

最終処分される処理残渣の量と質に関する予測研究

北海道大学 ○谷川 昇
 福岡大学 鈴木 慎也
 東和科学 友田 啓二郎
 大阪人間科学大学 福永 勲
 日本技術開発 古田 秀雄
 エックス都市研究所 山口 直久

1. はじめに

循環型社会形成を目指して、ごみの発生抑制、排出抑制、再生資源の回収・利用を促進するために、全国の市町村は、ごみ処理手数料の有料化、容器包装リサイクル法の完全実施等の施策遂行に積極的に取り組んでいる。これらの施策実施に伴って最終処分される廃棄物の質と量が変化し、これまで社会的、技術的に円滑に運営されてきた廃棄物処分システムにも影響を及ぼす可能性がある。そこで、循環型社会形成への取組を積極的に行っている自治体を対象に、文献調査とヒアリング調査を行い、循環型社会における最終処分残渣の量と質を予測するための基礎的資料を得たので、その結果を報告する。

表1 対象市町村の分類のイメージ

2. 方法

循環型社会形成を目指した様々な取組(ごみ処理手数料の有料化、容器包装リサイクル法の完全実施、ガス化溶融炉の導入などの新しい中間処理方法導入)を実施している自治体について、文献調査とヒアリングによって取組施策の内容と取組実施前後のごみ最終処分残渣の量と質の変化および廃棄物処理基本計画を検証した。調査に当たっては、以下の事項に配慮しながら表1に示すイメージ区分から対象自治体を選定した。

対象自治体は、大都市(人口100万人以上)、中都市(人口20～30万人)、小都市(人口数万人以下)を網羅する。
 取組実施前後のごみの流れもできるだけ把握する。
 埋立廃棄物の名称、区分、定義等の現状を整理する。

3. 結果および考察

3.1 取組施策の内容と取組実施前後のごみ最終処分残渣の量と質の変化

調査を実施した7自治体の取組施策の内容等を表2に示す。

(1) A市の事例

A市におけるごみの収集区分変更と資源物回収の経緯と埋立廃棄物量の推移を表3、表4に示す。最終処分場への埋立物は平成8年から平成14年にかけて約40%削減された。その原因は、建

焼却方式	実施施策
従来型の焼却炉	ごみ処理手数料の有料化
	容器包装リサイクル法の実施
	びん、缶、ペットボトル、紙製容器
	びん、缶、ペットボトル、プラスチック容器
	びん、缶、ペットボトル、紙製容器、プラスチック容器
ガス化溶融炉の導入	生ごみの資源化
	ごみ処理手数料の有料化
	容器包装リサイクル法の実施
	びん、缶、ペットボトル、紙製容器
	びん、缶、ペットボトル、プラスチック容器
----	生ごみの資源化
	ごみ処理手数料の有料化
	容器包装リサイクル法の実施
	びん、缶、ペットボトル、紙製容器
	びん、缶、ペットボトル、プラスチック容器

表2 調査実施自治体の取組施策の内容等

名称	人口(万人)	焼却方式	実施施策
A	180	従来型	有料化・資源物回収
B	15	従来型	資源物回収
C	15	従来型	資源物回収
D	15	従来型	資源物回収
E	5	ガス化溶融炉	セメント資源化・資源物回収
F	5	ガス化溶融炉	有料化・資源物回収・生ごみ資源化
G	3	ガス化溶融炉	有料化・資源物回収・生ごみ資源化

設系廃材のリサイクル
や事業系ごみの有料化、
びん・缶・ペットボト
ルの資源回収の実施に
伴う直接埋立量の減少
が大きい。次に、分別
の徹底による焼却ごみ
量の減少と不燃物混入
量の減少に伴う焼却灰
量の削減が挙げられる。
ただし、分別収集に伴
う破碎減容処理から発
生する破碎残渣と回収
資源物からの選別残
渣が増加している。

表3 A市におけるごみの収集区分変更の経緯

	ごみの収集区分	備考
平成5年 3月まで	可燃ごみ	
	不燃ごみ	大型ごみを含む
現在	可燃ごみ	
	不燃ごみ	
	資源物(びん・ 缶・ペットボト ル)	平成5年 一部区域で実施 実施区域を拡大 平成10年 全市で実施
	プラスチック	平成12年 全市で開始
	大型ごみ	平成5年 大型家具類などの粗大ごみ 平成9年 申し込み制による戸別回収 平成10年 有料制による戸別回収 平成13年 家電リサイクル法実施によ りテレビ・洗濯機・冷蔵庫・ クーラーの家電4品目は収 集除外品となる。

表4 埋立廃棄物量の推移

	A 破碎残渣	B 焼却灰	C プラ残渣	D 選別残渣	E 資源化残渣	FGHI 直接埋立	合計
平成8年	794	109,621	—	92	2,890	367,467	480,864
平成9年	1,651	106,973	—	112	5,026	281,791	395,553
平成10年	4,208	98,733	—	3,206	3,403	200,784	310,334
平成11年	4,252	96,743	—	6,719	3,885	217,262	328,861
平成12年	8,152	95,413	298	7,010	2,513	219,175	332,561
平成13年	7,779	94,409	196	8,152	2,943	222,749	336,228
平成14年	9,909	84,059	227	7,840	1,883	193,931	297,849

(単位 t)

(2)B市の事例

B市におけるごみの収集区分変更と資源物回収の経緯と埋立廃棄物量の推移を表5、図1に示す。埋立廃棄物量は、平成9年度からの資源物回収開始に伴い大幅に減少したが、その後は概ね横ばいである。

表5 B市におけるごみの収集区分変更の経緯

平成9年3月まで	平成9年4月から	
収集区分	収集区分	種類
可燃ごみ	可燃ごみ	生ごみ、皮革類、木類など
	資源ごみ(古紙類) ¹	新聞、書籍・雑誌、段ボール
不燃ごみ	プラスチックごみ	買物袋、ラップ類などのプラスチック製品
	小型破碎ごみ	おもちゃ、小型電気製品など
	大型ごみ	家電、家具類など
	資源ごみ(ビン・カン)	ビン類、カン類
	資源ごみ(ペットボトル) ²	飲料用・酒用・しょうゆ用のペットボトル
	資源ごみ(食品トレイ)	食品用発泡スチロールトレイ(白色のみ)
乾電池類	乾電池類	乾電池・蛍光管

1 平成15年4月より分別収集開始

2 平成14年4月より分別収集開始

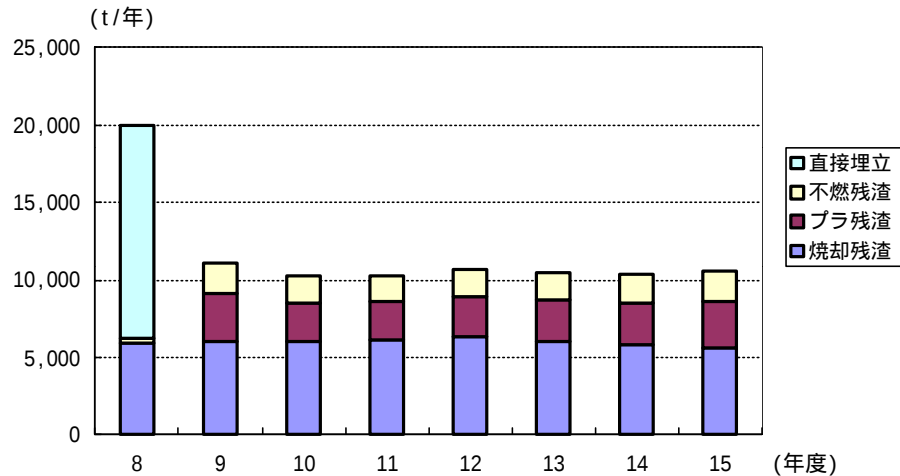


図1 B市における埋立廃棄物量の推移

(3)C市の事例

C市におけるごみの収集区分変更の経緯と埋立廃棄物量の推移を表6、図2に示す。埋立廃棄物量は、資源物回収開始に伴い減少した。

表6 C市におけるごみの収集区分の変更

平成14年9月まで	平成14年10月から	
収集区分	収集区分	種類
可燃ごみ	可燃ごみ	台所ごみ、紙類(紙製容器包装以外)等
不燃ごみ	不燃ごみ	プラスチック類(プラ製容器包装以外)、皮革・ゴム類、陶器類、金属類、その他(灰、ガラス類等)
資源ごみ (古紙類)	資源ごみ(古紙類、 紙製容器包装)	新聞、雑誌・広告・チラシ類、段ボール・箱類・袋類・カップ類、牛乳パック、布類(古着)
	資源ごみ (プラ製容器包装)	プラスチック類(ボトル類、カップ・パック類、袋類、その他)
資源ごみ(その他)	資源ごみ(その他)	スチール缶、アルミ缶、飲料用びん、ペットボトル
粗大ごみ	粗大ごみ	家具類、寝具類、TV・サウナ類、自転車など

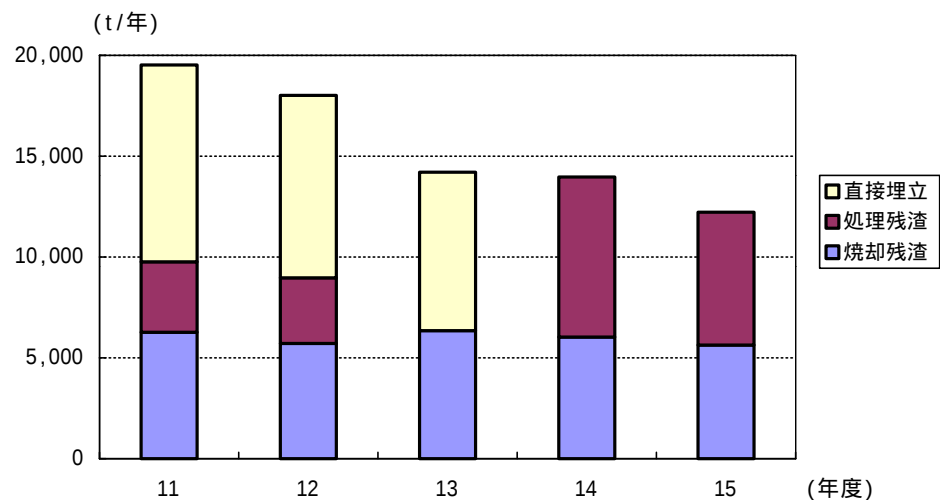


図2 C市における埋立廃棄物量の推移

表7 D市におけるごみの収集区分

区分	種類
燃やすごみ	生ごみ、紙くず、木くず等
燃やさないごみ	ビニール、軟質プラスチック類
資源物(可燃系)	新聞
	雑誌、その他の紙
	段ボール
	古布
資源物(不燃系)	びん、缶、ペットボトル
燃えないごみ	陶磁器等
有害ごみ	乾電池
粗大ごみ	1辺が50cm以上のごみ

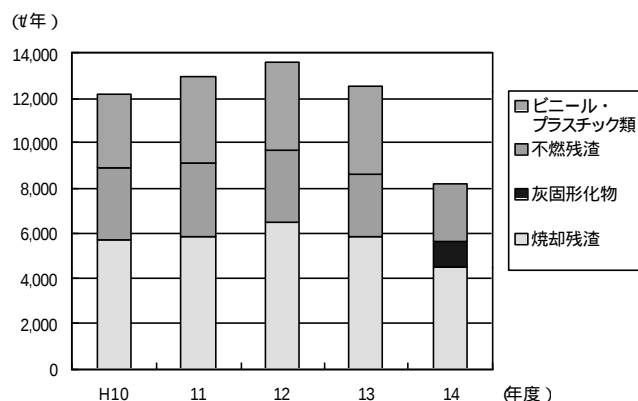


図3 D市における埋立廃棄物量の推移

(4)D市の事例

D市におけるごみの収集区分と埋立廃棄物量の推移を表7、図3に示す。平成13年度まで埋立処分されていたビニール・プラスチック類を平成14年度からは資源化することとした。このことによって、平成14年度から、埋立処分量は大幅に減量している。

(5)E市の事例

E市におけるごみの収集区分変更の経緯と埋立廃棄物量の推移を表8、図4に示す。可燃ごみ(資源化処理)は、台所ごみ、プラスチック製品・容器、ガラス・瀬戸物、その他のごみである。平成14年度から可燃ごみ(資源化処理に適合するもの)をセメント資源化処理しているため、埋立廃棄物量は、平成15年度にはセメント資源化の前処理選別工程から発生する処理残渣量のみとなっている。

表8 E市におけるごみの収集区分変更の経緯

平成15年3月まで 収集区分	平成15年4月から 収集区分
可燃ごみ	生ごみ 可燃ごみ
不燃ごみ	不燃ごみ
	資源ごみ
	びん 缶 ペットボトル
粗大ごみ	粗大ごみ

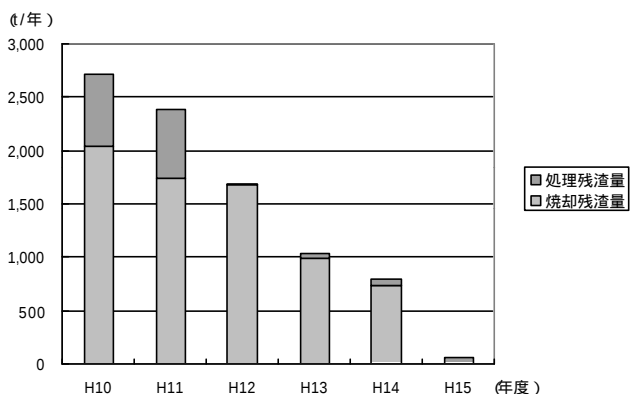


図4 E市における埋立廃棄物量の推移

(6)F市の事例

F市におけるごみの収集区分変更の経緯と埋立廃棄物量の推移を表9、図5に示す。ごみの収集は、3分別から5分別7種類に変更されるとともに、ごみ処理手数料が定額制から従量制になった。また、可燃ごみはガス化溶融炉で処理され、排出されるスラグは施設に併設されている最終処分場に埋め立てられている。ここでは、その分もごみ量に対するスラグ量の割合(スラグ=ごみ量の約7%)で概算し、F市の最終処分量としている。すべての資源化施設が本稼働したのは平成15年10月からなので、図5に示す推定値は、全収集ごみが15年4月から各施設で処理された場合の値である。ごみの収集量自体が約4割減少しているためもあるが、埋

表9 F市におけるごみの収集区分変更の経緯

平成15年3月まで 収集区分	平成15年4月から 収集区分
可燃ごみ	生ごみ 可燃ごみ
不燃ごみ	不燃ごみ
	資源ごみ
	びん 缶 ペットボトル
粗大ごみ	粗大ごみ

立廃棄物量は大幅に減少している。

(7)G市の事例

G市におけるごみの収集区分変更の経緯と埋立廃棄物量の推移を図6、7に示す。生ごみは堆肥化され、可燃ごみはガス化溶融炉で処理されている。埋立廃棄物量は、分別収集を開始してから平成6年度までは減少傾向を見せたが、その後増加傾向が見られていた。しかし、生ごみ堆肥化とガス化溶融炉の導入によるスラグ資源化といった行政施策と市民の協力により、平成15年度の埋立廃棄物量は最終処分量が急減している。なお、「その他残渣」の中には、災害時に搬入される破碎処理困難な廃棄物なども含まれている。平成11年度においてその他残渣が多いのは、台風による被害が大きかったためである。

3.2 廃棄物処理基本計画

調査を実施した6都市の概要を表10に示す。統一的に集計するために、起点年度および計画年度、(計画)人口、潜在的総排出予測量、その削減率、市総処理量(家庭系、事業系)、焼却処理量、再生利用量(減量化量、家庭系、事業系)、その再生利用率、最終処分量(直接埋立量、焼却残渣量、その他)処理処分量の削減率、最終処分量の削減率をまとめた。その結果を表11に示す。いずれの都市も「循環型社会を目指した」を謳っているが、その具体性には各市によって差がかなりみられた。また、埋立廃棄物の名称、区分、定義にも相違がみられた。

(1) H市

対象とした都市の中では計画起点年度が平成10年度と最も古く、現状とのずれが懸念された。ごみ減量化や再資源化の行政施策は、市役所自らの取り組み、社会システム作りに向けた施策、市民によるごみ減量化の促進、事業者によるごみ減量化の促進、市によるリサイクル・再資源化に区分して行われている。数値目標がいまだ具体的でなく、新計画では数値目標の充実が期待される。

表 10 調査実施自治体の概要

都市名称	H	I	J	K	L	M
人口(万人)	249	148	139	89	79	8

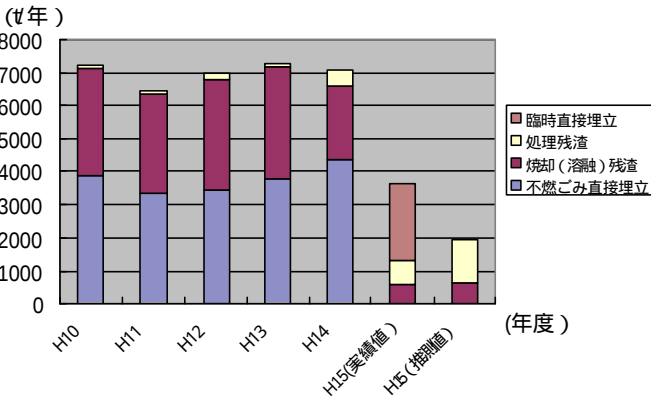


図 5 F市における埋立廃棄物量の推移

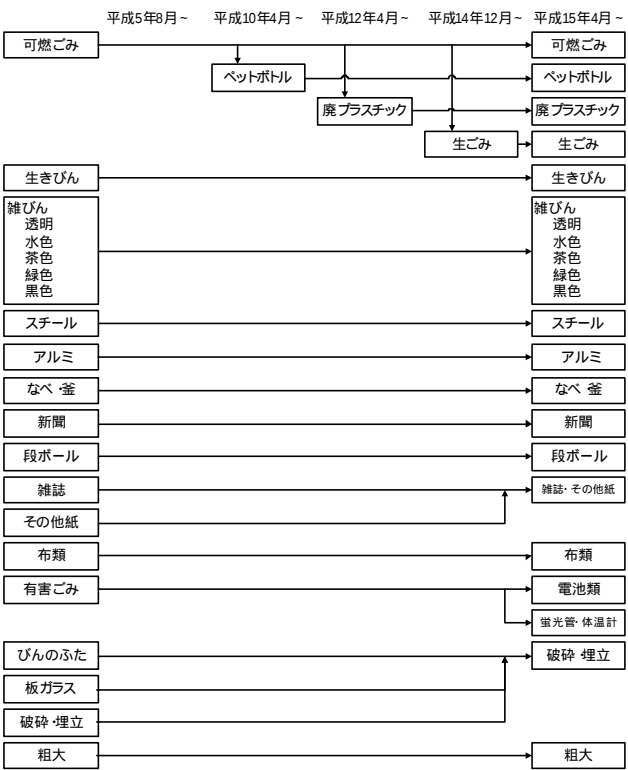


図 6 G市におけるごみの収集区分変更の経緯

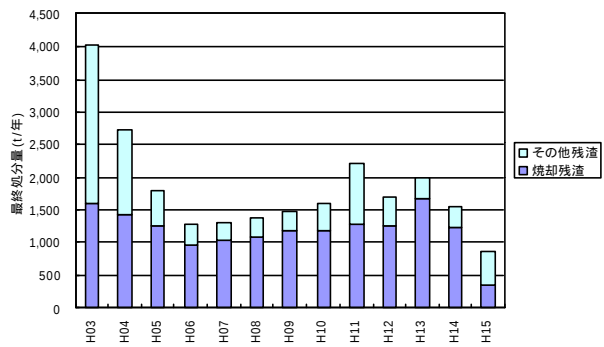


図 7 G市における埋立廃棄物量の推移

表 11 H 市、I 市、J 市、L 市における一般廃棄物将来ごみ質・量

調査対象市	H市			I市			J市			L市		
計画年月(平成)	^12年4月			^15年12月			^13年2月			^13年3月		
起点年度および計画年度(計画)人口(単位:千人)	^ 10	^ 21	^ 13	^ 22	^ 27	^ 10	^ 17	^ 22	^ 11	^ 17	^ 22	
潜在的総排出予測量	1870	1940	858	811	804	986	1014	1047	383	391	401	
総排出量削減率			0	5.5	6.4				0	3.57	2.08	
総処理量	1840	1590	763	598	574	974	882	860	383	370	375	
家庭系			315	277	260	622	539	526	243	231	234	
事業系			448	321	314	352	343	334	140	139	141	
焼却処理量	1708	159	729	591	568	721	692	613	324	307	284	
再生利用量(減量化量)	30	350	95	213	229	80	150	213		65	89(112*)	
家庭系ごみ		130	112	147	161				40	58	69	
事業系ごみ		220	^ ー*	65	68*					6.9	20	
再生利用率			11.1	24.6	26.7	8	17	25	10.9	17.6	23.8	
最終処分量	510	300	156	52	49	266	143	126	73.5	62.1	32.8	
直接埋立量			34	7.1	6.3				5.2	2.1	2.2	
焼却残さ量			121	45	43				63.5	57.5	28.9	
その他									4.9	1.5	1.7	
処理処分量削減率	0	14	0	22	25	0	9	12				
最終処分量削減率(起点年からの)	0	41	0	67	69	0	46	53	0	15.6	55	
注:			* 告示産廃を一部は産廃リサイクルに回している			ごみ発生量予測は予測下限値			ごみ種別発生予測有り *灰溶融の資源化を含む			

単位:千トン(年)または% (但し原データを四捨五入した場合もある)

(2) I市

I市もH市と同様に計画年度が古く実態と少々あっていないようであった。行政施策として 家庭系、事業系のごみ減量を進めるためのシステム整備、 3R推進のための市民、事業者の自主的な取り組みを促す基盤づくり、 環境負荷低減を考慮した適正処理の推進、 美しく魅力あふれる都市、 計画の推進に向けての柱で進められている。I市も数値目標がいまだ具体的でなく、新計画では数値目標の充実が期待される。

(3) J市

J市の計画は、国の循環型社会形成推進基本計画策定以降に策定されたので、計画が具体的である。行政施策の3本柱として 上流対策として環境に配慮した生活様式や事業活動 ごみ減量化への取り組み 適正処理を掲げ、それぞれ平成13年度の現状、22年度目標、27年度の数値目標を明らかにしている。その設定にあたって、市民、事業所、学生、観光客からアンケートを採り、LCAも実施しながら、環境学習機会の増大目標、手つかずの食品排出の削減目標、リターナブル容器の普及目標などと、それぞれきめ細かい裏付け数値目標も設定している。

(4) K市

K市の計画は、基本計画は、平成14年度を初年度とし、平成23年度を目標年次としている。紙・生ごみ・プラスチック・布・粗大ごみの品目毎に具体的な減量化目標を示し、目標達成により次の状況を予測している。

平成28年度における市処理処分量は約35万tとなり、現状の施策を維持する場合と比べて約10%の減量化効

表 12 K 市の将来の最終処分量

	H11	H18	H23	H28
直接埋立量	5,437	5,840	5,993	6,080
焼却残渣量	42,944	35,711	22,721	23,188
スラグ埋立量	0	9,584	11,964	12,210
溶融飛灰量	0	567	1,133	1,156
合計	48,381	51,701	41,812	42,635
				単位:t

果が得られる。

資源回収量の増加および焼却残渣の再資源化により最終処分量は減少し、平成28年度における最終処分量は現状の約4.9万tが約4.3万tに削減され、最終処分率も現状の12%から9%に削減される。

施策を推進した場合、将来の最終処分量の内訳は表12のとおりとなる。

(5) L市

平成13年度から17年度を第1次基本計画の第2回見直し、平成18年度から22年度までを第2次ごみ処理基本計画の一部として立案している。ごみの自然発生量予測では、平成17年度、22年度には基準年11年度の対してそれぞれ約2.0%、4.5%の増大を予測している。その内容として、生活ごみ、粗大ごみ、不燃ごみの増大を予測しながら事業系の直接搬入ごみの減少を予測している。そして、それぞれの発生抑制・減量化・資源化計画を立てている。再生利用・減量化の対策として集団回収を援助し、容器包装など市独自の資源回収に努力するとしている。

(6) M市

M市のような小都市では、市独自に綿密な廃棄物処理計画を立案することは困難であり、3R、4Rをスローガンとしながら、数値目標として以下内容を掲げている。

再資源化の向上を図りながら市収集ごみの必要処理量（焼却量）を家庭系・事業系・直接搬入それぞれにおいて30%減量化する。

市民やスーパーマーケット、公共施設の協力を得ながら市民による集団回収量を30kg/人/年から40kg/人/年まで向上させる。

4. おわりに

メンバーがそれぞれ行った調査結果を要約したが、これからも事例を増やして循環型社会における最終処分残渣の量と質を予測するための基礎的資料を得たいと考えている。これまでの事例からは、各種リサイクル・適正処理の推進に伴う直接埋立物の減少が埋立廃棄物量の減少に寄与している。しかし、各種リサイクル・適正処理の推進によって最終処分される廃棄物の質も変化しているが、それらの情報が得られるシステムになっていない。今後の最終処分場の安定化や埋立廃棄物の安全性を議論するために必要な情報が得られる新たな調査法の整備が是非とも必要である。