

調査報告

平成7年から18年までの我が国の有機溶剤中毒事例の解析

牧 祥^{1, 2}, 縄田英樹^{1, 3}, 小川康恭¹¹独立行政法人労働安全衛生総合研究所, ²有害性評価研究グループ, ³研究企画調整部

抄録:平成7年から18年までの我が国の有機溶剤中毒事例の解析: 牧 祥ほか. 独立行政法人労働安全衛生総合研究所—目的: 有機溶剤中毒症例の収集・解析は様々な形で行われているが, 我々は発生率をベースとした統計データとして解析を行った. **対象と方法:**「労働衛生のしおり」に掲載されている「主な職業性疾病発生事例」, 「職業性疾病発生状況」を基本とし, 情報公開法に基づいて厚生労働省から入手した業種別有機溶剤等健康診断実施状況報告における対象労働者数を有機溶剤取扱作業者の母集団として解析した. **結果:**平成7年から18年までの有機溶剤中毒事例の年間発生率(件/10万人)は中毒, 死亡, 二次災害事例がそれぞれ, 3.3-5.4, 0.0-0.83, 0.0-0.34であった. 業種別年間発生率は, 製造業, 建設業, その他のサービス業それぞれ2.5, 52.0, 6.1で建設業が顕著に高かった. 製造業は平成11-15年にやや増加傾向を示し, 16年以降は横ばいに推移していた. 建設業は平成12年に94.2で突出していた. その他のサービス業は平成11-18年にかけて14.4から2.5へと減少した. 中毒事例の月次分布では1月に被災者数が突出していた. 溶剤別年間発生率では中毒, 死亡, 二次災害事例が, トルエン3.9, 0.5, 0.2, キシレン3.5, 0.5, 0.3, トリクロロエチレン16.4, 4.7, 2.3でトリクロロエチレンが最も高かった. 業種別溶剤別年間発生率は, 製造業では特徴的な年次推移傾向は認められなかったが, 建設業ではトルエンの発生率が平成12年88.6から平成18年12.0へ大きく減少した. **結論:**有機溶剤事例を統計的に検討するためには, 皮膚障害を含む包括的なデー

タベースの構築が必要と思われる.

(産衛誌 2011; 53: 87-100)

キーワード: Incident rate, Occupational disease, Organic solvent poisoning

I. 緒 言

昭和50年に有機溶剤による労災補償(休業4日以上および死亡)は186件¹⁾であったが, 平成7-18年には9-33件に減少した²⁾. しかし平成18年においても依然として中毒事例が少なくとも21件報告されており, さらなる改善が不可欠である. 厚生労働省による有機溶剤中毒事例の報告は「労働衛生のしおり」の他, 平成20年には厚生労働省労働基準情報のウェブページにも公表されている. また, 事例に基づく症例報告は少なくはなく, 日本産業衛生学会有機溶剤中毒研究会は1984-2000年に発生した有機溶剤中毒症例235件をデータベース化し, ホームページで公開している³⁾. これらの詳細な解析に基づき予防対策が常に強化されている. しかし, トータルとして効果を評価するためには発生率に基づく解析が必須である. しかるに有機溶剤中毒事例発生率をベースとした統計解析の報告は, 我々が調べた限りでは見つからなかった. 有機溶剤中毒予防規則に基づき全国一律に有機溶剤取扱者を対象とした健康診断(有機溶剤健診)が義務付けられている我が国においては, 有機溶剤取扱者の母集団を近似的に把握することが可能である. そこで本研究において, 厚生労働省より有機溶剤健診の情報を得て年次推移, 月次推移, 被災規模別, 業種別, 溶剤別に事例を年間発生率に基づいて解析し, 近年我が国における有機溶剤中毒事例の特徴や傾向を初めて統計的に検討したので報告する.

2010年9月29日受付; 2011年2月14日受理

J-STAGE 早期公開日: 2011年3月14日

連絡先: 牧 祥 〒214-8585 川崎市多摩区長尾6-21-1

独立行政法人労働安全衛生総合研究所有害性評価研究グループ

(e-mail: maki@h.jniosh.go.jp)

II. 方 法

1. 統計資料

職業性疾病発生事例の統計資料として、中央労働災害防止協会が毎年発行している「労働衛生のしおり」²⁾に掲載されている「主な職業性疾病発生事例」(以下、しおり事例)および厚生労働省業務上疾病調の「職業性疾病発生状況(業務別・疾病別)」(以下、疾病発生状況)を利用した。また、有機溶剤取扱作業者の母集団を推定するための統計資料として、情報公開法に基づいて厚生労働省から入手した平成10年から18年までの業種別有機溶剤等健康診断実施状況報告(様式第3号の2)(以下、健診実施状況報告)を利用した。健診実施状況報告には、有機溶剤中毒予防規則第29条に掲げられている尿中代謝物(メチル馬尿酸、N-メチルホルムアミド、マンデル酸、トリクロル酢酸、総三塩化物、馬尿酸、2・5-ヘキサジオン)の検査実施者数も記されている。

2. 解析方法

厚生労働省では化学物質による重篤な中毒災害について災害調査を行っており、原則としてそれらがしおり事例に反映されることになっているが、元来、しおり事例は統計資料を目的として作成されている訳ではないので、統計データとしての信頼性を検討しておく必要がある。疾病発生状況においては有機溶剤中毒事例としての

統計値の記載はなく、関連する統計値として「化学物質による疾病(がんを除く)」というカテゴリーの統計値しかないが、この疾病者数は国の統計として発表されている数値である。そこで、しおり事例に記載されている「有機溶剤による中毒等」、「特定化学物質による中毒等」、「一酸化炭素による中毒等」そして「その他の化学物質による中毒等」における被災者数の総和を上記「化学物質による疾病(がんを除く)」の疾病者数と比較することで、しおり事例の補足率を検討した(Table 1 (e))。その結果、補足率が80%以上であった平成7, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 18年の8年次のデータを解析に用いた。これら年次を本報告では有効年と呼称する。

健診実施状況報告の対象労働者数は日本における有機溶剤取扱者の母集団に対応すると考えることができる。我々は平成10年以前のデータを入手できなかったが、平成7-9年の有機溶剤健診受診労働者数は特殊健康診断実施状況(対象作業別)に記載されているので、平成10-18年の延べ受診率(=85.75%)を用いて対象労働者数の推定値を算出し解析に用いた。

年間中毒事例発生率の指標として、上記対象労働者数を分母とした「年間発生件数/対象労働者10万人」(年間発生率)を用い、業種別年間中毒事例発生率の指標としては「業種別年間発生件数/業種別対象労働者10万人」(業種別年間発生率)を用いた。

溶剤別年間中毒事例発生率の指標としては、健診実施

Table 1. 平成7年から18年までの有機溶剤事例データ

年度(平成)	(a) 対象労働者数	(b) 業務上疾病調の被災者数	(c) 化学物質による被災者数	(d) 有機溶剤による被災者数	(e) 補足率	(f) 10万人率	(g) 死亡	(h) 二次被害
7	602,787*	311	262 (100)	29 (20)	84.2	4.8 (3.3)*	6 (5)	2 (1)
8	602,005*	322	198 (105)	32 (22)	61.5	5.3 (3.7)*		
9	610,116*	386	367 (118)	43 (33)	95.1	7.1 (5.4)*	3 (3)	0 (0)
10	610,925	309	183 (87)	39 (27)	59.2	6.4 (4.4)		
11	599,510	229	243 (99)	46 (20)	106.1	7.7 (3.3)	3 (3)	1 (1)
12	591,960	302	347 (138)	48 (25)	114.9	8.1 (4.2)	1 (1)	0 (0)
13	604,294	254	157 (72)	11 (9)	61.8	1.8 (1.5)		
14	592,558	287	243 (108)	46 (23)	84.7	7.8 (3.9)	0 (0)	3 (2)
15	599,747	311	322 (128)	45 (26)	103.5	7.7 (4.3)	6 (5)	2 (2)
16	599,441	284	268 (102)	25 (20)	94.4	4.2 (3.3)	4 (4)	1 (1)
17	607,849	306	123 (40)	11 (10)	40.2	1.8 (1.7)		
18	644,212	320	386 (129)	38 (21)	120.6	5.9 (3.3)	4 (4)	1 (1)

(a) 有機溶剤等健康診断結果報告書に基づく対象労働者数, (b) 労働衛生のしおり巻末の職業性疾病発生状況(業務別・疾病別)の第1表にある化学物質による疾病(がんを除く)の被災者数, (c) 労働衛生のしおりの「主な職業性疾病発生事例」で「有機溶剤による中毒等」、「特定化学物質による中毒等」、「一酸化炭素による中毒等」、「その他の化学物質による中毒等」の事例の合計被災者数(括弧内は合計発生件数), (d) 労働衛生のしおりの「主な職業性疾病発生事例」として紹介されている有機溶剤による被災者数(括弧内は発生件数), (e) 補足率: 「主な職業性疾病発生事例」に収録された事例の割合 (c)/(b) × 10² [%], (f) 10万人あたり被災者数(括弧内は年間発生率) = (d)/(a) × 10⁵. (g) 死亡件数と死亡者数, (h) 二次被害件数とその被災者数。

* 有機溶剤等健康診断対象労働者数のデータが入手できなかったため、特殊健康診断実施状況における有機溶剤作業従事者の受診者数/平成10-18年の平均健診受診率で計算して推定した対象労働者数。

状況報告に記載されている尿中代謝物検査の実施者数を分母とした「溶剤別年間発生件数／当該尿中代謝物検査実施者数10万人」（溶剤別年間発生率）を用いた。すなわち、キシレン取扱者数は尿中メチル馬尿酸検査実施者数、スチレン取扱者数は尿中マンデル酸検査実施者数、トルエン取扱者数は尿中馬尿酸検査実施者数、トリクロルエチレン取扱者数は尿中トリクロル酢酸検査実施者数と尿中総三塩化物検査実施者数の合計で定義した。

Ⅲ. 結 果

1. 全体的統計

疾病発生状況の対象労働者数の年次推移は、平成10年から平成17年までは平均600,786人（標準偏差6,709）で大きな変動はなかったが、平成18年に約4万人増加した（Fig. 1 (A)）。有効年8年間における有機溶剤による中毒事例は、件数では年平均23.5件（計188件）、被災者数では年平均40.1人（計321人）、死亡事例は、年平均3.1件（計25件）、年平均3.4人（計27人）、二次災害事例は、年平均1.0件（計8件）、年平均1.3人（計10人）であった。対象労働者数10万人当たりの中毒、死亡、二次災害事例の年間発生率は、それぞれ、3.3-5.4, 0.0-0.83, 0.0-0.34で、増加や減少といった一定の傾向は見られなかった（Fig. 2 (A)）。

中毒事例件数の月次分布をみると、1月、5月、9月にピークが見られ、2月、8月、12月が谷となっていた。被災者数の月次分布のパターンも件数と同様であったが、1月のピークが突出していた（Fig. 3 (A)）。被災規模別発生件数の割合は、被災者数1人の事例が約70%であった（Table 2）。

2. 業種別統計

(1) 業種別対象労働者数

平成10年から18年までの業種別対象労働者数の割合は、製造業87.1%、建設業2.0%、その他のサービス業5.4%であった。その他のサービス業とは、日本標準産業分類⁴⁾で「サービス業（他に分類されないもの）」に分類されている業種で、本報告ではこの呼称を用いる。その他のサービス業の業種には、学術・開発研究機関、洗濯・理容・美容・浴場業、廃棄物処理業、産業廃棄物処理業、自動車整備業、機械等修理業（別掲を除く）などが含まれる。本報告では、製造業、建設業、その他のサービス業を主要3業種と呼称する。

業種別対象労働者数の年次推移について、製造業は全対象労働者数の推移と似た傾向を示した。平成17年までは大きな変動がなく、軽度の減少傾向を示していたが、平成18年は平成10-17年の平均値より26,469人の増加を認めた（Fig. 1 (A)）。建設業はほとんど変動が認められず、その他サービス業は平成12年以降増加傾向を

示した（Fig. 1 (B)）。

(2) 業種別発生件数

有効年の事例は、製造業で年平均13.8件、年平均22.1人、建設業で6.9件、12.8人、その他のサービス業で2.1件、3.8人、そして、それ以外（その他）0.8件、1.5人であった。業種別の事例件数割合は、製造業58.5%、建設業29.2%、その他のサービス業9.0%であった。業種別の被災者数割合は製造業55.1%、建設業31.7%、その他のサービス業9.3%であった。

(3) 業種別年間発生率およびその推移

有効年における主要3業種の業種別年間発生率は、製造業2.5、建設業52.0、その他のサービス業6.1であった。

主要3業種の業種別年間発生率の推移をみると、製造業は1.7-3.3で、平成11-15年はやや増加傾向、16年以降ほぼ横ばいに推移していた。建設業は変動が激しく、平成12年は94.2で突出していたが、他の年は33.4-55.2の間であった。その他のサービス業では、平成11年の14.4から平成18年の2.5へと明らかな減少傾向を示した（Fig. 2 (B), (C)）。

(4) 業種別発生件数の月次推移

Figure 3は主要3業種の業種別発生件数の月次分布をパーセントヒストグラムで表したものである。製造業は他の業種と比較して月間変動は少なかったが5月にピークを作り、2月、11-12月にかけて減少し、12月が3.6%で最低となった。建設業は3月、5月にピークを作り、5月が16.4%で最高であった。逆に2月は3.6%と最低で、10月も低かった。その他のサービス業は発生件数が少ないため月別のばらつきが大きかったが、1月と4月が23.5%でやや高く、2-3月、8月、11月は件数ゼロであった。上記結果に共通して言えることは、発生件数は2月が低く、5月近辺が高くなっていることである。製造業は、それに加えて11-12月も低くなっていた（Fig. 3 (B), (C), (D)）。

被災者数の月次分布も同様のパーセントヒストグラムで表した。製造業は1月に17.5%で突出したピークを持ち、6月に小ピーク、9-10月にピークを作った。2月、7月、11-12月は谷を作り、12月は2.8%で最低となった。建設業は1月16.7%、5月18.6%と高く、2月2.9%、6月3.9%、10月2.9%、12月4.9%と低かった。その他のサービス業は月別のばらつきが大きいものの、1月に46.7%と突出したピークがあった。主要3業種の被災者数の月次分布に共通して言えることは、1月が突出して多く、2月は低くなったことである。また製造業における、9-10月のピーク形成と、11-12月の低下傾向は発生件数の傾向と同様であった（Fig. 3 (B), (C), (D)）。

(5) 業種別被災規模別事例発生割合

Table 2は業種別被災規模別事例発生割合である。被災規模は、被災者数が1人、2人、3人以上で分類し、

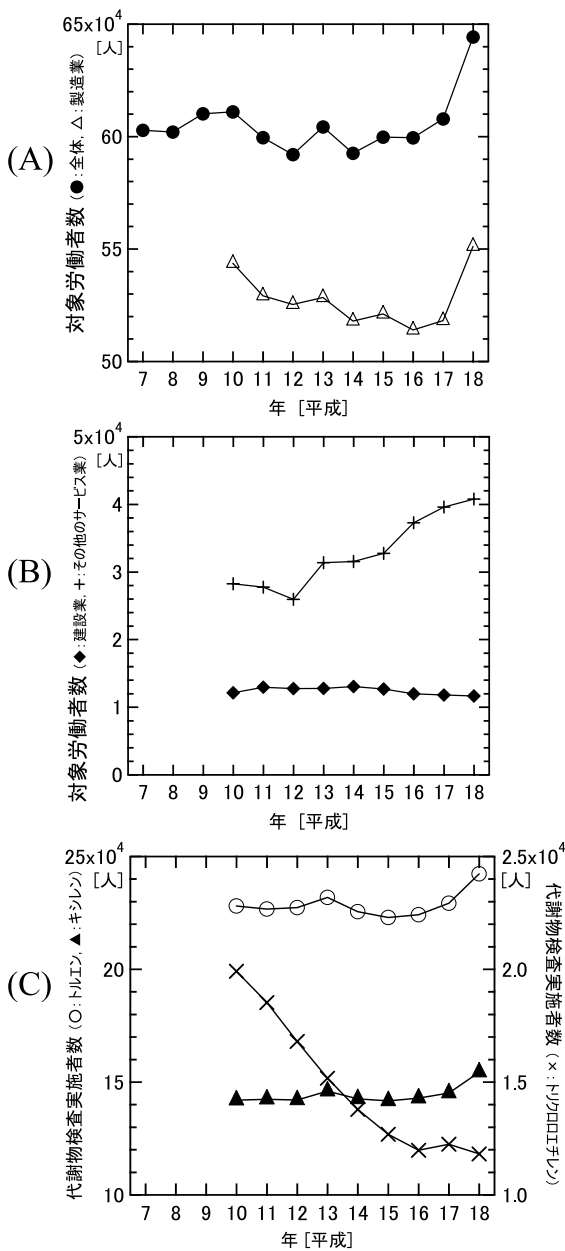


Fig. 1. 母数の年次推移. (A) 対象労働者数 (全体, 製造), (B) 対象労働者数 (建設, その他のサービス業), (C) 特殊健康診断代謝物検査実施者数.

業種別全発生件数に対する割合をパーセントで示した。被災者数1人の事例は、製造業78.2%、建設業60.0%、その他のサービス業は70.2%であった。被災者2人の事例は製造業12.7%、建設業25.4%、その他のサービス業は11.7%であり、建設業が他の2業種より2倍以上も高かった。3人以上の被災者を出す重大災害も、建設業14.6%で製造業9.1%より高かったが、その他のサービス業は17.7%で最も高かった。

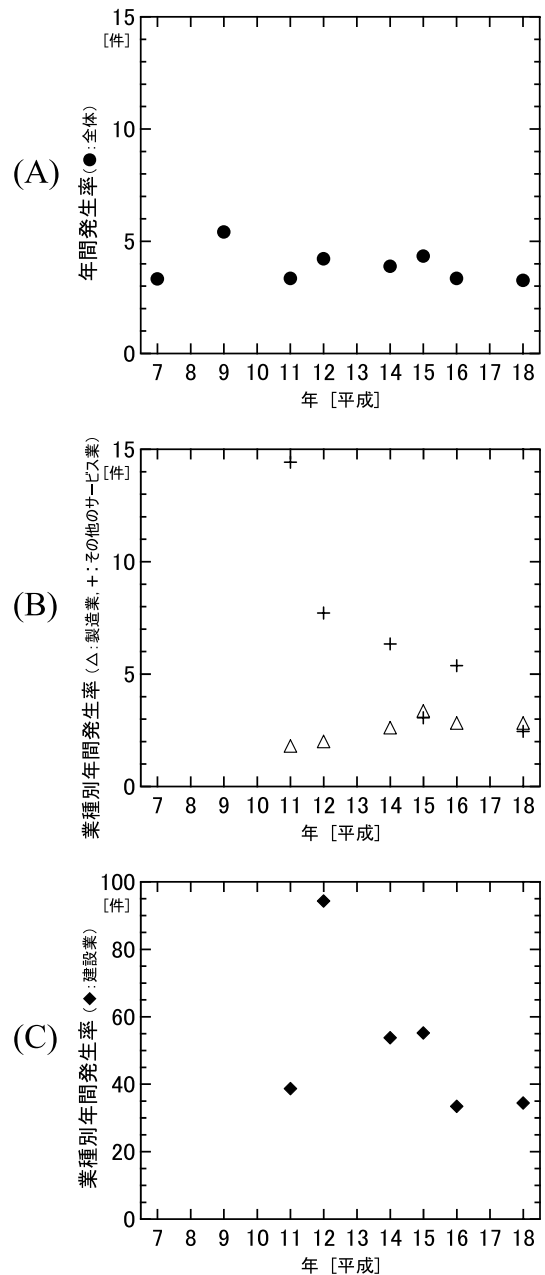


Fig. 2. 業種別年間発生率の年次推移. ●: 全体, △: 製造業, ◆: 建設業, +: その他のサービス業.

3. 溶剤別統計

(1) 溶剤別対象労働者数

Figure 1 (C) は健診実施状況報告における尿中代謝物検査実施者数の年次推移である。トルエン、キシレンの検査実施者数は平成17年まではほぼ安定していたが、平成18年に増加した。トリクロロエチレンの検査実施者数は急減したが、平成16年以降はやや減少傾向が落ち着き、横ばいに推移していた。

(2) 溶剤別発生件数

有効年における溶剤別発生件数（複数溶剤が関与して

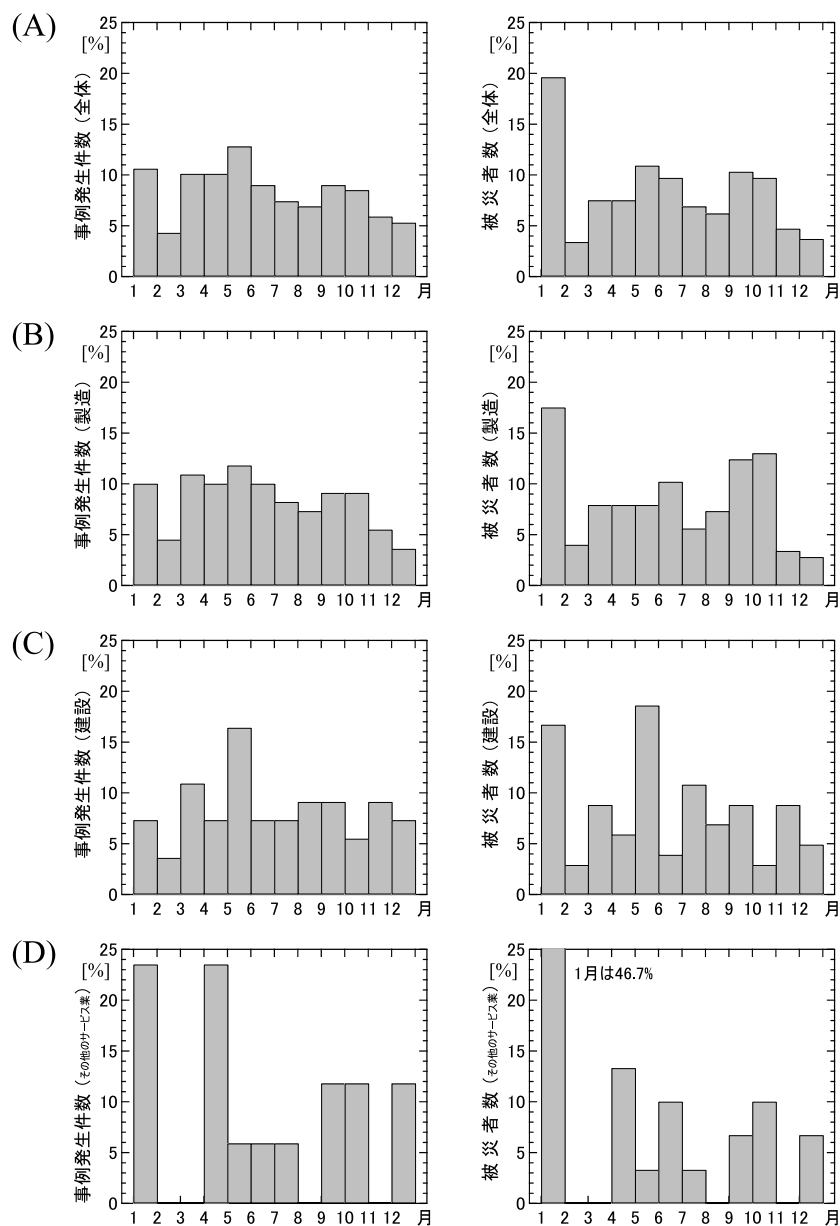


Fig. 3. 主要3業種の事例発生件数の月次分布。(A)：全体，(B)：製造業，(C)：建設業，(D)：その他のサービス業。

Table 2. 業種別被災規模別事例発生割合

主要業種	事案件数 [件] (被災者)	被災者 1人 [%]	被災者 2人 [%]	被災者 3人以上 [%]
製造業	110 (177)	78.2	12.7	9.1
建設業	55 (102)	60.0	25.4	14.6
その他のサービス業	17 (30)	70.6	11.7	17.7
全体	188 (321)	71.8	16.5	11.7

いる事例は重複して集計)の割合(%)はトルエン、キシレン、ジクロロメタン、トリクロロエチレンの順で (Table 3)、これら4溶剤が関与した事例の発生件数の

割合は重複を除いて76.6%であった。一方、発生件数こそ少ないが、稀に発生した事例で大量の被災者を発生した溶剤もあった。イソプロパノールは平成11年に18

Table 3. 溶剤別業種別事例発生割合
(各業種における溶剤別事例のパーセント)

有機溶剤	製造業	建設業	その他の サービス業	全体
炭化水素	3.6	1.8	0.0	2.7
ジクロロメタン	17.3	1.8	23.5	12.8
トリクロロエチレン	17.3	0.0	0.0	10.1
それ以外の有機ハロゲン	4.5	0.0	0.0	2.7
アルコール	5.5	1.8	11.8	6.4
ケトン	6.4	3.6	17.6	6.9
カルボン酸エステル	3.6	9.1	11.8	5.9
アルデヒド	0.0	0.0	5.9	0.5
エーテル	1.8	0.0	5.9	1.6
アミド	0.0	1.8	0.0	0.5
トルエン	32.7	70.9	23.5	43.1
キシレン	17.3	27.3	23.5	20.7
それ以外の芳香族	0.9	5.5	0.0	2.7
石油類	0.0	3.6	0.0	1.1
その他	1.8	3.6	11.8	3.2

人, メチルイソブチルケトンは平成 14 年に 9 人, メチルエチルケトンは平成 18 年に 11 人の被災者を出した。

(3) 溶剤別年間発生率およびその推移

溶剤別年間発生率を算出できる有機溶剤はトルエン, キシレン, トリクロロエチレンの主要 3 溶剤であった。平成 10 年以降の有効年 6 年の主要 3 溶剤の平均年間発生率は, トルエンでは 3.9 (死亡 0.5, 二次被害 0.2), キシレンでは 3.5 (死亡 0.5, 二次被害 0.3), トリクロロエチレンでは 16.4 (死亡 4.7, 二次被害 2.3) であった。

Figure 4 は主要 3 溶剤の溶剤別年間発生率の推移である。トルエンの年間発生率は平成 12 年以降 5.3 から 1.7 へ減少していた。キシレンは平成 15 年が 6.4 で突出していたが, それ以外の年次はほぼ横ばいであり, 平成 18 年は低下し 1.3 で最低となった。トリクロロエチレンの発生率はばらつきが大きかったが, トルエンやキシレンよりは高かった。特に平成 14-16 年は 23.6 から 36.3 と高かった。

(4) 溶剤別被災規模別事例発生割合

Table 4 は, 有効年 8 年における主要 3 溶剤の被災規模別溶剤別発生件数の分布をパーセント表示したものである。トルエンとキシレンはほぼ同様の傾向を示したが, トリクロロエチレンは, トルエンとキシレンと比べ単独被災者の割合が高くなっていた。

4. 業種別溶剤別統計

(1) 業種別溶剤別発生件数

有効年における業種別溶剤別発生件数 (複数溶剤が関与している事例は重複して集計) の割合 (Table 3) をみると, 製造業ではトルエン関与の事例が 32.7%, キ

シレン 17.3%, ジクロロメタン 17.3%, トリクロロエチレン 17.3% で, 芳香族と有機ハロゲン化合物に事例が集中している傾向が示された。一方, 建設業では, トルエン 70.9%, キシレン 27.3%, カルボン酸エステル 9.1% の順で, 芳香族にのみ事例が集中していた。その他のサービス業ではトルエン 23.5%, キシレン 23.5%, ジクロロメタン 23.5%, ケトン 17.6% の順であった。製造業は, 発生件数の多い上位 4 溶剤が関与した事例の占める割合が, 重複を除いて 76.4% であった。一方, 建設業では上位 2 溶剤で 83.6%, その他のサービス業では上位 4 溶剤で 64.7% であった。

(2) 業種別溶剤別代謝物検査実施者数の年次推移

Figure 5 は平成 10 年以降のトルエン, キシレン, トリクロロエチレンの代謝物検査実施者数の業種別年次推移である。平成 17 年まで, 製造業ではトルエン, キシレンの実施者数がそれぞれ 20 万人台と 12 万人台で大きな変動はなかったが, 平成 18 年に増加傾向を示した。トリクロロエチレンの実施者数は 1.8 万人台から 1 万人台へと大きく減少していた。建設業の実施者数は, トルエンが 0.9 万人台, キシレンが 0.6 万人台で微減傾向を示していたが, トリクロロエチレンは 600 人前後で横ばいに推移していた。その他のサービス業の実施者数は平成 10 年から 18 年にかけて大きく増加し, トルエンは 0.5 万人台から 1 万人台, キシレンは 0.3 万人台から 0.5-0.6 万人台となり 2 倍近くも増加した。トリクロロエチレンの実施者数も約 300 人から 1.5 倍以上も増加し, 500 人台に迫っていた。

(3) 業種別溶剤別年間発生率の推移

Figure 6 は業種別溶剤別年間発生率の推移である。

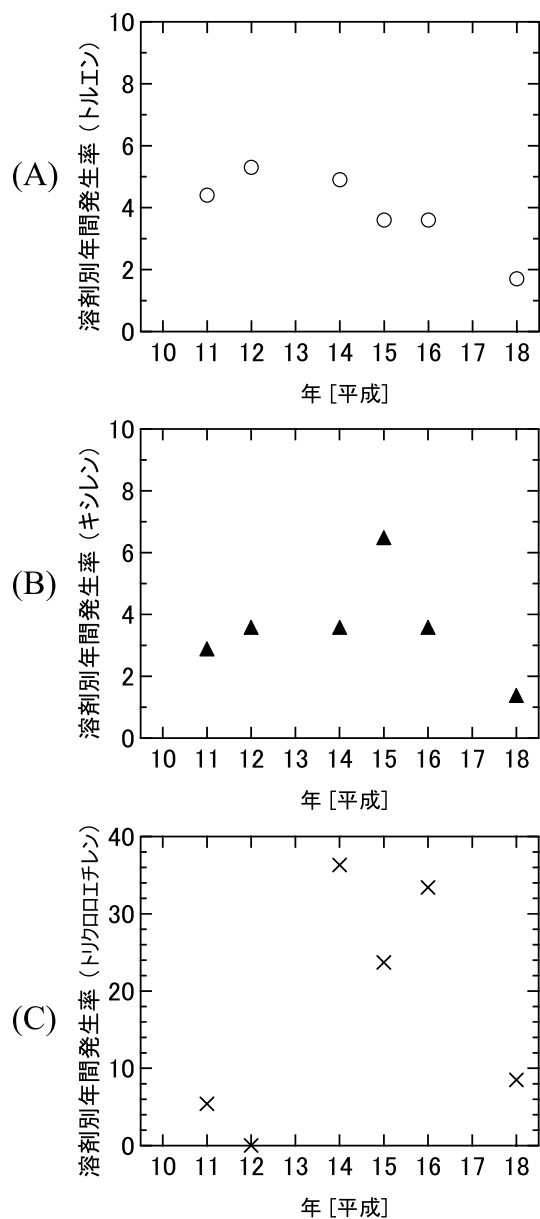


Fig. 4. 主要3溶剤の溶剤別年間発生率の年次推移。(A) トルエン, (B) キシレン, (C) トリクロロエチレン。

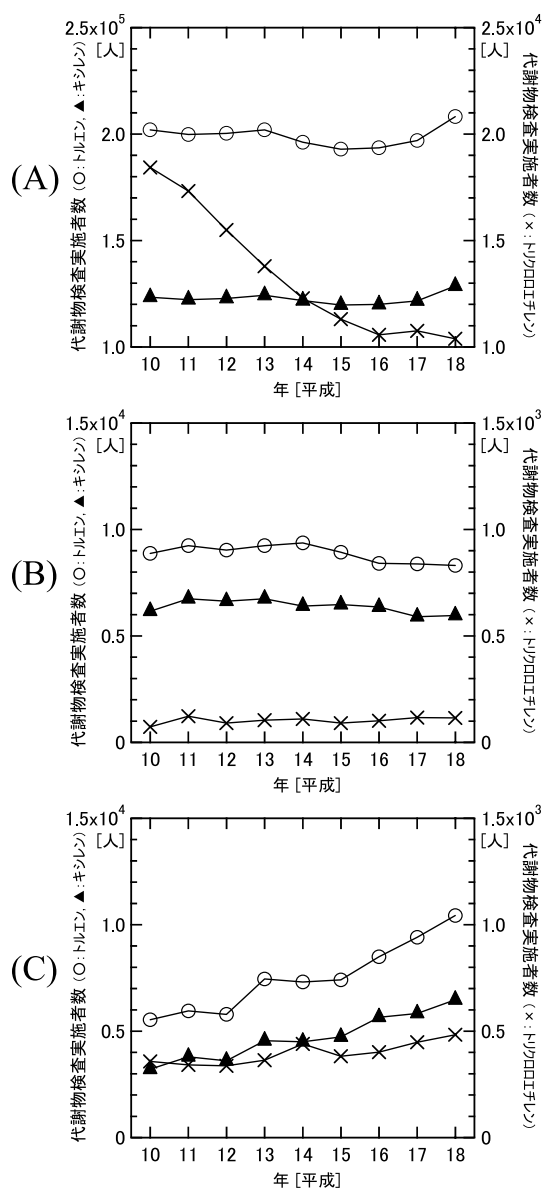


Fig. 5. 特殊健康診断代謝物検査実施者数。(A) 製造業, (B) 建設業, (C) その他のサービス業, ○:トルエン, ▲:キシレン, ×:トリクロロエチレン。

Table 4. 被災規模別溶剤別事例発生割合

主要有機溶剤	事案件数 [件] (被災者)	被災者 1人 [%]	被災者 2人 [%]	被災者 3人以上 [%]
トルエン	81 (128)	69.1	22.2	8.6
キシレン	39 (64)	66.7	23.3	10.3
トリクロロエチレン	19 (24)	84.2	5.3	10.5
全体	125 (188)	72.0	20.8	7.2

製造業 (Fig. 6 (A)) ではトルエン, キシレンの溶剤別年間発生率が1.4-2.6, 0.8-5.0程度で, 特徴的傾向は認められなかった。トリクロロエチレンは平成14~16年

に26.5-40.7まで上昇したが, 他の年は0-9.6と低く, 年によるばらつきが大きかった。建設業 (Fig. 6 (B)) ではトルエンの溶剤別年間発生率は平成12年の88.6から

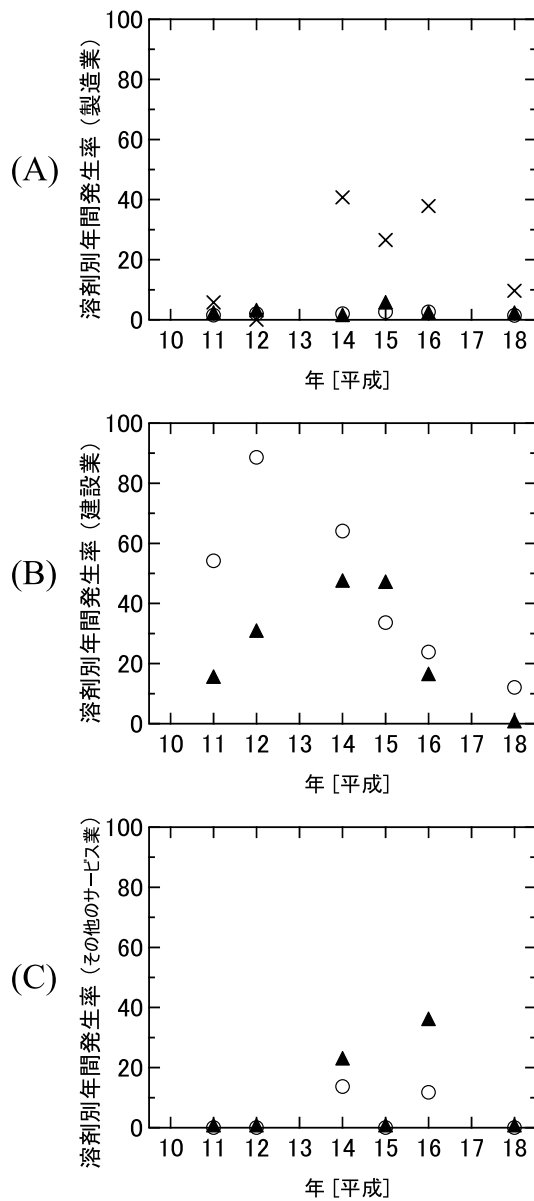


Fig. 6. 業種別溶剤別年間発生率。代謝物検査受診者数10万人当たりの業種別の年間発生率。(A) 製造業, (B) 建設業, (C) その他のサービス業, ○: トルエン, ▲: キシレン, ×: トリクロロエチレン。

平成18年の12.0へ顕著に減少した。キシレンは平成12年から15年にかけて高かったが、平成11年、16年、18年は低くなっていた。なお、建設業ではトリクロロエチレンによる事例は発生していない。その他のサービス業 (Fig. 6 (C)) は平成14年と16年にトルエンとキシレンによる事例が発生したが、それ以外の年では事例件数がゼロであるため傾向を把握できなかった。またトリクロロエチレンの事例発生も認められなかった。

IV. 考 察

1. 全体的統計

(1) 有効年選定の妥当性について

解析に使用したデータを補足率が80%以上の有効年に限定したことに対する妥当性について検証する (Table 1)。平成7年から18年までは対象労働者数がほぼ一定に推移しているため、補足率が大きく変動することはあまり考えられない。それにもかかわらず、平成13年と17年は化学物質による中毒被災者数が少なく、有機溶剤中毒被災者数も減少していた。10万人当たりの被災者数は共に1.8で、他の年の4.2-8.1と比べて明らかに低かった。これは「労働安全のしおり」に収録されている有機溶剤中毒事例が必ずしも全例紹介されているわけではなく、むしろ選別収録されていることを示唆していた。そのため平成13年と17年は有効年に含めなかった。

一方、平成8年と10年の補足率は80%以下であったが、有機溶剤中毒被災者数は平成13年、17年のような極端に低い値ではなく、10万人当たりの被災者数も5.3と6.4で例年を逸脱する値ではなかった。しかしながら、「特定化学物質等による中毒等」の事例件数は平成8年59人 (29件)、平成10年23人 (13件) で、平成7年、9年の116人 (30件)、192人 (36件) と比べ、被災者数が1/3-1/2であった。これは、「特定化学物質等による中毒等」の事例収録数の低さが補足率の低さに反映したものと推察された。本報告では、未知のバイアスが関与することを避けるために、仮に10万人当たりの有機溶剤中毒被災者数 (Table 1 (f)) が例年並であっても、補足率が80%以下となる年のデータは使用しないこととした。よって平成8、10、13、17年は有効年に含めなかった。

他方、平成11年、12年、15年、18年は補足率が100%を超えていた。これは疾病発生状況に記載された化学物質による被災者数が休業4日以上事例を対象としているのに対し、しおり事例の基となる災害調査は休業4日未満でも調査の対象とすることがあるため、年によっては、しおり事例の被災者数が疾病発生状況の被災者数を上回った可能性もある。しかし補足率は最大でも120%であったので、これらは有効年に含めた。

(2) 平成7-9年の対象労働者数の推定の妥当性

健診実施状況報告にある平成10-18年の受診率 (%) のばらつきは、標準偏差が0.74%と小さかった。つまり、有機溶剤健診受診労働者数と延べ受診率85.75%で平成7-9年の対象労働者数を推定しても、誤差が高々1%程度と推定できるので解析に使用した。

(3) トリクロロエチレン取扱者数等について

トリクロロエチレンの代謝物検査はトリクロロ酢酸と

総三塩化物の2種類あり、本報告では両検査の受診者数合計を代謝物検査実施者数として用いたが、取扱者が同時に両検査を受診した場合は実施者数が重複して集計されてしまう。またトリクロル酢酸、総三塩化物の検査は1,1,1-トリクロルエタンおよびテトラクロルエチレン取扱者の検査にも用いられるため、これら溶剤の取扱者はトリクロルエチレン取扱者に含まれることになる。すなわち本報告で示したトリクロルエチレンの業種別年間発生率の母集団は過大評価されており、結果として発生率は過小評価された数値となっている。

また、有機溶剤取扱労働者の中で重複して溶剤を使用している者の割合は把握できていないので、その寄与分に関しては今後の課題である。

(4) 外国との比較

我が国の有機溶剤中毒被災者数と、韓国、ドイツ、イギリス（連合王国）、アメリカ（合衆国）における最近の有機溶剤中毒被災者数を比較した。韓国は、2002年に労災保険が適用されたのは45人⁵⁾で、労災保険加入者10万人当たりの年間発生率は0.43人であったが、全雇用者数⁶⁾を母数とした年間発生率は0.32人であった。ドイツは、2006年から2008年までの3年間に有機溶剤によって労災保険が適用されたのは132人で、全雇用者数を母数とした10万人当たりの年間発生率は0.13人⁷⁾であった。イギリスは有機溶剤による皮膚障害が報告されており、2006-2008年の年平均被災者数は178人で、全雇用者数を母数とした10万人当たりの年間発生率は0.61人⁸⁾であった。アメリカは、2006年の被災者数が780人で、全雇用者数を母数とした10万人当たりの年間発生率は0.58人⁹⁾であった。我が国においては、2004年と2006年の2年間ににおける年平均被災者数が31.5人であったので、全雇用者数を母数として計算すると10万人当たりの年間発生率は0.06人であった。

各国で有機溶剤中毒事例の収集基準が異なっているため厳密には比較できないが、アメリカの発生率が日本の10倍以上も高いのは、イギリスの例から推測できるように我が国でほとんど記録に上ってきていない皮膚障害の件数が多かったためと推測される。ドイツや韓国の発生率は我が国より2-5倍以上も高かったが、皮膚障害その他軽症者が含まれている可能性もある。ただし、韓国の方がドイツよりも発生率が3倍以上も高かったのは、安全対策の遅れを示唆している可能性もあるが、単独年の統計に基づいている等、調整されていない要因が多々あるため評価は難しい。アメリカの10万人当たりの年間発生率は、1996年1.07人、2000年0.69人、2003年0.48人、2006年0.58人と推移しており、2000年以降横ばい状態である⁹⁾。軽症および皮膚障害が含まれていないが、1996年（平成8年）以降横ばい状態で推移している日本と同様である。

2. 業種別統計

(1) 製造業における対象労働者数の変動

平成18年の製造業の増加は33,021人で、全対象者の増加分の91%に相当していたが、建設業やその他のサービス業では対象者数の増加は見られなかった。この理由として、平成18年4月1日から労働安全衛生法の改正案が施行されたことが考えられる。この改正案では労働災害を防止するため事業者や発注者が講ずる具体的対策が明確に示された。特に、製造業等の元方事業者に対し、関係請負人との作業間の連絡や調整など必要な措置を講じなければならないこと、および、化学物質等を製造したり、関連する設備の改造・修理・清掃等の仕事に従事する作業員に対して、発注者は請負人の災害防止に努め必要な措置を講じなければならないこと、などが明記された。その結果、平成18年の製造業の対象労働者を増加させる結果につながったのではないかと考えられる。

(2) 業種別年間発生率の業種間差

Figure 2で示したように、業種別年間発生率は建設業が製造業より約20倍以上も高くなっていった。この理由として、有機溶剤中毒予防規則で定める健康診断の対象は原則として屋内作業場およびタンク等の内部に限られており、製造業では屋内で有機溶剤を取り扱うことが多く、結果的に健診対象者も多くなったが、建設業は屋外作業が多いため、健診対象者が少なかったのではないかとこの可能性が考えられた。しかし、建設業で屋外の事例はわずか7件で、建設業の事例全体の13%しかなく、大半は屋内の事例であった。次に考えられるのは、製造業は事業場単位で比較的厳格に衛生管理することが可能であるため、危険性の少ない作業員も健診対象者に含まれていた可能性があるのに対し、建設業にはスポット的に有機溶剤取扱作業に従事する者が多く含まれていることから、対象労働者を十分に掌握できず、健診対象者が危険性の高い作業員に偏っていたことに原因があるのかもしれない。Figure 1 (A), (B)で示したように、製造業の対象労働者数が51-55万人であるのに対し、建設業は約1.1万人と少ないことがこのことを示している可能性がある。今後、建設業労働者に対しては健診対象業務の範囲を再検討する必要があるかもしれない。

その他のサービス業の対象労働者数は、Fig. 1 (B)に示したように、平成10年から18年にかけて約1.4倍も増加する一方で、Fig. 2 (B)に示したように業種別年間発生率は減少していた。ただし、業種別年間発生率の減少率は、対象労働者数の増加率よりも大きく、平成11、12年に18.0-11.6件だった年間発生率は平成18年に2.5件に下がり、7年足らずで1/7-1/4も減少していた。このことは、衛生管理の厳格化が対象労働者の把握を進め、その結果、対象労働者数が増加するとともに、安全

意識が向上し、毒性の低い代替溶剤への転換などが促進されたことが考えられる。

(4) 業種別月次推移

月次推移の解析では、11-12月、2月と事例件数が低下しているにもかかわらず1月の件数が増加し、件数(被災者数)は有効年間で20件(63人)もあり、特に被災者数は他の月と比較して突出して多いという興味深い結果が示された。被災者規模別でみると3人以上の被災者を出した事例は有効年間に22件発生したが、1月に5件発生しており、次に多い6, 8, 9月の3件よりも多かった。同時に6人以上の大規模事例は有効年間に7件(製造業3回, 建設業2回, その他のサービス業1回, その他1回)発生したが、そのうち3件が1月に発生していた。この3件は、同時に18人の被災者を出した事例(平成11年, 製造業), 13人の被災者を出した事例(平成12年, 建設業), 7人の被災者を出した事例(平成14年, その他のサービス業)であった。また、そのような大規模事例が同月内に2回以上発生したのは1月だけであった。業種別では、主要3業種とも1月に事例の増加を認め、被災者数は最高もしくはそれに近い値となっていた。業種を問わず1月に事例が多くなり、事故の規模も大きくなったという結果は、正月休暇や連休明けで久しぶりに作業を再開したことが何らかの原因となっている可能性も考えられ、さらなる検討が必要である。

一方、2月、12月の事例件数が極端に少ないことについて、正確な理由は不明である。12月は正月休み前であるためその分作業時間が短くなり、2月も他の月より日数が短いことなどの理由が考えられるが、作業日数の減少はせいぜい数日程度であるため、作業時間だけでは説明できない。一般的には、冬季は密閉性が高くなり、換気不足が原因の中毒事例が増加すると思われるがちである。しかし、本研究の解析結果によると、換気不足が原因の事例が最も増加するのは3月から6月の春-初夏にかけてであり、次に多いのは9月から11月の秋であり、逆に冬季や夏季は事例数が少なかった。すなわち、冬季や夏季は空調をするため屋内は密閉状態になりがちであるが、逆に安全意識は向上して換気を励行するため、逆に事例は少ないのかもしれない。一方、気候の変わり目では換気を行わないことが多くなり、中毒事例を増加させていると考えることもできる。

(5) 業種別被災規模別事例発生割合

複数被災者事例件数は建設業40.0%, その他サービス業29.4%, 製造業21.8%の順であった。製造業における作業は工場内の管理されたラインでの作業となり人数も限定される傾向にあるが、建設業では管理されていない空間での作業が主となるため、どうしても作業者の数も多くなる傾向にあるせいだと考えられる。

3. 溶剤別統計

(1) トリクロロエチレン取扱者の推移

Figure 1 (C) で示したように、トリクロロエチレン取扱作業者は全体的には減少傾向にあるが、Fig. 5 (A) より、減少が顕著なのは製造業のみであった。建設業は横ばい、その他のサービス業はむしろ増加傾向であった。つまり、トリクロロエチレン取扱者が減少しているのは、全母数の8-9割を占める製造業の傾向が反映されたためである。なお、図には示していないが、同じ有機ハロゲン化合物の1,1,1-トリクロロエタンおよびテトラクロロエチレンについても、代謝物検査受診者数は近年減少傾向にあることが判った。具体的には、平成10-18年にかけて、1,1,1-トリクロロエタン代謝物受診者数は14,248人から3,919人に、テトラクロロエチレン代謝物受診者数は6,940人から4,563人に、それぞれ大きく減少していた。このように製造業全体で有機ハロゲン化合物取扱者が減少傾向にある。これは、トリクロロエチレンの発がん性、テトラクロロエチレンの強い毒性により使用を避けるようになったこと、そして1,1,1-トリクロロエタンはオゾン層破壊のため使用が規制されたことによると思われる。ただし、Fig. 7 (C) に示したように、トリクロロエチレンの生産量はほとんど横ばいであった。

(2) 溶剤別発生件数の外国との比較

有機ハロゲン化合物が関与する中毒の発生率を日本(2004年と2006年の平均被災者数)¹⁰⁾、ドイツ(2006-2008年の平均被災者数)⁷⁾、アメリカ(2006年の被災者数)⁹⁾で比較すると、全雇用者数10万人当たりの発生率は日本0.03、ドイツ0.07、アメリカ0.05であり同レベルであった。二硫化炭素、メチルアルコールの発生率は日本とドイツで比較可能で⁷⁾、共にほぼゼロであった。芳香族による発生率は日本とアメリカで比較可能で⁹⁾、日本0.06に対しアメリカ0.53となっていた。

我が国は芳香族による発生率が有機ハロゲン化合物の約2倍であったが、ドイツではハロゲン化炭素による発生率が最も高かった。芳香族による事例が一部分類外となっている可能性も考える必要がある。アメリカは日本同様、芳香族の発生率が最も高いという共通点があったが、有機ハロゲン化合物の発生率がほぼ同程度であるのに対し、芳香族の発生率が高すぎる。イギリスにおける有機溶剤による皮膚障害の発生率⁸⁾を考慮すると、アメリカにおける芳香族による高い発生率はトルエン等の使用による皮膚障害の被災者数の差ではないかと推測される。我が国にも潜在的な皮膚障害被災者が相当数いる可能性が高い。

(3) トリクロロエチレンによる被災事例

トリクロロエチレンの単独事例の割合は84.2%で、トルエン69.1%, キシレン66.7%より高いことが示された(Table 4)。またⅢ. 2. (5) で述べたように製造業

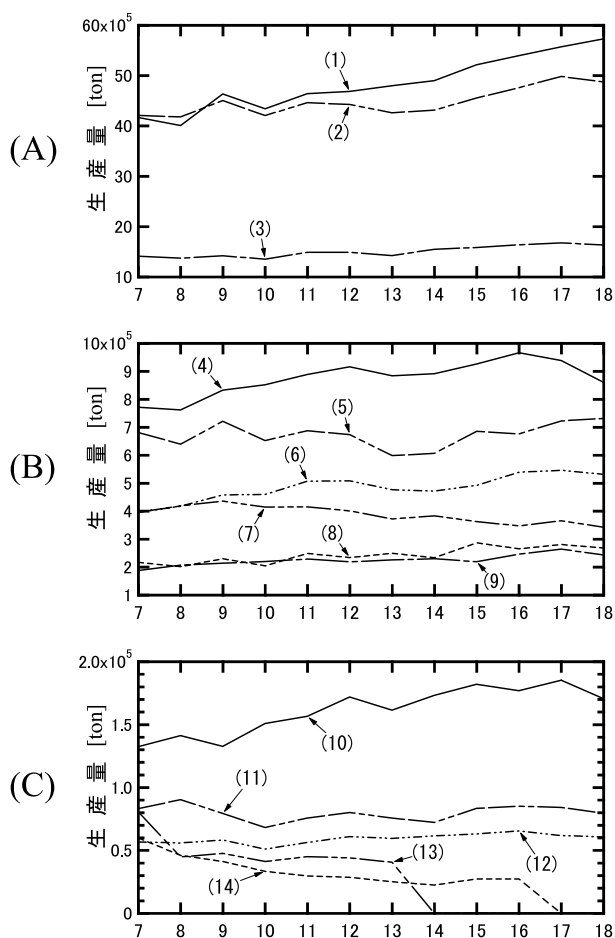


Fig. 7. 主な有機溶剤生産量の年次推移。(1)キシレン(芳香族)、(2)ベンゼン(芳香族)、(3)トルエン(芳香族)、(4)フェノール、(5)シクロヘキサン(炭化水素)、(6)アセトン(ケトン)、(7)アセトアルデヒド(アルデヒド)、(8)メチルエチルケトン(MEK)(ケトン)、(9)エチルアセテート(EA)(カルボン酸エステル)、(10)イソプロパノール(アルコール)、(11)トリクロロエチレン(有機ハロゲン)、(12)メチルイソブチルケトン(MIBK)(ケトン)、(13)トリクロロエタン(有機ハロゲン)、(14)テトラクロロエチレン(有機ハロゲン)。

では単独被災事例の割合が一番高かった。しかし、トリクロロエチレンに限らず有機ハロゲン化合物の事例は製造業特有で、建設業ではほとんど発生しておらず、ジクロロメタンの事例が建設業で1件、その他のサービス業で4件認められたただけであった。製造業で使用されるトリクロロエチレンは、主に精密機械・部品等の脱脂洗浄などに用いられている¹¹⁾。トリクロロエチレンによる単独被災者の割合がトルエンとキシレンと比べ割合が高くなっていったのは、当該作業工程において作業者が単独でトリクロロエチレンを取扱う場合が多いことを示しているためと考えられる。

(4) 溶剤別生産量の統計

Figure 7は経済産業省生産動態統計(化学工業統計)¹²⁾

や日本芳香族協会の資料¹³⁾を基にした主要有機溶剤の平成7年から18年までの生産量の年次推移である。キシレンは我が国の有機溶剤で最も多く生産されており、平成18年の年間生産量は平成7年より約30%も増加していた。トルエンの生産量はキシレンの1/4-1/3で、平成7-10年は横ばい、平成10年以降は微増で推移していた。第一種有機溶剤であるトリクロロエチレンは、生産量はキシレン、トルエンの約1/100で、ほぼ横ばいに推移していた。

Figure 1(C)の代謝物検査実施謝数の急増と生産量とは無関係であることが判った。発生率は少ないが、稀に発生した事例で大量の被災者を出した溶剤について見ると、イソプロパノールは平成7-18年にかけて約6万トン近く増加したが、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンは横ばいに推移しており、生産量の増加が大規模事例につながったわけではないことが判った。

4. 業種別溶剤別統計

(1) 業種毎の特徴

Table 3の業種別溶剤別統計では、製造業は芳香族(トルエンとキシレン)と有機ハロゲン化合物(ジクロロメタンとトリクロロエチレン)に事例が集中し、一方、建設業では芳香族に事例が集中していることが示された。また、その他のサービス業は製造業と似た割合になっていることが示された。これらの結果について業務内容にも踏み込んで考察する。

製造業では、トルエンの事例は36件発生し、内訳は、塗装15件、洗浄7件、溶剤の入っていたタンク内作業4件、乾燥2件、ろ過・混合・攪拌2件、つや出し防水2件、接着のための塗布1件、その他1件、業務外1件、製造1件であった。キシレンの事例は19件発生し、内訳は、塗装10件、洗浄2件、乾燥2件、業務外2件、接着のための塗布1件、製造1件、ろ過・混合・攪拌1件であった。ジクロロメタンの事例は19件発生した。内訳は、溶剤の入っていたタンク内作業7件、洗浄作業6件、抜き取り回収、乾燥、ろ過・混合・攪拌、製造、塗装、業務外が各1件であった。トリクロロエチレンの事例は19件発生し、内訳は、洗浄8件、溶剤の入っていたタンク内作業9件、抜き取り回収と業務外が各1件であった。このように、同じ製造業でも、ジクロロメタンやトリクロロエチレンは、洗浄作業や溶剤の入っていたタンク内作業での事例が多く、一方、トルエン、キシレンは塗装や洗浄での事例が多いことが判った。

建築業ではトルエンの事例が39件発生し、内訳は、塗装24件、つや出し防水7件、洗浄4件、接着のための塗布3件、製造1件であった。キシレンの事例は15件発生し、内訳は、塗装10件、つや出し防水3件、洗浄2件であった。このように建築業は、事例の多くが塗

装作業であり、トルエンやキシレンに事例が集中した。

これら製造業、建設業において中毒事例が発生する業務の差は、それぞれの業種における業務の差を反映していると考えられる。製造業以外でジクロロメタンやトリクロロエチレンの事例が少なかったのはIV. 3. (3) で考察したように毒性が強い物質は工場内の管理された作業空間に限定して使用する傾向があるためと考えられる。製造業で、有機溶剤そのものを製造したり（製造作業）、有機溶剤を工業原材料として扱う作業（ろ過・混合・攪拌作業）において、事例発生数が少なかったことも同様な理由が考えられる。

その他のサービス業では、キシレンの事例が4件発生し、内訳は、業務外3件、つや出し・防水1件であった。トルエンの事例は4件発生し、内訳は、塗装2件、溶剤の入っていたタンク内作業1件、業務外1件であった。ジクロロメタンは4件発生し、溶剤の入っていたタンク内作業2件、洗浄1件、試験・研究1件であった。どれも件数が少ないため明確な傾向はいえないが、製造業に近い露業務でありながら管理が十分にされていない現場での作業が原因となっている可能性がある。トリクロロエチレンの代謝物検査実施者数が建設業の実施者数より約5倍 (Fig. 5 (C)) 多いことも、上記の可能性を示唆している。

(2) 業種別溶剤別年間発生率の推移

業種別溶剤別年間発生率の推移において特徴的なのは、建設業でトルエンによる事例発生率が減少傾向にある点である。そこで建設業でトルエンによる事例を業務内容で分類すると、塗装業務が平成15年以降半減していることが判った。また洗浄業務も平成14年以降事例が発生していなかった。一方、つや出し・防水業務は、平成16年、18年は事例が発生しなかったが、件数が少なく、減少傾向にあるかどうかは不明であった。以上の知見から、建設業におけるトルエンによる事例の減少傾向は塗装関連の作業による事例の減少に基づいていることが示唆された。

平成14-16年にかけて、製造業でトリクロロエチレン、建設業でキシレン、その他のサービス業でトルエンとキシレンの事例発生率が高くなった。それ以前と以後では事例発生率が少なく、平成14-16年にかけてのみ、その他のサービス業を除いて原因が二、三番目に来る溶剤の事故が集中していた。平成14年に景気の谷はあったが、Fig. 8に示したように、長い不況の後、実質GDPは平成12年ごろから戦後最長の上昇を続けていた^{14, 15)}。この間の経済成長の特徴は、海外の景気拡大に伴う輸出産業の高い伸びと、企業の収益改善に伴う設備投資に支えられた点にあったと考えられる¹⁶⁾。この景気回復に伴う生産活動の回復は、溶剤別生産量の年次推移 (Fig. 7) からみてもとれる。キシレンの生産量は12年以降、ベ

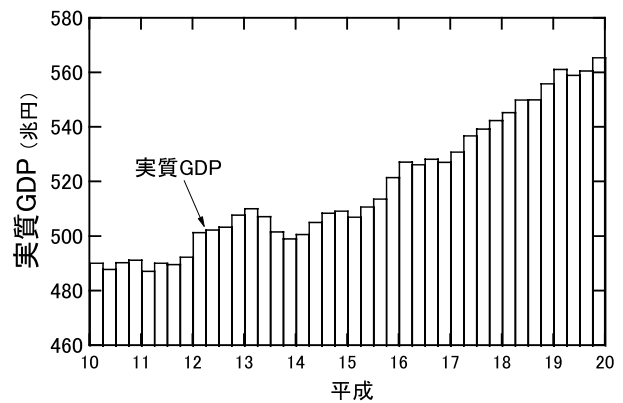


Fig. 8. 鉱工業生産と実質GDP.

ンゼンの生産量は14年以降堅調に増加し、トルエンも微増している。トリクロロエチレンも、平成10年の谷以降は上昇傾向に転じ、15-16年にかけて横ばいに推移した。つまり平成14-16年の特定溶剤による事例発生率の増加は、バブル崩壊後の長引く不況によって企業体力が弱い状態のまま、景気上昇に伴って生産活動を急激に拡大させた時期と符合しており、安全衛生管理体制が疲弊していたときに生産活動を急増させたことが原因となったと考えることもできる。

V. 結 言

- ・有機溶剤中毒事件事数は23.5件/年、被災者数は40.1人/年、そのうち死亡事例は、3.1件/年、3.4人/年、二次災害事例は、1.0件/年、1.3人/年であった。中毒、死亡、二次災害事例の年間発生率 (件/10万人) は、それぞれ、3.3-5.4, 0.0-0.83, 0.0-0.34で、解析対象期間中増加や減少といった一定の傾向は見られなかった。被災規模別事例発生割合は、被災者数1人の事例が71.8%, 2人が16.5%, 3人以上が11.7%であった。
- ・業種別事件事数の割合は、製造業58.5%, 建設業29.2%, その他のサービス業9.0%であった。業種別被災者数の割合は、製造業55.1%, 建設業31.7%, その他のサービス業9.3%であった。業種別年間発生率は、製造業、建設業、その他のサービス業それぞれ2.5, 52.0, 6.1であった。製造業の発生率は平成11-15年はやや増加傾向し、16年以降は横ばいに推移していた。建設業は、平成12年は94.2で突出していた。その他のサービス業は、平成11-18年にかけて14.4から2.5へと減少した。業種別被災規模別事例発生割合は、被災者2人以上の事例が、製造業24.8%, 建設業40.0%, その他のサービス業は29.4%で、建設業が一番多かった。
- ・中毒事件事数の月次分布は、1月、5月、9月にピークが見られ、2月、8月、12月が谷となっていた。被

災害数は件数とほぼ同じ傾向であったが、1月が突出して多く、2月は低かった。業種別では、業種共通して言えることは、発生件数は2月が低く、4月または5月が高くなっているということであり、製造業はそれに加えて11-12月も低くなっていた。被災者数に関して業種共通して言えることは、1月が突出して多く、2月は低くなったことである。製造業では、9-10月にピークを形成し、11-12月の低下傾向を示した。

- ・ 溶剤別発生件数の割合は、トルエン 43.1%，キシレン 20.7%，ジクロロメタン 12.8%，トリクロロエチレン 10.1%の順で、これら溶剤が関与した事例は重複を除いて76.6%であった。主要3溶剤別中毒、死亡、二次災害の年間発生率は、トルエン3.9, 0.5, 0.2, キシレン3.5, 0.5, 0.3, トリクロロエチレン16.4, 4.7, 2.3であった。トルエンによる事例は平成12年の5.3から18年の1.7へ顕著に減少した。キシレンは平成15年に6.4で突出していたが、それ以外の年次はほぼ横ばいであった。トリクロロエチレンはトルエンやキシレンより高く、変動幅は大きかった。溶剤別被災規模別年間発生率は、トルエンとキシレンはほぼ同様の傾向を示した。トリクロロエチレンは、トルエンとキシレンと比べ単独被災者の割合が高かった。
- ・ 業種別溶剤別発生件数は、製造業は芳香族と有機ハロゲン化合物に事例が集中し、トルエン、キシレン、ジクロロメタン、トリクロロエチレンが関与した事例の割合は重複を除いて76.4%であった。建設業は芳香族に事例が集中し、トルエン、キシレンが関与した事例の割合は重複を除いて83.6%であった。その他のサービス業は、トルエン、キシレン、ジクロロメタン、ケトンが関与した事例の割合は重複を除いて64.7%であった。業種別溶剤別年間発生率は、製造業では、トルエンが1.4-2.6, キシレンが0.8-5.0で、特徴的な年次推移傾向は認められなかった。トリクロロエチレンは平成14-16年に26.5-40.7と上昇したが、それ以外の年は0-9.6と低く、年による変動が大きかった。建設業では、トルエンによる事例の年間発生率が平成12年88.6から平成18年12.0へ大きく減少したことが注目される。キシレンは平成12-15年は高かったが、平成11, 16, 18年は低かった。建設業ではトリクロロエチレンによる事例は発生しなかった。その他のサービス業は件数が少なく傾向を把握できなかった。
- ・ 我が国において、有機溶剤事例について統計的に検討するためには、皮膚障害を含む包括的なデータベースの構築が必要であると思われる。

謝辞：本研究では、厚生労働省労働基準局安全衛生部の北村牧子氏から多大なる助言をいただいた。紙面を借りて謝意を表す。

文 献

- 1) 労働経済の分析（昭和51年版）。労働省。[Online]. [cited 2010 Aug 10]; Available from: URL: <http://www.whakusyoo.mhlw.go.jp/wpdocs/hpaa197701/b0030.html>
- 2) 労働衛生のしおり平成8年度版～平成19年度版。東京：中央労働災害防止協会，1996-2007。
- 3) 日本産業衛生学会有機溶剤中毒研究会 有機溶剤中毒症例データベース。[Online]. 2002 [cited 2010 May 12]; Available from: URL: <http://www.med.nagoya-u.ac.jp/~dicos/about-jp.html>
- 4) 日本標準産業分類。総務省統計局。[Online]. 2009 [cited 2009 Nov 3]; Available from: URL: <http://www.stat.go.jp/index/seido/sangyo/index.htm>
- 5) Kang SK, AHN YS, Kim KJ, Recent Advances in Occupational Health Research in Korea. Ind Health 2004; 42: 91-8.
- 6) データブック国際労働比較2010。東京：独立行政法人労働政策研究・研修機構，2010: 96-106。[Online]. 2011 [cited 2011 Jan 28]; Available from: URL: <http://www.jil.go.jp/kokunai/statistics/databook/>
- 7) Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Spitzenverband, Germany. [Online]. 2009 [cited 2010 Jul 25]; Available from: URL: http://www.dguv.de/content/facts_figures/bk/bestaetigte/index.jsp
- 8) Health and Safety Executive, United Kingdom. [Online]. 2009 [cited 2010 Aug 2]; Available from: URL: <http://www.hse.gov.uk/statistics/tables/>
- 9) Bureau of Labor Statistics, Department of Labor, United States of America. [Online]. 2010 [cited 2010 Sep 18]; Available from: URL: <http://www.bls.gov/iif/oshcdnew.htm>
- 10) 労働衛生のしおり平成17, 19年度版。東京：中央労働災害防止協会，2005, 2007。
- 11) 化学物質の初期リスク評価書 Ver. 1.0, No. 37. トリクロロエチレン。東京：新エネルギー・産業技術総合開発機構，2005: 3-5。[Online]. 2005 [cited 2010 Jul 10]; Available from: URL: http://www.safe.nite.go.jp/risk/files/pdf_hyoukasyo/211riskdoc.pdf
- 12) 生産動態統計（化学工業統計），経済産業省。[Online]. 2010 [cited 2010 Jul 21]; Available from: URL: <http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/index.html>
- 13) 社団法人日本芳香族工業会。[Online]. 2010 [cited 2010 Jul 11]; Available from: URL: http://www.jaia-aroma.com/ippan/ippan_kousin.html
- 14) 国民経済計算（SNA），内閣府。[Online]. 2010 [cited 2010 Jul 3]; Available from: URL: <http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/menu.html>
- 15) 鉱工業指数（鉱工業生産・出荷・在庫指数，稼働率・生産能力指数，製造工業生産予測指数），統計。経済産業省。[Online]. 2010 [cited 2010 Jul 3]; Available from: URL: <http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/menu.html>
- 16) 中小企業白書，「第1節2007年度の我が国の経済の動向」。中小企業庁。[Online]. 2008 [cited 2010 Jul 3]; Available from: URL: <http://www.chusho.meti.go.jp/pamflet/hakusyoo/h20/h20/html/k1100000.html>

Analysis of Organic Solvent Poisonings Occurring in Japan from 1995 to 2006

Syou MAKI^{1, 2}, Hideki NAWATA^{1, 3} and Yasutaka OGAWA¹

¹National Institute of Occupational Safety and Health, Japan, 6-21-1 Nagao, Tama-ku, Kawasaki, Kanagawa 214-8585, Japan,

²Hazard Evaluation and Epidemiology Research Group and ³Department of Research Planning and Coordination

Abstract: Objectives: Statistical analyses based on incidence rate were carried out for organic solvent poisonings occurring in Japan. **Methods:** We used the published data of “Typical cases of occupational diseases” and “Current situation of occupational disease occurrence” in the “Industrial Hygiene Guidebook (Roudouisei no Shiori)”. The number of workers as a population of occupational solvent handlers was obtained from the Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan. **Results:** The annual incidences of solvent poisoning from 1995 to 2006, poisoning, death-by-poisoning, and secondary poisoning were 3.3–5.4, 0.0–0.83, and 0.0–0.34 cases/(100,000 solvent handlers × yr), respectively. Annual incidence classified by manufacturing, construction, and other services

were 2.5, 52.0, and 6.1, respectively. Manufacturing showed a small increase from 1999 to 2003, and stopped increasing after 2004. Construction had a peak in 2000. Other services notably decreased from 14.4 in 1999 to 2.5 in 2006. The monthly distribution of the number of poisoning cases was prominent in January. Annual incidences of poisoning, death-by-poisoning, and secondary poisoning were 3.9, 0.5, 0.2 for toluene, 3.5, 0.5, 0.3 for xylene, and 16.4, 4.7, 2.3 for trichloroethylene, respectively. **Conclusion:** The annual incidences classified by industry and solvents showed no change for manufacturing, whereas that for construction notably decreased from 88.6 in 2000 to 12.0 in 2006.

(*San Ei Shi* 2011; 53: 87–100)