

6. むすび

地震調査研究推進本部の「今後の重点的調査観測について（一活断層で発生する地震及び海溝型地震を対象とした重点的調査観測、活断層の今後の基盤的調査観測の進め方一）」（平成17年8月策定）に基づき、活断層帯の重点的な調査観測の推進として、平成24年度より「立川断層帯における重点的な調査観測」が3ヶ年計画で開始し、本年度は2年目にあたる。

立川断層帯は首都圏の人口稠密地域に位置する。2011年東北地方太平洋沖地震以降、首都圏の地震活動は活発化しており、本断層帯を震源とする将来の地震発生について危惧されている。本断層帯については、変化する応力状態に対応した地震発生の評価に重要な震源断層の形状については不明な点が多く、また長期評価に重要な活動履歴の信頼性は低いとされ、過去の活動時期についてさらに精度良く絞り込む必要がある。また、断層帯の走向から相当程度あると想定される横ずれ成分の平均的なずれの速度は全く不明である。さらに想定震源域が人口稠密地に位置することから、より精度の高い強震動予測が必要になる。こうした背景から、本調査観測では震源断層の形状の解明、断層の詳細位置と活動履歴・平均変位速度の解明、強震動予測高度化を目的として、調査観測を継続している。

初年度の平成24年度は、サブテーマ1の「断層帯の三次元的形状・断層帯周辺の地殻構造解明のための調査観測」では、東京都立川市と武蔵村山市に跨る真如苑プロジェクト管理地でバイプロサイズを震源とする浅層三次元反射法探査および浅層二次元三成分反射法探査を実施するとともに、立川断層帯周辺地域の30ヶ所に観測機器を設置して自然地震の観測を開始し、周辺の地震観測網のデータおよび首都圏地震観測網（MeSO-net）のデータを収集した。サブテーマ2の「断層帯の詳細位置および活動履歴・平均変位速度の解明のための調査観測」では、立川断層帯主部を構成する立川断層の活断層としての性格を明らかにすることを目的として、武蔵村山市榎地区において長さ250 m・幅30 m・深さ10 mにおよぶ巨大トレンチ調査（榎トレンチ）と95 mオールコアボーリング（TC-12-1コア）を実施した。また、史料地震学的手法を用いて1856年安政三年多摩の地震を検討し、深さは下部地殻あるいはフィリピン海プレート上面境界の二十数kmと、同断層帯とは直接的な関係がない地震である可能性が高いという結論を得た。サブテーマ3「断層帯周辺における地震動予測の高度化のための研究」では、本断層帯周辺地域において観測された2011年東北地方太平洋沖地震の本震記録のフーリエスペクトル解析より長周期地震動特性の評価を行い、立川断層帯を挟んで振幅および卓越周期などその地震動特性には明確に差異が現れ、当該地域における強震動特性には立川断層帯の段差構造が大きく寄与していることが示唆された。また、レーシーバー関数法を用いた解析の結果、基盤深度は北東に向かって急激に深くなり、その段差は概ね2.3 km程度であることが示唆された。さらに、地下構造モデルの精度向上のため、微動アレイ観測および微動単点観測を実施し、地震動記録を含む地盤情報に関する実測資料が得られた。

この様な成果を踏まえて、平成25年度はサブテーマ1では断層帯周辺の既存の重力データのコンパイルとともに重力値の測定を行い、地下の密度構造についての基礎的な検討を加えた。また、立川市・日野市の富士見台測線と、多摩川の河川敷において、10m間隔の受発震での高分解能反射法地震探査を行ったが、明瞭な断層は確認できなかった。また、前年度に設置した30ヶ所の高感度地震計による臨時観測を継続し、得られたデータを周辺の基盤的地震観測網のデータおよび首都圏地震観測網（MeSO-net）のデータと統合し処理を行うとともに、得られたデータから地震波形を切り出し、読み取りを行い、高精度震源情報等を得た。

サブテーマ2では、瑞穂町においてピット調査およびトレンチ調査を実施し、狭山神社地点では、断層は新旧の斜面堆積物を切断する明瞭な断層構造が認められた。断層はほぼ地表面直下まで到達しており、完新世に複数回の活動が認められる。また、底面に露出した断層の微細構造を詳細に検討した結果、

左横ずれ断層に特徴的な構造が認められた。また、断層帯の累積変位量・長期的な平均変位速度・反射断面との対比などを目的として、真如苑プロジェクト用地でオールコアボーリング調査を実施し、コアから礫層や指標テフラを検出し、既存コアにより明らかにされている礫層・テフラや地表に露出するテフラとの対比を検討し、立川断層帯付近における更新統の堆積年代や高度分布に関するデータを得た。また、平成 25 年度に榎トレンチ壁面から採取した火山灰土ブロックに含まれるテフラを分析し、ローム層と礫層の形成年代について検討した。また、史料地震学的手法を用いて、1615 年元和元年、1630 年寛永七年、1635 年寛永十二年、1643 年寛永二十年、1647 年正保四年、1649 年慶安川崎の六地震に関する史料を検討して、いずれの地震も神奈川県西部や茨城県南西部、フィリピン海プレート内あるいは、その上面境界の二十数 km 以深で発生した、立川断層帯とは直接的な関係がない地震であるという結論を得た。また、南関東で発生した近代以降の地震の中で、1923 年 11 月 5 日の地震が、震源が浅い可能性があることが判った。

サブテーマ 3 では、立川断層帯周辺地域における強震動予測のための 3 次元深部地盤構造モデルの精度向上を目的として、微動アレイ探査結果と微動単点観測記録の H/V スペクトルを用いて、より詳細な 3 次元深部地盤構造モデルの構築を行った。また、最終的に実施するハイブリッド法による強震動予測のための資料を得ることを目的として表層地盤を対象とした微動アレイ探査を 65 地点において実施し、地表から 30m の平均 S 波速度を得ることが出来た。また、3 次元地下構造モデルを用いて 3 次元差分法による中小地震の地震動シミュレーションを行い、構築した 3 次元地下構造モデルに一定の妥当性があることが示された。最後に、推本モデルを用いて地震動予測を試行的に実施し、本断層帯周辺地域において工学的地盤上の最大速度分布を明らかにした。

過去二年間の調査で、立川断層帯の北部と南部ではその性格が大きく異なることが明らかになりつつある。北部は縦ずれ成分を伴う左横ずれ断層であること、歴史時代に断層活動があったことがわかりつつある。これに対して、南部については地下構造が不明瞭なほか、変位速度もかなり小さいらしいことが次第に明らかになりつつある。最終年度である平成 26 年度は未だ未解明である名栗断層について変動地形・古地震学的な調査研究を行うとともに、本質的には左横ずれ断層であることが明らかになった断層帯北部の地下構造についても調査を実施する。加えて、本プロジェクトで得られた三年間のデータと過去の既存研究を総合的に検討し、立川断層帯の分布・形状・変位速度や過去の活動、地下構造に関するデータを取りまとめ、立川断層帯の最新の知見に基づく強震動予測を実施する予定である。