

平成24年度 感染症リスクマネジメント作戦講座

化学テロへの対応

平成24年6月8日

14:30-16:00

防衛医学研究センター 感染症疫学対策研究官

教授 加来浩器 (KAKU KOKI)

1

http://www.sangam.org/2009/05/Gas_Attacks.php?uid=3480&print=true

Ilankai Tamil Sangam
Association of Tamils of Sri Lanka in the USA
Published by Sangam.org on May 15, 2009

Sri Lanka Launches Gas Attacks on Tamil Civilians, and Tamils Prepare for More

by Tamils for Obama, PRWeb, May 15, 2009

The Sri Lankan army delivers the poison gas by artillery shells and rockets, according to the report from War Without Witness. The gases it uses are "blistering agents" against the Kurds or used in the Tokyo subway attacks.

The Sri Lankan military has launched mustard gas attacks against Tamil civilians in the "safe zone." Tamils for Obama has prepared a list of procedures to follow in case of more no.

War Without Witness and many other credible sources have given descriptions and evidence [Eyewitness account [here](#). Report on chemical weapon composition [here](#).]

War Without Witness made the report on April 5, 2009 on its website. War Without Witness: The Sri Lankan army delivers the poison gas by artillery shells and rockets, according to the report against the Kurds or used in the Tokyo subway attacks.

Tamils for Obama contacted Dr. Sujanthi Rajaram and asked her to prepare a list of precautions specifically directed at mustard gases, the kind of poison used by the Sri Lankan army. The summary of Dr. Rajaram's procedures is below.

War Without Witness interviewed several victims. Some of the symptoms observed by the victims are:

There will probably be more chemical attacks before this war is over. Tamils for Obama ask them. Here are some suggestions that she put forward for civilians living in the "safe zone"

1. Use the following precautions: Avoid exposure as much as possible. Cover the whole body with clothing (wear eye shields or protective glasses).
2. Decontamination is mandatory to prevent continued exposure to the agent. Medical protective gloves are not adequate.
3. Victims should remove clothing and any visible agent on the skin, and move to an area important. It can be done by wiping off the agent with dry powders (such as flour, powder washing with 0.5% hypochlorite solution, or using resin decontaminants).
4. Eyes should be irrigated with water or saline
5. Victims should be admitted to the intensive care unit after the decontamination. One drop of ointment (iodine) within 20 minutes of exposure to mustard liquid may protect the skin from dermal toxicity.
6. Treat chemical burns in the hospital in ways that are similar to treatment of thermal burns. Antibiotic ointments and silver sulfadiazine creams are recommended for topical burn care, or systemic corticosteroids (steroids). All patients with ocular exposure should have contact with saline. Topical mydriatics (medication to dilate the eye), antibiotics, and limited steroid exposure may respond to antitussives, warm humidified air, and bronchodilators (medication to relax the bronchospasm. Persistent symptoms may suggest bronchitis, pneumonia, or pneumonitis.

To read Dr. Rajaram's entire report and procedures go to: <http://www.tamilsforobama.com>



A civilian victim of Sri Lankan chemical weapons in the no fire zone. May 3, 2009. Picture courtesy Puligal Today.

化学兵器とは？

- 有毒化学剤、又はこれを充填した**砲爆弾等**
 - ミサイル、自由ロケット、地雷、雨下器など
- 化学剤とは
 - ガス状、液体、固体であることを問わない
 - 人間・動物・植物へ直接的な毒作用

3

化学剤の特性

- 広範な地域を汚染できる
 - ガス状で使用されることが多い
 - 気象条件・地形などの影響を受ける
- 通常の建物、構築物内に浸透する
 - 破壊を伴うことなく目的を達成
- 効果が柔軟である
 - 1時的な効果でも戦術的価値がある
- 個人防護が必要である
 - 防護マスク、防護衣による個人防護

4

揮発性

持続性

24時間以内では揮発せず、
液体の状態であるもの



灯油

一時性

24時間以内に揮発するもの



ガソリン

5

軍事的利用の目的

持続性

地域の使用拒否、兵站・武器等の汚染

マスタード、VX

一時性

地域への進出が可能なように、前進部隊
に先立ち使用する。

シアン化合物、ホスゲン

6

Ct、LCt₅₀ など

Ct (Concentration Time、mg・min/m³)

曝露される気体の量を示し、**濃度と時間の積**で表す。

LCt₅₀ (Lethal Concentration Time 50%)

半数**致死**量

ICt₅₀ (Incapable Concentration Time 50%)

半数**不能**量

7

致死性(半数致死量)の比較

		LCt ₅₀ (mg-min/m ³)
神経剤	Nerve Agents	10－200
マスタード	Mustard	1500
ホスゲン	Phosgene	3000
シアン化剤	Cyanide	2500－5000
塩素	Chlorine	6000
暴動鎮圧剤	Riot Control	15000－88000

8

代表的な化学剤

神経剤

タブン(GA)
サリン(GA)
ソマン(GA)
V剤(GA)

びらん剤

精製マスタード(HD)
窒素マスタード(HN)
ルイサイト(L)
ホスゲンオキシム(CX)

窒息剤

ホスゲン(CG)
ジホスゲン(DP)

血液剤

青酸(AC)
塩化シアン(CK)

9

代表的な化学剤

神経剤

タブン(GA)
サリン(GA)
ソマン(GA)
V剤(GA)

びらん剤

精製マスタード(HD)
窒素マスタード(HN)
ルイサイト(L)
ホスゲンオキシム(CX)

窒息剤

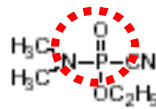
ホスゲン(CG)
ジホスゲン(DP)

血液剤

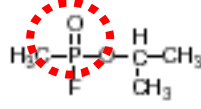
青酸(AC)
塩化シアン(CK)

10

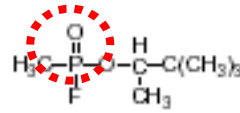
神経剤の構造式



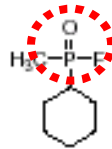
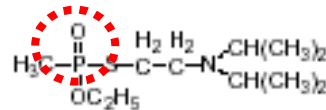
タブン(GA)



サリン(GB)



ソマン(GD)

シクロヘキシルメチルホス
ホノフルオリデート(GF)

VX

有機リン系農薬との違いは？

$P=O$ 結合

vs

$P=S$ 結合₁₁

神経剤の物理的特性

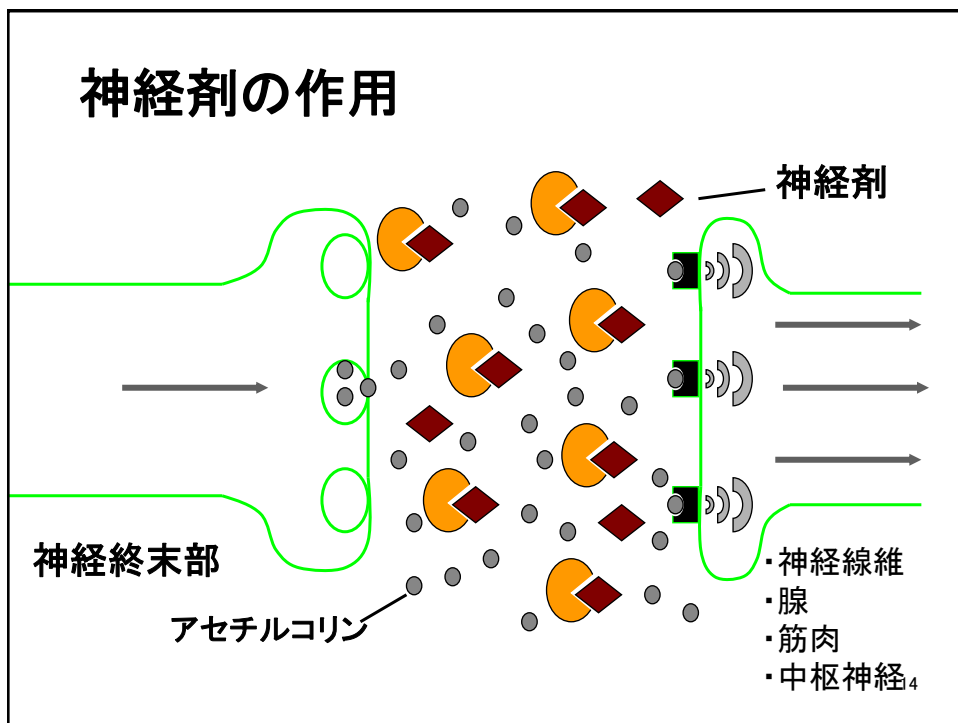
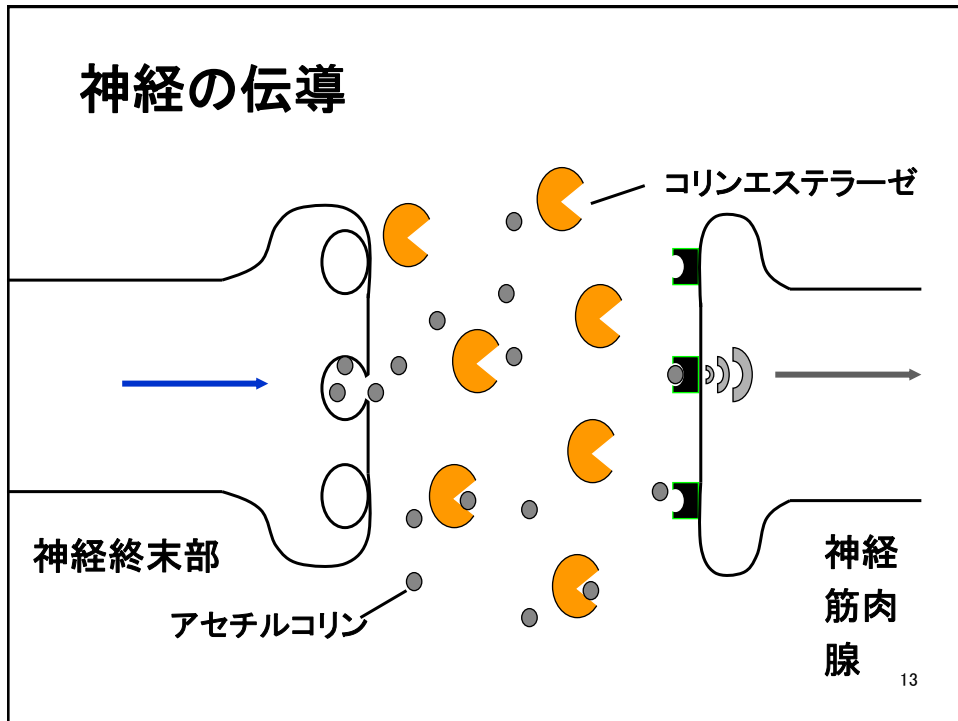
- ◆ 透明、無味、無臭
- ◆ 無色の液体(ガスではない)
 - 融点 $<0^{\circ}\text{C}$ 、沸点 $>150^{\circ}\text{C}$
- ◆ 揮発性
 - サリン(GB)>ソマン(GD)>タブン(GA)>GF > **VX**
- 皮膚、衣服を透過

一時性
持続性
- ◆ 毒性

人の致死量 (min/m³)

タブン(GA)	400 mg
サリン(GB)	100 mg
ソマン(GD)	50 mg
VX	0.1 mg

12



神経剤の症状

有機リン中毒と同様

縮瞳が著明

ムスカリン様作用、ニコチン様作用、中枢神経系

症状発現までの時間

気道: 数秒～数分、皮膚: 数分～数時間

重症度

吸収経路と曝露量(Ct)によって左右される

15

神経剤の症状

ムスカリン様症状	ニコチン様症状	中枢神経症状
食欲不振、悪心、嘔吐、胃腸痙痛、多汗、流涎、縮瞳、蒼白、尿・便の失禁、胸部圧迫感、気管支分泌増加、呼吸困難、肺水腫、チアノーゼ	筋線維性れん縮(眼瞼、顔、全身)、痙攣(全身)、筋力減退(呼吸筋)	めまい、倦怠感、不安感、頭痛、発熱、不眠、多夢、精神錯乱、昏睡

16

吸収経路と曝露の程度による症状の発現

吸収経路 曝露の程度	気道性	経皮性
軽度	縮腫、鼻汁、胸部圧迫感	曝露局所の発汗、筋れん縮
中等度	縮腫、鼻汁、呼吸困難、 嘔気、嘔吐、失禁、脱力感、筋力低下、筋攣縮	局所症状の増強 嘔気、嘔吐、失禁、脱力感、 筋力低下、筋攣縮
重度	意識消失、痙攣、弛緩性麻痺、呼吸停止、死亡	

17

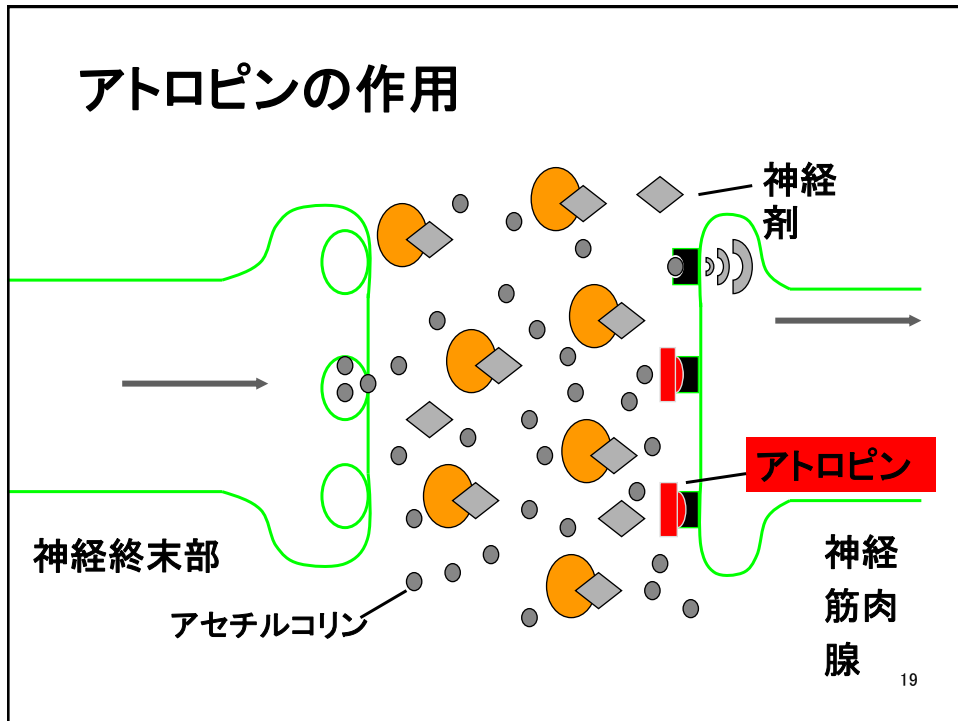
神経剤傷者への薬物治療

アトロピン(アセチルコリン拮抗剤)

PAM(オキシム剤)

ジアゼパム(セルシン)

18



アトロピン

抗コリン剤

過剰のアセチルコリンをブロック

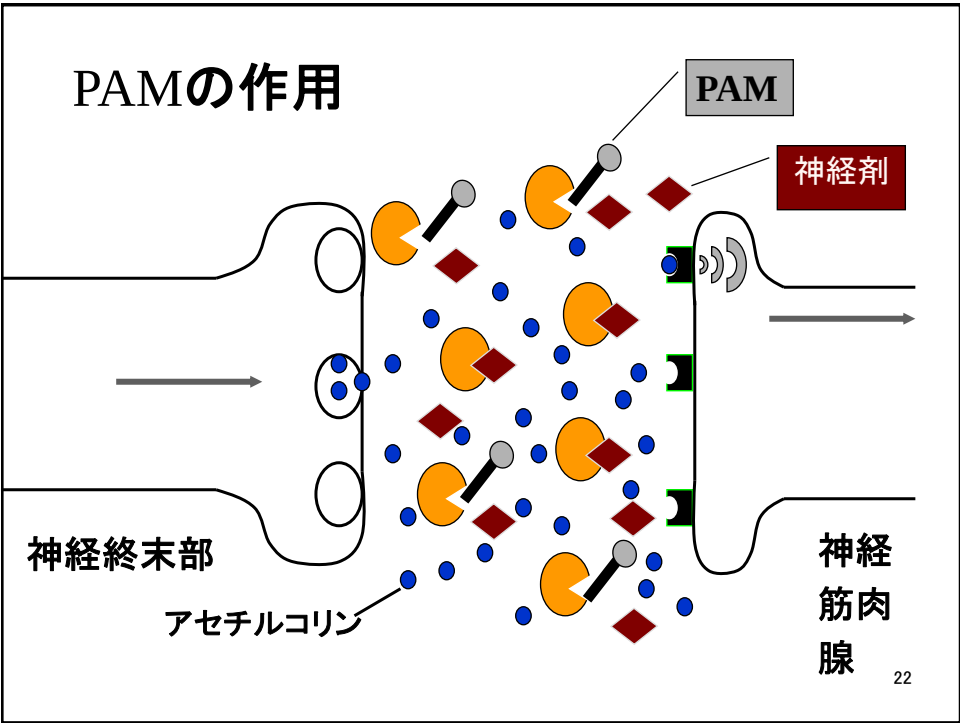
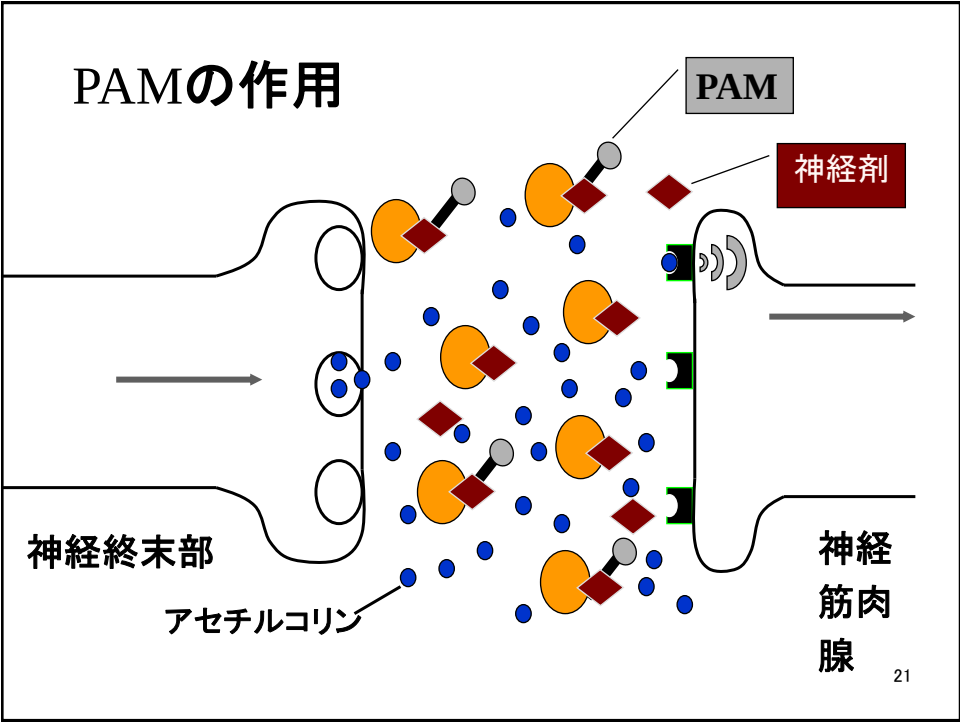
ムスカリン様作用に対し効果

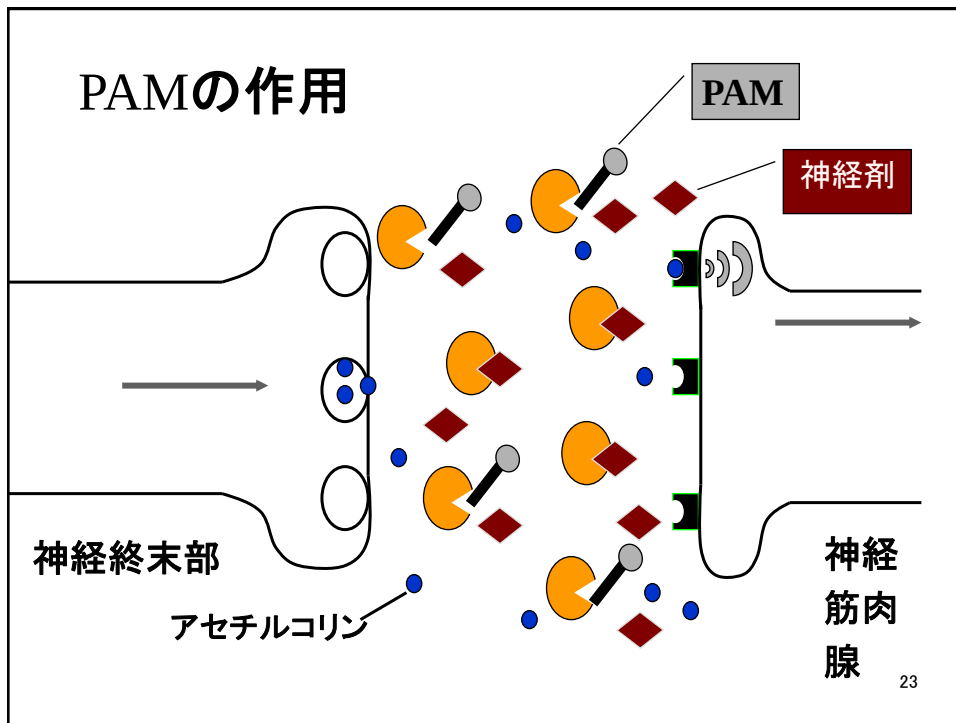
- 分泌の減少
- 平滑筋の収縮を減少

ニコチン様作用に効果なし

骨格筋の症状

20





PAM(オキサウム)

コリンエステラーゼから神経剤を解離させる

エージング(Aging)前であれば効果的

ニコチン様作用に効果

骨格筋の麻痺症状の改善

ムスカリン様作用に対し効果なし

24

エージング (Aging) : 経時変化

コリンエステラーゼと神経剤の複合体が変化

→ 結合が強固となり、PAMを投与しても解離不能

エージング時間

サリン (GB) 3～4時間

ソマン (GD) 2分

25

エージング (Aging)

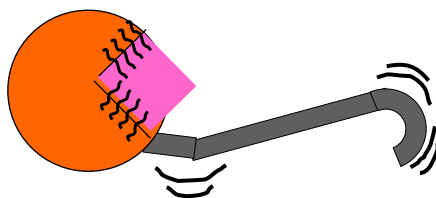
コリンエステラーゼ

神経剤

時間経過

強固な結合

エージング後にPAMを投与しても



26

エージングが短いソマン対策は？

前投薬？

27

神経剤曝露に対する前投薬

臭化ピリドスチグミン(メスチノン:60mg)

◆ 抗コリン剤

- 重症筋無力症の治療薬
- 神経剤がAch-Eに接合するのを防ぐ

◆ LCt₅₀を増加させる

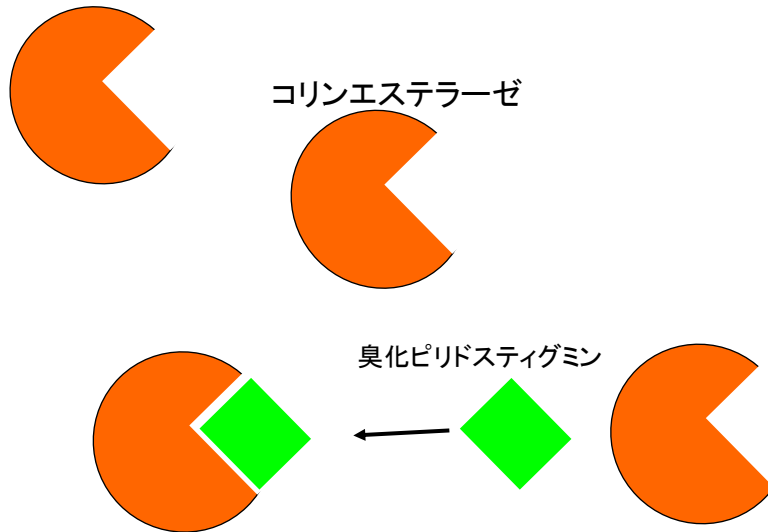
- 前投薬であり、引き続き治療薬を投与が必要

◆ 効果

- ソマン(GD),タブン(GA)に対して、有効
- サリン(GB),GF,VXには、効果が期待できない

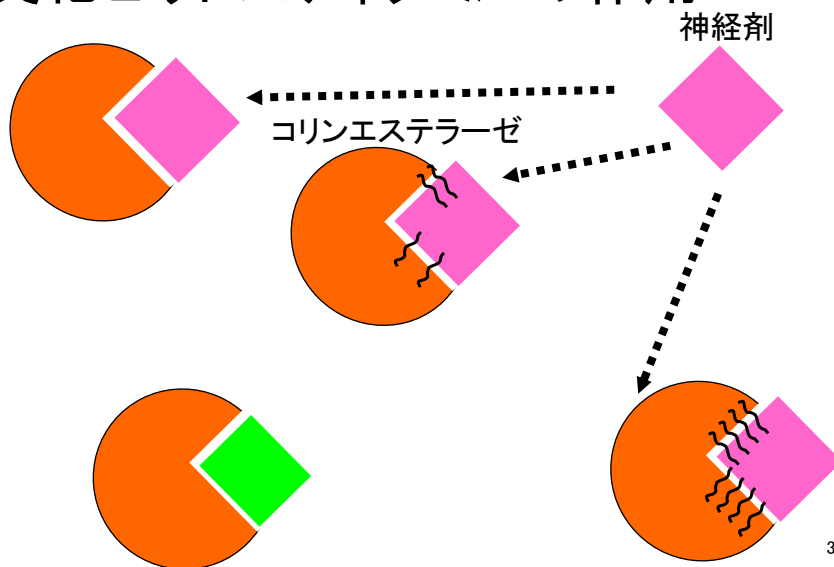
28

臭化ピリドスチグミンの作用



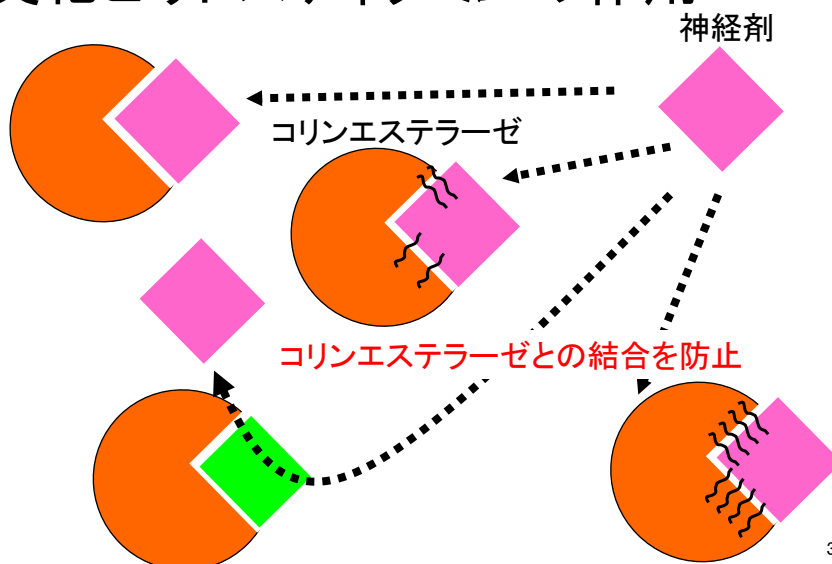
29

臭化ピリドスチグミンの作用



30

臭化ピリドスチグミンの作用



治療方針

1. 気道確保 (Airway)
2. 呼吸管理 (Breathing)
3. 循環管理 (Circulation)
4. 投薬 (Drug)
5. 除染 (Decontamination)

常に上記の順ではない
ABCDD vs DDABC

32

薬物治療

MARK I 自己自動注射器

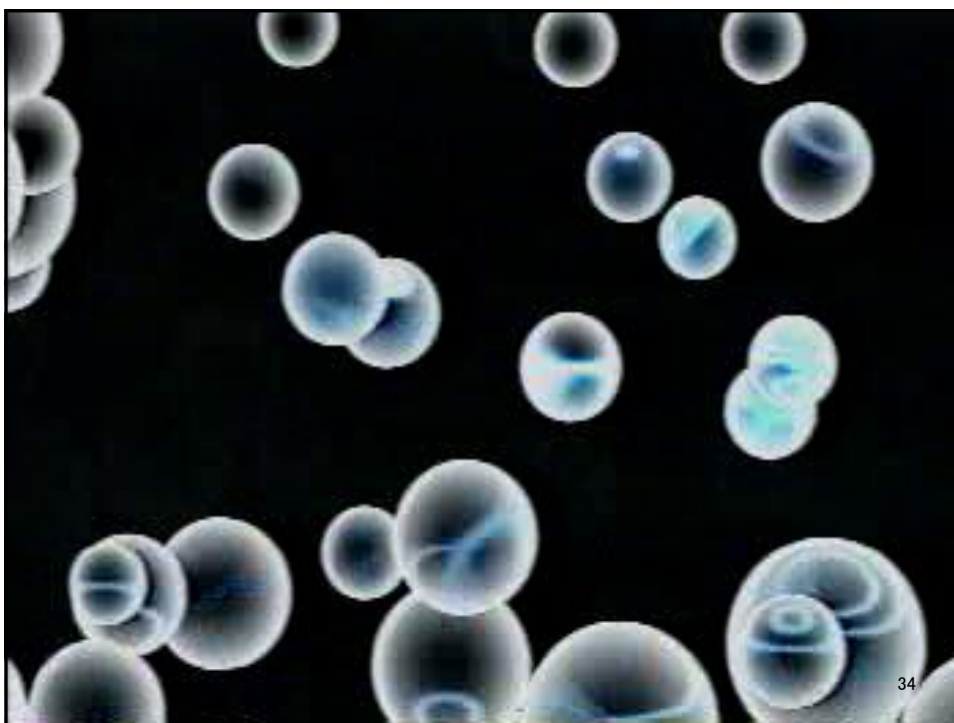
パム 600mg



アトロピン 2mg

軽症	MARK I	1セット(自分で)
中等症	MARK I	2セット
重症	MARK I	3セット+セルシン

3



34

代表的な化学剤

神経剤

タブン(GA)
サリン(GA)
ソマン(GA)
V剤(GA)

びらん剤

精製マスタード(HD)
窒素マスタード(HN)
ルイサイト(L)
ホスゲンオキシム(CX)

窒息剤

ホスゲン(CG)
ジホスゲン(DP)

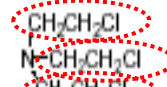
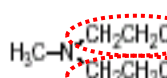
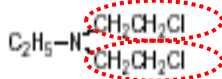
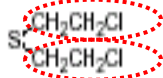
血液剤

青酸(AC)
塩化シアン(CK)

35

びらん剤の構造式

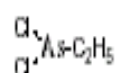
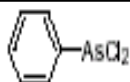
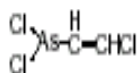
イペリット



クロルエチル基

精製マスタード
硫黄マスタード
(HD)

窒素マスタード(HN-1)

窒素マスタード
(HN-2)窒素マスタード
(HN-3)

ルイサイト1
(L)

フェニルジクロロアルシン
(PD)

エチルジクロロアルシン
(ED)

ホスゲンオキシム
(CX)

36

硫黄マスタード(HD)

無色～黄色～茶色の油状の液体

- 液体は水より重い
- 揮発性が低い(持続性)
- 水にはわずかに溶解する

無色の蒸気を放出

- ニンニク臭、からし臭、ネギ臭
- 蒸気は空気より5倍重い
- 温度、PHが上昇すると分解速度大となる



高温で催涙作用を有する有毒ガスが発生

- 汚染物の焼却時に注意が必要

37

マスタードの毒性

	Ct50(mg・min/m3)
臭い	1－10
眼	60－200
気道	100－500
皮膚	1000－2000

38

マスタードの症状

- ◆ 曝露経路
 - 蒸気: 吸入、眼、皮膚
 - 液体: 皮膚、経口
- ◆ 曝露数時間後に症状発現
 - 曝露量に依存: 4時間以内に症状発現すれば重症
- ◆ 各部位の症状
 - 眼: 軽度結膜炎～失明
 - 気道: 上気道の軽度刺激～気道粘膜・筋肉の壊死、出血
 - ≫ 6時間以内に呼吸器症状が出現すれば、死亡する
 - 皮膚: 紅斑と水疱
 - 経口: 嘔吐、下痢

39

マスタードによる結膜炎



40

マスタードによる皮膚のびらん



マスタードによる全身のびらん



42

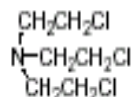
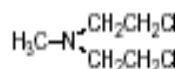
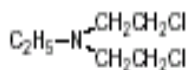
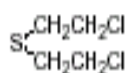
マスタードによる水疱形成



マスタードによる皮膚壊死



びらん剤の構造式



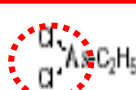
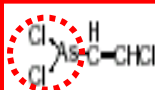
精製マスタード

硫黄マスタード
(HD)

窒素マスタード (HN-1)

窒素マスタード
(HN-2)

窒素マスタード
(HN-3)



ジクロロアルシン

ルイサイト1
(L)

フェニルジクロロアルシン
(PD)

エチルジクロロアルシン
(ED)

ホスゲンオキシム
(CX) 45

ルイサイトの症状

- ◆ 眼：結膜炎
- ◆ 皮膚
 - － 疼痛：1分以内に出現
 - － 組織の壊死：5分以内に出現
 - » マスタードより組織の壊死が多い
- ◆ 呼吸器：気管粘膜壊死、肺水腫
- ◆ ルイサイトショック
 - － 毛細血管の透過性増加
 - － 血漿量低下、血液濃縮
 - － 血圧低下、循環不全、死亡

マスタードとの違い

BAL (British Anti-lewisite) によるルイサイト治療

- ◆ ジメルカプロール
- ◆ キレート化療法
 - ヒ素、水銀、銅、鉛、金、ビスマス、クロム等
- ◆ 10% (100mg、1ml) BAL 筋注 (静注禁忌)
 - 初回体重 **11kg** あたり **0.5ml** (最大4ml)
 - » 1回接種量は、金属中毒時 (2.5mg/kg) よりも多い
 - 以後4時間、8時間、12時間目に投与する

47

代表的な化学剤

神経剤

タブン (GA)
サリン (GA)
ソマン (GA)
V剤 (GA)

びらん剤

精製マスタード (HD)
窒素マスタード (HN)
ルイサイト (L)
ホスゲンオキシム (CX)

窒息剤

ホスゲン (CG)
ジホスゲン (DP)

血液剤

青酸 (AC)
塩化シアン (CK)

48

Mainichi INTERACTIVE 記事全文 - Microsoft Internet Explorer

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

戻る 進む 検索 お気に入り メディア

記事全文 見出し一覧 過去の記事カレンダー ニュースセクション

2001年06月10日

ガス漏れ： 工場で毒性強いホスゲン、50人がのどに痛み 山口

10日午後4時15分ごろ、山口県新南陽市開成町の日本ポリウレタン工業(本社・東京都港区)南陽工場で毒性の強いガス、ホスゲンが漏れ、工場内の改修作業をしていた建設会社作業員50人がのどの痛みなどを訴えた。大半は軽症だが、6人が経過入院した。

新南陽署や工場などによると、工場は5月から改修工事をしていて、従来の配管に新しい配管をつなぐ作業中、旧管内のベンゼンに溶けていたホスゲンが気化して漏れたらしい。工場外への拡散は確認されていない。

当時約300人が作業していたが、警報機の作動でガス漏れに気付く、近くにいた50人が自力で新南陽市民病院に向った。3人がそのまま入院し、別の3人(徳山中央病院に転送され、入院した。残る44人は自宅などに戻り、通院治療を受ける。50人は全員、意識ははっきりしており、市民病院によると、命に別条はないという。

日本ポリウレタン工業南陽工場は敷地約15万平方メートルで、車のバンパーなどの原材料となるポリウレタンを製造している。ホスゲンはポリウレタンの主原料。現場はJRR山陽線新南陽駅から約1キロの瀬戸内海に面したコンビナート地帯。北側と東側の数百メートル先に住宅街が広がっている。

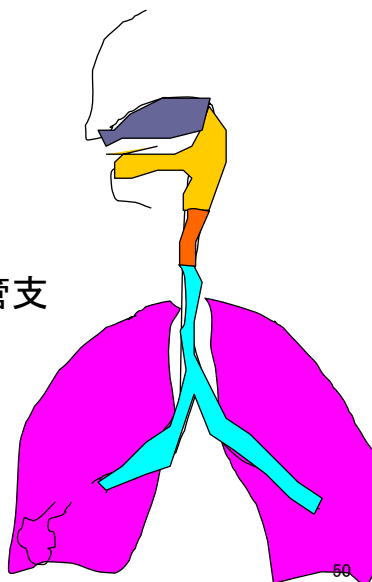
ホスゲンは無色・刺激臭の気体。目や皮膚を侵すほか、吸引すると、気管支や肺を刺激し、炎症を起こす。短時間で高濃度を吸うと死亡する場合もある。第一次大戦時にドイツ軍が毒ガスとして使用、第二次大戦時には旧日本軍も毒ガス兵器として製造した。

49

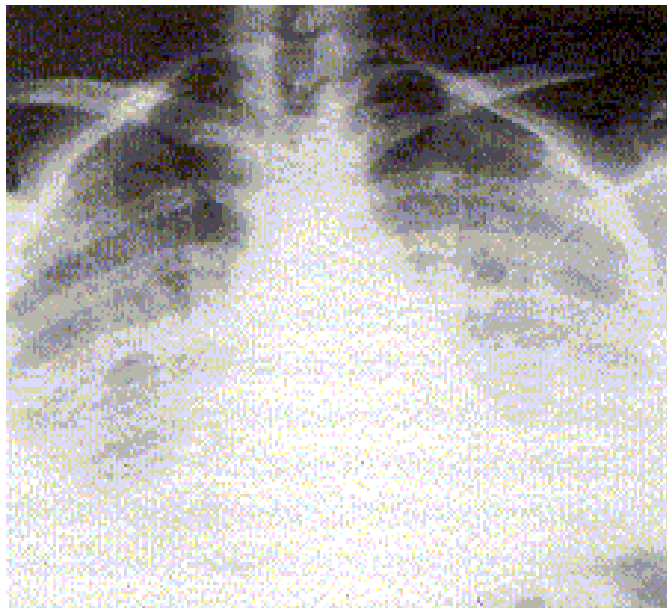
スタート Microsoft PowerPoint - Mainichi INTERACTI...

窒息剤の作用部位と症状

くしゃみ、疼痛…… 鼻咽頭
嚥下痛……… 口腔咽頭
窒息……… 喉頭
疼痛・咳……… 気管・気管支
胸部圧迫感、呼吸困難
肺水腫……… 微小気管支
肺胞



ホスゲン曝露 2時間後の胸部レントゲン写真



51

ホスゲン(CG)

- ◆ 常温で無色の気体(沸点 8°C)
 - 加圧、低温で無色液体
 - 空気より3.5倍重い
 - 青いとうもろこし、腐敗堆肥臭
- ◆ 速効性、一時性
 - 水により迅速に加水分解(炭酸ガス、塩酸)
- ◆ 効果: 主として肺にのみ作用
 - 結膜への刺激は軽度
 - 喉頭浮腫による気道閉塞、肺水腫

52

ホスゲン(CG)の臨床

軽度曝露

咳、胸部圧迫感、嘔気、頭痛、流涙
肺水腫を起こさず**気管支炎の症状のみ**

中等度曝露

12－24時間後に**肺水腫**
疼痛の咳、呼吸困難、チアノーゼ、泡沫性の喀痰
筋肉労作により症状が悪化

重度曝露

曝露後4時間以内に肺水腫の徴候が出現
喉頭スパズムにより突然死の可能性
24－48時間で無酸素症

53

ホスゲン(CG)の臨床

治療

気道確保、呼吸・循環管理
ベッドレスト
曝露後ただちに、および**4時間後に再評価**
異常があれば24から36時間後に再評価

予後

<4時間: 重篤、多くは死亡
>4時間: 死にいたることはほとんどない

54

代表的な化学剤

神経剤

タブン(GA)
サリン(GA)
ソマン(GA)
V剤(GA)

びらん剤

精製マスタード(HD)
窒素マスタード(HN)
ルイサイト(L)
ホスゲンオキシム(CX)

窒息剤

ホスゲン(CG)
ジホスゲン(DP)

血液剤

青酸(AC)
塩化シアン(CK)

55

シアン化合物(血液剤)

◆ シアン化水素(AC)

- 高い水溶性
- 揮発性高
- 空気より若干軽い
- アーモンド臭
- 数秒で症状発現
- LCt_{50} : 2,500-5,000 (mg/min/m³)

◆ 塩化シアン(CK)

- 難水溶性
- 揮発性高
- 空気より重い
- アーモンド臭
- 数秒で症状発現
- LCt_{50} : 11,000 (mg/min/m³)

56

シアン化合物の作用機序

吸収

吸入＞経口＞経皮

血液を介して全ての組織に運ばれる

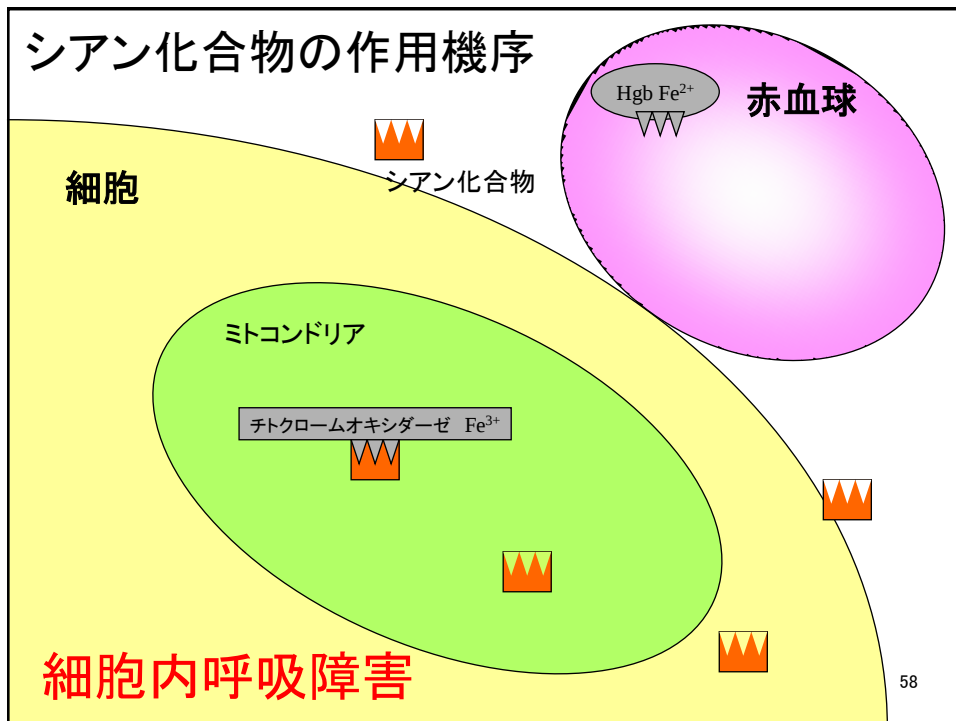
ミトコンドリアでの細胞呼吸が障害される

ATPの産生を障害

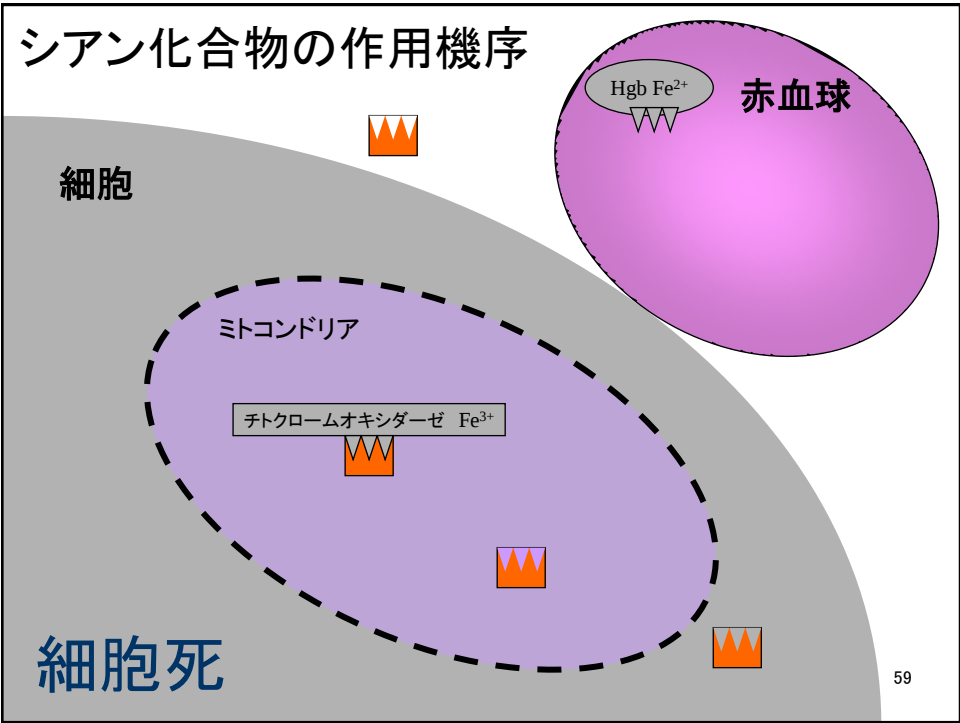
酸素を血液から取り込むことができない

57

シアン化合物の作用機序



58



シアン化合物による症状

	高濃度曝露時	低濃度曝露時
症状発現	発現: 10～18秒 死亡: 5～8分	遅く、ゆっくり進行
↓	呼吸数増加(深い) 高血圧、頻脈	頭痛、不安
↓	呼吸数減少、 呼吸停止(1～2分)	筋力低下
↓	徐脈、低血圧、 心停止	運動失調、眼振 筋硬直

60

治療

◆まず

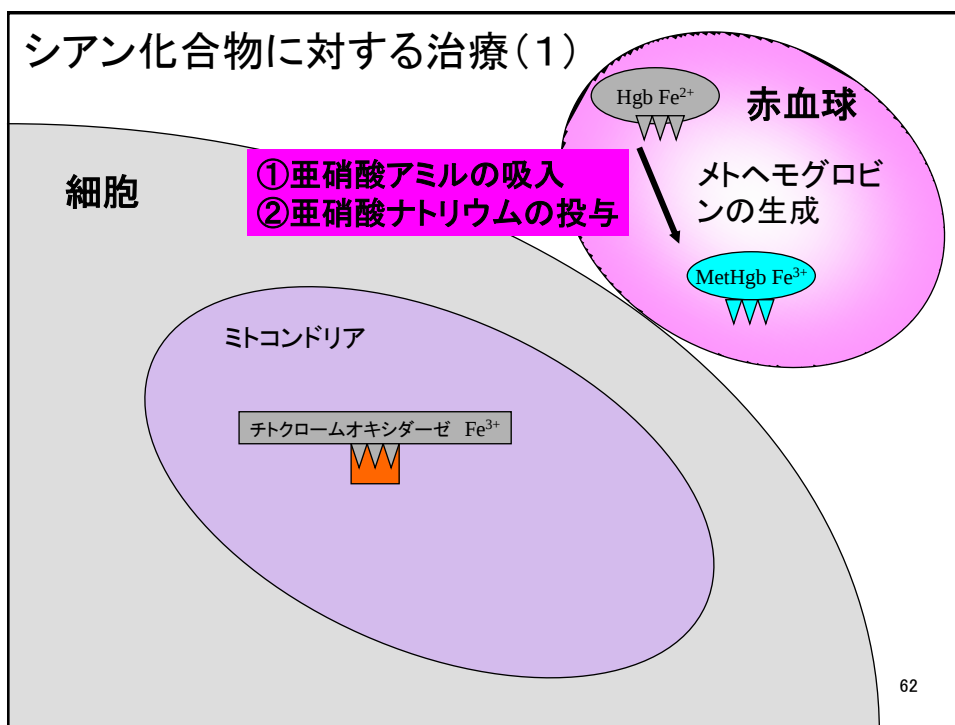
- 亜硝酸アミル吸入
- 3% 亜硝酸ナトリウム (10ml)

◆次に

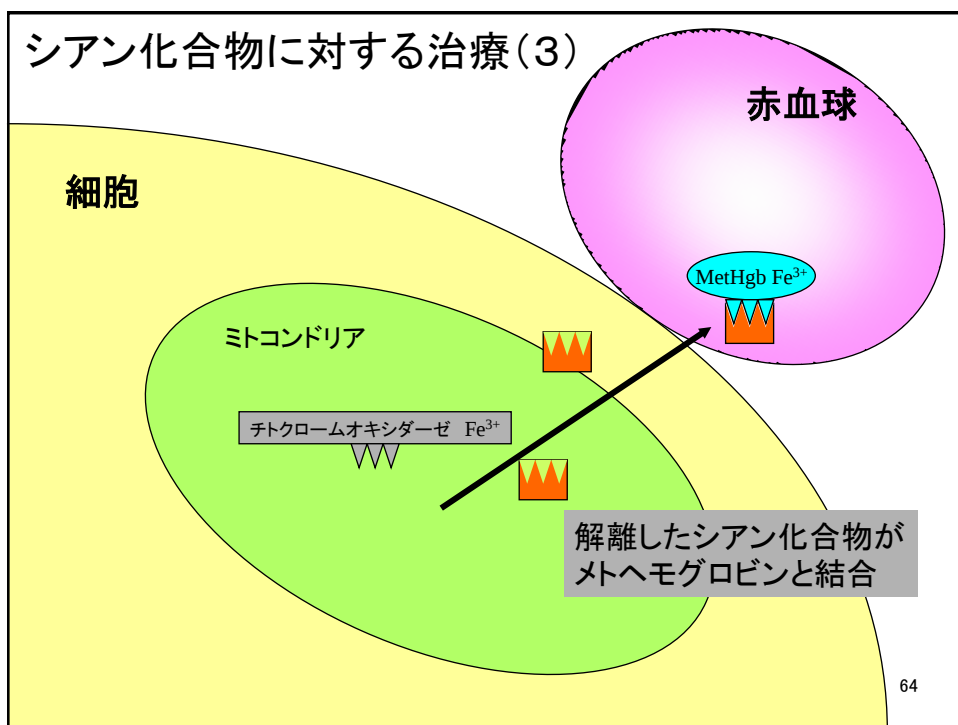
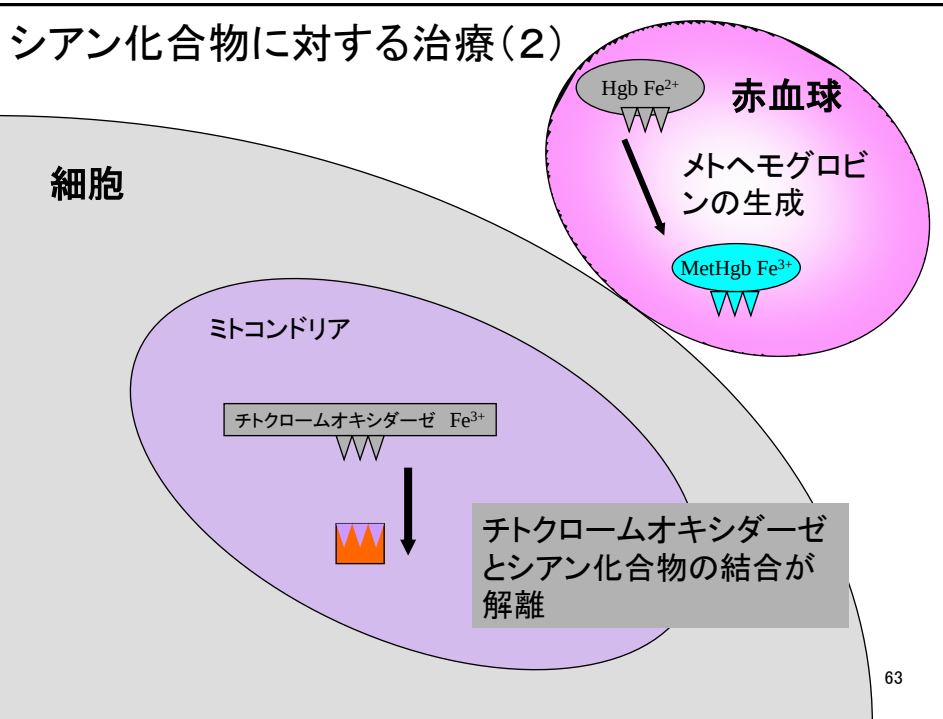
- 25% チオ硫酸ナトリウム (50ml)

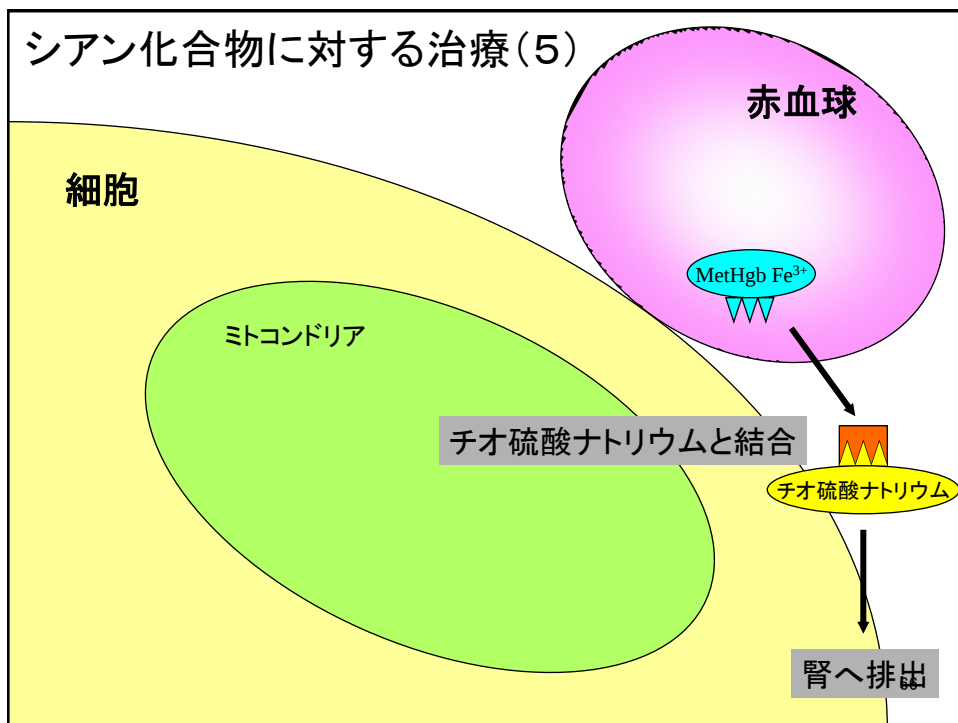
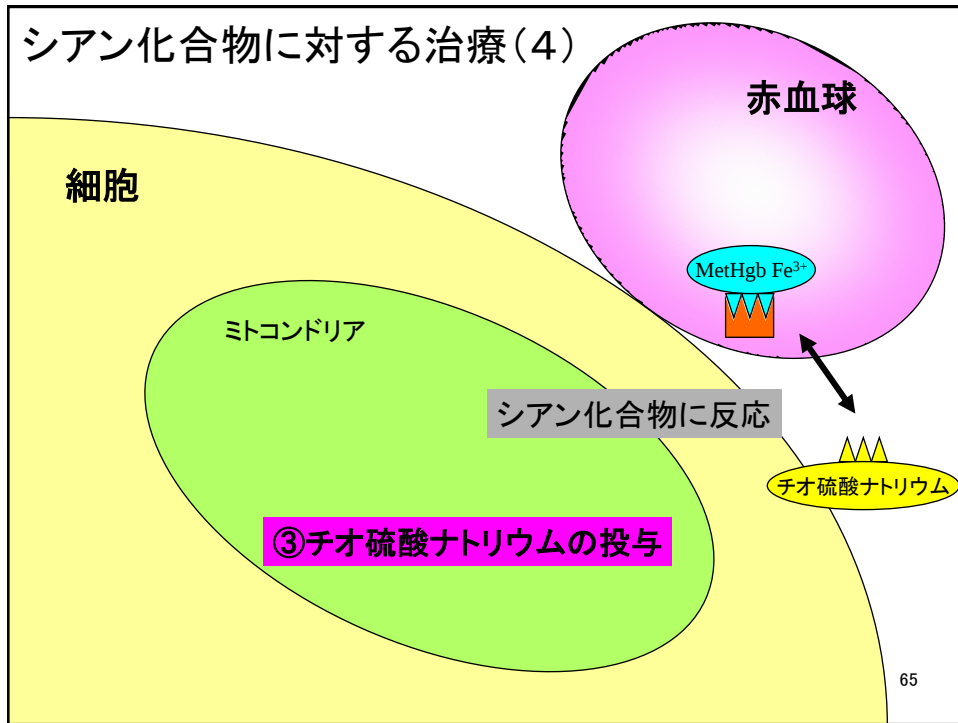
61

シアン化合物に対する治療(1)



62





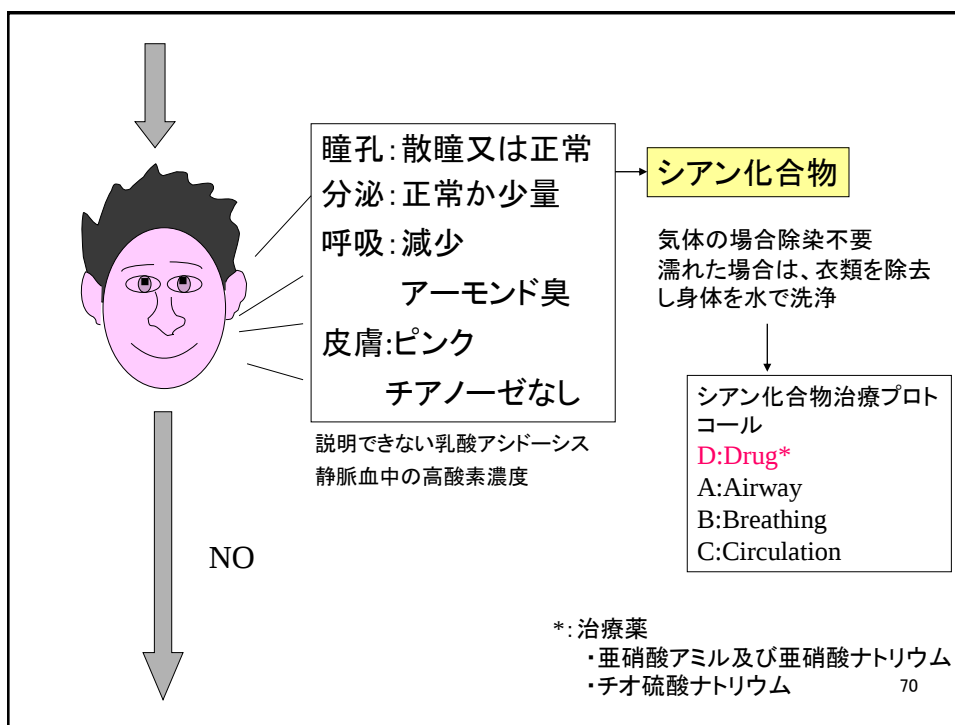
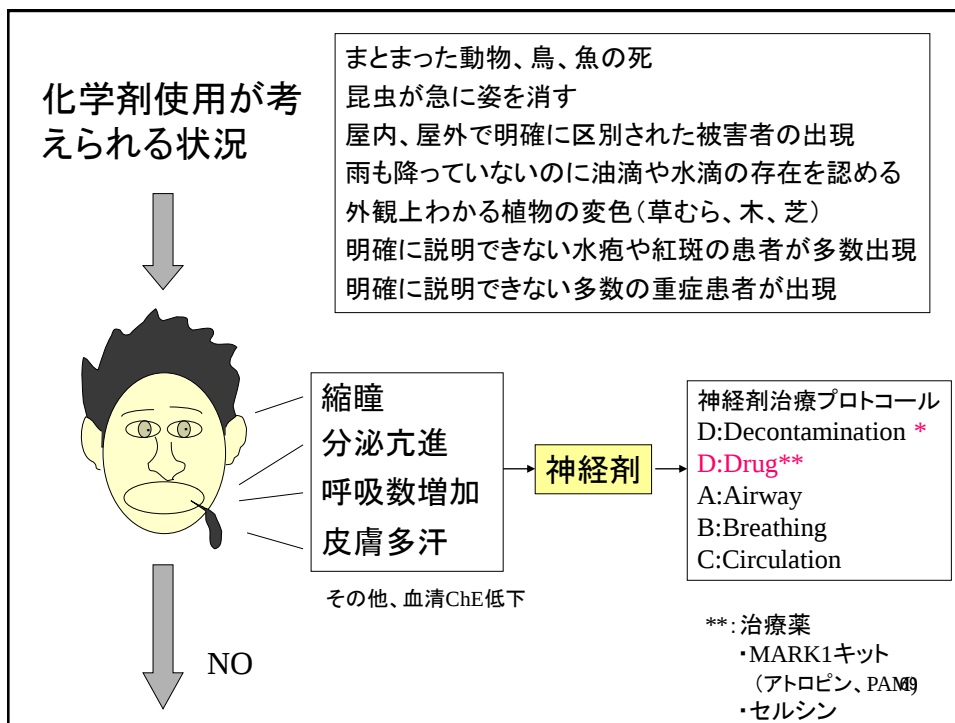
治療一対症療法

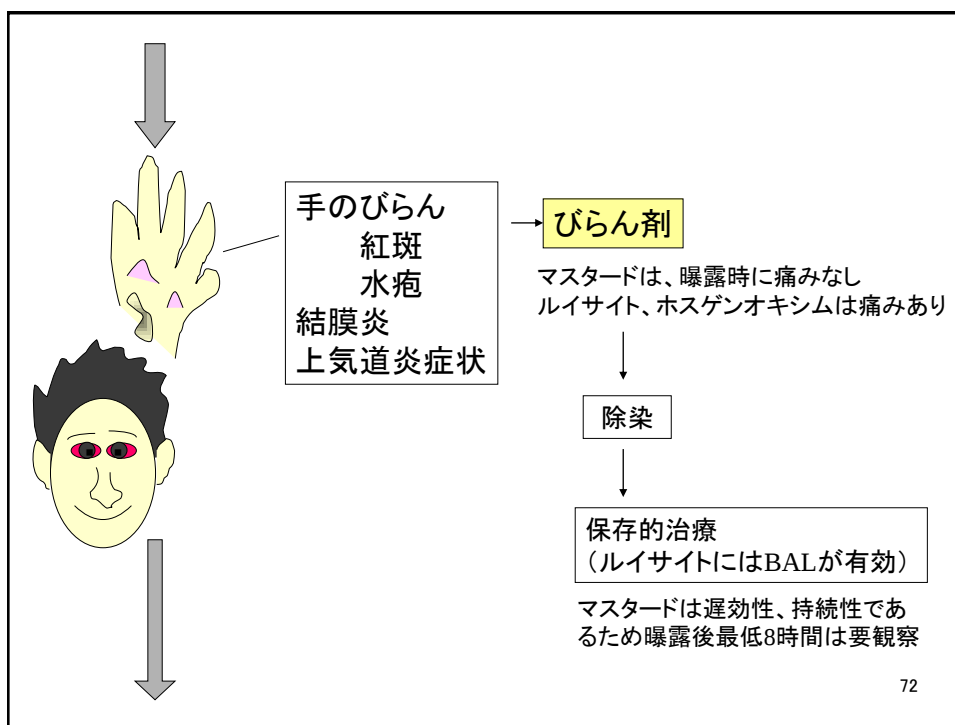
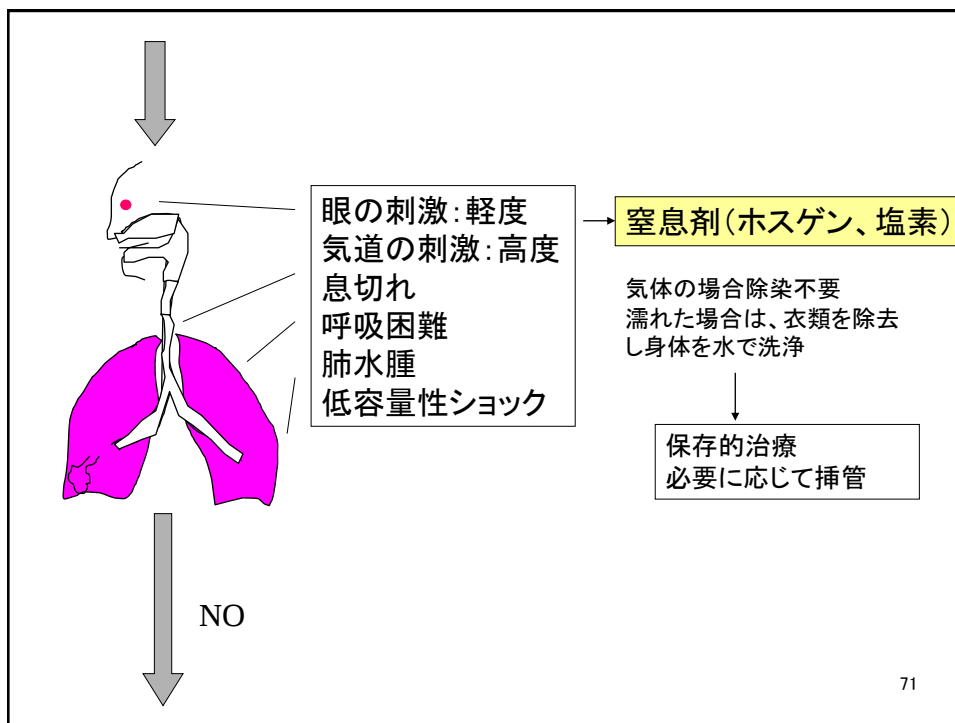
- ◆ 気道確保、呼吸・循環管理
- ◆ 100%酸素
- ◆ 代謝性アシドーシスの補正
- ◆ 少なくとも24から48時間観察

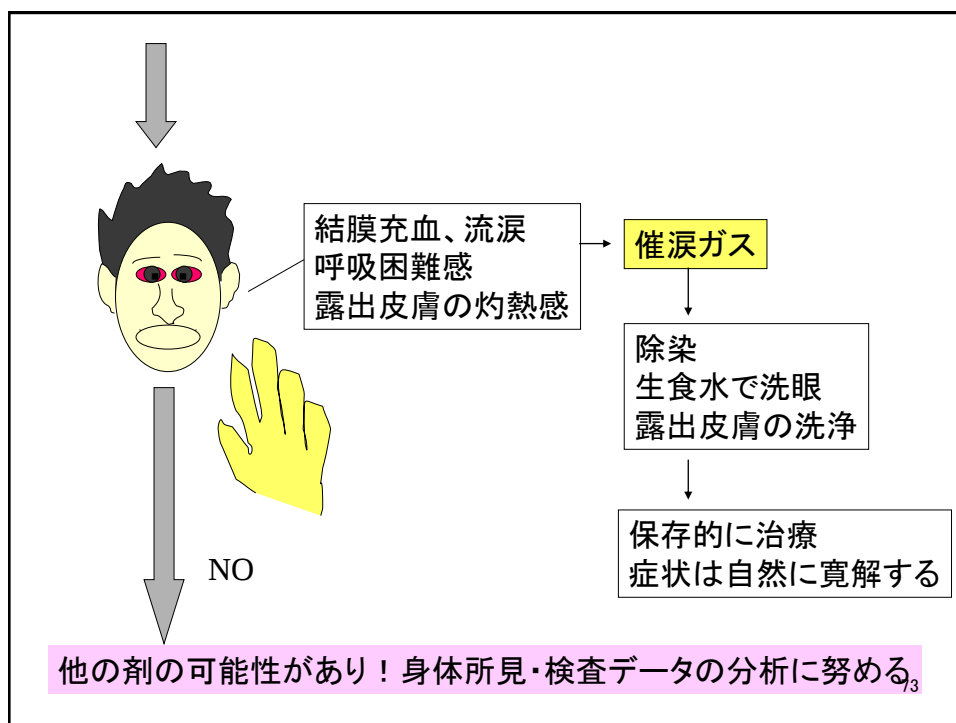
67

化学剤傷者の診断のポイント

68







化学テロ傷者への対処

- － 揮発性ガスで使用されることが多い
- － 重症の大量傷者が発生
- － 適切な患者除染が必要
- － 適切な医薬品の補給

化学剤の揮発性と効果

	揮発性大	揮発性中	揮発性小
超速効性 (直後から)	シアン化合物 (高濃度)	G剤 窒息剤(高濃度)	V剤
速効性 (すぐに作用)	シアン化合物 (低濃度)	窒息剤(低濃度)	レイサイト
遅効性 (あとで作用)			マスタード

75

化学テロ傷者への対処

- － 揮発性ガスで使用されることが多い
- － 重症の**大量傷者**が発生
- － 適切な患者除染が必要
- － 適切な医薬品の補給

76

トリアージの概念

患者の重症度、患者数
人的資源、医療資器材 → 優先順位
(治療、後送)

Immediately : 緊急治療群 (即時治療群)
Delayed : 準緊急治療群 (遷延治療群)
Minimum : 軽治療群 (最小治療群)
Expectant : 死亡群 (期待治療群)

	ごく軽症	軽症	中等症	重症	瀕死
平素における医療施設	M	M	D	I	I
患者発生状況A	M	M	D	I	E
患者発生状況B	M	D	I	E	E

77

化学武器傷者の重症度の評価

	神経剤	シアン化合物	びらん剤		窒息剤
			ルイサイト	マスタード	
軽症	縮瞳、暗く感じる、分泌物過多、発汗、局所の攣縮	頭痛、めまい、瞳孔散大	皮膚の発赤、疼痛	皮膚の発赤、疼痛	咽頭痛、喉頭痛、嚥下痛
中等症	呼吸困難、痙攣、麻痺、尿失禁、歩行困難	呼吸数大、乳酸アシドーシス、アーモンド臭、皮膚紅潮	びらん、潰瘍、失明	びらん、潰瘍、失明	呼吸困難、胸部不快
重症	意識不明、呼吸停止、心停止	呼吸停止、心停止	肺水腫、ルイサイトショック	広範囲のびらん	肺水腫、呼吸停止、心停止
重症度評価のポイント	各段階の症状の有無			化学剤に曝露されてから症状発現までの時間	

78

化学テロ傷者への対処

- 揮発性ガスで使用されることが多い
- 重症の大量傷者が発生
- 適切な患者除染が必要
 - » 患者除染所の開設
- 適切な医薬品の補給

79

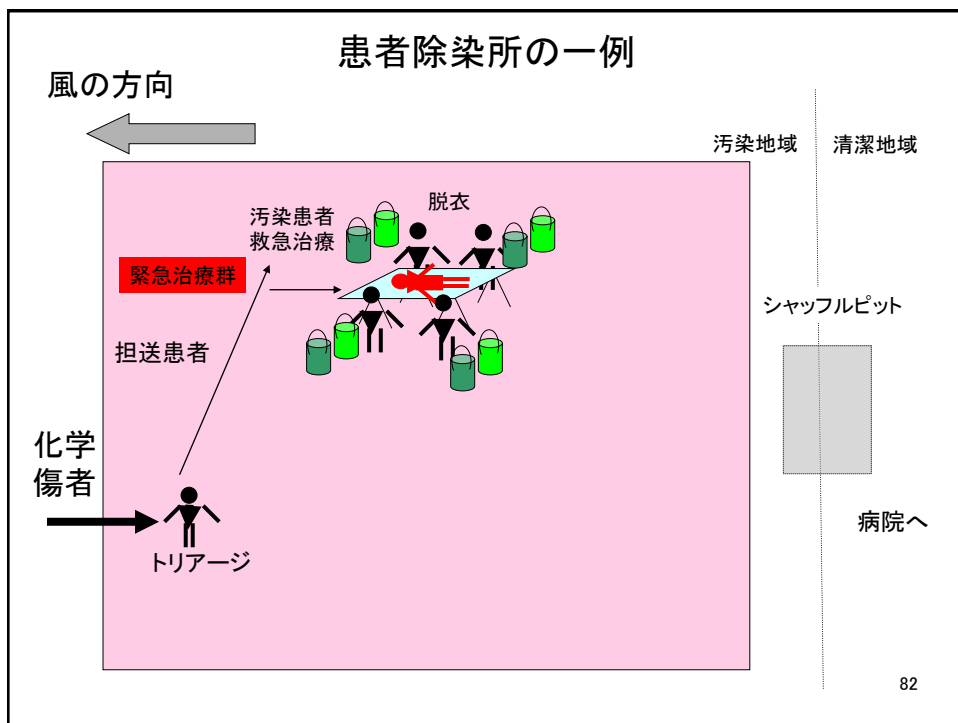
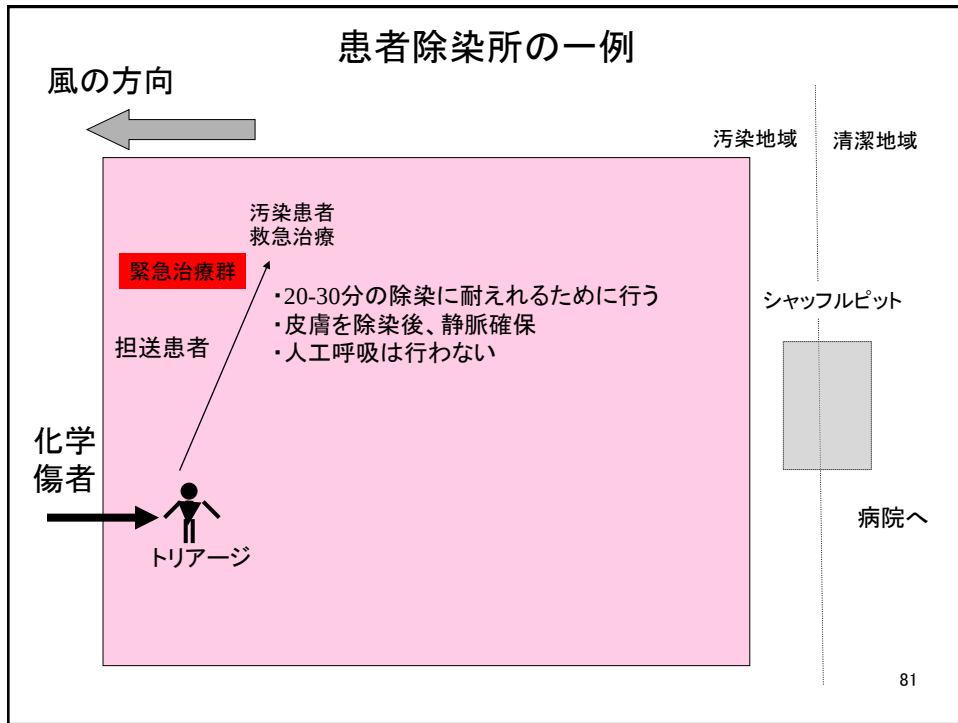
患者除染所でのトリアージ

トリアージ指揮者は、前任の医師が行う
防護衣、防護マスクを装着し行う

各治療群のながれ

- 緊急治療群
 - 汚染患者救急治療
- 準緊急治療群、最小治療群
 - 脱衣・除染後清潔区域の治療施設へ
- 死亡群
 - 脱衣・除染後清潔地区の観察施設へ

80



衣服除染・除去

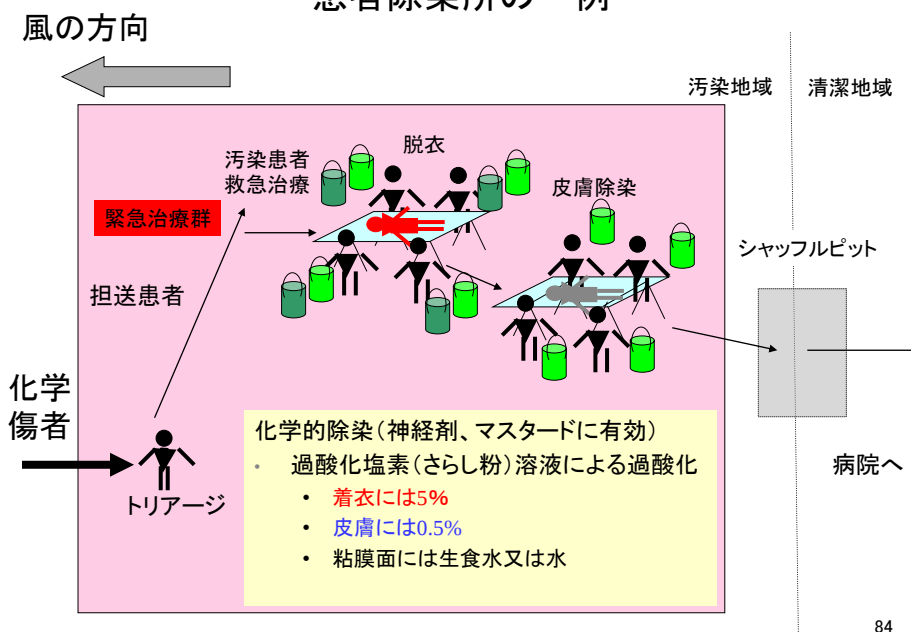
- ・ 衣類の表面を除染(5%さらし粉溶液)し、
- ・ 袖口からはさみで切って、内側が外になるように丸める
- ・ 下着のシャツも、袖口と正中線にはさみで切る



- ・ 靴は、5%さらし粉溶液で除染したあと、脱がせる
- ・ 裸にしたら皮膚除染場へ

83

患者除染所の一例



84

皮膚除染



創の除染(神経剤とびらん剤は創部に吸収されやすい)

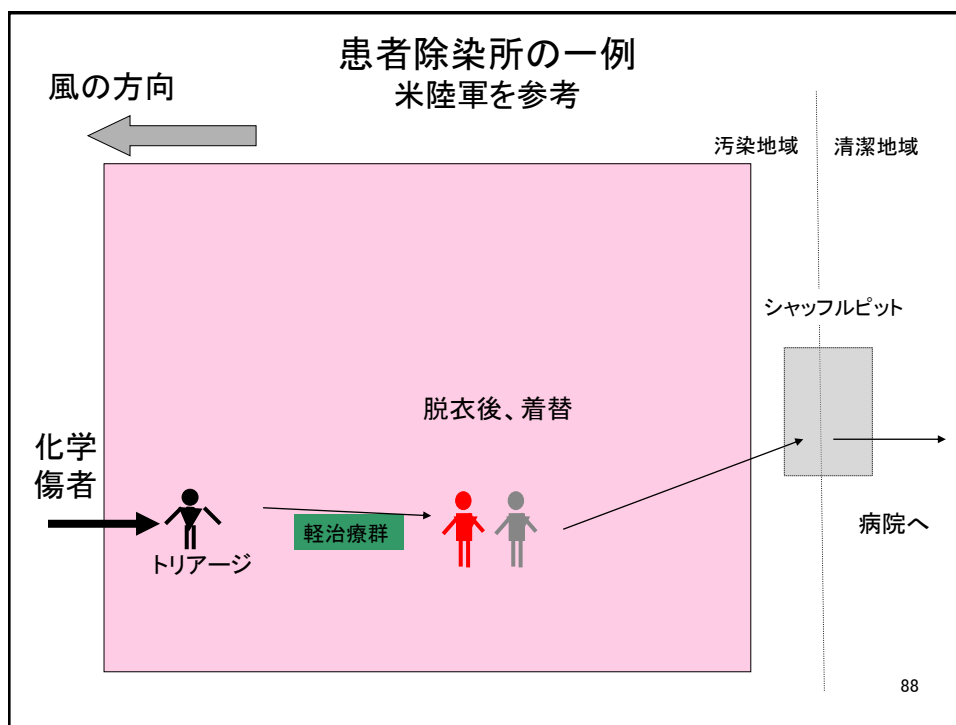
- ・ 包帯があれば
 - ・ 取り除き、水(生食)で洗い流す
 - ・ 出血が止まっていれば、包帯は再度巻かない
 - ・ 副木は全体を除染するが、医師以外は取り除かない
- ・ 異物の除去とデブリードマン
 - ・ 異物は手で触らない
 - ・ 取り出した異物はすぐに5%さらし粉溶液につける
 - ・ 切除した大きな組織はビニール袋に入れ封をする
 - ・ ゴム製手袋を頻回に取り替える

86

創の除染（神経剤とびらん剤は創部に吸収されやすい）

- ・ 創の洗浄は
 - ・ 死腔のない創は、0.5%さらし粉溶液で洗浄した後、生食で洗浄する
 - ・ 目には、さらし粉溶液は使用しない
 - ・ 腹部に化学剤に汚染された開放創がある場合、腹腔洗浄にさらし粉溶液は使用しない

87



シャッフルピット

汚染地区

清潔地区



さらし粉を撒く

担架台

89

患者除染で必要となる人員・機材等

- 人員(×9)
 - トリアージ ×1
 - 脱衣所 ×4
 - 皮膚除染 ×4
- 機材
 - 机 ×2
 - 担架台 3セット
 - 担架 担送患者1名につき
消毒された担架×1
 - 化学防護衣 ×9
 - はさみ ×4
 - バケツ ×12
 - サラシ粉溶液(0.5、5%)
- 緊急医薬品
 - 生理食塩水500ml
 - MARK1キット(筋注)
 - アトロピン(筋注、静注)
 - PAM(筋注、静注)
 - ジアゼパム(筋注、静注)
 - 亜硝酸アミル(吸入)
 - チオ硫酸ナトリウム(静注)
 - BAL
 - 酸素ボンベ

90

患者除染時の留意事項

- ◆ 風向きの変化に注意
 - 45度以上風向きが変わり、15~20分以上持続する場合は、除染場の位置を風上に少なくとも**75m**移動する
- ◆ 熱ストレスに注意
 - 水分補給
- ◆ マスクや衣服の補給
- ◆ 水、さらし粉の補給

91

備えあれば、憂いなし！

ご静聴ありがとうございました。

92