

一般廃棄物最終処分場再生事業の実施実態の
把握と埋立容量増加量の推計

Understanding the current status of regeneration project of
municipal waste final disposal site and estimation of landfill
capacity increase

北川 大貴

KITAGAWA, Daiki

滋賀県立大学大学院 環境科学研究科 環境計画学専攻 地域環境経営研究部門

2018 年度 修士論文

目 次

第一章	序論	1
1-1	本研究の背景	1
1-2	本研究の目的	2
1-3	本研究の意義	2
1-4	本研究の方法	2
1-5	本研究の構成	3
1-6	本研究での用語の定義	3
	参考文献	4
第二章	一般廃棄物最終処分場と再生事業の概要	5
2-1	はじめに	5
2-2	本章の目的	5
2-3	調査方法	5
2-4	一般廃棄物最終処分場の概要	5
2-5	再生事業の概要	5
2-5-1	再生事業の必要性と仕組み	5
2-5-2	本研究の対象の決定について	5
2-6	先行研究の紹介	6
2-7	本研究の位置づけ	7
	参考文献	7
第三章	調査方法	9
3-1	はじめに	9
3-2	一般廃棄物最終処分場への予備アンケート調査	9
3-2-1	調査対象地	9
3-2-2	調査内容	9
3-3	一般廃棄物最終処分場への本アンケート調査	10
3-3-1	調査対象地	10
3-3-2	調査内容	10
3-4	再生事業実施済の一般廃棄物最終処分場へのヒアリング調査	12
3-4-1	調査対象地	12
3-4-2	調査内容	12
第四章	一般廃棄物最終処分場の再生事業の実施実態の把握	15
4-1	はじめに	15
4-2	本章の目的	15
4-3	調査方法・分析方法	15

4-4	調査対象地	15
4-5	調査結果	15
4-5-1	一般廃棄物最終処分場の再生事業の全体傾向	15
4-5-1-1	一般廃棄物最終処分場の埋立物組成集計	15
4-5-1-2	一般廃棄物最終処分場と住民との約束事について	16
4-5-1-3	一般廃棄物最終処分場の再生事業実施の有無	17
4-5-1-4	一般廃棄物最終処分場の再生事業の実施の理由と未実施の理由	18
4-5-2	再生事業を実施した一般廃棄物最終処分場への調査結果	19
4-5-2-1	一般廃棄物最終処分場の再生事業前に実施したこと	19
4-5-2-2	一般廃棄物最終処分場の再生事業の実施年数	20
4-5-2-3	一般廃棄物最終処分場の再生事業による残余年数と残余容量の増加量	20
4-5-2-4	一般廃棄物最終処分場の再生事業の費用と再生事業量	21
4-5-2-5	一般廃棄物最終処分場の再生事業と最終処分場建設の価格の比較	22
4-5-2-6	一般廃棄物最終処分場の再生事業の掘起し物の処理・一時保管スペース	23
4-5-2-7	一般廃棄物最終処分場の再生事業の発案者	23
4-5-2-8	圧縮機器による再生事業を実施している一般廃棄物最終処分場のヒアリング調査結果	23
4-5-2-9	溶融処理による再生事業を実施している一般廃棄物最終処分場のヒアリング調査結果	28
4-5-3	再生事業を実施していない一般廃棄物最終処分場への調査結果	30
4-5-3-1	一般廃棄物最終処分場の再生事業に対する興味の有無	30
4-5-3-2	一般廃棄物最終処分場と住民との約束事と再生事業への興味有無との関係性	30
4-5-3-3	一般廃棄物最終処分場の残余年数と再生事業への興味有無の関係性	32
4-5-3-4	一般廃棄物最終処分場の残余容量と住民との約束事の有無との関係性	34
4-5-3-5	一般廃棄物最終処分場の残余年数と住民との約束事の有無との関係性	35
4-6	まとめ	37
第五章	一般廃棄物最終処分場の再生事業による埋立容量増加量の推計	39
5-1	はじめに	39
5-2	本章の目的	39
5-3	推計方法	39
5-3-1	溶融処理による廃棄物毎の減容化率	39

5-3-2	各容量の定義付けについて	39
5-4	推計対象地	40
5-5	推計結果	40
5-5-1	埋立容量増加量の推計	40
5-5-1-1	一般廃棄物最終処分場の再生事業による埋立容量増加量	40
5-5-1-2	全体容積に対する再生事業の埋立容量増加量割合	41
5-5-1-3	埋立済容量に対する再生事業の埋立容量増加量割合	42
5-5-1-4	残余容量に対する再生事業埋立容量増加量割合	43
5-5-2	一般廃棄物最終処分場の再生事業の実施可能レベル別の増加量推計	44
5-5-3	埋立容量増加量の推計予測値を提示された上での再生事業の実施可能性	46
5-6	まとめ	48
第六章	結論	50
6-1	本研究の結論	50
6-1-1	目的1の結論	50
6-1-2	目的2の結論	51
6-2	研究全体を通しての考察	52
6-3	今後の課題	52
謝辞		53
付録		

図 表 目 次

図 1-1	残余容量、残余年数の推移	2
図 4-1	廃棄物毎の埋立物量	16
図 4-2	再生事業実施後の埋立地の風景①	25
図 4-3	再生事業実施後の埋立地の風景②	26
図 4-4	圧縮処理の概要	27

図 5-1	各容量の定義付け	46
表 3-1	予備アンケート調査質問項目	10
表 3-2	再生事業未実施対象地への本アンケート調査質問項目	11
表 3-3	溶融処理による再生事業実施対象地への本アンケート調査質問項目	11
表 3-4	圧縮処理による再生事業実施対象地への本アンケート調査質問項目	12
表 3-5	B 市へのヒアリング調査質問項目	13
表 3-6	A 広域組合へのヒアリング調査質問項目	14
表 4-1	最終処分場と住民との約束事について	17
表 4-2	一般廃棄物最終処分場の再生事業実施の有無	17
表 4-3	一般廃棄物最終処分場の再生事業の実施対象地一覧	18
表 4-4	一般廃棄物最終処分場の再生事業の未実施の理由	18
表 4-5	一般廃棄物最終処分場の再生事業の未実施の理由のその他の内訳	19
表 4-6	一般廃棄物最終処分場の再生事業前に実施したこと	19
表 4-7	再生事業実施前の説明の詳細について	19
表 4-8	再生事業の実施年数	20
表 4-9	再生事業による残余年数と残余容量の増加量	20
表 4-10	再生事業の費用と再生事業量	22
表 4-11	最終処分場の 1 m ³ 当たりの建設費の平均値	23
表 4-12	一般廃棄物最終処分場の再生事業の 1 m ³ 当たりの平均価格値	23
表 4-13	再生事業の掘起し物の処理・一時保管スペース	24
表 4-14	再生事業の発案者	24
表 4-15	B 市へのヒアリング調査質問項目と回答	28
表 4-16	C 広域組合へのヒアリング調査質問項目と回答	29
表 4-17	一般廃棄物最終処分場の再生事業に対する興味の有無	30
表 4-18	一般廃棄物最終処分場と住民との約束事と再生事業への興味有無との関係性 (2×2 の直接確率計算)	30
表 4-19	一般廃棄物最終処分場と住民との約束事と再生事業への興味有無との関係性 (3×2 のカイ二乗検定)	31
表 4-20	一般廃棄物最終処分場と住民との約束事と再生事業への興味有無との関係性の残差分析	31
表 4-21	一般廃棄物最終処分場と住民との約束事と再生事業への興味有無との関係性 (3×2 のカイ二乗検定 最終処分場の新設予定がある対象地と広域処理予定がある対象地を除いた場合)	32
表 4-22	一般廃棄物最終処分場と住民との約束事と再生事業への興味有無との関係性の残差分析 (最終処分場の新設予定がある対象地と広域処理予定がある対象地を除いた場合)	32
表 4-23	残余年数と再生事業興味有無	33
表 4-24	残余年数と再生事業興味有無の分析結果	33

表 4-25	残余年数と再生事業興味有無のクロス集計表	34
表 4-26	残余容量と住民との約束事の有無	34
表 4-27	残余容量と住民との約束事の有無の分析結果	35
表 4-28	残余年数と住民との約束事の有無	35
表 4-29	残余年数と住民との約束事の有無の分析結果	36
表 4-30	残余年数と住民との約束事の有無のクロス集計表	37
表 5-1	溶融処理による廃棄物毎の減容化率	39
表 5-2	埋立容量増加量	41
表 5-3	埋立容量増加量 (地域別)	41
表 5-4	全体容積に対する再生事業の埋立容量増加量割合	42
表 5-5	埋立済容量に対する再生事業の埋立容量増加量割合	43
表 5-6	残余容量に対する再生事業埋立容量増加量割合	44
表 5-7	実施可能性別の埋立容量増加量の各予測値	45
表 5-8	各予測値の事例	46
表 5-9	予測値を踏まえた上での実現可能性	47
表 5-10	再生事業実施対象地の分類分け	47
表 5-11	再生事業を実施した場合の分類分け	48
表 5-12	再生事業の可能性のある理由	48

付 録 目 次

付録 1	一般廃棄物最終処分場一覧 (2015 年データ使用)	1
付録 2	予備アンケート調査票	10
付録 3	再生事業未実施対象地への本アンケート調査票	16
付録 4	溶融処理による再生事業実施対象地への本アンケート調査票	23
付録 5	圧縮処理による再生事業実施対象地への本アンケート調査票	27

一般廃棄物最終処分場再生事業の実施実態の把握と埋立容量増加量の推計

金谷研究室 1752005 北川 大貴

1. 背景

最終処分場とは、不用品のうちリユース（再利用）、リサイクル（再資源化）が困難なものを処分するための施設のことであり、廃棄物の減容化、安定化、無機化、無害化などを主要な目的としている。廃棄物の発生抑制やリサイクルの推進により最終処分量は低減されているが、最終処分場は依然として危惧的な状況である。しかし、自治体の財政状態は厳しく、さらに周辺住民の同意も難しいことから、新たな最終処分場の建設は困難な状況にある。また、旧厚生省の調査によると、538カ所の最終処分場が不適正処分場であり、適正化対策を講じる必要があることがわかったり、さらに、最終処分場の残余年数は25年（2015年現在）となっており増加傾向にある。最終処分場の数は1996年以降、減少傾向にある。残余容量と残余年数の推移を示したものを図1に示す（図1は環境省に掲載されているデータ²⁾を基に北川が作成したものである。なお、残余年数＝残余容量/当年度の最終処分量としている。最終処分量が減少し、残余年数が増加していることもあるが、残余年数は30年以下と危機迫るものであると考えられる。

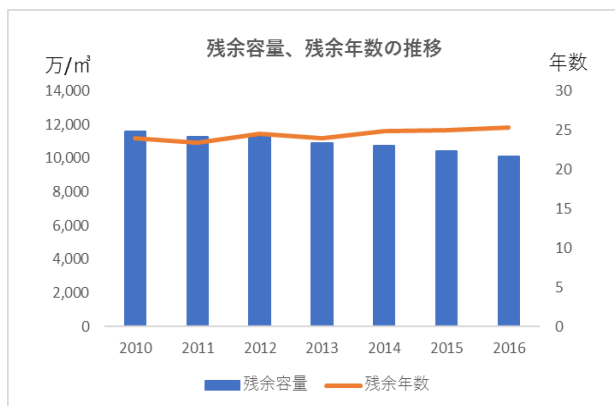


図1 残余容量、残余年数の推移

先行研究では埋立地再生・延命化事業の事例³⁾や、埋立地再生をとりまく環境⁴⁾について着目した研究はあるが、一般廃棄物最終処分場の再生事業の実施実態の把握や埋立容量増加量の推計に着目した研究は存在しない。

2. 研究の目的・意義

本研究では一般廃棄物最終処分場の再生事業の実施実態（概算事業費、埋立地容量の増加数値、残余年数増加の数値、再生事業実施の理由・方法など）の把握を目的1、再生事業による埋立容量増加量の推計を目的2とする。

今後、再生事業を実施する自治体の参考資料になること、

再生事業を促進することにより一般廃棄物最終処分場の埋立容量の増加に繋がることを本研究の意義とする。

3. 研究方法

- 1) 一般廃棄物最終処分場の再生事業に関する先行研究を文献調査にて把握する。
- 2) 埋立容量増加量の推計についての定義付けをする。
- 3) 環境省 HP に掲載されている最終処分場一覧の 1718 箇所を対象とし予備アンケート調査を行う（表1）。

表1 予備アンケート調査票（一部抜粋）

	質問内容
共通の質問事項	最終処分場の埋立物の割合
	最終処分場の建設費
	最終処分場と住民の方との約束事はあるか
	最終処分場の再生事業の有無
再生事業未実施の対象地への質問事項	最終処分場の再生事業の実施の予定の有無
	最終処分場の再生事業に興味はあるか
	最終処分場の再生事業に循環型社会形成交付金がおりにくことは知っているか
	最終処分場の再生事業を実施しない理由
再生事業実施の対象地への質問事項	最終処分場の再生事業の実施した理由
	最終処分場の再生事業の開始前に実施したこと
	最終処分場の再生事業費の初期費用
	最終処分場の再生事業の実施年数
	最終処分場の再生事業費の維持費用

- 4) 予備アンケート調査により選定した対象地に本アンケート調査を行う（表2）。本アンケート調査により許可を得た対象地にヒアリング調査を実施する。

表2 本アンケート調査票（一部抜粋）

	質問内容
再生事業未実施の対象地への質問事項	調査結果数値を踏まえた上での再生事業実施の可能性
	実施可能性がある場合はどのような分類になるか
再生事業実施の対象地への質問事項	圧縮処理による埋立物毎の減容化率
	再生事業の発案者は誰か
	再生事業の発案からの事業のプロセス
	住民への再生事業についての説明方法
	説明の回数

- 5) 以上を踏まえ、分析・推計・考察を行い、研究目的、意義を達成する。

4. 結果および考察

(1) 一般廃棄物最終処分場の再生事業の実施実態の把握 (目的1)

1) 一般廃棄物最終処分場の再生事業の実施傾向

一般廃棄物最終処分場の再生事業の実施・未実施の回答を得た473件のうち、再生事業を実施していたのは9件であり、全体の2%であった。1件が溶融炉新設、1件が圧縮処理、1件が既存溶融炉、6件が外部に溶融処理委託をしていることがわかった。再生事業の実施理由としては、全件が最終処分場の延命化のためであった。

再生事業を予定しているのは回答を得た464件のうち、8件であり、全体の1.7%であった。また、そのうちの6件は予備アンケート調査の再生事業による埋立容量増加量の予測値を踏まえた上で、実施予定なしから実施を検討するに意見を変更して下さった。なお、実施した場合6件全てが外部に溶融委託をするパターンであった。さらに、再生事業に関して興味を抱いているのは回答を得た464件のうち、145件であり、全体の31%であった。

2) 一般廃棄物最終処分場の再生事業の全体傾向

再生事業未実施の対象地に対して、最終処分場と住民との間での約束事の有無について質問をした。回答を得た473件のうち、約束事なしが166件、埋立期間が決まっているが138件、埋立容量が決まっているが72件であった。

再生事業が住民との約束事や決め事があるために不可能という対象地は少ないことがわかった。埋立期間が決まっている回答があった対象地の残りの埋立期間の平均は約9.5年という結果になり、およそ10年以内に最終処分場の新設又は再生事業をしなければいけない対象地が多いという集計結果となった。

次に、一般廃棄物最終処分場と住民との約束事と再生事業への興味有無との関係性について2x2の直接確率計算による分析を行った。その結果を表3に示す。

表3 一般廃棄物最終処分場と住民との約束事と再生事業への興味有無との関係性 (2x2の直接確率計算)

	問6の回答①(145) →再生事業に対して興味あり	問6の回答②(308) →再生事業に対して興味なし
問3の回答①(166) →約束事がない	34	126
問3の回答②と③(210) →埋立期間や埋立容量が決まっている	67	119
p値	0.0018	

偶然確立は $p=0.0018$ (片側検定) であり有意水準1%で有意となった。よって、一般廃棄物最終処分場と住民との約束事の有無と再生事業への興味の有無は関係性があると言え、約束事がある場合の方が再生事業への興味が有る。

次に、表3における問3の回答②と③を別々にして関係性を3x2のカイ二乗検定による分析を行った。その結果を表4に示す。表4から、黄色で示した部分が有意水準5%において有意となった。これらから、一般廃棄物最終処分場と住民との約束事がない場合と再生事業への興味の有無には関係性があることがわかった。さらに、約束事の内容として埋立期間が決まっている場合と再生事業への興味の有無にも関係性があることがわかった。

また、最終処分場の新設予定がある対象地と広域処理予定がある対象地を除いた場合の分析も同様の方法で実施した。結果として、除いていない場合と同様に表4における黄色で示した部分が有意となった。

表4 一般廃棄物最終処分場と住民との約束事と再生事業への興味有無との関係性の残差分析

	問6の回答①(145) →再生事業に対して興味あり	問6の回答②(308) →再生事業に対して興味なし
問3の回答①(166) →約束事がない	-3.013	3.013
問3の回答②(138) →埋立期間が決まっている	3.572	-3.572
問3の回答③(72) →埋立容量が決まっている	-0.561	0.561

次に、再生事業実施対象地に対して事業実施前にしたことについて質問をした。回答を得た9件(複数回答可)のうち、3件が地元住民への説明、2件が掘起し物の処理先の視察などが挙げられた。なお、地元住民への説明の詳細として、説明対象は近隣の住民や事業者であり、説明方法は説明会や広報によるものであった。説明の回数としては複数回実施している対象地が多く見られた。聴者からの意見としては、全ての対象地において賛成意見が多く反対の少ない事業であることがわかった。

次に、再生事業を実施した対象地に対して再生事業による残余年数と残余容量の増加量についての質問をした。回答を得た9件のそれぞれの平均値を算出したところ、残余年数の増加量の平均は、12.6年であり、埋立地容量の増加量の平均は、20365.4 m³であった。

次に、再生事業を実施した対象地に対して再生事業の費用についての質問をした。再生事業の費用の算出方法としては、 $\text{円/m}^3 = (\text{初期費用} + \text{維持費用} * \text{実施年数}) / \text{再生事業量}$ で計算をした。なお、A組合に関しては溶融炉を再生事業の実施の際に新設をしていることから、 $\text{円/m}^3 = (\text{初期費用} + \text{維持費用} * \text{実施年数}) * \text{溶融処分する再生事業ごみの割合} (4.6\%) / \text{再生事業量}$ で計算を行った。結果として、B市(圧縮処理)以外の8つの対象地(溶融処理)の再生事業1 m³当たりの費用平均は、55,291 円/m³となった。また、圧縮処理を実施しているB市の再生事業1 m³当たり

の費用平均は、27,305 円/m³となった。最終処分場建設費用の算出も行った。最終処分場の1 m³当たりの建設費の全国平均は23,199 円/m³となり、価格の数字だけ見れば再生事業よりも、最終処分場の建設費用の方が安価な結果となったが、費用以外の新設の候補地の選定や近隣住民の同意を得るといったことも踏まえると、最終処分場の再生事業の価格は、高すぎるとは言えない結果になったと考える。

(2) 一般廃棄物最終処分場の再生事業による埋立容量増加量の推計 (目的2)

1) 溶融処理による廃棄物毎の減容化率

一般廃棄物最終処分場の再生事業を溶融処理により実施した場合、廃棄物毎の減容化率が異なることから、プラントメーカーに対して廃棄物毎の減容化率について質問をした。数社の減容化率を平均化した結果、廃棄物毎の減容化率は、焼却残渣を5/12、不燃ごみを1/8、可燃ごみを1/40、混合ごみを1/60、粗大ごみを1/60、破碎ごみを1/60に減容化されると仮定して埋立容量の増加量を推計した。なお、調査に協力していただいたプラントメーカーの名称や数値は非公開とする。

2) 各容量の定義付けについて

各容量の定義付けを行った。各容量を図2に示す。

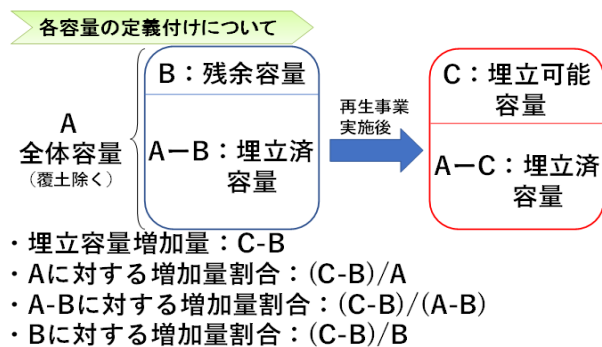


図2 各容量の定義付けについて

埋立容量増加量の計算において最終処分場の全体容量をA、最終処分場の残余容量をB、最終処分場の埋立済み容量をA-B、再生事業の処理後の埋立可能容量をC (A-Bの再生事業の処理後の埋立可能容量)、埋立容量増加量をC-B、Aに対する再生事業による増加量割合を(C-B)/A、A-Bに対する再生事業による増加量割合を(C-B)/(A-B)、Bに対する再生事業による増加量割合を(C-B)/Bとする。

3) 埋立容量増加量の推計

予備アンケート調査において、一般廃棄物最終処分場の埋立組成をご教示して下さった対象地でのみ埋立容量増加量の計算を行った。データ総数351個で、C-Bに該当する。溶融処理による再生事業では、平均168,352 m³の埋立容量が増加する結果となった。埋立容量増加量の分布

を全国的に見ると、0 ≤ 埋立容量増加量 ≤ 40,000 が最も多く、160,000 ≤ 埋立容量増加量 ≤ 200,000 が最も少ない結果となった。

次に、全体容積に対する再生事業の埋立容量増加量割合を計算した。データ総数は351個で、C/Aに該当する。溶融処理による再生事業では、全体容積の約2/3の量が増加する結果となった。全国的に見ると、60% < 増加量割合が最も多く、0% ≤ 増加量割合 ≤ 10%が最も少ない結果となった。

次に、埋立済容量に対する再生事業の埋立容量増加量割合を計算した。データ総数は351個で、C/(A-B)に該当する。溶融処理による再生事業では、最終処分場の埋立済容量の約1/3の量が増加する結果となった。全体容積との増加割合を比較してみると、約10%近く高い結果となった。全国的に見ると、60% < 増加量割合が最も多く、10% < 増加量割合 ≤ 20%が最も少ない結果となった。

次に、残余容量に対する再生事業埋立容量増加量割合を計算した。データ総数は304個で、C/Bに該当する。溶融処理による再生事業では、平均で残余容量の約17.5倍が増加する結果となった。また、全データにおける最大値は3888.6倍、最小値は0倍であった。最大値と最小値の差が大きくなった理由としては、残余容量が残り僅かな最終処分場と、近年新設され残余容量が多くある最終処分場といったように条件が大きく異なることからだと考えられる。残余容量が少なく、減容化率の高い埋立物組成の場合、最大値のような数値になる。全国的に見ると60% < 増加量割合が最も多く、10% < 増加量割合 ≤ 20%が最も少ない結果となった。

次に、一般廃棄物最終処分場の再生事業未実施の対象地を実施可能性別に増加量の推計をしたものを表5に示す。

表5 実施可能性別の埋立容量増加量の各予測値

実施可能性	回答項目	合計値 (m ³)	平均値 (m ³)	最大値 (m ³)	最小値 (m ³)
高い	「最終処分場と住民との約束事が特になし」かつ「再生事業に興味あり」 (N=27)	9,155,214 (19.9%)	339,082	5,908,024	2,320
	「約束事として埋立容量が決まっている」かつ「再生事業に興味あり」 (N=18)	1,329,732 (2.9%)	73,874	532,663	247
	「約束事として埋立期間が決まっている」かつ「再生事業に興味あり」 (N=39)	2,956,980 (6.4%)	75,820	759,240	247
	「最終処分場と住民との約束事が特になし」かつ「再生事業に興味なし」 (N=80)	22,353,200 (48.5%)	279,415	6,892,801	0
	「約束事として埋立容量が決まっている」かつ「再生事業に興味なし」 (N=31)	4,194,734 (9.1%)	135,314	2,103,339	1,586
低い	「約束事として埋立期間が決まっている」かつ「再生事業に興味なし」 (N=52)	6,055,712 (13.2%)	116,456	1,672,475	357
	合計 (N=247)	46,045,572	169,994		

予備アンケート調査での一般廃棄物最終処分場と住民との約束事の有無と再生事業の興味の有無の2つの質問

の回答を基に実施の可能性が高いレベル別に増加量を推計した。データ総数は247個であり、実施の可能性が最も高いのは、問3の回答が「特になし」かつ問6の回答が「興味なし」であった。合計値が最も大きいのは実施可能性が4番目に高い対象地の22,353,200 m³であった。平均値が最も高いのは、問3の回答が「特になし」かつ問6の回答が「興味あり」の実施可能性が1番高い対象地の339,082 m³であった。また、各合計の平均値を算出したものを見ると、169,994 m³であり、実施可能性の高い2つがこの合計の平均値を上回る結果となった。

5. 結論

(1) 目的1の結論

一般廃棄物最終処分場の再生事業をこれまでに実施した対象地は9件(2%)であった。予備アンケート調査において今後、再生事業を実施予定である対象地は2件(0.4%)であった。本アンケート調査において、予備アンケート調査における集計結果を踏まえた上での再生事業の実施予定は6件(1.3%)であった。予想していたよりも実施件数、実施予定件数が少ない結果となった。このような結果が得られたのは、正確な埋立容量増加量予測値、事業費用などが不明であることが原因だと考えられる。

現時点で一般廃棄物最終処分場の再生事業を実施していない対象地の中で、一般廃棄物最終処分場の再生事業に対して興味を持っている対象地は145件(31%)であった。予想していたよりも多い結果となった。このような結果が得られたのは、実施や実施予定まではしていないが、再生事業の必要性を感じている自治体が多いことからだと考える。一般廃棄物最終処分場と住民との約束事の有無では、約束事なしが166件(35%)であった。この結果から、約束事があるために再生事業を実施できない自治体が多いのではないかと考えられる。

(2) 目的2の結論

一般廃棄物最終処分場の再生事業による埋立容量増加量の計算を行った結果、溶融処理による再生事業では、平均168,352 m³の埋立容量が増加する結果となった。一般廃棄物最終処分場の全体容積の全国平均が272,122 m³であることから、全体容積の約2/3近くの容量が増加できる結果となった。全データにおける合計値は59,091,552 m³、最大値は6,892,801 m³、最小値は0 m³であり、対象地により埋立容量増加量には大きな差が見られる結果となった。最小値が0 m³になった理由としては、埋立物が溶融スラグや焼却飛灰のみの対象地があったためである。最終処分場の規模の差や埋立物の組成により、再生事業による埋立容量の増加量には大きな差が生まれることがわかった。

全体容積に対する再生事業の埋立容量増加量割合の計算を行った結果、全体容積の約2/3の量が増加する結果と

なり、全データにおける最大値は85%、最小値は0%であった。埋立容量に対する再生事業の埋立容量増加量割合の計算を行った結果、最終処分場の埋立容量の約1/3の量が増加する結果となり、全体容積との増加割合を比較してみると、約10%近く高い結果となった。全データにおける最大値は88%、最小値は0%であった。残余容量に対する再生事業埋立容量増加量割合の計算を行った結果、平均で残余容量の約17.5倍が増加する結果となった。

一般廃棄物最終処分場の再生事業の未実施の対象地を、実施可能性別に埋立容量増加量の推計をした結果、実施の可能性が最も高いと考えられるものの埋立容量増加量平均が339,082 m³であり、積極的に再生事業を実施すべきであるとわかった。該当する対象地は27件あり実施の可能性も高いことから今後の再生事業の実施に期待する。

(3) 研究全体を通しての考察

本研究により、一般廃棄物最終処分場の再生事業による埋立容量増加量の予測値を算出できたことは、今後、再生事業を実施する最終処分場に対して有意義なものになったと考えられる。しかし、埋立容量増加量の予測値や再生事業の事業費用などをアンケート調査を基に算出したが、各最終処分場により条件や環境が異なることから、予測値と大きく違うものになる可能性も高いと言えるだろう。

また、一般廃棄物最終処分場の再生事業の実施実態の把握や未実施の対象地の再生事業への考え方などを調査したことにより、再生事業そのものの現状を把握することができた。これは、特に再生事業に対して興味を抱いている対象地などには有意義なものになると考えている。

(4) 今後の課題

現在進行形で一般廃棄物最終処分場の再生事業を実施している対象地への調査ができなかった。再生事業を実際に見ることで新たな課題点や調査すべきことが出てくるのではないかと考える。圧縮処理による再生事業を実施しているのは1件であったことから、埋立容量増加量の予測値の計算を行うことができなかった。再生事業を圧縮処理により実施したいと考える対象地には有意義な研究とは言えない結果となってしまったことから、今後は圧縮処理による再生事業を調査していく必要があると考える。

6. 参考文献

- 1) 秩父薫雅：埋立地再生事業の経済性と環境負荷の評価，都掃，Vol.66，No.311，pp38-42(2013)
- 2) 環境省：廃棄物処理技術情報-廃棄物処理の現状と科学研究<http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/>，2018-11-20
- 3) 笹井裕：埋立地再生・延命化事業の事例，廃棄物学会誌，Vol.16，No.3，pp150-160(2005)
- 4) 小林康彦：埋立地再生を取りまく環境，廃棄物学会誌，Vol.16，No.3，pp123-131(2005)

1. 背景

最終処分場とは、不用品のうちリユース（再利用）、リサイクル（再資源化）が困難なものを処分するための施設のことであり、廃棄物の減容化、安定化、無機化、無害化などを主要な目的としている。廃棄物の発生抑制やリサイクルの推進により最終処分量は低減されているが、最終処分場は依然として危機的な状況である。しかし、自治体の財政状態は厳しく、さらに周辺住民の同意も難しいことから、新たな最終処分場の建設は困難な状況にある。また、旧厚生省の調査によると、538カ所の最終処分場が不適正処分場であり、適正化対策を講じる必要があることがわかった¹⁾。さらに、最終処分場の残余年数は25年（2015年現在）となっており増加傾向にある。最終処分場の数は1996年以降、減少傾向にある。残余容量と残余年数の推移を示したものを図1に示す（図1は環境省に掲載されているデータ²⁾を基に北川が作成したものである。なお、残余年数＝残余容量/当年度の最終処分量としている）。最終処分量が減少し、残余年数が増加していることもあるが、残余年数は30年以下と危機迫るものであると考えられる。

こういった背景のもと、自治体の約54.7%が興味を持っており²⁾、埋立容量の増加などが期待できることから、最終処分場再生事業が注目されている。再生事業のメリットとしては、埋立地容量の増加、埋立地の環境負荷低減、施設整備費の抑制、循環型社会形成推進交付金の活用、最終処分場の新設と比較して住民反対のリスクが低いことなどが挙げられる。一方、デメリットとしては、再生事業実施数が少ないことから概算事業費がわからないこと、どれほどの埋立容量が増加するのか明確にわからないこと、環

境及び労働安全リスクなどを把握できていないこと、などが挙げられる。

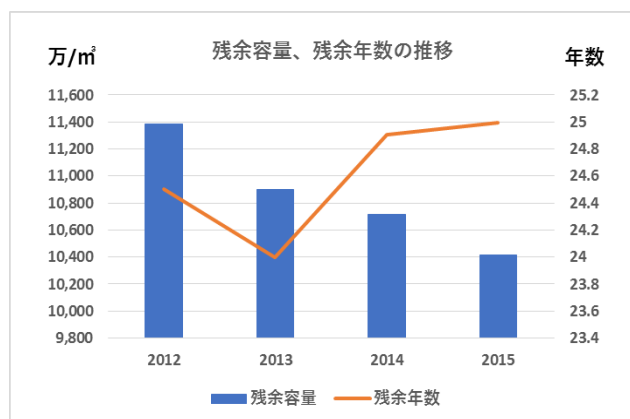


図1 残余容量、残余年数の推移

先行研究では、埋立地再生・延命化事業の事例³⁾や、埋立地再生をとりまく環境⁴⁾について着目した研究はあるが、一般廃棄物最終処分場の再生事業についての実施実態の把握や実施可能レベル別に全国推計に着目した研究は存在しない。そこで、本研究では再生事業を実施した一般廃棄物最終処分場の実施実態の把握と今後、再生事業を実施する最終処分場を対象に埋立容量増加量の実施可能レベル別に推計していくこととする。

2. 研究の目的・意義

そこで本研究では、再生事業を実施した一般廃棄物最終処分場の実施実態（概算事業費、埋立地容量の増加数値、残余年数増加の数値など）の把握を目的1、今後、再生事業を実施する際の必要事項（再生事業を実施するために必要な土地の広さなど）を把握することを目的2、再生事業による埋立容量増加量の実施可能レベル別に分類することを目的3とする。

以上の3つの目的を達成することにより、今後、再生事業を実施する自治体の参考資料になること、再生事業を促進することにより一般廃棄物最終処分場の埋立容量の増加、不適正処分場の適正化に繋がることを本研究の意義とする。

3. 研究方法

当研究の目的、意義を以下の方法で達成する。

- 6) 一般廃棄物最終処分場の再生事業に関する先行研究を文献調査にて把握する。
- 7) 埋立容量増加量の実施可能レベル別全国推計についての定義付けをする。
- 8) 環境省 HP に掲載されている最終処分場一覧の 1718 箇所を対象とし、予備アンケート調査を実施する。主に、再生事業を実施した対象地の把握と最終処分場毎

の埋立物の割合を把握する。

- 9) 予備アンケート調査により選定した最終処分場を対象に本アンケート調査を実施する。実施実態の把握、実施する際の必要事項、実施可能レベル別全国推計についての質問をする。
- 10) 本アンケート調査により許可を得た対象地にヒアリング調査を実施する。
- 11) 必要があれば、追加アンケート調査を実施する。
- 12) 以上を踏まえ、分析・推計・考察を行い、研究目的、意義を達成する。

4. これまでの進捗状況

(1) 予備アンケート調査票の作成・送信

現在、研究方法の3つ目としての予備アンケート調査を実施進行中である。予備アンケート調査の対象地は、環境省 HP に掲載されている最終処分場一覧の 1718 箇所を対象とし、各自治体毎の HP に掲載されているメールアドレスや送信フォームを通じて、予備アンケート調査票と予備アンケート調査票の記入例を送信することとする。予備アンケート調査の目的は主に、再生事業を実施した最終処分場を把握することや最終処分場毎の埋立物割合を把握することとする。

また、平成 29 年 9 月 4 日から予備アンケート調査票の送信を開始した。現在、最終処分場一覧の 1718 箇所のうち、約 1400 箇所へ送信済みである。返信数は〇〇〇件であり、〇〇〇件を集計済みである。今後、残りの最終処分場に予備アンケート調査票を送信し、返信データを集計する予定である。

全ての最終処分場を対象とした質問内容を示したものを表 1 に示す。

表1 全最終処分場共通への質問項目

問	質問内容
1	最終処分場の埋立物の割合
2	最終処分場の建設費
3	最終処分場と住民の方との約束事はあるか
4	最終処分場の再生事業の有無
24	ヒアリング調査の協力依頼
25	修士論文についてのコメント

次に、表 1 の問 4 において再生事業を実施していないと回答した最終処分場を対象とした質問内容を示したものを表 2 に示す。

表2 再生事業未実施の最終処分場への質問項目

問	質問内容
5	最終処分場の再生事業の実施の予定の有無
6	最終処分場の再生事業に興味はあるか
7	最終処分場の再生事業に循環型社会形成交付金 がおりることは知っているか
8	最終処分場の再生事業を実施しない理由

次に、表1の問4において再生事業を実施していると回答した最終処分場を対象とした質問内容を示したものを表3に示す。

表3 再生事業実施済みの最終処分場への質問項目

問	質問内容
9	最終処分場の再生事業の実施した理由
10	最終処分場の再生事業の開始前に実施したこと
11	最終処分場の再生事業費の初期費用
12	最終処分場の再生事業の実施年数
13	最終処分場の再生事業費の維持費用
14	最終処分場の埋立容量（覆土を含む値と覆土を 含まない値）
15	最終処分場の埋立容量において再生事業の対象 となった処理量
16	最終処分場の再生事業の埋め戻し量
17	最終処分場の再生事業の開始前の課題点
18	最終処分場の再生事業の事業中の課題点
19	最終処分場の再生事業による埋立地容量、残余 年数の変化量
20	掘起し物の処理・一時保管の場所の広さ
21	掘起し物の処理・一時保管の場所はどこか
22	最終処分場の再生事業の掘削物の処理方法
23	掘削物の処理施設と最終処分場との距離

(2) 予備アンケートの集計結果

平成29年9月30日までに返信のあった〇〇〇件を集計し、途中集計結果を以下に示していく。

最終処分場と住民の方との約束事について集計結果をまとめたものを表4に示す。

表4 最終処分場と住民の方との約束事

問3 最終処分場と住民の方との約束事	
選択肢	n=92(複数回答可)
1.特に何も決まっていない	43
2.埋立期間が決まっている	21
3.埋立容量が決まっている	15
4.その他	29

表4より、特に何も決まり事がない対象地が43件であった。約半数を占めており、最終処分場の再生事業が住民との約束事や決め事があるために不可能という対象地は少ないことがわかった。また、その他の意見では、公害防止協定の締結、当初の施設の規模の変更は不可、処理水の水質検査の発表の義務、建設前同等の放流水量の確保などが挙げられた。

次に、最終処分場の再生事業の実施の有無について集計結果をまとめたものを表5に示す。

表5 最終処分場の再生事業実施の有無

問4 最終処分場の再生事業実施の有無	
選択肢	n=92
1.はい	1
2.いいえ	91
3.その他	0

表5より、現時点において最終処分場の再生事業を実施したのは1件であった。実施済みの対象地にはヒアリング調査の許可を得ているので、今後、実施予定であるヒアリング調査の対象の候補地とする。

次に、最終処分場の再生事業の実施の予定の有無について集計結果をまとめたものを表6に示す。

表6 最終処分場の再生事業の実施の予定の有無

問5 最終処分場の再生事業の実施の予定の有無	
選択肢	n=92
1.はい	1
2.いいえ	88
3.その他	2

表6より、現時点において最終処分場の再生事業の実施の予定があるのは1件であった。また、その他の意見では、現時点では未定という意見が見られた。

次に、最終処分場の再生事業に対する興味の有無について集計結果をまとめたものを表7に示す。

表7 最終処分場の再生事業に対する興味の有無

問6 最終処分場の再生事業に興味の有無	
選択肢	n=90
1.はい	25
2.いいえ	62
3.その他	3

表7より、最終処分場の再生事業に対して興味を抱いている対象地は25件であった。具体的な埋立容量の増加量や再生事業費用を提示などができれば、再生事業の実施に繋がるのではないかと考える。また、その他の意見では、過去に一度検討をした、検討の必要性を感じているなど前向きな意見も見られた。

次に、最終処分場の再生事業に循環型社会形成交付金がおおりることの周知について集計結果をまとめたものを表8に示す。

表8 最終処分場の再生事業に循環型社会形成交付金がおおりこと
の周知

問7 再生事業に循環型社会形成交付金がおおりこと の周知	
選択肢	n=91
1.はい	57
2.いいえ	34
3.その他	0

表8より、現時点において最終処分場の再生事業において循環型社会形成交付金がおおりるのを知らないと回答したのは34件であった。回答者の知識の差はあるかもしれないが、知らない対象地は今後、再生事業の実施の可能性があるのでないかと考える。

次に、最終処分場の再生事業の未実施の理由について集計結果をまとめたものを表9に示す。

表9 最終処分場の再生事業の未実施の理由

問8 最終処分場の再生事業の未実施の理由	
選択肢	n=92 (複数回答可)
1.再生事業費用が確保できない	27
2.再生事業の効果が不明	34
3.中間処理施設などのスペースがない	13
4.住民との決め事があり埋立期間を延長 することができない	7
5.経済的に見合っていない	21
6.その他	40

表9より、現時点において最終処分場の再生事業の効果が不明と回答したのは34件であった。これは、今後、当研究において具体的な埋立容量の増加量や再生事業費用を提示などができれば、再生事業の実施に繋がるのではないかと考える。その他の意見では、再生事業が必要となるほど既存埋立地がひっ迫していない、かさ上げによる延命化を計画している、最終処分場の新設に向けて計画しているなどが挙げられた。また、先進事例で再生事業の効果が認められれば実施を検討、現在は実施していないが5～10年後に実施する可能性があるという前向きな回答も見られた。

次に、最終処分場の埋立物の割合について集計結果をまとめたものを表10に示す。表10は、最終処分場に埋立物がある時の平均値を埋立物毎の平均量を算出したものである。「1.焼却残渣」の平均値が最も高く、「5.粗大ごみ」の平均値が最も低い値となった。最終処分場の中には、「1.焼却残渣」のみが埋立物の処分場、「2.不燃ごみ」のみが埋立物の処分場が多くみられた。また、「9.その他」では、し尿汚泥、中間処理施設からの不燃性残渣、側溝汚泥、土砂などが見られた。

表10 最終処分場の埋立物の割合

問1 最終処分場の埋立物の割合	
埋立物	埋立物平均量
1.焼却残渣(n=49)	16,016.2
2.不燃ごみ(n=51)	3,109.7
3.可燃ごみ(n=11)	1,738.5
4.混合ごみ(n=5)	10,925.8
5.粗大ごみ(n=12)	244.2
6.破碎ごみ(n=18)	533.4
7.溶融飛灰(n=8)	794.4
8.溶融スラグ(n=6)	1,018.5
9.その他(n=35)	2,470.3

(3) 最終処分場の再生事業を実施した対象地について

平成29年10月4日現在、アンケート返信の集計結果から、最終処分場の再生事業を実施したのは1件であった。以下に予備アンケートの回答について示す。

問1の埋立物毎の割合では、「1.焼却残渣」が87.9%、「7.溶融飛灰」が9.8%、「9.その他」が2.3%であった。問9の最終処分場の再生事業の実施理由としては、平成31年に既存の最終処分場が一杯になる見込みであったことから、問10の最終処分場の再生事業の実施前にしたこととしては、地元住民への最終処分場の再生事業についての説

明会の実施であった。問 11 の最終処分場の再生事業費の初期費用については、選別施設機器費用が約 2 億円、焼却機器費用、溶融機器費用、事務所設置費用、工事機器費用等をあわせて 120 億円であった。また、当最終処分場の建設費は約 28 億 4 千万円であった。問 12 の最終処分場の再生事業の実施期間については、7 か月間（平成 29 年 10 月 1 日現在）で、15 年間実施予定であった。問 13 の最終処分場の再生事業の維持費用については、掘り起こし費用が約 1640 万円/年（人件費等含む）、埋め戻し費用が約 3,670 万円/年（人件費等含む）、償却費と溶融費が約 5 億 1,790 万円/年（クリーンセンターの運営費、人件費等含む）、輸送費が 910 万円/年という数値であった。問 14 の最終処分場の埋立容量については、166,045 m³（平成 29 年 2 月現在）であり、問 15 の最終処分場の埋立容量の内の再生事業の対象になった処理量については、約 37,600 m³（15 年間掘り起こし事業を実施した場合）であった。問 16 の再生事業後の埋め戻し量については、約 46,900 m³（15 年間掘り起こし事業を実施した場合）であった。問 17, 18 の最終処分場の再生事業に関する課題点については、特になしであった。問 19 の最終処分場の再生事業による埋立地容量と残余年数の変化量については、埋立地容量が約 37,600 m³増加、残余年数が約 16 年増加という結果であった。問 20 の掘り起こし物処理・一時保管のスペースの面積については、4,200 m²（覆蓋施設面積）であった。問 21 の掘り起こし物処理・一時保管のスペースの位置については、掘り起こし対象区画上部であった。問 22 の最終処分場の再生事業における掘削物の処理方法については、流動床式ガス化溶融炉であった。問 23 の掘削物の処理施設と最終処分場との距離については、約 13 km 離れた場所であった。

当対象地には、予備アンケート調査により、ヒアリング調査の許可を頂いているので、ヒアリング調査を実施しようと考えている。また、今後、最終処分場の再生事業を実施した対象地から回答があった際は、それぞれを比較していくこととする。

5. 今後の予定

10月～11月：予備アンケートの集計・分析
12月～1月：本アンケート調査票の作成
2月～：本アンケート調査票送信開始
3月～4月：本アンケート調査の集計・分析
5月～7月：ヒアリング調査
8月～9月：追加アンケート調査票の作成
10月～：追加アンケート調査票送信開始
11月～：追加アンケート調査の集計・分析
12月～：修士論文執筆

6. 参考文献

- 1) 秩父薫雅：埋立地再生事業の経済性と環境負荷の評価，都市清掃，Vol.66，No.311，pp38-42(2013)
- 2) 野村総合研究所：一般廃棄物の最終処分の現状と今後の方向性 <<https://www.nri.com/jp/opinion/region/2013/pdf/ck20130703.pdf>>，2017-5-28
- 3) 笹井裕：埋立地再生・延命化事業の事例，廃棄物学会誌，Vol.16，No.3，pp150-160(2005)
- 4) 小林康彦：埋立地再生を取りまく環境，廃棄物学会誌，Vol.16，No.3，pp123-131(2005)
- 5) 武田朋子，他：最終処分場再生ニーズと効果のアンケート調査に基づく解析，廃棄物学会研究発表会講演論文集，(2008)
- 6) 環境省：廃棄物処理技術情報-廃棄物処理の現状と科学研究 <http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/>，2017-5-30
- 7) 井上雄三：廃棄物最終処分場の再生技術の現状と課題，環境技術，Vol.33，No.2，pp109-111(2010)
- 8) 環境省：循環型社会形成推進交付金サイト <http://www.env.go.jp/recycle/waste/3r_network/>，2017-6-1

第一章 序論

1-1 本研究の背景

最終処分場とは、不用品のうちリユース（再利用）、リサイクル（再資源化）が困難なものを処分するための施設のことであり、廃棄物の減容化、安定化、無機化、無害化などを主要な目的としている。廃棄物の発生抑制やリサイクルの推進により最終処分量は低減されているが、最終処分場は依然として危機的な状況である。しかし、自治体の財政状態は厳しく、さらに周辺住民の同意も難しいことから、新たな最終処分場の建設は困難な状況にある。また、旧厚生省の調査によると、538カ所の最終処分場が不適正処分場であり、適正化対策を講じる必要があることがわかった¹⁾。さらに、最終処分場の残余年数は25年（2015年現在）となっており現状維持の傾向にあるが、残余容量は年々減少している。最終処分場の数は1996年以降、減少傾向にある。残余容量と残余年数の推移を示したものを図1-1に示す（図1-1は環境省に掲載されているデータ³⁾を基に北川が作成したものである。なお、残余年数＝残余容量/当年度の最終処分量としている）。最終処分量が減少し、残余年数が現状維持していることもあるが、残余年数は30年以下という状況である。

こういった背景のもと、自治体の約54.7%が興味を持っており²⁾、埋立容量の増加などが期待できることから、最終処分場再生事業が注目されている。再生事業のメリットとしては、埋立地容量の増加、埋立地の環境負荷低減、施設整備費の抑制、循環型社会形成推進交付金の活用、最終処分場の新設と比較して住民反対のリスクが低いことなどが挙げられる。一方、デメリットとしては、再生事業実施数が少ないことから概算事業費がわからないこと、どれほどの埋立容量が増加するのか明確にわからないこと、環境及び労働安全リスクなどを把握できていないこと、などが挙げられる。

先行研究では、埋立地再生・延命化事業の事例³⁾や、埋立地再生をとりまく環境⁴⁾について着目した研究はあるが、一般廃棄物最終処分場の再生事業についての実施実態の把握や実施可能レベル別に全国推計に着目した研究は存在しない。産業廃棄物、一般廃棄物の両者とも研究対象とすべきではあるが、産業廃棄物は廃棄物の分類化などが複雑な点が多く分析結果の解釈が困難になる可能性がある。一方で、一般廃棄物は廃棄物の分類化が容易であることなどの理由から産業廃棄物に比べて分析の焦点が絞りやすい。以上の理由から、まず、一般廃棄物に着目していくこととする。そこで、本研究では再生事業を実施した一般廃棄物最終処分場の実施実態の把握と今後、再生事業を実施する可能性のある最終処分場を対象に埋立容量増加量の推計をしていくこととする。

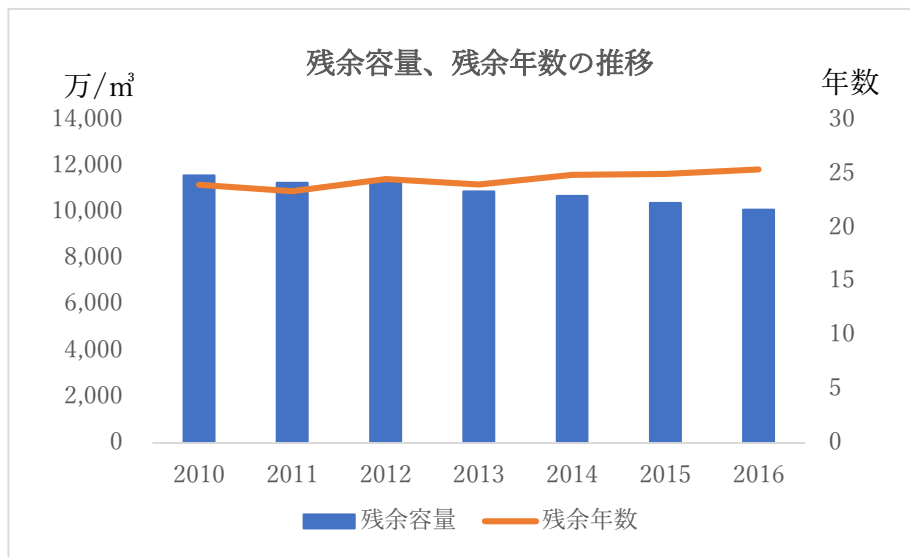


図 1-1 残余容量、残余年数の推移

1-2 本研究の目的

本研究の目的は以下の2つである。

- ① 再生事業を実施した一般廃棄物最終処分場の実施実態（概算事業費、埋立地容量の増加数値、残余年数増加の数値、再生事業実施の理由・方法など）の把握。
- ② 再生事業による埋立容量増加量の推計。

1-3 本研究の意義

本研究の意義は以下の通りである。

今後、再生事業を実施する自治体の参考資料になること、再生事業を促進することにより一般廃棄物最終処分場の埋立容量の増加、不適正処分場の適正に繋がることとする。

1-4 本研究の方法

本研究の目的を以下のような方法で達成する。

- ① 一般廃棄物最終処分場の再生事業に関する先行研究を文献調査にて把握する。
- ② 最終処分場の全体容量を A、最終処分場の残余容量を B、最終処分場の埋立済み容量を A-B、再生事業の処理後の埋立可能容量を C (A-B の再生事業の処理後の埋立可能容量)、埋立容量増加量を C-B、A に対する再生事業による増加量割合を $(C-B)/A$ 、A-B に対する再生事業による増加量割合を $(C-B)/(A-B)$ 、B に対する再生事業による増加量割合を $(C-B)/B$ とおき、埋立容量増加量の推計を実施する。
- ③ 環境省 HP に掲載されている最終処分場一覧の 1718 箇所を対象とし、予備アンケート調査を実施する。主に、再生事業を実施した対象地の把握と最終処分場毎の埋立物の割合を把握する。

- ④ 予備アンケート調査により選定した最終処分場を対象に本アンケート調査を実施する。実施実態の把握，実施する際の必要事項など予備アンケート調査よりも詳しく質問をする。
- ⑤ 本アンケート調査により許可を得た対象地にヒアリング調査を実施する。
- ⑥ 以上を踏まえ，分析・推計・考察を行い，研究目的，意義を達成する。

1-5 本研究の構成

第一章 本研究の背景，目的，意義，方法，構成，用語について記述する。

第二章 本研究の対象である一般廃棄物最終処分場及び再生事業についての概要を記述する。

第三章 本研究の目的を達成するための調査対象及び調査方法について記述する。

第四章 再生事業を実施した一般廃棄物最終処分場の実施実態の把握について記述する。

第五章 再生事業による埋立容量増加量の推計について記述する。

第六章 本研究の結論と今後の課題について記述する。

1-6 本研究における用語の定義

本研究で用いる主な用語について説明する。

- 最終処分場：廃棄物の最終処分（埋め立て処分）を行う場所（施設）のこと。廃棄物は、リサイクル・リユース（再使用）される場合を除き，最終的には埋め立てか海洋投棄される。最終処分は埋め立てが原則とされている。最終処分場については，構造基準と維持管理基準が定められている。最終処分場は，埋め立て処分される廃棄物の環境に与える影響の度合いによって，有害物質が基準を超えて含まれる燃えがら，ばいじん，汚泥，鉍さいなどの有害な産業廃棄物を埋め立てる「しゃ断型処分場」，廃棄物の性質が安定している廃プラスチック類などを埋め立てる「安定型処分場」，しゃ断型，安定型の処分場の対象外の産業廃棄物と一般廃棄物を埋め立てる「管理型処分場」の3種類に分けられる⁵⁾。
- 一般廃棄物最終処分場：一般廃棄物の最終処分場のこと。
- 自治体：市町村、広域組合などの処分場を有する団体のことを指す。
- 周辺住民：一般廃棄物最終処分場の周辺に住む住民，処分場新設予定地に住む住民などのことを指す。
- 残余容量：一般廃棄物最終処分場の埋立容量の残りの容量のことを指す。
- 残余年数：一般廃棄物最終処分場の使用可能な期間を示すことであり、現時点での予測値を指す。計算式は、残余年数＝残余容量/当年度の最終処分量である。
- 再生事業：既に閉鎖した処分場や現在埋立中の処分場を対象に，埋立物を掘り起こし，様々な処置を実施することで，延命化や適正化，資源化の効果を得る⁶⁾ことを指す。
- 循環型社会形成推進交付金：市町村が廃棄物の3Rを総合的に推進するため，広域的か

つ総合的に廃棄物処理・リサイクル施設整備を計画したものに対して交付金を交付することを指す。交付率は、交付対象経費の 1/3 である（高効率ごみ発電施設等の一部の先進的な施設については 1/2）⁷⁾。

<参考文献>

- 1) 秩父薫雅：埋立地再生事業の経済性と環境負荷の評価，都市清掃，Vol.66，No.311，pp38-42(2013)
- 2) 野村総合研究所：一般廃棄物の最終処分の現状と今後の方向性
<<https://www.nri.com/jp/opinion/region/2013/pdf/ck20130703.pdf>>，2018-11-19
- 3) 笹井裕：埋立地再生・延命化事業の事例，廃棄物学会誌，Vol.16，No.3，pp150-160(2005)
- 4) 小林康彦：埋立地再生を取りまく環境，廃棄物学会誌，Vol.16，No.3，pp123-131(2005)
- 5) EIC ネット：環境用語集
<<http://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&ecoword=%BA%C7%BD%AA%BD%E8%CA%AC%BE%EC>>，2018-11-22
- 6) 武田朋子，他：最終処分場再生ニーズと効果のアンケート調査に基づく解析，廃棄物学会研究発表会講演論文集，（2008）
- 7) 環境省：循環型社会形成推進交付金サイト
<http://www.env.go.jp/recycle/waste/3r_network/>，2018-11-19

第二章 一般廃棄物最終処分場と再生事業の概要

2-1 はじめに

本章では、一般廃棄物最終処分場と再生事業の概要について、文献やウェブサイト情報に基づいて述べる。

2-2 本章の目的

本研究の対象である一般廃棄物最終処分場、再生事業とはどのようなものなのかを整理し、調査の準備として本研究の対象の決定についての整理をする。

2-3 調査方法

基本情報取得のため、文献やインターネットにより調査を実施した。

2-4 一般廃棄物最終処分場の概要

一般廃棄物とは、廃棄物処理法の対象となる廃棄物のうち、産業廃棄物以外のものである。一般家庭から排出されるいわゆる家庭ごみ（生活系廃棄物）の他、事業所などから排出される産業廃棄物以外の不要物も事業系一般廃棄物として含まれる¹⁾。最終処分場のうち、上記のような廃棄物を処理するものが一般廃棄物最終処分場となる。

一般廃棄物の排出及び処理状況において、平成 28 年度では、一般廃棄物の総排出量は 4,317 万トン、一日一人当たりのごみ排出量は 925 グラムとなっている。両方共に年々減少傾向である。また、一般廃棄物最終処分場の残余容量は、9,996 万 m³（前年後から 3%減少）、残余年数は、20.5 年（前年度から 0.1 年増加）となっている²⁾。

2-5 再生事業の概要

2-5-1 再生事業の必要性と仕組み

近年、最終処分場の残余容量が深刻化している中で、既存の最終処分場の再生事業が注目されている。再生事業とは、既に埋立が終了した最終処分場や現在も稼働している最終処分場を対象に、延命化・適正化・資源化の効果をj得ることである³⁾。残余年数が 20.5 年と危機的状況であり、最終処分場の新設が困難な状況でもあることから、最終処分場の再生事業が必要とされている。

最終処分場の再生事業は、埋め立てられた廃棄物を掘り起こし、高度な処理を施したうえで減容化を図る仕組みとなっている。また、最終処分場の再生事業は、循環型社会形成推進交付金⁴⁾の交付対象となっている。

2-5-2 本研究の対象の決定について

本研究において対象となるのは、環境省 HP に掲載されている一般廃棄物最終処分場 1718

箇所（2015年データを使用）とする。一般廃棄物最終処分場の対象地をまとめたものを付録1に示す。なお、2015年時点で埋立が終了しているのは570件であり、水色で示している。

2-6 先行研究の紹介

先行研究では、埋立地再生・延命化事業の事例⁵⁾や、埋立地再生をとりまく環境⁶⁾、最終処分場再生ニーズと効果のアンケート調査に基づく解析⁷⁾、埋立地再生事業の経済性と環境負荷の評価⁸⁾、廃棄物最終処分場の再生技術の現状と課題⁹⁾について着目した研究はあるが、一般廃棄物最終処分場の再生事業についての実施実態の把握や実施可能レベル別に全国推計に着目した研究は存在しない。

笹井裕の埋立地再生・延命化事業の事例研究⁵⁾において、再生事業については、現在の法的な規制がなく、その位置付けが明らかでないため、現在、再生事業が行われているのは、主に法的制約が少ない自治体設置の処分場が中心であり、近年、熔融施設を導入している自治体や不適正処分場の対策に迫られている自治体などで取り組みが始まっている。その中から代表的な事例として、灰熔融炉、直接熔融炉、ガス化熔融炉を利用している事例とその他の方法として移設適正化の事例が紹介されていた。

小林康彦の埋立地再生をとりまく環境の研究⁶⁾において、平成9年まで、施設への適用は見送られてきた。そのため、現在の施設は適正化対策を必要とするものが多く存在する。現時点では、①遮水構造、浸出水の処理設備を有さず公共水域や地下水を汚染するおそれのある施設、②ダイオキシン対策の観点で課題がある施設がある。こうした点に対しての処分場再生事業が必要になることを明らかにした。

武田朋子らの最終処分場再生ニーズと効果のアンケート調査に基づく解析⁷⁾において、アンケートは最終処分場を所有する全国988の自治体・広域組合に発送し599の回答を得た。調査結果をもとに自治体を以下の3つのグループに分類化をした。A：現在の処分場に余裕があるため、まだ次期の計画予定はないと回答した自治体、B：次期処分先確保の見込みがあると回答した自治体、C：次期処分先確保の見込みがないと回答した自治体とした。Aの自治体のうち、残余年数が10年未満の自治体41件、Bの次期処分先が確定していない自治体94件、Cの処分先確保の見込みがない自治体112件の合計242件の自治体(全体の42%)がニーズのレベルは異なるが、今後、再生事業を検討しうる自治体と示されている。

秩父薫雅の埋立地再生事業の経済性と環境負荷の評価⁸⁾において、埋立容量180,000 m³の最終処分場を対象とし、事業期間は20年間とした。また、以下の3つのケースで設定していた。①埋立ごみ7年間で掘起し、収集ごみと混合処理。残りの13年は収集ごみのみを処理②20年間で掘起し、収集ごみと混合処理③20年間、収集ごみのみを処理（最終処分場はそのままの状態）経済性の評価の結果として、③最終処分場建設費+維持管理費は1 m³あたり1.7~3.0万円程度、①混合熔融処理で20年間掘り起しごみを処理する場合は、埋立地再生は1 m³あたり約1.8万円となった。経済性の観点から新規に最終処分場を建設するよりも

再生事業を実施した方が良い，ということがわかった．環境負荷評価については統合化指標 ELP (Environmental Load Point) を用いて前述の 3 ケースを評価した 1)．評価対象としては，埋立，焼却・溶融処理，選別機による運用段階の環境負荷のみを対象としている．結果として，1 年間という短期間でみると，①>②>③の順に ELP の値が大きい結果となった．選別による年間環境負荷は①の方が②よりも年間に掘り起こされる量が多いことから ELP が大きい結果となった．最終処分場を掘り起こして処理する場合，焼却工程により ELP は増加するが，埋立物の ELP の削減の影響が大きいため 20 年間の総 ELP は小さくなった．20 年間で掘り起こして処理する場合よりも 7 年間で処理する方が環境負荷が小さかった．以上より，最終処分場をそのままにしておき，収集ごみのみを焼却処理する場合よりも，埋立地再生事業を行った方が，より環境負荷を低減できることが示された．

井上雄三の廃棄物最終処分場の再生技術の現状と課題⁹⁾において，最終処分場の再生事業においては環境影響防止が最も重要な課題であり，最終処分場の特性によって対応が変わってくることから，掘り起し工程の前に処分場の再生ニーズ・目的の確認，最終処分場の性状把握，その後にニーズ・目的合致性の評価および、工程選択を行う一連の事前調査・計画策定・評価が必要であることを示した．また，今後の課題として，周辺住民の受容可能な施設とするために新構造基準との整合性、跡地利用促進など地域振興のための斬新な社会システム開発であると示した．

以上の先行研究を踏まえて本研究では再生事業を実施した一般廃棄物最終処分場の実施実態の把握と今後，再生事業を実施する可能性のある最終処分場を対象に埋立容量増加量の推計をしていくこととする．

2-7 本研究の位置づけ

先行研究では，一般廃棄物最終処分場の再生事業の役割や必要性，再生技術の現状と課題，再生事業ニーズと効果などの調査はされてきたが，再生事業の実施実態の把握や再生事業による埋立容量増加量の推計については研究されていないことから，本研究において調査を実施した．

<参考文献>

1) EIC ネット：環境用語集

<<http://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&ecoword=%BA%C7%BD%AA%BD%E8%CA%AC%BE%EC>>，2018-11-22

2) 環境省：一般廃棄物の排出及び処理状況について

<<https://www.env.go.jp/press/105322.html>>，2018-11-26

3) 武田朋子，他：最終処分場再生ニーズと効果のアンケート調査に基づく解析，廃棄物学会研究発表会講演論文集，(2008)

4) 環境省：循環型社会形成推進交付金サイト

<http://www.env.go.jp/recycle/waste/3r_network/>, 2018-11-27

- 5) 笹井裕：埋立地再生・延命化事業の事例，廃棄物学会誌，Vol.16，No.3，pp150-160(2005)
- 6) 小林康彦：埋立地再生を取りまく環境，廃棄物学会誌，Vol.16，No.3，pp123-131(2005)
- 7) 武田朋子，他：最終処分場再生ニーズと効果のアンケート調査に基づく解析，廃棄物学会研究発表会講演論文集，(2008)
- 8) 秩父薫雅：埋立地再生事業の経済性と環境負荷の評価，都市清掃，
Vol.66，No.311，pp38-42(2013)
- 9) 井上雄三：廃棄物最終処分場の再生技術の現状と課題，環境技術，
Vol.33，No.2，pp109-111(2010)

第三章 調査方法

3-1 はじめに

本章では，本研究の目的を達成するための，調査対象及び調査方法について述べる．

3-2 一般廃棄物最終処分場への予備アンケート調査

3-2-1 調査対象地

調査対象地は，環境省 HP に掲載されている一般廃棄物最終処分場 1718 箇所とする（使用データは 2015 年のものとする）．なお，対象地は市町村だけでなく広域組合も含まれる．

3-2-2 調査内容

一般廃棄物最終処分場のうち，再生事業を実施した対象地や今後，再生事業を実施予定のある地域を把握するために予備アンケート調査を実施した．なお，調査期間は 2017 年 9 月 4 日から 2017 年 11 月 10 日までである．予備アンケート調査票送付先は，主に廃棄物対策課，ごみ対策課，環境課などである．

以下の表 3-1 に予備アンケート調査票質問項目を示す．また，付録 2 に予備アンケート調査票を記載する．

表 3-1 予備アンケート調査質問項目

項目区分	質問内容	
全最終処分場共通質問項目	1	最終処分場の埋立物の割合
	2	最終処分場の建設費
	3	最終処分場と住民の方との約束事はあるか
	4	最終処分場の再生事業の有無
再生事業未実施最終処分場への質問項目	5	最終処分場の再生事業の実施の予定の有無
	6	最終処分場の再生事業に興味はあるか
	7	最終処分場の再生事業に循環型社会形成交付金がおりにくことは知っているか
	8	最終処分場の再生事業を実施しない理由
再生事業実施済み最終処分場への質問項目	9	最終処分場の再生事業の実施した理由
	10	最終処分場の再生事業の開始前に実施したこと
	11	最終処分場の再生事業費の初期費用
	12	最終処分場の再生事業の実施年数
	13	最終処分場の再生事業費の維持費用
	14	最終処分場の埋立容量（覆土を含む値と覆土を含まない値）
	15	最終処分場の埋立容量において再生事業の対象となった処理量
	16	最終処分場の再生事業の埋め戻し量
	17	最終処分場の再生事業の開始前の課題点
	18	最終処分場の再生事業の事業中の課題点
	19	最終処分場の再生事業による埋立地容量、残余年数の変化量
	20	掘起し物の処理・一時保管の場所の広さ
	21	掘起し物の処理・一時保管の場所はどこか
	22	最終処分場の再生事業の掘削物の処理方法
	23	掘削物の処理施設と最終処分場との距離
その他	24	ヒアリング調査の協力依頼
	25	修士論文についてのコメント

3-3 一般廃棄物最終処分場への本アンケート調査

3-3-1 調査対象地

調査対象地は、予備アンケート調査において返信のあったものを対象地とした。対象として選んだ理由は、予備アンケート調査の回答を基に本アンケート調査の質問に答えてもらう必要があったためである。

3-3-2 調査内容

本アンケート調査は、①再生事業を実施していない対象地への調査票、②溶融処理による再生事業を実施した対象地、③圧縮処理による再生事業を実施した対象地の3つに分類分けをして実施をした。それぞれへの質問項目は以下の表 3-2、表 3-3、表 3-4 に示す。また、

再生事業を実施していない対象地への調査票では、質問項目の前に予備アンケート調査の結果を掲載した上で質問を実施した。掲載の内容としては、再生事業未実施の対象地が溶融処理による再生事業を実施した場合の埋立容量の増加量を計算したもの、過去に再生事業を実施した対象地の実施方法、1 m³当たりの再生事業費用などである。なお、調査期間は2018年8月から11月までである。

また、付録3、付録4、付録5に本アンケート調査票を記載する。

表 3-2 再生事業未実施対象地への本アンケート調査質問項目

質問内容	
1	予備アンケート調査結果を踏まえて再生事業実施の可能性はあるか
2	実施の可能性が有る場合、どの実施事例に分類されるか
3	問1の回答理由について（実施可能性がある場合）
4	問1の回答理由について（実施可能性がない場合）
5	今後、調査して役立つと思うことがあれば

表 3-3 溶融処理による再生事業実施対象地への本アンケート調査質問項目

質問内容	
1	再生事業実施の際の住民への説明の有無
2	住民への再生事業についての説明方法
3	説明の回数
4	説明後の賛成・反対の意見の数
5	住民からの意見内容
6	新設ではなく再生事業の選択理由
7	再生事業の発案者は誰か
8	再生事業の発案からの事業のプロセス
9	再生事業において溶融処理を用いた理由

表 3-4 圧縮処理による再生事業実施対象地への本アンケート調査質問項目

質問内容	
1	圧縮処理による埋立物毎の減容化率
2	再生事業の発案者は誰か
3	再生事業の発案からの事業のプロセス
4	住民への再生事業についての説明方法
5	説明の回数
6	説明後の賛成・反対の意見の数
7	住民からの意見内容
8	新設ではなく再生事業の選択理由
9	圧縮処理における施工機器の費用
10	圧縮処理の実施の際の掘削場所の選定方法
11	貫入体をどれほどの深さまで掘削したか
12	何か所の掘削場所を選定したのか
13	溶融処理ではなく圧縮処理の理由
14	再生事業の実施年度
15	今後も再生事業を継続していくか
16	問15の理由
17	工法の調査とは具体的に

3-4 再生事業実施済の一般廃棄物最終処分場へのヒアリング調査

3-4-1 調査対象地

予備アンケート調査において、再生事業を実施した対象地は9件であった。この9件をそれぞれA, B, C, D, E, F, G, H, Iと示すこととする。この9件のうち、BとCからヒアリング調査の許可を得られたことから、これらにヒアリング調査を実施した。1つ目は、圧縮処理による再生事業を実施したB市である。2つ目は、委託溶融処理による再生事業を実施したC広域組合である。選定理由としては、予備アンケートにおいて、ヒアリング調査の許可を頂いたからである。また、B市に関しては他に事例がなかったことから選定をした。

3-4-2 調査内容

1つ目のB市へのヒアリング調査は、2018年10月24日に実施をした。ヒアリング調査の内容としては、予備アンケート調査や本アンケート調査の回答からの疑問点の解消、再生事業実施後の現場の様子を視察するためである。また、B市へのヒアリング調査の質問内容

を表 3-5 に示す。

2つ目のC広域組合へのヒアリング調査は、2018年11月9日に実施をした。ヒアリング調査の内容としては、B市のものと同様である。C広域組合では、溶融処理による再生事業を実施されており、外部の業者に処理業務を委託している事例であった。C広域組合へのヒアリング調査の質問内容を表 3-6 に示す。

表 3-5 B市へのヒアリング調査質問項目

質問内容	
1	圧縮事業処理の機器による掘削本数は1日あたりの本数
2	圧縮事業による再生事業への交付率
3	圧縮事業実施前に近隣への説明会に使用した資料はあるのか
4	どのようにして深さ13m、直径900mmが効果的な数値であると算出したのか。それは同様の方法であれば他の場所でも同じ数値になるのか
5	B市での圧縮処理は海面処分場での実施でしたが、海面以外の山間処分場などでの圧縮処理は可能か
6	圧縮処理をしている間、同時並行で処分場への埋立は可能か
7	事業総費用61億円（予備アンケートにおいて）の内訳について
8	圧縮事業による、騒音・振動は、どの程度か
9	圧縮事業による周囲水質への影響はあるのか
10	圧縮事業の実施風景の写真

表 3-6 C 広域組合へのヒアリング調査質問項目

質問内容	
1	再生事業実施の際の住民への説明の有無
2	住民への再生事業についての説明方法
3	説明の回数
4	説明後の賛成・反対の意見の数
5	住民からの意見内容
6	新設ではなく再生事業の選択理由
7	再生事業の発案者は誰か
8	再生事業の発案からの事業のプロセス
9	再生事業において溶融処理を用いた理由
10	溶融委託の際の輸送距離と輸送価格
11	委託処理後の溶融灰はどこで処分されるか
12	溶融委託費用の詳細
13	溶融委託による交付金の交付率はいくらか
14	溶融灰の再利用方法、スラグ等の処分方法とその割合
15	再生事業は遮水シートに影響のない範囲で実施したか
16	住民への再生事業についての説明に用いた資料があれば見せて下さい
17	再生事業の実施風景の写真があれば見せて下さい