

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  
総括研究報告書

研究代表者 小井土 雄一  
( 国立病院機構災害医療センター 臨床研究部長 )

### 研究要旨

**目的:** 世界的にテロの脅威が高まっている中、2020 年（平成 32 年）オリンピック・パラリンピック東京大会（以下オリパラ）前後でのテロ発生の危険性は高くなると予想される。本研究は、オリパラの会場規模や配置等も踏まえた上で、化学テロ発生時の多数傷病者対応や、必要医薬品の種類・量の再検討、既存の化学災害・テロ対応の資料の再整理、緊急時用医薬品の国家備蓄及び流通在庫の配送スキームの整理等を行い、我が国における化学テロ対応体制の向上を目的とする。

**研究方法:** それぞれのテーマの研究方法につき下記に示す。

化学テロ等発生時の多数傷病者対応（病院前）について（阿南英明）

海外の先進的指針の検証、本邦の現行化学テロ対応指針に関する検証、本邦と海外の対応指針の比較検討による改変すべき指針の方向性の検討を行う。

化学テロ等発生時の多数傷病者対応（病院内）について（本間正人）

千葉県消防局、京都市消防局とそれぞれにおいて化学テロを想定した机上訓練を実施し、災害拠点病院や総合病院（救命救急センターも含む）の対応、一般病院が行うべき初期対応と準備、明らかに病院の受け入れ能力を超えた場合の地域対応計画について検討した。

化学テロ発生時の必要薬剤の種類・量の再検討について（水谷太郎）

化学剤等の中毒事案発生時に必要と考えられる解毒薬・拮抗薬 16 種に関する在庫状況を記載する調査票を各施設に郵送し、在庫状況を確認する。その上で、東京オリンピック・パラリンピックの競技会場として、屋外大型施設と屋内大型施設におけるサリン散布事案を想定したシナリオを作成した。

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（吉岡敏治）

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、検知、個人防護、ゾーニングのあり方、救出・救助、除染、応急処置までの現場活動について、サリンテロを中心に化学兵器危機管理データベースを作成する。

国家備蓄及び流通在庫の配送スキーム（ロジスティック面含む）について（近藤久禎）

(1) 諸外国での化学テロ災害時等の解毒薬・拮抗薬流通モデルや体制の調査と(2) 東京オリパラ開催時における化学テロ事案等の解毒薬・拮抗薬配備と搬送スキーム等の検討をおこなう。

研究結果：それぞれのテーマの研究結果につき下記に示す。

化学テロ等発生時の多数傷病者対応（病院前）について（阿南英明）

特筆すべき海外の先進的指針の内容は以下であった。人命救助のためには一刻も早い対応を強調し、特別な資機材の有無に関わらず、行動を開始すること。支援を必要とする被災者対策を明確化していること。また、汚染に関する実験的検討から、脱衣により 90%減少し、各ステップで 10%ずつ低下することが示された。一方、本邦の化学テロ対応指針や救助者の認識には救命の観点や、論理的整合性、新知見との融合の面で課題が残っていた。両者の比較から早急に改善すべき事項を抽出した。

化学テロ等発生時の多数傷病者対応（病院内）について（本間正人）

机上シミュレーションを通して、現場で全ての傷病者を捕捉することは困難であり、多くの患者が消防等の現場管理をすり抜けて、早期から病院に到着すること、現場での除染には時間を要し、除染を待ちきれない傷病者が病院に向かう可能性があることが明らかとなった。

化学テロ発生時の必要薬剤の種類・量の再検討について（水谷太郎）

屋外大型競技会場でのサリン散布シナリオ（患者数 750 名、うち重症 70 名、中等症 340 名、軽症 340 名が発生する事態）を想定した。競技会場から半径 10km 圏内にある災害拠点病院 28 施設へ患者を搬送した場合、各施設の解毒薬・拮抗薬の保有数量で初期投与分を賄うことができず、各初期投与後の継続投与も出来ない状況であった。

屋内大型競技会場でのサリン散布シナリオ（患者数 500 名、うち重症 100 名、中等症および軽症各 200 名が発生する事態）を想定した。競技会場から半径 10km 圏内にある災害拠点病院 20 施設へ患者を搬送した場合、各施設の解毒薬・拮抗薬の保有数量では、各患者の初期投与分を賄うことができず、初期投与後の継続投与も出来ない状況であった。

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（吉岡敏治）

【化学兵器危機管理データベース】研究結果は、本分担報告書（巻末）に記載した成果物の項目に沿って、研究協力者によってまとめられた。そのなかで、この報告書では、一部の専門家間でしか認識されておらず、わが国ではいまだ訓練マニュアル等には反映されていない項目（環境モニタリング、発災状況・臨床症状からの鑑別診断、発災現場における活動、医療機関の対応、個人防護装備（PPE）、ゾーニング、救出・救助、トリアージ、救命救急処置、解毒薬・拮抗薬、除染、避難所の設営）について、概略を述べた。

【サリンの物性、症状や治療法等についての基本データベース】日本中毒情報センターが、2000 年の沖縄サミットを契機に、整備したサリンの物性、症状や治療法などについての基本データベースに、毒性、中毒症状、治療・その他について改変を加えた。

国家備蓄及び流通在庫の配送スキーム（ロジスティック面含む）について（近藤久禎）

米国とイスラエルの調査で共通していたことは、化学テロ事案等の対応に関して、国主導での体制・組織作りが行われていたことである。これを踏まえ、東京オリパラに対する解毒薬・拮抗薬配備と搬送スキーム等の検討を行った結果、既存の国家備蓄のみではなく、東京オリパラ用の新規の国家備蓄の確保と準備が重要であることが判明した。また、解毒薬・拮抗薬の2時間以内の投与を目標に掲げ、迅速かつ効率的な投与のための戦略的配置と供給方法に関して検討を行った結果、戦略的配置としては、新規国家備蓄を東京23区内の地域災害拠点中核病院の7病院に初期配置することと、戦略的供給方法としては既存と新規国家備蓄搬送に対する「二つの矢構想」を考案した。

**結論:** 本研究により、化学テロ対応等に関する海外の最新の知見や準備・対応状況、国内の体制整備状況等が明確となった。これらを踏まえ、新知見に基づいた病院前・病院の対応の刷新や治療方針（特に解毒薬・拮抗薬の剤型について）の見直しを進めることで、化学テロ対応等における国際的な標準化に資するものとする。

また、現状の解毒薬・拮抗薬の保有状況を踏まえ、オリパラに向けた国家備蓄の再検討（新規購入計画策定に向けた基礎資料として提示）新規購入分の初期分配場所の提案、国家備蓄・新規購入備蓄の2つの配送スキームの検討を進めることにより、国家備蓄使用においてより迅速かつ効果的な体制構築に資するものとする。

#### 研究分担者

阿南英明（藤沢市民病院・救命救急センター・診療部長・救命救急センター長）

本間正人（鳥取大学・医学部救急災害医学・教授）

水谷太郎（公営財団法人日本中毒情報センター・常務理事、筑西市・医療監 公益財団法人日本中毒情報センター・代表理事）

吉岡敏治（森ノ宮医療大学・大学院・副学長）

近藤久禎（国立病院機構災害医療センター・政策医療企画研究室長）

#### A．研究目的

2020年（平成32年）オリンピック・パラリンピック東京大会期間中やその前後では、各種テロ発生に備え、これまでの知見に加えてオリンピック特有の状況（各種競技の複数会場での同時開催、海外渡航者を含めた多数の観客）を踏まえた備え及び

対応の検討が必要である。また、北朝鮮における緊張も高まっており、化学兵器の使用に備えた体制を構築する必要がある。本研究の目的は、オリンピックの会場規模や配置等も踏まえた上で、化学テロ発生時の多数傷病者対応や、化学テロ発生時の必要医薬品の種類・量の再検討、既存の化学災害・テロ対応の資料の再整理、緊急時用医薬品の国家備蓄及び流通在庫の配送スキームの整理等を行い、化学テロ対応体制の向上を図るものである。多数傷病者対応に関しては化学テロ単独だけではなく CBRNE テロ全体として、関係省庁機関を含んだ病院前・病院間における対応能力向上を目指す。

#### B．研究方法

それぞれのテーマの研究方法につき下記に示す。

化学テロ等発生時の多数傷病者対応

### **(病院前)について(阿南英明)**

1. 英国および米国において検討された現場対応指針 Primary Response Incident Scene Management(PRISM)を基に、先進的な内容を抽出した。
2. 消防機関の活動基盤である平成 28 年度救助技術の高度化等検討会報告書(総務省消防庁)の問題点を抽出し、広島、千葉、神奈川、宮城、埼玉 5 県の消防、警察官等へのアンケート調査を実施して、課題を抽出した。
3. 前述の結果を比較検討して、本邦における化学テロ現場対応指針として改変を検討するべき事項を示した。

### **化学テロ等発生時の多数傷病者対応(病院内)について(本間正人)**

千葉市消防局、京都市消防局と化学テロ(サリン散布)を想定した机上訓練を実施した。本机上シミュレーションには医療機関の関係者も参加し、参加者より医療機関の受け入れの課題について反省会、個人的な聴取あるいはアンケート調査により意見を得た。検討内容を以下の3点とした。

災害拠点病院や総合病院(救命救急センターも含む)の対応

一般病院が行うべき初期対応と準備

明らかに病院の受け入れ能力を超えた場合の地域対応計画(例えば 500 名以上)

### **化学テロ発生時の必要薬剤の種類・量の再検討について(水谷太郎)**

#### **1. 解毒薬・拮抗薬の備蓄に関する書面調査**

【対象(東京都内)】

災害拠点病院 80 施設

医薬品卸 68 施設

#### **【方法】**

調査票送付(郵送)および回収(郵送等)

#### **【期間】**

2017 年 12 月 18 日(月)~2018 年 1 月 12 日(金)

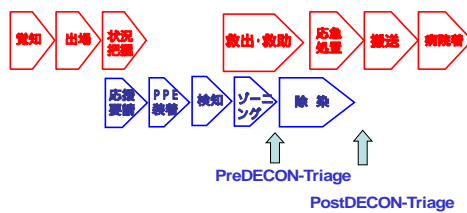
#### **2. 医薬品の蓄数量の検討**

(1) 屋外施設で発生したサリン散布事案、(2) 屋内施設で発生したサリン散布事案の 2 件を想定し、解毒薬・拮抗薬の初期投与に関するシナリオを作成する。検討にあたっては、発災初期に投与が必要な解毒薬・拮抗薬の数量を指標とし、発災現場から半径 10km 圏内の災害拠点病院における解毒薬・拮抗薬の保有数量から、必要備蓄量を検討する。

### **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(吉岡敏治)**

国内外の研究会・検討会、医学会、さらには研修会や訓練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、図 1 に示す現場対応項目、検知、個人防護、ゾーニングのあり方、救出・救助、除染、応急処置等の現場活動について、サリンテロを中心に化学兵器危機管理データベースを作成する。病院、特に災害拠点病院の対応のあり方としては、聖路加国際病院の当時の対応をとりまとめるとともに、日本中毒情報センターの災害対策要綱とNBCテロその他大量殺傷型テロ

対処現地関係機関連携モデルについて、医療機関が留意すべき点を中心に解説する。さらに避難所対応については、避難誘導と避難所の設営を中心に、一般災害における避難施設と比較することから、避難所内に備えるべき機能を明確にする。



**化学テロ被災者を救命するためには**  
 暴露から、救出・救助、除染までの時間を短縮すること  
 暴露から、医療を受けるまでの時間を短縮すること

図1. 化学テロ発生時の現場対応（覚知から病院到着まで）

## 国家備蓄及び流通在庫の配送スキーム（ロジスティック面含む）について（近藤久禎）

### 諸外国での化学テロ災害時等の解毒薬・拮抗薬流通モデルや体制の調査

詳細な項目としては、(1)米国の The CHEMPACK Program(2)イスラエルにおける化学テロ対応に関して調査した。

### 東京オリパラ開催時における化学テロ事案等の拮抗剤配備と搬送スキーム等の検討

詳細な項目としては、(1)備蓄の準備と量と保管方法、(2)国家備蓄の配置場所、(3)国家備蓄の搬送スキーム、(4)指揮命令系統・連絡体制に関して検討した。

上記項目に関して検討し、東京オリンピック・パラリンピック時の化学テロ等災害時の実行性のある搬送スキ

ームを策定した。

## C. 研究結果

### ○分担研究の結果概要

#### 化学テロ等発生時の多数傷病者対応（病院前）について（阿南英明）

##### 1. 海外の先進的指針の検証

人命を救うためには一刻も早い対応が欠かせないことを強調している。「時間」の概念が非常に重要視され、特別な資機材の有無に関わらず、可及的速やかにできることから、様々な対応を実施すること勧めている。また、高齢者や幼少児、心身障害者など、支援を必要とする被災者の対策を明確に示していることも大いに特筆すべき事項である。

汚染に関する実験的検討として、脱衣により90%減少し残存は10%、ふき取りでさらに90%減により残存は1%、水除染でさらに90%減少して残存は0.1%まで低下することが示されている（Rule of Tens）。

現場医療体制に関しては、国ごとに体制が大きく異なるが、化学テロに際して国家対応や軍の対応として規定していることが基本である。

##### 2. 本邦の現行化学テロ対応指針に関する検証

1)平成28年度救助技術の高度化等検討会報告書(総務省消防庁)内容は、救助者の安全確保に関して非常に配慮された指針である。しかし、多数傷病者の救命の観点からは、十分とは言えない面があった。また、個々の活動に関する各論が多く、行動理念や根拠に乏しい面があった。

・活動に関する時間規定や概念が欠落

していた。

- ・検知およびゾーニングが、活動の優先事項であり、避難・救助および除染活動はその後の活動である。

- ・脱衣の優先性が欠落していた。

- ・ゾーニングは数値的距離に固執していた。

- ・除染方法は専門設備の使用以外の想定がほぼなかった。LPS は補足程度の記載であり、実施に対する具体的提言がなされていなかった。

- ・コールドゾーンでの活動時の防護衣をレベルCとするなど、明確な論理的矛盾点を包含していた。

- ・重症者に対して「最低限の除染」という表現を用いるなど、具体的行動が困難な内容が含まれていた。

- ・全面マスクと防火衣など消防機関の標準的装備での活動に関する記載がなかった。

- ・要配慮や要支援者に対する観点が欠落していた。

2) アンケート結果は広島、千葉、神奈川、宮城、埼玉県で 132 名(消防 99 警察 23 自衛官 5 その他 5) より回答を得た。

各項目において多かった回答結果は以下であった。

- ・避難救助については、いち早く避難させることの重要性は認識されていなかった。

- ・防護に関して剤が判明するまでは、全てレベル A 防護具で、判明後にも防護衣を変更する基準は未整備であった。

- ・除染は水除染が主であり、乾的除染の有用性が未周知であり、脱衣に関する重要性は認識されていなかった。時

間目標は設定されていなかった。

- ・ゾーニングに関して、明確な囲い込み概念の限界について検討されていなかった。

- ・医療に関して、どの段階でどのような医療をすべきかについて未検討であった。

### 3. 本邦と海外の対応指針の比較検討による改変すべき指針の方向性を検討

明確なコンセプトの設定が必要である。特に、これまでの二次被害対策重視という方針から脱却し、多数傷病者の救命に重点を置く方針にシフトすると共に、より効率的で現実的な手法を検討し対策に盛り込むことが重要である。個別の項目として以下を挙げた。

- ・各活動の目標時間の設定など、時間概念を設ける。

- ・避難や脱衣など、可及的速やかに実施または誘導すべき行動に関する項目を独立して設定する。

- ・特殊、専門資機材を前提とした除染から脱却する。何ら特別な資機材がない状況でも開始すること、消防の通常装備で実施すること、特殊機材がある状況で実施することなど、様々な状況下での除染を検討する。資機材に依存しない実施の概念導入により、除染開始が早まることが期待できる。これにより、水除染または乾的除染の二者択一で構成されてきた旧来の除染概念を、より多層化させることになる。

- ・通常消防装備や機能をより活用することを検討する。

- ・最新の研究成果を加味して、単に不確実性に対する逃避的活動でなく、論

理的な積極的救助、救命活動指針を構築する。

・自力で行動できる集団と支援介入すべき集団との違いを明確化し、前者への行動の誘導が、被害拡大を阻止する意義を明確化する。

・要配慮者に対する具体的な支援のあり方や資機材準備を検討する。

・被災者へのコミュニケーションを意識して、より効果的な接触・誘導の方法を検討する。特に国際化を前提とした言語問題や、視覚的理解に対する強化などが必要である。

### 化学テロ等発生時の多数傷病者対応（病院内）について（本間正人）

平成 29 年 8 月 4 日と平成 30 年 1 月 26 日に千葉市消防局と京都市消防局のそれぞれに化学災害を想定したシミュレーション研修を実施した。

#### 【訓練想定】

「A で、コンサートが行われていた。観衆は 1 階席に 1000 名、2 階に 3000(1500)名いた。

1 階で何者かが液体をまいた。多くの者が嘔吐、気分不快の症状を訴え、倒れ込んだ。自力移動できない患者は 1 階に集中。

2 階の観客はすべて自力あるいは家族に支えられて移動可能あるいは 1 階玄関外まで自力移動したがそこで倒れた。

警察は、犯人検挙を目的に全ての出入り口について封鎖を試みるも自力移動可能な観客は、すでに自力でホール外へ脱出。」

発災場所 A はそれぞれ幕張メッセと京都市体育館である。

#### 【机上シミュレーションの成果】

本件机上シミュレーションを通して、現場で全ての傷病者を捕捉することは困難であり、多くの患者が消防等の現場管理をすり抜けて、早期から病院に到着すること、現場での除染には時間を要し、除染を待ちきれない傷病者が病院に向かう可能性があることが明らかとなった。

### 化学テロ発生時の必要薬剤の種類・量の再検討について（水谷太郎）

#### 1. 解毒薬・拮抗薬の備蓄に関する書面調査

調査票の回収率は、病院 76.3%、医薬品卸業者 98.5%であった。

各解毒薬・拮抗薬の病院における保有状況をみると、国内市販解毒薬・拮抗薬では、シアノキットを保有する病院が少なく、ホメピゾール点滴静注を保有する病院も少なかった。また、ラディオガルダーゼカプセルは全ての病院において保有されていなかった。院内製剤については、グルコン酸カルシウムゲルは全ての病院において保有されていなかった。

医薬品卸業者の事業所における各解毒薬・拮抗薬の保有状況をみると、シアノキット、メチレンブルー静注、ホメピゾール点滴静注を保有する施設が少なかった。また、ラディオガルダーゼカプセルは全ての施設において保有されていなかった。また、物流センター機能を担っている事業所における解毒薬・拮抗薬の保有数量が、その他の事業所に比べ多い状況であった。

#### 2. 化学テロ事態を想定した検討

#### (1) 屋外施設におけるサリン事案

屋外施設災害事案として、大型競技会場内で発生したサリンによる事件を想定したシナリオを作成し、初期投与に必要な解毒薬・拮抗薬の数量を検討した。

本シナリオにおいては、観客席で、ペットボトルに入れたサリンがまかれ、観客席にいた 750 名が被災した。重症患者(赤タグ)70名、中等症患者(黄タグ)340名、軽症患者(緑タグ)は 340 名という想定である。

重症・中等症患者 410 名には、解毒薬・拮抗薬のアトロピンとパムを重症度に応じ必要量を投与する。軽症患者 340 名には、解毒薬・拮抗薬のアトロピンのみを投与する。発災競技会場から半径 10km 圏内にある災害拠点病院で保有する解毒薬・拮抗薬の数量は、本シナリオにおける各患者への初期投与に必要な数量と比べ明らかに不足していた。

#### (2) 屋内施設におけるサリン事案

屋内施設災害事案として、大型競技会場内で発生したサリンによる事件を想定したシナリオを作成し、初期投与に必要な解毒薬・拮抗薬の数量を検討した。

本シナリオにおいては、観客席で、ペットボトルに入れたサリンがまかれ、観客席にいた 500 名が被災した。重症患者(赤タグ)100名、中等症患者(黄タグ)200名、軽症患者(緑タグ)は 200 名という想定である。

重症・中等症患者 300 名には、解毒薬・拮抗薬のアトロピンとパムを重症度に応じ必要量を投与する。軽症患者 200 名には、解毒薬・拮抗薬のアトロピ

ンのみを投与する。発災競技会場から半径 10km 圏内にある災害拠点病院で保有する解毒薬・拮抗薬の数量は、本シナリオにおける各患者への初期投与に必要な数量と比べ明らかに不足していた。

#### 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(吉岡敏治)

わが国の化学テロ対策は、化学テロ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応体制が検討されてきた。しかしながら、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、大規模化学テロでは発災早期に化学剤の特定が可能となった。化学剤が特定されるとホットゾーンにおいてもレベルCでの活動が可能になるばかりではなく、サリンでは消防隊の装備する自給式呼吸器(self-contained breathing apparatus: SCBA)と防火服で個人防護が可能で、びらん剤を除き、血液剤や窒息剤等、大部分の化学剤に SCBA で安全に対応できることが実証された。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。化学剤の特性からより安全な区域を設定できると、救出・救助においては、ショートピックアップ方式や搬送手段への配慮で、よ



り効果的な搬出が可能となる。トリアージは、重症度判定と同時に生死に係る救命処置を行うことに特徴のある SALT 法 (Sort-Assess-Life Saving Interventions-Treatment and/or Transport) の普及を諮るべきである。また、トリアージに IC タグとスマートフォン利用による多数傷病者管理システムを用いれば、カードでは把握出来ない被災者の全体像が容易に把握できる。このシステムを EMIS (Emergency Medical Information System) に連動させれば、施設や部隊を越えて、被災者の全体像が把握できる。時間との闘いである除染を First Responder である消防隊が、除染資機材を用いずに、どこまで行えるかは、すでに検証されており、これをマニュアル化したものが米国生物医学応用研究開発局 BARDA (Biomedical Advanced Research Development Agency) による研究 PRISM (Primary Response Incident Scene Management) の Rule of Tens である。液滴の除染に除染ローション (RSDL: Reactive Skin Decon Lotion) を用いれば、水除染の適応は極めて限定される。解毒剤は日常医療に頻用するものではないが、それゆえ安全保障の観点から、国家備蓄が必須である。これらは発災現場での被災者への投与とファーストレスポンドラーへの自己注射が想定される利用法であり、その場合には筋注解毒剤が最も効果的かつ効果的である。米国においては、筋注解毒剤の自動注射器も開発され、国家備蓄されているが、我が国においては、自動注射器を含め、筋注解毒剤は市販

されていない。被災者やファーストレスポンドラーの救命率向上の観点から、筋注解毒剤が国内においても利用可能になることが望まれる。救急救命処置は、救出・救助、トリアージと平行して実施されることで救命率が向上すると考えられる。現状、我が国では救急救命士は、化学テロ対応医薬品の投与することができない。被災者の救命率を向上するため、いかに早期に救急救命処置を行う体制を築くかは大きな課題である。

## 国家備蓄及び流通在庫の配送スキーム (ロジスティック面含む) について (近藤久禎)

### 諸外国での化学テロ災害時等の解毒薬・拮抗薬流通モデルや体制の調査

#### (1) 米国の The CHEMPACK Program

米国では、The CHEMPACK Program として化学テロにおける解毒薬・拮抗薬の配置・配備が計画されている。さらに、CHEMPACK チームが戦略的に配置された、1,960 個/1,340 力所の備蓄コンテナ (救急隊用・病院用の 2 種類) を管理している。(注: 戦略的配置とは、90% の米国人口の 90% が解毒薬・拮抗薬を一時間以内に投与できるような配置のことである。) 備蓄コンテナの内容としては 454 名分にパッケージングされた救急体制用コンテナと 1000 名分にパッケージングされた病院用コンテナの二種類があり、それぞれ消防署と病院とに配置している。

#### (2) イスラエルにおける化学テロ対応

イスラエルの体制に関しては、

ファーストレスポnderの対策、  
病院の対策と 国レベルの対策の  
3つの対策が取られている。

ファーストレスポnderの対策：  
治療用医療機器、個人防護具、知識  
の保持

病院の対策：治療用医療機器、個  
人防護具、水除染(独歩・仰臥位)  
のための設備、訓練による知識の保  
持

国レベルの対策：想定外の化学剤  
攻撃に対応するために、医療圏ごと  
の病院倉庫で備蓄されている薬剤  
の他に、中央倉庫に薬剤を備蓄し保  
管している。中央と医療圏ごとの8  
カ所の倉庫は全て保健省管理であ  
り、保健省の管理者が24時間駐在  
し、備蓄の保管・運搬などを24時間  
で対応している。

#### 東京オリパラ開催時における化学 テロ事案等の解毒薬・拮抗薬配備と搬 送スキーム等の検討

(1) 備蓄の準備と量と保管方法につ  
いて

##### 備蓄の準備

国家備蓄の準備は既に完了して  
いるが、東京オリパラ時の化学テロ  
事案等に備えて国家備蓄を予め会  
場近くに集めておくことは、備蓄場  
所を偏らすこととなり、地方(東京  
以外)で大規模テロが起こった場合  
には対応が困難となることが懸念  
された。そのため、既存の国家備蓄  
とは別に、東京オリパラ用の新規国  
家備蓄の確保と準備が重要である  
ことが判明した。

##### 備蓄量について

国家備蓄については、平成24年

度厚労科研費特別研究事業「化学テ  
ロ等健康危機事態における医薬品  
備蓄及び配送に関する研究」(研究  
代表者吉岡敏治)のシナリオ(サリ  
ン 被災者4,000人 解毒薬・拮抗  
薬投与対象者1,000人(赤100人、  
黄色900名))を用いたシミュレー  
ションにより、解毒薬・拮抗薬の必  
要量を検討し配備が行われている。

しかし、実際のスタジアムの警備  
やこれまでの海外などのテロ事案  
などを考慮すると、甚大な被害が発  
生する場所としては地下鉄、空港や  
観光地などのソフトターゲットを  
狙った化学テロ事案の発生する蓋  
然性が高い。そのため、実際の地下  
鉄サリン事案などのシミュレーシ  
ョン用いて備蓄量の再検討が重要  
であることが分かった。

##### 保管方法について

新規の国家備蓄についての備蓄  
場所での保管方法に関しては、拮抗  
薬を細かく必要人数分に合わせて  
搬送することは非常に効率が悪く  
予測も困難であるため、コンテナ  
一つ〇〇人分というようなパッケー  
ジングで保管する必要がある。〇〇  
人分の数についてはさらに検討す  
る必要がある。また、備蓄する解毒  
薬・拮抗薬はアンプル製剤かプレフ  
ィルドシリンジ製剤か、パッケー  
ジングするのは解毒薬・拮抗薬のみか  
PPEなども一緒に保管するのかなど  
を考慮する必要があることが判明  
した。

(2) 国家備蓄の配置場所

サリンをはじめとする神経剤や有  
機リン殺虫剤による中毒では、可能な

限り2時間以内に投与することが推奨されている。そのため、迅速かつ効率的な投与のための戦略的配置と供給方法の考案が重要であり、東京オリパラ用の新規国家備蓄の新たな備蓄場所の決定が必要であることが判明した。

新規国家備蓄である解毒薬・拮抗薬の2時間以内を投与目標に掲げ、東京23区内の地域災害拠点中核病院の7病院（二次保健医療圏）と保健所（特別区）に国家備蓄を初期配置する案を検討し、それぞれの利点・欠点を評価した。

#### 地域災害拠点中核病院

地域災害拠点中核病院では、責任者は災害医療コーディネーターである。利点としては、病院であり対応が迅速であること、災害時の役割が明確で24時間対応可であること、搬送ツールが確保しやすいこと（DMAT車両、ドクヘリなど）そして、責任者がコントロールタワーの担い手であることなどであった。また、欠点としては、備蓄場所確保が困難であること、備蓄の管理者確保が困難であること、管理費用などのコストがかかることであった。

#### 保健所

保健所では、責任者は保健所所長である。利点としては、指揮系統が確立していることであった。欠点としては、備蓄場所の確保が困難であること、夜間対応が難しいこと、搬送ツールの確保が困難であること、そして、対応の迅速性にかけることであった。

### （3）国家備蓄の搬送スキーム

前述の通り、国家備蓄の配備は既に完了しているが、それを実際に使用する

ための具体的な搬送手段や搬送場所に関しては議論し尽くされていないため、戦略的で効率的な搬送スキームの策定について議論した。

その結果、解毒薬・拮抗薬の戦略的供給方法として、既存と新規国家備蓄搬送に対する「二つの矢構想」を考案した（図2）。一つ目の矢として、新規国家備蓄の初期配置場所から発災場所付近の災害拠点病院・救命救急センターへの搬送と、二つ目の矢として、既存の国家備蓄場所から新規国家備蓄の初期配置場所へ搬送する戦略である。

また、搬送手段に関しては、解毒薬・拮抗薬投与まで2時間以内の目標時間達成には緊急走行が必要であり、赤色灯のある緊急車両（DMATカー、日赤輸血運搬車）、警察車両による先導や空路（ドクヘリ、消防、警察、海保、自衛隊）などが必要であることが判明した。特にDMATカーによる搬送の場合、搬送後にそのまま病院支援を行うことも可能であるため利点大きい。

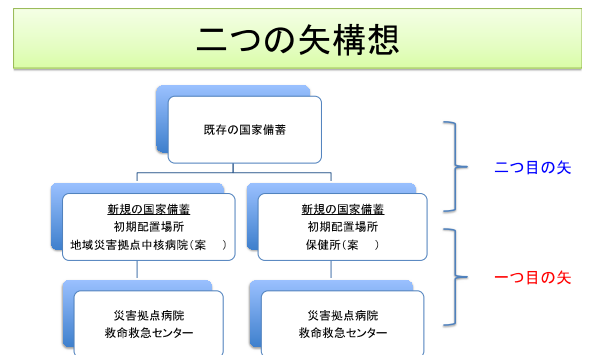


図2.二つの矢構想案・新規の国家備蓄の初期配置場所として地域災害拠点中核病院案と保健所案を作成

#### (4) 指揮命令系統・連絡体制

搬送スキームと同様に、現時点では明確な指揮命令系統や連絡体制は存在しない。そのため、解毒薬・拮抗薬の搬送と投与に迅速性が必要であり、都道府県・国共に迅速かつ効果的な体制構築の検討が重要であることが判明した。また、国家備蓄の管理、迅速性や的確な搬送のための連絡係として、専属のロジスティシヤンの駐在(24時間)に関して検討する必要があることが判明した。

#### D. 考察

我が国における化学テロ対応(特に緊急時用医薬品)については、平成21~23年厚生労働省科学研究費補助金「健康危機管理自体に用いる医学的対処の研究環境開発に関する研究」、平成24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)「化学テロ等健康危機自体における医薬品備蓄及び配送に関する研究」にて研究が行われ、現在の緊急時用医薬品の備蓄確保等の基礎資料となっているが、大規模イベント開催等を前提とした対応(マスキング対応)までは具体的な検討がなされてこなかった。

これらの先行研究及び最新の国内外の知見・海外での対応状況等を踏まえながら、我が国における化学テロ等重大事案への準備・対応に関する現状の評価を行い、大規模イベント対応に関する政策提言を行う。

#### 化学テロ等発生時の多数傷病者対応(病院前)について(阿南英明)

救助活動や医療活動によって生じた二次被害の防止や低減化は非常に

重要な課題である。しかし、化学剤に暴露された被災者の救助や救命活動の早期開始と効率的運用が何より重大な問題であり、その被害を最小限に留めるように現場活動を構築することこそが、最大のテロ対策となるはずである。

最高レベルの安全策を講じることにより、救助者の安全は確保されるという現在の考え方に誤りはない。しかし、最高レベルの安全を常時追及することが必須であるか否かに関して検討に余地がある。被災者を危険から遠ざけ、早く安全な環境を提供するという非常に単純で、初歩的な目標を達成するための方策を追求する必要がある。こうした疑問を Primary Response Incident Scene Management (PRISM) では徹底的に追及されている。災害時の基本理念である「最大多数の最大幸福」に沿った化学テロ対応の行動指針が示されている。理念目標に基づいて、各行動の順番が示され、活動時間の目標も示されている。この点に関しては、我が国に全く欠落した点であり、早々に取り入れなくてはならない観点である。

また一般市民が標的となるという観点では、我が国における超高齢化やグローバル化・観光産業の振興によって、健常な自国の一般成人以外にも配慮すべき人を対象にした準備が必要である。オリンピック・パラリンピックをはじめ、国際イベントの増加が不可避な我が国にとって、重大な問題であり、早急な対策が必要である。

海外においては化学剤の危険性対処方法や様々な行動指針の変更が行

われてきていることも踏まえ、我が国においても新知見を取り入れて、新たな現場活動指針の構築することが、国際化を進めている我が国の対応として不可避の状況である。

### 化学テロ等発生時の多数傷病者対応（病院内）について（本間正人）

CBRNE 災害が発生した場合は、直近の病院に多数の患者が現場近くの病院に受診することが東京地下鉄サリン、スペイン列車爆破テロ等の事例で明らかとなっている。本机上訓練でも、多くの患者が消防等の現場管理をすり抜けて、早期から病院に到着すること、除染を待ちきれない傷病者が病院に向かう可能性があることが明らかとなった。従って、病院においては早期の災害覚知、ゲートコントロール、除染、解毒薬・拮抗薬、診療準備が不可欠である。自主的に移動する多くの傷病者にとってどのような受診行動を取れば良いのか計画も明らかでない。これまで、災害拠点病院主体に整備が進められてきたが、災害現場直近の一般の病院に受診することも当然想定される。

このため、既存の対応ガイドライン（救急医療機関における CBRNE テロ対応標準初動マニュアル）の改訂（表 1）や、災害拠点病院・総合病院（救命救急センターも含む）（表 2）・一般病院（表 3）等の責務と役割分担、その責務を果たすための設備や態勢のあり方について医療機関間の相互応援体制や地域医療計画や地域防災計画、国民保護法に位置づけることが必要である。さらに傷病者自らによる自己除

染と一般市民に対する理想的な受診行動の伝達、啓発（表 4）について合意形成と啓発活動が必要である。

- ゲートコントロールのあり方
- 脱衣→PRE-DECONトリアージ→除染 への手順変更
- PRE-DECONトリアージの結果の表示法
- 水除染の方法の改変（必要な部位のみ水除染）
- 防護服のレベル

表 1 救急医療機関における CBRNE テロ対応標準初動マニュアルで改訂を要する主な項目

- oSpace:  
常設施設の活用：感染症外来、被ばく医療施設、付属施設（体育館等）  
緊急設置施設：テントは困難、常設の除染設備等
- oStaff:  
PPEの確保、訓練  
病院相互応援（訓練を受けた隊員がPPEとともにドクターカーやドクターヘリで駆けつける体制等）
- oSupplies:  
備蓄：患者用の簡易服、履き物、  
供給：拮抗薬、供給方法（ドクヘリ使用、応援医療チーム携行標準資器材、薬品）
- oSystem:  
相互応援体制、地域医療計画や地域防災計画のあり方、法的問題（例えば医師応召義務）

表 2 災害拠点病院や総合病院（救命救急センターも含む）の対応課題：Surge capacity & capability（4S）の抽出

- ①災害覚知と患者が来院するという認識
- ②スタンダードプレコーション
- ③ 乾的除染の徹底  
（脱衣と衣服等のビニール袋へ入れる、露出部位の清拭被包）
- ④ トリアージ基準（転院、入院、帰宅）
- ⑤ 転院の搬送方法
- ⑥ 専門家、担当機関（中毒情報センター等）、行政等から情報を得られる体制

表3 一般病院が行うべき初期対応と準備

<ul style="list-style-type: none"><li>• 理想的な受診行動とその啓発</li><li>• 自己除染（自分で脱衣し、袋に入れ、露出部をウェットティッシュ等で清拭する）の啓発・訓練</li><li>• 自己除染を可能とする配付キットの備蓄</li><li>• 公的施設（たとえば運動場、体育館、プール等のロッカールーム、シャワー設備等）の利用</li><li>• 以上を地域防災計画、国民保護計画等に明記</li></ul>
---

表4 一般市民に対する理想的な受診行動や自己除染についての啓発や計画

### 化学テロ発生時の必要薬剤の種類・量の再検討について（水谷太郎）

本研究では、東京都内の解毒薬・拮抗薬の備蓄状況を調査した上で、大規模テロおよび化学災害の発生を想定したシナリオを検討した。数万人から数千人の観客が競技を観戦する2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の大型競技会場で発生する災害では、数千から数百人の規模の患者に解毒薬・拮抗薬を投与する可能性がある。想定したサリン事案において、解毒薬・拮抗薬のパムの医療機関における備蓄数量が限定的であったのは、有機リン系農薬もしくは神経剤中毒時以外の適応がなく、都市部の農薬中毒患者の発生が稀であるという要因が考えられる。また、アトロピンの医療機関における備蓄数量が限定的であったのは、中毒以外の病態や処置への適応が近年減少していることから、在庫量に影響を与えていると考えられる。

したがって、大規模テロおよび化学災害発生を想定した場合は、災害拠点病院

への、さらに多くの解毒薬・拮抗薬の確保が重要である。併せて医薬品卸業者における在庫解毒薬・拮抗薬の配送システムの構築も重要である。

### 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（吉岡敏治）

わが国の化学テロ対策について、専門家の協力を得て化学兵器危機管理データベースを見直し、最新の知見を収集・整理した。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の再構築も重要であるが、二次被害防止に軸足を置いたセミナーや訓練から脱却し、救出・救助、救命処置に重点を置いた化学兵器危機管理データベースを作成できたことは、大きな転換点である。この成果は（公財）日本中毒情報センターが主催する「NBC 対策テロセミナー」の研修内容に反映できる。また筋注剤の開発や発災現場での医療に関する法整備など、一部時間を要する課題もあるが、この人命救助を第一にした化学兵器危機管理データベースを基本にして、新たなテロ対策マニュアル（訓練シナリオ）を策定することは、喫緊の極めて重要な課題である。

### 国家備蓄及び流通在庫の配送スキーム（ロジスティック面含む）について（近藤久禎）

米国とイスラエルの調査で共通していたことは、化学テロ事案等の対応に関して、国主導での体制・組織作りがなされている点である。我が国においても、2020年に開催される東京オリ

パラやそれ以外のイベント等における化学テロ事案に対してはさらに国家レベルでの対応が求められる。

また東京オリパラに向けては、新規の国家備蓄の確保と準備が必要であるが、既存の国家備蓄分含め、実際の保管方法や配送スキーム・指揮系統については、再検討が必要な部分や未整備の部分も多い。その中で、本分担研究では、新規国家備蓄の配置場所として2案(地域災害拠点中核病院又は保健所に国家備蓄を初期配置)更に配送スキームとして「二つの矢構想」を提示し、具体化を図った。この体制より、迅速かつ効率的な解毒薬・拮抗薬の搬送と投与が可能となると考える。更に、既存の国家備蓄については、「NBC テロその他大量殺傷型テロ対処現地関係機関連携モデル」に則った形で、都道府県・国共に迅速かつ効果的な体制構築を検討することが必要である

今後はさらに搬送スキームを詳細に検討し、それに基づいた机上訓練を実施した上で、国家備蓄配送時の実効的な連携体制の検討を進める必要がある。また、東京 23 区以外の地方会場での国家備蓄配備・配送体制についても、検討を進める必要がある。

## E . 結論

本研究により、化学テロ対応等に関する海外の最新の知見や準備・対応状況、国内の体制整備状況等が明確となった。これらを踏まえ、新知見に基づいた病院前・病院の対応の刷新や治療方針(特に解毒薬・拮抗薬の剤型について)の見直しを進めることで、化学テロ対応等における国際的な標

準化に資するものとする。

また、現状の解毒薬・拮抗薬の保有状況を踏まえ、オリパラに向けた国家備蓄の再検討(新規購入計画策定に向けた基礎資料として提示) 新規購入分の初期分配場所の提案、**国家備蓄**・新規購入備蓄の2つの配送スキームの検討を進めることにより、国家備蓄使用においてより迅速かつ効果的な体制構築に資するものとする。更には、都道府県での備蓄や各医療機関での自主的な備蓄により、多重のバックアップ体制を敷く事が出来るため、東京オリパラに向けて各レベルでの準備を行うことが重要である。

## F . 健康危険情報

なし

## G . 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) 小井土雄一、岬美穂：特集 広域災害と子ども 災害医療とは何か 小児内科 Vol.50 No.3 2018 P298-P304
- 2) 小井土雄一：圧挫症候群 今日の診療指針 私はこう治療している Volume60 医学書院 2018.1 P72-73
- 3) 小井土雄一：大災害時における DMAT 医療チームの高速道路活用及び SA/PA の活用方法に関する研究 高速道路と自動車 VOL.60 No.10 2017 P38-39
- 4) 小井土雄一、近藤久禎、市原正行：東日本大震災以降の新しい災害医療体制 平成 28 年熊本地震でさらに何を学んだか 週刊医学のあゆみ

Vol.264 No.4 2018 1/27 P341-  
P349

- 5) 小井士雄一：今だから、スポー救急医学 TOKYO2020 と救急医 コンソーシアムと参画団体の取り組み 日本災害医学会 救急医学 Vol42 No.3 2018.3 P348
- 6) 小井士雄一：圧挫症候群の初期治療と予防の指針 救急・集中治療最新ガイドライン2018-19 救急・集中治療最新ガイドライン2018-19 P148-151
- 7) 小井士雄一、近藤久禎、市原正行、岬美穂、高橋礼子、近藤祐史、河鳶讓、小早川義貴、大野龍男：東日本大震災以降の新しいDMAT(災害派遣医療チーム)活動 診断と治療 Vol.105 No.4 2017.4 P518-524
- 8) Yuichi Koido Hisayoshi Kondo : Investigation of Japan Disaster Medical Assistance Team response guidelines assuming catastrophic damage from a Nankai Trough earthquake. Acute Med Surg. 2017 Apr 24;4(3):300-305. doi: 10.1002/ams2.280.
- 9) Hideaki Anan, et. al, Investigation of Japan Disaster Medical Assistance Team response guidelines assuming catastrophic damage from a Nankai Trough earthquake
- 10) Acute medicine & surgery 2017.7;4(3):300-305.
- 11) 阿南英明 超急性期の医療活動 診断と治療 2017.4;105(4):430-434.
- 1) Yuichi Koido : International Preparedness & response to emergencies & disasters V Japanese Disaster Medical System Continues to Grow 2018.1.16 Israeli
- 2) 小井士雄一：広域災害救急医療情報システム(EMIS)と診療情報 第43回日本診療情報管理学会学術大会 2017.9.21 札幌
- 3) 小井士雄一：災害時における要介護者の防災対策 第23回日本集団災害医学会総会・学術集会 2018.2.3 横浜
- 4) 小井士雄一：首都直下地震における日本DMATの役割 第23回日本集団災害医学会総会・学術集会 2018.2.3 横浜
- 5) 近藤久禎、小早川義貴、岬美穂、近藤祐史、高橋礼子、若井聡智、阿南英明、小井士雄一：病院における事業継続計画 病院避難の課題と対応 第20回日本臨床救急医学会総会・学術集会 2017.5.26 東京
- 6) 阿南英明, 他 BCPを実践するための被災病院のランク分けと資源の具体的制限項目【口演】第20回日本臨床救急医学会総会・学術集会 2017.5.28. (東京)
- 7) 阿南英明 化学テロ災害において医療補助者の活動はホットゾーンを想定しない【Pros&Cons】第45回日本救急医学会総会・学術集会 2017.10.25. (大阪)
- 8) Anan H. Development of Mass-casualty Life Support-CBRNE (MCLS-CBRNE) in Japan, Chemical Event Symposium, GHSAG Chemical

## 2. 学会発表



Events Working group Conference.  
19/Nov/2017, Osaka

- 9) 阿南英明, 他 化学テロの現場対応指針に関する大幅な変更の提案【口演】第 23 回日本集団災害医学会総会・学術集会 2018.2.2. (横浜)
- 10) 阿南英明, 他 南海トラフ地震時に被災地内で医療を継続するための評価指針と行動指針の検討【シンポジウム】第 23 回日本集団災害医学会総会・学術集会 2018.2.3. (横浜)  
近藤久禎 大城健一 嶋村文彦 小井土雄一
- 11) 本間 正人 第 46 回 日本救急医学会総会・学術集会  
会期 2018(H30)年 11 月 19 日~21 日 会場パシフィコ横浜で報告予定。
- 12) 吉岡 敏治 中毒医療の過去・現在・未来 市民公開講座 2017.9.6 大阪

## H. 知的財産権の出願・登録状況

### 1. 特許取得

なし

### 2. 実用新案登録

なし

### 3. その他

なし