

別 添

ダイオキシン類対策特別措置法に基づく廃棄物の最終処分場の維持管理基準の設定等について

平成11年12月

中央環境審議会

中央環境審議会廃棄物部会委員名簿

部会長	平岡正勝	京都大学名誉教授
部会長代理	渡辺修	前環境事業団理事長
	浅野直人	福岡大学法学部長
	石井弓夫	(株)建設技術研究所代表取締役社長
	出井伸之	ソニー(株)代表取締役社長
	岩崎充利	(財)畜産環境整備機構理事長
	植田和弘	京都大学大学院経済学研究科教授
	角田禮子	主婦連合会参与
	幸田シャーマン	ジャーナリスト
	小林康彦	(財)日本環境衛生センター専務理事
	坂井順行	(株)沿岸環境開発資源利用センター社長
	清水誠	東京大学名誉教授
	杉浦正行	全国市長会評議員
	須藤隆一	東北大学大学院工学研究科教授
	高岩権治	全国漁業協同組合連合会代表理事副会長
	竹中統一	(社)日本建設業団体連合会環境委員会委員長
	永田勝也	早稲田大学理工学部教授
	西山紀彦	(社)日本化学工業協会技術環境部会長
	花嶋正孝	福岡大学工学部教授
	林裕造	北里大学薬学部客員教授
	原田尚彦	早稲田大学政治経済学部特任教授
	藤村宏幸	東京商工会議所環境委員会副委員長
	松尾友矩	東京大学大学院工学系研究科教授
	宮本一	関西電力(株)取締役副社長
	村上忠行	日本労働組合総連合会政策グループ長
	村杉幸子	(財)日本自然保護協会事務局長
	寄本勝美	早稲田大学政治経済学部教授
	渡部徳子	東京水産大学水産学部教授

最終処分基準等専門委員会委員名簿

委員長	花嶋正孝	福岡大学工学部教授
	清水誠	日本大学生物資源科学部教授(東京大学名誉教授)
	小林康彦	(財)日本環境衛生センター専務理事
	大塚直	学習院大学法学部教授
	坂本宏	秋田県立大学システム科学技術学部教授
	杉山吉男	横浜市環境保全局担当部長
	田中勝	国立公衆衛生院廃棄物工学部長
	中嶋國勝	兵庫県生活文化部環境局環境整備課長
	中杉修身	国立環境研究所化学環境部長
	中浜昭人	運輸省港湾技術研究所土質部長
	細見正明	東京農工大学工学部教授

目 次

ダイオキシン類対策特別措置法に基づく廃棄物の 最終処分場の維持管理基準等の設定について

1	はじめに	1
2	ダイオキシン類を含む廃棄物の処分についての基本的考え方	1
3	廃棄物の埋立処分に係る環境保全措置	3
(1)	最終処分場周辺の大気及び周辺土壌の汚染防止措置	3
	ばいじん等の飛散・流出防止措置	3
	最終処分場から発生するガスへの配慮	5
(2)	最終処分場周辺の公共用水域の汚染防止措置	6
	放流水による公共用水域の汚染防止措置	6
	ばいじん等の飛散・流出による公共用水域の汚染防止措置	8
(3)	地下水の汚染防止措置	8
4	廃棄物焼却炉である特定施設のばいじん及び焼却灰等以外の ダイオキシン類を含む廃棄物の埋立処分について	10
5	維持管理の徹底のための措置について	11
6	今後の課題	11

1 はじめに

ダイオキシン類による環境汚染の防止及びその除去等をするため、ダイオキシン類に関する施策の基本とすべき基準を定めるとともに、必要な規制等を定めることにより、国民の健康を保護することを目的として、平成11年7月にダイオキシン類対策特別措置法が制定・公布された(資料1)。同法では、廃棄物の最終処分場について、ダイオキシン類により大気、公共用水域及び地下水並びに土壌が汚染されないように、最終処分場の維持管理基準を定めることとされており、また、廃棄物の焼却炉に係るばいじん等について、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づく特別管理一般廃棄物及び特別産業管理廃棄物として指定することとされたこと等を受け、同法に基づく最終処分に関する基準等について検討する必要がある。

このような状況を踏まえ、平成11年8月31日に環境庁長官より中央環境審議会に対し、「ダイオキシン類対策特別措置法に基づく廃棄物の最終処分場の維持管理基準の設定等について」諮問が行われた(資料2)。当諮問事項に対し、廃棄物部会及び同部会に設置された最終処分基準等専門委員会における検討結果を踏まえ、ここにその結果をとりまとめた。

注)

- 1 本報告書においてダイオキシン類とは、特にことわりのない限りダイオキシン類対策特別措置法において定義されたダイオキシン類をいう。具体的には、ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ダイオキシン(PCDD)、ポリ塩化-ジベンゾ-フラン(PCDF)及び世界保健機関(WHO)がこれと類似の毒性を有するとして毒性等価係数(TEF)を設定している12種類のコプラナーポリ塩化ビフェニル(コプラナーPCB)を指す。
- 2 ダイオキシン類対策特別措置法の施行に係る毒性評価を行うに当たっては、毒性評価係数(TEF)として、WHOが提案した毒性等価係数(WHO-TEF(1998)*)を用いることとする。

* このWHO-TEF(1998)は、1997年にWHOから提案されたため、従来WHO-TEF(1997)とされていた。

2 ダイオキシン類を含む廃棄物の処分についての基本的考え方

埋立処分は、廃棄物を一定の空間に封じ込め、周辺環境に影響を及ぼさないよう最終的な処分を行うものである。埋立処分を適正に行うためには、埋立地の適正な構造の確保、維持管理の徹底のほか、ダイオキシン類を含

む廃棄物の埋立処分に当たっては、必要に応じ、あらかじめ廃棄物を一定の性状のものとする必要がある。

平成9年には、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下「廃棄物処理法」という）及び大気汚染防止法により、ごみ焼却施設等の排出ガスに係るダイオキシンの規制が導入され、ダイオキシンの発生量を抑制するために燃焼管理の徹底が図られることになった。これにより、排ガス中のダイオキシン濃度の低減が図られるとともにばいじん等に含まれるダイオキシン類の濃度も減少してきている。（参考資料3）

また、平成10年には、廃棄物処理法に基づく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改正が行われ、最終処分場の構造基準の強化及び管理の徹底が図られてきたところである。

さらに、ダイオキシン類対策特別措置法第24条において「廃棄物焼却炉である特定施設から排出される当該特定施設の集じん機によって集められたばいじん及び焼却灰その他の燃え殻の処分（再生することを含む。）を行う場合には、当該ばいじん及び焼却灰その他の燃え殻に含まれるダイオキシン類の量が厚生省令で定める基準以内となるよう処理しなければならない。」とされた。このため、廃棄物焼却炉である特定施設から排出されるばいじん等を処分する際に、厚生省令で定める基準を超えてダイオキシン類が含まれる場合には、あらかじめダイオキシン類を分解する等の処理が必要であり、このような処理を行わなければ、埋立処分が禁止されることとなる。

以上のような状況を踏まえ、ダイオキシン類による環境汚染の防止を徹底し、さらに確実なものとするため、最終処分場の維持管理や埋立処分の方法をダイオキシン類に配慮したものとする必要がある。

ダイオキシン類対策特別措置法第25条により、「廃棄物の最終処分場については、ダイオキシン類により大気、公共用水域及び地下水並びに土壌が汚染されることのないように、総理府令、厚生省令で定める最終処分場の基準に従い、最終処分場の維持管理をしなければならない」とされており、当該基準は、廃棄物処理法に定める最終処分場の維持管理基準とあわせて、廃棄物処理法上の基準として適用することとされている。

当専門委員会では、ダイオキシン類による大気、公共用水域及び地下水並びに土壌の汚染を防止する観点から検討が必要と考えられる、ばいじん等が処分される一般廃棄物の最終処分場と産業廃棄物の管理型最終処分場

を中心に、ダイオキシン類の排出抑制を図るための維持管理基準等の見直しを検討した。また、安定型処分場には、ばいじん等を処分することは認められておらず、展開検査の義務づけ等搬入管理の徹底が図られているところであるが、搬入管理の徹底を確認することに資する手法についてもあわせて検討した。

3 廃棄物の埋立処分に係る環境保全措置

(1) 最終処分場周辺の大気及び周辺土壌の汚染防止措置

ばいじん等の飛散・流出防止措置

平成10,11年度に環境庁が最終処分場の周辺環境のダイオキシン類濃度を調査した結果によれば、埋立地周辺の土壌表面のダイオキシン類濃度は、多くは環境庁が平成10年度に実施したダイオキシン類緊急全国一斉調査(参考資料4)の一般環境中の濃度範囲であった(参考資料5-1)。しかしながら、埋立地の周辺で埋立地からの距離が近いほどダイオキシン類が高い傾向を示したものもあり、一部の埋立地の近辺の土壌で局地的にダイオキシン類濃度が高い地点もあったことから、埋立地からのばいじん等の飛散・流出防止に万全を期す必要があると考えられる。

現行の維持管理基準では「埋立地外に廃棄物が飛散及び流出しないように必要な措置を講ずること」とされており、また、産業廃棄物のばいじんについては、産業廃棄物の埋立処分基準で、「ばいじんの埋立に当たっては、こん包する等必要な措置を講ずること」とされているが、ダイオキシン類の飛散・流出防止の観点からは、より具体的な基準とすることが必要と考えられる。

埋立地から周辺環境へダイオキシン類を含むばいじん等が飛散、流出する可能性のある経路としては、埋立作業時の飛散、日常の埋立作業終了後の埋立地表面からの飛散・流出、運搬車両等に付着して埋立地外へ搬出される等が考えられる。

なお、廃棄物の運搬に際しても、ばいじん等の飛散・流出を防止するための配慮が必要と考えられる。

埋立作業時の飛散防止措置

埋立作業時の飛散防止を徹底するためには、アの措置を講ずることが必要である。また、イ、ウに掲げる措置についても最終処分場の状況等を勘案し、適宜講ずることが望ましい。

ア ばいじん等を埋立地へ搬入する際には、あらかじめ加湿又は固化等の飛散防止措置を講ずること。なお、加湿する場合には、水分が過剰になること等により運搬中の汚水の漏洩がないよう配慮すること。

イ 強風時に埋立作業を行う場合には飛散のおそれが高いため、ばいじん等飛散しやすい廃棄物については、搬入を中止する等の措置も考慮すること。

ウ 埋立地へのばいじん等の投下に当たって、投げ込み方式は極力避けることとし、やむを得ず採用する場合には、荷下ろし装置及びカバー等を利用することにより、ばいじん等の飛散防止に努めること。

また、溝を掘ってその中に投下する方法がとれる場合は、当該方法も飛散防止に効果的と考えられる。

なお、強風が生じやすい地形かどうかは立地選定の際の考慮事項の一つであるが、強風が生じやすい地形の場合は、埋立作業時において特に飛散に配慮した対応が必要である。

搬入車両等に付着して埋立地外へ飛散・流出することを防止するための措置

ばいじん等が搬入車両のタイヤ等に付着して埋立地外へ運び出されることを防止することが必要であり、以下の措置のうち適切なものを組み合わせて講ずることが望ましい。

ア 搬入車両が埋立地内部を走行する場合には、覆土又は覆工板等によりタイヤ等が直接廃棄物と接触することがないように措置された搬入路のみを利用すること。

イ 転圧を行う際には、極力覆土の上から行う等、転圧作業による飛散・流出の防止に配慮すること。

ウ 搬入車両のタイヤ等にばいじん等が付着する恐れがある場合には、埋立地外へのばいじん等の搬出を防ぐために、作業終了後にタイヤ等の洗浄を行うこと。

日常の埋立作業終了後の飛散・流出防止措置

埋立作業中のみならず、埋立作業が終了した後においても、周囲への飛散・流出を防止するため、以下の措置を講ずることが必要である。

ア 加湿したうえで埋め立てたばいじん等についても埋立後時間が経過し乾燥すると飛散しやすくなるので、埋立作業終了後に覆土等の飛散防止措置を速やかに行うこと。なお、即日覆土が困難な場合には、開口部をシートで被覆する等の措置も有効である。

イ 埋立地周囲の地表水が埋立地へ流入するのを防止するための開渠や小段排水工で集められた雨水等は、公共用水域に放流される。このため、埋立に当たっては、開渠等へ廃棄物が流出しないようにするとともに、万一流出した場合には速やかに開渠等を清掃し、処分場内に埋め戻す等適切に処分すること。

最終処分場から発生するガスへの配慮

現在、我が国の一般廃棄物最終処分場等に埋め立てられている廃棄物は焼却灰や破碎された不燃物が主体であり、また、準好気性の埋立が主流であるため、これらの最終処分場からの可燃性のガスの発生は少ないものと考えられている。

これまでの知見によると、最終処分場から排出されるガス中に含まれるダイオキシン類濃度は、一般環境大気中の濃度と同程度である（参考資料5 - 2）。

また、それらを燃焼した場合に発生するダイオキシン類の量もごみ焼却施設の排ガス中のダイオキシン類濃度と比較して極めて小さいものと考えられる。

したがって、最終処分場から発生するガスについて、ダイオキシン類による環境汚染防止の観点から特段の措置を講ずる必要は、現段階ではないものと考えられる。

なお、埋立地における自然発火等の防止のために、現行の維持管理基準において、火災防止のための必要な措置や消火器等の具備が義務づけられているが、これらの対応は、自然発火等によるダイオキシン類の発生抑制の観点からも必要である。

(2) 最終処分場周辺の公共用水域の汚染防止措置

放流水による公共用水域の汚染防止措置

これまでの調査に基づいて作成されたPCDD及びPCDFの排出量目録（参考資料6）からみると、最終処分場からのPCDD及びPCDFの環境中への排出は年間 0.078g-TEQであり、我が国の年間排出量2,900g-TEQの0.003%、水域へ排出される合計量0.562g-TEQの14%であり、最終処分場の放流水によるPCDD及びPCDFの環境中への排出は小さい。

最終処分場の放流水中に含まれるダイオキシン類濃度について平成10年度に環境庁が調査した結果では、不検出～17pg-TEQ/lであり、おおむね環境庁が平成10年度に実施したダイオキシン類緊急全国一斉調査の全国の公共用水域の水質結果（参考資料4）の範囲内だった（参考資料5-2,3）。その際、コプラナーPCBについても測定したところ、多くはPCDD及びPCDF濃度の数%以下であった。また、環境庁及び厚生省が全国の都道府県を通じて、施設設置者が独自に調査した放流水のPCDD及びPCDFのデータを収集・整理した結果等も、多くの施設では同様な結果を示した。

しかしながら、例外的ではあるが、最終処分場の中には処理前の浸出液のダイオキシン類濃度が100pg-TEQ/lを超えるものも見受けられることから（参考資料5-3）、放流先においてダイオキシン類濃度が環境基準を超えることがないように、浸出液処理設備等の維持管理を徹底することが必要である。

最終処分場の放流水中のダイオキシン類濃度とSS等についてこれまで得られたデータを比較すると、全体として必ずしも良好な相関関係は認められない（参考資料5-4）。しかしながら、浸出液のダイオキシン類濃度が高濃度であった個別の最終処分場について、浸出液の処理過程におけるダイオキシン類濃度とTOC,SS,BOD等の除去の状況を見ると、TOC,SS,BODの濃度の低下に伴いダイオキシン類濃度も低下しており（参考資料5-5）、現行の浸出液処理設備を適正に管理すればダイオキシン類の除去に一定の効果があるものと考えられる。

これまでの調査結果からは、浸出液処理設備で処理した放流水のダイオキシン類濃度は不検出～数十pg-TEQ/lであった（参考資料5 - 3）。なお、浸出液処理設備の製造メーカーに対するヒアリング結果では、既存の技術の改良を含め、新たな処理技術の開発が進められている（参考資料7）。

現在、一般廃棄物の最終処分場又は産業廃棄物の管理型最終処分場の放流水の水質に関しては、水質汚濁防止法に基づいて総理府令で定められている排水基準（BOD, COD, SSについては、それぞれ60, 90, 60mg/lと強化）及び最終処分場の許可申請の際に、設置者が達成するとして維持管理計画に位置づけた値がある場合にはその値に適合させることができる浸出液処理設備を設け、放流水の水質が排水基準等に適合することとなるよう、その設備を適正に維持管理することが義務づけられている。

浸出液処理設備の維持管理等

ダイオキシン類についても他の有害物質と同様に、排水基準の値を達成することができる浸出液処理設備を設け、放流水の水質が排水基準（10pg-TEQ/l）に適合することとなるよう、その設備を適正に維持管理することが必要である。

浸出液処理設備については、TOC, SS, BOD等測定が容易な項目を指標として日頃より適切な運転管理に努めることが必要であり、当該施設のダイオキシン類とTOC, SS, BOD等の関係について知見の集積に努めることが望ましい。また、放流水中のダイオキシン類濃度を他の有害物質と同様に1年に1回以上は測定することが必要である。また、BODやSS等の濃度が異常値を示す等浸出液処理設備の機能に異常を認めた場合には、速やかに原因を究明し、改善措置を講ずることが必要である。

埋立方法の配慮

埋立廃棄物に占めるばいじんや焼却灰等の割合が高い処分場ほど浸出液中のダイオキシン類濃度が高い傾向があり、また、油分等界面活性作用を有する成分を含む廃棄物がばいじん等とあわせて埋め立てられている場合には、ばいじん等に含まれているダイオキシン類が溶出してくるおそれがあることから、このような廃棄物とばいじん等は接して埋め立てることのないよう、留意することが必要である。

ダイオキシン類を含むばいじん等が埋立地内部で長期的にどのよう

な挙動を示すかについては明らかではないものの、埋立終了後に適正に廃止するためには、埋立層中から浸出液に含まれて排出されるダイオキシン類濃度を長期的に低レベルに抑制する必要がある。

将来にわたって溶出を抑制するため、ばいじん等の微細な粒子が直接保有水等集排水設備の中に混入することがないように埋立方法を工夫することが望ましい。具体的には、埋立時に保有水等集排水設備の周辺には、まずコンクリート殻のような粒子径が大きなものを埋め、そのまわりに廃プラスチック等の空隙率が大きくなるもの、さらにそのまわりを良質な土砂で覆ったうえで、ばいじんや汚泥等を埋め立てるといった方法が考えられる。

また、保有水等集排水設備の中に微細なばいじん等が沈殿している場合には、保有水等集排水設備を清掃することも有効な対策のひとつと考えられる。

ばいじん等の飛散・流出による公共用水域の汚染防止措置

ばいじん等の飛散・流出防止のための措置は単に周辺の大気、土壌汚染防止のみならず、埋立地外に出たばいじん等が公共用水域に流入することによる公共用水域の汚染を防止するためにも徹底すべきである。

(3) 地下水の汚染防止措置

現行の構造・維持管理基準に合致している一般廃棄物及び産業廃棄物の管理型最終処分場の周辺への環境影響について平成10年度に環境庁が調査した結果(参考資料5-2)では、それらの処分場の周縁地下水のダイオキシン類濃度は不検出~0.024pg-TEQ/lであり、環境庁が同年度に実施したダイオキシン類緊急全国一斉調査の全国の地下水の水質結果(参考資料4)と比較しても十分低かった。

粒子に吸着しやすいダイオキシン類は、水溶性がより高い重金属等の有害物質と較べて地下に浸透しにくいと考えられ、現行基準の遮水工等の構造基準及び維持管理基準は、他の有害物質の周縁地下水への漏出を防止するのみならず、ダイオキシン類の漏出防止にも有効なものと考えられる。

現在、廃棄物処理法に基づく維持管理基準により、一般廃棄物最終処

分場及び産業廃棄物の管理型最終処分場の周縁の2カ所以上の場所において採取した地下水等について、地下水環境基準項目を1年に1回以上測定することとされており、このことにより、最終処分場の遮水工が機能し、周縁の地下水の汚染が生じていないことを確認することとされている。

こうした確認は、ダイオキシン類による地下水が汚染されていないことを確認する上で不可欠と考えられることから、ダイオキシン類についても他の有害物質と同様に1年に1回以上の分析が必要と考えられる。ただし、他の有害物質の場合と同様に、埋め立てる廃棄物の種類及び保有水等集排水設備により集められた保有水等の水質に照らして地下水等の汚染が生ずるおそれがないことが明らかな場合については、この限りではない。

測定のためのサンプリングに当たっては、最終処分場の周縁の地下水の状況が的確に把握できるよう適切なサンプリング方法を検討することが必要である。

また、毎月実施することとされている電気伝導率又は塩化物イオン濃度に異常が認められた場合には、ばいじん等の流出のおそれがあるため、他の有害物質の場合と同様にダイオキシン類についても測定が必要である。

ダイオキシン類の測定の結果、水質の悪化が認められる場合は、他の有害物質の場合と同様に、その原因の調査その他の生活環境保全上必要な措置を講ずることが必要である。

なお、産業廃棄物の安定型処分場に燃え殻等の処分を行うことは、廃棄物処理法上認められておらず、展開検査等により安定型産業廃棄物以外の廃棄物の埋立処分が行われることを防ぐことが基本であるが、埋め立てられた廃棄物の層を通過した雨水等の浸透水の水質検査に当たっては、他の有害物質等の水質検査の結果から燃え殻等の混入が懸念される場合には、念のためダイオキシン類の水質検査を行うことが必要と考えられる。また、水質検査において自主的な測定を行うことは、搬入管理の徹底を確認することに資するものと考えられる。

また、周縁の地下水についても、他の有害物質等の水質検査を実施する際にダイオキシン類についても自主的に測定することは環境汚染の未然防止の徹底に資するものと考えられるが、浸透水の水質検査結果及び埋め立てられる安定型産業廃棄物の性状等を勘案し、検出されないと考

えられる場合にはその必要はないものと考えられる。

4 廃棄物焼却炉である特定施設のばいじん及び焼却灰等以外のダイオキシン類を含む廃棄物の埋立処分について

ダイオキシン類対策特別措置法第24条において「廃棄物焼却炉である特定施設から排出される当該特定施設の集じん機によって集められたばいじん及び焼却灰その他の燃え殻の処分（再生することを含む。）を行う場合には、当該ばいじん及び焼却灰その他の燃え殻に含まれるダイオキシン類の量が厚生省令で定める基準以内となるよう処理しなければならない。」とされたことにより、廃棄物焼却炉である特定施設から排出されるばいじん等については、厚生省令で定める基準以上にダイオキシン類が含まれる場合には、あらかじめダイオキシン類を分解する等の処理が必要であり、実質的にそのままでは埋立処分が禁止されることとなる。

一方、廃棄物焼却炉以外の施設から排出される廃棄物についても、大気中、公共用水域中へのダイオキシン類の排出を抑制するために、集じん機で捕捉されたばいじん、排水処理設備から発生する汚泥等の中にはダイオキシン類が高濃度で含有される場合も考えられる（参考資料8）。

現在、産業廃棄物の埋立処分基準では、重金属等を判定基準以上に溶出するものについては当該産業廃棄物が特別管理産業廃棄物に該当するか否かにかかわらず、言い換えれば、発生源によらず遮断型処分場に処分することとされている。

廃棄物焼却炉である特定施設から排出されるばいじん等に係る厚生省令で定める基準以上にダイオキシン類を含む廃棄物の処分に当たっては、廃棄物焼却炉である特定施設から排出されるばいじん等の処分方法を参考にその取り扱いを検討する必要がある。

なお、焼却炉を解体した際に生ずる炉内の煉瓦、煙突を解体した際に発生するコンクリート殻等にはダイオキシン類を含むばいじん等が付着している可能性があるため、その処分に当たっては、基準にしたがい適切に処分することが必要と考えられる。

5 維持管理の徹底のための措置について

廃棄物の最終処分場による周辺環境への影響の防止を徹底していくためには、維持管理基準等に基づき、施設の構造や搬入される廃棄物の状況等に応じた適切な管理を徹底することが必要である。そのためには、埋め立てる廃棄物の種類、個別の最終処分場の構造、地理的状況、気象条件、周囲の状況等を検討の上、当該最終処分場についての具体的な維持管理のための手引きを作成し、その内容を関係者に周知徹底して管理に万全を期すことが望ましい。その中には測定及び記録に関しても規定することとし、当該施設のダイオキシン類とTOC, SS, BOD等の関係、搬入管理の徹底の方法等について明らかにしておくことが望ましい。

さらに、災害等非常時への対応マニュアルを整備することが望ましい。

また、維持管理を徹底し、住民の信頼を得るためには、設置者による管理の徹底とともに、都道府県等による測定の充実等も重要な課題と考えられ、地下水、土壌等のモニタリング、立入等の際における配慮も望まれる。

6 今後の課題

ダイオキシン類問題と廃棄物・リサイクル問題への対応は表裏一体の関係にあり、今後、ダイオキシン類の発生抑制を進めていく上で廃棄物・リサイクル対策の総合的な展開が必要である。

その際、重要となるのは、環境負荷の低減の観点から適正な物質循環を推進することであり、具体的には、投入資源の効率的利用と廃棄物の発生抑制、廃棄物のリユース・リサイクルの促進、更には廃棄物の適正処理の徹底を期することが求められている。

以上のような点を踏まえつつ、廃棄物の最終処分の適正なあり方について一層の充実を図る必要があるが、その際、具体的には、ダイオキシン類を含む廃棄物の最終処分については以下のような課題に取り組んでいく必要がある。

(1) 埋立地内におけるダイオキシン類の長期的挙動の把握

ダイオキシン類の環境中への排出を抑制する観点から、最終処分場の維持管理基準及び埋立基準の見直しにより、最終処分場が管理されている間の環境汚染の防止は図れるものと考えられる。

しかしながら、埋立地内におけるダイオキシン類の長期的挙動について必要な調査を実施し、最終処分場の廃止の確認及び跡地の利用をより的確に行えるようにすることも必要である。

最終処分場としての用途の廃止後の土地の大幅な改変、所有者の変更等による利用形態の変化等により、最終処分場に埋め立てられたばいじん等が環境に流出すること等がないようにしていくことが必要である。このため、跡地の利用者が廃棄物の種類や量等に関する情報を容易に利用できるよう、最終処分場に係る届出台帳制度の活用等を図ることが重要である。

また、埋立時に、プラスチック等の耐腐食性のプレートに埋立廃棄物の発生源、性状等の情報を記入して廃棄物にまぜて埋め込むといったことも長期的な管理を行っていく上で検討に値するものと考えられる。

いずれにせよ最終処分場の廃止後の取り扱いについては、過去の利用実態等の把握に努め、それに応じた適時適切な対応が求められる。

さらに、ダイオキシン類が万が一地下水等に混入した場合でも速やかな対応が可能となるよう、ダイオキシン類の環境中での挙動について調査研究を行うとともに、状況に応じた対応方法について検討を進めることが必要である。

(2) 埋立廃棄物のダイオキシン類含有量と溶出量の関係の把握

ダイオキシン類対策特別措置法では、廃棄物焼却炉である特定施設の設置者に対し、ばいじん等に含まれるダイオキシンについて測定を義務づけている。

それらのデータを最終処分場の維持管理の徹底に活用するために、ばいじん等に含まれるダイオキシン類の量と溶出量の関係、同時に埋め立てられる廃棄物の種類と溶出の関係等について調査研究を進めるべきである。

(3) ダイオキシン類の分解・安定化技術の開発及び普及促進

ダイオキシン類対策特別措置法第24条において「廃棄物焼却炉である特定施設から排出される当該特定施設の集じん機によって集められたばいじん及び焼却灰その他の燃え殻の処分（再生することを含む。）を行う場合には、当該ばいじん及び焼却灰その他の燃え殻に含まれるダイオキシン類の量が厚生省令で定める基準以内となるよう処理しなければならない。」とされたことにより、今後、埋立地に搬入されるばいじん等

に含まれるダイオキシン類の濃度及び量は減少することが期待されるが、ダイオキシン類の分解・安定化技術等の開発及び普及促進を図ることが必要である。

(4) 廃棄物焼却炉である特定施設以外から排出される廃棄物のうち、ダイオキシン類を高濃度に含む廃棄物の把握

ダイオキシン類を高濃度に含む廃棄物の埋立処分に当たっては、発生源によらず同様の取り扱いとすることが必要であるが、適正な埋立処分を徹底するためにダイオキシン類を高濃度に含む可能性のある廃棄物について調査を実施すべきである。

(5) 埋立地からのばいじん等の飛散防止対策の効果の確認方法の確立

地形、埋立廃棄物の種類、埋立方法、気象条件、実施する飛散防止対策の内容等によって、ばいじん等の飛散の状況は大きく異なることが予想される。

飛散防止の対策効果を把握するためのモニタリング手法を確立するとともに、樹林等による吸着・飛散防止効果、覆土代替材の効果等を把握するために必要な調査研究を進めるべきである。

参考資料

1 . ダイオキシン類対策特別措置法について	・ ・ ・ ・ 1
2 . ダイオキシン類対策特別措置法に基づく廃棄物の最終処分場の維持管理基準の設定等について（諮問）	・ ・ ・ ・ 4
3 . 灰の年度別濃度分布（一般廃棄物）	・ ・ ・ ・ 5
4 . ダイオキシン類緊急全国一斉調査結果（平成10年度環境庁実施）	・ ・ ・ ・ 6
5 . 最終処分場のダイオキシン類に係る実態調査結果等の概要	・ ・ ・ ・ 7
5 - 1 最終処分場周辺表土におけるダイオキシン類濃度	・ ・ ・ ・ 7
5 - 2 最終処分場におけるダイオキシン類濃度の概要	・ ・ ・ ・ 15
5 - 3 放流水等に含まれるダイオキシン類濃度の分布	・ ・ ・ ・ 16
5 - 4 ダイオキシン類と他の物質との相関について	・ ・ ・ ・ 19
5 - 5 浸出水処理施設におけるダイオキシン類の除去状況	・ ・ ・ ・ 21
6 . ダイオキシン（PCDD+PCDF）の排出量の目録（排出インベントリー）	・ ・ ・ ・ 22
7 . 浸出水のダイオキシン類処理技術の現状	・ ・ ・ ・ 23
8 . 燃え殻・ばいじん以外の廃棄物中のダイオキシン類濃度	・ ・ ・ ・ 25

1 . ダイオキシン類対策特別措置法について

平成 1 1 年 7 月 1 2 日 (月) 成立

平成 1 1 年 7 月 1 6 日 (金) 公布

1 . 法律制定の目的 (第 1 条)

- (1) ダイオキシン類による環境汚染の防止や、その除去等を図り、国民の健康を保護することが必要。
- (2) このため、施策の基本とすべき基準、必要な規制、汚染土壌に係る措置等を内容とする、新たな枠組みの整備。

2 . 法 律 の 概 要

(1) ダイオキシン類に関する施策の基本とすべき基準

耐容一日摂取量 (TDI : Tolerable Daily Intake) (第 6 条)

人の体重 1 kg 当たり 4 ピコグラム以下で政令で定める値。

環境基準 (第 7 条)

大気汚染、水質汚濁 (水底の底質の汚染を含む) 、土壌汚染に関する環境基準の設定。

(2) 排出ガス及び排出水に関する規制

特定施設

規制の対象となる特定施設を政令で指定。

排出基準 (第 8 条)

排出ガス (大気) 、排出水 (水質) に係る排出基準の設定。

総理府令で技術水準を勘案した全国一律の基準を定め、特に必要があれば都道府県が条例でより厳しい基準を定めることが可能。

大気総量規制基準（第 10 条）

都道府県知事は、環境基準達成が困難な大気総量規制地域（政令指定）について、総量削減計画を作成、総量規制基準を設定。

総量規制地域の設定については、住民から都道府県を經由して国に意見申出が可能。

特定施設の設置の届出、計画変更命令（第 12 条～第 16 条）

特定施設を新設する際に、知事へ届出。知事は 60 日以内に計画変更の命令が可能。

なお、既存施設については、法の施行後 1 月以内に届出。

排出の制限、改善命令（第 20 条～第 22 条）

排出基準、総量規制基準の遵守義務。知事は改善命令が可能。

なお、既存施設については、法の施行後 1 年後から遵守義務。

（ 3 ） 廃棄物焼却炉に係るばいじん・焼却灰等の処理等

ばいじん・焼却灰等の処理（第 24 条）

ばいじん・焼却灰中のダイオキシン類の濃度基準を厚生省令で設定。

ばいじん・焼却灰その他の燃え殻を特別管理廃棄物の例示として規定。これらが政令により特別管理廃棄物に指定された場合、上記の濃度基準は廃棄物処理法上の処理基準に含める。

（必要に応じて埋立処分基準を見直し）

廃棄物最終処分場の維持管理（第 25 条）

大気、公共用水域及び地下水並びに土壌が汚染されないような廃棄物の最終処分場の維持管理の基準を総理府令・厚生省令で設定。当該維持管理の基準は、廃棄物処理法上の最終処分場の維持管理基準に含める。

（ 4 ） 汚染土壌に係る措置（第 29 条～第 32 条）

知事は、土壌環境基準を満たさない地域のうち特に対策が必要な地域を指定（地域指定の要件は政令で定める）し、対策計画を策定。

汚染土壌の除去等に関する対策に、「公害防止事業費事業者負担

法」「公害の防止に関する事業に係る国の財政上の特別措置に関する法律」を適用。

公害防止事業費事業者負担法

国・地方公共団体が行う公害防止事業の費用を、因果関係が明確な汚染事業者に負担させる。

公害の防止に関する事業に係る国の財政上の特別措置に関する法律

地方公共団体が行う公害防止事業について、国の補助負担割合のかさ上げ（この場合、50/100～55/100）を行う。

（５）国の計画（第33条）

内閣総理大臣は、事業分野別の排出量の削減目標量や、そのための措置、廃棄物減量化施策などを定める計画を作成（公害対策会議の議を経て策定）。

（６）汚染状況の調査・測定義務

知事は大気、水質（底質を含む）、土壌の汚染状況を常時監視し、環境庁長官に報告。（第26条）

国・地方公共団体は汚染状況を調査測定。（第27条）
調査測定の結果は、知事がとりまとめて公表。

事業者は排ガス、排出水の測定義務。（第28条）
測定の結果は知事に報告され、知事がとりまとめて公表。

（７）施行期日（附則第1条）

公布の日から6ヶ月以内の政令で定める日（最終期限は、平成12年1月15日）から施行。

（８）検討（附則第2条）

- ・臭素系ダイオキシンに関する調査研究の推進。
- ・健康被害の状況、食品への蓄積状況を勘案して科学的知見に基づく検討等。

2. ダイオキシン類対策特別措置法に基づく廃棄物の最終処分場の維持管理基準の設定等について（諮問）

諮問第79号
環水企第323号
平成11年8月31日

中央環境審議会会長
近藤次郎 殿

環境庁長官事務代理
国務大臣野田聖子

ダイオキシン類対策特別措置法に基づく廃棄物の最終処分場の維持管理基準の設定等について（諮問）

環境基本法（平成5年法律第91号）第41条第2項第3号の規定に基づき、次のとおり諮問する。

「ダイオキシン類対策特別措置法に基づく廃棄物の最終処分場の維持管理に関する基準及び廃棄物の焼却施設に係るばいじん等の最終処分に関する基準の設定等について、貴審議会の意見を求める。」

（諮問理由）

ダイオキシン類による環境の汚染の防止及びその除去等をするため、ダイオキシン類に関する施策の基本とすべき基準を定めるとともに、必要な規制等を定めることにより、国民の健康の保護を図ることを目的として、今般、ダイオキシン類対策特別措置法（以下「法」という。）が制定されたところである。

政府としては、法第25条第1項に基づき、廃棄物の最終処分場について、ダイオキシン類により大気、公共用水域及び地下水並びに土壌が汚染されることがないように、最終処分場の維持管理に関する基準を定める必要がある。また、法第24条第2項において、廃棄物の焼却施設に係るばいじん等について、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づく特別管理一般廃棄物及び特別管理産業廃棄物として指定することとされたことを受け、同法に基づく最終処分に関する基準等について検討する必要がある

このため、廃棄物の最終処分場の維持管理基準の設定等について、貴審議会の意見を求めるものである。

3. 灰の年度別濃度分布（一般廃棄物）

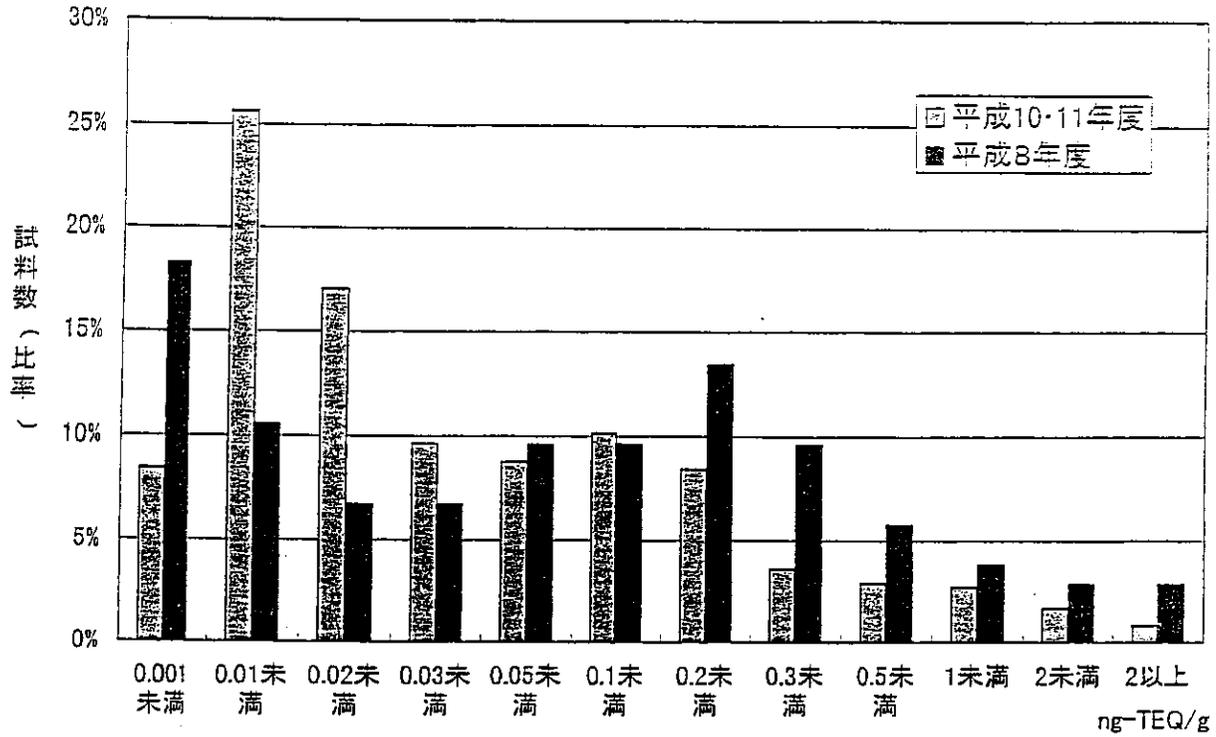


図1 ダイオキシン類濃度度数分布(一廃処理施設、主灰)

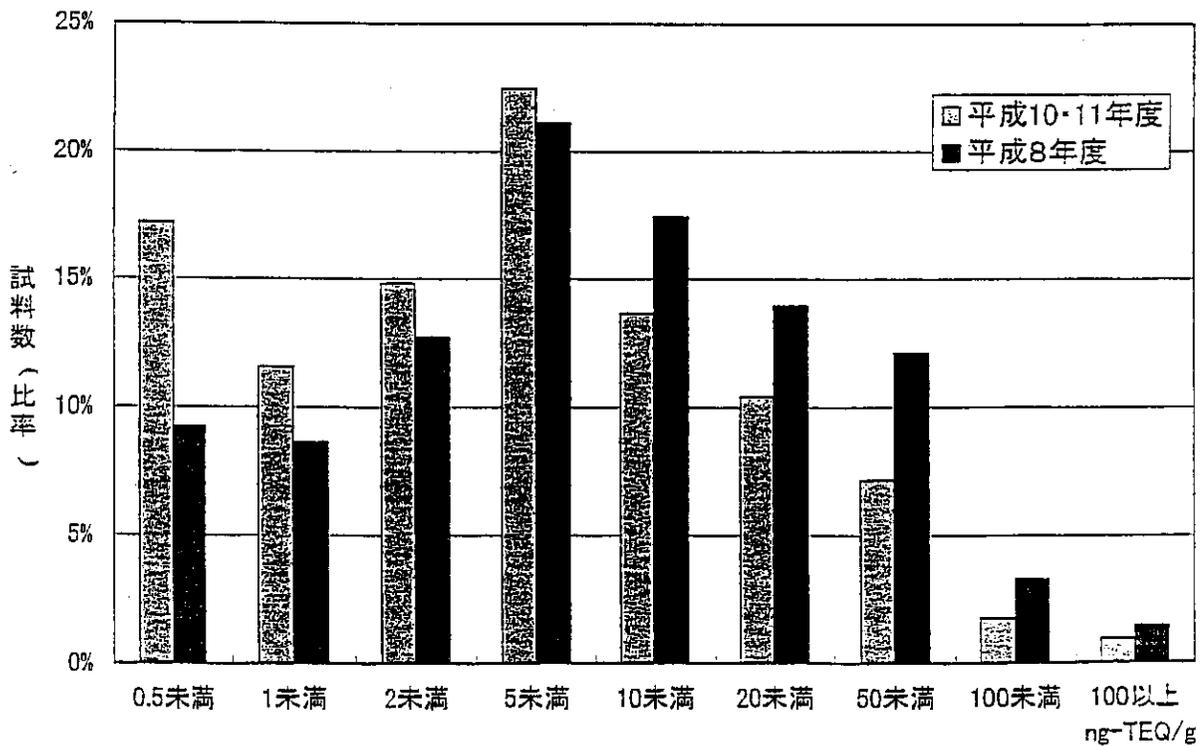


図2 ダイオキシン類濃度度数分布(一廃処理施設、飛灰)

生活環境審議会廃棄物処理部会ダイオキシン対策技術専門委員会資料

4. ダイオキシン類緊急全国一斉調査結果 (平成10年度環境庁実施)

環境庁では、全国的なダイオキシン類の汚染実態を把握するため、平成10年度に、環境保健部、大気保全局及び水質保全局が共同で、大気、水、土壌、底質等の環境媒体の汚染実態について、全国統一的な方法で把握する標記調査を実施した。今般、ダイオキシン類総合モニタリング調査検討会(座長：池田正之京都大学名誉教授)での評価を踏まえ、その結果を取りまとめたものである。

- 1 発生源周辺、大都市、中小都市、バックグラウンド等について全国約400地点(媒体によって異なる)で、大気(夏、秋、冬及び春の4回測定)、降下ばいじん(夏及び冬の2回測定)、公共用水域水質(夏の1回測定。ただし、発生源周辺のみ夏及び冬の2回測定)、地下水質(夏の1回測定)、公共用水域底質(夏の1回測定)、土壌(夏の1回測定)及び水生生物(秋の1回測定)の各媒体について、ダイオキシン類(コプラナーPCBは一部地点で測定)の濃度を測定した。

その結果は、以下のとおり。

(下記表の各媒体毎の上欄は「PCDD及びPCDF」、下欄は「ダイオキシン類」)

環境媒体	平均値* ²	中央値* ³	検出範囲
大気 n=387 (4季平均) n=100	0.22pg-TEQ/m ³ 0.23pg-TEQ/m ³	0.15pg-TEQ/m ³ 0.17pg-TEQ/m ³	0 ~ 1.8pg-TEQ/m ³ 0.0017 ~ 0.70pg-TEQ/m ³
降下ばいじん n=205 (2季平均) n=103	21pg-TEQ/m ² /日 21pg-TEQ/m ² /日	17pg-TEQ/m ² /日 18pg-TEQ/m ² /日	0.20 ~ 170pg-TEQ/m ² /日 0.34 ~ 66pg-TEQ/m ² /日
公共用水域水質 n=204 n=204	0.36pg-TEQ/L 0.40pg-TEQ/L	0.089pg-TEQ/L 0.11pg-TEQ/L	0 ~ 12pg-TEQ/L 0.0014 ~ 13pg-TEQ/L
地下水質 n=243 n=188	0.086pg-TEQ/L 0.081pg-TEQ/L	0.0073pg-TEQ/L 0.011pg-TEQ/L	0 ~ 5.3pg-TEQ/L 0 ~ 5.4pg-TEQ/L
公共用水域底質 n=205 n=205	6.8pg-TEQ/g-乾重量 7.7pg-TEQ/g-乾重量	0.23pg-TEQ/g-乾重量 0.41pg-TEQ/g-乾重量	0 ~ 230pg-TEQ/g-乾重量 0 ~ 260pg-TEQ/g-乾重量
土壌 n=344 n=286	6.2pg-TEQ/g 6.5pg-TEQ/g	2.3pg-TEQ/g 2.7pg-TEQ/g	0.00067 ~ 110pg-TEQ/g 0.0015 ~ 61pg-TEQ/g
水生生物 n=368 n=368	0.64pg-TEQ/g-湿重量 2.1pg-TEQ/g-湿重量	0.32pg-TEQ/g-湿重量 1.1pg-TEQ/g-湿重量	0 ~ 11pg-TEQ/g-湿重量 0.0022 ~ 30pg-TEQ/g-湿重量

毒性等価係数はWHO-TEF(1998)を用いた。

5. 最終処分場のダイオキシン類に係る実態調査結果等の概要

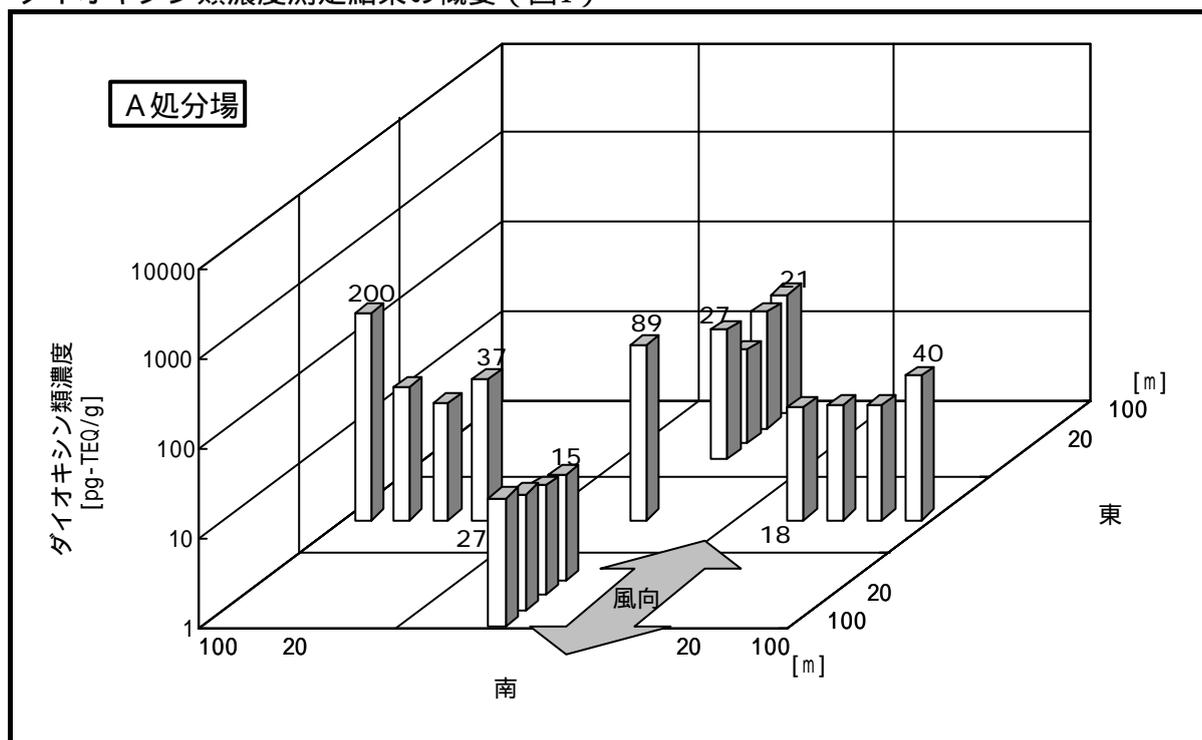
1. 最終処分場周辺表土におけるダイオキシン類濃度

1) A 処分場

処分場の概要

埋立面積	1万m ² 未満	1～5万m ²	5～10万m ²	10万m ² 以上
供用開始年月	1990年代			
埋立の進捗	40%埋立済			
埋立廃棄物	【一般廃棄物】燃えがら		54%	
	その他		46%	
備考	平成9年頃から埋立を中断している。 埋立物は一部露出している。			

ダイオキシン類濃度測定結果の概要 (図1)



資料 環境庁：平成11年度ダイオキシン類に係る最終処分基準等策定調査*

備考 中央は、埋立廃棄物に含まれるダイオキシン類濃度

その他は、最終処分場周辺表土中に含まれるダイオキシン類濃度

本調査結果は、環境庁が平成11年8月から10月にかけて実施した調査結果を、

最終処分場の維持管理基準の検討を行うためにとりまとめたものである。

TEFについて

* WHO - TEF (1998)

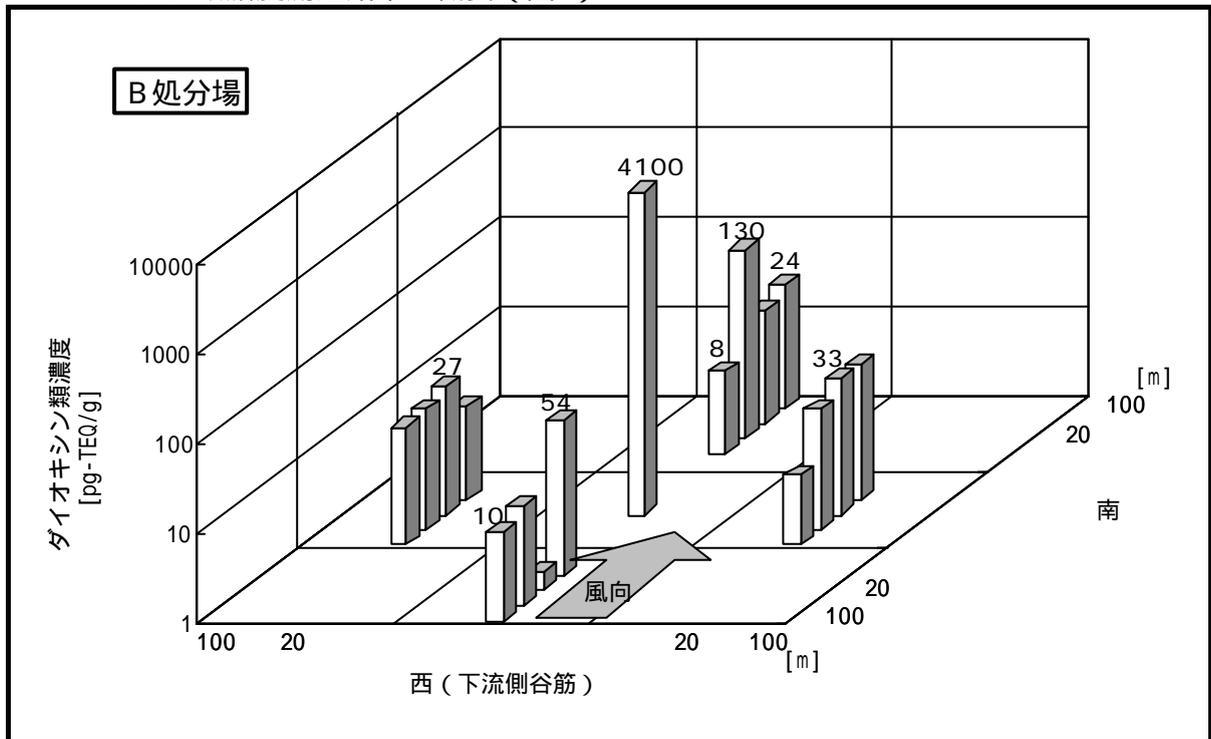
** I - TEF (1988)

2) B 処分場

処分場の概要

埋立面積	1万m ² 未満	1～5万m ²	5～10万m ²	10万m ² 以上
供用開始年月	1990年代			
埋立の進捗	50%埋立済			
埋立廃棄物	【産業廃棄物】汚泥	36%	廃プラスチック類	22%
	燃えがら	34%	その他	8%
備考	埋立物は搬入前に加湿している。 即時及び即日覆土を行っている。			

ダイオキシン類濃度測定結果の概要 (図2)

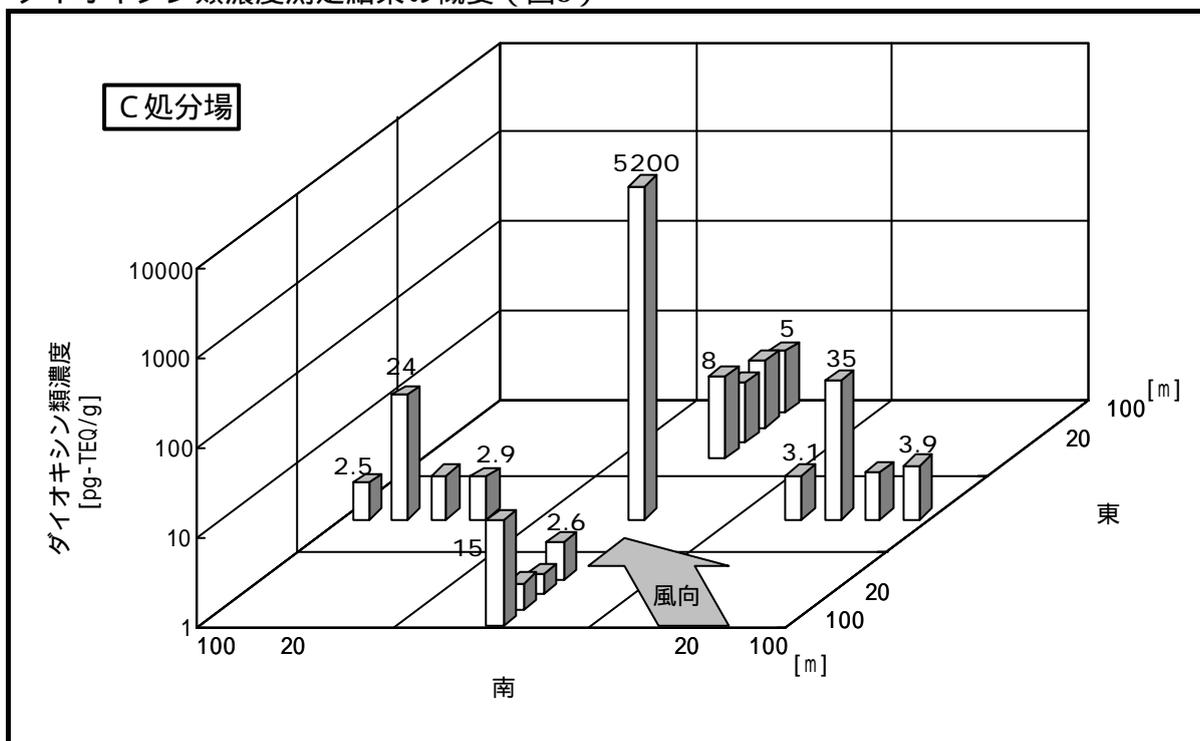


3) C 処分場

処分場の概要

埋立面積	1万m ² 未満	1～5万m ²	5～10万m ²	10万m ² 以上
供用開始年月	1980年代			
埋立の進捗	80%埋立済			
埋立廃棄物	【一般廃棄物】木くず	27%	がれき類	13%
	燃えがら	25%	金属くず	7%
	ばいじん類	13%	その他	14%
備考	飛散防止のために、埋立物を搬入前に加湿している。			

ダイオキシン類濃度測定結果の概要 (図3)

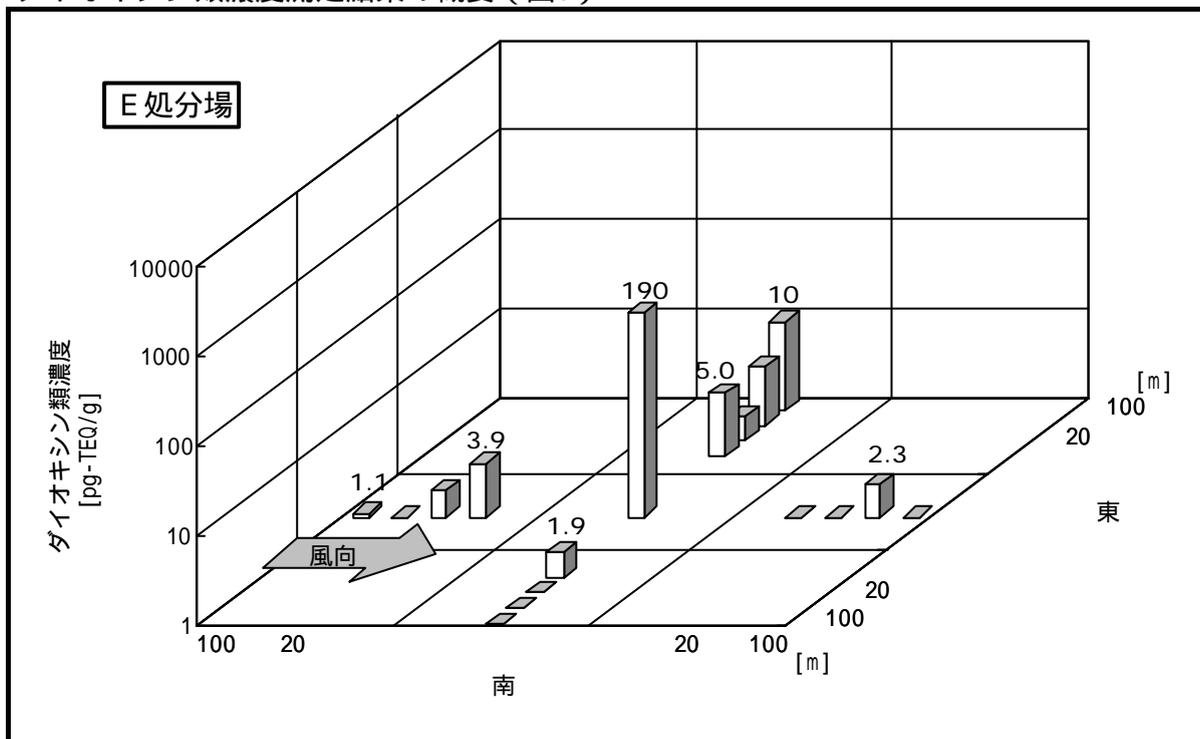


5) E 処分場

処分場の概要

埋立面積	1万m ² 未満	1～5万m ²	5～10万m ²	10万m ² 以上
供用開始年月	1990年代			
埋立の進捗	10%埋立済			
埋立廃棄物	【産業廃棄物】燃えがら	53%	鉱さい	7%
	汚泥	13%	ガラス・陶磁器くず	5%
	ばいじん類	11%	その他	11%
備考	飛散防止のために、散水車を用いて散水を行っている。 サンドイッチ式覆土を行っている（2.5m埋立に対し0.5m覆土）			

ダイオキシン類濃度測定結果の概要（図5）

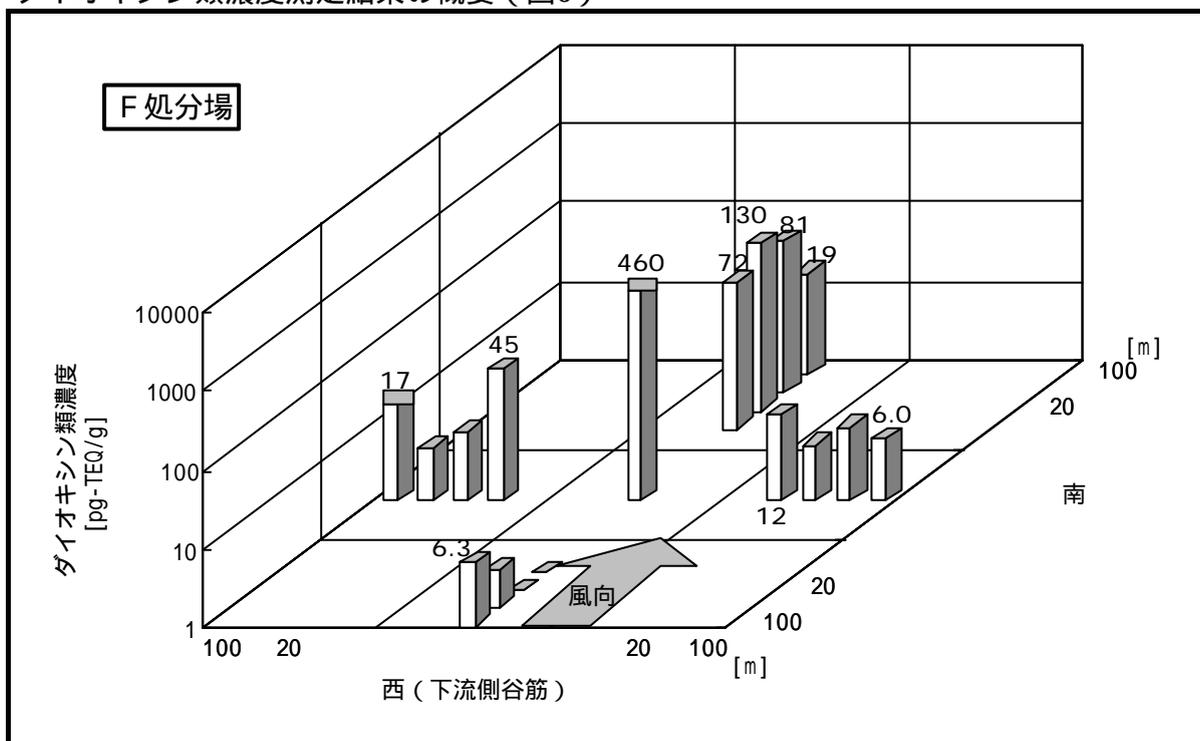


6) F 処分場

処分場の概要

埋立面積	1万m ² 未満	1～5万m ²	5～10万m ²	10万m ² 以上
供用開始年月	1990年代			
埋立の進捗	80%埋立済			
埋立廃棄物	【産業廃棄物】汚泥	55%	ばいじん類	5%
	燃えがら	15%	ガラス・陶磁器くず	5%
	鋳さい	15%	がれき類	5%
備考	飛散防止のために1時間に1回散水している。 汚泥・鋳さいを覆土として用いている。			

ダイオキシン類濃度測定結果の概要 (図6)

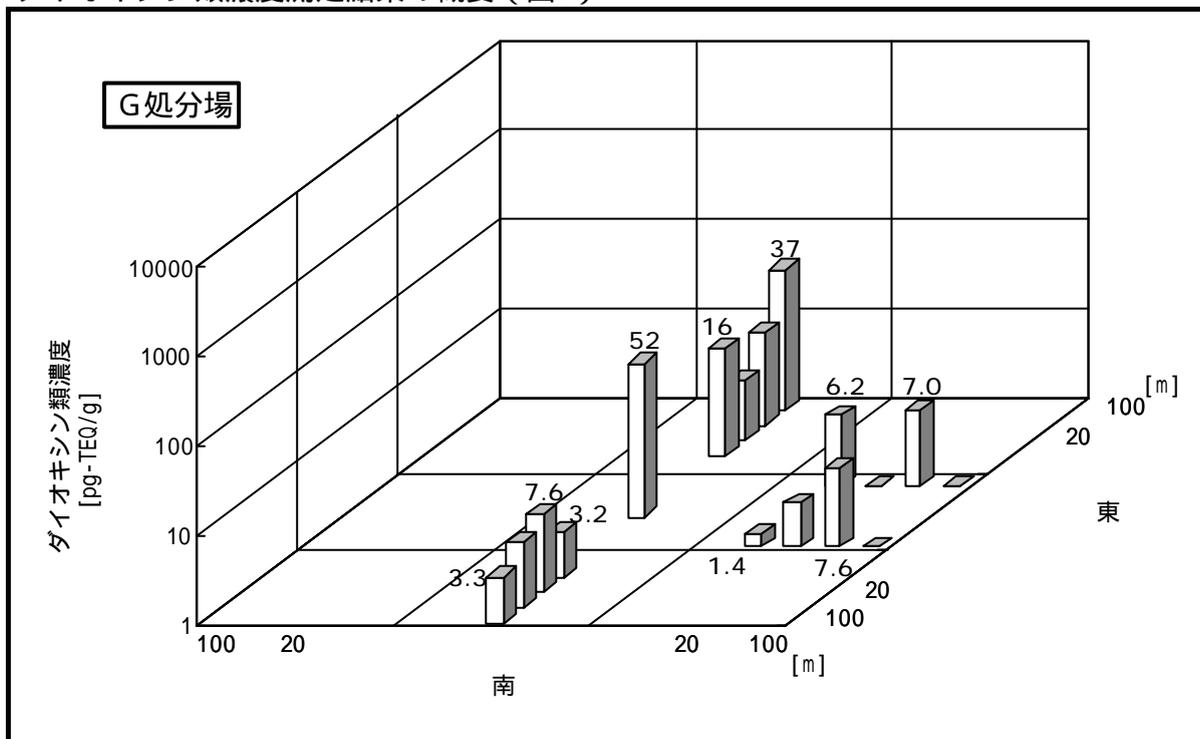


7) G処分場

処分場の概要

埋立面積	1万m ² 未満	1～5万m ²	5～10万m ²	10万m ² 以上
供用開始年月	1990年代			
埋立の進捗	60%埋立済			
埋立廃棄物	【産業廃棄物】燃えがら 75% 汚泥 20% がれき類 5%			
備考	埋立地内および運搬路を定期的に散水している。 廃棄物と花崗土のサンドイッチ式覆土を行っている。			

ダイオキシン類濃度測定結果の概要 (図7)

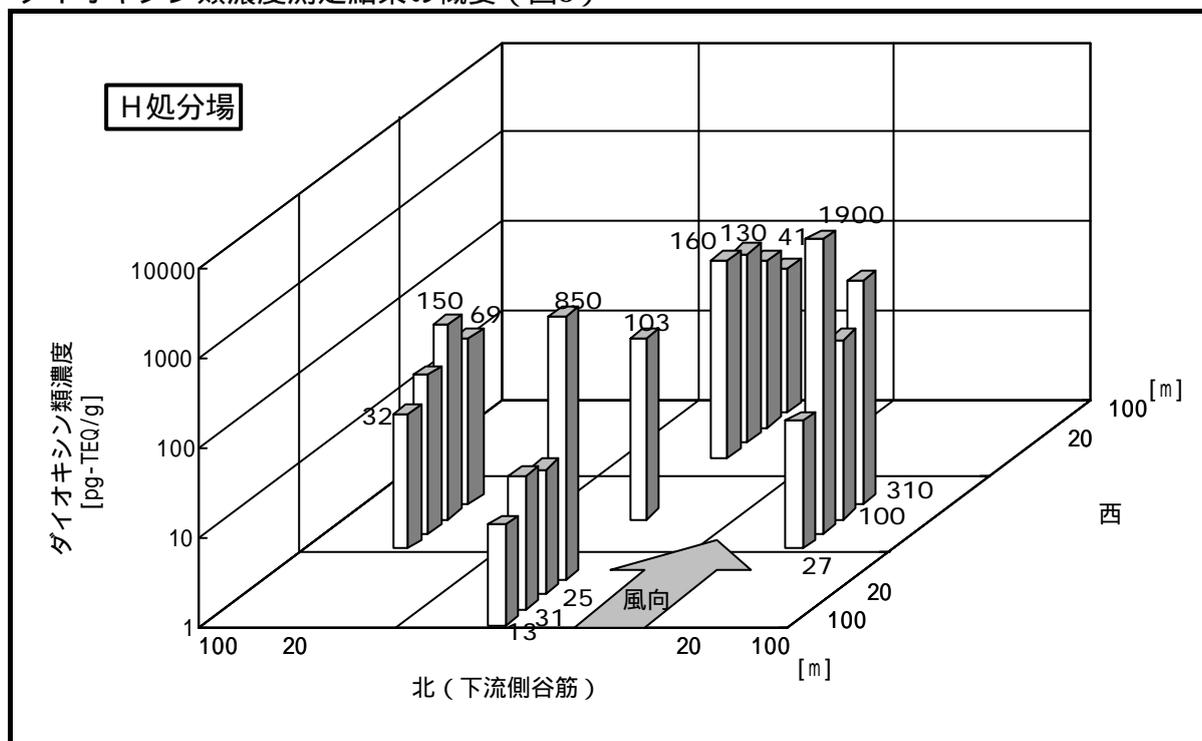


8) H処分場

処分場の概要

埋立面積	1万m ² 未満	1～5万m ²	5～10万m ²	10万m ² 以上
供用開始年月	1970年代			
埋立の進捗	95%埋立済			
埋立廃棄物	【一般廃棄物】燃えがら 79% 破砕残さ 21%			
備考	平成4年以前は埋立地内で焼却を行っており、過去に南側の隣接山林に煙害が生じたことがある。 サンドイッチ式覆土を行っている。			

ダイオキシン類濃度測定結果の概要 (図8)



2. 最終処分場におけるダイオキシン類濃度の概要

浸出水、放流水、周辺地下水および発生ガスについて、これまで測定されたダイオキシン類の濃度範囲は図9のとおりである。

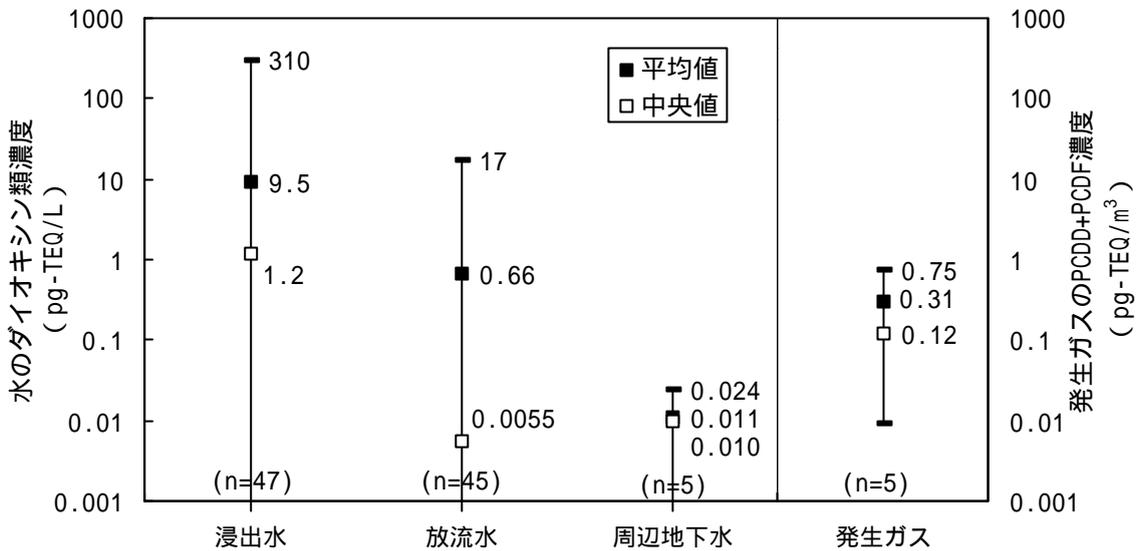


図9 最終処分場の浸出水等のダイオキシン類濃度範囲

資料

(浸出水, 放流水) 環境庁：平成11年度ダイオキシン類に係る最終処分基準設定調査*

環境庁：平成10年度ダイオキシン類緊急実態等調査*

環境庁：平成10年度最終処分場環境保全対策調査**

(周辺地下水) 環境庁：平成10年度最終処分場環境保全対策調査**

(発生ガス) 白石寛明ら：廃棄物埋立処分場からのダイオキシン類の負荷量調査，
第7回環境科学討論会，pp.120-121 (1998)

A.Pieper, et all：Determination of PCDD/F for hazard assessment
in a municipal landfill contaminated with industrial sewage sludge，
Chemosphere，34，pp.121-129 (1997)

(財)廃棄物研究財団：最終処分場における環境微量汚染物質対策に関する研究
(平成11年3月)

3. 放流水等に含まれるダイオキシン類濃度の分布

環境庁が平成10年度および11年度に測定を行った最終処分場からの浸出水および放流水におけるダイオキシン類濃度は図10のとおりである。

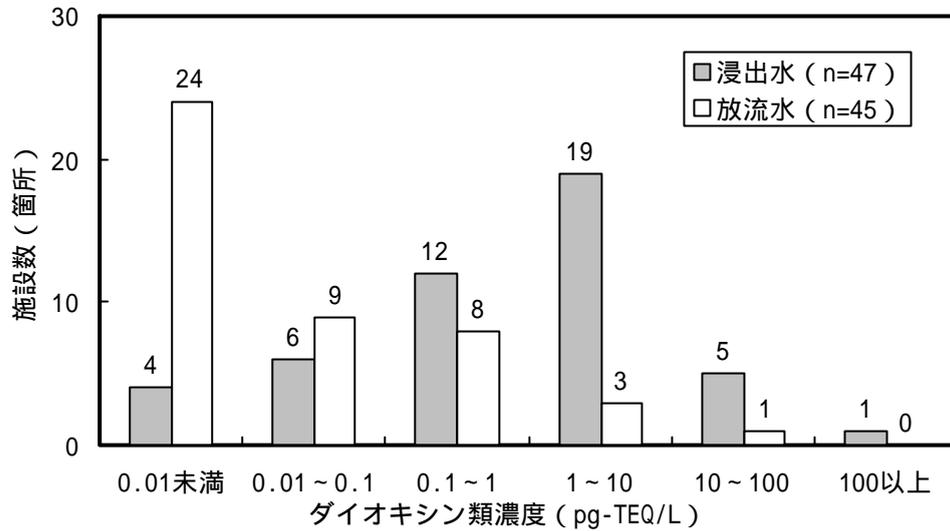


図10 最終処分場の浸出水および放流水のダイオキシン類濃度

資料 環境庁：平成11年度ダイオキシン類に係る最終処分基準設定調査*

環境庁：平成10年度ダイオキシン類緊急実態等調査*

環境庁：平成10年度最終処分場環境保全対策調査**

注) 一般廃棄物の最終処分場および産業廃棄物の管理型最終処分場を調査対象とした。

(参考)

(1) 自治体アンケート調査

最終処分場における浸出水および放流水の、平成9年度または平成10年度に設置者等によって測定されたPCDD + PCDF濃度は図11のとおりである。

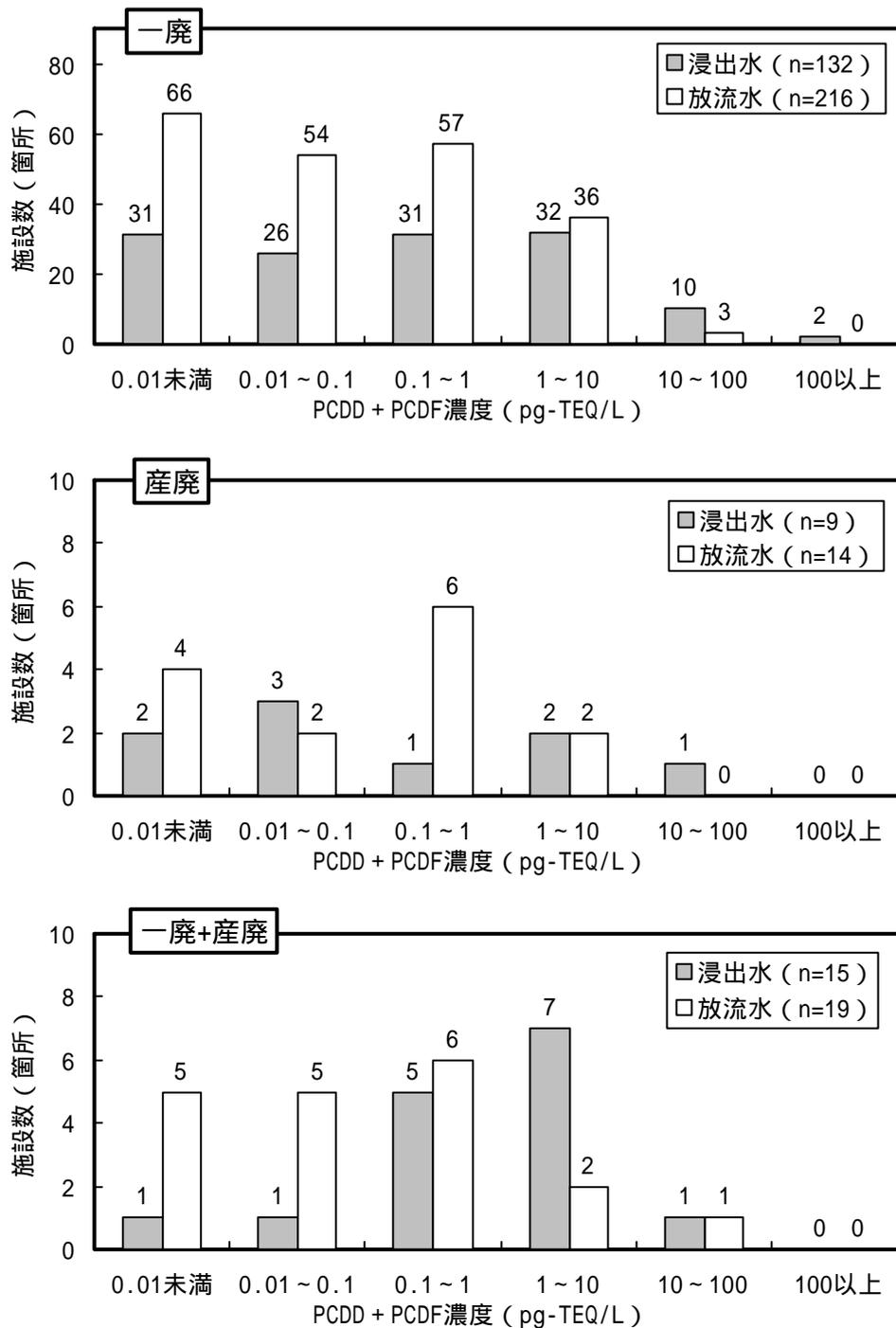


図11 最終処分場の浸出水および放流水のPCDD + PCDF濃度

(2) 全国産業廃棄物連合会調査結果

社団法人全国産業廃棄物連合会により行われた調査（平成11年実施）によると、最終処分場における浸出水および放流水のPCDD + PCDF濃度は図12のとおりである。

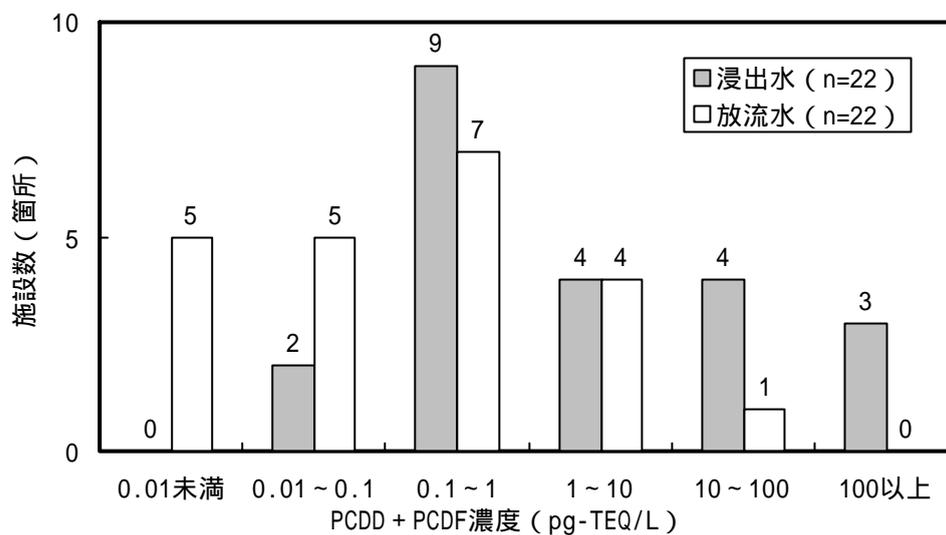


図12 管理型最終処分場における浸出水および放流水のダイオキシン類濃度

資料 社団法人全国産業廃棄物連合会調査（平成11年度実施）

4. ダイオキシン類と他の物質との相関について

浸出水および放流水に含まれるダイオキシン類と他の物質との相関は図13～16のとおりである。

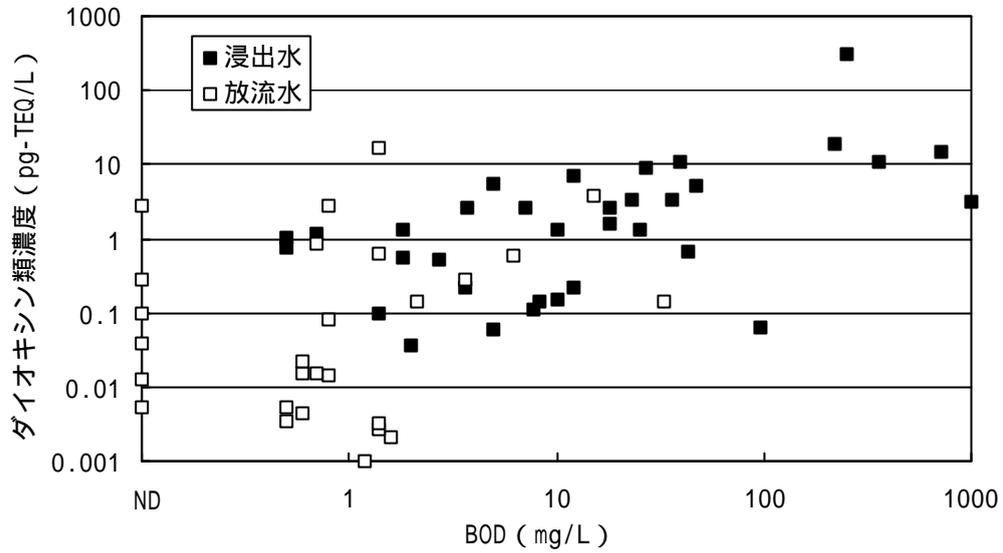


図13 BODとダイオキシン類濃度の相関

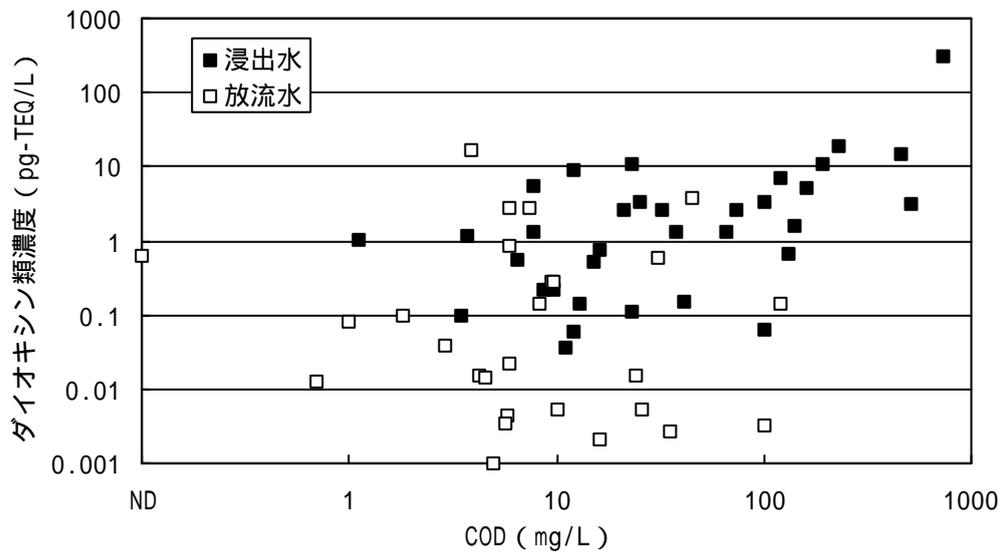


図14 CODとダイオキシン類濃度の相関

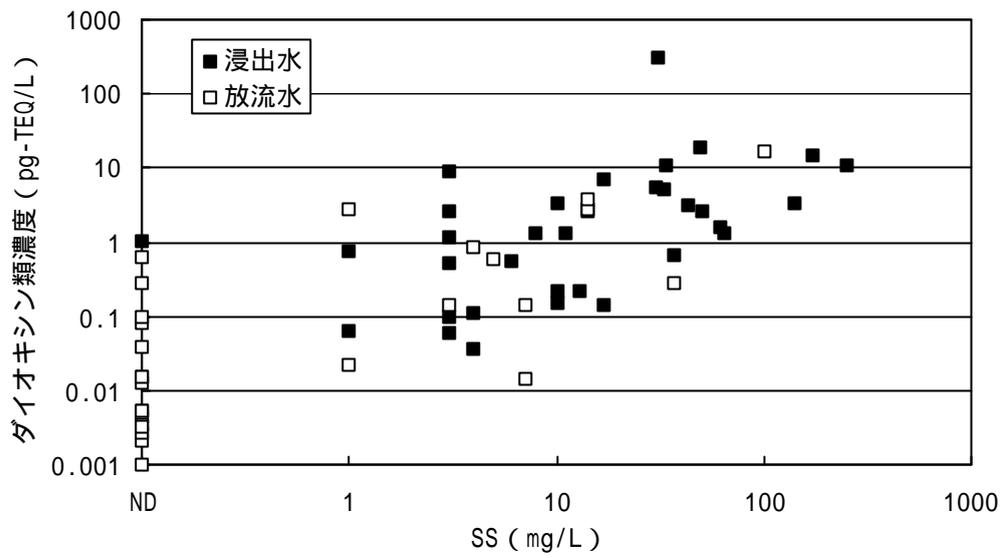


図15 SSとダイオキシン類濃度の相関

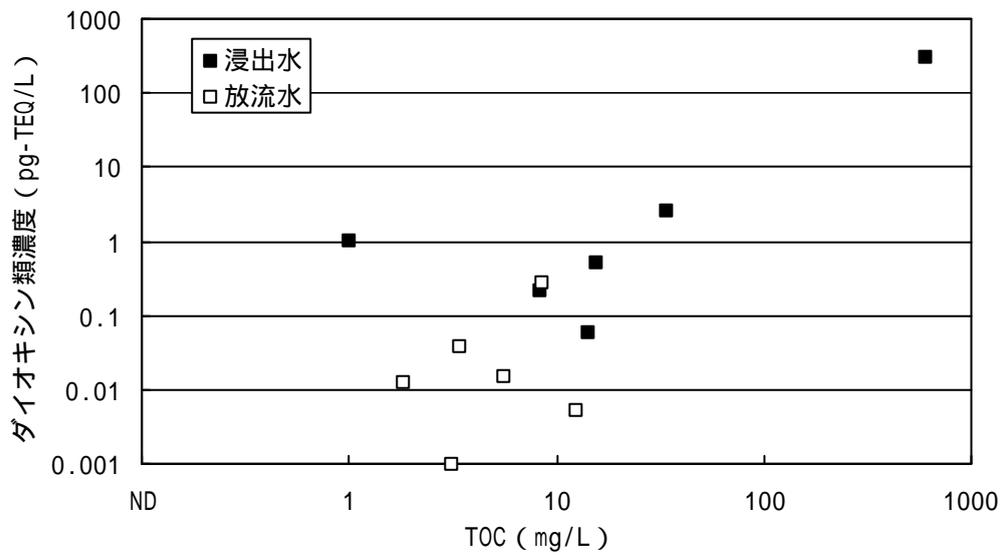


図16 TOCとダイオキシン類濃度の相関

資料 環境庁：平成11年度ダイオキシン類に係る最終処分基準設定調査*

環境庁：平成10年度ダイオキシン類緊急実態等調査*

環境庁：平成10年度最終処分場環境保全対策調査**

5. 浸出水処理施設におけるダイオキシン類の除去状況

1) 各処理プロセスでの除去例

浸出水処理施設の各処理プロセスにおけるダイオキシン類の除去状況の例を図17に示す。

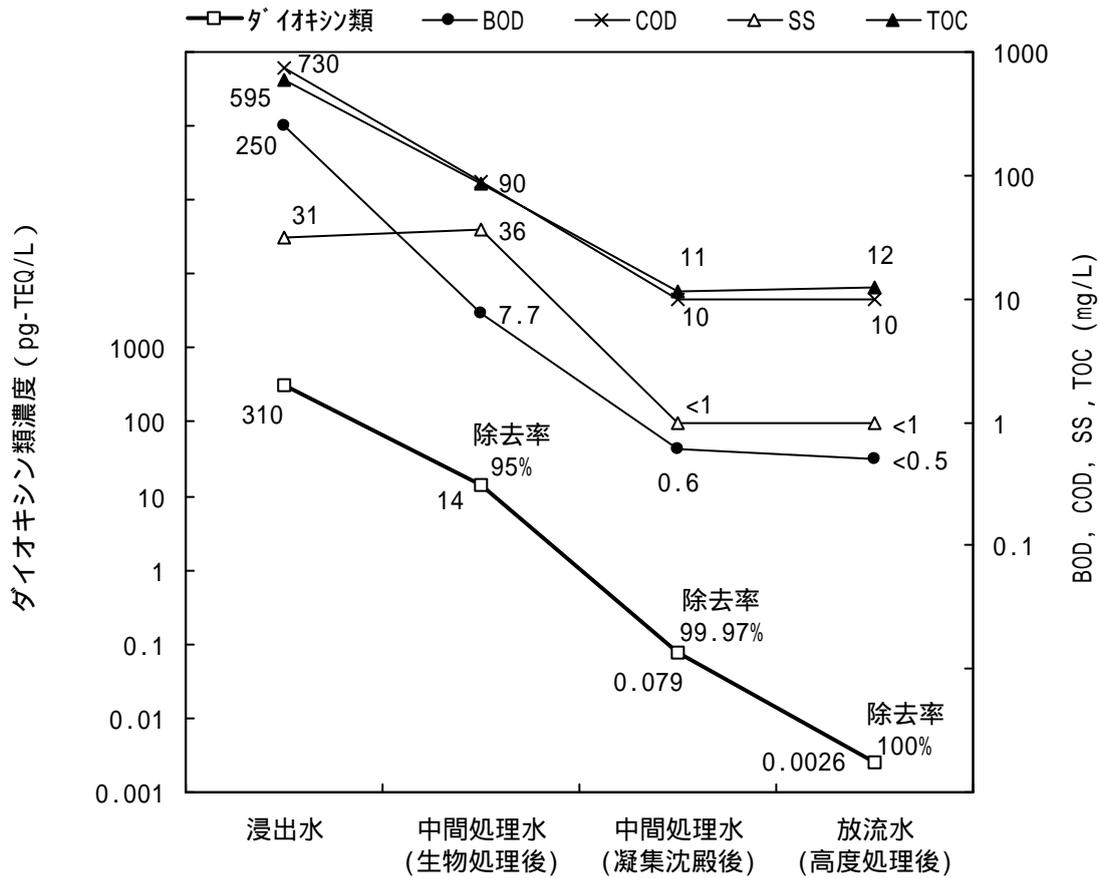


図17 浸出水処理施設におけるダイオキシン類除去の例

資料 環境庁：平成10年度最終処分場環境保全対策調査**

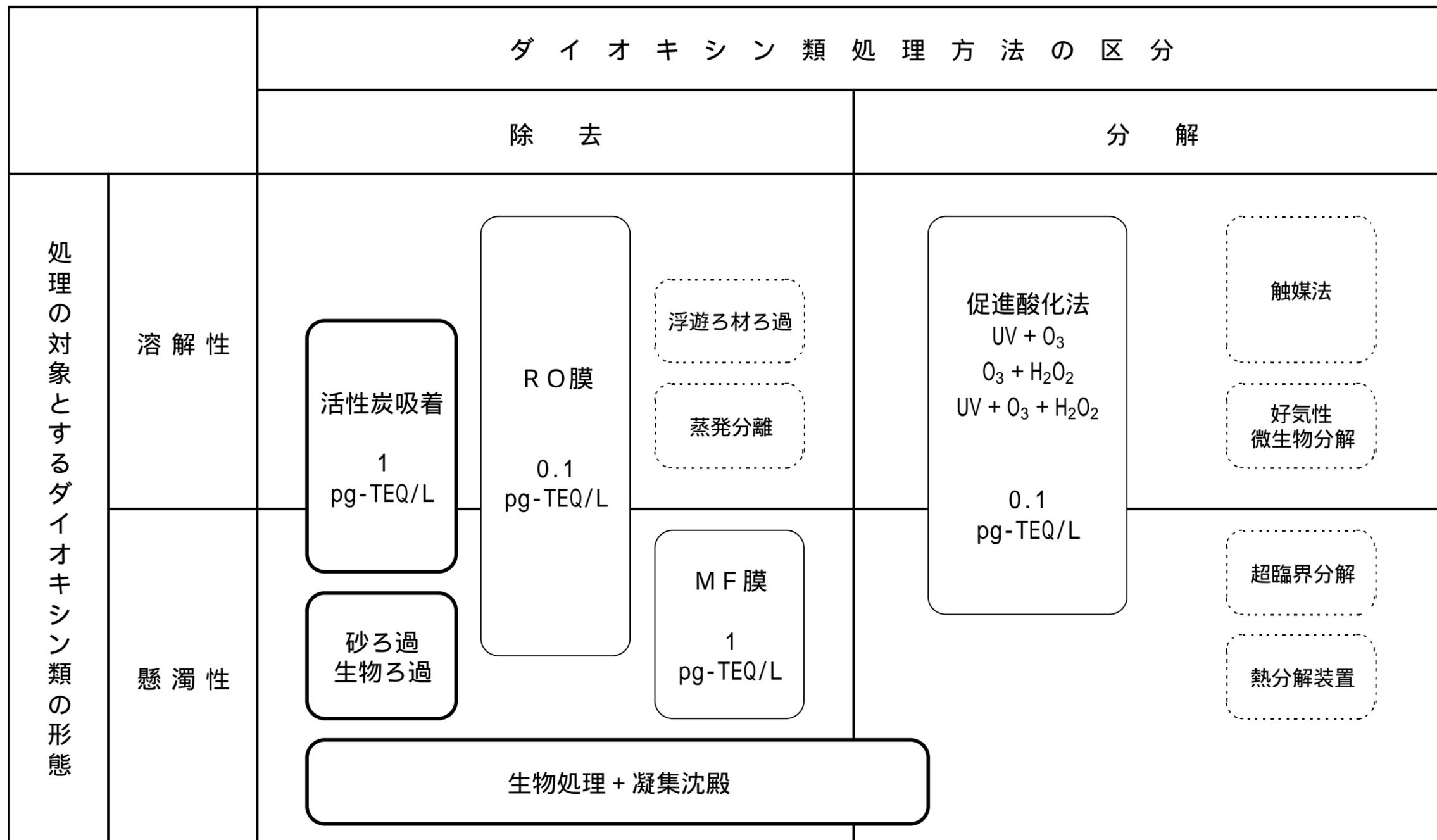
注) ここでの高度処理は酸化分解、砂ろ過、活性炭吸着による。

6. ダイオキシン(PCDD+PCDF)の排出量の目録(排出インベントリー)

発 生 源	排 出 量		備 考	
	平成9年	平成10年	平成9年	平成10年
一般廃棄物焼却施設	4,320	1,340		
水		水 0.016		
産業廃棄物焼却施設	1,300	960		
水		水 0.065		
未規制小型廃棄物焼却炉(事業所)		325~345		
火葬場	1.8~3.8			
製鋼用電気炉	187	114.7		
製紙業				
(KP回収ボイラー)	1.7			
(汚泥焼却炉、スラッジボイラー)	2.8			
水	0.4	水 0.1		
塩化ビニル製造業		0.6		
水	0.35	水 0.24		
セメント製造業		1.86		
鉄鋼業 焼結工程	118.8	100.2		
鋳鍛鋼製造業		1.4		
銅一次製錬業		4.0		
鉛一次製錬業		0.05		
亜鉛一次製錬業		0.3		
銅回収業		0.05		
鉛回収業		1.0		
亜鉛回収業	34.0	16.4		
貴金属回収業		0.02		
伸銅品製造業		5.316		
アルミニウム合金製造業	15.7	14.3		
アルミニウム圧延業		1.6		
(軽金属圧延工程等)	水 0.3	水 0.063		
(押出専用工程)		0.05		
電線・ケーブル製造業		1.89		
アルミニウム鋳物・ダイカスト製造業		0.21		
電気業 火力発電所		2.4		
たばこの煙	0.075~13.2	0.079~13.9		
自動車排出ガス	2.14			
最終処分場	水	水 0.078		
合 計	6,330~6,370	2,900~2,940		

- (注) 1: 排出量の単位は、g-TEQ/年であり、I-TEF(1988)を用いた。
 2: 水への排出については実態調査結果のあるものについて掲載した。
 3: 排出量については、無印のものは大気への排出を示す。
 4: 矢印は推計年と同様の排出があったとみなしたことを示す。
 5: 備考欄の番号は次に示す事項と対応する。
 : 平成9年1月厚生省推計
 : 平成9年5月通商産業省推計
 : 平成10年11月通商産業省推計
 : 平成11年4月厚生省推計
 : 平成11年5月厚生省推計
 : 平成11年6月環境庁推計
 : 平成11年6月通商産業省推計

7. 浸出水のダイオキシン類処理技術の現状



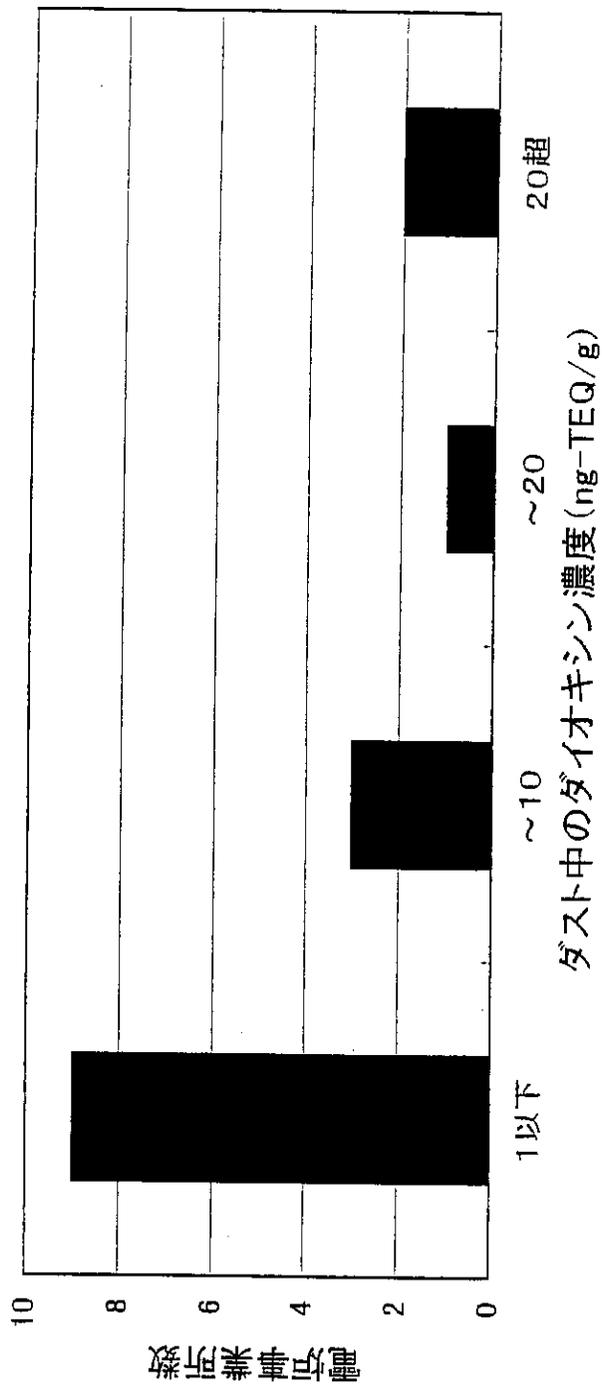
浸出水処理設備の国内主要製造・開発メーカー20社にアンケート調査を実施した結果をまとめたもの（環境庁調査）
 （図中の濃度は、当該技術を用いた処理を行ったときに想定される処理水中のダイオキシン類濃度）

No.	処理方式	処理の対象				技術の概要	処理実績（実験値等）	備考	
		SS 除去	SS 分解	溶解 除去	溶解 分解				
1	生物処理法					一般にダイオキシン類は生物分解性が低いといわれているが、一方で、ダイオキシン類を分解する有用微生物のスクリーニングや単離に関する研究が行われている。	ダイオキシン類の除去を主目的としたものではないが、通常の浸出水処理方法としての導入実績は多数ある。 SSの除去を主目的としているため、SS性のダイオキシン類を除去することは可能であると考えられるが、微少な粒径のSSや溶解性のダイオキシン類の除去は困難と考えられる。	生物処理法以外は特にダイオキシン類の除去を目的とした研究は行われていない。	
2	凝集沈殿法					浸出水中のSS分、COD成分の除去を目的とする。 浸出水中のSS成分に付着したダイオキシン類は、凝集汚泥に取り込まれることにより除去される。 新・旧の両ガイドラインにおいては「ダイオキシン類を含有する浮遊性物質を除去するためには、中性凝集沈殿法（pH=7~8）が適当」としている。			
3	砂ろ過処理法					一般的には凝集沈殿処理の後段に設置され、凝集沈殿処理水中に含まれる微細なSS成分の除去を目的とする。 微細なSS成分によるダイオキシン類の流出防止に有効と考えられる。			
4	生物ろ過法					槽内に珪石、多孔質セラミック等の特殊ろ過材を浸漬させ、酸素供給された浸出水を緩速ろ過することにより、有機物の生物酸化分解と浮遊物のろ過を行う。 SS除去に効果があるため、SS性のダイオキシン類の対策にも効果があると考えられる。			
5	活性炭吸着法					一般に水に対する溶解度の小さいものほど活性炭に吸着されやすい傾向にあるため、溶解性のダイオキシン類の除去に有効と考えられる。また、フミン質の除去にも有効。	導入事例は多数あり。（メーカー多数） ただし、ダイオキシン類の除去ではなく、有機物処理の仕上げとして用いられている。 自治体アンケートの結果から、10pg-TEQ/L以下にすることは十分可能と考えられる。	ダイオキシン類除去に適した活性炭の開発・使用およびダイオキシンの除去を目的とした運用がなされれば、さらに有効な処理が可能と考えられる。	
6	膜分離法	MF膜				分子レベルで分離することが可能であり、SSがほぼ検出限界以下となるため、SS性のダイオキシン類の低減に有効。 膜の種類によっては浸出水処理にはあまり適さないものや前処理が必要なものもあるため、膜選定や処理フローには留意が必要。	1pg-TEQ/L以下	浸出水処理の分野でも導入実績が出てきている。	RO膜を用いれば、塩類の除去も可能である。 浄水処理の分野での技術は確立している。
		UF膜					不明だが、多分同程度		
		RO膜					0.1pg-TEQ/L以下		
7	促進酸化法 (UV + O ₃) (O ₃ + H ₂ O ₂) (UV + O ₃ + H ₂ O ₂)					紫外線、オゾン、過酸化水素の酸化力を利用して、主に溶解性のダイオキシン類の分解除去を行う。 酸化方法の組合せや処理条件などにより、処理の効率が異なる。	多数のメーカーが技術開発を行っており、導入事例も2件あり。 0.1pg-TEQ/L以下に処理可能	固液分離の前段階で行えば、SS性のダイオキシン類の酸化分解も可能とされる。 SSが高いとUVの効果が低下する。	
8	触媒法					二酸化マンガン、二酸化チタン等の触媒を用いて、溶解性のダイオキシンを酸化分解する。酸化剤を併用する場合もある。	研究開発段階 0.1~1pg-TEQ/L以下に処理可能とされる。	消耗品が触媒のみとなれば、ランニングコストが安価となる可能性がある。	
9	好気性微生物分解					好気性微生物を用いて、ダイオキシン類を分解する。	研究開発段階		
10	超臨界水酸化法					臨界点以上の水（超臨界水）を溶媒とし、有機物を酸化剤により分解する。PCBなど種々の有機化合物に対し、高い分解特性を示す。元来は固形物を対象とするが水にも適用できる。	研究開発段階		
11	熱分解装置					外熱式ロータリーキルンを用いてDXNsを分解する。	検討中	飛灰処理技術の転用	
12	浮遊ろ材ろ過					ろ材表面にコーティングした物質で溶解性のDXNsを吸着する	研究開発段階		
13	蒸発分離					蒸発蒸留により、DXNsを固化塩とともに分離する。	実証実験段階	塩分も除去可能。	

8 . 燃え殻・ばいじん以外の廃棄物中のダイオキシン類濃度

- 1) 管理型および遮断型処分場で処理される電炉ダスト中のダイオキシン濃度分布
- 2) 産業活動におけるダイオキシン類排出実態調査結果について（塩化ビニル製造業）
- 3) 紙パルプ製造工場に係るダイオキシン緊急調査結果の概要
- 4) 各種産業廃棄物中のダイオキシン類含有濃度測定結果
- 5) 産業廃棄物処理施設におけるダイオキシン類の排出濃度測定例
- 6) 集じんダスト、排水汚泥中のダイオキシン類濃度について
- 7) 廃棄物処理施設からの汚泥のダイオキシン類濃度について

1) 管理型および遮断型処分場で処理される電炉ダスト中のダイオキシン濃度分布



* 管理型および遮断型処分場にダストを処分している電炉事業所数: 22事業所
 * ダスト中のダイオキシン濃度分布: 最大 54ng-TEQ/g
 最小 0.18
 平均 7.52
 (n=15)

(平成8年通産省調べ)

2) 産業活動におけるダイオキシン類排出実態調査結果について (塩化ビニル製造業)

ダイオキシン類を排出する可能性のある業種に対して、環境中への排出経路ごとにダイオキシン類排出実態調査を行い、業界ごとの年間排出量を試算した結果を次に示す。

1. 塩化ビニル製造業
 - 1) 排ガス濃度等
 - 塩化ビニル製造業においては、製造工程の系外に排出される①排ガス、②排水、③固形分、及び④副製品について測定した。

表 固形分濃度 (単位: ng-TEQ/g)

	調査数	平均	標準偏差	濃度範囲
固形分濃度	7	0.11	0.12	0.0083~0.3

表 副製品濃度 (単位: ng-TEQ/l)

	調査数	平均	標準偏差	濃度範囲
副製品濃度	4	0.039	0.048	0.00073~0.12

(出典: 環境問題連絡会ダイオキシン対策検討会第2次中間報告書、平成10年11月、通産省環境指導室)

3) 紙パルプ製造工場に係るダイオキシン緊急調査結果の概要

調査対象 (単位: ng/ℓ)	調査対象施設	検体数	2,3,7,8-TCDD 検出率 3/60	2,3,7,8-TCDF 検出率 40/60	総ダイオキシン濃度 (PCDD+PCDF)				総ダイオキシン濃度 (海生当量換算) HATO-TEC						
					最大値 9.0	最小値 0.034	平均値 0.57	中央値 0.20	最大値 0.090	最小値 0.000	平均値 0.003	中央値 0.001			
総合排水 (単位: ng/ℓ)	紙パルプ製造工場 (60工場)	計 60検体													
工程排水 (単位: ng/ℓ)	パージパルプ製造工場 (2工場)	漂白工程 2検体 抄紙工程 2検体 処理前排水 2検体 計 6検体	2/2 0/2 0/2	2/2 1/2 2/2	1.80 0.13 0.83	1.50 0.13 0.82	1.70 0.13 0.82	1.70 0.13 0.82	0.075 0.001 0.012	0.035 0.000 0.005	0.035 0.001 0.009	0.055 0.001 0.009			
排水処理汚泥 (単位: ppb)	パージパルプ製漚工場 (4工場) から発生する排水処理汚泥	各施設 1検体 計 4検体	1/4	4/4	15	0.53	4.4	1.1	0.19	0.00	0.05	0.01			
廃却もえがら ばいじん (単位: ppb) 排ガス (単位: ng-TEQ/Nm ³)	パージパルプ製漚工場 (4工場) から発生する排水処理汚泥の焼却炉	各施設 3検体 計 12検体	6/14 2/4 2/4	6/3/4 1/3/4 2/4	6/2.8 1/930 85	<0.01 <0.01 1.3	6/1.3 1/240 50	6/1.1 1/15 1/6	6/0.03 1/12 1/0.73	6/0.00 1/0.00 1/0.1	6/0.015 1/3.1 1/0.41	6/0.015 1/0.10 1/0.44			
廃棄物最終処分場 浸出水 処理水 周辺地下水 (単位: ng/ℓ)	紙パルプ工場から生ずる廃棄物の 最終処分場 (3施設)	浸出水 3検体 処理水 1検体 周辺地下水 3検体 計 7検体	0/4 0/3	1/4 1/3	0.25 0.23	0.023 0.051	0.13 0.17	0.11 0.22	0.001 0.001	0.000 0.000	0.001 0.001	0.001 0.000	0.001 0.000		
回収黒液排ガス (単位: ng-TEQ/Nm ³)	黒液ボイラー (5施設)	各施設 1検体 計 5検体													
周辺環境大気 (単位: pg/Nm ³)	工場周辺大気 (3地域)	各地域 2検体 計 6検体	0/3	0/3	40	0.55	10	3.1	0.18	0.00	0.06	0.01			
公共用水域 (単位: ng/ℓ)	工場排水が放出される海域・河川 (6地域)	各地域 1検体 計 6検体	0/6	0/6	160	0.7	74	70	2.1	0.00	0.97	1.0			
周辺漁場魚介類 (単位: ppt)	工場直近漁場 (15水域)	各水域 5検体 計 75検体	1/75	14/75	1.669	0	45	3.0	3.5	0.000	0.002	0.001	0.00		

出所) 平成2年度環境庁調査

4) 各種産業廃棄物中のダイオキシン類含有濃度測定結果

業種	製造物	排出工程/廃棄物種類	排出量 t/y	ダイオキシン類		PCBs	Co-PCB	
				ng/g	ng-TEQ/g		ng/g	ng-TEQ/g
1 化学工業	クロロベンゼン類	反応機洗浄工程から排出された汚泥	121	17	0.35	860	0.1	0.020
2 化学工業	カロベンゼンを原料とする樹脂	反応廃液の蒸留残渣	366	1.2	0.017	170	0.003	0.000013
3 化学工業	塩化ビニリデン	塩化ビニリデン蒸留塔の蒸留残渣		H.D.	0	0.40	0.022	0.000005
4 化学工業	染料顔料、配合剤	総合排水処理の余剰汚泥	2	1.5	0.018	50	2.3	0.00036
5 電子部品	プリント基板	エッチング工程の排水処理汚泥	120	0.82	0.010	210	0.22	0.0026
6 電子部品	半導体素子	工場全体の排水処理脱水ケーキ		0.56	0.0028	18	0.53	0.0020
7 自動車	自動車部品	洗浄工程廃液の蒸留残渣	127	0.012	0.00036	10	1.5	0.00021
8 廃油処理	—	廃油焼却炉の焼却灰	1004	4.0	0.062	11	0.32	0.0071
9 廃油処理	—	焼却施設の焼却灰		32	0.35	14	2.1	0.055
10 廃油処理	—	焼却施設の飛灰		140	1.8	32	4.4	0.11

(出典：平成9年度における廃棄物処理に係るダイオキシン対策に関する調査研究の結果について、平成10年11月、厚生省)

5) 産業廃棄物処理施設におけるダイオキシン類の排出濃度測定例

施設名	能力 (t/d)	排ガス処理	ダイオキシン類濃度 (平均値)									
			排ガス		飛灰		焼却灰		汚泥			
			n	ng-TEQ/m ³ N	n	ng-TEQ/g	n	ng-TEQ/g	n	ng-TEQ/g		
A施設	16	サイクロン、BF	1	29 (DF出口)	1	5.8						
B施設	4.8	スクラバー	4	4.4 (SC出口)			1	0.81	2	19.5		
C施設	36	BF	10	840 (DF出口)	3	13.7						
D施設	2.4	サイクロン	1	110 (煙突)	1	1.5						
E施設	40.8	スクラバー	1	9.3 (煙突)			1	0.04	1	15		
F施設	84	サイクロン、EP、スクラバー	1	6.0 (DF出口)			1	0.04				
G施設	3300	EP	1	1.4 (煙突)	1	0.04						
H施設	4.8	ガスローラ、サイクロン	2	13 (煙突)	1	0.39			1	0.05		

6) 集じんダスト、排水汚泥中のダイオキシン類濃度について

業種：アルミニウム合金製造業 団体名 (社) 日本アルミニウム合金協会

アルミニウムスクラップを原料として、再生地金を製造する事業

集じんダスト濃度分布 N=7

濃度 (pg-TEQ/g)	検体数 (%)
10精	(%)
10~100精	(%)
100~1000精	5 (71.4%)
1000~10000精	1 (14.3%)
10000~100000精	1 (14.3%)
100000以上	(%)
計	(100%)

最大値：15,000 最小値：150
 平均値：3,417 中央値：500

業種：アルミニウム圧延業

団体名 (社) 日本アルミニウム協会

新地金(一部、スクラップを含む)を原料として、圧延用のダストを溶解製造し、それを板類等に加工製造する事業

集じんダスト濃度分布 N=10

濃度 (pg-TEQ/g)	検体数 (%)
10精	2 (20%)
10~100精	1 (10%)
100~1000精	6 (60%)
1000~10000精	1 (10%)
10000~100000精	(%)
100000以上	(%)
計	10 (100%)

最大値：1,100 最小値：2.9
 平均値：299 中央値：190

※通産省調べ

7) 廃棄物処理施設から排出される汚泥のダイオキシン類濃度について

(1) 一般廃棄物焼却施設におけるダイオキシン類等測定結果(汚泥)

施設	炉形式	処理方式	集じん機	排水処理方式	汚泥採取箇所	排水量 (t/日)	PCDD+PCDF (ng-TEQ/g)	Co-PCB (ng-TEQ/g)	ダイオキシン類 (ng-TEQ/g)
1	機バ	ストーカ	EP	中和、凝集沈殿、回転 円板、急速ろ過	凝集沈殿(脱水機)	10	2.6	0.16	2.7
2	全連	ストーカ	EP, MC	生物処理、吸着、凝集 沈殿、ばっ気、砂ろ過	洗煙排水貯留槽	575	560	3.8	570
3	准連	流動床	MC	中和、凝集沈殿	凝集沈殿槽	28	12	0.21	13
4	准連	流動床	EP	凝集沈殿、砂ろ過、活性 炭、キレート	凝集沈殿槽	80	690	2	690
5	全連	ストーカ	EP	凝集沈殿、砂ろ過、中 和、活性炭	洗煙汚泥の脱水機	176	25	0.26	25
6	固バ	ストーカ	他	沈殿、ろ過	凝集沈殿(脱水機)	125	0.96	0.037	0.99
7	全連	流動床	EP	凝集沈殿、砂ろ過、活性 炭、キレート	凝集沈殿(脱水機)	200	80	2.1	82
8	全連	流動床	EP	凝集沈殿、砂ろ過、活性 炭、キレート	洗煙排水貯留槽	224	530	23	550
9	全連	ストーカ	EP	凝集沈殿、砂ろ過、キ レート	脱水機(初沈、凝集沈殿)	230	160	1.2	170
10	全連	ストーカ	EP	凝集沈殿、砂ろ過、キ レート	凝集沈殿汚泥の貯留槽	50	16	0.083	16
11	全連	ストーカ	EP	凝集沈殿(フェライト処 理)	凝集沈殿(脱水機)	738	0.13	0.00061	0.13
12	全連	ストーカ	EP	凝集沈殿、キレート、蒸 発固化	塩類固化装置	-	0.38	0.0021	0.38
13	全連	ストーカ	C, EP	凝集沈殿	塩類固化装置	-	0.044	0	0.044
<p>炉形式の略称 全連:全連続炉 准連:准連続炉 機バ:機械化バッチ炉 固バ:固定バッチ炉</p> <p>集じん機の略称 BF:バグフィルター EP:電気集じん機 C:サイクロン MC:マルチサイクロン</p>									
						最小	0.044	0	0.044
						最大	690	23	690
						平均値	160	2.5	163
						中央値	16	0.21	1.6

(2) 産業廃棄物焼却施設におけるダイオキシン類等測定結果(汚泥)

施設	炉形式	処理方式	集じん機	排水処理方式	汚泥採取箇所	排水量 (t/日)	PCDD+PCDF (ng-TEQ/g)	Co-PCB (ng-TEQ/g)	ダイオキシン類 (ng-TEQ/g)
1	固バ	ストーカ	MC	凝集沈殿、中和 油水分離、中和、キレー ト、凝集沈殿、砂ろ過	凝集沈殿(脱水機)	45	60	2.7	63
2	固バ	ストーカ	C, S	油水分離、凝集沈殿	凝集沈殿(脱水機) 脱水機(油水分離、凝集 沈殿)	150	18	0.63	19
3	全連	ストーカ	EP	油水分離、凝集沈殿		120	0.29	0.0064	0.29
4	准連	流動床	C, S	凝集沈殿 中和、凝集沈殿、活性 汚泥	洗煙排水貯水槽	36	0.35	0.15	0.51
5	准連	ストーカ	S		凝集沈殿(脱水機)	20	44	1.6	45
6	全連	ストーカ	S	中和、フィルター	フィルター	250	36	0.5	37
						最小	0.29	0.0064	0.29
						最大	60	2.7	63
						平均値	26	0.93	27
						中央値	27	0.57	28

炉形式の略称
 全連：全連続炉
 准連：准連続炉
 機バ：機械化バッチ炉
 固バ：固定バッチ炉

集じん機の略称
 BF：バグフィルター
 EP：電気集じん機
 MC：マルチサイクロン
 S：スクラパー

出典：平成10年度ダイオキシン類緊急排出実態等調査(環境庁)
 備考：毒性等価係数はWHO-TEF(1998)を用いた。