

# 地震災害に強いまちや住まいを実現する環境整備のために

目黒 公郎

(東京大学教授 生産技術研究所 都市基盤安全工学国際研究センター長)

## 1. はじめに

現在わが国は地震活動度の高い時期を迎えている。マグニチュード (M) 8 級の巨大地震が、今後 30～50 年程度の間、4、5 回発生する可能性が高い。これらの前後に起こる M7 クラスの地震 (兵庫県南部地震や首都圏直下地震クラス) の数はその 10 倍になる。

指摘される M8 クラスの地震の代表が、東海 (M8.0、30 年発生確率 87%)、東南海 (M8.1、同 60～70%)、南海 (M8.4、同 50%)、宮城県沖地震 (M7.5～8、同 99%)、三陸南部海溝寄り (M7.7、同 80～90%) などである。

東海から四国に至る地域の南側には、フィリピン海プレートが関西日本の乗っているユーラシアプレートに潜り込む境界がある。この境界を南海トラフと呼ぶが、この境界に沿って「地震三兄弟」と呼ばれる東海、東南海、南海の巨大地震の巣がある。この三つは時に単独で、時に組み合わせあって起きるが、安定した周期で繰り返し起こっている。その周期は 100 年から 150 年。一連の大きな地震が起こると、その後は周期の前半の半分、すなわち 50 年から 75 年間は静かになる。そして後半になると、ひずみエネルギーが溜まってきたことを示す M7 クラスの地震が関西地区の内陸の活断層で数回起こり、その後地震三兄弟がやって来る。その繰り返しなのだ。

では最後はいつ起こったのか。通常よりも少し小ぶりの東南海・南海地震が、それぞれ 1944 年と 46 年に起こっている。少し小ぶりということから、解放されたエネルギーが少ないので、次の地震までの時間は少し短くなると予想される。そこで短めの周期 100 年の半分である 50 年を足すと 1995 年前後になり、まさに兵庫県南部地震が起こった年となる。この地震の後、関西では地震のエネルギーが解放されたので、もうしばらくは安全だと言う人がいたが、あれは大きな間違いだ。今後ますます地震の起こる可能性は高くなるし、事実、その後に鳥取西部でも地震が起きている。今後も関西地域には M7 クラスの地震が何回か起こると予想され、地域的には滋賀、京都、大阪、奈良などが心配だ。

首都圏直下の地震の危険性も指摘されている。今後 30 年で 70% の発生確率が中央防災会議から発表されている。

このように現在わが国は、巨大地震が頻発した江戸幕府末期以来の地震活動の高い時期を迎えているのだ。

## 2. わが国が直面する地震被害

今後 30～50 年程度の間、起こると考えられる一連の地震による被害はどの程度になるのだろうか。中央防災会議は以下のような被害量を推定し公表している。南海トラフ沿いの地震三兄弟が連動して起きると、震度 5 以上の揺れにさらされる人の数はわが国の総人口の三分の一に相当する約 3.7 千万人、亡くなる人が約 2.5 万人、建物被害は、全壊・全焼のみで 100～110 万棟、半壊が 200 万棟の規模になる。死者に関しては、私自身はかなり低く見積もった数字だと思っている。首都圏直下地震では、条件が悪いと全壊・全焼建物数が 80～90 万棟。経済的な被害は、最悪の状況で、南海トラフ沿いの一連の地震で 80 兆円強、首都圏直下で 110 兆円強、両者を合わせると 200 兆円規模である。

被害の状況は、地震の起こる季節や時刻によって変化するし、研究者によっても試算額は違うが、南海トラフ沿いの一連の地震と首都圏直下地震の被害想定では考慮されていない長周期地震動による高層ビルなどへの影響やコンビナートの問題、宮城県沖地震やその他の内陸地震などを加えて、最悪で300兆円を優に超える規模の被害の想定もある。中央防災会議も近畿・中部圏の直下地震として、大阪平野での上町断層による地震（M7.6）で97万棟の全壊・全焼、74兆円の経済被害を、名古屋平野の猿投・高浜（さなげ・たかはま）断層による地震（M7.6）で30万棟の全壊・全焼、33兆円の経済被害を想定している。1923年の関東地震（M7.9）による被害は、死者・行方不明者約10.5万人、焼失家屋44.7万戸、全半壊25.4万戸であり、被害総額は当時のGDPの4割（現在に換算して200兆円）を越えたが、それを上回る地震被害を受けてしまう可能性もある。仮に今後30年間の被害総額を300兆円とすると、年平均10兆円となり、これは兵庫県南部地震の直接被害額に相当する。現在の状況は本当に厳しい。

海洋性の巨大地震である三兄弟は津波も起こす。地域によっては地震直後10分以内には10mを超える津波が襲う。津波のエネルギーが集中しやすい地形の場所では、局所的にその2倍を超える高さまで波が遡上することもある。1993年の北海道南西沖地震の奥尻島では、最高31.5mまで到達している。これは8階建のビルの高さだ。

### 3. 最近の地震被害から学ぶべき本当の教訓とは

総合的な地震防災力は、主に「被害抑止力」、「被害軽減・災害対応力」、「最適復旧・復興戦略」の3つによって達成されるが、3者の中で最も重要なのは「被害抑止力」だ。これがないと、いかに優れた事後対応システムや復旧・復興戦略を持とうが、地震直後に発生する構造物被害とそれに伴う人的被害を減らすことはできない<sup>1)</sup>。

兵庫県南部地震では、既存不適格構造物を中心とした約25万棟の全半壊建物により、直後に5,500余名が亡くなった。被害額の点でも、住家被害は直接被害10兆円の6割を占めた。地震直後の2週間以内に被災地全体で発生した約5,500人の犠牲者の7割は神戸市内の犠牲者であり、これを対象とした詳細な調査が兵庫県監察医によって実施されている<sup>2)</sup>。この調査結果によると、発生時刻が早朝5時46分だったこともあり、アパートも含め、自宅で亡くなった方が全体の86.6%だ。病院まで運ばれて亡くなった人は4%にも満たない。年齢分布としては、犠牲者の過半数は60歳以上だ(図-1)。とっさの行動がとれなかったことに加え、足腰が弱いので日本家屋では、建物の一階に住むことが多く、特に一階に寝室を持っていた人が多く、その一階が潰れた事例が多かったことが原因である。一方、20歳から25歳の若い世代にも、当時の人口比率で考えても有意に高い山があった。彼らは神戸以外の地域から神戸に来て勉強していた大学生や大学院生、そして若い働き手たちである。安アパート、ボロアパートに住んでいて、それが壊れて亡くなった。若い世代が耐震性の低い安アパートに住んでいる状況は、もちろん神戸だけに特有の問題ではない。地震の危険性が指摘されている他の多くの都市でも同様であることを考えると、このままでは次世代を担う若者が選択的に犠牲になってしまう状況が続いてしまう。

死因と死亡推定時刻の調査(表-1、表-2)によれば<sup>2)</sup>、窒息死や圧死など、建物被害による犠牲者が全体の83.3%だ。残りの犠牲者の9割以上(15.4/16.7=92%)は火事の現場で亡くなっているが、その大多数は被災建物の下敷きで逃げ出せずに焼死している。しかも死亡推定時刻は地震直後の15分以内が92%を占める。地震の後に繰り返し指摘された内閣総理大臣への被害情報の早期伝達の問題や、消防や自衛隊の出動体制の不備で亡くなっているのではない。もちろん食料や水の不足でもない。建物の耐震性を高めない限り人的被害を減らすことは不可能だ。兵庫県南部地震の最大の教訓は、「復旧・復興

期までを含めて、発現した様々な問題の根本的な原因は、地震直後に発生した大量の構造物被害と、これを原因として生じた多数の人的被害であった」ことだ。言い換えると、事後に指摘された様々な問題（救命・救出活動の遅れ、延焼拡大と焼死者や避難所・仮設住宅での問題、家屋解体やゴミ、復興住宅や生活再建の問題、被災者の心理的な問題や孤独死、膨大な復旧・復興経費の発生など）は、建物被害が少なければ、顕在化しなかった可能性が高い<sup>3)</sup>。

わが国の消防士や自衛隊員（陸上）は全国で各 15 万人である。消防団員も全国で 95,96 万人だ。全壊家屋だけで、数十万棟から 100 万棟も発生すると予想される近未来の巨大地震の際に、しかも発生直後の 5 分や 10 分で生死の大半が決まってしまう中では、いかに優れた対応システムや復旧・復興システムを有していても、建物の耐震性を向上させない限り、人的被害を減らすことは不可能だ。トルコやイランなど、非常に優れた災害対応システムを持つ国でも、数万人規模の地震による犠牲者が繰り返し発生してしまう理由がここにある。

2004 年 10 月 23 日に発生した新潟県中越地震の被害が現状の程度ですんだのは、中越地域の建物の耐震性が高かったからだ。新潟県中越地震の揺れは、兵庫県南部地震並みに大変激しいものだが、被害の集中する震度 6 や 7 のエリアでの全壊被害の比率は兵庫県南部地震に比べて低い。壊れた建物は一般的に古く、一階が店舗や車庫に使われていて壁量が足りていなかったものだ（写真-1）。積雪や冬の寒さを考慮した雪国仕様の住家（写真-2）は、柱も梁も太く、基礎も大きくて頑丈だ。窓も小さくて壁量が多くなる。屋根も雪の滑りやすいスレートやトタンを材料とするのでずっと軽くなる。寒い地域はシロアリの害も少ない。結果的に地震に対して非常に強い建物が実現できていた。中越地震で問題となった事柄は、建物被害を低く抑えることができたことで相対的に出現したものが多い。マスコミが騒いだエコノミー症候群などはその典型である。

#### 4. 地震津波や震後火災について

兵庫県南部地震や新潟中越地震では発生しなかった津波による災害が、「東海」や「南海」、「東南海」地震などが発生した場合には問題となる。このような状況を踏まえ、現在盛んに津波に関しての注意の喚起と対策が進められている。しかし津波の問題は、住宅の耐震性の問題が相対的に軽視されて良いということとは違う。津波から逃げる避難路をどんなに整備しようが、津波の前にやってくる地震の揺れで家が壊れてその下敷きになってしまったのでは、元も子もない。

火災に対しても同様だ。耐震性が高ければ、延焼火災の危険性は大幅に低下する。同時多発の震後火災は、数の上で公的消防力の対応力を大幅に超えるが、初期段階では小規模なので市民による自主消火が可能であり、また重要だ。しかし建物被害が甚大になると、被災家屋からの人命救出の優先、被災家屋内出火への対応の困難さ、倒壊家屋による道路閉塞などで、市民による初期消火が著しく困難になる。このような状況は、過去の大規模地震災害の代表である関東大震災時でも阪神・淡路大震災時でも同様であった<sup>4)</sup>。

1923 年関東地震では、現在の東京 23. 区の中心部にあたる旧東京市で、地震発生直後から同時多発的に火災が発生し、これらの中の一部が延焼火災となって、40 時間以上にわたって街を焼き、最終的には旧東京市の約 43%が焼失した（図-2）。未曾有の大規模延焼火災であったため、さまざまな機関によって、出火原因や火災の時間的な広がりなどに関して、詳しい調査が行われた。これらの調査結果に基づいて当時の専門家が結論づけた教訓は、消防の充実・避難場所の整備・家屋の耐火能力向上などとなった。これらがその後の地震災害における火災対応重視型の防災対策を生んだ。しかしこれらの教訓は、いず

れも起こってしまった火災の広がりを防止することに関するものばかりである。火災の延焼防止措置はもちろん重要であるが、震後火災による被害軽減策は、出火を減らす策があつてこそ効果的に機能する。

地震による大規模な延焼火災は、1995年の兵庫県南部地震の際にも発生している。兵庫県南部地震では、約25万棟の建物が全半壊し、39万棟が一部損壊、7,500棟が延焼火災で焼失している。

関東地震と兵庫県南部地震による延焼火災を対象に、各地域の地震動や建物被害との関係を詳しく調査すると、図-3～図-5に示すように、火災の問題と建物被害との関係が非常に強いことがわかる。建物の耐震性が高く建物被害が減れば、初期出火率も低下するし、初期消火活動の条件もよくなるので、延焼火災の可能性はより減ることがわかった。

兵庫県南部地震の直後に、「消火用水の不足が火事を拡大させた」とか「消防施設や消防士の数が不十分であった」という批判が起こった。しかしこれらの指摘には認識不足がある。消火用水に関して言えば、当時の被災地の消防士の数や消防施設を考えた場合、仮に水が十分であったとしても十分な消火活動は期待できなかった。より多くの消防士や消防施設を整備すべきだという意見に関して言えば、何十年に一度あるかないかのごく希な状況に対応するための体制を日常的に維持することは、費用の点を考えれば適切ではないことは自明である。人口150万人規模の神戸市で日常的に発生する火災件数は1日平均2件前後である。公的消防力としては、数件の同時火災に対しても対応できる能力を有している。もちろん平時は全く十分な能力である。ところが兵庫県南部地震が起こった1月17日の朝には、地震の発生時刻の5時46分から6時までの間に、神戸市内だけで53件の火災が発生している。

火災への対応に関しては、その規模に応じて適切な対処法がある(図-6)。一坪程度の小規模の火災には、市民の自主消火対策が重要なのだ。いわゆる消防士さんたちが効率よく消火活動できる火災の規模は100～300平方メートル、すなわち家1軒、2軒というレベルだ。ところが、震後火災は同時多発型であるため、通常の火事のように、すべてを消防士に任せておけばいいというわけにはいかない。地域の公的消防力を圧倒的に上回る数の火災が発生する。この火災こそ市民レベルで対応すべき火災なのである。またこの時重要なのは、最終的に何ヘクタールとか何平方キロメートルを焼き尽くすような火災も、ガス爆発などの例外を除き初めは小さいということである。

兵庫県南部地震の際に市民による初期消火がうまく展開されなかった主な理由は4つである。多数の崩壊家屋に閉じ込められた人々の救出を優先しなくてはいけなかったこと、崩壊家屋の下からの出火は素人では対応が難しいこと、多数の倒壊家屋によって道路閉塞が発生し、市民であろうが消防士であろうが消火活動のために近づくこともできなかった現場があったこと、そして最後に災害に対する住民意識が低くて震後火災も平時の火災同様に消防が来てくれるものと思ひ、初期消火のタイミングを逃した。これら4つのうちの3つは建物の問題である。消火活動の問題の前に建物の問題があったという指摘の意味がここにある。

さらに図にも示されているように、あるレベルを越えた火災に対しては、いわゆる消火活動はさほど効果的とは言えず、代わって街を構成する構造物の耐火対策、街区や都市レベルでの都市計画的な対策が重要になってくる。このような認識を市民と自治体の双方が持ち合わせないと、地域レベルの防災能力は向上していかない。

## 5. 防災対策がうまく進展しない最大の原因

世界各地の地震被害を見てきた私の考える防災力向上の基本は、発災からの時間経過の中で、自分の周辺で起こる災害状況を具体的にイメージできる人をいかに増やすかに尽きる。効果的な防災対策は、

「災害状況の進展を適切にイメージできる能力」に基づいた「現状に対する理解力」と「各時点において適切なアクションをとるための判断・対応力」があってはじめて実現する。

イメージできない状況に対する適切な心がけや準備などは絶対無理である。現在の防災上の問題は、社会の様々な立場の人々、すなわち、政治家、行政、研究者、エンジニア、マスコミ、そして一般市民が、災害状況を適切にイメージできる能力を養っておらず、この能力の欠如が最適な事前・最中・事後の対策の具体化を阻んでいる点にある。地震被害の状況を具体的にイメージする能力の向上には、災害イマジネーションツール「目黒メソッド」や「目黒巻」などを利用して、発災時の季節や天気、曜日や時刻などの条件を踏まえた上で、発災からの時間経過にもなって自分の周りで起こる事柄を具体的に考えた上で抜き出し、問題点を理解することが重要である。こうすることで、事前準備の重要性が認識され、抑止力を含めて総合的な防災力が向上する。

## 6. 最も重要な地震防災対策とは

繰り返しになるが、現在のわが国のように、地震が多発する危険性の高い状況における防災の最重要課題は、耐震性の不十分な既設の建物（既存不適格建物）の建替えや耐震補強（改修）を推進することである。しかしこれはうまく進展していない。既存不適格建物の耐震改修を促進するためには、適切な「技術」と「制度」の整備が必要だ。木造に限っても1,000万戸を超える既存不適格建物と、そこに住む人々の状況を考えると、「技術」に関しては、性能は高いが高価な工法は問題解決の決定打にはならない。低価格なこと（ただし施工者に応分の利益が上がること）、そして実施した際の「効果」（これが著しく高くなくても）が信頼性の高い情報として、持ち主に理解してもらえらる環境の整備が重要だ。

「制度」としては、建物の持ち主に耐震改修に対する強いインセンティブを与えるものであり、かつ「技術」の価格や信頼度に関わる不確定性をカバーする機能を持つことが求められる。近い将来の地震で、全壊・全焼のみでも200万棟を超えるような被害が予想される中では、「事前に行政がお金を用意して進める現在の耐震補強支援策」も「行政による事後の手厚い被災者支援策」も財政的に全く成り立たない。さらに副次的にも多くの問題を生む。前者では数を限って実施しても「やりっぱなし」の制度が、悪徳業者が入り込む環境を作っているし、後者は最も重要な事前の耐震補強対策へのインセンティブを削ぐ。いずれもオールジャパンを対象として、長期的な視点からわが国の防災に貢献する制度になっていないし、公的な資金の有効活用の点からも説明責任が果たせるものか疑問である。

## 7. 防災における「自助」「共助（互助）」「公助」

防災においては「自助」「共助」「公助」が重要だが、基本は「自助」にある。また「共助」や「公助」は「自助」を誘発する仕組みがないと、大幅な無駄やモラルハザードを生むだけでなく、被害軽減に結びつかない。

地震防災における「自助」の最も重要なアクションは、既存不適格建物の持ち主による事前の「建替え」と「耐震改修」である。これを実現する「制度」として、私は「行政によるインセンティブ制度（公助）」、「耐震改修実施者を対象とした共済制度（共助）」、「新しい地震保険（自助）」を提案している。これら三つの制度（目黒の三点セット）により、耐震改修が不要な高い耐震性の建物に住む人と耐震改修を実施した人は、将来の地震で万が一、全壊・全焼などの被害を受けても新築住宅の建設に十分な支援を地震後に受けることができる環境が整う<sup>4)</sup>。

## (1) 目黒提案の公助システム

わが国は自然災害については自力復興を原則としている。しかし実際には、被災者には各種の公的支援がなされ、阪神・淡路大震災の際には、ガレキ処理や仮設住宅の供給、復興住宅の建設などをはじめとして、全壊住宅世帯には一世帯当たり最大1,300万円、同様に半壊でも1,000万円規模のお金が使われた。もちろん被災者個人のポケットに入ったわけではなく、彼らを支援するために使われた。これらの多くは建物被害がなければ費やす必要のないお金であり、その主な原資は公費だ。

そこで私は次のような「行政によるインセンティブ制度」を提案している。事前に持ち主が自前で、耐震診断を受け改修の必要がないと判定された住宅、または改修をして認定を受けた住宅(公費の軽減のために自助努力したもの)が、地震によって被害を受けた場合に、損傷の程度に応じて、行政から優遇支援される制度だ。この制度が実現すると、私の試算によれば、被災建物数が激減する(図-7<sup>5)</sup>)ので、行政は全壊世帯に1,500万円を越える支援をしてもトータルとしての出費は大幅に減る。

自治体が事前にお金を用意して、市民に補強をお願いする現在の制度は、既存不適格建物数を考えると、都道府県単位で地震の前に千億から一兆円規模の予算措置を必要とし、全く現実的でない。しかも建物の数を限って実施したところで「やりっぱなし」の制度であり、「悪徳業者」を生む。さらに高額な補助金を出す自治体では、市民がなるべく高い資金援助を得るために所得が低くなるまで改修を先送りしたり、高い支援金を見込んだ業者による改修が他地域に比べて著しく高額になったりする問題が生じている。

一方、私の提案する制度では、行政は事前に巨額の資金を用意する必要がない。また発生する被害を激減させ、行政と市民の両者の視点から地震時の出費を大幅に軽減し、税金の有効活用を実現する。しかも契約済み建物の耐震性を継続的にウォッチングする仕組みが誘発され、これが社会ストックとしての住宅の継続的な品質管理に貢献する。さらに「やりっぱなしの悪徳業者」を排除し地元で責任あるビジネスをもたらす、地域の活性化に貢献する。

この制度では、以下に述べる「行政によるリバースモーゲージ」も有効だ。経済的な理由から耐震改修できないという世帯を調べてみると、多くのケースでは「今キャッシュがない」だけで、土地付の住宅や生命保険などを持っている。この人たちには土地や生命保険を担保に、金融機関から耐震補強費を借りて、まず補強をしてもらう。しかし毎月の支払いが難しいので、その分を行政が公的資金から貸し出す。払い戻しはその世帯主が亡くなった際に一括して行えば良い。こうすることで行政の出費は基本的にゼロであるにもかかわらず市民の命が守られ、行政は地震時の出費を大幅に軽減できる。市民も損害を軽減できるし、仮に被災した場合も行政から手厚いケアを受けることができる。

## (2) 目黒提案の「共助」システム

私の提案する「共助」システムは、「耐震改修実施者を対象としたオールジャパンの共済制度」だ。耐震改修済みの建物が被災するのは概ね震度6以上。現在心配されている巨大地震が発生しても、震度6以上の揺れに曝される地域に存在する建物は全国の建物の数%程度(南海地震で1%以下、東南海地震で4.5%、東海・東南海の連動地震で6.4%、東海・東南海・南海の連動地震で9.9%)だ。この地域内に存在する耐震改修済みの建物が被災する確率は、全国比でせいぜい数百分の一程度になる。つまり数百世帯の積み立てで被災世帯一軒を支援する割合になる。私の試算では、東海・東南海・南海の連動地震を想定しても、耐震改修時(100~150万円の支払い時)に四~五万円程度(消費税以下)の積み立てを一回だけすれば、全壊時に1,000万円、半壊時に300万円の支援を受けることができる(図-9)。

ところが耐震改修を前提にしない共済では、結果的に自助努力した人から集めたお金が努力していない人に流れるだけで、耐震補強へのインセンティブを削ぐ。しかも補強を前提にしていなくて被災建物数が大幅に増え、十分な積み立ても難しい。対象地域を特定の県に限っている場合には、なおさら条件は悪くなる(図-10)。

### (3) 目黒提案の「自助システム」

最後に「自助」の制度として提案する「新しい地震保険」を紹介する。耐震改修済みの住宅が揺れて壊れる可能性は著しく低い。またすでに説明したような目黒提案の「公助・共助」制度で、揺れて被災した場合には新築に十分な2,000~3,000万円という支援が行政(公助)と共済(共助)から得られるので、地震保険に期待する必要はない。問題は震後火災である。そこで私の提案する制度は、揺れによる被害を免責にする地震保険である。すなわち、揺れには耐えて残ったが、その後の火災で被災した場合に役立つ保険だ。

兵庫県南部地震は風の影響が少なかったとはいえ、揺れて被災した建物は全半壊で25万棟、一部損壊はさらに39万棟である。延焼火災建物は約7,500棟である。全半壊だけを対象にしても、揺れによる被害と火災による被害は数十倍違う。建物の耐震性が高まると初期出火率が低下するだけでなく、消火活動の条件が向上するので、延焼火災数はさらに減少する。私の試算によれば、揺れによる被災建物を免責にした場合の補償対象建物数は、簡単に百分の一程度になる。現行の地震保険のように再保険制度を前提にしないで、年間十萬円の保険料が千円になる計算だ(図-11)。これならば地震保険の割高感もなくなるし、火災保険の30~50%という地震保険の補償制限も撤廃できる。

## 8. 認識を改めるべきこと

耐震改修費は木造住宅で平米当たり1万5千円が目安。100㎡なら150万円。最近ではもっと安い工法が多く提案されている。自家用車の値段と比較して欲しい。これで家族と財産を守ることができる。しかもその効果はずっと続く。自家用車を購入する際、多くの人は強制保険はもちろん、任意保険も買う。交通事故の悲惨さがイメージできるからだ。しかし耐震補強の重要性についてのイメージは低い。さらに自動車保険は、保険ビジネスが成り立っていることから、支払った保険料の投資対効果は1以下である。しかし現在の地震活動状況を考えると、耐震改修の投資対効果(耐震改修費とそれによる期待被害軽減額の比)が5倍~10倍という例(地域と物件)はざらだ。

よく耐震改修に使う「お金がない」という声を聞くが、その一方で、耐震補強と無関係なリフォームは、現在、年間30~40万棟の規模で、平均350万円以上かけて行われている。このリフォームの機会を活用して耐震補強をすれば、経費は格段に安くなる。

現在のわが国のように地震活動度の高い地域や時期には、「市民一人一人が事前の努力でトータルとしての被害を減らすしくみを作った上で、努力したにも関わらず被災した場合に手厚いケアをする制度」の整備が重要だ。「やられた人がかわいそうだから、なるべく多くのお金を支援してあげよう」的な制度は財政的に成り立たないし、被害を減らす効果もない。このような制度のために、地震のたびに甚大な被害を受け、また財政的な問題に悩んでいるトルコの事例に学ぶべきだ。耐震基準を守らない建物が多いトルコでは、1999年の地震でも約1万8,000人の犠牲者が出た。にもかかわらず耐震補強は全く進んでいない。理由は地震で壊れた持ち家に対して、行政が新しく恒久住宅を建てて供与する制度があるからだ。最近の北アナトリア断層の地震活動度からは、同国最大の都市イスタンブールを襲う地震

の発生は時間の問題で、その被害額はGDPの3割(日本に置き換えて150兆円)に達する見込だ。さらに住宅供与制度のため、GDPの4~5%(同様に20~25兆円)の予算が必要になる。これらの数値は、制度のあるなしにかかわらず、地震後に行政がこの規模の被災者支援を行うことが不可能なことを示している。にもかかわらずこの制度のために、市民は全く耐震補強を実施しようとはせず、将来の地震被害を大きくする方向に進んでいる。さすがに問題に気づいて地震保険なども検討されたが、これも建物の耐震性の向上なくしては機能しない。

## 9. 今、流れを変えておかないと

我が国が今トルコと同様の方向に進み出している。何もせずに弱い家に住んでいて、それが地震で壊れると生活再建費が行政から支援される制度「被災者生活再建支援制度」が生まれた。当初100万円であった支援費は300万円に増額され、使途も個人資産の再建に拡大され、収入制限もなくなった。この制度は再考すべきである。私は被災地で困っている人を助ける制度を否定しているのではない。この種の制度を考える場合には、同時に事前に自助努力した人が被災した場合の優遇制度を整備しないと、「自助」のインセンティブがなくなり、被害が増大するとともに莫大な公的資金が無駄となることに警鐘を鳴らしているのだ。

被災者生活再建支援として現行のように全壊被災世帯に300万円支援しても、これだけではもちろん足りない。阪神・淡路大震災の事例に従えば、さらに1,000万円を支援する必要がある。我が国のように、近未来に莫大な地震被害が想定される中でこのような制度が成り立つだろうか。

私は「被災者生活再建支援制度」が設立され、改正される中で繰り返し指摘してきたことがある。それは次の通りだ。

今後は被災者生活再建支援制度によって支援を受ける人が出てくる。このような状況下で私が最も恐れていることは次の点だ。防災の専門家として、起きて欲しくないが、この制度の下で発生する最初の地震が数十万棟の全壊建物を生じるような地震であれば、自助努力を前提としない現行の支援制度の問題を多くの人々が認識できる。なぜならこれが被害抑止に全く貢献しないばかりか、莫大な公的予算を必要とすることがはっきりするからだ。問題は、数百~数千世帯程度が支援を受ける地震が起こった場合だ。

マスコミは支援を受けた被災者に支援制度の感想を尋ねるだろう。支援を受けた被災者は、「このような制度があって本当に助かりました」と涙ながらに答えるだろう。この人は支援を受けた人だ。その時点では残念だがタックスペーヤーの視点はなく、タックスイーターの視点に立っている。マスコミはさらに質問を続ける。「この制度に関して何か要望や意見はありませんか？」支援を受けた被災者は、「300万円はありがたいが、これだけでは足りません。何とか増額できないものでしょうか」と答える。被災者からのこのような発言を受けて、マスコミや一般社会、そして政治家たちはどう対処するだろうか？

現在の地震学的な環境と地震被害のメカニズムを十分理解した上で、タックスペーヤーの視点から適切に発言できる人は限られている。残念だが、「もっと増額すべきだ」的発言や世論が出てくることは想像に難くない。被災者が傍らにいて、このような議論になった場合に、この流れを止めるのは容易ではない。



## 10. さいごに

世界各地の地震被害を調査してきた私の考える防災力向上の基本は、発災からの時間経過の中で、自分の周辺で起こる災害状況を具体的にイメージできる人をいかに増やすかである。イメージできない状況に対する適切な心がけや準備などは無理である。現在の防災上の問題は、社会の様々な立場の人々、すなわち、政治家、行政、研究者、エンジニア、マスコミ、そして一般市民が、災害状況を具体的にイメージできる能力を養っておらず、この能力の欠如が最適な事前・最中・事後の対策の具体化を阻んでいる点にある。

現在の地震活動度を考えると、私たちに与えられている時間な余裕はないし、自分のしてきた仕事の良し悪しを、地震によって否応なしにチェックされる状況にある。被害想定なんか何度やっても被害は全く減らない。その結果に基づいて具体的な目標を掲げ、それを達成するための計画を立案し、実施して初めて被害が軽減される。そして、その達成度を定期的に確認する仕組みを作ることが肝心である。

自分が地震で亡くなってしまおう状況を想像して欲しい。「何を最大の教訓として遺族に伝えたいですか？」自分を自分の大切なものを守るための努力が、自分の地域、ひいてはわが国を地震から守ることにつながることを忘れないで欲しい。

日本はこれまで、都市部への人口集中を前提に、郊外の山や丘を削り、谷や窪地を埋めて宅地をつくり、26、27年で朽ちる家をつくってきた。結果として、悪い地盤に建つ低品質の建物が増えた。しかしこれからは、「少子高齢化・人口減少」の時代だ。「いい場所に、いい家を建てて、よくメンテナンスして、長く使う」ことが可能になる。いい地盤に寿命が100年オーダーの高品質の家を建て、いくつもの家族が住み替えながら大切に使う社会は、住宅ローンに追われて暮らすライフスタイルに変化をもたらし、日本人の生活を豊かになると同時に、将来の地震被害の軽減につながる。

今見えていることだけを前提とした制度ではなく、オールジャパンを対象として真に防災に貢献する制度、長期的な視点からタックス・ペイヤーに対して、責任ある説明のできる制度が今求められている。この制度こそ、本当に悲惨な人を適切に支援するために必要な制度であることをご理解いただきたい。

## 参考文献

- 1) 目黒公郎：今後の地震対策のあり方について，建築雑誌「特集：巨大地震を前にして」，日本建築学会，2003.
- 2) 西村明儒・井尻徹・上野易弘：＜特集＞集団災害救急－死体検案より－，救急医学別冊，へるす出版，1995.
- 3) 目黒公郎：わが国の地震防災上の最重要課題の解決に向けて－既存不適格建造物の耐震改修を促進させる環境整備について－，オペレーションズ・リサーチ，(社)日本OR学会，第47巻7号，pp417-423，2002.
- 4) 目黒公郎（単著）：間違いだらけの地震対策，194p，旬報社，2007.10.
- 5) 村尾 修：兵庫県南部地震の実被害データに基づく建物被害評価に関する研究，東京大学学位(博士)論文，1999.11.

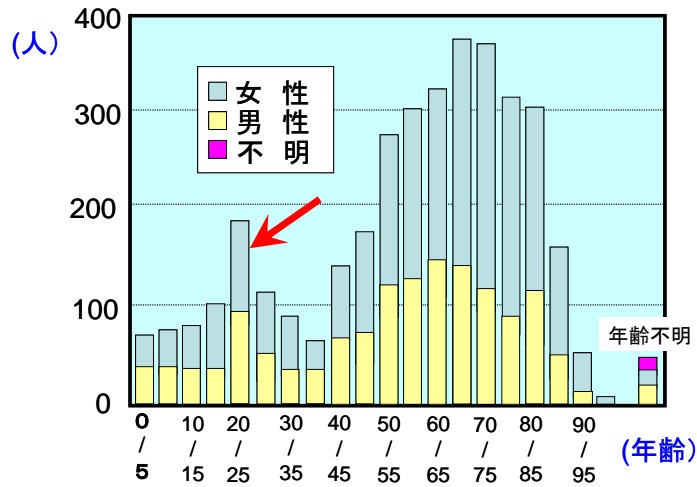


図-1 兵庫県南部地震による犠牲者(神戸市内、2週間以内)の年齢分布 (兵庫県監察医による)<sup>2)</sup>

表-1 神戸市内の犠牲者の死因(地震後2週間以内、兵庫県監察医による)<sup>2)</sup>

死因	死者数	%
窒息	1,967	53.9
圧死	452	12.4
外傷性ショック	82	2.2
頭部損傷	124	3.4
内臓損傷	55	1.5
頭部損傷	63	1.7
打撲・捻挫傷	300	8.2
焼死・全身火傷	444	12.2
不詳・不明	116	3.2
臓器不全等	15	0.4
衰弱・凍死	7	0.2
その他	26	0.7
合計	3,651	100

83.3% (窒息, 圧死, 外傷性ショック, 頭部損傷, 内臓損傷, 頭部損傷, 打撲・捻挫傷)

15.4% (焼死・全身火傷, 不詳・不明)

16.7% (臓器不全等, 衰弱・凍死, その他)

表-2 神戸市内の犠牲者の死亡推定時刻(地震後2週間以内、兵庫県監察医による)<sup>2)</sup>

死亡日時	死亡者数		死亡者数累計
	監察医 累計	臨床医 累計	
1/17 ~6:00	2,221 (91.9%)	719 (58.2%)	2,940 (80.5%)
~9:00	16 (92.6%)	58 (62.9%)	3,014 (82.6%)
~12:00	47 (94.5%)	61 (67.9%)	3,122 (85.5%)
~23:59	12 (95.0%)	212 (85.0%)	3,346 (91.6%)
時刻不詳	110 (99.6%)	84 (91.8%)	3,540 (97.0%)
1/18	5 (99.8%)	62 (96.8%)	3,607 (98.8%)
1/19	2,411 (99.8%)	13 (97.9%)	3,620 (99.2%)
1/20	2 (99.9%)	8 (98.5%)	3,630 (99.4%)
1/21	1 (99.9%)	6 (99.0%)	3,637 (99.6%)
1/22	1 (100.0%)	1 (99.1%)	3,639 (99.7%)
1/24	2,415 (100.0%)	1 (99.2%)	3,640 (99.7%)
1/25	1 (100.0%)	1 (99.3%)	3,642 (99.8%)
1/26	2,416 (100.0%)	2 (99.4%)	3,644 (99.8%)
1/27	2,416 (100.0%)	1 (99.5%)	3,645 (99.8%)
1/28	2,416 (100.0%)	1 (99.6%)	3,646 (99.9%)
2/4	2,416 (100.0%)	1 (99.7%)	3,647 (99.9%)
日付なし	2,416 (100.0%)	4 (100.0%)	3,651 (100.0%)
計	2,416	1,235	3,651



写真-1 2004年新潟中越地震の被害建物



写真-2 2004年新潟中越地震の被災地内の雪国仕様建物

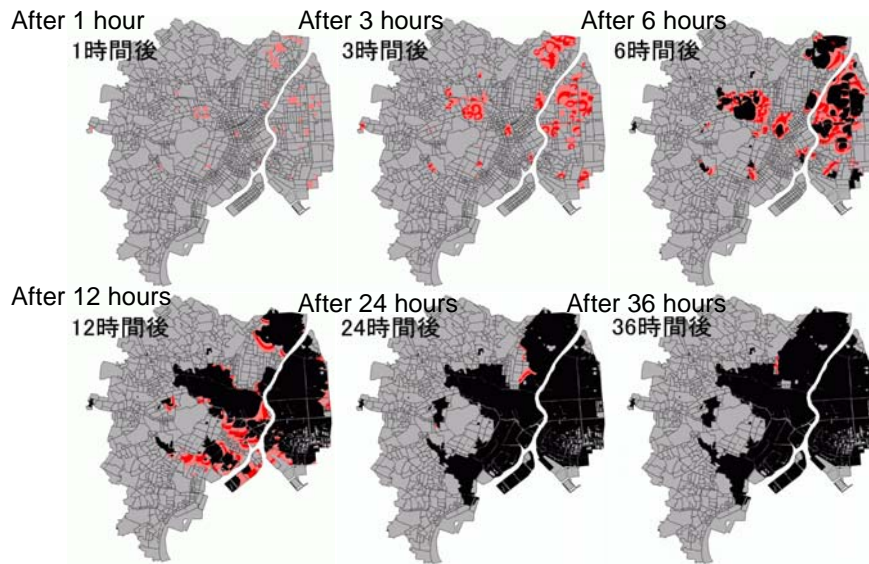


図-2 関東地震(1923年)の際の延焼火災の進展(旧東京市)

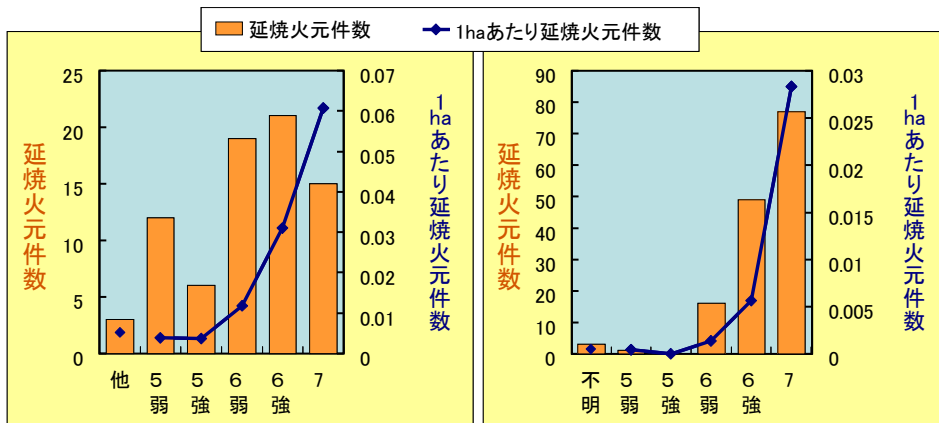


図-3 震度と延焼火災率の関係(左:1923年関東地震、右:1995年兵庫県南部地震)

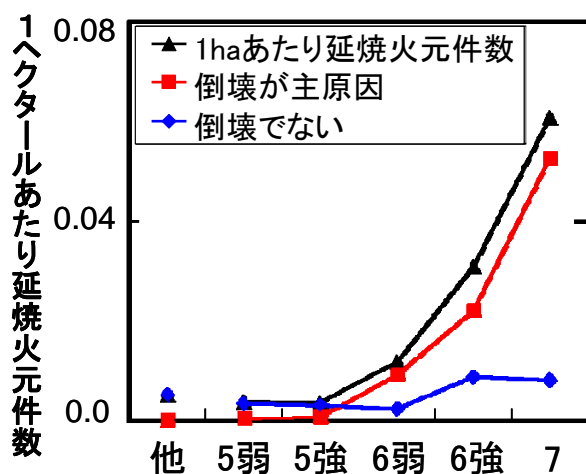


図-4 延焼火災に及ぼす東海建物の影響 (関東地震)

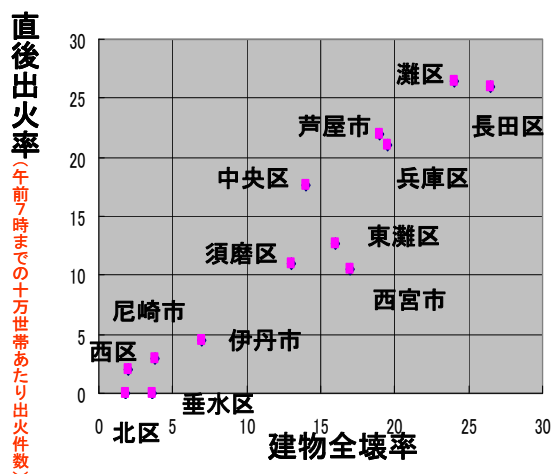


図-5 199 兵庫県南部地震の建物全壊率と初期出火率

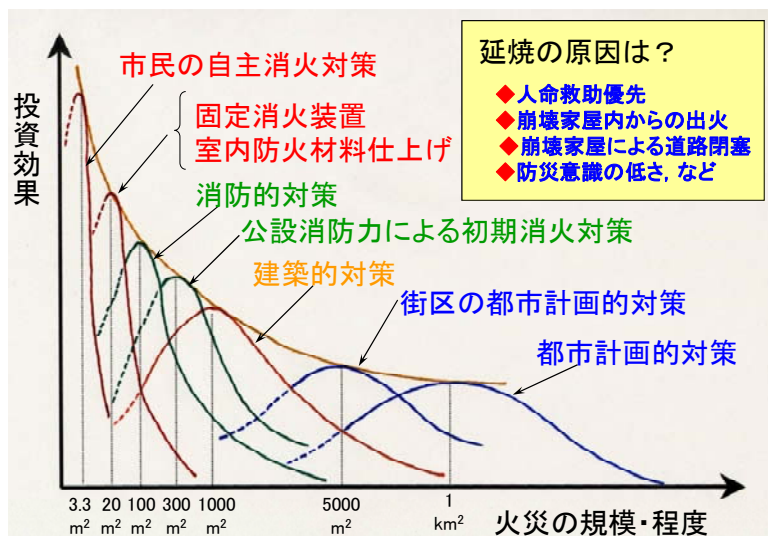


図-6 火事の規模別の防火対策の有効限界と組み合わせ (保野 健治郎に加筆)

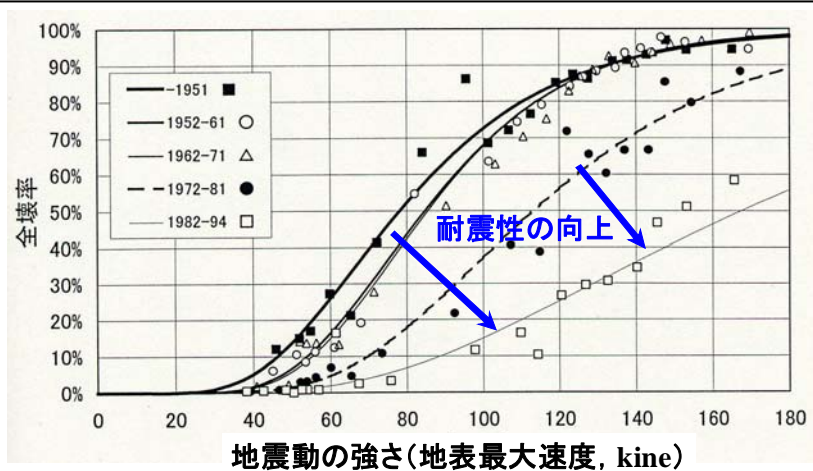


図-7 建築年代別木造被害関数（全壊率）（村尾、山崎による）<sup>5)</sup>

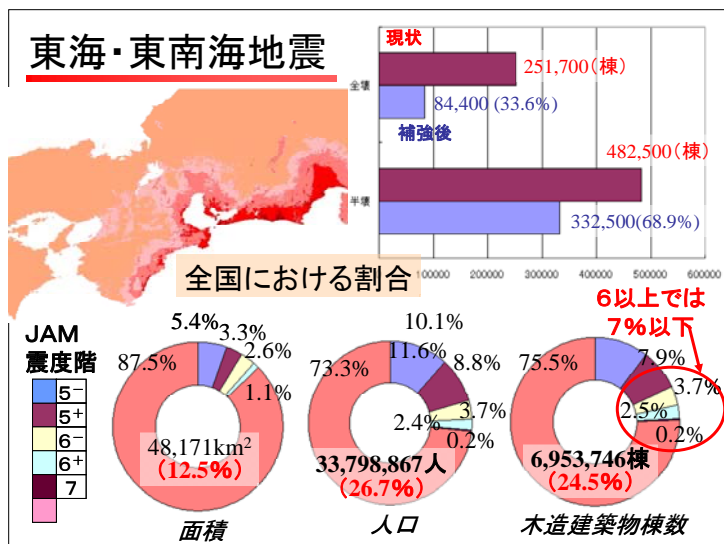


図-8 建築年代別木造被害関数（全壊率）（村尾、山崎による）

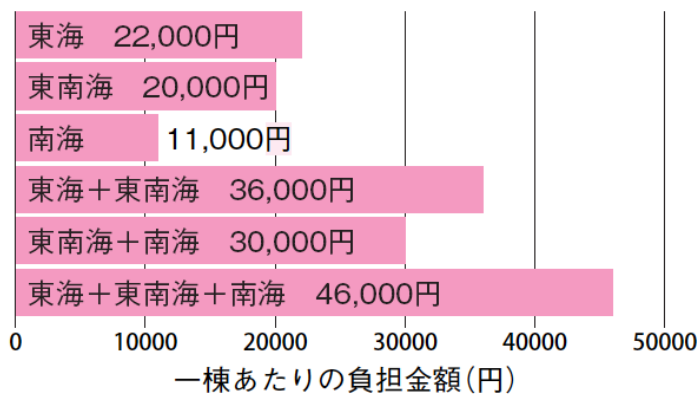


図-9 目黒の共済制度の負担金（全壊時1千万円、半壊時300万円）

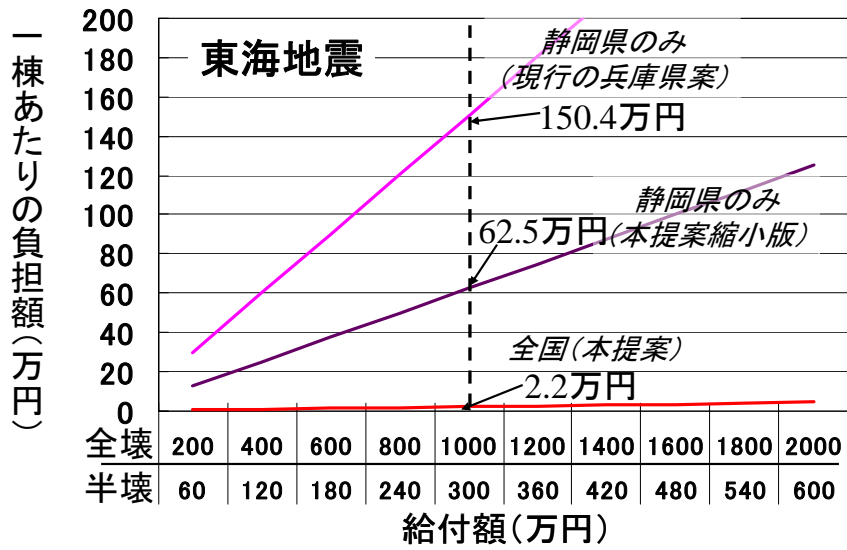


図-10 目黒の共済制度の適用性（想定東海地震を対象として）

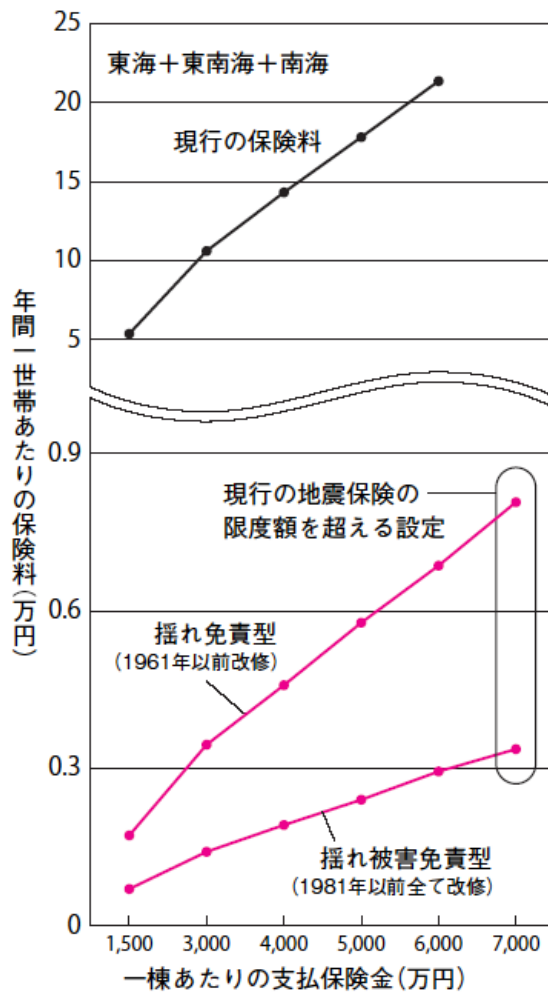


図-11 目黒提案の新しい地震保険による保険料（年間1棟あたり）