

神経剤等の化学物質への 曝露に対する医療

化学テロに対する医療：DDABC

- 有毒物質の除去 ⇒ さらなる悪化の防止 —————• 除染
 - 有毒物質による身体症状の軽減（対処療法）
 - 有毒物質による身体影響の回復（根治療法）
- 早期搬送
早期医療提供

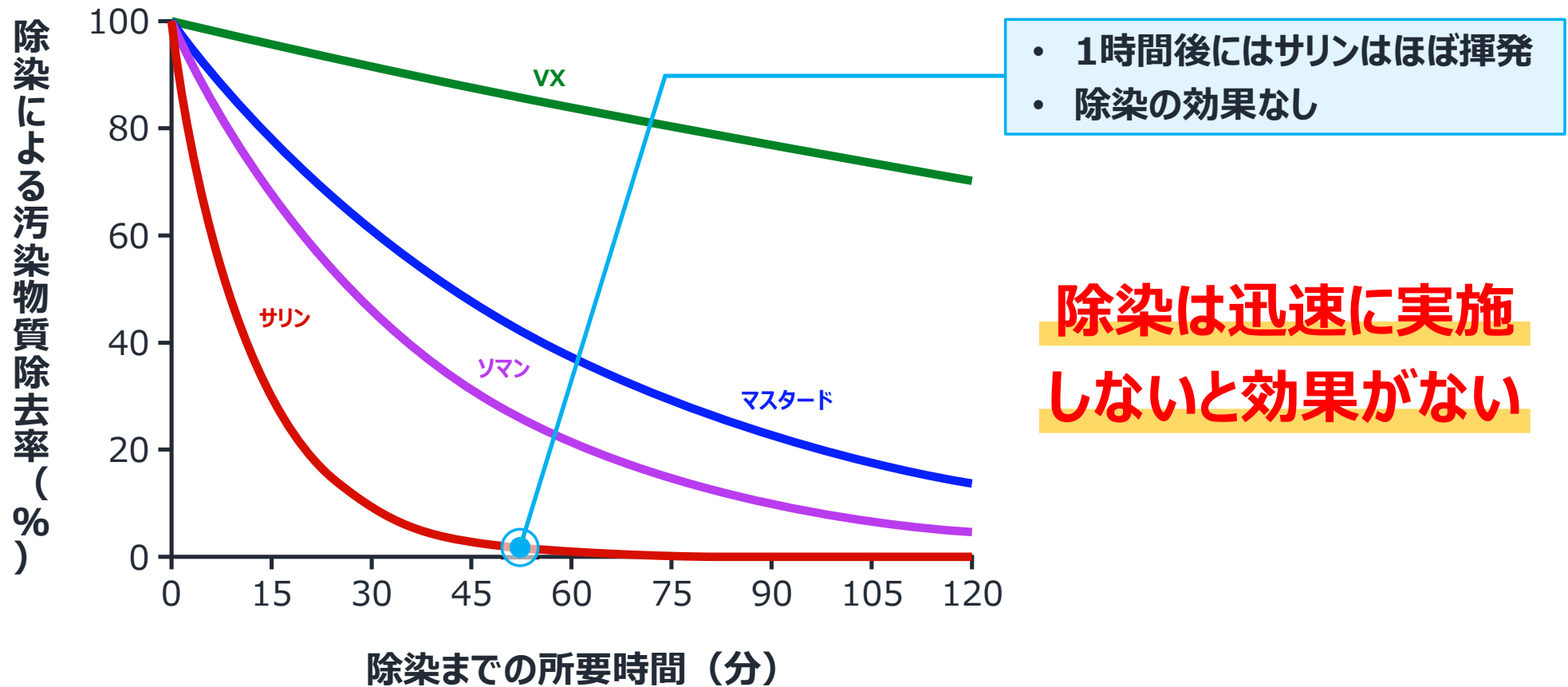
切迫した生命危機の傷病者に対する蘇生行為：A（気道）B（呼吸）C（循環）



解毒剤投与

化学テロに対する蘇生行為：D（薬剤）・ D（除染）⇒ A・B・C

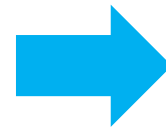
化学剤の揮発性と早期の除染の必要性



テロリストが使用する蓋然性が高い化学剤

分類	作用機序	例
神経剤	神経伝達を阻害	サリン、ソマン、タブン、VX、ノビチョク
びらん剤	皮膚、呼吸器、粘膜を直接障害	マスタード、ルイサイト
血液剤（シアン剤）	細胞内ミトコンドリアの酸素利用を阻害	シアン化水素、塩化シアン
窒息剤	肺胞を障害	ホスゲン、ジホスゲン
無能力化剤	中枢神経、末梢神経に作用して一時的に行動不能化	3-キヌクリジニルベンジラート（BZ）、オピオイド
催涙剤	粘膜を刺激	2-クロロベンジリデンマロノニトリル（CS）、クロロアセトフェン（CN）、カプサイシン

- 効果大きい（**即効性・致死性**）
- 散布しやすい（揮発性）






揮発性神経剤！（e.g.サリン）

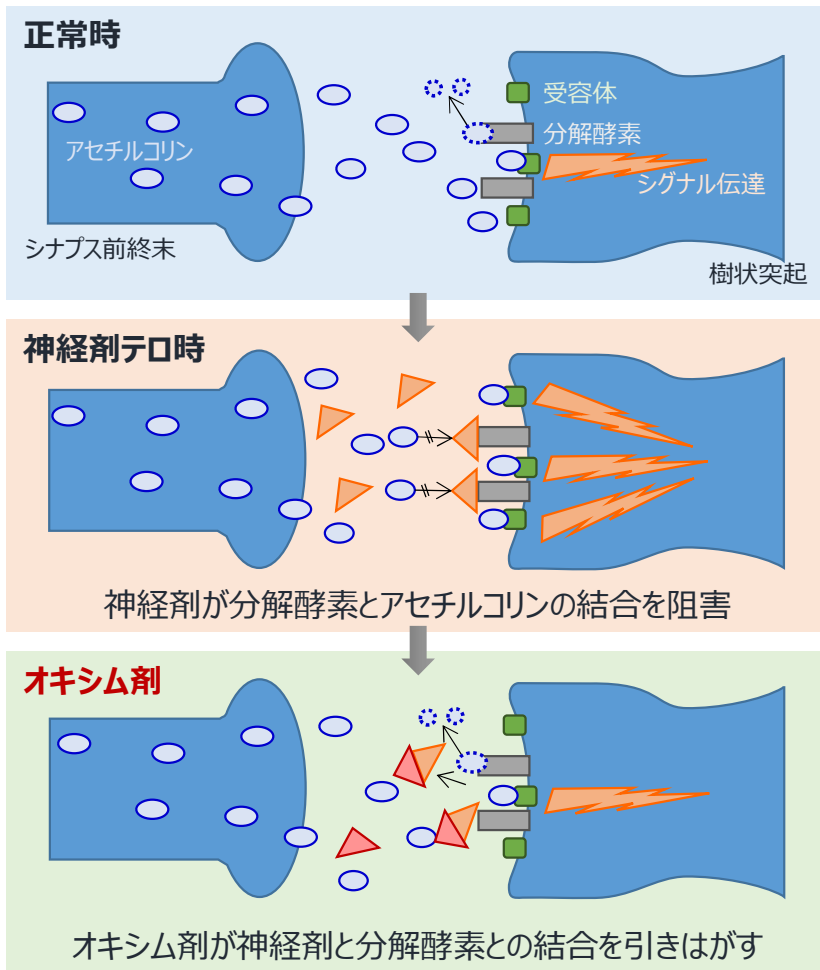
- 神経剤は気道・呼吸・循環など生命活動を停止させる効果
- 神経剤は時間が経過すると解毒剤効果が消失する（aging）

救命向上には一刻も早く解毒剤を投与することが欠かせない！

神経剤に対する解毒剤：アトロピンとオキシム剤

	静脈注射剤	自動注射機能付き筋肉注射剤
剤型形状 (例)	<p>アンプル製剤 プレフィルドシリンジ型</p>  <p>出典：大日本住友製薬 出典：テルモ</p>	<p>自動注射器</p>  <p>出典：Meridian Medical Technologies, Inc.</p>
使用方法	<ul style="list-style-type: none"> • 静脈注射 • アトロピンについては筋肉注射可能 	<ul style="list-style-type: none"> • 大腿部に筋肉注射 • 服の上から注射可能 • 自己注射可能 
薬事承認	国内承認済	米国では承認済のものもある (日本国内では未承認)
簡便性	教育を受けた医療従事者以外は使用困難	簡便に使用可能
国内普及	救急救命センターを持つ医療機関等 では一定数を保有	医療機関において普及なし

なぜ解毒剤投与を急ぐのか？



アトロピン：アセチルコリンと競合して受容体に結合

⇒ **症状緩和**

オキシム剤：分解酵素に結合した神経剤を分離

⇒ **根本治療**

半分の分解酵素のエイジングが完成するまでの所要時間

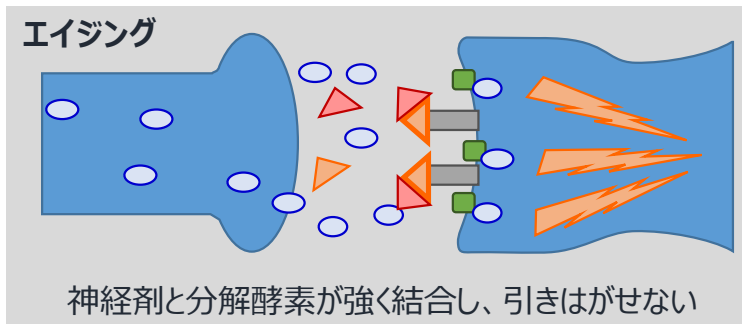
ソマン … 約2分

サリン … 約5時間

VX … 40時間以上

Van Helden HPM, et al. Pharmacological effects of oximes: How relevant are they? Arch Toxicol. 1996; 70: 779-786.

時間が経つと、**オキシム剤**の効果がなくなる



- ▲ 神経剤
- ▲ オキシム剤
- アセチルコリン

解毒薬（自動注射機能なし）の使用手法

アトロピン

- ① アンプルカット
- ② 注射器に吸上げ用の針を装着
- ③ 注射器でアンプルの薬液吸い上げ
- ④ 穿刺用の針に付け替え
- ⑤ 患者の筋肉に穿刺して薬液注入

手間がかかる繊細な作業

オキシム剤

本邦薬事承認薬はプラリドキシム(PAM)

- ① アンプルカット
- ② 注射器に吸上げ用の針を装着
- ③ 注射器でアンプルの薬液吸い上げ
- ④ 持続的静脈内投与のための**輸液ポンプ**に接続
- ⑤ **患者の静脈に留置針を穿刺**して④と接続

迅速な投与は困難
医療機関内でなければ困難
多数傷病者に対応困難

現実的には、現場における使用には困難が伴う

適切な医療へつなげる応急的対策として
発災現場における神経剤解毒剤自動注射器の使用

神経剤解毒剤自動注射器

(例)



防護具装着時

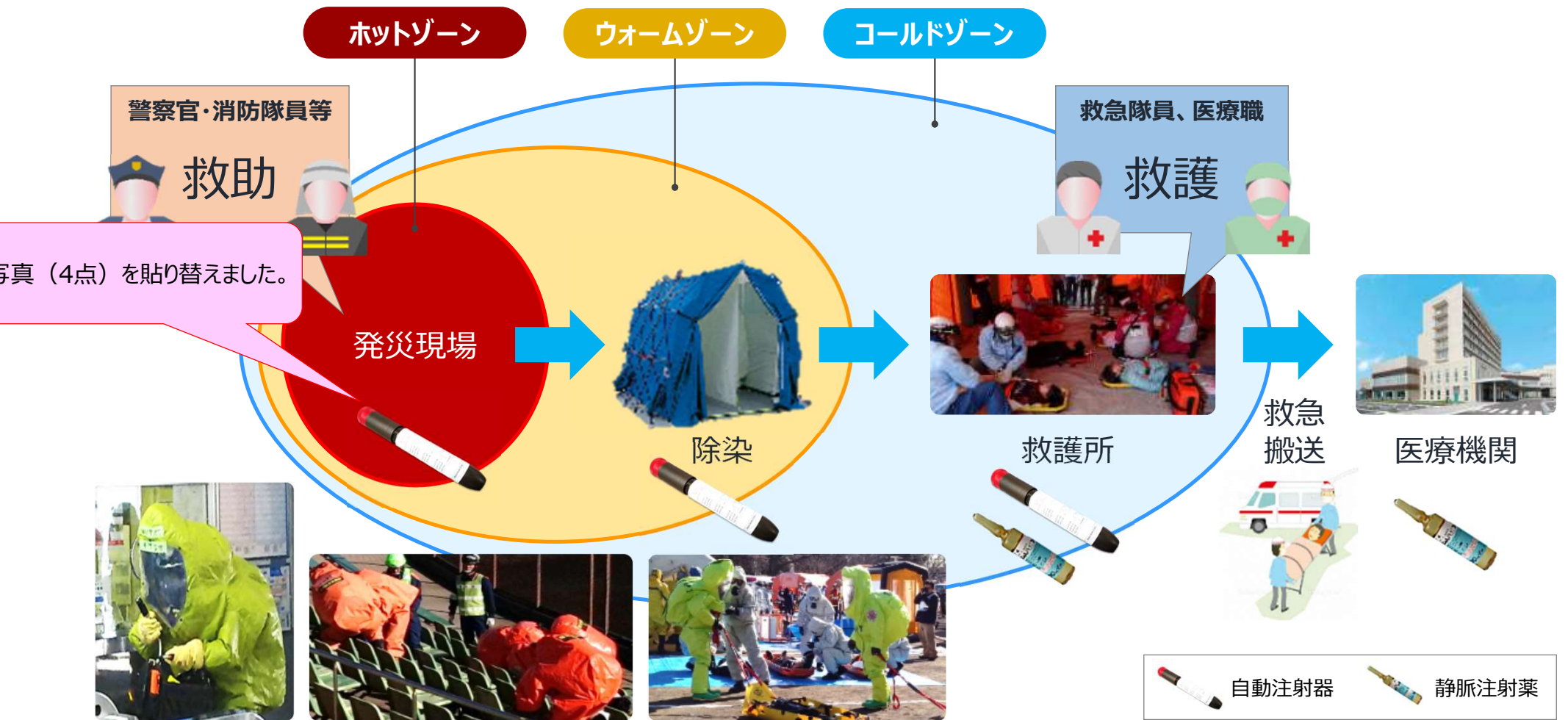


神経剤解毒剤自動注射器

- 繊細な手順不要
- アトロピンとオキシムが一本に集約
- 筋肉注射可能

- 救助活動時に先行して投与可能
DDABCの概念に一致
- 簡便な操作
- 汚染地域で防護具装着下で使用可
- 現場救護所や医療機関での多数傷病者対応
(迅速性・資機材制限)

化学テロ時の救護活動における自動注射器の位置づけ



神経剤解毒剤の副作用

アトロピン

- 汗が出なくなる
- 散瞳
- 口が乾く
- 分泌が減る（涙、鼻水）
- 軽い眠気
- 心拍数上昇；動悸

オキシム剤

- めまい
- 視力低下（ぼやけ）
- 吐き気
- 嘔吐

**いずれも神経剤の被害に比べたら些細なもの。
たとえ神経剤でない場合にも使用が許容できる。**

アトロピンの投与禁忌を考慮すべきか？

薬剤添付文書上の禁忌：

閉塞隅角緑内障の患者、前立腺肥大による排尿障害のある患者、麻痺性イレウスの患者

現実的には・・・

- 閉塞隅角緑内障や麻痺性イレウスは通常、救急を受診するような病状
→ テロ現場等に居合わせる可能性は無視できるほど小さい
- 前立腺肥大の患者に投与した結果、尿が出なくなったとしても、搬送後の医療機関で導尿を行うことで解消するため、問題にならない

現実的には医学的に問題となるケースは想定されない

救命処置が優先される

小児には使用可能か？

- 海外で使用されている自動注射器は、あらかじめ定まった用量のアトロピン及びオキシム剤を筋肉内に注入する仕組みである



成人用の自動注射器を小児に用いることはできない

小児は、迅速に除染・救助し、医療につなげることを優先する

* 18歳以下に対する仕様検討がなされていないため：
現実的には、**成人相当の体格か否か**の観点から適用が判断される。