

# 総括研究報告

研究代表者 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)

平成30年度厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業)  
総括研究報告書

「CBRNEテロリズム等の健康危機事態における原因究明や医療対応の向上に資する基盤構築に関する研究」

課題番号(H28-健危-一般-009)

研究代表者 近藤久禎

国立病院機構災害医療センター

**研究要旨**

厚生労働省の健康危機管理・テロリズム対策の強化は喫緊の課題である。本研究は、国内外の最新動向等を集約し、事例を収集、分析し、本邦対応体制の脆弱性を評価し、その結果を、国に提示し、対策強化に資することを目的とする。

平成25年度からの「健康危機管理・テロリズム対策に資する情報共有基盤の整備に関する研究」では、成果の厚生労働省国民保護計画は今後の課題とされた。そこで、これらの成果を、国民保護計画を改定する際の基礎資料とすべく政策提言する。

本研究班は、本邦 CBRNE 災害医療専門家で構成されており、国際的ネットワークとして G7+メキシコ保健担当閣僚会合を基とした GHSAG を活用すること、国内が CBRNE 専門家会合を開催すること等が特色である。

**研究代表者**

近藤久禎 国立病院機構災害医療センター  
臨床研究部  
政策医療企画研究室長

このリスク増大の中で、厚生労働省の健康危機管理・テロリズム対策の強化は喫緊の課題である。そこで、本研究は、国内外のネットワークを確立し、そのネットワークを通じて国内外の最新の指針・ガイドライン、関連する技術開発の動向等の知見を集約し、また、国内外の事例を収集、分析し、本邦の対応体制の脆弱性を評価する。その結果を、厚生労働省に提示し、厚生労働省の健康危機管理・テロリズム対策の強化に資することを目的とする。

**研究分担者**

明石真言 国立研究開発法人量子科学技術  
研究開発機構・本部放射線緊急  
時支援センター センター長  
金谷泰宏 国立保健医療科学院・健康危機  
管理研究部・部長  
木下 学 防衛医科大学校・免疫微生物学  
講座・准教授  
齋藤大蔵 防衛医科大学校・防衛医学研究  
センター外傷研究部門・教授  
嶋津岳士 大阪大学・大学院医学系研究科・  
教授  
竹島茂人 自衛隊中央病院・診療科・総合診  
療科部長  
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

平成25年度から平成27年度まで実施した厚生労働科学研究費補助金「健康危機管理・テロリズム対策に資する情報共有基盤の整備に関する研究」においては、国内外の知見、事例の集約と分析は行われたが、厚生労働省国民保護計画への反映については今後の課題とされてきた。そこで、本研究においては成果を、厚生労働省国民保護計画を改定する際の基礎資料とすべく政

**A. 研究目的**

現在、わが国は、2020年東京オリンピック・パラリンピックを控え、また近年の国際状況を背景に、CBRNEを用いた災害、テロの脅威がある。

策提言することを目的とする。

一方、CBRNE テロ災害への世界的な健康危機管理の準備と対応に係るネットワークとして各国保健担当閣僚レベルの会合である世界健康安全保障イニシアチブ: GHSI がある。本会合は、G7、メキシコ、EU、WHO が参加している。この閣僚級会合の下に、局長クラスの作業グループ(世界健康安全保障行動グループ: GHSAG)が置かれている。この GHSAG の下、化学テロ等の作業部会が設置され、技術的な検討作業や情報交換を行っている。日本は地下鉄サリン事件の経験もあり、化学テロ作業部会の議長役を引き受けている。また、その他放射線テロに関する作業部会もおかれている。これらの作業部会においては各国の専門家がそれぞれの国における知見を持ち寄り、それぞれの分野における課題および国際協力のあり方について検討されている。

本研究班は、本邦における CBRNE 災害の専門家により構成され、国際的なネットワークとして G7+メキシコの保健担当閣僚会合を基とした世界健康安全保障行動グループ(GHSAG)を活用すること、国内のネットワークとして CBRNE の専門家会合を開催することが特色である。

## B. 研究方法

- CBRNE 災害に対する国際的な動向にかかわる研究
  - 健康危機管理・テロリズム対策諸外国の指針・ガイドライン、関連する技術の開発の動向等の国際的な情報を同定・収集・分析・提供する。特に保健省だけではなく、健康危機事態対応関係機関との横断的な対応策についての情報も分析し、提供する。
  - 放射線の分野は明石研究分担者、化学剤の分野は嶋津研究分担者、生物剤については木下研究分担者、爆弾テロについては齋藤研究分担者が担当する。
  - 諸外国の国防および危機管理部局の関

係者が集まる軍健康システム情報研究シンポジウム(米軍事医学会議) Military Health System Research Symposium (MHSRS)(米国防総省主催)における意見交換は、国際的な動向や新たな知見を得る場として活用を図る。

- また、G7+メキシコの枠組みで行われている世界健康安全保障行動グループ(GHSAG)の閣僚会合、局長会合、化学テロ作業部会、放射線テロ作業部会を通じて、先進国における健康危機管理・テロリズム対策の状況を把握する。
- これらの分野については、情報が得られ次第金谷分担研究者より厚生労働省健康危機管理調整会議に資料として提出し、行政側へのインプットを行う。
- GHSAG 化学テロ作業部会、放射線テロ作業部会における課題について、日本での知見をまとめ、国際的に発信する。
- CBRNE テロ、災害に対する国内ネットワークにかかわる研究
  - 内閣官房が把握する国内の CBRNE 関係の専門家リストを基に、専門家ネットワーク構築を継続して行う。近藤研究代表者、高橋研究分担者が担当する。
  - CBRNE 関係の専門家の会合を、年 2~3 回程度に実施する。
  - 国内における最新の知見を収集するとともに、本研究の成果より得られた海外などの最新の知見をこのネットワークを通じて共有する。
  - 国内の最新の知見の収集から、CBRNE 災害に対する体制の課題、脆弱性を明らかにする。
- CBRNE テロ、災害の事例に関する研究
  - 国内外における CBRNE テロ、災害の事例を収集、分析し、その対応における課題と改善点を明らかとする。近藤研究代表

者、高橋研究分担者が担当する。

- ▶ 初年度にパリ・ベルギー同時多発テロの事例を検証し、国内事例に応用可能な教訓を整理した。その結果、事前計画とそれを柔軟に運用でき、かつ強力な現場マネジメントが必要であること、外傷救急(特に爆傷・銃創)に対する、現場～根本治療までの理解と共有を十分に行うこと、国主導での病院前・病院計画の方針が作成されるべきであること、危険領域での救命活動や病院での安全確保にはフランス、ベルギー共に課題があることがわかった。
- ▶ 研究期間中に新たな事例が生じた場合、適宜、これらの事例についても調査、研究を行う。
- ▶ 平成 29 年度に開催した GHSAG 化学テロ作業部会において、地下鉄サリン事件の長期予後についてのシンポジウムを開催した結果、現状の状態について確認を行うフォローアップ会議を開催する意見があった。
- 厚生労働省国民保護計画の課題と対応に関する研究
  - ▶ 国際的な動向、国内ネットワーク、事例研究などから明らかとなった。わが国の健康危機管理体制の脆弱性、課題と現行の厚生労働省国民保護計画を比較することで、その改善点を明らかとする。近藤研究代表者、金谷研究分担者、が担当する。
  - ▶ 初年度は、従来行われてきた国民保護訓練などの所見を踏まえ、現行の厚生労働省国民保護計画の課題を検討した。次年度は、健康危機事態対応関係機関との横断的対応方法の視点、国際的な動向、国内ネットワーク、事例研究、文献検索など他の分担研究で得られた成果を踏まえ、緊急度順に整備すべき問題点、課題を分かりやすくまとめ、国民保護計画改善点の

素案をできる限り早い段階でまとめ厚生省へ報告した。最終年度は、国際的な動向、国内ネットワーク、事例研究など他の分担研究で得られた新たな知見を加え、国民保護訓練の企画、及び国民保護計画改善点の素案を精緻化し、改善点をまとめ、行政の改定のための基礎資料を作成することとした。

(倫理面への配慮)

本研究においては特定の個人、実験動物などを対象とした研究は行わないため倫理的問題を生じることは少ないと考えられる。しかし、研究の過程において各機関、それに所属する職員等の関与が生じる可能性があるため、人権擁護上十分配慮すると共に、必要であれば対象者に対する説明と理解を得るよう努める。

## C. 研究結果

### ● CBRNE 災害に対する国際的な動向にかかわる研究

今年度は、木下分担研究者がドイツ連邦軍医大学校の関連研究機関である薬理学・毒物学研究所、微生物学研究所、および放射線生物学研究所を訪問し、研究交流と CBRN 脅威に関する情報共有を行った。これらの研究所は、コンボ紛争をはじめ、西アフリカ・エボラ出血熱アウトブレイクへの派遣経験等を基に、CBRN 医療対処において NATO 諸国内で大きなイニシアチブを発揮していた。なかでも微生物学研究所は、施設や装備も充実しており、バイオテロを疑わせるような不思議なアウトブレイクに対しても、迅速にチームを現地に派遣して対応できるよう体制を常時取っていた。隣接して、薬理学・毒物学研究所と放射線生物学研究所が同じ敷地内にあり、CBRN の複合的な脅威にも対処できるような合理的な体制となっていたことが報告された。

また、米軍健康システム研究シンポジウム(軍事医学会)がフロリダにて開催され、こ

れに木下分担研究者が参加した。今回のトピックスは、1. 本年10月より、4年間をかけて陸海空軍の全ての医療施設、医学研究機関をDHA（軍健康庁）に予算面を含めて完全に統合すること、これによりCBRN Defenseも大きく変貌することが予想されるということ。また、2. 軍衛生部門の関心が、Golden Hour（戦場から1時間以内の救出）からProlonged Field Care（72時間以上の戦場での生命維持）に変わったことである。このような施策の転換は、国防総省が生物剤や化学剤の脅威がより現実的な脅威であることを再認識するとともに具体的な防護対策に着手する端緒となる可能性が考えられた。各論的には、3. 前線でwalking donorから採血し冷蔵保存された低力価のO型全血輸血（CS-LTOWB）の普及や、4. 軽度頭部外傷（mTBI）に対する血中マーカー（UCH-L1, GFAP）による診断キットのFDA認可も注目された。

齋藤分担研究者はインターネットからの情報を収集するとともに、米国の施設を訪問し、爆弾テロの有識者および研究者と意見交換を行った。また、2018年5月9日～11日に、「日米爆傷フォーラム2018」を開催し、爆傷医学に関する意見交換を米軍等と行って、学術的な知見を得た。

さらに、平成31年3月11日～15日の間、米国のテキサス州サンアントニオ市にある米軍施設を訪問し、爆傷を含めた戦傷学に関する意見交換を行い知見を得た。

嶋津研究分担者は、化学テロ危機管理を推進するために、世界健康安全保障イニシアティブ（Global Health Security Initiative: GHSI）の化学イベントワーキンググループ（Chemical Events Working Group: CEWG）の活動を通じて情報収集と発信を行った。CEWGの活動としては、対面での会議（face-to-face meeting）とワークショップ

が年に1回、また、電話による会議（tele-conference）として年に4回が開催された。

平成30年度の電話会議は5月31日、8月30日、1月10日、3月28日に開催され、対面会議は11月8日に、またそれに先立ってワークショップ（WS）が11月6日～11月7日にBostonで開催された。このWSのテーマはHealth Security WS on Mass Casualties from the deliberate Release of Opioids というもので、麻薬系薬剤（Opioid）が人為的に散布されて多数の傷病者（mass casualty）が発生した場合を想定した健康危機管理について討論がなされた。また、Opioidは2002年のモスクワ劇場占拠事件の際に化学兵器として使用された事例もあり、化学テロの新たな脅威として近年注目されている。WSでは2018年3月に英国Salisburyで発生した新しい化学剤Novichokによる事件からの教訓についても共有された。

- CBRNEテロ、災害に対する国内ネットワークにかかわる研究

国内に関しては、内閣官房が把握するCBRNE関係の専門家、救急災害医療、救助の実務者、行政関係者からなるネットワークを構築した。高橋分担研究者がこのネットワークの実効性を確保し、情報交換、共有を目的とした会合を以下のように開催した。

#### 第1回会合

日時：平成30年12月12日

#### 【プログラム】

- 英国の2012年ロンドンオリ・パラにおける公衆衛生におけるCBRN対策について
- 「東京オリンピック・パラリンピック2020まで1年半、病院は準備できているか？—大量殺傷型テロをテーマに—」
- 『ノビチョク』に関する知見について
- GHSAG Chemical Working Group Workshop 報告

参加者:45名

## 第2回会合

日時:平成31年3月13日

### 【プログラム】

- 生物テロ凶上演習を踏まえた関係機関間の連携体制上の現状と課題
- 大阪G20サミットの概要と特色: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
- Mass Gathering 医療の本質を考える  
対象と対処

参加者:33名

- CBRNE テロ、災害の事例に関する研究  
明石分担研究者は、放射線分野における事故やテロ対応に関する国内外の指針、ガイドライン、関連する技術の開発の動向等の情報を同定、収集、分析し、2017年6月6日に茨城県大洗町で起きたプルトニウム等による体内被ばく事故の事例を国際誌にて情報を国際発信した。

竹島分担研究者は日本が過去に経験したNBC災害と対テロ先進国であるイスラエルのテロ対応から、日本が行うべき現場におけるテロ対応を模索した。

- 厚生労働省国民保護計画の課題と対応に関する研究  
金谷分担研究者は国際的な動向、国内ネットワーク、事例研究などから明らかとなったわが国の健康危機管理体制の脆弱性、課題と現行の厚生労働省国民保護計画を比較した。埼玉県において関係機関を交えた凶上演習を試み、現行制度の課題について検証を行った。

## D. 考察

- CBRNE 災害に対する国際的な動向にかかわる研究

ドイツ連邦軍の放射線医学生物学研究所、微生物学研究所、薬理学・毒物研究所の3つの研究所は、ドイツ連邦軍医科大学の附属機関であった。現在は衛生士官候補生のための教育課程、士官に対する軍事技術的な衛生教育を行う機関だが、通常の医学部を卒業して入校するため、一般の医学教育は行っていなかった。現在、3つの研究所は、ドイツ連邦軍医科大学と共にドイツ連邦軍衛生局の直轄。ドイツは、日本と同様に第二次世界大戦での敗戦を経験しており、現在は極めて抑制的、理性的に CBRN Defense に特化した体制を敷いており、参考となるところが大きいと考えられた。

トランプ政権の国防予算の増額のためか、アメリカ合衆国における軍事医学研究が全体的に活発化し、企業活動もこれに伴い活発化している。今回の学会で分かった米軍衛生部門の最大の変化は、1時間の gorden hour から、72 時間生命の維持をさせる Prolonged Field Care (PFC) へと関心や研究対象が移ったことである。PFC では、現場での集中治療の必要性が増大する。これはテロリストをはじめとする小規模戦闘集団を想定しているのではなく、正規軍との軍事衝突を想定しての戦略である。そのため、今後、NBC 兵器への対処の必要性が増大してくると考えられる。おそらくは、数年以内に斬新的な NBC 兵器への対応策が提唱されるのではないだろうか。また、戦傷病救護に関しては、ECLS(生体外生命維持装置)の開発など、負傷した現場で如何に高度な医療処置を行うかに焦点が移ってきている。また、前線の現場では SC-LTOWB という冷蔵した低力価の O 型全血輸血がかなり積極的に行われるようになっていた。mTBI の診断キットやマラリア治療薬が認可されている。CT で判別できない軽度の頭部外傷に対して、UCH-L1 と GFAP の 2 つのマーカーを血中で測定し診断するキット(Banyan kit)が FDA で認可されたことは特筆に値する。

組織編制に関しては今年の10月から始まるDHAへの統合運用が大きな事案である。既に軍医の運用に関しては完全に統合がなされているが、病院組織全体や研究所の予算管理までDHAに一括運用されるようになる。また、gene projectのようにNIHと協力して一般医学にも貢献していく動きもあることが確認できた。

米国の救護体制あるいは基礎医学研究について見識を深めるために、インターネットから情報を収集するとともに、米国保健医科大学(USU)、カナダ・エドモントン市アルバータ大学、さらにカナダ・メディシンハット市の国防開発研究所を訪問し爆弾テロの有識者および研究者と意見交換を行った。その結果、日本におけるテロリズム等の不測の事態が発生した際のシビリアンのための救急救護・医療爆傷に対する救護体制は、いまだ確立していないと言って過言ではないと考えられた。銃創・爆傷の多い米国では、Tactical Emergency Medical Support (TEMS)が有事・軍事におけるTactical Combat Casualty Care (TCCC:戦術的戦傷救護)のエビデンスに基づいて発展していた。TCCCやTEMSにおいて負傷者に救命処置を行うコレクションポイントは、通常ウオームゾーンにおかれるが、日本における事態対処医療のコレクションポイントは限りなくコールドゾーンに近いウオームゾーン(実質上、コールドゾーン)に設定するしかないものと思料する。しかしながら、ホットゾーンからコレクションポイントまで負傷者の救護を担当する法的執行機関はどこなのか決まっていないのが現状と思われる。警察の特殊部隊は警護と援護を実施するものと考えられるが、現行では救護を担当する組織が見当たらない。自衛隊は国内においてはこの任務を担うことは、現時点では難しいものと考えられる。すなわち、法的な制約および発生からの時間的な制約から、自衛隊の第一線救護衛生員が国内のテロに対処することは現状では厳しいものと思料する。2020年にオリンピック・パラオリ

ク開催を控えて、この問題を議論して、万が一のための救護体制を確立する必要があると考えられた。

化学テロ危機管理を推進するために、世界健康安全保障イニシアチブ(Global Health Security Initiative: GHSI)の化学イベントワーキンググループ(Cheical Events Working Group:CEWG)の活動を通じて情報収集を行った。

麻薬中毒(opioid addiction)と過量(overdose)は世界中で死亡リスクおよび種々の合併症のリスクを高める重大な要因となっていることが、CEWGに参加してわかった。麻薬の処方制約が厳しくなっているにもかかわらず、米国ではすべての中毒のうちの66%を麻薬中毒が関与していた(2016年)。特に違法マーケットで容易に入手可能なフェンタニルとその誘導体(アナログ)の使用が増加した。フェンタニル系薬物は容易に入手でき、製造コストも安いことから北米では流行病のような状態となっており、ヨーロッパのいくつかの国でもフェンタニルに関連した死亡の増加が認められている。フェンタニル系薬物は入手が容易で、過去の無能力剤として用いられた歴史から、多数の死傷者を生じる化学兵器として用いられる可能性があり、健康危機管理上の脅威として認識されている。

そのような背景からCEWGのワークショップが企画された。フェンタニル系薬物では縮瞳が特徴的な所見の1つであるが、これはサリン等の有機リン剤の症状でも認められる。2018年3月には第4世代の神経剤であるノビチョクが使用されたことから、両剤を適切に鑑別して早期に該当する解毒剤を投与することができる体制を整備することが健康危機管理の観点から非常に重要であると考えられた。

WSの7つのテーマに関する討議を経て、フェンタニル系薬物の人為的散布事案に適切に対処するための要点は、

- 多機関での情報共有が非常に重要

- 合成麻薬は処方薬や違法マーケットを含めたさまざまな経路で容易に入手可能
- 新しい誘導体が大量に合成され入手可能
- フェンタニルはエアロゾル化して散布される危険性があり、呼吸器系を通じて体内に取り込まれる
- 毒性が高く、入手と散布が容易なことから、多数の傷病者事案となる可能性
- 潜伏期が短いので迅速に治療介入することが必要
- うまく対応するには臨床的な洞察力が鍵
- 多数傷病者への対応には、適切な防護装備と解毒剤を迅速に使用できる体制整備が必要
- 効果的で、効率的な対応を行うには、事前に多機関で緊急事態対応計画を立て準備をしておくことが必要、が挙げられる。

近年、フェンタニル系薬物やノビチヨクなど新しい化学剤が開発されている。フェンタニル系薬物に代表される Opioid を用いた化学テロの脅威は世界的に増大している。

Opioid はサリン等の有機リン剤と同様に縮瞳を来すため、症状や治療に対する反応から両剤の早期鑑別の重要性、また解毒薬である naloxone を早期に投与できる体制の整備が不可欠であると考えられる。

本邦は大阪 G20 サミットを 6 月に控えているが、化学テロ、特に Opioid を用いたテロ(多数傷病者事案)に関する認識を改める必要があり、Opioid に対する的確な対応手順の確立、すなわち、診断手順の共有、防護服や解毒剤(naloxone)の整備、組織間の連携構築と実務的な訓練、を行うとともに、国際的な連携を深めることが重要であると考えられた。

- CBRNE テロ、災害に対する国内ネットワークにかかわる研究  
今年度の会合では、英国の 2012 年ロンドンオリ・パラにおける公衆衛生における CBRN 対策に

ついて、東京オリンピック・パラリンピック 2020 まで 1 年半、病院は準備できているか？—大量殺傷型テロをテーマに一、

『ノビチヨク』に関する知見について、GHSAG Chemical Working Group Workshop 報告、生物テロ凶上演習を踏まえた関係機関間の連携体制上の現状と課題、大阪 G20 サミットの概要と特色: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、Mass Gathering 医療の本質を考える 対象と対処について、の講演等が行われた。

近年の各種大量殺傷テロや要人等を狙った事案が頻発する不安定な国際情勢の中、国際的大イベントを控えた本邦における CBRNE テロの脅威の評価とその対処法等について、医療従事者・研究者のみならず、医療・消防・セキュリティ等の行政担当者や軍事関連の専門家等が、それぞれの立場から討議・意見交換を行えたことは非常に有意義であった。特にオピオイドやノビチヨクなどの新興の化学テロ脅威については、本邦における知見が少ない状況の中ではあるものの、国際的大イベントに向けた事前準備が必要となるため、今後も海外の最新の知見・状況を踏まえながら、各種対応手段(現場検知能力の確保、迅速な投与が可能な拮抗薬の準備など)の検討を進めるべきである。

- CBRNE テロ、災害の事例に関する研究  
放射線分野における事故やテロ対応に関係する国内外の指針、ガイドラン、関連する技術の開発の動向等の情報を同定、収集、分析し、2017 年 6 月 6 日に茨城県大洗町で起きたプルトニウム等による体内被ばく事故の事例を国際誌にて情報を国際発信した。  
この事故から、内部被ばく特にプルトニウム等アクチニドによる内部被ばくに関して、開口部に汚染が検出されなくともその治療薬 diethylenetriamine-pentaacetate (DTPA) 投与が



診断に結び付く可能性(診断的投与)が示された。これまでに原子力施設での事故・災害対策の他に、テロ災害に関するマニュアル、ガイドライン等が国際機関や諸外国で作成されているが、頻度の高い事象を対象としたものが多い。原子力規制庁は、「安定ヨウ素剤の配布・服用に当たって」の改正に向け、平成31年3月に報告書をまとめた。国際原子力機関(IAEA)は他の国際機関とともに、内部被ばくが起きた時の医療処置のために、Medical Management of Persons Internally Contaminated with Radionuclides in a Nuclear or Radiological Emergency を刊行した。頻度が少ないテロ・災害に対する関係機関の相互理解、共通認識が必要である。このために放射線テロ対策として、事故の分析、薬剤の備蓄、病院前医療体制の整備、研修、訓練のさらなる充実が図られるべきである。

テロ対応について多くの実働経験のあるイスラエルでは、ポリシーを持ってテロ対処されていた。「テロが起こっても被害を最小限に止め、なるべく早くテロ発生前の状態に現場と社会を復帰させる」が重要とされていた。従ってテロが発生しても被害を最小限に止めるために、以下の4つが行われていた。①20分以内に現場から全ての傷者を搬送する。②1時間以内に傷病者は病院で治療が開始される。③警察による現場検証は3時間以内に終了し、3時間後には交通規制等は解除されてテロ発生前の状態に戻す。④1週間以内に破壊された壁や建物等の修復を終了する。

もし、本邦でテロが発生した場合、マスコミは、長期にわたって報道を行い、国民のレジリエンスを低下させる可能性があると考えられ、テロ現場は警察の管理の下、長期にわたって保存され、マスコミはそのテロ現場を繰り返し国民の目に触れさせることになる可能性があると考えらえる。今後、テロ対策教育を十分に行っていくことが必要であると考えられる。

- 厚生労働省国民保護計画の課題と対応に関する研究

炭疽菌を用いた生物テロが発生したと仮定して、県、市町村、医療機関、医師会等を交えた図上演習プログラムを作成し実施した。図上演習において、①疫学調査と検出、②診断と調査、③保健所管内の調整、④リスク・コミュニケーション、⑤疾病管理の5つの視点から対応を検証した。この中で、仮に炭疽菌感染症であったとして、1例の発生で適切に保健所から県庁に報告があがるのか。4類感染症としての扱いから、どの時点で国民保護計画への切り替えがなされるのかについて具体的な国と自治体の連携の枠組みが必要との指摘を得た。また、医療機関においては、行政への患者情報の提供に際して、感染症法下では提供できる個人情報範囲に制限があり、あらかじめ弾力的なサーベイランスに協力するための枠組みが必要との指摘があった。患者が複数発生した場合への対応として、医療機関に疑い症例が集中すると医療機関の対応能力が低下することから、市町村側の対応として安易に受診を誘導するのではなく、適切な対応窓口を設けることで、住民のパニックの回避を検討する必要性が示唆された。とりわけ、リスク・コミュニケーションの立場から、情報のメディアへの公開については、県で一本化すること、関係機関間での情報の確認と共有を図ることが必要との結論を得た。

一方で、救急医療の現場において外国人患者に対する問診が円滑に行われる必要がある。英語圏については、対応可能であるが、その他の言語への対応が難しく、自動翻訳装置の普及が期待される。救急においては、自動翻訳装置の普及が進められているが、生物テロ案件においては、医療のみならず生活まで聞き出す必要があることから、さらなるトレーニングの必要性が示唆された。今年度は、国民保護計画のうち、生物テロへの対応について、法的な枠組みの検証以前に、平時の取組をどの時点で国民保護計画

に切り替えるかという点については、平時から情報が医療機関から衛生部局に流れる仕組みの構築が不可欠であると考えられた。とりわけ、県及び市町村においては、衛生部局と危機管理部局における情報提供と共有が重要であることが再認識された。自治体における生物テロへの対応に関する知識、認識については、さらなる向上が必要であるとされた。一方で、演習を行うことで自治体と国の関係性について、どのタイミングで国民保護計画に切り替えるか、根拠を見出すことができた。

## E. 結論

CBRNE 災害に対する国際的な動向にかかわる研究では、ドイツ連邦軍医大学校の関連研究機関である薬理学・毒物学研究所、微生物学研究所、および放射線生物学研究所を訪問した。ドイツは、卓越した技術力により、毒ガスから細菌兵器に至るまで各種 CBRN 脅威のもととなるものを製造してきたが、日本と同様に第二次世界大戦での敗戦を経験しており、現在は極めて抑制的、理性的に CBRN Defense に特化した体制を敷いており、参考となるところが大きいと考えられた。また、米国保健医科大学(USU)、カナダ・エドモントン市アルバータ大学、さらにカナダ・メディシンハット市の国防開発研究所を訪問し爆弾テロの有識者および研究者と意見交換を行った結果、日本におけるテロリズム等の不測の事態が発生した際のシビリアンのための救急救護・医療爆傷に対する救護体制は、いまだ確立していないと言って過言ではないことから、2020年にオリンピック・パラオリンピック開催を控えて、この問題を議論して、万が一のための救護体制を確立する必要があると考えられた。

CEWG のワークショップにおいて、フエンタニル系薬物やノビチョクなど新しい化学剤の開発、さらに Opioid を用いた化学テロの脅威は世界的に増大していることがわかった。本邦は大阪 G20

サミットを6月に控え、化学テロ、特に Opioid を用いたテロ(多数傷病者事案)に関する認識を改める必要があり、Opioid に対する的確な対応手順の確立、すなわち、診断手順の共有、防護服や解毒剤(naloxone)の整備、組織間の連携構築と実務的な訓練、を行うとともに、国際的な連携を深めることが重要であると考えられた。

CBRNE テロ、災害に対する国内ネットワークにかかわる研究では、国際的イベントを控えた本邦における CBRNE テロの脅威の評価とその対処法等について、医療従事者・研究者のみならず、医療・消防・セキュリティ等の行政担当者や軍事関連の専門家等が、それぞれの立場から討議・意見交換を行い、特にオピオイドやノビチョクなどの新興の化学テロ脅威については、本邦における知見が少ない状況の中ではあるものの、国際的イベントに向け、各種対応手段の検討を進めるべきであると考えられた。

CBRNE テロ、災害の事例に関する研究では、放射線分野に係る国内外の指針、ガイドライン、関連する技術開発の動向等の情報を同定、収集、分析するとともに、平成29年6月6日に茨城県大洗町で起きたプルトニウム等による体内被ばく事故の事例を解析し、対応の課題点を明らかにした。頻度が少ないテロ・災害に対する関係機関の相互理解、共通認識が必要である。このために放射線テロ対策として、事故の分析、薬剤の備蓄、病院前医療体制の整備、研修、訓練のさらなる充実が図られるべきであると考えられた。

厚生労働省国民保護計画の課題と対応に関する研究では、炭疽菌を用いた生物テロが発生したと仮定した図上演習プログラムを作成し実施した。リスク・コミュニケーションの立場から、情報のメディアへの公開については、県で一本化すること、関係機関間での情報の確認と共有を図ることが必要との結論を得た。国民保護計画のうち、生物テロへの対応について、法的な枠組みの検

証以前に、平時の取組をどの時点で国民保護計画に切り替えるかという点については、平時から情報が医療機関から衛生部局に流れる仕組みの構築が不可欠であると考えられた。自治体における生物テロへの対応に関する知識、認識については、さらなる向上が必要であるとされた。一方で、演習を行うことで自治体と国の関係性について、どのタイミングで国民保護計画に切り替えるか、根拠を見出すことができた。

## F. 研究発表

### 論文発表

#### 【海外】

- 1) Kunishima N, Tani K, Kurihara O, Kim E, Nakano T, Kishimoto R, Tsuchiya H, Omatsu T, Tatsuzaki H, Tominaga T, Watanabe S, Ishigure N, Akashi M. Numerical Simulation Based on Individual Voxel Phantoms for a Sophisticated Evaluation of Internal Doses Mainly From <sup>131</sup>I in Highly Exposed Workers Involved in the TEPCO Fukushima Daiichi NPP Accident. *Health Phys.* 116:647–656. 2019
- 2) Tatsuzaki H, Tominaga T, Kim E, Watanabe S, Tsutsumi Y, Sagara M, Takada C, Momose T, Kurihara O, Akashi M. An accident of internal contamination with plutonium and americium at a nuclear facility in japan: a preliminary report and the possibility of DTPA administration adding to the diagnosis. *Radiat Prot Dosimetry.* 182:98–103, 2018
- 3) Kurihara O, Li C, Lopez MA, Kim E, Tani K, Nakano T, Takada C, Momose T, Akashi M. Experiences of population monitoring using whole-body counters in response to the Fukushima nuclear accident. *Health Phys.* 115: 259–274, 2018
- 4) Kinoshita M, Nakashima H, Nakashima M, Koga M, Toda H, Koiwai K, Morimoto Y, Miyazaki H, Saitoh D, Suzuki H, Seki S. The reduced bactericidal activity of neutrophils as an incisive indicator of water-immersion restraint stress and impaired exercise performance in mice. *Sci Rep.* 2019 Mar 14;9(1):4562. doi: 10.1038/s41598-019-41077-5.
- 5) Kushimoto S, Abe T, Ogura H, Shiraishi A, Saitoh D, Fujishima S, Mayumi T, Hifumi T, Shiino Y, Nakada TA, Tarui T, Otomo Y, Okamoto K, Umemura Y, Kotani J, Sakamoto Y, Sasaki J, Shiraishi SI, Takuma K, Tsuruta R, Hagiwara A, Yamakawa K, Masuno T, Takeyama N, Yamashita N, Ikeda H, Ueyama M, Fujimi S, Gando S; JAAM Focused Outcome Research on Emergency Care for Acute respiratory distress syndrome, Sepsis and Trauma (FORECAST) Group. Impact of Body Temperature Abnormalities on the Implementation of Sepsis Bundles and Outcomes in Patients With Severe Sepsis: A Retrospective Sub-Analysis of the Focused Outcome Research on Emergency Care for Acute Respiratory Distress Syndrome, Sepsis and Trauma Study. *Crit Care Med.* 2019 Feb 14. doi: 10.1097/CCM.0000000000003688.
- 6) Abe T, Aoki M, Deshpande G, Sugiyama T, Iwagami M, Uchida M, Nagata I, Saitoh D, Tamiya N. Is Whole-Body CT Associated With Reduced In-Hospital Mortality in Children With Trauma? A Nationwide Study. *Pediatr Crit Care Med.* 2019 Feb 5. doi:10.1097/PCC.0000000000001898.
- 7) Aoki M, Abe T, Saitoh D, Oshima K.

- Epidemiology, Patterns of treatment, and Mortality of Pediatric Trauma Patients in Japan. *Sci Rep.* 2019 Jan 29;9(1):917. doi: 10.1038/s41598-018-37579-3.
- 8) Abe T, Ogura H, Shiraishi A, Kushimoto S, Saitoh D, Fujishima S, Mayumi T, Shiino Y, Nakada TA, Tarui T, Hifumi T, Otomo Y, Okamoto K, Umemura Y, Kotani J, Sakamoto Y, Sasaki J, Shiraishi SI, Takuma K, Tsuruta R, Hagiwara A, Yamakawa K, Masuno T, Takeyama N, Yamashita N, Ikeda H, Ueyama M, Fujimi S, Gando S. Characteristics, management, and in-hospital mortality among patients with severe sepsis in intensive care units in Japan: the FORECAST study. JAAM FORECAST group. *Crit Care.* 2018 Nov 22;22(1):322. doi: 10.1186/s13054-018-2186-7.
  - 9) Aoki M, Abe T, Saitoh D, Hagiwara S, Oshima K. Use of Vasopressor Increases the Risk of Mortality in Traumatic Hemorrhagic Shock: A Nationwide Cohort Study in Japan. *Crit Care Med.* 2018 Dec;46(12):e1145-e1151. doi: 10.1097/CCM.0000000000003428.
  - 10) Hagisawa K, Kinoshita M, Takase B, Hashimoto K, Saitoh D, Seki S, Nishida Y, Sakai H. Efficacy of Resuscitative Transfusion With Hemoglobin Vesicles in the Treatment of Massive Hemorrhage in Rabbits With Thrombocytopenic Coagulopathy and Its Effect on Hemostasis by Platelet Transfusion. *Shock.* 2018 Sep;50(3):324-330. doi: 10.1097/SHK.0000000000001042.
  - 11) Satoh Y, Araki Y, Kashitani M, Nishii K, Kobayashi Y, Fujita M, Suzuki S, Morimoto Y, Tokuno S, Tsumatori G, Yamamoto T, Saitoh D, Ishizuka T. Molecular Hydrogen Prevents Social Deficits and Depression-Like Behaviors Induced by Low-Intensity Blast in Mice. *J Neuropathol Exp Neurol.* 2018 Sep 1;77(9):827-836. doi: 10.1093/jnen/nly060.
  - 12) Kushimoto S, Gando S, Ogura H, Umemura Y, Saitoh D, Mayumi T, Fujishima S, Abe T, Shiraishi A, Ikeda H, Kotani J, Miki Y, Shiraishi SI, Suzuki K, Suzuki Y, Takeyama N, Takuma K, Tsuruta R, Yamaguchi Y, Yamashita N, Aikawa N. Complementary Role of Hypothermia Identification to the Quick Sequential Organ Failure Assessment Score in Predicting Patients With Sepsis at High Risk of Mortality: A Retrospective Analysis From a Multicenter, Observational Study. *J Intensive Care Med.* 2018 Jan 1;885066618761637. doi: 10.1177/0885066618761637.
  - 13) Nagata I, Abe T, Uchida M, Saitoh D, Tamiya N. Ten-year in-hospital mortality trends for patients with trauma in Japan: a multicentre observational study. *BMJ Open.* 2018 Feb 8;8(2):e018635. doi: 10.1136/bmjopen-2017-018635.
  - 14) Eto A, Kanatani Y. Countering Bioterrorism: Current Status and Challenges – A Focus on Pharmaceutical Products and Vaccines –. *ADC Letter.* 2018;5(2): 50-52.
  - 15) Kondo H, Koido Y, Kawashima Y, Kohayagawa Y, Misaki M, Takahashi A, Kondo Y, Chishima K, Toyokuni Y. Consideration of Medical and Public Health Coordination – Experience from the 2016 Kumamoto, Japan Earthquake. *Prehosp*

Disaster Med. 2019 Apr;34(2):149-154. doi: 10.1017/S1049023X19000177. Epub 2018 in-press

- 16) Tomokazu Motomura, Atsushi Hirabayashi, Hisashi Matsumoto, Nobutaka Yamauchi, Mitsunobu Nakamura, Hiroshi Machida, Kenji Fujizuka, Naomi Otsuka, Tomoko Satoh, Hideaki Anan, Hisayoshi Kondo, Yuichi Koido. Aeromedical transport operations using helicopters during the 2016 Kumamoto earthquake in Japan Journal of Nippon Medical School 2018.4;85(2):124-130.

#### 【国内】

- 1) 明石真言、相良雅史;「放射線緊急時の初動対処」救急医学 42: 59-66, 2018
- 2) 金谷泰宏, 市川学. 超スマート社会で医療ニーズに応え続けるためには何が必要か-IoT, AI を活用した災害医療の研究・開発を主に. 新医療. 2018; 522:18-21.
- 3) 金谷泰宏, 江藤亜紀子. 人為的災害で必要とされる分析技術.
- 4) ぶんせき.2018;(10):416-419.
- 5) 金谷泰宏. 国際的なパンデミック対策と我が国の健康危機管理. 国立病院学会誌 医療.2018; 72(11):450-453.
- 6) 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
- 7) 近藤久禎:社会医学系専門医制度における日本災害医学会の役割と課題 公衆衛生情報 Vol.48/No.10 2019 P.1

学会発表

#### 【海外】

- 1) Daizoh Saitoh, Yasumasa Sekine, Yuya Yoshimura, et al. Introduction of a blast tube established at National Defense
- 2) Daizoh Saitoh, Yasumasa Sekine, Yuya Yoshimura, et al. Introduction of a blast tube established at National Defense Medical College using a budget of Advanced Research on Defense Medicine of Japan. NCT Asia Pacific, Tokyo, May 30th, 2018.
- 3) Kanatani Y. Work Shop "Medical Preparedness for CBRNe Events". NCT ASIA PACIFIC JAPAN 2018; 2018.5.28-30; Tokyo.
- 4) Kanatani Y. "How to protect lives from disasters".The 14th Asia Pacific Conference on Disaster Medicine in Kobe;2018.10.16-18,Maiko. Program booklet.
- 5) Hisayoshi Kondo How to protect lives from disasters" Products from Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program(SIP) sponsored by Cabinet Office of Japan シンポジウム 1 SIP プログラム The 14th Asia Pacific Conference on Disaster Medicine Kobe 2018.10.16

#### 【国内】

- 1) 明石真言;「事故の経験と訓練を考える」第6回放射線事故・災害医学会 年次学術集会 2018年9月22日 東海村産業・情報プラザ「アイヴィル」
- 2) 齋藤大蔵. 爆傷の特徴と救急救護. 第24回脳神経外科救急学会(特別講演), 大阪、平成31年2月1日.
- 3) 齋藤大蔵. 事態対処医療の最前線 - 外傷救護と医療安全の観点から -. 第70回日本気管食道科学会総会ならびに学術講演会(教育講演). 東京、平成30年11月8日.

- 4) 齋藤大蔵. 事態対処外傷救護の最前線. Yamaguchi Neurocritical care symposium (特別講演). 宇部, 平成 30 年 4 月 26 日.
- 5) 齋藤大蔵. 災害対策基本法の限界と救命救護の新たなる潮流. 第 19 回地域防災緊急医療ネットワーク・フォーラム(講演), 東京、平成 30 年 3 月 10 日
- 6) 齋藤大蔵. テロ災害対策(CBRNE 対策)(5)爆発物(Explosive). 日本医師会 CBRNE(テロ災害)研修会. 東京, 平成 30 年 4 月 4 日.
- 7) 齋藤大蔵. 事態対処医療の課題と展望. 第 23 回日本集団災害医学会総会・学術集会(教育講演). 平成 30 年 2 月 2 日.
- 8) 齋藤大蔵. 爆傷医学研究と戦傷外科救命処置教育コースの紹介. 平成 29 年度防衛医学セミナー(シンポジウム). 平成 30 年 2 月 1 日.
- 9) 齋藤大蔵. 熱傷診療(爆傷を含む). 日本集中治療医学会リフレッシュセミナー. 東京, 平成 30 年 7 月 21 日
- 10) 竹島茂人「大量殺傷型テロに対する諸問題」SY-1「CBRNEテロ・災害時に現場で起こる矛盾」第24回 日本災害医学会総会 2019.03.19
- 11) 江藤亜紀子, 金谷泰宏. 仙台防災枠組における目標達成のために必要とされる災害県研究と比較した研究動向の分析. 第 77 回日本公衆衛生学会総会 ;2018.10.24-26; 福島. 日本公衆衛生雑誌. 2018;65(10 特別付録). p.499.
- 12) 江藤亜紀子, 金谷泰宏. 天然痘ワクチンの抗原性と関連のあるタンパク質の性質についての解析. 第 22 回日本ワクチン学会学術集会; 2018.12.8-9;神戸.同抄録集. p.117.
- 13) 近藤久禎 災害医療体制のこれまでとこれから 南海トラフ地震に備えて(座長)第 21 回日本臨床救急医学会総会・学術集会 2018.06.01
- 14) 近藤久禎 災害医療・DMAT 活動と IT 第 12 回 IT ヘルスケア学会学術大会 2018.06.03
- 15) 近藤久禎 DMAT による災害地でのエコノミークラス症候群対策 第 38 回日本静脈学会 2018.06.15
- 16) 近藤久禎 西日本豪雨災害緊急報告 第 46 回日本救急医学会総会・学術総会 2018.11.20
- 17) 近藤久禎 教育講演 10「2018 年本邦で起こった災害への対応について」第 24 回日本災害医学会総会・学術集会 2019.03.19
- 18) 高橋礼子、近藤久禎、落合秀信、名越秀樹、鈴木教久、加納秀記、小澤和弘、小井土雄一 被災県内における非被災地域の受入能力強化に向けた体制構築～災害拠点病院の機能強化と地域ネットワークの活用～ 第 24 回日本災害医学会総会・学術集会 2019.03.19
- 19) 若井聡智、近藤久禎、鈴木教久、小井土雄一 DMAT 研修・訓練における『病院避難』教育 第 24 回日本災害医学会総会・学術集会 2019.03.19
- 20) 三村誠二、鎌村好孝、中山伸一、近藤久禎、小井土雄一 大規模地震時医療活動訓練で抽出された本部運営と医療対応グローバルデザインの課題 第 24 回日本災害医学会総会・学術集会 2019.03.19
- 報告書
- 1) 木下学.ドイツ軍医学研究所訪問報告書(防衛省、厚労省関係機関に配布予定)
- G. 知的財産権の出願・登録状況**
- 1.特許取得 特になし
- 2.実用新案登録 特になし
- 3.その他 特になし