

活断層型地震のスケーリング式の再検討

Re-examination of scaling relations for crustal earthquakes.

*横田 崇^{1,2}、根本 信³、後藤 真希枝³、高田 幸司²、池田 雅也²*Takashi YOKOTA^{1,2}, Makoto NEMOTO³, Makie GOTO³, Koji TAKATA², Masaya IKEDA²

1.愛知工業大学、2.内閣府、3.応用地質株式会社

1.AICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY, 2.Cabinet Office, 3.OYO CORPORATION

地殻内地震については、いくつかのスケーリング式が既に提案されている（例えば、松田(1975)、武村(1998)、入倉・三宅(2001)、田島ほか(2013)、Murotani et al. (2015)）。松田(1975)および武村(1998)は、断層長さ L とマグニチュードの関係を示す式であり、入倉・三宅(2001)、田島ほか(2013)およびMurotani et al. (2015)は断層面積と地震モーメントの関係を示す式である。

1) 松田 (1975) : $\log L = 0.6M_j - 2.9$ 2) 武村 (1998) : $\log L = 0.75M_w - 3.77$ ($6.8 \leq M_w$)3) 入倉・三宅 (2001) : $M_0 = (S/4.24 \times 10^5)^2 \times 10^{-7}$ ($6.5 \leq M_w < 7.4$)4) 田島ほか (2013) : $M_0 = 0.877 \times S \times 10^{11}$ ($7.5 \leq M_w$)5) Murotani et al. (2015) : $M_0 = 1.0 \times S \times 10^{11}$ ($7.4 \leq M_w$)

これらのスケーリング式は、1変数（断層長さ L または断層面積 S ）に対して、地震モーメントまたはマグニチュードを求める式である。これらの式を用いて地震モーメントを求め、 $M_0 = \mu DS$ および $S = LW$ の関係式を用いて断層すべり量を求めると、スケーリング式によって断層すべり量 D に大きな差が生じる場合がある。例えば、 $L=50\text{km}$ 、 $W=20\text{km}$ の断層を想定した場合、入倉・三宅(2001)式では $M_w=7.10$ 、断層すべり量 $D=1.64\text{m}$ であるのに対して、武村(1998)の式を用いると、 $M_w=7.29$ 、断層すべり量 $D=3.21\text{m}$ となる。このようなすべり量の相違は、地震被害想定等においてスケーリング式を用いた場合に予測値に大きな影響を与えてしまう。

本研究では断層面積と断層すべり量（または断層長さ）の2変数に対する地震モーメントのスケーリング式を検討した。地震データは、入倉・三宅(2001)や武村(1998)で用いているデータと同じデータを用いた。得られた回帰直線に対する断層面積の残差 ΔS と断層すべり量の残差 ΔD の関係をプロットすると、断層面積 S と断層すべり量 D がそれぞれ独立ではなく、おおむね $\log \Delta D = -\log \Delta S$ ($\Delta D \times \Delta S = 1$) の関係となることがわかった。

キーワード：スケーリング、地殻内地震、断層モデル、地震被害想定

Keywords: scaling relation, crustal earthquake, earthquake source model, earthquake hazard assessment

