抄録集

開会式・会長講演

3月18日(月) 13:30 ～ 14:00

標準」から「応用」へ、「応用」から「エビデンス」へ

本間正人（鳥取大学医学部器官制御外科学講座救急・災害医学分野教授）

司会：中山伸一（兵庫県災害医療センター）

北海道南西沖地震災害、中華航空機墜落炎上事故、東京地下鉄サリン事件、阪神淡路大震災を契機として発足した本学会も第24回を迎える。私たちはこれまでに災害拠点病院、広域災害救急医療情報（EMIS）、DMAT、広域医療搬送やCBRNEテロ災害、BCPの整備等の仕事に携わり、研修会や教科書やガイドライン等の「標準」の作成に関与してきた。東日本大震災や熊本地震、あるいは昨年発生した多くの災害を経験するたびに「応用」が生まれ、もはや「標準」の多くのが過去のものになろうとしている。本学会を通して「応用」について多くの演題が報告されるであろう。「標準」からめまぐるしく変わる「応用」が災害医学・災害医療の特色かもしれない。本学会で報告された多くの「応用」が「エビデンス」として多職種や後生の方々に共有できることが重要である。本学会のテーマを「多職種連携と世代交代」とした一つの所以である。

【略歴】

1988年3月　鳥取大学医学部医学科卒業

1988年6月　日本医科大学救急医学入局

1995年7月　国立病院東京災害医療センター救命救急センター

2000年1月　メリーランド大学ボルチモア校（災害計画）

2006年１月　国立病院機構災害医療センター・救命救急センター部長

2006年4月　日本DMAT事務局長（院内辞令）

2009年4月　鳥取大学医学部救急災害医学分野教授

特別講演1

14:00 ～ 15:00

大山とともに生きる　～知られざる地域の面影を探して～

石村隆男（公益財団法人とっとりコンベンションビューロー理事長）

司会：岡田稔（鳥取県立中央病院 救命救急センター）

大山を仰ぎ見る麓の米子市は大山の恵みをいただく豊かな地域。中腹の広大なブナの森は全国的にも貴重な落葉広葉樹の森。そんなブナの森が創る水は麓の生き物すべての命をつかさどる水。鉄イオンが豊富でミネラルバランスのとれた水は、麓の農作物、畜産物、美保湾の海藻や魚をイキイキと育みます。また、米子市の水道も大山の水脈から引いた地下水で、日本一美味い水道水との評価もいただいたほど。飲料メーカーによる大山のミネラルウオーターは富士山、南アルプスに次ぐ日本有数の供給量で、西日本ではＮＯ１のシェア。西日本の方々にとってはかけがえのない生命（いのち）の水となっています。

　そんな恵まれた地域ではありますが、大山のブナの森はもとより、自然環境、地形の成り立ち、特徴、弱点、気象（風向き、海流なども）など、地域では語られることもなく、忘れられがちです。若い方に至ってはほとんど知らない状況。地域の歴史（災害史も）も断片的な情報で止まり、通史的な俯瞰した知識が共有されていない状況です。「大山のおかげで台風や地震など災害が少ない」と語られることが多いですが、決してそういうことはありません。台風の進路に影響を与えたりで、一定のおかげはありそうですが、逆に大山があることで大きな災害が発生することも。大雨、大雪、大風など気象条件によっては重大な災害につながることも知っておかねばならないと考えます。

　かつて米子市街地は繰り返し水害にあいました。一級河川、日野川と法勝寺川の合流地点はたたら製鉄（江戸時代、上流部は日本一の鉄生産量を誇る）による流砂が堆積し川床を高くしたこともあり、大雨で堤防が決壊し水に浸かりました。市街地の多くは元々、湿地帯あったことが原因です。近年は堤防の強化で決壊はありませんが、異常気象が続く現代ですから油断はできません。地域の災害の歴史を100年単位で知れば、地形の成り立ちを知れば、災害に対する心構えもでき減災への適切な対応もとれるはずです。ＮＨＫの番組「ブラタモリ」が人気ですが、ブラタモリ的視点で地域の知られざる“カタチ（面影）”を常に点検することが必要。地域の活性化、減災化など様々な効果が期待できます。

【略歴】

1981年　JTB（株式会社日本交通公社）　海外旅行支店で海外旅行、MICEなどの企画営業担当

1986年　日動火災海上保険株式会社　営業支店で損害保険の企画営業担当

1999年　大山ファンクラブ「大山王国」設立　（2005年NPO法人大山中海観光推進機構　理事長）

2013年　「エコツーリズム国際大会 in 鳥取」　実行委員会副会長兼事務局長

2015年　公益財団法人とっとりコンベンションビューロー理事長

特別講演2

15:00 ～ 16:00

災害は市役所の実力テスト

片岡聡一（岡山県総社市長）

司会：石井美恵子（国際医療福祉大学大学院 災害医療分野 教授）

平成３０年７月西日本豪雨災害。本市も未曾有の大災害に見舞われた。

　７月６日午前９時４５分，前日からの雨により，災害対策本部を設置。その時よもやこのような災害になるとは思ってもいなかった。午後９時，市内を流れる高梁川の水位が避難判断水位の10.3ｍを超え，一抹の不安が頭をよぎる。水位は急激に上昇し，12ｍを超えたとき決壊を覚悟。千人いや二千人の命が奪われると腹をくくったが，自身のツイッターで「避難してくれ。」と発信し続けた。ツイートを見て，ひとりでも動いてくれたらその人の命は救える，という必死の呼びかけだった。

　情報が錯綜する―　まさにそのとおりだった。高梁川が越水し，川に人が流されたという情報が飛びこんできた。消防職員３人を含む２０人が濁流に飲み込まれた。市内各地区での浸水。どの情報も危機的だった。さらに追い討ちをかけたのが，下原地区にあるアルミ工場の水蒸気爆発である。爆風により１１５世帯が全壊と聞いた。「２次爆発のおそれがある。すぐ逃げろ。」と指示し，急きょ避難用のバスを送り出す。瞬時の判断が事態を左右する切迫した状況だった。

　私は，脇目もふらず，被災地の復旧に尽力した。

　「有事の際は，法律・条例を破れ」

　「決断，責任は自分でとる」

　「公平・平等の原則では誰ひとり助けられない」

　私が自らに課した３つの掟である。発災から一週間，職員とともに全精力をかけてこの掟を実行に移していった。

　総社市は，全国的にも稀な「大規模災害被災地支援条例」を制定している。この条例により，多くの職員が被災地に赴いてきたが，今回被災地となった。窮地を救ったのは支援の輪だった。７月９日には高校生約千人が市役所へ結集。ボランティアの中核となって活動を続けてくれた。支援の輪は，中学生や大学生にも広がり，延べ１万５千人に及ぶボランティアの方に助けてもらった。これまで支援した被災地からも本当に多くの支援をいただいた。｢支援力｣は「受援力」であると確信した。

　災害という有事は，多くの市民の生命や財産を守りきれるかという市役所の実力テストだ。我々総社市役所は，この大いなる大災害という実力テストを乗り切ったと自負している。

防災学術連携体　特別セッション

16:00 ～ 18:00

座長：米田雅子（防災学術連携体 代表幹事、慶應義塾大学特任教授、日本学術会議会員、防災減災学術連携委員長），近藤久禎（一般社団法人日本災害医学会 国立病院機構災害医療センター）

[１]電気とその災害レジリエンス

田中晃司（東京電力エナジーパートナー株式会社　E&G事業本部）

(1)電気の流れと系統運用の概要：　一般に電気は消費地から離れた遠隔の大容量の火力、水力等の電源で作られ、送電線や変電所、配電線を通して消費地に送られる。この間、発電燃料の殆どを輸入に頼る我が国ではエネルギーのベストミックスを図りつつ、より効率の高い発電所や高電圧・大容量の送電線等を利用することとなる。また電源から消費地へ電気を送る際には周波数・電圧の適正維持と信頼性の確保に努め、出来る限り停電が生じることのない供給に心掛けている。

(2)停電の要因と最近の動向：　電力設備に落雷があったりして瞬時電圧低下や停電が発生することがあるが、これを最小限に留めるように電力会社ではたとえば送電線１回線が故障して使用できなくなっても他から供給できるような設備構成を基本としている。しかしながら台風や地震等による自然災害では面的・長期的に電力設備が被害を受けるため停電が長引く場合がある。電力インフラの場合90%までの復旧までに、東日本大震災後で約5日、阪神・淡路大震災後で約1日を要した。また今年9月に発生した北海道胆振東部地震では全道がブラックアウト（復旧までに約45時間）となった。

(3)重要負荷に対する停電対応：　電気はあらゆる生産活動、社会生活等の根幹をなしており、瞬時でも止められない重要負荷を抱える施設は多い。特に病院施設は人命にかかわる諸装置が多く災害時にも間断ない対応が求められるため電源設備の強化が求められる。そのため施設の目的に応じた停電期間を想定した非常電源の設置が求められる。非常電源のコンセプトとしては、災害に強い燃料の備蓄（Ａ重油＋灯油など）、電源供給の多重化、信頼性を重視した原動機の選定、電力負荷（内線）のトリアージ（重要負荷の選別）等が必要となる。これに加え、停電だけでなく瞬時の電圧低下（瞬低）にも対応させるためにはUPSのような無停電電源装置や大容量蓄電池による停電・瞬低対策も考慮する必要がある。特に病院施設においては、このような設備をBCPサービスとして提供するエネルギー供給会社（SPC）を導入するケースが多くなっている。

【略歴】

1981年　東京電力に入社、本店にて変電所の建設・運用・技術の各種業務を順次担務

1997年　技術開発研究所にてNAS電池等の電力貯蔵技術開発に従事

2001年　本店営業部門にて蓄電池、BCP電源等の需要家への提案、エンジニアリング業務に従事

2009年　東京電力のスペシャリスト（蓄電池活用ソリューション技術）に就任

2016年　東京電力エナジーパートナー　E＆G事業本部にて蓄電池活用戦略業務に従事

[２]災害時における医療施設の水確保

秋葉道宏（国立保健医療科学院生活環境研究部長）, 島崎大（国立保健医療科学院生活環境研究部上席主任研究官）

　近年、大規模地震や豪雨、 巨大台風による風水害が毎年のように発生し、長期間、広範囲にわたり断減水の被害をもたらしている。医療施設への水道水の供給の停止は、家屋の倒壊等で負傷した住民の早期治療や手術等の救命・医療救護を行う上で支障をきたすことになる。平成7年、兵庫県南部地震では、医療行為を停止させた主な原因は、「水道水の供給不能」であった。特に、兵庫県下104透析施設のうち、66施設（約63％）に建物被害があり、50の施設では断水により、透析治療が不可能になった。

　災害時における医療用水の安定確保に向けた国の取組としては、内閣府国土強靱化推進本部「国土強靭化アクションプラン2014」において、重要度の高い施設（病院、避難所等）を設定し、これらの施設への供給ラインから優先的に耐震化を実施するとしている。厚生労働省では、水道施設の技術基準を定める省令の一部を改正する省令（平成20年省令第60号）が公布されたこと等を踏まえ、「水道施設の耐震化の計画的実施について」（健水発第0408002号）を発出し、災害時に重要な拠点となる病院、診療所などの施設へ配水する管路については、優先的に耐震化を進める。」としている。新水道ビジョン（平成25年3月策定）においては、重要給水施設管路の耐震化を優先して推進することを掲げている。また、災害医療等のあり方に関する検討会（平成23年7月）の報告書の中では、「災害拠点病院においては、適切な容量の受水槽の保有や、停電時にも使用可能な井戸設備の整備、優先的な給水協定の締結等、あらゆる手段を講じて診療時に必要な水の確保に努める必要がある。」としている。

　災害時においても、安定した水を確保するためには、水道事業体においては、医療施設へ配水する管路の耐震化の推進、応急給水マニュアルの策定、医療施設においては、給水管等の給水設備の耐震化、適切な容量の受水槽の保有、停電時にも使用可能な井戸設備の整備、非常時を想定した災害対策マニュアルの策定等、ソフト、ハード面での対策が求められる。

【略歴】

東北大学工学部助手、島根大学農学部講師、ドイツアーヘン工科大学客員研究員を経て、国立公衆衛生院水道工学部主任研究官、国立保健医療科学院水道工学部生活衛生適正技術開発主任研究官、同水道工学部施設工学室長、同水道工学部長、統括研究官（組織再編）、平成31年1月より現職。

専門分野：水道工学、飲料水の健康危機管理学、流域水管理学、環境生物工学。

博士（工学）。

[３]地震時／地震後の昇降機健全性（長周期地震動に対する対策）

藤田聡（東京電機大学教授（工学部機械工学科））

　建築物内の縦動線を安全に・快適に確保する上で昇降機は欠かせないものである．2011年東北地方太平洋沖地震では，東日本地域から関東圏，北陸，中部圏までの広い地域で，建築物とともに建築設備であるエレベーター，エスカレーターに大きな損害が生じた．特に超高層建物が乱立する東京においては，エレベーターロープが大きく揺れ復旧に多くの時間を費やした．また，2016年４月に発生した熊本地震の際にも直線距離で900kmほど離れているにもかかわらず，発生した長周期地震動により超高層ビルは大きく揺れ，多くのエレベーターが地震管制運転により停止し，点検・再起動に多くの時間を費やしたことは記憶に新しい．これらの事例に鑑み，ここでは我が国の昇降機耐震設計指針の変遷並びに被害調査結果による東北地方太平洋沖地震における被害事例を病院施設での事例を含めて紹介し，昇降機耐震設計技術の現状と今後について「長周期地震動対策」も含めて述べる．近年，建築物の高層化に伴いエレベーターロープが長尺化し，ロープの固有周期が長くなり，建築物の固有周期と近接している．そのため，地震や風などの外力により建物が振動した場合，ロープが共振する恐れがある．特に，遠地で発生した地震による長周期地震動（減衰せずに遠方まで伝わる）によりロープは大きく揺れることが多い．共振によりロープが大きく振動した場合，昇降路壁や昇降路内機器に衝突し，ロープの損傷および引っ掛かり被害の発生が危惧されることから，点検・再稼働のためエレベーターの運転が停止してしまうことになる．ここでは，地震等の災害時に安全運転が可能なエレベーターの設計を目的とし，現在検討している確率論的リスク評価を用いて昇降機全体の安全性の評価を事例についても簡単に触れることとする．

【略歴】

　1988年　東京大学生産技術研究所助手・講師を経て東京電機大学（工学部）

　2014年　国土交通省　社会資本整備審議会　建築分科会 建築基準制度部会 委員

　2014年　国土交通省　社会資本整備審議会　昇降機等事故調査部会　部会長

　2016年　安全衛生技術試験協会　理事

　2016年　産業施設防災技術調査会　石油コンビナート強じん化事業調査委員会　委員

　2017年　㈳日本電気協会　耐震設計分科会　副分科会長

[４]災害時の病院における火災対応

北後明彦（神戸大学都市安全研究センター教授）

　大災害時に病院での火災リスクが高まるのは、地震時の内部出火が代表的であるが、病院の立地によっては、地震時の市街地火災、津波火災が病院内へ延焼する場合もある。以下では、多くの病院での可能性がある地震時の内部出火についてみていく。

　火災リスクは、地震時の出火環境、延焼環境、避難環境の状況に応じて高まる。出火危険は、病院内で貯蔵されている危険物・ガス、使用されている熱源が置かれている状況や地震時の建物の揺れやすさに応じて高まる。延焼危険は、スプリンクラーなどの消火設備、防火戸等の防火設備等の地震の揺れによる損壊されやすさに応じて高まる。避難危険は、避難階段などの避難施設自体や避難経路に火災時の煙が侵入することを防ぐ防煙区画が、地震の揺れにより損傷を受けることにより高まる。また、入院患者や受診者の避難誘導を行うスタッフが地震により受傷し、適切な避難指示を行う連絡体制が地震により寸断されると避難誘導に困難が生じ、避難危険が高まる。

　以上の火災リスクの高まりに対しては、事前のハード対策として建物自体の揺れを小さくすることや各設備の耐震性を高めて出火・延焼しにくく、避難しやすい環境としておくことが基本的に重要である。しかしながら、既存の建物でこれらのことが十分にはなされていない場合には、スタッフの対応により、消火活動、延焼防止活動、及び、避難誘導を行う。しかしこれらの対応が必要な場合には、スタッフは地震による影響で様々な措置を行う必要も高まるので人的対応は容易ではない。そこで、これらの人的対応について、事前の備えとして対応訓練をしておくことも重要である。

　地震が起こった直後の対応としては、各種設備の被害状況を点検し、火災リスクが高まっていると判断される場合には、病院の使用を停止する必要がある。しかしながら、火災リスクが高まっているかどうかの点検を行っている最中にも出火してしまうこともあるので、地震による影響を一定受けていると判断される場合には、全館の避難をあらかじめ行っておくことが必要である。そこで、病院長あるいは病院長不在時の代行者の指揮による地震時の全館避難対応訓練を行って起き、地震発生時に備えておくことが望まれる。なお、緊急避難が困難な手術部門等については、優先してハード対策を完了させておくことが重要となる。

【略歴】

神戸大学 学術博士（環境科学）1985年取得。

1985年～1990年財団法人消防科学総合センター研究員；地域防災調査研究、1990年～1997年建設省建築研究所主任研究員・防煙研究室長；都市及び建築物における防火・避難計画の調査研究、1997年～神戸大学助教授、教授；広域災害時及び建物火災時の要援護者避難支援等の調査研究。

日本建築学会、日本火災学会、日本災害復興学会等において学術活動を推進。

[５]病院にとっての液状化リスクとは

木村亮（京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻教授）

　2011年の東日本大震災において，震源から遠く離れた関東地方においても液状化による甚大な被害が発生した。液状化現象は，比較的大きな地震時に地下水位が高いゆるい砂地盤で発生することから，沿岸部埋立地や大河川流域の旧河道を埋め立てた市街地などでの被害が顕著であった。

　建築物については，およそ27000棟の戸建住宅が液状化によって被災し，建物に沈下や傾斜が生じた。液状化対策を施していれば，建物への直接的な被害は避けられることは東日本大震災以前の数々の地震で実証されていたが，戸建て住宅では未対策の建物が少なくなかった。

　今回のテーマである病院について考えてみれば，戸建て住宅と同等の個人医院を除けば，ほとんどは中層建築物以上の規模と考えられる。その場合，液状化層と呼ばれる軟弱地盤上に建設されていても，深い支持層まで到達する杭基礎が採用されていれば，地盤が液状化しても建物自体に大きな被害が及ばない対策がなされていると考えてよい。したがって，病院にとっての液状化リスクとは，建物周辺から，さらには病院が受け持つコミュニティ全体を対象に考える必要がある。

　東日本大震災において液状化被害が顕著だった千葉県浦安市では85%の市域が液状化し，道路の損壊や噴出した砂泥の堆積によって，多くの道路は一時通行不能に陥った。さらに，下水管などの地中構造物にも被害が及び，9割の世帯で上水道が10日間使用出来ず，下水道の復旧には20日間経過しても半数以上の世帯が復旧せず，完全復旧までには1ヶ月以上を要した。有事における病院の機能を考えれば，少なくとも患者を受け入れるための道路交通ネットワークを堅持する必要があるとともに，上下水道を含めたライフラインを供給する地中構造物への液状化対策が必須となる。

　地盤の液状化対策技術はかなり以前から確立しており様々な工法があり，液状化時の変形にも追随して損壊しない下水管などの開発も進められている。一方南海トラフ地震や首都圏直下型地震などの巨大災害を想定した場合には，海岸堤防，河川堤防の液状化による壊滅が危惧され，津波によって広域的に浸水するため，多くの病院は浸水被害に現実に直面することが懸念される。

【略歴】

　1985年京都大学大学院　工学研究科　土木工学専攻修了。京都大学助手、助教授を経て2006年京都大学国際融合創造センター教授に昇任。2010年より現職（工学研究科　教授）。専門は地盤工学で、構造物の基礎やトンネルなどの構造物と地盤の静的・動的相互作用の解明に取り組んでいる。2018年より地盤工学会副会長。1993年よりケニアで大学造りのJICAプロジェクトに関わり、2002年より「貧困削減」を主なテーマに発展途上国の未舗装道路の整備手法を開発し、住民と共に世界27か国で道直しを行う。認定NPO法人 道普請人（みちぶしんびと）理事長。