



津波警報・注意報改善と企業の津波対策

2013年3月7日から津波警報・注意報が改善された。これは、東日本大震災における甚大な人的被害の発生を契機に、気象庁が津波警報のあり方について専門家、関係防災機関、報道機関等との検討を重ねた結果を反映したものである。

現在、南海トラフ巨大地震への対応が急がれているが、今般の津波警報・注意報の改善について、企業の津波対策の観点から解説する。

1. 津波警報・注意報改善のポイント

気象庁は、新たな津波警報・注意報の伝達内容及び住民に求める行動等を下表のとおりまとめている。

表【津波警報・注意報の種類】

種類	発表基準	発表される津波の高さ		想定される被害と取るべき行動
		数値での発表 (津波の高さ予想の区分)	巨大地震 の場合の 発表	
大津波警報	予想される津波の高さが高いところで3mを超える場合。	10m超 (10m<予想高さ)	巨大	木造家屋が全壊・流出し、人は津波による流れに巻きこまれます。 ただちに海岸や川沿いから離れ、高台や避難ビルなど安全な場所へ避難してください。
		10m (5m<予想高さ≤10m)		
		5m (3m<予想高さ≤5m)		
津波警報	予想される津波の高さが高いところで1mを超え、3m以下の場合。	3m (1m<予想高さ≤3m)	高い	標高の低いところでは津波が襲い、浸水被害が発生します。人は津波による流れに巻き込まれます。 ただちに海岸や川沿いから離れ、高台や避難ビルなど安全な場所へ避難してください。
津波注意報	予想される津波の高さが高いところで0.2m以上、1m以下の場合であって、津波による災害のおそれがある場合。	1m (0.2m≤予想高さ≤1m)	(表記しない)	海の中では人は速い流れに巻き込まれ、また、養殖いかだが流出し小型船舶が転覆します。 ただちに海から上がって、海岸から離れてください。

出典：気象庁ホームページより弊社作成

従来の津波警報・注意報と大きく異なる点は、マグニチュード8を超える巨大地震発生時には、数値ではなく、「巨大」という言葉を用いた大津波警報により「非常事態」であることを伝えるとしたことである。これは、東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）の発生3分後に発表した津波警報第1報における推定地震規模が過小評価であったこと、予想津波高の低さが避難の遅れに繋がったと考えられる

ること等を問題視した結果である。

岩手、福島に出された第1報「予想される津波の高さ3m」と避難の遅れとの関係性については、「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」の場で、住民意見聴取から以下のような意見が得られた旨の報告がなされている。

- 震災直後は津波の予想の高さが3mとなっていて大丈夫と思っていた。(福島県南相馬市)
- 外で誰かが津波の高さは3mと口にしての聞いて、防波堤の10mには余裕があると思家の中にいた。(岩手県宮古市)
- 3mの津波が来ると聞いたが、自宅から300mほど離れた漁港に高さ約5mのコンクリートの防潮堤があり、これを超えることはないと思った。(岩手県大船渡市)

改善された津波警報では、まずは、「巨大」のひと言で「緊急に高台等へ避難せよ！」との強いメッセージを発信し、その後、地震の規模が明らかになった時点で津波警報を更新し、予想される津波高を数値で発表するという流れである。

数値での発表に関しては、これまで8段階で発表していた予想津波高を5段階に集約し、各警報・注意報の発表基準を津波の高さ上限境界としている。例えば、正確な地震の規模が分かり、3mから5mの間の津波が予想された場合には、「予想される津波の高さは5m」と、予想区分の幅の高い数値を発表する。(表【津波警報・注意報の種類】を参照)

更に、津波観測情報の発表の仕方についても改善がなされた。震災時に発表した「津波の第1波0.2m」等の観測情報が避難の遅れや中断に繋がったとの認識から、大津波警報や津波警報が発表されている場合には、観測された津波高を最大波と誤解されることのないよう、津波高を「観測中」とする基準を以下のように定めている。

- 大津波警報を発表している沿岸で、観測された津波の高さが1m以下のとき
- 津波警報を発表している沿岸で、観測された津波の高さが20cm未満のとき

2. 津波観測体制の強化

東日本大震災では、第1報における推定地震規模が過小評価となり、そのために予想津波高が低くなったことは、以下の理由によるものと考えられている。

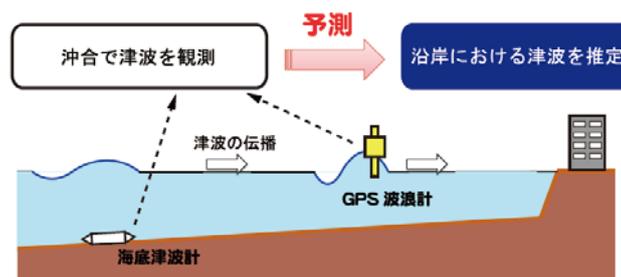
- 地震発生当初、強震計のデータを用いてマグニチュードを 7.9 と算出し、地震発生後 3 分で津波警報第 1 報（宮城県で最大 6m と予想）を発表したが、この地震規模（M7.9）が過小評価（最終的には 9.0 と推定）となり、これを基に算出した予想津波高は実際に観測された津波高を大きく下回った。
 - 国内に配置している広帯域地震計（長周期まで観測可能な地震計）の殆ど全てが大きな揺れにより振り切れ、地震発生約 15 分後に計算されるモーメントマグニチュード（地震を起こした断層運動の強さから算出する破壊エネルギーの大きさ：Mw）が算出不能となり、津波警報更新報が発表できなかった。
 - 岩手県沖 76km で沖合のケーブル式水圧計（沿岸から 100km 圏内の海底に設置）が約 5m の波形を確認したものの、運用マニュアル未整備のため津波警報更新に反映させることができなかった。※
- ※なお、地震発生から 28 分後に GPS 波浪計（沖合 10～20km に設置）のデータに基づき津波警報の更新（宮城県 10m 以上、岩手県・福島県 6m）を行っている。

気象庁は、これらの課題解決を目指し、津波の監視体制強化に向け、以下のような取り組みを行っている。

- マグニチュード 8 を超える地震でも振り切れず、巨大地震特有の周期の長い揺れを観測できる「広帯域地震計」の増設
- 沖合海底水圧計（ケーブル式水圧計）の増設
- 沖合の観測データを津波警報更新に反映させる手順の確立（運用マニュアル作成済）

加えて、気象庁は、津波の早期検知を目標に、三陸沖 400km の海底にブイ式海底津波計（水圧式）3 基の設置を決定し、このうち 2 基は既に津波警報・注意報への活用を開始している（残り 1 基は調整中）。これにより、東北地方沖合の日本海溝付近で発生した津波は、地震発生後 10 分程度で検知可能となる。これは、特に 1896 年に発生した明治三陸地震津波のようなアウターライズ地震（海溝の海側で発生する地震）で、地震動が小さいまま津波が押し寄せる場合に有効と考えられている。

【参考】 津波観測のしくみ



出典：気象庁ホームページ

3. 津波警報・注意報の入手経路

このように、さまざまな津波警報の改善が実施されているが、そもそも津波警報・注意報は確実な伝達手段があって初めて実効性が保たれる。

内閣府・消防庁・気象庁が共同で実施した聞き取り調査によれば、東日本大震災の大津波警報の入手先（手段）の問いに対し、岩手県では「防災行政無線から」（62%）、「ラジオから」（18%）、「役場の広報車や人から」・「消防の車や人から」（8%）の順で高い割合を占め、宮城県では「防災行政無線から」（47%）、「ラジオから」（18%）、「消防の車や人から」（11%）と続いている。

「テレビから」と答えた人が岩手県 5%、宮城県 6%と相対的に低いのは、テレビ視聴率の低い平日の昼間（14時46分）に地震が発生したことによるもので、休日や夜間に発生した場合は相応に高くなると予想され、テレビも警報の重要な伝達手段のひとつと考えられる。

NHKでは、東日本大震災以降、「見て、聞いて、すぐ分かる」表現を目指し、見やすく危機感の伝わる画面を考案するとともに、一刻も早い避難を促すための切迫感あるアナウンス（「すぐに逃げてください！」等の呼びかけ）等の訓練を繰り返し実施している。

一方、J-ALERT（全国瞬時警報システム：人工衛星を介して地方公共団体に情報を送信し、市町村の同報系行政無線を自動起動）による伝達は、テレビ、ラジオ等と異なり停電時にも機能するため、防災行政無線用の屋外スピーカーの増設や音の反響等で聞こえ難い地域での個別受信機の配付等受信環境が整備されれば、今以上に高い訴求力が期待できる。

4. 企業の津波対策

企業の津波リスクは、自社の海岸・川からの距離、地形の特徴、地盤の高さ・強さ、地域の災害履歴、今後発生が予想される地震・津波の被害想定等を勘案して想定する。当然のことながら、多くの企業が災害対策の根幹には「社員・家族の安全確保」を置いており、津波対策に限っては、迅速な避難以外の選択肢は残されていない。よって、津波リスクの高い企業ほど、警報発表後確実かつ迅速に情報を全社員に伝え、避難に使う時間をできる限り長く確保することが重要となる。

企業は、平時の避難訓練、社員（家族）研修等を通じて、津波警報をトリガーとした一斉避難の仕方や複数の避難場所・避難路の検討等を実施し、迷いのない避難の実現を図ることが重要である。

政府も、東海・東南海・南海地震の3つの地震が連動して起こる地震を「南海トラフ巨大地震」と呼び、2012年8月、最悪の場合で（地震動：陸側、津波：ケース①、冬深夜、風速8m/s、早期避難率低）想定死者数を32万3千人（内、津波による死者数約23万人）と発表している。その一方で、「全員が被災後すぐに避難を開始」、「既存の津波避難ビルの有効活用」等最大限の防災対策を見込んだ場合、津波による死者数を約23万人から約4万6千人まで削減することが可能とし、迅速かつ確実な避難を求めている。

また、この試算は検討時に実施率等を量的に見込むことが可能な対策を最大限考慮したもので、

更なる耐震性の強化、避難施設の整備、土地利用等の中長期的な対策については見込んでいないとし、行政や企業等の今後の対策次第では一層の人的被害軽減効果が望めることを示唆している。

5. 最後に

過去に幾度となく津波災害に見舞われた三陸地方には、「津波てんでんこ」の言い伝えが残る。この言い伝えは、津波来襲時には誰をも構わず自分だけを守れ、てんでんばらばらに早く高台へ避難せよ、そうすることがあなた自身とあなたの近しい人（家族等）の身を守ることに繋がる、という意味である。津波対策で、万一の場合に集まる高台を事前に決めておき、その場所へ各々が駆けつけることがそれに当たる。

東日本大震災当時、釜石の小中学生が素早い避難を行い「釜石の奇跡」と称えられたが、今では、長年に亘る教育・訓練の賜物との評価により、「釜石の実績」と言われるようになっている。

他方、震災を経験し、津波高 10m、20m という数字が当たり前になると、2m、3m は大した津波ではないようにも思えるが、そうではない。浸水津波高 1m で死亡率 100%に達するとの分析結果（内閣府）もある。浸水が膝を超えるあたりで死亡の危険性が高まり、1m 以上では物につかまっても立ってられないほどになり、漂流物にぶつかり死亡するリスクも大きくなる。

また、政府が被害想定を実施している南海トラフ巨大地震は、千年に一度程度の極めて稀にしか起こらない災害である。しかしながら、日本列島周辺が地震の活動期に入ったとの指摘もある今日、過去に数十年~100年程度の間隔で発生している大地震・大津波への備えは「待ったなし」である。

今般の津波警報・注意報改善の狙いは、より強い避難の呼びかけである。企業としては、このことを肝に銘じ、対策の見直し・強化が求められる。

[2013年4月1日発行]