

令和元年5月22日

# 第223回 地震予知連絡会

## 記者会見資料

事務局：国土地理院

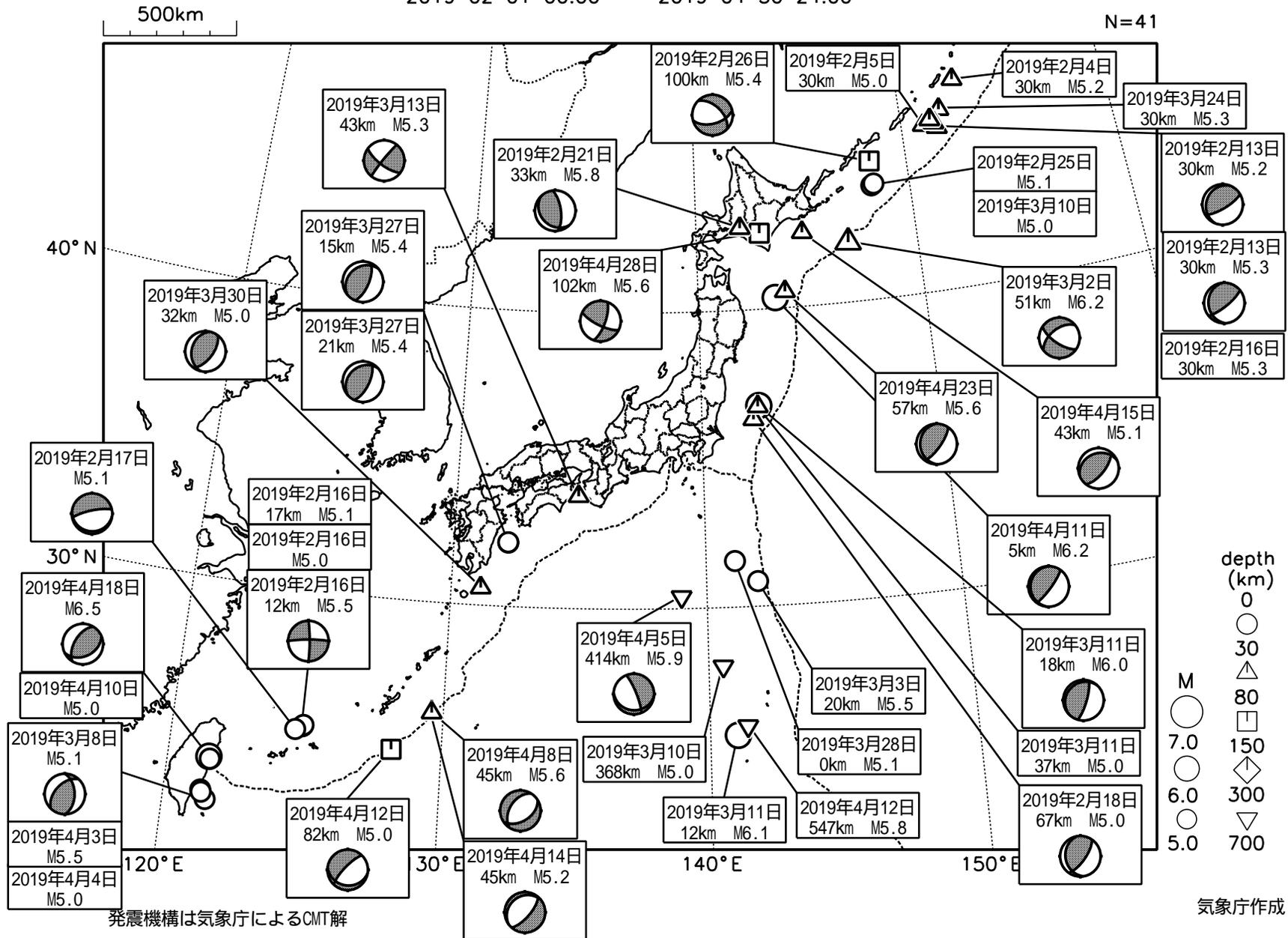
## 地震予知連絡会委員名簿（令和元年5月22日現在）

会 長	山岡 耕春	名古屋大学大学院環境学研究科教授
副 会 長	松澤 暢	東北大学大学院理学研究科教授
東日本部会長		
副 会 長	小原 一成	東京大学地震研究所教授
重点検討課題 運営部会長		
中日本部会長	平田 直	東京大学地震研究所教授
西日本部会長	澁谷 拓郎	京都大学防災研究所教授
委 員	高橋 浩晃	北海道大学大学院理学研究院教授
委 員	遠田 晋次	東北大学災害科学国際研究所教授
委 員	八木 勇治	筑波大学生命環境系教授
委 員	宮内 崇裕	千葉大学大学院理学研究院教授
委 員	佐藤 比呂志	東京大学地震研究所教授
委 員	佐竹 健治	東京大学地震研究所教授
委 員	篠原 雅尚	東京大学地震研究所教授
委 員	中島 淳一	東京工業大学理学院地球惑星科学系教授
委 員	伊藤 武男	名古屋大学大学院環境学研究科准教授
委 員	福田 洋一	京都大学理学研究科・理学部教授
委 員	松本 聡	九州大学大学院理学研究院准教授
委 員	中尾 茂	鹿児島大学大学院理工学研究科 地球環境科学専攻教授
委 員	尾形 良彦	統計数理研究所名誉教授
委 員	青井 真	国立研究開発法人防災科学技術研究所 地震津波火山ネットワークセンター長
委 員	汐見 勝彦	国立研究開発法人防災科学技術研究所 地震津波防災研究部門 副部門長
委 員	堀 高峰	国立研究開発法人海洋研究開発機構 海域地震火山部門・地震津波予測研究開発センター長
委 員	丸山 正	国立研究開発法人産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門活断層評価研究グループ主任研究員
委 員	楠 勝浩	海上保安庁海洋情報部海洋調査課長
委 員	中村 浩二	気象庁地震火山部地震予知情報課長
委 員	橋本 徹夫	気象庁気象研究所地震津波研究部長
委 員	藤原 智	国土地理院地理地殻活動研究センター長
委 員	矢来 博司	国土地理院地理地殻活動研究センター地殻変動研究室長
名 誉 委 員	高木 章雄	東北大学名誉教授
名 誉 委 員	茂木 清夫	東京大学名誉教授
名 誉 委 員	大竹 政和	東北大学名誉教授
名 誉 委 員	島崎 邦彦	東京大学名誉教授
名 誉 委 員	平原 和朗	京都大学名誉教授

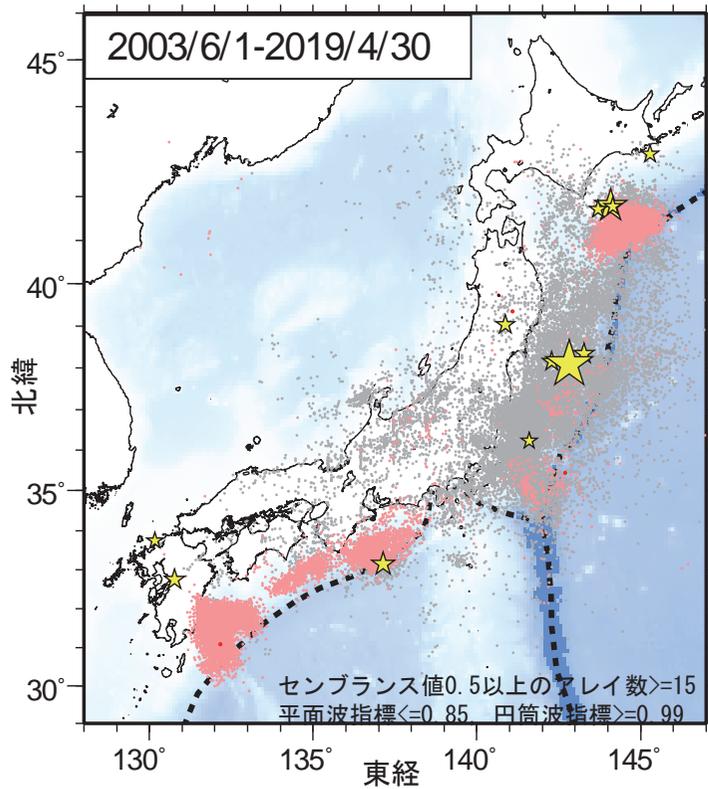
# 地殻活動モニタリングに 関する検討

# 日本とその周辺の地震活動（2019年2月～2019年4月、M 5.0）

2019 02 01 00:00 -- 2019 04 30 24:00

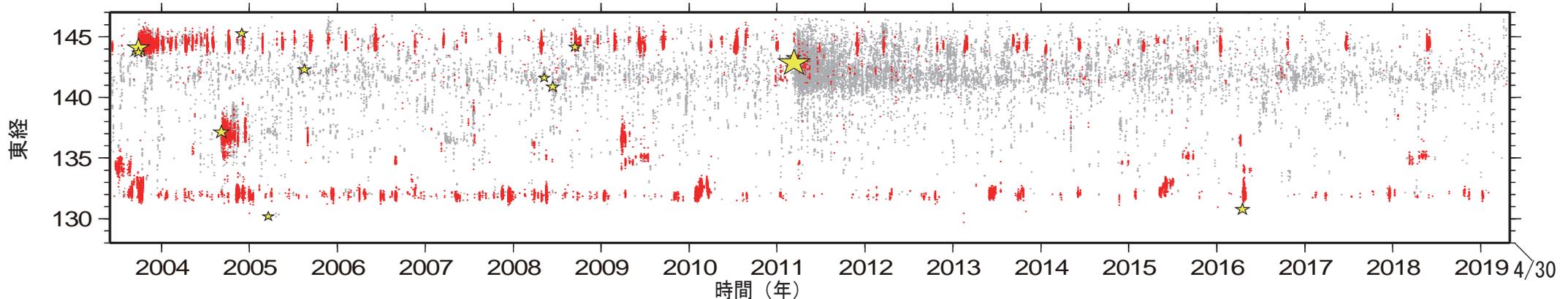


# 日本周辺における浅部超低周波地震活動（2019年2月～4月）



- 日向灘では1月に続いて2月上旬まで、各指標が掲載基準に達しない超低周波地震活動を検出（原記録の波群到着順などから、主として種子島東方沖の活動とみられる）
- その他に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2019年4月30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 の手動または自動検測震源と照合し, 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 (2019年1月31日以前), および赤色 (2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地震を含む. 期間内に発生した  $M7$  以上の地震 (ただし, 2011年～2015年の期間は東北地方太平洋沖地震の本震のみ) の震央を黄色星印で示す.



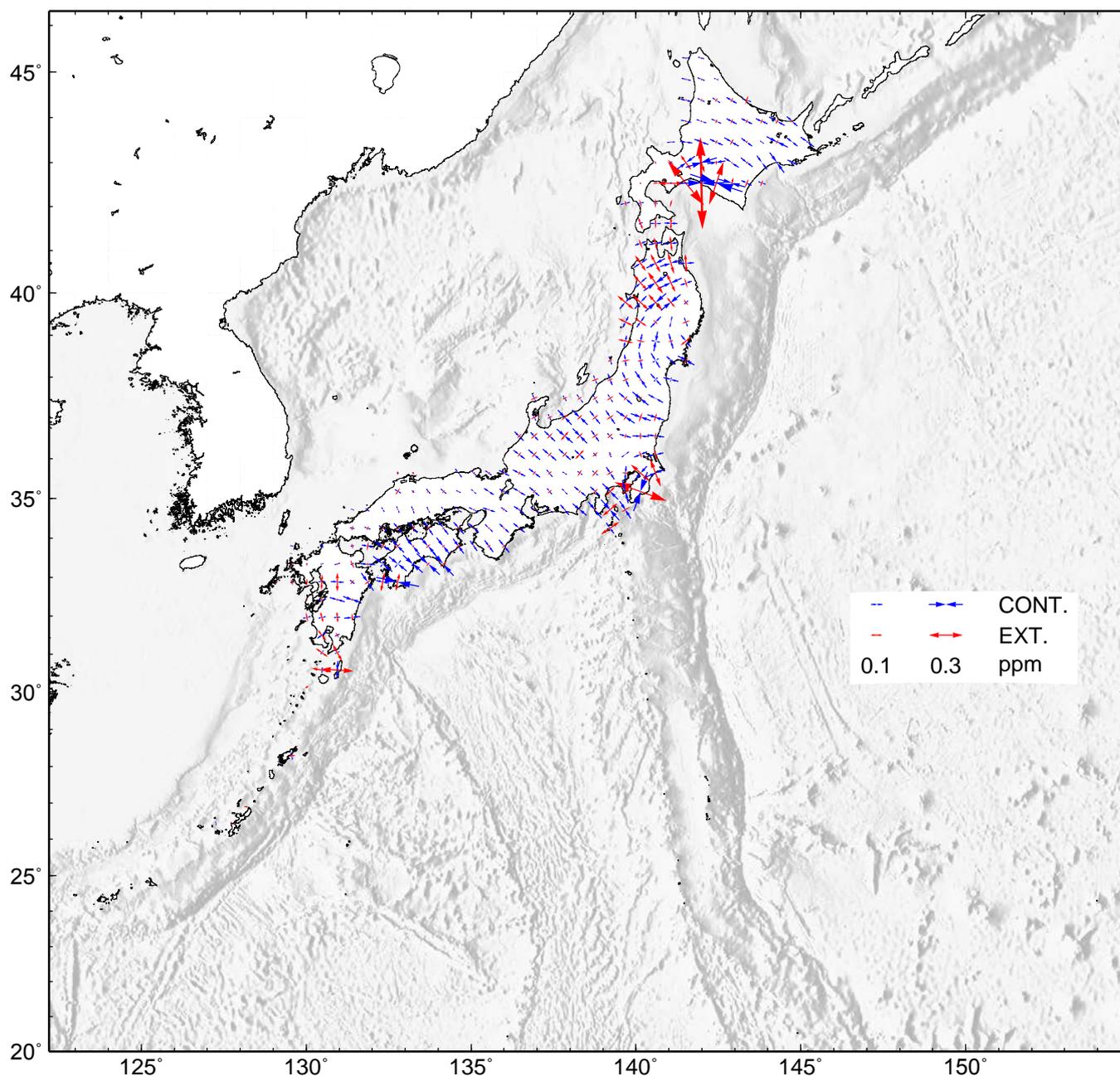
第2図. 2003年6月1日から2019年4月30日までの期間に検出されたイベントの時空間分布. 検出されたイベントを防災科研 Hi-net 手動または自動検測震源と照合し, 対応する地震が見出されたイベントを灰色で, それ以外を赤色の点でそれぞれ示す. その他は第1図に同じ.

## 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日の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。
- 2016年4月の熊本地震の余効変動の影響によるひずみが見られる。
- 2018年春頃から九州北部・四国西部で始まったプレート間のゆっくりすべり（スロースリップ）現象の影響によるひずみが見られる。
- 2018年6月上旬頃の房総半島でのスロースリップ現象の影響によるひずみが見られる。
- 2018年9月6日の北海道胆振東部地震の影響によるひずみが見られる。

基準期間：2018/04/06 – 2018/04/20 [ F 3 : 最終解 ]

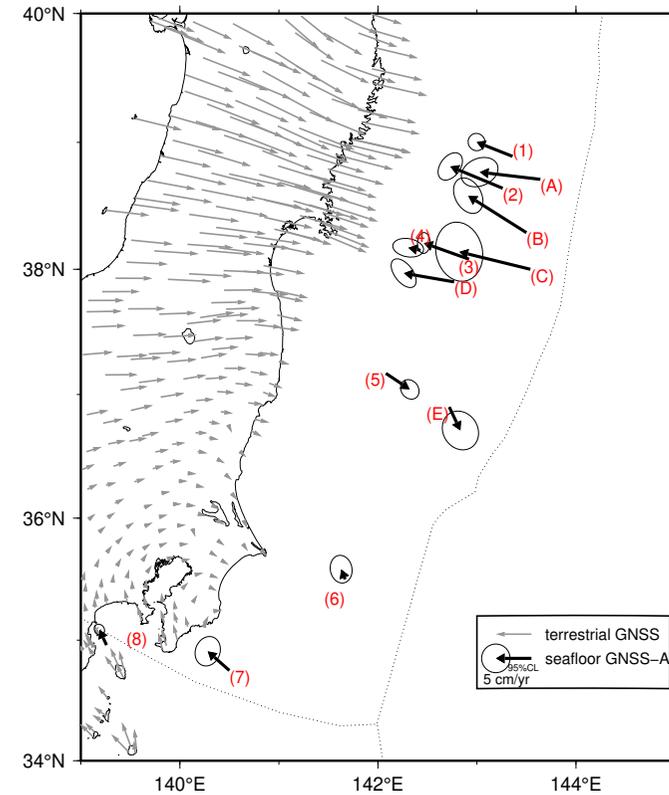
比較期間：2019/04/06 – 2019/04/20 [ F 3 : 最終解 ]



- 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。
- 海底地形データは ETOPO1 (Amante, C. & B. W. Eakins(2009)) を使用した。

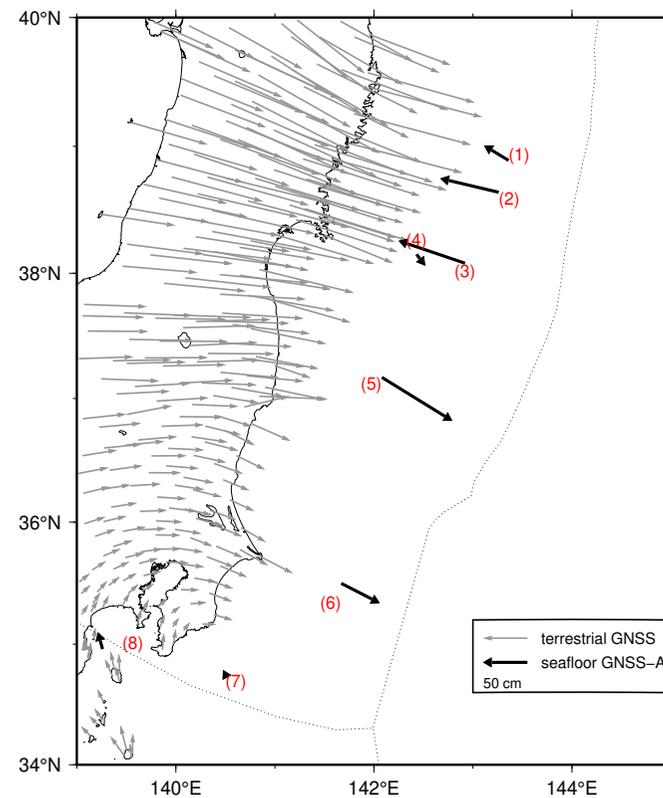
# 日本海溝沿いの直近約4年間の水平移動速度【北米プレート固定】

Site name	Lat. (°E)	Lon. (°N)	Velocity (cm/yr) (deg)		Period	Data	Update
(1) KAMN	38.89	143.36	5.5	291.5	08/05/2015 - 03/12/2019	12	*
(2) KAMS	38.64	143.26	8.0	292.5	08/04/2015 - 03/13/2019	13	*
(3) MYGI	38.08	142.92	6.7	289.7	04/22/2015 - 03/10/2019	14	*
(4) MYGW	38.15	142.43	1.8	281.8	04/23/2015 - 03/10/2019	16	*
(5) FUKU	37.17	142.08	4.0	123.6	04/28/2015 - 03/09/2019	17	*
(6) CHOS	35.50	141.67	1.5	338.1	04/18/2015 - 03/14/2019	15	*
(7) BOSN	34.75	140.50	4.1	311.5	04/17/2015 - 03/05/2019	15	*
(8) SAGA	34.96	139.26	2.4	335.2	03/17/2015 - 03/15/2019	22	*
(A) TU08	38.71	143.64	8.6	276.8	08/02/2014 - 08/20/2018	11	
(B) TU10	38.29	143.50	9.7	302.2	08/08/2014 - 08/20/2018	12	
(C) TU12	38.00	143.54	10.3	283.8	04/27/2015 - 09/15/2018	10	
(D) TU14	37.90	142.77	7.2	279.8	08/04/2015 - 03/10/2019	11	*
(E) TU17	36.90	142.72	3.6	154.5	07/30/2014 - 08/26/2018	12	
GEONET					03/01/2015 - 03/01/2019		



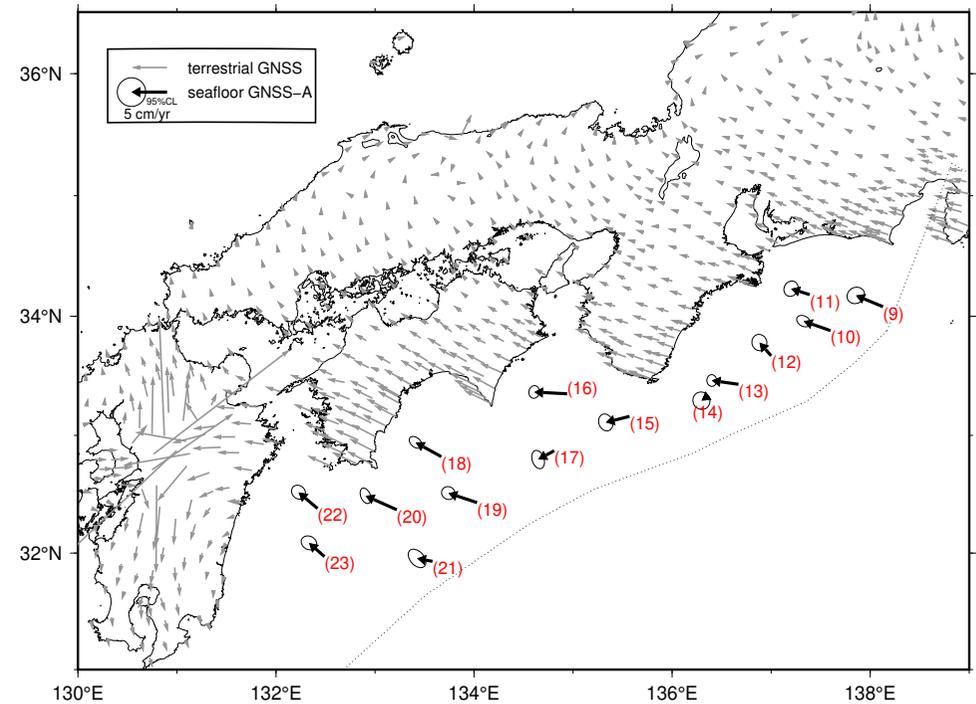
## 東北地震後の日本海溝沿いの累積水平移動量【北米プレート固定】

Site name	Lat. (°E)	Lon. (°N)	Movement (cm) (deg)		Period	Update
(1) KAMN	38.89	143.36	32.3	301.0	04/03/2011 - 03/12/2019	*
(2) KAMS	38.64	143.26	72.0	282.1	04/05/2011 - 03/13/2019	*
(3) MYGI	38.08	142.92	78.9	288.7	03/28/2011 - 03/10/2019	*
(4) MYGW	38.15	142.43	16.1	162.2	03/27/2011 - 03/10/2019	*
(5) FUKU	37.17	142.08	93.2	121.6	03/29/2011 - 03/09/2019	*
(6) CHOS	35.50	141.67	48.7	117.0	04/18/2011 - 03/14/2019	*
(7) BOSN	34.75	140.50	5.9	332.3	04/19/2011 - 03/05/2019	*
(8) SAGA	34.96	139.26	19.8	345.0	05/07/2011 - 03/15/2019	*
GEONET					04/01/2011 - 03/01/2019	



## 南海トラフ沿いの直近約4年間の水平移動速度【アムールプレート固定】

Site name	Lat. (°E)	Lon. (°N)	Velocity (cm/yr) (deg)		Period	Data	Update
(9) TOK1	34.08	138.13	4.1	292.4	03/16/2015 - 03/01/2019	20	*
(10) TOK2	33.88	137.60	4.0	289.2	03/15/2015 - 03/02/2019	18	*
(11) TOK3	34.18	137.39	2.8	287.5	03/03/2015 - 03/02/2019	16	*
(12) KUM1	33.67	137.00	2.5	318.2	03/14/2015 - 02/17/2019	17	*
(13) KUM2	33.43	136.67	3.8	278.1	08/26/2015 - 03/03/2019	19	*
(14) KUM3	33.33	136.36	1.1	234.6	03/05/2015 - 03/03/2019	22	*
(15) SIOW	33.16	135.57	3.4	255.8	08/27/2015 - 03/04/2019	17	*
(16) MRT1	33.35	134.94	4.6	273.1	09/03/2015 - 03/04/2019	20	*
(17) MRT2	32.87	134.81	2.6	241.6	03/06/2015 - 02/15/2019	23	*
(18) TOS1	32.82	133.67	4.1	298.8	12/13/2014 - 11/24/2018	20	*
(19) TOS2	32.43	134.03	4.3	288.4	05/26/2015 - 02/15/2019	20	*
(20) ASZ1	32.37	133.22	4.8	293.9	12/11/2014 - 11/25/2018	24	
(21) ASZ2	31.93	133.58	2.2	280.5	03/13/2015 - 11/26/2018	23	
(22) HYG1	32.38	132.42	3.5	310.3	12/10/2014 - 11/26/2018	24	
(23) HYG2	31.97	132.49	2.9	311.4	12/09/2014 - 11/25/2018	25	
GEONET					03/01/2015 - 03/01/2019		



# 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 (2019年2月～4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：  
東海地方，2月2日～10日．四国中部から西部，3月1日～15日．
- 上記以外の主な微動活動：紀伊半島北部，2月26日～3月3日．  
紀伊半島北部から南部，2月10日～19日．紀伊半島西部，3月29日～4月2日．  
四国東部から中部，1月30日～2月9日．四国西部から豊後水道，4月17日～21日．

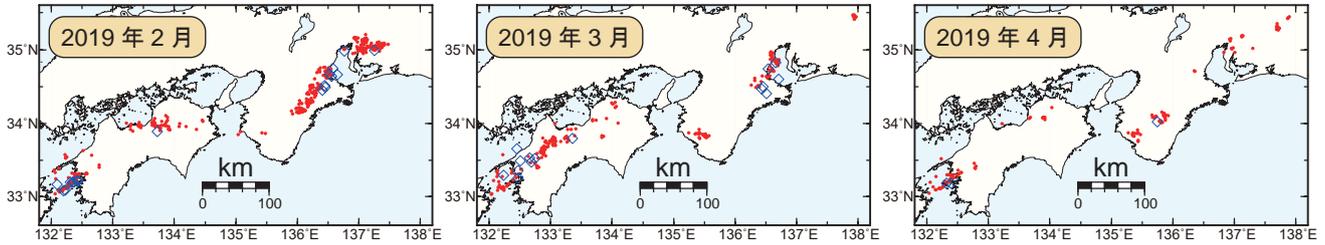


図1. 西南日本における2019年2月～4月の月毎の深部低周波微動活動. 赤丸はエンベロープ相関・振幅ハイブリッド法 (Maeda and Obara, 2009) およびクラスター処理 (Obara et al., 2010) において，1時間毎に自動処理された微動分布の重心である. 青菱形は周期20秒に卓越する深部超低周波地震 (Ito et al., 2007) である.

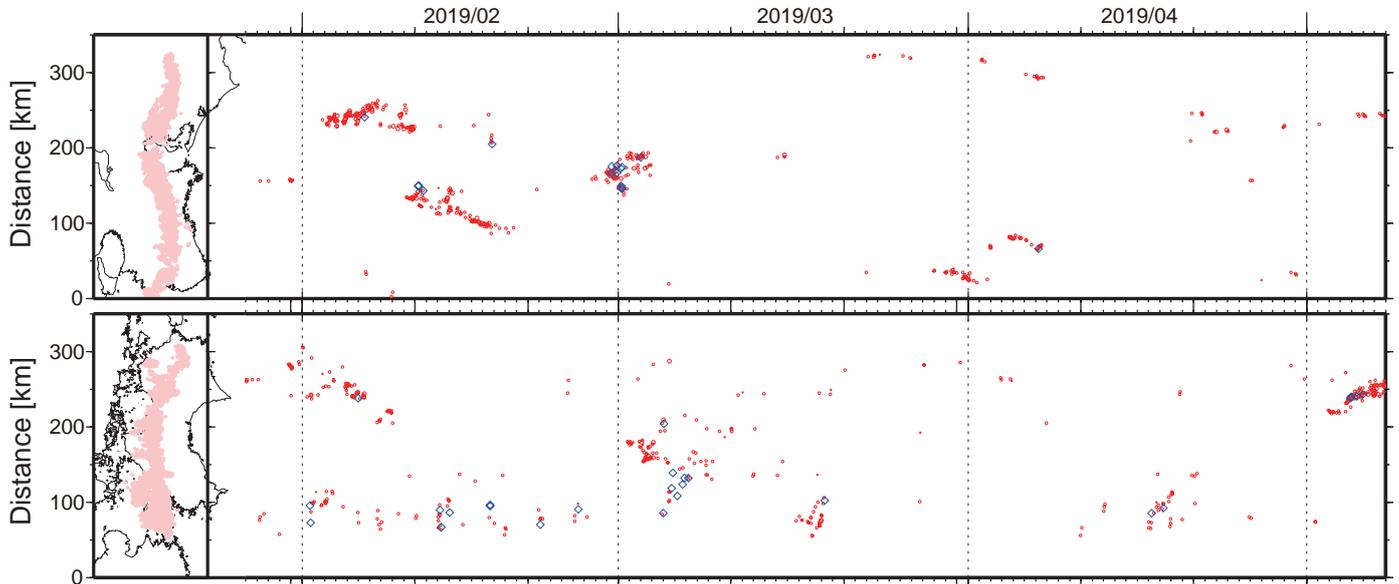


図2. 2019年1月26日～5月7日の深部低周波微動 (赤) および，深部超低周波地震 (青菱形) の時空間分布.

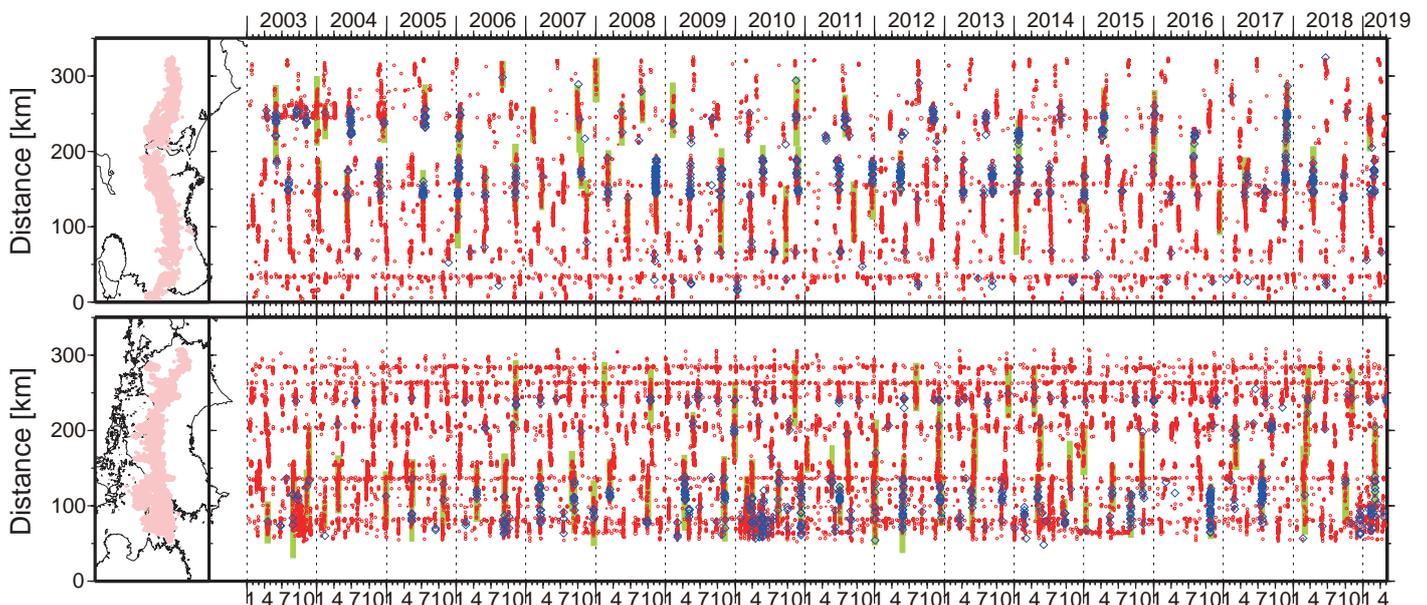


図3. 2003年1月～2019年5月7日までの深部低周波微動 (赤) および，深部超低周波地震 (青菱形) の時空間分布. 緑太線は，傾斜変動から検出された短期的スロースリップイベント.

# 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（2019年2月～4月）その2

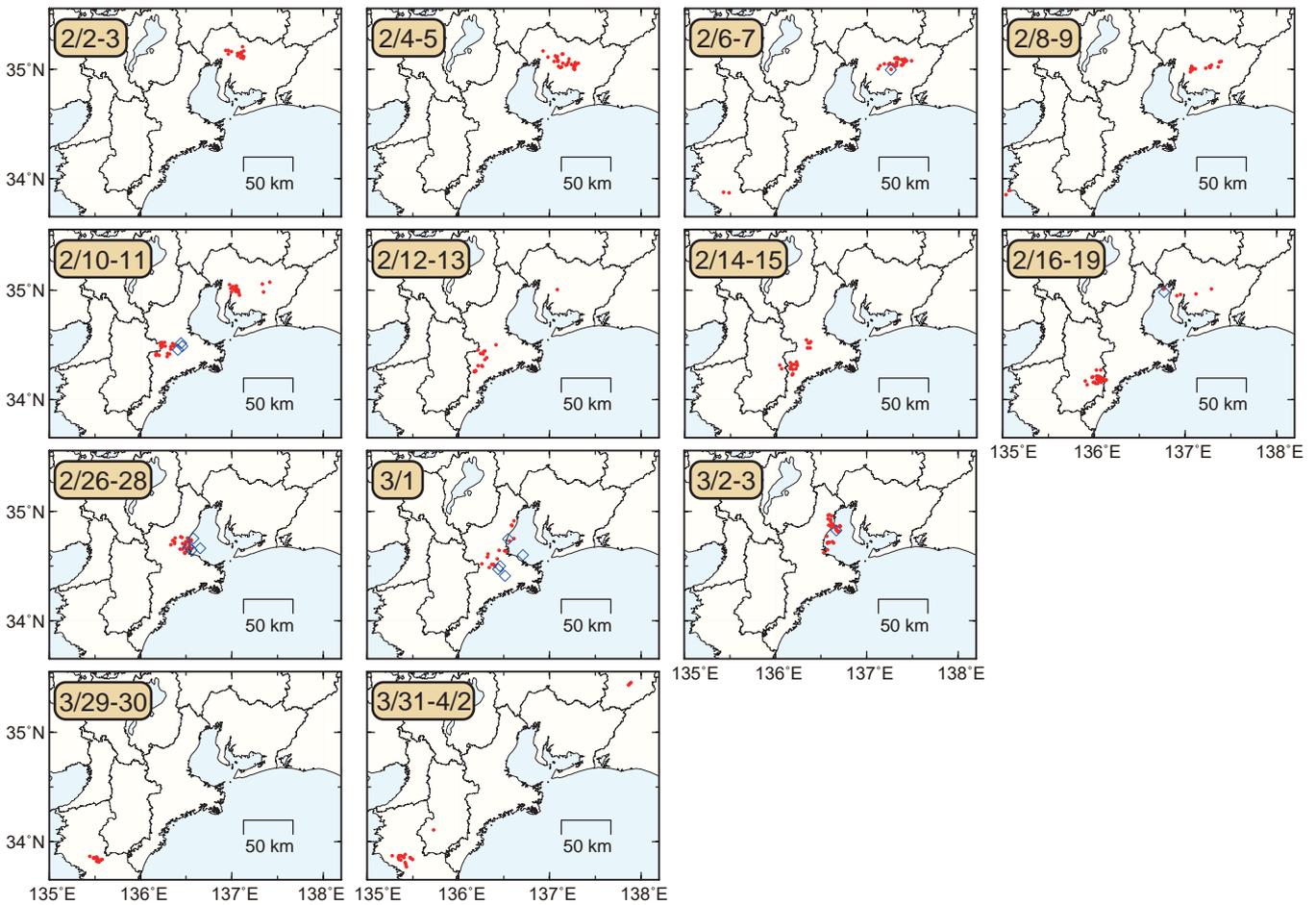


図1. 紀伊半島・東海地域で活発化した微動活動（赤丸）と深部超低周波地震（青菱形）の期間毎の分布。2月2～10日頃の愛知県における微動活動では、愛知県西部での活動開始後、7日頃までやや南東方向への活動域の移動がみられ、7日頃からは南西側のクラスターで活動がみられた。2月10～19日頃の三重県中部から奈良県南部における活動は三重県中部で開始し、南北両方向に活動域が拡大した後、16日頃からは南西方向への活動域の移動がみられた。2月26日～3月3日頃の三重県北部における活動は、3月1日頃まで南北両方向への活動域の拡大がみられ、北側の活動が3日頃まで継続してみられた。3月29日～4月2日頃の和歌山県中部における微動活動では、西方向への活動域の移動がみられた。

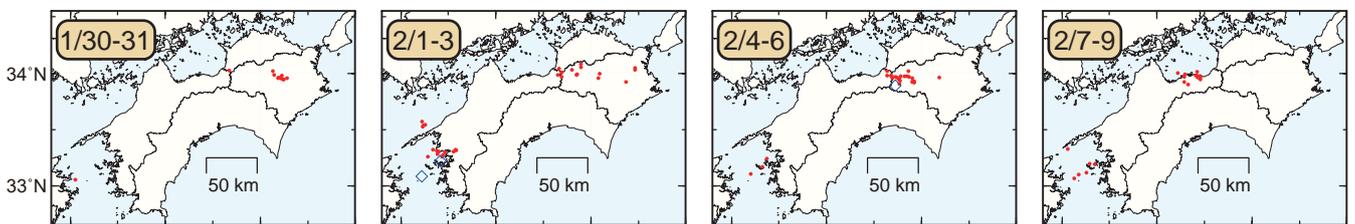


図2. 2月に四国地域で活発化した微動活動（赤丸）と深部超低周波地震（青菱形）の期間毎の分布。1月30日～2月9日頃の徳島県東部から愛媛県東部における微動活動は、徳島県中部および愛媛・香川・徳島県境付近から開始し、徳島県中部から西部を中心に散発的に継続した。2月4日頃からは徳島県西部においてまとまった活動を示し、西方向への活動域の移動がみられ、2月7日頃より愛媛県東部において活動がみられた。

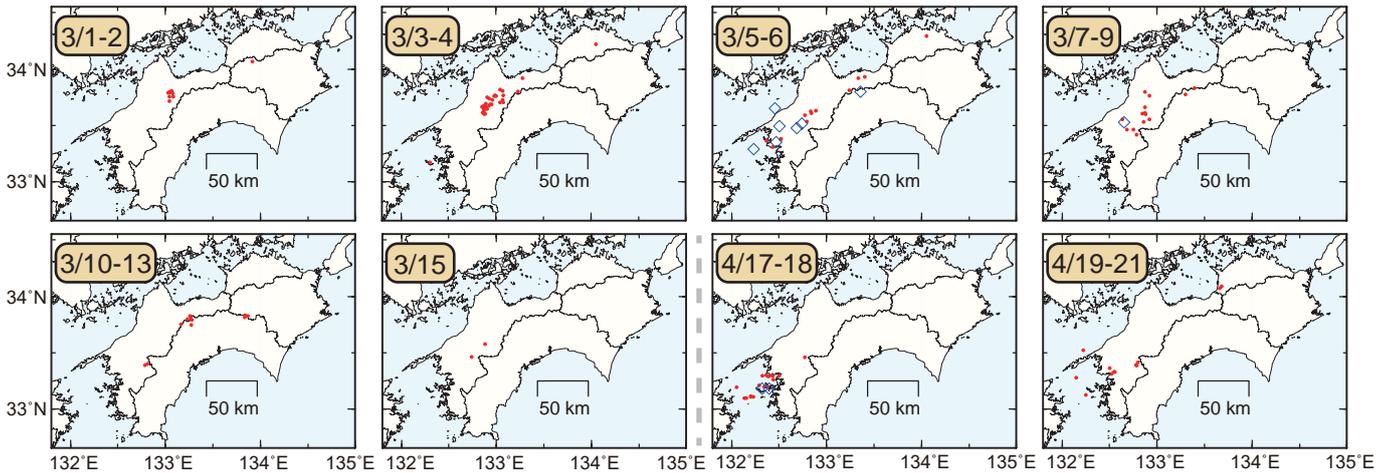


図3. 3～4月に四国地域で活発化した微動活動（赤丸）と深部超低周波地震（青菱形）の期間毎の分布. 3月1～15日頃の愛媛県中部から西部における微動活動は、愛媛県中部での活動開始後、3日頃からは西方方向への活動域の拡大がみられた. 10日頃からは活動は断続的となりつつも、15日頃までみられた. 4月17～21日頃の豊後水道から愛媛県西部における微動活動は豊後水道での開始後、東方向への活動域の移動がみられた.

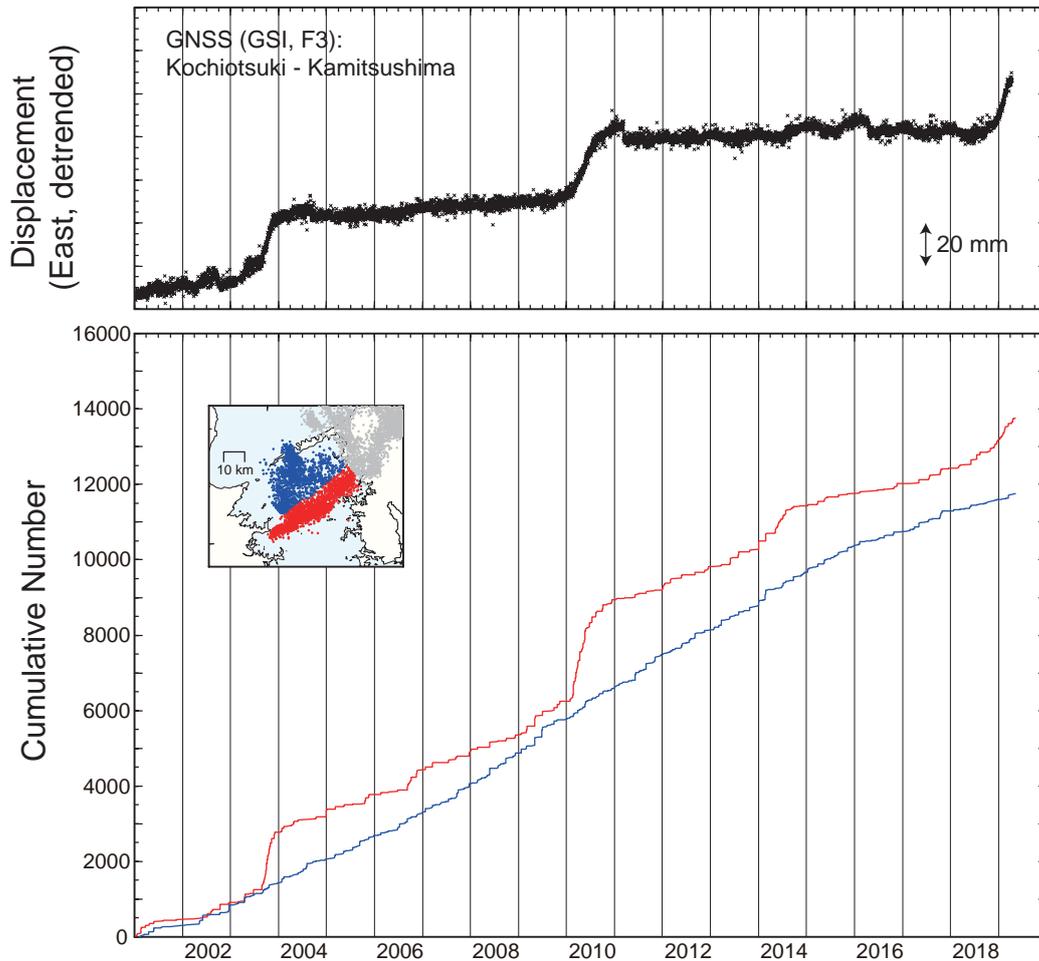


図4. (上図) 国土地理院 GEONET F3 解による、上対馬を基準点とした、2019年4月13日までの高知大月の東方向の変位（東向きが上）. なお、トレンドおよび観測点保守に伴うオフセットを除去した. (下図) 豊後水道南東側（赤線）及び北西側（青線）領域における微動活動の積算個数(2001年1月～2019年5月7日). 図内の地図に、南東側、北西側領域に対応する微動分布をそれぞれ赤丸、青丸で示した. 灰丸は、上記以外の領域の微動分布を示す. 2018年後半より豊後水道南東側の微動活動レートの増加がみられている.

謝辞：本資料の作成にあたり、国土地理院のデータを利用させていただきました.

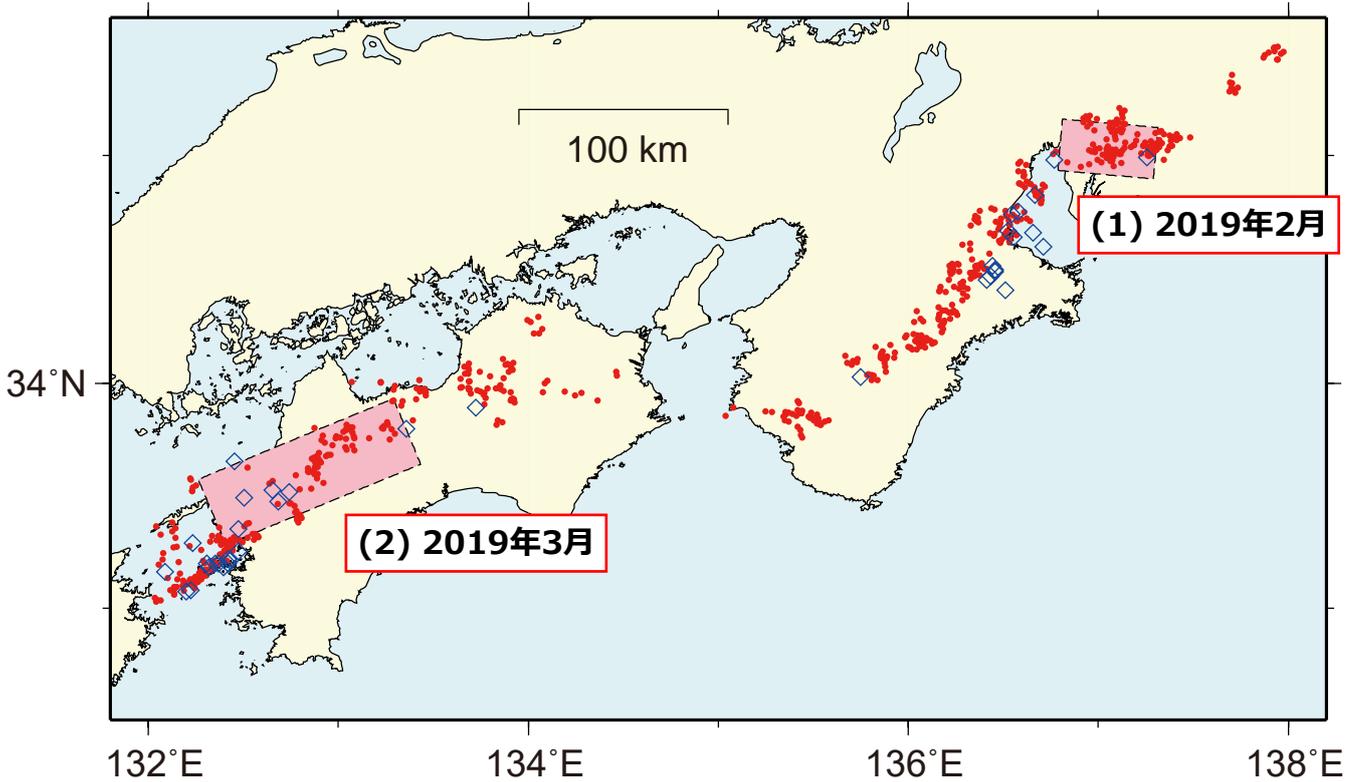


図1：2019年2月1日～2019年4月30日の深部低周波微動（赤点），深部超低周波地震（青菱形），短期的スロースリップイベント（SSE：ピンク四角）。

1. 2019年2月 愛知県中部（Mw 5.8）

2017年11～12月（Mw6.2）以来約14ヶ月ぶり

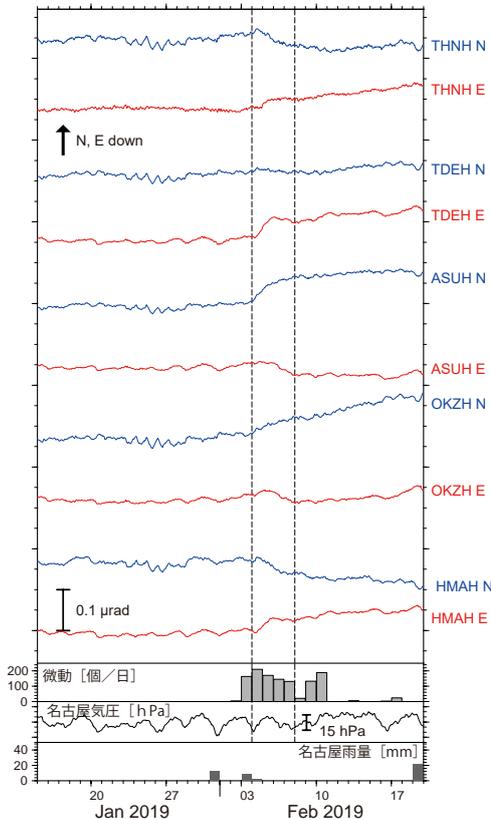


図2：2019年1月15日～2月20日の傾斜時系列。上方への変化が北・東下がり傾斜変動を表し、BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分を除去した。2月4日～7日の傾斜変化ベクトルを図3に示す。愛知県域での微動活動度・気象庁名古屋観測点の気圧・雨量をあわせて示す。

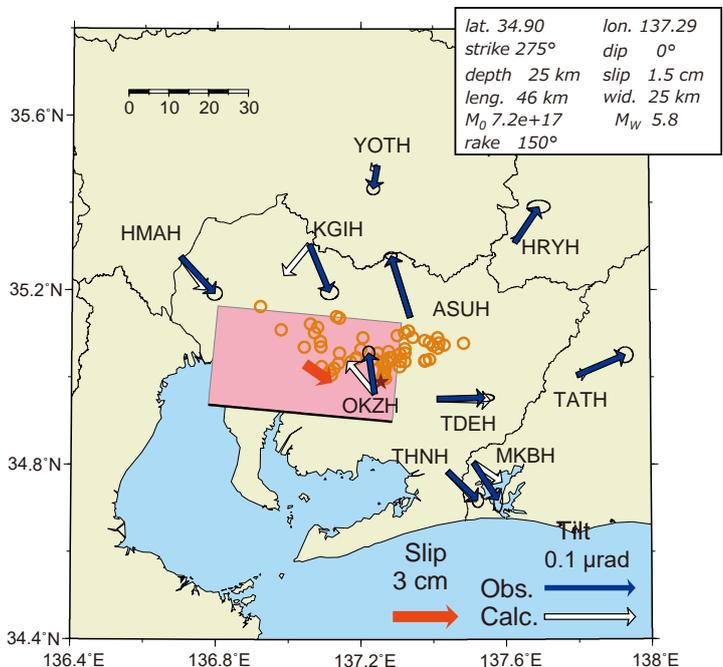


図3：2月4日～7日に観測された傾斜変化ベクトル（青矢印），推定されたスロースリップイベントの断層モデル（赤矩形・矢印），モデルから計算される傾斜変化ベクトル（白抜き矢印）を示す。1時間ごとの微動エネルギーの重心位置（橙丸），深部超低周波地震の震央（茶星印）もあわせて示す。すべり角はプレート相対運動方向に固定している。

謝辞

気象庁のWEBページで公開されている気象データを使用させて頂きました。記して感謝いたします。

## 2. 2019年3月 四国中西部 (Mw 6.2)

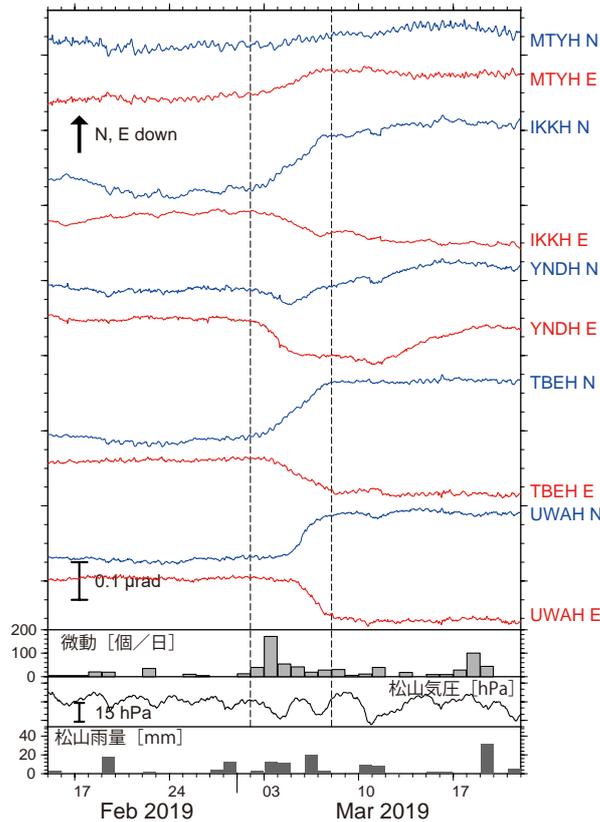


図4: 2019年2月15日~3月21日の傾斜時系列. 上方方向への変化が北・東下りの傾斜変動を表し, BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分を除去した. 3月2日~7日の傾斜変化ベクトルを図5に示す. 四国中西部での微動活動度・気象庁松山観測点の気圧・雨量をあわせて示す.

2018年9~10月 (Mw6.1) 以来約5ヶ月ぶり

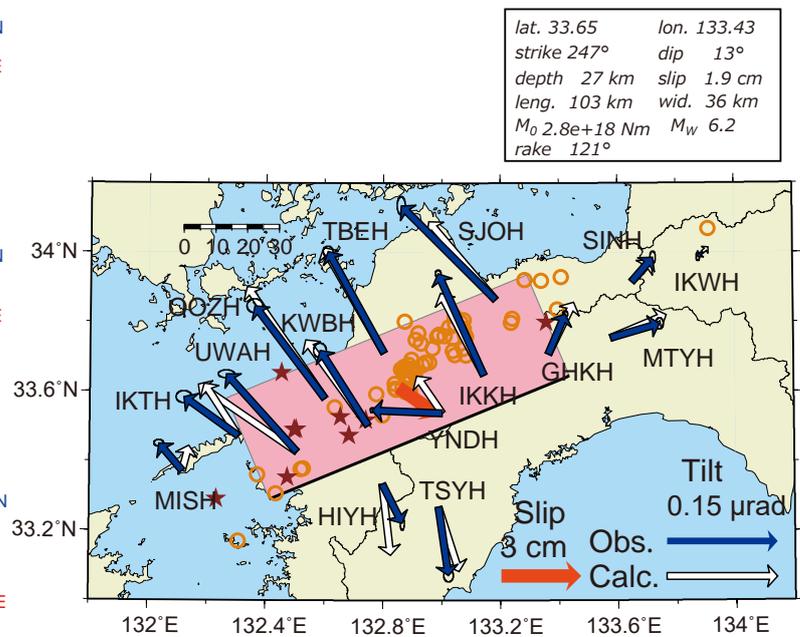
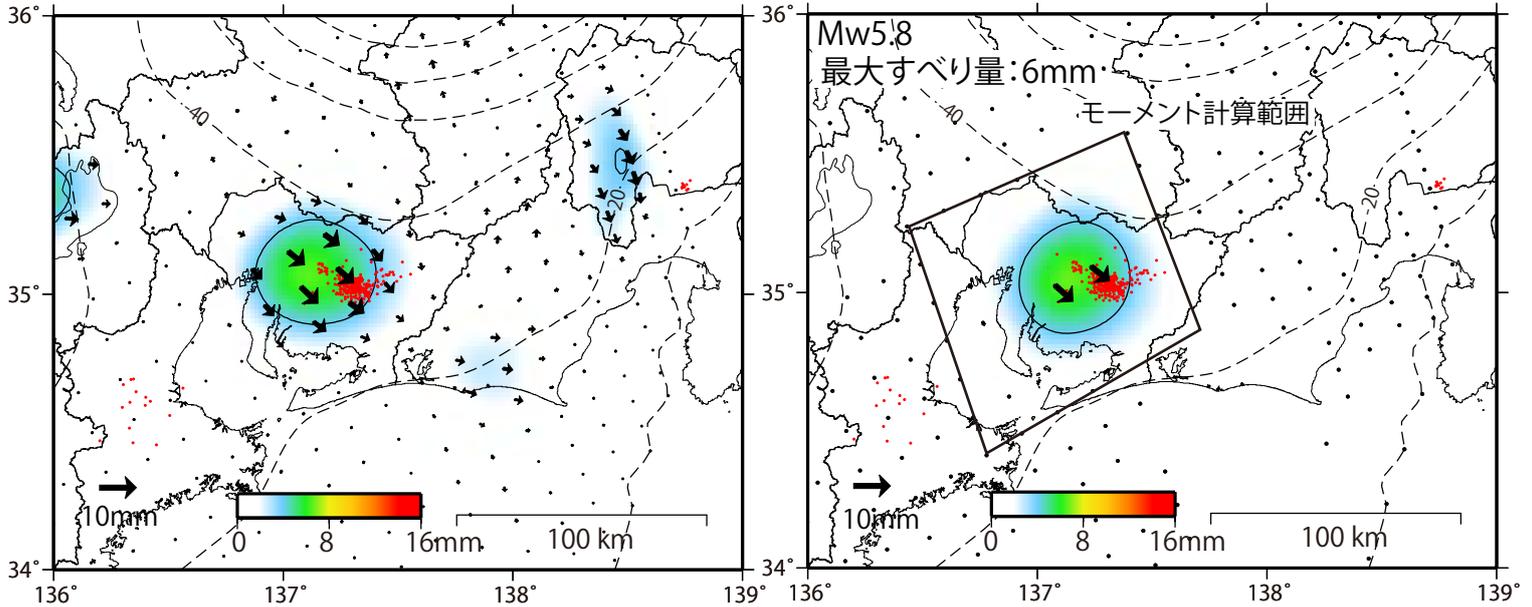


図5: 3月2日~7日に観測された傾斜変化ベクトル (青矢印), 推定されたスロースリップイベントの断層モデル (赤矩形・矢印), モデルから計算される傾斜変化ベクトル (白抜き矢印) を示す. 1時間ごとの微動エネルギーの重心位置 (橙丸), 深部超低周波地震の震央 (茶星印) もあわせて示す. すべり角はプレート相対運動方向に固定している.

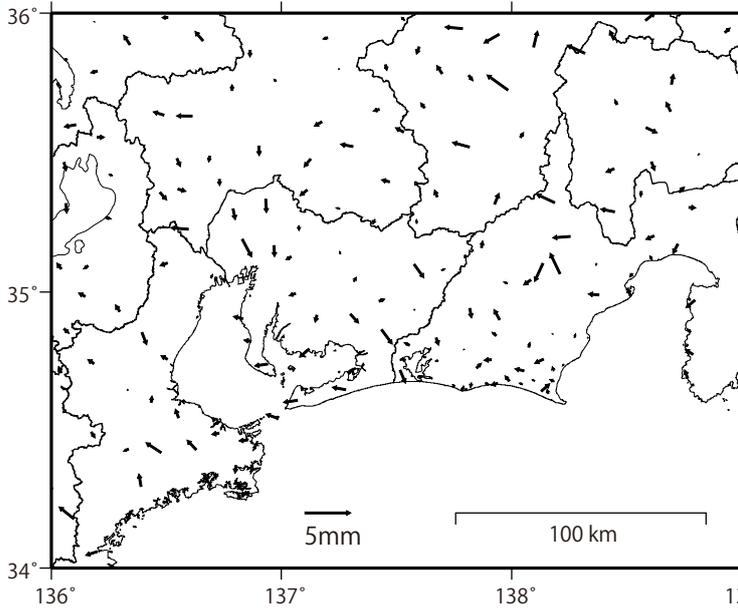
GNSSデータから推定された  
東海地方の深部低周波微動と同期したスロースリップ(暫定)

推定すべり分布 (2019/2/1 - 2/9)

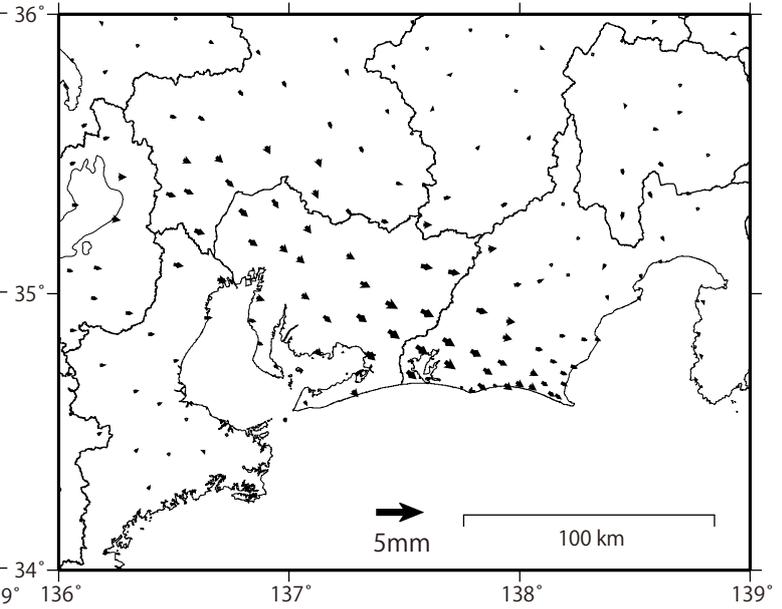


推定したすべり量が標準偏差( $\sigma$ )の3倍以上のグリッドを表示

観測値



計算値

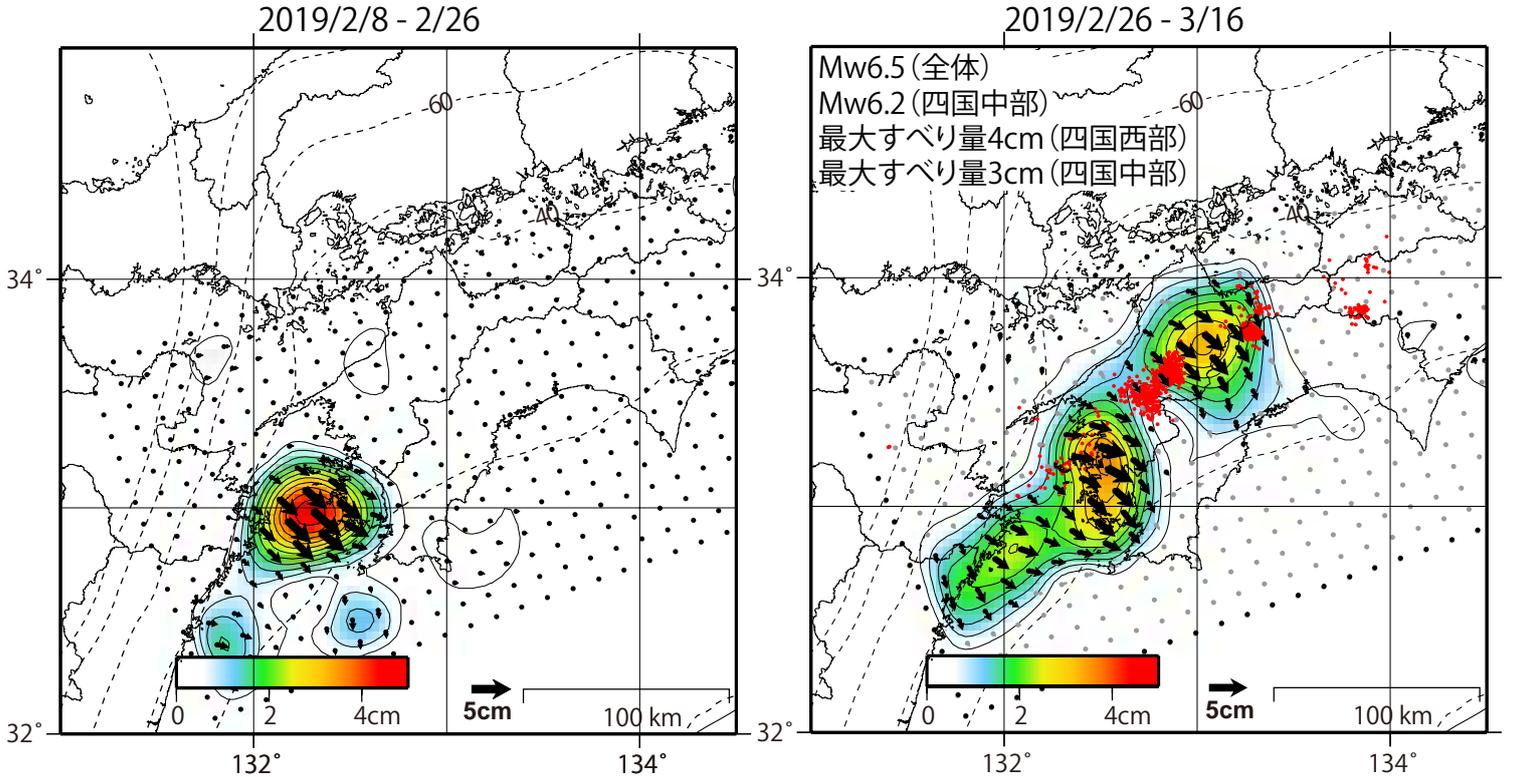


解析に使用した全観測点の座標時系列に共通に含まれる時間変化成分を取り除き、1/23-2/1の平均と2/9-15の平均の差をとった値

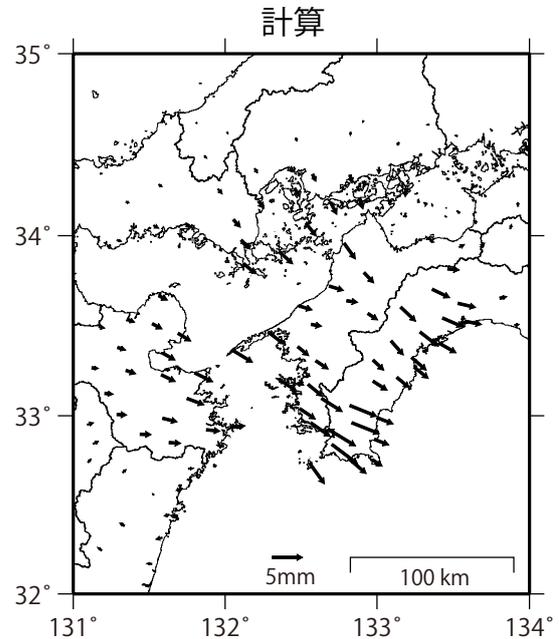
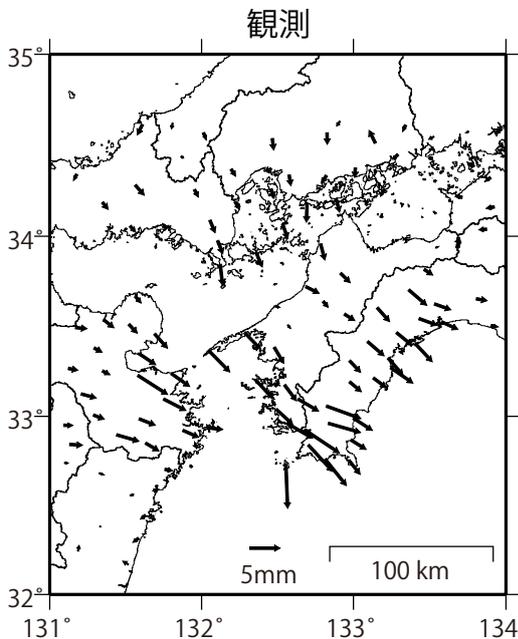
データ:F3解(2019/2/1-2/2)+R3解(2019/2/3-2/9)  
 トレンド期間:2006/1/1-2009/1/1  
 黒破線:フィリピン海プレート上面の等深線(弘瀬・他、2007)  
 コンター間隔:4mm  
 固定局:三隅

GNSSデータから推定された  
四国地方の深部低周波微動と同期したスロースリップ(暫定)

推定すべり分布



推定したすべり量が標準偏差( $\sigma$ )の3倍未満のグリッドを灰色で表示

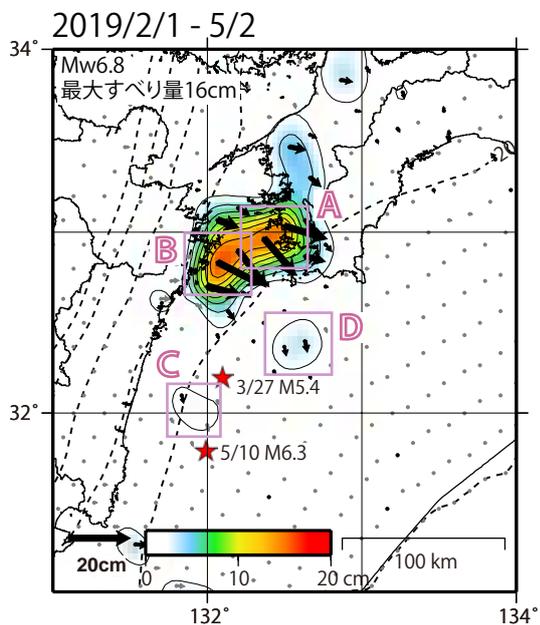
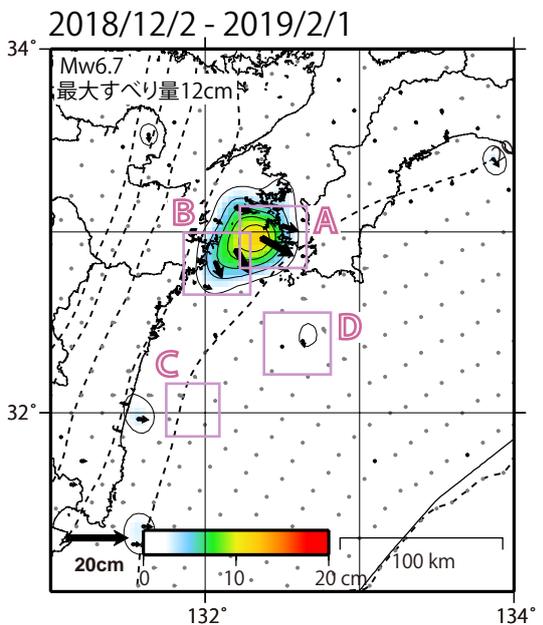
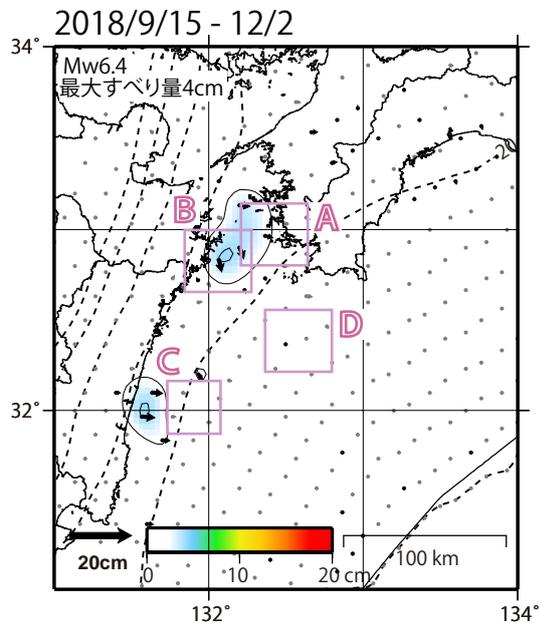
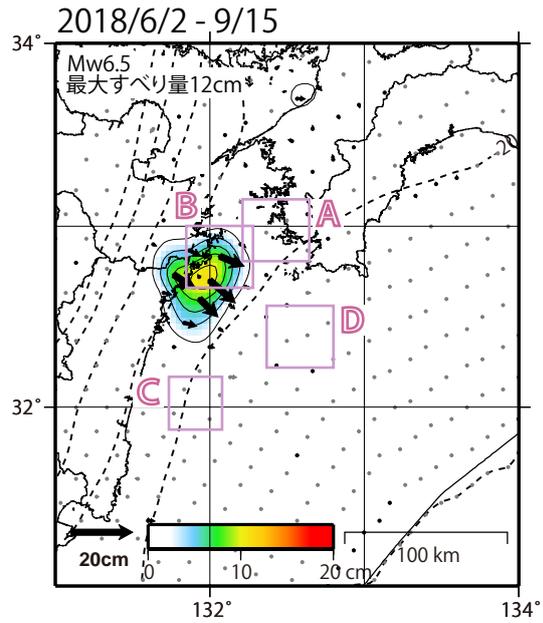
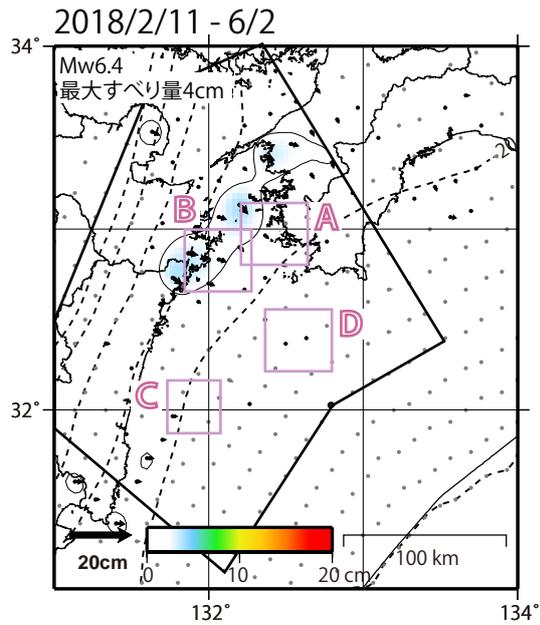


解析に使用した全観測点の座標時系列から共通に含まれる時間変化成分を取り除き、2/16-2/26の平均と3/16-26の平均の差をとった値

解析に使用した観測点の範囲: 概ね北緯32~34.6°、東経131~134.8°  
 データ: F3解(2019/2/10-3/16)+R3解(2019/3/17-3/30)  
 トレンド期間: 2006/1/1-2009/1/1  
 黒破線: フィリピン海プレート上面の等深線(弘瀬・他, 2007)  
 赤丸: 低周波地震(気象庁一元化震源)  
 コンター間隔: 4mm  
 固定局: 三隅

GNSSデータから推定された日向灘・豊後水道の長期的ゆっくりすべり(暫定)

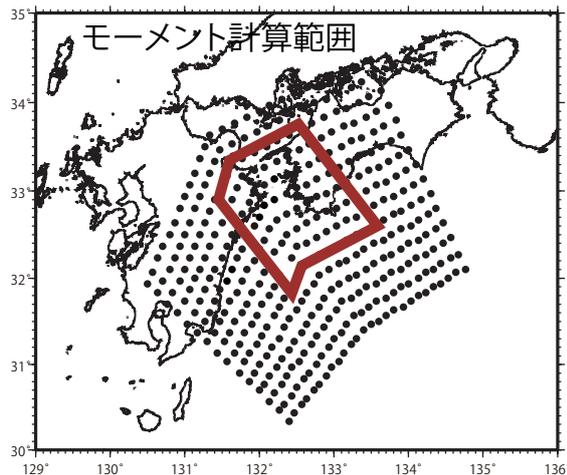
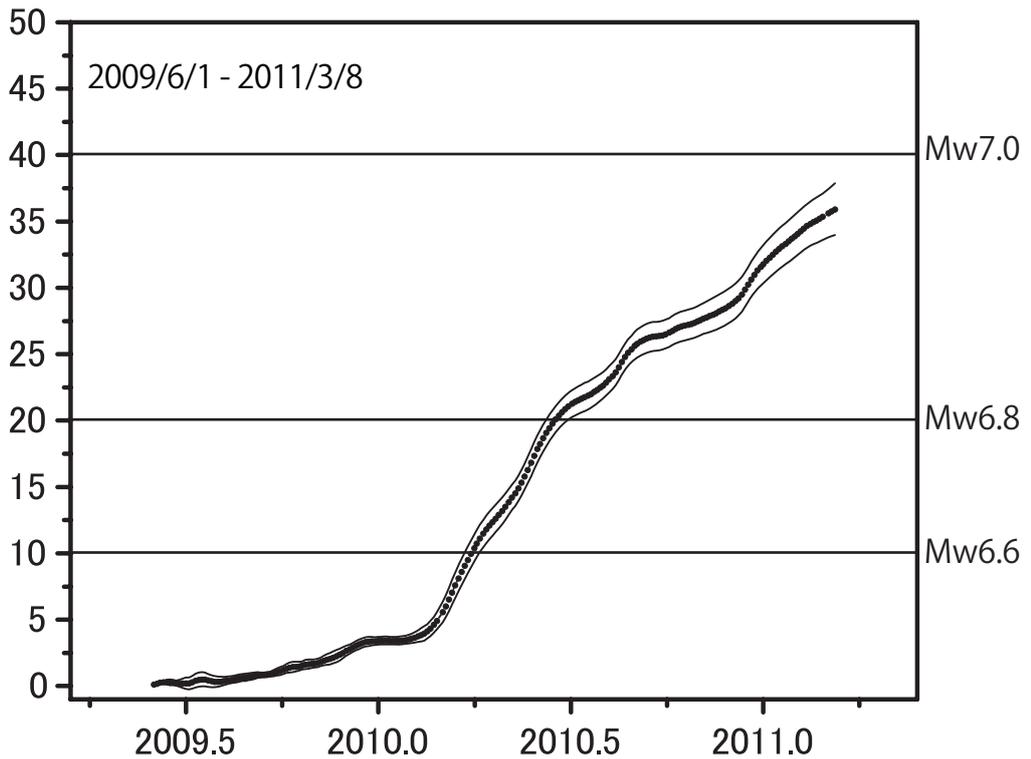
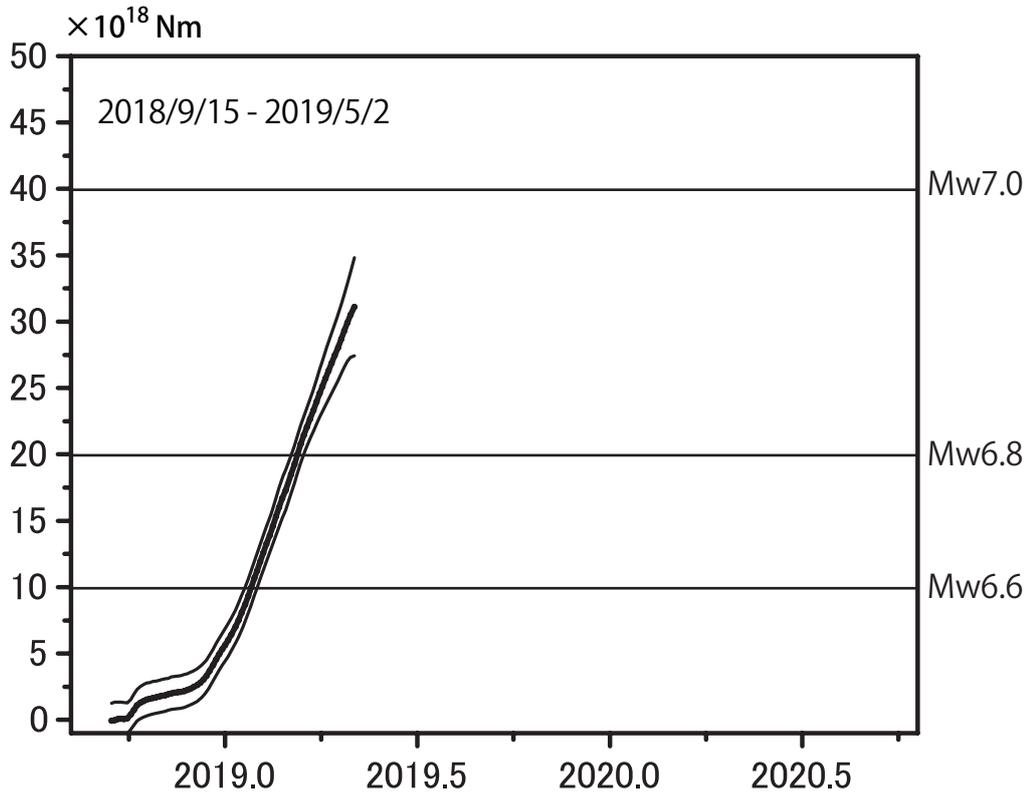
推定すべり分布



※推定したすべり量が、標準偏差( $\sigma$ )の3倍未満のグリッドを灰色で表示している。

データ:F3解(~2019/4/20)+R3解(2019/4/21~5/2)  
 トレンド期間:2017/1/1 - 2018/1/1  
 モーメント計算範囲:左上図の黒枠内側  
 黒破線:フィリピン海プレート上面の等深線(弘瀬・他、2007)  
 コンター間隔:2cm  
 震源:気象庁一元化震源  
 固定局:福江

# モーメント<sup>\*</sup> 積算図(試算)



モーメント積算図には、標準偏差 ( $\sigma$ ) の3倍を誤差として表示。

※モーメント  
断層運動のエネルギーの目安となる量。  
地震の場合のMw (モーメント・マグニチュード) に換算できる。

## 2月21日 胆振地方中東部の地震

### (1) 概要

2019年2月21日21時22分に胆振地方中東部の深さ33kmでM5.8の地震が発生し、厚真町で震度6弱を観測したほか、北海道から東北地方にかけて震度5強～1を観測した。気象庁はこの地震に対して、地震波の検知から4.7秒後の21時22分51.1秒に緊急地震速報（警報）を発表した。この地震は陸のプレート内で発生し、発震機構は東西方向に圧力軸を持つ型である。この地震により、軽傷6人、住家一部破損1棟の被害が生じた（3月1日17時30分現在、総務省消防庁による）。

札幌管区気象台及び室蘭地方気象台は、震度5強以上を観測した震度観測点及びその周辺を中心に、気象庁機動調査班（JMA-MOT）を派遣し、震度観測点の観測環境の変化の有無及び震度観測点周辺の被害や揺れの状況の確認のため被害状況調査を実施した。その結果、震度観測点の観測環境に異常は認められなかった。また、札幌管区気象台及び室蘭地方気象台は地方公共団体の防災対応を支援するため、北海道庁、胆振総合振興局、厚真町役場、安平町役場、むかわ町役場に気象庁防災対応支援チーム（JETT）を派遣した。

今回の地震は「平成30年北海道胆振東部地震」の一連の活動である。4月末現在、「平成30年北海道胆振東部地震」の地震発生数は緩やかに減少しているが、地震活動は継続している。「平成30年北海道胆振東部地震」による震度1以上の最大震度別地震回数表を表1-1に示す。

### (2) 地震活動

#### ア. 地震の発生場所の詳細及び地震の発生状況

2019年2月21日21時22分に胆振地方中東部の深さ33kmでM5.8の地震（最大震度6弱）が発生した。この地震は「平成30年北海道胆振東部地震」の活動域内の北部で発生した。この地震の発生以降、2月28日までに震度1以上を観測した地震が6回（最大震度3：1回、震度2：2回、震度1：3回）発生した。

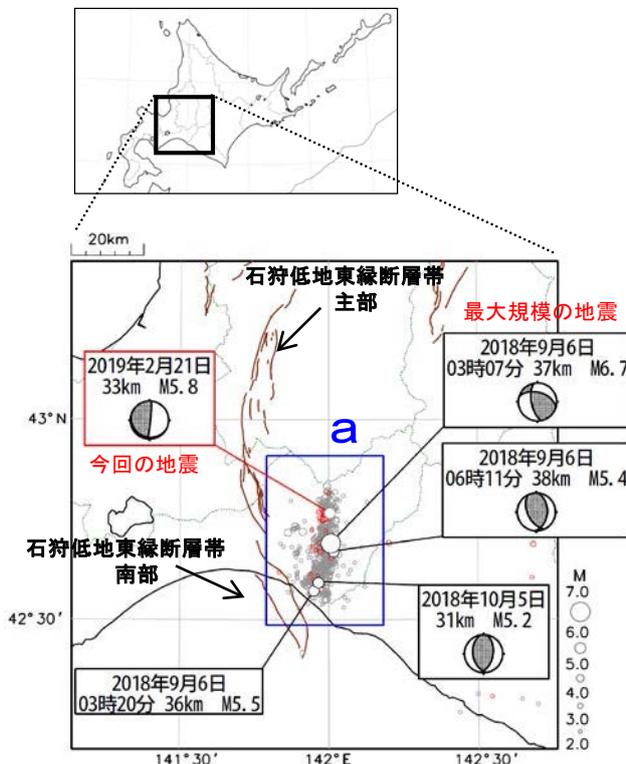


図2-1 震央分布図  
 (2018年9月6日～2019年4月30日、  
 深さ0～60km、 $M \geq 2.0$ )  
 2月以降の地震を赤く表示  
 吹き出しはM5.0以上の地震

茶線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す

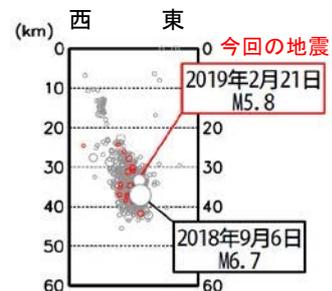


図2-2 領域a内の断面図（東西投影）

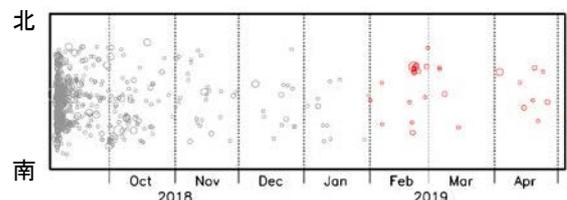


図2-3 領域a内の時空間分布図（南北投影）

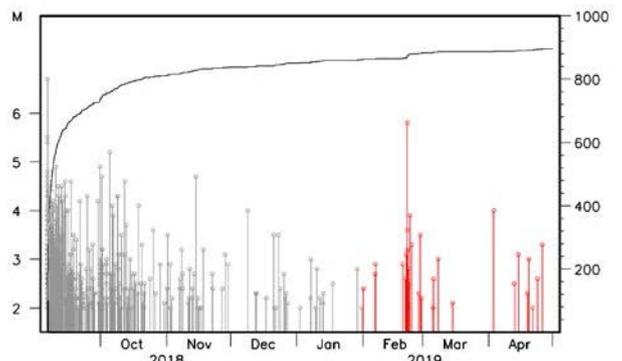


図2-4 領域a内のM-T図及び回数積算図

気象庁作成

## イ. 発震機構

1997年10月1日から2019年4月30日までに発生した地震の発震機構を図2-5に示す。周辺で発生した地震は発震機構が概ね東西方向に圧力軸を持つ型が多い。2019年2月以降に発生した地震の発震機構を図2-6に赤で示す。今回の地震は東西方向に圧力軸を持つ型であり、これまでの活動と調和的であった。

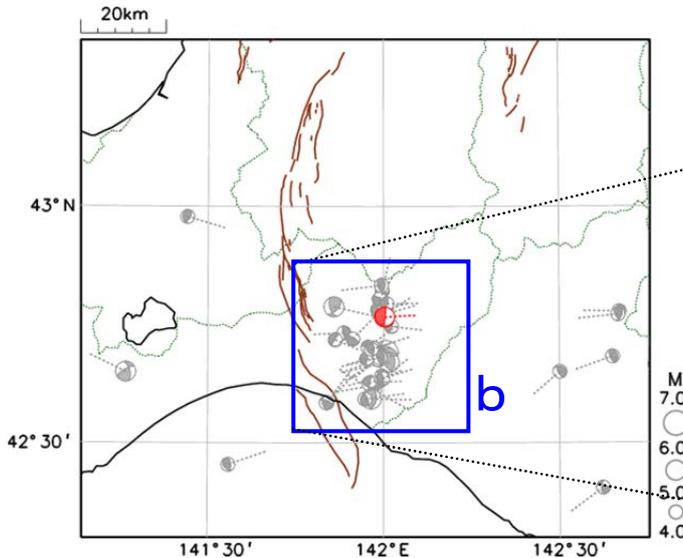


図2-5 発震機構分布図  
(1997年10月1日～2019年4月30日、  
深さ0～60km、 $M \geq 4.0$ )

2019年2月以降の地震を赤く表示  
シンボルから伸びる点線は圧力軸の方向を示す  
茶線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す

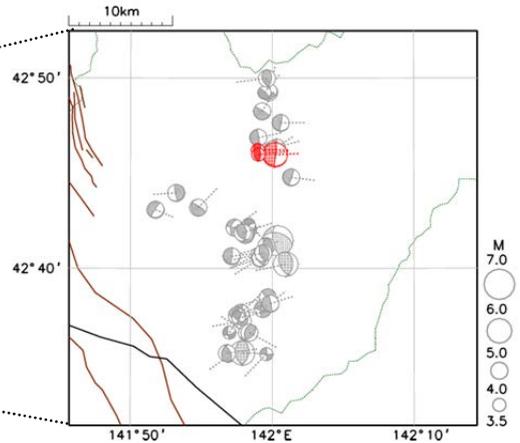


図2-6 領域b内の発震機構分布図  
(2018年9月6日～2019年4月30日、  
深さ0～60km、 $M \geq 3.5$ )

シンボルから伸びる点線は圧力軸の方向を示す

## ウ. 過去の地震活動

1923年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域c）では、これまでM5.0以上の地震が時々発生している。また、今回の地震の震央から南東に約80km離れた場所で発生した「昭和57年（1982年）浦河沖地震」では、負傷者167人などの被害が生じた（「日本被害地震総覧」による）。

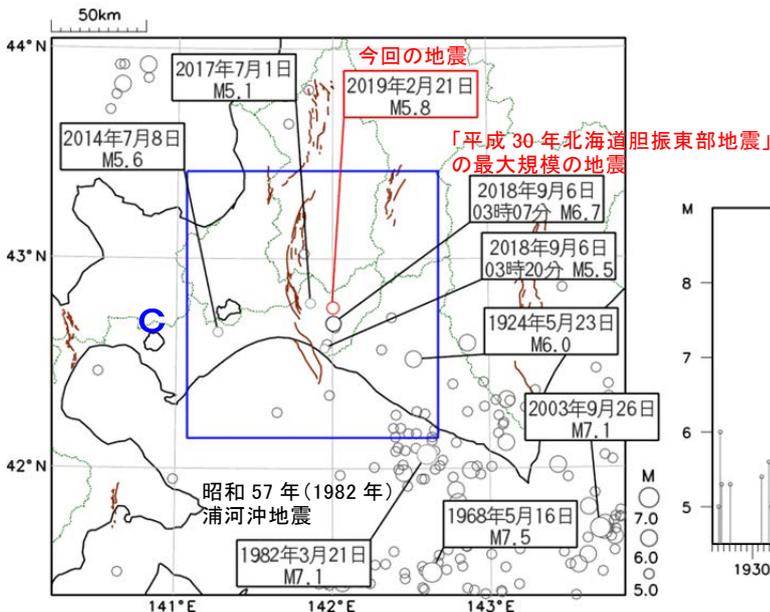


図2-7 震央分布図  
(1923年1月1日～2019年2月28日、  
深さ0～50km、 $M \geq 5.0$ )

茶線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す

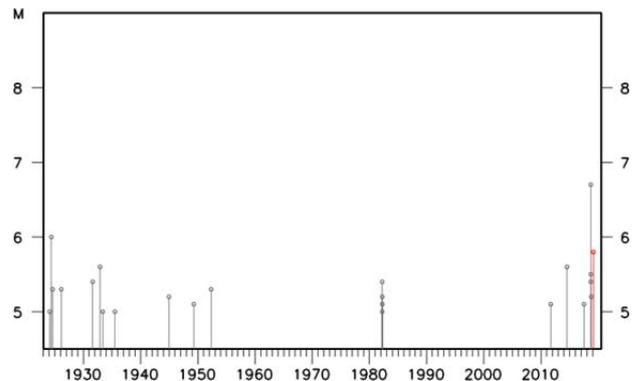


図2-8 領域c内のM-T図

# 5月10日 日向灘の地震

5月10日08時48分に、日向灘でM6.3の地震(深さ25km、最大震度5弱、今回の地震①)が発生した。この地震の発生前の同日07時43分にほぼ同じ場所でM5.6の地震(深さ25km、最大震度3、今回の地震②)が発生した。これらの地震は、いずれも発震機構(CMT解)が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生した。07時43分の地震発生以降、付近でややまとまった活動となっている。

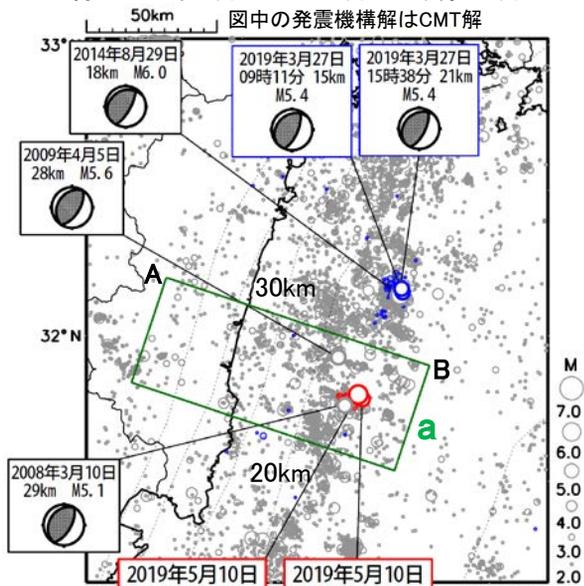
1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近(領域b内)は、定常的に地震活動が見られ、2009年4月5日にM5.6の地震(最大震度4)が発生した。日向灘では、2019年3月27日にM5.4の地震が2回発生したが、今回の地震は、3月27日の地震とは異なる場所で発生した。

1922年以降の日向灘の地震活動を見ると、M5.0以上の地震はしばしば発生している。M6.5以上の地震も時々発生しているが、1997年以降は発生していない。M6.0以上の地震が発生したのは、2014年8月29日のM6.0の地震(最大震度4)以来であった。

震央分布図

(1997年10月1日～2019年5月10日09時、M $\geq$ 2.0、深さ0～80km)

青:2019年3月27日～5月9日、赤:5月10日



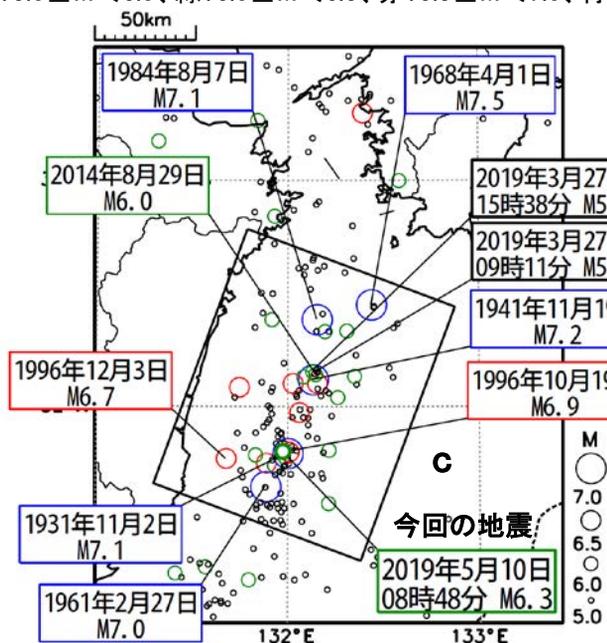
今回の地震① 今回の地震②

※震央分布図中の点線は、Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)によるフィリピン海プレート上面の深さを示す。

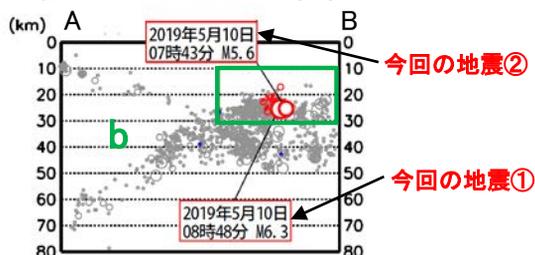
震央分布図

(1922年1月1日～2019年5月10日09時、M $\geq$ 5.0、深さ0～100km)

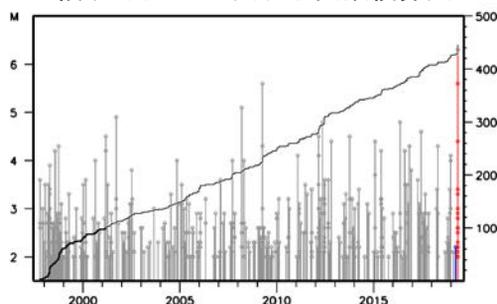
黒:5.0 $\leq$ M<6.0、緑:6.0 $\leq$ M<6.5、赤:6.5 $\leq$ M<7.0、青:7.0 $\leq$ M



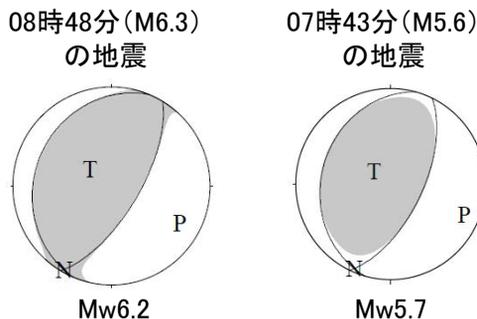
領域a内の断面図(AB投影)



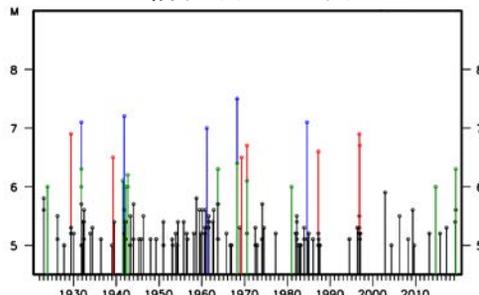
領域b内のM-T図及び回数積算図



今回の地震の発震機構解(CMT解)



領域c内のM-T図



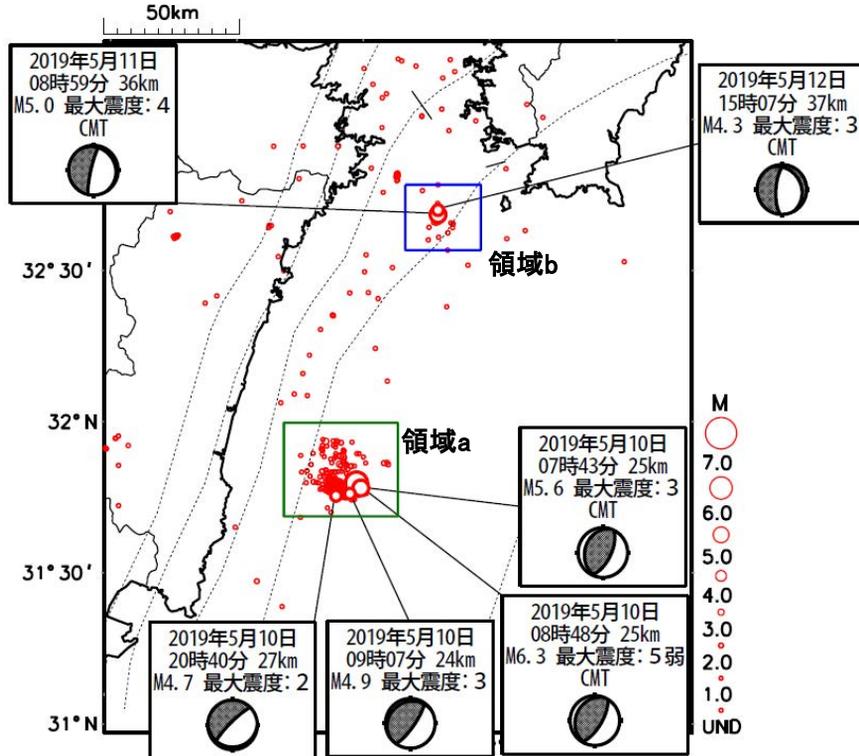
※M7.0以上の地震、1990年以降に発生したM6.0以上の地震、2019年の地震(今回の地震は最大規模の地震)に吹き出しを付加している。

※5月9日以降の地震の震源要素、今回の地震の発震機構解は今後の精査で変更する可能性がある。

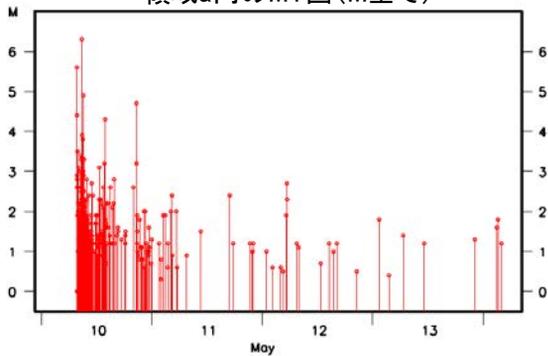
# 5月10日、5月11日の日向灘の地震発生前後の地震活動の状況

震央分布図

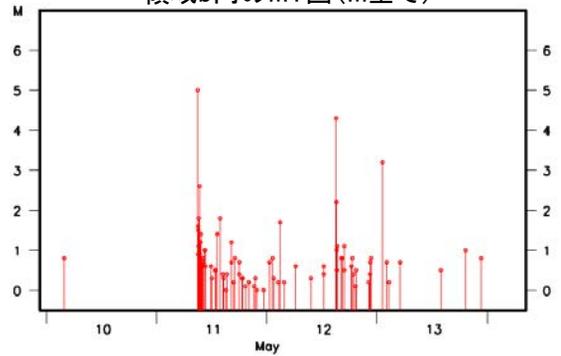
(2019年5月10日00時~2019年5月14日07時、M全て、深さ0~60km)



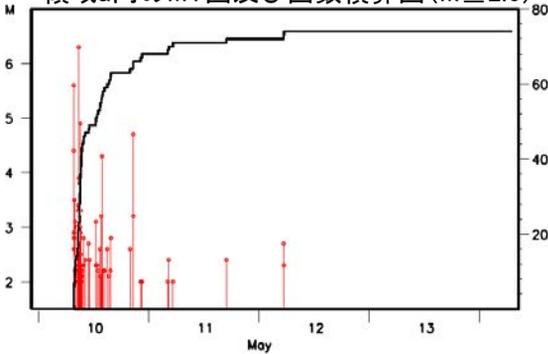
領域a内のMT図 (M全て)



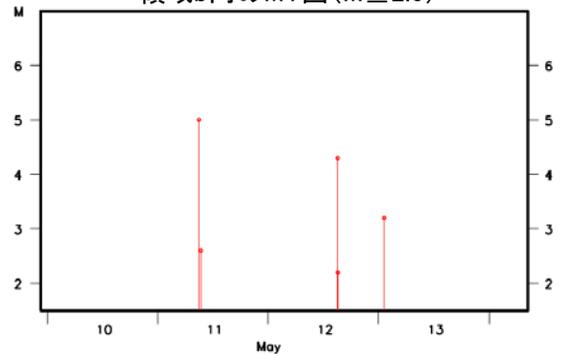
領域b内のMT図 (M全て)



領域a内のMT図及び回数積算図 (M≥2.0)



領域b内のMT図 (M≥2.0)



<資料の利用上の留意点>

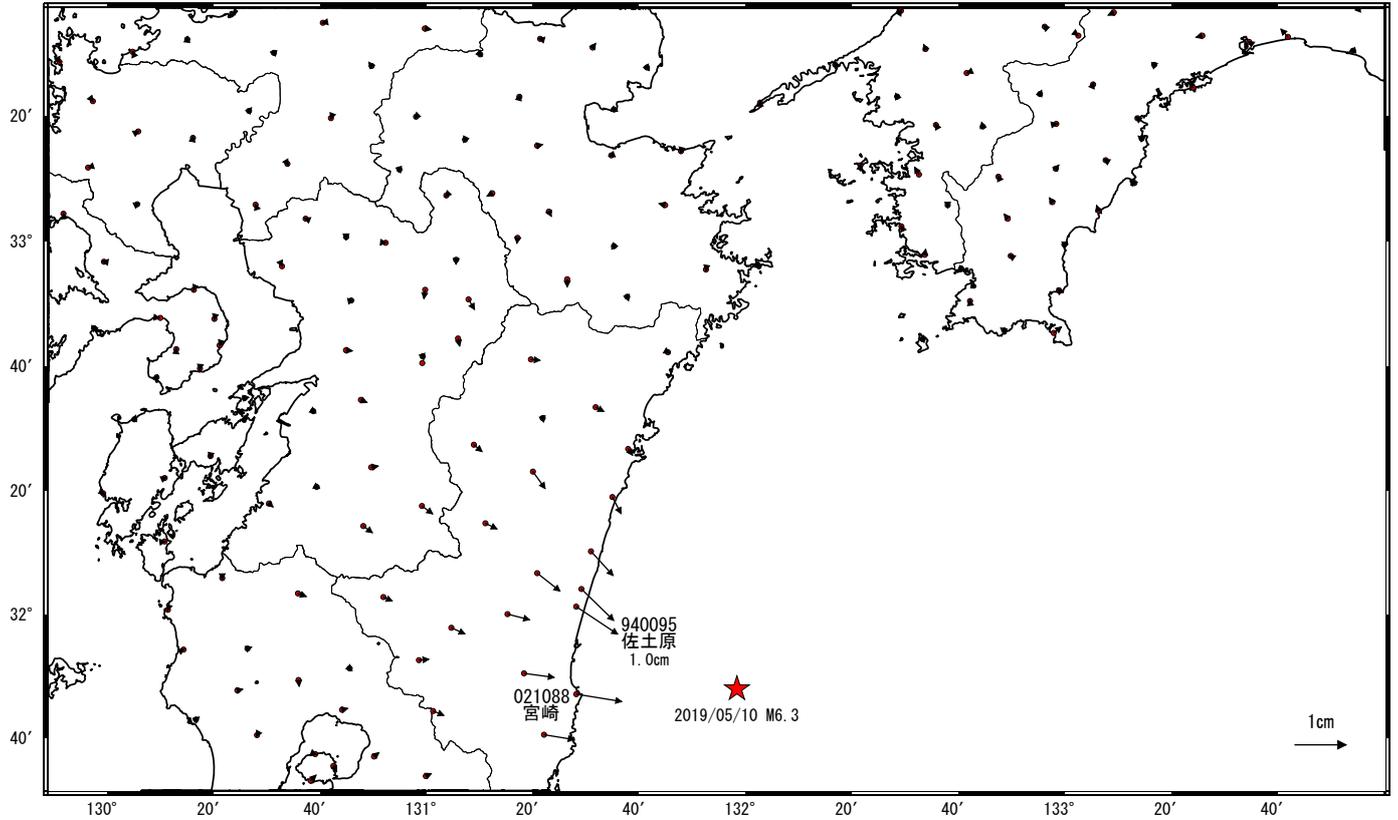
- ・表示している震源は、5月14日の震源は、自動処理による結果です。
- ・自動処理の結果には、発破等の地震以外のものや、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがあります。
- ・個々の震源の位置や規模ではなく、震源の分布具合や活動の盛衰に着目して地震活動の把握にご利用ください。
- ・5月13日以降の地震の震源要素は、今後の精査で変更する場合があります。

# 日向灘の地震(5月10日 M6.3)前後の観測データ (暫定)

この地震に伴い小さな地殻変動が観測された。

## 地殻変動 (水平)

基準期間: 2019/05/02~2019/05/09 [R3: 速報解]  
 比較期間: 2019/05/10~2019/05/17 [R3: 速報解]

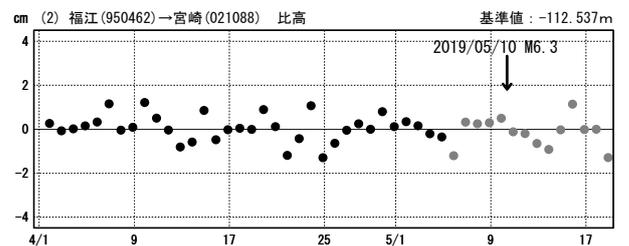
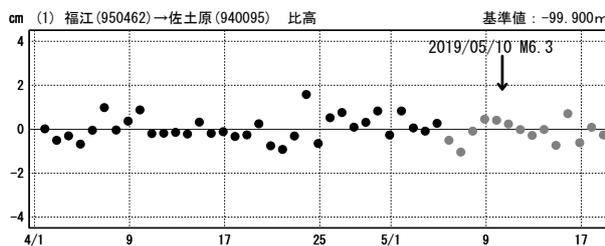
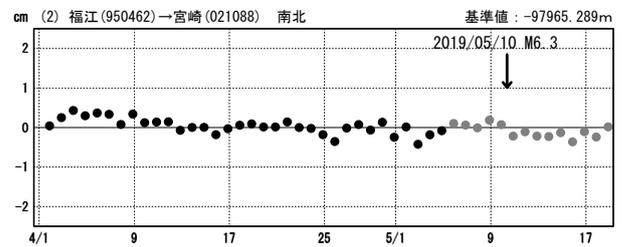
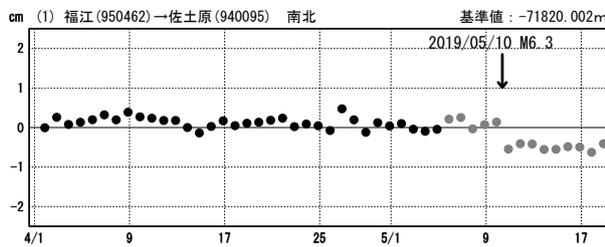
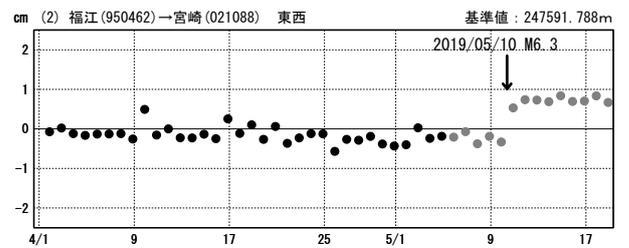
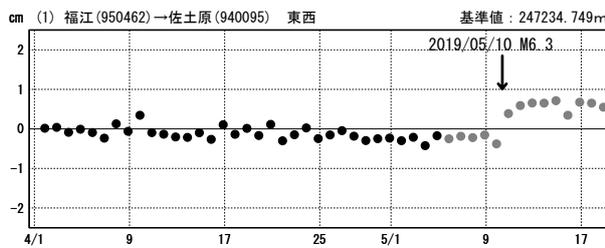


☆ 固定局: 福江 (950462)    ★ 震央

## 成分変化グラフ

期間: 2019/04/01~2019/05/18 JST

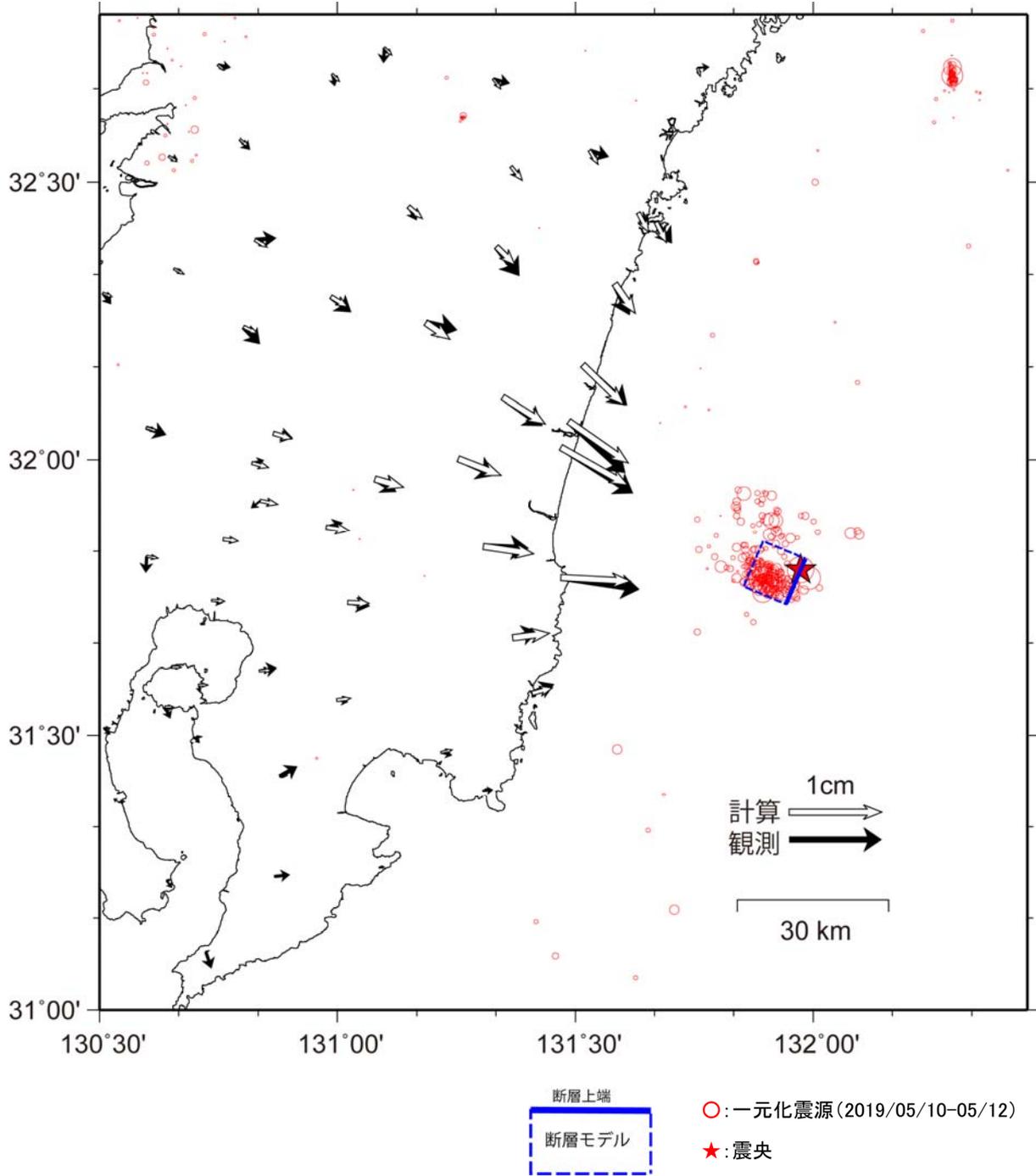
期間: 2019/04/01~2019/05/18 JST



●---[F3: 最終解]    ●---[R3: 速報解]

# 日向灘の地震（5月10日, M6.3）の震源断層モデル（暫定）

基準期間：2019/05/02 - 05/08 (R3 解)  
 比較期間：2019/05/10 - 05/12 (R3 解)  
 固定局：福江 (950462)



経度	緯度	上端深さ	長さ	幅	走向	傾斜	すべり角	すべり量	$M_w$
[°]	[°]	[km]	[km]	[km]	[°]	[°]	[°]	[m]	
131.98	31.82	21	10	10	203	23	82	1.2	6.3

・位置は長方形の断層の上端左(北東端)  
 ・走向・傾斜・すべり角は気象庁の CMT 解に固定

剛性率:30GPa

# 種子島近海の地震(1月8日 M6.0)前後の観測データ 地殻変動(水平)

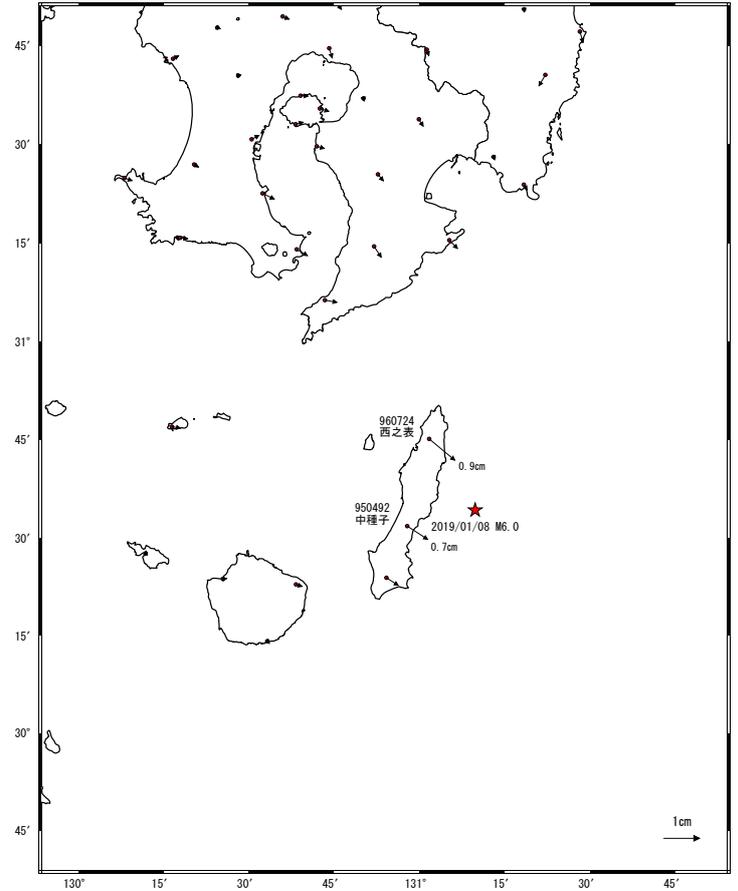
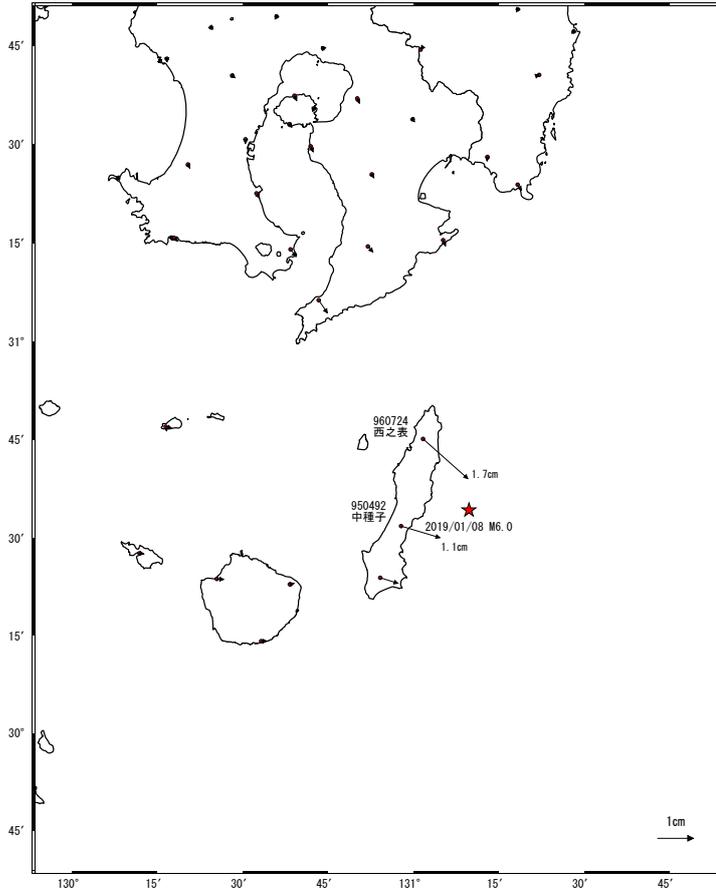
地震前後

地震後

基準期間: 2019/01/01~2019/01/07 [F3: 最終解]  
比較期間: 2019/01/09~2019/01/15 [F3: 最終解]

基準期間: 2019/01/09~2019/01/15 [F3: 最終解]  
比較期間: 2019/04/14~2019/04/20 [F3: 最終解]

計算期間: 2017/01/01~2019/01/01

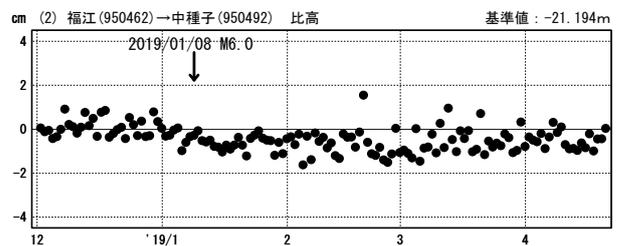
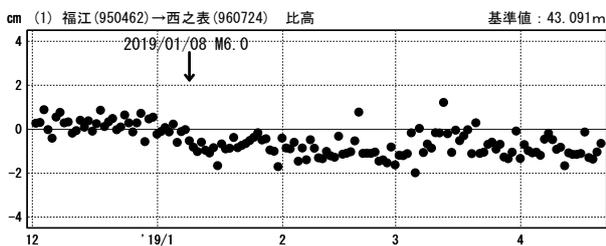
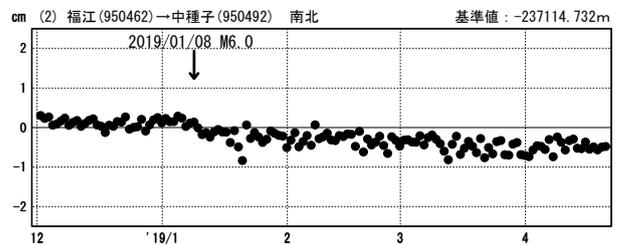
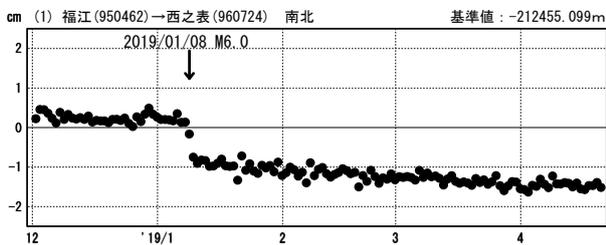
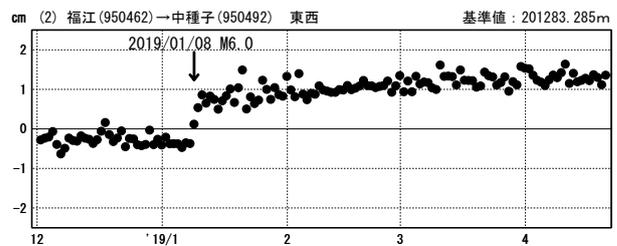
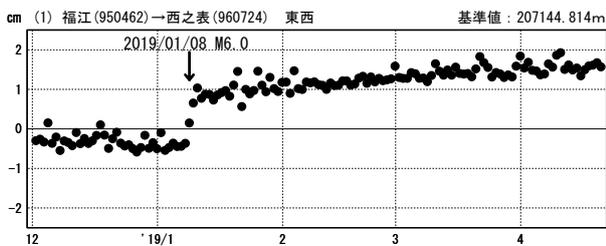


☆ 固定局: 福江 (950462)    ★ 震央

## 一次トレンド除去後グラフ

期間: 2018/12/01~2019/04/20 JST

期間: 2018/12/01~2019/04/20 JST    計算期間: 2017/01/01~2019/01/01

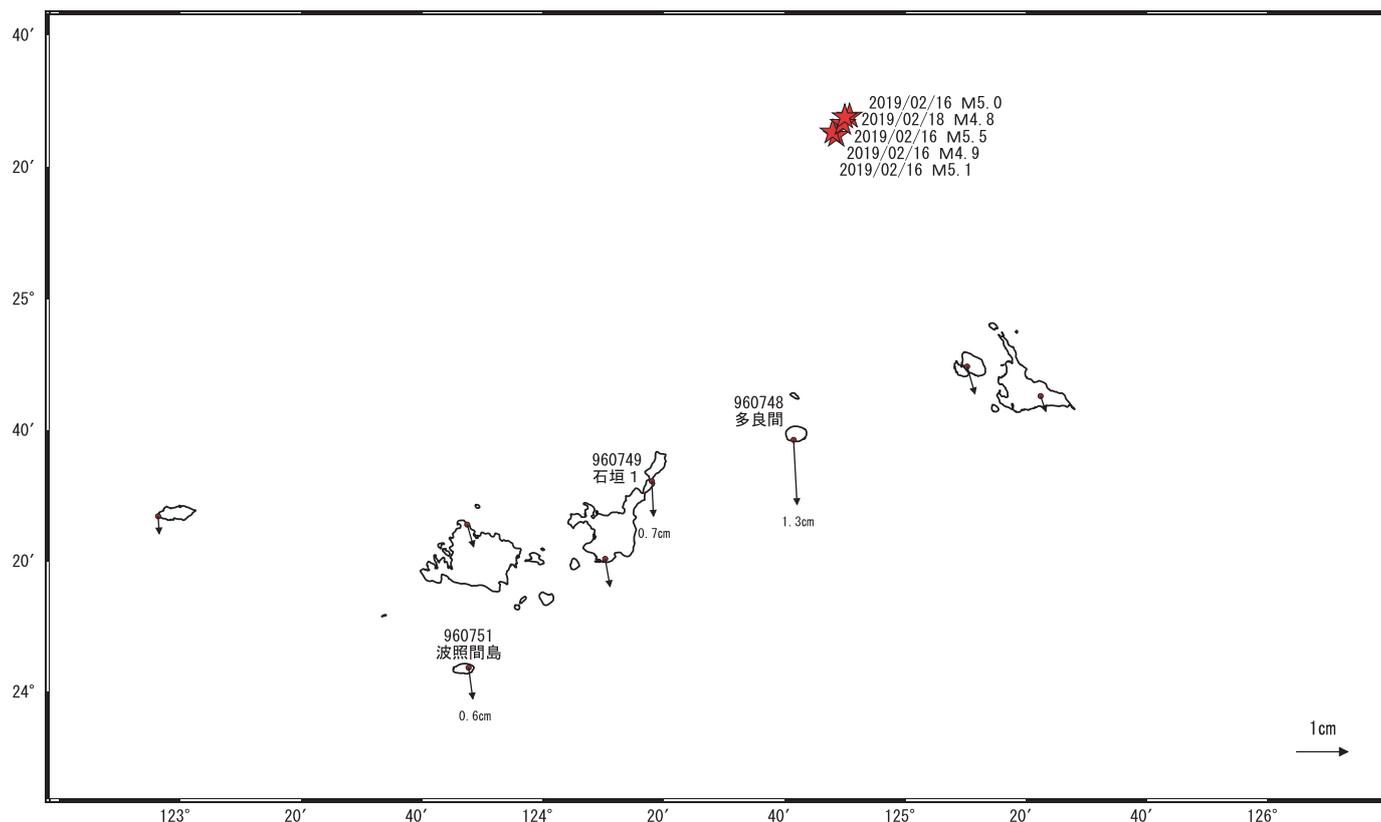


●— [F3: 最終解]

# 先島諸島の地殻変動

## 地殻変動(水平)

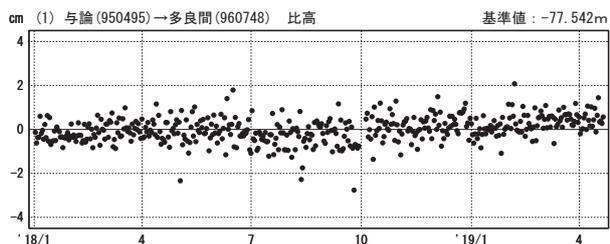
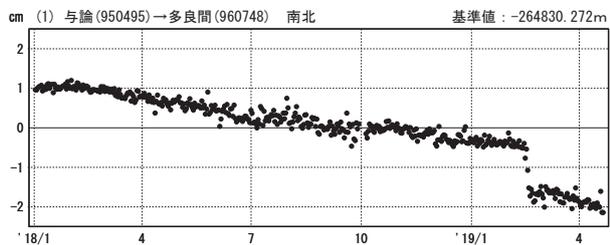
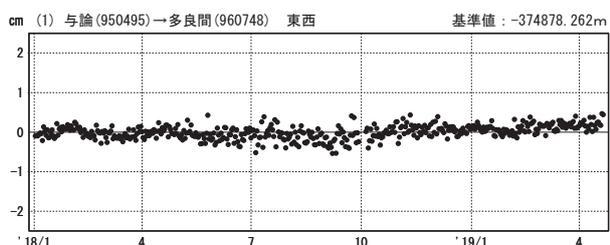
基準期間: 2019/02/01~2019/02/13 [F3: 最終解]  
 比較期間: 2019/02/20~2019/02/27 [F3: 最終解]



☆ 固定局: 与論 (950495) ☆ 震央

### 成分変化グラフ (長期)

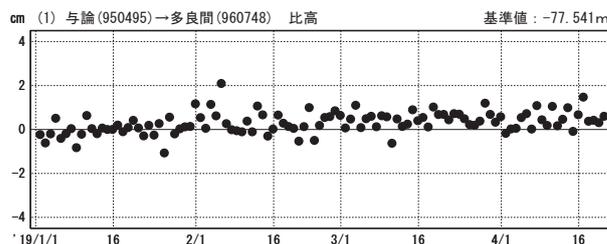
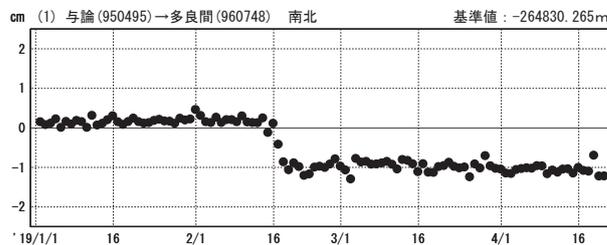
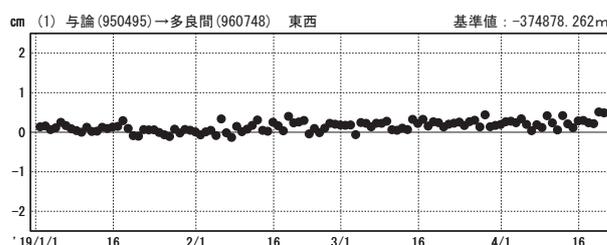
期間: 2018/01/01~2019/04/20 JST



### 成分変化グラフ (短期)

一次トレンド・年周成分・半年周成分除去

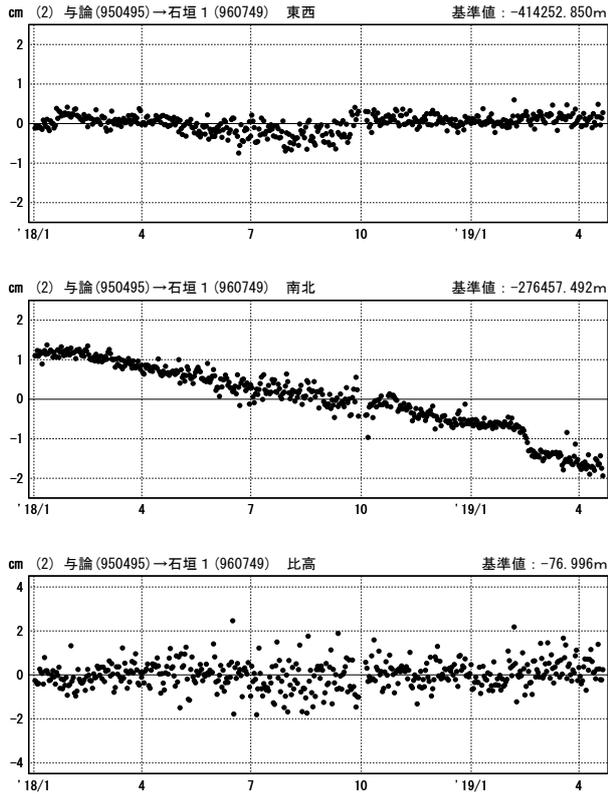
期間: 2019/01/01~2019/04/20 JST 計算期間: 2017/01/01~2019/01/01



●— [F3: 最終解]

### 成分変化グラフ（長期）

期間：2018/01/01～2019/04/20 JST

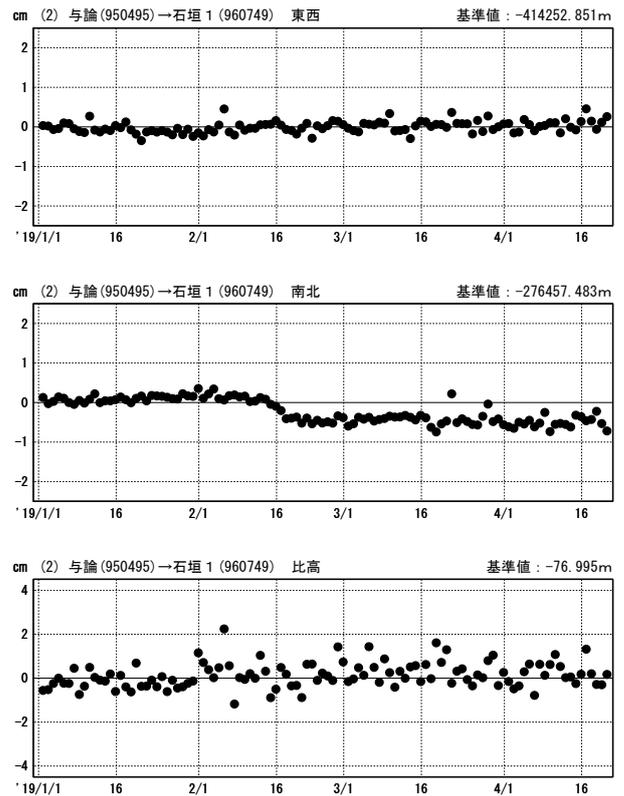


●—[F3:最終解]

### 成分変化グラフ（短期）

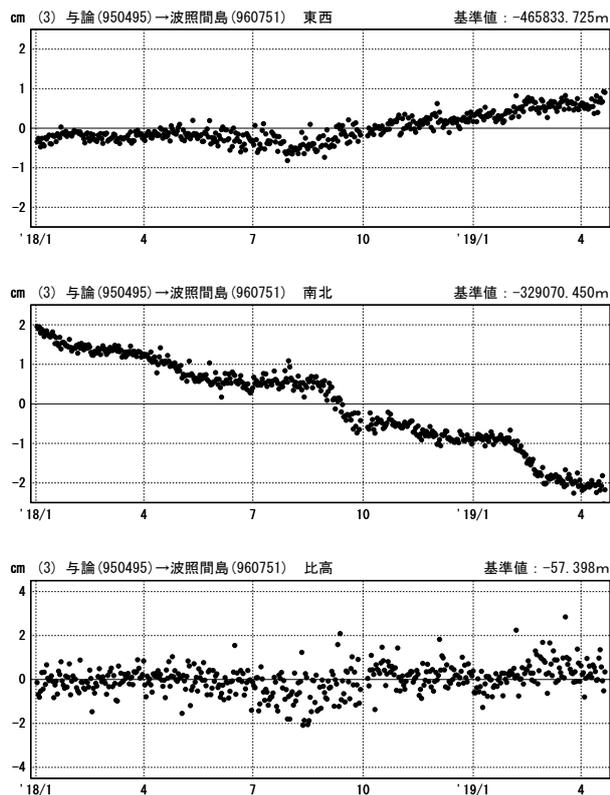
一次トレンド・年周成分・半年周成分除去

期間：2019/01/01～2019/04/20 JST 計算期間：2017/01/01～2019/01/01



### 成分変化グラフ（長期）

期間：2018/01/01～2019/04/20 JST

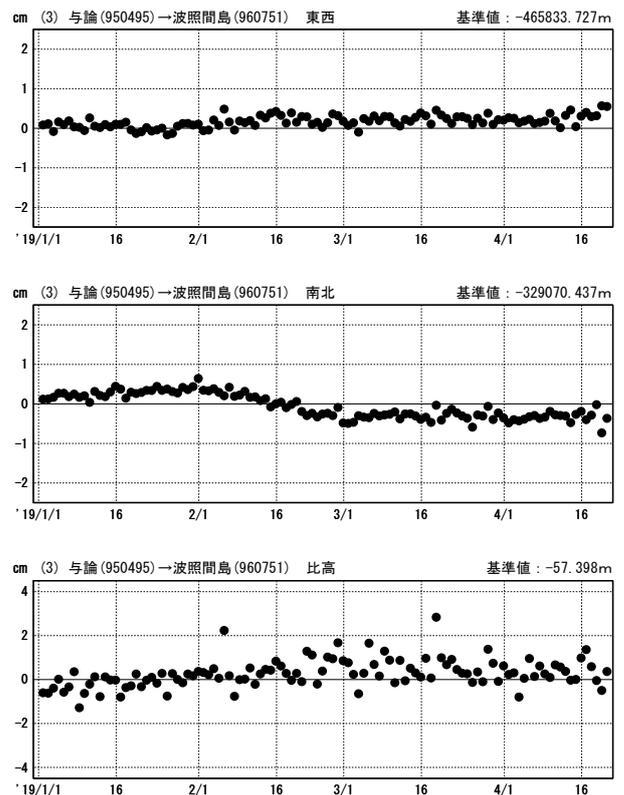


●—[F3:最終解]

### 成分変化グラフ（短期）

一次トレンド・年周成分・半年周成分除去

期間：2019/01/01～2019/04/20 JST 計算期間：2017/01/01～2019/01/01



国土地理院

# 重点検討課題の検討

「西南日本日本海側の地殻活動」

## 第 223 回地震予知連絡会 重点検討課題 趣旨説明

「西南日本日本海側の地殻活動」について

コンビーナ 東京大学地震研究所 篠原 雅尚

2011 年 3 月 11 日の「東北地方太平洋沖地震」により発生した大津波は、日本列島の太平洋側の広範な地域に極めて甚大な人的・物的な被害を及ぼした。一方、日本海側には、津波や強震動を引き起こす活断層が多数分布しており、1983 年の日本海中部地震や 1993 年の北海道南西沖地震では、津波による深刻な被害が発生した。日本海側における津波や強震動を引き起こす断層については、文部科学省の「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究(2007 年～2012 年)」において新潟沖から西津軽沖にかけての領域で調査が行われ、震源断層モデルが構築された。しかし、日本海沿岸の他の地域については、震源断層モデルや津波波源モデルを決定するための観測データが不足している状況であった。そこで、2013 年から 8 年間の計画で、文部科学省「日本海地震・津波調査プロジェクト」により、日本海側の他の領域において、沖合から沿岸域及び陸域にかけての領域で観測データを取得し、日本海の津波波源モデルや沿岸・陸域における震源断層モデルを構築している。

一方、南海トラフでは数百年間隔で巨大地震が発生してきたといわれており、直近の活動である昭和東南海地震および昭和南海地震から 70 年ほどが経過している。地震調査委員会は、2018 年 2 月に南海トラフで発生する地震について、長期評価を改定し、地震の発生確率を引き上げた。内陸で発生する地震は、震源が生活圏に近いことから社会に大きな影響を与えるが、1995 年兵庫県南部地震以降、西日本では、大きな地震がたびたび発生している。西日本の活断層で発生する地震は、南海トラフの巨大地震と関連しているという考え方も提示されている。

以上のような背景を受けて、平成 31 年 5 月に開催予定の第 223 回地震予知連絡会重点検討課題として、「西南日本日本海側の地殻活動」を取り上げることとした。2012 年 8 月に開催された第 196 回地震予知連絡会重点検討課題「内陸で発生する地震について」において、西日本の活断層で発生する地震が取り上げられているが、沿岸域の活断層などは調査が不十分であることが課題にあげられていた。今回は、「日本海地震・津波調査プロジェクト」により、調査観測が進んだ西南日本日本海側において、津波堆積物を含む調査観測、調査観測による構造を用いた震源断層モデル構築、さらに震源断層モデルによる予測などを中心に報告を受け、議論を行う。さらに、西南日本において、構造モデルと震源断層モデルを用いて、プレート境界での変位に伴う内陸の断層面上での応力変化を求めることによる海溝型地震と内陸沿岸地震の関連メカニズムの研究が進んでおり、それについても、検討を行う。

話題提供者〔敬称略〕

1. 西南日本の日本海側における堆積物による津波履歴調査

新潟大学 卜部 厚志

2. 西南日本と日本海南部の震源断層

東京大学地震研究所 佐藤 比呂志

3. 日本海南西部の海底活断層による沿岸部の津波高

東京大学地震研究所 佐竹 健治

4. 南海トラフの固着による西南日本の震源断層における応力蓄積

東京大学地震研究所 橋間 昭徳

# 西南日本の日本海側における堆積物による津波履歴調査

ト部厚志（新潟大学）

- ポイント
- ・ 西南日本の日本海側の沿岸低地等で津波堆積物調査を実施した。
  - ・ 沿岸低地や内湾において、約 8,000 年前までの地層を採取し解析した。
  - ・ 西南日本の日本海側の津波は、西南日本沖の断層起源と北東北地方沖の断層起源がある。
  - ・ 西南日本の日本海側の津波頻度は、新潟県以北の日本海側と比較すると低い。
  - ・ 津波堆積物からみた西南日本の日本海側の津波履歴は、約 8,000 年間で 1～4 回程度。

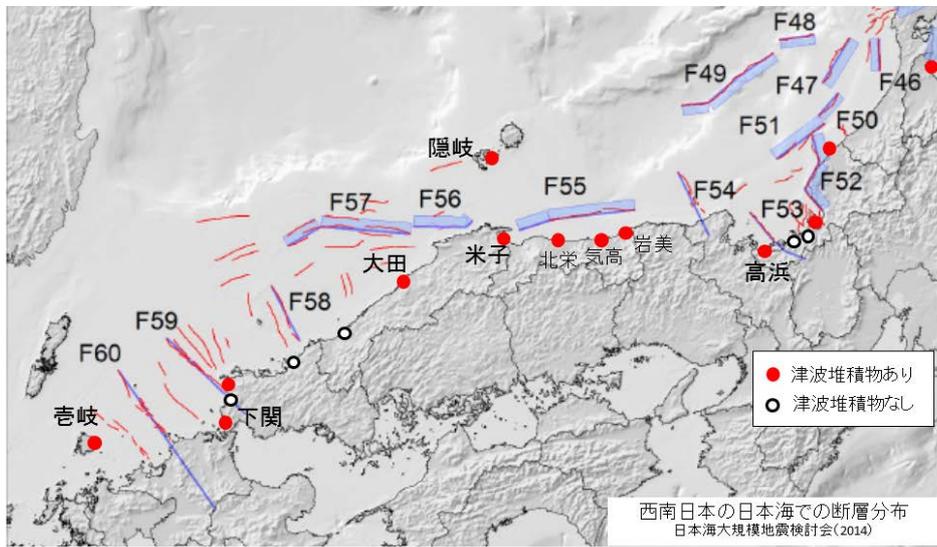


図 1 西南日本・日本海側の断層分布と調査地点

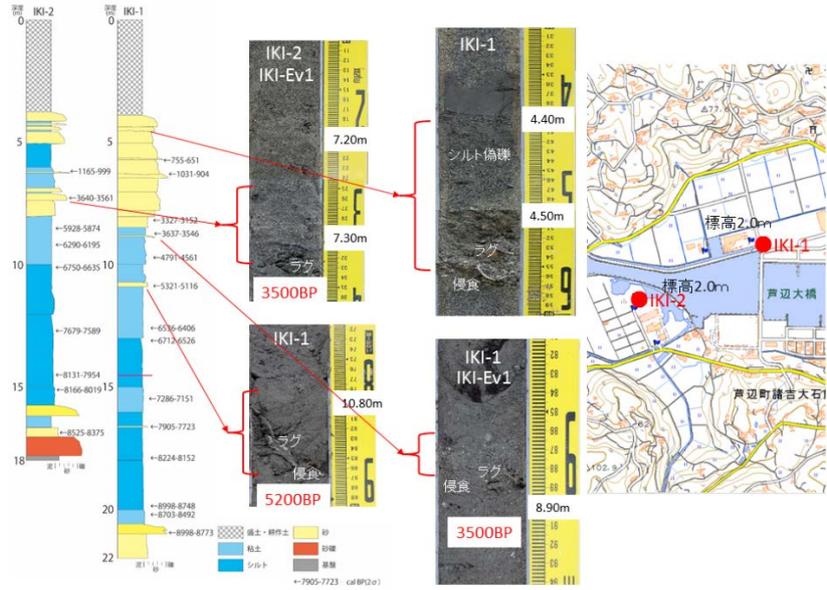


図 2 津波堆積物の調査例（長崎県壱岐市芦辺）

# 西南日本と日本海南部の震源断層

佐藤 比呂志・石山達也・Claringbould, J.S.・加藤直子（東京大学地震研究所）

## ポイント

- ・ 海域-陸域の反射法地震探査と既存の資料から、日本海南部の震源断層矩形モデルを作成
- ・ 断層のほとんどは、日本海形成期に形成、再活動を通じて現在に至る
- ・ 日本海南部のテクトニクスは、南海トラフなどのプレート境界の条件により支配される

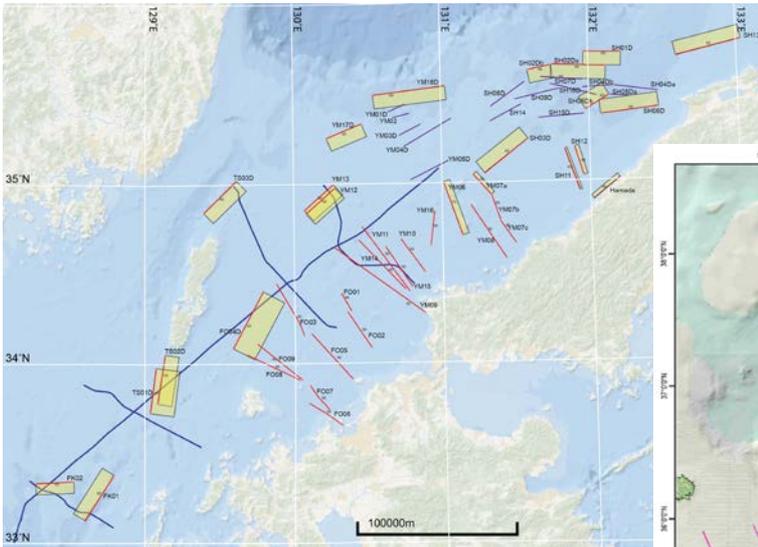


図 1 北九州-山陰沖の震源断層の矩形モデル (左). 赤実線: 断層面の先端、青実線: 探査測線.

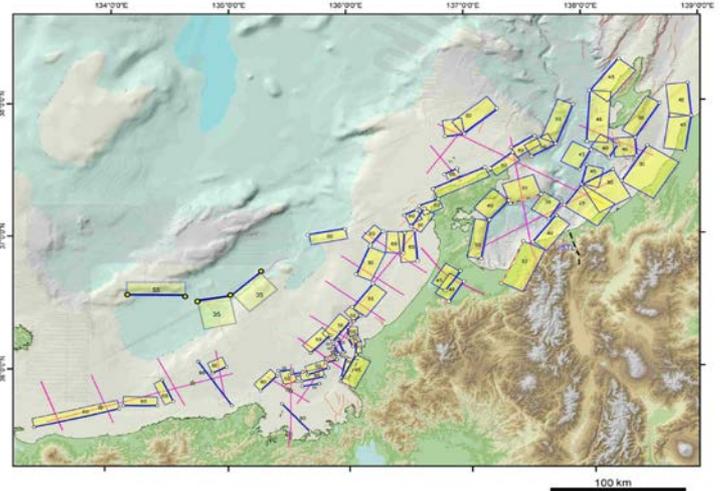


図 2 中越～鳥取沖の震源断層の矩形モデル (右). 青実線: 断層面の先端、紫実線: 探査測線.

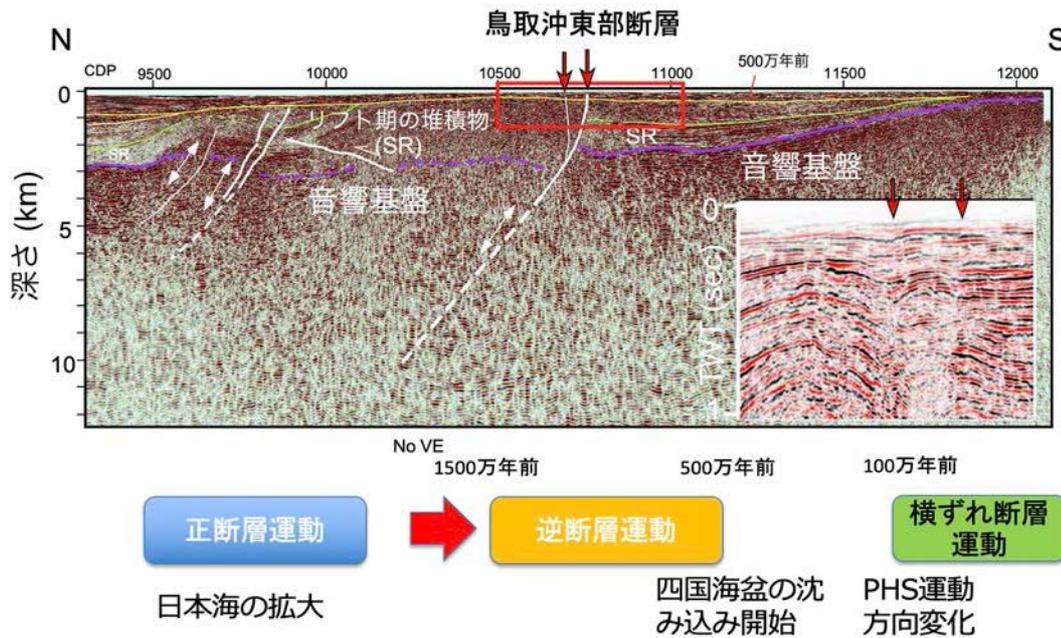


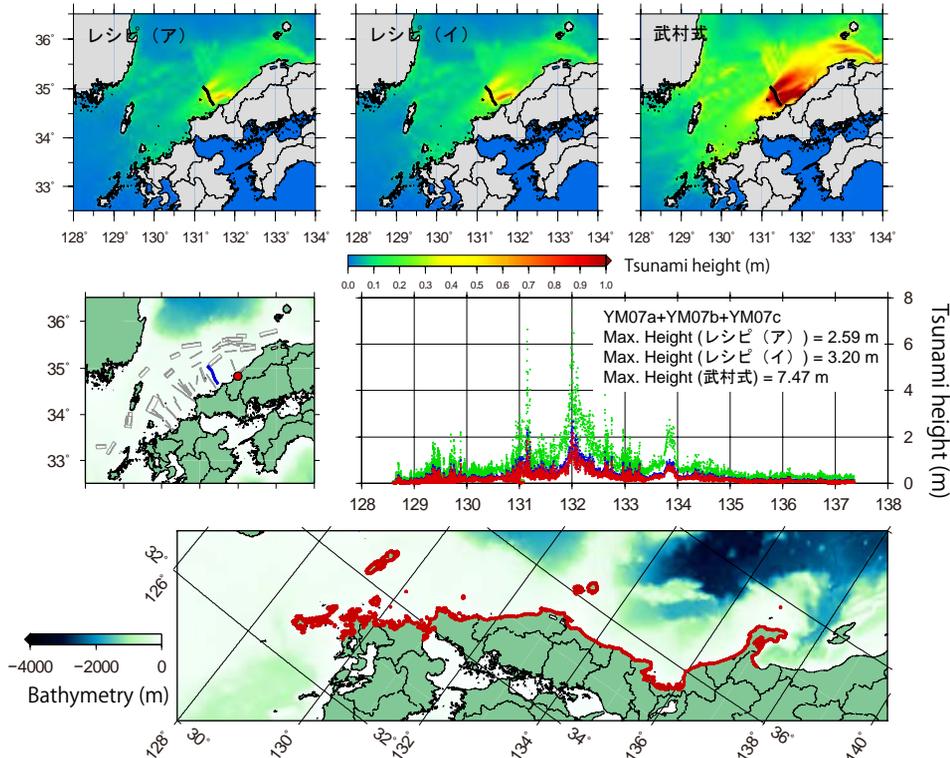
図 3. 倉吉沖の反射法地震探査断面と地質構造の形成プロセス。

# 日本海西南部の海底活断層による沿岸部の津波高

佐竹健治（東京大学地震研究所）

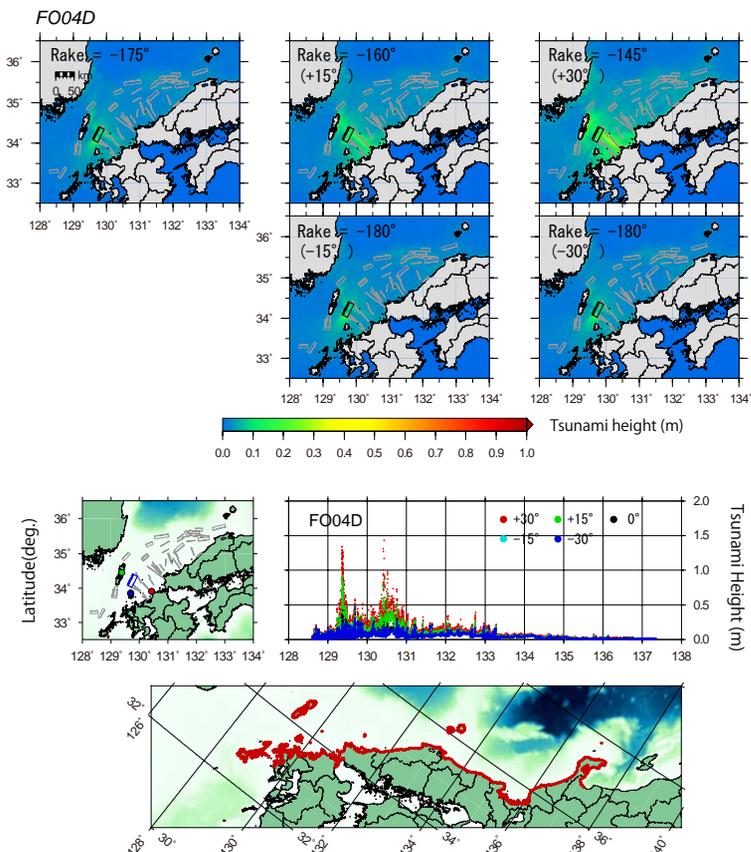
日本海地震・津波調査プロジェクトにより得られた山陰～九州沖の海底活断層の断層パラメーターを用いて、シナリオ型津波シミュレーションを実施した。断層長が 20 km 以上の断層・セグメントが個別に活動すると想定した 31 モデルに加え、連動する可能性がある断層・セグメントの組合せを考慮した 6 モデルを含めて合計 37 モデルの津波伝播解析を実施し、沿岸域における津波高を計算した。すべり量については、3 通りのスケールング則を用いた。

## スケールング則による津波高の違いの検討(断層モデル:YM07a+YM07b+YM07c)



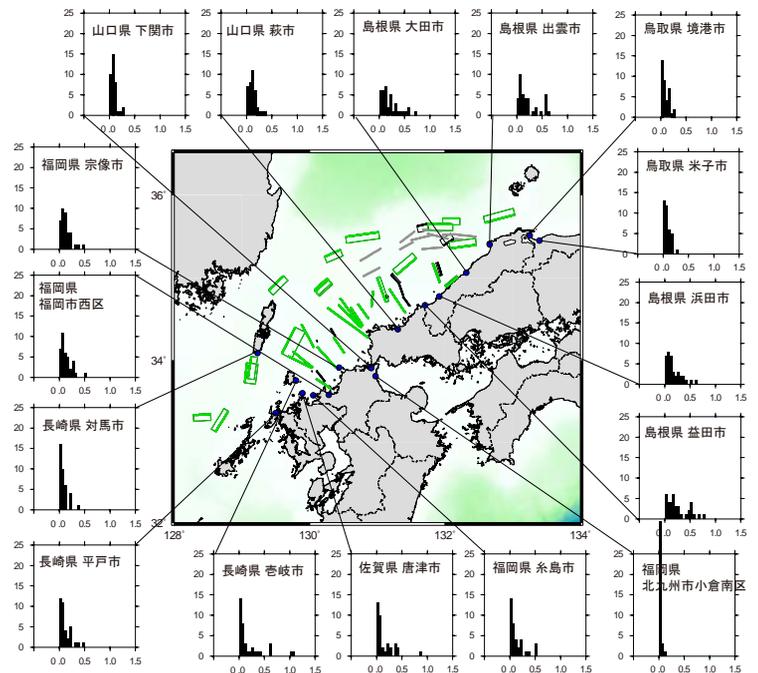
## 津波高のすべり角依存性の検討

また、すべり角を基準すべり角  $\pm 15$  度、 $\pm 30$  度にした場合について津波シミュレーションを実施し、津波高の断層のすべり角に対する依存性について検討（断層モデル：F004D に対する結果）



## 津波高の頻度分布の整理

富山県～長崎県沿岸域の 9 秒メッシュ出力点において、37 断層モデルによる津波高を整理し、津波高予測に資するデータを作成



※ 津波高の確率論的予測には、それぞれの断層の発生確率が必要

謝辞：本研究は、文部科学省受託研究「日本海地震・津波調査プロジェクト」の一環として実施されました。記して感謝いたします。

## 南海トラフの固着による西南日本の震源断層における応力蓄積

橋間 昭徳, 佐藤 比呂志, 石山 達也 (東京大学地震研究所),

A. M. Freed (パーデュ大学), T.W. Becker (テキサス大学オースティン校)

### ポイント

- ・ 3次元有限要素モデルによる琉球-西南日本の地殻変動データ解析
- ・ 琉球における海溝後退は、九州地域の変動に重要な役割
- ・ 九州-西南日本の震源断層における応力蓄積レートを求めた。特にクーロン応力は近年の~M7地震の発生と調和的

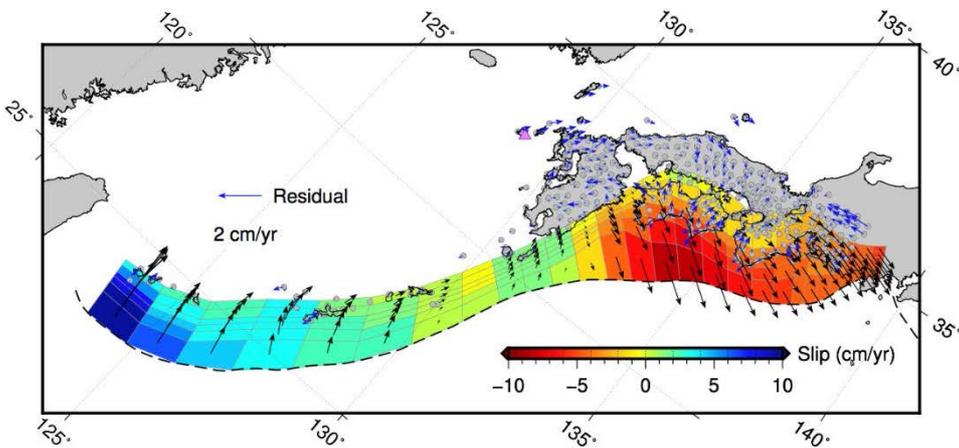


図 1 地殻変動データのインバージョンによって得られた琉球海溝-南海トラフのすべり速度余剰/欠損分布

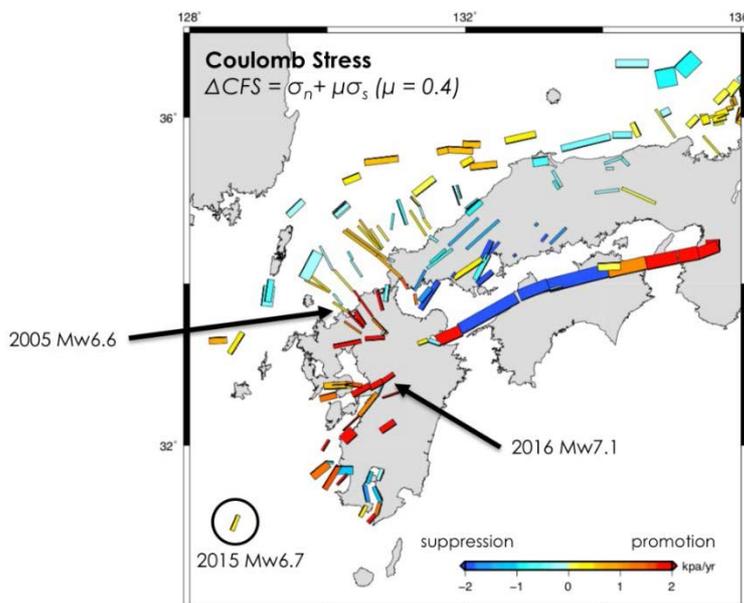


図 2 九州周辺の震源断層におけるクーロン応力. 黄色-赤色は断層運動を促進, 水色-青色は断層運動を抑制する応力がかかっていることを示している. 九州において近年M7級の地震を引き起こした震源断層の位置を示す.

東京大学地震研究所 橋間昭徳 資料

## 第 224 回地震予知連絡会 重点検討課題 趣旨説明

「日本列島地殻・上部マントルのレオロジーと地震活動」について

コンビーナ 東北大学大学院理学研究科 松澤 暢

地震予知連絡会が発足してから 50 年が経ち、地震の長期予測に役立つ様々な知見が得られてきている。これらの成果は、地震調査委員会による地震の長期評価に役立てられており、地震発生サイクルや普段の地震活動に基づく地震の長期的確率予測はある程度は可能となったと考えられる。しかし、地殻・マントル内の応力・強度の情報がまったく不足しており、また、地震発生サイクルの理解のために必要な地殻・上部マントルのレオロジーに関する知見も極めて限られている。地震の長期予測のためには、これらの知識を深めることが必要不可欠である。

2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震 (M9.0) は、大地震の長期予測のために必要な知見がまだまだ不足していることを我々に改めて示した。この地震により、東北地方の東西圧縮の応力が弱まったので、地震活動は本来は低調になるはずなのに、奇妙なことに、逆に活発化した場所も存在している。また、大規模な余効変動が生じ、それは本震から 8 年が経過した現在も継続している。これらの観測により、これまでに得られなかった貴重な情報が得られつつあり、これらを丹念に解析することにより、沈み込み帯の地震活動を理解が深まり、地震の長期予測の幅を狭めることに繋がると期待される。

このような問題意識のもと、2014-2018 年度に科研費新学術領域「地殻ダイナミクス」の研究が行われ、多数の重要な成果が得られていることから、2019 年 8 月に予定されている第 224 回地震予知連絡会での重点検討課題では、標記のように「日本列島地殻・上部マントルのレオロジーと地震活動」を取り上げることにした。地質学的観察や実験から得られている岩石の流動特性、岩石学的検討から推定される沈み込み帯中の水や温度の分布とそれから期待される粘弾性構造、観測で得られている余効変動の状況、これらから期待される東北日本弧のレオロジー構造と巨大地震の地震発生サイクル、群発地震や大地震の後の余震活動から推定される地震発生域の応力・強度と地震発生に至る過程、といった最新の研究成果について報告を受け、幅広い検討を行う。

令和元年 5 月 22 日  
地震予知連絡会事務局

## 令和元年度地震予知連絡会の開催について

### 1. 令和元年度地震予知連絡会の開催日

令和元年度地震予知連絡会は以下のとおり開催します。

回	年 月 日
第 2 2 4 回	令和元年 8 月 3 0 日 (金)
第 2 2 5 回	令和元年 1 1 月 2 2 日 (金)
第 2 2 6 回	令和 2 年 2 月 2 1 日 (金)

### 2. 地震予知連絡会議事の流れ

- (1) 事務的議事
- (2) 地殻活動モニタリングに関する検討
  - 1) 地殻活動の概況
  - 2) 東北地方太平洋沖地震関連
  - 3) プレート境界の固着状態とその変化
  - 4) その他の地殻活動等
- (3) 重点検討課題の検討
  - 1) 重点検討課題の検討
  - 2) 次回の趣旨説明
- (4) その他の議事