

平成22年10月25日のインドネシア、スマトラ南部の地震について

平成22年10月25日に発生したインドネシア、スマトラ南部の地震について、CMT解析、W-phase解析、体積歪波形解析、遠地実体波を用いた震源過程解析により、地震の規模、発震機構および断層の長さ等を推定した。

これらの結果は次のとおり。

発生日時	2010年10月25日23時42分頃(日本時間)
規模	Mw 7.7 (CMT解析による。他の解析手法によるMwは7.6~7.7) Mw: モーメントマグニチュード
場所及び深さ	南緯4度15分、東経99度27分、深さ約20km (CMT解析によるセントロイドの位置)
発震機構	北東-南西方向に圧力軸を持つ逆断層型
断層の長さ	長さ約180km
断層の幅	幅約90km
断層のすべり量	最大約1.3m

※ 今回の地震は、海溝軸に近い浅い場所で発生したプレート境界型の地震で、その震源域は、2007年9月12日の地震(Mw8.5)の震源域の北西側に隣接している(P7の図参照)。

(注: 上記解析結果は、今後再解析を行うことにより変更されることがある。)

本件に関する問い合わせ先:

地震火山部地震予知情報課	評価解析官	03-3212-8341 (内線 4576)
	発震機構係	(CMT解析、W-phase解析関係) (内線 4577)
	地殻変動調査係	(体積歪波形解析関係) (内線 4563)
	震源過程調査係	(震源過程解析関係) (内線 4113)

インドネシア、スマトラ南部の地震

2010年10月25日23時42分頃の地震の発震機構解 CMT解

北東-南西方向に圧力軸を持つ逆断層型

[CMT解]

Mw=7.7

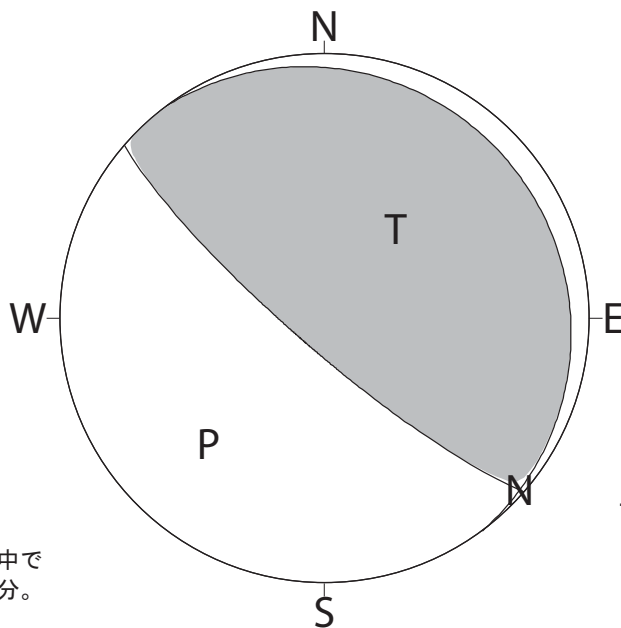
震源（セントロイド）

南緯 4度15分

東経 99度27分

深さ 約20km

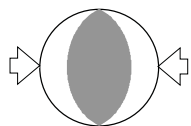
※セントロイドとは、
地震を起こした断層面の中で
地震動を最も放出した部分。



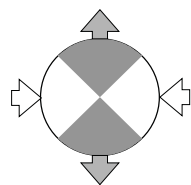
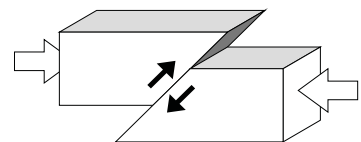
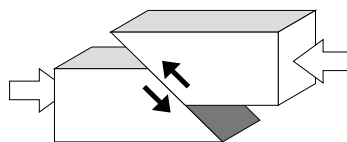
下半球等積投影法で描画
P：圧力軸の方向
T：張力軸の方向

発震機構解 [CMT解] について

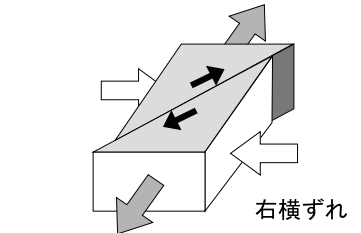
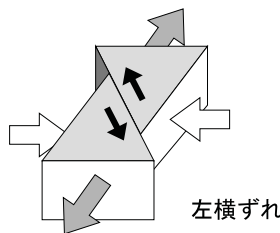
圧力軸に注目した場合の例



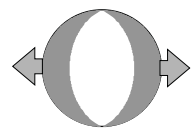
逆断層型



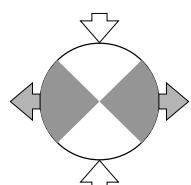
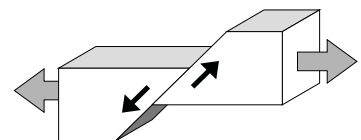
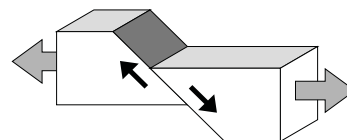
横ずれ断層型



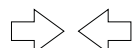
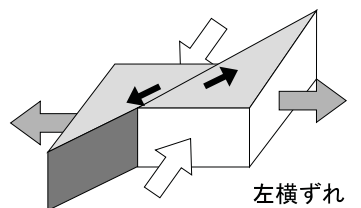
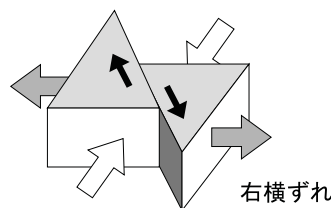
張力軸に注目した場合の例



正断層型



横ずれ断層型



圧力（押す力）



張力（引く力）



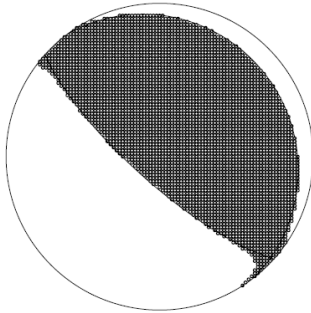
断層がずれる方向

本資料の問い合わせ先 地震予知情報課発震機構係 (4577)

気象庁地震予知情報課作成

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)

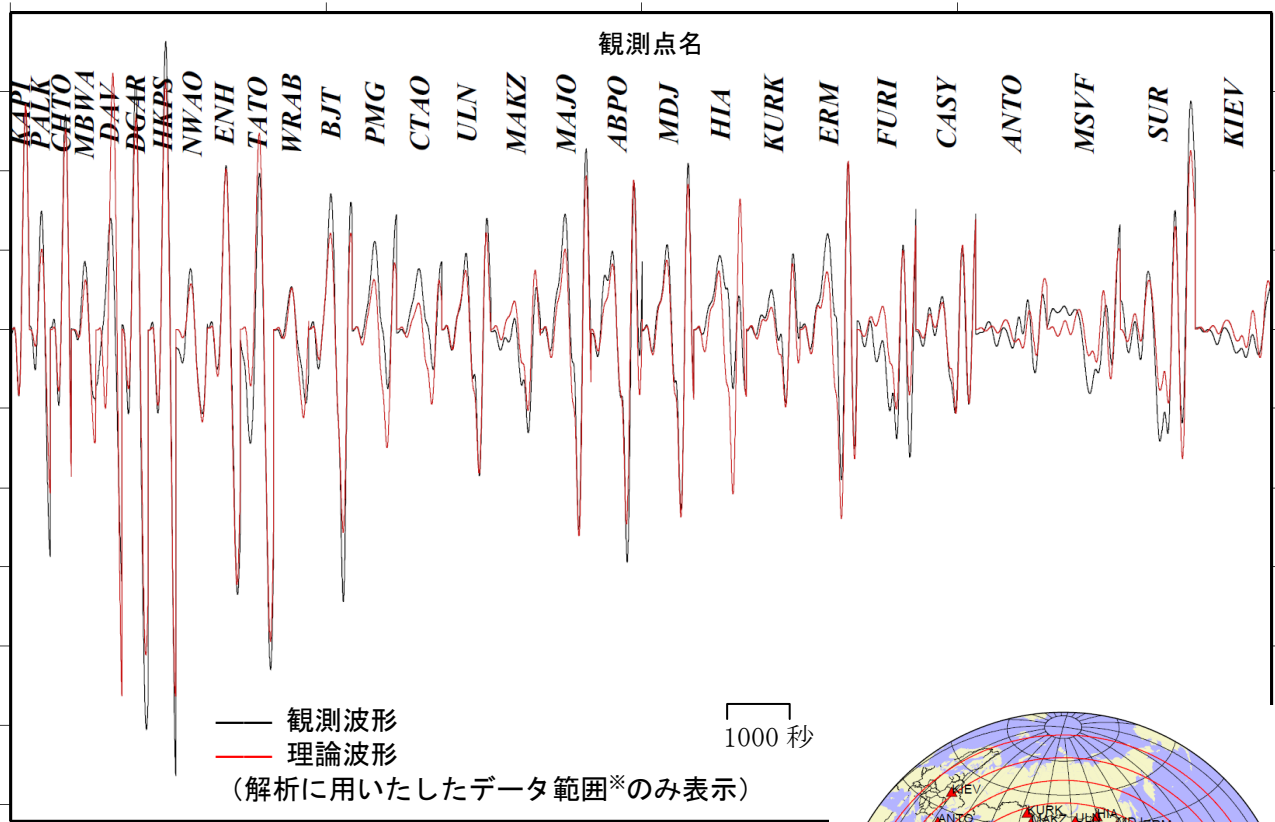
W-phase による解



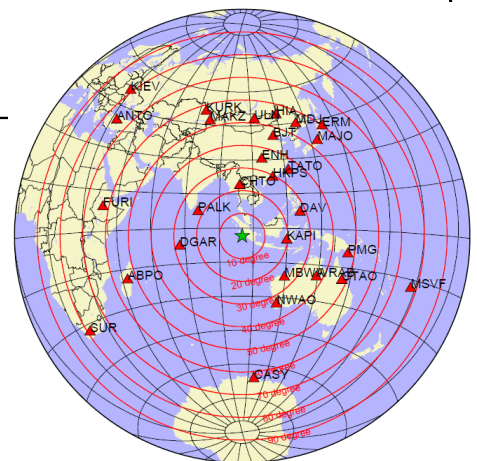
Mw7.6(7.62)

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。



※解析に用いたデータの範囲は15秒×震央距離(度)としており、各々の観測点の解析区間のみを繋げた波形を表示している。



解析に使用した観測点配置

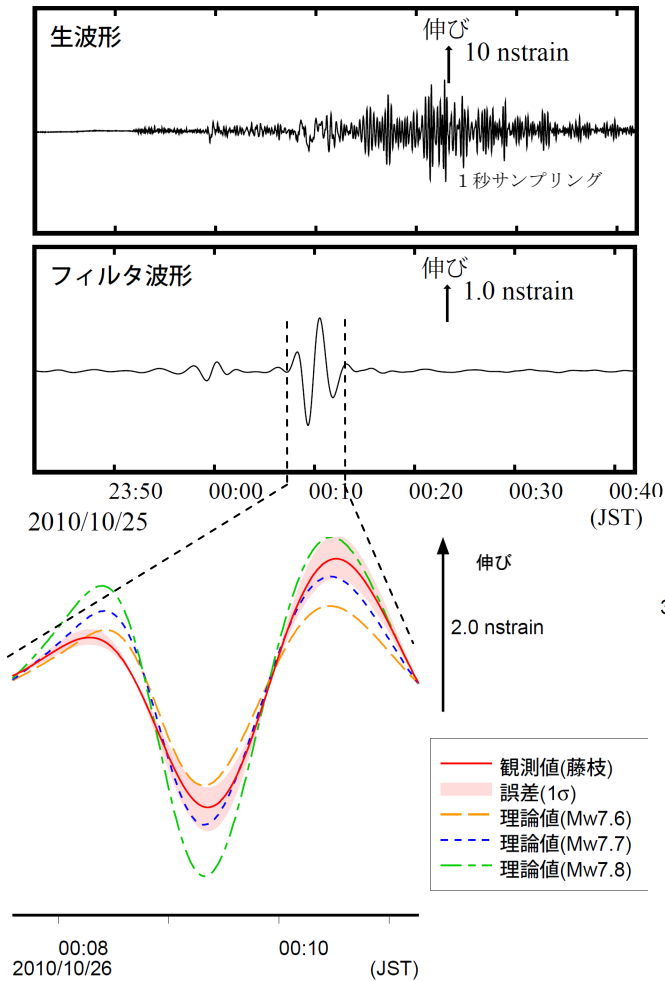
(W-phase に関する参考文献)
Kanamori, H and L. Rivera (2008): Geophys. J. Int., 175, 222-238.

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。

気象庁地震予知情報課作成

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 —

藤枝観測点で観測された体積歪波形



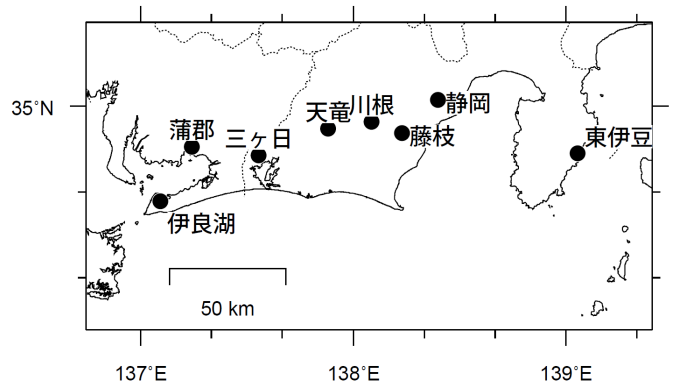
藤枝観測点の観測波形と理論波形の振幅比較 (上図)
データには周期 120~333 秒のバンドパスフィルタを時間軸の正逆両方向にかけている。網掛けは誤差 (1 σ) の範囲を示す。

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。

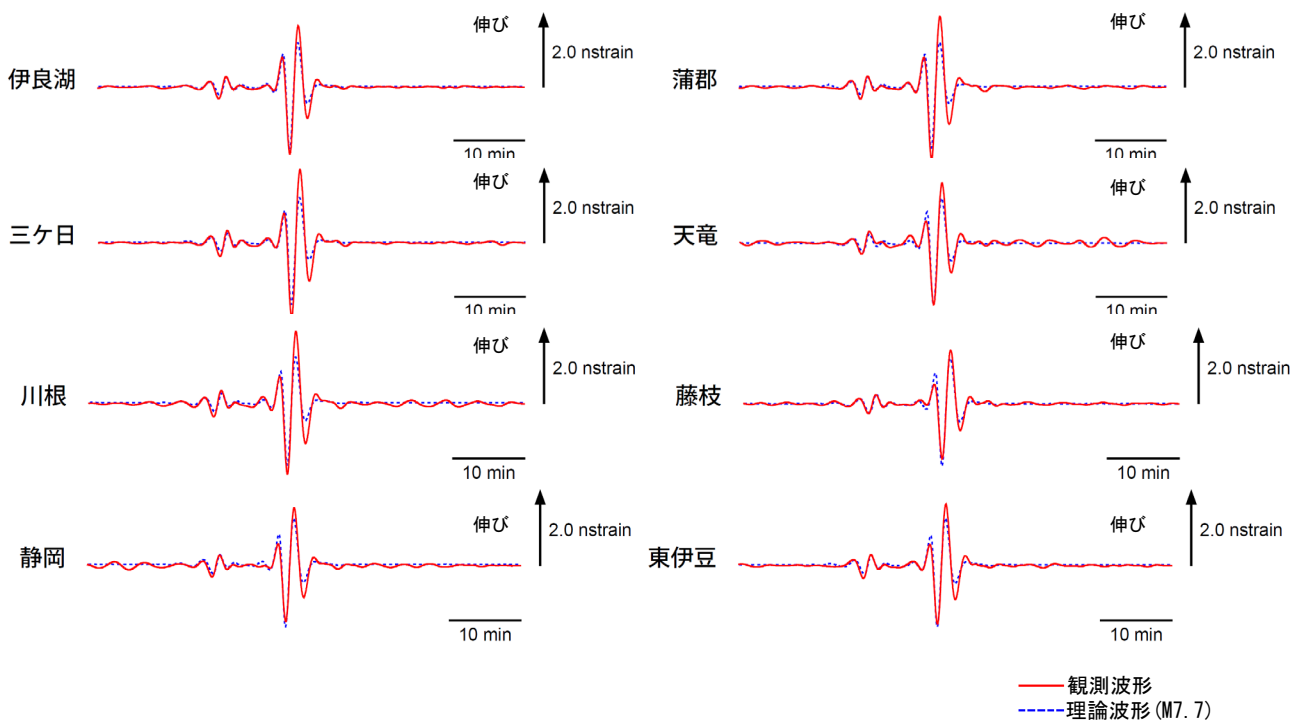
理論体積歪は気象庁 CMT 解を用い、一次元地球構造モデル PREM の固有モード周期 45 秒~3300 秒の重ね合わせにより計算した。その際に、スカラーモーメント量を Mw7.5 相当から 7.9 相当まで 0.1 刻みで変化させて、それぞれについて観測波形と比較した。

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 ヲ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。



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。

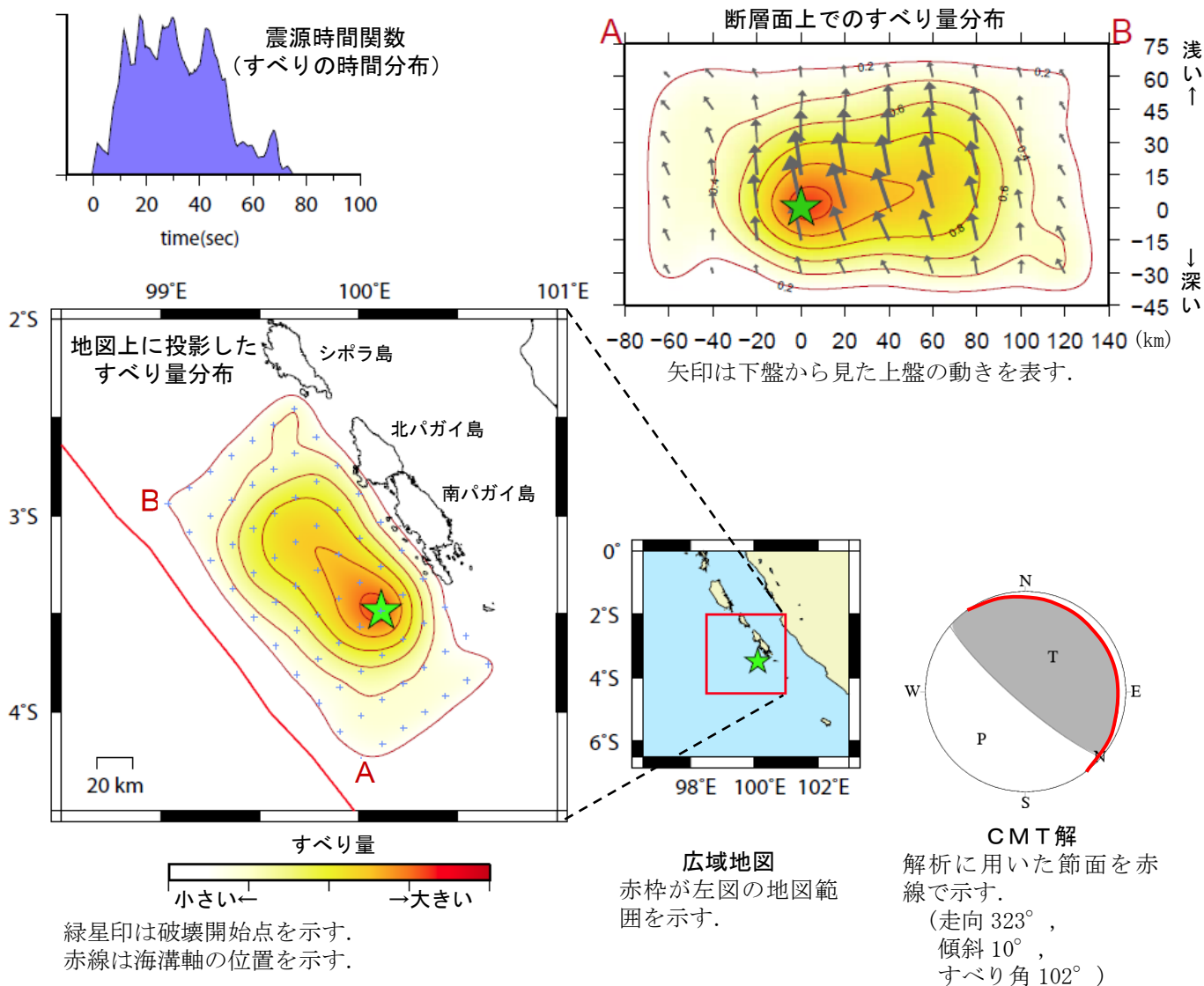
破壊開始点はUSGSによる震源の位置（S3.484°，E100.114°，深さ20.1km）とした。

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。

Mo=0.322E+21Nm (Mw=7.61)



(注1) 解析に使用したプログラム

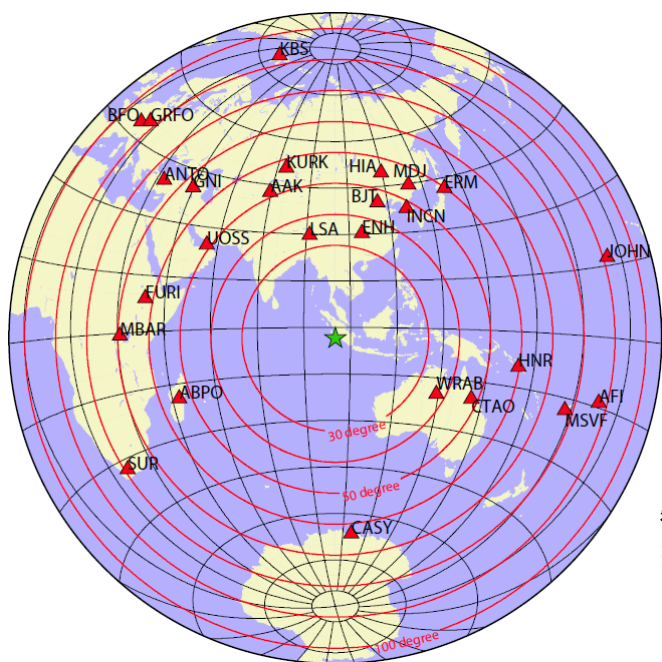
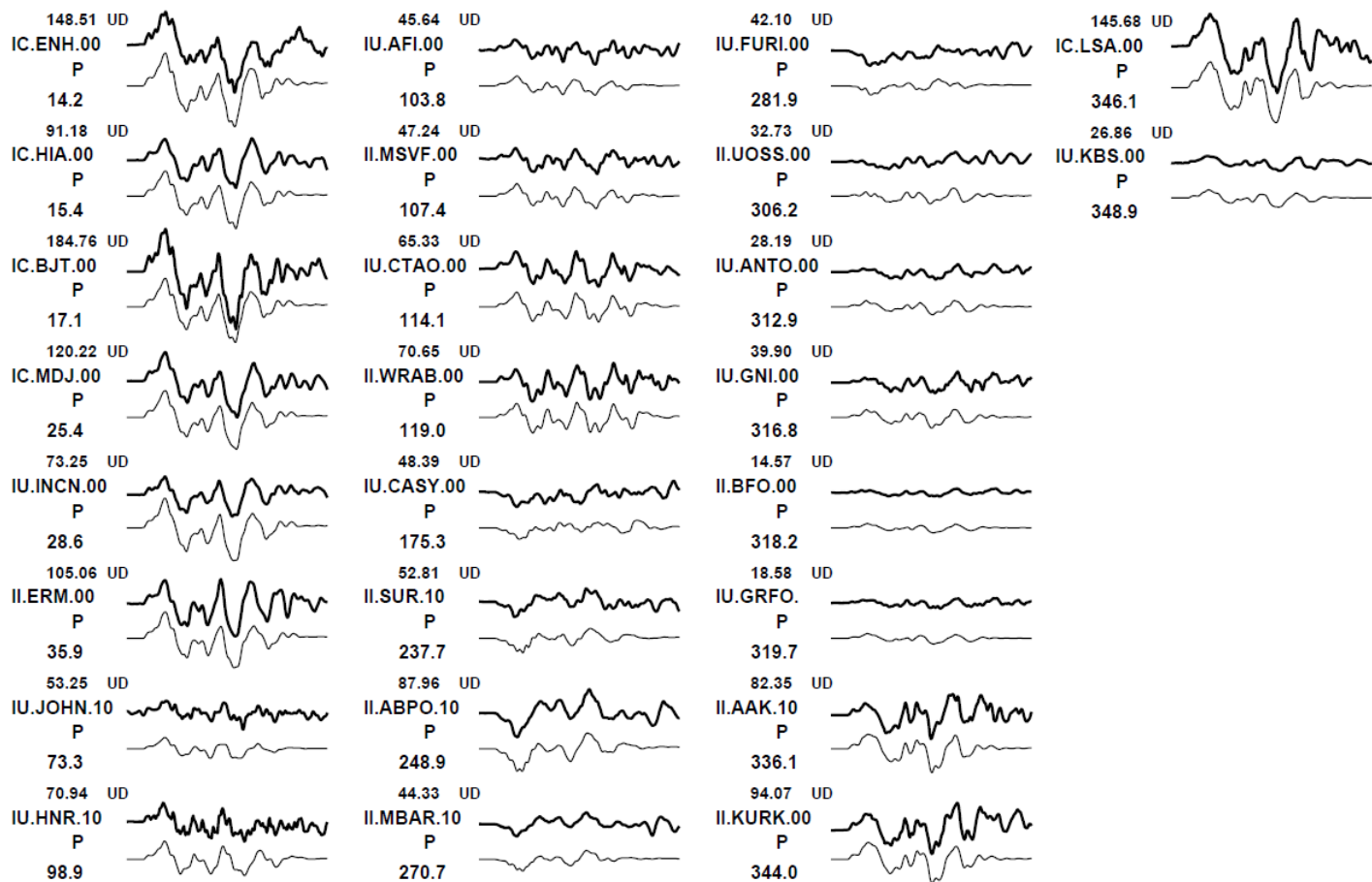
M. Kikuchi and H. Kanamori, Note on Teleseismic Body-Wave Inversion Program,

<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。

観測波形（上：0.002Hz-1.0Hz）と理論波形（下）の比較

0 30 60 90 120

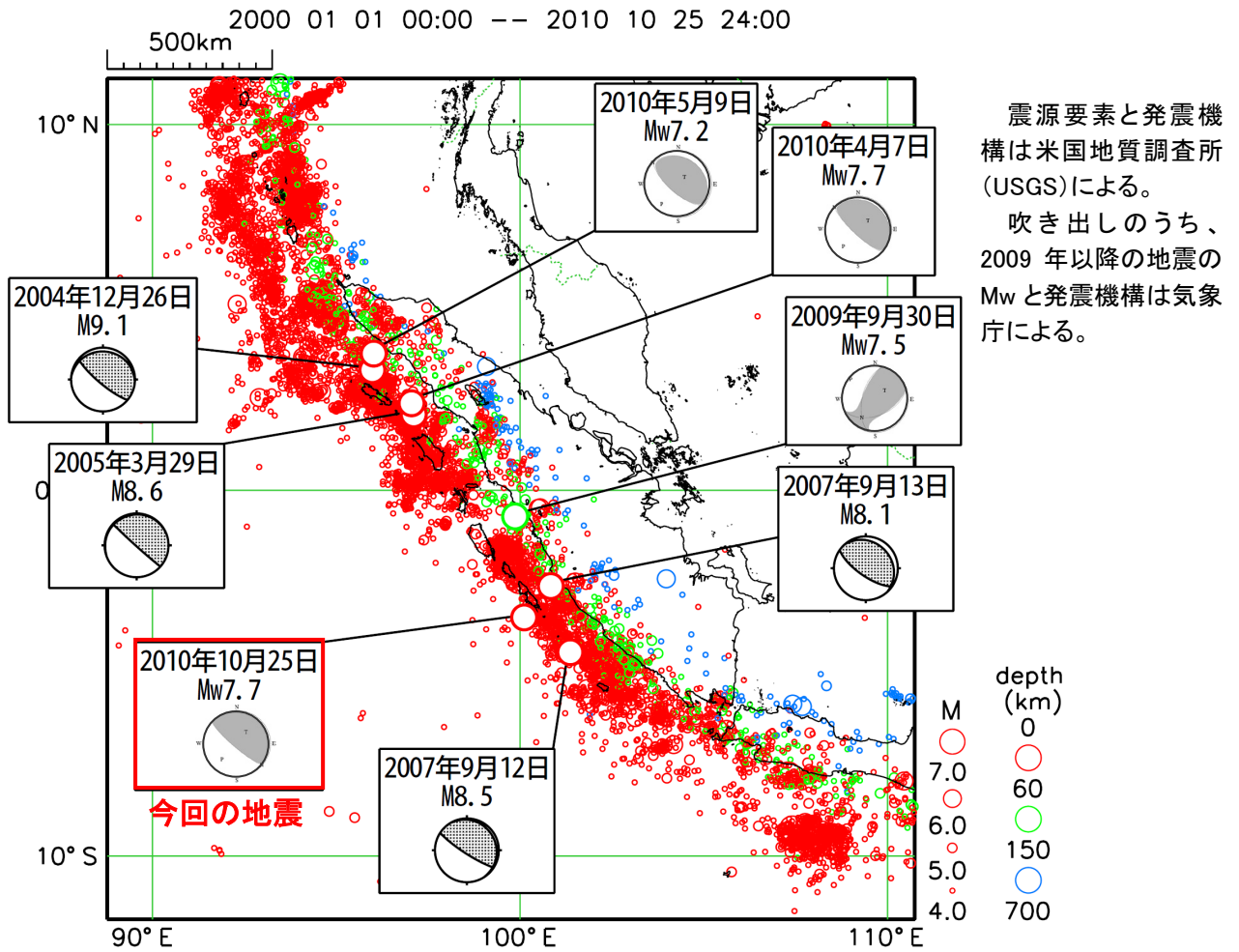


観測点配置図（震央距離 30° ~100° ※1 の 30 観測点※2 を使用）

※1: 近すぎると理論的に扱いつづ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.

インドネシア、スマトラ南部の地震 周辺のテクトニクス概要



最近のスマトラ付近のプレート境界型地震の震源域

