

P R T R データを活用した化学物質存在量の推計

令和2年2月21日

環境研究部

発表者 参事 中村 智



地方独立行政法人

大阪府立環境農林水産総合研究所

Research Institute of Environment, Agriculture and Fisheries,
Osaka Prefecture



はじめに

研究の背景(1)～東日本大震災での化学物質被害



PCB廃棄物容器の紛失

東日本大震災の
(平成24年調査時点)
平成24年12月
環境省産業廃棄物課

東日本大震災による保管されたPCB廃棄物への影響について関係県市が確認しているところですが、震災により流失した等でトランス・コンデンサが保管場所にないことが平成24年10月31日時点までに確認された台数(流失台数)は下表のとおりです。

○トランス

	保管されていた台数	流失台数	左欄のうち高濃度
青森県	569	1	1
岩手県	726	8	0
宮城県	750	32	0
福島県	1,450	1	0
合計	3,495	42	1

○コンデンサ

	保管されていた台数	流失台数	左欄のうち高濃度
青森県	5,059	0	0
岩手県	4,010	29	10
宮城県	16,758	136	42
福島県	11,825	9	5
合計	37,652	174	57

環境省では、環境への影響を把握すべく、土壌や海洋等の環境モニタリングにおいて、PCBの環境中濃度についても調査を行っています。現時点で、海洋、土壌、公共用水域、地下水について、環境基準等を超過した地点はありません。

環境省資料 (H24.12)

高濃度フッ化水素・六価クロム等の漏洩

事務連絡
平成23年5月26日
各都道府県
保健所設置市
特別区
厚生労働省医薬食品局
審査管理課化学物質安全対策室

「東北地方太平洋沖地震に伴う津波による毒物又は劇物の流出事故等に係る対応について」
における集計結果について

流出品目、施設内漏洩品目、在庫品目(事業所ごと)(*)(*5)	対応策、その他(事業所ごと)(**)(*4)
流出品目:高純度フッ化水素約50% 25kg	廃社。
施設内漏洩品目:25%苛性ソーダタンク 30m ³ 、48%苛性ソーダタンク 30m ³	製造業、建物は一部損壊。25%苛性ソーダタンクは、フランジ口内部のひび割れにより、にしんで白く変色する程度漏洩。 48%苛性ソーダタンクは、底部ひび割れ及びフランジ口内部のひび割れにより、にしんで白く変色する程度漏洩。
施設内漏洩品目:75%硫酸タンク 15m ³	製造業、建物は一部損壊。入出費ライン配管及びレベルゲージが破損(3箇所)、配管にたまった10L程度が貯液槽内に漏洩。
施設内漏洩品目:6価クロム溶液、シアン酸液、炭酸バリウム(製品)、塩化バリウム、水酸化バリウム、シュウ酸(原料)	製造業、建物は一部損壊。プラント(金属精製機)製造施設において、6価クロム溶液、シアン酸液が漏洩。流出(6価クロム溶液が4kg程度、シアン酸液が約10kg程度)は、処理槽を用いて回収した。 自動倉庫(製品・原料保管施設)において、炭酸バリウム(製品)、塩化バリウム、水酸化バリウム、シュウ酸(原料)が漏洩。飛散(保管ラックより製品(炭酸バリウム)が落下して破損し、倉庫内へ50kg飛散したため回収した)
施設内漏洩品目:ホスフィンガス(リン化水素)	製造業、建物の被害はなし。配管の継ぎ手部分より漏洩した。数量は不明、漏洩部分は除外装置にて処理し、施設外への漏洩はなし。
施設内漏洩品目:ニッケルメッキ液、銀メッキ液、金メッキ液、はんだメッキ液、スズメッキ液	製鉄上取捨、建物は一部損壊。地震により東側面施設の側溝が一部陥没し、メッキ槽内液が地盤の崩れで一部に一部こぼれ、側溝壁電線損傷した箇所から一部メッキ液が室外の側溝へ流出した。すぐに、緊急対応として、室外の側溝3地点に土嚢を積み、数時間流出防止を実施。その後、側溝内流出液をくみ上げ、産業廃棄物処理した。後日、側溝内浸水による洗浄を行い、汚染除去処理した。また、洗浄水と土嚢は産業廃棄物処理した。流出量の内訳は、ニッケルメッキ液約20L、銀メッキ液約20L、金メッキ液約20L、はんだメッキ液約20L、スズメッキ液約20L。
施設内漏洩品目:シアン化金カリウム、硫酸、塩酸、次亜塩素酸ソーダ	製鉄上取捨、建物の被害はなし。シアン化金カリウム、硫酸、塩酸等が合計約20L漏洩したが、薬液槽の受け皿に漏洩したのみであり、回収し廃棄した。次亜塩素酸ソーダは受け皿及び床に約8L漏洩したが、回収し廃棄した。施設内で留まった。
施設内漏洩品目:塩酸、苛性ソーダ 在庫品目:メッキ液	製鉄上取捨、建物は一部損壊。塩酸及び苛性ソーダの供給タンクからの配管破損により、塩酸は約50L、苛性ソーダは約50L漏洩した。排水溝をせき止めて取水し、中和処理した。施設内漏洩はなし。

厚生労働省資料 (H23.9)

トリクロロエチレン吸引による死亡

第2 目黒区内への

1 区内の被害等
(1) 震度等

ア 震度:気象庁発表(7月11日現在。数値は後日変更される場合がある)

震度	区市町村名
震度5強	千代田区、中央区、文京区、台東区、品川区、目黒区、大田区、豊島区、北区、練馬区、葛飾区
震度5弱	八王子市、東大和市、清瀬市、多摩市、稲城市、14区15市)

イ 津波(最大波):気象庁発表(7月11日現在。数値は後日変更される場合がある)

観測地点名	深さ(m)	到達時刻
東京 晴海	5	3月11日 19:16
伊豆大島(岡田)	7.3	3月11日 15:50
神津島(神津島港)	8.5	3月12日 0:30
三宅島(坪田)	8.5	3月11日 23:38
八丈島(八重根)	4	3月12日 2:48
父島(二見)	8.2	3月11日 16:46

(2) 人的被害

ア 区内における人的被害(警報及び消防情報)

人的被害なし

イ 都内における人的被害(都府県情報システム区市町村概数報告等)

被害項目	人数	内容
死者	7名	千代田区(九段会館での天井落下による死亡) 2名 町田市(駐車場の壁崩壊による死亡) 2名 江東区(作業所トリクロロエチレン吸引による死亡) 2名 多摩市(階段からの転落による死亡) 1名
行方不明者	0名	
負傷者	116名	町田市(駐車場の壁崩壊)重症2名、中等症2名、軽症8名等

(3) 火災発生状況

ア 区内火災状況(消防情報)建物火災なし

イ 都内火災状況(都総務局8月1日12:00現在)33件

東京都目黒区資料 (H23.5)



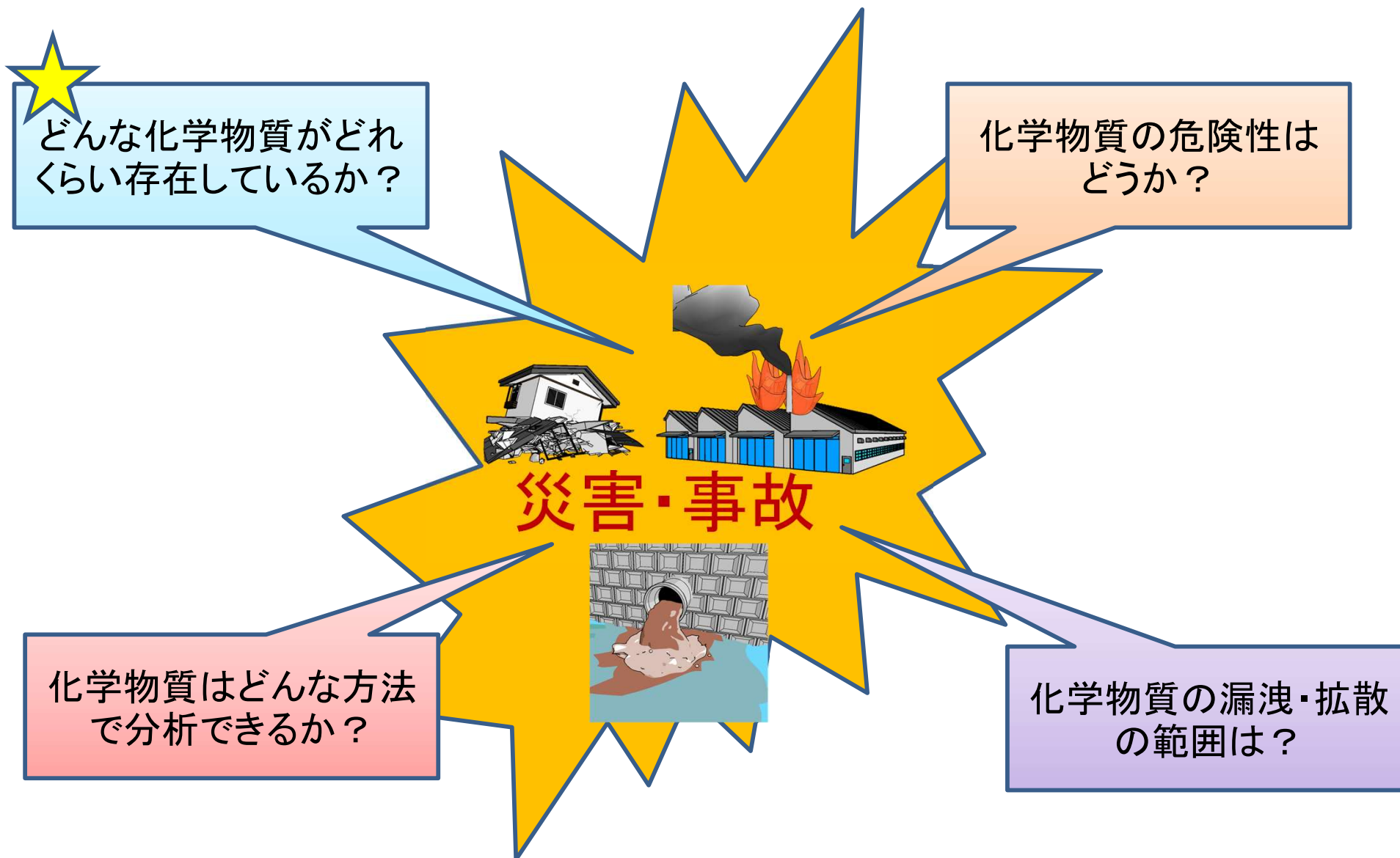
研究の背景(2)

- 事故の防止を目指す**安全工学的研究は広く進められてきたが**、これらは工場における事故発生の抑止と作業従事者の安全確保が主。
- 一方、火災現場の周辺、工場など事業省の敷地境界外など**一般市民の安全を確保する体系的な研究はなされていない**。
- 東日本大震災では、火災・事故等に伴う**化学物質の流出や市民の健康へのリスク懸念**が生じたが、それらに対して適切な対応が行われたとは言えない。
- 工場・事業場等で**保管されていた化学物質の把握が体系的に行われておらず**、事故時の対応の主力となる自治体の機能が十分果たせなかった。



存在する化学物質の事前把握等、災害への対応力強化を早急に確立することが必須！

研究のねらい



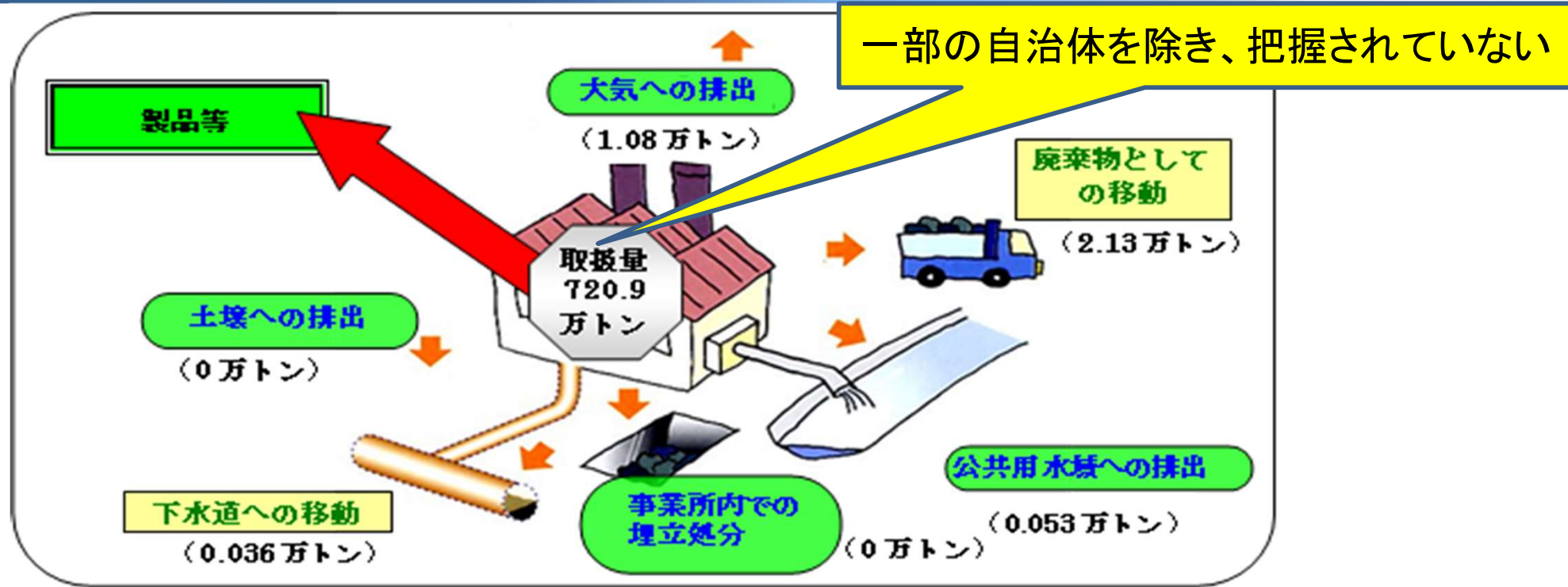


化学物質の存在量の把握方法は？

- 化審法に基づく製造量・輸入量届出データ
→ 公表データが全国集計値であり災害・事故時への活用はできない。
- 石油コンビナート等災害防止法に基づく届出データ
→ 事業場での取扱量が消防部局に届出されているが、エリアが限定的であり、公表はされない。
- 化管法に基づくP R T Rデータ
→ 毎年、対象事業所の排出量・移動量が公表されている。最も利用しやすいデータではあるが、災害・事故時に活用したい取扱量は届出対象になっていない。
(一部自治体では、条例に基づき取扱量の届出を義務化)
埼玉県、東京都、神奈川県、愛知県、大阪府等



PRTRデータを用いた存在量の推計



大阪府域における2017年度の届出排出量・移動量・取扱量
(大阪府ホームページ : <http://www.pref.osaka.lg.jp/attach/4460/00070141/H30kouhyou.pdf>より)

一部の自治体のPRTRデータ(排出量・移動量)と取扱量との比を用いて、他の自治体の取扱量(≒存在量)を推計できないか？



排出率の算定

排出量・移動量の合計と取扱量との比を「排出率」と定義し、以下の式で算出した。

$$E_{a,b,c} = RT_{a,b,c} / H_{a,b,c} \cdots \text{式(1)}$$

ここで、 E は排出率、 RT は排出量と移動量との合計 (kg/年)、 H は取扱量 (kg/年)、 a 、 b 、 c はそれぞれ、化学物質、業種、従業員数規模区分を表す。

排出率の算出には、2016年度の神奈川県・愛知県・大阪府の届出データ（排出量・移動量・取扱量を用いた。

Table1 Overview of handling amount data

Prefecture	Number of establishments	Number of chemical substances	Number of industry types
Kanagawa	592	167	36
Aichi	1,119	216	40
Osaka	1,453	219	42
Total	3,164	266	47




取扱量の推計

取扱量の推計は以下の式により行った。

$$H_{est} = RT_{PRTR(a,b,c)} / E_{a,b,c} \dots \text{式(2)}$$

ここで、 H_{est} は取扱量の推計値 (kg/年)、 RT_{PRTR} はP R T Rの届出データのうち排出量と移動量との合計 (kg/年)、 E は排出率を表す。



従業員数	業種名	業種コード	第一種指定化学物質	物質コード	RT					
					排出量 (大気)	排出量 (公共用水域)	排出量 (土壌)	排出量 (埋立)	移動量 (下水道)	移動量 (廃棄物)
59	化学工業	2000	エチルベンゼン	53	470	0	0	0	0	520
59	化学工業	2000	キシレン	80	460	0	0	0	0	440
59	化学工業	2000	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	296	790	0	0	0	0	3200
59	化学工業	2000	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	297	270	0	0	0	0	1100
59	化学工業	2000	トルエン	300	1300	0	0	0	0	3500
59	化学工業	2000	ホルムアルデヒド	411	20	0	0	0	0	30
21	鉄道車両・	3120	ヘキサメチレンテトラミン	258	19	0	0	0	0	0
21	鉄道車両・	3120	フェノール	349	6	0	0	0	0	0
68	プラスチック	2200	フタル酸ビス(2-エチルヘキシ	355	8.5	0	0	0	0	900
68	プラスチック	2200	フタル酸ノルマル-ブチルニヘ	356	1.9	0	0	0	0	18
5	その他の業	3400	メチレンビス(4, 1-フェニレン	448	0	0	0	0	0	0
63	電気機械器	3000	エチルベンゼン	53	1100	0	0	0	0	500
63	電気機械器	3000	キシレン	80	5800	0	0	0	0	2900
63	電気機械器	3000	トルエン	300	1300	0	0	0	0	600
115	パルプ・紙・	1800	モルホリン	455	0	0	0	0	0	0
677	医薬品製造	2060	アセトニトリル	13	0.1	0	0	0	0	16
677	医薬品製造	2060	クロロホルム	127	10	0	0	0	0.1	11000
677	医薬品製造	2060	塩化メチレン	186	14	0	0	0	0.1	2000
677	医薬品製造	2060	ノルマル-ヘキサン	392	6	0	0	0	0	1
49	倉庫業	4400	無機シアン化合物(錯塩及びシ	144	38	0	0	0	0	0
405	自然科学研	9210	アセトニトリル	13	49	0	0	0	0	4400
405	自然科学研	9210	クロロホルム	127	72	0	0	0	0	6500
405	自然科学研	9210	トルエン	300	3	0	0	0	0	1600
405	自然科学研	9210	ノルマル-ヘキサン	392	28	0	0	0	0	2500
11	石油卸売業	5132	エチルベンゼン	53	30	0	0	0	0	0
11	石油卸売業	5132	キシレン	80	130	0	0	0	0	0
11	石油卸売業	5132	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	296	100	0	0	0	0	0
11	石油卸売業	5132	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	297	2.8	0	0	0	0	0
11	石油卸売業	5132	トルエン	300	880	0	0	0	0	0
11	石油卸売業	5132	ノルマル-ヘキサン	392	1200	0	0	0	0	0
11	石油卸売業	5132	ベンゼン	400	120	0	0	0	0	0
48	医療業	8800	エチレンオキシド	56	0	0	0	0	0	0
22	倉庫業	4400	アニリン	18	130	0	0	0	0	0
22	倉庫業	4400	ステレン	240	1500	0	0	0	0	0
22	倉庫業	4400	フタル酸ビス(2-エチルヘキシ	355	0	0	0	0	0	1200



排出率の算定

物質別の排出量、移動量、取扱量及び排出率(E_a) (大阪府の2016年度データ)



Table2 Emission factor (E_a) of chemical substances

Substance	Release amount (t/year)	Transfer amount (t/year)	Handling amount (t/year)	Emission Factor (E_a)
Toluene	1,231	1,034	752,710	3.01×10^{-3}
Xylene	576	307	656,528	1.35×10^{-3}
Benzene	15	3	327,790	5.65×10^{-5}
n-Hexane	269	176	325,305	1.37×10^{-3}
Cumene	30	29	295,304	2.00×10^{-4}
1,2,4-Trimethylbenzene	72	29	214,385	4.71×10^{-4}
Phenol	17	18	202,298	1.72×10^{-4}
Vinyl Acetate	2	11	150,941	8.39×10^{-5}
Vinyl Chloride	2	0	130,000	1.39×10^{-5}
Hydrogen Fluoride and its water-soluble salts	15	2,684	120,018	2.25×10^{-2}

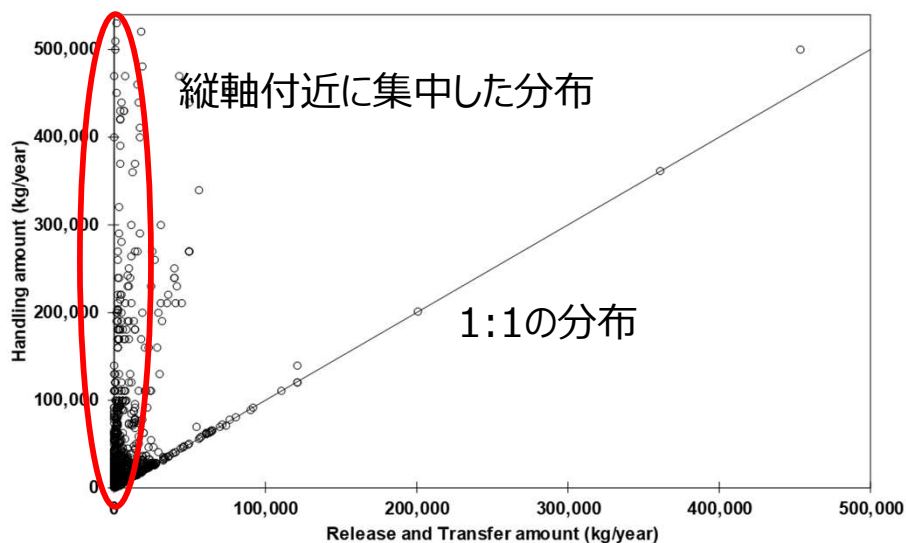


Fig.1 Distribution map of release-transfer and handling amount of Toluene

* The straight line shows a direct proportional relationship of the two amounts.

・大阪府域で取扱量が多いのはVOCや化学物質の製品原料になる物質

・物質により排出率は異なる

・同じ物質でも排出率は一定ではない



業種等を考慮する必要がある



業種別の排出量、移動量、取扱量及び排出率(E_b) (大阪府の2016年度データ)

Table3 Emission factor (E_b) of industries

Industry	Release amount (t/year)	Transfer amount (t/year)	Handling amount (t/year)	Emission Factor (E_b)
Chemical industry	326	2,471	1,882,659	1.49×10^{-3}
Petroleum and coal product manufacturing industry	61	17	1,741,803	4.47×10^{-5}
Warehousing business	51	39	271,868	3.33×10^{-4}
Fuel retail trade	113	0	249,405	4.53×10^{-4}
Non-ferrous metal manufacturing industry	129	182	58,692	5.30×10^{-3}
Steel industry	373	3,377	34,754	1.08×10^{-1}
Metal product manufacturing industry	909	674	16,296	9.71×10^{-2}
Electric machinery / equipment manufacturing industry	61	261	15,131	2.13×10^{-2}
Oil wholesale business	0	1	14,037	9.57×10^{-5}
Wood / wood products manufacturing industry	277	18	10,941	2.70×10^{-2}

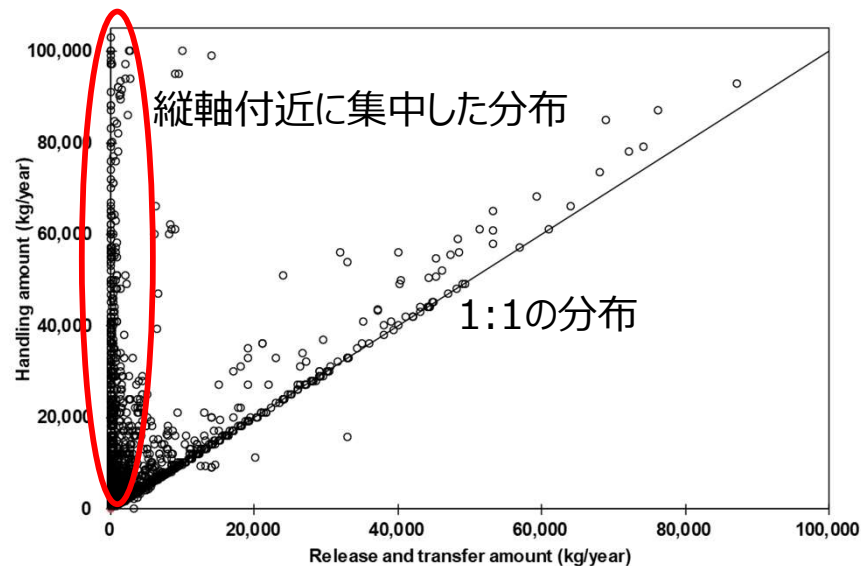


Fig.2 Distribution map of release-transfer and handling amount of metal product manufacturing industry

・大阪府域で取扱量が多いのは化学工業、石油製品・石炭製品製造業で全取扱量の約90%を占める

・業種により排出率は異なる

・同じ業種でも排出率は一定ではない



物質等を考慮する必要がある



従業員数規模別の排出量、移動量、取扱量及び排出率(E_c) (大阪府の2016年度データ)

Table4 Emission factor(E_c) by number of employee of industry

Number of employee (X)	Publishing, printing and related industry	Chemical industry	Plastic product manufacturing industry	Metal product manufacturing industry	Electric machinery / equipment manufacturing industry
$X < 21$	3.76×10^{-1}	1.01×10^{-2}	3.25×10^{-2}	4.00×10^{-2}	6.21×10^{-1}
$21 \leq X < 50$	7.84×10^{-1}	1.49×10^{-2}	2.33×10^{-2}	1.61×10^{-1}	6.94×10^{-1}
$50 \leq X < 300$	2.63×10^{-1}	2.42×10^{-3}	7.99×10^{-2}	1.18×10^{-1}	4.30×10^{-2}
$X \geq 300$	6.54×10^{-2}	8.04×10^{-4}	3.22×10^{-2}	5.49×10^{-2}	4.73×10^{-3}

排出率は事業規模が大きくなるほど小さい傾向
→排出処理技術などを反映している可能性もある

排出率は「物質」「業種」「従業員数」をパラメータとして算定する必要がある

物質別・業種別の排出率の経年変化 (大阪府の2010～2016年度データ)

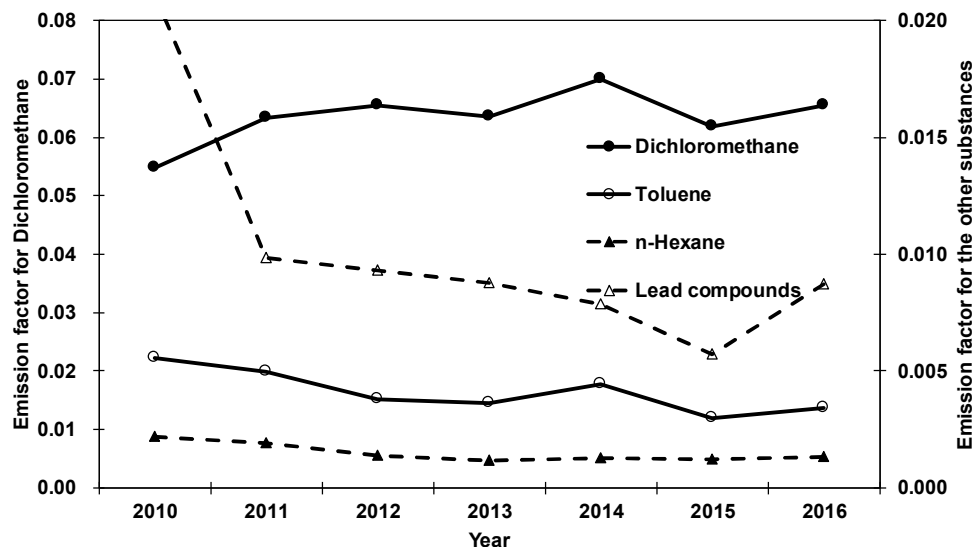


Fig.3 Secular change of Emission factor for 4 substances

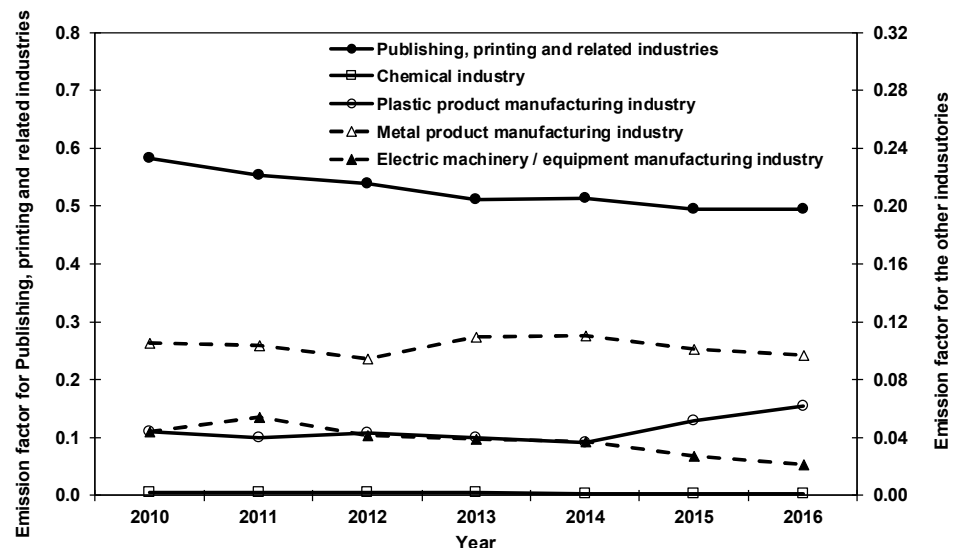


Fig.4 Secular change of Emission factor for 5 industries

化学物質・業種によって経年変化がみられるものがある



なるべく最新の排出率を用いることが好ましい

算定した排出率の一例(1) (神奈川県・愛知県・大阪府の2016年度データより算出)



Table 5 Emission factor ($E_{a,b,c}$) considering chemical substances, industry and number of employees

Industry	Classification by number of employees*	Toluene		Dichloromethane		n-Hexane		Lead compounds	
		Type	Emission factor	Type	Emission factor	Type	Emission factor	Type	Emission factor
Chemical industry	1	$E_{a,b,c}$	7.24×10^{-2}	$E_{a,b,c}$	3.02×10^{-3}	$E_{a,b}$	5.96×10^{-3}	$E_{a,b,c}$	2.10×10^{-2}
	2	$E_{a,b,c}$	2.82×10^{-2}	$E_{a,b,c}$	5.55×10^{-2}	$E_{a,b,c}$	1.64×10^{-2}	$E_{a,b,c}$	4.35×10^{-3}
	3	$E_{a,b,c}$	2.23×10^{-3}	$E_{a,b,c}$	4.42×10^{-2}	$E_{a,b,c}$	2.47×10^{-3}	$E_{a,b,c}$	8.60×10^{-3}
	4	$E_{a,b,c}$	7.60×10^{-3}	$E_{a,b,c}$	4.02×10^{-2}	$E_{a,b,c}$	3.42×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	9.02×10^{-3}
Pharmaceutical manufacturing industry	1	$E_{a,b}$	9.21×10^{-1}	$E_{a,b}$	3.86×10^{-1}	E_a	2.07×10^{-3}	—	—
	2	$E_{a,b}$	9.21×10^{-1}	$E_{a,b}$	3.86×10^{-1}	E_a	2.07×10^{-3}	—	—
	3	$E_{a,b,c}$	9.27×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	2.67×10^{-1}	E_a	2.07×10^{-3}	—	—
	4	$E_{a,b}$	9.21×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	1.00	E_a	2.07×10^{-3}	—	—
Petroleum and coal product manufacturing industry	1	$E_{a,b}$	3.86×10^{-5}	E_a	9.16×10^{-2}	$E_{a,b}$	1.27×10^{-4}	—	—
	2	$E_{a,b}$	3.86×10^{-5}	E_a	9.16×10^{-2}	$E_{a,b}$	1.27×10^{-4}	—	—
	3	$E_{a,b,c}$	6.27×10^{-5}	E_a	9.16×10^{-2}	$E_{a,b,c}$	1.14×10^{-4}	—	—
	4	$E_{a,b}$	3.86×10^{-5}	E_a	9.16×10^{-2}	$E_{a,b}$	1.27×10^{-4}	—	—
Plastic product manufacturing industry	1	$E_{a,b,c}$	1.00	$E_{a,b}$	1.00	$E_{a,b}$	2.17×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	4.70×10^{-2}
	2	$E_{a,b,c}$	2.41×10^{-1}	$E_{a,b}$	1.00	$E_{a,b}$	2.17×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	1.61×10^{-3}
	3	$E_{a,b,c}$	3.00×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	9.95×10^{-1}	$E_{a,b}$	2.17×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	1.48×10^{-3}
	4	$E_{a,b,c}$	5.39×10^{-1}	$E_{a,b}$	1.00	$E_{a,b}$	2.17×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	1.00×10^{-2}
Ceramic industry, earth and stone product manufacturing industry	1	$E_{a,b}$	3.54×10^{-1}	E_a	9.16×10^{-2}	E_a	2.07×10^{-3}	$E_{a,b,c}$	3.13×10^{-2}
	2	$E_{a,b,c}$	4.16×10^{-1}	E_a	9.16×10^{-2}	E_a	2.07×10^{-3}	$E_{a,b}$	3.55×10^{-2}
	3	$E_{a,b,c}$	2.01×10^{-1}	E_a	9.16×10^{-2}	E_a	2.07×10^{-3}	$E_{a,b,c}$	3.48×10^{-2}
	4	$E_{a,b}$	3.54×10^{-1}	E_a	9.16×10^{-2}	E_a	2.07×10^{-3}	$E_{a,b,c}$	1.29×10^{-1}
Steel industry	1	$E_{a,b}$	2.83×10^{-2}	$E_{a,b}$	9.93×10^{-1}	$E_{a,b}$	6.01×10^{-2}	$E_{a,b}$	8.08×10^{-1}
	2	$E_{a,b}$	2.83×10^{-2}	$E_{a,b}$	9.93×10^{-1}	$E_{a,b}$	6.01×10^{-2}	$E_{a,b}$	8.08×10^{-1}
	3	$E_{a,b,c}$	1.00	$E_{a,b,c}$	1.00	$E_{a,b}$	6.01×10^{-2}	$E_{a,b,c}$	9.74×10^{-1}
	4	$E_{a,b,c}$	1.02×10^{-2}	$E_{a,b}$	9.93×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	6.01×10^{-2}	$E_{a,b,c}$	7.47×10^{-1}

算定した排出率の一例(2) (神奈川県・愛知県・大阪府の2016年度データより算出)



(Continued)

Industry	Classification by number of employees*	Toluene		Dichloromethane		n-Hexane		Lead compounds	
		Type	Emission factor	Type	Emission factor	Type	Emission factor	Type	Emission factor
Metal product manufacturing industry	1	$E_{a,b,c}$	8.66×10^{-1}	$E_{a,b}$	9.19×10^{-1}	$E_{a,b}$	9.12×10^{-1}	$E_{a,b}$	5.43×10^{-2}
	2	$E_{a,b,c}$	7.93×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	9.72×10^{-1}	$E_{a,b}$	9.12×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	9.00×10^{-3}
	3	$E_{a,b,c}$	7.89×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	8.70×10^{-1}	$E_{a,b}$	9.12×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	6.88×10^{-2}
	4	$E_{a,b,c}$	9.60×10^{-1}	$E_{a,b}$	9.19×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	8.13×10^{-1}	$E_{a,b}$	5.43×10^{-2}
Electric machinery / equipment manufacturing industry	1	$E_{a,b}$	6.01×10^{-1}	$E_{a,b}$	9.79×10^{-1}	$E_{a,b}$	2.53×10^{-1}	$E_{a,b}$	6.45×10^{-2}
	2	$E_{a,b}$	6.01×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	9.97×10^{-1}	$E_{a,b}$	2.53×10^{-1}	$E_{a,b}$	6.45×10^{-2}
	3	$E_{a,b,c}$	1.00	$E_{a,b,c}$	9.64×10^{-1}	$E_{a,b}$	2.53×10^{-1}	$E_{a,b}$	6.45×10^{-2}
	4	$E_{a,b,c}$	5.54×10^{-1}	$E_{a,b}$	9.79×10^{-1}	$E_{a,b}$	2.53×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	6.45×10^{-2}
Transportation machinery / equipment manufacturing industry	1	$E_{a,b}$	3.60×10^{-1}	$E_{a,b}$	8.70×10^{-1}	$E_{a,b}$	9.68×10^{-2}	$E_{a,b}$	4.60×10^{-1}
	2	$E_{a,b,c}$	1.00	$E_{a,b}$	8.70×10^{-1}	$E_{a,b}$	9.68×10^{-2}	$E_{a,b,c}$	5.00×10^{-1}
	3	$E_{a,b,c}$	8.32×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	8.38×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	7.81×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	1.55×10^{-3}
	4	$E_{a,b,c}$	3.11×10^{-1}	$E_{a,b}$	8.70×10^{-1}	$E_{a,b,c}$	5.73×10^{-2}	$E_{a,b,c}$	5.14×10^{-1}
Fuel retail trade	1	$E_{a,b,c}$	2.96×10^{-4}	—	—	$E_{a,b,c}$	1.76×10^{-3}	—	—
	2	$E_{a,b,c}$	2.61×10^{-4}	—	—	$E_{a,b,c}$	1.63×10^{-3}	—	—
	3	$E_{a,b}$	2.95×10^{-4}	—	—	$E_{a,b}$	1.75×10^{-3}	—	—
	4	$E_{a,b,c}$	6.40×10^{-4}	—	—	$E_{a,b,c}$	1.97×10^{-3}	—	—
Institution of higher education	1	$E_{a,b}$	1.00	$E_{a,b}$	1.00	$E_{a,b}$	9.79×10^{-1}	—	—
	2	$E_{a,b}$	1.00	$E_{a,b}$	1.00	$E_{a,b}$	9.79×10^{-1}	—	—
	3	$E_{a,b}$	1.00	$E_{a,b}$	1.00	$E_{a,b}$	9.79×10^{-1}	—	—
	4	$E_{a,b,c}$	1.00	$E_{a,b,c}$	1.00	$E_{a,b,c}$	9.79×10^{-1}	—	—

* 1; number of employees equal to or less than 20, 2; equal to or less than 49 from equal to or more than 21, 3; equal to or less than 299 from equal to or more than 50, 4; equal to or more than 300



排出率の妥当性の検証



算定した排出率の妥当性の検証(1) (埼玉県2016年度届出データを用いて)

算定した排出率と埼玉県のP R T R届出データとから算出した各化学物質の推定取扱量と、実際を取扱量との比（誤差率）により、排出率の妥当性を検討した。

物質別

物質番号	物質名	①推計取扱量	②届出取扱量	①/②誤差率
1	亜鉛の水溶性化合物	2,783,105	1,912,950	1.5
2	アクリルアミド	2,759,200	62,700	44.0
3	アクリル酸エチル	3,115,421	829,200	3.8
4	アクリル酸及びその水溶性塩	66,322,667	811,870	81.7
6	アクリル酸2-ヒドロキシエチル	127,010	80,700	1.6
7	アクリル酸ノルマルブチル	11,225,973	7,772,000	1.4
8	アクリル酸メチル	2,911,822	424,500	6.9
9	アクリロニトリル	50,879,300	147,360	345.3
...

業種別

業種番号	業種名	①推計取扱量	②届出取扱量	①/②誤差率
1200	食料品製造業	2,036,152	756,910	2.7
1400	繊維工業	22,742,887	2,363,800	9.6
2000	化学工業	26,131,170,443	215,140,490	121.5
2100	石油製品・石炭製品製造業	12,439,825	216,000	57.6
2200	プラスチック製品製造業	35,719,993	24,725,990	1.4
2300	ゴム製品製造業	5,091,176	1,595,200	3.2
2500	窯業・土石製品製造業	2,540,479	1,932,550	1.3
2600	鉄鋼業	28,652,118	11,605,360	2.5
2700	非鉄金属製造業	319,500,011	17,825,880	17.9
...



算定した排出率の妥当性の検証(2) (埼玉県2016年度届出データを用いて)

誤差率が1桁以内の物質は114物質であり、対象物質（154物質）のうち74.0%を占めた。また、誤差率が1桁以内の業種は24業種であり、対象業種（30業種）のうち80.0%を占めた



一部の化学物質については大きな誤差があるものの、今回算出した排出率はほぼ妥当であり、**取扱量のおおよその予測が可能**であると考えられた。

Table6 Number of digits for error rates between the handling amount of notification and that of estimated of chemical substances

Number of digits for error rates	Number of chemical substances	Proportion to the total number (%)
1	114	74.0
10	26	16.9
100	10	6.5
1,000	3	1.9
10,000	1	0.6
Total	154	100

Table7 Number of digits for error rates between the handling amount of notification and that of estimated of industry types

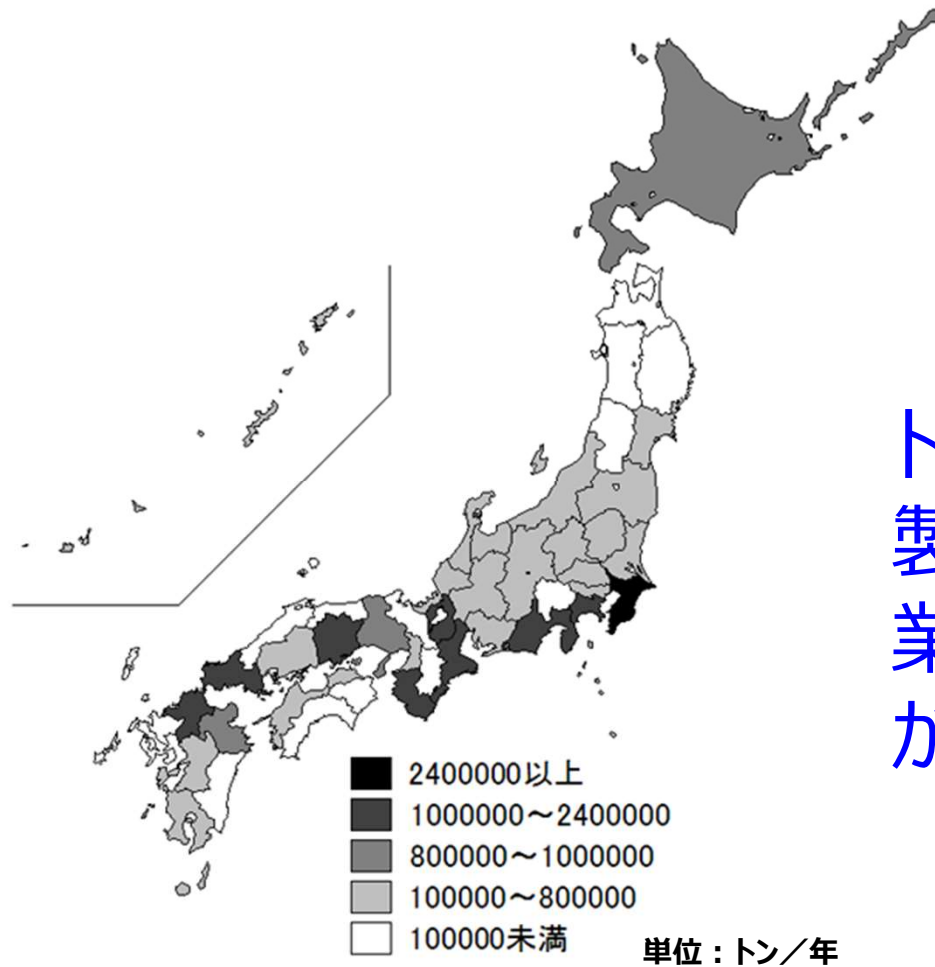
Number of digits for error rates	Number of industry types	Proportion to the total number (%)
1	24	80.0
10	4	13.3
100	1	3.3
1,000	0	0
10,000	1	3.3
Total	30	100



取扱量の推計の一例



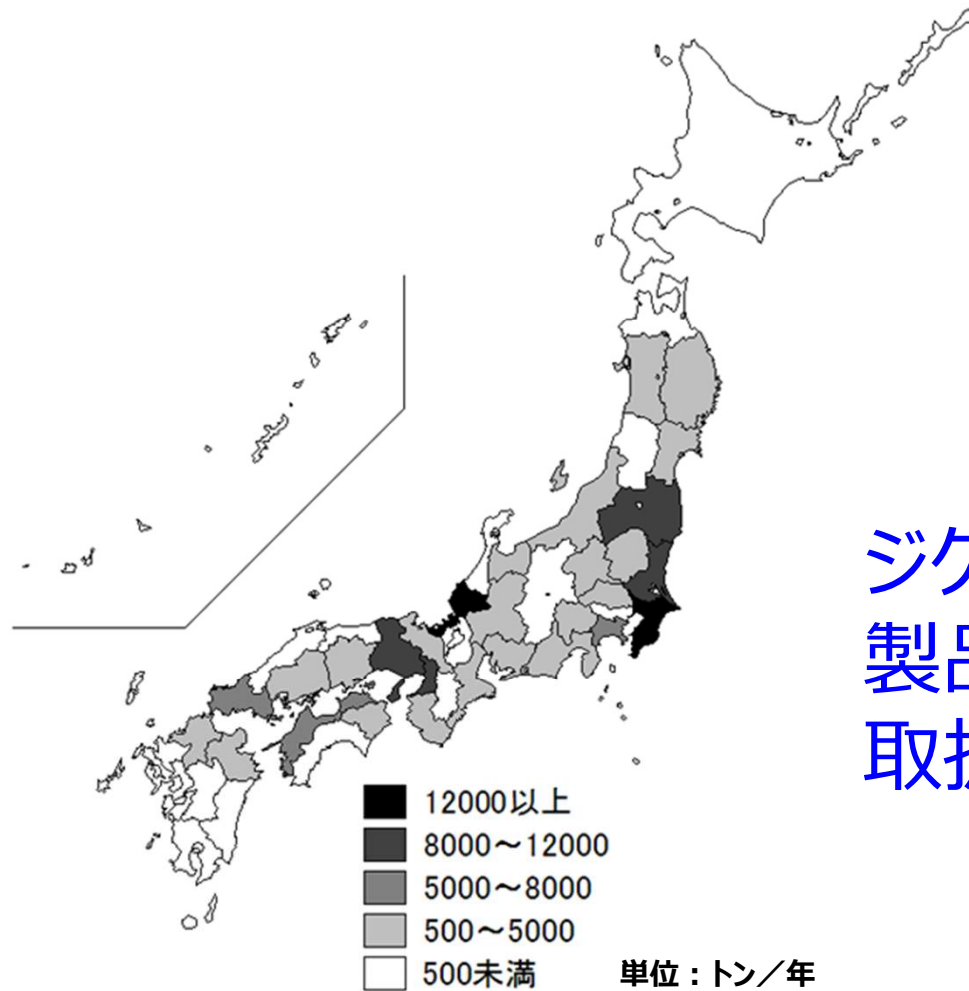
トルエンの取扱量の全国推計 (全国の2016年度PRTR届出データを用いて)



トルエンは、石油製品・石炭製品製造業、輸送用機械器具製造業等が盛んな地域で推計取扱量が大きな値を示した。



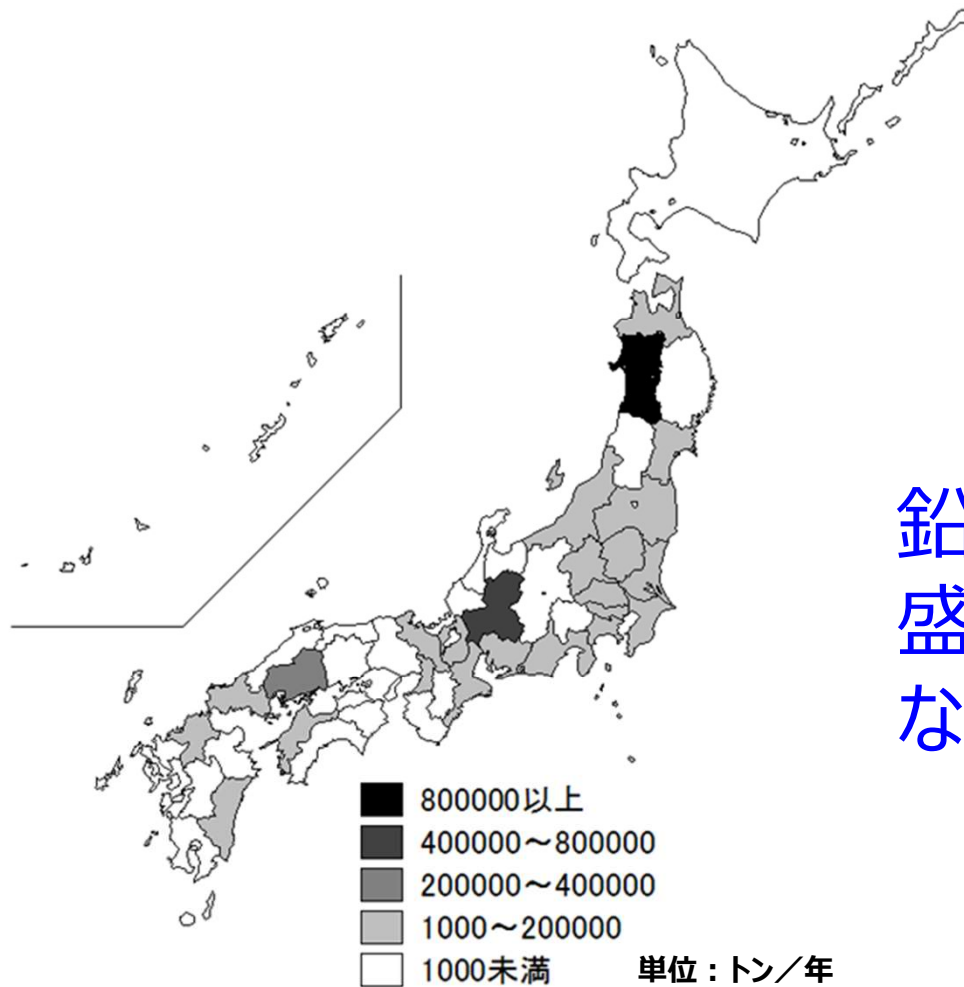
ジクロロメタンの取扱量の全国推計 (全国の2016年度PRTR届出データを用いて)



ジクロロメタンは、化学工業、金属製品製造業が盛んな地域で推計取扱量が大きな値を示した。



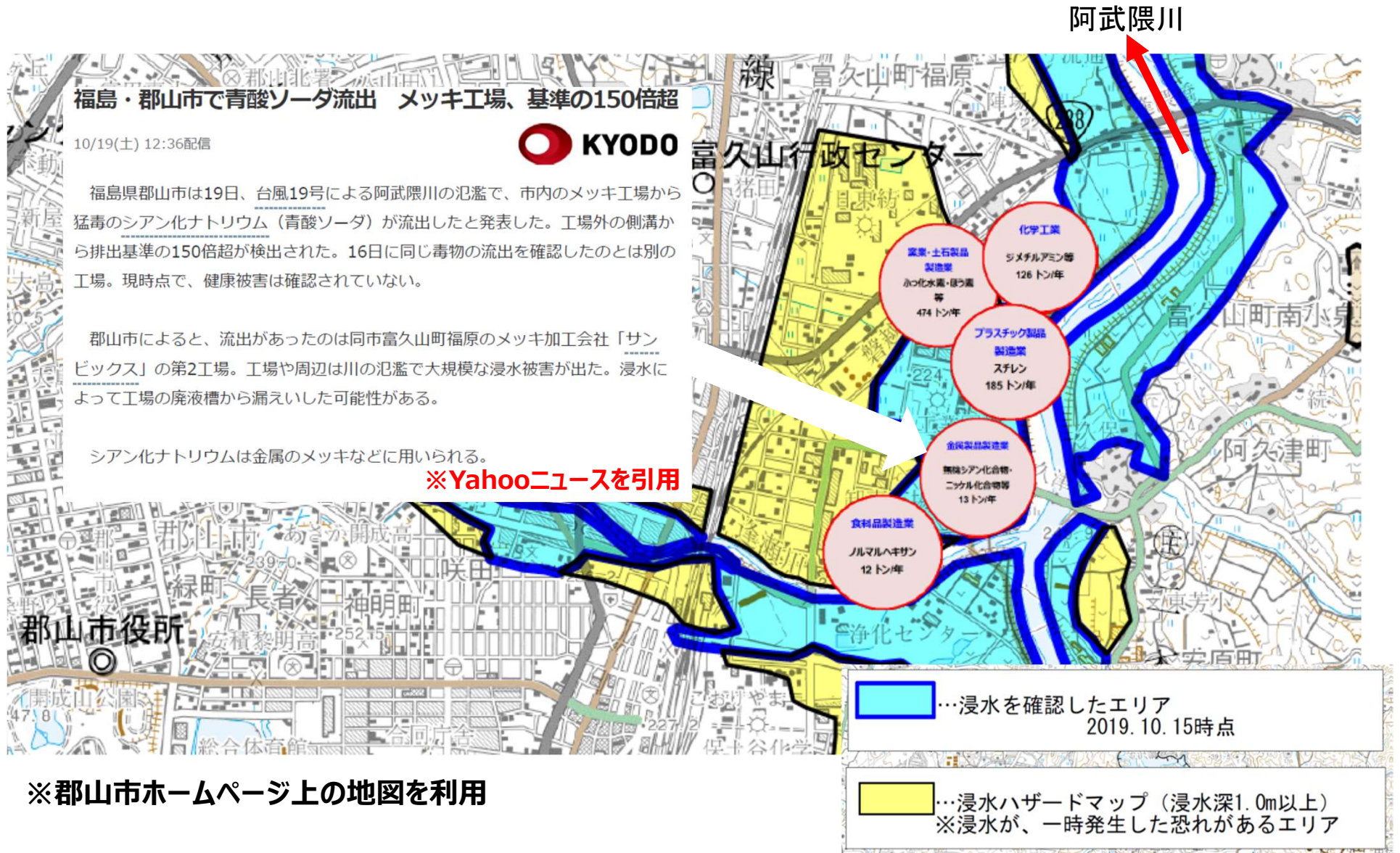
鉛化合物の取扱量の全国推計 (全国の2016年度PRTR届出データを用いて)



鉛化合物は、非鉄金属製造業が盛んな地域で推計取扱量が大ききな値を示した。



令和元年台風19号による浸水区域図 (福島県郡山市富久山町付近)



※郡山市ホームページ上の地図を利用



まとめ



まとめ

- ・今回、P R T Rの公表データから化学物質の存在量を推計する手法について検討を行った。
- ・神奈川県、愛知県及び大阪府より提供を受けた取扱量と、P R T R届出データの排出量・移動量とを用いて、各化学物質の業種毎、業員数規模別の排出率を算出した。
- ・この排出率を用いて、埼玉県のP R T R届出データ（排出量・移動量）から化学物質の取扱量を推計し、実際の取扱量と比較したところ、**おおむね両者の量はオーダーレベルで一致した。**
- ・さらに、全国のトルエン、ジクロロメタン及び鉛化合物の取扱量を推計したところ、各都道府県で盛んと考えられる業種を反映する結果が得られた。このことから、今回算出した排出率を用いることにより、**全国における取扱量のおおよその予測が可能である**と考えられた。



今後は、他の自治体にも取扱量データの提供を求め、データ数を増やして排出率の精緻化を図るとともに、3府県のデータでは把握できなかった化学物質、業種についても補完する必要がある。