

詳細リスク評価書

No. 53 (詳細)

1, 3-ジクロロプロペン (1,3-Dichloropropene)

目 次

本文	1
別添 1 有害性総合評価表	8
別添 2 有害性評価書	10
別添 3 ばく露作業報告集計表	17
別添 4 測定分析法	18

2012 年 8 月

厚生労働省

化学物質のリスク評価検討会

1 物理的性状等

(1) 化学物質の基本情報

名 称：1,3-ジクロロプロペン*

別名：D-D、3-Chloroallyl Chloride、DCP

化 学 式： $C_3H_4Cl_2$

分 子 量：111.0

CAS 番号：542-75-6

労働安全衛生法施行令別表 9 (名称を通知すべき有害物) 第 256 号

* 理論上「1,1-」、「1,2-」、「2,2-」、「1,3-」の異性体があるが「1,3-」を目的として合成した製品には「1,2-」が主として混在（濃度不明）する場合がある。

(2) 物理的・化学的性状

外観：刺激臭のある、無色の液体

比重（水=1）：1.22

沸 点：108 °C

蒸気圧：3.7 kPa (20 °C)

蒸気密度（空気=1）：3.8

融 点：<-50 °C

引火点 (C.C.)：25 °C

爆発限界（容量%）：5.3 ～ 14.5 vol%

溶解性（水）：0.2 g/100 ml (20 °C)

オクタノール/水分配係数 log Pow:1.82

換算係数：

1 ppm=4.5 mg/m³ (25 °C)

1 mg/m³=0.22 ppm (25 °C)

(3) 生産・輸入量、使用量、用途

生産量：8,908 トン(原体)、9,351 トン(製剤) (2010 農薬年度)

輸入量：4,640 トン(原体) (2010 農薬年度)

排出・移動量：89 トン (2009 年度)

用 途：せんちゅう、土壌害虫の殺虫剤原料

製造業者：鹿島ケミカル、サンケイ化学、SDS バイオテック、ダウケミカル日本、アグロカネショウ

2 有害性評価の結果（別添 1 及び別添 2 参照）

(1) 重視すべき物質性状とばく露ルート（吸入、経口、経皮）

1,3-ジクロロプロペンは常温で液体であり、一定の蒸気圧があることから、蒸気の吸入ばく露が問題となる。また、眼や皮膚への刺激性もあることから、経皮ばく露にも注意が必要である。

(2) 重視すべき有害性

① 発がん性：ヒトに対する発がん性が疑われる

IARC では 1,3-ジクロロプロペンの発がん性をグループ 2B と分類した。

マウスとラットへの経口投与試験及びマウスへの吸入ばく露試験で腫瘍の増加がみられたことから、動物試験で十分な発がん性の証拠がある。

ACGIH : A3 (動物実験では発がん性が確認されたがヒトの発がんとの関連が未知の物質)

ラット及びマウスに 1,3-ジクロロプロペンを含む食餌を投与する試験では前胃、肝臓、膀胱、及び肺での腫瘍発生が認められこれを根拠に発がん性分類を A3 とした。

日本産業衛生学会：第 2 群 B (工業用)

これらのことから、1,3-ジクロロプロペンはヒトに対して発がん性が疑われると判断される

当該物質については、復帰突然変異試験で遺伝子突然変異を、哺乳動物の培養細胞で染色体異常を認め、in vivo 試験系で DNA 傷害が認められていることから、遺伝毒性を有し、発がん性の閾値がないと考えられる。

○ユニットリスクを用いたリスクレベルの算出

EPA の IRIS によるユニットリスク (UR) $= 4 \times 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$

生涯過剰発がんリスク「 10^{-4} 」に対応する濃度 $\text{RL}(10^{-4}) = 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$

労働補正 (呼吸量: $10/20 \times$ 労働日数: $240/365 \times$ 労働年数: $45/75$) を行う。

労働補正後の $\text{RL}(10^{-4})$ に対応する気中濃度

$\text{RL}(10^{-4}) / (10/20 \times 240/365 \times 45/75) = 25/0.20 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 0.13 \text{ mg}/\text{m}^3 (0.029 \text{ ppm})$

② 発がん性以外の有害性

○ 急性毒性：

吸入毒性: $\text{LC}_{50} = 3,320 \text{ ppm}(2 \text{ h})$ (マウス)

経口毒性: $\text{LD}_{50} = 470 \text{ mg}/\text{kg}$ (ラット)、 $= 640 \text{ mg}/\text{kg}$ (マウス)

ヒト健康影響：1975 年にカリフォルニアで起きたトラック事故により、高速道路上に本物質が流出し、吸入した 80 人 (推定) のうち 46 人が病院で治療を受け、一部の人に頭痛、吐き気等の症状が認められた。急性ばく露の症例としては、1,500ppm を超える空気を吸入した結果、頭痛、粘膜刺激、吐き気等の重篤な症状・徴候が観察された。

○ 皮膚腐食性／刺激性：あり

○ 眼に対する重篤な損傷性／刺激性：あり

○ 皮膚感作性：あり

○ 変異原性：あり

○ 生殖毒性：あり (母体重増加抑制、同腹児数の減少と吸収胚の増加 (ラット：吸入ばく露))

○ 特定標的臓器／全身毒性 (反復ばく露)

腎臓の尿細管上皮の混濁腫脹（ラット：吸入ばく露）

（３）許容濃度等

- ACGIH TLV-TWA : 1 ppm Skin (2003)

根拠：この値は腎障害の可能性を最小限とするため設定する。ウサギへの実験にて、皮膚浸透の報告があるため、経皮吸収性「Skin」表記を付す。

- 日本産業衛生学会：設定なし
- DFG MAK：設定なし
- UK WEL：設定なし

（４）評価値

初期リスク評価において、閾値のない発がん性が指摘されたことから、ユニットリスクから算定した労働補正後のリスクレベル（RL（ 10^{-4} ））を１次評価値として採用した。その後、当該物質の発がん性のリスクレベルについて、見直しを要する新たな情報は得られていないことから、詳細リスク評価においてもこれを採用することとする。

また、二次評価値については、初期リスク評価において、米国産業衛生専門家会議（ACGIH）が提言している勧告ばく露限界値（TLV-TWA）を採用したが、新たな許容濃度の設定等もなされていないことから、詳細リスク評価においてもこれを採用することとする。

- 一次評価値：0.029 ppm
- 二次評価値：1 ppm

３ ばく露評価の結果

（１）主なばく露作業

平成 21 年における 1,3-ジクロロプロペンの有害物ばく露作業報告は、合計 6 事業場から、11 作業についてなされ、作業従事労働者数の合計は 94 人（延べ）であった。また、対象物質の取扱量の合計は約 1.9 万トン（延べ）であった。

主な用途と作業の種類は、対象物質の製造を目的とした使用として、充填又は袋詰め作業、サンプリング、分析、試験又は研究の作業等であった。

11 作業のうち、作業時間が 20 時間／月以下の作業が 55%、局所排気装置の設置がなされている作業が 73%、防毒マスクの着用がなされている作業が 91%であった。（別添 3 参照）

ばく露実態調査対象事業場については、有害物ばく露作業報告のあった 1,3-ジク

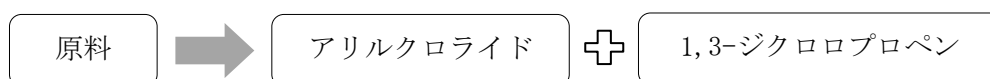
クロロプロペンを製造し、又は取り扱っている事業場のうち、「労働者の有害物によるばく露評価ガイドライン」に基づき、ばく露予測モデル（コントロールバンディング）を用いて、ばく露レベルが高いと推定される事業場を選定した。

また、23 年度においては、22 年度の調査結果を勘案し、ばく露の可能性の高い同種作業について、ばく露実態調査を追加実施した。

調査により把握したばく露作業は次のとおりであり、主な作業内容は「充填」「サンプリング、分析」等であった。

図 1,3-ジクロロプロペンの製造取扱い作業の概要

○ 1,3-ジクロロプロペンの製造



○ 1,3-ジクロロプロペンを用いた他製品製造



（2）ばく露実態調査結果の概要

平成 22 年度のばく露実態調査においては、1,3-ジクロロプロペンを製造し、又は取り扱う 3 事業場の対象作業に従事する 21 人の労働者に対する個人ばく露測定を行うとともに、2 単位作業場所について作業環境測定基準に基づく A 測定を行い、また、19 地点についてスポット測定を実施した。

また、平成 23 年度においては、関係業界・事業場の協力のもと、ばく露が予想される 2 事業場を調査対象に追加し、対象物質の製造・取扱い作業（又は近傍での作業）に従事する 9 人の労働者に対する個人ばく露測定を行うとともに、3 単位作業場所において作業環境測定基準に基づく A 測定を行い、7 地点においてスポット測定を実施した。

個人ばく露測定結果は、「労働者の有害物によるばく露評価ガイドライン」に基づき、8 時間加重平均濃度（8 時間 TWA）を算定するとともに、統計的手法を用い最大値の推定を行い、実測値の最大値と当該推定値のいずれか大きい方を最大値とした。その概要を以下に示す。

① 測定分析法（詳細については別添 4 を参照）

- ・ 個人ばく露測定：活性炭管に携帯型ポンプを接続して捕集

※個人ばく露測定は、呼吸域でのばく露条件下でのサンプリングである。

- ・ 作業環境測定：同上
- ・ スポット測定：同上
- ・ 分析法：ガスクロマトグラフ質量分析法

② 測定結果

2 年間のばく露実態調査における 5 事業場の 30 人の個人ばく露測定の結果、8 時間 TWA の最大値及び対数変換データを用い信頼率 90%で区間推定した上側限界値（上側 5%）は次のようになった。

○最大値の推定

- ・ 測定データの最大値：1.134 ppm
- ・ 全データの区間推定上側限界値：0.550 ppm

（3）ばく露の高い作業の詳細

ばく露実態調査の結果、1,3-ジクロロプロペンの製造を行う初期ばく露調査の 1 事業場において、労働者 1 名が二次評価値を上回り、最大 1.134 ppm のばく露が確認された。この労働者の作業は、製造された 1,3-ジクロロプロペンをタンクから 20L のペール缶に充填する作業であった。最大値を示した労働者の作業場において行った A 測定の測定結果では幾何平均値は 0.475 ppm、最大値は 0.907 ppm となった。当該作業場においては、囲い式局所排気装置が設置されており、有効性も確認されたが、充填口に近接した位置での作業であったことため、高いばく露が確認されたものと考えられる。なお、呼吸用保護具として防毒マスクを使用している。

23 年度には、22 年度の調査結果を受け、1,3-ジクロロプロペンのペール缶充填を行う別の 2 事業場で、同じような高いばく露の有無について調査を行った。

2 年間の調査の結果、1.134 ppm の最大値を示した作業と同種の作業（1,3-ジクロロプロペンのペール缶充填）を行う別の 4 事業場での 12 人の労働者のばく露レベルはいずれも二次評価値を下回った。23 年度に調査を行った 2 事業場ではいずれもタンクから 20L ペール缶に 1,3-ジクロロプロペンを小分け充填する作業を、一日を通して連続して行っていたが、いずれの事業場も充填作業に自動充てん機を用いており、空の缶を並べる作業、充填が終わったものを計量して蓋を閉める作業というのが主になっていた。また、充填機の局所排気装置は有効に設置・稼働されていたこともあいまって、これらの作業に従事する労働者のばく露レベルは低くなったものと考えられる。

一方、個人ばく露測定で最大値が測定された事業場（製造を行う事業場）の別の作業（製造した対象物質を取出し口のバルブを開けてサンプリングする作業）のスポット測定では、屋外の風下側で著しく高い値 18.4 ppm を観察した。短時間作

業のため、個人ばく露測定の結果は低いレベルにとどまっているが、呼吸用保護具は使用されていなかった。

以上から、1,3-ジクロロプロペンのペール缶への小分け・充填作業については、事業場に限定したリスクの高い作業があると考えられる。

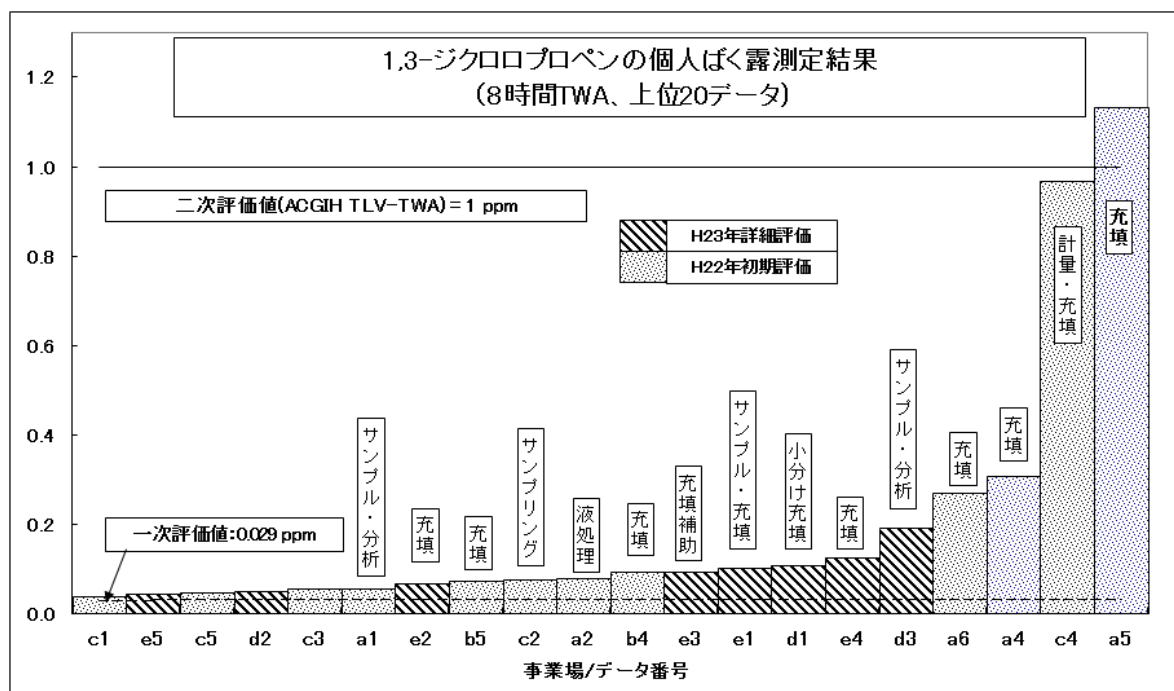
4 リスク評価の詳細

(1) ばく露限界値との関係（8時間TWA の分布と最大値）

1,3-ジクロロプロペンを製造し、取り扱う労働者の個人ばく露測定（8 時間加重平均濃度（8 時間 TWA））の結果、測定を実施した 30 人中、1 事業場の 1 人（3%）が二次評価値（1 ppm）を超えた。個人ばく露濃度の最大値は、二次評価値を少し上回る 1.134 ppm であり、当該事業場においてはリスクが高いと考えられる。

また、個人ばく露測定の全データについて信頼率 90%（上側 5%）で区間推定した上側限界値については、0.550 ppm となり、二次評価値の半分程度となった。

個人ばく露測定値が二次評価値を超えた 1 人の労働者について、他の事業場で同様の作業を行っている労働者については、高いばく露はみられず、作業工程に共通して、労働者の健康障害が懸念されるような高いばく露が発生するリスクは低いと考える。



(2) 判定結果（措置の要否）

調査結果

区 分	評価値との比較結果 (測定点数、%)				(参考) 区間推定上限値 (上側 5%)	判定 結果
	2 次評 価値超	2 次評価 値以下	全 体	8hTWA の 最大値 (ppm)	全体(ppm)	
全 体	1 (3)	29 (97)	30 (100)	1.134	0.550	不要
対象物質の製造	1 (8)	11 (92)	12 (100)	1.134		不要
対象物質を用いた 他製剤の製造	0 (0)	18 (100)	18 (100)	0.192		不要

5 ばく露要因の解析

1,3-ジクロロプロペンは、取扱い時に発散した蒸気を吸入するおそれがあり、発散源近傍での高いばく露の見られた作業ではばく露レベルを低減させるための取り組みが考慮されるべきである。

区 分	判定結果	判定の理由・根拠	リスク低減措置の方針
1,3-ジクロロプロペンの製造・取扱い	作業工程共通のリスクなし	当該物質の蒸気にはばく露	作業方法改善、発散抑制措置、呼吸用保護具の使用等を考慮

6 結論（まとめ）

ばく露の高い作業の詳細とその要因解析の結果、1,3-ジクロロプロペンのペール缶への充填作業については、高いばく露が見られるものの、当該事業場に限定的なリスクであると判断された。

同種作業を行う別の事業場ではばく露レベルは共通して低く、作業工程共通のリスクがある可能性は低いと考える。したがって、法令により対策を講じる必要性は低いと考えられる。

ただし、リスクの高い作業が認められた事業場においては、作業方法の改善、発散抑制措置の改善、呼吸用保護具の使用の徹底等に係る事業者の自主的管理の指導等が必要と考える。

また、1,3-ジクロロプロペンは経皮吸収性が指摘されていることから、当該物質の飛沫や蒸気に触れないよう、製造・取扱い事業者に注意喚起を行うことが必要である。