

一般廃棄物最終処分場の放流水自主基準と
浸出水滞水に関するアンケート調査

2020年3月

北海道大学工学院
廃棄物処分工学研究室

目次

第1章 研究背景と目的

1.1 研究背景	1
1.2 問題点と本研究の目的	2
1.3 研究方法	2
1.4 アンケート調査項目	3

第2章 施設の構造と設備

2.1 処分場に関わる法規制の変遷	4
2.2 処分場の概要	4
2.3 浸出水の処理方法	6
2.4 集排水管, ガス抜き管管径, 本数	7
2.5 集排水管周りの構造	8
2.6 覆土	10
2.7 搬入廃棄物の種類	10
2.8 跡地利用	11

第3章 浸出水とガスのモニタリング

3.1 浸出水集水場所	12
3.2 浸出水集排水管端部の水没状態	12
3.3 浸出水の水位の測定	13
3.4 内部貯留	14
3.5 ガス濃度, 温度	15

第4章 浸出水処理水の自主基準

4.1 放流先と自主基準	16
4.2 自主基準値間の比較	18
4.3 埋立開始年別の自主基準値	18
4.4 地域別の自主基準値	18
4.5 浸出水原水濃度と自主基準の関係	20

第5章 まとめ

5.1 浸出水滞水	22
5.2 自主基準	22

第1章 研究背景と目的

1.1 研究背景

最終処分場の主な構成は、図 1-1 のようになっている。浸出水が地下を汚染しないようしゃ水が施され、発生したガスはガス抜き管から排除する。発生した浸出水は集排水管に集められ、水処理施設に送られ、排水基準を満足させたのち、河川等へ放流される。

廃棄物中に有機物があると、埋立地は酸素が消費されて嫌氣的となる。欧米の処分場は生ごみを含めて埋め立てているので、嫌氣的である。1990年代になって安定化までに数十年から100年以上もかかるとの研究が現れ、EU（欧州連合）では1999年の埋立指令（「廃棄物の埋立に関する理事会指令」(99/31/EEC)）によって、埋め立てする廃棄物中の有機物を減らすこととした。有機物を生物的処理によって安定化したのち埋め立てるほか、最近では焼却の利用も考えられている。古い埋立地に空気を強制的に送り込んで、好気性化することで安定化を早めようとの試みも始まった。好気性分解の速度が、嫌氣的な分解よりはるかに速いからである。

一方、日本では生ごみも可燃ごみの一部として燃やし、埋め立てする有機物量を減らしていた。最近では埋立物の大部分は、無機物主体の不燃ごみと有機物を含まない焼却残渣である。また自然通気によって埋立地内に空気を入れる準好気性埋立を、標準的な構造としてきた。準好気性埋立地のメカニズムは、図 1-2 のようになっている。まず、埋立物の分解が起こり、熱が生じる。そのため、埋立地内部と外部で温度差が生じ、浮力が生じる。その浮力により、埋立地内部の空気がガス抜き管を通過してガスが流出する。そのため、埋立地内部が負圧になるため、底部の集排水管を通して外気が埋立地内部に吸引される [1]。

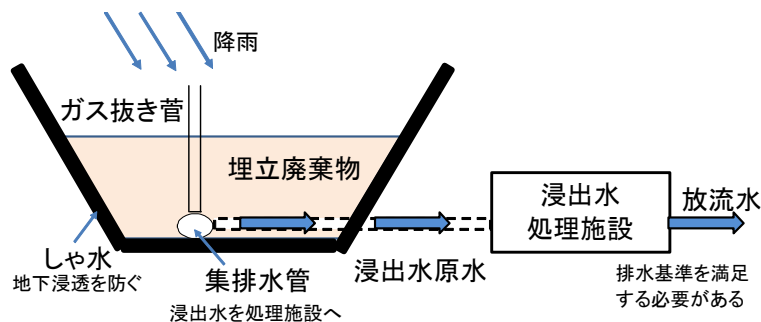


図 1-1 処分場の構造

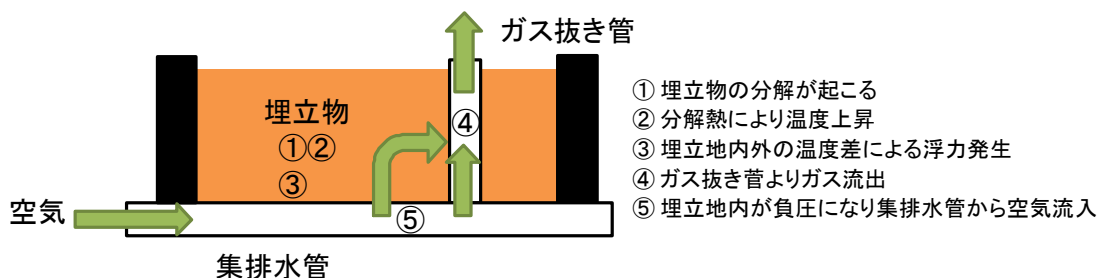


図 1-2 準好気性埋立構造の仕組み

1.2 問題点と本研究の目的

埋立物の分解が進むと、浸出水濃度、ガス発生量は低下する。浸出水原水が排水基準を満足するようになると、維持管理の必要がなくなり、管理を終了する。このことを処分場の廃止という。廃止の条件は、以下の3つである。

- 保有水等集排水設備により集められた保有水等の水質が、2年以上にわたり行った水質検査の結果、排水基準等に適合していると認められること。
- 埋立地からガスの発生がほとんど認められない、又はガスの発生量の増加が2年以上にわたり認められないこと。
- 埋立地の内部が周辺の地中温度に比して異常な高温になっていないこと。

本研究は、廃止を難しくすると考えられる以下の点について、現状を明らかにすることにある。

- 1) 維持管理基準より厳しい自主基準を設けており、いつまでも水処理必要な状態が続き、処分場を廃止できない。
- 2) 廃棄物層内に浸出水が滞水し、上記の空気流入のメカニズムが働かない。嫌氣的になると廃棄物層内が嫌氣的になり、安定化に時間がかかって処分場の廃止が遅れてしまう。

1.3 研究方法

平成29年度の環境省データによると、全国の処分場は1679箇所ある。その中で、以下のような過程で調査対象を決定した。

- 1) 埋立場所が海面、水面、不明のものを除外(n=1642)
- 2) 規模の小さい処分場は回答困難であると考え、埋地面積が1ha以上の施設のみに調査対象を限定(n=854)
- 3) 埋立前の施設を除外(n=848)

地方公共団体が3つ以上の施設を持ち、かつ埋立終了施設が2か所以上ある場合、以下の条件で47施設を除外(①埋立開始が遅い方から順に、②休止、廃止、③最大3施設になるまで)

以上の結果、全国の処分場801箇所を対象として選定し、9月20日にアンケートを送付した。宛名間違い、送った先の処分場が無人などの理由で93件の未達があり、10月9日までに処分場を管理している自治体に再送付した。(1件は返送が遅かったため、再送付を行わなかった)。

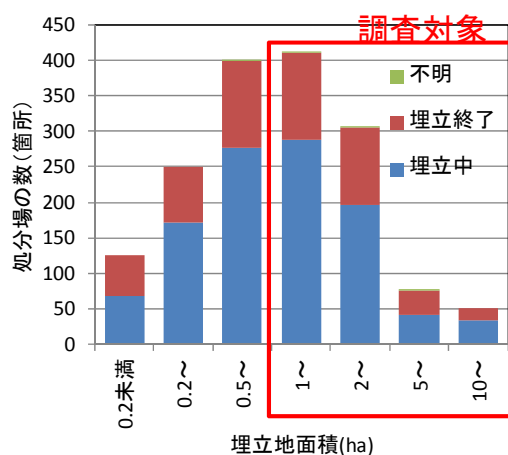


図 1-3 陸上の処分場(埋立前除く)

1.4 アンケート調査項目

370 件の回答が得られ、期限より大幅に遅れて回答した処分場 1 件、未回答項目の多い処分場 12 件を除いて、357 件を有効回答とした（回答率 44.6%）。回答の中にはアンケート送付外だが、先方より追加として回答のあった 25 件も含まれている。

アンケートの調査項目を表 1-1 に示す。

表 1-1 アンケート項目

	分類	質問項目	
設問1 処分場の概要	処分場の概要	処分場の現状	
		供養開始年	
		埋立処分終了(予定)年	
		埋立面積	
		埋立容量	
		埋立層の最終(計画)厚さ	
	底面部の遮水構造		
	漏水検知設備の有無		
設問2 埋立物について	一般廃棄物の埋立量 (2018年度実績)	焼却残渣	
		破碎	
		不燃ごみ	
		事業系ごみ	
		持ち込み	
	その他		
	産業廃棄物の埋立量 (2018年度実績)	燃え殻	
汚泥			
がれき類			
		その他	
覆土		年間の覆土使用量	
		覆土厚さ	
設問3 浸出水集水設備	浸出水集排水設備	集排水管の直径	
		フィルター材 材質・粒径・厚さ	
		浸出水集水場所	
			集排水管末端の水没状態
	しゃ水保護層	材質・粒径・厚さ	
	集排水管へと向かう埋立地底面勾配		
設問4 ガス抜き管について	ガス抜き管(縦型、法面)	本数・管径	
	ガス濃度	測定の有無	
	ガス温度	測定されたガスの種類	
設問5 浸出水の水位と内部貯留	浸出水の貯留水位	測定の有無	
		測定箇所数	
		頻度	
		測定された水位	
			測定方法
	内部貯留	内部貯留の実施の有無	
		期間の長さ	
時期			
設問6 浸出水の処理方法 自主基準・水質	浸出水処理量		
	処理方法(放流先)		
	自主基準		
	浸出水原水(水処理前)の水質		
設問7 跡地利用	跡地利用(計画)		

参考文献

- [1] 松藤敏彦：最終処分場を考える III 準好気性埋立地における空気流れとモニタリング方法，都市清掃，第 72 巻第 351 号，pp.510-517，2019.9

第2章 施設の構造と設備

2.1 処分場に関わる法規制の変遷

まず、処分場に関する法規制の主要な変遷をまとめると、表2-1のようになる。

1971年の廃棄物処理法制定によって、処分基準が制定された。「汚染のおそれがある場合は必要な措置を講ずる」とあったが構造等の具体的な記述はなかった（1971年9月以前の処分場には適用されなかった）。1977年の基準省令（技術上の基準）[1]は構造基準と管理基準を定め、しゃ水工と浸出水処理施設が明記された。しかしその具体的な内容は、1989年の廃棄物最終処分場指針解説[2]に初めて掲載された。そして、1998年の共同命令（基準省令改正）[3]において、放流水・地下水検査方法の明確化とともにしゃ水工の強化（二重化）が義務付けられ、廃止基準も定められた。また、基準省令改正に合わせて、処分場の排水基準も強化された。

以下では、埋立開始年度の区切りとして基準省令が改正された1998年を中心とした

表2-1 最終処分場に関する規制の変遷

1971年	処分基準	浸出液によって公共の水域及び地下水を汚染するおそれがある場合には、必要な措置を講ずること。	構造等の具体的記述はなし
1977年	基準省令（技術上の基準を定める省令）	埋立地からの浸出液による公共の水域及び地下水の汚染を防止するために次に掲げる措置が講じられていること	構造基準、維持管理基準を定める。しゃ水工、浸出水集排水施設を設けることが記載。具体的構造は、1989年「指針解説」
1998年	共同命令（基準省令改正）	しゃ水工の強化・明確化、放流水水質検査の項目・方法・頻度、放流水排水基準を強化、周縁地下水水質検査の項目・方法・頻度）	しゃ水の二重化が規定された

2.2 処分場の概要

処分場概要の内訳を、図2-1に示す。グラフは有効回答の内訳である。

(a)埋立開始年は10年を区切りとした。2008年以降開始は、やや少ない。(b)は埋立終了（予定）年である。(c)より、約70%が現在も稼働中である。

(d)はしゃ水構造であり、一重と二重の処分場が半々となっている。1998年度の共同命令によって、しゃ水構造は二重にすることが定められた。(e)漏水検知設備は、3割の処分場で設置されている。

(f)は浸出水放流先である。河川放流が多いが、下水放流も15%ほどある。ただし、アンケートでは、「処理水の放流先」ではなく「処理方法」を尋ね、選択肢に「施設内の水処理施設で処理」、「下水放流」、「他施設で処理」の3つを設けて設問した。最初の選択肢は河川等への放流を想定していたが、これを処理方法と考えて下水放流あるいは他施設処理と、複数を選択した回答があった。そのため、以下のように回答を整理した。

- 「施設内の水処理施設で処理」は河川放流とした。

- 「施設で処理」かつ「下水放流」は、施設で処理してから下水放流と考えられるため、下水放流のみとして扱った。
- 「施設で処理」かつ「他施設処理」は、施設で簡易処理してから他施設で処理していると考えられるため、他施設処理のみとして扱った。

(g)は埋立面積である。1ha以上の処分場を対象にアンケートを送ったが、1ha以下の処分場からも回答をいただき、その回答もアンケート結果に含めた。(h)は埋立容量であり、おおよそ5万～50万m³の範囲にある。(g)は最終厚さの分布を示す。

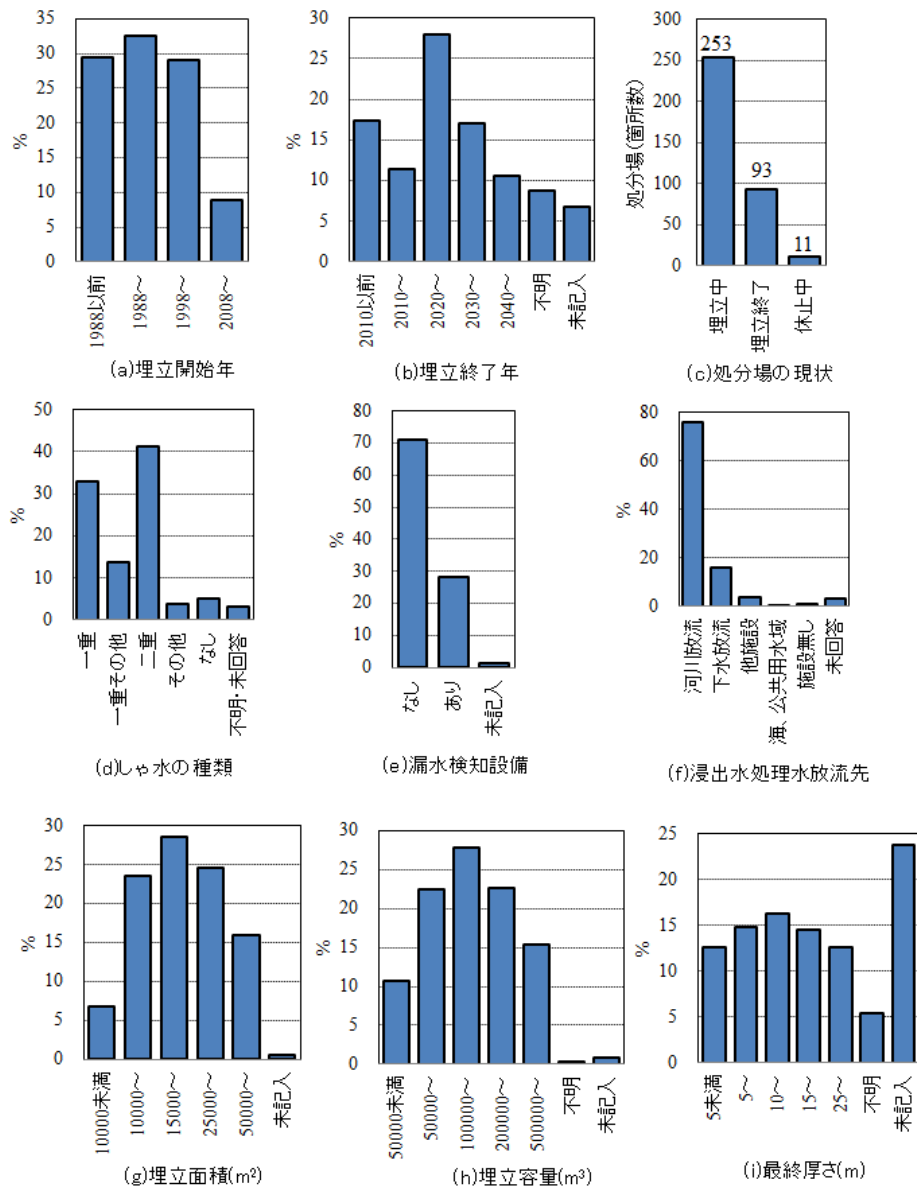


図 2-1 処分場の概要

図 2-2 は、埋立開始年による違いである。(b)(c)より、共同命令以降はほぼすべてが二重構造であるが、それ以前の処分場でも 2 割近く二重構造であった。(c)漏水検知は、共同命令以前にはなく、1998 年以降 8 割近い処分場が設置している。

2.3 浸出水の処理方法

図 2-3 に、浸出水の処理方法を示す。複数選択の回答があったため、処分場の数でグラフ化した。設置の割合としては、生物処理(88%)、高度処理(89%)が高く、カルシウム除去(44%)、膜分離処理(10%)は低い。窒素除去は 53%である。生物処理は接触ばっ気が最も多く、高度処理としては砂ろ過と活性炭の使用が多い。

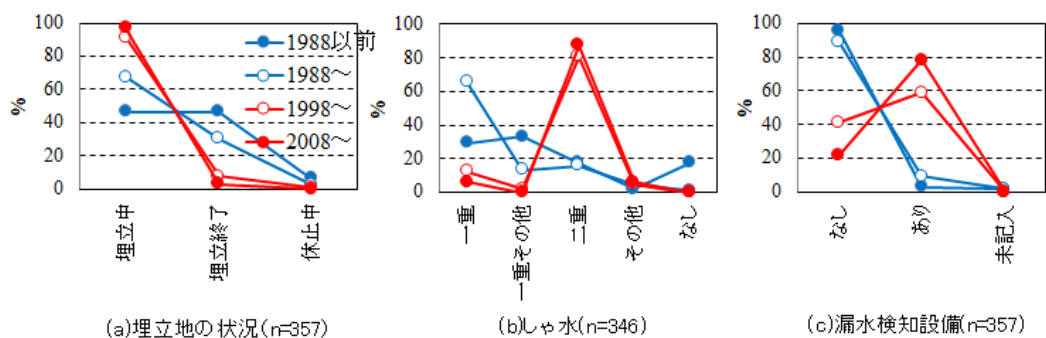


図 2-2 埋立開始年との関係

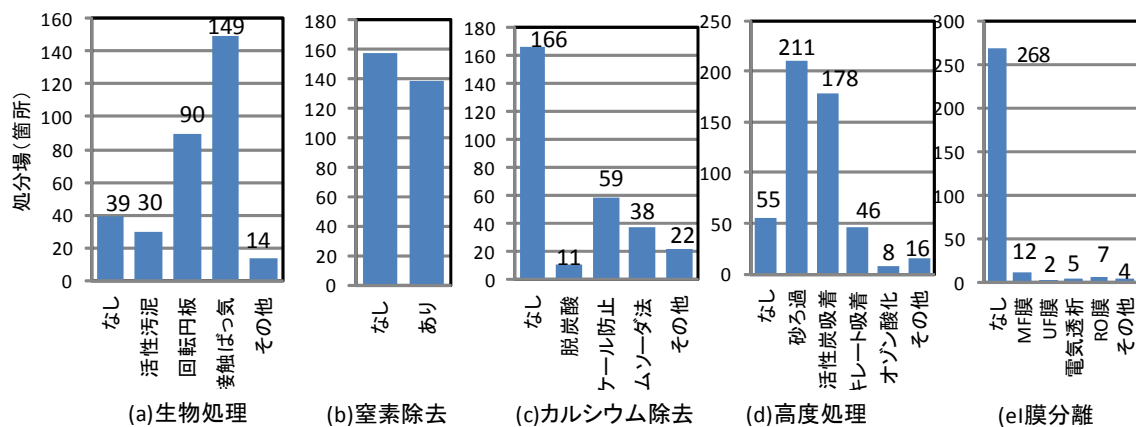
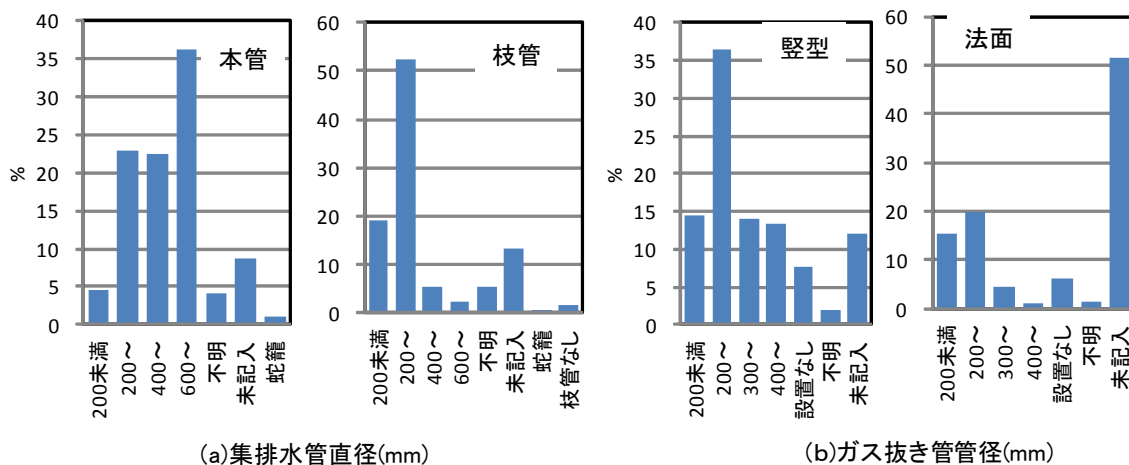


図 2-3 浸出水の処理方法

2.4 集排水管，ガス抜き管管径，本数

図2-4に、集排水管とガス抜き管をまとめた。集排水管の本管，ガス抜き管の本管は、それぞれ60cm，20cmが多い。(e)の法面管径の未記入は、堅型ガス抜き管のみ設置しており、法面ガス抜き管はないと考えられる。(c)(e)は、本管と枝管の関係を示している。

(g)は堅型ガス抜き管の面積当たりの本数である。ガス抜き管が格子状に設置されていることを想定した。40m×40mにつき1本設置している処分場が最も多かった。



(a)集排水管直径(mm)

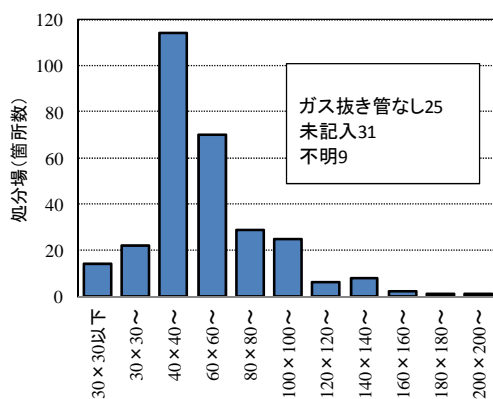
(b)ガス抜き管管径(mm)

		本管管径				
		200未満	200～	400～	600～	蛇籠
枝管管径	200未満	11	39	9	9	0
	200～	0	35	57	95	0
	400～	0	1	8	11	0
	600～	1	0	0	7	0
	蛇籠	0	0	0	0	2

(c)集排水管の管径(n=285)

		堅型				
		200未満	200～	300～	400～	設置なし
法面管径	200未満	18	17	8	3	1
	200～	0	44	8	12	4
	300～	1	4	5	2	2
	400～	0	3	0	1	0
	設置なし	1	1	1	1	17

(d)ガス抜き管の管径(n=154)



(e)堅型ガス抜き管1本当たり面積 (m²) (n=292)

図2-4 集排水管とガス抜き管

2.5 集排水管周りの構造

日本では集排水管まわりの構造が図 2-5 のように示されており、集排水管の目詰まりを防ぐためフィルター材を置く。保護層はしゃ水シートを守るためのものである。一方欧米では、浸出水集排水システムは「埋立地底部の浸出水頭を 30cm 以下とするため、浸出水を集めて埋立地外へ運ぶ」ことが目的であるとしている。すなわち底部に排水層を設け、集排水管の直上だけではなく、埋立地全面の浸出水を排水層によって集め、集排水管から排除すると考えている[4]。このためには、排水層は一定の透水係数を持ち、集排水管に向かって勾配がなければならない。

わが国の埋立地において「滞水」が生じる理由は、欧米のような考え方がないためと思われる。すなわち

(1) しゃ水工の保護層の排水の役割が不明（保護層の透水係数が不明）

(2) 集排水管へと向かう埋立地底面勾配が不明。浸出水をどこに集めたいかはっきりしない。ということになる。処分場の設計要領[5]には、これらの記述がない。

浸出水漏出による地下水汚染を防止するために、日本の処分場はしゃ水に重きを置いているが、滞水しなければ漏水ポテンシャルも減少する。本来は排水が重要である。

そこでアンケートでは、しゃ水保護層の材質、集排水管へと向かう埋立地底面勾配などを質問した。

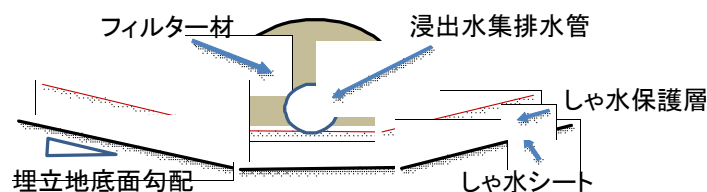


図 2-5 集排水管周りの構造

集排水管周りの構造に関する回答については、以下のように整理した。

フィルター材・しゃ水保護層の材質・粒径については、

- (1) 選択肢以外の回答は基本的に粒径で判断し、粒径に幅がある場合は上限値によってカテゴリー化した。
- (2) 単粒度碎石 4 号は粒径 2~3cm、単粒度碎石 3 号は粒径 3~4cm のことであり、その粒径の回答に含めた。
- (3) わからない回答は不明として扱った（例、現場発生土、改良土、山土など）
- (4) 保護マットのみ、不織布のみは不明として扱った
- (5) 複数選択はそのままとした。フィルター材材質の複数選択は 24 件、しゃ水保護層材質の複数選択は 18 件あった。

とした。埋立地底面勾配で複数選択があった場合、大きいほうを採用した。

結果を図 2-6 に示す。(a)フィルター材質は砂利、栗石が多い。一方(c)しゃ水保護材は排水材としては粒径が大きい方がよいが、砂が最も多い。(e)の埋立地勾配とは、集排水管に向かう勾配を尋ねたつもりである。しかし埋立地全体の勾配、あるいは主集排水管の勾配ととられた可能性がある。

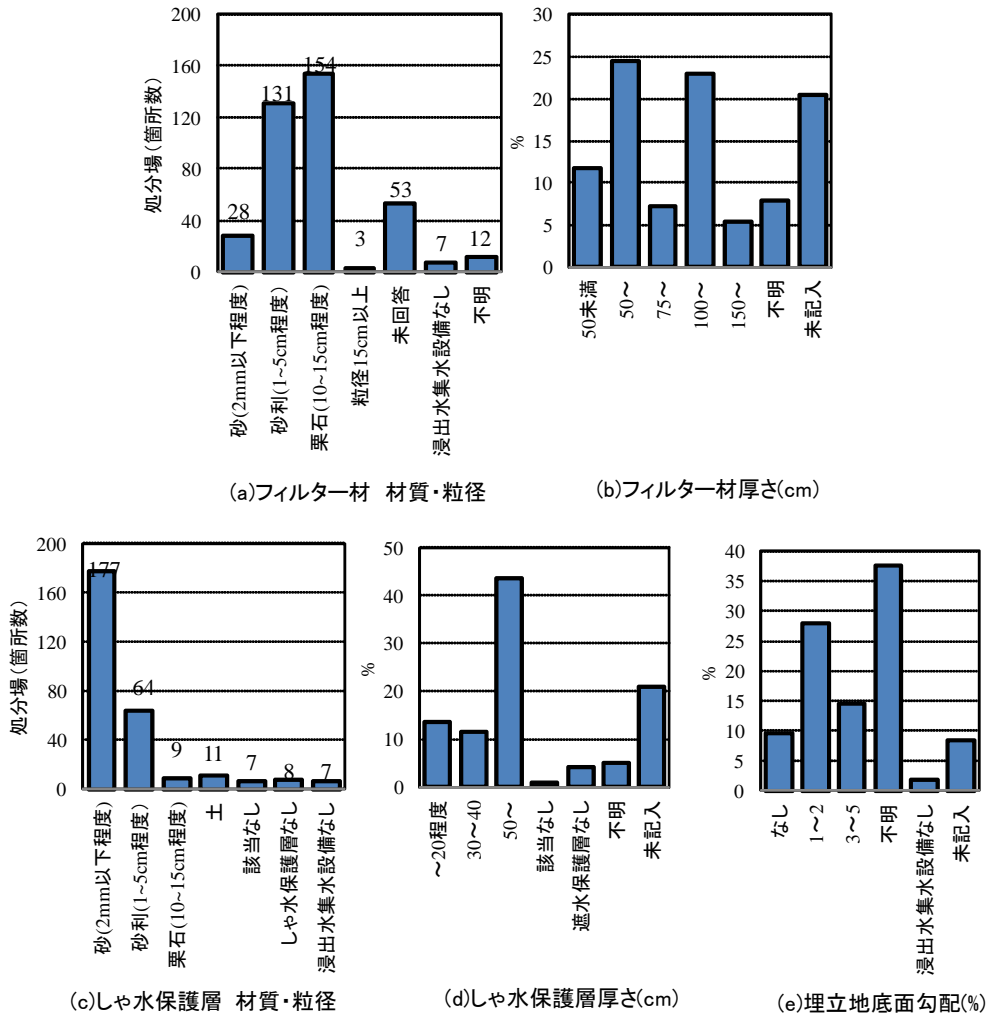


図 2-6 集排水管周り

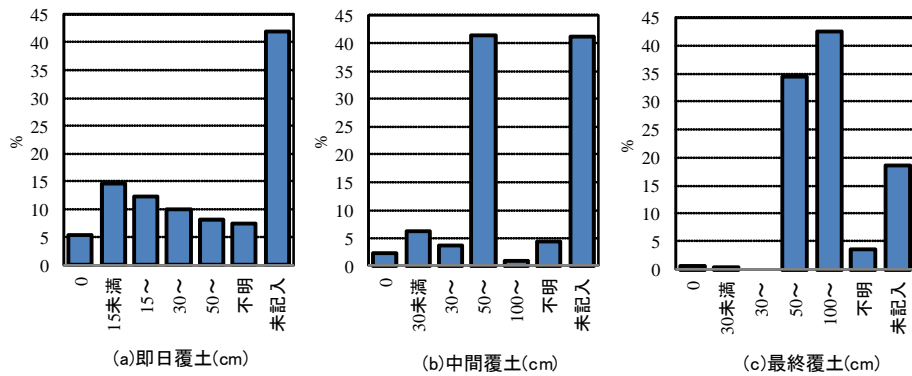


図 2-7 覆土

2.6 覆土

図 2-7 に、覆土厚さの回答分布を示す。即日覆土は厚さは様々であり、未記入はおそらく「なし」を表すことが多い。中間覆土は 50～100cm が多く、やはり未記入が多い。最終覆土は 50cm 以上の処分場がほとんどだった。

2.7 搬入廃棄物の種類

廃棄物の種類を、図 2-8 に示す。アンケートでは一般廃棄物として、焼却残渣、破碎、不燃ごみ、事業系ごみ、持ち込み、その他、産業廃棄物として、燃え殻、汚泥、がれき類、その他の項目を用意した。容積単位での回答が〇施設があったが、そのまま割合を求めた。

図 2-8(a)～(d)に、種類別の割合を示す。産業廃棄物は、燃え殻、汚泥、がれき類などの合計である。0 と 100 は、それぞれ独立とした。焼却残渣は全体に割合が高いが、ゼロの処分場も 30%ある。(e) (f)は、それぞれ家庭系の合計、家庭系の不燃物の合計である。(f)ではその割合が 60%、80%以上となるのは全処分場の 55%、35%であり、埋立物が無機化していることを表している。

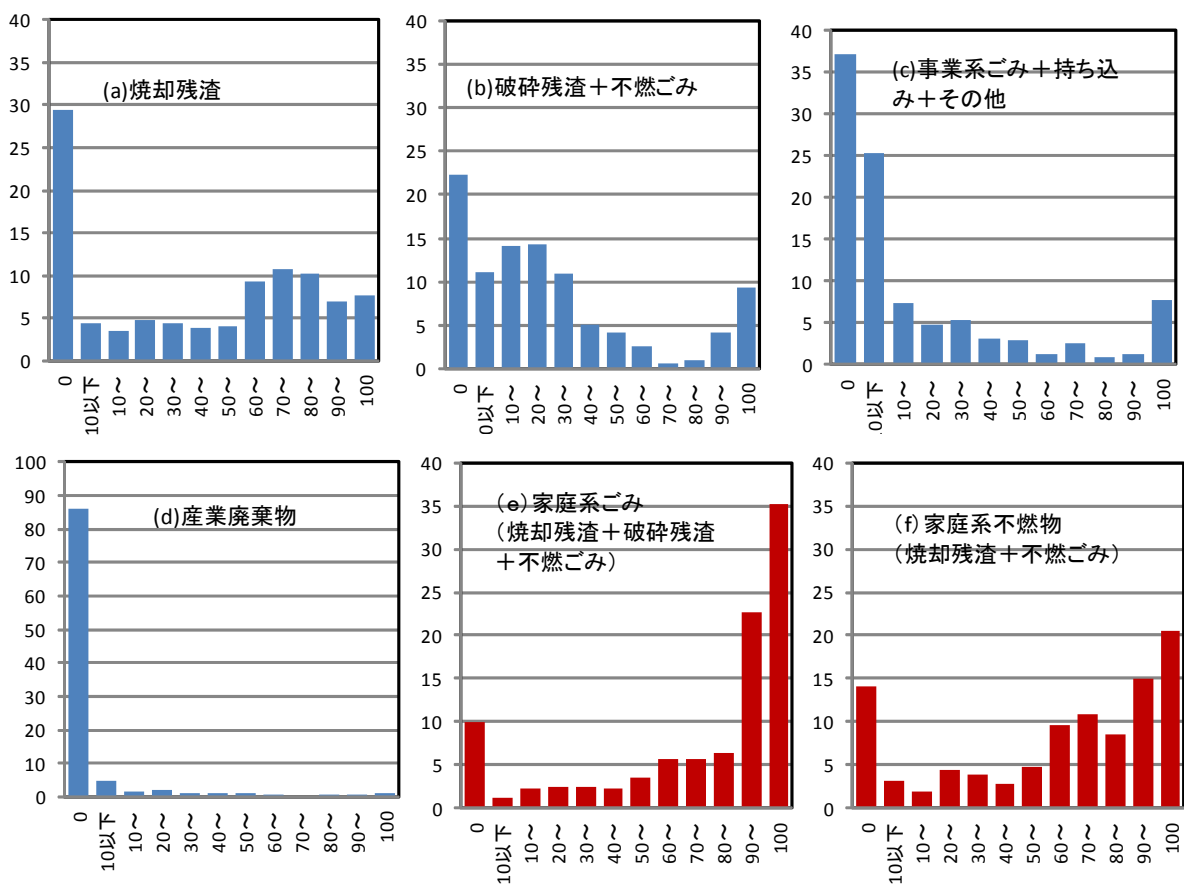


図 2-8 廃棄物の重量割合

2.8 跡地利用

図 2-9 に跡地利用についての回答を示す。しかし大部分が未定となっている。

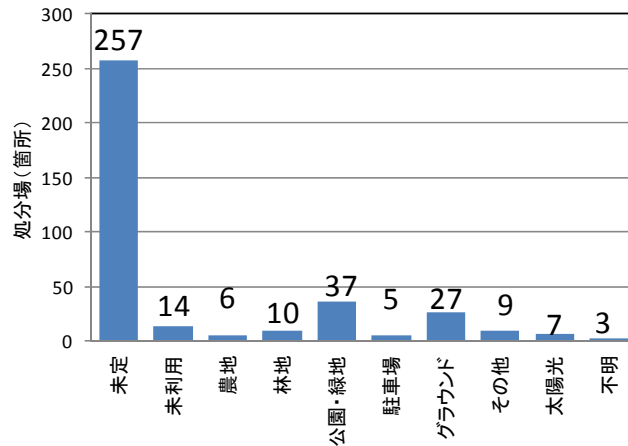


図 2-9 跡地利用 (n=353)

参考文献

- [1]一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令（基準省令），昭和五十二年総理府・厚生省令第一号
- [2]全国都市清掃会議：廃棄物最終処分場指針解説，1989
- [3]一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める命令の一部改正について（平成10年6月15日）（共同命令）
- [4]松藤敏彦：最終処分場を考える II 最終処分場におけるシャ水システムのあり方，都市清掃，第72巻第350号，pp.388-394，2019.7
- [5]全国都市清掃会議：廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領（2010改訂版），2010

第3章 浸出水とガスのモニタリング

3.1 浸出水集水場所

図3-1(a)より、浸出水は集水ピットに集められる処分場が大半であった。(b)は埋立開始年との関係を示すが、割合に変化はない。

3.2 浸出水集排水管端部の水没状態

集排水管は空気の流入口の役割もあり、集排水管末端が水没していると空気流入口としての役目を果たせない。図3-2に端部の状態を示す。「いつも、ときどき」をあわせて、水没していると回答した処分場は半数を超え、水没していない処分場は35%にとどまった。水没によって、埋立地内部は嫌氣的となり、廃棄物の分解に時間がかかる。年度との関係を見ると、いつも水没している処分場の割合が2008年以降はゼロである。しかし、水没していない処分場の割合はどの年も大差ない。

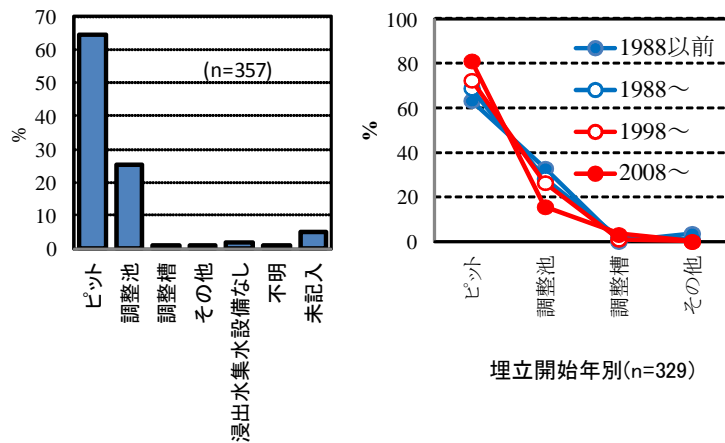


図3-1 浸出水集水場所

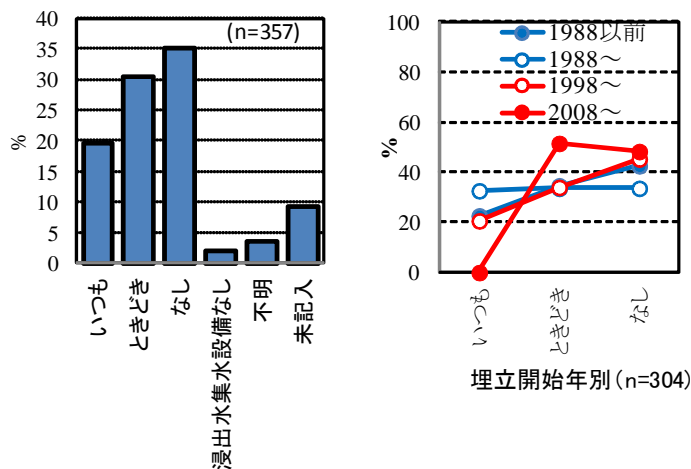


図3-2 浸出水集排水管端部の水没状態

3.3 浸出水の水位の測定

図 3-3 は、水位測定の状態を示す。埋立中と埋立終了を区別したが、ほとんど分布は同じである。(a) 浸出水の水位を測定している処分場は 31%にとどまった。浸出水の滞水に対する意識は、高くない。

(b) (c) (d) (e) は、は水位を測定していると答えた処分場の回答の内訳である。(b) 浸出水の測定場所であるが、アンケートでは「測定方法」との表現を使ってしまったため、不明が多くなった。場所を特定できる回答のなかでは、集水ピットから水位を測定している処分場が多かった。(c) 水位の測定頻度は、毎日あるいは月 1 が多かった。(d) 水位を測定している箇所は 1 か所の処分場が多い。これは (b) に示すように測定箇所がピットであることと関係している。(e) 水位が 5m 以上の処分場は 25%ある。十分に排水できていない処分場は一定数あることがわかった。

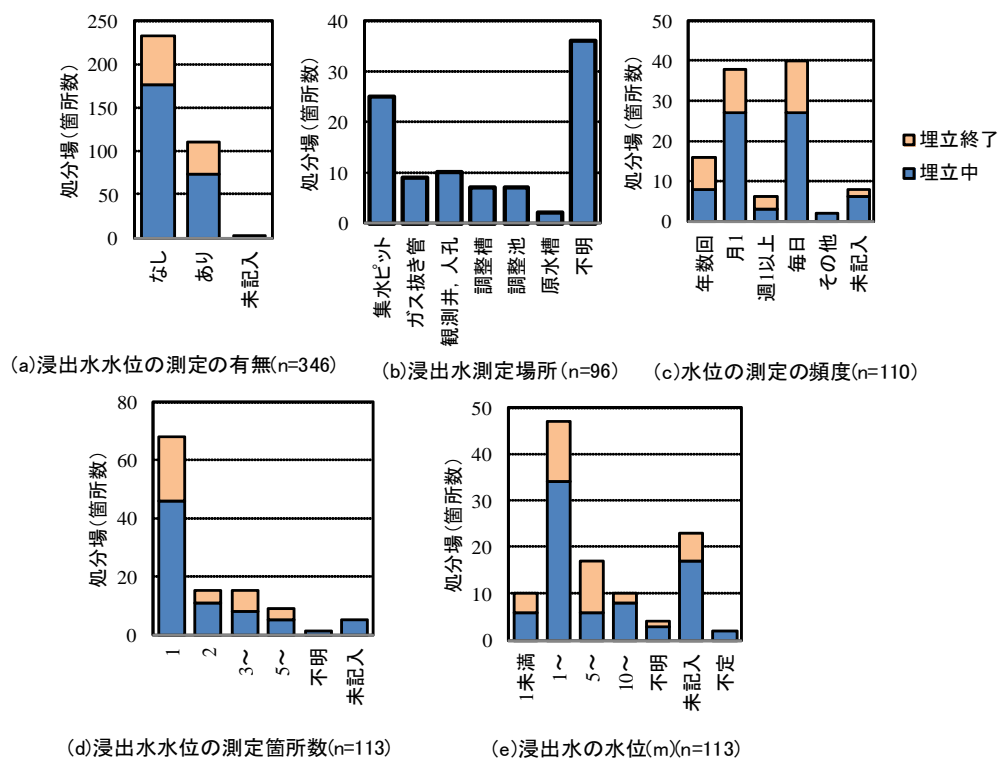


図 3-3 浸出水水位の測定

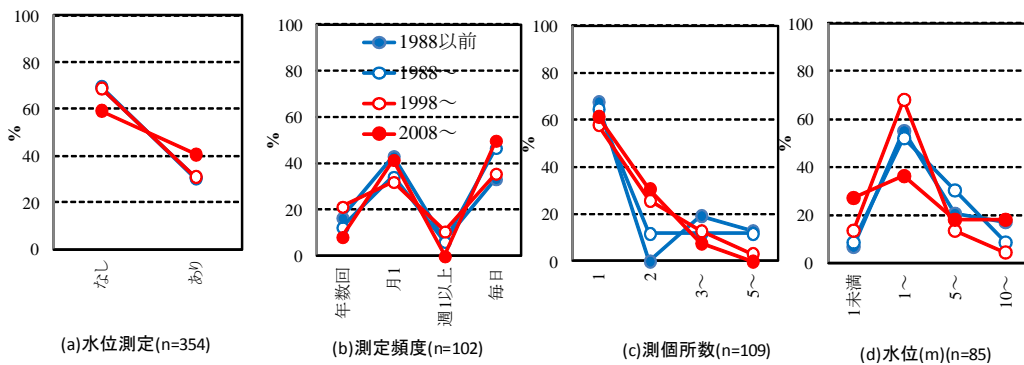


図 3-4 浸出水の水位の測定と埋立開始年

図 3-4 は開始年との関係を示す。新しい処分場ほど水位を測定していると予想したが、年度との相関は見られなかった。

図 3-5 は地域との関係である。水位が 5m を超える処分場は、関東、中部地方に多かった。

3.4 内部貯留

浸出水調整池の容量は限られているため、豪雨等による浸出水の増加に対応するため、埋立地層内に水をためる内部貯留を行うことがある。図 3-6 に、この内部貯留も浸出水滞水の原因であると考えていた。しかし、内部貯留のある処分場は 23%にとどまった。(c)内部貯留の期間は 3分の 1 が通年、10%が 6～8 カ月である。

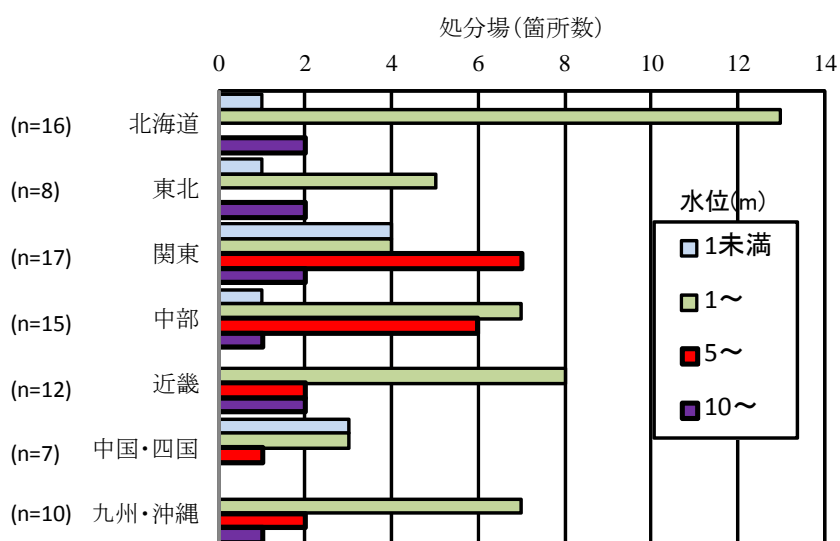


図 3-5 浸出水の水位(m)と地方(n=85)

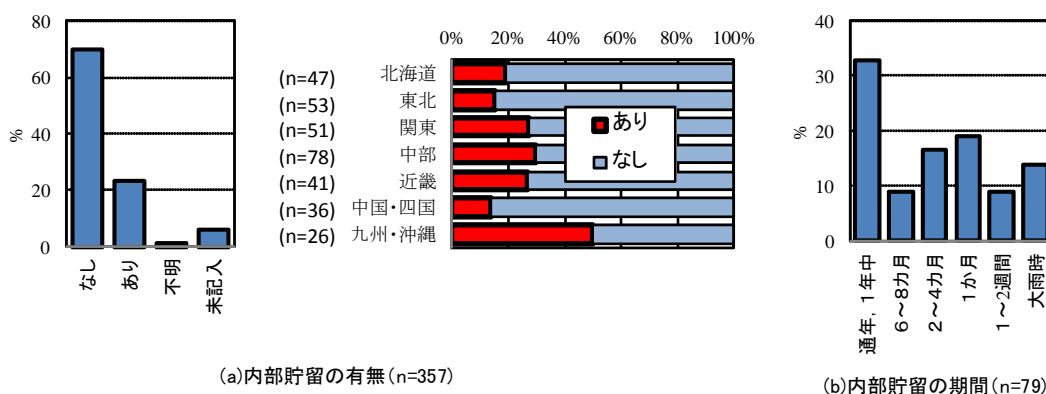


図 3-6 内部貯留

3.5 ガス濃度，温度

埋立ガスの濃度などは、廃棄物の安定化進行度合いを知る情報となる。しかし、図 3-7(a)，図 3-8(a)のようにガス濃度を測定していない処分場は 60%，温度を測定していない処分場は 71%と多かった。埋立開始年度との関係は見られない。図 3-8(b)には温度測定の高頻度を地域別に比較したが、明確な関係は見られない（図は省略したが、濃度についても同様である。）。

また、これらのデータと埋立開始年とでもクロス集計を行った。こちらも浸出水の水位の測定同様、新しい処分場ほど測定していると予想していた。だが、どの年代も濃度を測定していない処分場の割合が 5 割を超えた。温度に関しては測定していない割合がどの年代も 6 割を超えた。

地方ともクロス集計を行った。どの地域でも、測定していない処分場の割合は同じようだった。

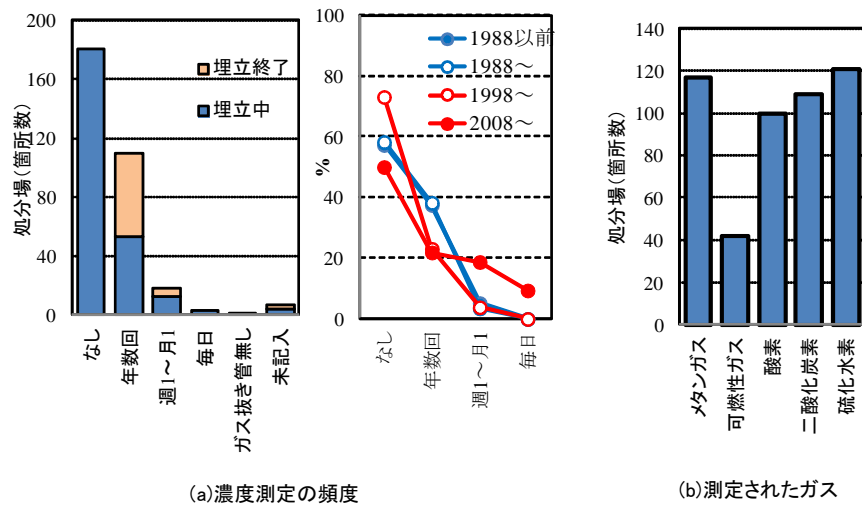


図 3-7 埋立ガス濃度の測定

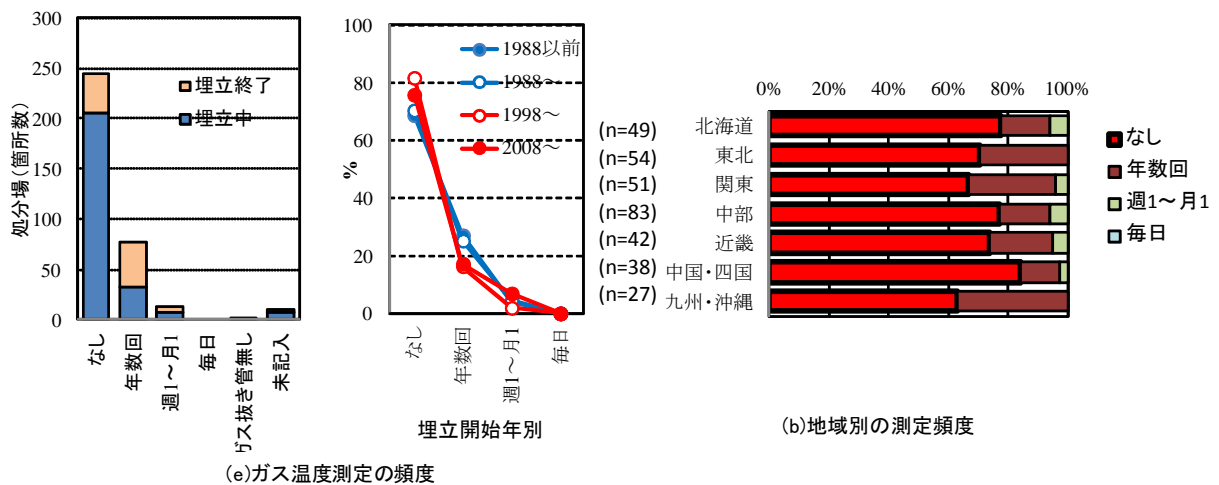


図 3-8 埋立ガス温度の測定

第4章 浸出水放流水の自主基準

4.1 放流先と自主基準

表 4-1 に、浸出処理水の排水基準を示す。BOD は海域・湖沼以外の公共水域に排出される場合に適用され、海域・湖沼へ排出される場合は COD を適用する。窒素含有量は、富栄養化の恐れがある場合に適用される。

基準値は、1977 年に基準省令によって定められたが、1998 年に強化された（共同命令）。窒素の数値は変化がない。

図 2-1(f)に示したように、アンケート回答施設の大部分は河川放流であり、BOD と SS の基準を満足しなければならない。

表 4-1 排水基準

	1971年排水基準を定める命令	1998年共同命令	適用
BOD	160	60	海域・湖沼以外へ放流
SS	200	60	海域・湖沼以外へ放流
COD	160	90	海域・湖沼放流
T-N	120	120	富栄養化の恐れがある場合

図 4-1 に、自主基準の分布を河川放流と下水放流を区別して示す。数値の記載がなく、「環境基準、下水道会社の受入基準、水質汚濁法排水基準」などの回答は、「不明」とした。河川放流の場合、現在の排水基準より厳しい自主基準を設定している処分場は、BOD は 210 件 (83%)、SS は 191 件 (77%) であった。カッコ内の割合は、不明、未記入を除いて計算した。BOD、SS が 60mg/L 以上の処分場は、共同命令に埋立を開始した処分場と思われる。

上記のように、河川放流の場合には COD、窒素に関して基準を定める必要はない。BOD、SS にも「未記入」があるが、窒素と COD の未記入の多くは基準を設定していないと考えられる。また COD、窒素の「無回答」も、同様に基準設定なしと考えた (COD は 39 件、窒素は 66 件あった)。これらを除くと、基準を定めている処分場は COD は 213 件、窒素は 186 件であった。BOD の基準値の記載があった処分場が 253 に対する割合は、それぞれ 84%、74%である。

また、下水放流については河川放流よりも緩い基準が定められているため、自主基準も緩めの傾向となった。

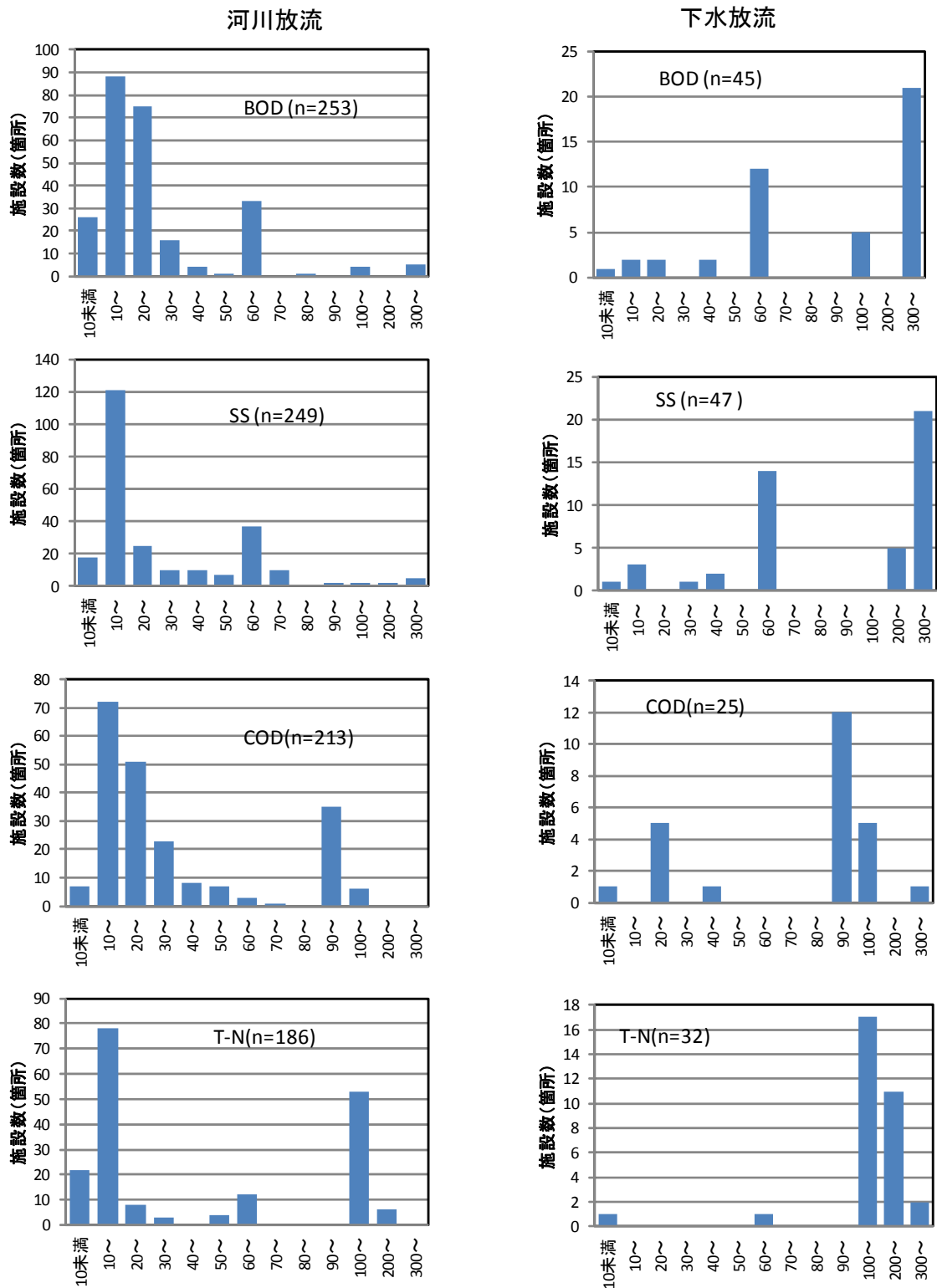


図 4-1 自主基準値の分布

4.2 自主基準値間の比較

自主基準値間の比較を、図 4-2 に示す。数値は施設数であり、10 以上、3～9 に色付けした。図の対角線上は、基準値を同程度であることを示す。

まず BOD に対する他の項目との比較（最上段）を見ると、対角上に大きな数値となっており、同程度の基準値を設定していることが多い。対角以外は、SS, T-N は BOD より高いところも低いところもある。COD は COD > BOD である。

二段目、三段目は SS, COD, T-N の相関である。対角上のほかは、上下にばらついている。

4.3 埋立開始年別の自主基準値

図 4-6 に河川放流の処分場について、埋立開始年度別に自主基準の分布をまとめた。表 4-1 で示したように共同命令（基準省令改正，1998 年）によって排水基準は厳しくなった。太線は、現在の法定基準値を示している。

全体に、共同命令以降に厳しくなっているが、それ以前から低い自主基準が設定されている。たとえば BOD はおよそ 3 分の 1 の処分場では、20mg/L 未満に設定していた。共同命令以降、SS が 20mg/L 以下とする処分場が多くなっている。

4.4 地域別の自主基準値

地域別に見ると、図 4-7 となる。はその結果である。

BOD について 10mg/L 未満に設けている処分場の割合が多いのは近畿，九州・沖縄であり，その割合は 2 割を超えた。全体に，西日本は基準が低めである。北海道は BOD の自主基準は他地域より高いが，SS は低く設定している。

		SS						COD						T-N					
		10未満	10～	20～	30～	60～	未記入	10未満	10～	20～	30～	60～	未記入	10未満	10～	20～	30～	60～	未記入
BOD	10未満	15	11	1	0	2	0	8	16	2	1	0	2	18	7	1	0	0	3
	10～	2	77	8	3	0	0	0	56	20	9	0	5	5	60	3	3	6	13
	20～	0	32	16	18	9	3	0	0	34	18	4	21	1	10	5	2	20	39
	30～	1	4	0	7	10	1	0	0	1	10	5	7	0	0	0	1	14	8
	60～	1	0	1	4	85	0	0	0	3	0	62	26	0	0	0	2	69	20
	未記入	0	0	0	0	3	31	0	0	0	0	1	33	0	0	0	0	0	34
SS	10未満	6	9	0	1	1	2	6	9	0	1	1	2	11	5	0	0	2	1
	10～	1	59	29	16	3	16	1	59	29	16	3	16	11	63	7	3	18	22
	20～	1	3	13	6	2	1	1	3	13	6	2	1	2	9	1	1	5	8
	30～	0	1	11	11	3	5	0	1	11	11	3	5	0	0	1	3	9	18
	60～	0	0	5	4	63	37	0	0	5	4	63	37	0	0	0	1	74	34
	未記入	0	0	2	0	0	33	0	0	2	0	0	33	0	0	0	0	1	34
COD	10未満	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0
	10～	11	48	3	2	4	4	11	48	3	2	4	4	11	48	3	2	4	4
	20～	3	23	4	4	12	14	3	23	4	4	12	14	3	23	4	4	12	14
	30～	1	4	1	2	12	18	1	4	1	2	12	18	1	4	1	2	12	18
	60～	0	0	0	0	59	13	0	0	0	0	59	13	0	0	0	0	59	13
	未記入	1	2	1	0	22	68	1	2	1	0	22	68	1	2	1	0	22	68

図 4-2 自主基準の比較(施設数)

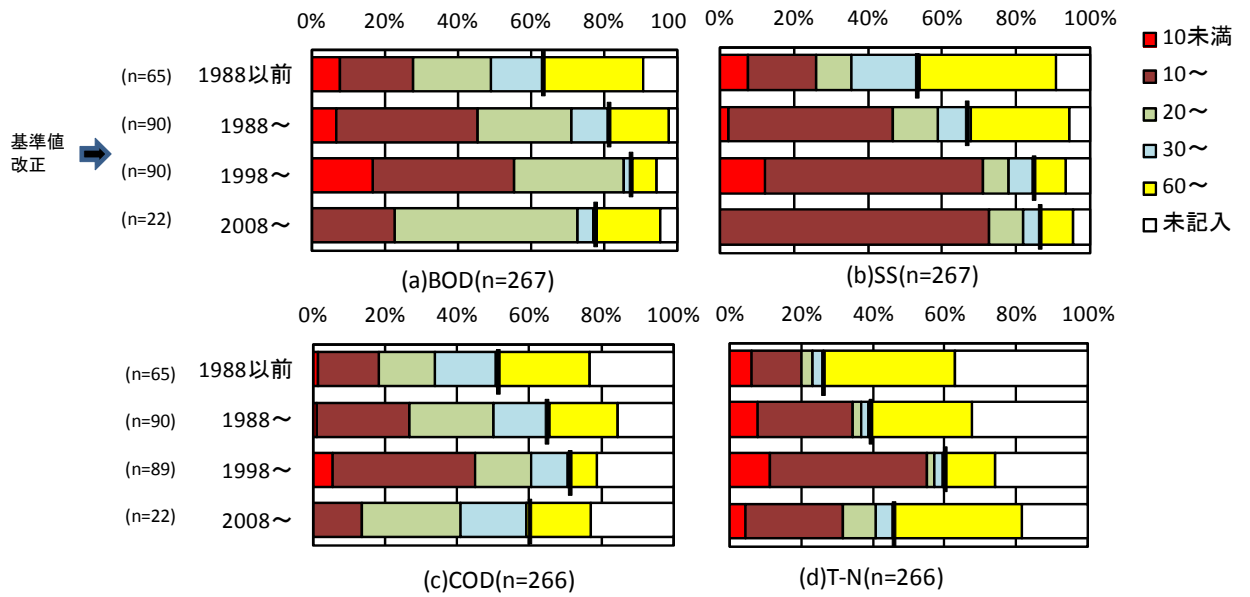


図 4-3 埋立開始年別の自主基準値(河川放流)

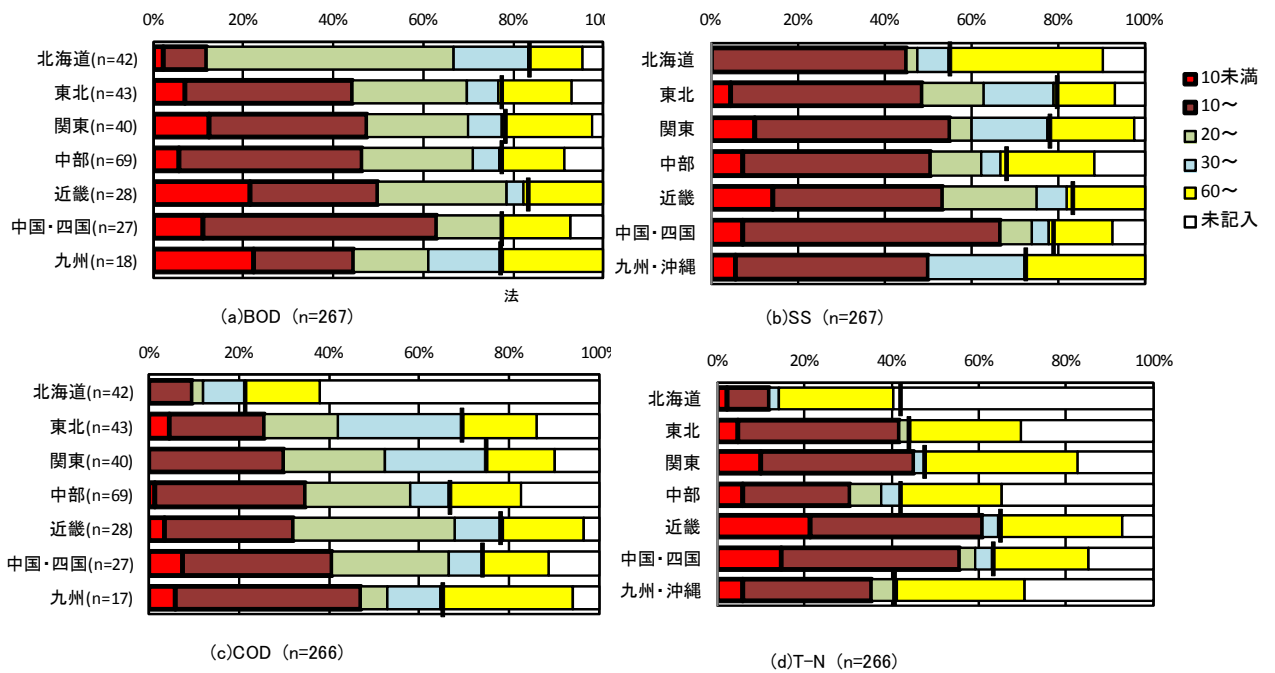


図 4-4 地域別の自主基準値(河川放流)

4.5 浸出水原水濃度と自主基準の関係

自主基準値を低く設定すると、廃止が難しくなる。そこで、浸出水原水濃度と自主基準を比較した。浸出水原水濃度の測定値は、1年間の測定値すべてを回答してもらったので、その平均を使用した。図4-5のように、自主基準値を低く設定していると、原水濃度/自主基準 > 1 となる可能性が高くなる。

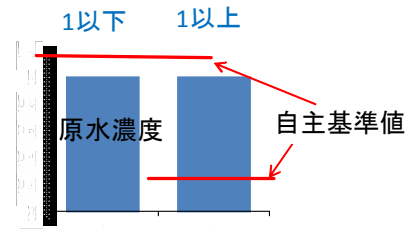


図 4-5 浸出水原水濃度/自主基準

埋立中、埋立終了に分け、自主基準値別の濃度比を図4-6に示す。図の右にある太字の数値は、施設数である。埋立終了後の処分場で「2～3, 3以上」は、廃止がかなり難しい。原水濃度は平均値を用いたので、「0.8～1.2」でも自主基準値を上回る可能性がある。もっとも厳しいのはT-Nであり、20未満とした場合は廃止困難と思われる。

埋立中についてはこれから低下する可能性があるが、自主基準を 20mg/L 未満にすると最終的にクリアできるかどうか、難しいと思われる。

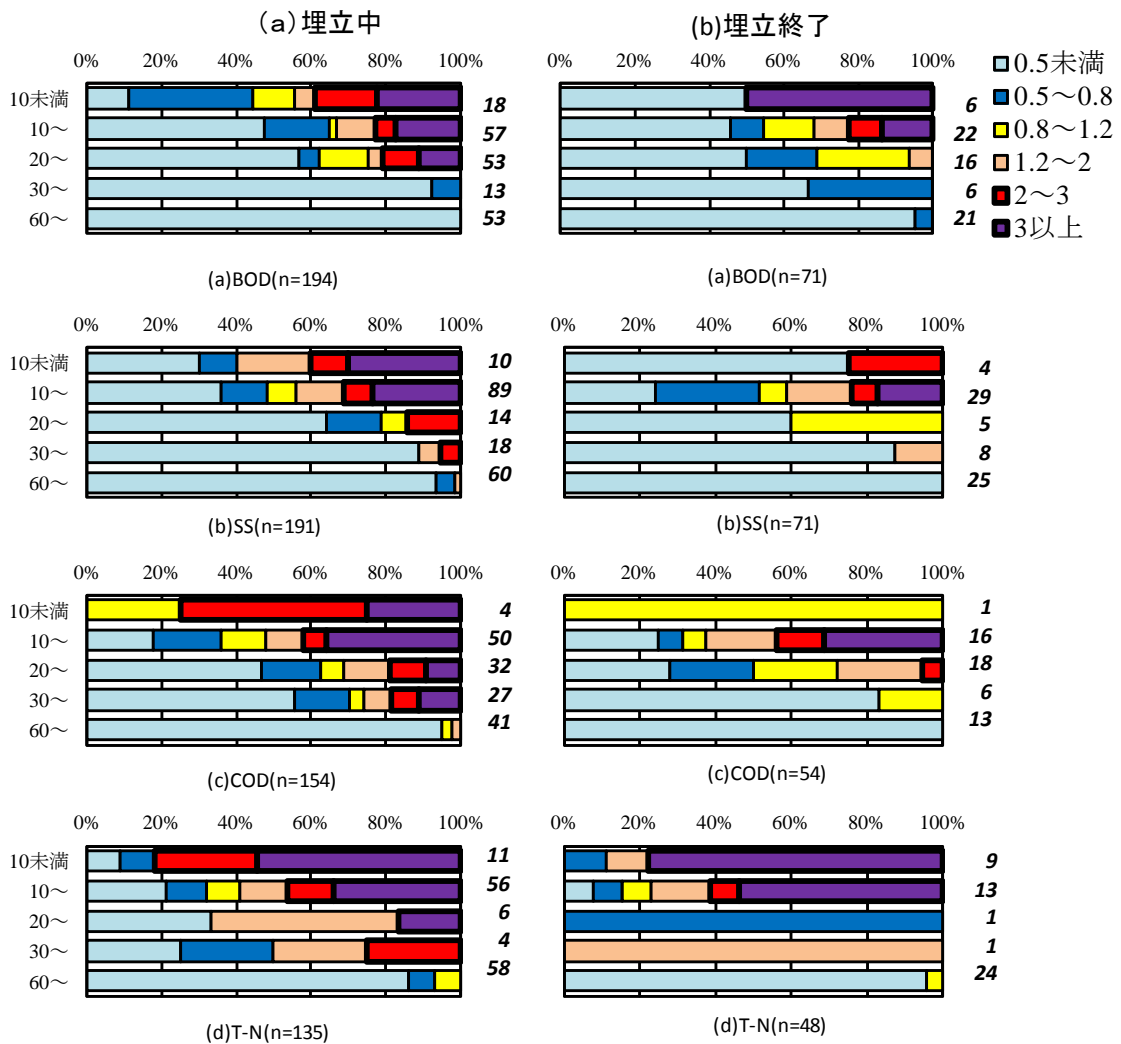


図 4-6 浸出水原水濃度/自主基準値の比

埋立終了した処分場は、埋立終了からの経過年数を考慮しなければならない。図 4-7 は、埋立終了年別に分けて示した。(a)は埋立終了してから 30 年以上たっているが、基準を 20mg/L 未満に設定すると BOD, SS, COD, T-N いずれも濃度比が 3 を超える処分場がある。20 年以上経過の (b) も 2, ないし 3 を超える処分場がある。

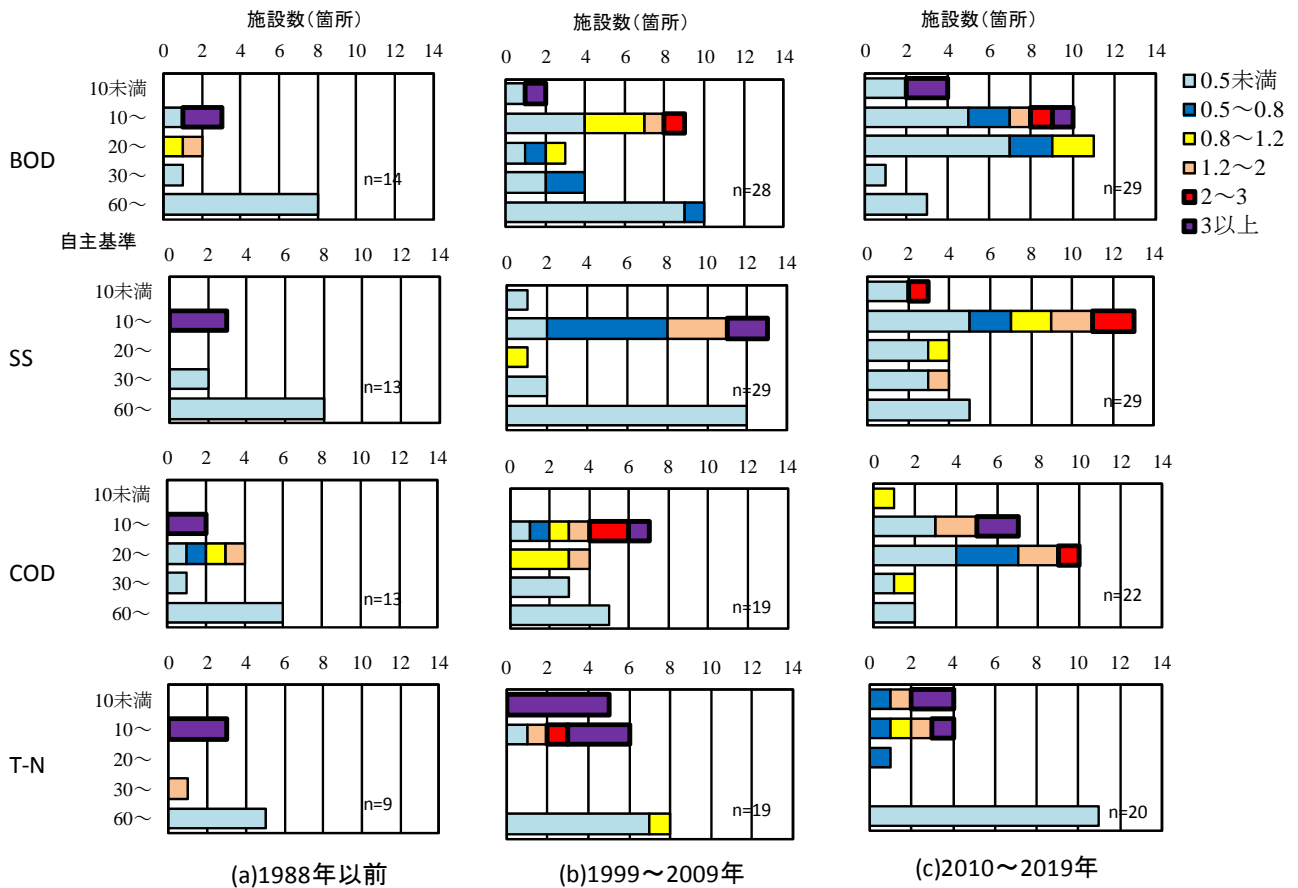


図 4-7 浸出水原水濃度／自主基準値の比(埋立終了の処分場)

第5章 まとめ

本研究の主要な目的は、埋立地の安定化を阻害する浸出水滞水、廃止を困難にする低い自主基準設定とした（1.2節）。この2点について、主な結果を整理すると以下ようになる。

5.1 浸出水の滞水

- 浸出水の水位を測定していない処分場は約7割あり、滞水に対する処分場の意識は低い（図3-3(a)）。
- 測定は集水ピットが多く（図3-3(b)）、内部の水位と異なる可能性がある。複数の観測井、ガス抜き管などで測定するのが望ましい。
- 内部貯留は23%の処分場にとどまったが、ほぼ年中滞水している（図3-6）。
- 浸出水の排水を良好にするため、しゃ水保護層の排水効果を高める必要がある。それには、粒径の大きな排水材の利用（図2-6(c)、集排水管へ向かう勾配（図2-6(e)）に対する配慮が必要である。

5.2 自主基準

- 法より厳しい基準を設ける処分場は大変に多い。BOD（60mg/L）、SS（60mg/L）よりも低い基準値を設定しているのは、それぞれ83%、77%であった（4.1節）。
- 河川放流の場合にCOD、窒素は基準を設ける必要はない。しかし、84%、74%の処分場で設定されていた（4.1節）。
- 低い自主基準の設定は、1998年の共同命令（基準省令改正）以前から行われている。ただしBOD、SSは共同命令以降により低く設定される傾向にある（4.3節）
- 浸出水原水濃度／自主基準値の比を求めると、埋立終了処分場において2以上となるところが多い。最も割合の高いのはT-Nであり、自主基準20mg/L未満の場合はほとんどが廃止困難である（4.5節）。

謝辞

本研究の実施にあたっては、一般廃棄物最終処分場および所轄する自治体よりのご協力をいただいた。深く感謝いたします。なお、北海道旭川市では旧処分場のBOD、SS自主基準値を低く設定していたが、住民の理解を得て法定基準に戻し、廃止手続きに向かうことになった[1]。BODなどは単なる汚れの指標なので、それを低くすることに科学的な合理性はない。同様の見直しをする処分場が増えることを望んでいる。

参考文献

[1]松藤敏彦：科学的に見るSDGs時代のごみ問題，丸善出版，2019年12月，p.152

一般廃棄物最終処分場の維持管理に関するアンケート

(2019年10月15日までにご回答ください)

処分場の正式名称
設置場所 (住所)

ご回答いただいた方のお名前、連絡先等の記入をお願いします。

1) お名前
2) 所属
3) 住所 〒
4) 電話番号
5) メールアドレス

1～3は報告のため、4～5は追加の質問をさせていただく場合に使用します。

設問 1 最終処分場の概要について

(1) 処分場の概要

処分場の現状	1. 埋立中	2. 埋立終了
供用開始年	西暦	年
埋立処分終了(予定)年	西暦	年
埋立面積	m ² (用地面積ではなく埋立面積を記入)	
埋立容量 (計画)	m ³	
埋立層の最終(計画)厚さ	m	

(2) 底面部の遮水構造の種類についてお答えください。番号に丸を付けてください。(複数選択可)

・一重	1. 遮水シート(一重)	2. 土質系遮水材	3. 水密アスファルトコンクリート遮水材
	4. ゴムアスファルト吹付遮水材	5. 基礎地盤が不透水性地層	
・二重	6. 遮水シート(二重)	7. シート+水密アスファルトコンクリート	
	8. シート+粘性土		
	9. その他 ()

(3) 漏水検知設備はありますか。番号に丸を付けてください。

1. 漏水検知なし	2. 漏水検知あり
-----------	-----------

設問2 埋立物について

埋立中の処分場は2018年度、すでに終了した処分場はある年度1年分の埋立量を記入してください。

(1) 一般廃棄物

焼却残渣	t	事業系ごみ	t
破碎	t	持ち込み	t
不燃ごみ	t	その他	t

(2) 産業廃棄物

①燃え殻	t	③がれき類	t
②汚泥	t	④その他	t

(3) 覆土

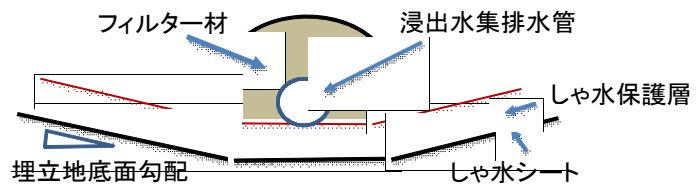
1) 年間の覆土使用量

2) 覆土厚

即日	cm	中間	cm	最終（埋立中の場合は予定）	cm
----	----	----	----	---------------	----

設問3 浸出水集水設備について

右の図を参考に、お答えください。



(1) 浸出水集排水管についてお答えください。

1) 浸出水集排水管の直径

本管(幹線)	mm	枝管(支線)	mm
--------	----	--------	----

2) フィルター材

材質・粒径

1. 砂 (2mm以下程度) 2. 砂利(1~5cm程度) 3. 栗石 (10~15cm程度)

厚さ

cm

3) 浸出水はまず、どこに集められますか。番号に丸を付けてください。

1. 集水ピット	2. 浸出水調整池
----------	-----------

4) 浸出水集排水管（本管）の端部の状態について、当てはまるものに丸を付けてください。

1. いつも水没	2. ときどき水没	3. 水没なし
----------	-----------	---------

(2) しゃ水保護層について当てはまるものに丸を付けてください。

1) 材質, 粒径

1. 砂 (2mm以下程度) 2. 砂利(1~5cm程度) 3. 栗石 (10~15cm程度)

2) 厚さ

1. ~20cm程度 2. 30cm~40cm程度 3. 50cm~

(3) 集排水管へと向かう埋立地底面勾配 (上の図参照。管の勾配ではありません)

1. 勾配なし	2. 1~2%	3. 3~5%	4. 不明
---------	---------	---------	-------

設問4 ガス抜き管について

(1) ガス抜き管についてお答えください。

	縦型ガス抜き管	法面ガス抜き管
1) 本数	本	本
2) 管径	mm	mm

(2) ガス濃度の測定は行っていますか。当てはまるものに丸を付けてください。

1. 行っていない 2. 年数回 3. 週1回～月1回程度

2.～3. を選択した場合、下記から測定しているガスに丸をつけてください。(複数選択可)

メタンガス(CH₄) 可燃性ガス 酸素(O₂) 二酸化炭素(CO₂) 硫化水素(H₂S)

(3) 管内の温度の測定は行っていますか。当てはまるものに丸を付けてください。

1. 行っていない 2. 年数回 3. 週1回～月1回程度

設問5 浸出水の水位と内部貯留について

(1) 浸出水の貯留水位を測定していますか。当てはまるものに丸を付けてください。

1. いいえ 2. はい

2. を選択した場合、下記に測定値を記入してください。

測定箇所数	箇所数	箇所
頻度	1. 年数回	2. 月1回程度
測定された水位	平均	m
方法	(例 ガス抜き管から、電気電導度計を使用して測定)	

(2) 内部貯留の実施について、当てはまるものに丸を付けてください。

1. なし 2. あり

2. を選択した場合、下記に値を記入してください。

期間の長さ (例 1か月)

時期 (例 7～8月)

設問6 浸出水の処理方法・自主基準、水質について

(1) 一年間の浸出水処理量についてお答えください。
い、

	m ³
--	----------------

(2) 浸出水の処理方法について、当てはまるものに丸を付けてください。

1. 施設内の水処理施設で処理	2. 下水放流	3. 他施設で処理
-----------------	---------	-----------

1. を選択した場合、下記に当てはまる方法に丸を付けてください。(複数選択可)

①生物処理	1. なし 2. 活性汚泥法 3. 回転円板法 4. 接触ばっ気法 5. その他 ()
②窒素除去	1. なし 2. あり
③カルシウム除去	1. なし 2. 脱炭酸法 3. スケール防止添加法 4. ライムソーダ法 5. その他 ()
④高度処理	1. なし 2. 砂ろ過 3. 活性炭吸着 4. キレート吸着 5. オゾン酸化 6. その他 ()
⑤膜分離処理	1. なし 2. MF(精密ろ過)膜 3. UF(限外ろ過)膜 4. 電気透析 5. RO(逆浸透)膜 6. その他 ()

(3) 放流水の基準(自主基準)についてお答えください。

BOD	mg/L	T-N	mg/L
COD	mg/L	SS	mg/L

(4) 浸出水原水(水処理前)の水質

1. 測定あり (年間の測定値をすべてお答えください)

(例) 6.3, 8.5, 7.1, 10.4

BOD (mg/L)	
COD (mg/L)	
T-N (mg/L)	
SS (mg/L)	

2. 測定なし

設問7 跡地利用について

処分場における跡地利用の計画についてお答えください。

1. 未定	2. 未利用	3. 農地	4. 林地	5. 公園・緑地	6. 道路	7. 駐車場
8. グラウンド 9. 工業団地 10. 住宅 11. その他 ()						

アンケートにご協力いただき、ありがとうございました。

(参考のため、パンフレットの同封をお願いいたします)