1. プロジェクトの概要

（１） 調査研究の方針と観点

内陸で発生する地震の長期評価においては、地震調査研究推進本部（以下「地震本部」という。）では、主要活断層帯を対象に、マグニチュード(M)7 以上の地震の規模や発生確率を評価・公表してきた。また、平成 16 年以降の地震被害を受け、より短い M6.8 以上を引き起こす活断層や地域内の活断層で発生する地震を総合的に評価する「活断層の地域評価」を進めている。これらの評価と全国の評価を統合して作成された大きな揺れに見舞われる確率（確率論的地震動予測地図）は、地方公共団体の防災対策等に活用され、一定の成果を上げている。

現在、これらの評価は、基本的に地質・地形学的手法を用いて活断層の活動度と過去の地震発生履歴を推定したデータに基づいて行われているが、多くの課題が残されている。具体的には、活断層調査に基づいた評価であるため、既知の活断層から離れた場所や地表で明瞭な痕跡がない断層で発生する地震については、十分に評価することができない。すなわち、現状の評価はあくまで活断層で発生する地震を評価したものであり、沈み込み帯以外での地殻内で発生する地震一般（以下「内陸地震」という。）の評価が行われていないという課題がある。また、活断層の活動度の評価ができないため、発生確率が不明な主要活断層帯も存在しているほか､活断層の長さに基づいて固有地震規模を推定しているため、固有地震より規模の小さい地震についても評価ができていない。ところが、現状の地域評価での対象地震規模（M6.8）より小さい M6 程度の地震であっても、2018 年大阪府北部地震に代表されるように、人口密集地に発生すれば大きな被害をもたらす可能性がある。加えて、地域評価における地域毎の地震発生確率は、地域の面積が等しくないため、地点ごとにその直下で内陸地震が発生する確率を比較することができないことも課題である。このような課題は、令和 6 年 8 月 9 日に地震本部政策委員会調査観測計画部会でまとめられた「内陸で発生する地震の新たな調査観測について」でも指摘されており、本調査研究では活断層データ以外のデータも用いて新たな内陸地震の長期予測手法を開発し、地震の長期評価手法の高度化を実施する。

（２） 調査研究の内容

本調査研究の具体的な成果目標は、地震活動データから長期的な定常的地震活動度を評価することによって内陸地震の長期発生確率を計算する手法を高度化すること、歴史資料などを用いて近代以前の地震の被害や震度分布を明らかにし、強震動評価を通して震源域や規模などの震源パラメータや活断層との対応関係を推定すること､GNSS や InSAR による測地観測データを用いて、日本列島の詳細なひずみ速度分布を明らかにし、内陸地震の長期発生確率を計算する手法の高度化と試算を行うこと、これらのデータと活断層調査等のデータを統合して、ある地域における内陸地震の長期発生確率を試算するとともに、この結果を反映して確率論的地震動予測地図の高度化のための手法開発を行うことである。

上に述べた課題を解決し、内陸で発生する地震の評価手法の高度化という成果目標を達成するために、以下の８つのサブテーマからなる研究体制を構築する。

○サブテーマ 1「地震活動データを用いた長期予測手法の高度化」

複数の余震除去手法によって推定される定常的地震活動度の比較研究、一元化処理開始以前の地震カタログの収集･整理･特性比較､AI を用いた地震カタログの改善等を通して、内陸域の地震発生確率分布を評価・検討する。

○サブテーマ 2.1「歴史資料の調査及びそれに基づく近代以前の中規模地震に関する研究」

中部地方西部～九州の 17～19 世紀の日記史料から地震記事を抽出して、当該時期の地震の発生状況を通時的に把握する。各調査地点の発生状況を相互比較して注目される点を検討する。また考古学的知見も参照して、内陸地震の長期評価に資する情報を整備する。

○サブテーマ 2.2「強震動評価に基づく歴史地震の震源断層推定」

近代以前に発生した被害地震のうち、既往の史料研究やサブテーマ 2.1 によって被害・推定震度分布が得られているものの、震源断層や地震規模が不確かな地震を対象に、微動アレイ探査等による地盤構造モデルの高度化を行った上で､強震動を計算することにより、震源断層や地震規模の推定やその不確実性評価を行う。

○サブテーマ 3.1「GNSS データを用いた高精細ひずみ速度分布の解明」

基盤観測網である国土地理院 GEONET（約 1,300 点）に加え、ソフトバンクが運用する独自 GNSS 観測網（3,300 点超）を始めとする民間・公的機関等の観測網を併用した超稠密観測網のデータを用いて高精細ひずみ速度分布の推定を行う。

○サブテーマ 3.2「InSAR データを用いた詳細ひずみ速度分布の解明」

人工衛星搭載型 SAR 衛星のデータを利用し、InSAR 時系列解析及び GNSS データの補助により高空間解像度のひずみ速度場を推定する手法を高度化する。また、同手法の適用により国内の複数地域において詳細なひずみ速度分布の推定を行う。

○サブテーマ 3.3「測地観測データを用いた長期予測手法の高度化」

サブテーマ 3.1 や 3.2 の結果得られた測地観測データを用いて、ひずみ速度分布から内陸地震の長期発生確率を計算するための手法を高度化するとともに、国内の活断層の平均変位速度を推定することで測地学的に活断層評価を行う手法を試行する。

○サブテーマ 4.1「異なるデータに基づく長期予測モデルの統合手法検討」

各サブテーマの成果や活断層の長期評価を比較することで、データ毎の特徴やその共通点などについて地球科学的解釈を行うとともに、複数の予測モデルを統合する手法について、検討を行う。

○サブテーマ 4.2「確率論的地震動予測地図の高度化」

各サブテーマの研究成果を確率論的地震動予測地図に反映させるための「震源断層を予め特定しにくい地震」も含めた地震活動モデルを構築するとともに確率論的な地震ハザード計算を行い、確率論的地震動予測地図への影響を明らかにする。