

11 - 6 2010年7月24日フィリピン諸島, ミンダナオの地震 (Mw7.3, Mw7.6, Mw7.4) について

The Earthquake of Mw7.3, Mw7.6 and Mw7.4 in Mindanao, Philippine Islands on July 24, 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7月24日07時08分(日本時間), フィリピン諸島のミンダナオで Mw7.3 の深発地震が発生し, さらに同日07時51分と08時15分にも Mw7.6 と Mw7.4 の地震が発生した(いずれも Mw は気象庁 CMT 解によるモーメントマグニチュード). 気象庁では, それぞれの地震について, 同日の07時23分, 08時06分, 08時31分に「北西太平洋津波情報」を, 07時33分, 08時13分, 08時36分に「遠地地震に関する情報」を発表した.

1990年以降の Global CMT¹⁾によると, フィリピン諸島周辺の深さ300kmより深い場所で発生した地震で M7 クラスの地震は2005年2月5日(M7.1)と今回の地震のみであり, 2005年2月5日の地震では死者2人などの被害が生じている. 概要を第1図及び第2図に示す.

これらの地震について, 米国地震学連合の広帯域地震波形記録を収集し, 遠地実体波を利用した震源過程解析²⁾を行った. その結果, 07時08分の地震は, 主なすべりは初期破壊開始点より深い部分及び南側にあり, 主な破壊継続時間は約20秒と求められた. 断層長は約80km, 幅は約40kmであり, 剛性率を150GPaと仮定したときの最大のすべり量は約0.4mであった. また, モーメントマグニチュードは7.3であった.(第3図) 07時51分の地震は, 主なすべりは初期破壊開始点より深い部分及び北側にあり, 主な破壊継続時間は約20秒と求められた. 断層長は約100km, 幅は約50kmであり, 剛性率を150GPaと仮定したときの最大のすべり量は約1.3m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.(第4図) なお, 08時15分の地震については, 直前に発生した地震の波形が重なり解析できなかった.

参 考 文 献

1) <http://www.globalcmt.org/CMTsearch.html>

2) M. Kikuchi and H. Kanamori, Note on Teleseismic Body-Wave Inversion Program, <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/ETAL/KIKUCHI/>

7月24日 フィリピン諸島、ミンダナオの地震

プレート内部の地震、Mw7.3/Mw7.6/Mw7.4

2010年7月24日07時08分（日本時間）、フィリピン諸島のミンダナオでMw7.3の深発地震が発生し、さらに同日07時51分と08時15分にもMw7.6とMw7.4の深発地震が発生した（いずれもMwは気象庁によるモーメントマグニチュード）。気象庁は、同日07時23分、08時06分、08時31分に「北西太平洋津波情報」を、07時33分、08時13分、08時36分に「遠地地震に関する情報」を発表した。

1990年以降の活動を見ると、これらの地震の震央周辺では、M7.0を超える地震が度々発生しているが、深発地震に着目すると、M7クラスの地震は2005年2月5日の地震と今回の地震のみである。

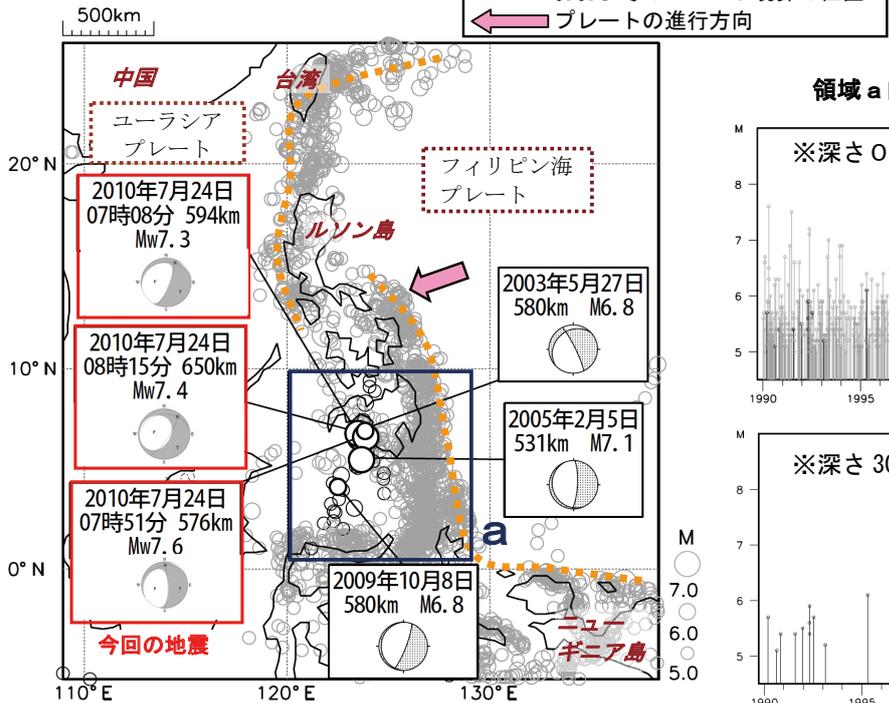
1900年以降の被害地震を見ると、深さが浅い地震では死者100人を超える被害が時々生じ、深発地震に着目すると2005年2月5日の地震で死者2人などの被害が生じている。

震央分布図（1990年1月1日～2010年7月31日、深さ0～700km、M≥5.0）

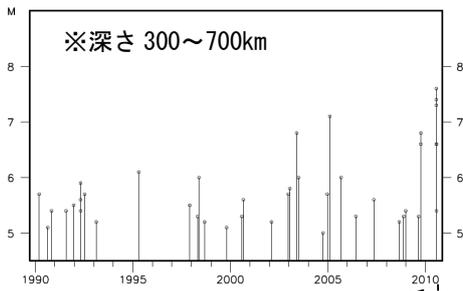
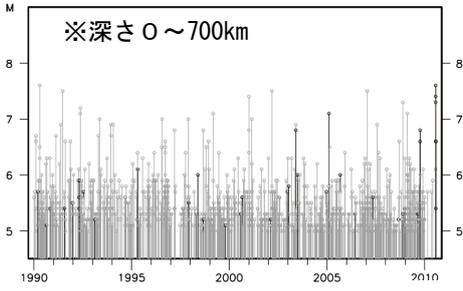
※ 震源要素及び発震機構はGlobal CMTによる。

今回の地震のMw及び発震機構は気象庁による。

300kmより深い地震は濃く表示。

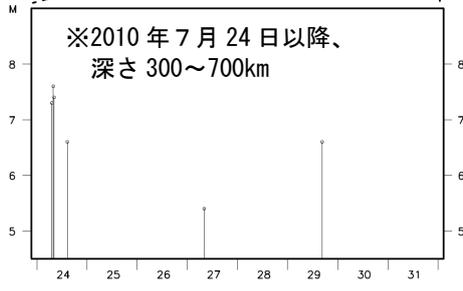
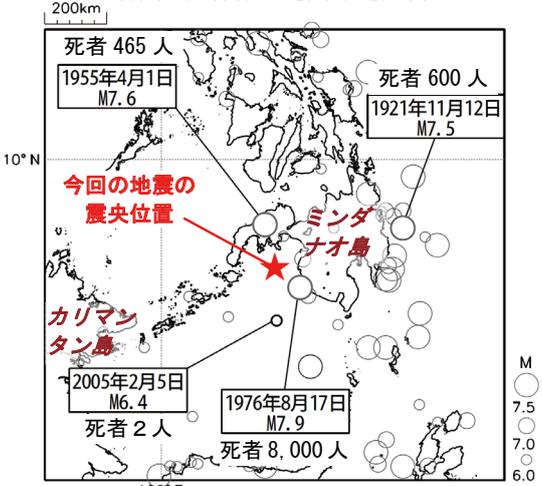


領域a内の地震活動経過図



震央分布図（1900年1月1日～2008年12月31日、深さ0～700km、M≥6.0）

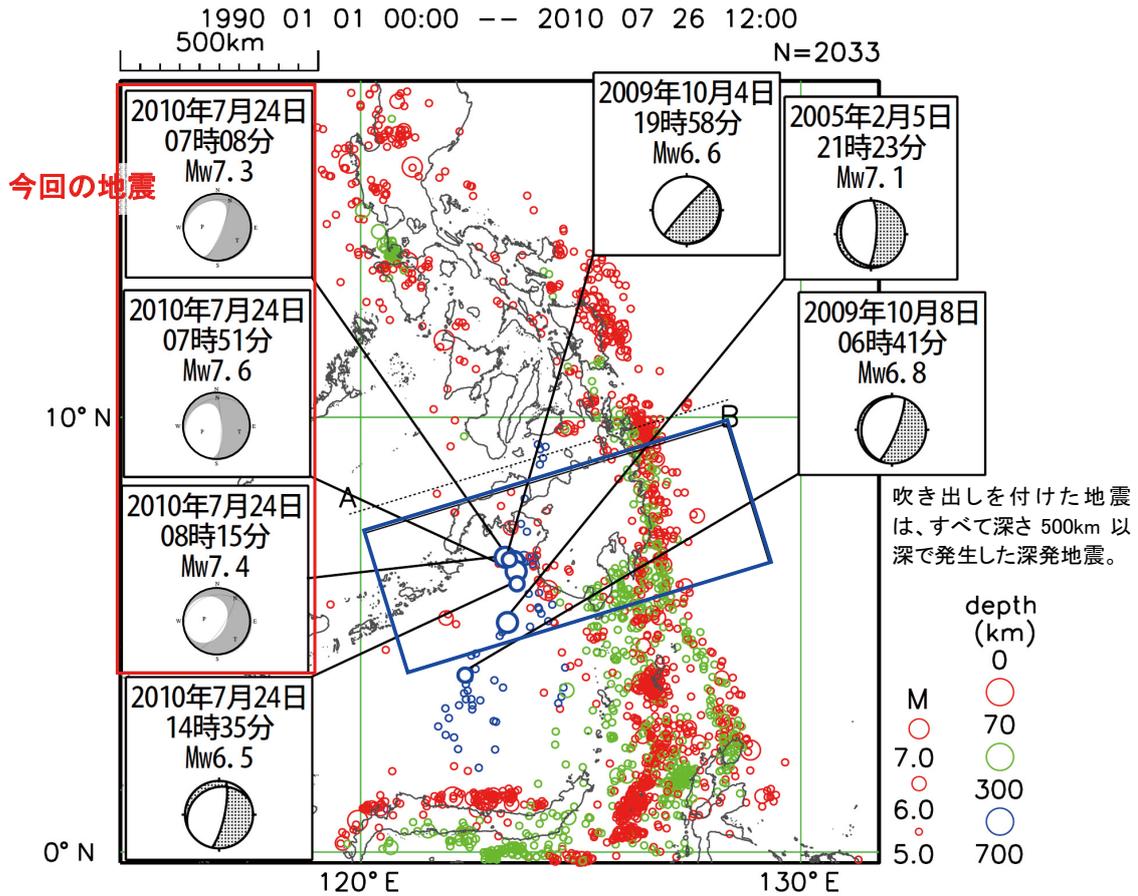
※ 震源要素及び被害は宇津の「世界の被害地震の表」による。300kmより深い地震は濃く表示。



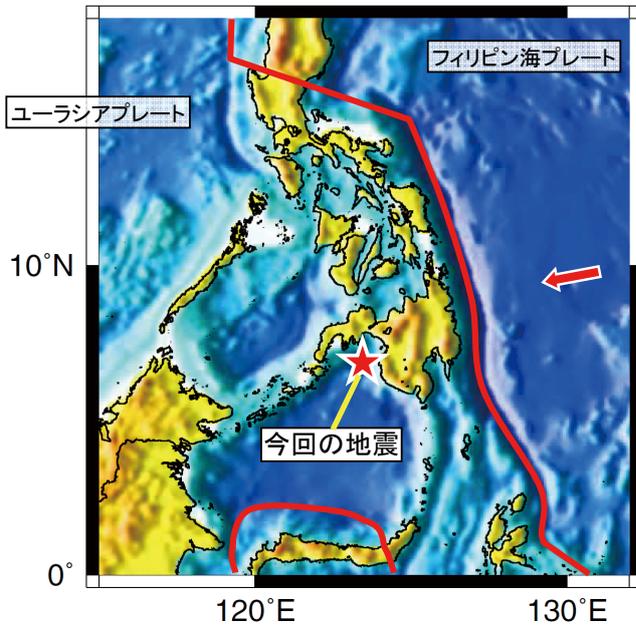
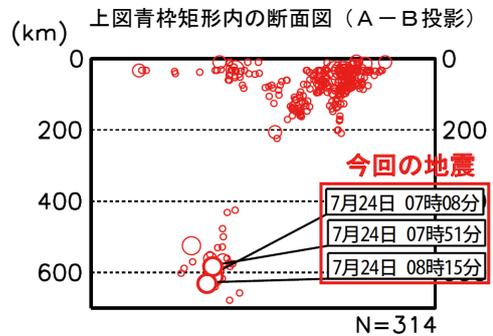
注) 2005年2月5日の地震のGlobal CMTのMwは7.1

第1図 2010年7月24日フィリピン諸島、ミンダナオの地震（Mw7.3, Mw7.6, Mw7.4）について
Fig. 1 The Earthquake of Mw7.3, Mw7.6 and Mw7.4 in Mindanao, Philippine Islands on July 24, 2010.

フィリピン諸島、ミンダナオの地震 周辺のテクトニクス概要



2010年7月24日07時08分、07時51分、08時15分の地震のMwとメカニズムは気象庁による。その他の地震のMwとメカニズムはUSGSによる。



 プレート境界
 プレートの沈み込む方向

USGS の情報を参考に加筆

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.

7月24日07時08分 フィリピン諸島、ミンダナオの地震 — 遠地実体波による震源過程解析（暫定） —

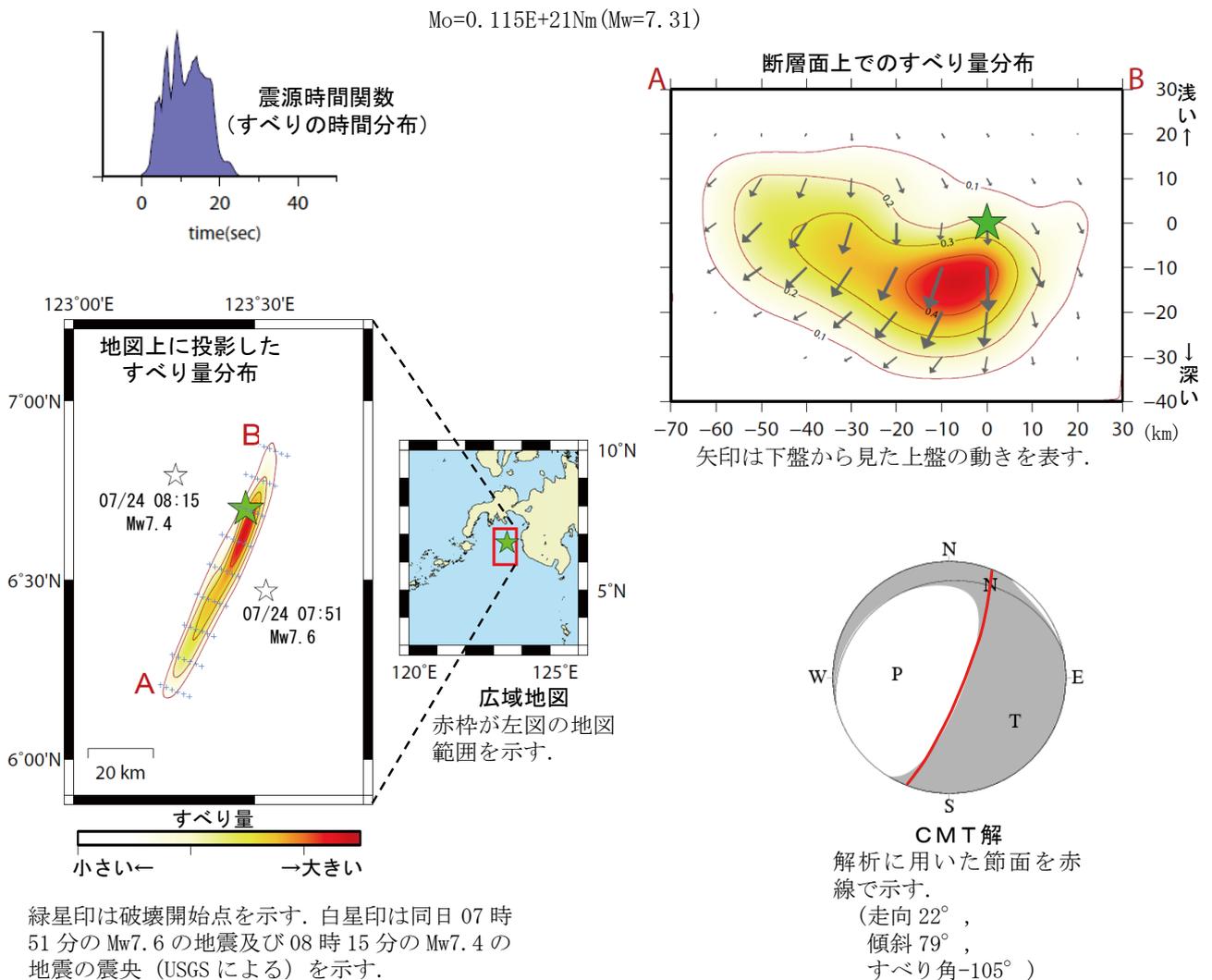
2010年7月24日07時08分（日本時間）にフィリピン諸島のミンダナオ島付近で発生した地震について、米国地震学連合（IRIS）のデータ管理センター（DMC）より広帯域地震波形記録を取得し、遠地実体波を利用した震源過程解析（注1）を行った。

破壊開始点はUSGSによる震源の位置（N6.698°，E123.475°，深さ612km）とした。

断層面は、海外のデータを用いた気象庁のCMT解の高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、高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深い部分及び南側にあり、主な破壊継続時間は約20秒間であった。
- 断層の大きさは長さ約80km、幅約40km、最大のすべり量は約0.4m（剛性率を150GPaと仮定した場合）。
- モーメントマグニチュードは7.3であった。



緑星印は破壊開始点を示す。白星印は同日07時51分のMw7.6の地震及び08時15分のMw7.4の地震の震央（USGSによる）を示す。

（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,

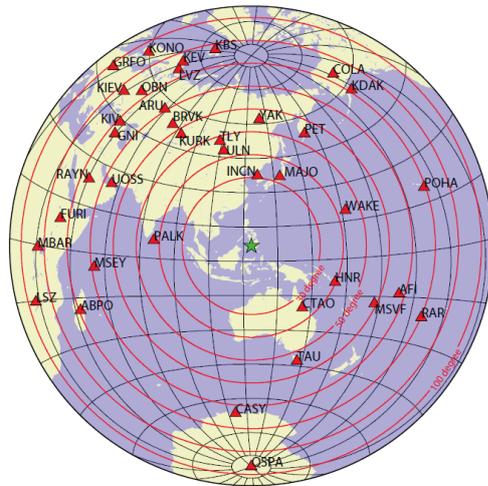
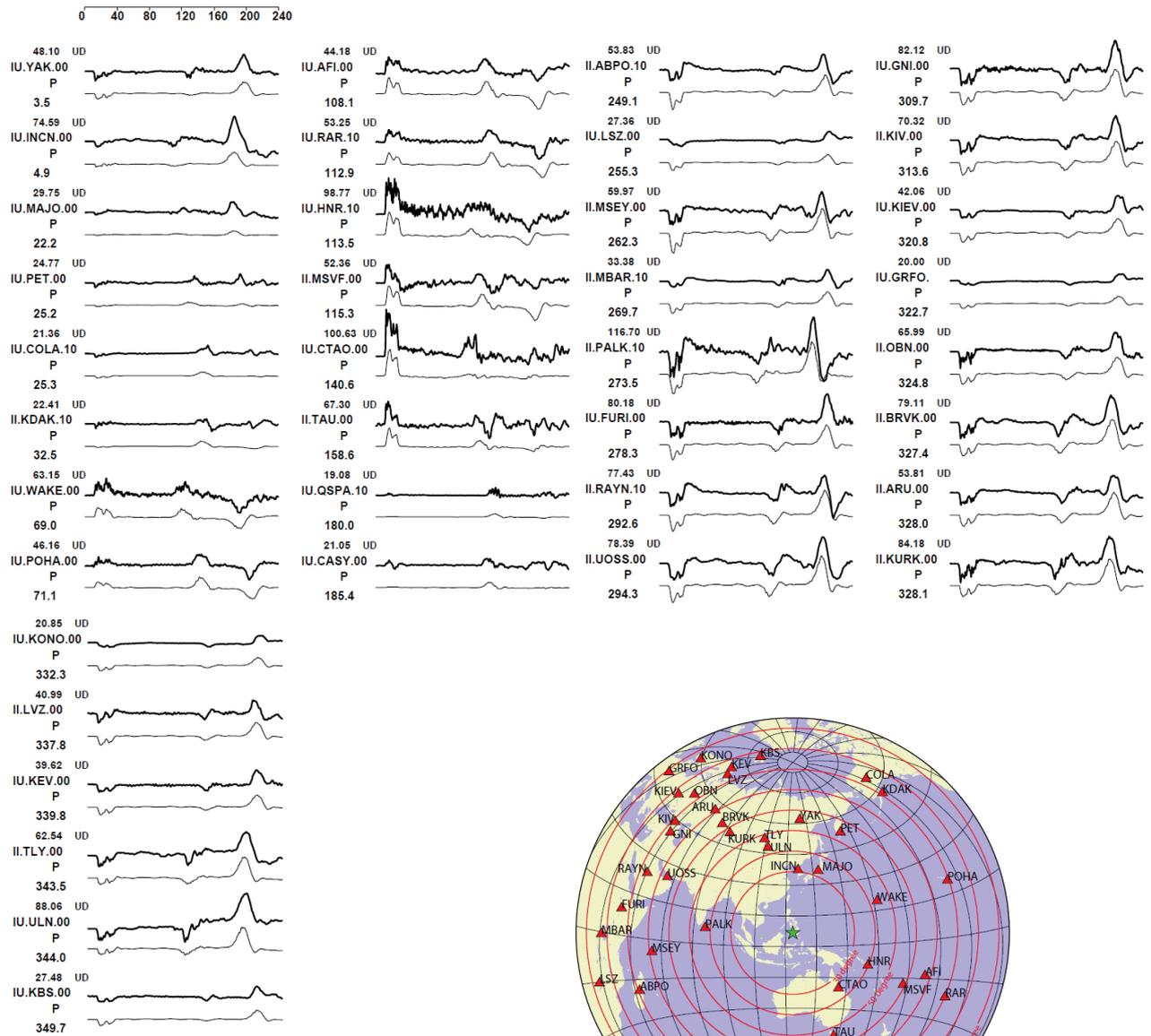
<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/ETAL/KIKUCHI/>

※ 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3図 遠地実体波による震源過程解析（Mw7.3）

Fig. 3 Source rupture process analysis by far field body-wave(The earthquake of Mw7.3).

観測波形（上：0.002Hz-1.0Hz）と理論波形（下）の比較



観測点配置図（震央距離 $30^{\circ} \sim 100^{\circ}$ ※1 の 38 観測点 ※2 を使用）

※1: 近すぎると理論的に扱いつらくなる波の計算があり、逆に遠すぎると、液体である外核を通ってくるため、直達波が到達しない。そのため、評価しやすい距離のデータのみを用いている。

※2: IRIS-DMC より取得した広帯域地震波形記録を使用。

第 3 図 遠地実体波による震源過程解析 (Mw7.3)

Fig. 3 Source rupture process analysis by far field body-wave(The earthquake of Mw7.3).

7月24日07時51分 フィリピン諸島、ミンダナオの地震 — 遠地実体波による震源過程解析（暫定）—

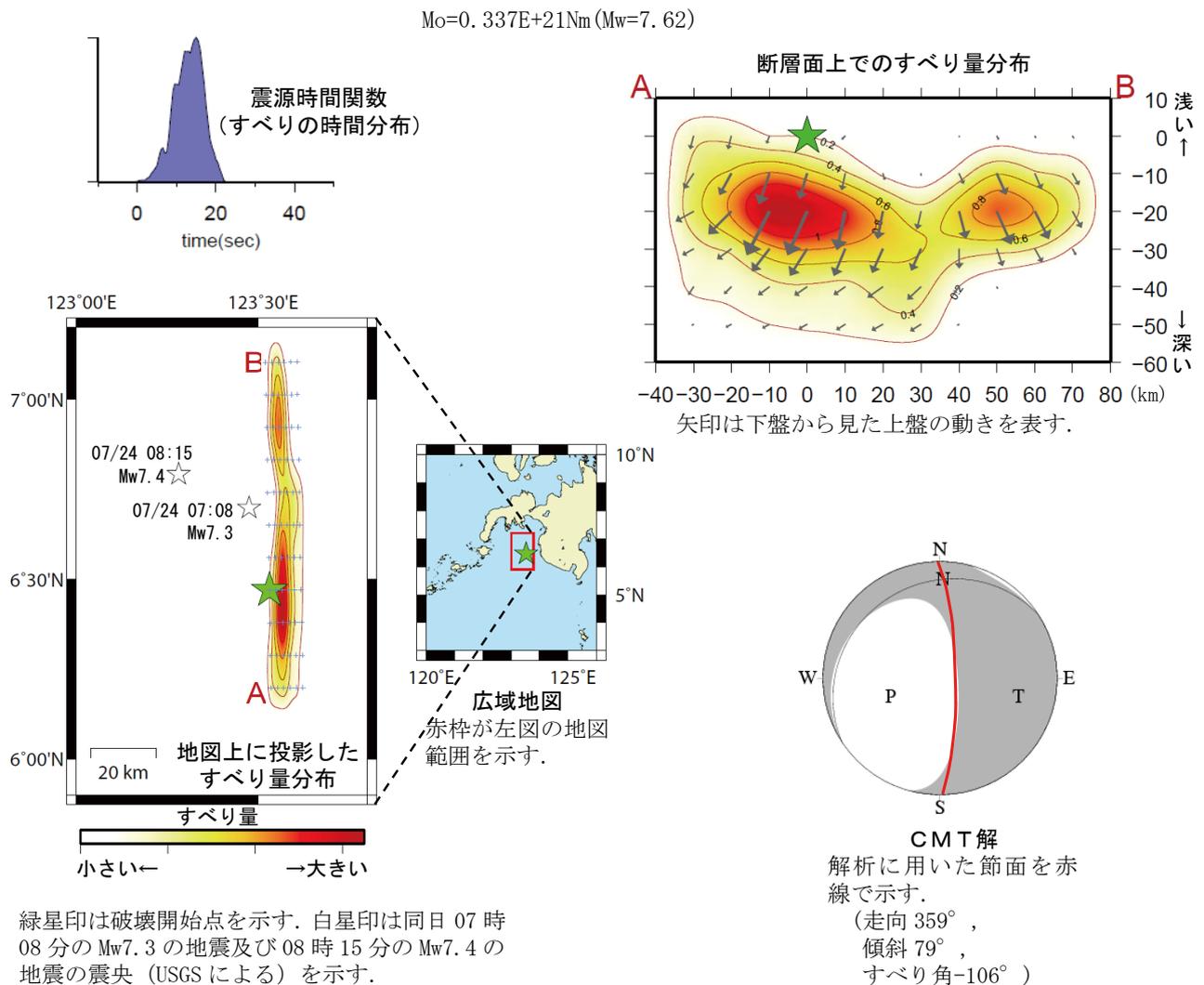
2010年7月24日07時51分（日本時間）にフィリピン諸島のミンダナオ島付近で発生した地震について、米国地震学連合（IRIS）のデータ管理センター（DMC）より広帯域地震波形記録を取得し、遠地実体波を利用した震源過程解析（注1）を行った。

破壊開始点はUSGSによる震源の位置（N6.469°，E123.532°，深さ583.1km）とした。

断層面は、海外のデータを用いた気象庁のCMT解の高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、高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深い部分及び北側にあり、主な破壊継続時間は約20秒間であった。
- 断層の大きさは長さ約100km、幅約50km、最大のすべり量は約1.3m（剛性率を150GPa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。



緑星印は破壊開始点を示す。白星印は同日07時08分のMw7.3の地震及び08時15分のMw7.4の地震の震央（USGSによる）を示す。

（注1）解析に使用したプログラム

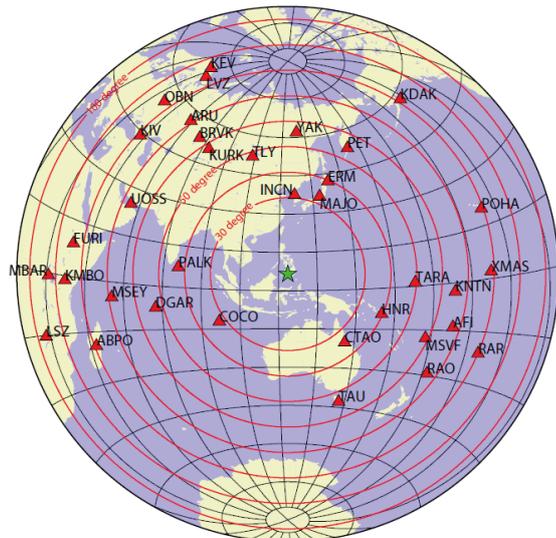
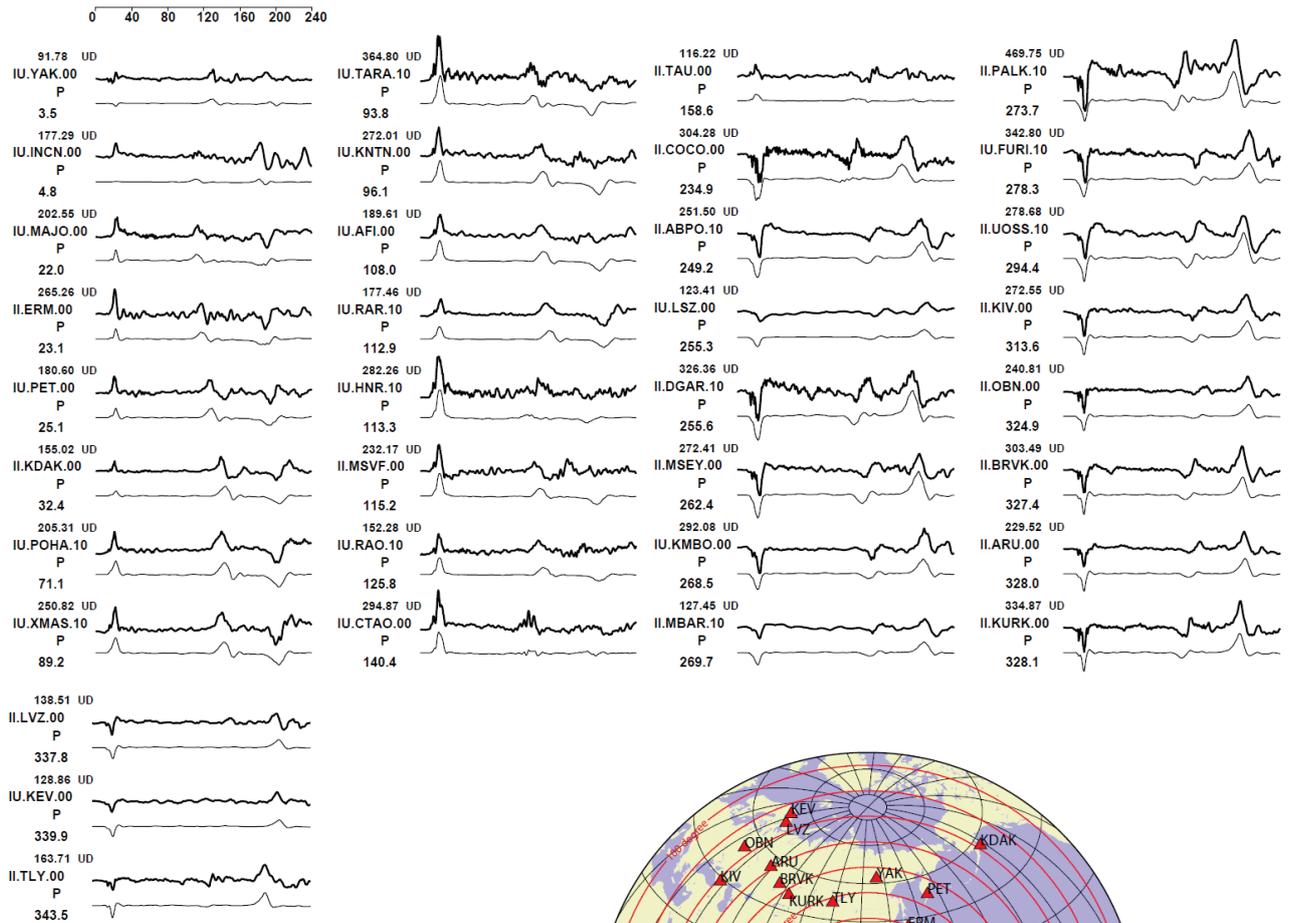
M. Kikuchi and H. Kanamori, Note on Teleseismic Body-Wave Inversion Program,
<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/ETAL/KIKUCHI/>

※ 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4図 遠地実体波による震源過程解析（Mw7.6）

Fig. 4 Source rupture process analysis by far field body-wave(The earthquake of Mw7.6).

観測波形（上：0.002Hz-1.0Hz）と理論波形（下）の比較



観測点配置図（震央距離 $30^{\circ} \sim 100^{\circ}$ ※1 の 35 観測点※2 を使用）

※1: 近すぎると理論的に扱いつらくなる波の計算があり、逆に遠すぎると、液体である外核を通過するため、直達波が到達しない。そのため、評価しやすい距離のデータのみ用いている。

※2: IRIS-DMC より取得した広帯域地震波形記録を使用。

第 4 図 遠地実体波による震源過程解析 (Mw7.6)

Fig. 4 Source rupture process analysis by far field body-wave(The earthquake of Mw7.6).