

# 総括研究報告

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)

令和元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包括的な CBRNE テロ対応能力構築のための研究」  
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 部長)

研究要旨

本研究は、これまでの知見集積をもとに、シミュレーションを用いた国家備蓄の最適化、有事の際に活用する医療従事者向けアウトリーチツールの開発と検証、包括的な行政対応の検証を行い、本邦における公衆衛生・医療分野の包括的かつ実践的な CBRNE テロ対応能力の向上を図ることを目的とする。

《各分担研究概要》

● シミュレーションモデルに基づいた化学テロ対応医薬品国家備蓄の最適化に関する研究  
(市川 学 研究分担者)

2020年オリンピック・パラリンピック東京大会(以下、オリパラ)期間中やその前後では CBRNE テロの発生に備えて、オリパラ特有の状況を踏まえた備えと対応が必要となる。本研究ではテロ対応のシミュレーションモデルを構築し、テロ発生時における傷病者に対して十分に医療を届けることが出来るよう、医療品備蓄の配置や総量の最適化を行う。具体的には、エージェントベースのアプローチでシミュレーションを行い、人のいる場所や傷病の割合などを変更して検証する。シミュレーションを通じて複数の備蓄シナリオを評価することを可能にした。

● CBRNE テロ発生時の傷病者対応アウトリーチツール作成に関する研究

▶ 放射線・核物質テロ対応(富永 隆子 研究分担者)

CBRNE テロ傷病者の診断・治療に関する情報に対し、一般医療従事者が迅速かつ簡便にアクセス可能となるように、医療者向けのガイダンス(既存の診断・治療ガイドライン等)を検索・閲覧出来るアウトリーチツールを作成するため、放射線・核物質テロ対応のコンテンツとして、医療機関での受け入れ準備、初療に関する手順(フローチャート)およびマニュアルを作成した。コンテンツ作成にあたっては、被ばく医療、放射線テロ等の分野における文献・既存資料等の収集・精査等を行った。

▶ 生物テロ対応(齋藤 智也 研究分担者)

生物テロ対応は発生機会が非常に稀な事象であり、その知見を維持することは広く関係者に日常から維持することは困難である。そのため、発生時やその蓋然性が高まった際に素早く必要な情報提供を行うことができるアウトリーチツールの存在が不可欠である。本研究では生物テロに関して、発生時に求められる必要な知見と既存のコンテンツを検討し、アウトリーチツールのコンテンツの構成案を作成した。

▶ 化学テロ対応(水谷 太郎 研究分担者)

第4世代神経剤(FGA)に関し、物性、中毒時の病態、治療方針等を中心に、現時点における適切な方略および手法を検討した。FGA 中毒は他の神経剤と比べ、物性、発症様式等に相違があり、患者は長期に及ぶ薬物治療と集中的な支持療法を必要とする可能性があるため、多数傷病者が発生した場合、地域の医療現場に重大な負荷を与える可能性がある。

▶ 爆弾テロ対応(小井土 雄一 研究代表者)

CBRNE テロ傷病者の診断・治療に関する情報に対し、一般医療従事者が迅速かつ簡便にアクセス可能となるように、医療者向けのガイダンス(既存の診断・治療ガイドライン等)を検索・閲覧出来るアウトリーチツールを作成するため、銃創・爆傷テロ対応のコンテンツとして、医療機関で

の治療に関する手順(フローチャート)およびマニュアルを作成した。コンテンツ作成にあたっては、銃創・爆傷テロ等の分野における文献・既存資料等の収集・精査等を行った。銃創・爆傷の傷病者対応アウトリーチツール(プロトタイプ版)のアンケート結果では、コンテンツと見やすさに関して、概ね好評であった。一方で、病院前における基本的事項も含むべきという意見を頂いた。

➤ **総合調整およびツールの利便性評価(高橋 礼子 研究分担者)**

有事の際に一般医療従事者が迅速かつ簡便にテロ傷病者の診断・治療を行うことが出来るよう、先行研究で蓄積された医療者向けの CBRNE テロ対応の各種資料を収集・整理し、CBRNE テロ発生時の傷病者対応アウトリーチツールを作成した。今後は、一般医療従事者に向けた本ツールの周知やコンテンツの更なる拡充・改訂を図ると共に、有事の際には本ツールを活用した迅速な対応に結び付けることが重要である。

● **CBRNE テロ発生時の多数傷病者対応に関する研究**

➤ **病院前対応(阿南 英明 研究分担者)**

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)の成果として「化学テロ等発生時の多数傷病者対応(病院前)活動に関する提言～被害者の救命率の向上と対応者の安全確保の両立を目指して～」を策定した。これを受けて化学テロの限らず、生物、放射性物質、爆薬などによる CBRNE 災害全般に汎用性のある対応の改変を病院前及び病院対応に関して実施した。さらに、現場で早期の医療介入実現のために神経剤解毒剤自動注射器を消防職員、警察官、海上保安官、自衛隊員が使用できる教育研修を構築した。

➤ **病院対応(本間 正人 研究分担者)**

「一般医療機関における化学テロ対応標準初動マニュアル」を作成した。配慮した点として①対象となる化学剤に関する最低限の知識を CHEMM で呈示されているような最低限の内容を盛り込んだこと②基本的な考え方をポイントとして明示し、さらにチェックリストとして盛り込んだこと③基本的な手順やポイントを呈示し、施設毎の都合に応じて対応可能なこと④手順としては、災害の早期認識、患者の早期脱衣と汚染の可能性のある衣服・靴・持ち物等のビニール袋での被包が重要であることを強調した。ゴーグルやフェイスシールド、N95 マスクや防塵マスク等高規格レベル D 装備が有効である可能性もあり、一般医療機関としては現実的であり、有効性に関する今後の検討が望まれる。

● **CBRNE テロ発生時の包括的行政対応に関する研究(高橋礼子 研究分担者)**

本研究では、厚生労働省が発出した CBRNE テロ対策関連の通知・事務連絡等を中心に収集・整理・分析を行い、CBRN テロに対する行政対応に関する包括的文書の作成及び行政対応の課題点の整理を行った上で、机上演習シナリオ(案)を作成した。今後は抽出課題の解決に向け、関係者間での課題検討を行うと共に、新型コロナウイルス感染症対応での新規行政文書による応用対応についても検討する必要がある。

**【結論】**

本研究では、CBRNE テロ対応における既存の知見・資料等を踏まえ、科学的知見に基づいたテロ対応シミュレーションモデルの作成、医療従事者向けアウトリーチツールの作成、包括的な行政対応の検証を行うと共に、CBRNE テロ発生時の多数傷病者対応に関する病院前・病院対応の改訂を行った。今後は、シミュレーションモデルを活用した地域の実情に合わせた具体的な最適配備・配送戦術の検討、化学剤解毒剤の自動注射器研修の研修ツールキットの更なるブラッシュアップ、新型コロナウイルス感染症流行下における CBRNE テロの医療対応の検討等を、更に進めるべきである。

研究分担者氏名・所属研究機関名及び所属研究機関における職名

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(公益財団法人日本中毒情報センター・常務理事)

富永 隆子(量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所 被ばく医療センター 医長)

齋藤 智也(国立保健医療科学院 健康危機管理研究部 上席主任研究官)

市川 学(芝浦工業大学 システム理工学部 准教授)

高橋 礼子(国立病院機構災害医療センター 臨床研究部 客員研究員)

#### A 研究目的

2020年オリンピック・パラリンピック東京大会(以下、オリパラ)期間中やその前後では、化学物質、微生物、放射線・核、爆発物等を用いたテロリズム(以下、CBRNE テロ)の発生に備え、オリパラ特有の状況を踏まえた備えと対応が必要である。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」では、化学テロ対応について、オリパラに向けた医薬品の国家備蓄の適切な配備に向けた基礎的情報を整理・検討した。今後はその知見に基づいて、国家備蓄の迅速な活用のための、医療資源量や配送手段等を考慮した、現実社会に則した配備計画が必要となるが、現在の国家備蓄計画が本当に機能するのか、科学的検証は行われていない。また同研究では、化学テロに対する医療対応手順等の更新も検討したが、現場の幅広い医療従事者が迅速・簡便に活用出来る形にはなっていない。更にテロ対策でこれまで多くの行政通知等が発出されているが、その科学的知見との整合性や運用可能性の検証は行われていない。以上から、1年後に迫ったオリパラ、そしてその先を見据え、これまでの知見を現場で活用できるように実装することが急務である。

本研究の目的は、これまでの知見集積をもとに、シミュレーションを用いた国家備蓄の最適化、有事の際に活用する医療従事者向けアウトリーチツ

ールの開発と検証、包括的な行政対応の検証を行い、本邦における公衆衛生・医療分野の包括的かつ実践的なCBRNE テロ対応能力の向上を図ることである。

#### B 研究方法

##### ● シミュレーションモデルに基づいた化学テロ対応医薬品国家備蓄の最適化に関する研究(市川 学 研究分担者)

本研究では一般に公開されているオリパラ会場、消防署、医療機関の位置データ及び救急車の台数や病床数を取得し、S4 Simulation System(以下、S4)を用いてシミュレーションモデルを構築する。本シミュレーションにおいて、テロ発生及び傷病者の発生場所はオリパラ会場のみとし、傷病者の数は重症度を重み付けしてランダムに発生するものとした。医療備蓄量は傷病者数と対応させることで最適な医療備蓄や配置を分析する。エージェントベースのアプローチを採用することで、人の分布や傷病の割合の増減、時系列に則して病態を変化させながら検証を行うことを可能にする。時系列に即した病態遷移として、Fig.1のような病態遷移モデルを使用した。

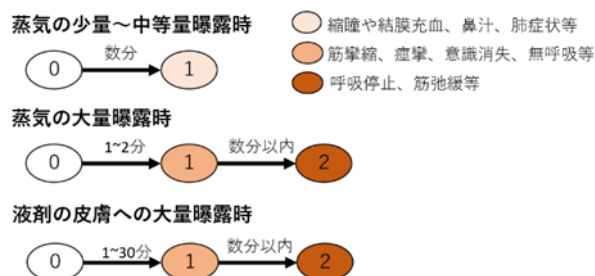


Fig.1 サリン被害における病態遷移図

サリンを蒸気の状態少量～中等量曝露した場合は、数分以内に縮瞳や結膜充血、鼻汁、肺症状などが現れる。蒸気の大量曝露や液剤の皮膚への大量曝露時は初期症状として筋攣縮や痙攣、意識消失、無呼吸等が生じるが、初期症状の発生時間は蒸気の場合で1~2分、液剤の場合は1~30分と異なる。以降はどちらも数分以内に呼吸停止や筋弛緩等が発生する。本研究において、シミュレーションにおける呼吸停止後から死亡するまでの病態遷移は、Fig.2のカーラーの救命曲線より約10分で死亡

率 50%とした。

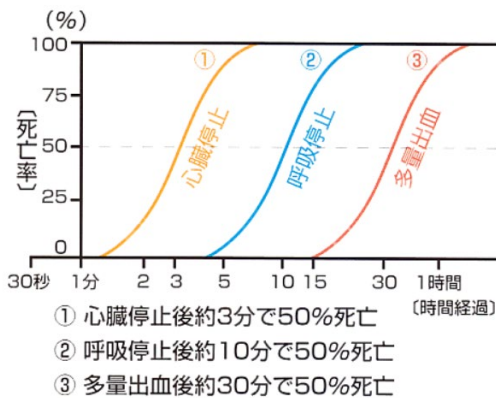


Fig.2 カラーの救命曲線

医療備蓄の最適化においては、傷病者を医療機関に搬送して処置を行う場合は、各医療施設の病床数や医療処置可能な傷病の差異、患者の搬送手段である救急車の台数の制限、医療施設間や医療施設と会場間における備蓄の配送、中継地点設置の有無等が影響すると考える。これらを踏まえたうえで、医療備蓄が過不足なく配置されるよう最適化を行う。さらに、患者を医療機関へ搬送するだけでなく、医療機関が保有している備蓄品をテロが発生した現場へ運搬する対応策の検討も行えるものへと拡張を行った。

また、テロが発生した現場に医療備蓄を運搬して処置を行う場合の医療備蓄の最適化は、医療備蓄を保管しておく医療機関の場所や医療備蓄を運ぶ輸送車の積載量と台数に影響を受ける。シミュレーション上で、積載量や台数、備蓄場所を変化させられるものとする。

なお、患者の発生については、Table 1 に発生人数の式を記載する。また、搬送手段については、東京都内に配備されている救急車のみを利用することとした。

傷病者の搬送先は最寄りで受け入れに余裕のある医療機関から順に選択する方式で決定する。

Table 1 想定被災発生人数の発生式

赤タグ患者 (重症)	収容人数×正規分布に従った乱数 (平均 0.01 標準偏差 0.005)
黄タグ患者 (中等症)	収容人数×正規分布に従った乱数 (平均 0.05 標準偏差 0.005)
緑タグ患者 (軽症)	収容人数×正規分布に従った乱数 (平均 0.05 標準偏差 0.005)

- CBRNE テロ発生時の傷病者対応アウトリーチツール作成に関する研究

➤ 放射線・核物質テロ対応 (富永 隆子 研究分担者)

放射線・核物質テロ対応、被ばく医療に関する国内外のガイドラインやマニュアル等からの情報収集を行い、内容を整理し、厚生労働科学特別研究事業「都市で行われる国際会議等における医療提供体制の構築に資する研究～2019 年金融・世界経済に関する首脳会合(G20)における救急・災害医療体制～」で作成したマニュアルをもとに、医療機関での準備、初療に関する手順としてのフローチャートとマニュアルを作成した。

また、IAEA が刊行している過去の被ばく事故の報告書等も参考とした。

➤ 生物テロ対応 (齋藤 智也 研究分担者)

文献検索及びウェブサービスの検索により、これまでに生物テロ対策として発出された通知や、アプリ、アウトリーチツールに関する情報を収集し、また種々の文献から必要とされる項目を抽出した。

➤ 化学テロ対応 (水谷 太郎 研究分担者)

現在、国際的な関心事である化学兵器、特に第 4 世代神経剤(FGA)に関する情報は不足している。本剤の物性、中毒時の病態、治療方針等に関する情報を中心に収集、整理、検討し、現時点における適切な方略および手法を検討する。

➤ 爆弾テロ対応 (小井土 雄一 研究代表者)

- ① 銃創・爆傷テロ対応に関する国内外のガイドラインやマニュアル等からの情報収集を行い、内容を整理し、厚生労働科学特別研究事業「2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会に向けての救急・災害医療体制構築に関する研究 統括研究者横田裕行～銃創・爆傷等における外傷医療体制の構築 分担研究者木村昭夫」で作成した銃創・爆傷患者診療指針をもとに、医療機関での診療に関する手順としてのフローチャートとマニュアル整理した。
- ② 作成したアウトリーチプロトタイプを実際に使用する医療従事者に試用して頂いて、改善点を抽出した。

➤ 総合調整およびツールの利便性評価 (高橋 礼子 研究分担者)

CBRNE テロ傷病者の診断・治療に関する情報に対し、一般医療従事者が迅速かつ簡便に

アクセス可能となるように、医療者向けのガイドランス(既存の診断・治療ガイドライン等)を検索・閲覧出来るアウトリーチツールを作成し、ユーザーによるモニター評価等により最適化を図った。なお、モニター評価についてはWEBアンケートにて実施、同アンケートはDMATインストラクターML(登録者約2000名)にて周知を行った。

## ● CBRNE テロ発生時の多数傷病者対応に関する研究

### ▶ 病院前対応(阿南 英明 研究分担者)

1)化学テロ対応のCBRNE対応への汎用化  
現場において対応初期から化学、放射線、生物災害などの特性に基づく対応を開始することは困難である。CBRNEの個別特性によらず対応できる行動指針を策定してきた。本邦で最も広く開催されている多数傷病者対応プログラム(Mass casualty Life Support; MCLS)をCBRNE対応に特化したアドバンスコースであるMCLC-CBRNEの内容に関して、化学対応変化を反映させた内容に改変した。改変内容は試行コースを経てプログラムと教育内容を確定した。

### 2)神経剤解毒剤自動注射器

2019年9月から11月に厚生労働省化学災害・テロ対策に関する検討会が開催され、「化学災害・テロ時における医師・看護職員以外の現場対応者による解毒剤自動注射器の使用に関する報告書」が出された。この内容に基づいて、現場のファーストレスポnderである消防、警察、海上保安庁、自衛隊など隊員に対する教育モデルプログラムを作成した。先ず試行的モデルプログラムに基づいてコース内容を作成し確定した。

### 3)病院でのCBRNE患者対応に関する基本コンセプトの改変構築

重症患者に対する救命を目的とした救急対応であることを前提にして、一刻も早く医療を提供できることが重要である。準備や除染、検知によって医療介入が遅れない受け入れ態勢を検討した。また、患者が病院に来る前に正確な情報を把握して種別特性に応じた準備を行うことは容易ではない。そこで、種別によらず汎用性がある基本対応を示した。化学剤事案の場合には特殊な防護具が必須なので、後から化学剤事案であったことが判明した場

合に、防護に関して追加対応することで、医療の継続性を追求した。

### ▶ 病院対応(本間 正人 研究分担者)

最新の国際的な知見をマニュアルに反映する目的に、Primary Response Incident Scene Management (PRISM) Guidance for Chemical Incidents<sup>1</sup>に加え、一般医療機関の初学者が理解可能なようにCHEMMホームページにあるInformation for the Hospital Providers資料<sup>2</sup>、米国の病院受け入れマニュアルの標準であるOSHA Best Practices for HOSPITAL-BASED FIRST RECEIVERS OF VICTIMS from Mass Casualty Incidents Involving the Release of Hazardous Substances<sup>3</sup>を検討しマニュアルを作成した。

## ● CBRNE テロ発生時の包括的行政対応に関する研究(高橋礼子 研究分担者)

### 1. CBRNE テロ対策関連の通知・事務連絡等の収集

以下の資料集・HP等より、厚生労働省発出文書を中心に収集する(但し、総論対応及び核・放射線対応は、他省庁発出文書も含めて収集)。

- 「国内の緊急テロ対策関係」ホームページ  
<https://www.mhlw.go.jp/kinkyu/j-terror.html>
- 毒物及び劇物取締法に関する通知等 ホームページ  
<https://www.nihs.go.jp/mhlw/chemical/doku/tuuti.html>
- 厚生労働省法令等データベースサービ  
<https://www.mhlw.go.jp/hourei/>
- 健康危機管理・災害ハンドブック(厚生労働省危機管理基礎資料集)

### 2. 総論的対応・各論的対応に分けて整理し、細部項目について分析

- 各種計画・要領・指針・通知等の文書を、総論・各論(化学、生物、核・放射線、爆発)対応に整理
- 各文書の項目・内容について、以下の分類(包括的文書の目次に相当)のどの部分に該当するかを表1・表2



に沿って整理・精査

※内容によっては重複あり

- 1 基本的事項と脅威評価
  - 2 大規模イベント時のテロ発生予防と事前準備
  - 3 対応時の組織体制
    - 3-1 政府全体の体制
    - 3-2 厚生労働省の体制
      - 3-2-1 覚知
      - 3-2-2 指揮系統
      - 3-2-3 内部での情報集約
      - 3-2-4 外部への情報発信
  - 4 事案発生時の対応
    - 4-1 検知
    - 4-2 医療対応
      - 4-2-1 対応人材
      - 4-2-2 必要資機材
      - 4-2-3 対応可能と考えられる医療機関
      - 4-2-4 搬送
    - 4-3 疫学調査
3. 分析結果から、CBRN テロに対する行政対応に関する包括的文書として、『CBRNE テロにおける健康危機管理の行政対応の現状』を作成  
上記分類(目次)に沿って、行政文書等の内容をまとめ、現状の行政対応を整理する。また、それぞれの箇所で引用した文書等を、引用した項目も含めて記載する。
4. 包括的文書作成時に抽出された CBRNE テロに対する行政対応の課題点を整理  
総論・各論含め、現状の行政対応の中での課題(脆弱点・改善すべき点・矛盾点等)を、上記分類(目次)に沿って抽出・整理する。
5. 包括的文書及び抽出課題を踏まえた机上演習シナリオ(案)を作成  
現行の行政対応では対応困難と考えられる課題点を踏まえ、解決策を検討するための基礎資料として机上演習シナリオ(案)を作成する。

## 対応医薬品国家備蓄の最適化に関する研究 (市川 学 研究分担者)

### C.1 医療機関へ患者を搬送して処置するシナリオ

本研究における患者を医療機関に搬送して処置を行うシミュレーションシナリオとして 3 つを想定した。

シナリオ 1 は、新国立競技場をテロ発生場所とし、サリン散布が行われたテロを想定したものとする。750 名の想定被災人数のうち重症 70 名、中等症 340 名を医療機関へ搬送、初期対応するものとした。

シナリオ 2 は、東京体育館と新国立競技場の比較的距離に近い 2 会場で同時にテロが発生したものとした。これら会場での患者発生人数の内訳については、Table 1 を基に想定した。

シナリオ 3 は、東京スタジアムと有明コロシアムの比較的距離が遠い 2 会場で同時にテロが発生したものとした。これら会場での患者発生人数の内訳についても、Table 1 を基に想定した。

シナリオ 1 におけるシミュレーション結果の中で、各医療機関に搬送された赤タグ患者・黄タグ患者の分布を、Fig. 3 に示す。新国立競技場周辺の医療機関へ、赤タグ患者全てを搬送するのに搬送開始から約 30 分、黄タグ患者においては約 4 時間半かかる結果が得られた。なお、赤タグ患者と黄タグ患者のどちらも搬送・薬剤投与をした場合、現在想定されている医薬品備蓄総数ではアトロピンが 23018A、パムが 5825A(赤タグ患者換算でアトロピンは約 1150 人分、パムは約 3000 人分)不足するという結果がシミュレーションされた。

## C 研究成果

- シミュレーションモデルに基づいた化学テロ

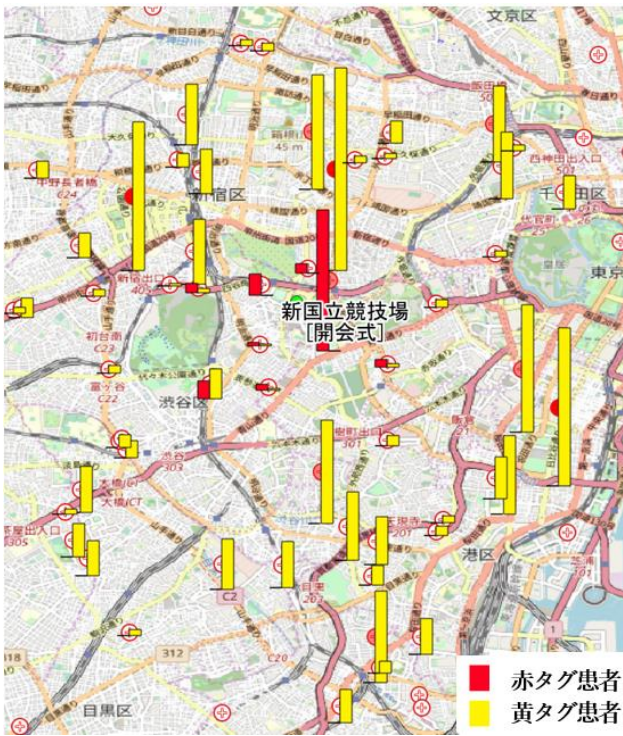


Fig. 3 シナリオ 1 における患者搬送先結果

シナリオ 2 におけるシミュレーション結果を、シナリオ 1 同様に患者の搬送分布として Fig. 4 に示す。テロ発生会場が比較的近い場合は、搬送範囲もシナリオ 1 と近い傾向となり、搬送時間にかかる時間も、赤タグが約 40 分、黄タグが約 4 時間 35 分と近い数字が得られた。なお、赤タグ患者と黄タグ患者のどちらも搬送・薬剤投与した場合、医薬品備蓄総数ではアトロピンが 23874A、パムが 5925A(赤タグ患者換算でアトロピンは約 1200 人分、パムは約 300 人分)不足するという結果が得られた。

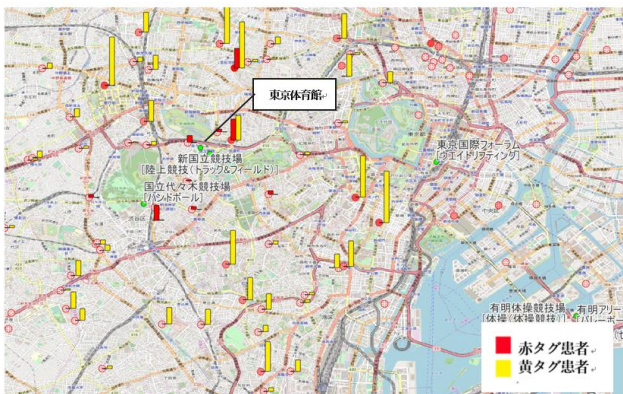


Fig. 4 シナリオ 2 における患者搬送先結果

シナリオ 3 におけるシミュレーション結果を、Fig. 5 に示す。テロ発生会場が比較的遠い場合は、搬送範囲も広範囲となり搬送資源が分割されてしまう影響が得られた。搬送時間にかかる時間も、赤タグが約 1 時間 45 分、黄タグが約 5 時間 41 分と搬送資源及び搬送先が都心部に集中していない影響など

が結果に現れた。なお、赤タグ患者と黄タグ患者のどちらも搬送・薬剤投与した場合、医薬品備蓄総数ではアトロピンが 22110A、パムが 4779A(赤タグ患者換算でアトロピンは約 1105 人分、パムは約 2389 人分)不足するという結果が得られた。

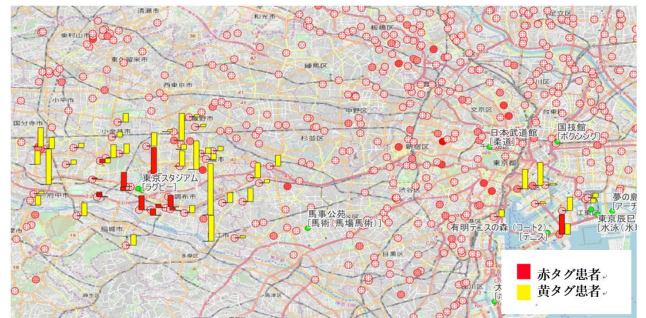


Fig. 5 シナリオ 3 における患者搬送先結果

### C.2 医療備蓄を会場へ運搬するシナリオ

テロが発生した医療会場へ医療備蓄を医療機関より運搬する場合のシミュレーションは、テロ発生時刻とテロ発生会場、及び各医療機関の備蓄量と運搬台数が影響する。シナリオの 1 例として、新国立競技場、武蔵野の森総合スポーツプラザ、青海アーバンスポーツパークで同時テロが発生したと仮定する。東京都内の医療機関に配備されている医療備蓄を表 2 の通りとし、備蓄コンテナに予め決められた医療備蓄が保管されているものとした。なお、1 つのコンテナを運ぶためには、1 台の運搬車が必要で、各医療機関に 1 台ずつ運搬車を配備しているものとした。

Table 2 医療備蓄の設定

医療機関	備蓄コンテナ	備蓄コンテナ	備蓄コンテナ	備蓄コンテナ	備蓄コンテナ	備蓄コンテナ
日本大学病院	100	100	50	50	50	100
東京聖隷医科大学附属病院	200	100	100	50	50	200
東京都済生会中央病院	100	100	100	50	50	
北里大学北里研究所病院	100	100	50	50		
東京医科大学病院	100	50	50			
東京女子医科大学病院	100	100	100	100		
慶應義塾メディカルセンター	50	50	50	50		
慶應義塾大学病院	200	100	50	50	50	100
大久保病院	100	100	50	50		
日本赤十字社医療センター	100	100	100	50		
三井記念病院	100	100	50	50		
日本医科大学付属病院	100	100	50	50	50	100
順天堂大学医学部附属 順天堂医院	200	100	100	50	200	
永寿総合病院	100	100	100	50		

各テロ発生会場への運搬は、会場から最寄りの医療機関から届くものとし、必要に応じて複数回の往復による運搬を行うものとした。各会場へ届く医療備蓄量と時間の関係を Fig. 6 に示す(縦軸が運搬された備蓄量、横軸が秒)。

都心部にある新国立競技場への運搬は、近隣に医療機関が多いこともあり、短時間で相当数の医療備蓄を運搬できる。一方で、都心部から離れた二会場では最初の備蓄が到着するのに時間がかかるものの、以降は随時到着する結果が得られた。



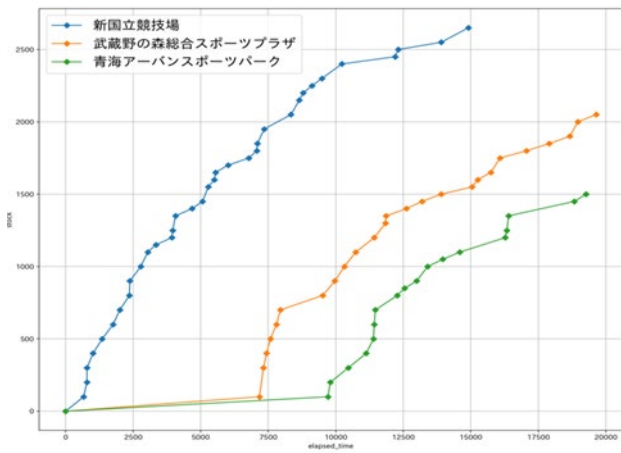


Fig. 6 医療備蓄の会場運搬時間と運搬量

● **CBRNE テロ発生時の傷病者対応アウトリーチツール作成に関する研究**

➢ **放射線・核物質テロ対応 (富永 隆子 研究分担者)**

医療機関における患者受け入れの準備から初療の手順(フローチャート)を作成した(図1)。また、フローチャートの各項目について、解説を作成し、マニュアルとして完成させた。このフローチャートとマニュアル(富永分担別添資料参照)をアウトリーチツールのコンテンツとして提案した。

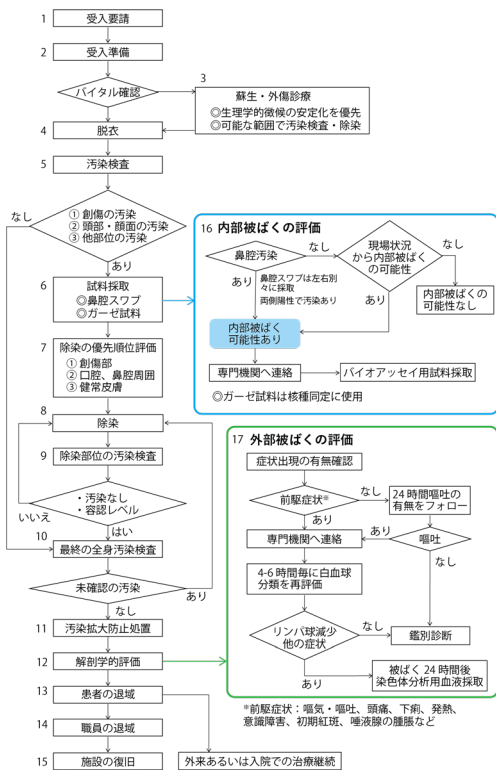


図1 初療のフローチャート

➢ **生物テロ対応 (齋藤 智也 研究分担者)**  
既存の生物テロに関する通知・事務連絡

やマニュアルを表1(齋藤分担報告書参照)に挙げた。これらの内容を検討し、バイオテロ対応に関する必要コンテンツ案を列挙した(表2)。現在日本語で最も整備されているウェブサイトとして、生物テロ対応ホームページ(<https://h-crisis.niph.go.jp/bt/>)を活用することが有用と考えられた。

**表2 バイオテロ対応に関する必要コンテンツ案**

総論:

バイオテロとは？

どういったとき、バイオテロを疑うか？

バイオテロに用いられる生物剤の投射・散布手段

バイオテロに用いられる生物剤の特徴

バイオテロが考えられる病原体

バイオテロを想定すべき状況

サーベイランス・モニタリングシステムの確立

バイオハザード 対策

リスクコミュニケーション

臨床向け情報

各病原体の特徴や患者の臨床像、疑うべき状況

対応、画像など

そのほか

・天然痘対応指針(厚労省 HP、pdf)

・一類感染症行政対応の手引き

・ほか通知・事務連絡等

➢ **化学テロ対応 (水谷 太郎 研究分担者)**

第4世代神経剤(FGA)は揮発性が低いので液体として遭遇する可能性が高い。皮膚接触から症状出現までの時間は長く3日を要することがある。吸入、経口摂取、広範な皮膚接触の場合、症状は早期に出現する。皮膚および毛髪の除染が重要である。痙攣は、動物実験においてFGA中毒の顕著な所見であるが、数少ないヒト事例では観察されていない。

皮膚および毛髪の除染が重要である。剤が液体の場合、早期が望ましいが曝露から数時間から数日後であっても除染には臨床的意義がある。

➢ **爆弾テロ対応(小井土 雄一 研究代表者)**

① 医療機関における診療手順(フローチャート)を整理した。アウトリーチツールのコンテンツの大項目は、以下とした。

- ・銃創の初期診療手順アルゴリズム
- ・銃弾処置アルゴリズム

- ・ 銃創部位別処置方法
- ・ 爆傷処置

また、フローチャートの各項目について、クリックで解説に飛ぶように工夫した。

- ② CBRNE テロ発生時の傷病者対応アウトリーチツール(プロトタイプ版)のアンケート結果では、銃創・爆傷の部分では、内容に関しては83%が丁度良い、見やすさに関しても、見やすい25%、普通が67%で、大方好評の評価を頂いた。一方で、病院前における基本的事項も含むべきという意見を頂いた。

### ▶ 総合調整およびツールの利便性評価(高橋礼子 研究分担者)

#### 1. アウトリーチツール(プロトタイプ)の作成 【コンテンツ収集】

CBRNE 各分野の分担研究者より、以下のコンテンツを収集した。

#### 総論

- ・ NBCテロその他大量殺傷型テロ対処現地関

#### C(化学)

- ・ 化学テロ等発生時の多数傷病者対応(病院前)活動に関する提言 ~被害者の救命率の向上と対応者の安全確保の両立を目指して~
- ・ 化学剤データベース

#### B(生物)

- ・ バイオテロ対応ホームページ  
(<https://h-crisis.niph.go.jp/bt/>)

#### R/N(放射性物質/核)

- ・ 原子力災害・放射線テロ災害医療対応マニュアル

#### E(爆発)

- ・ 銃創・爆傷患者診療指針(Ver.1):

#### 【レイアウト・構成等の検討、コンテンツ掲載】

WEB サイト作成業者及びコンテンツを提供・精査して頂いた各分担研究者・協力者等と、本アウトリーチツールのレイアウト・構成等について意見交換・検討を行い、ユーザーの使い勝手を良くするために以下の工夫を行った。

- ・ PDF資料をWeb ページ(特にスマートフォン)での閲覧に最適化した形に変換する
- ・ 各資料にフローチャート等がある場合、フローチャートの各ステップから個別項目に移

動できるようにする

- ・ フローチャートがない場合、目次から個別項目に移動できるようにする
  - ・ アウトリーチツールのWebサイトをオフラインでもアプリのように閲覧できる機能(PWA: Progressive Web Apps)をつける
2. アウトリーチツール(プロトタイプ)のモニター評価

ML 登録者約 2000 名の内、36 名から回答が得られた。総論・各論共に、内容については「丁度良い」、利便性については「普通」という回答が多い傾向にあった。また自由記載項目では、総論部分での内容不足の指摘や、化学テロ・生物テロ部分での症状・症候群別での提示・対応についての要望、資料の構成・フローチャート活用による利便性向上の要望などが見られた。

#### 3. モニター評価を踏まえたアウトリーチツールの改訂

アンケート結果及び今年度研究班での新規作成資料等を踏まえ、以下の点についてアウトリーチツールの改訂を行う計画としている。

#### 【見やすさ・使いやすさの改善】

自由記載の意見では、本ツール自体の見やすさ・使いやすさというよりも、資料の構成(スライド化)やフローチャート活用による利便性向上の要望が散見された。このため、本ツール自体の構成・機能(PWA 機能含む)については変更を行わないこととした。但し、『フローチャートの各ステップから個別項目に移動できる』こと自体が明記されておらず、利便性を低く感じられている可能性があったため、その旨を明記することとした。

#### 【掲載コンテンツ不備の修正】

本ツール(プロトタイプ版)上では、銃創・爆傷患者診療指針(Ver.1)において、臨床現場での実用性を重視し『銃創・爆傷のプレホスピタルケア総論』を省略して掲載していたが、「爆発物に対する基本的姿勢を示した方が良い」という指摘を踏まえ、追加掲載することとした。

#### 【コンテンツの追加】

本来であれば、アンケート結果を基に各分野における不足分のコンテンツを追加掲載する予定であったが、令和2年2月~春頃にかけては、新型コロナウイルス対応が逼迫している状況で

あり、アンケート結果を踏まえた各分野との十分な調整が図れなかった。このため今年度の改訂版では、本研究班での新規成果物及び昨年度先行研究での成果物で未掲載だった資料について、掲載することとした。

## C(化学)

- 第4世代神経剤(fourth generation agent: FGA)医学的管理の指針
- 3次救急・災害医療体制が整備された救急医療機関における化学テロ対応標準初動マニュアル(改訂版)
- CHEMM-IST 使用マニュアル

## ● CBRNE テロ発生時の多数傷病者対応に関する研究

### ➤ 病院前対応(阿南 英明 研究分担者)

#### 1) 化学テロ対応の CBRNE 対応への汎用化

以下の4つの基本コンセプトを確定した。

- ① 一刻も早く避難させる
- ② 一刻も早く救助する
- ③ 一刻も早く除染する
- ④ 一刻も早く医療を提供する

あらゆる現場において自力移動できるものは早期に現場から避難することを強調した。現場で動けなくなっている被災者は一刻も早く救助することが重要である。NBCに特化した専用の個人防護具(PPE)の装着を必須とはせず、一般的な消防防火衣と全面マスク型空気呼吸器(面体)の装着により、早期の救助の重要性を指摘した。化学、生物、放射性物質共に有害物質を気道から吸い込むことが有害性出現の大きなリスクであると考え、N95などの防塵性のあるマスクを着用することを基本とするが、必要時には面体装着などにより経気道的吸収を防止した。除染は、脱衣によって90%除染できること、露出部のふき取りを加えることにより、99%除染が可能であるなど特別な装備を必須とせずに開始できる考え方にした。瞬時に不動化される傷病者は重症なので、現場において解毒剤を投与できる体制の構築が必要であり、神経剤解毒剤自動注射器の必要性を説いた。

下記5回の試行コースにて内容を精査し、修正を加えた。

東京8月31日、福島9月16日、名古屋9月20日、京都10月5日、沖縄10月19日

全国で本コースを開催した。

秋田10月26日、盛岡10月27日、四日市11月10日、兵庫12月22日、新潟1月19日、福島1月23日

参考資料1にモデルプログラム及びコースで使用するKeyスライドを示した。

#### 2) 神経剤解毒剤自動注射器研修

本研修は医師・看護師以外の現場対応者による自動注射器の運用を想定して構成した。全国の関係機関職員に対して短時間で教育する必要があった。そこで、この内容を研修教育する仕組みとして、先ずインストラクターを養成し統一化された内容で実施することを想定したインストラクター養成コースの内容を作成した。2020年1月23日に消防職員40人、警察職員11人、海上保安庁職員13人、自衛隊員8人が参加して消防大学校にてインストラクター養成コースを試行した。コースは以下のように講義と実習を組み合わせた内容とした。参考資料2-1、2-2

#### 講義

- ① 化学災害・テロ総論
- ② 神経剤等の化学物質について
- ③ 神経剤等の化学物質の曝露に対する医療
- ④ 自動注射器の使用判断モデル

#### 実習

- ① (自動注射器の)使用判断モデル実習
- ② (模擬自動注射器を用いた)自動注射器使用実習

同質の研修達成のために、講義内容に関して動画を用いた研修ツール策定が必要であった。講義スライド確定、読み原稿作成、研修必要物品のパッケージ化を行った。

#### 3) 病院での CBRNE 患者対応に関する基本コンセプトの改変構築

##### NBC テロ・災害対応研修における講義

「CBRN (E) テロに対する標準的初期対応手順—医療機関での対応—」の内容に関して「1) 化学テロ対応の CBRNE 対応への汎用化」と共通のコンセプトを導入して改変した。(参考資料3-1) 研修は11月2~4日(筑波大学)、12月5~7日(大阪急性期・総合医療センター)で開催し、シミュレーション実習、実動演習共に改変して実施した。

## ➤ 病院対応 (本間 正人 研究分担者)

一般医療機関における化学テロ対応標準初動マニュアル (初版) を作成した。本マニュアルの目次は以下の通りである。

はじめに

マニュアルを理解するための用語集

I 医療機関における化学テロ災害対応の必要性と全体的な流れ

II 事前準備編

- 1 対応すべき化学テロ災害の事前想定を行い、事前計画をたてる
- 2 災害対策本部について事前計画を立てる
- 3 安全確保について、事前計画を立てる

III 災害発生覚知後の対応

1. 化学テロ災害を疑う事象は？  
(SCENE AND SIZE UP)
2. 化学テロを疑ったとき・発生情報を得たときの行動
3. 安全確保 (3S)
4. 収容準備 (PREPARE)
5. サーベイ (SURVEY)
6. 除染 (DECONTAMINATION)
7. トリアージ (Triage)
8. 評価と診療 (Evaluation and Care)

IV 病院・救急部門における急性期患者ケアのガイドライン (CHEMM)

アンモニア

塩素

シアン化水素

マスタード

神経剤

ホスゲン

V 背景となる理論

巻末文献

本マニュアルの要点としては、化学テロに馴染みのない読者のために、「マニュアルを理解するための用語集」を冒頭に示し、また「病院・救急部門における急性期患者ケアのガイドライン」としてアンモニア、塩素、シアン化水素、マスタード、神経剤、ホスゲンについての診療で配慮すべき知識について

盛り込んだ。なお、本資料は Chemical Hazards Emergency Medical Management. Information for the Hospital Providers を翻訳して資料とした。

配慮した点として①対象となる化学剤に関する最低限の知識として CHEMM で呈示されているような最低限の内容を盛り込んだこと②化学テロに馴染みのない読者のために、「マニュアルを理解するための用語集」盛り込んだこと③基本的な手順やポイントを呈示し、施設毎の都合に応じて対応可能なこと③手順としては、災害の早期認識、患者の早期脱衣と汚染の可能性のある衣服・靴・持ち物等のビニール袋での被包が重要であることを強調した。

## ● CBRNE テロ発生時の包括的行政対応に関する研究 (高橋礼子 研究分担者)

合計 100 通の文書を収集し、総論・各論対応に分けて整理した (表 3-1~6)。また各文書内の項目・内容を、表 4・表 5 に整理した上で、『CBRNE テロにおける健康危機管理の行政対応の現状』(資料 1) を作成した (収集した文書の内、資料として 31 通、参考資料として 16 通を引用)。また、行政対応の課題点を資料 2 にまとめた上で、机上演習シナリオ (案) として資料 3 を作成した。なお主な課題点 (概要) としては以下の通り。

- 関係省庁・自治体等との緊急時連絡体制
- リスクコミュニケーションの方法・担当者の明確化
- CBRNE テロにおける医療・公衆衛生対応人材の確保・育成
- テロ対応医薬品 (国家備蓄含む) 等の確保・提供方法
- 原因物質による受入可能医療機関及び搬送手段確保の違い
- 核・放射線テロにおける疫学調査・スクリーニングの実施主体

## D 考察

### ● シミュレーションモデルに基づいた化学テロ対応医薬品国家備蓄の最適化に関する研究 (市川 学 研究分担者)

医療機関へ患者を搬送して処置するシナリオ 1—  
3 すべてにおいて、赤タグ患者だけ薬剤投与した場



合、医薬品総数における赤タグ患者対応率がアトロピンとパムの双方で 100%を上回ることから、現在の備蓄総数で足りることが分かった。一方で、備蓄計画の医薬品備蓄分布と使用された医薬品の分布を比較すると差が正の値である施設があることから、医薬品を余っている医療機関から不足している医療機関に再配分する必要性を検討する余地があると考えられる。

また、黄タグ患者への投与については、備蓄が不足することがシミュレーション結果から判明したため、赤タグ患者よりも治療開始までの時間的余裕を、いかに全国からの備蓄運搬の時間と量で補えるかが対応策の核になると予想される。

なお、同時多発性について今回は二会場の近距離シナリオと遠距離シナリオを想定したが、本来であれば、無限大にある同時多発テロの可能性を考慮し、最悪なシナリオの同定とそのシナリオ発生時の対応力をシミュレーションしておく必要があると考える。

医療備蓄を会場へ運搬するシナリオでは、テロ会場の立地が、医療備蓄到着へ大きく影響するため、同時発生を考慮して備蓄コンテナの大きさや運搬に利用可能な台数を検討しておく必要がある。

## ● CBRNE テロ発生時の傷病者対応アウトリーチツール作成に関する研究

### ▶ 放射線・核物質テロ対応（富永 隆子 研究分担者）

原子力災害時の被ばく医療は、原子力災害対策指針(平成 27 年原子力規制委員会告示第11号、平成 27 年 8 月 26 日改正)を根拠として、「原子力災害拠点病院等の施設要件」(原子力規制庁 平成 27 年 5 月 15 日、平成 30 年 7 月 25 日全部改定)に基づいて整備されている。この原子力災害時の医療体制は、国が基幹高度被ばく医療支援センター、高度被ばく医療支援センター、原子力災害医療・総合支援センターを指定し、原子力災害対策重点区域内の24道府県(以下、「立地道府県等」)は原子力災害拠点病院、原子力災害医療協力機関を登録している。これらの指定、登録されている医療機関等は、放射性物質による汚染や被ばくを伴う傷病者等(疑いを含む。)を診療するために必要な医療体制、施設及び設備等、教育研修、訓練等が要件として定められている。このため、これらの医療機関等では放射線・核物質テロでも対応可能と考えられる。2019年12月1日時点で、全国の原子力災害拠点病院は

48施設、原子力災害医療協力機関は306機関が登録されている。

しかし、立地道府県等でも原子力災害拠点病院や原子力災害医療協力機関に登録されていない医療機関や立地道府県等以外の医療機関では、特に被ばく医療や原子力災害に関する教育研修、訓練の機会が少ない。また、日本DMAT 隊員へのNBC 災害・テロ対策研修、東京 DMAT の NBC 災害対応研修等が実施されているが、この中で、放射線・核物質テロ対応に関する講義や実習の割合は、化学テロ対応に比べると少ないようである。このため、医療従事者や医療機関の職員が、安全かつ安心して放射線・核物質テロに対応できる知識と体制が十分に確保されている状況ではないと思われる。

そこで、教育研修、訓練が頻回に実施されなくても、放射性物質による汚染や被ばくを伴う傷病者等を診療するのに必要な準備と初療の手順について、簡潔にまとめ、効率的に必要な知識を得られる資料が必要であると考えた。この資料の利用者は、放射性物質による汚染や被ばくを伴う傷病者等の診療には慣れていないことが予想されるため、必要最低限の対応について簡潔にまとめ、専門機関への相談、支援要請のタイミングについても明示した。

作成したマニュアルを一読するのみでは、防護装備の着脱や測定器を使用した放射性物質の汚染の程度の確認、除染などの技術的な項目については、習得が難しいため、動画による解説があるとより効率的に必要な技術を習得することが可能であると思われる。

### ▶ 生物テロ対応（齋藤 智也 研究分担者）

生物テロに使用される可能性のある病原体による感染症は、非常に稀な感染症であり、発生の蓋然性が高まった場合や、発生が知られた際に素早く情報が入手できる体制に整備されていることが重要である。今後さらにユーザーの意見を聞きつつ、何かあった際に迅速に情報を収集し、基礎知識がそれまでなくても素早く身につけて行動に移せるリソースが必要であり、開発を継続する必要がある。

### ▶ 化学テロ対応（水谷 太郎 研究分担者）

FGA 中毒は他の神経剤と比べ、物性、発症様式等に相違があり、患者は長期に及ぶ薬物治療と集中的な支持療法を必要とする可能性がある。

また、FGA は持続性の毒物であり除染を行わ

なければ、数日から数ヶ月、環境表面に残存する可能性がある。更なる FGA への曝露を防ぐために、環境表面の除染が必須である。

#### ▶ 爆弾テロ対応(小井土 雄一 研究代表者)

銃創・爆傷は、日本においては、稀な外傷である。しかしながら、世界的にはテロが多発しており、テロの手段として用いられている。テロの手段としては、従来は Nuclear, Biological, Chemical の頭文字をとって、NBC 災害と表現されていたが、昨今ではテロの手段として一番多いのは、爆弾ということで Explosive を入れて、CBRNE 災害と表現されることが一般的である。最近ではインターネット情報で一般人が爆弾(高性能爆弾「TATP」過酸化アセトン)を作ることも可能であり、本邦でも爆弾テロは対岸の火事ではなく、その可能性は十分高く、爆傷について知識をもっておくことは重要である。また、爆傷は爆弾のみによって起こるわけではなく、化学工場における事故、プロパンガス爆発などによっても爆傷が生じる。その意味でも、爆傷対応の特殊性は理解しておくべきである。しかしながら、特殊性があるにも関わらず、頻度が低いいため、その知識、技術を維持することは難しい。その意味で、今回の銃創・爆傷のアウトリーチツールは、有事の際、混乱の中で、迅速に、最新の知識にアクセスできることは、現場で活動する医療従事者の助けになると考えられる。

CBRNE テロ発生時の傷病者対応アウトリーチツール(プロトタイプ版)のアンケート結果では、銃創・爆傷の部分では、コンテンツ、見やすさに関して、概ね良好の評価を頂いた。一方で、病院前における基本的事項も含むべきという意見を頂いたので、今後の課題とした。

#### ▶ 総合調整およびツールの利便性評価(高橋 礼子 研究分担者)

本研究におけるアンケートでは、回答数が少なかったため、正確な検証を行う事は困難であったが、アウトリーチツールは、オリパラに向けた一般医療従事者による CBRNE テロ対応に有用であるとして受け入れられる傾向にあると考えられる。

本ツールの内容の充実度としては、全体的に丁度良いという回答が中心であったものの、総論については不足しているという回答がやや多い傾向であった。具体的な理由としては、総論部分は「NBCテロその他大量殺傷型テロ対応現地関係機関連携モデル」のみの掲載であり、臨床現場での実務的な内容としては不足していた事が挙げられる。現在、各種テロ対応研

修会等では、オリパラに向けて特に総論・化学分野の資料改訂が進められており、総論については今回のプロトタイプ版・改訂版での掲載には至らなかったが、今後の改訂時には総論部分の資料の充実を図る必要があると考える。

また、化学テロ及び生物テロについては、症状・症候群別での提示・対応についても要望が挙げられた。生物テロでは、リンク先ページに主要症状一覧として疾患別にまとまっているものの、化学テロについては掲載内容としては不十分だったため、米国保健福祉省が開発・公開している CHEMM-IST(観察所見による化学剤推定ツール)使用マニュアルを掲載し、内容の充実を図ることとした。

本ツールの利便性については、各分野で構成が揃っていない事による見づらさの指摘や、フローチャートの活用・追加等の要望が散見された。個別の分野で見ると、核・放射線テロ及び爆発テロについては、比較的に見にくい・使いにくいという意見は少なめであったが、それ以外は意見が分かれる傾向にあった。この理由としては、核・放射線及び爆発テロについては、1つのガイドライン・指針としてまとまっているものであり、また両分野共に対応フローチャートが盛り込まれていることが理由として考えられた。また本ツールのコンテンツは、既存資料の活用をメインとしていたため、各分野での構成の不一致等への対応には限界があったが、フローチャートのない分野については、利便性向上のためにも追加を検討して頂く余地があると思われる。

上記以外にも、資料のスライド化や事前学習用としての活用についても要望があり、今後の改訂時・コンテンツ追加時に工夫が必要と考えられる。

なお個々の資料の構成(フローチャートの活用含む)・内容等への意見については、各分担研究者にフィードバックの上、今後の資料本体の改訂等に参考にして頂くこととした。

#### ● CBRNE テロ発生時の多数傷病者対応に関する研究

##### ▶ 病院前対応(阿南 英明 研究分担者)

前年に確立した化学テロに対する病院前での対応に関する提言は CBRNE 全般の対処に拡張することができた。特に現場では原因特定がしにくい C 化学 B 生物 R 放射性物質に関しては防護や除染など共通性がある。危険性を回避することは非常に重要であるが、ゼロリスクを目指すのではなく、どのリスクまでが

許容可能なのかという観点で再考することが重要である。一刻も早い避難や救助は被災者の生命予後に大きく影響するので、完全な装備だけを追求しては迅速な現場対応は不可能である。病院前の対応は病院での対応に関しても多くの共通性があるので、大きな障壁なく変更することができた。防護に関しては最初から完全なハイレベル防護を課すことは現場医療に非常に負荷であるとともに現実性が低かった。病院前の、CBRNE 対応に関して緊急時には日常装備を基本として順次高レベル个人防护具（PPE）へ変更する方法を選択することで迅速な対応を実現可能になった。こうした理念は病院でも同様であり、標準防護策と N95 マスクなど防塵性のあるマスクを基本として、診療過程で NBC 災害であることが疑われた時点で吸着缶付き全面マスクや化学浸透性のない手袋への変更の方針により、迅速な患者受け入れと緊急対処が可能になる。

また、現場の医療介入が早いことが人命救助に重要であることは普遍性がある概念である。そのために、化学テロ現場での自動注射器の使用をファーストレスポnderが実施できる体制を整理した。しかし自動注射は医行為に該当するものであり、非医師等が反復継続する意思をもって行えば、基本的には医師法第 17 条に違反する。一般的に、法令もしくは正当な業務による行為及び自己又は他人の生命、身体に対する現在の危難を避けるため、やむを得ずにした行為は違法性が阻却され得ることから、そのための条件を整理して研修内容が確立された。一方で法的解釈の複雑性や医療に関する基本的な教育を受けていない人員が注射を行うことの課題は決して小さくない。誤解や間違えがない教育研修が展開できるために質的担保に関しては特段の配慮が必要である。

#### ➤ 病院対応（本間 正人 研究分担者）

1995 年松本サリン事件、東京地下鉄サリン事件以降、化学テロに対する備えが必要であることが明らかとなった。公益財団法人日本中毒情報センターが厚生労働省医政局から委託を受け 2006 年（平成 18）度より NBC 災害・テロ対策研修を実施してきた。我々は本研修において診療手

順の実習や総合演習を担当してきた。本研修の教授内容は災害拠点病院や救命救急センターにおける標準的な化学テロ対応手順として位置づけてきた<sup>4</sup>。

2005 年米国では、病院受け入れの標準として OSHA Best Practices for HOSPITAL-BASED FIRST RECEIVERS OF VICTIMS from Mass Casualty Incidents Involving the Release of Hazardous Substances<sup>3</sup>が発出されている。これによると、危険物質の放出事案が発生した場所から離れた病院で働く医療従事者は、汚染者の皮膚、毛髪、衣服、または携行品に付着して病院へ運ばれる物質の曝露に限定されるので、first receivers（以下ファーストレスポnder）と呼び、現場で対応するファーストレスポnderとは明確に区別すべきであると述べている。ファーストレスポnderの PPE ついては原因が不明の剤に対応する場合は、除染前および除染中の患者対応はレベル C で対応すべきであり、また汚染者は基本的には全身水除染が必要であるとされ、わが国の標準ガイドラインでも、明らかな汚染や皮膚刺激症状がある場合は水除染が必要とされていた<sup>4</sup>。

2015 年米国生物医学応用研究開発局 (BARDA: Biomedical Advanced Research and Development Authority) から発出されている除染マニュアル PRISM (Primary Response Incident Scene Management)<sup>1</sup>では、Rule of Ten として図示されているが、脱衣で 90%の除染が、露出部の拭き取りで 99%の除染が可能とされている。最近の英国では、患者各自が脱衣を実施し、さらに顔面や手の露出部位や髪を拭き、その後必要に応じて専門チームによる除染を行うプロトコルが提案されている<sup>5</sup>。

これらの最近の知見をうけて、昨年の研究では「災害拠点病院・救命救急センター等救急医療機関における化学テロ対応標準初動マニュアル」を作成し公表した。このマニュアルでは、除染の大部分は脱衣と露出部の清拭で完了できること、対応者の PPE のレベルも、患者に直接接触する場合はレベル C が必要であるが、直接接触しない場合は、全身を覆う服はレベル D の防護衣に加え、顔面を覆う面体とレベル C 吸収缶で対応可能とし、これをレベル D プラスと呼称することを提言した。また、追加の水除染が

必要な場合は、院外での脱衣後蘇生処置を優先した後に院内の水除染設備で除染することも許容した。

	レベルD	高規格のレベルD	レベルD1
眼	なし	ゴーグル	顔面を覆う面体
顔面	なし	フェイスシールド	
気道	非・シングルマスク	国もあるいは防衛マスク（※） ※国家検定済R3RS3レベル	化学災害に適合した呼吸器
全身	長袖のガウン	全身を覆う防護衣（例：タイタス）や白衣、エプロン	全身を覆う防護衣（例：タイタス）、エプロン

本年の研究においては、「一般医療機関における化学テロ対応標準初動マニュアル」を作成した。配慮した点として①対象となる化学剤に関する最低限の知識をCHEMMで呈示されているような最低限の内容を盛り込んだこと②基本的な考え方をポイントとして明示し、さらにチェックリストとして盛り込んだこと③基本的な手順やポイントを呈示し、施設毎の都合に応じて対応可能なこと④手順としては、災害の早期認識、患者の早期脱衣と汚染の可能性のある衣服・靴・持ち物等のビニール袋での被包が重要であることを強調したことがあげられる。

特に、一般医療機関においては、災害拠点病院や救命救急センター等の救急医療機関と大きく異なり、PPE等の準備や施設設備、人員、予算面でかなり劣ることが想定される。一方、新型コロナウイルスに対する感染対策が一般医療機関においても急速に進んでいる。防護衣、ゴーグルやフェイスシールド、N95マスクや防塵マスク等従来のレベルD装備（標準予防策）よりも高規格レベルD装備が一般医療機関においても標準となりつつある。

これらの高規格レベルD装備の化学災害に対する有効性はこれまでにエビデンスやガイドラインとして十分に証明されていないが、低濃度汚染が想定されかつ既に脱衣が終わっている傷病者の一般病院医療従事者の対応として高規格レベルDを取り入れることは、一般病院医療従事者の二次被害軽減になる可能性もあるため、ガイドラインでは選択枝を呈示した。

● **CBRNE テロ発生時の包括的行政対応に関する研究（高橋礼子 研究分担者）**

本研究では、資料2で提示した通り、現行の行政対応の課題点が複数抽出された。特に、複数部局

に跨る課題や、関係省庁・自治体等との調整・連携が必要な課題については、対策の検討に時間が掛かる可能性が高いと考えられる。今後は、東京オリパラに向けた事前対応としては、出来るだけ早期に関係者との課題検討を行うと共に、新型コロナウイルス感染症対応での新規行政文書による応用対応についても検討する必要がある。

E 結論

本研究では、CBRNE テロ対応における既存の知見・資料等を踏まえ、科学的知見に基づいたテロ対応シミュレーションモデルの作成、医療従事者向けアウトリーチツールの作成、包括的な行政対応の検証を行うと共に、CBRNE テロ発生時の多数傷病者対応に関する病院前・病院対応の改訂を行った。

特にシミュレーションモデルについては、複数のシナリオにおいて現状の対応能力の限界と、国家備蓄の配備・配送の最適化に関する提案がなされた。今後は、配送に携わる実働部隊や医薬品を使用する医療機関搬送及び医療機関の能力や特殊性を考慮し、オリパラを想定して、専門家・実働部隊員を交えたシミュレーションモデルに基づいた机上訓練や対応策の検討等を行い、地域の実情に合わせた具体的な最適配備・配送戦術を検討する必要がある。

また、CBRNE テロ発生時の多数傷病者対応については、海外の最新知見等から本邦でも新しい概念の導入が進み、医療者・医療機関における対応内容の改訂だけでなく、ホットゾーンで活動する部隊・人員に対する化学剤解毒剤の自動注射器研修の確立という、画期的な成果を上げることが出来た。一方で法的解釈の複雑性や医療に関する基本的な教育を受けていない人員に対して、誤解や間違えがない教育研修の展開・質的担保のためには、研修ツールキットの更なるブラッシュアップが必要である。

更に、CBRNE テロの医療対応に関するアウトリーチツールや包括的行政文書の作成により、既存資料・行政文書等については一定の集約・整理が行われ、それに伴う課題提示も進められた。一方で、今般の新型コロナウイルス感染症の流行により、各医療機関では医療機能の制限・制約を余儀なくされており、新型コロナウイルス感染症流行下におけるCBRNE テロの医療対応については、新たな課題



として検討すべきと思われる。

2020.3;35(3):209-213.

F. 健康危険情報  
なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. 齋藤智也:東京 2020 の生物テロ対策を考える.  
公衆衛生. 2020; 84(5). pp. 318-322.

2. Ayako Takahashi, et al. Estimation for  
Hospitals Handling the Patient Load after a  
Nankai Trough Earthquake in the Tokai Region.  
Journal of The Aichi Medical University  
Association. 2019; 47(4): 23-30

3. 阿南英明 : ○Proposal for Reforming  
Prehospital Response to Chemical  
Terrorism Disasters in Japan: Going Back  
to the Basics of Saving the Lives of the  
Injured by Securing the Safety of the  
Rescue Team. Hideaki Anan , Yasuhiro  
Otomo , Masato Homma, et.al. Prehospital  
and Disaster Medicine 2020.2.:35 (1), 88-91

4. 阿南英明 : ○第 8 章 災害に関連した特殊な  
医療・看護実践 II CBRNE (シーバーン)  
への対応 (分担執筆) 阿南英明 災害看護学  
(新体系看護学全書、看護の統合と実践 2)  
小井土雄一、石井美恵子編 2020.2.10 東京  
メヂカルフレンド社 第 3 版 .

5. 阿南英明 : ○3 CBRNE 災害共通の対応 (All  
hazard 対応) (p 16-23), 4 CBRNE 災害現  
場活動 ① 避難・救助 (p 24) ③ 検知・  
ゾーニング (p 33-39) ④ 除染 (p 40-48),  
5 CBRNE 災害種別特性 ① C (化学剤 :  
chemical agents) (p 52-63), (分担執筆) 阿  
南英明 MCL-CBRNE テキストーCBRNE 現  
場初期対応の考え方ー 改訂第 2 版 大友康  
裕編、阿南英明編集幹事 2020.1.10 東京  
ぱーそん書房 .

6. 阿南英明 : ○本邦で迫られている化学テロ対  
応の改変. 阿南英明, BIO Clinica

7. 阿南英明 : ○マスギャザリング時の化学テロ  
への備え.

小井土雄一 高橋礼子 阿南英明, 医学のあ  
ゆみ 2019.6;269(11):839-844.

8. 阿南英明 : ○BCP、災害時の取り組み BCP  
策定に悩みながらも責任ある自治体病院への  
メッセージ〜BCP 早わかり講座〜. 阿南英明,  
全国自治体病院協議会雑誌  
2019.6;58(6):851-856.

9. 阿南英明 : ○CBRNE 災害における緊急被ば  
く医療. 阿南英明, 救急医学  
2019.5;43(6):789-793.

10. ○本間正人. 爆傷外傷各論. p59-65 (分担執  
筆) 大量殺傷型テロ対応編 本間正人、大友  
康裕 (編) ぱーそん書房 東京 2020 年 3  
月 1 日  
ISBN:9784907095604

11. ○本間正人. 防護. p25-32 (分担執筆)  
MCLS-CBRNE テキスト CBRNE 現場初期対応  
の考え方 (改訂第 2 版) 阿南英明、大友康  
裕 (編) ぱーそん書房 東京 2020 年 1 月  
10 日  
ISBN:9784907095567

12. ○本間正人. 最先着隊の活動. p9-14 (分担  
執筆) 標準多数傷病者対応 MCLS テキスト  
大友康裕 (編) ぱーそん書房 東京 2020  
年 1 月 10 日  
ISBN:9784907095123

2. 学会発表

1. 市川学:今枝美春, 田口尚樹, 市川学, 中井豊.  
シミュレーションを用いた C テロ対策における医  
療備蓄に関する研究. 第 22 回社会システム部  
会研究会, 計測自動制御学会 システム・情報  
部門, p.150-157.

2. 齋藤智也. 生物テロ準備・対応における公衆衛  
生とセキュリティ機関の連携強化. 第 25 回日本  
災害医学会総会・学術集会. 神戸. 2020 年 2 月.

3. Saito T. Biosecurity Policy Landscape in Japan. UAE 4th Biosecurity Conference 2019. Dubai. 2019年10月.
4. 齋藤智也. 特別講演: マスギャザリングとバイオテロ対策. 第88回日本法医学会学術関東地方集会. 東京. 2019年10月.
5. Tomoya Saito. Strengthening public health-security interface for bioterrorism preparedness and response in Japan. The 13th CBRNe Protection Symposium. Malmö, Sweden. 2019年9月.
6. 高橋礼子, 2019/5/31, 第22回日本臨床救急医学会総会・学術集会「広域災害におけるDMAT・消防の連携強化に向けた課題～平成30年度緊急消防援助隊中部ブロック合同訓練より～」
7. 高橋礼子, 2019/10/4, 第47回日本救急医学会総会・学術集会「CHEMM-IST (Chemical Hazards Emergency Medical Management-Intelligent Syn-dromes tool) 使用マニュアルの作成と最適化」
8. ○本間正人: 化学テロに対する医療機関対応のパラダイムシフト. 第41回日本中毒学会総会・学術集会 川越市 2019年7月20日21日
9. ○本間正人: 救急医が知っておくべき災害医療の知識. 第47回日本救急医学会総会・学術集会 東京 2019年10月2日

H. 知的財産権の出願・登録状況  
なし