

## 南海トラフの巨大地震に備えた地域協働の試み

名古屋大学大学院環境学研究科 福和伸夫

### 1. はじめに

昨年来、南海トラフでの巨大地震に関する国の調査結果が相次いで公表された。これによれば、今世紀前半には東海地震・東南海地震・南海地震の3地震が独立もしくは連動して発生し、東京以西の地域が高い確率で強い揺れに遭遇する。現在建設中の土木・建築構造物の多くはこの揺れを経験し、また、土木工学・建築学を勉強している学生の多くは、現役の技術者として発災前後の対応に中心的役割を果たす。したがって、今から、3地震の発生を前提とした防災研究と専門教育の推進が必要である。また、被災が予想される地域においては防災力向上のための地域協働体制作りが必要である。

昨年秋に地震調査研究推進本部から東南海地震と南海地震の地震発生長期評価結果が示され、本年4月には東海地震の地震防災対策強化地域が見直され、7月19日には「東南海地震・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」が成立した。このような状況下で、名古屋でも地域の動きが急に活発になってきた。一例として、地

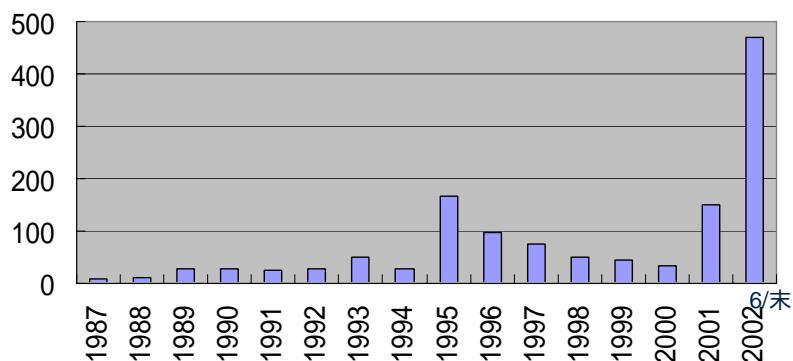


図1 中日新聞の「東海地震」記事数 (2002年6月時点)

元紙・中日新聞に掲載された「東海地震」関連の記事数の変遷を図1に示す。震度分布が公表された昨年未から急に記事が増え、現在では1日平均3件もの記事が掲載されている。

一方、現状の都市は、利便さを重視して過度に相互依存しており災害に対して極めて脆弱である。また、震災経験がある都市を除くと、耐震性に問題を残す既存不適格建物を大量に抱えてもいる。また、首都圏の都市と比べ地方中核都市の住民の防災意識は低い。防災力の源泉である地域コミュニティも失われつつある。さらに、わが国は、行革と未曾有の不況で研究者や技術者が消耗・激減している。地方自治体も財政難のため防災施策を進める力に欠け、企業も自社の存続を優先せざるをえず、防災対策を推進する余裕が無い。こういった中で、国として南海トラフ巨大地震にどのように備えるべきかについて、国民的な議論が必要になっている。また、安全を担う我々防災技術者が果たすべき役割についても、学会などを中心に議論を進める必要がある。

地域の防災技術者の一人である筆者も、巨大地震と向かい合いながら地域協働体制作りを奔走することになった。そこで拙稿では、筆者が最近感じたこと、試みていることについて概要を紹介する。

### 2. 南海トラフでの巨大地震への対策上の留意点

南海トラフ巨大地震に関わる重要なポイントは、地震発生が予め分かっている点、主たる被災地が地方であり首都圏は被災地の外側にある点、被災地が極めて広域に広がり3地震の連動の仕方により被害様相が異なる点、長周期の揺れが長時間継続する点、などにある。

確実に見舞われることが分かっている災害に対して、手をこまねていることは、科学技術立国を標榜する我が国としては許されない。国民の命と財産を守るため、科学技術の粋を集めて巨大地震に

備える必要がある。自然災害の軽減は世界共通の課題であり、予め到来が分かっている巨大地震に対して、防災戦略を立案し災害軽減をすることは、世界の防災対策のモデルケースにもなる。防災技術は、貿易摩擦とは無縁であり、自然災害が頻発する発展途上国に最も期待される国際貢献でもある。

被災地が首都圏を避けた形になることから、各地域の中核都市の防災力を向上させる必要がある。首都圏に比べ、地方の防災意識は低く、防災施策にも遅れが認められる。防災力の向上には、地方中核都市の動きが鍵を握る。地方では防災の基本である人・技術・データ（図2）が何れも不足しており、この不足が悪循環を招いている。このため、この三者を改善する仕組み作りが必要であり、その際に地域在住の技術者の果たす役割は大きい。特に、地方大学の土木・建築関連教官は、地域の防災力向上に大きく貢献できる。今後、地域の防災技術者と首都圏の防災技術者が連携・協力しながらどう役割分担するかの検討が必要である。

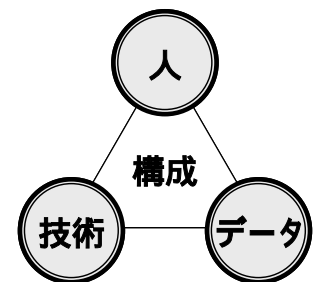


図2 防災の基本要素

南海トラフの地震では発災地が広域に渉るので、地方行政区を基本とする防災体制では対応が困難である。例えば、東海地震では静岡と名古屋の被害程度には差がある。名古屋市内で相応の被害が生じている中で、名古屋市消防は、酷く被災した他地域を支援できるだろうか。東南海地震や南海地震が連動した場合は、さらに問題が難しい。3 地震の連動の態様に応じて、予め、広域連携体制の準備が必要である。事前対策における地域間の相互協力の必要性は言うまでもない。

南海トラフでの地震は、規模は巨大であるが、静岡などを除けば震源からある程度距離が離れるので、兵庫県南部地震の揺れの強さとは異なる。一般の建築物に影響の大きい周期帯域の揺れは M7 クラスの地震よりも小さい可能性がある。しかし、震源断層が巨大になるので、破壊時間が長く長周期の揺れが卓越する。震源からの距離が離れているため揺れの継続時間はさらに長くなる。このため過去に被害地震を経験していない低減衰長周期構造物の安全性の確認が重要となる。構造物の周期が、堆積平野の地下構造で定まる周期や、震源断層のアスペリティサイズと方位で定まる周期と、近接するかどうか重要になる。万一、周期が近接する場合には、減衰の付与等の対応が必要である。

### 3. 我々の実力

兵庫県南部地震以降、地震防災に関わる技術的知見が著しく進歩した。また、国が主導した各種の観測網の整備や調査研究により基礎データも充実した。しかし、残された課題も多い。特に、地方自治体の対応が鈍い。これには、地域で防災を支えている人・技術・データの不足が原因している。

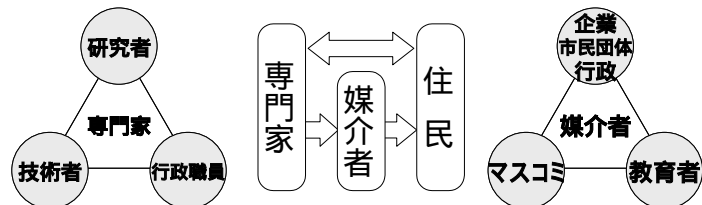


図3 防災問題を考える際の人の関係

まず、「人」について考えてみる。地域の防災力向上には、防災を支える技術力と住民意識の向上が両輪となる。図3に示すように、人には、技術を担う専門家と、地域住民、そして両者を繋ぐ媒介者が居る。専門家とは、研究者、技術者、行政担当者などである。研究者は、大学、公的研究機関、建設会社やコンサルなどに所属している。しかし、大学改革や行政改革による繁忙さと定員削減により、大学や公的研究機関は研究力を衰退させつつある。一世を風靡したゼネコンも不況下のリストラにより研究者・技術者が減っている。大量の技術者を抱えていた原子力分野も新規立地の困難さから技術者を放出している。このため、安全を担う研究者・技術者の数を確保することが難しくなっている。とくに、地方では専門家の量的不足が著しい。仕事の量・質が原因し、高度な技術者の東京一極集中が続いている。一方、住民の防災意識も十分ではない。防災に関わる広報や、防災教育の改善が必要であり、自治体や住民との間を媒介する人たちの積極的関与が期待される。

次に、「技術」について考えてみる。我々の地震防災技術が十分に検証されているかどうか再確認が必要である。図4に示すように、兵庫県南部地震における震災の帯での新耐震設計基準による低層 RC

建物の被害率は数%以下であった。これに対して中高層建物の被害率は数十%に上る。300～400ガル of 地動に対して終局強度設計を行っている耐震基準の下で、1000ガルを超える地動を受けたのに低層建物の被害が微小に留まったのは何故だろう。設計で見込んでいなかった余力、即ち経験が被害を抑制したと考えられる。最近、性能設計の議論が活発であるが、耐震性能が十分に把握できていない現状での性能設計化は危険でもある。また、図から、中高層が多い災害拠点の建物は1.5倍程度の重要度係数では一般低層建物より十分に耐震的であるとも言い難い。

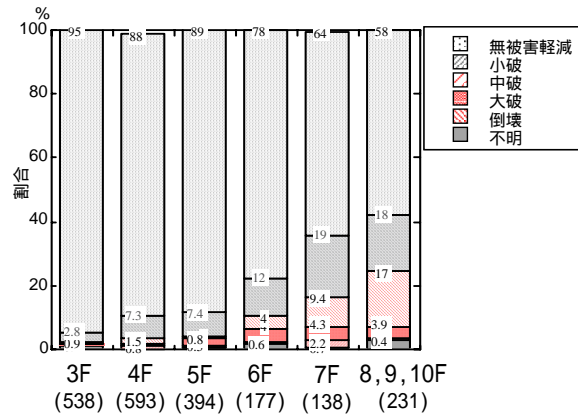


図4 震災の帯での新耐震設計RC建物被害率

情報公開の時代であり説明責任が問われる21世紀の技術は謙虚で正直である必要がある。我々の技術の限界を社会に明らかにし、分かっていることと仮定していることを分別し、誤った安全神話を作ることの無いよう心がけなければならない。我々技術者も反省が必要である。安全を担う技術者としての良心の回復、マニュアルエンジニアからの脱皮、低下しつつある基礎学力の再構築などである。

最後に、データについて考えてみる。最近、データ利用技術や、理論解析技術の進展が著しい。また、国が主導した大規模な調査や観測体制の整備も進んでいる。しかし、一方で、地域での地道なデータ作りが進んでいない。特に、一般建物の観測データや浅層ボーリングデータ・常時微動データなどの地域に根ざしたデータの蓄積が停滞している。どんなに優れた解析法もデータが不十分であれば無力である。地域の地道なデータ作りが必要である。

以上のように、地域では、防災の基本となる3要素(人間・知識・技術、データ)が何れも不足しており、悪循環に陥っている。地域の防災力向上には、3要素回復のための仕組み作りが必要である。地域での地震防災の担い手作りと技術者集団の構築、地震防災に関わる技術力の構築と蓄積、基礎的なデータ作りとデータ公開、一般市民に対する意識啓発活動などを一体で進める必要がある。

#### 4. 我々の対応

まず何よりも、安全を担う研究数・技術者の減少を食い止めることが必要である。そのためには、防災技術が生業に生きるような施策作りが必要である。さらに、地域防災には地域固有の特性を十分に理解する必要がある土地勘が重要となる。地方では人の不足は否めず、国や自治体が主導して各地域に防災研究組織を形成し、数少ない研究者・技術者が協働できる仕組みを作る必要がある。

一方、地域住民の意識啓発を図り、地域コミュニティの再生を図るためには、地域のNPO団体と協力しながら、草の根的ネットワークを作る必要がある。その際に、防災技術者が家庭のある地元で防災ボランティア活動の推進役になったり、初等・中等教育での防災教育の現場に入りこんだりすることも効果的である。

地震防災問題では、膨大な数の住民が相手になる。このため、専門家が住民に直接情報を伝えるには限度がある。辻説法的な講演会も、参加者は防災意識の高い一部の人になりがちである。従って、専門家と住民との橋渡しをする媒介役の人たちに、地震への関心を高めてもらう必要がある。このような地域協働体制を作るには多面的なネットワーク作りが必要である。図5は名古屋地域における大

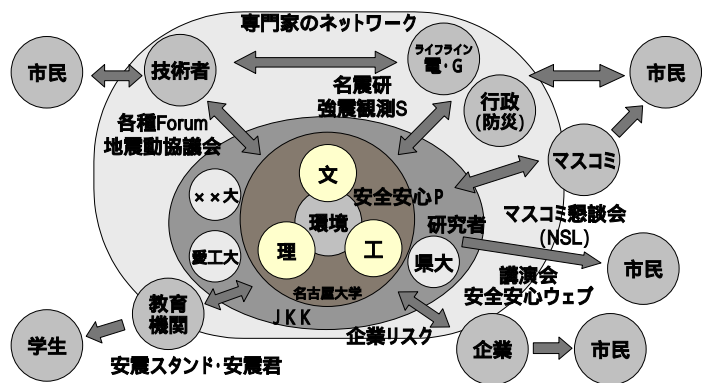


図5 名古屋での大学を中心とする人間ネットワーク

学を中心とした地域協働ネットワーク図である。

次にすべきことは技術力アップである。例えば、神戸での経験を活かすには、現行基準における入力評価・耐力評価と実記録・被害との乖離を十分に認識し、本当の入力と建物耐震性能を解明しなければいけない。同時に、地域の技術力をアップする必要がある。防災研究の推進を中央が主導することは歓迎であるが、地方を育成し各地域と協力する視点が重要である。中央主導では、地域特性を踏まえたきめ細かな対策に結びつけられない。最終的には、具体的なユーザーとの接点となる地域の一般技術者の意識改革が不可欠である。地域での技術力の確保のためには、技術者の交流の場を作り、勉強会・研究会を開催すると共に、技術力向上が生業に生きる道や、コストに加え技術を評価する仕組みを作る必要がある。地域の側では、地域単独でできることの限界を把握し、中央に頼るべきことと地域で担うべきことを明らかにして役割分担をするべきである。筆者の経験では、地域での協働プロジェクトは技術力の底上げに極めて有効であり、地域の間が協働体制を作って地域で出来ることを結集した上で、地域で力の及ばない部分について首都圏の技術者と連携するとよい。名古屋地区で実施している愛知県設計用入力地震動協議会と呼ぶNPO活動はこの種の活動事例の一つである。

最後にデータの整備について考える。最近、基礎的なデータ作りが疎かになっており、貴重なデータが失われつつある。現状のデータ構築は一部の技術者・研究者の献身的な努力に依存しており、早晚破綻すると思われる。早急に公的なデータバンク作りの体制整備が必要である。新規データの構築に関しては、国でなければ出来ないこと、地方自治体が主導すべきこと、民間の自助努力で行うべきこと、研究者が実施すべきことなどに仕分けをし、役割分担を明確にする必要がある。特に地方では、最新の技術を使おうにもインプットデータの質・量が不足している場合が多い。過去の地震被害、既存資料の収集・整理、地盤データや常時微動データの蓄積、強震観測の整備、建物情報等の都市データの収集・蓄積・分析などは、地域の安全の基本をなすものである。この整備には多大な時間と地道な研究が必要なので、地域の防災技術者が中心で行うしかない。さらに、地域の防災技術者を中心に各地域の地震防災関連情報に関するポータルサイトを作ることも提案したい。インターネットの利用は、地域間の情報格差を是正する有効な方法である。

このように、地域の防災力向上には、人・技術・データのトライアングルを改善することが必要である。人手不足の解消には地域の間一致協力以外に方法はなく、防災技術者が主体となった地域協働の枠組み作りが重要である。その際に、大学の利用価値は高い。最近の大学には社会貢献や、生涯教育など、多面的な知の発信役が期待されている。大学が地域のホームドクターとしての役割を果たせば、地域の抱える様々な問題を克服することができる。大学人は、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素地があるので、広域の防災を担う核になりやすく、防災研究の地域連携を推進できる。各地域の大学に地域のホームドクター役となる防災研究者を常駐させたい。

## 5. おわりに

南海トラフでの巨大地震やその前後の内陸での地震を前にして、地域の防災技術者の一人として、現状の課題を考えてみた。今必要なことは各地域での意識啓発と技術力向上である。地域の実態は首都圏とは大きく異なる。このため、地域防災には首都圏防災とは異なった戦略が必要であり、地方の目線で地域特性に応じた方策を考えていく必要がある。特に、地域での協働体制作りと、国や首都圏の技術者との連携協力体制作りが必要である。

地域の防災研究を推進し、同時に、防災技術の担い手である研究者・技術者を養成するには、大学の役割が極めて大きい。防災研究は行政施策と密接に連携しなければ、対策効果は期待できない。過去の被害地震の経験から、震災は地域特性を強く持つものであり、被災地となる地域固有の特性を踏まえた研究の必要性が明らかになっている。したがって、地域の基幹大学が中心になって、地域に密着した基礎的防災研究を推進すると共に、行政・産業界並びに市民と連携し、地域の防災力向上に貢献していく必要がある。今後、被災が予想される地域の基幹大学において、早急に地域防災の研究・教育を推進するコアが整備されることが望まれる。