

東北地方太平洋沖地震による津波被害を  
踏まえた津波警報改善に向けた勉強会  
第2回会合

# 東北地方太平洋沖地震による津波被害を踏まえた 津波警報の改善の方向性について

## 論点整理

平成23年7月27日

気象庁

## 目次

1. 東北地方太平洋沖地震で明らかになった津波警報の課題
  - (1) 今回の地震における津波警報発表経緯
  - (2) 実際に観測された津波に比べて過小な予測となった要因
  - (3) これまでの津波警報改善の経過とその技術的な評価
  
2. 勉強会における有識者等の意見及び住民聞き取り調査
  
3. 抽出された課題を踏まえた今後の津波警報のあり方について
  - (1) 基本方針
  - (2) 津波警報等の具体的な改善案
    - ①津波警報の区分等の考え方
    - ②津波警報第1報で使用するマグニチュード設定の考え方
    - ③初期段階での地震規模の適切な推定、警報のより迅速な更新
    - ④津波の高さの予想の区分と高さ予想の表現方法
    - ⑤津波警報における高さ予想の伝え方
    - ⑥津波の観測データの発表
    - ⑦情報文の改善
  - (3) 防災基本計画との連携等
    - ①津波警報のグレードの設定と防災対応のリンク
    - ②広報周知活動
    - ③津波警報の伝達
  
4. とりまとめに向けて

平成23年3月11日14時46分、牡鹿半島の東南東約130kmの三陸沖の海底下約24kmで、わが国の地震観測史上最大のM9.0の巨大地震が発生、気象庁は地震の規模をM7.9と推定し、地震発生3分後の14時49分、岩手県、宮城県、福島県へ津波警報（大津波）、北海道太平洋沿岸中部、青森県太平洋沿岸、茨城県、千葉県九十九里・外房、伊豆諸島へ津波警報（津波）を発表した。

しかしながら、この津波警報で発表した地震の規模や津波の高さの予想は、実際の地震の規模や津波の高さを大きく下回るものであった。

「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」により、死者・行方不明者2万人を超える甚大な人的被害が発生し、そのほとんどが津波による犠牲である。

この被害の甚大さに鑑み、気象庁では、初期段階において実際の地震・津波と大きく違った地震規模・津波警報を発表することとなった要因、発表した津波警報の内容・タイミング等を検証し、津波警報をどのように改善すべきかについてとりまとめるべく、有識者や関係防災機関等からご意見をいただく「東北地方太平洋沖地震による津波被害を踏まえた津波警報改善に向けた勉強会」（以下、「勉強会」）を開催した。

気象庁は、勉強会における問題点の指摘や改善への意見、気象庁・関係機関による被災地等での聞き取り調査結果等を踏まえ、津波警報の改善に向けた検討を進めているところである。これまでの議論における論点整理を以下にとりまとめる。

## 1. 東北地方太平洋沖地震で明らかになった津波警報の課題

### （1）今回の地震における津波警報発表経緯（資料2）

- ①緊急地震速報については、地震検知約9秒後に最初の警報を発表し、その後も地震の規模がより大きく推定されるに従って警報の範囲を広げていき、地震検知から約105秒後には地震の規模をM8.1と推定した。ただし、計算された震源位置は、震源決定精度が十分に保証された領域よりやや沖合に外れた海域であったため、この震源と規模のデータについては津波警報の発表には採用せず、通常の震源決定作業にとりかかった。
- ②震源決定作業では、通常の作業手順に則って地震発生後3分を経過した時点で、震源を三陸沖、地震の規模を示すマグニチュードを7.9と推定した。
- ③推定された震源や規模は、地震調査研究推進本部の長期評価で想定されていた宮城県沖地震の海溝寄り連動型（M8.0）と良く一致しており、地震波形の記録を見ても、長周期成分の卓越や、振幅が次第に大きくなるなど様子は見られず、気象庁マグニチュード（M<sub>j</sub>）が飽和しているかも知れないという認識はなかった。
- ④以上のことから、想定宮城県沖地震が発生したものと判断し、震源決定作業で推定した震源と規模（M7.9）に基づいて津波警報第1報（高さ予想は宮城県6m、岩手県・福島県3m）を発表し、直ちに検潮所等による津波の監視を開始した。
- ⑤地震発生約15分後、国内の広帯域地震計が振り切れたため、CMT解析によるモーメントマグニチュード（M<sub>w</sub>）が計算できなかったことが判明、また、15時10分頃から小名浜沖や岩手釜石沖などのGPS波浪計において潮位の急激な

上昇が見られたため、15時14分に津波警報をグレードアップ（高さ予想は宮城県10m以上、岩手県・福島県6mなど）するとともに津波観測情報を発表した。

- ⑥ その後も海岸付近の検潮所における津波の観測状況から、津波警報のグレードアップを行った。

## （2）実際に観測された津波に比べて過小な予測となった要因

- ① 地震発生後3分間の緊急作業において、通常の手順で震源と規模（M7.9）が推定でき、また、地震調査研究推進本部で評価されていた宮城県沖地震（M7.5）や宮城県沖・三陸沖南部海溝寄り連動型（M8.0）と位置、規模とも非常に似通ったものであったこと、地震波形に長周期成分の卓越や、振幅の成長が見られなかったことから、地震の規模がM7.9よりはるかに大きいという認識を持つことはなく、推定された震源・規模に基づき、津波警報第1報を発表した。
- ② 気象庁では、地震発生後速やかにM<sub>j</sub>を算出した後、約15分後にCMT解を算出して地震の発震機構やM<sub>w</sub>を推定し、M<sub>w</sub>等を用いて津波警報の精度を高めるという運用を行っているが、近年3連動の可能性が指摘されるようになった東海・東南海・南海地震についても、震源に近い沿岸に対して迅速に津波警報を発表し、その後速やかに警報をグレードアップしていくことで、警報としての効力を発揮すると認識していた。ただし、発生した地震が単独発生か連動型かの判断のため、迅速に地震の規模や震源域の広がりや推定できる手法は必要との認識のもと開発を行っていたが、東北地方太平洋沖地震の発生には間に合わなかった。
- ③ 今回の東北地方太平洋沖地震については、国内の広帯域地震計がほとんどすべて振り切れてCMT解を計算することができず、沖合の津波観測データによって、津波の規模が警報第1報で予想したものより大きいものであることを認識し、警報を更新した。
- ④ GPS波浪計より沖合の海底に設置されているケーブル式水圧計の津波観測データを津波警報の更新に活用する手法が確立していなかった。今回のケースについて、活用手法が確立できれば、10分程度早い時点で津波警報がグレードアップできる可能性がある。

## （3）これまでの津波警報改善の経過とその技術的な評価（資料3）

気象庁では、これまでも津波警報改善のための取り組みを行ってきた。1993年の北海道南西沖地震で津波警報の発表が沿岸への津波来襲に間に合わなかった反省に立って、地震観測網及び地震データ処理システムの強化により発表の迅速化を図るとともに、1999年には、津波警報の高精度化・津波予報区の細分化のため、津波シミュレーション技術を導入した量的津波警報システムの導入を図ってきたところである。

1999年に導入した量的津波予報の実績を振り返ると、津波予報の対象となる地震のうち、概ねM6クラスの後半からM8に近い規模の地震による津波に対しては、

過小評価はほとんどなく、安全サイドに立った津波警報として津波防災において一定の役割を果たしてきたと考えられる。例えば、2003年十勝沖地震（M8.0）については、地震発生6分後に津波警報を発表し、予測した津波の高さもほぼ適切であった。また、1983年日本海中部地震（M7.7）や1993年北海道南西沖地震（M7.8）について、現在の量的津波予報を適用した場合、同様にほぼ適切な津波警報が発表できることを確認している。

ただし、津波波源の不確定性が残っている間は安全サイドに立った津波の高さの推定を行っており、予測がやや過大となる傾向がある。このような安全サイドに立った津波の予測に加えて、津波の高さは予報区内においても、また同じ湾内など限られた地域内においても、0.5～2倍程度の幅を持つものであること等について、これまで必ずしも周知が十分でなかった。

## 2. 勉強会における有識者等の意見及び住民聞き取り調査

第1回勉強会における有識者等の意見については、別紙のとおりである。

気象庁は、内閣府と消防庁と共同で、被災住民等への聞き取り調査を行った。その共同調査のうち津波警報に係る主な結果は、[参考資料1](#)のとおりである。

また、北海道及び東京都以西で、津波警報が発表された予報区の気象官署による住民・防災担当者の聞き取り調査を行った（19都道県）。その主な結果は、[参考資料2](#)のとおりである。

### 3. 抽出された課題を踏まえた今後の津波警報のあり方について

東北地方太平洋沖地震（M9.0）では、地震発生3分後に津波警報を発表したが、当初予想した津波の高さは実際に観測された津波を大きく下回り、適切な警報ではなかった。今回の経験を踏まえれば、発生頻度の高いM8程度以下の地震に対しては、安全サイドからは概ね良好に機能してきた現行の手法は維持しつつも、このようなM8を超える巨大地震についても、短時間のうちに十分な警告を発することができる津波警報システムに改善を図る必要がある。

今回の津波により抽出された課題を踏まえ、以下の方策により、津波警報の改善を図ることとする。

#### （1）基本方針

津波警報・情報のあり方は、以下を基本方針とし、それらの内容、伝え方は、利用者側の視点に立ったものとする。

○**早期警戒**：避難に充てられる時間をできるだけ確保するため、津波警報第1報発表の迅速性は確保し、地震発生後3分程度以内の発表を目指すものとし、時間経過とともに得られる地震・津波データや解析結果に基づき、より確度の高い警報に切り替える方針は堅持する。ただし、警報等の内容は、続報が伝わらない可能性があることも踏まえたものとする。

○**安全サイドに立った情報**：津波波源（海底地殻変動）の推定に不確定要素が残っている間は、残された不確定性の幅の中で安全サイドに立った津波推定に基づき津波警報を発表し、その後データが明らかになった場合にダウングレードするものとする。

また、海の近くで大きい揺れを感じたら、津波警報を待たず自ら直ちに避難することを基本とし、こうした避難行動を住民に浸透させつつ、その中で警報をより有効に機能させる。

#### （2）津波警報等の具体的な改善案（資料3）

##### ①津波警報の区分等の考え方

現在、津波警報は、「津波警報（大津波）」、「津波警報（津波）」、「津波注意報」に区分し、津波注意報は海中や海岸付近にいる人への注意の呼びかけ、津波警報は陸域に対する警戒の呼びかけ、特に「大津波」の場合は陸域における嚴重な警戒の呼びかけとして機能してきた。

この警報の区分については、引き続き用いることとする。なお、津波の高さの予想の詳細な表現方法については後述する。

##### ②津波警報第1報で使用するマグニチュード設定の考え方

津波警報第1報発表の迅速性を確保するため、地震の規模推定は3分程度で計算可能な気象庁マグニチュード（M<sub>j</sub>）を用いることを基本とする。

M8以下のほとんどの地震については、この手法により、適切な津波警報が発表できると考えられるが、M8を超えるような巨大地震や規模が比較的小さいにもかかわらず

らず大きな津波を伴う津波地震の場合にも適切に対応できるよう、津波警報第1報を  
発表する前に津波の規模を過小評価している可能性を速やかに認識できる監視手法  
を用意する（強震域が  $M_j$  から想定されるもの比べて明らかに広い：巨大地震、地  
震波形の長周期成分が明らかに卓越している：津波地震 等。資料5）。

同手法を用いて過小評価の可能性がないと判断された場合は、 $M_j$  の値を用いる。

同手法を用いて過小評価の可能性を認識した場合は、地震規模を当該海域で想定さ  
れる最大マグニチュードを適用、ないしは同手法によって得られる適正なマグニチュ  
ードの概算値を用いて津波警報第1報を発表する（海域毎の最大マグニチュードは地  
震調査委員会での検討を踏まえて設定する。本方針については中央防災会議専門調査  
会との連携が必要）。

また、津波地震については、発生する可能性のある海域が特定されていることから、  
当該海域で一定規模以上の地震が発生した場合は、津波が沿岸へ到達するまでの猶予  
時間も勘案の上、当該海域で発生した津波地震の最大のマグニチュードを適用するな  
どの対処を検討する。

さらに沖合津波計を利用した津波警報更新手法の開発を行い、警報更新の迅速化と  
精度の向上に努める。

### ③初期段階での地震規模の適切な推定、警報のより迅速な更新

#### a. 巨大地震のマグニチュードの迅速な推定

津波警報の迅速かつ適切な更新のためには、モーメントマグニチュード ( $M_w$ ) を  
迅速かつ安定的に求める必要があるため、振り切れにくい広帯域地震計の活用を進め  
る。

なお、 $M_w$  を迅速に求める手法としては、現在運用している CMT 解析の他に、主  
に海外の地震波形を使った  $M_{wp}$  (P波モーメントマグニチュード※)、W-phase 解析  
などがある。また、震度分布からも震源域の広がり把握できる可能性がある (資料  
5)。これらの手法は、精度は CMT 解析に劣るが、より迅速 (10 数分程度以内) に  
 $M_w$  を求めることができる。一方、CMT 解析は  $M_w$  の精度はよいが、解が求まらな  
い場合がある。このほか、開発段階の技術として、リアルタイム GPS により迅速 (4,5  
分程度) に  $M_w$  を求める手法が研究されている。

それぞれの手法の概要は以下のとおり。

	地震発生後の時間	$M_w$ の精度	備考
震度分布からの推定	数分	大まかな推定	津波地震の場合は過小評価
リアルタイム GPS	数分	—	研究が開始された段階で、現時点ではリアルタイムで計算できる段階には至っていない
自動 W-phase 解析	7分程度	CMT に若干劣る	国内速度型強震計を利用。7分程度ではメカニズムの精度には

			難があるが Mw はある程度精度良く求まる。秋頃までに暫定版を気象庁で試行開始予定。
Mwp <sup>※</sup>	8～12分程度	観測点によるばらつきが大きく CMT よりは落ちる	地震発生メカニズムは求められない。
CMT 国内波形	15分程度	良い	—
CMT 海外波形	40分程度	良い	—

※ここでは地震波形の P 波部分から経験式を使ってモーメントマグニチュードを推定する手法全般を指す。手法別に、「M 坪井」、「M 西前」、「M 松代」がある。

以上を踏まえ、津波警報の第 1 報を発表した後、約 15 分後に求まる CMT 解析結果により津波警報を更新することを基本とする。解が求まらなかった場合は、Mwp や W-phase 解析結果も参考にしつつ、津波警報を更新することとする。

#### b. 沖合津波計の活用

沖合津波計を活用し、津波警報の更新に反映させる。

沖合津波計については、気象庁では現在 12 台の GPS 波浪計（国土交通省港湾局）と 12 台のケーブル式沖合水圧計（気象庁、海洋研究開発機構、東大地震研究所）を津波監視に活用しており、特に GPS 波浪計については、東北地方太平洋沖地震の津波警報の更新に活用され、重要な役割を果たした。今後気象庁としても、関係機関と連携し、沖合津波観測の強化とデータ利用等関連技術の開発を図る。

気象研究所では、沖合水圧計の観測値から沿岸の津波の高さを推定する手法の開発を進めている（資料 5）。この手法によれば、海底の地盤の隆起／沈降に伴う水圧計の水深の変化も考慮したうえで、沿岸の津波の高さの推定を行うことができる（ただし、水圧計の記録にこの水深変化が現れるまで 10～20 分程度かかる）。また、津波の後続波の予測にも活用するための調査研究を進める。

上記手法が運用できるまでの間は、過去の観測記録や、沿岸での津波の高さとの関係に関する調査結果等をもとに、観測された振幅から予想結果全体を修正する方法をベースに沖合津波計データを活用する。

### ④津波の高さの予想の区分と高さ予想の表現方法

#### a. 津波の高さ予想の区分、表現方法

予想される津波の高さの区分については、津波の予測は 0.5～2 倍程度の誤差があること、津波注意報と警報の境界値が 1m であること、大津波の発表基準が 3m であること等から、【0.5, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10m 以上】の 8 段階としてきたが、実際は必ずしもこの区分に対応した防災対応がとられているわけではないことから、より防災対応とのリンクを考慮した間隔に見直す。

今回の津波警報の事例も踏まえ、例えば、



0.2m, 1m, 2m, 3m, 10m

を境界にして5段階に区分けした予想高さを発表することが考えられる。

この場合、数値等の発表の仕方や、表現の仕方により、次頁の4案が考えられる。

(案1)は、予想される高さを、代表値を用いて簡潔に表現するものである。

(案2)と(案3)は、津波の高さが観測事実としても局所的なばらつきが大きい現象であり、「3m」などの単一の数値で予測値を発表することは、幅を持った値であることが伝わらないおそれがあることから、幅を持った表現とするものである。

(案4)は、予想される高さをレベル化して発表するものである。

なお、津波の威力を伝えるため、遡上高についても情報で言及するべきかどうかについて検討を進める。

#### **b. 津波到達予想時刻**

津波到達予想時刻については、比較的精度がよいことから、従来通り発表する。

表：津波の高さ予想の表現方法の案

	案1	案2	案3	案4	対応する高さの幅及び津波警報グレード
表現の仕方	予想される高さの代表値を発表する。	予想される高さを、含まれる幅を用いて発表する。	予想される高さの概ね中央値とともに、予想される最高値も発表する。	予想される高さをレベル化して発表する。	
具体例	0.5m 1m 2m 5m 10m 以上	0.2m から 1m 1m から 2m 2m から 3m 3m から 10m 10m 以上	0.5m 高いところで 1m 1m 高いところで 2m 2m 高いところで 3m 5m 高いところで 10m 10m 以上	レベル1 レベル2 レベル3 レベル4 レベル5	0.2m ≦ 予想高さ < 1m 【注意報】 1m ≦ 予想高さ < 2m 【津波】 2m ≦ 予想高さ < 3m 【津波】 3m ≦ 予想高さ < 10m 【大津波】 予想高さ ≧ 10m 【大津波】
備考	予測に幅があることの十分な周知が必要。	放送等で伝える場合の文字数が多くなる。	放送等で伝える場合の文字数が多くなる。	レベルの意味の十分な周知が必要。	

## ⑤津波警報における高さ予想の伝え方

津波警報第1報について、概ねM6クラスの後半からM8に近い規模の地震であって、過小評価がないと判断された場合は、津波の高さの予想をこれまで通り発表する。

一方、過小評価の可能性を認識し当該海域で想定される最大マグニチュードを適用するなどして津波警報を発表する場合については、地震規模の推定の不確実性が大きいと考えられることから、津波の高さの予想の発表については、以下の考え方により行う。

### (案1)

上記により第1報で用いられるマグニチュードは過小評価への考え得るリスクは排除されたものであることから、予想される津波の高さは発表する。

### (案2)

予想される高さの不確実性が残されていると考えられることから、Mwの値や沖合水圧計の観測値が得られるまでは、予想される津波の高さは発表しない。ただし、気象庁が大きな地震である可能性の分析を進めているところであり、危機感を持ってその状況を伝えるため、「経験のないほど巨大な津波のおそれ」等の定性的な表現とする。

いずれの場合も、第2報以降、15分後に求まるMwや観測結果に基づき、更新を行う。更新する場合の津波の高さは、予想される津波の高さの区分に従って発表する。なお、第1報では想定される最大のマグニチュードを適用して発表し、更新においてダウングレードしていくことを基本とする。

## ⑥津波の観測データの発表

津波は何度も繰り返し来襲し、また、第1波が最大とは限らず、第2波、第3波がより大きくなることもある(資料6)。こうした津波の特徴に関する周知がこれまでは不十分であったところもあり、今後周知徹底に努めることとする。また、津波の観測データの発表にあたっては、津波の特徴を踏まえ、危険な状況であることが伝わるよう、表現を工夫する。

### a. 第1波について

津波警報を発表した場合、小さい第1波の観測値の情報は、この津波は小さいものとの誤解を与えるおそれがあるが、一方、津波が観測されたという事実を伝えることも重要である。このことを踏まえ、第1波については、今後さらに大きな津波が来る可能性が残っていることが伝わるよう、発表の仕方を見直すこととする(津波観測値の欄にその旨を伝えるようなフラグを新設する、観測値と併せ予想値も「最大で今後〇mの津波がくるおそれがあります」のように伝える、「第1波」ではなく「初動」など今後大きな津波が来ることを意識させる言葉に替える、等)。

### b. 津波の実況・推移について

津波の実況や推移が正しく住民に伝わる情報内容となるよう見直すこととする(図情報等の活用。解除に向けた準備と位置づけ)。

### c. 沖合津波観測データの活用・伝達

沖合の観測データを迅速に伝えることで津波の来襲に対する警戒を呼び掛けることを検討する。

#### ⑦情報文の改善（資料4）

津波警報や情報の情報文については、上記④～⑥を踏まえ、より避難行動を促す表現に見直すこととする。また、一般的に、津波警報等の住民等への伝達は限られた文字数で行われることが多いことから、避難行動を促すメッセージは、避難行動を簡潔かつ効果的に呼びかけられるよう、表現を工夫する。具体的な改善については、「東北地方太平洋沖地震による津波被害を踏まえた津波警報改善に向けた勉強会」における有識者等からのご意見を踏まえつつ、報道機関を含む防災関係機関と連携して検討を進めることとする。

### （3）防災基本計画との連携等

#### ①津波警報のグレードや予想される津波の高さの設定と防災対応のリンク

津波から身を守るには、海の近くで大きい揺れを感じたら津波警報を待たずに自ら直ちに逃げるのが基本であるが、一方、津波警報のグレードや予想される津波の高さは、避難行動や避難計画等の防災対応と密接に連携したものであるべきである。

現状の「津波警報（大津波）」「津波警報（津波）」「津波注意報」のグレードについては引き続き用いることとするものの、グレードや予想される津波の高さ区分の境界については、中央防災会議専門調査会等の意見も踏まえ決定することとする。また、警報基準とする「津波の高さ」の定義や、具体的な高さ基準については、ハザードマップとの適切なリンクのため、予測に必要な要素技術の調査や被害データの収集分析を進め、中央防災会議専門調査会におけるハザードマップや津波想定のお考え方とも連携しつつ検討していく必要がある。

#### ②広報周知活動

- 以上の考え方について、自治体・住民等に対して、技術的な限界も含めて津波警報についての十分な周知広報を行うとともに、「当該地域の津波要避難地域内で強い揺れを感じたら津波警報を見聞きしなくても即避難」が基本である旨周知する。
- 記録映像や被災体験等の収集と公開の促進、小中学校への津波防災教育の継続、津波防災行事の励行等に気象庁としても積極的に関わっていく。

#### ③津波警報の伝達

- 電力、通信などインフラ施設や防災行政無線、J-Alert など防災施設の耐震性能など非常時の業務継続能力の維持向上について関係機関へ働きかけを行う。
- 個人に広く普及している携帯電話で、「エリアメール」に代表される一斉同報メールに津波警報を対象とするよう関係機関へ働きかけを行う。

○海岸や海上など、防災行政無線等による津波警報の音声放送が聞こえづらい、警報の入手手段を携行しづらい場所にいる人たちへの効果的な伝送手段を検討する。

#### 4. とりまとめに向けて

東北地方太平洋沖地震による津波被害を踏まえた津波警報の改善の方向性のとりまとめは、以下のスケジュールで行う。

- (1) 中央防災会議専門調査会へ、本論点整理と第2回勉強会の意見をとりまとめて報告  
・・・7/31
- (2) 本論点整理と勉強会における意見を踏まえて、気象庁として「中間とりまとめ」作成  
・・・8月はじめ
- (3) 「中間とりまとめ」の関係機関、一般等への意見照会  
・・・8～9月はじめ
- (4) (3) 及び中央防災会議専門調査会でのその後の議論を踏まえ、「最終とりまとめ(案)」を作成し、第3回勉強会において検討  
・・・9月はじめ
- (5) 「最終とりまとめ」の公表および中央防災会議専門調査会への報告  
・・・秋頃

## 第1回勉強会における有識者等の意見

## ①警報発表全体に関わる考え方について

- ・情報を「出す側」と「受け手側」の論理を要整理。特に、情報のあり方は「受け手側」の視点で考えるべき
- ・マグニチュード7と9への対応についての課題の整理は異なる。全体にシームレスに同じように適用する考え方で良いのか要検討。
- ・迅速性と精度はトレードオフにあり、技術的には「量的予想」を「適宜更新」する考え方自体は方向性として持つ必要。
- ・停電等で警報や情報が伝わらなかった例もあったことに留意すべき。

## ②津波予測の精度に係る考え方

- ・不確実な情報の利活用方策、周知広報が重要（精度が過信を生む、津波の予測値は1/2～2倍程度のばらつきを持つもの）。
- ・量的な予測は監視上必要。情報としての方向性は否定されるべきものではないが、「1, 2, 3, 4, 6, 8, 10m以上」は細かすぎる。

## ③量的予測の伝え方

- ・本当に避難が必要な時間帯（発生直後）に「3m」といった数字の公表はむしろ悪い方向に作用する。危機的な状況にあることや、避難の呼びかけに徹し、「量的予測」は廃止すべき。
- ・詳しい数字を公表するのは、予測値の確度が高まった時点以降とすべき。また、量的予測は発災後の応急対策を行ううえで意味のある数字と認識。
- ・「3m」で逃げなかった理由が、防波堤の高さとの比較か、チリ津波の時の実際の波高を想起したためか等の原因分析が必要。生き残った方々が、警報・情報をどう理解し、どう行動したかを実態調査する必要がある。
- ・量的な予測について、細かな予測値は必要無いが、単に「大津波」では伝わらないため、「10mを超える大津波」などの高さがイメージできる表現が必要。その高さも海岸で予想される工学的な高さでなく、居住地域に影響する概ねの高さをイメージできるようにして発表できないか。

## ④津波観測の伝え方

- ・津波波高第1波「0.2m」は観測事実ではあるが、津波の全体像の中での伝え方を考えるべき。

## ⑤ハザードマップとのリンクのあり方

- ・津波の高さに応じた防災計画は理屈では正しいように思えるが現場では難。「避難する/しない」(on/off)」しか緊急時には実行不能。
- ・津波の予想波高が細分化されすぎていて、ハザードマップとリンクしていない。

実行可能性も踏まえてリンクさせる方策を検討すべき。

#### ⑥普及啓発

- ・消防職員などが津波対応中に多くの犠牲者が生じた。消防職員等の災害対策要員の安全確保も大きな課題。
- ・教訓を風化させない取組は、過去にも津波災害の度に言われているものの極めて困難で、大きな課題。
- ・防災に対する文化の醸成（異常を感じたら自ら逃げる、警報で避難しても空振りでも良かったと考えるなど）。