

□タイムラインの我が国における活用

関西大学 社会安全学部教授 河田 恵 昭

まえがき

阪神・淡路大震災や東日本大震災を除いて、1993年北海道南西沖地震津波災害以降、一つの災害で100人以上犠牲者が出ていない。これは、わが国では中小災害に対する社会の防災力が大きくなったと解釈できるのだろうか。そうではないだろう。早まってこのような解釈をしてはいけない。なぜなら、表1に示すように、死亡率から逆算できる暴露人口（最小被災住民数）を求めると、100人の住民が犠牲になるには、地震火災がもっとも少なく、市町村人口が5,300人で発生することがわかる。住宅の全壊・倒壊が卓越する被害となる通常の地震災害では、およそ震度6弱以上の地域に59,000人以上の居住人口が必要である。熊本地震では、住宅の全壊・倒壊による死亡率は、阪神・淡路大震災の10分の1程度に小さくなったので、必要暴露人口は59万人となり、政令指定都市レベルでも、震源が市内にあり、震度が6弱以上、6強から7が混在する直下型地震が起こらなければ、大量の犠牲者にはつながらない。

このように、表1に示す最小地域住民数より少なければ、100人以上は死亡しないのである。つまり、過去20年以上にわたって、これらの人口を上回る密集市街地や人口密度が高い海岸低地を中心として、各種の大きな災害が起こっていないだけなのである。人口減少社会では、局所的な人口密集地域が今も危ないのであり、現在も人口増が続いている東京は、市街地全域にわたって、さら

表1 災害の種類ごとに見出すことができる、100人以上の犠牲者が発生する場合の、被災地の想定最少人口

災害名	死亡率 (%)	人口 (人)	データ元の災害
地震	0.17	59,000	1995年阪神・淡路大震災
地震火災	1.90	5,300	1923年関東大震災
高潮	0.22	45,000	1959年伊勢湾台風
津波	0.55	18,000	2011年東日本大震災
土砂災害	1.31	7,600	1889年十津川大水害
火山泥流災害	1.49	6,700	2013年伊豆大島災害

にきわめて危険な都市になりつつあると言っよういだろう。

危機管理上の災害対応の問題点

最近発表されたわが国の家計と企業の金融資産合計は、3,052兆円（2017年9月末現在）であるから、災害による社会経済被害を早急に少なくすることは、現状では極めて困難である。たとえば、企業のBCP（事業継続計画）を災害が起こるごとに大幅に見直さなければいけないことが続いているのは、その証拠である。特段の対策を持続的に行ってこなかったからである。したがって、アメリカ合衆国のように、損害保険でカバーするという方法がもっとも合理的かもしれない。ただし、保険会計がグローバルに破たんする危険性が出てきている。たとえば、2017年8月に発生したハリケーン・ハービーによる被害は21兆円（1,900億ドル）に達し、歴史上最大を更新した。キャッ

トポンド（大災害債券）さえ、赤字になるかもしれないと言われている。こうなると、人的被害だけでも少なくすることを実行しなければならない。その切り札になるのがタイムラインである。これが普及すれば確実に人的被害は少なくなるだろう。

タイムラインが導入されたきっかけとなった災害は、アメリカ合衆国だけでおよそ1800人が犠牲になった2005年ハリケーン・カトリーナ災害である。この災害のAAR(After Action Review)のことで、私たちは、検証と訳さず、罪を問うことが目的でないことから、“ふりかえり”と訳した)でタイムラインが導入され、2012年ハリケーン・サンディ災害では、アメリカ合衆国で犠牲者数は15分の一以下に激減した。なぜ、激減したのか。それは事前に何をやるべきかを決定しておき、それを忠実に実行したからである。また、住民もそれが理解できていたから従ったのである。2回の現地調査によって、その事情がよく理解できたので、国土交通省にその教訓の導入を強く働きかけて、2015年4月から一級河川で実現したのである。

鍵を握る避難率の向上

タイムラインが成功するかどうかは、住民の避難率が向上するかどうかを鍵を握っている。すなわち、コミュニティ・タイムラインが重要である。それでは、「釜石の奇跡」のような防災教育を進めれば実現できるのか。駄目だろう。なぜなら、わが国の小学校や中学校で先生が教えていることには、すべて正解があり、それを忠実に守れば正解を得ることができる。だから在学中なら実現できる。しかし、学校を卒業した途端、私たちが直面するのは、圧倒的に正解のない問題である。自宅に足が悪くて歩けない年老いた母親がいたら、“津波てんでんこ”よろしく、母親を置いたままで、さっさと自分だけが避難するだろうか。実際は最大限の、ぎりぎりの努力をするに違いない。そのとき、どのように判断すればよいか

は、学校では教えていないのである。

東日本大震災では、表2のように、1,632人の小・中・高校生が親を津波で亡くした。この児童・生徒は一生、その悲しみから逃れられないだろう。親を亡くさなかった場合は、震災の風化がすでに始まっているかもしれない。被災社会では、いつまで経ってもこの落差を埋めることはできない。高台移転で新しい生活が始まって、この悲しみはついて回るだろう。しかし、この悲しみは避難すれば体験することはなかった。すなわち、避けることができる悲しみであった。写真1に示すように、“人間には答えの出ない悲しみあり”とは、ある宗教者の言葉であるが、この張り紙を、とある街角で偶然見かけたとき、本当に衝撃を受けた。避難さえすれば死ぬという悲しみを避けることができたのである。その重要性を理解していなかったために、何が何でも避難するという最大限の努

表2 東日本大震災で犠牲になった小、中、高校生数と震災孤児および震災遺児になった小、中、高校生数

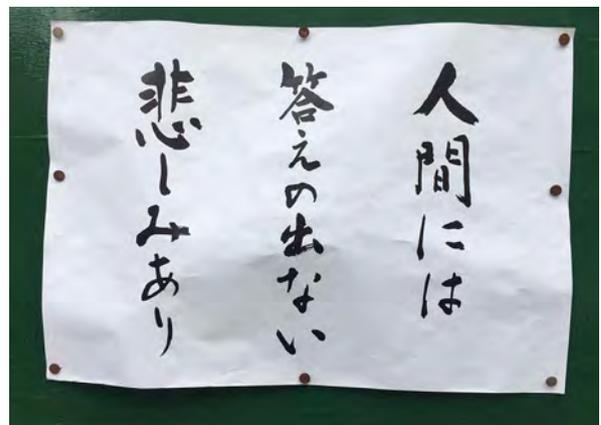
		岩手県	宮城県	福島県	合計
A	震災死	80	324	74	478
B	震災孤児	81	120	16	217
C	震災遺児	448	854	113	1,415
B+C	小計	529	974	129	1,632

A: 小、中、高校生の犠牲者数

B: 両親とも犠牲になった小、中、高校生の震災孤児

C: 片親が犠牲になった小、中、高校生の震災遺児

写真1 避難すれば“死ぬ”という悲しみを避けることができることを教えてくれた街角の貼り紙



力を実行しなかった。だから、1万8千人に達する津波犠牲者が出てしまったのである。

地震タイムラインの要諦

地震はいつ起こるかわからないので、起こった直後からタイムラインを発動するという制約がある。2016年熊本地震を取り上げてみよう。この地震による犠牲者数は250人で、その内、直接死は50人、震災関連死は200人（2017年12月現在）である。後者は前者の4倍も多くなっている。高齢社会の進展が、このような数字で表れている。車中泊が原因で亡くなった人はおよそ30人に過ぎない。そこで、まず、地震が発生した時、自分の住まいの被災状況を判断する必要がある。戸建て住宅で、室内の家具が転倒し、壊れ、中に入っていたものが散乱しておれば、明らかに震度6弱以上である。このような場合は、身の回りにある食べ物と飲み物をすぐにもって、指定避難所に避難するのである。熊本地震では前震で亡くなった人より本震で亡くなった人の方が圧倒的に多いことがわかっている。また、地震マグニチュードが7以上の地震では、余震も激しく、また何度も発生すると考えよう。住宅の応急被災度判定で黄色もしくは赤色のラベルが貼られた住宅には、備蓄品の入ったリュックサックを取りに戻るとか、避難所で必要なものを取りに帰宅しなければいけない時は、一人では絶対帰ってはいけない。複数の大人で実行しよう。住宅の全壊・倒壊が起こる場合、1回の本震による犠牲者数と多数の余震では、ほぼ同数である。余震も危険なのである

洪水タイムラインの要諦

最近の住民は家の近くを流れる川の歴史をほとんど知らない。関心がないのである。しかし、過去に堤防が決壊したところは、再び決壊する可能性が高い。“水は昔を覚えている”のである。た

例えば、淀川中流右岸に位置する大阪府高槻市では、100年前の1917年に『大塚切れ』とあって、淀川が破堤氾濫して大きな被害が発生した。そこで、国と自治体主催のシンポジウムが開催され、沿川の住民に治水の重要性について喚起した。大河川であるから広域にわたる氾濫が起こるのである。一方、大阪府の特定都市河川の一つである寝屋川では、流域の12市で寝屋川タイムラインを発動すべく、2017年度から活動を開始した。この川は東部大阪の低地を流れる典型的な内水氾濫河川であったが、その後の都市化の進展によって、上流地域を中心に外水氾濫の危険性も高まってきている。しかし、住民はいつまで経っても昔起こったことを基準に考えており、単に床下浸水くらいで留まると、高を括っている。これは、2016年に鬼怒川が溢れた常総市民と同じである。かつて、隣を流れる小貝川の氾濫を高齢者は覚えていて、あの程度だろうという思い込みが先行し、避難が遅れるのである。洪水のタイムラインでは、どういう状況になれば避難しなければならないかを理解してもらわなくてはならない。

高潮タイムラインの要諦

これは難しい。最近大きな高潮は発生していないからである。1959年伊勢湾台風でなぜ5,098人も犠牲になったのか。その最大の原因は、住民が洪水氾濫と高潮氾濫の違いを知らなかったからである。高潮が最盛期には、暴風とか大雨に見舞われている。だから、その時に避難しようと思っても、避難できなく、家ごと流されたのである。逃げるができないことを想像できなければ、大量の犠牲者が発生する。2013年台風ヨランダ（第30号）が来襲したフィリピン・レイテ島では住民およそ7千人が犠牲になった。毎秒70メートルを超える瞬間最大風速のもとで、学校をはじめ、住宅の大半が被災し、住民は逃げ場を失った。そこに4mを超える高潮が襲ったのである。

したがって、台風災害ではこのタイムラインがとくに効果を発揮する。伊勢湾台風当時、市町村長が早く避難命令（この言葉は、災害対策基本法が施行されるまで使われていた）を発令したところほど死亡リスク（死者数を住民数で割った値）が小さいことがわかっている。したがって、高潮は台風による吹き寄せと吸い上げの2つの効果で大きくなるという、メカニズムの最低限の理解が必須となる。しかも、わが国には常襲地帯が存在し、歴史的に高潮災害が繰り返し発生する大阪湾や瀬戸内海の周防灘などの地域が存在することも知っていなければならない。そうすると、世界の高潮の常襲地帯もあり、とくに、観光地であるイタリア・ベニスでは高潮のために、9月から翌年3月まで、満潮の時にサンマルコ広場が頻繁に水没するのである。わが国の旅行会社は、現地に着くまでこのような情報を提供しないという悪弊がある。思わぬところで高潮に遭遇しかねないのである。

津波タイムラインの要諦

東日本大震災後、津波常襲地域ではレベル1の津波とか2の津波という言葉が頻繁に使われている。実際にやってくる津波は、レベル1.5もあり得るわけで、いま提示されている津波の高さは、標準の津波の場合であると考え必要がある。したがって、津波警報や大津波警報が出て避難指示や避難勧告が発令されると、まず高いところに避難しなければならない。

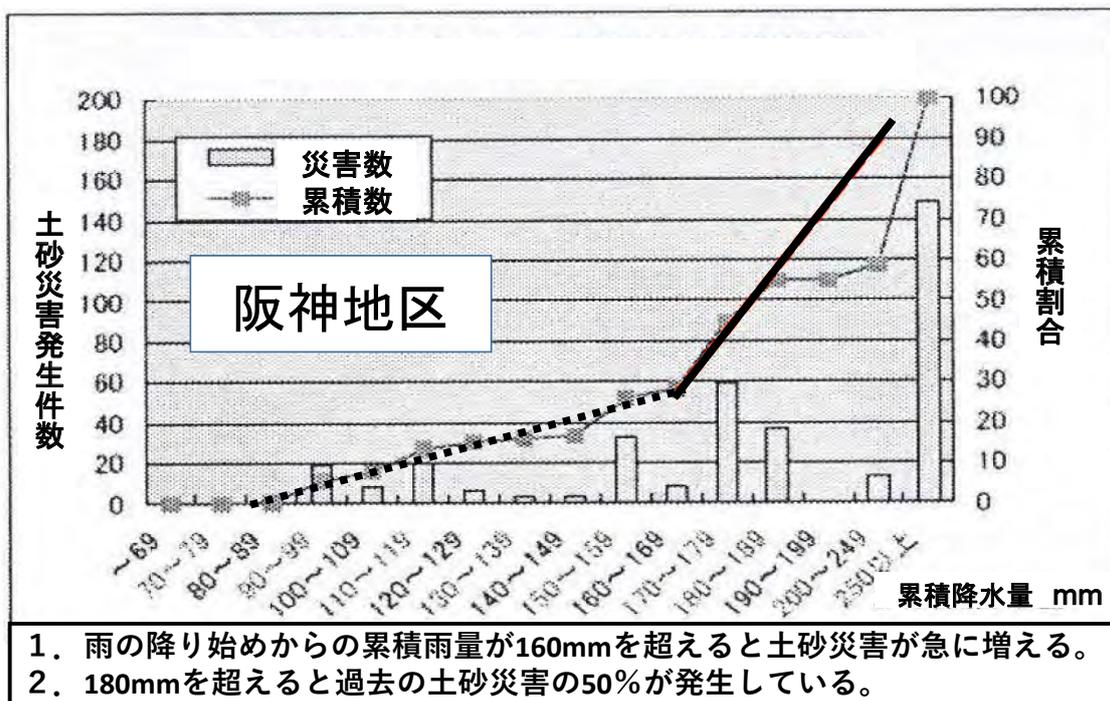
とくに三陸沿岸や土佐湾から遠州灘にかけてはS-NETとかDONETと呼ばれる海底設置型の地震計と津波計がセットになったセンサーが設置済み、より早く正確に津波情報を自治体に届ける仕組みができています。地震の揺れを感じない遠地津波の場合も、気象庁はDARTと呼ばれるブイ式津波計を三陸沖に設置しており、正確さを期している。したがって、早く避難することである。どれ

くらいの高さの津波が来襲するかは、極端には来てみなければわからないという背景がある。だから、可能な限り高い場所に向かって避難しなければならない。もちろん、車の使用は原則禁止である。弱者の避難用に配慮しなければならないことは言うまでもない。

一方、最近、発生の切迫性が指摘された、北海道沖の海底にある千島海溝沿いの海域の地震については、早急に被害想定作業を行い、沿岸部への津波来襲の到達時間や高さを明らかにすることがまず必要であろう。そして、住民自らが垂直避難や自動車による移動も考えた水平避難の是非を考え、コミュニティ・タイムラインを作り、実行しなければならないだろう。ハード施設の整備を待っている余裕がないからである。

土砂災害タイムラインの要諦

まず自分が住んでいるところでは、土砂災害特別警戒区域や警戒区域が47都道府県中、何位なのかを知っていなければならない。たとえば、2017年九州北部豪雨災害で土砂災害が頻発した福岡県は、土砂災害特別警戒区域数は長野県に次いで2位である。ところが過去10年で実際に発生した件数は24位である。これは、危険な個所が多いにもかかわらず、幸い大雨が降らなかったことで土砂災害は起こらなかったのである。こういう事実を住民は理解していなければならない。そうすると大雨が降っていると土砂災害が起こるのではないかと気になる。こういう感覚がないと災害に巻き込まれる。次にやらなければいけないのは、自宅周辺でどれくらいの雨が降っているのか、それを測ることである。それには、2リットルの角型ペットボトルの底から10から12cmくらいのところを鋏で切り、そこに、小石を2、3個入れて風で吹き飛ばされないようにすれば、雨水で一杯になるとおよそ100mmである。大体でよいのだ。土砂災害の発生限界が明確に存在するとは限らないか



1. 雨の降り始めからの累積雨量が160mmを超えると土砂災害が急に増える。
2. 180mmを超えると過去の土砂災害の50%が発生している。

図1 累積雨量と土砂災害の発生の関係を示し、雨量があるレベルを超えると急に発生しやすくなるのがわかる。このような関係がわかると、事前の発生予想の可能性につながる。

らだ。そうなると、その後に強雨があれば土砂災害は起こりやすいことが経験的にわかっている。兵庫県の場合は県全体が4地域別に議論できることがわかっている。図1は、六甲山系の阪神地区のものである。このような知識が根底にあれば、土砂災害に不意打ちに巻き込まれることは起こらないだろう。これこそが自助努力である。

自治体は、こういう努力を住民に自主的に実行していただくのである。土砂災害はあくまでも自助努力で克服しなければならないからだ。土砂災害警戒区域に指定されると地価が下がるから反対などと言っている地域では、抜本的な対応は不可能であることを住民は理解しなければならない。タイムラインが有効に働く基本条件と言えるかもしれない。

なお、避難指示や勧告に従わず、逃げ遅れた場合、平屋は危険で、近隣の住宅の2階へ垂直避難する。自宅が2階建ての場合は、2階に家族全員が避難することが大切である。犠牲者の大部分は

1階で発生しているからだ。

あとがき

コミュニティ・タイムラインがうまく動くかどうか、タイムライン全体の有効性を左右する。そのためには、住民が何度もワークショップに参加して、住民同士の知識レベルの平準化を図らなければならない。すなわち、タイムラインは住民をはじめ関係者の状況認識の共有化が前提になっていることを忘れてはいけない。トップダウン型の指揮命令系統ではうまく作動しないのである。コミュニティのリーダーをはじめとして、国、都道府県、市町村、各種防災関係機関の代表者は、ネットワーク的に組織を動かす必要があり、そのためにはいろいろな知恵や経験が必須だろう。それが前提となって、各種の連携と調整が生きてくるのである。決して、各組織名と代表者の肩書に自動的に能力が備わるものではないのである。