

# 大規模な津波に対する 沿岸域の耐性の向上



沿岸海洋・防災研究部長 鈴木 武(博士(工学))

(キーワード) 大規模津波、海洋レーダー、津波避難

## 1. はじめに

□内閣府に設置された「南海トラフの巨大地震モデル研究会」は発生しうる最大クラスの津波を最大津波高34m、最大浸水面積10万haと推定した。また中央防災会議は「南海トラフ巨大地震対策について(最終報告)」を2013年5月にとりまとめ、その中で津波についての基本的な考え方を「津波対策の目標は津波から「命を守る」ことであり、海岸保全施設等の整備・維持を前提として、住民等の避難を軸に、情報伝達体制、避難場所、避難施設、避難路を整備するとともに、最も重要なことは、一人ひとりが主体的に迅速に適切に避難することであり、防災教育、避難訓練、災害時要援護者支援等の総合的な対策を推進する必要がある。」などとした。

2013年11月には「首都直下地震対策特別措置法(首都直下地震対策法)」および「東南海・南海地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法の一部を改正する法律(東南海・南海地震対策法)」が、12月には「強くしなやかな国民生活の実現を図るための防災・減災等に資する国土強靱化基本法(国土強靱化法)」が公布され、大規模な地震・津波等に対する対策の法的な枠組みが整備された。

今後、首都直下地震対策法、東南海・南海地震対策法、国土強靱化法に基づいて地震・津波対策が進められていくことになる。そこでは、津波への備えは、被害の発生を抑える施設による防御を一定水準までしっかり行ったうえで、人命を守るための避難の実行と実効を確保することが重要とされている。それらを技術面から支えるため、沿岸海洋・防災研究部は①海洋レーダーによる津波計測技術、②津波避難シミュレーション技術の開発などに取り組んでいる。

## 2. 海洋レーダーによる津波観測

国総研では、東北地方太平洋沖地震(2011)によって発生した津波による流速場を海洋レーダーを使ってとらえることに成功した。これにより、1970年代以降、多くの研究者によって理論的・数値的に検討されてきた海洋レーダーによる津波検知が実証された。国総研では、和歌山市湊地区に設置された海洋レーダーのデータ解析から津波の高さや進行速度を面的に明らかにしたほか、津波の第1波から第3波までは進行波であり、それ以降は水道内に副振動が発達していた可能性が高いことを示した。

海洋レーダーによって来襲する津波や副振動の計測をリアルタイムで安定的に行うことが出来れば津波対策上極めて有益である。例えば、沖合で伝搬してくる津波を計測することができれば、気象庁予報の過小評価防止や住民避難等に活用することができる。沿岸域(水道や閉鎖性内湾)では、地震発生後から数日間副振動による水位変動が続くことがある。紀伊水道では翌日の3月12日になって最高水位を計測した地点もある。この様に沿岸では副振動をモニタリングすることが警報解除や航路啓開作業のタイミングの判断に役立つと考えられる。地震あるいは津波によって臨海工業地帯から重油や化学物質が沿岸域に流出する事態も考えられる。これらの拡散状況を把握するためには津波や副振動ではなく数時間～数日程度の時間スケールで変動する吹送流、密度流や潮流を計測することが重要である。つまり、短周期の津波・副振動と長周期の流れを同時に計測することが必要となる。

## 3. 避難シミュレーション

港湾や漁港では船舶との乗降・荷役、来場車の駐

車、貨物や水産物の荷捌き・保管をする地域や臨海型の事業所が立地する地域などが防潮壁等の外側に位置している。それらの地域では巨大とはいえない津波であっても浸水することになるため、津波からの避難をよく練って計画し、その計画をしっかりと実行していくことが重要である。

2004年12月、インドネシアのスマトラ島北部西方沖で発生したMw9.1の巨大地震により大規模な津波が発生し、インド洋沿岸諸国で約30万人の死者・行方不明者を出した。2005年8月には大型のハリケーン・カトリーナが米国南東部を襲った。ニューオーリンズ市では堤防が決壊し、市域の8割が浸水した。そのニューオーリンズ市を中心に1400人以上が死亡、100万人以上が避難を強いられ、米国史上最大級の自然災害となった。

そのような海外での惨事の発生を踏まえ、国総研では津波避難シミュレーション技術の開発を開始した。その後の研究により2011年には一定水準の津波避難シミュレーションを実施できる状態となった。東北地方太平洋沖地震津波によって現実の津波避難のデータがえられたため、開発してきた津波避難シミュレーションの再現性を調べたところ、現実をかなり再現できることが確認された。

発生が懸念されている東南海・南海地震津波に対して津波避難の強化が求められている。津波避難をより確実なものにしていくためには、効果的な津波避難計画を策定し、定期的な訓練や施設整備により避難の実行と実効を高めていく必要がある。津波避難シミュレーションは効果的な津波避難計画、避難訓練および避難施設の計画策定のための検討や検証を行う際の有力なツールとなる。現在は、港湾地域における避難行動をよりリアルに再現するため改良に取り組んでいる。

#### 4. メガリスク型沿岸域災害への対応

2004年12月のインド洋大津波、2005年8月のハリケーン・カトリーナによる大災害の発生を受け、国総研では「低頻度メガリスク型の沿岸域災害に対する多様な効用を持つ対策の評価に関する研究」を

実施し、2011年3月の東北地方太平洋沖地震津波の直前にプロジェクト研究報告の原稿が完成した。

非常に発生確率の低い津波であっても、一度それが発生すれば、津波が来襲する地域に壊滅的な被害をもたらす。地域の人々の生活や経済に危機的な状況をもたらす。そのような災害を「低頻度メガリスク型沿岸域災害」として対応の考え方を整理した。

それは第一に、非常に発生頻度が低いとはいえ、膨大な被害をもたらす津波については、発生頻度が非常に低いという理由だけで対策を検討しないことをしない。第二に、巨大な津波に備えるためだからといって、後に効果に見合った投資であったと納得することができないような過剰な投資をしない。これら二つの政策方針を併せたものを日本版No Regret Policyとし、巨大津波に対する対策を検討していく際の基底とした。巨大津波に対する備えを現実のものとしてくためには、日本が直面する様々な問題を考慮すると、自由度の高い施策展開と実効性重視の複線的な組織活用への指向がこれまで以上に求められるであろう。

#### 5. おわりに

南海トラフ大地震による巨大津波の発生のおそれやいまだ人々に共有されている2011年東北地方太平洋沖地震津波の記憶などから、大規模な津波に対して沿岸域の耐性を高めていくことに社会が関心を寄せている。予想されている南海トラフ大地震による津波は、それまで考えられていた津波を大きく超える大きさのものである。それに対して人々の生命や財産、地域の経済や産業をどのように守っていくのか、千年に一度とも言われる時間スケールに対してどのように時を乗り越えていくのか、容易に答えにたどり着くことのできない問題である。そうした問題に対していくつかの視点から具体的な取組を始めている。はじめから答えを見通して取組を進めることは困難であるが、想像力を働かせ、持てる力をしっかりと出し、問題解決に向かって一步一步進んでいきたいと考えている。