

スラブ内地震の震源特性

Source characteristics of intra-slab earthquakes

森川 信之[1], 笹谷 努[1]

Nobuyuki Morikawa[1], Tsutomu Sasatani[2]

[1] 北大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ, [2] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ.

震央位置がほぼ等しい、スラブ内地震である1994年北海道東方沖地震 ($M_w=8.2$; 以後94年地震と呼ぶ) とプレート間地震である1969年北海道東方沖地震 ($M_w=8.1$; 以後69年地震と呼ぶ) による強震動記録の比較を行った。69年地震に対する94年地震のS波フーリエ振幅スペクトル比は、0.3Hz以上で両地震のスタティックな応力降下量を考慮したオメガスクエアモデルから推定されるものよりかなり大きいことがわかった。94年地震の局所的応力降下量はスタティックな応力降下量よりきわめて大きいと推測され、94年地震の震源破壊過程は非常に複雑であったと考えられる。

スラブ内地震であった1993年釧路沖地震 ($M_w=7.6$) や1994年北海道東方沖地震 ($M_w=8.2$) では、観測された震度や最大加速度が同規模のプレート間地震のもの比べて異常に大きかったことが報告されている[例えば、Sasatani (1997)]。ここでは、地震モーメントがほぼ等しく、余震域が互いにオーバーラップしている、1969年北海道東方沖地震 ($M_w=8.1$; 以後69年地震と呼ぶ) と1994年北海道東方沖地震 (以後94年地震と呼ぶ) による強震動記録を比較し、上記の特異な観測記録の要因を示すとともに、スラブ内地震の震源特性について考察する。なお、69年地震はプレート間地震である[Abe (1973)]。

データは気象庁の根室と広尾の1倍強震計(変位) または87型強震計(加速度) 記録と、運輸省港湾技術研究所の釧路港のSMAC-B2、またはERS-G強震計(ともに加速度) 記録である。震央距離は170km(根室)、270km(釧路港)、370km(広尾) である。

それぞれの観測点ごとに、地震計の特性を補正したうえで両地震の記録を比較すると94年地震の記録の方が最大振幅が大きかった。その差は変位では2倍から3倍、加速度では4倍から5倍であった。また、94年地震の変位記録において、約1Hzの波が優勢に含まれていることが確認された。

続いて、S波部分40秒間のフーリエ振幅スペクトル比(94年地震/69年地震) を求めた。いずれの観測点においても、低周波数側では1から2の間であり両地震のモーメントの比とよく対応しているが、0.3Hz付近で急激に大きくなり、その後周波数とともに増加する傾向が見られ、1Hzで約5、10Hzでは約10となっていた。このことが94年地震における異常に大きな震度や最大加速度をもたらしたと考えられる。

これらのスペクトル比は、伝播経路の影響はほぼキャンセルされており、震源スペクトルの比を表していると考えられる。そこで、過去の研究により求められているスタティックな応力降下量(69年地震 2.9MPa; Abe (1973)、94年地震 11MPa; Kikuchi and Kanamori (1995)) を用いて、オメガスクエアモデル[Aki (1967); Brune (1970)] による両地震の震源スペクトル比を計算し比較してみたところ、0.3Hz以上で観測スペクトル比よりかなり小さくなっていた。このことは、94年地震の局所的応力降下量がスタティックな応力降下量よりかはるかに大きかったことを示唆している。また、94年地震の変位記録に約1Hzの波が優位に見られることから、94年地震では比較的小規模なアスペリティの破壊が多く存在したと推測される。スラブ内地震であった94年地震における震源破壊過程は、プレート間地震であった69年地震と比べて非常に複雑であり、それにより高周波数地震波(0.3Hz以上) がきわめて強く放出されたと考えられる。

<謝辞>

気象庁の1倍強震計、87型強震計記録と運輸省港湾技術研究所のSMAC-B2、ERS-G強震計記録を使わせていただきました。

<文献>

Abe, 1973, PEPI, 7, 143-153.

Aki, 1967, JGR, 72, 1217-1231.

Brune, 1970, JGR, 75, 4997-5009.

Kikuchi and Kanamori, 1995, GRL, 22, 1025-1028.

Sasatani, 1997, J. Fac. Sci., Hokkaido Univ. VII, 10, 269-293.