

(経口摂取)上腹部不快感、胃腸炎 1)

腹部痙攣、下痢 3)

(5)肝 :肝障害;CS重症中毒1例で報告がある。 1)

(6)泌尿器系:腎尿細管障害;催涙剤製造工場の爆発事故で死亡した労働者で腎障害を起こしたとの逸話的報告がある。 1)

(7)その他:

*眼:眼の灼熱感、疼痛、流涙、一過性の眼圧上昇、複視、重篤な結膜炎、眼瞼痙攣、発赤、腫脹、角膜剥離を伴う化学損傷 1,3)

動物でみられたCNによる永久的な角膜損傷や眼壊死はCSではみられなかった。 1,12)

*皮膚:灼熱感と刺激感、紅斑(一般的、特に皮膚が湿っていると症状が強くなる) 1,3)

皮膚炎、化学損傷 1,3)

*鼻:初め、鼻刺激感(ヒリヒリ感)、鼻充血、鼻漏 1,3)

*免疫:過敏反応 1)

1 2. 治療法

1)予防対策

・暴露を避けるために、ガスマスク、呼吸器用保護具、ゴム手袋、保護衣(皮膚接触を予防するもの)、眼を保護するもの(眼接触を予防するもの;ゴーグル等)を着用する。 7)

・医療者は二次汚染を防ぐために、エプロン、ディスポーザブル手袋、マスクを着用し、患者の衣服等は大きなビニール袋に入れて封をする。ソフトコンタクトレンズの使用は予防に有効である。 1,3,10)

・コンタクトレンズは使用しない(眼の保護にコンタクトレンズ使用を支持する文献もあるが、刺激性、腐食性があるためレンズ使用が有害となりうる)。

7)

2)汚染の持続時間

・比較的速やかに加水分解する(半減期;15分/25℃) 1,5)

・土壤に粉末を散布した場合、何週間も活性が残存する。 1)

3)除染

・汚染された衣服を脱がせ、直ちに眼、皮膚を洗浄する。

眼は大量の流水または生理食塩水(室温)で15分以上洗浄、皮膚は刺激の少ない石けんと大量の(少なくとも2L)の冷水で十分に洗浄する。

4)臨床検査

・動脈血液ガスモニター、胸部X線検査、肺機能検査を行う。 1)

5)治療

・低濃度・短時間暴露では、直ちに新鮮な空気の下に移動すれば、通常処置は不要。

・特異的な解毒剤や拮抗剤はない。

・基本的処置を行った後、対症的に治療する。 1,3,10)

*経口の場合

CNに準じて、以下のように対処するのが望ましいと考えられる。 9)

(1)基本的処置

A. 催吐:行わない(食道、消化管に刺激、熱傷が起きることがあるため)。

- B. 胃洗浄:摂取後早期の場合、注意深く胃洗浄する。
痙攣がある場合は痙攣対策を行った上実施する。

C. 活性炭・下剤投与

(2)対症的治療

- A. 食道、消化管の刺激症状、熱傷について注意深く観察する。
B. これらの徴候がみられた場合、内視鏡検査を行う。

*吸入の場合 1、3、19)

(1)基本的処置 1)

- ・新鮮な空気の下に移動
- ・呼吸不全をきたしていないかチェック
- ・保温し、安静を保つ

(2)対症的治療

- ・咳や呼吸困難のある患者には静脈路を確保し、必要に応じて気道確保、酸素投与、人工呼吸等を行う。 1)
- ・肺や喉が痛む場合、加湿した酸素投与、気管支拡張剤、人工呼吸等を行う。19)
- ・呼吸困難が数時間続くなら入院させ、気管支痙攣や肺炎の進行について観察する(胸部X線、動脈血液ガスを持続的にモニターする) 3)
- ・抗生物質、ステロイドの予防的投与はおそらく有効ではない。 3)
- ・喘息等肺疾患の既往歴がある患者では症状が重篤化あるいは遷延する可能性があるので注意が必要である。アミノフィリンの投与やβ2刺激薬(サルブタモール等)の吸入を必要とすることがある。 1)

*眼に入った場合 1、3)

(1)基本的処置 1)

- 直ちに大量の流水または生理食塩水(室温)で15分以上洗眼する。
眼はこすらない。

(2)対症的治療

- ・刺激感、疼痛、腫脹、流涙、羞明が続く場合は、眼科的診察が必要。 1)
- ・角膜剥離について検査する。 3)
- ・抗生物質、ステロイド剤、局所麻酔薬軟膏の点眼、鎮痛剤の投与、散瞳薬が必要となることもある。 1、3)

*皮膚についての場合 1、3、19、20、21)

(1)基本的処置

- ・汚染された衣服を脱がせ、直ちに刺激の少ない石けんと大量の(少なくとも2L)の冷水で十分に洗浄する。水が少ないと、刺激を増大することがある。1)
- ・または炭酸水素ナトリウム希釈液で洗浄する。 20)
5-10%の炭酸水素ナトリウム溶液で洗浄すると、水よりも効果的。 1)
- ・6%の炭酸水素ナトリウム液、3%の炭酸ナトリウム液、1%の塩化ベンザルコニウム液で洗浄するとよい。 19、21)
- ・次亜塩素酸溶液は皮膚の損傷を悪化させるので使用しない。 20、21)
- ・刺激感や疼痛がある場合、医師の診察をうける。 1)

(2)対症的治療

- ・痛みがひどい場合、局所麻酔薬のパッチを付けるとよい。 19)

- ・水泡がある場合は生理食塩水のみで洗浄する。 3)
- ・皮膚の炎症所見が1時間以上続く場合は、湿布を行った後、ステロイド剤含有クリームまたはカラミンローションを塗布する。 1)
参考)湿布は収斂作用のあるブロー液(U. S. P. の酢酸アルミニウム液)を40倍希釈して使用することが勧められている。 1)
- ・二次感染があれば、抗生物質の塗布等、熱傷治療を行う。 1)
- ・必要であれば、破傷風予防の処置を行う。 1)

13. 中毒症例

未ファイル

14. 分析法

1)検出法

GLC-MS 13)

15. その他

1)漏洩時の除染 7)

- ・こぼれた場所の換気
- ・こぼれた量が少量ならば、紙(ペーパータオル等)またはその他の適切なものでふき取り、適切な容器に入れ、安全な場所で燃やす。
- ・大量にこぼれた場合、回収するのがよいが、これが実際的でなければ、可燃性の溶剤(アルコールなど)に溶かし、適切な流出ガス浄化設備のある燃焼室で噴霧する。
- ・こぼれて汚染された場所は、以下のいずれかの方法で処理する。
 - a. 水酸化ナトリウム5%を含有するエタノール50%水溶液で洗う。
 - b. イソプロピルアルコール中に水酸化ナトリウムの薄片を入れ、こぼれた溶液またはスラリーに加える。
 - c. 水酸化ナトリウムを10%含有するイソプロピルアルコール50%水溶液でこぼれた場所を覆い、20分後に水で洗い流す。 7)

2)廃棄法 7)

- ・化学的廃棄法;CSがアルカリで加水分解し、o-クロロベンズアルデヒドになる反応の応用が推奨される。
- ・紙またはその他可燃性素材で包装し、適切な流出ガス浄化設備のある燃焼室で燃やす。
- ・可燃性の溶剤(アルコールなど)に溶かし、適切な流出ガス浄化設備のある燃焼室で噴霧する。
- ・非イオン系界面活性剤0.3%を含有するモノエタノールアミン10%水溶液をCS固体の5倍量用いて混合する。
- ・エチレングリコール、エタノールまたはメタノール中に水酸化ナトリウムを5-15%含有する溶液1ガロンに固体1ポンドを入れ2時間かき回す。

[参考資料]

- 1)POISINDEX:LACRIMATORS、WARFARE AGENTS:VOL. 93,1997
- 2)NIOSH:Registry Toxic Effects of Chemical Substance,VOL. 30,1996.
- 3)Matthew J. E. & Donald G. B. :Medical Toxicology,2nd edition,Elsevier,1997

- 4) Martha Windholz et al: The Merck Index, 11th edition, Merck & Co., 1989
- 5) 井上曉子: 無傷害化学剤-催涙剤、嘔吐(くしゃみ)剤など-中毒研究, 9:283-288, 1996.
- 6) Sax, N. I., Lewis, R. J.: Dangerous Properties of Industrial Materials, 7th edition, 1989
- 7) Hazardous Substance Data Bank: 2-CHLOROBENZALMALONONITRILE, VOL. 33, 1997
- 8) Anderson, P. J. et al.: Acute effects of the potent lacrimator o-chlorobenzylidene malononitrile (CS) tear gas. Human & Exp Toxicol., 15:461-465, 1996.
- 9) HAZARDTEXT(R) Hazard Managements: 2-CHLOROACETOPHENONE, VOL. 33, 1997
- 10) 内藤裕史: 中外医薬, 49(3):103-104, 1996
- 11) Chapman, A. J. & White C.: Death resulting from lacrimatory agents. J. Forensic Sci., 23:527-530, 1978.
- 12) Gaskins, J. R. et al.: Lacrimating agents (CS and CN) in rats and rabbits. Arch Environ Health, 24:449-454, 1972.
- 13) Ferslew, K. E. et al.: Spectral differentiation and gas chromatographic/mass spectrometric analysis of the lacrimators 2-chloroacetophenone and o-chlorobenzylidene malononitrile. J Forensic Sci, 31:658-665, 1986.
- 14) Cucinell, S. A. et al.: Biochemical interactions and metabolic fate of riot control agents. Federation Proc. 30(1):86-91, 1971
- 15) Hu, H. & Christian, D.: Reactive airways dysfunction after exposure to tear gas, Lancet, 339:1535, 1992
- 16) Park, S. & Giammona, S. T.: Toxic effects of tear gas on an infant following prolonged exposure. Amer. J. Dis. Child., 123:245-246, 1972
- 17) WHO: Health Aspects of Chemical and Biological Weapons. Report of a WHO Group of Consultants, Geneva, 1970
- 18) 宮田親平: 毒ガスと科学者-化学兵器はいかに造られたか, 光人社, 1991
- 19) Tu, A. T.: 化学兵器の毒作用と治療, 日救急医学会誌, 8:91-102, 1997
- 20) Sidell, F. R.: Management of Chemical Warfare Agent Casualties, HB Publishing, 1995
- 21) US Army Medical Research Institute of Infectious Diseases: Medical Aspect of chemical and Biological Warfare, 1997

ID041700

16. 作成日
200104

資料(8) CA

0. 概要

- ・ CAはCN、CS、CR、OCと同類で、催涙剤に分類される。
第一次世界大戦中、フランス軍により「カーミット」の名称で初めて毒ガスとして使用されたが、現在は使用されることは少なく、催涙剤としての重要性は低い。
- ・ 化学名 α -ブロムベンジルシアニドで、黄色みを帯びた結晶性固体。酸っぱい果物臭がある。
- ・ 吸入毒性はCNにほぼ匹敵する強さであるが、催涙作用は弱く、CR>CS>CN>CAの順である。
- ・ 暴露直後より、眼の灼熱感、疼痛、流涙が生じる。通常、作用は一過性であるが、密閉された場所で暴露されると、気管支痙攣、気管支肺炎、肺水腫などが出現することがある。
- ・ 構造中にシアンを含むが、体内で遊離されるシアン化合物による中毒は起こらないと考えられる。
- ・ 特異的解毒剤・拮抗剤はないので、治療は対症的に行う。
通常、暴露場所を離れるだけで、治療を必要としない。

[毒性]

致死量は確立されていない。毒性は暴露濃度、粒子径、暴露時間に依存する。刺激作用は湿度が高まると強くなる。

刺激作用:>0.15mg/m⁽³⁾

催涙作用:>0.3-0.5mg/m⁽³⁾

吸入ヒト推定半数致死量(LCt50):11,000mg-分/m⁽³⁾

[中毒学的薬理作用]

催涙作用、皮膚・粘膜刺激作用

活性化されたハロゲン基を持つアルキル化剤で、SH基などと強く結合する性質があり、眼粘膜や鼻粘膜の知覚神経終末でSH含有酵素を阻害する。

その結果、疼痛、流涙、鼻汁、くしゃみなどを引き起こす。

阻害された酵素活性は速やかに賦活されるため、通常、作用は一過性であるが、長時間または高濃度暴露では重篤な作用を引き起こすことがある。

[中毒症状]

暴露後、直ちに眼の灼熱感、疼痛、流涙などが生じる。これらは通常、30分位で沈静化するが、眼瞼痙攣や発赤、腫脹が1～2日間みられることもある。高濃度では、角膜剥離を伴う化学損傷を引き起こすことがある。眼症状に加えて、鼻刺激感、鼻漏、咳、くしゃみ、胸部絞扼感、舌・口腔の灼熱感、金属味、流涎、嘔気、嘔吐、声門痙攣などがみられることが多い。これらは暴露後数週間続くことがある。

密閉された場所で暴露されると、気管支痙攣、気管支肺炎、肺水腫などが出現し、まれに死亡することもある。

皮膚に付くと、焼けるような感覚、紅斑が一般的にみられ、皮膚炎や高濃度では化学損傷を引き起こすことがある。

パニックによる恐怖感や疼痛により、頻脈、血圧上昇、興奮、失神が出現することがある。

[検査]

呼吸器症状がある患者では、動脈血液ガスモニター、胸部X線検査、肺機能検査を行う。

[治療]

- ・呼吸循環管理
- ・洗浄

眼暴露時:大量の水で洗浄する。

皮膚暴露時:刺激の少ない石けんと大量の水で洗浄する（水が少ないと刺激を増大させることがある）。

炭酸水素ナトリウム希釈液（5-10%程度）は水よりも効果的。
（次亜塩素酸溶液は皮膚の損傷を悪化させるので使用しない。）

- ・特異的な解毒剤や拮抗剤はないので、対症療法を行う。

咳嗽などの軽度の呼吸器刺激症状のみがみられる患者は暴露場所を離れるだけで、通常、治療を必要としない。

以下の症状がみられる場合、酸素投与、その他の補助的治療を行う。

気管支痙攣、喘鳴:気管支拡張薬、 β 2刺激薬を使用。

肺炎・肺水腫対策

熱傷対策

[観察期間または治療終了時期]

通常、約30分で鎮静化するが、症状が続く場合、1～2日間観察する。
高濃度暴露の場合、数週間の経過観察を要することもある。

1. 名称

CA(略名)

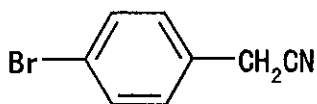
[化学名] α -ブロムベンジルシアニド α -Brombenzyl cyanide

[別名] α -Brombenzyl nitrile

α -bromphenylacetonitrile

カーミット Camit

[構造式][図]



[CAS No]5798-79-8

1,2,3,4)

2. 分類コード

7-75-9101-980 CA

3. 成分・組成

未ファイル

4. 製造会社及び連絡先

未ファイル

5. 性状・外観

黄色みを帯びた結晶性固体、酸っぱい果物臭 1、3、6)

[溶解度]水にほとんど溶けない。アルコール、エーテル、クロロホルム、アセトン、他の一般的有機溶媒に溶ける。ホスゲン、クロロピクリンなどにも溶ける。 3、4)

[分子式] $C_6H_5CHBrCN$

[融点] 29°C 3)

[沸点] 132-134°C 3)

[蒸気圧] 1.2×10^{-2} mmHg (20°C)、 2.8×10^{-2} mmHg (30°C) 3)

[蒸気密度] 6.8 (空気=1) 3)

[分子量] 196.05 3)

[安定性]・水および湿気によって極めて徐々に分解する。 4)

- ・空気に触れてもわずかに分解するのみで比較的安定。長時間貯蔵すると、徐々に分解して紅色を呈する。 4)
- ・150°C以上に加熱すると、速やかに分解する。持久度は通常開放地で3日、地中に浸透した場合は15~30日とされる。 4)
- ・冷時では水酸化ナトリウム溶液による分解は緩徐に進行するにすぎないが、加熱するとほとんど定量的に分解する。アルコール性アルカリ溶液とは、冷時において反応し、速やかに分解する。 4)

6. 用途

化学兵器(催涙ガス)、暴徒鎮圧スプレー 1、2、3、4)

CAは1881年に Reimerにより合成され、1914年に純品で単離された。第一次世界大戦中、フランス軍により「カーミット」の名称で初めて毒ガスとして使用されたが、現在は使用されることは少なく、催涙剤としての重要性は低い。 4、12)

7. 法的規制事項

ジュネーブ議定書(1925年)で戦争使用の禁止
(日本は1970年に批准) 10)
護身用スプレー:なし

8. 毒性

- ・毒性は濃度、粒子径、暴露時間に依存する。刺激作用は湿度が高まると強くなる。
- ・最小中毒量、最小致死量は確立されていない。 1)
- ・体内でシアン化物を多量に遊離することはないので、シアン中毒を起こすことは少ない。 6)
- ・加熱すると分解し、有毒フェーム $Br(-)$ 、 NO_x 、 $CN(-)$ を発生する。 6)
- ・臭い閾値(最小検出濃度): 0.09mg/m(3) 6)

[中毒量]

眼刺激作用: >0.15mg/m(3) 4、12)

催涙作用: >0.3-0.5mg/m(3) 4、12)

不耐濃度:80mg/m(3) 4)

[致死量]

吸入ヒト推定半数致死量(LCt50):11,000mg-分/m(3) 12)

推定致死量:0.90mg/L(30分) 3)

[動物急性毒性]

経口ラット;LDLo:100mg/kg 2)

吸入マウス;LC:>1160mg/m(3)/10M 2)

静注マウス;LD50:56mg/kg 6)

[その他の毒性]

データなし 2)

(参考)

許容濃度:設定されていない。 1)

9. 中毒学的薬理作用

- ・活性化されたハロゲン基を持つ SN2(2分子置換反応)アルキル化剤で、SH基や求核性官能基と強く結合する性質があり、眼粘膜や鼻粘膜の知覚神経終末でSH含有酵素を阻害する。その結果、疼痛、流涙、鼻汁、くしゃみなどを引き起こす。 1,8)
- ・阻害された酵素活性は速やかに賦活されるため、通常、作用は一過性であるが、長時間または高濃度暴露では重篤な作用を引き起こすことがある。 1)

10. 体内動態

*吸収

催涙作用は極めて速やかに出現する。 1)

*分布

(代謝)

シアン化物を多量に遊離することはない。 6)

11. 中毒症状

- ・暴露後、直ちに眼の灼熱感、疼痛、流涙などが生じる。これらは通常、30分位で沈静化するが、眼瞼痙攣や発赤、腫脹が1~2日間みられることもある。 1)
- ・高濃度では、角膜剥離を伴う化学損傷を起こすことがある。
眼症状に加えて、鼻刺激感、鼻漏、咳、くしゃみ、胸部絞扼感、舌・口腔の灼熱感、金属味、流涎、嘔気、嘔吐、声門痙攣等がみられることが多い。
これらの症状は暴露後、数週間続くことがある。 1)
- ・密閉された場所で暴露されると、気管支痙攣、気管支肺炎、肺水腫などが出現し、まれに死亡することもある。 1)
- ・皮膚に付くと、灼熱感、紅斑が一般的にみられ、皮膚炎や高濃度では化学損傷を引き起こすことがある。 1)

(1)循環器系:頻脈、血圧上昇;パニックによる恐怖感や疼痛により起こる。

(2)呼吸器系:咽喉痛、咳、くしゃみ、胸部絞扼感;

暴露直後より起こるのが特徴的で、暴露後数週間続くことがある。 1)

声門痙攣;刺激作用のために暴露直後より起きることがあるが、1-2日間遅れてみられることもある。 1)

気管支痙攣、気管支肺炎、肺水腫；

密閉空間での暴露後、1-2日遅れて出現することがある1)

症状が遷延する例もある。 1)

(3)神経系:興奮、失神;パニックによる恐怖感や疼痛により起こる。 1)

(4)消化器系:舌・口腔の灼熱感、金属味、嘔気(一般的) 1)

嘔吐;時にみられる。 1)

流涎

(経口摂取)上腹部不快感、灼熱感 1)

(5)泌尿器系:腎尿細管障害;催涙剤製造工場の爆発事故で死亡した労働者で腎障害を起こしたとの逸話的報告がある。 1)

(6)その他:

*眼:眼の灼熱感、疼痛、流涙 1)

眼瞼痙攣、発赤、腫脹 1)

*皮膚:灼熱感と刺激感、紅斑(一般的、特に皮膚が湿っていると症状が強く出る)、皮膚炎、化学損傷 1)

*鼻:鼻刺激感、鼻漏、くしゃみ、灼熱感 1)

*免疫:過敏反応 1)

1 2. 治療法

1) 予防対策

・暴露を避けるために、呼吸器用保護具、化学的保護衣を着用する。 6)

・医療者は二次汚染を防ぐために、エプロン、ディスポーザブル手袋、マスク等を着用し、患者の衣服等は大きなビニール袋に入れて封をする。 1)

2) 汚染の持続時間 4)

・持久度は通常開放地で3日、地中に浸透した場合は15~30日とされる。

・水および湿気によって極めて徐々に分解する。

空気に触れてもわずかに分解するのみで比較的安定。

150℃以上に加熱すると、極めて速やかに分解する。

3) 除染

・汚染された衣服を脱がせ、直ちに眼、皮膚を洗浄する。

眼は大量の流水または生理食塩水(室温)で15分以上洗浄、皮膚は刺激の少ない石けんと大量の流水で十分に洗浄する。 1)

4) 臨床検査

・動脈血液ガスモニター、胸部X線検査、肺機能検査を行う。 1)

5) 治療

・低濃度・短時間暴露では、直ちに新鮮な空気の下に移動すれば、通常処置は不要。

・特異的な解毒剤や拮抗剤はない。

基本的処置を行った後、対症的に治療する。 1)

*経口の場合

CNに準じて、以下のように対処するのが望ましいと考えられる。 7)

(1) 基本的処置

A. 催吐:行わない(食道、消化管に刺激、熱傷が起きることがあるため)。

B. 胃洗浄:摂取後早期の場合、注意深く胃洗浄する。

痙攣がある場合は痙攣対策を行った上実施する。

C. 活性炭・下剤投与

(2) 対症的治療

- A. 食道、消化管の刺激症状、熱傷について注意深く観察する。
- B. これらの徴候がみられた場合、内視鏡検査を行う。

*吸入の場合 1)

(1) 基本的処置

- ・新鮮な空気の下に移動
- ・呼吸不全をきたしていないかチェック
- ・保温し、安静を保つ

(2) 対症的治療

- ・咳や呼吸困難のある患者には静脈路を確保し、必要に応じて気道確保、酸素投与、人工呼吸等を行う。
- ・呼吸困難が数時間続いたら入院させ、気管支痙攣や肺炎の進行について観察する
- ・喘息等の肺疾患の既往歴のある患者では症状が重篤化あるいは遷延する可能性があるので注意が必要である。アミノフィリンの投与や β 2刺激薬(サルブタモール等)の吸入を必要とすることがある。

*眼に入った場合 1)

(1) 基本的処置

- 直ちに大量の流水または生理食塩水(室温)で15分以上洗眼する。
- 眼はこすらない。

(2) 対症的治療

- 刺激感、疼痛、腫脹、流涙、羞明が続く場合は、眼科的診察が必要。

*皮膚についた場合 1、11、12)

(1) 基本的処置

- ・汚染された衣服を脱がせ、直ちに刺激の少ない石けんと大量の水で十分に洗浄する。水が少ないと、刺激を増大することがある。
- ・または炭酸水素ナトリウム希釈液で洗浄する。 11)
- ・次亜塩素酸溶液は皮膚の損傷を悪化させるので使用しない。 11、12)
- ・刺激感や疼痛がある場合、医師の診察をうける。

(2) 対症的治療

- ・抗生物質の塗布等、熱傷治療を行う。
- ・必要であれば、破傷風予防の処置を行う。

1 3. 中毒症例

未ファイル

1 4. 分析法

1) 検出法

GLC 6)

1 5. その他

1)初期隔離 9)

- ・関係者以外はその場を離れさせ、直ちに汚染地域の周囲少なくとも25-50mを隔離し、出入りを禁じる。風上にとどまり、密閉空間は入る前に換気する。
- ・大量にこぼれた場合、最初に風下方向へ少なくとも100mは避難を考慮する。
- ・タンク、鉄道車両、タンクローリーが火災に巻き込まれている場合、周囲800mを隔離し、周囲800mは避難する。

2)漏洩時の除染 6)

- ・こぼれた物に触れない。危険にされされることなく漏洩を止められる場合はそれを行う。
- ・こぼれた量が少量ならば、砂またはその他の不燃性の吸着物質で集め、廃棄用の容器に入れる。
- ・大量にこぼれた場合、廃棄のために周囲に盛り土をする。

[参考資料]

- 1)POISINDEX:LACRIMATORS:VOL. 93,1997
- 2)NIOSH:Registry Toxic Effects of Chemical Substance,VOL. 30,1996.
- 3)Martha Windholz et al:The Merck Index,11th edition,Merck & Co.,1989
- 4)井上暁子:無傷害化学剤-催涙剤、嘔吐(くしゃみ)剤など-中毒研究,9:283-288,1996.
- 5)Sax,N. I.,Lewis,R. J.:Dangerous Properties of Industrial Materials,7th edition,1989
- 6)Hazardous Substance Data Bank:ALPHA-BROMOBENZYL CYANIDE,VOL. 33,1997
- 7)HAZARDTEXT(R) Hazard Managements:2-CHLOROACETOPHENONE,VOL. 33,1997
- 8)Cucinell,S. A. et al.:Biochemical interactions and metabolic fate of riot control agents. Federation Proc. 30(1):86-91,1971
- 9)NAERG;North American Emergency Resonse Guidbook Documents,GUIDE 159, VOL. 33,1997
- 10)宮田親平:毒ガスと科学者-化学兵器はいかに造られたか,光人社,1991
- 11)Sidell,F. R.:Management of Chemical Warfare Agent Casualties,HB Publishing,1995
- 12)US Army Medical Research Institute of Infectious Diseases:Medical Aspect of chemical and Biological Warfare,1997

ID041500

16. 作成日
200105

資料（9） CR

0. 概要

- ・ CRはCN、CS、CA、OCと同類で、催涙剤に分類される。比較的新しく、CSより毒性が低いことから暴徒鎮圧用に注目を集めているが、実際の使用例は報告されていない。
- ・ 化学名ジベンズオキサゼピンで、淡黄色の固体。水溶液中で安定で、水中でも刺激作用を保持している。
- ・ 催涙作用は最も強いが（CR>CS>CN>CA）、吸入毒性は低く、CN>CS>CRの順である。
- ・ 呼吸器（下気道）への作用がほとんどない点を除き、CN、CSと同様の作用を示すと考えられる。暴露直後より、眼の灼熱感、疼痛、流涙が生じるが、通常、作用は一過性である。
- ・ 特異的解毒剤・拮抗剤はないので、治療は対症的に行う。通常、暴露場所を離れるだけで、治療を必要としない。

[毒性]

催涙作用はCSより強く、低濃度で速やかに現れる。

蒸気圧が低いいため、吸入暴露による肺への作用はほとんどない。

刺激作用は湿度が高まると強くなる。

催涙作用:>0.002mg/m⁽³⁾

吸入ヒト推定半数致死量(LCt50):>100,000mg-分/m⁽³⁾

[中毒学的薬理作用]

皮膚・粘膜刺激作用:皮膚・粘膜の知覚神経終末受容体と局所的に反応し、疼痛、流涙、鼻汁などを引き起こす。

[中毒症状]

暴露後、直ちに眼の灼熱感、疼痛、流涙などが生じる。これらは通常、30分位で沈静化するが、液が眼に入ると、眼瞼痙攣や発赤、腫脹が3～6時間続くことがある。液が鼻に入ると、鼻刺激感、鼻漏、口に入ると、舌・口腔の灼熱感、流涎、嘔気、嘔吐などがいずれも一過性に出現することがある。

皮膚に付くと、灼熱感、紅斑が一過性にみられるが、CN、CSでみられるような皮膚炎や化学損傷は起きにくい。

パニックによる恐怖感や疼痛により、血圧上昇が出現することがある。

[検査]

通常、必要ない。

[治療]

- ・ 洗浄

眼暴露時:大量の水で洗浄する。

皮膚暴露時:刺激の少ない石けんと大量の水で洗浄する（水が少ないと刺激を増大させることがある）。

炭酸水素ナトリウム希釈液（5-10%程度）は水よりも効果的。
（次亜塩素酸溶液は皮膚の損傷を悪化させるので使用しない。）

- ・ 特異的な解毒剤や拮抗剤はないので、対症療法を行う。

暴露場所を離れるだけで、通常、治療を必要としない。

[観察期間または治療終了時期]

通常、約30分で鎮静化するが、症状が続く場合、1～2日間観察する。

1. 名称

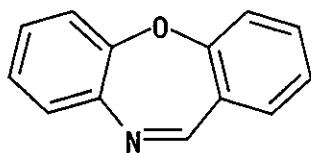
CR(略名)

[化学名]ジベンズ(b,f)(1,4)オキサゼピン Dibenz(b,f)(1,4)oxazepine

[別名]Dibenz(b,f)-1,4 oxazepine

ジベンズオキサゼピン Dibenzoxazepine

[構造式][図]



[CAS No]257-07-8

1,2,3)

2. 分類コード

7-75-9101-020 CR

3. 成分・組成

通常、ポリエチレングリコールなどの溶剤と一緒に用いられる。 4)

4. 製造会社及び連絡先

未ファイル

5. 性状・外観

淡黄色の固体 4)

[溶解度]3.5x10⁽⁻⁴⁾モル/L(20℃) 4)

[分子式]C₁₃H₉NO

[融点]72℃ 4)

[蒸気圧]5.9x10⁽⁻⁵⁾mmHg(20℃)

[分子量]159.23

[安定性]水溶液中で安定(水中でも刺激作用を保持している)。4,7)

6. 用途

化学兵器(催涙ガス)、暴徒鎮圧スプレー・護身用スプレー 1,2,3)

CRは1962年に合成され、新しく開発された催涙剤で、CSより毒性が低いことから暴徒鎮圧用に注目を集めている。 4)

気候条件に影響を受けない溶液ジェットの形で使用可能 4)

7. 法的規制事項

ジュネーブ議定書(1925年)で戦争使用の禁止

(日本は1970年批准)

11)

護身用スプレー:なし

8. 毒性

- ・催涙作用は最も強力であるが、毒性は最も低い。 3)
- ・作用は皮膚、眼に限局し、蒸気圧が低いため気道への作用はほとんどない。8)
- CRの吸入毒性はCNに比べて弱い。 6)
 - CNでは密閉空間暴露でヒト死亡例があるが、CRではそのような報告はない事実とも一致する。 6)
 - 非常に高濃度のCRエアゾール(78,200、140,900、161,300mg-分/m(3))をラットに暴露してもごくわずかの肺損傷のみみられるだけである。 9)
- ・毒性は濃度、粒子径、暴露時間に依存する。 1)
- ・刺激作用は湿度が高まると強くなる。 1)
- ・最小中毒量、最小致死量は確立されていない。 1)
- ・加熱すると分解し、有毒フェーム NO_xを発生する。 5)
- ・臭い閾値:設定されていない。 1)

[中毒量]

催涙作用:>0.002mg/m(3) 1)

[致死量]

吸入ヒト推定半数致死量(LCt50):>100,000mg-分/m(3) 13)

[動物急性毒性]

経口ラット;LD50:563mg/kg 2,5) 7500mg/kg 1)

経口マウス;LD50:770mg/kg 2,5)

吸入マウス;LCLo:1500mg/m(3)/2H 2,5)

吸入ウサギ;LCLo:1500mg/m(3)/2H 2,5)

吸入モルモット;LCLo:1500mg/m(3)/2H 2,5)

腹腔内ラット;LD50:164mg/kg 2,5)

腹腔内マウス;LD50:242mg/kg 2,5)

静注ラット;LD50:26mg/kg 2,5)

静注マウス;LD50:37.2mg/kg 2,5) 130mg/kg 1).

経皮ウサギ;LD50:>400mg/kg 2)

[その他の毒性]

刺激性:皮膚刺激性(ヒト 500 μg/H):弱い刺激性あり 2,5)

眼刺激性(ウサギ 5mg):弱い刺激性あり 2,5)

発がん性:吸入マウス;204mg/m(3)/18W-I:発がん性あり 2)

遺伝毒性:繁殖試験:吸入ラット;2mg/m(3)/5M:胎仔死亡 2)

静注ウサギ;47.4mg/kg:着床後死亡 2)

頻回投与試験:吸入マウス;1008mg/m(3)/15M/10D-I:体重減少 2)

(参考)

許容濃度:設定されていない。 1)

9. 中毒学的薬理作用

- ・皮膚・粘膜刺激作用:皮膚・粘膜の知覚神経終末受容体と局所的に反応し、暴露部位で疼痛、催涙作用を引き起こす。 7)
- ・吸入毒性はCNに比べて弱い。 6)
 - CRエアゾールをラットにLC50値の1/10の濃度で吸入させた実験で、肺の炎症反応は示したが、CNとは異なり、肺サーファクタントには影響を与えず、

肺の組織形態学的変化は認められなかった。 6)

1 0. 体内動態

*吸収

催涙作用は極めて速やかに出現する。 1)

1 1. 中毒症状

・暴露後、直ちに眼の灼熱感、疼痛、流涙などが生じる。これらは通常、30分位で沈静化するが、液が眼に入ると、眼瞼痙攣や発赤、腫脹が3~6時間続くことがある。液が鼻に入ると、鼻刺激感、鼻漏、口に入ると、舌・口腔の灼熱感、流涎、嘔気、嘔吐などがいずれも一過性に出現することがある。 1、13)

・皮膚に付くと、灼熱感、紅斑が一過性にみられるが、CN、CSでみられるような皮膚炎や化学損傷は起きにくい。 13)

(1)循環器系: 頻脈、血圧上昇; パニックによる恐怖感や疼痛により起こる。 1)

(2)呼吸器系: 咽喉痛、咳、くしゃみ、胸の締めつけられる感じ;

暴露直後より起こるのが特徴的で、暴露後数週間続くことがある。1、3)

声門痙攣; 刺激作用のために暴露直後より起こることがあるが、1-2日間遅れてみられることもある。 1)

気管支漏 3)

喉頭気管気管支炎、気管支痙攣、気管支肺炎、肺水腫;

密閉空間での暴露後、1-2日遅れて出現することがある。

1、3)

症状が遷延する例もある。 1)

(3)神経系: 興奮、失神; パニックによる恐怖感や疼痛により起こる。 1)

(4)消化器系: 舌・口腔の灼熱感、金属味、嘔気(一般的) 1)

嘔吐; 時にみられる。 1)

流涎

(経口摂取)上腹部不快感、胃腸炎 1)

(5)泌尿器系: 腎尿細管障害; 催涙剤製造工場の爆発事故で死亡した労働者で腎障害を起こしたとの逸話的報告がある。 1)

(6)その他:

*眼: 眼の灼熱感、疼痛、流涙 1、3)

眼圧上昇 8)

眼瞼痙攣、発赤、腫脹 1)

*皮膚: 灼熱感と刺激感、紅斑(一過性、特に皮膚が湿っていると症状が強く出る) 1、3)

皮膚炎や化学損傷は起きにくい。 13)

*鼻: 初め、鼻刺激感(ヒリヒリ感)、鼻充血、鼻漏 1、3)

*免疫: 過敏反応 1)

1 2. 治療法

1) 予防対策

・医療者は二次汚染を防ぐために、エプロン、ディスポージャーブル手袋、マスク等を着用し、患者の衣服等は大きなビニール袋に入れて封をする。 1、3)

2)除染

- ・汚染された衣服を脱がせ、直ちに眼、皮膚を洗淨する。
眼は大量の流水または生理食塩水(室温)で15分以上洗淨、皮膚は刺激の少ない石けんと大量の流水で十分に洗淨する。 1)

3)臨床検査

- ・動脈血液ガスモニター、胸部X線検査、肺機能検査を行う。 1)

4)治療

- ・低濃度・短時間暴露では、直ちに新鮮な空気の下に移動すれば、通常、処置は不要。
- ・特異的な解毒剤や拮抗剤はない。
- ・基本的処置を行った後、対症的に治療する。 1、3)

*経口の場合 10)

CNに準じて、以下のように対処するのが望ましいと考えられる。

(1)基本的処置

- A. 催吐:行わない(食道、消化管に刺激、熱傷が起きることがあるため)。
- B. 胃洗淨:摂取後早期の場合、注意深く胃洗淨する。
痙攣がある場合は痙攣対策を行った上実施する。
- C. 活性炭・下剤投与

(2)対症的治療

- A. 食道、消化管の刺激症状、熱傷について注意深く観察する。
- B. これらの徴候がみられた場合、内視鏡検査を行う。

*吸入の場合 1、3)

(1)基本的処置 1)

- ・新鮮な空気の下に移動
- ・呼吸不全をきたしていないかチェック
- ・保温し、安静を保つ

(2)対症的治療

- ・咳や呼吸困難のある患者には静脈路を確保し、必要に応じて気道確保、酸素投与、人工呼吸等を行う。 1)
- ・呼吸困難が数時間続くなら入院させ、気管支痙攣や肺炎の進行について観察する。
(胸部X線、動脈血液ガスを持続的にモニターする) 3)
- ・抗生物質、ステロイドの予防的投与はおそらく有効ではない。 3)
- ・肺疾患の既往歴のある患者では症状が重篤化あるいは遷延する可能性があるので注意が必要である。アミノフィリンの投与や β 2刺激薬(サルブタモール等)の吸入を必要とすることがある。 1)

*眼に入った場合 1、3)

(1)基本的処置 1)

直ちに大量の流水または生理食塩水(室温)で15分以上洗眼する。
眼はこすらない。

(2)対症的治療

- ・刺激感、疼痛、腫脹、流涙、羞明が続く場合は、眼科的診察が必要。
- ・角膜剥離について検査する。 3)

抗生物質やステロイド剤の点眼、鎮痛剤の投与、散瞳薬が必要となることもある。 1,3)

*皮膚についての場合 1,3)

(1)基本的処置

- ・汚染された衣服を脱がせ、直ちに刺激の少ない石けんと大量の流水で十分に洗浄する。水が少ないと、刺激を増大することがある。
- ・または炭酸水素ナトリウム希釈液で洗浄する。 12)
- 5-10%の炭酸水素ナトリウム溶液で洗浄すると、水よりも効果的。 1)
- ・次亜塩素酸溶液は皮膚の損傷を悪化させるので使用しない。 12,13)
- ・刺激感や疼痛がある場合、医師の診察をうける。

(2)対症的治療

- ・水泡がある場合は生理食塩水のみで洗浄する。 3)
- ・抗生物質やステロイド剤の塗布、痒みには抗ヒスタミン剤の経口投与および熱傷治療を行う。 1)
- ・必要であれば、破傷風予防の処置を行う。 1)

1 3. 中毒症例

未ファイル

1 4. 分析法

1)検出法

GC 6)

1 5. その他

未ファイル

[参考資料]

- 1)POISINDEX:LACRIMATORS:VOL. 93,1997
- 2)NIOSH:Registry Toxic Effects of Chemical Substance,VOL. 30,1996.
- 3)Matthew J.E. & Donald G.B. :Medical Toxicology,2nd edition,Elsevier, 1997
- 4)井上暁子:無傷害化学剤-催涙剤、嘔吐(くしゃみ)剤など-中毒研究,9:283-288, 1996.
- 5)Sax,N. I. ,Lewis,R. J. :Dangerous Properties of Industrial Materials,7th edition,1989
- 6)Kumar,P. et al. :Effect of inhaled aerosol of 1-Chloroacetophenone(CN) and Dibenz (b,f)-1,4 oxazepine(CR) on lung mechanics and pulmonary surfactants in rats.Human & Exp Toxicol. ,14:404-409,1995.
- 7)内藤裕史:中外医薬,49(3):103-104,1996
- 8)Haddad L.M. et al:ClinicL Management of Poisoning and Drug Overdose, Saunders,1990
- 9)Colgrave,H.F. et al:Ultrastructure of rat lungs following exposure to aerosols of dibenzoxazepine(CR).Br J Exp Pathol,60(2):130-141,1979 (Abstract)

- 10)HAZARDTEXT(R) Hazard Managements:2-CHLOROACETOPHENONE, VOL. 33,1997
- 11)宮田親平:毒ガスと科学者-化学兵器はいかに造られたか,光人社,1991
- 12)Sidell,F.R. :Management of Chemical Warfare Agent Casualties,HB Publishing,1995
- 13)US Army Medical Research Institute of Infectious Diseases:Medical Aspect of chemical and Biological Warfare,1997

ID042600

16. 作成日
200105

資料 (10) OC

0. 概要

- ・OCはCN、CS、CA、CRと同類で、催涙剤に分類される。暴徒鎮圧用あるいは護身用スプレーとして使用されている。
- ・一般名オレオレシンカプシカムで、トウガラシ抽出液である。主要成分はトウガラシの辛み成分のカプサイシン（結晶性アルカロイド）で、焼けるような味がある。
- ・OC 5～13%を溶剤に溶かし、充填した製品が日本に輸入されていることが確認されている。ペパーメイス^(R)、ファーストディフェンス^(R)、MK^(R)シリーズ、ガーディアン^(R)などが知られ、口紅型、ペン型、ライター型、警棒型など種々の形があり、容器に「OC」と表示されているものもある。
- ・暴露直後より、眼の灼熱感、疼痛、流涙が生じる。
密閉された場所で暴露されると、気管支痙攣、気管支肺炎、肺水腫などが出現することがある。
- ・特異的解毒剤・拮抗剤はないので、治療は対症的に行う。
通常、暴露場所を離れるだけで、治療を必要としない。

[毒性]

カプサイシン 刺激感受性は個人差が大きく、表皮角質層の厚さに依存する。
10⁽⁻⁴⁾モル以下の濃度で舌に焼けるような感覚を生じる。
ヒト鼻粘膜に75μgを塗布すると、灼熱感、くしゃみ、鼻汁を生じる。
経口ヒト推定致死量:0.5-5g/kg

[中毒学的薬理作用]

皮膚・粘膜刺激作用

カプサイシンは脂溶性のフェノール類で、強い皮膚・粘膜刺激作用がある。
神経に作用してサブスタンスPを遊離し、神経の脱分極を引き起こして血管拡張、平滑筋の興奮、知覚神経末端の活性化をもたらす。
化学物質による痛覚、温覚の閾値を高める。

[中毒症状]

暴露後、直ちに眼の灼熱感、疼痛、流涙などが生じる。
高濃度では角膜剥離を引き起こすことがある。眼症状に加えて、鼻刺激感、鼻漏、くしゃみ、咳、息切れ、喘鳴、呼吸困難、舌・口腔の灼熱感、嘔気、嘔吐がみられることが多い。
密閉された場所で暴露されると、気管支痙攣、気管支肺炎、肺水腫などが出現し、まれに死亡することもある。
皮膚に付くと、灼熱感、疼痛、紅斑が一般的にみられるが、水疱は伴わない。
長期暴露では水疱、皮疹を引き起こすことがある。
経口摂取すると、灼熱感が口腔内、食道、胃、腸など消化管全体に及び、排便時には肛門の灼熱感もある。下痢がみられることもある。

[検査]

呼吸器症状がある患者では、動脈血液ガスモニター、胸部X線検査、肺機能検査を行う。

[治療]

- ・呼吸循環管理

・洗淨

眼暴露時:大量の水で洗淨する。

皮膚暴露時:OCは温水に溶けやすいので、刺激の少ない石けんと温水で洗淨する。

OCはアルコールにもよく溶けるので、十分洗淨できない場合、損傷のない皮膚に対してはアルコールを少量用いるのもよい。

植物油や食酢に手を浸漬すると、疼痛の緩和は水よりも効果的。

・特異的な解毒剤や拮抗剤はないので、対症療法を行う。

咳嗽などの軽度の呼吸器刺激症状のみがみられる患者は暴露場所を離れるだけで、通常、治療を必要としない。

以下の症状がみられる場合、酸素投与、その他の補助的治療を行う。

気管支痙攣、喘鳴:気管支拡張薬、 β 2刺激薬を使用。

肺炎・肺水腫対策

疼痛対策

[観察期間または治療終了時期]

皮膚暴露の重篤例では、疼痛は長時間持続することがある。

症状が続く場合、1～2日間観察する。

1. 名称

OC(略名)

[一般名]オレオレシнкаプシカム Oleoresin Capsicum

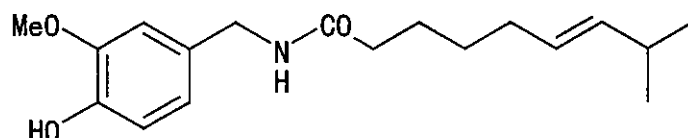
[化学名](E)-N-[(4-Hydroxy-3-methoxyphenyl)-methyl]-8-methyl-6-nonenamide

[別名]カプサイシン Capsaicin

trans-8-methyl-N-vanillyl-6-nonenamide

pepper gas

[構造式][図]



[商品名]護身用スプレー:ペパーメイス(R)、ファーストディフェンス(R)、
ガーディアン(R)、MK(R)シリーズ

[CAS No]404-86-4

1,2,3)

2. 分類コード

7-75-9101-980 OC

3. 成分・組成

OC(カプサイシン)はトウガラシの辛み成分で、結晶性アルカロイド

護身用スプレー:1996年時点で、日本への輸入が確認されているのは、OCを

5～13%含む商品で、アセトン、酢酸エチル、メチルアルコー