

令和2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対応能力の向上及び人材強化に関わる研究」

課題番号（19LA1010）

研究代表者 近藤久禎
国立病院機構本部 DMAT 事務局 次長

研究要旨

本研究は、国内外のネットワークを通じて最新の科学的・政策的知見を集約し、各国の政策・実事例の分析を行い、その結果を厚生労働省に提示し、本邦における CBRNE テロ災害・マスギャザリングに関する公衆衛生及び医療に予防・検知・対応能力の現状の課題と改善点を提案する。また、これら明らかにされた課題・改善点に継続的に対応していくために、本邦の健康危機管理対応に資する人材の強化に必要な事項を検討し、その成果を素案として厚生労働省に報告する。更に、令和元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包括的な CBRNE テロ対応能力構築のための研究（R1 小井土班）との連携の中で、本邦における公衆衛生及び医療分野における継続的な CBRNE テロ対応を行う。令和2年度は、世界的な新型コロナウイルス感染症の流行のため、各分野とも直接的な知見のアップデートは遅延していた一方、感染症関連分野では新たな知見が多いためその整理を行うと共に、感染症分野以外でも他ハザードの影響も踏まえたテロ対策・対応等について知見を整理することとした。

《各分担研究概要》

➤ CBRNE テロ災害・マスギャザリングに関する公衆衛生及び医療の予防・検知・対応に資する人材の強化に関する研究

本研究では、今年度は H31 小井土班高橋分担で作成したアウトリーチツールに、資料追加・機能追加・デザイン修正等を行い、国立保健医療科学院 H-CRISIS コンテンツの一環（MED-ACT）として一般公開すると共に、昨年度抽出された、公衆衛生分野での人材育成強化の課題の解決に向け、現行の社会医学系専門医研修プログラムの基本プログラム（e-learning）の提供状況・内容等を確認し、人材育成強化に向けて獲得すべき能力・強化すべき分野等の同定を行った。来年度は、MED-ACT のモニター評価及び追加改訂を行うと共に、社会医学系専門医研修プログラム各論的課題での研修素案の作成と専攻医への実際の提供、NBC 専門家会合を活用した教育効果の向上を目指す。

➤ CBRNE テロ災害・マスギャザリングに関する国内外の最新の科学的・政策的知見に関わる研究

《放射線テロ》

当該研究は、CBRNE テロの中でも特殊な範疇に分類される放射線 NR 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収集、分析し、効果的な医療対応研修制度の構築に寄与することを目的としている。これまでに NR 事故・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、テロに特化したものはほとんどない。NR テロのみを対象にしたものはなかったが、多くの研修には NR テロの医療対応が含まれていた。頻度が少ない NR テロに対する医療には、誤解や知識不足が多く、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。このためには、放射線テロ対策として、放射線被ばくと放射性物質による汚染、影響などの基礎的な内容はもとより、世界で過去に起きた事故の情報分析を含む研修のさらなる充実を図ることが求められる。また、放射性物質による内外汚染への対応は、感染症対策や化学物質や重金属による中毒と共通する部分が多い。Personal protective equipment (PPE)を含む汚染と感染に対する防護、さらに体内から放射性及化学物質や重金属の体外排出促進を含む中毒治療学などを NBCR 共通科目とし、講義や実習を行う等系統的に研修を行うべきである。

《生物テロ及びリスクマネジメント》

生物テロ対策は、2001 年の米国炭疽菌郵送テロ事件以来、目立った事例は認められないものの、発生時の社会的インパクトは非常に大きく、マスコガザリングイベントを控えて備えるべき脅威の一つである。世界健康安全保障行動グループバイオロジカルワーキンググループは生物テロ事象等感染症に関してより専門的な知見から意見交換する枠組みだが、この1年間は新型コロナウイルス感染症対策に関係するリソースが注ぎ込まれ、生物テロに関する言及はなされなかった。一方、このような国際的な討議空間は極めて貴重であることから、新型コロナウイルス感染症への対応から、少しずつ生物テロ対応への教訓をフィードバックしつつ、有事の際の意見交換枠組みを維持する必要がある。

《化学テロ》

「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。

2020 年 4 月 1 日から 2021 年 3 月 31 日の期間の CEWG の活動は、対面での会議 (face-to-face meeting) は新型コロナ感染症パンデミックのため開催されず、電話による会議 (tele-conference) が 5 月 28 日、7 月 29 日、9 月 24 日、12 月 10 日、3 月 4 日と 5 回開催された。

2020 年度は新型コロナ感染症の拡大のため CEWG の活動は種々の制約を受けた。この期間における CEWG の重要な課題の1つは、前々年度から引き続いて、麻薬系薬剤 (オピオイド、Opioid) が人為的に散布されて多数の傷病者が発生した場合の対応で、これは 2017 年 10 月に Boston で開催されたワークショップ「Health Security WS on Mass Casualties from the deliberate Release of Opioids」以来継続的に検討されてきた。現在、成果物の出版の準備中である。

第 2 の課題は化学剤による攻撃からの回復およびその前後の過程に関するもので、

「Recovery Workshop」として企画を進めている。当初は 2020 年の開催を検討していたが、新型コロナウイルス感染症のため延期され、現在は 2021 年 12 月に Virtual ないし可能であればアトランタの CDC での開始を目途に企画している。3 つ目の課題は WHO からの依頼で、EiOS (Epidemic Intelligence from Open Sources)にある化学物質のレビューの支援を CEWG が求められているが、具体的な対応は調整中である。

《爆弾テロ・爆傷》

爆発損傷(爆傷)に対する防御および救護体制・救急処置の開発を目的として、国内外の最新の科学的情報を収集する。その結果、本邦の爆傷に対する現状の課題と最新情報に基づく備えの構築に関する成果が期待される。令和 2 年度では、文献等を渉猟して、爆傷に対する理想的な救護・搬送体制を提言することを目的とした。

《自衛隊・軍事関連分野における国際知見(NBC 関連)》

令和 2 年度は、COVID-19 パンデミックの影響で海外渡航が原則禁止され、出席を予定していた米国軍事医学会 (MHSRS)も抄録掲載のみで face to face meeting は中止となった。そこで、今年度到我々が出版したハンドブック「すぐに分かる CBRN 事態対処 Q&A」からみた最新の生物化学テロ脅威に関する紹介と、遺伝子情報からみた COVID-19 の起源に関する研究の一端を紹介する。

《自衛隊・軍事関連分野における国内知見(救急・災害対応)》

新型コロナウイルス感染症への対応は、Bテロへの応用が可能と考えられる。自衛隊中央病院では、ダイヤモンドプリンセス号から109名の患者を受け入れ、その後も軽症～重症までの700名を超える COVID-19 感染患者を収容・治療している。が、現在まで院内感染はゼロを継続できている。これに至った要因を検討した。①施設の特徴 ②組織の特徴 ③スタッフへの教育 ④ICT&医療安全評価官室の運用 ⑤ERでの患者受け入れ態勢 以上の5項目において、特記すべき事項が多数見つかった。中でも、常日頃から指揮命令系統が明確化しており、意思(病院の方針)の決定方法や各種の情報の伝達が確実である事に加え、施設自体が陰圧室・病棟を複数保持している等が、関与していると考えられた。

《医療と法執行機関との連携》

令和2年度は COVID-19 の影響で、予定されていた警察、海上保安庁の法執行機関職員、医療関係者等に対する研修は開催されなかった。そこで、我々が法執行機関の隊員、指揮官、危機管理行政機関従事者、医療関係者を対象とした研修のために上梓した「事態対処医療ガイドブック」から、法執行機関隊員と医療関係者が最前線の現場から連携するために、本邦における法、医療体制に即した事態対処事案、CBRNE テロリズム等への対応について紹介する。

➤ CBRNE テロ災害・マスギャザリングに関する国内外の知見を基に、予防・検知・対応能力の現状と課題を明らかにする研究

本研究では、内閣官房が把握する専門家リストを基に、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。今年度は、新型コロナウイルス感染症流行下であることから、オンライン形式にて 3 月 22 日に専門家

会合を実施し、8名の専門家・行政関係者が出席した。本会合では、DMAT事務局/厚生労働省新型コロナウイルス感染症対策推進本部地域支援班及び神奈川県の新規型コロナウイルスへの対応の報告がなされ、参加者間でディスカッションが行われた。更に、厚生労働省で製薬会社等に対して行っているテロ対応医薬品の保有状況調査について、現状の調査項目を確認すると共に、昨今の世界情勢や近年の薬事承認の状況等を踏まえた調査を行うことが出来るよう、今年度はBテロ対応医薬品で調査が必要な医薬品の項目整理・提言を行った。

研究代表者

近藤久禎 国立病院機構本部
DMAT事務局
次長

研究分担者

明石真言 東京医療保健大学・東が丘看護学部・教授
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
若井聡智 国立病院機構本部・DMAT事務局・次長
齋藤智也 国立感染症研究所・感染症危機管理研究センター・危機管理研究センター長
高橋礼子 愛知医科大学・災害医療研究センター・助教

A. 研究目的

東日本大震災以降、危機における国の役割の強化が課題となっている。現在、わが国は、東京オリンピックや大阪万博など様々なマスコガザリングイベントを控え、近年の国際状況を背景に、CBRNEを用いた災害、テロの脅威もある。このようなリスクの増大の中で、厚生労働省の健康危機管理・テロリズム対策の強化、特に公衆衛生及び医療における対策の強化は喫緊の課題である。そこで、本研究においては、世界健康安全保障行動グループ会合（GHSAG）を含む、国内外のネットワークを通じて国内外の最新の科学的・政策的知見を集約し、

各国の政策・実事例の分析を行う。その結果を厚生労働省に提示し、本邦におけるCBRNEテロ災害・マスコガザリングに関する公衆衛生及び医療に予防・検知・対応能力の現状の課題と改善点を提案することを目的とする。また、これら明らかにされた課題・改善点に継続的に対応していくために、本邦の健康危機管理対応に資する人材の強化に必要な事項を検討し、その成果を素案として厚生労働省に報告することを目的とする。

更に、R1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包括的なCBRNEテロ対応能力構築のための研究（研究代表者：小井土雄一）との連携の中で、「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）」での成果の活用及び「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（高橋礼子研究分担者）」で作成したアウトリーチツールの改訂を行い、本邦における公衆衛生及び医療分野における継続的なCBRNEテロ対応を行う点が、本研究における特色・独創的な点である。

B. 研究方法

- CBRNEテロ災害・マスコガザリングに関する公衆衛生及び医療の予防・検知・対応に資する人材の強化に関する研究

(高橋礼子 研究分担者)

《医療分野》

H31 小井土班高橋分担(アウトリーチツール)で作成したアウトリーチツール(プロトタイプ版)に、資料追加・機能追加・デザイン修正等を行い、国立保健医療科学院H-CRISISコンテンツの一環として一般公開する。

《公衆衛生分野》

昨年度抽出された、人材育成強化の課題の解決に向け、現行の社会医学系専門医研修プログラムの基本プログラム(e-learning)の提供状況・内容等を確認し、人材育成強化に向けて獲得すべき能力・強化すべき分野等の同定を行う。

▶ CBRNE テロ災害・マスギャザリングに関する国内外の最新の科学的・政策的知見に関わる研究

- ▶ GHSAG を通じて、参加国における CBRNE テロ災害・マスギャザリングに関する科学的・政策的知見の状況を把握する。
- ▶ CBRNE テロ災害・マスギャザリングに関する国内外の最新の学術研究・政策・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収集・分析する。特に、CBRNE 分野において先進的な学術研究を行っている国際軍事医学関連会議等に参加し、国際的な動向や新たな知見を得る場として活用を図る。
- ▶ 令和2年度は、世界的な新型コロナウイルス感染症の流行のため、各分野とも直接的な知見のアップデートは遅延していた一方、感染症関連分野では新たな知見が多いためその整理を行うと共に、感染症分野以外でも他ハザードの影響も踏まえたテロ対策・対応等について知見

を整理する。

- ▶ 各分野の研究分担者及び具体的な研究方法は以下の通り。

◇ 放射線：明石真言 研究分担者

国内外の教育・研修の内容、構成等について事例の分析を行う。また分析を基に、我が国における対応能力の現状の課題と改善点を提案する。得られた現状の課題の改善のため、我が国の健康危機管理対応に資する人材の強化に必要な事項(強化が必要な分野、人材に求められる能力、育成プログラム、育成後の受け皿等)を検討する。

◇ 生物剤及びリスクコミュニケーション：齋藤智也 研究分担者

GHSAG を通じて、参加国における CBRNE テロ災害・マスギャザリングに関する科学的・政策的知見の状況を把握する。グループの活動には、定期的な電話会合及び年2回程度の対面会合への参加を通じて行い、情報の収集と分析、政策・人材育成強化に向けた課題と改善点のフィードバックを実施する。

◇ 化学剤：嶋津岳士 研究分担者

世界健康安全保障イニシアティブ(GHSI)の化学イベントワーキンググループ(CEWG)の対面会議(Face-to-face meeting)および電話会議(teleconference)等を通じて情報収集と発信を行うと共に、各国・各組織からのCEWGへの参加者と適宜メールでの意見・情報交換を行う。(但し今年度は、新

型コロナウイルス感染症のため
対面会議は開催されず、電話会
議のみ)

◇ 爆弾テロ・爆傷：齋藤大蔵 研
究分担者

爆傷関連の文献を渉猟し、法
執行機関の方々とのヒヤリング
結果を基盤として、本邦におけ
る爆傷の救護・搬送体制の一案
を提言する。

◇ 自衛隊・軍事関連分野における
国際知見(NBC 関連):木下学 研
究分担者

今年度に我々が出版したハン
ドブック「すぐに分かる CBRN 事
態対処 Q&A」から、最新の CBRN
脅威の動向に関して、その歴史
的経緯も念頭に考察する。また、
遺伝子情報からみた COVID-19
の起源に関する考察も行う。(総
括報告では、COVID-19 関連を中
心に述べる。)

◇ 自衛隊・軍事関連分野における
国内知見(救急・災害対応):竹
島茂人 研究分担者

新型コロナウイルス感染症へ
の対応は、Bテロへの応用が可
能と考えられるため、自衛隊中
央病院での計 700 名を超える
COVID-19 感染患者を受入の状況
を考察し、院内感染ゼロに資す
るとされる事項を抽出する。

◇ 医療と法執行機関との連携：若
井聡智 研究分担者

CBRNE テロリズム等の健康危
機事態における医療対応の向上
に資する基盤構築を効果的に進
めるために、我々が上梓した「事

態対処医療ガイドブック」(へる
す出版)から、事態処理事案、
CBRNE テロリズム等への対応に
ついて、外国と我が国の歴史的
経緯とともに紹介する。

▶ CBRNE テロ災害・マスキングに関する
国内外の知見を基に、予防・検知・対応
能力の現状と課題を明らかにする研究

(若井聡 研究分担者)

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
構築を行い、CBRNE 関係の専門家の会合を、
年 2~3 回程度に実施する。但し、今年度
は新型コロナウイルス感染症流行下であ
ることから、オンライン形式での開催とす
る。

また、CBRNE テロ対応医薬品・医療資機
材の保有状況調査項目については、厚生労
働省より現状の調査項目リストを入手す
ると共に、本研究班の各分野の研究分担者
に同リストを共有の上、各分野での最新の
知見に基づき、医薬品・医療資機材等の追
加・修正の可否について確認を行う。今年
度は、対象となる医薬品が特に多いと考え
られる Bテロ対応医薬品を中心に、確認・
整理を行う。

(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 テロ災害・マスギャザリングに関する公衆衛生及び医療の予防・検知・対応に資する人材の強化に関する研究

《医療分野》

- 資料追加
 - H31 小井土班での新規作成資料を中心に3点を追加掲載した。
- 機能追加
 - ◇ ユーザープロフィールの追加
 - ◇ 検索機能の追加
 - ◇ 単語からのページ移動機能の追加
 - ◇ 各資料の掲載元や関係機関等のリンクページの作成
 - ◇ 各資料での引用文献の掲載元等へのハイパーリンクの追加
- デザイン修正・その他
 - ◇ 名称変更
 - ◇ コンテンツページ・概要ページの作成・修正
 - ◇ 国立保健医療科学院 H-CRISIS コンテンツの一環として一般公開

<https://www.niph.go.jp/h-crisis/medact/>

《公衆衛生分野》

- 社会医学系専門医研修基本プログラムにおける CBRNE テロ対応等に関する学習環境の提供状況
- 社会医学系専門医プログラムでは、専門医が習得すべき専門知識を基本プログラム(健康危機管理を含む7項目)としてe-learningで提供されている。この健康危機管理(テロ対応含む)の項目内では以下の7つの小項目について動画が提供されていた。

- ◇ 健康危機管理概論
- ◇ 化学物質・放射線
- ◇ 大規模地震
- ◇ 食中毒
- ◇ 地域・職域における健康危機管理体制
- ◇ 感染症
- ◇ リスクコミュニケーション

➤ 社会医学系専門医研修プログラムにおける経験すべき各論的課題

社会医学系専門医研修プログラムでは、実践現場での実務を通じて経験すべき各論的課題(5分類22項目)が示されており、プログラム提供側では3分類以上の課題に対する実践、プログラム実施側では3項目以上の経験及び5件以上の実践レポートの作成が必須とされている。この中で CBRNE テロに関連する項目としては、テロ対策という項目に加え、B テロ分野に関連してパンデミック対策や感染症対策も含まれていた。

➤ CBRNE テロ災害・マスギャザリングに関する国内外の最新の科学的・政策的知見に関する研究

《放射線テロ》

【国際研修に関する情報の収集】

国際研修に講師として参加し、放射線被ばくに関する情報を収集した。

(1) IAEA 国際原子力機関 (オーストリア)
WEBINAR on medical response to nuclear and radiological safety or security related emergencies: Lessons learned from case studies. “Fukushima Daiichi Accident” 2020年8月

(2) NPO法人(オランダ) IB Consultancy NCT Virtual Asia (オンライン), COVID-19:

Insights on an Epidemic Outbreak. 2020年11月

【国内の教育・研修に関する情報の収集】

国内で行われた教育・研修に参加し、情報を分析した。

1) 特定非営利活動法人 NPO 等

(1) 特定非営利活動法人 NBCR 対策推進機構 第2回「消防職員のための CBRNE 災害と現場の対応担当者養成講習会」一消防職 「放射線テロ・放射線災害の動向と対策一消防職員のための基礎知識一」

2020年7月

(2) 特定非営利活動法人 NBCR 対策推進機構 第3回消防職員等のための CBRNE 災害と現場の対応担当者養成講習会 「消防職員及び CBRNE 災害対策担当者等が知っておくべきこと」 2020年11月

(3) 特定非営利活動法人 NBCR 対策推進機構 CBRNE 講習会 「放射線テロ・放射線災害と医療対策」 2020年12月

(4) 特定非営利活動法人災害医療 ACT 研究所 2020年度 災害医療従事者研修 「原子力災害への対応の実際」 2020年7月

2) 教育・学術関連

(1) 茨城県 医師会・薬剤師会による安定ヨウ素剤の事前配布(薬局配布方式)に係る医師及び薬剤師向け研修会 講師「安定ヨウ素剤について」 2020年8月

(2) 学校法人東日本国際大学国際シンポジウム、「東日本大震災と原発事故からの10年」 被ばく医療初動から復興を展望して、2020年10月

(3) 国立研究開発機構法人量子科学技術研究開発機構 人材育成センター 第4回防護健康影響課程講師「被ばく事故例」 2021年3月

(4) 国立大学法人 長岡技術科学大学

原子力安全フォーラム「原子力・放射線事故医療の専門家として、過去の事故を振り返る。」 2021年1月

《生物テロ及びリスクマネジメント》

GHSAG BioWG 会合は、令和2年度は、関係する電話会合が計4回行われた。新型コロナウイルスの影響で対面会合は行われなかった。いずれの会合も、関係者が新型コロナ対応に注力しているため、特に新型コロナウイルス感染症の臨床マネジメントと医療機関内感染対策を中心とした意見交換の場となった。

【電話会合の主な議題】

4月①: 感染後免疫、CTを活用した診断法、医療者の接触者の対応、マスクの再利用、COVID-19 感染後の真菌感染

4月②: 高齢者施設の感染対策、救急外来での急性心不全等の現象について、コミュニティでのマスク着用の意義

10月: 新規治療法の活用、一般病院の知見等の強化、ICU 収容キャパシティを超えた時の対応、

11月: 抗原テストの活用、検疫期間の設定

《化学テロ》

電話会議の主要なトピックスとしては以下の通り。

(1) 前々年度からの課題であるが、フェンタニル系薬物の散布による化学テロの危険性が増しており、2017年10月に Boston で開催したワークショップ「Health Security WS on Mass Casualties from the deliberate Release of Opioids」のとりまとめを行い、すでにレポートを編纂

(<https://ghsn-rssm.org/documents/report-workshop-final-jan-24-2020>) したが、さらに成果物としてレビューの出版

の準備中である。

(2) 化学災害からの回復に関するワークショップ (Recovery Workshop)。化学災害からの回復に関するワークショップを企画し現在準備中である。(詳細は後述)

(3) WHO からの支援要請。EiOS (Epidemic Intelligence from Open Sources) にある化学物質のレビューを行うための支援を WHO から CEWG に求められており、具体的な対応と手順について調整中である。新型コロナウイルス感染症の蔓延のため、従来よりも連携構築に時間を要している。

《爆弾テロ・爆傷》

本邦における銃創・爆傷の救護・搬送の一案を下記に記述する。危険を伴うホットゾーンでは、脅威の排除が最重要で、救護のために更なる負傷者を発生させないようにするのが最も大事である。負傷者を現場から脱出させ、脅威の排除のもとに四肢などの外出血を CAT 等で止血する。ホットゾーンから脱出させた救護所では、迅速に後送救護へと繋ぐ” buy time” の概念に基づき、最低限の応急処置を行って少しでも早く後方の安全な地域へ負傷者を送るのがよい。大量傷者が発生した場合は時間をかけたトリアージの実施よりも、迅速に後送することを優先するべきである。すなわち、多数傷者の発生した爆弾テロ等の現場では被災者を次々と救急車で迅速に後送し、直近の大きな病院を救護所として、必要な救命処置と初期トリアージを行い、そこから分散搬送するのが上策と提案する。

《自衛隊・軍事関連分野における国際知見 (NBC 関連)》

防衛医大の研究者らは、COVID-19 の公開された遺伝子情報からその起源について

も検討を行っている。*Sarbecovirus* 亜属内で SARS-CoV-2 が分岐した経緯、宿主動物間でウイルスの伝播が成立する状況を推定し、ヒト社会で COVID-19 パンデミックが起きた経緯について解明を試みている。防衛衛生に現在投稿中の研究論文からその要旨の一端を紹介する。公開された遺伝情報の解析結果から考察したところ、キクガシラコウモリ属のコウモリ間で伝播、維持されている *Sarbecovirus* 亜属のウイルスが、SARS-CoV-2 の由来であると示唆された。そして、中国雲南省の Bat CoV と、マレーセンザンコウに適応した Pangolin CoV/GD 間の遺伝子組み換えにより、SARS-CoV-2 の Progenitor virus が発生したと考えられる。SARS-CoV-2 の発生に繋がるキクガシラコウモリとマレーセンザンコウ間のウイルス伝播は、複数の条件満たした人工環境下、または両宿主間の橋渡しをする宿主により発生したと考えられる。そして長距離を頻回移動する宿主動物、または人為的な要因により、SARS-CoV-2 またはその Progenitor virus が雲南省から武漢市へ侵入し、COVID-19 が発生したと考えられる。しかしながら、雲南省から武漢市までの距離は 2000 km 以上離れており、キクガシラコウモリと言えども自然界での移動は不可能に近いと考えられる。近年の中国の急速な近代化がこのような人やモノの移動を可能にしたことも否定はできない。

《自衛隊・軍事関連分野における国内知見 (救急・災害対応)》

① CDC のガイドラインに則った陰圧病棟が、感染症病棟と結核病棟に存在。そして救急外来にも除染室・検知室と CDC のガイドラインに則った陰圧室が存在した。また、弱い陰圧のかかる診察室が、内科外

来と小児科外来に作られていた。また、病院内の換気も十分になされていた。感染症病棟、結核病棟へのエレベーターは、夜間入口の近傍に作られており、一般患者との動線が交わらないように配慮されていた。

②病院の頭脳とも言える「企画室」が存在し、診療部門を支える「総務部」「衛生資材部（薬剤、医療資器材等）」「診療技術部（放射線、検査等）」には、各100名以上の人員が配置されている。病院が意思決定を行う際は、各部署の長が会議に情報を持ち寄り、企画が方針案を複数作成し、病院長が最終決断を行う。会議は定期的または臨時に開催され、意思決定のみならず情報共有の場としても機能する。

③毎年、大量傷者受入訓練と感染症患者受入訓練は行われている。今回は、感染症患者受入に関与するスタッフには、防護服等の着脱訓練（フィットテスト）を行い、試験に合格しなければ患者対応が出来ないシステムとした。

④スタッフがCOVID-19患者の診療を通じて感染しないように、ICT主導で各種訓練を行ったが、医療案損評価官室はICTと協働で、外来患者や業者等が院内にCOVID-19を持ち込まないようなシステムを構築した。外来玄関前に一次トリアージを開設し、病院を訪れる者全ての体温を測定するとともに体調をチェック。感染が少しでも疑われる際は、院内の二次トリアージでの対応を必須とした。また、院内の各部署をICT&医療安全評価官室が見回りを行い、感染防御を進めた。

⑤ERでの救急患者受入には、積極的に2つの陰圧室を利用した。また、スタッフはN95マスクの他、ゴーグルの使用を必須とした。

《医療と法執行機関との連携》

わが国で事態対処医療が認識されるきっかけとなったのは、無差別殺傷事件などの事件現場に医療チームが出動する事案などによって、警察と医療の連携の必要性を医療側が認識するようになったことである。2012年に警察と医療が連携する初めての協定(警視庁 IMAT)が締結され、平成27(2015)年に我が国で初めてのテキストである『事態対処医療』（へるす出版）が刊行された。また、同年、日本臨床救急医学会に警察や海上保安庁など法執行機関における医療支援のあり方、および具体的な業務を学術的に検討し、教育、研修などで検証し、政策的な提言を行うことを目的に「法執行機関との医療連携のあり方に関する検討委員会」が発足している。さらに、同委員会に「法執行機関との医療連携のあり方に関する検討委員会研修コース等検討小委員会」が設置され、“事態対処医療の標準化”の検討が始まった。

【事態対処現場での外傷診療の概要】

1. 根幹は JPTECTM と同じ
2. どこで、どの順番で行うかに留意する。
3. 同僚救護と自己救護

【事態対処現場での初期評価】

- 初期評価手順
 - Call(助けを呼ぶ)
 - A(abolish threats;脅威の排除)
 - CAB(circulation, followed by airway and breathing;循環, それに続く気道, 呼吸)
 - N(neurologic status check;神経学的状態のチェック)
 - Go(搬送)

➤ CBRNE テロ災害・マスギャザリングに関する国内外の知見を基に、予防・検知・対応能力の現状と課題を明らかにする研究

●NBC 専門家会合

内閣官房が把握する専門家リストを基に、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、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:令和3年3月22日

参加者:8名(現地参加6名、WEB参加2名)

プログラム:

- 新型コロナウイルスへの対応
(国立病院機構本部 DMAT 事務局 次長 近藤 久禎)
- 神奈川県の新型コロナウイルスへの対応
(神奈川県 医療危機対策統括官 阿南 英明)

●CBRNE テロ対応医薬品・医療資機材の保有状況調査項目改訂

B テロ対応医薬品の基本的な方針としては、以下の通り整理した。

- バイオテロに使用される病原体のアメリカ CDCでのカテゴリーを踏まえ、カテゴリー A の細菌感染症をカバーの中心に考える
- 可能であればカテゴリーB も対象とするが、優先度は下げる(特に食中毒起因菌は自然軽快が期待できる)
- 国内での適応がなくとも、エビデンスが十分であれば使用可能なものとして取り扱う

これを踏まえ、カテゴリーA のうち4種、カテゴリーB のうち5種を対象疾患とし、治療薬・予防投与薬を整理(詳細は分担報

告書参照)した上で、B テロ対応薬品の保有状況調査の優先順位は以下の通りとした。

《調査優先順位》

- ①テトラサイクリン系
- ②フルオロキノロン系
- ③アミノグリコシド系
- ④ペニシリン系
- ⑤マクロライド系
- ⑥クロラムフェニコール

上記のうち、積極的な流通在庫の事前確認を要するものは

- テトラサイクリン系(ドキシサイクリン、ミノサイクリン)
- アミノグリコシド系(ストレプトマイシン、ゲンタマイシン)

と考えられる。ただし、その他においても単回での流通在庫量の確認は、今後の突発的な流通量減少イベントに供えて行っておくべきである。

D. 考察

➤ CBRNE テロ災害・マスギャザリングに関する公衆衛生及び医療の予防・検知・対応に資する人材の強化に関する研究

《医療分野》

アウトリーチツール改訂では、本研究班の分担研究者にも追加資料についての情報提供を依頼したが、各分野とも直接・間接的に新型コロナウイルス感染症の影響もあるとの事で、追加資料の情報は無かった。このため今年度は、資料追加は先行研究である H31 小井土班での成果物を中心とし、機能追加・デザイン修正及び H-CRISIS 内での一般公開の実施を主に行った。来年度は、引き続き分担者からの情報を基に追加資料を収集すると共に、H31 小井土班の後続研究である令和2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）
「東京 2020 オリンピック・パラリンピック
競技大会に向けた本邦における CBRNE テロ
等重大事案への対応能力向上のための実践
的研究」（研究代表者：小井土雄一）での成
果物を掲載し、今年度・来年度の改訂・資
料追加を踏まえた利便性・有用性のモニタ
ー評価を行った上で、更なる改訂による最
適化を図る予定である。

《公衆衛生分野》

社会医学系専門医研修プログラム基本プ
ログラムにおける専攻医教育の状況としては、
e-ラーニングの中で直接的に CBRNE テロ等
を扱っているのは化学物質・放射線の項目
のみであったが、テロ含めた健康危機管理
事案におけるマネジメント体制（自然災害
からの応用含む）や、関連事項としての感
染症・食中毒（事件性のある事案）につい
て、基礎的な内容を網羅的に学習すること
が可能であった。一方で、e-ラーニング動画
はあくまで基礎的な内容を習得するための
ものであり、また現状の動画は全て平成 30
年 2 月に撮影されたものであったため、最
新のトピックス（例：新型コロナウイルス
感染症に伴う感染症対策・健康危機管理対
応の変化、東京オリンピック・パラリンピ
ック開催に伴うテロ対応体制の強化状況
等）については、習熟が困難であることが
判明した。このため最新のトピックスにつ
いては、各施設での研修プログラムの各論
的課題（テロ対策・パンデミック対策・感
染症対策等）の中で実践の場を提供し、
CBRNE テロ対応に関する人材の強化に繋げ
る必要があると考えられた。来年度は、各
論的課題での実践に関する研修素案を作成
の上、「国立病院機構本部 DMAT 事務局を基
幹とする社会医学系専門医研修プログラ
ム」で専攻医に実際に提供し、課題に対す

る計画・実施・評価・改善の一連のプロセ
スを経験させると共に、国内外の CBRNE テ
ロ対応等に関する最新知見を得る場として
可能な範囲で NBC 専門家会合を活用し、更
なる教育効果の向上を図る予定である。

▶ CBRNE テロ災害・マスキングに関する国内外の最新の科学的・政策的知見に関 わる研究

《放射線テロ》

国際機関、NPO、消防、警察、大学等が実
施した研修に参加した。我が国の従来の RN
災害やテロに対する医療対応の研修は、原
子力施設のある自治体に限定されていた。
しかしながら、今回参加した研修は、原子
力施設の有無に関係なく参加できる研修
であり、このことは重要である。放射線に
よる災害は、どこの国でも、どこの地域、
自治体でも起こりうることを考慮すれば、
研修の在り方にも変化が起き、first
responders には不可欠であるという考えが、
多くの自治体に浸透してきている。例えば、
千葉市消防学校を持つ千葉市、また千葉県
には原子力施設がない。この考えをよりひ
ろめることは、重要である。

First responder である消防と警察そして
医療者にとって経験は重要であるが、放射
線による事故や災害は頻度が低く、世界中
で起きた事故情報を共有することは有用で
あり、そのためにも更なる情報収集が求め
られる。

《生物テロ及びリスクマネジメント》

本年度の活動は、COVID-19 の勃発により、
実務的な対応に重きが置かれ、生物テロに
関する新たな知見は得られなかった。今後、
継続して、COVID-19 への対応と意見交換を通じ
るとともに、COVID-19 対応からの生物テロへ

の教訓を議題として挙げ、バイオリジカルワーキンググループにおいて、より生物テロを中心としたグローバルな感染症問題について、専門的な議論を行う機会を探っていく必要がある。

《化学テロ》

2020年度は新型コロナウイルス感染症の拡大のためCEWGの活動は種々の制約を受けた。

オピオイド（麻薬系薬剤、Opioid）が人為的に散布されて多数の傷病者が発生した場合の対応は、前々年度から引き続いて重要な課題である。これは、わが国ではまだ大きな問題として認識されていないが、処方されたオピオイド薬の乱用が世界的に現実の大きな問題となっているだけでなく、合成が容易で、強力な作用を有する化合物が大量に世界中で出回っていることから、健康危機管理上の課題となっている。特にFentanyl系の化合物は500種類以上あり、エアロゾルとして散布された場合に急速に呼吸停止に陥るため、甚大な被害をきたすことが懸念されており、化学テロに使用される可能性の高い物質として認識すべきである。

例えば、オピオイドは縮瞳をきたすため、現場では神経剤との鑑別が必須であるが十分な教育体制は整備されていない。また、治療には解毒薬（ナロキソン）の備蓄が不可欠となる。適切に対応するためにこれらの体制を整備するためには、人為的散布による公衆衛生的なリスクを、中毒情報センターおよび緊急時対応機関で共有し、関係するすべての組織、機関がその役割を理解して準備することが必要である。また、市民にもそのリスクの認識を広げるための活動が求められている。

化学災害からの回復に関するワークショ

ップ（Recovery Workshop）の企画、化学災害からの回復に関するワークショップの企画の検討を進行中である。これは、Key considerations to enhance the preparedness (or readiness) for the recovery of public health consequences from chemical incidents というタイトルのもとに、コミュニティの課題、健康・公衆衛生上の課題、環境面での課題という側面から討議しようというものである。当初は2020年中の開催を予定していたが、新型コロナウイルス感染症のため延期され、現在は2021年12月にVirtualないし可能であればアトランタのCDCでの開催を目途に企画を進めている。

《爆弾テロ・爆傷》

本邦においては救急車等の参集する現場救護所は現実的に限りなくコールドゾーンに近いウオームゾーンに設定するしかない。ただ、国内の爆弾テロ対応に対しては事件現場であるホットゾーンから救急車が参集する場所までを担当する救護組織が、警察の特殊部隊以外に決まっていない。爆弾テロに対する救急救護体制は、多職種連携による切れ目のない救急救護体制が望まれる。

《自衛隊・軍事関連分野における国際知見（NBC関連）》

歴史的にみても、生物化学兵器の使用は、敵対する陣営間での危うい均衡が崩れた時に起こる可能性がある。しかしながら、例え生物化学兵器の脅威削減のための防護対策研究用としてこれら生物剤・化学剤を保有していても、保有している限りは漏洩する可能性があるのも事実である。仮に漏洩事故が起こっても、初期の段階でこれを公表して迅速かつ適切な対応に当たることが、

被害を最小限に食い止める最善の方法と考える。とくに生物剤は初期段階での対応を誤れば、その拡散が制御できない程の広範囲に及ぶことが容易に想像される。現代社会の人やモノの異常なまでの活発な移動拡散行動は、まさにこれに触媒的な働きをすると考えられ、注意が必要である。

《自衛隊・軍事関連分野における国内知見(救急・災害対応)》

今回、自衛隊中央病院で多数の COVID-19 患者を扱っているにも関わらず、院内感染がゼロである要因を分析したが、結果に挙げたどの要因も類推の域を出ていない。東京消防庁の救急隊も多数の COVID-19 感染患者そして疑い患者を搬送しているが、隊員が業務により感染したという話は聞かない。一方で、多数の外来患者・入院患者に日頃から対応している病院は、その大小に関わらず、院内感染を起こしていることが多い。そもそも COVID-19 感染患者は、発症する 2 日前の無症状期から感染力があるとされており、その無症状期に院内に入り込まれると院内感染が起こりうる。従って、発熱も含めて無症状であっても感染している可能性があることを想定して全ての患者に対応する必要がある。救急外来に来診する全ての患者へ、マスク、ゴーグル、手袋そして可能ならばガウンを装着して対応することが求められるのである。実際に東京消防庁の救急隊は、そのように対応している。重要なのは、基本に忠実にそして継続して行うこと。感染しないように防護すると共に感染しないように免疫力も低下しないような勤務環境をリーダーが作ることもなのかもしれない。

《医療と法執行機関との連携》

法執行機関と医療との連携は、これまで充分に行われてこなかった。テロ等重大事案に備えた医療と警察との連携体制を確立することは、非常に重要であり、そのためには、医療者が事態対処の最前線の現場で実施すべきまたは、可能な医療を理解し、法執行機関、消防関係者とともに研鑽を積む場が必要である。今後、研修実施が可能になれば、本研究で紹介した内容を踏まえた研修を実施し、連携を深めて行くことが必要であると考ええる。

▶ CBRNE テロ災害・マスギャザリングに関する国内外の知見を基に、予防・検知・対応能力の現状と課題を明らかにする研究

今年度の専門家会合では、DMAT 事務局/厚生労働省新型コロナウイルス感染症対策推進本部地域支援班及び神奈川県における新型コロナウイルス感染症の対応について報告が行われた。今年度は、世界的な新型コロナウイルス感染症の流行のため、CBRNE テロ等の対応・対策に関する直接的な知見のアップデートは各分野とも遅延していた一方で、今般の新型コロナウイルス感染症対応では、東日本大震災の福島第一原発での原子力災害対応と共通する課題も散見された。こういった他ハザードの影響も踏まえたテロ対策・対応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。

また、CBRNE テロ対応医薬品・医療資機材の保有状況調査項目については、今年度は B テロ対応医薬品を中心に整理を行った。その際、以下の点からドキシサイクリンの有用性が高いことが判明した。

①Category A の Bioterrorism agent の多くに対して治療、予防のエビデンスがある
 ②妊婦に対する禁忌がない
 ③海外においては小児に対する禁忌がない
 ※国内では妊婦および 8 歳未満に対して禁忌(歯牙形成不全、歯牙着色のため)
 Bioterrorism 発生初期には、原因微生物が不明な状況で Empiric に治療、予防が必要な状況が想定されることから、想定される微生物の多くをカバーできる薬剤の有用性は、通常診療よりも高いと考えられる。また、治療・予防のいずれにおいても微生物が判明すれば投薬を変更することも可能であり、相対禁忌によるデメリットについては、早期治療・予防というメリットが上回る可能性がある。なお、添付文書上の記載を考慮すると、妊婦・小児に対して有用性が高いのがキノロン系であるが、シプロフロキサシン、レボフロキサシンともに国内での流通量は多いことが想定される。ただし、2019 年にセファゾリンが供給不安定となったことなど、想定外の突如とした流通量低下の可能性のある事には注意が必要である。

E. 結論

今年度の研究では、世界的な新型コロナウイルス感染症の流行を踏まえ、感染症関連分野での新知見の整理を行うと共に、感染症分野以外でも他ハザードの影響も踏まえたテロ対策・対応等について知見の整理を行った。また H31 小井土班から引き続き、アウトリーチツールの改訂及び公衆衛生人材育成に関する現状把握を行った。

来年度も引き続き、新型コロナウイルス感染症対応を含めた国内外の知見を集約・分析を行いつつ、本邦の健康危機管理対応に資する人材の強化に必要な分野、能力、

プログラムの素案作成等を進めていく。

F. 健康危険情報
なし

G. 研究発表

1. 論文発表

【海外】

- 1) Hisayoshi Kondo Japan DMAT operations in the Diamond Princess cruise ship: COVID-19 medical operation Am J Disaster Med Vol.15(3) 2020 p.207-218
- 2) Kim E, Yajima K, Hashimoto S, Tani K, Igarashi Y, Iimoto T, Ishigure N, Tatsuzaki H, Akashi M, Kurihara O. (2020). Reassessment of Internal Thyroid Doses to 1,080 Children Examined in a Screening Survey after the 2011 Fukushima Nuclear Disaster. Health Phys, 118, 36-52, 2020.
- 3) Igarashi Y, Kim E, Hashimoto S, Tani K, Yajima K, Iimoto T, Ishikawa T, Akashi M, Kurihara O. Difference in the Cesium Body Contents of Affected Area Residents Depending on the Evacuation Timepoint Following the 2011 Fukushima Nuclear Disaster. Health Phys, 119 733-745, 2020
- 4) Kim E, Yajima K, Igarashi Y, Tani K, Hashimoto S, Nakano T, Akashi M, Kurihara O. Intake Ratio of 131I to 137CS Derived from Thyroid and Whole-Body Doses to Residents of Iwaki City in Japan's Fukushima Prefecture. Health Phys, 120, 387-399, 2021.

- 5) Sekine Y, Saitoh D, Yoshimura Y, Fujita M, Araki Y, Kobayashi Y, Kusumi H, Yamagishi S, Suto Y, Tamaki H, Ono Y, Mizukaki T, Nemoto M. Efficacy of Body Armor in Protection Against Blast Injuries Using a Swine Model in a Confined Space with a Blast Tube. *Ann Biomed Eng.* 2021, <https://doi.org/10.1007/s10439-021-02750-x>.
- 6) Tomura S, Seno S, Kawauchi S, Miyazaki H, Sato S, Kobayashi Y, Saitoh D. A novel mouse model of mild traumatic brain injury using laser-induced shock waves. *Neurosci Lett.* 2020 Mar 16;721:134827. doi: 10.1016/j.neulet.2020.134827.
- 7) Seno S, Tomura S, Miyazaki H, Sato S, Saitoh D. Effects of selective serotonin reuptake inhibitors on depression-like behavior in a laser-induced shock wave model. *Front. Neurol.* 12: 602038, 2021.
- 8) Maekawa T, Uchida T, Nakata-Horiuchi Y, Kobayashi H, Kawauchi S, Kinoshita M, Saitoh D, Sato S. Oral ascorbic acid 2-glucoside prevents coordination disorder induced via laser-induced shock waves in rat brain. *PLoS One* 15: e0230774, 2020.
- 【国内】**
- 1) 近藤久禎 ダイヤモンドプリンセス号における DMAT 活動 未病と抗老化 **Vol.29** 2020 年 11 月 P.45-P.50
- 2) 近藤久禎 2019 年台風 15/19 号によるライフラインパニック時の医療支援 *救急医学* 2020 年 7 月号 (第 44 巻第 8 号) P. 1072-P. 1078
- 3) 近藤久禎、上杉泰隆、高橋礼子 災害医療 2020—大規模イベント、テロ対応を含めて 「日本医師会雑誌」特別号 (1) 2020. 6. 15 P. 314 - P. 318
- 4) 近藤久禎 2019 年台風 15・19 号における災害医療対応 *消防防災の科学* No.141 2020 (夏季) P. 46 - P. 51
- 5) 堤弥生、野戸結花, 明石眞言 (2020). 放射線災害の初動対応における看護師の意識への影響要因尺度の開発. *日本放射線看護学会誌* 8, 100-112, 2020
- 6) 木下学 すぐに分かる CBRN 事態対処 Q&A (四ノ宮成祥, 木下学編) イカロス出版 (東京), 2020
- 7) 木下学 近縁ウイルスとその宿主から考察した SARS-CoV-2 の起源について 江尻寛子, 金山敦宏, 加来浩器 防衛衛生投稿中
- 8) 大日方洋文、竹島茂人: ダイヤモンドプリンセス号での COVID-19 アウトブレイクに対する自衛隊中央病院の活動. *救急医学* 45:61-67. 2021
- 9) 竹島茂人 「新型コロナウイルス感染症の対応」～感染者 0 (ゼロ) の理由～. *消防研修* 109:31-45. 2021
2. 学会発表
- 1) 近藤久禎 シンポジウム 2「災害医療と新型コロナウイルス」 第 26 回日本災害医学会総会・学術集会 2021.3.16
- 2) 近藤久禎 DMATの活動とシミュレーション教育の意義 第 16 回シミュレーション学会学術集会 2021.1.23-2.11(Web 形式)
- 3) 近藤久禎 基調講演「大規模災害における多職種連携」 第 36 回日本診療放射線技師学術大会 2021.1.8-1.31
- 4) 近藤久禎 災害と統合医療—COVID-19 と統合医療— 第 24 回日本統合医療学会 2020.12.12-12.13(Web 形式)
- 5) 近藤久禎 災害医療としての感染危機管

理:DMATの対応 日本危機管理防災学会 2020 年度研究大会 2020.10.24(Web 形式)

- 6) 近藤久禎 緊急シンポジウム「クルーズ船ダイヤモンド・プリンセス号における DMAT 活動～COVID19 の蔓延を防ぐために如何に戦ったか～」 第 23 回臨床救急医学会 2020.8.27 9.16～オンデマンド配信
- 7) 西山 隆、竹島茂人他:新型コロナウイルス感染拡大を受けた防衛省・自衛隊の取組と自衛隊中央病院の対応. 第 48 回日本救急医学会総会 2020.Nov.
- 8) 竹島茂人他:特殊状況へ対応可能な自衛隊中央病院のERの紹介と COVID-19(疑)患者受け入れへの応用. 第 48 回日本救急医学会総会 2020.Nov.

(発表誌名巻号・頁・発行年等も記入)

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得：なし
2. 実用新案登録：なし
3. その他：なし