

平成 26 年 11 月 28 日

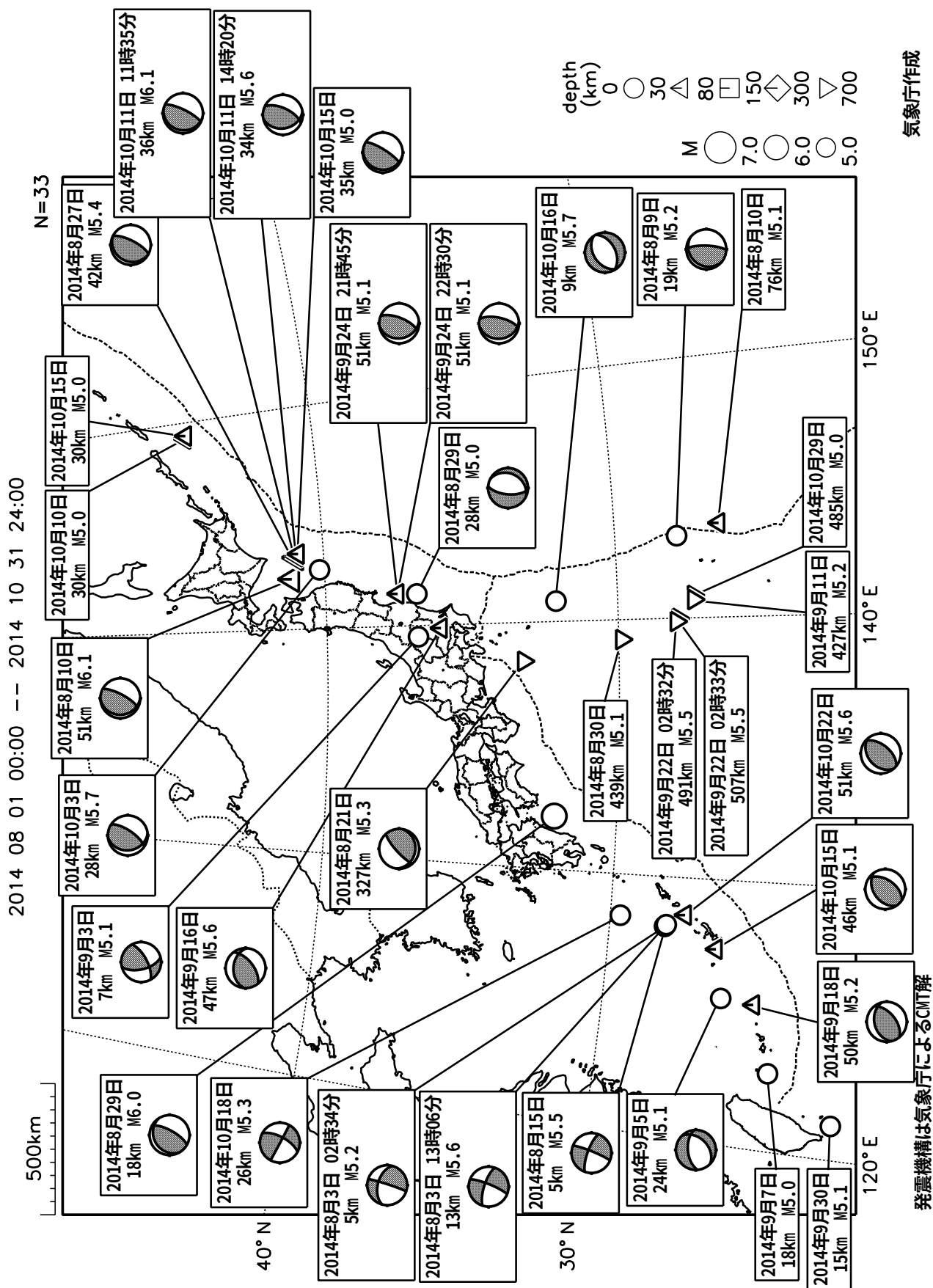
第 205 回 地震予知連絡会

記者レクチャー資料

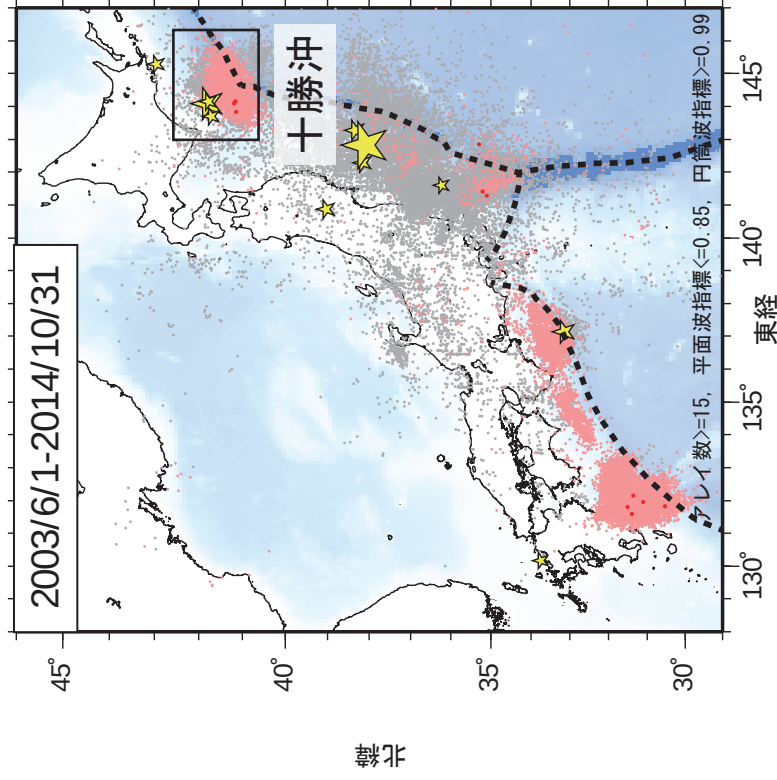
事務局：国土地理院

地殻活動モニタリングに 関する検討

日本とその周辺の地震活動 (2014年8月～10月、 $M \geq 5.0$)

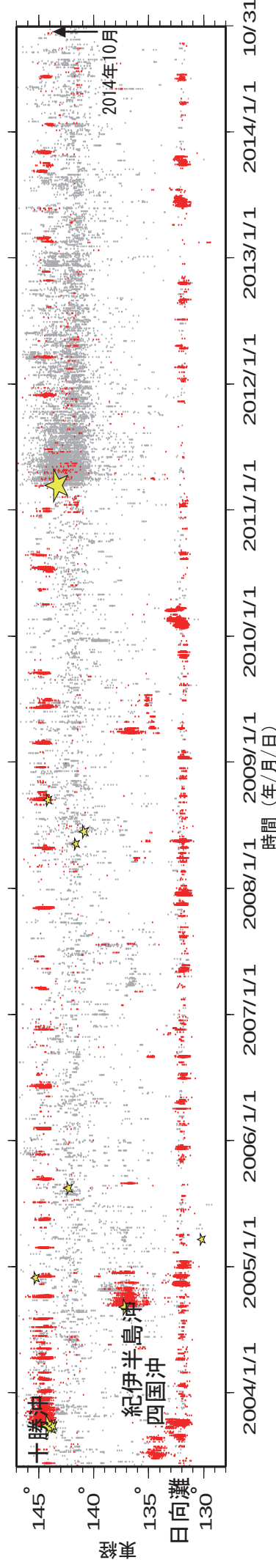


日本周辺における浅部超低周波地震活動（2014年8月～10月）



- 10月12日～13日に十勝沖周辺で超低周波地震を検出
- 継続期間数日に及ぶような目立った超低周波地震活動は検出されず

第1図. 2003年6月1日から2014年10月31日までの期間にアレイ解析によって検出されたイベントの震央分布. 検出イベントを防災科研 Hi-net の手動観測震源と照合し, 対応する地震が見出されたイベントを灰色で, それ以外を桃色 (2014年7月31日以前), および赤色 (8月1日以降) の点でそれぞれ示す. これらは主として周期 10 秒以上に卓越する超低周波地震を表すが, 東北地方太平洋沖地震の発生以降は, 除去しきれない通常の地震を多数含む. 期間内に発生した M7 以上の地震の震央を黄色星印で併せて示す (ただし, 2011年3月11日以降は東北地方太平洋沖地震の本震のみ).



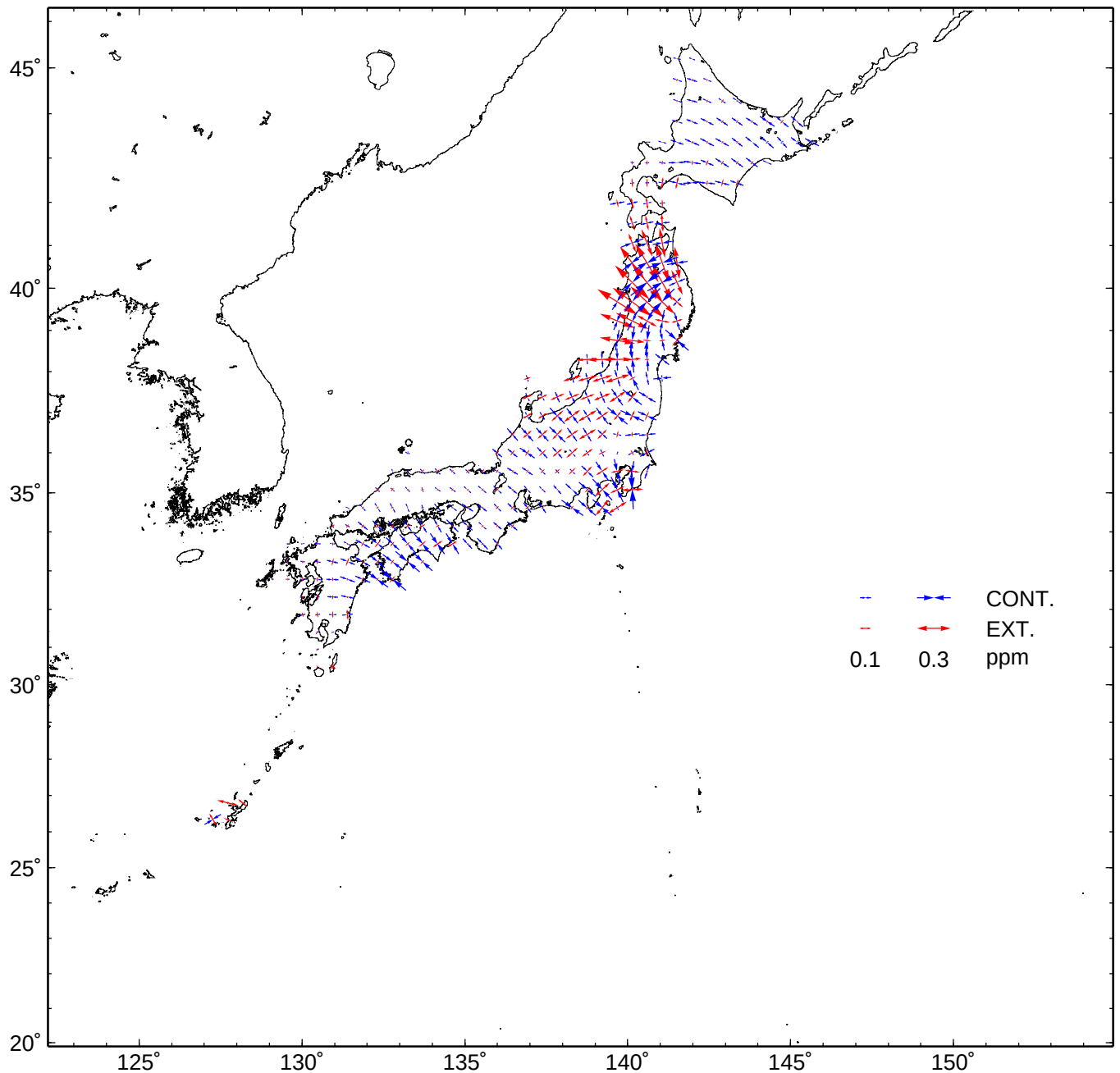
第2図. 2003年6月1日から2014年10月31日までの期間に検出されたイベントの時空間分布. 検出されたイベントを防災科研 Hi-net を防災科研 Hi-net 手動観測震源と照合し, 対応する地震が見出されたイベントを灰色で, それ以外を赤色の点でそれぞれ示す. その他は第1図に同じ.

GNSS 連続観測から推定した日本列島のひずみ変化

2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震の余効変動の影響によるひずみが見られる。

基準期間：2013/10/11 – 2013/10/25 [F 3：最終解]

比較期間：2014/10/11 – 2014/10/25 [F 3：最終解]



- ・ GNSS 連続観測による変位ベクトルからひずみ変化図を作成した。
- ・ 座標値の 15 日分の平均値から 1 年間の変位ベクトルを算出し、それに基づいてひずみを計算している。

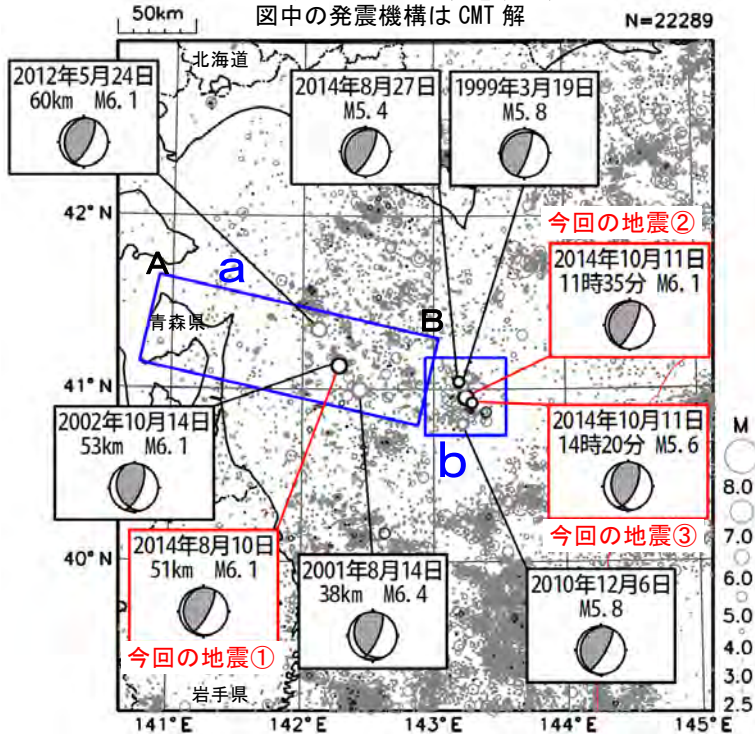
国土地理院資料

8月10日、10月11日 青森県東方沖の地震

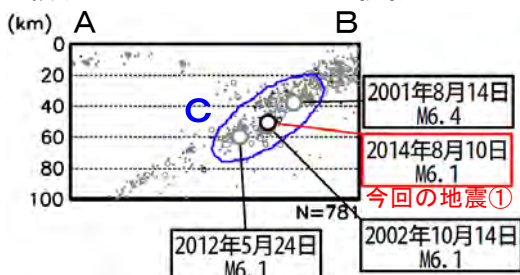
震央分布図

(1997年10月1日～2014年10月31日、
深さ0～100km、 $M \geq 2.5$)

2014年8月～10月の地震を濃く表示
図中の発震機構はCMT解

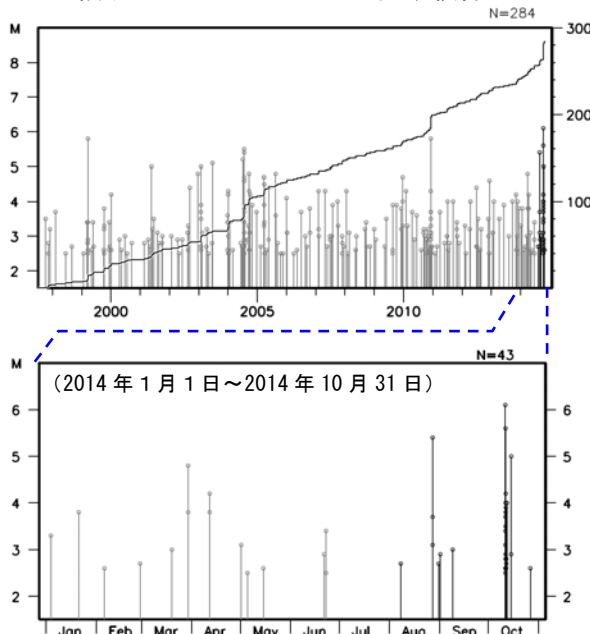


領域a内の断面図 (A-B投影)

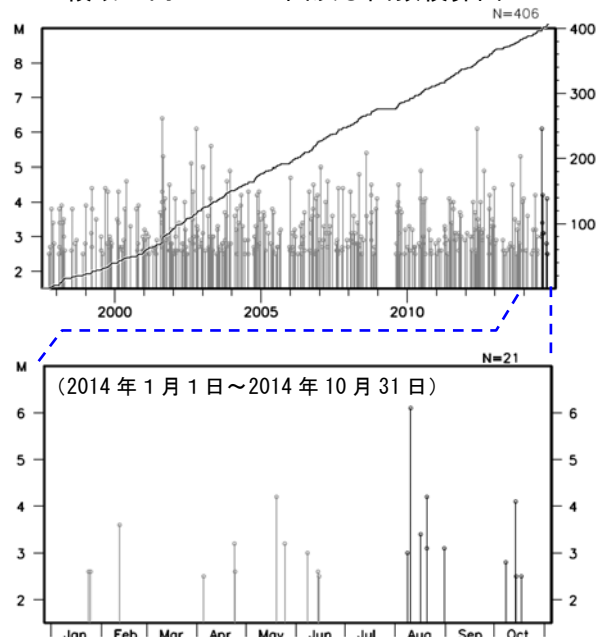


※領域aより東側は深さの精度が低い

領域b内のM-T図及び回数積算図



領域c内のM-T図及び回数積算図



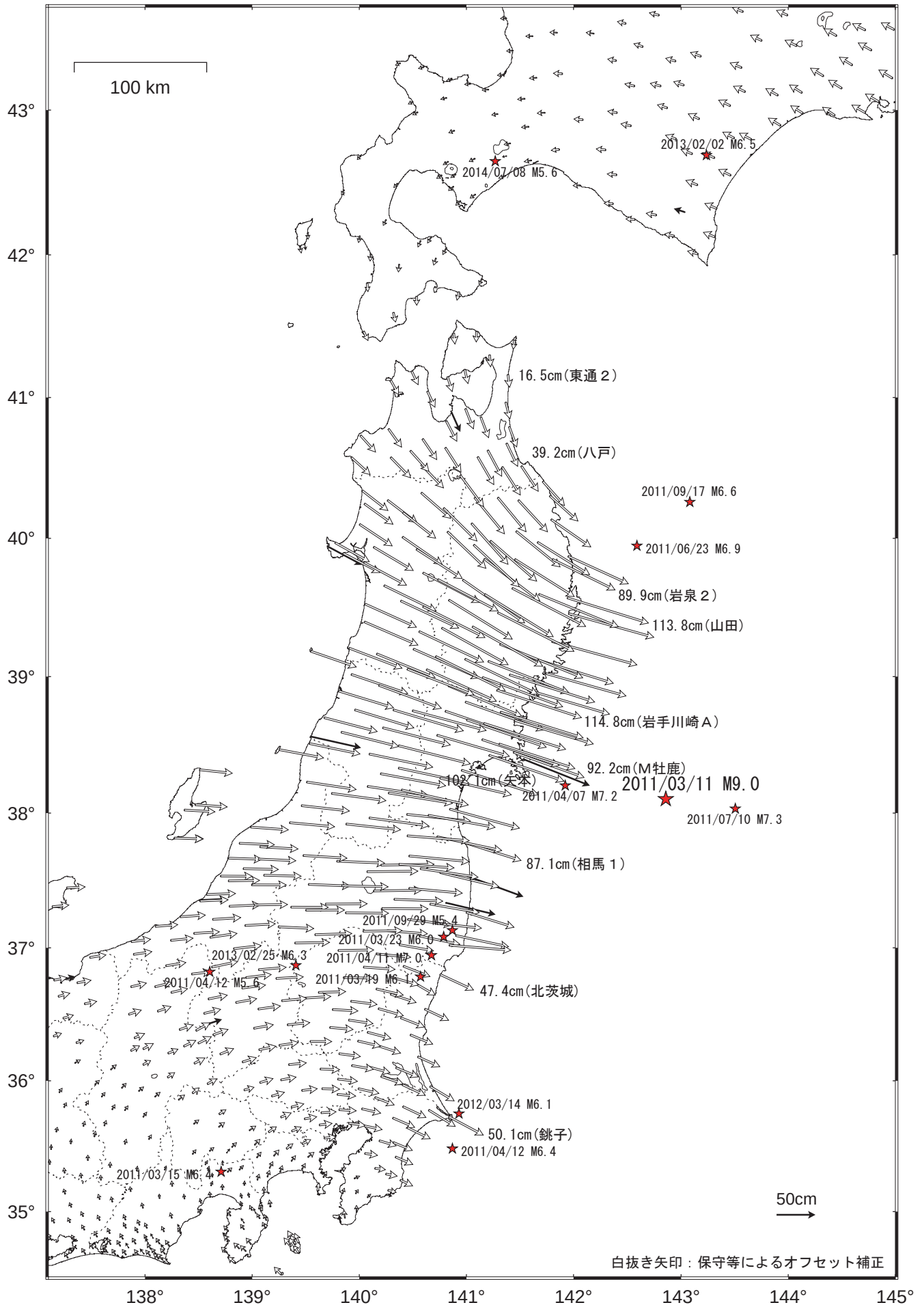
気象庁作成

東北地方太平洋沖地震（M9.0）後の地殻変動（水平）一累積一

東北地方から関東甲信越にかけて東向きの変動が見られる。

基準期間：2011/03/12 — 2011/03/12 [F 3：最終解]

比較期間：2014/10/19 — 2014/10/25 [F 3：最終解]



☆ 固定局：福江（長崎県）

国土地理院資料

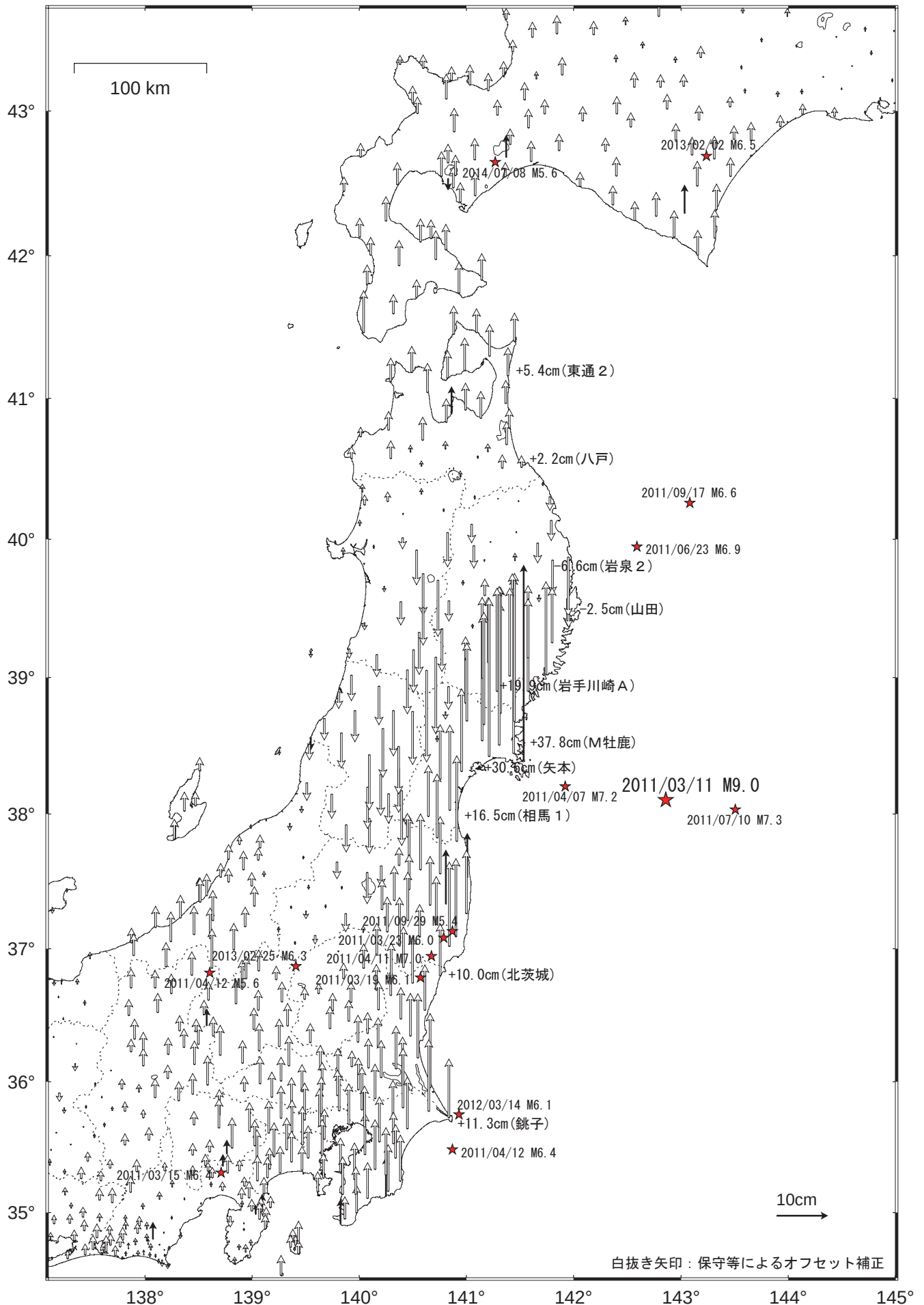
東北地方太平洋沖地震（M9.0）後の地殻変動（上下）一累積一

宮城県から千葉県にかけての太平洋沿岸に隆起が、岩手県沿岸と奥羽脊梁山脈付近に沈降が見られる。

関東甲信越地方及び青森県から北海道の襟裳岬付近にかけた地域に隆起が見られる。

基準期間：2011/03/12 — 2011/03/12 [F 3：最終解]

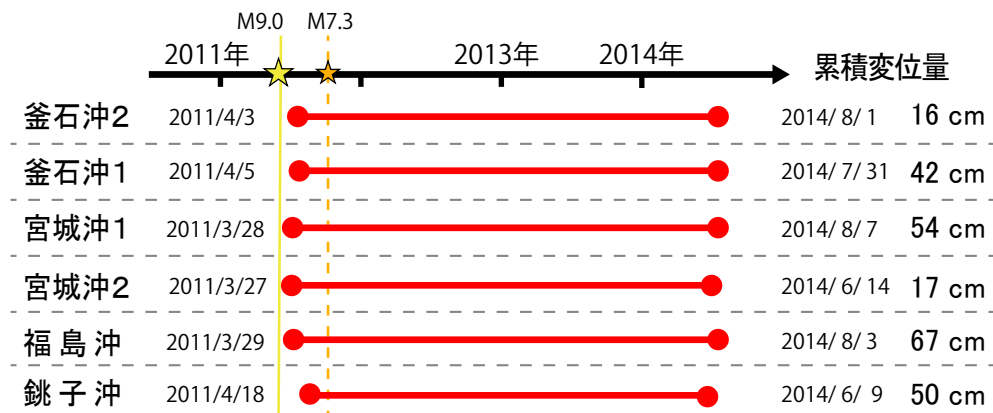
比較期間：2014/10/19 — 2014/10/25 [F 3：最終解]



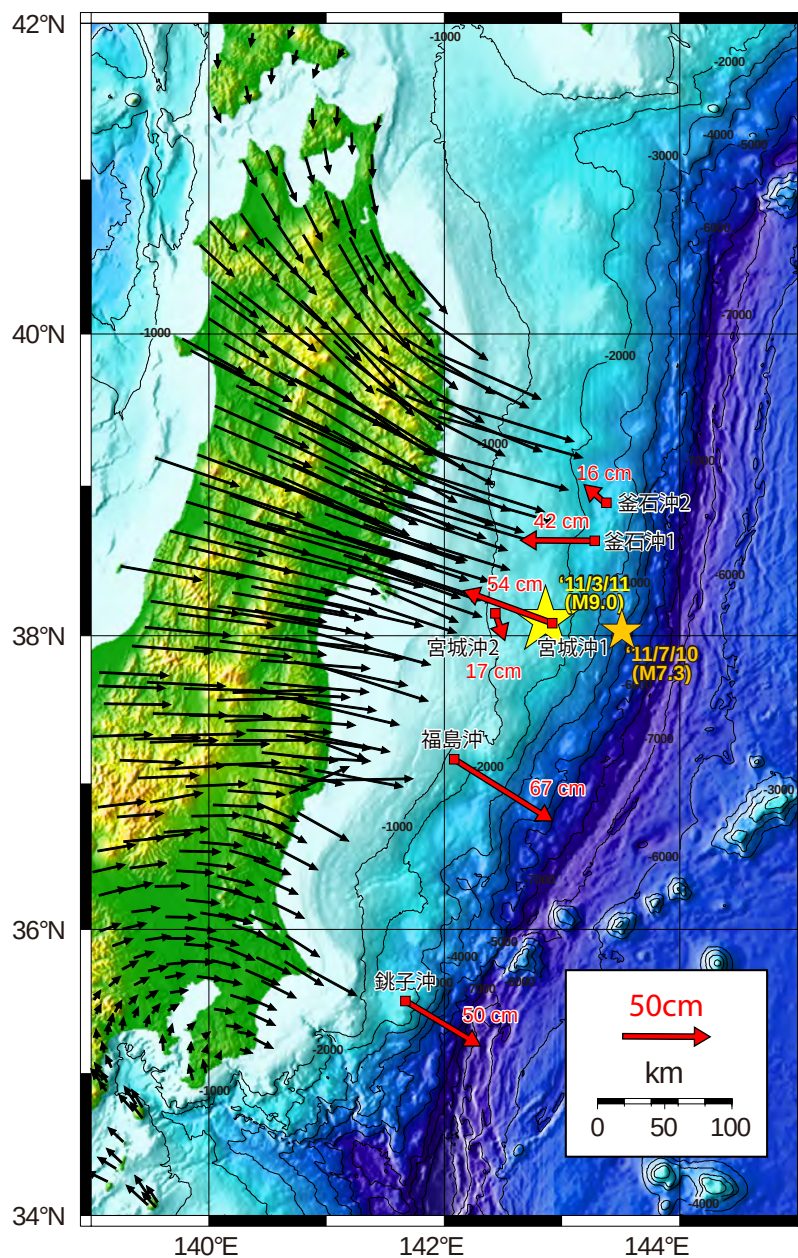
☆ 固定局：福江（長崎県）

国土地理院資料

(a)



(b)



第2図 東北地方太平洋沖地震後の地殻変動（累積）【電子基準点「福江」固定】
 (a) 観測期間と累積変位量, (b) 累積変位ベクトル

※赤の矢印は、海上保安庁の海底基準点における地震後の累積変位ベクトル、
 黒の矢印は、国土地理院の電子基準点における地震後の累積変位ベクトルを示す。
 ※図中の星は観測点近傍で起きた主な地震（黄色は本震、橙色は余震）を示す。
 ※観測結果には、余震による地殻変動が含まれている。

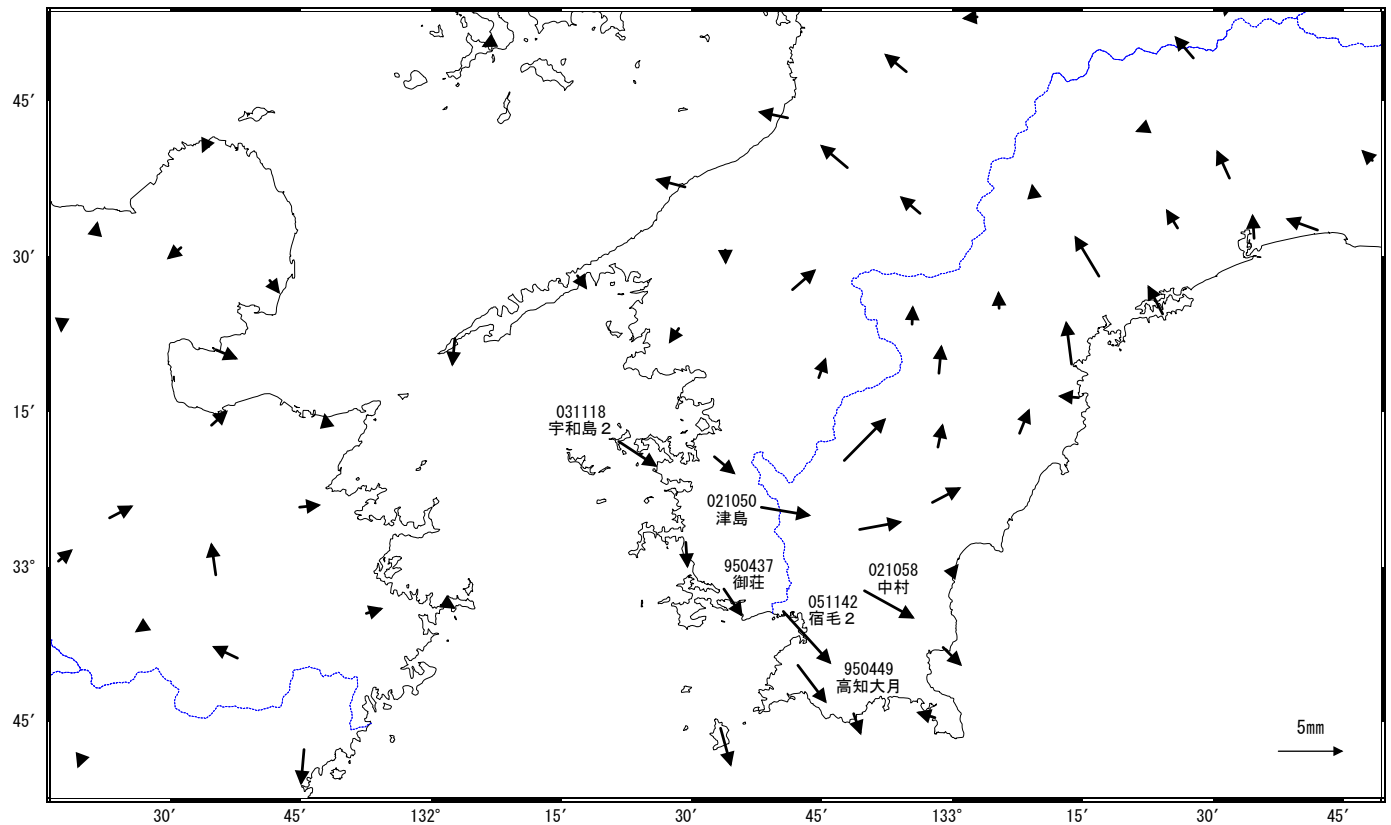
豊後水道周辺の非定常的な地殻変動（１）

豊後水道周辺で非定常地殻変動が検出された。非定常地殻変動は、2014年夏頃から始まり、現在も継続している。

計算期間：2006/01/01～2008/01/01

水平変動ベクトル（非定常成分）

基準期間：2014/06/01～2014/06/15[F3:最終解]
比較期間：2014/10/11～2014/10/25[F3:最終解]

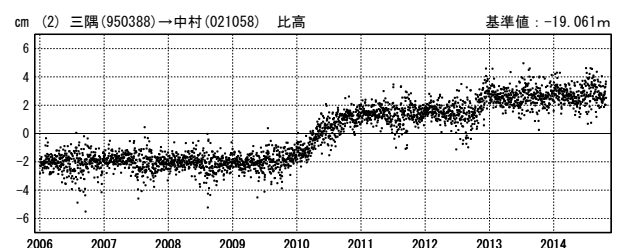
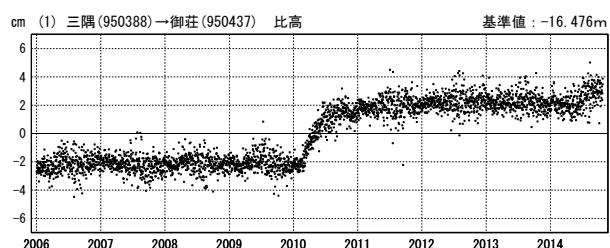
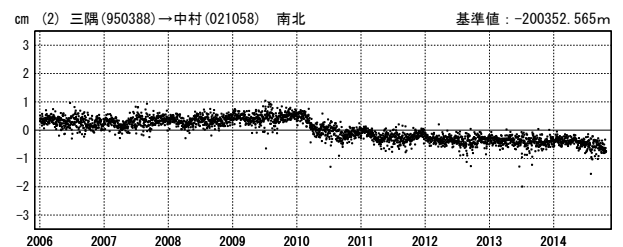
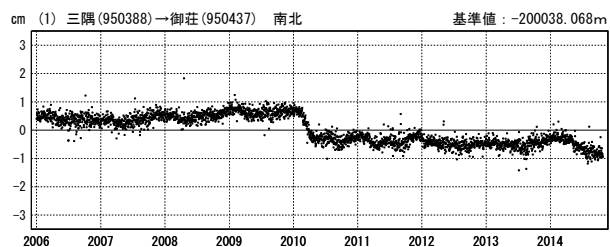
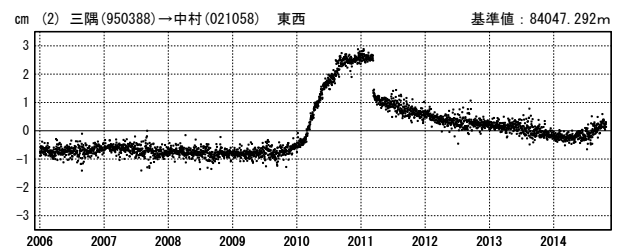
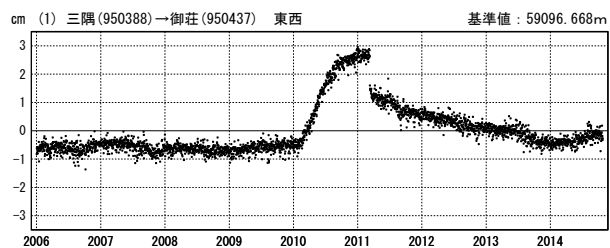


☆ 固定局：三隅(950388)

時系列図（非定常成分）

期間：2006/01/01～2014/10/25 JST

期間：2006/01/01～2014/10/25 JST 計算期間：2006/01/01～2008/01/01



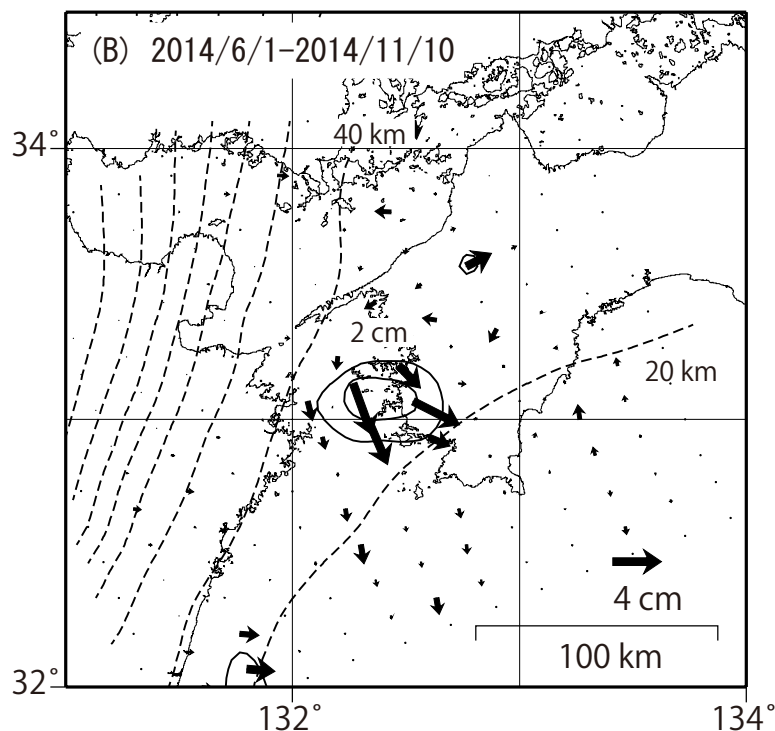
●---[F3:最終解]

豊後水道ゆっくり滑りによるプレート境界面上の滑り分布 (3)

時間依存インバージョンによる推定 (暫定)

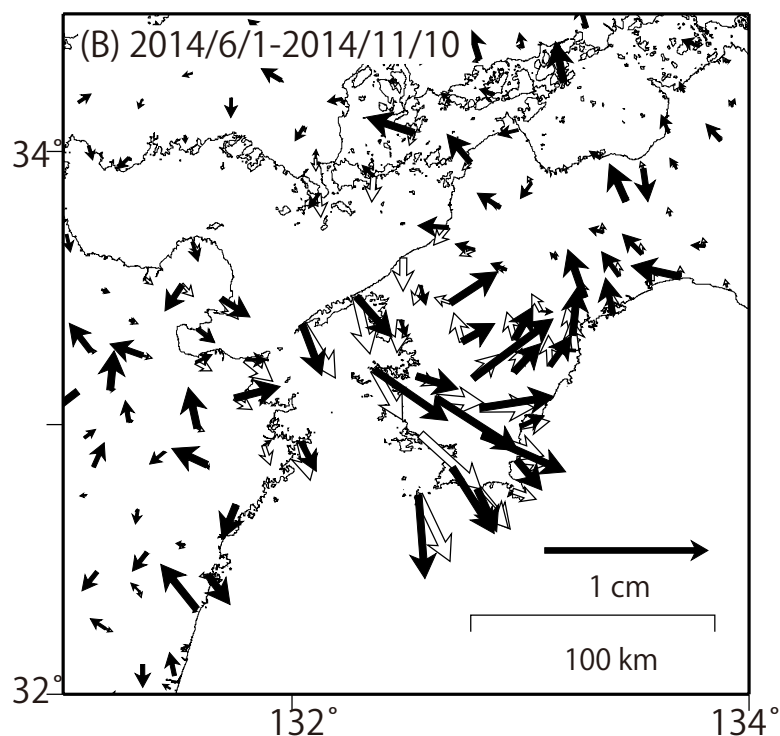
四国西部のフィリピン海プレートと陸側プレートの境界で最大約4cmの滑りが推定された。

プレート境界面上の滑り分布



- ・当該期間の累積の滑り量を等値線（黒実線）で示している（等値線間隔：2cm）。
- ・黒矢印は陸側プレートのフィリピン海プレートに対する動きを示す。
- ・黒破線は沈み込むフィリピン海プレート上面の等深線（弘瀬・他，2007，地震2）

地殻変動ベクトルの観測値と計算値の比較（水平変動）



固定点：三隅 (950388)

黒矢印：観測値 白矢印：計算値

国土地理院資料

(a)

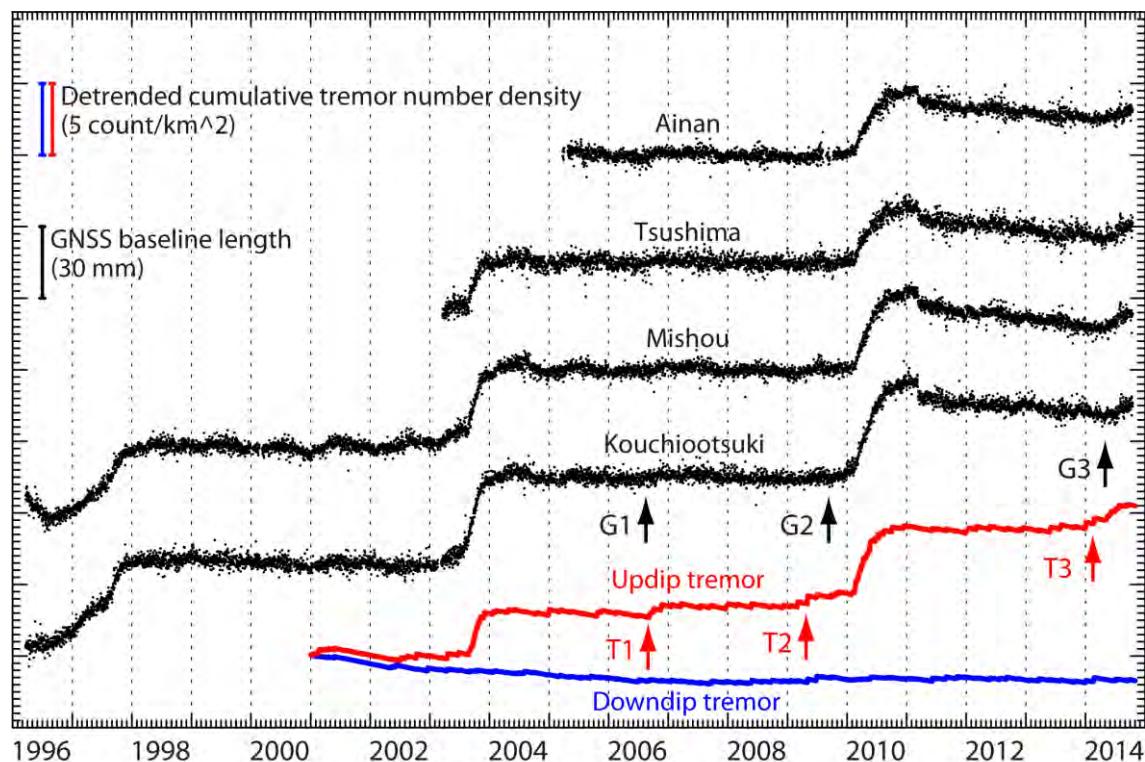


図 1. (a) 1996 年 3 月 21 日から 2014 年 10 月 18 日までの GNSS 基線長変化 (基準点: 国土地理院 GEONET 上対馬観測点) (黒点) 及び 2001 年 1 月 1 日から 2014 年 11 月 11 日までの深部低周波微動発生数密度変化 (赤線及び青線). GNSS 基線長変化は GEONET の F3 解を使用し, 直線フィッティングにより推定した 2006 年 1 月 1 日から 2008 年 12 月 31 日までのトレンドを差し引いてある. また, 国土地理院が算出した時系列のオフセット補正量を用いて, アンテナ交換など人為的な要因によ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.

(b)

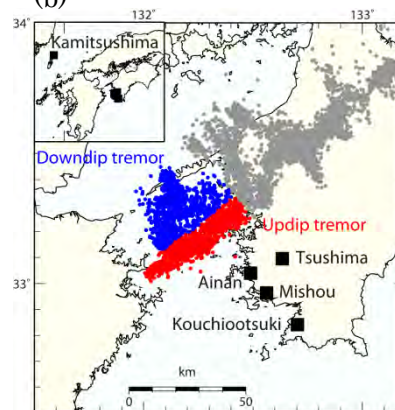


図 1.(b) 基線長変化に用いた国土地理院 GEONET 観測点配置 (■) と深部低周波微動分布. 豊後水道周辺の浅部側 (赤) 及び深部側 (青) の領域で発生した微動の発生数密度変化の時系列を図 1(a) に示す.

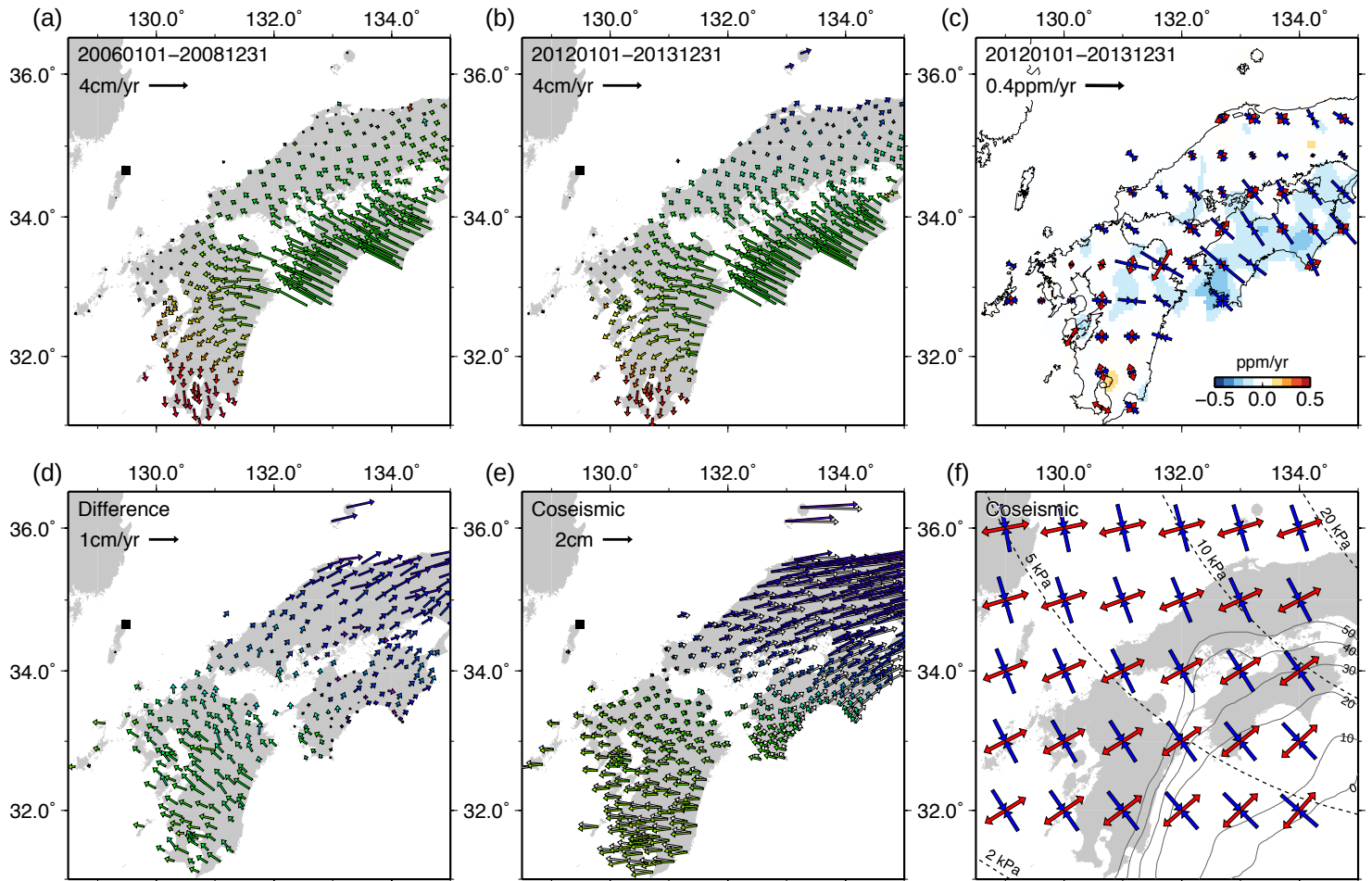


図2.

- (a) 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日までの変位速度. 基準点(黒四角)は, GEONET上対馬観測点. 矢印の長さは変位速度の大きさ, 色は方位角を表す.
- (b) 2012年1月1日から2013年12月31日までの変位速度.
- (c) 2012年1月1日から2013年12月31日までの変位速度(b)から計算した水平ひずみ速度. Miura et al. [2004]と同様に, GMTのblockmean, surfaceを用いて等間隔グリッド上の変位速度を補間し, 空間微分をとることでひずみ場を計算した. 背景色は, 面積ひずみを表す. 矢印は主ひずみの方向と大きさを表す. 青矢印は縮み, 赤矢印は伸びを示す.
- (d) 2012年1月1日から2013年12月31日までの変位速度(b)と2006年1月1日から2008年12月31日までの変位速度(a)の差.
- (e) 2011年東北地方太平洋沖地震による変位. 2011年2月27日から2011年3月8日までの平均値と2011年3月12日から2011年3月21日までの平均値の差から推定した. 白矢印は, Nishimura et al. [2011] の断層モデル(本震と前震と2つの余震)から Okada [1992] の式を用いて計算した変位.
- (f) Nishimura et al. [2011] の断層モデルから計算した深さ30 kmにおける地震時応力(ひずみ)変化の主軸方向. 赤矢印は最大主応力の方向, 青矢印は最小主応力の方向を示す. 黒点線は, 最大主応力と最小主応力の差. 剛性率は30 GPaと仮定. 灰色線は, Baba et al. [2002] と Hirose et al. [2008] によるフィリピン海プレート境界の深さを示す.

西南日本の深部低周波微動・短期的スロースリップ活動状況（2014 年 8 月～10 月）その 1

- 短期的スロースリップイベントを伴う顕著な微動活動：豊後水道，9 月 21 日～24 日。
四国西部，10 月 17 日～26 日。
- 上記以外の主な微動活動：東海地方，8 月 30 日～9 月 6 日。四国東部，9 月 13 日～26 日。
四国中部，10 月 9 日～12 日。

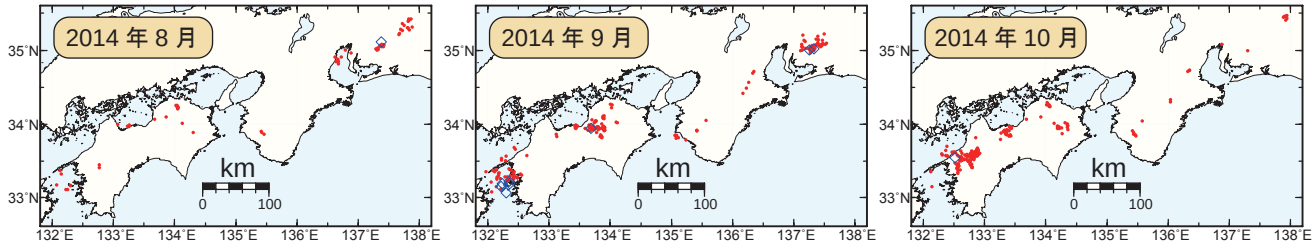


図 1. 西南日本における 2014 年 8 月～10 月の月毎の深部低周波微動活動。赤丸はエンベロープ相関・振幅ハイブリッド法 (Maeda and Obara, 2009) およびクラスタ処理 (Obara et al., 2010) において，1 時間毎に自動処理された微動分布の重心である。青菱形は周期 20 秒に卓越する深部超低周波地震 (Ito et al., 2007) である。

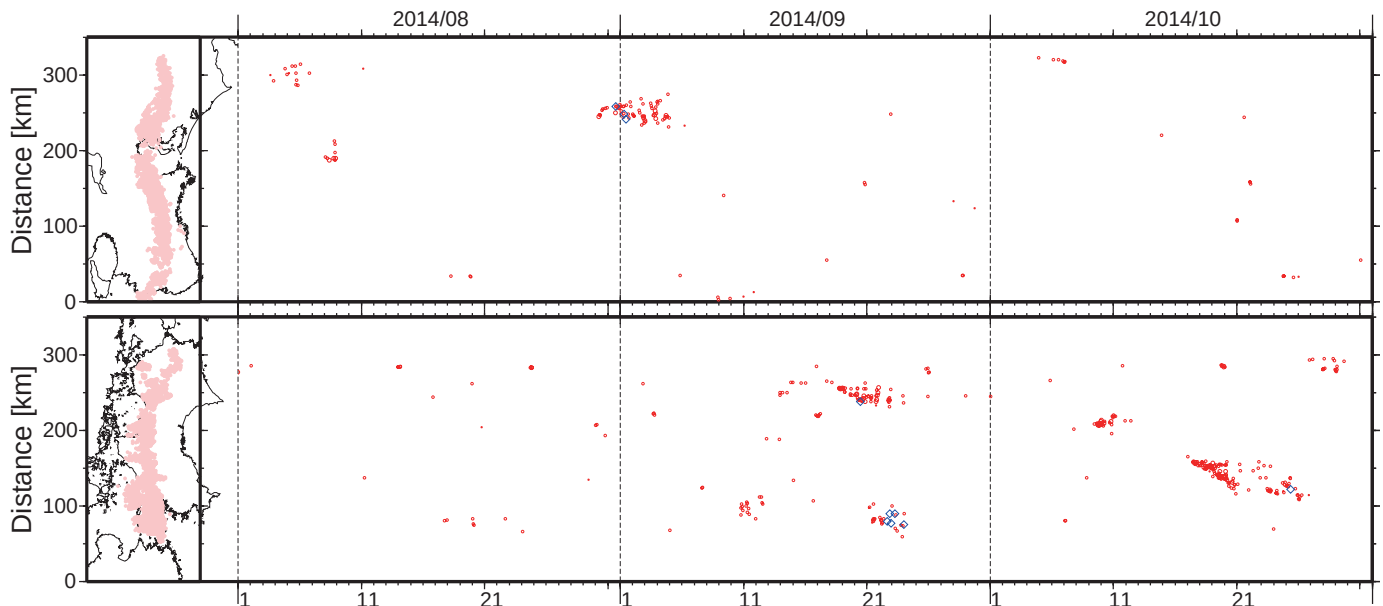


図 2. 2014 年 8 月～10 月の深部低周波微動（赤）および，深部超低周波地震（青菱形）の時空間分布。

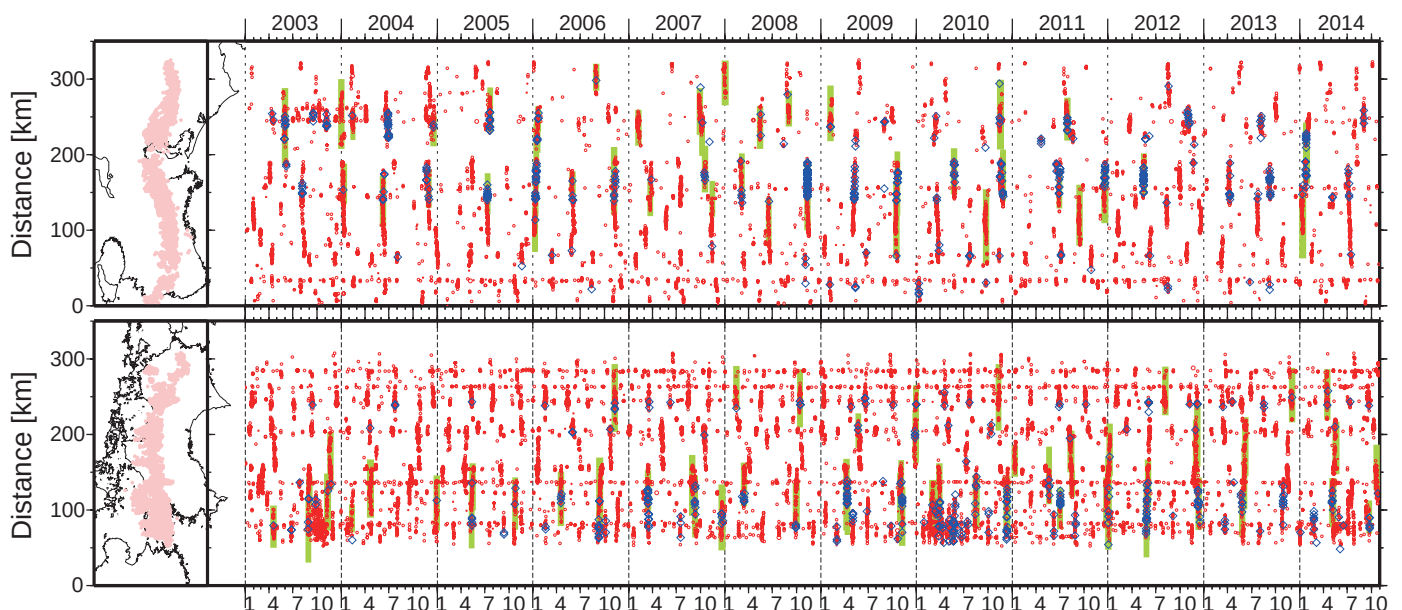


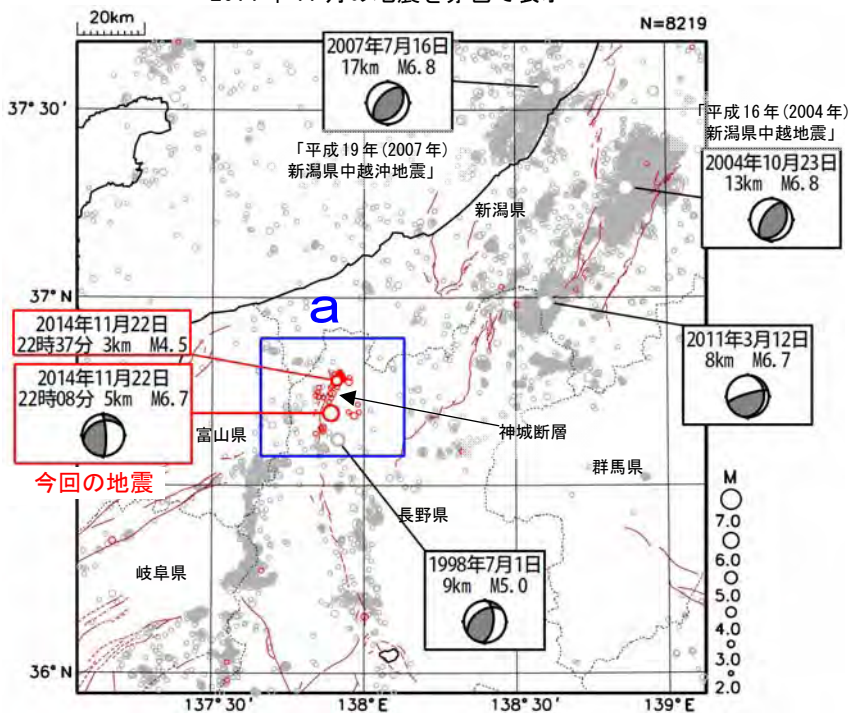
図 3. 2003 年 1 月～2014 年 10 月までの深部低周波微動（赤）および，深部超低周波地震（青菱形）の時空間分布。緑太線は，傾斜変動から検出された短期的スロースリップイベント。

11月22日 長野県北部の地震

震央分布図

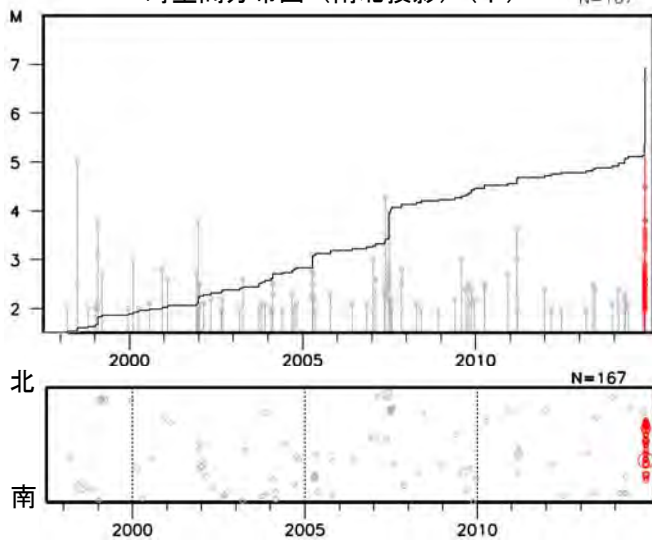
(1997年10月1日～2014年11月22日、
深さ0～30km、 $M \geq 2.0$)

2014年11月の地震を赤色で表示



図中の茶細線は地震調査研究推進本部による主要活断層帯を表示

領域a内のM-T図及び回数積算図（上）、 時空間分布図（南北投影）（下）



2014年11月22日22時08分に長野県北部の深さ5kmでM6.7の地震（最大震度6弱）が発生した。この地震は、地殻内で発生した。発震機構は西北西－東南東方向に圧力軸を持つ型である。また、この地震の後、同日22時37分には、深さ3kmでM4.5の余震（最大震度5弱）が発生した。

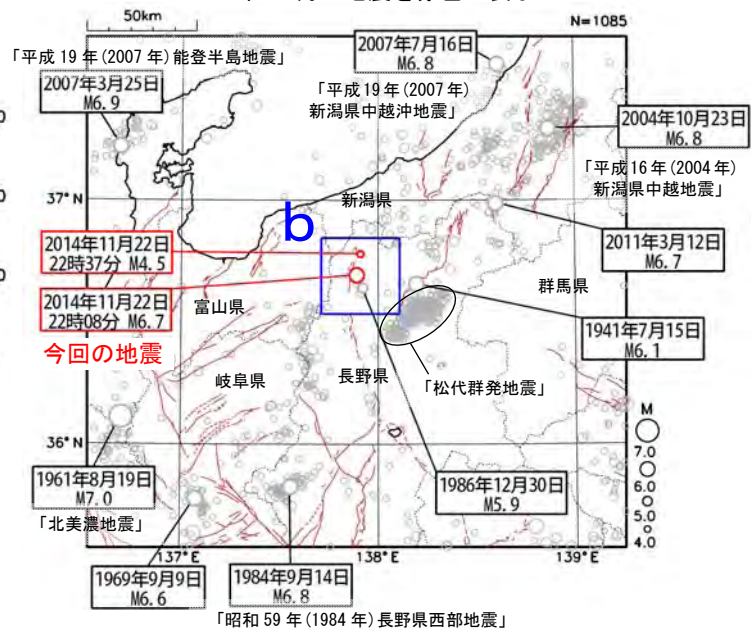
1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近（領域a）では、1998年7月1日にM5.0の地震（最大震度4）が発生している。

1923年1月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近（領域b）では、1986年12月30日にM5.9の地震（最大震度4）が発生し、道路被害4ヶ所などの被害を生じている（被害は「日本被害地震総覧」による）。

震央分布図

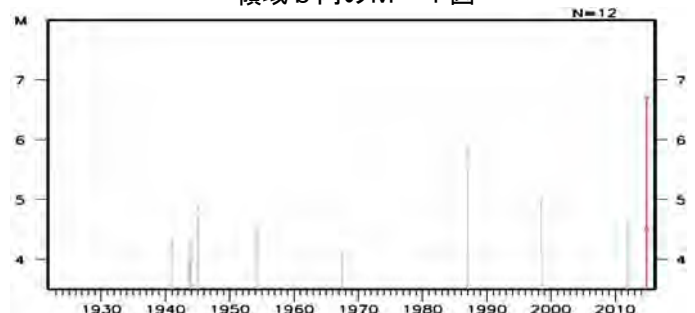
(1923年1月1日～2014年11月22日、
深さ0～100km、 $M \geq 4.0$)

2014年11月の地震を赤色で表示



図中の茶細線は地震調査研究推進本部による主要活断層帯を表示

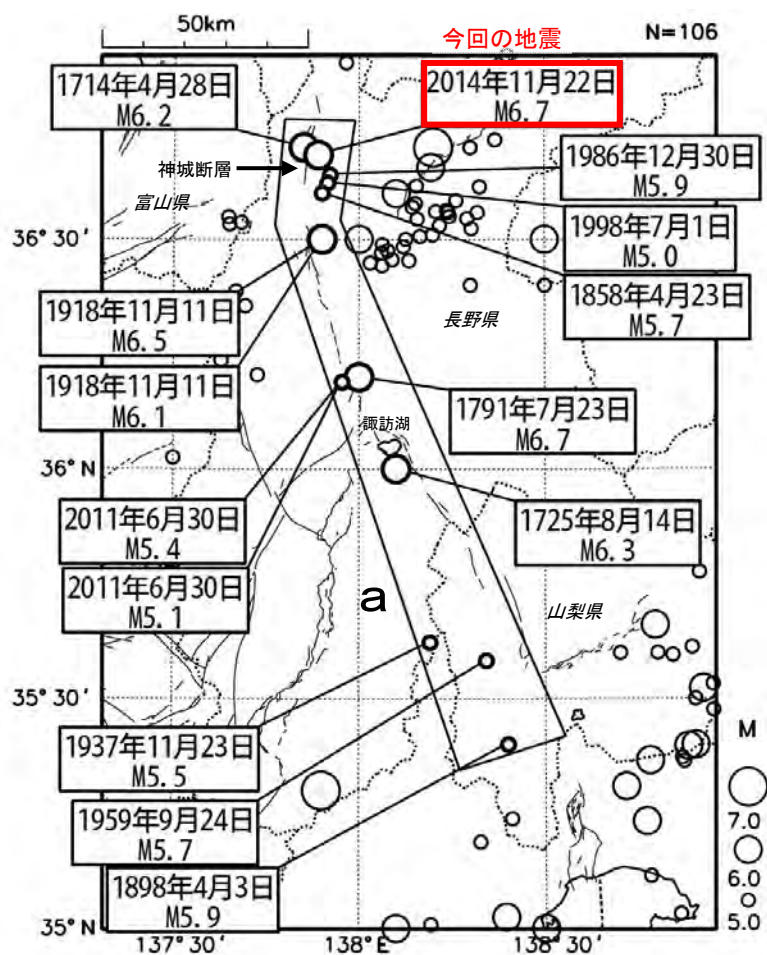
領域b内のM-T図



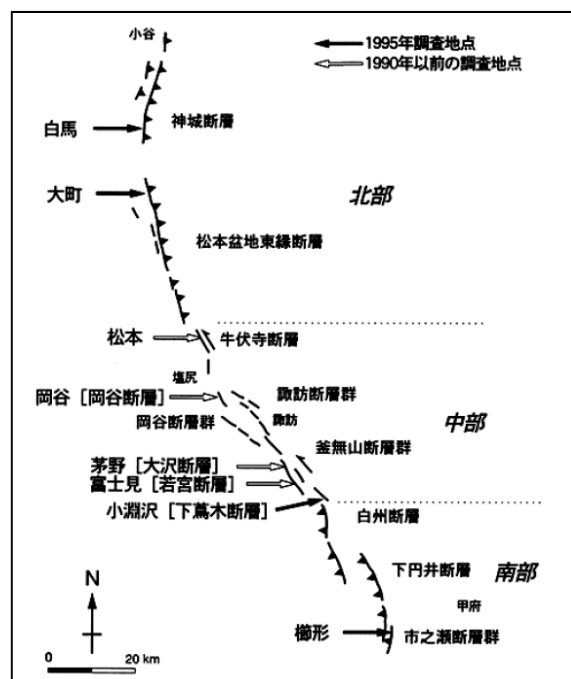
気象庁作成

糸魚川－静岡構造線活断層系付近の過去の主な地震

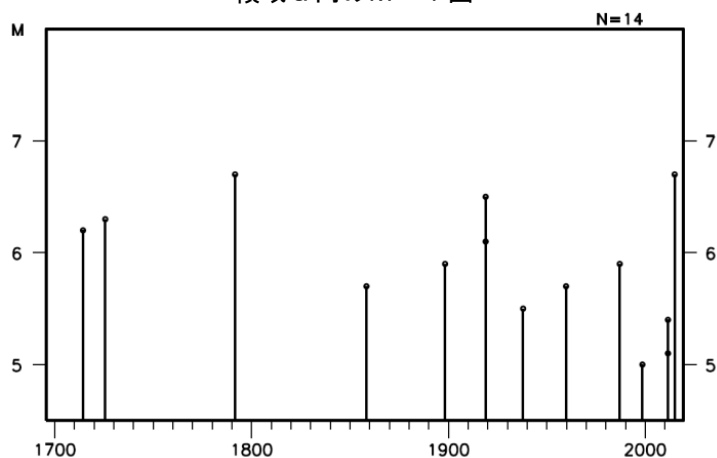
震央分布図
(1700年1月1日～2014年11月22日、
深さ0～25km、 $M \geq 5.0$)



図中の細線は、地震調査研究推進本部による主要活断層帯を示す。

系魚川－静岡構造線活断層系の概要
(地震調査研究推進本部 HP より引用)

領域 a 内の M-T 図

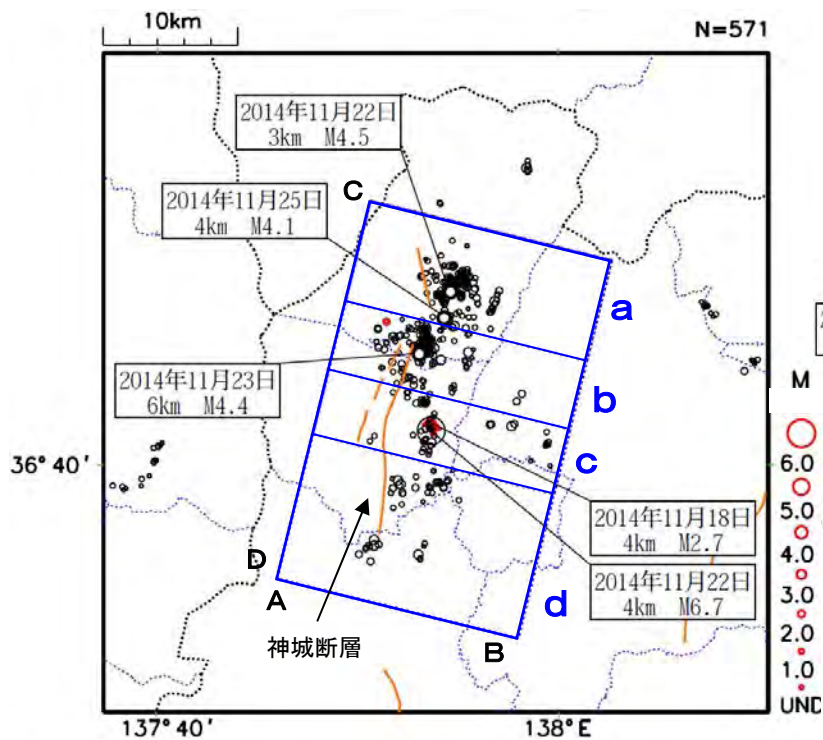


11月22日長野県北部の地震 (Double Difference 法による震源)

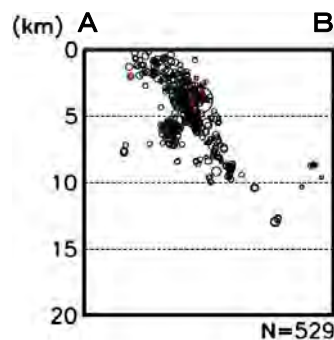
震央分布図

(2014年11月18日～25日15時、深さ0～20km、Mすべて)

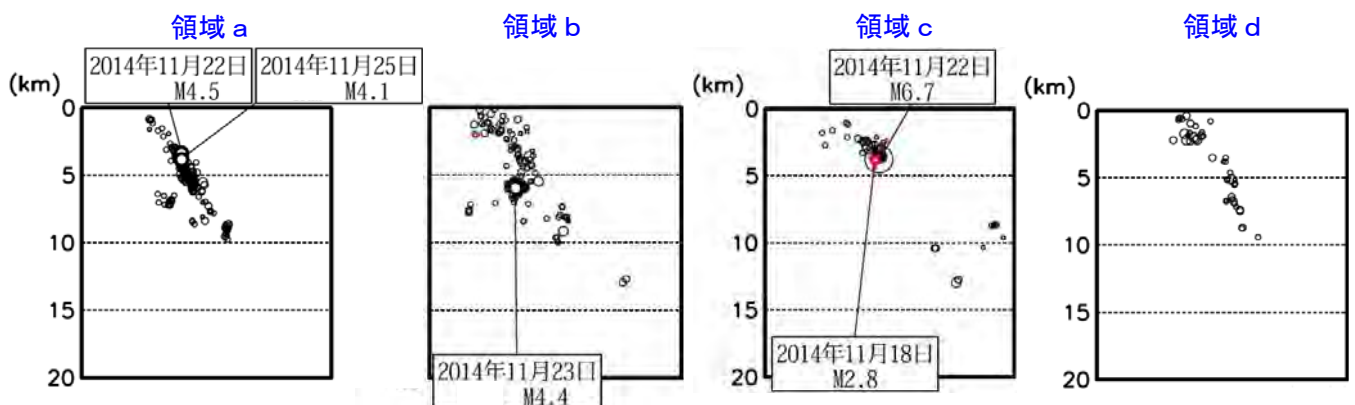
11月18日以降22日22時07分までの地震を赤で示す。



上図矩形内全域の断面図 (A-B 投影)

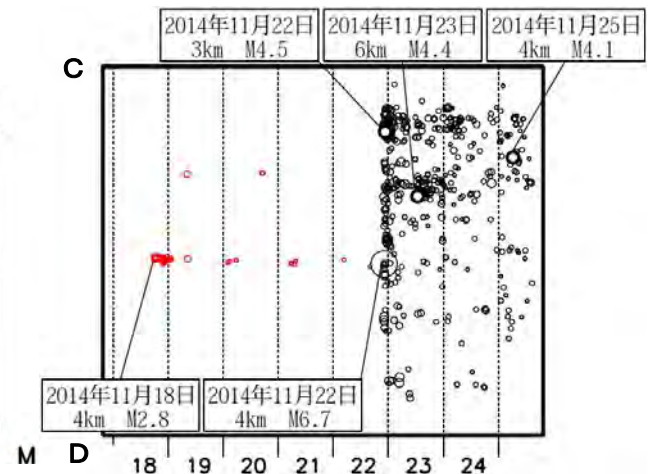


矩形内の個別領域の断面図 (A-B 投影)

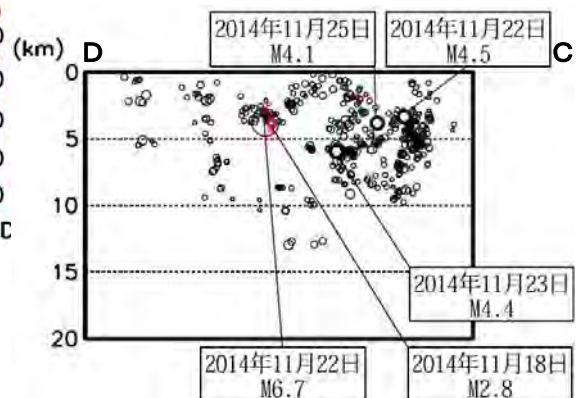


気象庁作成

左図矩形内全域の時空間図 (C-D 投影)



左図矩形内全域の断面図 (C-D 投影)



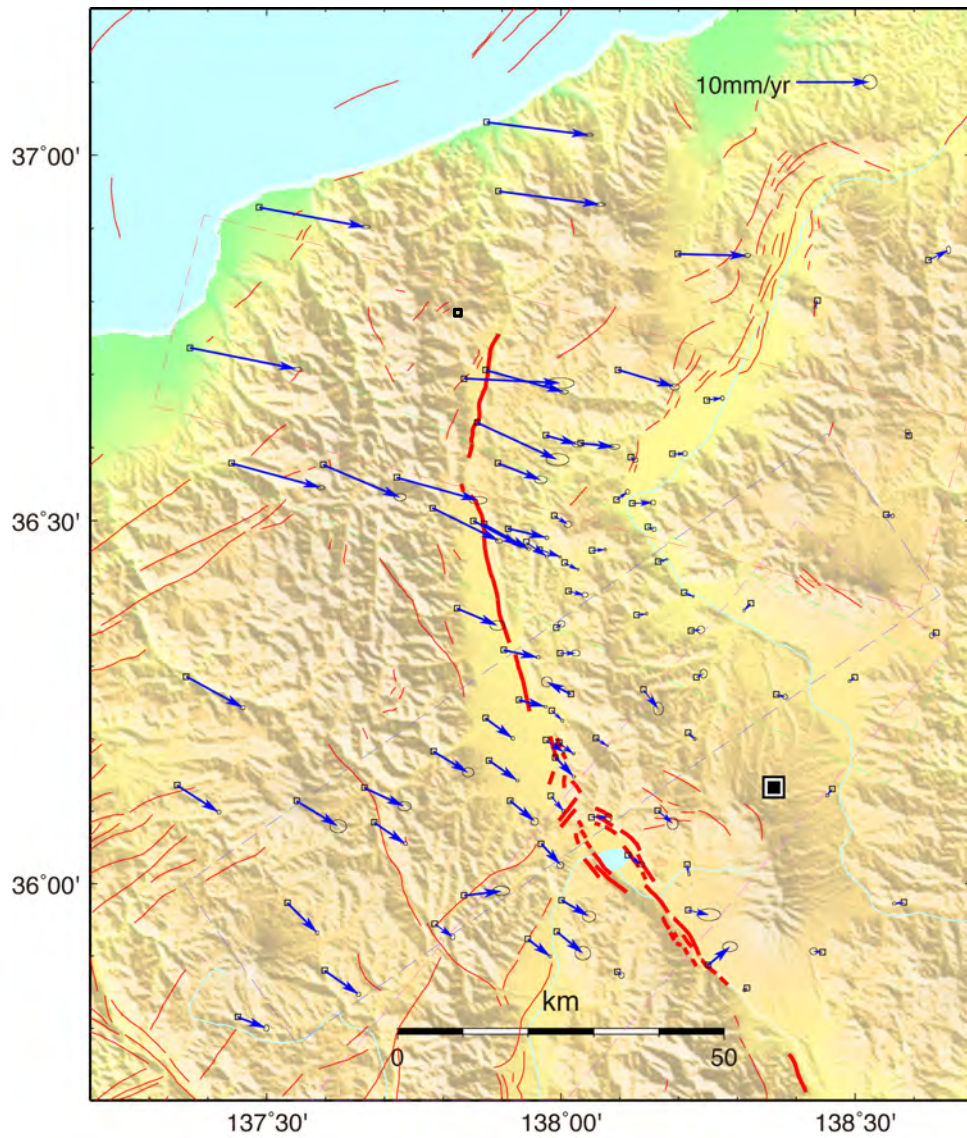


図1 GPS観測（2002年～2009年）により得られた糸魚川-静岡構造線断層帯周辺の水平地殻変動速度分布。基準点は臼田。黒い四角は図2の概略位置を示す。

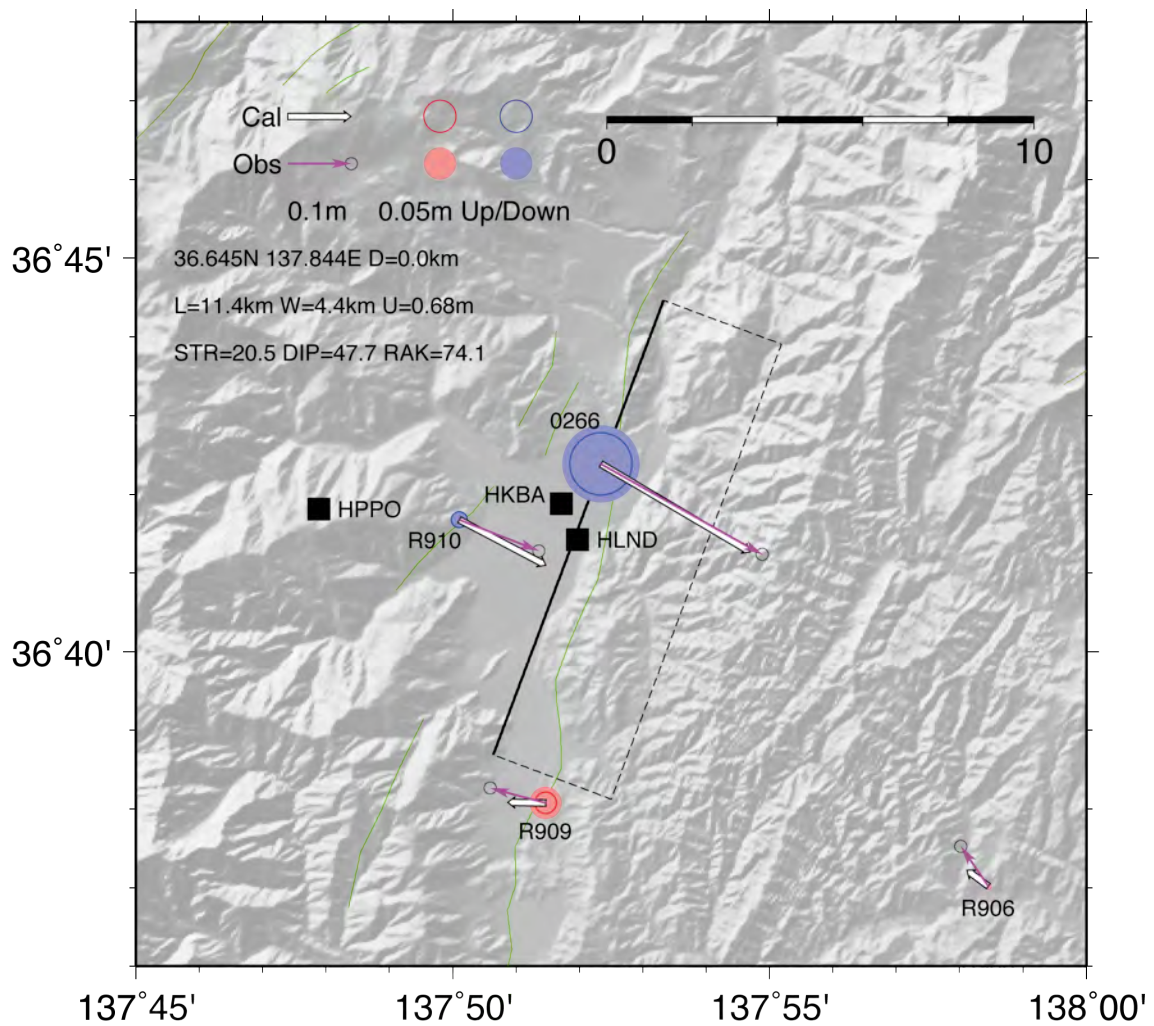


図2 白马周辺のGPS観測点分布と長野県北部地震に伴う変位、および推定された断層モデル。塗りつぶした丸印は観測された上下変位を、中抜きの丸印は上下変位の計算値を示す。

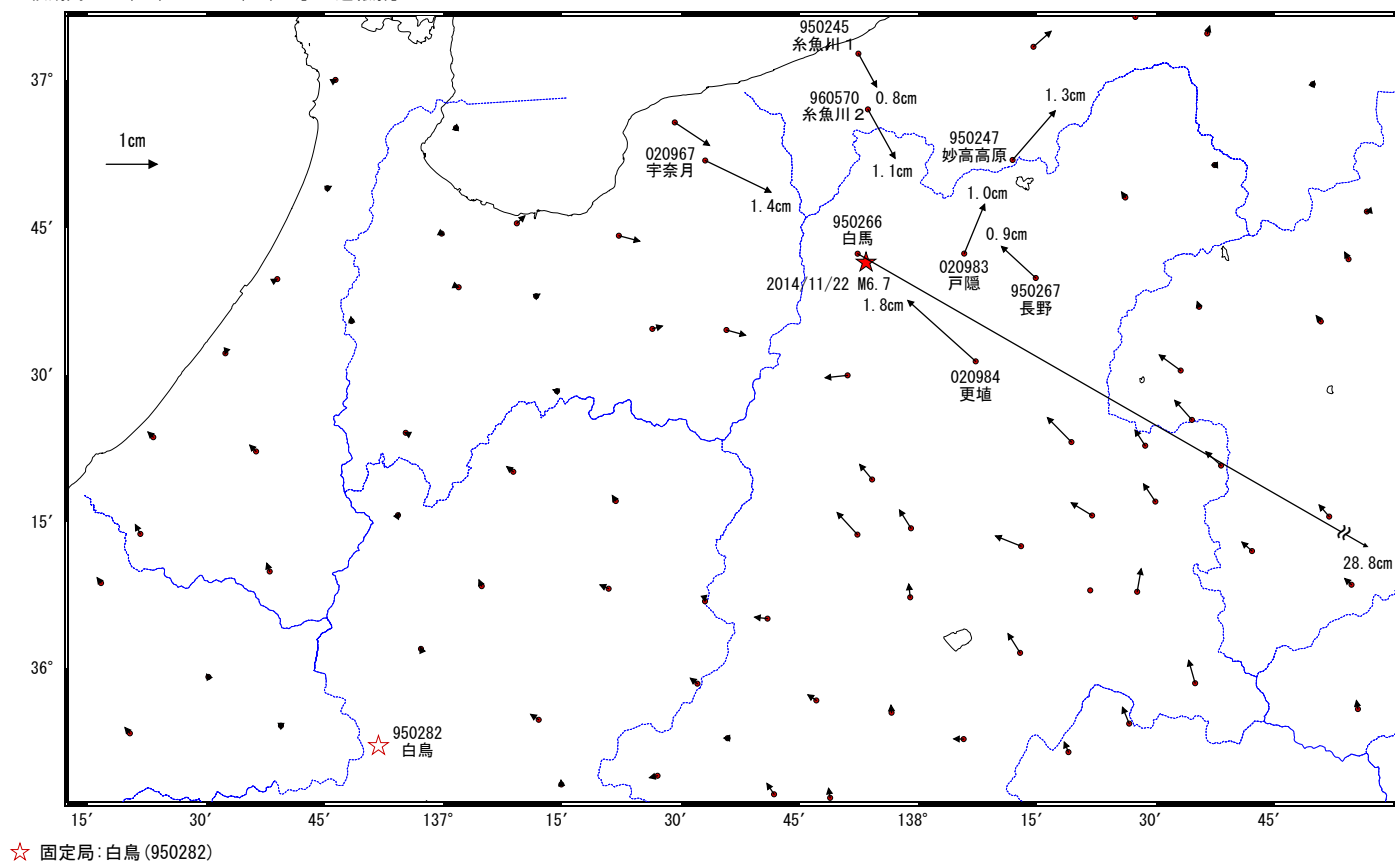
長野県北部の地震(11月22日 M6.7)前後の観測データ

暫定

この地震に伴い大きな地殻変動が観測された。

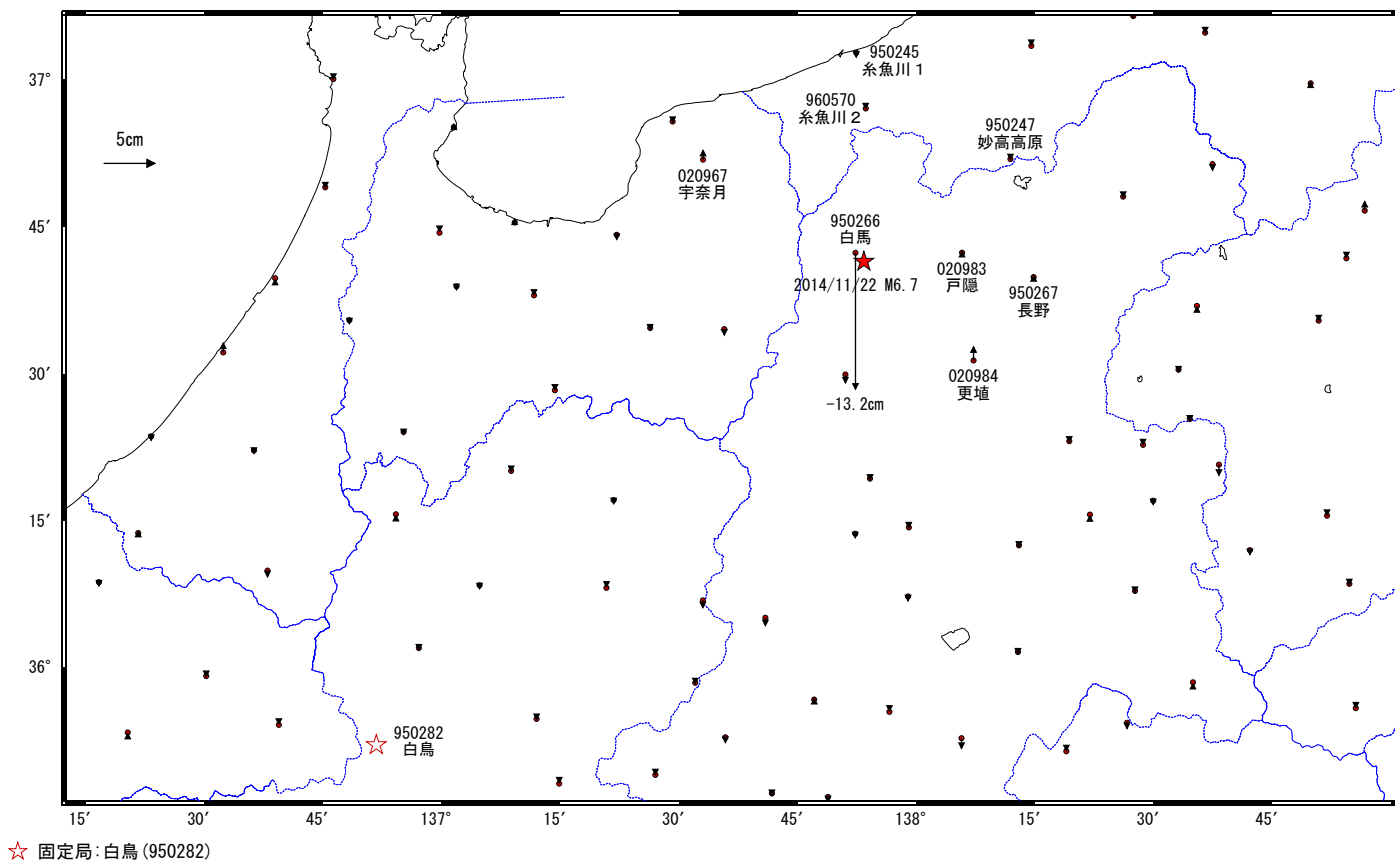
基準期間: 2014/11/15~2014/11/21 [R3: 速報解]
比較期間: 2014/11/23~2014/11/24 [R3: 速報解]

地殻変動（水平）



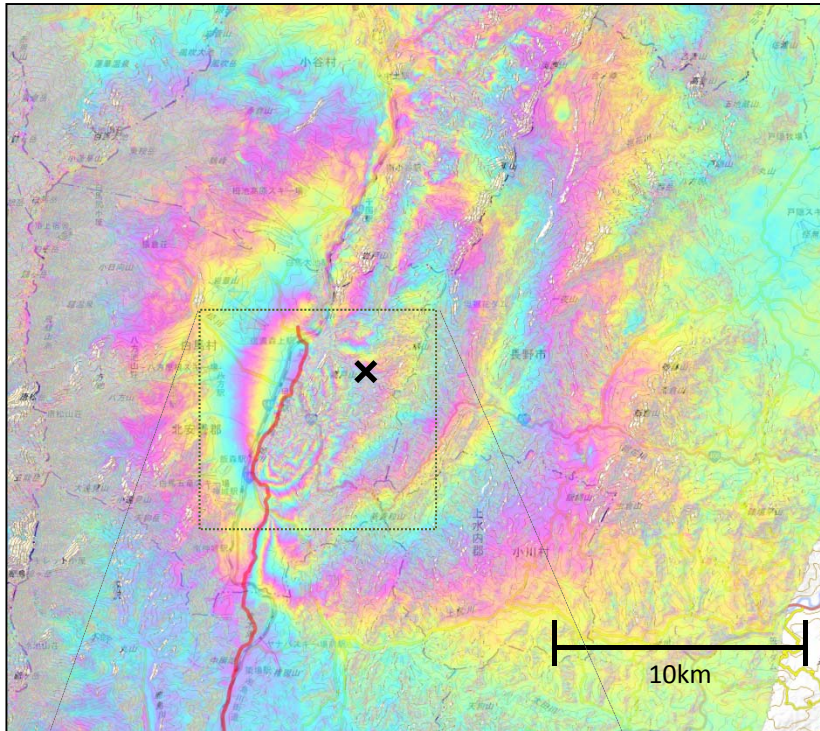
基準期間: 2014/11/15~2014/11/21 [R3: 速報解]
比較期間: 2014/11/23~2014/11/24 [R3: 速報解]

地殻変動（上下）

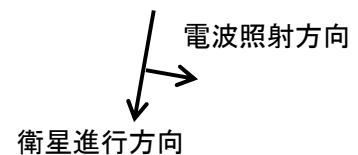
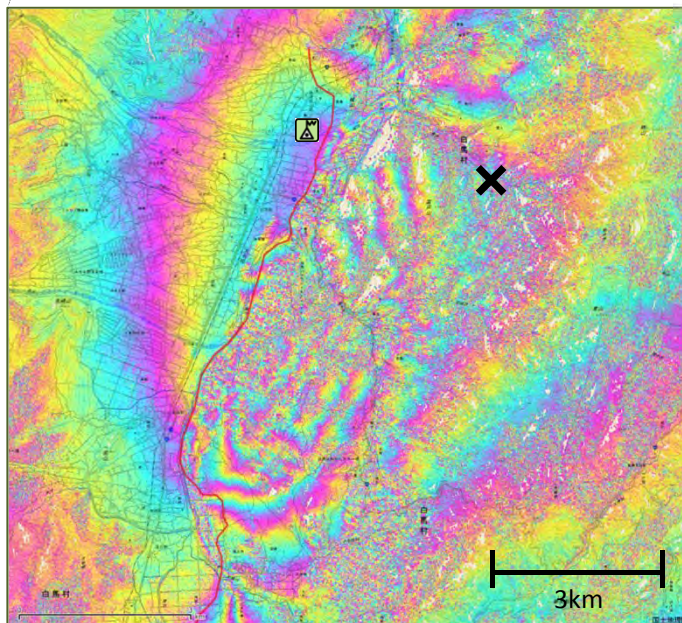
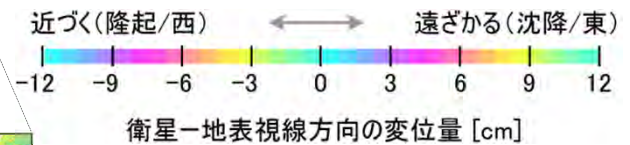


「だいち2号」合成開口レーダーによる地殻変動分布図(暫定※)

神城断層付近で地殻変動による位相変化が見られる。
震央西側の地表地震断層付近では、特に大きな地殻変動が生じたとみられる。



地震前観測日	2014/10/02
地震後観測日	2014/11/27
観測時間(JST)	12:30頃
観測モード	高分解能 (3m)
偏波	HH
衛星進行方向	南行
電波照射方向	左
オフナディア角	32.4°
垂直基線長	+7m
使用DEM	GSI10mDEHM Japan(飛田, 2009)



- × 本震震央(深さ5km, M6.7)
- △ 電子基準点「白馬」
- 神城断層(都市圏活断層図)
- 拡大図範囲

※今後、軌道情報の更新等により
結果が更新される可能性がある

解析:国土地理院 原初データ所有:JAXA
地震予知連絡会SAR解析WGの活動により地震後の緊急観測要求を実施した。
データはだいち2号に関する国土地理院とJAXAの間の協定に基づき提供された。

国土地理院資料

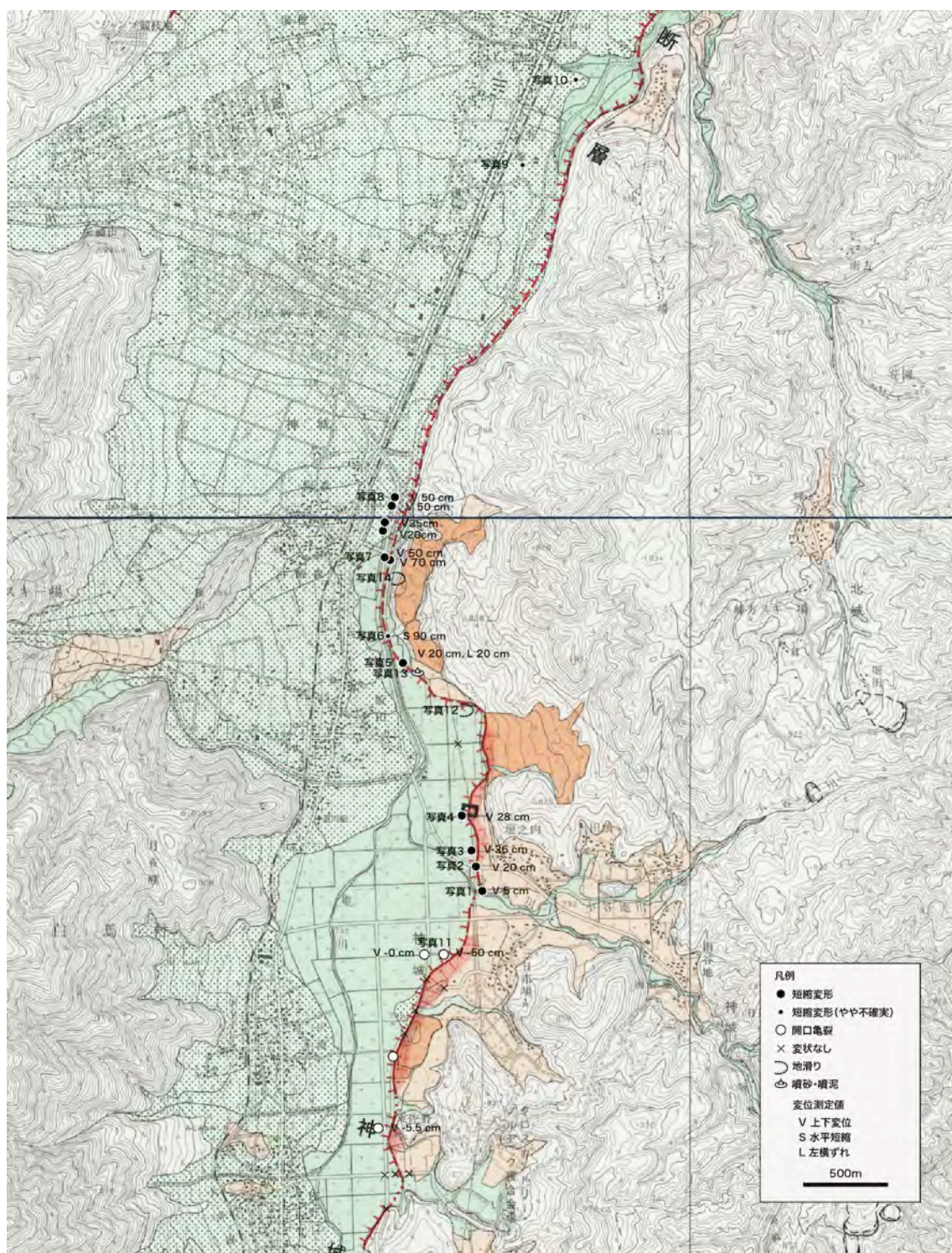


図1 長野県北部の地震に伴う地表地震断層および地表変状の分布．基図は，国土地理院発行の都市圏活断層図（東郷ほか，1999；澤ほか，1999）．

重点検討課題の検討

「物理モデルに基づいた

地震発生予測研究 その2」

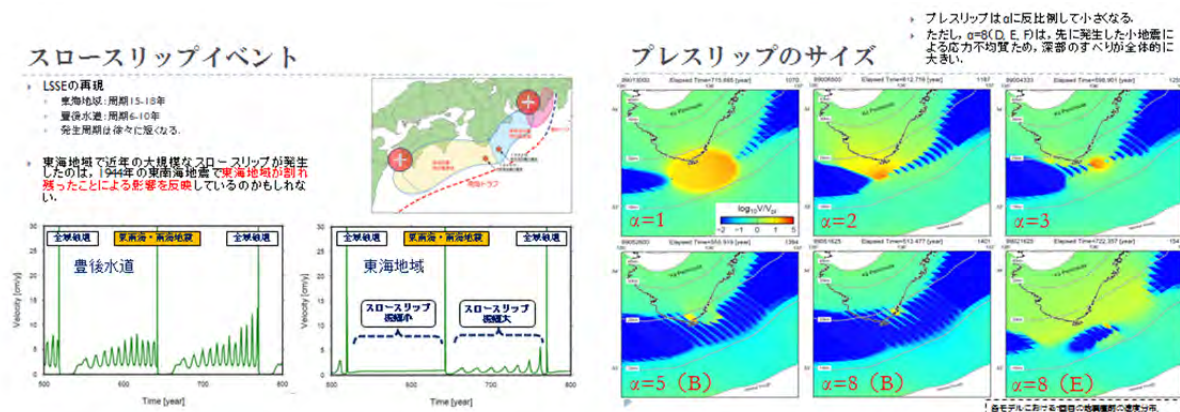
『南海トラフ沿い巨大地震とスロースリップ』

弘瀬冬樹・前田憲二・藤田健一（気象研究所 地震津波研究部）

南海トラフ沿い巨大地震を予測するためには、過去に発生した巨大地震の発生パターンは勿論のこと、地震の発生に影響を与える可能性がある擾乱—例えば、長期的スロースリップイベント (LSSE) や短期的 SSE—をも再現するシミュレーションモデルの構築が必要不可欠である。また、プレスリップ（前駆すべり）の発生を観測できるかどうかについては短期予測の観点から重要である。

本研究では、シミュレーションの対象領域を東海沖から九州沖に設定し、過去の大地震の繰り返し間隔が 100~150 年であること、東海地域に沈み込んだ海嶺が存在すること、浜名湖の北側や豊後水道の下部のプレート境界付近には水の存在が示唆されていること、などを考慮してパラメータを設定した。その結果、紀伊半島沖を破壊開始点とする東南海地震・南海地震が約 120 年のサイクルで発生し、2 回に 1 回は東海地域も破壊する（2 回に 1 回は東海地域が割れ残る）モデルが得られた。さらに地震サイクル中には、浜名湖の北側領域で約 15-18 年、豊後水道で約 6-10 年の周期を持つ LSSE が発生した。LSSE の周期は時間とともに短くなり、規模は大きくなる傾向を示した。また、与えるパラメータによっては、豊後水道の LSSE が加速し、南海トラフ沿い巨大地震のトリガーとなるパターンも現れた。南海トラフ沿い巨大地震の破壊開始点が紀伊半島沖 [例えば、地震調査委員会 (2001)] 以外となる可能性も検討する必要がある。

次に、Noda et al. [2013, JGR] が示したような、小アスペリティの破壊が巨大地震の核形成を代用する Cascade-up 型の地震が、複雑な 3 次元形状の場合でも起こり得るのか、紀伊半島沖に小アスペリティを設定し、プレスリップの挙動について調査した。その結果、Cascade-up 型の地震が発生し、プレスリップの大きさは大小アスペリティの大きさの比 α に反比例して小さくなった。ただし、 $\alpha=8$ で小アスペリティを浅部に置いた場合は、その前に発生した小アスペリティ地震による応力不均質ため、深部のすべりが全体的に大きくなった。また、 $\alpha=8$ で小アスペリティを深部に設定すると、東海地域に沈み込んだ海嶺を考慮しなくても東海地域が割れ残るパターンが現れた。色々な特性の小アスペリティを設定し、仮想的な観測点での地殻変動を計算したところ、プレスリップを陸上観測点で検知できないまま、巨大地震が発生する可能性もあることがわかった。



南海トラフにおける長期的・短期的スロースリップイベントとプレート間大地震準備過程の数値モデリング

南海トラフでは、フィリピン海プレートの沈み込みに伴うプレート間大地震が繰り返し発生している。その周辺領域では、長期的・短期的スロースリップイベント (SSE) や、深部低周波微動、超低周波地震といった、様々なスロー地震が発生していることが、近年明らかになってきた。これらスロー地震もまた、観測データの解析からプレート境界面上でのすべり現象であることが明らかになってきており、大地震の発生が予想される領域への応力集中過程を反映していると考えられる。

我々は、数値モデルによる長期的・短期的 SSE の再現を通じたプレート間大地震の準備過程の理解を目指しており、現在、実際のプレート形状とスロー地震の分布を考慮したモデルによる研究を進めている (図 1)。四国地域については、図 2、図 3 に示すように、豊後水道付近で 6～7 年周期で繰り返す SSE と、高知市付近で発生する SSE の 2 つのタイプの長期的 SSE を再現することに成功している。また、深部低周波微動領域において数か月間隔で発生する短期的 SSE についても再現されている。なお数値モデルの結果からは、高知市付近の長期的 SSE の発生間隔が 10 年以上と長く、かつ不定期である可能性が示唆される。今後も観測や様々な数値モデル等によるさらなる検証が不可欠であるが、このようにスロー地震によるすべりがプレート間大地震発生域周辺において、間欠的かつ階層的に発生することにより、地震の準備過程が進展していく描像が数値モデルから得られている。

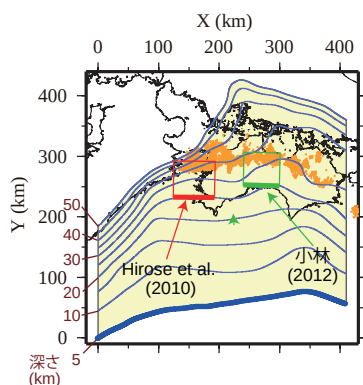


図 1. 黄色で塗った領域が、四国地域の数値モデルの対象領域となる。橙色丸印は深部低周波微動の発生領域を、赤色矩形は豊後水道の長期的 SSE を、緑色矩形で囲まれた領域は高知市付近で発生した長期的 SSE の断層モデルを示す。青線は、数値モデルにおけるプレート境界面の深さを示す。

図 3. 数値モデルより得られた、深さ 25～27 km で平均したすべり速度の時空間分布を色で示す。横軸は図 1 に示した X 方向の位置を示す。豊後水道付近および高知市付近において長期的 SSE が繰り返し発生する結果が得られている。

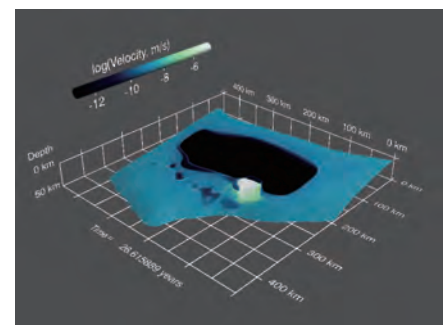
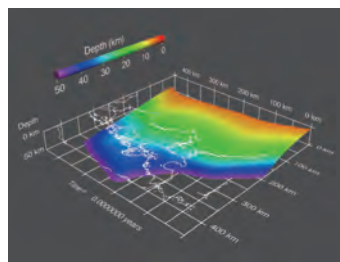
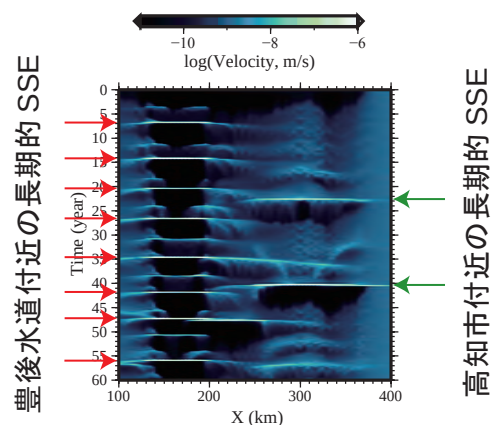
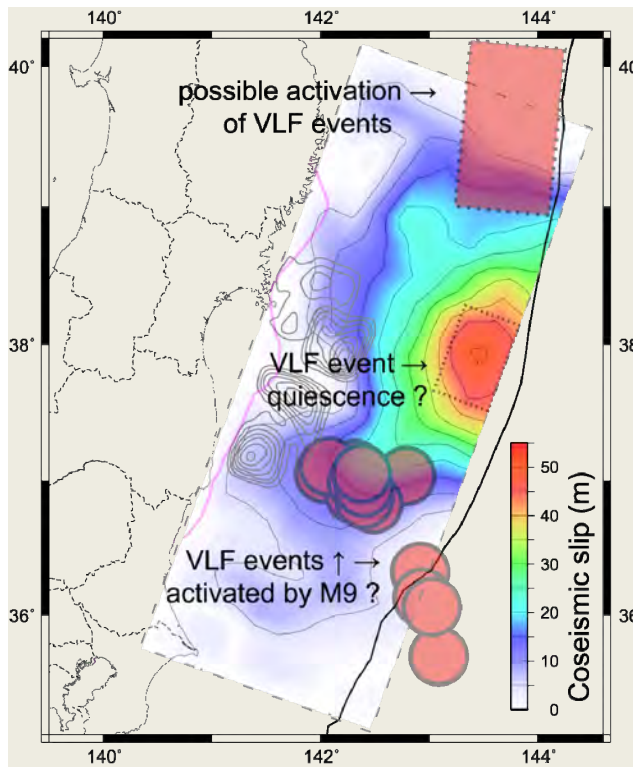


図 2. (左図) 数値モデルで用いたプレート境界面の深さを色で示す。四国地域に対し北西方向から俯瞰した図として表示している。(右図) 再現された豊後水道付近の長期的 SSE の例。色はすべり速度を示し、明るい色ほどこの時間におけるすべり速度が速いことを示す。豊後水道付近の薄緑～白色となっている領域が、長期的 SSE のすべり域である。



7. 東北沖におけるVLF eventの解釈



Coseismic slip (waveform inversion): Yagi & Fukahata (2011 GRL)
Epicenter of VLF after M9 (6/1 to 11/1 in 2011): NIED (2011)

東北地方太平洋沖地震の発生後における超低周波地震の活動:

- 不活発 (静穏) 化 @ 宮城沖

⇒ 強い固着域の中央部

- 活発化 @ 福島・茨城沖

⇒ 強い固着域の外縁部

- ✓ 超低周波地震活動の局所性:

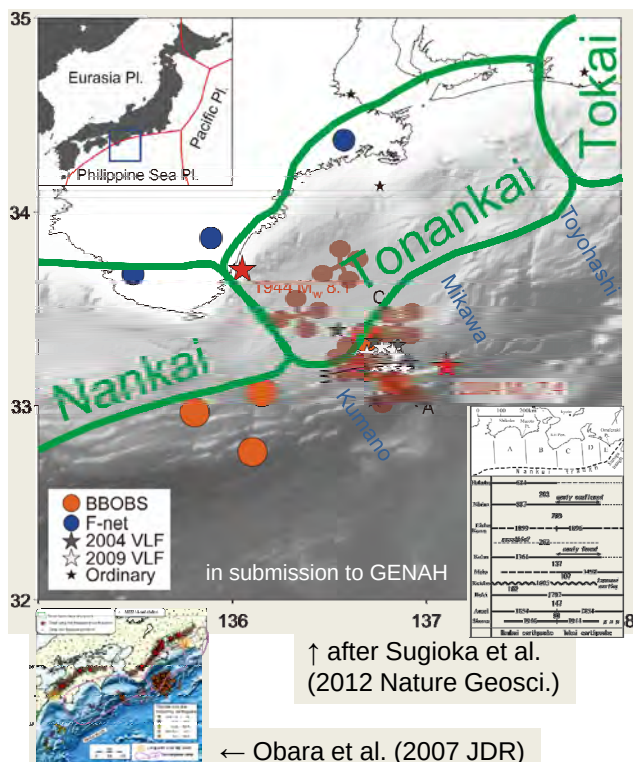
⇒ プレート間固着の領域を反映

⇒ 摩擦特性が均質でも説明可能

- ✓ 超低周波地震のモニタリング:

⇒ 震源分布から強靱な固着域や外縁部を事前推定できる可能性

8. 東南海沖におけるVLF eventの解釈



東南海地震: 固着期間中だとすると

- 不活発 @ 三河沖

⇒ 強靱な固着域の中央部

- 活発 @ 熊野灘

⇒ 強靱な固着域の外縁部

- ✓ 東南海～南海のセグメント境界は、実際には、提案モデルよりも東側の可能性

- ✓ 豊橋沖の不活発: 東海～東南海のセグメント境界の固着が強靱

- ✓ **DONET** をはじめとする海底ケーブルの活用が有効的

Question (2):

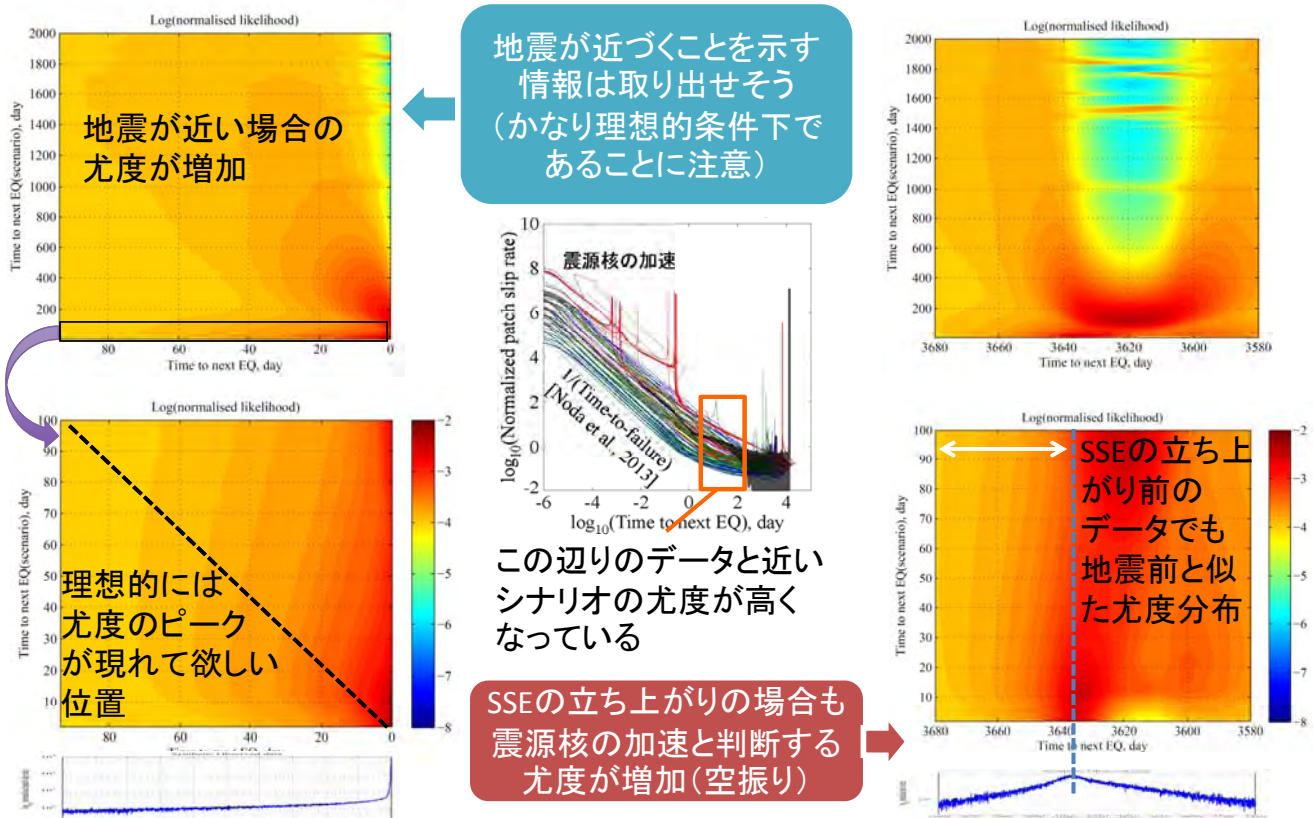
- VLF event は、地震計だけではなく、地殻変動としても検知可能か?

地震発生に至るプロセスとしてのゆっくりすべりと予測における役割

- 巨大地震発生に至るプロセスで見られる(と期待される)ゆっくりすべり
 - 巨大地震震源域内で観測されたゆっくりすべり
 - SSE
 - 相対的規模小地震のafterslip
 - 本震に向けたすべりの加速
- シミュレーション結果を用いた予測の試み
 - SSEや本震に向けたすべりの加速を含む場合
- 予測の試行実験に向けた議論
 - モニタリング & 推移予測項目のたたき台
 - 試行実験における懸案事項

シミュレーション結果を用いた予測実験の試み

地震前やSSE前のシナリオに対する尤度分布の拡大図(データは地震前95日以内)



予測の試行実験に向けた議論

- モニタリング & 推移予測項目のたたき台
 - プレート境界のすべり
 - 固着のはがれ
 - ゆっくりすべりの長期的加速、SSE、afterslip
 - 地震活動
 - 前震判定(尾形委員らによる事前判定)
 - 静穏化(松浦さんSSJ発表など)、活発化(様々な指標)
 - b値変化、潮汐相関など
- 試行実験における懸案事項
 - 予測は空振りをおそれずに現状のモニタリング結果とそれが意味すること(巨大地震発生に関連して)を普段から伝えるのが目的
 - 起こりうることにかなり幅がある＝不確定さ大をどう扱うか
 - 不意打ちが起こりうることも前提であることをどう伝えるか

予測の試行実験に向けた議論

- 様々な時間スケールがあることに留意
 - 静穏化: 10数年～数年
 - 潮汐相関、b値低下、afterslip大、SSE、ゆっくり地震変化: 数年
 - 前震活動、ゆっくりすべり加速: 数ヶ月～数日
- 何を発表し議論するか？
 - 現象そのものの確からしさ
 - 誤差やバイアスなど
 - 複数の現象の同期性
 - 力学的メカニズムから対応して生じると考えられる現象の確認
 - 静穏化⇔固着のはがれやゆっくりすべり
 - その後起こりうる現象
 - 過去の事例、シミュレーションにもとづくシナリオ
- 発表のタイミング
 - 定期的な発表
 - モニタリングの+αとして
 - 学会での発表を受けた議論
 - 例えば、先日の地震学会では根室沖以東で広域な静穏化が数年続いていることが指摘(松浦, D21-03)→議題として取り上げるとともに地殻変動で対応する変動がないかを検討するなど

長期間見続ける現象も多い
→それらは最初から公開で議論すべきでは？

第 206 回地震予知連絡会 重点検討課題

「兵庫県南部地震から 20 年 活断層研究の進展と課題」

趣旨説明者 産業技術総合研究所 宍倉正展

1995 年 1 月 17 日に発生した阪神・淡路大震災は、6434 名の死者を出し、10 万棟を超える建物が全壊した。当時、戦後最大と言われる被害をもたらした兵庫県南部地震から 20 年を迎える。この地震は内陸直下を震源とし、淡路島では野島断層と呼ばれる既知の活断層に沿って地表地震断層が現れた。このため「活断層」が注目を浴びるようになり、その位置・形状や履歴を調べることで、内陸直下の地震の評価に有効であると認識されるようになった。この地震を契機に設置された地震調査研究推進本部では、全国で 98 の主要活断層を認定し（後に 110 まで拡大）、国からの交付金によって、それらの性状を調べるためのトレンチ調査や地下構造探査などが各地で行われ、断層毎に長期評価が公表されてきた。

これまでに主要活断層はひとつおき調査が済み（現在も補完調査が進められている）、この 20 年で活断層に関する知見は、それ以前と比べて飛躍的に増えたと言える。一方で、この間に起きた内陸被害地震は、2000 年鳥取県西部地震や 2004 年中越地震、2008 年岩手・宮城内陸地震など、それまで活断層が認定されていなかった場所で起きており、従来の地形判読に頼った活断層の検出やトレンチ調査等による履歴調査だけでは、内陸地震の評価が難しいこともわかってきた。また既知の活断層についても、近年の想定外を減らす動きの中で、連動性の評価が改めて課題として浮き彫りになってきている。

これらを踏まえ、第 206 回の地震予知連絡会における重点検討課題は、兵庫県南部地震以降、20 年における活断層研究の進展と、明るみになった課題について取り上げる。下記の項目の通り、地表地震断層のトレンチ調査等から明らかになった活動の多様性や長大活断層の連動性評価、地下構造探査などによる活断層の地下の位置・形状や構造発達史に関する知見の整理、また地表で明瞭に痕跡が残りにくい活動や短い活断層の評価の現状、および中規模内陸地震の地表変位の検出に関する最新の話題について、それぞれ専門家から紹介いただき、今後の内陸地震の評価に向けた議論を進めたい。

- 1) 近年出現した地表地震断層の履歴調査からみた活動の多様性
- 2) 長大活断層の連動性評価
- 3) 地下構造探査による活断層の位置・形状の解明
- 4) 短い活断層・地表に明瞭な痕跡を残さない内陸地震の評価
- 5) 中規模内陸地震（M5-6 クラス）による地表変位の検出