

関東平野における震度分布の異常

Anomalous distribution of seismic intensity for the earthquake beneath the Kanto Plain

竹内 宏之 [1]; 古村 孝志 [2]

Hiroyuki Takeuchi[1]; Takashi Furumura[2]

[1] 東大・地震研; [2] 東大地震研

[1] ERI, Univ. Tokyo; [2] ERI, Univ. Tokyo

1. はじめに

将来発生する恐れのある大地震の震度と被害を予測するためには、日常的に多発する中小地震の震度分布を詳しく調べ、それをもとに地震のタイプごとに震度の広がり方やサイト増幅特性を調査することが重要である。近年、関東直下で発生した地震の震度分布を高密度の強震震度計観測データ (SK-net、KiK-net、K-NET) を用いて詳しく調査した。

2. 千葉県北西部を震源とする地震の特異な震度分布

2005年7月24日に発生した千葉県北西部の地震(深さ70km、 $M_j5.7$)の震度分布をみると、震央付近の震度が4程度であるのに対して、震央から大きく50km以上も離れた横浜で震度5を記録するなど、震央の西側に大きく震度分布が伸びた。この分布の異常は、最大加速度の分布ではより強調される。これらの震度と加速度の異常が特定の観測点だけでなく、広い範囲にわたって広がっていることから、観測点特有のサイト特性などの浅部地盤によって生じたものではなく、地殻やマントルなどの深くて大きなスケールの速度・Q値構造の影響を受けていると考えられる。同様の観測は千葉県北西部を震源とする地震でしばしば見られることが古くから議論されている(大竹、1980)。

3. 関東直下のQ値構造

関東直下のQ値構造は、これまでHi-netデータを用いたインバージョン研究(関根他、2004)などが行われており、 $Q_p \cdot Q_s$ の三次元分布が詳しく調査されている。これをみると、千葉県北西部の地下25~50kmに Q_s 値が300~500のLow-Qの分布が存在することがわかる。これがLow-Q域の直下にあるフィリピン海プレートのHigh-Q構造($Q_s > 1000$)と強いコントラストをなしていることから、このようなQ値の不均質分布が、上で述べた震度分布や最大加速度分布の異常の原因となっていると考えられる。このような関東直下のLow-Q構造の存在は震度を用いたQ値構造インバージョン(中村、2004)にもよく現れている。

4. 数値シミュレーション

関東平野直下のQ値構造が震度分布に与える影響を調査するために二次元波動伝播の差分法シミュレーションを行った。地下構造モデルの速度値は標準地球モデル(iasp81)を用い、プレート内の速度を5%速く、その周囲のマントル内の速度を5%遅く設定した。計算領域は180km×90km、格子サイズは100m×100mで離散化し、最大周波数5.6Hzまでの地震波伝播を計算した。また、格子点ごとの $Q_p \cdot Q_s$ 値を関根他(2004)をもとに補完して与えた。千葉県北西部の地震の震源と断層メカニズムはHi-netのデータを用いたダブルカップルの点震源で与えた。そして、計算で求められた上下動・水平動の二成分の速度波形から三成分の加速度波形を求め(水平二成分は同一とした)、計測震度を計算した。

シミュレーションの結果、震央付近の観測点と50km西側に離れた観測点の最大加速度を比較すると1.5倍大きくなった。この違いは計測震度では1の違いとなり観測結果を説明できる結果である。一方、Low-Q域を組み込まず、プレートのQ値を800にしたモデルでは、2点の観測が説明できなかった。このことから、千葉県北西部の地下のLow-Q分布とプレートのHigh-Q構造が西に伸びる震度分布と加速度分布に影響を与えていることがわかる。しかし、観測結果と比べ震度が1大きく記録される範囲が広く、このモデルで完全に説明できるとは言い切れない。今後、サイト増幅特性を加え、三次元数値シミュレーションにより震度と加速度の再現を試みる。