

「爆発物によるテロ(E テロ)に対する医療のあり方 ー活動マニュアル試案の策定ー」

分担研究者 井上 潤一(国立病院機構災害医療センター救命救急センター)

研究要旨

爆発物によるテロ災害(E テロ)に対する活動マニュアル案を作成した。おもな構成は1)平時における多機関連携による体制づくり、2)発生後の現場対応、3)医療機関での対応、4)収束後の対応 とした。平時における体制づくりでは、地方防災会議や地域の災害医療対策関連の協議会等に救急医療の専門家が参加してE テロへの備えを行い、地域としてのE テロへの医療的対応能力(人員、ベッド数、人工呼吸器などの医療資機材、小児科耳鼻科などの専門医数)を把握しておく。発生後の現場対応では消防・警察とDMAT やドクターカーシステムを有する医療機関が連携し救助者の安全を確保しながら負傷者に対応する。医療機関では多数傷病者対応にE テロの特徴(安全、トリアージ、爆傷の病態)を加味して対応する。収束後は直接間接に関係した人々への心理的ケア、社会的不安の軽減にあたる。E テロは発生後の混乱が他の災害に比べて著しく適切な準備がなされていないと多くの防ぎ得た死が発生する恐れがある。平時から地域としての準備体制を整えるとともに、発生時のプレホスピタルケアを含めた活動マニュアルを作ることは重要である。

A.研究目的

爆発物によるテロ災害(E テロ)は、被害エリアが限定的であっても一瞬にして多数の死傷者が発生し、あらゆるものが破壊され、人々に強烈な不安感や恐怖感を与えるうえに、通信や交通も途絶することで発生後の現場は”chaos(混沌)”と呼ばれるほどの著しい混乱に陥る。その影響は現場のみならず、病院前を含む救急医療体制全体に波及する。搬送に必要な救急車両は圧倒的に不足し、病院では短時間に多数の外傷患者が来院する。さらに普段は目にすることのない爆傷特有の病態や、人員や資機材の不足とあいまって円滑な診療は困難なものとなり、結果として救える命を落とすことになりかねない。適切な病院前と診療を行い可能な限り多くの人を救うため、活動マニュアルの試案を作成した。

B.研究方法

昨年度実施した海外のEテロ対応に関する調査結果に加え、文献研究、E テロの専門家であるイスラエル テルアビブ大学災害医療部門国立外傷救急医療研究センター (Department of

Disaster Medicine, National Center for Trauma & Emergency Medicine Research)所長の Dr. Peleg にインタビューを行い、マニュアルに反映させた。

C.研究結果

作成したマニュアル試案について解説する。

- I. 平時における多機関連携による体制づくり
- II. 発生後の現場対応
- III. 医療機関での対応
- IV. 収束後の対応

構成はEテロ対応の流れに沿って4つのパートから構成した。まず平時における体制づくりに向けての検討事項について述べた。ついでプレホスピタルの対応をトリアージ、救護所、搬送の面から述べた。医療機関での対応は、初動対応と爆傷の診療のポイントを解説した。最後に日常への復旧に向けた活動について述べた。

I.平時における多機関連携による体制づくり

E テロに限らず災害対応では平時からの準備計画が不可欠である。とくに E テロでは短時間に激増する救急医療需要に対応しなければならない

えに、社会的不安を軽減するためにも適切な対応が取られなければならない。

## 1. 参加機関の設定

- ・ 行政:救急災害担当
- ・ 保健所
- ・ 発生のリスクが高い大型施設の管理者（大型ターミナル駅、空港、大型商業施設、競技場、イベントホール等）
- ・ 消防:警防、HAZMAT 担当、救急担当、消防防災ヘリ担当
- ・ 警察:
- ・ 自衛隊
- ・ 海上保安庁
- ・ 医師会
- ・ 薬剤師会
- ・ 歯科医師会
- ・ 災害医療コーディネーター
- ・ 救命救急センターを有する医療機関
- ・ DMAT 指定医療機関
- ・ 救急医療連絡協議会
- ・ メディカルコントロール委員会
- ・ 災害拠点病院
- ・ 日赤血液センター
- ・ ドクターヘリ基地病院、運航会社
- ・ 報道機関支局代表（記者クラブ等）
- ・ 社会心理、児童心理の専門家
- ・ 患者搬送企業
- ・ 医療資機材卸企業
- ・ 葬儀社
- ・ 携帯電話会社

E テロは基本的に人口や社会インフラが集中する都市が対象となることから、都道府県県庁所在地や、政令指定都市、大型ターミナル駅や空港、港湾施設、大型商業施設や競技場、イベントホールなどを有する地域では、定期的な対策会議と訓練を行う。米国では主要な空港やアリーナなど大型施設には施設の医療対策を担当する medical director(救急医や救急救命士)がおり、このような会議に参加していた。従来の消防、警察、医療だけの対応は困難であり、民間企業や自衛隊の活用などあらゆる方面からのリソースを活用すべく多くの機関の参加が望まれる。

## 2. 会議の主体

E テロでは、地域全体のリソースを活用して対応することが一段と重要なため、行政(救急災害担

当)もしくは保健所が主体となって計画を進めることが望ましい。その際には、災害医療に精通した救急医療の専門家が補佐することで、より現場レベルに即した計画にすることが重要である。また東日本大震災を契機に地域の災害医療コーディネーターを設置する自治体が増加しており、そのような人員を充てることは、他の災害医療計画の面からも有用である。

## 3. 検討内容について

### 1) 対応能力の把握方法

発生時の対応能力に関して、より具体的な想定のもとで評価する。具体的には、平日日中、平日夜間、休日の3つの時相別に、最小と最大の対応能力を調査する。消防に関しては市町村消防のレベルでは対応困難なことを、数字として明確にし、複数の地域消防で活動する体制を確立する。

### 2) Surge Capacity と Surge Capability

多数の患者が短時間に来院した場合、何人に対応できるかという能力を surge capacity といい、特定の機能(集中治療病床数や人工呼吸器の台数、透析、脳外科・胸部外科・小児科・耳鼻科などの専門医の有無など)への対応力を surge capability という。各医療機関ごとに surge capacity と surge capability を項目ごとに、さらに前述した時相別に具体的に自己評価し、その総合として地域全体としての対応能力を把握する。

### 3) 情報通信について

東日本大震災でも災害時の情報通信機能の途絶が大きな問題となった。E テロにおいても発生地点周辺では、通信設備の破壊や安否確認による急激な通信量の増大により、携帯電話や一版電話回線が機能しなくなる可能性がある。携帯電話以外に MCA 無線や衛星携帯などの通信手段の確保や、携帯電話会社による移動基地局の設置等を検討する。

### 4) 初動体制

発生後最も重要な初動体制について、より詳細に検討する。

- ・ E テロ発生の認知と各機関への伝達方法(E テロネットワークの構築)
- ・ 現地本部の設置:メンバーの設定
- ・ 安全の確認方法
- ・ EMIS への入力
- ・ 医療班の投入方法
- ・ 各機関の役割

- ・ 搬送車両の確保:緊急車両、民間患者搬送車両、海上保安庁ヘリ、自衛隊車両、バス、トラック

#### 5)メディアとの協力体制

E テロの際は、正確な情報と責任者(リーダー)からの明確なメッセージをタイムリーに提供することが、市民の不安を抑え、救急医療システムへの負荷を軽減し、回復への契機となる。そのためにはメディアと協調して対応することが必要である。マスコミへの情報提供の手順、会見場所の設定、過度の取材自粛など、予めマスコミ代表と検討しておく。また近年では災害時の個人情報に関する取り扱いも問題になることがあり、事前に原則を決めておくことで混乱を回避できる。

#### 6)多数の遺体への対応

E テロでは、瞬時に多数の死者が発生し、通常への対応力を超過する可能性が高い。遺体の保管場所や必要な物品、検視の手順などについて予め検討しておく。また現場における遺体や部分遺体への対応手順も決めておく。またグリーンケアを行う要員についても事前に協定等を結んでおく。

#### 7)自衛隊との連携

E テロは局地的な災害ではあるが、地域の救急医療対応能力を超えるため、自衛隊の車両や人員といったリソースを活用できないか、その可能性を探る。具体的には知事等の要請による通常への災害派遣(自衛隊法第83条2項本文)、部隊の長の判断で行う近傍派遣(自衛隊法第83条3項)での派遣を検討する。

## II. 発生後の現場対応

このパートでは、適切な病院前活動(プレホスピタルケア)が、病院へ混乱が波及するのを防ぐことを可能にするという考えのもとに、活動の原則、最先着チームの役割、現場トリアージ、現場救護所での活動、そして搬送のポイントについて述べた。

活動の原則は、1. 安全確保、2. 負傷者の集積、3. 適切なトリアージと迅速な処置・搬送とした。それを意識付けるヒントとして、各種ニューモニクス(語呂合わせ)を紹介した。

現場トリアージについては、負傷者集約地点(Casualty Collecting Point;CCP)の設定すること、医療チームは安全面から原則としてCPCで活動すること、鼓膜損傷など爆傷の特徴を考慮してトリ

アージを行うことを述べた。

現場救護所での活動については、需要と供給の見極めとそれに基づく処置内容や搬送順位の変化、爆傷の病態(1次損傷～4次損傷)を念頭おいた処置の留意点(陽圧換気時の予防的胸腔ドレナージ、タニケットの使用)、オーバートリアージに傾きやすい傾向について述べた。

搬送については、搬送担当の医療チームを必ず指定し適切なコントロールを行うこと、代替搬送手段の利用、直近医療機関への患者集中回避と分散搬送、転院搬送への対応について述べた。

### 3. 医療機関での対応について

ポイントとして、通常の多数傷病者対応に加え、管理面では保安の強化、診療面では多数の外傷患者への対応に必要な体制の確保、患者に対しては爆傷の病態を念頭に置いて診療にあたることとした。

初動対応では、病院の災害対応モードを起動する(スイッチを入れる)、保安管理(セキュリティーチェック)の強化、患者受け入れエリアの設定、集中治療病棟と手術室の確保、即時退院可能患者のリストアップと退院転院調整開始、事前に設定した対応能力とその時点での対応能力(スタッフ数、ベッド数、手術室状況、使用可能人工呼吸器台数)を比較し、収容可能な患者数の概数を算定、患者登録システムの立ち上げを行う。

爆傷の診療については、1次損傷から4次損傷までがそれぞれ単独ではなく複合した病態であること、経過観察が必要な症状や所見(呼吸器症状、血痰、鼓膜損傷)、特殊な病態や専門医(耳鼻科、眼科、小児科)への照会や転院が必要な病態について述べた。

### 4. 収束後の対応について

平常への復旧に向けた取り組みとして、管理者(院長等)からの終息宣言、スタッフの精神的ケア患者の追跡フォロー、患者家族と遺族への対応をあげた。また今後に向けて、活動の総括(課題と教訓)とその共有、マニュアルの再検討と次回訓練の設定の重要性述べた。

### D.考察

E テロの最大の特徴は、Dr.Peleg 曰く、カオス(chaos 混迷)とサージ(surge 押し寄せ)であり、それを防ぎ的確に対応するには十分な計画準備と迅速な対応、そして状況をコントロールできるリーダー

ップが不可欠とのことである。Eテロは幸いにしてここ35年以上発生していないが、これは裏返せば全く経験がないに等しいことになる。“Learn from others”に従い、まずは近年のマドリッド列車爆破テロやLondon多発爆弾テロの事例を関係者で詳細に検討し教訓を学び取ることが必要である(いずれも検証報告書あり)。

今回のマニュアル試案では、主に4つの面からEテロ対応を述べたが、なかでも地域全体のリソースを活用して対応することの重要性、surge capacity と surge capability という視点からの医療機関のより具体的な対応能力の把握、爆傷の病態を考慮したトリアージと治療という点を強調した。来年度はこのマニュアル案を参考にEテロの実地訓練を行いその実効性を検証し、あわせてチェックリストやアクションカードなども導入することで総合的なEテロ医療対応ガイドラインを作製したい。

#### F.健康危険情報

なし

#### G.研究発表

#### 1.論文発表

なし

#### 2.学会発表

なし H.知的財産権の出願・登録状況

#### 付 参考文献

1. Interim planning guidance for preparedness and response to a mass casualty event resulting from terrorist use of explosives. CDC 2010
2. Blast injuries Fact sheets for professionals CDC 2010
3. Barbera J, Macintyre AG. Medical and Health incident management (MaHIM) system. A comprehensive functional system description for mass casualty and health incident management . 2002
4. DePalma RG, Burris DG. Blast injuries. N Engl J Ned 2005 ; 352:1335-42
5. Wolf SJ , Bebarde VS. Blast injuries. Lancet 2009 ; 374 : 405-15

## 爆発物によるテロ災害(E テロ)に対する医療活動マニュアル(案)

爆発物によるテロ災害は、被害エリアが限定的であっても一瞬にして多数の死傷者が発生し、あらゆるものが破壊され、人々に強烈な不安感や恐怖感を与えるうえに、通信や交通輸送も途絶することで発生後の現場は”chaos(混沌)”と呼ばれるほどの著しい混乱に陥る。その影響は現場のみならず、病院前を含む救急医療体制全体に波及する。搬送に必要な救急車両は圧倒的に不足し、病院では短時間に多数の外傷患者が来院する。さらに普段は目にすることのない爆傷特有の病態もあるため、人員や資機材の不足とあいまって円滑な診療は困難なものとなり、結果として救える命を落とすことになりかねない。その混乱を少しでも防ぎ、適切な診療を行い可能な限り多くの人を救うための一助として本マニュアルを作成した。医療関係者は本マニュアルを参考に地域にあった体制づくりをされたい。なお前提となる災害医療の基本事項、および爆傷の病態各論については成書を参照されたい。

### 目次

- I. 平時における多機関連携による体制づくり
- II. 発生後の現場対応
- III. 医療機関での対応
- IV. 収束後の対応

### I. 平時における多機関連携による体制づくり

災害時には医療機関だけでは有効な対応をすることはできない。地域の災害医療対策関連会議等で E テロを想定した体制づくりを進める。

#### 1. 参加機関

- ・ 行政：救急災害担当
- ・ 保健所
- ・ 発生の高リスクが高い大型施設の管理者（大型ターミナル駅、空港、大型商業施設、競技場、イベントホール等）
- ・ 消防：警防、HAZMAT 担当、救急担当、消防防災ヘリ担当
- ・ 警察：
- ・ 自衛隊
- ・ 海上保安庁
- ・ 医師会
- ・ 薬剤師会
- ・ 歯科医師会
- ・ 災害医療コーディネーター
- ・ 救命救急センターを有する医療機関
- ・ DMAT 指定医療機関
- ・ 救急医療連絡協議会

- ・ メディカルコントロール委員会
- ・ 災害拠点病院
- ・ 日赤血液センター
- ・ ドクターヘリ基地病院、運航会社
- ・ 報道機関支局代表（記者クラブ等）
- ・ 社会心理、児童心理のカウンセラー
- ・ 患者搬送企業
- ・ 医療資機材卸企業
- ・ 葬儀社
- ・ 携帯電話会社

## 2. 会議の主体

E テロでは、地域全体のリソースを活用して対応することが一段と重要なため、行政（救急災害担当）もしくは保健所が主体となって計画を進めることが望ましい。その際には、災害医療に精通した救急医療の専門家が補佐することで、より現場レベルに即した計画にすることが重要である。また東日本大震災を契機に地域の災害医療コーディネーターを設置する自治体が増加しており、そのような人員を充てることは、他の災害医療計画の面からも有用である。

## 3. 検討内容

### 1) 対応能力の把握

平日日中、平日夜間、休日の3つの時相別に、最小と最大の対応能力を調査する

- ・ 消防と救急の戦力：平時（最小）と災害時（最大）の人員や車両の対応可能台数。
- ・ 医療機関の能力（後述）
- ・ 現場派遣可能な医療チーム数

### 2) Medical Surge Capacity と Surge Capability

多数の患者が短時間に来院した場合、何人に対応できるかという能力を **Surge capacity** といい、特定の機能（集中治療病床数や人工呼吸器の台数、透析、脳外科・胸部外科・小児科・耳鼻科などの専門医の有無など）への対応力を **Surge Capability** という。各医療機関ごとに **surge capacity** と **surge capability** を自己評価し、その総合として地域全体としての対応能力を把握する。

### 3) 情報通信

発生地点周辺では、通信設備の破壊や安否確認による急激な通信量の増大により、通常の通信手段が機能しなくなる可能性がある。携帯電話以外に MCA 無線や衛星携帯などの通信手段の確保や、携帯電話会社による移動基地局の設置等を検討する。

### 4) 初動体制

- ・ E テロ発生の認知と各機関への伝達方法（E テロネットワークの構築）
- ・ 現地本部の設置：メンバーの設定
- ・ 安全の確認方法：誰が、どのように担保するか

- ・ 医療チーム：求められる資質、要請の主体と指揮命令系統、保障と補償、チーム数、投入方法、
- ・ 各機関の役割
- ・ 搬送車両の確保：緊急車両、民間患者搬送車両、海上保安庁ヘリ、自衛隊車両、バス、トラック

#### 5) メディアとの協力体制

E テロの際は、正確な情報と責任者（リーダー）からの明確なメッセージをタイムリーに提供することが、市民の不安を抑え、救急医療システムへの負荷を軽減し、回復への契機となる。そのためにはメディアと協調して対応することが必要である。マスコミへの情報提供の手順、会見場所の設定、過度の取材自粛など、予めマスコミ代表と検討しておく。また近年では災害時の個人情報に関する取り扱いも問題になることがあり、事前に原則を決めておくことで混乱を回避できる。

#### 6) 多数の遺体への対応

E テロでは、瞬時に多数の死者が発生し、通常の対応力を超過する可能性が高い。遺体の保管場所や必要な物品、検視の手順などについて予め検討しておく。また現場における遺体や部分遺体への対応手順も決めておく。またグリーンケアを行う要員についても事前に協定等を結んでおく。

#### 7) 自衛隊との連携

E テロは局地的な災害ではあるが、地域の救急医療対応能力を超えるため、自衛隊の車両や人員といったリソースを活用できないか、その可能性を探る。具体的には知事等の要請による通常の災害派遣（自衛隊法第 83 条 2 項本文）、部隊の長の判断で行う近傍派遣（自衛隊法第 83 条 3 項）での派遣を検討する。

## II. 発生後の現場対応

E テロの現場活動は、2次爆発や2次倒壊の危険性、多数の HAZARD、多数の負傷者や死者、場合によっては吹き飛ばされた身体の一部が散在するなど身体的にも精神的にも極めて困難なものとなる。一方適切な病院前活動（プレホスピタルケア）が行われれば、現場の混乱が病院へ波及するのを防ぐことが可能となる。現場の状況に吞まれないで冷静活動するよう心がける。

原則1. 安全確保: 自分、救助者、負傷者、2次爆発、倒壊、HAZMAT

原則2. 負傷者の集積

原則3. 適切なトリアージと迅速な処置・搬送

活動原則のニューモニクス(語呂合わせ)

CSCATTT <MIMMS,DMAT>

C: Command & Control 指揮と統制

S: Safety 安全

C: Communication 情報伝達

A: Assessment 評価

T: Triage トリアージ

T: Treatment 治療

T: Transport 搬送

すしあんじょうほうようばしょとり (ス指安情報要場所取り) <MCLS>

す: スイッチを入れる

し: 指揮

あん: 安全

じょう: 情報収集

ほう: 報告

よう: 要請

場所取り: 指揮所、救護所など

いざききかんり <MCLS>

い: いつ、どんな

ざ: 座標 (場所)

き: 危険な状況、危険物

き: 緊急機関、応援要請

かん: 患者数、重傷者数

り: 利用経路 (Access)

#### 1) 出勤の要請後にすること

- ・ 人員、資機材、PPE、通信機器、各人の携帯電話番号
- ・ ブリーフィング: 予想される状況・・・危険、多数の負傷者、遺体  
予想される活動・・・方針、統括、TTT

#### 2) 最先着チーム

役割: 現場の医療的コントロール

- ・ 状況の把握: 何が起きているか、  
安全は?  
消防の指揮所はどこか?  
対応の状況は?  
ゾーニングの確認  
HAZMAT コントロールはされているか、除染は必要か
- ・ 指揮所で医療活動を統括: 消防活動との連携、医療機関への状況伝達
- ・ TTT の動線設定: 安全な場所に集め、トリアージ→分散搬送
- ・ 応援隊の要否
- ・ 救急隊と緊密に連携
- ・



### 3) 後続チーム

- ・先着隊の指示に従う
- ・他の医療チームや救急隊との連携/コミュニケーション

### 4. 現場トリアージ

効果的な現場トリアージは、効果的な医療対応を行ううえで極めて重要である。

- ・直近で安全な地点に負傷者集約地点(Casualty Collecting Point;CCP)を設定
- ・できるだけそこに負傷者を集約したうえでトリアージを行う
- ・とくに発生直後で消防力が少ない場合は、消防隊は CPC までの単純往復でできるだけ多くの負傷者を安全な地点に移動する。
- ・医療チームは原則として CPC でのトリアージを行う。2次爆発等の危険があるため不用意に爆発地点周囲に近づいてはならない。現場を移動しながらトリアージ/タグ付けを行う場合は、消防警察と連携し安全面に十分注意する。
- ・状況からトリアージの基準を確認する
- ・爆傷の特徴のひとつとして、鼓膜損傷による聴力低下があるため、声かけに反応しない場合がありうる
- ・氏名が特定できない負傷者が多数発生するため、その対応を予め決めておく
- ・顔からの出血など外見上からはオーバートリアージになりやすいので注意する
- ・遺体や部分遺体への対応は予め決められた手順に則り行う
- ・

### 5. 現場救護所での活動

- ・多数の外傷患者に対する活動となる。リーダーは保有する医療資機材の数量、救出と後方搬送の状況を見極めながら活動にあたる
- ・保有する資機材の量から処置のレベルを規定する。
- ・爆傷の病態(1次損傷～4次損傷)を念頭に対応する。とくに1次損傷では肺、腸管、脳といった内部の臓器が損傷されている可能性がある
- ・現場トリアージの方法とカテゴリー設定を再度確認する。通常オーバートリアージは30%程度であるが爆傷では50%近くになる傾向がある
- ・一般的な救護所活動と同じく、「赤」患者に対しては現場処置が必要か、直ちに搬送かを見極める
- ・四肢軟部組織損傷による活動性出血に対する処置が他の災害より多く発生する。
- ・四肢損傷からの活動性出血に対しては、タニケットでの緊縛止血が有効である。ただし緊縛時間が1時間を超えないよう、装着時間を明記する
- ・陽圧換気は爆傷肺に圧外傷(ballotrauma)や空気塞栓が生じる可能性があることに留意する。可能な限り自発呼吸で管理する。陽圧換気を行う場合は予防的胸腔ドレナージも考慮する。

### 6. 搬送

- ・搬送担当の医療チームを必ずおき、適切なコントロールを行う
- ・救急車が不足するため、事前の計画で決められた代替搬送車両を確保する
- ・事前の計画に沿い、施設の能力に応じて、可能な限り分散搬送を行う
- ・平時の収容依頼のように1例ごとの連絡は非効率的であり、初回連絡時に受け入れ可能総数(赤○名、黄○名等)を確認するとともに、救急隊には搬送時に病院側の状況を確認させるようにす

る

- ・過去の事例では、直近の医療機関に自分で受診する負傷者や民間車両で運び込まれる負傷者が多数来院する傾向がある。直近の医療機関と定期的に受け入れ状況について連絡をとる
- ・ヘリ搬送は広域分散に有用でありドクターヘリ、消防防災ヘリ、海上保安庁ヘリ等を活用する。その際、気圧の変化に伴う病態の悪化に注意する
- ・搬送後に転院が必要となる症例は必ず発生する。転送車両の調達方法（医療機関保有の車両、転院先からの“お迎え“搬送など）を事前に計画しておく

### III 医療機関での対応

通常の多数傷病者対応に加え、管理面では保安の強化、診療面では多数の外傷患者への対応に必要な体制の確保、患者に対しては爆傷の病態を念頭に置いて診療にあたる。

#### 1. 初動対応

- ・病院の災害対応モードを起動する（スイッチを入れる）
- ・病院の安全管理（セキュリティチェック）の強化
- ・患者受け入れエリアの設定、集中治療病棟と手術室の確保
- ・即時退院可能患者のリストアップと退院転院調整開始
- ・事前に設定した対応能力と、その時点での対応能力（スタッフ数、ベッド数、手術室状況、使用可能人工呼吸器台数）を比較し、収容可能な患者数の概数を算定する
- ・患者登録と遺体の登録システム
- ・

#### 2. 爆傷の診療

1次損傷：爆圧による内部臓器損傷・・・肺、腸管、脳

2次損傷：飛来物による損傷・・・軟部組織

3次損傷：吹き飛ばされて、地面に落下もしくは壁等に叩きつけられた際の損傷

4次損傷：爆発時の熱による熱傷、建物の火災・下敷き等に圧挫症候群による損傷など

それぞれの損傷が単独で発生するわけではない。基本的に全身に1次から4次まですべての外力が加わっており、そのなかで1次損傷が中心のこともあれば、3次損傷が中心の場合もある、ということである。したがって、どれか一つだけを治療すればよいというわけではなく、見落としがないよう全身を詳細に観察しなければならない。また軟部組織損傷に対する洗浄処置やダメージコントロールの再手術がしばらく続くため、一般予定手術の制限も必要になる場合がある。

- ・遅発性の損傷（とくに肺、腸管）に注意する
- ・鼓膜損傷がある場合は高率に臓器損傷を合併している場合があるため、入院のうえ24時間の厳重な経過観察を行う
- ・呼吸器症状（呼吸苦、血痰、PaO<sub>2</sub>/SpO<sub>2</sub>の低下）がある場合は入院のうえ経過をみる
- ・陽圧換気（人工呼吸）をする場合は、予防的に胸腔ドレナージをおく
- ・破片等による2次損傷では、まずは緊急の処置が必要なものを特定する。重症患者が多数来院し

てるような状況では、軟部組織内にある異物を全身麻酔下に直ちに摘出するような必要はない

- ・ 下敷きになっていたような場合はクラッシュ症候群の発生に留意する
- ・ 熱傷は多くの場合、体表面積の20%以下であるが、他の損傷と合併する
- ・ 閉鎖空間での爆発の場合、気道熱傷をきたすことが多い（生存者の18%という報告あり）
- ・ 小児では頭部外傷があれば頸椎保護を行う。小児は専門病院に転送させる。小児に対するメンタルヘルスケアも重要であり、必要により小児専門病院へ転送する
- ・ 鼓膜損傷や、中耳/内耳損傷といった耳鼻科領域の損傷については早期に専門医の診察を受ける
- ・ 眼科領域の損傷についても同様に早期に専門医の診察を受ける

#### IV 収束後の対応

患者収容が落ち着いた時点で、平常への復旧に向けた動きを開始する。

- ・ 管理者（院長等）からの終息宣言
- ・ 通常通りの診療体制に復旧
- ・ スタッフの精神的ケア
- ・ 今回受傷し来院した患者の追跡フォロー
- ・ 患者家族対応、死亡家族対応

また、今後への備えとして以下のことを行う。

- ・ 活動のまとめ：課題と教訓、地域の災害医療連絡協議会や学会での共有
- ・ マニュアルの再検討と次回訓練の設定

以上

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)

「大規模自然災害発生時の避難所サーベイランスの活用」

平成 23 年度 総合研究報告書

平成 24 年 3 月

分担研究者 岡部 信彦  
国立感染症研究所情報センター

平成 23 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  
「CBRNE テロ/災害等の健康危機管理時の医療体制に関する研究」

分担研究報告「大規模自然災害発生時の避難所サーベイランスの活用」

研究分担者 国立感染症研究所情報センター 岡部信彦  
研究協力者 国立感染症研究所情報センター 大日康史  
研究協力者 国立感染症研究所情報センター 砂川富正  
研究協力者 国立感染症研究所情報センター 中島一敏

### 要約

大規模な災害においては避難所に多くの方々が生活することになり、感染症の発生が懸念される。また現地の医療資源も甚大な損害を受けるために、十分に提供できない、あるいは偏った提供となることが少なくない。したがって、限られた医療資源を効率的に投入するために、情報が非常に重要になる。そのためのシステムとして避難所サーベイランスが構築され、当センターが構築したシステムについては、福島県や宮城県では実用された。今後の災害発生時には、災害発生時に派遣される DMAT をはじめとする各地からの派遣医療チームが災害下におけるサーベイランスの重要性、特に避難所サーベイランスの意義や方法論を理解し、活用することが望まれる。

#### A. 研究目的

大地震や原子力発電所事故のような大規模な災害においては、避難所に多くの方々が生活することになり、インフルエンザ、インフルエンザ以外の呼吸器感染症、ノロウイルス、食中毒、場合によっては麻疹を含む感染症の発生が懸念される。また現地の医療資源も甚大な損害を受けるために、十分に提供できない、あるいは偏った医療資源の過剰な投入となってしまうこともあり得る。したがって、限られた医療資源の効率的な投入のために、被災地・避難所における情報が非常に重要となる。2011年3月11日に発生した東日本大震災後においても、被災地・避難所における情報把握のためのシステムの一つとして、主に感染症をターゲットとしたサーベイランスが各被災県において構築され、当センターにおいて構築した避難所サーベイランスシステムは、福島県の一部や宮城県において実用された(図1参照)<sup>1)</sup>。その中の課題として指摘されたのは、ハード面のみならず、周知、訓練といったソフト面での事前準備の重要性と同時に困難さであった<sup>2,3)</sup>。この、症候群をベースにしたサーベイランスは、公衆衛生上の異常の検出という点では IHR (国際保健規則) におけるリスクの評価にも共通しており、医療・公衆衛生に従事する者は、現場の情報を発信する者として、IHR を含めてその概念や方法論を把握していることが必要である。すなわち、全体として異常を検出するための症例定義順守の必要性や、報告のもたらす意義や結果への理解が事前に図られていることが望ましい。

#### B. 方法

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、もたらす結果などについて、IHR を含めて伝達した。DMAT の NBC 災害/テロ研修プログラムにおいて、避難所サーベイランスを紹介し、その活用を依頼した。

#### C. 結果

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について伝えた。さらに大規模な自然災害に関連して、現地で活動できる機動力またロジスティックを有する DMAT が、避難所サーベイランスでの情報を活用して、効率的に医療提供することは十分に可能であると考えられた。

#### D. 考察

医療従事者が正しく IHR やサーベイランスの有用性や実際について理解し、報告を含めて実践に移せることが、大規模な災害発生時やテロ発生時への対応において重要である。これらの事象発生時には、DMAT をはじめとする各地からの派遣医療チームの、医療者としての役割が重要となる一方で、公衆衛生対応の基盤を形成する情報の発信者としての役割も生じていること

を理解してもらう必要がある。そのようなキャンペーンを形成する一つとして、避難所サーベイランスの活用についても周知を経て認識が深まることが重要である。さらに、今後も我が国においては、大規模な自然災害の発生が懸念されることから、避難所サーベイランスのようなシステムについての研究を進め、また必要に応じてマニュアル化などがされて行けば、今後大きな備えとなることが考えられた。

参考文献

[1] 大日康史・菅原民枝・安井良則・中島一敏・砂川富正・八幡裕一郎・砂川富正・谷口清州・岡部信彦「避難所サーベイランスの構築」平成 23 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)「健康危機事象の早期探知システムの実用化に関する研究」分担報告書  
 [2] 遠藤幸男「避難所サーベイランスによる感染

症の発生と対策」平成 23 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)「健康危機事象の早期探知システムの実用化に関する研究」分担報告書  
 [3] 杉下由行・大久保久美子・神谷信行・灘岡陽・大日康史・菅原民枝・安井良則・砂川富正「避難所サーベイランスの実施状況に関わる現地調査とその評価」平成 23 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)「健康危機事象の早期探知システムの実用化に関する研究」分担報告書

E. 健康危険情報

なし

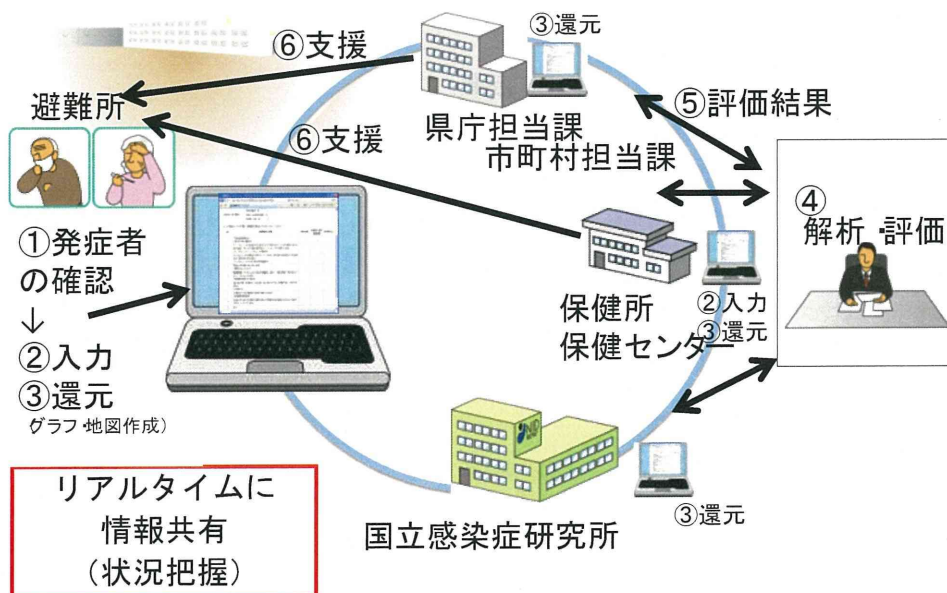
F. 研究発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

図1 避難所サーベイランスの概念図





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)

「健康危機管理における効果的な医療体制のあり方に関する研究」

平成 23 年度 総合研究報告書

平成 24 年 3 月

分担研究者 明石 真言  
放射線医学総合研究所 理事

厚生労働科学研究費補助金（健康危機管理・テロリズム対策システム研究事業）  
分担研究報告書

健康危機管理における効果的な医療体制のあり方に関する研究

分担研究者 明石真言 放射線医学総合研究所 理事

研究要旨 今回の東電福島原発事故対応に際しては、DMATをはじめ、災害医療の専門家が被ばく医療の専門家と協力し、あるいは役割分担して対応した事例が多く見られる。これらの事例をとおして、問題点や課題を検討した。原発事故の現場で、病院入院患者の避難や、一時立入りの中継地点といった場面で、緊急被ばく医療体制と災害・救急医療体制の連携が実際に行われた。良く機能した面がある一方、この中で不十分な点も見えてきている。さらなる分析が必要である。

A. 研究目的

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、方策や問題点の抽出を行うこと。

B. 研究方法

今回の東電福島原発事故対応に際しては、DMATをはじめ、災害医療の専門家が被ばく医療の専門家と協力し、あるいは役割分担して対応した事例が多く見られる。これらの事例をとおして、問題点や課題を検討した。

倫理面への配慮に関しては、本研究は直接的な形では患者データや実験動物は使用していないため、問題ないと判断した。

C. 研究結果

緊急被ばく医療体制と災害・救急医療体制の連携が実際に行われた例を検討した。病院入院患者の避難に関して、初期

には大きな混乱があったが、その後災害医療の専門家集団としてDMAT主体の支援体制が構築され、汚染スクリーニングも含め対処が可能となった。

原子力災害政府現地対策本部（OFC）では、サイト内や近隣での傷病者発生時のメディカルコントロールの役割を担うことになったが、ここに救急医学会からアドバイザーを派遣してもらう体制が確立し、被ばくを伴う傷病者の搬送や対応が確実に行われる体制がとられた。

避難住民の一時立入り（帰宅）プロジェクトが5月から遂行されたが、この枠組みの中で、中継地点での医療対応を、DMATをはじめとする災害医療の専門家や、各地の病院の医療チームが担当する体制ができ、スクリーニングをはじめとした被ばく医療領域の作業との接続がなされた。

D. 考察



上記のような状況の中で、大きな災害を前にして、必要性から緊急被ばく医療体制と災害・救急医療体制の連携が実際に行われた。

ただし、災害医療専門家の中で、放射性物質汚染に対する理解は、必ずしも行き渡っているわけではなく、除染が終了していない患者に対応することへの不安がのこっている。これらも含めて、さらなる理解促進と、全国の医療関係者の教育研修体制の継続が望まれる。

#### E. 結論

原発事故の現場で、緊急被ばく医療体制と災害・救急医療体制の連携が実際に行われた。この中から不十分な点も見えてきており、さらなる分析が必要である。

#### G. 研究発表

(1) 谷川攻一、細井義夫、寺澤秀一、近藤久禎、浅利 靖、宍戸文男、田勢長一郎、富永隆子、立崎英夫、岩崎泰昌、廣橋伸之、明石真言、神谷研二：福島原子力発電所事故災害に学ぶ－震災後 5 日間の医療活動から－．日本救急医学会誌 22:782-791, 2011.

(2) 近藤久禎、島田二郎、森野一真、田勢長一郎、富永隆子、立崎英夫、明石真言、谷川功一、岩崎泰昌、市原正行、小早川義貴、小井土雄一：東京電力福島第一原子力発電所事故に対する DMAT 活動と今後の研究の方向性．保健医療科学（投稿中）

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

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)

「中毒情報との連携のあり方  
ー東日本大震災、東京電力福島第一原子力発電所事故に関して発生した  
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に関する調査ー」

平成 23 年度 総合研究報告書

平成 24 年 3 月

分担研究者 黒木 由美子  
財団法人日本中毒情報センターつくば中毒 110 番

平成 23 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）  
テロ対策等の自然災害以外の健康危機管理時の医療体制に関する研究  
主任研究者 東京医科歯科大学 医歯学総合研究科 大友康裕

分担研究報告書

中毒情報との連携のあり方

—東日本大震災、東京電力福島第一原子力発電所事故に関連して発生した  
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に関する調査—

研究分担者	黒木由美子	(財)	日本中毒情報センター	施設長
研究協力者	飯田 薫	(財)	日本中毒情報センター	係長
研究協力者	高野博徳	(財)	日本中毒情報センター	係長
研究協力者	荒木浩之	(財)	日本中毒情報センター	課長
研究協力者	水谷太郎	(財)	日本中毒情報センター	常務理事
研究協力者	嶋津岳士	(財)	日本中毒情報センター	専務理事
研究協力者	吉岡敏治	(財)	日本中毒情報センター	理事長

研究要旨

本分担研究は、東日本大震災、東京電力福島第一原子力発電所事故に関連して発生した化学物質による急性中毒事故の実態を明らかにすることを目的とする。

平成 23 年 3 月 11 日～4 月 10 日に、日本中毒情報センター（以下 JPIC と略す）で受信した急性中毒の問い合わせ 2,972 件中、東日本大震災、東京電力福島第一原子力発電所事故に関連して発生した化学物質による急性中毒 37 件（震災関連 33 件、原発事故関連 4 件）について JPIC への受信状況と対応を調査した。さらに報道発表資料等を調査した。

震災関連33件は、燃料17件（うちガソリン13件）と最も多く、ついで家庭用品7件、工業用品5件（うち一酸化炭素3件）、食品3件、医薬品1件であった。受信時まで悪心、頭痛等の症状が出現した事例は19件であった。燃料移し替え時の誤飲事例は16件で、そのほか、ガスストーブや囲炉裏等を使用して一酸化炭素中毒となった事例、配給された柔軟仕上げ剤をペットボトルに入れて誤って飲んだ事例、非常食を温める際に食材の袋を破り、発熱剤（生石灰、アルミニウム含有）の中に直接入れて温めたものを食べた事例等があった。

原発事故関連4件は、一般市民が放射性ヨウ素の被ばく予防や応急手当のため、インターネットの情報等を基に、市販のヨウ素含有含そう剤を摂取した事例で、症状が出現したのは2件（悪心、下痢各1件）であった。なお、急性中毒事故以外の問い合わせは22件で、ヨウ素含有含そう剤の安全性等について一般市民等から5件、ヨウ素剤の使用方法について医療機関から2件等の相談があり、放射線関連機関等を紹介した。

JPICではホームページのニュース欄から3件の情報（ヨウ素を含む消毒剤の誤飲、一酸化炭素による中毒事故、安定ヨウ素剤に関する情報）を発信し、注意喚起を図った。

行政機関の報道発表資料等によると、地震でトリクロロエチレンによる化学災害事例の発生や、津波によりアジ化ナトリウムやシアン化カリウム等、様々な毒物または劇物の流出事故が報告されていたが、JPICへ問い合わせはなかった。

JPICでは、中毒事故を防止するための啓発活動を継続して行うと共に、化学物質による中毒情報をホームページやツイッター等を利用してタイムリーに発信できるよう、対応体制をさらに強化したいと考える。

## A. 研究目的

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災とそれにより発生した大津波は宮城県、岩手県、福島県を中心に、東日本太平洋岸一帯に甚大な被害をもたらした。また、この地震・津波によって引き起こされた東京電力福島第一原子力発電所の事故により、地震・津波・原発事故の複合災害となっている。

災害時に発生する化学物質による急性中毒事故の実態を把握するため、東日本大震災、東京電力福島第一原子力発電所事故に関連して発生した化学物質による急性中毒等に関する日本中毒情報センターの受信状況と対応、および報道発表資料等の調査を実施する。

## B. 研究方法

### 1. 東日本大震災、東京電力福島第一原子力発電所事故に関連して発生した化学物質による急性中毒等に関する日本中毒情報センターの受信状況と対応

平成 23 年 3 月 11 日～4 月 10 日の震災後 1 か月間に、日本中毒情報センター（以下、JPIC と略す）で受信した急性中毒の問い合わせ 2,972 件中、東日本大震災、東京電力福島第一原子力発電所事故に関連して発生した化学物質による急性中毒 37 件（震災関連 33 件、原発事故関連 4 件）について、JPIC への受信状況と対応を調査した。事例の抽出については、問い合わせ時に聴取した内容から、地震、震災、被災、停電、一酸化炭素、燃料（ガソリン、灯油、軽油）、避難所、非常食、原発、うがい薬のキーワードいずれかを含むものとした。

### 2. 東日本大震災に関連して発生した化学災害事例等に関する調査

行政機関（厚生労働省、総務省消防庁、東京都等）のホームページに掲載された報道発表資料、早稲田大学理工学部総合研究センター災害情報センター報道資料、新聞各紙等から、東日本大震災に関連して発生

した化学災害事例、毒物・劇物流出事故について調査した<sup>1)-4)</sup>。

## C. 研究結果

### 1. 東日本大震災、東京電力福島第一原子力発電所事故に関連して発生した化学物質による急性中毒等に関する日本中毒情報センター受信状況と対応

#### 1) 東日本大震災関連の急性中毒事故の問い合わせ

東日本大震災関連の急性中毒事故の問い合わせ 33 件を表 1 に示す。起因物質は燃料が 17 件と最も多く、ガソリン 13 件、軽油 2 件、灯油 2 件であった。ついで、家庭用品 7 件、工業用品 5 件（うち、一酸化炭素 3 件）、食品 3 件、医薬品 1 件であった。連絡者は医療機関 6 件、一般市民 27 件であった。患者年齢層は 20～64 歳が 24 件と最も多く、ついで 5 歳以下 5 件、6～19 歳 1 件、65 歳以上 1 件、不明 2 件であった。発生状況は不慮（誤使用）が 26 件と最も多く、ついで、不慮の事故 5 件、労災 1 件、自殺企図・自傷行為 1 件であった。受信時までに症状が発現した事例は 19 件あり、主な症状は口腔咽頭違和感 6 件、悪心 5 件、頭痛 5 件、嘔吐 3 件、咳 3 件であった。

ガソリンに関する平成 22 年、23 年の月別受信件数と、平成 23 年 3 月の日にち別受信件数を図 1 に示す。平成 22 年の月平均受信件数は約 4 件であったが、震災のあった平成 23 年 3 月は 15 件で、前年平均の約 4 倍であった。平成 23 年 3 月の日にち別受信件数では、震災直後には問い合わせはなかったが、3～8 日後に問い合わせが集中していた。

問い合わせ事例 33 件の詳細を表 2 に示す。燃料 17 件のうち、移し替え時の誤飲事例は計 16 件あり、ガソリン 13 件、軽油 2 件、灯油 1 件であった。燃料移し替え時に使用したものはホースが 10 件と最も多く、そのほかポンプ 1 件、ストロー 1 件、不明 4 件であった。主な事例は、ガソリン不足で