

(1) 実施機関名：

弘前大学

(2) 研究課題(または観測項目)名：

東北地方北部日本海溝沿いの地震活動モニタリング

(3) 最も関連の深い建議の項目：

5. 超巨大地震に関する当面実施すべき観測研究の推進

(2) 超巨大地震とそれに起因する現象の予測のための観測研究

ア. 超巨大地震の震源域における地殻活動のモニタリング

(4) その他関連する建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(1) 日本列島及び周辺域の長期・広域の地震・火山現象

ア. 列島及び周辺域のプレート運動，広域応力場

(2) 地震・火山噴火に至る準備過程

(2-1) 地震準備過程

イ. 非地震性滑りの時空間変化とアスペリティの相互作用

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

東北地方太平洋沖地震の発生は，日本海溝沿いでプレートの固着に関する考え方に根本的な見直しを迫るものであった。また，2 日前に発生した M7.3 の地震後にゆっくり滑りの伝播が示唆されていることも，日本海溝沿いの領域での地震活動を監視することの重要性を示している。しかし，その領域においては震源決定精度が劣り，それに伴ってメカニズム解の決定精度も低いという重要な問題がある。本課題では，地震波形を利用することで，日本海溝沿いで発生する地震の震源とメカニズム解の推定精度を向上させることを目標とする。具体的には，震源が既知の地震の波形をテンプレートとし，それとの波形の相関を用いて，震源が未知の地震の震源を決定する手法を開発する。テンプレート震源を sP 波を利用して決定することで，全体の震源精度の向上を図る。また，精度の高い震源と sP 波の振幅を用いることで，メカニズム解も精度良く決定し，日本海溝沿いの地震活動のモニタリングに資する。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

(a) テンプレートエンベロープを用いた震源推定(24 年度)

テンプレートとする地震の波形と観測波形の相関を取ることで地震を検出し，テンプレート地震との相対走時差から震源位置を推定する。日本海溝周辺で発生する地震の波形は，強い前方散乱の効果で S 波到着が極めて不明瞭であるので，波形そのものをテンプレートとしたのでは地震の抽出が困難であることが予想される。そこで，エンベロープの相関を用いた方法を試みる。

(b) エンベロープ振幅を利用した震源メカニズム推定(24 年度・25 年度)

メカニズム解決定にあたり，(a) で決定した震源とエンベロープ振幅を利用する。特に，sP 波の振幅情報を利用する方法を開発する。

(c) sP 波の波形の時間変化のモニタリング (25 年度)

sP 波は極めて広範囲で観測される。sP 波の波形の時間変化は、震源位置とメカニズム解の時間変動の他に、震源と反射面の間の物性の時間変化を反映する可能性がある。そこで、(a)(b) で決定された震源とメカニズム解を考慮し、物性の時間変化の検出可能性を検討する。

(7) 平成 24 年度成果の概要 :

エンベロープ波形をテンプレートとして用いる震源決定法の開発を行った。まず、連続波形のエンベロープとテンプレートのエンベロープとの相関を計算し、相関係数の時系列を求めた。次いで、複数のテンプレートに対応する時系列の中から最も相関の高いテンプレートを選び出すことで、震源が未知の地震に対応するテンプレートを抽出した。この方法を、内陸で発生した 2004 年新潟県中越地震の本震直後の連続波形に適用し、地震の抽出とマグニチュードの決定が可能であることを確認した。この検討において、適切なテンプレートを用意することの重要性を認識した。

テンプレートの選択を考えるために、岩手県沖の日本海溝沿いで発生した地震を対象に、フィルターを通した地震波形とそのエンベロープそれぞれについて、波形の相関を用いて地震のグルーピングを行った。その結果、波形の特徴に基づいた分類ができることを確認した。特に、sP 波が観測されている地震については、sP 波を有するグループとして分類できた。この分類により、テンプレートとして用いる地震を適切に選び出すことができるようになった。

sP 波については、宮城県沖で発生した地震を対象に基本的な性質を調べ、振幅の自動的な測定を行った。その結果得られた振幅分布はメカニズム解を反映していることが判明し、振幅情報をメカニズム解決定に用いることが有効と判断した。

以上は、計画の「テンプレートエンベロープを用いた震源推定」及び「sP 波極性とエンベロープ振幅を用いた震源メカニズム推定」に対応する。前者は震源決定部分を除いてほぼ実施でき、後者ではデータの抽出法を開発したことになる。

(8) 平成 24 年度の成果に関連の深いもので、平成 24 年度に公表された主な成果物 (論文・報告書等) :
千葉正堯・小菅正裕, 2012, エンベロープ波形のテンプレートを用いた本震直後の余震の検知, 日本地震学会 2012 年度秋季大会。

(9) 平成 25 年度実施計画の概要 :

エンベロープ波形をテンプレートに用いて地震を抽出することは可能になったが、抽出した地震の震源を決める必要がある。そこで、震源が未知のエンベロープと震源が既知のテンプレートとの到達時間差を測定し、それをを用いて相対震源決定を行う。sP 波が観測されている地震については、その走時を用いて震源の深さだけを決め直すことと、P 波・S 波・sP 波の走時を同時に用いた震源決定法の開発を行う。メカニズム解については、P 波初動極性と P 波・S 波の振幅比を用いた推定法を完成させ、その後で、sP 波の振幅も用いる方法への改良を行う。

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

小菅正裕・渡辺和俊・佐藤魂夫・佐藤勝人
他機関との共同研究の有無 : 無

(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名 : 附属地震火山観測所
電話 : 0172-39-3652
e-mail : mkos@cc.hirosaki-u.ac.jp
URL :

(12) この研究課題 (または観測項目) の連絡担当者

氏名 : 小菅正裕

所属 : 附属地震火山観測所