

#### 4. 全体成果概要

平成 26 年度においては、サブテーマ 1：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、サブテーマ 2：断層帯の詳細位置・形状および活動履歴・平均変位速度の解明のための調査観測、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、の 3 つのサブテーマについての調査観測・研究を進めた。

サブテーマ 1：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のうち、1. 1. 制御震源地震探査等による断層形状の解明（3. 1. 1 参照）では、平成 25 年度に取得した重力値の測定結果と、断層帯周辺の既存の重力データのコンパイル結果をもとに、断層周辺の密度構造解析を行い、震源断層の姿勢と広がりについて検討した。断層による変位地形が明瞭な立川断層北部で浅部での断層形状を明らかにするために、武蔵村山市の箱根ヶ崎測線と、入間市の金子台において、10 m 間隔の受発震での高分解能反射法地震探査を行った。これらの反射法地震探査断面では、断層に伴う花卉状構造が確認できた。断層南部で平成 24 年度の三次元反射法地震探査の再解析とボーリング層序との対比を行い、青梅礫層基底に顕著な変形がないことを明らかにした。また、東京都が断層南部で取得した既存反射法地震探査データの再解析を行い、上総層群の撓曲構造が不整合面に切られ、それより上位には明確な変形の証拠がないことを示した。また、1. 2. 自然地震観測に基づく断層周辺の広域的 3 次元構造調査（3. 1. 2 参照）では、立川断層帯周辺地域において、30 ヶ所に高感度地震計による臨時観測点を設置して自然地震の観測を行った。臨時観測点で得られたデータは、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）のデータと統合処理を行った。これらのデータから、地震波形を切り出し、P 波、S 波等の読み取りを行って、震源決定および地震波トモグラフィ解析を行った。その結果、立川断層帯周辺では、地震活動が見られなかった。さらに、地震波トモグラフィ解析の結果から得られた地震波速度構造では、立川断層北部の深部延長では、低速度領域が見られるものの、立川断層南部や名栗断層においては、顕著な速度異常は見られなかった。

サブテーマ 2：断層帯の詳細位置・形状および活動履歴・平均変位速度の解明のための調査観測のうち、2. 1. 断層帯の詳細位置・形状等および断層活動履歴・平均変位速度の解明（3. 2. 1 参照）では、空中写真判読と航測写真図化により名栗断層の変位地形の検討を行い、その結果に基づき、地形・地質調査およびピット（下直竹地点）を実施した。その結果、名栗断層に沿っては新期の断層活動を示す積極的な地形・地質学的な証拠を見出すことはできなかった。また、金子台地区・箱根ヶ崎地区で新規および既存のボーリングデータを収集するとともに、米軍撮影の大縮尺空中写真を用いた航測図化の結果を合わせて検討し、変位地形の性格について再検討した。その結果、断層変位地形・地質構造は単純な北上がりの撓曲変形ではなく、断層周辺部が陥没する地溝であり、またこれに沿って左横ずれ変位を伴うと考えられ立川断層が本質的には左横ずれ断層であることが分かった。一方、立川市富士見台地区で実施した P 波極浅層反射法地震探査の結果、立川断層が通過するとされる地点の地下には明瞭な断層ないしはそれによって形成されると期待される変形構造が認められないことが分かった。また、2. 2. 断層帯の平均変位速度・累積変位量の解明のための高精度火山灰編年調査（3. 2. 2 参照）では、青梅市内の金子台において実施した 3 地点ボーリングコアを用い、金子台の地形面の形成年代を高精度火山灰編年調査により検討した。その結果、金子台は 2 面に区分され、いずれも MIS 7 に形成された地形面と考えられる。また、真如苑プロジェクト用地で上総層群と立川ローム層の間で識別されていた 3

層準の礫層について OSL 年代測定を実施し、4a 層で 2 層準、4b 層下部で 1 層準、4c 層中部で 1 層準の OSL 年代が得られ、それぞれ  $22.7 \pm 2.4$  ka、 $30.3 \pm 3.1$  ka、 $65.4 \pm 8.2$  ka、 $235.7 \pm 25.7$  ka であった。また  $235.7 \pm 25.7$  ka の年代値は、同地域地下で豊岡礫層とよばれてきたものを青梅層（または青梅砂礫層）とすることを意味することがわかった。さらに、真如苑プロジェクト用地で実施されたボーリング調査（TC-14-EN01）で得られたオールコアをもとに、同地域地下の中期更新世礫層の深度分布を検討し、想定断層帯位置西側の礫層基底高度と比較して東側でそれらが揃って高い傾向が認められた。また、立川市砂川地区 2 地点（立川断層帯推定位置を挟む東側と西側であり、いずれも従来から Tc2 面とされた場所）で得た打ち込み試料（ローム層）の分析を実施し、両地点から最深部付近に AT の降灰層準が認められ、両地点はともに Tc1 面と解釈できることがわかった。

2. 3. 史料地震学による断層帯周辺の被害地震の解明（3. 2. 3 参照）では、史料地震学的な手法を用いて 18 世紀から幕末の間に東京都と周辺部に被害をもたらした地震のうち、系統的解析が行われていない 1767 年明和四年九月江戸の地震、1791 年寛政蕨の地震、1812 年文化神奈川の地震、1859 年安政岩槻の地震の 4 地震に関する史料を検討して、1767 年は南東北の沖合の地震、その他 3 地震も関東地方の下に沈み込んでいるフィリピン海プレート内あるいは、その上面境界の 20 数 km 以深の地震であり、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被害地震の中で、これまで諸説あった 1887 年 1 月 15 日 M6.2 の地震が秦野断層あるいは渋沢断層付近に発生した南関東では珍しい浅発地震以外には、浅い地震と判断できるものがないことが判った。

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（3. 3 参照）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、サブテーマ 1.b による立川臨時観測および首都圏地震観測網 (MeSO-net) 観測点における地震記録のレーザー関数法解析と、微動アレイおよび微動単点観測による追加観測の結果を昨年度の結果に統合することにより、昨年度よりさらに詳細な 3 次元深部地盤構造モデルの構築を行った。構築した 3 次元モデルと「長周期地震動予測地図」（地震調査研究推進本部地震調査委員会、2012）（以下、「推本モデル」）による 3 次元モデルを用いて強震動予測を実施し、既存の強震動予測での推本断層モデルにおける両者の予測結果に対する比較検討を行った結果、立川断層帯周辺における地震基盤の構造が大きく影響していることが明らかとなった。次に、サブテーマ①および②による成果を考慮して本断層帯の震源断層モデルの構築を行った。構築した 3 次元地下構造モデルと震源断層モデルを用いて、81 ケースのシナリオを対象とした地震動予測を実施し、平均値および標準偏差 ( $\pm \sigma$ ) の評価を行い、本断層帯周辺地域における地表面の最大速度および震度分布を明らかにした。最後に、浅部地盤探査の実施によって浅部地盤構造が明らかになった 50 地点について等価線形化法による解析を実施し、地盤が非線形することによる地震動への影響についての評価を行うことにより、浅部地盤における AVS30（地下 30m までの平均 S 波速度）との関係について明らかにした。