

平成23年9月10日

東北地方太平洋沖地震を教訓とした  
地震・津波対策に関する専門調査会資料

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



気象庁

## 要 旨

### 1. 課題

- 1) 地震発生3分後に発表した津波警報第1報で推定した地震規模が過小評価(7.9)だった。また、評価が過小である可能性を認識できなかった。
- 2) 地震規模が過小評価な中で発表した「予想される津波の高さ3m」が避難の遅れにつながった例があったと考えられる。
- 3) 地震発生約15分後に計算されるべきモーメントマグニチュード(M<sub>w</sub>)が、地震波が国内の広帯域地震計の測定範囲を超えたため計算できず、津波警報の続報が迅速に発表できなかった。また、沖合のケーブル式水圧計のデータを反映させた津波警報更新手段が不十分であった。
- 4) 津波情報で発表した津波の観測結果「第1波0.2m」等が避難の遅れ、中断につながった例があったと考えられる。
- 5) 段階的に更新した津波警報が、停電等で十分に住民まで伝わらなかった。

### 2. 改善策

「揺れたら避難」が基本であることを周知徹底しつつ、津波警報第1報の迅速発表と、残された不確定性の中で安全サイドに立った発表とすることを基本方針とする。

#### ○技術面

- 1) 第1報発表前に、地震規模過小評価の可能性を速やかに認識できる手法を用意し、可能性がある場合には、当該海域で想定される最大マグニチュード、ないしは同手法によって得られるマグニチュードの概算値を用いて、安全サイドに立った津波警報第1報を発表する。  
→第1報における過小評価の回避
- 2) モーメントマグニチュード(M<sub>w</sub>)を15分程度で迅速かつ安定的に求めるため、強震動まで測定できる広帯域地震計の活用を進める。また、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。→より確度を高めた更新報の迅速確実な発表

#### ○情報面

- 3) 過小評価の可能性があると認識した場合には、通常の地震とは異なる非常事態であることを伝えるために、各予報区に発表する予想高さは数値で発表せず、定性的な表現とする。
- 4) 津波の第1波の観測事実については、今後さらに大きな津波が来る可能性が高く極めて危険な状態が続いていることが伝わるよう、発表の方法を見直す。
- 5) 津波予測のばらつきが1/2～2倍程度あることや、津波警報発表の基本方針等の周知広報を進める。

### 3. 今後のスケジュール

- 1) 情報面改善の具体的な表現や、予想される津波の高さ区分や表現方法、津波予想到達時刻の伝え方等について、別途検討会を設けて検討し、年末を目途に結論を得る。
- 2) 上の検討を経て、平成24年中を目途とし、気象庁及び警報伝達機関のシステムの改修を行って本格運用させる。それまでの期間においても、可能なものは速やかに導入・実施する。
- 3) 中長期的に、津波データベースの改善を通じた予測技術の向上、津波発生時の潮位の予測技術に関する調査・検討、津波地震への対策の検討を進める。

# 津波警報発表の流れと技術的改善の効果

3月11日の警報発表



改善後

技術的改善の効果

地震発生

3分

~15分



第1報:地震発生後3分で発表

## 地震の規模(気象庁マグニチュード)推定

課題:「M7.9」を過小と認識できなかった。

注)巨大地震の規模を3分程度で正確に算出可能な手法は現在及び当面存在しない。

- 地震規模過小評価認識・概算値算出手法導入
- 海域毎最大マグニチュード設定

## 津波警報第1報の発表

過小評価を最大限回避した第1報発表

## 地震の規模(モーメントマグニチュード)、発震機構(正・逆・横ずれ断層の種類)推定

課題:国内の広帯域地震計データがすべて測定範囲を超えたため、モーメントマグニチュードの計算に時間を要した。

- 巨大地震まで測定可能な国内広帯域地震計の活用
- 手法改良

## 沖合津波計による津波の早期検知、津波規模の正確な予測

課題:沖合津波計データに基づく津波警報更新手法が不十分であった。

- 沖合津波計の更なる活用
- 手法開発

## 津波警報更新報の発表

【早期警戒・安全サイドが基本】

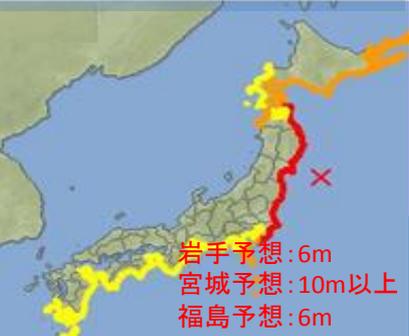
ある程度の過大評価は避けられないが、早期警戒・避難を第一とする。

地震・津波規模推定の精度が高まり次第、より確度の高い警報に更新し、不要な避難の早期解除等につなげる。

これにより、早期警戒の実効性を担保し、津波警報への信頼を高める。

より確度の高い更新報の迅速確実な発表

沖合津波計データに基づき発表



第2報:地震発生後28分

情報面改善のため別途検討することとした項目

項目名	今後の検討課題
津波の高さの予想の区分、数値の表現方法及び伝え方 a.津波の高さ予想の区分及び数値の表現方法	予想される津波の高さの区分は、～1 m、1～2 m、2～4 m、4～8 m、8 m～の5段階程度が妥当と考えられ、その区分の境界値は、津波警報（津波、大津波）や津波注意報の基準と揃える必要があり、今般の津波の高さと被害状況の調査結果も踏まえ、決定する。
b.津波警報における高さ予想の伝え方	より大きな地震の可能性を検知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、通常地震と異なる非常事態であることを伝えるため、予想高さは数値でなく、定性的な表現で発表する。その具体的な表現について検討する。
津波到達予想時刻の発表	津波の到達時刻は、同じ予報区内でも数10分程度以上、場所によっては1時間以上の違いがあるという特徴について周知するとともに、伝え方を検討する。
津波の観測データの発表 a.第1波について	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高く極めて危険な状態が続いていることが伝わるよう、発表の方法を見直す。
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よう情報内容を見直し、解除に向けた準備的情報としても使えるよう津波の実況等の分かりやすい伝え方を検討する。
c.沖合津波観測データの発表	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かけることを検討する。
情報文における警戒の呼びかけ等の改善	津波警報や津波情報の情報文における警戒の呼びかけ等について、地方自治体等によるハザードマップ、避難勧告・指示等の防災対策との連動を意識し、受け手側が理解しやすい情報文となるよう表現を見直す。また、警報や情報の更新にあたってはその重要事項を端的に表すよう検討する。
津波到達予想時刻に応じた発表のあり方	第1報で津波警報（大津波、津波）となるような最重要な予報区に絞った警報の集中的な発表のあり方について検討する。
津波警報の分類や予想される津波の高さの設定と防災対応のリンク	現状の「津波警報（大津波）」「津波警報（津波）」「津波注意報」という分類は引き続き用い、その発表基準となる津波の高さや予想される津波の高さ区分の境界値について、被害データの収集分析等により検討する。

## 第3回勉強会（9月7日開催）における主な意見

### 津波予測技術について

- M6 後半から M8 程度の地震に対する津波に対して、これまで安全サイドに立った警報が発表されてきているが、予測が過大という面もある。予測精度向上についての努力もお願いしたい。
- 津波発生時の潮位予測技術は重要である。特に、三陸沿岸は地震によって沈降しており、潮位に関する情報提供は重要。

### 津波警報・情報内容について

- 「津波警報（大津波）」については、「大津波警報」のほうが広く使われるようになっているので、名称変更してほしい。
- 同一予報区内でも、地点によっては津波到達時刻に1時間程度の差が生じる場合があり、最も早い到達予想時刻を過ぎた時点から予報区に対して「既に到達したと思われる」と表現すると、遅く到達する地点では誤解を生じるので工夫が必要。
- 津波の高さ区分を現行の8段階から5段階に変更する妥当性や根拠について最終とりまとめにより明確に記述すべき。
- 同じ警報の分類の中でも、予想される高さを変更になった場合もそれが容易に認識できるような伝え方とすべき。

### 津波警報と防災対応とのリンクについて

- 津波警報とハザードマップなど防災対応とのリンクは非常に重要である。予想される津波の高さの数字やデータだけでは防災情報にはなり得ず、とるべき防災行動とセットであるべきである。この点について、関係機関と調整し検討していただきたい。
- 最終とりまとめには、津波警報・注意報のカテゴリの中で、津波予測の量的な数字をどのように当てはめて、どのように理解すれば良いのか、ということ、明確にしていきたい。

### 周知広報について

- 精度向上の努力も重要であるが、予測には0.5～2倍程度のばらつきを伴うことについて、より周知すべきである。
- これまで行ってきた周知広報と、東北地方太平洋沖地震で経験したことを踏まえた周知広報をきちんと整理すべき。例えば、予想される津波の高さが更新されることがあるという意識は、東北地方太平洋沖地震以前は、多くの人が持っていなかったはずである。
- 広報にあたっては、津波の一般的な事項と、津波警報に関する事項とを分けて行った方がよい。