

研究討論会・来るべき南海地震津波を考える

高山 知司*

Tomotsuka TAKAYAMA

はじめに

古くから南海トラフ付近を震源とする巨大地震はともなう津波によって四国や近畿地方の太平洋沿岸部では非常に大きな被害を被ってきた。たとえば、1707年の宝永地震津波、1854年の安政南海地震津波、1946年の昭和南海地震津波がそれである。最初の二つはマグニチュード8.4、残りの一つは少し規模が小さくマグニチュード8.0の地震で発生している。これらの巨大地震津波は震源がほぼ同じ位置で発生しており、その発生間隔は100~150年である。

本年（1995年）1月17日の兵庫県南部地震が発生し、未曾有の災害を被ったこともあって、近い将来起きるであろう南海地震の発生が危惧されるようになった。特に、地震学者によって巨大南海地震が2030+X年に起きる可能性が高いという説が発表されるに及び、巨大地震はともなう津波が心配されている。兵庫県南部地震は直下型であったために非常に大きな被害を被ったが、地震のマグニチュードが7.2と比較的小さく、また、大阪湾内であったこともあって、津波は10cm程度と小さく、それにともなう被害はなかった。しかし、南海トラフ付近で発生する地震はマグニチュードが8以上と非常に大きく、それにともなう大きな津波の発生は避けられなく、津波被害も非常に大きくなると考えられる。

このような時期に当たって、将来起きる可能性の高い南海地震津波について討論することにした。討論に先立ち、過去の南海地震津波による被害の特性や今後の津波の可能性、また、行政にお

ける津波対策事業への取り組み、さらには、これまでの津波対策と今後の方向についてそれぞれ専門家に話題提供をしていただいた。

話題提供の概要

村上仁士（徳島大学）：「過去の歴史津波となぜ今南海地震津波か？」

四国から紀伊半島の沖合いの南海トラフを震源とする巨大地震津波は100年~150年間隔で発生するといわれている。昭和21年（1946年）の昭和南海地震津波からまだ50年しか経っていないけれども「次の南海地震は2050年までに起きる」という情報がこのたびの「兵庫県南部地震」の発生もあって不安となって現実化してきている。

平成7年6月2日に高知市で開催された「防災フォーラム-地震・高知は大丈夫か」で、京都大学の尾池教授は「次の南海地震は2040-2050年」、高知大学の岡村教授は「早くて2035年、遅くて2061年」と述べている。岐阜大学の金折教授は「兵庫県南部地震から今後50年以内に起きる可能性がある」ことを示唆し、2038年という値も示している。このような情報のなかで、現在行われている須崎港や浅川港における津波対策事業が有効に働くか懸念されている。

記録に残っている過去の8つの南海地震津波について被害状況を述べ、津波の発生間隔についても言及した。それによると、1605年の慶長津波から102年後に宝永津波、その147年後に安政津波、さらにその92年後に昭和津波が発生している。ほぼ100年から150年間隔である。現状における設計津波としては資料が豊富にある1946年の昭和南海津波が用いられているが、津波の痕跡高の記録から見ると、慶長と安政の津波が昭和南

* フェロー 工博 京都大学教授 防災研究所

海地震津波より大きかった。このことから津波対策施設の設計に用いる想定地震津波としては起きる可能性のある震源域を想定し、マグニチュード8.5程度の地震を考える必要があるのではないか。

中浜昭人（運輸省港湾局）：「港湾における津波対策」

津波をともなった地震の震源は太平洋岸を中心として、広く分布しているが、大規模な津波の多くは三陸沖や関東から四国の沖合いにかけて発生した海溝型巨大地震によって起こされている。このほか、発生回数は少ないが、日本海側でも発生しており、1983年の日本海中部地震津波、1993年の北海道南西沖地震津波はまだ記憶に新しい。また、1960年のチリ地震津波のように太平洋を横断してきて被害を与える津波もある。大規模な津波が発生すると、その影響範囲は広域に及び、我が国の沿岸部はそのほとんどがどれかの津波の影響を受けている。

このような状況にある津波に対する防災施設として、港湾地域においては津波防波堤や海岸保全施設の整備を行ってきている。このような施設の設計に用いる津波は、再現期間に配慮して設定されているわけではない。現状では、痕跡高や波源域等のデータが比較的是っきりしている、過去100年程度の期間内に起きた最大規模の津波を対象としている。たとえば、三陸地方では1896年の三陸津波あるいは1960年のチリ地震津波、関東地方では1923年の関東大震災津波、東海地方では1854年の安政地震津波、東海から四国沿岸では1946年の南海道地震津波を対象にしている。

運輸省においては津波水位と流速の低減を目的とした湾口津波防波堤と堤防や護岸等を一体化させた津波対策事業を実施している。津波防波堤は津波を低減させるばかりでなく、通常の波を遮断する効果も有し、背後海域を静穏にして、その海域の効率的な利用を推進するものである。現在、南海地震津波を対象にして、須崎湾において湾口津波防波堤を1992年から建設を開始している。

熊谷 清（建設省河川局）：「津波対策の現状と課題について」

津波対策については、人命を守ることを第一に

考え、次に財産を守るために行っている。津波を対象にした海岸保全施設の設計においては、痕跡高等の基礎資料の得ることができる過去100年程度における最大津波を設計対象にしている。現在、北海道や三陸沖、静岡、秋田を対象にして堤防の建設を行っているが、四国沿岸についてはまだ行っていない。

津波対策は、海岸保全施設等の防災施設の整備に加え、防災施設での対応ができない場合であっても壊滅的な被害を生じないように総合的な津波対策を講じることが必要である。このような対策として以下のことを考えている。

①安全情報伝達施設の整備

②日常において地域住民が津波に際して取るべき行動や安全な場所への避難ルート等について理解を深め、避難等の適切な指示や誘導が行えるようにハザードマップの作成と公表、ただし現状では40市町村だけハザードマップを作成している。

③防災訓練、防災に関する教育の実施

④津波危険地域における土地利用規制

⑤避難地、避難路の整備

西 裕司（水産庁漁港部）：「水産庁の津波対策とその考え方」

我が国の約35000kmの海岸線には7000の漁港が点在しているが、そのうちの50%は背後に山が控えており、緊急車両が入り込めない状況にある。そのため、津波対策施設を建設することの必要性は高いが、これを整備するためには、いままで整備してきた延長の約2~3倍の津波対策施設をこれから建設する必要がある。しかし、津波対策の基本施設である防潮堤を建設することは、3階建以上の高さの壁を建設することになり、容易に納得が得られない。いままで防潮堤を建設してきた地域では、非常に恐ろしい津波の来襲を経験し、その恐怖心から仕方がなく防潮堤を建設して来たに過ぎない。1993年7月12日に発生した北海道南西沖地震津波では、200名以上の人命が波によって失われた。これらの犠牲者は車での避難が徒歩による避難より多くの方が犠牲になっている。これは避難道路の少なさ、幅の狭さ等も大きな原因である。また、地震後に漁港へ漁船や車

の巡回に行き被災された方も多し。漁船にかまわず、すぐ高台に避難する必要がある。

阪神・淡路大震災では、寸断された道路や鉄道網に代わり、地域の漁港・港灣が食料や医薬品等の緊急物資の輸送、医師等の派遣や救助人員の輸送に使用された。このように漁港施設が避難・復旧に大きな役割を果たすことが確認されたことから、これからの沿岸地域の防災計画の策定に当たっては、漁港施設の防災上の機能に配慮することが有効であるとする。

このようなことから、災害に強い漁港づくりを検討するために、漁港漁村建設技術研究所に調査委託を行って、検討委員会を設置し、災害に強い漁港漁村の在り方を検討している。水産庁としては、この委員会の検討結果を受け、防災拠点漁港の設定の考え方やその指定、漁港漁村地域における防災対策マニュアルの作成などを行う予定である。しかしながら、水産庁関係では、南海地震を対象にした検討は十分には行っていない。

河田恵昭（京都大学防災研究所）：「これまでの津波対策と今後の方向」

今回の兵庫県南部地震では、河川堤防が沈下したり、防潮施設が被害を受けたりしている。このような地震による災害が発生した状況で津波が来襲すると大きな災害に結びつく。特に、大都市ではいままで考えられなかった災害になる可能性がある。いままでの津波防災対策は、構造物による防災が主体であって、危機管理が行われていなかった。津波対策施設として現在建設されている釜石湾口防波堤にしても、建設の進捗状況は遅く、次に起きる津波に対してその効果を発揮しない可能性がある。また、1992年に建設が開始された須崎港津波防波堤にしても、次の津波に間に合わない可能性がある。

このような状況のなかでは、防災施設のようなハードウェアだけでなく、災害情報や避難マニュアル、救援物資の輸送等のソフトウェアにも頼ることが必要である。しかしながら、我が国においては災害後の支援体制の構築が苦手である。また、災害に対して、国土や人命、財産を守るだけでなく、災害を被った人たちの心のケア

が重要である。このことの重要性は今回の兵庫県南部地震で実証された。

ハザードマップや避難マニュアルのような津波に対する情報をあらかじめ住民に十分に知らせておくことが重要である。この場合、既往の最大の津波だけを考えるのではなく、予想される震源域を移動させて、もっとも危険な状態について調べる必要がある。そして、津波の到達時間にしても最悪の状態を示さなくてはならない。

討 論

(1) 現状における設計津波は、過去100年程度に発生した津波を対象にしているが、状況によってはそれ以上の津波が発生する可能性もあり、地震の空白域を含めた想定される最大規模のものを検討する必要があるのではないかと。現在、日本海東縁部の地震津波対策では、津波対策事業に関係する四省庁が協力して、地震空白域を含めて発生津波について検討を行っている所である。

(2) 津波に関する情報が行政機関のなかだけに留まっており、住民に十分知らされていない。つまり、津波対策事業の計画やその効果、津波の到達時間や避難計画等が地域住民に十分に知らされていない。行政機関が持っている情報をオープンにすることが必要である。また津波の危険性を常に住民に知らせる工夫を図ることも重要である。

(3) 津波情報をオープンにすることは重要であるが、住民に提供する情報の精度についても十分検討しておかなければならない。津波については地震断層モデルを用いて推定した海底地形の変化を初期条件として津波の変形計算を行っているが、過去の巨大地震津波についてはほぼ断層モデルが確定しているものの、空白地域の地震断層モデルについてはほとんどわかっていない。設計に用いる想定地震波についても、どのような断層モデルを用いれば良いかはっきりしていない。このような状況のなかで津波の変形計算を行い、到達時間や遡上高を算定してもその精度については言及出来ない。

(4) 設計に用いる津波について統一的な地震断層モデルがない状況では、土木学会の海岸工学

委員会のような専門家のグループによって統一的な断層モデルを提案することが必要であろう。このような意見に対して、海岸工学委員会の幹事長から、ご意見はもっともであり、確度の高い統一的な断層モデルの必要性はわかるので、周囲の意見を聞きながら検討してゆきたいと考えているとの回答があった。

(5) 津波に対する避難場所については、強固なコンクリート構造物の配置等を考慮しながら設定する必要がある。また、津波対策の堤防については、予想以上の津波が来襲するとこれを越えて津波が堤内地に入り込み、思わぬ災害を招く可能性がある。

(6) 現在行われている津波対策施設では、施設が完成後には津波に対して安全になるという情報が与えられているだけで、設計で想定した以上の津波が来襲した場合のような災害が発生するかについては不明である。今後は、津波対策施設で防御できる津波の規模を公表するとともに、想定以上の津波が来襲すると、どのような状態が発生するのか、検討する必要がある、検討結果は住民に公表する必要がある。

(7) 大阪湾内の津波は湾口部が狭く閉じられているために、大きな津波は侵入しないと考えられているが、地震の規模や断層の向きによっては数mの津波が来襲する可能性がある。阪神地区の大都市圏沿岸部では埋立地を始め、低地盤の地域が多く、このような地域の防潮堤等が地震で被害を受けたり、地盤が沈下したりした後に津波が来襲すると大災害になる可能性が高い。このような大都市圏の津波災害については、予想を超えることがあるので、最悪の場合を想定して対策を立てておくことが重要である。

(8) 津波の河川遡上を考慮して堤防の設計は行っていないが、河口部の水位をもとにして決めているので大きな問題はない。しかし、中小河川においては河川内における津波の挙動は問題となっている。

おわりに

1983年の日本海中部地震津波や1993年の北海

道南西沖地震では津波によって多くの死傷者がでた。また、1994年の北海道東方沖地震津波では、幸運なことに我が国では大きな津波の来襲はなかったが、択捉島では津波による被害を被った。このように我が国近海では津波発生情報が後を絶たない。そのため、地震が起これば津波の発生を考えると国民に定着してきていることは喜ばしいことである。

今回の兵庫県南部地震による大災害もあって、近い将来起きる可能性の高い南海地震津波の発生が危惧され、今回の研究討論会になった。しかしながら、津波防災に関わる省庁が必ずしも南海地震津波に対して対策を立てているわけではなく、この討論会では、南海地震津波を念頭におきながら、今後の津波対策について討論を行った。

討論時間は全体2時間のうちの40分程度であったが、活発な意見交換が出来た。この討論の中で中心的な議題は津波情報の公開の問題であった。津波は防波堤や護岸、防潮堤だけでは必ずしも防御することは出来ない。つまり、設計で用いた想定地震津波より大きな津波が来襲する可能性がある。そのため、津波対策施設のようなハードウェアのみで防護することは出来ず、安全情報伝達システムや避難経路情報などのソフトウェアに頼ることを前提にしなければならない。そのためには、ハザードマップや津波の到達時刻等の情報を整備し、地域住民に公開して、津波がどのように危険であるかを常に伝えることが重要である。ある面では、統一的な津波情報伝達システムの構築が望まれる。さらには、既存の津波対策システムで防御できる津波の規模を示すとともに、それを越える津波が来襲した場合にどのような状況が発生するかはっきり住民に伝えることが必要であろう。つまり、津波対策施設を造ることによってあらゆる津波に対して安全であるとの認識を住民に持たせるのではなく、このような施設でもまだ防御できない津波が来襲する可能性があることを住民に知らせることが重要であろう。

最後に、的確な問題提起をしていただいた話題提供者および活発に討論をしていただいた参加者にお礼申し上げる。