

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（－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－）」（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22年度より「上町断層帯における重点的な調査観測」が3カ年計画で開始された。

本調査観測の目的は、上町断層帯において地震規模及び長期的な発生時期の予測精度の高度化、断層帯周辺における地殻活動の現状把握の高度化、及び強震動の予測精度の高度化である。上町断層帯は大阪平野を縦断しており、人口集中域における活断層として地震防災上重要な断層帯のひとつである。これまでにも各機関で活断層調査、堆積平野構造調査、さらには地震被害想定のための観測調査が行われてきている。これらの既往研究に加え、後述する各サブテーマの調査研究成果の共有をはかり、各サブテーマの調査研究をすすめ、最終成果として以下のようにとりまとめた。

地震規模や断層位置に関する調査研究を行っているサブテーマ1では、変動地形・活構造分布の基図を作成し、最近の陸域の断層帯に沿う変位量分布を求め、変動地形・活構造の分布形状、活動性等を総合して、断層帯の活動区間を示した。震源断層と断層帯の変形ゾーンマップ作成を行うサブテーマ2では、反射法地震探査を踏まえ、三次元震源断層面形状を提案した。また、上町断層帯の活動に関係する変形ゾーンマップ作成を行った。更にInSAR解析による大阪の上下地盤変動の面的把握を行って、上町断層帯の東西における基盤形状の違いについての知見を得た。

発生時期に関する調査観測としては、サブテーマ1詳細DEMやボーリング情報から調査位置を設定し、トレンチ、群列ボーリング調査、河川における音波探査を行い、神崎川以南の上町断層から久米田池断層に至る陸域の上町断層帯は、約2700年前以降に最新活動があった可能性を指摘した。新淀川の既存結果を対比させると、この区間の上町断層帯の活動間隔は約7000年以上となる。また大津川付近より南の沿岸域を延びる活断層において、少なくとも大津川周辺で2330年前以降、江戸時代以前に最新活動が生じた可能性を指摘した。また、桜川撓曲と住之江撓曲はS字型につながっていることを地表変形とボーリングデータベースから確認をした。また、平均変位速度分布の観点において、桜川撓曲、住之江撓曲は上町断層帯本体に比して、最近の平均変位速度が大きいことを指摘した。

強震動予測精度の高度化に資するサブテーマ4においては、震地下構造モデルの構築・検証を踏まえ、サブテーマ2からの震源断層幾何形状を活かしたモデルの構築、またサブテーマ1、3-2からの平均変位速度に基づく震源不均質のモデル化を行い、強震動シミュレーションを行った。

本業務は3年間という短い期間ではあったものの、活断層の長期評価に資する断層位置、活動間隔、震源断層形状、活動時期に関する知見、強震動評価に資する震源断層モデルと地下速度構造モデルの高度化をすすめることができたと考えている。これまで桜川撓曲、住之江撓曲として2つの枝別れ構造となっていたが、詳細な分析により、桜川撓曲から住之江撓曲にかけては上町断層本体の西側に湾曲しながら連続する構造であることを指摘した。同時に、上町断層帯特有の性質としての、これまでの活動に基づく変形ゾーンマップのプロトタイプの作成を行うことができた。また、InSAR観測による地盤変動の抽出は、厚

い堆積層である本地域のようなところで、基盤層に変化があると想定される地域において有効であることが示された。

一方で、本業務の調査で判明し、更に明確な調査研究が必要になってきた点もある。住之江撓曲の南部延長はどうなっているのかについては明確な答えを得ることができていない。堺市の埋め立て地で行われた既存測線には変形形状が見られていないが、撓曲構造が更に海側に張り出している可能性は否定できない。また、大阪府南部の湾岸に連続する活断層構造に関しては、本業務で行った大津川測線において、堆積層に撓み構造がみられているものの、活動性状や形状を知るには、基盤まで到達する反射法探査を複数行い、「根」を明確にする必要がある。このためには、本業務では行うことができなかったが、探査位置の特性からして、海陸の調査が必要であると考えられる。サブテーマ2において平成24年度に実施した高石一堺測線における上町断層帯の活動特性の精査には測線近傍のボーリングが必要である。また、湾岸測線との交点あたりで検出された、東側が深くなる撓み構造については、今回の調査で実在することが明確になったが、その規模や特性、さらにはその生成要因の検討には、ボーリング調査をはじめとする様々な調査が必要と考えられる。これも対象地域が海岸ぎりぎりのところであることから、調査も簡単ではないかもしれない。

最新活動履歴については、断層位置の調査結果を踏まえ、地表改変等の都市域ならではの問題に対応しながら、綿密な探査をすすめることにより、新たな最新活動についての情報を得ることができた。一方、求められた変位量と断層長さのスケーリングや平均変位速度分布との対応については今後検討する必要がある。また、大阪平野ならではの地盤沈下や粘土層の圧密といった特性を踏まえた変位量推定の高度化や、断層活動履歴との関係を調査していく必要がある。また、全体を一体と考えるよりは、一部が活動するといった可能性も出てくる可能性もあろう。

強震動評価については、大阪堆積盆地の地下速度構造モデルは既往の研究で精度が高いものと判断されるが、本業務においては、地震動特性情報を収集分析することによって、速度構造モデルの高度化を図った。直下型地震における地震動評価においては、地下浅部の情報も必要であるが、本業務においてはそこまではカバーできず、いわゆる深い地盤構造モデルの高度化が進んだ。本業務で収集したデータセットとその分析方法、および地下構造モデル構築に活かす手法は、今後の速度構造モデルの更新、精緻化の方向性を示していると考えている。本報告においては動力的震源断層モデル2ケース、そのすべり分布の特徴を活かした「レシピ」に基づく1ケースを提案した。予測結果は地震本部で評価された結果と類似しており、断層直上で震度7、また平野の広域にわたって震度6強が予測された。地震想定としては限られたケースしかできていないため、防災に活かすためにはこれらの評価を踏まえた地震想定を行っていく必要があると考えられる。

また、ここでの動力的震源断層モデリングには、本業務で行って来た活断層に関する様々な知見を総合してパラメータを設定した。そこにはいくつかの仮定に基づいた設定があり、パラメータ研究の必要性が今後とも必要とされる。現在強震動評価の主流として行われている、運動学的震源断層モデルと「レシピ」に基づく強震動予測手法に対して、動力的震源断層モデルによる強震動予測は発展途上であるが、震源近傍の強震動特性を明らかにし、それらの確度の高い予測のためには動力的なアプローチも必要であるこ

とから、本業務において行った。パラメータ設定に関する知見を増やすための研究を継続して行っていきたい。

本業務を開始する前に想定していた、撓曲構造の考え方や断層帯全体の調査結果は得られたとは考えているが、同時に、断層帯としてはより複雑な特性を持っており、それを解明するにはデータセットの限界や新たな問題が提起されているとも考えられる。ひとつひとつの問題点を解決するための継続的な調査研究が必要である。同時に上町断層帯が活断層密集地帯である大阪堆積盆地に位置することから、北の有馬－高槻構造線、南の中央構造線、東に位置する生駒断層帯の活動特性や形状を踏まえて総合的に解釈をしていく必要があると考えられる。

最後になりましたが、本調査研究を進めるに当たって、対象地域である大阪府、大阪市、堺市、高石市をはじめとする各自治体、気象庁、国土地理院など関係機関の皆様には調査観測に際して様々な便宜を図っていただきました。改めてお礼申し上げます。