

6. むすび

本研究課題では、我が国の主要活断層帯で最も地震発生可能性が高い断層帯の1つである糸魚川-静岡構造線断層帯の北部～中南部区間を対象として、これまで未解明であった連動型地震の発生確率の算出や連動条件の検討を目的とした調査研究を3カ年の計画で実施している。最終的な成果は、地震調査研究推進本部の長期評価における新たな評価手法を提案することを目標とし、「活断層の長期評価手法（暫定版）」に反映されることを目指す。

糸魚川-静岡構造線断層帯は、我が国で最も地震発生可能性が高い主要活断層帯の1つであり、これまでも各機関で活断層調査や重点的な調査観測が実施されてきた。これらの既往調査研究成果に加え、本研究課題では下記の4つの各研究項目間で成果の共有や連携を図りつつ、新たな観点から調査研究を実施した。

1) 変位履歴に基づく連動性評価のための地形地質調査では、北部区間・神城断層の2地点において前年度の補足的な地形地質調査を実施し、過去の地震時変位量等を明らかにした。また、中北部区間・松本盆地東縁断層南部の2地点において調査を実施し、過去の地震時変位量等を明らかにした。地震時変位量と断層長の経験式から地震イベント毎の活動範囲を推定した。これらの成果と既存の結果を整理し、過去に周辺断層と連動したイベントの発生頻度を推定し、変位履歴に基づく連動確率の試算をおこなった。

2) 速度構造不均質を考慮した精密震源決定では、昨年度の検討結果を踏まえた三次元速度構造モデルを用いて、2018年5月12日に長野県北部で発生した地震(Mj5.2)とその余震に関して震源決定とメカニズム解推定をおこなった。その結果を基に地下深部の断層形状と周辺の応力場を推定した。また、既存の高精度震源カタログをもとに、中北部区間の牛伏寺断層周辺の断層形状について検討し、高角な断層形状を推定した。

3) 三次元FEMによる断層モデルの高度化では、有限要素解析によってスリップパーティションが発生しやすい条件を仔細に検討し、発生条件として断層形状と最大主応力の方位を明らかにした。また、昨年度に構築したスケーリング則を考慮した有限要素解析手法を断層帯の北部区間と中北部区間に適用し、研究項目1及び2の新知見を反映して応力方位に関するパラメトリックスタディーを実施した。その結果、調査観測結果と整合する最大主応力方位が $N60^{\circ}W$ となることを示した。さらに、地震時変位量の調査結果と変位シミュレーション結果を比較検討し、区間毎の断層面をなめらかに接続する断層モデルへ改良をおこなった。

4) 動的破壊シミュレーションによる連動性評価では、研究項目3による断層モデルを考慮し、シミュレーション用コードの改良をおこなった。コードの改良は、走向、傾斜角がなめらかに変化する断層面上での動力的破壊過程を差分法で計算するため、一般座標系を直交座標系に変換する手法を用いた。また、均質半無限弾性体にある鉛直横ずれ断層および傾斜角 60° の正断層について深さ依存の初期応力場を設定し、本事業で開発したコードと既報の検証済みコードによる計算結果がそれぞれ良く一致することを確認した。

5) 地表から地下深部までの統合的な断層モデル形状を北部区間及び中北部区間を対象に設定した。地表から深さ数km程度までは、新たな成果や既報の活断層分布、丘陵や平野の大地形と鮮新-更新統以降の地質分布を拘束条件とした。地下数km程度以深は、2014年長野県北部の地震と余震分布から地下で折れ曲がる断層形状を設定し、逆断層区間の基本モデルとした。その他の区間では、既報の高精度震源カタログや余震分布を参考に断層形状を設定した。

以上のように、今年度は各研究項目の調査研究成果が進捗するだけでなく、各項目の新知見を反映した断層モデル形状の推定やモデル構築と改良など、相補的に連携した成果も挙げることもできた。