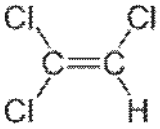


検討対象物質に関する情報（トリクロロエチレン）

I. 物質の特性、人の健康への影響、各種基準値

(1) 物質の特性

名称	トリクロロエチレン (TCE、Trichloroethylene) (別名：三塩化エチレン、三塩化エテン、トリクロロエテン)	 (構造式)
CAS No.	79-01-6	
分子式 分子量	C ₂ HCl ₃ 131.39	
物理的性状	無色の液体、水より重い、臭気がある、不燃性である、揮発性物質	
各物性値 ⁽¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ・融点：-84.8℃ ・沸点：86.9℃ ・比重：1.4559 (25℃/4℃) ・蒸気密度：4.53 (空気=1) ・蒸気圧：7.8 kPa (20℃) ・ヘンリー定数：998Pa・m³/mol (25℃、測定値) ・換算係数：【気体、20℃】1ppm = 5.46mg/m³、1mg/m³ = 0.183ppm ・オクタノール/水分配係数：log Kow = 2.42 (測定値)、2.47 (推定値) ・水溶解度：水：1.28g/L (25℃) ・土壌吸着係数：Koc=68 (推定値) 	
分解性 ⁽²⁾	<ul style="list-style-type: none"> ・好氣的分解性： 難分解。順化菌やメタン利用菌により分解されることが報告されている。 ・嫌氣的分解性： 嫌気性条件下で分解されるが、分解速度は遅いと報告がある。 ・BOD から算出した分解度： 2.4% (試験期間：2 週間、被験物質：30mg/L、活性汚泥：100mg/L) 	
生物濃縮性 ⁽¹⁾	<p>化学物質審査規制法に基づくコイを用いた6週間の濃縮性試験で、水中濃度が0.070 mg/L及び0.007 mg/Lにおける濃縮倍率はそれぞれ4.3～17.0及び4.0～16.0であり、濃縮性がない又は低いと判定されている (経済産業省、1979)。</p>	
環境中での挙動 ⁽¹⁾	<p>大気へ放出された場合、対流圏大気中におけるOHラジカルとの反応による半減期は3～7日、オゾンとの反応による半減期は1年以上、硝酸ラジカルとの反応による半減期は0.4～4カ月と計算されている。</p> <p>環境水中に排出された場合、容易には生分解されず、主に大気への揮散により水中から除去されると推定される。ただし、比重が水よりも大きいことから、環境水中に多量に排出された場合には、水に溶解せず底質に沈殿すると考えられる。</p> <p>また、土壌に排出された場合、水より重く、粘性が低いため、地下深く浸透し地質を広域にわたって汚染する。</p>	

なお、自然発生源が存在するとの事実は確認されていないが、土壌・地下水中の嫌気条件下での還元脱塩反応により、テトラクロロエチレンからのトリクロロエチレン生成や、1,2-ジクロロエチレンなどへの分解などがある。嫌気条件下の帯水層における微生物による生分解性実験では、トリクロロエチレンの分解が開始されるまでの誘導期間は40～300日で、その後41～110日間でほぼ分解されたとの報告がある(Johnston et al., 1996)⁽¹⁾。本報告は、室内実験結果であり、実際の土壌・地下水中の挙動は異なる可能性がある。

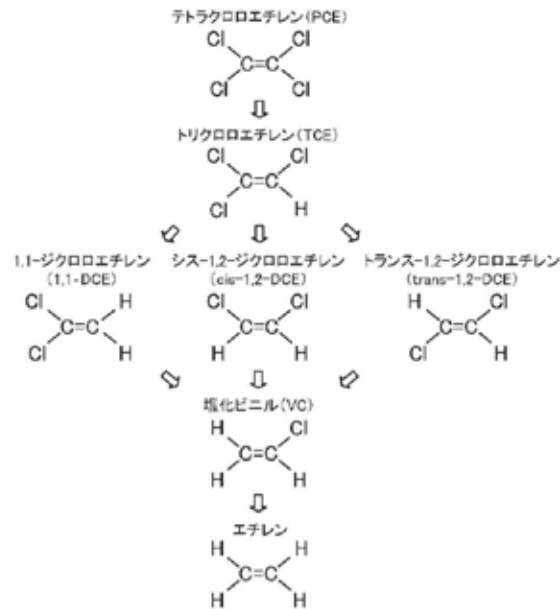


図1 土壌・地下水中のトリクロロエチレンの生成・分解経路

資料：原位置バイオレメディエーションによる有機塩素化合物汚染土壌・地下水の浄化技術 (本間憲之、三井造船技報 No.193, 2008年)

(2) 人の健康への影響

ヒトでは、トリクロロエチレン暴露により神経、肝臓、腎臓に対する有害影響が引き起こされる。また、慢性の職業暴露により肝臓癌、腎臓癌、ホジキン病および非ホジキンリンパ腫の発症リスクが上昇することが示唆されている⁽³⁾。国際がん研究機関 (IARC) の発がん性分類では、「人に対する発がん性がある」とされるグループ1に分類されている⁽⁴⁾。

実験動物では、神経系、腎臓、肝臓、肺および免疫系に対する非発がん影響およびマウスで肝臓、肺およびリンパ腺、ラットで腎臓と精巣に腫瘍の発生増加が認められている⁽³⁾。

(3) 各種基準値

国内基準値等

環境基準値 (公共用水域)	0.01mg/l
環境基準値 (地下水)	0.01mg/l
水道水質基準値	0.01mg/l
化管法	第一種指定化学物質 (政令番号: 1-281)

諸外国基準値等

WHO 飲料水水質ガイドライン (第4版)	0.02mg/L (暫定)
USEPA 飲料水基準	0.005mg/L
EU 飲料水指令・水質環境基準	0.01mg/L (飲料水指令は、トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンの和)

・用途、排出量等

(1) 主な用途

トリクロロエチレンは、従来、衣料のドライクリーニング用及び金属機械部品の脱脂洗浄剤、医薬品、香料、ゴム、塗料、樹脂等の溶剤として使用されてきた⁽⁴⁾。

現在では、主に代替フロンガスの合成原料及び機械部品や電子部品の脱脂洗浄剤として使用されている。洗浄剤としては、羊毛や皮革から余分な油分を取り除くためにも使われている。また、工業用溶剤として、油脂、樹脂、ゴムを溶解したり、染料や塗料を製造する時の溶剤などに使用されたりしているほか、わずかではあるが試薬として用いられている⁽¹⁾。

表1 トリクロロエチレンの用途別使用量の割合

用途	割合(%)
代替フロン合成原料	52.6
脱脂洗浄剤	43.2
工業用溶剤	4.0
試薬	0.2
合計	100.0

(2) 製造・輸入量

トリクロロエチレンの製造量、輸出量は減少傾向にある。平成24年度における生産量は、42,936トンである。

表2 トリクロロエチレンの生産量等

年度	製造量(t) ¹	輸入量(t) ²	輸出量(t) ²
H15	84,079	982	26,088
H16	86,293	371	31,804
H17	82,239	189	25,422
H18	79,299	114	25,294
H19	75,693	76	22,624
H20	61,756	94	21,283
H21	49,439	992	17,586
H22	47,894	2,841	10,040
H23	41,990	8,657	7,351
H24	42,936	3,483	12,857

(出典) 1 製造量：化審法・第二種特定化学物質の製造・輸入及び出荷実績（経済産業省）

2 輸入量・輸出量：貿易統計（財務省）

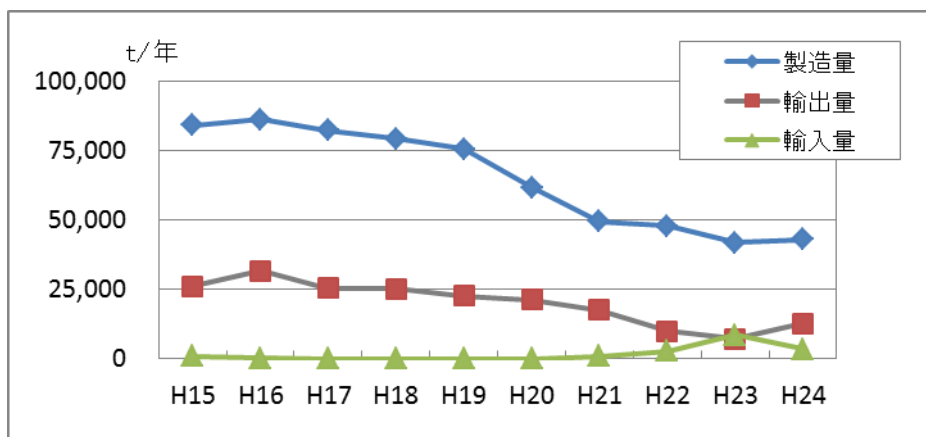


図1 トリクロロエチレンの製造・輸入量の経年変化

(3) 公共用水域等への排出量等

PRTR 制度による届出排出量では、平成 24 年度には大気への排出量が約 3,079 トン/年であるのに対し、公共用水域への排出量は約 2.8 トン/年となっている(表 3、図 2)。

また、公共用水域への排出量の業種内訳は、「下水道業」、「パルプ・紙・紙加工品製造業」、「化学工業」の順に多く、次いで「一般廃棄物処理業」、「産業廃棄物処分業」となっている(表 4、図 3)。

ただし、「下水道業」、「一般廃棄物処理業」、「産業廃棄物処分業」の事業所は、処理する廃液又は廃棄物中の物質が事前に特定できないことから、PRTR 制度上、「特別要件施設」として、排水規制の対象物質について濃度の実測値から算出した排出量を届け出ることになっている(「パルプ・紙・紙加工品製造業」などの事業所が廃棄物処理施設を有する場合も同様)。排水中のトリクロロエチレンの濃度が検出下限値以上、定量下限値未満の場合、定量下限値の 2 分の 1 の値に排水量を乗じて排出量を算定することとされているため、排出量が過大に算定されている可能性がある。これらの特別要件施設を設置する事業所を除いた場合、公共用水域への排出量の届出がある業種は、トリクロロエチレンを意図的に取扱う「化学工業」、「非鉄金属製造業」、「金属製品製造業」の 3 業種のみであり、排出量は、平成 24 年度には合計 0.22 トン/年であった。(図 2、図 4)。

表 3 PRTR データによるトリクロロエチレンの届出排出量及び届出移動量

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	廃棄物	下水道	合計
H13	6,340,736	5,600	0	0	6,346,335	1,816,698	1,317	1,818,015
H14	6,041,809	3,586	0	0	6,045,394	2,275,489	715	2,276,203
H15	5,777,319	4,240	1	0	5,781,561	2,801,625	15	2,801,641
H16	5,002,998	3,325	1	0	5,006,321	3,016,418	18	3,016,435
H17	5,164,871	2,765	0	0	5,167,638	3,073,163	24	3,073,187
H18	4,865,507	2,908	0	0	4,868,415	2,442,610	12	2,442,622
H19	4,630,578	2,396	0	0	4,632,974	2,383,336	10	2,383,346
H20	3,783,769	2,153	0	0	3,785,923	2,001,179	4	2,001,184
H21	3,371,599	2,420	44	0	3,374,063	1,879,449	7	1,879,456
H22	3,425,091	2,207	0	0	3,427,297	1,937,440	10	1,937,450
H23	3,198,060	2,357	0	0	3,200,416	1,851,671	6	1,851,677
H24	3,078,755	2,764	0	0	3,081,518	1,645,158	4	1,645,162

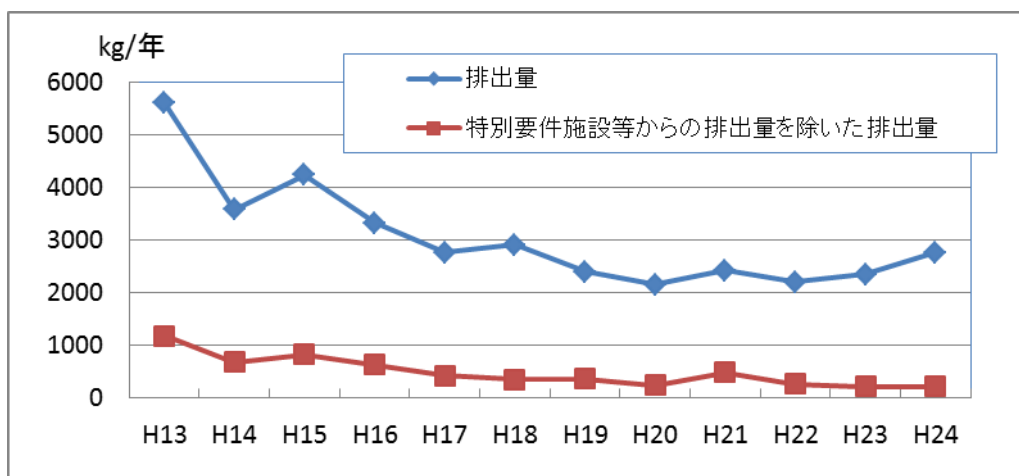


図 2 PRTR データによるトリクロロエチレンの公共用水域への排出量の経年変化

表 4 PRTR データによるトリクロロエチレンの全国の業種別の届出排出量

日本標準産業 分類コード (第12回改定版)		PRTR制度における業種名	届出排出量・移動量 (kg/年) (平成24年度)					
			排出量				移動量	
(中)	(小)		大気	公共用水域	土壌	埋立	廃棄物	下水道
14		1800 パルプ・紙・紙加工品製造業	0	172	0	0	0	0
15		1900 出版・印刷・関連産業	2,011	0	0	0	2,500	0
16		2000 化学工業	95,462	115	0	0	959,325	0
17		2100 石油製品・石炭製品製造業	319	0	0	0	13	0
18		2200 プラスチック製品製造業	13,160	0	0	0	3,500	0
19		2300 ゴム製品製造業	49,122	0	0	0	17,280	0
20		2400 なめし革・同製品・毛皮製造業	1,300	0	0	0	1,200	0
21		2500 窯業・土石製品製造業	96,400	0	0	0	7,217	0
22		2600 製鋼業	113,600	0	0	0	49,000	0
23		2700 非鉄金属製造業	99,710	57	0	0	26,060	0
24		2800 金属製品製造業	1,852,906	48	0	0	326,413	1
25,26,27		2900 一般機械器具製造業	153,010	0	0	0	31,540	0
29		3000 電気機械器具製造業	194,298	0	0	0	91,160	0
31		3100 輸送用機械器具製造業	220,510	0	0	0	100,030	3
27,28,32		3200 精密機械器具製造業	112,601	0	0	0	14,360	0
27	276	3300 武器製造業	2,300	0	0	0	0	0
32		3400 その他の製造業	25,501	0	0	0	9,700	0
36	363	3830 下水道業	0	2,229	0	0	0	0
47		4400 倉庫業	11	0	0	0	1,600	0
78	781	7210 洗濯業	17,000	0	0	0	2,300	0
90		7810 機械修理業	28,000	0	0	0	0	0
88	8816	8716 一般廃棄物処理業 (ごみ処分量に限る。)	0	72	0	0	0	0
88	8822,24	8722 産業廃棄物処分量 (特別管理産業廃棄物処分量を含む。)	1,534	71	0	0	1,960	0
合 計			3,078,755	2,764	0	0	1,645,158	4

注：網掛けの業種 3830, 8716, 8722 は特別要件施設を設置する事業所であり、また、1800 についても特別要件施設が設置されている。この場合、排水中のトリクロロエチレンの濃度が検出下限値以上、定量下限値未満の場合、定量下限値の2分の1の値に排水量を乗じて排出量を算出することとされているため、排出量が過大となっている可能性がある。

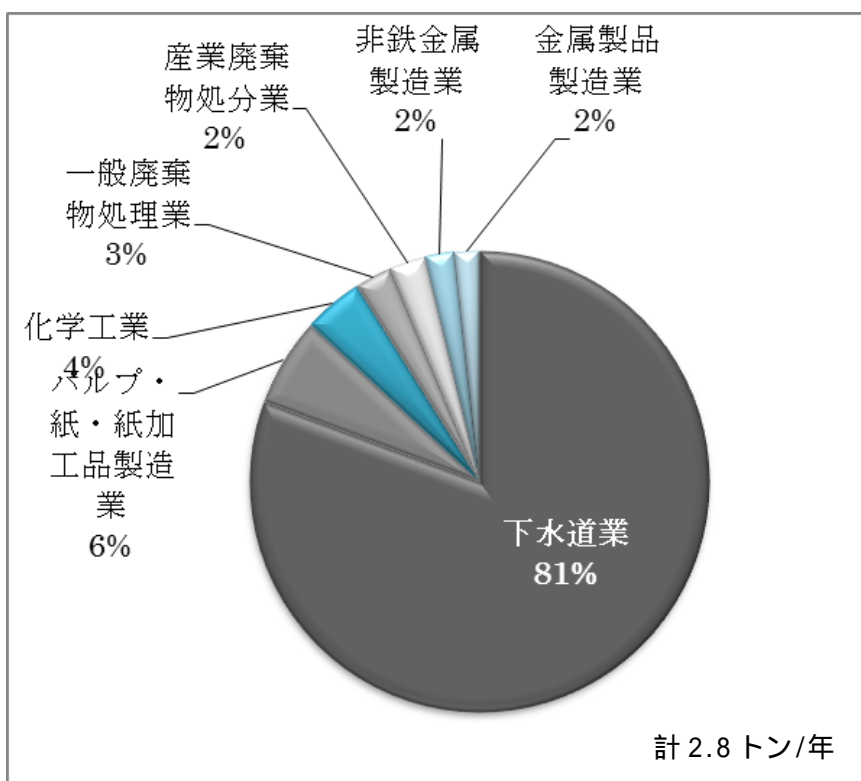


図3 PRTR データによるトリクロロエチレンの公共用水域への業種別排出割合（平成 24 年度）

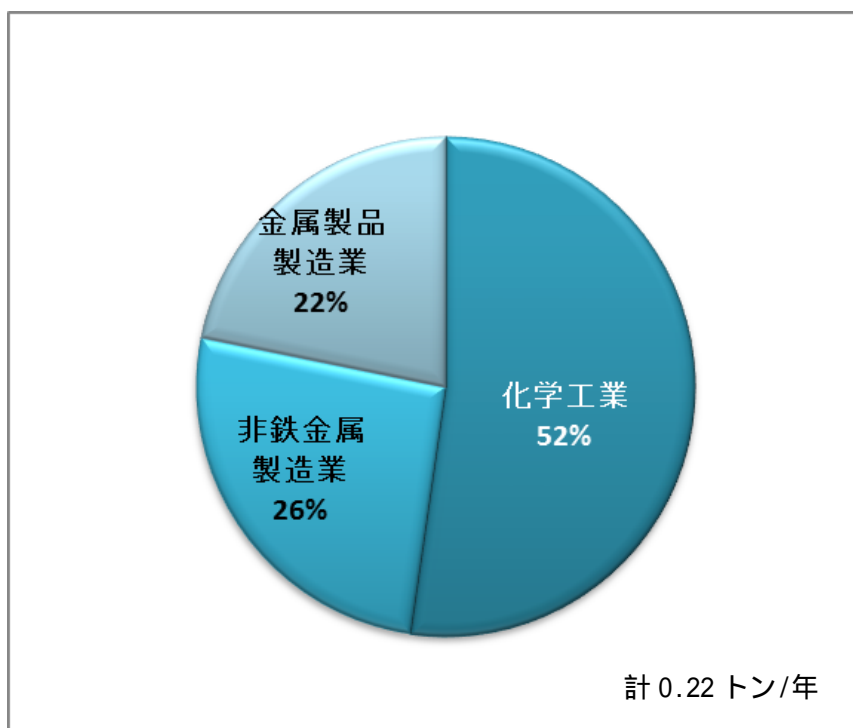


図4 PRTR データによるトリクロロエチレンの公共用水域への業種別排出割合（平成 24 年度）
（特別要件施設を設置する事業所を除いたもの）

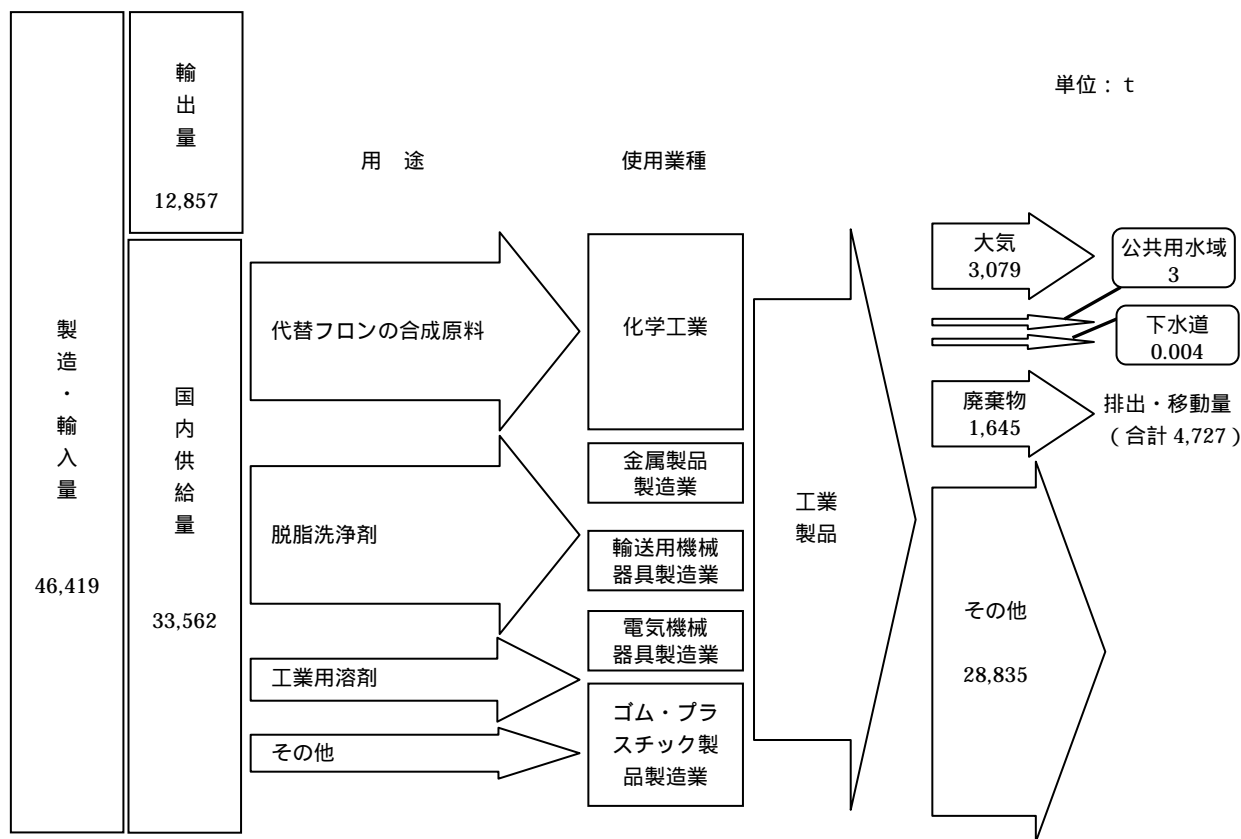


図5 トリクロロエチレンのマテリアルフロー

- 注：1. 「製造・輸入量」は、製造量(化審法に基づく「第二種特定化学物質の製造・輸入及び出荷実績」(経済産業省))と輸入量(貿易統計(財務省))の合計値(平成24年度)を示す。
2. 「国内供給量」は、「製造・輸入量」から「輸出量」を差し引いた値を示す。
3. 「用途」及び「使用業種」は、「詳細リスク評価書シリーズ22 トリクロロエチレン」(中西、他 [編] 2008)を参考に作図した。
4. 「排出・移動量」の「大気」、「公共用水域」、「下水道」及び「廃棄物」は、「平成24年度 PRTR 届出データ」(環境省)の値を示す。
5. 「その他」は、「国内供給量」から「排出・移動量」を差し引いた値を示す。

．公共用水域及び地下水における検出状況

公共用水域等における水質測定計画に基づく測定結果によると、公共用水域では、新環境基準値（0.01mg/L）の超過事例は3例あり、平成15年度、平成16年度、平成24年度にそれぞれ1地点、合計3地点で超過している。また、地下水では、超過事例が毎年度あり、平成15年度から平成24年度に延べ176地点で超過している。なお、新環境基準に改正されたのは、平成26年11月17日であり、それ以前は、0.03mg/Lであった。

表5 公共用水域におけるトリクロロエチレンの検出状況

実施年度	検出地点数/ 測定地点数	検出範囲(mg/L) (年間平均値)		新環境基準値 超過地点数	新環境基準値 の10%値 超過地点数
		最小値	最大値	0.01mg/L	0.001mg/L
H15	31 / 3816	0.0002	0.012	1	20
H16	26 / 3835	0.001	0.013	1	22
H17	22 / 3736	0.001	0.0060	0	16
H18	27 / 3756	0.0003	0.0050	0	23
H19	15 / 3743	0.0002	0.0090	0	11
H20	10 / 3667	0.0002	0.0030	0	7
H21	7 / 3642	0.001	0.0050	0	6
H22	6 / 3633	0.001	0.0040	0	5
H23	7 / 3582	0.001	0.0091	0	6
H24	9 / 3536	0.0002	0.013	1	8

データソース：自治体の測定計画に基づく結果⁽⁷⁾

表6 地下水におけるトリクロロエチレンの検出状況

実施年度	検出地点数/ 測定地点数	検出範囲(mg/L) (年間平均値)		新環境基準値 超過地点数	新環境基準値 の10%値 超過地点数
		最小値	最大値	0.01mg/L	0.001mg/L
H15	113 / 4473	0.0004	0.30	37	110
H16	117 / 4234	0.001	2.0	44	116
H17	97 / 3968	0.0008	1.0	32	95
H18	105 / 3911	0.001	1.4	16	99
H19	89 / 3948	0.0002	0.28	14	85
H20	75 / 3658	0.0003	0.080	6	68
H21	49 / 3676	0.0005	0.038	9	45
H22	50 / 3366	0.001	0.16	9	46
H23	46 / 3285	0.0002	0.21	7	41
H24	39 / 3245	0.0002	0.11	2	32

データソース：自治体の測定計画に基づく結果(概況調査のみ)⁽⁸⁾

・排水中からの除去技術（処理技術に関する情報）

表7 適用可能な排水処理技術とその概要（トリクロロエチレン）⁽⁹⁾

排水処理技術	概 要
揮散法	有機塩素系化合物は、難溶で低沸点のため、曝気すれば揮散し排水から分離できる。汚染地下水の処理にも適用される。揮散法には充填塔方式、段塔方式、空気吹き込み(曝気)方式などがある。 揮散させた有機塩素系化合物をそのまま大気に放出させることは出来ないため、別途、排ガス処理（吸着法、酸化分解法）が必要である。
活性炭吸着法	活性炭吸着法は、排水から有機塩素系化合物をごく微量まで除去できる方法として有効な手段である。しかし、吸着量が少なく、排水中に共存する他の有機化合物によっても吸着量が低下するため、活性炭の交換時期の見極めが重要である。
酸化分解法	有機塩素系化合物は、適切な酸化条件下では二酸化炭素と塩化物イオンに分解される。過マンガン酸塩溶液中で分解されることが確認されている他、二酸化チタンなどの触媒を用いる方法もある。 触媒による酸化分解処理は、揮散処理により発生する排ガスの無害化や、使用済み活性炭の再生にも用いられる。
生物分解法	好気性のメタン資化細菌、トルエン資化細菌、フェノール資化細菌の中の一部の菌には、有機塩素系化合物の分解能力を持つものがある。これらは、一般的な自然環境中に生息している細菌であるが、通常の活性汚泥処理法の生物反応槽中では他のフロック形成菌が優勢で、メタン資化細菌などは共生しにくい環境であるため、微生物による有機塩素系化合物の分解は起こりにくいと考えられている。

生物分解法や酸化分解法については、実際の排水の処理に適しているとは言えないため、現実的な選択肢は揮散法と活性炭吸着法になるとの指摘もある。

また、揮散法を行った後の排ガスの処理について、現行では低濃度のトリクロロエチレンであれば大気へ放出しても問題ない場合もあるが、今後、IARCの発がん性分類の報告を踏まえて大気の基準値が厳しくなる可能性もあり、排ガスの処理方法を検討する際に念頭に置く必要がある。

なお、脱脂洗浄工程を有する事業場では、洗浄装置の運転・操作の改善や装置の改造等、製造工程の改善によるトリクロロエチレンの排出削減の取組もある。

・排水における検出状況

（１）都道府県の立入検査件数及びトリクロロエチレンの検出状況

平成 22 年度に自治体が行った事業所への立入検査結果によると、調査件数 2,737 件のうち、排水中からトリクロロエチレンが検出されたのは 176 件であった⁽¹⁰⁾。

（２）トリクロロエチレンの業種別排出濃度の実態

立入検査結果に基づき、トリクロロエチレンの排出状況を業種別及び濃度別に整理したものを表 8、図 6 に示す。排水中のトリクロロエチレンの濃度分布は、排水量の大小に関わらず、概ね 0.1mg/L 以下に集中している⁽¹⁰⁾。

排水中からトリクロロエチレンの検出が見られた 176 件のうち、現行の一般排水基準（0.3mg/L）を超過している事例は 2 件（2 業種）であった。排水基準が環境基準値（案）（0.01mg/L）の 10 倍（0.1mg/L）となった場合、超過件数は 19 件（11 業種）となる。

表8 トリクロロエチレンの業種別排水濃度(平成22年度・自治体立入調査)⁽¹⁰⁾

産業中分類	産業細分類	濃度ランク (mg/L)					計
		0.01以下	0.01超過 0.03以下	0.03超過 0.1以下	0.1超過 0.3以下	0.3超過	
11 繊維工業	1167 ニット製アウターシャツ類製造業	1					1
	1199 他に分類されない繊維製品製造業	1					1
15 印刷・同関連業	1513 紙以外の印刷業				1		1
16 化学工業	1643 界面活性剤製造業(石けん,合成洗剤を除く)	3					3
	1691 火薬類製造業	1					1
	1695 写真感光材料製造業	1					1
17 石油製品・石炭製品製造業	1711 石油精製業	1					1
19 ゴム製品製造業	1933 工業用ゴム製品製造業	1					1
20 なめし革・同製品・毛皮製造業	2061 かばん製造業	1					1
21 窯業・土石製品製造業	2161 炭素質電極製造業	1					1
	2169 その他の炭素・黒鉛製品製造業				1		1
22 鉄鋼業	2211 高炉による製鉄業			1			1
	2249 その他の表面処理鋼材製造業	1	1				2
23 非鉄金属製造業	2332 アルミニウム・同合金圧延業(抽伸,押出しを含む)			1			1
24 金属製品製造業	2411 ブリキ缶・その他のめっき板等製品製造業			1			1
	2421 洋食器製造業			1			1
	2431 配管工事用附属品製造業(バルブ,コックを除く)	1					1
	2432 ガス機器・石油機器製造業	1					1
	2446 製缶板金業	1					1
	2451 アルミニウム・同合金プレス製品製造業	1					1
	2452 金属プレス製品製造業(アルミニウム・同合金を除く)	2		3		1	6
	2461 金属製品塗装業			1			1
	2462 溶融めっき業(表面処理鋼材製造業を除く)				1		1
	2464 電気めっき業(表面処理鋼材製造業を除く)	14	8	12	8		42
	2465 金属熱処理業	4		3	1		8
	2469 その他の金属表面処理業	3	5	4	2		14
	2492 金属製スプリング製造業			1	2		3
	2499 他に分類されない金属製品製造業	4	5	4			13
	25 はん用機械器具製造業	2522 空気圧縮機・ガス圧縮機・送風機製造業	1				
2523 油圧・空圧機器製造業		1					1
2531 動力伝導装置製造業(玉軸受,ころ軸受を除く)		1		1			2
2532 エレベータ・エスカレータ製造業				1			1
2535 冷凍機・温湿調整装置製造業			1	1			2
2599 各種機械・同部分品製造修理業(注文製造・修理)		4		1			5
2592 弁・同附属品製造業		2					2
2594 玉軸受・ころ軸受製造業				1			1
26 生産用機械器具製造業	2662 金属加工機械製造業(金属工作機械を除く)			1			1
	2699 他に分類されない生産用機械・同部分品製造業			1			1
27 業務用機械器具製造業	2741 医療用機械器具製造業	3	2				5
	2753 光学機械用レンズ・プリズム製造業	1					1
28 電子部品・デバイス・電子回路製造業	2821 抵抗器・コンデンサ・変成器・複合部品製造業	1	1	1			3
	2831 半導体メモリメディア製造業		1				1
	2841 電子回路基板製造業	1					1
	2899 その他の電子部品・デバイス・電子回路製造業					1	1
29 電気機械器具製造業	2939 その他の民生用電気機械器具製造業	1					1
	2999 その他の電気機械器具製造業	1		1			2
30 情報通信機械器具製造業	3013 無線通信機械器具製造業	3					3
	3023 電気音響機械器具製造業	1					1
31 輸送用機械器具製造業	3113 自動車部分品・附属品製造業			1			1
	3134 船用機関製造業			1			1
	3142 航空機用原動機製造業	1					1
	3191 自転車・同部分品製造業				1		1
32 その他の製造業	3223 ボタン製造業	1					1
	3297 眼鏡製造業(枠を含む)	1					1
	3299 他に分類されないその他の製造業	1		2			3
36 水道業	3631 下水道処理施設維持管理業	3	1				4
71 学術・開発研究機関	7112 工学研究所	1		1			2
78 洗濯・理容・美容・浴場業	7811 普通洗濯業	7	1	1	1		10
81 学校教育	8161 大学				1		1
88 廃棄物処理業	8816 ごみ処分業	1					1
	8822 産業廃棄物処分業	2					2
計		82	30	45	17	2	176

印は排水に該当しない汚水等の測定データ

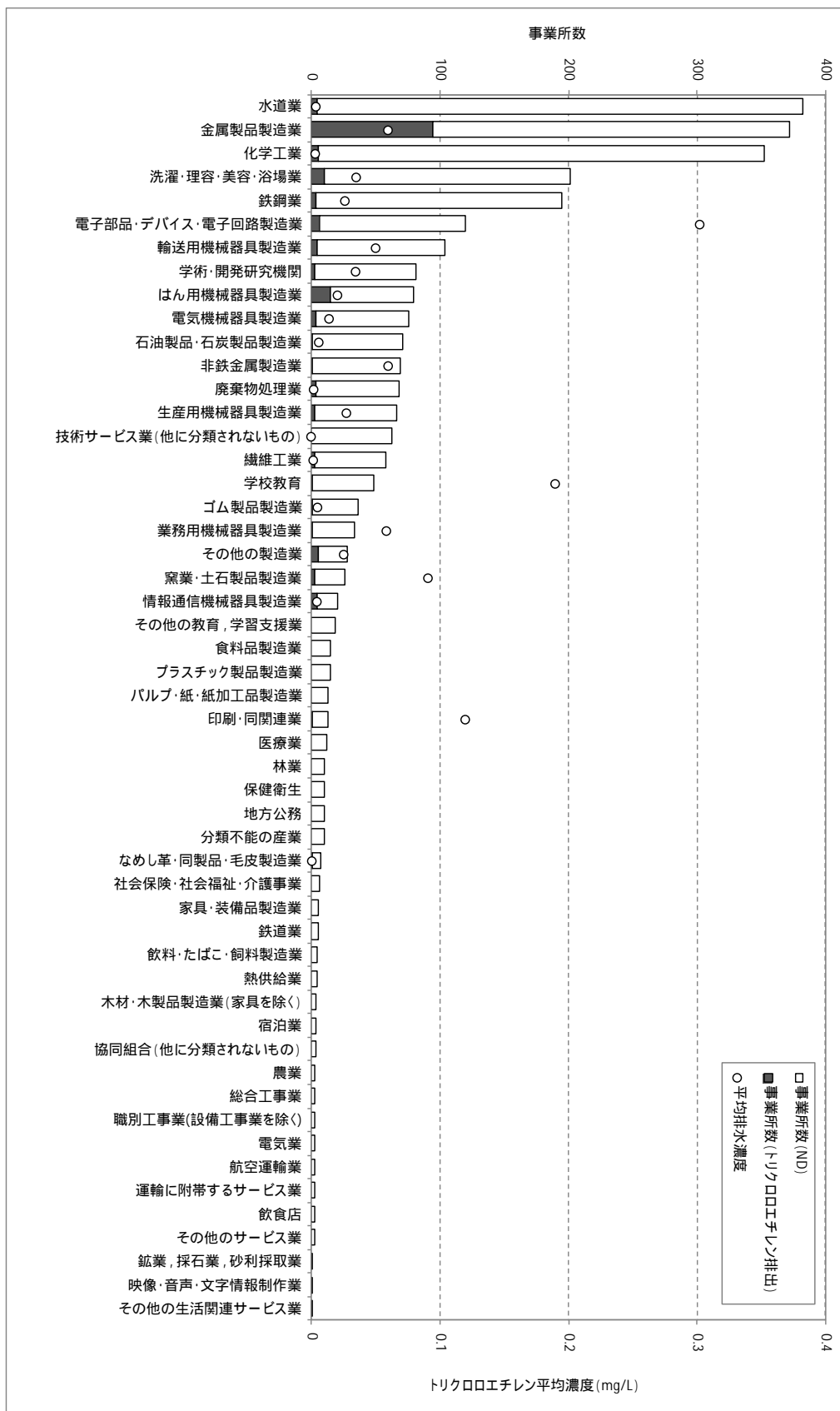


図6 トリクロロエチレンの業種別事業場排水濃度分布(平成22年度・自治体立入調査)⁽¹⁰⁾

注1. 産業分類表記(中分類)は、日本標準産業分類(平成19年11月改正)に基づいている。

注2. 平均排水濃度については、報告下限値未満の値(ND)を除いて算出している。

(3) 0.1mg/L 超過事業場に関するヒアリング調査

排水からトリクロロエチレンが検出された 176 件のうち、トリクロロエチレン濃度が 0.1mg/L を超過していた以下の 19 件（16 事業場）について、その後の改善状況を確認するため、都道府県等に対してヒアリング調査を実施した（平成 26 年 9 月）。

業種	件数	（事業場数）
印刷・同関連業	1	（1）
窯業・土石製品製造業	1	（1）
金属製品製造業	11	（8）
電子部品・デバイス・電子回路製造業	1	（1）
輸送用機械器具製造業	1	（1）
普通洗濯業	1	（1）
大学	1	（1）

平成 22 年度データが排水に該当しない汚水等の測定データと判明した 2 件（2 事業場）を除く。

(4) トリクロロエチレンの用途

～ の 12 事業場すべてにおいて、トリクロロエチレンは金属製品等の脱脂洗浄を目的として使用され、特定施設の種類は 66 号電気めっき施設 6 件、71 の 5 号トリクロロエチレンによる洗浄施設 5 件、65 号酸アルカリ表面処理施設 1 件であった。

また、普通洗濯業の事業場では、トリクロロエチレンを含む溶剤が染み抜き剤として使用されている（特定施設 71 の 5 号）。大学では、届出等においてトリクロロエチレンの使用実態がない（特定施設 71 の 2 号イ洗浄施設）。

(5) 排水の汚染状態の改善状況

排水のトリクロロエチレン濃度は H23 年度以降、8 事業場で検出限界未満、残りの 6 事業場も 0.005～0.088mg/L となっており、全 14 事業場において 0.1mg/L 未満に改善されている。

(6) 超過原因と改善対策

脱脂洗浄工程を有する事業場における超過原因は、ほとんどの事業場で、脱脂洗浄工程におけるトリクロロエチレンの不十分な乾燥による洗浄剤の次工程への持ち出し、または、気化したトリクロロエチレンが冷却水に溶け込んで排出、のいずれかであった。具体的な改善対策としては、冷却水への溶け込みを防ぐ対策の実施、トリクロロエチレンを使用しない脱脂洗浄剤への変更について報告があった。この他にも、トリクロロエチレンの不十分な乾燥への対策として、被洗浄物に液だまりが起きないように配置の変更等が挙げられる⁽¹¹⁾。

普通洗濯業の事業場については、使用しているシミ抜き剤の一部をトリクロロエチレン不使用のものに切り替えて改善が図られている。

・トリクロロエチレンに係る上乘せ排水基準の設定状況

自治体に対し行ったアンケート結果に基づき、トリクロロエチレンに係る上乘せ排水基準の設定状況について整理した（表 9）。

上乘せ排水基準を設定しているのは 3 自治体で、いずれも現行一律排水基準値の 1/10 である 0.03mg/L に設定している。また、上乘せ排水基準を超過したのは 2 件であった。

表9 自治体におけるトリクロロエチレンの上乗せ排水基準の状況

自治体	上乗せ排水基準	備考
大阪府	0.03mg/L	上水道水源地域に適用
熊本県	0.03mg/L	公共用水域全域に適用
福島県	0.03mg/L	現在は適用水域なし

・検定方法

- (1) 水質汚濁に係る環境基準：トリクロロエチレン 0.01 mg/L
日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法
- (2) 地下水の水質汚濁に係る環境基準：トリクロロエチレン 0.01 mg/L
日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法
- (3) 排水基準：トリクロロエチレン 0.3mg/L
日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2、5.3.2、5.4.1 又は 5.5 に定める方法
- (4) 特定地下浸透水における有害物質の検出：トリクロロエチレン 0.002mg/L
日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法
- (5) 浄化基準：トリクロロエチレン 0.03 mg/L
日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法

項目	公定法	JIS		定量範囲
		規格	分析方法	
トリクロロエチレン		5.1	パージ・トラップ - ガスクロマトグラフ質量分析法	0.0001 ~ 0.05 mg/L
		5.2	ヘッドスペース - ガスクロマトグラフ質量分析法	0.0002 ~ 0.2 mg/L
	1	5.3.1	電子捕獲検出器 (ECD) を用いたパージ・トラップ - ガスクロマトグラフ法	0.000008 ~ 0.00008 mg/L
	2	5.3.2	水素炎イオン化検出器 (FID) を用いたパージ・トラップ - ガスクロマトグラフ法	0.0005 ~ 0.2 mg/L
		5.4.1	電子捕獲検出器 (ECD) を用いたヘッドスペース - ガスクロマトグラフ法	0.0005 ~ 0.005 mg/L
		5.5	溶媒抽出・ガスクロマトグラフ法	0.002 ~ 0.04 mg/L

日本工業規格 K0125：用水・排水中の揮発性有機化合物試験方法

1：(3)排水基準以外の基準に適用

2：(3)排水基準のみ適用

出典

- (1) 「化学物質の初期リスク評価書 No.37」
一般財団法人化学物質評価研究機構、独立行政法人製品評価技術基盤機構（2005年）
- (2) 「化学物質の環境リスク評価 第2巻」環境省（平成15年3月）
<http://www.env.go.jp/chemi/report/h15-01/pdf/chap01/02-3/44.pdf>
- (3) 「詳細リスク評価書シリーズ22 トリクロロエチレン」
(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構、(独)産業技術総合研究所 化学物質リスク管理研究センター[共編]（2008）
- (4) 「Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1-110」
IARC (International Agency for Research on Cancer) (2014)
- (5) 「16313の化学商品」 化学工業日報社（2013年）
- (6) 「PRTR インフォメーション広場」環境省
<http://www.env.go.jp/chemi/prtr/result/gaiyo.html>
- (7) 「水環境総合情報サイト」環境省
<https://www2.env.go.jp/water-pub/mizu-site/>
- (8) 「地下水質測定結果」環境省
<http://www.env.go.jp/water/chikasui/index.html>
- (9) 「新・公害防止の技術と法規 2014 水質編」 一般社団法人 産業環境管理協会（2014）
- (10) 「平成23年度排水対策検討調査報告書」 環境省（平成24年3月）
- (11) 「VOC 排出抑制 産業洗浄における自主的取組マニュアル」
環境省、日本産業洗浄協議会・(株)旭リサーチセンター（2007）