

寄稿 論文

南海地震60年

河田 恵昭*

まえがき

昭和南海地震は1946年12月21日午前4時19分に発生した。冬の暗闇で起こった地震マグニチュード8.0の地震であった。この地震については、阪神・淡路大震災が起こるまでは、和歌山県を除き近畿地方のほぼすべての自治体において地域防災計画の対象とはなっていない。なぜなら、明治時代以降、被害の発生していない地震は、対象とはならないからである。たとえば、大阪市の臨海部には高さ1 m程度の津波が来襲したが、被害は出なかったことになっている。したがって、阪神・淡路大震災までは、淀川下流の河川敷が大阪市の広域避難場所に指定され、約60万人の市民が一時的に避難する場所とされていた。

私が南海地震と津波について歴史的な観点から研究を開始したのは今から25年前であるが、当時は南海地震の危険性など、和歌山県を除く近畿地方の府県や政令市レベルの自治体でも、まったく無視していた。今から9年前の1997年に私が「東海・東南海・南海地震津波研究会」を立ち上げ、参加を呼びかけたところ、参画していただいた人の多くはこれらの地震の危険性の認識が必ずしも高くなく、したがってこの研究会の立ち上げの意義に関しても疑心暗鬼の状態だったことを後で知った。しかし、この活動があったからこそ、中央防災会議において東海地震対策専門調査会終了後、引き続いて東南海・南海地震等専門調査会が立ち上がるになったのである。

実は何を隠そう、私は2006年3月に還暦を迎えた。昭和南海地震と同年に生まれたのである。因縁のようなものを感じざるを得ない。だから、この研究会を立ち上げたとき、つぎの南海地震が起こるまで活動することを約束したのである。当時、京都大学防災研究所がつぶれない限り、教員の誰かが責任をもって研究会をバックアップし、何とか続けなければならないという使命感があった。

そこで、本小文では南海地震について最近懸念している幾つかの事項をスポット的に取り上げてみたい。

スーパー広域災害

南海地震が仮に東海・東南海地震とは関係なく単独で起こってもスーパー広域災害になることは必定である。新潟県中越地震では、61の集落が孤立して、ヘリコプターによる救出が行われた。では、この地震は単独発生でも四国4県ではおよそ1900集落が道路の寸断で孤立すると推定されている。これに和歌山、奈良、三重県を加えると3000集落を確実に超える。まず、ヘリコプターの絶対数が足りない。仮に足りても、被災者を一体どこへ搬送すればよいのだろうか。たとえば、高知県は全県で被害が起こっている。仮にヘリコプターで運ばれて来た被災者をどこに収容し、誰が支援できるのだろうか。答えははっきりしている。引き受けられないのである。直後の救援だけでも大混乱することがわかっている。まして、全壊・倒

* 京都大学防災研究所

壊住宅に閉じ込められても、救出してくれる人が現状ではまったく足りないのである。四国では、国道をはじめ県道など1ヶ月経っても復旧できないと言われている。かろうじて高速道路が1週間程度で通行可能となると推定されている。これでは各家庭で備蓄が3日分仮にあったとしても、まったく足りないこと明白である。

高齢災害

新潟県中越地震では、建物の倒壊や土砂崩れなど、地震が直接に原因して直後に亡くなった人は16名に過ぎない。ところが2年経過した現在、死者数は67名に増加している。51名が震災関連死であって、ショック・ストレス・過労死やエコノミー症候群などに起因して亡くなっている。実に当初の4倍以上に増えている。しかも、高齢犠牲者は44人であるから全死者数の66%も占めている。

四国4県の高齢化率は、高知県25.9%、徳島県24.4%、愛媛県24.0%、香川県23.3%であり、新潟県のそれは23.4%である（いずれも2004年現在）。新潟県中越地震は典型的な中山間地域の災害であり、四国4県でも、あるいは和歌山、奈良、三重各県も事情は同じである。現在の推定では、南海地震が起これば直接に家屋被害や津波などが原因で四国4県で死者数が約8千人であるから、震災関連死を入れると四国だけで3.2万人、そして全国で5.5万人を超える犠牲者に膨れ上がることになる。このような数字は初めて明らかにされるものであり、その組織的な対策はほとんどない。むしろさらに広域になることから、もっと震災関連死が増えることが心配される。

複合災害

複合災害とは、同種もしくは異種の災害の時間差発生によって被害が拡大する災害である¹⁾。1948年6月28日に発生した福井地震は、7月23日の九頭竜川の氾濫によって福井市街が濁流に洗われて被害が拡大したことは案外知られていない。まず、南海地震が起こったと仮定しよう。そうすると、つぎの被災シナリオが考えられる。

1. 震度6強以上の地域ではとくに1971年以前の

古い家屋の倒壊・全壊が起こり（対象家屋の約75%程度）、下敷きになった住民が自力で脱出できないことが起こる。また、2車線以下の幅員の道路も倒壊家屋がはみ出し、通行不可能となる。

2. 高さ3 m以上の津波が来襲する地域では、人的被害が発生する。10mを超える津波が来襲する地域は、津波が10分前後で到達するところが多いので、避難が間に合わず、浸水地域に居住する70から80%の住民が死亡する。
3. 震度6弱以上の地域では、たとえ平野や盆地の平地部であっても道路ネットワーク、鉄道が寸断する。十勝沖地震や新潟県中越地震の被害から考えて、緊急輸送道路であっても、液状化による路面の陥没や橋の取り付け部分の段差やジョイントの不整合から、通行不可能となるものが多い。もちろん、中山間部では土砂災害が発生し、道路、鉄道が不通になり、これらに沿って送電線がある場合には寸断され、長期にわたって停電する。
4. 震度6強以上の地域では土砂災害が頻発し、地震に先行して台風などによる降雨があれば、被害はさらに大規模になるだろう。そのため、そこに位置する発電所、送電所、送電鉄塔、変電所が大きく被害を受ける。また、基盤岩の位置で加速度が160ガルを超えれば、原子力発電所は自動的にシャットダウンするのをはじめ、水力や火力発電所も被害が発生しなくても安全のために一時的に発電を停止する。このために広域に停電し、それが長期化を余儀なくされることが起こる。そうになると、施設被害を被らなくても都市ガス、電話などの通信、上水道も連鎖的に使用不可能となる。伝言ダイヤル、メッセージは立ち上がるが、一般加入電話、携帯電話は輻輳して使えない。
5. 被災地内の高速道路も通行不可能となり、陸上の地域間交通はほぼ完全に寸断される。地震が起こる時間帯によってはこれらの基幹的交通施設で人的大被害が発生している危険性

も大きい。海上では6時間以上大きな津波が来襲し、海からの救援もほぼ1日以上不可能である。津波が去った後、海上にはびっしりと家屋の残骸などの漂流物が漂っているはずである。来襲する津波高さが5 m以上の港湾、漁港、海上自衛隊や海上保安庁の基地では船舶の座礁・転覆をはじめ揺れによる岸壁との衝突、陸上への突入など、大被害が発生する。

6. 高さ3 mを超える津波が地震後30分以内で来襲する漁港では、来襲時間帯によって、漁業者はもとより漁船、養殖いかだが大被害を受ける。
7. マスメディアも被災地のすべてに近づけるわけではないので、報道の空白域が発生する。マスメディアの被害報道に被害把握を依存している自治体では、対応が遅れる。
8. 水門、鉄扉、陸閘、海岸護岸、防波堤、河川堤防などの港湾、河川施設が地震の揺れによって液状化等の被害を受け、そこから津波氾濫が発生し、臨海低平地はもとより、地下空間が水没する恐れがある。

これらの被害連鎖は、南海地震単独だけでなく、東海・東南海地震が連動すればもっと被害が大きくなると考えてよいだろう。

問題は、これらの地震の前後に直下型地震が起こったり、台風などが接近し、大雨などが降る場合である。前者で心配なのは直下型地震被害からの復旧事業が完了する前に南海地震が起こる、あるいは逆に南海地震が起こった後に直下型地震が起こるケースである。また、新潟県中越地震がそうであったように、地震前に大量の降雨があると、地震時に土砂災害が多発し、さらに多くの集落が孤立することが心配される。また、南海地震によって河川堤防や海岸護岸が液状化などによって被災して不同沈下や側方流動を起こしたとすれば、中小規模の洪水や高潮で氾濫する危険性がある。もちろん、南海地震後に津波がやってくる場合も想定しておかなければならない。このような複合災害を想定すれば、復旧事業の優先度をどのように決定しなければならないかについての情報

が見出されることがわかる。要は、やりやすいところ、内容から復旧事業を開始してはいけないということである。そのような観点から、事前の被害想定結果は、復旧にあたって重要な情報を提供してくれることがわかる。

ライフライン被害の長期化

ここでは、阪神・淡路大震災の実績に基づく検討を行ってみよう。検討対象は、電気、都市ガス、上水道のライフラインである。

広域に、連鎖的に被害が拡大することは前述した。阪神・淡路大震災の実績と、それと比較した東海・東南海・南海地震が同時に起こったときの各種ライフラインの不通の度合いを用いれば考察できる。ここで、阪神・淡路大震災の場合と比較する時、注意すべきことはつぎのようである。

1. 阪神・淡路大震災では、ライフラインの修理のために全国規模で人員、車両などが動員された。これらの値は、わが国が動員できる最大値と考えてよい。
2. 阪神・淡路大震災は被災地域が兵庫県のみ10市10町に集中したので、周辺地域から幾つかの複数ルートで被災地に入ることができた。すなわち、初期の交通渋滞を除けば交通支障はなかった。しかし、東南海・南海地震のような広域災害では、被災地に近づく道路、鉄道が寸断されるので、被災地に容易に近づけないことから、さらに多くの修理日数を要する。

仮に、最悪の場合として東海・東南海・南海地震が同時に起こった場合、修理に要する期間は、上水道：17ヶ月、都市ガス：7ヶ月、電気：1カ月となった。しかも、前述した理由から、これらの値はほぼ最短の期間と考えてよく、実際にはさらに多くの時間を要すると考えられる。南海地震が単独の場合、これらの期間の少なくとも1/3以上かかることは容易に推定される。問題はいずれも深刻であるが、とくに上水道は直接命にかかわるだけに対策を講じておく必要がある。修理が終わるまで給水車による支援が必須であるが、このような長期間、しかも周辺地域がいずれも被災している状況では、どこから水をもってくるかという

ことすら課題となる。とくに沿岸の市町村が孤立した場合には、給水車も被災地に運搬できないことになる。そこで、対策としては以下のことが考えられる。

1. 井戸の活用：停電の恐れがあるので、手動でも動くようにしておく必要がある。ただし、地震前後に地下水位が低下する現象が数多く報告されていることから、浅井戸の場合（家庭で使っている大半の井戸がこれである）使用できないことが起こりえる。
2. 沿岸部の市町村では、長期間の断水に備えて、近隣に水源が確保できない場合には、飲み水用の海水淡水化装置を用意する。しかも、停電することを考えると、ディーゼルエンジン仕様で、軽油は最低1ヶ月の稼働を賄う量を確保する必要がある。
3. 各家庭における雨水の貯留とその利用を促進し、また新築家屋やマンションでは、雨水槽の設置を義務づける条例を施行する。

このように南海地震が起ると、ライフライン支障が発生して、ひと、もの、情報、資金の流れが寸断される。これらによる影響は、復旧、復興事業そのものを遅らせることにつながることを知っておくべきであろう。

津波対策

2004年9月5日に発生した紀伊半島南東沖と東海道沖の地震では津波に対する地域防災力に大きな問題が存在することがわかった。住民は自分の経験、判断を基準に行動し、市町村レベルの自治体職員の防災意識も住民のそれとほとんど変わらないことだ。

防災の基本は、自助、共助、公助である。これらが組み合わさって社会の防災力が構成される。しかも、これらの割合が7：2：1であることは、災害の特異時代であった1945年の枕崎台風災害から1959年の伊勢湾台風災害の15年間もそうであった。ところが、被災前の住民は1：2：7と誤解している。この誤解の解消を図らないと、防災・減災はいつまで経っても行政に任せておけばよいことになってしまう。そこで、まず、行政上の課

題は、次のようである。

(1) 気象庁からの津波注意報・警報の早期発令と解除および高精度化

気象情報のエンドユーザーは国民、市民、住民であることを忘れてはいけない。科学的な正確さを要求するのは研究者の論理であり、早く発令して防災・減災に役立つようにしなければならない。これは2003年の十勝沖地震の際にも問題となった。しかし、本年11月15日に発生した千島列島沖地震に際しても、北海道のオホーツク海に面した沿岸市町村に津波警報が発令されたが、予想された2 mどころか1 mにも満たない津波であった。一方、三陸沿岸では津波注意報解除後、石巻や八戸あるいは三重県の南部地域で60 cmから1 m程度の最大波が観測あるいは目視で確認された。仙台管区気象台は2003年の十勝沖地震に際しても、地震発生後4時間で津波警報を解除したが、その後、釧路港では最高潮位を観測しており、このような事態が重なって起きると、本当に専門家が判断しているのかという疑問が生じる。なぜ、判断を誤ったのかをもっと分かりやすく説明する責任が気象庁にある。

(2) 自治体は計測震度計の記録を活用し、それを避難勧告に応用

阪神・淡路大震災の後、大部分の自治体と気象庁によって約3,500基の計測震度計が設置されている。これとあらかじめ想定されたプレート境界地震の地震動や津波の大きさを結合させるのである。内陸直下型地震の周辺に何重にも地震計網があるのと相違して、プレート境界地震では地震計が震源を取り囲めないことが多く、震源やマグニチュード決定には時間がかかり、精度もよくない。事実、2004年紀伊半島南東沖、東海道沖地震がそうであった。そして、計測震度が5強以上の自治体では自動的に津波の避難勧告を各戸に防災無線の戸別受信機を通して配信し、すばやい避難を促すべきであろう。

(3) ハザードマップの普及と活用

2003年3月末に津波・高潮ハザードマップの作成マニュアルが公開され、2005年3月までにその普及策が公表された。津波ハザードマップの作成に関してこれまでも先進的な自治体ごとに様々な取り組みがなされてきた。それにもかかわらず、津波ハザードマップの全国的な整備は進んでいない状況にある。その要因としては、ハザードマップの作成主体である市町村の防災担当者にとって、

- 1) 津波ハザードマップがどのようなものであるか具体的なイメージが分からない。
- 2) 高潮・津波ハザードマップは誰のために作成し、どのように活用するものであるかが明確でない。
- 3) 高潮・津波ハザードマップ作成方法が難しい(技術力不足)、多額の費用を要する。

ことなどが挙げられている。

(4) 地下鉄・地下街対策

我が国の地下街の防災は火災とガス爆発事故が対象となっており、津波氾濫に対する安全性に関しては、未だ研究レベルにとどまっている。とくに気をつけなければいけないことは、地震と津波の組み合わせによる都市複合空間災害の発生である。地震の揺れや液状化によって水門・鉄扉・陸閘が被災したり、海岸護岸や河口部の河川堤防が沈下したりすれば、そこから津波氾濫水が容易に市街地に浸入することになる。この場合、津波がそれほど大きくなくても氾濫が長時間にわたって継続することが起こる。市街地氾濫を起こすのは河川の洪水、集中豪雨の内水、高潮、津波の氾濫であるが、とくに津波では防災・減災対策を実行する時間的な余裕が極めて少ない。したがって、日常的な操作を対策の基本とするような(たとえば、使っていない水門は常時閉めておく)考え方の採用も必要となっている。

その他の課題としては、つぎのようなことが列挙されよう。

- ・ 想定以上の大きな津波が来襲する可能性
- ・ 水門、陸閘、鉄扉からの市街地への津波氾濫
- ・ 地震動と津波による港湾施設・船舶の複合被害

あとがき

この原稿をまとめている最中に地震マグニチュード8.1の千島列島沖地震が起こった。案の定、北海道では津波警報が発令された地域の住民約131,400人中、13,354人しか避難しなかった。近年、わが国で大雨洪水警報で避難勧告が出る場合でも10%程度の避難率であることがわかっている。ちなみに昨年8月のハリケーン・カトリーナ災害のとき、これが上陸する1日前に強制避難命令が発令され、市民の約85%が避難したニューオーリンズ市でも約800名が犠牲になった(そのとき避難しなかった市民はおよそ7万5千人弱)。避難勧告が出ているのに高を括って逃げないと想像を絶する被害につながることを住民はもとより関係者はもう一度考え直す必要がある。北海道の沿岸集落は、漁港の拡張に伴って海岸段丘上に新しく立地している例も多い。高さ数メートル程度の津波であれば避難しなくてもよいのであるが、漁港に停泊している漁船が心配で車で駆けつけるという行動が一般化している。どのような形で津波による人的被害が発生するのかについて、もっと現場に即した研究が必要である。現場も見ずしてマスメディアのコメントに応ずるなど、もってのほかであろう。南海地震は必ず起こるのであり、その発生の切迫性は日ごと高まっているのだから。

参考文献

河田恵昭：防災、イミダス2007、pp. 659.

(投稿受理日：平成18年11月19日)