

地質学的情報を用いた地震破壊過程の推定：上町断層への応用

Simulation of earthquake rupture process using geological information: Application to the Uemachi fault, Osaka, Japan

加瀬 祐子[1], 堀川 晴央[1], 関口 春子[1], 佐竹 健治[1], 杉山 雄一[1]

Yuko Kase[1], Haruo Horikawa[1], Haruko Sekiguchi[1], Kenji Satake[1], Yuichi Sugiyama[1]

[1] 産総研 活断層研究センター

[1] Active Fault Research Center, GSJ/AIST

ある断層が、地震サイクルの中でどのように活動するのか、地震時にはどのような破壊過程をたどるのか、そのふるまいを支配するパラメータは何か、を知るためには、より現実的な破壊過程を再現することが重要である。本研究では、断層モデルと応力場について、地質学的情報からモデルパラメータを推定した上で、動的破壊過程のシミュレーションを試みる。対象として、大阪市街地直下に存在する逆断層である上町断層を取り上げる。

断層モデルは、基盤構造と断層のトレースから推定する。傾斜角は約 60 度、すべり角はほぼ 90 度である。全長は約 45 km で、南北 2 つのセグメントに分けられる。断層の地表トレースはそれほど明瞭ではなく、数 km より深いところの断層構造も明らかではない。また、破壊開始点の位置は、地質学的情報からは得られない。そこで、2 つのセグメントの距離とステップ幅については、地質学的情報から推測される許容範囲内で値を変えて、また、破壊開始点の位置は各セグメントの両端に仮定して、パラメータスタディを行った。

応力場については、(1) 主応力は深さに比例する、(2) 最小主応力はかぶり圧に等しい、(3) 東西圧縮の最大主応力がかかっている、と仮定した。最大主応力の深さに対する比例係数と、強度と応力降下量の比(S 値; Andrews, 1976, JGR) を変えて予備的な数値計算を行い、活断層調査結果 (1 回の地震での上下変位量が 3 m 程度) と調和する値を採用した。動的破壊過程の数値計算には、差分法を用いた。

パラメータスタディの結果、2 つのセグメントがともに破壊する場合と、破壊開始点のあるセグメントしか破壊しない場合との、2 通りの破壊過程が得られた。2 つのセグメントが連動するかどうかは、破壊開始点の位置とセグメント間の距離に依存する。破壊開始点がセグメント境界にある場合、セグメントは連動しにくい。また、2 つのセグメントは、近すぎても遠すぎても連動できない。地形・地質学的情報から推定されるセグメント間の距離とステップ幅を用いたシミュレーションでは、破壊はステップを越えることはできなかった。このことから、2 つのセグメントは連動しにくいと考えることもできるが、実際の起震断層セグメントは、地表のトレースよりも近接している、あるいは、深いところではつながっている、という可能性もある。現在、上町断層の断層構造や活動履歴についての調査が進行中である。今後、新たな地質学的情報を取り入れることにより、モデルを検討する必要がある。同時に、このようなシミュレーション結果からの考察を、さらに詳細な断層構造を知るための活断層調査計画に生かせる可能性もある。

本研究で得られた動的破壊過程は、大阪平野の 3 次元地下構造モデル (堀川・ほか、本大会) を用いた地震動シミュレーションの起震断層モデルとしても用いられる (関口・ほか、本大会)。地質学的情報を取り入れた 3 次元地下構造モデルと動的破壊過程を用いることで、高精度の地震動予測図を作成する試みである。