

最先端・次世代研究開発支援プログラム
事後評価書

研究課題名	東南海・南海地震に対応した正確な地震情報を提供する実用的 早期警報システムの構築
研究機関・部局・職名	京都大学・防災研究所・助教
氏名	山田 真澄

【研究目的】

現在、日本では地震発生とほぼ同時に地震情報を知ることができ、揺れが伝わるよりも早く地震の発生を警告することができる。この新しいシステムは緊急地震速報と呼ばれて、2007年10月より気象庁から一般市民に対して発信されるようになった。長い間、地震予知は科学者の大きな課題であったが、緊急地震速報は情報伝達技術の進歩により、予知とは異なった形で地面の揺れを事前に知ることができるようになった。しかしながら、これまでに発生した地震はマグニチュード7以下の地震ばかりであり、東南海・南海地震のような大きな地震では、正しい地震情報を提供できない可能性がある。マグニチュードが8を超える地震では、震源域が数百キロにも及び、点震源仮定を用いている現在の緊急地震速報では震度を過小評価してしまう。例えば、東北地方太平洋沖地震では、既存のアルゴリズムが点震源モデルを使用しているため、大きな揺れを観測した関東地方で緊急地震速報が配信されないという問題点があった（図1参照）。これは、大地震の断層破壊領域を考慮せず、震源のみで震度を予測しているためである。本研究では、大地震で影響が大きくなる断層面の大きさや破壊方向を地震発生後数秒以内で推定し、より正確な地震動情報を提供するシステムを提案する。また、緊急地震速報の間に合わない地域をできるだけ減らす新しいアルゴリズムを開発する。

FALSE COMFORT

Nature.com

A warning system based on initial seismic signals predicted a limited region of intense shaking. The actual shaking was far more severe and widespread.

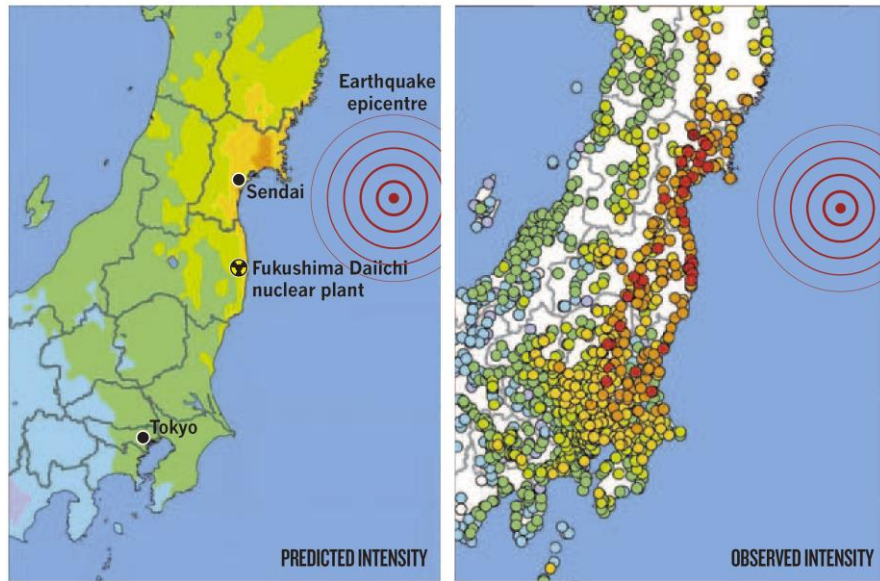


図1 東北地方太平洋沖地震において、緊急地震速報で予測した震度（左）と実際に観測した震度（右）の比較

【総合評価】

<input type="radio"/>	特に優れた成果が得られている
<input type="radio"/>	優れた成果が得られている
<input type="radio"/>	一定の成果が得られている
<input type="radio"/>	十分な成果が得られていない

【所見】

① 総合所見

2013年の東日本大震災に先立って、従来の点震源推定による緊急地震速報は精度が十分でなく、断層面推定による緊急地震速報の必要性を提言して本研究課題が採択されたが、その先見性は今回の東日本大震災によってはからずも証明されたことになる。

地震の断層破壊領域や破壊方向を地震発生後数秒以内で推定する手法を提案しているため、本研究課題の目的に挙げられた4つの目標：1) リアルタイムでの断層面推定アルゴリズムの開発、2) 強震動シミュレーションに基づく地震動推定アルゴリズムの開発、3) 既存観測網を利用したプロトタイプ構築、4) 超高密度観測点による地震観測、はすべて達成されたと判断される。また、パーティクルフィルタと呼ばれる確率論的手法を導入して、同時に複数の地震が発生した場合でも、震源を精度良く決定できる手法を提案している。この手法の一部は、気象庁の緊急地震速報に取り入れられることが報告されているなど、十分な成果が上がっている。

② 目的の達成状況

・所期の目的が

(全て達成された ・ 一部達成された ・ 達成されなかった)

緊急地震速報の精度を上げるためには他の地震の研究分野との協働が欠かせない。特に防災・減災という観点から言えば、共同研究を行うことで一層その効果が期待される。実際、本研究代表者は気象庁や緊急地震速報の研究者と定期的に研究集会を開催し、アルゴリズム開発の経過について情報交換を行っており、それが成果に反映されている。この成果によって、より一層の効果が上がる防災・減災計画が立てられるようになり、社会的・経済的にも大きな効用が見込まれる。

③ 研究の成果

・これまでの研究成果により判明した事実や開発した技術等に先進性・優位性が

(ある ・ ない)

・ブレークスルーと呼べるような特筆すべき研究成果が

(創出された ・ 創出されなかった)

・当初の目的の他に得られた成果が (ある ・ ない)

研究開始時の先見性を活かし、断層破壊面推定アルゴリズムを開発したことで、今後起きるであろう東南海・南海地震の際の緊急地震速報をより正確に出すことが可能になったと思われる。また今回の東日本大震災の際に多く見られた、同時多発する余震の際の緊急地震速報の誤報は、本研究成果を活用することで全面的に改善されることが望めるのは特筆に値する。したがって、本研究の成果であるリアルタイムでの断層推定アルゴリズムと同時多発発生地震の分離アルゴリズムの開発は緊急地震速報に関するブレークスルーであると言える。

④ 研究成果の効果

・研究成果は、関連する研究分野への波及効果が

(見込まれる ・ 見込まれない)

・社会的・経済的な課題の解決への波及効果が

(見込まれる ・ 見込まれない)

緊急地震速報の精度を上げるためには他の地震の研究分野との協働が欠かせない。本研究代表者は気象庁や緊急地震速報の研究者と定期的に研究集会を開催しており、それが成果に反映されている。また本成果は地震だけでなく様々な自然災害の発生をモニタリングすることができることが分かっており、今後防災・減災計画を立てる際に、より一層効果が上がる方向での活用が見込まれる。したがって、国民の安全・安心に寄与する社会的・経済的な波及効果は大きい。

⑤ 研究実施マネジメントの状況

・適切なマネジメントが (行われた ・ 行われなかった)

関連研究者との研究打合せ、研究集会などを頻繁に行い、活発に研究活動がなされている。当初新規センサーの開発が計画されていたが、東日本大震災もあって、センサーの開発を止めて、新しいアルゴリズムの開発に研究資源を集中させたことは適切な判断であったと思われる。成果も多数の論文や会議発表等を初めとして行われ、社会的にも積極的な情報発信がなされており適切なマネジメントであると判断される。共同研究のための経費や人件費も適切であると思われる。