

令和3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」

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。

《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、CBRNE テロ対応能力の拡充及び本邦における継続的な CBRNE テロ対応能力の向上を図るため、MED-ACT の改訂と社会医学系専門医研修プログラムにおけるテロ対応課題も含めた研修プログラム(案)を作成した。

● 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・政策的知見に関わる研究

《放射線テロ》

WHO が放射線被ばくや放射性物質による体内汚染時の備蓄医薬品と治療の概要を示す。今まで WHO は放射線に関わる医療にはあまり寄与してこなかったが、報告書の改訂は重要な意味をもつ。体内被ばくは、感染症対策のみならず化学物質や重金属による中毒と共通する部分が多く、中毒治療学などのくくりで講義や実習を行うなど、テロ対応医療者に共通項目として系統的な研修が求められる。さらに放射線テロ対策としての薬剤の備蓄、事象発生時の特定医療機関の役割、病院前医療体制の整備、研修の充実が図られるべきである。

《生物テロ及びリスクマネジメント》

GHSAG BioWG 会合に2回出席し国際動向を把握。COVID-19 対応による生物テロ対策強化の考察と課題を取りまとめた。

《化学テロ》

わが国は松本サリン事件、東京地下鉄サリン事件(同時多発)や VX 殺傷事件など一連の化学剤を用いたテロを経験してきたが、化学テロのリスクについての認識は専門家にも市民にも乏しいのが現状である。英国ソールズベリーでのノビチョク事件やマレーシアでの VX 事件を見るまでもなく、化学兵器は今日 厳然として存在する危機であり、常に新たな化学剤が開発されている。世界的に懸念されている Opioid を用いたテロ(多数傷病者事案)は現実にある危機として認識を改める必要がある

《爆弾テロ・爆傷》

爆傷の基礎研究を行ったところ、中動物に防弾チョッキを装着させると呼吸停止の発生率を下げて救命効果があった。また、胸部全体と延髄を含む脳幹部を護ると爆発による即死が免れ、爆発直後の血圧低下に対してはノルアドレナリン投与が有効であった。

《自衛隊・軍事関連分野における国際知見(NBC 関連)》

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のために、Web 開催された放射線防護に関する国際軍事医学会議(ConRad 2021)、および生物剤防護に関する国際軍事医学会議(Medical Biodefense Conference 2021)に参加し、自衛隊/軍事関連分野における国際知見に関する情報収集を行った。

《自衛隊・軍事関連分野における国内知見(救急・災害対応)》

台湾～石垣は、約 270km、尖閣～石垣は約 170km の距離がある。石垣～那覇間は、約 410 kmあり、陸自UH-60では、約 100 分、CH-47では、約 120 分を要する。重症戦傷患者後送は、尖閣・台湾に最も近い公的病院である当院でDCS等の処置を行う必要がある。

《医療と法執行機関との連携》

戦術的戦傷者救護研修を法執行機関職員、消防職員、医療者に実施し、本邦で事態対処医療を実施する上での課題を抽出し、対応策を検討した。医療者、消防職員が、敵の脅威に直接さらされている状況下での救護(CUF)を実施することは極めて困難であり、法執行機関隊員が事態対処医療、特に過去に経験した、または直面すると予想される課題を調査し、それらに対応すべき CUF の知識・対処方法を習得する必要がある。

● 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

今年度は「オリパラにおける NBC テロ対応の振り返りと今後のマスギャザリングイベントにおける方針」をテーマに、国立感染症研究所感染症危機管理研究センター長 齋藤智也氏(厚労科研「大規模イベント時の健康危機管理対応に資する研究」の成果報告)及び藤沢市民病院副院長/神奈川県医療危機対策統括官 阿南英明氏(厚労科研「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」における自動注射器関連成果の報告)より知見共有を行うべく調整を図ったが、両氏及び主任研究者共に新型コロナウイルス感染症対応のため非常に多忙であるため、今年度の開催は見送った。

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・医学教育部医学科免疫微生物学講座・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
大西光雄 国立病院機構大阪医療センター・救命救急センター・救命救急センター長
竹島茂人 沖縄県立八重山病院・救急科・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・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メディアイベントを控え、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・マスメディア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・マスメディア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】

1. MED-ACT の各分野掲載資料のブラッシュアップ(特に人材育成の観点)
 - コンテンツ収集
 - ◇ H31・R2 小井土班及び今年度研究班での新規作成資料の確認・収集
 - ◇ CBRNE 各分野における文献・既存資料等の情報収集
 - レイアウト・構成等の検討、コンテンツ掲載
2. R3 版 MED-ACT のモニター評価
 - 評価ツール:WEB アンケート
 - アンケート項目:資料 1 参照
 - モニター対象者:
 - ◇ DMAT インストラクター・タスク
(DMAT インストラクターML(登録

者約 2000 名)にて周知)

3. モニター評価を踏まえた MED-ACT の改訂

評価結果より、必要に応じて MED-ACT の改訂を行う。

【公衆衛生分野】

1. 各論的課題（健康危機管理）での実践に関する研修プログラム（案）を作成
2. 研修プログラム（案）に沿った課題の実施

- 「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」にて、専攻医の経験課題として提供する
- 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

3. 研修プログラム（案）のブラッシュアップ

- 専攻医及び指導医より研修内容・難易度等についてヒアリングを行う
- 必要に応じて研修プログラムの内容・実施時期・指導方法等について再検討する

● 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と共に、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。

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

令和 4 年 3 月までの国内外の研修や関連する会議に参加し、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

① 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した。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した。

② 公衆衛生を担当する組織及び行政執行機関が発出した通知・通達、活動マニュアル、HP等における COVID-19 に関する対応を振り返り、バイオテロ対策に繋がる教訓を抽出し、課題を検討した。

◇ 化学剤：大西光雄 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) への参画

日本は化学イベントワーキンググループの当初からの主要な構成国であり、近藤久禎氏(主任研究者)が議長を務めてきたが、2013年より英国のDavid Russell教授とともに嶋津岳士氏(前研究分担者)が本WGの共同議長を務めることとなった。今年度のCEWGには大西がweb会議やメールを通じて各国・各組織からのCEWGへの参加者と意見・情報交換を行った。

○ CEWG会議の開催時期と場所

・2021年度は対面の会議は開催せず。

○ web会議の日程

いずれも午前8:00-9:30(オタワ時間)に開催(日本時間で同日の午後9:00~10:30)された。

- 2021年4月14日
- 2021年5月20日
- 2021年7月29日
- 2021年10月6日
- 2021年12月2日
- 2022年2月3日
- 2022年3月31日

◇ 爆弾テロ・爆傷：齋藤大蔵 研究分担者

防衛医科大学校防衛医学研究センター内に設置したブラストチューブを用いて、駆動圧3.0MPaで鎮痛剤・鎮静剤麻酔下のブタ約40kgを使用し、自衛隊で用いているType2の防弾チョッキの装着が超急性期の救命に繋がるか否かの研究を行った。また、胸部や後上頸部を守る鋼鉄製の防護具を作成して、その救命効果についても研究した。さらに、麻酔をかけたマウスにレーザー誘起衝撃波(LISW)を曝露する防衛医科大学校の爆傷オリジナルモデル等を用いて、両側胸背部にLISW照射後の致

死的モデル等に対するカテコラミンの救命効果について研究した。

◇ 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

ConRad 2021(放射線防護に関する国際軍事医学会議)(ドイツ連邦軍放射線生物学研究所主催)において、「ビタミンCが放射線防護効果と放射線治療時の抗腫瘍効果に与える影響」をワークショップ形式で口頭発表し、本内容をInternational Journal of Radiation Biologyに論文発表した(Ito et al. Ascorbic acid-2 glucoside mitigates intestinal damage during pelvic radiotherapy in a rat bladder tumor model. Int J Radiat Biol doi: 10.1080/09553002.2021.2009145)。Medical Biodefense Conference 2021(生物剤防護に関する国際軍事医学会議)(ドイツ連邦軍微生物学研究所主催)において、「ヒト化マウスを用いた経気道的SEBショックモデルの作製」を発表したので、本内容と共に生物剤防護に関する若干の考察を行う。

◇ 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

各方面からの電話等による情報収集。

◇ 医療と法執行機関との連携：若井聡智 研究分担者

国際的に戦術的戦傷者救護TC3の指導を行なっている、救急救命士資格を持つ1等陸曹を講師として招聘し、独立行政法人国立病院機構大阪医療センターにおいて、2日間にわたり30名(法

執行機関職員、消防職員、医療者）が参加した研修・実戦訓練を実施し、参加者から聞き取り調査を行って課題を抽出し、対応策を検討した。

● 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（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実施する。

（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が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

（高橋礼子 研究分担者）

【医療分野】

1. MED-ACT の各分野掲載資料のブラッシュアップ

本研究班の分担研究者及び各種研究班の情報収集を行ったところ、人材育成に関する新規資料としては、以下の資料を入手した。

➤ 自動注射器研修関連資料（H31・R2 小井土班にて作成・実施）

- 講義資料（スライド）
- 講義動画
- 試験関連資料（筆記試験問題、実技試験評価票）
- Q&A

資料掲載の際、各種資料はWEB上での閲覧だけでなく、ダウンロードも可能な設定とし、オフラインでも利活用出来るようにした。但し、当該研修自体が自動注射器使用を想定した実働部隊（消防官・警察官・自衛隊員・海上保安官）向けの研修であったため、本研究担当課室（厚生労働省大臣官房厚生科学課健康危機管理・災害対策室）とも協議の上、ID・パスワード付きの限定公開とした。

2. R3 版 MED-ACT のモニター評価

ML 登録者約 2000 名の内、22 名から回答を得た。以下に、主なアンケート結果を示す（詳細は、資料 2 を参照）。

【Q1】総論部分は、臨床現場で活用する際の内容として十分ですか？

- 専門的すぎる 4
- 丁度良い 16
- 内容が不足している 2

【Q2】総論部分は、臨床現場で活用する際に読みやすい・見やすいですか？

- 読みやすい・見やすい 8
- 普通 12
- 読みにくい・見にくい 2

【Q3】各論（化学テロ）部分は、臨床現場で活用する際の内容として十分ですか？

- 専門的すぎる 3
- 丁度良い 19
- 内容が不足している 0

【Q4】各論部分（化学テロ）部分は、臨床現場で活用する際に読みやすい・見やすいですか？

- 読みやすい・見やすい 6
- 普通 14
- 読みにくい・見にくい 2

【Q5】各論（生物テロ）部分は、臨床現場で活用する際の内容として十分ですか？

- 専門的すぎる 1
- 丁度良い 21
- 内容が不足している 0

【Q6】各論部分（生物テロ）部分は、臨床現場で活用する際に読みやすい・見やすいですか？

- 読みやすい・見やすい 5
- 普通 16
- 読みにくい・見にくい 1

【Q7】各論（核・放射線テロ）部分は、臨床現場で活用する際の内容として十分ですか？

- 専門的すぎる 3
- 丁度良い 19
- 内容が不足している 0

【Q8】各論部分（核・放射線テロ）部分は、臨床現場で活用する際に読みやすい・見やすいですか？

- 読みやすい・見やすい 6
- 普通 16
- 読みにくい・見にくい 0

【Q9】各論（爆発テロ）部分は、臨床現場で活用する際の内容として十分ですか？

- 専門的すぎる 4

- 丁度良い 18
- 内容が不足している 0

【Q10】各論部分（爆発テロ）部分は、臨床現場で活用する際に読みやすい・見やすいですか？

- 読みやすい・見やすい 8
- 普通 14
- 読みにくい・見にくい 0

【Q11】PWA 機能（オフラインでも資料閲覧が可能な機能）は有用ですか？

- 有用である 15
- 機能自体は有用だが使いにくい 2
- 不要である 0
- 使っていないのでわからない 5

【Q12】ユーザープロファイル機能（ユーザー別に各資料及び個別項目をピックアップして表示）は有用ですか？

- 有用である 12
- 機能自体は有用だが使いにくい 3
- 不要である 1
- 使っていないのでわからない 6

【Q13】単語からのページ移動機能は有用ですか？

- 有用である 16
- 機能自体は有用だが使いにくい 3
- 不要である 0
- 使っていないのでわからない 3

【Q14】引用文献の掲載元等へのハイパーリンク追加は有用ですか？

- 有用である 14
- 機能自体は有用だが使いにくい 2
- 不要である 1
- 使っていないのでわからない 5

【Q15】 検索機能は有用ですか？

- 有用である 18
- 機能自体は有用だが使いにくい 1
- 不要である 0
- 使っていないのでわからない 3

【Q16】 MED-ACT を CBRNE テロ等発生時の対応資料として活用したいですか？

- 活用したい 20
- 活用したくない 0
- わからない 2

3. モニター評価を踏まえた MED-ACT の改訂

モニター評価の結果から、以下について改善の要望（一部抜粋・要約）があった。

- （総論）資料のリンク切れ（厚労省 HP）の対応をして欲しい。
- （各論：化学）情報量が多いので、緊急時向けに重要事項をピックアップして欲しい。
- （各論：生物・化学）：対応をフローチャート化して欲しい。
- （検索機能）大まかな位置が示されるだけで、どこに記載されているかがわかりづらい。

しかし、

- リンク切れ資料については改訂版の発出があるが、厚労省 HP に公開が無い。
- 重要事項ピックアップやフローチャート化は、既存資料を改変せず掲載する形をとっているため、即応が難しい。
- 検索時にピンポイント表示させるためには高度なシステムが必要であり、即応が難しい。

の理由から今年度の改訂は見送り、来年度以降の課題として継続的に対応することと

した。

【公衆衛生分野】

1. 各論的課題（健康危機管理）での実践に関する研修プログラム（案）を作成

（詳細は資料 3 参照）

研修プログラム（案）として、以下の 3 項目に分けて整理・作成した。

- 研修全体の大まかな流れ・概要
 - テロ関連課題に先行して、総括的課題で災害対応を主軸にしたものを経験したり、各論的課題の大規模災害対策を経験する
 - テロ対応は実践例が非常に稀であるため、訓練企画や対応計画策定等をベースに課題付与する
- 課題の具体例
 - テロ関連訓練の企画・実施
 - 災害 BCP へのテロ事案の組み込み
- 課題実施時のプロセス
 - 情報収集→情報の分析→解決のための計画の立案→実行→評価

2. 研修プログラム（案）に沿った課題の実施（詳細は資料 4 参照）

I. 研修実施状況・課題設定（関連分野のみ抜粋）

- 研修 1 年目

【総括的な課題】

- 組織マネジメント：札幌市におけるコロナ対応体制作り
- プロセスマネジメント：R2 大規模地震時医療活動訓練（北海道）の企画

【各論的な課題】

- 大規模災害対策：R2 大規模地震時医療活動訓練（北海道）での対応計画策定・検証

➤ 研修2年目

【各論的課題】

- テロ対策：『神経剤解毒剤自動注射器の配備・配送訓練』の企画・実施を課題として設定

II. 課題実施プロセス

① 情報収集

本邦におけるCテロ対策全般と自動注射器導入の経緯について確認

② 情報の分析

R2 小井土班（国家備蓄・自動注射器の配備・配送についてのコンピューターシミュレーション）での結果を踏まえた問題点の整理

③ 解決のための計画の立案

対応計画として、以下のステップを設定。

- i. 国家備蓄の備蓄場所から医療機関への配送
- ii. 自動注射器の事前配備場所から発災現場への配送
- iii. 発災現場における自動注射器の使用も含めた現場活動
- iv. 発災現場から医療機関への傷病者の搬送
- v. 医療機関における受入れ・外来診療・入院

④ 実行

対応計画の内、有識者・関係機関等へのヒアリングにて検証するパート（ii）、机上訓練で検証するパート（iii、iv、v）、実動訓練で検証するパート（i）に分けて設定

⑤ 評価

当初のシミュレーション結果よりも、時間が掛かる/条件が増えることが判明。

⑥ 評価結果に基づく継続的改善

検証結果を踏まえ、追加/新規データを踏まえた配備・配送シミュレーションを実施予定。

3. 研修プログラム（案）のブラッシュアップ

《専攻医ヒアリング》

➤ 課題の内容

オリパラのタイミングもあり、実動のみでは検証が難しい事案について、小井土班でのコンピューターシミュレーション等も含めた検証に携わることが出来、非常に良い経験になった。

➤ 課題の難易度

一般論として、指導医含めて前例・経験が少なく、決まり事も少ないので、『セオリー通りの課題経験』という事にはなりにくい。また、教科書や勉強会等が少なく、知識を身に着ける機会がどうしても少ないため、相対的に課題の難易度は高く感じると思われる。

➤ 先行課題との関連付けの必要性

危機管理対応全般の基礎として学ぶことが出来るため、先行して大規模災害等の課題を経験出来るとよい。

➤ 課題実施のタイミング（研修年次として適切か）

副分野での学習をどの程度重点的に行うかにもよるが、3年目に副分野経験及び主分野経験課題の論文化等を行うならば、1年目で大規模災害関連課題を先行経験した上で、2年目でのテロ関連課題の経験が良いかと思う。一方で、DMAT事務局での経験ベースに考えれば、1年目で基礎（DMAT養成研修等）、2年目で災害訓練主担当、3年目でCBRNE（特殊災害）という流れがスムーズと思われる。

《指導医ヒアリング》

➤ 課題設定の一般化にあたっての課題

DMAT 事務局では、指導医の専門分野によりテロ関連課題の設定も比較的容易だが、指導医の専門性により設定困難な場合は、テロ対策研修等の実績のある施設との連携（例：新潟大学災害医療教育センターの教育プログラム等の活用）を行うと良い。また可能であれば、専門センター（中毒情報センター・放医研・感染研等）との連携を図ると、より専門的な学習が可能である。

更に、テロ対策は医療関係者だけでなく実動部隊（消防・警察・自衛隊・海保等）との連携も重要であるため、指導医により意見交換等の場を積極的に設けることも、課題経験の中で必要である。

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

◇ 放射線：明石真言 研究分担者

【原子炉等規制法または放射性同位元素等規制法に基づく報告からの情報】¹⁾

原子力規制委員会の上記サイトには、治療を必要とする放射線被ばくもしくは放射性物質による汚染事故・災害・テロの報告はなかった（令和4年3月31日現在）。なお5月29日兵庫県姫路市の日本製鉄瀬戸内製鉄所広畑地区で起きたとされる事故に関しては記載無かった。

【IAEA と OECD/NEA が運営する事故報告サイト NEWS が示す情報】²⁾

2021年には治療を必要とする放射線被ばくもしくは放射性物質による汚染事故・災害・テロの報告はなかったが、放射線源の盗難の報告は1件あった^{3),4)}。2021年2月8日、メキシコ中部のグア

ナフアト州 (Guanajuato)のサラマンカ市(Salamanca)で、車に積まれていた工業用非破壊検査用のカメラ DELTA 880 (D2766)が盗難されたことが、同国の原子力規制当局である Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS)に報告された。このカメラは、2.035 TBq の γ 線を出すイリディウム Iridium-192が線源として使われていた。幸いにもこの線源は、約 17 km 東南にある同州のサラビア(Sarabia)で遮蔽されたままで見つかり、回収された。被ばくした者はいなかった。



図 盗難されたカメラと同型の DELTA 880 シリーズ

<https://i2.wp.com/irss.ca/wp-content/uploads/2016/07/880Delta-Large-with-Logo.jpg?fit=3600%2C3115&ssl=1>

- 1) <https://www.nsr.go.jp/activity/bousai/trouble/houkoku/index.html>
- 2) <https://www-news.iaea.org/EventList.aspx>
- 3) <https://www-news.iaea.org/ErfView.aspx?mId=84250c7f-2e93-4b30-8915-a5297e2d88a>
- 4) <https://www.iaea.org/newscenter/press-releases/mexico-informs-iaea-about-the-theft-of-a-radiography-camera-in-salamanca-guanajuato-state>

【UNSCEAR 原子放射線の影響に関する国連科学委員会の動向】

"2011 年東日本大震災後の福島第一原子力発電所における事故による放射線被ばくのレベルと影響：

UNSCEAR2013 年報告書刊行後に発表された知見の影響"と題する報告書の日本語版が公開された。テロとは直接関係がないが、放射線の健康影響を科学的に評価するという点では、参考になる報告書である。

- 1) <https://www.unscear.org/unscear/en/fukushima-japanese.html>
- 2) <https://www.unscear.org/unscear/en/fukushima.html>

【国際研修に関する情報の収集】

今年度は主だった国際研修はなく、国際会議に専門家として参加し、放射線被ばくに関する情報を収集した。

(1) WHO 世界保健機関 (スイス)

WG on Revision of WHO's 2007 report on stockpile for radiation emergencies

Web 開催にて会合を 2021 年 5 月 27 日、8 月 17 日、9 月 23 日、10 月 15 日の 4 日間行った。

WHO は 2007 年 2 月 14-16 日に"WHO consultation meeting on development of stockpiles for radiation and chemical emergencies"を開催し、"Development of stockpiles for radiation emergency" という報告書を刊行している。この報告書は、放射線緊急時に必要な薬剤備蓄に関する考え方を述べたものである。今回この報告書を改訂し、より多くの内容を含むための会合が開催され、参加した。原子力・放射線災害/テロ時医療に必要な医薬品にとどまらず、治療法にも言及しており、研修のテキストと

しても有用である。" WHO POLICY ADVICE Establishing National Stockpiles of Medical Countermeasures for Radiation Emergencies" として来年公開される予定である。

【プルトニウムやアメリシウムによる体内汚染時の除染剤に関する情報】

DTPA を健常人に 4 日間 1g の静脈注射またはエアロゾル吸入により投与すると、血清 Zn のレベルを減少させ、尿中の Zn の排泄速度を増加させた。同時に血清 AP を減少させたが、投与を止めると Zn も AP レベルは回復している。また DTPA は Pb や Cd などの有毒金属の排泄速度を上昇させ、Hg の増加も観察された。これらの結果は AP が DTPA による体内の必須元素の低下を示す指標であることを示唆している。またこれらの結果は、DTPA が Pb、Cd、または Hg による急性重金属中毒の治療に有用である可能性があることも示した。

【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 4 回消防職員等や医療従事者のための CBRNE テロ・災害と現場の対応 担当者養成講習会「放射線テロ・放射線災害と対策—東京オリパラ大会等で気を付ける点等—」2021 年 6 月
- 2) 特定非営利活動法人 NBCR 対策推進機構 医療従事者・消防職員等のための CBRN 災害医療対策講習「放射線テロ・放射線災害の動

向と対策—消防職員のための基礎知識—」2021年12月

- 3) 特定非営利活動法人災害医療 ACT 研究所 2021年度 災害医療従事者研修 (オンライン)「原子力災害への対応の実際」2021年6月

(2) 教育・学術関連

- 1) 第9回日本放射線事故・災害医学会 年次学術集会「教育講演1 UNSCEAR2020 レポートの概要」2021年9月

- 2) 国立研究開発機構法人量子科学技術研究開発機構 令和3年度_全国原子力災害医療連携推進協議会「演題 今、原子力災害医療機関求められていること」2022年2月

◇ 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

① GHSAG BioWG 会合は、COVID-19 の影響で対面会合は行われなかった。令和3年度は、関係する電話会合が計2回行われた。2021年6月にCOVID-19対応に関する活動を終了することをメンバー内で確認し、同年11月に電話会合で生物学的脅威・バイオテロに再度焦点を当てることを確認した。2022年1月に、類鼻疽のアウトブレイク事例等、関連事例に関する情報共有をおこなった。また、2022年度の議題として、机上演習やSOPについて議論を行うとともに、SOPを向上するための国際実働演習に関与していく方向性を確認した。

② COVID-19対応から得られた生物テロに関する教訓
新型コロナウイルス感染症対策（以下、

COVID-19対策）は、社会全体の感染症に対するレジリエンスを大幅に強化する結果となった。生物テロ対策強化という観点でもこれは大いにプラスになると考えられるが、特に検知、対応、事前準備の3フェーズの中では、対応に関する強化につながっていると考えられる。強化につながったと考えられる部分について振り返りつつ、引き続き問題となる点を考察する。

- サーベイランス体制の拡充
 - COVID-19 に対しては、新型コロナウイルス感染者等情報把握・管理支援システム (HER-SYS) が開発され、感染者等情報に関する電子的入力、一元的管理、共有がなされ、さらに感染者の健康状態のフォローアップ等も一元化された。また、集計や各種資料作成の自動化も進められている。
 - HER-SYS は COVID-19 のみが対象であり、また導入当初は不備も多く、各種改善を図り活用が進められているが、開発経験は次期システムのコンセプトにも生かされ、より簡便で迅速な情報収集・分析システムの開発が進められている。
- 検査室診断体制の拡充
 - 生物テロ発生時には、多数の曝露者が発生した場合等、大量の検査需要が発生することが想定されるが、COVID-19 対応を通じて病原体検査のサージキャパシティが大幅に拡大した。国立感染症研究所において、検査判定を速やかに実施する多量検体検査システムの緊急整備を行い、検査可能検体数を大幅に増加

させ、ゲノム解析体制も大幅に拡充した。また、地方衛生研究所において次世代シーケンサー及びリアルタイムPCR装置の整備を支援し、体制を拡充させた。加えて、大学や民間検査機関への外部委託も活用し、サージキャパシティを確保した。また、検査法についても、迅速ウイルス検出機器を新型コロナウイルス感染症（COVID-19）に対応可能にする開発が開始され、変異株に対するスクリーニング検査等も迅速に開発して配布した。

- 積極的疫学調査（接触者追跡）体制の拡充

- ▶ 生物テロ発生時には、大規模な積極的疫学調査（接触者追跡）の実施が求められる可能性がある。積極的疫学調査（接触者追跡）についてはキャパシティが大幅に拡大した。外注による体制の拡大や外部からの専門人材の活用も進められている。そのための専門人材の育成と活用の仕組みとして、IHEAT人材の登録、育成プログラムも開始した。

- 基本的な感染管理が関係諸機関に浸透

- ▶ 秘匿的な散布による生物テロでは、発生に気づかず初動対応者（医療関係者、消防、警察等）が無防備なまま曝露することによる被害拡大が懸念される。
- ▶ 一方で、感染管理の標準予防策を浸透させるには、意識の面でもコストの面でも難しい側面があった。発熱者、呼吸器症状がある者への対応も、動線や対応時間を分けるなどの対応が医療機関で行われてきたとは

言い難い。

- ▶ しかし、コロナ禍では、これら感染症が疑われる患者に対する基本的な意識とPPEを着用しての対応等が相当に浸透するきっかけとなったと考えられる。

- ▶ 救急隊においても消防庁から2020年2月1日、通達『新型コロナウイルス感染症に係る消防機関における対応について』が発出され、加えて、救急隊員の感染防止対策、ワクチン接種の推奨、資器材の消毒等を適切に実施するための現場のマニュアルも改訂され、消防における疑い患者及び陽性患者の搬送について、感染防止の観点から具体的な対策が示された。

- 患者搬送体制の拡充

- ▶ 感染者の搬送キャパシティが大幅に増加し、公用車や消防等に加え、民間救急サービスもフルに活用されるようになった。

- 大規模予防接種体制の構築

- ▶ 新型インフルエンザ等対策の中で大規模予防接種体制の検討が進められてきたが、COVID-19ワクチンの接種体制は1日100万回接種を達成する大規模接種体制が実現された。

- 警察との連携機会

- ▶ 生物テロ発生時には、特に捜査・調査の過程で保健所等公衆衛生当局と警察の連携が必要とされる。また、対応にあたって、感染者との接触や、汚染された現場の立ち入り等曝露機会があることから、感染対策等で保健所が助言を求められる機会も想定される。

- ▶ 新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の自宅療養等の対象者について、保健所において行方を把握することができない事例について、保健所から行方不明者として都道府県警察に行方不明者届を提出する枠組みが整理された（新型コロナウイルス感染症の軽症者等に係る宿泊療養及び自宅療養の対象並びに自治体における対応に向けた準備について（令和2年4月2日付事務連絡））。
- ▶ この届出に係る行方不明者は、感染症の発症や感染拡大の可能性があることから、特異行方不明者（規則第2条第2項第5号）として、規則第30条に基づく警察署長の措置により保健所長から行方不明届を受理すること、としている（保健所長から新型コロナウイルス感染症の患者に係る行方不明者届がなされた場合の対応上の留意事項について（通達））。この場合、特異行方不明者として必要な手配を行うとともに、立ち回り見込み先の調査等、所要の発見活動を行うこととされる。また、発見時には、各都道府県の個人情報保護条例に従い、保健所に対し、当該行方不明者の居所や連絡先に関する情報を提供すること、としている。

平成21年国家公安委員会規則第13号行方不明者発見活動に関する規則

第2条2 この規則において「特異行方不明者」とは、行方不明者のうち、次の各号のいずれかに該当する

ものをいう。

五 精神障害の状態にあること、危険物を携帯していることその他の事情に照らして、自身を傷つけ又は他人に害を及ぼすおそれがある者

第三十条 警察署長は、行方不明者届がなされていない場合又は行方不明者届をしようとする者が第六条第一項各号に掲げる者でない場合であっても、生活の本拠を離れその行方が明らかでない者のうち、第二条第二項各号のいずれかに該当すると認められるもの、他の法令に基づき行方の調査等を求められたものその他特に必要があると認められるものについて、この規則による措置をとることができる。

- ▶ 本通達には留意事項として、「発見活動においては防護具等が必要と認められる場合は、保健所に提供を求めるなど、警察職員の感染防止に十分配慮すること」「受理時には、当該行方不明者を発見した場合における保健所側の対応や、夜間・休日の連絡窓口等について確認しておくなど、必要な調整を図ること」としており、感染対策や保健所との連携強化を求める文言が示されている。
- ▶ 通達では、感染症法には、警察が行使し得る特別な権限に関する規定は設けられておらず、一般的な警察権限に関する法令の枠内での対応が原則となることを明示している。

【今後の課題】

- 新規感染症の報告体制
- ▶ COVID-19 発生当初は、感染症法の

位置付けがまだ無い中でどのように感染者の報告を得て情報収集を行うかが問題となり、疑似症サーベイランスの枠組みを活用して報告を得て検査を行った。感染症法外の感染症で、指定感染症等の感染症法の位置付けが与えられる前段階での感染者報告・情報収集を得る枠組みについては、生物テロ対策のコンテキストでも課題となり得る。

- 法執行機関との連携
 - 上記のように、COVID-19 対応を通じて警察との連携強化につながる局面はあったものの、具体的に人為的散布が疑われる事例において必要とされる警察と公衆衛生機関の連携については、引き続き検討が必要である。
 - 感染性の環境検体の採取や検査等において、COVID-19 対応関連で警察と地衛研が連携強化につながる事例はなかったと考えられる。
 - 事案現場の交通封鎖や除染についても、特段連携強化につながる事例はなかったと考えられる。
 - また、生物テロ発生の認知過程においては、脅威情報に関する公衆衛生関係機関への共有や合同評価も不可欠な要素であるが、当然今回の COVID-19 対応ではカバーされていない。
 - COVID-19 対応を通じて、両機関のコミュニケーションの機会は増えたと考えられ、今後もまずはその機会を増やすこと、さらにはシナリオ演習等を通じ、問題点の共有や合同での検討を行う機会を設定することが必要であると考えられる。
- 自然発生とテロによる発生のリスク認知のギャップ
 - 同じ感染症の患者発生であっても、未知の要素や人為的な要素が加わることで、社会のリスク認知は大きく異なる。病院や搬送機関のキャパシティが増加したものの、それが未知の病原体やテロによるものであった場合、同様に活用できるとは限らないことに留意する必要がある。
- 拡充された体制の維持
 - 今回 COVID-19 対応で拡充された体制がいかに維持されるかが課題である。感染管理については、基本的な文化として定着していくことが求められる。サージキャパシティについては、再度拡張可能な体制を維持・構築していくことが求められる。
- 発生時のリスクコミュニケーション
 - COVID-19 対応においてもリスクコミュニケーション（発生状況の周知、対策に関する周知や双方向的なコミュニケーション）については多くの経験を詰んだ一方、課題があったところである。特に国民の不安を解消し、対策に納得を得るコミュニケーションのあり方については引き続き検討が必要である。
 - 特に生物テロについては、それが人為的なものであるとの評価が必要であるが、誰がどのように評価して、国民に対して説明するのか、という点が、特にコミュニケーション上問題となると考えられるが、COVID-19 対応ではそのような要素はなく、引き続き検討が必要である。

◇ 化学剤：大西光雄 研究分担者

GHSI の CEWG を通じての情報収集と発信

① 電話会議を通じての情報収集

資料 1～5 に各会議において取り上げられた主要な議題について示す。

2021 年 4 月 14 日 (資料1)

2021 年 5 月 20 日 (資料2)

2021 年 7 月 29 日 (資料3)

2021 年 10 月 6 日 (資料4)

2021 年 12 月 2 日 (資料5)

2022 年 2 月 3 日 (資料6)

2022 年 3 月 31 日 (資料7)

Web 会議の主要なトピックスとしては、(1) 従前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いる。Opioid の脅威に関するレビュー (Public Health and Medical Preparedness for Mass Casualties from the Deliberate Release of Opioids) の最終稿が出来上がった状態 (12 月現在) であり公開され次第、日本でも周知していく必要がある。

(2) 広範囲に影響を及ぼす災害からの回復に関するワークショップ (Recovery Workshop)。化学災害 (加えて爆発、原子力災害、COVID-19 パンデミックを含む) 後のコミュニティの回復に関するシンポジウムが 2022 年 1 月に開催された (資料 8)。シンポジウムの目的は 5 つ挙げられている。

1. 化学物質事故の危険にさらされているコミュニティの特定すること
2. 事故の影響を受けながらも利用可能な公衆衛生ツールの評価すること
3. 事故後のコミュニティの回

復を促すために利用・展開できる公衆衛生介入に関して説明すること

4. 事故後のコミュニティにおけるコミュニケーションおよびエンパワーメントに関する方法論を説明すること
5. 事故の影響を減弱させ、それによって回復力を高め、回復を促進するためのツールや手順の概要を示すこと

が挙げられている。取り上げられた事件事案をシンポジウムが開かれた日程順に示す。本シンポジウムは録画記録され、公開される予定となっているが、本報告書作成時点ではまだ公開されていない。(発表時の画面情報を資料として本報告書を作成した。)

シンポジウムを通して注目されていた課題は

- ・ 医療システムと公衆衛生に関する準備と対応における体系的な取り組み (systemic challenges in the healthcare system and public health preparedness and response) であった。

2022 年 1 月 13 日開催

テーマ: 危険にさらされているコミュニティの特定)

- ベイルート港爆発事故 (2020 年)
この事故では、硝酸アンモニウムが爆発したが、人的影響として年齢、性別、体重、フィットネス、個人防護具、栄養、治療へのアクセスで検討されていた。また環境要因として、開放空間、閉鎖空間、建造物の崩壊、衝撃波の反射や防護の影響、粉塵やその他のハザードに関して検討されていた。

化学物質暴露を伴う爆傷の性質があったが、トキシンドロームとして認識されたものはなかった。

SNS による誤った情報の拡散が認められた。

環境へのリスクアセスメントが行われた。影響を受けたエリアを特定し、情報を収集し大気のモニタリングや放射線量測定が行われた。調査内容としては、粉塵に含まれるアスベストのモニタリングや、損壊した建造物から漏出した化学物質、火災の危険性、港湾に運搬されていた食品の安全性、飲料水や排水の汚染が挙げられた。アクションプランとして、記録すること、廃棄物の処理方法や移送方法、飲料水の評価、火災予防が挙げられ、緊急レポートとしてハザードを特定し、曝露時の評価、危険性の内容、リスクマネジメント/リスクコミュニケーションを発出し順次アップデートした。

これらのアクションプランを実行に移すにあたり、SNS では放射性物質への曝露が問題となっていたため、客観的情報(空間放射線量がバックグラウンドレベルのままであることなど)をレバノン原子力エネルギー委員会から発出した。アスベストの飛散に関する不安も高まっていたが、実際に港湾地区の大気からアスベストが検出されたため、広範囲にアスベストのモニタリングを行ったが他の地域からは検出されなかった。しかし、アスベストが懸念された建造物を解体する場合には評価を行った。爆発 1 ヶ月後に二次火災が発生し、煙を吸入しないように勧告がなされた。さまざまな瓦礫が集積されたエリアからの火災であったが、タイヤやプラスチック、油や

電化製品が燃えたものと考えられた。アスベストは含まれない建造物の火災であった。しかし、広域火災となった場合の避難所や退避方法に関しては調整がなされていない課題が明らかとなった。

地域コミュニティとのコミュニケーション方法における課題としては、さまざまな利害関係者に対して導入可能な内容であり、目的(例:行動変容)、対象者(例:爆発エリアの周囲の居住者)、特定の課題に対する対処(例:所有物の清掃法)、時期の設定、これらコミュニケーションの効果のモニタリングが挙げられた。

労働衛生に関しては、瓦礫を処理するボランティアや NGO 職員などの个人防护具(PPE)が適切であるか、アスベストの危険性などが含まれたが、国際労働機関(ILO)などのアドバイスを受けることとなった。

このような取り組みの結果、復興時の健康に関する助言が出された。その中には、ハザードに関して詳述され、アスベスト含有の瓦礫や汚染された所有物の清掃法、マスクの使用、子供の屋外活動、被災地域内で働く NGO 職員を通じた地域住民とのコミュニケーションが含まれた。

健康管理に関して、短期および長期の健康管理のために登録業務を行なった。曝露レベルを被災場所との位置関係から5段階で評価し、居住者、緊急対応者、ボランティア、訪問者等に分類し登録した。ベイルート病院やレバノン赤十字が把握している傷病者データ等を基本に WHO の健康管理プロトコールに準拠して行われた。

一連の対応における成果物として、環境公衆衛生レポート、WHO レバノン火災通知文書、科学技術ワーキンググループ設立、健康管理プロトコルガイドライン、環境公衆衛生通知戦略、復興での防護的活動文書が挙げられた。これらにより、利害関係者同士での協働や意思疎通が図られ、国内外の関係者に対してアクションプランが明らかとなり、大衆への連絡が改善され防護的な行動が促された。

現在では、化学物質に関する安全トレーニングや PTSD を含む精神的な評価等が取り組まれている。また、発災三週間以内にヘルスケアシステムは回復していたことや、地域コミュニティが心理的応急対応や心理社会的サポートに取り組んでいることが強調された。

2022年1月20日開催

テーマ:コミュニティとの関わり

- ミシガン州フリントの水質汚染(2016年):長期にわたる鉛等での水質汚染
フリントは1908年に設立されたゼネラルモーターズが1940年代に工場群を建設し、1960年代に人口は20万人に増加し、1986年ごろから1999年にかけてすべての工場が閉鎖された地域である。2014年4月から飲料水をフリント川から取水し始め、住民は当初から異臭に気づいていたが、市は安全であると宣言した。しかし、2016年1月にミシガン州はフリントの飲料水に対して鉛が含まれているとして緊急事態宣言を出すことになった。
オペレーションは、5つのタスクフォース(水質、保健福祉、栄養学と教育、健康と医療、公衆衛生)から構成された。地

域コミュニティとの関わりで念頭に置いていたのは“People want to know that you care, before they care what you know.”(住民が気にしていることは、我々が知ったことで何を気にしているかではなく、我々は何を気にしているか?である。)であった。シンポジウムではプリントでの当時の調査結果において“信頼“軸と”有用“軸に分けた四分表が示されコミュニティに関わる機関等を分類していた。例としては、大学の科学者や家族、教会のコミュニティが比較的高く評価され、州の科学者や州の公式見解は低く評価されていた。このような背景を理解した上で、アクションプランが練られた。例えば、水質検査においては州と利害関係のない科学者立会のもとで行い、信頼性を高めた。また、コミュニティグループ、オープンハウス、広告塔となる人材、円卓会議、草の根活動を通じて地域住民に積極的に関与し、合意形成や教育を図っていった。
結果的には、この事件において、現在、信頼を得れているか?と考えた場合には、まだ信頼を得ているとは言えないと判断されていた。“People want to know that you care, before they care what you know.”が最後にもう一度強調された。

- メキシコ湾原油流出事故(2010年)
メキシコ湾の特徴としては、598,000人の労働者が存在し、その90%以上が石油やガス産業に従事している。また、数百万ドル規模の海洋建築や海運産業があり、2千万ドル相当の観光や漁業といった産業がある。そのような背景から、

化学事故災害をもたらす自然災害や人為災害の危険性が存在する。

現在の緊急の課題は、今回の話題である2010年のディープウォーターホライズン社の爆発火災に伴う原油流出事故以外に、2014年に燃料流出、2016年と2021年のテキサス市のフッ化水素漏出事故、2021年のメルカプタン漏出事故(当初は硫化水素漏出事故とされた)など数多くの化学物質が関与する事故が示された。

コミュニティに対して、なぜ、どのように関与していくかが課題であった。使命として、コミュニティのニーズに対応する研究に通じる関係性を構築することが挙げられた。具体的には、科学知識を普及させて環境公衆衛生に関する理解を深め情報に基づいた環境衛生と健康政策を進めること、科学者と公衆衛生の関係者の間で多方向性のコミュニケーション戦略を構築すること、最善と考えられる事例を検討しそれを普及させることでコミュニティの関与と環境衛生コミュニケーションという分野を発展させること、とされた。

原油流出事故はメキシコ湾の海洋油田で発生した。2010年4月22日から7月19日まで火災および海洋への原油流出が続いた。6月21日までにメキシコ湾の約40%が漁業の操業停止となった。また、データ(流出データと衛生写真データ等)に大きな乖離があり、ほとんど何も合意が得られない状況に陥っていた。(特に油の分散剤に関して)説明責任がほとんどなされておらず、さらに、海岸の被害状況の把握は2014年までかかった。地域コミュニティには漁業に従事しているものがいたが、そ

の大半は海洋油田に関する労働にも従事していた。

地域への関与では、最初にコミュニティのニーズと関心の把握が行われた。(長期的な健康への影響、汚染された海産物に関しての関心が示された。)次に、オイル漏出に関連した調査や教育等のインタビューが行われた。(地理的、民族的に異なるコミュニティからの参加者を募るべきとの提案があった。)その後、4つの州の24のコミュニティに対して対面の会合を開き、調査する課題を収集した。(目的を特定し、それぞれに対する調査課題を抽出した。)最後にルイジアナ、ミシシッピ、アラバマ州で科学者、臨床家、コミュニティを含む会合を何度が開かれた。

その結果、メキシコ湾での懸念事項として、油と分散剤がもたらす長期的な健康への影響(特に海産物の摂食に伴うもの)が合意された。この問題に対応するための4つの州からなるコンソーシアムが作られた。調査プロジェクトはコンソーシアムにより決定された。具体的には、湾岸の住民に対する臨床的な調査、海産物と住民に対する汚染の評価と生物学的モニタリング方法の研究、コミュニティの脆弱性と回復力に関する調査、コミュニティに対する教育、知識の普及に関する積極的な働きかけであった。コンソーシアムの構成メンバーは非常に多岐にわたることがシンポジウムでは示された。

以上の対応から学ぶべき事項として以下のことが述べられた。

・対応することは必須であるが健康へのリスクを正確に特定するには不十分となる。そのため複数の機関と共に取り組

むことが必要となる。

・災害の状況に応じて効果的、迅速かつ適切に対応するため、公衆衛生と緊急事態対応部署が連携する必要がある。

・資料を収集、分析してエビデンスに基づき計画を推進し、結果をコミュニティに提供しなければならない。

・災害対応の研究と倫理審査を迅速に行うための組織や政策を策定しなければならない。

・平時からのハイリスクコミュニティに関する研究が必要である。

● ラック・メガンティック鉄道事故(2013年)

この事故は、2013年7月6日に発生したカナダケベック州のラック・メガンティックにおける72輛編成の原油積載貨物列車の脱線・爆発・炎上事故である。ラック・メガンティックの住民は6千人であり、死亡者47名、44棟の建物の倒壊、2千人の避難、比類のない原油流出事故となった。

この事故災害の特徴は、予期せぬ突然の発災であり、恐怖や混乱、ストレスをもたらし、人的・物的・経済的損失、避難や行動制限、インフラや社会サービスの途絶、複雑な政府の対応、メディアの関心、長期に及ぶ影響、コミュニティ全員に影響した、といったことが挙げられた。

このような背景から、この事故が地域住民に与えた精神的な課題の評価や対応が述べられた。

心理学的な影響として、ストレスや苦痛、睡眠障害、不安障害、うつ、PTSD、希死念慮、貧困、アルコールや薬物依存、

家庭内暴力、不信と無礼な行動、といったことが挙げられた。

これら心理学的な問題から地域の復興を図るために、健康や適応能力の増進、敵対感情反応の防止、心理社会的リスクからの保護を目的として、健康生成論(salutogenesis)に基づいた方策がとられた。方策のための3つの要素が示された。

理解度: ストレスの多い状況を理解して分析する能力

意義: 一般的に人がストレスの多い状況での生活に与える意義

管理能力: ストレスの多い状況に対処するために利用可能なリソースを特定し動員する能力

コミュニティに対する調査は発災後1年、2年、3年、5年経過時に行われた。マイナスの結果(例: PTSD)、プラスの結果(例: sense of coherence)が調査するステップ、市民参加を促しコミュニティの回復を促進するため地域の関係者と市民と共に行動計画を構築するステップといった二つのステップが踏まれた。コミュニティを動員するための計画は5段階で取り組まれた。1心理社会的インパクトに気づくこと、2集団で回想する日、3コミュニティの行動計画、4経済的支援を含む支援、5地域における積極的介入チームの組織づくりがなされた。

例えば2の回想する日では、50名の市民や専門家が集い、復興の過程への理解、現在までコミュニティが経験したこと、これらから学ぶこと、解決への視点の共有、明瞭で共通なポジティブなメッセージをコミュニティに伝達することを課題とした。

3の行動計画では、心理社会的サービスの維持と適応、コミュニティーとの繋がり維持、住民の関与の促進を目標として、市民の憩いの場、ポジティブな活動、若者に対する健康学習、積極的介入チームの常設がなされた。

これらの取り組みは”Promising Initiatives to Mobilize the Local Community in a Post-Disaster Landscape”としてケベック州から出版された(2021年)。

https://www.santeestrie.qc.ca/clients/SanteEstrie/Publications/Sante-publique/Promising_Initiatives_DS_Publique_2021-10-31.pdf

憩いの場の開設や、市民それぞれの経験を共有できるような写真展(コミュニティーが魅力的であることを再認識するための写真)、経験を語ってもらい傾聴する仕組みが紹介された。この取り組みにより、発災5年経過後の2018年の調査では、カナダの他の地域と比べて“親戚からの支援”、“相互支援の風土”に関する指標が良くなっていることが示された。

以上の対応から学ぶべき事項として以下の5つが示された。

- ・心理社会的な影響に関する長期モニタリングは妥当である。
- ・さまざまなグループの声を聞き、特定のニーズや能力を考慮に入れる必要がある。
- ・公衆衛生は健康を守ることと健康を増進することのバランスを求めなければならない。
- ・公衆衛生は地域機関や市民グループと密接に協力しなければならない。
- ・公衆衛生は災害後の戦略と介入の開

発とその適応のために既存の知識を活用するべきであろう。

最後に災害のリスクに関して、心理社会的リスクを含み共通の認識を形成しなければならないこと、調査と解決の両方に関わるものが共に取り組むことが強調された。言い換えれば、災害そのもののマネジメントに限定するのではなく、関連するすべてのリスクマネジメントを含まなければならないと強調された。

- インシデントからの回復の行動的・心理社会的側面:COVID-19以降の対応から学ぶ
英国でのCOVID-19への対応が示されたが、本研究の内容とは離れているためこの報告書では割愛する。

2022年1月27日開催

テーマ:コミュニティーの強化“より良い復興”

- 福島第一原発事故(2011年)
上村昌博氏(復興庁統括官付参事官 原子力災害復興班 福島総括)がご講演された。
発災後から現在までの過程、帰還した住民の数、帰還困難区域、放射性物質に関する調査、風評被害対策、福島の浜通りへの産業の誘致、原子力災害対応の教育法の開発などが述べられた。
- 2017年のハリケーンから学ぶこと
自然災害からの復興に関する、多機関連携の実際が報告された。本研究の内容とは離れているためこの報告書では割愛する。

● ハンガリーアルミニウム赤泥流出事故
(2010年)

2010年10月4日にアルミニウム産業廃棄物である赤泥を貯留池の堤防が決壊し100万立方メートルもの赤泥が流出した事故である。

健康被害から住民を守るため、即時対応としてマスクを配布し最も影響を受けるエリアの住民を退避させた。また、大気のモニタリングを行い市民とのコミュニケーションが図られた。発災10日後の10月14日に復興への概要が示された。その一つとして、住民に対する起こりうる健康被害のモニターや更なる潜在的な健康リスクを防ぐために環境健康監視システムが被災地域に導入された。

大気汚染においては、粉塵の電子顕微鏡による解析やPM₁₀の濃度が計測された。PM₁₀の濃度はハンガリーの他地域と有意差は認められなかった。しかし、小児でも成人でもPM₁₀の濃度と呼吸器症状は密接に関連した。他地域でも認められたことから、このPM₁₀への暴露は赤泥からではなく共同暖房施設から発生したのではないかと考えられている。

また小児において尿中の金属排出量(赤泥に含まれる毒性の高い金属であるヒ素、カドミウム、コバルト、クロム、ニッケル、バナジウム)の調査も行われた。その結果、他の地域と比べて優位な差は認められず、他国のデータとも差は認めなかった。

政府の健康スクリーニングセンターが2011年12月まで開設された(発災から1年3ヶ月間)。成人と小児の一般的な医療、肺のスクリーニング、呼吸器脳評

価、眼科や耳鼻科、婦人科的な対応、および被災地の外科的処置が含まれた。高血圧や心疾患、糖尿病に関してもハンガリーの他地域と差はなく、癌に関してもバイオマーカーや白血球やリンパ球の検査が繰り返行われたが、癌のリスク上昇も認められなかった。

この事故災害をきっかけに、対応を改善するため対応する組織が強化された。発災時に危機管理センターやリスクアセスメント部門、現地健康対策部門や政府のスクリーニングセンターが開設されることが決まった。また、地域自治体では、元の居住地にできるだけ早く戻るようにすること、被災エリアの大気のモニタリングを行うこと、大気の大気粒子の測定に関して被災住民に説明することが重要とされた。

(これまでの他の災害対応と異なり)単一チャンネルでのコミュニケーションが一貫性のある明確な情報を伝えるという意味において利点があるが、専門家から情報を得る欠点もあるとされた。(この部分の意味は不明瞭でした。)

スウェーデンや国連からの第三者評価を受けたことも示された。

赤泥の影響を受けた土壌は5cmより赤泥の堆積が厚い場合には除去され、5cm以下の場合には赤泥ではなく土壌として扱われた。

被災エリアには120棟の居宅があったが、赤泥の影響のないエリアに新しい集落として移されたことが報告された。

以上が本シンポジウムで紹介された主として化学物質が影響する被災したコミュニティへの対応および復興への方策である。

(3)GHSI が予定している Ewent Management Response Framework 作成の準備。

GHSI は現在、Risk Management and Communication Working Group: RMCWG を通じて global health security に関して早急の対応が望まれる、あるいは新たに発生した脅威に対処するための Ewent Management Response Framework の作成に取り掛かっている。CEWG はその中で化学イベントに対応するための部分に関わっており、現時点では化学イベント対応に役立つと考えられる資料の確認がなされている。代表的な資料を本報告書の末尾に付記する。

◇ 爆弾テロ・爆傷：齋藤大蔵 研究分担者

自衛隊で用いている Type2 の防弾チョッキを装着すると、呼吸停止の発生率を下げ、爆発に対する救命効果があることが明らかになった。また、鋼鉄製の防護具を装着して、胸部全体と延髄を含む脳幹部を護ると呼吸停止が発生せず、爆発による即死を免れる可能性が示唆された。さらに、爆発直後に発生する神経学的反射等による血圧低下に対してノルアドレナリンを投与すると、著しく低下した末梢血管抵抗を改善させて血圧低下を回復させ、生存率を上げることが分かった。

◇ 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

ドイツ連邦軍放射線生物学研究所が

主催して ConRad 2021 (放射線防護に関する国際軍事医学会議) が 2021 年 5 月 10 日から 12 日まで行われた。例年はミュンヘンで開催されていたが、今回は Web 開催となった。我々は、「ビタミン C が放射線防護効果と放射線治療時の抗腫瘍効果に与える影響」をワークショップ形式で口頭発表した。内容は、ラット膀胱癌を移入生着させた担癌ラットにビタミン C を経口摂取させると共に、骨盤内放射線治療を行い、ビタミン C の放射線抗腫瘍効果に与える影響と放射線による腸管傷害への防護効果を検討したものである。結果として、ビタミン C の大量経口投与は放射線による抗腫瘍効果を減弱させることなく、放射線による腸管傷害を軽減していた。これにより、ヒトでもビタミン C の大量経口投与で、骨盤照射治療を行う癌患者において治療効果を減弱させることが示唆された。本研究は日独共同研究であり、担癌モデルは日側が作製し、放射線による治療効果と組織傷害は独側が評価した。この研究内容を International Journal of Radiation Biology に発表した (Ito Y, Yamamoto T, Miyai K, Take J, Scherthan H, Rommel A, Eder S, Steinestel K, Rump A, Port M, Shinomiya N, Kinoshita M. Ascorbic acid-2 glucoside mitigates intestinal damage during pelvic radiotherapy in a rat bladder tumor model. Int J Radiat Biol, doi: 10.1080/09553002.2021.2009145.)。

ドイツ連邦軍微生物学研究所が主催して Medical Biodefense Conference 2021 (生物剤防護に関する国際軍事医

学会議)が2021年9月28日から10月1日まで行われた。Webでの開催となった。我々は、「ヒト化マウスを用いた経気道的SEBショックモデルの作製」をポスター発表した。スーパー抗原であるSEB(ブドウ球菌腸管毒素B)は、熱や光などに安定性が高く、かつ極微量でも致死性があることから、かつて米ソで生物兵器として開発されていた。残念なことにマウスなどの実験動物では、ヘルパーT細胞とSEBの結合性が弱く、スーパー抗原としての最大の特徴であるSEBショックが誘導できない。このため、医療対処手段(MCM; medical countermeasure)の開発研究ができなかった。そこで、倫理委員会の許可を得た後に、ヒトのリンパ球(T細胞、B細胞)やマクロファージを持ったヒト化マウスを作製し、これにSEBを経気管投与して、SEBショックを作製することに成功し、これを発表した。

◇ 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

台湾～石垣は、約270km、尖閣～石垣は約170kmの距離があり、石垣～那覇は約410kmである。陸自ヘリである、UH-60では約100分。CH-47では約120分が必要である。

◇ 医療と法執行機関との連携:若井聡智 研究分担者

【講師】1等陸曹、救急救命士

【参加者】30名

- 資格(医師5、歯科医師2、救急救命士20、警察官1、刑務官1、その他1)

- 職域(病院5、大学2、警察1、法務省1、海上保安庁4、自衛隊2、消防11、一般企業2、その他2)

【研修内容】

1. TC3概論

- TC3における3つの目標
 - 負傷者の治療
 - さらなる負傷者の発生防止
 - 任務の完遂
- 良い医療と良い作戦行動は、常に同一とは限らない。
- Take On Your Feet. 迅速な判断
- 防ぎ得る戦闘死の原因
 - 圧迫可能な大出血
 - 気道閉塞
 - 緊張性気胸
 - 低体温

2. TC3(CUF/TFC/TACEVAC)

- Care Under Fire: CUF(砲火下の救護)
 - 敵の脅威に直接さらされている状況下での救護である。
 - 安全確保のために、撃ち返す、または隠れなければならない。
 - 主眼は、四肢の大出血であり、致命的な四肢大出血への緊縛止血以外の処置は実施しない。
- Tactical Field Care: TFC(戦術的野外救護)
 - 敵の直接的な脅威が収まった、あるいは、制圧できた状態での救護である。

- 提供可能な範囲で、全ての救護が実施可能である。しかし、依然として作戦地域内であるため「安全」ではなく、いつCUFの段階に戻ってもいいように、常に脅威に対し360°警戒を継続する必要がある。また、武器を安定化させる必要がある。
- 主眼は、圧迫可能な大出血・気道閉塞・緊張性気胸・低体温であり、MARCH^{*1}/PAWS^{*2}による救護を実施する。

- Tactical Evacuation Care: TACEVAC (戦術的後送救護)
 - 後送の段階である。
 - 救護におけるTFCとの大きな違いは、衛生要員の存在と各種の電子医療機器が利用可能になることである。
 - 実施すべき救護はTFCとほぼ同じである。

*1 MARCH と実施すべき対応

- M (大出血の止血) : 止血帯、止血剤、圧迫包帯
- A (気道管理) : 前傾座位、回復対位、用手気道確保、経鼻エアウェイ、輪状甲状靭帯切開
- R (開放創の閉鎖、緊張性気胸の脱気) :
 - 弁付き・なしチェストシール、胸腔穿刺
 - C (止血、循環動態回復) :

止血
の再評価と完全な止血、静脈路
また
は骨髄路の確保、輸液、輸血
H (低体温対応) : 保温

*2 PAWS

- P (疼痛管理)
 - A (抗生剤投与)
 - W (眼外傷を含む創傷保護)
 - S (副木固定)
3. Skill Station1 (TQ Application)
 - Combat Application Tourniquet[®] (CAT) と他の四肢用止血帯の使用手法、リセット法の実習。
 4. Skill Station2 (開放創の露出、評価と止血法の実習)



5. Skill Station3 (気道管理、経鼻エアウェイ、負傷した眼の保護 etc.)
6. Skill Station4 (TCCC 診療記録、LINE-9^{*3} : 医療搬送を要請する際に伝えるべき情報、Drag & Carry : 離脱・後送の方法)

*3 LINE-9

- ① 患者を迎えに行く場所
- ② 無線周波数など
- ③ 優先カテゴリー別の患者数

- ④ 必要とされる特殊な機器
- ⑤ 必要な搬送方法毎の患者数
- ⑥ ①の安全性
- ⑦ ①の目印
- ⑧ 傷病者の国籍・身分
- ⑨ CBRNE 汚染

- 7. MARCH の実践
- 8. 安全境界線の考え方と行動, 傷病者集積所, 武器の管理・無力化・安全管理
- 9. チームでの対応練習、チームビルディング、実戦訓練対応の打ち合わせ
- 10. Trauma Lane1 (実戦想定訓練1)

屋上で実施。複数の傷病者に CUF を実施し、敵の脅威に直接さらされている状況下から離脱して TFC を実施しながら医療搬送要請をして救出。



- 11. Trauma Lane2 (実戦想定訓練2)



草むらで実施。複数の傷病者に CUF を実施し、敵の脅威に直接さらされている状況下から離脱して TFC を実施しながら医療搬送要請をして救出。戦闘員も負傷する想定、武器の無力化を実施。

- 12. まとめ、質疑応答

【抽出された課題と対応策】

- 医療者、消防職員は戦闘経験がないため危険な状況に関して実感がわかず、武器（銃器）の取り扱いにも不慣れである。
- 安全管理を徹底するためにも、また医療者・消防職員がテロ事案・事件現場での医療救護の実施困難性を理解するためにも、関係機関の職員が十分な座学をした上で、実戦想定訓練を繰り返すことが重要である。
- 医療者、消防職員が CUF を実施することは極めて困難であり、法執行機関隊員が事態対処医療、特に CUF の知識・対処方法を習得する必要がある。
- 医療者・消防職員は CUF を理解し、連携を深めるべきである。
- TFC に関して、創傷処置・気道管理・薬剤投与など法執行機関隊員が実施可能な処置を考慮して、整備する必要がある。
- 今回の研修を、本邦における法執行機関との医療連携に応用するためには、法執行機関で過去に経験した、または直面すると予想される課題（対応を要するニーズ）を調査し、それらに対応すべきである。
- 法務省矯正局からの参加があり、矯

正施設においてもニーズがあることがわかった。

● 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

(若井聡 研究分担者)

今年度は「オリパラにおける NBC テロ対応の振り返りと今後のマスギャザリングイベントにおける方針」をテーマに、国立感染症研究所感染症危機管理研究センター長齋藤智也氏（厚労科研「大規模イベント時の健康危機管理対応に資する研究」の成果報告）及び藤沢市民病院副院長/神奈川県医療危機対策統括官 阿南英明氏（厚労科研「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」における自動注射器関連成果の報告）より知見共有を行うべく調整を図ったが、両氏及び主任研究者・分担研究者共に新型コロナウイルス感染症対応のため非常に多忙であるため、今年度の開催は見送った。

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（高橋礼子 研究分担者）

【医療分野】

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、MED-ACT は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。また、テロ発生時のみではなく、病院マニュアル作成など事前準備・学習に向けたツールとして有用とのコメントも頂いた。

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。但し、総論部分については資料のリンク切れという事もあり、内容不足との回答も見られた。こちらは最新版の資料が掲載出来るよう、厚労省との調整若しくは公開資料の確認を進める。

また、本ツールの使いやすさについては、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、読みにくい・見にくいという意見はなかったが、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が、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るため、各分野での構成の不一致等への対応には限界があった。但し、化学テロの院内対応については、一般医療機関向け及び三次救急・災害拠点病院等向け共に簡易的なフローチャートが掲載されているため、構成の変更含め、来年度以降の課題として対応することとしたい。

更に本ツールの機能面では、検索機能が不十分（大まかな位置表示しかされない）であることへの指摘があったが、ピンポイント表示のためには高度なシステムが必要となり、改訂に必要な経費が高額となってしまうため、こちらも来年度以降の課題として継続的に対応することとしたい。

【公衆衛生分野】

社会医学系専門医研修において、テロ対応能力の獲得・向上も含めた研修プログラム（案）を作成し、それに沿って実際に専攻医の課題実施・指導医による指導を行った所、概ね好意的な評価を頂いた。しかし、課題の難易度についてのヒアリングにおいて「知識を身に着ける機会が少ない（教科書・勉強会など）」という要望に対し、元々

は NBC 専門家会合の場を活用する予定でいたが、令和 3 年度は新型コロナウイルス感染症流行及びその対応が続いており、NBC 専門家会合自体が開催されなかったため、十分対応することが出来なかった。これを踏まえ、研修プログラム(案)の「2. 課題の具体例」の中に『テロ関連研修等の運営サイドでの参加』を加え、プロジェクトマネジメント等の経験及び基本的なテロ対応知識を学習できる課題付与の例として提示することとした。

今後は本研修プログラム(案)を踏まえ、本研究班各研究者が関与する社会医学系専門医プログラムにて、専門医を目指す医師へのテロ対応能力の獲得・向上に向けた指導を行うと共に、他施設プログラムにおける活用に向けて周知を図っていく。

● 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：明石真言 研究分担者

本来であれば、国際機関、NPO、消防、警察、大学等が実施する研修があり、参加し情報を集めることができるが、コロナウイルスの影響で研修や会合自体が行われず、十分な成果があげられたとは言えない。国や自治体が正式な研修を行いつらい環境の中で、NOP 法人が、コロナ対策を講じながら、いくつかの対面での研修が行われた。

WHO は、放射線被ばくや放射性物質による汚染時に必要な医薬品の備蓄に関する報告を、治療方法の概要なども含めてまとめることに着手した。世界から多くの専門家が 4 回に及ぶ Web 会議に参加し、議論しながら報告書の原稿を執筆した。備蓄に関しては、各国の事情が

異なるため、専門家が医療上必要と考える医薬品を提示するという立場であるが、一方では、多数傷病者が含まれる事象をも考慮している。従って対象は医療機関ばかりでなく放射線および原子力事故/災害/テロに備える組織の公衆衛生に従事する専門家も含まれる。また外部被ばく以外に体内被ばくにも言及している。また全体が 50 ページ以内ということもあり研修の教科書として適当である。

昨年度の当該研究の報告書で言及した First responder であるが、「救急救命士国家試験出題基準」(一般財団法人 日本救急医療財団令和 3 年 3 月)にも、放射線被ばくに関して「人体への影響と主な障害」の項で、被ばくの分類、汚染の種類、身体的影響(放射線症候群を含む)、遺伝的影響、確定的影響、確率的影響があり、「放射線障害」には観察と処置が含まれている。我が国の従来 RN 災害やテロに対する医療対応の研修は、多くの場合原子力施設のある自治体に限定されているが、定常的に行われる、原子力施設の有無に関係なく参加できる研修は重要である。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。外国の、日本の救命救急士に相当する職種のための学校教育の情報入手も重要である。

◇ 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

本年度の GHSAG の活動は、ようやく本来の活動である生物テロに関する対応の検討を戻していく方向性が再確認され、令和 4 年度より本格的に活動再開するための準備が行われた。

COVID-19 への対応は、自然発生の感染症への対応であったことから、バイオテロで必要となるであろう、高病原体に曝露された患者の搬送・検査・治療、そのための警察や消防の連絡・連携体制、事案現場の交通封鎖及び現場保存、サンプリング、適切な除染の実施、テロ実行者に繋がるプロファイリング、国民に対する情報発信の要領などは、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）のための「実地訓練」では十分ではないことを理解しておかなければならない。

COVID-19 対応からの生物テロへの教訓をフィードバックしつつ、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。

◇ 化学剤：大西光雄 研究分担者

2021年度もCOVID-19パンデミックのため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死傷者が発生する可能性はすでに想定されており、その場合の対応は喫緊の課題であると考えられた。例えば、ロシアの劇場で使用されたと考えられているが、多数の死者が発生している上に、当初の医療対応は縮瞳という症状が似ているため神経剤を想定していた可能性が示唆されている。わが国ではまだ十分に認識されておらず問題である。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は、準備段階として新しい脅威であることを医療関係者に周知すること、解毒剤の使用法、あるいは自動注射器や点鼻薬といった多数傷病者へ投与可能な薬剤の国内承認を得ておくことが挙げ

られる。また、実際に発生した場合のため、覚知や鑑別するための方法や、その情報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、機関がその役割を発揮できるよう訓練が必要である。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。

化学災害からのコミュニティの回復に関するシンポジウムが2022年1月に開催された。化学災害のみならず、COVID-19感染症、原子力災害、爆発事故といったコミュニティに甚大な影響を及ぼす事案が取り上げられた。それぞれの事案において、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、リスクコミュニケーションという側面から討議された。

CEWGの現在の取り組みは広範囲に影響を及ぼす公衆衛生的な側面を中心に行われている。しかしながら、昨今の日本での犯罪事情を考えた場合、多数傷病者を発生させるための事件が複数生じており、手段が化学物質であった場合に非常に対応しにくい場面が想像される。具体的には避難・脱出路が限られた状態での化学物質散布に対する準備ができていのかどうかという懸念がある。化学物質の除染を含む初期対応の訓練は屋外で行われることが多い。しかし、以下の事案が発生した場合、現在の対応方法ではどこまで傷病者を救出できるか疑問がある。

- 高層ビルの高層階での化学物質散布
- 走行中の列車といった停車位置によっては救出が極めて困難な（トンネル内など）状況での化学物質散布
このような場合には、従来の訓練で

の対応は極めて困難となるであろう。空調により他の空間へ拡散する（ロシアの劇場での opioid 散布は空調を利用したと言われている）、窓が開けられないために換気が不十分になる、水除染を行う空間が確保しづらい、といったことが考えられる。除染ローションなど現場で対応可能な資機材の採用も考慮しなければならないかもしれない。

化学災害等からのコミュニティの復興に関するシンポジウムは WEB 開催であったが日本からは私を含めて 2 名程度しか参加していなかった。日本時間の深夜 2 時ごろからの開催であったので聴講は難しかったと考えられる。近日、シンポジウム内容が公開される予定である。

このシンポジウムでは被災地域のコミュニティの評価やリスクアセスメント、心理社会的な介入方法など多岐にわたるものであったが、実際 CBRNE 災害が発生した時に必ず問題となる事項であり、日本でも平時から取り組んでおく必要がある。

また、CEWG メンバーで話題になったこととして、化学災害時の初動などを一般市民に示すツールがある。少なくとも二つ確認することができる。

一つは米国疾病予防管理センター (CDC) による一般市民への情報提供 “Chemical Emergencies” である。

<https://www.cdc.gov/chemicalemergencies/index.html>

もう一つは米国国土安全保障省による “Ready” サイトである。

<https://www.ready.gov/chemical>

ともに化学災害発生時の一般市民に対する対応法が示されている。

“Ready” においては平時からの取り組みに関しても示されている。

発災時にできるだけ被害を軽減するためには一般市民に対する活動も必要であろうと考えられた。このような一般市民に対する取り組みは、以前に吉岡敏治先生（現森ノ宮医療大学副学長）が 2018 年の第 40 回日本中毒学会総会（大阪）にて収録された “毒ガス講談” があるが、前述の二つのサイトで示されるように、一般市民の自らを守るための行動指針を示すのも被災地域コミュニティの被害軽減を考慮した取り組みであろうと考えられた。

毒ガス講談（2019 年 5 月 7 日公開）
https://www.j-poison-ic.jp/top_topic-2/

また、今回のシンポジウムでも地域の水が汚染される事案が複数報告されたが、日本の場合、特にビルの貯水タンク等への有毒物質の混入は想定しておくべきリスクであると考えられる。故意ではないが地下水がヒ素化合物で汚染されていた事案としては、茨城県神栖市のジフェニルアルシン汚染事案（2003 年）がある。和歌山毒物カレー事件（1998 年）のような飲食物への混入は現在も適切に対応できるであろうか。

◇ 爆弾テロ・爆傷：齋藤大蔵 研究分担者

防衛医科大学校に設置されたブラストチューブでは 1 次爆傷（衝撃波損傷）と 3 次爆傷（爆風による鈍的外傷）の複合型損傷を再現性よく発生させることができる。また、閉鎖空間における衝撃波およ

び爆風の曝露によって、開放空間よりも重度の爆傷が生体に生じる。駆動圧 3.0MPa のコントロールのブタの生存率は約 50%であり、type2 の防弾チョッキを着用させると呼吸停止の発生率が低下して、呼吸停止したブタも自発呼吸が自然に回復して生存率 100%であった。また、胸部と上後頸部を保護した鋼鉄製の防御具装着のブタは、呼吸停止を発生させず全て生存した。以上のことより、胸部と上後頸部の防御が即死を免れるには重要であることが示唆された。

一方、小動物のマウスに LISW を用いて行った研究では、衝撃波の胸部への曝露直後に発生する著しい血圧低下に対して、ノルアドレナリンの直後投与がアドレナリンやドブタミンよりも血圧回復に有効であり、救命率の向上を認めた。ブラストチューブを用いてブタに衝撃波・爆風を曝露させた研究でも、直後に発生した血圧低下に対してノルアドレナリン投与が血圧上昇に有効であったので、爆傷の救命即時治療にノルアドレナリン投与の有用性が示唆された。

◇ 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

ビタミン C の放射線防護効果、とくに腸管傷害減弱効果はいくつもの動物実験により証明されているが、ヒトでの検討は未だない。臨床試験の候補となるのは、あらかじめ腸管への放射線照射が予定されている担癌患者の骨盤照射症例であるが、放射線の抗腫瘍効果を減弱させないことが臨床試験の前提条件となるため、今回の研究を実施した。今回の研究から、ビタミン C の大量経口投与が放射線による抗腫瘍効果を減弱させることなく、放射線の腸管傷害を軽減できることが分か

った。ドイツ連邦軍放射線生物学研究所があるミュンヘンはチェルノブイリ原発から近く、今も草原地帯には原発事故による残留放射能が認められている。今後は日独で、担癌患者の骨盤照射症例でのビタミン C の放射線誘発腸管傷害への防護効果を検証していくことを予定している。

スーパー抗原である SEB はバイオテロに用いられる可能性の高い生物剤の 1 つで、かつて米ソで実際に生物兵器として開発されていた。スーパー抗原はマクロファージを介さず、直接、ヘルパー T 細胞を活性化することで大量の炎症性サイトカインが産生され、ヒトに重篤なショック病態を誘導する。ソ連崩壊後はこれらの生物兵器開発に携わった研究者の一部が中華人民共和国や朝鮮民主主義人民共和国に渡ったと言われている。SEB は極微量でヒトに対して致死作用があり、エアロゾルでの吸入による攻撃が想定されている。しかしながら、マウスなどの実験動物のヘルパー T 細胞は SEB との結合性が低く、ヒトで見られるような SEB ショックが再現できない。スーパー抗原が直接、ヘルパー T 細胞を活性化するには、マクロファージの存在も重要である。そこで、マウスでヒトの T 細胞や B 細胞、NK 細胞、さらにマクロファージを持ったヒト化マウスを作製し、これに SEB を経気管内投与した。SEB 投与後、ヒトの IFN- γ をはじめとする大量のヒト由来の炎症性サイトカインが誘導され、SEB ショックの病態が実験動物でも再現できた。今後はこのモデルを用いて、SEB に対する防護剤の研究開発を進めて行く。

◇ 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

重症戦傷患者を後送する場合、尖閣・台湾に最も近い公的医療機関である、八重山病院で、DCS (Damage Control Surgery) 等の処置を受けないと患者は、後送に耐えられないと思われる。固定翼LRを使用すると石垣～那覇間は約50分であるが、新石垣空港の滑走路が使用できる保証はない。複数の重症戦傷患者搬送には、大型ヘリの使用が好ましい。

◇ 医療と法執行機関との連携:若井聡智 研究分担者

本邦でも昨今、「ふじみ野市散弾銃男立てこもり事件」や「東京都大田区猟銃男立てこもり事件」(共に令和4年)など、銃器を使った立てこもり事件(事態対処事案)が散発している。今後も、このような事案が増加する可能性が高いと考えられる。そのため、事態対処医療の普及と研修・訓練の実施が急務であると思われる。今回実施したTC3研修・訓練は、戦闘現場を想定したものであるが、本邦における法執行機関との医療連携に応用するためには、法執行機関で過去に経験した、または直面すると予想される課題(対応を要するニーズ)を調査し、それを基にした研修・実戦訓練を実施していく必要があると考える。また、現時点では医療者・消防職員が、脅威にさらされている状況下での救護・医療を実施することは極めて困難であると考え。そこで、法執行機関隊員が事態対処医療の知識・対処方法を習得する必要があり、医療者・消防職員は脅威にさらされている状況下での救護の困難性と重要性を理解し、全関係機関が連携を深めるべきであると考え。

● 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(若井聡 研究分担者)

今年度は新型コロナウイルス感染症対応のためNBC 専門家会合としては開催を見送ったが、「オリパラにおけるNBC テロ対応の振り返りと今後のマスギャザリングイベントにおける方針」については今後のテロ対策を考える上で非常に重要なテーマであるため、後続研究班にて再度同内容・演者にて実施できるよう調整を図る予定である。

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た感染症関連分野での新知見の整理を行うと共に、各分野におけるテロ対策・対応等について情報収集・整理を行った。またH31小井土班から引き続き、MED-ACTの改訂・評価とテロ対応人材育成に向けた社会医学系専門医研修プログラム(案)の作成を行った。

なお今年度はNBC 専門家会合の開催はできなかったが、専門的な知見から意見交換する枠組みを保持すべく、後続研究において継続した実施を図りたい。

F. 健康危険情報
なし

G. 研究発表

1. 論文発表

【海外】

- 1) Akashi M, Maekawa K. Medical management of heavily exposed victims: an experience at the Tokaimura criticality accident. *J Radiol Prot*, 41, 2021

- 2) Kim E, Yajima K, Igarashi Y, Tani K, Hashimoto S, Nakano T, **Akashi M**, Kurihara O. Intake Ratio of ^{131}I to ^{137}CS Derived from Thyroid and Whole-Body Doses to Residents of Iwaki City in Japan's Fukushima Prefecture. *Health Phys*, 120, 387-399, 2021
- 3) Tominaga T, Shimomura S, Tanosaki S, Kobayashi N, Ikeda T, Yamamoto T, Tamura T, Umemura S, Horibuchi-Matsusaki S, Hachiya M, **Akashi M**. Effects of the chelating agent DTPA on naturally accumulating metals in the body. *Toxicol Lett*. 350:283-291, 2021
- 4) Ogata T, Murooka M, **Akashi M**, Ishitsuka A, Miyazaki A, Osawa S, Ishikawa K, Tanaka-Taya K, Uehara R. The period from prodromal fever onset to rash onset in laboratory-confirmed rubella cases: a cross-sectional study. **BMC Infect Dis**. 21:442, 2021
- 5) Ito Y, Yamamoto T, Miyai K, Take J, Scherthan H, Rommel A, Eder S, Steinestel K, Rump A, Port M, Shinomiya N, Kinoshita M. Ascorbic acid-2 glucoside mitigates intestinal damage during pelvic radiotherapy in a rat bladder tumor model. *Int J Radiat Biol*, *in press*, doi: 10.1080/09553002.2021.2009145.
- 6) Rump A, Eder S, Hermann C, Lamkowski A, Kinoshita M, Yamamoto T, Take J, Abend M, Shinomiya N, Port M. Modeling principles of protective thyroid blocking. *Int J Radiat Biol*, *in press*, doi: 10.1080/09553002.2021.1987570.
- 7) Rump A, Eder S, Hermann C, Lamkowski A, Kinoshita M, Yamamoto T, Abend M, Shinomiya N, Port M. A comparison of thyroidal protection by iodine and perchlorate against radioiodine exposure in Caucasians and Japanese. *Arch. Toxicol*. 95; 2335-2350, 2021. doi: 10.1007/s00204-021-03065-5
- 8) 1) 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 Oct;49(10):2944-2956. doi:10.1007/s10439-021-02750-x. Epub 2021 Mar 8. PMID: 33686618; PMCID: PMC8510944.
- 9) 2) 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.
- 【国内】
- 1) 近藤久禎、赤星昂己、市川学、久保達彦、鈴木教久、若井聡智、三村誠二、阿南英明 災害医療対応の最前線－近年の災害対応からの教訓－ 週刊医学のあゆみ 第277巻8号 2021.5.22号 P.575-P.614
- 2) 近藤久禎 災害医療としての感染危機管理：DMA Tの対応 日本危機管理防災学会誌 26号 2021.8.31 P.11-P.20
- 3) 近藤久禎 感染症対策の変化と進化－コロナがもたらしたもの－ 「公衆衛生」85巻 11号 2021年11月号 P.1
- 4) 近藤久禎、河寫讓 大規模事故と広域医療対応 日本危機管理士機構「危機管理

士教本」2021年5月 第6章

2. 学会発表

【海外】

- 1) Kinoshita M, et al. The effect of ascorbic acid 2-glucoside on the intestinal damage caused by fractionated pelvic radiotherapy against bladder tumor in rats. ConRad, Munich, Germany, 2021.
- 2) Nakashima M, et al. Human IL-6- or IL-3/GM-CSF-transgenic NOG mice transplanted with human hematopoietic stem cells as a promising candidate model of lethal Staphylococcus aureus enterotoxin B shock. Medical Biodefense Conference, Munich, Germany, 2021.
- 3) Seno S, Tomura S, Miyazaki H, Sato S, Saitoh D. Effects of selective serotonin reuptake inhibitors on depression-like behavior in a mouse model of mild blast traumatic brain injury. The 5th International Forum on Blast Injury Countermeasures (IFBIC 2021) Program. Sep 27-29. Web Conference.
- 4) Kiri N, Saitoh D, Sekine M, Yamamura K, Fujita M, Tanaka Y. A study of the effectiveness of body armor on blast injury. The 5th International Forum on Blast Injury Countermeasures (IFBIC 2021) Program. Sep27-29. Web Conference.
- 5) 近藤久禎 コロナ化におけるオリンピック・パラリンピックについて 第62回全日本病院学会 in 岡山 2021.8.21
- 6) 近藤久禎 特別シンポジウム 3 COVID-19に対する災害対応 第75回国立病院総合医学会 2021.10.23
- 7) 近藤久禎 シンポジウム 13 【禍難を乗り越えて】行政はいかにコロナと戦ったか 第49回日本救急医学会総会・学術集会 2021.11.21-23
- 8) 近藤久禎 シンポジウム1 攻める 新型コロナウイルス対応:医療崩壊と災害医療 第27回日本災害医学会総会・学術集会 2022.3.3-5
- 9) 近藤久禎 特別企画 ダイヤモンドプリンセス号の真実 第27回日本災害医学会総会・学術集会 2022.3.3-5
- 10) 近藤久禎 基調講演 新型コロナウイルス感染症に対する災害医療対応 第27回日本災害医学会総会・学術集会 2022.3.3-5
- 11) ○高橋礼子 他. CBRNE テロ対策医療・救護支援ツール (MED-ACT:Medical Emergency Directory Against CBRNE Terrorism)の作成【口演】第49回日本救急医学会総会・学術集会 2021.11.21(東京)
- 12) ○高橋礼子 他. COVID-19第5波における愛知県入院待機ステーション設置の課題と第6波での対応策【口演】第27回日本災害医学会総会・学術集会 2022.3.3(広島)
- 13) 大西光雄 日本中毒学会合同シンポジウム「化学テロと吸入剤による中毒-新しい脅威(opioid)を踏まえて」第48回日本毒性学会学術年会 2021.7.9(神戸)

【国内】

- 1) 近藤久禎 新型コロナウイルス感染症に対する災害医療対応 第24回日本臨床救急医学会総会・学術集会 2021.6.10-12
- 2) 近藤久禎 特別講演1 新型コロナウイルス感染症に対する災害医療対応 第25回

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。