

セグメント区分された地殻内の横ずれ型地震断層におけるスケーリング則

Scaling Relation of Segmented Strike-slip Surface Ruptures

栗田 泰夫 [1]

Yasuo Awata[1]

[1] 産総研 活断層研究センター

[1] Active Fault Research Center, AIST, GSJ

個々の地震断層は複数のセグメントから構成されていること、すなわち、複数の活断層が連動して大地震を発生させた事例が多いことが知られてきた。このため、活断層の活動履歴の解明や大地震の発生予測には、個々のセグメントの区分とそのスケーリング則の解明が不可欠である。今回、比較的詳しく調査されている世界の横ずれ型地震断層の16事例（各々の地震断層の総延長は13-180km、最大変位量は11.5m）について、主に断層線の幾何学形状に着目するとともに、古地震学的な活動履歴と震源過程に関するデータを合わせて、セグメント区分とスケーリング則の検討を試みた。

16地震断層は長さ数-48kmのセグメントに区分された。個々のセグメントは、直線的で変位量の大きな主部とその両側において変位量を急減させる両側の末端部から構成されている。末端部は主部に対してしばしば屈曲や分岐などの複雑な構造をなし、片側の末端部と主部との長さの比は概ね1:2-4である。一つの大地震で同時に破壊したセグメントの数は地震断層の総延長に線形比例して多かった。破壊したセグメントの数は、概ね総延長50kmの地震断層で2個、総延長100kmで3-4個、長さ150kmで5個である。また、地震断層に含まれるセグメントの長さ： L_s は、その平均値および最大値ともに地震断層の総延長： L_t に比例して大きくなる傾向が認められた。

区分された個々のセグメントに着目すると、その変位量： D_{sm} は長さに線形比例し、セグメントの最大変位量（m）と長さ（km）の関係は $D_{sm} = 0.17 L_s$ と表される。また、この関係式の比例常数はセグメント長さにはほとんど依存しない。これらの関係は、個々のセグメントにおいて限界歪み量あるいは応力降下量が一定に保たれていることを強く示唆する。また、歴史的に知られている横ずれ型地震断層の変位量が12-13mを越えないことから、セグメントの長さは100km程度を越えないことが予想される。

以上のスケーリング則は、これまで盛んに議論されてきた地震断層の総延長と変位量および地震モーメント間のスケーリング則とも矛盾しない。総延長450kmの長大断層を含む世界の地震断層では、長さ100-200km程度以下の通常の大地震では最大変位量： D_m が L_t に、また地震モーメント： M_o が L_t の2乗に比例する。一方、それよりも長い巨大地震では、最大変位量が概ね一定になるとともに M_o が L_t の1乗に比例するようになる。このような2つのステージのスケーリング則は、個々のセグメントにおいて変位量が長さに比例すること、セグメントの数は地震断層の総延長に比例すること、およびセグメントの長さが100km程度を越えないことから成り立っている。