

首都直下の伏在第四紀断層

Concealed Quaternary faults in the Tokyo Metropolitan central district

豊蔵 勇 [1]; 杉山 雄一 [2]; 中山 俊雄 [3]; 清水 恵助 [4]

Isamu Toyokura[1]; Yuichi Sugiyama[2]; Toshio Nakayama[3]; Keisuke Shimizu[4]

[1] (株)ダイヤコンサルタント; [2] 産総研 活断層研究センター; [3] 都土木技術センター; [4] 元九工大

[1] Dia Consultants; [2] Active Fault Research Center, AIST, GSJ; [3] Civil Engineering Center, TMG; [4] ex KIT

首都圏は地震活動期に入り、首都直下地震が近い将来発生する可能性が高いと言われている。平成17年度に内閣府中央防災会議(2005)が、また平成18年度には東京都防災会議(東京都, 2006)が、それぞれ首都圏および東京の地震被害想定結果を発表している。これらの被害想定のうち、東京都区部直下の地震として、首都中枢機能が直接的に被害を受ける都心西部地震(M6.9)、都心東部地震(M6.9)および東京湾北部地震(M7.3)を想定している。東京都も東京湾北部直下に地震(M6.9とM7.3)を想定している。しかし、これらはいずれも特定の震源断層を想定したのではなく、東京湾北部地震(M7.3)はフィリピン海プレート上限付近を震源とする地震を想定したものであり、震源の深さは約30km~50kmである。

1980年代までの研究により、関東平野中央部には荒川断層、元荒川構造帯、東京湾北縁断層、東京湾北部断層の分布あるいは伏在が推定されていた(活断層研究会編, 1991)が、その後の活断層調査の結果から、これらの断層はいずれも活動度が低いか、活動を停止した断層と評価されている(文部科学省地震調査研究推進本部, 2005)。都区部直下の地震被害想定においても、このような評価を反映し、活断層を震源とする地震は考慮されていない。

一方、区部では土地の人工改変が古くから進み、原地形が保存されていないため、一般的な活断層調査はきわめて困難である。最近の鳥取県西部地震や新潟県中越地震などの直下型地震による被害例を考えると、変動地形が明瞭でない活断層あるいは第四紀断層(第四紀層を変位させている断層で、構造的・非構造的の成因を問わない)の実態を明らかにすることは、地震被害想定を行う上で重要な課題と考えられる。

他方、東京都区部の都市開発に伴う地盤調査や地下掘削工事で、また河川での音波探査等から中・上部更新統を切る小規模な第四紀断層が認められている。演者らはこのような区部直下の小規模の第四紀断層、推定断層、活構造に関する資料の整理をおこない、またさらに東京都の保有する地盤データベースを利用し、それらの延長性、ならびに分布や変位量について検討を進めており、その結果は既に一部報告したが(中山ほか, 2006; 豊蔵ほか, 2006)、その後さらに検討を進めているので報告する。

工事等に伴って観察された断層は、中央区築地地点、港区麻布地点、および同区赤坂地点の3カ所で、これらの走向延長線上において東京都が保有する地質ボーリングデータベースを利用して複数の測線を作成し地質解析をした。その結果、築地地点で観察された断層の走向方向(N35E)に第四紀断層(A断層と仮称)が推定された。延長は2.5km以上、変位量は3~5m、最大約7.5mで東側沈降である。さらに南東方向に延長すると推定される。その他、その近傍にもA断層とほぼ並行する3本の第四紀断層(B, C, およびD断層と仮称)が推定された。その他江東区臨海副都心部青海地点でも第四紀断層が推定されていたが(清水, 1984)、再確認した。

また、河川部の音波探査から旧江戸川河床部、新中川下流部、隅田川下流河床部、江戸川河口部等で小規模の第四紀断層が推定される(杉山ほか, 1995など)。なお、旧江戸川河床部の音波探査で見つかった断層を対象にジオスライサーでサンプリングを実施し、沖積層中に断層が確認された事例が報告されている(島崎ほか, 1996)。

観察ないしボーリング解析で推定された第四紀断層について平均変位速度を求めると、麻布地点と赤坂地点の断層は0.01m/1000年未満で、それ以外は0.1m~0.01m/1000年の範囲で、活動度はCクラスとなる。

これらの第四紀断層は、中期~後期更新世に形成された東京層群に変位をあたえているが、中央区や江東区のものの変位量として4~7mにも及ぶものがある。このような変位量に対し地震断層の1回当たりの変位規模と地震規模との関係式を準用し、マグニチュード7程度の地震規模を想定すると、一度の断層変位で形成されたと考えるより、複数回の変位の累積と考える方が合理的と判断される。なお、最新の变位時期は、今のところ検討できるだけの地質資料がない。また、深部基盤との関係も不明である。

ここで取り上げた推定第四紀断層が実際にどの程度その存在に確実性があるのか、また分布形態、断層の性状、活動性、最新の活動時期、さらには地下深部でどのような構造となっているのか、多くの事項が未解明である。また、第四紀断層の一部は、強い地震動に見舞われた際に、地盤変動として形成された可能性も考えられ、地盤工学的な視点からも検討すべき課題もある。

近い将来、首都直下地震の可能性が高いことを考えると、区部直下の第四紀断層始め、上記残された課題を解明するための本格的な調査が早急に行われることを願うものである。