

被害抑止から被害軽減へ

熊谷良雄
社会工学系教授

50回／年以上という有感地震最多のつくばに棲みついたのは1979年3月、筑波大学への着任はその2年後だった。

半年後に着任した梶助教授（現慶應義塾大学総合政策学部教授）と都市防災研究室を創設した。1985年から東京消防庁の研修生を、毎年、環境科学研究科に受け入れ、すでに20名に達している。また、2002年からシステム情報工学研究科リスク工学専攻にも1名が在籍している。

創設以来、約150名の卒業生・修了生を送り出してきたが、2001年度からは、糸井川教授、村尾講師の3人で毎年約20名の学生を指導し、工学系F棟11階と同E棟3階で“都市防災研究室”を構えている。

これまでの防災研究

工科大学の建築学科出身の筆者は都市計画を専攻し、平常時の住民行動であ

る購買行動の予測を通じた商業施設計画や再開発計画を研究分野としていた。しかし、「学位は研究者の道に進む通行手形。今後は、幅を広げなさい」という学長訓示を真に受け、前任の建設省（現国土交通省）建築研究所：建研では、環境アセスメント要綱の策定や災害調査も手掛けた。

助手時代にも“震災時の消防車走行モデルの開発”などの防災研究をしていたが、酒田市大火（1976年10月）における住民避難行動調査、宮城県沖地震（1978年5月）時の出火調査と被害連鎖構造分析、富山県福光町の市街地火災調査（1979年4月）、都市防火総プロでの出火、延焼および避難の担当等の経験によって、徐々に非常時の住民行動が研究対象となっていった。

着任した夏、藤代町高須で小貝川左岸が決壊、建研時代から卒論を指導していた院生と龍ヶ崎市で住民避難行動調査に

奔走した。当時、水害時の住民行動調査事例はほとんどなく、四苦八苦しながら和文タイプライターで調査票を作成した矢先、9月下旬、大事件が起きた。

つくばに棲み始めてから、月に1度は地鳴りを伴う直下の地震を体験していたが、未明のその地震では、公務員宿舎の二階でも、棚から本がバラバラと落ちた。大きな地震では“船酔い”状態となる工学系F棟が心配で研究室に駆け付けたが、ドアは10cmくらいしか開かない。やっとの思いで入室すると、書架等が折り重なって倒れており、惨憺たる有様。この事件以来、入室者から「さすが防災を研究している先生ですね。キッチンと転倒防止がしてある」とお褒めをいただいているが、いつも下を向いている。

1983年は、都市防災研究室の対象領域が飛躍的に拡大した年となった。4月の東北林野火災、5月の日本海中部地震、7月には山陰豪雨、9月の三宅島噴火と東奔西走し、災害発生直後の住民行動と判断、避難行動、被災者生活復旧に関連した調査・分析を行なった。当時、教官基本経費1年分に相当するPCが発売され始めていたが、日本語WPソフトは“単漢字変換”のみ。緊急調査では、手書き調査票を作っていた。

1989年7月、日本・ペルー地震防災セ

ンターのJICA長期派遣専門家として、家族と共に、南米：リマに赴任。ペルー滞在中、E-mailは影も形もなく、NHK海外放送、一日遅れのニューヨーク版新聞、ファックス、国際電話が日本との接点だった。PCはMS-DOSのデスクトップのみ。「日本でラップトップが発売された」という話に耳を疑っていた。

スペイン統治以降の建物や建造物が地震で何回も崩壊しているのにインカ時代の石積みの壁はビクともしていない、インフレや地震・テロにめげないペルー国民の生活などは、地震防災における物的対応と社会的対応のバランスの重要性を示唆していたものだった。

防災研究の方向転換：阪神・淡路大震災

1994年1月17日早朝、ロスアンゼルス北郊で発生したノースリッジ地震でも筆者をはじめとした日本の地震防災研究者は、「日本ではあり得ない被害」と高を括っていたが、ちょうど1年後に阪神・淡路大震災を大阪で被災。

発災2～3日目に現地調査、東京消防庁調査団に同行した2月上旬の現地調査の宿泊先だった淡路島：北淡町の旅館で、“父死去”の報に接した。2月中は論文審査や父の49日忌の準備などで忙殺されたが、3月は17日間もの現地調査。その

後、現在に至るまで、被災者移転状況調査、商店街・市場の復旧・復興意識調査、緊急対応施設の被害と復旧、出火・延焼・消防活動分析と消防活動シミュレーション、住民の被害軽減行動、死者発生要因分析、被災者の情報需給バランス、被災者の物資要望分析、まちづくりニュースの分析、ノースリッジ地震との緊急対応比較分析、東灘：MCターミナルLPG漏洩時の避難行動調査、住宅新築意識調査等々を行ってきた。それらの成果は、日本建築学会など5学会が刊行した阪神・淡路大震災調査報告の「共通篇3：都市安全システムの機能と体制」の編集・執筆と兵庫県が震災5周年を記念して実施した「震災対策国際総合検証事業」での初期消火体制に関する国内検証員報告で一段落した。

阪神・淡路大震災は、我が国のIT化の過渡期に発生した。阪神・淡路大震災の被災地域では携帯電話が有効だった。しかし、当時の利用者数は約600万人、現在の1/10以下であった。ここ数年、大晦日の携帯電話通話規制が常態化しており、今後、大規模災害時には携帯電話は利用できないと考えるべきであろう。

神戸市は被災情報をホームページ上で公開し、全世界からのアクセスが殺到、“Windows95”の発売によってE-mail普

及に拍車がかけられた。

筆者は1980年代後半からPCユーザーとなり、阪神・淡路大震災前はMS-DOS機を愛用していた。阪神・淡路大震災のさまざまなデータや論文は、すべてMS-DOSのソフトで処理、“Windows95”へ移行する時間的余裕はなかった。また、便利なプレゼンテーション・ソフトも利用せず、大学での講義をはじめシンポジウムや各種講演はすべてOHPだった。今、「阪神地震」のフォルダを開けると約4,000のファイルがあり、そのほとんどはMS-DOSソフトで作成されている。原稿はほとんど全てテキストファイルに落とし、Windows版が開発されたソフトで作成されたDBは移行したが、図表や原稿のレイアウトは如何ともしがたく、研究室にデスクトップとラップトップ、自宅にデスクトップの計3台のMS-DOS対応機を確保、1ヶ月に1回程度は立ち上げている。

これからの防災対策と防災研究

阪神・淡路大震災前後で、我が国の防災対策や研究対象は大きく方向転換した。震災以前は、被害抑止：Disaster mitigation対策が中心だった。しかし、阪神・淡路大震災やノースリッジ地震での土木構造物被害を目の当たりにして、適切な緊急対

応：Emergency responsesと復旧・復興：Recovery/restoration and Reconstructionを迅速に実施するための被害軽減：Preparednessの重要性が認識された。Disaster mitigationは、「災害の外力を構造物の耐力で対抗し、被害を防止しようとする防災の考え方（防災事典，築地書簡，2002）」であり，Preparednessは「加害力が作用した場合，被害の発生は避けられないものの，その質と量を災害前の対策と災害後の対応を合わせて最小限に軽減しようとする努力（前同）」である。Disaster mitigation一辺倒からPreparednessの併用という方向転換は，2002年7月，中央防災会議が発表した「今後の地震対策のあり方について」にも示されている。

防災におけるPreparedness充実は，研究面でも進められつつある。文部科学省科学技術促進調整費の防災関連研究は，大規模実験の実施や大規模システムの設計・開発に関連する内容が大半を占めていたが，2002年度にスタートした「新世紀重点研究創生プラン：RR2002」の「防災（都市再生プログラム）」分野で「大都市大震災軽減化特別プロジェクト（通称，「大大特」）」が発足した。「大大特」は，Ⅰ．地震動（強い揺れ）の予測，Ⅱ．耐震性向上，Ⅲ．被害者救助等の災害対応戦略の最適化，Ⅳ．地震防災対策

への反映の4つの課題で構成されている。筆者が研究開発代表者を務めている第Ⅳ課題の「3．復旧・復興」は，時間的推移の中で捉えた被災者への対応施策を制度面から再構築することを主眼としており，国の公募システムの中で初めて認められた総合的なPreparedness研究として画期的なものである。

阪神・淡路大震災は，公的機関の緊急・応急対応には限界があることを明らかにした。その一例は避難所管理である。最も被害が大きかった神戸市では，発災1ヶ月後でも約600の避難所が開設されていた。このような膨大な避難所に市職員を派遣・常駐させることができず，被災者や被災地外からのボランティアに避難所運営を任せざるをえなかった。また，「今後の地震対策のあり方について」や2001年4月に施行された東京都震災対策条例の基本原則が「自助」「共助」「公助」であることも，「公助」には限界があることを「公」が認めたものである。

阪神・淡路大震災は，防災研究の方法にも，大きなインパクトを与えた。1994年のノースリッジ地震後，FEMA（連邦緊急事態管理庁）のDisaster Field Office：DFOを訪れた日本人調査団に，GIS：地理情報システムを駆使したカラー図面が提供された。たとえば，震度別母国語別

人口分布や建物被災度分布に応じたDAC；Disaster Assistant Centerの配置・統合・廃止計画である。これらのGIS分析が、単に被害の空間的把握に利用されているのみではなく、緊急対応や被災者支援に活用されていることに、日本からの調査団は驚嘆した。

阪神・淡路大震災直後、日本建築学会近畿支部都市計画部会と日本都市計画学会関西支部が激甚被災地域の建築物被災度を悉皆調査し、7区分で1/2,500地形図に色塗りした。この資料を建研などがGIS化し、個々の建物用途・構造データ等も付与した。この偉大な仕事は、一部地域のDM：Digital Mapの整備・作成から始められたため約1年を要し、緊急対応には活用できなかったが、5年を要した応急仮設住宅解消までの応急対応期の中・後半の計画立案に威力を発揮したばかりでなく、Disaster mitigationとPreparednessのための多面的な被害分析に大きく貢献した。

都市防災研究室では、地震災害や火災・水害ばかりでなく、ここ数年、富士山噴火がもたらす首都圏への降灰による社会・経済的影響とリスクマネジメントに関するプロジェクトを実施している。このプロジェクトのために、MapInfo、ArcView、SISが揃えられ、今後、自然科

学と社会科学の境界領域である都市防災研究にGISが威力を発揮するだろう。

都市防災研究室の卒業研究や学位論文には大都市を対象とした地震災害および火災関連のものが多い。これは、はじめに述べた東京消防庁からの研修生の影響が強いものと思われるが、復職した研修生の仕事は、消防防災関連の調査研究、都民の防災指導、災害時の消防車両運用等々多岐にわたっており、今後、他の自然災害、原子力災害、雑踏災害等も視野に入れていかなければならないだろう。

また、研究室創設以来20年以上を経過したという利点を生かした被災者の生活復旧や防災意識の風化要因を把握するためのパネル分析が可能である。今年、都市防災研究室の対象領域が拡大した1983年から20年、日本海中部地震の被災地：能代市で、発災直後/10年目/20年目の3時点被災者パネル調査を企画している。

(くまがいよしお 都市リスク管理)