

災害医療研究室

定光大海

救命救急センター・救急科（総合救急部）は主に三次救急を担っている。受け入れる傷病者では外傷と院外心停止例が多く、外因による重症患者の受け入れを特徴とした救命救急センターとなっている。時間外に二次救急医療機関で受け入れが困難な事例への対応を目的とした大阪府コーディネート事業にも参加しているが、高齢者、薬物大量服用、飲酒、精神疾患で身体損傷を伴う事例などが多く、社会の根の深い問題に直面している。その他にも救急救命士を含む救急隊員の病院前医療活動の質を保証するメディカルコントロール（MC）や政策医療の一つである災害医療にも対応している。

災害医療では、対外的には DMAT (Disaster Medical Assistance Team) の役割や放射線災害に対する緊急被ばく医療を主要な業務として、広域の共同研究や災害訓練にかかわってきた。平成 25 年 10 月に DMAT 事務局が本院で開設され、東京にある事務局の代替機能を果たすことが求められている。平成 26 年度には DMAT 技能維持研修を全国で 8 回担当し、今後もさらに役割が拡大される傾向にある。南海トラフ巨大地震、首都直下型地震をはじめ、自然災害や人為的災害にも対応するための機能と機動性の充実が求められる。

研究テーマも三次救急の代表的な病態である多発外傷、院外心停止、中毒、熱傷、多臓器不全が中心になる。厚生科学研究費補助金による「災害時効果的初動期医療の確保及び改善に関する研究」では共同研究者として災害時の標準的診療録を作成した。さらに主任研究者として厚生労働省指定研究「南海トラフ巨大地震の被害想定に対する DMAT による急性期医療対応に関する研究」を報告し、厚生労働省の進めている災害急性期医療対応の判断根拠となるデータを作成した。今年度からは首都直下型地震を想定した指定研究を担っている。

救急を担う医師の確保は難しくなることが予測されているが、災害医療を担う人材も含めて救急医の確保と診療・研究機能の新たな展開を目指したい。

【2014 年度研究発表業績】

A-0

Takahashi T, Harada M, Kikuno M, Ujihara M, Sadamitsu D, Manabe Y, Yasaka M, Takayama H, Kobori S, Araki E: Prevalence of metabolic syndrome in stroke patients: a prospective multicenter study in Japan. *Acute Medicine & Surgery* 2014;1: 17-22 (2014.1) .

Kitamura T, Kiyohara K, Sakai T, Iwami T, Nishiyama C, Kajino K, Nishiuchi T, Hayashi Y, Katayama Y, Yoshiya K, Shimazu T. *Epidemiology and outcome of adult out-of-hospital*

cardiac arrest with non-cardiac origin in Osaka: a population-based study. *BMJ Open* 2014;4(12):e006462.

Sakai T, Kitamura T, Iwami T, Nishiyama C, Tanigawa-Sugihara K, Hayashida S, Nishiuchi T, Kajino K, Irisawa T, Shiozaki T, Ogura H, Tasaki O, Kuwagata Y, Hiraide A, Shimazu T. Effectiveness of prehospital Magill forceps use for out-of-hospital cardiac arrest due to foreign body airway obstruction in Osaka City. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 2014;22(1):53.

Kitamura T, Morita S, Kiyohara K, Nishiyama C, Kajino K, Sakai T, Nishiuchi T, Hayashi Y, Shimazu T, Iwami T, for the Utstein Osaka Project. Trends in survival among elderly patients with out-of-hospital cardiac arrest: a prospective, population-based observation from 1999 to 2011 in Osaka. *Resuscitation* 2014;85(11):1432-1438.

Nishiuchi T, Hayashino Y, Iwami T, Kitamura T, Nishiyama C, Kajino K, Nitta M, Hayashi Y, Hiraide A; the Utstein Osaka Project Investigators. Epidemiological characteristics of sudden cardiac arrest in schools. *Resuscitation* 2014;85(8):1001-1006.

A-1

梶野健太郎：二次救命処置（ALS）「今日の治療指針 2016年版」七尾清、－、医学書院、東京、2015年3月

A-3

北川智彦、岩井康典、小西佳之、服部雄司、松本洋美、若井聡智、定光大海：原子力災害を考える被ばく医療機関の課題。日本集団災害医学会誌 2014;19:48－54.

曾我部拓、島原由美子、西村哲郎、定光大海：BlomR気管切開チューブの使用経験。日本集中治療医学会雑誌、21：51－52（2014.1）

松本寿健、西村哲郎、大西光雄、若井聡智、定光大海：Candida glabrata が検出されたフルニエ壊疽の一例。日本救急医学会雑誌 25：43-49（2014.6）

A-4

定光 大海：外来患者急変時の救急処置。大阪府耳鼻咽喉科医会会報 2014;81;170－173.

A-5

梶野健太郎：首都直下地震の被害想定に基づいた DMAT 必要数の算定に関する研究。

厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）「首都直下地震に対応した DMAT の戦略的医療活動に必要な医療支援の定量的評価に関する研究」平成 25 年度総括・分担研究報告書、P. - 、2015 年 3 月

B-1

Kajino K. Advances in Hypothermia Therapy. PAN-ASIAN RESUSCITATION OUTCOMES STUDY (PAROS)-CHINA CONFERENCE (International Forum on Emergency Medical Services of China), Hangzhou, Zhejiang, China, 2015 年 3 月

Kajino K. Permissive hypotension for major blunt trauma. EMSASIA 2014, Goa, India, 2014 年 10 月

Kajino K. Bystander defibrillation in Osaka Utstein Study; effectiveness and efficiency, Theory of Chest Compression and Issues, the 3rd International Resuscitation Symposium expert meeting of the Korea Centers for Disease Control and Prevention of Korea and Seoul EMS Resuscitation Academy. 2014 年 4 月

B-3

梶野健太郎、定光大海、若井聡智、田原憲一、服部雄司、増田真二、細川徹、鈴木教久、新界哲也、田坂勇太：厚生労働省医政局災害医療対策室 DMAT 事務局（大阪）の現状について。第 20 回日本集団災害医学会、東京、2015 年 2 月

梶野健太郎、岡垣篤彦、平尾智弘、田原憲一、若井聡智、定光大海：南海トラフ巨大地震の被害想定に基づく必要 DMAT 数の検討。第 42 回日本救急医学会総会、福岡、2014 年 10 月

榎原巨樹、若井聡智、定光大海、廣瀬智也、大西光雄、塩崎忠彦：経皮的心肺補助装置（PCPS）を導入した心肺停止(CPA)患者の脳局所酸素飽和度（rSO2）の変化と神経学的予後：第 42 回日本救急医学会、福岡：2014 年 10 月

B-4

曾我部拓、佐尾山裕生、榎原巨樹、石田健一郎、島原由美子、若井聡智、西村哲郎、上尾光弘、定光大海：遅発性に陰圧性肺水腫を発症した小児窒息の 1 例。第 42 回日本救急医学会、福岡、2014 年 10 月

石田健一郎、西村哲郎、榎原巨樹、佐尾山裕生、田中太助、曾我部拓、島原由美子、若井聡智、田原憲一、上尾光弘、定光大海：食事中に生じた病院外心肺停止例の検討。

第 42 回日本救急医学会、福岡、2014 年 10 月

家城洋平：早期外科的治療により奏功した外傷性腓損傷（Ⅲb）、第 6 回日本 Acute Care Surgery 学会、青森 2014 年 9 月

佐尾山裕生、西村哲郎、家城洋平、田原憲一、若井聡智、定光大海：当院で経験した頸部刺創の 1 例、第 6 回日本 Acute Care Surgery 学会学術集会、青森 2014 年 9 月

梶野健太郎、中山伸一、定光大海：南海トラフ巨大地震の被害想定に基づく必要 DMAT 数の検討（近畿ブロックについて）。第 20 回日本集団災害医学会、東京、2015 年 2 月

梶野健太郎、北村哲久、石見拓、嶋津岳士、定光大海：全国ウツタイン統計における救急隊目撃症例の経年変化について。第 42 回日本救急医学会総会、福岡、2014 年 10 月

B-5

定光大海、平尾智久、小井土雄一、阿南英明、中川 隆、中山伸一、本間正人、三村誠二、高山隼人、岡垣篤彦：南海トラフ巨大地震への被害想定に応じた DMAT の対応。日本集団災害医学会会誌 2014:19;436。（ワークショップ）

梶野健太郎、岡垣篤彦、平尾智弘、田原憲一、若井聡智、定光大海：南海トラフ巨大地震の被害想定に基づく必要 DMAT 数の検討。日本救急医学会総会 福岡 2014.10

若井聡智、定光大海：災害医療における多面的な連携 災害拠点病院の立場から：大阪府における災害時地域連携の取り組みについて。第 68 回国立病院総合医学会 横浜 2014. 11

B-6

岡垣篤彦、定光大海：GIS 連携アプリケーションの作成による南海トラフ巨大地震の医療機関の被害想定作成および DMAT による急性期医療対応計画策定、災害情報学会、新潟 2014.10

梶野健太郎：南海トラフ巨大地震の被害想定に基づく必要 DMAT 数の検討（近畿ブロックについて）。第 110 回近畿救急医学研究会、大阪、2014 年 7 月

若井聡智、定光大海：救助隊－救急隊－医療者（R-A-M）連携のための当センターでの取り組み。第 17 回臨床救急医学会 栃木 2014 年 5 月

熊谷由美子、渡邊由紀、鈴木智子、西野万寿子、高田幸千子、若井聡智、定光大海：災害対応に災害時の待機的治療群救護所（黄色救護所）の効率的運営への挑戦。第20回 集団災害医学会,東京 2015年2月

若井聡智、服部雄司、鈴木教久、梶野健太郎、田原憲一、定光大海：災害時における他機関との連携のための当センターでの取り組み。第20回 集団災害医学会,東京 2015年2月

長井 稔、熊谷由美子、鈴木智子、若井聡智、定光大海：精通していない病院が災害時に自助できるようにするための支援。第20回 集団災害医学会,東京 2015年2月

B-8

定光大海：地域包括ケア病棟協会設立記念講演会2。高度急性期・大規模病院の立場から。東京 2014年5月

定光大海：慢性期医療展2014 慢性期医療の可能性と限界～3次救急病院と慢性期医療施設の連携からみて～。大阪 2014年4月

定光大海：大阪府耳鼻咽喉科医会第14回医療安全セミナー、外来患者の急変時の救急処置。大阪 2014年4月

上尾光弘：大阪府医師会災害・外傷初期診療研修会（大阪府医師会館）2014年1月

上尾光弘：大阪府医師会災害・外傷初期診療研修会（大阪府医師会館）2014年7月

上尾光弘：大阪府医師会災害・外傷初期診療研修会（大阪府医師会館）2014年11月

上尾光弘：大阪医療センターICLSコース（院内）2014年2月

上尾光弘：大阪医療センター院内ICLSコース（院内）2014年6月

上尾光弘：大阪医療センターICLSコース（院内）2014年9月

上尾光弘：大阪医療センター院内ICLSコース（院内）2014年12月

首都直下地震における医療機関被災の定量的評価

大阪医療センター 岡垣篤彦、定光大海

はじめに

阪神淡路大震災と東北大震災を経験し、災害に対する備えの重要性が注目されている。次に日本を襲う大規模災害としては首都直下型地震と南海トラフ地震が高い確率で起こるのではないかとされている。今回我々は首都直下型地震における医療支援計画について検討を行った。

首都直下型地震といわれているのは、首都直下を震源とするマグニチュード 7 クラスの地震であり、今後 30 年間に 70% の確率で発生するといわれている。内閣府および東京都がそれぞれ独自に被災予測を行い公開しているが、内閣府の予測によれば揺れにより建物倒壊による死者が最大 11,000 人、揺れによる建物倒壊による要救助者が最大で 72,000 人、火災による死者が最大で 16,000 人、火災と建物倒壊による死者が最大で 23,000 人とされており、東北大震災以上の大災害となることが予想されている。関東地方では 220 年から 415 年周期で巨大地震が起こっており（図 1）、最近では 1923 年にマグニチュード 7.9 の対象関東地震に襲われているが、首都直下型地震として対策を行っているのはこのようなマグニチュード 8 クラスの巨大地震ではなく、およそ 30 年に一回関東地方を襲っているマグニチュード 7 クラスの地震が首都直下を震源として発生した場合である。（図 2）この地震の特徴として、火災被害が大きいこと、インフラ、ライフラインの被害が大きいこと、交通の混乱が大きいこと、経済的被害が莫大となることなどが上げられている（図 3）

内閣府の予測では震源の場所により 19 通りの震度予測が行われている（図 4）。このうち首都南部直下が震源のケースについては震度による建物の被害、火災発生予測、交通閉塞状況等についての詳細な被害想定が行われている。東京都でも即時の被災予測が作成されているが、「東京湾北部地震」としているケースが内閣府の「首都南部直下」とほぼ一致している。（図 5、図 6）

さらに内閣府の「大正関東地震～最大級地震」と東京都の「元禄関東型地震」もほぼ同じ災害を示していると思われる。

本研究の目的はこのような災害が起こった場合に医療支援をどのように行ったらよいかを DMAT 派遣という視点で研究することである。情報がほとんど得られない初災害初期の状況下で DMAT が支援すべき災害拠点病院や到達するまでの経路を選択するためには何らかの支援ツールが必要である。これらの内閣府のデ

ータを医療機関の位置、標高、病床数、災害時用設備等に重ね合わせたデータベースを作成し、GIS(Geographic Information System)の技術を用いて標高等で色分けした背景地図上に医療機関をマーカーとして表示し、マーカーをクリックすると詳細情報を表示するソフトウェアを開発した。

方法

昨年われわれは「南海トラフ巨大地震の被害想定に対するDMATによる急性期医療対応に関する研究」を行い報告書を上梓したが、この際、日本全国の全保険医療機関の名称、位置、ベッド数、災害拠点病院の詳細情報、南海トラフ巨大地震の予測震度、津波高を含むデータベースを作成した。今回はこのデータベースに首都直下型地震の被災予測データーを追加することにより、首都直下型地震が起こった場合にDMATがどこに行けばよいかの計画立案を支援するソフトウェアを作成した。これにより、火災や道路閉塞により災害拠点として使用できない医療機関を避け、効率的にDMATを配置することができる。さらに、このソフトウェアを用いて首都直下型地震における医療機関の被災状況を推定し、患者搬送の必要性などのデーターを作成した(図7)。

結果

首都直下型地震で被災が予測されるのは、東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県の1都3県であるが、2014年4月の段階で災害拠点病院が141、1床以上の保険医療機関が2014年8月の時点で3086である。

首都直下型地震に伴い発生が予測される火災、および道路閉塞状況を図8、図9に示す。この地図上に1床以上の医療機関をプロットすると図10、災害拠点病院をプロットすると図11となる。津波の影響は明示されていないが、首都圏の標高を背景地図として災害拠点病院を表示すると図12のようになる。標高3m以下の医療機関は被災の可能性が考えられる。

首都圏の医療機関の耐震化工事が行われている割合を図13に示す。首都直下型地震で震度6強以上が予測される地域に位置する医療機関のうち、耐震化が行われていないのは244医療機関(8%) (図14)、病床数は24871(7%) (図15)、大正関東地震型地震では615医療機関(23%)、病床数は66,579(21%)と計算された。250m四方で10箇所以上の火災発生が予測される地域に存在する医療機関数と病床数を図16、図17に示す。

震度6強以上で耐震化工事が行われていない病院は被災すると仮定して、耐震化率も計算に入れたシミュレーションの結果では、地震被害あるいは火災被害が予測される病院数は638(12%)、喪失病床数48938(13%)、地震被害あ

るいは火災被害が予想される災害拠点病院は 8、喪失病床数は 3706 床であった（図 18、図 19、図 20、図 21）。地震被害、火災被害で残存すると予想されている災害拠点病院数は 133、病床数は 73669 であった。そのうち道路閉塞率が 10% 以下となる災害拠点病院を除くと使用可能な災害拠点病院は 122、病床数は 56913、ICU ベッド数は約 1200 床と予測された。一方、災害拠点病院で治療が必要な新規発生重症患者数は東京都で 2,100 人、神奈川県で 3,000 人と予測された（表 1）。

考察

現在公表されている被害予測は内閣府と東京都より別々に提供されているが、そのうち首都直下型地震の予測として詳細なデータが公表されているのは内閣府で「首都南部直下」、東京都で「東京湾北部地震」とされている 1 ケースのみである。他には大正関東地震型の詳細データが公表されている。今回は内閣府の「首都南部直下」について被災予測を行った。災害拠点病院で治療が必要な新規発生重症患者数は東京都で 2,100 人、神奈川県で 3,000 人と予測されるが、受け入れ可能な ICU 設備は首都圏で 1,200 しか存在しない。東京都が「二次災害拠点病院」のような構想を打ち出しているが、災害拠点病院を増やす、あるいは既存の災害拠点病院を強化する、投入型の SCU を準備するなどの対策が必要であり、強化された災害拠点に DMAT を配置する計画の策定が必要である。さらに火災あるいは地震被害で使用不能となる病床数が 48,938 床あり、入院中の患者を搬送する必要がある。災害が起こってからの搬送を場当たり的に行うには病床数が多すぎるため、事前にある程度の搬送計画を立てておく必要があると思われる。DMAT の配置計画および被災医療機関の患者搬送の具体的な戦略については次年度の研究で行う予定である。