

沿岸防災 — 来るべき大地震、津波に備えて —

COASTAL DISASTER PREVENTION -- FOR GIANT EARTHQUAKE AND TSUNAMI IN FUTURES--

今村文彦¹・富田孝史²・水谷法美³・森屋洋一⁴・木村克俊⁵・大塚夏彦⁶
Fumihiko IMAMURA, Takashi TOMITA, Norimi MIZUTANI, Yoichi MORIYA,
Katsutoshi KIMURA and Natsuhiko OHTSUKA

- 1 正会員 工博 東北大学災害制御研究センター (〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉06)
- 2 正会員 博(工) (独)港湾空港技術研究所水工部 (〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1)
- 3 正会員 工博 名古屋大学工学研究科 (〒464-8603 名古屋市千種区不老町)
- 4 正会員 工博 五洋建設 (〒329-2746 栃木県那須郡西那須野町四区町1534-1)
- 5 正会員 工博 室蘭工業大学建設システム工学科 (〒050-8585 室蘭市水元町27-1)
- 6 正会員 工博 北日本コンサルタント (〒003-0833 札幌市白石区北郷三条3-7-20)

ABSTRACT

This paper summarizes the special session "Coastal Disaster Prevention -- for huge earthquakes and tsunami hazards --." This session has been planned to understand the tsunami hazards and current status of countermeasures, simulation technique, measuring system and international network system. In the session, details of each topic have been presented. After presentations, discussions on the countermeasures against tsunami hazards have been done. In the discussions, safety of residents was one of the main topics. Also importance of education for disaster prevention and provision of adequate information have been pointed out.

Key Words : tsunami, earthquake, disaster prevention

1. はじめに

東海地震, 南海地震・東南海地震, 三陸沖・三陸はるか沖地震など, 日本近海において大規模地震の発生とそれとともなう津波の発生の危険性が叫ばれている。平成15年12月16日開催の中央防災会議では, 「東南海・南海地震対策大綱」が決定されている。津波による死者は, 最悪で1万2千人と予想されているが, 「適切な対策」により, これを5千人まで低減可能とされている。しかしながら, 津波に対する防災意識には国と地方でギャップが見られるのも否定できないのが現状である。そこで第29回海洋開発シンポジウムでは, 日本近海における地震の危険度を改めて認識するとともに, 過去の津波による被災例や経験を通して今後の津波防災の重要性を再認識するとともに, 国や地方自治体の津波防災への取り組みや対策, さらに津波の研究や計測などの最新の動向を知り, 将来起こるであろう津波に対する取り組みについて議論することを目的に標記課題の特

別セッションを企画した。

本特別セッションでは,

- 1) 歴史津波研究の観点から, 過去にどの程度の津波がどの程度の頻度で発生しているのか, また,
- 2) 過去に発生した津波でどのような被害が生じているのか
- 3) それに対して国や地方自治体はどのような対策を考えているのか,
- 4) 海外ではどのような検討や取り組みが行われてきているのか,
- 5) 最新の津波の予測技術や計測技術はどうなっているのか,
- 6) それを住民に知らせる工夫はどうなっているのか, といった観点から講演をして頂き, 引き続いてパネルディスカッション形式で討議を行った。本報では, 以下に講演と討議の内容について簡潔にまとめ, 特別セッションの報告とさせて頂く。

2. 津波に関する講演

(1) 歴史津波 — 琉球地方を例として —

日本近海における津波の過去の発生年代や規模について、津波石の研究から特定する方法やそれに基づく結果について、琉球大学の河名俊男教授より「琉球列島における過去数千年間の古津波の襲来時期」と題して講演して頂いた。その中で1771年の明和地震による津波では、35mの遡上が記録され、その津波での犠牲者が12000人であったこと、また700トンもの巨石の移動があったこと、などが紹介された。津波石の追跡では、地質の分布より転石の有無なども検討されるなど、かなり詳細な検討に基づいて津波の規模などが推測されることを講演して頂くとともに、それらの追跡結果から沖縄地方では1000年、500年に1回の割合で大きな津波が発生していることも紹介して頂いた。

(2) 過去の津波による被害

日本における津波災害について、防衛大学校の藤間功司教授より、「津波による被害と教訓」と題して講演して頂いた。日本海中部地震津波や北海道南西沖地震津波などの被災例を中心に、わが国における過去の津波被害を紹介して頂くとともに、そのような被害がどのような条件の下で生じているのかという分析結果も併せて紹介して頂き、そこから学ぶべき教訓をまとめていただいた。自助・公助・共助の考え方を示していただくとともに、災害の固定化された概念を持たないことの重要性を指摘された。

現在、津波に関する知識や防災に対する教育などが行われてきており、それらの重要性も指摘されるとともに、その知識が避難行動につなげることの大切さも指摘された。

(3) 国の対応

津波防災に対する行政の対応について、「海岸行政における津波対策について」と題して国土交通省海岸・防災課の田所篤博氏より講演をしていただいた。大地震に対しては、被害を防ぐから減らすへの施策転換が必要で、それを実施してきていること、減災には、ハードとソフトの連携が重要であること、などについて説明していただくとともに、ハザードマップへの取り組みについて、詳細な説明をしていただいた。この講演に対して、施設の損傷による浸水の拡大はどう評価するのかという質問も出されたが、それに対して、耐震性のチェックが十分でない古い施設等があり、チェック手法の確立から始めていかなければならないのが現状で、できることからやっていくことが重要との回答があった。

(4) 地方自治体の対応 — 高知県の例 —

一方、地方自治体の対応については、各自治体で差があるが、今回は南海地震の影響が極めて重大であると予想される高知県の取り組みを高知県の酒井浩一氏に「土佐の津波対策“サイン／／コ・サイン”」と題して紹介していただいた。高知県における津波対策として、サイン／／コ・サインの標語のもとに逃げるための対策を行ってきているとの紹介

があった。さらに、対策は優先順位を付けて実施する必要があること、さらに、担当者が代わっても継続して実施されることが重要であるとの指摘があった。

(5) 海外の動向

一方、国内外の動きについて、東北大学の今村文彦教授より「環太平洋での津波対策の過去と現状—我が国の防災対策への教訓—」と題して講演していただいた。

まず、わが国における津波防災の課題として地域に即した防災計画の立案、老朽化する防災施設の対応、風化しつつある災害体験の記録、新しい形態の災害への対処（近代港湾等の重要施設は被災経験が無い）などが挙げられた。

また、海外の事例として、ハワイを中心とした海外の津波防災について話題提供があり、ハワイでは、防災無線の整備、観光客にも対応したハザードマップ作り、浸水域マップの作成のためのTIMEプロジェクト、学校や住民に向けた防災教育などが行われているとの紹介があった。さらに、パプアニューギニアでは、1998年の津波災害の後、パンフレットやブックレットをつかった津波に関する啓蒙活動が行われているとの紹介もあった。

(6) 津波の予測・計測技術

秋田大学の高橋智幸先生より「津波災害の予測技術の現状と将来」と題して、津波の予測技術や最新の計測技術について話題提供があった。

この講演では、どの様な津波が来襲しそうなのかを事前に推定することが大切であることが強調され、地震データや既往津波データに基づいた津波計算は実施可能で、実際に精度良く計算できているとの紹介があった。

また、同時に津波観測の重要性も指摘された。ここでは、沿岸データは現象の解明に、沖合データは来襲津波の情報として期待されることが強調された。そして、将来は、津波の検知、外洋観測、面的な観測をリモセン、成層圏プラットフォーム、海洋短波レーダ等で行い、津波防災に役立てることに期待できるとの話題提供があった。

(7) 津波の情報提供

Webを使った津波の危険度の情報公開の取り組みとして「地震津波による臨海部の浸水危険度Web表示システムの開発」と題して京都大学の安田誠宏先生より発表していただいた。まず、浸水シミュレーションを三次元で実施する最新の数値計算技術を紹介していただき、ついで、その結果をWebによりインターネットを使って住民に提供する手法について話題提供していただいた。インターネットを利用することにより、津波のイメージが理解しやすくなり、津波防災に効果があるとのことであった。

3. パネルディスカッション

討議に先駆け、富田座長による発表内容のまとめ

が行われ、さらに各講演者による補足説明があった。

河名先生からは、石の移動から見て琉球南部では大津波のみ考えても過去500年から1000年間隔で起っていること、規模の小さい津波も考えればもっと頻繁に起っていることが考えられるとの説明があった。

藤間先生からは、ハザードマップを作るだけでは不十分であり、これを踏まえて行動することが大切であることが指摘された。

田所氏からは、ハザードマップを作ることをさらに進めて、視覚や体験に訴えていくことが大切であることが強調されるとともに、その観点から安田先生の研究のようにWebのような媒体を通じて視覚的に情報を伝達することは意味があるとの意見が紹介された。

今村先生からは、災害情報は、よい情報であるか、必要な情報であるか、などの内容や信頼度が大切であるとの意見が述べられた。

高橋先生からは、予測技術は進歩しても、住民に伝える手法について更に検討することが重要であるとの指摘があった。

安田先生からは、三次元シミュレーションはハザードマップよりわかりやすいと考えていること、ITを利用することで過去を知らない世代にバーチャルな体験をしてもらえること、などの利点が述べられ、さらに、作成した三次元シミュレーションは港空研の波浪研のページからリンクできるようにする予定であるとの紹介もあった。

さらに、会場も含めての討議では、以下のような議論がなされた。

(1)ハザードマップについて

津波に対するハザードマップの外力は、考え得る最大の津波を対象としているのかどうか。洪水は100年～150年の確率洪水に対してハザードマップを作っているが、住民に確率を理解してもらうのは困難であると考えられる。また、ハザードマップにはシナリオが必要であると思われるが、どのようなシナリオを考えれば住民に理解してもらえるのか、との問題が提起され議論した。以下の意見が述べられた。

- ・住民に当事者意識を持ってもらう必要がある。そのためにもシナリオ作りは重要である。

- ・津波は洪水と違い、何年確率の津波ではなく、過去最大、もしくは知見から起こりうる最大の津波を対象としている。

- ・過去の津波は再現でき、住民の理解も得やすい。次の段階として、過去を上回る津波を住民にどのように理解してもらうかが問題である。いろんな専門家の知見を考慮したシナリオを作成し、住民に理解してもらうことが必要である。

(2)情報提供について

どのような情報をどのように出すと住民に行動し

てもらえるのかについて問題が提起され、以下の意見が述べられた。

- ・住民は経験や知識により危険を実感し、行動に移す。したがって、ここに応じた情報も必要であり、啓蒙や教育も重要である。

- ・行政がここから先はやらないと宣言し、後は住民が自分の問題として考えるのも一つの考え方としてあり得るのではないかと。

- ・情報は理解できるものでないといけない。理解できない情報では住民は避難しない。そのためにも防災教育が重要である。また、行政としてどこまで責任を持つのか？

- ・国民の生命と財産を守るのが国の責任であるが、国の行政としては仕組みを作ることが中心となり、具体的にはそれぞれの自治体（地域）でどのように考えるのかを決めることになるであろう。

- ・正しい認識をしなければ、避難しないので、興味を引き出すような教育を行いことが必要で、それにより住民が自ら考えるようになるのではないかと期待される。また、小さな被災などが起きたタイミングで話をすることも意味があるのではないかと考える。

(3)防災構造物の建設について

住民に対して、防災構造物を作るのか作らないのかをはっきり示す必要があるのではないかと、との意見に対して以下のコメントがあった。

- ・予算面からの説明では納得して頂くことに困難が予想される。地域ごとに説明を行い、地域の特性に応じてハード（防災構造物）を作るか作らないか決めていく必要があると考えられる。どこまでを考えたのかレベルを設定することも必要であろう。

(4)動画（シミュレーション）による情報提供について

動画などのシミュレーション結果の提示は理解してもらえやすいが、逆にイメージの固定化という弊害を招くのではないかと意見が出され、以下のような議論が行われた。

- ・その懸念はある。その地域に応じたモデルの高度化や地域に応じたイメージの固定化を行う必要がある。

- ・広域CGと狭域CGがあるが、狭域CGは1つの外力イメージが固定化されてしまう懸念があるが、いろいろなパターンを行うには予算的に難しい面もある。しかし、見せないよりは1パターンでも見せた方が効果はあると考えられる。bestではないがbetterではあると思われる。他にもいろいろなパターンが考えられることを、同時に説明することにより固定化は回避できるのではないかと考えられる。

- ・丁寧にプロセスや判断材料を与えれば、イメージの固定化は起こらないのではないかとと思われる。

- ・2～3パターンくらい見せればよいのではないかと。

- ・石垣島で津波警報がでた時、避難した住民もいた

が、海岸まで津波を見に行った観光客がいた。これは非常に大きな問題である。こういう問題を起こさないようにするためにも津波が危険であるとのイメージを持ってもらうことは重要である。

今回の特別セッションは非常に時間が限られた中での開催であったため、講演時間や討議時間が必ずしも十分に確保できなかった。また、プレゼンテーション機器に若干の問題があり、貴重な資料を紹介して頂けなかったことなど、運営面で反省すべきところもいくつかあった。来年度も引き続き津波に関する特別セッションを企画することになっており、次回に反映させたい。

最後になるが、貴重な情報を提供して頂いた講演者の皆様、積極的な討議を行って頂いた皆様に深甚なる感謝の意を表します。

参考文献

河名俊男・中田 高 (1994) : サンゴ質津波堆積物

の年代からみた琉球列島南部周辺海域における後期完新世の津波発生時期, 地学雑誌, Vol.103, No.4, pp.352-376.

藤間功司 (2004) : 津波による被害と教訓, 海洋開発論文集, Vol.20, pp.1-4.

須野原豊・田所篤博・山田哲也 (2004) : 海岸行政における津波対策について, 海洋開発論文集, Vol.20, pp.5-9.

酒井浩一 (2004) : 土佐の津波対策「サイン／／コ・サイン」, 海洋開発論文集, Vol.20, pp.11-13.

今村文彦 (2004) : 環太平洋での津波対策の過去と現状, 海洋開発論文集, Vol.20, pp.15-19.

高橋智幸 (2004) : 津波災害の予測技術の現状と将来, 海洋開発論文集, Vol.20, pp.21-26.

安田誠宏・平石哲也・永瀬恭一・組田良則 (2004) : 地震津波による臨海部の浸水危険度 Web表示システムの開発, 海洋開発論文集, Vol.20, pp.27-32.