

## 第 54 回防災講演会 記録

日時:2019 年 7 月 7 日(日)13:30-16:50

場所:ドーンセンター

参加者数:33 名

講演タイトル:『災害時医療から被災者の健康危機管理まで—技術者のできること—』

講師:池内淳子先生(摂南大学 理工学部 建築学科教授 防災科学技術研究所・客員研究員)

新理事長の山田信祐氏の司会で防災講演会が始まった。

講師の紹介:本日は摂南大学教授の池内先生からご講演をいただきます。池内先生は大阪市立大学工学部建築学科を卒業後、(株)ニュージェック、(国)防災科学技術研究所に勤められたあと、摂南大学で勤務されています。建築学科ということですが、災害時医療と建築学との結びつきは、阪神・淡路大震災のときの病院の大変な状況をきっかけにされていると聞いています。



山田新理事長と池内先生

### 【講演要旨】(池内執筆)

#### 1. 病院建物について

- ・日本全国には約 8500 の病院があり、災害拠点病院は 750 程度である。
- ・病院は 24 時間 365 日営業であり、宿泊機能も備えつつ、高度医療も提供する。また、超一級の個人情報が入り交じり更新される。病院建築は、動線が複雑で、階段が少なく、エレベーターが多い。個室も多く、サーバー依存性も高い。そのような高度かつ複雑な建物が災害に合えば、日常機能を維持することは困難である。

#### 2. 阪神・淡路大震災以降の我が国の災害医療体制

- ・阪神・淡路大震災(1995)以降、国も様々な支援制度を作った。今では、国内に突発災害が発生すると、災害拠点病院から DMAT が派遣される。
- ・被災地から患者搬送する際は、陸路搬送でなくヘリコプターを用いることを考えないといけない。なぜなら、陸路が寸断されるから。また、被災地近傍の空港では SCU(Staging Care Unit)と呼ばれる一時病院のような場所で一旦患者の様態を安定させた後、航空自衛隊の輸送機で被災地外の空港を経て安全な病院に搬送することが可能。

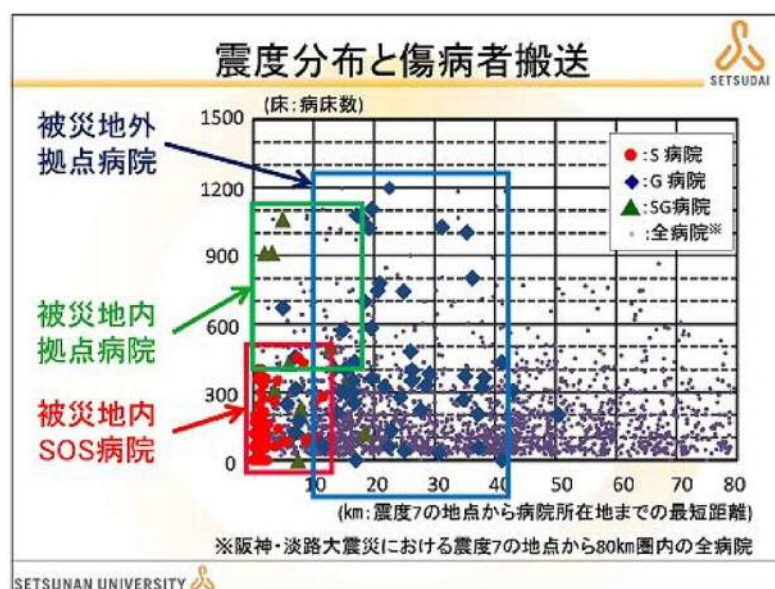
#### 3. 病院の被災について

##### 3-1. 阪神・淡路大震災(1995)

- ・神戸市立西市民病院が層崩壊(パンケーキクラッシュ)した。病院で、医者と看護師がヘルメットを被って患者さんを安全な場所に移動させている写真が残っている。私が阪神淡路大震災を経験したのは、大学院 2 年生の 1 月。この病院の被害はメディア等から知っていたし、「こんな壊れ方するのか」と衝撃を受けたのを覚えている。しかし、あらためて医師と看護師の奮闘ぶりを写真で拝見して、それより大きな衝撃を受けた。「建築技術者として何かできることが、まだまだあるのではないか。新築/改築するのも素敵なことだけど、【今現存する建物の災害時】を想像し、そこにいる人が、そこで働く人が困らないよ

うにするために考えるべきことがあるのではないか」。そんな風に思った。今でもその考えは変わっていないし、答えは見つかっていない。むしろ、建設にかかわる人たちと一緒に探したいと思っている。

・阪神淡路大震災で観測された震度 7 の地点から病院までの最短距離を横軸にし、「どの病院が SOS をあげたのか」を分析すると、10 km 程度との距離が浮かび上がった。次の災害時には、気象庁発表の震度分布図が TV 等ですぐに発表される。震源地から 10km 以内の建物には「何か被害がある」と想像できるはずである。



### 3-2.東日本大震災(2011)

- ・浸水がすさまじく、何もできなかった病院が多い。医療者と患者が全員亡くなった病院もあった。
- ・災害拠点病院で全壊したところはない(厚生労働省発表)。しかし約 94%の災害拠点病院は一部損壊し、災害拠点病院以外では 10 病院が全壊した。一方で、津波ではなく揺れが原因で全壊した病院もあったことを忘れてはいけない。
- ・津波被害を受けず、建物被害が発生した病院でも、新たな患者さんを受け入れていた。これからわかることは、病院建物とは、よほど頑丈に設計・施工されていないといけない。

### 3-3.その他の地震災害

- ・建物間のエキスパンションジョイント部が損傷することが多い。建物本体は守られても、動線が分断されるため、診療行為には影響が大きい。
- ・エネルギー供給部が病院地下にある事が多いため、地震後に建物地下内に水や土砂が侵入し、設置してある自家発電機が止まる危険性がある。ここは病院の脆弱性の最も高いところ。
- ・災害時に断水すると、病院内の受水槽と高置水槽内の水のみが保有水となる。あとは給水車の補給を待つしかない。給水車が来るたびに、看護師や事務職員がその水をタンクに入れ、各階に人力で配水する。この光景を私は「水バケツリレー」と呼んでいるが、専門職である医療者がすることはよくないはず。また、水をためるタンクやバケツは、被災地のホームセンター等から一瞬で売り切れる。
- ・地下ピット内の遊水(通常は、散水用として利用)を災害時のトイレ用の排水として使った病院があった。自衛隊による給水部隊の補給が始まる前の 3 日間、病院内の保有水で賄った。このように、地震発生当日と翌日くらいの水の確保をどのようにするかが肝心。

### 3-4.熊本地震(2016)

- 10 病院が「全病院避難」(患者を帰宅させる／他病院に移す、などして病院を一時的に閉鎖する事)した。「目の前の患者さんの命が保証できない」との病院の苦渋の判断であった。一方、その後、奮闘し、病院再開にこぎつけても、その後の経営は苦戦している。一時解雇したスタッフも戻らず、患者も戻らない。「全病院避難は地域医療の崩壊につながる」事を露呈させた。
- マスコミ報道にも問題があった。地震直後に、「倒壊・倒壊の恐れ有」と善意で公表した病院に対し、「あの病院はつぶれる」等の報道を行い、誤解を招いた。結果、「病院は弱すぎる」との誤解が全国に広まった。「恐れがある」だけで、通常診療をしている病院、被災者を受け入れている病院もあった。病院、マスコミ、どちらがどのように悪い、との単純な話ではない。被災者のためにどのような言葉を使えばよいのか、慎重に考えるべきである。
- 震度 6 以上の観測点からの距離で、病院被害を分析した。結果、4km 以内では、「倒壊の恐れがある」と発表した病院が多く、5km 以内では「天井・ガラスが被災」との発表が多かった。繰り返しになるが、地震発生時には TV 等で震度 7 の地点が判明するはず。そこからの距離を考え、自分の自宅や職場が「どのくらい被災しているか」を想像してほしい。漠然と心配するだけでなく「距離」を意識して次の行動を考えてほしい。

## 4. 建築技術が病院の防災に対し、何ができるのか？

### 4-1. 病院建物の使用継続判定

- 日本建築防災協会(建防協)の被災建築物応急危険度判定は、歩行者の安全確保を目的として、各被災地で実施される。病院建物も対象として例外ではない。ただし、この判定で、病院の使用継続判断をすることはよくない。病院の使用継続に対し「安全」と判断できるほどの高いレベルの判定基準ではないから。一方、安易に「危険」「危険かもしれない」と判断すると、「病院避難」に繋がって地域医療の崩壊につながる。
- 東日本大震災では、帰宅困難者が都内にあふれた。その際、建物が一時避難場所となったが、建物管理者の心中は複雑であった。「避難者が建物内でケガをしたら、建物管理者の責任だろうか？」と。そのため、建物管理者が、災害後の帰宅困難者等への建物一時利用を判断するときに使用する判定基準として、内閣府指針が作られた。この指針では、①被災前に建築の専門家とともにチェックシートを作成する。②点検するための準備をする。③発災時にはそのチェックシートで点検する。④滞在者を受け入れるか退避させるかを判定する、手順である。ただし、この判定基準は、非建築の人でも行えるように、応急危険度判定より簡易なものとなっている。よって、病院の使用継続判定には適さないと私は判断している。
- 建防協の被災度区分判定が最も良いが、建築の専門家、図面、内装材をめくる、などが必要なため、被災直後の判断は不可能との問題がある。
- 摂南大学の建築学科学生が大学建物を利用して、応急危険度判定を行った。その結果、柱の損傷程度判定がとても難しく、最終の「立ち入り判定」の正解率は 50%に満たなかった。学生とはいえ、十分な事前



ご講演中の池内先生

レクチャーを受けた 4 年生が判定者であった。病院に勤務する非建築の職員がこれら判定を正確にできるのか、疑問が残る。

- 病院建物の使用継続判断に関する判定基準を決めること、判定結果から最終判断へと導くための与条件の整理、などは、喫緊の課題である。
- 建物の柱等にセンサー(変位計・歪計・地震計など)を装備し、建物への損傷を測る「ヘルスマニタリング」という技術がある。研究レベルではこれまで数多くの優れた実績があるが、それを病院へ実装するには、設置費用、メンテナンス、災害時の判定者の責任、など、運用の問題がある。

#### 4-2. 病院防災力診断

- 2009 年に病院の防災力診断指標を作った。簡単なチェックシートで自病院の防災力を知ることができるように。今は、WEB([http://setsunan-t.com/hospital\\_sindan/](http://setsunan-t.com/hospital_sindan/))で判定できるため、誰でも使える。診断結果は私にも届かず、連絡先だけを明記している。これは、病院の守秘義務を阻害しないためである。
- BCP(Business Continuity Plan)は、阪神・淡路大震災の靴屋の話から始まった。神戸の靴屋が被災し、奮闘して工場を立て直すも、顧客がいなくなって倒産した事例がたくさんあった。そこで、BCPでは、(1)災害後の機能ダウンを少しでも減らす、(2)災害後の空白期(何もできない時間)を減らす、(3)周りからの支援を活用して機能の80%程度(目安)がすぐに戻るようにする、ことを目標として計画する。(3)が大事で、例えば、企業が離れた場所の同系業種企業と協定を結んでおき、被災したら顧客を協定先に移し、業務再開後に顧客を戻すことで倒産を防ぐことを促されている(サプライチェーンの活用)。この病院防災力診断は、あくまでも自病院の状況を把握するための診断結果でしかないが、対策を進めることで、BCPにつながるように作っている。

#### 4-3. 病院の電源喪失

- 2018年北海道胆振東部地震と台風21号(近畿横断)では、多くの病院が電源喪失を経験した。
- これら病院にアンケートし、電源喪失の原因とその結果何が起こったのか(Cause&Effect)の分析を行った。「台風発生(地震発生)で停電が起き、エレベーターが停止して、閉じ込めが起きた」「くみ上げポンプの電力がきれて院内が断水した」などいろいろな事例があったが、病院の場合は、「透析ができなくなった」や「患者の治療がストップした」など、治療への影響まで探る必要がある。
- エレベーターの監視体制を強める、ポンプの動力として非常用発電機につなぐ、など、完璧でなくても、今可能な対策をピックアップして1つ1つ行うことが大事。「お金がかかる話なので対策は進まない」はよく聞かれるが、具体的に考えられないから出るセリフだと思う。「起きることは起きる」と認識し、標準化できる対策を探すこと、効果の数値化をすること、で、病院が対策を選択しやすくするところまで提示するのがこれからの防災対策だと思う。

### 5. 建築技術がこれからの防災に対し、何ができるのか？

#### 5-1. 中学校での取り組み

- 寝屋川市立第8中学校では、防災学習を3年間行った。先生方の想いは、「自分の命を守る側ではなく、活躍する側、支える側の人間になるように」とのことであった。
- 最終年となる3年目には、「学校建物も被害が出る」ことを教えた。「避難経路が壊れているかもしれない、けが人だって発生するかもしれないね」と。全校生徒の参加する避難訓練では、3年生の教室のみ、けが人役を配置し、「いたい」「たすけてくれ」と叫んでもらった。また、避難経路も一部がふさがってしまうような訓練とした。その結果、「訓練だと思っていなくてもパニック」となり、教室内は先生の声も通らなくなる、という



ことがわかった。また、自らの判断で指定外の避難経路を通る生徒も現れた。訓練後、「適切に行動できるか自信がない」との生徒が増えた。この訓練には先生方の方が大きなショックを受けていたように見えた。

## 5-2. 避難所

- ・災害対策基本法では、避難所指定や直後の対応は市町村の役割と明記されているが、市町村が対応不可能な規模の場合は都道府県が責任を持つことになっている。同法 86 条の 6 には、災害応急対策責任者が「避難所を適切に管理する」とあるが、この責任者とは、行政の長から、その学校の校長先生まで複数であることも明記されている。結局、「誰が」「どの」責任を持つのかはわからない。市町村の危機管理系部署は、都道府県と日常的に連携しているが、市町村全体の復旧・復興に責任を持つ。1つ1つの避難所運営や環境整備まで見切れるわけではない。
- ・熊本地震では、避難所に最大 18 万人が押し寄せた(熊本県発表)。余震回数が多すぎて「建物が壊れそうで自宅で過ごせない」と感じた人が多かったため。生活の拠点となる建物が怖くなると、どうして良いのかわからなくなる。
- ・今の学校の設計コンセプトに、「災害時の避難所として機能すること」は明記されているが、具体的には個々の設計案件に任せられている。では、体育館ってそもそも安全なのか？耐震補強工事は終了していても、天井が落ちるリスクはないのか？実際にはそういったリスクは高く、これは建築技術者がきちんと発信しなければ誰もわからない。
- ・避難所の被災者の健康被害に関する基準は、国連が関与するスフィア・プロジェクト「人道憲章と人道対応に関する最低基準」である。これは、難民キャンプの避難環境を基準にしており、スペースは 3.5 m<sup>2</sup>/人以上となっている。いったい、日本のどこの避難所がこの基準を満たすことができるのか。

## 5-3. 福祉避難所

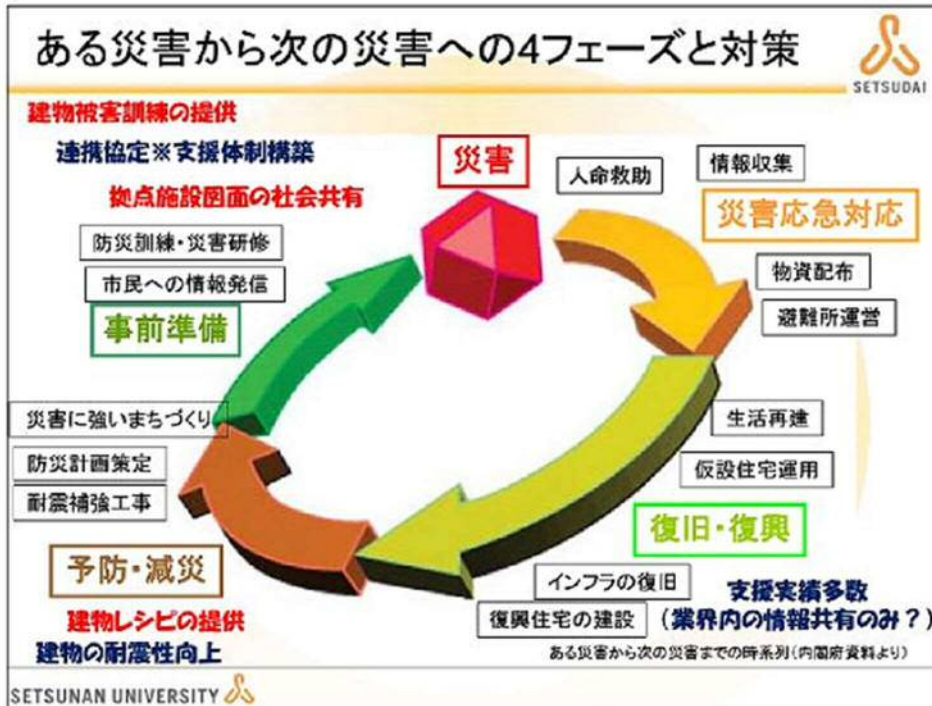
- ・特に配慮が必要な人のための避難所。高齢者、障害者、乳児、妊婦など。
- ・熊本地震でも、北海道胆振東部地震でも、福祉難所に行く人は、避難所に避難した人から、より生活が困難な人を保健師が選抜していた。その結果、福祉避難所の利用者はわずかであった。
- ・大阪府内の保健所と協働し、危機管理職員と保健師が一堂に会す研修を実施している。研修では、優先的に福祉避難所に移送すべき人を保健師が判断してリストアップしている。危機管理職員は、その様子を興味深く見ている。本研修は、市町村の避難所対策について、他部署連携が推進されることを狙っている。
- ・このように大事な福祉避難所だが、指定は、「収容避難所をそのまま指定」や「介護施設との協定による指定」などであり、福祉避難所としての必要機能が整理されたものもなければ、設計コンセプトすらない。

## 6. さいごに

- ・病院の防災対策を推進させても、病院経営は良くなる。診療報酬が上がるわけではないので。
- ・今は病院経営者、病院関係者のモチベーションに頼っている状態。病院は社会インフラのはずであるが、毎年やってくる災害に「一部の人のモチベーションだより」では続かないだろう。「技術が(提供)できること」、「社会が認知すること」、「病院側が努力すること」について、バランスを保って進める必要があると思う。
- ・被災地に行くと、支援者がたくさんいるが、「怪しい支援者」も含まれている。被災者はみな「助けてほしい」はずであるが、誰に頼ってよいのか、わからない。そのための「受援力」が大事。一方、もっとも被災者が

頼りにしたいのは、また、実際に被災者を助けているのは、実は、同じ地域内の人である。自治体職員であつたり病院関係者であつたり、クリニックの先生であつたり。しかし、彼らも被災者である。よって、「支援者となつてしまつが、実は被災者」の負担をできるだけ減らすようにしないといけない。

- ・「支援者となつてしまつが、実は被災者」は、皆精一杯。大阪北部地震では、幸いなことに被害が少なく済んだが、その分、日常業務が中止されず、災害業務が加わり、被災地ない支援者は疲弊した。精一杯頑張り続けることは正解ではない、を知るべき。



- ・図は、内閣府の示す「ある災害から次の災害への4フェーズ」である。4フェーズとは、災害応急対応期(図内黄色)、復旧・復興期(図内黄緑)、予防減災期(図内茶色)、事前準備期(図内緑)。茶色と緑の区別は、災害が起こるまでわからないので、「今、自分たちの地域はどちらの期なのか、は不明」である。事前対策としては、両方の期にすべき対策を偏らず推進する必要がある。建設建築業界は、黄緑の復旧復興期で活躍し、支援実績も多数あるが、業界内での情報共有が課題。世の中にある現存する建物の図面のデータ等は社会共有する仕組みがどんどん進んでほしい。

ご清聴ありがとうございました。

<質疑応答タイム>



会場の様子

Q: 泉州グループの防災士です。先生のPPTを使わせてもらえるでしょうか。市は避難所1箇所につき2人しかつかない。

A: 変に使われることがあるので、PPTをアップすることはない。印刷物は適切に使っていただければよい。避難所張り付き職員は、避難所の運営をしてはダメ。災害応急対応に市役所の職員が従事しすぎると、復興が遅れてしまう。避難所張り付き職員はリエゾンの役割を担い、情報を飛脚のように役場との間を往復するのが理想。

Q: 避難所の一人あたり㎡数(3.5㎡)をご紹介いただいたが、津波避難センターは1㎡に2人で計算している。

A: 3.5㎡は収容避難所で生活をする場所。津波避難所は一次避難なのでそれとは異なる。

Q: 体育館と教室の、安全性などの違いについて。

A: 体育館は最悪だと思っている。揺れやすく、天井が落ちやすい。個人的には避難所として使うべきところではないと思っている。一方、体育館は普段から地域の人でも利用しているので、なじみやすいのも事実。熊本地震の時は、ドラッグストアや大型店舗なども避難所になった。

Q: マンションは受水槽をつくらないようにしているが、災害時にはすごく有効。受水槽をなくしていくことへの考え方をお聞きしたい。市町村が特定行政庁になっていたりなくなったり、地方分権で色々な考え方が出てきている。方向性が様々になっているが、防災の方向性についてお考えがあれば教えてほしい。

A: 受水槽は必要だと思う。話を整理する。災害に強い病院では、高置水槽は揺れやすいので、受水槽から各階に直接ポンプアップするようにしている。つまりは、受水槽はあっても、高置水槽をなくしていくということ。しかし、上水ポンプの台数はある程度必要だし、それぞれ自家発電機につなぐので高価なシステムとなる。マンションについては、特にタワーマンションの住民は、地域の避難所には避難しないルールになっている(知らない人が多い)。自分たちで自治する場合には病院並みの設備が必要なのだが、実災害時に耐えられるような設備を保有するマンションがあるのか。マンションは自治の力を強めるほうがよい。

Q:災害時の備品の備蓄について、スペースを確保するような動きはあるか？

A:防災倉庫が地区の中にできていることはあるが(市販の物置などの購入)、建物の中でのスペース確保は難しい。建築で最初からそのスペースを確保するのは、法で規制する・・・などまでしなければ、難しいのではないか。一方で発想を広げると、ドラえもののポケットのような物があればスペースは無限。または、備蓄品の物量を小さくして備蓄し、災害時に広げるとよい。布団圧縮パックのようなイメージ。

Q:非常に内容が豊富で感動しています。BCPの話が出てきました。医療機関と一緒にBCPの話をしているが、緊急対応マニュアル、早期の復旧対応ではないかと感じる。目標管理のところがぽっかり空いている。そのあたりをどのように考えるか？

A:よく知っている人には「これはBCPではなく応急対応マニュアルでしょ」と言ってもらいたい。各組織でBCP担当となった人だけが作成を頑張っている姿をよく見かけるがそれは間違い。各部署の「業務の優先順位」がなければ、BCPは完成しないので、BCP作成には組織全体としての覚悟が必要。おっしゃるように、BCPには、各数値目標が必要。そのロジック(論理性)がない組織のBCPは、単なるマニュアルになってしまう。会社の継続を担保するための計画であることを考えると、決して、単なるマニュアルではない。

Q:避難所のことが叫ばれているわりにできているか？介護施設などの安全性の問題。熊本で関連死が直接死の4倍になった。

A:本来、ハンデのある人は、ライフラインの途絶えた被災地内で継続的に暮らすのは難しいはず。なら、被災地を離れ、被災地外の安全が確保できる場所で受け入れてもらうのが良いが、その発想がもてない。また、被災生活が長引いて、支援者から被災地外避難を促されても、自分の土地を離れないことも多い。関連死を避けるためには、ハンデのある人ほど、まずは被災地から安全なところに一時避難してもらうほうが良い。また、災害関連死が多いのは、災害がきっかけではあるが、そもそも日常的な暮らしもうまくいかない部分があり、災害で露呈しているのではないか。つまりは、日本の社会構造の問題だと思う。

Q:自主防災会と自治会がもめる。お金でもめる。自主防災会はお金を持っていて、自治会が取り戻したがる。

A:それはよくある話。ある市では、いまは地域協働協議会にまとまっているのでうまく行っているようだ。自治会の力は年々弱くなってきているので、課題をまとめてしまう方がよい。防災屋さんにも悪いところがある。防災屋さんは「災害時をとにかく熱く語る」。一般の人にとっては「災害は嫌だ、怖い」と思って、その話をするのも嫌になってしまう。災害に備えてもらうためには、あまり人を脅かさないようにしてほしい。周りが引いてしまつては、地域の防災は進まない。

Q:元気な人は外に避難したら良いという話があったが、早稲田商店街の人たちが田舎の人達と協定を結んで、災害が起きたときに疎開できるようにしている。全国的にそんなところは他にあるだろうか？

A:ある会社は、そのようなことに取り組んでいる。私の勤務する常翔学園では、広島と大阪に校地があるが、相互応援している。早稲田商店街の話は、民間同士の話なのでメディアにも取り上げられやすく目立つが、実は企業内では以前から進めているし、市町村の姉妹都市連携も災害時には役に立っている。

Q 学校防災のアドバイザーをしているが、教員の防災に対する知識がかなり弱い。保育所から小学校・中学校の中に道徳や英語は入っているが防災は入っていない。どうしたらよいか？



A: 現教員は今のような防災教育を受けていない世代なので、あたりまえかもしれない。「先生たちの努力でやるべき」というのは間違っていると思う。しかし、次の世代の教員は、今の防災教育を受けているので、色々できるようになると期待する。片田先生(元群馬大学)が、「率先避難者たれ」と言いながら、釜石市で防災教育を続けられ、東日本大震災の時、莫大な効果を発揮した。私は同じ立場であるが、「率先避難者たれ」との教えは、とっつきにくく、伝わったかどうか不安。私はその言葉を使う勇気はなかったし、もっと、ある程度子供が喜ぶような言葉を最後に述べて、ある意味、迎合してしまう。片田先生がされたことは、本当に勇気があり、素晴らしいことだと思った。とはいえ、あと10年経てば、今の若い人たちが教員になる。先生個人のモチベーションに依存する現状が、気負わなくてもできるように変わっていくと期待している。特に、小中の防災教育はどんどん進化していくと思うので、悲観していない。ただ、学びとしての「地学」は授業時間数が減ってきているし、先生もいない。防災は地学が大事。個人的には地学を必修化したほうが良いと思う。会場から) 地学を理科から外して社会のような教科に組み込んだほうが良いと言っている人がいる。

Q 関東大震災クラスの地震が、関東や大阪で起きた場合、被害の程度はその時と比較してどうなるか？

A: 建物は強くなっているので倒れにくいだろうし、大火は起きにくいかもしれない。しかし、東京も大阪も密集して古い建物が多い地域もあり、一部、都市として非常に脆弱なので相当の被害が出ると思う。また、ソフト面の脆弱性はでてくると思う。携帯電話が使える前提になっているが、使えなくなるとすべてが上手くいかなくなる。

Q: 東大阪に超鋭敏粘土がある。築50年位の小中学校があるが、建て替える時に耐震のことを考慮した基礎工を考えたらよいか。また、超鋭敏粘土の事はどう考えられているか。

A: 超鋭敏粘土のことはよく知らないのでお答えできない。私は、古い建物は免振等の処置をするならよいが、壊したほうが良いとの考えである。地盤に関しては、東日本大震災の千葉の状況などでも重要性がわかる。杭工法の積極採用や地盤改良はよいと思う。一方、個別の建物で地盤改良するのではなく、地域全体で補強しておくほうが良いとの話も聞いた。また、広島や北海道の地盤沈下では、行政の許可の話も出てきている。今のところ、家を買った人はもちろんのこと、土地を売った人にも罪はない。地盤は、今からやるのがたくさんあると思う。

Q: 地盤改良を広域でやるのは結構良いかなと思う。地盤と建物の専門性が違うので、交流が不足しているように思う。実際には両方の相互関係が重要だと思う。病院のパンケーキクラッシュの原因について興味があったが、いろいろな説があった。今の定説があれば教えてほしい。

A: 地盤と建物の交流不足は初めて聞いた。建築物は上階に行くほど、柱の断面積が少なくなるので、その切り替わりの階で崩れやすかった、との説がある。もうひとつは、神戸西病院は、当時工事中で相当の壁を除去していたことが原因との説もある。

(記録: 太田英将・伊藤加筆修正)