

4. 全体成果概要

上町断層帯は、大阪平野の中心部を走り、地震防災上重要な位置にあることは論をまたない。例えば内閣府(2007)は、M7.6 規模の地震が発生した場合、建物全壊約 97 万棟（火災による 39 万棟を含む）、死者約 4 万 2 千人（火災による約 7 千 5 百人を含む）という膨大な人的・物的被害を想定している。これらの被害想定を高め、防災アクションをくみ上げるためには、上町断層帯が活動特性と活動した場合の強震動の予測の高度化が重要である。

本断層帯の過去の活動履歴、震源断層の位置・形状等を知り、また地震動予測の精度を担保するための堆積盆地構造モデルの構築に資する調査観測、研究は多くなされてきている。しかしながら本断層帯が厚い堆積層に覆われていること、またそこに人口が密集しているために地盤の人工改変が多く行われるなどの特徴から、活断層の評価に関する情報についての信頼度が十分でないことが指摘されている。これらを踏まえて上町断層帯の地震ハザードの評価の高度化を図るには、これまでの調査観測結果を踏まえた新たな地域での調査観測と分析を必要としている。

上町断層帯に関する重点的調査観測として平成 22 年度から 3 カ年にわたり、1) 活断層の活動区間を正確に把握するための詳細位置・形状等の調査、2) 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、3) 断層活動履歴や平均変位速度の解明のための調査観測、4) 断層帯周辺における強震動予測の高度化のための研究、の 4 つのサブテーマについての調査観測、研究を進めてきた。

1) 活断層の活動区間を正確に把握するための詳細位置・形状等の調査では、既存調査結果に加えて、航空レーザー測量 (LiDAR) データに基づく詳細数値地形モデル (DEM) を作成し、空中写真判読情報を踏まえて変動地形・活構造分布の基図を作成した。この DEM を用いた変動地形解析、地表踏査および表層ボーリング等掘削調査を実施し、断層帯に沿った変位量分布を明らかにする手法を整理した。これらを踏まえて、陸域の断層帯に沿う変位量分布を明らかにした。さらに、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明らかにした。これまで撓曲構造として知られている桜川撓曲と住之江撓曲は上町断層帯の西側でつながっている可能性を指摘した。また、活断層・活構造の分布形状、活動履歴等を総合して、上町断層帯主部においては神崎川付近の上町断層から久米田池断層に至る約 37km の活動区間を推定するとともに、大津川河口周辺から沿岸部を南西へ約 26km 延びる沿岸部の活動区間を推定した。両区間を合わせると上町断層帯全体の長さは約 51km となる。これはこれまでの断層長約 44 km、活動区間 1 つと異なる推定である。また地形断面図による上下変位量計測から累積変位量分布を明らかにし、既存資料に基づく変位基準の年代と断層帯低下側層序の検討をおこなって、陸域の上町断層帯に沿う平均変位速度分布が最大で約 0.6mm/yr に達することを示した。

2) 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では、InSAR 解析による面的な地盤変動把握に関する調査、既往データに基づく三次元震源断層面形状の推定に関する調査、断層帯の変形ゾーン把握に関する調査を行った。

InSAR 解析による堆積盆地下の広域地震基盤面形状の把握をすすめた。高解像度の変動を検出する PS (永続散乱体) 干渉解析を行い、基盤形状の変化に関係すると考えられる、

大阪平野において上町断層帯の西側に隆起が認められた。この試みから、InSAR 解析による地下構造情報抽出が可能であることを示した。

三次元震源断層面形状の推定や変形構造の調査を目的として、既存測線の再解析に加え、地震基盤までの解明をめざし、大阪府南部の大津川測線（平成 22 年度）と高石-堺測線（平成 24 年度）を行って堆積構造、地震基盤構造を推定するとともに、周辺の既存探査測線断面との対比から、上町断層帯の活動や形状に関する情報を抽出した。また、既往情報および本業務で行った反射法探査等によって得られた地下の情報から、地下深部の震源断層形状を推定する試みを行った。バランス断面法による三次元的な震源断層のモデル化では、深度約 1 km 以浅では東傾斜 60~70° 程度であるが、深部では傾斜は 60° より緩傾斜になり、より深部へ行くほどさらに低角化する。しかし、比較的浅層部で傾斜が平坦になるようなことは無く、断層面の下端は地震発生層下限付近である深度約 13~15 km と推定された。

断層運動による変形ゾーンの推定とゾーン内の変形様式の分析をすすめるため、住之江撓曲を挟む 2 地点のボーリング（平成 23 年度）を行い、地層対比と年代測定から年代情報を得た。これに加えて、断層周辺部の約 2500 本のボーリングデータの活用により、各地層の上端および下端の標高分布図の作成や断層近傍部における撓曲構造についての検討を行い、断層近傍の変形ゾーンに関する情報を得るとともに、各基準層準（海成粘土層）の深度分布図や傾斜方向分布図等を整理して変形ゾーンの分布図の作成を実施した。

3) 断層活動履歴や平均変位速度の解明のための調査観測においては、サブテーマ 1 の地表最新活動時期を限定し、複数回の断層活動履歴を復元するため、陸域におけるトレンチ・ボーリング掘削調査と地中レーダー探査、河川域における音波探査・ボーリング掘削調査、試料分析を実施した。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がある。新淀川の既存結果を対比すると、この区間の上町断層帯の活動間隔は約 7000 年以上となる。さらに、大津川付近より南の沿岸域に沿って伸びる活断層とみられる構造は、大津川周辺におけるボーリング調査により 2330 年前以降、江戸時代以前に最新活動が生じた可能性があることを指摘した。

平均変位速度に関しては、桜川撓曲と上町断層本体の間でのボーリング（平成 22 年度）を行い、既存情報と対比することで、また平成 23 年度サブテーマ 2 でのボーリングを利用して、上部大阪層群および最終間氷期の海成粘土層や火山灰層などを変位基準とした数十万年間の平均変位速度を評価した。

4) 断層帯周辺における強震動予測の高度化のための研究においては、地震波形データの解析や微動観測による地下構造情報の収集、および地下構造モデルの改良高度化に関する研究と強震動予測のための震源断層モデル構築および強震動評価に関する研究を行った。

上町断層帯周辺を含む大阪堆積盆地の速度構造モデルの高度化に資するため、これまで調査がなかった大阪南東部での微動アレイ調査を行った。また、大阪平野の 100 地点で実施した単点微動観測からの H/V スペクトル、および、大阪府震度計データを含む強震観測 70 余点の記録を用いたレスーバー関数解析より得た PS-P 時間の情報は、平野全域を高密度にカバーすることができた。また、連続微動観測を 15 地点展開し、堆積層内を伝播する表面波が卓越する観測点間グリーン関数を得た。三次元速度構造モデルの高度化においては、モデルの記述方法に関する開発も行った。地層境界面形状、および、物性値の深さ変

化や堆積年代依存性に関する精緻な表現と、地層境界面の補間関数による明快な表現を両立する方法を模索し、具体化した。また、上述の観測・解析で得た物性値に関する新しいデータを基に既往モデルを修正した三次元地下速度構造モデルを得た。このモデルにおいて、堆積盆地内の地震動伝播特性を知ることのできる観測点間グリーン関数の再現を試み、再現能力を確認した。

サブテーマ2で得られた三次元震源断層面形状およびサブテーマ1等による断層走向に沿った平均上下変位速度分布を参考に、断層面上のすべり量分布形状を与え、周辺応力場の仮定などを行って、動学的震源断層モデルを構築した。また、地震調査研究推進本部の震源断層を特定した地震の強震動予測手法に従って、特性化震源モデルを設定した。これらのモデルについてサブテーマ4-1で作成された地下構造モデルを用いて、地震動を評価した。どのモデルにおいても断層直上においては震度7の揺れが起き、大阪平野の広い範囲において震度6強の揺れが予測されている。これらの評価結果は、全国地震動予測地図（地震調査研究推進本部、2009）で示された上町断層帯の詳細法による強震動評価とほぼ同じ結果となった。

引用

内閣府(2007)、中部圏・近畿圏直下地震対策

http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/taisaku_chukin/chukin_top.html

地震調査研究推進本部(2009)、全国地震動予測地図

http://www.jishin.go.jp/main/chousa/09_yosokuchizu/index.htm