

( 1 ) 実施機関名：

九州大学

( 2 ) 研究課題(または観測項目)名：

九州地域における長周期及びやや長周期地震動の生成過程の理解と予測に向けた研究

( 3 ) 最も関連の深い建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

( 3 ) 地震発生先行・破壊過程と火山噴火過程

( 3-2 ) 地震破壊過程と強震動

イ. 強震動・津波の生成過程

( 4 ) その他関連する建議の項目：

( 5 ) 本課題の 5 か年の到達目標：

各地で想定される地震の被害予測のために構造モデルが作成され、強震動予測が進められている。しかし、関東平野を含む一部の地域を除いて、それらは長周期及びやや長周期地震動の生成過程の調査にまではいたっていない。本課題では九州地域の主要な平野に限定して、長周期及びやや長周期地震動の生成過程を解明する。

( 6 ) 本課題の 5 か年計画の概要：

長周期及びやや長周期地震動の生成過程を既存の強震・震度観測網データの解析と高精度数値シミュレーションにより明らかにし、個別の平野における長周期及びやや長周期地震動の予測の精度と信頼性を向上させるためにキーとなるファクターを抽出し、その効果について検討する。この研究の成果は現在整備が進められている日本全体をカバーする標準構造モデル(第一次近似モデル)を次段階で高度化する際に、九州地域における重要な基礎資料を与える。平成 21 年度においては、主に次年度以降のシミュレーション解析で使用する 3 次元大規模並列差分法計算コードの開発を進めるとともに九州最大の平野である筑紫平野の構造について調べる。また、周辺で観測された 2005 年福岡県西方沖地震の本震及び余震の強震記録から観測点直下の地盤増幅特性を抽出する。平成 22 年度は、高精度の長周期地震動シミュレーションが可能な 3 次元大規模並列差分法計算コードの高度化を図るとともに、筑紫平野におけるシミュレーション解析を実施する。平成 23 年度以降は大分平野、川内平野などを対象にした解析を実施する。

( 7 ) 計画期間中(平成 21 年度～25 年度)の成果の概要：

平成 21 年度は、シミュレーション解析で使用する 3 次元大規模並列差分法計算コードの開発を進めた。特に、やや長周期地震動域で影響が出てくると考えられる地形の効果をスタガード格子差分法で簡単かつ安定に実現するスキームを開発し、実装した。平成 22 年度は、福岡県震度ネットワークの震度観測点直下の地盤増幅特性(地震基盤から上の増幅率)を 2005 年福岡県西方沖地震の本震及び余震の強震波形記録を用いてスペクトル分離法により推定した。やや長周期帯域の最短側の 2~3 Hz にピークを有する観測点が盆地部の観測点の中に見られ、やや長周期地震動を評価する上で重要と考えられる。平成 23 年度は、2005 年福岡県西方沖地震の本震の福岡県周辺における強震観測点(K-NET,

KiK-net, 福岡県震度計ネットワーク, 気象庁震度観測点、九州大学強震観測点)の波形記録(変位に変換)を時空間的に可視化し、地震動について分析した。その結果、福岡平野の震源断層延長線上における破壊指向性パルス(通称キラパルス)の伝播や筑紫平野における長周期地震動(表面波)の存在を確認した。また、重力の効果を含む地震動を計算する速度-応力型スタガード格子差分法で解くスキームを2次元差分コードに実装し、長時間安定に計算できること、海水を含むモデルでは津波を含む海面及び海中の波動も計算できることを確認した。平成24年度は、重力の効果を含む地震動を計算する2次元差分法プログラムを3次元に拡張した。また、九州で最も厚い堆積層を有する宮崎平野を含む宮崎県沿岸域をターゲットにして、1996年の10月19日に日向灘で発生したM6.9のイベントについて陸上地形・海底地形及び海水を考慮した周期2秒以上の地震動シミュレーションを実施した。深部地盤を含む島弧及びフィリピン海プレートの物性値・各層境界上面深さ等のデータには地震調査研究推進本部の全国1次地下構造モデルを使用して差分計算用のモデルを作成した。宮崎県沿岸域のK-NET観測点の記録と比較したところ、波形の形について良い再現性が見られ、全国1次地下構造モデルが日向灘の地震における長周期及びやや長周期地震動の予測に有効であることが確認された。

平成25年度は、福岡平野における(やや)長周期地震動の伝播特性を面的に捉えるため、周期1.0秒、1.4秒、1.8秒の表面波(レイリー波)の位相速度の分布マップを以下の方法で作製した。福岡平野周辺では、過去に約20箇所深部地盤構造をターゲットにした微動探査が行われており、その地点毎に1次元構造モデルが推定されている。その構造モデルから理論的に位相速度を計算し、補間することによってコンターマップを引いた。ただし、実際の微動探査地点だけではコンターを引くには情報が不十分なため、盆地と山との境に仮想的に点を追加し、そこに一定の位相速度値を与えた。その速度値は山際付近の実探査地点の位相速度と同じと仮定した。補間法には、radial basis function法を採用した。今回作成した位相速度分布は、表面波が福岡平野において生成または外から入ってきた際の(やや)長周期地震動を波線理論的に評価するのに役立つと期待できる。

以上。

(8)平成25年度の成果に関連の深いもので、平成25年度に公表された主な成果物(論文・報告書等)：

(9)実施機関の参加者氏名または部署等名：

清水 洋

他機関との共同研究の有無：無

(10)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：九州大学大学院理学研究院 地震火山観測研究センター

電話：0957-62-6621

e-mail：

URL：

(11)この研究課題(または観測項目)の連絡担当者

氏名：清水洋

所属：九州大学大学院理学研究院 地震火山観測研究センター