

## 使用状況等の水環境中での検出蓋然性に関連する情報

新たな毒性評価に対応して評価値を検討する 4 項目（四塩化炭素、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、1,4-ジオキサン）及び過去 10 年間に基準値の 10% 値の超過もない※ 1,1,1-トリクロロエタンに関して、水環境中からの検出状況を把握するため、使用状況等の関連する情報を以下の通り整理した。

※過去に基準値超過が見られ、甚大な健康被害を及ぼした全シアン、水銀類及び PCB を除く

水環境での検出の蓋然性に関係した情報として、以下の項目について物質毎に情報を収集・整理し、一覧表として整理を行った。

- ① 製造量等
- ② 用途の種類
- ③ 排水処理による除去
- ④ 水環境からの除去可能性
- ⑤ 環境中への排出状況

さらに、詳細情報としては上記に追加して、物質毎に以下の項目について情報を収集・整理した。

- ⑥ 検出状況
- ⑦ 規制等の状況

表. 背景情報のまとめ

物質名	物性値			背景情報					PRTR の排出・移動量 (平成 19 年度)							
	沸点 (°C)	水溶解度 (mg/L)	ヘンリー定数 (Pa・m <sup>3</sup> /mol)	ア	イ	ウ	エ	[参考]	排出量 (kg/年)				移動量 (kg/年)		合計 (kg/年)	
				製造・輸入	用途	排水処理による除去	水環境からの除去可能性 揮散および分解	地下水での分解生成	大気	公共用水域		土壌	埋立	下水道		廃棄物
PRTR 集計	参考：下水道を除く															
1 1,4-ジオキサン (二監)	101.1	任意の割合で混合	0.29 (20°C)	国内供給量： 5,750t(H18)	開放的用途あり ・洗浄剤 ・反応溶剤等	処理困難  (吸着、分解等による除去は困難と考えられる)	大気への揮散等による減少は少ない	—	89,339 (5%)	46,169 (3%)	46,169	-	-	12,743 (0.7%)	1,642,611 (92%)	1,790,863 (100%)
2 1,1-ジクロロエチレン (二監)	31.7	210 (25°C)	2,640 (24°C)	生産量： 約 60,000t (用途先であるポリ塩化ビニレンから推測)	閉鎖的用途のみ ・塩化ビニレン樹脂等の原料	処理可能  (活性汚泥法による除去率) 都市下水：>97%	大気への揮散が考えられる	トリクロロエチレン等からの分解生成物となる可能性がある	98,893 (52%)	1,799 (0.9%)	225	0.1 (<0.001%)	0.2 (<0.001%)	-	89,234 (47%)	189,926 (100%)
3 1,1,1-トリクロロエタン (オゾン層特定)	74.1	4,400 (20°C)	1.76 (温度不明)	生産量：不明	ほぼ閉鎖的用途 ・微量の試薬 ・合成原料	処理可能  (PACT™法による除去率) 化学工程排水： >99.9% 廃溶剤排水：93.8%	比較的水環境中に残留しやすい	—	8,280 (23%)	9,209 (25%)	1,810	1 (0.004%)	3 (0.008%)	-	19,000 (52%)	34,493 (100%)
4 シス-1,2-ジクロロエチレン (二監)	60.6	8,000 (20°C)	413 (25°C)	副生成のみ(実績の確認が困難)	外部への流出可能性あり ・他の化学物質合成時の副生成	(除去率不明)	大気への揮散が考えられる	トリクロロエチレン等からの分解生成物となる可能性がある(主にシス)	348 (0.3%)	3,414 (3%)	342	0.2 (<0.001%)	0.4 (<0.001%)	-	96,600 (96%)	100,362 (100%)
4 トランス-1,2-ジクロロエチレン (二監)	48	6,300 (25°C)	950 (25°C)	副生成のみ(実績の確認が困難)					10,587 (16%)	40 (0.06%)	40	-	-	-	-	-
5 四塩化炭素 (オゾン層特定)	76.7	1,160 (25°C)	2,800 (25°C)	生産量：不明	ほぼ閉鎖的用途 ・微量の試薬 ・合成原料	処理可能  (PACT™法による除去率) 化学工程排水： >99.9% 廃溶剤排水： >98.5%	大気への揮散が考えられる	—	8,752 (2%)	254 (0.06%)	19	-	-	20 (0.005%)	411,255 (98%)	420,281 (100%)

注 1：管理の差別化等の検討が必要とされる条件に合致する可能性の高い項目を網掛けで示す(環境基準項目の場合)。

注 2：PRTR の届出外排出量は何れの物質でも排出量の寄与が小さいことが確認されたため、本表では省略した。

注 3：「水環境以外への移行」は PRTR データで公共用水域の割合の大小で判定したが、その割合は「排水処理による除去」の影響も含まれている可能性があることに留意。

注 4：製造・輸入：二特(製造・輸入の予定・実績量を把握し、数量の変更命令)、二監(製造・輸入量等を報告)、オゾン層特定(特定用途に限って許可製造)

【詳細情報】

1. 1,4-ジオキサン（評価値案：0.05mg/L）

（1）公共用水域及び地下水での検出状況評価

基準値案に基づく検出状況は資料5に示した通り、過去4年間では公共用水域（河川、湖沼、海域）及び地下水ともに基準値超過があり、複数年で10%値超過がある。また、常時監視以外の調査結果から潜在的に公共用水域等から検出が見られる可能性があると考えられる。

（2）規制等の状況

1,4-ジオキサンに対して設定されている国内法令等の規制は以下の通りである。

表 1-2. 国内の規制等の状況（1,4-ジオキサン）

・ 環境省水環境部長通知 要監視項目（指針値：0.05mg/L）
・ 化管法 第1種指定化学物質
・ 化審法 第2種監視化学物質
・ パーゼル法 特定有害廃棄物等（0.1重量%以上含むもの）
・ 労働安全衛生法 第2種有機溶剤、表示対象物質、MSDS対象物質、作業環境評価基準10ppm
・ 水道法 水質基準（0.05mg/L）
・ 海洋汚染防止法 有害液体物質D類

（3）製造量等

1,4-ジオキサンの製造・輸入量は近年総じて増加傾向にあるといえる。なお、輸出量については、平成12年度627tであったが、その後の経年変化については統計情報がない。

表 1-3. 1,4-ジオキサン製造・輸入量の経年変化

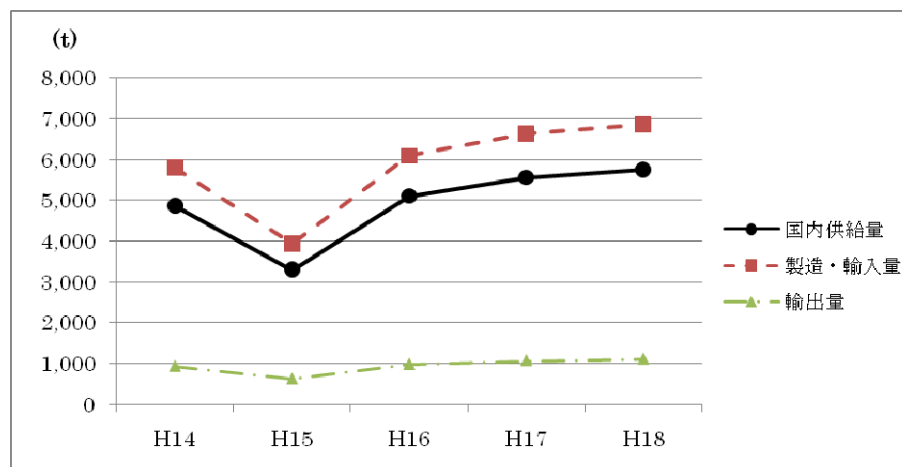
	国内供給量(t) <sup>※1</sup>	製造・輸入量(t) <sup>※2</sup>	輸出量(t) <sup>※3</sup>
H14	4,860	5,800	940
H15	3,293	3,929	636
H16	5,104	6,091	987
H17	5,555	6,629	1,074
H18	5,750	6,862	1,112

※1 「国内供給量」＝「製造・輸入量」－「輸出量」

※2 [化学物質の製造・輸入量に関する実態調査](#)：経済産業省

※3 2000年度の製造・輸入量に対する輸出割合16.2%を用いた（（独）製品評価技術基盤機構，2002）

図 1-3. 1,4-ジオキサン製造・輸入量の経年変化



#### (4) 用途等

1,4-ジオキサンを排出する事業場の業種及び用途については以下の通りであり、化学工業、医薬品製造業、繊維工業、一般機械器具製造業で用いられている。1,4-ジオキサンはセルロース、エステルおよびエーテル類の良い溶剤であり、主として有機合成反応溶剤として使用されている。

表 1-4. 1,4-ジオキサン使用業種、用途等

業種	用途
化学工業	塩素系溶剤の安定剤、抽出・反応用溶剤（動物性および植物性油脂の抽出、パルプ化、ワックス、ニス、ラッカー、接着剤、保湿剤、ゴム、プラスチック）
医薬品製造業	抽出・反応用溶剤（医薬品、化粧品、除草剤、殺虫剤、脱臭くん蒸剤）
繊維工業	溶剤、試薬
一般機械器具製造業	溶剤、洗浄用溶剤

出典：・NEDO 技術開発機構、産総研化学物質リスク管理研究センター：詳細リスク評価書  
シリーズ 2 1,4-ジオキサン(2007年2月発行)、丸善株式会社  
・環境省：平成15年度水質汚染未規制物質等排出状況調査報告書

#### (5) 排水処理による除去

文献情報から得られる 1,4-ジオキサンに適用可能な排水処理技術とその概要は以下の通りである。

表 1-5. 適用可能な排水処理技術とその概要 (1,4-ジオキサン)

排水処理技術	原理	適用条件	除去率
オゾン処理	水中でオゾンとの化学反応を生じさせることにより、分解可能な物質へと分解する。	高度な処理施設が必要。	—
活性炭吸着法	有機塩素系化合物は活性炭に吸着されやすいため、よって排水中の成分を活性炭に吸着させて排水から除去する。	吸着した後の活性炭を処理することが必要。 また、本物質は他物質と比較して活性炭吸着率が低い。	—

出典：・「新・公害防止の技術と法規 2008 水質編Ⅱ」(公害防止の技術と法規 編集委員会)  
 ・「化学物質の初期リスク評価書」(独立行政法人 製品評価技術基盤機構)  
 ・「水質基準の見直しにおける検討概要(平成15年4月 厚生科学審議会・生活環境水道部会・水質管理専門委員会)」

(6) 排出量

平成13～19年のPRTRデータによると、1,4-ジオキサンの公共用水域への排出量は23,200～80,362kg/年で推移している。平成19年度PRTRデータにおける公共用水域へ排出量の業種内訳は化学工業が100%であった。

表 1-6-1. 届出された1,4-ジオキサンの排出量等の経年変化

年度	排出量(kg/年)					移動量(kg/年)		
	大気	公共用水域	土壌	埋立	合計	下水道	廃棄物	合計
H13	159,834	23,200	-	-	183,034	12,746	2,368,341	2,381,087
H14	183,587	64,303	-	-	247,890	7,673	3,244,339	3,252,012
H15	194,662	80,362	-	-	275,024	12,808	4,059,320	4,072,128
H16	281,643	66,946	-	-	348,589	12,264	4,670,521	4,682,785
H17	95,118	79,101	-	-	174,219	15,112	4,839,501	4,854,613
H18	87,799	65,305	-	-	153,104	11,744	1,411,301	1,423,045
H19	89,339	46,169	-	-	135,508	12,743	1,642,611	1,655,354

図 1-6. PRTR データによる 1,4-ジオキサンの公共用水域への排出量の経年変化

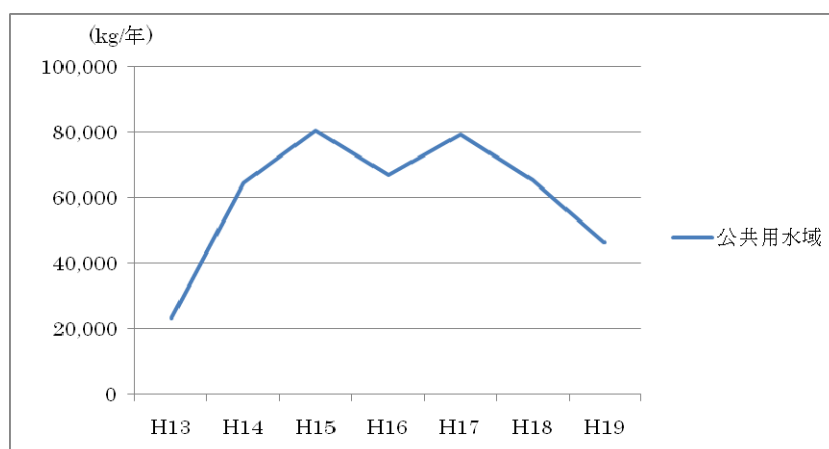


表 1-6-2. 1,4-ジオキサンの排出量等に占める業種の内訳

業種 コード	業種名	届出排出量・移動量(kg/年)(平成 19 年度)					
		排出量				移動量	
		大気	公共用 水域	土壌	埋立	下水道	廃棄物
2000	化学工業	61,979	46,169 (100%)	-	-	12,743	1,631,618
2200	プラスチック製品製造業	9,091	-	-	-	-	940
2800	金属製品製造業	8,149	-	-	-	-	5,600
1400	繊維工業	3,600	-	-	-	-	53
1300	飲料・たばこ・飼料製造業	2,700	-	-	-	-	2,400
2500	窯業・土石製品製造業	2,200	-	-	-	-	-
3000	電気機械器具製造業	1,620	-	-	-	-	2,000
	合 計	89,339	46,169	0	0	12,743	1,642,611

(7) 水環境中での除去可能性等

1,4-ジオキサンの物性は以下の通りであり、ヘンリー定数が小さい特徴がある。また、「化学物質初期リスク評価書 ver.1.0 No.13 1,4-ジオキサン（新エネルギー・産業技術総合開発機構）」によると、1,4-ジオキサンは環境水中では加水分解せず、また生物分解もし難いとされている。また、水環境中に排出されると大気への揮散等による減少は少ない物質と考えられる。

表 1,4-ジオキサンの物性

沸点 (°C)	101.1
水溶解度(mg/L)	任意の割合で混合
ヘンリー定数 (Pa・m <sup>3</sup> /mol)	0.29 (20°C)

## 2. 1,1-ジクロロエチレン（評価値案：0.02→0.1mg/L）

### （1）公共用水域及び地下水での検出状況評価

食品健康影響評価結果をふまえた評価値案に基づく 1,1-ジクロロエチレンの検出状況は資料5に示した通り、公共用水域からは評価値案、10%値ともに超過は見られていない。地下水からは過去5年の概況調査で1回、定期モニタリング調査では毎年評価値案超過がみられる。

### （2）規制等の状況

1,1-ジクロロエチレンに対して設定されている国内法令等の規制は以下の通りである。

表 2-2. 国内の規制等の状況（1,1-ジクロロエチレン）

・ 環境基本法 水質環境基準（人健康）	（0.02mg/L）
・ 水質汚濁防止法 一律排水基準（有害物質）	（0.2mg/L）
・ 化管法 第1種指定化学物質	
・ 化審法 第2種監視化学物質	
・ 労働安全衛生法 表示対象物質	
・ 水道法 水質基準	（0.02mg/L）
・ 下水道法 水質基準	（0.2 mg/L）
・ 海洋汚染防止法 有害液体物質 D 類	
・ 土壤汚染対策法 特定有害物質（土壤溶出量基準）	：0.02 mg/L）
・ 廃棄物処理法 特別管理産業廃棄物	
・ 建築物衛生法 水質基準	（0.02mg/L）

### （3）製造量等

1,1-ジクロロエチレンは、「15509 の化学商品」（2009 年、化学工業日報社）では 1,1-ジクロロエチレンが「化学商品」として取り上げられておらず、「化学工業統計年報」（経済産業省）でも取り上げられていないことから、1,1-ジクロロエチレンは一般的には化学商品として大量に取り扱われていないと考えられる。

しかし、製造工程において 1,1-ジクロロエチレンを中間原料として製造するポリ塩化ビニリデン（塩化ビニリデン樹脂）は、約 60,000～75,000 トンで安定的に生産されていることから、1,1-ジクロロエチレンの中間原料としての製造量も同程度で安定的に推移しているものと考えられる。

表 2-3. 生産量等の推移（ポリ塩化ビニリデン）

年度	生産量 (t/年)
H10	62,788
H11	58,785
H12	61,150
H13	61,317
H14	64,340
H15	70,396
H16	71,422
H17	67,810
H18	68,044
H19	75,346

資料：平成 13～19 年化学工業統計年報（経済産業省）

注 1：本表は 1,1-ジクロロエチレン（塩化ビニリデン；モノマー）自体の生産量等を示すものではない。

注 2：本表に示す生産量等には、塩化ビニリデンと塩化ビニル等の共重合によるコポリマーの数量が含まれる。

注 3：“—”は実績なしを意味する。

#### （4）用途等

1,1-ジクロロエチレンは、主に塩化ビニリデン樹脂の合成原料として使用されているほか、食品・医薬品包装用プラスチックフィルムのコーティング材の原料などにも使われている。（「化学物質ファクトシート 2007 年度版」（環境省））

しかし、「15509 の化学商品」（2009 年、化学工業日報社）では 1,1-ジクロロエチレンが「化学商品」として取り上げられておらず、「化学工業統計年報」（経済産業省）でも取り上げられていないことから、1,1-ジクロロエチレンは一般的な化学商品として大量に取り扱われている状況にないと考えられる。

表 2-4. 1,1-ジクロロエチレンの用途

<ul style="list-style-type: none"> <li>・主に塩化ビニリデン樹脂の原料</li> <li>・食品・医薬品包装用プラスチックフィルムのコーティング材の原料</li> <li>・人工芝、たわしや人形の髪の毛などの原料</li> </ul>
--

出典：化学物質ファクトシート 2007 年度版（環境省）より

#### （5）排水処理による除去

文献情報から得られる 1,1-ジクロロエチレンに適用可能な排水処理技術とその概要は以下の通りである。



表 2-5. 適用可能な排水処理技術とその概要

排水処理技術	原理	適用条件	除去率
揮散法	揮発性が高いため、大量の空気で曝気して大気中に揮散させる。	曝気した空気をそのまま大気へ放出すると大気汚染が発生するため、活性炭吸着等の方法で排気ガスを処理することが必要。	—
活性炭吸着法	有機塩素系化合物は活性炭に吸着されやすいため、よって排水中の成分を活性炭に吸着させて排水から除去する。	吸着した後の活性炭を処理することが必要。	—
酸化分解法	燃焼等によって二酸化炭素等に分解する。	大気中に揮散させた後、高濃度で大量の排気ガスが存在することが必要。	—
生物分解	嫌気性と好気性の条件を組み合わせるにより、微生物によって分解する。	有機塩素系の物質は一般に生分解しにくいいため、適切な条件を設定することが必要。	>97% (活性汚泥法：都市下水) >97% (散水ろ床法：都市下水)

資料 1：「新・公害防止の技術と法規 2008 水質編Ⅱ」（公害防止の技術と法規 編集委員会）

資料 2：「水質基準の見直しにおける検討概要（平成 15 年 4 月 厚生科学審議会・生活環境水道部会・水質管理専門委員会）」

#### （6）公共用水域への排出量

平成 13～19 年の PRTR データによると、1,1-ジクロロエチレンの公共用水域への排出量は 1,799～4,116kg/年で推移している。平成 19 年度 PRTR データにおける公共用水域への排出量の業種内訳は、下水道業\*が 87.5%で大半を占めている。

なお、下水道を除く公共用水域への排出量は経年的に横ばいである。

※下水道等の特別用件施設では、排水濃度が検出下限値未満の場合、検出下限値の 1/2 に排水量を乗じた値を届け出ることとなっている。

表 2-6-1. 届出された 1,1-ジクロロエチレンの排出量等の経年変化

年度	排出量(kg/年)						移動量(kg/年)		
	大気	公共用水域		土壌	埋立	合計	下水道	廃棄物	合計
		PRTR集計	参考※						
H13	333,030	4,106	390	0.2	—	337,136	0.9	100,025	100,026
H14	228,289	4,116	518	—	—	232,405	75	97,276	97,351
H15	192,990	2,892	229	0.1	—	195,882	1	213,009	213,010
H16	153,060	2,858	618	—	—	155,918	0.1	139,299	139,299
H17	116,140	2,447	182	—	—	118,587	—	124,470	124,470
H18	107,370	2,397	323	0.1	—	109,767	—	69,270	69,270
H19	98,893	1,799	225	0.1	0.2	100,692	—	89,234	89,234

※PRTR集計から下水道からの届出分を除いた値

図 2-6. PRTR データによる 1,1-ジクロロエチレンの公共用水域への排出量  
(下水道を除く)の経年変化

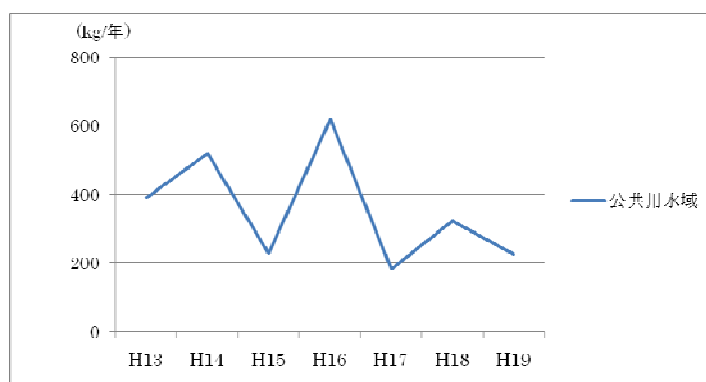


表 2-6-2. 1,1-ジクロロエチレンの排出量等に占める業種の内訳

業種コード	業種名	届出排出量・移動量(kg/年) (平成 19 年度)					
		排出量				移動量	
		大気	公共用水域	土壌	埋立	下水道	廃棄物
3830	下水道業	-	1,574 (87.5%)	-	-	-	-
8716	一般廃棄物処理業	-	121 (6.7%)	0.1	0.2	-	-
2000	化学工業	98,893	65 (3.6%)	-	-	-	89,234
8722	産業廃棄物処分業	-	40 (2.2%)	-	-	-	-
0500	金属鉱業	-	0.4 (0.0%)	-	-	-	-
3500	電気業	-	0.1 (0.0%)	-	-	-	-
合 計		98,893	1,799	0.1	0.2	0	89,234

(7) 物性による水環境中からの除去可能性等

1,1-ジクロロエチレンの物性は以下の通りであり、ヘンリー定数が大きい特徴がある。また、「化学物質初期リスク評価書 ver.1.0 No.48 1,1-ジクロロエチレン (新エネルギー・産業技術総合開発機構)」によると、ヘンリー定数を基にした水中から大気中への揮散に係るモデル計算等から、1,1-ジクロロエチレンは比較的水環境から大気へ揮散しやすい物質と推定されている。

これらの情報から、1,1-ジクロロエチレンは比較的水中から大気へ揮散しやすい物質であると考えられる。

表 2-7. 1,1-ジクロロエチレンの物性

沸点 (°C)	31.7
水溶解度(mg/L)	210 (25°C)
ヘンリー定数 (Pa・m <sup>3</sup> /mol)	2,640 (24°C)

3. 1,1,1-トリクロロエタン（基準値：1mg/L）

（1）公共用水域及び地下水での検出状況評価

基準値に基づく検出状況は以下の通りであり、公共用水域及び地下水ともに過去10年間で基準値、10%値ともに超過は見られていない。

表 3-1-1. 自治体の水質測定計画による公共用水域からの  
1,1,1-トリクロロエタンの検出状況

		基準値超過		10%超過		調査地点
		超過率(%)	超過地点	超過率(%)	超過地点	
河川	H10 ～H14	0.0	0	0.0	0	2,818 ～2,921
	H15	0.0	0	0.0	0	2,831
	H16	0.0	0	0.0	0	2,845
	H17	0.0	0	0.0	0	2,813
	H18	0.0	0	0.0	0	2,782
	H19	0.0	0	0.0	0	2,837
湖沼	H10 ～H14	0.0	0	0.0	0	156 ～181
	H15	0.0	0	0.0	0	186
	H16	0.0	0	0.0	0	195
	H17	0.0	0	0.0	0	198
	H18	0.0	0	0.0	0	201
	H19	0.0	0	0.0	0	204
海域	H10 ～H14	0.0	0	0.0	0	679 ～746
	H15	0.0	0	0.0	0	686
	H16	0.0	0	0.0	0	678
	H17	0.0	0	0.0	0	666
	H18	0.0	0	0.0	0	650
	H19	0.0	0	0.0	0	659
公共用水域 全体	H10 ～H14	0.0	0	0.0	0	3,687 ～3,837
	H15	0.0	0	0.0	0	3,703
	H16	0.0	0	0.0	0	3,718
	H17	0.0	0	0.0	0	3,677
	H18	0.0	0	0.0	0	3,633
	H19	0.0	0			3,700

表 3-1-2. 自治体の水質測定計画等（概況調査）による地下水からの  
1,1,1-トリクロロエタンの検出状況

		指針値超過		10%超過		調査地点
		超過率(%)	超過地点	超過率(%)	超過地点	
地下水	H10 ～H14	<b>0.0～0.0</b>	<b>0～1</b>	0.0～0.0	0～2	4,219 ～4,436
	H15	0.0	0	0.0	0	4,312
	H16	0.0	0	0.0	0	3,990
	H17	0.0	0	0.0	0	3,739
	H18	0.0	0	0.0	0	3,717
	H19	0.0	0			3,635

表 3-1-2. 自治体の水質測定計画等（定期モニタリング調査）による地下水からの  
1,1,1-トリクロロエタンの検出状況

		指針値超過		10%超過		調査地点
		超過率(%)	超過地点	超過率(%)	超過地点	
地下水	H10 ～H14	<b>0.0～0.1</b>	<b>0～3</b>	0.5～0.6	13～19	2,539 ～3,123
	H15	<b>0.1</b>	<b>2</b>	0.5	13	2,417
	H16	<b>0.1</b>	<b>3</b>	0.3	8	2,320
	H17	<b>0.1</b>	<b>1</b>	0.4	8	2,123
	H18	0.0	0	0.3	6	1,820
	H19	0.0	0	0.2	4	1,631

(2) 規制等の状況

1,1,1-トリクロロエタンに対して設定されている国内法令等の規制は以下の通りである。特にモンリオール議定書への対応を目的とした「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」（オゾン層保護法）の特定物質に指定されたことから、平成8年以降は閉鎖的な用途と考えられる他の化学物質の合成原料としての用途に限り、国の許可を得て製造ができることとなっている。

表 3-2-1. 国内の規制等の状況（1,1,1-トリクロロエタン）

・ 環境基本法	水質環境基準（人健康）	（1mg/L以下）
・ 水質汚濁防止法	健康項目	（一律排水基準：3mg/L）
・ 化管法	第1種指定化学物質	
・ 化審法	第2種監視化学物質	
・ パーゼル法	特定有害廃棄物等	（0.1重量%以上含むもの）
・ オゾン層保護法	特定物質	
・ 土壌汚染対策法	第1種特定有害物質	（地下水基準：1mg/L）
・ 労働安全衛生法	第2種有機溶剤、表示対象物質、MSDS対象物質	
・ 海洋汚染防止法	有害液体物質	Y類

表 3-2-2. オゾン層保護法で指定される 1,1,1-トリクロロエタンの用途

規制の内容		対応する用途
製造数量の確認① (法第 11 条)	年度内に破壊された（又は破壊されることが確実である）ことを証明することで、その証明された数量を製造することができる旨の確認を受けることができる。	(特定できない)
製造数量の確認② (法第 12 条)	製造工程で原料として使用された（又は使用されることが確実である）ことを証明することで、その証明された数量を製造することができる旨の確認を受けることができる。	合成原料
製造数量の確認③ (法第 13 条)	政令で定める用途（試験研究及び分析）として使用された（又は使用されることが確実である）ことを証明することで、その証明された数量を製造することができる旨の確認を受けることができる。 ※平成 23 年 12 月 31 日までの暫定措置（当初の平成 19 年 12 月 31 日より延期）	試薬

### (3) 製造量等

1,1,1-トリクロロエタンは平成 13 年までは全国で 4 万トン以上が生産されていたが、平成 14 年以降はデータが公表されなくなったため、数量が確認できない。しかし貿易統計の輸出量では、若干の減少傾向にはあるものの輸出実績は継続している。

表 3-3. 生産量等の推移（1,1,1-トリクロロエタン）

年度	生産量 (t/年)	輸入量 (t/年)	輸出量 (t/年)
H10	41,101	—	16,463
H11	44,898	0.06	17,291
H12	44,086	—	14,576
H13	40,516	—	12,885
H14	X	—	13,411
H15	X	—	9,521
H16	X	—	11,340
H17	X	0.01	6,524
H18	(注 4)	—	4,092
H19	(注 4)	—	3,640

資料 1：平成 13～17 年度化学工業統計年報（経済産業省）（生産量、受入量、消費量、出荷量）、  
資料 2：貿易統計（総務省）（輸出量、輸入量。年次は年度である。）

注 1：空欄は不明を意味する。

注 2：平成 14 年以降は生産量等が秘匿となっており、“X”にて示す。

注 3：“—”は実績なしを意味する。

注 4：平成 18,19 年度は化学工業統計年報に情報が掲載されていない。

### (4) 用途等

かつては金属洗浄用やドライクリーニングの洗浄剤として使われていたが、現在はほとんどが代替フロン原料として使われている。

表 3-4. 1,1,1-トリクロロエタンの用途

<ul style="list-style-type: none"> <li>・代替フロンなど他の化学物質の原料</li> <li>・試験研究や分析用などの特別な用途</li> </ul> <p>(過去の用途)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・金属洗浄用溶剤</li> <li>・ドライクリーニング用溶剤</li> <li>・印刷製版の仕上げ剤</li> </ul>
---

出典：化学物質ファクトシート 2007 年度版（環境省）より

#### (5) 排水処理による除去

文献情報から得られる 1,1,1-トリクロロエタンに適用可能な排水処理技術とその概要は以下の通りである。

表 3-5. 適用可能な排水処理技術とその概要 (1,1,1-トリクロロエタン)

排水処理技術	原理	適用条件	除去率
揮散法	揮発性が高いため、大量の空気で曝気して大気中に揮散させる。	曝気した空気をそのまま大気へ放出すると大気汚染が発生するため、活性炭吸着等の方法で排気ガスを処理することが必要。	-
活性炭吸着法	有機塩素系化合物は活性炭に吸着されやすいため、よって排水中の成分を活性炭に吸着させて排水から除去する。	吸着した後の活性炭を処理することが必要。	-
酸化分解法	燃焼等によって二酸化炭素等に分解する。	大気中に揮散させた後、高濃度で大量の排気ガスが存在することが必要。	-
生物分解	嫌気性と好気性の条件を組み合わせるにより、微生物によって分解する。	有機塩素系の物質は一般に生分解しにくいいため、適切な条件を設定することが必要。	70.7～82.4% (活性汚泥法：都市下水) >99.9% (PACT™法：化学工程排水) 93.8% (PACT™法：都市下水)

資料：「新・公害防止の技術と法規 2008 水質編Ⅱ」（公害防止の技術と法規 編集委員会）に基づき作成

#### (6) 公共用水域への排出量

平成 13～19 年の PRTR データによると、1,1,1-トリクロロエタンの公共用水域への排出量は 9,209～35,364kg/年で推移している。平成 19 年度 PRTR データにおける公共用水域への排出量の業種内訳は、下水道業<sup>※</sup>が 80.3%で大半を占めている。

なお、下水道を除く公共用水域への排出量は平成 13 年度を除くと経年的にはほぼ横ばいである。

※下水道等の特別用件施設では、排水濃度が検出下限値未満の場合、検出下限値の 1/2 に排水量を乗じた値を届け出ることとなっている。

表 3-6-1. 届出された 1,1,1-トリクロロエタンの排出量等の経年変化

年度	排出量(kg/年)						移動量(kg/年)		
	大気	公共用水域		土壌	埋立	合計	下水道	廃棄物	合計
		PRTR 集計	参考※						
H13	48,803	35,364	648	-	-	84,167	4	1,442	1,445
H14	24,762	17,941	1,473	-	-	42,702	8	336	344
H15	21,467	20,806	1,647	-	0.5	42,274	12	23,031	23,043
H16	20,270	14,516	1,713	-	-	34,786	-	32,001	32,001
H17	15,940	14,871	1,920	-	-	30,811	-	9,100	9,100
H18	8,768	13,257	3,074	2	-	22,026	-	16,520	16,520
H19	8,280	9,209	1,810	1	3	17,493	-	19,000	19,000

※PRTR 集計から下水道からの届出分を除いた値

図 3-6. PRTR データによる 1,1,1-トリクロロエタンの公共用水域への排出量の経年変化

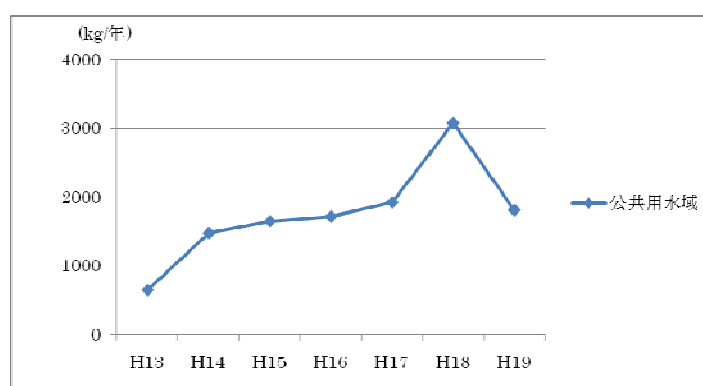


表 3-6-2. 1,1,1-トリクロロエタンの排出量等に占める業種の内訳

業種コード	業種名	届出排出量・移動量(kg/年) (平成 19 年度)					
		排出量				移動量	
		大気	公共用水域	土壌	埋立	下水道	廃棄物
3830	下水道業	-	7,399 (80.3%)	-	-	-	-
8716	一般廃棄物処理業	-	1,457 (15.8%)	1	3	-	-
8722	産業廃棄物処分業	-	351 (3.8%)	-	-	-	-
3500	電気業	-	0.8 (0.0%)	-	-	-	-
2000	化学工業	3,380	0.5 (0.0%)	-	-	-	19,000
0500	金属鉱業	-	0.4 (0.0%)	-	-	-	-
4400	倉庫業	4,900	-	-	-	-	-
合計		8,280	9,209	1	3	0	19,000

(7) 水環境中での除去可能性等

1,1,1-トリクロロエタンの物性は以下の通りであり、ヘンリー定数が小さい特徴があり、水環境中にとどまりやすい物と考えられる。

表 3-7. 1,1,1-トリクロロエタンの物性

沸点 (°C)	74.1
水溶解度(mg/L)	4,400 (20°C)
ヘンリー定数 (Pa·m <sup>3</sup> /mol)	1.76 (温度不明)



4. 1,2-ジクロロエチレン（シス体、トランス体）（評価値案：0.04mg/L）

（1）公共用水域及び地下水での検出状況評価

指針値案に基づく検出状況は資料5に示した通り、公共用水域では過去10年間でシス体の評価値案超過はないが例年10%値超過がある。一方でトランス体では評価値案及び評価値案の10%値超過ともない。

地下水からは過去10年間でシス体、トランス体ともに評価値案超過がある。

（2）規制等の状況

1,2-ジクロロエチレンに対して設定されている国内法令等の規制は以下の通りである。

表 4-2. 国内外の規制等の状況

区分	規制等の内容
シス体	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 環境基本法 水質環境基準（人健康）（0.04mg/L）</li> <li>・ 水質汚濁防止法 一律排水基準（有害物質）（0.4mg/L）</li> <li>・ 化管法 第1種指定化学物質</li> <li>・ 化審法 第2種監視化学物質</li> <li>・ 労働安全衛生法 第1種有機溶媒、表示対象物質、作業環境評価基準 150ppm</li> <li>・ 水道法 水質基準（0.04mg/L）</li> <li>・ 下水道法 水質基準（0.4 mg/L）</li> <li>・ 土壤汚染対策法 特定有害物質（土壤溶出量基準：0.04 mg/L）</li> </ul>
トランス体	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 要監視項目（指針値：0.04mg/L以下）</li> <li>・ 化管法 第1種指定化学物質</li> <li>・ 化審法 第2種監視化学物質</li> <li>・ 労働安全衛生法 第1種有機溶媒、表示対象物質、作業環境評価基準 150ppm</li> <li>・ 水道法 監視項目</li> </ul>

（3）製造量等

1,2-ジクロロエチレンは、シス体及びトランス体ともに現在では1,1-ジクロロエチレンあるいはクロロエチレン製造時の副生成物としての生成、若しくは他の分解物としての生成が考えられるのみであり、工業製品としての製造はないと考えられる。

表 4-3. 「化学物質ファクトシート 2007 年度版：環境省」抜粋

シス-1,2-ジクロロエチレン	<p>■用途</p> <p>シス-1,2-ジクロロエチレンは、常温では無色透明の液体で、揮発性物質です。かつては染料や香料、熱可塑性の合成樹脂などを製造する際の溶剤として使われたり、他の塩素系溶剤の原料として使われていましたが、現在は1,1-ジクロロエチレンあるいはクロロエチレン製造時の副生成物として生成されたり、他の物質の分解物として生成され、シス-1,2-ジクロロエチレンとしての用途はないと考えられます。</p>
トランス-1,2-ジクロロエチレン	<p>■用途</p> <p>トランス-1,2-ジクロロエチレンは、常温で無色透明の液体で、揮発性物質です。染料や香料、熱可塑性の合成樹脂などを製造する際の溶剤として使われたり、他の塩素系溶剤の原料として使われていましたが、現在は1,1-ジクロロエチレンあるいはクロロエチレン製造時の副生成物として生成されたり、他の物質の分解物として生成され、トランス-1,2-ジクロロエチレンとしての用途はないと考えられます。</p>

(4) 用途等

かつては染料や香料、熱可塑性の合成樹脂などを製造する際の溶剤や、他の塩素系溶剤の原料として使われていたが、現在では用途がないものと考えられている。

表 4-4. 1,2-ジクロロエチレン（シス体、トランス体）の用途

<ul style="list-style-type: none"> <li>・無し</li> </ul> <p>(過去の用途)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・染料や香料、熱可塑性の合成樹脂製造時の溶剤</li> <li>・他の塩素系溶剤の原料</li> </ul>
--

出典：化学物質ファクトシート 2007 年度版（環境省）より

(5) 排水処理による除去

文献情報から得られる 1,2-ジクロロエチレン（シス体、トランス体）に適用可能な排水処理技術とその概要は以下の通りである。

表 4-5. 適用可能な排水処理技術とその概要

排水処理技術	原理	適用条件	除去率
オゾン処理	水中でオゾンとの化学反応を生じさせることにより、分解可能な物質へと分解する。	高度な処理施設が必要。	—
揮散法	揮発性が高いため、大量の空気で曝気して大気中に揮散させる。	曝気した空気をそのまま大気へ放出すると大気汚染が発生するため、活性炭吸着等の方法で排気ガスを処理することが必要。	—
活性炭吸着法	有機塩素系化合物は活性炭に吸着されやすいため、よって排水中の成分を活性炭に吸着させて排水から除去する。	吸着した後の活性炭を処理することが必要。 また、本物質は他物質と比較して活性炭吸着率が低い。	—
生物分解	嫌気性と好気性の条件を組み合わせるにより、微生物によって分解する。	有機塩素系の物質は一般に生分解しにくいいため、適切な条件を設定することが必要。	—

資料 1：「新・公害防止の技術と法規 2008 水質編Ⅱ」（公害防止の技術と法規 編集委員会）

資料 2：「水質基準の見直しにおける検討概要（平成 15 年 4 月 厚生科学審議会・生活環境水道部会・水質管理専門委員会）」

(6) 公共用水域への排出量

①シス-1,2-ジクロロエチレン

平成 13～19 年の PRTR データによると、シス-1,2-ジクロロエチレンの公共用水域への排出量は 3,414～7,461kg/年で推移している。平成 19 年度における公共用水域への排出量の業種内訳は、下水道業<sup>※</sup>が 90.0%で大半を占めている。

※下水道等の特別用件施設では、排水濃度が検出下限値未満の場合、検出下限値の 1/2 に排水量を乗じた値を届け出ることとなっている。

なお、下水道を除く公共用水域への排出量は平成13年度、18年度を除くと経年的にほぼ横ばいである。

表 4-6-1. 届出されたシス-1,2-ジクロロエチレンの排出量等の経年変化

年度	排出量(kg/年)						移動量(kg/年)		
	大気	公共用水域		土壌	埋立	合計	下水道	廃棄物	合計
		PRTR集計	参考※						
H13	2,261	7,044	113	0.3	-	9,305	2	83,320	83,322
H14	1,602	7,461	293	0.1	-	9,063	1	98,001	98,003
H15	1,530	5,574	318	0.2	-	7,105	2	108,000	108,002
H16	282	4,719	319	-	-	5,001	0.2	139,001	139,001
H17	236	4,599	300	-	-	4,835	-	128,000	128,000
H18	648	4,320	514	0.3	-	4,968	-	89,680	89,680
H19	348	3,414	342	0.2	0.4	3,762	-	96,600	96,600

※PRTR集計から下水道からの届出分を除いた値

図 4-6-1. PRTR データによるシス-1,2-ジクロロエチレンの公共用水域への排出量の経年変化

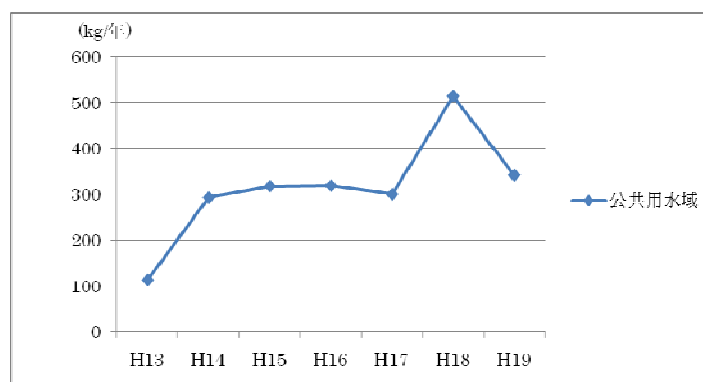


表 4-6-2. シス-1,2-ジクロロエチレンの排出量等に占める業種の内訳

業種コード	業種名	届出排出量・移動量(kg/年)(平成19年度)					
		排出量				移動量	
		大気	公共用水域	土壌	埋立	下水道	廃棄物
3830	下水道業	-	3,072 (90.0%)	-	-	-	-
8716	一般廃棄物処理業	-	253 (7.4%)	0.2	0.4	-	-
8722	産業廃棄物処分業	-	79 (2.3%)	-	-	-	-
2000	化学工業	348	10 (0.3%)	-	-	-	96,600
0500	金属鉱業	-	0.4 (0.0%)	-	-	-	-
3500	電気業	-	0.1 (0.0%)	-	-	-	-
合計		348	3,414	0.2	0.4	0	96,600

②トランス-1,2-ジクロロエチレン

平成 13～19 年の PRTR データによると、トランス-1,2-ジクロロエチレンの公共用水域への排出量は 10～40kg/年で推移している。平成 19 年度 PRTR データにおける公共用水域への排出量の業種内訳は、化学工業が 100%であった。

表 4-6-3. 届出されたトランス-1,2-ジクロロエチレンの排出量等の経年変化

年度	排出量(kg/年)					移動量(kg/年)		
	大気	公共用水域	土壌	埋立	合計	下水道	廃棄物	合計
H13	19,880	10	-	-	19,890	-	46,300	46,300
H14	18,104	16	-	-	18,120	-	69,200	69,200
H15	9,820	31	-	-	9,851	-	95,000	95,000
H16	2,412	26	-	-	2,438	-	102,000	102,000
H17	11,720	24	-	-	11,744	-	81,000	81,000
H18	13,970	20	-	-	13,990	-	34,870	34,870
H19	10,587	40	-	-	10,627	-	56,700	56,700

図 4-6-1. PRTR データによるトランス-1,2-ジクロロエチレンの公共用水域への排出量の経年変化

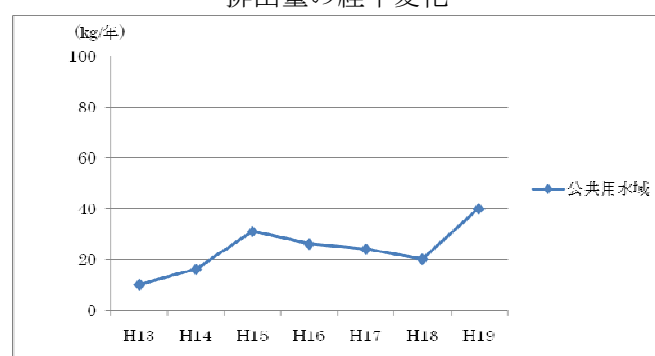


表 4-6-4. トランス-1,2-ジクロロエチレンの排出量等に占める業種の内訳

業種コード	業種名	届出排出量・移動量(kg/年)(平成 19 年度)					
		排出量				移動量	
		大気	公共用水域	土壌	埋立	下水道	廃棄物
2000	化学工業	10,587	40 (100%)	-	-	-	56,700
合計		10,587	40	0	0	0	56,700

(7) 水環境中での除去可能性等

1,2-ジクロロエチレン(シス体、トランス体)の物性は以下の通りであり、シス体に比べてトランス体の方がヘンリー定数が大きい特徴がある。また、「化学物質初期リスク評価書 ver.1.0 No.137 cis-1,2-ジクロロエチレン(新エネルギー・産業技術総合開発機構)」及び「化学物質初期リスク評価書 ver.1.0 No.136 tras-1,2-ジクロロエチレン(新エネルギー・

産業技術総合開発機構)」によると、ヘンリー一定数を基にした水中から大気中への揮散に係るモデル計算等から、シス体及びトランス体ともに水環境中に排出された場合は、主に揮散により大気へ移行すると推定されている。

これらの情報から、四塩化炭素は比較的水中から大気へ揮散しやすい物質であると考えられる。

表 4-7. 1,2-ジクロロエチレン (シス体、トランス体) の物性

項目	シス体	トランス体
沸点 (°C)	60.6	48
水溶解度(mg/L)	8,000 (20°C)	6,300 (25°C)
ヘンリー一定数 (Pa・m <sup>3</sup> /mol)	413 (25°C)	950 (25°C)

5. 四塩化炭素（評価値案：0.002mg/L）

（1）公共用水域及び地下水での検出状況評価

基準値案に基づく検出状況は資料5に示した通り、公共用水域では過去10年間で評価値超過はなく、地下水からは複数地点超過が見られる年もある。また、公共用水域、地下水共に10%値超過は例年見られている。

（2）規制等の状況

四塩化炭素に対して設定されている国内法令等の規制は以下の通りである。特にモントリオール議定書への対応を目的とした「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」（オゾン層保護法）の特定物質に指定されたことから、平成8年以降は閉鎖的な用途と考えられる他の化学物質の合成原料としての用途に限り、国の許可を得て製造ができることとなっている。

表 5-2-1. 国内の規制等の状況（四塩化炭素）

・ 環境基本法 水質環境基準（人健康）	(0.002mg/L)
・ 水質汚濁防止法 一律排水基準（有害物質）	(0.02mg/L)
・ 化管法 第1種指定化学物質	
・ 化審法 第2種特定化学物質	
・ パーゼル法 特定有害廃棄物等	(0.1重量%以上含むもの)
・ オゾン層保護法 特定物質	
・ 土壤汚染対策法 第1種特定有害物質（地下水基準）	0.002mg/L
・ 労働安全衛生法 第1種有機溶剤、表示対象物質、MSDS対象物質	
・ 海洋汚染防止法 有害液体物質 Y類	

表 5-2-2. オゾン層保護法で指定される四塩化炭素の用途

規制の内容	対応する用途
製造数量の確認① (法第11条)	年度内に破壊された（又は破壊されることが確実である）ことを証明することで、その証明された数量を製造することができる旨の確認を受けることができる。 (特定できない)
製造数量の確認② (法第12条)	製造工程で原料として使用された（又は使用されることが確実である）ことを証明することで、その証明された数量を製造することができる旨の確認を受けることができる。 合成原料
製造数量の確認③ (法第13条)	政令で定める用途（試験研究及び分析）として使用された（又は使用されることが確実である）ことを証明することで、その証明された数量を製造することができる旨の確認を受けることができる。 ※平成23年12月31日までの暫定措置（当初の平成19年12月31日より延期） 試薬

（3）製造量等

四塩化炭素は平成13年までは全国で3千トン以上が生産されていたが、平成14年以降は生産量の実績が確認できない。但し、貿易統計（財務省）によると過去10年（H10

～H19)で0.2～2t/年輸入されており、また、「15509の化学商品」(平成21年;化学工業日報社)によると製造業者として3社の社名が示されている。これらのことから、現在においても国内で四塩化炭素の使用は継続していると考えられる。

表 5-3. 生産量等の推移 (四塩化炭素)

年度	生産量 (t/年)	輸入量 (t/年)	輸出量 (t/年)
H10	3,641	1	—
H11	4,264	1	183
H12	3,291	0.5	200
H13	3,391	2	222
H14	X	0.2	124
H15	X	0.5	171
H16	X	0.5	78
H17	X	2	—
H18	X	0.4	—
H19	X	0.4	158

資料1：化学物質の初期リスク評価書(独立行政法人製品評価技術基盤機構)(H9～H13)

資料2：15509の化学商品(化学工業日報社)等(H16以降;年度によって資料名が若干異なる)

資料3：貿易統計(総務省)(輸出量、輸入量。年次は年度である。)

注1：空欄は不明を意味する。

注2：平成14年以降は生産量等が秘匿となっており、「X」にて示す。

注3：「—」は実績なしを意味する。

#### (4) 用途等

かつてはフロン類の製造原料、溶剤や機械洗浄剤などとして使われていたが、現在では、ほとんどが他の化学物質の原料として使われている。

表 5-4. 四塩化炭素の用途

<ul style="list-style-type: none"> <li>・他の化学物質の原料</li> <li>・試験研究や分析用などの特別な用途</li> </ul> <p>(過去の用途)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・フロン類の製造原料</li> <li>・消火剤</li> <li>・溶剤</li> <li>・機械洗浄剤</li> <li>・殺虫剤の原料など</li> </ul>
---

出典：化学物質ファクトシート2007年度版(環境省)より

#### (5) 排水処理による除去

文献情報から得られる四塩化炭素に適用可能な排水処理技術とその概要は以下の通りである。

表 5-5. 適用可能な排水処理技術とその概要

排水処理技術	原理	適用条件	除去率
揮散法	揮発性が高いため、大量の空気で曝気して大気中に揮散させる。	曝気した空気をそのまま大気へ放出すると大気汚染が発生するため、活性炭吸着等の方法で排気ガスを処理することが必要。	92% (スチームストリッピング法:化学工場排水) 99.9% (スチームストリッピング法:薬品製造業排水)
活性炭吸着法	有機塩素系化合物は活性炭に吸着されやすいため、よって排水中の成分を活性炭に吸着させて排水から除去する。	吸着した後の活性炭を処理することが必要。	—
酸化分解法	燃焼等によって二酸化炭素等に分解する。	大気中に揮散させた後、高濃度で大量の排気ガスが存在することが必要。	—
生物分解	嫌気性と好気性の条件を組み合わせるにより、微生物によって分解する。	有機塩素系の物質は一般に生分解しにくいいため、適切な条件を設定することが必要。	81% (活性汚泥法:都市下水) >99.9% (PACT™法:化学工程排水) 98.9% (PACT™法:廃溶剤排水)

出典：新・公害防止の技術と法規 2008 水質編（公害防止の技術と法規編集委員会）  
 汚水・排水処理の知識と技術（三好康彦）  
 水処理技術 絵解き基本用語（タクマ環境技術研究会）

（6）公共用水域への排出量

平成 13～19 年の PRTR データによると、四塩化炭素の公共用水域への排出量は 254～657kg/年であり、平成 19 年度を除き横ばいで推移している。平成 19 年度 PRTR データにおける公共用水域への排出量内訳は、下水道業\*が 92.5%で大半を占めている。

なお、下水道を除く公共用水域への排出量は平成 13 年度を除くと経年的に横ばいである。

※下水道等の特別用件施設では、排水濃度が検出下限値未満の場合、検出下限値の 1/2 に排水量を乗じた値を届け出ることとなっている。

表 5-6-1. 届出された四塩化炭素の排出量等の経年変化

年度	排出量(kg/年)						移動量(kg/年)		
	大気	公共用水域		土壌	埋立	合計	下水道	廃棄物	合計
		PRTR 集計	参考※						
H13	71,897	589	121	-	-	72,486	109	150,512	150,621
H14	65,652	642	44	-	-	66,294	23	130,577	130,600
H15	45,917	657	26	-	-	46,574	6	165,536	165,542
H16	21,588	589	21	-	-	22,177	-	210,939	210,939
H17	7,018	552	33	-	-	7,570	12	243,790	243,802
H18	15,325	583	35	-	-	15,908	10	227,411	227,421
H19	8,752	254	19	-	-	9,007	20	411,255	411,274



図 5-6. PRTR データによる四塩化炭素の公共用水域への排出量の経年変化

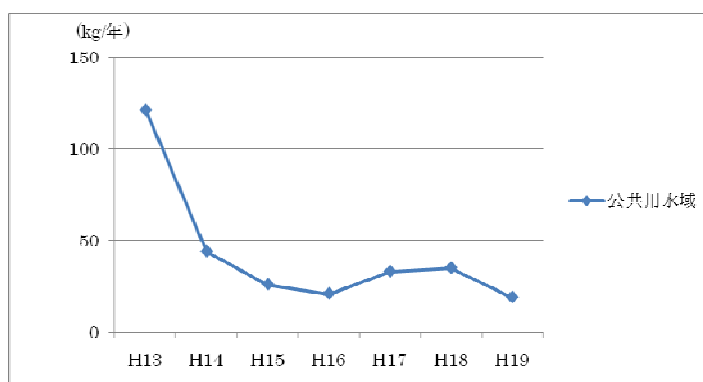


表 5-6-2. 四塩化炭素の排出量等に占める業種の内訳

業種コード	業種名	届出排出量・移動量(kg/年) (平成 19 年度)					
		排出量				移動量	
		大気	公共用水域	土壌	埋立	下水道	廃棄物
3830	下水道業	-	235 (92.5%)	-	-	-	-
8716	一般廃棄物処理業	-	14 (5.5%)	-	-	-	-
8722	産業廃棄物処分量	-	4 (1.6%)	-	-	-	-
2000	化学工業	8,752	0.6 (0.2%)	-	-	20	411,255
0500	金属鉱業	-	0.4 (0.2%)	-	-	-	-
合計		8,752	254	0	0	20	411,255

(7) 水環境中での除去可能性等

四塩化炭素の物性は以下の通りであり、ヘンリー定数が大きい特徴がある。また、「化学物質初期リスク評価書 ver.1.0 No.67 四塩化炭素（新エネルギー・産業技術総合開発機構）」によると、ヘンリー定数を基にした水中から大気中への揮散に係るモデル計算等から、四塩化炭素は比較的水環境から大気へ揮散しやすい物質と推定されている。

これらの情報から、四塩化炭素は比較的水中から大気へ揮散しやすい物質であると考えられる。

表 5-7. 四塩化炭素の物性

沸点 (°C)	76.7
水溶解度(mg/L)	1,160 (25°C)
ヘンリー定数 (Pa・m <sup>3</sup> /mol)	2,800 (24°C)