11-11 2010年10月25日インドネシア,スマトラ南部の地震(Mw7.7)について The Earthquake of Mw7.7 in Southern Sumatra, Indonesia on October 25, 2010

気象庁 地震津波監視課 Earthquake and Tsunami Observations Division, JMA 気象庁 地震予知情報課 Earthquake Prediction Information Division, JMA

2010年10月25日23時42分(日本時間),インドネシアのスマトラ南部でMw7.7(Mwは気 象庁によるモーメントマグニチュード)の地震が発生した.この地震の発震機構(気象庁による CMT 解)は北東-南西方向に圧力軸を持つ逆断層型で,ユーラシアプレートとスマトラ島の地下 に沈み込むインド・オーストラリアプレートの境界で発生した地震である.この地震は2007年9 月の地震(M8.5, M8.1)の震源域付近で発生した.気象庁は,翌日の26日00時01分に「インド 洋津波監視情報」を,26日00時08分に「遠地地震に関する情報」を発表し,その後も観測され た津波の高さについて適宜情報発表を行った.概要を第1図及び第2図に示す.

米国海洋大気圏局(NOAA)によると、この地震によりインド洋沿岸の検潮所で最大40cmの津 波が観測された(第3図)ほか、スマトラ島西方沖のムンタワイ諸島では、その痕跡から3mの津 波が押し寄せたと推定されている。この地震により、ムンタワイ諸島を中心に、現地では死者が 400人以上に達している(11月2日現在、インドネシア国家防災庁[BNPB]のホームページ¹⁾によ る).

この地震について、米国地震学連合(IRIS)のデータ管理センター(DMC)より広帯域地震波 形記録を取得し、W-phaseによるメカニズム解析²⁾を行った.この結果、今回の地震のモーメント マグニチュードは 7.6,発震機構は北東 – 南西方向に圧力軸を持つ逆断層型と求められた(第4図). この結果は気象庁 CMT 解とも調和的である.

この地震について、気象庁が東海地域に設置している埋込式体積歪計の今回の地震による波形記録と理論波形の比較を行うことにより、地震のモーメントマグニチュード(Mw)の推定を行った結果を第5回に示す.理論波形は、気象庁 CMT 解を用いて一次元地球構造モデル PREM³⁾の固有モード周期 45 秒~3300 秒の重ね合わせにより計算した.体積歪計の観測波形と理論波形の最大振幅が最もよく整合するのは、Mw7.7 相当の場合であることが確認された.

さらに、IRIS の広帯域地震波形記録より、遠地実体波を利用した震源過程解析⁴⁾を行った結果 を第6回に示す. 破壊開始点には USGS による震源の位置(S3.484°, E100.114°, 深さ 20.1km)を、 断層面には気象庁 CMT 解の低角側の節面を用いた. その結果, 主なすべりは初期破壊開始点より 北西側の浅い部分にあり、主な破壊継続時間は約50秒間であった. 断層の大きさは長さ約180km, 幅は約90km であり、剛性率を30~40GPa と仮定したときの最大のすべり量は約1.3 mであった. また、モーメントマグニチュードは7.6 であった.

- 参考文献
- 1) インドネシア国家防災庁 [BNPB] のホームページ http://www.bnpb.go.id/
- 2) Kanamori, H and L.Rivera (2008): Geophys. J.Int., 175, 222-238
- Dziewonski, A.M. & Anderson, D.L, Preliminary reference Earth model, Phys. Earth planet. Inter, 25, 297 (1981).
- 4) M. Kikuchi and H. Kanamori, Note on Teleseismic Body-Wave Inversion Program, http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/ETAL/KIKUCHI/

10月25日 インドネシア、スマトラ南部の地震

インドーユーラシアプレート境界の地震、逆断層型、Mw7.7

2010年10月25日23時42分(日本時間)、インドネシアのスマトラ南部でMw7.7(Mwは気象庁によるモーメントマグニチュード)の地震が発生した。この地震の発震機構(気象庁によるCMT解)は北東-南西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、ユーラシアプレートと地下に沈み込むインド・オーストラリアプレートの境界で発生した地震である。この地震は2007年9月の地震(M8.5、M8.1)の震源域付近で発生した。

気象庁は、翌日の26日00時01分に「インド洋津波監視情報」を、26日00時08分に「遠地地震に関する情報」を発表し、その後も観測された津波の高さについて適宜情報発表を行った。この地震により、モーリシャス共和国のロドリゲス島で40cmの津波が観測されたほか、インド洋沿岸で津波が観測された(津波の高さは米国海洋大気圏局[NOAA]による)。また、スマトラ島西方沖のムンタワイ諸島を中心に、現地では死者が400人以上に達している(11月2日現在、インドネシア国家防災庁[BNPB]のホームページによる)。



第1図 2010年10月25日インドネシア,スマトラ南部の地震(Mw7.7)について Fig. 1 The earthquake of Mw7.7 in Southern Sumatra, Indonesia on October 25, 2010.



第2図 今回の地震の震源周辺のテクトニクス

Fig. 2 Tectonics around the hypocenter of this earthquake.



気象庁にデータが提供されている観測点の津波波形(高さ10cm以上の観測点)





10月25日 インドネシア、スマトラ南部の地震 (W-phase を用いたメカニズム解析)





2010 年 10 月 25 日 23 時 42 分(日本時間) にインドネシア のスマトラ南部で発生した地震について W-phase を用いたメ カニズム解析を行った。メカニズム、Mw とも、Global CMT な どの他機関の解析結果とほぼ同様であり、Mw は 7.6 であった。 なお、最適位置は S4.2°, E99.0°となった(深さは USGS によ る 20.6km を使用した)。

W-phase の解析では、震央距離 10°~90°までの 28 観測点 の上下動成分を用い、200~1000 秒のフィルターを使用した。 注)W-phase とは P 波から S 波付近までの長周期の実体波を指す。



Mw7.6(7.62)

(W-phase に関する参考文献) Kanamori, H and L. Rivera (2008): Geophys. J. Int., **175**, 222-238. 解析に使用した観測点配置

IRIS-DMC より取得した広帯域地震波形記録を使用した。また、解析に使用したプログラムは金森博士に頂いたものを使用しました。記して感謝します。

第4図 W-phase によるメカニズム解析 Fig. 4 W-phase moment tensor solution.

10月25日23時42分 インドネシア、スマトラ南部の地震 - 体積歪計の記録から推定されるMw -



気象庁が東海地域に設置している埋込式体積歪 計の今回の地震による波形記録と理論波形の振幅 比較により、地震のモーメントマグニチュード(Mw) の推定を行った。

理論体積歪は気象庁 CMT 解を用い、一次元地球構 造モデル PREM の固有モード周期 45 秒~3300 秒の重 ね合わせにより計算した。その際に、スカラーモー メント量を Mw7.5 相当から 7.9 相当まで 0.1 刻みで 変化させて、それぞれについて観測波形と比較し た。

体積歪計の観測波形と理論波形の振幅が最もよ く整合するのは、Mw7.7相当の場合であった。

体積歪計の配置図



理論波形と体積歪観測点8ヵ所の観測波形との比較(下図) データには周期 120~333 秒のバンドパスフィルタを時間軸の正逆両 方向にかけている。



第5図 埋込式体積歪計の記録から推定される 2010年10月25日スマトラ南部の地震の Mw

Fig. 5 The moment magnitude estimated from strain seismograms recorded by the borehole volume strainmeters, of the earthquake in Southern Sumatra, Indonesia on October 25, 2010.

10月25日 インドネシア、スマトラ南部の地震 - 遠地実体波による震源過程解析(暫定)-

2010年10月25日23時42分(日本時間)にインドネシア、スマトラ南部で発生した地震について,米国地震学連合(IRIS)のデータ管理センター(DMC)より広帯域地震波形記録を取得し,遠地実体波を利用した震源過程解析(注1)を行った.

破壊開始点は USGS による震源の位置 (S3.484°, E100.114°, 深さ 20.1km) とした.

断層面は,海外のデータを用いた気象庁のCMT 解の低角側の節面を用いた(この解析では2枚の断層面のうち,どちらが破壊した断層面かを特定できないので,低角側の節面を破壊した断層面と仮定して解析した結果を以下に示す).

主な結果は以下のとおり.

- ・ 主なすべりは初期破壊開始点より北西側の浅い部分にあり、主な破壊継続時間は約50秒間であった.
- ・ 断層の大きさは長さ約180km,幅約90km,最大のすべり量は約1.3m(剛性率を30GPaと仮定した場合).
- モーメントマグニチュードは7.6であった。



(注1)解析に使用したプログラム

M. Kikuchi and H. Kanamori, Note on Teleseismic Body-Wave Inversion Program, http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/ETAL/KIKUCHI/ ※ この解析結果は暫定であり、今後更新する可能性がある.

第6図 遠地実体波による震源過程解析

Fig. 6 Source rupture process analysis by far field body-wave.

観測波形(上:0.002Hz-1.0Hz)と理論波形(下)の比較

0 30 60 90 120



第6図 遠地実体波による震源過程解析 Fig 6 Source rupture process analysis by far field be