

特集2 津波警報改善に向けた取り組み

1 津波警報等の課題と改善に向けた検討

気象庁は、平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震による津波被害の甚大さに鑑み、当時発表した津波警報の内容及びタイミング等を検証し、人命を守る防災情報としての津波警報を今後どのように改善すべきかについて検討するため、有識者及び関係防災機関等からなる「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」を、平成23年6月から9月にかけて3回開催しました。

勉強会では、津波警報等の課題について以下のとおり4つに整理しました。

- ① 地震発生3分後に発表した津波警報の第1報において推定した地震規模（マグニチュード7.9）が過小評価（最終的には9.0と推定）となり、この地震規模を基に予測した津波の高さも実際に観測された津波の高さを大きく下回るものとなりました。当初推定した地震の震源及び規模は、想定されていた宮城県沖地震の海溝寄りの連動型（マグニチュード8.0）とほぼ一致し、地震波形記録に長周期成分の卓越等が見られなかったことから、推定した地震規模の評価が過小である可能性を認識することができませんでした。このため、マグニチュードが8を超えるような巨大地震について、迅速にその規模を推定する手法を導入し第1報に活用することが課題。
- ② 地震規模を過小評価した中で岩手県、福島県に発表した「予想される津波の高さ3メートル」が、過去の経験等から防潮堤を越えることはないと思ったなど、避難の遅れに繋がった例があったと考えられました。このため、津波警報の第1報における予想される津波の高さの発表のあり方が課題。
- ③ 地震発生約15分後に計算されるモーメントマグニチュード（ M_w ）が、大きな揺れによって国内に配置していたほぼ全ての広帯域地震計の測定範囲を超えたため計算できず、津波警報更新の続報が迅速に発表できませんでした。また、GPS波浪計のデータに基づき地震発生から28分後に津波警報の更新（宮城県10メートル以上、岩手県・福島県6メートル）を行いました。より沖合に設置しているケーブル式海底水圧計（津波計）のデータを津波警報の更新に反映させる方法が不十分でした。このため、津波警報更新の続報において、津波の高さをより確度をもって予想するため、モーメントマグニチュード（ M_w ）を迅速に求められるよう大きな揺れでも振り切れない広帯域地震計の活用とともに、沖合における津波観測の強化とその利用技術の開発が課題。
- ④ 津波情報で発表した津波の観測結果「第1波0.2メートル」等を見聞きし、今回の津波はたいしたことはないと思ったなど、避難の遅れや中断に繋がった例があったと考えられました。このため、津波の観測情報における伝え方、情報文のあり方が課題。

また、地震発生直後の停電等により津波警報更新の続報や津波の観測情報が住民等へ十分に伝わ

っていなかったこと等が明らかになりました。

同勉強会における指摘や提言、さらには一般からいただいた意見を踏まえ、平成23年9月12日に①、③等の主として技術的課題に対する改善策を「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」（以下、「津波警報改善の方向性について」）としてとりまとめました。

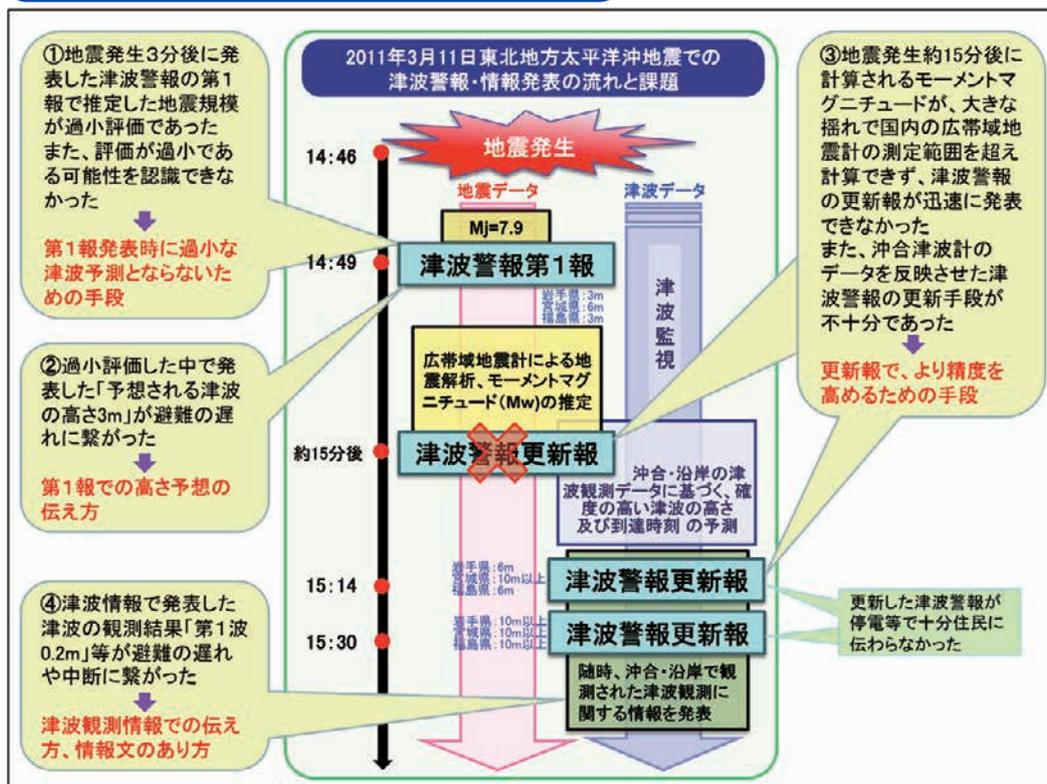
さらに、「津波警報改善の方向性について」において、別途検討することとした②、④等の、津波警報等での津波の高さ予想の区分や情報文での具体的な伝え方等について、「津波警報の発表基準等と情報文のあり方に関する検討会」を、平成23年12月から平成24年1月にかけて3回開催し、具体的な改善内容について検討を行いました。

同検討会における議論等を踏まえ、具体的な改善内容を提言案としてまとめ、平成23年12月に公表し、改善内容に対する意見を広く国民等から募集しました。その後、頂いた意見を踏まえ、津波警報等の具体的な改善についての提言がとりまとめられ、平成24年2月7日に公表しました。

検討会の模様



津波警報・情報発表の流れと課題



気象庁では、地震の規模を示すマグニチュードの計算方式として、気象庁マグニチュード (Mj) と、モーメントマグニチュード (Mw) のふたつの方式を使用しています。

気象庁マグニチュード (Mj) は、周期 5 秒程度までの強い揺れを観測する強震計で記録された地震波形の最大振幅の値を用いて計算する方式で、地震発生から 3 分程度で計算可能という点から速報性に優れています。しかし、マグニチュード 8 を超える巨大地震の場合、より長い周期の地震波は大きくなりますが、周期 5 秒程度までの地震波の大きさはほとんど変わらないため、気象庁マグニチュード (Mj) では地震本来の規模に比べて小さく見積もられ、正確に規模を推定できません。

一方、モーメントマグニチュード (Mw) は、地震による断層運動の大きさを的確に表すもので、広帯域地震計 (より長周期の地震波も観測可能) により記録された周期数十秒以上の非常に周期の長い地震波も含めて解析し計算することから、巨大地震についても正確な規模の推定が可能であり、なおかつ地震の発震機構 (逆断層か横ずれ断層かなど) も同時に推定可能という利点があります。しかし、10 分程度の地震波形データを処理する必要があるため、モーメントマグニチュード (Mw) の推定には地震発生から 15 分程度を要します。

2 津波警報等の具体的な改善

津波警報の第 1 報は、避難に要する時間をできるだけ確保できるよう、地震発生後 3 分程度以内の発表を目指す従来の方針は堅持するとともに、津波の波源 (海底の地殻変動) の推定に不確定要素がある場合は、安全サイドに立った津波の推定に基づいて津波警報を発表し、その後、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ことを基本方針とし、改善策の検討を行いました。また、停電や回線障害により第 1 報が届かない可能性も考慮することとしました。

(1) 技術的な改善

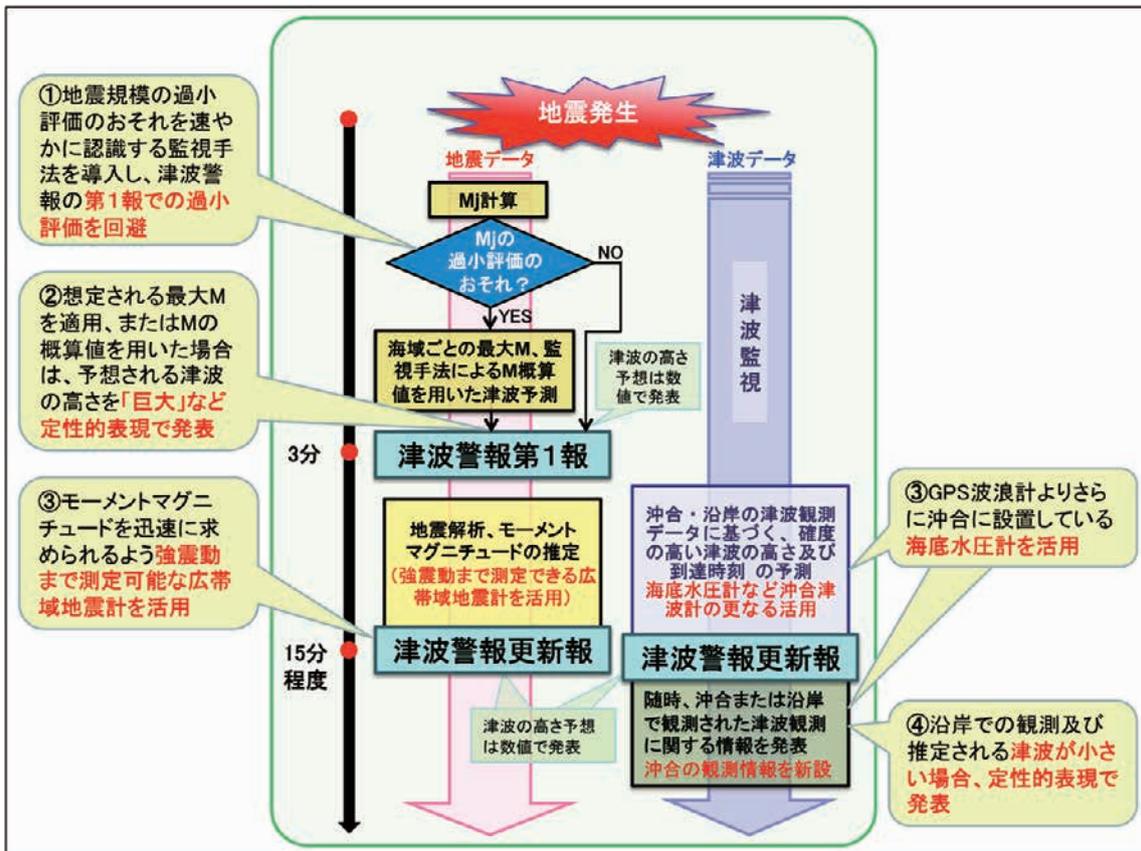
津波警報第 1 報発表の迅速性を確保するため、地震規模の推定は 3 分程度で計算可能な気象庁マグニチュード (Mj) を用いることを基本としますが、マグニチュード 8 を超えるような巨大地震や津波地震の場合には、その規模を 3 分程度で正確に算出することは技術的に困難です。そのような場合にも過小評価とされない措置が必要です。このため、推定した気象庁マグニチュード (Mj) の過小評価の可能性を速やかに認識できる監視・判定手法を導入し、過小評価の可能性がある場合には、地震が発生した海域で想定される最大マグニチュードを適用、ないしは同手法で得られるマグニチュードの概算値を用いて、安全サイドに立った津波警報の第 1 報を発表します。

その後、最新の地震・津波の観測データが明らかになり次第、高さ予測についてより確度の高い津波警報に更新します。具体的には、津波警報の迅速かつ適切な更新に必要なモーメントマグニチュード (Mw) を 15 分程度で迅速かつ安定的に求めるため、大きな揺れでも振り切れない広帯域地震計を新たに整備し活用する計画です。また、モーメントマグニチュード (Mw) の迅速な推定以外の解析手法について更に技術開発を進めます。

また、気象庁では、平成 24 年 3 月現在、全国で 15 台の GPS 波浪計 (国土交通省港湾局) と 35 台のケーブル式海底水圧計 (気象庁、(独) 防災科学技術研究所、東京大学地震研究所、(独) 海洋研究開発機構) を津波監視に活用しており、GPS 波浪計については、東北地方太平洋沖地震において津波警報の更新に重要な役割を果たしました。平成 24 年 3 月には、GPS 波浪計に加えて、ケーブル式海底水圧計についても、経験則に基づいた簡便な手法による津波警報への活用を開始しました。

今後、海底津波計(ブイ式)をケーブル式海底水圧計よりさらに沖合に設置するとともに、更なる沖合津波観測のデータ利用技術の開発等を進めます。

改善後の津波警報・情報発表の流れ



(2) 津波警報及び情報文等の改善

○津波警報等の発表基準と津波の高さ予想の区分

津波の高さと被害との関係の調査結果から、津波警報等の発表基準を改めて精査し、陸域への浸水被害が生じる下限の1メートルを津波警報(津波)の、木造家屋の流失・全壊率が急増する3メートル(浸水深2メートルに対応)を津波警報(大津波)の、おのおの発表基準とします(現行どおり)。また、津波の高さ予想の区分については、現在0.5、1、2、3、4、6、8メートル、10メートル以上の8段階としていますが、津波警報基準や津波予測の誤差、とりうる防災対応の段階等を踏まえて1、3、5、10メートル、10メートル超の5段階とし、情報で発表する予想される津波の高さは、簡潔で単一の数値とし、危機感を喚起するため、高さ予想の区分の幅の高い値とします。また、地震規模の過小評価の可能性を検知し、当該海域で想定される最大のマグニチュードを適用するなどして津波警報の第1報を発表する場合は、地震規模推定の不確定性が大きいと考えられることから、予想される津波の高さを、数値ではなく「巨大」など定性的表現で発表することにより、通常地震とは異なる非常事態であることを伝えることとします。

なお、地震発生約 15 分後には、モーメントマグニチュード (Mw) による確度の高い津波の予測や津波の観測結果に基づいて津波警報の更新を行います。この場合の予想される津波の高さは数値で発表します。

津波警報は、津波警報 (大津波)、津波警報 (津波) と分類していますが、一般に広く用いられている「大津波警報」、「津波警報」を同義のものとし、警報や情報文中においても「大津波警報」、「津波警報」を用いることとします。

津波警報・注意報の分類と津波の高さ予想の区分等

警報・注意報の分類	発表基準及び津波の高さ予想の区分	予想される津波の高さ	
		数値での発表	定性的表現での発表
大津波警報	10m ～	10m超	巨大
	5m ～10m	10m	
	3m ～ 5m	5m	
津波警報	1m ～ 3m	3m	高い
津波注意報	0.2m ～ 1m	1m	なし※)

※) 情報文中では表記しない

○津波到達予想時刻の発表

津波の到達予想時刻については、予報区の中で最も早く津波が到達する地点及び予報区内の代表的な津波観測地点等への到達予想時刻を発表します。ただし、津波の到達時刻は同じ予報区内でも数十分程度から 1 時間以上違うことがあるため、このような津波の特徴を明示して伝えることとします。

また、高い津波が直ちに襲ってくる恐れがあるなど、切迫度がわかるよう情報文にフラグ (識別符) を付加し、全国全ての内容を伝える場合において優先すべき内容がわかるようにします。

○津波観測データの発表

津波は何度も繰り返し来襲しますが、第 1 波が最大になるとは限らず、第 2 波、第 3 波など後続波がより大きくなることが多いという性質があります。その性質の周知が必ずしも十分でない状態で、津波の第 1 波の小さな観測値を発表した場合、今回の津波は小さいものとの誤解を与える恐れがあります。一方、津波が観測されたという事実を伝えることも重要と考えられることから、津波の第 1 波については、到達した時刻と押し・引きのみ発表し、最大波については、観測された津波の高さの値が、予想される津波の高さ区分よりも十分小さい場合は、「観測中」と定性的表現で発表することとします。なお、観測した津波の高さを数値で発表する基準は表 2 のとおりで、既に最大波が観測されたと誤解を与えないよう「これまでの最大波」と表現することとします。

観測された津波の高さを数値で発表する基準

発表中の警報等	数値で発表する基準
大津波警報	観測値 > 1m (基準に達しない場合は「観測中」で発表)
津波警報	観測値 ≥ 0.2m (基準に達しない場合は「観測中」で発表)
津波注意報	すべて数値で発表 (ごく小さい場合は「微弱」で発表)

○沖合の津波観測データの発表

東北地方太平洋沖地震では、大津波が沿岸に到達する前に GPS 波浪計により津波の到達を検知し、津波警報の更新に活用されるなど、沖合での津波観測の有効性が実証されました。沖合の津波観測データは、現在、沿岸の観測データと合わせて発表していますが、これまでの観測情報とは別に新設し、沖合で津波をいち早く検知し、沿岸に顕著な津波が押し寄せる恐れが認められた場合には、直ちに発表することとします。また、GPS 波浪計より更に沖合に設置している海底水圧計（津波計）の観測データも活用することとします。気象庁では、津波の実況をさらに早い段階で把握するため、東北地方の太平洋側沖合に海底津波計（ブイ式）を平成 24 年度中に整備する計画です。

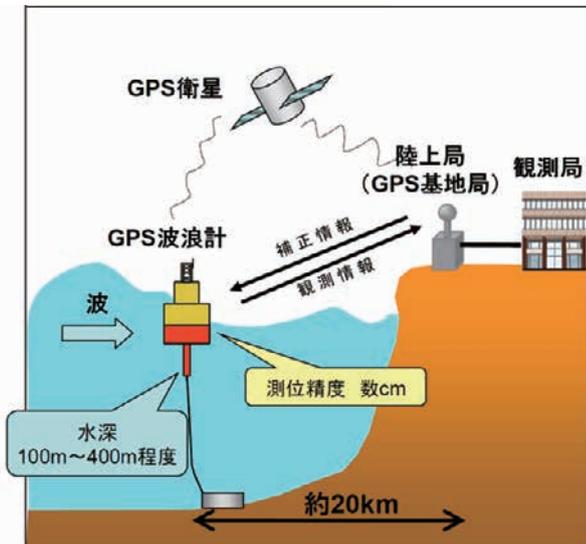
津波の高さは、水深の深い沖合では低くても、水深の浅い沿岸に近づくほどその高さは高くなることから、沖合で観測された津波が沿岸に到達した場合の推定される高さも合わせて発表しています。沿岸で推定される津波の高さの値が、予想されている津波の高さ区分より小さい場合も、避難を妨げることがないように沿岸の津波観測に関する情報と同様に、表のとおり発表基準を設け、基準に達しない場合は、沿岸で推定される津波の高さは「推定中」と定性的表現で発表します。

なお、発表している予想される津波の高さ区分より、沿岸で推定される津波の高さが高い場合は、津波警報の更新発表を優先します。

沖合の観測値及び沿岸で推定される津波の高さを数値で発表する基準

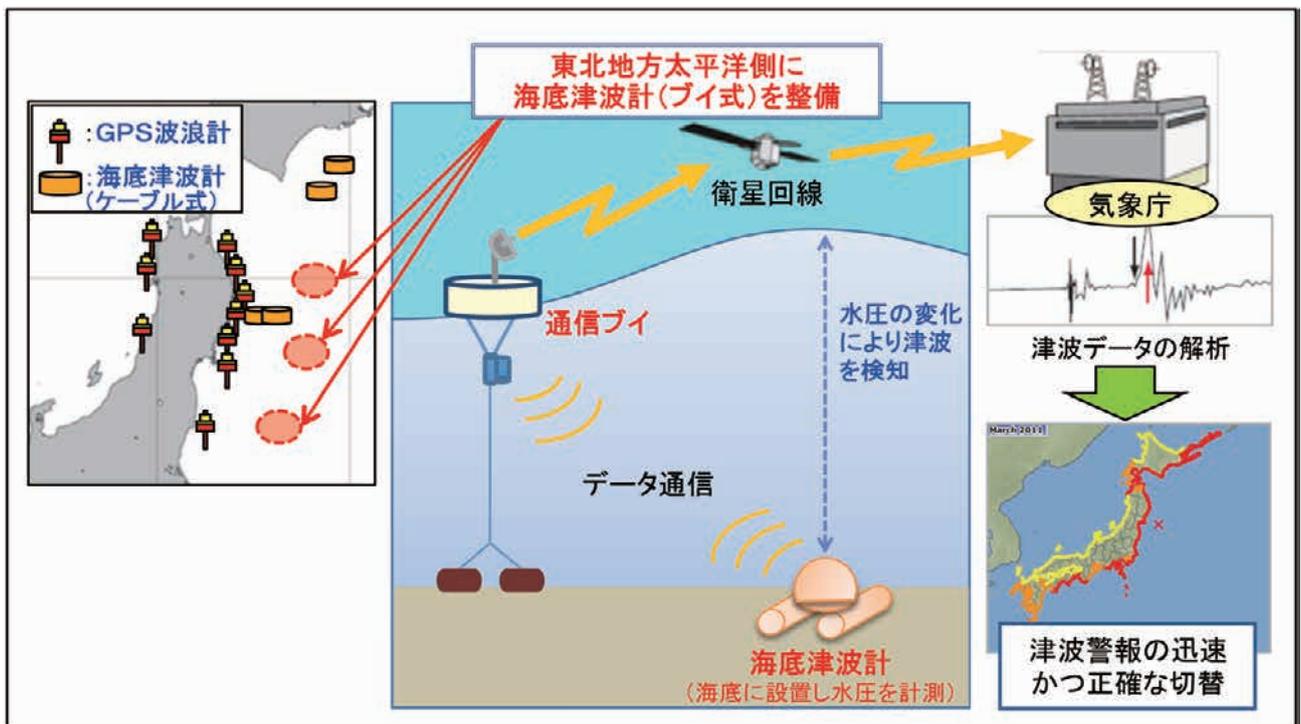
発表中の警報等	沿岸で推定される津波の高さを数値で発表する基準	基準に達した場合	基準に達しない場合
大津波警報	沿岸の推定値 > 3m	沖合の観測値、沿岸で推定される津波の高さとも数値で発表	沖合の観測値は「観測中」、沿岸で推定される津波の高さは「推定中」で発表
津波警報	沿岸の推定値 > 1m	沖合の観測値、沿岸で推定される津波の高さとも数値で発表	
津波注意報	すべて数値で発表	沖合の観測値、沿岸で推定される津波の高さとも数値で発表	

GPS 波浪計の概要



GPS 波浪計は、GPS 衛星を用いて沖に浮かべたブイ (GPS 波浪計) の上下変動を計測し、波浪や潮位をリアルタイムで観測する機器です。GPS 波浪計は国土交通省港湾局が整備したもので、気象庁において、平成 20 年 7 月 1 日から順次津波情報等に活用しています。

海底津波計 (ブイ式) の概要と整備計画



海底津波計(ブイ式)は、沖合の海底に設置した水圧式のセンサーで津波を観測するもので、観測されたデータは、海中では音響通信を用いて海上に係留された通信ブイに送信され、その後、通信衛星を経由して、ほぼリアルタイムで気象庁に伝送されます。

○その他の改善

地震発生約1分半後に、震度3以上を観測した地域名と地震の揺れの発現時刻について、震度速報を公表していますが、この情報文において津波発生の恐れについて伝えることとします。

また、繰り返し来襲する津波の実況や推移をわかりやすく伝え、避難の徹底又は津波警報等の解除に向けた準備的な情報として伝えるため、新たに凶情報を活用することについて検討を進めます。

3 今後の取り組み

津波警報等の改善内容については、今後、気象庁のシステム改修を行うとともに、情報を利用する防災関係機関や報道関係機関におけるシステム改修の計画等を踏まえ、早期に運用を開始するように準備を進めています。

また、津波避難においては、津波警報と避難指示等の防災対応、避難行動との関係を整理するとともに、情報伝達手段、ハザードマップや防災教育等の津波防災対策との連携が重要であり、中央防災会議「災害時の避難に関する専門調査会」において議論される内容等を十分に踏まえつつ、より一層の津波警報の改善に取り組むほか、大学、研究機関等と連携して、津波監視・予測技術の開発に積極的に取り組みます。

津波情報（津波到達予想時刻・予想される津波の高さに関する情報）の例
 <予想される津波の高さを定性的表現で発表する場合>

津波情報（津波到達予想時刻・予想される津波の高さに関する情報）
 平成23年 3月11日14時50分 気象庁発表

〔津波到達予想時刻・予想される津波の高さ〕
 \$は優先度の高い重要な情報を表す記号です。
 津波到達予想時刻および予想される津波の高さは次のとおりです。
 予報区名 第1波の到達予想時刻 予想される津波の最大波の高さ

< 大津波警報 >		
\$ 岩手県	津波到達中と推測	巨大
\$ 宮城県	11日15時00分	巨大
\$ 福島県	11日15時10分	巨大
< 津波警報 >		
北海道太平洋沿岸中部	11日15時30分	高い
青森県太平洋沿岸	11日15時30分	高い
茨城県	11日15時30分	高い
千葉県九十九里・外房	11日15時20分	高い
伊豆諸島	11日15時20分	高い
< 津波注意報 >		
北海道太平洋沿岸東部	11日15時30分	
北海道太平洋沿岸西部	11日15時40分	
青森県日本海沿岸	11日16時10分	
千葉県内房	11日15時20分	
小笠原諸島	11日16時00分	
相模湾・三浦半島	11日15時30分	
静岡県	11日15時30分	
愛知県外海	11日16時10分	
三重県南部	11日16時00分	
和歌山県	11日16時10分	
徳島県	11日16時40分	
高知県	11日16時30分	
宮崎県	11日17時00分	
種子島・屋久島地方	11日17時10分	
奄美諸島・トカラ列島	11日17時10分	

津波警報が発表された沿岸部や川沿いにいる人はただちに高台や避難ビルなど安全な場所へ避難してください
 到達予想時刻は、予報区のなかで最も早く津波が到達する時刻です。場所によっては、この時刻よりもかなり遅れて津波が襲ってくる場合があります
 到達予想時刻から津波が最も高くなるまでに数時間以上かかる場合がありますので、観測された津波が小さくても、津波警報が解除されるまで安全な場所から離れないでください

〔震源、規模〕
 きょう11日14時46分頃地震がありました
 震源地は、三陸沖（北緯38.0度、東経142.9度、牡鹿半島の東南東130km付近）で、震源の深さは約10km、地震の規模（マグニチュード）は8を超える巨大地震と推定されます

改善点

- ・津波の到達予想時刻は、第1波の時刻であることがわかるよう「第1波の到達予想時刻」とする
 - ・津波は、第1波が最大とは限らず、第2波、第3波など後続波が最大となる場合が多いことから、予想される津波の高さは、最大波の高さであることがわかるよう「予想される津波の最大波の高さ」とする
 - ・津波情報発表時点において、第1波の到達予想時刻となっている場合は、「既に津波到達と推測」としていたが、津波の危険が去ったと誤解を与えないよう「津波到達中と推測」とする
 - ・地震規模推定の不確定性が大きいと考えられる場合の「予想される津波の最大波の高さ」は、巨大（大津波警報）、高い（津波警報）の定性的表現を用いて発表する
 - ・警戒文においては、避難を呼びかけるとともに、到達予想時刻は予報区内で違いがあることや最大波到達までに時間がかかる場合があることなどを伝える
 (共通事項)
 - ・津波警報（大津波）、津波警報（津波）を、大津波警報、津波警報の表記に変更する
 - ・優先度の高い重要な情報にフラグ「\$」を付加する
 - ・地震規模推定の不確定性が大きいと考えられ場合の地震の規模は、「8を超える巨大地震」とする
- ※ 例文の内容は、今後変更になる場合があります

津波情報(津波観測に関する情報)の例

津波情報(津波観測に関する情報)
平成23年 3月11日15時01分 気象庁発表

[各地の検潮所で観測した津波の観測値]
11日15時00分現在、検潮所での観測値は次のとおりです
\$は優先度の高い重要な情報を表す記号です。
#印は新たに発表、あるいは情報を更新した箇所です
+印は現在潮位が上昇中であることを表します。

むつ市関根浜
第1波到達時刻 # 11日14時48分 押し
これまでの最大波 # 観測中

宮古
第1波到達時刻 11日14時48分
これまでの最大波 観測中

大船渡
第1波到達時刻 11日14時46分 引き
これまでの最大波 観測中

釜石
第1波到達時刻 11日14時45分 押し
これまでの最大波 \$ # 11日14時56分 3.2m+

石巻市鮎川
第1波到達時刻 11日14時46分 押し
これまでの最大波 観測中

津波による潮位変化が観測されてから最大波が観測されるまでに数時間以上かかることがあります
場所によっては、検潮所で観測した津波の高さより更に大きな津波が到達している恐れがあります
今後、津内の高さは更に高くなることも考えられます

[現在大津波警報・津波警報・津波注意報を発表している沿岸]
<大津波警報>
岩手県、宮城県、福島県
<津波警報>
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
<津波注意報>
北海道太平洋沿岸東部、北海道太平洋沿岸西部、青森県日本海沿岸、千葉県内房、小笠原諸島、相模湾・三浦半島、静岡県、愛知県外海、三重県南部、和歌山県、徳島県、高知県、宮崎県、種子島・屋久島地方、奄美諸島・トカラ列島
これ以外の沿岸でも、若干の海面変動があるかもしれませんが、被害の心配はありません
詳しくは津波予報(若干の海面変動)を参照ください

[震源、規模]
きょう11日14時46分頃地震がありました
震源地は、三陸沖(北緯38.0度、東経142.9度、牡鹿半島の東南東130km付近)で、震源の深さは約10km、地震の規模(マグニチュード)は8を超える巨大地震と推定されます

改善点

- ・津波の第1波は、津波が到達していることを伝えるため、到達時刻と押し・引きのみを伝える
 - ・最大波は、現在までの最大の高さであり、今後更に大きな津波が来る可能性が高く危険な状態が続いていることがわかるよう「これまでの最大波」とし、最大波の観測値が予想されている津波の高さに比べて十分小さい場合は定性的表現「観測中」とする
 - ・これまでの最大波の高さは、基準以上の高さを観測した場合に数値で発表し、その後も水位が上昇中の場合は数値の後に「+」を付加する
 - ・警戒文においては、今後更に大きな津波が来る可能性が高いことや、場所により更に高くなることを伝える
- ※ 例文の内容は、今後変更になる場合があります

津波情報(沖合の津波観測に関する情報)の例

津波情報(沖合の津波観測に関する情報)
平成23年 3月11日14時56分 気象庁発表

高い津波を沖合で観測しました。
岩手釜石沖、岩手三陸沖1

[沖合で観測した津波の観測値]

11日14時55分現在、沖合の観測値は次のとおりです

\$は優先度の高い重要な情報を表す記号です。

#印は新たに発表、あるいは情報を更新した箇所です。

+印は現在潮位が上昇中であることを表します。

沖合での観測値であり、沿岸では津波はさらに高くなります。

岩手釜石沖

第1波観測時刻	11日14時50分	引き
これまでの最大波	#11日14時53分	1.0m+

岩手宮古沖

第1波観測時刻	11日14時50分	引き
これまでの最大波	観測中	

福島小名浜沖

第1波観測時刻	#11日14時52分	押し
これまでの最大波	#観測中	

岩手三陸沖1

第1波観測時刻	11日14時48分	押し
これまでの最大波	#11日14時54分	4.0m

[沖合の観測値から推定される沿岸の津波の高さ]

沿岸での津波到達時刻および津波の高さは以下のとおりと推定されます。

早いところでは、既に津波が到達していると推定されます。

岩手県

第1波の推定到達時刻	11日14時55分
これまでの最大波の推定到達時刻	#11日15時17分
推定される津波の高さ	\$ #1.0m超

福島県

第1波の推定到達時刻	#11日14時57分
これまでの最大波の推定到達時刻	#推定中
推定される津波の高さ	#推定中

[震源、規模]

きょう11日14時46分頃地震がありました

震源地は、三陸沖(北緯38.0度、東経142.9度、牡鹿半島の東南東130km付近)で、震源の深さは約10km、地震の規模(マグニチュード)は8を超える巨大地震と推定されます

改善点

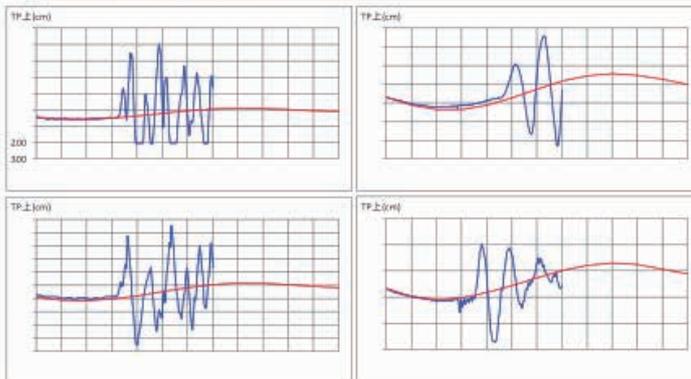
- ・沖合における津波の観測値は、沿岸の検潮所等の観測値と一緒に発表しているが、いち早く伝えるよう従来の観測情報とは別に発表する
- ・沿岸での津波の高さの推定値が津波警報相当以上の場合は、その旨を見出しにおいてわかりやすく伝える
- ・津波の第1波は、津波が到達していることを伝えるため、第1波の観測時刻と押し・引きのみを伝える
- ・最大波は、現在までの最大の高さであり、今後更に大きな津波が来る可能性が高く危険な状態が続いていることがわかるよう「これまでの最大波」とし、最大波の観測値が予想される津波の高さに比べて十分小さい場合は定性的表現「観測中」とする
- ・これまでの最大波の高さは、基準以上の高さを観測した場合に数値で発表し、その後も水位が上昇中の場合は数値の後に「+」を付加する
- ・沖合の観測値から沿岸で推定される第1波の推定到達時刻、これまでの最大波の推定到達時刻及び津波の高さを津波予報区単位で記述し、推定される津波の高さについては、基準に達した場合に数値で発表し、基準に達しない低い値については、避難行動を妨げないよう定性的表現「推定中」とする
- ※ 例文の内容は、今後変更になる場合があります

津波の実況及び推移に関する図情報の例（イメージ）

三陸沖の地震による津波に関する情報 第2号（イメージ）

平成23年3月11日19時00分 気象庁

- 茨城県の沿岸では、4メートルを超える高い津波が観測されています。
- 東京湾内湾でも1メートルを超える津波が観測されています。
- 湾奥など場所によっては、観測されている値よりさらに高くなっている可能性があります。
- これから満潮時刻と重なり、津波は更に高まりますので、引き続き避難を続けてください。



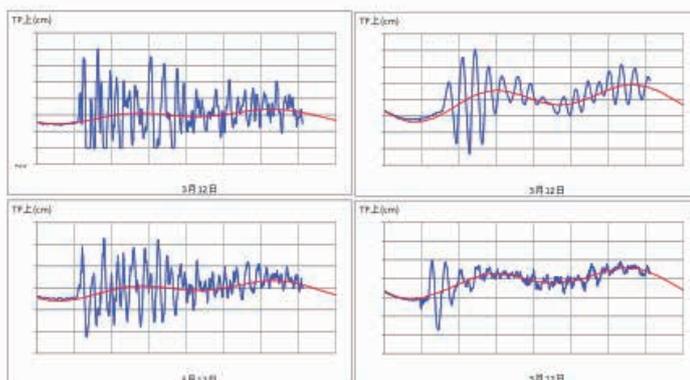
- 予想される津波の高さ
 - 茨城県 10m超
 - 千葉県九十九里・外房 10m超
 - 千葉県内房 5m
 - 東京湾内湾 3m
 - 相模湾・三浦半島 3m
- これまでの最大波
 - 大洗 4.2 m、銚子 2.2 m
 - 館山市布良 1.6 m、千葉 0.9 m
 - 東京晴海 1.3 m、小田原 0.9 m
- 満潮時刻
 - 大洗 11日20時14分頃
 - 銚子 11日21時45分頃
 - 館山市布良 11日20時44分頃
 - 千葉 11日20時57分頃
 - 東京晴海 11日21時00分頃
 - 小田原 11日20時51分頃

繰り返し高い津波が観測されています。今後、満潮と重なり、さらに高まりますので、引き続き厳重な警戒が必要です。

三陸沖の地震による津波に関する情報 第3号（イメージ）

平成23年3月12日09時30分 気象庁

- 茨城県の大洗では、1メートル程度の津波が引き続き観測されています。場所によってはさらに高い場所もある見込みです。観測値が小さくても、決して油断しないでください。
- 津波は繰り返し観測されていますので、引き続き避難を続けてください。
- 津波は現在も継続していますが、12日0時頃以降は、それまでの最大波を超えるような津波は観測していません。津波の高さのピークは越えたものと思われます。このような収束傾向が続けば、12日内には津波警報の解除を行う予定です。ただし、規模の大きな余震によって新たな津波発生の恐れもありますので、引き続き警戒し、気象台からの情報に注意ください。



【津波観測の推移】

- これまでの最大波
 - 大洗 4.2 m (11日16時52分)
 - 銚子 2.2 m (11日17時22分)
 - 館山市布良 1.6 m (11日17時05分)
 - 千葉 0.9 m (11日18時18分)
 - 東京晴海 1.3 m (11日19時15分)
 - 小田原 0.9 m (11日15時33分)
 - 現在の津波の状況
 - 大洗 1 m程度の津波が継続
 - 銚子 数十センチの津波が継続
 - 東京晴海 //
 - 小田原 //
- 引き続き警戒して下さい。今後の情報に留意して下さい。