

資料

「環境汚染物質排出・移動登録制度」導入に係る実地調査結果

高橋通正, 加藤陽一, 長谷川敦子, 杉山英俊, 須山芳明
(大気環境部)

安部明美, 斉藤和久, 伏脇裕一, 浜村哲夫
三村春雄, 小倉光夫, 飯田勝彦
(水質環境部)

Technical Paper

The Survey on Pollutant Release to Introduce a Pollutant Release and Transfer Register System

Michimasa TAKAHASHI, Yoichi KATO, Atuko HASEGAWA
Hidetoshi SUGIYAMA, Yoshiaki SUYAMA
(Air Quality Division)

Akemi ABE, Kazuhisa SAITOU, Yuichi FUSHIWAKI, Tetsuo HAMAMURA
Haruo MIMURA, Mitsuo OGURA, Katsuhiko IIDA
(Water Quality Division)

キーワード：PRTR, 有害化学物質, 大気発生源, 水質発生源

1. はじめに

1996年2月のOECD理事会は加盟国に対し、PRTR (Pollutant Release and Transfer Register=環境汚染物質排出・移動登録制度) の導入を勧告した。PRTRとは、工場・事業場が化学物質の環境への排出量や廃棄物としての移動量を把握し、その結果を行政に報告し、行政がそれを何らかの形で公表する制度である。この制度を通じて、行政・企業・市民が化学物質による環境リスクを管理するものである。

環境庁は、この勧告を受けPRTR導入のための準備を進めている。本稿では、PRTR導入のための基礎的情報を得ることを目的として、事業所における化学物質の使用実態、環境排出量等の状況について実地調査を行い、化学物質の取扱量、排出量と排出先の実態、排出量推計の際の実測値による算定の妥当性及び課題の抽出等を行った結果について報告する。

なお、調査等の成果は、PRTR技術検討会(環境庁が設置)が作成した「PRTRパイロット事業排出量推計マニュアル」に反映されている。

2. 方法

2.1 調査の手順

調査は、図1に示す手順に沿って行った。

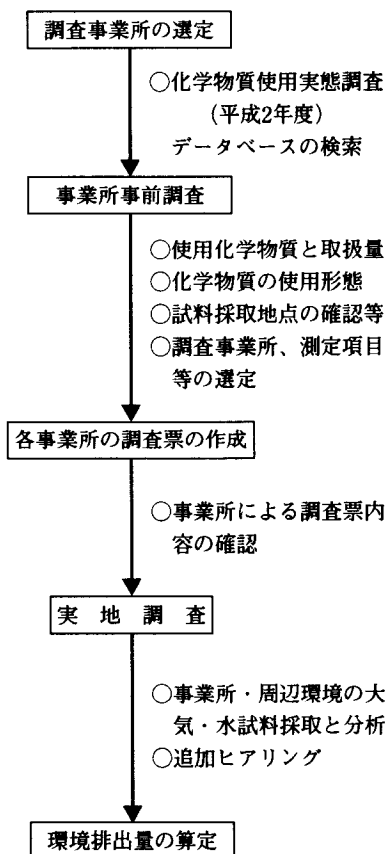


図1 調査の手順

2.2 発生源調査

発生源調査は、神奈川県が実施した平成2年度化学物質使用実態調査のデータベースの検索及び事業所のヒ

アリンク* 調査により、表1に示した調査対象事業所(5事業所)及び調査対象物質を選定して実施した。

表1 調査事業所及び調査対象物質

事業所	試料採取箇所		調査対象物質
	排ガス	排水	
A事業所 (プラスチック製品製造)	①塩ビ製造施設 ②ゴム製造施設	①工程系排水	フタル酸エステル類 トルエン,キシレン等
B事業所 (化学工業)	①特殊プラスチック用モノマー製造施設 排ガス処理前 排ガス処理後 ②付属薬品製造施設 ③付属薬品調合施設	①工程+生活系処理前水 ② " 処理後水 ③処理水+工程系排水 ④冷却水+雨水	トルエン,キシレン,0-ジクロロベンゼン等 ジブチルヒドロキシトルエン,1,4-ジオキサン ホルムアルデヒド,非イオン界面活性剤
C事業所 (輸送用機械器具製造)	①接着剤塗布施設 ②接着剤塗布施設 ③電子印刷施設	①工程系排水	ジクロロメタン,トルエン,キシレン, 酢酸エチル,メチルエチルケトン
D事業所 (輸送用機械器具製造)	①焼付け乾燥炉 ②塗装ブース1 ③塗装ブース2	①工程系処理前水 ② " 処理後水 ③雨水系排水	トルエン,キシレン,メチルエチルケトン ジブチルスズオキシド,非イオン界面活性剤
E事業所 (電気機械器具製造)	①塗装施設1 ②塗装施設2 ③脱脂洗浄施設	①工程系(廃溶剤) ②生活系排水 ③雨水系排水	ジクロロメタン,トルエン,キシレン等

表1 (参考) 調査対象物質の物性及び毒性

物質名	分子量	沸点 ℃	水溶解度 mg/L(25℃)	logPow	法規制	毒性 LD ₅₀ (g/kg)	発ガン性
ジクロロメタン	89.94	39.8	13,000	1.25	1,2,3,4	1.99	2B
1,1,1-トリクロロエタン	133.41	74.1	347	2.49	1,2,3	10.30	3
クロロホルム	119.30	61.7	8	1.94	1,2,3,4	0.91	2B
トリクロロエチレン	131.40	86.7	1,100	2.42	1,2,3,4	4.92	2A
テトラクロロエチレン	165.58	121.2	1,503	2.89	1,2,3,4	13.00	2A
キシレン	106.17	138-144	175	2.77~3.2	1,2,3	0.05	3
トルエン	92.13	110.6	515	2.69~2.80	2,3	5.00	3
p-ジクロロベンゼン	147.01	173.7	79	3.39	2,3	0.50	2B
o-ジクロロベンゼン	147.01	179.9~180.6	難溶			2.14	3
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	391.00	384.0	0.4	7.74	3	31.00	
フタル酸ジイソニル	418.00	403.0					
フタル酸ジブチル	278.00	340.0	11	4.43		6.29	
アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル	371.00	214.0				9.11	3
ジブチルヒドロキシトルエン	220.35	265.0				2.40	3
ジブチルスズオキシド	248.94					0.49	
エチレンジグリコールモノエチルエーテル	90.12	135.6	可溶		2	3.00	
エチレンジグリコールモノブチルエーテル	118.18	171.2	可溶		2		
1,4-ジオキサン	88.11	101.6		-0.27	1,2		2B
N,N-ジメチルホルムアミド	73.09	153.0	可溶			7.00	2B
N,N-ジメチルアセトアミド	87.12	165.5					
メチルエチルケトン(2-ブタノン)	72.12	79.6	350(10℃)		2	5.60	
酢酸エチル	88.11	56.3	78.7(18℃)	0.72	2		
メチルイソブチルケトン	100.16	116.7	160(20℃)		2		
ホルムアルデヒド	30.00	-19.3	127,644	-1.0	2,4		2B
アセトアルデヒド	44.05	20.2	11,110	0.10	2,4		
非イオン界面活性剤							

法規制:1-化審法

2-労働安全衛生法

3-水質汚濁防止法、基準項目または要監視項目

4-大気汚染防止法、優先取組み項目

発ガン性:IARCの分類による

2.3 周辺環境調査

周辺環境調査は、近隣に大きな発生源がなく、他から汚染の影響が少ないと考えられたC事業所の周辺の図2に示す地点で実施した。大気環境は、ジクロロメタン、トルエン等22物質を、水質環境は、1,4-ジオキサン、非イオン界面活性剂等23物質を分析した。

2.4 試料の採取分析方法

大気・水質の採取分析方法の概要は、表2-1、表2-2のとおりである。

なお、バッチ工程からの排ガスの採取は、事業所側の協力により通常と同様の作業時に行った。

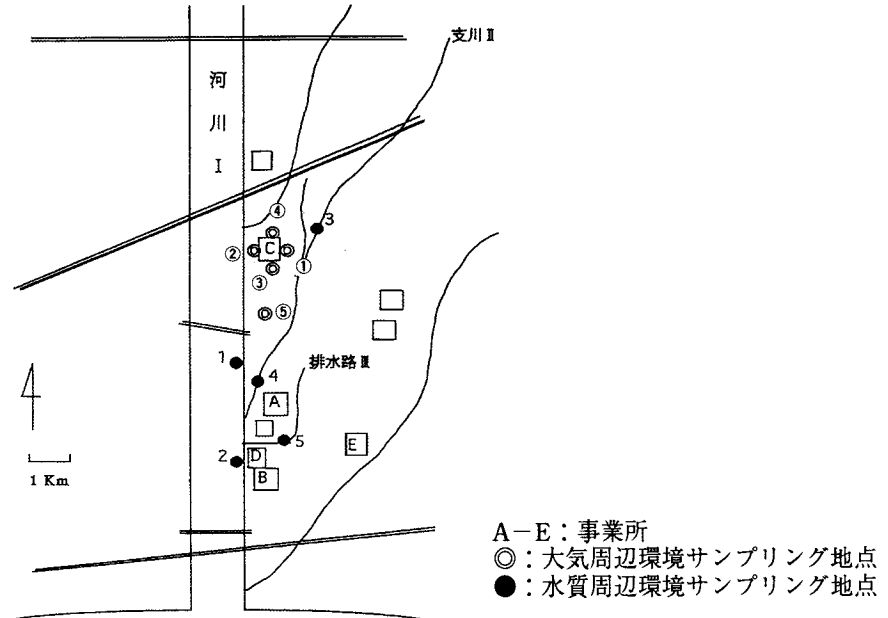


図2 調査地点

表2-1-1 大気環境試料分析方法

項目	採取方法	分析法	定量限界値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
ジクロロメタン	固体吸着法(カーボン吸着剤S3)	二硫化炭素抽出 GC-MS	0.1
1,1,1-トリクロロエタン	同上	同上	0.1
トリクロロエチレン	同上	同上	0.1
テトラクロロエチレン	同上	同上	0.1
トルエン	同上	同上	0.1
キシレン	同上	同上	0.1
o-ジクロロベンゼン	同上	同上	0.1
酢酸エチル	固体吸着法(カーボン吸着剤S3)	アセトン抽出 GC-MS	0.1
イソブタノール	同上	同上	0.1
メチルエチルケトン	同上	同上	0.1
メチルイソブチルケトン	同上	同上	0.1
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	活性炭ろ紙法	ジクロロメタン抽出 GC-MS	0.005
フタル酸ジイソノニル	同上	同上	0.05
フタル酸ジブチル	同上	同上	0.05
アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル	同上	同上	0.005
ホルムアルデヒド	固体吸着法 (セップバックDNPH)	アセトニトリル抽出→揮散 →酢酸エチル溶解 GC-FTD	0.01
アセトアルデヒド	同上	同上	0.01
プロピオンアルデヒド	同上	同上	0.01
ノルマルブチルアルデヒド	同上	同上	0.01
イソブチルアルデヒド	同上	同上	0.01
ノルマルパレルアルデヒド	同上	同上	0.01
イソパレルアルデヒド	同上	同上	0.01

注) DNPHは2,4-ジニトロフェニルヒドラジン。

表2-1-2 大気発生源試料分析方法

項 目	採 取 方 法	分 析 法	定量限界値 (mg/m ³)
ジクロロメタン	テドラバッグ	GC-FID(直打ち)	0.1
1,1,1-トリクロロエタン	同上	同上	0.1
トリクロロエチレン	同上	同上	0.1
テトラクロロエチレン	同上	同上	0.1
トルエン	同上	同上	0.1
キシレン	同上	同上	0.1
酢酸エチル	同上	同上	0.1
イソブタノール	同上	同上	0.1
メチルエチルケトン	同上	同上	0.1
メチルイソブチルケトン	同上	同上	0.1
o-ジクロロベンゼン	同上	同上	0.1
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	活性炭ろ紙法	ジクロロメタン抽出 GC-MS	0.005
フタル酸ジイソノニル	同上	同上	0.05
フタル酸ジブチル	同上	同上	0.05
アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル	同上	同上	0.005
ホルムアルデヒド	固体吸着法 (セツパックDNPH)	アセトニトリル抽出→揮散 →酢酸エチル溶解 GC-FTD	0.01
アセトアルデヒド	同上	同上	0.01
プロピオンアルデヒド	同上	同上	0.01
ノルマルブチルアルデヒド	同上	同上	0.01
イソブチルアルデヒド	同上	同上	0.01
ノルマルバレールアルデヒド	同上	同上	0.01
イソバレールアルデヒド	同上	同上	0.01

注) DNPHは2,4-ジニトロフェニルヒドラジン。

表2-2 水質試料分析方法

項 目	分 析 方 法	定量限界値 (mg/L)
ジクロロメタン	試料10ml ヘッドスペース GC/MS (付表 ¹⁾ の第2)	0.0002
1,1,1-トリクロロエタン	同上	0.0002
クロロホルム	同上	0.0002
トリクロロエチレン	同上	0.0002
テトラクロロエチレン	同上	0.0002
トルエン	同上	0.0002
キシレン	同上	0.0002
p-ジクロロベンゼン	同上	0.0002
o-ジクロロベンゼン	同上	0.0002
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	試料1L ヘキサン抽出 GC/MS	0.0001
フタル酸ジイソノニル	同上	0.0005
フタル酸ジブチル	同上	0.0001
アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル	同上	0.0001
ジブチルヒドロキシトルエン	同上	0.0001
ジブチルスズオキシド	試料1L トロポロン含有ベンゼン抽出→濃縮 →プロピル化→濃縮→フロリジルカラム→ GC/FPD	0.0001
エチレングリコールモノエチルエーテル	試料~200ml 活性炭抽出→洗浄・乾燥→アセトン脱離	0.0005
エチレングリコールモノブチルエーテル	→ GC/MS	0.0005
1,4-ジオキサン	同上	0.0001
N,N-ジメチルホルムアミド	同上	0.0002
N,N-ジメチルアセトアミド	同上	0.0001
メチルエチルケトン	試料500ml DNPH ²⁾ -6N塩酸含ヘキサン抽出→アセトニトリル転溶 → HPLC	0.003
ホルムアルデヒド	同上	0.005
非イオン界面活性剤	試料1L 酢酸エチル抽出→MeOH転溶→イオン交換樹脂 →濃縮→Br化→水溶解→二硫化炭素抽出 → GC/FID	0.001

注1:「付表」は平成5年4月28日環水規第121号

注2:DNPHは2,4-ジニトロフェニルヒドラジン。

3. 結果及び考察

事業所ヒアリング* 結果から算出した事業所ごとの環境排出量推計結果を表3-1～表3-5に示す。

3.1 発生源調査結果

対象化学物質の発生源からの排出濃度測定結果及び

表3-1 A事業所環境排出量推計結果

化学物質名	取扱量 kg/年	使用工程	環境排出量 kg/年				製品へ kg/年
			大 気	水	廃棄物	土 壤	
塩化ビニル(パウダー)	12,000,000	混合	—	—	—	0	全量
フタル酸ジイソノニル	2,400,000	受入・混合	3.00	0.03	—	0	全量
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	1,000,000	受入・混合	4.20	0.02	—	0	全量
アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル	220,000	受入・混合	0.36	0.01	—	0	全量
フェニレンジアミン	16,000	混合	—	—	—	0	全量
キノリン酸	10,000	混合	—	—	—	0	全量
トルエン	2,500	塗布(非密閉型)	<1.84	0.02	—	0	0

注1) —:測定せず

注2) 土壌、製品はヒアリングによる参考値

表3-2 B事業所環境排出量推計結果

化学物質名	取扱量 kg/年	使用工程	環境排出量 kg/年				製品へ kg/年
			大 気	水	廃棄物	土 壤	
キシレン	702,000	混合	716	0.10	29,000	0	672,000
トルエン	405,000	混合	85	0.01	12,700	0	392,000
メチルエチルケトン	150,000	混合	2,350	0.74	41,500	0	108,000
o-ジクロロベンゼン	104,000	混合	—	0.01	122	0	104,000
N,N-ジメチルアセトアミド	28,300	合成	—	2.03	9,000	0	0
2-ニトロプロパン	20,000	混合	—	—	1,110	0	18,800
1,4-ジオキサン	12,000	合成	—	247	3,960	0	0
エチレングリコールモノエチルエーテル	11,500	混合	—	0.13	516	0	11,000
ジブチルヒドロキシルトルエン	9,410	混合	—	0.00	475	0	8,940
1,1,1-トリクロロエタン	8,070	混合	—	0.01	402	0	6,040
メトキシエタノール	4,020	混合	—	—	528	0	3,490
モノクロロベンゼン	1,300	混合	—	—	6	0	1,280
クロホルム	801	混合	—	0.21	24	0	767
アジピン酸	460	混合	—	—	3	0	457
ホルムアルデヒド	12	混合	176	1.85	12	0	0
陰イオン界面活性剤	12,800	合成	—	—	0	0	12,800
非イオン界面活性剤	4,280	合成	—	0.03	0	0	4,280
アルキルベンゼンスルホン酸	346,000	合成	—	—	0	0	346,000

注1) —:測定せず

注2) 土壌、製品はヒアリングによる参考値

表3-3 C事業所環境排出量推計結果

化学物質名	取扱量 kg/年	使用工程	環境排出量 kg/年				製品へ kg/年
			大 気	水	廃棄物	土 壤	
ジクロロメタン	30,000	脱脂洗浄・塗布(密閉型)	20,900	0.27	—	0	0
トルエン	26,000	塗布(密閉型)	5,160	0.14	—	0	0
酢酸エチル	18,000	塗布(密閉型)	13,200	—	—	0	0
アセトン	17,000	塗布(密閉型)	—	—	—	0	0
メチルエチルケトン	11,000	塗布(密閉型)	—	0.30	—	0	0
n-ヘキサン	11,000	塗布(密閉型)	—	—	—	0	0

注1) —:測定せず

注2) 土壌、製品はヒアリングによる参考値

表3-4 D事業所環境排出量推計結果

化学物質名	取扱量 kg/年	使用工程	環境排出量 kg/年				製品へ kg/年
			大気	水	廃棄物	土壌	
キシレン	12,600	塗装(密閉型)	14,800	0.00	—	0	0
トルエン	8,450	塗装(密閉型)	2,710	0.00	—	0	0
エチレングリコールモノブチルエーテル	2,380	塗装(密閉型)	—	0.04	—	0	
ジブチルスズオキサイド	1,490	塗装(密閉型)	—	1.95	—	0	
界面活性剤	4,090	脱脂洗浄	—	—	—	0	0
(非イオン界面活性剤)	—	脱脂洗浄	—	7.62	—	0	0
ホルムアルデヒド	0	排ガス処理	11	—	—		
アセトアルデヒド	0	排ガス処理	9.5	—	—		
プロピオンアルデヒド	0	排ガス処理	0.08	—	—		
ノルマルブチルアルデヒド	0	排ガス処理	0.15	—	—		

注1)一:測定せず

注2)土壌、製品はヒアリングによる参考値

表3-5 E事業所環境排出量推計結果

化学物質名	取扱量 kg/年	使用工程	環境排出量 kg/年				製品へ kg/年
			大気	水	廃棄物	土壌	
ジクロロメタン	22,800	脱脂洗浄	8,040	0.12	8,800	0	0
キシレン	6,000	塗装(非密閉型)	1,360	0.03	0	0	0
トルエン	4,800	塗装(非密閉型)	2,620	0.00	0	0	0

注1)一:測定せず

注2)土壌、製品はヒアリングによる参考値

主な化学物質(ジクロロメタン、キシレン、1,4-ジオキサン及びホルムアルデヒド)の各工程からの環境排出量及び排出先は次のとおりであった。

(1) ジクロロメタン

ジクロロメタンはいずれの事業所も水域等への排出量に比べ大気への排出量が多かった。事業所別にみると、C事業所では、接着剤塗布工程及び電子印刷工程においてジクロロメタンを使用していて、大気への総排出量は20,900Kg/年であった。工程ごとの大気排出量は、接着剤塗布工程2,600Kg/年、電子印刷工程18,300Kg/年であり、電子印刷工程からの排出量が多かった。一方、E事業所では、脱脂洗浄工程で使用していたが、使用済みのジクロロメタンは廃溶剤として回収され、回収量も把握されていた。大気への排出量は、8,040Kg/年であった。

このようにジクロロメタンの排出量については、スポット測定や自主測定結果などからの算定値であるが、その値は、工程や使用の形態によって大きく異なることが示唆された。すなわち、C事業所では、接着剤の塗布工程等においてトルエン・キシレンと共に接着剤のシンナーとして使われており、全量揮散する。(シンナーは、多種類の有機溶剤を、様々な割合で混合しており、揮散したものを回収しても、再利用できない) E事

業所では、脱脂洗浄工程において使われており、洗浄槽から蒸発したものはコンデンサーで冷却回収され、繰り返し使われているため、大気排出量は少ない。

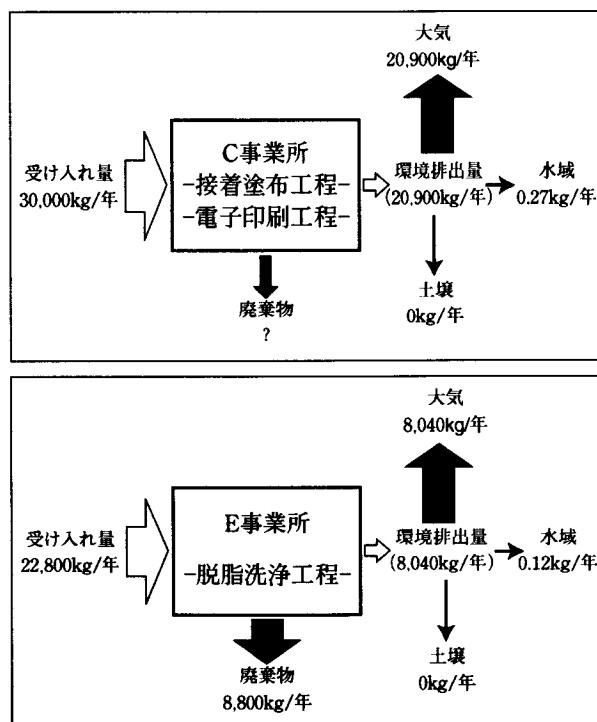


図3-1 ジクロロメタンの環境排出量調査事例

(2) キシレン

キシレンも大気への排出量が水系に比べ多かった。B事業所では、混合溶解工程においてキシレンを使用していたが、排出量は少なかった。D事業所では、塗装工程の溶剤として使用しており、取扱量のほぼ全量が大気へ排出されていた。

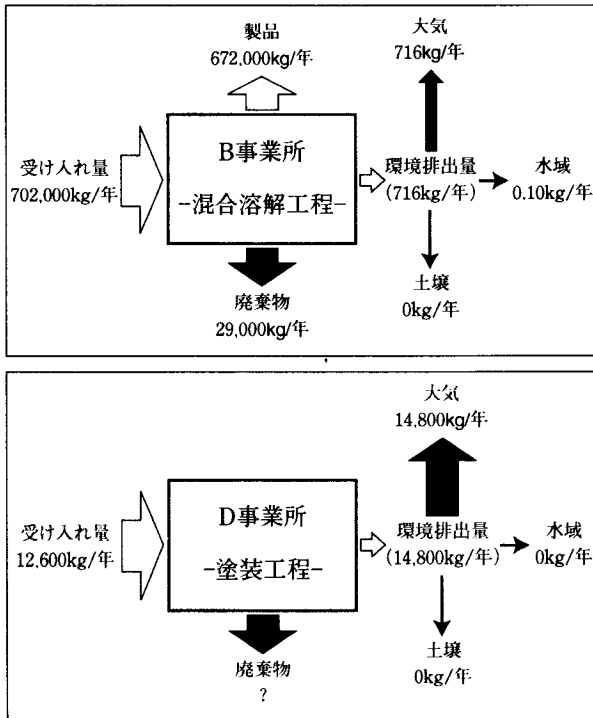


図3-2 キシレンの環境排出量調査事例

(3) 1,4-ジオキサン

1,4-ジオキサンは大気への排出量が不明であるが、B事業場では、取扱量の63%が廃棄物または水域へ移動していた。また、合成・反応工程において1,4-ジオキサンをN,N-ジメチルアセトアミドと共に使用しており、水溶液として排出されていた。1,4-ジオキサンは沸点が101℃と低いものの水への溶解性が高いため、その使用形態にもよるが、ジクロロメタンやキシレン等の溶剤とは異なり水域への排出を無視できないことがわかった。

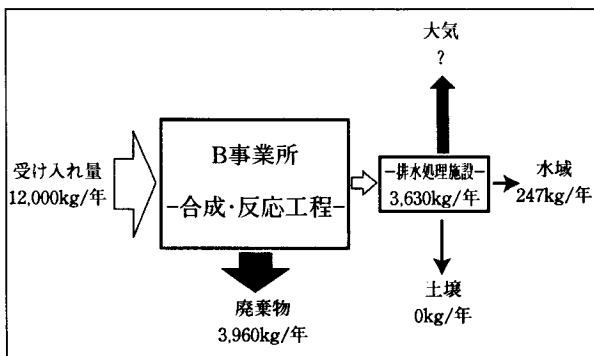


図3-3 1,4-ジオキサンの環境排出量調査事例

(4) ホルムアルデヒド

ホルムアルデヒドは大気への排出量が水系に比べて多かった。B事業所では、ホルムアルデヒド取扱量は、12kg/年と少量であったが、特殊プラスチック用モノマ製造時の混合溶解工程における副生成物として6,000Kg/年生成すると推定されている。これらは、排ガス処理装置（触媒酸化方式）で処理されているが、大気に180Kg/年排出されていた。

なお、排水処理施設からの排出量と水域への排出量が逆転しているのは、処理水に無処理の低濃度工程水を混合して放流しているためである。

また、D事業所では、塗装焼付け乾燥炉の排ガス処理装置（直接燃焼方式）において非意図的に生成しており、排ガス処理施設が新たなリリースポイントとなっていた。

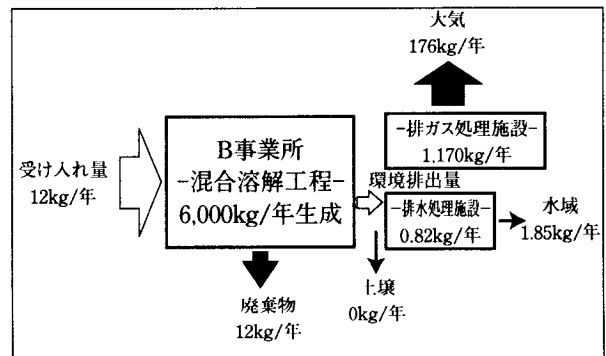


図3-4 ホルムアルデヒドの環境排出量調査事例

3.2 周辺環境調査結果

周辺環境調査結果を表4-1、表4-2及び図4に示す。

大気環境調査では、C事業所で使用しているジクロロメタン、トルエン等6物質が南側（風下側）及び西側の敷地境界において対照測定地点（C事業所の南約1.5kmの地点）の2倍から31倍の濃度で検出され、事業所からの排ガスによる影響が確認された。

また、図4のとおり南側（風下側）敷地境界だけでなく、西側敷地境界においても北側（風上側）敷地境界よりも高い濃度が検出されたが、この理由としては、工場建屋による影響（風向の変化）、排出口以外のリリースポイントの存在が考えられた。

水質環境調査では、C事業所からの排出の影響が認められたのは、1,4-ジオキサン、エチレングリコールモノブチルエーテルなどであり、非イオン界面活性剤は支川Ⅱの上流側にも排出源のあることが推定された。

4. 課題

本調査において、PRTR導入のために必要な有害化学物質の排出実態の把握等について、次の課題が明らか

表4-1 大気環境分析結果

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

採取地点	C工場東側 ①	C工場西側 ②	C工場南側 ③	C工場北側 ④	対象地点 ⑤
分析項目					
ジクロロメタン*	10	23	69	11	8.9
1,1,1-トリクロロエタン	2.80	3.00	2.83	3.10	3.00
トリクロロエチレン	1.8	2.4	2.5	1.9	2.0
テトラクロロエチレン	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3
キシレン*	5.2	16	5.4	8.0	4.3
トルエン*	28	47	28	41	24
p-ジクロロベンゼン	0.19	0.22	0.18	0.21	0.21
酢酸エチル*	20	30	79	22	12
イソブタノール	0.76	0.80	0.90	0.74	0.76
メチルエチルケトン*	5.2	77	7.9	9.6	4.8
メチルイソブチルケトン*	1.8	38	3.7	3.2	1.2
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	0.03	-	0.08	0.07	0.05
フタル酸ジイソニル	<0.05	-	<0.05	<0.05	<0.05
フタル酸ジブチル	0.17	-	0.17	0.22	0.16
アジピン酸-2-エチルヘキシル	0.01	-	0.01	0.01	0.01
ホルムアルデヒド	4.9	5.3	3.8	6.6	3.8
アセトアルデヒド	3.5	3.5	3.5	3.6	3.0
プロピオンアルデヒド	0.53	0.69	0.47	0.52	0.45
イソブチルアルデヒド	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ノルマルブチルアルデヒド	0.22	0.03	<0.01	0.08	0.12
イソノールアルデヒド	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ノルマルバレールアルデヒド	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

注1) -測定できず
注2) *使用物質

表4-2 水質環境分析結果

($\mu\text{g}/\text{L}$)

採取地点	河川I上 1	河川I下 2	支川II上 3	支川II下 4	排水路III 5
ジクロロメタン	<0.2	0.2	0.2	0.2	<0.2
1,1,1-トリクロロエタン	<0.2	1.2	3.5	2.0	<0.2
クロロホルム	<0.2	0.2	0.3	0.2	0.6
トリクロロエチレン	<0.2	1.1	2.4	1.6	<0.2
テトラクロロエチレン	<0.2	0.6	1.5	0.9	0.2
キシレン	<0.2	0.2	0.2	0.2	1.1
トルエン	0.2	0.3	0.4	0.3	0.6
p-ジクロロベンゼン	<0.2	0.2	0.2	0.2	<0.2
o-ジクロロベンゼン	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
フタル酸ジイソニル	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
フタル酸ジブチル	<0.1	<0.1	0.2	0.2	0.2
アジピン酸-2-エチルヘキシル	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1
ジブチルヒドロキシルエン	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
ジブチルスズオキシド	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
エチレンジリコールモノエチルエーテル	<0.5	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
エチレンジリコールモノブチルエーテル	0.8	2.4	0.7	0.5	3.6
1,4-ジオキサン	1.6	11.4	3.9	3.0	250.0
N,N-ジメチルホルムアミド	<0.2	1.1	0.5	0.8	0.9
N,N-ジメチルアセトアミド	<0.1	<0.1	<0.1	0.7	<0.1
メチルエチルケトン	<3	<3	<3	<3	4
ホルムアルデヒド	<5	<5	<5	<5	6
非イオン界面活性剤	4	19	41	20	28

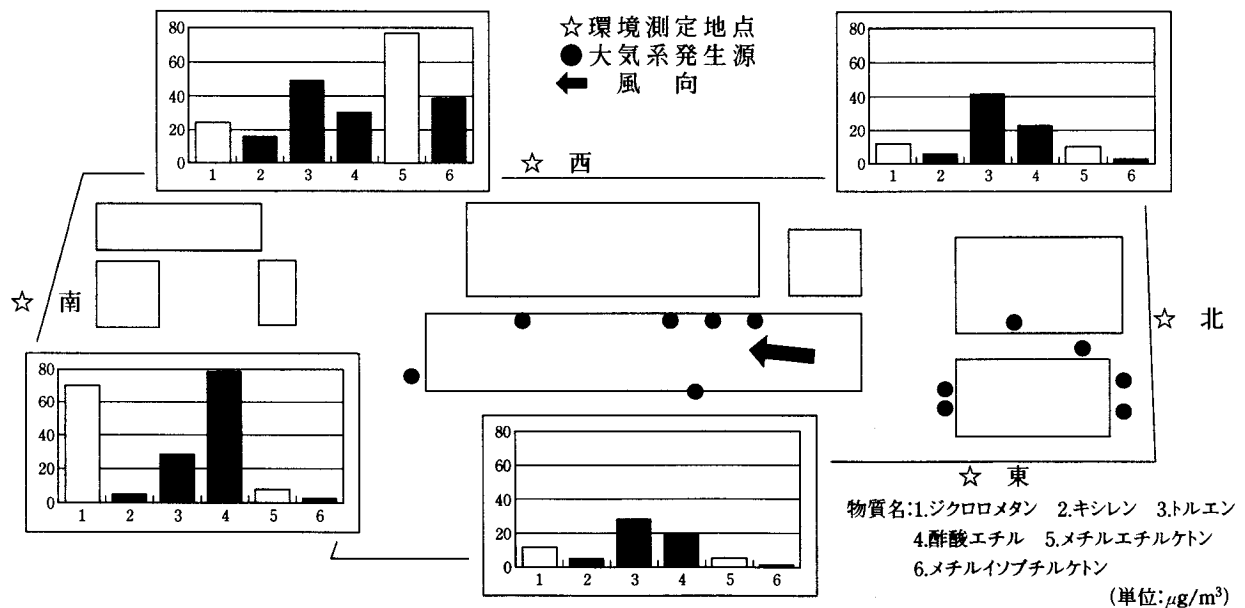


図4 事業所敷地境界における濃度分布

になった。

(1) 調査対象物質について

今回の事前ヒアリング調査では、「神奈川県化学物質環境安全管理指針」の特定管理物質（200物質）について使用実態を調査した。平成2年度に神奈川県が実施した使用実態調査結果と比較すると、特に金属脱脂洗浄工程のトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及び1,1,1-トリクロロエタンの使用量が減っており、ジクロロメタン、アルカリ剤、界面活性剤又は石油系溶剤等への変更が進んでいた。事業所は法規制等の動向に対して、かなり速やかに対応していることがうかがえた。

使用量の多い化学製品については化学物質安全性データシート（以下「MSDS」という）の提出を求めたが、MSDSの整備あるいは記載自体が不十分であった。このため、製品中に含まれる化学物質の使用実態の把握は非常に困難であった。

PRTR事業の推進に当たっては、報告対象物質を、使用実態に合わせて、きめ細かく更新し、MSDSによる化学製品の組成把握の徹底をはかることが重要であると考えられた。

(2) 実測における問題点について

排ガスの調査では、排出口の数が多く必ずしも測定口が設けられていないこと、塗装や脱脂などの工程がバッチ式であることが多いこと等から、試料の採取上の困難が大きかった。

一方、排水の調査では、対象化学物質の種類が多岐にわたること、分析法が不備な場合も多いこと等、分析上の困難が大きかった。

また、事業所は、多品種生産を行っている場合が多く、バッチ工程で種々の化学物質を使用することにより、消費者ニーズの多様化に対応している。このため、事業所の環境排出量を実測値から算定する際に、代表性のある試料を採取することは非常に難しい。従って、PRTRにおける化学物質排出量の把握は、物質収支または排出係数を用いて推計し、排ガス、排水の実測定は、推計値の妥当性の検証のための手段として補足的に用いるのが適切である。

しかし、処理施設における除去率や廃棄物中の対象化学物質の含有率等を求める場合には実測が有効であると考えられる。

実測を行う場合の検討課題としては、拡散形サンプラーやコンポジット・サンプラーによる長時間試料採取方法、多成分が同時に測定できる分析法の開発がある。また、これらの測定法と併せて、簡易分析法（検知管法等）により、きめ細かなモニタリングを行うこ

とが必要である。

(3) 環境排出量の推計について

今回の調査は、スポット測定で行ったため、得られた環境排出量の推定結果は、概略的な値であり、D事業所では、キシレンの環境排出量推計値が取扱量よりも多くなったりした。しかし、算出した排出係数は絶対値としてではなく相対値として、物質間や工程間の排出の傾向を比較するためには有効であった。

調査結果から、大気または水域への排出先は、化学物質の使用形態及び物性によってかなり推定できることが判明した。即ち、揮発性溶剤等は大部分が大気へ排出され、水溶性化学物質は水域へ排出されていた。

このことから、塗装工程や脱脂洗浄工程で使用される揮発性溶剤類は廃棄量をきちんと把握すれば、残りを大気排出量と見なしてよいと考えられた。(3.1 (1) ジクロロメタン及び (2) キシレンの項を参照)

なお、大気への排出のうち、貯蔵・移送及び積み出しの各施設におけるタンク・バルブ・フランジ等からの漏洩、工程からの建屋内への漏れ等は、今回は測定対象としなかった。これらの多種多様なリリースポイントは、設備や工程の内容を熟知している事業者自身による把握が最も適当であると思われる。

廃棄物としての移動量は、単成分の廃溶剤以外は把握が困難であった。しかし、廃棄物としての移動量は大きいので、廃棄物中の対象化学物質含有量を明らかにする必要がある。

(4) 排ガス処理施設について

排ガス処理施設による排ガス処理過程では、処理対象物質等の分解や反応により新たな化学物質（非意図的生成化学物質）が生成される場合がある。例えば、直接燃焼・触媒酸化方式では、ホルムアルデヒド及び窒素化合物等が生成される。

このため、排ガス処理施設については、処理対象物質だけでなく、非意図的生成化学物質の排出実態を実測定により把握する必要がある。

(5) 排水処理施設について

水域へ排出された化学物質が、排水処理される場合、処理前後の差分が沈殿汚泥として除去されたのか、生物分解されたのかを一概に判断するのは困難である。従って、個々の化学物質について知見を収集したり、実測による確認を行う必要がある。沈殿汚泥として除去された場合には、廃棄物として移動先及び移動量を把握する必要がある。また、トルエン等では排水処理施設からの大気への揮散の可能性もあったが、その排出量は、排出口からの大気排出量に比較して僅かであった。

(6) 環境影響の評価について

事業所周辺の大気中化学物質濃度を拡散モデルにより推定する場合は、化学物質の排出口が工場建屋より低いか同程度の高さの場合が多いため、気象条件だけでなく発生源建屋及び周辺建屋による影響を考慮する必要がある。また、貯蔵、保管施設及び建屋等からの漏れ等も考慮する必要がある。

5. まとめ

PRTR導入のための基礎的情報を得るため5事業所を対象に化学物質の使用形態や環境への排出実態を調査した。その結果、次のことが明らかになった。

(1) PRTRの運用に当たっては、化学物質の使用実態に合わせた対象物質リストの更新をきめ細かく行い、MSDSによる化学製品の組成把握の徹底をはかることが重要である。

(2) PRTRにおける化学物質排出量の把握は、物質収支または既成の排出係数を用いて推計し、排ガス、排水の実測定は、推計値の妥当性の検証のための手段として補足的に用いるのが適切である。

(3) 調査結果から、大気または水域への排出先は、化学物質の使用形態及び物性によってかなり推定できることが判明した。即ち、揮発性溶剤等は大部分が大気系へ排出され、水溶性化学物質は水域へ排出されていた。

6. 謝辞

本調査は、平成8年度環境庁委託業務として実施したものです。

調査にご協力いただきました5事業所及び環境庁企画調整局環境保健部環境安全課、神奈川県環境部環境政策課の皆様に厚くお礼申し上げます。