

10. 体内動態

[吸収]

NO₂ は粘膜上の水分と反応して硝酸や亜硝酸となり、亜硝酸はイオンとして肺から速やかに吸収される 10)

[分布]

[代謝]

約 60% の亜硝酸イオンが代謝を受け、代謝物はアンモニアである 10)

[排泄]

40% 近くの亜硝酸イオンが未変化体のまま尿中に排泄される 10)

11. 中毒症状

[概要]

吸入：症状は吸入した NO₂ の濃度と吸入時間に依存する。一般的には吸入後数時間の潜伏期を経て咳嗽、呼吸困難等の症状が発現し、急激に間質性肺炎、肺水腫へと進行する。十分な管理が出来ていれば通常症状は回復するが、ときに数週間後に再び咳嗽、チアノーゼ等が発現し線維性閉塞性細気管支炎 (bronchiolitis fibrosa obliterans:BF0) を発症することがある。

濃度と症状 5)

25-75ppm	軽度の呼吸困難
50-150ppm	刺激性咳嗽、息切れ、胸骨後痛、巣状間質性肺炎
150-300ppm	重篤な肺水腫
300-500ppm	致死的な肺水腫
500ppm 以上	数分以内に死亡
50-150ppm (1 時間曝露)	肺水腫
100ppm (1 時間曝露)	重篤な肺水腫

症状の時間経過 1) 14)

第 1 期 (first acute phase)

通常 3～30 時間 (ときに 72 時間) の潜伏期を経て、咳嗽、呼吸困難、発熱、胸部絞扼感等が急速に出現
同時に肺胞上皮も傷害され肺水腫となる

第 2 期 (asymptomatic period)

第 1 期を経過した後、全く無症状の期間が 2～5 週続く
この期間は胸部 X 線写真も全く異常がみられない

第 3 期 (second acute phase)

2～6 週目に再び発熱、進行性の呼吸困難、咳嗽及びチアノーゼ等の急性症状が出現し、いわゆる線維性閉塞性細気管支炎 (bronchiolitis fibrosa obliterans:BF0) を発症することがある
この第 3 期では慢性呼吸不全へ進行し多くの例が多少とも不可逆性の呼吸機能障害、特に閉塞性障害を来すといわれている

[詳細症状]

* 吸入

(1) 循環器系症状

亜硝酸塩の血管拡張作用により、皮膚の広範な紅潮・胸部うっ血 (chest congestion)・循環虚脱・弱い頻脈・低血圧等が起こる 10)

(2) 呼吸器系症状

肺水腫：通常3～30時間（時に72時間以上）の潜伏期を経て発症する

発症初期

- ・ 笛声音の聴取
- ・ 血液ガス分析では動脈血酸素分圧 (PaO₂) の低下

時間経過と共に

- ・ 湿性ラ音の聴取。咳嗽、泡沫状の喀痰、呼吸促迫、呼吸困難
- ・ 血液ガス分析では呼吸不全が進行し、肺泡性低換気によりPaCO₂が増加
- ・ 胸部X線所見で肺門部を中心に肺野に広がる斑状の細葉性陰影の散布が現れる
- ・ 肺機能検査で、肺活量・残気量の低下、肺拡散能力の低下、死腔換気率の増加、MEFV曲線でのV50、V25の低下がみられる

国内文献 26 報 (37 症例) *17)-42) 中、

咳嗽：27 症例 (73.0%)、呼吸困難：33 症例 (89.2%) で発症。

そのうち発症時間が明記されていたものについては、咳嗽で 33.3%、呼吸困難で 64.7%が曝露後 4 時間以降に発症。

また、26 症例 (70.2%) が肺水腫と診断された。

線維性閉塞性細気管支炎 (BFO)：

- ・ 肺水腫等の症状が一旦回復した後、数週間後に進行性の呼吸困難、咳嗽等の症状が出現し BFO を発症することがある
- ・ 胸部 X 線写真ではびまん性の粟粒結節陰影をみる
- ・ 組織学的には広範な間質のリンパ球浸潤と線維化を伴った閉塞性細気管支炎の像で肺胞腔は多数のマクロファージで充満されている 1) 8)

国内文献 26 報 (37 症例) *17)-42) 中、

2 症例で BFO 発症 *26) 39)。発症時期は第 15 病日と第 26 病日。

うち第 15 病日より呼吸機能が再度悪化した症例では、第 20 病日に患者死亡 *26)。

また曝露後 4 ヶ月で、胸部 X 線上は異常がないにも関わらず残気量の明らかな増加をみた BFO 疑いが 1 症例ある 17)

その他：喘息や慢性閉塞性肺疾患 (chronic obstructive pulmonary disease: COPD)

患者においては、気管支収縮を引き起こすような化学物質に対する気道抵抗を高める作用があり、呼吸器系症状が発現しやすくなる

**43) **44)

(3) 神経系症状

倦怠感、不穏、不安感、精神錯乱、頭痛、傾眠、集中力の低下等が起こることがある 10)

(4) 消化器系症状

NO₂吸入時に嘔気、嘔吐、腹痛が起こることがある 10)

(5) 肝症状

窒素酸化物で黄疸が起こる 8)

(6) 泌尿器系症状

比較的まれであるが、窒素酸化物中毒で腎障害が報告されている（おそらくメトヘモグロビン血症による溶血で起こる二次作用である） 8)

(7) その他

酸・塩基平衡：肺水腫発症初期は呼吸性アルカローシス（pH上昇）、
後に代謝性アシドーシス（pH低下）へと進行する

血液：亜硝酸塩によるメトヘモグロビン血症 10)

眼：刺激性があり結膜炎が起こる 10)

鼻：高濃度で直ちに障害を受ける 8)

皮膚：低酸素血症を発症した結果、チアノーゼが起こる 10)

その他：発熱

* 眼

強度の刺激性あり

液体のNO₂が飛入すると、角膜や瞼に重篤な傷害が生じる **43)

* 経皮

液体のNO₂に接触すると、接触部位に傷害が生じる **43)

* 経口

起こる可能性は低い

液体のNO₂を飲み込んだ場合は、口腔咽頭部に傷害を生じるため、声門浮腫や窒息を来す **43)

[後遺症]

慢性呼吸不全 1)、慢性閉塞性肺疾患 14)（呼吸困難が主体で、胸部X線上は異常を認めず、肺機能では気管支拡張剤に反応しない閉塞パターン 2))などの呼吸機能障害を残すことがある

[予後]

BFO発症まで症状が進行した場合は、その後慢性呼吸不全へと進行し予後不良となることもある（死亡例あり） 1)

BFOの発症をみない場合は一般的に良好である

[相互作用]

[慢性症状] 呼吸器系感染症に易感染との指摘もあるが不明 12)

慢性曝露

肺機能検査：肺活量の低下を伴う肺機能低下、換気量の減少、肺コンプライアンス低下、残気量の増加 8)

症状：労作性呼吸困難、湿性ラ音、喘鳴や咳嗽で、肺気腫の症状と類似する 8)

1 2. 治療法

[概要]

- ・ N₂に曝露した可能性のあるすべての患者は、後に重篤な症状を呈することがあるので少なくとも24時間は医療機関での経過観察が必要である (13)
- また、急性期(第1期)症状がみられた場合は、曝露後少なくとも3週間はBFOの出現に注意して経過を追う必要がある (**43)、さらに、3ヶ月後にも肺機能の評価を行うべきであるという文献もある (**47)
- ・ 一般に肺水腫の治療とBFOの予防を目的としたステロイドによる早期治療、二次感染の予防・治療に抗生物質の投与が行われている
- ・ 解毒剤・拮抗剤：無し
- ・ 禁忌事項：N₂は水と反応して硝酸になるが、アルカリによる中和は禁忌である

* 吸入の場合

(1) 基本的治療

- A. 新鮮な空気下に速やかに移送。救助者は防護に努める
- B. 呼吸不全を来していないかチェック
- C. 汚染された衣服は脱がせ、暴露された皮膚、眼は大量の流水で洗う

(2) 生命維持療法および対症療法

A. 呼吸・循環管理：

- ・ 胸部X線、血液ガス分析、肺機能検査など呼吸機能の評価を行う
- ・ 呼吸困難、頻呼吸が強く通常の酸素投与では低酸素血症が改善しない場合は気管内挿管しPEEPを加えて人工呼吸を行う (1)
- ・ 細気管支・肺胞上皮の障害による浸出液が肺胸腔や気道にあふれてくるため、分泌物の吸引を行う必要がある (1)

B. 痙攣対策：

C. 血圧低下対策：

D. 肺水腫対策：

兆候が現れたら十分な酸素投与を行う。同時にフロセミドなどの利尿薬も投与する (1)。しかし利尿薬については無効という意見もある (11)

E. 不整脈対策：

F. 発熱対策：

G. 代謝性アシドーシス：

H. その他の治療法：

- ・ 不穏状態に対しては鎮静剤、モルヒネの投与 (1)
- ・ ステロイドの投与は肺水腫、線維性閉塞性細気管支炎 (BFO) への進行防止に有効とされ、早期大量投与 (パルス療法や経口投与)、以後漸減療法が行われる (1)

投与方法：

メチルプレドニゾロンを125mg (成人)、2-5mg/kg (小児) を初回量静注する (ともに30mg/kgを超えない)。必要に応じて繰り返し投与 (**47)
第1病日にメチルプレドニゾロン200mgを静注。第2病日よりプレドニゾロン50mgを経口投与した例がある (18)

ただしモルモットを用いたNO₂曝露実験で、ステロイド投与が肺水腫を増悪させる傾向を示し、致命率の増加も認めたとの報告もある 2)

- ・二次感染の予防・治療には抗生物質の投与 1)
- ・気管支収縮状態の患者にはアミノフィリンや気管支拡張薬の投与が勧められる 11)
- ・血液メトヘモグロビン：メトヘモグロビン血症（メトヘモグロビンが30%以上）に対してはメチレンブルーを投与

I. 検査：細気管支や肺胞の病理・組織学的検査

(3) 特異的治療

解毒剤・拮抗剤：なし

排泄促進方法：なし

* 眼に入った場合

(1) 基本的処置

直ちに大量の微温湯で少なくとも15分間以上洗浄し、フルオレセイン染色で角膜の傷害を確認する **43)

(2) 生命維持療法および対症療法

洗浄後も刺激感、疼痛、腫脹、流涙、羞明が続く場合は、眼科的診察を受ける

(3) 特異的治療

A. 解毒剤・拮抗剤：なし

必要に応じて、上記吸入の場合に準じて治療する

* 経皮の場合

(1) 基本的処置

直ちに付着部分を石鹼と水で十分洗う

除去した衣類は、二重の透明なビニール袋に入れ、密封してラベルし、離れた場所に保管する **43)

(2) 生命維持療法および対症療法

洗浄後も刺激感、疼痛が残るなら医師の診察必要

(3) 特異的治療

A. 解毒剤・拮抗剤：なし

必要に応じて、上記吸入の場合に準じて治療する

* 経口の場合

(1) 基本的治療

液体のNO₂（沸点21.15℃）を経口摂取した場合は、口腔咽頭部に傷害を生じるため、催吐、胃洗浄は禁忌である **43)

(2) 生命維持療法および対症療法 (3) 特異的治療法

A. 解毒剤・拮抗剤：なし

必要に応じて、吸入の場合に準じて治療する

13. 中毒症例

(1) 吸入

a) 典型例 17)

54歳、男性。ボイラーサービスセンターで防錆作業に従事。

硝酸ソーダを主成分とする防錆剤を使用し、水洗する前のほぼ密閉状態のボイラー内に約20分間入った。このとき、強い刺激臭は感じたが自覚症状は全くなかった。

約2時間後、軽い息苦しさを感出出した。

3時間後には呼吸困難の増強及び38℃の発熱、乾性咳嗽が出現した。

7時間後に近医に緊急入院。入院時呼吸数56回/分、血圧108-60mmHg、脈拍120回/分、軽いチアノーゼを認め、酸素吸入とhydrocortisone 250mgの投与を受けた。翌日、呼吸困難、乾性咳嗽が増強し39℃の発熱、乏尿を伴った。胸部X線写真で肺炎が疑われ、輸液と抗生物質（cephaloridin 4g/日）の治療が開始された。

3日後に大学病院に検査のため転入院し、急性肺水腫及び細気管支炎と診断されてpredonine 60mg/日投与が開始された。

その後臨床症状、検査所見の改善と共にpredonineは漸減され、総投与量1,450mg、投与日数83日で中止された。

被曝後4カ月目に施行された呼吸機能検査では肺活量、1秒率は正常であった。MEFV曲線でV50、V25の軽度低下と残気量、残気率の増加がみられたが、自覚症状、胸部X線写真上の増悪は認められなかった。

b) 死亡例 *26)

39歳、男性。硝酸精製工場従事者。

保管してあった60%硝酸入りのポリ容器が破損し、流出した濃硝酸が外装の鉄製ドラム缶と反応した。その際多量の茶褐色のガスが発生し、これを数分間吸入した。直後の症状は、喫煙時咽頭不快感、乾性咳嗽のみであった。

4時間後、呼吸困難、嘔気が出現。その後、急激な呼吸困難、全身倦怠感増悪。

5時間後に受診。受診時、脈拍114回/分、体温37.3℃、呼吸は浅表性で促迫。胸部聴診にて全肺野に粗い湿性ラ音を聴取。チアノーゼも認められた。

入院時検査で、赤血球・白血球の増多（血液濃縮）と血小板減少、FDP増加、プロトロンビン時間延長と凝固異常あり。胸部X線像で両側全肺野に雲状影、斑状影が広汎にみられ、強い水腫性変化を呈していた。直ちに気管内挿管すると、多量の淡血性黄色泡沫状痰を吸引し、血管透過性亢進による肺水腫と診断された。メチルプレドニゾン（1000mg/日）、血液凝固異常に対して血小板輸血とメシル酸ガベキサート及びヘパリン投与、抗生剤投与。持続的陽圧呼吸に高頻度ジェット換気を併用。

その後症状は改善し呼吸状態も安定していたが、第15病日頃より再び酸素化能が急激に悪化した。

第16病日より二酸化炭素が蓄積しはじめ、胸部X線像では小斑点状の間質影が両肺全野に広がった。

第17病日よりメチルプレドニゾンのパルス療法が行われたが、間質影は増強し呼吸機能の改善はみられず第20病日に死亡した。

国内文献 26 報 (37 症例) のまとめ *17)-42)

事故発生状況

金属+硝酸 (混入事故)	5 報
(精錬作業中)	2 報
(洗浄作業中)	1 報
(防錆作業中)	6 報
(溶解作業中)	1 報
(メッキ除去作業中)	4 報
金属の切断・溶接作業中	3 報
サイロ内ガス充満	2 報
不明	2 報

症状

第 1 期 (first acute phase)

26 症例 (70.2%) が肺水腫と診断されている

呼吸困難	: 33 症例 (89.2%) (発症までの時間 作業中～16 時間後)
咳嗽	: 27 症例 (73.0%) (発症までの時間 作業中～16 時間後)
発熱	: 18 症例 (48.6%)
喀痰/血痰	: 10 症例 (27.0%)
咽頭痛	: 7 症例 (18.9%)

悪心/嘔気、全身倦怠感、頭痛、胸痛、めまい、発汗の報告もあり。

その他、1 症例で低血圧の報告 (既往症なし) *21)、

血液濃縮: 2 症例、播種性血管内凝固症 (DIC): 2 症例、白血球増多: 14 症例、好中球増多: 3 症例、ヘマトクリット値上昇: 1 症例

第 3 期 (second acute phase)

2 症例で線維性閉塞性細気管支炎 (BFO) を発症

発症時期は第 15 病日と第 26 病日。

うち第 15 病日より呼吸機能が再度悪化した症例は、第 20 病日に患者死亡 *26)。

また曝露後 4 ヶ月で、胸部 X 線上は異常がないにも関わらず残気量の明らかな増加をみた BFO 疑いが 1 症例ある (17)

その他

メトヘモグロビン血症と診断された症例はなし

処置・治療

- ・必要に応じて酸素投与、もしくは人工呼吸管理が行われていた
- ・ステロイド使用: 30 症例 (81.1%)
肺水腫の治療と BFO の予防・治療を目的に使用
- ・抗生剤使用: 9 症例 (24.3%)

1 4 . 分析法

- ・NO₂ の血中濃度測定は、臨床的にはあまり現実的ではない **43)
- ・大気中の NO₂ 濃度は、吸光光度法 (ナフチルエチレンジアミン法 (NIOSH)、ザルツマン法)、赤外線吸収法、紫外線吸収法、定電位電解法によって定量する **46)

15. その他

[参考資料]

- 1) 産業医学シリーズ4 化学物質による中毒—ガス中毒— (1991)
- 2) 河崎雄司他 : Silofiller's disease, 呼吸, 10, 763-767, 1991
- 3) W.D.Norwood et al: Nitrogen dioxide poisoning due to metal-cutting with oxyacetylene torch, J. Occup. Med., 8, 301-306, 1966
- 4) E.Yokoyama: Effect of acute controlled exposure to NO₂ on mechanics of breathing in healthy subjects, 公衆衛生院研究報告, 17, 337-346, 1968
- 5) J.Meulenbelt et al: Acute nitrous oxide intoxication: clinical symptoms, pathophysiology and treatment, Natl. J. Med., 37, 132-138, 1990
- 6) B.D.Robert et al: Inflammatory response in humans exposed to 2.0ppm nitrogen dioxide, Inhal. Toxicol., 11, 89-109, 1999
- 7) 13700の化学商品, 化学工業日報社, 2000.
- 8) MEDITEXT, Micromedex Inc. Volume98, 1998.
- 9) HAZARDTEXT, Micromedex Inc. Volume98, 1998.
- 10) Poisindex, Micromedex Inc., 2000.
- 11) L.M.Haddad et al: Clinical Management of Poisoning and Drug Overdose (3rd ed.), Saunders, 1998.
- 12) L.R.Goldfrank: Toxicologic Emergencies (6th Ed.), Appleton&Lange, 1990.
- 13) 後藤 稠ら編 : 産業中毒便覧 増補版, 医歯薬出版, 1981.
- 14) 内藤裕史著 : 中毒百科, 南江堂, 1991
- 15) RTECS, Micromedex Inc., 2000.
- 16) The Merck Index (12th Ed.), Merck&Co.Inc., 1996.
- 17) 松崎義和他 : 防錆作業中に発生した二酸化窒素中毒の1例, 日胸疾会誌, 16, 519-524, 1978
- 18) 白峰克彦他 : Silo-fillers' diseaseの1例, 日胸疾会誌, 27, 616-619, 1989
- *19) 高橋愛典他 : NO₂吸入による急性呼吸不全の1例, 北里医学, 29, 391-394, 1999
- *20) 伊藤暢厚他 : 亜硝酸ガス吸入によるARDSの1例, 日救急医会関東誌, 20, 226-227, 1999
- *21) 奥田和功他 : 急性呼吸不全を呈した酸化窒素ガス中毒の1例, 日臨救医誌, 2, 191, 1999 (学会抄録)
- *22) 田村尚亮他 : ステンレス防錆剤塗布作業中に発症した急性呼吸不全の1例, 日胸疾会誌, 23, 720-725, 1985
- *23) 嶋津芳典他 : ステンレス防錆剤塗布作業により発症した急性NO₂ガス中毒の4例, 日胸疾会誌, 34, 1145-1149, 1996
- *24) 赤嶺靖裕他 : 亜硝酸ガス吸入による急性肺水腫の1症例, 救急医学, 10, 517-519, 1986
- *25) 荒木康雄他 : NO₂ガス吸入による急性呼吸不全, 呼吸, 2, 408-413, 1983
- *26) 向仲真蔵他 : 酸化窒素ガス吸入による急性呼吸不全の1例, 中毒研究, 3, 269-272, 1990
- *27) 伊藤義一他 : 刺激性ガスによる肺臓炎の3例, 日内会誌, 57, 254-255, 1968 (学会抄録)
- *28) 酒井良介他 : 急性二酸化窒素中毒の1例, 日災害医誌, 17, 56, 1969 (学会抄録)
- *29) 鈴木和恵他 : 焼ばめ作業中にNO₂中毒による急性呼吸不全を生じた5症例,

- 日胸疾会誌, 31, 517-522, 1993
- *30) 北原多喜：硝酸ガス吸入後に著明な肺炎像を呈した1例, 産業医学, 30, 412-413, 1988
 - *31) 池上敬一他：硝酸ガス吸入による急性肺水腫の2例, 産業医学ジャーナル, 21, 40-42, 1998
 - *32) 片山浩他：亜硝酸ガス吸入による呼吸不全の1例, ICUとCCU, 16, 693-697, 1992
 - *33) 佐々木純他：亜硝酸ガス吸入による急性呼吸不全 (ARDS) の1症例, 中毒研究, 10, 221-222, 1997
 - *34) 城田裕子他：ナルデン (沸化水素・硝酸混合液) 吸入後急性間質性肺炎・肺水腫をきたした2症例, 日胸疾会誌, 24, 933, 1986 (学会抄録)
 - *35) 稲葉秀一他：Silo filler's diseaseの二症例, 日農医誌, 42, 87-88, 1993 (学会抄録)
 - *36) 向山勲他：硝酸ガス吸入により肺障害を呈しパルス療法で軽快した症例, 11, 187-188, 1998 (学会抄録)
 - *37) 関根正明他：急性硝酸ガス中毒の一例, 中毒研究, 1, 223, 1988 (学会抄録)
 - *38) 南正康：窒素酸化物による呼吸器系の障害を来した症例について, 中毒研究, 4, 299, 1991 (学会抄録)
 - *39) 出口充他：NO_xガス中毒の2例の比較検討, 中毒研究, 12, 212, 1999 (学会抄録)
 - *40) 渋谷正徳他：フッ酸吸入により急性呼吸不全を呈した1例, 第22回日本中毒学会総会, 2000 (学会抄録)
 - *41) 井上文隆他：ステロイドパルス療法が著効した急性硝酸ガス中毒の1例, 第22回日本中毒学会総会, 2000 (学会抄録)
 - *42) 岩見文行他：末梢血多核白血球の活性酸素放出能が著明な亢進を示したNO₂中毒の1例, 日胸疾会誌, 26, 164-168, 1988
 - **43) C. Farrow et al: The Chemical Incident Management Handbook, The Stationery Office, 2000
 - **44) International Programme on Chemical Safety. Environmental Health Criteria 188: Nitrogen oxides. WHO, Geneva 1997
 - **45) 内藤裕史著：中毒百科 (改訂第2版), 南江堂, 2001
 - **46) 有害ガス測定ハンドブック 第2版, 光明理化学工業株式会社, 1992
 - **47) J. S. Peterson et al: Toxicity, Nitrous Dioxide, eMedicine Journal, 2(6), 2001
 - **48) L. G. Shepherd: Confined-space accidents on the farm: the manure pit and the silo, C. J. E. M., 1(2), 1999

ID 028100

16. 作成日
20010115

Case report of chemical events by familiar chemicals

Lesson to learned from Japanese Incident by **Hydrogen Sulfide** generated from household products



Japan poison Information Center
 Yumiko Kuroki, Ph.D., Kaoru Iida,
 Toshiharu Yoshioka, M.D. Ph.D,
 Noriyoshi Ohashi, M.D.,
 Yayoi Hatano, Fujiko Iizuka, Yoko Endo,
 Hiroyuki Araki, Hironori Takano

Natural Disaster

Four deaths caused by Hydrogen Sulfide near the hot spring

- A family (4 victims) fell down to a snow cavity near the hot spring, and all died.
- Hydrogen sulfide were detected, which concentration were high to have an influence on the human body from the cavity inside and the near outside.



2005. Dem. 31st, Yomiuri News

Chemical Accident/Incident

Two worker deaths caused by Hydrogen Sulfide in manhole

Case :

One worker entered in the manhole for rescue of another worker who fell down in it, and he inhaled to hydrogen sulfide.



Signs & Symptoms:

Unconsciousness, Edema of the lungs, Acute respiratory distress syndrome, Cyanosis, Hypotension.
 Fell into a coma and died six days later.
 (The worker who fell down in the manhole also died.)

Hydrogen sulfide concentration in the manhole were more than 150ppm.

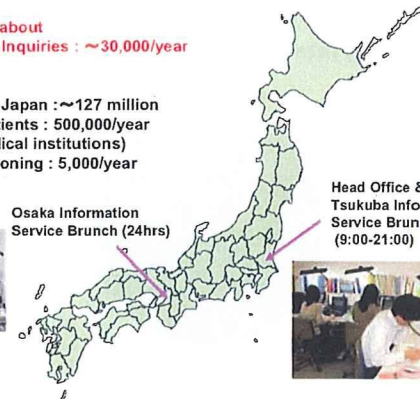
Japan Poison Information Center

JPC receives about
 Acute Poison Inquiries : ~30,000/year

Population of Japan : ~127 million
 Poisoning patients : 500,000/year
 (visited medical institutions)
 Death by poisoning : 5,000/year



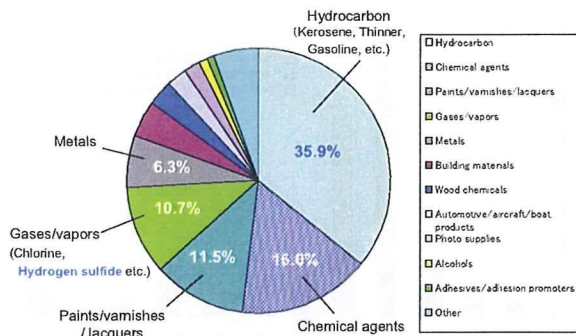
Osaka Information Service Branch (24hrs)



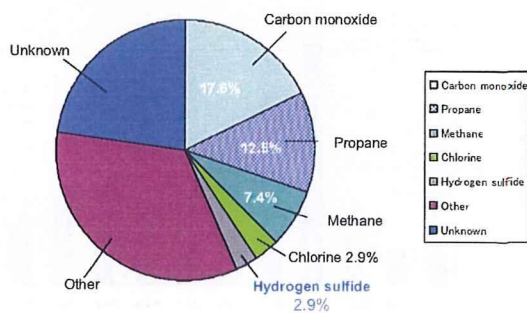
Head Office & Tsukuba Information Service Branch (9:00-21:00)

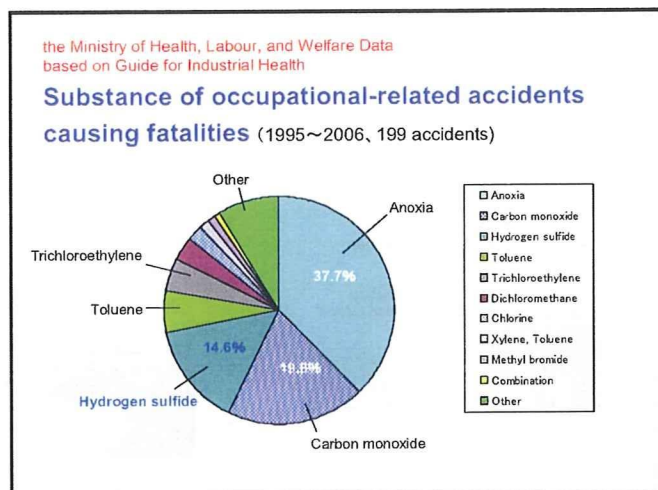
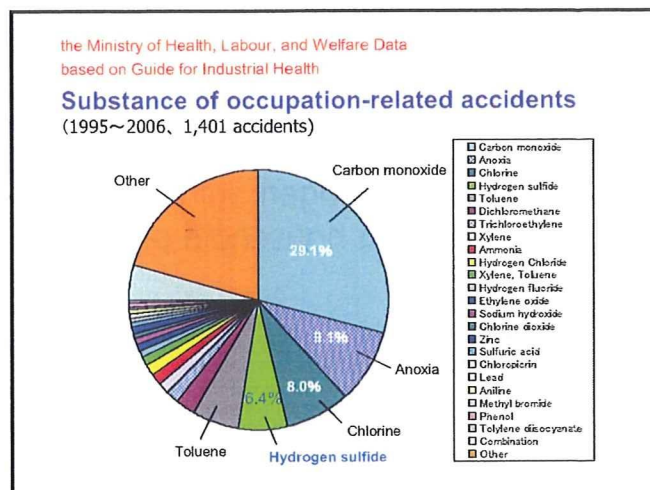
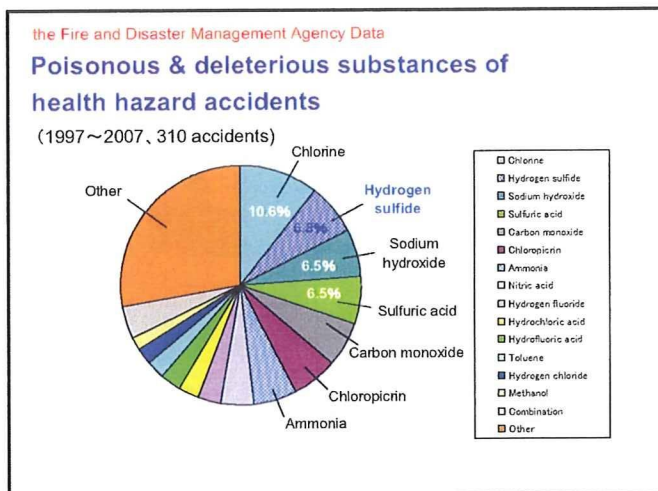


Industrial chemicals-related inquiries received at JPIC in 2007 (1,268 calls)



Industrial chemicals gases/vapors-related inquiries received at JPIC in 2007 (136 calls)

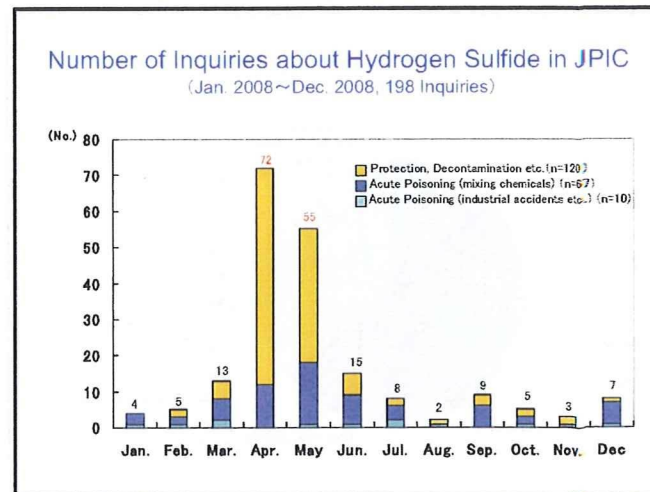
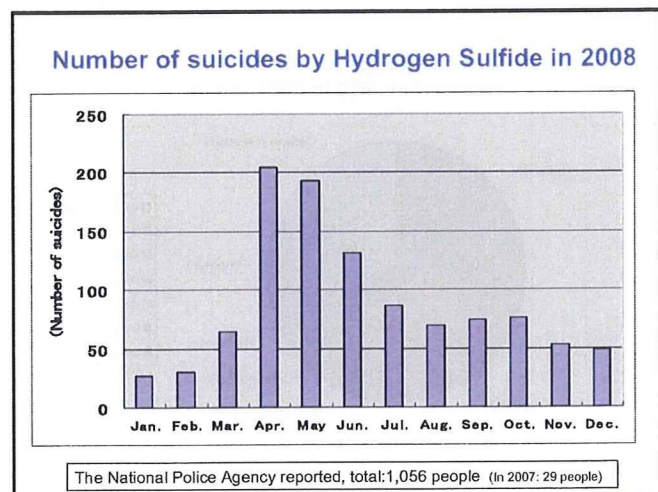


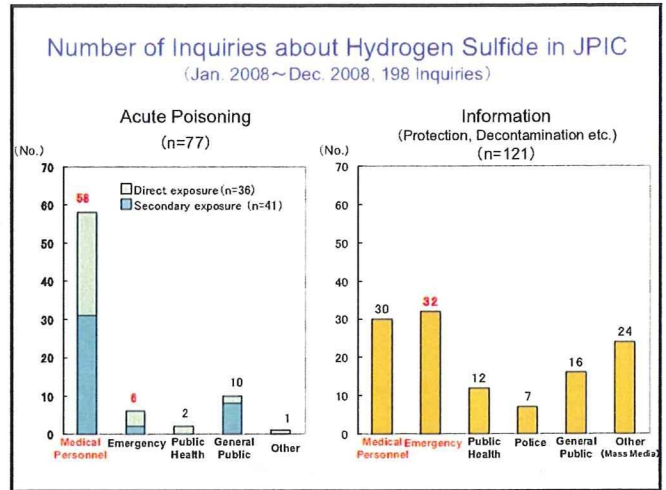
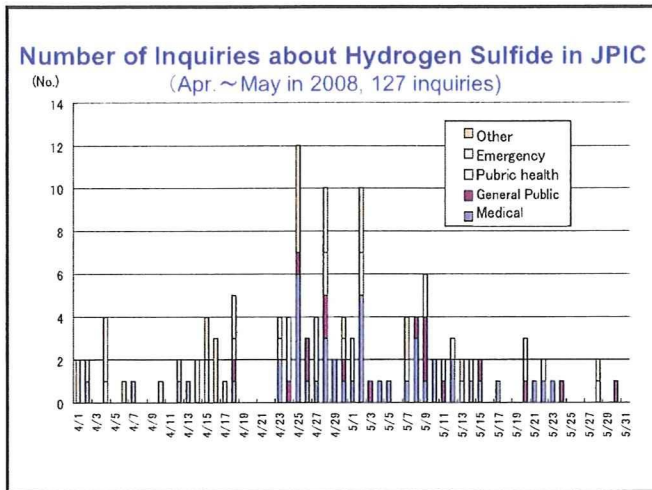


How to generated Hydrogen Sulfide

It was informed of "How to carry out a suicide" on the Internet "suicide site" in Japan from 2007

Toilet bowl Cleaner Containing Hydrogen chloride HCl
Liquid Bath Essence or Lime Sulfur Containing Calcium Polysulfide CaSx
H₂S





Hydrogen sulfide suicides putting family members, neighbors at risk (Mainichi Daily News, 2008 Apr. 24th)

- A spate of suicides by people mixing chemicals to create deadly hydrogen sulfide gas has occurred across Japan this April, while family members and residents have also fallen victim by inadvertently inhaling the gas.
- Inhaling hydrogen sulfide several times at a concentration of between 800 and 1,000 parts per million causes instant death. The chemical smells like rotten eggs, but in high concentrations it becomes odorless.
- In one incident in Hadano, Kanagawa Prefecture, last July, two family members of a man who committed suicide also died.
- In a separate incident in Nishinomiya, Hyogo Prefecture this April, residents in the apartment of a man who committed suicide were affected by the gas and were rushed to hospital.
- Following the spate of suicides, Kyoto Prefecture Police have asked internet providers with offices located in the prefecture to delete Web pages that contain information on how to create hydrogen sulfide.

Teenage girl gasses self to death with Hydrogen Sulfide, 14 local residents hospitalized (Mainichi Daily News, 2008 Apr. 24th)

- KONAN, Kochi -- A teenage girl fatally gassed herself by generating deadly hydrogen sulfide at her home here, forcing dozens of residents in the neighborhood to flee their homes, police said.
- Following the incident, 14 local residents including the girl's mother were hospitalized apparently after inhaling the toxic gas. Her death follows a spate of incidents in which people mixed detergent to produce hydrogen sulfide to kill themselves.
- At around 8 p.m. on Wednesday, a 14-year-old, third-year girl at a public junior high school was found dead after apparently inhaling hydrogen sulfide in the bathroom of her apartment inside a municipal housing complex in Konan, local police said.
- Three bottles containing commercially available detergent were found in the bathroom, leading investigators to suspect that she committed suicide by producing hydrogen sulfide.
- A total of 21 local residents were transported to four hospitals, and 14 of them were hospitalized. Sixty-eight other residents went to hospitals on their own.
- Due to fears of hydrogen sulfide poisoning, 75 residents of the housing complex were evacuated and spent the night at a nearby gymnasium.

Rescue workers question evacuees at a gymnasium in Konan where they took shelter.

JPIC received this case

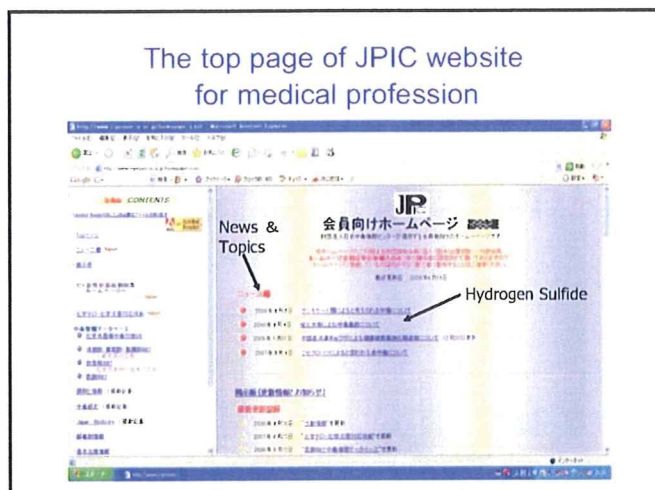
If indiscriminate terrorism using Hydrogen Sulfide were occurred in office/subway !!

Taking alarm for upcoming G8 summit in Japan !! 2008.5.9 Weekly Post

Action for the events

- In April 2008, the Japanese government classified the information about synthesizing hydrogen sulfide as "harmful information" and, with the help of internet providers, restricted general access to the information.
- The bath essence product which was containing polysulfide, was collected voluntarily, and it was stopped selling and producing by the company.
- JPIC informed of treatment information etc. about hydrogen sulfide poisoning to the MLHW and medical professionals via the Internet and by materials.

The top page of JPIC website for medical profession



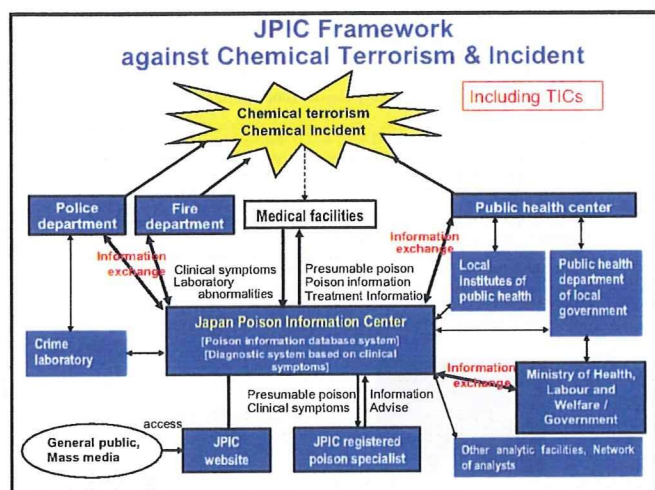
Many countermeasures for the event have been done. But, it has still continued....

- There was a bad smell from a hotel "Toyoko in Sapporo Station north exit" in the ninth floor guest room at about 9:50 a.m. on May 22nd 2009.
- There was a poster written during "hydrogen sulfide generation" at the bathroom-door of the guest room, and a man died alone in it. Police considers that a man (26) committed suicide.
- About 20 women who work in the opposite building appeal to nausea, and 18 people were transported to the hospital. the hotel guest and employees about 60 people took refuge outdoors.
- The spot is near to JR Sapporo Station. About 100 meters nearby roads were closed to traffic and were thrown into a commotion with the visitors who took refuge at one time.

(2009 May 22nd, Hokkaido Shimbun)

JPIC received this case

JPIC Framework against Chemical Terrorism & Incident



Thank you very much for your attention !!

Response of Emergency Hospital for Mass Causality

The Incident by Hydrogen Sulfide generated from household products

Noriyuki Ihara
Chikamori Hospital
Kochi, Japan



Overview

- A underage girl generated Hydrogen Sulfide gas with suicidal intent in a room in the apartment building.
- A neighborhood detected the incident, and called for emergency services.
- The gas was widely diffused into the building.
- Residents were evacuated immediately from their rooms, but they inhaled the gas on the stairs.
- The girl died of poisoning, 21 residents were transported to hospitals by ambulance, 150 residents spent the night at the evacuation center.

Location



Location



Incident Site : Apartment Building



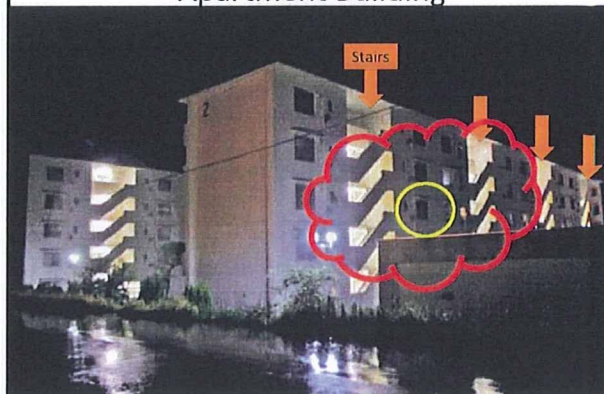
5-story buildings

Wednesday night
April 2008
Rainy weather

A 14-year-old girl in the 3rd-story generated Hydrogen Sulfide gas with suicidal intent in the bathroom.

(サンポール:toilet-bowl cleaner
+ 六〇ハップ:sulfurous bath agent)

Incident Site : Apartment Building



毒ガス発生
扉を開くな

高濃度の硫化水素が充満しています。即死するので絶対に扉を開かないでください。

この場から離れて
警察・消防に通報


Warning Posted on the door by the girl

Toxic gas has just been generated.
Don't open this door.
High levels of Hydrogen Sulfide gas is filled in this room.
If you open this door, you will die immediately.
Call for emergency services.


8:00pm Emergency Call 119

A total of 25 Rescue squads, firefighters, EMTs

- Established a Forward Control
(In Japan, the Fire Service are in control at major incidents.)
- Evacuated all residents of the apartment building.
- Approached the gas room.
- Controlled the inner cordon.
- Determined the receiving hospitals.
- Set up the evacuation center.




Hospital



9:20pm Initial report from the Fire Service
“The incident by Hydrogen Sulfide in the apartment building!”
“Number of casualties estimated figures 30~100!”
“How many casualties can you receive?”

→Emergency Staff Call

Hospital



9:40pm 6 Doctors and 6 nurses got into the hospital.

- Checked an information on a treatment about Hydrogen Sulfide gas (from JPIC).
- Checked the personal protective equipments and medical equipments.
- Checked ventilation in Emergency Room.
- Checked the decontamination area.
 - undressing, flushing


Hospital

11:45pm Patients arrived
4 patients by ambulance
5 patients by their cars.

All the patients had mild irritation in the mucosal membrane in the larynx, and no smell of the gas(rotten eggs)

Approach for each patient

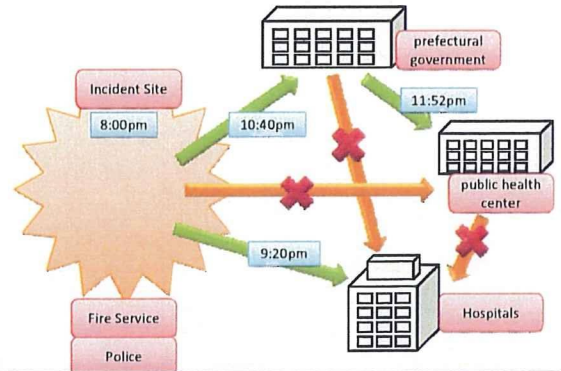
- Undressing and changing the clothes before entry of ER.
- Advised them to wash their hands and gargle.
- Check patients.
 - respiratory discomfort
 - sore throat, wheezing
 - Dacryorrhea(tearing), eye-ache
- Wait-and-see approach until the next morning.



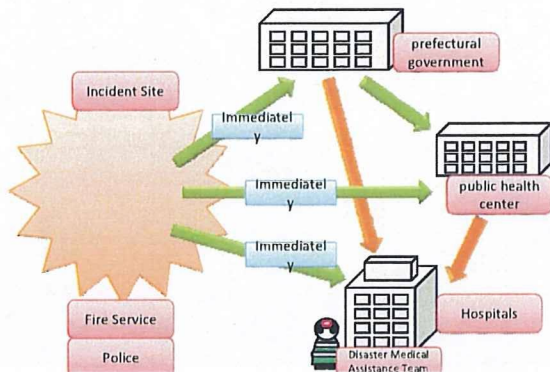
Discussion(Hospital)

- Insufficiencies
 - Personal protective equipments
 - Decontamination kit
 - Clerical staff
 - Spokesperson
 - Note-taker
 - Collecting information
 - Patient counselor
 - Exact Information from the incident site
 - Exact place, Hazards, number of severities

Informative function



Improved Informative function



Now

- As soon as the fire service goes into action for a major incident, they call the hospital and the prefectural government, immediately .

Failure is a stepping stone to success.

May 27, 2009
GHSAG Chemical WG Tokyo meeting and WS

TFD's Response to Hydrogen Sulfide Poisoning Incidents Caused by Detergents and Other Household Chemicals

ISHIKAWA Yoshihiko

Special Incidents Section, Fire Suppression Div.
Tokyo Fire Department


Number of Hydrogen Sulfide Poisoning Incidents in 2008

(Responses made by the TFD in its service area)

Responses made ... 105 cases

Where they occurred

• Apartments	... 61
• Houses	... 12
• Hotels	... 5
• Cars	... 14
• Outdoors	... 9
• Others	... 4




Casualties

Fatalities ... 106 (occurred in 98cases/in all 105cases)

Injured ... 55

Breakdown of the injured

• Suicides	... 7
• Family members	... 14
• Neighbors	... 16
• Employees	... 7
• Other	... 11




In many cases, hydrogen sulfide gas more than 120ppm was detected.

Incidents with Two or More Casualties


28 cases (26.7%)

- Two or more fatalities ... 6 cases
- One fatality and injured person(s) ... 18 cases
- Two or more injured persons and no fatalities ... 4 cases




Acidic household detergent include hydrochloric Acid

+

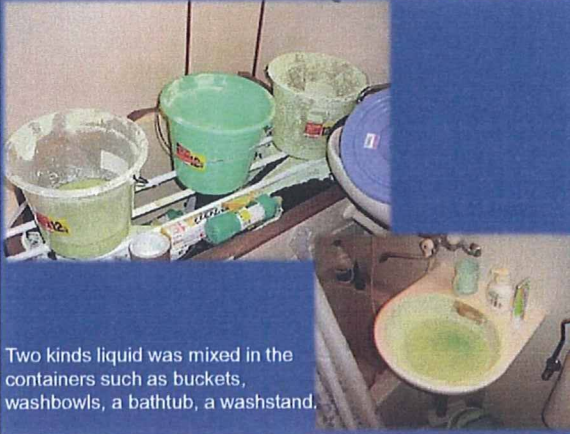


Sulfur-containing bath agent

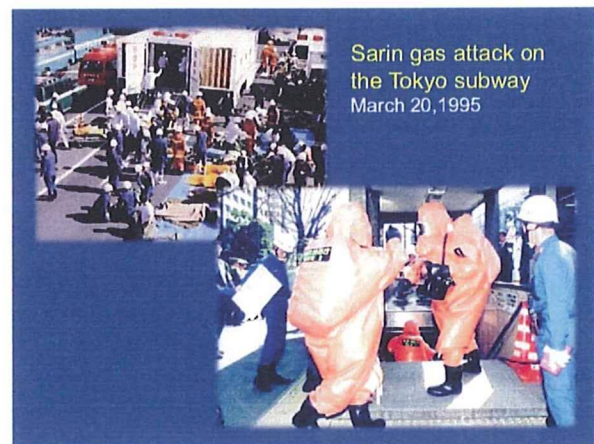
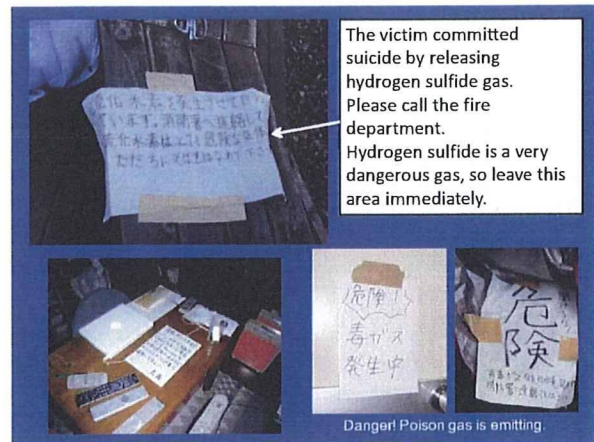
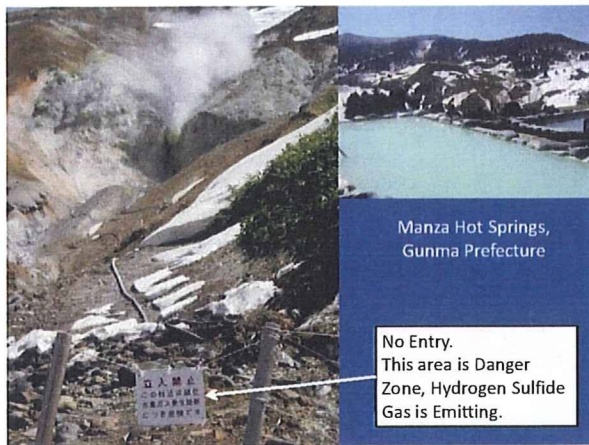
+



Sulfur-containing pesticide



Two kinds liquid was mixed in the containers such as buckets, washbowls, a bathtub, a washstand.



Actions of TFD's Fire Units

- Setting up control zones
- Gas identification and concentration measurement with devices
- Rescue of victims
- Decontamination of victims
- EMS treatments and transportation
- Evacuation of residents
- Ventilation of rooms
- Dilution & disposal of residual liquid

Unusual Case No.1 Hydrogen Sulfide Gas Generated from Victim's Mouth

- A man released hydrogen sulfide in his hotel room.
- He was discovered lying with his face in the basin which contained mixed liquids.
- Fire crew washed his head, removed clothes and carried him onto the ambulance.
- When EMS crew gave him CPR in the ambulance, hydrogen sulfide was detected in his breath.
- Rescue crew in SCBA (self-contained breathing apparatus) boarded the ambulance, conducted CPR while measuring the victim's breath on route to the hospital.
- Arriving in hospital, doctors gave him medical treatment outside.

Unusual Case No.2

During rescue of the victim, sulfide hydrogen emission started again after some interval.

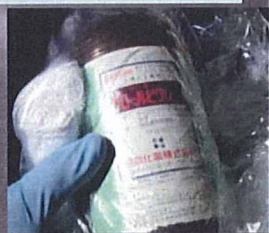
- When fire crew arrived, sulfide hydrogen gas emission had almost stopped.
- While rescue crew were saving the victim, the container with two types of liquids was shaken, emitting the gas again.
- The liquids, separated in two layers, were moved and mixed, and started to react again.

Tokyo Fire Department



THE CONTACT OF ONE POISONING PATIENT CASE AND MASS CASUALTY CHEMICAL INCIDENT
-THE SITE STUDY IN JRC KUMAMOTO HOSPITAL CHLOROPICRIN MASS CASUALTY INCIDENT-

Hideaki Anan MD,FJSIM
 Hisayoshi Kondo MD
 Tetu Okumura MD



- 21,May,2008 in JRC Kumamoto Hospital
- Site Research of Chloropicrin poisoning-mass casualty incident

Case

- 22:30 Information from EMT to the hospital
 →a poisoning suicide man (35years old)
 took "Pikurin" (called locally)
- Hospital staff searched for "Pikurin" using reference books and in internet. But they could not search chloropicrin using the key word "Pikurin" . Only picric acid could be checked
 - Preparation : Standard Protection
 - 22:50 The patient was arrived at the hospital. Patient had been exposed in the site, but stimulant smell was felt .
 - Oxygen, monitoring, div, L/D , gastric lavage were performed.

23:00 the patient vomited and stimulant smell was expanded in ER

- 23 :00 When Stimulant smell was expanded, medical staff , other patients and there families in the ER had took much tears, sore throat, cough, dyspnea , nasal discharge ⇒ panic
- Emergency medical examination was stopped ⇒ all staffs, patients, there families were evacuated

23:06 All people had evacuated from ER and off-the-job hospital staff were called.

- 23:30 The suicide patient was dead.
 Symptomatic or contaminated 54victims
 • other disease and trauma 23patients and families
 • 31 hospital staffs

- 10 victims admitted
 5 victims admitted in this hospital(1 sever victim was compromised patient, not due to chloropicrin)
 5 victims admitted in another hospital
 44 victims
 had came back each homes, after looking and waiting for 4 hours.

