

- 10) 日本医薬情報センター: 医療薬日本医薬品集, 薬業時報社, 1997.
- 11) Rumack BH & Spoerke DG(eds): LEWISITE. HAZARDTEXT(R) Information System. MICROMEDEX, Inc., Colorado, VOL. 93, 1997.
- 12) Sidell FR et al: Medical Aspects of Chemical and Biological Warfare, 218-220, 1997
- 13) Meller SG, et al: Br J Plastic Surg, 44, 434-437, 1991
- 14) 佐藤洋 編著: Toxicology Today, 金芳堂, 1994

ID041400

16. 作成日  
20000500

## 資料(8)

## CN

## 0. 概要

- ・ CNはCS、CA、CR、OC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。
- ・ 化学名クロロアセトフェノンで、無色または黄色～茶色の結晶性固体。刺激臭があり、低濃度蒸気はリンゴの花の香りに似ている。水溶液中で安定である。
- ・ CN 1～2%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。TW<sup>(R)</sup>シリーズ、メイス<sup>(R)</sup>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「CN」と表示されているものもある。
- ・ 催涙作用はCR>CS>CN>CAの順に強く、吸入毒性はCN>CS>CR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。
- ・ 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： $>0.15-0.4\text{mg}/\text{m}^{(3)}$

催涙作用： $>0.3-0.4\text{mg}/\text{m}^{(3)}$

吸入ヒト不能量： $5-15\text{mg}/\text{m}^{(3)}$

吸入ヒト推定半数致死量(LCt50)： $10,000\text{mg}\cdot\text{分}/\text{m}^{(3)}$

## [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。

大量暴露では皮膚・粘膜と接触時に遊離された塩素原子が塩酸に還元され、局所の刺激や損傷の原因となる。

## [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、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。

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

・洗淨

眼暴露時：大量の水で洗淨する。

皮膚暴露時：刺激の少ない石けんと大量の水で洗淨する（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、β2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**

CN (略名)

【化学名】2-クロロアセトフェノン 2-Chloroacetophenone

【別名】Chemical Mace

Chloroacetophenone

α-Chloroacetophenone

Mace

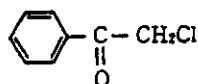
omega-Chloroacetophenone

ω-Chloroacetophenone

Phenacyl chloride

Phenylchloromethylketone

【構造式】



【商品名】護身用スプレー：TW (R) シリーズ、メイス (R)

【CAS No】532-27-4

1, 2, 3, 4

**2. 分類コード**

7-75-9101-010 CN

### 3. 成分・組成

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、クロロアセトフェノン(CN)を約1%~2%含む商品で、アセトン、酢酸エチル、メチルアルコールなどの溶剤に溶かし、充填したもので、噴射剤に二酸化炭素、LPG、ダイフロン134aなどが使用されている。

### 4. 製造会社及び連絡先

護身用スプレー：

輸入販売：(株)O.M.C. 03-5703-2030

マルモ通商 044-355-5050 等多数

製造：米国、ドイツ、フランス、台湾、カナダ、スイス、オーストラリア等

販売：大半は通信販売や限定された店舗での販売である。

### 5. 性状・外観

無色の結晶、黄色~茶色の固体 1)

鋭い、刺激性の、強烈な、花のような臭いがある。 1)

低濃度蒸気はリンゴの花の香りに似ている。 1)

[溶解度]水にはほとんど不溶。アルコール、エーテル、ベンゼンによく溶ける。 4)

アセトン、二硫化炭素に溶ける。 1)

[分子式]C<sub>8</sub>H<sub>7</sub>ClO

[融点]58-89℃、54℃

[沸点]244-245℃

[凝固点]20-59℃

[蒸気圧]5.4x10<sup>(-3)</sup>mmHg(20℃)

[揮発性]105mg/m<sup>(3)</sup>(20℃)

[分子量]154.59

[比重]1.3

[密度]1.324 1,4)

[安定性]水にほとんど溶けず、はなはだ安定で、水と煮沸しても加水分解しない。炭酸ナトリウムの温水溶液によって加水分解し、無害の物質(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COCH<sub>2</sub>OH)を生じる。 5)

護身用スプレー：

剤形：口紅型、ペン型、ライター型、ピストル型、警棒型など種々

容量：携帯用に20~75mLの小型のものが多く、事務所・店舗用に400mL、520gと大型のものもある。

表示：容器に"CN"と表示されているものもあるが、日本では表示基準は定められていない。

### 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 1,2,3,4)

CNは1871年にドイツのGraebeにより初めて合成され、第一次世界大戦末期の1918年に米国において毒ガス(催涙剤)として開発された。ベトナム戦

争で米軍・南ベトナム政府が使用した。  
わが国においても1930年頃、広島県大久野島で製造された。1970年前後に  
警察機動隊がデモ鎮圧のために使用した。  
現在は暴徒鎮圧用あるいは護身用として使用されている。 5.18)

## 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) 18)  
護身用スプレー:なし

## 8. 毒性

- ・最小中毒量、最小致死量は確立されていない。 1)
- ・毒性は濃度、粒子径、暴露時間に依存する。 1)
- 直径約0.3-0.5 $\mu$ の粒子が噴霧されると末梢気道にまで入り込む。 17)
- ・刺激作用は湿度が高まると強くなる。 1)
- ・加熱すると分解し、有毒フェーム Cl(-)を発生する。 6)
- ・臭い閾値:0.1mg/m(3) (弱い臭い;0.1020mg/m(3))  
(強い臭い;0.15mg/m(3)) 7)

### [中毒量]

吸入ヒト;TCLo:20mg/m(3) 咳 2,6)  
TCLo:93mg/m(3)/3M 催涙、結膜刺激、呼吸困難 2,6)  
ヒト不能濃度:5-15mg/m(3) 17)、 5~20mg/m(3) 1)  
軍用有効濃度:>約10mg/m(3) 17)  
刺激作用:>0.15-0.4mg/m(3) 7)  
催涙作用:>0.3-0.4mg/m(3) 7)

### [致死量]

吸入ヒト;LCLo:159mg/m(3)/20M 2)、 8500mg/m(3)/10M 10)  
吸入ヒト推定半数致死量(LCt50):10000mg-分/m(3) 17)

### [動物急性毒性]

経口ラット;LD50:50mg/kg 2) 127mg/kg 6)、 126mg/kg 1)  
経口マウス;LD50:139mg/kg 2,6)  
吸入ラット;LCLo:417mg/m(3)/15M 急性肺水腫、出血 2)  
吸入ウサギ;LCLo:465mg/m(3)/20M 急性肺水腫、出血 2)  
吸入モルモット;LCLo:490mg/m(3)/30M 急性肺水腫、出血 2)  
腹腔内ラット;LD50:36mg/kg 昏睡 2,6)  
腹腔内マウス;LD50:60mg/kg 2,6)  
静注ラット;LD50:41mg/kg 2,6)  
静注マウス;LD50:81mg/kg 痙攣、痙攣閾値への影響、呼吸刺激 1,2,6)

### [その他の毒性]

刺激性:眼刺激性(ウサギ 1mg):弱い刺激性あり 2,6)  
眼刺激性(ウサギ 3mg):強い刺激性あり 2,6)  
皮膚刺激性(ウサギ 5mg/24H):弱い刺激性あり 2,6)  
皮膚刺激性(ウサギ 12%/6H 開放):中程度の刺激性あり 2,6)  
発がん性:吸入ラット;2mg/m(3)/6H/2Y-1:発がん性あり 2)  
経皮マウス;2400mg/kg/27W-1:発がん性あり 2)

遺伝毒性:変異原性;あり 2)

頻回投与試験:吸入ラット(19mg/m(3)/6H/14D-1):死亡 2)

吸入マウス(10mg/m(3)/6H/14D-1):死亡 2)

(参考)

許容濃度:TLV-TWA:0.05ppm(約0.32mg/m(3))

OSHA PEL-L-TWA一過性限界値:0.05ppm(約0.3mg/m(3))

IDLH(生命に直ちに危険または死亡):100mg/m(3) 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。 1,3)
- ・大量暴露では皮膚・粘膜と接触時に遊離された塩素原子が塩酸に還元され、局所の刺激や損傷の原因となる。 9)
- ・CN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、肺サーファクタントの減少、細気管支上皮の細胞変性、肺胞中隔壁の肥厚が認められ、CNの吸入毒性が主に肺の損傷によることを示唆している。 10)

## 10. 体内動態

\*吸収

催涙作用は極めて速やかに出現する。 1)

## 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)
- ・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)
- ・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。 1,3,13)

8時間~数日間の潜伏期を経て、急性肺水腫を引き起こすことがある。 11)  
1,3,11,13,14,17)

(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。 1,3)

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日間遅れて出現することもある。 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、13)

症状が遅延する例もある。 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）

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)

食道及び消化管の刺激または熱傷が起こることが予想される。 11)

(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、複視、重篤な結膜炎 1、3、11)

眼瞼痙攣、発赤、腫脹、角膜剥離を伴う化学損傷 1)

角膜混濁、大量暴露で永久的な混濁 1、11)

動物で永久的な角膜損傷や眼壊死の報告がある。 1、14)

\*皮膚：灼熱感と刺激感、紅斑、疼痛、水泡（一般的、特に皮膚が湿っていると症状が強く出る） 1、3、11、17)

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)

\*その他：白血球増多症；CN暴露後、白血球数が20000/mm<sup>3</sup>(3)に増加し、数日間続くことがある。 3)

## 1 2. 治療法

### 1) 予防対策

- ・暴露を避けるために、全顔面用防毒マスク、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）を着用する。保護衣は手袋、ブーツ、ゴーグルを含む。 7、11)
- ・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、3、12)
- ・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) 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)

### 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。 1,3,12)

\*経口の場合 11)

(1)基本的処置

・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)。

・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。

・活性炭・下剤投与

(2)対症的治療

・食道、消化管の刺激症状、熱傷について注意深く観察する。

・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 1,3,11)

(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(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)

・気管支痙攣や喘鳴がある場合、 $\beta$ 2刺激薬の吸入治療を考慮する。11)

・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。アミノフィリンの投与や $\beta$ 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)

\*皮膚についた場合 1,3,7,11,19,20)

(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。 19)

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。 19,20)

・皮膚からの薬剤除去速度が非常に重要である。 7)



・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。 1,11)
- ・必要であれば、破傷風予防の処置を行う。 1)

1 3. 中毒症例

1) 症例1 (26才 女性)

ガススプレー(オリジナルTW(R))を顔面に向けられた後、ガムテープを貼られ、約2時間後、皮膚を水洗。事故後8時間に来院時、眼周囲を中心とした顔面に紅斑、腫脹を認め、灼熱感、疼痛(ヒリヒリ感)が強く、痒みがあった。右上腕部にも軽度の発赤、疼痛があった。ステロイド剤の塗布、抗ヒスタミン剤の経口投与を行った。2日後、頬部の一部が小水泡となり、4日後、顔面の紅斑は軽快、色素沈着化傾向が認められ、上腕部はほぼ改善した。8日後に紅斑は残ったが、色素沈着主体で、落屑を認めた。びらんは生じなかった。遮光を指示し、22日後に紅斑は消失した。 15)

2) 症例2 (29才 男性)

ガススプレー(TW1000(R))を眼に向けられ、45分後に来院時、結膜充血と強い眼痛があり眼を開けていられなかった。眼を水洗後、抗生物質の点眼、鎮痛剤の経口投与を行った。元来眼鏡は使用していないが、翌日の視力は右0.2(矯正0.6)、左0.3(矯正0.6)と低下。5日後視力はさらに低下したが、角膜には異常なく、視野狭窄もなかった。3週間後、視力は右0.2(矯正1.0)、左0.3(矯正1.0)となった。 15)

3) 症例3

Chemical Mace(R)を6-12インチの距離から眼にスプレーされた12人は角膜・結膜の表皮の損傷を示し、うち9人は72時間で治癒した。3人はさらに広範な表皮損傷を示し、完全治癒には14-21日を要した。うち1人は角膜周囲表面の間質混濁が5カ月間持続した。 7)

1 4. 分析法

1) 検出法

GLC-MS 16)

1 5. その他

1) 輸送法 7)

- ・CN(ガス、液体、固体とも)は旅客機での輸送は禁じられている。
- ・国際航空輸送; IMOクラス 6.1 '毒'のラベル表示
- ・国際海上輸送; IMOクラス 6.1 '毒'のラベル表示

2) 初期隔離 7)

- ・少量のこぼれ(小包装からの漏れまたはこぼれ、大包装からの少量漏れ):  
まず周囲900フィートを隔離し、ついで風下方向3マイルにいる人々を保護する。
- ・大量のこぼれ(大包装からの漏れまたはこぼれ、多数の小包装からのこぼれ):  
まず周囲1200フィートを隔離し、ついで風下方向4マイルにいる人々を保護

する。

3) 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。

4) 廃棄法 7)

- ・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。

[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.
- 6) Sax, N.I., Lewis, R.J.: Dangerous Properties of Industrial Materials, 7th edition, 1989
- 7) Hazardous Substance Data Bank: 2-CHLOROACETOPHENONE, VOL. 24, 1995
- 8) Cucinell, S.A. et al: Biochemical interactions and metabolic fate of riot control agents. Federation Pro. 30(1):86-91, 1971
- 9) Anderson, P.J. et al.: Acute effects of the potent lacrimator o-chlorobenzylidene malononitrile (CS) tear gas. Human & Exp Toxicol., 15:461-465, 1996.
- 10) 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.
- 11) HAZARTEXT(R) Hazard Managements: 2-CHLOROACETOPHENONE, VOL. 33, 1997
- 12) 内藤裕史: 中外医薬, 49(3):103-104, 1996
- 13) Chapman, A.J. & White C.: Death resulting from lacrimatory agents. J. Forensic Sci., 23:527-530, 1978.
- 14) Gaskins, J.R. et al: Lacrimating agents (CS and CN) in rats and rabbits. Arch Environ Health, 24:449-454, 1972.
- 15) 辻川明子, 他: 月刊薬事, 39(1):189-193, 1997
- 16) 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.
- 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) Sidell, F.R.: Management of Chemical Warfare Agent Casualties, HB Publishing, 1995
- 20) US Army Medical Research Institute of Infectious Diseases: Medical Aspect of chemical and Biological Warfare, 1997

ID041600

16. 作成日  
200004

---

平成12年度厚生科学研究費補助金(医療技術評価総合研究事業)

「化学兵器に関するデータ・ベースの作成と  
危機管理マニュアルの策定」

研究報告書

---

発行日 平成13年4月

発行者 主任研究者 杉本 侃 [(財)日本中毒情報センター理事長、  
大阪大学医学部名誉教授、(医)緑風会病院理事長]

発行所 つくば市天久保1-2 つくば総合健診センター内  
財団法人 日本中毒情報センター (理事長 杉本 侃)

電話番号 0298-56-3566

---