

能登半島地震による近地地震波の伝播と長周期地震動の生成

Regional wave propagation from Noto Peninsula earthquake and development of long-period ground motion

早川 俊彦 [1]; 古村 孝志 [2]; 齊藤 竜彦 [3]; 武村 俊介 [4]

Toshihiko Hayakawa[1]; Takashi Furumura[2]; Tatsuhiko Saito[3]; Shunsuke Takemura[4]

[1] 東大地震研; [2] 東大地震研; [3] 地震研; [4] 東大・地震研

[1] ERI; [2] ERI, Univ. Tokyo; [3] ERI; [4] ERI, Univ. of Tokyo

2007年3月25日に発生した、能登半島地震(Mj6.9)では、震源に近い七尾市、輪島市、そして穴水町で最大震度6強を記録したほか、東北日本から中部日本にかけての広い範囲が有感となった。加速度波形を見ると、震度に関係する周期0.5~1秒程度の短周期地震動は、地殻内トラップ波(Lg波)として日本列島を良く伝播したことが伝播したことがわかる。K-NETおよびKiK-net記録を用いて最大加速度および最大地動速度の距離減衰を求めると、おおよそ日本の標準距離減衰曲線(司・翠川、1999)上に乗るが、モホ面と地表とのS波広角反射(SmS)からLg波の生成が始まる震源距離150km程度付近で距離減衰の低下が小さくなり、距離減衰を上回ることがわかる。

同時に、震源から200-300km離れた平野では、周期3-5秒以上の長周期地震動が生成し、継続時間の長い揺れが続いたこともK-NET, KiK-net観測記録を用いて作成した、最大地動分布からよくわかる。たとえば、関東平野の都心部では、周期8秒前後の長周期地震動が、最大地動1cmの大きさで生成し、少なくとも4分以上にわたって長く揺れが続いた。ただし、この地震により関東平野で生成した長周期地震動の振幅は、これまでの2004年中越地震(M6.8)や2004年紀伊半島南東沖の地震(M7.4)のものより小さく、被害の報告はない。江東区のK-NET記録(TKY020)から速度応答スペクトルを計算すると、8秒前後の固有周期で最大5cm/sの応答(減衰定数=5%の場合)になる。これは、中越地震や紀伊半島南東沖の地震のそれぞれ、1/3~1/2程度の大きさである。

関東平野で生成した長周期地震動のレベルが小さかった原因として、地震の規模(M6.9)が相対的に小さかったこと、そして震源距離が大きかった(D=330km)ことが考えられるが、これに加えて、震源から観測点にいたる伝播経路の影響が考えられる。K-NET, KiK-netによる最大加速度分布と最大変位分布を求めると、飛騨・木曾山脈あるいは糸魚川-静岡構造線付近で地震波振幅が著しく減じていることがわかる。これと同様の地震波の減衰が、新潟県中越地震でも観測されており、このときは構造線を境に西側での地動が急激に小さくなっている。

これらの地震について、短周期コーダ波のエンベロープ解析を行うと、中部日本での散乱特性は一樣ではなく、飛騨・木曾山脈および構造線を境にして急激にエンベロープ振幅が小さく、減衰が強くなることから、地下構造において内部減衰が大きい(Qが小さい)ことが強く示唆される。事実、これまでの地震波トモグラフィや自然・人工地震観測、散乱特性に関する多数の研究において、Qが小さく減衰が大きいことが指摘されている。

将来発生が予想される大地震による平野での長周期地震動の予測には、堆積平野の詳細な地下構造の把握はもちろん、震源から平野にかけての伝播経路の影響を観測データから詳しく評価するとともに、これを適切にモデル化した数値シミュレーションが必要である。