

防災指針 No.117

防災指針

クロロピクリン (CCl_3NO_2)

社団法人 日本化学会
防災専門委員会

101 東京都千代田区神田駿河台 1-5
電話：東京(03)3292-6162
FAX：東京(03)3292-6318

1. 名称

化学名 クロロピクリン (chloropicrin)、ニトロクロロホルム (nitrochloroform)
トリクロロニトロメタン (trichloronitromethane)

一般名 クロロピクリン、クロルピクリン、クロールピクリン

化学式 CCl_3NO_2 (分子量 164.39)

官報公示整理番号 (化審法：2-199)

CAS. 登録番号 76-06-2

2. 国連危険物

危険物分類 クラス 6.1 (毒物 P.G.1)

国連番号 1580

3. 主な物理的性質

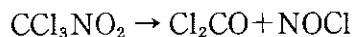
表1に示す。

表1 クロロピクリンの主な物理的性質

項目	物理的性質
外観 におい	無色または淡黄色透明液体で容易に気化する。 強い催涙性、粘膜刺激性を有す。
比重 (d_{20}^{20})	1.66
蒸気比重 (空気=1)	5.7
沸点 (°C)	112
融点 (°C)	-64
蒸気圧 (Pa, 20 °C)	2440 (18.3 mmHg)
屈折率 (n_D^{20})	1.6411
比熱 (cal/g. °C)	0.22
溶解性	エタノール、ベンゼン、および二硫化炭素に可溶。 水に微溶 (溶解度：0.162 g/100 ml、25 °C)。

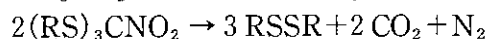
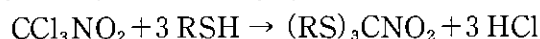
4. 主な化学的性質

- 1) 比較的安定であるが熱により徐々にホスゲンと塩化ニトロシルとに分解する¹⁾。
紫外線の照射によっても分解は促進される²⁾。

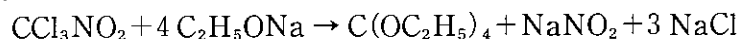


放射性同位元素を用いた大気中での光分解性の試験では、ホスゲンは検出されず、すみやかに分解して二酸化炭素を生ずる²⁴⁾。

- 2) メルカプタンとは容易に反応してジスルフィドを生成するのでクロロピクリンの検出法として用いられる³⁾。(R：アルキル基)



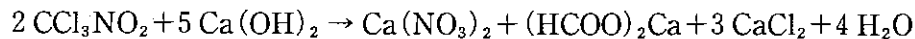
- 3) ナトリウムエチラートと反応するとオルト炭酸テトラエチルエステルを生成する⁴⁾。



- 4) 亜硫酸ナトリウムと反応するとニトロメタンジスルホン酸ナトリウムを生成する。



- 5) 水酸化カルシウム（消石灰）と反応すると、硝酸カルシウムとギ酸カルシウムとを生成する。



5. 爆発性および引火性

多量の場合、衝撃により爆ごうを起こすことがあるという報告もある⁵⁾。

6. 腐食性

常温で気化し金属類を腐食するが、亜鉛は腐食しない。

7. 生体に対する有害性

7.1 動物実験による毒性データ

1) 急性毒性

半数致死量（濃度）を表2に示す。

表2 半数致死量（濃度）

経口毒性		吸入毒性	
動物名	LD ₅₀ (mg/kg)	動物名	LC ₅₀ (mg/m ³)
ラット	250 ⁶⁾	モルモット	800 (20分間暴露) ⁷⁾
マウス	♂ 190 ²⁵⁾	ウサギ	800 (20分間暴露) ⁷⁾
	♀ 175	ラット	665 (30分間暴露) ²⁷⁾
ラット	♂ 220 ²⁶⁾	マウス	370 (30分間暴露) ⁸⁾
	♀ 200	ラット	80 (4時間暴露) ²⁸⁾
		ラット	42 (6時間暴露) ²⁹⁾

- 2) 亜急性吸入毒性 最大無作用量 ラット 13週間 4.5 mg/m³⁹⁾
 (眼瞼閉鎖および自発運動量の低下が認められた。)
 最大無作用量 ラット 13週間 2 mg/m³³⁰⁾
 (毛づくろいの増加、口腔内部をなめること、眼のまばたきを伴うかきむしりが認められた。)
- 3) 刺激性 ウサギを用いた眼粘膜³¹⁾ および皮膚³²⁾ 一次刺激性試験では、強度の刺激性が認められた。
 ・本試験は「農薬の毒性試験の適正実施に関する基準について」(59農蚕第3850号) および「農薬の登録申請に係わる毒性試験成績の取り扱いについて」(59農蚕第4200号) に基づいて実施した。
- 4) 催奇形性試験 ラット³³⁾ 及びウサギ³⁴⁾ を用いた催奇形性試験の結果は陰性である。
- 5) 変異原性 エームス試験で変異原性陽性であり、チャイニーズハムスターの卵細胞で染色体異常、姉妹染色分体交換を起こす¹⁰⁾。
- 6) 発がん性 Osborne-Mendel ラット、B 6 C 3 F 1 マウスに強制経口投与した試験（投与期間78週間）では、マウス雌雄では発がん性を認めず、ラットでは十分な試験とはならず、発がん性は評価できなかった¹¹⁾。

7.2 人体に対する影響

眼に入った場合 : 粘膜を刺激し、催涙する。角膜の炎症を起こし視力障害を起こすことがある。

皮膚に触れた場合 : 液が直接接触すると水泡を生じることがある。

吸入した場合 : 気管支を刺激して咳や鼻水が出る。多量に吸入すると呼吸困難、肺

水腫を起こし重度の場合は死亡する。

表3 クロロピクリンの気中濃度と人に対する影響¹²⁾

気中濃度		暴露時間 (min)	影 響
mg/m ³	ppm		
2,000	297.6	10	致 死
800	119.0	30	致 死
100	15.0	1	不 耐
50	7.5	10	不 耐
9	1.3		最低刺激
7.3	1.1		感知可能
2~25	0.3~3.7	3~30 (s)	催涙により眼を開けていられない。

7.3 許容濃度

日本産業衛生学会	0.1 ppm (0.67 mg/m ³)	(1995) ¹³⁾
ACGIH	0.1 ppm (0.67 mg/m ³)	(1994—1995) ¹⁴⁾

8. 環境影響

魚介類への影響 コイに対する48時間の半数致死濃度は0.168 ppmで強い魚毒性を示す。また、甲殻類のミジンコに対しても3時間の半数致死濃度は0.91 ppmで強い毒性を示す。

9. 商品の品位および用途

9.1 品 位

クロロピクリンの商品としては高濃度品、低濃度品、錠剤および混合剤がある。

高濃度品：純度99.5%以上

南海クロールピクリン、カヤククロールピクリン、三井東圧クロールピクリン

低濃度品：純度80.0%以上

クロピク80、ドジョウピクリン、ドロクロール

錠 剤：純度70.0%以上

クロルピクリン錠剤

混 合 剤：サイロン(クロロピクリン32.0%と臭化メチル14.0%)、ルーテクト油剤(クロロピクリン25.0%とジクロロジイソプロピルエーテル70.0%)、ネマクロペン油剤(クロロピクリン50.0%と1,3-ジクロロプロパン25.0%)

9.2 用 途

農作物の土壌病害虫(立枯病、つる割病や線虫類など)の防除を目的として床土や圃場の土壌消毒剤として使用する。

9.3 出荷量

クロロピクリンの出荷量 (kl)	1991年	1992年	1993年
(高濃度品、低濃度品の合計)	5,725	5,732	6,601

10. 分析試験および検知方法

10.1 分析試験

1) 吸光光度法¹⁵⁾

試料空気をイソプロピルアルコール中に捕集し、過酸化ナトリウム-水酸化ナトリウム溶液中で加熱して加水分解する。生じた亜硝酸イオンをスルファニル酸と*N*-(1-ナフチル)エチレンジアミン二塩酸と反応させ 550 nm における吸光度を測定する。

2) ガスクロマトグラフィー (GC) 法

(1) 試料空気 20~200 ml を -78~-196 °C に冷却した、ヒューズドシリカキャピラリチューブを通して吸引する。試料を採取したチューブを、電子捕獲型検出器 (ECD) 付きガスクロマトグラフの試料導入部に取り付け測定する。この方法における最小検出限界は、数 ng/m³ である¹⁶⁾。

(2) 試料採取用ポンプでテドラーバックに空気を採取し、試料中のクロロピクリン濃度が 0.2 ppm (1.3 mg/m³) 以上の場合は 1 l 以下の適量をプレカラムに低温濃縮 (冷媒、液体酸素) し、このプレカラムを冷却したまま GC に接続した後、加熱導入装置によりプレカラムの温度を 100 °C まで加熱昇温し、水素炎イオン化型検出器 (FID) で測定する。

試料中のクロロピクリン濃度が、0.03~0.2 ppm の場合はガスタイトシリンジ中で試料を窒素で 1/2~1/10 に希釈し、1~5 ml を、濃度が 0.3 ppm 以下の場合には直接 1~5 ml の試料を ECD 付き GC に注入し測定する。最小検出限界は 29 µg/m³ (4 ppb) である¹⁷⁾。

(3) 試料採取用ポンプを用い、8~10 l/min の吸引速度で、捕集カラム (内径 4 mm × 150 mm、吸着剤: ポラパック T 0.2 g) 中に大気を吸収する。捕集カラム中のクロロピクリンをヘキサンで溶出させ全量を 5 ml とし、ECD 付き GC で測定する。

クロロピクリンはポラパック T 中ではやや不安定であるため、大気吸引後、低温 (5 °C 以下) で保存するか、吸着させたクロロピクリンを早急にカラムから溶出させる必要がある。最小検出限界は 0.05 µg/m³ (0.007 ppb) である¹⁸⁾。

3) その他の分析法

試料空気中の測定方法としてほかに、長光路赤外法¹⁹⁾ (検出限界 0.05~1 ppm) スパークスペクトル法²⁰⁾ (大気中の濃度を連続的に測定できる野外計測器、検出限界数 ppm)、熱分解検出器法²¹⁾ (検出限界 0.3 ppm) などがある。

10.2 検知方法

検知管として北川式ガス検知管などが市販されている²²⁾。

測定の原理は、酸化剤で分解しホスゲンを発生させ、このホスゲンを検出する。測定方法は、ガス採取器に検知管を接続し、試料空気 100 ml を 2 分間で吸引し、検知管の変色層 (試料中にクロロピクリンが存在すると白色から桃色に変わる) から、付属の濃度表で濃度を読みとる。この検知管の仕様は、測定範囲 0.1~15 ppm、検知限度 0.05 ppm、有効期限は 1 年 (0~10 °C で保存)、四塩化炭素、ホスゲンが共存する場合妨害され値が高くなる。

11. 出荷容器

表4に示す。

表4 クロロピクリンの容器および内容量

製品名	クロロピクリン含有量	荷姿・容器 (外装はすべて 段ボール入り)	内容量	中身重量 (ケース当り)
クロロピクリン	99.5%以上	プラボトル	603 ml/本	15 kg (15本入)
クロロピクリン	99.5%以上	特殊金属缶	10 l/缶	16.5 kg (1缶入)
低濃度クロロピクリン	80.0%以上	特殊金属缶	20 l/缶	28 kg (1缶入)
クロロピクリン錠剤	70.0%以上	ポリ袋	4 g/錠	8 kg (20袋入)

プラボトル：ポリアクリロニトリル製（パレックスボトル）

特殊金属缶：スチール缶の内面を亜鉛でライニングした缶

12. 輸送上の注意

クロロピクリンを運搬中の車両が不注意で、あるいは誤って、積み荷の落下や追突を起こすと容器が破損、漏洩し、単なる交通事故と異なり広範囲の住民に危害を及ぼすことになりかねない。クロロピクリンの性質を理解の上、適用法規などを遵守し適切かつ安全でいねいな輸送取り扱いをすること。

「劇物」のため、「毒劇物取締法」の次の注意事項に従って、輸送しなければならない。

・「毒劇物取締法」による注意事項

- 1) 輸送の前に、容器の破損がないか、密封されているか点検確認する。
- 2) 容器が、落下、転倒、あるいは破損し、クロロピクリンが漏れだしたり、落下、紛失することがないようにロープ、あて板などを用い、荷台にしっかりと固定し、シート類で覆って、かつ直射日光を避ける。
- 3) 1回の輸送につき1,000 kgを越える量の運搬を他に委託する場合、荷主は運送人に対しあらかじめその毒劇物の名称、成分、含有量、数量、事故の際に講じなければならない応急措置の内容を記載した書面を交付することが義務づけられている。
- ・ 1回に5 t以上を運搬するときには、更に次のことが必要である。
 - 4) 車両の前後の見やすい箇所に「毒」の標識を掲げる。（黒地に白文字 30 cm 平方の大きさ）
 - 5) 次の式で D の値が1を越える場合は、交代として運転する者または助手を同乗させる。

$$D = d_1/340 + d_2/200$$

(d_1 : 高速自動車道の運搬距離、 d_2 : 一般道路の運搬距離、単位: km)

- 6) 1,000 lを越える容器を大型自動車に積載して運搬するには、事業所ごとに当該県の業務課又は保健所への届け出が必要である。
- 7) 運搬する車両に備えるものとして、表5に示す保護具および資材を携帯する。
- ・ 一般注意事項
 - 8) たとえ荷崩れを起こしても、あおりを越えて落下することのないような高さに積載する。
 - 9) 積み込み、積み下ろしの際は、容器を投げたり、転がしたり乱暴なことはせずていねいに取り扱う。特に、プラボトルの場合は注意する。
 - 10) 輸送中に紛失することのないように積み込む時、積み下ろし時および運送業者間の中継点での授受の確認を行う。

- 11) 食品と混載しない。
- 12) 航空輸送は禁止されている。
- 13) 船舶輸送においては、貨物専用船および貨物フェリーには積載可能であるが、客船、貨客船には積載出来ない。プラボトル入りの商品の船舶輸送は出来ない。
- 14) 出荷前に運転手に安全教育を実施する。
- 15) 出荷前に運転手に緊急連絡先を徹底する。
- 16) 交通事故などにより、クロロピクリンが飛散、漏出などした場合は、直ちに、保健所、警察署又は消防署に届け出るとともに当該メーカーへ連絡する。更に、近隣への危害を防止するために必要な措置を講じる。
- 17) 5t以上の輸送は事故時の大量漏洩を防ぐために、原則としてコンテナ型トラック（ウィング車を含む）またはJRコンテナによる。
- 18) 盗難にあつたり紛失した場合には、直ちに警察署へ届けるとともに当該メーカーへ連絡する。

表5 運搬車両に携帯する保護具および資材

保護具		緊急資材		
全面式防毒マスク	2個	亜硫酸ソーダ又は消石灰	1袋	分解剤(吸着剤としても使用)
マスク用吸収缶(有機ガス用)	4個		(20kg入)	
ゴム手袋	2双	ウェス	2kg	拭き取る、吸着させる
ゴム長靴	2足	角シヨベル	1本	吸着後の回収作業用
雨ガッパ	2着	ポリ袋(900mm×1000mm)	5袋	クロロピクリン容器、吸着物、分解剤などを回収
ヘルメット	2個	細ひも又はガムテープ	適量	ポリ袋の封印
		ロープ(立入禁止用)	20m	人を近づけないため
		標識(立入禁止板)	適量	〃

13. 貯蔵上の注意

「劇物」のため、「毒劇物取締法」に従って次のように、保管取り扱いをしなければならない。

- 1) 倉庫の見やすい場所に「医薬用外劇物」の表示を行う。
- 2) 倉庫は「劇物」専用のもので、盗難・紛失防止のため施錠する。
- 3) 消防法による危険物には指定されていないが、200kg以上貯蔵の場合は消防法（第9条の3）により消防署への届け出が必要である。
- 4) 倉庫の床は、コンクリートなど地下浸透を防止できる素材とする。
- 5) 倉庫は火気厳禁とし、直射日光、湿気を避ける。
- 6) 容器などは転倒、落下、横転などの衝撃を与えないようにていねいに扱う。特に、プラボトルの場合は注意する。
- 7) クロロピクリンの出納簿をつけ、在庫量の定期的点検、在庫量の把握を行う。
- 8) クロロピクリンを他の容器には絶対に移さない。
- 9) 緊急時に備え、表6に示す保護具および資材を準備しておく。

14. 使用または製造上の注意

14.1 使用上の注意

- 1) クロロピクリンを使用する前に、商品のラベルをよく読み、使用上の注意をよく理解する。
- 2) 缶の移動、保管時には、缶の破損に十分注意する。

表6 緊急時のための準備保護具および資材

保護具		緊急資材		
全面式防毒マスク	4個	亜硫酸ソーダ又は消石灰	10袋	分解剤(吸着剤としても使用)
マスク用吸収缶(有機ガス用)	8個	ウェス	4kg	拭き取る、吸着させる
ゴム手袋	4双	角ショベル	2本	吸着後の回収作業用
ゴム長靴	4足	ポリ袋(900mm×1000mm)	10袋	クロロピクリン容器、吸着物、 分解剤などを回収
雨ガッパ	4着	細ひも又はガムテープ	適量	ポリ袋の封印
ヘルメット	4個	ロープ(立入禁止用)	40m	人を近づけないため
		標識(立入禁止板)	適量	〃

- 3) 土壌消毒剤としてかん注を使用する場合は、専用の器具を使用し、注入後は直ちに穴をふさぎ、地表面をポリエチレンシートなどで被覆する。
- 4) 住宅地域およびその周辺での使用に当たっては、ガスによる環境影響の発生防止のため、必ず被覆を行う。また、住宅・畜舎などの隣接圃場では使用しない。
- 5) 水産動物に強い影響があるので、河川、湖沼、海域、養殖池に飛散、流入するおそれのある場所では使用しない。
- 6) 金属腐食性があるので、使用後の注入器具その他は10%ハイポ水(チオ硫酸ナトリウム)などでよく洗う。
- 7) 用具、容器の洗浄水および残りの薬液は河川などに流さない。
- 8) 工場や貯蔵所には緊急時に備えて、十分な数の保護具と十分な量の防災資機材を常備しておく。

14.2 設備上の注意

- 1) 製造および取り扱う設備は、消防法ならびに、毒物および劇物取締法に従い管理維持する。
- 2) 製造および取り扱う設備には、除害装置を設置する。
- 3) 蒸気またはミストが発生する場所には、局所排気設備などを設置して換気を良くしなければならない。また、必要に応じて、作業者は適切な保護具を着用して作業を行う。
- 4) 製造し、取り扱う場所には、消防法で定める固定消火設備または消火器などを設置する。
- 5) クロロピクリンが万が一皮膚に触れたり、眼に入ったりした場合、直ちに応急処置ができるよう作業所に洗眼・シャワー設備を備えておく。

14.3 装置の修理、改造時の注意

修理などのため装置内部に入る必要がある場合の注意事項は、以下のとおりである。

- 1) クロロピクリンをきれいな乾燥した容器・貯槽に送液し、該当装置を空にする。
- 2) 該当設備を仕切り板、接続配管の取り外しなどにより、他装置より完全に切り離す。
- 3) 溶剤を入れ内部を洗浄する。溶剤は抜きとり適切な処置をする。
- 4) 該当装置に希亜硫酸ナトリウム水溶液を入れ、循環するか満液とする。放置して残留クロロピクリンを分解する。この間開口部などを開放し、内圧上昇が起きないようにしておく。
- 5) 装置内部にクロロピクリンが残留していないこと、内部の酸素濃度が十分であることを、および溶剤の痕跡が残っていないことを確認する。
- 6) 上記1)～5)の必要な準備を行い、作業者は適切な保護具を着用して、作業方法に従い、装置内部作業を行う。

- 7) 再び装置内にクロロピクリンを充填する場合は、装置内が十分に清浄であり、乾燥されていることを確認した後に行う。

15. 漏出時の処置

15.1 一般的処置

1) 容器異常の場合

- ・ポリ袋やシートを用いて可能な限りの漏出防止に努める。
- ・容器が破損しているときには、破損容器に残存している液は密封できる容器に回収し、破損容器はポリ袋に入れて密封し、ドラム缶（オープンタイプ）に入れて蓋をしておく。

2) 少量漏れた場合：強い刺激性の有毒ガスが発生する。

- ・保護具を着用し、風上から近づく。
- ・液をウェス古木綿などで拭き取り、布は適当なポリ袋や容器に移して密封する。
- ・場合によっては、そのまま風にさらして蒸発させる（近づけないように）か、分解剤（亜硫酸ナトリウム、消石灰など）をまいて吸着、分解させる。吸着・分解物は、ポリ袋などに密封し、ドラム缶に入れて蓋をしておく。

3) 大量に漏れた場合：強い刺激性の有毒ガスが発生し、周辺へも被害の出るおそれがある。

- ・まず、その周辺を立入禁止とし、人を風下にいかせないようにする。
- ・二次災害を防ぐため、保護具を必ず着用する。
- ・次いで、土砂などで囲み流出拡散を防止し、必要に応じて分解剤で処理する。
- ・その後、大量の乾燥した土砂などをかけて覆い、十分に吸着させる。
- ・拡散防止のため、水で流さない。
- ・井戸、下水、河川、湖沼、養魚池などに排出されないように注意する。
- ・吸着・分解物は、ポリ袋やドラム缶に密封する。

15.2 交通事故の場合の基本的な心得

- 1) 交通事故の場合は、まず応急措置として負傷者の救護と、道路上の危険防止の措置をとる。
- 2) 関係者以外は、風上へ避難させ、絶対に近づけない。
- 3) 最寄りの警察署、消防署、保健所、医師へ連絡するとともに、当該各社へも連絡をする。
- 4) 事故処理にあたっては、二次災害を防止するため指定された保護具を着用する。
- 5) 警察、消防署員が現場に到着したら、その指示に従うこと。その際に、クロロピクリンの特性について、十分説明し、よく理解してもらう。

16. 廃棄物および空容器の処理

16.1 廃棄物の処理²³⁾

原則としてクロロピクリンは土壌消毒剤として土中にすべて使い切ってしまう。

少量のクロロピクリンを廃棄処分する方法として下記の分解法がある。

分解法 少量の界面活性剤を加えた亜硫酸ナトリウムと炭酸ナトリウムの混合溶液中で、攪拌し分解させたあと、多量の水で希釈して処理する。

*備考 混合溶液の亜硫酸ナトリウムの濃度は約 30 wt %、炭酸ナトリウムの濃度は約 4 wt %とする。

混合液はクロロピクリンに対して 25 倍容量以上を用いる。

分解は液中の油滴及び刺激臭が消失するまで行う。

16.2 空容器の処理

空缶、空容器は、底面に穴を開け、開栓し、横に倒して周囲に影響のない圃場などの隅にまとめて臭気のなくなるまで静置する。その後収集場所に出す。

17. 消火方法

クロロピクリン自体は、燃えたりすることはない。しかし、火災の熱で容器が破損し、ガスが発生するおそれがある。

- 1) 周囲で火災が発生した場合は、速やかに容器を安全な場所へ移す。移動不可能な場合は、類焼及び破缶防止のために容器や周囲に散水して冷却する。
- 2) 初期火災で破缶のおそれがない場合は、消火を優先する。
- 3) 容器が火に包まれて熱で破缶またはそのおそれがある場合は、風上に避難する。特に大量の場合は保護具を必ず着用する。周囲にはロープを張るなどして人の立ち入りを禁止する。

(消火剤：粉末ドライケミカル、二酸化炭素、泡消火剤、水)

18. 衛生上の予防処置

- 1) 取り扱い作業を行う作業者に、クロロピクリンの人体に与える有害性とその予防方法ならびに毒物および劇物取締法に基づく劇物および消防法による取り扱い方法を、あらかじめ十分に教育しておく。
- 2) 本剤は有毒ガスを発生するので、作業に際しては防護マスク、保護めがね、手袋などをつけ、風向に注意しガスを吸入しないように風上に位置して作業する。特に、幼児、家畜などを近づけないようにする。
- 3) 本剤は催涙性の刺激を有し、目、のど、鼻などを刺激するので注意する。
- 4) 本剤が皮膚についた場合は直ちにふきとって、多量の水(できれば温湯)、石けん水でよく洗い落とす。
- 5) 本剤が衣服などについた場合は脱衣してよく洗濯し、本剤の臭気が抜けるまで身に付けない。
- 6) 本剤を取り扱う事業所では、作業所以外の場所に休憩室を設け、作業所での喫煙、飲食を禁止する。休憩室に立ち入る時には、作業者の衣服などがクロロピクリンに汚染されていないことを確認してから立ち入らせる。
- 7) 作業場には必要な数の保護具と十分な量の防災資材を常備しておく。
- 8) 作業場には洗眼装置を設け、いつでも使えるようにしておく。
- 9) 作業場にはシャワー設備を設け石けんを用意しておく。シャワーは大量暴露したときの全身洗浄に役立つ。
- 10) クロロピクリンを取り扱う時は、眼および手への暴露を避けるために、必ず防護マスク、保護めがねと不浸透性保護手袋を使用する。
- 11) 露出している皮膚には、あらかじめ保護クリームを塗っておくことが望ましい。また飛沫を受ける危険のあるときは、不浸透性保護衣、前かけ、安全帽、保護長靴などを使用する。

19. 応急処置²³⁾

- 1) 眼に入った場合 : 直ちに多量の水で15分以上洗眼し、速やかに医師の手当てを受ける。
洗眼の際は、まぶたの隅々まで水がいきわたるようにする。
- 2) 皮膚に付着した場合 : 直ちに付着または接触部を多量の水や石けん水で十分洗い流

す。汚染された衣服や靴は速やかに脱がせ、医師の手当てを受ける。

- 3) 吸入した場合 : 直ちに患者を毛布にくるんで安静にさせ、新鮮な空気の場所に移し、速やかに医師の手当てを受ける。
呼吸が停止しているときには直ちに人工呼吸を行う。呼吸困難な時は酸素吸入を行う。

20. 教育・訓練

クロロピクリンを安全に取り扱うために、毒物および劇物取締法や消防法などの関係法規を十分理解し、遵守させるとともに以下に示すような安全、衛生に関する各項を平素の作業者の教育、訓練において十分に徹底させる。

- 1) クロロピクリンの物理的、化学的性質について教育するとともに人体への暴露影響、火災に対する危険性を理解させる。
- 2) 保護具、救急用具、洗眼具、安全シャワー、排気装置などの使用目的、使用方法、手入れ、管理方法などをよく教育し、平素から訓練しておく。
- 3) 新しい作業者を職場に配置するときには、クロロピクリンの適切な取り扱いについて十分に教育する。現に従事している作業者には、定期的に再教育する。
- 4) クロロピクリンの取り扱いを常時行う作業者や運搬業者には、この物質の危険性、取り扱い上の注意、衛生上の予防処置および応急処置などを述べた説明書を与え、内容を十分理解させる。
- 5) 漏れ、装置の故障の疑い、身体および皮膚に対する障害の兆候などの異常があったときは、応急処置を施した後、ただちに管理者に報告するよう徹底させる。

21. 災害事例

- 1) 1995年3月 某県農協のトラックにてクロロピクリン(低濃度品)を配送中、道路の陥没ヶ所でバウンドし、1缶(20 l)が落下。これを対向車がひき、破損し液が流出し付近に刺激臭が拡散したが人的被害はなかった。
- 2) 1995年9月 福岡県のある農家がクロロピクリンをテラー式の土壤消毒機で注入。シートによる被覆をしなかったことと土壌が砂地であったため、ガスが漏れ付近の住民がガスによる被害を受け、ガスを吸った人は病院で手当てを受けた。(軽傷)
- 3) 1993年4月 愛知県内の高速道路にてトラック同士の衝突事故があり、炎上。火災時に高温に曝されたために積載していたクロロピクリン缶が破裂し400缶の内270缶からクロロピクリンのガスが流れ出した。消防隊員26名がガスを吸って病院にて手当てを受けた。

積載貨物：クロロピクリン80%品×400缶

クロロピクリン80%品 缶の破損状況

正常またはそれに近い缶	140缶
液漏れ缶	29缶
破裂缶	231缶

22. 参考文献 [24)以降の報告書は非公開資料である。]

- 1) J. A. Gardner, F.W. Fox, *J. Chem. Soc.*, **115**, 1189 (1919).
- 2) A. Piutti, F.P. Mazza, *Chem. Zentr.*, **1927**, I, 240; K. Auwers, L. Harres, *Ber.*, **62**, 2238 (1929).
- 3) W. Nekrassow, N. Melnikow, *Ber.*, **62**, 2091 (1929).

- 4) H. Bassett, *Ann*, **132**, 56 ; H. Hartel, *Ber.*, **60**, 1841 (1927).
- 5) Bretherick's Handbook of "Reactive Chemical Hazards" 5th edition. Butterworths (1995).
- 6) Registry of Toxic Effects of Chemical Substances, (1981-82) p. 687.
- 7) B. Ritlop, *Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin* (Berlin), **106**, 296 (1939).
- 8) 河合正計, *産業医学*, **15**(4), 60 (1973).
- 9) M. Yoshida et al., *J. Pesticide Sci.*, **12**, 673 (1987).
- 10) Clayton GD and Clayton FE ed. *Patty's industrial hygiene and toxicology*. 5th edition. Vol. II Part A. New York. John Wiley & Sons, Inc. (1994) pp. 610.
- 11) National Cancer Institute, Bioassay of Chloropicrin for Possible Carcinogenicity CARCINOGENESIS Technical Report Service No. 65 (1978).
- 12) Clayton GD and Clayton FE ed. *Patty's industrial hygiene and toxicology*. 5th edition. Vol. II Part A. New York. John Wiley & Sons, Inc. (1994) pp. 625.
- 13) 日本産業衛生学会, "許容濃度等の勧告 (1995)" *産衛誌*, **37**, 261 (1995).
- 14) American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices 1994-1995. ACGIH. Cincinnati. p. 16.
- 15) L. Feinsilver, et al., *Anal. Chem.*, **25**, 820 (1953).
- 16) H. Kallio, et al., *J. Chromatogr.*, **454**, 392 (1988).
- 17) 薩摩林光, *分析化学*, **28**, 189 (1979).
- 18) 渡辺高志, *分析化学*, **39**, 77 (1990).
- 19) B.B. Baker, *J. Am. Ind. Hyg. Assoc.*, **35**, 735 (1974).
- 20) G.O. Nelson, *J. Am. Ind. Hyg. Assoc.*, **32**, 757 (1971).
- 21) D.R. Mcfee, *J. Am. Ind. Hyg. Assoc.*, **32**, 766 (1971).
- 22) 光明理化学工業(株)、有毒ガス測定ハンドブック。
- 23) 厚生省薬務局安全課監修 "毒劇物基準関係通知集" 薬務広報社 30-31, 520 (1993).
- 24) 「クロロピクリンの大気中での光分解性試験」報告書、残留農薬研究所 (1996).
- 25) 「クロロピクリンのマウスにおける急性経口毒性試験」報告書、(株)アニマルリサーチ (1989).
- 26) 「クロロピクリンのラットにおける急性経口毒性試験」報告書、(株)アニマルリサーチ (1989).
- 27) 「クロロピクリン製剤の吸入による急性毒性試験」報告書、北里大学 (1979).
- 28) 「クロロピクリンのラットにおける急性吸入毒性試験」報告書、残留農薬研究所 (1986).
- 29) 「Chloropicrin Acute Inhalation Toxicity in Rats 6-hour Exposure」報告書、Huntingdon Research Centre (1987).
- 30) 「Chloropicrin 90-day Inhalation Study in Rats」報告書、Huntingdon Research Centre (1988).
- 31) 「クロロピクリンのウサギを用いた眼粘膜一次刺激性試験」報告書、日本実験医学研究所 (1987).
- 32) 「クロロピクリンのウサギを用いた皮膚一次刺激性試験」報告書、日本実験医学研究所 (1987).
- 33) 「クロロピクリンのラットにおける催奇形性試験」報告書、残留農薬研究所 (1994).
- 34) 「クロロピクリンのウサギにおける催奇形性試験」報告書、残留農薬研究所 (1994).

23. 関係法規

- a) 毒物及び劇物取締法（昭和 25 年 12 月 28 日、法律第 303 号）
- b) 毒物及び劇物指定令（昭和 40 年 1 月 4 日、政令第 261 号）
- c) 毒物及び劇物取締法施行令（昭和 39 年 9 月 28 日、政令第 261 号）
- d) 毒物及び劇物取締法施行規則（昭和 26 年 1 月 23 日、厚生省令第 4 号）
- e) 消防法（昭和 23 年 7 月 24 日、法律第 186 号）
- f) 危険物の規制に関する政令（昭和 34 年 9 月 26 日、政令第 306 号）
- g) 労働基準法施行規則別表第一の年少者労働基準規則第 8 条第 33 号の業務に係わる労働者が講ずべき個別的措置の基準第 5 項の有害性が高度な有害物等（昭和 35 年 2 月 4 日、労働省告示第 1 号）
- h) 労働基準法施行規則の規定に基づき労働大臣が指定する単体なる化学物質及び化合物（合金を含む。）並びに労働大臣が定める疾病を指定（昭和 53 年 3 月 30 日号外労働省告示第 36 号）
- i) 郵便法第 14 条第 1 号の爆発性、発火性その他の危険性のある物（昭和 22 年 12 月 29 日号外逓信省告示第 384 号）
- j) 鉄道運転規則第 2 条第 1 項第 4 号の危険品を定める告示（昭和 62 年 3 月 20 日号外運輸省告示第 169 号）
- k) 危険物船舶輸送及び貯蔵規則（昭和 32 年 8 月 10 日、運輸省令第 30 号）
- l) 航空機による爆発物等の輸送基準を定める告示（昭和 58 年 11 月 15 日、運輸省告示第 572 号）
- m) 港則方施行規則の危険物の種類を定める告示（昭和 54 年 9 月 27 日、運輸省告示第 547 号）
- n) 農薬取締法（昭和 23 年 7 月 1 日、法律第 82 号）

本指針は、クロルピクリン工業会〔根来雅昭（南海化学工業㈱）、柳 幹夫（日本化学㈱）、大沼一富（三井東圧化学㈱）、高橋達治（工業会事務局）〕で原案を作成したものを日本化学会防災専門委員会内の「クロロピクリン」審議小委員会で、審議し作成したものである。

審議小委員会：〔委員長〕 大前和幸（慶応大医）
〔委員〕 田村昌三（東大院工）、竹下安日児（元国士館大工）
内藤裕史（茨城県立医療大）、西村正雄（元東京歯科大）
松本和子（早大理工）

（1996.9.11 審議終了、1996.10.印刷.発行）