

## 平成 22 年度(財)救急振興財団調査研究助成事業

### 研究課題:

複数傷病者対応を学ぶための反復実施が容易な机上シミュレーション教育プログラムの開発

代表研究者: 丹野克俊 札幌医科大学救急集中治療医学講座講師

共同研究者: 沢本圭悟 北海道消防学校講師

濱崎利彦 江別市消防署救急課救急係係長

松尾秀和 同 主任

早川峰司 北海道大学病院 助教

研究期間: 平成 22 年 4 月 1 日から平成 23 年 3 月 10 日

### 調査研究の目的:

救急業務において複数傷病者のいる現場で対応に苦慮することは稀ではない。消防職員は、比較的大規模の災害訓練経験はあるものの、マンパワー不足や事前準備に時間を要することからそれを頻回に行うことはできない。また多数傷病者ではなく、より遭遇の可能性の高い複数傷病者に対する、手軽に行える訓練手法が望まれている。

よって反復実施が容易な、消防職員が各所属においても訓練を行うことのできる標準訓練ツール、およびそれを用いた教育プログラムの開発を目的とし本研究を行う。

さらに、メディカルコントロール協議会における再教育の実施ポイントに計上可能なものを目指す。

### 調査研究の内容と方法:

- ① 対象: 消防職員や救急医療従事者とする。
- ② 内容: 机上シミュレーションを中心とした 4 時間程度の教育プログラムを開発する。
- ③ 方法: 以下のスケジュールをベースに開発を行った。
  - I) 実際の症例をベースに机上シミュレーションのためのツールを作成する。
  - II) 任意の消防本部においてシナリオ訓練を試験的に行う (4 回～6 回程度)。
  - III) 教育ツールの検証を行う。
  - IV) 各本部において実行可能な効果的かつ効率的なプログラムとなることを再検証する。
  - V) 配布可能なマニュアルを作成する。

### 結果:

方法 I) の机上シミュレーションのためのツール作成においては、上記目的の通り手軽に行えることを基本コンセプトとして、必要な備品・消耗品を最小限にすることで準備し

やすいようにした（表1）。方法Ⅱ・Ⅲを実施し最終的に表2に示すツールを作成した。傷病者設定カードは3枚つづりとして、1枚目を傷病者の外観および主訴、2枚目を初期評価として得られるバイタルサインなど、そして3枚目を詳細バイタルサインおよび全身観察の主な結果とした。これらの傷病者情報は、実症例を用いた場合に変更しやすくすることや様式を統一させるために Microsoft Excel<sup>TM</sup>の傷病者設定一覧シート上で作成し傷病者カードにリンクすることによって反映させた（図2）。

時系列記入用紙は、救急隊員それぞれの活動を5分毎（枠）の時系列で記入することにより、後の検討の際の材料とした。また同時に傷病者側からみた時系列も同様に記入することにより、必要な処置や治療、搬送等が、適切なタイミングで行われているかをチェックできるようにした。これらのツールは Microsoft Excel<sup>TM</sup>ファイル内の別シートを活用して、可能な限り一つのファイルを使用して印刷できるようにした。

#### <訓練に必要な人員>

消防職員が、各所属においても訓練を行うことができることを目的としているため、上記のツールを用いた訓練方法は最小単位の人員で実施可能なことを目標とした。その結果、時間管理や想定付与を行うコーディネーター1名、隊員役複数名で実施することとした。またオプションとして、指令、指揮隊、ドクヘリなど訓練参加者の規模に応じて役割を追加できるようにした。

#### <具体的な訓練手順>

##### ① 座学（20分）

複数傷病者と多数傷病者（いわゆる Mass Casualty Incident）との違い、現場で必要（あるいは可能）な処置・治療、適切な病院への搬送を急ぐ病態などについての解説。

この座学は本訓練への導入および教育訓練コースとして取り入れたが、実際の出動事例の検討の際には後述の机上訓練（検討）だけで良い。

##### ② 机上訓練（ひとつの想定に対して30~50分必要）

###### 1) 以下の2つの訓練から選択（本研究では主にⅠを実施）

Ⅰ) 症例サンプルを用いる。

Ⅱ) 実際の出動事例の傷病者情報を入力して実施する（複数傷病者の事案がない場合には、複数の事案から併せて用いる）。

###### 2) 事後の検討内容の提示

###### Ⅰ) 時間的要素の検討

決定的治療・処置までの時間、それぞれの傷病者の現場出発までの時間、病院到着までの時間予想

###### Ⅱ) トリアージの方法

### Ⅲ) 必要な処置の検討

回復体位、頸椎固定、圧迫止血、気道確保、酸素投与、バックボード、保温、副木固定

### Ⅳ) 各種連携について（消防本部内、病院など）

## ③ 机上シミュレーションの開始から終了まで

- 1) 車両・傷病者カードの配置
- 2) 事故想定との付与
- 3) 現着時の関係者情報・事故状況の提示
- 4) 傷病者への接触、各々の活動を宣言しながら進める。  
傷病者情報は原則、カード内に記載された情報から判断する。
- 5) コーディネーターは、隊員の活動を時系列記入用紙に記載する。  
(各々の隊員の活動、および傷病者側からみた時系列にも記載する)
- 6) コーディネーターは5分経過したところで一旦活動を中止させ、重要な記入漏れがないかを隊員役等に確認する。1～2分で再開する。
- 7) コーディネーターは、後着隊や病院受入可否、車内からの傷病者救出見込み時間の情報を適宜アドリブで提供する。
- 8) コーディネーターは、処置完了待ちや増援隊待ちなどでプレーヤーが他にすることがなくなった場合には進行（時間）を適宜進める。
- 9) すべての傷病者が現場から搬送開始された時点で終了とする。

### ※訓練ルール・注意点等

資器材カードは傷病者カードと一緒に動かす。

トリアージタグを装着した場合は模擬タグに必要な情報を記載し、傷病者カードにはその色の付箋をつける（図3）。

コーディネーターはなるべく各実施時間を記入する。

原則、傷病者の絵がある面を表にしておく。

## ④シミュレーション終了後の振り返り（30分程度）

上記②の2)に従い検討を行う。

### <訓練時間モデル>

表4に訓練時間の目安を示す。計3時間となっているが目的に合わせて改変可能である。まず、何度も訓練を行っていたり、実際の出動事例の検証では座学は必要ない。シミュレーション想定1では、訓練参加者がはじめて実施する場合には、シミュレーション開始までに若干説明の時間を要することがある。そのため想定2より長い時間を確保している。

時系列記入用紙への記載に手間取ることがあるが、詳細にはこだわらずに 5 分毎のインターバルは多くとも 2 分とする。振り返りの時間では、上記②の 2)に従い検討するが下記のような具体的質問事項を用意しておくにより議論が活発になる。

質問例：

- Q) どの傷病者から観察しようと思いましたか？
- Q) 現場に到着時の活動方針はどのような理由で決めましたか？
- Q) はじめの 5 分でできたことは何ですか？
- Q) それぞれの傷病者に要した処置に不足はありませんでしたか？
- Q) 病院搬送を急ぐべき傷病者は①は誰ですか？②は誰ですか？ その理由は？

以上、短ければ 1 時間程度でも実施可能である。

<実際の出動事例の傷病者情報を用いた場合の注意点>

机上シミュレーションとして訓練を行う場合と、活動事後検証としての利用方法がある。活動事後検証として用いる場合は、初期評価や全身観察結果および詳細なバイタルサインなどが記録されていなければ空欄となる。しかし、以降の活動においてそれらが重要であることが意識づけられ、また、どの時点でどのような情報が必要か検討することができる。

考察：

1995 年の阪神大震災以降、本邦では集団災害への対応としての消防救助体制や災害派遣医療チーム (DMAT: Disaster Medical Assistance Team) などが整備されつつある。また訓練手段も多種多様に実施されており、その多くは集団災害を対象とした訓練で、指揮命令系統についてや観察・処置の方法、トリアージなどについて教育が行われている。トリアージは災害訓練の代名詞ともいえる。これら災害訓練が必要なことは論を待たないが、集団災害の起きる確率は低い。また消防職員はマンパワー不足や事前準備に時間を要することからこれらの訓練を頻回に行うことはできない。

一方で、救急業務において自動車事故などによる複数傷病者の対応に苦慮することは稀ではない。多くの地方都市の救急医療体制としては、救急隊一隊による初動となることが多く、その初動時の判断が救急活動全般の成否における大きな要素となりえる。しかし、事後検証の方法は確立されておらず、多数傷病者に対する訓練に比し複数傷病者にターゲットを当てた訓練は少ない。よって手軽に行える訓練手法で、反復実施が容易な、消防職員が各所属においても訓練を行うことのできる標準訓練ツール、およびそれを用いた教育プログラムの開発を目的とし本研究を行った。

本教育プログラムの多くを占めるのは机上シミュレーションである。開発の中で実技訓練なども取り入れて試行してみたもののやはり教育に長けた指導者が必要であることと、

時間管理が容易でないことから標準プログラムには組まずオプションとして継続させた。オプションとして実施する際にも、本訓練は複数傷病者対応を目的としているため、個々の観察・処置の技術取得に時間を割くことは難しく、必要に応じて JPTEC™などの受講を促した。

カード等を用いた机上シミュレーションでは、日本 DMAT 隊員養成研修におけるバイタル情報を主としたもの、エマルゴ™トレーニングシステムに用いられる人型カードなどがあるが、本研究では作成しやすいもので、実際の出動事案に対応できる変更可能なものとして、一般に出回っている名刺サイズカード（A4 判で印刷しミシン目などに従い名刺サイズにカットできるもの）を用いることとした。裏表に傷病者情報を記載することも可能であったがより煩雑となるため、今後の訓練での普及・汎用を考慮し表面印刷のみで作成した。当初はカード 2 枚を連続させて折り曲げて、表に初期情報、裏返すと二次情報がわかるようにしたが、初期情報ではバイタルの記載されている文字内容に集中してしまうことがわかったため、現場活動をイメージして 1 枚目は傷病者の外観と主訴を表記することにした。また傷病者の外観は選択項目にしたがい自動的に絵が選択させるように工夫した。さらに実際の出動事例を用いて検討するときのことを考慮して傷病者情報を選択入力できるようにした。

シミュレーションに関しては、時系列記入用紙を用いて 5 分毎に整理することが、通常の訓練と違うところである。この時系列記入用紙への記載がなければ、どのような活動をしたかわかりにくくなり、またどのような改善が見込めるか検討しにくくなる。傷病者カードと同様に可視化の効果があると考えられる。

活動の検証について、シミュレーション終了後にどうすればより良い活動を行い得るかについて振り返りを行った。しかし当初はいわゆる自由発言による「反省」でまとまりがなく、次回に活かすことができるか疑問を感じるがあった。そこで事後の検討内容をあらかじめ提示し、またその内容に沿って検討することによりポイントが絞られ改善が見込まれるようになった。特に同じ想定シミュレーションを同時に複数グループで実施した場合には、各グループの考え方の違いや、自らが置かれた地域の実情の違いが明らかになり、効果が大きいと思えた。

救急救命士の資格を有する救急隊員の再教育として 2 年間に 128 時間以上を費やす必要があることが報告されている。再教育の対象として外傷疾患が挙げられており、またその手法として症例検討、実践技能教育コース、シナリオトレーニングなどが挙げられている。今回の訓練は前述の通り 1 時間から 3 時間で実施可能で、医師が参加することにより医学的裏付けを確保しメディカルコントロール協議会における再教育の実施ポイントに計上可能なものになると考えられる。実技を若干取り入れた半日コースとしての方法も考えられる。

**結語：**

本研究では、最小人数での実施、複数傷病者対応、反復訓練可能なもの、可視化による共有がポイントとして挙げられる。MCによる再教育に利用可能と考えられ今後普及されることを期待する。

(本研究の主旨は第16回日本集団災害医学会で発表した)

**謝辞：**

今回の研究に参加いただいた北海道の石狩・後志 MC 各本部および日高 MC、南空知 MC、特に長期間にわたりサポートいただいた江別市消防本部に謝意を申し上げます。

この研究は（財）救急振興財団の「救急に関する調査研究事業助成」を受けて行ったものである。

表1 必要な備品・消耗品

パソコン (Microsoft Excel<sup>TM</sup>および Word<sup>TM</sup>)  
名刺作成 A4 用紙、プリンター、メモ用紙  
カラー付箋 (赤・黄・緑)  
ホワイトボード (オプション)

表2 訓練に使用するツール

傷病者設定カード (図1)  
資器材カード、救急隊員カード、事故車両絵図  
救急隊員の活動および傷病者対応の時系列記入用紙 (図2)  
トリアージタグ

図1 a) 傷病者設定カード

1

苦しい

20代  
男性

運転席

呼吸:	2秒に1回以上
脈:	橈骨充実 10秒20回
CRT:	1秒
出血:	外出血なし
意識:	動かす
歩行:	不可
その他:	異常呼吸

1

JCS	0
呼吸	50
脈拍	120
血圧	160/-
SpO2	85
異常所見	胸郭動揺

b) 3枚つづりで折りたたみ使用



図2 Microsoft Excel™の傷病者設定一覧シートの例

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	傷病者ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2	年代	20代	20代	60代	60代	40代	20代	60代	20代	40代	20代	
3	性別	男性	女性	男性	男性	男性	男性	女性	女性	男性	女性	
4	初期観察											
5	傷病者の場所	運転席	助手席	後部座席	後部座席	運転席	運転席	助手席	後部座席	助手席	後部座席	
6	車内での位置											
7	座位											
8	意識:発語											
9	意識:発語内容	苦しい	足が痛い	「発語なし」	痛い、動かない	胸が痛い	膝が痛い	「発語なし」	息苦しい	足が痛い	腰が痛い	
10	意識:四肢の動き	動かない	動かない	動かない	動かない	動かない	動かない	動かない	動かない	動かない	動かない	
11	意識:呼吸	2秒に1回以上	6秒に2回	6秒に2回	6秒に2回	2秒に1回以上	2秒に1回以上	6秒に2回	2秒に1回以上	2秒に1回以上	6秒に2回	
12	脈拍	検骨充実	検骨充実	検骨充実	検骨充実	検骨充実	検骨充実	検骨充実	検骨充実	検骨充実	検骨充実	
13	脈拍	10秒20回	10秒22回	10秒12回	10秒9回	10秒20回	10秒25回以上	10秒10回	10秒15回	10秒20回	10秒18回	
14	ショック症状		冷汗									
15	CRT	1秒	1秒	1秒	1秒	1秒	3秒	1秒	1秒	1秒	1秒	
16	出血	外出血なし	外出血なし	外出血なし	外出血なし	外出血なし	外出血なし	外出血なし	外出血なし	持続	外出血なし	
17	出血部位											
18	その他	異常呼吸	大腿部変形		言語可能							
19	意識に回復	不可	不可	不可	不可	可	不可	不可	可	解除で可	不可	
20	全身観察(裏面)											
21	JCS	0	0	300	0	0	0	200	0	0	0	
22	呼吸回数	50	24	16	16	45	40	20	40	30	25	
23	脈拍数	120	100	70	50	120	160	60	100	130	110	
24	血圧	160/-	110/-	150/-	80/-	150/-	70/-	160/-	140/-	80/-	110/-	
25	SpO2		85	99	99	98	90	98	99	98	99	
26	その他	胸郭動揺	大腿部変形	頭部打撲痕	四肢麻痺マヒ	胸部圧痛、皮下気腫、頸静脈怒張	骨盤動揺	耳出血	呼吸音左右差、胸郭動揺なし、		下腿骨間隙骨折	腹部圧痛
27	(想定診断名)	フレイル・チェスト+肺挫傷	大腿骨骨折	頭蓋内出血	頸髄損傷	多発肋骨骨折	骨盤骨折	脳挫傷・気管・鼻出血なし	気胸(軽度)		下腿骨間隙骨折	腹腔内出血

図3 トリアージタグ



表4 訓練時間モデル

	各項目の必要時間	開始からの時間
座学	20分	20分
休憩・準備	10分	30分
シミュレーション想定1	40分	60分
振り返り	30分	90分
休憩・準備	10分	100分
シミュレーション想定2	30分	130分
振り返り	30分	160分
まとめ	20分	180分