

1. プロジェクトの概要

本プロジェクト（サブプロジェクト①：首都直下地震の地震ハザード・リスク予測のための調査・研究）では、「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト」によって整備された首都圏地震観測網(MeSO-net)を活用して、平成23年東北地方太平洋沖地震以降に首都圏に発生する地震像を解明し、さらに構造物の大規模シミュレーション数値解析によって、都市の詳細な地震被害評価技術を開発して災害軽減策の検討に供することを目的としている。特に、MeSO-net等のデータによって明らかになりつつある地殻の揺れと、建物等の揺れの関係性を解明することを目指している。そのために、(1)南関東の地震像の解明と(2)観測に基づく都市の被害評価技術の開発の2つの項目で調査研究を進めた。本年度は、5カ年計画の初年度で、MeSO-netの維持を効率的にすすめるための機器の整備を行い、首都圏で発生する地震の姿と発生する場所の性質を理解する研究を行った。また、地面の揺れと建物の揺れの関係性を理解するための研究を開始した。以下に、今年度の研究の概要を示す。

(1) 南関東の地震像の解明

a. 首都圏での地震発生過程の解明

a1. 首都圏主部での地震発生過程の解明

- 1) 首都圏及び東京湾に整備された296か所の中感度地震観測点と房総半島に整備された26か所の房総アレイ観測点からなる首都圏地震観測網(MeSO-net)を維持・管理し、自然地震観測を行った。必要に応じて、老朽化した一部設備の補修や移設を行った。
- 2) 国立大学法人東京大学地震研究所の「データ収集・処理・公開センター」の整備を進めて、MeSO-netの自然地震観測データを収集・処理した。
- 3) 収集したMeSO-netのデータを、独立行政法人防災科学技術研究所の「統合・保管センター」と神奈川県温泉地学研究所に送信した。また、共同研究者等にウェブを利用したデータの提供を行った。
- 4) 2)で収集・処理されたデータをこれまでに国内で設置された既存観測点のデータと併せ、震源決定法・地震波トモグラフィ法等の手法を用いて、震源分布や地震波速度と非弾性常数の三次元的分布、首都圏下のプレート構造モデルの精度向上のための解析を進めた。
- 5) (1)a.a1.1)～(1)a.a1.4)で得られた情報を首都圏での中小地震と大地震の発生過程の関係の解明のために(1)c.に提供した。
- 6) 収集したデータを地震防災知識の普及、防災意識の啓発に活かすための教育者や研究者、行政関係者等と連絡組織の運営を行った。

a2. 首都圏南西部での地震発生過程の解明

- 1) 首都圏地震観測網(MeSO-net)のうち、神奈川県内に整備された10点について、設備を維持・管理し、自然地震観測を行った。必要に応じて、老朽化した一部設備の補修や移設を行った。
- 2) 東大より送信されるMeSO-netのデータと、温泉地学研究所および温泉地学研究所で監視している他機関の地震データの統合処理を行った。
- 3) 首都圏南西部のプレート構造モデルの精度向上に資するため、(1)a.a2.2)で処理されたデータを用いて震源及びメカニズム解の決定を行った。

a3. 首都圏を含む関東広域の地震発生過程の解明

- 1) 東京大学地震研究所の「データ収集・処理・公開センター」で収集されたMeSO-netの自然地震観測データを受信し、首都圏内における防災科学技術研究所高感度地震観測網(Hi-net)をはじめとした既存の地震観測データと統合処理を行い、地震波形統

合データベースを構築・保管した。

- 2) 統合データベースを元に、長期・広域の地震活動を解明するための高精度震源・メカニズム解決定に基づく地震クラスターの分類、地震波形解析に基づくプレート構造解明のための手法開発を進めた。

b. プレート構造・変形過程と地震発生過程の解明

b1. 構造探査とモデリングに基づくプレート構造・変形過程と地震発生過程の解明

平成23年東北地方太平洋沖地震が首都圏に与える影響を評価するために、東日本の構造モデルの構築に必要な既存データを整理・収集するとともに、数値実験についての手法開発を行った。首都圏の震源モデル作成のために、既存反射データの再解析と変動地形調査を行った。

b2. 関東下の構成岩石モデルの構築

海洋性島弧に由来する岩石を対象として弾性波速度測定実験を行い、弾性波速度データセットを構築した。また、得られた弾性波速度に関するデータと既存の地震波トモグラフィの結果に基づき、首都圏西部に沈み込むフィリピン海スラブの地殻構成岩石に関する初期モデルを作成した。

c. 首都圏での中小地震と大地震の発生過程の関係の解明

MeSO-netによる観測データを含めて、平成23年東北地方太平洋沖地震後に活発化した中小地震の震源・発震機構解の決定を行った。大地震の応力変化によるメカニズム解・地震活動度の変化を表示する方法を提案し、(1)a.と連携して平成23年東北地方太平洋沖地震前後の地震活動変化に適用した。過去に南関東で発生した大地震の選定を行い、古地震記録等を収集、デジタルデータ化を行った。1703年元禄関東地震より前の関東地震の発生年代の推定のために、地質試料の再検討ならびに分析を行った。

d. 首都圏の過去の地震活動に基づく地震活動予測手法の確立

地震活動予測手法を評価・検証するための基盤を国際プロジェクトであるCSEP (Collaboratory for the Study of Earthquake Predictability) により開発されている最新のソフトウェアを導入し構築した。関東地域における過去の地震活動を踏まえた三次元テスト領域の検討を進めた。

(2) 観測に基づく都市の地震被害評価技術の開発

a. 地震動・地震応答の大規模数値解析法の開発

開発済みのプロトタイプを地盤の解析手法と地震応答の解析手法を高度化することで、並列計算が可能な地震動の大規模解析手法と地震応答の大規模解析手法を開発した。サブプロジェクト②で計画される地盤－基礎－建物系の応答の研究と有機的に連携して、個別建物シミュレーションの高度化について検討を開始した。

b. 大規模数値解析結果の先端可視化技術の開発

都市に関する地理情報システムのデータを利用することで、東京23区全体を対象とした地盤の都市モデルと構造の都市モデルを構築した。構造の都市モデルでは構造物一棟一棟をモデル化した。サブプロジェクト③と連携して、災害対応能力の向上に有効な可視化の方法について検討を開始した。

(3) サブプロジェクト①の管理・運営

- 1) サブプロジェクト①の総括的・効率的な運営を図るため、代表研究機関である国立大学法人東京大学地震研究所の研究者及び分担研究機関並びに関連研究機関の研究者等が参加する「首都直下地震の地震ハザード・リスク予測のための調査・研究の運営委員会」を2回開催した。

- 2) MeSO-netにより得られたデータ等の活発な利用に向けて、交流会を開催して、広く国内外の研究者と議論する機会を設け、最新の研究動向を把握した。
- 3) 南関東の地震像の解明のため、サブプロジェクト①とカリフォルニアで得られた研究成果を比較検討し、国立大学法人東京大学地震研究所と学術協力協定を結ぶ南カリフォルニア地震センターと研究協力を進めた。
- 4) 成果を活用促進し多くの人々へ向けて広報するために、報告書等の作成とホームページへの掲載を行った。
- 5) 統括委員会の事務局を担った。

(4) 統括委員会によるプロジェクト全体の運営

- 1) サブプロジェクト相互の協力・連携を図るため、3つのサブプロジェクトの研究者等からなるプロジェクト全体を統括運営する統括委員会を設けた。統括委員会を2回開催して、プロジェクト全体の進捗を管理するとともに、サブプロジェクトの研究の進展に対する相互理解を深め、サブプロジェクト間の協力・連携による発展的研究成果の創出に努めるとともに、研究成果の社会還元を推進した。
- 2) 都市の地震被害評価や巨大な地震が都市を襲うことを想定した激甚災害の軽減方策についての研究を推進するとともに、地震防災研究に関する国際的な交流を図るため、国際ワークショップを計画、実施した。