

全国における緊急地震速報（警報）の 発表傾向の分析

大原 美保¹・目黒 公郎²・田中 淳³

¹正会員 東京大学大学院准教授 情報学環総合防災情報研究センター／生産技術研究所

(〒153-8505 東京都目黒駒場4-6-1)

E-mail:ohara@iis.u-tokyo.ac.jp

²正会員 東京大学大学院教授 情報学環総合防災情報研究センター／生産技術研究所

(〒153-8505 東京都目黒駒場4-6-1)

E-mail:meguro@iis.u-tokyo.ac.jp

³非会員 東京大学大学院教授 情報学環総合防災情報研究センター

(〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1)

E-mail:attanaka@iii.u-tokyo.ac.jp

2007年10月1日から、一般向けの緊急地震速報（警報）が運用されている。東日本大震災後には、緊急地震速報の発表数が飛躍的に増えたが、空振りや見逃しが多発し、緊急地震速報への信頼感にも影響を与えた。本研究では、一般向けの緊急地震速報（警報）の全国における発表履歴を分析することにより、発表数などの地域傾向を分析した。この結果、震災後の空振り・見逃しや、今までの緊急地震速報（警報）の発表数には地域差があることが明らかになった。また、全国意識調査の結果と発表履歴をあわせて分析することにより、緊急地震速報の認知度に関する地域傾向の分析も行った。

Key Words : *Earthquake Early Warning, disaster awareness, disaster reduction*

1. はじめに

2007年10月1日から、一般向けの緊急地震速報（警報）が運用されている。緊急地震速報（警報）は、予測震度が5弱以上と推定される地域がある場合に、予測震度が4以上の地域に発令される。気象庁の緊急地震速報のホームページによれば、2011年3月11日の東日本大震災前に発表された緊急地震速報（警報）は18回であるのに対し、東日本大震災後から2012年3月までに発表された回数は105回であった¹⁾。東日本大震災を機に発表数が飛躍的に増え、一般市民が緊急地震速報を見聞きする機会が格段に増えたと言える。しかし、これらの緊急地震速報は、東日本大震災の余震や誘発地震に関するものが多いため、東日本地域を対象としたものが多く、地域的な偏りが生じていると考えられる。また、東日本大震災後には空振りや見逃しが多発し、緊急地震速報への信頼感にも影響を与えた。気象庁ホームページには、今までの各緊急地震速報の個別情報や合計発表数は掲載されている

が、地域別の集計結果などは掲載されていない。よって、本研究では、緊急地震速報（警報）の全国における発表履歴を分析することにより、発表数や空振り・見逃し等の地域傾向を分析する。

なお、緊急地震速報には、一般向けの緊急地震速報（警報）の他に、高度利用者向け緊急地震速報（予報）がある。予報は「P波またはS波の振幅が100ガル以上となった場合」、および「計算されたマグニチュードが3.5以上、または最大予測震度が3以上である場合」に発令され、専用受信端末等により受信可能である。2011年3月1日～2011年8月31日の半年間で、緊急地震速報（警報）89回に対して、緊急地震速報（予報）は3182回発表された¹⁾。しかし、緊急地震速報（予報）は、受信地点の地盤条件に応じて様々であるため、本研究では緊急地震速報（警報）に限定した分析を行う。

また、東京大学大学院総合防災情報研究センターは、災害情報に対する住民意識の把握を目的として、毎年1回の全国調査を行っている。緊急地震速報（警報）の発

表数と、この定点調査における緊急地震速報に関する調査結果をあわせて分析することにより、緊急地震速報の認知度に関する経年変化を把握する。これらの分析に基づいて、全国において緊急地震速報への対応力を向上させるための方策の検討に示唆を与えることを目指す。

2. 緊急地震速報（警報）の地域傾向の分析

気象庁ホームページ¹⁾には、今までのそれぞれの緊急地震速報に関する、発表日時や発表地域、想定マグニチュード、猶予時間などの詳細情報のデータベースが掲載されている。よって、2007年10月1日の発表開始から2012年3月末日までの発表数を集計することにより、今までの緊急地震速報（警報）の地域傾向を分析した。

図-1に全国における緊急地震速報（警報）の発表数を示す。東日本大震災が発生した2011年3月は45回、翌月の4月には26回発表された。2011年3月は、1日～11日14時46分の本震の前までは発表されていないため、3月中のものは全てが東日本大震災の本震以降に発表されたものである。東日本大震災の余震や誘発地震についての緊急地震速報が多数発表され、発表数が飛躍的に増えた。

緊急地震速報は、全国を約200に分けた予報区に対し

て発表される。例えば、宮城県は宮城県北部・中部・南部という3区に分けられる。図-2は、北海道地方から関東・甲信越地方までの全ての予報区における緊急地震速報（警報）の発表数を、東日本大震災前後に分けて集計した結果である。図中の黒字は震災前、青字は震災後の数を示す。東日本大震災以降に最も多く発表された予報区は、茨城県北部で60回である。続いて福島県浜通りで54回、福島県中通りで52回となった。予報区ごとの発表数をもとに、都道府県別の平均発表数を算出したところ、図-3の通りとなった。平均発表数は茨城県で最も多く52回であった。続いて、福島県47回、栃木県30回、千葉県28回、宮城県26回となった。津波で著しい被害を受けた岩手県・宮城県よりは、福島県や茨城県が多かった。一方で、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、鳥取県、岡山県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県では、今までに発表されたことがない。福井県、愛知県、和歌山県、島根県、広島県では、東日本大震災前に発表されたことはなかったが、震災後に平均1回発表された。鹿児島県、沖縄県では逆に、震災前に平均1回発表されたが、震災後は発表されていない。これらの地域では、緊急地震速報の認知度が低いのではないかと推測される。

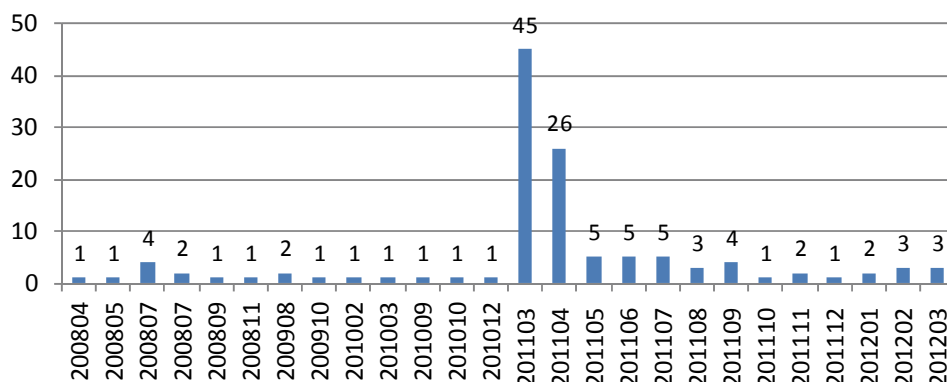


図-1 全国における緊急地震速報（警報）の発表数

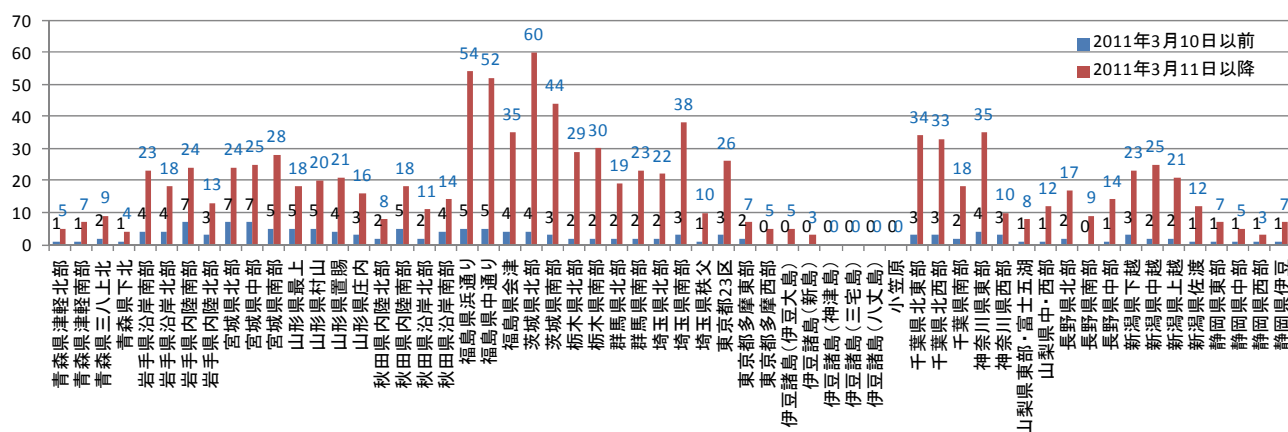


図-2 予報区別に見た緊急地震速報（警報）の発表数

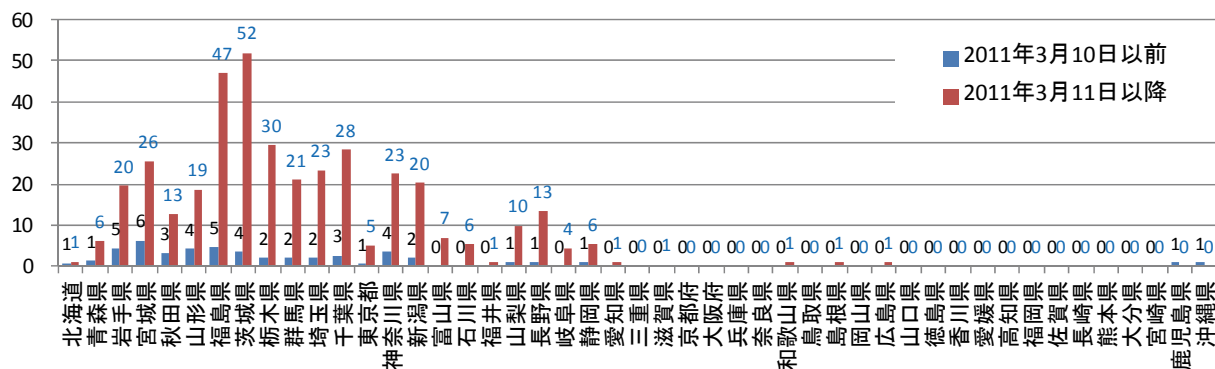


図-3 都道府県別に見た緊急地震速報（警報）の平均発表数

3. 緊急地震速報（警報）の確からしさの分析

2011年3月11日以降の余震や誘発地震では、同時に発生した複数の地震を分離できない、停電や通信回線の途絶のため使用できる地震計の数が減少した等の理由から緊急地震速報の精度が低下した。気象庁の発表²⁾によれば、3月11日～4月28日に発表された70事例の警報のうち、44事例（63%）では発表地域の中で震度2以下の地域があり、17事例（24%）では発表地域の全てが震度2以下となり空振りであった。また、最大震度5弱以上を観測した地震46回のうち、26事例（57%）に対しては緊急地震速報（警報）を発表できたものの、20事例（43%）では発表できずに見逃した。これらの課題の一部は、8月10日時点でのソフトウェアの改修により改善された³⁾というが、緊急地震速報への信頼感には影響を与えたと考えられる。

緊急地震速報への信頼感は、発表された地域における的中・空振り・見逃しの発生率による影響を受けていると推測される。よって、緊急地震速報と実際の観測震度を照合することにより、緊急地震速報の確からしさの地域傾向を分析した。実際の観測震度は、気象庁の震度データベース⁴⁾から緊急地震速報発表時の地震データを検索することにより把握した。

図-4は、2011年の東日本大震災以降の緊急地震速報（警報）での的中・空振り・見逃しの回数を都道府県別

に集計したものである。緊急地震速報（警報）は、予測震度が5弱以上と推定される地域がある場合に、予測震度が4以上の地域に発令される。よって、全国のいずれかの地域で震度5弱以上を観測した地震について、ある都道府県の全域に対して実際に緊急地震速報（警報）が発表されるとともに、この都道府県内で震度4以上の揺れを観測したものを「的中（全域）」と定義する。同様に、ある都道府県の一部の地域に対して実際に発表されるとともに、震度4以上の揺れを観測したものを「的中（一部）」と定義する。また、ある都道府県の全域／一部に対して発表されたが、日本全国いずれの地域も揺れていないものを「空振りA（全域／一部）」とする。ある都道府県の全域／一部に対して発表されたが、この地域は震度4以上では揺れず、別の都道府県内で揺れたものは「空振りB（全域／一部）」とする。ある都道府県において震度4以上が観測されたものの、緊急地震速報（警報）が発表されなかったものは「見逃し」と定義する。的中回数が最も多かったのは茨城県であり、全域での的中が17回、一部地域での的中が12回であった。続いて福島県が全域での的中17回、一部での的中9回となり、多かった。全域または一部地域での空振りAおよび空振りBが最も多かったのも茨城県の36回であり、続いて福島県の35回となった。見逃しが最も多かったのが栃木県の22回であり、続いて宮城県の21回となった。

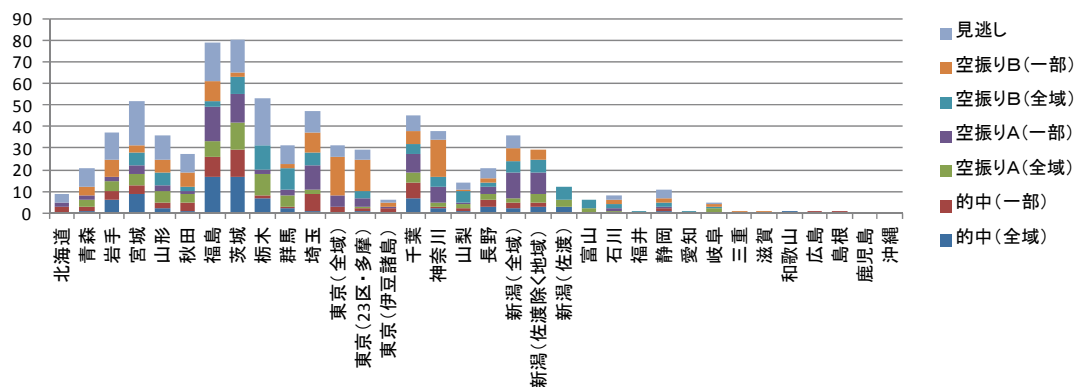


図-4 2011年3月11日以降の緊急地震速報（警報）の的中・空振り・見逃し回数

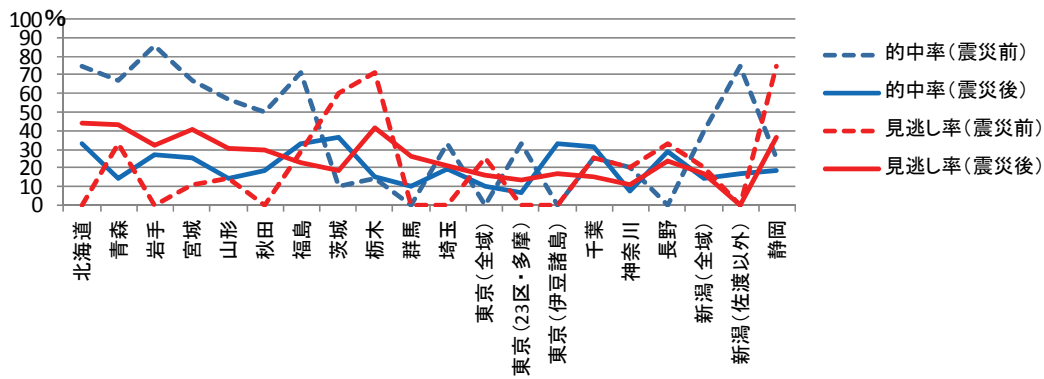


図-5 2011年3月11日前後での的中率と見逃し率

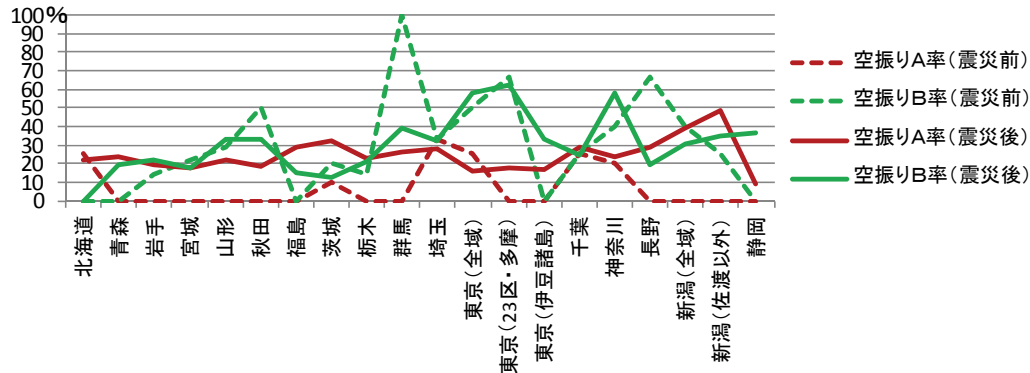


図-6 2011年3月11日前後での空振り率

図-5および図-6は、2011年3月11日の東日本大震災前後での緊急地震速報（警報）での的中・空振り・見逃し率を算出したものである。震災前および後の緊急地震速報の発表数が1回だけの都道府県は除外した。また、伊豆諸島と佐渡島は、都県の他地域とは異なる傾向を示すため、図-4～図-6では別途表示した。的中率（全域および一部地域の合計率）の平均値は、震災前は37.4%であったのに対し、震災後は20.6%に低下した。多くの地域で震災後に的中率が下がり、特に、岩手県、新潟県の佐渡以外の地域、青森県では的中率が50%以上下がった。一方、伊豆諸島、長野県、茨城県など、震災後の方が的中率が上がった地域もあった。

見逃し率の平均値は、震災前後で20.9%から25.0%に増加した。特に、北海道、岩手県、秋田県、宮城県で著しく増加した。岩手県・宮城県での見逃しの増加は、沿岸での使用可能な地震計の減少による影響が大きかったためと推測される。空振りA率の平均値は6.9%から24.4%に増加し、空振りB率の平均値も29.8%から30.0%と微増した。空振りAが震災前後で著しく増えたのは、新潟県の佐渡以外の地域、福島県、長野県である。新潟県の佐渡以外の地域では、震災後の空振りA率も48.3%と最も高かった。空振りBが著しく増えたのは静岡県、東京都の伊豆諸島である。東京23区および多摩地方では、震災後の空振りB率が62.1%と最も高く、震災前にも高かった。これらの地域では、緊急地震速報への信頼感が

減少した可能性があると推測される。

4. 緊急地震速報の発表数と受信経験率の分析

東京大学大学院総合防災情報研究センターは、災害情報に対する住民意識の把握を目的として、毎年12月に全国調査を行っている。調査方法はインターネットアンケート調査である。調査対象は20歳～69歳の男女であり、2010年、2011年の回答者はそれぞれ2000人、3000人である。各都道府県のサンプル数は、人口構成比により比例配分した。図-7は、緊急地震速報を実際に受信したことがあるかを尋ねた結果である。全国での平均受信経験率は、2010年、2011年でそれぞれ27%、54.7%となり、東日本大震災の前後で大幅に増加した。2011年において最も受信率が高かったのは宮城県の95.7%であり、東北地方や関東甲信越地方では西日本に比べて受信経験率が高くなった。2010年から受信経験率が40%以上高まった都道府県が11あり、多数の地域で受信経験者が増加した。

図-8は、都道府県ごとの緊急地震速報（警報）の2012年3月末日までの平均発表数と、2011年の回答での受信経験率の関係をプロットしたものである。平均発表数が11以上の都道府県では、受信経験率が約7割を超えた。発表数が増えることで、受信経験率が飛躍的に高まったと言える。平均発表数が0または1の都道府県においては受信経験率が10～60%となり、回答がばらついた。

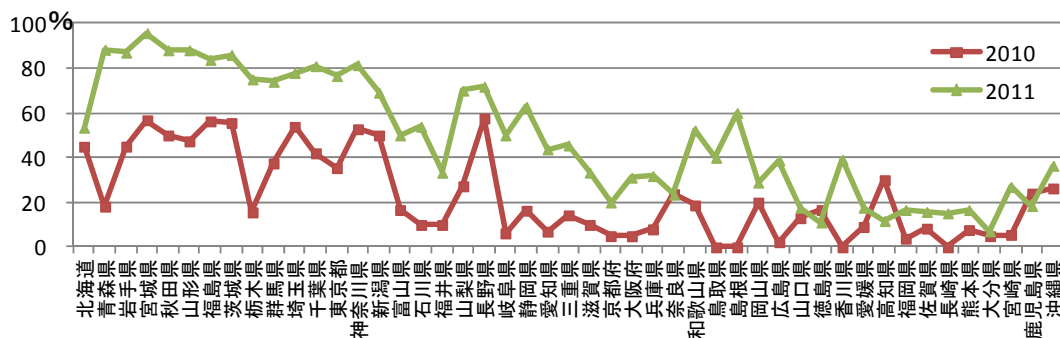


図-7 2010年12月および2011年12月時点での緊急地震速報の受信経験率

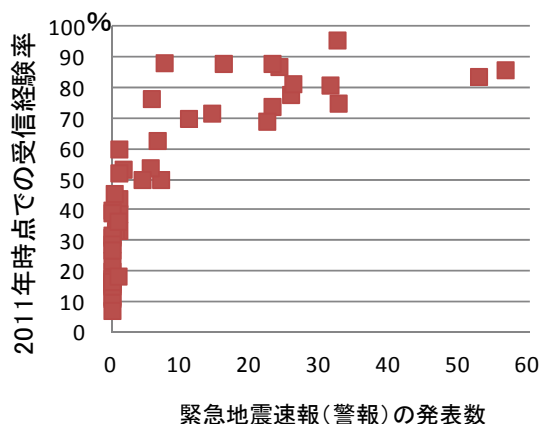


図-8 緊急地震速報の発表数と受信経験率の関係

四国地方の徳島県・高知県・愛媛県、九州地方の福岡県・佐賀県・長崎県・大分県・熊本県では発表数がゼロであり、受信経験率も10%強と低かった。一方、中国地方や近畿地方では、発表数がゼロまたは1であるのに対し、受信経験率は20%から60%程度までばらついた。緊急地震速報（警報）はテレビやラジオ等により発表される。テレビでは全国放送が行われている場合には、ある地域に対して緊急地震速報が発表されていなくても、全国放送により他地域への緊急地震速報を目にすることができる。これらの影響により、中国地方や近畿地方では実際に発表された回数が非常に少ないにもかかわらず、受信経験率が高くなったと考えられる。

5. おわりに

本研究では、一般向けの緊急地震速報（警報）の全国における発表履歴を分析することにより、発表数などの地域傾向を分析した。この結果、東日本大震災以降、茨城県北部で60回の警報が発表されるなど、多数の警報が発表された地域がある一方で、一般向け発表開始以降に一回も発表されたことがない地域も存在し、発表数には地域差があることがわかった。震災後の空振り・見逃し率も同様に地域差が見られた。また、全国意識調査の結果と発表履歴をあわせて分析することにより、平均発表数が11以上の都道府県では受信経験率が約7割を超え、受信経験率が飛躍的に高まったことがわかった。緊急地震速報の発表数が少なく、受信経験率が低い地域においては、緊急地震速報訓練や教材などにより、緊急地震速報への対応力の向上を図る必要性が高いと言える。

参考文献

- 1) 気象庁：緊急地震速報のページ，<http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/EEW/kaisetsu/joho/joho.html>
- 2) 気象庁：報道発表資料「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震以降の緊急地震速報（警報）の発表状況について」，2011.4.28
- 3) 気象庁：報道発表資料「緊急地震速報の改善について」，2011.8.10.
- 4) 気象庁：震度データベース検索のページ，http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/shindo_db/shindo_index.html

(2012. ? 受付)

A STUDY ON REGIONAL TENDENCY OF EARTHQUAKE EARLY WARNING PROVIDED TO THE PUBLIC IN ALL PARTS OF JAPAN

Miho OHARA, Kimiro MEGURO and Atsushi TANAKA

Earthquake Early Warning (EEW) started its service since October.1, 2007. After the 2011 Great East Japan Earthquake, the number of the EEW provided to the public drastically increased. But, it also caused the increase failures of EEW. In this paper, the record of provided EEW in all parts of Japan area was analyzed and its regional tendency was verified. The area where EEW has not provided or many EEWs failed were identified. Moreover, the relation between the record and peoples' experience of hearing EEW was also analyzed.