

大地震前の小地震活動 b 値低下 -1975 年以降の主な地震について-

Decreases in the b- value of magnitude-frequency relation prior to major earthquakes in Japan

井元 政二郎[1], 吉田 明夫[2]

Masajiro Imoto[1], Akio Yoshida[2]

[1] 防災科研, [2] 気象研

[1] NIED, [2] MRI

大地震の発生が近づくに従って、地震モーメントの解放が加速される (AMR) との説がある。この説に従って、地震モーメントの積算値が加速的に増加するならば、少なくとも地震発生数の増加か地震規模平均値の増大のいずれかが大地震の前に観測される。地震数が急激に増加したとの例は少ないので、地震規模平均値の増大 (b 値の低下) が AMR に関与すると考えられる。実際、関東地域においては、M 6 級地震に関して多くの b 値低下事例が報告されている。ここでは、近年の国内大地震に関する b 値の変化について報告する。

1975 年以降に日本国内で発生した地震 (M 6.5) を対象とし、気象庁の観測による震源表を用いた。最近の調査により、観測網の拡充や処理系の更新などに起因して、地震月報記載の地震規模の一貫性について、問題が提起されている。このため、上野寛氏 (気象庁) により変位振幅データのみを使って再決定された地震規模を用いて、地震規模平均値を計算した。連発した地震や、明らかに余震と思われるものは解析の対象から外した。その結果、約 30 個の地震が調査対象となった。検知能力の変化を考慮して、計算には M 4.5 の地震を用いることとした。地震発生直前における地震規模平均値の増減を調べることで、まず地震規模の長期的平均と短期的平均を求めた。b 値の最尤推定値は平均地震規模と簡単な関係にあるので、便宜的にこの式を用いて、短期的な b 値と長期的な b 値に換算した。両者の b 値を比較することにより、地震前の b 値と定常的な値との比較とみなした。標本を採取する時空間領域を、半径 50~300km および 500~5000 日とした。時空間領域を固定して全体的にみると、地震前の b 値が小となる事例が多い。現象の安定性をみるため、標本地震を M 4.0 として同様の計算をおこなった。両者の比較ではよい相関が認められ、今回の結果が信頼しうる事象であることを示唆する。同様の比較を、地震月報の値を用いて実施したが、相関はそれほどよくない。M 4.5 として、再決定による結果と月報による結果を比較すると、強い相関が認められる。しかし、地震月報を用いた場合の大地震前 b 値低下の事例数は再決定データの場合より少ない。

地域的な特徴として、三陸沖域の地震について b 値低下の出現頻度の高いことが挙げられる。これに対し、兵庫県南部地震 (1995) や長野県西部地震 (1987) あるいは日本海中部地震 (1983) など、内陸部の地震や日本海の地震では b 値低下の出現は安定的でない。調査した震源が一様な分布でなく、また事例数も 30 個と限られているので、結論づけることはできない。b 値の低下現象を大地震発生の確率予測に用いる場合に、このような地域差は手法の信頼性を低下させる原因となる。この地域差を考慮した予測手法の研究は、今後の課題である。