

## 6. むすび

地震調査研究推進本部による、「今後の重点的な調査観測計画について（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観測、活断層の今後の基盤的調査観測の進め方）」に基づき、平成17年度から、糸魚川－静岡構造線断層帯における重点的な調査観測が5ヵ年計画で始まった。

本年度はこの重点的調査観測の第4年度にあたり、各項目の調査観測も最終取りまとめを視野に入れた実施内容となった。第3章で述べたように、本年度の調査観測も順調に進行したといえる。

反射法・重力探査においては、本断層帯南部延長部で調査が実施された。これは、平成17年に実施した調査結果により、本断層帯が従来の考えに較べて、より南側に延びている可能性が示唆され、この断層帯南部における地震活動を評価するには、より南側の断層の形態を知ることが不可欠となったためである。本年度実施した甲府盆地南方の富士川上流域における調査では、本断層帯南部を構成する下円井－市之瀬断層の南方延長にあると考えられる曙逆断層が40-50°西傾斜であることが判明した。また、曙逆断層の東側には東傾斜の逆断層が発見された。この逆断層は、甲府盆地南縁を画する曾根丘陵断層帯の南西方延長である可能性がある。この考えに立てば、糸魚川－静岡構造線断層帯と曾根丘陵断層帯が甲府盆地の南で収斂し、複雑な地下構造を形成している可能性が高くなった。

電磁氣的探査では、本断層帯のセグメント境界である諏訪湖下の構造の精緻化を目指した観測が行われた。本年度取得したデータを前年度までのデータと併せて総合的に解析した結果、これまで諏訪湖直下に見出されたほぼ鉛直状の低比抵抗異常が、より深部ではU字型の形状をしていることが明らかとなった。この低比抵抗体に沿って微小地震も発生している可能性があり、断層運動に伴う剪断帯に対応するものと考えられる。

自然地震観測においては、観測点整備が順調に進み、更にデータが蓄積した。その結果、トモグラフィ解析による断層帯周辺の不均質構造推定の精度が向上し、速度異常域の分布形状がより明瞭になるとともに地殻下部（深さ25km付近）のイメージングの解像度が改善された。さらに、飛騨山脈の直下には低速度帯が存在し、本断層帯の北端はこの低速度帯の存在が規定している可能性があることが明らかになった。また、Sコーダ波解析によって、断層帯周辺域が強い内部減衰を持つ可能性が示唆された。一方、稠密アレー観測においては、本断層帯北部と中部に顕著な境界が存在する可能性が出てきた。更に、これまで明らかでなかった北部における地震のメカニズムとして、横ずれ型が多いことが判明した。

変動地形調査では、断層帯南部（白州～鯉沢間）について変動地形調査を実施すると同時に、中南部においてLiDAR計測および地層掘削調査を実施した。変動地形調査では、約23kmの区間において84の地形断面を作成し（平均で約270m間隔）、高密度鉛直変位速度分布を描き出した。現時点までの結果では、分布には短波長の大小変動はみられず、御勅使川以北の約13kmの区間では約0.6～1.0mm/yrの値を示す一方、御勅使川以南の約10kmの区間では山型の分布（最大約1.8mm/yr程度）を示すものと解釈される。断層周辺のオルソ航空写真画像、活断層線の位置情報等については、すべてGIS上で管理できる数値情報として整備され、データ検証の再現性・更新性を確保し、情報公開を考慮した活断層基礎情報整備の雛形を提示した。更に、これまでの変動地形学的調査結果に対し、そ

のデータを保存・公開するため、資料集として整理し、今年度も平成 19 年度の調査成果を取り纏めたところである。平成 17～19 年度に行った変動地形調査により明らかになった北部・中北部・中南部の平均変位速度分布については、地下の断層面に沿うネットスリップ速度分布に換算し、変動地形調査の成果を強震動予測に生かすための検討を行った。

より詳しい地震活動履歴解明のための地質学および史料地震学的研究では、糸静線中部と北部の合計 4 箇所でトレンチ掘削調査を実施した。中部で実施した 3 箇所では、過去約 1 万年間に 3 回の地表変位を伴う地震の痕跡が見出された。最新活動時期は約 1,200～1,000 年前であり、西暦 762 年もしくは西暦 841 年の歴史地震に対応する可能性がある。これに先行する 2 回の活動は 5,000 年前頃、9,000～10,000 年頃に推定される。活動間隔は約 4,000～5,000 年とみられる。断層帯北部の松本盆地東縁断層帯の調査では約 1,000 年前以降の堆積物に断層変位は認められなかった。平成 19 年度の調査結果と合わせると同断層帯の最新活動は約 1,700～1,000 年前に発生した可能性が高いことがわかった。その結果、従来曖昧であった同断層群の最新活動時期が約 1200～1000 年前に限定され、西暦 762 年もしくは西暦 841 年の歴史地震に対応する可能性が高いことが明らかになった。また、最新活動に先行するイベントの時期から、中部横ずれ区間でも地震ごとに破壊区間が異なる可能性が示された。最終年度では、破壊区間評価・地震頻度予測の高精度化に向けて、データが不足している区間での補完調査および既存調査結果の再検討に基づき、とりまとめを行う。

強震動評価高精度化のための強震観測・地下構造調査では、地下構造モデルの高精度化と検証を実施するとともに、強震観測として、盆地内の地震動の伝播特性を詳細に調べるため、諏訪盆地内に観測点を 2 点増設した。最も強調すべきことは、本断層帯における強震動予測高度化を目指し、本業務の各サブテーマで得られた当該断層帯の形状に関する情報を基にして強震動評価のための震源モデルの構築に着手し、さらに、得られた震源モデルを用いて簡便法による強震動予測を開始したことである。これまでに実施した調査観測成果に基づき、「構造探査ベースモデル」と「変動地形ベースモデル」の二つの震源モデルを提示した。これらのモデルについて、強震動予測の方法のひとつである「簡便法」を用いて地表の最大速度分布を算出した。構造探査および変動地形ベースモデルに共通する特徴として、甲府盆地の揺れがこれまでの推定よりも大きくなっていることと、揺れの範囲が広がっていることなどの知見を得た。これは、地震調査研究推進本部の評価では考慮されていなかった南部地域に断層を置いたこと、それにより地震規模が大きくなったことに起因するものである。

本調査観測でこれまでに実施した調査項目成果及び本年度得られた結果は、断層形状の地域的特徴について重要な拘束条件を与えるものである。更に、本年度は、これらの知見を踏まえた断層帯全体の断層モデル構築を開始したことが大きな特徴である。また、より信頼性の高いモデル構築に向けて、各項目の成果を持ち寄った検討会を、8 月と 11 月に行った。第 3 章及び第 4 章で述べたように、調査項目や手法によって、断層形状等の解釈について幾つかの矛盾点が存在する。例えば、本断層帯中部において、構造探査に基づいて推定される形状と、変動地形や GPS 観測等によって推定される形状には、断層の傾斜角等に大きな差が見られる。これは、本断層帯における不均質構造の複雑さとともに、そこで

進行している運動特性が、これまで考えられてきた以上に時間的・空間的多様性を持つことを示しているのであろう。また、モデル構築に際し、一回の地震でどこまで破壊が進行するかを特定する必要がある。これまでの調査によって、諏訪湖を挟んで、本断層帯の形状が大きく異なることが示された。また、GPS 観測によれば、断層帯の最北部がクリープしている可能性がある。これらの知見をもとに、断層帯を segment に分け、想定破壊域を検討する必要がある。本年度に実施したような意見交換を今後も継続させ、本断層帯で予想される地震断層モデルとその信頼性をより定量的な形で提示する必要がある。

GPS 観測の成果は、ほぼ前年度の成果と調和的であるが、データの集積に伴いその信頼度が確実に向上している。地殻変動の特徴は、断層に沿って顕著な地域性が見られる。即ち、北部では長野盆地西縁断層より西側で東西方向の短縮変形が顕著であるが、中央隆起帯では変形が小さく、その西縁が変形フロントになっている。また、明科付近を境として、北側では西北西－東南東方向の短縮が卓越するのに対し、南側では本断層帯に対する左横ずれの変形が見られる。また、本年度は、GPS の観測結果を含む様々な情報に基づいて、断層帯北部で将来発生する可能性のある地震の震源モデルについて検討を行い、本断層帯北部から中部に沿った地震配列が将来大地震の震源断層となる可能性が指摘された。断層帯北部において見られる顕著な短縮変形は、深部の断層クリープ等によって、応力を蓄積せずに変形のみが進行している可能性を示している。