

2 2. 一般廃棄物処理施設に係る排出量

本項では、一般廃棄物処理施設に係る排出量として「焼却施設」、「最終処分場」の2つの排出源区分に係る排出量の推計方法を示す。特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律(平成 11 年法律第 86 号。以下「化管法」という。)においては、廃棄物処理施設から排出される化管法対象化学物質の排出量のうち、水質汚濁防止法(昭和 45 年法律第 138 号)、廃棄物の処理及び清掃に関する法律(昭和 45 年法律第 137 号。以下「廃棄物処理法」という。)に基づく実測義務があるもの、及びダイオキシン類対策特別措置法(平成 11 年法律第 105 号。以下「ダイオキシン特措法」という。)に基づく実測義務があるもの以外の付随的に生成される化学物質の排出量については届出対象となっていない。したがって、本推計においては、届出された物質以外の化学物質の一般廃棄物の処理施設からの環境中への排出を対象とし、その方法について以下に示す。

(1) 排出の概要

①推計対象物質

一般廃棄物処理施設における対象化学物質等の測定に係る調査(平成 28 年度、環境省)等では、全国の市区町村及び一部事務組合が設置・管理している(又は過去に設置・管理していた)一般廃棄物処理施設(焼却施設及び最終処分場)に対してアンケート調査が行われ、排ガス等の濃度データ、及びそれに付随する排ガス量等のデータが得られた。したがって、当該アンケート調査において、焼却施設からの大気への排出に係る測定下限値[※](以下、「下限値」という。)以上の排ガス濃度の測定データが十分得られ、排出量推計が可能と見込まれるものとして 10 物質を推計対象とした(表 22-1)。また、同アンケート調査において、最終処分場からの公共用水域への排出に係る下限値以上の排水濃度の測定データが十分得られ、排出量推計が可能と見込まれるものとして 3 物質を推計対象とした(表 22-2)。

※:測定下限値とは、全国の市町村及び一部事業組合が設置・管理している(又は過去に設置・管理していた)一般廃棄物処理施設に対するアンケート調査において、回答が得られた下限値を指す。

なお、対象化学物質のうち金属化合物を含むものについては、含有する金属元素を合算し、金属元素の排出量を把握・届出することとされている。このため、排ガス濃度の測定データについても、含有する金属元素の量となるよう換算して推計に用いている。また、排ガス中の元素の存在形態としては単体や水溶性化合物、水溶性でない化合物が混在していると考えられるが、一般的な排ガス測定においては酸性溶液に溶解した物質を分析するため、形態の明確な峻別は困難であることに鑑み、検出された金属元素が全て関連する対象化学物質であると整理している。

表 22-1 焼却施設において届出外排出量の推計対象とする対象化学物質

対象化学物質		排出量を算出する場合に 換算する元素等 ^{※2}
物質番号 ^{※1}	物質名	
1	亜鉛の水溶性化合物	亜鉛 (Zn)
75	カドミウム及びその化合物	カドミウム (Cd)
87	クロム及び三価クロム化合物	クロム (Cr)
237	水銀及びその化合物	水銀 (Hg)
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)	銅 (Cu)
305	鉛化合物	鉛 (Pb)
332	砒素及びその無機化合物	砒素 (As)
374	ふっ化水素及びその水溶性塩	ふっ素 (F)
411	ホルムアルデヒド	—
412	マンガン及びその化合物	マンガン (Mn)

※1:以降、「物質番号」は、特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律施行令別表第一に規定された物質ごとの番号を指す。

※2:以降、含有率等のデータは PRTR 排出量等算出マニュアル(第 4.2 版)の「排出量を算出する場合に換算する元素等」に基づく元素としての量を示す。

表 22-2 最終処分場において届出外排出量の推計対象とする対象化学物質

対象化学物質		排出量を算出する場合に 換算する元素等
物質番号	物質名	
94	塩化ビニル	—
309	ニッケル化合物	ニッケル (Ni)
349	フェノール	—

②推計対象とする範囲

一般廃棄物の処理施設について、化学物質の環境への排出可能性、全国における施設数や当該排出に係る測定実施数から、排出量推計が可能と見込まれるものとして、廃棄物処理法の設置許可対象である焼却施設及び最終処分場を対象とする(表 22-3)。

なお、焼却施設からの化学物質の排出先媒体としては、大気と公共用水域が想定されるが、このうち公共用水域への排出については、排水している焼却施設が少なく、対象化学物質の測定実施数も少ないことから、推計対象とせず、大気への排出のみを推計対象とする。また、最終処分場からの化学物質の排出先媒体としては、大気と公共用水域が想定されるが、このうち大気への排出については対象化学物質の測定実施数が少なく、排出量推計に必要なデータが入手できなかったことから、公共用水域への排出のみを推計対象とする。なお、平成 30 年度の一般廃棄物の年間処理量約 4,074 万 t(災害廃棄物を含まない)のうち、焼却施設における処理量は約 3,262 万 t(中間処理後残さを含む)、最終処分場における処理量は約 439 万 t(中間処理後最終処分量を含む)であり、今回推計対象とした施設において、大部分の一般廃棄物が処理されている(一般廃棄物実態調査(平成 30 年度、環境省))。

表 22-3 推計の対象施設

処理施設の種類 ^{※1}	想定される排出先媒体	今回の推計対象	今回対象としない理由 ^{※2}
焼却施設 (焼却能力 200kg/h 以上又は火格子面積が 2m ² 以上)	大気、公共用水域	○(大気のみ)	①(公共用水域のみ)
焼却施設(上記以外)	大気、公共用水域	—	③
粗大ごみ処理施設	大気(粉じん)	—	③
資源化等施設	—	—	①
燃料化施設	大気	—	②
保管施設	—	—	①
最終処分場	大気、公共用水域	○(公共用水域のみ)	③(大気のみ)
し尿処理施設	公共用水域	—	③
コミュニティプラント ^{※3}	公共用水域	—	③
リユース・リペア施設 ^{※4}	—	—	①

※1:「一般廃棄物処理実態調査(平成 30 年度、環境省)」における区分を表す。

※2: 推計対象としなかった施設について、理由は下記の通り。(平成 30 年度時点の施設数。民間施設除く)

- ① 化学物質の環境への大きな排出が見込まれない。
- ② 施設数が少なく、排出量推計に必要なデータが入手できない。
- ③ 化学物質の環境への排出に係る測定数が少なく、排出量推計に必要なデータが入手できない。

※3: コミュニティプラントとは、廃棄物処理法第6条第1項により定められた「市町村の定める一般廃棄物処理計画」に従い、市町村が設置したし尿処理施設で、し尿と生活排水と合わせて処理する施設である(一般廃棄物処理実態調査(平成 30 年度、環境省))。

※4: リユース・リペア施設とは、粗大ごみ処理施設、資源化等を行う施設とは別に、搬入されたごみのうち再使用可能なものを、修理後又はそのままの状態に住民等に販売又は譲渡する機能を有する施設を言う。廃棄物関連施設とは別に、地方公共団体の所有する施設に同様の機能が付随している場合もこれに該当する(一般廃棄物処理実態調査(平成 30 年度、環境省))。

(2) 利用したデータ

利用したデータは、一般廃棄物処理施設における排ガス中の化学物質濃度の測定データ等である。利用した具体的なデータの種類とその資料名を表 22-4 及び表 22-5 に示す。

表 22-4 一般廃棄物の焼却施設に係る排出量推計に利用したデータ(令和元年度)

データの種類		資料名等
①	焼却炉別・測定回別・対象化学物質別の排ガス濃度(mg/Nm ³)	一般廃棄物処理施設における PRTR 対象化学物質等の測定に係る調査(平成 28 年度、環境省)、環境研究総合推進費補助金総合研究報告書 廃棄物の焼却処理に伴う化学物質のフローと環境排出量推計に関する研究(平成 27 年度～平成 29 年度、環境省) ^{※1}
②	焼却炉別・測定回別の乾き排ガス量(Nm ³ /h)	①と同じ
③	焼却炉別・年度別の年間稼働時間(h/年)	①と同じ
④	焼却炉別・年度別の焼却処理量(t-waste/年)	①と同じ
⑤	一般廃棄物の焼却施設に係る年間焼却処理量合計値(t-waste/年)	一般廃棄物処理実態調査結果(平成 30 年度、環境省) ^{※2}

※1:平成 20 年度～平成 27 年度の測定データを用いており、その間の排ガス濃度は、令和元年度の排ガス濃度と同程度と仮定した。

※2:焼却施設の年間処理量は、令和2年 12 月時点で利用できる最新のデータが平成 30 年度実績であるため、平成 30 年度の年間処理量と令和元年度の年間処理量は同程度であるものと仮定した。

表 22-5 一般廃棄物の最終処分場に係る排出量推計に利用したデータ(令和元年度)

データの種類		資料名等
①	最終処分場別・測定回別・対象化学物質別の排出濃度(μg/L)	一般廃棄物処理施設における PRTR 対象化学物質等の測定に係る調査(平成 28 年度、環境省) ^{※1}
②	都道府県別の降雨量(mm/年)	アメダス(令和元年度、気象庁)
③	最終処分場別の埋立地面積(m ²)	一般廃棄物処理実態調査結果(平成 30 年度、環境省) ^{※2}

※1:平成 20 年度～平成 27 年度の測定データを用いており、その間の排出濃度は、令和元年度の排出濃度と同程度と仮定した。

※2:最終処分場の埋立地面積は、令和2年 12 月時点で利用できる最新のデータが平成 30 年度実績であるため、平成 30 年度の埋立地面積と令和元年度の埋立地面積は同程度であるものと仮定した。

(3) 推計方法の基本的考え方と推計手順

焼却施設に係る化学物質の大気への排出について、排出量は通常、処理される廃棄物の量に比例すると考えられるため、測定データをもとに全国における「焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量」(mg/t-waste)を算定し、都道府県別の一般廃棄物の焼却施設における年間焼却処理量(t-waste)を乗じることにより、都道府県別の対象化学物質の排出量を推計した。なお、全国における「焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量」は、焼却炉別の「焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量」を算定し、全国の焼却炉の算術平均値を用いることとした。

焼却施設からの排出量の推計手順を図 22-1 に示す。なお、図中のデータ①～⑤の番号は表 22-4 の番号に対応している。

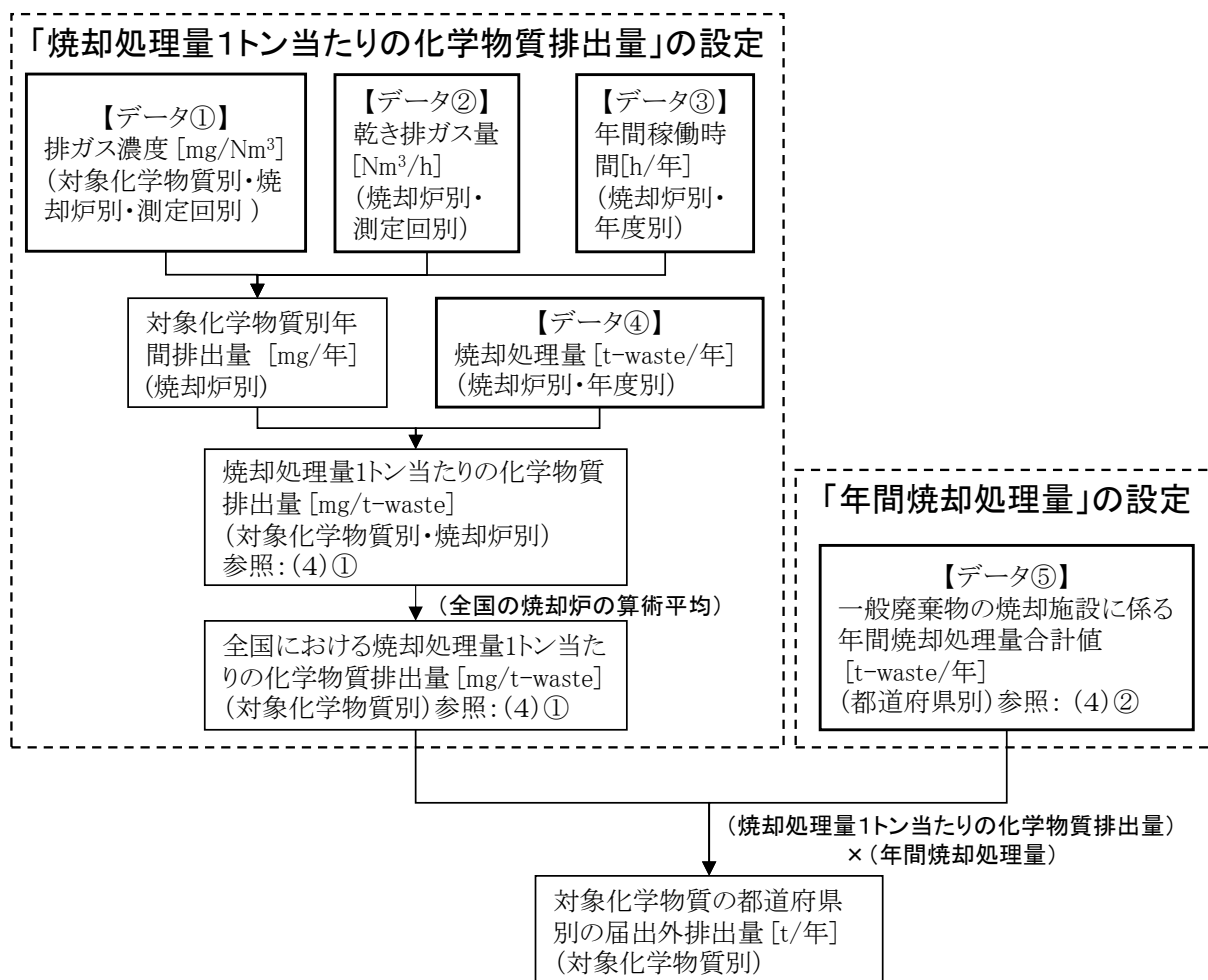


図 22-1 焼却施設に係る排出量の推計フロー

また、最終処分場に係る公共用水域への排出について、排出量は通常、放流量に比例すると考えられるため、測定データをもとに全国における「放流量1L 当たりの平均的な化学物質排出濃度(以下、「平均排出濃度」という)」($\mu\text{g/L}$)を算定し、都道府県別の一般廃棄物の最終処分場における年間放流量(L)を乗じることにより、都道府県別の対象化学物質の排出量を推計した。なお、全国における「平均排出濃度」は、最終処分場別の「平均排出濃度」を算定し、全国の最終処分場の算術平均値を用いることとした。

最終処分場からの排出量の推計手順を図 22-2 に示す。なお、図中のデータ①～③の番号は表 22-5 の番号に対応している。

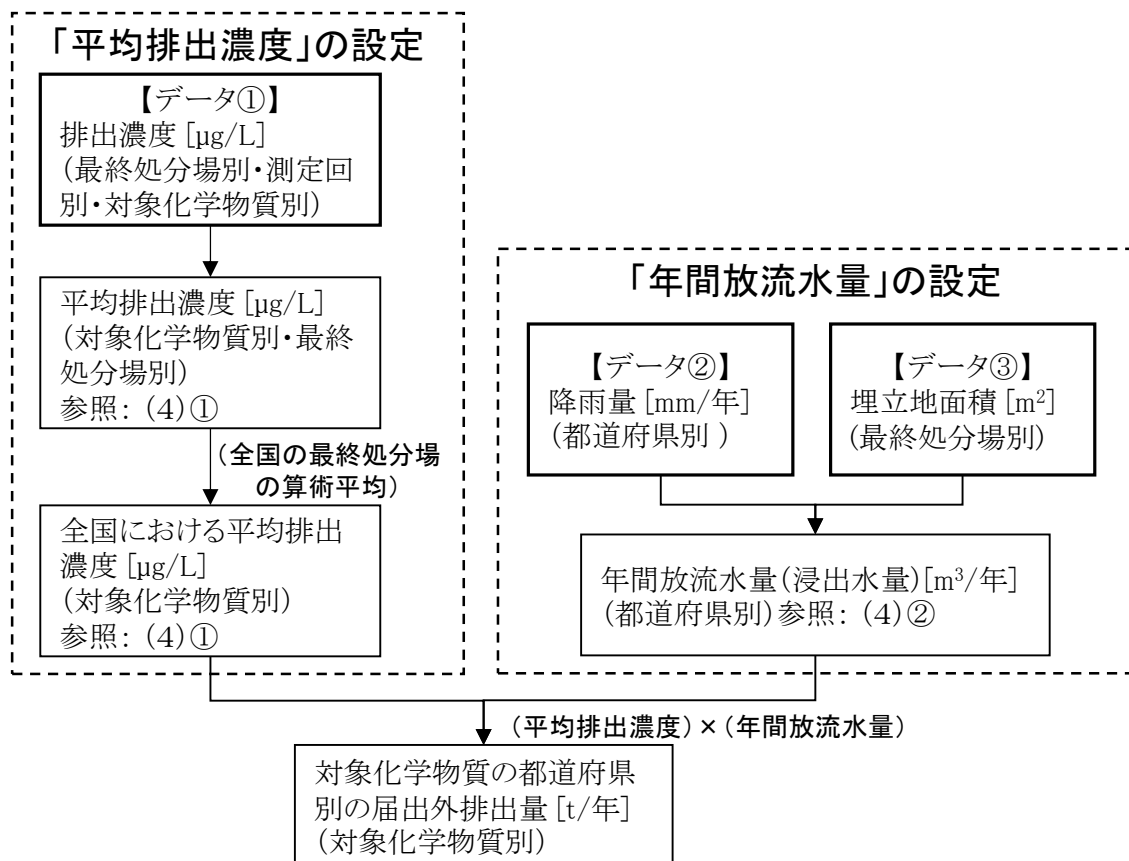


図 22-2 最終処分場に係る排出量の推計フロー

(4) 推計方法の詳細

①焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量／平均排出濃度の推計方法

1) 焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量／平均排出濃度の推計区分

一般廃棄物の焼却施設には、ストーカ式や流動床式などの他、ガス化改質方式によるもの、熔融炉を併設するものなど様々な種類がある。また、焼却施設からの化学物質の大気への排出を考える場合、このような施設の種類のほかに、設置される排ガス処理設備、特にバグフィルタの有無や、焼却施設の年間処理量により「焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量」の傾向は異なる可能性がある。ただし、今回の推計で用いたアンケート調査では、一部の施設等について十分な回答数が得られなかったため、施設の種類、排ガス処理設備及び年間処理量については区別せずに物質別の「焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量」を推計することとする。なお、一般廃棄物の焼却施設では、平成11年にダイオキシン特措法が施行されて以降、排ガス処理設備として多くの施設でバグフィルタが導入されている。今回の推計では、それ以降の平成20年度から平成27年度の測定データを用いているため、排ガス処理設備の違いが全国における「焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量」に及ぼす影響は小さいと考えられる。

一般廃棄物の最終処分場には、埋立を行っている施設と、既に埋立が終了している施設がある(表22-6)。既に埋立が終了している最終処分場では、覆土を施して雨水を排除することにより、浸出係数が小さくなるため、埋立を行っている最終処分場と既に埋立が終了している最終処分場では、浸出水量の傾向が異なる可能性がある。このため、推計に当たっては、埋立を行っている最終処分場と、既に埋立が終了している最終処分場で分けて浸出水量を推計し、公共用水域への化学物質の排出量を推計することとする。なお、最終処分場からの化学物質の公共用水域への排出を考える場合、埋立を行っているかどうかのほかに、浸出液の処理方法により排出濃度の傾向は異なる可能性がある。ただし、今回の推計で用いたアンケートでは、一部の施設等について十分な回答数が得られなかったため、浸出液の処理方法については区別せずに物質別の「平均排出濃度」を推計することとする。

表 22-6 一般廃棄物の最終処分場の現状別の施設数

最終処分場の現状	施設数
受入中(埋立を行っている)	1,086
埋立終了(既に埋立が終了している)	571
合計	1,657

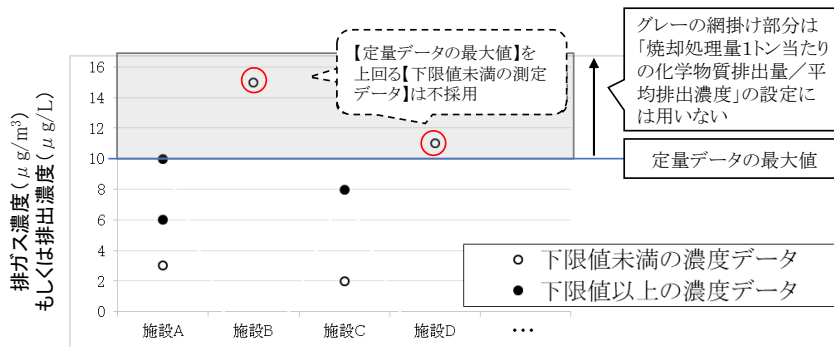
出典：一般廃棄物処理実態調査結果(平成30年度、環境省)

2)「焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量／平均排出濃度」の推計に使用する測定データの前提条件

(2)で示したとおり、アンケート調査で収集された自治体調査データについては、推計方法の検討時点で既に実施済みの調査に基づくものであり、各々の下限値などの測定条件が必ずしも揃っているものではない。したがって、焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量／平均排出濃度の推計に使用する測定データの前提条件をそろえる必要であり、これらを下記の通りとする。なお、焼却施設についてはア)及びイ)、最終処分場についてはア)を前提条件としている。

ア)ある施設の当該物質の下限値が全施設の定量値の最大値を上回る場合の取扱い

下限値未満のデータは、その真値が0に近い値か下限値に近い値かが不明であり、不確実性が大きい。本推計では、後述のとおり、下限値未満のデータについて、その 1/2 を用いることとしているため、あまりに大きな下限値未満のデータを用いると過大推計となることが懸念される。したがって、ある施設の下限値未満のデータのうち、全施設の定量値の最大値を上回るデータについては、「焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量／平均排出濃度」の推計には用いないこととする(図 22-3)。



物質名	施設名	測定日 ^注	測定データ ^注		推計に用いる値
			定量データ	非定量データ	
X	A	2013/11/21	10		10
X	A	2014/1/14	6.0		6.0
X	A	2015/6/9		<3.0	1.5
X	B	2015/8/28		<15	—
X	C	2008/12/11	8.0		8.0
X	C	2014/10/19		<2.0	1.0
X	D	2012/3/6		<11	—
...

注:図表中の測定日や測定データについては、仮の値であり、推計に用いた値ではないことに注意が必要

図 22-3 焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量／平均排出濃度の推計に用いる測定データ

イ)測定時の排ガス量が把握できていること

焼却施設からの排出量の推計には、排ガス濃度の他に排ガス量の把握が必要であるため、排ガス濃度の測定時における乾きガス量が把握できることを条件とする。

3) 焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量／平均排出濃度の推計

焼却施設からの大気への排出に係る焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量については、(4)①2)で採用する測定データを使い、物質別に以下の式のとおり年度別、焼却炉別の焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量を求めた。ひとつの焼却施設について複数の焼却炉がある場合には、炉別に焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量を求めた。

なお、PRTR 排出量等算出マニュアルの整理に則り、下限値未満のデータに対しては、推計された下限値の 1/2 の数値を充て、焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量を算定している。

X_i 年度における Y 焼却炉からの排出量 (mg/年)

$$= \{ X_i \text{ 年度における } Y \text{ 焼却炉の [排ガス濃度(mg/Nm}^3\text{)} \times \text{乾き排ガス量(Nm}^3\text{/時)] の平均値 (mg/時)} \} \times \text{年間稼働時間(時/年)}$$

X_i 年度における Y 焼却炉の焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量 (mg/t-waste)

$$= X_i \text{ 年度における } Y \text{ 焼却炉からの排出量(mg/年)} \div \text{年間焼却処理量(t-waste/年)}$$

Y 焼却炉の焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量 (mg/t-waste)

$$= \{ X_1 \text{ 年度における } Y \text{ 焼却炉の焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量(mg/t-waste)} \\ + X_2 \text{ 年度における } Y \text{ 焼却炉の焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量(mg/t-waste)} \\ + \dots \\ + X_n \text{ 年度における } Y \text{ 焼却炉の焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量(mg/t-waste)} \} / n$$

以上の結果をまとめると、一般廃棄物の焼却施設に係る大気への焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量は表 22-7 に示すとおりとなり、これらの 10 物質が排出量推計の対象となる。

表 22-7 一般廃棄物の焼却処理施設に係る大気への焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量

物質番号	対象化学物質名	大気への焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量* (mg/t-waste)
1	亜鉛の水溶性化合物	35
75	カドミウム及びその化合物	25
87	クロム及び三価クロム化合物	95
237	水銀及びその化合物	51
272	銅水溶性塩 (錯塩を除く。)	32
305	鉛化合物	84
332	砒素及びその無機化合物	9.6
374	ふっ化水素及びその水溶性塩	3,800
411	ホルムアルデヒド	920
412	マンガン及びその化合物	7.1

※: 下限値に充てる数値により幅を持つ値であることに注意が必要((参考2)を参照)。

最終処分場からの公共用水域への排出に係わる平均排出濃度については、(4)①2)で採用する測定データを使い、物質毎に以下の式のとおり年度別、施設別の平均排出濃度を求めた。

なお、PRTR 排出量等算出マニュアルの整理に則り、下限値未満のデータに対しては、推計された下限値の 1/2 の数値を充て、平均排出濃度を算定している。

$$\left[\begin{array}{l}
 \text{Y 施設の平均排出濃度} (\mu \text{ g/L}) \\
 = \{ \text{X}_1 \text{ 年度における Y 施設の平均排出濃度} (\mu \text{ g/L}) \\
 + \text{X}_2 \text{ 年度における Y 施設の平均排出濃度} (\mu \text{ g/L}) \\
 + \dots \\
 + \text{X}_n \text{ 年度における Y 施設の平均排出濃度} (\mu \text{ g/L}) \} / n
 \end{array} \right.$$

以上の結果をまとめると、一般廃棄物の最終処分場に係る公共用水域への平均排出濃度は表 22-8 に示すとおりとなり、これらの3物質が排出量推計の対象となる。

表 22-8 一般廃棄物の最終処分場に係る公共用水域への平均排出濃度

物質 番号	対象化学物質名	公共用水域への 平均排出濃度 (μg/L) ※	
		受入中	埋立終了
94	塩化ビニル	1.9	1.9
309	ニッケル化合物	36	26
349	フェノール	42	15

※: 下限値に充てる数値により幅を持つ値であることに注意が必要((参考2)を参照)。

②年間焼却処理量／年間放水量の推計方法

1) 一般廃棄物の焼却施設における年間焼却処理量の推計

排出量推計に用いる一般廃棄物の年間焼却処理量は、「一般廃棄物処理実態調査結果(平成30年度)」の年間処理量の合計を用いることとする(表 22-9)。

2) 一般廃棄物の最終処分場における年間放流水量の推計

最終処分場における放水量は浸出水量と同じものと見なし、浸出水量は以下の算定式で求めることとする。なお、浸出係数については、受入中の最終処分場では「廃棄物最終処分場整備の計画・設計要領(平成22年、全国都市清掃会議)」に示されている0.51～0.79の中間の値である0.65、埋立が終了している最終処分場では、同設計・計画要領に示されている0.31～0.47の中間の値である0.39を用いることとする。降雨量については、アメダス(令和元年度)から得られた都道府県別の降雨量の観測データ、埋立地集水面積は一般廃棄物処理実態調査結果(平成30年度)の埋立地集水面積の合計を用いることとする(表 22-10)。

$$Q = 1/1000 \cdot C_1 \cdot I_1 \cdot A_1 + 1/1000 \cdot C_2 \cdot I_2 \cdot A_2$$

Q: 浸出水量(m³/日)
C₁: 受入中施設の浸出係数
I₁: 受入中施設の降雨量(mm/日)
A₁: 受入中施設の埋立地集水面積(m²)
C₂: 埋立終了施設の浸出係数
I₂: 埋立終了施設の降雨量(mm/日)
A₂: 埋立終了施設の埋立地集水面積(m²)

表 22-9 一般廃棄物の焼却施設における都道府県別の焼却処理量(令和元年度)

都道府県 コード	都道府県名	年間焼却処理量 (t-waste/年)
1	北海道	1,214,124
2	青森県	406,053
3	岩手県	362,261
4	宮城県	683,802
5	秋田県	319,749
6	山形県	308,743
7	福島県	638,500
8	茨城県	815,266
9	栃木県	549,152
10	群馬県	595,716
11	埼玉県	1,864,587
12	千葉県	1,528,886
13	東京都	3,497,990
14	神奈川県	2,179,374
15	新潟県	655,510
16	富山県	298,484
17	石川県	290,430
18	福井県	228,632
19	山梨県	244,828
20	長野県	446,356
21	岐阜県	531,341
22	静岡県	1,070,594
23	愛知県	2,039,102
24	三重県	450,960
25	滋賀県	343,390
26	京都府	631,654
27	大阪府	2,777,626
28	兵庫県	1,536,650
29	奈良県	349,850
30	和歌山県	294,549
31	鳥取県	149,653
32	島根県	172,591
33	岡山県	518,055
34	広島県	650,908
35	山口県	409,001
36	徳島県	208,952
37	香川県	237,781
38	愛媛県	360,949
39	高知県	214,045
40	福岡県	1,318,966
41	佐賀県	215,699
42	長崎県	453,445
43	熊本県	434,237
44	大分県	349,543
45	宮崎県	165,687
46	鹿児島県	452,243
47	沖縄県	422,730
合計		33,888,643

出典:一般廃棄物処理実態調査結果(平成 30 年度、環境省)

表 22-10 一般廃棄物の最終処分場における都道府県別の浸出水量(令和元年度)

都道府県 コード	都道府県名	埋立地面積(m ²)		降雨量 (mm/年)	浸出水量(推計値)(m ³ /年)	
		受入中	埋立終了		受入中	埋立終了
1	北海道	4,957,429	2,609,292	973	3,133,715	989,639
2	青森県	737,806	385,002	1,046	501,634	157,058
3	岩手県	417,462	200,896	1,124	304,862	88,026
4	宮城県	757,680	109,637	1,481	729,381	63,325
5	秋田県	914,405	318,633	1,745	1,036,867	216,784
6	山形県	415,863	52,587	1,270	343,295	26,046
7	福島県	553,711	290,015	1,520	547,066	171,921
8	茨城県	221,202	380,265	1,517	218,044	224,902
9	栃木県	150,308	93,446	1,948	190,320	70,993
10	群馬県	435,314	163,528	1,525	431,364	97,226
11	埼玉県	656,515	263,025	1,607	685,763	164,846
12	千葉県	491,467	104,876	1,839	587,475	75,218
13	東京都	3,893,978	315,420	1,980	5,010,284	243,506
14	神奈川県	574,112	301,670	2,097	782,357	246,656
15	新潟県	426,472	1,119,470	1,414	391,832	617,125
16	富山県	160,700	50,664	2,164	225,988	42,749
17	石川県	565,956	841,947	2,116	778,416	694,808
18	福井県	131,858	51,928	2,031	174,072	41,132
19	山梨県	0	548,280	1,238	0	264,614
20	長野県	340,179	333,424	1,035	228,745	134,522
21	岐阜県	841,304	137,666	1,908	1,043,111	102,413
22	静岡県	469,466	64,593	2,684	818,878	67,601
23	愛知県	1,058,842	945,251	1,663	1,144,555	613,061
24	三重県	649,729	196,131	1,706	720,273	130,456
25	滋賀県	171,730	222,838	1,586	176,981	137,791
26	京都府	545,412	252,000	1,485	526,282	145,897
27	大阪府	921,425	0	1,305	781,599	0
28	兵庫県	1,926,690	91,176	1,266	1,584,847	44,999
29	奈良県	182,345	40,000	1,587	188,039	24,749
30	和歌山県	175,400	78,692	1,704	194,216	52,280
31	鳥取県	53,300	42,200	1,561	54,064	25,683
32	島根県	236,341	111,160	1,564	240,187	67,781
33	岡山県	284,453	551,505	970	179,348	208,634
34	広島県	703,162	230,700	1,502	686,269	135,094
35	山口県	550,528	206,954	2,122	759,343	171,271
36	徳島県	82,300	115,848	1,588	84,950	71,747
37	香川県	297,573	220,655	954	184,525	82,097
38	愛媛県	223,863	267,819	1,167	169,739	121,840
39	高知県	180,567	29,561	2,718	318,949	31,329
40	福岡県	1,289,932	137,951	1,789	1,499,997	96,250
41	佐賀県	248,142	37,171	2,243	361,779	32,516
42	長崎県	479,005	25,977	1,886	587,212	19,107
43	熊本県	232,486	173,196	2,070	312,734	139,787
44	大分県	600,973	0	1,683	657,434	0
45	宮崎県	232,863	267,269	2,989	452,418	311,558
46	鹿児島県	496,670	356,646	2,494	804,990	346,826
47	沖縄県	188,137	48,000	2,479	303,093	46,398
	合計	30,125,054	13,384,964	80,330	31,137,292	7,858,260

出典：一般廃棄物処理実態調査結果(平成30年度、環境省)、アメダス(令和元年度、気象庁)

注：以降の表については、四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

(5) 推計結果

以上の推計方法に従って推計した一般廃棄物処理施設に係る全国の届出外排出量を表 22-11 に示す。

表 22-11 一般廃棄物処理施設に係る届出外排出量の推計結果(令和元年度)

物質 番号	対象化学物質名	年間排出量 (kg/年)		
		焼却施設	最終処分場	合計
1	亜鉛の水溶性化合物	1,200		1,200
75	カドミウム及びその化合物	845		845
87	クロム及び三価クロム化合物	3,233		3,233
94	塩化ビニル		73	73
237	水銀及びその化合物	1,736		1,736
272	銅水溶性塩 (錯塩を除く。)	1,084		1,084
305	鉛化合物	2,842		2,842
309	ニッケル化合物		1,336	1,336
332	砒素及びその無機化合物	324		324
349	フェノール		1,413	1,413
374	ふっ化水素及びその水溶性塩	129,777		129,777
411	ホルムアルデヒド	31,193		31,193
412	マンガン及びその化合物	241		241
合計		172,476	2,823	175,298

注: 下限値に充てる数値により幅を持つ値であることに注意が必要((参考2)を参照)。

(参考1)届出・届出外排出量との比較

今回推計した一般廃棄物処理施設に係る排出量を、令和元年度のPRTR届出排出量及び届出外排出量と比較した結果を表22-12に示す。令和元年度のPRTR届出排出量と届出外排出量の合計に対する一般廃棄物処理施設に係る排出量の割合は、水銀及びその化合物を除き、多くの物質で1%未満となった。

表 22-12 排出量推計結果の届出・届出外排出量との比較

物質番号	対象化学物質名	R1届出排出量 ^{※1}	R1届出外排出量 ^{※2}	一般廃棄物の処理施設に係る排出量	【一廃】/【届出+届出外】	
		A	B		C	C/(A+B)
		kg/年	kg/年		kg/年	%
1	亜鉛の水溶性化合物	608,453	67,368	1,200	0.18%	
75	カドミウム及びその化合物	38,098	2,477	845	2.1%	
87	クロム及び三価クロム化合物	159,236	6,751	3,233	1.9%	
94	塩化ビニル	136,156	1,434	73	0.053%	
237	水銀及びその化合物	590	3,047	1,736	48%	
272	銅水溶性塩（錯塩を除く。）	129,487	14,778	1,084	0.75%	
305	鉛化合物	3,277,557	18,875	2,842	0.086%	
309	ニッケル化合物	124,918	81,259	1,336	0.65%	
332	砒素及びその無機化合物	876,561	1,294	324	0.037%	
349	フェノール	228,306	4,397	1,413	0.61%	
374	ふっ化水素及びその水溶性塩	1,965,737	1,004,932	129,777	4.4%	
411	ホルムアルデヒド	228,418	5,882,644	31,193	0.51%	
412	マンガン及びその化合物	1,218,579	4,121	241	0.020%	

※1:全媒体(大気、公共用水域、土壌、敷地内埋立)の合計値

※2:全排出源(「1.対象業種の事業者のすそきり以下」～「23.産業廃棄物焼却施設」)の合計値

(参考2)非定量データの焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量/平均排出濃度への影響

(4)①②のとおり、下限値未満のデータは、その真値が0に近いか下限値に近い値かが不明であり、不確実性が大きい。そのため、本来は、非定量データを除いた、定量データのみで「焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量/平均排出濃度」を推計することが望ましい。ただし、今回の推計で用いたアンケート調査では、その推計に用いることができる定量データが十分に得られなかったため、下限値未満であるという情報を持つ非定量データを可能な限り有効活用することとした。

今回の推計に用いた非定量データは、上述のとおり不確実性が大きいため、その取扱い方により「焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量/平均排出濃度」の推計に大きく影響する可能性がある。そこで、今回の推計では、全ての物質について、前述のとおり下限値未満のデータに対して、その下限値の1/2の数値を充てることとしたが、ここでは、非定量データを用いることによる不確実性を確認することを目的として、下限値未満のデータに対してその下限値の1倍、1/2倍、0倍の数値をそれぞれ充てた場合の影響について一般廃棄物の焼却施設、最終処分場毎に考察した。

焼却施設の排ガスに係る焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量を図 22-4 に、最終処分場の排水に係る平均排出濃度を図 22-5 及び図 22-6 に示す。また、参考として、今回の推計に用いた定量データと非定量データの件数を焼却施設、最終処分場についてそれぞれ表 22-13、表 22-14 に示した。

焼却施設の排ガスについては、測定データの合計の件数に占める定量データの件数の割合が低く(表 22-13)、「カドミウム及びその化合物」や「砒素及びその無機化合物」は、非定量データの取扱いによって「焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量」の変動が特に大きいため、そのほかの物質と比較して、不確実性が大きいと考えられる。一方、データの合計件数に占める定量データの件数の割合が相対的に高い、水銀及びその化合物については、非定量データの取扱いによって「焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量」の変動は小さいため、相対的に不確実性は小さいと考えられる。

また、最終処分場の排水については、いずれの物質も、測定データの合計の件数に占める定量データの割合が10~20%にとどまっており、非定量データの取扱いによって、「平均排出濃度」の変動は大きいため、不確実性は大きいと考えられる。

以上のように、測定データの合計の件数に占める定量データの件数の割合が低い物質については、「焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量/平均排出濃度」が大きく変動し、推計における不確実性が大きいことが分かる。したがって、特に、定量データの件数が少ない物質については、引き続き一般廃棄物処理施設における排ガス等の濃度データ等を収集し、「焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量/平均排出濃度」の精度の向上に努めることが望ましいと考えられる。

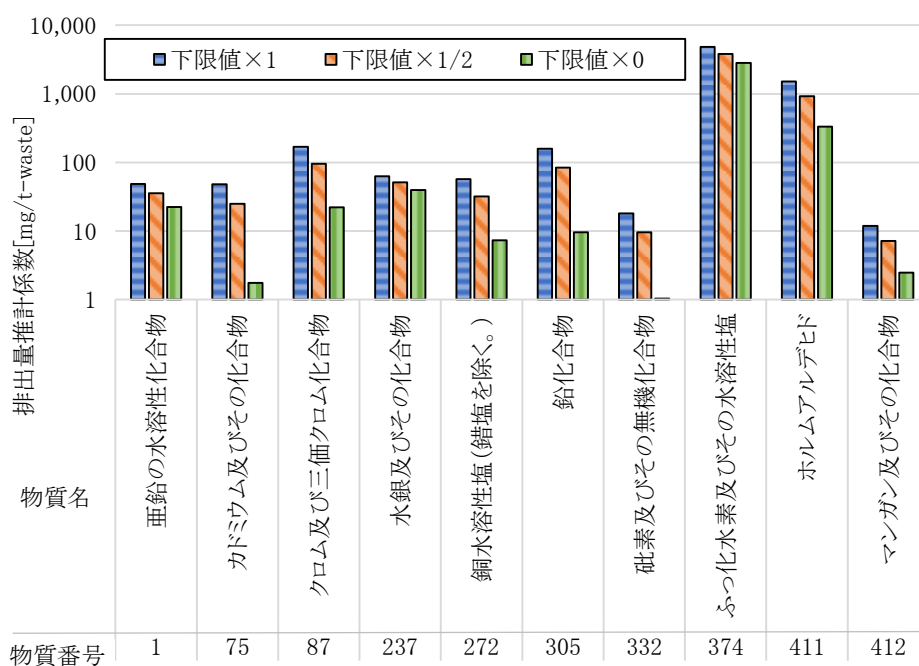


図 22-4 焼却施設の排ガスに係る焼却処理量1トン当たりの化学物質排出量

表 22-13 焼却施設の排ガス濃度に係る定量／非定量別の測定データ件数

物質番号	対象化学物質名	定量データ [件]*	非定量データ [件]*	合計 [件]
1	亜鉛の水溶性化合物	7 (41%)	10 (59%)	17
75	カドミウム及びその化合物	5 (5%)	92 (95%)	97
87	クロム及び三価クロム化合物	15 (63%)	9 (38%)	24
237	水銀及びその化合物	104 (72%)	41 (28%)	145
272	銅水溶性塩 (錯塩を除く。)	7 (27%)	19 (73%)	26
305	鉛化合物	18 (19%)	79 (81%)	97
332	砒素及びその無機化合物	2 (11%)	16 (89%)	18
374	ふっ化水素及びその水溶性塩	32 (63%)	19 (37%)	51
411	ホルムアルデヒド	4 (31%)	9 (69%)	13
412	マンガン及びその化合物	2 (18%)	9 (82%)	11

※:()内は、合計の件数に占める定量データもしくは非定量データの件数の割合を示す。

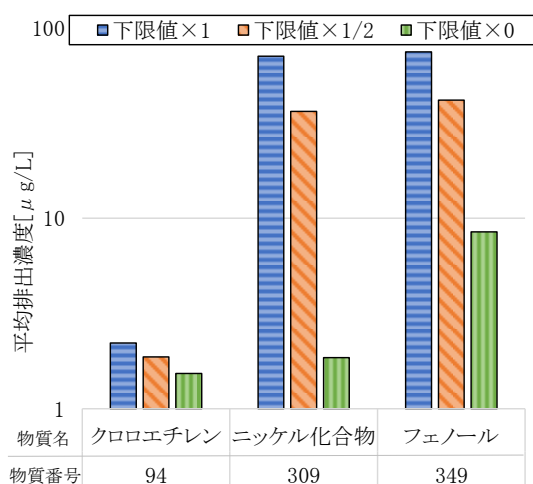


図 22-5 最終処分場の排水に係る平均排出濃度(受入中)

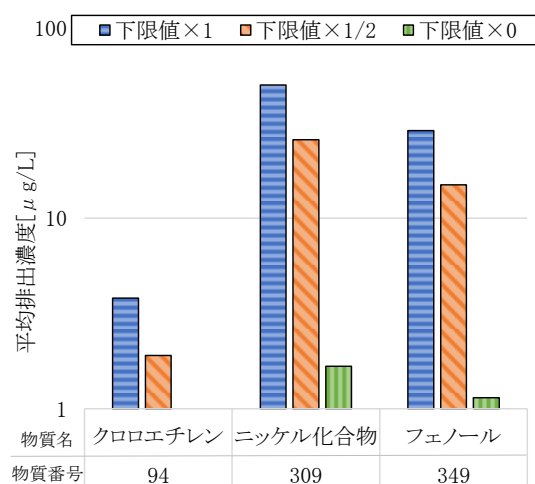


図 22-6 最終処分場の排水に係る平均排出濃度(埋立終了)

表 22-14 最終処分場の排水濃度に係る定量／非定量別の測定データ件数

物質番号	対象化学物質名	定量データ [件]※	非定量データ [件]※	合計 [件]
1	亜鉛の水溶性化合物	3(15%)	17(85%)	20
75	カドミウム及びその化合物	4(17%)	20(83%)	24
87	クロム及び三価クロム化合物	4(11%)	32(89%)	36

※:()内は、データの合計件数に占める定量データもしくは非定量データの件数の割合を示す。