

遠地実体波でみた 2004 年スマトラ沖地震

Source process of the 2004 Sumatra Earthquake

山中 佳子[1]

Yoshiko Yamanaka[1]

[1] 東大・地震研

[1] ERI, Univ. of Tokyo

<実体波解析>

2004年12月26日に起きたスマトラ沖の巨大地震では津波による死者が20万人を越えるという、本当に未曾有の被害地震になってしまった。ここでは世界中の広帯域地震計記録を集め、遠地実体波解析を行った。今回の地震はこれまで解析を行ってきた地震とは桁違いに規模が大きく、これまでの手法の限界をまざまざと見せつけられる規模だった。たとえば反射フェイズの問題がある。M8程度の地震であれば80秒程度である。我々の計算にはpPなどの反射フェイズは計算にいれているが、PPのようなものは考慮していない。ところが今回の地震では破壊継続時間が少なくとも6分程度あったため、この間にはさまざまな反射フェイズがやってきてしまう。本解析では各反射フェイズの振幅が全体的にみればそれほど大きくないことを確認した上でエラーが大きくなることを承知した上でこれらを無視して解析を行った。また今回の地震では周期の長い波が乗っているが、これまでのような解析では長周期の波をうまく説明することはできない。ここではとりあえず周期250秒より短い波を使って解析を行った。また断層長が長いので今回は70kmx40kmという大きなグリッドサイズで計算を行っている。

<結果>

主な震源パラメータは次のとおり。

走向、傾斜、すべり角 = (340, 8, 112)

地震モーメント $M_0 = 3.5 \times 10^{22}$ Nm ($M_w = 9.0$)

深さ $D = 35$ km

断層長 $L = \text{約 } 850$ km

破壊継続時間(主破壊) $T = 360$ s

食い違い $D_{\max} = 8.9$ m

大きくすべったところは大きくわけで3カ所、破壊開始点付近に1つ、破壊開始点から150kmほどのところが2つ目、3つ目は600km近く離れたところであった。規模としてはハーバードCMT解や津波マグニチュードとほぼ同じ規模となった。インドネシアの北部ではかなりの揺れを感じていることから、津波地震の定義には当てはまらないだろう。

<過去の地震>

これまでこの付近では1941年、1881年、1861年、1907年、1833年にそれぞれM7.5-8.5程度の地震が起こっている。1881年の地震については津波の記録があり、Ortiz & Bilham (2003)が解析を行っており、震源域、規模は比較的良好にわかっている。その他の地震については揺れや津波到着の記述が残っているだけで正確な震源域はわからない。1861年の地震ではスマトラ島北部、マレー半島で揺れを感じていること、津波が起こっていることからスマトラ島北部の海域が震源である可能性がある。今回の地震のアスペリティBがこの1861年の震源域、アスペリティCが1881年の震源域であったかもしれない。もしこれらの地震の再来地震が今回の地震であったとすると推定されるすべり量はこの付近での沈み込み速度は6cm/year程度であることから6cm/year x 143 year = 8.6mとなる。1881年はMw7.9、1861年はMw8.3-8.5と言われている。隣り合うアスペリティが連動して破壊する場合、単独ですべった場合より大きくなると言われており、今回の地震が前回の地震より大きいことも説明ができるかもしれない。