

発がんのおそれのある 有機溶剤の今後の対応

No. 71

クロロホルム
四塩化炭素
1,4-ジオキサン
1,2-ジクロロエタン
ジクロルメタン（別名二塩化メチレン）
スチレン
1,1,2,2-テトラクロロエタン（別名四塩化アセチレン）
テトラクロロエチレン（別名パークロロエチレン）
トリクロロエチレン
メチルイソブチルケトン

目次

| | |
|---|----|
| 本文 | 1 |
| 別表1 発がん性の評価のある有機溶剤一覧 | 6 |
| 別表2 発がん性の評価区分のある有機溶剤の作業環境測定状況 | 10 |
| 別表3 有機溶剤等健康診断の生物学的モニタリングに関する 検査の実施状況 | 11 |

2013年7月

厚生労働省

化学物質のリスク評価検討会

発がんのおそれのある有機溶剤の今後の対応について

有機溶剤中毒予防規則（昭和 47 年 9 月 30 日労働省令第 36 号）で規制の対象としている有機溶剤については、中枢神経系に対する毒性等有機溶剤に共通性の高い明確な毒性による悪影響を予防するための措置を義務付けているところであるが、有機溶剤の一部には、別表 1 のとおり発がんのおそれのあるものがある。

これらの有機溶剤については、同規則において、作業環境測定及び有機溶剤等健康診断の実施を義務付けているが、別添 1 のとおり発がんのおそれのある有機溶剤の労働者へのばく露が懸念される。

今般、印刷業務従事者に発生した胆管がん事案を契機として、発がんのおそれのある化学物質については、その旨を明らかにしてほしいとの要望が相次いでいることも踏まえ、すでに有機溶剤中毒予防規則で規制されている化学物質であっても、発がんのおそれのあるものについては、高濃度又は長期間のばく露による職業がんの予防を観点から、以下により対応することとする。

1 対象となる有機溶剤

職業がんの予防の観点から、管理が必要な有機溶剤は、平成 25 年度化学物質のリスク評価検討会（第 1 回有害性評価小検討会）の検討結果を踏まえ、WHO/IARC（国際がん研究機関）で、発がん性が 1、2A 又は 2B に区分（評価書を準備中のものを含む）される、以下の有機溶剤とする。（別表 1 参照）

（有機溶剤の名称）

クロロホルム

四塩化炭素

1, 4-ジオキサン

1, 2-ジクロロエタン

ジクロロメタン（別名二塩化メチレン）

スチレン

1, 1, 2, 2-テトラクロロエタン（別名四塩化アセチレン）

テトラクロロエチレン（別名パークロロエチレン）

トリクロロエチレン

メチルイソブチルケトン

注）物質名中、「クロル」と「クロロ」はどちらも使われることがあるが、上の表記は、労働安全衛生法施行令（昭和 47 年 8 月 19 日政令第 318 号）別表第 6 の 2 による。

2 対象となる業務内容

職業がんの予防の観点から、管理が必要な業務内容は、有機溶剤中毒予防規則第1条第1項第6号に掲げる有機溶剤業務とする。

(有機溶剤業務)

- イ 有機溶剤等を製造する工程における有機溶剤等のろ過、混合、攪拌、加熱又は容器若しくは設備への注入の業務
- ロ 染料、医薬品、農薬、化学繊維、合成樹脂、有機顔料、油脂、香料、甘味料、火薬、写真薬品、ゴム若しくは可塑剤又はこれらのものの中間体を製造する工程における有機溶剤等のろ過、混合、攪拌又は加熱の業務
- ハ 有機溶剤含有物を用いて行う印刷の業務
- ニ 有機溶剤含有物を用いて行う文字の書込み又は描画の業務
- ホ 有機溶剤等を用いて行うつや出し、防水その他物の面の加工の業務
- ヘ 接着のためにする有機溶剤等の塗布の業務
- ト 接着のために有機溶剤等を塗布された物の接着の業務
- チ 有機溶剤等を用いて行う洗浄（ヲに掲げる業務に該当する洗浄の業務を除く。）又は払しよくの業務
- リ 有機溶剤含有物を用いて行う塗装の業務（ヲに掲げる業務に該当する塗装の業務を除く。）
- ヌ 有機溶剤等が付着している物の乾燥の業務
- ル 有機溶剤等を用いて行う試験又は研究の業務
- ヲ 有機溶剤等を入れたことのあるタンク（有機溶剤の蒸気の発散するおそれがないものを除く。以下同じ。）の内部における業務

3 今後の対応

現行の有機溶剤中毒予防規則の対象で、IARCで発がんのおそれのあるとされた10種類の化学物質については、有機溶剤中毒予防規則に基づき、事業者は、作業主任者を選任して作業に従事する労働者が有機溶剤により汚染され、又はこれを吸入しないよう必要な措置を講ずるとともに、局所排気装置、プッシュプル型換気装置等の発散防止措置を講ずることとされ、さらに屋内作業場では6月以内ごとに作業環境測定を行うこと等により、作業環境を良好な状態に維持するよう求められているなど、一連のばく露防止措置を義務付けられている。

しかし、これらの措置をエチルベンゼン、エチレンオキシド等特定化学物

質障害予防規則に規定する特別管理物質と比較すると、含有量が1%を超え5%以下の混合物についてはばく露防止措置が義務付けられていないこと、発がん物質である旨を作業場に掲示する必要がないこと、製造・取扱いに伴う作業の記録とその保存が必要ないこと、作業環境測定の結果の記録の保存期間が3年であること、特殊健康診断の結果の記録の保存期間が5年であることなどが異なる。当該10種類の化学物質が職業がんの原因となる可能性があることを踏まえると、記録の保存期間を延長するなどの措置について検討する必要がある。

ここで、これらの物質を発がんのおそれのある化学物質としてとらえた場合、ばく露レベルに応じたりスクを評価する必要があることから、現在実施している平成25年度ばく露作業報告の結果を踏まえてばく露実態調査を行い、有機溶剤業務以外の業務についても必要に応じて対象に加えるべきであるが、現行の有機溶剤中毒予防規則で規定する有機溶剤業務については、別添のとおり労働者へのばく露が懸念される状況にあることは明らかであり、事業者及び作業に従事する労働者が「発がんのおそれのある化学物質」であることを理解しないまま、現行の有機溶剤中毒予防規則の措置を講じさせることは適当とはいえない。

このため、これら10種類の化学物質を製造し、又は使用して行う有機溶剤業務を対象として、記録の保存期間を延長するなどの措置を講ずる必要がある。なお、有機溶剤業務以外の業務については、平成26年度以降に行うばく露実態調査の結果を踏まえて、必要に応じて対象業務に追加することが妥当である。

発がんのおそれのある有機溶剤の労働者へのばく露について

有機溶剤中毒予防規則の対象で、発がんのおそれのある化学物質については、基本的物性に加え、別表 2 及び別表 3 に示す作業環境測定及び有機溶剤等健康診断の結果に関する基礎資料から以下のことが確認された。

(1) 物性から推測されるばく露のリスク (別表 2 参照)

発がんのおそれのある有機溶剤は、沸点が低く常温での蒸気圧が高いため、作業の状況により労働者に高濃度のばく露を生ずるおそれがあるものが含まれている。ジクロルメタン(沸点 40°C、蒸気圧 47.4kPa(20°C)) 及びクロロホルム(沸点 62°C、蒸気圧 21.2kPa(20°C)) については、沸点が特に低いため、夏季などの高温環境下や発熱体との接触、加熱等により蒸気圧が極めて高くなり、労働者の呼吸域で高濃度のばく露のおそれを考慮する必要がある。〈金属洗浄での意図的な加熱、印刷機ローラーの摩擦による発熱等〉

(2) 作業環境測定の評価結果 (別表 2 参照)

作業環境測定の評価結果を見ると発がんのおそれのあるすべての有機溶剤で第 2 管理区分又は第 3 管理区分の評価が認められ、作業環境を改善するための措置を講ずる必要がある。特に、IARC の発がん分類が 1 とされたトリクロルエチレンでは 29.3%、胆管がんの原因となった蓋然性が高いとされたジクロルメタンでは 22.8%もの作業場で、第 2 管理区分又は第 3 管理区分の評価が認められており、直ちに急性中毒等の健康障害のおそれがないとしても、職業がん予防の観点から、直ちに作業環境を改善するための措置を講ずる必要がある。

(3) 有機溶剤等健康診断の結果 (別表 3 参照)

有機溶剤等健康診断においては、有機溶剤の種類により生物学的モニタリング検査を求めているところであるが、同検査対象である発がんのおそれのある有機溶剤(スチレン、テトラクロルエチレン、トリクロルエチレン)すべてにおいて、分布 3 に区分される代謝物の検出が認められ、さらに、高いところでは、トリクロルエチレン(尿中総三塩化物)では 1.6%、テトラクロルエチレン(尿中総三塩化物)では 1.4%の受検者で、分布 3 に区分される代謝物の検出が認められた。これらの結果に

については、個々に医師の診断により判断されるべきものであるが、ばく露量が多いと考えられる検査結果が含まれているといえる。

以上のように、発がんのおそれのある有機溶剤については、沸点が低いために高濃度のばく露のおそれのあるものが含まれるほか、作業環境測定においては、測定の評価結果が第2管理区分又は第3管理区分に区分される作業場が認められ、また、有機溶剤等健康診断においては、生物学的モニタリングに関する検査で区分2又は分布3に区分される結果が認められるなど、職業がん予防の観点からは、発がんのおそれのある有機溶剤の労働者へのばく露が懸念される。

発がん性の評価区分のある有機溶剤一覧

| | 用途及び製造量等 | 発がん性評価区分等 | その他の有害性 〔GHS分類が区分1のもの(※)〕 | 管理濃度 | 備考 |
|----------------------------|--|-------------|---|--------|--------------------------------------|
| クロロホルム (CAS67-66-3) | 7カトカーボン原料、試薬、抽出溶剤（農薬、医薬品）（製品評価技術基盤機構 2002） 製造・輸入量 82,639 t（H22 年度化審法報告） | IARC 2 B | 皮膚腐食性・刺激性 眼に対する重篤な損傷・眼刺激性 特定標的臓器・全身毒性 単回ばく露（肝臓、腎臓） 反復ばく露（中枢神経系、腎臓、肝臓、呼吸器） | 3 ppm | 化審法優先評価化学物質 がん原性指針（H7） 第1種有機溶剤 |
| 四塩化炭素 (CAS56-23-5) | オゾン層保護のための規制によって、他の物質の原料として使用される場合、及び試験研究又は分析用途に限って製造・輸入が可能 | IARC 2 B | 特定標的臓器・全身毒性 単回ばく露（中枢神経系、肝臓、腎臓） 反復ばく露（肝臓、腎臓） | 5 ppm | がん原性指針対象物質（H3） 第1種有機溶剤 |
| 1,4-ジオキサン (CAS123-91-1) | 抽出・反応用溶剤、塩素系溶剤の安定剤、洗浄用溶剤（製品評価技術基盤機構 2002） 製造・輸入量 3,864 t（H22 年度化審法報告） | IARC 2 B | 特定標的臓器・全身毒性 単回ばく露（中枢神経系） 反復ばく露（腎臓、肝臓、中枢神経系） | 10 ppm | 化審法優先評価化学物質 がん原性指針（H4） 第2種有機溶剤 |

発がん性の評価区分のある有機溶剤一覧

| | 用途及び製造量等 | 発がん性評価区分等 | その他の有害性 〔GHS分類が区分1のもの(※)〕 | 管理濃度 | 備考 |
|------------------------------|--|------------|--|--------|---------------------------------------|
| 1,2-ジクロルエタン (CAS107-06-2) | 塩ビモノマー原料、エフジブアミン、合成樹脂原料（ポリアミン酸樹脂）、フィルム洗浄剤、有機溶剤、混合溶剤、殺虫剤、医薬品（ビタミン抽出）、くん蒸剤、イオン交換樹脂（化学工業日報社） 製造・輸入量 297,473 t（H22年度化審法報告） | IARC 2B | 特定標的臓器・全身毒性 単回ばく露（中枢神経系、血液、肝臓、腎臓、呼吸器、心血管系） 反復ばく露（神経系、肝臓、甲状腺、腎臓、血液） | 10 ppm | 化審法優先評価化学物質 がん原性指針（H5） 第1種有機溶剤 |
| ジクロルメタン (CAS75-09-2) | 洗浄剤（プリント基板、金属脱脂）、医薬・農薬溶剤、エアゾール噴射剤、塗料剥離剤、ポリカーボネートの反応溶剤、ウルトソーム発泡助剤、繊維・フィルム溶剤、接着剤、その他溶剤（製品評価技術基盤機構 2002） 製造・輸入量 53,225 t（H22年度化審法報告） | IARC 2B | 特定標的臓器・全身毒性 単回ばく露（中枢神経系、呼吸器） 反復ばく露（中枢神経系、肝臓） | 50 ppm | 化審法優先評価化学物質 がん原性指針（H13） 第2種有機溶剤 |

発がん性の評価区分のある有機溶剤一覧

| | 用途及び製造量等 | 発がん性評価区分等 | その他の有害性 〔GHS分類が区分1のもの(※)〕 | 管理濃度 | 備考 |
|--------------------------------------|--|-----------------------------|---|-------|---|
| スチレン (CAS100-42-5) | 合成原料(ポリスチレン樹脂、ABS樹脂、合成ゴム、不飽和ポリエステル樹脂、塗料樹脂、イオン交換樹脂、化粧品原料)(製品評価技術基盤機構2003)製造・輸入量2,979,156t(H22年度化審法報告) | IARC 2B | 生殖毒性 特定標的臓器・全身毒性 単回ばく露(中枢神経系) 反復ばく露(呼吸器、神経系、血液系、肝臓) 吸引性呼吸器有害性 | 20ppm | 女性則危険有害業務 化審法優先評価化学物質 第2種有機溶剤 |
| 1, 1, 2, 2-テトラクロルエタン (CAS79-34-5) | 溶剤(2008年化学工業日報社)製造・輸入量 事業者数が2社以下(H23年度化審法報告) | IARC 2B(前年の3から変更。評価書準備中) | 特定標的臓器・全身毒性 単回ばく露(中枢神経系、肝臓) 反復ばく露(中枢神経系、肝臓) | 1ppm | 第1種有機溶剤 |
| テトラクロルエチレン (CAS127-18-4) | 代替フロン合成原料、ドライクリーニング溶剤、脱脂洗浄、溶剤(製品評価技術基盤機構2003) | IARC 2A | 特定標的臓器・全身毒性 単回ばく露・反復ばく露(神経系、呼吸器、肝臓) | 50ppm | 女性則危険有害業務 (根拠:授乳影響) がん原性指針(H7) 第2種有機溶剤 |

発がん性の評価区分のある有機溶剤一覧

| | 用途及び製造量等 | 発がん性評価区分等 | その他の有害性 〔GHS分類が区分1のもの(※)〕 | 管理濃度 | 備考 |
|------------------------------|--|-----------------------------|-------------------------------------|--------|------------------------|
| トリクロルエチレン (CAS79-01-6) | 代替フロン合成原料、脱脂洗浄剤、工業用溶剤、試薬（製品評価技術基盤機構 2003） 生産量 47,745 t（2010 年化学工業日報社） | IARC 1（前年の2Aから変更。評価書準備中） | 生殖毒性 特定標的臓器・全身毒性 反復ばく露（中枢神経系） | 10ppm | 女性則危険有害業務 第1種有機溶剤 |
| メチルイソブチルケトン (CAS108-10-1) | 硝酸セルロース及び合成樹脂、磁気テープ、ラッカー溶剤、石油製品の脱ロウ溶剤、脱脂油、製薬工業、電気メッキ工業、ピロリン、ペニシリン抽出剤（化学工業日報社） 生産量 60,124 t（2010 年化学工業日報社） | IARC 2B | 特定標的臓器・全身毒性 反復ばく露（神経系） | 50 ppm | 化審法優先評価化学物質 第2種有機溶剤 |

※厚生労働省ホームページ掲載のモデルMSDSによる。

※IARCの発がん性の分類

- グループ1 この物質は人に対して発がん性を示す。
- グループ2A この物質は人に対しておそらく発がん性を示す。
- グループ2B この物質は人に対して発がん性を示す可能性がある。
- グループ3 この物質は人に対する発がん性について分類できない。
- グループ4 この物質は人に対しておそらく発がん性を示さない。

発がん性の評価区分のある有機溶剤の作業環境測定状況

| 測定対象物質名 | 主な物性 〔上段:沸点 下段:蒸気圧〕 | 管理濃度 (ppm) | 測定事業場数 | 延単位作業場数 | 管理区分別の単位作業場所延数 | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|---------------|--------|---------|----------------|-------|--------|-------|--------|-------|------------|-------|------|
| | | | | | 第1管理区分 | | 第2管理区分 | | 第3管理区分 | | 第2又は第3管理区分 | | |
| | | | | | 件数 | 割合(%) | 件数 | 割合(%) | 件数 | 割合(%) | 件数 | 割合(%) | |
| クロロホルム | 62℃ 21.2kPa(20℃) | 3 | 17年度調査 | 533 | 1753 | 1715 | 97.8 | 20 | 1.1 | 18 | 1.0 | 38 | 2.2 |
| | | | 18年度調査 | 505 | 1649 | 1594 | 96.7 | 29 | 1.8 | 26 | 1.6 | 55 | 3.3 |
| 四塩化炭素 | 76.5℃ 12.2kPa(20℃) | 5 | 17年度調査 | 65 | 182 | 176 | 96.7 | 5 | 2.7 | 1 | 0.5 | 6 | 3.3 |
| | | | 18年度調査 | 52 | 82 | 81 | 98.8 | 0 | 0.0 | 1 | 1.2 | 1 | 1.2 |
| 1,4-ジオキサン | 101℃ 5.1kPa(25℃) | 10 | 17年度調査 | 49 | 282 | 278 | 98.6 | 3 | 1.1 | 1 | 0.4 | 4 | 1.4 |
| | | | 18年度調査 | 53 | 166 | 158 | 95.2 | 3 | 1.8 | 5 | 3.0 | 8 | 4.8 |
| 1,2-ジクロロエタン (別名二塩化エチレン) | 83.5℃ 10.5kPa(25℃) | 10 | 17年度調査 | 44 | 119 | 107 | 89.9 | 9 | 7.6 | 3 | 2.5 | 12 | 10.1 |
| | | | 18年度調査 | 54 | 94 | 83 | 88.3 | 7 | 7.4 | 4 | 4.3 | 11 | 11.7 |
| ジクロロメタン (別名二塩化メチレン) | 40℃ 47.4kPa(20℃) | 50 | 17年度調査 | 1355 | 2765 | 2402 | 86.9 | 232 | 8.4 | 131 | 4.7 | 363 | 13.1 |
| | | | 18年度調査 | 1347 | 2787 | 2152 | 77.2 | 349 | 12.5 | 286 | 10.3 | 635 | 22.8 |
| スチレン | 145℃ 0.7kPa(20℃) | 20 | 17年度調査 | 433 | 1191 | 1122 | 94.2 | 50 | 4.2 | 19 | 1.6 | 69 | 5.8 |
| | | | 18年度調査 | 411 | 1098 | 948 | 86.3 | 94 | 8.6 | 56 | 5.1 | 150 | 13.7 |
| 1,1,2,2-テトラクロロエタン (別名四塩化アセチレン) | 146.5℃ 0.6kPa(25℃) | 1 | 17年度調査 | 16 | 30 | 30 | 100.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| | | | 18年度調査 | 39 | 55 | 54 | 98.2 | 1 | 1.8 | 0 | 0.0 | 1 | 1.8 |
| テトラクロロエチレン (別名パークロロエチレン) | 121℃ 2.5kPa(25℃) | 50 | 17年度調査 | 353 | 523 | 488 | 93.3 | 26 | 5.0 | 9 | 1.7 | 35 | 6.7 |
| | | | 18年度調査 | 332 | 480 | 448 | 93.3 | 27 | 5.6 | 5 | 1.0 | 32 | 6.7 |
| トリクロロエチレン | 87℃ 7.8kPa(20℃) | 10 | 17年度調査 | 1270 | 1886 | 1537 | 81.5 | 237 | 12.6 | 112 | 5.9 | 349 | 18.5 |
| | | | 18年度調査 | 1033 | 1723 | 1219 | 70.7 | 288 | 16.7 | 216 | 12.5 | 504 | 29.3 |
| メチルイソブチルケトン | 117~118℃ 2.1kPa(20℃) | 50 | 17年度調査 | 255 | 623 | 592 | 95.0 | 18 | 2.9 | 13 | 2.1 | 31 | 5.0 |
| | | | 18年度調査 | 328 | 646 | 629 | 97.4 | 16 | 2.5 | 1 | 0.2 | 17 | 2.6 |

○第一管理区分 当該単位作業場所のほとんど(95%以上)の場所で気中有害物質の濃度の平均が管理濃度を超えない状態。(B測定にあつては管理濃度未満の状態)

○第二管理区分 当該単位作業場所の気中有害物質の濃度の平均が管理濃度を超えない状態。(B測定にあつては管理濃度超え、管理濃度の1.5倍以下の状態)

○第三管理区分 当該単位作業場所の気中有害物質の濃度の平均が管理濃度を超える状態。(B測定にあつては管理濃度の1.5倍超えの状態)

※平成17, 18年度統一精度管理事業調査結果より抜粋

※作業環境測定の対象作業場は、令別表第6の2に掲げる有機溶剤を製造し、又は取り扱う業務で厚生労働省令で定めるもの(令別表第6の2第1号から第47号までに掲げる有機溶剤に係る有機溶剤業務のうち、第3条第1項の場合における同項の業務以外の業務)を行う屋内作業場

有機溶剤等健康診断の生物学的モニタリングに関する検査の実施状況（平成23年）

| 対象物質名 | 検査内容 | 検査結果 | | |
|------------|-----------|----------|----------|----------|
| | | 分布 1 (%) | 分布 2 (%) | 分布 3 (%) |
| スチレン | 尿中マンデル酸 | 97.8 | 1.9 | 0.3 |
| テトラクロロエチレン | 尿中トリクロロ酢酸 | 97.8 | 1.9 | 0.3 |
| | 尿中総三塩化物 | 94.4 | 4.1 | 1.4 |
| トリクロロエチレン | 尿中トリクロロ酢酸 | 94.9 | 4.1 | 1.0 |
| | 尿中総三塩化物 | 94.0 | 4.4 | 1.6 |

※数値は小数点以下2桁で四捨五入したため、合計が100.0%にならない場合がある。

資料：特殊健康診断結果調

(注) 分布の区分は、各々の検査内容に応じて、その結果を3段階の区分に分けたものである。

分布1より分布2, 3がばく露量が多いことを示しているが、この分布区分は、正常・異常の鑑別を目的としたものではない。