・乾燥後の重さから水分を計算した。

※ 単位体積重量：ごみの重量を容器の容量で除した数値。見かけ比重。



#### (4) 可燃分・灰分調査

可燃分・灰分調査は「衛環 22 号」に準拠し調査を実施した。可燃分 (%) は 100 から水分 (%) と灰分 (%) を差し引いて求める。灰分は電気炉を用いて 800℃で 2 時間強熱し、放冷後秤量し強熱前と強熱後の重さから計算した。

#### (5) 可燃分元素組成調査

可燃分元素組成は「マニュアル」(炭素・水素は JIS-M8813、窒素は JIS-K0102、塩素は JIS-K0107、硫黄は JIS-K0103) に準拠して実施した。

十分な酸素のもとで 800℃で燃焼させ、発生する水・二酸化炭素・二酸化硫黄・塩化水素を測定し、炭素・水素・酸素・硫黄・塩素の含有量を求めた。また、窒素分についてはケルダール法<sup>※1</sup>で含有量を求めた。

#### (6) 水素イオン濃度調査<sup>※2</sup>

試料 50 g に純水 150cc を加え、ガラス棒で 5 分間程度攪拌し溶解させ、その検水をガラス電極式水素イオン濃度計にて測定した。試料 50 g に対する純水の量は、通常、生ごみをメタン発酵処理する場合、希釈水として 2 から 3 倍量の水を加えることを考慮して決定したものである。水素イオン濃度は JIS-K-0102-12.1 (ガラス電極法) に準拠して測定した。

#### (7) 有機物量の調査

有機物指標として VTS<sup>※3</sup> を求めた。試験方法の概要は以下のとおりである。ただし、②の工程については 8 月の調査では行わず、10 月および 1 月の調査で実施した。

- ① 2~3 cm に粗粉碎した分別生ごみ 200 g に水 1,000cc を加えた。
- ② ①で作成した試料をジューサー<sup>※4</sup>に 5 分間以上かけて、十分に粉碎・攪拌する。粉碎攪拌状況は目視で確認した。
- ③ 攪拌した試料をポリビンに移し、蓋をし、手で振とうした後、速やかにメスシリンダーに注ぎ、約 50cc を計量した。
- ④ JIS-K-0102 に定められた試験方法に基づき、②で作成した 50cc の試料を 105℃±5℃で乾燥した後、計量した。乾燥前後の減少した重量の変化量から TS を求めた。
- ⑤ ③で乾燥させた試料を 600℃±25℃で 3 時間強熱し、重量を計量した。強熱前後の減少した重量比から VTS を求めた。

※1 ケルダール法：窒素分を定量するために用いる分析方法で、湿式酸化法のことをいう。

※2 水素イオン濃度：酸性・アルカリ性を示す指標。7 が中性、7 未満が酸性、7 より大きければアルカリ性。

※3 VTS : Volatile Total Solid の略で強熱減量のことをいう。有機物を表す指標。

※4 ジューサー : Oster 社製「Osterizer Blender」、出力 : 120V・400W、容量 : 1.25ℓ

### 3 調査結果

#### 3.1 ごみ組成

##### (1) 8月調査

##### 1) 名越地区

##### (a) 分別生ごみ

名越クリーンセンター管内における分別生ごみの湿りごみ組成調査結果を以下の図表に示す。分別生ごみとして排出されたごみの中に占める生ごみ（組成）の割合は8月28日70.2%、31日83.8%、平均すると77.0%であった。生ごみ（組成）以外のものも多く含まれているのはプラスチック類で8月28日14.1%、31日11.3%、平均すると12.7%であった。金属・ガラス類及びその他不燃物の排出は見られなかった。

表 3-1 名越地区分別生ごみ組成調査結果（8月）（単位：％）

地区名 月日	名越	名越	平均
	8月28日	8月31日	
紙類	13.4	1.8	7.6
プラスチック類	14.1	11.3	12.7
木・竹類	0.2	0.0	0.1
生ごみ(組成)	70.2	83.8	77.0
繊維類	0.0	0.0	0.0
排出容器	2.1	2.9	2.5
その他の可燃物	0.0	0.0	0.0
金属・ガラス類	0.0	0.2	0.1
その他の不燃物	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	100.0	100.0

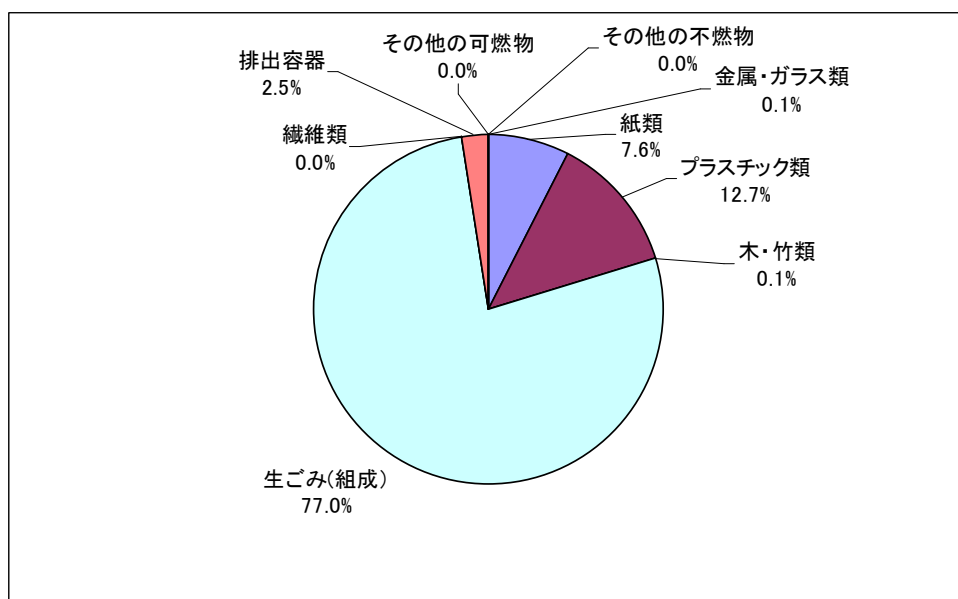


図 3-1 名越地区分別生ごみ組成調査結果（8月）

(b) 分別燃やすごみ

名越クリーンセンター管内における分別燃やすごみの湿りごみ組成調査結果を以下の図表に示す。分別燃やすごみの中の生ごみ（組成）の割合は、8月28日15.8%、31日13.1%、平均で14.5%であった。

表 3-2 名越地区分別燃やすごみ組成調査結果（8月）（単位：%）

地区名	名越	名越	平均
調査日	8月28日	8月31日	
生ごみ(組成)	15.8	13.1	14.5
その他	84.2	86.9	85.5
合計	100.0	100.0	100.0

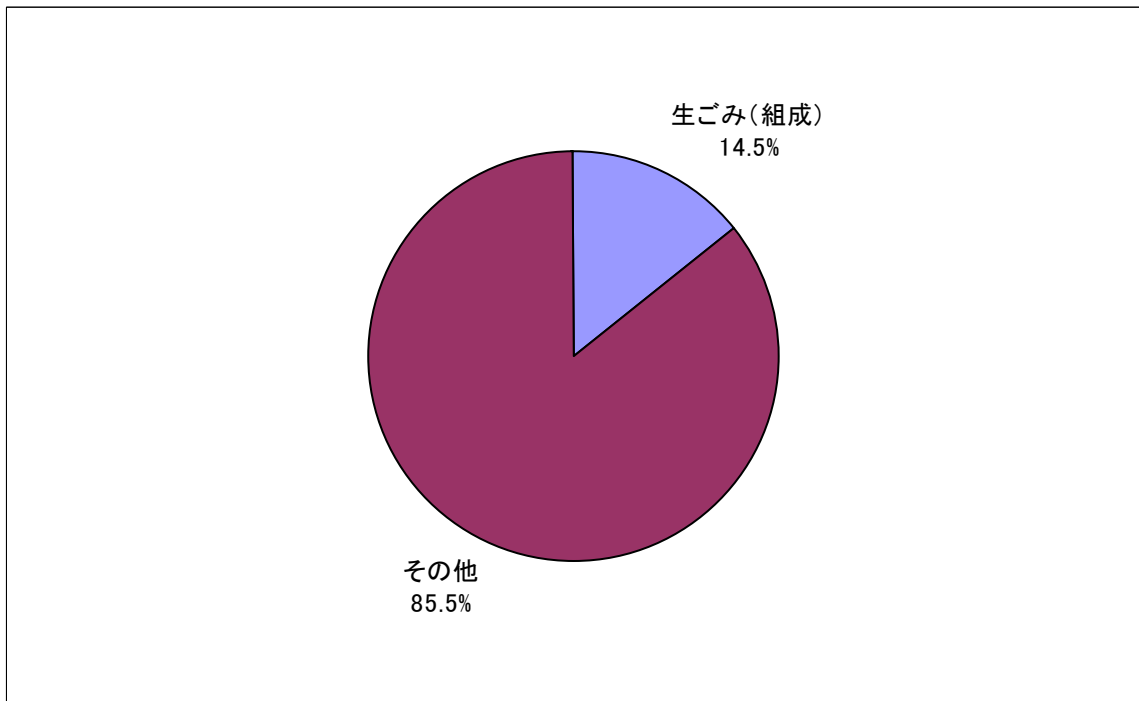


図 3-2 名越地区分別燃やすごみ組成調査結果（8月）

## 2) 今泉地区

### (a) 分別生ごみ

今泉クリーンセンター管内における分別生ごみの湿りごみ組成調査結果を以下の図表に示す。分別生ごみとして排出されたごみの中に占める生ごみ（組成）の割合は 8 月 28 日 85.7%、31 日 67.4%、平均で 76.5%であった。生ごみ（組成）以外のもの多く含まれているのはプラスチック類で 8 月 28 日 8.0%、31 日 16.2%、平均で 12.1%であった。金属・ガラス類及びその他不燃物の排出は見られなかった。

表 3-3 今泉地区分別生ごみ組成調査結果（8 月）（単位：％）

地区名 月日	今泉	今泉	平均
	8月28日	8月31日	
紙類	2.6	12.0	7.3
プラスチック類	8.0	16.2	12.1
木・竹類	0.0	0.0	0.0
生ごみ(組成)	85.7	67.4	76.5
繊維類	0.0	1.4	0.7
排出容器	1.9	3.0	2.5
その他の可燃物	1.8	0.0	0.9
金属・ガラス類	0.0	0.0	0.0
その他の不燃物	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	100.0	100.0

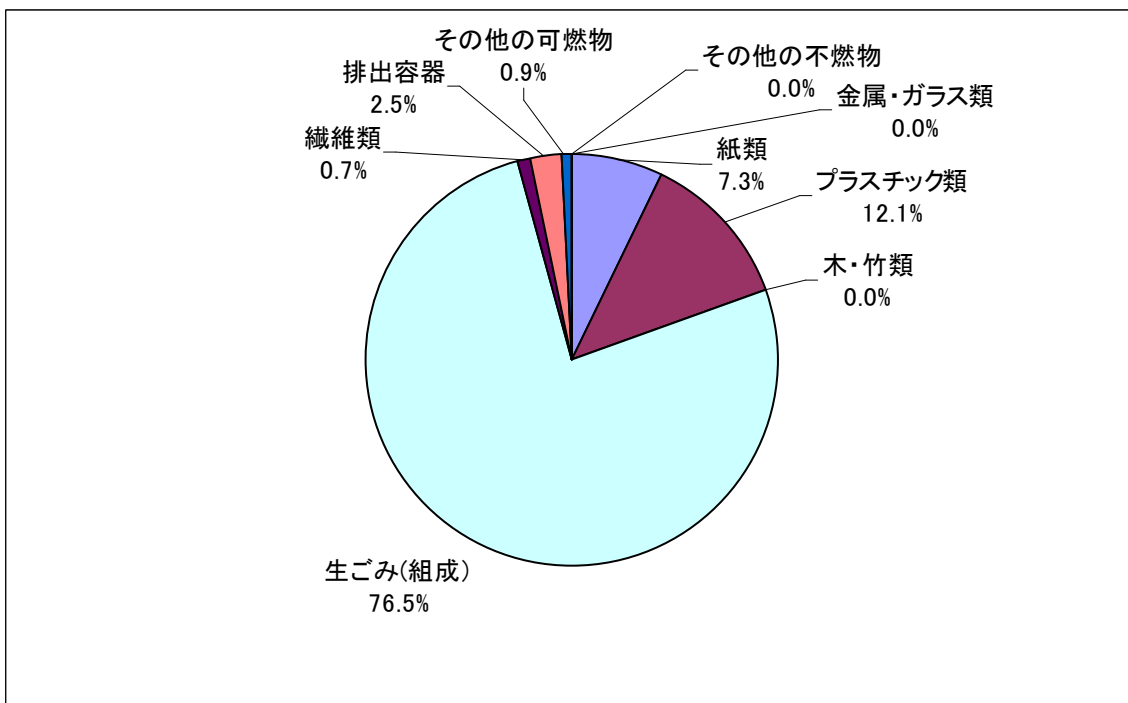


図 3-3 今泉地区分別生ごみ組成調査結果（8 月）

(b) 分別燃やすごみ

今泉クリーンセンター管内における分別燃やすごみの湿りごみ組成調査結果を以下の図表に示す。分別燃やすごみの中の生ごみ（組成）の割合は8月28日が14.6%、31日が20.6%、平均で17.6%であった。

表 3-4 今泉地区分別燃やすごみ組成調査結果（8月）（単位：%）

地区名	今泉		平均
	8月28日	8月31日	
調査日	8月28日	8月31日	
生ごみ(組成)	14.6	20.6	17.6
その他	85.4	79.4	82.4
合計	100.0	100.0	100.0

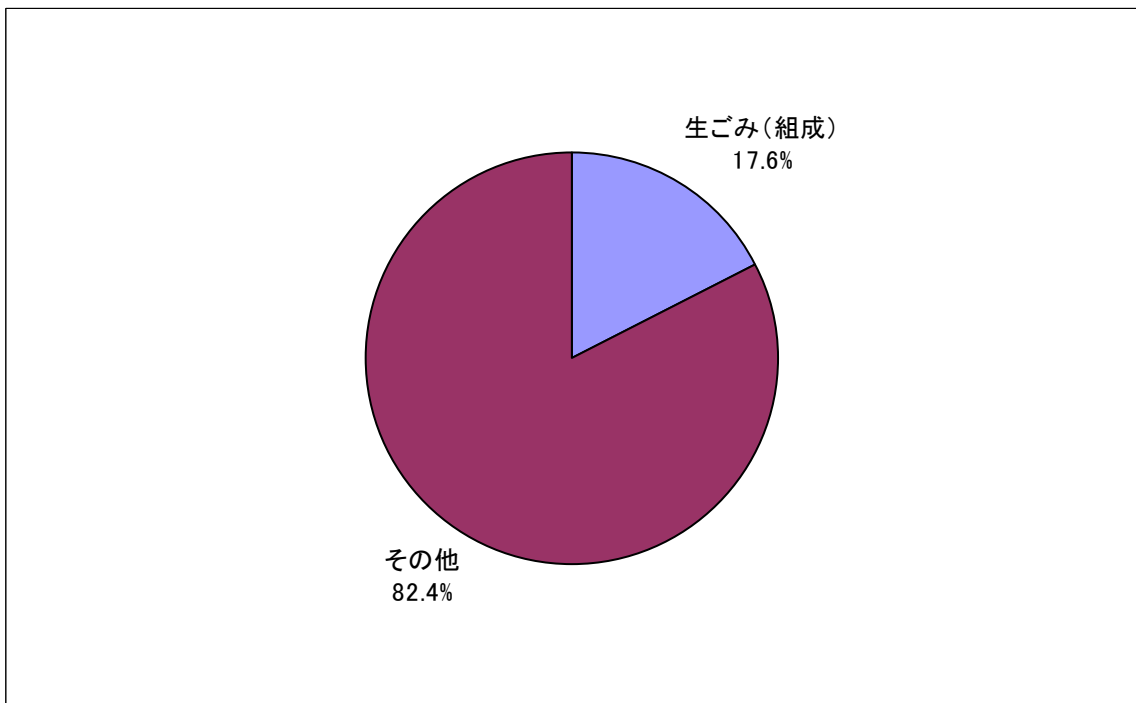


図 3-4 今泉地区分別燃やすごみ組成調査結果（8月）

### 3) 2 地区合計

#### (a) 分別生ごみ

分別生ごみとして収集されたごみのうち、本来の生ごみ（組成）が占める割合は 67.4～85.7%であり、夏期調査を通じての平均は 76.5%で約 80%の純度で回収されている。今泉クリーンセンター管内、名越クリーンセンター管内に偏りは見られず、今泉クリーンセンター管内は 8 月 28 日 85.7%、31 日 67.4%、名越クリーンセンター管内は 28 日 70.2%、31 日 83.8%とばらつきが見られた。

不純物（発酵不適物）として目立ったものは、プラスチック類であり、レジ袋やラップが多く、レジ袋等に生ごみを入れて廃棄していた事例が目立ったことによるものと考えられる。プラスチック類は、全体の平均で 12.4%となっており、排出容器（専用の排出袋）を合わせると約 15%のプラスチック類が含まれることになる。

金属・ガラス類及びその他不燃物の排出は見られなかった。

表 3-5 2 地区合計分別生ごみ組成調査結果（8 月）（単位：％）

地区名	名越	名越	今泉	今泉	平均	最大	最小
月日	8月28日	8月31日	8月28日	8月31日			
紙類	13.4	1.8	2.6	12.0	7.5	13.4	1.8
プラスチック類	14.1	11.3	8.0	16.2	12.4	16.2	8.0
木・竹類	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0
生ごみ(組成)	70.2	83.8	85.7	67.4	76.5	85.7	67.4
繊維類	0.0	0.0	0.0	1.4	0.4	1.4	0.0
排出容器	2.1	2.9	1.9	3.0	2.5	3.0	1.9
その他の可燃物	0.0	0.0	1.8	0.0	0.5	1.8	0.0
金属・ガラス類	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0
その他の不燃物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-

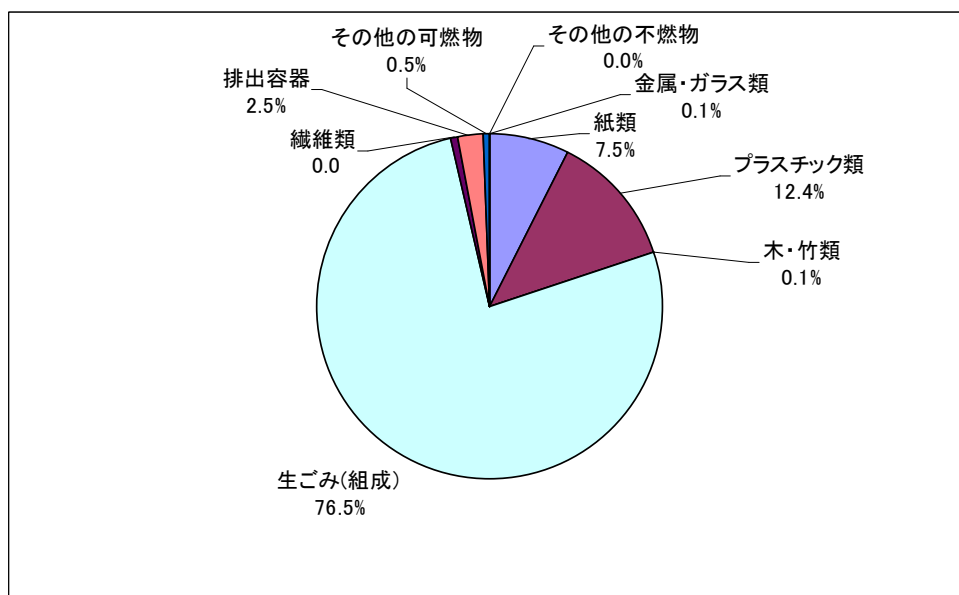


図 3-5 2 地区合計分別生ごみ組成調査結果（8 月）

(b) 分別燃やすごみ

分別燃やすごみとして排出されたごみの中に含まれる生ごみ（組成）の割合は、13.1%～20.6%で全体の平均は16.0%であった。8月31日の今泉クリーンセンター管内が若干多く20.6%となっているが、それ以外は概ね15%程度という結果になっている。生ごみ以外は概ね85%程度である。

表 3-6 2 地区合計分別燃やすごみ組成調査結果（8月）（単位：%）

地区名 調査日	名越		今泉		平均	最大	最小
	8月28日	8月31日	8月28日	8月31日			
生ごみ(組成)	15.8	13.1	14.6	20.6	16.0	20.6	13.1
その他	84.2	86.9	85.4	79.4	84.0	86.9	79.4
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-

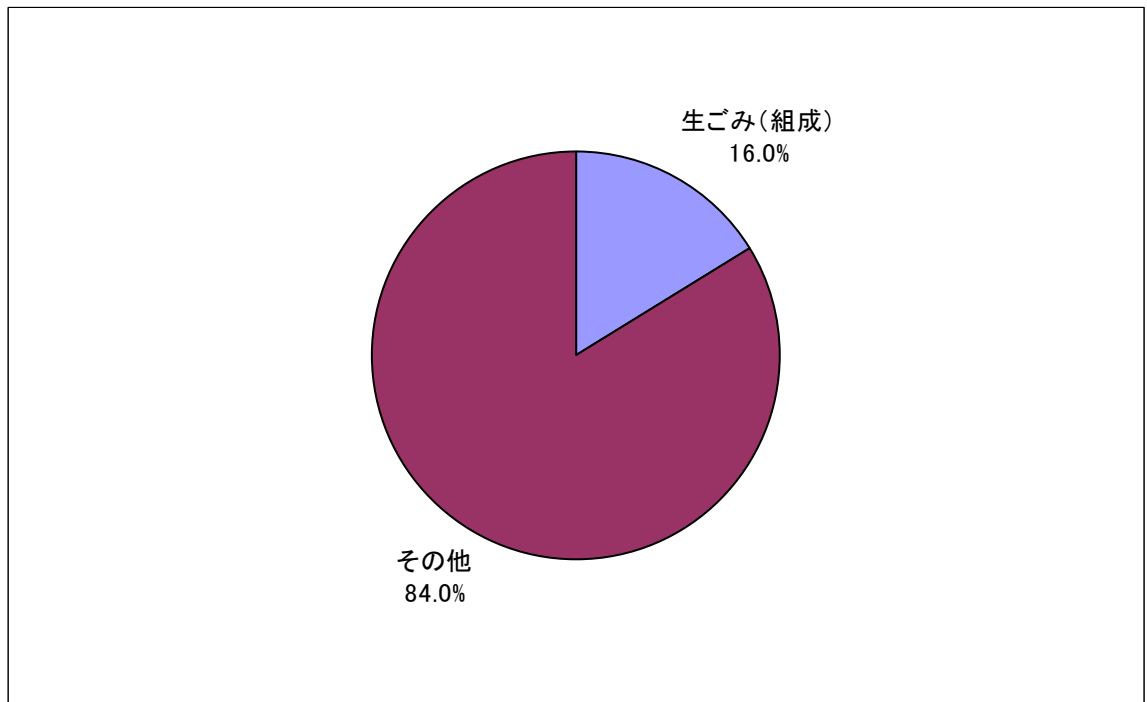


図 3-6 2 地区合計分別燃やすごみ組成調査結果（8月）

(2) 10月調査

1) 名越地区

(a) 分別生ごみ

名越クリーンセンター管内における分別生ごみの湿りごみ組成調査結果を以下の図表に示す。分別生ごみとして排出されたごみの中に占める生ごみ（組成）の割合は、10月23日89.4%、26日88.5%、平均で88.7%であった。生ごみ（組成）以外のものが多く含まれているのはプラスチック類で平均5.6%であった。

表 3-7 名越地区分別生ごみ組成調査結果（10月）（単位：%）

地区名	名越	名越	平均
月日	10月23日	10月26日	
紙類	2.3	2.6	2.5
プラスチック類	6.0	5.2	5.6
木・竹類	0.0	0.1	0.1
生ごみ(組成)	89.4	88.5	88.7
繊維類	0.0	0.0	0.0
排出容器	2.3	3.2	2.8
その他の可燃物	0.0	0.1	0.1
金属・ガラス類	0.0	0.2	0.1
その他の不燃物	0.0	0.1	0.1
合計	100.0	100.0	100.0

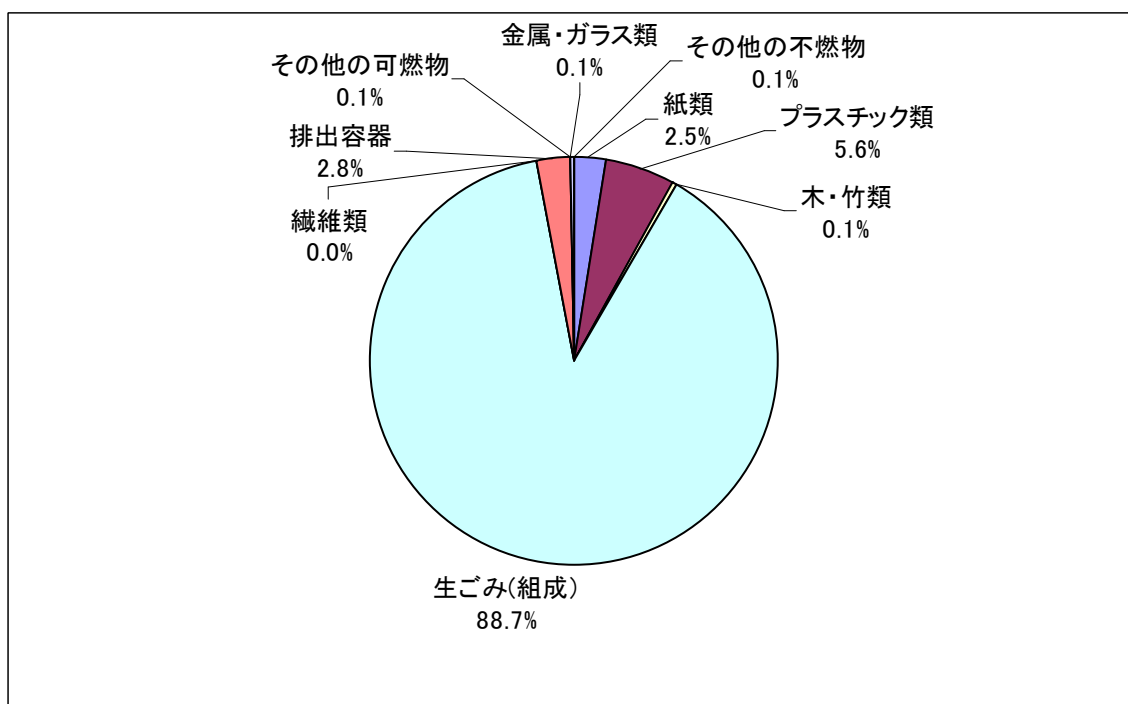


図 3-7 名越地区分別生ごみ組成調査結果（10月）



(b) 分別燃やすごみ

名越クリーンセンター管内における分別燃やすごみの湿りごみ組成調査結果を以下の図表に示す。分別燃やすごみの中の生ごみ（組成）の割合は、10月23日25.8%、26日20.1%、平均で23.0%であった。

表 3-8 名越地区燃やすごみ組成調査結果（10月）（単位：%）

地区名	名越	名越	平均
調査日	10月23日	10月26日	
生ごみ(組成)	25.8	20.1	23.0
その他	74.2	79.9	77.0
合計	100.0	100.0	100.0

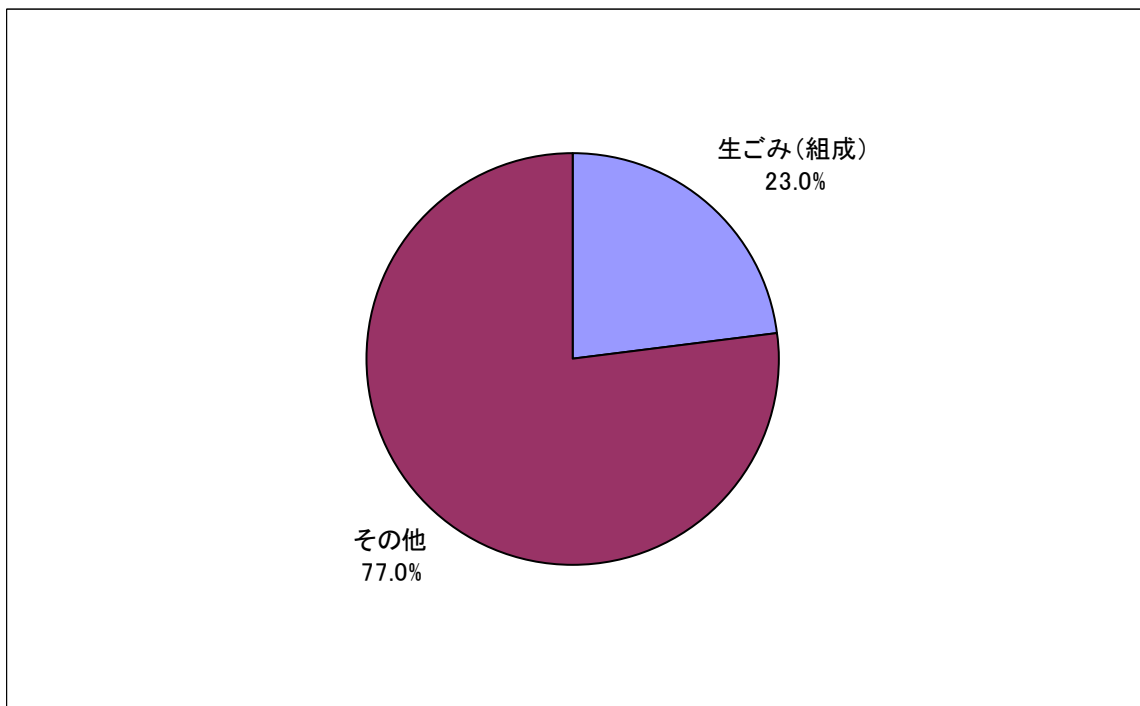


図 3-8 名越地区分別燃やすごみ組成調査結果（10月）

## 2) 今泉地区

### (a) 分別生ごみ

今泉クリーンセンター管内における分別生ごみの湿りごみ組成調査結果を以下の図表に示す。分別生ごみとして排出されたごみの中に占める生ごみ（組成）の割合は、10月23日87.2%、26日87.8%、平均で87.3%であった。生ごみ（組成）以外のものが多く含まれているのはプラスチック類で平均5.5%であった。

表 3-9 今泉地区分別生ごみ組成調査結果（10月）（単位：％）

地区名	今泉	今泉	平均
月日	10月23日	10月26日	
紙類	2.8	1.9	2.4
プラスチック類	7.8	3.2	5.5
木・竹類	0.0	0.0	0.0
生ごみ(組成)	87.2	87.8	87.3
繊維類	0.0	0.4	0.2
排出容器	2.1	6.6	4.4
その他の可燃物	0.1	0.0	0.1
金属・ガラス類	0.0	0.0	0.0
その他の不燃物	0.0	0.1	0.1
合計	100.0	100.0	100.0

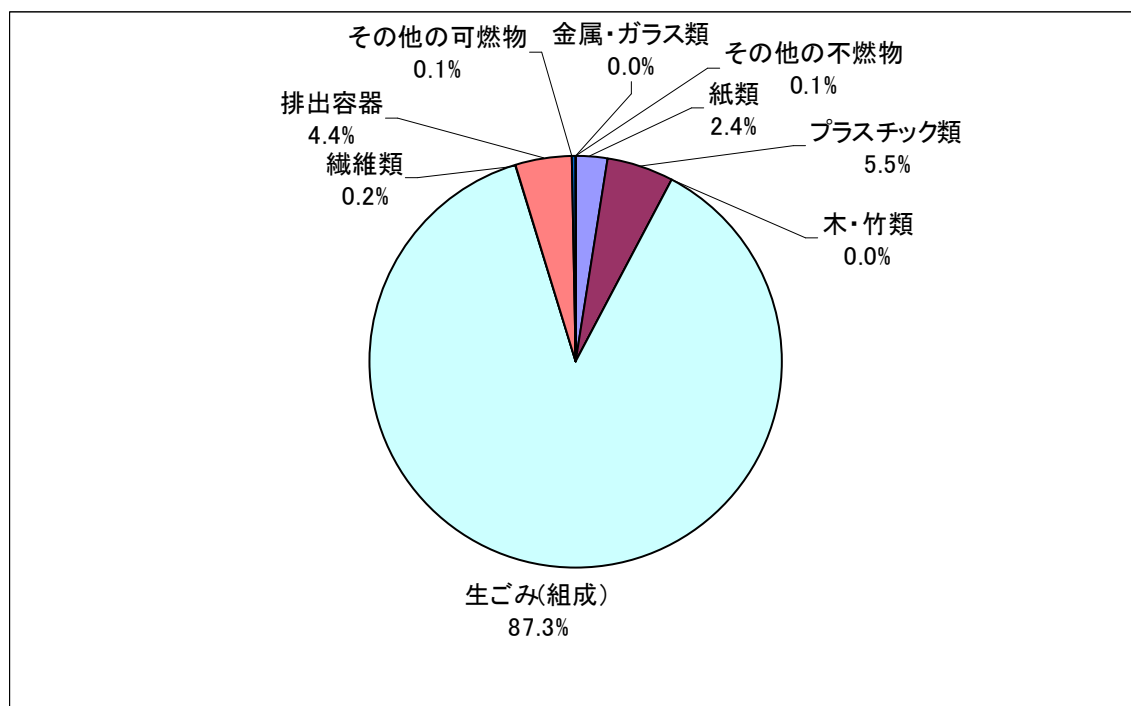


図 3-9 今泉地区分別生ごみ組成調査結果 (10月)

(b) 分別燃やすごみ

今泉クリーンセンター管内における分別燃やすごみの湿りごみ組成調査結果を以下の図表に示す。分別燃やすごみの中の生ごみ（組成）の割合は、10月23日24.7%、26日20.4%、平均で22.6%であった。

表 3-10 今泉地区分別燃やすごみ組成調査結果（10月）（単位：%）

地区名	今泉	今泉	平均
調査日	10月23日	10月26日	
生ごみ(組成)	24.7	20.4	22.6
その他	75.3	79.6	77.4
合計	100.0	100.0	100.0

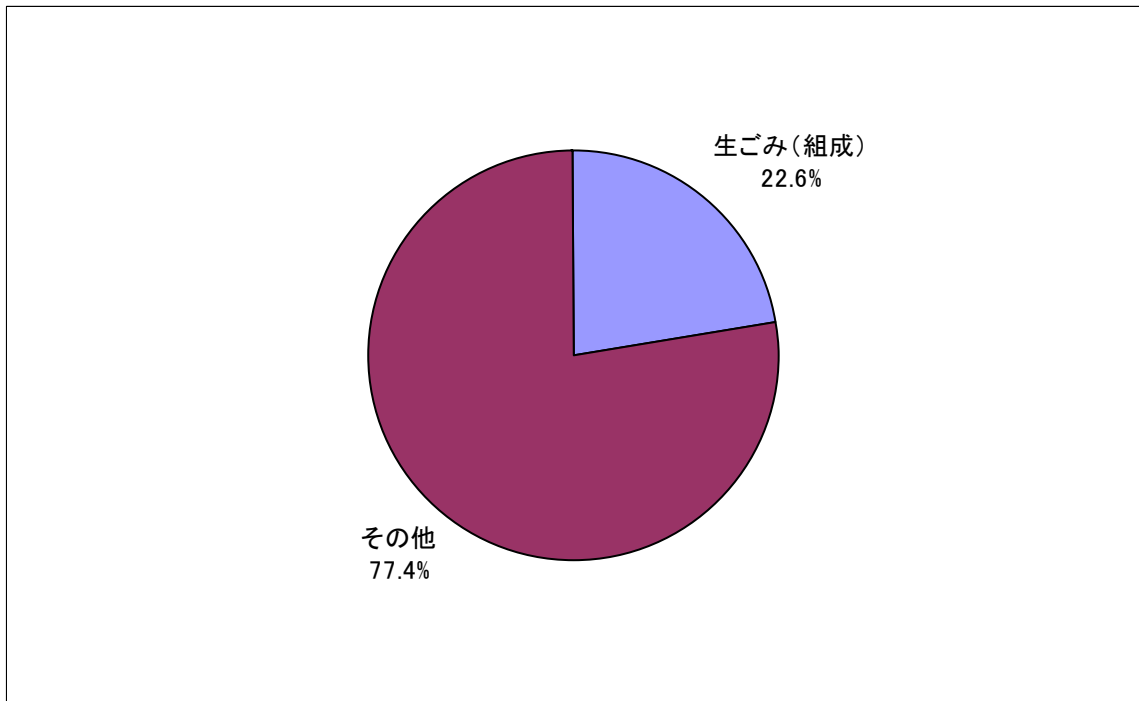


図 3-10 今泉地区分別燃やすごみ組成調査結果（10月）

### 3) 2 地区合計

#### (a) 分別生ごみ

分別生ごみとして収集されたごみのうち、生ごみ（組成）は 87.2～89.4%であり、秋期調査を通じての平均は 88.0%で 90%弱の純度で回収されている。今泉クリーンセンター管内、名越クリーンセンター管内による偏りは見られず、試料採取日によるばらつきも小さかった。

不純物（発酵不適物）として目立つものは、プラスチック類（5.6%）と排出容器（3.6%）で、これらを合わせると約 10%のプラスチック類が含まれることになる。

表 3-11 2 地区合計分別生ごみ組成調査結果（10 月）（単位：%）

地区名	名越	名越	今泉	今泉	平均	最大	最小
月日	10月23日	10月26日	10月23日	10月26日			
紙類	2.3	2.6	2.8	1.9	2.4	2.8	1.9
プラスチック類	6.0	5.2	7.8	3.2	5.6	7.8	3.2
木・竹類	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
生ごみ(組成)	89.4	88.5	87.2	87.8	88.0	89.4	87.2
繊維類	0.0	0.0	0.0	0.4	0.1	0.4	0.0
排出容器	2.3	3.2	2.1	6.6	3.6	6.6	2.1
その他の可燃物	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0
金属・ガラス類	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0
その他の不燃物	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-

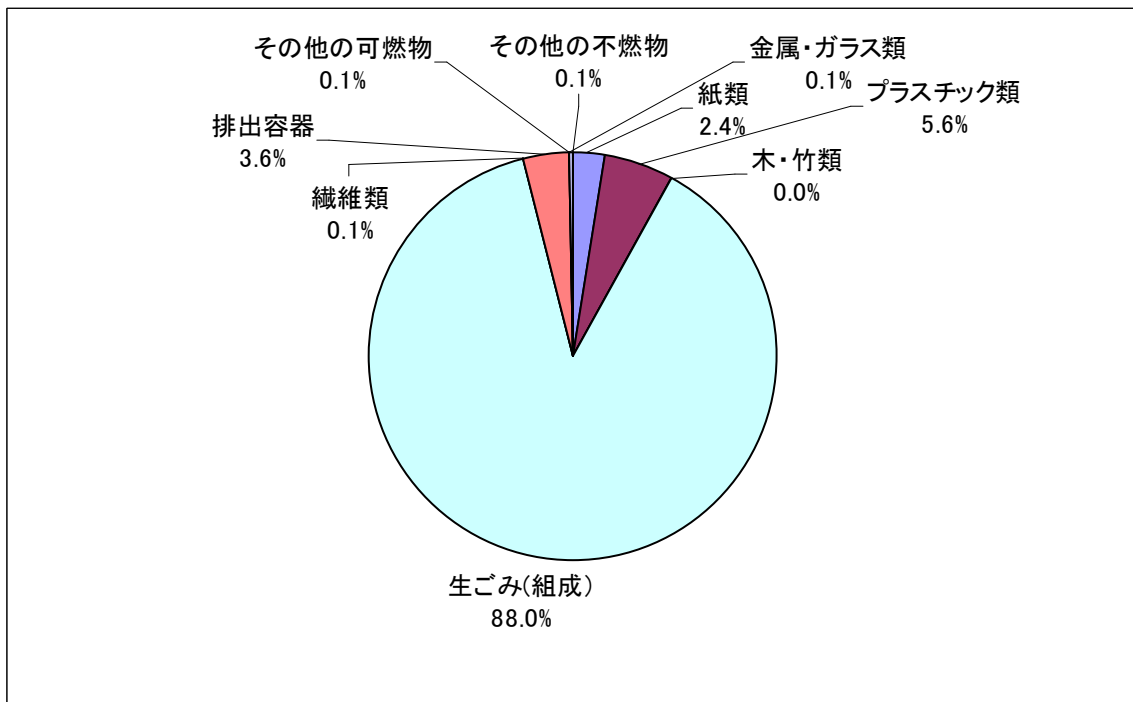


図 3-11 2 地区合計分別生ごみ組成調査結果（10 月）

(b) 分別燃やすごみ

分別燃やすごみとして排出されたごみの中の生ごみ（組成）は、20.1%～25.8%で全体の平均は22.8%であった。

表 3-12 2 地区合計分別燃やすごみ組成調査結果（10月）（単位：%）

地区名	名越	名越	今泉	今泉	平均	最大	最小
調査日	10月23日	10月26日	10月23日	10月26日			
生ごみ(組成)	25.8	20.1	24.7	20.4	22.8	25.8	20.1
その他	74.2	79.9	75.3	79.6	77.2	79.9	74.2
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-

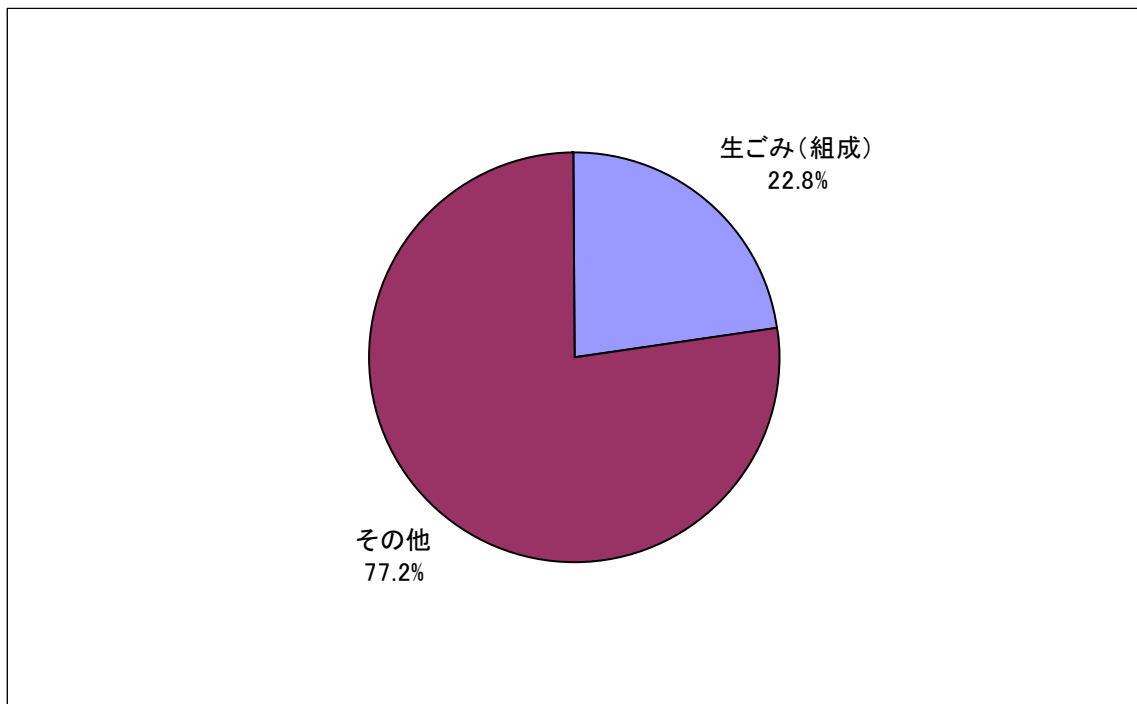


図 3-12 2 地区合計分別燃やすごみ組成調査結果（10月）

(3) 1月調査

1) 名越地区

(a) 分別生ごみ

名越クリーンセンター管内における分別生ごみの湿りごみ組成調査結果を以下の図表に示す。分別生ごみとして排出されたごみの中に占める生ごみ（組成）の割合は、1月15日 89.7%、18日 95.8%、平均で 92.6%であった。生ごみ（組成）以外のもの多く含まれているのはプラスチック類と紙類及び排出容器で、それぞれ、2.9%、2.8%、1.7%であった。

表 3-13 名越地区分別生ごみ組成調査結果（1月）（単位：％）

地区名	名越	名越	平均
月日	1月15日	1月18日	
紙類	4.1	1.4	2.8
プラスチック類	4.1	1.6	2.9
木・竹類	0.0	0.0	0.0
生ごみ(組成)	89.7	95.8	92.6
繊維類	0.0	0.0	0.0
排出容器	2.1	1.2	1.7
その他の可燃物	0.0	0.0	0.0
金属・ガラス類	0.0	0.0	0.0
その他の不燃物	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	100.0	100.0

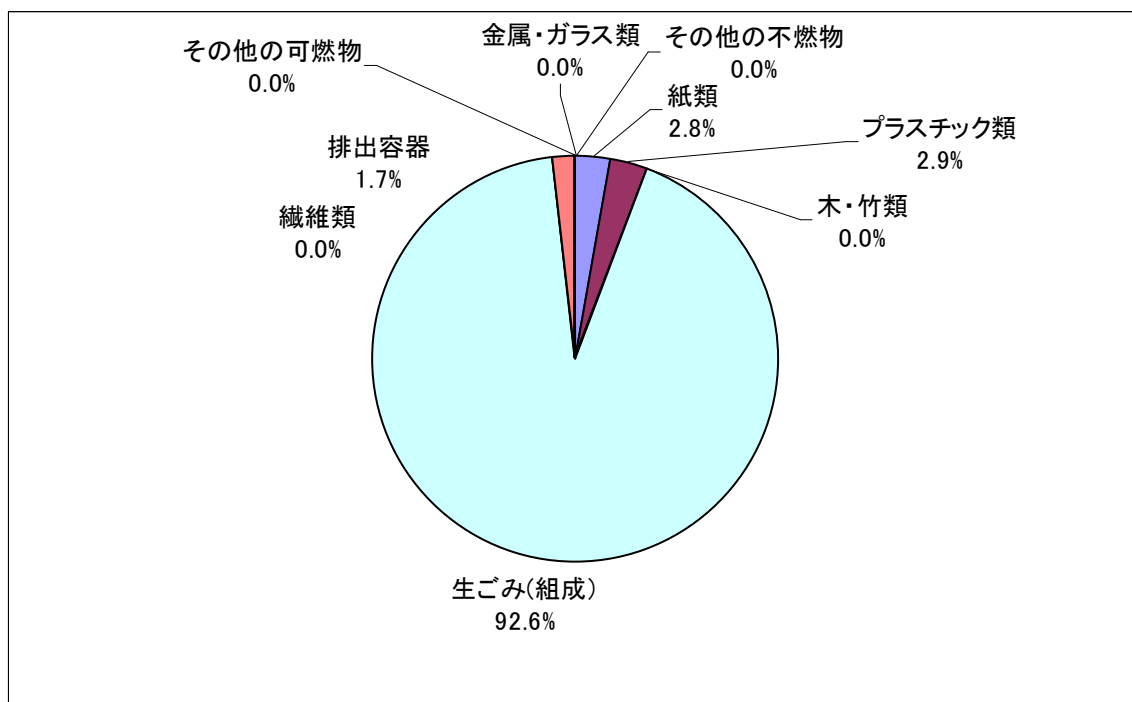


図 3-13 名越地区分別生ごみ組成調査結果（1月）

(b) 分別燃やすごみ

名越クリーンセンター管内における分別燃やすごみの湿りごみ組成調査結果を以下の図表に示す。分別燃やすごみの中の生ごみ（組成）の割合は、1月15日 39.9%、18日 42.8%、平均で 41.4%であった。

表 3-14 名越地区分別燃やすごみ組成調査結果（1月）（単位：%）

地区名	名越	名越	平均
調査日	1月15日	1月18日	
生ごみ(組成)	39.9	42.8	41.4
その他	60.1	57.2	58.6
合計	100.0	100.0	100.0

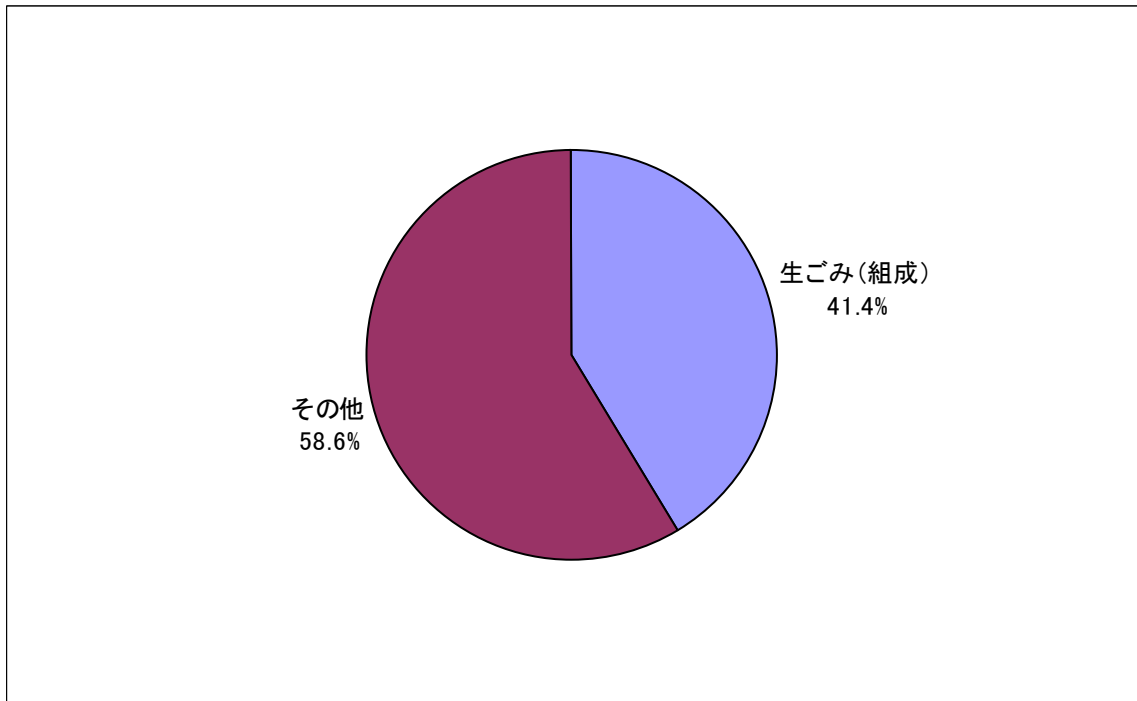


図 3-14 名越地区分別燃やすごみ組成調査結果（1月）

## 2) 今泉地区

### (a) 分別生ごみ

今泉クリーンセンター管内における分別生ごみの湿りごみ組成調査結果を以下の図表に示す。分別生ごみとして排出されたごみの中に占める生ごみ（組成）の割合は、1月15日92.6%、18日90.3%、平均で91.3%であった。生ごみ（組成）以外のもの多く含まれているのは紙類とプラスチック類及び排出容器でそれぞれ4.4%、2.7%、1.4%であった。

表 3-15 今泉地区分別生ごみ組成調査結果（1月）（単位：%）

地区名	今泉	今泉	平均
月日	1月15日	1月18日	
紙類	2.5	6.2	4.4
プラスチック類	3.4	1.9	2.7
木・竹類	0.1	0.0	0.1
生ごみ(組成)	92.6	90.3	91.3
繊維類	0.0	0.0	0.0
排出容器	1.2	1.6	1.4
その他の可燃物	0.0	0.0	0.0
金属・ガラス類	0.0	0.0	0.0
その他の不燃物	0.2	0.0	0.1
合計	100.0	100.0	100.0

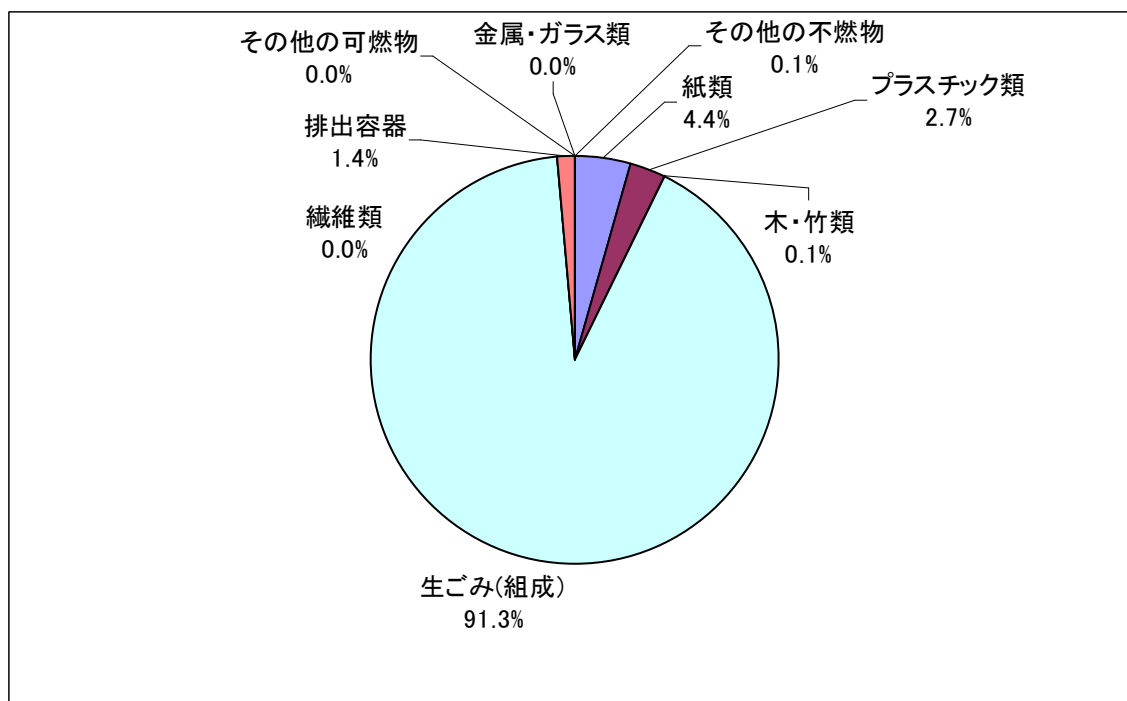


図 3-15 今泉地区分別生ごみ組成調査結果（1月）



(b) 分別燃やすごみ

今泉クリーンセンター管内における分別燃やすごみの湿りごみ組成調査結果を以下の図表に示す。分別燃やすごみの中の生ごみ（組成）の割合は、1月15日25.1%、18日13.9%、平均で19.5%であった。

表 3-16 今泉地区分別燃やすごみ組成調査結果（1月）（単位：%）

地区名	今泉	今泉	平均
調査日	1月15日	1月18日	
生ごみ(組成)	25.1	13.9	19.5
その他	74.9	86.1	80.5
合計	100.0	100.0	100.0

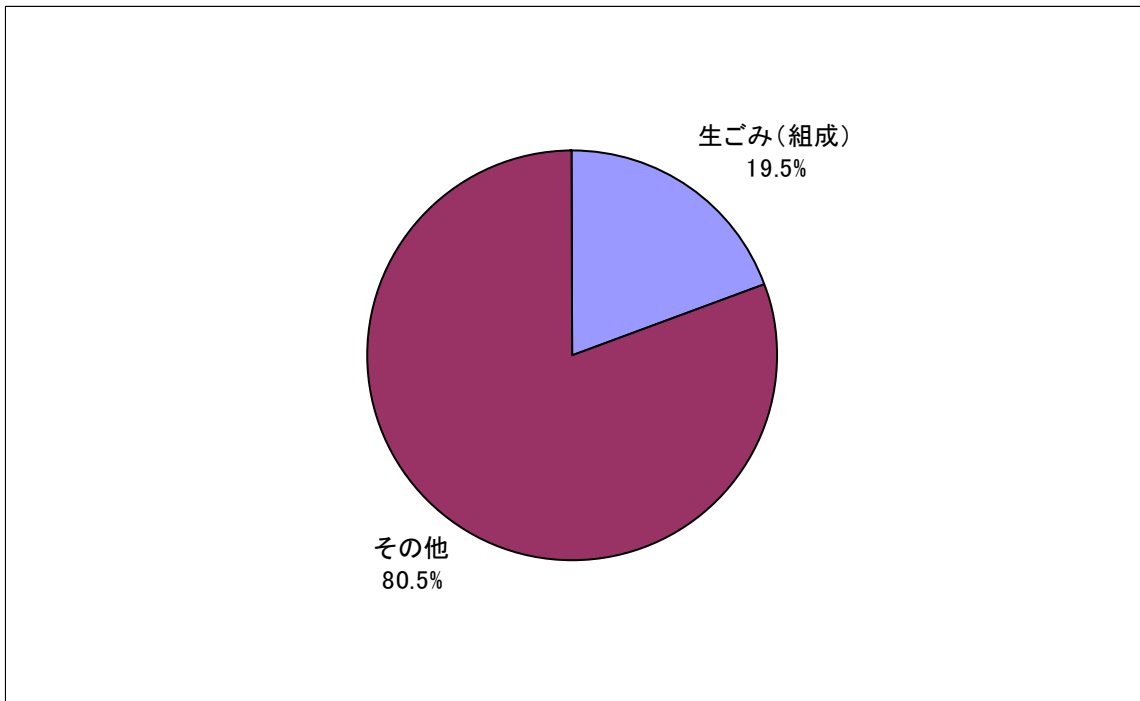


図 3-16 今泉地区分別燃やすごみ組成調査結果（1月）

### 3) 2 地区合計

#### (a) 分別生ごみ

分別生ごみとして収集されたごみのうち、生ごみ（組成）の占める割合は 89.7～95.8%であり、冬期調査を通じての平均は 92.0%で 90%以上の純度で回収されている。

生ごみ（組成）以外で目立つものは、紙類（3.6%）、プラスチック類（2.8%）と排出容器（1.5%）で、これらを合わせると 7.9%となる。ただし、紙類は発酵対象物であるため、混入しても問題はない。

表 3-17 2 地区合計分別生ごみ組成調査結果（1 月）（単位：%）

地区名	名越		今泉		平均	最大	最小
	1月15日	1月18日	1月15日	1月18日			
紙類	4.1	1.4	2.5	6.2	3.6	6.2	1.4
プラスチック類	4.1	1.6	3.4	1.9	2.8	4.1	1.6
木・竹類	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
生ごみ(組成)	89.7	95.8	92.6	90.3	92.0	95.8	89.7
繊維類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
排出容器	2.1	1.2	1.2	1.6	1.5	2.1	1.2
その他の可燃物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
金属・ガラス類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他の不燃物	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.2	0.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-

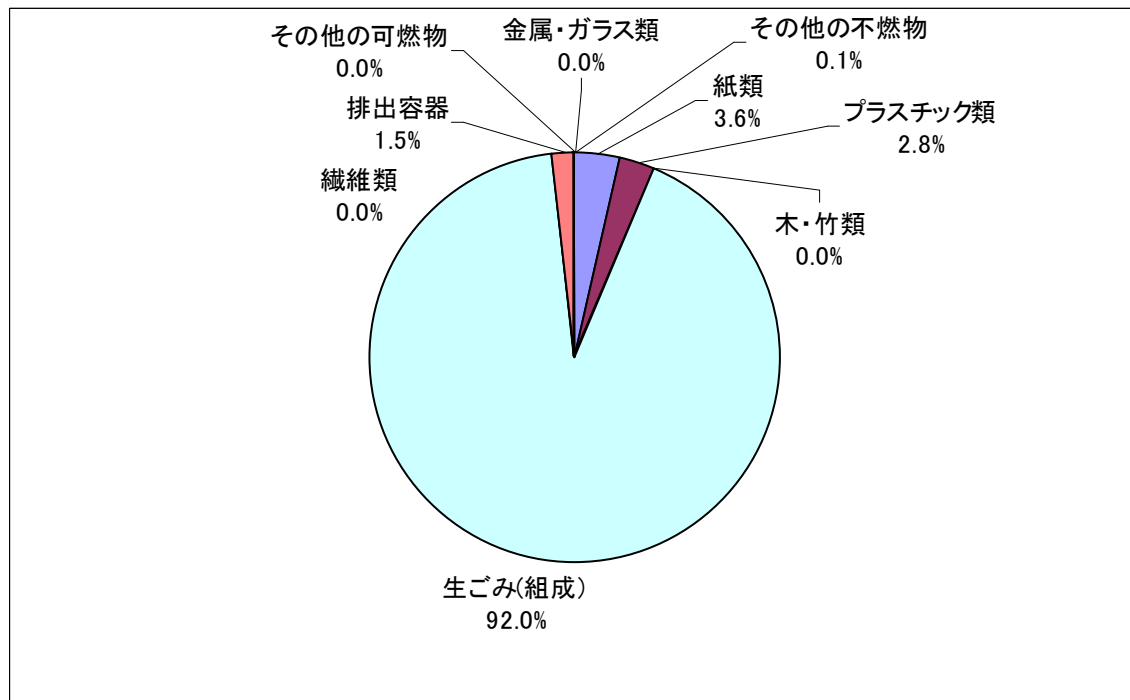


図 3-17 2 地区合計分別生ごみ組成調査結果（1 月）

(b) 分別燃やすごみ

分別燃やすごみとして排出されたごみのうち、生ごみ（組成）は13.9%～42.8%で全体の平均は30.4%であった。

表 3-18 2 地区合計分別燃やすごみ組成調査結果（1月）（単位：%）

地区名	名越	名越	今泉	今泉	平均	最大	最小
調査日	1月15日	1月18日	1月15日	1月18日			
生ごみ(組成)	39.9	42.8	25.1	13.9	30.4	42.8	13.9
その他	60.1	57.2	74.9	86.1	69.6	86.1	57.2
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-

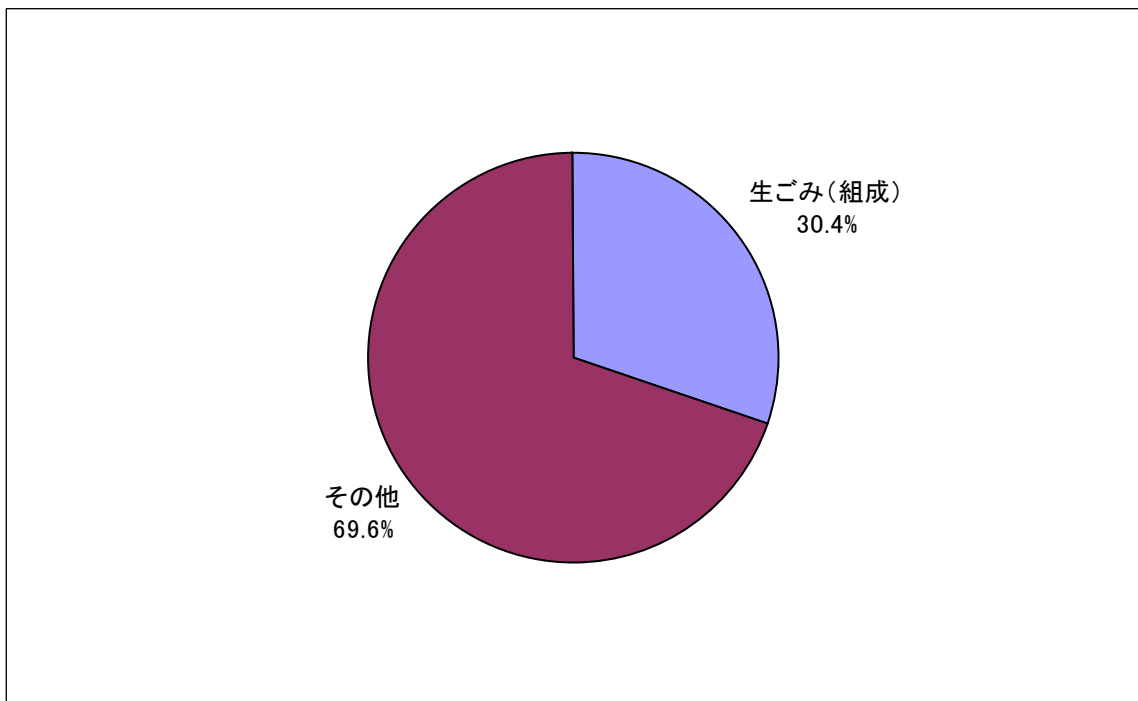


図 3-18 2 地区合計分別燃やすごみ組成調査結果（1月）

(4) 調査全体

1) 名越地区

(a) 分別生ごみ

名越クリーンセンター管内の3期を通じた分別生ごみの組成調査結果を以下に示す。8月、10月、1月と生ごみ（組成）の割合が確実に増加しており、1月18日の調査においては95.8%と非常に高い結果となった。ただし、この傾向が季節的な変動か、市民の生ごみの分別の徹底によるものなのかは、明らかではない。

表 3-19 名越地区調査全体における分別生ごみ組成調査結果（単位：％）

地区名	名越	名越	名越	名越	名越	名越	平均	最大	最小
	8月28日	8月31日	10月23日	10月26日	1月15日	1月18日			
紙類	13.4	1.8	2.3	2.6	4.1	1.4	4.3	13.4	1.4
プラスチック類	14.1	11.3	6.0	5.2	4.1	1.6	7.1	14.1	1.6
木・竹類	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0
生ごみ(組成)	70.2	83.8	89.4	88.5	89.7	95.8	86.1	95.8	70.2
繊維類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
排出容器	2.1	2.9	2.3	3.2	2.1	1.2	2.3	3.2	1.2
その他の可燃物	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
金属・ガラス類	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0
その他の不燃物	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-

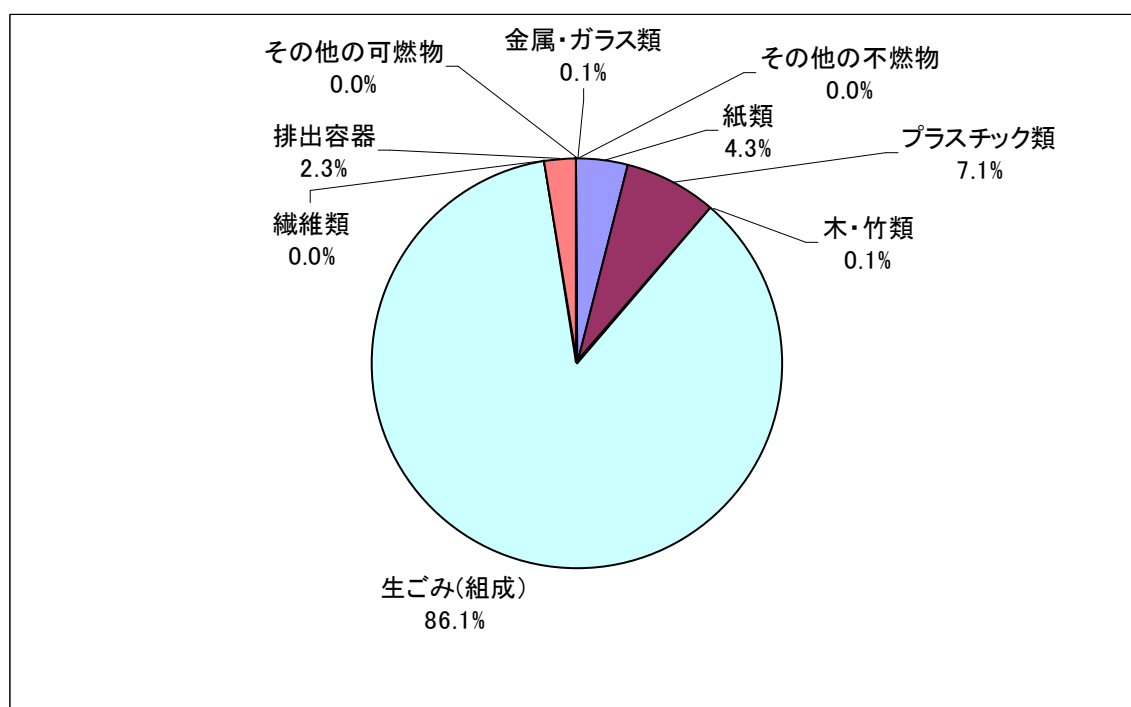


図 3-19 名越地区調査全体における分別生ごみ組成調査結果

(b) 分別燃やすごみ

名越クリーンセンター管内の3期を通じた分別燃やすごみの組成調査結果を以下に示す。分別燃やすごみの中の生ごみ（組成）の割合は、徐々に高くなってきており、1月18日の数値では40%を超過している。

表 3-20 名越地区調査全体における分別燃やすごみ組成調査結果（単位：％）

地区名	名越	名越	名越	名越	名越	名越	平均	最大	最小
調査日	8月28日	8月31日	10月23日	10月26日	1月15日	1月18日			
生ごみ(組成)	15.8	13.1	25.8	20.1	39.9	42.8	26.3	42.8	13.1
その他	84.2	86.9	74.2	79.9	60.1	57.2	73.7	86.9	57.2
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-

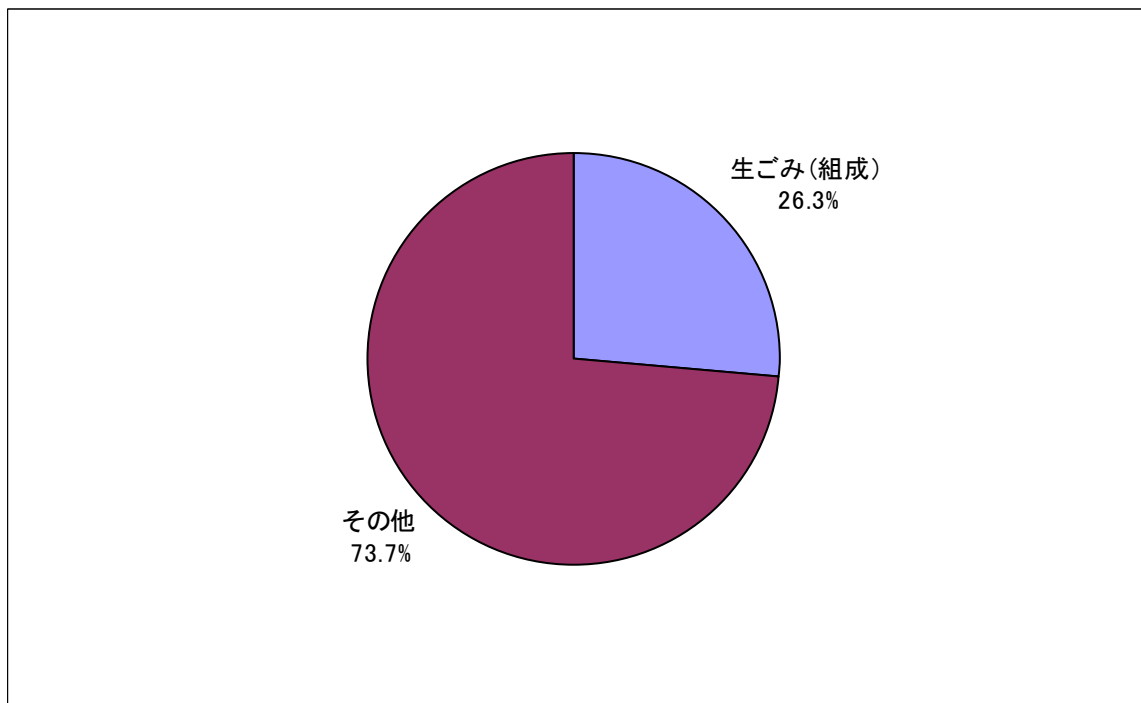


図 3-20 名越地区における調査全体の分別燃やすごみ組成調査結果

## 2) 今泉地区

### (a) 分別生ごみ

今泉クリーンセンター管内の3期を通じた分別生ごみの組成調査結果を以下に示す。名越クリーンセンター管内と同様に8月、10月、1月と生ごみ（組成）の割合が確実に増加しており、1月の調査においては15日、18日とも90%以上を達成している。ただし、この傾向が季節的な変動か、市民の生ごみの分別の徹底によるものなのかは、明らかではない。

表 3-21 今泉地区調査全体における分別生ごみ組成調査結果（単位：％）

地区名	今泉	今泉	今泉	今泉	今泉	今泉	平均	最大	最小
月日	8月28日	8月31日	10月23日	10月26日	1月15日	1月18日			
紙類	2.6	12.0	2.8	1.9	2.5	6.2	4.7	12.0	1.9
プラスチック類	8.0	16.2	7.8	3.2	3.4	1.9	6.8	16.2	1.9
木・竹類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
生ごみ(組成)	85.7	67.4	87.2	87.8	92.6	90.3	85.1	92.6	67.4
繊維類	0.0	1.4	0.0	0.4	0.0	0.0	0.3	1.4	0.0
排出容器	1.9	3.0	2.1	6.6	1.2	1.6	2.7	6.6	1.2
その他の可燃物	1.8	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	1.8	0.0
金属・ガラス類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他の不燃物	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.2	0.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-

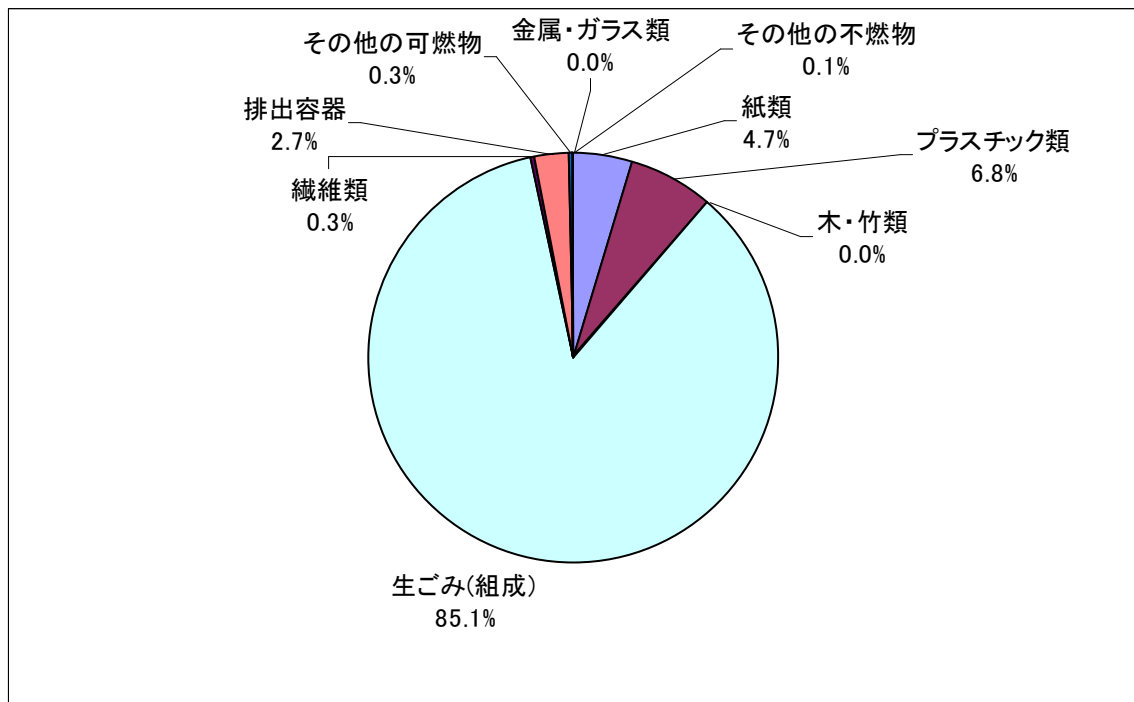


図 3-21 今泉地区調査全体における分別生ごみ組成調査結果

(b) 分別燃やすごみ

今泉クリーンセンター管内の3期を通じた分別燃やすごみの組成調査結果を以下に示す。分別燃やすごみの中に含まれる生ごみ(組成)の割合は、13.9~25.1%、平均で19.9%となっており、名越クリーンセンター管内のように徐々に高くなるという傾向は見られない。

表 3-22 今泉地区における調査全体の分別燃やすごみ組成調査結果 (単位: %)

地区名	今泉	今泉	今泉	今泉	今泉	今泉	平均	最大	最小
調査日	8月28日	8月31日	10月23日	10月26日	1月15日	1月18日			
生ごみ(組成)	14.6	20.6	24.7	20.4	25.1	13.9	19.9	25.1	13.9
その他	85.4	79.4	75.3	79.6	74.9	86.1	80.1	86.1	74.9
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-

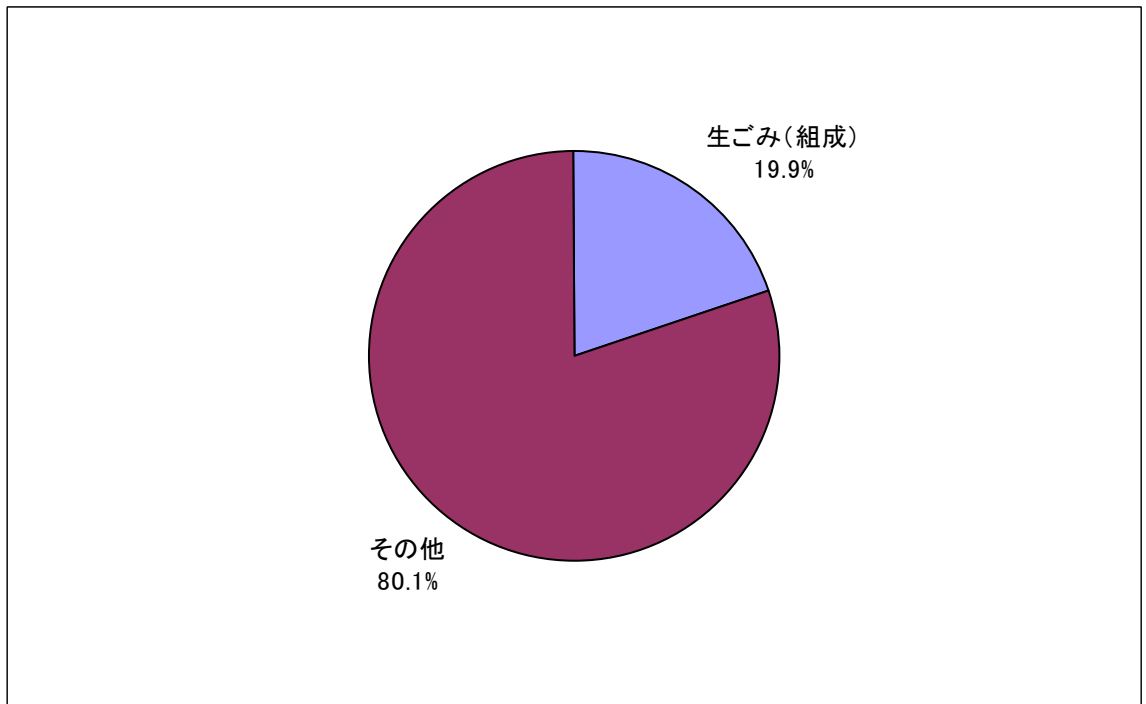


図 3-22 今泉地区における調査全体の分別燃やすごみ組成調査結果

3) 2 地区合計

(a) 分別生ごみ

3 期を通じた 2 地区合計の分別生ごみの組成調査結果を以下に示す。生ごみ（組成）の比率は 67.4～95.8%で、平均 85.7%であった。前述したとおり、名越クリーンセンター管内、今泉クリーンセンター管内とも 8 月、10 月、1 月と徐々に生ごみ（組成）の比率は高くなっている。逆にプラスチック類の比率は徐々に低下しており、生ごみ資源化施設にとってはよい傾向であるといえる。

表 3-23 2 地区合計の調査全体における分別生ごみ組成調査結果 （単位：％）

地区名	名越	名越	名越	名越	名越	名越
月日	8月28日	8月31日	10月23日	10月26日	1月15日	1月18日
紙類	13.4	1.8	2.3	2.6	4.1	1.4
プラスチック類	14.1	11.3	6.0	5.2	4.1	1.6
木・竹類	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
生ごみ(組成)	70.2	83.8	89.4	88.5	89.7	95.8
繊維類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
排出容器	2.1	2.9	2.3	3.2	2.1	1.2
その他の可燃物	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
金属・ガラス類	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0
その他の不燃物	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

地区名	今泉	今泉	今泉	今泉	今泉	今泉
月日	8月28日	8月31日	10月23日	10月26日	1月15日	1月18日
紙類	2.6	12.0	2.8	1.9	2.5	6.2
プラスチック類	8.0	16.2	7.8	3.2	3.4	1.9
木・竹類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
生ごみ(組成)	85.7	67.4	87.2	87.8	92.6	90.3
繊維類	0.0	1.4	0.0	0.4	0.0	0.0
排出容器	1.9	3.0	2.1	6.6	1.2	1.6
その他の可燃物	1.8	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
金属・ガラス類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他の不燃物	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

地区名	平均	最大	最小
紙類	4.5	13.4	1.4
プラスチック類	6.9	16.2	1.6
木・竹類	0.0	0.2	0.0
生ごみ(組成)	85.7	95.8	67.4
繊維類	0.2	1.4	0.0
排出容器	2.5	6.6	1.2
その他の可燃物	0.2	1.8	0.0
金属・ガラス類	0.0	0.2	0.0
その他の不燃物	0.0	0.2	0.0
合計	100.0	-	-



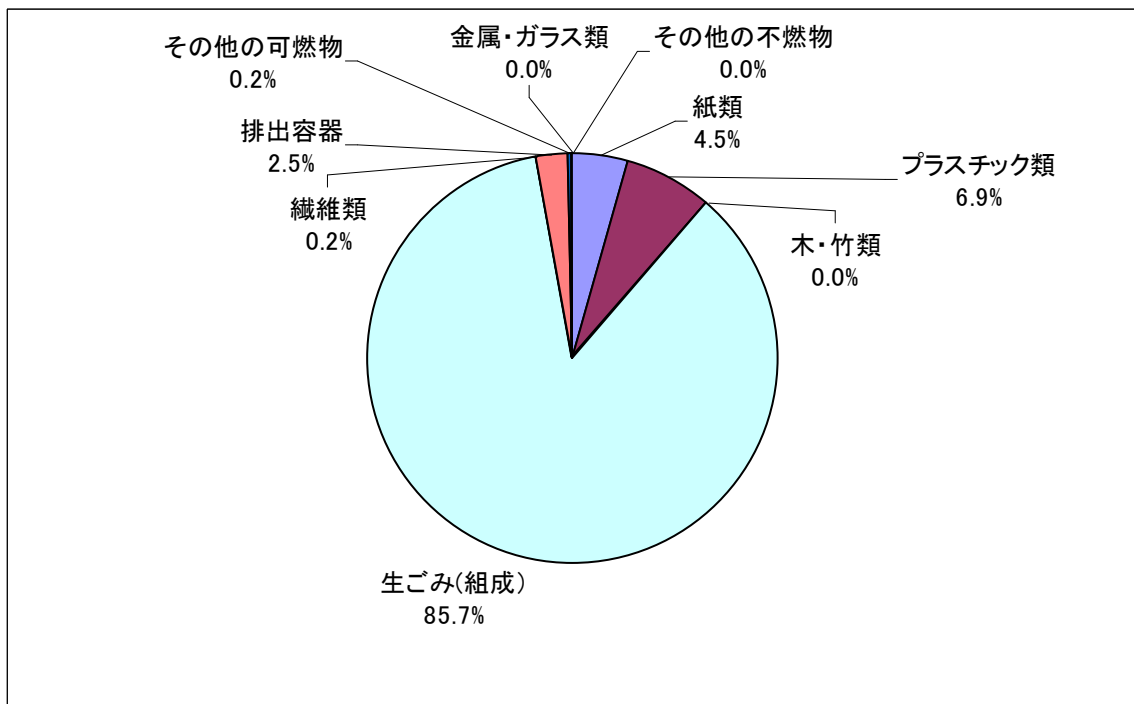


図 3-23 2 地区合計の調査全体における分別生ごみ組成調査結果

(b) 分別燃やすごみ

3期を通じた2地区合計の分別燃やすごみの組成調査結果を以下に示す。分別燃やすごみの中の生ごみ(組成)の割合は13.1~42.8%で、平均23.1%であった。

表 3-24 2地区合計の調査全体における分別燃やすごみ組成調査結果 (単位: %)

地区名	名越	名越	名越	名越	名越	名越
調査日	8月28日	8月31日	10月23日	10月26日	1月15日	1月18日
生ごみ(組成)	15.8	13.1	25.8	20.1	39.9	42.8
その他	84.2	86.9	74.2	79.9	60.1	57.2
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

地区名	今泉	今泉	今泉	今泉	今泉	今泉
調査日	8月28日	8月31日	10月23日	10月26日	1月15日	1月18日
生ごみ(組成)	14.6	20.6	24.7	20.4	25.1	13.9
その他	85.4	79.4	75.3	79.6	74.9	86.1
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

地区名	平均	最大	最小
調査日			
生ごみ(組成)	23.1	42.8	13.1
その他	76.9	86.9	57.2
合計	100.0	-	-

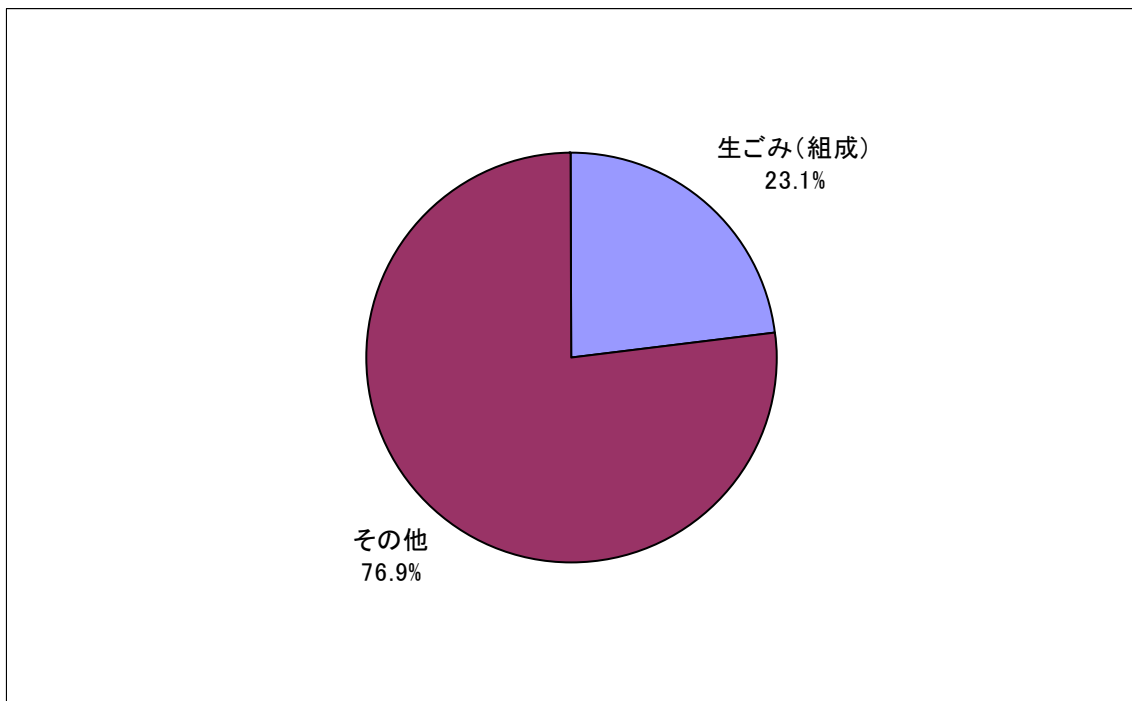


図 3-24 2地区合計の調査全体における分別燃やすごみ組成調査結果

### 3.2 単位体積重量

#### (1) 8月調査

8月調査時における単位体積重量の調査結果を以下に示す。単位体積重量は、概ね600～800kg/m<sup>3</sup>の間に収まっており、全体（合計）で約710kg/m<sup>3</sup>であった。

表 3-25 分別生ごみ単位体積重量調査結果（8月）

地区名	受取日	ごみ重量	体積	単位体積重量
名越地区	8月28日	5.64 kg	0.00920 m <sup>3</sup>	613.04 kg/m <sup>3</sup>
	8月31日	6.14 kg	0.00780 m <sup>3</sup>	787.18 kg/m <sup>3</sup>
今泉地区	8月28日	6.22 kg	0.00824 m <sup>3</sup>	754.85 kg/m <sup>3</sup>
	8月31日	6.22 kg	0.00894 m <sup>3</sup>	695.75 kg/m <sup>3</sup>
合計	-	24.22 kg	0.03418 m <sup>3</sup>	708.60 kg/m <sup>3</sup>

#### (2) 10月調査

10月調査時における単位体積重量の調査結果を以下に示す。単位体積重量は、概ね600～650kg/m<sup>3</sup>の間に収まっており、全体（合計）で約630 kg/m<sup>3</sup>であった。

表 3-26 分別生ごみ単位体積重量調査結果（10月）

地区名	受取日	ごみ重量	体積	単位体積重量
名越地区	10月23日	3.88 kg	0.00636 m <sup>3</sup>	610.06 kg/m <sup>3</sup>
	10月26日	5.32 kg	0.00826 m <sup>3</sup>	644.07 kg/m <sup>3</sup>
今泉地区	10月23日	3.46 kg	0.00570 m <sup>3</sup>	607.02 kg/m <sup>3</sup>
	10月26日	4.74 kg	0.00736 m <sup>3</sup>	644.02 kg/m <sup>3</sup>
合計	-	17.4 kg	0.02768 m <sup>3</sup>	628.61 kg/m <sup>3</sup>

#### (3) 1月調査

1月調査時における単位体積重量の調査結果を以下に示す。単位体積重量は、概ね600～650kg/m<sup>3</sup>の間に収まっており、全体（合計）で約610kg/m<sup>3</sup>であった。

表 3-27 分別生ごみ単位体積重量調査結果（1月）

地区名	受取日	ごみ重量	体積	単位体積重量
名越地区	1月15日	5.00 kg	0.00840 m <sup>3</sup>	595.24 kg/m <sup>3</sup>
	1月18日	5.52 kg	0.00926 m <sup>3</sup>	596.11 kg/m <sup>3</sup>
今泉地区	1月15日	5.00 kg	0.00820 m <sup>3</sup>	609.76 kg/m <sup>3</sup>
	1月18日	5.42 kg	0.00842 m <sup>3</sup>	643.71 kg/m <sup>3</sup>
合計	-	20.94 kg	0.03428 m <sup>3</sup>	610.85 kg/m <sup>3</sup>

(4) 調査全体

3期を通じた単位体積重量の調査結果を以下に示す。単位体積重量は、概ね 500～800kg/m<sup>3</sup>の間にあり、ほとんどが、600～650 kg/m<sup>3</sup>の間に分布している。平均は約 650 kg/m<sup>3</sup>である。

表 3-28 調査全体における単位体積重量調査結果

地区名	受取日	ごみ重量	体積	単位体積重量
名越地区	8月28日	5.64 kg	0.00920 m <sup>3</sup>	613.04 kg/m <sup>3</sup>
	8月31日	6.14 kg	0.00780 m <sup>3</sup>	787.18 kg/m <sup>3</sup>
今泉地区	8月28日	6.22 kg	0.00824 m <sup>3</sup>	754.85 kg/m <sup>3</sup>
	8月31日	6.22 kg	0.00894 m <sup>3</sup>	695.75 kg/m <sup>3</sup>
名越地区	10月23日	3.88 kg	0.00636 m <sup>3</sup>	610.06 kg/m <sup>3</sup>
	10月26日	5.32 kg	0.00826 m <sup>3</sup>	644.07 kg/m <sup>3</sup>
今泉地区	10月23日	3.46 kg	0.00570 m <sup>3</sup>	607.02 kg/m <sup>3</sup>
	10月26日	4.74 kg	0.00736 m <sup>3</sup>	644.02 kg/m <sup>3</sup>
名越地区	1月15日	5.00 kg	0.00840 m <sup>3</sup>	595.24 kg/m <sup>3</sup>
	1月18日	5.52 kg	0.00926 m <sup>3</sup>	596.11 kg/m <sup>3</sup>
今泉地区	1月15日	5.00 kg	0.00820 m <sup>3</sup>	609.76 kg/m <sup>3</sup>
	1月18日	5.42 kg	0.00842 m <sup>3</sup>	643.71 kg/m <sup>3</sup>
平均				650.07 kg/m <sup>3</sup>

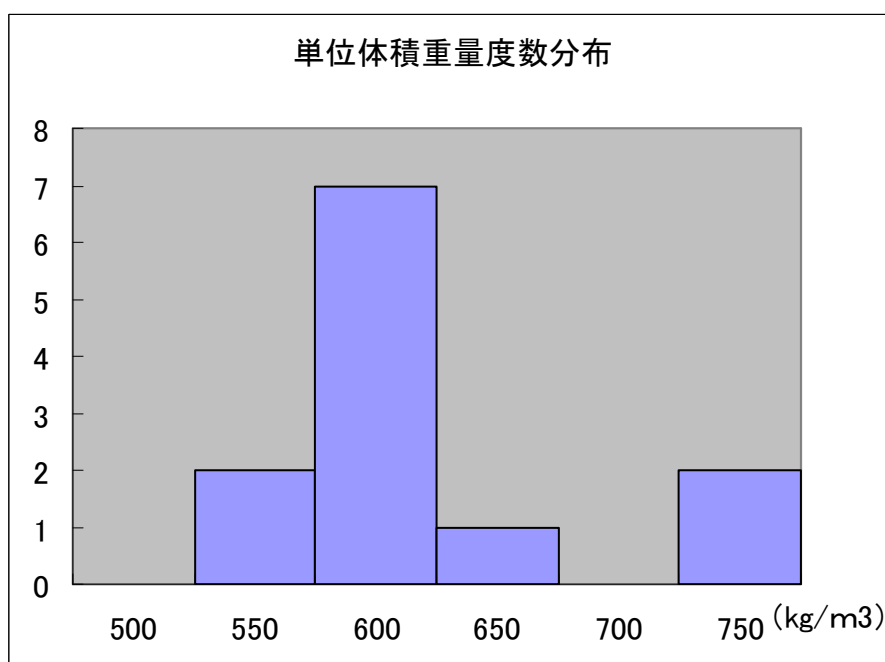


図 3-25 単位体積重量度数分布

### 3.3 水分

#### (1) 8月調査

8月調査時において収集された分別生ごみの水分調査結果を以下の表に示す。生ごみ（組成）のみの水分は80.5～84.3%で80%を超えており、平均で83.1%であった。分別生ごみ全体の水分は78.4～83.2%であった。

表 3-29 分別生ごみ水分調査結果（8月）（単位：%）

地区名	名越	名越	今泉	今泉	平均
調査日	8月28日	8月31日	8月28日	8月31日	—
紙類	80.0	71.4	76.0	77.2	76.2
プラスチック類	77.5	68.4	79.3	74.7	75.0
木・竹類	55.6	0.0	0.0	0.0	13.9
生ごみ（組成）	84.3	80.5	83.9	83.7	83.1
繊維類	0.0	0.0	0.0	68.3	17.1
排出容器	79.8	64.4	81.7	70.5	74.1
その他の可燃物	0.0	0.0	78.2	0.0	19.6
金属・ガラス類	0.0	41.2	0.0	0.0	10.3
その他の不燃物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
全水分	82.6	78.4	83.2	80.8	81.3

#### (2) 10月調査

10月調査時において収集された分別生ごみの水分調査結果を以下の表に示す。生ごみ（組成）のみの水分は78.7～84.0%で80%を下回るデータが1件あり、平均で82.0%であった。分別生ごみ全体の水分は75.7～82.1%であった。

表 3-30 分別生ごみ水分調査結果（10月）（単位：%）

地区名	名越	名越	今泉	今泉	平均
調査日	10月23日	10月26日	10月23日	10月26日	—
紙類	71.6	76.7	73.2	78.0	74.9
プラスチック類	74.1	77.0	75.6	79.1	76.5
木・竹類	0.0	50.0	0.0	0.0	12.5
生ごみ（組成）	82.0	84.0	83.1	78.7	82.0
繊維類	0.0	0.0	0.0	72.5	18.1
排出容器	45.4	46.8	54.2	34.6	45.3
その他の可燃物	0.0	77.8	75.0	0.0	38.2
金属・ガラス類	0.0	11.8	0.0	0.0	3.0
その他の不燃物	0.0	0.0	0.0	57.1	14.3
全水分	80.5	82.1	81.6	75.7	80.0

(3) 1月調査

1月調査時において収集された分別生ごみの水分調査結果を以下の表に示す。生ごみ（組成）のみの水分は80.7～84.7%で80%を超えており、平均で83.1%であった。分別生ごみ全体の水分は79.7～83.6%であった。

表 3-31 分別生ごみ水分調査結果（1月）（単位：％）

地区名	名越	名越	今泉	今泉	平均
月日	1月15日	1月18日	1月15日	1月18日	—
紙類	75.8	66.0	65.2	42.0	62.3
プラスチック類	75.4	74.3	76.1	66.8	73.2
木・竹類	0.0	0.0	50.0	0.0	12.5
生ごみ（組成）	83.7	84.7	80.7	83.3	83.1
繊維類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
排出容器	44.8	30.2	46.8	43.5	41.3
その他の可燃物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
金属・ガラス類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他の不燃物	0.0	0.0	75.0	52.0	31.8
全水分	82.2	83.6	79.7	79.8	81.3

(4) 調査全体

3 期を通じた水分の調査結果を以下に示す。生ごみ（組成）のみの水分は 78.7～84.7%で、平均は 82.7%であった。特に季節変動は見られない。分別生ごみ全体の水分は 75.7～83.6%であった。

表 3-32 調査全体の水分調査結果 （単位：％）

地区名	名越	名越	今泉	今泉	名越	名越
月日	8月28日	8月31日	8月28日	8月31日	10月23日	10月26日
紙類	80.0	71.4	76.0	77.2	71.6	76.7
プラスチック類	77.5	68.4	79.3	74.7	74.1	77.0
木・竹類	55.6	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0
生ごみ（組成）	84.3	80.5	83.9	83.7	82.0	84.0
繊維類	0.0	0.0	0.0	68.3	0.0	0.0
排出容器	79.8	64.4	81.7	70.5	45.4	46.8
その他の可燃物	0.0	0.0	78.2	0.0	0.0	77.8
金属・ガラス類	0.0	41.2	0.0	0.0	0.0	11.8
その他の不燃物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
全水分	82.6	78.4	83.2	80.8	80.5	82.1

地区名	今泉	今泉	名越	名越	今泉	今泉
月日	10月23日	10月26日	1月15日	1月18日	1月15日	1月18日
紙類	73.2	78.0	75.8	66.0	65.2	42.0
プラスチック類	75.6	79.1	75.4	74.3	76.1	66.8
木・竹類	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0
生ごみ（組成）	83.1	78.7	83.7	84.7	80.7	83.3
繊維類	0.0	72.5	0.0	0.0	0.0	0.0
排出容器	54.2	34.6	44.8	30.2	46.8	43.5
その他の可燃物	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
金属・ガラス類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他の不燃物	0.0	57.1	0.0	0.0	75.0	52.0
全水分	81.6	75.7	82.2	83.6	79.7	79.8

地区名	平均	最大	最小
紙類	71.1	80.0	42.0
プラスチック類	74.9	79.3	66.8
木・竹類	13.0	55.6	0.0
生ごみ（組成）	82.7	84.7	78.7
繊維類	11.7	72.5	0.0
排出容器	53.6	81.7	30.2
その他の可燃物	19.3	78.2	0.0
金属・ガラス類	4.4	41.2	0.0
その他の不燃物	15.3	75.0	0.0
全水分	80.9	83.6	75.7

### 3.4 可燃分・灰分

#### (1) 8月調査

8月調査時において収集された分別生ごみの可燃分及び灰分の組成を以下に示す。なお、分析は発酵不適物の除去を実施した後に行っている。

表 3-33 可燃分及び灰分組成調査結果（8月）（単位：％）

調査日	可燃分	灰分	合計
8月28日	89.7	10.3	100.0
8月31日	90.8	9.2	100.0
平均	90.2	9.8	100.0

#### (2) 10月調査

10月調査時において収集された分別生ごみの可燃分及び灰分の組成を以下に示す。なお、分析は発酵不適物の除去を実施した後に行っている。

表 3-34 可燃分及び灰分組成調査結果（10月）（単位：％）

調査日	可燃分	灰分	合計
10月23日	92.5	7.5	100.0
10月26日	90.7	9.3	100.0
平均	91.6	8.4	100.0

#### (3) 1月調査

1月調査時において収集された分別生ごみの可燃分及び灰分の組成を以下に示す。なお、分析は発酵不適物の除去を実施した後に行っている。

表 3-35 可燃分及び灰分組成調査結果（1月）（単位：％）

調査日	可燃分	灰分	合計
1月15日	89.1	10.9	100.0
1月18日	90.0	10.0	100.0
平均	89.5	10.5	100.0



(4) 調査全体

3期を通じた可燃分及び灰分の組成調査結果を以下に示す。表に示すとおり、可燃分は概ね90%、灰分は概ね10%程度である。

表 3-36 調査全体における可燃分及び灰分組成調査結果 (単位：%)

調査日	可燃分	灰分	合計
8月28日	89.7	10.3	100.0
8月31日	90.8	9.2	100.0
10月23日	92.5	7.5	100.0
10月26日	90.7	9.3	100.0
1月15日	89.1	10.9	100.0
1月18日	90.0	10.0	100.0
平均	90.5	9.5	100.0

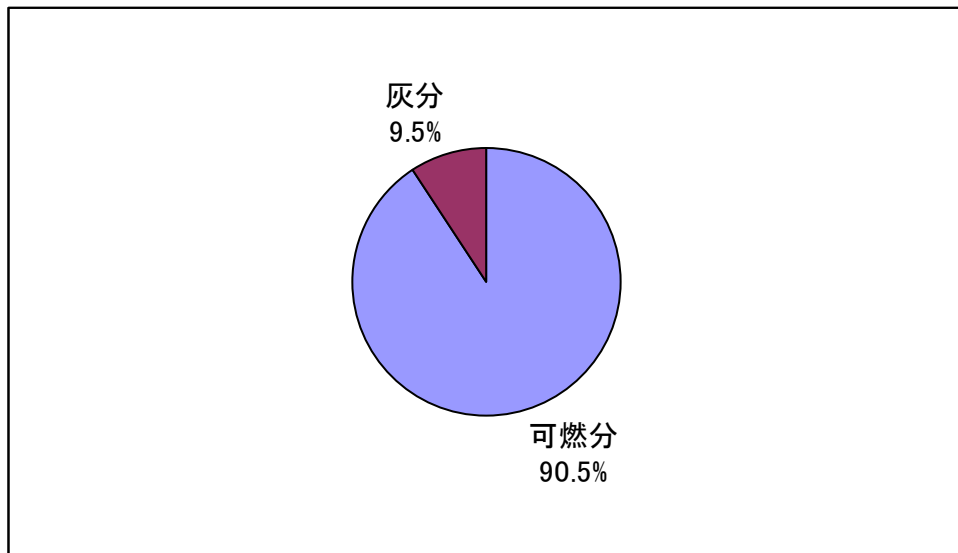


図 3-26 調査全体における可燃分及び灰分組成調査結果

### 3.5 可燃分元素組成

#### (1) 8月調査

8月調査時において収集された分別生ごみの可燃分元素組成を以下に示す。なお、可燃分元素組成の分析は発酵不適物の除去を実施した後に行っている。

表 3-37 可燃分元素組成(8月) (単位: %)

	炭素	水素	窒素	塩素	硫黄	酸素	合計
8月28日	49.1	7.6	2.5	0.6	0.2	40.0	100.0
8月31日	50.2	7.4	3.3	0.7	0.4	38.0	100.0
平均	49.7	7.5	2.9	0.7	0.3	38.9	100.0

#### (2) 10月調査

10月調査時において収集された分別生ごみの可燃分元素組成を以下に示す。なお、可燃分元素組成の分析は発酵不適物の除去を実施した後に行っている。

表 3-38 可燃分元素組成(10月) (単位: %)

	炭素	水素	窒素	塩素	硫黄	酸素	合計
10月23日	53.0	7.2	2.4	0.7	0.1	36.6	100.0
10月26日	49.9	6.8	3.1	0.7	0.1	39.4	100.0
平均	51.5	7.0	2.8	0.7	0.1	37.9	100.0

#### (3) 1月調査

1月調査時において収集された分別生ごみの可燃分元素組成を以下に示す。なお、可燃分元素組成の分析は発酵不適物の除去を実施した後に行っている。

表 3-39 可燃分元素組成(1月) (単位: %)

	炭素	水素	窒素	塩素	硫黄	酸素	合計
1月15日	45.2	4.7	2.5	0.7	0.2	46.7	100.0
1月18日	46.9	6.8	2.5	1.0	0.1	42.7	100.0
平均	46.1	5.8	2.5	0.9	0.2	44.5	100.0

(4) 調査全体

3期を通じた可燃分元素組成調査結果を以下に示す。

表 3-40 調査全体における可燃分元素組成調査結果 (単位：%)

	炭素	水素	窒素	塩素	硫黄	酸素	合計
8月28日	49.1	7.6	2.5	0.6	0.2	40.0	100.0
8月31日	50.2	7.4	3.3	0.7	0.4	38.0	100.0
10月23日	53.0	7.2	2.4	0.7	0.1	36.6	100.0
10月26日	49.9	6.8	3.1	0.7	0.1	39.4	100.0
1月15日	45.2	4.7	2.5	0.7	0.2	46.7	100.0
1月18日	46.9	6.8	2.5	1.0	0.1	42.7	100.0
平均	49.0	6.8	2.7	0.7	0.2	40.6	100.0

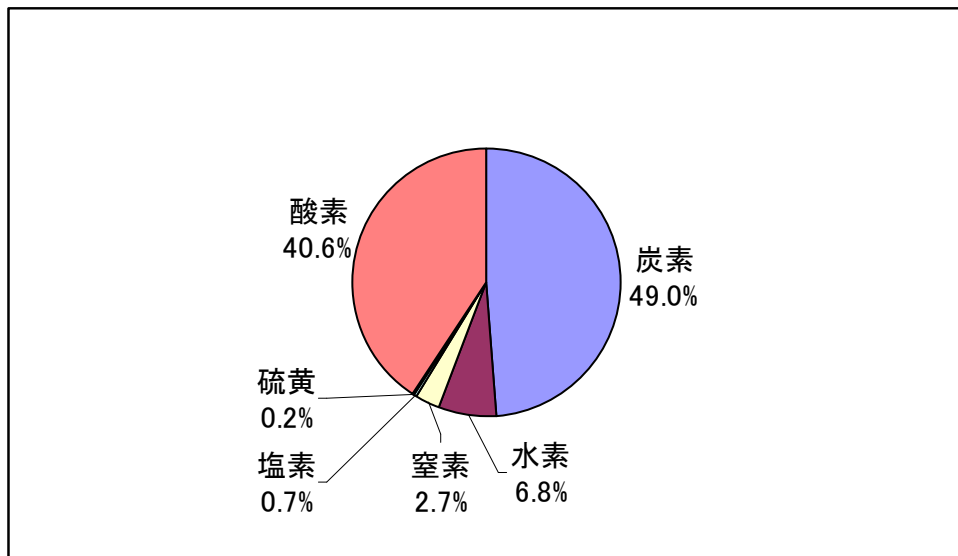


図 3-27 調査全体における可燃分元素組成調査結果

### 3.6 水素イオン濃度

#### (1) 8月調査

8月調査時において収集された分別生ごみの水素イオン濃度を以下に示す。調査結果は7を下回りやや酸性である。

表 3-41 水素イオン濃度調査結果（8月）

調査日	水素イオン濃度	水温（℃）
8月28日	4.5	29
8月31日	4.0	29

#### (2) 10月調査

10月調査時において収集された分別生ごみの水素イオン濃度を以下に示す。調査結果は7を下回りやや酸性である。

表 3-42 水素イオン濃度調査結果（10月）

調査日	水素イオン濃度	水温（℃）
10月23日	4.6	23
10月26日	5.4	23

#### (3) 1月調査

1月調査時において収集された分別生ごみの水素イオン濃度を以下に示す。調査結果は7を下回りやや酸性である。

表 3-43 水素イオン濃度調査結果（1月）

調査日	水素イオン濃度	水温（℃）
1月15日	5.3	15
1月18日	4.4	15

#### (4) 調査全体

3期を通じた水素イオン濃度の調査結果を以下に示す。調査結果は全て7を下回りやや酸性である。

表 3-44 調査全体における水素イオン濃度調査結果

調査日	水素イオン濃度	水温（℃）
8月28日	4.5	29
8月31日	4.0	29
10月23日	4.6	23
10月26日	5.4	23
1月15日	5.3	15
1月18日	4.4	15

### 3.7 有機物量

有機物量は、生ごみの有機物を代表する指標として VTS (Volatile Total Solid: 強熱減量) を分析するものとした。VTS は、TS (Total Solid: 蒸発残留物) を求めてから 600°C の強熱を与えて求めるものであるため、ここでは、TS 量と VTS 量の両方の分析結果を示す。

#### (1) 8月調査

8月調査時における TS 及び VTS の分析結果は以下のとおりであった。

表 3-45 TS と VTS (8月)

調査日	単位	TS	VTS
8月28日	mg/l	12,312	11,238
8月31日	mg/l	17,090	15,518
平均	mg/l	14,701	13,378

上表に示した TS、VTS の値は、生ごみ (200g) に純水を加えて調整した試料 (1200g) に対する濃度、すなわち 6 倍に希釈されたものの濃度となっている。生ごみからのメタンガスの発生量を推定するためには、これを希釈前の生ごみ中の濃度に換算する必要がある。換算結果は、以下に示すように、TS は 8.8%、VTS は 8.0% となる。

$$\text{TS 量} = 14,701 \text{ [mg/l]} \times 6 = 88,206 \text{ [mg/l]} = 8.8\%$$

$$\text{VTS 量} = 13,378 \text{ [mg/l]} \times 6 = 80,268 \text{ [mg/l]} = 8.0\%$$

#### (2) 10月調査

10月調査時における TS 及び VTS の分析結果は以下のとおりであった。

表 3-46 TS と VTS (10月)

調査日	単位	TS	VTS
10月23日	mg/l	26,100	24,134
10月26日	mg/l	26,332	24,860
平均	mg/l	26,216	24,497

分別生ごみ 1kg あたり濃度として計算すると以下のとおり TS は 15.7%、VTS は 14.7% となる。

$$\text{TS 量} = 26,216 \text{ [mg/l]} \times 6 = 157,296 \text{ [mg/l]} = 15.7\%$$

$$\text{VTS 量} = 24,497 \text{ [mg/l]} \times 6 = 146,982 \text{ [mg/l]} = 14.7\%$$

### (3) 1月調査

1月調査時におけるTS及びVTSの分析結果は以下のとおりであった。

表 3-47 TSとVTS (1月)

調査日	単位	TS	VTS
1月15日	mg/l	26,488	23,032
1月18日	mg/l	23,322	21,018
平均	mg/l	24,905	22,025

分別生ごみ 1kg あたり濃度として計算すると以下のとおり TS は 14.9%、VTS は 13.2% となる。

$$\text{TS 量} = 24,905 \text{ [mg/l] } \times 6 = 149,430 \text{ [mg/l] } = 14.9\%$$

$$\text{VTS 量} = 22,025 \text{ [mg/l] } \times 6 = 132,150 \text{ [mg/l] } = 13.2\%$$

### (4) 調査全体

3期を通じたTS及びVTSの調査結果を以下に示す。

表 3-48 調査全体におけるTSとVTS

調査日	TS [mg/l]	VTS [mg/l]
8月28日	12,312	11,238
8月31日	17,090	15,518
10月23日	26,100	24,134
10月26日	26,332	24,860
1月15日	26,488	23,032
1月18日	23,322	21,018
平均	21,941	19,967

8月調査時のデータが10月および1月のデータに比べて小さな値となっている。これは8月の調査では、2~3cm程度に粗破碎した後でジューサーを使用して粉碎・攪拌せず、分別生ごみ 200g に水 1,000cc を加えた状態から直接 50cc の試料を抽出したことから、比較的大きな固形物などは試料中に含まれず、固形分の量が小さくなったと推定される。そこでTSおよびVTSの算出に当っては、8月のデータを削除したものを採用することとした。

表 3-49 8月のデータを除く調査全体における TS と VTS

調査日	TS [mg/ℓ ]	VTS [mg/ℓ ]
10月23日	26,100	24,134
10月26日	26,332	24,860
1月15日	26,488	23,032
1月18日	23,322	21,018
8月を除く 平均値	25,561	23,261

上表に示した TS、VTS の値は、生ごみ (200g) に純水を加えて調整した試料 (1200g) に対する濃度、すなわち 6 倍に希釈されたものの濃度となっている。生ごみからのメタンガスの発生量を推定するためには、これを希釈前の生ごみ中の濃度に換算する必要がある。換算結果は、以下に示すように、TS 量が 15.3%、VTS 量が 14.0%となる。

$$\text{TS 量} : 25,561 \text{ [mg/ℓ ]} \times 6 = 153,366 \text{ [mg/ℓ ]} = 15.3\%$$

$$\text{VTS 量} = 23,261 \text{ [mg/ℓ ]} \times 6 = 139,566 \text{ [mg/ℓ ]} = 14.0\%$$

## 4 分別生ごみ収集量等の推計

### 4.1 推計項目

推計項目は、以下の3項目とする。

- ① 分別生ごみ収集量及び分別生ごみ中の異物量
- ② 分別燃やすごみ量及び分別燃やすごみ中の生ごみ量
- ③ 再資源化量

### 4.2 推計方法

#### (1) 分別生ごみ収集量及び分別生ごみ中の異物量

推計は、別途本市が実施している分別生ごみ回収量と生ごみ回収地区人口の調査結果より、分別生ごみ原単位を算出し、それに、本市の総人口を乗じて生ごみ総回収量とする。生ごみ総回収量に、本調査で得られた組成比率を乗じて、生ごみ量と異物量を算定する。

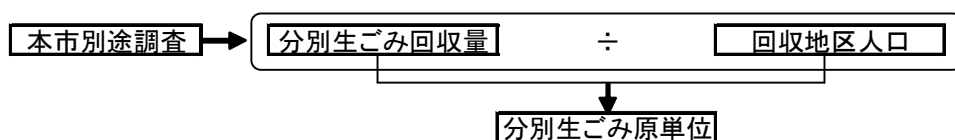


図 4-1 分別生ごみ原単位算出フロー

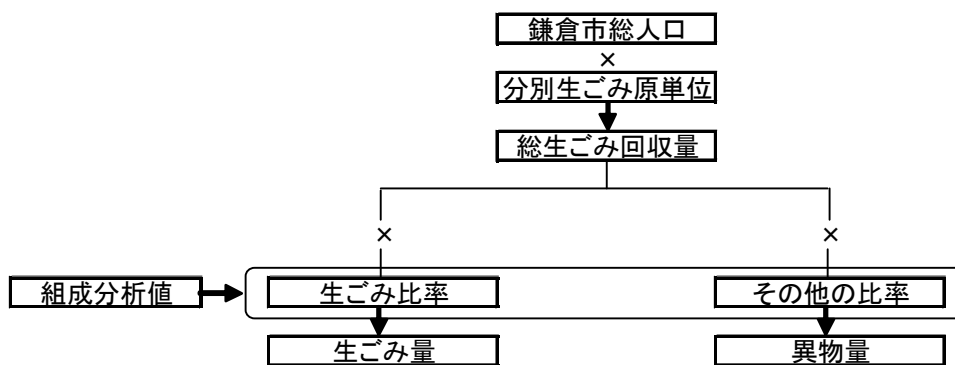


図 4-2 生ごみと異物の推計フロー

#### (2) 分別燃やすごみ量及び分別燃やすごみ中の生ごみ量

推計は、別途本市が実施している分別燃やすごみ回収量と分別燃やすごみ回収地区人口の調査結果より、分別燃やすごみ原単位を算出し、それに、本市の総人口を乗じて分別燃やすごみ総回収量とする。分別燃やすごみ総回収量に、本調査で得られた組成比率を乗じて、分別燃やすごみ中の生ごみ量を算定する。



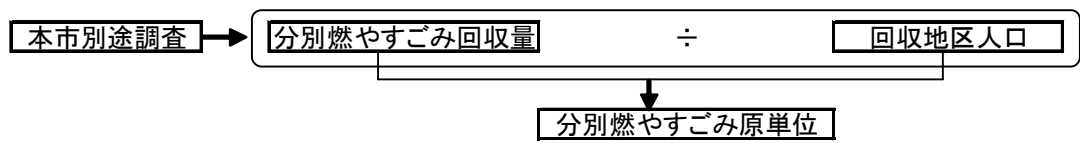


図 4-3 分別燃やすごみ原単位算出フロー

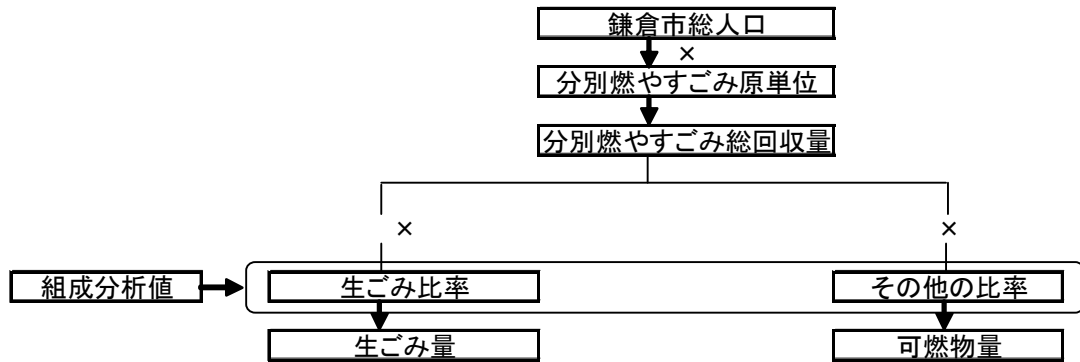


図 4-4 分別燃やすごみ中の生ごみ推計フロー

### (3) 再資源化量

再資源化量として生ごみ中の有機物量からバイオガス量を算出する。算出方法は、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」(社)全国都市清掃会議の設計要領編(ごみメタン化施設)(以下「設計要領」という。)を参考に、生ごみ中の VTS の量から推定するものとした。

### 4.3 推計結果

#### (1) 分別生ごみ収集量及び分別生ごみ中の異物量

##### 1) 分別生ごみ原単位

本市が別途調査を行った、分別生ごみ収集量調査結果を以下に示す。分別生ごみ原単位は、本調査結果の平均値を採用するものとし、121g/人・日とする。

表 4-1 分別生ごみ収集量調査結果

モニタリング 実施日	地区名	種 別	収集量 (t/収集日)	1世帯あたり (kg/世帯)	1人あたり (g/人)	1人1日あたり 排出ごみ量 (g/人・日)
8月14日(月)	名越	生ごみ	0.94	1.092	443	111
8月17日(木)	名越	生ごみ	0.92	1.069	434	145
8月21日(月)	名越	生ごみ	1.22	1.417	575	144
8月24日(木)	名越	生ごみ	0.86	0.999	406	135
8月28日(月)サンプリング調査	名越	生ごみ	1.07	1.243	505	126
8月31日(木)サンプリング調査	名越	生ごみ	0.81	0.941	382	127
9月4日(月)	名越	生ごみ	1.03	1.196	486	122
9月7日(木)	名越	生ごみ	0.69	0.801	325	108
10月16日(月)	名越	生ごみ	0.72	0.830	339	113
10月19日(木)	名越	生ごみ	0.63	0.727	296	99
10月23日(月)サンプリング調査	名越	生ごみ	0.92	1.061	433	108
10月26日(木)サンプリング調査	名越	生ごみ	0.70	0.807	329	82
10月30日(月)	名越	生ごみ	0.91	1.050	428	107
11月2日(木)	名越	生ごみ	0.70	0.807	329	82
11月6日(月)	名越	生ごみ	0.93	1.073	437	109
11月9日(木)	名越	生ごみ	0.73	0.842	343	86
1月15日(月)サンプリング調査	名越	生ごみ	0.71	0.823	335	112
1月18日(木)サンプリング調査	名越	生ごみ	0.54	0.626	255	85
1月22日(月)	名越	生ごみ	1	1.159	472	118
1月25日(木)	名越	生ごみ	0.66	0.765	311	78
1月29日(月)	名越	生ごみ	0.96	1.112	453	113
2月1日(木)	名越	生ごみ	0.70	0.811	330	83
2月5日(月)	名越	生ごみ	0.91	1.054	429	107
2月8日(木)	名越	生ごみ	0.62	0.718	293	73
8月14日(月)	今泉	生ごみ	0.88	1.281	512	128
8月17日(木)	今泉	生ごみ	0.83	1.208	483	161
8月21日(月)	今泉	生ごみ	1.13	1.645	657	164
8月24日(木)	今泉	生ごみ	0.75	1.092	436	145
8月28日(月)サンプリング調査	今泉	生ごみ	1.01	1.470	588	147
8月31日(木)サンプリング調査	今泉	生ごみ	0.72	1.048	419	140
9月4日(月)	今泉	生ごみ	1.06	1.543	617	154
9月7日(木)	今泉	生ごみ	0.72	1.048	419	140
10月16日(月)	今泉	生ごみ	0.69	1.009	404	101
10月19日(木)	今泉	生ごみ	0.63	0.921	369	123
10月23日(月)サンプリング調査	今泉	生ごみ	0.90	1.316	527	132
10月26日(木)サンプリング調査	今泉	生ごみ	0.66	0.965	386	129
10月30日(月)	今泉	生ごみ	1.05	1.535	615	154
11月2日(木)	今泉	生ごみ	0.67	0.980	392	131
11月6日(月)	今泉	生ごみ	0.95	1.389	556	139
11月9日(木)	今泉	生ごみ	0.64	0.936	375	125
1月15日(月)サンプリング調査	今泉	生ごみ	0.72	1.054	424	106
1月18日(木)サンプリング調査	今泉	生ごみ	0.65	0.952	383	128
1月22日(月)	今泉	生ごみ	0.87	1.274	513	128
1月25日(木)	今泉	生ごみ	0.69	1.010	407	136
1月29日(月)	今泉	生ごみ	0.88	1.288	519	130
2月1日(木)	今泉	生ごみ	0.65	0.952	383	128
2月5日(月)	今泉	生ごみ	0.86	1.259	507	127
2月8日(木)	今泉	生ごみ	0.63	0.922	371	124
平均値						121.0
最大値						164.0
最小値						73.0

2) 鎌倉市総人口

鎌倉市の人口は、「ごみ処理基本計画」の推計値より、生ごみ資源化施設の供用開始目標年度である平成 23 年度の数値を採用する。

鎌倉市人口（平成 23 年度）：165,375 人

3) 生ごみ比率

生ごみ比率は、分別生ごみ組成調査の全体の平均値より、発酵対象物の合計の比率を採用し、以下のとおり 90.4%とする。

表 4-2 生ごみ比率（単位：％）

	全体平均
紙類	4.5
プラスチック類	6.9
木・竹類	0.0
生ごみ	85.7
繊維類	0.2
排出容器	2.5
その他の可燃物	0.2
金属・ガラス類	0.0
その他の不燃物	0.0
合計	100.0
発酵対象物合計	90.4

4) 生ごみ量及び異物量

生ごみ量及び異物量は以下のとおり計算される。

分別生ごみ収集量＝165,375 人×121 g /人・日＝20.01 t /日

発酵対象物＝165,375 人×121 g /人・日×90.4%＝18.09 t /日

異物量＝20.01 t /日－18.09 t /日＝1.92 t /日

(2) 分別燃やすごみ収集量及び分別燃やすごみ中の生ごみ量

1) 分別燃やすごみ原単位

本市が別途調査を行った、分別燃やすごみ収集量調査結果を以下に示す。分別燃やすごみ原単位は、本調査結果の平均値を採用するものとし、256g/人・日とする。

表 4-3 分別燃やすごみ収集量調査結果

モニタリング 実施日	地区名	種 別	収集量 (t/収集日)	1世帯あたり (kg/世帯)	1人あたり (g/人)	1人1日あたり 排出ごみ量 (g/人・日)
8月14日(月)	名越	燃やすごみ	2.79	3.240	1,316	329
8月17日(木)	名越	燃やすごみ	1.91	2.218	901	300
8月21日(月)	名越	燃やすごみ	2.45	2.846	1,156	289
8月24日(木)	名越	燃やすごみ	1.76	2.044	830	277
8月28日(月)サンプリング調査	名越	燃やすごみ	2.22	2.578	1,047	262
8月31日(木)サンプリング調査	名越	燃やすごみ	1.59	1.847	750	250
9月4日(月)	名越	燃やすごみ	2.33	2.706	1,099	275
9月7日(木)	名越	燃やすごみ	1.67	1.940	788	263
10月16日(月)	名越	燃やすごみ	2.54	2.930	1,194	398
10月19日(木)	名越	燃やすごみ	1.70	1.961	799	266
10月23日(月)サンプリング調査	名越	燃やすごみ	2.40	2.768	1,128	282
10月26日(木)サンプリング調査	名越	燃やすごみ	1.57	1.811	738	185
10月30日(月)	名越	燃やすごみ	2.54	2.930	1,194	299
11月2日(木)	名越	燃やすごみ	1.79	2.065	842	211
11月6日(月)	名越	燃やすごみ	2.42	2.791	1,138	285
11月9日(木)	名越	燃やすごみ	1.77	2.042	832	208
1月15日(月)サンプリング調査	名越	燃やすごみ	2.48	2.874	1,170	390
1月18日(木)サンプリング調査	名越	燃やすごみ	1.49	1.727	703	234
1月22日(月)	名越	燃やすごみ	2.16	2.503	1,019	255
1月25日(木)	名越	燃やすごみ	1.57	1.819	741	185
1月29日(月)	名越	燃やすごみ	2.12	2.457	1,000	250
2月1日(木)	名越	燃やすごみ	1.63	1.889	769	192
2月5日(月)	名越	燃やすごみ	2.23	2.584	1,052	263
2月8日(木)	名越	燃やすごみ	1.58	1.831	746	187
8月14日(月)	今泉	燃やすごみ	2.07	3.013	1,204	301
8月17日(木)	今泉	燃やすごみ	1.40	2.038	814	271
8月21日(月)	今泉	燃やすごみ	1.85	2.693	1,076	269
8月24日(木)	今泉	燃やすごみ	1.25	1.820	727	242
8月28日(月)サンプリング調査	今泉	燃やすごみ	1.59	2.314	925	231
8月31日(木)サンプリング調査	今泉	燃やすごみ	1.22	1.776	710	237
9月4日(月)	今泉	燃やすごみ	1.63	2.373	948	237
9月7日(木)	今泉	燃やすごみ	1.15	1.674	669	223
10月16日(月)	今泉	燃やすごみ	1.94	2.836	1,136	284
10月19日(木)	今泉	燃やすごみ	1.32	1.930	773	258
10月23日(月)サンプリング調査	今泉	燃やすごみ	1.71	2.500	1,001	250
10月26日(木)サンプリング調査	今泉	燃やすごみ	1.33	1.944	779	260
10月30日(月)	今泉	燃やすごみ	1.75	2.558	1,025	256
11月2日(木)	今泉	燃やすごみ	1.35	1.974	790	263
11月6日(月)	今泉	燃やすごみ	1.90	2.778	1,112	278
11月9日(木)	今泉	燃やすごみ	1.29	1.886	755	252
1月15日(月)サンプリング調査	今泉	燃やすごみ	1.81	2.650	1,067	267
1月18日(木)サンプリング調査	今泉	燃やすごみ	1.09	1.596	642	214
1月22日(月)	今泉	燃やすごみ	1.59	2.328	937	234
1月25日(木)	今泉	燃やすごみ	1.25	1.830	737	246
1月29日(月)	今泉	燃やすごみ	1.54	2.255	907	227
2月1日(木)	今泉	燃やすごみ	1.03	1.508	607	202
2月5日(月)	今泉	燃やすごみ	1.58	2.313	931	233
2月8日(木)	今泉	燃やすごみ	1.09	1.596	642	214
平均値						256
最大値						398
最小値						185

## 2) 鎌倉市総人口

鎌倉市の人口は、「ごみ処理基本計画」の推計値より、生ごみ資源化施設の供用開始目標年度である平成 23 年度の数値を採用する。

鎌倉市人口（平成 23 年度）：165,375 人

## 3) 生ごみ比率

分別燃やすごみの中の燃やすごみの比率は、分別燃やすごみ組成調査の全体の平均値より、以下のとおり 23.1%とする。

表 4-4 分別燃やすごみ組成（単位：%）

	全体平均
生ごみ	23.1
その他	76.9
合計	100.0

## 4) 分別燃やすごみ量中の生ごみ量

分別燃やすごみの中の生ごみ量は以下のとおり計算される。

$$165,375 \text{ 人} \times 256 \text{ g/人} \cdot \text{日} \times 23.1\% = 9.78 \text{ t/日}$$

## (3) 再資源化量

再資源化量として、バイオガスの発生量及び発熱量を計算する。

### 1) バイオガス発生量

バイオガス量は VTS 量より計算する。「設計要領」によれば、生ごみのメタン発酵におけるメタンガス発生量は、以下のとおりとしている。

表 4-5 メタン発酵におけるガス発生量

項目	生ごみ
メタンガス発生量	0.35~0.55m <sup>3</sup> N/kg-分解 VTS
VTS 分解率	75~80%
メタンガス濃度	50~60%

全体調査における VTS 濃度は 14.0%であるため、メタンガス発生量を 0.55m<sup>3</sup>N/kg-分解 VTS、VTS 分解率を 80%、メタンガス濃度を 50%とすれば、生ごみ 1 t あたりのバイオガス発生量は以下のとおりと計算される。

$$1,000\text{kg} \times 14.0\% \times 0.55\text{m}^3\text{N/kg-分解 VTS} \times 80\% \div 50\% = 123.2 \rightarrow 123\text{m}^3\text{N/t}$$

鎌倉市全体から排出される生ごみの量（異物を含む生ごみの量）は、以下のとおり約 20.0 t/日であるため、1 日あたりのバイオガス発生量は以下のとおり 2,460m<sup>3</sup>N/日とな

る。

$$\begin{aligned} \text{生ごみ量 (異物含む)} &= 165,375 \text{ 人} \times 121 \text{ g} / \text{人} \cdot \text{日} = 20.01 \rightarrow 20.0 \text{ t} / \text{日} \\ &= \underline{20.0 \text{ t} / \text{日} \times 123 \text{ m}^3 \text{ N} / \text{t} = 2,460 \text{ m}^3 \text{ N} / \text{日}} \end{aligned}$$

## 2) バイオガス発熱量

メタンガスの発熱量は、 $35,800 \text{ kJ} / \text{m}^3 \text{ N}$ （「設計要領」）よりであり、メタン濃度を50%とすると、バイオガス  $1 \text{ m}^3 \text{ N}$  あたりの発熱量は以下のとおり  $17,900 \text{ kJ} / \text{m}^3 \text{ N}$  となる。1日あたりのバイオガス量が  $2,460 \text{ m}^3 \text{ N} / \text{日}$  であるから、1日あたりの発熱量は  $44,034 \text{ MJ} / \text{日}$  となる。

$$\begin{aligned} &= \underline{35,800 \text{ kJ} / \text{m}^3 \text{ N} \times 50\% = 17,900 \text{ kJ} / \text{m}^3 \text{ N}} \\ &= \underline{2,460 \text{ m}^3 \text{ N} / \text{日} \times 17,900 \text{ kJ} / \text{m}^3 \text{ N} = 44,034,000 \text{ kJ} / \text{日} \rightarrow 44,034 \text{ MJ} / \text{日}} \end{aligned}$$

この熱量を灯油換算すると、灯油標準熱量が  $36.7 \text{ MJ} / \ell$ （資源エネルギー庁「エネルギー源別標準発熱量の改定について」：平成14年2月）であるため、以下のとおり灯油  $1,200 \ell$  分に該当する。

$$= \underline{44,034 \text{ MJ} / \text{日} \div 36.7 \text{ MJ} / \ell = 1,199.8 \rightarrow 1,200 \ell / \text{日}}$$

## 5 生ごみ資源化施設のフロー例

### 5.1 生ごみ資源化施設のフロー例

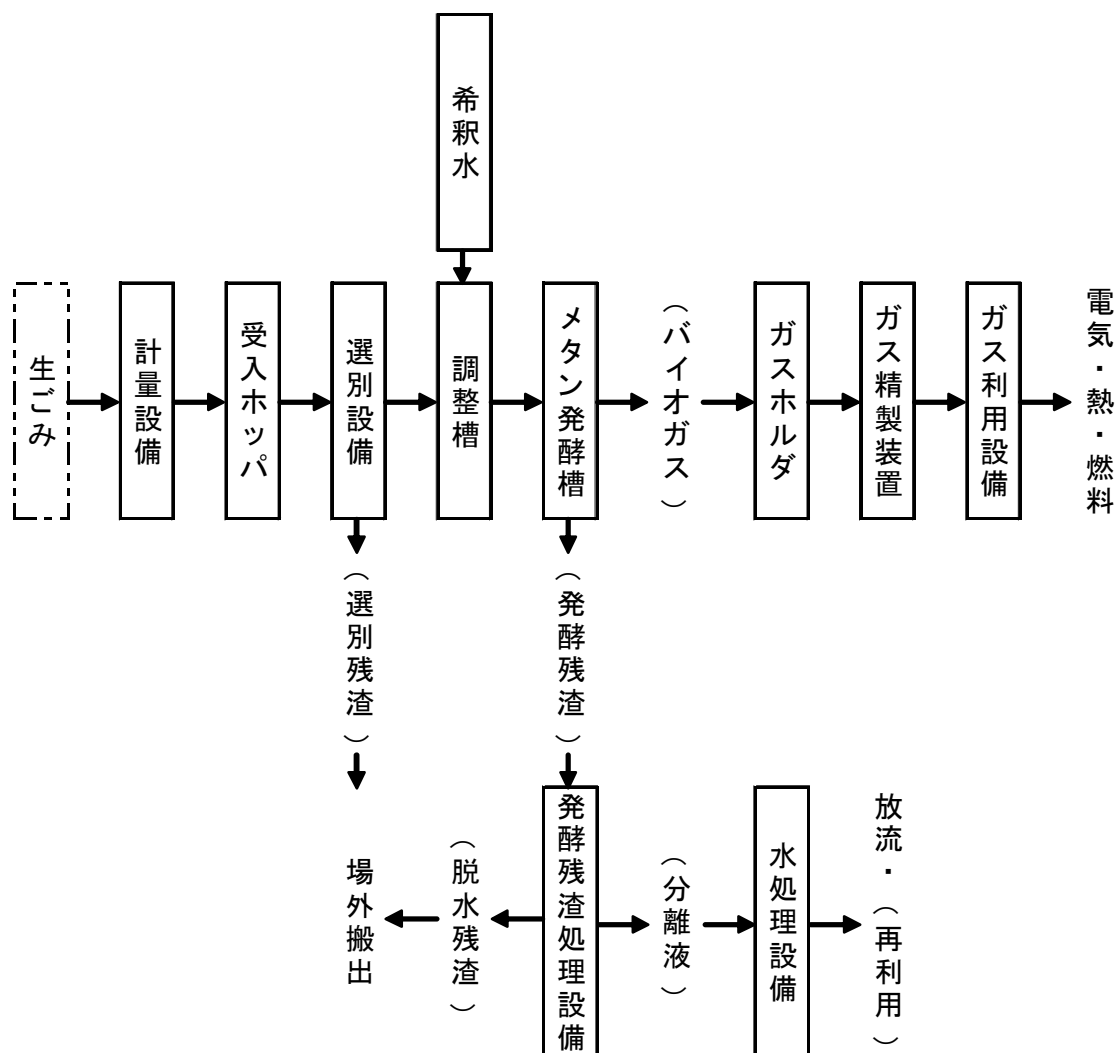


図 5-1 生ごみ処理施設の処理フロー例

## 5.2 マテリアルバランス※例

生ごみ資源化施設のマテリアルバランス例を以下に示す。

### (1) 計算条件

処理量：20.0 t/日（本調査結果より）

発酵不適物：9.6%（「」）

TS濃度：15.3%（「」）

発酵槽内TS濃度：8%（「設計要領」計算例より）

TS減量率：80%（「設計要領」より）

発酵残渣含水率：80%（脱水後の汚泥を想定）

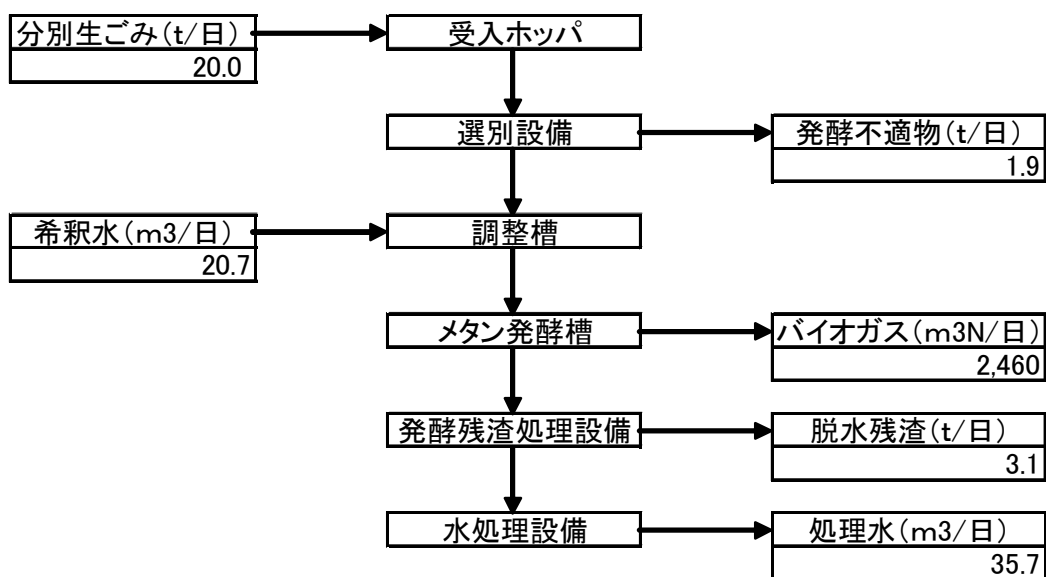


図 5-2 生ごみ資源化施設のマテリアルバランス例

### (2) 発酵不適物量

$$\text{発酵不適物量} = 20.0 \text{ t/日} \times 9.6\% = 1.9 \text{ t/日}$$

※マテリアルバランス：施設に入る物質の量と排出される物質の量の収支を表した図。投入された物質が各プロセス（段階）で、どのような形で施設の外に排出されていくのかを表す。施設を設計するに当たっては、高質、低質などのごみ質を設定して収支を計算する場合もあるが、今回の検討では、ごみ質を設定するまでのデータを整理していないため、平均的なごみ質を用いて収支を計算した。



(3) 希釈水量

希釈水量は TS 濃度が 8%まで希釈することから、以下の式で求められる。

$$\text{TS 量} = 20.0 \text{ t/日} \times 15.3\% = 3.1 \text{ t/日}$$

$$3.1 \div A \times 100 = 8 (\%)$$

$$A (\text{調整槽全体重量}) = 3.1 \times 100 \div 8 = 38.8$$

$$\text{希釈水量} = 38.8 \text{ t/日} - (20 \text{ t/日} - 1.9 \text{ t/日}) = 20.7 \text{ t/日}$$

(4) バイオガス量

分別生ごみ 1 t あたりのガス発生量は前述のとおり  $123\text{m}^3\text{N/t}$  であるため次頁の計算より  $2,460\text{m}^3\text{N/日}$  となる。

$$\text{バイオガス量} = 20.0 \text{ t/日} \times 123\text{m}^3\text{N/t} = 2,460\text{m}^3\text{N/日}$$

(5) 脱水残渣量

TS 減量率 80%であるため残留する TS 量は、 $0.62 \text{ t/日}$  となる。

$$\text{残留する TS 量} = 3.1 \text{ t/日} \times 20\% = 0.62 \text{ t/日}$$

含水率を 80%とすれば、水分 (W) は、以下の式で求められる。

$$W \div (0.62 + W) \times 100 = 80 (\%)$$

これより、W は  $2.48 \text{ t/日}$  となり、残留 TS 分  $0.62 \text{ t/日}$  を加えれば  $3.1 \text{ t/日}$  となる。

$$\text{脱水残渣量} = 2.48 \text{ t/日} + 0.62 \text{ t/日} = 3.1 \text{ t/日}$$

(6) 処理水量

処理水量は、以下の式より算出する。

$$\text{処理水量} = \text{分別生ごみ量} + \text{希釈水量} - \text{発酵不適物量} - \text{脱水残渣量}$$

$$\text{処理水量} = 20.0 \text{ t/日} + 20.7\text{m}^3/\text{日} - 1.9 \text{ t/日} - 3.1 \text{ t/日} = 35.7\text{m}^3/\text{日}$$



## <資料編>

1. 鎌倉市による生ごみ家庭系燃やすごみ回収量調査
2. 分別の協力率
3. 生ごみ資源化施設の施設規模
4. COD<sub>cr</sub> 分析値の評価



## 資料-1 鎌倉市による生ごみ家庭系燃やすごみ回収量調査

名越クリーンセンター管内(大町3丁目・坂ノ下)  
生ごみモニタリング収集量調査票

平成18年8月1日現在

## 第1回目(8月分)

収集地域	世帯数	人口
大町3丁目	349	812
坂ノ下	512	1,308
合計	861	2,120

モニタリング 実施日		種別	収集量 (t/収集日)	1世帯あたり (kg/世帯)	1人あたり (g/人)	1人1日あたり 排出ごみ量 (g/人・日)
8月14日(月)	8/10~8/13	生ごみ	0.94	1.092	443	111
		燃やすごみ	2.79	3.240	1,316	329
	4日分	収集量計	3.73	4.332	1,759	440
8月17日(木)	8/14~8/16	生ごみ	0.92	1.069	434	145
		燃やすごみ	1.91	2.218	901	300
	3日分	収集量計	2.83	3.287	1,335	445
8月21日(月)	8/17~8/20	生ごみ	1.22	1.417	575	144
		燃やすごみ	2.45	2.846	1,156	289
	4日分	収集量計	3.67	4.263	1,731	433
8月24日(木)	8/21~8/23	生ごみ	0.86	0.999	406	135
		燃やすごみ	1.76	2.044	830	277
	3日分	収集量計	2.62	3.043	1,236	412
8月28日(月) サンプリング調査	8/24~8/27	生ごみ	1.07	1.243	505	126
		燃やすごみ	2.22	2.578	1,047	262
	4日分	収集量計	3.29	3.821	1,552	388
8月31日(木) サンプリング調査	8/28~8/30	生ごみ	0.81	0.941	382	127
		燃やすごみ	1.59	1.847	750	250
	3日分	収集量計	2.40	2.788	1,132	377
9月4日(月)	8/31~9/3	生ごみ	1.03	1.196	486	122
		燃やすごみ	2.33	2.706	1,099	275
	4日分	収集量計	3.36	3.902	1,585	397
9月7日(木)	9/4~9/6	生ごみ	0.69	0.801	325	108
		燃やすごみ	1.67	1.940	788	263
	3日分	収集量計	2.36	2.741	1,113	371
				1世帯あたり (kg/世帯)	1人あたり (g/人)	1人1日あたり 排出ごみ量 (g/人・日)
合計	8/10~9/6	生ごみ総計	7.54	8.758	3,556	127
		燃やすごみ総計	16.72	19.419	7,887	282
	28日分	収集量総計	24.26	28.177	11,443	409

名越クリーンセンター管内 夙町3丁目 坂ノ下)  
生ごみモニタリング収集量調査票

平成 18年10月 1日現在

第2回目(10月分)

収集地域	世帯数	人口
大町3丁目	352	819
坂ノ下	515	1,308
合計	867	2,127

モニタリング 実施日		種 別	収集量 (t/収集日)	1世帯あたり (kg/世帯)	1人あたり (g/人)	1人1日あたり 排出ごみ量 (g/人・日)
10月16日(月)	10/12~10/15	生ごみ	0.72	0.830	339	113
		燃やすごみ	2.54	2.930	1,194	398
	4日分	収集量計	3.26	3.760	1,533	511
10月19日(木)	10/16~10/18	生ごみ	0.63	0.727	296	99
		燃やすごみ	1.70	1.961	799	266
	3日分	収集量計	2.33	2.688	1095	365
10月23日(月) サンプリング調査	10/19~10/22	生ごみ	0.92	1.061	433	108
		燃やすごみ	2.40	2.768	1128	282
	4日分	収集量計	3.32	3.829	1561	390
10月26日(木) サンプリング調査	10/23~10/25	生ごみ	0.70	0.807	329	82
		燃やすごみ	1.57	1.811	738	185
	3日分	収集量計	2.27	2.618	1067	267
10月30日(月)	10/26~10/29	生ごみ	0.91	1.050	428	107
		燃やすごみ	2.54	2.930	1194	299
	4日分	収集量計	3.45	3.980	1622	406
11月2日(木)	10/30~11/1	生ごみ	0.70	0.807	329	82
		燃やすごみ	1.79	2.065	842	211
	3日分	収集量計	2.49	2.872	1171	293
11月6日(月)	11/2~11/5	生ごみ	0.93	1.073	437	109
		燃やすごみ	2.42	2.791	1138	285
	4日分	収集量計	3.35	3.864	1575	394
11月9日(木)	11/6~11/8	生ごみ	0.73	0.842	343	86
		燃やすごみ	1.77	2.042	832	208
	3日分	収集量計	2.50	2.884	1175	294
				1世帯あたり (kg/世帯)	1人あたり (g/人)	1人1日あたり 排出ごみ量 (g/人・日)
合 計	10/12~11/8	生ごみ総計	6.24	7.197	2,934	105
		燃やすごみ総計	16.73	19.298	7,865	281
	28日分	収集量総計	22.97	26.495	10,799	386

名越クリーンセンター管内 (大町3丁目・坂ノ下)  
生ごみモニタリング収集量調査票

平成19年1月1日現在

## 第3回目(1月分)

収集地域	世帯数	人口
大町3丁目	352	818
坂ノ下	511	1,301
合計	863	2,119

モニタリング実施日		種別	収集量 (kg/収集日)	1世帯あたり (kg/世帯)	1人あたり (g/人)	1人1日あたり 排出ごみ量 (g/人・日)
1月15日(月) サンプリング調査	1/12~1/15	生ごみ	0.71	0.823	335	112
		燃やすごみ	2.48	2.874	1,170	390
	4日分	収集量計	3.19	3.697	1,505	502
1月18日(木) サンプリング調査	1/16~1/18	生ごみ	0.54	0.626	255	85
		燃やすごみ	1.49	1.727	703	234
	3日分	収集量計	2.03	2.353	958	319
1月22日(月)	1/19~1/22	生ごみ	1	1.159	472	118
		燃やすごみ	2.16	2.503	1,019	255
	4日分	収集量計	3.16	3.662	1,491	373
1月25日(木)	1/23~1/25	生ごみ	0.66	0.765	311	78
		燃やすごみ	1.57	1.819	741	185
	3日分	収集量計	2.23	2.584	1,052	263
1月29日(月)	1/26~1/29	生ごみ	0.96	1.112	453	113
		燃やすごみ	2.12	2.457	1,000	250
	4日分	収集量計	3.08	3.569	1,453	363
2月1日(木)	1/30~2/1	生ごみ	0.70	0.811	330	83
		燃やすごみ	1.63	1.889	769	192
	3日分	収集量計	2.33	2.700	1,099	275
2月5日(月)	2/2~2/5	生ごみ	0.91	1.054	429	107
		燃やすごみ	2.23	2.584	1,052	263
	4日分	収集量計	3.14	3.638	1,481	370
2月8日(木)	2/6~2/8	生ごみ	0.62	0.718	293	73
		燃やすごみ	1.58	1.831	746	187
	3日分	収集量計	2.20	2.549	1,039	260
				1世帯あたり (kg/世帯)	1人あたり (g/人)	1人1日あたり 排出ごみ量 (g/人・日)
合計	1/15~2/8	生ごみ総計	6.10	7.068	2,878	103
		燃やすごみ総計	15.26	17.684	7,200	257
	28日分	収集量総計	21.36	24.752	10,078	360

今泉クリーンセンター管内 (今泉台6・7丁目)  
生ごみモニタリング収集量調査票

平成18年8月1日現在

第1回目(8月分)

収集地域	世帯数	人口
今泉台6丁目	327	798
今泉台7丁目	360	921
合計	687	1,719

モニタリング実施日		種別	収集量 (kg/収集日)	1世帯あたり (kg/世帯)	1人あたり (g/人)	1人1日あたり 排出ごみ量 (g/人・日)
8月14日(月)	8/10~8/13	生ごみ	0.88	1.281	512	128
		燃やすごみ	2.07	3.013	1,204	301
	4日分	収集量計	2.95	4.294	1,716	429
8月17日(木)	8/14~8/16	生ごみ	0.83	1.208	483	161
		燃やすごみ	1.40	2.038	814	271
	3日分	収集量計	2.23	3.246	1,297	432
8月21日(月)	8/17~8/20	生ごみ	1.13	1.645	657	164
		燃やすごみ	1.85	2.693	1,076	269
	4日分	収集量計	2.98	4.338	1,733	433
8月24日(木)	8/21~8/23	生ごみ	0.75	1.092	436	145
		燃やすごみ	1.25	1.820	727	242
	3日分	収集量計	2.00	2.912	1,163	387
8月28日(月) サンプリング調査	8/24~8/27	生ごみ	1.01	1.470	588	147
		燃やすごみ	1.59	2.314	925	231
	4日分	収集量計	2.60	3.784	1,513	378
8月31日(木) サンプリング調査	8/28~8/30	生ごみ	0.72	1.048	419	140
		燃やすごみ	1.22	1.776	710	237
	3日分	収集量計	1.94	2.824	1,129	377
9月4日(月)	8/31~9/3	生ごみ	1.06	1.543	617	154
		燃やすごみ	1.63	2.373	948	237
	4日分	収集量計	2.69	3.916	1,565	391
9月7日(木)	9/4~9/6	生ごみ	0.72	1.048	419	140
		燃やすごみ	1.15	1.674	669	223
	3日分	収集量計	1.87	2.722	1,088	363
				1世帯あたり (kg/世帯)	1人あたり (g/人)	1人1日あたり 排出ごみ量 (g/人・日)
合計	8/10~9/6	生ごみ総計	7.10	10.335	4,131	148
		燃やすごみ総計	12.16	17.701	7,073	253
	28日分	収集量総計	19.26	28.036	11,204	401



今泉クリーンセンター管内 今泉台6・7丁目)  
生ごみモニタリング収集量調査票

平成18年10月1日現在

## 第2回目(10月分)

収集地域	世帯数	人口
今泉台6丁目	325	792
今泉台7丁目	359	916
合計	684	1,708

モニタリング実施日		種別	収集量 (kg/収集日)	1世帯あたり (kg/世帯)	1人あたり (g/人)	1人1日あたり 排出ごみ量 (g/人・日)
10月16日(月)	10/12~10/15	生ごみ	0.69	1.009	404	101
		燃やすごみ	1.94	2.836	1,136	284
	4日分	収集量計	2.63	3.845	1,540	385
10月19日(木)	10/16~10/18	生ごみ	0.63	0.921	369	123
		燃やすごみ	1.32	1.930	773	258
	3日分	収集量計	1.95	2.851	1,142	381
10月23日(月) サンプリング調査	10/19~10/22	生ごみ	0.90	1.316	527	132
		燃やすごみ	1.71	2.500	1,001	250
	4日分	収集量計	2.61	3.816	1,528	382
10月26日(木) サンプリング調査	10/23~10/25	生ごみ	0.66	0.965	386	129
		燃やすごみ	1.33	1.944	779	260
	3日分	収集量計	1.99	2.909	1,165	389
10月30日(月)	10/26~10/29	生ごみ	1.05	1.535	615	154
		燃やすごみ	1.75	2.558	1,025	256
	4日分	収集量計	2.80	4.093	1,640	410
11月2日(木)	10/30~11/1	生ごみ	0.67	0.980	392	131
		燃やすごみ	1.35	1.974	790	263
	3日分	収集量計	2.02	2.954	1,182	394
11月6日(月)	11/2~11/5	生ごみ	0.95	1.389	556	139
		燃やすごみ	1.90	2.778	1,112	278
	4日分	収集量計	2.85	4.167	1,668	417
11月9日(木)	11/6~11/8	生ごみ	0.64	0.936	375	125
		燃やすごみ	1.29	1.886	755	252
	3日分	収集量計	1.93	2.822	1,130	377
				1世帯あたり (kg/世帯)	1人あたり (g/人)	1人1日あたり 排出ごみ量 (g/人・日)
合計	10/12~11/8	生ごみ総計	6.19	9.051	3,624	129
		燃やすごみ総計	12.59	18.406	7,371	263
	28日分	収集量総計	18.78	27.457	10,995	392

今泉クリーンセンター管内 (今泉台6・7丁目)  
生ごみモニタリング収集量調査票

平成19年1月1日現在

第3回目(1月分)

収集地域	世帯数	人口
今泉台6丁目	325	789
今泉台7丁目	358	908
合計	683	1,697

モニタリング 実施日		種 別	収集量 ( $\varphi$ 収集日)	1世帯あたり (kg/世帯)	1人あたり ( $\varphi$ /人)	1人1日あたり 排出ごみ量 ( $\varphi$ 人・日)
1月15日(月) サンプリング調 査	1/12~1/15	生ごみ	0.72	1.054	424	106
		燃やすごみ	1.81	2.650	1,067	267
	4日分	収集量計	2.53	3.704	1,491	373
1月18日(木) サンプリング調 査	1/16~1/18	生ごみ	0.65	0.952	383	128
		燃やすごみ	1.09	1.596	642	214
	3日分	収集量計	1.74	2.548	1,025	342
1月22日(月)	1/19~1/22	生ごみ	0.87	1.274	513	128
		燃やすごみ	1.59	2.328	937	234
	4日分	収集量計	2.46	3.602	1,450	362
1月25日(木)	1/23~1/25	生ごみ	0.69	1.010	407	136
		燃やすごみ	1.25	1.830	737	246
	3日分	収集量計	1.94	2.840	1,144	382
1月29日(月)	1/26~1/29	生ごみ	0.88	1.288	519	130
		燃やすごみ	1.54	2.255	907	227
	4日分	収集量計	2.42	3.543	1,426	357
2月1日(木)	1/30~2/1	生ごみ	0.65	0.952	383	128
		燃やすごみ	1.03	1.508	607	202
	3日分	収集量計	1.68	2.460	990	330
2月5日(月)	2/2~2/5	生ごみ	0.86	1.259	507	127
		燃やすごみ	1.58	2.313	931	233
	4日分	収集量計	2.44	3.572	1,438	360
2月8日(木)	2/6~2/8	生ごみ	0.63	0.922	371	124
		燃やすごみ	1.09	1.596	642	214
	3日分	収集量計	1.72	2.518	1,013	338
				1世帯あたり (kg/世帯)	1人あたり ( $\varphi$ /人)	1人1日あたり 排出ごみ量 ( $\varphi$ 人・日)
合 計	1/12~2/8	生ごみ総計	5.95	8.711	3,507	125
		燃やすごみ総計	10.98	16.076	6,470	231
	28日分	収集量総計	16.93	24.787	9,977	356

## 資料－２ 分別の協力率

サンプリング調査期間における生ごみ分別収集に関する協力率を求めた。協力率を以下の表に示す。なお協力率の定義は以下のとおりである。協力率は39.1～79.5%とばらつきが見られ、平均値は64.0%であった。

$$\text{生ごみ分別協力率} = \text{分別収集された生ごみ量} \div \text{生ごみ全体収集量} \times 100 (\%)$$

	分別燃やすごみ原単位 ①	分別燃やすごみ 生ごみ比率 ②	分別燃やすごみ中 生ごみ量 ③=①×②	分別生ごみ 原単位 ④	生ごみ 比率 ⑤	分別生ごみ中 生ごみ量 ⑥=④×⑤	生ごみ 合計量 ⑦=③+⑥	生ごみ分別 協力率 ⑧=⑥/⑦
8月28日 名越	262	15.8	41	126	70.2	88	129	68.2
8月31日 名越	250	13.1	33	127	83.8	106	139	76.3
8月28日 今泉	231	14.6	34	147	85.7	126	160	78.8
8月31日 今泉	237	20.6	49	140	67.4	94	143	65.7
10月23日 名越	282	25.8	73	108	89.4	97	170	57.1
10月26日 名越	185	20.1	37	82	88.5	73	110	66.4
10月23日 今泉	250	24.7	62	132	87.2	115	177	65.0
10月26日 今泉	260	20.4	53	129	87.8	113	166	68.1
1月15日 名越	390	39.9	156	112	89.7	100	256	39.1
1月18日 名越	234	42.8	100	85	95.8	81	181	44.8
1月15日 今泉	267	25.1	67	106	92.6	98	165	59.4
1月18日 今泉	214	13.9	30	128	90.3	116	146	79.5
平均値	255	23.1	61	119	85.7	101	162	64.0
最大値	390	42.8	156	147	95.8	126	256	79.5
最小値	185	13.1	30	82	67.4	73	110	39.1

なお、従来の燃やすごみの中に占める生ごみの比率は、以下のとおり平均で43.2%である。

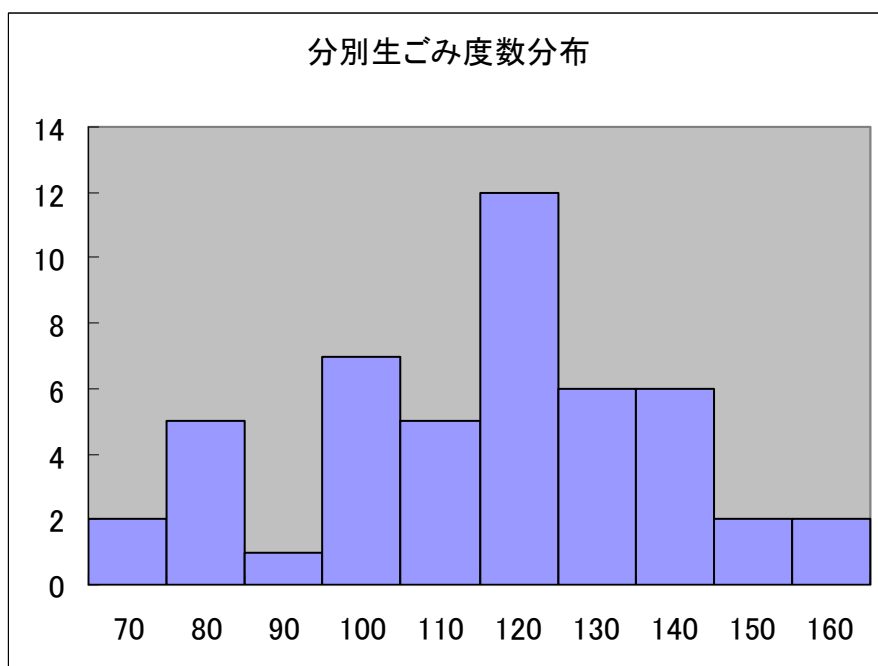
	分別燃やすごみ原単位 ①	分別生ごみ 原単位 ②	燃やすごみ 原単位 ③=①+②	生ごみ 合計量 ④	生ごみ比率 ⑤=④/③
8月28日 名越	262	126	388	129	33.2
8月31日 名越	250	127	377	139	36.9
8月28日 今泉	231	147	378	160	42.3
8月31日 今泉	237	140	377	143	37.9
10月23日 名越	282	108	390	170	43.6
10月26日 名越	185	82	267	110	41.2
10月23日 今泉	250	132	382	177	46.3
10月26日 今泉	260	129	389	166	42.7
1月15日 名越	390	112	502	256	51.0
1月18日 名越	234	85	319	181	56.7
1月15日 今泉	267	106	373	165	44.2
1月18日 今泉	214	128	342	146	42.7
平均値	255	119	374	162	43.2
最大値	390	147	537	256	56.7
最小値	185	82	267	110	33.2

### 資料－3 生ごみ資源化施設の施設規模

生ごみ資源化施設の施設規模を算出する。算出は、鎌倉市単独で施設を整備した場合と  
 逗子市との広域処理を行う場合の2ケースについて求めるものとする。

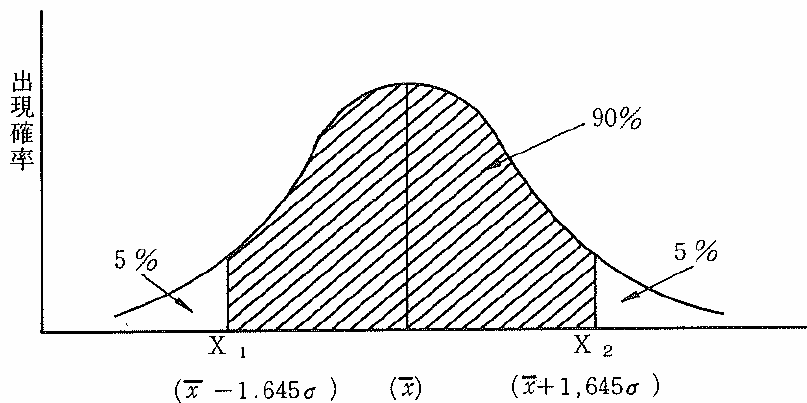
＜施設規模算出に使用する原単位＞

施設規模算出に使用する原単位は、平均値ではなく、分別生ごみが正規分布するものと  
 仮定し、その信頼区間90%の上限値を用いるものとする。以下に分別生ごみの度数分布を  
 示すが、正規分布に近いものとなっている。



(単位：g/人・日)

図－1 分別生ごみの原単位データの度数分布



図－2 信頼区間

正規分布するものとした場合、信頼区間 90%は、平均値+1.645×標準偏差で求められる。分別生ごみの本編 P46 に示した「表 4-1 分別生ごみ収集量調査結果」よりもとめられる平均値は 121 g/人・日であり、標準偏差は 22.4 である。したがって、信頼区間 90%の上限値は以下のとおりとなる。

$$\text{信頼区間 90\%上限値} = 121 + 1.645 \times 22.4 = 157.8 \approx 158 \text{ g/人・日}$$

また、今回の上記の原単位は、夏、秋、冬の 3つの季節のデータの上限値となっているため、季節変動はデータに反映されているものと考え、月別変動係数<sup>※1</sup>の最大値を乗じないものとした。

### ① 鎌倉市単独整備の場合

<計算条件>

処理対象人口：165,375 人

生ごみ原単位：158 g/人・日

年間稼働日数：325 日

$$\text{日平均処理量} = 165,375 \text{ 人} \times 158 \text{ g/人・日} = 26.13 \text{ t/日}$$

$$\text{施設規模} = 26.13 \text{ t/日} \div (325 \text{ 日} \div 365 \text{ 日}) = 29.35 \rightarrow 30 \text{ t/日}$$

### ② 逗子市との広域処理の場合

<計算条件>

処理対象人口：

$$165,375 \text{ 人} + 57,938 \text{ 人 (逗子市総合計画平成 23 年度推計値)} = 223,313 \text{ 人}$$

生ごみ原単位：158 g/人・日

年間稼働日数：325 日

$$\text{日平均処理量} = 223,313 \text{ 人} \times 158 \text{ g/人・日} = 35.28 \text{ t/日}$$

$$\text{施設規模} = 35.28 \text{ t/日} \div (325 \text{ 日} \div 365 \text{ 日}) = 39.62 \rightarrow 40 \text{ t/日}$$

なお、ここで算出した施設規模には事業系の生ごみがカウントされていない。したがって、実際の施設整備計画の立案にあたっては、事業系ごみ分を考慮して施設規模を算出する必要がある。

---

※1 月別変動係数：年間発生量の平均値に対する月別の発生量の比。季節的な発生量の変動を表す。施設規模を算定する場合には、年間の平均値に月別変動係数の最大値を乗じ、季節変動に対応できる施設規模とする。

#### 資料—4 CODcr の分析値の評価

本調査では、有機物量の指標として CODcr についても分析を行ったが、CODcr 分析値から計算されるバイオガス量が VTS から計算するバイオガス量より少なかったため、CODcr については参考値扱いとした。なお CODcr は、JIS-K-0102-20（二クロム酸カリウムによる酸素消費量）に準拠して測定を行った。

CODcr の調査結果は以下のとおりである。

調査日	単位	CODcr
8月28日	mg/l	22,249
8月31日	mg/l	28,380
10月23日	mg/l	28,689
10月26日	mg/l	35,294
1月15日	mg/l	36,940
1月18日	mg/l	27,160
平均※	mg/l	32,021

※ジューサーを使用しなかった8月のデータは除外して計算した。

上表の数値は、生ごみ 200g に純水 1000cc を加え、6 倍に希釈された試料に対する濃度であるため、希釈前の生ごみの濃度に換算する必要がある。換算の結果、生ごみ中 COD 濃度は以下のとおり 19.2%となる。

$$\text{CODcr 量} = 32,021 \text{ [mg/l]} \times 6 = 192,126 \text{ [mg/l]} = 19.2\%$$

CODcr からのメタンガス発生量は、「設計要領」より  $0.35\text{m}^3\text{N/kg}$ -分解 VTS、VTS 分解率は 70~75%とされ、メタンガス濃度は 50~60%である。この数値を用いてバイオガス量を計算すると分別生ごみ 1t あたり  $100\text{m}^3\text{N/t}$  となり、VTS から計算する  $123\text{m}^3\text{N/t}$  より少ない数値となる。

$$1,000\text{kg} \times 19.2\% \times 0.35\text{m}^3\text{N/kg-分解 VTS} \times 75\% \div 50\% = 100.8 \rightarrow 100\text{m}^3\text{N/t}$$