

(a)



(b)

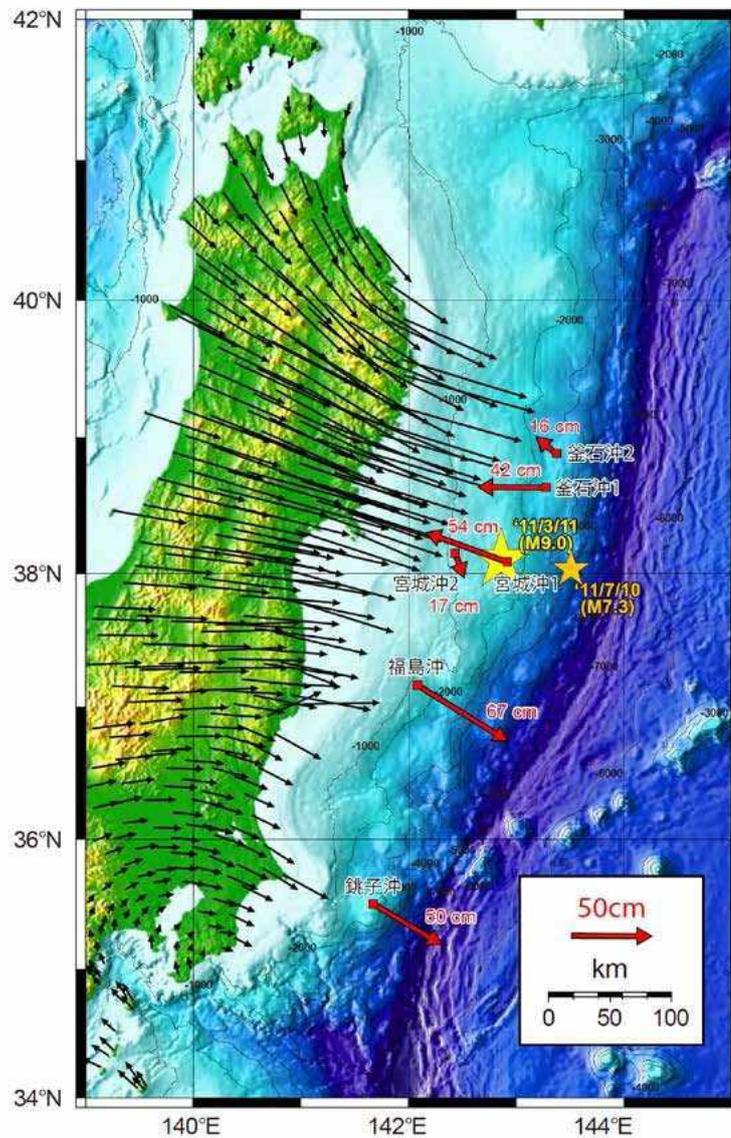


図1. 東北地方太平洋沖地震後の地殻変動（累積）（海上保安庁 [課題番号：8001]）

(a) 観測期間と累積変位量，(b) 累積変位ベクトル，赤と黒の矢印は、海底基準点と国土地理院の電子基準点における累積変位ベクトルを示す。

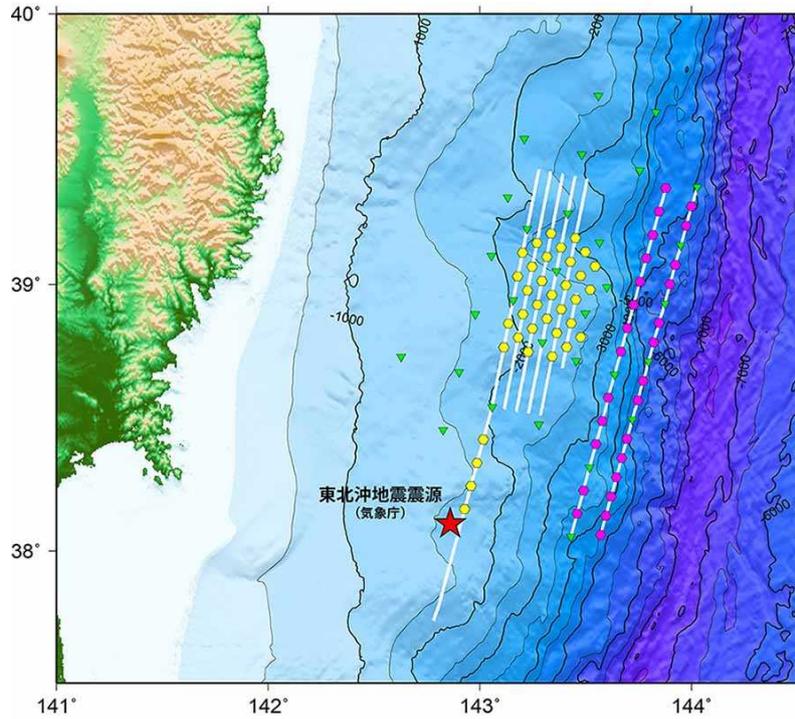


図2. 2013年および2014年に行った構造探査実験の測線 (白線) と海底地震計の設置位置 (黄色は2013年設置, ピンク色の六角形は2014年設置) (東京大学地震研究所 [課題番号: 1503])
 緑色の逆三角形は, 2013年から2014年にかけて約1年間設置された長期観測型海底地震計の設置位置。

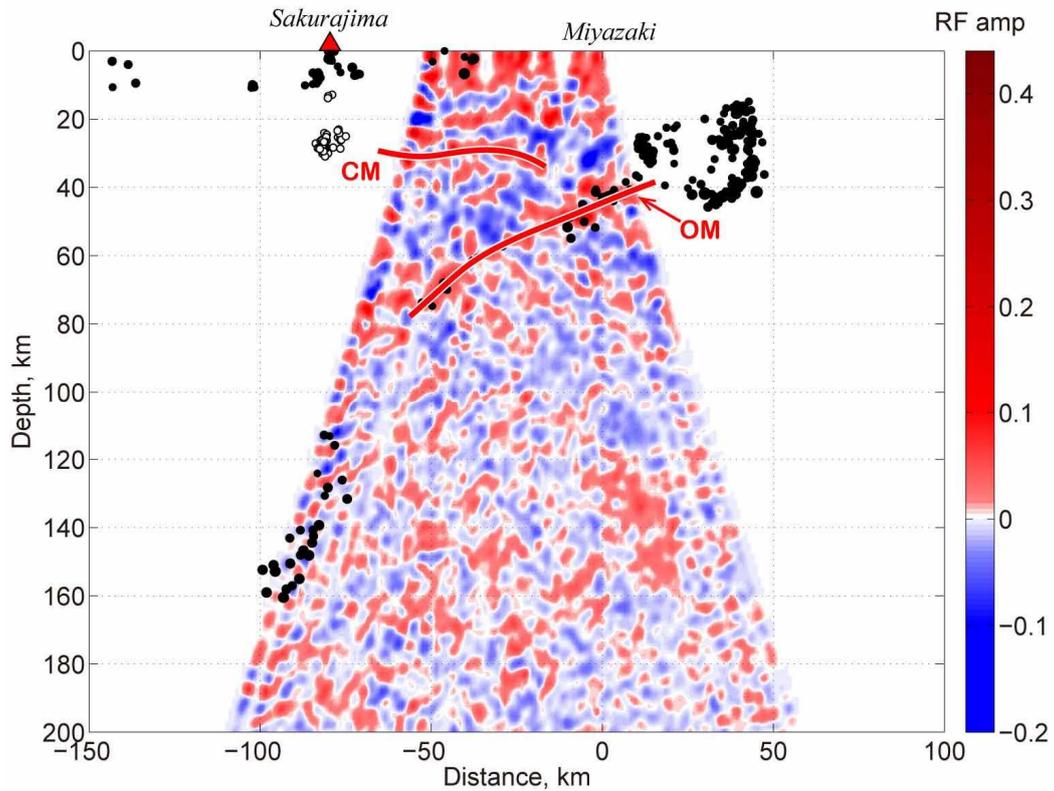


図3. 南九州の宮崎—桜島測線におけるレーバ関数イメージ(京都大学防災研究所[課題番号: 1904])
 レーバ関数の振幅を共通のP→S変換点で重合したもので, S波速度不連続面を表す. CM とOM を付した赤線は, それぞれ大陸モホ面と海洋モホ面の解釈線である。黒丸と白丸はそれぞれ通常の地震と深部低周波地震を表す。

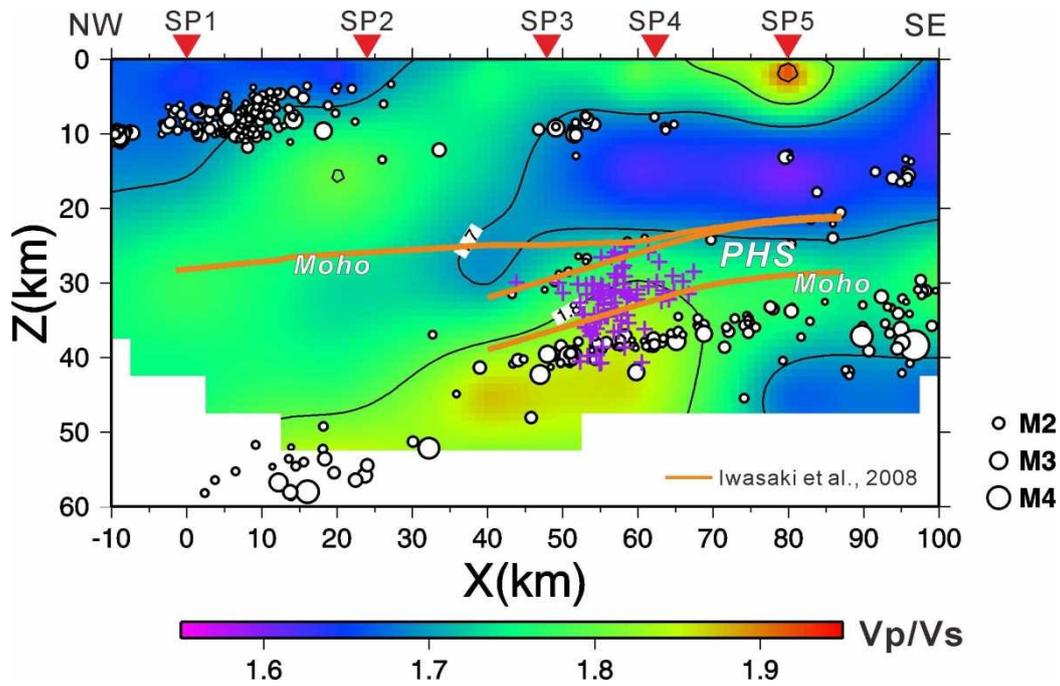


図4. トモグラフィ解析により得られた V_p/V_s 構造の2006年探査測線下における断面図と震源分布（幅は±10km以内）（東京大学地震研究所 [課題番号：1509]）

2000年1月1日から2014年7月31日までの気象庁一元化処理震源の検測値を使用して再決定した普通の地震を○印、低周波地震を+印で示す。オレンジの線は、Iwasaki et al. (2008) によって示されたフィリピン海プレート（上面とモホ面）と島弧モホ面の形状を示す。▼は2006年地殻構造探査における発破点位置を示す。PHS:フィリピン海プレート。

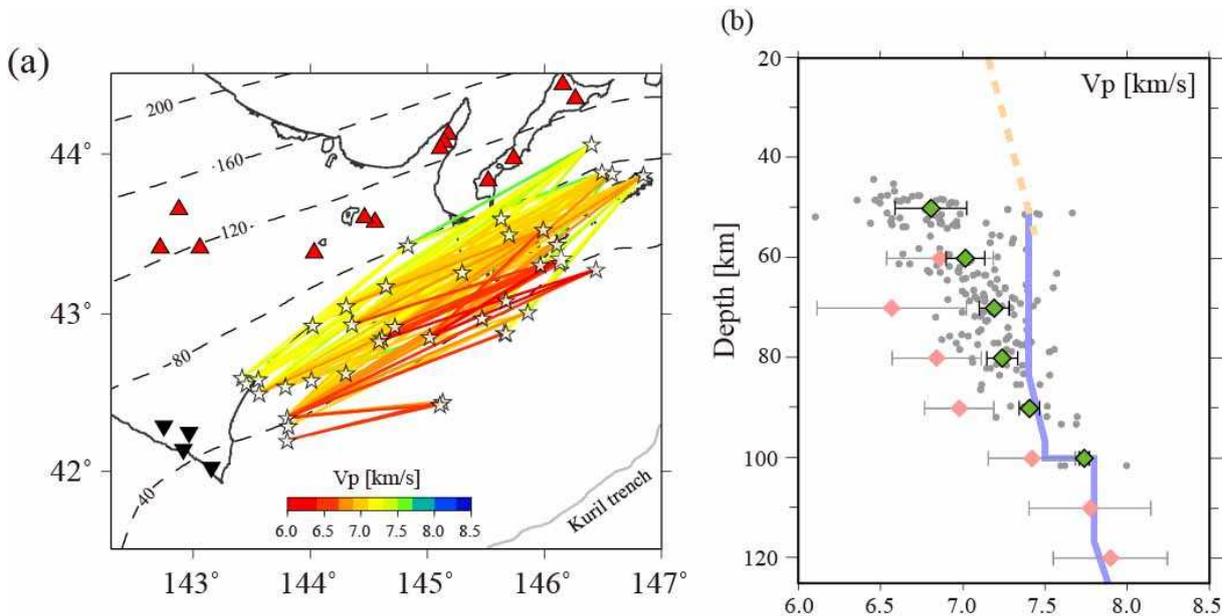


図5. 北海道東部の海洋性地殻の速度分布 (Shiina et al., 2014) (東北大学 [課題番号：1201])

(a) 波線に沿うP波速度分布。星印、黒の逆三角は解析に用いた地震と観測点をそれぞれ表わす。

(b) 波線平均の速度（灰色）を深さ10km毎に平均した速度分布（緑菱形）。赤菱形はShiina et al. (2013) による東北地方の結果。オレンジの破線と青線はそれぞれ、Fujimoto et al. (2010), Hacker et al. (2003) による含水MORBの速度分布。

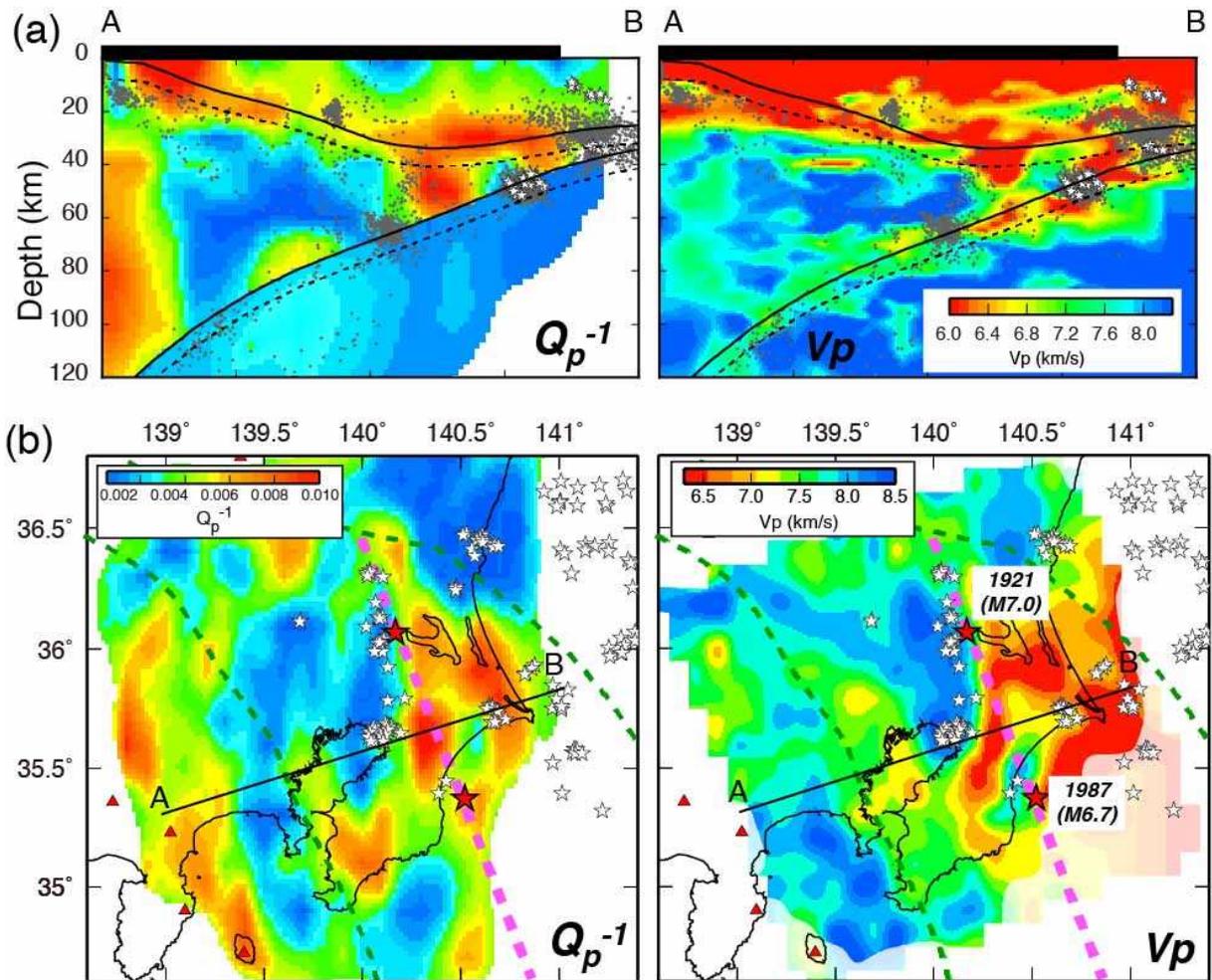


図6. 関東下のP波減衰とP波速度構造 (Nakajima, 2014) (東北大学 [課題番号: 1201])

(a) 関東地方の東北東-西南西方向の鉛直断面図 (左: Q_p^{-1} , 右: V_p)。白星は相似地震 (Uchida et al., 2009), 黒線はフィリピン海プレート, 太平洋プレートの上部境界を示す。(b) 太平洋プレートの10km 浅部に沿う構造分布 (左: Q_p^{-1} , 右: V_p)。赤星は1921年茨城県南部, 1987年千葉県東方沖地震, 緑破線はフィリピン海プレートと太平洋プレートの接触域, ピンクの破線は蛇紋岩化域 (Nakajima and Hasegawa, 2010) の西縁を表す。

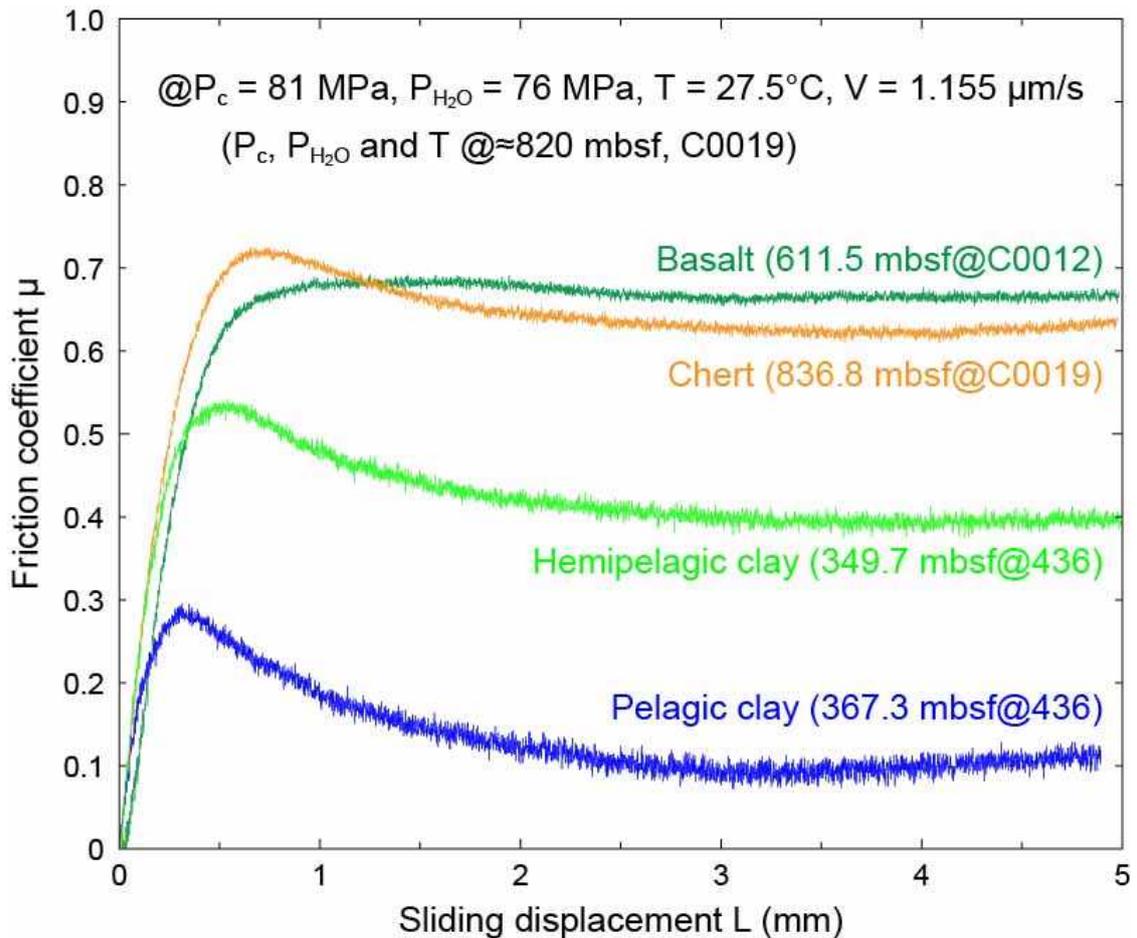


図7. 日本海溝プレート境界断層浅部条件（封圧81MPa，間隙水圧76MPa，温度27.5° C）および変位速度1.155 $\mu\text{m/s}$ における，太平洋プレート表層部の想定・実試料ガウジの摩擦係数－変位量曲線（東京大学地震研究所 [課題番号：1503]）

玄武岩試料は紀伊半島沖（IODP掘削地点C0012）フィリピン海プレート海底下611.5 mの試料，チャートは日本海溝付近（IODP掘削地点C0019）海底下836.8mの試料，半遠洋性粘土および遠洋性粘土は三陸沖（DSDP掘削地点436）の海底下それぞれ349.7mおよび367.3mの試料。

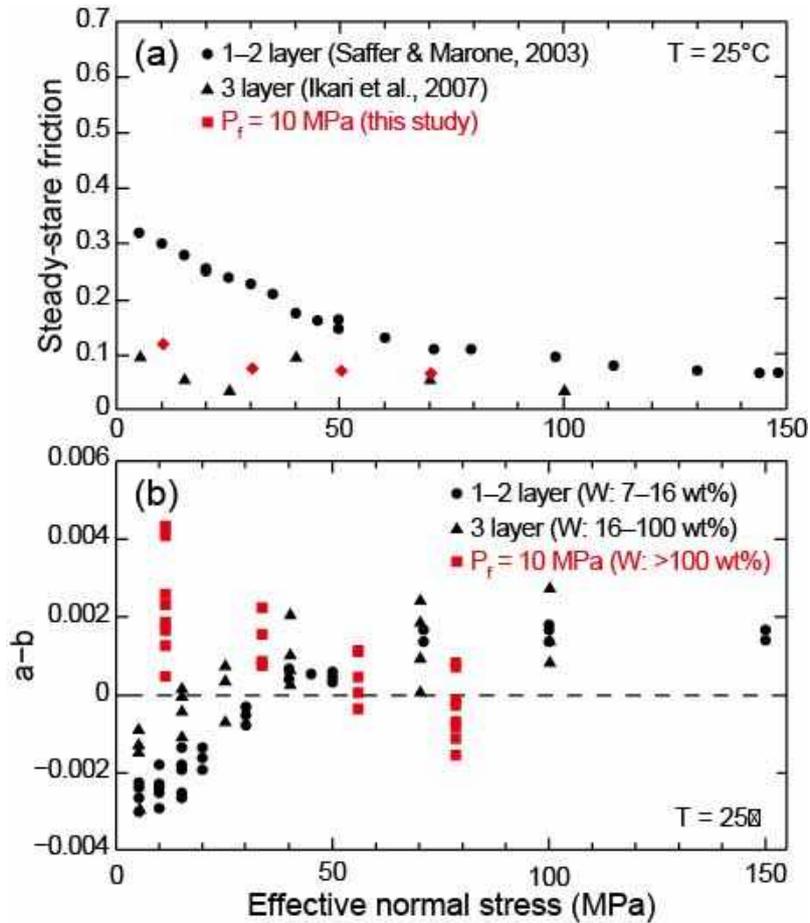


図8. 室温、湿潤・含水条件下におけるスメクタイトの摩擦特性（東京大学地震研究所 [課題番号：1503]）

(a) 定常摩擦係数と有効法線応力の関係， (b) $a - b$ 値と有効法線応力の関係。W: 含水量。

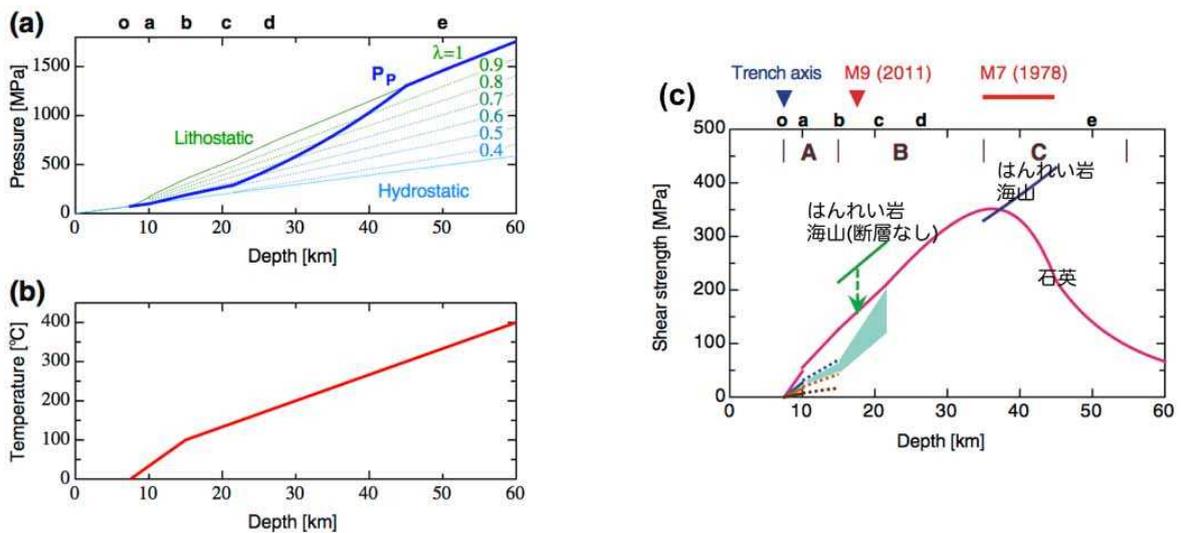


図9. 宮城沖のプレート境界強度の推定（Shimizu, 2014 に加筆）（東京大学地震研究所 [課題番号：1507]）

a) 間隙水圧分布。 (b) 温度分布。 (c) 剪断強度分布。

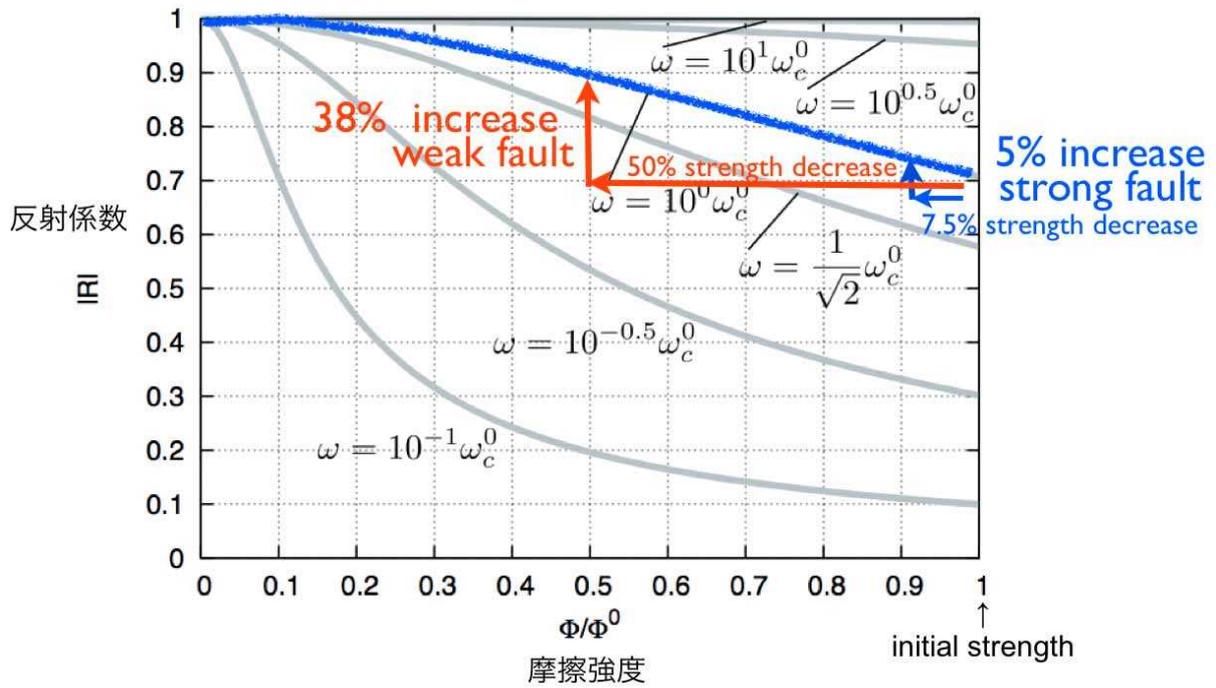


図10. 地震前の二年間に予想される摩擦強度の低下量と、それによる反射強度変化のみつもり (Kame et al., 2014 に加筆) (東京大学地震研究所 [課題番号: 1507])

観測に用いる弾性波の周波数が、断層面の接触コンプライアンスから予想される特性周波数の上下1桁の範囲で異なる5つのケースを示した。

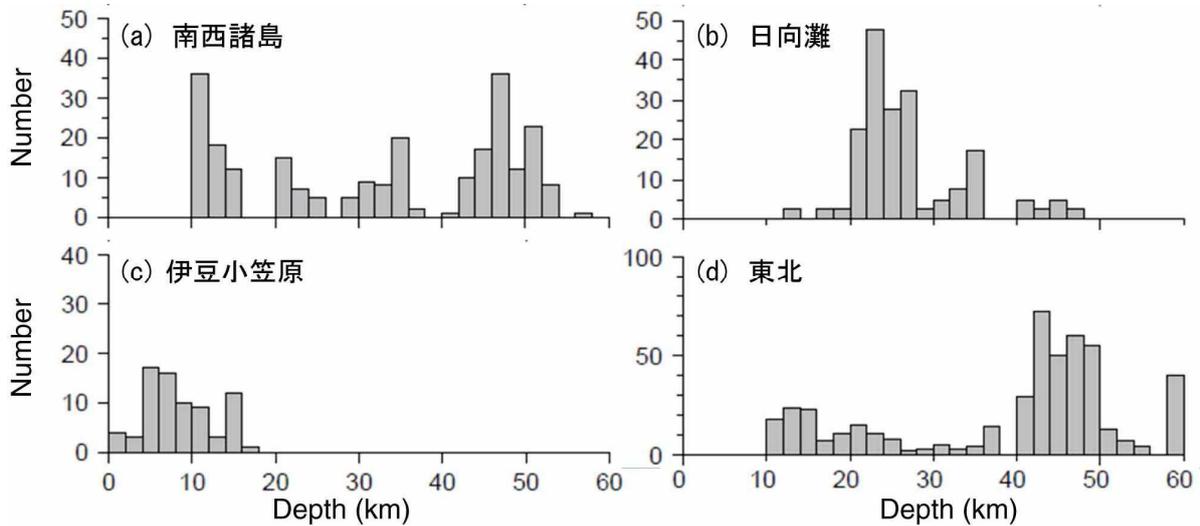


図11. 南西諸島、日向灘、伊豆-小笠原および東北地方での繰り返し地震の深さごとの頻度分布 (東京大学地震研究所 [課題番号: 1510])

繰り返し地震の深さは、気象庁による地震の震央位置から、その場所でのプレート境界の深さをUSGS Slab1.0 およびUchida et al. (2010) のプレート境界モデルにより推定した。

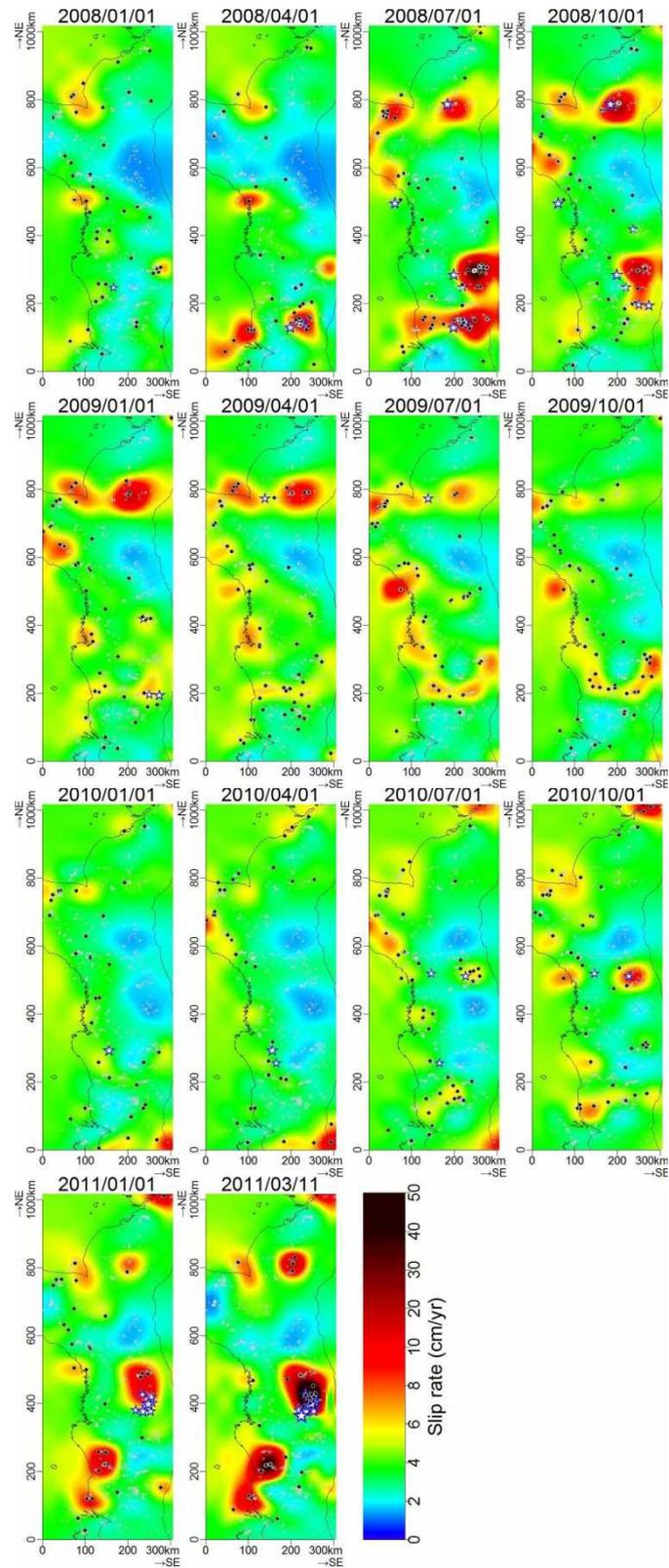


図12. 時空間更新過程モデルを用いた2011年東北地方太平洋沖地震前における準静的滑りの時空間推移（東京大学地震研究所 [課題番号：1510]）

相似地震から推定された2008年から2011年東北地方太平洋沖地震前までの滑り速度分布の3ヶ月おき推移。黒点および星は、各時点の前後に発生した相似地震およびマグニチュード6以上の地震の震央位置を表す。

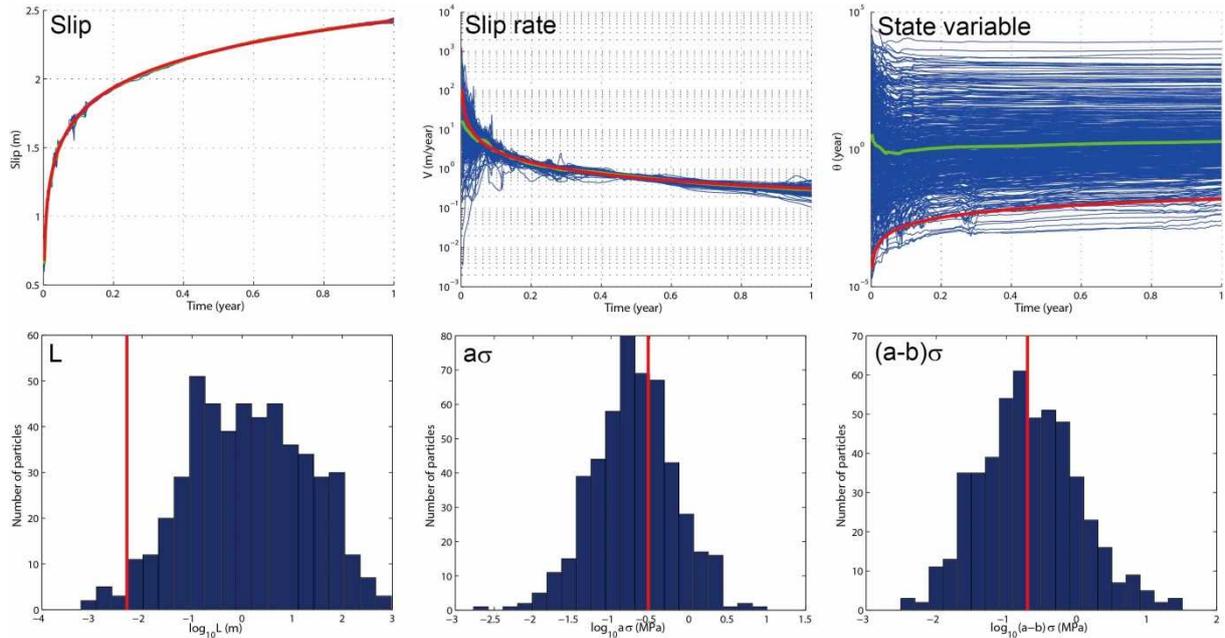


図13. アンサンブルカルマンフィルタ/スモータにより推定されたシミュレーションの変数の時系列と摩擦パラメータの確率分布（京都大学 [課題番号：1803]）

（上）左からすべり速度，すべり速度，状態変数の時系列を示す青線は全粒子，緑線は全粒子の平均値，赤線は真値の時間変化を表す。（下）左から速度・状態依存摩擦法則のパラメータ L ， $a\sigma$ ， $(a-b)\sigma$ の確率分布を示す。赤線は真値を表す。

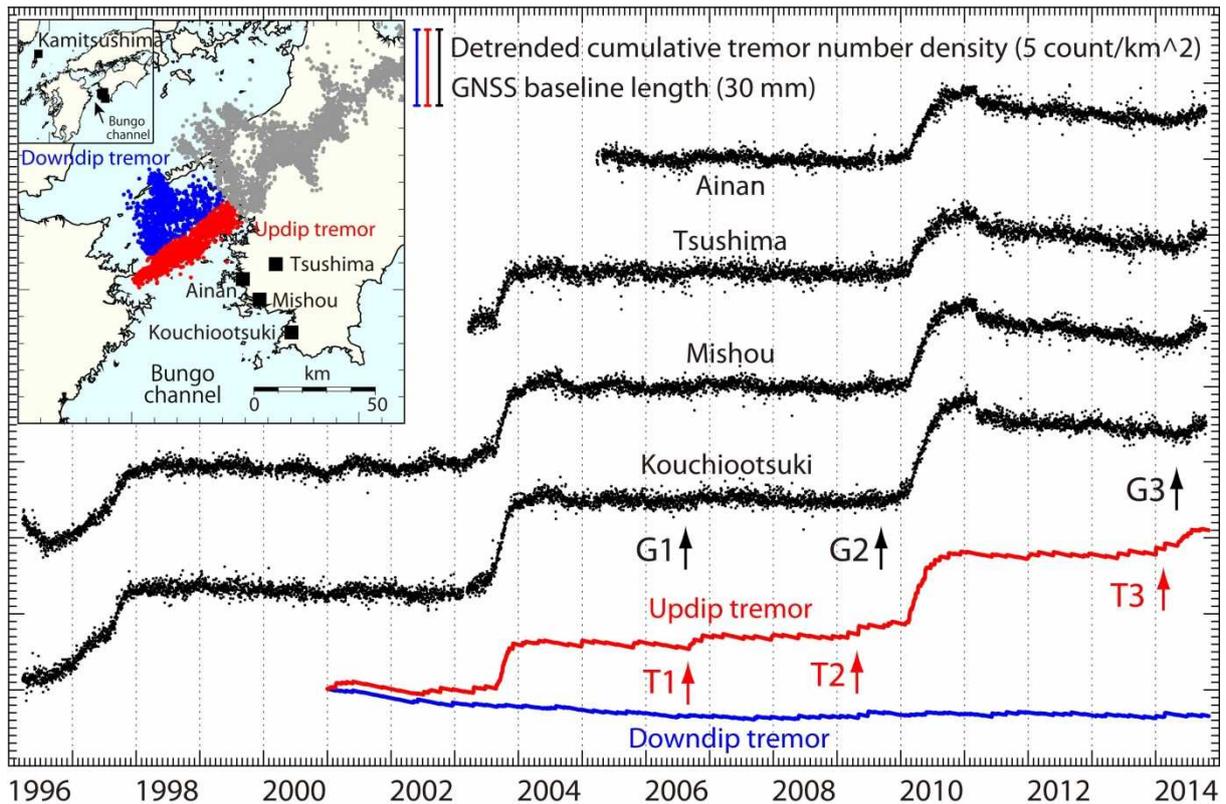


図14. 1996年3月21日から2014年10月18日までのGNSS基線長変化（基準点：国土地理院GEONET上対馬観測点）（黒点）及び2001年1月1日から2014年11月11日までの深部低周波微動発生数密度変化（赤線及び青線）（東京大学地震研究所 [課題番号：1509]）

GNSS基線長変化はGEONETのF3解を使用し、直線フィッティングにより推定した2006年1月1日から2008年12月31日までのトレンドを差し引いてある。また、国土地理院が算出した時系列のオフセット補正量を用いて、アンテナ交換など人為的な要因によるオフセットを補正した。深部低周波微動活動については、浅部（赤）と深部（青）の領域に分け、微動発生数密度（単位面積当たりの微動発生数）の積算時系列から、2006年1月1日以降の深部側微動数密度積算変化に対する直線フィッティングでトレンドを差し引いたものである。長期的SSE発生期以外の通常期では、深部側と浅部側でほぼ水平になっていることから、いずれの領域でも微動の発生密度はほぼ一定であることを示している。G1~G3, T1 T3は顕著な長期的SSE発生期以外にGNSS、及び微動活動に変化が生じた時期を示す。

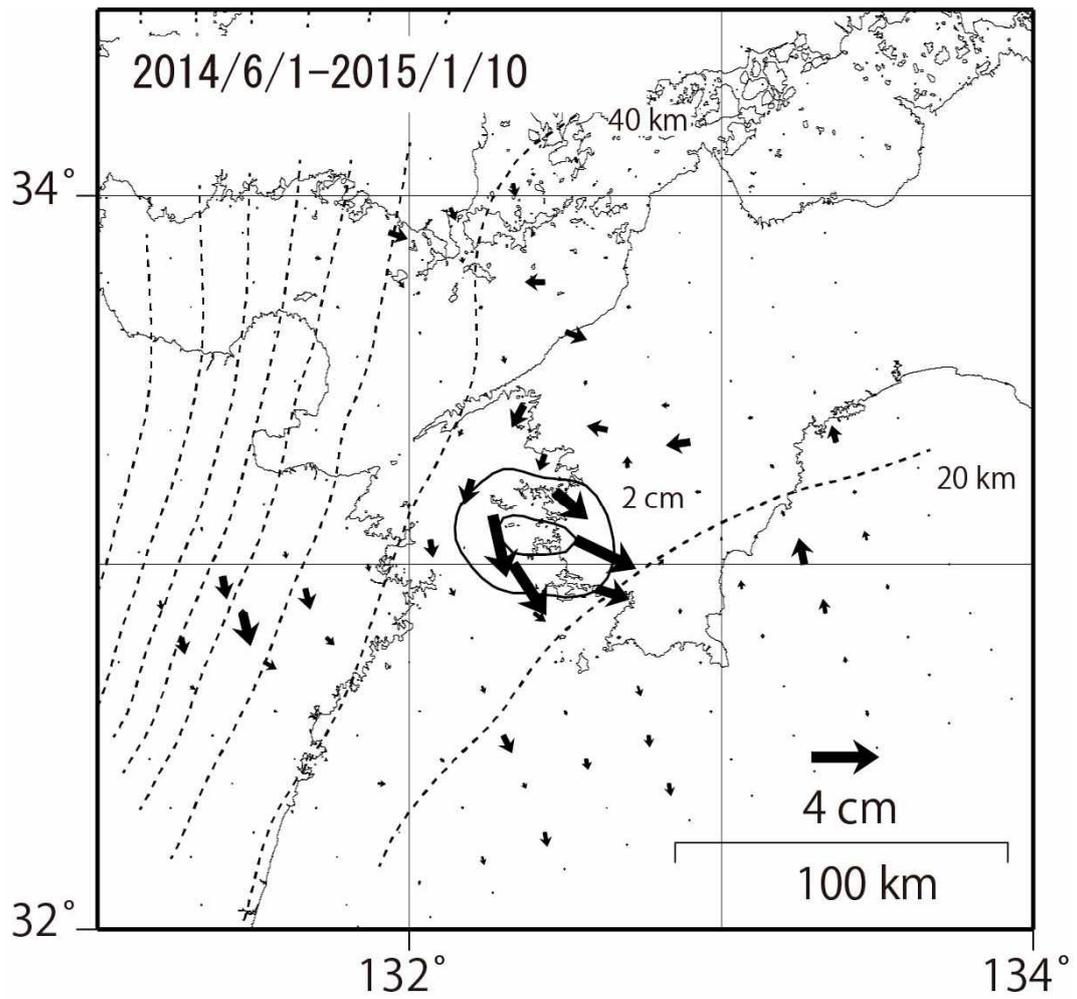


図15. 豊後水道のスロースリップ（国土地理院 [課題番号：6003]）
プレート境界面上で，最大4cm程度の滑りが推定されている。

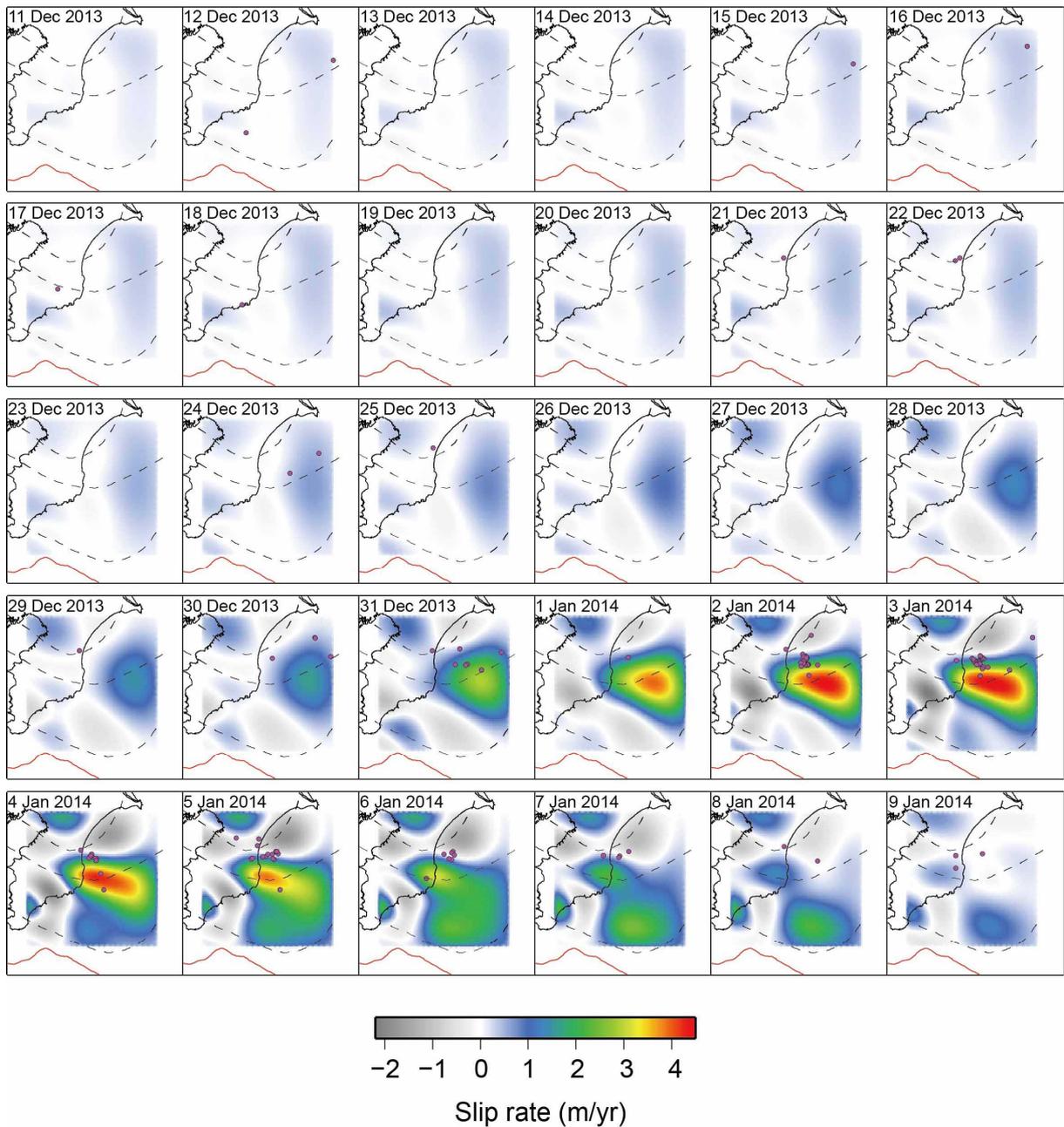


図16. インバージョン解析により推定された2013-2014 年房総SSE の時空間発展（東京大学地震研究所 [課題番号：1509]）

フィリピン海プレート上面における2013年12月11日から2014年1月9日（UTC）までの1日毎のすべり速度を示す。紫色の丸は当該の日に発生した地震の震央を示す。

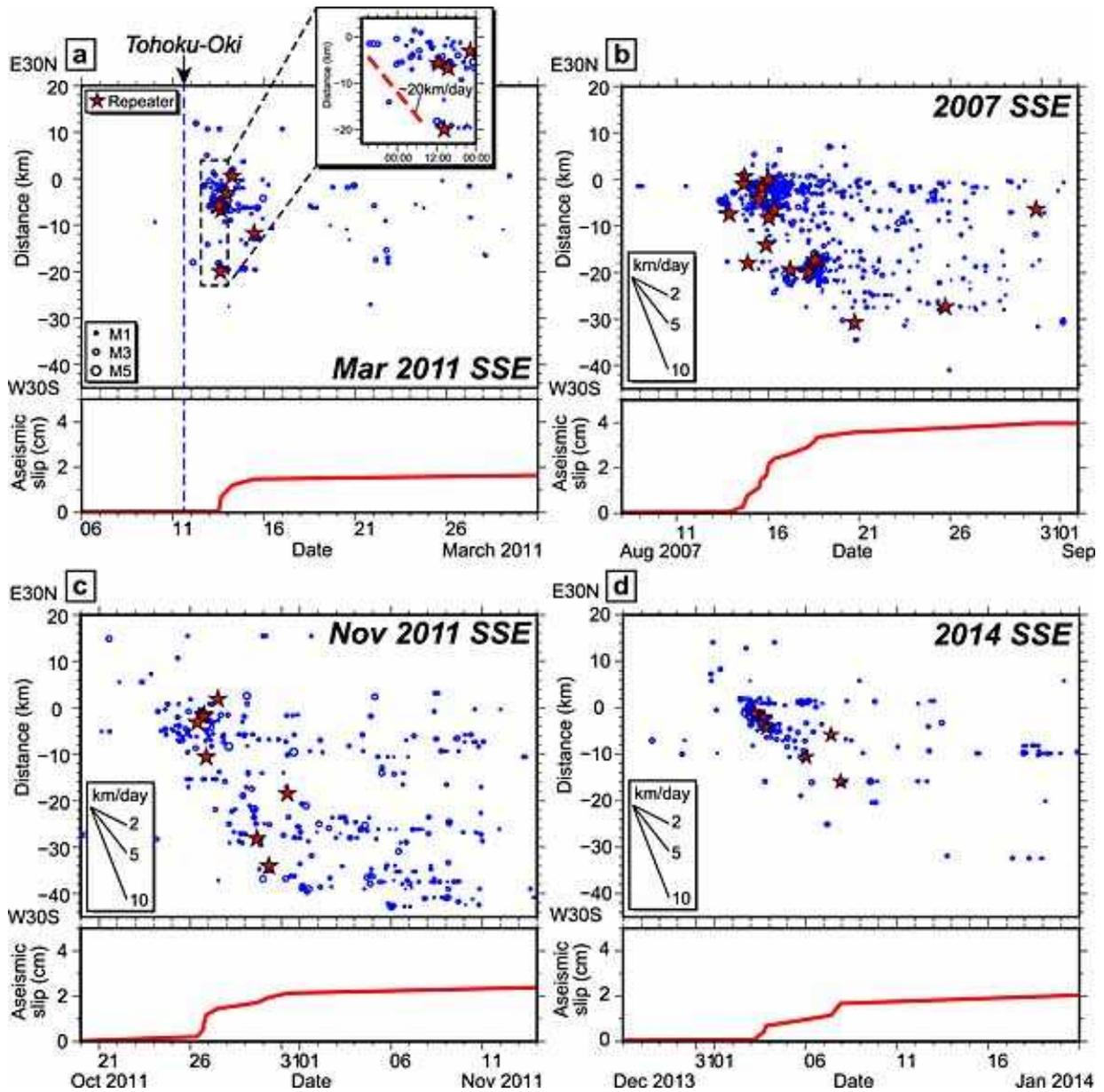


図17. 房総SSE に伴って発生した群発的地震活動の時空間発展（東京大学地震研究所 [課題番号：1509]）

青はmatched filter 解析により検出された地震で、赤星は小繰り返し地震である。横軸は時間経過、縦軸はE30N-W30Sの測線に投影した震央位置を表わす。赤線は累積滑り量の時間変化を示す。(a), (b), (c), (d) はそれぞれ2011年3月, 2007年8月, 2011年11月, 2014年1月の期間に発生した群発的地震活動であり, (a) 中の赤破線は地震の移動フロントのおおよその位置を表わす。

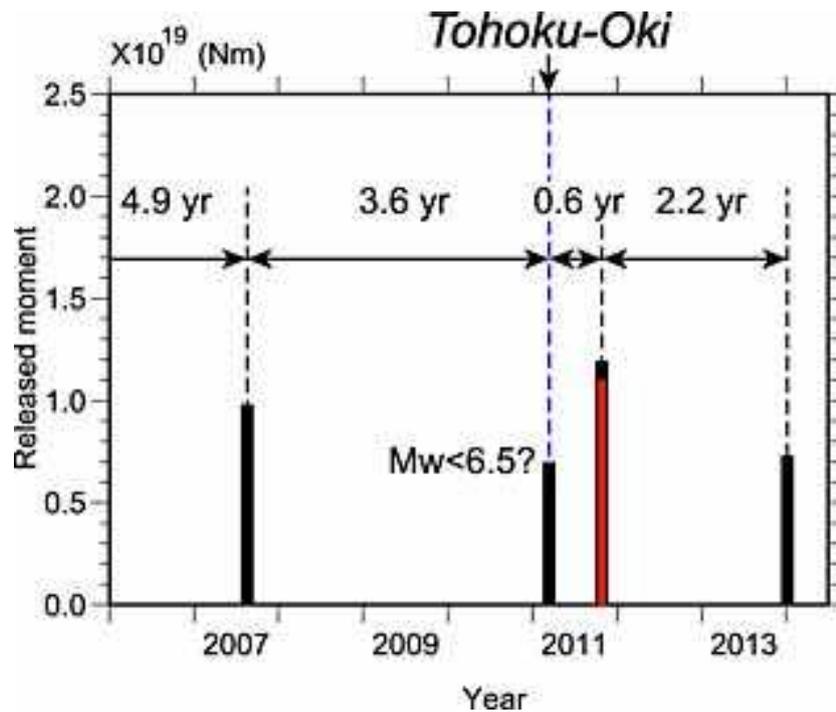


図18. 太平洋沖地震発生直後の新たに検出されたSSE を加えた房総SSE の発生履歴 (Kato et al., 2014) (東京大学地震研究所 [課題番号: 1509])

黒と赤のバーは、それぞれOzawa [2014] 及びHirose et al. [2014] によって推定されたSSE のモーメントマグニチュードである。

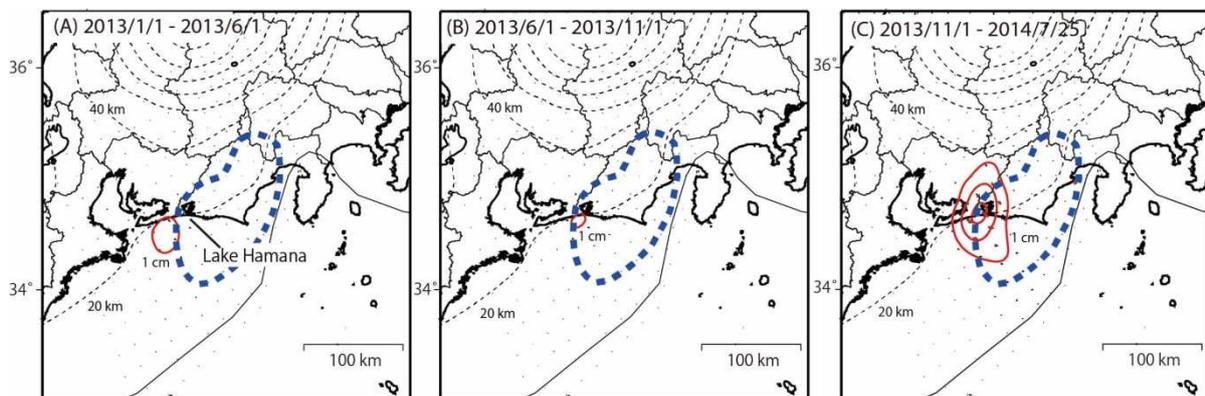


図19. 東海地方で推定されたフィリピン海プレート上面のすべり分布 (国土地理院 [課題番号: 6003])
赤いコンターが滑り量を表す。青い破線は想定東海地震震源域。黒破線は、プレート境界の等深線。

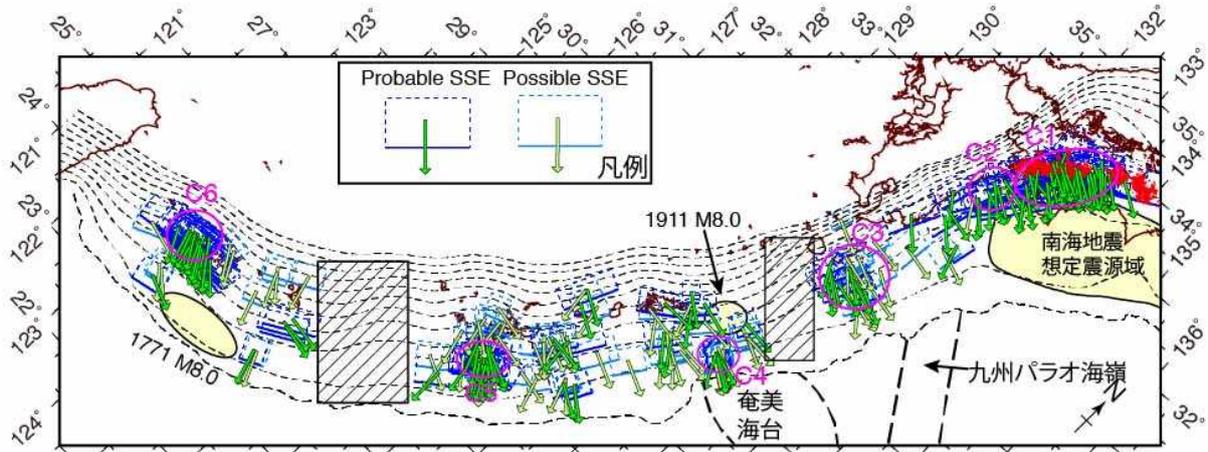


図20. GNSS データから推定された南海トラフ西部～琉球海溝沿いの短期的SSE分布 (京都大学防災研究所 [課題番号: 1910])

矩形領域及び矢印は、短期的SSEの断層モデルの位置とスリップベクトルの方向を表す。網掛けの領域はGNSSデータの解像度がないため、短期的SSEの検出を行わなかった領域。C1～C6は顕著なSSEのクラスターの領域。黄色い領域は、過去の大地震の発生域。

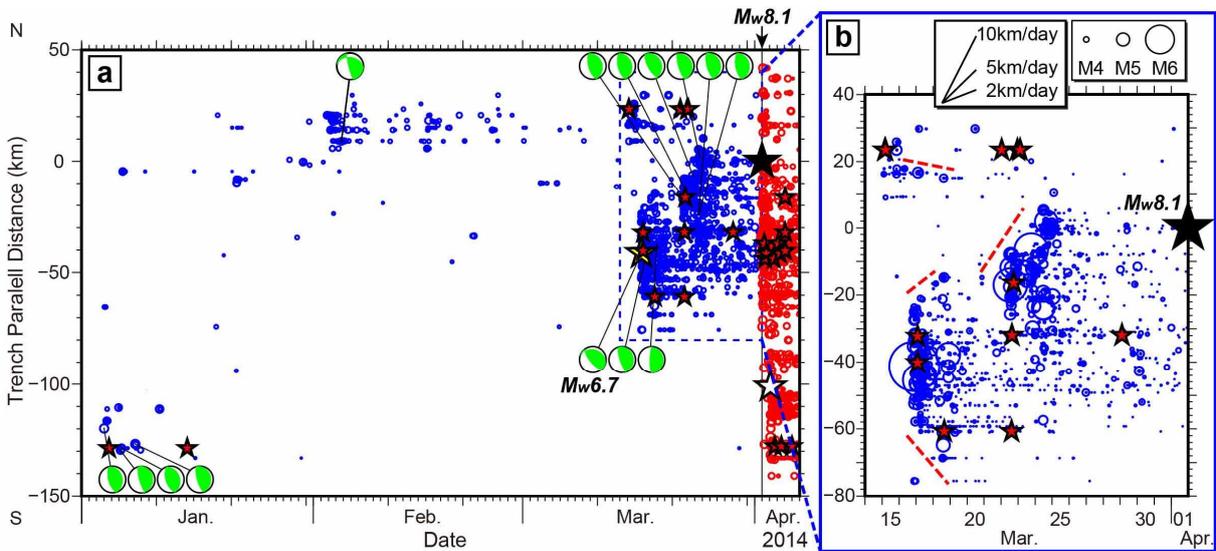


図21. 2014年M8.1 チリ北部地震の発生前後の地震活動の時空間発展図 (Kato and Nakagawa, 2014) (東京大学地震研究所 [課題番号: 1510])

縦軸に海溝に平行方向の距離、横軸に時間を示す。青色と赤色の丸印は前震と余震、赤い星印は繰り返し地震を表す。黒色・黄色・白色の星印は、本震、最大前震と最大余震をそれぞれ意味する。代表的な発震機構解 (USGS) を緑色のビーチボールで示す。右図内の赤色の破線は、地震活動の移動フロントの大まかな位置を表す。

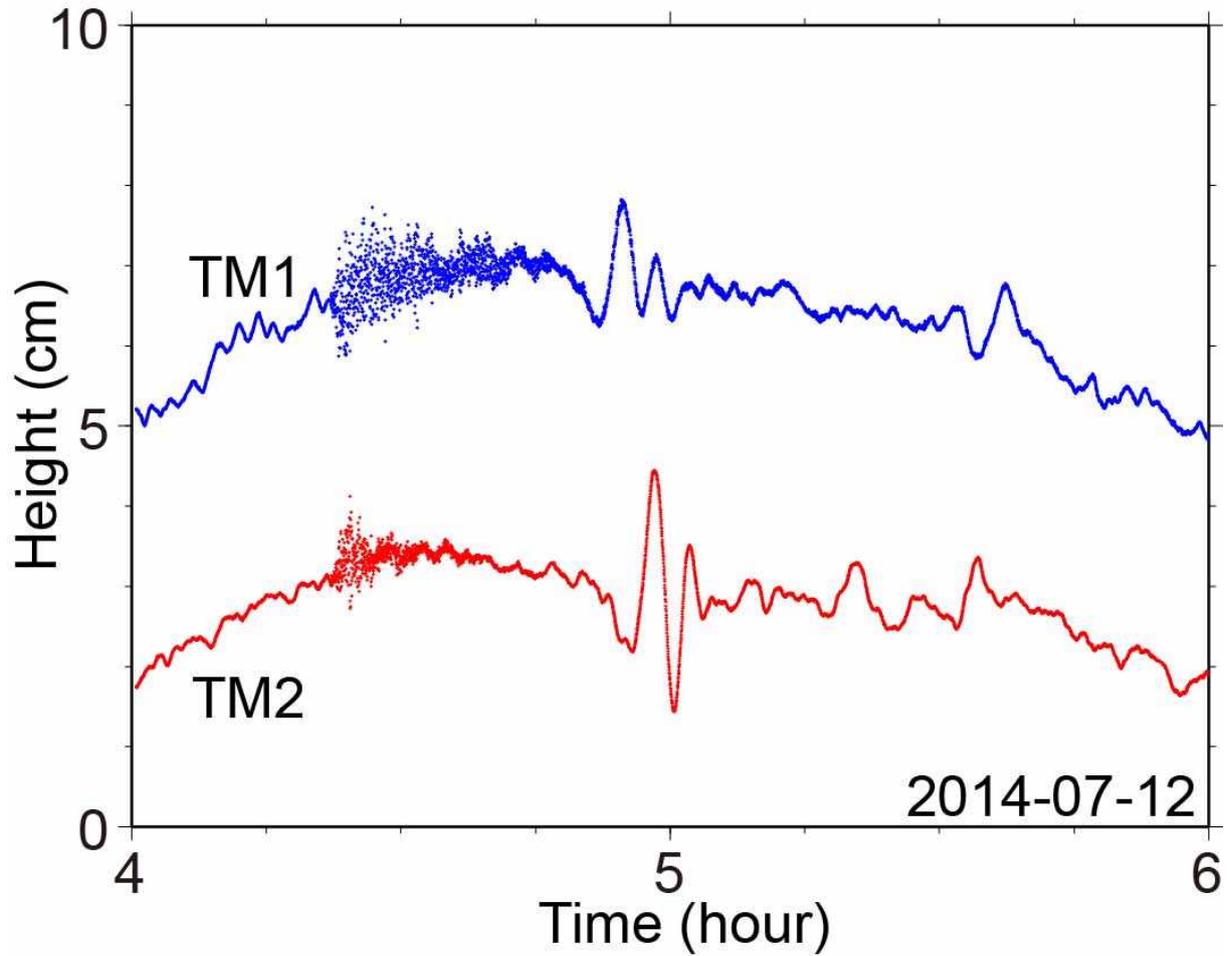


図22. 復旧した三陸沖海底光ケーブル式地震津波観測システムにより観測された津波波形（東京大学地震研究所 [課題番号：1521]）

2014年4月から本観測システムは再稼働しており，同年7月12日04:22（JST）に福島県沖で発生した地震（深さ33km，M7.0）に伴い発生した微小な津波も記録した。