

13. 緊急地震速報・津波警報—防災情報はどこに伝わったか—

鷹野 澄 東京大学

地震・津波防災対策の2つの柱
ハード対策とソフト対策

我が国の地震・津波防災対策には、ハード対策とソフト対策の2つの柱がある。ハード対策とは、建物の耐震化や免震化など、あるいは、津波の侵入を防ぐための防潮堤や水門などの物理的な対策で、被害を防ぐための有効な対策である。しかしハード対策にはコストがかかり、1000年に1度の巨大地震・津波に対しては限界がある。一方のソフト対策とは、予報や警報を用いて被害を軽減するための対策で、ハード対策の限界を補うことのできる重要な対策である。緊急地震速報や津波警報は、このソフト対策の要となる防災情報である。本稿では、東日本大震災の発生直後に、緊急地震速報や津波警報がどのように情報発信されてどのように伝わったのかを振り返り検証する。

津波警報の発表状況

2011年3月11日14時46分に発生した東北地方太平洋沖地震(M9.0)は、1000年に1度の巨大地震となり、その巨大な津波は、三陸地方の防潮堤や水門を破壊し、青森から千葉までの東日本沿岸地域に甚大な災害(東日本大震災)をもたらした。気象庁は地震発生から3分後の14時49分に、岩手、宮城、福島の3県の沿岸に「大津波警報」を発表し、北海道から伊豆諸島までの周辺地域に「津波警報」を発表した。その後、「大津波警報」の地域は、15時14分に青森県から千葉県九十九里まで拡大し、15時30分には北海道から伊豆諸島までの広い地域に拡大し、その後約21時間警報が出続けた。

大津波警報はどう伝わったか

気象庁の津波警報・注意報には、「津波注意報」、「津波警報」、「大津波警報」の3種類があり、それぞれ「0.5m程度の津波」、「2m程度の津波」、「3m程度以上の津波」の予想高に対して発表される。津波は、すさまじい破壊力を持つ「水の壁」となって襲っ

てくるので、高さ3mでも住宅を破壊するほどの威力を持つ。「大津波警報」は、大変な緊迫感を持って受け止められなければならない情報なのである。事実、過去「大津波警報」が出されたのは、甚大な津波被害を出した1983年日本海中部地震、1993年北海道南西沖地震など数少ない。気象庁が地震から3分後に出した「大津波警報」は、即座にテレビなどを通じて伝えられた。このとき一部のテレビには「岩手県3m、宮城県6m、福島県3m」の予想高が映し出された。予想高は予想される最大高で日頃は実際の観測高より過大となる傾向がある。しかし、このときの地震の規模の見積は、まだM7.9であり、それによる予想高は実際の高さを大幅に下回っていた。この予想高の発表が、高さ10mの防潮堤などハード対策が充実していた地域の住民の避難を鈍らせた可能性は否定できない。気象庁はまた大津波警報とともに、験潮所の観測高を発表した。最初は「大船渡最大波0.2m」、次は、15時17分に「石巻市鮎川最大波0.5m、宮古、大船渡、釜石などで最大波0.2m」と発表された。津波は第1波より後続波の方が大きくなることがあるが、第1波の高さより一桁以上高い後続波を想像することは難しいだろう。警報と同時に発表されたこの第1波の観測高は、津波規模を過小評価して大津波警報の緊迫感を弱めてしまった可能性は否定できない。

緊急地震速報の発表状況

緊急地震速報は、気象庁が震源に近い地震計でP波を検知し強い揺れが来ることを知らせる情報である。迅速に出すために、最初はP波から2~3秒のデータで計算し、その後データが増え複数の観測点で地震が検知されると、次々と改訂した速報が、通常10回ぐらい出されるというものである。

東日本大震災のときには、表-1に示すように全部で15報の速報が出された。第1報は地震検知後5.4秒後で、地震の規模M(マグニチュード)は4.3、最大予想震度は1程度以上と小さく、その後徐々に

報	発表時間	規模 M	最大予想震度
1	5.4 秒後	4.3	1 程度以上
2	6.5 秒後	5.9	3 程度以上
3	7.5 秒後	6.8	4 程度
4	8.6 秒後	7.2	5 弱程度
9	22.2 秒後	7.6	5 弱程度
12	65.1 秒後	7.9	5 強程度
13	85.0 秒後	8.0	5 強程度
14	105.0 秒後	8.1	6 弱程度
15	116.8 秒後	8.1	6 弱程度

(気象庁 Web サイト資料より一部を抜粋)

表-1 東日本大震災のときの緊急地震速報発表状況

大きくなって 8.6 秒後に M7.2, 最大震度 5 弱程度になった。震源位置は宮城県沖地震 (M7.5 前後, 30 年以内発生確率 99%) の震源域内であった。その後, 第 12 報の 65.1 秒後には M7.9 に増大して, 宮城県沖地震より大きな規模となり, さらにその後 85 秒後に M8.0, 続けて M8.1 と M がいつまでも大きく成長した。後の解析からこのときは, 長さ 450km, 幅 200km と巨大な断層が約 160 秒間かけて破壊していたことが分かった。巨大地震では, 緊急地震速報が出される P 波から 10 秒ぐらひはまだ破壊の初期の段階で, その記録からは, 地震の規模を M7 程度までしか見積もれない。その後 100 秒ぐらひ経過してもまだ M8 程度である。表-1 の M の成長の様子は, 地震学者が巨大地震の場合に出されると想像していた速報の出方そのものであった。

緊急地震速報はどう伝わったか

気象庁は最大震度 3 以上または M3.5 以上が予想されたときに緊急地震速報を発表し, 最大震度 5 弱以上の揺れが予想される速報を「警報」と呼んでいる。NHK テレビは, 全国のどこかに「警報」が出されると全国に放送し, 民放テレビ局は, その放送エリア内で「警報」が出された場合に放送する。携帯電話は, 「警報」が出されたら予想震度 4 以上の地域で鳴り, ラジオは, その放送エリアで震度 5 強以上が予想された場合に放送する。通常, 警報が出される地域は広めにとるので, 日頃は多くの場所で警報は「過大評価」となる。しかし, 巨大地震の場合は, 先に述

べたように地震の規模が警報発表時には小さいため, 実際に比べて予想震度も小さく警報発表地域も狭い「過小評価」となる。東日本大震災で最初に「警報」が出された第 4 報を見ると, 最大震度は 5 弱でその地域は宮城県中部のみであり, 警報発表地域は震度 4 以上が予想された宮城県, 岩手県, 福島県など狭かった。NHK テレビはこれを全国放送したが, 民放テレビや携帯電話などはこの狭い地域にしか警報が出されていない。また, ひとつたび警報が出された後に注目すると, 単に強い揺れに注意してくださいというのみで, その後の速報で地震の規模が引き続き成長している状況は放送されず, 巨大地震の発生という緊迫感は伝えられなかった。

震災のあと, 緊急地震速報が「揺れない警報」を何度も出したが, これは余震が多数続く中で, 離れた 2 観測点で発生した別の地震を同時に検知し 1 つの大きな地震と誤って警報を出したものである。しかしほとんどの場合, その 1~数秒後には正しい地震の情報に修正されて速報として出されているのであるが, 1 度警報が出された後は, そのような修正された情報は伝えられていない。情報は出ているのに, 情報を伝える側が後続の速報を活かした情報提供ができていないことも課題であろう。

防災情報をどう伝えるのか

防災情報は, 避難などの「行動」に結び付いて初めて意味がある情報である。津波警報とともに出された予想高や第 1 波の津波高は防災情報の観点から見直す必要があるだろう。また緊急地震速報は, 日頃は大きめに広く出されるが, 巨大地震では小さく狭く出されることを周知し, 単に警報を出すだけでなく後続の速報を活かして, 防災情報として適切に伝えるように改善する必要があるだろう。

(2011 年 6 月 4 日受付)

鷹野 澄 (正会員) ■ takano@iii.u-tokyo.ac.jp

東大情報学環総合防災情報研究センター教授, 工学博士. 1980 年東大大型計算機センター助手, 1983 年東大地震研究所講師・助教授を経て, 2008 年より現職。