

総論：自然災害の予測と防災・減災の取組

～悠長に構えていれば国は亡びる～

関西大学 河 田 恵 昭*

1. はじめに

もし、首都直下地震のようなリスクが、欧米先進国の首都にあるとすれば、わが国のように悠長に構えているだろうか。きっと最優先に対策を進めているはずだ。なぜなら、一般にわが国以外の先進国では、そのようなリスクがあれば、それが発生することを前提に国づくりをやるからである。東京首都圏は、世界で唯一、「ひと、もの、情報、資源」が集中し続け、今も肥大化している。そして、それを規制するどころか、国・自治体も経済界もそれを是とする風潮は、どこか狂っているとしか考えられない。

起こればわが国が壊滅するような地震が虎視眈々と狙っている。それは、首都直下地震と南海トラフ沿いの地震であるが、一度被害想定結果が公表されると、もう起これないような雰囲気在全国を席卷している。首都直下地震が起これば、間違いなく首都は壊滅し、わが国も疲弊する。そして、南海トラフ沿いの地震が3連動型になれば、いきなり、わが国は壊滅する。これらを直視せずして、わが国の将来の繁栄などありえない。人口減少や少子高齢化を心配する前に、迫っている災害が、国を滅ぼしてしまう。この国はあまりにも危機感がなさすぎるのだ。

これは敵である首都直下地震にとって思う壺ではないのか。一極集中が続けば続くほど、一発必中なのである。それなのに東京一極集中が今も進行する。こんなトレンドは世界中で東京だけである。しかも、2020年東京オリンピックめがけて、加速的に投資・開発が進もうとしている。危険極まりない状況自ら作っているとの認識が、欠けている。

2. 巨大災害の地域性と歴史性、そして一過性の可能性

問題は巨大災害である。2000年以降、風水害に関しては1災害で犠牲者は100人を一度も超えていない。社会の防災力は、中小風水害には十分機能していると言える。しからば、死者が千人以上となる風水害は、わが国ではもう起これないのか。そのためには、自然災害の2大特徴をしっかりと理解する必要がある。それは、地域性と歴史性である。ただし、両特性は被害の違いを指すのではなく、自然外力の違いを意味している。英語で表現すれば、わかりやすい。これらの特性は、hazardに見られるものであって、決してdisasterではない。

たとえば、高潮の地域性を考えてみよう。わが国で起こる高潮は、台風特性、湾岸形状、台風が通過途上の山岳部などの地形特性に大きく影響されることがわかっている。とくに、風の場の予測精度は、山が風に対して粗度として働くので、未だによくはない。しかも、わが国の沿岸海域の大きさと台風の直径が同じオーダーであるから、台風の経路によって高潮は大きく変化する。だから、台風接近中の高潮の予測では、数値シミュレーション結果だけではなく、経験則の援用が求められる。わが国に比べて沿岸部から奥地まで平地が広がっているバングラデシュでは、サイクロンの風の場合は、予測式によって正確に求めることができる。

わが国の高潮常襲地帯は、西から、八代海・有明海、周防灘、大阪湾、伊勢湾、東京湾であるが、これらの海域では高潮が複雑に変化する。常識として、これらの海域の西側を台風が通過すると高潮は大きくなる。このように外力の特性は地域性の影響を大きく受ける。

また、歴史性とは、同じ地域を繰り返し襲うという意味である。その典型例は土砂災害と地震である。

*かわた よしあき 社会安全学部 社会安全研究センター教授
京都大学名誉教授

土砂災害は滑り落ちる土砂さえ存在すれば、雨が降り続くと必ず起こる。斜面の勾配は緩くとも発生する。地震もひずみエネルギーが蓄積すればいずれ起こる。それはプレート境界地震であろうと活断層地震であろうと変わらない。たとえば、駿河湾から南西諸島にかけて南海トラフがあるが、684年以来確実に8回以上巨大地震が発生したことがわかっている。最近の高知県の沿岸低地のボーリング調査結果によれば、過去約7000年間で16回の津波来襲が確認されている。東日本大震災のような巨大な地震・津波は、869年貞観地震の再来と言われており、そうであれば、千年単位で繰り返すことになる。

しかし、この点に関して、最近注目すべき研究成果が海洋研究開発機構から発表された¹⁾。それは、東日本大震災では、なぜあのような巨大な津波が発生したのかという点に関するものである。巨大な津波の発生に関しては、プレート境界地震と津波地震がほぼ同時に起こったことが原因であるとされている。

後者は、海底の大量の土砂が海溝軸めがけて落下し、水平方向に約50 m、鉛直方向に10 mも移動したことがわかっている。今回得られた新たな知見とは、これらの土砂は自由落下ではなく、火山噴出物からなる土砂層が、プレートの潜り込みとともに圧縮力を受けており、これがプレート間の固着域がはがれると、摩擦熱が発生し、この圧縮力が今度は伸長力になって、大量の土砂を海溝軸に向かって加速して動かしたというものである。そして、地震の後、この体積土砂層の層序が攪乱されたことがわかったので、再びそこに、以前のような大きさの圧縮力が蓄積することは困難と考えられるのである。

彼らは、決して“一過性”地震という言葉を使っていないが、前述したメカニズムで巨大津波が発生したとすれば、同じ海域でそれを上回る津波は決して起こらないと推定できる。もし、そうであれば、これまでの津波発生に対する大きな疑問が解決する。それは、つぎのような、歴史的事実である。

①1998年パプアニューギニア地震津波では、地震マグニチュード7に対して、来襲した津波は最大15 mであった。これは高速の海底土砂の落下で説明できるはずである（当時は、圧縮力が解放されるというような考え方はなかった。自由落下では津波はそれほど大きくならなかった。パプアニューギニアは火山島であって、わが国と同じような火山噴出物の海底での堆積が島の周辺に存在するこ

とは十分考えられる)。

②1771年明和の大津波では、約30 m以上の津波が来襲したことがわかっており、石垣島などには津波石が内陸部に点在し、巨大な津波が過去に発生したことがわかっている。このような巨大津波の発生は従来のメカニズムでは説明できない。

もし、ここで示したメカニズムで地震と津波が発生したとすれば、それは一過性の巨大地震・津波の存在の可能性を示すものである。つまり、一度巨大地震・津波が発生した海域では“津波免疫性”が生じると考えられるものである。感染症の“はしか”のように、一度かかれば、終生免疫がつくのである。このように、東日本大震災の発生は、歴史性に新たな特性を付加する可能性があるものとして、今後注目しなければならない研究分野であるといえる。もしそうであれば、東日本大震災の被災地の防潮堤の高さについて、再考の余地が出てこよう。

3. 長期的な巨大災害の発生傾向

まず、ここでは巨大災害を定義してみよう。一般的には人的、社会経済的被害がいずれも未曾有となる災害である。しかし、近年、世界的にはそのような特徴はない。途上国では人的被害が未曾有で、先進国では社会経済的被害が突出している。確かに、2011年東日本大震災では1万9千名に達する死者・行方不明者が発生したが、それは沿岸市町村人口の約0.55%である。一方、2004年インド洋大津波では、インドネシアだけで約17万人の死者・行方不明者が発生し、わが国とは1オーダー高い死亡率と推定されている。また、経済被害は、わが国で発生した東日本大震災の被害は16兆8千億円であるのに対し、インドネシアの被害は40から50億ドル（約4,000～5,000億円）(IMF, 世界銀行調べ)であった。

わが国の場合、風水害で千人以上死亡した災害は1959年伊勢湾台風高潮災害以来発生していない。しかし、2000年東海豪雨水害では、死者が10人に対し、被害額は約8,500億円に達した。2002年西ヨーロッパ水害では、死者は無く、ドイツ、チェコを中心に1.4兆円（122億ユーロ）の被害が発生している。アメリカ合衆国では2005年ハリケーンカトリーナ災害で死者が1,800人、被害は1,250億ドル（12兆円）に対し、2012年ハリケーンサンディ災害では、死者が132人（カナダを含む）、被害は800億ドル（8兆円）であった。

このように、近年の世界的な巨大災害の発生傾向

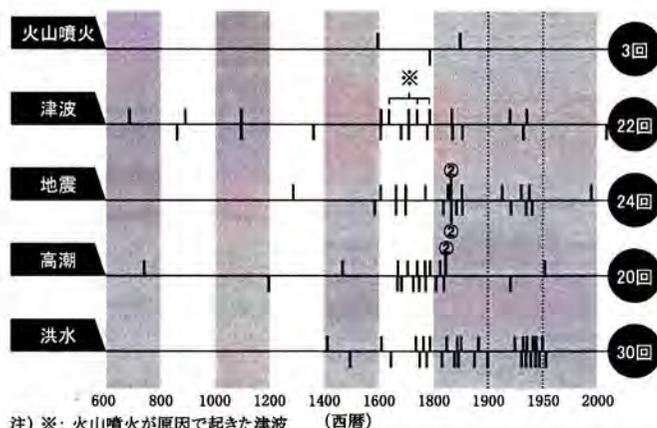


図1 わが国で発生した巨大災害（犠牲者がおよそ千人以上）

を見る場合、先進国と途上国を単純に比較してはいけなことがわかる。それでは、わが国に限定して考えることは可能であろうか。結論から先に言えば、わが国の大都市では風水害のポテンシャルは決して低くはない。なぜなら、海拔ゼロメートル地帯や広大な地下空間の利用は、地球温暖化とともにますます危険にさらされる傾向にある。これは地震と津波に対しても同じ傾向である。したがって、わが国ではこれまで通り、未曾有の被害を伴う災害は起こり得るのである。そこで、ここでは巨大災害として、死者が千人以上の場合と定義して検討することにした。

図1²⁾は、650年以降における巨大災害の発生事例をまとめて示したものである。これから、2013年まで、高潮20回、津波22回、洪水30回、地震24回、火山噴火3回起こったことがわかる。2013年まで、合計99回発生し、平均15年に1回起こってきた。1945年の第二次世界大戦後、これまで1災害単独で千人以上の死者の発生は、1945年枕崎台風、1946年昭和南海地震、1947年カスリーン台風、1948年福井地震、1959年伊勢湾台風、1995年阪神・淡路大震災、2011年東日本大震災の7回であり、約10年に1回起こってきたことになる。したがって、わが国は現在でも10年から15年に一度は千人以上の死者を伴う巨大災害が起こり得ることを示しており、災害に対して決して安全な国ではないのである。

そこで、わが国の長期的な災害発生傾向、中でもとくに巨大災害に結びつく3つの要因について検討してみよう。すなわち、

①地球温暖化による風水害の激化：台風の大型化によって暴風雨の強さと継続時間が長くなる可能性

がある。2011年台風12号によって紀伊半島中央部の大台ヶ原では、総雨量1,808.5 mmという日本記録が生まれた。これは、四国・土佐湾に上陸時の台風の進行速度が時速15 kmと遅かったことから、降雨時間の長期化がもたらしたものと見える。今後、地球温暖化によって海面水温がさらに上昇すれば、現在の台湾のように、1つの台風で3,000 mmも降るような環境が生まれる危険性がある。このような雨が河川流域に降れば、流域面積が1,000 km²を超える一級河川でも洪水氾濫が起こる危険性が高まる。

②高潮の脅威の増加：台風の強大化は高潮危険度を増加し、しかも海面上昇も加わるので、脅威はさらに増加する。一方、既存の高潮防災施設は更新時期を迎えており、老朽化や地盤沈下の影響が心配されている。粘土層の圧密沈下による沖積層の地盤沈下は全国的に停止しているが、その下の洪積層の体積縮小による地盤沈下は、大阪の人工島・咲洲などでは継続中であり、経年的に高潮氾濫リスクが増大している。

③地球激動時代の継続：今世紀末まで、火山噴火や地震発生の活発化が憂慮されている南海トラフ沿いの地震、首都直下地震をはじめ、活断層地震や富士山の噴火など、起こって欲しくない災害が目白押しである。

4. 都市と巨大災害

さて、ここではまず、海外における巨大災害を定義してみよう。巨大災害とは、発生国レベルで考えた場合、深刻な社会・経済的影響を与える災害で、災害後、何らかの形で災害対策を変化せざるを得ない災害と定義してもよいであろう。そうすると、単純には、先進国の場合、死者が千人以上もしくは被害額が1兆円以上、途上国の場合、死者が1万人以上もしくは被害額が1千億円以上（途上国の場合、従来、被害額が算定されない場合が多い）としてもよいであろう。先進国の場合はこの定義で問題はないと考えられるが、途上国の場合、ここで提案したように単純とは限らない。たとえば、2013年11月にフィリピンを襲った台風30号の場合、死者・行方不明は7,986人に達し、被害額は854億円と算定されている。数字的にはいずれもここで示した基準値に達していないが、フィリピンの国全体に与えたイ

ンパクトは大きかった。したがって、巨大災害と考
えてよいと判断できる。

ところで、世界で起こった過去約100年間の地震
に関しては、地震マグニチュードMと最大犠牲者数
yの間には近似的に、 $y=10^{(1.03M-2.76)}$ が成立するこ
とがわかっている³⁾。たとえば、地震マグニチュード7.5
で最大9.2万人が犠牲になる危険性がある。デー
ターが散乱しているのは、震源近くの人口の多さや社
会の防災力などが異なるからである。この関係から、
首都直下地震として想定されている東京南部地震の
場合、想定される地震マグニチュードは7.3である
から、最大死者数は約5.7万人に達する恐れがある
ことがわかる。

さて、都市で起こる災害は進化することを考えて
おかなければならない。それらは、都市化災害、都
市型災害、都市災害、スーパー都市災害である。そ
れぞれは、つぎのような特徴をもっている。

- ①都市化災害：1954年から1973年の19年間は、わが
国の高度経済成長時代といわれる。その時代は、
地方から大都市への人口移動が継続した。これを
都市化と呼んでいるが、東京都、名古屋市、大阪
市の既存市街地の周辺で宅地開発が行われ、防災
対策がそれに追従できず、その狭間で被害が激化
した。1958年狩野川台風は、首都圏の新興住宅地
で土砂崩れなどの被害を多発し、ゲリラ災害とい
う異名が生まれた。1972年の大東水害では、湿地
帯や田畑の宅地化が猛烈に進んだ東大阪・寝屋川
流域で大規模な内水氾濫が発生した。この危険性
は、現在も継続しており、問題解決の困難さを象
徴している。
- ②都市型災害：都市インフラの整備が一応終了した
段階で起こる災害である。別名、ライフライン災
害と名付けている。1978年宮城県沖地震(M7.4)は、
世界初の都市型災害であって、死者こそ28名にと
どまったが、電気、ガスなどが被災し、都市機能
がマヒしたほか、仙台近郊の宅地造成地で大きな
被害が発生した。この災害後、土木技術の改良に
よって耐震性が向上したはずの旧被災住宅地で、
2011年東日本大震災に際して再び土砂災害が多発
した。都市の防災力向上の難しさを示している。
- ③都市災害：人的・経済的被害が未曾有となる災害
であり、1995年阪神・淡路大震災が典型例である。
また、水害については、2000年東海豪雨は、名古
屋市域の37%が浸水するという内水・外水の同時
氾濫災害であるが、これは想定した雨量をはるか

に上回る豪雨が起こした都市災害であるといえる。
犠牲者が10名だったのは、偶然の幸運である。も
し、危険水位を突破していた庄内川が破堤してお
れば、氾濫水深6.5mの濁流が当時の西枇杷島町
市街地を襲い、避難しなかった1万名弱の町民の
多くは、家屋全壊・流失に伴って犠牲になってい
たはずである。江戸幕府が庄内川のバイパスとし
て1700年に開削した新川が決壊して、助けてくれ
たのである。同じことは2014年京都・桂川でも起
こっている。特別警報下で、もし雨が小康状態に
ならず、上流の日吉ダムのゲート操作を規定通り
実施しておれば、市街地を水深6mの濁流が流れ
たはずである。避難勧告・指示に従わず避難しな
かった29万人の市民の多くは間一髪で助かってい
る。

これらの危険情報は、災害後に自治体から住民に
伝えられていない。だから、避難勧告・指示に従わ
ない住民が年々、増える一方になる一因なのである。
このように、被害だけを見て都市災害であったかど
うかを判断しては失敗する。わが国では、都市震災
だけでなく、都市水害も経験済みなのである。

- ④スーパー都市災害：現在の東京首都圏で起こる巨
大災害である。それは、首都機能、経済機能、社
会機能そして都市文化などに関係して、「ひと、
もの、情報、資源」が一極集中しているという態
勢が一気に崩壊するという災害である。問題は、
この切迫する危険を正確に理解できず、現実の問
題に目を奪われている人が多いということである。
専門家ですら、彼らの切迫感は決して高いとはい
えない。

これらの①、②、③および④への変化は相転移現
象と呼ぶべきものであって、そうならないような対
策が喫緊の課題となっている。

5. 都市の災害脆弱性

都市の災害脆弱性をもたらす原因をまとめて示し
たものが、図2である。1の急激な都市化と不適切
な土地マネジメントとは、都市の進化とともに変わ
る。たとえば、都市化災害では、急激な都市化の進
行である。しかし、スーパー都市災害では、海拔ゼ
ロメートル地帯での拡大する地下空間の野放図な利
用や地震危険地域での超高層ビルの建設などが指摘
できる。2では、過密が問題となる。3では、コン
クリートやアスファルトを中心とした都市の人工環
境と自然環境との不調和である。4の社会インフラ

<ol style="list-style-type: none"> 1. 急激な都市化と不適切な土地利用マネジメント (防災力の時間的, 地域的不均衡) 2. 過剰な人口と人口密度 3. 自然環境との不調和 (水循環の寸断, 不透透舗装, ヒートアイランド現象) 	<ol style="list-style-type: none"> 4. 社会インフラや公共サービスへの過度の依存 5. 政治・経済・情報とロジスティックスの一極集中 6. 土地の所有権の過剰保護 7. 建物, 施設の耐震性の不足 8. 新住民の流入・増加 9. 土地利用の法的規制の不十分 10. 自治体の対応能力不足
---	--

都市の糖尿病化

図2 都市の災害脆弱性の原因

や公共サービスへの過度の依存では、スマホやインターネットを過度に利用した生活習慣や上水道の耐震化財源不足と水道使用料金の不均衡などが挙げられる。わが国では、使用水量が多くなればなるほど、料金が割高になるような制度設計が行われており、いまだに節水が標榜されていて、時代遅れである。その半面、水道水の千倍も高価格なミネラルウォーターを飲まされている。水ビジネスの思うつぼとなっている。5は首都圏への過度の一極集中である。大きいことが悪いのではなく、過密状況が危険なのである。6は、成田空港建設の用地買収の困難さに代表されるように、わが国では過度に土地私有権が保護されていて、公共事業の進捗の妨げになっている。7は、古い建物や施設を耐震化などの耐震化を実施しても、不動産の価値が上がらないという世界でも珍しい不動産市場の未成熟が根底にある。8は土地不案内な新住民の増加である。東日本大震災の人的被害の大きさの要因はこれである。9は地下空間開発のように、民間ディベロッパーの好きなように開発を許しており、開発規制が不十分である。10の自治体の対応能力不足とは、定員削減によって行財政改革を推し進める Small government の考え方は、企業に適用できても、もともとサービス事業である自治体に適用することは困難であることに気づかなければならない。水道事業や地下鉄事業を民営化するということは、防災・減災への投資が少なくなり、災害時の冗長性が少なくなることを考えれば、コストベネフィットの考え方の適用に限界があることがわかる。多くの場合、複数の要因が絡んでいる。したがって、このような状態に置かれていることを“都市の糖尿病化”と呼んでいる。これらの要因の深刻さを軽減することは容易ではない。たとえば、わが国で災害ポテンシャルがもっとも大きい大阪市の場合、野放図な市政の展開が今日の危機的状況をもたらしたといえる。それは経済地盤の低下とは無縁で

はないのである。つぎのようにまとめられる。

- ①地下水利用規制の遅延と海拔ゼロメートル地帯の広域化：1930年当時から無制限に地下水を利用した結果、規制が始まるまで50年以上にわたって、地盤沈下が継続した。現在、そこに市民の51%、約138万人が住んでいる。
- ②大規模人工島の建設：咲洲などの人工島では洪積層の沈下が沈静化せず、継続中である。そのため、島の外周部を中心にこれまで、すでに約60 cm 程度沈下しており、計画通りの高潮・津波防御が達成できない。さらに、沖積層が厚いために、やや長周期の地震動が卓越し、超高層ビルの安全性の担保が困難である。
- ③地下空間開発規制の欠如：たとえば、全域が海拔ゼロメートルに位置するキタの地下街は、すべてを合わせると15万 m² となり、日本一である。これには、連担する百貨店や商業ビルの地下階の面積は含まれていないから、実際にはその数倍になると想定される。これらの拡大に対する法的規制は皆無となっている。しかも、長い間、地下空間の安全性は、消防法の下での火災とガス爆発対策であった。したがって、地下空間の水没対策は、もっぱら河川護岸や防潮堤、水門等の水際線での対策であって、洪水、津波、高潮の市街地氾濫が起こればどうするのかという発想ではない。まさに、2011年の福島第一原子力発電所事故と同じである。事故が起これば努力は継続していたが、起こった時どうすればよいかの視点が欠落していた。

現状では、市街地の床下浸水が起これば、地下空間の浸水、水没を避けることは不可能となっている。

6. 減災とレジリエント社会

6.1
① 減災と減災レジリエンス^{*)}

東日本大震災が起これば、政府の復興構想会議では、わが国のこれからの災害政策は「防災」ではなく「減災」という理念で進めることになった。この減災という言葉は、1988年に筆者が主張した理念であって、それが間違いなく使われるようにする責任があるので、ここに示しておきたい。

「減災」とは、被害をゼロにできる見込みが明らかでない場合、総被害（起これた直後のみならず、復旧過程を含む全過程を対象）の最小化を目指すことと定義される。そして、

- ①人的な被害の場合は、一人でも犠牲者を少なくす

るように努力する（積み上げ方式）。

- ②基本は事前のハード対策（例：堤防や護岸のかさ上げや耐震補強）であり、足りないところを事前と事後のソフト対策（率先避難、災害情報の活用など）で補う。ただし、両者は車の両輪ではなく、ソフト防災が上位であることがなかなか理解されてこなかった。しかし、防災・減災構造物が所与の機能を発揮するためには、適切なマネジメントがなければならない。たとえば、多目的ダムはハード施設であるが、その洪水制御は、ゲートからの放流量やダム湖の維持水面の高さに依存するので、やはりマネジメントによる対策となり、ソフト防災優位なのである。これに対する誤解があれば、防災・減災対策は失敗する。
- ③事前対策と事後対策を組み合わせ、総被害を減らす。
- ④被害を受けても、素早く、かつしなやかに回復できるレジリエント社会（Resilient Society）を目指す。

国土交通省は、東日本大震災後、レベル1とレベル2の津波高さを設定して、それらを津波防災地域づくりに関する法律や防潮堤の高さの決定に用いている。これら2つのレベルは津波来襲時の被害を「防災」と「減災」に対応するものと考えられているが、少なくとも「減災」は時間スケールが復旧過程にまで及ぶことを忘れてはならない。

この「減災」が災害対策基本法で早急に言及されることが必要と考えていたが、2013年4月12日に国会に提出された第二次改正案で、新たに基本理念が追加され、つぎのように明文化され、6月17日に参議院本会議で可決・成立した。

（基本理念）

第二条の二 災害対策は、次に掲げる事項を基本理念として行われるものとする。

一 わが国の自然的特性に鑑み、人口、産業その他の社会経済情勢の変化を踏まえ、災害の発生を常に想定するとともに、災害が発生した場合における被害の最小化及びその迅速な回復を図ること。

6.2 → ④ レジリエント社会

ここで指摘したように、「減災」と「減災レジリエンス」は対をなす用語である。これらについての定義は、つぎようになる。すなわち、減災とは、被害の絶対値を少なくするということであり、減災レジリエンスとは、どのようにして被害を少なくするのか、時間を考慮した内容であり、災害の被害に見舞われても、速やかに復旧できて、被害全体が少

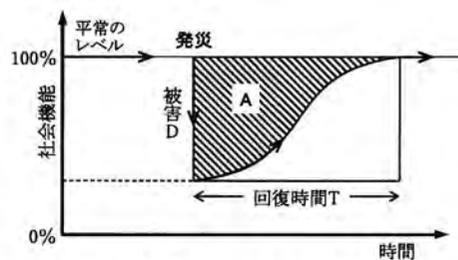


図3 減災レジリエンスの概念図

ないという意味である。

- ①レジリエンスを高めるとは、「復旧までの時間を短くする回復力を強め、社会に及ぼす影響全体を減らすこと」である。図3にその特徴を図示した。この図によれば、減災レジリエンスとは、「発災時の被害Dを小さくし、被害からの回復時間Tを短くして、社会機能の総被害Aを少なくすること」と指摘できる。
- ②したがって、「減災」は、減災レジリエンスを高めることによって実現する。
- ③レジリエンスは、頑強なこと（Robustness）、ゆとりがあること（Redundancy）、資源の豊かなこと（Resourcefulness）、回復がすばやいこと（Rapidity）から構成されているといわれている。とくに最初の「頑強なこと」は、従来の災害抵抗力が大きいことと同義であって、ハード対策による被害抑止（Mitigation）とソフト対策による被害軽減（Preparedness）から構成されている。

7. 減災レジリエンスとわが国への適用

アメリカ合衆国で Disaster Resilience（減災レジリエンス）と呼んでいたものを、わが国では国土強靱化と訳してしまった。もともとの英語がもっていた柔らかさが消えてしまった表現になったことは、残念である。以下に紹介するのは、2005年ハリケーン・カトリーナ災害（高潮氾濫災害）の対応で大失敗した反省から生まれたタイムラインという考え方の基本を紹介したものである。対応に失敗したのは、この災害が広域災害であったために、多くの事前、事後情報があったにもかかわらず、地域間での災害対応がバラバラになったために、被害が未曾有になってしまった反省から生まれている。改善された方法は、2012年ハリケーン・サンディ災害で見事に成功を取めた⁵⁾。わが国への適用事例も示した。

特集 自然災害の予測と防災

経験したことのない災害を想定して備えるとともに、災害対応の教訓・失敗を将来の災害対応に活かす検証を行う。

- 東京、大阪、名古屋等の高潮に脆弱な大都市圏においてこれまで実施してきたハザード評価に加えて、地域の脆弱性も含めたリスク評価を実施するとともに、災害応急対策活動要領を策定する。なお、三大都市圏においては、これまでハード対策が実施されてきているが、施設の経年変化や気候変動による台風の巨大化を考慮すれば、ハードの被害抑止能力が過小評価されていることに留意する。
- 災害対応の教訓・失敗を将来の災害対応に活かすため、検証体制を強化する。高潮・津波に限らず洪水、土砂災害、火山噴火にも適用する。

災害切迫・発生時に、行政トップがリードし、専門家を活用する体制を平常時から構築する。

- 災害応急対策活動要領に基づいたプログラム（タイムライン）に基づき、行政トップが、メディアを通してタイムリーに住民の避難誘導と関係機関の防災対応を促す発表を行う体制を構築する。
- 大規模水害対策に係る広域的な防災支援体制を含

む現地対策本部の機能と、意思決定に係る専門家の役割を踏まえた新たな体制を構築する。あわせて、防災に関わる人材育成と体制整備の強化を図る。

あらゆる規模の災害が発生することを前提として、大都市の住民の生命と経済基盤を防護するための対策を検討する。

- 東京を含む三大都市圏においては、地震だけでなく大規模水害について、その現象と被災形態を踏まえた対策を検討する。
- 公共施設だけでなく、住家、事業者・企業等の民間保有施設を含め、ハード・ソフトを適切に組み合わせ合わせた総合的な対策を検討する。

参考文献

- 1) 海洋研究開発機構：特集ここまで分かった巨大地震・巨大津波の謎, Blue Earth, 第26巻, 第2号(通巻130号), pp.1-15, 2014
- 2) 河田恵昭：にげましよう, 共同通信社, pp.125, 2014
- 3) 河田恵昭：防災, イミダス, 集英社, pp.657-661, 2007
- 4) 河田恵昭：「減災レジリエンス」を進化させ, コミュニティ減災を実現する, 巻頭エッセイ, 科学, 岩波書店, Vol.84, No.3, p.247, 2014
- 5) 河田恵昭：米国ハリケーン・サンディからの教訓, 土木学会誌, Vol.199, No.4, pp.30-31, 2014