

## 地域の防災力向上のための大学を核とした連携の試み

名古屋大学大学院環境学研究科 福和伸夫

### 1. はじめに

本稿では、地域の防災力向上を行う上での連携の重要性と、その際の大学の役割について考えてみる。ここでは、地域の具体的事例として、筆者の活動対象地域である東海地域を取り上げる。

地域における災害対応力を考える上では、地域の視点が重要である。多くの研究者や行政官は、首都圏を中心に活動しているため、首都圏における環境条件を半ば常識として防災の問題を考えがちである。しかし、首都圏はわが国全体から見れば極めて特殊な環境にある。殆どの地域は、首都圏とは随分違った環境におかれており、これらの地域の防災力を向上するには、地域特性を踏まえた防災戦略を立てる必要がある。わが国で発生した近年の自然災害を考えてもその多くは首都圏以外で発生したものである。ちなみに、平成12年度に緊急災害情報が出された自然災害は、有珠山の火山活動、三宅島火山活動及び新島・神津島・三宅島近海を震源とする地震、平成12年秋雨前線と台風第14号に伴う大雨による被害状況、鳥取県西部地震、大雪による被害、平成13年芸予地震の6件であり、いずれも首都圏以外で発生した。ちなみに、東海地域ではによる東海豪雨の経験をした。

一方、1998年の建築基準法の改訂以降、耐震性能の性能設計化が叫ばれるようになり、地域の地震活動度や地盤条件を踏まえた地震荷重評価の必要性が高まっている。この際には、所謂、地域の土地感（歴史地震、活断層、地盤・地質情報など）が重要になる。

そこで本稿では、最初に、地域性を検討する事例分析として、名古屋における兵庫県南部地震後の行政の取り組みを紹介し、地域における防災上の共通課題を整理する。名古屋は、三大都市圏の一つであるが、一方で、「大いなる田舎」と称されるように、日本の典型的な地域社会の雰囲気を残している。地方都市と大都市との両面性を持っていることから、両者を繋ぐには格好の対象でもある。このため、首都圏や、首都圏に対峙する関西圏とは異なり、名古屋で構築した方法論は他の地方都市にも展開可能なものになる可能性が高い。ここでは、地域の共通課題として、人、データ、知識と情報、行政、防災意識を取り上げる。

つぎに、地域における防災力向上のための連携の核としての大学の役割について考えてみる。ここ数年、国立大学の独立行政法人化、遠山プラン、大学の統合化、大学の社会貢献論など、大学を取り巻く環境が大きく変化している。名古屋大学においても、全国に先駆けて、文理連携の環境学研究科を設立し、主要課題の一つとして、安全・安心学を担っていかうとしている。そこで、名古屋大学における活動を紹介しながら、大学を核にした地域連携のあり方について考えてみる。ここでは、大学を中心として取り組めるものとして、

防災を支える人作り、地域のデータ構築とデータ利用システム、情報と知識の発信・伝達、行政に対する様々な支援、人間ネットと情報提供による意識啓発活動、さらには防災・理科教育と小中学校の防災拠点化などについて、事例を紹介しながらその重要性を指摘する。

これらの中で、特に名古屋地域での特徴的な取り組み事例として、双方向災害情報システム「安震システム」、地域の設計者が出資した愛知県設計用入力地震動研究協議会、産官学が連携した東海版大都市圏強震動総合観測ネットワーク、マスメディアと行政職員向けの勉強会（NSL=Network for Saving Life）の4つの試みについてやや詳細に紹介する。

本稿では、南海トラフでの巨大地震やその前後の地震活動期を迎え、地域の拠点大学の一つである名古屋大学に勤務する大学人の立場から、地域の安全に対してどのように責任を担い、地域の防災力向上にどのように寄与していけば良いか、考えてみたい。

### 2. 地域の防災施策の動向と地域性の分析

#### 2.1 愛知・名古屋の地震防災施策の動向

地方の実態を把握することを目的に、筆者が参画したものを中心に愛知県と名古屋市における兵庫県南部地震以降の防災関連施策の概要を表1にまとめて示す<sup>1)</sup>。全体的に、地方行政の持つ、縦割りの・横割りの体質、一過性の体質、箱モノ指向の強さといった問題点があぶり出されている。

表 1 愛知県及び名古屋市における地震防災対応の年表

	愛知県		名古屋市		その他
	消防防災	建築防災	消防防災	建築防災	
～平成 6 年	H3 濃尾地震被害予測 H7 東海地震被害予測				
平成 7 年	直下型大地震対策 (活断層・ライフライン ・避難所・広報) プロジェクト・A 活断層調査	応急危険度判定 (震後対策) 県有建物の耐震 改修計画	被害想定(東海・東 南海・濃尾)	市有建物の耐震 改修計画	地盤情報データベース (環境保全局)
平成 8 年					
平成 9 年	活断層アトラス 震度情報ネット	民間建物の 耐震改修促進	活断層調査	民間建物の 耐震改修促進	
平成 10 年	各種ハード整備	東南海の 被害予測	地震被害予測 システム		
平成 11 年	愛知県の活断層 濃尾平野地下構造調査		コミュニティ 防災カルテ		
平成 12 年			地下街被害想定		愛知県設計用入力 地震動研究協議会
平成 13 年					安震君の開発 (名大)

愛知県では、平成 11 年度まで総務部消防防災対策室が消防防災の責任部局であったが、平成 12 年度に組織改編が行われ、県民生活部消防防災課に移行し、防災行政の位置づけが変化した。建築防災に関しては、民間建物は建築部建築指導課が、公共建物は建築部営繕課が主体となって耐震改修の促進を行った。平成 12 年度以降は土木部と建築部が建設部に統合化された。一方、名古屋市では、消防局防災部防災室が消防防災行政の責任部局であり、建築防災行政の責任部局は建築局(平成 12 年度以降、住宅都市局)である。地方自治体も、国と同様、縦割りの側面を持っており、消防防災部局と建築防災部局とが十分に連携が取れている状況にはなく、県と市の連携も十分ではない。県・市共に、赤字財政の中、通常予算の削減が図られ消防防災予算は極めて厳しい状況にある。こういった中で昨年発生した東海豪雨は、伊勢湾台風に続く風水害であり、従来から根強い水防中心の姿勢がさらに強まった。明治以降、濃尾地震、東南海地震、三河地震と3つの大きな被害地震を経験しているにもかかわらず、地震に対する防災意識が余り高くない現状は、関東・関西と比較して特徴的である。また、地震防災担当職員の数も県・市の規模に比べて少なく、数年で交替しており、特に県は担当職員の殆どが行政職で技術職の職員が少ないため、科学技術的素養が必要とされる防災業務に対して限界を感じているのが現状である。東海地震や東南海・南海地震に関する最近の国の動向は、こういった現状を打開する良いきっかけになると期待される。

### 2.1.1 地震被害予測調査

愛知県では、平成 3 年に濃尾地震を対象に<sup>2)</sup>、平成 7 年に東海地震を対象に<sup>3)</sup>被害予測結果を発表している。何れも兵庫県南部地震以前に実施したものである。本県の被害が大きくなると予想される東南海地震、安政東海地震、宝永地震に対する被害想定は実施していない。東海地震に対する調査では、1979 年中央防災会議による東海地震モデルに対して地震動を推定している。震源域が愛知県から離れていることもあり、揺れの強さや被害は著しいものではない。防災の日前後に地元マスコミが取り上げるのは、駿河湾を震源とするこの東海地震の被害数量であり、被害量の少なさが当地の地震防災意識の低さの遠因にもなっている。

兵庫県南部地震への対応としては平成 7 年に緊急的に内陸直下の地震に対する対策調査研究を実施した<sup>4)</sup>。ここでは、他部局が主導すべき対策項目は検討対象から除外し、その他に取り上げるべき項目として、活断層、ライフライン地震防災対策、避難所等地震防災対策、災害広報、の 4 課題についてのみ検討し、その後の県の災害対策大綱に活かした<sup>5)</sup>。地震被害想定の見直し等は特段行っていない。

最近、東海地震の震源域の見直しが行われ、震源域が陸側に移動したため、愛知県の予測震度が大きくなり強化地域の拡大が予想される。しかし、過去の歴史資料には、駿河湾のみで発生した東海地震は知られておらず、東海地震説が示されて 25 年を経過した現時点では、東南海地震の連動も念頭に置いた被害予測が必

要である。東南海の震源域を含めた公的な地震動予測値がない現状は、他の防災施策にも影響を与えている。震源域が拡大する安政東海地震や宝永地震の場合、静岡及び三重以西の被害も甚大になるため、愛知県の被害のみならず、両県の被害の中での愛知県の対応について検討する必要がある。駿河湾のみの東海地震を想定した大規模地震対策特別措置法（1978年、大震法）は色々な意味で東海地域の防災意識に影響を与えている。一度法制化したものは修正しにくいのかも知れないが、東海地震を別格扱いして防災施策が展開されることは、国民に対して色のついた情報を与えことになり、防災上大きなマイナスである。

一方、名古屋市では、兵庫県南部地震の発生以前に、平成7年度からの3カ年で地震被害想定作業を予定していた。しかし、兵庫県南部地震が発生したため、急遽、被害想定作業を2カ年に短縮して被害予測を実施した<sup>6)</sup>。名古屋市の地震被害想定は、東海地震、濃尾地震、東南海地震の3地震を対象としている。濃尾地震の再来は当面考えにくい、市民への説明性と、従前より震度7防災を謳い文句にしていたことから採用された。内陸活断層に対する地震被害想定については、活断層調査を受けて将来実施することになっていたが、天白河口断層と岐阜・一宮線が活断層ではないと判断されたこと、市内の推定活断層の調査が行われていないことから実施されていない。

想定調査を急いだため、兵庫県南部地震の知見を十分に反映できず、被害予測手法は愛知県の東海地震被害予測調査に準拠している。その後、被害予測の一部に計算ミスが発見され、被害予測の修正を行った<sup>7)</sup>。計算ミスは極めて単純なものであったが、途中の計算結果も含めてデータを開示した結果、偶然に見つかったものである。基礎データや途中結果も含めて開示することの重要性が良く分かる。なお、マスコミからの糾弾を覚悟してミスを認め予測結果を修正した名古屋市の態度は評価に値する。

名古屋市では、被害予測結果を受けて市民に防災情報を的確に伝えるために、平成9年度から2年間、消防局の内部予算を利用して市内各地の防災度を定量化すべくコミュニティ防災カルテの研究を続けた<sup>8)</sup>。残念ながら、財政上の理由から継続が困難となったため、名古屋大学が勉強会の形で引き継いだ。また、平成11年度より2カ年にわたって、名古屋駅前地区地下街地震被害想定調査を実施している<sup>9)</sup>。

名古屋市では、環境保全局公害対策課（平成12年度以降環境局）が主導して平成8年度から3カ年にわたって2万5千本のボーリングデータをデータベース化し、地盤環境情報の地理情報システムを構築した。残念ながら、集められたデータは全面公開されてはいない。データベース化に当たっては、部局間の壁が多く、民間データのデータベース化やデータ利用に関して、部局間で思惑が異なるといった縦割りの側面が見られ、被害予測などには利用されずに現在に至っている。

### 2.1.2 活断層調査

愛知県では、兵庫県南部地震後、過去の活断層調査結果を愛知県活断層アトラスとして取りまとめた。その後、活断層調査の進捗と共に、知多北部・衣浦東部地域、尾張西部地域、尾張北東部・西三河北西部地域の活断層調査報告書を取りまとめ、県内の活断層調査は概ね終了した<sup>10)</sup>。岐阜・一宮線の調査結果に関しては、本年1月10日付けで、地震調査研究推進本部地震調査委員会から、活断層ではないとの判断が示された。この評価結果に対しては、疑義をとなえる地元研究者も多い（調査方法の限界、濃尾地震の地殻変動の説明能力、調査位置の妥当性など）。国が主導して調査を行う場合、早期に結論を出すことの要求が強いため、調査の進め方や結果の開示のあり方に関して課題を残していると思われる。

名古屋市でも、市内に存在する天白河口断層を調査し、活断層ではないとの調査結果を示している。この結果、岐阜・一宮線の調査結果も含め、名古屋市直下の活断層は何れも否定されることとなった。しかし、平成12年に刊行された活断層研究会による活断層マップには、名古屋市内を縦断する2条の推定活断層が明記されている。本来であれば、早急な調査が必要であるが、名古屋市内では本格的な調査が行われていないのが現状である。今年度の濃尾平野地下構造調査で、断層の有無が確認されることが期待される。

### 2.1.3 強震観測ネットワークと早期被害予測システムの整備

愛知県では、自治省消防庁の補助で震度情報の早期収集システムを整備した。本システムは、設置当初に発生した平成10年4月22日の養老断層近傍の地震（M5.4）で、震度情報が送信されない等の不具合が発生し、新聞・テレビ等でも問題点が指摘された。県が強震観測などの観測業務に不慣れであったこと、多忙を極める防災業務に対して、防災担当者が余りにも少なかったこと等が原因している。また、当初、本システムが消防庁予算で措置されたことから、防災会議メンバー以外へはデータ非公開を原則とし、研究者サイド

のチェックの機会を逸していた。これも問題発生の一因と考えられる。

この地震では、兵庫県南部地震後に整備された地震計の殆どが稼働したが、幾つかの観測機関で不具合が見つかった。地震後、観測機関の状況調査を行ったところ波形の収集予定の無い機関も存在していた。このため、半公的な強震観測機関からなる名古屋地域強震観測研究会（名震研）を発足させ、観測状況の調査、地震計台帳の作成、観測記録の収集・ウェブ公開などを進めた<sup>11)</sup>。その後、平成11年度文部省補正予算で全国6大学に「大都市圏強震動総合観測ネットワークシステム」(後述)が措置され、名古屋地区では名震研の成果を発展させる形でシステムを構築した<sup>12)</sup>。なお、本年夏には、一般市民からの声により一部マスコミが震度異常観測点の存在を取り上げ、震度計の設置方法についての議論が投げかけられた。

一方、名古屋市では、科学技術庁からの半額補助を受けてリアルタイム地震防災システムを平成11年度末に構築した<sup>13)</sup>。名古屋市内16カ所に地震計を新設し、東邦ガスと名古屋大学の観測システムも利用して、市内約40地点の震度情報を受信し、得られた地震動情報に基づいて、名古屋市内全域の地震動と被害の予測を行っている。予測結果は他の防災情報システムと合わせて初動体制の構築に利用されている。但し、本システムと同時期に作成された横浜市に比べ、予算規模は十分の一程度である。横浜市では継続的にシステムを改善すると共に、地下構造調査や被害予測に活用するなど、システム構築後の取り組み姿勢にも差がある。名古屋市が少ない予算で他機関の既存ネットを利用した点は評価できるが、システム完成後の活用は十分ではない。両市の対応の差は防災意識を比較する上で興味深い。この意識レベルの差の原因を理解することは、地方での防災を考える上で重要である。

なお、愛知県では大地震時における災害情報の通信拠点として、名古屋市と豊橋市に衛星通信施設と耐震通信局を構築した。また、大型パラボラアンテナを搭載した衛星通信車載局やヘリテレ装置、新総合通信ネットワークシステムと称する大容量デジタル多重回線網も整備している。このように、現状はハード整備の指向が強く、ソフト的な整備が立ち後れた印象が強い。一般に、行政体では、一過性で形として残りやすいハード整備に対する評価は高いが、継続的な維持・改善の重要度が高く部局間の垣根を超える必要のあるソフト整備への評価は高くないようである。このことが、地方におけるハード指向の強さの原因の一つであると思われる。

#### 2.1.4 濃尾平野地下構造調査

平成11年度から2カ年にわたって濃尾平野の地下構造調査が行われている<sup>14)</sup>。深部地盤調査研究は国では平成10年度より開始されており、愛知県は他地域より1年遅れてのスタートである。当地区が平成10年度に調査開始できなかったこと、愛知県と名古屋市が共同で実施できなかったことは、自治体が抱える防災上の問題を孕んでいる。国の動き方(トップダウン、手を動かすのは人的スタッフの少ない自治体)、自治体の予算編成の仕組みと人員不足、地方自治のあり方、国と地方の意識の差等が関係している。今年度、国が各自治体に調査の公募をしたにも関わらず、調査着手を躊躇した自治体が多数存在したと聞く。今後、地域防災に責任を持つ主体は誰か、また、この種の調査費用を国と地方自治体とでどのように分担するべきか、調査の実施主体は誰かと言った議論が、地方分権制度や地方財政のあり方も含めて広くなされる必要がある。

#### 2.1.5 建築防災

愛知県と名古屋市は、兵庫県南部地震後、応急危険度判定士制度の整備に関連して震後対策に関する調査研究を2年間行い、その後、平成9年度より毎年講習会を実施して、3カ年で6801人の応急危険度判定士を養成した。応急危険度判定は建築部局が主管しているため、震後の災害対応の中で消防防災部局との連携が鍵となる。

民間建物の耐震改修促進に関しては、愛知県は、平成7年度から10年度にわたって継続的に調査研究を実施している<sup>15-16)</sup>。当初は、既存不適格建物の棟数の洗い出し、主要な建物の建築主に対する改修促進を促すダイレクトメールの配信、耐震改修促進のための計画作りなどを行い、愛知県耐震改修促進実施計画・防災まちづくりガイドブックが作成された。名古屋市も平成7年度に、愛知県と歩調を合わせて耐震改修促進計画を検討し、県と同様のパンフレットを作成した。

愛知県では、地震被害予測が東海地震だけであり、震後対策や耐震改修促進を図る上で、想定すべき地震被害像が不明確であった。このため、東南海地震を対象に簡易的な地震動予測と被害予測調査を建築部局が主体で実施した<sup>17)</sup>。本来、地震被害予測は消防防災部局の所管であるが、消防部局の動きが遅れていたため

建築部局が独自に実施した。縦割りの行政体質の中で、消防部局が実施すべき調査を建築部局が行ったため、部局間で多少の軋轢が生じた。なお、被害予測の過程で得られた応答スペクトル予測結果や予測用基礎データはウェブを介して公開している (<http://www.smile-aichi.or.jp/a-center/higai.html>)。

県有・市有建物の耐震改修は、愛知県と名古屋市が独自に実施している。愛知県は、県有建物の耐震改修計画立案のために、各県有施設の性格付けと重要度の設定、診断・改修の優先順位の考え方などを明確にし、震災時における県有施設運用計画を取りまとめている<sup>18)</sup>。その後、この計画を基に、耐震診断や耐震改修を進めており、平成13年2月時点で約2050件の診断が終了した。今年度で全ての施設の耐震診断が終了する。重要防災拠点である愛知県庁西庁舎に関しては免震レトロフィットが決定している。

名古屋市でも平成7年から2カ年にわたって、市有建物の耐震診断・改修計画の策定を行った。ここでは、名古屋市が保有する建物の分析、診断の目標値設定の方法、診断・改修の優先順位などについて議論を行い、具体的な改修実施計画を作成した。昨年度で当初予定の診断（保有建物3856棟、対象棟数2352棟、診断棟数約1461棟）が終了し、本年7月に全調査結果が公表された。ちなみに、名古屋市役所本庁舎と西庁舎の1s値は夫々0.17と0.24であり、消防署や病院などの防災拠点の耐震性も極めて低い結果であった。ちなみに、市の防災用通信施設は市役所西庁舎屋上に設置されており、リスク管理の立場からは問題である。耐震診断結果が全面公開された事例は初めてのことであるが、当初の懸念に反し、市民は冷静に受けとめており、低い耐震性能の現状を知らせることが、市民や行政マンの防災意識向上に寄与することとなった。

## 2.2 地方性

上に示した名古屋地区の防災施策の実態を踏まえ、地方における共通課題を考えてみる。地域の防災を考える上でネックとなるのは、人、データ、知識・情報、行政、防災意識の問題にあると考え、これらについて考えてみる。

### 2.2.1 人の問題

地域は技術者の絶対量が少なく、研究者は稀少で実務者比率が高い。研究を推進すべき拠点（研究所）も少なく、建築や防災に関する教育機関（大学）がない県も多い。また、地方の大学は教室規模が小さいため、建築学教室が存在したとしても防災問題までカバーしていない大学も多い。国立や民間の研究機関は首都圏に集中しているため、人的資源は大学を除くと行政庁に限られている。しかし、行政単位が小さくなると、防災担当者は兼務者になるのが一般的である。大学も行政体もある程度の規模がないと地震防災に関わる人間を抱えられないのが現状である。まずは、地域での防災の核となる拠点と人材の養成が必要である。しかし、地域の防災拠点を作るには、何らかの動機付けと組織の規模が必要となる。

一方、地域では人的資源の不足のため、数少ない研究者が多くのプロジェクトに共通に参画している。このため、研究者が主導してプロジェクトを作ることが容易である。地域は、様々な融合が可能な場とも言え、また個々の研究者の行動が市民の安全に直接的に貢献しやすい場でもある。地域の研究者は地域への愛着も強いので、地方大学の大学人の意識を高め、地域防災に携わる機会を増やすことが有用である。

### 2.2.2 データ

地方では地震防災に関わる基礎データが質・量ともに不足している。兵庫県南部地震以降、強震観測状況は改善されつつあるが、観測データは十分に活用されていない。また、地盤データや地域の地震被害の文献資料は極く限られる。基礎データを新たに作り込むと共に、既存データを有効活用できる枠組みを作っていくことが必要である。自治体や大学がリーダーシップをとって継続的に調査を実施することが望まれる。なお、地方のデータは公開されていない場合も多い。地震被害の歴史資料などは町史などに纏められている場合もあるが、未発掘のものも多い。地盤に関わる土地勘的なデータも含めて、所謂、地域の事情通との連携が必要である。これらのデータは、被害予測のための基礎データや、予測結果の検証用データに利用できる。

### 2.2.3 知識・情報

地方では研究会や講演会が少なく、研究グループや勉強会を作るだけの人数を集めることも難しいため、最新の防災情報を得るチャンスが少ない。また、マスコミが防災関連の話題を掘り下げて報道することも稀である。新聞の場合は防災問題が購読者の興味を引かないこと、TV局の場合にはローカル番組の放送時間帯

が午後 6 時ごろに限られることなどのため、淡泊かつ浅薄な防災報道となりがちである。このため、地震防災に関わる意識の中央との温度差は拡大しつつある。こういった状況の打開が地域の防災意識向上にも繋がる。地元大学の公開講座や社会人教育制度の活用、各学協会などと連携した講習会の全国行脚などが期待される。また、地元マスコミ人に地震防災の重要性を理解してもらう努力をした上で、地域の地震危険度に関する分かりやすい情報を提供し、防災に関わる題材をマスコミに取り上げてもらうことが、自治体を動かし、防災施策を推進する力になると思われる。

#### 2.2.4 行政

地方は実利的・保守的な体質を持っており、安全・環境より振興が優先され、ソフトよりもハード指向が強い。このため、地方自治体の防災関連の予算や人は少なく、国頼みになる傾向が強い。防災施策の実行には、自治体の規模とは関係なく最低限の人と金が必要となる。自治体の大きさに比例した予算や人員規模では、中小自治体ほど地震防災の空白地帯になってしまう。また、自治体の規模が小さいほどトップのリーダーシップの比重は高く、首長の防災意識次第で防災予算に差が生じる。防災の優等生と言われる自治体は、首長の防災意識の高さと地域の安全に対する首長の強い責任感が感じられる。

防災施策の基本は総合調整機能にあるが、自治体の各部局は異なる中央省庁を向いており、部局間の縦割が存在する。隣接県間・市町村間の風通しも悪い。国・県・市町村の意識の差も大きく横割も存在する。地方の人的資源の少なさを考えると縦割・横割を是正し効率よく問題に対処することが大切であり、特に土木・建築部局と防災部局との連携が重要である。場合によっては、地方では、自治体の施策に参画する機会が多い大学人が、人間ネットを介して縦割・横割の改善を図ることが近道かもしれない。その前に、研究者間の縦割りの是正が必要かも知れないが(？)。

また、各地の地震防災の施策単位をどうするかという問題もある。想定地震の選定や地震動予測などは数県をカバーした広域の地域で実施されるべきである。道州制や国の地方局の単位に対応する大きさである。一方で、地域でのきめ細やかな防災施策の展開には市町村レベルでの対応が必要となる。各自治体の自治や分権を尊重しつつ、目的に応じて自治体間の連携が行える体制作りが必要である。その際に問題になるのは、地方財政の硬直した仕組みである。例えば、名古屋市予算の仕組みを例にとれば、各部局予算は国からの補助金も加えた状態でゼロシーリングが要求される。国からの補助金相当分、市の独自予算が減少することになり、通常経費が圧迫されることになる。このため、確実に補助金が手当されない調査について予算申請することを躊躇する傾向がある。また、予算編成時期の関係で、国からの補助を活用しにくい状況にもある。行政単位が異なる県と市の協力も、財政上、或いは、調査の実施上、困難を伴うようである。調査委員会の設置や調査会社の入札・契約の問題など、調整項目が多いことが連携を難しくしている。国は、こういった地方自治体の状況を勘案して、多数の自治体が参画するコンソーシアム作りを支援するなど、自治体間の連携をバックアップすることが期待される。このことは実効ある防災施策推進のための環境整備となる。

#### 2.2.5 意識

防災や環境の問題に対する関心の低さは地方共通の特質だと思われる。自治体が一般市民に提供する情報が不足していること、防災教育を通じた市民の意識啓発のための施策が不足していること、市民の自治体に対するお上意識が強いこと、マスコミが発信する防災情報の提供量が少ないこと、大都市に比べ自律性が高く災害脆弱度が相対的に低いこと、などが関心の低さの原因だと思われる。事例として取り上げた名古屋の場合、震害経験の多さや地震危険度の高さと、地震防災意識の低さを対比してみると、防災に関わる技術者としては看過できないものを感じる。これは、行政体に限らず、研究者・技術者・マスコミ・市民の何れにも当てはまる。全国有数の科学館である名古屋市科学館に地震災害に関わる展示が皆無に近いのは幾多の震災を経験した地域として目を覆いたくなる状況である。

意識の向上のためには、ボランティア団体、市民団体との協力が不可欠である。小学校区程度の単位で、地域の安全のための防災ノードを作る必要がある。そのためには、学と市民の連携が必要である。

### 3 . 地域における連携の核としての大学の役割と名古屋大学の事例

上述してきたように、地域の防災力向上のためには、人、データ、知識・情報、行政、防災意識の 5 つの問題を是正することが肝要である。その際に、地方の大学の果たす役割は大きく、大学が核にな

って活動すれば、地域の防災力向上に様々な貢献ができると思われる。本節では、現在の大学の置かれている現状を考えながら、地方の大学の地域防災への役割について考えてみる。

### 3.1 大学の現状

国立大学を取り巻く環境は非常に厳しく、大学設置以降最大の変革期を迎えている。数年後に迎える独立行政法人化、20%とも25%とも言われる定員削減、学齢人口の半減に伴う大学の淘汰、国立大学の統合化、遠山プランによるトップ30などである。これらに加え、我が国の閉塞状況を打開するための科学技術の源泉としての役割に対して厳しい世論があり、大学の社会貢献についての要求も強い。また、既存の学問体系の中での硬直化した組織に対する組織改変の要求も有り、環境や防災と言った総合的な課題に対しては、俯瞰的な立場から研究・教育を行うことが必要であると言われている。建築の周辺を考えても、建設需要の急落とそれに伴う求人数の激減、建築士や技術士の国際資格への教育体制の対応など、課題が山積している。社会全体がパラダイム変化の中にある世紀の変わり目にあって、大学にも大きな変革が訪れている。

大学の独法化は、大学における研究と社会とのパイプを太くし、研究成果の社会還元を促進する。地震防災問題は、独法化後、大学が主体的に携わるべき重要研究課題の一つになるとと思われる。建築士や技術士の国際資格問題は、建築の教育の質・量の充実を必要とするため、既存の小規模教室では対応がつかず、大学間の協力が不可欠である。一方、建設需要が急減している現状においては、現状の教育・研究環境の質・量を維持するためには、既存建築分野の教育・研究に加え、防災・環境分野など建築の周辺分野にまで活動範囲を広げていかざるを得ない。そういった意味で、大学の統合化は、その解決策の一つかもしれない。統合化が進めば、大学数の減少とは逆に、教室の規模が大きくなり、一つの大学における建築学教室の構成員も増加する。少人数の教官スタッフしか居ない小規模教室では、建築学の基幹学問分野にしか教育・研究スタッフを配置することができないが、教室規模が拡大すれば、教育の質・量の改善に加え、防災や環境と言った建築の周辺分野を担う教育・研究スタッフの任用も容易になる。但し、この場合には、1大学が担うべき地域が拡大するので、従来よりも広い地域を対象として、防災研究を行っていくことが必要となる。現状の防災施策単位が地方行政単位であり、単位が小さすぎることを考えると、大学が率先してより広い地域での研究を行うことは望まれる姿かもしれない。名古屋大学建築学教室では、このような現状を踏まえ、本年4月に大幅な組織改革を行った。以下にその概要を示す。

### 3.2 名古屋大学における新しい試み：「環境学研究科」設立と「安全安心学」の創出

名古屋大学建築学教室は、現状の教育・研究の質を維持しながら、新たな時代の変化に対応できる教育・研究体制を作り、建築学の知見を社会に広く還元して行くために新たに設置された環境学研究科に移行した。

環境学研究科では、環境問題が「自然・物・人間」の相互作用を持つシステムの機能不全であるという認識から、それを克服するための知の拠点作りを目指している。「自然」・「物」・「人間」を個々に扱う基盤的学問領域を内包し、既存学問を継続的に発展させると共に、「自然・物・人」システムをグローバルな視点から分析して持続可能なシステムを作ろうとする「持続性学」と、ローカルな視点からシステムを観察し安全・安心な社会を作ろうとする「安全安心学」を、連携のための2本柱としている。この「持続性学」と「安全安心学」は表裏一体の関係にある。本研究科では、この枠組み全体を「環境学」と位置づけて、理学・工学・人文社会科学にわたる幅広い学術領域を結集し、新しく「環境学」を構築していこうとしている。

自然・物・人はそれぞれ地球・技術・社会システムに対応し、「地球環境科学専攻」・「都市環境学専攻」・「社会環境学専攻」の3専攻が担当している。各専攻の一部の大講座が横断型連携研究・教育プログラムを推進する核としての役割を担い、学内さらには国内外の大学等研究機関とも連携して共同研究を行い、社会への情報発信・還元の窓口となる。具体的連携研究としては、上述したように、持続可能な地球や都市を形成するための「持続性学」と安全で安心な社会を作る「安全安心学」を両輪とし、私たちの社会をより良くするための教育・研究を推進しようとしている。

本研究科は、大学の組織再編の先駆けとして全学を挙げて取り組んだもので、本格的な文理融合型の独立研究科である。具体的には、工学研究科建築学専攻に加え、理学研究科地球惑星理学専攻、同付属地震火山観測研究センター（H14.4より移行）、文学研究科の社会学・心理学・地理学の各講座が全面移行したほか、大気水圏科学研究所、太陽地球環境研究所、言語文化部、情報文化学部、工学研究科土木工学専攻、同地圏環境工学専攻の一部が参加した。教官数は119人で本学では五番目の規模になる。

従来、地震災害の分野では、主として理学・工学の連携により防災研究が行われてきたが、兵庫県南部地震の際に、その限界が露呈し、人文・社会・教育分野との連携の必要性が明らかになった。しかし、専門家不足もあり、文理連携は、理学・工学からの一方的なラブコールで終わるか、単なる寄せ集めにとどまってきたと言える。本研究科ではこの反省の下、組織としての文理連携のベクトルを活用し防災研究を推進することを意図している。今後は、従来から蓄積してきた地球、都市・建築、人間・社会に対する個々の研究領域をノードとし、それらの領域をつなぐ3つの融合研究を推進していこうとしている。災害情報、防災コミュニティ、リスクコミュニケーションの3つである。さらに、これら総体として災害文化を形成し、その全体を安全安心学として捉えようとしている。概念図を下に示す。

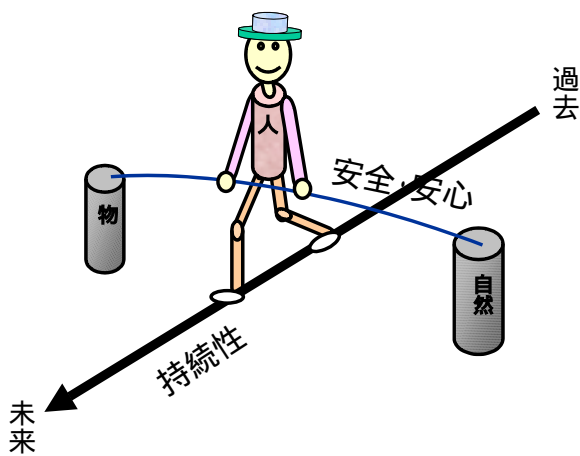


図1 環境学の3つの柱と2つの連携研究

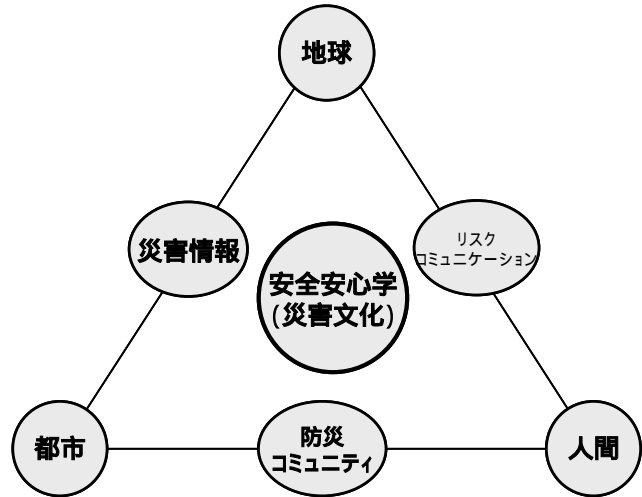


図2 安全安心学のための連携研究の枠組み

### 3.3 大学を核とした地域防災への貢献

地震防災には、専門分野や役割を異にする多数の人間・機関が関わっている。研究者、官・民の技術者、行政体の防災担当者などの専門家集団、一般市民、さらには、専門家と一般市民とを媒介する行政体の職員やマスメディアなどである。研究者の中にも、地震そのものを扱う理学的研究者、地震の際の地盤の揺れや構造物被害、都市計画を扱う工学的研究者、社会への影響や人間の行動などを扱う人文・社会系の研究者などがある。問題解決にはこれらの連携が不可欠である。大学が核となって行動するメリットは、専門知識を持って、しがらみを持たずに、自由に連携できる点にある。図3は、筆者に関連する連携の見取り図を示している。以下では、この図に示した幾つかのキーワードを参照しながら、人、データ、知識と情報、行政、意識の5つのポイントから大学の役割を考えてみる。

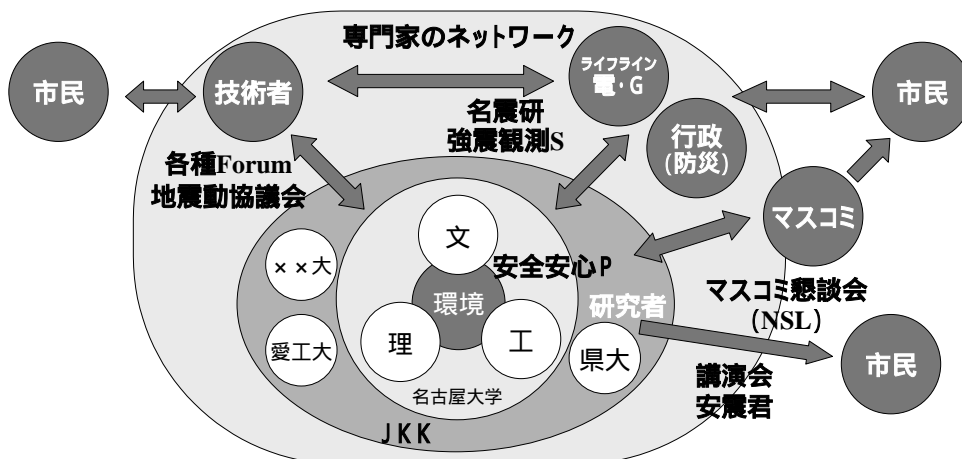


図3 地震防災のための大学を核とする様々な段階での連携

#### 3.3.1 防災の担い手と人の育成役

地域における防災の担い手としての大学の役割は極めて大きい。防災に関わる研究・教育をしているスタッフは、自らが地域の中心で働く地域防災の強力な担い手であり、同時に新しく地域防災を担う技術者の育



成役でもある。地域の拠点大学は地域の安全に対して応分の責任を持っているはずであり、防災を専門とする教育・研究スタッフを常駐させる組織を持つべきである。

大学内の防災研究者は、地域のホームドクターとしての役割を十分に認識し、地域における防災意識の向上を図り、様々な環境作りにリーダーシップを発揮し、人作り、組織作り、データや予測技術などの研究基盤作りなど、多面的に行動することが望まれる。さらに、自治体や技術者団体のサポート役となったり、ボランティア・市民団体との連携役、市民やマスコミに対しての正しい防災情報の伝達役などをもつことも期待される。小中学校での総合学習や地域の自治会などでの辻説法も大事な役割である。

筆者らが加わって行ってきた人作りの活動には、以下のようなものがある。

- ・環境学研究科に在籍する大学院生全員に対する地震学や地域防災学に関する概論講義の開講
- ・環境学研究科が主催する安全安心に関わる様々なシンポジウム・フォーラム（随時）の開催
- ・地域在住の地震・火山、地震工学研究者を対象とした研究会「JKK：東海地域地震火山研究会」の開催
- ・愛知県の応急危険度判定士講習会における地震に関わる講演会（全建築技術者が3年に一度受講）
- ・愛知県設計用入力地震動研究協議会（後述）<sup>19)</sup>における構造技術者向け講演会・研究報告会（年2回）
- ・JSCA 中部支部との連携による構造技術者向けの JSCA 塾（1週間の基礎的イブニングセミナー）の開催
- ・産官学の防災担当者による勉強会「名古屋地域地震防災研究会（名震研、年4回程度）」の開催
- ・マスメディアや自治体職員向けの勉強会「NSL：Network for Saving Life」（月1回、後述）の開催
- ・建築学教室が名古屋市都市センターと共催する市民講座「街と住まいのタベ」（年1回、6講座）の開催
- ・地域の自治会での押しかけ講演会（防災キャラバン、随時）の開催
- ・小中学校の総合学習の時間などを使った講演会（随時）の開催

などである。様々な対象に対して多種類の活動を実施している。学生を対象としたもの、研究指向の強いもの、幅広い研究者の連携を図るもの、防災を担う技術者・防災担当者の連携を図るもの、技術者のレベルアップを図るもの、市民との接点となるマスメディアや自治体職員に地震に関わる基礎知識をもって貰うためのもの、直接市民に訴えるものなど、様々な目的、レベルをカバーしている。地域における一番重要なポイントは「人」であり、その質の向上と、防災を意識する人の数の拡大、人と人との連携推進を目指している。

### 3.3.2 データの収集・構築・活用役

地域の防災関連データは地域でしか蓄積できない。過去の被害地震、強震観測データ、地盤データ、都市データなどの収集・蓄積、並びにその分析は、地域の安全の基本をなすものであるが、これには多大な時間と地道な作業が必要である。こういった継続的な活動に関しては、他地域の研究者・技術者に期待することは難しく、地域への愛着の強さと、地域に居住することが不可欠である。従って、多くの部分は地域の大学研究者が研究対象として主体的に取り組まざるを得ない。この種の研究は地域の安全に直結するものであり、今後、地域に根ざした地道な研究を評価する環境作りが必要である。

名古屋におけるデータの収集・構築の試みとして、筆者が携わったものには、以下のようなものがある。

- ・地震防災に関わる既存のデータ（活断層、歴史地震の震源・被害情報と断層パラメータ、様々な地盤データ、建物データ、その他の都市データなど）のデータベース化と地理情報システム（GIS）を利用したデータ活用システム<sup>20-21)</sup>、地震被害予測システム<sup>22)</sup>（後に名古屋市地震被害予測システム<sup>13)</sup>に発展）の開発
- ・既存地盤データを総合活用した名古屋市域任意地点での動的地盤物性の推定システム<sup>23)</sup>の構築（愛知県設計用入力地震動研究協議会<sup>19)</sup>、濃尾平野地下構造調査<sup>14)</sup>で利用）
- ・名古屋市域の常時微動データと強震観測データの収集、並びにこれらを用いた名古屋市域の振動性状の地域ブロック化<sup>24)</sup>（愛知県設計用入力地震動研究協議会<sup>19)</sup>で利用）
- ・東海3県の強震観測データの台帳整備及びデータ収集（名震研が主体で実施）と収集データのウェブ公開<sup>11)</sup>、並びに、これらのネットワーク化による大都市圏強震動総合観測ネットワークの構築<sup>12)</sup>（濃尾平野地下構造調査<sup>14)</sup>や、今後実施予定の被害予測調査で利用）
- ・愛知県が実施した濃尾平野地下構造調査による深部地盤調査データと、既存調査資料を総合的に利用した濃尾平野地下構造モデルの構築<sup>25)</sup>（愛知県設計用入力地震動研究協議会<sup>19)</sup>の一部として実施）

これらのデータは、地域の技術者にとっては、建築耐震設計の基礎となるものであり、地域の建物の耐震安全性に直結する。また、地域防災を考える上での基礎データでもある。このため、地域での不断かつ地道な

データ構築・改良が必要である。どんなに高精度のツールがあったとしても入力データや検証データが無ければ無力である。一方で、精度よいデータさえあれば、大型プロジェクトが動いたときに、最新の研究成果に基づいて、様々な検討が可能となる。こういった意味で、大学人が中心となって地域の基礎データの構築を積極的に推進すべきである。ちなみに、筆者らが収集・構築した上記データは、現在、地域の安全に関わる様々なプロジェクトで多面的に利用されている。

### 3.3.3 知識・情報の発信役

先にも述べたように地方では研究会や講演会が開催される機会は少なく、その企画役もない。大学は地域における貴重な情報の発信源である。最近、大学には、生涯教育、社会人教育、市民講座など、多面的な知の発信役としての役割が期待されている。これらを地域防災のために有効に働かせるべきである。また、大学人が中心となって活動している学会支部活動なども重要である。学会支部は、本部・他支部の意欲ある研究者を招聘することにより、地域の人たちに新しい情報・知識を伝える重要な媒介役となれる。このように、地方においては、知識・情報の発信の中心に大学があると言える。

先に述べた名古屋における人づくりのための幾つかの試みは、地域に様々な知識・情報を伝達する上でうまく機能している。地域の様々な人たちと協力して実施している愛知県設計用入力地震動研究協議会、JSCA塾、マスコミ懇談会(NSL)などは、全体的なレベルアップに効果絶大である。これらは各々、高度な構造技術者、一般の構造技術者、マスコミや自治体の防災担当者などを対象とした情報発信の機会である。対象に応じた形で、最新の情報を噛み砕いて情報発信することが重要である。

最近では、知識や情報を、インターネットを介してやり取りすることも容易になってきており、知識・情報の地域格差が減りつつある。生の情を獲得の機会が少ない地域においては、インターネット情報のウェイトが高い。地域の防災情報や、最新の研究動向を簡単に取得できる防災情報リンク集を作ることが最も手近な方法かも知れない。筆者らも、ウェブGISの開発<sup>21)</sup>や後述する双方向災害情報ネットワークシステム「安震システム」の開発<sup>26)</sup>を通して、様々な防災情報を多面的にかつ同時・大量に伝達する方法を模索している。

### 3.3.4 行政に対する助人役

大学人の行政施策への貢献の仕方には概ね以下の三つがある。

第一に、自治体が施策を展開する際に設置する様々な委員会の委員として施策作りに参画することである。これは比較的公式的な役割であるが、一般に予算化が終了した後の、施策の大枠が固まった後の段階での参加になる。この場合には、具体化のプロセス決定に対する助言者やシステム構築の主体になる。

第二は、施策作りの段階での役割である。普段から行政体の防災担当者や様々な意見交換をし、一緒に地域の安全を考える機会を作る必要がある。行政体に懇話会的なものが付置されることが好ましいが、一般には難しい。従って、大学が中心になって、地域防災のための勉強会を企画し、防災行政担当者やライフラインの防災担当者などと一緒に、地域防災を考える機会を作ることが効果的である。上に述べた名古屋地域地震防災研究会(名震研)はこのような取り組みの一つであり、防災担当行政マンの意識向上や責任感の芽生えに相当の貢献が現れている。なお、この役割で重要になるのは、行政担当者との人間的繋がりであり、公私両面でフランクに相談できる雰囲気を作ることが大切である。

第三は、専任の防災担当者がいない中小自治体に対する様々な援助である。先にも述べたように、小規模な自治体の場合、防災に専任する担当者すらいない場合が多い。また、防災担当者がいる自治体であっても、地震防災に関わる知識を事前に修得していない一般行政職の担当者が多い。こういった場合には、大学から積極的に押しかけて行って、防災行政の必要性を訴える必要がある。自治体職員と地域代表者を交えた講演会的や懇談会を開催することが効果的である。上に述べた防災キャラバンはこの種の試みの一つであり、今までに、豊田市や田原町を対象に、防災に関わる専門家や技術者と一緒に押しかけて行って、役場や自治会で膝を付き合わせたミーティングを実施してきた。これを契機に、一般市民が様々な行動をしたと聞く。自治体でも、豊田市では地震動予測に着手したり、田原町では自前の地震計を設置したりする効果が現れた。

大学と行政には、様々なつながり方がある。行政トップとの繋がりを通じたトップダウン効果と、防災担当者との繋がりを通じたボトムアップ効果がある。防災行政を進めるには、トップの強いリーダーシップと担当者の強い責任感・意識が重要である。大学人は両者との接点を持てる環境にあり、また、様々な機会を通して、防災の敵である縦割りを是正することのできる立場にもある。

### 3.3.5 意識向上のための辻説法役

防災意識を向上させるには、市民に地震時の様々な現象を正しく理解してもらうことが出発点となる。地方では、研究者・技術者・行政マン・市民の何れもが必ずしも防災意識は高くないのが現状である。この改善のためには、多くの人間に、地震のことをインプットすることが大事である。問題はその手段である。フォーラムや講演会などに参加するのは、一般に防災意識の高い人たちである。これらの人を媒介としてネズミ算式に情報を伝達するのが一つの手段である。このためには、防災に関わる人間が少しでも多くの機会に、色々な場で辻説法役を果たすしかない。

さらに大事なことは、防災に関心の無かった人たちに話を聞いてもらう機会を作ることである。一つはマスコミを介した発信（後述）、もう一つは学校教育の活用が考えられる。地震が起きたときに、とっさに机の下に潜り込む行動は、低学年の時から皆が摺り込まれたものであり、低学年時からの防災教育の重要性が実感できる。筆者も総合学習の時間に出かけて話をした機会があるが、小中学生の感想文を見ると、思いの他の効果が認められる。さらに、このときに父兄も参加する場合もあり、効果がより一層拡大する。初等・中等教育における防災教育、さらには、環境問題や防災問題の基礎となる理科（特に地学）教育の充実は、全体の底上げに寄与が大きいので、地元教育委員会や防災行政部局と協力して実施していくことが望まれる。

なお、小中学校は、発災時の重要な防災拠点であり、防災力向上の鍵となる場所である。後に述べる「安震システム」やその発展形の「現代版百葉箱」、振動実験教材「ぶるる」などは、学校の理科教育・防災教育の改善と、防災拠点化のための道具として筆者らが独自に開発しつつあるものである。

## 4 . 名古屋大学における幾つかの参考事例

ここでは、名古屋で進みつつある4つの事例を紹介する。一つ目は、防災情報の流通と災害対応に関わるもので、ウェブGISを用いた防災情報システムと地震時の震度・被害収集システムとを組み合わせたシステムの開発事例である。これは、既存のリアルタイム防災システムの情報流通を双方向にし、モニタリング情報の量的拡大を図ろうとする試みである。将来的には、小中学校の防災教育・理科教育の改善と、小中学校の防災拠点化をも見据えている。二つ目は、地域に立脚したボトムアップ的設計用入力地震動評価の試みであり、地震動のユーザーである建築技術者が出資してNPO組織を立ち上げ、地震動を策定している事例である。ここでは、地震動策定と併せて、強震動予測に関わる講習会や最新の構造関連の研究会を行い、地域の技術力向上と技術者の意識向上も図っている。三つ目は、大学が核となった産官学連携の事例であり、強震観測ネットの統合化のシステム開発事例である。様々な機関が独自の目的で構築してきた強震観測ネットを、大学が中心になってネットワーク化し、データの収集・一元管理・公開を行うものである。地域の重要な基礎データ構築の良い事例である。四つ目は、市民への情報のパイプ役であるマスメディアの記者や防災行政マンを対象とした勉強会の開催である。月に一回、夜に、手弁当で集まり、災害報道や防災行政を進める上で最低限必要となる基礎知識を、分かりやすく連続講座で解説している。

一般に、地域では、研究者と最終ユーザーの距離が短いので、このような活動が意義を持つ。

### 4 . 1 双方向災害情報伝達システム「安震システム」<sup>26)</sup>

大規模な災害時の迅速・的確な対応のためには、被災地の情報を早期にきめ細かく収集することが必要である。兵庫県南部地震などの近年の大規模都市災害では、行政の情報収集の不備が対応の遅れに直結した。住民の側も、地域の災害危険度や災害時の対処について常日頃無関心であり、行政からの情報がないことも相俟って、災害時の適切な対応ができず被害を大きくする例が多い。このような経験から、災害情報の流れとして行政中心のトップダウン的な情報管理だけでなく、住民からのボトムアップ的な情報を加えた、双方向性での情報伝達手段を確保することが有用である。また平常時の防災から災害直後対応、長期にわたる復旧・復興まで、時間経過に応じて様々な局面で活用できること、さらに広範で多岐にわたる利用者に適した形式で情報提供することも重要である。

安震システム (ANti Seismic Hazard INformation System) は、インターネット技術・モバイル技術・GIS技術・GPS ナビゲーション技術をベースとして、リアルタイムな災害情報の把握と発信、被害予測、リスクマネージメント、日常的な防災情報の整備と教育、災害情報に限らない幅広い情報の提供と共有化をめざした災害情報伝達システムであり、図4に示すように、「安震ウェブ」、「安震スタンド」、携帯災害情報端末「安震君 (ANti Seismic Hazard INformation Keeping UNit)」の3つの要素が連携して機能する

「安震ウェブ」: WWWにより防災情報を提供するGISサーバーである。ウェブGISはコンピュータプラットフォームに依存しないJAVAで記述し、モバイル端末からPHS等で利用できる。非常時には安震君からの情報を表示し、平常時にはサーバーに蓄積された情報を基に都市計画策定などの日常業務に活かす。技術者は自治体の持つ種々の技術情報を得て建物設計に活し、市民は危険情報と安心情報を得ることができる。「安震ウェブ」にはユーザに応じたインターフェースを用意し、数値地図、都市計画基本図、家屋台帳、地盤データ、地震動、震源データ、被害想定結果などを提供する。図5に画面例を示す。

「安震スタンド」: 地域の防災拠点となる小中学校などの避難所施設に設置し、市役所・区役所などと専用線や無線で結んだサーバーと共に、「安震君」のスペア部品やバッテリーなどを常備し、公衆回線が使用できない場合の地域情報発信および機器メンテナンスの拠点とする。さらに、「安震システム」の利用により災害時には避難所の電子掲示板として機能させ、平常時には防災教育や理科教育に利用する。

「安震君」: 多面的な防災・災害情報の収集・活用のための携帯型災害情報端末であり、地域の代表者、一般建築技術者、自治体職員やライフライン事業者などに貸与する。発災時には現場に持ち出してPHS等で通信しながらモバイル端末として利用する。「安震君」は、GPS、デジタルカメラ、携帯通信インターフェース、GIS、ナビゲーションソフト、データベース機能などを備えたモバイルパソコンに、小型地震計、プリンタ、バッテリーからなる据え置き型の「安震ドック」を組み合わせたものである。「安震君」は、「安震システム」の端末として用いられると共に、災害発生時には携帯して単独で使用され、発災前後の時間経過に応じて様々な機能を発揮する。

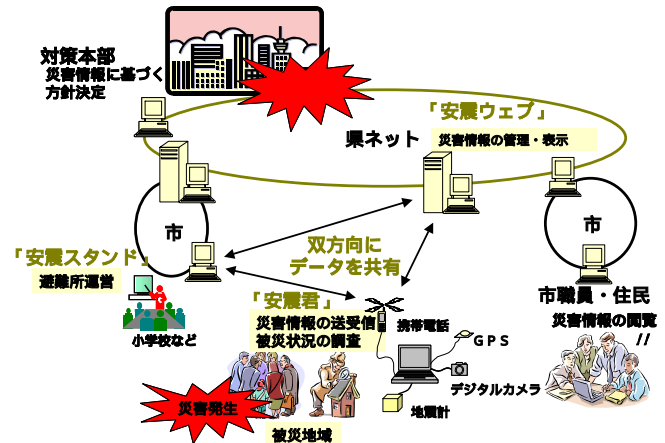


図4 安震システムの概念図

図6はプロトタイプシステムのシステム構成例、表2は時間経過による機能の変化である。安震システムは、災害発生時の細やかで迅速な情報収集と情報提供を実現し、技術者・市民の防災意識を向上させる。従来のトップダウン的な情報流通とは逆のボトムアップ的なフレームワークを提示するものであり、これにより従来の災害情報の流通・整理の形態を変え、地域の住民・行政担当者・技術者の防災意識改革に結びつけることを意図している。

表2 災害発生前後の安震君の機能変化

時間経過	発信受信	機能
平常時		広報・日常連絡 防災訓練(被害想定) 日常チェック(防災カルテ・処方箋)
！地震発生！		超小型地震計に基づく簡易計測震度情報の自動発信 発災直後の利用者安否確認と簡易状況報告
被災直後		簡易計測震度に基づく周辺の簡易被害想定 防災カルテ情報に基づく危険物等の町内調査・報告 (防災カルテチェックリスト, GPS, 数値地図の利用)
避難救援期		周辺の震度分布 町内の個別建物被害度・安否情報の収集報告 (個別建物被害度, 安否チェックリスト, GPS, 数値地図の利用)
応急復旧期		全体被害状況の受信 避難所・救急医療・救援物資・安否情報の送受信
復興期		住宅・交通・心身ケア・職場情報の受信 各種行政手続き情報の受信 復興計画策定の情報

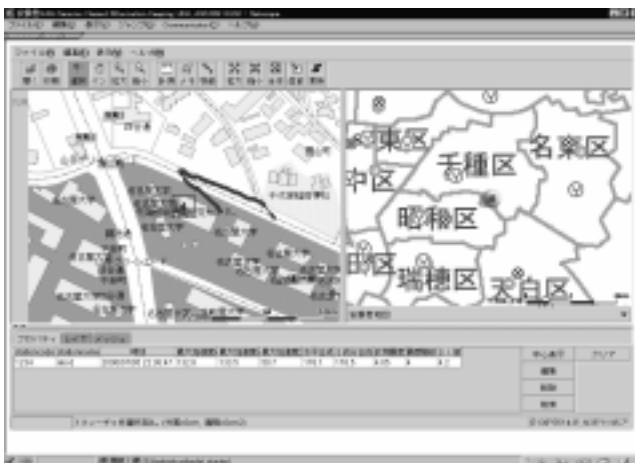


図5 安震ウェブの表示例

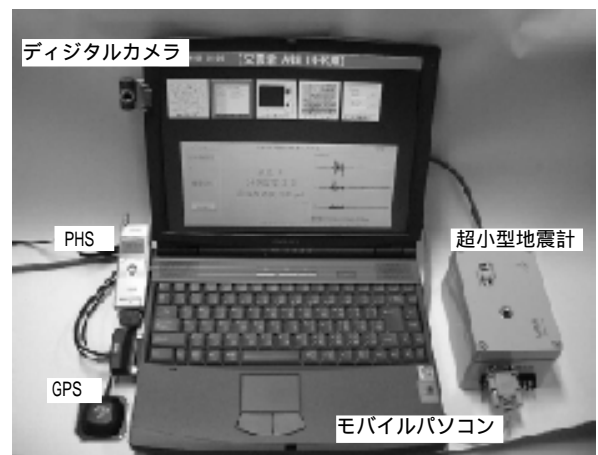


図6 安震君の基本構成

現在は、安震君の小型化や、土砂災害などへの応用、CATV ネットへの接続などに取り組むと共に、安震スタンドの充実を図っている。安震スタンドを、小中学校の防災教育・理科教育の改善や、日常の地域の環境モニタリング、小中学校の防災拠点化などの道具にするべく改造中である。具体的には、地震計に加えて、雨量計、温度計、湿度計、風向風速計、カメラなどを備え、現代版の電子百葉箱に改造すると共に、計測記録をリアルタイムにウェブ上に示すことにより、地域の環境モニタリングシステムや学校の防犯システムなどの機能も備えようとしている。これにより、災害情報拠点としての役割に加えて、理科教育教材、地域の日常環境モニタリングシステムとしての役割も果たす。



図7 手回し携帯振動台「ぶるる」

また、教材作りの一環として、手回し携帯振動台「ぶるる」を試作した。図7に示すようにアタッシュケースに振動台を内蔵し、様々な建物・免震・制震・地盤・家具グッズを用いて、建物や地盤の振動を実体験する教材である。手でハンドルを回すと振動台が振動する原理を使い、揺れを実感することができる。現在まで、色々な場所に持参して試用してみたが、教材としての効果は絶大であった。

#### 4.2 愛知県設計用入力地震動研究協議会による地震動評価<sup>19)</sup>

愛知県及び名古屋市では、兵庫県南部地震以降、消防部局と建築部局が地震防災施策を展開してきたが、本格的な地震動予測は行われずに現在に至っている。一方、免震建物の急増や耐震設計の性能設計化の動向を受けて、一部の構造設計者・行政担当者・研究者の中から、地域特性を踏まえた設計用入力地震動の策定の要求が強くなり、行政が主導できないのであれば、自分たちで地域の設計用入力地震動を策定すべきであるという機運が盛り上がった。そこで、1年ほどの準備期間を経て、平成11年11月に協議会を発足した。

協議会は規約の中で、その目的を「性能設計化に向けた設計者の取り組み及び免震構造、制震構造の普及への一助を成すために、愛知県の地域特性を考慮した設計用入力地震動を研究し、会員の設計技術ならびに建築物の耐震安全性の向上に寄与することを目的とする。」と謳っており、愛知県における設計用入力地震動の研究、に関する情報の提供、性能設計に関する情報の交換、免震・制震構造に関する情報の交換を目的としている。ここでは、地震動策定に加え、地域における耐震設計技術の底上げに寄与することをもう一つの目的にしている。具体的には、名古屋市を対象に設計用入力地震動を策定すると共に、年2回、事業の研究成果の報告会、想定地震・入力地震動と建築設計に関する最新の知見などをテーマにした講演会と意見交換会を開催している。会員は、策定地震動の利用、研究報告会・講演会への参加資格を有している。

会員は、出資者である正会員、特定行政庁と建築関連協会からなる公益会員、学会会員から構成される。平成12年度末時点での会員数は正会員70である。会員の内訳は、設計事務所49、建設会社13、コンサルタント会社6、住宅メーカー1、大学1である。不況下にプロジェクトを開始したため、建設会社の出資は少ないが、地元設計事務所を中心に、地域として協議会を盛り立てようという雰囲気を感じられる。協議会では福知保長会長の下、学識経験者・構造設計者・建築関係協会の代表者が幹事を務め、行政体はオブザーバ参加している。地震動策定に関しては、協議会が(財)愛知県建築住宅センターに業務委託し、センター内の耐震構造委員会傘下に設計用入力地震動作成検討部会を設置して実施している。部会には、テクトニクス・活断層・強震動予測・地盤震動などの専門家に加え、設計事務所や建設会社に従事する構造設計者、行政機構の代表者が参加している。地震動策定作業はコンサルタント会社(大崎総合研究所・応用地質)の協力を得て実施している。平成12年初頭より検討に着手し、平成12年7月に想定地震を絞り込み、平成12年11月に想定地震の震源モデルを確定、平成13年6月に3次元地盤モデルを確定し、現在、地震動を計算中である。平成14年6月に会員に地震動を提供する予定である。

設計用入力地震動の策定に当たっては以下の基本方針の下、検討を実施している。

- 1秒から10秒を含む広帯域の地震動を算定する

- 最も起こりえる地震動波形を算定する
- 確率論的想定地震の考え方に基づいて地震を選定する
- 断層破壊の非一様性を考慮する
- 濃尾平野の3次元地下構造を考慮する
- 市内を7～8ブロックの代表地点で算定する
- 表層地盤の非線形挙動を考慮する

想定地震は、フィリピン海プレートの沈み込み帯におけるプレート境界巨大地震、活断層に起因する地殻内地震、既知の証拠がないものの工学的に考慮する浅発直下地震の3タイプの地震を選定した。想定地震を図8に示す。想定地震の選定は、地震学や自然地理学を専門とする研究者との議論に基づき、当該地域の地震活動度に関わる最新の知見を最大限に取り入れた。図9には、地盤速度構造のモデル化の様子を示す。自治体や筆者らが収集した様々なデータが総合化されていくプロセスが読み取れる。このように、本プロジェクトにより、地震、地盤、地震動などの様々な知見が総合化され、地域の地震動評価の基礎ができつつある。

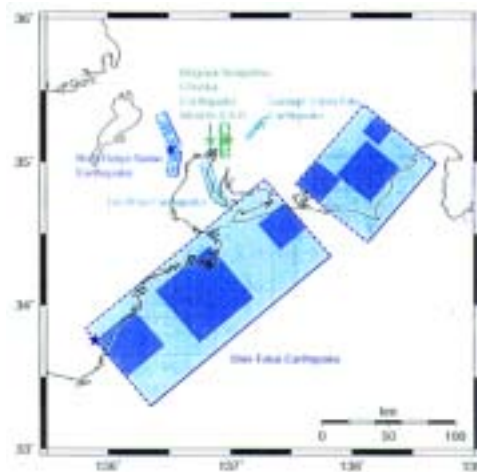


図8 愛知県設計用入力地震動研究協議会における想定地震

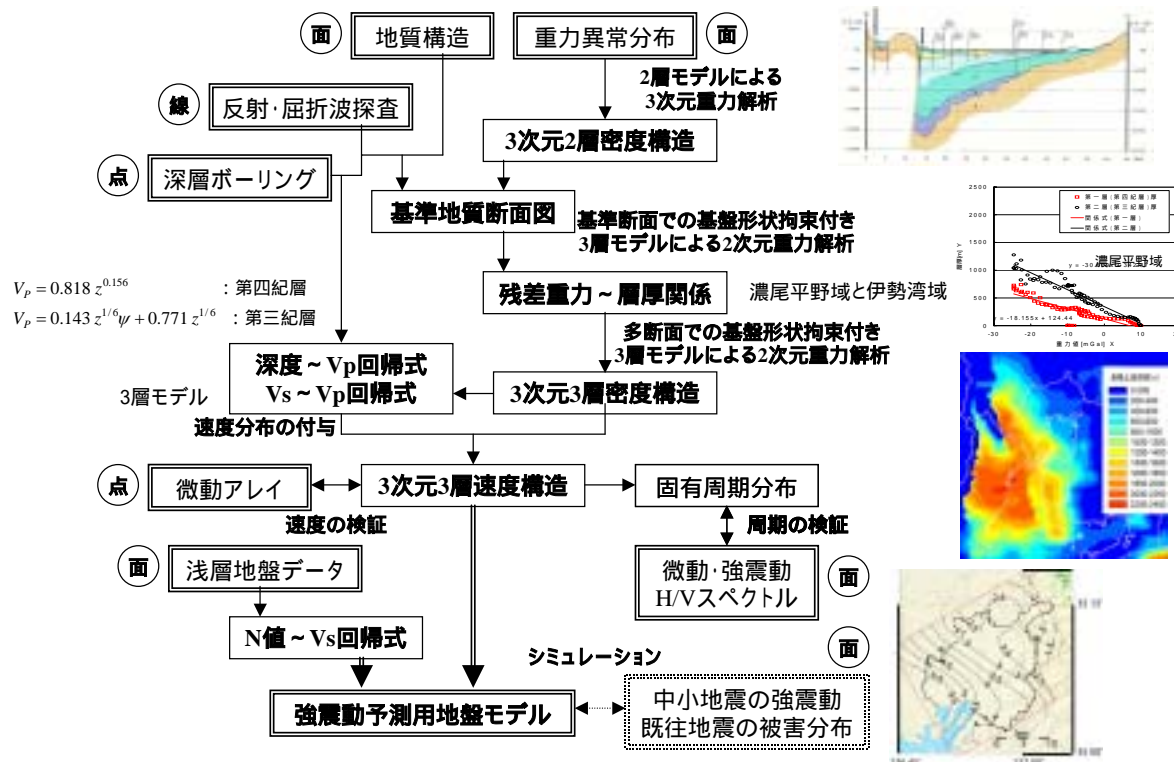


図9 愛知県設計用入力地震動研究協議会における地盤の速度構造モデル作成のプロセス

この試みは、行政が主導しにくい地域においても、地域の人間のやる気さえあれば、地域共通の地震動の予測が可能であることを示している。このようなボトムアップ型の試みは、地域の設計者の地震防災意識向上にも大きく貢献する。この動きを受けて、現在、豊田市でも同様の試みが行われている。これは、国（地震調査研究推進本部）が進めている地震動予測地図のアドバンスマップ作りを先駆けて実施していると考えても良い。このような経験を積むことにより、地域が独力でこの種の試みができるような実力を付けて行ける。今回はそのための第一ステップである。

#### 4.3 東海版大都市圏強震動総合観測ネットワークの構築<sup>12)</sup>

東海地域では兵庫県南部地震以降、相当数の強震計が設置された。現在、愛知・岐阜・三重の3県下には約500の強震観測点が存在している。しかし、1998年4月に養老断層で発生したM5.4の地震の際には、各機関の強震観測システムが必ずしも順調に稼動しなかった。さらに、我々自身も地域の観測状況を十分に把

握できておらず、強震観測機関相互の連携も不十分であった。そこで、筆者らが呼びかけ人になって、地域の強震観測の現況を把握し、強震観測のハード・ソフト両面の改善を促すことを目的に、半公的な観測機関からなる名古屋地域強震観測研究会（名震研）を1998年に発足した。名震研では、東海3県を対象に、各観測機関の観測状況を調査すると共に、1998年4月22日の養老での地震を対象にデータ収集を行い、観測条件、加速度波形、速度・変位波形、応答スペクトル、計測震度、SI値、案内図、近傍地点のボーリングデータ、微動のH/VスペクトルをDB化した。さらに、各機関の公開度に応じて情報を隠蔽して、画像データをウェブ公開した<sup>11)</sup>。これにより、観測機関相互の信頼関係ができ、また、観測の問題点なども相互理解することができた。

その後、1999年度の補正予算で文部省が6大学に大都市圏強震動総合観測ネットワークの予算を措置した。そこで、名古屋大学でも、名震研での活動を基礎として、地震波形データのオンライン収集システムを開発した。その結果、図10に示す観測点がネットワーク化された。この構築に当たっては、

- ・ 観測機関相互の信頼関係の醸成とネットワーク化の意義の相互理解
- ・ 各機関の観測目的の尊重と既存機能の保持
- ・ 機関毎に異なるハードウェア、データ形式、データ転送方法、整理・保存法などへの対処

が重要であった。名震研での活動の蓄積が幸いし、全国でも稀な多機関のネットワークが完成した。大学が中核となった地域の安全に寄与する産官学連携の試みである。

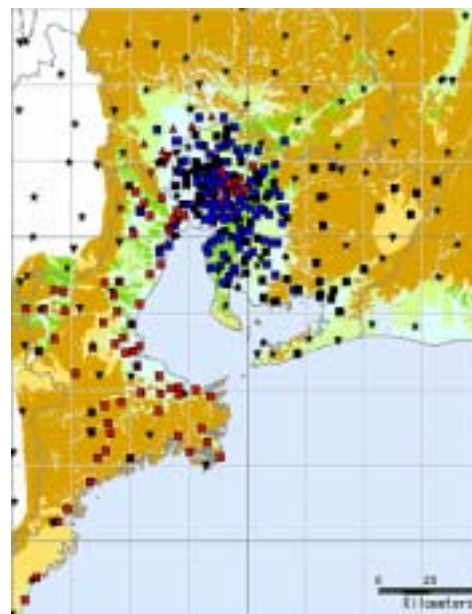


図10 東海版大都市圏強震動総合観測ネットワークシステムの観測点

#### 4.4 マスコミ・行政との懇談会（NSL：Network for Saving Life）

本年4月より、マスメディアの災害関係の報道記者や防災行政職員と大学研究者とで勉強会を始めた。会は、地震・火山やテクトニクスが専門の山岡耕春先生（名大地震火山観測研究センター）、活断層などの自然地理が専門の鈴木康弘先生（愛知県立大）と筆者の3名が発起人となって始めた。平日の夜に、月1回程度の頻度で、報道関係者、防災行政担当者と大学研究者との情報交換・勉強会の場を作り、地震科学・地震工学の基礎を分かりやすく勉強しながら、地震災害軽減に役立つ正確で分かりやすい情報伝達の方法を開拓することを目的としている（<http://www.seis.nagoya-u.ac.jp/STAFF/ymok/nns1/nns1.html>）。ここでは本音での議論を促すために、会合で聞いたことはその段階では全てオフレコとし、そのまま報道に用いないことを約束している。万一、報道に用いる場合には、必ず別途取材を申し入れることを原則としている。当初はマスメディアのみを対象に始め、マスメディアと大学研究者との信頼関係が築けた段階から、自治体の防災担当者にも参加を促した。参加しているのは、朝日・読売・東京・中日・静岡などの新聞各社とNHKを含む在名5局のTV局、ラジオ局、地元自治体の防災担当者、名古屋大学の地震関連研究者などである。新聞社は東京本社科学部記者と地元の社会部記者が、TV局は報道部記者が参加している。原則として夕方のニュースが終了した時間以降に三々五々集まる。今までに、7回実施し（内1回はWTCテロの為、急遽中止し、WTC崩壊の謎解きの会となった）東海地震、南海トラフの巨大地震、異常地殻変動、活断層、耐震診断、耐震設計、などについて、シリーズで話題提供している。また、国等の調査結果の発表に対応しての解説も時宜に応じて実施している。

このような試みを受けて、最近では、マスコミ各社での講習会も始まっている。東海地震の見直しに伴い、地震に関わる関心が急に高まり、各社共、基礎知識の必要性を強く感じ始めたようである。既に、数社で記者向け講習会を実施した。また、現在、マスメディア・行政・大学が共催する一般市民向けのシンポジウムも企画し始めている。このように、幅広く、多面的に防災の問題を考える環境が整い始めている。

#### 5. おわりに

地域の防災力を向上させるための戦略を考えるため、地域の特性について分析すると共に、地域に住まう大学人として、どのような貢献ができるかを考えて見た。地域には、中央とは異なる多くの制約があるが、

大学人の自由度を活かせば様々な試みが可能である。本稿では、地域のホームドクター役の一端が担えるよう、筆者らが兵庫県南部地震以降に行った幾つかの活動事例を紹介した。これらの活動の中には、地域の行政や技術者さらにはマスメディアや市民との協働、行政に必要以上に頼らないボトムアップの仕組み作りと双方向性の確保、大学を中心とした地域の底上げ、地道なデータ作りなどの継続的活動、技術の総合化と人の連携、などと言ったキーワードが含まれている。地域の防災力向上には、大学人が大きな貢献ができる。しかし、大学人だけでは全くの力不足でもある。地域に在住する多くの建築技術者と地震時にどのような役割分担をするかを考えておく必要がある。また、人的資源の少ない地方では、全てを地方だけで行うことは不可能であり、中央と地方との役割分担も必要である。学会などの支援の下での中央からの協力が不可欠である。遠くない将来に来るであろう南海トラフでの巨大地震や、直下地震に対して、地方でやれることについて、できる限りの準備をしておきたい。

## 参考文献

- 1) 福和：地域における地震動予測地図への対応と防災への活用,地震調査研究と地震防災工学の連携ワークショップ予稿集, pp.45-58, 2001.3
- 2) 愛知県防災会議地震部会：濃尾地震を想定した愛知県の被害予測調査報告書, 1991.3
- 3) 愛知県防災会議地震部会：愛知県東海地震被害予測調査報告書, 1994.3
- 4) 愛知県防災会議地震部会：愛知県直下型大地震対策調査研究会報告書, 1996.3
- 5) 愛知県：地震プロジェクト・A～愛知県直下型激甚災害対策大綱～, 1996.7
- 6) 名古屋市防災会議地震災害対策部会：名古屋市地震被害想定調査報告書, 1997.3
- 7) 名古屋市：名古屋市地震被害想定調査報告書修正版, 1999.3
- 8) 名古屋市消防局防災部防災室：コミュニティ防災カルテ報告書, 1998.3
- 9) 三菱総合研究所：名古屋市駅前地区地下街地震被害想定調査報告書, 2001.3
- 10) 愛知県防災会議地震部会：愛知県の活断層(その2・尾張地域), 2000.3, 愛知県の活断層(その3・三河地域), 2001.3
- 11) 福和, 飛田, 中野：名古屋地域強震観測研究会における地域の強震観測データ活用の試み, 日本地震学会ニュースレター, Vol.11, No.5, pp.14-17, 2000.1
- 12) 飛田, 福和, 中野, 山岡：オンライン強震波形データ収集システムの構築と既存強震計・震度計のネットワーク化, 日本建築学会技術報告集, 第13号, pp.49-52, 2001
- 13) 福和, 池田, 小出, 瀬川, 原：名古屋市地震被害予測システムの構築, 第35回地盤工学研究発表会, pp.2379-2382, 2000.7
- 14) 愛知県：濃尾平野に関する地下構造調査成果報告書(平成12年度), 2000.3, 同(平成13年度反射法地震探査・総合解析等), 2001.3, 同(平成13年度観測井掘削等), 2001.3
- 15) 愛知県建築部建築指導課：愛知県耐震改修促進計画策定調査報告書, 1996.3
- 16) 愛知県：愛知県耐震改修促進実施計画・防災まちづくりガイドブック, 1998.3
- 17) 愛知県：地盤に対応した建築物の地震被害低減策検討調査報告書, 1999.3
- 18) 愛知県建築住宅センター：県有施設地震対策調査報告書, 1997.3, 愛知県：震災時における県有施設運用計画研究報告書, 1998.3
- 19) 福和, 久保, 飯吉, 大西, 佐藤：愛知県名古屋市を対象とした設計用地震動の策定 その1 全体計画概要, 日本建築学会大会学術講演梗概集, B-2, pp.81-82, 2001.9
- 20) 石田, 福和：都市地震防災に関わる情報活用のためのGIS構築に関する研究—名古屋市への適用事例—, GIS-理論と応用, 地理情報システム学会, Vol.4, No.1, pp.1-10, 1996
- 21) 石田, 福和：JAVAによる都市防災情報統合GISのインターネットへの展開, 日本建築学会技術報告集, 第5号, pp.287-291, 1997
- 22) 福和他：オンライン強震観測・地震被害想定・振動実験システムの構築, 日本建築学会技術報告集, 第3号, pp.41-46, 1996
- 23) 福和他：GISを用いた既存地盤資料を活用した都市域の動的な地盤モデル構築, 日本建築学会技術報告集, 第9号, pp.249-254, 1999
- 24) 福和, 飛田, 中野他：名古屋市の地盤・強震動・微動記録のコンパイルと震動性状区分, 日本建築学会技術報告集, 第10号, pp.41-46, 2000
- 25) 福和, 佐藤, 早川, 池田, 野崎：濃尾平野の地盤調査とそのモデル化, 月刊地球号外「最近の強震動予測研究-どこまで予測可能となったのか?」, 10p, 2002(出版予定)
- 26) 福和, 高井, 飛田：双方向災害情報システム「安震システム」と携帯型災害情報端末「安震君」, 日本建築学会技術報告集, 第12号, pp.227-232, 2001.1