

# 地形・地質学的データに基づく応力分布を用いた動力的震源モデル

## Dynamic source modeling under stress distribution derived from geological and geomorphological data

\*加瀬 祐子<sup>1</sup>、関口 春子<sup>2</sup>

\*Yuko Kase<sup>1</sup>, Haruko Sekiguchi<sup>2</sup>

1. 産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門、2. 京都大学 防災研究所

1. Geological Survey of Japan, AIST, 2. Disaster Prevention Research Institute, Kyoto Univ.

地震動予測に用いる地震シナリオは、対象とする断層の個性を反映して設定されたものほど、実現性が高く、予測精度を向上させるものと期待される。本稿では、地形学・地質学的データに基づいた断層面形状と応力場で行う数値シミュレーションにより、現実的なアスペリティの位置と破壊過程を持つ震源モデルを構築する手法を提案する。ここでは、ある断層で繰り返し発生する地震の破壊過程は限られるが、固有地震のみが起るわけではない、と考える。その上で、地形・地質学的データに基づく上町断層帯の断層面三次元形状および断層走向に沿った平均上下変位速度分布を用いて、動力的震源モデルを作成し、上町断層帯で発生する地震の強震動予測をおこなった。

三次元断層面形状は、断層面上盤の堆積層構造から求められたKimura et al. (2012)を用いる。断層面への載荷応力分布は、Kondo et al. (2015)による2 mDEMデータから読み取った断層トレース沿いの平均変位速度分布から求める。更に、その載荷応力分布に、 $k^{-1}$ の応力降下量分布モデル(例えば、Andrews, 1980)に基づく短波長不均質を加える。また、広域応力場が、地震直後の断層面上の応力分布に等しいと考えて、動摩擦応力分布を求め、そこに定数を加えたものを、静摩擦応力分布とした。その結果、破壊は、初期剪断応力が初期静摩擦応力を越えた地点から、自発的に始まる。上記の応力場とすべり弱化的摩擦構成則(例えば、Andrews, 1976)で拘束される動力的破壊過程を、差分法 (Kase, 2010) を用いて計算した。

まず、断層帯北部で観測されている過去の1回の上下変位量を合わせた断層面上の変位量分布を、Okada (1992) を用いて応力変化に変換し、応力場の短波長不均質の乱数を変えて、複数の動力学破壊過程を計算した。どの破壊過程でも、上町断層の中央部で、破壊は減速する。これは、断層面三次元形状と応力の不均質分布によって生じると考えられる。破壊過程は、載荷応力分布モデルの短波長不均質によって異なり、破壊開始点は断層北部と南部の2通り、破壊面積も断層全体が破壊する場合と、南北いずれか半分のみが破壊する場合の2通りの破壊過程が得られた。断層全体が破壊した場合には、すべり量分布は断層北部と南部にひとつずつ、2つのアスペリティを示唆する。これは、平均上下変位速度分布が2つのピークを持つことによる。

更に、地震サイクルを模して、残留応力分布に載荷応力分布モデルを少しずつ加え、破壊が起こるかどうかを調べた。破壊開始点位置は、北部もしくは南部のいずれかで安定している。多くのサイクルでは、南北いずれか半分のみが破壊が、交互に発生するが、時折、断層全体が破壊する。

キーワード：動力的震源モデル、上町断層帯、強震動予測、地形学、地質学

Keywords: dynamic rupture, Uemachi fault zone, ground motion prediction, geomorphology, geology