

津波警報の改善について

武田清史（仙台管区気象台）

1. はじめに

気象庁では津波による災害の発生が予想される場合、地震発生後約3分を目標に津波警報等を発表している。「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」(以下、「東北地方太平洋沖地震」)では、地震発生後の3分後に津波警報(大津波)を発表したものの、死者・行方不明者2万人近くにも及ぶ甚大な人的被害が発生し、そのほとんどは津波による犠牲であった。気象庁は被害が甚大であったことを真摯に受け止め、津波警報の改善の取り組みを進めており、これまでの概要について説明する。

2. 東北地方太平洋沖地震の地震・津波概要

平成23年3月11日14時46分、三陸沖を震源とするマグニチュード(M)9.0の国内観測史上最大規模の地震が発生し、宮城県栗原市で震度7、宮城・福島・茨城・栃木県の37市町村で震度6強を観測したほか、東日本を中心に北海道から九州地方にかけての広い範囲で震度6弱～1を観測した。また、この地震に伴い、沿岸の津波観測施設の記録では、福島県相馬で高さ9.3m以上*、宮城県石巻市鮎川で高さ8.6m以上*の非常に高い津波を観測するなど、東北地方から関東地方北部の太平洋側を中心に、北海道から沖縄にかけての広い範囲で津波を観測した(図1)。その後、気象庁では3月中旬から4月上旬にかけて、各地の津波による被害や津波の到達状況(津波観測施設とその周辺地域)及び地震動による被害状況について現地調査を実施した。その結果、岩手県沿岸では10mを超える津波が到達していたことが判明したほか、北海道から四国に至る太平洋沿岸各地で数mの津波の痕跡を確認し

た。この津波痕跡調査結果は、大学や研究機関などからなる「東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ」(<http://www.coastal.jp/ttjt/>)の調査の一部としても報告され、同グループによるデータと従来の津波想定を比較すると、今回の津波は想定をはるかに超える規模の津波であったことが指摘されている(例えば、中央防災会議・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 2011)。

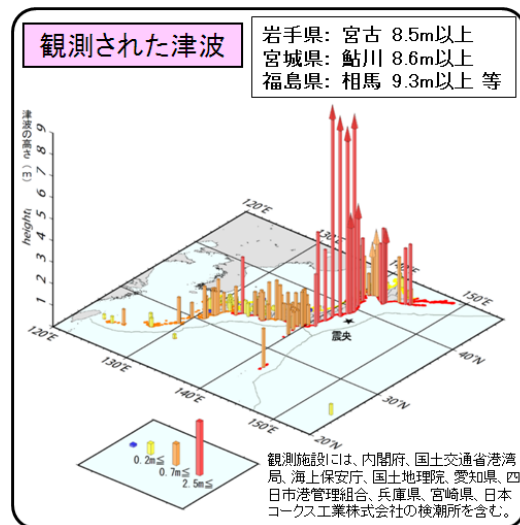
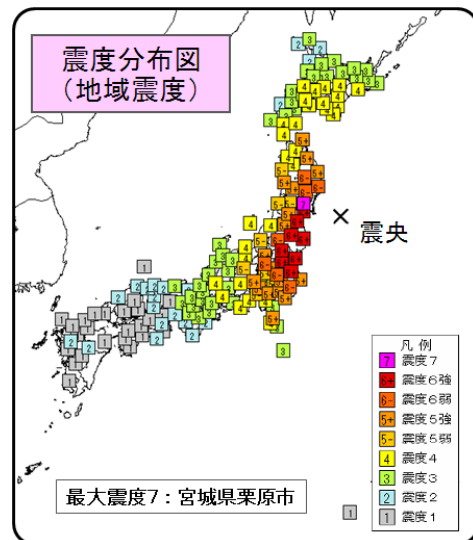


図1. 本震の震度分布(上)と津波観測施設で観測された津波の高さ(下)

* 観測施設が津波で被害を受けたためデータを手でできない期間があり、この期間内にさらに高くなっていた可能性がある。

また、地震動による被害も東日本の広範囲にわたっており、一部で液状化による被害も発生していた。

3. 東北地方太平洋沖地震での津波警報発表と課題等

気象庁は当初地震の規模をM7.9と推定し、これに基づいて地震発生3分後に、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、直ちに津波の監視を開始した。その後、沖合のGPS波浪計において潮位の急激な上昇がみられたため、地震発生28分後に津波警報の第2報（高さ予想は宮城県10m以上、岩手県・福島県6mなど）を発表し、以後も津波の観測状況から津波警報の対象地域の拡大、予想される津波の高さの引き上げを実施した（図2）。しかし、津波警報の第1報で発表した地震の規模や津波の高さの予想は、実際のそれらを大きく下回るものであり、津波警報の続報等も停電等により津波被災地の住民等に十分には伝わっていなかったことが明らかになっている。

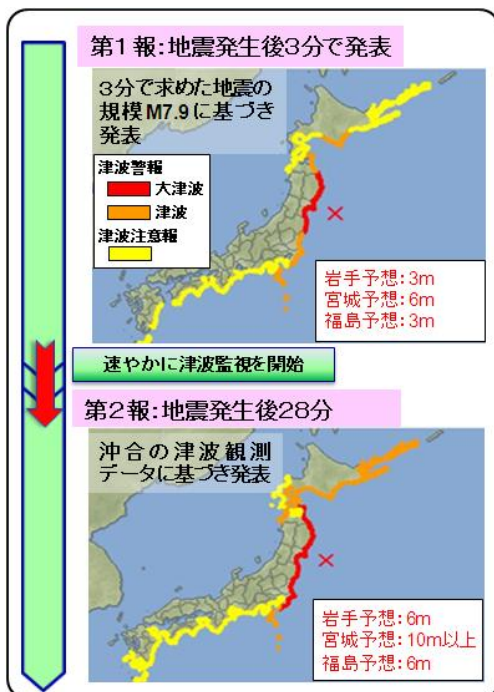


図2. 本震直後の津波警報の発表経過

気象庁は、これらの要因等を検証し、人命を守る情報として津波警報をどのように改善すべきかを検討するため、有識者や関係防災機関等から意見をいただく「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、各種検討を経て、9月12日に津波警報改善の方向性をとりまとめた（気象庁 2011）。以下はそこで整理された今回の津波警報発表における主要課題とその改善策である。

(1)地震発生3分後に発表した津波警報第1報で用いる強震計による地震規模推定が過小評価

→ 迅速な規模推定手法の導入と第1報への活用

(2)第1報で発表した「予想される津波の高さ3m」が避難の遅れに繋がった例がある

→ 津波警報第1報における津波の高さ予想の発表方法の見直し

(3)巨大地震の規模（M）を正確に算出できる広帯域地震計が振り切れて算出できず、また、沖合津波計のデータを津波警報の更新に活用できなかった

→ 強震動まで測定できる広帯域地震計の整備と活用、沖合津波観測の強化とその利用技術の開発

(4)「第1波0.2m」等の津波観測情報が、避難の遅れや中断に繋がったと考えられる

→ 津波観測情報の伝え方、情報文のあり方
の見直し

4. 津波警報改善策の対処状況等

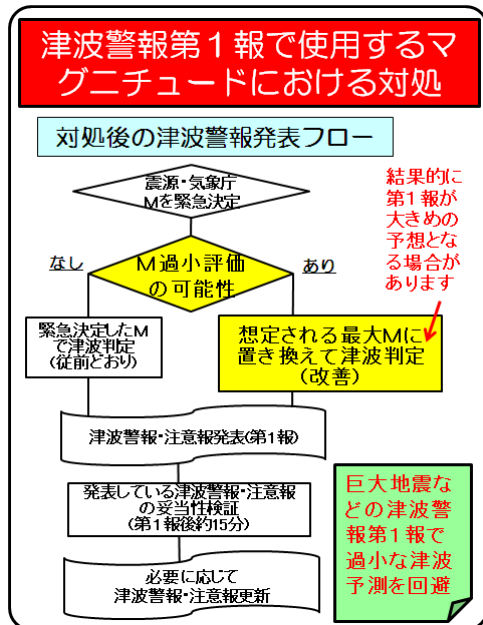
気象庁では勉強会でとりまとめられた改善策のうち、技術的な改善策については、利用可能なものがあれば直ちに導入し、現行の津波警報の枠組みでも暫定的な措置として対処しているほか、関連する施設整備等を進めている（図3）。

一方、情報の伝え方、発表のあり方などについては、新たに報道機関や防災情報の専門家等、防災関係者よりなる「津波警報の発表基準等と情報文のあり方に関する検討会」を設置して検

討を進めており、平成24年初めを目途に提言を得る予定である。その後、関係機関における検討状況やシステムの改修状況等を踏まえつつ、平成24年中を目途にこれらの改善策を運用開始することとしている。

推進し、地震・津波に関わる広報周知や防災教育支援について関係機関等と連携のうえ従来以上に組織的・積極的に行っていくなど、津波警報改善に向けて取組んでいるところである。

引き続き、気象庁の津波警報改善の取り組み、津波警報発表業務に皆様のご理解ご協力を賜りたい。



参考文献

中央防災会議・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, 2011, 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報告 参考図表集, 21

気象庁, 2011, 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

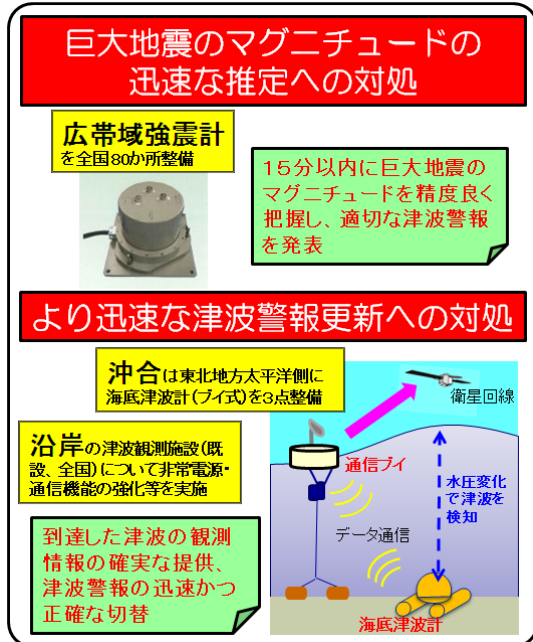


図3. 津波警報の技術的改善策の対処状況

なお、その他にも、津波警報の伝達に関して携帯電話での伝達、すなわち一斉同報メールの対象とすることについて関係機関と連携しつつ