

## 東京首都直下に伏在第四紀断層が推定されることとその意義

## The Significance of Concealed Quaternary Faults inferred in the Tokyo Metropolitan Central District

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

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

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

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

首都圏は地震活動期に入り、近い将来発生する可能性が高い首都直下地震として、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 (中央防災会議, 2005)。東京湾北部地震 (M7.3) はフィリピン海プレート上限付近の震源深さ約 30km ~ 50km の地震を想定したものであり、また都心東部地震 (M6.9) はこれより浅い地殻内地震を想定しているが、特定の活断層と関連づけられているものではない。これらの地震の直接・間接被害総額は、種々のケースで 42 ~ 112 兆円と予想されており、巨額である。

都区部の隆起域である山の手台地と沈降傾向にある下町低地との間で地形的対立があるが、変動地形の顕著なもの認められないこと、またさらには変動地形の直下に見られることの多い新規の地層の顕著な変形・変位もないこともあり、活断層は認定されていない。ところが、都区部の都市開発に伴う地下掘削工事や河川での音波探査から中上部更新統 ~ 上部更新統とされている東京層群中の“いわゆる東京礫層”を切る小規模な第四紀断層 (第四紀層を変位させている断層で、構造性・非構造性の成因を問わない) が認められていることから、演者らはこれらの断層について東京都の保有する地盤データベースを利用し、その延長性、変位量ならびに活動性について解析対象範囲を徐々に広げながら検討を進めてきた (中山ほか, 2006; 豊蔵ほか, 2006; 豊蔵ほか, 2007; 豊蔵ほか, 2007)。その後さらに地質・地形解析などを進めているので、その経過を報告する。

都区部の山の手台地東部から下町低地西部にかけての地区 (港区, 千代田区, 文京区, 中央区, 台東区) におけるボーリング解析に基づく、N10E-S10W ~ N25E-S25W 方向に延びる、6本の西側隆起の推定断層 (A ~ G 推定断層と仮称) および1本の東側隆起の推定断層 (E 推定断層と仮称) が認められる。それらの延長の両端部は未確認であるが、最短のもので 1.5km、最長のもので雁行状の分布形態を示し 9.0km、その他は 4.0 ~ 6.5km である。そのうち A から D の推定断層は、幅約 2km の範囲内で、約 0.5km の間隔で並走して台地と低地の境界部の低地側に分布する。また、これらの推定断層の変位量 (高度不連続量) は、最大値で約 7 ~ 13m、代表値 (各断層で多いもの) で約 5 ~ 8m であるが、一部の区間で地層の高度が徐々に変化する撓曲ないし傾動と呼んだほうが適当な箇所もある。なお、これら断層の一部あるいはその至近部で、東京礫層を切る箇所や、さらに東京礫層を切っている断層がその下位の下総層に幅 1m 以上の破碎質部を伴うことなどが観察されていることから、繰り返し変位した断層であることを示唆している。これらの平均変位速度を変位基準の年代値を 12.5 ~ 25 万年前として求め活動度区分を行うと、主として C 級で、最大値を用いると一部で B 級に及ぶものがある。なお、その他江東区臨海副都心部青海地点では、N45W-S45E の走向を示す第四紀断層も推定される。

このような第四紀断層が、どのような性格を持っているものなのか。これらの断層のうち長さが 5 ~ 9km あるものは、古期岩類の分布する基盤までの深度約 2.5km (東京都, 2005, 基礎調査交付金成果報告書) の 2 ないし 3 倍程度はあるので、基盤にまで達する断層の可能性もある。他方、堆積層の厚い関東盆地において、基盤から延びる断層でなくても変位の累積性を示す場合があることから (杉山ほか, 1995)、両方の可能性がありえる。変位の点では、いわゆる東京層群を変位基準とし約 5 ~ 13m 変位量を示す断層であることから、地震断層の 1 回当たりの変位規模と地震規模との松田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、東京層群形成以降一本の断層あたり 3 回から 9 回繰り返し変位したことになる。

東京をはじめとする人口・資本の集中する巨大都市の直下に、繰り返し間隔の長い第四紀断層が推定される場合、主要活断層のような起震断層としての性状が充分でなくても、過去に相当大きな規模の地震が起きていたとみなすことが可能であることから、リスク (発生確率と被害総額の積) 評価の観点に立つと、主要活断層と同等の調査対象とすべきものと考えられる。また、過大評価でも過小評価でもない地震防災計画を策定するには、リスクの高い大都市直下の伏在第四紀断層を対象とした実態把握のための調査が望ましいと判断される。ちなみに上記第四紀断層の明らかにすべき課題としては、断層性状、基盤構造との関係、水平分布、変位基準の東京層群等の詳しい形成年代、最新の活動時期などがある。