

—— 災害報告 ——

東日本大震災：病院被害と災害初期救急対応

亀山元信, 庄子賢, 村田祐二
安藤幸吉, 滑川明男, 久保田洋介
野上慶彦, 鈴木学, 高瀬啓至
田邊雄大, 後藤礼美, 新妻創
佐藤八代江

2011年3月11日(金)14:46, 三陸沖(牡鹿半島東南東130km)・深さ24kmを震源とするマグニチュード9.0の東日本大震災により, 仙台市内は震度5強~6強の地震に見舞われた。16:05には大津波が太平洋から3km内陸の仙台東部道路に達した(図1)。

仙台市の被害状況

(4月7日~7月31日の地震も含む)¹⁾

仙台市内の被害状況は, 死者704名, 行方不明26名, 負傷者2,269名, 全壊建物27,409棟, 大規模半壊22,889棟, 半壊64,235棟, 一部損壊109,197棟, 地盤変動等による宅地被害に伴う避難勧告は235世帯に出されている(2011年12月1日時点)。

当院の被害状況

院内職員および入院・外来患者に重大な人的被害はなかった。発災直後から停電となり非常電源に切り替わり, オーダリングシステムは停止したため以後画像・血液生化学検査指示は紙伝票での対応を余儀なくされた(電源復旧は3月12日07:45, オーダリングシステム復旧は3月12日09:00)。エレベーターも全て停止したため, 救急患者の救命救急センター3階病棟への入院はバックボードを使用して人力で搬送を行い, また入院患者への患者食の配布は地下1階の栄養室か

ら10階病棟までバケツリレーの要領でこれも人力で対応した(救命救急センターのエレベーター復旧は3月13日)。都市ガスも直後から遮断(供給再開は3月23日), 院内給水も停止したが, 一部漏水した病棟を除き3月12日に給水は再開した。ボイラーシステムの損傷により暖房・給湯が停止。救命救急センターの暖房・給湯は1週間後の3月18日に復旧したが, 煙突の再建のため本院の暖冷房・給湯の再開は実に4ヶ月後の7月8日であった。

本院屋上の煙突(推定重量60-80トン)が根本から折れて傾き, 崩落・落下の危険があるため(図2), 3月12日から院内に広範な立ち入り制限区域を設定した。この中には薬剤科, 放射線技術科, 臨床検査科, 栄養室, 分娩室, 診療材料室, 手術室の一部, 一般病棟各階のナースステーション, 病室の一部等が含まれており, 診療機能の大幅な低下が不可避であった。突貫工事で煙突撤去工事を行い, 3月31日には本院内立ち入り制限区域が解除されたが, この間の診療業務は別棟の救命救急センターのCT・DSA・MRI・XP撮影装置を, 血液・生化学検査等は救命救急センターの緊急検査室を活用して行った。

本院(築31年)および救命救急センター(築20年)の外壁や内壁には剥離・亀裂が多数発生し, 一部では壁に穴があいたが, 建物自体の倒壊の恐れはなかった。カルテ庫の棚の多くは損壊, あるいは倒壊し, カルテ・XPが部屋中に散乱した。また院内駐車場を中心に舗装の亀裂, 地盤沈下,



図1. 仙台市における東日本大震災による津波の到達範囲



図2. 発災後の仙台市立病院屋上の煙突

地中の配水管等の損傷が発生し、修復工事が一応完了したのは9ヶ月後の2011年12月であった。

発災後急性期の対応

1) 災害対応体制

発災直後から診療体制を災害モードに切り替え、災害対策本部を立ち上げた。災害対策マニュアルに則って本院正面玄関北側駐車場にトリアージポストを設置（夜からは雪も降り始め、気温が低下したため救命救急センター入口へ移動）、黄色タグは本院1階外来受付前（夜からは救命救急センター）、赤タグは救命救急センターに収容することとした。一方、黒タグは当初リハビリ室を想定していたが、エレベーター停止のためリハビリ中の入院患者が病棟に戻れず、急遽当院敷地内に設置されている仙台市消防局救急ステーションの車庫を利用することとした。

研修医、レジデントを中心に続々と医師、看護師、コメディカル、事務職員が救命救急センターおよび各エリアに集結し始め、以後救命救急部医師が診療依頼の全てをとりしきるようになった。

患者登録と情報伝達目的でホワイトボードを救命救急センター外来に設置し、さらに患者登録作業のため非常電源に接続したPCおよびプリンターも活用した。

直後から電話は殆ど通じず、また消防無線もパニック状態となったため仙台市消防局には事前照会なしで救急車収容可能である旨を伝達した。数年前から配備されたMCA無線機（デジタル無線）は救命救急センターに設置済みで、県災害対策本部、県内災害拠点病院との情報交換を開始した。数日間はMCA無線のみが有効な情報伝達手段であり、周辺状況の把握、災害拠点病院間の患者情報伝達、県災害対策本部への要望、また当院への依頼等々に極めて有用な情報伝達ツールであることが実証された。しかし中継局のバッテリーが地震後の停電により機能不全に陥り、仙台市内では機能したMCA無線も、宮城県東部および南部との交信が不可能であったことも事実であり、今後課題を残した。

定期手術も進行中であったが、災害対策マニュアルに準じて可及的速やかに閉創を行った。

3月12日（土）および13日（日）の両日、市内の一次医療機関の大多数が診療困難となるであろうと予測し、併せて当院救命救急センターへの救急患者集中を阻止する目的で、本院における内科・外科・小児科の一般外来を09:00-17:00開設した。この際、本院入口にトリアージポストを設置し、緊急あるいは重症患者は救命救急センターに速やかに搬送する体制をとった。また予定手術はすべて中止、さらに立入り制限区域設定に伴う病室使用制限もあり、救急患者に対する空床確保のため予定手術の入院患者等は可能な限り一旦退院・自宅待機とした。

3月14日（月）～18日（金）は09:00-17:00一般外来診療を実施したが、予約は全て取り消し、処方日数は3月11日～13日は院内処方で3日分、それ以降は院外処方です段階的に7日分、30日分限定とした。3月19日（土）～21日（祝日）は内科・外科・小児科の外来を09:00-12:00に実施した。一般外来診療が通常体制に復帰したのは3月28日（月）であった。

2) DMAT受け入れ

当院は仙台市中心部に位置し、幸い津波の被害は免れたものの職員全員がある意味で被災者であり、またそれぞれの家族の安否も数時間から数日間不明の中で、急性期の災害医療を当然遂行すべき使命を負っていた。多くの非番職員も救命救急センターに駆けつけ、多数の救急患者に対し真摯に対応してくれたが、やはり時間の経過とともに精神的肉体的疲労が蓄積し、発災翌日の3月12日11:50にMCA無線を通じて県災害対策本部にDMAT派遣を要請した。同日の夕方から3月15日朝まで、秦野赤十字病院、公立置賜総合病院、獨協医科大学付属病院救命救急センター、深谷赤十字病院、中濃厚生病院、山形県立新庄病院、東邦大学医療センター大森病院、広島県立広島病院、千葉大学医学部付属病院救急部・集中治療部、名古屋医療センター、千葉県救急医療センターの合計11チーム、63人のDMATメンバーに診療支援を頂いた。診療内容は主に救急患者のトリアージと初療、患者登録作業などであった。当院DMATのメンバーによるオリエンテーションの後、スムーズに診療支援を行って頂いた。DMATによる診療支援のお陰で、当院職員に休息を与えることができたのが最大の効果であった。

3) 救急患者の概要

発災直後の停電とともに交差点の信号も表示が消え、市内は大渋滞となった。そのためか、当初の救急患者の来院は極めて少なかったがその後次第に増加し、救急患者のピークは3月11日の21:00-23:00台であった（図3）。しかし救急患者の数はそれ程多くなく、当初の予想の1/4程度であった。発災後5日間に救命救急センターを受診した救急患者数は391名、救急車による搬入患者数は177名であった。一方、この間に本院一般外来を受診した患者数は3月12日（土）、13日（日）の臨時外来受診患者を含め1,382名であった。

発災当日および翌日未明には津波による低体温症の患者搬入が多かったが、阪神大震災で経験されたcrush syndrome等の重症外傷患者の搬入は殆ど見られなかった。すなわち今回の震災における仙台市の人的被害の特徴は、津波による多数死

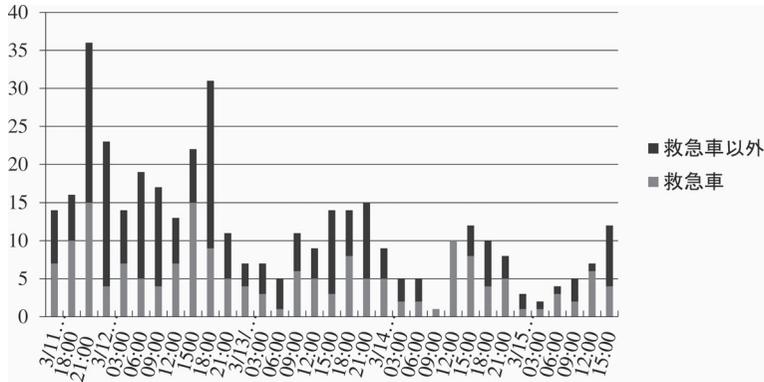


図3. 発災後5日間の救急患者

亡者・行方不明者の存在であり、換言すれば地震そのものに起因する重症外傷はそれ程多くなく、一方津波の被害を受けた現場では黒タグと緑タグとに大別され、赤・黄タグが比較的少数であったと言えよう。

筆者（MK）は1978年の宮城県沖地震も卒後1年目の医師として体験したが、33年前と比較して津波の存在を除けば明らかに重症外傷の発生が今回は少数であった。宮城県沖地震の際は、倒壊したブロック塀の下敷きとなって多数の死亡・重症外傷患者が発生し、またビルの窓ガラスが破損・落下し多くの人が頭部顔面挫傷を負ったことを鮮明に記憶している。その後仙台市は生け垣を奨励し、補助金交付措置を続けた結果、住宅地におけるブロック塀は大幅に減少している。さらに宮城県沖地震の3年後の1981年、1995年の阪神大震災5年後の2000年の2度にわたり大幅に改訂された建築基準法²⁾により建物の耐震レベルが向上したことも、今回の震災における重症外傷患者発生数の減少に大きく寄与したものと考えている。

食料、医薬品、ガソリンなど

今回の震災被害は福島・宮城・岩手の東東北3県のみならず、さらに広い範囲に及び、各地で道路、鉄道、港湾にも甚大な損傷が及んだため物流が途絶し、また多くの生産拠点が被災したため物資の製造が滞り、さらに原発事故に関連した非被災地でのパニック的な購入行動も加わって、東北

地方の物流拠点である仙台市においても物資不足は深刻であった。

当院の患者食の備蓄は5食分あったものの、発災直後から都市ガスの供給停止により食材の調理が困難となり、さらに食材そのものの調達も困難な事態に直面した。この危機を乗り越えることができたのは偏に全国各地、特に災害時相互援助協定を締結していた各自治体からの救援物資のお陰であった。しかし都市ガス再開後の3月24日までは、米飯を除いて加熱調理した料理の提供は不可能であり、ほぼ通常通りに患者食が提供できるようになったのは実に1ヶ月以上を経過した4月19日であった。

院内における薬品の落下や注射薬の破損は少なく、救急需要には院内備蓄で対応することが可能であった。しかし地域における医薬品備蓄倉庫の損壊、物流の途絶等により院外薬局における在庫に問題が生じ、前述の通り院外処方箋については、7日分、30日分と処方日数の制限を段階的に緩和し、あるいは処方箋の備考欄に「分割処方可」と記載することによって対処した。

ガソリンの供給不足は発災早期から深刻で、地下鉄・JRの運休もあいまって多くの職員が院内生活を余儀なくされた。市内ガソリンスタンドへのガソリン供給も極めて限定的で、早朝から（前日の夜から）ガソリンスタンドの前には数kmに及ぶ車の列が続き、20リットル限定のガソリンを得るために数時間並ぶことも日常風景であっ

た。大多数の病院職員は日中業務から抜けることもできず、結果的に徒歩、自転車等での通勤者が増加した。

日常生活の中でも、飲料水・食料の確保には多大なエネルギーを必要とした。スーパーやコンビニも発災後は物資の供給が滞ったため閉店が殆どで、その後時間限定や購入数限定で再開したものの、食料品の棚の多くはからっぽの状態であった。電気は比較的早期に回復したが、水道は数週間、ガスの復旧には1ヶ月以上を要した仙台市内の地域もあった。石油の供給もガソリン同様であり、自宅に戻っても、断水でトイレも流せず、ガスが来ないため調理もできず、風呂にも入れない状態がしばらく続いた家庭が大部分であった。

大震災を経験して感じたこと

1) 災害訓練

当院では2006年から模擬患者を導入した災害訓練（トリアージ訓練）を毎年実施しており、最近では50名以上の模擬患者にムラージュをほどこして実際の訓練を心がけている。毎回訓練後に検証・反省を行い、その結果を災害対策マニュアルの改訂につなげている。今回の大震災においても、ほぼ災害対策マニュアルに沿った形で初動のトリアージポストの設置が行われ、訓練の効果が実証されたといえよう。

2) 標準化された救急診療手順の院内普及への取り組み

BLS (Basic Life Support), ACLS (Advanced Life Support), JATEC (Japan Advanced Trauma Evaluation & Care) 等に代表される標準化救急診療のコースが全国各地で開催されており、当院でも研修医を中心にこれらの受講を推奨している。一方院内においても心肺蘇生を中心としたBLS, ACLS コースを毎月開催し、その他に外傷初期診療の標準化コースであるJATECのやや簡易版であるPTLS (Primary-Care Trauma Life Support) の勉強会を毎月行い、若手医師や看護師の教育を行っている。日常の救急医療のみならず今回の震災においても、これらの標準化救急診療の手順が若手医師を中心に救急現場の看護師にも比較的浸

透していたために、現場での混乱が少なかったのではないかと考えている。

3) 病院敷地内消防局救急ステーション

2005年4月救命救急センター隣の病院敷地内に仙台市消防局救急ステーションを設置し、ドクターカー運用の拠点としており、併せて当院で救急救命士の病院実習を通年で行っている。通常から消防局救急ステーションとの連携は極めて良好であったが、今回の大震災の際も救急車の受入のみならず、黒タグ患者の安置場所、緑タグ患者の一時待機場所としての活用等々、戦略的な運用・連携がスムーズに行えたことは評価すべき点と考えている。

4) 当院 DMAT の存在

日本DMATの体制整備に沿って当院でも現在2チームのDMATを有している。看護師や医師の異動に伴ってメンバー数の減少を余儀なくされることから、メンバーの補充を継続的に行うよう努めているのが現状である。今回の大震災で当院のDMATメンバーは、各トリアージポストでの医療業務展開にまず中心的な役割を果たした。発災2日目から当院への診療支援DMATを受け入れたが、この際にも当院DMATメンバーが診療支援内容・手順等のオリエンテーションを行ってから診療支援に入って頂いた。共通カリキュラムの研修を受けているDMATであるが故に、共通言語による相互理解が現場で即時に行われたことが推察され、DMATが被災地病院で医療支援に当たる際に当該病院DMATメンバーの存在が非常に効果的であることを実感した。

5) 現場の叡智と判断

10年程前に神戸市民中央病院（現神戸市立医療センター中央市民病院）を視察させて頂いた際に、阪神大震災の経験から救命救急センター長の佐藤慎一先生がおっしゃられた言葉がある。「災害対策マニュアルが役立つのは本当の災害ではない。災害時に役立つのは現場の叡智と迅速な判断である」。今回の大震災を経験して改めてその言葉の的確さを実感するとともに、災害対策マニュアルはさらに現実に対応したものを当然作り上げねばならないが、病院が災害モードに切り替わっ

た際には、現場の判断をより重視する風土を院内に根付かせることの重要性を再認識した。

おわりに

当院は2014年度に新病院に移転予定である。今回の震災を教訓に、計画の一部見直しを行い、災害に強い病院建築を進めて行く予定である。また病院間相互支援システムの必要性を痛感し、2011年12月19日に仙台市立病院・山形市立病院済生館・市立秋田総合病院の3病院間で、「災害時における病院間の相互支援に関する協定」を調印したところである。

今回の災害において全国各地から寄せられた多くの激励・御支援に改めて深謝申し上げます。当

院は殆ど災害前の状況に戻っていますが、東北地方の太平洋沿岸地域の医療の復興には長い年月を要することが予想されております。今後もこれらの地域に対する物心両面からの継続的な御支援を心よりお願い申し上げます。

本論文の一部は、第26回に本脳神経外科国際学会フォーラム（2011年7月23日、福岡）、宮城県救急医療研究会第13回学術集会（2011年9月25日、石巻）で発表した。

文 献

- 1) <http://www.city.sendai.jp/bosai/index.html#daishinsai>
- 2) <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO201.html>