

鎌倉市事業系生ごみ等分別収集モニタリング
調査分析等結果報告書

平成24年2月

神奈川県 鎌倉市

目次

1. 業務の概要	1
1.1 業務の目的	1
1.2 業務の名称	1
1.3 業務の対象地域	1
1.4 業務の実施期間	1
1.5 業務内容	1
2. 調査方法	2
2.1 事業系生ごみ等分別収集モニタリング調査分析	2
(1) 調査回数及び実施日	2
(2) 調査対象	2
(3) サンプルング方法	3
(4) 調査項目	3
(5) 事業系生ごみ収集量等の推計	5
(6) 調査フロー	6
2.2 ピット事業系ごみ調査分析	8
(1) 調査回数及び実施日	8
(2) 調査対象サンプル数	8
(3) サンプルング方法	8
(4) 調査項目	8
(5) 調査フロー	9
2.3 総合的分析・評価	9
3. 調査結果	10
3.1 事業系生ごみ等分別収集モニタリング調査分析	10
(1) 組成分析	10
(2) 成分分析	16
(3) 事業系生ごみ収集量等の推計	27
3.2 ピット事業系ごみ調査分析	32
(1) 組成分析	32
(2) 単位体積重量	35
3.3 総合的な分析・評価	36
(1) 調査ごとの結果の相関関係	36
(2) 3Rに向けた鎌倉市の事業系一般廃棄物の特性	37
(3) 前回調査との比較	38
(4) 事業系・家庭系生ごみ収集量等の推計	41
(5) その他	44

1. 業務の概要

1.1 業務の目的

鎌倉市は、廃棄物の3Rを総合的に推進するため、これまで家庭系及び事業系一般廃棄物に含まれる厨芥類（生ごみ）と下水汚泥等をメタン発酵し、エネルギーを回収する山崎浄化センターバイオマスエネルギー回収施設の整備を計画して、家庭系生ごみ分別収集モニタリング調査を平成18年度に、事業系生ごみ分別収集モニタリング調査を平成20年度に実施し、施設整備にかかる基本構想・基本計画を平成21年度に策定した。

しかし、平成22年度に山崎浄化センターバイオマスエネルギー回収施設を整備しないで、ごみを減量・資源化する方針が決定されたことにより、燃やすごみの質が変わり、既存の焼却設備では対応できない状況が考えられる。

そこで、本業務は、名越クリーンセンターの延命化工事の基本設計を踏まえ実施計画につなげるため、現在の燃やすごみに含まれる生ごみを排出源において分別し、それを収集することを具体的に仮定して、排出源において分別される生ごみや燃やすごみの性状等の基礎データを収集することを目的として実施するものである。

1.2 業務の名称

「鎌倉市事業系生ごみ等分別収集モニタリング調査分析等業務」

1.3 業務の対象地域

神奈川県鎌倉市域

1.4 業務の実施期間

平成23年7月13日（水）から平成24年2月29日（水）まで

1.5 業務内容

- ①事業系生ごみ等分別収集モニタリング調査分析業務
- ②ピット事業系ごみ調査分析業務
- ③総合的な分析・評価

2. 調査方法

2.1 事業系生ごみ等分別収集モニタリング調査分析

(1) 調査回数及び実施日

1回目（夏季）：平成23年9月5日(月)から9月10日(土)までの6日間

2回目（秋季）：平成23年10月24日(月)から10月29日(土)までの6日間

このうちサンプリング調査をそれぞれ4日間実施した。

(※関連資料 資料編P.A-1「資料-1 作業日程表」)

<サンプリング実施日>

■ 1回目（夏季）

平成23年9月5日(月)

9月6日(火)

9月9日(金)

9月10日(土)

■ 2回目（秋季）

平成23年10月24日(月)

10月25日(火)

10月28日(金)

10月29日(土)

(2) 調査対象

調査対象の地域は原則として鎌倉地区及び大船地区とし、事業系一般廃棄物を排出する約100の店舗等事業者を日本産業分類に応じた業種について鎌倉市全体の事業特性に応じた比率で指定した。

(※関連資料 資料編P.A-3「資料-2 事業系生ごみ等分別収集モニタリング調査対象の指定状況」)

(3) サンプルング方法

- ・ 店舗等事業者から排出される段階で、従来の「事業系燃やすごみ」を「生ごみ」（以下「分別生ごみ」という。）と「燃やすごみ」（以下「分別燃やすごみ」という。）に分けてもらい、日常通りの頻度により排出された 2 種類のごみを収集運搬業者によって 4 台の収集車（平ボディ車）で毎日（月曜日から土曜日まで）収集した。
- ・ 調査サンプルは 1 日の調査において、分別生ごみ 200 kg と分別燃やすごみ 200 kg の、合わせて 400 kg とした。
- ・ サンプルング実施日に深沢クリーンセンターに搬入された分別生ごみと、分別燃やすごみは、トラックスケールにて計量したのち、場内において各々 200kg になるように平均的に抽出し、分析試料とした。
- ・ 1 日の収集で各々 200kg に満たない場合は、全量をサンプルング調査の対象とした。

(4) 調査項目

調査項目はそれぞれ以下のとおりとした。

表 2 - 1 調査項目

調査項目		分別生ごみ	分別燃やすごみ	備考
組成分析		○	○	湿りごみ組成、9分類
成分分析等	単位体積重量	○	○	調査日ごとに実施
	水分	○	○	
	可燃分・灰分	○	○	
	可燃性元素組成	○	○	
	水素イオン濃度	○		
	有機物量	○		
	発熱量		○	

① ごみ組成調査

分別生ごみ、分別燃やすごみ双方のサンプルは「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し、組成分類項目は以下に示す表 2 - 2 に基づき組成分析を行った。

表 2 - 2 組成分類項目

大分類	中分類
可燃物	① 紙類
	② プラスチック類
	③ 木・竹類
	④ 生ごみ
	⑤ 繊維類
	⑥ 排出容器等
	⑦ その他可燃物
不燃物	⑧ 金属・ガラス類
	⑨ その他の不燃物

② 成分分析等

それぞれのサンプルごとに成分分析を行った。調査項目を以下に示す。

1) 単位体積重量¹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た。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。

2) 水分調査

水分調査は「衛環 22 号」に準拠して実施した。乾燥機等を用いて 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。

3) 可燃分・灰分調査

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

4) 可燃分元素組成調査

可燃分元素組成は「マニュアル」（塩素は JIS-K0107、硫黄は JIS-K0103）に準拠し、実施した。また、炭素、水素、窒素については CHN アナライザーで含有量を求めた。

硫黄、塩素については、燃焼後イオンクロマトグラフ法を用いて求め、これらの値から、減算法で酸素を求めた²。

¹ 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。

² 100%から水分、灰分、炭素、水素、窒素、塩素、硫黄の割合を差し引いて酸素の割合を求めた。

5) 水素イオン濃度³調査

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。

6) 有機物量の調査

有機物指標として VTS⁴を求めた。試験方法の概要は以下のとおりである。

ア 2~3 cm に粗粉碎した分別生ごみ 200 g に水 1,000cc を加えた。

イ アで作成した試料をジューサーに 5 分間以上かけて、十分に粉碎・攪拌した。粉碎攪拌状況は目視で確認した。

ウ 攪拌した試料をポリカーボネートビンに移し、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。

エ JIS-K-0102 に定められた試験方法に基づき、ウで作成した 50cc の試料を 105°C ± 5°C 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 TS⁵を求めた。

オ エで乾燥させた試料を 600°C ± 25°C 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。

7) 発熱量調査

発熱量調査は「マニュアル」(JIS-M8814) に準拠して実施した。

試料約 0.4g を秤量し、これを燃研式自動ボンブ熱量計によって発熱量を測定した。

(5) 事業系生ごみ収集量等の推計

下記に示す項目について検討した。

- ・ 分別生ごみ収集量、分別生ごみ中の異物量及び発酵対象物量
- ・ 分別協力率

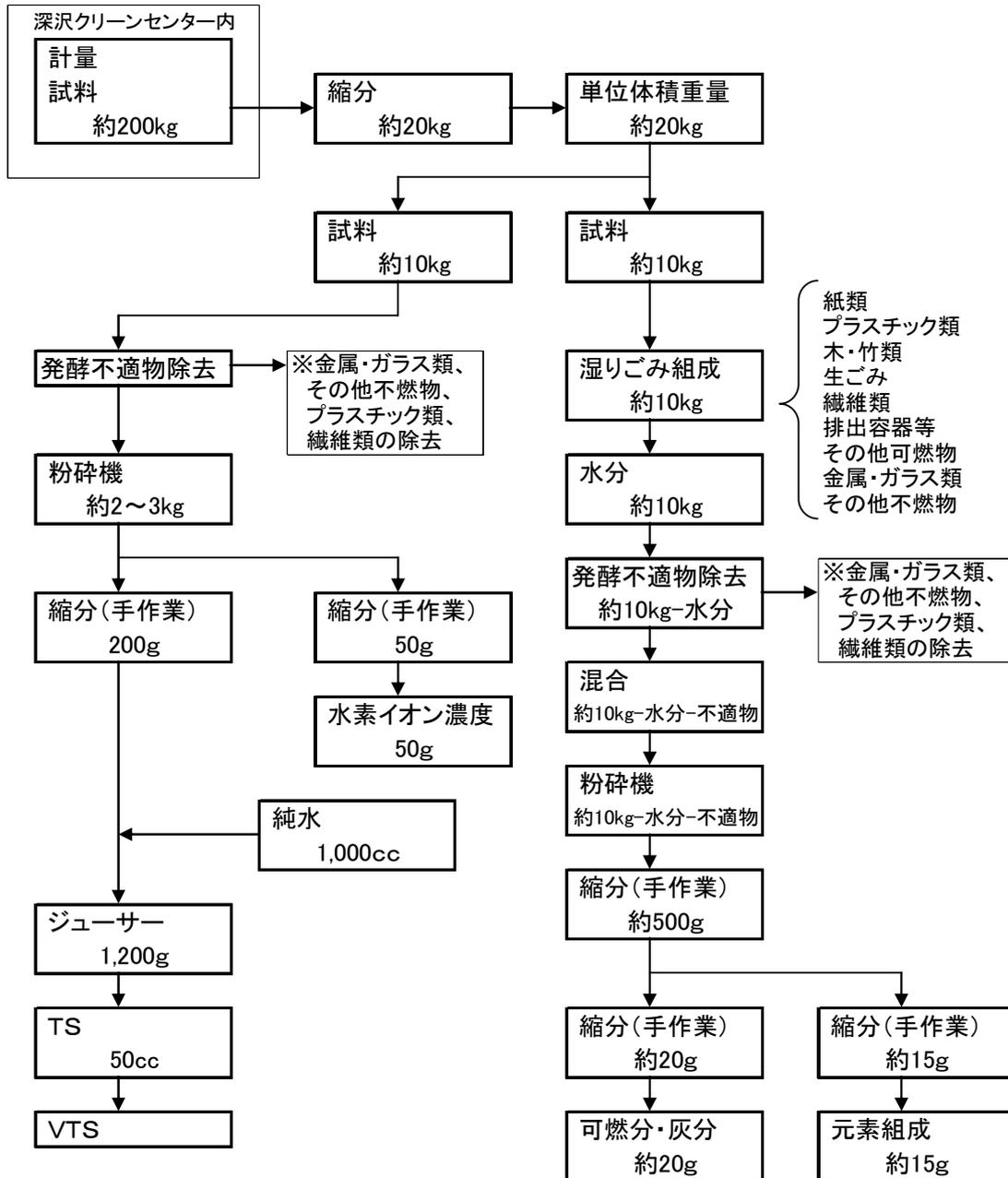
³ 水素イオン濃度：酸性・アルカリ性を示す指標。7 が中性、7 未満が酸性、7 より大きければアルカリ性。

⁴ 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。

⁵ TS：Total Solid の略で蒸発残留物のことをいう。

(6) 調査フロー

◆サンプリング実施日



◆サンプリング実施日以外

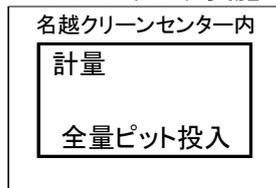
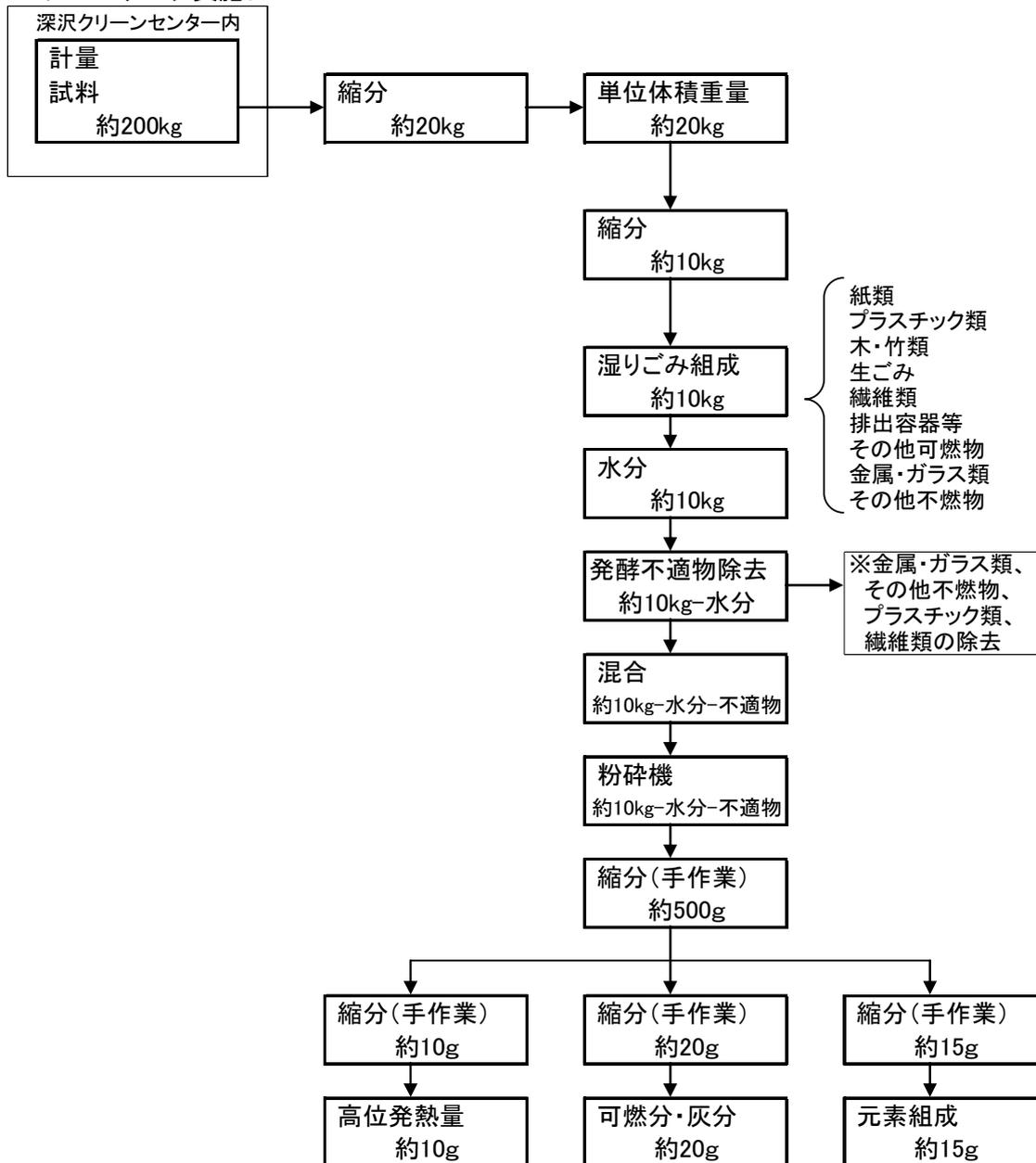


図 2 - 1 分別生ごみ調査フロー

◆ サンプル実施日



◆ サンプル実施日以外

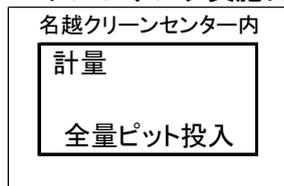


図 2 - 2 分別燃やすごみ調査フロー

2.2 ピット事業系ごみ調査分析

(1) 調査回数及び実施日

1回目（夏季）：平成23年 9月12日(月)から 9月17日(土)までの6日間

2回目（秋季）：平成23年10月31日(月)から11月 5日(土)までの6日間

このうち「2.1 事業系生ごみ等分別収集モニタリング調査分析」におけるサンプリング実施日と同じ曜日にそれぞれ4日間実施した。

(※関連資料 資料編P.A-2「資料-1 作業日程表」)

<サンプリング実施日>

■ 1回目（夏季）

平成23年 9月12日（月）

9月13日（火）

9月16日（金）

9月17日（土）

■ 2回目（秋季）

平成23年10月31日（月）

11月 1日（火）

11月 4日（金）

11月 5日（土）

(2) 調査対象サンプル数

調査サンプルは1日の調査において、事業系ごみ10kgとした。

(3) サンプリング方法

事業系一般廃棄物のうち、鎌倉市一般廃棄物収集運搬業許可業者により全市域から収集された燃やすごみは、専ら名越クリーンセンターに早朝から搬入されている。この特徴を利用し、サンプリング実施日について家庭系ごみの搬入の始まる前の早朝時に、前日分の家庭系ごみの混入を避けるため、事前に整理したピットに搬入された事業系ごみをピットクレーンにて十分混合したのち、ホッパー階の空地に200kg以上の事業系ごみを投下し、これをマニュアルに基づき縮分し、10kg程度の分析試料とした。

(4) 調査項目

組成分析及び単位体積重量とした。組成分析は湿りごみ組成とし、表2-2に基づき分類した。

(5) 調査フロー

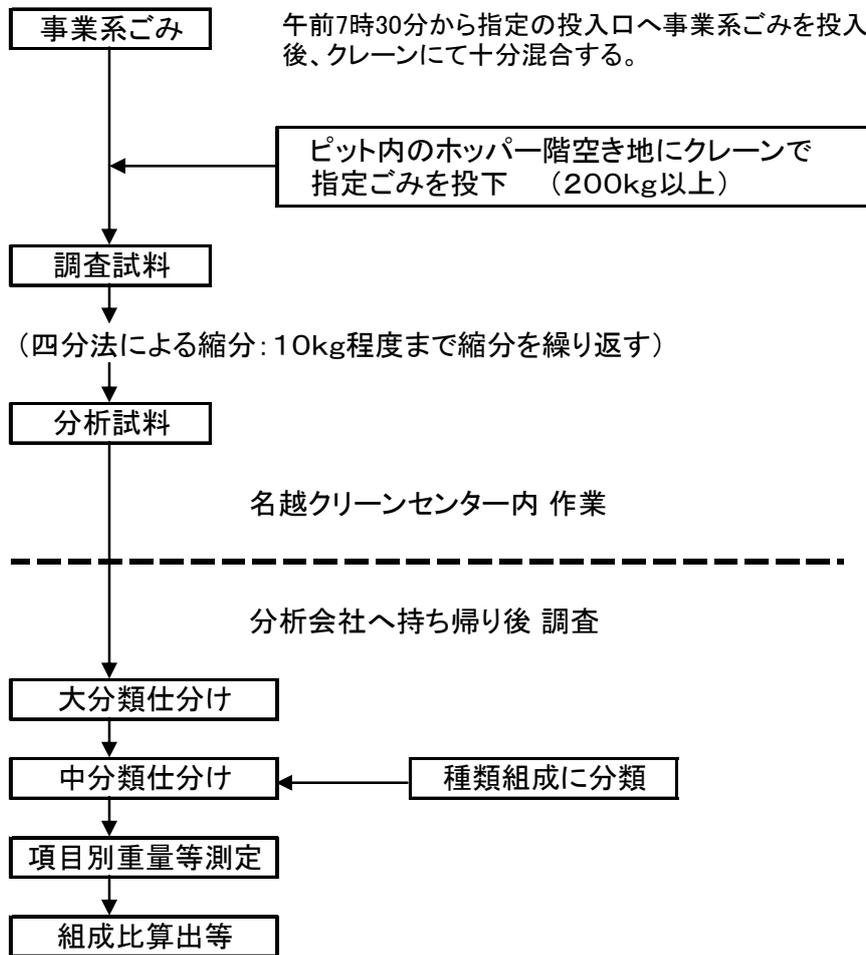


図2 - 3 ピット事業系ごみ質調査フロー

2.3 総合的分析・評価

「事業系生ごみ等分別収集モニタリング調査」と「ピット事業系ごみ調査」の結果を総合的に分析・評価した。個々の調査の分析評価は、それぞれの調査結果においてまとめることとし、総合的な分析・評価については次の項目についてまとめた。

- ・ 調査ごとの結果の相関関係
- ・ 3Rに向けた鎌倉市の一般廃棄物の特性
- ・ 前回調査との比較
- ・ 事業系・家庭系生ごみ収集量等の推計
- ・ その他

3. 調査結果

3.1 事業系生ごみ等分別収集モニタリング調査分析

(1) 組成分析

① 分別生ごみ

1) 1回目

鎌倉市内から発生する事業系一般廃棄物における、分別生ごみの1回目の湿りごみ組成調査結果を表3-1及び図3-1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の割合は84.4%であった。生ごみ以外では紙類が6.3%、プラスチック類が6.1%であった。

9月5日(月)の生ごみ(組成)の割合が他の調査日の結果より低い値となっているが、これは、当日の紙類や繊維類の割合が高かったことによる影響や、調査初日であることの影響によるものと考えられる。

表3-1 分別生ごみ組成比率【1回目】

(単位:%)

項目	9月5日	9月6日	9月9日	9月10日	平均	最大	最小
可燃物	紙類	10.0	7.1	5.3	2.6	6.3	10.0
	プラスチック類	8.2	5.9	8.4	2.0	6.1	8.4
	木・竹類	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3
	生ごみ	76.1	86.7	82.0	93.0	84.4	93.0
	繊維類	5.2	0.0	0.3	0.0	1.4	5.2
	排出容器等	0.0	0.0	3.8	2.3	1.5	3.8
	その他可燃物	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2
不燃物	金属・ガラス類	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
	その他不燃物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-

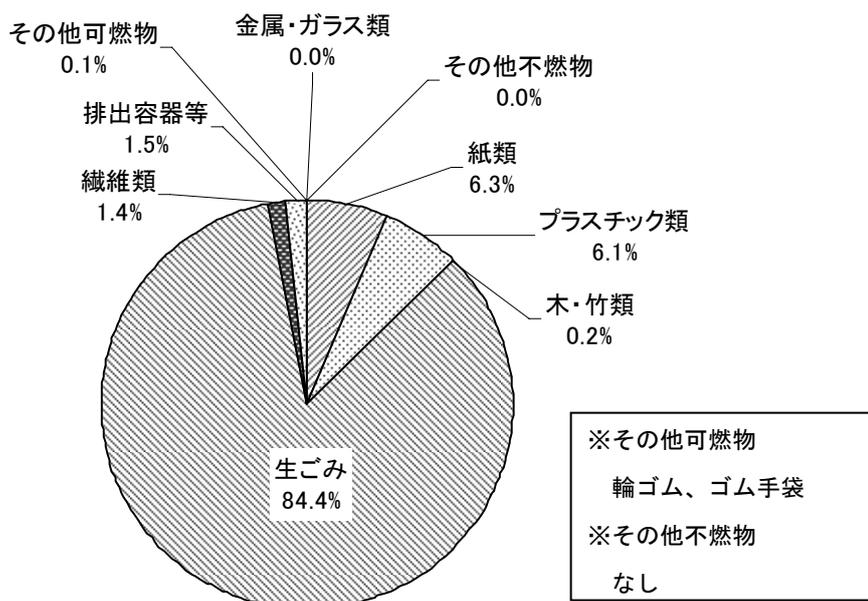


図3-1 分別生ごみ組成比率(平均)【1回目】

2) 2回目

分別生ごみの2回目の湿りごみ組成調査結果を表3-2及び図3-2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の割合は71.3%であった。生ごみ以外では紙類が12.7%、プラスチック類が7.5%、木・竹類が5.0%であった。

10月24日(月)の生ごみ(組成)の割合が他の調査日の結果より低い値となっているが、これは当日の紙類やプラスチック類の割合が高かったことによる影響が考えられる。

表3-2 分別生ごみ組成比率【2回目】

(単位:%)

項目	10月24日	10月25日	10月28日	10月29日	平均	最大	最小
可燃物	紙類	26.6	13.3	3.6	7.4	12.7	26.6
	プラスチック類	14.7	4.0	7.5	3.7	7.5	14.7
	木・竹類	0.4	5.8	13.4	0.2	5.0	13.4
	生ごみ	53.4	73.2	72.7	86.2	71.3	86.2
	繊維類	3.6	1.5	0.8	1.0	1.7	3.6
	排出容器等	0.9	2.2	2.0	1.5	1.7	2.2
	その他可燃物	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3
不燃物	金属・ガラス類	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
	その他不燃物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-

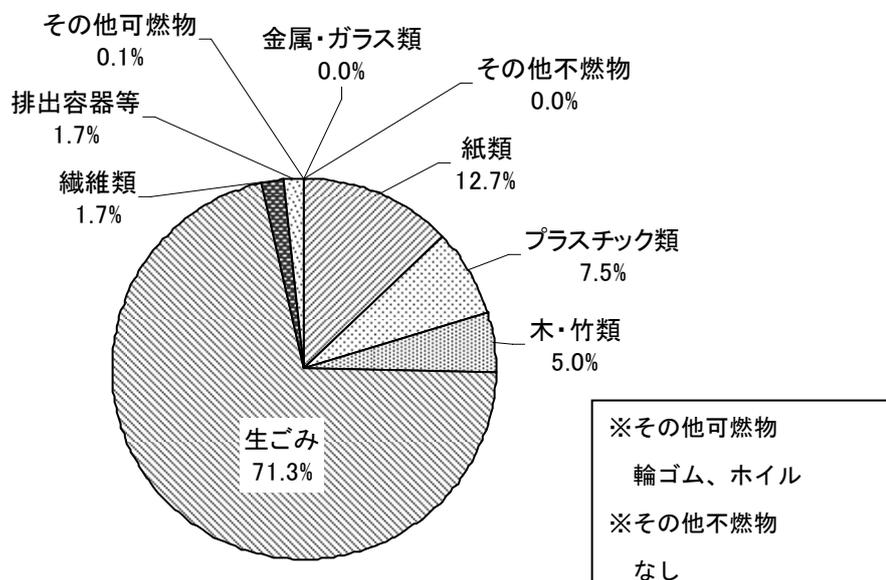


図3-2 分別生ごみ組成比率(平均)【2回目】

3) 全体（1回目、2回目）

分別生ごみの1回目、2回目全体の湿りごみ組成調査結果を表3 - 3及び図3 - 3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の割合は77.8%であった。生ごみ以外では紙類が9.5%、プラスチック類が6.8%であった。

表3 - 3 分別生ごみ組成比率【全体】

(単位:%)

項目	1回目			2回目			全体			
	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	
可燃物	紙類	6.3	10.0	2.6	12.7	26.6	3.6	9.5	26.6	2.6
	プラスチック類	6.1	8.4	2.0	7.5	14.7	3.7	6.8	14.7	2.0
	木・竹類	0.2	0.3	0.1	5.0	13.4	0.2	2.6	13.4	0.1
	生ごみ	84.4	93.0	76.1	71.3	86.2	53.4	77.8	93.0	53.4
	繊維類	1.4	5.2	0.0	1.7	3.6	0.8	1.6	5.2	0.0
	排出容器等	1.5	3.8	0.0	1.7	2.2	0.9	1.6	3.8	0.0
	その他可燃物	0.1	0.2	0.0	0.1	0.3	0.0	0.1	0.3	0.0
不燃物	金属・ガラス類	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
	その他不燃物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	100.0	-	-	100.0	-	-	100.0	-	-	-

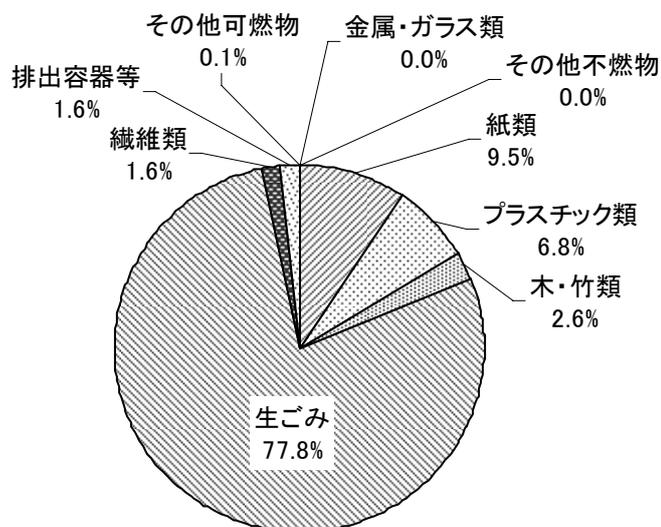


図3 - 3 分別生ごみ組成比率（平均）【全体】

② 分別燃やすごみ

1) 1回目

分別燃やすごみの1回目の湿りごみ組成調査結果を表3-4及び図3-4に示す。分別燃やすごみとして排出されたごみの中に占める生ごみの割合は10.5%であった。生ごみ以外では紙類が平均48.2%と最も高い比率となっており、プラスチック類が17.6%、木・竹類が15.8%と続いている。

9月5日(月)の生ごみ(組成)の割合が他の調査日の結果より高い値となっているが、これは調査初日であることの影響によるものと考えられる。

表3-4 分別燃やすごみ組成比率【1回目】

(単位:%)

項目	9月5日	9月6日	9月9日	9月10日	平均	最大	最小
可燃物	紙類	47.5	35.8	67.7	42.0	48.2	67.7
	プラスチック類	10.7	21.9	14.0	24.1	17.6	24.1
	木・竹類	12.7	26.8	3.9	19.9	15.8	26.8
	生ごみ	23.2	5.6	5.1	8.1	10.5	23.2
	繊維類	1.0	3.9	4.3	0.7	2.5	4.3
	排出容器等	0.3	4.7	2.3	1.4	2.2	4.7
	その他可燃物	0.7	1.1	1.6	3.4	1.7	3.4
不燃物	金属・ガラス類	2.9	0.0	0.9	0.0	1.0	2.9
	その他不燃物	1.0	0.2	0.2	0.4	0.5	1.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-

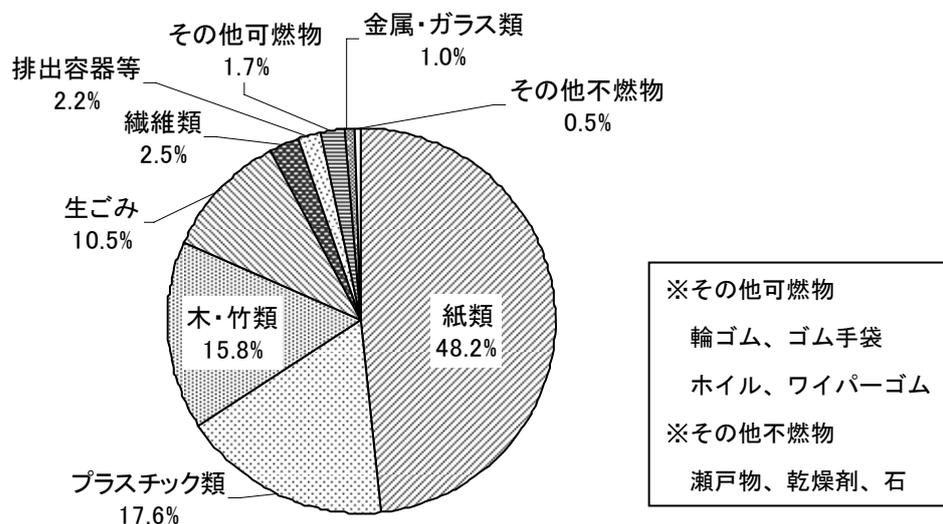


図3-4 分別燃やすごみ組成比率(平均)【1回目】

2) 2回目

分別燃やすごみの2回目の湿りごみ組成調査結果を表3-5及び図3-5に示す。分別燃やすごみとして排出されたごみの中に占める生ごみの割合は9.0%であった。生ごみ以外では紙類が平均61.5%と最も高い比率となっており、プラスチック類が15.6%、木・竹類が7.9%と続いている。

表3-5 分別燃やすごみ組成比率【2回目】

(単位:%)

項目	10月24日	10月25日	10月28日	10月29日	平均	最大	最小	
可燃物	紙類	73.3	64.4	64.0	44.2	61.5	73.3	44.2
	プラスチック類	9.0	11.9	21.5	20.0	15.6	21.5	9.0
	木・竹類	4.1	7.7	1.0	18.9	7.9	18.9	1.0
	生ごみ	8.0	11.8	4.9	11.3	9.0	11.8	4.9
	繊維類	0.6	1.4	1.7	1.0	1.2	1.7	0.6
	排出容器等	2.2	1.9	3.3	2.7	2.5	3.3	1.9
	その他可燃物	2.6	0.7	2.4	1.6	1.8	2.6	0.7
不燃物	金属・ガラス類	0.2	0.2	0.1	0.3	0.2	0.3	0.1
	その他不燃物	0.0	0.0	1.1	0.0	0.3	1.1	0.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-	

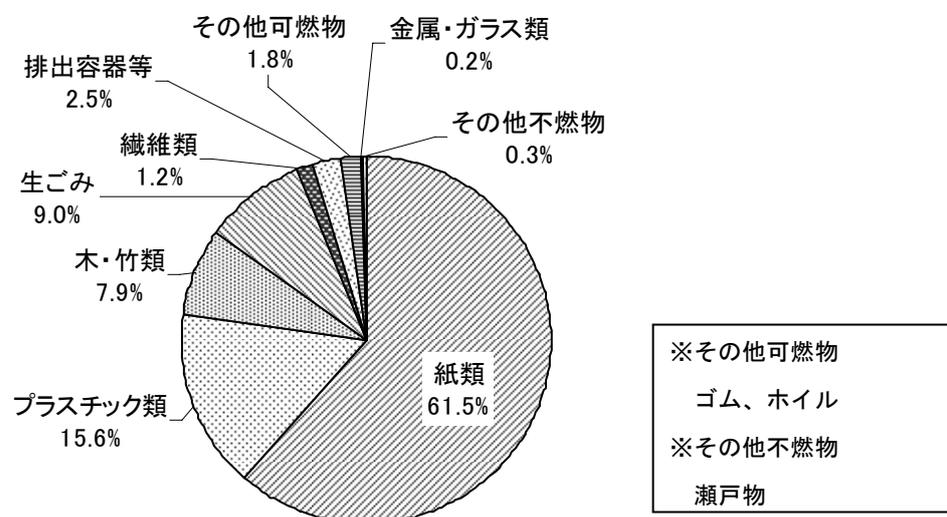


図3-5 分別燃やすごみ組成比率（平均）【2回目】

3) 全体（1回目、2回目）

分別燃やすごみの1回目、2回目全体の湿りごみ組成調査結果を表3-6及び図3-6に示す。分別燃やすごみとして排出されたごみの中に占める生ごみの割合は9.8%であった。生ごみ以外では紙類が平均54.8%と最も高い比率となっており、プラスチック類が16.5%、木・竹類が11.9%と続いている。

表3-6 分別燃やすごみ組成比率【全体】

(単位:%)

項目	1回目			2回目			全体			
	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	
可燃物	紙類	48.2	67.7	35.8	61.5	73.3	44.2	54.8	73.3	35.8
	プラスチック類	17.6	24.1	10.7	15.6	21.5	9.0	16.5	24.1	9.0
	木・竹類	15.8	26.8	3.9	7.9	18.9	1.0	11.9	26.8	1.0
	生ごみ	10.5	23.2	5.1	9.0	11.8	4.9	9.8	23.2	4.9
	繊維類	2.5	4.3	0.7	1.2	1.7	0.6	1.8	4.3	0.6
	排出容器等	2.2	4.7	0.3	2.5	3.3	1.9	2.4	4.7	0.3
	その他可燃物	1.7	3.4	0.7	1.8	2.6	0.7	1.8	3.4	0.7
不燃物	金属・ガラス類	1.0	2.9	0.0	0.2	0.3	0.1	0.6	2.9	0.0
	その他不燃物	0.5	1.0	0.2	0.3	1.1	0.0	0.4	1.1	0.0
合計	100.0	-	-	100.0	-	-	100.0	-	-	-

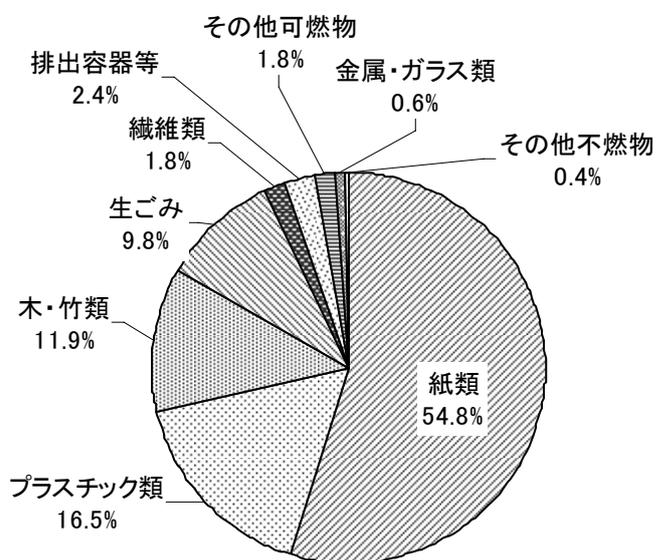


図3-6 分別燃やすごみ組成比率（平均）【全体】

(2) 成分分析

① 単位体積重量

1) 分別生ごみ

分別生ごみにおける単位体積重量の調査結果を表3-7に示す。単位体積重量は約517.75 kg/m³~822.80 kg/m³であり、平均で約649 kg/m³であった。

表3-7 分別生ごみ単位体積重量

	調査日	ごみ重量	体積	単位体積重量
1回目	9月5日	20.40 kg	0.0300 m ³	680.00 kg/m ³
	9月6日	20.70 kg	0.0350 m ³	591.43 kg/m ³
	9月9日	20.45 kg	0.0310 m ³	659.68 kg/m ³
	9月10日	21.30 kg	0.0300 m ³	710.00 kg/m ³
	1回目合計	82.85 kg	0.1260 m ³	657.54 kg/m ³
2回目	10月24日	20.76 kg	0.0300 m ³	692.00 kg/m ³
	10月25日	20.57 kg	0.0250 m ³	822.80 kg/m ³
	10月28日	20.71 kg	0.0400 m ³	517.75 kg/m ³
	10月29日	21.13 kg	0.0350 m ³	603.71 kg/m ³
	2回目合計	83.17 kg	0.1300 m ³	639.77 kg/m ³
1、2回目合計		166.02 kg	0.2560 m ³	648.52 kg/m ³

2) 分別燃やすごみ

分別燃やすごみにおける単位体積重量の調査結果を表3-8に示す。単位体積重量は47.45 kg/m³~111.11 kg/m³であり、平均で約68 kg/m³であった。

分別生ごみの単位体積重量と比較すると約1/10程度となっている。

表3-8 分別燃やすごみ単位体積重量

	調査日	ごみ重量	体積	単位体積重量
1回目	9月5日	20.00 kg	0.1800 m ³	111.11 kg/m ³
	9月6日	20.64 kg	0.4350 m ³	47.45 kg/m ³
	9月9日	20.54 kg	0.3200 m ³	64.19 kg/m ³
	9月10日	22.87 kg	0.2900 m ³	78.86 kg/m ³
	1回目合計	84.05 kg	1.2250 m ³	68.61 kg/m ³
2回目	10月24日	21.80 kg	0.2600 m ³	83.85 kg/m ³
	10月25日	21.64 kg	0.2300 m ³	94.09 kg/m ³
	10月28日	20.41 kg	0.4100 m ³	49.78 kg/m ³
	10月29日	21.66 kg	0.3600 m ³	60.17 kg/m ³
	2回目合計	85.51 kg	1.2600 m ³	67.87 kg/m ³
1、2回目合計		169.56 kg	2.4850 m ³	68.23 kg/m ³

② 水分

1) 分別生ごみ

分別生ごみにおける水分調査結果を表3-9及び図3-7に示す。生ごみのみの水分は62.1%~73.1%で、平均では68.6%であった。分別生ごみ全体の水分は、59.6%~72.2%で、平均では67.2%であった。発酵不適物を除いた水分は、62.3%~72.7%で、平均では68.2%であった。

表3-9 分別生ごみ水分

(単位:%)

項目	1回目					2回目					1、2回 平均	
	9月5日	9月6日	9月9日	9月10日	平均	10月24日	10月25日	10月28日	10月29日	平均		
可燃物	○紙類	67.4	66.3	69.0	66.3	67.3	52.5	63.5	61.4	69.5	61.7	64.5
	●プラスチック類	65.7	59.5	69.5	58.9	63.4	43.8	55.3	53.7	56.1	52.2	57.8
	○木・竹類	36.8	42.3	64.0	69.2	53.1	61.5	83.9	79.4	68.0	73.2	63.1
	○生ごみ	73.1	62.1	67.4	72.8	68.9	67.7	67.5	65.5	73.0	68.4	68.6
	●繊維類	69.9	-	67.9	-	68.9	66.1	69.0	67.9	68.3	67.8	68.2
	●排出容器等	-	-	61.1	68.3	64.7	30.8	54.5	28.2	47.4	40.2	48.4
	○その他可燃物	11.1	-	-	0.0	5.6	28.6	20.0	0.0	-	16.2	11.9
不燃物	●金属・ガラス類	0.0	0.0	50.0	0.0	12.5	7.1	0.0	-	-	3.6	9.5
	●その他不燃物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
全水分		71.5	62.1	67.4	72.2	68.3	59.6	67.2	65.6	71.7	66.0	67.2
発酵不適物●を除いた水分		72.2	62.3	67.5	72.6	68.7	62.5	68.0	67.4	72.7	67.7	68.2

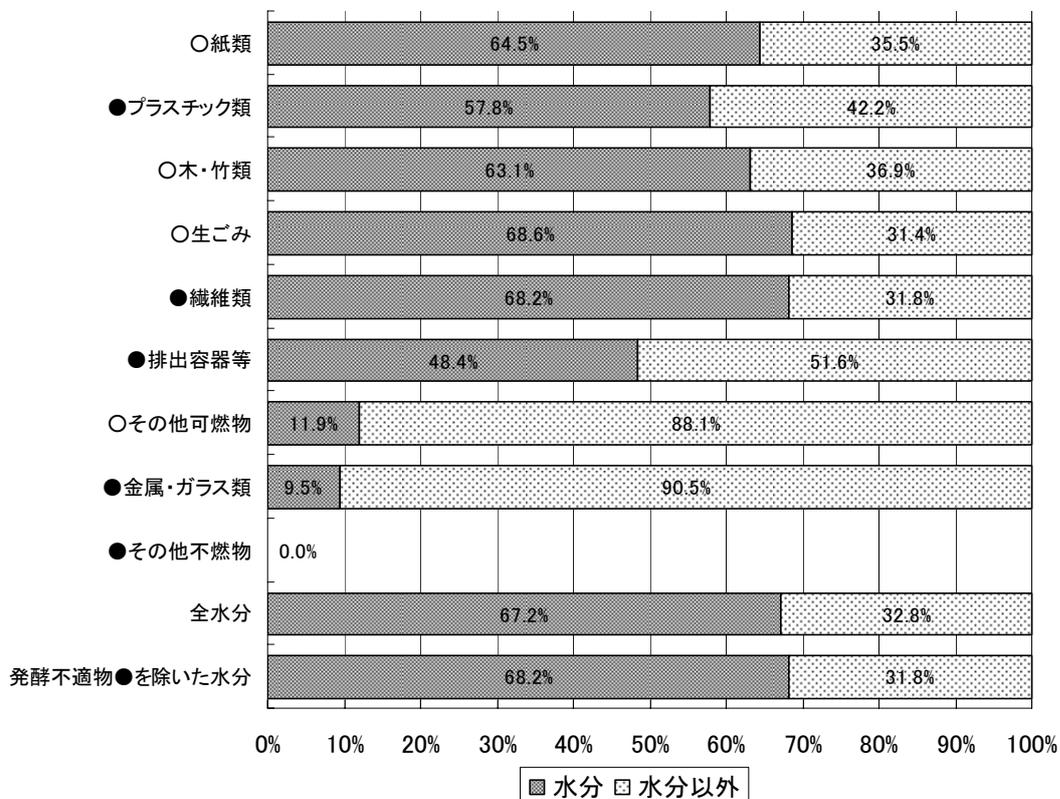


図3-7 分別生ごみ水分

2) 分別燃やすごみ

分別燃やすごみにおける水分調査結果を表3-10及び図3-8に示す。生ごみのみの水分は39.7%~78.5%で、平均では60.3%であった。分別燃やすごみ全体の水分は19.3%~43.1%で、平均では31.8%であった。発酵不適物を除いた水分は22.1%~49.2%で、平均では36.7%であった。

表3-10 分別燃やすごみ水分

(単位:%)

項目	1回目					2回目					1、2回平均	
	9月5日	9月6日	9月9日	9月10日	平均	10月24日	10月25日	10月28日	10月29日	平均		
可燃物	○紙類	23.7	16.6	17.5	35.4	23.3	30.0	21.3	25.9	26.8	26.0	24.7
	●プラスチック類	24.2	10.0	8.7	22.8	16.4	12.4	9.5	15.0	20.8	14.4	15.4
	○木・竹類	81.3	75.2	53.9	78.5	72.2	64.9	11.8	33.0	79.4	47.3	59.8
	○生ごみ	78.5	61.9	57.8	55.9	63.5	72.8	48.8	39.7	67.3	57.2	60.3
	●繊維類	40.4	5.2	14.8	22.2	20.7	14.7	30.5	24.3	24.3	23.5	22.1
	●排出容器等	6.3	11.4	3.4	10.4	7.9	4.0	10.1	4.5	15.6	8.6	8.2
	○その他可燃物	25.8	28.5	24.5	31.3	27.5	32.3	20.3	16.3	7.0	19.0	23.3
不燃物	●金属・ガラス類	2.1	40.0	11.2	0.0	13.3	4.3	0.0	0.0	0.0	1.1	7.2
	●その他不燃物	0.0	16.0	0.0	0.0	4.0	-	-	9.0	0.0	4.5	4.2
全水分		43.1	32.8	19.3	41.9	34.3	32.7	22.3	23.1	39.4	29.4	31.8
発酵不適物●を除いた水分		47.6	43.1	22.1	49.2	40.5	35.6	24.2	26.6	45.5	33.0	36.7

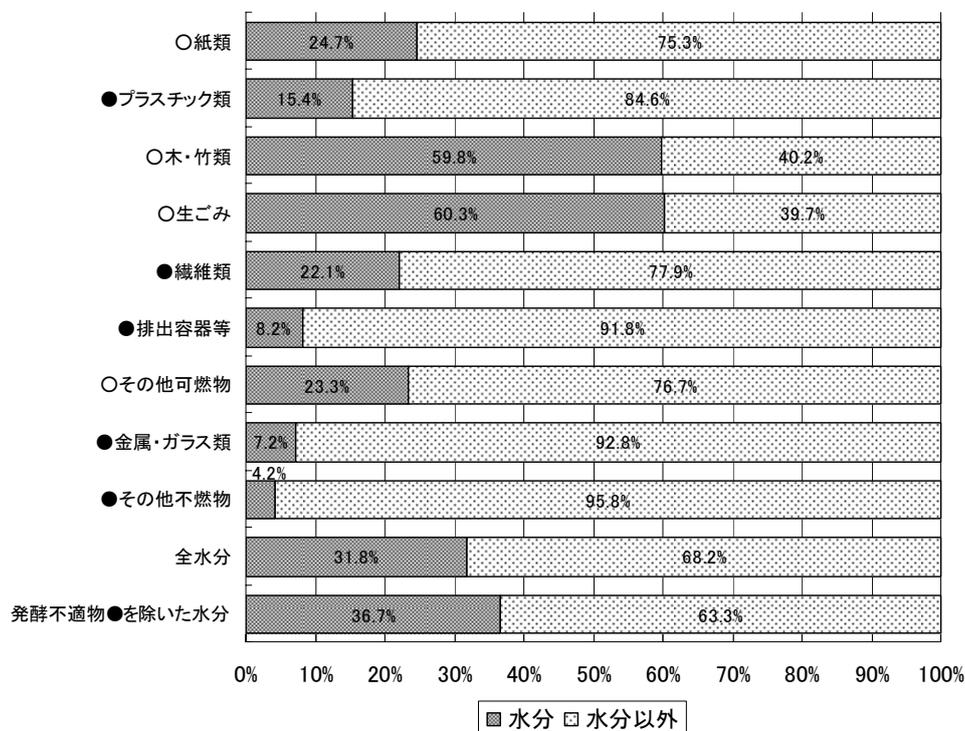


図3-8 分別燃やすごみ水分

③ 可燃分・灰分・水分

1) 分別生ごみ

分別生ごみにおける可燃分、灰分及び水分の組成を表3-11及び図3-9に示す。なお、分析は、発酵不適物を除去したのちに行っている。

分別生ごみの可燃分は25.0%~35.1%で、平均では29.6%であった。灰分は1.1%~3.2%で、平均では2.2%であった。

表3-11 分別生ごみ可燃分・灰分・水分

(単位:%)

	調査日	可燃分	灰分	水分	合計
1回目	9月5日	25.0	2.8	72.2	100.0
	9月6日	35.1	2.6	62.3	100.0
	9月9日	30.3	2.2	67.5	100.0
	9月10日	26.3	1.1	72.6	100.0
	1回目平均	29.2	2.1	68.7	100.0
2回目	10月24日	34.3	3.2	62.5	100.0
	10月25日	29.5	2.5	68.0	100.0
	10月28日	30.2	2.4	67.4	100.0
	10月29日	26.1	1.2	72.7	100.0
	2回目平均	30.0	2.3	67.7	100.0
1、2回目平均		29.6	2.2	68.2	100.0

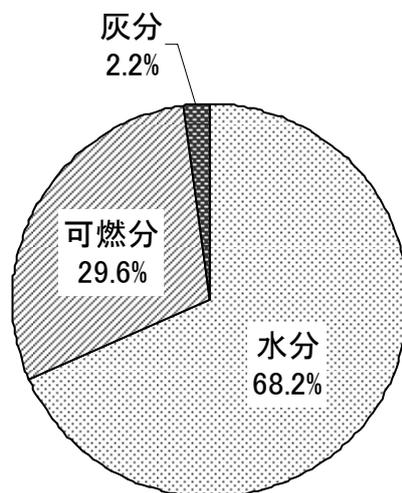


図3-9 分別生ごみ可燃分・灰分・水分 (平均)

2) 分別燃やすごみ

分別燃やすごみにおける可燃分、灰分及び水分の組成を表3 - 12 及び図3 - 10 に示す。なお、分析は、発酵不適物を除去したのちに行っている。

分別燃やすごみの可燃分は45.2%～71.7%で、平均57.0%であった。灰分は4.1%～10.9%で、平均6.3%であった。

表3 - 12 分別燃やすごみ可燃分・灰分・水分

(単位:%)

	調査日	可燃分	灰分	水分	合計
1回目	9月5日	46.2	6.2	47.6	100.0
	9月6日	51.4	5.5	43.1	100.0
	9月9日	67.0	10.9	22.1	100.0
	9月10日	45.2	5.6	49.2	100.0
	1回目平均	52.5	7.0	40.5	100.0
2回目	10月24日	57.6	6.8	35.6	100.0
	10月25日	71.7	4.1	24.2	100.0
	10月28日	67.3	6.1	26.6	100.0
	10月29日	49.4	5.1	45.5	100.0
	2回目平均	61.5	5.5	33.0	100.0
1、2回目平均		57.0	6.3	36.7	100.0

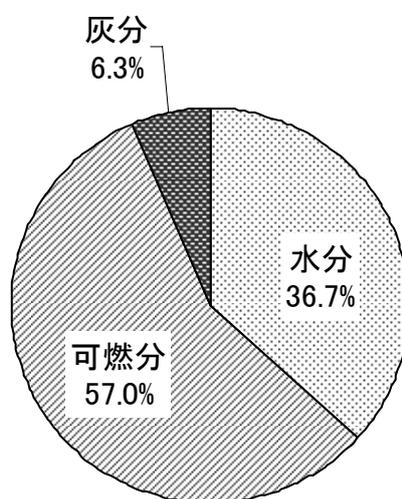


図3 - 10 分別燃やすごみ可燃分・灰分・水分 (平均)

④ 可燃分元素組成

1) 分別生ごみ

分別生ごみにおける可燃分元素組成の調査結果を表3 - 13 及び図3 - 11 に示す。なお、可燃分元素組成の分析は、発酵不適物を除去したのちに行っている。

分別生ごみの可燃分元素組成は、炭素が50%以上を占めている。

表3 - 13 分別生ごみ可燃分元素組成

(単位:%)

	調査日	炭素	水素	窒素	塩素	硫黄	酸素	合計
1回目	9月5日	52.8	7.6	2.8	0.4	0.0	36.4	100.0
	9月6日	55.5	8.0	5.4	0.6	0.3	30.2	100.0
	9月9日	52.2	7.9	3.6	0.3	0.0	36.0	100.0
	9月10日	55.5	8.4	3.4	0.4	0.0	32.3	100.0
	1回目平均	54.0	8.0	3.8	0.4	0.1	33.7	100.0
2回目	10月24日	51.9	7.9	2.3	0.3	0.0	37.6	100.0
	10月25日	54.0	8.1	2.7	0.3	0.0	34.9	100.0
	10月28日	53.0	7.6	3.0	0.3	0.0	36.1	100.0
	10月29日	56.4	8.4	3.4	0.4	0.0	31.4	100.0
	2回目平均	53.8	8.0	2.9	0.3	0.0	35.0	100.0
1、2回目平均		53.9	8.0	3.3	0.4	0.0	34.4	100.0

※分別生ごみ中における可燃分を100%としている。

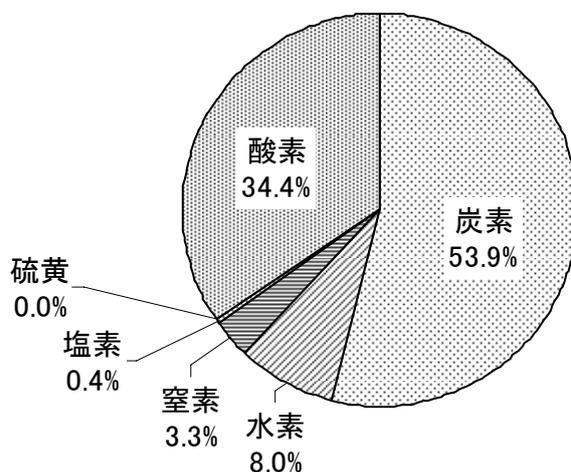


図3 - 11 分別生ごみ可燃分元素組成 (平均)

後述する発熱量（低位発熱量）を計算するために、P19の表3-11で示した1)分別生ごみの水分割合を用いて分別生ごみ（湿りごみ）可燃分元素組成を求めると、表3-14のとおりとなる。

表3-14 分別生ごみ（湿りごみ）可燃分元素組成

（単位：%）

	調査日	炭素	水素	窒素	塩素	硫黄	酸素	合計
1回目	9月5日	13.2	1.9	0.7	0.1	0.0	9.1	25.0
	9月6日	19.5	2.8	1.9	0.2	0.1	10.6	35.1
	9月9日	15.8	2.4	1.1	0.1	0.0	10.9	30.3
	9月10日	14.6	2.2	0.9	0.1	0.0	8.5	26.3
	1回目平均	15.8	2.3	1.2	0.1	0.0	9.8	29.2
2回目	10月24日	17.8	2.7	0.8	0.1	0.0	12.9	34.3
	10月25日	15.9	2.4	0.8	0.1	0.0	10.3	29.5
	10月28日	16.0	2.3	0.9	0.1	0.0	10.9	30.2
	10月29日	14.7	2.2	0.9	0.1	0.0	8.2	26.1
	2回目平均	16.1	2.4	0.9	0.1	0.0	10.5	30.0
1、2回目平均		15.9	2.4	1.0	0.1	0.0	10.2	29.6

※分別生ごみ中における可燃分、灰分及び水分の合計を100%としている。

2) 分別燃やすごみ

分別燃やすごみにおける可燃分元素組成の調査結果を表3 - 15 及び図3 - 12 に示す。なお、可燃分元素組成の分析は、発酵不適物を除去したのちに行っている。

分別燃やすごみの可燃分元素組成は、炭素が約45%を占めており、分別生ごみと比較すると、約9%低下している。窒素も分別生ごみと比較して約3%低下している。

表3 - 15 分別燃やすごみ可燃分元素組成

(単位:%)

	調査日	炭素	水素	窒素	塩素	硫黄	酸素	合計
1回目	9月5日	44.8	6.3	0.2	0.2	0.0	48.5	100.0
	9月6日	45.3	6.6	0.4	1.0	0.2	46.5	100.0
	9月9日	43.7	6.9	0.3	0.1	0.0	49.0	100.0
	9月10日	45.3	6.9	1.8	0.2	0.2	45.6	100.0
	1回目平均	44.8	6.7	0.7	0.4	0.1	47.3	100.0
2回目	10月24日	45.8	6.8	0.2	0.2	0.0	47.0	100.0
	10月25日	46.7	7.1	0.4	0.1	0.0	45.7	100.0
	10月28日	45.8	7.3	0.3	0.3	0.0	46.3	100.0
	10月29日	45.7	7.1	0.6	0.2	0.0	46.4	100.0
	2回目平均	46.0	7.1	0.4	0.2	0.0	46.3	100.0
1、2回目平均		45.4	6.9	0.5	0.3	0.1	46.8	100.0

※分別生ごみ中における可燃分を100%としている。

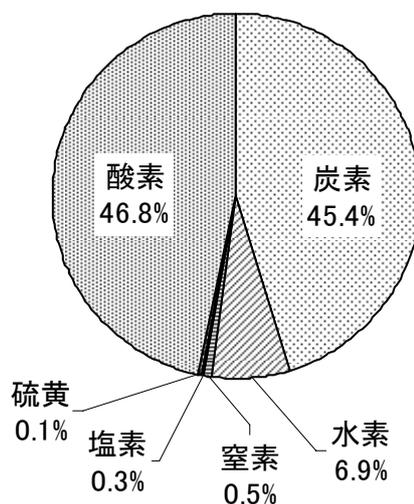


図3 - 12 分別燃やすごみ可燃分元素組成 (平均)

後述する発熱量（低位発熱量）を計算するために、P20の表3-12で示した分別燃やすごみの水分割合を用いて分別燃やすごみ（湿りごみ）可燃分元素組成を求めると、表3-16のとおりとなる。

表3-16 分別燃やすごみ（湿りごみ）可燃分元素組成

（単位：%）

	調査日	炭素	水素	窒素	塩素	硫黄	酸素	合計
1回目	9月5日	20.7	2.9	0.1	0.1	0.0	22.4	46.2
	9月6日	23.3	3.4	0.2	0.5	0.1	23.9	51.4
	9月9日	29.3	4.6	0.2	0.1	0.0	32.8	67.0
	9月10日	20.5	3.1	0.8	0.1	0.1	20.6	45.2
	1回目平均	23.5	3.5	0.3	0.2	0.1	24.9	52.5
2回目	10月24日	26.4	3.9	0.1	0.1	0.0	27.1	57.6
	10月25日	33.4	5.1	0.3	0.1	0.0	32.8	71.7
	10月28日	30.8	4.9	0.2	0.2	0.0	31.2	67.3
	10月29日	22.6	3.5	0.3	0.1	0.0	22.9	49.4
	2回目平均	28.3	4.4	0.2	0.1	0.0	28.5	61.5
1、2回目平均		25.9	3.9	0.3	0.2	0.0	26.7	57.0

※分別生ごみ中における可燃分、灰分及び水分の合計を100%としている。

⑤ 水素イオン濃度【分別生ごみ】

分別生ごみにおける水素イオン濃度の調査結果を表3-17に示す。調査結果はすべての調査日において7を下回り、酸性となっている。

表3-17 水素イオン濃度

	調査日	水素イオン濃度	水温(°C)
1回目	9月5日	5.8	32.0
	9月6日	4.3	25.7
	9月9日	3.9	31.0
	9月10日	4.2	31.0
2回目	10月24日	5.9	22.5
	10月25日	4.9	24.3
	10月28日	5.1	19.3
	10月29日	5.0	19.9

⑥ 有機物量【分別生ごみ】

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) を分析している。VTS は、TS (Total Solid: 蒸発残留物) を求めてから 600℃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。

分別生ごみにおける有機物量 (TS、VTS) 調査結果を表 3 - 18 に示す。

表 3 - 18 有機物量 (TS、VTS)

	調査日	TS (Total Solid : 蒸発残留物)			VTS (Volatile Total Solid : 強熱減量)		
		分析値 mg/L	換算値 mg/L	TS %	分析値 mg/L	換算値 mg/L	VTS %
1回目	9月5日	38,462	230,772	23.1	36,470	218,820	21.9
	9月6日	42,564	255,384	25.5	40,734	244,404	24.4
	9月9日	48,736	292,416	29.2	45,734	274,404	27.4
	9月10日	26,822	160,932	16.1	25,076	150,456	15.0
	1回目平均	39,146	234,876	23.5	37,004	222,021	22.2
2回目	10月24日	51,026	306,156	30.6	47,692	286,152	28.6
	10月25日	44,880	269,280	26.9	42,280	253,680	25.4
	10月28日	53,114	318,684	31.9	50,478	302,868	30.3
	10月29日	46,542	279,252	27.9	44,628	267,768	26.8
	2回目平均	48,891	293,343	29.3	46,270	277,617	27.8
1、2回目平均		44,018	264,110	26.4	41,637	249,819	25.0

上表に示した TS、VTS の「分析値」は、生ごみ 200g に純粋を加えた試料 1,200g 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。希釈前の濃度に換算するには、分析値に希釈倍率である 6 を掛けて換算することとなる。

9 月 5 日を例にとると、TS、VTS は以下のとおりとなる。

$$TS = 38,462 \text{ mg/L} \times 6 = 230,772 \text{ mg/L} = 23.1\%$$

$$VTS = 36,470 \text{ mg/L} \times 6 = 218,820 \text{ mg/L} = 21.9\%$$

⑦ 発熱量【分別燃やすごみ】

分別燃やすごみにおける発熱量の調査結果を表3-19に示す。なお、発熱量の分析は、発酵不適物を除去したのちに行っている。

表3-19 発熱量

	調査日	高位発熱量(総発熱量)			低位発熱量(真発熱量)	
		※測定値	※補正後		※計算値	
		kJ/kg	kJ/kg	kcal/kg	kJ/kg	kcal/kg
1回目	9月5日	15,029	7,875	1,882	6,033	1,442
	9月6日	16,602	9,447	2,258	7,605	1,818
	9月9日	14,259	11,108	2,655	9,521	2,276
	9月10日	16,744	8,506	2,033	6,579	1,572
	1回目平均	15,659	9,234	2,207	7,435	1,777
2回目	10月24日	16,489	10,619	2,538	8,357	1,997
	10月25日	17,477	13,248	3,166	11,113	2,656
	10月28日	16,858	12,374	2,957	10,179	2,433
	10月29日	16,590	9,042	2,161	7,117	1,701
	2回目平均	16,854	11,321	2,706	9,192	2,197
1、2回目平均		16,256	10,277	2,456	8,313	1,987

ボンブ熱量計で得られる発熱量(総発熱量)から、熱計算などに常用される低位発熱量(真発熱量)への換算は、不燃物補正および、水分の補正(生ごみ換算)を行った後に、「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)に示される以下の式を用いて計算する。ただし、今回は可燃物のみを対象にしているため、不燃物の割合は0%として計算される。

$$Hh = \text{ボンブ熱量計で得られる発熱量(総発熱量)} \times (100 - u) \div 100 \times (100 - W) \div 100$$

ただし、Hh：ごみ高位発熱量 kJ/kg (湿りごみ)

u：乾燥ごみ中の不燃物の割合 (%)

W：湿りごみ中水分 (%)

$$Hl = Hh - 25 (9h + W)$$

ただし、Hl：ごみ低位発熱量 kJ/kg (湿りごみ)

h：湿りごみ中水素分 (%)

9月5日を例にとると、ボンブ熱量計で得られる発熱量(総発熱量) = 15,029 kJ/kg、Hh = 7,875 kJ/kg、W = 47.6%であるから、ごみ低位発熱量は以下のとおりとなる。

$$Hh = 15,029 \text{ (kJ/kg)} \times (100\% - 0\%) \div 100 \times (100\% - 47.6\%) \div 100 = 7,875 \text{ (kJ/kg)}$$

h = 2.9%であるから、ごみ低位発熱量は以下のとおりとなる。

$$Hl = 7,875 \text{ (kJ/kg)} - 25 \times (9 \times 2.9\% + 47.6\%) = 6,033 \text{ (kJ/kg)}$$

他の検体についても同様に算出した。

(3) 事業系生ごみ収集量等の推計

下記に示す項目について検討する。

- ①分別生ごみ収集量、分別生ごみ中の異物量及び発酵対象物量
- ②分別協力率

① 分別生ごみ収集量、分別生ごみ中の異物量及び発酵対象物量

1) 推計方法

推計は、「第2次鎌倉市一般廃棄物処理基本計画 ごみ処理基本計画（中間見直し）」（平成23年6月 鎌倉市）（以下、「ごみ処理基本計画」という。）において推計している事業系ごみ（燃やすごみ+持ち込みごみ）の将来の発生量（減量・資源化対策を実施後）をもとに行い、分別生ごみ収集量、分別生ごみ中の異物量及び発酵対象物量を推計する年度は、平成27年度とする。

ごみ処理基本計画において推計した将来排出量に、今回の調査結果から求めた分別生ごみの排出量割合を乗じて、分別生ごみ収集量とする。分別生ごみ収集量に対して、今回の調査で得られた分別生ごみの発酵対象物の比率等を乗じて、分別生ごみ中の発酵対象物量と異物量を算定する。

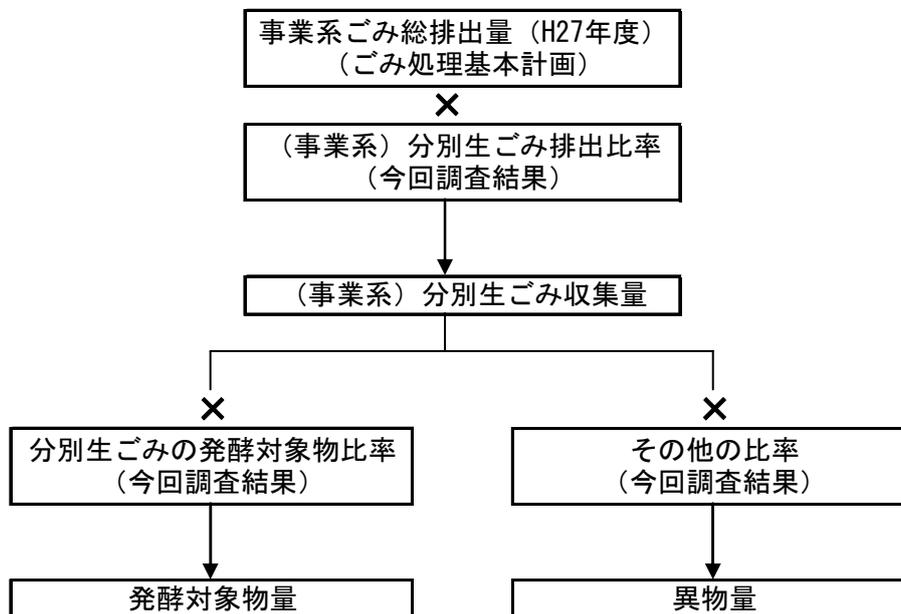


図3 - 13 発酵対象物量と異物量の推計フロー（事業系）

2) 推計結果

「事業系生ごみ等分別収集モニタリング調査」の結果より、従来の「燃やすごみ（分別生ごみ＋分別燃やすごみ）」に対する分別生ごみの割合は、平均で 50.0%である。

表 3 - 20 分別生ごみの従来の燃やすごみに対する排出割合

	調査日	分別燃やすごみ排出量 ①	分別生ごみ排出量 ②	燃やすごみ排出量 ③=①+②	分別生ごみ排出量割合 ④=②/③
		kg/日	kg/日	kg/日	%
1回目	9月5日	220	260	480	54.2
	9月6日	290	140	430	32.6
	9月9日	200	130	330	39.4
	9月10日	110	140	250	56.0
	1回目平均	205	168	373	46.0
2回目	10月24日	180	330	510	64.7
	10月25日	240	220	460	47.8
	10月28日	210	200	410	48.8
	10月29日	120	150	270	55.6
	2回目平均	188	225	413	54.0
1回目、2回目平均		196	196	393	50.0

(※関連資料 資料編 P.A-4 「資料-3 事業系分別収集モニタリング調査搬入量記録」)

また、生ごみの比率は発酵対象物の合計の比率を採用し、表 3 - 21 のとおり 90.0%とする。

表 3 - 21 分別生ごみの組成比率

(単位:%)

項 目		平均
可燃物	○紙類	9.5
	●プラスチック類	6.8
	○木・竹類	2.6
	○生ごみ	77.8
	●繊維類	1.6
	●排出容器等	1.6
	○その他可燃物	0.1
不燃物	●金属・ガラス類	0.0
	●その他不燃物	0.0
合 計		100.0
発酵対象物○合計		90.0

鎌倉市の平成 27 年度における事業系ごみ（燃やすごみ+持ち込みごみ）の排出量は、ごみ処理基本計画より 13,723 t/年であることから、事業系の分別生ごみ収集量等は以下のとおりとなる。

分別生ごみ収集量=13,723 t/年×50.0%=6,862 t/年

発酵対象物量=6,862 t/年×90.0%=6,176 t/年

異物量=6,862 t/年-6,176 t/年=686 t/年

② 分別協力率

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。協力率の定義は、平成 18 年度の「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」に示される分別協力率と同様とし、以下のとおりとする。

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

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は、79.5%～93.5%と高い水準となっており、平均で 89.3%であった。

表 3 - 22 生ごみ分別協力率

	調査日	分別燃やすごみ			分別生ごみ			生ごみ 合計量 ⑦=③+⑥	生ごみ 分別 協力率 ⑧=⑥/⑦
		排出量 ①	生ごみ 比率 ②	生ごみ量 ③=①×②	排出量 ④	生ごみ 比率 ⑤	生ごみ量 ⑥=④×⑤		
		kg/日	%	kg/日	kg/日	%	kg/日		
1回目	9月5日	220	23.2	51	260	76.1	198	249	79.5
	9月6日	290	5.6	16	140	86.7	121	137	88.3
	9月9日	200	5.1	10	130	82.0	107	117	91.5
	9月10日	110	8.1	9	140	93.0	130	139	93.5
	1回目平均	205	10.5	22	168	84.5	139	161	88.2
2回目	10月24日	180	8.0	14	330	53.4	176	190	92.6
	10月25日	240	11.8	28	220	73.2	161	189	85.2
	10月28日	210	4.9	10	200	72.7	145	155	93.5
	10月29日	120	11.3	14	150	86.2	129	143	90.2
	2回目平均	188	9.0	17	225	71.4	153	169	90.4
1回目、 2回目	平均値	196	9.8	19	196	77.9	146	165	89.3
	最大値	290	23.2	51	330	93.0	198	249	93.5
	最小値	110	4.9	9	130	53.4	107	117	79.5

なお、従来の燃やすごみ（分別生ごみ＋分別燃やすごみ）の中に占める生ごみの比率は、表3-23のとおり平均で43.0%である。

表3-23 従来の燃やすごみ（分別生ごみ＋分別燃やすごみ）における生ごみの比率

	調査日	分別 燃やす ごみ 排出量 ①	分別 生ごみ 排出量 ②	燃やす ごみ 排出量 ③=①+②	生ごみ 合計量 ④	生ごみ 比率 ⑤=④/③
		kg/日	kg/日	kg/日	kg/日	%
1回目	9月5日	220	260	480	249	51.9
	9月6日	290	140	430	137	31.9
	9月9日	200	130	330	117	35.5
	9月10日	110	140	250	139	55.6
	1回目平均	205	168	373	161	43.7
2回目	10月24日	180	330	510	190	37.3
	10月25日	240	220	460	189	41.1
	10月28日	210	200	410	155	37.8
	10月29日	120	150	270	143	53.0
	2回目平均	188	225	413	169	42.3
1回目、 2回目	平均値	196	196	393	165	43.0
	最大値	290	330	510	249	55.6
	最小値	110	130	250	117	31.9

生ごみ以外の分類項目について、表3-23と同様に従来の燃やすごみ（分別生ごみ＋分別燃やすごみ）の中に占める比率を求めると表3-24及び図3-14のようになる。

（※関連資料 資料編P.A-6「資料-4 従来の燃やすごみ（分別生ごみ＋分別燃やすごみ）における生ごみ等の比率」）

表3-24 従来の燃やすごみ（分別生ごみ＋分別燃やすごみ）における生ごみ等の比率

項 目		平均値(%)
可燃物	紙類	32.3
	プラスチック類	12.1
	木・竹類	7.4
	生ごみ	43.0
	繊維類	1.9
	排出容器	2.1
	その他の可燃物	0.9
不燃物	金属・ガラス類	0.2
	その他の不燃物	0.1
合 計		100.0

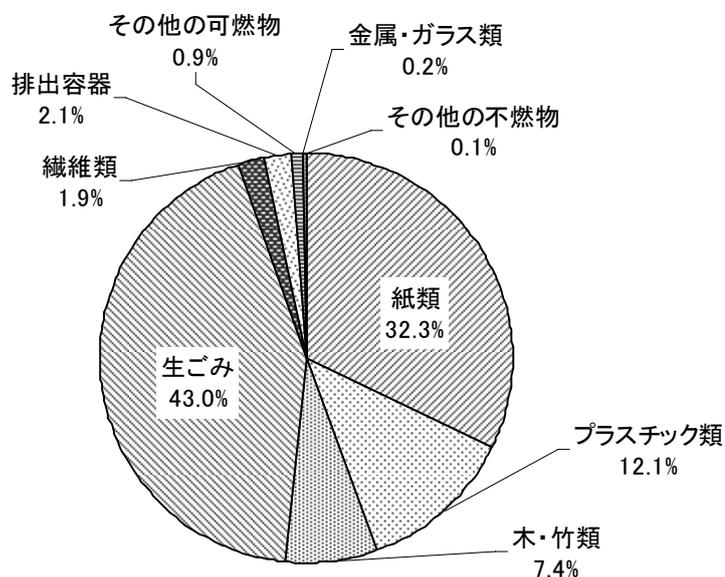


図3-14 従来の燃やすごみ（分別生ごみ＋分別燃やすごみ）における生ごみ等の比率

3.2 ピット事業系ごみ調査分析

(1) 組成分析

1) 1回目

名越クリーンセンターに集められる事業系ごみの1回目の組成調査結果を表3-25及び図3-15に示す。生ごみの割合は、平均で33.7%である。生ごみ以外では、紙類が平均39.9%、プラスチック類が平均18.9%と高い比率となっている。

表3-25 ピット事業系ごみ組成【1回目】

(単位:%)

項目		9月12日	9月13日	9月16日	9月17日	平均	最大	最小
可燃物	紙類	32.2	34.4	47.6	45.7	39.9	47.6	32.2
	プラスチック類	18.8	23.7	20.7	12.3	18.9	23.7	12.3
	木・竹類	5.4	0.7	1.0	4.0	2.8	5.4	0.7
	生ごみ	36.6	39.0	26.7	32.6	33.7	39.0	26.7
	繊維類	2.4	0.3	0.6	1.9	1.3	2.4	0.3
	排出容器等	0.9	1.4	2.4	2.3	1.8	2.4	0.9
	その他可燃物	3.1	0.1	0.3	0.9	1.1	3.1	0.1
不燃物	金属・ガラス類	0.6	0.4	0.0	0.2	0.3	0.6	0.0
	その他不燃物	0.0	0.0	0.7	0.1	0.2	0.7	0.0
合計		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-

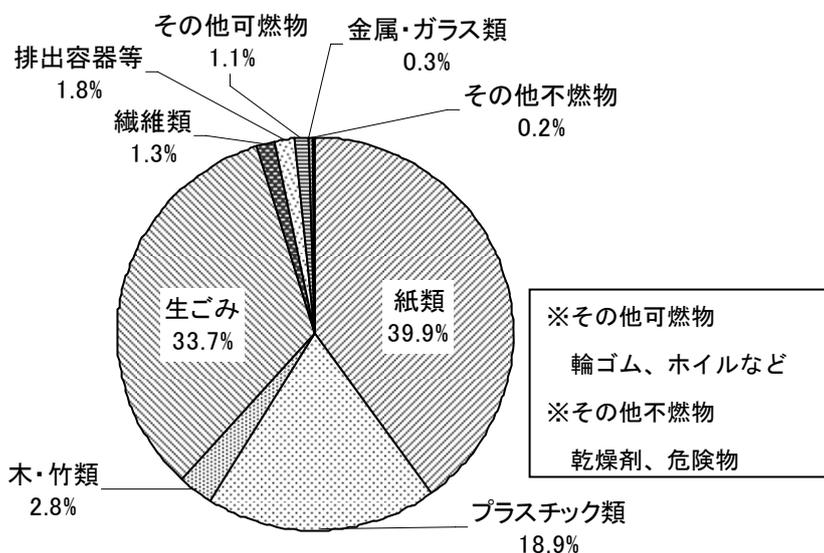


図3-15 ピット事業系ごみ組成（平均）【1回目】

2) 2回目

名越クリーンセンターに集められる事業系ごみの2回目の組成調査結果を表3-26及び図3-16に示す。生ごみの割合は、平均で25.3%である。生ごみ以外では、紙類が平均44.0%、プラスチック類が平均21.0%と高い比率となっている。

表3-26 ピット事業系ごみ組成【2回目】

(単位:%)

項目		10月31日	11月1日	11月4日	11月5日	平均	最大	最小
可燃物	紙類	50.7	37.5	36.9	50.8	44.0	50.8	36.9
	プラスチック類	17.8	21.3	21.3	23.7	21.0	23.7	17.8
	木・竹類	1.3	0.3	7.0	0.7	2.3	7.0	0.3
	生ごみ	28.6	31.1	25.5	16.0	25.3	31.1	16.0
	繊維類	0.2	5.5	1.0	2.5	2.3	5.5	0.2
	排出容器等	0.4	2.7	3.6	5.0	2.9	5.0	0.4
	その他可燃物	0.9	1.4	3.2	1.3	1.7	3.2	0.9
不燃物	金属・ガラス類	0.1	0.0	1.5	0.0	0.4	1.5	0.0
	その他不燃物	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0
合計		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-

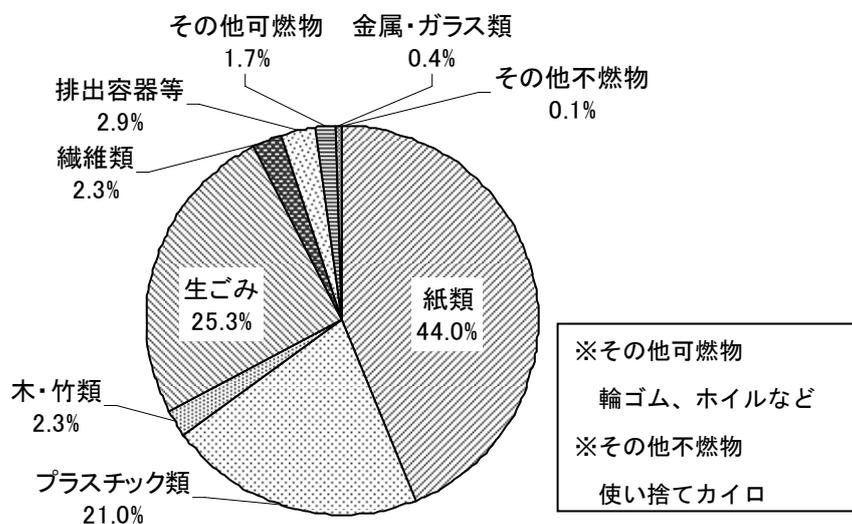


図3-16 ピット事業系ごみ組成 (平均) 【2回目】

3) 全体（1回目、2回目）

名越クリーンセンターに集められる事業系ごみの1回目、2回目の組成調査結果を表3-27及び図3-17に示す。生ごみの割合は、平均で29.5%である。生ごみ以外では、紙類が平均41.9%、プラスチック類が平均20.0%と高い比率となっている。

表3-27 ピット事業系ごみ組成【全体】

(単位:%)

項目	1回目			2回目			全体			
	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	
可燃物	紙類	39.9	47.6	32.2	44.0	50.8	36.9	41.9	50.8	32.2
	プラスチック類	18.9	23.7	12.3	21.0	23.7	17.8	20.0	23.7	12.3
	木・竹類	2.8	5.4	0.7	2.3	7.0	0.3	2.6	7.0	0.3
	生ごみ	33.7	39.0	26.7	25.3	31.1	16.0	29.5	39.0	16.0
	繊維類	1.3	2.4	0.3	2.3	5.5	0.2	1.8	5.5	0.2
	排出容器等	1.8	2.4	0.9	2.9	5.0	0.4	2.3	5.0	0.4
	その他可燃物	1.1	3.1	0.1	1.7	3.2	0.9	1.4	3.2	0.1
不燃物	金属・ガラス類	0.3	0.6	0.0	0.4	1.5	0.0	0.4	1.5	0.0
	その他不燃物	0.2	0.7	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.7	0.0
合計	100.0	-	-	100.0	-	-	100.0	-	-	

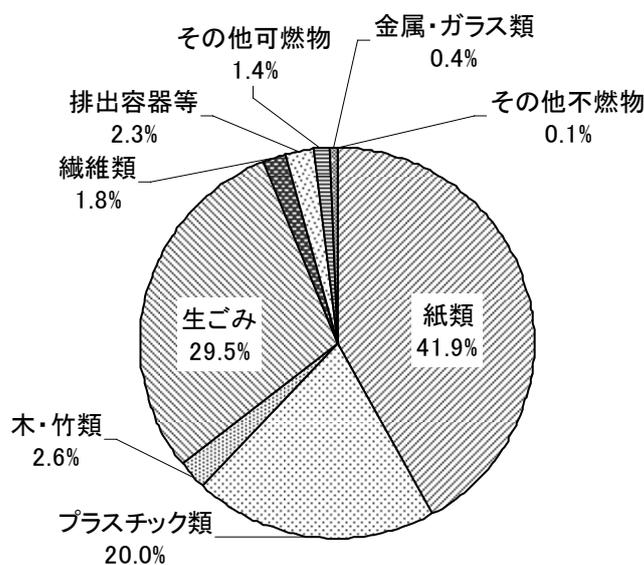


図3-17 ピット事業系ごみ組成【全体】

(2) 単位体積重量

ピット事業系ごみの単位体積重量の調査結果を表3-28に示す。単位体積重量は116.11 kg/m³~214.80 kg/m³であり、平均で約139 kg/m³であった。

表3-28 ピット事業系ごみ単位体積重量

	調査日	ごみ重量	体積	単位体積重量
1回目	9月12日	21.40 kg	0.1300 m ³	164.62 kg/m ³
	9月13日	20.90 kg	0.1800 m ³	116.11 kg/m ³
	9月16日	20.78 kg	0.1700 m ³	122.24 kg/m ³
	9月17日	21.48 kg	0.1000 m ³	214.80 kg/m ³
	1回目合計	84.56 kg	0.5800 m ³	145.79 kg/m ³
2回目	10月31日	22.73 kg	0.1500 m ³	151.53 kg/m ³
	11月1日	20.56 kg	0.1700 m ³	120.94 kg/m ³
	11月4日	22.16 kg	0.1600 m ³	138.50 kg/m ³
	11月5日	21.05 kg	0.1700 m ³	123.82 kg/m ³
	2回目合計	86.50 kg	0.6500 m ³	133.08 kg/m ³
1、2回目合計		171.06 kg	1.2300 m ³	139.07 kg/m ³

3.3 総合的な分析・評価

(1) 調査ごとの結果の相関関係

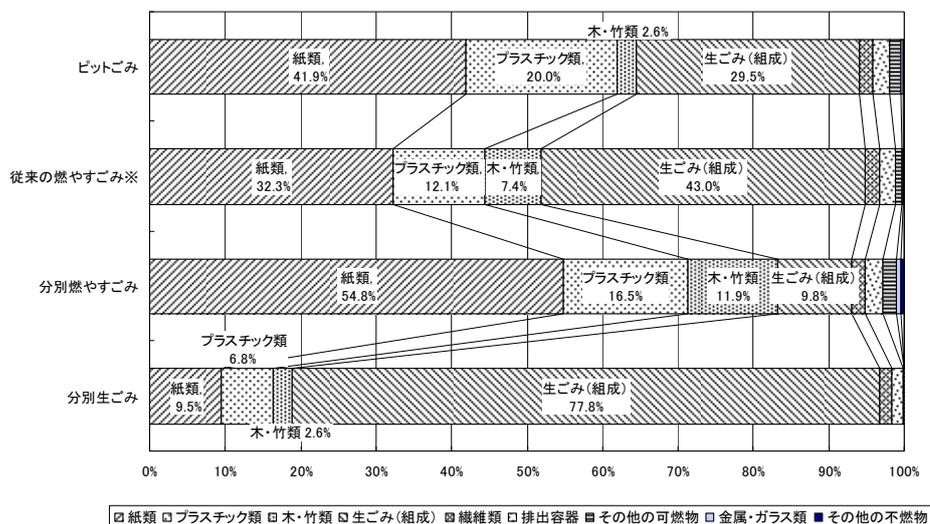
今回の調査では、店舗等事業者から排出される「事業系燃やすごみ」を「分別生ごみ」と「分別燃やすごみ」に分けて組成調査及び成分分析を行った「事業系生ごみ等分別収集モニタリング調査」と、従来の「事業系燃やすごみ」の組成調査として「ピット事業系ごみ調査」を行っている。それぞれの調査結果について、比較するために表3-29及び図3-18にまとめる。

表3-29 各調査結果の比較（平均値）

（単位：％）

項目	分別収集モニタリング			ピット事業系ごみ ピットごみ	
	分別生ごみ	分別燃やすごみ	従来の燃やすごみ※		
可燃物	紙類	9.5	54.8	32.3	41.9
	プラスチック類	6.8	16.5	12.1	20.0
	木・竹類	2.6	11.9	7.4	2.6
	生ごみ(組成)	77.8	9.8	43.0	29.5
	繊維類	1.6	1.8	1.9	1.8
	排出容器	1.6	2.4	2.1	2.3
	その他の可燃物	0.1	1.8	0.9	1.4
不燃物	金属・ガラス類	0.0	0.6	0.2	0.4
	その他の不燃物	0.0	0.4	0.1	0.1
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	

※表3-24で求めた「分別生ごみ」と「分別燃やすごみ」を従来の「燃やすごみ」に換算した数値。



※表3-24で求めた「分別生ごみ」と「分別燃やすごみ」を従来の「燃やすごみ」に換算した数値。

図3-18 各調査結果の比較（平均値）

以上の結果より、従来の燃やすごみの中に占める生ごみの比率は、分別収集モニタリング調査による平均値で43.0%（表3-24）であり、ピット事業系ごみ調査では29.5%となっている。このことから事業系の燃やすごみに含まれる生ごみ組成は30%から40%程度であるといえる。また、その他の項目のうち多くを占める紙類、プラスチック類についてはピット事業系ごみ調査の割合が分別収集モニタリング調査を上回っており、分別収集モニタリング調査における分別作業が排出時における分別意識を高めているということも推測できる。

(2) 3Rに向けた鎌倉市の事業系一般廃棄物の特性

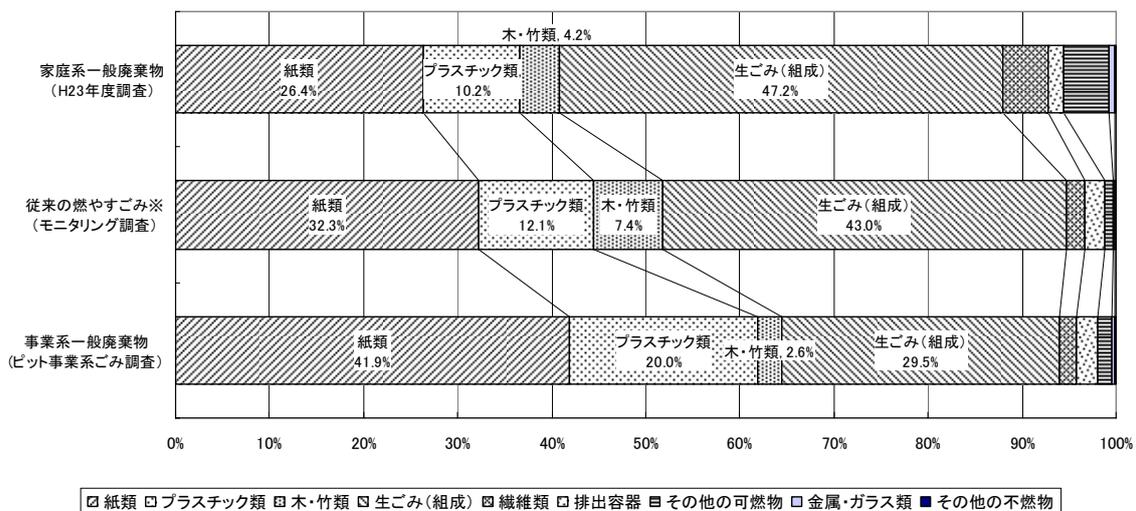
鎌倉市の事業系一般廃棄物の特性を把握するために、今年度実施したピット事業系ごみ調査と分別収集モニタリング調査及び家庭系ごみ質組成調査を比較したものを表3-30及び図3-19に示す。

表3-30 家庭系一般廃棄物と事業系一般廃棄物の比較

(単位:%)

項目		事業系一般廃棄物 (ピット事業系ごみ調査)	従来の燃やすごみ※ (モニタリング調査)	家庭系一般廃棄物 (H23年度調査)
可燃物	紙類	41.9	32.3	26.4
	プラスチック類	20.0	12.1	10.2
	木・竹類	2.6	7.4	4.2
	生ごみ(組成)	29.5	43.0	47.2
	繊維類	1.8	1.9	4.8
	排出容器	2.3	2.1	1.7
	その他の可燃物	1.4	0.9	4.8
不燃物	金属・ガラス類	0.4	0.2	0.5
	その他の不燃物	0.1	0.1	0.2
合計		100.0	100.0	100.0

※表3-24で求めた「分別生ごみ」と「分別燃やすごみ」を従来の「燃やすごみ」に換算した数値。



※表3-24で求めた「分別生ごみ」と「分別燃やすごみ」を従来の「燃やすごみ」に換算した数値。

図3-19 家庭系一般廃棄物と事業系一般廃棄物の比較

鎌倉市の事業系一般廃棄物の特性として、全市域から事業系一般廃棄物が運ばれるピット事業系ごみ調査の組成を見ると、家庭系一般廃棄物と比較して紙類やプラスチック類が多いことがあげられる。事業系一般廃棄物の紙類の特徴としては、容器包装や飲食店における紙ナプキンなどが多く見られ、事業活動に伴う種類の紙が多くを占めている。

その他の項目については、紙類が増加した分、組成割合は概ね減少しており、今後、鎌倉市の事業系燃やすごみを対象とした3R（発生抑制、再使用、再生利用）を進めていくには、紙類やプラスチック類の対策が必要となる。特に、事業所から排出されるプラスチック類は産業廃棄物であり、適正処理を促していくことが必要となる。

また、分別収集を行ったモニタリング調査の結果を見ると、ピット事業系ごみ調査の組成と比較して、生ごみの比率が高く、紙類の比率が低くなっており、平成23年度家庭系ごみ質調査の組成割合に比較的近い状況となっている。

(3) 前回調査との比較

① 前回調査との比較

平成20年度の前回調査との比較を表3-31に示す。

なお、前回調査は冬季、今回調査は9月上旬（夏季）、10月下旬（秋季）に実施しており、それぞれ異なる季節のデータ間での比較となっている※。

※前回調査と今回調査は、調査対象事業者が異なることから、単純な比較はできないことに留意する必要がある。

表3-31 前回調査との比較

(単位:%)

項目		分別収集モニタリング								
		分別生ごみ			分別燃やすごみ			従来の燃やすごみ※		
		H20年度	H23年度		H20年度	H23年度		H20年度	H23年度	
9月	10月		9月	10月		9月	10月			
可燃物	紙類	5.0	6.3	12.7	48.3	48.2	61.5	23.3	29.1	35.3
	プラスチック類	2.1	6.1	7.5	4.9	17.6	15.6	3.3	12.4	11.7
	木・竹類	1.2	0.2	5.0	10.8	15.8	7.9	5.2	8.8	6.0
	生ごみ(組成)	88.9	84.4	71.3	26.7	10.5	9.0	62.8	43.6	42.3
	繊維類	0.3	1.4	1.7	4.2	2.5	1.2	2.2	2.3	1.6
	排出容器等	2.0	1.5	1.7	2.0	2.2	2.5	2.0	2.1	2.1
	その他可燃物	0.2	0.1	0.1	2.1	1.7	1.8	0.8	1.0	0.9
不燃物	金属・ガラス類	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.2	0.0	0.5	0.0
	その他不燃物	0.3	0.0	0.0	1.0	0.5	0.3	0.4	0.2	0.1
合計		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

項目		ピット事業系ごみ ピットごみ		
		H20年度	H23年度	
			9月	10月
可燃物	紙類	30.3	39.9	44.0
	プラスチック類	9.1	18.9	21.0
	木・竹類	2.3	2.8	2.3
	生ごみ(組成)	49.7	33.7	25.3
	繊維類	1.6	1.3	2.3
	排出容器等	2.4	1.8	2.9
	その他可燃物	0.9	1.1	1.7
不燃物	金属・ガラス類	2.4	0.3	0.4
	その他不燃物	1.3	0.2	0.1
合計		100.0	100.0	100.0

② 前回調査との比較【分別生ごみ】

分別生ごみについて、平成 20 年度の前回調査結果と比較したものを図 3 - 20 に示す。

前回調査から今回調査にかけて、生ごみが 88.9%から 71.3%～84.4%と減少しているのに対し、紙類が 5.0%から 6.3%～12.7%、プラスチック類が 2.1%から 6.1%～7.5%とそれぞれ増加している。

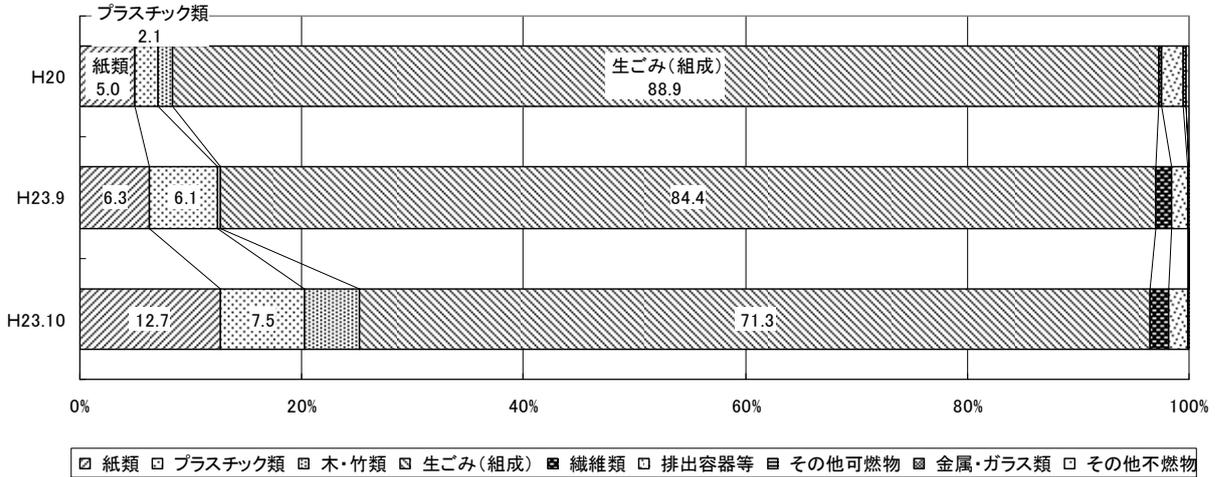


図 3 - 20 前回調査との比較【分別生ごみ】

③ 前回調査との比較【分別燃やすごみ】

分別燃やすごみについて、平成 20 年度の前回調査結果と比較したものを図 3 - 21 に示す。

前回調査から今回調査にかけて、生ごみは 26.7%から 9.0%～10.5%と減少しているのに対し、プラスチック類が 4.9%から 15.6%～17.6%と増加している。

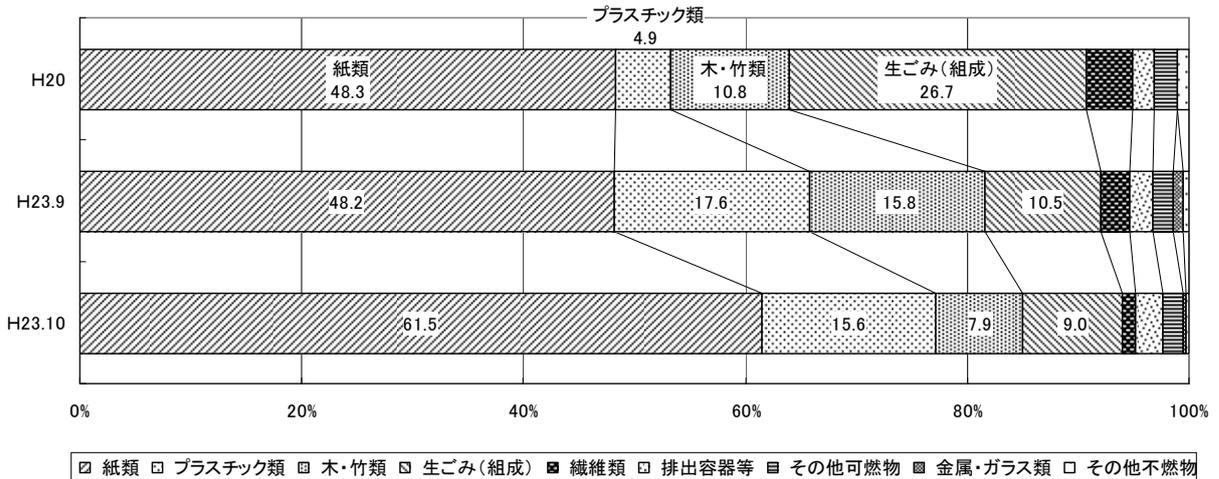


図 3 - 21 前回調査との比較【分別燃やすごみ】

④ 前回調査との比較【従来の燃やすごみ】

従来の燃やすごみについて、平成 20 年度の前回調査結果と比較したものを図 3 - 22 に示す。

前回調査から今回調査にかけて、生ごみは 62.8%から 42.3%~43.6%に減少しているのに対し、紙類は 23.3%から 29.1%~35.3%と増加している。

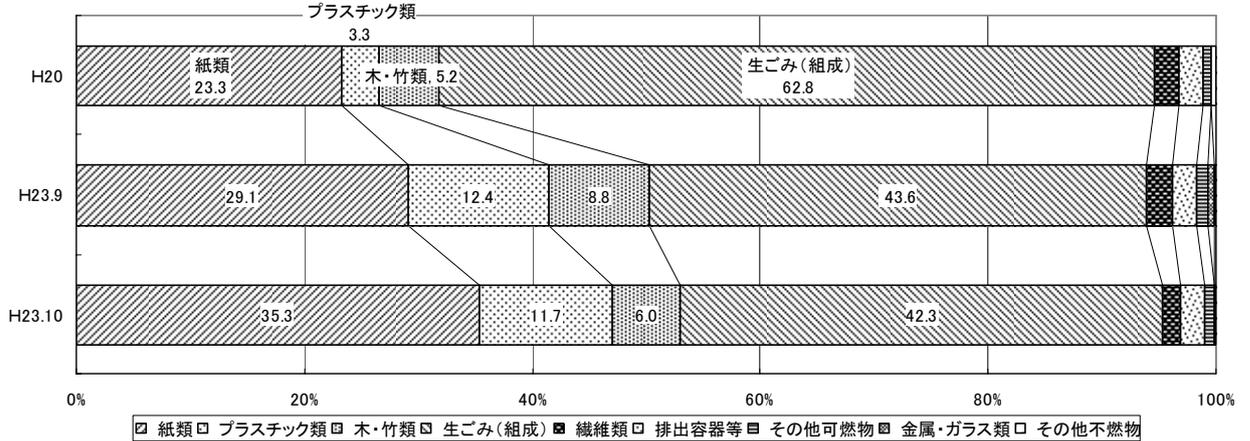


図 3 - 22 前回調査との比較【従来の燃やすごみ】

⑤ 前回調査との比較【ピットごみ】

ピットごみについて、平成 20 年度の前回調査結果と比較したものを図 3 - 23 に示す。

前回調査から今回調査にかけて、紙類は 30.3%から 39.9%~44.0%、プラスチック類は 9.1%から 18.9%~21.0%とそれぞれ増加しているのに対し、生ごみは 49.7%から 25.3%~33.7%に減少している。

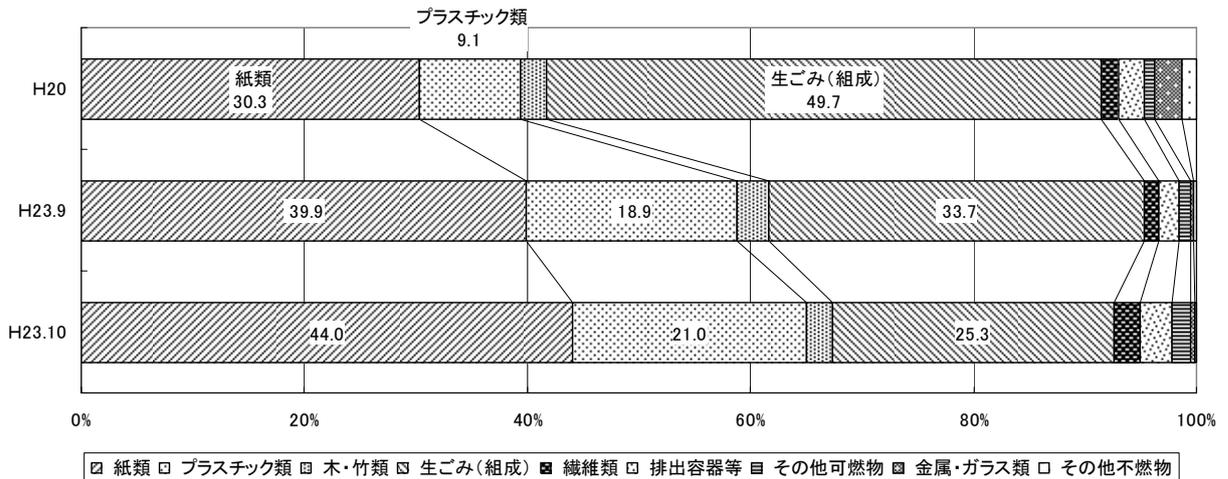


図 3 - 23 前回調査との比較【ピットごみ】

(4) 事業系・家庭系生ごみ収集量等の推計

平成 18 年度に実施した家庭系の生ごみ分別収集モニタリング調査のデータを踏まえ、3.1 において実施した事業系生ごみ収集量等の推計に家庭系生ごみ収集量等の推計を加え、分別生ごみ収集量、分別生ごみ中の異物量及び発酵対象物量について検討する。

事業系については、今回の調査結果を用いるとともに、家庭系については、平成 18 年度に実施した「鎌倉市生ごみ分別収集モニタリング調査業務委託」（以下「H18 年度調査」という。）を用いて推計した。

1) 推計方法

分別生ごみ収集量、分別生ごみ中の異物量及び発酵対象物量を推計する年度は、平成 27 年度とする。

推計は、事業系についてはごみ処理基本計画において推計している事業系ごみ（燃やすごみ+持ち込みごみ）の将来の発生量（減量・資源化対策を実施後）をもとに行い、家庭系については、H18 年度調査と同様の手法により算出するものとし、H18 年度調査で得られている分別生ごみ原単位に、ごみ処理基本計画における平成 27 年度の鎌倉市の推計人口を乗じて分別生ごみ収集量とする。分別生ごみ収集量に、H18 年度調査で得られた家庭系分別生ごみの発酵対象物の比率等を乗じて、発酵対象物量と異物量を算定する。

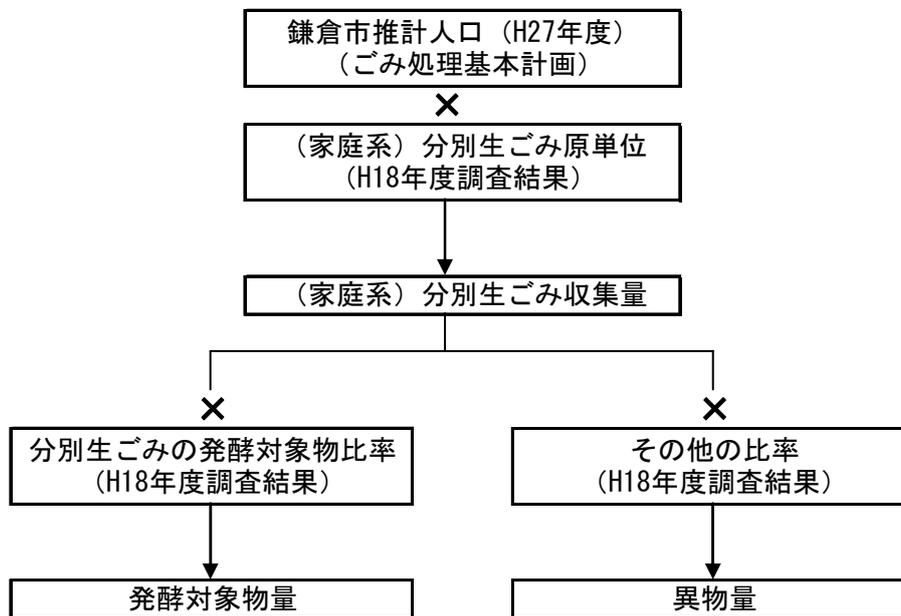


図 3 - 24 発酵対象物量と異物量の推計フロー（家庭系）

事業系については、ごみ処理基本計画において推計した将来排出量に、今回の調査結果から求めた分別生ごみの排出量割合を乗じて、分別生ごみ収集量とする。分別生ごみ収集量に対して、今回の調査で得られた分別生ごみの発酵対象物の比率等に乗じて、分別生ごみ中の発酵対象物量と異物量を算定する。

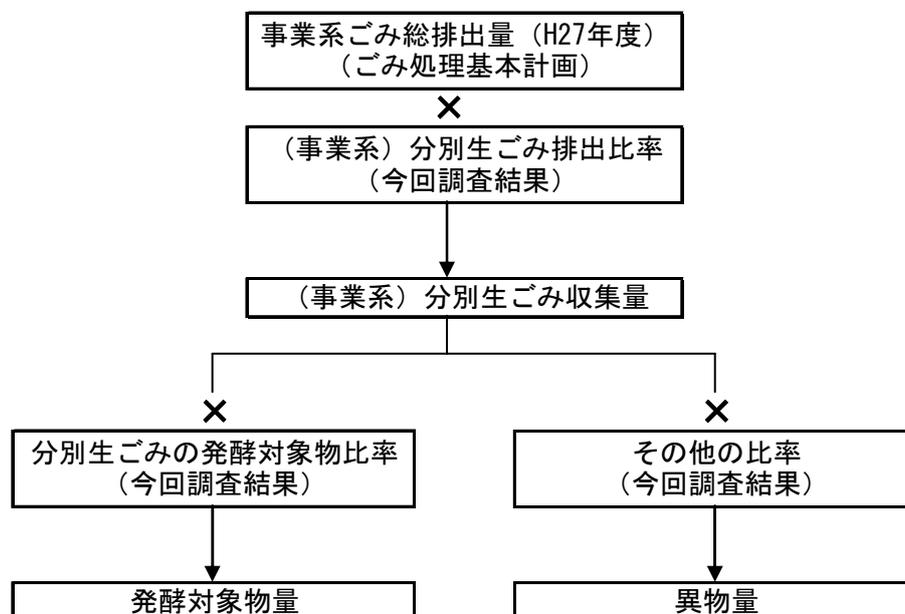


図3 - 25 発酵対象物量と異物量の推計フロー (事業系)

2) 推計結果

◆家庭系

H18 年度調査結果より、分別生ごみ原単位は 121g/人・日、分別生ごみの生ごみ比率は 90.4%である。

鎌倉市の平成 27 年度の人口は、ごみ処理基本計画の推計値より 174,895 人であることから、家庭系の分別生ごみ収集量等は以下のとおりとなる。

$$\text{分別生ごみ収集量} = 174,895 \text{ 人} \times 121\text{g/人} \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日} = 7,724 \text{ t/年}$$

$$\text{発酵対象物量} = 7,724 \text{ t/年} \times 90.4\% = 6,982 \text{ t/年}$$

$$\text{異物量} = 7,724 \text{ t/年} - 6,982 \text{ t/年} = 742 \text{ t/年}$$

◆事業系

事業系の生ごみ収集量等は、P27 の「3.1 (3) 事業系生ごみ収集量等の推計」から、以下のとおりとなる。

$$\text{分別生ごみ収集量} = 6,862 \text{ t/年}$$

$$\text{発酵対象物量} = 6,176 \text{ t/年}$$

$$\text{異物量} = 686 \text{ t/年}$$

◆家庭系と事業系の合計

$$\text{分別生ごみ収集量} = 7,724 \text{ t/年} + 6,862 \text{ t/年} = 14,586 \text{ t/年}$$

$$\text{発酵対象物量} = 6,982 \text{ t/年} + 6,176 \text{ t/年} = 13,158 \text{ t/年}$$

$$\text{異物量} = 742 \text{ t/年} + 686 \text{ t/年} = 1,428 \text{ t/年}$$

(5) その他

今回の業務の目的として、名越クリーンセンターの延命化工事の基本設計を踏まえ実施計画につなげるため、排出源において分別される生ごみや燃やすごみの性状等の基礎データを収集することが挙げられている。

今回のモニタリングによる調査結果では、前回調査と比較した際の生ごみ分別収集の協力率の向上や、従来の燃やすごみ、ピットごみ中の生ごみの混入割合の減少をデータで示すことができた。また、前回調査を冬季、今回調査を夏季と秋季に実施したことにより 3 季のごみ組成などを把握できたことや、対象事業所のエリアや数を拡大し、前回調査よりも精度の高いごみ組成等を把握できたことが、大きな成果であると考えられる。

今後、市では、事業系生ごみの資源化を推進することとしているほか、今泉クリーンセンターについては平成 27 年度までに焼却を停止し、名越クリーンセンターについては 10 年間を超える延命化工事を実施していくこととしている。また、将来のごみ焼却施設については、ごみの広域処理を共同で行う逗子市と十分な協議を行い、検討していくこととしている。

このような今後の市の施策展開を踏まえ、必要に応じて、同一の事業所を対象とした 4 季にわたっての調査や、さらに対象事業者のエリアや数を拡大した調査を実施していくことが望ましいと考えられる。