

平成29年度厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業)

総括研究報告書

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

課題番号(H28-健危-一般-009)

研究代表者 近藤久禎

国立病院機構災害医療センター

研究要旨

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

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

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

研究代表者

近藤久禎

国立病院機構災害医療センター
臨床研究部
政策医療企画研究室長

研究分担者

明石真言

国立研究開発法人量子科学技術
研究開発機構本部放射線緊急時
支援センター センター長

金谷泰宏

国立保健医療科学院健康危機管理
研究部 部長

木下 学

防衛医科大学校免疫微生物学講
座 准教授

齋藤大蔵

防衛医科大学校防衛医学研究セ
ンター外傷研究部門 教授

嶋津岳士

大阪大学大学院医学系研究科
教授

竹島茂人

自衛隊中央病院 診療科救急科
部長 臨床医学教育・研究部長

大城健一

川崎市立看護短期大学 救急医
学 災害医学 教授

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

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

A. 研究目的

わが国は、東京オリンピックを控え、近年の欧米・中東における国際状況を背景に、CBRNE を用いた災害、テロの脅威もある。このようなリスク

策提言することを目的とする。

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

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

B. 研究方法

- CBRNE 災害に対する国際的な動向にかかわる研究
 - 健康危機管理・テロリズム対策諸外国の指針・ガイドライン、関連する技術の開発の動向等の国際的な情報を同定・収集・分析・提供する。
 - 放射線の分野は明石研究分担者、化学剤の分野は嶋津研究分担者、生物剤については木下研究分担者、爆弾テロについては齋藤研究分担者が担当する。
 - 諸外国の国防および危機管理部局の関係者が集まる国際軍事医学関連会議 (Asia Pacific Military Medicine

Conference: APMMC、International Committee of Military Medicine: ICMM)における意見交換は、国際的な動向や新たな知見を得る場として活用を図る。

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

- 近藤研究代表者、大城研究分担者が担当する。
 - 初年度は、パリ・ベルギー同時多発テロの事例を検証し、国内事例に応用可能な教訓を整理した。その結果、事前計画とそれを柔軟に運用でき、かつ強力な現場マネジメントが必要であること、外傷救急(特に爆傷・銃創)に対する、現場～根本治療までの理解と共有を十分に行うこと、国主導での病院前・病院計画の方針が作成されるべきであること、危険領域での救命活動や病院での安全確保にはフランス、ベルギー共に課題があることがわかった。今年度も海外におけるテロの事例を検証し、準備可能なイベント等における対応に応用可能な教訓を整理するとともに、準備できないイベントに対する応用可能な教訓も整理する。
 - 研究期間中に新たな事例が生じた場合、適宜、これらの事例についても調査、研究を行う。
- 厚生労働省国民保護計画の課題と対応に関する研究
 - 国際的な動向、国内ネットワーク、事例研究などから明らかとなったわが国の健康危機管理体制の脆弱性、課題と現行の厚生労働省国民保護計画を比較することで、その改善点を明らかとする。
 - 近藤研究代表者、金谷研究分担者、が担当する。
 - 初年度は、従来行われてきた国民保護訓練などの所見を踏まえ、現行の厚生労働省国民保護計画の課題を検討した。今年度は、国際的な動向、国内ネットワーク、事例研究など他の分担研究で得られた成果を踏まえ、国民保護計画改善点の素案をできる限り早い段階でまとめ

厚生労働省へ報告する。

(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は少ないと考えられる。しかし、研究の過程において各機関、それに所属する職員等の関与が生じる可能性があるため、人権擁護上十分配慮すると共に、必要であれば対象者に対する説明と理解を得るよう努める。

C. 研究結果

- CBRNE 災害に対する国際的な動向にかかわる研究

今年度は、木下分担研究者が米国国防危機削減庁の主催する生物化学防護に関する科学技術会議(CBD S&T)に参加し、本学会で提示された情報の取得や学会参加者との情報交換によって、生物化学テロや新興感染症への対策等の健康危機管理に関する最新の動向と情報共有基盤の整備を行った。

齋藤分担研究者は米国の救護体制あるいは基礎医学研究について見識を深めるために、インターネットから情報を収集するとともに、米国保健医科大学(USU)、カナダ・エドモントン市アルバータ大学、さらにカナダ・メディシンハット市の国防開発研究所を訪問し爆弾テロの有識者および研究者と意見交換を行った。

嶋津研究分担者は、世界健康安全保障イニシアティブ(Global Health Security Initiative: GHSI)の化学イベントワーキンググループ(CHEMICAL EVENTS WORKING GROUP: CEWG)の活動を通じて情報収集と発信を行った。CEWGの活動としては、対面での会議(face-to-face meeting)が年に1回、また、電話による会議(tele-conference)として年に4回が開催した。対面会議は11月19日

～11月21日に大阪で開催し、近年、化学剤(特に神経剤)曝露後の長期予後が注目されており、日本が経験したサリン曝露患者の長期予後に関する要望に応えるためにシンポジウム「サリン曝露後の長期予後について」を企画した。また、2020年東京オリンピック・パラリンピックに備え「医療チーム(DMAT・救急隊等)のCBRNE教育について」のシンポジウムを企画し、内外の研究者や医師らによる発表と討論を行った。

医療チームのCBRNE教育については、共通の課題として迅速・効率的なトリアージ、除染の適応と方法、解毒薬等の使用、e-learningを含む教育のための方法論などが討議された。

- CBRNE テロ、災害に対する国内ネットワークにかかわる研究

国内に関しては、内閣官房が把握するCBRNE関係の専門家、救急災害医療、救助の実務者、行政関係者からなるネットワークを構築した。

大城分担研究者がこのネットワークの実効性を確保し、情報交換、共有を目的とした会合を以下のように開催した。

第1回会合

日時:平成29年9月21日

【プログラム】

- 大洗の被ばく事故について
- 2020東京オリンピック・パラリンピックに向けてCBRNE テロの多機関連携を考える —サミット医療、災害医療の発展を踏まえて—
- 爆弾テロに対する医療対応について —課題と提案—
- 化学テロ時の救助・救出について

参加者:48名

第2回会合

日時:平成30年2月22日(木)

【プログラム】

- 北朝鮮情勢の見通しと日本の事態対応面での課題
- 原子力災害等(RNテロ含む)についての原子力規制委員会の取組
- 原子力災害時の医療体制について
- イスラエルにおけるテロ対応について
参加者:47名
- CBRNE テロ、災害の事例に関する研究
明石分担研究者は、放射線分野に関する国内外の指針、ガイドラン、関連する技術開発の動向等の情報を同定、収集、分析するとともに、平成29年6月6日に茨城県大洗町で起きたプルトニウム等による体内被ばく事故の事例を解析し、対応の課題点を明らかにした。
竹島分担研究者は、イスラエルにおけるテロ対策について、イスラエル担当省庁等を訪問し情報・知見を収集し、意見交換を行った。
- 厚生労働省国民保護計画の課題と対応に関する研究
金谷分担研究者は国際的な動向、国内ネットワーク、事例研究などから明らかとなったわが国の健康危機管理体制の脆弱性、課題と現行の厚生労働省国民保護計画を比較し、その改善点を明らかにした。従来行われてきた国民保護訓練などの所見を踏まえ、現行の厚生労働省国民保護計画の課題を明らかとし、国際的な動向、国内ネットワーク、事例研究など成果を踏まえ、国民保護計画改善点について検証を行った。

D. 考察

- CBRNE 災害に対する国際的な動向にかかわる研究

米国国防危機削減庁主催し、生物テロを含む CBRN テロに対して、いかに迅速な検知と適切な医療対処を行うかを話し合う、生物化学防護に関する科学技術会議(CBD S&T)に参加した。米国国防危機削減庁は、主に CBRN 脅威への対処手段の開発のための研究開発資金を全米の大学、企業に提供している機関であり、本学会はその成果報告の場であるとも考えられた。会議全体を通し、米本国での生物化学テロの脅威はあまり差し迫ったものではなく、医療対処を含めた基礎的な技術革新に傾注しているようであった。すなわち、生物化学テロの脅威は、シリアなどの中東と日本を含む東アジアでの極めて深刻ではあるが地域に局限した脅威と考えているようであった。

米国の救護体制あるいは基礎医学研究について見識を深めるために、インターネットから情報を収集するとともに、米国保健医科大学(USU)、カナダ・エドモントン市アルバータ大学、さらにカナダ・メディシンハット市の国防開発研究所を訪問し爆弾テロの有識者および研究者と意見交換を行った。その結果、日本におけるテロリズム等の不測の事態が発生した際のシビリアンのための救急救護・医療爆傷に対する救護体制は、いまだ確立していないと言って過言ではないと考えられた。銃創・爆傷の多い米国では、Tactical Emergency Medical Support (TEMS) が有事・軍事における Tactical Combat Casualty Care (TCCC:戦術的戦傷救護)のエビデンスに基づいて発展していた。TCCC や TEMS において負傷者に救命処置を行うコレクションポイントは、通常ウォームゾーンにおかれるが、日本における事態対処医療

のコレクションポイントは限りなくコールドゾーンに近いウォームゾーン(実質上、コールドゾーン)に設定するしかないものと思料する。しかしながら、ホットゾーンからコレクションポイントまで負傷者の救護を担当する法的執行機関はどこなのか、決まっていないのが現状と思われる。警察の特殊部隊は警護と援護を実施するものと考えられるが、現行では救護を担当する組織が見当たらない。自衛隊は国内においてはこの任務を担うことは、現時点では難しいものと考えられる。すなわち、法的な制約および発生からの時間的な制約から、自衛隊の第一線救護衛生員が国内のテロに対処することは現状では厳しいものと思料する。2020 年にオリンピック・パラオリンピック開催を控えて、この問題を議論して、万が一のための救護体制を確立する必要があると考えられた。

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。

近年、化学剤(特に神経剤)曝露後の長期予後が注目されており、日本が経験したサリン曝露患者の長期予後に関する要望に応えるためにシンポジウム「サリン曝露後の長期予後について」を企画した。合わせて、2020 年東京オリンピック・パラリンピックに備えてシンポジウム「医療チーム(DMAT・救急隊等)の CBRNE 教育について」を企画し、内外の研究者や医師らによる発表と討論を行った。

サリン事件被害者の長期予後に関して国内からは 4 名の代表的な研究者が発表した。横山教授(順天堂大学)は、サリンへの急性曝露によって脳における島皮質および周辺の

灰白質の局所的な体積の減少および扁桃体と海馬の体積が減少することを示して、脳神経の連絡が変化している可能性を示唆した。また、これらの変化は曝露後急性期の血清コリンエステラーゼ値と相関があり、サリンに特有の変化である可能性が示唆された。シンポジウムで発表された様々な研究内容は、一部は英文雑誌に報告されているものの、海外の研究者には十分に認知されており、日本からの情報発信の具体的な成果として大きな価値があり、高い評価を受けた。

医療チームの CBRNE 教育については、共通の課題として迅速・効率的なトリアージ、除染の適応と方法、解毒薬等の使用、e-learning を含む教育のための方法論などが討議された。化学剤としてはフェンタニル系薬物や3月に英国で使用されたノビチョクなどが現実の問題として厳然と存在し、日本においても準備と情報収集が重要であると考えられた。

- CBRNE テロ、災害に対する国内ネットワークにかかわる研究

国内における NBC テロ対策の専門家によるネットワーク会合を2回開催し、大洗の被ばく事故、サミット医療、災害医療の発展を踏まえて2020 東京オリンピック・パラリンピックに向けて CBRNE テロの多機関連携を考える、爆弾テロに対する医療対応について、化学テロ時の救助・救出について、北朝鮮情勢の見通しと日本の事態対処面での課題について、原子力災害等(RN テロ含む)についての原子力規制委員会の取組について、原子力災害時の医療体制について、イスラエルにおけるテロ対応についてそれぞれの専門家が発表し、意見交換を行った。

それぞれの議題において、本邦におけるテロに対する医療体制について意見が交換

されたことが成果である。今後の課題としては、引き続き、健康危機管理・テロリズム対策に関連する技術開発の動向等の情報を専門家によるネットワーク会合で交換、提供し、特に、本邦における2020年東京オリンピック・パラリンピックへ向けた課題について整理する。

- CBRNE テロ、災害の事例に関する研究

放射線分野に関係する国内外の指針、ガイドライン、関連する技術の開発の動向等の情報を同定、収集、分析するとともに、平成29年6月6日に茨城県大洗町で起きたプルトニウム等による体内被ばく事故の事例を解析し、対応の課題点を明らかにした。これまでに原子力施設での事故・災害対策の他に、テロ災害に関するマニュアル、ガイドライン等が国際機関や諸外国で作成されているが、それらは頻度の高い事象を対象としたものが多い。国内外の研修、演習、訓練も原子力施設での事故対応だけでなく、放射線テロに対応する人材のすそ野を拡大すること、特に頻度が少ないテロ・災害に対する関係機関の相互理解、共通認識が必要であると考えられる。このために放射線テロ対策として、事故の分析、薬剤の備蓄、病院前医療体制の整備、研修、訓練のさらなる充実が図られるべきであると考えられた。今回の研究から、多数者が巻き込まれる内部被ばく、特にプルトニウム等アクチニドによる内部被ばくに関しては、ほとんど対策ができていないことが判明した。

イスラエル国の Authority of Hospitalization、National Emergency Management Authority、Israel Defense Force、Home Front Command の担当者を訪問し、イスラエル国の最新動向等に関する意見交換を行って考えを共有した。その

結果、イスラエルには災害対応を専門に行う国レベルの機関が存在し、各省庁との連携が行われていた。また、現場レベルの対応では、軍事的な災害とそれ以外の災害への対応という分け方が行われており、特に、ミサイル攻撃に化学剤等が含まれる事案に関しては、警察などが対応を行わず、軍事的な訓練を受けている、Homefront Command という機関が対応を行っていた。本邦においても、2020年東京オリンピック・パラリンピックの開催や近年の北朝鮮のミサイル発射などを鑑み、自然災害のみならず、テロ攻撃などの災害への対応を行うための災害対応機関や専門性の訓練を行っている対応機関について、イスラエル等の災害対応を参考にしながら、今一度議論を行って、万が一のための救護体制を確立する必要があるのではないかと考えられた。

- 厚生労働省国民保護計画の課題と対応に関する研究

平成 29 年度においては、国民保護計画のうち、CBRNe テロへの対応について、どの範囲まで実行可能で、どこが課題かについて検証を行った。この中で、特に未整備となっているのは、H-CRISIS を用いた都道府県との情報交換機能である。一方、健康危機情報の収集・提供（<http://h-crisis.niph.go.jp/?cat=18>）を平成 28 年度より開始するとともに、生物テロに関する情報についても「バイオテロ対応ホームページ」（<http://h-crisis.niph.go.jp/bt/>）の運用を開始した。一方で、アメリカ国立医学図書館は、物質の特性と被害者の臨床症状をデータベース化することで物性(Properties)、臨床徴候(Symptoms)等から物質を絞り込める WISER(Wireless Information System for Emergency Responders)を構築した。わが国

においても経済産業省が生理学的薬物動態モデル、遺伝子・細胞内タンパク質の変動、ネットワーク構造解析より得られたデータからディープラーニングにより未知物質の毒性を予測する次世代型安全性予測手法の開発に着手したところであり、これらの活用あるいは連携が期待される。

E. 結論

CBRNE 災害に対する国際的な動向にかかわる研究では、米国国防危機削減庁が主催する生物化学防護に関する科学技術会議(CBD S&T、米国保健医科大学(USU)、カナダ・エドモントン市アルバータ大学、さらにカナダ・メディシンハット市の国防開発研究所において、生物テロについての最新の動向の知見について情報収集・情報交換が行われた。G7+メキシコの枠組みで行われている世界健康危機行動グループ(GHSAG)の化学テロ作業部会を主催し、先進国における健康危機管理・テロリズム対策の状況の情報交換を行った。

CBRNE テロ、災害に対する国内ネットワークにかかわる研究では、内閣官房が管理するCBRENの専門家を第1回では48名、第2回では47名を集めて、大洗における原発事故、原子力災害、北朝鮮の動向、イスラエルにおけるテロ対策などについての情報交換を行った。本会合は、平成30年度にも実施予定である。

CBRNE テロ、災害の事例に関する研究では、放射線分野に係る国内外の指針、ガイドライン、関連する技術開発の動向等の情報を同定、収集、分析するとともに、平成29年6月6日に茨城県大洗町で起きたプルトニウム等による体内被ばく事故の事例を解析し、対応の課題点を明らかにした。

厚生労働省国民保護計画の課題と対応に関する研究では、国際的な動向、国内ネットワーク、事例研究などから明らかとなったわが国の健康

危機管理体制の脆弱性、課題と現行の厚生労働省国民保護計画を比較し、その改善点を明らかにした。従来行われてきた国民保護訓練などの所見を踏まえ、現行の厚生労働省国民保護計画の課題を明らかとし、国際的な動向、国内ネットワーク、事例研究など成果を踏まえ、国民保護計画改善点について検証を行った。

F. 研究発表

論文発表

【海外】

- 1) Moriya T, Fukatsu K, Noguchi M, Nishikawa M, Miyazaki H, Saitoh D, Ueno H, Yamamoto J. Effects of semielemental diet containing whey peptides on peyer's patch lymphocyte number, immunoglobulin a level, and intestinal morphology in mice. *J Surg Res* 222: 153-159, 2018.
- 2) Umemura Y, Ogura H, Gando S, Kushimoto S, Saitoh D, Mayumi T, Fujishima S, Abe T, Ikeda H, Kotani J, Miki Y, Shiraishi SI, Shiraishi A, Suzuki K, Suzuki Y, Takeyama N, Takuma K, Tsuruta R, Yamaguchi Y, Yamashita N, Aikawa N. Assessment of mortality by qsofa in patients with sepsis outside icu: A post hoc subgroup analysis by the japanese association for acute medicine sepsis registry study group. *J Infect Chemother* 23: 757-762, 2017.
- 3) Iba T, Hagiwara A, Saitoh D, Anan H, Ueki Y, Sato K, Gando S. Effects of combination therapy using antithrombin and thrombomodulin for sepsis-associated disseminated intravascular coagulation. *Ann Intensive Care* 7: 110, 2017.
- 4) Nakamura Y, Ishikura H, Kushimoto S, Kiyomi F, Kato H, Sasaki J, Ogura H, Matsuoka T, Uejima T, Morimura N, Hayakawa M, Hagiwara A, Takeda M, Kaneko N, Saitoh D, Kudo D, Maekawa K, Kanemura T, Shibusawa T, Hagihara Y, Furugori S, Shiraishi A, Murata K, Mayama G, Yaguchi A, Kim S, Takasu O, Nishiyama K. Fibrinogen level on admission is a predictor for massive transfusion in patients with severe blunt trauma: Analyses of a retrospective multicentre observational study. *Injury* 48: 674-679, 2017.
- 5) Kudo D, Kushimoto S, Shiraishi A, Ogura H, Hagiwara A, Saitoh D. The impact of preinjury antithrombotic medication on hemostatic interventions in trauma patients. *Am J Emerg Med* 35: 62-65, 2017.
- 6) Shimizu Y, Iida H, Neno M, Akashi M. Importance of Supporting School Education on Radiation After the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident. *J Health Educ Res Dev.* 5:1-4, 2017
- 7) Berris T, Nüsslin F, Meghzi Fene A, Ansari A, Herrera-Reyes E, Dainiak N, Akashi M, Gilley D, Ohtsuru A. Nuclear and radiological emergencies: Building capacity in medical physics to support response. *Phys Med.* 42:93-98, 2017
- 8) Kunishima N, Kurihara O, Kim E, Ishikawa T, Nakano T, Fukutsu K, Tani K, Furuyama K, Hashimoto S, Hachiya M, Naoi Y, Akashi M. Early Intake of Radiocesium by Residents Living Near the Tepco Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant After the Accident. Part 2: Relationship Between Internal Dose and Evacuation Behavior in Individuals. *Health Phys.* 112: 512-525, 2017
- 9) Ojino M, Yoshida S, Nagata T, Ishii M, Akashi M. First Successful Pre-Distribution of Stable Iodine Tablets Under Japan's New Policy After the Fukushima Daiichi Nuclear Accident. *Disaster Med Public Health Prep.* 11:365-369, 2017
- 10) Iwata K, Fukuchi T, Hirai M, Yoshimura K, Kanatani Y. Prevalence of inappropriate antibiotic prescriptions after the great east Japan earthquake, 2011. *Medicine*, 2017,96
- 11) Ochi S, Kato S, Kobayashi KI, Kanatani Y. The Great East Japan Earthquake: Analyses of Disaster Impacts on Health Care Clinics.

Disaster Medicine and Public Health Preparedness, 2017,29:1-5

△研修の現状と課題 第22回日本集団災害医学学会総会, 名古屋, 2017

- 12) Chang S, Ichikawa M, Deguchi H, Kanatani Y. Optimizing the Arrangement of Post-Disaster Rescue Activities: An Agent-Based Simulation Approach. JACIII 2017,21:1202-1210
- 13) Chang S, Ichikawa M, Deguchi H, Kanatani Y. A General Framework of Resource Allocation Optimization and Dynamic Scheduling. JCMSI 2017,10:77-84

G. 知的財産権の出願・登録状況

- 1.特許取得 特になし
- 2.実用新案登録 特になし
- 3.その他 特になし

【国内】

- 1) 齋藤大蔵. 爆傷. 外傷専門診療ガイドライン JETEC 第2版. へるす出版(東京), In press.
- 2) 齋藤大蔵. 教育セミナー:TCCC (Tactical Combat Casualty Care)から紐解く事態対処医療. 第31回日本外傷学会総会・学術集会, 横浜, 2017.
- 3) 齋藤大蔵. 教育講演:事態対処医療の課題と展望. 第23回日本集団災害医学学会総会・学術集会. 横浜, 2018.
- 4) 明石真言、相良雅史「放射線緊急時の初動対処」救急医学 42:2018 (1月号)印刷中
- 5) 明石真言;「日本原子力研究開発機構大洗研究開発センターでの報告」第5回放射線事故・災害医学会 年次学術集会 2017年9月16日 杏林大学 井の頭キャンパス
- 6) 金谷泰宏、市川学.被災地における保健医療情報の共有化技術の実装と課題.病院からの全患者避難 災害医療フォーラム全講演, 医薬ジャーナル社, 180-190, 2017
- 7) 金谷泰宏、市川学. 超スマート社会(Society 5.0)における医療サービス, 医療白書 2017-2018 年版, 日本医療企画, 34-39, 2017
- 8) 金谷泰宏. 大規模災害に向けた保健医療情報の共有と利活用, 第76回日本公衆衛生学会総会, 鹿児島, 2017
- 9) 金谷泰宏. 災害時健康危機管理支援チー