

建築物の地震対策と防災意識

Measurements and Dissemination for Buildings Seismic Retrofit

福 和 伸 夫 (ふくわ のぶお)

名古屋大学 減災連携研究センター長・教授

1. はじめに

東日本大震災では、国民一人一人の防災意識が地震被害を激減させることを改めて知らしめた。津波による被害が甚大であった三陸海岸では、いち早い避難が多くの命を救った。とくに明治三陸地震津波など、幾度も津波の被害を被ってきた岩手県では、「津波てんでんこ」の教訓を次代に伝え、東日本大震災での犠牲者数を、明治三陸地震津波の1/3にした。この間、我が国人口が3倍に増加していることを考えると、住民の意識と行動が津波犠牲者を激減させたことが分る。このことは、防災意識の醸成により、自然災害を克服できることを予感させる。

今世紀前半の発生が懸念される首都直下地震や南海トラフ巨大地震では、人口稠密地域を強い揺れが襲う。想定される被災住民の数は東日本大震災の5~10倍であり、被害もそれに比して大きくなる。とくに、南海トラフ巨大地震では、震源域が陸域に及ぶため、東日本大震災に比べ、強い揺れと、津波の短時間襲来が懸念される。沖積低地に家屋が密集した大都市では、被害はより甚大となる。可能であれば、揺れ・液状化危険度の高い沖積低地や、津波浸水地域からの撤退が望ましいが、短期的には難しい。津波避難の前提は、怪我をしないことであり、このためには、耐震化や家具固定が必須である。

昨年8月29日に内閣府から公表された南海トラフ巨大地震の被害予測では、最大クラスの地震が発生した場合、最悪、全壊・焼失家屋棟数は2382千棟であり、その内訳は、揺れによる全壊が1346千棟、液状化が134千棟、津波が146千棟、急傾斜地崩壊が6.5千棟、火災が750千棟(風速8m/s, 冬・夕)となっている。

津波以外の家屋被害は、揺れに伴う現象によるものであり、約220万棟の家屋を揺れで失うことになる。2011年度の住宅着工戸数は80万戸強、うち戸建住宅は40万戸程度と思われるので、この数は我が国の4~5年分の新築建物数に相当する。全壊建物1棟当たりの瓦礫量を100トンと仮定すると、瓦礫総量は2~3億トンとなる。2010年度の我が国の一般廃棄物排出量は約4500万トンであるので、瓦礫量は5年分の廃棄物に相当する。

このことから、建築物の耐震化は、我が国の破綻を回避する唯一の方法であるとも言える。そこで、本稿ではあらゆる住民が減災行動をはじめ、家屋の耐震化や家具固定を実践するための誘導方策について考えてみる。

2. 耐震改修促進法と災害被害軽減の国民運動

1995年兵庫県南部地震では、都市直下の地震による強い揺れで、6000人を超す死者を出した。うち約8割は家屋倒壊によると言われており、震災後、現行耐震基準を満足しない既存不適格建築物の耐震化の問題が提起された。これを受けて1995年12月に建築物の耐震改修の促進に関する法律(耐震改修促進法)が施行された。

2001年には、中央省庁が再編され、新設の内閣府に移管された中央防災会議で、小泉純一郎元総理が東海地震対策の見直しを命じた。これを受け、中央防災会議は、地震対策を本格化させることとなった。

中央防災会議は、東海地震や東南海・南海地震に関する地震被害予測調査を実施し、地震防災対策強化地域の見直しや(2002年4月)、東南海・南海地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法(2002年7月)の制定を行い、地震防災対策推進地域の指定をした。

さらに、地震被害軽減のため、地震対策大綱(2003年5月及び12月)や、地震被害を10年で半減させる地震防災戦略(2005年3月)を策定した。2005年9月には、建築物の耐震化緊急対策方針を策定し、住宅の耐震化率を10年間で75%から90%に向上させることを決定した。

これを受けて、2005年10月に、改正耐震改修促進法が制定され、各自治体での耐震改修促進計画の策定が義務づけられた。この結果、全国の自治体で、公共建物の耐震改修が促進され、合わせて民間住宅の耐震診断や耐震改修に対する助成制度の充実が図られた。

このように、兵庫県南部地震から10年をかけて、建築物の耐震化に関わる制度が一通り整えられた。

一方、耐震化や家具固定などの実践には、家屋所有者や企業経営者の決断が必要となる。そこで、2005年12月に、中央防災会議に、災害被害を軽減する国民運動の推進に関する専門調査会が設置された。ここでは、自助や共助により、社会全体で生命、身体、財産を守るための行動を実践する国民運動の展開の必要性が謳われた。住宅・建築物の耐震化、ハザードマップの確認、企業の事業継続計画策定、防災ボランティアの活動環境の整備や防災に強いまちづくり等、具体的な行動を記した「災害被害を軽減する国民運動の具体化に向けた取組について」(<http://www.bousai.go.jp/kokuun/houkoku01.pdf>)をとりまとめた。これを受け、その後、各地で災害被害を軽減するための様々な活動が展開されるようになった。

3. 実践への5ステップとヒト・コト・モノ・バ

住民が具体的な耐震化行動を行うには4つの障壁があるとされている。耐震化を促進する制度、金銭的なインセンティブ、効果的な耐震化工法、住民意識の4つである。このうち、前2者については、耐震改修促進法に伴う各種の耐震化助成施策により、概ね障壁は解消された。安価で効果的な改修工法も各種開発され普及が進んだ。結局、住民自身の「心」の問題が最後に残った。

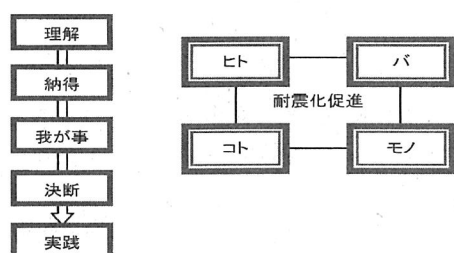
多くの住民は、耐震改修をしない訳を問われると、資金の問題を理由に挙げる。しかし、これらの住民の殆どは家具固定もしていない。家具固定に費用の問題は無いはずと問うと、実は、面倒だから、という正直な答えが返ってくる。耐震改修のように、手間と費用がかかり、直接的に生活の向上が実感できないことについて、実践に踏み出すには、極めて強い意識・意志が必要となる。

人間が行動するには、①理解、②納得、③わがこと感、④決断、⑤実践の5ステップが必要である。多くの住民は、地震に関する知識は十分に持っており、耐震化の必要性は理解している。しかし、実際には腑に落ちておらず、まだ他人事と思っているようだ。地震の揺れや建物の倒壊などを体感したり、自分事としたりする環境を整えることが必要である。その上で、地縁・血縁なども含め、周辺のお節介な人間が耐震化の必要性について説き、耐震化を決断させ、さらに、信頼できる専門家が相談に乗り解決法を助言することが、実践への道となる。

そのためには、お節介な人や信頼できる専門家を育成する「ヒト」作り、耐震化を進める仕組みとしての「コト」作り、安価な耐震化工法や効果的な耐震化教材などの「モノ」作り、皆が集い耐震化を促進する「バ」作りが必要である。

筆者も、様々な人材の育成や発掘、耐震化を進める地域協働の仕組み作り、各種の耐震化教材の開発、啓発・育成と協働の場作りなど、種々の方策を考え、耐震化促進に取り組んできた。おかげで、東海地区の住宅耐震化は、不十分な段階とは言え、全国的には優等生である。

以下では、ヒト・コト・モノ・バの観点から耐震化促進のための各種方策について現状をレビューしてみる。



図一 耐震化促進のための5ステップとヒト・コト・モノ・バ作り

4. 耐震化を進める「ヒト」作り

地震被害の軽減を確実に図るには、建物所有者である住民が耐震化・家具固定の必要性を納得感と我がこと感

を持って受け止める必要がある。そのためには、住民の気付きの機会を作る必要がある。行政や専門家が住民に直接的に働きかける場を増やすと共に、小・中・高等学校での防災教育を充実させたり、住民との媒介役としての防災の担い手作りが必要である。

住民に対し直接的に耐震化の必要性などを伝える講習会は行政・大学が各地で開催している。筆者の所属する減災連携研究センターでも、講演会的な「防災アカデミー」と、サイエンスカフェ的な「げんさいカフェ」を定期開催している。しかし、参加者は、元々防災や耐震に興味を持っている市民が多い。むしろ今は、講演会に来ない市民に如何に防災に興味を持ってもらうかが重要である。その際に、小・中・高等学校の役割は大きい。

まずは、将来必ず大地震に遭遇する子供たちの「生きる力」を育むことが必要である。各地での防災教育の取り組みは、内閣府の防災教育チャレンジプラン (<http://www.bosai-study.net/>)、毎日新聞のぼうさい甲子園 (<http://www.mainichi.co.jp/event/edu/bousai/>)、日本損害保険協会のぼうさい探検隊マップコンクール (<http://www.sonpo.or.jp/protection/bousai/>) などを通して知ることができる。

筆者も、静岡新聞による親子防災スクール (例えば、<http://www3.shizushin.com/jisin/mihiraki020429.html>) や、愛知県教育委員会による親子参加型地震防災教室などの小学生の親子向け防災教育、地域の建築士と一緒に小中学生に耐震化や家具固定の大事さを伝える愛知県建築指導課による耐震まちづくり青少年啓発事業 (<http://www.sharaku.nuac.nagoya-u.ac.jp/keihatsu/aic.html>)、高校生を防災リーダーに育成するための愛知県教育委員会・名古屋大学の高大連携高校生防災教育推進事業「高校生防災セミナー」 (<http://www.pref.aichi.jp/0000034228.html>)、中学校を舞台とした地域ぐるみでの供米田防災学園 (例えば、<http://www.yamadagumi.jp/repo/h24bosai.pdf>) など、この10年、防災教育に幅広く取り組んできた。

ここで感じるのは、教師の防災意識啓発や防災の視点での既存教科横刺しによる教育の活性化、子供を通じた親への意識づけなどの副次的効果である。災害弱者となる園児を守る親の役割や、子供部屋の室内安全などは、親もわがことと感じてくれる。防災講演会とは縁遠い30代世代の啓発の場として学校は効果的である。また、中高生は地域の防災の担い手としての役割も大きい。中学生はまち歩きを通じた地域の安全点検に力を発揮し、高校生は大人顔負けの防災ボランティアになってくれる。これに加え、高校生は、大学入学時や就職時の耐震に配慮した下宿選びや家具固定などに結び付けられる。

防災に関心の薄い一般の住民に接する方法としては、学校教育を介する方法に加え、マスメディアを介する方法、地域社会や職場を介する方法の3つが考えられる。このためには、学校、メディア、地域社会・職場におけるキーマンの育成・意識改革が重要となる。

学校に関しては、教員の高い防災意識が不可欠である。

現状の学校は、教員の多忙さや授業時間の不足もあり、防災教育に取り組むためのハードルは高い。筆者も経験してきたが、校長会や初任研修、教員免許更新講習などの機会を積極的に活用し、教員に本気になってもらえるよう我々も徹底的に努力する必要がある。

マスを手にするテレビや新聞の力は、少数を対象とする講演会などとは比べ物にならない。防災問題を記事や番組で取り上げてもらうには、メディア人の防災意識が前提となる。学校と同様、各社の研修会は効果的だが、良い記事・番組に繋げるには日常的な勉強会があると良い。筆者らは、2001年に報道記者や防災行政マンとの懇談会 NSL (Network for Saving Lives) を立ち上げ、勉強会を毎月開催すると共に、年に1度、一日勉強会やバス合宿を実施してきた (<http://blog.goo.ne.jp/nsl2001>)。この活動の効果は著しく、高質の地震防災記事・特番につながっている。なお、同様の活動は、関西なまずの会 (<http://www.eonet.ne.jp/~kansai-catfish/>) も行っている。

また、地域社会や職場での防災活動を活性化するには、各組織の中での担い手作りが必要である。このため、各地で様々な養成講座が行われている。この先駆けは静岡県の防災士養成講座 (<http://www.e-quakes.pref.shizuoka.jp/center/bousai>) である。その後、日本防災士機構の防災士 (<http://www.bousaisi.jp/>) の資格取得のための講座や、自治体主催の防災リーダーや災害ボランティアコーディネータの養成講座が開催されてきた。最近では、各地の大学が、養成講座の卒業生向けの専門講座も開設している (静岡大・ふじのくに防災フェロー養成講座、三重大・三重さきもり塾、京都大・安寧の都市ユニットなど)。

筆者も、あいち防災カレッジ、災害ボランティアコーディネータや防災リーダーの養成講座、防災まちづくりアドバイザー養成講座、耐震化アドバイザー養成講座など、各種の人材育成に主体的に関わってきた。しかし、近年、自治体の財政難などのため、人材養成講座の休止が相次いだ。そこで、地域の防災のキーマンと相談し、産官学民協働での人材育成の場作りを模索した。数年の検討の後、愛知県・名古屋市・中部経済連合会・名古屋商工会議所・ボランティア団体・名古屋大学の代表者が、防災人材を協働して養成することに合意・調印することができ、愛知防災協働社会推進協議会が主催する形で、防災・減災カレッジ (<http://www.pref.aichi.jp/0000051657.html>) を2012年度より開講し、様々な防災人材育成を始めた。

一方、異なる自治体・部局で育成された防災人材が、相互に顔の見える関係ができていないことや、活躍の場が得られていない状況が分かり、2011年より、防災人材交流セミナーを始めた。これにより、種々の連携が始まり、各地で人的資源が結集する環境ができてつつある。

また、緊急雇用創出事業を活用した新たな取組みとして、愛知県は2011年度から、耐震化や家具固定を促進するための自主防災キャラバン隊や KIDS ぼうさいキ

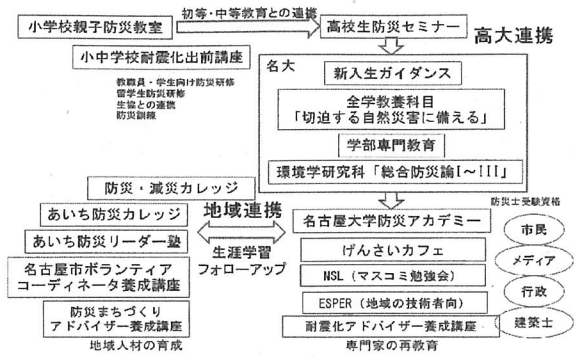


図-2 名古屋大学周辺の防災人材育成

ャラバン隊を育成し、各地の防災イベントに派遣して、防災啓発をする仕組みを作っている。

5. 耐震化を進める「コト」作り

継続的に耐震化を進めるには、産官学民や地域間の連携など、様々な仕組み作りが大事になる。

静岡県が2001年に始めたプロジェクト「TOUKAI-0」 (<http://www.taishinnavi.pref.shizuoka.jp/toukai0/>) はこの先駆けとも言える。種々の耐震化工法を公募し、それを実現すると共に、普及や啓発の方策作りを努めてきた。この一環として、焼津市と焼津市木造住宅耐震補強推進協議会が連携して、各戸訪問し、耐震診断・改修を促すローラー作戦を実施するなど、多くの実績を上げている。

また、首都圏で活動する有志が2002年に作った東京のこのポータルサイト (<http://www.tokyo-portal.info/>) は、種々の独創的取組みを創出し、民間の立場で耐震化を進めている。最近では日本耐震グランプリという表彰制度 (<http://www.tokyo-portal.info/grand-prix.html>) を始め、各地での耐震化活動へのインセンティブ作りと、好事例の紹介に取り組んでいる。受賞事例はいずれも創意工夫に溢れており、他地域での活動にも大いに参考となる。

愛知県でも、2005年に、愛知建築地震災害軽減システム研究協議会 (減災協議会, <http://www.aichi-gensai.jp/>) を設立し、耐震化の戦略作り、安価な耐震化工法の開発・認定、好事例の表彰、耐震化を支援する耐震化アドバイザーの育成、市民への耐震化啓発や耐震相談などを進めてきた。この協議会の設立により、愛知県下の3国立大学法人 (名古屋大・名古屋工業大・豊橋技術科学大)、愛知県・名古屋市の防災・建築部局、建築関係団体など、地域の産官学が協働できる枠組ができ、地域ぐるみでの耐震化運動が可能となった。また、2007年には災害被害を軽減する国民運動に呼応する形で、県下の産官学民が協働して県民運動を広げるため、あいち防災協働社会推進協議会が設立された。

名古屋大学では、これらに先駆けて、2001年に設立した大学院環境学研究科で、安全安心プロジェクトを立ち上げ、自らが地域のホームドクターになることを宣言した。2002年度には、地域貢献特別事業として、プロジェクト「中京圏における地震防災ホームドクター計画」

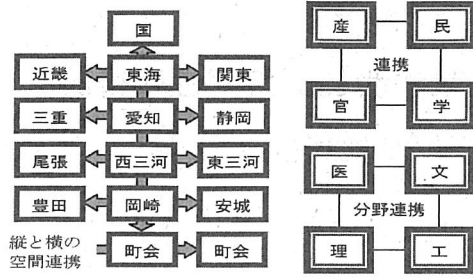


図-3 様々な連携の仕組み作り

を立ち上げ、地震被害軽減のためのヒト・コト・モノ・バ作りを進めてきた。また、2004年度からの3年間、愛知県・名古屋市と協働して文部科学省・防災研究成果普及事業「行政・住民のための地域ハザード受容最適化モデル創出事業」を進め、耐震化促進のための愛知県防災学習システムの開発 (<http://www.quake-learning.pref.aichi.jp/>) や、様々な防災人材が手弁当で実践する防災フェスタ (<http://www.sharaku.nuac.nagoya-u.ac.jp/event/bousaifesta>) を始めたりした。防災フェスタは、その後も、内閣府主催の防災フェアなどとも連携しつつ、行政からの資金的な支援を受けることなく、各種の市民団体が連携して、継続的に開催をしている。ここ数年は、名古屋テレビ塔・久屋公園地区で開催し、多くの市民が集っている。

最近では、都道府県を越えた連携も進みつつある。2007年からは、東海地区の4県（愛知・岐阜・三重・静岡）と名古屋市の建築防災担当者が集まって、耐震化の取組み状況を自慢話的に紹介しあう4県1市住宅・建築物耐震関係担当者情報交換会を開催している。毎年開催場所を変えながら、開催地の状況を学ぶと共に、各県市の好事例を他県市でも取り入れるという形で、良い意味での切磋琢磨・連携を進めている。2011年度からは、防災分野でも4県3市（名古屋・静岡・浜松）と4大学（名古屋大・岐阜大・三重大・静岡大）が連携シンポジウムを共催し、広域連携と官学連携を始めつつある。

さらに、現在、地域を越えた大学間連携を一層進めるため、名古屋大・名古屋工業大・豊橋技術科学大・岐阜大・三重大・静岡大の6大学が、東海圏減災研究コンソーシアムを設立する準備を進めている。

6. 耐震化を進める「モノ」作り

耐震化を進めるには、安価で効果的な耐震化工法が必要となる。静岡県のTOUKAI-0プロジェクトや愛知県の減災協議会では、各種の耐震化工法を開発・認定し、様々な改修事例を紹介することで、耐震化を促進している。

また、住民に耐震化や家具固定を促すには、その必要性や効果を実感できる耐震教材が必要となる。そこで、筆者も、「ぶるる」と称する一連の耐震教材を開発してきた (<http://www.sharaku.nuac.nagoya-u.ac.jp/labofT/bururu/>)。さらに、耐震化促進のためのDVD「木造住宅の耐震化対策のポイント」・「社寺建築 耐震補強のすすめ」や、災害シナリオ体験アプリ「筋飼家の人た

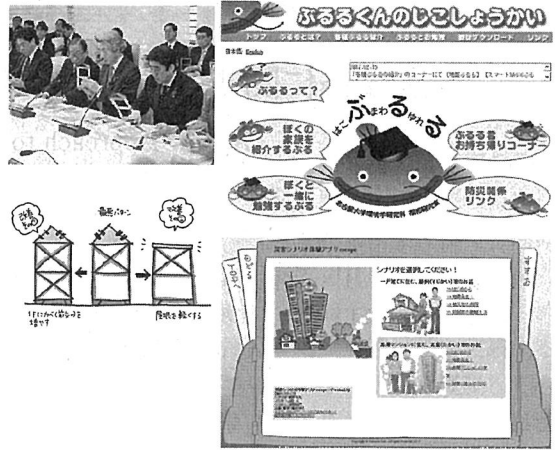


図-4 耐震教材の活用

ち」・「高居家の人たち」 (<http://www.sharaku.nuac.nagoya-u.ac.jp/escape/>) などを開発してきた。これらの教材は、図-4のように子供から大人まで様々な人たちに耐震化や家具固定の重要性を訴えることができるので、上述の防災リーダーや耐震化アドバイザーにより、活用されている。

7. 耐震化を進める「バ」作り

耐震化を進めるには、防災の担い手が集い、戦略を練り、学び、発信をする場が必要となる。4節に述べた様々な防災人材の育成・実践を行い、5節に述べた様々な連携を実現し、6節に述べた耐震教材を活用した教育・啓発を行う場として、物理的なスペースに加え、地震防災を担う人や、地震防災に関わる様々な情報・教材などが集積した場が要る。この種の場の代表例が、静岡県地震防災センターや、神戸の人と防災未来センターである。

筆者も、新城市防災学習ホール開設の手伝いをしたり (<http://www.city.shinshiro.lg.jp/index.cfm/1,3310,118,725,html>)、大学内に地域防災交流ホールや大震災情報集約拠点 (MeDIC) を開設する中で、防災の拠点の重要性を強く認識した。そこで、社会の総力を結集して災害軽減を図る拠点の一つとして、2010年12月に減災連携研究センターを発足させた。産業界の支援による寄付部門に民間出身の研究者を招聘し、産官からは多くの受託研究員が集った。拠点ができると、学びや連携を求めて、様々な人たちが訪れる。周辺の期待を受け、防災・減災カレッジ、防災アカデミー、げんさいカフェ、NSLなど、様々な学びや連携の場も作りつつある。来年度には、市民に開かれた減災館も完成予定であり、東海地区の基幹的広域防災拠点の設置も構想されている。

今後、これらの場を活用し、更なる耐震化を進めていきたいと考えている。



図-5 名大・減災連携研究センターの新設予定建物