

# 防災・減災のための 地域づくり

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／日本地震工学会会長 目黒 公郎

## 「災害に強い地域づくり —災害 レジリエンスの高い社会とは—」

今日は、災害に強い地域づくりについて、皆さんにお話したいと思います。

私たちが最終的に目指すのは、災害レジリエンスの高い社会です。レジリエンスとは何か。この言葉に似て非なる言葉がレジスタントで、この意味は外力に対して剛に耐えるというもの。一方、レジリエンスは、例えば、植物の笹とか竹が、強風が吹くと自分を変形して、外力の影響を和らげ、被害を軽減するとともに、風が止めば、また元の状態に戻る。こういうしなやかな対応の方が、効率的に災害に対して強い社会が実現できるということで、最近では良く使われる言葉になりました。

では、どのようにすれば災害レジリエンスの高い社会が実現できるのか。重要な要素が2つがあり、1つは住環境の災害レジリエンスを高くすること、すなわち構成要素としての都市施設、インフラ、住宅などの災害レジリエンスを高くすること。もう1つはその地域に住む人々の災害レジリエンスを高くすることです。この両方が必要なのですが、長期的により重要なのは人です。それは、ODAによる途上国への施設支援などの事例を見ればよくわかります。いくら優れたシステムや施設を導入しても、その維持管理や修繕をできる人を確保しないと、すぐに使えなくなってしまいます。一方、人の育成ができれば、多少回り道になったとしても、育成された人々が最終的には災害レジリエンスの高い住環境を実現できるのです。

ところで、我が国を代表として、多くの人々が住んでいる地域が災害の多発地域であることがよくあります。ちょっと変な感じもしますが、その理由は、自然依存であれ、人間依存であれ、私たちの生活に障害を与える脅威（ハザード）が、同時に恵みを与えるものでもあるからです。突然の火山噴火は危険極まりないですが、日ごろは温泉や地熱を利用できたり、鉱

物資源が豊富だったりします。また、景色が美しく観光資源になったり、山岳宗教の対象になったりするわけです。集中豪雨も治水ができれば、淡水の雨水は農業にも産業にも重要な水資源です。一方人間依存のハザードとしては、例えば1970年代の前半には我が国の自動車の総数は約2,000万台でしたが、毎年交通事故で亡くなる人の数は1万6,000人～7,000人でした。現在の自動車の総数は当時の約4倍の8,000万台の規模ですが、年間当たりの交通事故による死者は4,100人くらいに減っています。これはシートベルトやエアバッグをはじめとして、ものとしての自動車の安全性と、人、すなわちドライバーの安全性を教育と厳しい罰則規定によって高くすることで、マイナスの部分減らした典型的な事例です。こうすることで、物流上もドライブを楽しむ意味でも多くのプラスがあるわけです。さらに当時の排気ガスは環境負荷が高く公害の原因にもなっていたわけですが、現在の排気ガスは環境負荷も大幅に軽減され、環境改善にも大きく貢献しています。

## 「大地震が頻発する時代を迎えた日本」

我が国は東日本大震災が起こる前から、大地震が頻発する時期を迎えています。今後30年～50年の間にマグニチュード（M）8クラスの地震が4、5回、M7クラスの地震は40、50回我が国を襲うと考えられています。M8クラスの地震の代表が南海トラフ沿いの東海・東南海・南海地震やその連動型の地震です。M7クラスの地震の代表は首都直下地震です。政府中央防災会議は、これらの地震による被害を、最悪の場合、南海トラフの巨大地震では被害総額が220.3兆円、死者は32万人を超え、全壊・全焼・津波で流されてしまう建物は約240万棟と予想しています。同様に首都直下型地震では被害総額が95兆円、亡くなる方は2万3,000人、全壊・全焼建物が60万棟です。これら2つの震災の被害を合わせると、死者・行方不明者が34万人、被害総額は優に300兆円を超えま

略歴

平成2年 日本学術振興会特別研究員、平成7年 東京大学助教授(生産技術研究所)  
平成16年 東京大学教授(生産技術研究所)、平成18年 東京工業大学特任教授兼務  
(平成21年度まで)、平成19年～現在 東京大学生産技術研究所都市基盤安全工学国際  
研究センター長、平成20年～現在 放送大学客員教授(兼任)、平成22年～現在 東  
京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター教授(兼務)、平成25年～現在  
UNU(国際連合大学) Adjunct Professor(兼任)

主な著書

(一般書)  
「間違いだらけの地震対策」(旬報社 2007)、「目でみる自然災害サバイバルハンド  
ブック」(法研 2011)、「巨大地震・巨大津波一東日本大震災の検証一」(共)(朝倉書  
店 2011)、「地域と都市の防災」(放送大学教育振興会 2016)  
(絵本)  
「地震のことはなそう」(監修)(自由国民社 2004)、「じしんのえほん こんなときど  
うするの?」(監修)(ポプラ社 2006)  
(コミック)  
「多くの街に地震がきた大震災シミュレーションコミック」(監修)(ポプラ社 2006)  
(地図本)  
「東京直下大地震生き残り地図」(監修)(旬報社 2005)、「首都大地震 揺れやすさ  
マップ」(監修)(旬報社 2013)



す。全壊・全焼建物が300万棟以上、住処を失う世帯数は、その2～3倍の数になるので600万～900万世帯に及びます。

現在の我が国の少子高齢人口減少や財政的な制約を考えれば、今述べたような大震災に対する今後の対応は「貧乏になっていく中での総力戦」と言えます。このような状況では、事前から事後にわたって、「人、もの(情報を含む)、金」をどのように使っていくかが重要ですし、そのためには、産官学の連携は当たり前で、今後はマスコミと金融機関をどう取り込んでいくかがポイントになります。マスコミは、市民が自立的に適切な対策を進める上で重要であり、金融機関は法人に魅力的なインセンティブを与える上で重要だからです。

今日は「貧乏になっていく中での総力戦」をどのように展開すればいいのかについてもお話ししたいと思います。

### 東日本大震災と関東大震災 一事前 に準備されていた帝都復興計画一

東北地方太平洋沖地震の2日後に、私はある知人を介して内閣府国家戦略室に呼ばれ、今後の政府の地震対応に関して意見を求められました。その場では、広域かつ甚大な被害を受けた被災地への迅速な災害対応と復旧・復興のために、関東大震災時の「復興院」や後藤新平の帝都復興における4大方針、中国四川地震の復興時における「対口支援」、災害対策基本法の限界と改正すべき点、首都直下地震や東海・東南海・南海地震の連動に対するの体制作りなどの話をしました。そしてその3日後の2回目の会合を踏まえ、私は以下のような復興のビジョンをまとめました。

私はまず最初に、「復興がめざすもの」として、「将来の繁栄の礎となる創造的復興」を掲げました。そしてその下に4つの原則を示しました。それぞれの意味を簡単に説明すると、まず1つ目は、被災地の安全で豊かな生活環境の再興が第一であるが、今回の

- 復興がめざすもの：将来の繁栄の礎となる創造的復興 4原則：
- 被災地域の豊かで安全な生活環境を再興するとともに、日本の将来的課題の解決策を示す復興
  - 政府、自治体、企業、NPO/NGO、国民、そして被災地の人々が連携し、知恵と財源を出し合う協調した復興
  - 低環境負荷、持続性、地域産業再興に配慮した復興
  - 前提条件の再吟味に基づいた復興

図1 私がまとめた復興ビジョン

被災地は少子高齢人口減少などの点では、日本の他の地域よりも何ステップか先を行っている課題先進地域なので、そのような地域の復興は今後同様の問題に直面する他地域に対して、将来の課題解決策を示すものになるべきだということ。もう少し具体的に言うと、大規模災害は被災地がその災害の有無にかかわらず潜在的に有している課題を、時間を短縮してより甚だしく顕在化させる特徴を有する。ゆえに2011年に被災した地域の復興は、被災者がいくら「元通りがいい」といっても、それでは問題解決にならないので、将来を見据えた課題解決型の復興をめざすべきだということです。

2つ目は、通常の規模の災害では、被災者と被災自治体と、そして国が対応すればいいわけですが、今回の被災規模は非常に大きいので、それだけでは不十分であること。そこで国内の全てのステークホルダー(国民)が連携して、知恵とお金を出し合って協調することが被災地支援として大切であるということ。特に、被災経験や災害対応経験のある人々の有効活用が被災地支援において重要だということ。そしてもう1つの重要な意味は、被災地を支援する側の人々や組織に対しての重要性です。防災力を高めるには実経験を積むことが重要なことはみんな知っています。しかし、時間や地域を限定すると、災害のデパートと言われる日本でも全員が実経験を積むことは無理です。この点を踏まえ、私は地震から2日後の会合で、最初に次のように言いました。「この時点でこういう発言は不適切かもしれませんが。しかし皆さんに

ぜひ認識していただく必要があるので、あえて申し上げます。起こって欲しくなかったわけですが、今回、このような大地震と巨大津波が発生し、甚大な被害が出ています。この災害への対応をオールジャパンで実施し、国全体がこれを学ばないと、近未来にやってくる首都直下地震や、東海、東南海、南海地震は我が国にとって『ぶっつけ本番』になるということです」つまり、オールジャパンで被災地を長期的に支援するという事は、被災地のためになることはもちろん、被災していない地域が、実際の災害現場を活用して、災害対応や防災について学ぶ機会を得られるということです。この被災地支援活動は、我が国全体の防災力を高め、将来の災害軽減のために不可欠であることを伝えたわけです。

3つ目は言葉通り。4つ目は「想定外の〇〇」に代表される前提を吟味しない態度、前提を無条件に受け入れ、それと異なった状況やそれを上回る状況に関しては思考停止していたことが被害を拡大したことへの反省です。

私がこのようなビジョンや4原則などを比較的早く提示できたのは、1923年の大正関東地震が引き起こした我が国最大の自然災害である「関東大震災」の直後に、後藤新平が示した「帝都復興計画」を知っていたからです。この計画では抜本的な都市改造という意味で、「復旧（元に戻す）ではなく復興（よりよい街を建設する）である」を一番上の目標に定め、その下に4つの原則を打ち出しています。

1つ目は「遷都しない」ことの宣言。2つ目は復興費に30億円をかけること。当時の国家予算が15億円の時代ですから、今でいえば200兆円の規模でしょう。この予算は周辺の反対に会い、最終的には5億8,000万円になりましたが、この減額は後藤には想定内ではなかったかと思います。3つ目では欧米の最新の都市計画を適用することを宣言します。そして4つ目に、この計画を実施していく上では、地主たちに断固たる態度で臨み、彼らに不当な利益を出させないという強いリーダーシップを発揮し、東京の街を大きく変える努力をしたのです。

ところで、後藤が「帝都復興計画」を地震の直後に提示できたのには訳があります。彼は、この地震の前に東京市長（今の東京都知事）をしていました。後藤はもともと公衆衛生を専門とする医者でしたが、行政的な手腕や政治的な能力を買われ、通信、内務、外務大臣などを歴任するとともに、満鉄の初代総裁、台湾総督府の民政長官などを歴任します。後藤が東京市長をしていたのは、1920年12月から1923年4月までですが、その間に大日本帝国の首都東京が欧米列強国の首都に比べて貧相であることから、これを改善しようと当時の最高の専門家たちを集めて、「東京市政刷新要綱（帝都東京の改善計画）」をつくっていました。関東地震の後には、この計画をベースとして、大震災でどこが被災したのかの情報を加えて、復興

計画をすぐに出せたわけです。前もって検討していたので、直後に計画を提示できたということです。

## 東日本大震災に対する誤解

皆さんの認識に誤解があるかもしれないので、ここではそれを正しておきたいと思います。

東日本大震災の被災地、特に岩手県や宮城県の海岸地域が、過去に何度も津波による被害を受けてきたことは良く知られています。またこれらの経験から、ハード的にもソフト的にも世界最高水準の津波対策が実施されていました。釜石港の湾口防波堤や宮古市の田老地区の防潮堤などが、ハード対策を代表する津波防御施設でした。しかし、津波はこれらの施設を乗り越えて襲来し、繰り返す押し引きの波によって施設自体も大きな被害を受けました。マスコミは崩壊した施設の映像を示して、「膨大な予算と時間を費やして整備したこれらの事前対策が効果を発揮することなく、1万8,000人を超える死者・行方不明者が出てしまった」と伝え、多くの国民も納得しました。しかしこの認識は正しくないということです。

東日本大震災の津波浸水エリア内の人口は約62万人でしたが、その中で亡くなった人々は1万8千数百人でその割合は約3%です。世界の過去の津波災害において、津波の浸水域内の生存率が97%というのは驚異的に高い数値です。3%の犠牲者の原因究明と改善策の提案は言うまでもなく重要ですが、同時に事前のハード・ソフト対策によって、津波浸水域内の97%の人々が助かったことを広く周知しないと、事前対策の重要性が忘れ去られてしまいます。マスコミによって否定的に扱われた釜石港の防波堤も、詳細な津波シミュレーションの結果、津波が越流するまでに6分間の遅延効果が確認されていますし、津波の流入速度の低下による衝撃力の低減や流入水量の減少による浸水深と遡上高さの大幅な低下（なかった場合は実際の観測値の1.4~2倍になった）を実現しました。また引き波時にはダム効果によって急激な水位低下を阻止するなど、死者・行方不明者の軽減に大きく貢献しました。

今回の被災地域は、過去にも、1896年の明治三陸地震と1933年の昭和三陸地震による津波被害を受けています。明治三陸地震の際には、我が国の人口が現在の約1/3（約4,200万人）であった時代に、東日本大震災を超える約2.2万人の死者・行方不明者が発生しました。東日本大震災では、津波浸水域の死者・行方不明者率が最も高い自治体は陸前高田市の12.8%であり、津波浸水域以外を含む自治体全体では女川町の9.46%が最高です。しかし明治三陸地震では、はるかに高い犠牲者率の自治体（例えば、鶴住居村32.7%、釜石町53.9%、唐丹村66.4%など）が多数存在しました。その代表は、昭和三陸地震による甚大な被害を踏まえ「田老の万里の長城」と呼ば

れた標高10m、延長2.4kmの巨大な防潮堤を建設した宮古市田老地区（旧田老村／町）です。田老地区は明治三陸地震での犠牲者率は83.1%、昭和三陸地震では32.5%、東日本大震災では3.9%と、経験を踏まえた事前対策によって、大幅に被害を減らしています。こういった事実を社会全体で正しく共有する必要があります。

## 防災のハード対策とソフト対策、それぞれのプラスとマイナスの効果

防災対策には、主として構造物による対策（ハード対策）と、教育や避難など構造物以外の方法による対策（ソフト対策）があります。このハード対策とソフト対策には、図2に示すように、それぞれプラスの面とマイナスの面があります。その両方の側面に関して、正しく理解しておく必要があります。

マスコミが否定的に評価した防波堤や防潮堤は既に説明したように大きなプラスの効果がありました。一方でマイナスもありました。強大なハード対策は市民を安心させ、避難行動を躊躇させた可能性が指摘されます。特に、マグニチュードの過小評価を原因とする気象庁からの過小評価された津波警報に対して十分な高さの防潮堤や防波堤を整備していた地域では、「それだったら大丈夫」と思い、避難が遅れたということ。これは充実したハードを持ったことによるマイナスの効果と言えるでしょう。

ところで、なぜマグニチュードが過小評価されたのかを簡単に説明します。震度が各地の揺れの強さを表すのに対して、マグニチュードは地震そのもののエネルギーの大きさを示す指標であることは皆さんご存知だと思います。これを最初に定義したのは米国のチャールズ・リヒター博士です。少し専門的になりますが、リヒター博士は特定の地震計（ウッド・アンダーソン型地震計）が記録した地震動の最大振幅（変位振幅：マイクロメータ）を震央からちょうど100km離れた場所に換算した値の常用対数をマグニチュードとしました。その後、地震のエネルギーを正確に評価するために、いろいろなマグニチュードが定義されました。日本の気象庁も様々な工夫を加えています。リヒター博士の定義と同様に、地震計で記録された地震動（比較的周期の短い5秒以内の揺れ）の最大振幅から定義するマグニチュードを採用

しています。地震動の最大振幅（特に単周期成分）から定義するマグニチュードでは「マグニチュードの飽和現象」といって、マグニチュードが8程度から頭打ちになる現象が現れ、実際よりも過小評価する性質があります。マグニチュードが大きな地震とは、その原因である断層の破壊面積が大きいということですが、観測地点に最大振幅（特に短周期成分）を及ぼす破壊現象は観測地点に比較的近い箇所の破壊であって、遠方の破壊現象は地震動の継続時間を長期化しますが、振幅は距離減衰するので最大振幅には影響を及ぼさないからです。そこで、断層の破壊現象のエネルギーを物理的に忠実に定義するモーメントマグニチュード（Mw）が定義され利用されるようになりました。Mwではマグニチュードの飽和現象もなく、M 8を超えても正確に評価できます。

気象庁も上記のような課題があるとは当然承知していたわけですが、問題のある定義のマグニチュードをそのまま使っていました。理由は、断層の破壊現象が終了しないと定義できないモーメントマグニチュードは早期警報への利用を考えた場合に不利なのです。一方、最大振幅が得られた時点で定義できるマグニチュードは速報性に優れているので、猶予時間を提供しやすいのです。また日本周辺でM 9クラスの地震が発生することを想定していなかったのではないのでしょうか。いずれにせよ、気象庁はマグニチュード7.9という実際よりも大幅に小さなマグニチュードの速報値を用いて、津波の想定をしました。

日本の気象庁は世界で最も早く津波の警報を出す優れたシステムを開発し、運用しています。これは1993年の北海道南西沖地震の津波災害において、最大の被災地になった奥尻島で当時の津波警報が間に合わなかったという反省に基づいて開発されたものです。気象庁は従来型の津波想定を止め、わが国の沿岸域に影響を及ぼすと考えられるマグニチュードと位置と断層メカニズムの異なる約10万通りの断層を対象とした事前のコンピュータシミュレーションから、地震と各地の津波の到達時間や高さの関係のデータベースを作成しました。そして実際に地震が発生した際には、その地震のデータに基づいて、津波のデータをデータベースから取り出して警報を出すという仕組みをつくったのです。これで時間の大幅な短縮化が図られ、地震発生後の3分後に警報を出すことができるようになりました。

今回の地震時にもこのシステムによって地震の3分後には、津波警報の第1報を出しました（図3）。ただし、実際はマグニチュード9.0の地震を7.9として計算した津波の情報です。故に第1報では、「宮城県に6m、岩手県と福島県に3mの津波」となったのです。その後、28分後には、追加収集されたいろいろなデータ等を合わせて補正し、「宮城県で10m以上、岩手県と福島県で6m以上」となりました。しかし、このとき被災地では停電が発生し、この情報を受ける

	プラス	マイナス
構造物 (ハード) 対策	津波が越流したが、効果があった「防波堤」や「防潮堤」	安心感と避難躊躇（過小評価の津波警報と合わせて）
非構造物 (ソフト) 対策	釜石の奇跡	ハザードマップの弊害（誤った安心情報として）

図2 防災対策：ハード対策とソフト対策、それぞれのプラスとマイナスの効果

## 気象庁による津波情報の配信

- 14:46 地震発生 (岩手、宮城、福島の3県に対して)  
(気象庁によるマグニチュード速報値M7.9~M8.1)
- 14:49 津波情報発信(3分後)  
■宮城県:6m, 岩手県・福島県:3m
- 15:14 津波情報更新(28分後)  
■宮城県:10m以上, 岩手県・福島県:6m以上  
⇒ 停電で伝わらず
- 15:30 津波情報再更新(44分後)  
■宮城県・岩手県・福島県(・青森県・茨城県・千葉県)で10m以上  
⇒ 岩手県は既に10m以上の津波に襲われている

被災地の人々(高さ10mの防潮堤を有する宮古市田老地区を代表として):  
「自分たちの有する防潮堤で十分に阻止できる高さの予想津波の情報を地震直後に入手し、その後大幅に高く更新された津波情報は停電で入手できない。しかも高い防潮堤で海の様子がよく見えない。」

図3 東日本大震災時の気象庁による津波情報の配信

ことができませんでした。さらに地震の44分後には、「青森から、岩手、宮城、福島、茨城、そして千葉県までの太平洋側のすべての海岸で10m以上」とまた修正するのですが、これが出たときには、もう岩手県は既に津波に襲われていたという状況でした。

宮古市の田老地区のように10mの防潮堤を持っている人たちは、直後に3mという情報を得たとき、自分たちの持っている防潮堤で津波は十分阻止できると考えたでしょう。実際彼らは、1960年のチリ地震の津波をほぼ完全に阻止した経験も持っています。しかも防潮堤が高いから、海の様子が見えない人たちもいっぱいいました。強大なハード対策と津波の過小評価情報が、逃げ遅れた原因をつくってしまった可能性があるのです。

次に、ソフト対策のプラスとマイナスの話をしていきます。まず、プラスの効果です。ここでは、釜石の事例をお話します。「釜石の奇跡」といわれる事例です。釜石市には地震当時、小中学生が全員で2,926人いました。そのうち亡くなった子供は5人で、この5人は、当日、学校を休んでいた子と、地震直後に親御さんに引き取られていった子でした。学校にいた子供たちは全員、助かっているのです。

この背景には、群馬大学の防災の研究者である片田敏孝教授の貢献があります。彼が文部科学省のプロジェクトの中で、釜石市で非常に効果的な教育プログラムを実施していました。それは、「避難における3原則」として、「想定にとらわれない、状況下において最善を尽くす、率先避難者になる」を徹底して教育するものでした。その典型的な成果が出たのが、釜石東中と鶴住居(うのすまい)小学校の事例です。この2つの学校は隣接しており、日ごろから防災訓練を連携して行っていました。地震直後、鶴住居小学校の生徒たちは、まず3階建校舎の屋上に逃げようとする。しかしいつも防災訓練と一緒にやっている隣の中学のお兄さんやお姉さんたちがグラウンドに出ている。「自分たちもグラウンドに行かなきゃ」ということで、彼らはグラウンドに出ます。それで、その中学生と一緒に、もともと想定している避難予定地まで移動します。その途中にある保育園の子供た

ちも一緒に連れて逃げます。最初に予定されていた場所まで逃げたところ、裏の崖が崩れそうで危険だと自分たちで判断し、今度はより高い場所の福祉施設まで移動します。そこでも不十分かもしれないというので、最終的にはさらに標高の高い石材店まで逃げます。逃げる途中では、後ろから津波がどんどん押し寄せてきて、福祉施設の100m手前まで津波が到達します。ですから、彼らの学校はもちろん、当初、予定されていた避難場所にいたら、津波にさらわれてしまうという状況の中で、全員がぎりぎり助かったのです。

震災の後、釜石東中と鶴住居小学校の生徒たちの行動は称賛されました。しかし私はこれをあまり美談として取り上げないほうがいいと思っています。この点は、片田先生にも伝えましたし、彼も賛同してくれました。美談とすべきではない理由は、鶴住居小学校と釜石東中が、ほかの学校に比べて特に津波浸水域の近くにあったということです。子供たちが適切な行動をとれば、危険な場所に学校があっても大丈夫と誤解されないためです。野球に例えれば、優れた野手はバッターの過去のデータや癖、打席での構え方などから、まず適切な場所で守るわけです。バッターがゴロを打てば速やかに対応し、確実に捕球し、ファーストへボールを投げて、悠々アウトを取る。では、下手な野手の場合はどうか。まずポジショニングが悪いので、間に合わない。そこで何とか捕球するには横っ飛びするしかない。そこで思い切って横っ飛びして手を伸ばしたところ、グラブの先端にボールが入った。起き上がって、何とかファーストに投げたら、ぎりぎりアウトになった。この様子を見ていたファンは「ファインプレー」というが、これは信頼性の高いプレーではないのです。前者のプレーの方が、本来はずっといいのです。子供たちがファインプレーをしなくてはいけない状況をつくってはいけないということです。

ところで、釜石市の小中学生に防災教育をする中で、片田先生が一人で約3,000人の子供たちの教育はできませんから、教育委員会と地元の先生たちを巻き込みます。そして、ものすごく具体的に教育します。子供たちには、「この通学路でここからここまでの範囲で、地震に遭遇したらどこに逃げればいいのか。次の範囲だったら、どこに逃げようか」ということを実施しました。それから、地元のおじいちゃん、おばあちゃんたちに、「子供たちが来たら、一緒に逃げてください」と言ってまわりました。そうしないと、おじいちゃんやおばあちゃんたちは、自分たちだけだったら逃げないからであり、「子供を守るために一緒に逃げてください」と言って、ご本人たちにも逃げてもらうようにしたわけです。

こういった活動を実施しながら防災について教える授業を持ちたいと努力するのですが、これはカリキュラムがタイトで、新しい時間を取ることは難しい。そ

ここで、彼はどうしたかという、他の既存の科目の中に、どうにかして防災を取り入れられないかを議論します。例えば2年生の算数の授業では、「長いものの長さや単位」という単元で、津波の高さを用いて問題を作ります。「津波の高さは釜石港で3mになるらしい。では、3mは何センチですか？」他にも、地域の歴史を勉強する時間では、地元に残る石碑を題材として学習させると、石碑には先祖の人たちによる過去の津波災害からの教訓が記されています。これを学ばせるわけです。また体育の授業では、着衣泳と言いますが、服を着せたままで泳がせ、水泳が得意な子でも泳ぐことが難しくなることを実感させると同時に、津波の高さと流速の関係などの話をします。このように、それぞれの学年のそれぞれの教科の中で、防災にかかわる教材を取り入れられないかを議論して、テキストを作りました。こういうことを平成17年からやっていて、平成23年に釜石の奇跡を生んだわけです。

次はソフト対策のマイナスの効果の話をして。奇跡を生んだ釜石市の全世帯には、地震の前にハザードマップが配られていました。釜石市内で亡くなった方の住所とハザードマップの関係を調べてみると、ハザードマップ上で危険性の高いところに住んでいた方は死者の3分の1でした。その2倍の方々はハザードマップ上では、危険が相対的に低いところに住んでいる人たちでした。つまり、ハザードマップが、ある種の安全マップのように使われた可能性があるということです。ではハザードマップは不要なのでしょうか。もちろんそうではありません。ハザードマップの存在そのものは、多くの人たちを救っているということです。この点も誤解してはいけない重要な点です。

## 「災害のメカニズム」 —「災害は進化する」というが—

災害のメカニズムは、入力（インプット：I）→システム（S）→出力（アウトプット：O）の関係として考えると理解しやすいと思います（図4）。地震工学や地震防災においては、入力としては、地震の発生や地震動、津波などをまずは考えればよいでしょう。システムとしては、地域住民の生活スタイルに影響を与える地域特性や社会システムを想定する必要があ

ります。これは地域の自然状況特徴づける自然環境特性（気象／気候、地理、地形、地質／土質など）と社会状況を表わす社会環境特性（人口分布や密度、都市システム、インフラ、政治・経済、文化／教育、歴史／伝統、宗教・思想、防災対策など）から構成されます。また地域活動や住民生活が時間によってダイナミックに変化することから、地域特性や社会システムを表現する変数には、季節・曜日・時刻などの時間の項が入ってきます。出力は、対象とする現象によって、構造物の応答や組織や社会の対応となって現われ、これがある限界値を超えると地震被害となります。

このように、地震被害の規模と質は、入力（I）とシステム（S）の関係によって決定されるのです。巨大災害は、このI→S→Oが複雑に絡み合いながら連鎖反応を起こしていくことで、時空間的に拡大した現象としてとらえることができます（図4の下の左右の図）。

「災害は進化する」と言われるゆえんは、入力としての脅威（ハザード）が変化しているのではなく、それを出力である災害（ディザスター）に変換する地域特性や社会システムの変化がもたらす現象として理解できます。発展途上国で現在発生している災害が、先進国の過去の災害に類似していたり、開発や発展の程度によって起こりうる被害のタイプの分類が可能であるのもこのためです。

現在では、世界中で発生した地震に関して、それがある程度以上の規模であれば、いつ、どこで、どの程度の地震が起こったのかをすぐ知ることができます。しかし、その地震によって、どこにどれだけの被害が発生し、被災地の人々がどんなことで困っているかということは分かりません。その理由は、地震というインプットが分かっても、その地域の現在の地域特性や社会システムが分からなければ、その地域の被害というアウトプットは理解できないからです。

皆さんが今住んでいる場所に、千年前とか一万年前に住んでいた人が経験した地表の揺れと、皆さんが今後経験する揺れには大きな違いはありません。しかし、彼らが受けていた被害と、皆さんが今後受ける被害はまったく違います。理由は、私たちがこの千年、一万年の間に、地域特性や社会システムを大きく変えてきたために、そのアウトプットとしての被害の様相が全く変わってくるからです。

では、ある程度、地域特性や社会システムが似かよってくると、災害はいつでも同じようになるかということ、そうではありません。次に重要になってくるのは、時間的な要因です。季節や曜日、発災の時刻の違いによって結果は大きく異なってくるのです。夏の地震か冬の地震か、季節によって被害は大きく変わるし、衣食住すべての面で、対応も当然違ってきます。朝の地震なのか夕方地震なのかでも大きく変わります。地震の後に10時間、明るい時間が待ってい

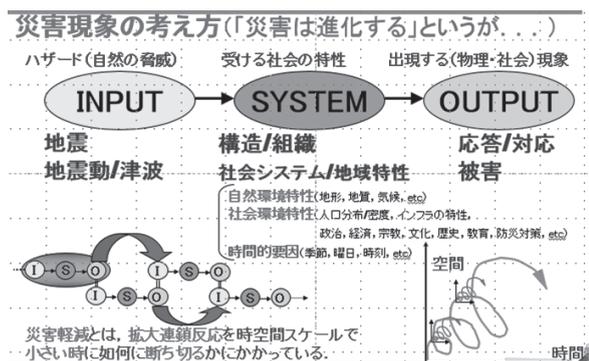


図4 災害現象のメカニズム

るのか、暗い時間が待っているのかでは、災害対応の条件は大きく違うわけです。

## 総合的な災害管理とは

東日本大震災以降、「防災から減災へ」の言葉をよく聞きます。「防災」を災害抑止対策のみと考え、全ての被害を抑止することはできないので、事後対応を含めて被害の影響を最小化したいという趣旨で用いられているようです。しかし私は、「減災」という用語には、以下で説明する2つの理由から違和感を持ちます。

理由のひとつは、防災に対する理解不足です。防災で最も重要な法律である「災害対策基本法」では、その第一章（総則）の第二条の二で、「防災は災害を未然に防止し、災害が発生した場合における被害の拡大を防ぎ、及び災害の復旧を図ること」と定義され、抑止も災害対応も復旧も含まれています。ただし、「より良い復興（大規模災害を地域社会が抱える課題を解決するチャンスととらえて、復興時に発災前よりも良い地域環境を実現する）」の概念が弱いので、東日本大震災を踏まえて「復興法」が整備されました。

2つ目の理由は、国民をミスリードする可能性への危惧です。現在我が国が直面する巨大地震は、事後対応だけでは復旧・復興が難しい規模であることを考えると、事後対応にウェイトを置く（少なくとも、置くように国民に感じさせてしまう）「減災」は、国民をミスリードしかねないのです。現在の我が国のように、巨大地震災害に直面する可能性の高い状況において本質的に重要な対策は、脆弱な建物や施設の強化とともに、災害ポテンシャルの高い地域から低い地域への人口誘導など、発災までの時間を有効活用した事前のリスク軽減対策であり、これによって発災時の被害量を自分たちの体力で復旧・復興できるレベルまで小さくすることなのです。

このように「防災」は事前の抑止対策から事後の災害対応、復旧まで合わせた概念ですが、その漢字の持つ意味から、どうしても事前の抑止対策のみと誤解されやすいことから、私は災害対策基本法が定義する「防災」に欠けていた「復興」も加えた上で、「総合的な災害管理」とか「総合的な災害マネジメント」という言葉を使うようにしています。これは3つの事前対策と4つの事後対策を合わせた7つの対策（これを災害対応の循環体系と呼ぶ）から構成されています（図5）。

まず初めの「被害抑止力」は構造物の性能アップと危険な地域を避けて住む土地利用施策によって、そもそも被害を発生させない対策です。次の「被害軽減力」は、被害抑止力だけでは賄いきれずに発生する災害に対して、事前の備えでその影響が及ぶ範囲を狭くしたり、波及速度を遅くしたりする対策です。具体的には、災害対応のための組織づくり、事前の

復旧・復興計画や防災マニュアルの整備、日頃からの訓練などです。3番目として発災の直前にやるべきことは、「災害の予知／予見と早期警報」で、ここまですべてが事前対策です。

発災後にまずすべきことは「被害評価」で、被害の種類と規模、その広がりとなるべく早く正確に把握することです。次がその結果に基づいた「災害対応」です。これは「緊急災害対応」と言われるもので、人命救助や2次災害の防止、被災地が最低限持つべき機能の早期回復が目的です。ゆえに被災地の回復までは対象としていないので、「復旧」「復興」が必要になります。「復旧」は元の状態まで戻すことですが、その状態で被災したことを考えれば不十分なので、改善型の復旧としての「復興」が必要となります。図の中に「情報とコミュニケーション」が示されていますが、これはいずれの対策を講じる上でも、適切な情報の提示とコミュニケーションが重要であることを示しています。

図5の白色部分がリスク・マネジメント、発災直後のグレーの部分がクライシス・マネジメントであり、それぞれにおけるコミュニケーションを、リスクコミュニケーション、クライシスコミュニケーションと言います。リスク・マネジメントは将来的に起こる（未だ起きていない）事象に対して、それが発生した場合の被害を予防・軽減するために、最も合理的な事前・事後の諸対策を選択し、それらの進捗を管理するための手段です。一方、クライシス・マネジメントは起きてしまった事象に対して、時間と資源の制約がある中で被害の拡大を防ぐとともにそれらの影響を最小限に留め、迅速かつ的確な復旧・復興を推進させるための管理・運営の手段です。

総合的災害管理の担い手は「公助」・「共助」・「自助」であり、それぞれ、具体的には、個人と法人（自助）、それらのグループやコミュニティ、NPOやNGO（共助）、国・都道府県・市町村の行政（公助）です。図6に示す「総合的災害管理マトリクス」は、7つの対策（復旧・復興を合わせると6つ）に対して、それぞれハード対策（H）とソフト対策（S）があり、また「自助」・「共助」・「公助」に対応する3つの担い手がそれぞれ行うべき具体的な対策の内容を示すものです。

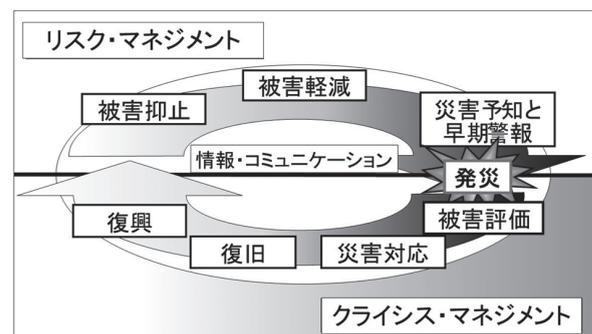


図5 総合的な災害管理のあり方

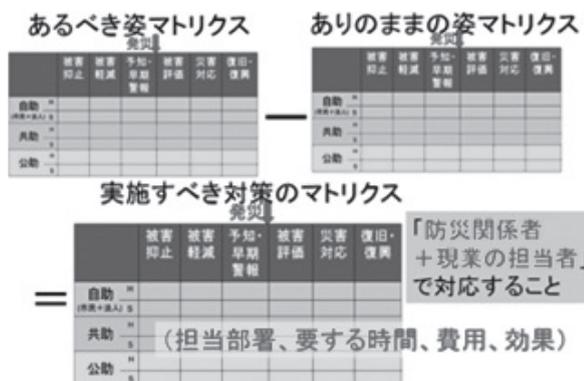
## 「ありのままの姿」から「あるべき姿」へのプロセス

総合的な防災力の向上は、図6に示す総合的災害管理マトリクスに、担い手別実施すべき全ての個別対策を網羅したあるべき姿を表す対策マトリクス（「あるべき姿M」）と現在の対策の状況を評価する「ありのままの姿M」を用意し、両者の差分をとった、これから「実施すべき対策M」を求めることから始まります（図7（a））。ハザード別に得られた「実施すべき対策M」の各対策項目に関して、実施に当たっての担当者や組織（責任部局）、実施に要する予算と時間、達成時の効果を付加することで、対象地域ごとに、必要経費も時間も、そして効果も大きく異なることが明確になります。先ほどの説明の手続き中で、防災部局の人たちができるのは、「実施すべき対策M」の各対策項目の担当者や組織（責任部局）の抽出までです。予算や時間、その効果などの評価は担当者と一緒になくては難しいでしょう。

対象地域で対応が求められる各ハザードに対して同様の作業を行い、これを統合します。こうすることで、利用可能な予算と時間が与えられると、その条件の下で最大の効果を実現する対策の組み合わせが抽出可能となり、これを一定期間実施します。これらのプロセスを複数年度の計画で実践することにより、PDCAのマネジメント・サイクルを実行でき、合理的な進捗管理を行うことができるのです（図7（b））。

		発災					
		被害抑止	被害軽減	予知・早期警報	被害評価	災害対応	復旧・復興
自助	H						
	S						
共助	H						
	S						
公助	H						
	S						

図6 総合的災害管理マトリクス

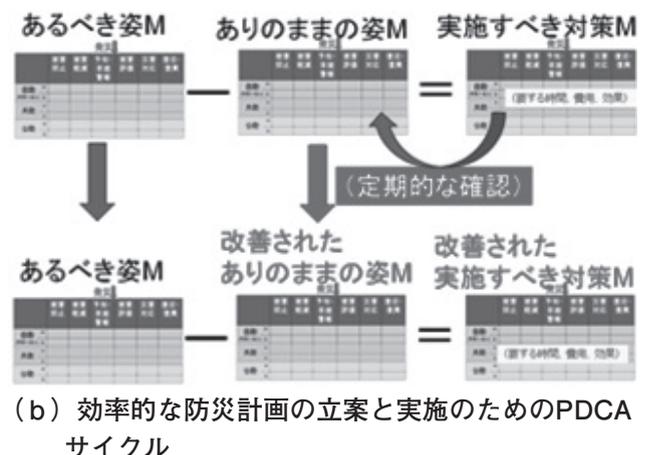


(a) 実施すべき対策マトリクスの求め方

従来は、このような具体的な手続きは示されていませんでした。そのような中で、専門家も自治体の防災担当者に、「あなたの自治体の特性を踏まえて適切な地域防災計画をつくってください」と言ってきましたが、それは無理です。お金の問題に加え、専門性が低いからです。具体的な方法論を示し、それに従ってやれば、自然と最適な計画と効果の高いアクションプランが完成するようなシステムを構築することが重要なのです。またこのようなシステムがあれば、有限な時間と予算の中で、「同じ自治体の中のA地区、B地区、C地区の中から、なぜA地区を最初に選んで対策を実施するのか？」などの質問へも、首長が具体的にその根拠を説明することができるのです。

災害対策基本法では、地域の災害対策の責任者は市町村長です。市町村が想定するハザードは、どうしても自分たちだけで対応可能なサイズのものになりがちでした。これでは想定を超える災害への対応は無理です。これからは図8に示すようなマトリクスを用意し、自分たちが対応できない項目や課題は県や国にお願いする欄を用意して対策を考えることが大切です。こうすることで、自分たちの対応力を超えるハザードも想定対象にできます。また都道府県は、従来は「市町村からの依頼を待って、それが挙がってきたら調整して返信すればいい」と考えていたわけですが、市町村からの依頼がない場合には、自らが市町村に出向いて行って、市町村の活動を代行しなければいけないことが明確にわかります。このマトリクスに、市町村、都道府県、国がやるべきことを全部書き出してみれば、これまで気づいていなかった、3者の間に存在していた大きなギャップや重複も見えてきます。

市町村や都道府県の防災部局にとっては、災害対策基本法にしたがって地域防災計画をつくるのが目的化しています。言うまでもなく、計画に基づいたアクションプランを実際に実施するから、防災力が高まるのです。しかし実態は計画の作成で安心してしまい、実際に現場で動いている対策と計画の関係が不明なことが多いのです。ここで紹介した地域防災計



(b) 効率的な防災計画の立案と実施のためのPDCAサイクル

図7 効果的な地域防災計画の立案と実施のための方策

	被害抑止	被害軽減	予知・早期警報	被害評価	災害対応	復旧・復興
市町村	H					
	S					
都道府県	H					
	S					
国	H					
	S					

災害対策基本法の課題：被害想定結果の利用法と規模の設定

図8 国・都道府県・市町村の関係

画の立案法は、防災計画とアクションプランが一気にできるわけです。誰が、どのフェーズのどんな対策を実施することが、効果の最も高いアクションであるかわかるので、それを実施していけばいいのです。

ここまで「総合的災害管理マトリクス」を用いた防災計画やアクションプランの作り方の話をしてきましたが、これは数多くの対策の中から担い手別に効率的な対策を抽出する手法ともいえます。有限の時間と資源（人材や予算）の中で実施するものなので、適切な優先順位があるということです。

この優先順位は、通常は「ハザード×バルネラビリティ」で定義されるリスクの高低を指標とします。ハザードは被害を引き起こす自然の脅威で「外力の強さと広がり×発生確率」で表されます。バルネラビリティは日本語では一般に脆弱性と訳されますが、分かりやすく言うと「ハザードの影響を受ける範囲に存在する弱いものの数」です。最終的にリスクは「起こった時の被害の規模×発生確率」になります。ここで低頻度巨大災害と良く起こる中小災害のリスクを比較すると、低頻度巨大災害の場合に、低頻度が効き過ぎるとリスクが相対的に低くなり、対策が後回しになったり、事後対策が選択されたりします。しかし、ここには落とし穴があります。それはリスクの概念で優先順位付けをしてもいいのは、起こる災害の規模が対応母体の能力（体力）で復旧・復興できるサイズまでということです。それを超える規模の災害は事後対応では復旧・復興できないので、発災までの時間を有効活用して、主として被害抑止対策で発災時の被害を、事後対応で復旧・復興できるサイズにまでダウンサイジングすることが不可欠なのです。

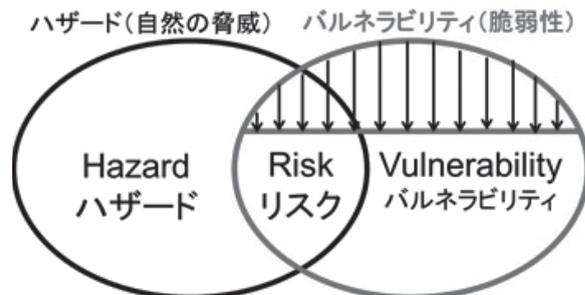


図9 ハザードとバルネラビリティの関係

地球温暖化などの例外を除き、通常、私たちはハザードを変えることはできません。すなわち、火山噴火や地震の発生を阻止することはできないので、社会のバルネラビリティを低下させ、リスクを減らし将来の被害を軽減するしかないのです（図8）。

### 災害保険と リスク・コントロール

南海トラフ沿いの巨大地震や首都直下地震などは、事後対応のみでの復旧・復興が難しい話をしました。重要な対策はハザードが襲ってくるまでに、事前の被害抑止策で発災時に生じる被害を我が国の体力（能力）で、復旧・復興できるサイズまで減らすことです。この被害抑止策としては、構造物の性能を向上させる対策と危険な地域を避けて住む土地利用制限策が主な対策になります。これらは合わせてリスク低減（リスク・コントロール）策とも呼ばれます。

図10に示す洪水氾濫危険地域について、リスク・コントロールの意味を説明すると、洪水が起こった場合に浸水深が深い地域から少しでも浅い地域へ、その発生確率が高い地域から少しでも低い地域へ、あるいは両者の条件を満たす地域（下方右へ）へ住民を移動できれば、将来的に被る全体としての被害量は大幅に減るでしょう。これが土地利用制限策によって期待されるリスク・コントロールです。

ところが我が国は、図11に示すように、山地の掘削と窪地の盛土、湖沼の埋め立てなどによって住宅地を造成し、そこに住む人口を増やしてきました。これは将来の被害量を増大させる活動をしてきたということです。少子高齢人口減少と財政的な制約が厳しい我が国において、今後目指すべき防災対策は、様々

#### 洪水氾濫危険地域の場合

		浸水深さ	
		深い ←	→ 浅い
発生確率	高い	→	→
	低い	↓	↘

図10 リスク・コントロール/低減の意味

#### 地震災害／地盤災害

		被害程度	
		高い ←	→ 低い
発生確率	高い	←	←
	低い	↑	↘

図11 盛土造成／湖沼埋立造成の意味

な対策を講じて人々に危険性の高い地域に住み続けてもらうのではなく、災害の危険性の低い地域に移り住んでもらうことで、対策費の軽減と将来の被害の軽減を実現することです。災害保険がこのリスク・コントロールに貢献できる大きな可能性を有しているのですが、現在のシステムではこの機能が非常に弱いのです。

我が国の災害保険の代表として地震保険を取り上げ、その保険料率とインフラ建設の際の設計外力の考え方を比較して説明します(図12)。

地震保険は、標準的な保険料に対して都道府県で同一の等区分を掛け算します。このため岩手県や宮城県などでは、海岸近くに住む津波の危険性の高い人たちと、内陸5kmから10km入った津波の危険性がゼロの人たちが同じリスクを買わされることになります。建物の耐震性については最大50%の割引がありますが、実際の被害関数(図13)を見ると最新の基準で建てられた建物は震度6強くらいから少し被害が出ますが、その全壊率は数%以下です。一方同じ震度のエリアで古い時代の建物は70%以上も全壊します。その違いは50%ではなく優に数千%です。

一方、インフラの耐震設計では、標準的な設計外力に、道州制程度のエリアを単位として地域の地震活動度(地震発生危険度)を評価します。次にその施設を建設する場所の地盤条件を考慮します。理由は、同じ地震で、同じ震源距離でも、対象箇所の地盤の良し悪しで地面の揺れが大きく異なるからです。しかし地震保険では、これは全く考慮されていません。内陸や海岸線近くでも標高が20~30m以上で、地盤条件の良い場所に、最新の基準に従って建設された建物に住む人は、その逆の人の軽く数千倍のリスクを買わされているということです。

現在の地震保険は、保険で最も重要な「公平の原則(同程度のリスクを有する者同士が同額のお金を出し合って相互に支援する原則。リスクの高い人は、そのリスクに応じた保険料を支払わないと公平ではない)」が成立していないのです。さらにこの状況は、次のような問題も生んでいます。それは、「多くの人々に災害の発生する危険性の高い場所に住み続ける状況をつくる。その結果、将来的に大きな被害が発生するので、巨額の積立金を確保しなくてはいい

ない」と言う状況です。

ではどうすればいいのか。災害が発生するリスクの高い地域に住む人をリスクの低いところに移していくことが重要です。現在、我が国は少子高齢人口減少社会です。今後30年で日本の人口は1億人を切り、約2,800万人の人口が減ります。今後40年では約3,800万人の人口減です。災害リスクの低い地域で人口減によって不要になるエリアに、災害リスクの高いエリアに住む人々を時間を掛けて誘導することが重要です。人々のライフスタイルの変化に合わせて、例えば引越しの時や家を建て替える際などに、災害リスクの低い場所に移動すれば、通常の支出の範囲で特別な防災対策をしなくても将来の被害は大きく減るのです。

このような活動を支援するように、行政はまずは積極的に災害の危険性に関する情報を収集・整備するとともに、それを公開し、広く周知することです。従来は「行政による十分な対策を講じることなく公開することは無責任であり、市民を不安にするだけだ」と行政は言っていたわけですが、これは間違いです。現在、全ての防災対策を行政が行うことは無理ですし、情報を入手すれば個人で何らかの手立てを講じることがきる市民は大勢います。彼らから、「行政が情報を持っていたにもかかわらずそれを公開してくれなかったために、自分でできる対策も実施できない状態で被災した。責任を取ってくれ」と訴えられたら勝ち目はないです。保険業界は、行政が公開した情報を含め、地域の災害危険度と建物の脆弱性の評価精度を高めることが重要です。そして、正確なデータに基づいた保険料の設定により、人々を災害リスクのより低い地域に、より強い建物に誘導できれば、将来の被害は大幅に減るので、巨額の積立金も不要なるし保険料も大幅に安くできるのです。

以上が災害保険によるリスク・コントロールです。次に、具体的な事例を紹介します。

合衆国の幾つかの州では、洪水の危険性の高い場所に市民が住もうとすると、役所がその市民に当該場所のハザードマップを示し洪水の危険性が高いことを説明します。市民はその状況に対して認識したか否かの質問を受け、これに「イエス」と言わない限りは住むことはできません。また危険性を認識したので、その危険性を踏まえ、例えば基礎を高くするなど、

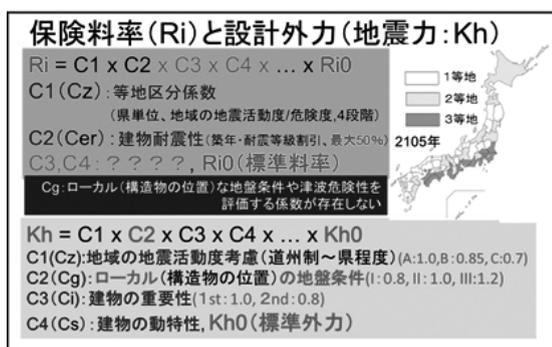


図12 保険料率と耐震設計の設計外力の関係

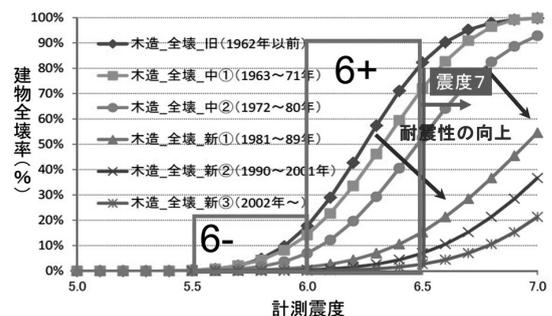


図13 木造建物の地震被害関数(年代による耐震性の違い)

建物に求められる仕様も変えさせます。さらには、その場所の洪水危険度に応じた災害保険にも入らせます。そうしないと、将来的に被災した場合に、自助努力として危険性の低い場所を選んで住んでいる市民から集めた税金を、危険性が分かっている上で取って被災する可能性の高い場所に自ら希望して住んだ人の救援に利用することに対する反対に対応できないからです。これらの環境が目指す意味は、条件を満足すれば危険性の高い場所にも住むことができるということではなく、危険性の高い場所に住みにくくするリスク・コントロールなのです。

ところが従来の日本では、災害危険度の情報は一般には公開しませんし、開発業者が災害履歴などの地勢の分かる旧地名を伏せて、聞こえのいい新しい地名を付けて売り出すので、市民はその土地の危険性を知らずに住むこととなります。特別な仕様も求めないので、当然の結果として被災し、行政に助けを求めます。行政はその人たちがそこに住まなければ、出費する必要のなかった多くの経費をそこに掛けなくてはいけなくなります。全く逆のことが起こるのです。

## 想定外の津波にも対応できる 避難施設

東日本大震災を踏まえ、政府中央防災会議が南海トラフの巨大地震の被害を再想定しました。その際に、対象地域で考える最大級の地震を対象とする方針が採用されたために、被害が各段に大きくなるとともに、身動きができないほどの激しい揺れの後に、避難所や避難ビル、避難タワーへの移動に必要な時間が確保できない中で、大きな津波が押し寄せてくる地域が出てきました。このような地域では、解決策を見い出せない状況です。

さらに高台の避難場所や津波避難ビル、避難タワーへ逃げざる時間的な余裕がある地域においても課題はあります。高齢者や幼い子供、障害者などは、高台のふもとや避難ビルやタワーの1階まで避難できたとしても、そこから津波を逃れるのに十分な高さまで上がるのが困難なのです。また避難ビルを除いて、これらの施設の平時の利活用が乏しいので、費用対効果の問題もあります。

そこで、私たちは以下で説明するような2つの方法の避難施設を提案し、その適用性を検討しています。いずれもが、平時利用が可能な施設であるので費用対効果が高い、また避難者が上層階に上らなくても避難可能である、さらにどれだけの高さの津波が襲来しても避難者の生命を守ることが可能である、と言うものです。

## 自己浮上式避難施設：

最初の施設は、図14に示すような自己浮上型の避難施設です。この施設は、上下に移動しなくても津波

から逃れることができるよう、施設自体が水面に浮かぶことで生き延びるものです。これは災害弱者の助けとなるだけでなく、どのような高さの津波にも対応でき、さらに高い建物を必要としないことから景観へも配慮できるという利点があります。人の出入り口を喫水線よりも上部にするため、地面を数m掘って壁面を固め、掘られた穴の中に台船をセットしその上に軽量鉄骨の建物を建設します。建物の1階部分より下部の台船の部分で浮力を得ます。津波の際には海水が地面の穴に入り込み、施設が自然と浮かび始める仕組みです。なお、平常時は掘った穴の底に免震装置を設置し、その上に施設が乗りますが、喫水の8割程度の水を溜め込んでおくと、浮力が作用するので、基礎への負担と地震動の軽減、津波襲来時に、施設がより早くスムーズに浮き上がる効果が期待できます。

この施設は平時利用可能なので、地域コミュニティセンター、幼稚園や保育園のような災害弱者の多い施設としての利用を想定しています。普段からこの施設を利用することで施設の場所やそこまでのルートが把握でき、実際に地震が発生した際もスムーズに避難することができます。また平時利用することで、災害時専用の施設の場合よりも建設費に対する効果が大きくなり、建設に際して住民からの理解も得やすくなります。

また施設自体が津波襲来の初期の段階で、周辺の施設を壊したりしないように、また津波に流されて沖へ出てしまひ、避難者を救助しにくくなることを防ぐため、施設の浮いている場所をある程度限定するガイドの役割を果たす設備を設けています。

その他、漂流中も数日間生き延びることのできるよう、水や食料、電源といった備えをしておくこと、逃げ遅れた人がこの避難施設の周辺を漂っている場合に救助できるような救命具を装備しておくこと等も考えています。また、基本的に災害弱者は移動の必要のない1階に避難してもらいます。しかし1階が避

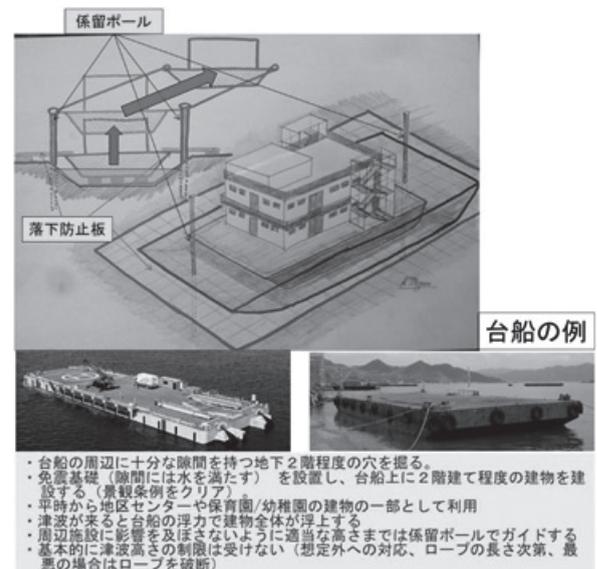


図14 自己浮上式避難施設

難者で一杯になった場合には、地下に移動してもらいますが、その場合も地下へのスロープを設置し、それを滑り降りれば良いようにしています。

なお、この避難施設は津波被害の想定される地域の全ての人々を救おうとするものではなく、避難に関して問題を抱えていない人々は高台等へ逃げることで、災害弱者の数や想定津波高等、それぞれの地域の状況に応じて必要な量をつくる、という設置方針を想定しています。

## 建物内に気密性の高い部屋を確保し避難空間とする：

2つ目の避難施設は、津波避難困難者の発生が予想される地域の建物に少しの工夫を施すことで、これが平時利用可能で、かつどんな高さの津波の襲来を受けても避難者の生命を守る避難施設に転用できるというアイデアです。

基本的なメカニズムは簡単です。湯船で洗面器を伏せてお湯に押し込んでも、洗面器内の空間には空気が満たされ、お湯は入ってきません。この原理です。図15に示すように、建物の1階（この建物の外部から避難する人にとっては最も避難しやすい）や適当な階（この建物の平時の利用形態に応じて）の気密性を高める処理をします。気密性が高まると遮音効果も高くなるので、これらの空間は学校であれば音楽室などとして平時利用すると一石二鳥です。1階であれば、外部から地下を通して入るようなスロープとすれば、津波避難時には水は内部には入り込まないので、出入り口のドアの開閉は必要ありません。現在高知県などで提案されている津波水没型のシェルターでは、出入り口の閉鎖のタイミングが非常に難しいのですが、ここで提案する施設ではこの問題は生じません。2階以上であれば、一層下からの階段を使って中に入れば、1階の場合と同様に、出入り口の閉鎖の問題はありません。

もちろん、気密性の高い空間に作用する浮力と津波の波力に耐える設計をする必要はありますが、これも重量の大きなRCの建物などを対象にすれば、大きな問題にはなりません。

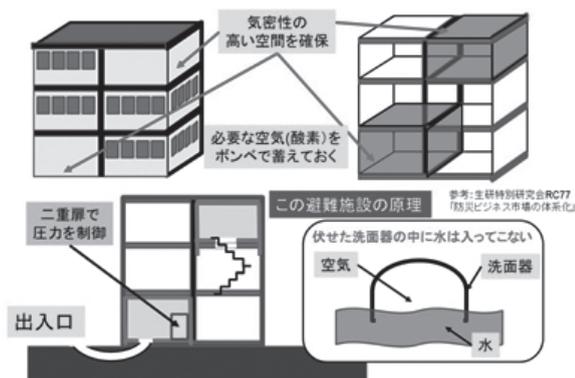


図15 建物内に気密性の高い部屋を確保し避難空間とするアイデア

## 技術がある時代の復興と ない時代の復興の違い

東日本大震災の被災地が過去に繰り返した津波災害を受け、その経験を踏まえて高台移転したり、大きな防潮堤や防波堤をつくったりして、津波に備えた話をしました。高台移転した人々の中には、水の確保の問題、漁業などを行う上での不便さなどの問題から、少しずつ生活の拠点を高台から低地に移し、再度津波に被災された人々もいます。また、課題先進地域の復興は、遅れて同様な課題に直面する他の地域に対して、解決策を示すものであるべきだと言う話もしました。

では、三陸の被災地で現在行われている復興は、この条件を満足しているでしょうか？ これからの社会の変化を考えた上で、南海トラフの巨大地震が発生した場合に推奨される復興になりうるのでしょうか？ そもそも同様な復興が実現できるのでしょうか？ 私はかなり疑問だと思います。

明治三陸津波や昭和三陸津波による災害からの復旧・復興時に、なぜ彼らが高台移転したのかと言えば、当時は津波の浸水深や遡上高さを超える標高を確保できる手段が、技術的に高台移転しかなかったからです。現在では、技術的には他に様々な方法がありますが、依然として高台移転を行っています。周辺の山々を削って大きな高台を建設し、そこに新しくライフライン設備を設置し、新しい街をつくる。低地には、掘削した大量の土砂を使って、10mもの層厚の盛土をして、その上に新しく街をつくる。とても経費の掛かる土木工事の上に、様々な建築工事を行う計画です。新しく建設する都市施設の維持管理費も掛かります。10mもの盛土では、将来的には不等沈下の問題や地震動の増幅の問題等も出るでしょう。現在の技術を使って昔と同じ発想の復興を行っているのです。

現在、数十mの標高を有する床面積を安く確保する方法は、15階から20階建て程度のビルを建設することです。そして、1階～5階のフロアは市民の住居スペースとしての利用は制限し、それ以上の上層階を市民の居住スペースとすれば、将来的な津波の問題は大幅に改善されます。防波堤や防潮堤で海が見えないという苦情も全くなくなります。全世帯がオーシャンビューになるからです。これらのビルの建設費は、高台に大規模な街を建設したり、層厚の大きな広大な盛土を建設するよりもずっと少なくて済みます。将来的な維持管理費も同様です。ゆえに、高台移転や盛土の経費のほんの一部をビルのメンテナンスに活用できるように条例などで定めれば、ビルの維持管理上の問題も大幅に改善されます。

今後の地域社会の変化を考えれば、地域の人々にビルと一緒に住んでいただくことのメリットは非常に多いと言えます。例えば、老人の医療ケアの大きな問題として、広く分散して住んでいる老人のケアの間

題がありますが、これもビル内に全員が住めば大幅に改善されます。将来的に人口減少で空間が不要になれば、その空間を都会の人々に解放し、美味しい海産物を楽しんでもらうような新しいビジネスモデルを考えればいいのです。

多様な復興案の中で、このようなアイデアも実施されれば、状況は大きく変わったと思いますが、そのような生活の経験の無い被災者はこれには賛同されないし、被災者に寄り添う専門家もこのようなアイデアには賛同しないのです。

将来的に南海トラフ沿いで巨大地震が発生した際などは、津波が襲った地域を行政が一括して買い上げ、私権を制限した上で、将来を見込んだ上での効率的な復興法を選択しないと、現在よりも各段に財源の制約が厳しい状況の中では、復旧・復興が望めないことを強く認識しなくてはなりません。

## 揺れによる被害軽減対策を軽視しないこと

南海トラフ沿いの巨大地震における津波の問題、首都直下地震における延焼火災の問題、いずれも重要な問題ですが、これらの現象の前に、激しい地震動が地域を襲うことを忘れてはいけません。いくら津波避難施設をつくっても、延焼防止の対策を講じたとしても、その前の地震動で建物が壊れたのでは、元も子もありません。

激しい地震動で大きな被害が発生した阪神・淡路大震災の話をして。神戸の地震は、1995年1月17日の朝5時46分に発生し、今日現在まで6,437の方が亡くなっています。地震直後の2週間では約5,500人が亡くなり、その7割に当たる3,875人が神戸市内で亡くなりました。その中の3,651人に対して、兵庫県の監察医の皆さんが非常に丁寧な調査をしています。まず分かったことは死者全体の83.3%の方が建物の問題で亡くなっていたこと、残り16.7%の9割以上を占める全体の15.4%の死者は火事の現場で見られました。この15.4%は12.2%と3.2%に分けられますが、後者の3.2%は高度焼損死体とあって、お骨の状態まで完全に焼けてしまった人です。こうなると、専門家の監察医でも、その方が生きている状態で火災に襲われたのか、亡くなってから火災に襲われたのか判断できないのです。一方前者の12.2%の死者は、生きている状態で火災に襲われて亡くなったことが分かっています。この方々はなぜその場所に居たのかがわからない一部の例外を除き、被災した建物の下敷き状態で逃げ出せず、火事に襲われて亡くなったのです。すなわち、83.3%に12.2%を加えた方々が建物の問題で亡くなっているということです。

## 耐震補強を推進する新しい制度「目黒の3点セット」

既に説明したように兵庫県の監察医の皆さんが、

阪神・淡路大震災による神戸市内の死者（直後2週間以内）を対象として詳細な調査を実施しています。この中の死亡推定時刻からは、亡くなった人の91.9%が地震直後の14分間以内に死亡していたことが分かっています。レスキュー活動で救うことのできる生命は限定的です。彼らを救うには、彼らを死に至らしめた脆弱な建物を、事前に耐震補強するか、建替えるしか抜本的な解決策はなかったのです。

このような状況の中で、耐震補強を推進する環境整備のために、内閣府は各自治体に耐震化率の目標を立ててもらい、相互に競争しながら向上を図ろうとしました。また各自治体では、事前に自治体が予算を用意し、その予算を使って、耐震診断や耐震補強を市民にお願いする耐震補強推進策を立案し運用しています。しかし、これらの活動にも様々な問題があります。

わが国は自然災害の被災者については「自力復興」を原則としています。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（用地の整備、建設、撤去）、復興住宅の建設をはじめとして、多大なお金が使われました。特に、持ち家が被災し、仮設住宅に入った後に、住宅再建をされた人への支援額が大きく、全壊住宅世帯で一世帯当たり最大1,000万円以上、半壊世帯でも同様に900万円を超えるお金が使われました。さらに自力復興できない世帯への公的復興住宅の建設には、1世帯当たり1,300万円の費用が掛かりました。東日本大震災では、阪神・淡路大震災では1世帯当たり330万円程度であった仮設住宅用の経費は1世帯当たり700万円かかりました。さらに、復興住宅は1世帯当たり1,500万円かかったのです。これらのお金はもちろん被災者個人のポケットに入ったのではなく、彼らを支援するために使われたので、支援を受けた被災者もこれだけの額の支援を受けた実感はありません。これらの多くは建物被害がなければ使う必要のないお金であり、その主な原資は公費です。

そこで私は次から説明するような新しい公助・共助・自助の制度を提案しています。いずれも事前に市民が自腹で努力することを前提にしています。そうすることで、将来の被害が大幅に減るとともに、事前の努力にもかかわらず、不幸にして被災した方には、手厚い支援が可能になるとともに、トータルとしての経費は大幅に軽減できるということです。

## 新しい公助制度のしくみ：行政による新しいインセンティブ制度

まずは「行政によるインセンティブ制度」について説明します。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（つまり地震後の公費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です。

この支援金は建物の再建にも利用できるようにすることで被災者の生活再建に貢献します。公的な資金を私の財産支援に利用するという意味では自力復興の原則（被災者生活再建支援制度は既にこの原則から逸脱しているが）に反しますが、以降で説明するように、将来の地震時の被害を大幅に減らすとともに、行政と市民の両者の視点から地震後に必要となる経費を大幅に軽減できます。被害の軽減と経費の削減が可能になるわけなので、公的資金の有効利用と言えるのではないのでしょうか。

この制度のメカニズムに関して少し詳しく説明します。老朽化した耐震性の低い建物と現行の基準に準拠して建設された建物では、地震の揺れに対する強さが大きく異なります（図13）。この制度の実現と普及によって、脆弱な建物が減っていくと、将来の地震時の被災建物数は激減します。結果として、行政は全壊世帯に1,000万円（半壊には全壊の3割）を優に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ことが確認されています。

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行の耐震補強推進制度は、現在の既存不適格建物数（都道府県あたり数十万世帯）を考えると、仮に1世帯当たり100万円の支援を考えると、都道府県単位で地震の前に数千億円の予算措置を必要とし、全く現実的ではありません。多くの自治体は、「せつかくいい制度をつくったが、市民が活用してくれなくて残念だ」と言っているわけですが、用意している予算額は実際に必要となる額の1%にも満たないケースがほとんどです。これは健全な状況でしょうか？ 予算の制約から建物の数を限って実施したところで「一発勝負のやりっぱなし制度（公的な支援で補強された住宅のその後の維持管理環境を確認しようとするインセンティブが行政に発生しない）」であり、「悪徳業者」を生む環境をつくってしまいます。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費が、他地域に比べて著しく高額になったりする問題を生じました。

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ありません。ですから、どれだけ多くの世帯が耐震補強を実施しても、行政の予算上の問題は生じません。また発生する被害量を激減させ、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、公的資金の有効活用を実現します。しかも契約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、これが住宅の継続的な品質管理に貢献します。さらに、「やりっぱなしの悪徳業者」を排除し、地元責任あるビジネスをもたらし、地域の活性化にも貢献するのです。

耐震補強に躊躇している人へのインタビュー調査では、次のような声が多く聞かれます。「耐震補強した家と、していない家を比較した場合に、補強した家の方が全体として被害が軽微になることは理解できる。しかし実際に自分の家の補強を考えた場合、補強の効果や信頼性に不安があるし、将来の地震で被災しても誰も補償してくれない。」

私の提案制度では、このような人々に対して、「心配しなくていいですよ。あなたは地震後に必要となる公費の軽減のために自助努力してくれた人です。将来、万が一、建物が被災しても手厚い支援が得られます。」と躊躇している背中を押してあげることができるとのことです。

この制度では、後述する「行政によるリバースモーゲージ」も効果的です。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人も多い。この人たちに、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補強してもらうのです。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します。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く、行政の実質的な出費はありません。こうすることで市民の生命が守られ、行政は地震時の出費を大幅に軽減できます。他方市民も、地震による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のです。

## 新しい共助制度のしくみ：耐震補強実施者を対象とした共済制度

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」です。ここでいう耐震改修実施者とは、現行の耐震基準を満たす建物に住む人という意味で、耐震診断の結果、問題ないと評価された建物に住む人も含みます。

耐震改修済みの建物が被災するのは、概ね震度6以上の地域で、しかも全壊比率はその中の数パーセント（図13）以下です。一方、現在心配されている東海地震や東南海地震などの巨大地震が発生しても、震度6以上の揺れにさらされる地域に存在する建物は全国の建物の数%から10%程度です。ゆえに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ります。つまり数百世帯以上の積み立てで、全壊1世帯、半壊2、3世帯を支援する割合になるのです。

私の試算では、東海地震を対象とした場合には、耐震改修時（150万円の支払い時）に2万2,000円の積立を一回だけすれば、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ます。ところが、耐震改修を前提としない共済では、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のです。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くなります。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ります。地域を県に限定し、耐震補強を前提にしていない現在の兵庫県の住宅再建共済制度がこのシステムに相当します。

私の提案する共助制度では、わが国で考えられる最悪の地震被害である東海・東南海・南海の連動地震を想定しても、耐震補強時に消費税以下の積み立て(4~5万円程度)を1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のです。

私のこの研究成果を踏まえて、「自社の建物が将来の地震時に被災した場合に、無料で再建します」という工務店が出てきましたが、一見驚くようなこのビジネスモデルも、財政的に何ら問題なく成り立つのがお分かりいただけると思います。

### 新しい自助制度のしくみ：揺れ被害免責 で地震火災のみ対応の新しい地震保険

耐震補強することで、揺れで壊れる可能性を著しく低くできることはお分かりになったと思います。またすでに説明したように、私の提案する新しい「公助・共助」制度から、万が一、揺れで被災した場合には、新築に十分な2,000万~3,000万円という支援が、行政(公助)と共済(共助)から得られますから、このお金で家を新築し、生活再建すればいいのです。

問題は震後火災です。そこで私が提案する新しい自助制度は、揺れによる被害を免責にする地震保険です。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です。

例えば兵庫県南部地震では、揺れで被災した建物は全半壊で25万棟、一部損壊はさらに39万棟でした。一方で全焼建物は約7,000棟、一部焼損が約7,500棟(これらの中にも揺れ被災建物が多く含まれる)です。兵庫県南部地震は火災が比較的少ない震災でしたが、揺れによる被害と火災による被害は数十倍違います。さらに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、初期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します。

よって、耐震補強建物を対象として、揺れによる被災建物を免責とし、震後火災のみを対象とする地震保険を設計すると、耐震補強に大きなインセンティブを与える制度が実現します。具体的には、補償対象建物数が現在の100分の1程度になりますので、年間10万円の保険料(この額は最も危険性の高いエリアの最高額補償物件相当)であれば、これを1,000円にできるという意味です。これならば地震保険の割高感もなくなるし、2倍の2,000円にして火災保険の30~50%を上限とする地震保険の補償限度も撤廃できるでしょう。

## 今、流れを変えておかないと： 本当に弱い人を助けるには

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、「市民一人ひとり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、努力したにもかかわらず被災した場合に手厚いケアをする制度」の整備が重要です。そうしないと本当に弱い人を助けることができないからです。

「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ありません。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です。

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、これらの建物が壊れ、約1万8,000人の死者とGDP比率7.5%の経済被害(これらの数値は、阪神・淡路大震災のちょうど3倍)が出ました。にもかかわらず耐震補強は全く進んでいません。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です。最近の北アナトリア断層の地震活動からは、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)に達する見込です。さらに住宅供与制度のため、GDPの4~5%(同様に20~25兆円)の予算が必要になります。これらの数値は、この制度のあるなしにかかわらず、地震後にトルコ政府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ます。

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ます。最近になって、さすがに問題に気づいて地震保険なども検討されましたが、これも建物の耐震性の向上なくしては機能しない状況です。

我が国が今トルコと同様の方向に進み出しています。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法」が生まれ、そして改正されました。これは再考すべきです。

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わけではありません。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必要となる公的資金の劇的な増大を生むことに警鐘を鳴らしているのです。

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ません。阪神・淡路大震災の際には、はるかに大きな額(最大1,000万円以上)の支援がなされていまし

た。我が国のように、近未来に莫大な地震被害（最悪600万～900万世帯が住家を失う）が想定される中では、このような制度は成立しません。

私には被災者生活再建支援制度に関して、設立の前から今日までずっと繰り返し指摘してきたことがあります。今後はこの制度によって支援を受ける人が出てきますが、私が最も恐れていることは次の点です。防災研究者として、起きて欲しくはないが、この制度の下で最初に起こる地震が、数十万棟の全壊建物を生じるような地震であれば、自助努力を前提条件としない現行の支援制度の不備に多くの人々が気づかれるでしょう。なぜならば、この制度が被害の抑止に全く貢献しないばかりか、莫大な公的資金を必要とすることがはっきりするからです。

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です。マスコミがどのような動きをするか私にははっきりと見えます。支援を受けた被災者に支援制度の感想を尋ねるでしょう。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」と涙ながらに答えられるでしょう。この人は支援を受ける人です。残念ですが、その時点ではタックスペーヤーの視点ではなく、タックスイーターの視点からこの発言をしています。

マスコミはさらに質問を続けます。「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」と答えます。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のでしょうか？

現在の地震学的な環境と地震被害のメカニズム、さらに想定される被害量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している人は限られています。残念ですが、「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ありません。財源もないのに、500万、600万円に増額するなどをマニフェストに書き込む政治家たちも出てくるでしょう。

被災者を傍らにおいて、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なことではありません。

私の主張の全体像を理解していない一部のマスコミが、私の制度を「弱者切り捨ての制度」と非難する場合があります。そのような場合に私は、私の提案する全体像を説明した上で、「あなたは弱者を救済できる具体的な案をお持ちですか？」と聞きます。現実味のある具体案を答えてくれた人は残念ですが誰もいません。

防災において「情」は大切です。しかしその原資が公的なお金であれば、そこには「理」が必要です。今見えていることだけを前提にしたり、近視眼的に一見よさそうだというだけで制度をつくるのではなく、オールジャパンを対象として長期的な視点から真に防

災に貢献する制度、タックスペーヤーに対して、責任ある説明ができる制度を実現することが重要です。

同様な意味で、私は行政が公費で災害時用の食糧を大量に買い込んで備蓄することにも反対しています。理由はこれらの食糧が実際に災害時に効果的に活用される可能性が非常に低いことと、もっと他に効率的な方法があるからです。私が首都圏の一般家庭を対象として行ったライフラインの代替手段と160項目に及ぶ飲食・飲料品について調査からは、皆さんの自宅には、災害時用ではなく、日常生活のために、かなりの量のライフラインの代替品や食料品が常備されていることがわかりました。

その量は、家族の構成メンバーの人数とその性別や年齢を考慮した上で、厚生労働省が定める平時に求められるエネルギー量あるいは栄養素量に換算して、8日間以上の食料を常備している世帯が全体の約半分の52%、3～7日間で42%、3日未満が6%でした。災害時の基準（小学生以下は平時と同じ、それ以外の年齢層では基礎代謝相当の平時の6～7割）で再評価すると、8日間以上が70%、3～7日間で30%になります。お気付きでないかもしれませんが、皆さんの家にはこれぐらいの食料品や飲料品があるのです。これらを栄養素別に分類すると三大栄養素の摂取は概ね可能ですが、ミネラルやビタミンの一部は不足しています。ただし、これらは平時の生活でも不足しているものが多いので、平時から注意して食事に加えるとか、サプリメントを用意しておくなどの配慮をすればいいのです。

つまり災害時の食料に関しては、災害時用の特別な備蓄を行うよりも、日常生活用の食糧として皆さんが常備しているものを循環させる方が合理的だということです。この点をきちんと理解してもらわないと、多くの人たちは「行政はもっと備蓄しろ」と言うし、実際の災害時には、自分の家においしい食料がたくさんあるのを忘れて、避難所に行って「おにぎりちょうだい」となってしまいます。避難所で供給される食料よりもずっとおいしく栄養価の高い食べ物があなたの家にはたくさんあるということをもっと伝える必要があります。税金をたくさん使って、防災上あまり効果的でない備蓄品（特に食料品）多くを備蓄するという防災対策ではなく、税金が無駄にならない自助による循環型の備蓄への方向転換をうまく誘導すべきです。そのためには、今後は家族構成に応じた標準的な食料品の構成などを示して、「皆さんの家だったら、これぐらいを用意して循環させれば、全く問題ありませんよ。皆さんの税金で行政が大量に食料を備蓄する必要もないのです。」と説明していくことが大切です。

以上のように、市民が自律的に自助努力できる環境の整備こそが、我が国全体の将来の被害軽減と本当に悲惨な人を適切に支援するために不可欠なことをご理解ください。