

## 1 地震工学研究の立場から

## 原点忘れずに地域と共に実践を

名古屋大学  
ふくわ のぶお  
福和 伸夫

あれから15年がたつ。当日、私は裁判の鑑定で岡崎にでかけることになっていた。早朝の強い揺れとテレビの被災映像の中、後ろ髪を引かれながら、車で岡崎にでかけた。ラジオで被災情報を聞き続けたが、時間とともにひどくなる被害状況と、災害報道の混乱ぶりの中、焦りを感じた。早々に鑑定を片づけ、大学に戻って、できる限りの情報を収集し、地元メディアの方と一緒に現地に向かった。幸い、近鉄が動いていたので、難波まで行くことができ、夜には、尼崎のホテルにたどり着いた。大渋滞と鳴り響くサイレンの音が今でも頭に残っている。

翌日、被災地に足を踏み入れると、余りの被害に声を失い、何とも言えぬ喪失感と自責の念を感じた。そして、無性に何かをしなければと思った。その時、被災地に入った多くの建築家が同じ思いを持ったはずである。自分たちが作った建物が無残に壊れ、そこで多くの人たちが犠牲になった。純粹に、人の命の大切さ、建築のあるべき姿を考えた。

震災の最大の教訓である「人を守る家」は、2000年前にウィトルウィウスが建築十書で「強無くして用無し、用無くして美無し」と述べた建築

の原点でもある。そのことが震災後15年を迎え、忘れ始めているのではないだろうか。

## 若手研究者らで横断的な情報共有、学会提言も

震災直後に、若手地震工学研究者を中心とした大変ユニークなボランティア活動があった。東京大学生産技術研究所にいた山崎文雄さんや目黒公郎さんたちが中心となって進めたKOBEnet（阪神・淡路大震災の復旧・復興支援のための研究者連絡会）である。震災にかかわるさまざまな技術情報を集約・共有化するため、東大生研内に資料の展示室を設け、当時普及し始めた電子メールを最大限に活用して、KOBEnet通信をメルマガ的に全国の研究者を届けた。

この活動には、多くの研究者・技術者・メディアの人間が賛同し、震災での無念な思いを解消するためのヒューマンネットワークが形成された。これは、研究者によるボランティア活動の一つの在り方を示したものだと言える。こういった活動が、災害軽減のための備えの活動へと進化し、各地の研究者に広まるのが、今、望まれているように感じる。

震災後、工学系の学協会からさまざまな提言が出された。これらの提言から、当時の研究者の思いを知ることができる。例えば、日本建築学会は、震災半年後に、「建築および都市の防災向上へむけての課題（第一次提言）」を、震災2年後に「被災地域の復興および都市の防災性向上に関する提言（第二次提言）」を著した。

第一次提言では、総合的に検討すべき課題として、「A. 災害に強い都市づくりの推進」、「B. 既存不適格建物の耐震対策」、「C. 耐震性能を明確化した設計法の開発」、「D. 災害情報システムの確立」、「E. 地震災害の防止・軽減に関する基礎的研究の振興」の5項目を掲げた。

具体的な課題として、都市づくりでは「1 都市構造の防災化」、「2 自立的な防災市街地空間の形成」、「3 木造密集市街地の改善」、「4 防災・避難

施設の整備と応急臨時住宅の供給の多様化」、「5 歴史的建造物等の文化的資産の保全と再生」。耐震対策では「1 既存不適格建物の耐震性向上等の改善の推進」、「2 既存不適格被災建物の再建・復旧方策の明確化」。設計方法では「1 現行の耐震設計体系のメンテナンス」、「2 施工・管理体系のグレードアップ」、「3 性能表示型耐震設計法の開発」、「4 基礎構造の耐震設計体系のグレードアップ」、「5 設備機器および非構造材の耐震性評価手法の開発」。さらに情報面では「1 災害情報ネットワークの整備」、「2 都市情報データの体系化」、「3 公開と共有の原則に基づく情報システムの運用」一を示した。

## なかなか進まない耐震改修

振り返って見ると、震災以前と比べて、災害情報を始めとする発災後のソフト的な対応が重視されたように感じる。これらの課題の多くは、この15年間で、随分改善された。特に、Dの災害情報システムについては、ICTの進展もあり、緊急地震速報や各種の災害情報システムとして具現化した。

また、A～Cも、応急危険度判定士の養成や耐震改修促進法の制定などの仕組み作り、建築基準法の耐震規定の改正など耐震設計法の整備、各種の耐震化工法の開発など、着々と進展してきた。しかし、現行耐震基準を満足しない既存不適格住宅の耐震改修はなかなか進まなかった。

一方、第二次提言では、「1. 被災地域の復興に向けて」、「2. 被災者の速やかな生活復旧を支援するシステムのあり方」、「3. 災害時の対応行動と避難を確保するシステムのあり方」、「4. 木造密集市街地の防災まちづくり方策」が掲げられた。いずれも、被災地復興の中であぶりだされた問題が中心課題になっているように感じる。被災者の心情に配慮しているためか、耐震化など被害軽減のための事前の備えについての重要性の指摘は、この段階ではやや乏しくなっている。

## K-NETやEディフェンスで徐々に見えてきた揺れの正体

震災半年後、地震防災対策特別措置法が制定され、地震による被害の軽減に資する地震調査研究の推進を図るために地震調査研究推進本部が設置された。地震調査研究推進本部は、主要な活断層の調査、地震の長期評価、<sup>たいせき</sup>堆積平野の地下構造調査、観測網の整備、地震動予測地図の作成など、地震の発生や地震による地盤の揺れの解明に多大な貢献をしてきた。

これにより、土木・建築構造物に作用する地震動の姿が徐々に明らかになってきた。特に、強震観測網K-NETで得られた大加速度記録は、構造物の耐震設計の考え方に大きな影響を及ぼした。

阪神大震災では、設計で想定している地震動よりもはるかに強い揺れを受けたのにも拘わらず、多くの建物が微少な被害にとどまった。そこで、構造物の耐震性を明らかにすることを目的として、防災科学技術研究所に兵庫耐震工学研究センターが設立され、実大三次元震動破壊実験施設（Eディフェンス）が整備された。Eディフェンスを用いた多数の実大震動実験は、構造物の終局挙動を明らかにすると共に、その実験映像は市民の啓発に多大な貢献をしてきた。

しかし、揺れの解明や構造物の終局挙動の理解が進んだのに比べ、軟弱な地盤に建つ建築物の強震観測が取り残されてしまった。このため都市域の建築物に作用する本当の入力と建物の有する実力が未解明のままになっている。

## 甚大な被害を眼前に始まった減災の国民運動

21世紀に入って、中央省庁再編により内閣府に移管された中央防災会議が、東海地震、東南海・南海地震、首都直下地震などに対する被害想定を実施した。そして、国難とも言うべきその甚大な被害が明らかとなり、

国は十年での地震被害半減を目指した地震防災戦略を策定した。

これを機に、耐震化率90%を目指して、停滞気味だった既存不適格建物の耐震改修が一気に促進された。自治体は耐震改修促進計画を作成し、耐震診断や耐震改修の補助制度を整備した。また、静岡県の特産品（東海・倒壊）0プロジェクトを始めとして効果的で安価な耐震改修法の開発が進められた。耐震化を進めるための仕組み・工法・インセンティブなどの体制が整備され、最後に残った障壁は、住宅の所有者である個々人の意識となった。そこで、国を挙げて災害被害軽減のための国民運動を推進することになった。

今のまま大都市が巨大地震を迎えれば、我が国社会は破たんし、次世代や国際社会に対し取り返しのつかない被害となるだろう。高機能化した社会は、一つの弱点から被害が連鎖し想定外の事態をも招く。

地震工学に携わる研究者の多くは来るべき地震に対し、何となく不安を感じている。だが、大規模地震災害への責任を専門家だけで負える時代ではない。不安な点も含め洗いざらい社会に示し、皆で解決策を考える環境を醸成する必要がある。災害は人間の活動が生み出すものである。個々人の災害観が変われば確実に被害は減る。私たちの心の中に解決の糸口がある。

## 15年の成果は、耐震化に動き始める地域の登場

地震災害に対する意識を変え、耐震化の実践へと皆を誘導するには、個々人が理屈を超えて耐震化の必要性を納得し、地震災害がわが身に降りかかる問題だと実感すること、そして、耐震化の必要性を互いに説得し合った上で、専門家が耐震化への解決策を提示することが必要となる。

このためには、納得感やわが事感を実感できる情報提供、説得役のお節介な人材、減災への思いをもった専門家の存在が鍵を握る。専門家は、科学的知識の一方的提供から脱し、双方向コミュニケーションを通して住民

と共に考え、率先市民として地域の人たちと協働して減災活動を実践するようになれば、耐震化は必ず成功する。

産官学民が連携して耐震化運動をまちぐるみで進める協議会があちこちででき、大きな成果を上げて始めている。分かっている災害を未然に防ぐことができなければ、地震防災研究の意味は無い。そのことを認識し、地域と共に実践する事例が出てき始めたことが、この15年間の成果であると感じる。



地域から呼ばれた親子講座でも、首相官邸の中央防災会議で小泉首相の前で行ったものと同じ「台車ぶるる」で、耐震化の重要性を分かってもらうパフォーマンスを行っている