● 巻 頭 随 想

東日本大震災での津波被害の経験と教訓を伝承していく

東北大学災害科学国際研究所
所長・教授　今　村　文　彦

９年を迎えて

巨大津波を伴い広域に甚大で複合的な被害を出した東日本大震災から９年を迎えました。３月11日には各地で追悼の会が企画されましたが、新型コロナウイルス対策のために例年よりも少数で静かに鎮魂と将来への防災の思いを新た致しました。当時は、まだ春には早く寒さが残る東北地方を中心に、３分以上も揺れ続けた巨大地震が発生し、伴って生じた津波が各地に来襲いたしました。津波常襲地域と言われる三陸海岸を含む東北地方太平洋沖沿岸では、想定を上回る複合的な災害を受けて、当時の津波対策である防災施設や警報と避難の課題などが整理・検証され、この悲劇を繰り返さないため現在まで様々な津波対策が検討・実施されています。これらは、事前対策の強化と発生後のリスク回避体制、そして回復力を高める取組に整理できると考えます。その代表が２段階津波レベルの設定であり、津波総合対策（ハード・ソフト対策）の中でそれぞれの役割整理が出来きたと思っております。これらの考えは、南海トラフなどの今後の地震津波対策に活かされ、特に事前復興の計画の中で実践されて行かなければなりません。ここでは、東日本大震災での津波被害実態とそれを後世に伝承する活動について、紹介させていただきます。

2011東日本大震災の発生と被害

東北地方太平洋沖地震の震源は宮城県沖であり、過去に繰り発生しており、地震の発生確率が非常に高く、地震や津波の被害想定も出されていましたが、その規模は大きく違っていました。三陸沿岸で観測された第１段階の津波は、１ｍ程度の波高で周期が１時間程度（長周期成分）でありましたが、第２段階の津波は３ｍ以上、周期が10分以下（短周期成分）であり、多段階で発生した津波が記録されました。「超大すべり」と言われる断層が生じたと推定され、今後の予測や評価に大きな示唆を与えました。発生した津波の来襲範囲は500km を遥かに超え、太平洋沿岸にも影響を与えました。

沿岸各地では、津波の映像がカメラやビデオに残され、その姿は我々の想像を超えていました。多くの沿岸の住民からも「まさか」という言葉がまず出ていました。巨大津波は、船舶や車などの漂流物を含み、泥や砂を巻き上げ、思わぬ方向から来襲してきました。

復旧と復興の中で

当時、被災地復旧の中では、施設設計（防潮堤等の配置や高さ）において安全と環境・景観との調和のあり方、地域での合意形成の進め方など課題は残されたものの、迅速な事業実施の原動力に

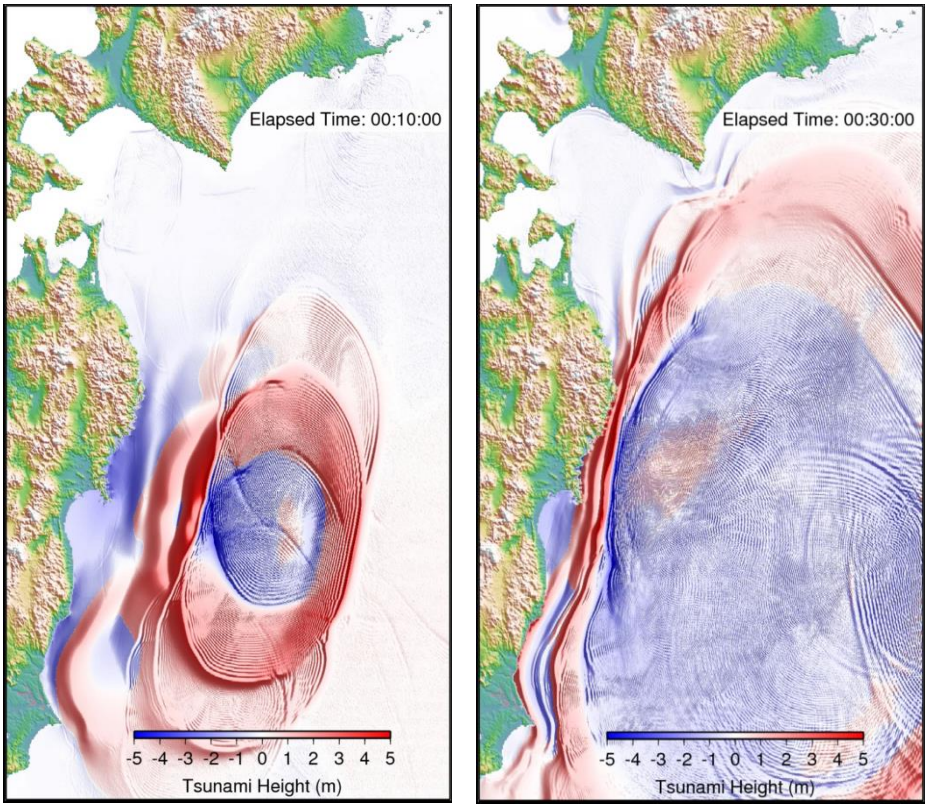
なりました。なお、今後はレベル１の設計だけでなくその整備（施設防護）をいつ・どのような段階で実施していくかを議論しなければなりません。なぜならば、決められた事業期間の中で多くの拘束・制約があり、また、甚大な被災を目の当たりにした直後とその後の経過の中で国民感情や防災や安全の意識変化があったからです。そのため、現在各地（未災地）で検討されている事前復興計画を作成することが大変に重要になっています。

今後も想定を上回る津波（レベル２に相当）の発生は考えられ、その対応として過去事例に限定しない確率的な評価の導入（今年１月に地震調査委員会(2020)から南海トラフでの評価結果も発表されましたが)、リアルタイムでの津波観測による監視、高精度予測や避難体制の充実が挙げられます。いずれも、不確定性を常に持つ自然災害に対して、柔軟性を持ち、状況を踏まえた臨機応変な判断と行動を支援するための取組です。防災における自助・共助への強化になりますが、あくまで主体は個人や地域であり、自主的な取組が不可欠であることは言うまでもありません。

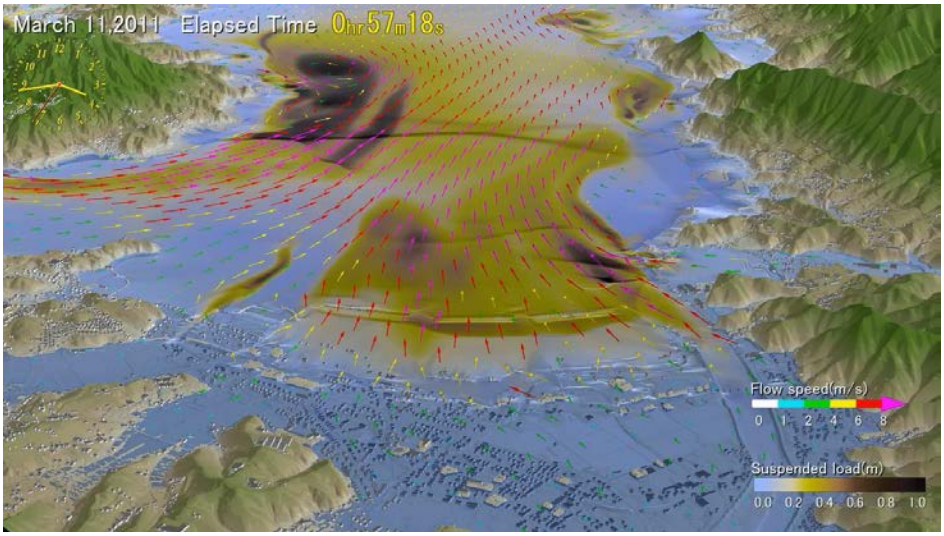
都市化の中での新たな津波像

震災から９年が経つ中で、当時の新たな津波像も明らかにされつつあります。巨大で破壊力を持った津波のメカニズム（多段階の発生）、２日以上継続した伝播過程、都市型と言われる黒い津波や逆流する津波、市街地での縮流・合流、津波火災、などです。従来では経験の少ない姿でありますので、その実態を踏まえたハザードマップ作成や避難のあり方、復旧・復興のあり方を模索する必要があります。以下、河川津波について紹介いたします（今村、2020）

海底での地震により発生した津波は、沖合から沿岸域・海岸へと向かってくるのが一般的な常識ですが、場所によっては内陸部から津波が襲ってきました。イメージし難いと思いますが、沿岸か



図－１　地震発生後の津波伝播の様子
（青色が引き波、赤色が押し波）



図－２　強い引き波で土砂が移動している様子（陸前高田市）

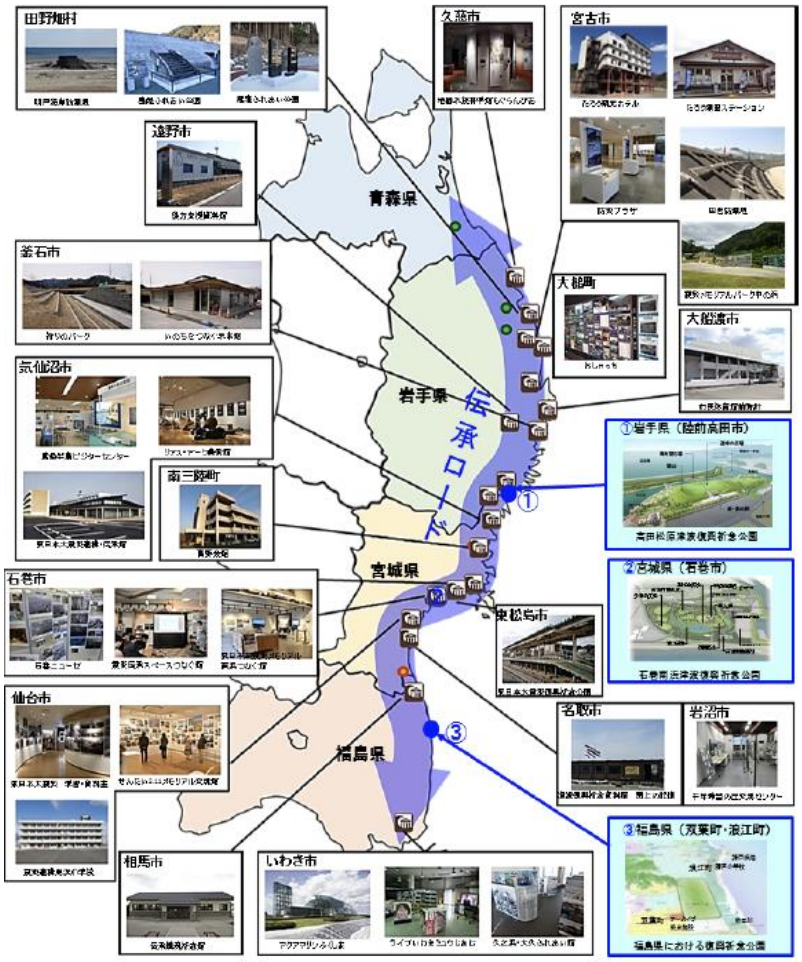
ら来襲した津波は、まずに海域と繋がっている河川を遡上します。河口から浸入した津波は河川沿いに伝わっていきますが、途中で河川堤防の決壊やその高さを超えて越流する場合には、そこから市街地・平地に氾濫するために、内陸部から津波が襲ってくることになります。これら一連の津波を「河川津波」と呼びます。河川が蛇行している場合などは、遡上に伴って回り込み、ある地点から堤防などを越えて市街地へ浸入してきます。この地点での予測は難しく、堤防を越えたり決壊する場合だけでなく、その河川につながる小河川や下水道を通じてマンホールからの逆流もあり、津波が思わぬ場所や方向から浸入してくることになります。

経験と教訓を伝承していく

被災地では、震災遺構、伝承施設などが整備されつつありますので是非に訪問・視察し、現場で当時の実態と地域・住民の経験を知って頂き、共に教訓を伝えるいくことが、今後の取組の大きなヒントになるはずです。東日本での被災地にある震災伝承施設は、複数の県にまたがる広大なエリアに数多く点在し、これらの情報を集めて限られた時間で巡ることは容易なことではありません。そのため、目的や時間に応じて効率的に施設を訪問や視察できるように、伝承施設情報を分類整理して提供し、案内マップや標識を設置しネットワーク化することが必要であります。

この中、昨年８月に『3.11伝承ロード推進機構』が発足いたしました。東日本大震災の教訓を学ぶため、震災伝承施設のネットワークを活用して、防災に関する様々な取り組みや事業を行う活動を目指しています。被災の実態や教訓を学ぶための遺構や展示施設が数多くあり、その施設を「震災伝承ネットワーク協議会」が「震災伝承施設」として登録し、マップや案内標識の整備などによりネットワーク化を図っているのです。その施設やネットワークを基盤にして、防災や減災、津波などに関する「学び」や「備え」に関する様々な取り組みや事業をこの推進機構が中核となり実施していきたいと思っています。

広域で複合的な大災害となった東日本大震災の被災状況や体験、当時の緊急対応、そして現在も続いている復旧・復興の活動を、国内外に伝え後世に残していく事は非常に大切である。今後も増え続ける災害に対応するためには、東日本大震災での教訓を整理し、伝承することが不可欠であり、実際の各被災地での活動を現場で残していく震災遺構や伝承施設の役割は大変に大きいと考えます。



図－３　3.11伝承ロードのパンフレット

参考文献
地震調査委員会津波評価部会(2020)，南海トラフ沿いで発生する大地震の確率論的津波評価 https://www.jishin.go.jp/evaluation/tsunami_evaluation/
今村文彦，逆流する津波－河川津波のメカニズム・脅威と防災－，成山堂書店，2020年３月
3.11伝承ロード推進機構，http://www.311densyo.or.jp