

暫定版

「活断層の長期評価手法」 報告書

平成22年11月25日

地震調査研究推進本部 地震調査委員会
長期評価部会

2.3.2 断層面の三次元形状の推定

現行の長期評価では、断層面の上下端の深さと傾斜から計算によって断層面の幅を求めることとしている。算出の根拠としている2つのパラメータのうち断層面の下端の深さについては、地震観測結果によって推定される地震発生層の下限の深さに基づいている。これまでに行われた評価をみると、地震発生層の下限の深さはほぼ全ての断層帯について評価されているが、断層面の幅が評価されているのは半数以下に限られており、それらの中においてもとくに逆断層については評価値に大きな幅を伴うことが多い。

強震動予測においては、地表で認められる活断層の長さそこから推定される地震の規模を用いて地下の断層の長さを設定している。すなわち、経験式を用いて地震モーメントから断層面積を求め、地震発生層の厚さと断層面の傾斜から断層面の幅を決めることにより、地下の断層の長さを設定している。

断層面の先端の深さについては、断層のずれ、ないし断層によるたわみが地表まで達している場合には0 km として評価している。ただし、堆積層が厚く分布する地域では、震源断層は地表には達せず、その上盤内に発生した副次的な断層が地表を変位させていることも考えられるので、今後の評価においては褶曲を含めた地下構造を踏まえて、断層面の位置形状を評価することとそれに資するデータを取得することが重要な課題である。

断層面の傾斜については、従来の長期評価では、トレンチ、ボーリング等で確認された断層面の傾斜角もしくは反射法地震探査から得られた構造断面から推定される断層面の傾斜角を用いている。強震動予測においては、長期評価において具体的な断層面の傾斜角が示されている場合にはその値を用いるが、具体的な角度が評価されていない場合には、横ずれ断層は90度、正断層及び逆断層は45度と設定している。また、「高角」と評価されている場合は60度～90度、「低角」と評価されている断層は0度～30度の範囲内で設定し、断層モデルを構築している。断層面の傾斜角は、強震動予測において、断層の幅の決定や断層の上盤における強震動の強さと発生する地域の範囲等に大きく影響を与えることから、より信頼性の高いデータが必要とされている。

堆積層が厚く分布する地域では、しばしば逆断層の上盤で地層の変形が認められる。また、堆積層を貫いていない伏在断層の先端部では、断層によるずれの進展に伴ってその上位の地層が褶曲変形することがある。これらのような断層について、地表付近における地層の変形構造から、地下に伏在する断層の位置や形状を推定する手法が提案されている。例えば、中越地震や中越沖地震では、バランス断面モデルにより、地下浅部の褶曲構造と余震分布に基づき、地下の震源断層の形状が推定されている。

また、沿岸で上下ずれ成分が卓越する断層が活動した場合には隆起側で海岸隆起することが過去の地震の例から知られており、能登半島地震においては、観測された海岸隆起の隆起量分布様式と地下の断層面の形状から推定される地殻変動とが調和的であった。過去の海岸隆起の証拠である海成段丘の旧汀線高度変化も海岸隆起量と類似した分布を示すことが指摘されている。上記のような地形・地質の情報から断層の地下形状や活動度を推定する手法について、今後研究が進展することが望まれる。