発震機構解から見たｂ値と強度 ー2000年鳥取県西部地震震源域ー

b-value dependency on crustal strength inferred from precise focal mechanism data

*松本 聡[1]、飯尾 能久[2]、酒井 慎一[3]、加藤 愛太郎[4]
*Satoshi MATSUMOTO[1], Yoshihisa Iio[2], Shinichi Sakai[3], Aitaro Kato[4]

1. 九州大学大学院理学研究院地震火山観測研究センター、2. 京都大学防災研究所、3. 東京大学大学院情報学環、4. 東京大学地震研究所
1. Institute of Seismology and Volcanology, Faculty of Science, Kyushu University, 2. Disiaster Prevention Research Instutute, Kyoto University, 3. Interfaculty Initiative in Information Studies, The University of Tokyo, 4. Earthquake Research Institute, University of Tokyo

地震発生数ｎとマグニチュードMの関係はグーテンベルグ・リヒター則に従うことが知られている。M以上の地震の個数Nとの関係はlog10(N)=a-bMとして表されている。このｂ値が時空間的に変化することが多く報告されている。特に，近年の地震観測網高度化に伴い，詳細な変化が求められてきた。特に，大地震前にｂ値が減少することが報告されている（例えば，Nanjo et al, 2012）。岩石実験などによりｂ値が差応力の上昇に伴い減少することや，テクトニック応力の違う領域でのｂ値の系統的な違いも報告されている。一方ではｂ値の違いを生み出すメカニズムについては詳しくはわかっていない。また，3次元的な広がりを持つ震源分布でのｂ値変化のメカニズムの検討はあまりされていない。そこで，本研究では詳細に決定された地震のメカニズム解を用いてこれらの考察を試みる。
2000年鳥取県西部地震震源域では本震発生直後の稠密観測や2017年の1000点観測（0.1満点地震観測）により，精度の高い発震機構解が得られている。本研究ではこれを用いた。 ｂ値の差応力や強度との関係を見るために，本研究では応力場と地震の断層面との関係を求めた。具体的には応力場に対応した単位モール円を描き，その中での規格化せん断，法線応力を求め，これらの大きさごとにイベントを区分してｂ値を推定した。応力場は震源域を空間ブロック（水平3x3x深さ2.5㎞）に分割して，それぞれ推定してもとめた。
ｂ値の推定は最尤法を用い，マグニチュードレンジは2000年が1.5ー3，2017年がー0.3ー２と設定した。規格化した差応力に対するｂ値の変化は実験等で得られた逆相関（差応力が大きくなるとｂが小さくなる）のように得られた。一方，規格化法線応力で見ると，ｂ値は2000年が0付近で2017年がー0.6程度で最小となる。これらの結果から，ｂ値はクーロン則に対して最適である断層面で大きい地震が起こりやすいことを示している。規格化応力でこのような傾向が見られたという意味は差応力の絶対値というよりむしろ断層強度に近いほどｂ値が小さくなることを意味している。また，このような解釈が可能と考えた場合，2000年と2017年の規格化法線応力に対する最小ｂ値の違いは摩擦係数の違いを反映していて，17年の時間経過で摩擦係数が回復したことを示唆している。

© 日本地震学会