

2004年新潟県中越地震の震源域の不均質構造：散乱波と断層トラップ波の解析

Crustal Heterogeneity in the Source Region of the 2004 Mid Niigata Prefecture Earthquake

西上 欽也[1]; 儘田 豊[2]

Kin'ya Nishigami[1]; Yutaka Mamada[2]

[1] 京大・防災研; [2] 京大防災研地震予知センター

[1] Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ.; [2] RCEP, DPRI, Kyoto University

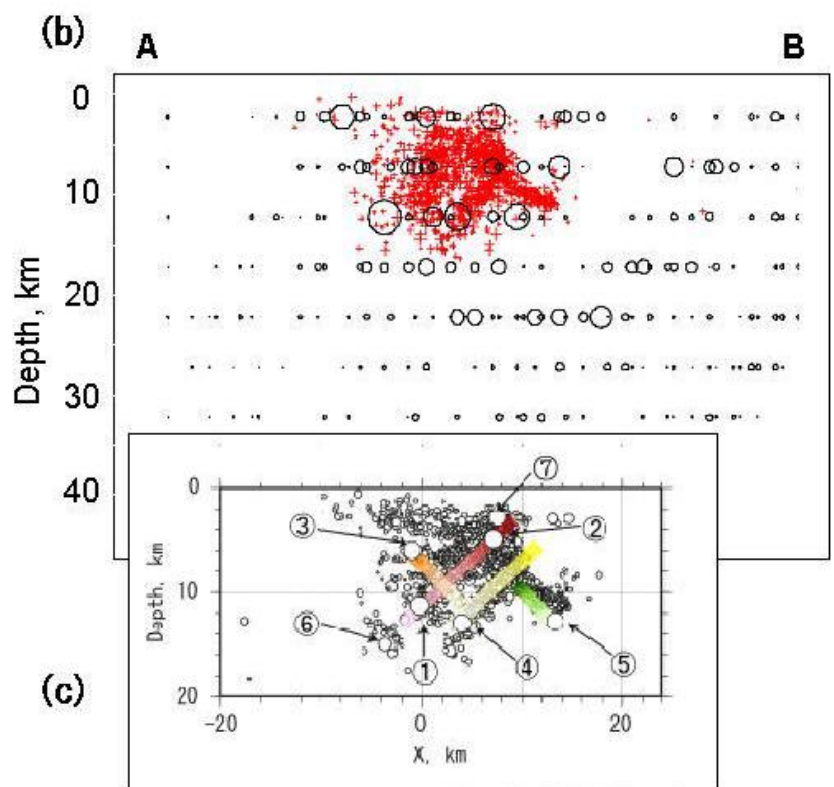
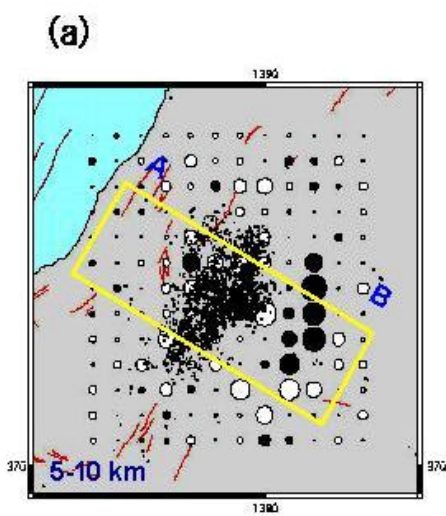
<http://www.rcep.dpri.kyoto-u.ac.jp/~nishigam/>

2004年新潟県中越地震(Mj6.8)では、規模の大きい余震が発生し、複雑な(共役な)多数の断層面を形成した。これらの発生過程に関わるような不均質構造が震源域に存在したのか? 本震断層面は地表のどの活構造とつながっているのか? 等を調べることで今回の地震の発生過程を解明する。今回は余震が比較的広範囲に(三次元的に)分布しているので、下記の2つの解析方法(散乱波のインバージョン解析、断層トラップ波の震源アレイ解析)が有効である。

地震観測網で得られるコーダ波エンベロープのインバージョン解析により地震波散乱強度の三次元空間分布を推定する。震源域を含む約70km四方を解析領域とし、この範囲内(中心部の約30km四方)に分布するHi-net、気象庁および京大・九大合同臨時観測の計7観測点、70地震(2004.11.01~11.08、M2.5-5.5)合計382の地震波形トレースを解析に用いた。波形には7-15Hzのバンドパスフィルターをかけ、解析領域を水平、深さ方向、各5kmのブロックに分割し、走時計算にはこの地域の水平成層速度構造を用いた。得られた結果は、今回の地震発生域である上部地殻内において地震波散乱強度が大きく、不均質性が強いことを示す(図参照)。さらに詳細に見ると、本震およびM6クラスの大きい余震の震源(破壊開始点)は不均質が特に強く、それらの断層面(破壊領域)は不均質が弱く、相対的に均質な領域と推定される。また、11月8日に余震域北端に発生した浅い地震(M5.9)の震源には、その発生以前のデータ解析により強い不均質が推定された。今回推定された不均質構造は、地震破壊に伴い生成したものばかりでなく、地震発生以前の不均質構造を示唆するものもあると思われる。

今回の地震発生に伴い撓曲変位が認められた小平尾断層において、断層直上(HRK1)および約1km北北西側の岩盤基準点(HRK2)の2カ所で地震観測を行った。HRK1を中心として断層に直交あるいは平行方向に分布する地震を選び(震源アレイ)、これらの波形解析により断層トラップ波を検出する。これまでの解析では、HRK1から北西約2-5kmに位置する地震に対して断層トラップ波と考えられる波群が検出され、小平尾断層が本震および最大余震の断層面につながっている可能性が示唆される。今後、2観測点間での走時差の利用等、さらに詳細な解析、および断層構造のモデリングを行う。

図の説明: (a)推定された散乱強度分布(深さ5-10km、 が大きいほど相対的に散乱が強い)と余震分布(京大・九大、2004)(b)A-B断面、(c)ほぼ同じ断面に投影されたJHD震源分布(京大・九大、2004)、本震、最大余震(M6.5)、11/8余震(M5.9)。



京大・九大合同観測(2004)