

救急医療と耐震工学とが連携した
熊本地震の被害状況調査に基づく医療機関の総合防災対策

Disaster Reduction Management of Hospitals from the viewpoint of Emergency Medicine and
Seismic Engineering based on the Kumamoto Earthquake Damage Investigation

○下戸 学・大鶴 繁・趙 晃済・加藤陽一・人見真由・

新本翔太・倉田真宏・杉山 治・相田伸二・牧 紀男

○Manabu SHIMOTO, Shigeru OHTSURU, Kosai CHO, Yoichi KATO, Mayu HITOMI,

Shota SHIMMOTO, Masahiro KURATA, Osamu SUGIYAMA, Shinji AIDA, Norio MAKI

In the 2016 Kumamoto earthquake, 10 hospitals, including the regional medical care support hospital which supplies critically injured or ill patients with emergency medicine, were unexpectedly forced to evacuate because of structural or nonstructural damages. We organized a multidisciplinary team of specialists in seismic engineering, mechanical engineering, clinical engineering, medical informatics, and emergency medicine from Kumamoto Red Cross Hospital and Kyoto university. We investigated these damaged hospitals and the university hospital as a control from various aspect, and verified structural, nonstructural damages and their disaster responses. Based on this investigation, we advocate radical measures to improve disaster reduction management of hospitals based on business continuity plan for reducing disaster risk and securing of emergency medical supply.

1. はじめに

東日本大震災以来、事業継続計画（BCP）の考え方をういた病院災害対応計画を作成することが、不可欠であると認識され始めている。BCPとは、災害などの緊急時に低下する業務遂行能力を補う、非常時優先業務を開始するための計画のことである。その考え方の基本は、事業をできるだけダメージを少なく継続・復旧するために、リスク管理の立場から平時より、「不測の事態」を分析して自らの施設の脆弱な点を洗い出し、それを事前に補うように備えておくことである。2016年に発災した熊本地震では病院機能の破綻から、重症患者に救急医療を提供する地域医療支援病院を含む10病院が、最悪の事態である病院避難を余儀なくされた。今回我々は耐震工学・構造分野の専門家を含めた多職種からなる調査団を結成し、熊本地震の被災地で唯一の大学病院と、病院避難を余儀なくされた医療機関を中心に地震により大きな被害を受けた10施設の病院建物の構造及び非構造部材についての被害を多角的に調査・検証し、防災対策及び発災直後の医療体制確保に向けたBCPに基づく抜本的な対策を提言する。

2. 方法

調査メンバーは耐震工学・構造分野の研究者 1名、工学研究科・修士課程大学院生 2名、救急科

専門医 4名、臨床工学士 1名、医療情報担当者 1名、病院施設担当者 1名で、2016年10月18～19日の2日間に渡り熊本地震での医療機関の被害状況調査を行なった。調査は被害の大きかった透析病院、そして病院避難を余儀なくされた、閉院した1病院を除く9病院、そして大学病院の計11病院を対象とした。各病院に対して結果に示す6項目を事前にアンケート調査し、各病院の災害対策本部要員と直接面談し聞き取り調査を行なった。

3. 結果

(1) 病院の被災状況

人工透析専門病院は前震(2016年4月14日午後9時26分の地震)直後より水道水及び井戸水が透析に使用できず業務を停止した。前震で大きな被害を受けた益城町では2病院が病院避難し、本震(4月16日午前1時25分の地震)で大きな被害を受けた熊本市やその近郊では地域医療支援病院1病院を含む7病院が病院避難を行なった。大学病院は震災を通じて大きな被害はなく災害医療を提供していた。

(2) 病院避難について

病院避難の理由は主にライフライン要因(5/9件)、耐震性不安(5/9件)、その両方(1/9件)であった。特に全病院でスプリンクラー損傷など水に関する問題を認め、病院避難に大きく影響した。

(3) 病院建物について

新耐震基準建築や耐震診断基準を満たしていた病院(4/9件)はライフライン要因で避難(4/4件)したが、大規模半壊1件、全壊1件であった。一方、耐震基準を満たしていない築年数を経た病院(5/9件)は耐震性不安で避難(5/5件)し、応急危険度判定が要注意1件、危険1件に加え半壊1件であった。

(4) 災害対応

災害対応計画へのBCPを導入や、被災直後に病院職員の安否を達成できた病院は存在しなかった(0/11件)。災害派遣医療チーム(DMAT)が病院避難の意思決定に大きく関与した。二次医療圏で新生児医療の基幹病院や複数の精神科病院が病院避難を余儀なくされ、近隣県の病院に分散搬送された。搬送経路や近隣県の医療機関の被害が軽微であったことから、避難先の病床は早期に確保された。

(5) 電子カルテについて

電子カルテ導入病院は6/11件で、被災後に電子カルテを使用できなかった病院は3/6件であった。

(6) 得られた教訓など

避難訓練の重要性が再認識された。病院避難については、被災病院の再建に集中できる点から肯定的に評価されたが、病院避難による減収と建物再建費の増加から雇用にも影響する問題点が強調された。BCPを導入した災害対応計画、確実な職員連絡網、避難の判断基準が要望として挙げられた。

4. 考察

災害対応では、CSCATTTと呼ばれる体系的な対応項目が共通の基本コンセプトになっている。CSCATTTはそれぞれ、指揮・統制(C)、安全(S)、情報伝達(C)、評価(A)、トリアージ(T)、治療(T)、搬送(T)を意味し、医療管理項目「CSCA」が確立しないと、医療支援項目「TTT」が円滑に機能しないとされる。本調査結果をCSCATTTに則り考察する。

(1) 指揮・統制 (Command and Control)

病院避難の経過は地域の被災状況に影響されるものの、ある程度共通性があることが分かった。首都直下型地震や南海トラフ巨大地震に備えるため、BCPの考え方にに基づき最悪の事態である病院の多数同時避難を想定し、病院個別ではなく二次医療圏単位でのシミュレーションを活用した国際標準となるような災害対応計画を提案することが、被災者のみならずDMATのような支援者にとっても、救急医療の供給維持のためにも必要とされている。

(2) 安全 (Safety)

発災後超急性期の病院建物安全性評価は病院施設担当者や医療職員、DMATなど建築知識の十分で

ない者により担われていた。余震が起こる中で建物の安全性への患者や職員の不安感が増悪することが、病院避難の契機になることが示唆された。病院に地震計を設置し、建物への負荷を推定する即時自動耐震診断システムを構築することで、建物の安全性をより迅速かつ正確に評価できるかも知れない。また重症患者に接続される生命維持装置の耐震安定性は、未だ詳細に評価されておらず、今後の検討を要する。

(3) 情報伝達 (Communication)

災害時にはさまざまな原因により病院職員や学生の安否確認が困難になった。通信量が少なく日常的に使用されているソーシャルネットワークサービス(SNS)のモバイルアプリケーションを改変して使用し、連絡網を整備することが有用であると考えられ、この開発に我々は参画している¹⁾。

(4) 評価 (Assessment)

病院避難の判断は患者・職員の安全性が担保できない時に現場職員やDMATにより短時間で決断されていた。安全性は建物の耐震性能、ライフライン、地域の被災状況から判断された。ライフライン要因による避難は建物要因による避難よりも緊急性は劣るが、災害急性期に建物の安全性評価が困難であることが病院避難の判断を難しくしていた。安全性に関わるため、オーバートリアージを許容した簡潔な病院避難基準が求められている。また病院建物の築年数や事前の耐震診断の有無が患者や職員の不安感に影響し、耐震診断の徹底やライフラインの補強が求められる。

(5) トリアージ、治療、搬送 (Triage, Treatment, Transport)

カルテが使用できず患者情報が失われることがあり、避難先への診療情報提供書作成に困難が生じていた。電子カルテシステムには停電を想定した、転院に必要な診療情報にアクセスできる検索機能、必要時に印刷・出力できる機能、そして転院情報を事後にカルテにフィードバックできる緊急時システムを整備する必要がある。

5. 謝辞

本研究は京都大学防災研究所の平成28年度特別緊急共同研究の支援により行われた。

6. 参考文献

1) 神原春香, 河合俊樹, 松村康平, 野間春生, 杉山治, 下戸 学, 大鶴 繁, 黒田知宏: 災害時における救助者同士の情報共有を支援するSNSの拡張の提案. WISS, 2016.