

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）

「CBRNE 事態における公衆衛生対応に関する研究」

総合研究報告書

「CBRNE 事態における公衆衛生対応に関する研究」

研究代表者；

大友 康裕（東京医科歯科大学大学院 救急災害医学分野 教授）（平成 25・26 年度）

本間 正人（鳥取大学医学部 救急・災害医学分野 教授）（平成 27 年度）

研究要旨

わが国において CBRNE（Chemical Biological Radiological Nuclear Explosive）テロ・災害発生の蓋然性は決して低くない。オリンピック・国際的会議の開催に向けて、医療体制整備は最重要課題である。本研究班は CBRNE テロ・災害に対する急性期医療に関して実効性ある体制整備に寄与することを目的とする。実効性を考え、原因物質毎の対策でなく、テロ発生時の直近救急医療機関が、その原因物質の如何に関わらず、適切な初期対応が実施できることに主眼を置いた以下の研究を行った。

- 1) 幅広く関係機関が机上でシミュレーション訓練をする MCLS の概念を発展させ、CBRNE 災害に特化した「MCLS-CBRNE コース」を開発した。
- 2) サリンを想定した化学テロの机上シミュレーションを実施し、CBRNE 事態における医療・公衆衛生現場対応に関して、現状の活動計画の課題・問題点を明らかにした。
- 3) 化学テロ災害に対する医療対応の課題を整理し提言として公表し、今後のあるべき姿を明確とした。
- 4) ボストンマラソン爆弾テロ、2015 年パリ同時多発テロ、2016 年のブリュッセル同時多発テロへの対応の詳細を調査し、わが国の救急医療機関における爆弾テロ対応体制のあり方について研究した。
- 5) CBRNE テロ発生時、現関係機関の連携における医療のあり方について国民保護共同実動訓練からその課題を抽出した。
- 6) 「CBRNE-DMAT 現場活動マニュアル」策定にむけて、活動内容および解決すべき課題を整理し、医療チーム・DMAT の在り方として求められている像を明らかにした。
- 7) EMIS を用いて災害拠点病院の CBRNE テロ・災害に対する準備状況を把握した。
- 8) 災害拠点病院が CBRNE 傷病者を受け入れなければならない根拠を公文書上（要領、要綱など）で明らかにした。さらに、本邦で行われている CBRNE 研修の受講者数を調査した。
- 9) 「NBC 災害・テロ対策研修」の受講生へのアンケート調査結果をまとめた。
- 10) 生物テロにより引き起こされる疾患のサーベイランス強化、および東京オリンピックに向けての強化サーベイランスの構築のために、ロンドンオリンピック関連の公表資料から、感染症事例の探知における医療と公衆衛生の連携のポイントをまとめた。

- 11) 福島事故対応における DMAT 活動の検証、Nuclear Radiological Disaster Casualty Management (NRDCM) Workgroup での議論、参加者に行われたアンケートの分析から、NR テロ研修の方向性を模索した。
- 12) 新しい原子力災害医療体制を調査し、現時点におけるわが国における CBRNE 事態の医療体制の方向性を模索した。
- 13) 地域における特殊災害 (CBRNE) 事案対応について検討し、普遍的な課題を抽出した。

研究協力者氏名・所属機関名及び所属機関における職名

明石 真言：独立行政法人放射線医学総合研究所
 阿南 英明：藤沢市民病院救命救急センター
 井上 潤一：山梨県立中央病院救命救急センター
 小井土雄一：独立行政法人国立病院機構災害医療センター
 黒木由美子：公益財団法人日本中毒情報センターつくば中毒 110 番
 砂川 富正：国立感染症研究所感染症情報センター（平成 25 年度）
 松井 珠乃：国立感染症研究所感染症情報センター（平成 26・27 年度）
 森野 一真：山形県立救命救急センター

A. 研究目的

わが国において CBRNE テロ発生の蓋然性は決して低くない。厚生労働省国民保護計画も CBRNE テロへの対応体制を確立することを重要課題としている。本研究班は CBRNE テロに対する急性期医療に関して実効性ある体制整備に寄与することを目的とした。

B. 研究方法

（倫理面への配慮）

本研究は、実際の症例を扱うことも患者データを解析することも実施していないため、倫理面に関して配慮を要する研究には該当しない。

【平成 25 年度】

(1) 幅広く関係機関が机上でシミュレーション訓練をする MCLS の概念を発展させ、CBRNE 災害に特化した「MCLS-CBRNE コース」

を開発する（大友康裕研究代表者、阿南英明研究分担者）。内容を構築するにあたって、受講者対象を当面 CBRNE などの特殊災害対応をする蓋然性が高い政令指定都市の特殊災害対応消防職員、NBC 対応部隊の警察官・海上保安庁・自衛隊員などにした。コース試案を策定後、試行コースを開催して内容の検討を行った。受講者は、MCLS インストラクターの中から、医師、看護師、消防官を選定し、さらに神奈川県警 NBC 対策隊とした。

(2) ボストンマラソン爆弾テロへの対応の詳細を調査し、わが国の救急医療機関における爆弾テロ対応体制のあり方について研究する（小井土雄一研究分担者）（井上潤一研究分担者）。自治体の公式報告書（ボストン市、マサチューセッツ州）、政府機関の報告書（FEMA、Department of Homeland Security (DHS)）、研究機関（ハーバード大学ケネディスクール）、医療機関からの研究論文（マサチューセッツ総合病院 MGH、プリガムアンドウィメンズ病院 BWH）、対応機関ウェブサイトの記録（公衆衛生局、ボストン市救急局 EMS）、各種メディア報道等を調査した。本事件に関する論文をレビューすることにより、本邦に何が必要か検討した。

(3) CBRNE テロ発生時、現関係機関の連携における医療のあり方（森野一真研究分担者）。平成 24 年 11 月 20 日に山形県国民保護共同実動訓練が行われた。訓練想定は、山形駅における化学剤散布事案の発生である。主

要訓練項目は、(a) 鉄道駅での化学テロ発生現場における被害者の救出・救助、除染、搬送訓練、(b) 救援訓練(避難所運営訓練)、(c) 病院における負傷者受入れ訓練、(d) TV会議、合同対策協議会運営訓練であった。このうち、参加者の評価、アンケート結果などから、現地調整所における課題を抽出する。

(4) 化学テロにおける中毒情報センターと災害・救急医療体制の連携(黒木由美子研究分担者)。平成25年度に2回開催したNBC災害・テロ対策研修の受講生149名(第1回75名、第2回74名)に対し、研修終了後に講義評価アンケートを実施した。項目は内容、講師、テキストの見やすさとし、評価は5段階評価とした。

(5) 緊急被ばく医療体制と災害・救急医療体制の連携(明石真言研究分担者)。今年度は、福島事故対応におけるDMATの活動を検証、平成25年8月15日～17日東京医科歯科大学で開催されたNuclear Radiological Disaster Casualty Management (NRDCM) Workgroup Inaugural 3-Day Sessionでの議論、参加者に行われた放射線に関わる災害対応に関するアンケートの分析から、DMATを含めた医療従事者の、放射線とその影響に関する知識のあり方を検討し、NRテロ研修の方向性を模索した。

(6) 感染症医療体制と災害・救急医療体制の連携(砂川富正研究分担者)。DMATのNBCテロ/災害研修プログラムにおいて、これまで行なっている、感染症サーベイランスのもたらす広義の重要性や、医療従事者の報告の公衆衛生上の意義、国際保健規則IHR、生物テロの概論に加え、災害後のサーベイランスの概念に関する研修を行った。また、各論として、生物テロに関連する複数の感染症について整理した。さらに、スポーツ

祭東京2013に関連して行われた強化サーベイランスの状況を説明し、その取り組みを紹介した。

(7) 地域におけるCBRNE事態対応(本間正人研究分担者)。地域における特殊災害(CBRNE)事案対応について検討し、普遍的な事項を見いだすことを目的、本年度は、分担研究者の所属する二次医療圏での過去5年間に発生したCBRNE事態(特殊災害事案)について検討した。2009年4月から2014年3月までの5年間に分担研究者の所属する鳥取県西部消防局管轄地域(人口24万人)にて発生した個人防護や除染等の対応が必要な特殊災害について検討した。

【平成26年度】

(1) 「CBRNE-DMAT 現場活動マニュアル」策定(大友康裕研究代表者、阿南英明研究分担者)。DMAT特殊チーム(CBRNE-DMAT)の活動内容および解決すべき課題を整理した。

(2) 厚生科学審議会健康危機管理部会緊急提言(2014年7月発出)の根拠となった平成24年度厚生労働科学「化学テロ等健康危機管理事態における医薬品備蓄及び配送に関する研究」で用いられたシナリオ(化学剤テロ)に基づき、大阪市消防局・大阪府警察・大阪府立急性期総合医療センターの協力の下、机上シミュレーションを実施した。CBRNE事態における医療・公衆衛生現場対応に関して、現状の活動計画の課題・問題点を明らかにした(大友康裕研究代表者)。

(3) 幅広く関係機関が机上でシミュレーション訓練をするMCLSの概念を発展させ、CBRNE災害に特化した「MCLS-CBRNEコース」を開発する(大友康裕研究代表者、阿南英明研究分担者)。内容を構築するにあたって、受講者対象を当面CBRNEなどの特殊災害対応をする蓋然性が高い政令指定都市の特殊災害対応消防職員、NBC対応部隊の警察官・

海上保安庁・自衛隊員などにした。コース試案を策定後、試行コースを開催して内容の検討を行った。受講者は、MCLS インストラクターの中から、医師、看護師、消防官を選定し、さらに警察機動隊・NBC 対策隊も積極的に採用した。

(4) ポストンマラソン爆弾テロへの対応の詳細を調査し、わが国の救急医療機関における爆弾テロ対応体制のあり方について研究する(井上潤一研究分担者)。現場対応については文献調査をもとに検討、医療機関対応についてはその基本と特徴を修得するための研修プログラムを試作・試行、それに対する評価をもとに、そのあり方を検討した。

(5) 平成 24 年山形県国民保護共同実動訓練における現地調整所における情報管理のために、印刷可能で、壁等の平面に貼付可能なポリオレフィンシートにひな形を印刷、それを下敷きとし、ポリプロピレンシートに記入するキットを開発した。

(森野一真研究分担者)

(6) 化学テロにおける中毒情報センターと災害・救急医療体制の連携(黒木由美子研究分担者)。平成 26 年度に 2 回開催した NBC 災害・テロ対策研修の受講生 149 名(第 1 回 75 名、第 2 回 74 名)に対し、研修終了後に講義評価アンケートを実施した。アンケートの項目は 内容、講師、テキストの見やすさとし、評価は 5 段階評価とした。

(7) 災害拠点病院の CBRNE テロ・災害に対する準備状況を把握する(小井土雄一研究分担者)。EMIS(広域災害救急医療情報システム)の災害拠点病院の充実度評価から CBRNE テロ・災害に関する施設情報を抜き出し評価する。CBRNE テロ・災害に関する準備が進んでいるか評価するために、以前のデ

ータ(平成 21 年度厚生労働科研 健康危機・大規模災害に対する初動期医療体制のあり方に関する研究 研究代表者 辺見弘分担研究 災害拠点病院評価基準の有効利用に関する研究 研究分担者 小井土雄一)と比較検討する。

(8) 緊急被ばく医療体制と災害・救急医療体制の連携(明石真言研究分担者)

放医研で 2014 年 10 月以降に開催した、医療セミナー、初動セミナー、そして海上原子力防災研修の参加者に対して、研修終了後にアンケート調査を実施し、緊急被ばく医療に関わる地域の被ばく医療機関の職員、消防、警察、海上保安庁など初動対応者の放射線事故・災害に対する意識調査および消防、警察の実際に現場で活動する初動対応者と緊急被ばく医療、放射線防護の専門家の連携について検討し、テロ現場に派遣され活動する現特殊医療チームの体制整備に関わる教育、研修について課題と方向性を整理した。

(9) 感染症医療体制と災害・救急医療体制の連携(松井珠乃研究分担者)。2001 年の米国における炭疽菌事例を改めて振り返り、医療と行政機関の連携を中心に課題を整理する。参考にした資料は、論文、米国会計検査院報告書、FBI のウェブページ、MMWR 等。

(10) 地域における CBRNE 事態対応(本間正人研究分担者)。本年度は、分担研究者の所属する医療施設において二次被ばく医療施設を設計、建築する機会があったため、CBRNE 事態についても対応できる施設の設計、建設を実施した

【平成 27 年度】

(1) 化学テロを想定した机上ミュレーションの実施(本間正人研究代表者)

厚生科学審議会健康危機管理部会緊急提言

(2014年7月発出)の根拠となった平成24年度厚生労働科学「化学テロ等健康危機管理事態における医薬品備蓄及び配送に関する研究」で用いられたシナリオ(化学剤テロ)に基づき机上シミュレーションを実施した。CBRNE 事態における医療・公衆衛生現場対応に関して、現状の活動計画の課題・問題点を明らかにした。

(2) CBRNE 災害現場での医療提供の条件と課題を抽出し、医療チームの活動内容や活動場所についての研究(阿南英明研究分担者)国民保護訓練や CBRNE 災害訓練の知見から医療チームが CBRNE 災害に対応する際に一般的に行われた行動とその問題点の抽出および MCLS CBRNE コースの受講者にアンケート調査を実施して、CBRNE 災害現場における医療チーム・DMAT の在り方として求められている像を調査した。

(3) 都市型爆発物・襲撃テロの教訓からわが国で必要かつ実施可能な体制についての研究(井上潤一研究分担者)2004年マドリッド列車爆破テロ、2005年ロンドン同時多発テロ、2015年パリ同時多発テロ、2016年のブリュッセル同時多発テロについて、文献調査をもとに検討した。

(4) 今後解決すべき課題についての整理・課題の抽出と研究成果の発表(森野一真研究分担者)平成27年11月6日(大阪市、府立急性期総合医療センター)、平成27年12月25日(津市、三重大学)において、化学テロ災害対応における課題を整理し提言としてまとめた。平成27年2月28日に第21回日本集団災害医学会(山形市)において特別企画を企画し、提言を公開し今後のあるべき姿を明確にした。

(5) 化学テロにおける中毒情報センターと災害・救急医療体制の連携についての研究(黒木由美子研究分担者)。平成27年度に2

回開催した NBC 災害・テロ対策研修の受講生150名(第1回75名、第2回75名)に対し、研修終了後に講義評価アンケートを実施した。アンケートの項目は内容、講師、テキストの見やすさとし、評価は5段階評価とした。

(6) 災害拠点病院の CBRNE テロ・災害患者受け入れの根拠についての研究(小井士雄一研究分担者)。災害拠点病院が CBRNE 傷病者を受け入れなければならない根拠を公文書上(要領、要綱など)で明らかにした。さらに、本邦で行われている CBRNE 研修の受講者数を調査した。

(7) 緊急被ばく医療体制と災害・救急医療体制の連携についての研究(明石真言研究分担者)

新しい原子力災害医療体制を調査し、現時点における我が国における CBRNE 事態の医療体制の方向を模索した。

(8) 感染症医療体制と災害・救急医療体制の連携についての研究(松井珠乃研究分担者)。ロンドンオリンピック関連の公表資料から、感染症事例の探知における医療と公衆衛生の連携にポイントを絞ってまとめた。

C. 研究結果

【平成25年度】

1)「MCLS-CBRNE コース」の開発

3回の施行コースを開催した。CBRNE に関する講義を最小限にとどめ、多機関が現場でどのように協働するかについて3つ机上シミュレーションを行う内容である。アンケートや、ファシリテータ、見学識者からの意見では、時間構成、内容ともに大方よく受け止められており、細部の調整によって最終的な内容に至った。考察: CBRNE 災害において現場活動をする関係機関がシミュレーションを通して相互理解する意義は大きい。災害現場へ出動することが一般化し

た DMAT が CBRNE 災害現場でどのように活動できるのかを考えるうえでも重要である。研修コースは MCLS の基本理念を基本として、特殊性を強調した。活動指針としては、CBRNE の個別性よりも初動に求められる共通性に重点を置いた。除染や防護など特殊な活動は必要であるが、化学災害ばかりでなく、重症外傷の原因になる爆発災害では救命活動が重視されることや、過剰に二次被ばくを恐れないで放射線災害に対応することを盛り込んだことは意義深い。ただし、CBRNE 災害に関して基本的知識のある受講生を対象にするか否かを検討して今後のコース内容は慎重に判断する必要がある。結論：関係機関の現場活動を理解するうえで、施行コースは概ね良い内容と考えられたが、受講対象による内容の再考が求められる可能性がある。(詳細は研究分担報告参照)。

2) ポストンマラソン爆弾テロへの対応

ポストンマラソン爆弾テロでは現場死亡の3例を除き25医療機関に搬送された281例は全例救命された。重症患者は発生から1時間以内に全例搬送された。対応が成功した主な理由として、1) 平時からの計画・準備と頻回の多機関連携訓練、2) これを可能にする連邦の予算措置、3) 医療情報センター(Medical Intelligence Center ; MIC)の存在、4) マラソン関連傷病者に対する事前から準備された救急医療体制、5) 医療テント近くでの発生と居合わせた人々(by-stander)による迅速な対応、6) タニケットによる四肢外傷性切断に対する現場止血、7) 6つの外傷センターの存在とそれらにおける救急外来と手術室の迅速な空床(空室)確保、8) シフト交替時間前後での発生による豊富なマンパワー、などがあげられる。いくつかの幸運はあったにせよ、平時からの確固とした外傷診療システムと

周到的準備計画がこれを可能にした。BMBと同様の事態がわが国で発生した場合、救命救急センターでは緊急手術を要する多数の爆傷患者に対応しきれない可能性がある。ERと手術室の空床確保を基本とした院内対応体制を構築するとともに、収容しきれない患者の分散搬送を念頭においた爆傷患者の標準的な診療手法とこれらを修得する研修プログラムを開発し、これに基づく多機関連携の訓練を繰り返し行うことが必要である。また四肢からの活動性外出血に対する軍用型タニケットの効果は極めて高く早期に救急現場へ導入すべきである。米国ではわが国の医療機能評価機構にあたるJoint Commission(JC)がその評価項目として緊急危機管理 emergency management を設定していることが医療機関の緊急事態への対応力強化に少なからず寄与している。爆弾テロへの対応には多方面からのアプローチで強化して行く必要がある。

3) 平成24年山形県国民保護共同実動訓練

今回の国民保護訓練は、実働訓練の前に机上訓練がなされていたものの、現地調整所の混乱は大きかった。その理由として、(1)情報管理に関する知識や訓練の不足、(2)共有すべき情報に関する事前調整の不足、(3)化学物質による汚染とその除染作業の追加による、処理すべき情報量の増加に対する対応力の脆弱性、などが挙げられる。これらの理由のうち(1)、(2)は CBRNE 事態対応

のみならず、災害や自然災害においても重要であり、日頃の研修や訓練が必要である。一方、(3)に関しては、CBRNE 事態に特有な項目であり、専門家による、対応の標準化が望まれる。

4) 平成25年度NBC災害・テロ対策研修 講義評価アンケート調査

137名から回答を得た（回収率91.9%）。アンケート調査の結果、内容評価は、第1回の全体平均が4.68、第2回の全体平均が4.66であった。講師評価は、第1回の全体平均が4.63、第2回の全体平均が4.40であった。テキストの見やすさの評価は、第1回の全体平均が4.50、第2回の全体平均が4.23であった。内容、講師、テキストの見やすさのいずれも4以上の評価であり、研修全体として高い評価を得ていることが判明した。

今年度実施した化学災害・テロ対策関連の講義である「机上演習（化学災害院内対応）」は、講義内容は同じで設問に対する解答の方法が、第1回は通称“クリッカー”と呼ばれる Audience Response System（聴衆応答システム）を用いた方法、第2回は通常通り挙手とした方法として実施された。アンケートの結果では、第1回の講義評価は内容4.81、講師4.75、テキストの見やすさ4.54（平均4.70）、第2回の講義評価は内容4.61、講師4.05、テキストの見やすさ4.05（平均4.24）と、第1回目の講義の方が受講生の評価が高く、“クリッカー”を用いた双方向で能動的講義が長期的集中力の欠如を補い、よりよい講義が実施できたものと考えられた。

本研究のアンケート調査から、DMAT等医療チームに対して実施しているNBC災害・テロ対策研修は、受講生から高い評価を得ていることが判明した。

また、Audience Response System（聴衆応答システム）の使用により、より理解が深まる能動的な講義が実施できる可能性が示唆されたため、今後も必要に応じて研修方法に工夫を加え強化を図る必要があると考える。

5) 緊急被ばく医療体制と災害・救急医療

体制の連携

東日本震災時に他の自治体から派遣された Disaster Medical Assistance Team (DMAT) の数が、福島県では、地震と津波による被害を考慮すると他県に比べてかなり少なかった。また平成25年8月15日-17日に東京医科歯科大学で開催された Nuclear Radiological Disaster Casualty Management (NRDCM) Workgroup（米国、日本、韓国、タイ国等が参加）では、頻度が少ない事象ではあるが、世界でNRテロの脅威は増しており、各国の協力体制の必要性が強調された。NRDCMワーキンググループ参加者に行われたアンケート調査では、災害派遣の経験があり、放射線とその影響に関する研修を受けていても、まだ正しい知識が不十分であることが露呈した。今回の福島事故は、地震と津波と放射性核種の環境への放出との複合災害であった。放射線による被ばくもしくは放射性核種による汚染だけでは、すぐに健康影響がでることはなく、重篤な外傷や疾病の療が優先される。NRテロに対するDMAT研修に関しては、従来とは異なった視点で内容を再検討することが求められる。

6) 生物テロ対応を中心とした感染症、救急、災害に関する医療体制の連携

限られた時間の中で、IHRやサーベイランスの有用性や実際、生物テロに関する研修に加え、東日本大震災における災害後感染症の状況やサーベイランスのあり方について説明し、生物テロに関連する感染症の動向や臨床像について、説明した。生物テロの早期探知の難しさについて説明した。また具体例として、スポーツ祭東京2013に関連して行われた強化サーベイランスの各パーツ（感染症発生動向調査、疑似症定点サーベイランス、救急搬送サーベイランス、薬

局サーベイランス、学校サーベイランス)及びその評価体制について解説した。

7) 地域における CBRNE 事態対応

2009年4月から2014年3月までの5年間に経験した特殊災害事案は5例で単数傷病者事案4例、多数傷病者事案1例であった。単数傷病者事案の4例のうち3例は硫化水素による自損行為、1例は工場での化学物質による労災事故、多数傷病者事案はパルプ工場での水酸化ナトリウム液の漏洩飛散事故であった。

いずれの事例においても現場での検知、救急隊員の防護衣、現場での除染の方法、病院への情報伝達に課題を呈し、特に多数傷病者事案では、それらに加え傷病者の囲い込み、ゾーニング、医師要請等について課題を呈した。医療機関においては、地方では受け入れる病院に限りがあること、病院での除染設備を有していないこと、スタッフに限りがあることが地方の特殊性と考えられた。

地方においても人口25万に対して年間1例の特殊災害の発生の危険があり、政令指定都市等の大都市と同様、地方での災害発生を想定した研修コースの開発が必要である。地方では病院数、資機材、スタッフに限りがあり、リソースの確保と分配に工夫が必要であり、地域の特殊事情にあった教材の開発が必要となるであろう。

【平成26年度】

1)「CBRNE-DMAT 現場活動マニュアル」策定 DMAT は現状ではテロ現場へは出動しないこととなっている。しかし、一方でテロ・特殊災害発生時、現場出動した消防機関から、地域の DMAT に対して出動要請が出される可能性は極めて高い(期待・要望も大きい)。DMAT 特殊チーム(CBRNE-DMAT)の活動及び体制整備について、研究しておく必要があ

る。

これまでの本研究班で積み上げてきた知見を基に「CBRNE-DMAT」の具体的現場活動について整理した。今後、マニュアルとして出版することを考えている。さらに、策定したマニュアルに基づいた DMAT 研修(試行的)を実施する(平成27年度)

2) 化学剤テロ机上シミュレーション

大阪市消防局・大阪府警察・大阪府立急性期総合医療センターの協力の下、机上シミュレーションを実施した。解毒剤投与を要する1,000名の被害者のうち、実に875名が死亡する結果となった。合計60隊(特別救助隊・NBC対応部隊含む)209名(レベルA防護服116着)というわが国有数の対応能力を持つ消防局が対応した結果であることを勘案すると、総務省消防庁が発出している現状の「化学災害又は生物災害時における消防機関が行う活動マニュアル」(消防庁 平成25年度 消防・救助技術の高度化等検討会報告書)に改善の余地がある と考える。

3)「MCLS-CBRNE コース」の開発

CBRNE 事態の現場で対処にあたる職種(消防・警察等)を対象とした、全国標準の研修コースを開発し、試行的コースを9回実施した。これは日本集団災害医学会が全国で開催している MCLS (Mass Casualty Life Support) コースの CBRNE 特殊事態対応バージョンとして位置づけている。MCLS コースは、通常の多数傷病者現場対応の全国標準研修コースであり、現在(2014年末)までに全国で313コース(修了者8,588名)が開催され、消防職員・警察職員から幅広い支持を得ている。この CBRNE 特殊コースの教授内容・コースの実施方法等に関して、特殊災害に対する医療提供の専門的知見が必要なことから、本研究班の研究テーマとし

て取り組んだ。コースの内容はほぼ完成し、今後、九州・中部での試行コースを開催後、平成 27 年 6 月頃より正式コースとして全国展開していく。(詳細は研究分担報告参照) 4) ポストンマラソンを参考とした爆弾テロへの対応

現場対応では爆発物テロの特性を考慮した 3T(トリアージ triage、治療 treatment、搬送 transportation)が必要であり、とくに現場滞在時間を可及的に短くし、かつ地域の特性を考慮した搬送体制を構築することが必要である。規模の小さい消防本部や対応できる医療機関が少ない地域では、直近病院に一旦集約しそこで広域搬送も含む搬送トリアージを行うことも考慮する。実効性を高めるために発生場所を實在の地点に想定した机上シミュレーションや実働訓練を、多機関連携で定期的に行うことが必要である。医療機関では爆傷の特徴を考慮した surge capacity building(短時間に押し寄せる多数患者への対応力構築)が必要であり、その特徴を理解するための研修プログラムを検討した。内容は 1 日コースを想定し午前中は講義、午後は机上シミュレーションと模擬診療とし、講義内容は 1) 爆発物テロ総論、2) 爆傷各論、3) 3Tを中心にした現場対応、4) 医療機関での初期対応(medical surge)とし、過去の実例を提示しながら爆発物テロの要点を解説。午後はショッピングモールでの爆発物テロをシナリオに、1) 現場対応の初動と 3T(トリアージ、治療、搬送)、2) 病院での初動(surge capacity building)の各机上シミュレーション、スキルとして 3) タニケットの使用法、シナリオステーションとして 4) 模擬患者を用いての爆傷模擬診療とする。試行的に実施したプログラムに対し受講者からは、爆発物テロの特徴と通常の多数傷

病者対応との差異を理解するには極めて有効であり、施設単位や地域としての訓練も必要との評価であった。CBRNE テロ災害に対しては現在 MCLS-CBRNE コースが行われており同コースへこの内容を反映させることを検討する一方、テロ災害対応修得の基本型として、また surge capacity building の学習モデルとしていくことも可能である。

5) 平成 26 年度 NBC 災害・テロ対策研修 講義評価アンケート調査

平成 26 年度に 2 回開催した NBC 災害・テロ対策研修の受講生 149 名(第 1 回 75 名、第 2 回 74 名)に対し、研修終了後に講義評価アンケートを実施し、136 名(第 1 回 69 名、第 2 回 67 名)から回答を得た(回収率は第 1 回 92.0%、第 2 回 90.5%)。評価は 5 段階評価であり、内容評価の全講義の平均は、第 1 回が 4.68、第 2 回 4.70 であった。

講師評価の全講義の平均は、第 1 回が 4.59、第 2 回が 4.39 であった。テキストの見やすさの評価の全講義の平均は、第 1 回が 4.51、第 2 回が 4.34 であった。いずれの平均も 4 以上の評価であり、昨年に引き続き研修全体として高い評価を得ていた。

6) 災害拠点病院の CBRNE テロ・災害に対する準備状況の把握

2015 年 3 月 18 日現在で EMIS に登録されている災害拠点病院は 699 ヶ所であり、CBRNE 関係の準備状況は以下の通りである。

除染設備があるのが 5 割(以前 3 割)、個人防護衣 PPE があるのが 8 割(以前 5 割)、NBC 訓練をしているのが 2 割(以前 1 割)であった。準備は確実に進んでいると思われるが、依然、NBC 訓練の実施率が低い。すべての施設に除染設備が必要と考えないが、テロは起きないとしても CBRNE 災害が起きる可能性はいずれの地域にもあり、PPE を着用した傷病者受け入れ訓練は必須と考える。

7) 緊急被ばく医療体制と災害・救急医療体制の連携

アンケートの回答者は医療セミナー参加者 30 名、初動セミナー 23 名、海上原子力防災研修 21 名の計 74 名で、その職種別の人数は医師 6 名、看護師 13 名、診療放射線技師 7 名、消防職員 8 名、救命救急士 6 名、警察職員 2 名、海上保安庁職員 21 名、その他もしくは未記入 11 名であった。

核災害、放射線災害、原子力災害、生物災害、化学災害のうち、業務につく場合、脅威を感じる順番を回答してもらったところ、医療セミナー、初動セミナー、海上原子力防災研修のいずれの参加者も、原子爆弾のような核災害が最も脅威を感じると回答した者が多く、ついでサリンなどの化学災害、ダーティボムのような放射線災害であった。全体としては、図 1 に示す通り核災害を最も脅威と感じるのは 48.6%で、化学災害、放射線災害、原子力災害、生物災害の順で脅威を感じている傾向であった。セミナーの講義、実習の内容としては、被ばく、汚染の対応について取り上げているが、被ばくまたは汚染への対応やリスクを各自で判断するまでの知識を十分には教授できていないことが分かった。そのため、より実践的な内容を取り入れた講義と実習を行う必要があると考えられた。

8) 生物テロ対応を中心とした感染症、救急、災害に関する医療体制の連携

ワクチンや薬の不足、診断と治療に関する臨床医のトレーニング不足、公衆衛生当局と臨床医のコミュニケーションチャンネルが限られていることの臨床的な課題に加え、コミュニケーションの難しさ、対応方針の変更に伴う混乱、対応の一貫性への疑念、FBI からの情報収集の難しさ、公式情報の発表の遅さが課題として抽出された。

9) 地域における CBRNE 事態対応

二次被ばく医療施設を設計、建築する機会があったため、CBRNE 事態についても対応できる施設を検討した。設計に以下のポイントを盛り込んだ。

病院と別換気になっている独立した建物であること。施設は、区画や換気の面から、warm zone と cold zone に別れること。水除染、乾式除染が可能なこと。プライバシーを保ちつつ、脱衣が行えること。除染に用いた排水が貯留できること。救命救急センターと隣接し、すぐに救命処置が行えること。

二次被ばく施設を設計するにあたり、乾式除染に加え水除染を行える設備を有すること、脱衣を行えるピロテイナー（車庫）控え室を有すること、屋外の水除染に備えて給湯が可能な水道栓を屋外に有すること等を考慮することにより CBRNE 災害にも対応可能な施設となると考える。

【平成 27 年度】

(1) 化学剤テロ机上シミュレーション

広島市消防局・県立広島病院の協力の下、机上シミュレーションを実施した。広島市内 某ホール（最大収容人数約 10,000 人）でコンサート中に何者かが、サリン散布したというシナリオで実施した。消防対応は、現有する装備、計画で対応するものとし、合計 18 隊（特別救助隊・NBC 対応部隊含む）というわが国の標準的な対応能力であった。解毒剤投与を要するサリン中毒 200 名の被害者のうち、実に 136 名が死亡する結果となった。水除染の適応を限定化し、乾式除染（脱衣）の励行、Hot zone, Warm zone 縮小による防護服着用下の動線の短縮、早期の医療介入と拮抗薬投与により死亡者を 51 名に減少させることが可能となった。

これまでに、大阪、東京、広島で同様のシ

ミュレーションを実施しており、以下が明らかとなった。

- 1) レベル A 隊員の検知により、ホットゾーンを可能な限り縮小することが必要
- 2) 救助と搬送を行うレベル B 隊員を十分投入し、迅速に救助搬送を行う。
- 3) 各消防本部で、発災から 2 時間までに水除染が完了できる人数を事前に計算し、それ以上の水除染が必要な傷病者がいると推定されたならば、水除染に頼らずに乾的除染(脱衣と拭き取り)で対応する。
- 4) 剤によっては、医療提供の遅れによる救命率の著しい低下が危惧される。医師あるいは救急救命士(メディカルコントロール下)による warm zone での高度な処置が求められる。

(2)CBBNE 災害現場での医療提供の条件と課題を抽出し、医療チームの活動内容や活動場所の検討

CBRNE 災害現場での早期医療介入の必要性は高い。しかし、消防、警察、海上保安庁などの緊急対処機関との協働活動を前提に、医療活動内容と活動エリアを検討した場合に、DMAT の仕組みの中で対応する医療チームを想定することは障壁が多い。医療機関所属でなく、緊急対処機関就労の医療チーム設置や、法改正を前提として救急救命士の活用の可否など踏み込んだ議論が必要である。

(3) 都市型爆発物テロの教訓からわが国で必要かつ実施可能な体制を検討

2004 年マドリッド列車爆破テロ(死者 191 名、負傷者 2062 名)では直近の 2 病院に半数の患者が集中し、かつその 50%がオーバートリアージであった。2005 年のロンドン同時多発テロ(死者 56 名、負傷者 700 名)

では救護所展開を含む医療チームの現場派遣が有効であった一方、通信網の不通、事前計画の不備、現場救急資器材不足、小児病院等近隣専門病院の利用欠如があった。2013 年のボストンマラソン爆弾テロ(死者 3 名、負傷者 282 名)では平時からの体制整備に加え当日のマラソン救護体制、複数の外傷センターへの分散搬送、タニケット装着など戦闘外傷での知見適用が被害を最小化した。2015 年のパリ同時多発テロ(死者 130 名、負傷者 352 名)では大規模災害対応計画の早期発動による医療対応、現場活動に習熟した SMAU による現場 3T(トリアージ、治療、搬送)、近年の戦傷医学から得られた知見の治療への適用、さらにテロを想定し行われた直前の訓練等により病院到着後の死亡を 1%以下とした。2016 年のブリュッセル同時多発テロ(死亡 34 名、負傷者 370 名以上)では、パリ同時テロを契機に対応計画と備蓄の見直しが行われ、発生後にはその対応計画が直ちに発動された。以上より E テロに対しては、地域全体の緊急医療体制を迅速に起動するシステムと医療チームによる現場での適切な 3T の実施が被害を最小化することが明らかになった。

(4) 今後解決すべき課題についての整理・課題の抽出と研究成果の発表

平成 27 年 2 月 27 日に第 21 回日本集団災害医学会(山形市)において特別企画を企画し、提言を公開した。

CBRNE テロ災害に対する体制整備に関する提言(山形提言)

平成 28 年 2 月 27 日 山形市

・松本サリン事件、東京地下鉄サリン事件から 20 年を経過した今日においても、CBRNE テロ災害の備えが十分とは言えない。

・昨今の国際情勢や世界でのテロの発生状況、サミットやオリンピック・パラリンピック等の国際的イベントの開催を鑑み、わが国においても CBRNE テロ災害が発生する蓋然性は決して低くはなく、万全の対応を取っておく必要がある。

・自然災害に対しては、災害拠点病院、DMAT、EMIS、広域医療搬送等の取り組みがなされてきたが、CBRNE テロ災害に対しての体制が未だ明確では無い。

・災害拠点病院は、災害発生時に常に患者を受け入れる責務があるが、CBRNE テロ災害時も例外ではなく、同様に受け入れが求められる。

・災害拠点病院は、CBRNE テロ災害患者受け入れのために防護服、乾的除染（脱衣）の設備を常備し、迅速に水除染できる設備を有することが望ましい。

・災害拠点病院は、CBRNE テロ災害患者受け入れのための計画を有し、定期的に訓練を実施する。

・すべての DMAT は、活動中に予期せぬ特殊事故や CBRNE テロ災害に遭遇する可能性があり、自己の安全確保のための研修が必要である。

・現在の現場除染体制を考えると、重症患者の搬送開始が極めて遅延し、医療提供の遅れによる救命率の著しい低下が危惧される。医師あるいは救急救命士（メディカルコントロール下）による warm zone での高度な処置を行う必要がある。

・CBRNE テロ災害発生時に、十分な知識と装備、迅速に活動できる機動性を有した特殊医療班が必要で、この医療班は災害現場での助言、病院支援、warm zone での活動等を行う。この特殊医療班は、CBRNE テロ災害発生時に加え、国際イベント等の待機型の活動も行う。

・特殊医療班員は、DMAT や NBC 災害・テロ対策研修の修了に加え、さらなる研修、実動訓練が必要で、warm zone で、活動する班員にはさらに特別かつ継続的な研修・実動訓練が必要である。任務の危険性を鑑み、身分や補償の制度が不可欠である。

・CBRNE テロ災害における現場対応は、必然的に国民保護法が適応される以前から始まる。十分な対応の為には、その行政の枠組みを明確にしなければならない。防災業務計画、地域防災計画、地域医療計画に書き込むことが必要である。

・CBRNE テロ災害はその発生頻度が稀であるため対応準備は難しい。新しい設備投資は当然必要であるが、すでに整備された施設、設備、装備も有効活用できるよう、運用面での工夫も重要である。

(5) 平成 27 年度 NBC 災害・テロ対策研修講義評価アンケート調査

DMAT 等医療チームに対して実施している「NBC 災害・テロ対策研修」の研修内容・方法等の向上に資することを目的として、受講生に講義に対する評価のアンケート調査を行った。平成 27 年度に 2 回開催した NBC 災害・テロ対策研修の受講生各 75 名（計 150 名）に対し、研修終了後に講義評価アンケートを実施し、139 名から回答を得た（回収率 92.7%）。アンケートの項目は 内容、講師、テキストの見やすさとし、評価は 5 段階評価とした。アンケート調査の結果、

内容評価、講師評価、テキストの見やすさの評価では、生物テロに関するスローオンセット事例検討以外は、いずれも平均値が 4 以上であり、研修全体として高い評価を得ていることが明らかになった。特に受講生がレベル C 防護服を着用して実施する屋外実動訓練は内容評価が第 1 回 4.88、

第2回4.91と最も高かった。またグループによる机上演習の化学災害院内対応は、昨年度同様に設問に対する回答の方法を“クリッカー”と呼ばれる聴衆応答システムを導入したため、講師と受講生が双方向のやり取りができ好評を得た。課題として、スローオンセット事例検討の実施方法の改善、近年必要性を増している爆傷災害に関する講義時間の延長があげられた。DMAT等医療チームは、活動中に予期せぬ特殊事故やNBC災害・テロに遭遇することがあるため、自己の安全を確保するための基礎的な研修を受講する必要がある。引き続き受講生に役立つNBCテロ対策研修を実施するために、常に研修内容を見直し工夫を加えたい。また、本研修はNBC災害・テロ対応の基礎的な研修であるため、今後、warm zoneで活動するDMAT等医療チームが必要になった場合は、さらに特別な研修・実働訓練が必要である。

次に、化学テロ事案発生時における関連緒機関の連携のあり方を考えるために、日本中毒情報センターが過去3年間に参加した国民保護共同実働訓練において、日本中毒情報センターが消防本部や医療機関との情報共有のために改善した点について検討した。訓練では電話と特殊災害報告書等(FAX)により情報共有を図った。問題点としてクロノロジーの記載マニュアルがないこと、化学災害用受付登録用紙の記載スペースが狭いこと、特殊災害報告書の整理方法が決まっていなかったこと等があげられた。これらを改善することにより所内職員間および関連緒機関との情報共有が良好になった。また情報入手用と情報提供用のFAXを分けることにより、混乱がなくなり対応時間が短縮できた。化学テロ事案発生時には特殊災害報告書(医療機関、警察、消防、保健

所、自衛隊、内閣官房)を活用した迅速な情報共有が有用であるため、発災時の対応がスムーズに行えるように、平時から関連緒機関による情報共有訓練が必要である。

(6) 災害拠点病院の CBRNE テロ・災害患者受け入れの根拠

災害拠点病院が CBRNE 傷病者を受け入れなければならない根拠を、災害対策基本法、国民保護法、災害拠点病院指定要件、日本 DMAT 活動要領で検索したが、明確な文言は指摘できなかった。しかしながら、反対に CBRNE 傷病者は除くという文言もなかった。

(7) 緊急被ばく医療体制と災害・救急医療体制の連携

2011年に起きた東京電力福島第一原子力発電所の事故後、原子力規制庁は原子力災害医療体制を見直した。この体制を調査したところ、医療チームを派遣する医療機関、医療機関の教育研修など具体的な内容が含まれていた。しかしながら、この医療体制は、原子力施設が設置されているか、もしくは隣接する道府県のみを対象として構築されており、医療、消防、警察などの職員への教育研修もこれらの自治体に限定されている。そのため、CBRNE 事態に対する急性期医療について実効性のある体制を構築するには、原子力施設が設置もしくは隣接する道府県の医療機関や、高度被ばく医療支援センターによる原子力災害医療体制との連携が必要であることが示された。

(8) 生物テロ対応を中心とした感染症、救急、災害に関する医療体制の連携

ロンドンオリンピックパラリンピックの事前準備の段階で、当局は医療機関、検査機関、死亡統計など、様々な情報源からの情

報を一元化し、評価を加えた上で、関係者に情報提供する仕組みを作り上げた。また、開催期間中においては、海外などから経験のない疾患や新興感染症の侵入が懸念されたため、undiagnosed serious infectious illness surveillance が特別に立ち上げられた。日本においては、救急外来など最前線に立つ医療機関と、行政部門（保健所、県庁、地方衛生研究所）との積極的な連携作りとともに、マスギャザリングイベント対応としては、日本の仕組みにあった強化サーベイランスのプラン作りが必要であろう。

D. 考察

CBRNE 災害に際して、消防、警察機関など関係機関は特殊な防護設備を用いた部隊を展開し、防護、除染、ゾーニングなどの現場対応を実施する。通常災害とは異なる安全管理や、現場体制構築は避けがたい。一方、様々な通報で現場出動する消防や警察機関は対応初期には CBRNE など特殊災害であることが判明しない中での活動開始を余儀なくされる。結果的に後から特殊災害対応へ切り替えることが現実的であるといえる。また、現在は災害事案に対して DMAT が現場へ派遣されることが日常化しつつある。CBRNE 災害であることは事前には分からず、後に判明することが多いと予測され、否応なく特殊災害現場での活動をするようになる。このような多種多様な臨機応変の活動方針変更を多くの機関が参加して実働訓練を繰り返すことは現実的にはほぼ不可能である。よって、CBRNE 災害での現場活動の注意事項や多数の関係機関がどの様な考えと方針に基づいて活動するのかを知るために、より簡便にシミュレーションと議論を尽くすことが良好な連携のために重要である。

MCLS コースは、通常の多数傷病者現場対応の全国標準研修コースであり、平成 26 年 2 月 12 日時点までに全国で 170 コース（修了者 5,319 名）が開催され、消防職員・警察職員から幅広い支持を得ている。この CBRNE 特殊コースの教授内容・コースの実施方法等に関して、特殊災害に対する医療提供の専門的知見が必要なことから、本研究班の研究テーマとして取り組んだ。数回の試行コースを開催後、正式コースとして平成 27 年度から全国展開した。

ボストンマラソン爆弾事件で、本邦が見習うべき点は以下と考える。

- 関係機関の Command System としての共通言語である ICS (Incident Command System) が存在する。
- 医療機関の災害モードへの切り替えが早い。
- Emergency Operation Center を中心とした情報共有が優れている。
- ボストンマラソンで毎年実働訓練を行っていた。

本邦には、組織別（消防、警察、自衛隊など）に個々の Command System が存在するようであるが、米国の ICS のような関係機関に共通して機能するものは存在しない。CBRNE テロ・災害においては、有効な Response を行うためには、如何に迅速に組織間の協調・連携を構築できるかが重要となる。そのためにはまず個々の関係機関が共通の Command System に基づいて指揮命令系統を確立すること、さらにこれらの機関が全体として円滑かつ協調し活動を行うための Coordination System が必要であると考えられる。すなわち米国の危機管理システム National Incident Management System (NIMS) における ICS に基づいた Multiagency Coordination Systems

(MACS)が極めて重要であると考えられる。

以上より救急医療機関で確立すべき体制は

- 1) 消防から確実に速報を得る連絡体制
 - 2) ERと手術室の対応能力の事前評価
 - 3) 覚知15分以内で応急除染設備の設置、ERと手術室の空床確保、必要な人員と資機材を準備する手順の確立
 - 4) 爆傷患者の系統的診療方法
 - 5) 転送の際の処置とスクリーニング方法
- である。今後これらを習得できるような研修コースを検討していきたい。

また四肢からの活動性外出血に対するタニケットの有効性は極めて高く、米国外科学会外傷委員会は病院前でのタニケットの使用を推奨するガイドラインを平成26年2月に発表している。わが国でも早期にCATタイプのタニケットを導入するとともに、その使用訓練を上記研修コースに組み込む。

本邦で同様の事象が生じた際に、ボストンマラソン爆弾事件のEmergency Operation Centerの様には有効かつ円滑な情報管理が行われ得るかは懸念のあるところである。国民保護法の元に、全国でNBC訓練が行われているが、地域のすべての医療機関を含めた情報共有訓練も必要と考える。ボストンマラソン爆弾事故で、見事な対応が出来たのは、毎年テロを想定した実働訓練を兼ねて行われていたことが大きい。体制を作っても、長年に渡る訓練がなければ機能しないと考えると、東京オリンピックまで残りわずかであり、待ったなしである。

わが国の一般の災害対応は災害基本法により、武力攻撃の事態認定の後は、国民保護法が適応される。事態認定は閣議決定が必要であり、突発的に発生するCBRNE事態に対して初期は通常の災害対応、つまりは災害基本法下での活動が求められる。

消防においては、平成26年3月に「消防・救助技術の高度化等検討会報告書」が発出され、各消防本部におけるCBRNE事案対応計画の根拠となっている。さらには、平成28年3月に「NBCテロその他大量殺傷型テロ対処現地関係機関連携モデル」が発出されている。

CBRNEテロ現場においての対応については、本研究において日本国内でも計画や装備が充実していると考えられる東京、大阪、広島においてサリンを想定したシミュレーションを実施してきた。突然発生するサリン災害事象に対して、覚知と共に化学災害第二特別出動という理想的な対応であったとしても除染テントの立ち上げ完了は発災から40分後であり、また水除染の列数は2列であった。

覚知から1時間以内に水除染が完了する人数は4名であり、2時間後16名、3時間後28名、4時間後40名、5時間後52名である。現在の計画では水除染のために待機するWarm zoneにおいてDMATは活動できないため、呼吸停止に対する気管挿管と人工呼吸、痙攣に対するジアゼパムの投与、拮抗剤の硫酸アトロピン、PAMの投与は出来ない。これらの理由で解毒剤投与を要するサリン中毒200名の被害者のうち、実に136名が死亡する結果となった。水除染の適応を限定化し、乾式除染(脱衣)の励行、Hot zone、Warm zone縮小による防護服着用下の動線の短縮、早期の医療介入と拮抗剤投与により死亡者を51名に減少させることが可能となった。以上より、各消防本部で発災から2時間以内に水除染が可能な人数を事前に明らかにし、それを超える傷病者が発生したと推定される場合には、乾的除染を優先して行い、coldゾーンに待機する医療チームが蘇生行為と拮抗剤の投与を行い病院に搬

送する体制が不可欠である。

医療機関においては、CBRNE 事態に対する備え、設備、教育、訓練が十分でない。その最大の理由として、災害拠点病院の要件、地域医療計画、地域防災計画等公的な文書上に記載されていないように、CBRNE 事態に対する医療機関の活動根拠が明確で無いことがあげられる。CBRNE 事態に対する災害拠点病院の要件、地域医療計画、地域防災計画の記載が急務である。

かねてより、Warm zone で活動できる装備と教育訓練を有した特殊医療班の必要性が議論されてきた。また、医療機関の敷地内においては日本中毒情報センターが主管する NBC 災害・テロ対策研修実施してきた。特殊医療班の任務としては 現場直近の医療機関を支援し、主に助言や医療機関敷地内の Warm zone で活動する サミットやオリンピックのような待機型の災害対応に関与する CBRNE 事態災害現場の cold zone で医学的助言（メディカルコントロール）や救護所での医療対応を行う CBRNE 事態災害現場の warm zone で医学的助言（メディカルコントロール）や除染前や除染中の医療対応を行う

ことがあげられた。ただし、CBRNE 事態災害現場の warm zone での活動に関しては、装備、訓練、補償等の面から実施不可能との意見があり、処置拡大等の法的な措置も含め救急救命士が医師の代理として実施する運用も模索すべきとの意見もあった。

近年では、爆発や銃撃による同時多発テロが、ボストン、マドリッド、ブリュッセル、パリで発生している。本研究班で指摘したとおり体制整備が求められる。

本研究班の成果物として MCLS-CBRNE コースや化学テロを想定した机上ミュレーションを開発・開催してきた。これまでは、ご

く一部の専門家や専門部隊によるものと考えられがちな CBRNE 対応を、各現場レベル対応の視点からみた取り組みにしたことは、画期的な変革である。

さらに、これまで 3 年間の研究のなかで抽出してきた課題を「提言」という形でまとめ、共有した。今後、行政や消防、医療関係者等とともに解決策を検討する必要がある。今回呈示した、提言をスタートラインとして、CBRNE テロ災害事態に対する体制整備を一層進めなくてはならない。

E . 結論

CBRNE テロ/災害に対して救急医療機関での原因物質の種類によらない共通の対応体制を開発してきた。本年度の研究として以下の成果をあげた。

- 1) 幅広く関係機関が机上でシミュレーション訓練をする MCLS の概念を発展させ、CBRNE 災害に特化した「MCLS-CBRNE コース」を開発した。
- 2) サリンを想定した化学テロの机上シミュレーションを実施し、CBRNE 事態における医療・公衆衛生現場対応に関して、現状の活動計画の課題・問題点を明らかにした。
- 3) 化学テロ災害に対する医療対応の課題を整理し提言として公表し、今後のあるべき姿を明確とした。
- 4) ボストンマラソン爆弾テロ、2015 年パリ同時多発テロ、2016 年のブリュッセル同時多発テロへの対応の詳細を調査し、わが国の救急医療機関における爆弾テロ対応体制のあり方について研究した。
- 5) CBRNE テロ発生時、現関係機関の連携における医療のあり方について国民保護共同実動訓練からその課題を抽出した。
- 6) 「CBRNE-DMAT 現場活動マニュアル」策定にむけて、活動内容および解決すべき課題を整理し、医療チーム・DMAT の在り方と

して求められている像を明らかにした。

7) EMIS を用いて災害拠点病院の CBRNE テロ・災害に対する準備状況を把握した。

8) 災害拠点病院が CBRNE 傷病者を受け入れなければならない根拠を公文書上（要領、要綱など）で明らかにした。さらに、本邦で行われている CBRNE 研修の受講者数を調査した。

9) 「NBC 災害・テロ対策研修」の受講生へのアンケート調査結果をまとめた。

10) 生物テロにより引き起こされる疾患のサーベイランス強化、および東京オリンピックに向けての強化サーベイランスの構築のために、ロンドンオリンピック関連の公表資料から、感染症事例の探知における医療と公衆衛生の連携のポイントをまとめた。

11) 福島事故対応における DMAT 活動の検証、Nuclear Radiological Disaster Casualty Management (NRDCM) Workgroup での議論、参加者に行われたアンケートの分析から、NR テロ研修の方向性を模索した。

12) 新しい原子力災害医療体制を調査し、現時点におけるわが国における CBRNE 事態の医療体制の方向性を模索した。

13) 地域における特殊災害（CBRNE）事案対応について検討し、普遍的な課題を抽出した。

F. 研究発表

1. 論文発表

Hideaki Anan, et al. Development of Mass Casualty Life Support-CBRNE (MCLS-CBRNE) in Japan: Prehospital and Disaster Medicine: Accepted - in press

Anan H, Otomo Y, et.al. Experience from the Great East Japan Earthquake Response as the Basis for Revising the Japanese Disaster Medical Assistance Team (DMAT) Training Program. Disaster Medicine and

Public Health Preparedness 2014;8:477-484.

Yuichi Koido : Current status of disaster medicine in japan The 54th annual fall meeting of the Korean neurosurgical society October 16-19 2014

Yuichi Koido: Japanese Disaster Medical Assistant Team (DMAT) 10Years Tsunami Phuket : The Next Tsunami Zero Lost December 10-11 2014

Tominaga T, Hachiya M, Tatsuzaki T, Akashi M. The accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant in 2011. Health Physics. 106(6):630-637, 2014

Matuzaki-Horibuchi S, Yasuda T, Sakaguchi N, Yamaguchi Y, Akashi M. Cell-permeable intrinsic cellular inhibitors of apoptosis protect and rescue intestinal epithelial cells from radiation-induced cell death. J Radiat Res. doi: 10.1093/jrr/rru094

Masato Homma : Development of the Japanese National Disaster Medical System and Experiences during the Great East Japan Earthquake .Yonago Acta medica. 58:53-61, 2015

Otomo Y, Burkle F. Review of the Hyogo Framework for Action

Breakout Session 1 Summary: Frameworks and Policies Relating to Medical Preparedness and Health Management in Disaster. Disaster Medicine and Public Health Preparedness 8: 359-360, 2014.

Burkle F, Otomo Y, et al. The 2015 Hyogo Framework for Action: Cautious Optimism. Disaster Medicine and Public Health Preparedness 8: 191-192, 2014

Yamanouchi S, Otomo Y, et al. Survey of Preventable Disaster Death at Medical Institutions in Areas Affected by the Great East Japan Earthquake: A Retrospective Preliminary Investigation of Medical Institutions in Miyagi Prefecture. *Prehosp Disaster Med.* 2015;30(2):1-7.

Gando S, Otomo Y. Local hemostasis, immunothrombosis, and systemic disseminated intravascular coagulation in trauma and traumatic shock. *Critical Care* 2015 19:72.

Fukuike S, Otomo Y. Cardiac Arrest Cases and Automated External Defibrillator Use in Railroad Stations in Tokyo. *International Journal of Clinical Medicine.* 5;1328-1336, 2014

Hondo K, Otomo Y, et al. In-Hospital Trauma Mortality Has Decreased in Japan Possibly Due to Trauma Education. *Journal of the American College of Surgeons.* 2013;217:850-857.

Endo A, Otomo Y, et al. A case of purpura fulminans caused by *Hemophilus influenzae* complicated by reversible cardiomyopathy. *Journal of Intensive Care* 02/2014; 2(13). DOI:10.1186/2052-0492-2-13

Gando S, Otomo Y, et al. A randomized, controlled, multicenter trial of the effects of antithrombin on disseminated intravascular coagulation in patients with sepsis. *Critical Care* 2013, 17:R297 doi:10.1186/cc13163

Morishita K, Otomo Y, et al. Group VIB Ca²⁺-independent phospholipase A2F is associated with acute lung injury

following trauma and hemorrhagic shock. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;75:767-774.

Ushizawa H, Otomo Y, et al. Needs for disaster medicine: lessons from the field of the Great East Japan Earthquake. *Western Pacific Surveillance and Response Journal*, 2012, 4(1). doi:10.5365/wpsar.

Shoko T, Otomo Y, et al. The day after the disaster: a report from a Japanese disaster medical assistance team. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness* 2012; 6:198-9.

Usuki M, Otomo Y, et al. Potential impact of propofol immediately after motor vehicle accident on later symptoms of posttraumatic stress disorder at 6-month follow up: a retrospective cohort study. *Critical Care* 2012, 16:R196.

Sato Y, Otomo Y, et al. Circulatory characteristics of normovolemia and normotension therapy after subarachnoid hemorrhage, focusing on pulmonary edema. *Acta Neurochirurgica*, 154:2195-202. 2012.

阿南英明、大友康裕、他. 複数都道府県にまたがる広域災害時の厚生労働省DMAT事務局本部と各都道府県庁DMAT調整本部間の意思統一に関する問題 東日本大震災の経験 . 日本集団災害医学会誌17 :61-65, 2012.

小井土雄一：大災害時に置けるDMAT医療チームの高速道路活用及びSA/PAの活用方法に関する研究 高速道路と自動車 高速道路調査会 2015.9 Vol.58 No.9 48-50

小井土雄一：臨床各科 差分解説 災害医学 災害拠点病院の新しい指定要件 週刊日本医事新報 日本医事新報 No.4778 2015.11 50

小井土雄一：災害時に皆で使おうこのカルテ！～災害診療記録報告書より～ Emergency Care メディカ出版 2015.12 Vol.28 No.12 41-46

小井土雄一、一二三亨、井上潤一： 外傷・熱傷の診断・治療 43圧挫症候群の初期治療と予防の指針 救急・集中治療最新ガイドライン 2014- ' 15 142-145 総合医学社 2014.5

小井土雄一：9災害現場特殊治療 標準多数傷病者対応MCLSテキスト72-82 ぱーそん書房 2014.5

小井土雄一、霧生信明、小早川義貴： 章 救急システム 2.災害医療(自然災害、人為災害、NBCなど) 救急・集中治療レビュー2014- ' 15 7-13 総合医学社 2014.2

小井土雄一、鶴和美穂： 災害発生直後の対応課題 Disaster Medical Assistance Team (DMAT)小児科診療 2014.1 31-41

小井土雄一、近藤久禎、小早川義貴：広がる災害医療と看護 身に着けるべき知識とスキル 連載を始めるにあたって 看護教育 2013.9 836-837

小井土雄一、近藤久禎、小早川義貴：広がる災害医療と看護 身に着けるべき知識とスキル 第1回新しい災害医療体制 2013.9 838-845

小井土雄一、災害時の救急対応：DMAT (Disaster Medical Assistance Team) 循環器内科医のための災害時医療ハンドブック 2012.9.178-186

小井土雄一：災害に特徴的な症状と疾病 最新医学 247-256 最新医学社 2012.3

小井土雄一、近藤久禎、市原正行、小早川義貴：災害時における医療支援について 老年医学 245-252 ライフ・サイエンス 2012.3

小井土雄一、小早川義貴、霧生信明：災害医療(自然災害、人為災害、集団災害、NBCなど)、

救急・集中治療医学レビュー 6-11 総合医学社 2012.2

小井土雄一、近藤久禎、市原正行：東日本大震災における災害派遣医療チーム(DMAT)の活動と課題 医薬ジャーナル 108-115 医薬ジャーナル社 2012.2

小井土雄一：近年の災害発生状況と課題、災害救護(勝見敦、小原真理子編集)、29-34 ヌーヴェルヒロカワ2012.2

小井土雄一、近藤久禎、市原正行：東日本大震災におけるDMAT活動と課題 病院 第71巻 第1号 48-52 医学書院 2012.1

小井土雄一：災害医療 学生の為の医療概論 73-90 医学書院 2012.1

化学テロリズム対策についての提言(平成26年7月10日) 厚生科学審議会健康危機管理部会

黒木由美子：青少年の薬物乱用と、法規制の現状. 教育と医学 2014;62:1116-1123.

竹内 明子, 波多野弥生, 黒木由美子, 他: 日本中毒情報センターで受信したイヌの急性中毒に関する検討. 中毒研究 2014;364-369.

黒木由美子, 遠藤容子, 波多野弥生, 他: 日本中毒情報センターで実施している中毒教育・研修. 中毒研究 2014;35-69.

今別府 文昭, 荒木浩之, 黒木由美子, 他: 厨房で用いられる業務用洗剤・洗浄剤に起因する中毒事故の実態調査. 中毒研究 2013;26:332-336.

黒木 由美子, 飯田薫, 吉岡敏治: 解毒薬ヘキサシアノ鉄(II)酸鉄(III)水和物(不溶性プルシアンブルー). 中毒研究 2013;26:254-258.

高野 博徳, 黒木由美子, 波多野弥生, 他: 【深刻化する脱法・違法薬物乱用-その実態・対策から臨床検査まで-】 脱法・違法薬物の疫学 と 実 態 .Medical Technology 2013;41(11):1158-1165.

黒木由美子, 遠藤容子, 波多野弥生:【救急の現場で役立つ中毒への対処法】中毒情報センターの利用法. 月刊レジデント 2012;5(6):48-56.

高野博徳, 黒木由美子:【小児の中毒】家庭内化学物質による中毒 家庭用品(洗剤、化粧品、殺虫剤など). 小児科臨床 2012;65(増刊):1445-1448.

遠藤容子, 波多野弥生, 黒木由美子:【小児の中毒】中毒事故(誤飲・中毒) 中毒事故への対応と防止 日本中毒情報センターの活動紹介. 小児科臨床 2012;65(増刊):1549-1555.

黒木 由美子, 遠藤 容子, 波多野 弥生:【小児疾患の診断治療基準(第4版)】(第2部)疾患中毒 誤飲による中毒. 小児内科 2012;44(増刊):860-861.

飯田 薫, 黒木 由美子, 高野 博徳, 他:東日本大震災に関連して発生した化学物質による急性中毒に関する日本中毒情報センターの受信状況と対応. 中毒研究 2012;25(3):265-270.

富永隆子, 明石真言:千葉県における放射線災害対処のための研修会について、近代消防, 53(9), 61 - 68, 2015-09

森村尚登, 大友康裕, 他. 国公立大学医学部における救急医学教育カリキュラム策定に係わるアンケート結果報告 救急医学教育基本項目の提案 . 日救急医学会誌 2014;25:325-33
大友康裕. わが国のACSの現状と今後. Japanese Journal of Acute Care Surgery, JJACS 3, 2013; 4-9

遠藤 彰, 大友康裕, 他. 足関節から後腹膜までに至る広範な劇症型溶連菌感染症に対し、患肢温存し救命した1例. 日救急医学会誌2013; 24: 799-804

庄古知久, 大友康裕, 他. 東日本大震災にて発災した九段会館天井崩落現場での2次トリアージとその検証. 日本集団災害医学会誌

17; 73-76, 2012.

2. 学会発表

(発表誌名巻号・頁・発行年等も記入)

Otomo Y. Special Lecture, The issues on Trauma surgery in Japan What we have done, What we should do next. the 2014 Annual Meeting of the Taiwan Surgical Association, 台湾外科医学会 103年度総合学術講演会 03/16/2014.

Otomo Y. Multi-organ damage control strategies. Vascular Damage Control: Ligation, shunts and other maneuvers. 15th European Congress of Trauma & Emergency Surgery 2nd World Trauma Congress (Frankfurt) 05/25/2014.

Otomo Y. Who cares for the trauma patient around the world? The Japanese System. 15th European Congress of Trauma & Emergency Surgery 2nd World Trauma Congress (Frankfurt) 05/27/2014.

Otomo Y. Invited speech. ASEM: Natural Disaster in Asia: Impact to Emergency Physician and Disaster Preparedness. Japanese disaster medical system - An experience from the Japan tsunami disaster and the nuclear power plant accident. International Conference on Emergency Medicine (ICEM) 2014 in Hong Kong. 06/13/2014.

Otomo Y. Invited speech. Plenary Session 1 What's New after Japan Earthquake. The second Pan-Pacific Trauma Congress 2014 in Seoul. 06/27/2014.

Otomo Y. Invited lecture Enhancing Disaster Awareness on the CBRNE. Medical Response to NBC Terrorism in Japan. 5th

International Conference on Disaster Nuesing, Daejeon, Korea. 09/04/2014.

Otomo Y. Invited speech. Lessens Learned from the Japan Tsunami Disaster. 10 Years Tsunami Phuket: The Next Tsunami Zero Lost, Thailand, Phuket. 12/11/2014.

小井土雄一、大道道大、須貝和則、藤木則夫、大井晃治、水野浩利：シンポジウム 災害時を想定した診療録 診療情報管理学会誌 33-52 日本診療情報管理学会 2014.6

Yuichi Koido : DMAT activity for the 2011 Great East Japan Earthquake 12th International Forum for Modern Disaster & Emergency Medicine China May 10-11 2014.

小井土雄一：3.11を教訓とした首都圏直下型地震に対する災害医療。第14回地域防災緊急医療ネットワーク・フォーラム。2012.3.10。東京

小井土雄一ら：東日本大震災における消防と医療の連携活動と課題。全国救急隊員シンポジウム。2012.2.2 浜松

小井土雄一ら：東日本大震災におけるDMAT活動の概要と課題。防衛医学セミナーシンポジウム 2012.2.1 東京

阿南英明,他：「CBRNE-DMATの創設必要性和内容の検討」第21回日本集団災害医学会総会・学術集会 山形2016/2/28

阿南英明,他：「MCLS-CBRNEコース開発と運用に関する有用性と課題」特別企画「CBRNE対応を考える：化学災害・テロ対応の現状と課題」第21回日本集団災害医学会総会・学術集会 山形 2016/2/28

森野一真,他 「提言」特別企画「CBRNE対応を考える：化学災害・テロ対応の現状と課題」第21回日本集団災害医学会総会・学術集会 山形 2016/2/28

黒木由美子、飯田薫、今別府文昭、他 NBC

災害・テロ対策研修 講義評価アンケート調査-・第21回日本集団災害医学会学術集会・山形・2016年2月27日

G. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

1. 特許取得
2. 実用新案登録
3. その他