

6. むすび

活断層から発生する地震像を推定する上で、震源断層の地下形状を正確に理解することは本質的に重要である。一方、地表付近で観察される断層の形状は、既存の弱面の存在や堆積層の物性、断層近傍の応力場の変化などの条件に支配されて、深部にかけて複雑に変化する可能性があり、断層の深部から地表付近（変動地形）までの構造と断層すべりを統一的に説明することが必要である。この様な問題意識を念頭に、断層帯深部形状を推定する手法の確立を目的として、平成 29 年度より活断層の評価に関する調査研究「断層帯深部形状の評価に関する活断層調査研究」を3カ年計画で開始した。

サブテーマ1：活断層の地表～深部構造および変動地形・地質構造解析では、琵琶湖西岸断層帯・花折断層帯について変動地形・地質構造と既存の反射法地震探査断面を検討し、断層形状を明らかにする目的でこれらを横断する2測線（安曇川測線および和邇川測線）で大型バイブレーター型震源と独立型地震波計収録器を用いた高分解能反射法地震探査を行い、反射法解析に供する波形データを取得した。このデータを用いて次年度に共通反射点重合に基づく反射法解析を行い反射断面を作成し、変動地形・地質構造および既存の反射法地震探査断面を合わせて断層形状を検討する。

サブテーマ2：活断層の稠密重力探査では、詳細な密度構造を明らかにすべく、琵琶湖西岸断層帯・花折断層帯周辺で稠密重力探査を行い、安曇川測線のブーゲー異常値の変化が明らかになった。今後、同測線で行われた反射法地震探査の結果および既往の地形・地質情報と合わせて地下密度構造の推定を行う。本地域のブーゲー異常値の分布は地質調査総合センター（2004）で公表されており、この結果と地質情報を合わせて、地下密度構造を推定し、活断層の地下深部形状の推定に資する。

サブテーマ3：琵琶湖西岸・花折断層帯について、3次元地震波速度トモグラフィ・微小地震活動などの地震学的データの収集・整理を行った。その結果、地震活動は花折断層帯の下では深さ10-15kmに多く、横ずれ型の地震が多かった。一方、琵琶湖西岸断層帯の下では深さ15km以深で地震活動が活発であり、逆断層型の地震が多く発生していた。発震機構については、これまでの活断層の長期評価における断層の型と一致する。一方で、地表の活断層トレースの位置から深部に至る断層に沿った地震の分布は明瞭ではない。活断層と発震機構解を精査することによって、それぞれの位置関係や関連性を明らかにする必要がある。

サブテーマ4：岩石鉱物の弾性波速度の視点から地震波トモグラフィを解釈することで琵琶湖周辺の地殻構成を推定した。その結果、琵琶湖周辺の上部地殻の層厚は約25kmと見積もられ、非常に厚い石英質な上部地殻から構成されることが推定された。今後は西南日本のより広範囲において上部地殻・下部地殻境界の推定と上部地殻の構成岩石の推定を行うことが課題である。次に、琵琶湖を中心とした近畿地方の地震波速度構造から温度構造を推定した。 V_p/V_s トモグラフィから同一岩石種が分布すると推定される領域の V_p パータバージョンを抽出することで、地殻内部の定性的な温度分布を判読した。例えば、深さ25kmでは近畿地方北部周辺に相対的な高温域が分布する一方で、太平洋側に向かって相対的に低温になることが推定された。今後の課題としては、より広範囲において温度構造を推定することと、半定量的に地殻内部の温度分布を推定することが挙げられる。さらに、三波川変成帯に産するざくろ石角閃岩の弾性波速度測定を行い、P波速度や V_p/V_s と温度との関係に関する基礎データを得た。P波速度パータバージョンから温度構造を推定する際に重要であり、これまでの実験データを取りまとめるとともに、未測定 of 岩石種について引き続き測定を行う必要がある。今後はP波速度パータバージョンと岩石の弾性波速度の温度依存性を組み合わせることで、半定量的な温度構造を推定することが課

題となる。また、推定した温度構造および構成岩石モデルを用いて、本プロジェクトの研究対象とする断層について、地震発生層の下限を推定することが課題となる。

サブテーマ5：日本列島の活断層・震源断層システムの構造的な特徴の抽出に必要なポテンシャルデータとして、重力異常および空中磁気異常データの収集を行い、重力異常データについては活断層に随伴する重力異常値の急変部を抽出する目的で、水平一次微分を行った。今後はこれらの収集データと活断層の位置情報に加えて、サブテーマ3で提示される地震波速度トモグラフィや微小地震活動データを比較検討し、震源断層の構造的な特徴について具体的に検討する。また、サブテーマ1で行う個別の活断層についての深部形状の検討の際にもこれらの重力異常データを利用する。

本年度は実施期間が実質3ヶ月程度と非常に短い期間の中で、次年度以降の調査研究を行う上で必要な基礎的な観測データを取得することができた。また、全体会議などでの議論を通じて、研究体制の構築や内容の方向付けを行うことができた。平成30年度は、平成29年度に取得した観測データの解析を実施するとともに、中央構造線断層帯でも観測・データ解析を行う。さらに、震源断層の反射法断面の構造地質学的な解析および断層帯の変動地形的解析と、重力解析・地震波速度構造および地震活動解析・岩石物性の検討を行い、これらに基づく震源断層の深部形状に関する議論をさらに進める予定である。