

平成 30 年度厚生労働行政推進調査事業費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業)
「2020 年オリンピック・パラリンピック東京大会等に向けた
化学テロ等重大事案への準備・対応に関する研究」

分担研究報告書

「化学災害・化学テロ対応に関する資料の収集と新たなテロ対策の構築について」
研究分担者 吉岡 敏治 公益財団法人 日本中毒情報センター 代表理事
森ノ宮医療大学 副学長

研究要旨

研究目的：既存の各種化学剤のデータベースを見直すとともに、テロ等に使用される蓋然性の高いサリンとマスタードについて、詳細なデータの多面的な再検討を行う。また 2020 年オリンピック・パラリンピック東京大会に向けて、医療機関における化学テロ被災者への対応の基本について、病院に配布するポスターを作成する。

方法：国内外の研究会・検討会、医学会等を通じて得られた **Personal Communication** を含む情報から、文献的裏付けの得られた事実を整理し、物性や毒性等、過去に作成された既存の各種化学剤に関するデータを更新するとともに、発災時に使用できる概要版を作成した。データが未整理であった第 4 世代神経剤（ノビチョク）、フェンタニル、リシンについて個々のデータベースを合わせて作成する。また、神経剤・びらん剤の対応の基本をポスターとして作成し、オリパラ会場近隣の災害拠点病院等に配布し内容・使用感等についての **Web** アンケートを実施した。

結果及び考案：8 類型 25 種類（①神経剤：サリン、ソマン、タブン、VX、②びらん剤：マスタード、ルイサイト、ナイトロジェンマスタード、ホスゲンオキシム、③血液剤：シアン化水素、塩化シアン、ヒ化水素、④窒息剤：塩素、クロロピクリン、ホスゲン、ジホスゲン。⑤催涙剤：クロロアセトフェノン、オルトクロロベンジリデンマロノニトリル、ブロムベンジルシアニド、ジベンゾオキサゼピン、カプサイシン、⑥催吐剤：アダムサイト、⑦無力化剤：クヌクリジルベンザレート、⑧くしゃみ剤：ジフェニルシアノアルシン、ジフェニルクロロアルシン）の古典的化学剤に加え、フェンタニル、リシン、ノビチョクのデータベースを作成した。

データベースにこれまで未収録であった製造と使用の歴史について、各化学剤毎に記載をし、物性では環境汚染の持続時間等一部未ファイルであった部分を、可能な限り補足した。臨床現場において最重要な情報である中毒症状と治療については、概要と詳細に分け、発災時に時間を掛けずに対応できるように再整理した。サリンの治療では米軍のプラリドキシム(PAM)とアトロピン、ジアゼパムによる対応を記載し、さらにドイツで開発された PAM よりもより有効とされるオビドキシムについて、記載した。

除染の項では最新の米国の除染ガイドラインに基づき、サリンは曝露後 50 分以上経つと、除染を行う意義はないとされる一方、マスタードは 22 時間は除染の必要がある旨を記載し、乾的除染と放水による応急除染、反応性皮膚除染ローション (Reactive Skin Decontamination Lotion: RSDL) による拭き取り除染の意義及び重要性を併記した。

医療機関向けポスターについてはアンケート回収率が低く、正確な検証を行う事は困難であったが、回答のあった全施設から医療従事者向け情報として配布するという回答が得られており、オリパラに向けた化学テロ対応に向けて、情報提供に関する一定の有用性が確認された。

わが国の化学剤に関する専門家の全面的な協力を得て、収集した知見を既存の化学剤に関するデータベースに反映した。成果物として、更新を行ったデータベースの全資料及び医療機関向けポスターを添付する。東京オリンピック・パラリンピックに向けて、科学的根拠に基づく人命救助を第一にした新たな化学テロ対応手順及び研修・訓練用のマニュアルを策定することが、重要である。

結論：国内の医療機関が参照可能な最新の科学的知見に基づく化学剤のデータベースを整備した。本成果は、我が国の化学テロ対策における科学的基盤情報として活用が期待される。

【研究協力者】

奥村 徹 (公益財団法人 日本中毒情報センター 理事 メディカル ディレクター)

郡山 一明 (救急振興財団 救急救命九州研修所 教授)

濱田 昌彦 (株式会社 重松製作所 社長付主任研究員)

遠藤 容子 (公益財団法人 日本中毒情報センター 理事 大阪中毒 110 番 施設長)

波多野 弥生 (公益財団法人 日本中毒情報センター 大阪中毒 110 番 施設次長)

三瀬 雅史 (公益財団法人 日本中毒情報センター 大阪中毒 110 番 施設次長)

黒木 由美子 (公益財団法人 日本中毒情報センター 参与)

A. 研究目的

(公財) 日本中毒情報センターは、2000 年の沖縄サミットを契機に、化学テロリズムに対する対策に資するため、化学剤の特徴や医療対応等の情報をまとめたデータベースを整備し、医療機関の化学テロ対応に活用されてきたり。本研究の目的は、現在のデータベースの抜本的な更新である。

我が国は、国際的なイスラム過激派組織や近隣諸国等の脅威にさらされている。報道では、近隣諸国の中にはサリンを弾頭につけて着弾させる能力を保有している可能性がある国も存在しており²⁾、2020 年オリンピック・パラリンピック東京大会 (以下、「東京オリパラ」という。) の開催を控え、現時点ではサリンテロに対応するための体制作りが現実的な急務であると考えられる。

表 1. 参加あるいは情報入手の可能であった会合等について

世界健康安全保障イニシアティブ (GHSI:the Global Health Security Initiative)
スウェーデン国防省 FOI 主催 International Symposium On Protection Against Chemical
and Biological Warfare Agents
化学兵器禁止機関 (OPCW) 援助防護セミナー
化学兵器禁止機関 (OPCW) 総合演習 (ASSISTEX)
CBRNe world 誌主催 CBRNe Convergence
救助技術の高度化等検討委員会 (総務省消防庁)
NBC災害・テロ対策研修 (厚労省)
量研機構高度被ばく医療センター 国民保護CRテロ初動セミナー
国民保護共同実動訓練 (内閣官房、自治体)
テロ対策特殊装備展 (アドバンス・セミナー)
日本救急医学会や日本中毒学会、日本集団災害医学会の化学災害関連セッション

本分担研究の目的は現行の各種化学剤のデータベースを見直すとともに、すべての化学剤への対応の基本となり、しかもテロ等に使用される蓋然性の高いサリンとマスタードについて、多面的かつ詳細なデータベースを更新することである。加えて、東京オリパラに向けて、この2つの化学剤について医療機関における対応の基本をポスターとしてまとめ、内容・使用感等のフィードバックを得て、本ポスターの最適化を図ることである。

B. 研究方法

国内外の研究会・検討会、医学会、更には研修会や訓練等(表1)を通じて得られた **Personal Communication** を含む情報の中から、文献的裏付けの得られた事実を整理し、物性や毒性等、既存の各種化学剤に関するデータベースを更新するとともに、概要版を作成した。データベースとして未整理であったノビチョク、フェンタニル、リシンのデータベー

スを合わせて作成した。

データベースの基本骨格は表2に示す如くとし、概要には製造と使用の歴史を追加し、物性では、環境汚染の持続時間等一部未ファイルであった部分のデータを可能な限り、収集した。臨床現場で重要な中毒症状と治療については、概要と詳細に分類して整理した。

更に医療機関における神経剤・びらん剤の被災者への対応の基本を化学テロ被災者の症状と治療(A3)をポスターとして作成した。更に本ポスターをオリパラ会場近隣の災害拠点病院等109施設(東京都80、北海道1、宮城県1、福島県1、茨城県2、千葉県9、埼玉県5、神奈川県6、静岡県4)に配布し、内容・使用感等についてのWebアンケート(Googleフォームを使用)を実施した。アンケート内容は別添1を参照されたい。

C. 研究結果

8類型25種類(①神経剤:サリン、ソマン、タブン、VX、②びらん剤:マス

タード、ルイサイト、ナイトロジェンマスタード、ホスゲンオキシム、③血液剤：シアン化水素、塩化シアン、ヒ化水素、④窒息剤：塩素、クロロピクリン、ホスゲン、ジホスゲン。⑤催涙剤：クロロアセトフェノン、オルトクロロベンジリデンマロノニトリル、ブロムベンジルシアニド、ジベンゾオキサゼピン、カプサイシン、⑥催吐剤：アダムサイト、⑦無力化剤：クヌクリジルベンザレート、⑧くしゃみ剤：ジフェニルシアンアルシン、ジフェニルクロロアルシン)の古典的化学剤と、フェンタニル、リシン、ノビチョコクのデータベースを作成した。

更新を行った後のデータベースを、巻末に収載する。ここでは、サリンとマスタードのデータベースについて、新たな追加内容と、まだ一部の専門家の間でしか認識されておらず、わが国では未だ訓練マニュアル等にも反映されていない内容を中心に、その概略を述べる。

表 2. データベースの基本骨格

1. 概要
2. 物性
3. 毒性、毒作用機序、体内動態
4. 中毒症状
5. 治療
6. 予後

概要には、データベースにこれまで未収載であった個々の化学剤の製造と使用の歴史を記載した。化学戦争と言われた第一次世界大戦とは異なり、第二次世界大戦では実戦に化学剤が大量に使用されることはなかったが、製造や事故の歴史はそれなりに、化学剤の特性の理解につながっている^{4,5)}。

物性では、環境汚染の持続時間等、

一部未ファイルであった部分を可能な限り、補足した^{6,7)}。高度な持続性をもつマスタードについては、各種の気象条件下において、汚染された地面との接触により被害を与えうる時間が記載された。これらのデータは遺棄化学剤の処理に際しても極めて重要と考えられる。

毒性については、今回、経気道(吸入)、経口、経皮、眼からの吸収等、あらゆる摂取経路の中毒量と致死量を記載し、急性曝露ガイドラインレベル(AEGL, Acute Exposure Guideline Level)を併記した。AEGLは、米国の危険物質の急性曝露ガイドラインレベルの開発に関する国家諮問委員会(National Advisory Committee for the Development of Acute Exposure Guideline Levels for Hazardous Substances: AEGL Committee)によって策定されたもので、公衆に対する閾値濃度(=その濃度以上で影響発現の可能性あり)であり、5つの曝露時間(10分、30分、1時間、4時間、8時間)のそれぞれに対し、想定される健康被害を以下の3段階のレベルに分類し、空气中濃度(ppmまたはmg/m³)で表したものである^{8,10)}。

- ・AEGL 1 (不快レベル) : 不快感を生じ、可逆的影響を増大させる空气中濃度閾値
- ・AEGL 2 (障害レベル) : 避難能力の欠如や不可逆的で重篤な長期影響の増大が生ずる空气中濃度閾値
- ・AEGL 3 (致死レベル) : 生命が脅かされる健康影響、すなわち死亡が増加する空气中濃度閾値

医療にとって最も必要な情報である中毒症状と治療については、概要と詳細に分け、発災時に時間を掛けずに対応でき

るように再整備した。サリンの治療では米軍の PAM とアトロピン、ジアゼパムによる対応を収載し、さらにドイツで PAM よりも、より有効とされるオビドキシムについても記載した^{11,27)}。

特異的解毒剤のないマスタードでは、イラン・イラク戦争で使用された経緯もあり¹²⁾、皮膚、眼、呼吸器に対する広い意味での対症療法について、さまざまな研究、報告がある。報告のある全ての治療法、使用する薬剤名を網羅したが、マスタードの治療で最も強調されているのは、組織障害を起こす前に、迅速に除染することである。

サリンの除染の項には発災現場における消防の除染法として、水除染専用資機材の使用による除染と、乾的除染による応急除染に消防隊のシャワーカーテンによる除染¹⁴⁾と、反応性皮膚除染ローション(Reactive Skin Decontamination Lotion: RSDL)による拭い取り除染を追記した。医療機関における除染についても、やはり即応できる設置型の水除染システムが有用であるが、病院においても有用な RSDL による拭い取り除染を追記した^{3, 15, 27)}。

米国の除染ガイドライン(PRISM: Primary Response Incident Scene Management)の最新版(2版)では、除染の必要性を判断するツールとして、ASPIRE (Algorithm Suggesting Proportionate Incident Response Engagement)が提唱されており、これによると、サリンでは曝露後 50 分以上経つと、除染を行う意義はないとされている。マスタードは 1,325 分となっており、曝露後 22 時間までは除染の必要がある¹⁶⁾。ただし、マスタードによる被災

者の予後は、マスタードに曝露してから除染するまでの時間に依存するので、できれば 10 分以内に除染すべきとされている。可能な限り早い除染が必要なことは他の化学剤も同様である。

サリンの予後については、松本サリン事件¹⁸⁾と地下鉄サリン事件からの報告^{9, 17)}をまとめた。マスタード曝露後の予後は、イラン・イラク戦争でマスタードに曝露した退役軍人への 20 年間におよぶまとまった調査¹²⁾があり、これを要約して収載した。マスタード曝露では死亡率は低いが、より多くの被災者が長期間に渡って健康を害すると言う意味で、社会へのインパクトは大きい。

表 3 に、既存のデータベースから、不確実、不要な情報を削除し、必要な情報を加えて簡潔にまとめた成果物の収集整理項目を示す。結果として、サリンとマスタードのデータベースは他の化学剤のデータベースよりもかなり簡潔なものとなった。

医療機関向けポスターについては、基本的に化学テロでは徹底した対症療法と呼吸・循環の維持が重要であること、除染よりも治療を優先すべき状況は無呼吸を含む心肺停止、意識障害、痙攣、出血であること、除染についてはびらん剤は持続時間が前述のように極めて長いので、徹底した水除染をおこなうこと、逆に VX とびらん剤以外は、一時性化学剤(non-persistent chemicals)であり、化学剤被災者の多くは気体のみの曝露であることを強調した。また、神経剤とびらん剤については、臨床症状による重症度判定を各論として簡潔にまとめ、解毒剤の使用方法について記載した。NBC テロ発生時に拠点となる病院では、このポスターの情報のみで、おおよそ対応できる

ように工夫した。このポスターに対し、対象医療機関 109 施設の内、15 施設からアンケートの回答が得られたが、回収率が 13.8%と低く、正確な評価を行う事は困難であった。一方で、回答のあった全施設から医療従事者向け情報として配布するという回答が得られており、医療機関における化学テロ対応について、情報提供内容については一定の有用性が確認

された。一方で、内容が専門的すぎる、ポスターのサイズが小さすぎる（文字が小さくて見づらい）、内容が患者に対して威圧的である、などの意見が寄せられた。こうした意見から、医療機関について、ポスター以外の方法で簡潔に参照できる情報の提供を行う方策の検討が必要と考えられた。

表 3. サリンとマスタードの整理項目（データベース整理項目）

1. 概要

2. 物性

[構造式]、[分子量]、[比重]、[沸点]、[凝固点]、[蒸気圧]、[蒸気密度]、[揮発度]、[引火点]、[溶解性]、[反応性]、[環境汚染の持続時間]

3. 毒性、毒作用機序、体内動態

○毒性

[ヒト中毒量]：吸入ヒト最小中毒量、経口ヒト最小中毒量、吸入ヒト半数不能量
マスタードについては眼や皮膚の最小中毒量、半数不能量も収載

[ヒト致死量]：吸入ヒト半数致死量、皮膚浸透ヒト最小致死量

[急性曝露ガイドラインレベル (AEGL, Acute Exposure Guideline Level)]

○毒作用機序（中毒学的薬理作用）

○体内動態

[吸収]、[分布]、[代謝]、[排泄]

4. 中毒症状

[概要]：吸入暴露時、皮膚曝露時

[詳細]：神経症状、呼吸器症状、循環器症状、消化器症状、泌尿器症状、その他症状

5. 治療

[概要]：解毒の投与と呼吸循環機能の維持管理

[詳細]

①吸入の場合：除染、対症療法、特異的処置（アトロピン、PAM ヨウ化物、PAM 塩化物、オビドキシム塩化物、HI-6、Hagedorn oxime、butyrylcholinesterase）

②経皮の場合：除染

③眼に入った場合：除染、治療

6. 予後

D. 考察

世界各地で多数発生しているテロの種類を鑑みるに、通常の数傷病者対応の知識・方法に上乘せして、特殊災害の中でも、特に発生する可能性の高い化学テロへの対応体制について、最新の科学的知見に基づく見直しが重要である。この体制作りの基礎として、化学剤に関する近年の新たな科学的知見を集約したデータベースを作成した。今後、本知見をもとに、検知、個人防護、ゾーニング、除染、搬送、治療等について、見直しが実施されることが望まれる。また、医療機関として、その責務を果たすための設備や体制のあり方、役割分担と相互応援体制、医療や防災の計画のあり方についても再検討することも必要である。

(公財) 日本中毒情報センターは、オウム事件を経験し、2000年のG8沖縄サミット^{19,20}から、化学テロリズムに対する対策を策定するため、個々の化学剤の中毒データベースを整備するとともに、発災現場での対応と医療機関の対応のあり方を検討してきた¹⁾。この経験は引き続いてG8北海道洞爺湖サミット²¹⁾、アジア太平洋経済協力(Asia Pacific Economic Cooperation:: APEC)会合、G7伊勢志摩サミットのテロ対策^{22,23)}に活かされるとともに、整備したデータベースを基本として、2001年から化学災害研修、毒劇物テロ対策セミナーを5年間実施し、引き続いてさらにNBC災害・テロ対策研修を10年間行い、現在に至っている^{24,25)}。

一方、国は、国民保護法に基づき、NBCテロ対処現地関係機関連携モデルを策定し、机上訓練を全国各地で頻繁に行いながら、同時に大規模な国民保護共同

実動訓練を行ってきた²⁶⁾。

しかしながら、わが国の化学テロ対策は、化学テロ対応に必須とされる個人防護、検知、ゾーニング、除染への対応、換言すれば被害の拡大と二次被害の発生防止に重点をおいた対策である。一方、諸外国では頻発するテロへの対応に迫られて、救命に重点をおいた現場体制の構築へと変化しつつある。

一番の進歩は優れた検知機器の開発であり、化学テロにおいて発災早期に化学剤の特定が可能となった。化学テロでは、化学剤が作用し続けるホットゾーンからの救出・救助が、まさに時間との闘いとなる。この観点から、少しでも安全な場所に移動させるショートピックアップ方式が取り入れられているが、化学剤の確定と発災状況から、気体による被災か、液滴付着の可能性があるかの判断ができれば、ゾーニングや除染の考え方も根本的に変わる。

現場において、被災者の救出・救助、後は、一次トリアージにより除染の必要性や除染の種類が判断され、必要な応急処置が行われる。医療機関向けのポスターにまとめたDDABCの手順は現場においても病院においても採用されるものである。除染(D)よりも治療(ABC)が優先されるのは、無呼吸を含む心肺停止、意識障害、痙攣、出血である。サリンでは心停止に先立って呼吸停止を来すので、気道の確保と呼吸補助が早期に行われれば、心停止は免れ得る。しかしながら、化学テロによる被災者の救命救急処置を誰がいつから行うのか、わが国では定かではない。英国では、2005年より危険区域対応チーム(Hazardous Area Response Team: HART)を組織し、救急救

命士がホットゾーンで化学テロ対応医薬品を用いた救命救急活動を行う体制を整えている²⁸⁾。我が国においても、多数の被害者の救命に重点を置くならば、汚染現場（ホットゾーン）の救護活動に従事する消防、警察などのNBC専門部隊において、自動注射器を用いた解毒剤の投与などを可能にすることが望まれる。

除染について、サリンとマスタードのデータベースでは、摂取経路別に除染の種類と適応を収録したが、最新の米国除染ガイドラインでは、各種化学剤の曝露後の除染必要時間が示されており、サリンでは曝露後50分、マスタードでは1,325分（22時間）以上経つと、除染を行う意義はないとされている¹⁶⁾。これは皮膚表面からのサリンとマスタードの拡散を考えた理論上の数値と考えられるが、どんな化学剤も可能な限り早い除染が必要であることは自明である。特にマスタードの皮膚障害は、曝露してから除染するまでの時間に依存するので、可能な限り10分以内に除染するべきとされている。一方、サリン曝露後50分以上経つと、除染を行う意義はないというのは、現場救護関係者にとっては驚きな内容である。わが国では、先着部隊の要請により、専門部隊が到着し、レベルA防護装備に身をかため、検知、ゾーニングをして、除染設備立ち上げて、救出救助にかかり、さあ、除染しようとなった時に50分経過していれば、もはや除染の必要は無いということになる。

50分は、専用の水除染設備を発災現場で立ち上げるという前提では微妙な時間である。とくに救命処置を必要とする重症患者に救出・救助に引き続いて除染を行うためには、神経剤とびらん剤専用開発された反応性皮膚除染ローション

（RSDL）が有用で、その必要性がさらに高まったと言える。医療機関における除染においても、患者来院時に即応できる設置型水除染システムもしくはRSDLによる拭き取り除染が推奨されるべきであると言えよう。

被災者の救出・救助、特に発災現場から自力脱出できない重症被災者の救命を最優先すべきことは当然であるが、東京地下鉄サリン事件で多くの二次被害者を出した反省から、我が国の多くのマニュアルや訓練シナリオは、二次被害防止に軸足が置かれている。二次被害は発生させるべきではないが、化学剤の確定後の対応は、未確定時の対応に比べ、より安全に対応が可能となる。化学剤の確定が発災早期に行われ、救出救助に重点をおいた訓練マニュアルの策定とその実施検証がより多くの被害者の救命につながる。

医療界と現地関係機関、さらには行政との間の実行可能な連携とともに、国民から専門家まで一致した危機管理概念が普及することが望まれる。

医療機関における化学テロ対応に関して、ポスターでの情報提供について一定の有用性が確認されたが、サイズ・デザイン等含めた課題も抽出された。今後は、今回整備された各種データベース含め、一般医療従事者が迅速かつ簡便にアクセス可能となる情報提供のあり方について、さらなる検討が必要と考えられた。

E. 結論

わが国の化学テロ対策について、専門家の協力を得て、既存の化学災害・テロに関するデータベースを見直し、最新の科学的知見を収集・整理し、個別の化学

剤や毒性の高い産業毒性物質に関する基本的なデータベースを作成した。本データベースの整備で得られた基礎的知見を、目下の東京オリパラを含めた今後の化学災害・テロ対策に生かしていくことが望まれる。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1) 吉岡敏治、奥村 徹、三瀬雅史：医療者の視点からの化学テロ対策の現状と課題、中毒研究、2019、32：19-29.

2. 学会発表

1) 奥村徹、遠藤容子、吉岡敏治他：提唱 Chemical APGAR score 「除染よりも処置を優先すべき被災者」を見つけ出せ(会議録) 日本救急医学会雑誌 29 卷 10 号 402, 2018.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

参考文献

- 1) (公財) 日本中毒情報センター 会員ホームページ、化学兵器等中毒対策データベース
- 2) 日本経済新聞. 北朝鮮ミサイル「サリン弾頭可能」安倍首相. 2017/4/13
https://www.nikkei.com/article/DGXLASFS13H16_T10C17A4EAF000/
(最終閲覧日 2019/5/24)
- 3) 平成 29 年度厚生労働行政推進調査事業費補助金(厚生労働科学特別研究事

業)「2020年オリンピック・パラリンピック東京大会等に向けた化学テロ等重大事案への準備・対応に関する研究」 研究代表者：小井土雄一、分担研究報告書「化学災害・化学テロ対応に関する資料の収集と新たなテロ対策の構築について」(研究分担者：吉岡敏治)

- 4) 脇本直樹、太尾田正彦：防衛衛生. 1995; 42: 507-516.
- 5) Tu, AT：化学兵器の毒作用と治療. 日救医学会誌. 1997; 8: 91-102.
- 6) US Army Medical Research Institute of Infectious Diseases：Medical Aspect of chemical and Biological Warfare,1997
- 7) HSDB (Hazardous Substance Data Bank), 1994
- 8) EPA. Acute Exposure Guideline Levels for Airborne Agents. Agent GB (Sarin).
<https://www.epa.gov/aegl/agent-gb-sarin-results-aegl-program> (cited:2019-03-2090320)
- 9) Okumura T, Takasu N, Ishimatsu S, Miyanoki S, Mitsuhashi A, Kumada K, Tanaka K, Hinohara S. Report on 640 victims of the Tokyo subway sarin attack. *Ann Emerg Med.* 1996; 28: 129-35.
- 10) 国立医薬品食品衛生研究所：サリン. 急性曝露ガイドライン濃度(AEGL).
[http://www.nihs.go.jp/hse/chem-info/aegl/agj/ag_Agent_GB\(Sarin\).pdf](http://www.nihs.go.jp/hse/chem-info/aegl/agj/ag_Agent_GB(Sarin).pdf)
- 11) (公財) 日本中毒情報センター 会員ホームページ、化学テロ・化学災害対応体制
- 12) Balali-Mood M, Hefazi M, Mahmoudi M, et al: Long-term complications of sulfur mustard poisoning in severely intoxicated Iranian veterans. *Fundam Clin Pharmacol.* 2005; 19: 713-721.

- 13) 吉岡敏治、化学テロ対策の現状と課題：化学テロから人命を守るために。自治体危機管理研究。2017; 19: 49-65.
- 14) Primary Response Incident Scene Management (PRISM): Volume 1: Strategic Guidance
- 15) Reactive Skin Decontamination Lotion (RSDL) - Medical Countermeasures Database, US department of Health & Human Services
- 16) Primary Response Incident Scene Management (PRISM): Volume 2: ASPIRE (Algorithm Suggesting Proportionate Incident Response Engagement)
- 17) Okumura T, Suzuki K, Fukuda A, Kohama A, Takasu N, Ishimatsu S, Hinohara S. The Tokyo subway sarin attack: disaster management, Part 2: Hospital response. *Acad Emerg Med.* 1998; 5:618-24.
- 18) 松本市地域包括医療協議会、有毒ガス対策特別委員会より入手資料
- 19) 平成 17 年度厚生労働科学研究費補助金化学物質リスク研究事業「化学物質リスク評価におけるヒトデータの利用に関する研究」 研究代表者 杉本侃
- 20) 吉岡敏治、池内尚司、石沢淳子、辻川明子、遠藤容子、黒木由美子；沖縄サミットの救急医療体制、化学物質による中毒を含むテロ対策について。救急医療ジャーナル。2000; 8:17-20.
- 21) 吉岡敏治、嶋津岳士、黒木由美子、荒木浩之、飯田薫：【北海道洞爺湖サミット】北海道洞爺湖サミット 2008 における NBC 災害・テロ対策 化学兵器対策を中心に。日本集団災害医学会誌 2008; 13: 163-171.
- 22) 平成 27 年度厚生労働科学研究費補助金(厚生労働科学特別研究事業)「平成 28 年主要国首脳会議 (G8)) に向けての救急・災害医療体制の構築に関する研究」研究代表者：行岡哲男、分担研究報告書「NBC テロ対応における医療体制整備に関する研究」(研究分担者：吉岡 敏治)
- 23) 水谷太郎、黒木由美子、飯田薫、三瀬雅史、郡山一明、井上貴昭：伊勢志摩サミット 2016 における化学テロ対策の経験と今後の課題。保健医療科学。2016; 65: 561-568.
- 24) (公財) 日本中毒情報センター 会員ホームページ、毒劇物テロ対策セミナー資料
- 25) 発行責任者 吉岡敏治、「平成 29 年度第 2 回 NBC 災害・テロ対策研修」テキストブック、公益財団法人 日本中毒情報センター、平成 29 年 11 月 16 日発行
- 26) 内閣官房 国民保護ポータルサイト、訓練の記録映像
- 27) 吉岡敏治、奥村徹、三瀬雅史：医療者の視点からの化学テロ対策の現状と課題、中毒研究、2019、32:19-29
- 28) Hazardous Area Response Team (HART) :North West Ambulance Service,NHS.
[http://www.nwas.nhs.uk/our-services/managing-major-incidents/hazardous-area-response-team-\(hart\)/](http://www.nwas.nhs.uk/our-services/managing-major-incidents/hazardous-area-response-team-(hart)/)