

# Q値および震源パラメータの同時インバージョンにより推定された 1984 年長野県西部地震震源域の地震学的構造

## Seismic structure beneath the source region of the 1984 western Nagano Earthquake estimated by attenuation tomography

# 津村 紀子[1]; 森 智之[2]; 高井 香里[3]; 堀内 茂木[3]

# Noriko Tsumura[1]; Tomoyuki Mori[2]; Kaori Takai[3]; Shigeki Horiuchi[3]

[1] 千葉大・理・地球科学; [2] 千葉大・理・地球科学; [3] 防災科研

[1] Fac.Sci., Chiba Univ.; [2] Earth Sci., Chiba Univ; [3] NIED

はじめに：1984年9月にM6.8の地震が発生した長野県西部地域では、1995年以降防災科学技術研究所、産業総合研究所、京都大学防災研究所などにより観測点間隔が数km以下の稠密地震観測網が展開された。これらの観測点では10kHzという高サンプリング周波数でイベントトリガー方式で地震が収録されている。この地震観測網の走時データを用いて、関口他(2004)、高井他(2003)はこの地域の詳細な速度分布を推定し、地下の物性の推定を行っている。地震の減衰を示すQ値も地下の物性によりその値が変化する量である。そこで今回1984年長野県西部地震震源域で稠密観測された地震波形のスペクトルデータを使用し、震源パラメータとQ値の同時インバージョン法[Tsumura et al. (2000)]により、震源近傍でのQ構造を3次的に求めた。また推定された地震のコーナー周波数と地震の規模の関係から、各地震の応力降下量と震源の位置関係についても調べた。

データおよび解析法：インバージョンに用いたデータは2001年4月から11月に同地域の51観測点で取られた地震205個のP波波形スペクトルである。これらのイベントは同期間に観測されたすべての地震データから震源の位置がなるべく重複しないように選んだ。スペクトルはP波到達時刻から0.4s間のP波初動部分を切り出してFFTにより計算した。インバージョンに用いた波形スペクトルの総本数は5626本である。震源パラメータとQ値の同時インバージョンでは震源スペクトルがw<sup>2</sup>モデルに従うと仮定し、観測スペクトルと理論スペクトルの対数の差が最小になるように震源スペクトルのコーナー周波数とQ値分布を決定する。三次元のQ値分布を与えるため解析地域を水平方向2.8km、深さ方向2kmのブロックに切り、各ブロック内のQ値は一定で周波数依存しないと仮定してQ値の決定を行った。

結果：第1層(深さ~2km)のQ値は非常に低い値(25~100)と推定された。この層におけるQ値は相対的に高Qが同地域に分布する花崗岩類や濃飛流紋岩類に、相対的に低Qが御岳火山堆積物や三野堆積岩類と対応した。また低Qの分布とごく表層付近の地震波低速度分布は類似した傾向を示した。第2層(深さ2~4km)では想定された長野県西部地震の震源断層近傍では相対的に低Qの領域が東西方向に分布する。またこの低Q領域で多数の地震が発生していた。4km以深の低Q地域で地震が多く発生している傾向は顕著でなくなり、さらに6km以深では低Q地域で地震があまり起こらなくなる傾向が見られた。

推定されたコーナー周波数と地震の規模との間には、ほぼ指数関数的な関係が成り立っていたが、いくつかのイベントでは、地震のマグニチュードから期待されるよりも相対的に小さなコーナー周波数を示すものが見られた。

考察：深さ4km程度までは低Qを示す地域に地震が発生する傾向が見られたが、この深さでは地震により岩石が破砕されて低Qとなっている可能性が考えられる。一方6km以深では低Q領域で地震が発生しなくなる傾向が見られたが、高温になると地震は起こりにくくなることから、地下深くではQ値は温度と関係しており、低Q地域は高温地域を示している可能性が考えられる。

得られたコーナー周波数のばらつきは、地震のメカニズム解の誤差や幾何減衰項の不確かさから生じているのが主な理由であると考えられるが、そのほかに、それらの地震では応力降下量が相対的に低かった可能性も考えられる。堀内他(2003)は精密に求めた地震のメカニズム解と波形振幅を用いてこの領域で発生する地震の応力降下量は断層近傍で低くなることを明らかにしているため、今後、このように相対的に低いコーナー周波数を示した震源と地震断層の位置関係を明らかにすることを試みる。