

## 病院の震災対策：東日本大震災からの 10 の提言

2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震は、M9.0 というわが国の現代社会が遭遇したことのない大地震であり、そのために東日本のほとんどの地域に多大な影響を与えた災害となりました。この混乱の中で被災地の病院が数多くの課題を抱えながら、入院患者への医療を継続するとともに、時々刻々と変容する災害医療を提供し続けたことは、様々な調査報告やメディアを通じて伝えられています。これまでも、1978 年の宮城県沖地震や 1995 年の阪神・淡路大震災で被災した病院の調査結果など、大きな地震が起きる度に数多くの教訓を得て、病院施設の耐震化が進められてきました。しかし、今回の病院の被災状況はこれまでの震災とは様子が違います。今回の震災においても病院の被災に関するいくつかの調査研究<sup>1,2)</sup>が行われましたので、そこでの知見から、より震災に強い病院創りに資するために、「病院の震災対策：東日本大震災からの 10 の提言」を下記のメンバーで検討し、いくつかのシンポジウムや研究会などで広く意見をうかがい成果物としてとりまとめました。

この提言が少しでも病院建築の耐震性の向上に役立ち、震災における医療機能の継続と災害医療の提供に資するものになることを願っています。

2013 年 3 月 11 日

### 病院の震災対策：東日本大震災からの 10 の提言

提言 1: これまでの震災の教訓を生かそう	…P. 1
提言 2: 地域の組織との連携を強化しよう	…P. 3
提言 3: 超広域災害を考慮したロジスティクスを考えておこう	…P. 5
提言 4: 災害時に求められる新たな機能に備えよう	…P. 7
提言 5: 避難者や要介護者への対応を事前に考えよう	…P. 9
提言 6: 患者の避難・籠城について判断と方法を考えよう	…P. 11
提言 7: エレベータ(ELV)の早期復旧手段を確保しよう	…P. 13
提言 8: 災害時に必要な機能が停止する要因を知ろう	…P. 15
提言 9: インフラ設備の耐震対策を実施しよう	…P. 17
提言 10: 病院職員の災害対策を進めよう	…P. 19

#### 【提言作成メンバー】

河口豊(滋慶医療科学大学院大学・教授)

中山茂樹(千葉大学大学院・教授)

山下哲郎(工学院大学・教授)

笈淳夫(工学院大学・教授)

小林健一(国立保健医療科学院・上席主任研究官)

与志平知子(工学院大学・客員研究員)

#### 【参考】

1. 笈淳夫: 厚生労働科学研究費補助金(厚生労働科学特別研究事業)大規模災害に対応した保健・医療・福祉サービスの構造設備、管理運営体制等に関する研究、2012.03
2. 河口豊: 一般社団法人日本医療福祉建築協会課題研究 東北地方太平洋沖地震にかかる災害調査報告書、2012.03

## 提言 1:これまでの震災の教訓を生かそう

### 【エピソード】

- ・7 階デイルームの患者用冷蔵庫が壁に固定していたにもかかわらずアンカーごと転倒した。
- ・病棟で PC・プリンター・モニター・ポンプ類・TV・洗濯機・本棚・食器棚・ロッカーが転倒した。
- ・手術室の棚からは多数のものが飛び出し落下した。
- ・高架水槽への汲み上げポンプが停電で停止した。
- ・井水は、停電のため井戸ポンプが稼働せず、さらに配管破損により給水が停止した。
- ・受水槽・高架水槽は充水状態であったが、配管の破損により水漏れしたため、バルブ閉鎖、人力にて水を運搬して使用した。

### 【解説】

病院の建物は被災した直後においても、入院患者や被災者に対して一定の医療を継続するための機能を残さなければなりません。東日本大震災においては構造の被害以外にも、間仕切り、開口部、天井といった二次部材や給排水、電気、空調などの設備の破損、そして医療機器、情報端末、診療材料などが移動・落下・散乱するなどの被害も見られました。このような震災による被害と同様のことは、1978 年に発生した宮城県沖地震(マグニチュード 7.4)を始めとして 1995 年の兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災:マグニチュード 7.3)、2005 年中越地震(マグニチュード 6.8)においても発生しています。このときの経験をもととして、一般社団法人日本医療福祉建築協会(旧社団法人日本病院建築協会)を中心とした、病院建築に関わる研究者や実務者が、病院の耐震性能を高めるための方法を検討してきていますので、今後の地震対策としてはその成果を改めて参考とする必要があります。

1. 社団法人日本医療福祉建築協会は「医療機関の施設・整備等の耐震度自己評価リスト作成調査報告書」を平成 8 年にとりまとめています。これは東京都からの依頼で各病院が耐震性能を自己評価するためのチェックリストとしてとりまとめたものです。この成果をもととして、東京都が平成 8 年 8 月に「病院の施設・設備自己点検チェックリスト」をとりまとめており、当時それを都内の病院に配布しています。

2. 東京都は前述のチェックリストを平成 12 年 3 月に改定しています。この改定において、日常における地震に対する病院の耐震性を評価するための自己点検チェックリストの見直しを行うとともに、震災後に行うべき給排水設備、消火設備、電気設備などについての「被災時の行動チェックリスト」を新たに追加しています。このチェックリストは、現在東京都のホームページからダウンロードして参照することができるようになっています。

<http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/iryo/kyuukyuu/saigai/bousaikunnrenn.html> 2013.03 現在

### 【留意点】

阪神・淡路大震災から既に 16 年が経過しており、この間に病院の建築・設備も大きく様変わりしてきました。特に電子カルテをはじめとして医療情報システムが一般的に使われるようになってきており、耐震対策としては新たな考慮が求められます。

病院における医療スタッフが備えるべき耐震対策については、独立行政法人防災科学技術研究所が実物大の振動台実験を行って、その成果を 2 本の DVD(「大地震、その時病院は・・・」、「大地震への備え」)とパンフレット(あなたの病院機能を守るための身近な対策－病院スタッフのための地震対策ハンドブック)にまとめています。特に、免震構造の病院における長周期の地震波に対する耐震対策は、新たな問題として対策が必要であることが示されています。

## 【追補】

病院建築や設備の耐震性を向上させるガイドライン・指針・パンフレットなどはいくつかの組織から示されています。

1. 独立行政法人防災科学技術研究所では平成 19～23 年に E-ディフェンスという振動台で、鉄筋コンクリート4階建ての試験体を造り、実物大の病院をさまざまな地震波で振動させる振動実験を行いました。その成果は「地震その時病院は・・・」「大地震への備え」という 2 本の DVD、及び「病院スタッフのための地震対策ハンドブック」としてまとめられています。その中では地震対策の「3つの目的」と「5つの原則」や、日常的な震災対策の必要性が耐震構造の建物だけでなく免震構造の建物でも必要であることなどが示されています。



写真 1：振動台に設置された試験体

### ■病院における地震対策の3つの目的

1. 病院スタッフの安全を確保
2. 患者の安全を確保
3. 震災後すぐに使える

(文 5 より引用)



写真 2：試験体内の手術室では、手術台にマネキンを固定し振動実験を行った

### ■病院の地震対策 5つの原則

1. 動かさないものは固定する
2. 動くものは簡単に固定できるようにする
3. 落ちにくい工夫をする
4. 安定した形状・バランスにする
5. キャスターは原則固定する

(文 5 より引用)

2. 一般社団法人日本医療福祉設備協会では東日本大震災を受けて「病院設備設計ガイドライン (BCP 編)」をとりまとめています。このガイドラインには災害時に病院の設備を継続して活用するための、基礎知識にはじまり、設計時の留意点、災害時の初動対応、効果的な訓練方法等が示されています。

3. 病院に限らず一般建築の設備における耐震性能を高めるための指針としては、一般財団法人日本建築センターが「建築設備耐震設計・施工指針」を、また一般財団法人日本建築設備・昇降機センターが「昇降機耐震設計・施工指針」や「建築設備・昇降機耐震診断基準及び改修指針」をとりまとめているので参考となります。

## 【参考】

1. 東京都衛生局:病院の施設・設備自己点検チェックリスト改定版、2000.03
2. 日本医療福祉建築協会:医療機関の施設・設備等の耐震度自己評価リスト作成調査報告書、1996.03
3. 独立行政法人防災科学技術研究所:地震その時病院は・・・(DVD)-都市施設の機能保持研究、2010.03
4. 独立行政法人防災科学技術研究所:大地震への備え(DVD)、2012.03
5. 独立行政法人防災科学技術研究所:あなたの病院機能を守るための身近な対策-病院スタッフのための地震対策ハンドブック、2012.03
6. 一般社団法人日本医療福祉設備協会、病院設備設計ガイドライン(BCP 編) HEAS05-2012、2012.12
7. 国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人建築研究所 監修、建築設備耐震設計・施工指針 2005 年版編修委員会編集、建築設備耐震設計・施工指針 2005 年版、2011.09
8. 国土交通省住宅局建築指導課監修、財団法人日本建築設備・昇降機センター編集、社団法人日本エレベータ協会:昇降機技術基準の解説 2009 年版 同分冊 昇降機耐震設計・施工指針 2009 年版、2009.08
9. 一般財団法人日本建築設備・昇降機センター編修、建築設備・昇降機耐震診断基準及び改修指針、1996

## 提言 2: 地域の組織との連携を強化しよう

### 【エピソード】

- ・2010年1月に「石巻地域災害医療実務担当者ネットワーク協議会」を発足させ、以後約3カ月に1回の会合を開催していた。
- ・2010年9月に、石巻中心街の3者と「災害時応援協定」を結び、支援などが行われた。
- ・事前の協定以外にも、グーグルやイオン、その他の医療関連企業との連携も見られた。
- ・入院患者の避難の際、予定していた一時避難場所(神社の境内)が損壊状態にあったので急遽、隣接の運送会社の車ヤードに許可を得て避難した。点呼や搬送準備を整えやすい広いヤードにおいて、市内病院や同系列病院への移送準備を行った。
- ・巡回療養支援隊(医療救護班の別動隊)にて、住宅や避難所における療養支援(薬剤投与、感染症対策、栄養指導等)が行われた。
- ・日本リハビリテーション関連団体と連携し、災害により中断されたリハビリの継続や、避難所等で療養環境が変化することによるADL低下への予防活動を行った。

### 【解説】

大規模災害においては、市役所等の庁舎自体が被災することも想定しておく必要があります。また、直接の被災がなくとも、地元の自治体は被災者の支援やインフラの復旧などの諸手続きに手を取られてしまうため、医療継続に必要な支援を速やかに受けることができない事態も想定されます。その場合は、国や他都道府県、赤十字や済生会などといった広域的な援助を待たなければなりません。自院の患者のみであれば、援助隊が到着するまでの3日程度の自立的な活動継続は想定し対策済の病院も多いはずですが、実際には外来/入院患者のみならず、被災者（帰宅困難者）や地域に多数点在する潜在的な医療需要者（在宅療養患者、透析患者、災害時要支援者）といった方々への対応も余儀なくされます。あらかじめ他の病院・診療所と連携して地域のあらゆる空間的/人的資源を活用し、災害時の緊急的な医療体制を速やかに構築することが求められます。こうした際には医療資材はもとより、医療活動を行うための情報通信手段、食料、生活用品、車両、ガソリンなどを計画的に入手し、地域の組織との連携のもとに医療の提供を継続しなければなりません。これらの組織との連携は本来、日常的な保健、医療、介護活動と広い部分で重なるべきものであり、日頃の医療のネットワークが活発に活用されていることで、災害時における円滑な医療活動に切り替わっていくものと考えられます。



写真：患者転送準備の場として、一時的に活用した隣接トラックヤード 撮影：小菅瑠香

続は想定し対策済の病院も多いはずですが、実際には外来/入院患者のみならず、被災者（帰宅困難者）や地域に多数点在する潜在的な医療需要者（在宅療養患者、透析患者、災害時要支援者）といった方々への対応も余儀なくされます。あらかじめ他の病院・診療所と連携して地域のあらゆる空間的/人的資源を活用し、災害時の緊急的な医療体制を速やかに構築することが求められます。こうした際には医療資材はもとより、医療活動を行うための情報通信手段、食料、生活用品、車両、ガソリンなどを計画的に入手し、地域の組織との連携のもとに医療の提供を継続しなければなりません。これらの組織との連携は本来、日常的な保健、医療、介護活動と広い部分で重なるべきものであり、日頃の医療のネットワークが活発に活用されていることで、災害時における円滑な医療活動に切り替わっていくものと考えられます。

### 【留意点】

都道府県知事が任命する災害医療コーディネーターには、災害時にその地域全体の災害医療をマネジメントする役割が付与されています。このことは、一方で実質的に災害時に医療資源を調達し、配置する権限を持つといってもよいでしょう。また災害医療拠点病院は災害時に地域の医療施設・組織に対して人的かつ物的な医療支援を行うことが求められています。

このように、地域的連携を図ることで災害に対応するシステムとなっていますが、形式的な組織図ではなく実質的に連携が働くためには、日頃からの顔の見えるネットワークの確立が求められています。



## 【追補】

エピソードでご紹介した石巻における地域連携の詳細は図1の通りです。図2に示す筑波大学附属病院における被災地支援のような地域連携体制づくりの例もあります。

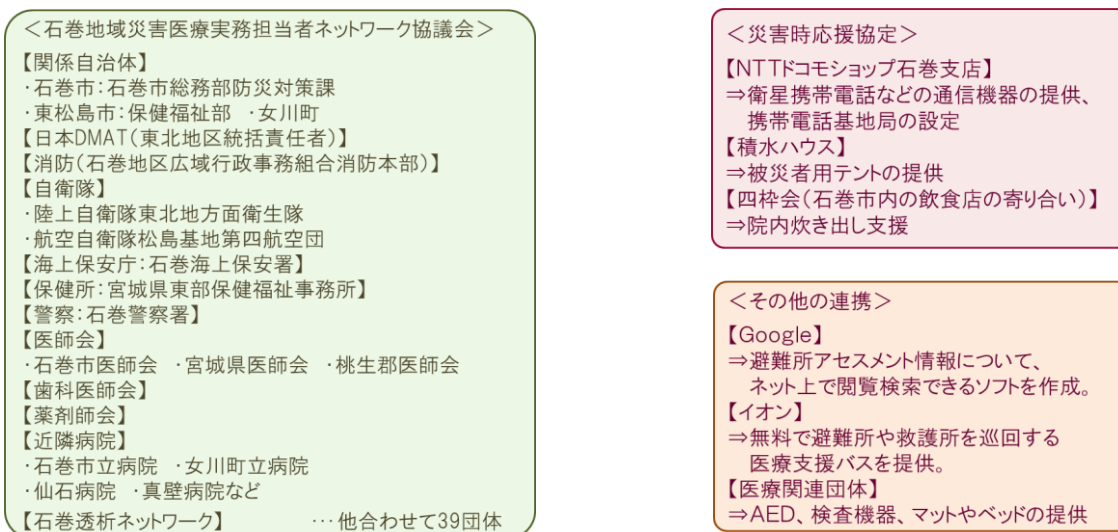


図1：石巻赤十字病院における、地域連携の例（出典：文1、文3、文6）

地域の核(収集・調整・供給拠点)となり、被災地医療を支える人的支援/物資支援を行った

### ■医師派遣、DMAT派遣



### <医療チーム及び医療物資支援病院等>



### ■緊急医療材料供給センター(県内の救援物資のハブ拠点)

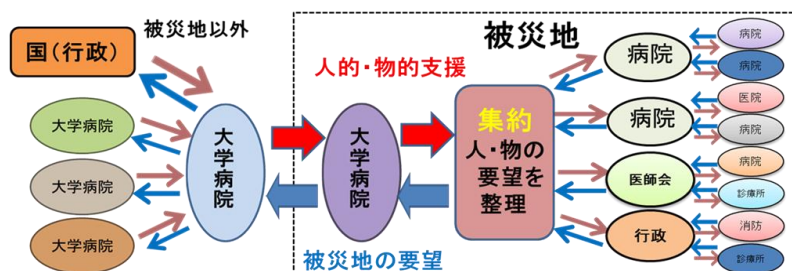


図2：筑波大学附属病院 つくば災害復興緊急医療調整室(T-DREAM)による地域連携の例（出典：文7、8、9）

## 【参考】

1. 石井正：石巻災害医療の全記録、講談社、2012.02
2. 気仙沼市立病院：東日本大震災活動記録集 今を生きる とともに未来へ、2012.03
3. 久志本成樹監修：石巻赤十字病院、気仙沼市立病院、東北大学病院が救った命、アспект、2011.09
4. 山崎達枝監修：東日本大震災 看護管理者の判断と行動、日経研、2011.10
5. 辰濃哲郎&医業経済編集部：「協役」たちがつないだ震災医療、医業経済社、2011.06
6. 石井正：石巻医療圏における東日本大震災救護活動報告-宮城県災害医療コーディネーターとして-、日本集団災害医学会誌、2012
7. 筑波大学附属病院大震災復興緊急対策本部編、報道資料その2(災害急性期-亜急性期)、p36、2011.05より作成  
[http://www.hosp.tsukuba.ac.jp/new/item/20110526\\_2.pdf](http://www.hosp.tsukuba.ac.jp/new/item/20110526_2.pdf) 2013.03 現在
8. 筑波大学附属病院総務部総務課：病院ニュース『東日本大震災』への対応について【特集号】、p24、2011より作成  
<http://www.hosp.tsukuba.ac.jp/new/item/20110425news.pdf> 2013.03 現在
9. 筑波大学附属病院、被災と医療災害支援のはざまの中で ～筑波大学附属病院の大震災の歩み～、2011より作成  
<http://www.hosp.tsukuba.ac.jp/new/item/20120119-20.pdf> 2013.03 現在

## 提言 3: 超広域災害を考慮したロジスティクスを考えておこう

### 【エピソード】

- ・新潟、酒田、横浜から重油のタンクローリー4台分が運ばれ、優先的に補給してもらった。
- ・ガスが止まって炊飯が出来なかったため、山形の業者から炊いた米を搬送してもらった。
- ・所属する病院団体の病院など、理事長知り合いの病院に直接お願いして食品や缶詰を調達した。
- ・あらかじめ連携関係にあった米沢の病院から食料支援があった。
- ・製菓団体から、菓品の補給支援を受けた。
- ・院内 SPD 業者が他の契約病院や地震の中央倉庫などから物資調達をしてくれた。
- ・他病院へ患者を移送する際、診療材料や衛生材料と一緒に持参した。
- ・遠隔地の地区医師会や大学病院の医療チームから抗生物質、風邪薬等の援助を受けた。
- ・姉妹都市(福岡県某市)より紙オムツ、マスク、粉ミルクやトイレトペーパー等の救援物資が届いた。

### 【解説】

プレート境界型といわれる東日本大震災では、被災 3 県だけでなく東日本全体が大きな被災に見舞われており、交通網が寸断することによって物流に大きな混乱が生じました。またこのことは、タンクローリーの不足とともにガソリンの供給にも影響を与えたために、物流は輪をかけて長期にわたって混乱状態となりました。医療施設においては非常用発電機や給湯設備の燃料として、重油の確保が必要です。さらに患者用給食の食材、入院患者や被災者への医療を行うための薬品や診療材料などの調達を絶やすことができませんが、実際には多くの病院で混乱をきたしていました。

一般にこれまで各病院が想定していた災害対策においては、これらの資材の調達は近隣もしくは県内の業者から調達することを前提としていました。しかし、今回の地震のように極めて広範囲に被災が及ぶような場合には、近隣からの調達が不可能な状況も想定しておく必要があります。

もちろん、今後起こる地震の全てが今回のような広域甚大災害になるとは限りませんので、これまで考えていた物品の調達方法も一定の効果が期待されますが、広域甚大災害の可能性が高く想定される地域においては、供給ルートや供給品の代替、遠隔地からの物資の調達方法も検討し備えておく必要があります。今回の地震では、各病院が関連病院や連携病院、所属している病院関連団体や、姉妹都市などからの支援を受けて危機的状況を乗り越えていました。また太平洋側を中心に被害が大きかったため、日本海側の業者に頼ったような事例もありました。このようなロジスティクスを実現するためには、いざというときの超広域を対象とした物資調達に備え、平時より遠隔地の組織との関係の構築を行うことも、備えとして有効です。

### 【留意点】

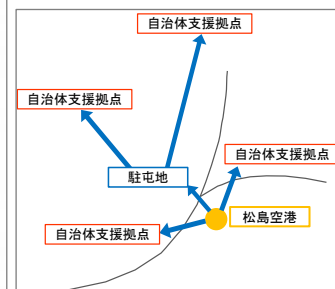
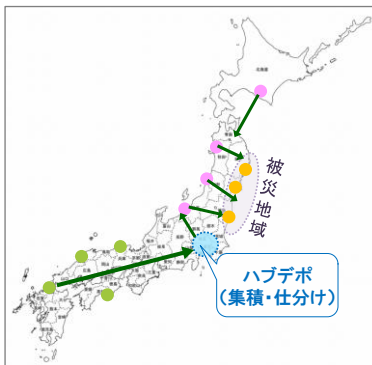
遠隔地からの支援をより組織的に行う方法として、自治体同士の防災協定を活用しその中に位置づけることも考えられます。また、各病院が日常的に所属している病院団体や学会などにおいて、災害時の対応方法(活動要領や協定内容)を事前に検討しておくことも有効かと思われます。

## 【追補】

大規模災害時における食糧や薬品の備蓄量は、発災後 1～3 日は支援がなくとも医療活動を維持できること前提に決めています。しかし地域によっては、今回のように津波によって備蓄品が流失し、物資供給ルート(交通網)が破壊されるという広域甚大な被害発生状況も、想定しておく必要があります。ロジスティクス回復の見通しが立たない状況は、災害医療そのものの内容決定に影響を及ぼすほか、医療活動継続の大前提となる、患者や職員の基本的な生活物資の調達にも困難を生じさせます。

緊急救援物資のロジスティクスには、以下の通り、主に 4 つの課題があります。①供給・輸送(道路、鉄道、車両、燃料、人手など)ルートの確保 ②生産・物流拠点(工場、物流センターなど)の機能維持 ③情報(必要物資情報、無情報下の供給など)の連携 ④災害により①～③に不具合が生じた場合の対応策(官民の連携、国県市町村の連携など)

①については、被害情報の提供元から脆弱地点や迂回ルートをあらかじめ把握しておき、被害に応じ、公的支援と合わせて、病院独自の代替策(遠隔地の病院や自治体との連携、縁故の活用等)を駆使できるよう複数、準備しておくことが有効です。また、回収(廃棄物や再利用資源)ルートの不具合も想定し、これらの一時保管場所を検討しておく必要があります。②の生産拠点が被災し供給不可となった場合に備え、特に供給の優先度が高い物資は、あらかじめ代替の生産元を複数検討(場合によっては協定や契約)しておくことが必要です。仕分けと管理には人手・時間・場所・ノウハウ(ロケーション管理)が必要です。また、物流倉庫と一般諸室では条件(床の耐荷重や仕様)が異なるため、在庫できる物品量やフォークリフト等の使用の可否が異なりますので注意が必要です。③については、需要と供給のミスマッチが発生しない様、確実かつタイムリーな情報伝達手段を確保することが重要です。必要物資は時間経過とともに変化します。「供給不要」である旨の情報発信も、不要な物品管理の負荷を避けるためには必要です。④については、日頃からこれらの組織と連携し、合同訓練等を行っておくことが有効です。



写真：薬剤支援物資（気仙沼市立病院提供） 図：自衛隊による輸送スキームを応用した広域的ロジスティクスの展開事例（出典：文 4）

## 【用語の解説】

ロケーション管理：次々に到着する物資を倉庫などに置いておいても、なにをどこに置いたかの管理ができていないと、いざ持ち出そうとしてもどこにあるか分からない。見えない在庫が発生してしまうを防ぐためには在庫をどこに配置したか記録することが必要である。

## 【参考】

1. 日本物流学会関東部会：緊急シンポジウム(1)－災害のロジスティクスーなぜ救援物資は届かないのか(速報版)、<http://www.logistics-society.jp/saigai1.pdf> 2013.03 現在
2. 苦瀬博仁・矢野裕児：災害のロジスティック計画、都市計画(緊急特集：東日本大震災)、日本都市計画学会 緊急特集号、2011.8、<http://www.cpij.or.jp/com/edit/291/TOSHI087-090.pdf> 2013.03 現在
3. 総務省消防庁：地域防災計画における地震・津波対策の充実・強化に関する検討会報告書(平成 23 年 12 月)
4. 山下輝男：大震災における民生支援物資輸送等に係る問題 一旦緩急の時に如何にして物流を確保すべきか？、2011.12、<http://jbpress.ismedia.jp/articles/-/31117> 2013.03 現在、より作成

## 提言 4: 災害時に求められる新たな機能に備えよう

### 【エピソード】

- ・地震後すぐに 2 階事務室に災害対策本部を、救護チーム本部を大会議室に設置した。
- ・発災後、エントランスホールの救急処置室と正面玄関前にトリアージポストを設置した。
- ・発災後、外来を赤エリア(中央処置室)、黄エリア(機能訓練室)、緑エリア(外来周辺)に 3 分割した。
- ・エントランスホールを救護拠点として利用し 3 日目に 1,037 名を収容した。
- ・エントランス前の駐車場に TENT を張り、受診した患者の待機場所とした。
- ・車回し及び駐車場に TENT を設置してトリアージ、仮設診療、供給物資置場として利用した。
- ・3/11～14 はトリアージ体制を組み、3/14 以降は緑色患者のみを対象とした。
- ・安否確認、臨時薬局などの TENT を設置した。
- ・リハビリ室を 3/11～14 は遺体安置所として、3/16～23 日は在宅酸素の HOT センターとして、3/24 からは支援看護師の宿泊室として利用した。
- ・遺体の引取りが困難な被災家族もいたため、病院が遺体を保管し、運用上の負担となった。
- ・3 階大会議室を開放して、在宅酸素使用者に対し、酸素のアウトレットを提供した。
- ・講堂や会議室などを救護班や DMAT の仮眠室として提供した。
- ・被災した透析クリニックの患者を対象として通常以上の透析を実施した。
- ・病院から内陸部の他院への患者搬送の援助と被災地を巡っての支援活動を行った。
- ・移動薬局で避難所や在宅避難者に処方箋を届けた。

### 【解説】

震災後には人的・物的資源が限られている中で日常とは異なる災害医療を提供しなければなりません。また交通手段が確保できないために円滑な勤務交代も難しくなります。それらとともに災害医療は急性期から慢性期の医療まで刻々とそのニーズが変化してきます。それらに適切に対応するためには、その時々求められる機能に合わせた空間の設営が必要となってくるのです。

1. 発災直後には災害対策本部を設置します。その後、想定される被災者を振り分けるためのトリアージポストの設営を行い、救急処置を行うための赤エリア、黄エリア、緑エリアと遺体安置所の設営が必要となります。しかも、事例にもみられたように、要求される医療内容が時間とともに変わってきますので、それらの設置された場所も刻々と利用目的が変化して行くことになります。

2. 介護保険制度がスタートして以降、在宅酸素療法を行っているような慢性疾患の在宅患者が増えています。そのために、そうした患者を対象として酸素の提供や高血圧や糖尿病の薬の投薬といったサービスの拠点を病院の中に設ける場合もあります。

3. 地域の医療機関が被災することによって、提供することができなくなった医療サービスを、代わりに提供する必要があります。被災病院に代わり人工透析の実施、避難所や自宅の被災者を巡回し健康管理などを行うための活動拠点なども必要となります。

### 【留意点】

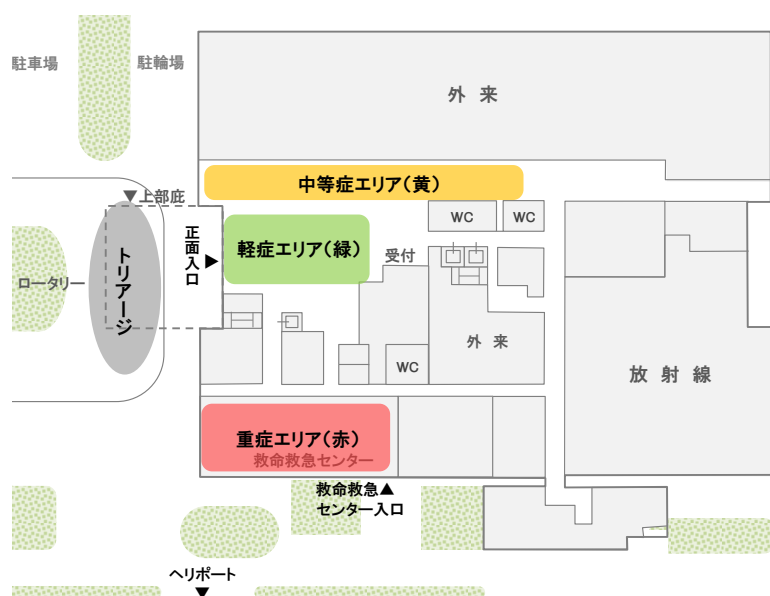
機能に合わせた空間を、より円滑に設営するためには、必要諸室や各室に求められる面積や設備用件を把握した上で、配置や動線計画のやりくり策を、事前に検討しておくことが有効です。たとえば、会議室をエントランスホールに隣接させて計画しておくことで、臨時の DMAT 活動拠点とするなど、連携した活用も期待できます。



## 【追補】

阪神・淡路大震災以降、震災を対象とした災害対策マニュアルを策定することの重要性が指摘されましたが、2011年度に全国の病院を対象として調査した結果、約3割の病院は未整備であることが明らかになっています。災害の規模や時系列により機能ニーズが変化し続ける病院において、医療活動が臨機応変に維持してゆけるよう、まずは足掛かりとしての震災対策マニュアルの整備が重要です。そして、整備したマニュアルは、訓練の実施を通じ、より実効性の高い、フレキシブルな計画として、運用改善を継続することが重要です。

マニュアルの中では、図のようにトリアージポストやトリアージ種別に基づいた赤・黄・緑の救護エリアを設定しておく必要もあります。また、病院スタッフの滞り場所や薬局、安否確認所、物資保管場所、避難所誘導場所等も念頭に入れて設定する必要があります。



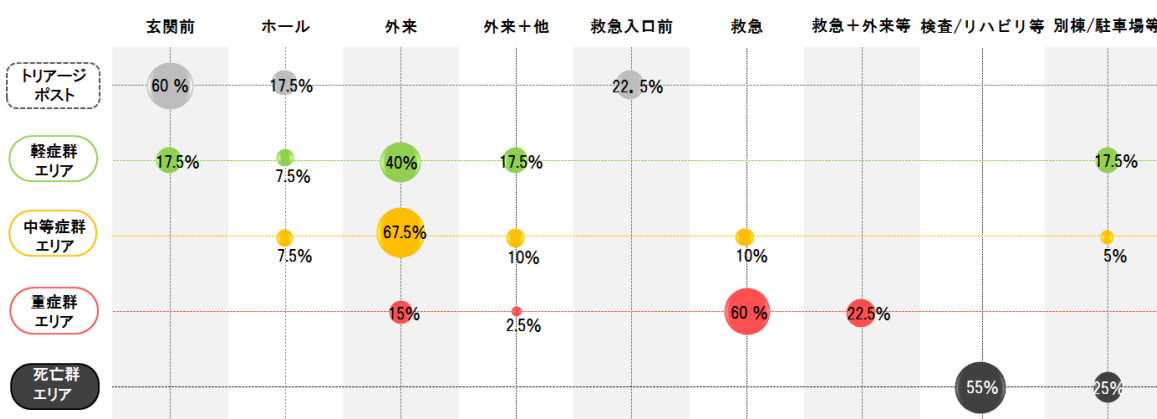
図：石巻赤十字病院におけるトリアージ関連エリア配置（出典：文5）



写真1：大底下は雨天時の活動も可能。  
（足利赤十字病院）



写真2：傷病者の処置が可能な講堂。  
外部出入扉、医ガスを整備。  
（足利赤十字病院）



表：トリアージ関連エリアの想定場所（出典：文7）

## 【参考】

1. 寛淳夫：厚生労働科学研究費補助金(厚生労働科学特別研究事業)大規模災害に対応した保健・医療・福祉サービスの構造設備、管理運営体制等に関する研究、2012.03
2. 河口豊：一般社団法人日本医療福祉建築協会課題研究 東北地方太平洋沖地震にかかる災害調査報告書、2012.03
3. 山崎達枝監修：3.11 東日本大震災看護管理者の判断と行動、日総研、2011.10
4. 日本看護協会出版会編集：ルポ・その時看護は ナース発東日本大震災レポート、日本看護協会出版社、2011.09
5. 石巻赤十字病院：石巻赤十字病院の100日間、小学館、2011.10、p25、より作成
6. 日建設計：東日本大震災における石巻赤十字病院、2011.09
7. 地震時の病院における災害医療に関する建築計画的な研究、2012.03、p70、より作成

## 提言 5: 避難者や要援護者の対応を事前に考えよう

### 【エピソード】

- ・震災当日、避難者は避難所へ誘導したものの、要介護者についてはむげに返すわけにもいかず、翌日以降の急患対応に加えての負荷になることも危惧はしたが、悩んだ末、リハビリセンターのスペースを要介護者に一時開放した。
- ・治療を必要とする被災者と家族が病院に来て、治療後に入院の必要ない患者であっても病院にとどまる人が多かった。そのために治療空間が制限されることがあったので避難所へ誘導した。
- ・精神症状を訴える災害時要援護者等への対応により、黄色エリアでの救護活動に支障が出た。
- ・在宅酸素療養者が停電と酸素入手困難のために病院に集まった。服薬している要介護者が病院に避難してきた。これらの被災者にも病院は生活的支援を提供せざるを得なく負担は少なくなかった。

### 【解説】

病院に、津波により水没した介護施設から要介護者らが避難してきた事例もありました。医療行為を必要としない要介護者だからといって、そのまま返すわけにもいきません。こうした方々に対しリハビリセンターのスペースを要介護者に一時開放した例もあります。

広域災害の場合には、多数傷病者の同時発生が想定されますが、その中には入院を必要としない方も多数含まれています。応急処置後も、傷病者本人だけでなく付き添い家族も一緒に病院にとどまる状況を想定しておき、救護活動に滞りが生じないよう、避難所へ速やかに誘導する工夫が必要です。また、在宅医療の継続が困難になった患者への対応も必要とされ、これらは必ずしも東日本大震災に特化した状況ではなく、過去の震災においても既出の課題でした。限られた医療資源下での効率的な医療救護活動のためには、これら避難者や災害時要支援者（要介護者、心身障害者、病弱者、妊産婦、新生児や乳児、など）を適切に誘導する必要性が生じます。病院本来の社会的使命である医療活動を優先するために極力、避難者は避難所へ、要支援者は福祉避難所等へ誘導することが第一の選択肢となります。「地域災害介護センター(仮称)」のような施設(\*)の整備とともに、地域の福祉施設での受入体制を構築しておくことが望まれます。また、医療ニーズや要介護度が低い方については、宿泊施設やホールや備蓄を備えた大学/オフィス/集会施設等、地域のあらゆる防災資源の活用を検討する余地があります。

\*特定の介護施設などに、医療ガスなどの医療設備、高齢者・新生児・乳児を対象としたケア用品や食料の備蓄、非常用発電機、貯水槽、緊急時ヘリポートとなる広場を備えるという想定です。

### 【留意点】

要介護者に対しては福祉避難所を設けることが計画されていますが、そこでは医療を提供することを前提としていません。しかし、災害時要支援者の中には医療を継続的に必要とする人も多いため、簡易な医療の提供を前提とした設備が必要となります。こうした施設が災害医療を提供する病院とともに円滑に利用されるためには、①建築/設備ともに十分な耐震化が図られ震災時も機能を維持すること、②災害時の病院・診療所、医療救護所、「地域災害介護センター(仮)」、福祉避難所などの場所と利用方法について、住民へ日常的に広報すること、③毎年の避難訓練を関連団体と合同で行い、反省と改善を重ね、対策に盛り込んでいくことが重要となります。

## 【追補】

一般社団法人日本医療福祉協会では、東日本大震災における高齢者施設の被災実態に関する一連の調査研究を行い、『平成23年度 同人保健事業推進費等補助金老人保健健康増進等事業 東日本大震災における高齢者施設被災実態に関する調査研究報告書』としてまとめました。同協会HPよりダウンロードが可能です。<http://www.jiha.jp/press.html> 2013.03 現在

この事業は3つの調査にて構成されています。[調査1:岩手県・宮城県の高齢者施設へのアンケート調査(536/786 施設より回答有。)]では被害の全体像が示され、[調査2:岩手県、宮城県、福島県内の47の高齢者施設への訪問ヒアリング]では、個別的な被災状況が克明に記録されました。そして[調査3:被災地外より直接または後方支援に回った6施設への訪問ヒアリング]では、被害を俯瞰的に捉え、災害時におけるケアシステムの構築と可能性について明らかにされました。

そして、調査2の調査の中では、下表のような実態も明らかにしています。

No.	施設種別	地域住民の受け入れ	要支援者の受け入れ	受け入れ形態
02	特養	-	16人	短期入居として受け入れ
06	老健	-	併設病院から31人、帰宅困難な通所利用者2人	病院からの避難者:1階ホール 帰宅困難者:2階
07	特養	130人	地域のGH、幼稚園より40人	一般の人:交流ホール、家族室、玄関ホール 要介護者:数日後ケアゾーンへ移動
10	特養	約500人	被災した同一市内の特養の入居者44人	施設内の避難者:1階食堂 通所・訪問利用者:施設の居室を定員増 地域の避難者:居室10室を開放 既存の入居者:4床室を最大10床室に変更
23	特養	220~230人 (要介護者含む)		ホールを中心として公共的な部屋に分散
32	特養	35人	通所の帰宅困難者23名(スタッフ含む)被災した同法人のGH9人	食堂と部屋に分散
39	ケアハウス	100人弱	30数人	食堂と機能訓練室に分散
13	GH	-	隣接する老健の重度者	居室や廊下にベッドやマットを並べる
22	GH	-	被災した同一市内のGHの入居者16人	-

表：沿岸部における避難者の受け入れ状況（出典：文6）

## 【用語の解説】

## 【参考】

- 石井正:石巻災害医療の全記録、講談社、2012. 02
- 石巻赤十字病院、由井りょう子:石巻赤十字病院の100日間、小学館、2011.10
- 気仙沼市立病院:東日本大震災活動記録集、今を生きるとともに未来へ、2012. 03
- 久志本成樹監修:石巻赤十字病院、気仙沼市立病院、東北大学病院が救った命、アスペクト、2011. 09
- 山崎達枝監修:東日本大震災 看護管理者の判断と行動、日経研、2011. 10
- 一般社団法人日本医療福祉建築協会:平成23年度老人保健事業推進費等補助金 老人保健健康増進等事業 東日本大震災における高齢者施設の被災実態に関する調査研究報告書、2011. 03、p53より作成(部分抜粋)
- 梅原初枝、尾谷智加、東日本大震災の組織における救護活動を通しての学び、日本災害看護学会誌、第13回年次大会講演集、p.115、2011

## 提言 6: 患者の避難・籠城について判断と方法を考えよう

### 【エピソード】

- ・入院患者を(屋外／他階／別棟に)避難させた。
- ・震災後 30～40 分で 150 名の患者を外部に(スロープ経由で)避難させた。
- ・一部間仕切りに損傷があったので、患者を仮病棟に移動した。
- ・停電や断水、病室壁の崩落など、診療継続は困難と判断し、本館の使用を停止した。
- ・建設会社の構造担当者に／建築士に、建物被害の判定を依頼した。

### 【解説】

今回、発災直後に、病棟から患者を避難させるのか、そのまま留まるのか、対応が分かれました。その要因には、建物の被害がどの程度なのか、あるいは建物が余震に対して安全か否か、が判断できなかったことが挙げられます。患者を現在の病棟から、他の階や他の棟、あるいは屋外に避難させるか否かを判断することは、患者や職員の安全を確保する上で必須の課題です。従って、現在の病棟が、地震やその余震に対して安全と判断できる建物なのか、またどのような事態になった時に現在の病棟を放棄して他所に避難すべきなのかについて、評価方法を知っておく必要があります。

1. 新耐震基準(1981 年)以前の基準で設計された建物については、今後の地震に備えて、速やかに耐震診断を行うことが必要です。診断の結果が  $I_s$  値(構造耐震指標)  $< 0.6$  の場合は耐震補強を行うべきですが、耐震補強が間に合わなかった場合の震災に対しては、その建物からの避難方法について事前にマニュアルを確立しておく必要があります。告示<sup>1,2)</sup>では、発生の切迫性が高い地震(震度 6～7 程度の規模)に対する各階の  $I_s$  値の評価として、 $I_s$  値  $\geq 0.6$  の場合には、「倒壊又は崩壊する危険性が低い」とされていますから、これらの建物での活動継続は、問題ないと考えて良いことになります(従って籠城避難となります)。しかし、地震の震度が 6～7 を超えた場合、あるいは柱の×印のひび(剪断破壊: 右写真口内)や建物の傾きが見られる場合には、職員や患者の建物からの避難を行う必要があります。



写真 1: ×印のひび(剪断破壊)

2. 被災後の建築物に対しては、被災建築物応急危険度判定士<sup>3)</sup>が建物の被害状況を調査し、その度合いを判定します。従って、自治体や地域の建築士会と連携を図り、判定士を迅速に派遣して貰うことや、施工会社など、建築の専門家に応急的に判断して貰うよう、連携を図っておくことも必要です。

### 【留意点】

1. 新耐震基準を満たす建物であっても、大きな傾きや柱の×印のひび(写真参照)など、重大な損傷がある場合は避難すべきです。RC(鉄筋コンクリート)造の建物の場合には目視で確認できますが、仕上材の下に構造材が隠れている S(鉄骨)造については、目視での確認は困難です。

2. 応急危険度判定士の派遣先は、その実施本部が決めることになるため、できるだけ速やかに判定が必要になると予想される建物を保有している場合、予め実施本部(市区町村や建設関係協会など)と連携を図っておく必要があります。

3. 建物の被害状況により、病院の使用許可を出している保健所が、病院の使用停止や改善命令を出します。



## 【追補】

災害は、火災や震災の加え、立地する地域によって土砂災害、津波や水害などが想定されますので病院が立地する地域の状況について理解し、ハザードマップ等にまとめておくことも大切なことです。それら地域の状況を踏まえ、火災訓練だけでなく、様々な災害に応じた、患者や職員の安全を確保するための訓練を、具体的な患者搬送の方法等(下写真参照)を含めて行っておくべきでしょう。

1. 火災に対しては、水平避難を前提とします。時間内に限られたスタッフ数で患者を他階やベランダに移送完了することが難しいからです。従って、施設の防火区画がどのように分けられているのかを事前に把握しておき、同一階・同一区画での火災に対しては、隣接区画への避難を想定することになります。他階での火災に対しては、籠城での避難行動となります。

2. 敷地の状況とは、①標高・土質などにより、(想定津波高)浸水の可能性や地盤の液状化の可能性などを把握すること、②敷地周辺の「土石流危険渓流」「急傾斜地崩壊危険箇所」「地すべり危険箇所」の有無を確認し、土砂災害の可能性を把握すること、です。なお、南海トラフの巨大地震による想定津波高については、内閣府による報告を確認するようにして下さい。

3. 災害を想定した避難訓練においては、まず何より、対応マニュアルを整備することが前提になりますが、特に今回の津波被害を契機に、主要な災害として、火災・震災・津波被害というそれぞれに応じた対応策を検討しておく必要が認識されることになりました。大阪医療センターなど多くの病院では、こうした大規模な災害を想定した訓練を毎年実施しており、その模様をDVDに記録し、検証を行っています。

4. 様々な災害への対応としてBCP(Business Continuity Plan)の立案の必要性が説かれています。東京都でも、一般医療機関向け、あるいは災害拠点病院向け、として「大規模地震災害発生時における医療機関の事業継続計画(BCP)策定ガイドライン」が紹介されています。



写真2:階段を使用した様々な患者搬送方法(出典:文6)

## 【用語の解説】

耐震診断:耐震診断とは旧耐震基準で設計された(耐震性能を保有していない)既存建築物を、現行の構造基準(耐震基準)に照らし耐震性の有無を確認することです(「一般財団法人 日本耐震診断協会」HP より)。調査は2段階で、まず予備調査(現地調査)にて建物の概要を把握し、次に当該建物の構造形式による一次から三次に分類された詳細調査が行われ、Is 値などが求められます。

Is 値(構造耐震指標):地震力に対する建物の強度、靱性(じんせい:変形能力、粘り強さ)を考慮し、建築物の階ごとに算出します(同上)。

## 【参考】

1. 建築物の耐震改修の促進に関する法律(耐震改修促進法:平成7年法律第123号)
2. 国土交通省告示第184号、平成18年1月25日
3. 全国被災建築物応急危険度判定協議会(事務局:一般財団法人日本建築防災協会)
4. 南海トラフの巨大地震モデル検討会(第二次報告)、平成24年8月29日、[http://www.bousai.go.jp/nankaitrough\\_info.html](http://www.bousai.go.jp/nankaitrough_info.html)
5. 大規模地震災害発生時における医療機関の事業継続計画(BCP)策定ガイドライン、<http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/iryo/kyuukyuu/saigai/zigyokeizokukeikaku.html> 2013.03 現在
6. 災害看護研究プロジェクトチーム(企画・制作・著作):被災病院における発災直後の看護活動～入院患者と職員の安全を守るための情報・判断・行動～、販売:株式会社日経映像、2010より引用



## 提言 7:エレベータ(ELV)の早期復旧手段を確保しよう

### 【エピソード】

- ・度々ELVが停止した。食事は人海戦術で、患者は担架・背負う・毛布にくるむ等して搬送した。
- ・インターホンが使えず、閉じ込めがあるかどうか不明のため、1機ずつ扉を開けてチェックした。
- ・2機で見舞客の閉じ込めがあった(インターホンで連絡でき10分で救出できた)。
- ・感震器の位置が分からず復旧できなかった。メンテナンス担当者が来院したので点検を依頼した。
- ・余震で度々停止した(荷物は載せるが人は階段を利用／警備員を配置して業務用で使用)。
- ・非常用ELVが自家発対応だったので問題なく利用できた(患者移送時は必ず職員が同行した)。

### 【解説】

ELVは、地震時管制運転装置による最寄り階自動着床を含め、乗客の判断、あるいは故障により停止します。現在では、病院が高層化したことにより、ELVに依存した縦動線で物や人を運ぶことは避けられず、そのELVを使えない場合、人海戦術で人や物を搬送することになり、相当な病院機能の低下を招くことになります。従って、ELVの早期復旧手段、あるいは停止時の代替移送手段を確保しておくことは、病院機能を維持して行く上で欠くべからざる要件です。

1. ELVの耐震基準は、1972年制定以降、数回にわたって更新されています<sup>1)</sup>。主索やケーブル・ロープ等の長尺物については、製作年次に関わらず被害報告が挙げられていますが、直近の2009年改訂以降に製作された機器の地震被害は減少しています<sup>2)</sup>。従って、病院のELVについて、何年の基準に基づいて製作されたものか、地震時にどのような状態になるのか予測しておく必要があります。その上で、最低限の台数を(東京都の「1ビル1台復旧ルール」を考慮)、上下階の移動・搬送手段として確保する必要があります。非常用電源やベッド搬送を考慮すると、非常用ELVが適当でしょうから、その昇降路内の被害を最小限に抑えるため、最新の基準に基づく改修を行っておくべきです。

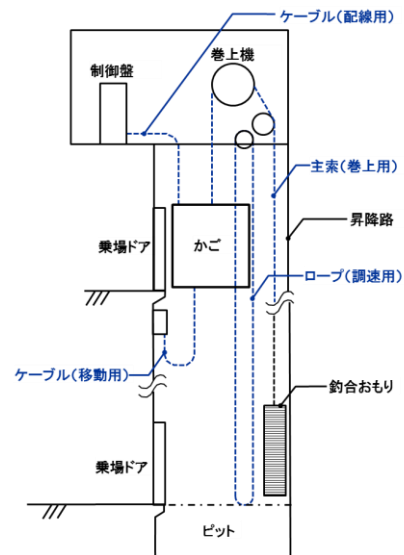


図:ELVの構造概念図

2. 地震発生時の、かご内に閉じ込めがないかの確認や、ELVの運用ルールを決めておくことが必要です。同時に、最初の地震時とともに余震が続く状況で、その都度、保守会社やその作業員への連絡が必要になりますが、電話の発信規制などにより、逐次対応することが難しくなることも想定されます。従って、事前にどういう対応をとるのか、打ち合わせておくことが重要です。

3. ELV停止時における、物品搬送については、DW(ダムウェータ)や医療機器搬入に用いる滑車利用などの代替手段を検討しておく必要があります。

### 【留意点】

1. ELVの予備電源(バッテリー)は、地震時管制運転により自動着床するまでの動力源として見込まれている容量しかなく、かご内の照明についても30分程度の想定です(インターホンの電源も含む)。
2. 地震時管制運転の場合、本震が震度4程度以上で運転を休止し、保守点検作業員の運転復旧作業を待たなければ運転再開ができません。揺れが大きいにも関わらず停止しなかったからと言って、昇降路内に被害がなかったことにはなりません。

【追補】

東日本大震災により、多くの病院でELVが停止するなどの被害が発生しました。ここでは、その社団法人日本エレベータ協会が行った昇降機の被害調査報告<sup>2)</sup>を概観しておきます。調査の対象は、3月11日の本震から6月30日までに発生した、津波被害を含む震度5以上の地震被害(大阪府を除く地域、1都1道19県)です。この調査結果では、重要な事故として、「6. おもりブロック脱落」の被害が発生していることと、その他に、「2. 主索・ケーブル類引っ掛かり」の物損件数が多いことと、が特徴的です。またケーブル類などの長尺物の被害は、震度7以上で多く発生するものの、耐震基準の新旧に関わらず多発していること、また震度6以下であっても震度に応じて低減することがない、という結果に注意が必要です。つまり、「自動診断仮復旧運転」が可能なELVであっても、こうしたケーブル類の被害が潜んでいる可能性が否定できないからです。

対象	耐震基準	台数、件数	被害率(B/A%)
台数調査完了 (A)	09 耐震	6,460	
	98 耐震	144,953	
	81 耐震	168,290	
	81 耐震 以前	48,209	
	合計	367,912	
(B) 被害件数	09 耐震	73	1.13
	98 耐震	3,388	2.34
	81 耐震	3,975	2.36
	81 耐震 以前	1,485	3.08
	合計	8,921	2.43

表1：ELVの被害率（出典：文2）

	物損項目	件数
1	機械室機器の破損	326
2	ロープの外れ	162
3	主索・ケーブル類引っ掛かり	2120
4	レール・ブラケット、ガイドシュー変形	917
5	脱レール	1123
6	おもりブロック脱落	49
7	昇降路内機器破損	432
8	乗り場装置破損	646
9	かご機器破損	892
10	油圧機器破損	131
11	建物損壊による被害	415
12	冠水・浸水被害	1134
13	その他	574

表2：ELVの被害箇所（出典：文2）

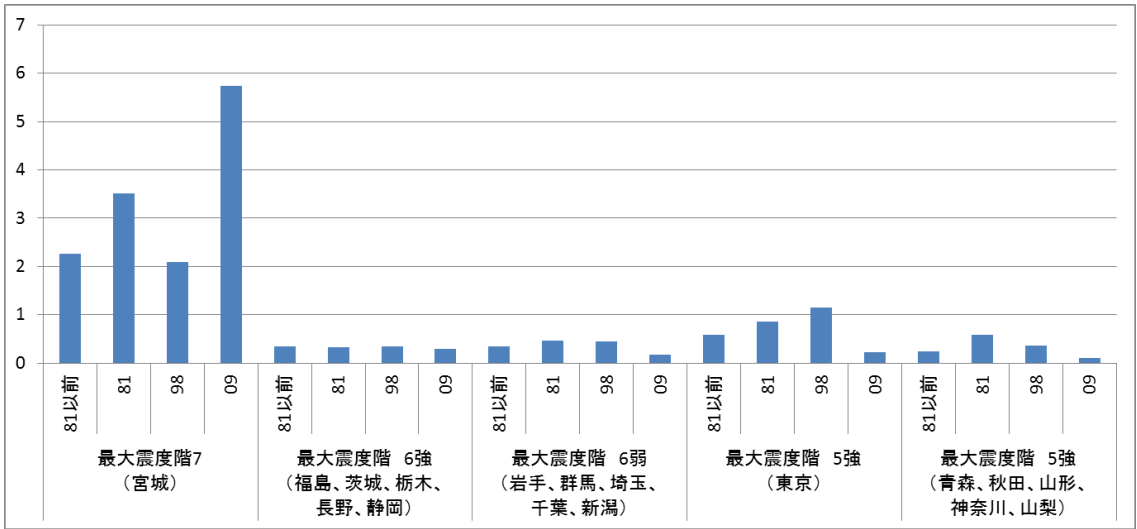


表3：長尺物の被害率（出典：文2）

【用語の解説】

地震時管制運転装置：昇降路が7mを超える乗用・寝台用などのELVに設けるもので、建物高さに応じた所定の初期微動(P波)及び本震(S波)を感知した際、管制運転にて最寄り階に停止させる装置。

自動診断仮復旧運転：地震時管制運転が最寄り階に停止し完了しているELVについて、建物の高さに応じたS波の設定値以内で、かつ発生後5～10分程度経過している段階で、安全装置の作動や乗客の閉じ込め等の条件を満たしていれば、地震感知器をリセットして診断運転を行い、点検終了後に仮復旧運転を始めること。

【参考】

- 国土交通省住宅局建築指導課監修、財団法人日本建築設備・昇降機センター編集、社団法人日本エレベータ協会：昇降機技術基準の解説 2009 年版 同分冊 昇降機耐震設計・施工指針 2009 年版、2009.08
- 社団法人 日本 ELV 協会：ELV 界 185 号、2012. 01、p5-7、より作成

## 提言 8: 災害時に必要な機能が停止する要因を知ろう

### 【エピソード】

- ・発災時に進行中だった手術は暗い中で懐中電灯を用いて手術を続行した。以降、電気不足のため空調が停止し、医療器材の滅菌・消毒もできないため、緊急手術のみとし、予定手術は4月に再開した。
- ・移送患者とともに搬送元から、看護・リハ・栄養士等が医薬品等の物資持参で同行し業務を行った。
- ・災害拠点病院では外来患者の対応エリアを、トリアージタグの色ごとに設定していた。入院の必要がなくとも介護を必要とする避難者を対象に、大会議室を避難所として開放した。
- ・検査部門では電気の使用量を低減するために、放射線検査、CT、MRIの使用を見合わせた。
- ・SPD業者がこまめに動き、必要物資の不足分を補給してくれた。
- ・エレベータ休止時は病棟への配膳を人力で実施せざるを得なかった。

### 【解説】

今日の病院はさまざまなシステムが複雑に絡み合っており機能しているので、災害発生時には思わぬ要因が病院の診療機能を継続停止させる可能性があります。例えば手術について考えてみましょう。

1. 病棟から手術室への患者搬送、術後のICU・病棟への患者搬送は、エレベータが使用不可能な場合は非常に困難になります。
2. 手術部内部では、非常用発電機から電力供給されたとしても、照明や空調が平常時と同じように使用できるとは限りません。空調が停止した環境下では、手術実施は困難です。手洗いや洗浄には水の供給が欠かせません。手術に用いる医療機器や、今日の手術に欠かせないコンピュータが、地震の揺れにより故障する可能性もあります。
3. 手術部以外の部門でも、中材の洗浄消毒・滅菌装置が停電や水の停止などによって使用不可能だと、医療器材の継続的使用ができなくなります。また、衛生材料などの消耗品が病院外部から供給されなければ、やはり手術は困難です。
4. 執刀医や麻酔医、看護師、ME技師、放射線技師など、手術に関わるスタッフが平常時と同様に活動することもままならない状況が想定できます(→提言 10)。

このように、診療活動の継続のためには、ある特定の部門や室、機器のみについて地震対策を講じても、思わぬ要因により機能継続が停止する可能性があることに留意しなければなりません。とくに電気、水、エレベータの停止は、今日の病院の機能維持に大きく影響します。

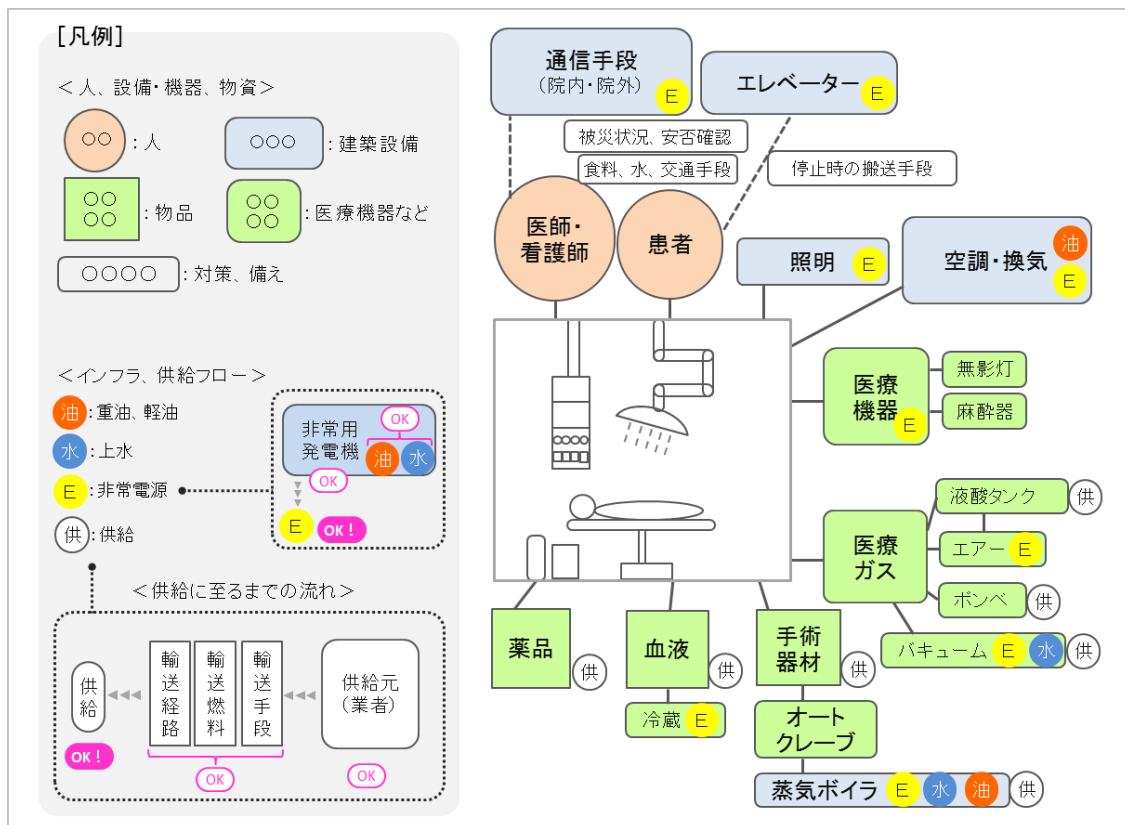
機能停止しないための事前対策として、シミュレーションなどにより関係要因の洗い出しをしておく必要があります。

### 【留意点】

東日本大震災でのエピソードは、病院内の各部門においてどのような事態が発生したのかを、リアリティを持って教えてください。阪神・淡路大震災の被害報告書とあわせて、参照しておくといでしょう。

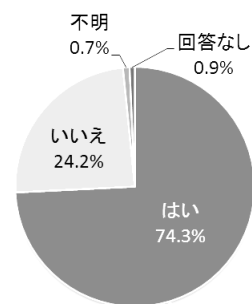
本解説では、他部門との連携が欠かせない代表的な部門として手術部を例示しました(下図参照)。  
多くの要素・要因が手術実施を支えていることが分かります。

なお、東日本大震災で甚大な被害を受けた地域では、余震が断続的に発生したことなどから、手術を抑制する場合が多かったことが報告されています。



図：手術のサプライチェーン（出典：文3）

病院が策定する防災マニュアルは、これまで火災対策が中心でしたが、阪神・淡路大震災(1995 年)などを契機として、地震への備えが重要視されるようになってきました。しかし平成23年の調査でも、すべての病院のうち約1/4の病院では、地震を想定した防災マニュアルを策定していない状況にあることが分かりました(右図)。マニュアルを策定する過程で病院内の防災対策が必要な箇所や、災害時の有効活用のある部分について再確認することができます。また、マニュアルは訓練で抽出された問題点への対策を中心に更新し続けることで、より実用度の高い内容にしていくことが望めます。例えば、大阪警察病院では、受変電設備の精密点検を兼ねた「計画停電」を実施しての災害訓練を 1990 年から毎年行い、訓練で得られた問題点を抽出し、改善し続けており、2012 年の訓練の様様を DVD<sup>4)</sup>にまとめています。



図：質問「地震を想定した防災マニュアルを策定していますか」への回答状況（出典：文1）

【参考】

1. 小林健一：病院における災害対策の実施状況に関する研究 大規模災害に対応した保健・医療・福祉サービスの構造、設備管理運営体制等に関する研究（研究代表者：箕淳夫・工学院大学）の分担研究、2012.03
2. 中山茂樹：医療機関の被災状況に関するアンケート調査 大規模災害に対応した保健・医療・福祉サービスの構造、設備、管理運営体制等に関する研究（研究代表者：箕淳夫・工学院大学）の分担研究、2012.03
3. 病院設備 Vol.54、No.2、305 号、p63、2012.03 より作成
4. (財)大阪府警察協会大阪警察病院、災害を想定し計画停電を、受変電設備精密点検での“計画停電”で問題点を抽出し改善、災害に強い病院をつくる！（DVD）、2012

## 提言 9: インフラ設備の耐震対策を実施しよう

### 【エピソード】

- ・井水の用意があっても、揚水設備が自家発に接続されておらず利用できなかった。また、その先の高架水槽にポンプアップする機器が稼働しなかった。
- ・赤色の自家発対応コンセントの中には、通電しないものがあった。
- ・機器と配管の接続部や貫通部の配管の断裂、屋上設置機器の基礎ボルト部の破断、防振架台のゴムのずれ・断裂の例が多く見られた。
- ・プロパンガスの供給・調達により厨房が再稼働できた例が見られる。
- ・排水経路の被害状況が分からず、トイレ等の使用に支障があった。
- ・タンクローリーによる給水に際し、車両が寄り付けなかったり、受水槽までが遠くて困難をきたした。
- ・防災無線の使い方が分からなかったり、バッテリーの充電不足で利用できなかった例が多い。
- ・津波被害を受け、ボイラー等は損壊したが、受変電設備は上階にあったため、幹線を引き直して復電した。

### 【解説】

大震災に際しては、公共水道・商用電源・都市ガスなどの供給は停止する可能性があるため、病院運営の基盤として必要なものについても、病院独自で調達しなければなりません。特に災害が広域であればあるほど、外部からの支援にも時間がかかります(提言:2・3)。機能維持を図るためには、基盤システムの耐震化を実施しておく必要があります。

1. エネルギー等の供給は、どこか一か所でもストップするとその先に行きません。例えば断水に備えた井水利用を想定するならば、井戸の構造的強度、井水・高架水槽への揚水ポンプの自家発接続、高架水槽の耐震強化・配管の耐震化など一連の流れが整っている必要があります。これらをサプライチェーンと称し、あらゆるインフラ設備の耐震性の確保が関わっています(→提言 8)。災害時を想定した訓練を実施し、一連の流れにおける問題の所在を明らかにすることが必要です。

2. 設備の耐震改修について配慮するべきです。建築の耐震改修は注目されますが、設備機器の耐震改修にはあまり関心が払われていません。設備は外部と内部を繋ぐ部分が多く、さらに構造体と設備の揺れの違いもあります。また、配管の支持方法や機器免震などの手法も検討されるべきでしょう。

3. 供給の断絶等に代わる代替手法を検討しておく必要があります。都市ガス熱源の機器のうちプロパンで稼働するもの、水・燃料等を外部から供給する場合の車両の寄り付き位置、そこからの供給ルート確保、排水管損傷に対応する汚水槽(枅)の整備等、通常のインフラに代わる手法を確保します。

4. 複数の通信手段を確保し、おのおの使用方法や機能制限などについて熟知しておく必要があります。充電状態を含めた定期的な点検が必要です。

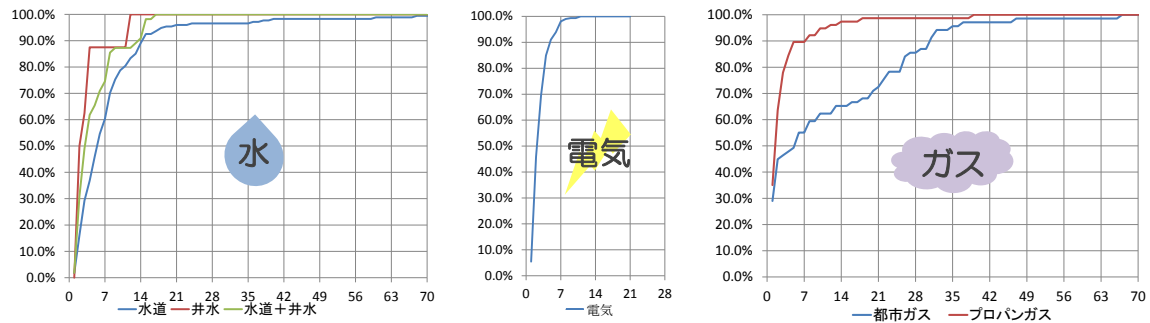
5. 津波被害が予想される場合は、受変電設備は上階に設置することを検討します。商用電源のインフラが停止したとしても、電源車などにより、生き残った受変電設備を利用して院内への電源供給が容易になった例が複数あります。

### 【留意点】

省エネ対策・設備機器は災害時のBCPにも有効です。自然採光・換気などはインフラが途絶した際に自然の力が生きます。またエネルギー消費量を抑えたシステムは非常時のBCPにも貢献します。



## 【追補】



東日本大震災でのインフラ設備の復旧状態は上に示す図のようでした（この調査の対象は青森・茨城・千葉県を含みます）。それぞれの病院が立地する状況を確認し、震災によるインフラの損傷と復旧の目安を想定し、備蓄等を検討する必要があります。

地域インフラ設備の実情について事前に調べ、自身の病院が位置する地域の“弱点”を認識しておく必要があります。例えば地域のガス管の配管について耐震・耐久性のある材質かどうか、水道本管の地域システムや管の種類、を事前調査しておくことが必要です。

1. 中圧ガス導管は強度が高い鋼管と耐震性の高い溶接方法が導入済みのケースが多いようです。
2. 低圧ガス導管は既存の古い管を耐震・耐蝕性に優れた PE 管に入換中のケースが多いようです。
3. 水道管は送水本管にループシステムが採用されていると耐震性が高いとの指摘もありました。
4. 水道管の継ぎ手の抜け防止が施された铸铁管の採用は耐震性が高いことが証明されています。
5. 水道管の従来の铸铁管、あるいは古い石綿セメント管などは損壊の危険があります。

インフラが途絶する可能性や途絶した場合の被害予測、および代替策を検討しておく必要があります。公共インフラの整備は病院単体ではできませんが、少なくとも自敷地内の配管等については、耐震対策をしておく必要があります。地域インフラが損壊した場合でも、例えばガス発生装置の設置や電気の幹線引直しにより、施設への供給が可能になりますが、敷地・施設内設備に支障がないことが前提です。

電気・ガスなどは供給会社と早期復旧の契約をしておくことができます。また、全館停電の訓練実施は、病院の場合には難しいですが、これによって露呈する課題が多々あることは、当該訓練を実施している病院から多くの報告があります。

## 【用語の解説】

ループシステム：環状の管路を採用した給水システムの1つ。環（ループ）状にすることにより、樹状の管路の場合に起こるデメリット（水圧や水質の均等化が図りづらい、管に損傷が発生すると、その先が断水してしまう）を緩和し、水質や管の維持管理を行い易く改善されたシステムとされている。なお、損傷した管路の復旧については、ループシステムと同時に、給水エリアをブロック化する（大きな環の中に小さな環としてブロックを組む）ことで被害拡大を避ける効果があるとされています。

## 【参考】

1. 中山茂樹：医療機関の被災状況に関するアンケート調査（「大規模災害に対応した保健・医療・福祉サービスの構造、設備、管理運営体制等に関する研究」（研究代表者・寛淳夫・工学院大学）の分担研究）より作成。
2. 厚生労働省：水道の耐震化計画等策定指針、2008.03  
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/hourei/suidouhou/tuuchi/dl/07.pdf> 2013.03 現在
3. 一般社団法人日本医療福祉設備協会編、病院設備設計ガイドライン（衛生設備編）HEAS03-2011、2011.10
4. 一般社団法人日本医療福祉設備協会編、病院設備設計ガイドライン（電気設備編）HEAS03-2011、2011.10
5. 一般社団法人日本医療福祉設備協会編、病院設備設計ガイドライン（BCP 編）HEAS05-2012、2012.12

## 提言 10: 病院職員の災害対策を進めよう

### 【エピソード】

- ・職員用の食料が不足し、医局に各々が備蓄しているカップラーメンでしのいだ。
- ・職員用の食料はコンビニで買ったほか、炊飯器でお米を炊いておにぎりを作った。職員の家族がおにぎりを作ってきたり、野菜などを皆に提供してくれたりした。
- ・地震発生直後、浴槽に水をため、職員用トイレ用水として使用した。
- ・救護の方の宿泊、食事配給、支援看護師の宿泊、職員リフレッシュ、仮眠場所などを設置した。
- ・職員に働いてもらうために、職員の子供のための保育所を臨時で作った。
- ・地震当日、携帯電話が繋がらず、固定電話と院内PHSは異常なかったため、県庁や役所へは有線電話で通話した。また、メールは比較的繋がった。
- ・過去の大地震の経験から、固定電話が繋がった状態となったら、そのまま通話を切らないでおくことが有効だと分かっており、発災直後は固定電話が通じていたので、通じた通話(2箇所:消防署と他病院)をキープしていた。

### 【解説】

災害時の病院では、院内の患者の安全確保や災害医療の提供が期待されます。しかし、その大前提として、病院職員自身の安全が確保され、安心して活動を継続できるための配慮がなされている必要があります。

1. 東日本大震災では、患者への食事提供については分量を減らす等の工夫により対応しましたが、職員の食料不足が課題として多く指摘されました。食料備蓄は阪神・淡路大震災以降、地震対策として重要性が認識されてきていますが、備蓄量については患者分のみを想定しがちです。職員分を含めた食料備蓄をしておくことが重要です。
2. 診療部門にくらべて軽視されがちですが、スタッフの衣食住の確保は、災害発生時にはとくに重要となります。例えば、ガソリンの入手が困難になった場合など、車による通勤が困難になったスタッフは、数日にわたって病院に泊まり込むことになるために、宿泊場所の確保が必要になります。また、東日本大震災においては、DMATだけでなく、長期にわたる被災地外部からの支援が必要となったために、支援者のための宿泊場所や食事の提供などの対応が求められました。さらに、若い職員が被災後も働き続けるためには、子供を安心して預けられる保育所が必要となります。東日本大震災では、院内保育所が無かったために、応急措置として設けた事例がありました。
3. 東日本大震災では、家族の安否が分からぬまま、不安を抱えながら診療活動を継続した、という病院職員の声が多くありました。通信手段の確保は、診療活動だけでなく、職員どうし、あるいは職員と家族との安否確認のためにも用いられます。固定電話・携帯電話・マルチチャンネルアクセス(MCA)無線・衛星電話・インターネットなど、複数の情報手段を確保しておくことが重要です。

### 【留意点】

DMATは器材や食料などを持参し、自己完結して診療活動を行います。が、長期的な支援が必要となった東日本大震災では、被災地の病院の施設や物資を用いての支援が行われました。被害の状況により、職員および支援者に必要な対応が異なってきます。

### 【追補】

水や食料の備蓄量については、外部からの救援がくるまで持ちこたえるためには「3日間分」が目安とされますが、病床数を基準として「患者分」のみを想定しがちです。

全国の病院を対象に実施された調査では、職員の備蓄計画をたてている病院は75%となっていますが、そのうち職員分も合わせて想定・準備している病院は半数以下であるとの結果が出ています<sup>2)</sup>。病院の活動をささえる病院職員についても、衣食住の質を確保する必要があります。

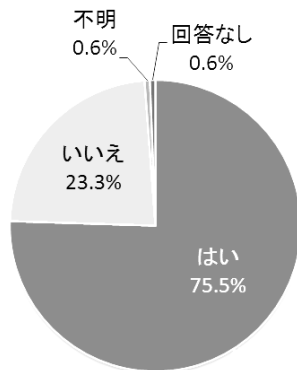


図1：質問「食料の備蓄計画を策定していますか？」への回答状況（出典：文2）

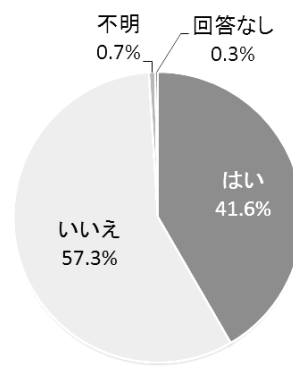


図2：質問「入院患者用だけでなく職員分も含めた食料の備蓄計画を策定していますか？」への回答状況（出典：文2）

東日本大震災は広域災害であったため、外部からの支援者が長期間にわたって滞在することとなり、支援者の衣食住についても考慮する必要性が生じました。これは阪神・淡路大震災などではみられなかった事態でした。

外部からの支援者に対して、病院が事前に衣食住の備えを講じておくことは、実際には困難とされます。しかし東日本大震災の教訓をふまえ、外部から訪れた多数の支援者が長期間病院内に滞在するケースまでを想定し、広域災害対応のシミュレーション訓練を行うことは重要とされます。

そもそも、マンパワーの確保は、各職員の負荷を低減するためにも重要な課題であり、震災時の職員参集方法や場所、安否確認連絡方法等について、日頃より情報共有と連携を図っておくことが、震災に対する大きな備えになるとの報告が多数あります。



写真：国立災害医療センターにおけるシミュレーション訓練の様子

### 【参考】

1. 厚生労働省医政局指導課：災害医療等のあり方に関する検討会報告書、2011.10
2. 小林健一：病院における災害対策の実施状況に関する研究（大規模災害に対応した保健・医療・福祉サービスの構造、設備、管理運営体制等に関する研究（研究代表者・寛淳夫・工学院大学）の分担研究）、2012.03