

2019年3月の地震活動の評価

1. 主な地震活動

目立った活動はなかった。

2. 各領域別の地震活動

(1) 北海道地方

- 3月2日に根室半島南東沖の深さ約30km(CMT解による)でマグニチュード(M)6.2の地震が発生した。この地震の発震機構は南北方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、太平洋プレート内部で発生した地震である。

(2) 東北地方

- 3月7日に宮城県沖の深さ約70kmでM4.6の地震が発生した。この地震の発震機構は東北東－西南西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレート内部で発生した地震である。
- 3月11日に福島県沖の深さ約20km(CMT解による)でM6.0の地震が発生した。この地震の発震機構は西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。

(3) 関東・中部地方

- 3月9日に岐阜県美濃中西部の深さ約40kmでM4.4の地震が発生した。この地震の発震機構は東西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内部で発生した地震である。
- 3月11日に硫黄島近海でM6.1の地震が発生した。

(4) 近畿・中国・四国地方

- 3月11日に愛媛県南予の深さ約40kmでM4.6の地震が発生した。この地震の発震機構は東北東－西南西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内部で発生した地震である。
- 3月13日に紀伊水道の深さ約45kmでM5.3の地震が発生した。この地震の発震機構は東西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内部で発生した地震である。

(5) 九州・沖縄地方

- 3月27日09時11分に日向灘の深さ約15kmでM5.4の地震が発生した。また、同日15時38分にその近傍でM5.4の地震が発生した。これらの地震の発震機構は西北西－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地震である。
- 3月30日に種子島近海の深さ約30kmでM5.0の地震が発生した。この地震の発震機構は西北西－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地震である。

(6) 南海トラフ周辺

- 南海トラフ沿いの大規模地震の発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まったと考えられる特段の変化は観測されていない。

2019年3月の地震活動の評価についての補足説明

平成31年4月9日
地震調査委員会

1. 主な地震活動について

2019年3月の日本及びその周辺域におけるマグニチュード(M)別の地震の発生状況は以下のとおり。

M4.0以上及びM5.0以上の地震の発生は、それぞれ86回(2月は79回)及び17回(2月は14回)であった。また、M6.0以上の地震の発生は3回(2月は0回)であった。

(参考) M4.0以上の月回数73回(1998-2007年の10年間の中央値)、
M5.0以上の月回数9回(1973-2007年の35年間の中央値)、
M6.0以上の月回数1.4回、年回数約17回(1924-2007年の84年間の平均値)

2018年3月以降2019年2月末までの間、主な地震活動として評価文に取り上げたものは次のものがあった。

— 西表島付近	2018年3月1日	M5.6(深さ約15km)
— 島根県西部	2018年4月9日	M6.1(深さ約10km)
— 根室半島南東沖	2018年4月14日	M5.4(深さ約55km)
— 長野県北部	2018年5月12日	M5.2(深さ約10km)
— 長野県北部(長野県・新潟県県境付近)	2018年5月25日	M5.2(深さ約5km)
— 群馬県南部	2018年6月17日	M4.6(深さ約15km)
— 大阪府北部	2018年6月18日	M6.1(深さ約15km)
— 千葉県東方沖	2018年7月7日	M6.0(深さ約55km)
— 胆振地方中東部*	2018年9月6日	M6.7(深さ約35km)
— 胆振地方中東部*	2018年10月5日	M5.2(深さ約30km)
— 熊本県熊本地方	2019年1月3日	M5.1(深さ約10km)
	2019年1月26日	M4.3(深さ約10km)
— 胆振地方中東部*	2019年2月21日	M5.8(深さ約35km)

*平成30年北海道胆振東部地震の地震活動

2. 各領域別の地震活動

(1) 北海道地方

北海道地方では特に補足する事項はない。

(2) 東北地方

東北地方では特に補足する事項はない。

(3) 関東・中部地方

関東・中部地方では特に補足する事項はない。

(4) 近畿・中国・四国地方

— 2018年春頃から九州北部のGNSS観測で、また、2018年秋頃から四国西部のGNSS観測及びひずみ観測で、それまでの傾向とは異なる地殻変動を観測している。これらは、日向灘北部で始まり豊後水道周辺で継続しているフィリピン海プレートと

陸のプレートの境界深部における長期的ゆっくりすべりに起因するものと考えられる。

ー 四国中部及び西部で3月1日から22日にかけて、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界付近で深部低周波地震（微動）を観測した。ひずみ・傾斜・GNSSデータによると、その周辺では深部低周波地震（微動）とほぼ同期してわずかな地殻変動を観測した。これらは、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界における短期的ゆっくりすべりに起因するものと考えられる。

（5）九州・沖縄地方

九州・沖縄地方では特に補足する事項はない。

（6）南海トラフ周辺

ー「南海トラフ沿いの大規模地震の発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まったと考えられる特段の変化は観測されていない。」

（なお、これは、4月5日に開催された定例の南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会における見解（参考参照）と同様である。）

（参考）南海トラフ地震に関連する情報（定例）についてー最近の南海トラフ周辺の地殻活動ー（平成31年4月5日気象庁地震火山部）

「現在のところ、南海トラフ沿いの大規模地震の発生の可能性が平常時（注）と比べて相対的に高まったと考えられる特段の変化は観測されていません。

1. 地震の観測状況

3月13日に紀伊水道の深さ43kmを震源とするM5.3の地震が発生しました。この地震は、発震機構が東西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内で発生しました。

3月27日に日向灘を震源とするM5.4の地震が2回発生しました。これらの地震は、発震機構が西北西・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ました。

プレート境界付近を震源とする深部低周波地震（微動）のうち、主なものは以下のとおりです。

- （1）紀伊半島北部：2月26日から3月3日まで
- （2）四国中部：3月1日から3月16日まで
- （3）四国西部：3月3日から3月22日まで
- （4）紀伊半島西部：3月29日から4月2日まで

2. 地殻変動の観測状況

上記（1）から（4）の深部低周波地震（微動）とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計でわずかな地殻変動を観測しました。また、周辺の傾斜データでも、わずかな変化が見られています。さらに、上記（2）、（3）の期間に同地域及びその周辺のGNSSのデータでも、わずかな地殻変動を観測しています。

GNSS観測等によると、御前崎、潮岬及び室戸岬のそれぞれの周辺では長期的な沈降傾向が継続しています。

2018年春頃から九州北部のGNSS観測で、また、2018年秋頃から四国西部のGNSS観測及びひずみ観測で、これまでの傾向とは異なる地殻変動を観測しています。

3. 地殻活動の評価

上記（1）から（4）の深部低周波地震（微動）と地殻変動は、想定震源域のプレート境界深部において発生した短期的ゆっくりすべりに起因するものと推定しています。

2018年春頃からの九州北部の地殻変動及び2018年秋頃からの四国西部の地殻変動は、日向灘北部及び豊後水道周辺のプレート境界深部における長期的ゆっくりすべりに起因するも

のと推定しています。2018年12月以降は、豊後水道のすべりが顕著です。

今回観測された深部低周波地震（微動）、短期的ゆっくりすべり、および長期的ゆっくりすべりは、それぞれ、従来からも繰り返し観測されてきた現象です。また、3月13日に発生した紀伊水道の地震、3月27日に発生した日向灘の2回の地震は、その規模等から南海トラフ沿いのプレート間の固着状態の特段の変化を示す現象ではないと考えられます。

上記観測結果を総合的に判断すると、南海トラフ地震の想定震源域ではプレート境界の固着状況に特段の変化を示すようなデータは今のところ得られておらず、南海トラフ沿いの大規模地震の発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まったと考えられる特段の変化は観測されていないと考えられます。

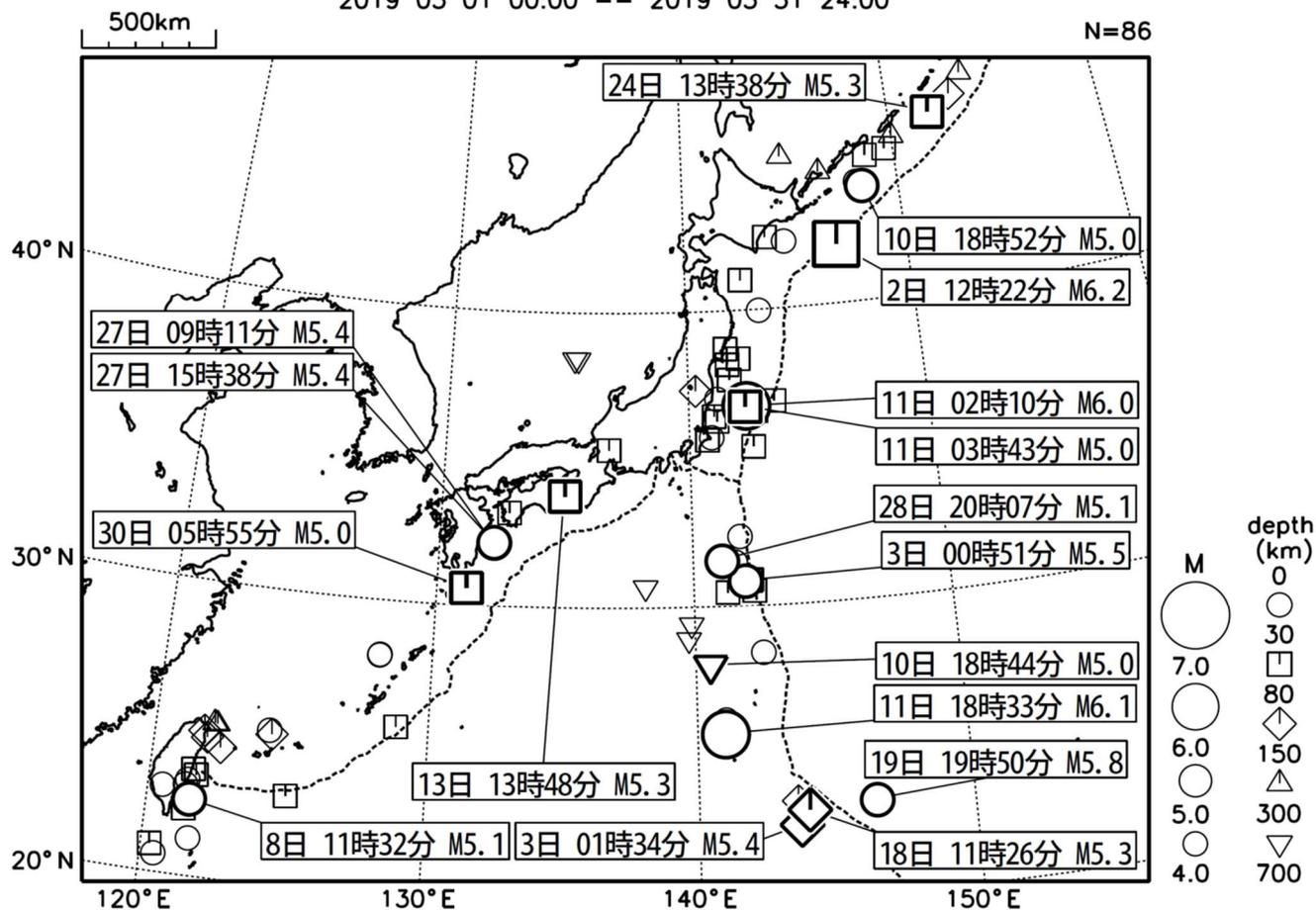
（注）南海トラフ沿いの大規模地震（M8～M9クラス）は、「平常時」においても今後30年以内に発生する確率が70～80%であり、昭和東南海地震・昭和南海地震の発生から既に70年以上が経過していることから切迫性の高い状態です。」

- | | |
|-----|---|
| 参考1 | 「地震活動の評価」において掲載する地震活動の目安 |
| | ①M6.0以上または最大震度が4以上のもの。②内陸M4.5以上かつ最大震度が3以上のもの。 |
| | ③海域M5.0以上かつ最大震度が3以上のもの。 |
| 参考2 | 「地震活動の評価についての補足説明」の記述の目安 |
| 1 | 「地震活動の評価」に記述された地震活動に係わる参考事項。 |
| 2 | 「主な地震活動」として記述された地震活動（一年程度以内）に関連する活動。 |
| 3 | 評価作業をしたものの、活動が顕著でなく、かつ、通常の活動の範囲内であることから、「地震活動の評価」に記述しなかった活動の状況。 |
| 4 | 一連でM6.0以上が推定されたゆっくりすべりとそれに伴って発生した低周波地震（微動）。 |

2019年3月の地震活動の評価に関する資料

2019年3月の全国の地震活動 (マグニチュード4.0以上)

2019 03 01 00:00 -- 2019 03 31 24:00



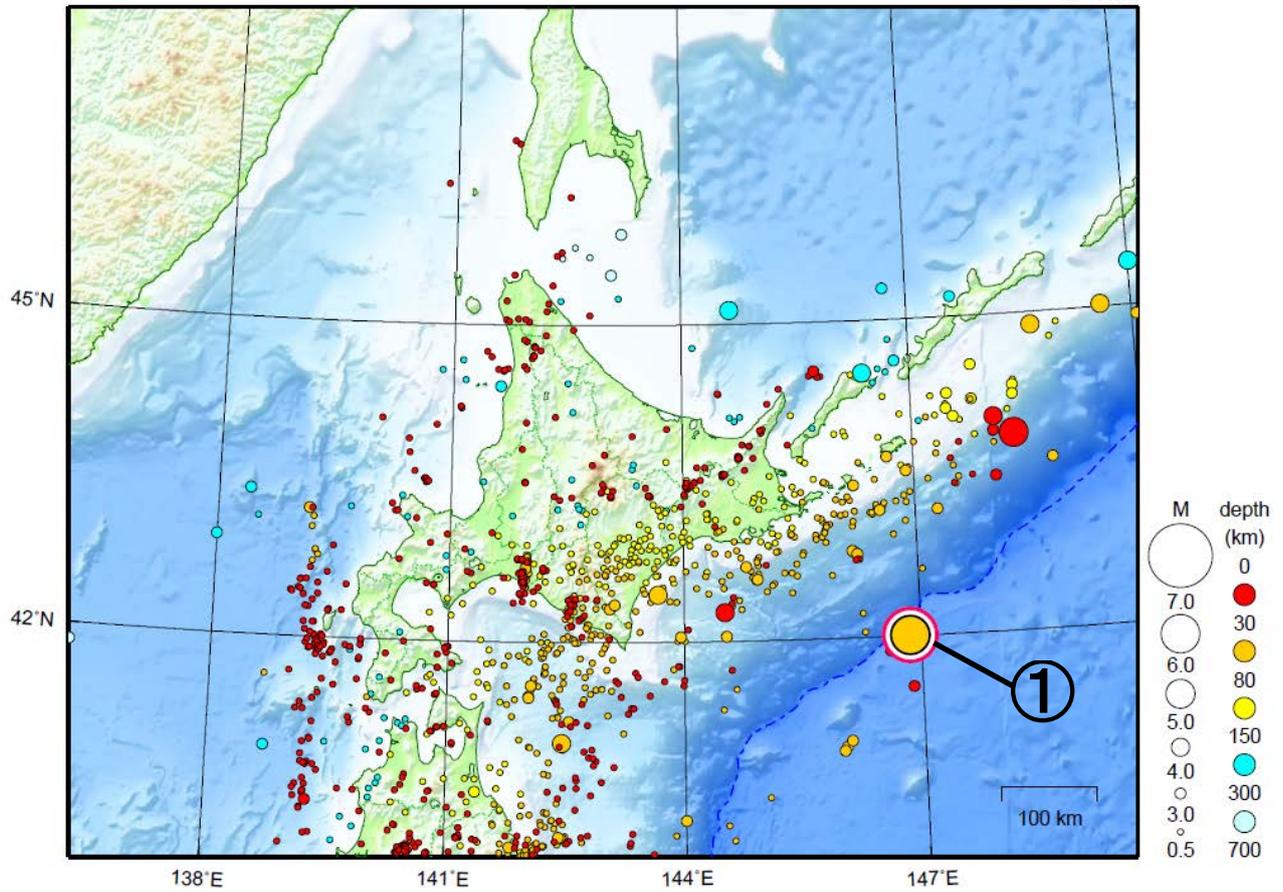
- ・ 3月2日に根室半島南東沖でM6.2の地震（最大震度4）が発生した。
- ・ 3月11日に福島県沖でM6.0の地震（最大震度3）が発生した。
- ・ 3月11日に硫黄島近海でM6.1地震（震度1以上を観測した地点はなし）が発生した。

[図中に日時分、マグニチュードを付した地震はM5.0以上の地震、またはM4.0以上で最大震度5弱以上を観測した地震である。また、上に表記した地震はM6.0以上、またはM4.0以上で最大震度5弱以上を観測した地震である。]

北海道地方

2019/03/01 00:00 ~ 2019/03/31 24:00

N=1176



地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

- ① 3月2日に根室半島南東沖でM6.2の地震（最大震度4）が発生した。

[上述の地震はM6.0以上または最大震度4以上、陸域でM4.5以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

3月2日 根室半島南東沖の地震

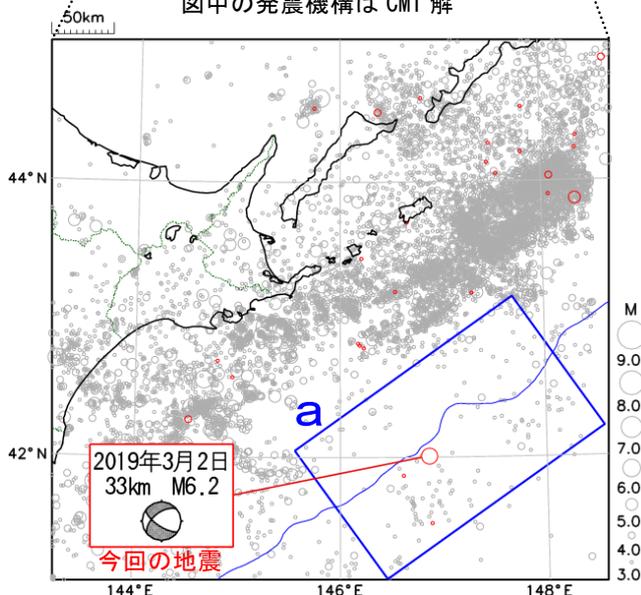
2019年3月2日12時22分に根室半島南東沖の深さ33km（CMT解による）でM6.2の地震（最大震度4）が発生した。この地震は発震機構（CMT解）が南北方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、太平洋プレート内部で発生した。

2001年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域a）では、M6.0以上の地震が発生したのは今回が初めてである。

1922年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域b）では、M6.0以上の地震が今回の地震を含め4回発生している。被害が生じる地震は発生していない。

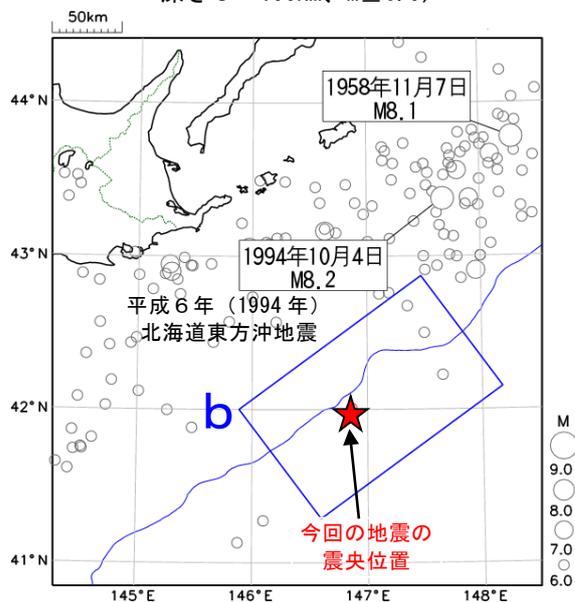


震央分布図
 (2001年10月1日～2019年3月31日、
 深さ0～200km、M≥3.0)
 2019年3月の地震を○で表示
 図中の発震機構はCMT解

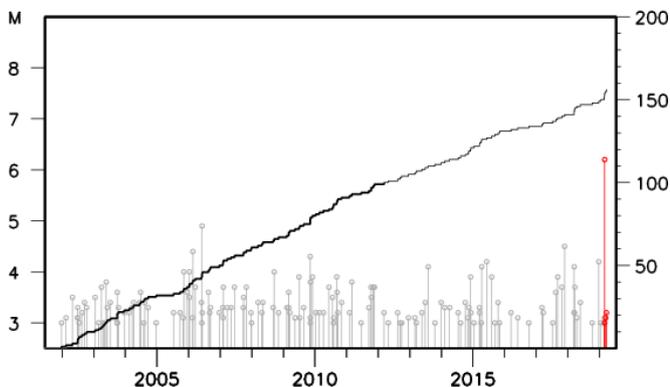


※今回の地震の深さはCMT解による

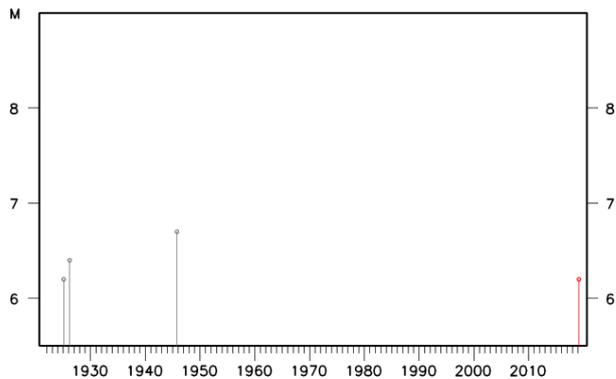
震央分布図
 (1922年1月1日～2019年3月31日、
 深さ0～100km、M≥6.0)



領域a内のM-T図及び回数積算図



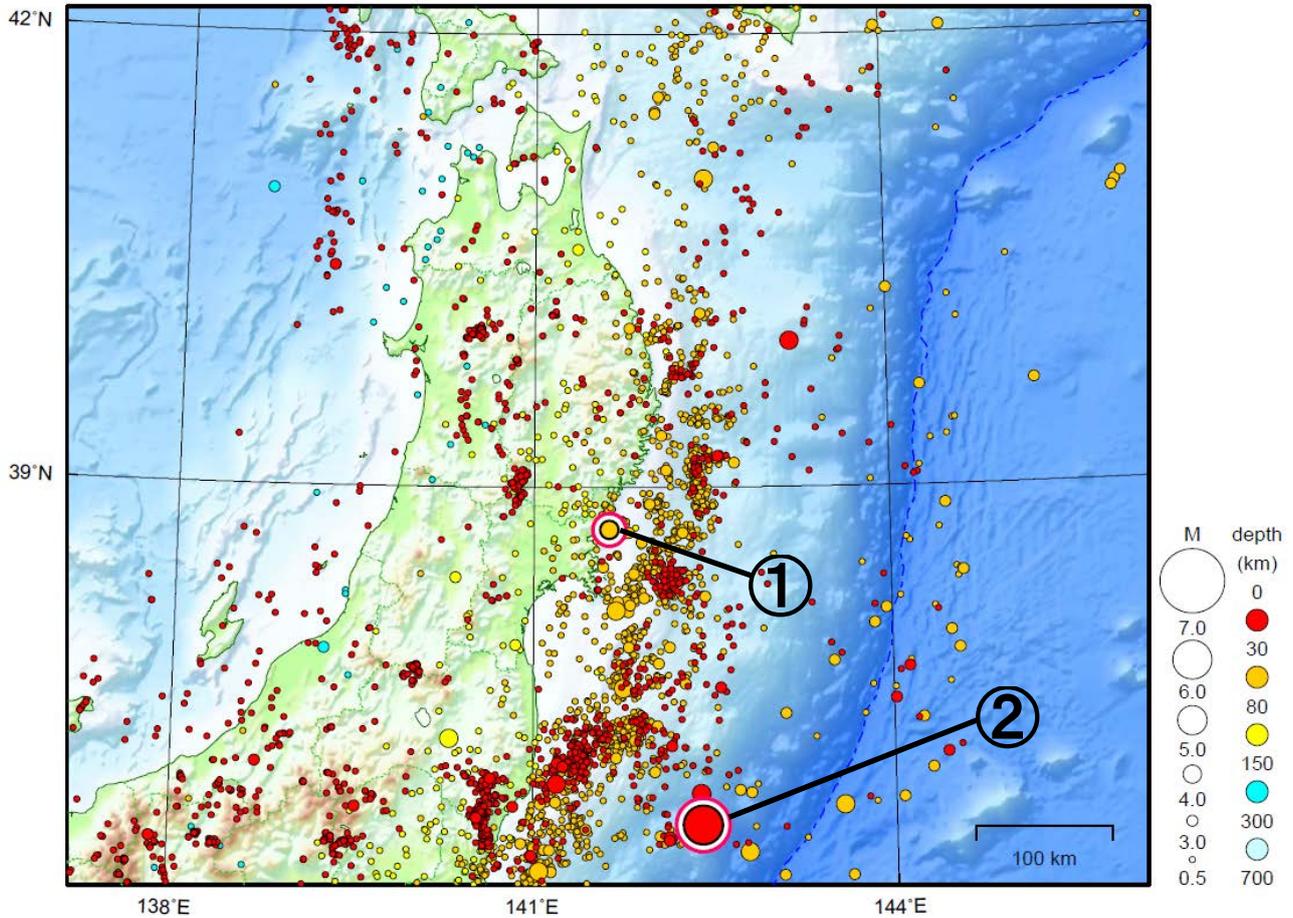
領域b内のM-T図



東北地方

2019/03/01 00:00 ~ 2019/03/31 24:00

N=3917



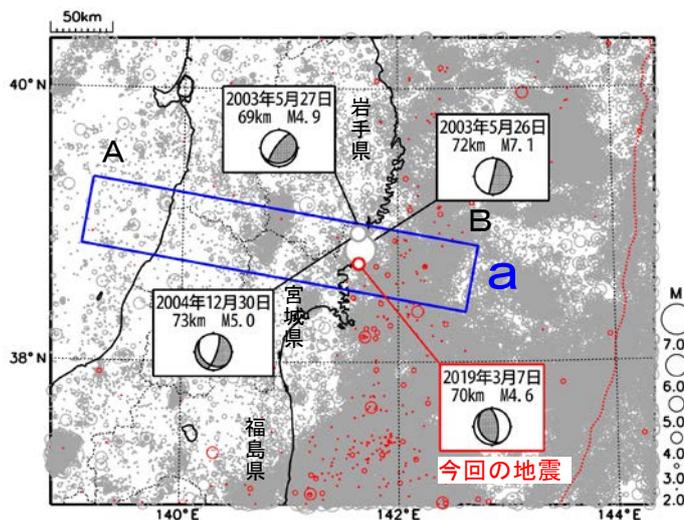
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

- ① 3月7日に宮城県沖でM4.6の地震（最大震度4）が発生した。
- ② 3月11日に福島県沖でM6.0の地震（最大震度3）が発生した。

[上述の地震はM6.0以上または最大震度4以上、陸域でM4.5以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

3月7日 宮城県沖の地震

震央分布図
 (1997年10月1日～2019年3月31日、
 深さ0～200km、 $M \geq 2.0$)
 2019年2月以前に発生した地震を○、
 2019年3月以降に発生した地震を○で表示

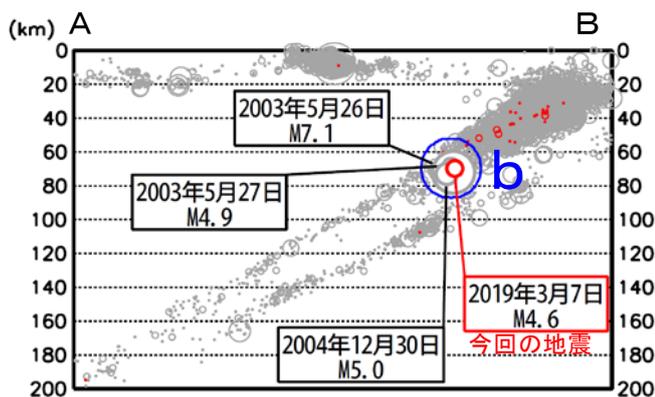


2019年3月7日04時26分に宮城県沖の深さ70kmでM4.6の地震 (最大震度4) が発生した。この地震は、太平洋プレート内部で発生した。発震機構は東北東-西南西方向に圧力軸を持つ逆断層型である。

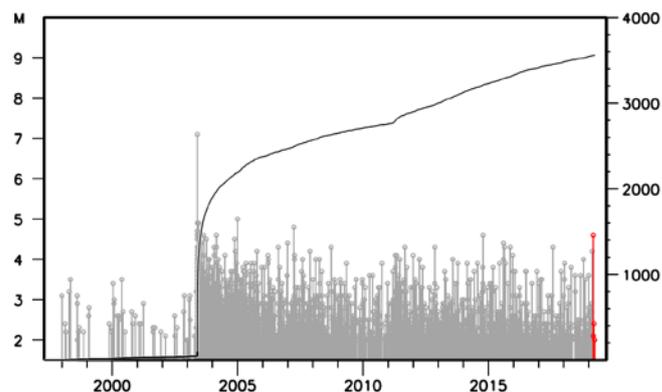
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近 (領域b) では、M4.0を超える地震が時々発生している。

1922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、M7.0以上の地震が7回発生している。このうち2003年5月26日に発生したM7.1の地震 (最大震度6弱) では、負傷者174人、住家全壊2棟、半壊21棟、一部破損2,404棟の被害が生じた (総務省消防庁による)。

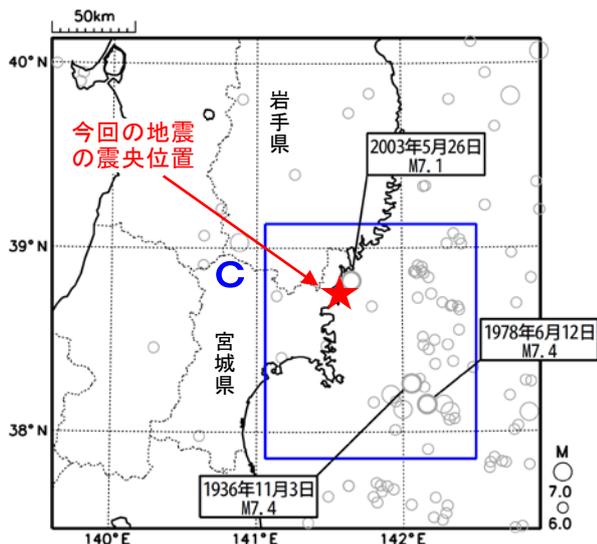
領域a内の断面図 (A-B投影)



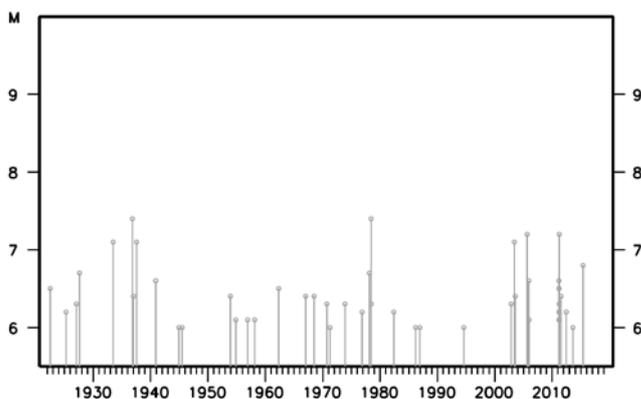
領域b内のM-T図及び回数積算図



震央分布図
 (1922年1月1日～2019年3月31日、
 深さ0～150km、 $M \geq 6.0$)
 2019年2月以前に発生した地震を○、
 2019年3月以降に発生した地震を○で表示

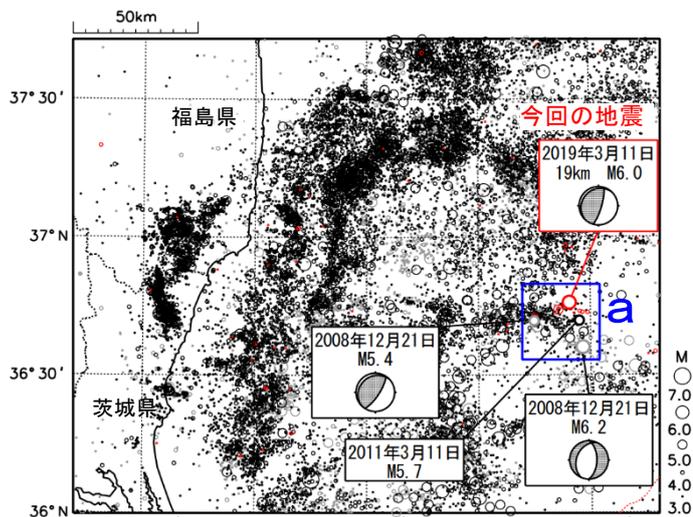


領域c内のM-T図



3月11日 福島県沖の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2019年3月31日、
深さ0～100km、 $M \geq 3.0$)
東北地方太平洋沖地震発生以前に発生した地震を○、
東北地方太平洋沖地震発生以降に発生した地震を○、
2019年3月に発生した地震を●で表示
図中の発震機構はCMT解



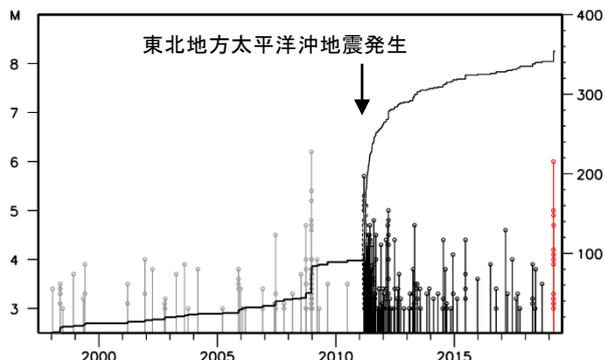
※今回の地震の深さはCMT解による

2019年3月11日02時10分に福島県沖の深さ19km (CMT解による) でM6.0の地震 (最大震度3) が発生した。この地震は発震機構 (CMT解) が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

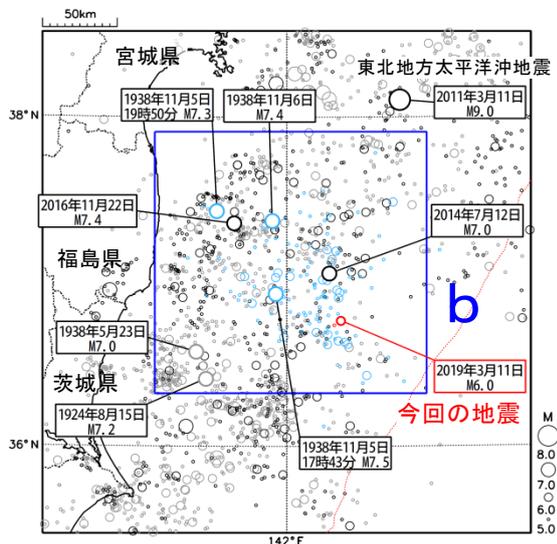
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近 (領域a) では、「平成23年 (2011年) 東北地方太平洋沖地震 (以下、東北地方太平洋沖地震)」の発生以降、地震活動が活発化し、M5.0以上の地震が11回発生している。

1922年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺 (領域b) では、1938年11月5日17時43分にM7.5の地震 (最大震度5) が発生した。この地震により、宮城県花淵で113cm (全振幅) の津波が観測された。この地震の発生後、福島県沖で地震活動が活発となり、同年11月30日までにM6.0以上の地震が26回発生し、このうち7回は津波を観測した。これらの地震により、死者1人、負傷者9人、住家全壊4棟、半壊29棟などの被害が生じた (「日本被害地震総覧」による)。

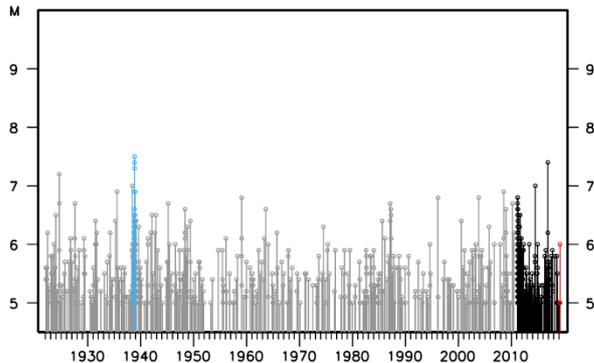
領域a内のM-T図及び回数積算図



震央分布図
(1922年1月1日～2019年3月31日、
深さ0～100km、 $M \geq 5.0$)
1938年11月5日～11月30日に発生した地震を○、
東北地方太平洋沖地震発生以降に発生した地震を○、
2019年3月に発生した地震を●、それ以外を○で表示



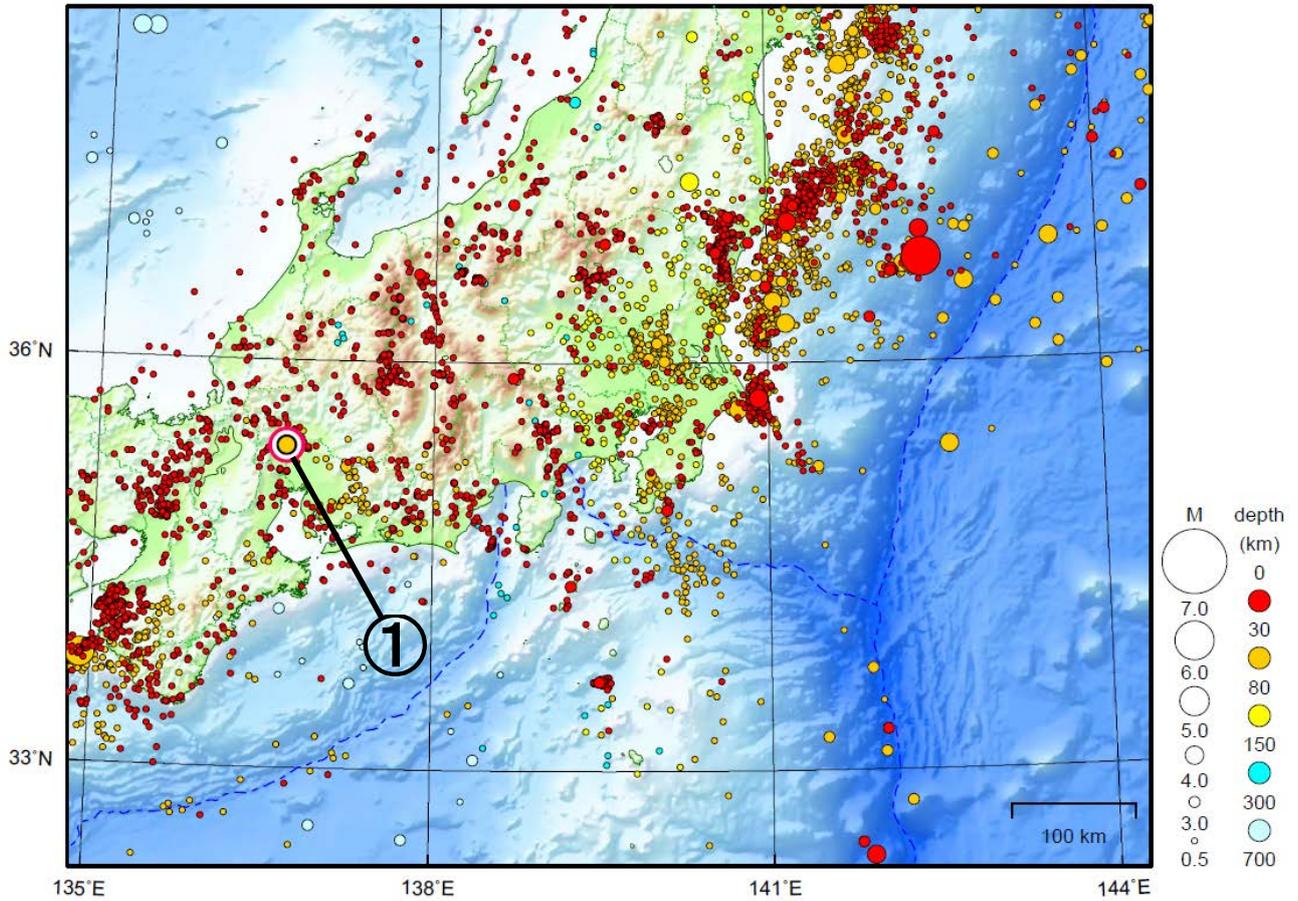
領域b内のM-T図



関東・中部地方

2019/03/01 00:00 ~ 2019/03/31 24:00

N=5146



地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

- ① 3月9日に岐阜県美濃中西部でM4.4の地震（最大震度4）が発生した。

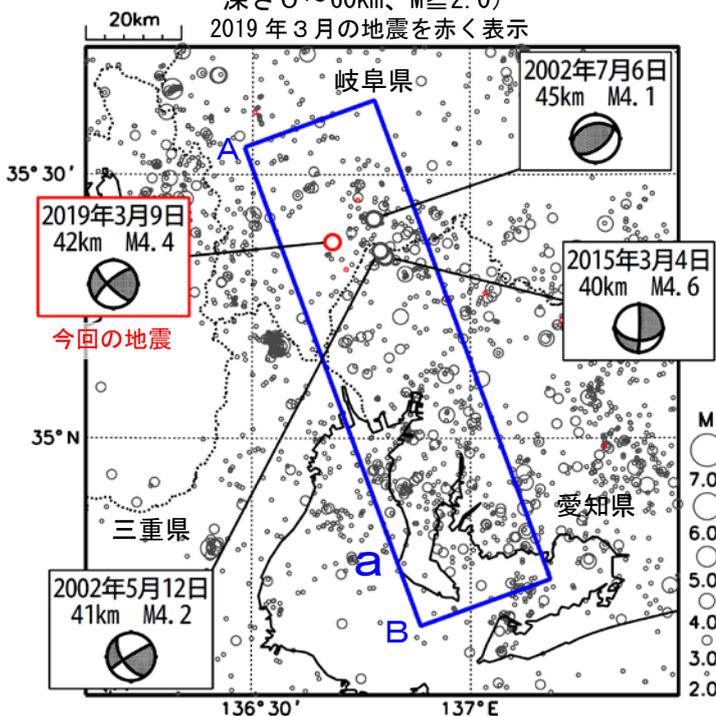
（上記領域外）

3月11日に硫黄島近海でM6.1の地震（震度1以上を観測した地点はなし）が発生した。

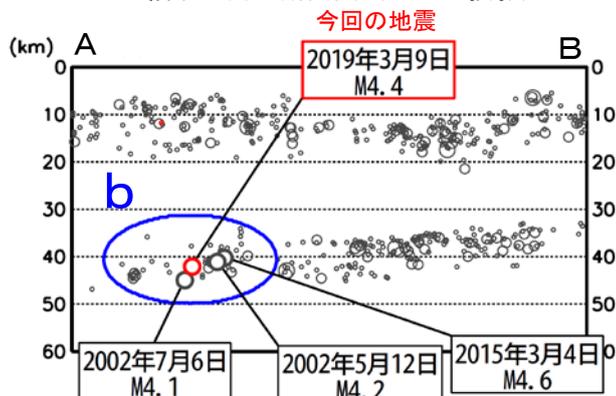
[上述の地震はM6.0以上または最大震度4以上、陸域でM4.5以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

3月9日 岐阜県美濃中西部の地震

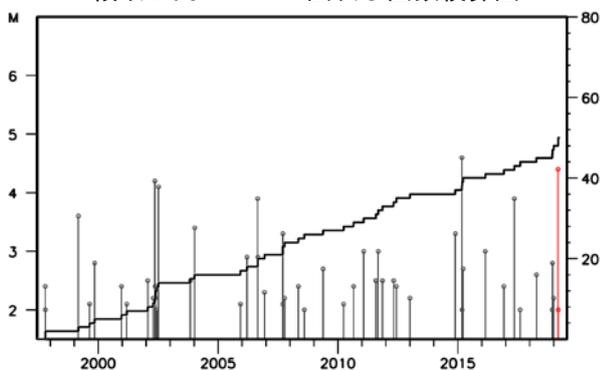
震央分布図
(1997年10月1日～2019年3月31日、
深さ0～60km、M≥2.0)
2019年3月の地震を赤く表示



領域a内の断面図 (A-B投影)



領域b内のM-T図及び回数積算図

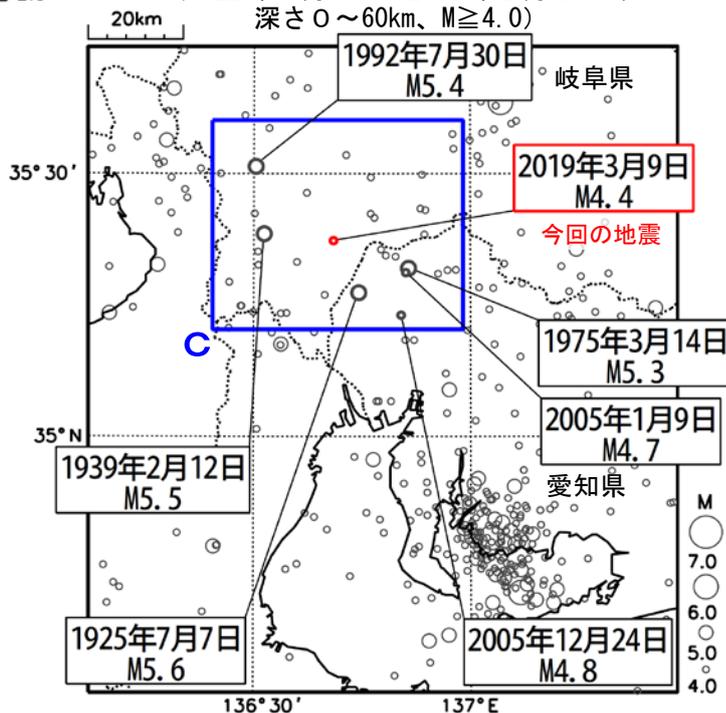


2019年3月9日01時08分に岐阜県美濃中西部の深さ42kmでM4.4の地震(最大震度4)が発生した。この地震は、発震機構が東西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内部で発生した。

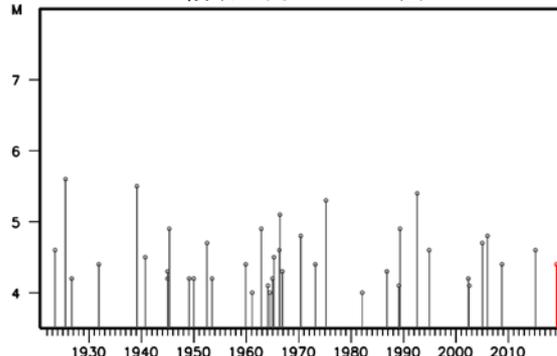
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)は、M4.0以上の地震が時々発生している。2015年3月4日にM4.6の地震(最大震度4)が発生した。

1922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、M5.0以上の地震も時々発生している。1925年7月7日にM5.6の地震が発生し、煙突が倒れる等の被害が生じた。また、近年では2005年1月9日の地震(M4.7、最大震度4)により軽傷1人等、2005年12月24日の地震(M4.8、最大震度4)により軽傷1人の被害が生じた(被害はいずれも「日本被害地震総覧」による)。

震央分布図
(1922年1月1日～2019年3月31日、
深さ0～60km、M≥4.0)

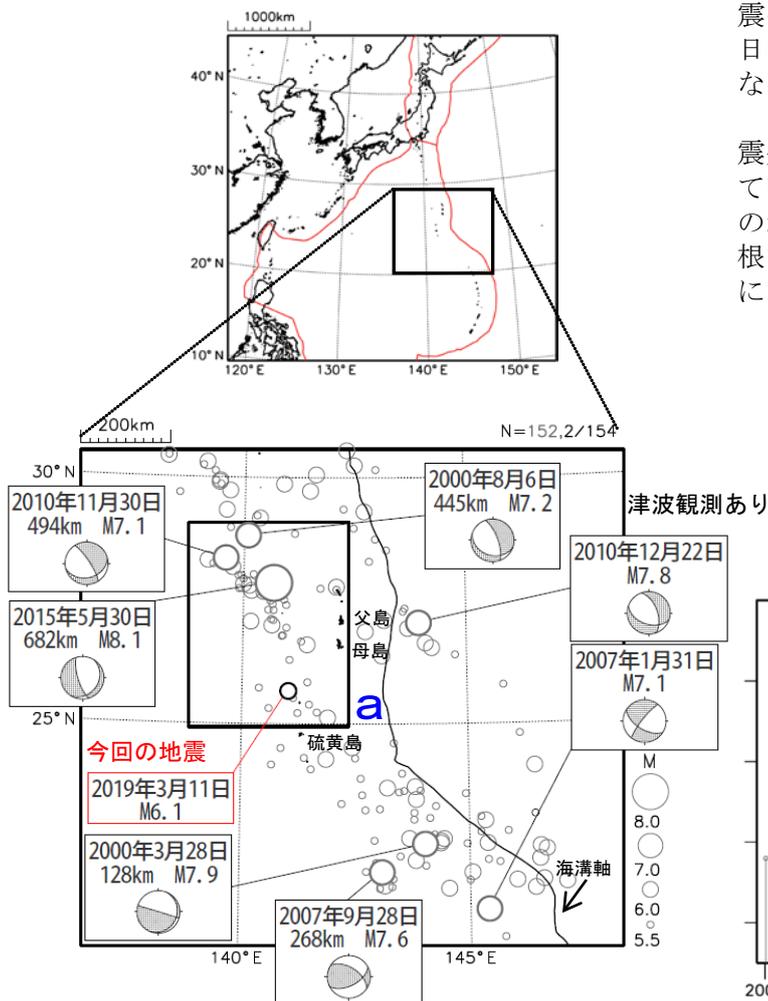


領域c内のM-T図



3月11日 硫黄島近海の地震

震央分布図
(2000年1月1日～2019年3月31日、
深さ0～700km、 $M \geq 5.5$)
2019年3月の地震を濃く表示
図中の発震機構はCMT解

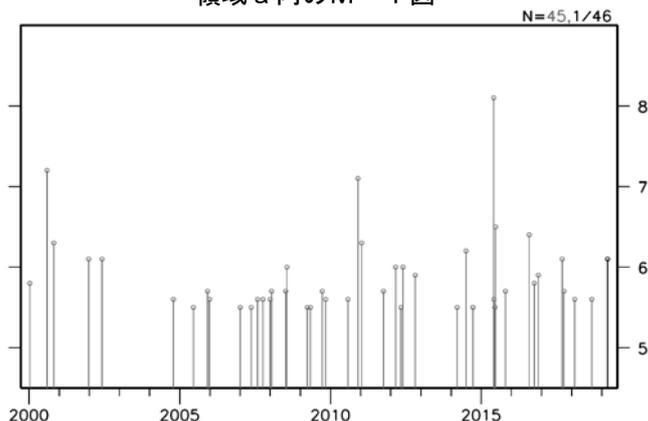


2019年3月11日18時33分に硫黄島近海でM6.1の地震(震度1以上を観測した地点なし)が発生した。

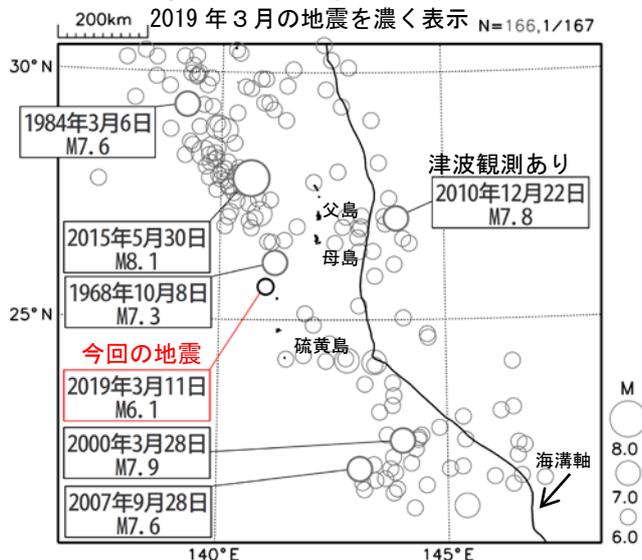
2000年1月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域a)では、2015年5月30日にM8.1の地震(最大震度5強)が発生するなど、M7.0を超える地震が3回発生している。

1922年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺では、M7.0以上の地震が時々発生している。2010年12月22日には父島近海でM7.8の地震(最大震度4)が発生し、八丈島八重根で0.5mの津波など、東北地方から沖縄地方にかけて津波を観測した。

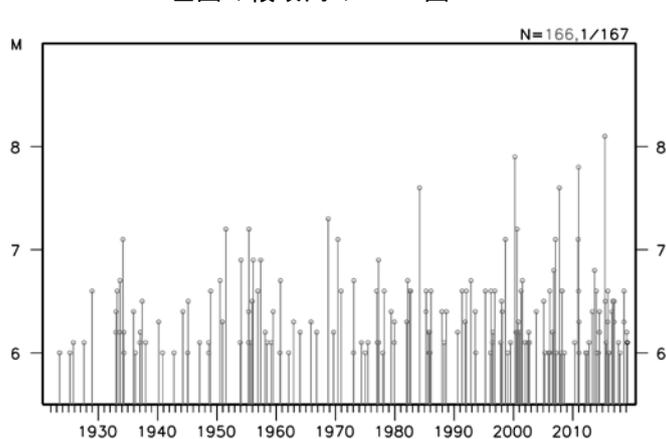
領域a内のM-T図



震央分布図
(1922年1月1日～2019年3月31日、
深さ0～700km、 $M \geq 6.0$)
2019年3月の地震を濃く表示 N=166.1/167



左図の領域内のM-T図



※本資料中のプレート境界の位置はBird (2003) *より引用。

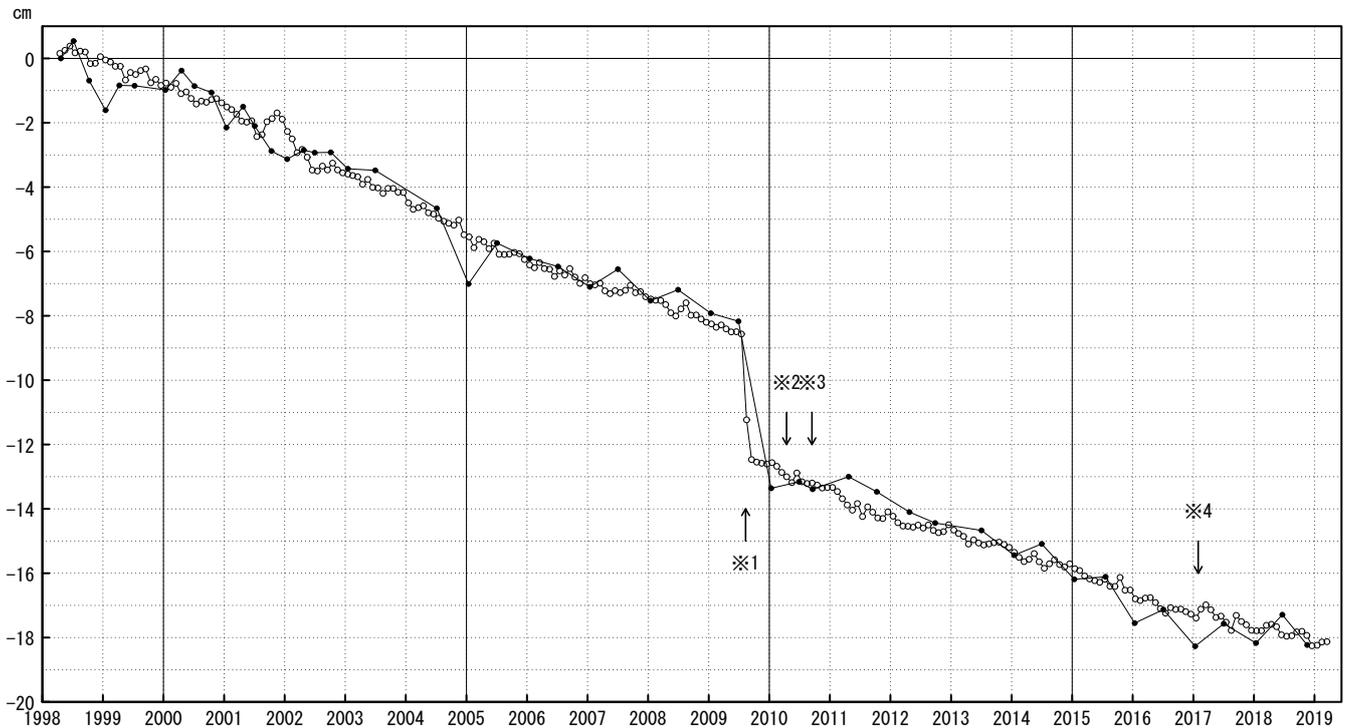
*参考文献 Bird, P. (2003) An updated digital model of plate boundaries, *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 4(3), 1027, doi:10.1029/2001GC000252.

御前崎 電子基準点の上下変動

水準測量と GNSS 連続観測

掛川に対して、御前崎が沈降する長期的な傾向が続いている。

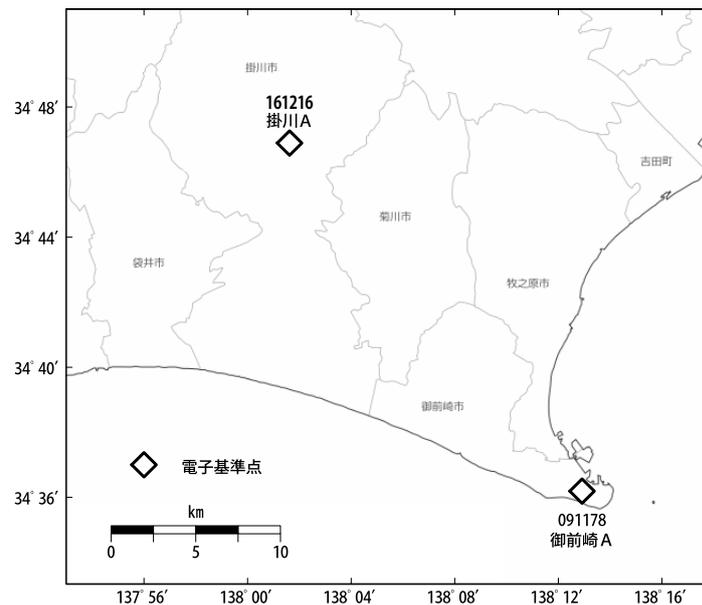
掛川 A (161216) - 御前崎 A (091178)



● : 水準測量 ○ : GNSS 連続観測 (GEONET 月平均値)

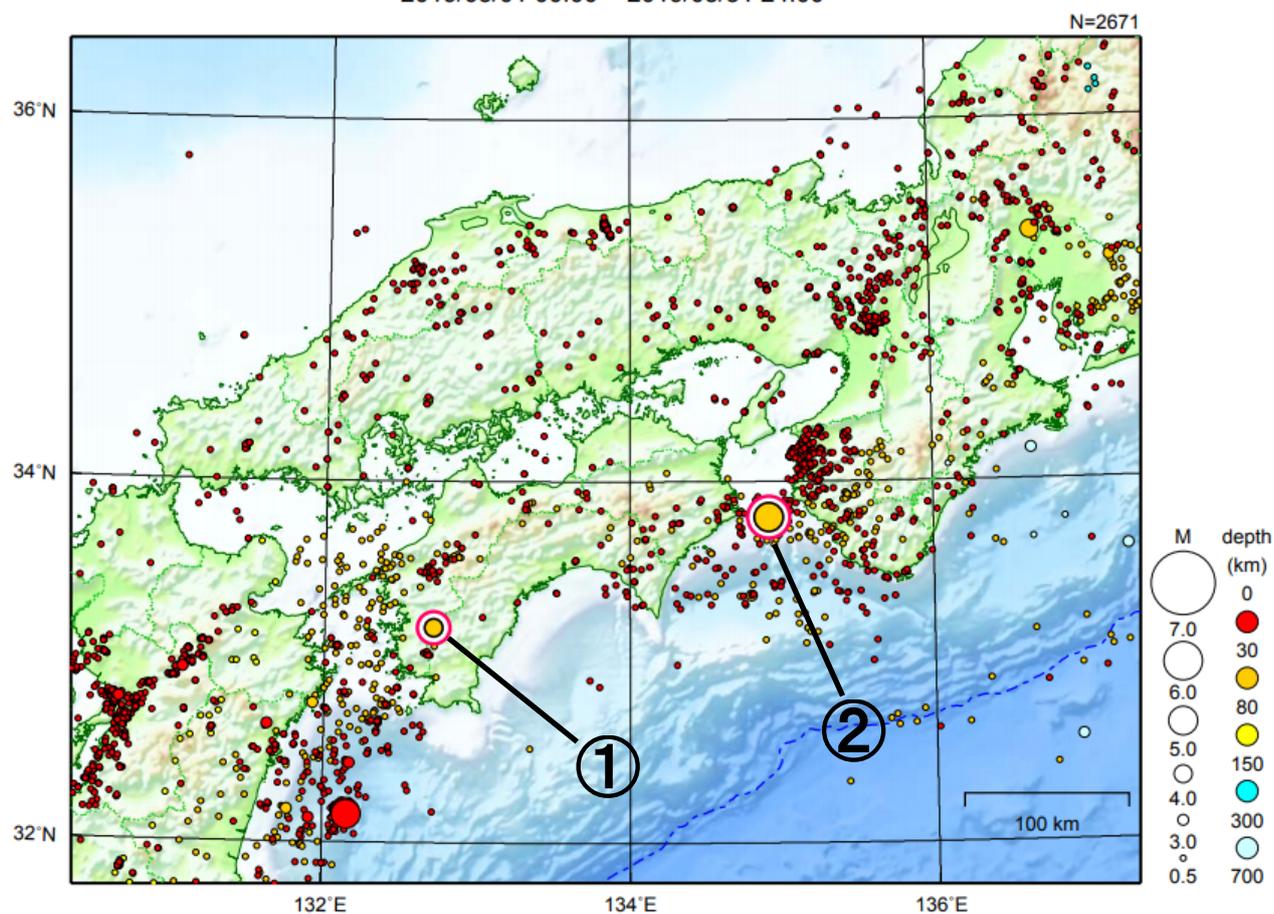
・ 最新のプロット点は 03/01~03/09 の平均。

- ※1 電子基準点「御前崎」は 2009 年 8 月 11 日の駿河湾の地震 (M6.5) に伴い、地表付近の局所的な変動の影響を受けた。
- ※2 2010 年 4 月以降は、電子基準点「御前崎」をより地盤の安定している場所に移転し、電子基準点「御前崎 A」とした。上記グラフは電子基準点「御前崎」と電子基準点「御前崎 A」のデータを接続して表示している。
- ※3 水準測量の結果は移転後初めて変動量が計算できる 2010 年 9 月から表示している。
- ※4 2017 年 1 月 30 日以降は、電子基準点「掛川」は移転し、電子基準点「掛川 A」とした。上記グラフは電子基準点「掛川」と電子基準点「掛川 A」のデータを接続して表示している。



近畿・中国・四国地方

2019/03/01 00:00 ~ 2019/03/31 24:00



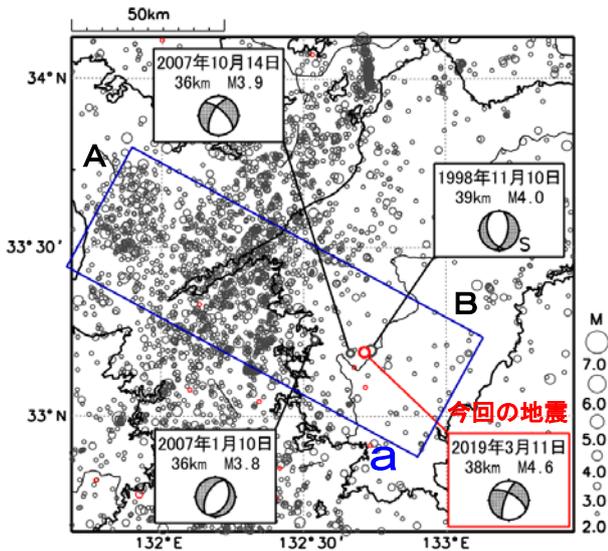
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

- ① 3月11日に愛媛県南予でM4.6の地震（最大震度3）が発生した。
- ② 3月13日に紀伊水道でM5.3の地震（最大震度4）が発生した。

[上述の地震はM6.0以上または最大震度4以上、陸域でM4.5以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

3月11日 愛媛県南予の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2019年3月31日、
深さ0～100km、 $M \geq 2.0$
2019年3月の地震を○で表示)

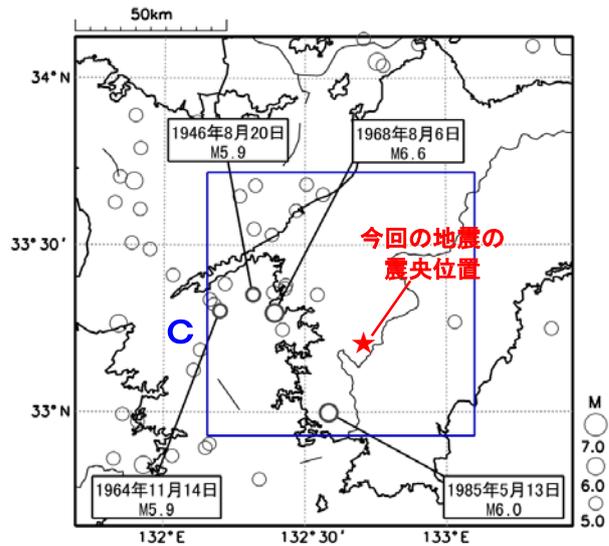


2019年3月11日15時37分に愛媛県南予の深さ38kmでM4.6の地震 (最大震度3) が発生した。この地震は、発震機構が東北東-西南西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内部で発生した。

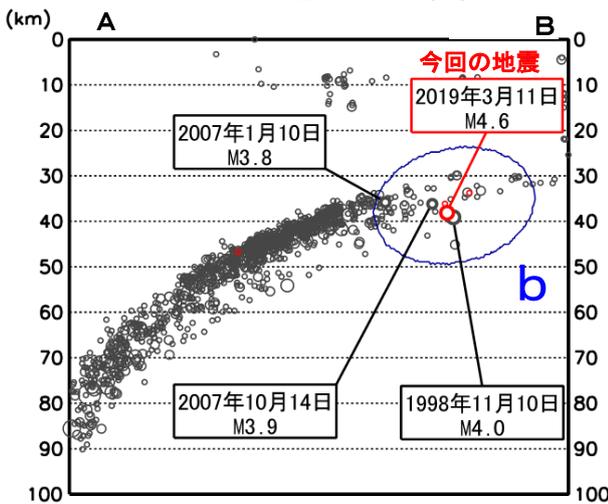
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近 (領域b) は、M4.0程度の地震は時々発生しているものの、プレートのより深い部分に比べ地震活動が活発な領域ではない。

1922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、M6.0程度の地震が時々発生している。1968年8月6日に発生したM6.6の地震 (最大震度5) では、愛媛県を中心に負傷者22人、また宇和島の重油タンクのパイプ破損により重油170klが海上に流出するなどの被害が生じた (「日本被害地震総覧」による)。

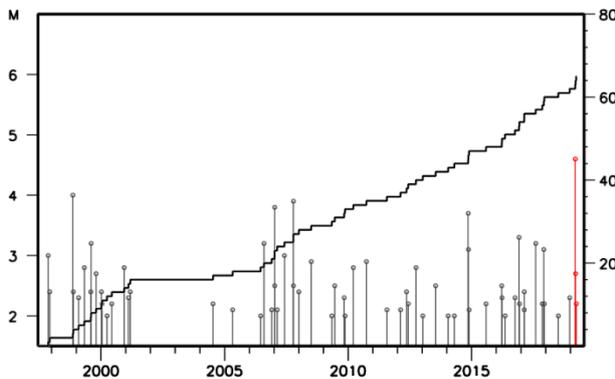
震央分布図
(1922年1月1日～2019年3月31日、
深さ0～100km、 $M \geq 5.0$
2019年3月の地震を○で表示)



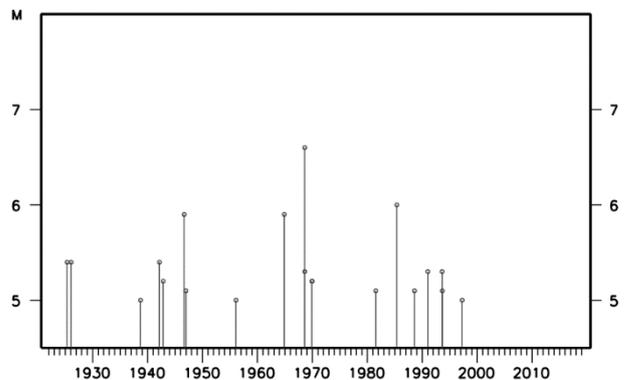
領域a内の断面図 (A-B投影)



領域b内のM-T図及び回数積算図



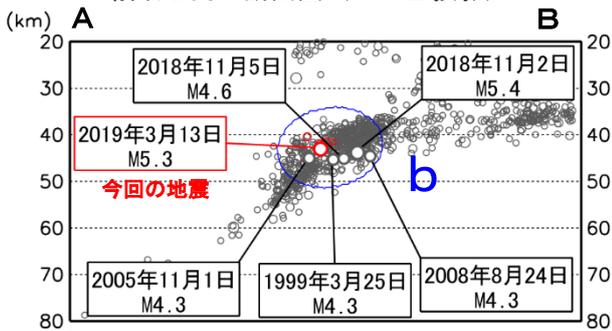
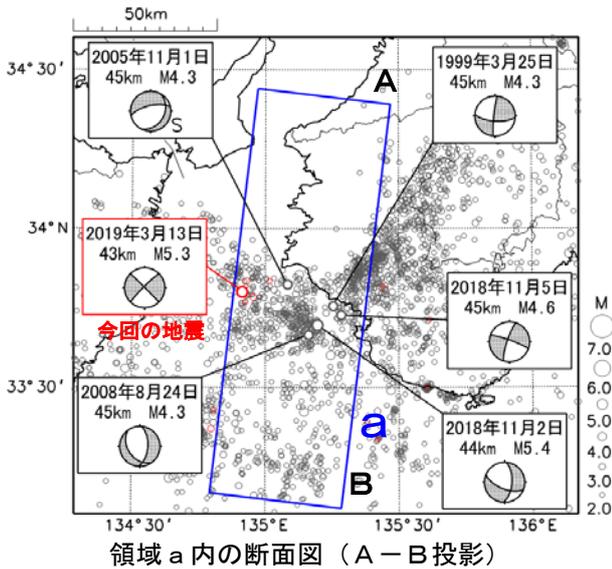
領域c内のM-T図



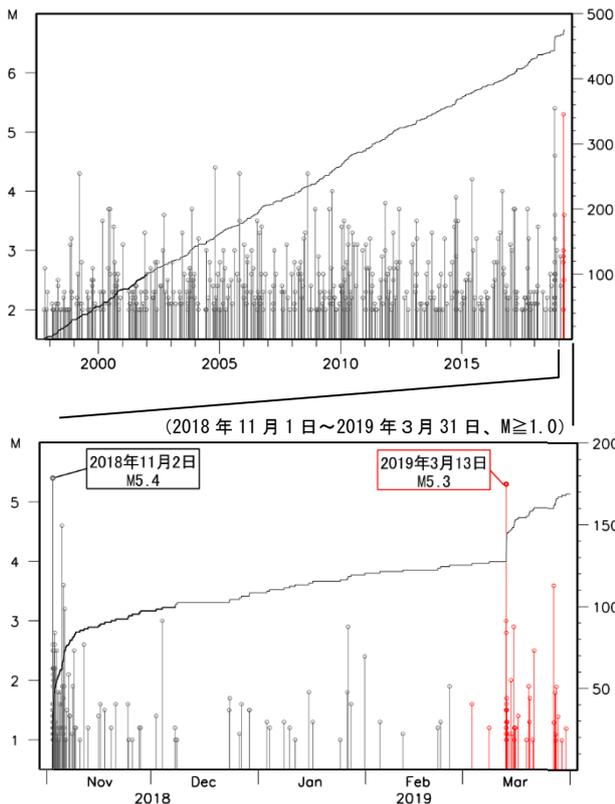
3月13日 紀伊水道の地震

震央分布図

(1997年10月1日～2019年3月31日、
深さ20～80km、 $M \geq 2.0$
2019年3月の地震を○で表示)

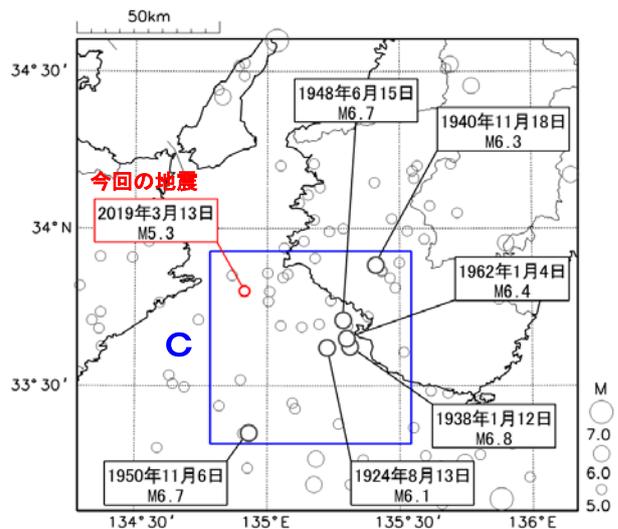


領域b内のM-T図及び回数積算図

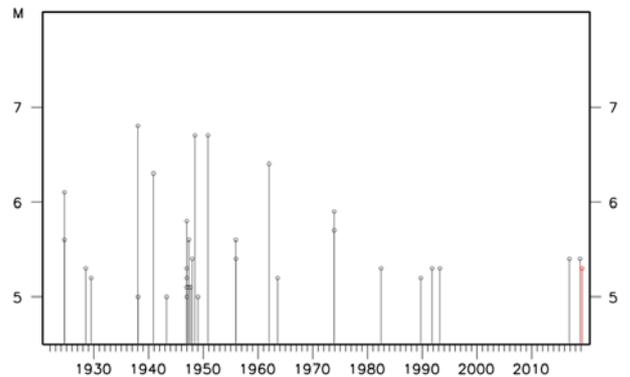


震央分布図

(1922年1月1日～2019年3月31日、
深さ0～100km、 $M \geq 5.0$
2019年3月の地震を○で表示)



領域c内のM-T図



2019年3月13日13時48分に紀伊水道の深さ43kmで $M 5.3$ の地震（最大震度4）が発生した。この地震は、発震機構が東西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内部で発生した。今回の地震発生後、震源周辺でややまとまった地震活動がみられた。

1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域b）では、 $M 4.0$ 以上の地震が時々発生しており、2018年11月2日には、 $M 5.4$ の地震（最大震度4）が発生している。

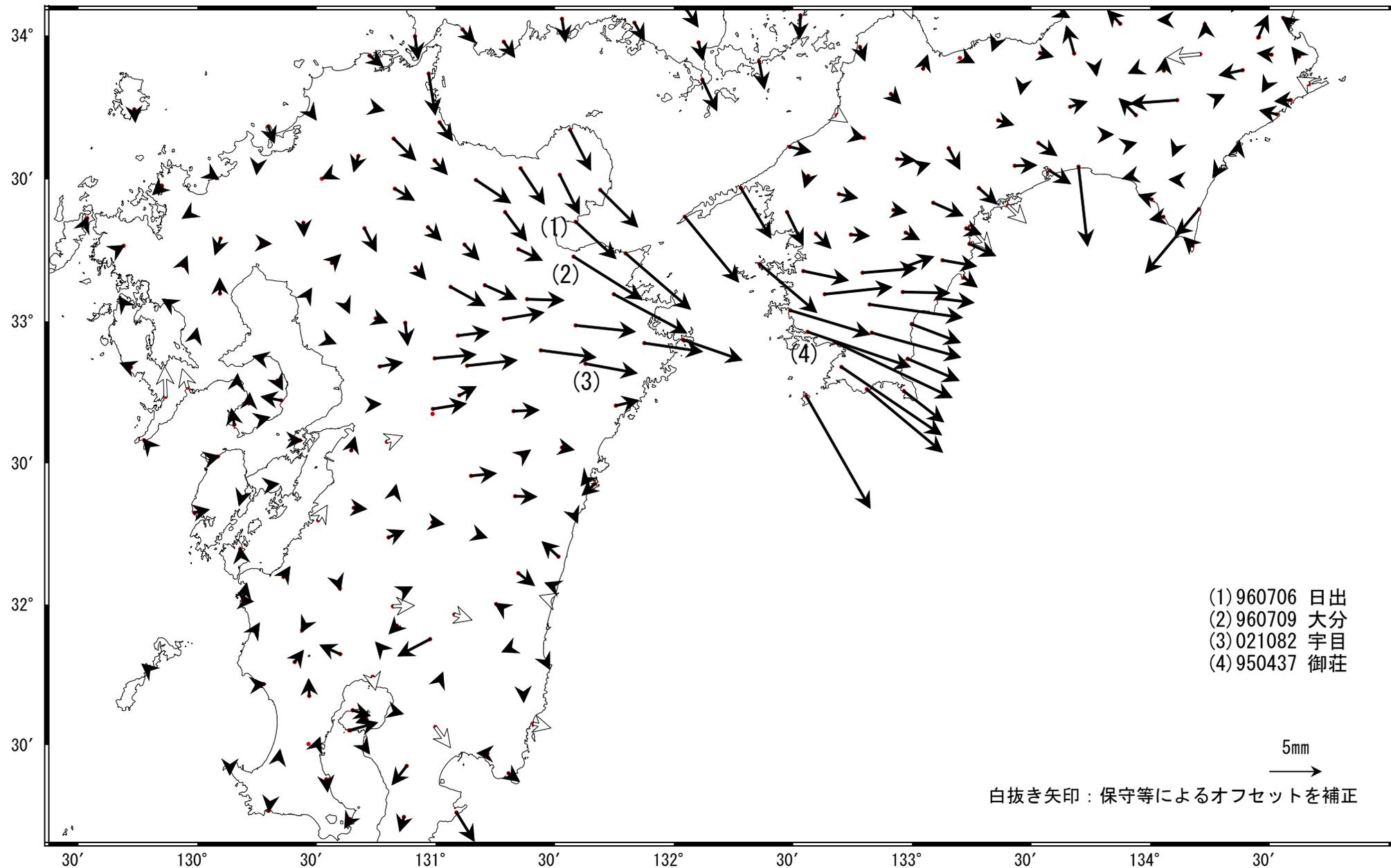
1922年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域c）では、1938年～1962年に $M 6.0$ 以上の地震が時々発生していた。このうち1948年6月15日に発生した $M 6.7$ の地震では、死者2人、負傷者33人、家屋倒壊60棟などの被害が生じた（「日本被害地震総覧」による）。

九州北部・四国西部の非定常水平地殻変動(1次トレンド・年周期・半年周期除去後)

基準期間: 2019/01/29~2019/02/04 [F3: 最終解]

比較期間: 2019/03/15~2019/03/21 [R3: 速報解]

計算期間: 2017/01/01~2018/01/01



☆ 固定局: 福江 (950462)

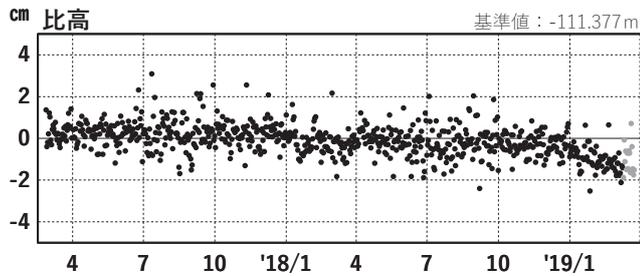
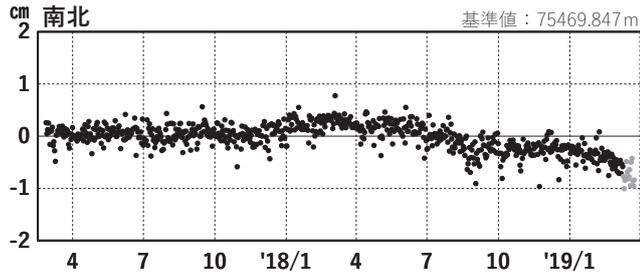
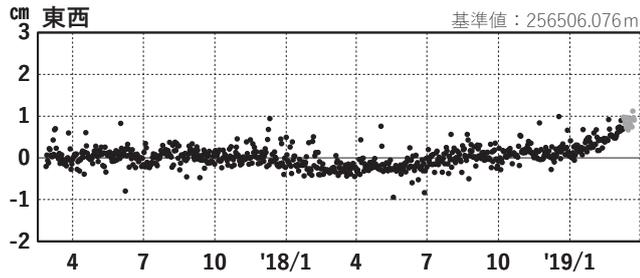
九州北部・四国西部 G N S S 連続観測時系列

1次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

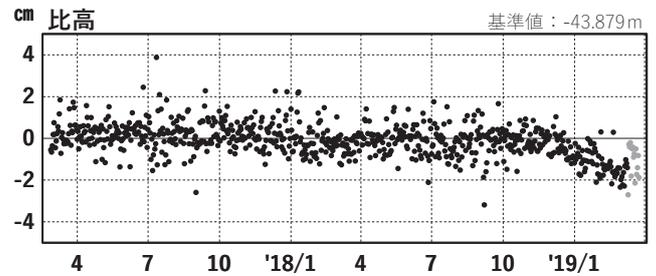
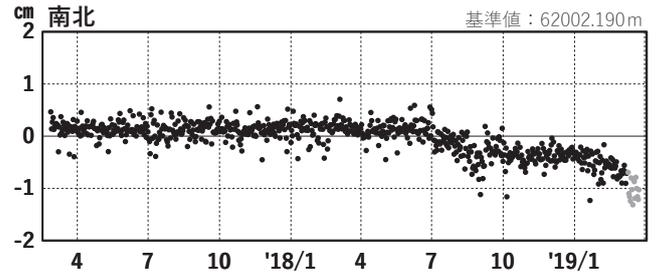
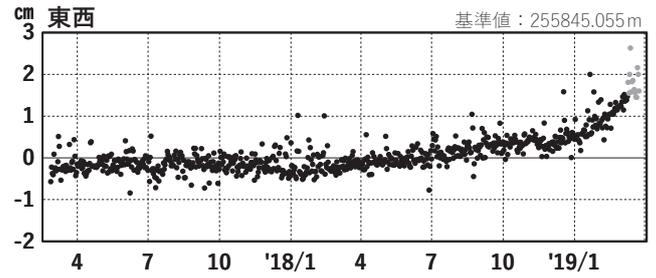
期間: 2017/02/25~2019/03/25 JST

計算期間: 2017/01/01~2018/01/01

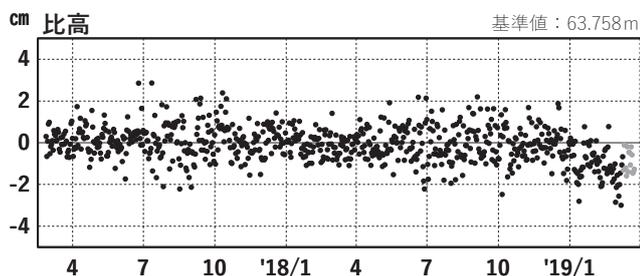
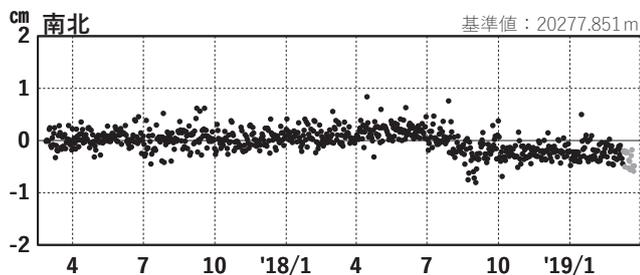
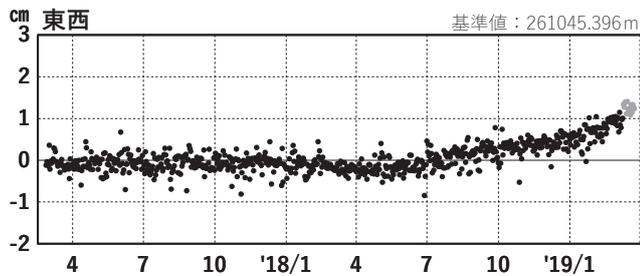
(1) 福江(950462)→日出(960706)



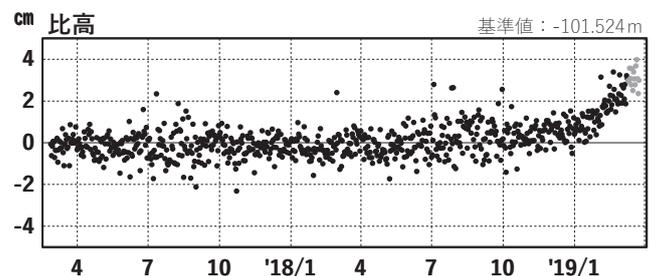
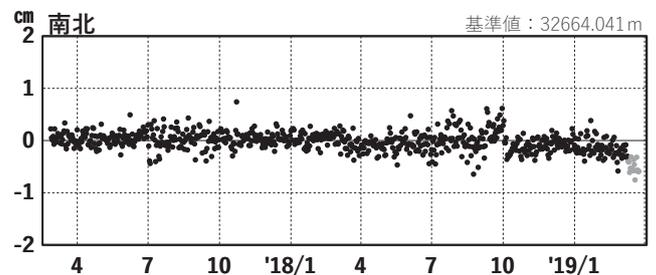
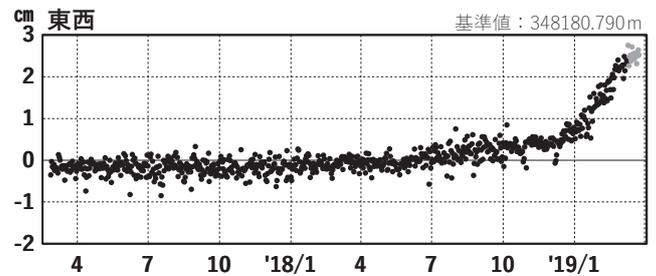
(2) 福江(950462)→大分(960709)



(3) 福江(950462)→宇目(021082)



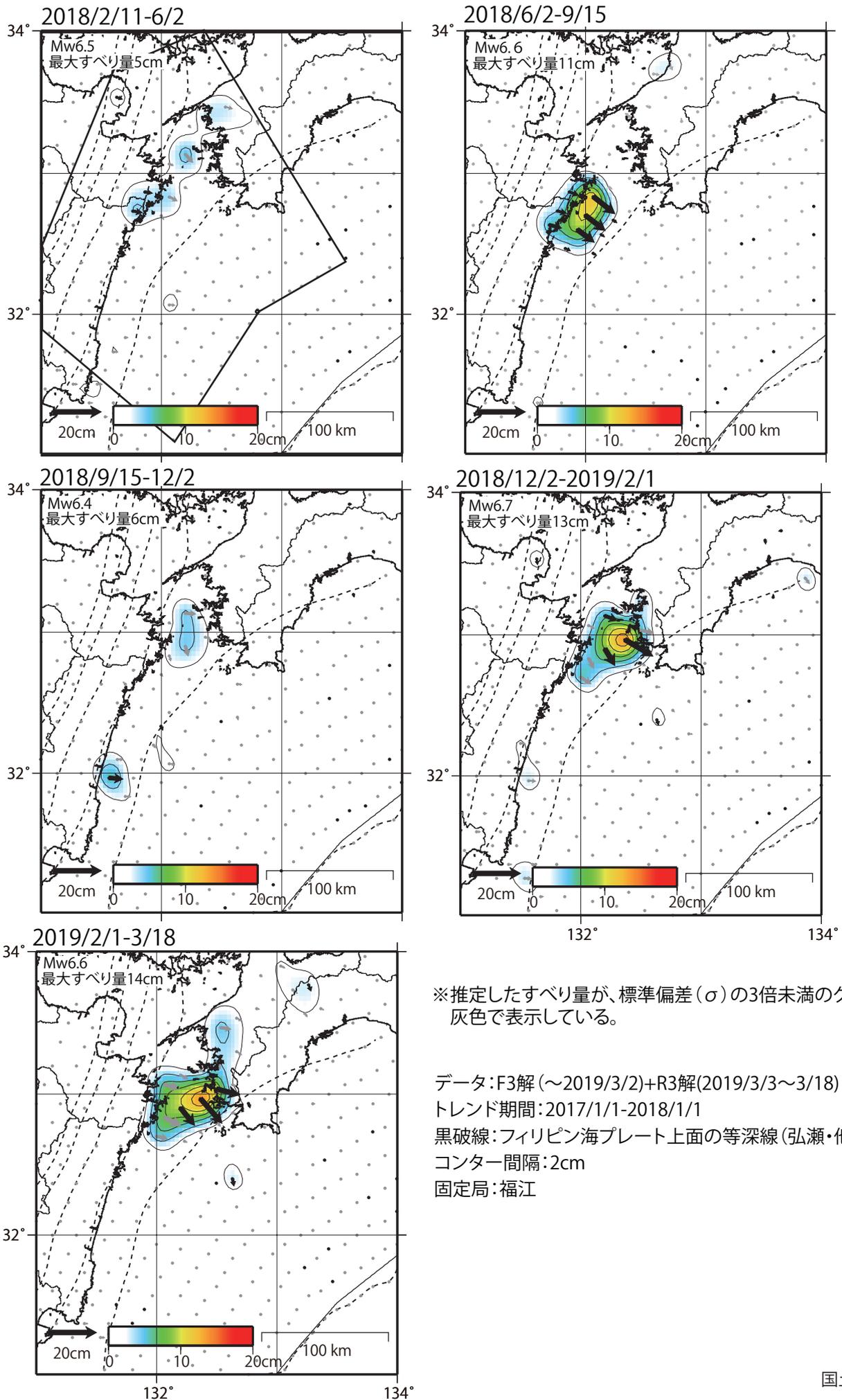
(4) 福江(950462)→御荘(950437)



●---[F3:最終解] ●---[R3:速報解]

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

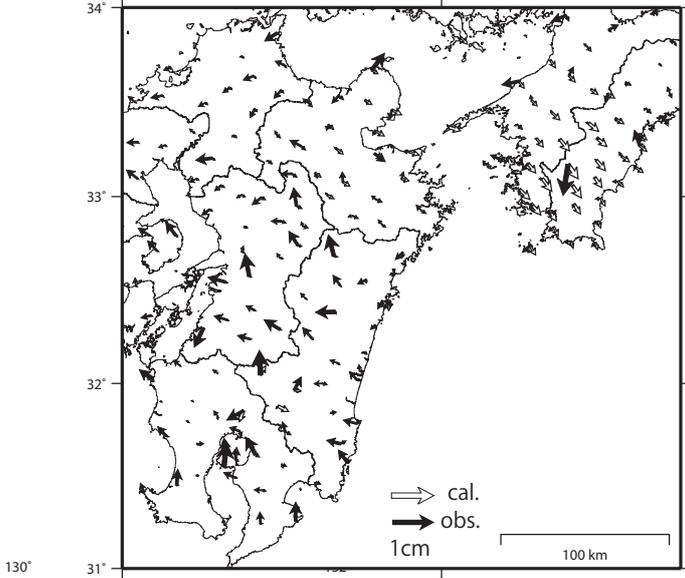


※推定したすべり量が、標準偏差(σ)の3倍未満のグリッドを灰色で表示している。

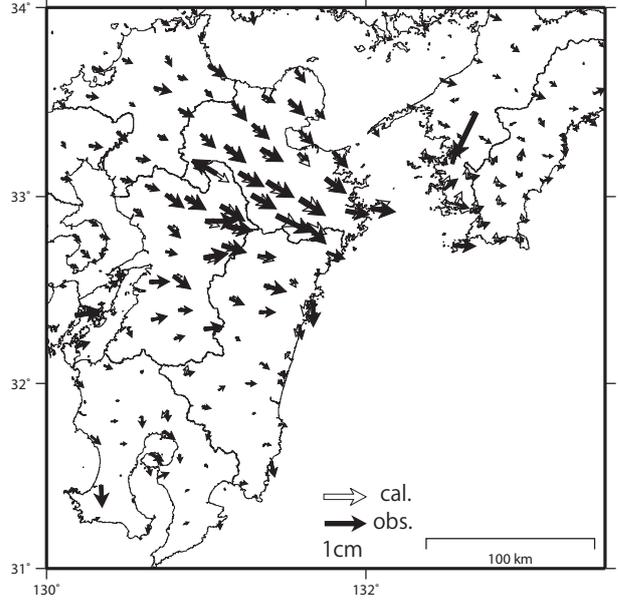
データ:F3解(~2019/3/2)+R3解(2019/3/3~3/18)
 ティンド期間:2017/1/1-2018/1/1
 黒破線:フィリピン海プレート上面の等深線(弘瀬・他、2007)
 コンター間隔:2cm
 固定局:福江

観測値(黒)と計算値(白)の比較

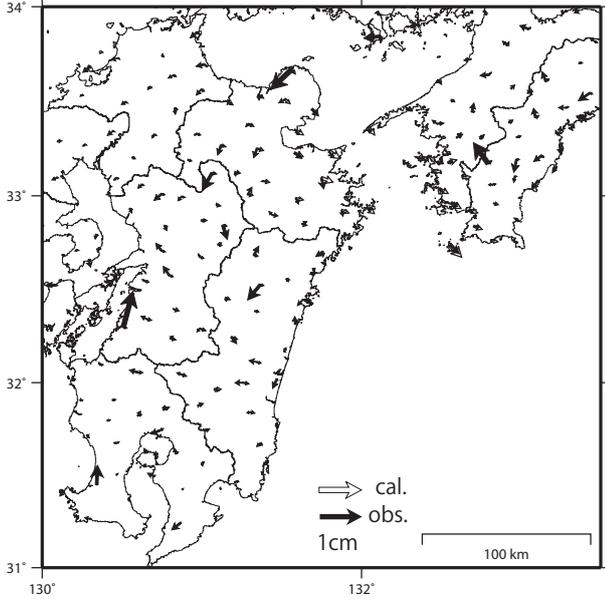
2018/2/11-6/2



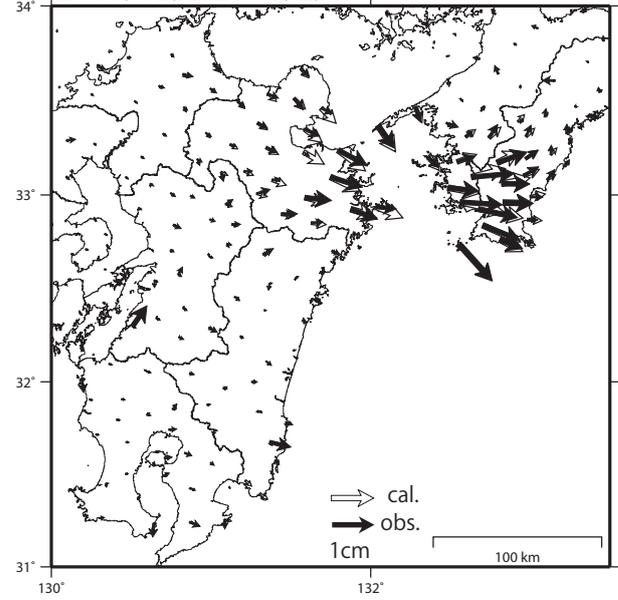
2018/6/2-9/15



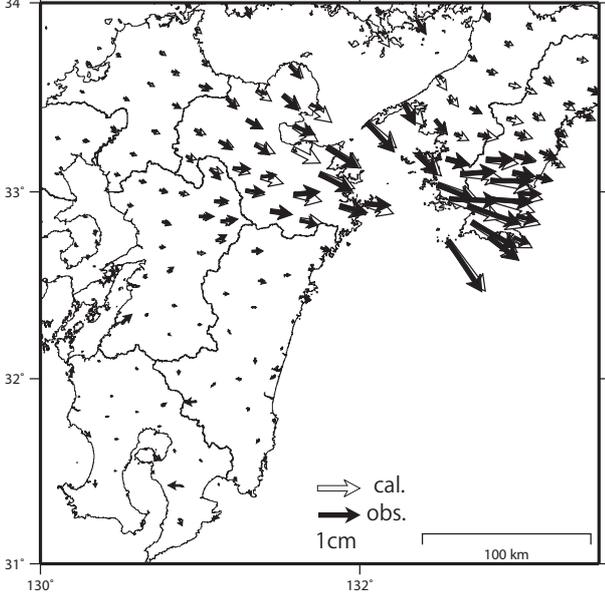
2018/9/15-12/2



2018/12/2-2019/2/1



2019/2/1-3/18



カルマンフィルタで平滑化した値

データ:F3解(~2019/3/2)+R3解(2019/3/3~3/18)

トレンド期間:2017/1/1-2018/1/1

固定局:福江

四国の深部低周波地震(微動)活動とゆっくりすべり

【四国中部】

3月2日から3月16日にかけて、四国中部で深部低周波地震(微動)を観測した。深部低周波地震(微動)活動とはほぼ同期して、周辺に設置されているひずみ計で地殻変動を観測した。これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

【四国西部】

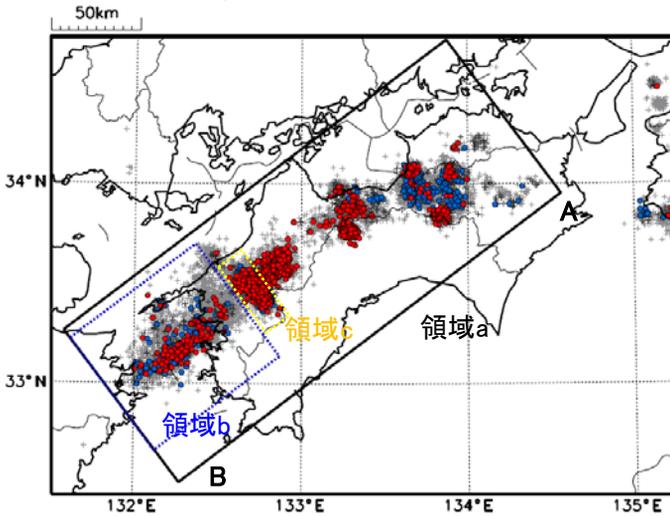
3月3日から3月22日にかけて、四国西部で深部低周波地震(微動)を観測した。このうち、3月1日以降の活動としては、豊後水道付近(領域b)で、3月3日から3月7日、3月16日から3月19日にまとまった活動となった。また、愛媛県南予(領域c)で、3月5日頃から9日頃にかけてまとまった活動となった。

四国西部の南西側(領域b:豊後水道とその付近)では、2018年秋頃から深部低周波地震(微動)活動が活発になっている。また、2018年秋頃から、周辺に設置されている複数のひずみ計で地殻変動を観測している。これは、豊後水道周辺のプレート境界深部において発生している長期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。豊後水道周辺では、2003年~2004年、2010年、2014年にも深部低周波地震(微動)活動が活発となった。これらの時期は、豊後水道周辺で長期的ゆっくりすべりが発生した(国土地理院, 2015, 地震予知連絡会会報第94巻)。

震央分布図

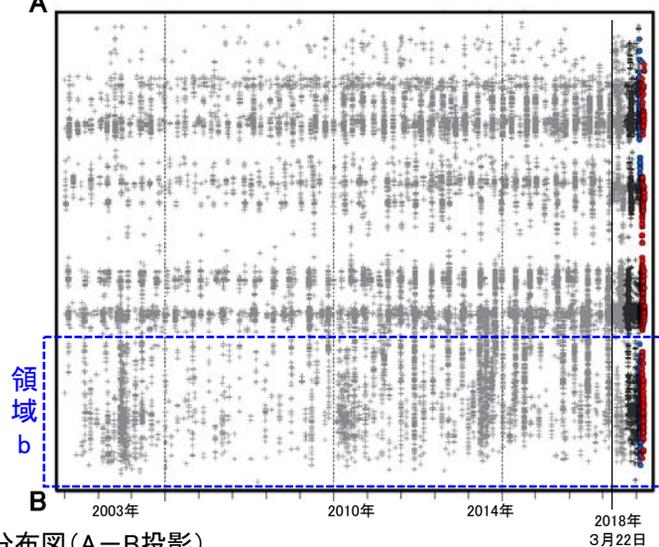
(2002年1月1日~2019年3月31日、深さ0~60km、Mすべて)

黒:2018年9月1日~2019年1月31日、青:2019年2月1日~2月28日、
赤:2019年3月1日~3月31日



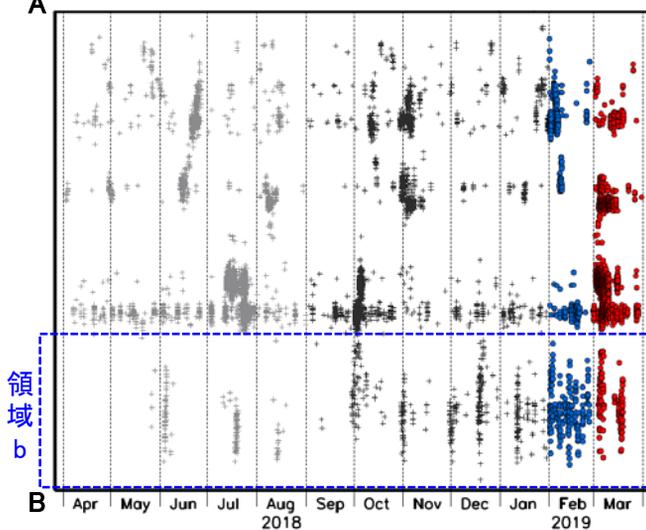
震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)

①(2002年1月1日~2019年3月31日)

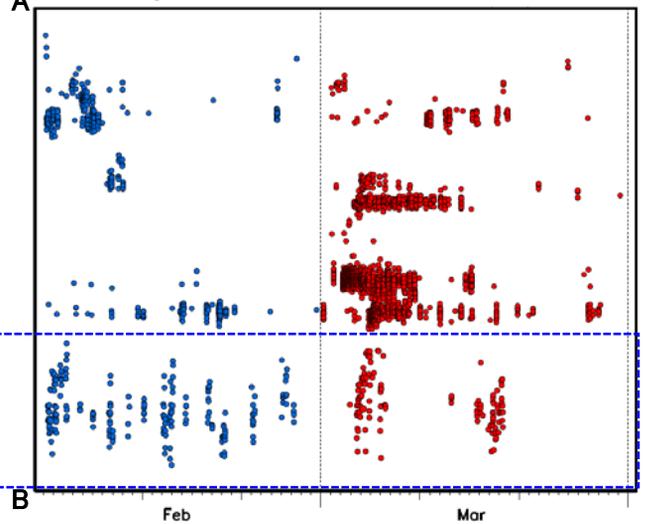


震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)

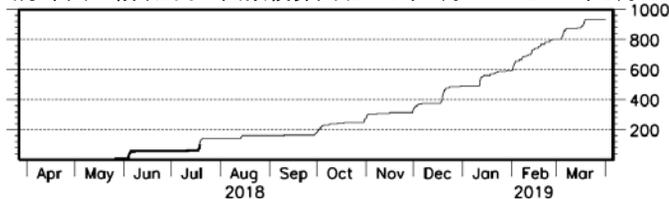
②(2018年4月1日~2019年3月31日)



③(2019年2月1日~2019年3月31日)



震央分布図の領域b内の回数積算図(2018年4月1日~2019年3月31日)



※2018年3月22日から、深部低周波地震(微動)の処理方法の変更(Matched Filter法の導入)により、それ以前と比較して検知能力が変わっている。

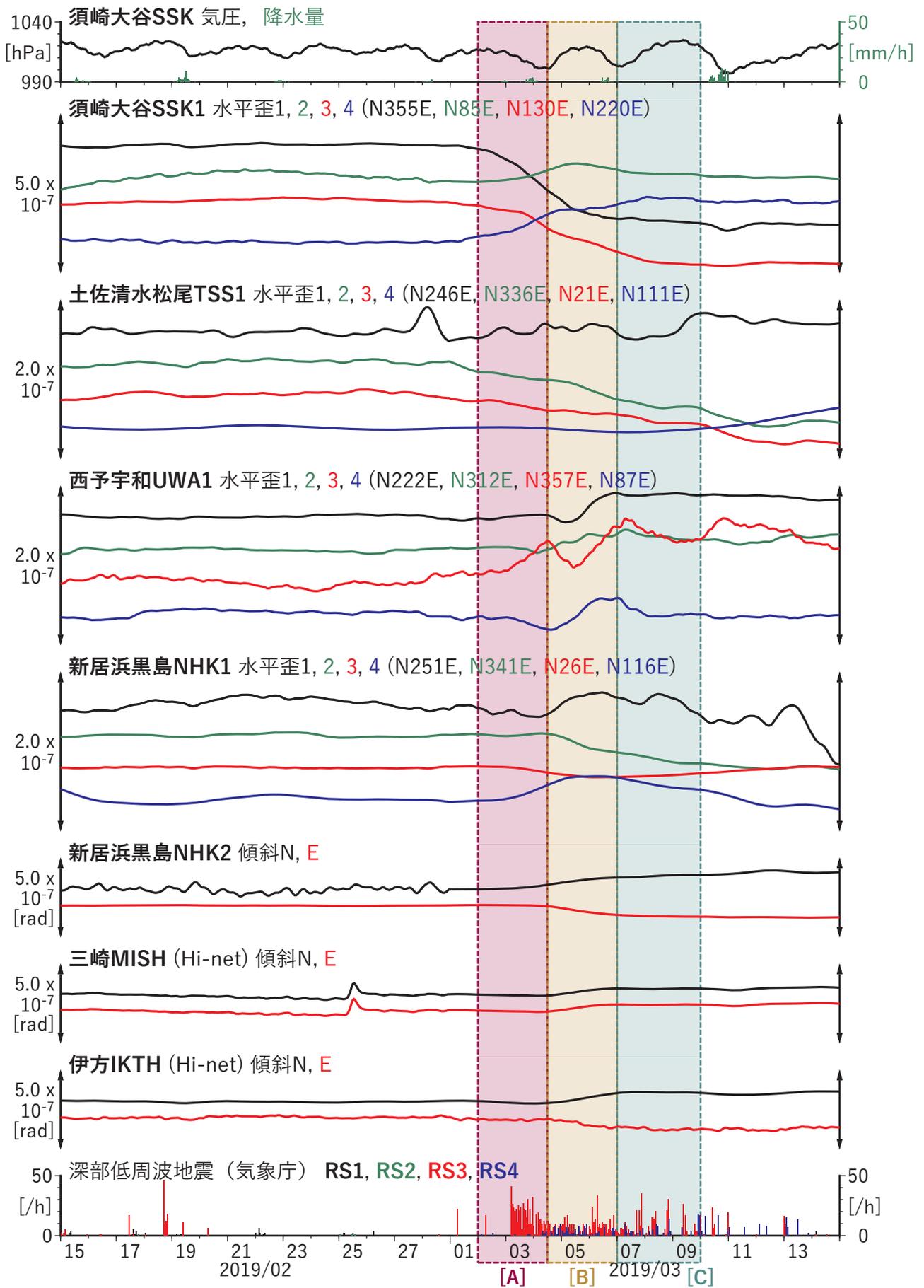


図6 歪・傾斜の時間変化 (2019/02/15 00:00 - 2019/03/15 00:00 (JST))

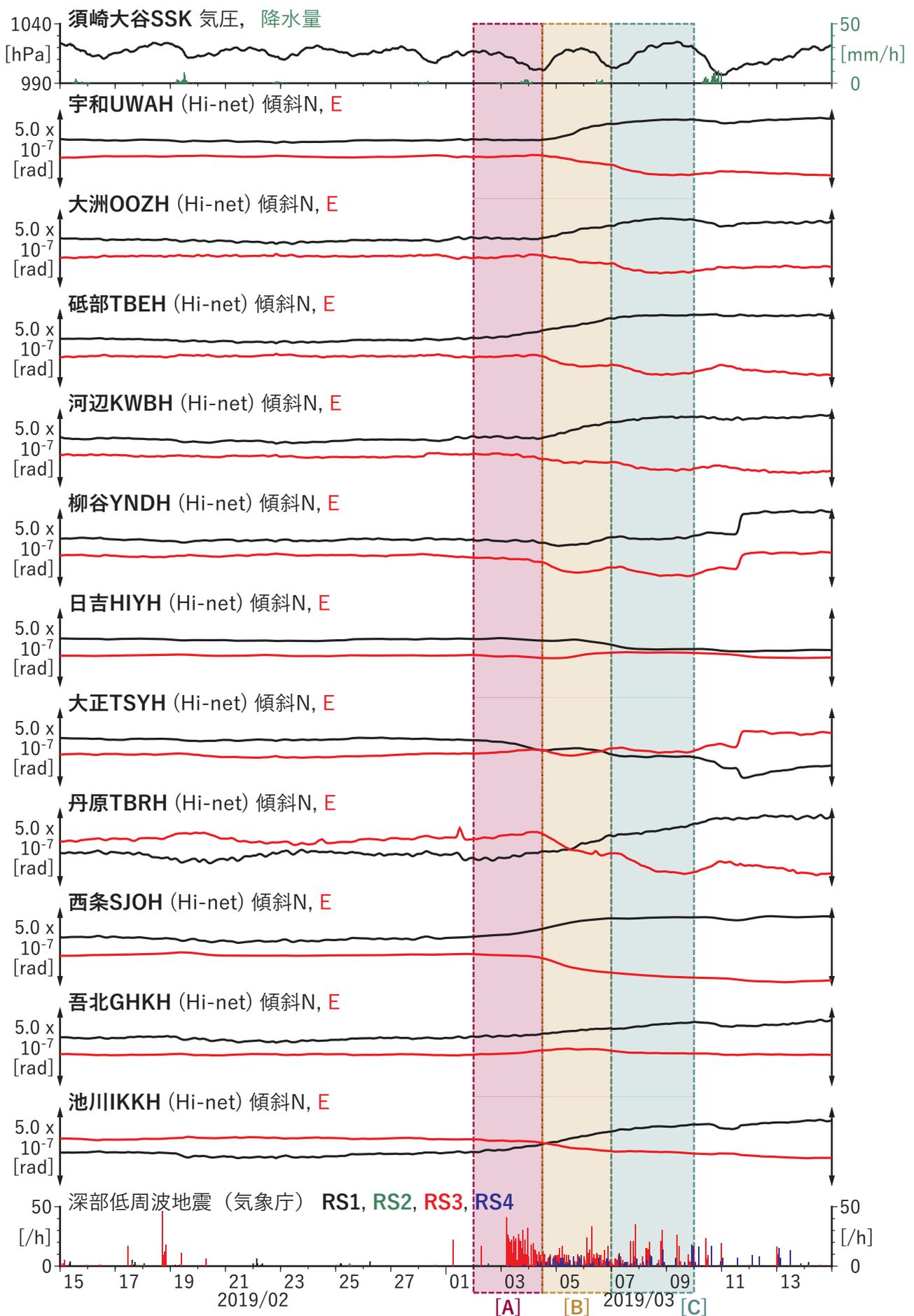
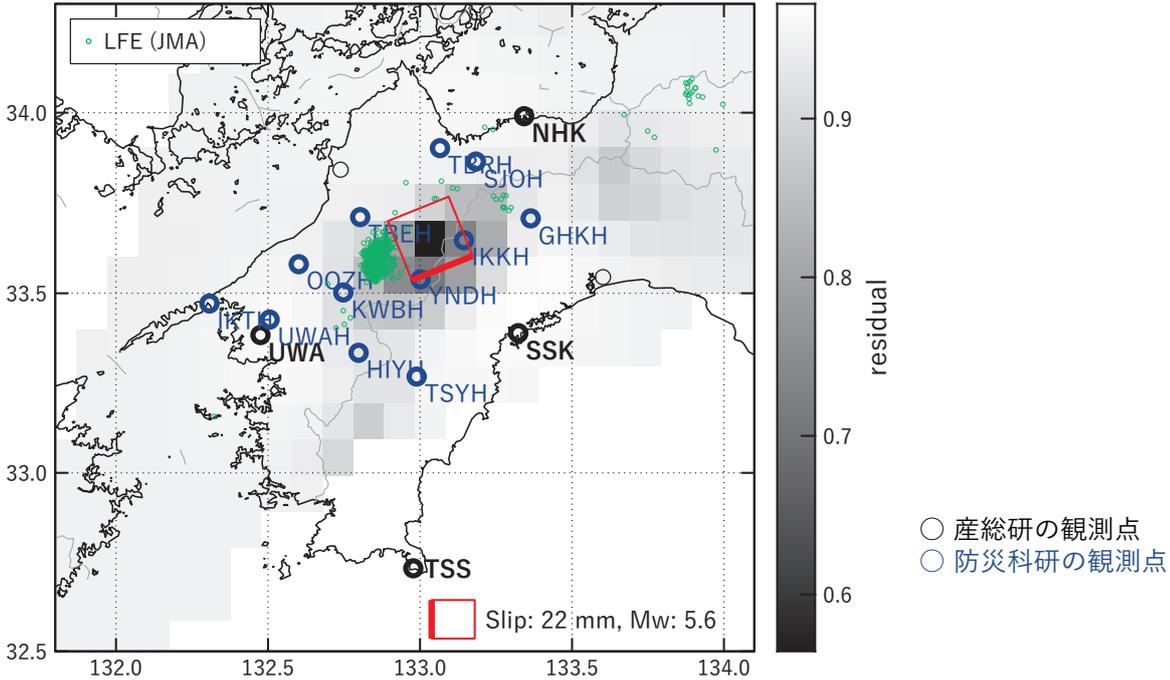


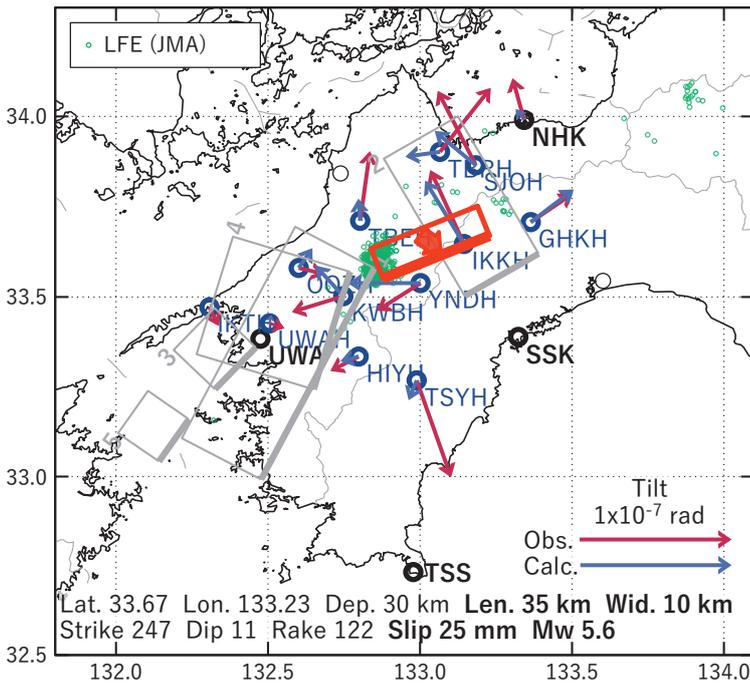
図6 (続) 歪・傾斜の時間変化 (2019/02/15 00:00 - 2019/03/15 00:00 (JST))

[A] 2019/03/02-04AM

(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



(b2) 主歪

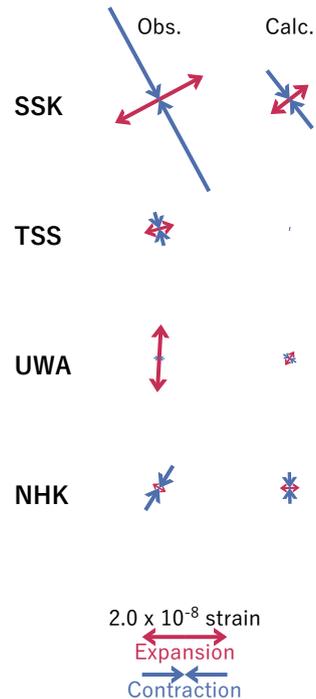


図7 2019/03/02-04AMの歪・傾斜変化 (図6[A]) を説明する断層モデル。

(a) プレート境界面に沿って 20 x 20 km の矩形断層面を移動させ、各位置で残差の総和を最小にするすべり量を選んだときの残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。

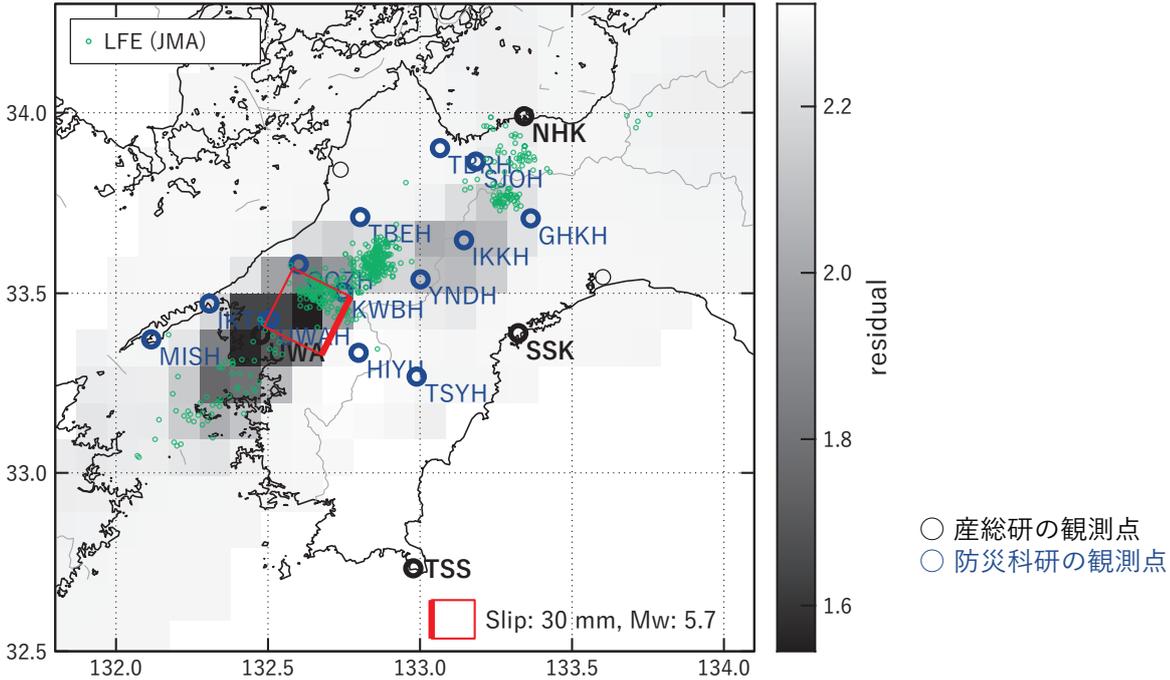
(b1) (a) の位置付近をグリッドサーチして推定した断層面 (赤色矩形) と断層パラメータ。灰色矩形は最近周辺で発生したイベントの推定断層面。

1: 2018/07/22-25 (Mw 5.7), 2: 2018/08/08-11 (Mw 5.5), 3: 2018/09/29PM-10/01AM (Mw 5.8),
4: 2018/10/01PM-04AM (Mw 5.9), 5: 2019/01/11PM-12AM (Mw 5.7)

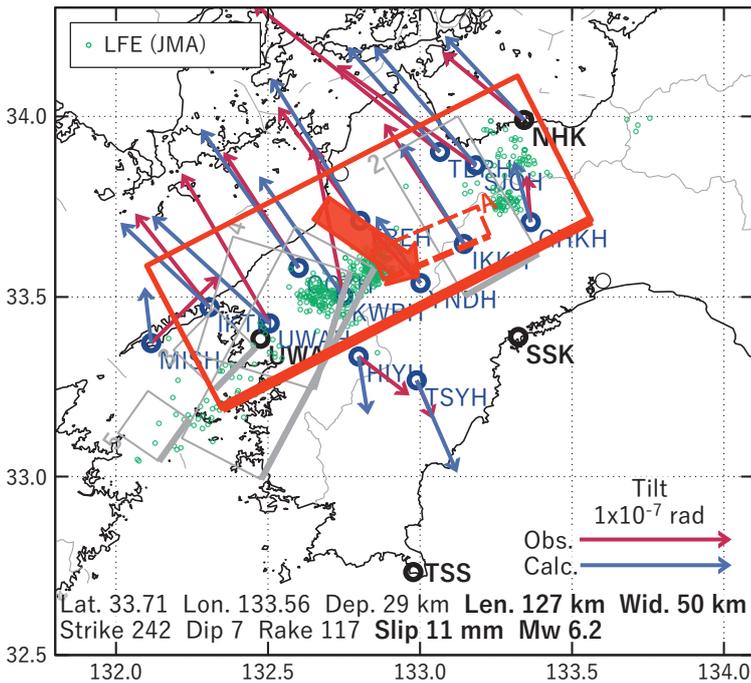
(b2) 主歪の観測値と (b1) に示した断層モデルから求めた計算値との比較。

[B] 2019/03/04PM-06

(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



(b2) 主歪

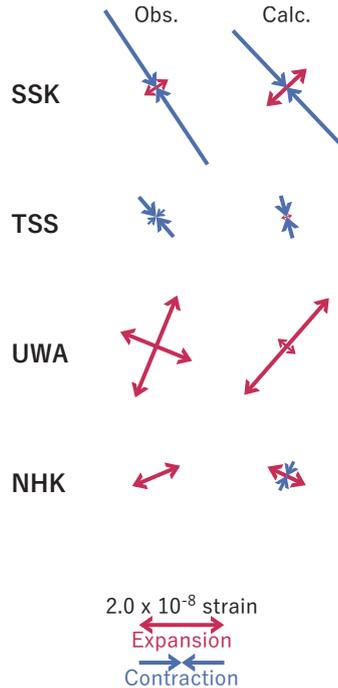


図8 2019/03/04PM-06の歪・傾斜変化(図6[B])を説明する断層モデル。

(a) プレート境界面に沿って 20 x 20 km の矩形断層面を移動させ、各位置で残差の総和を最小にするすべり量を選んだときの残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。

(b1) (a) の位置付近をグリッドサーチして推定した断層面(赤色矩形)と断層パラメータ。灰色矩形は最近周辺で発生したイベントの推定断層面。

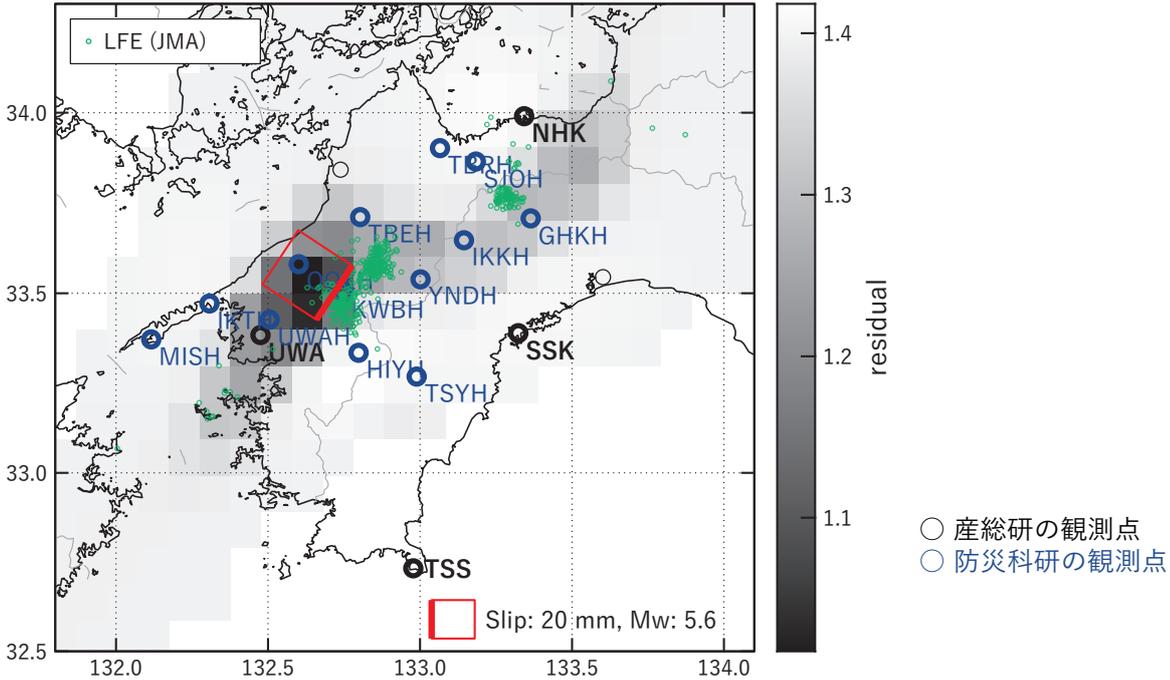
1: 2018/07/22-25 (Mw 5.7), 2: 2018/08/08-11 (Mw 5.5), 3: 2018/09/29PM-10/01AM (Mw 5.8),

4: 2018/10/01PM-04AM (Mw 5.9), 5: 2019/01/11PM-12AM (Mw 5.7), A: 2019/03/02-04AM (Mw 5.6)

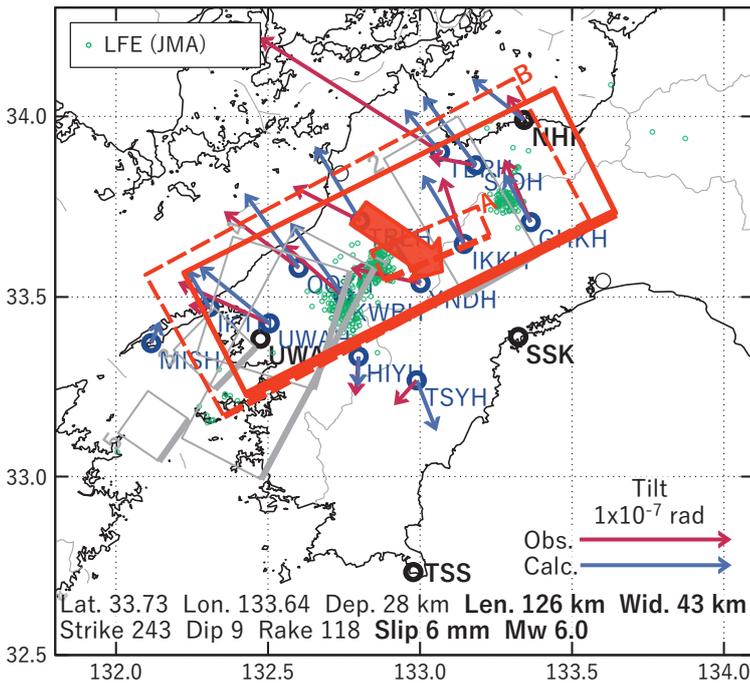
(b2) 主歪の観測値と(b1)に示した断層モデルから求めた計算値との比較。

[C] 2019/03/07-09

(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



(b2) 主歪

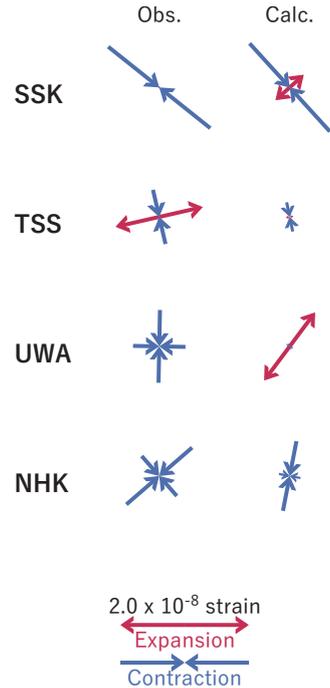


図9 2019/03/07-09の歪・傾斜変化（図6[C]）を説明する断層モデル。

- (a) プレート境界面に沿って 20 x 20 km の矩形断層面を移動させ、各位置で残差の総和を最小にするすべり量を選んだときの残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。
- (b1) (a) の位置付近をグリッドサーチして推定した断層面（赤色矩形）と断層パラメータ。灰色矩形は最近周辺で発生したイベントの推定断層面。

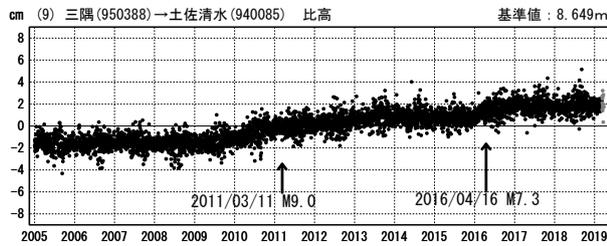
1: 2018/07/22-25 (Mw 5.7), 2: 2018/08/08-11 (Mw 5.5), 3: 2018/09/29PM-10/01AM (Mw 5.8),
 4: 2018/10/01PM-04AM (Mw 5.9), 5: 2019/01/11PM-12AM (Mw 5.7), A: 2019/03/02-04AM (Mw 5.6),
 B: 2019/03/04PM-06 (Mw 6.2)

- (b2) 主歪の観測値と (b1) に示した断層モデルから求めた計算値との比較。

南海トラフ周辺 G N S S 連続観測時系列 (4)

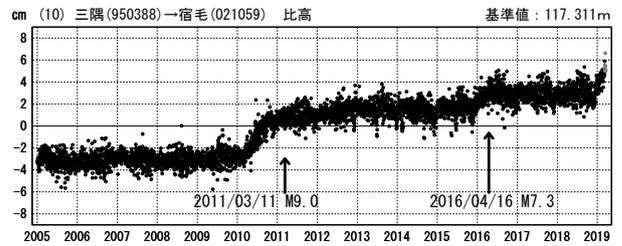
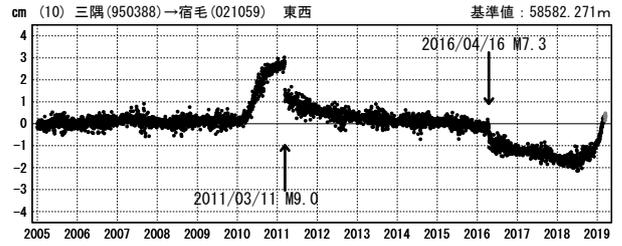
1次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

期間: 2005/01/01~2019/03/24 JST

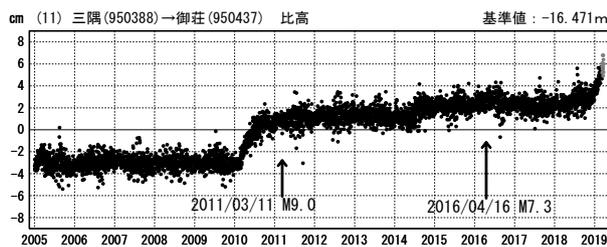


●—[F3:最終解] ●—[R3:速報解]

期間: 2005/01/01~2019/03/24 JST 計算期間: 2006/01/01~2009/01/01



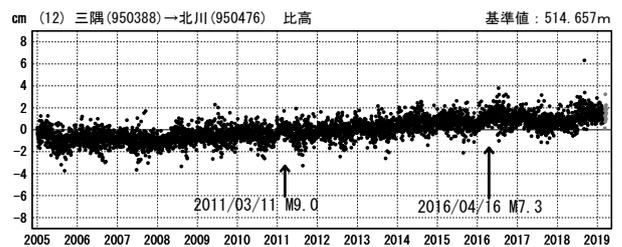
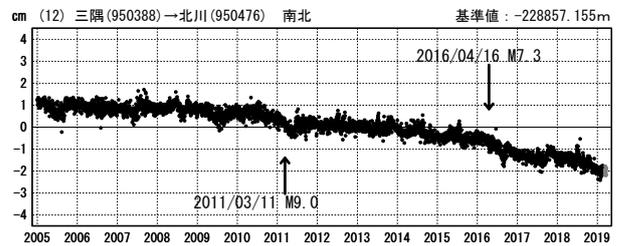
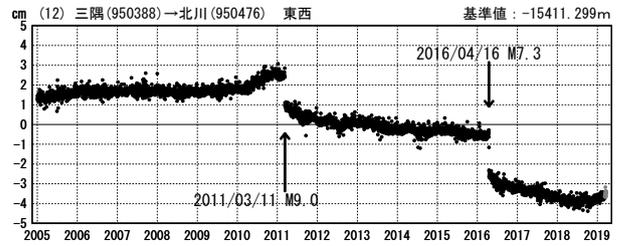
期間: 2005/01/01~2019/03/24 JST



●—[F3:最終解] ●—[R3:速報解]

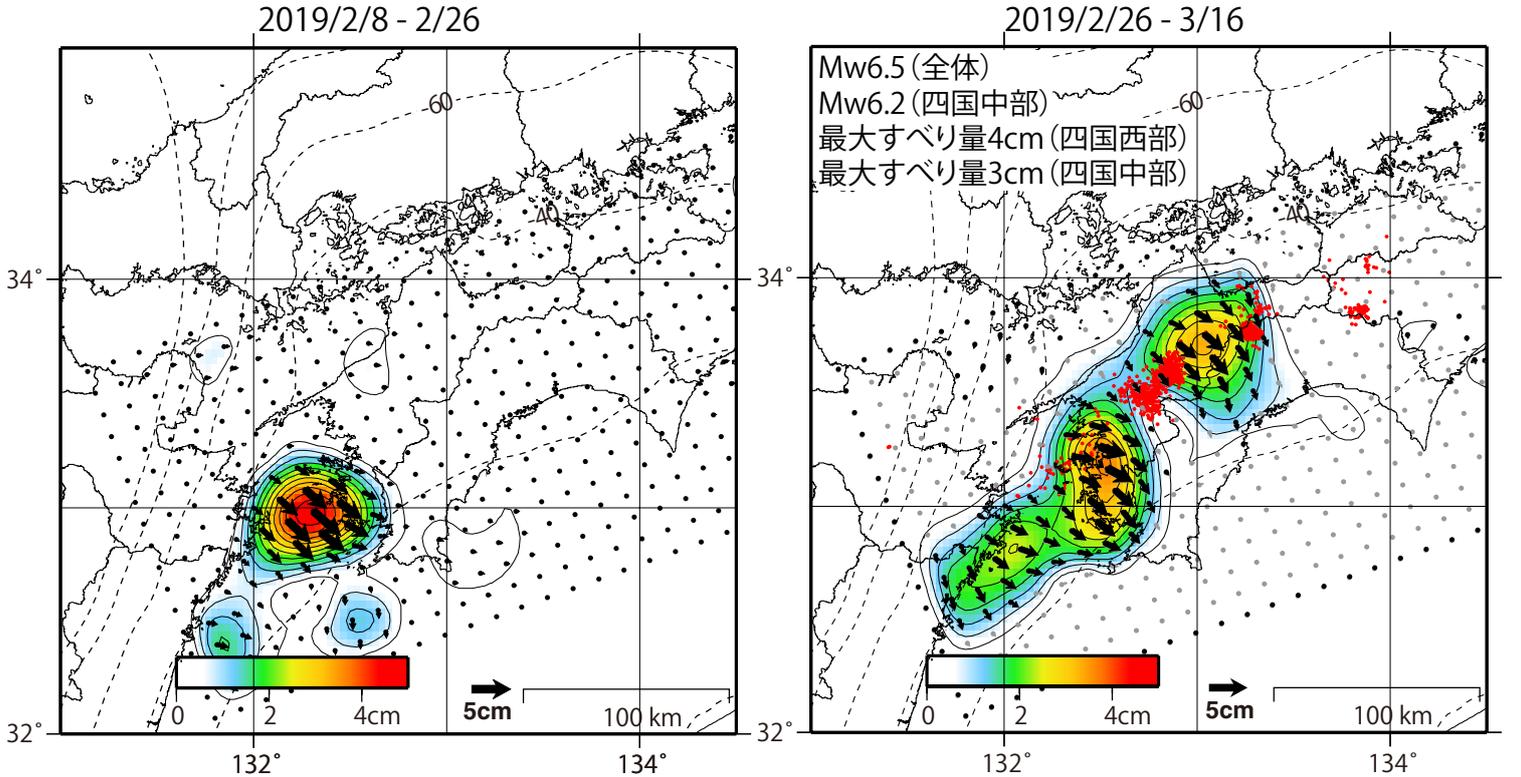
※三隅には2016年4月の熊本地震に伴う地殻変動の補正を行った。

期間: 2005/01/01~2019/03/24 JST 計算期間: 2006/01/01~2009/01/01

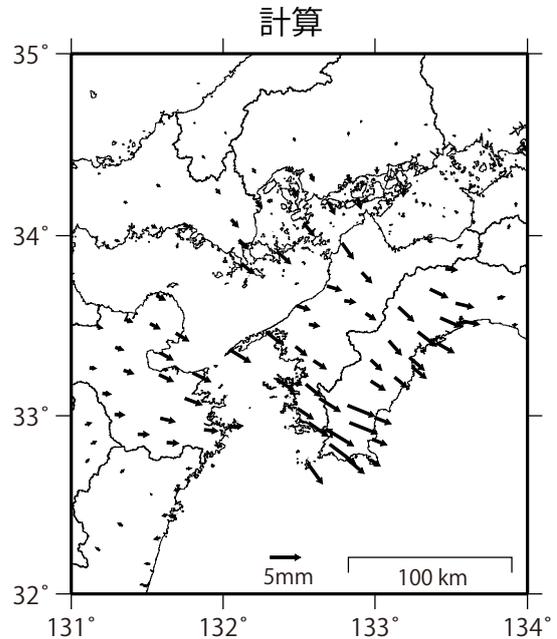
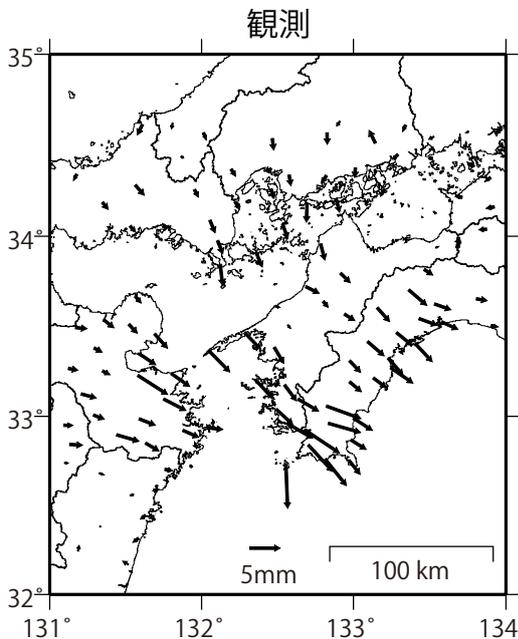


GNSSデータから推定された
四国地方の深部低周波微動と同期したスロースリップ(暫定)

推定すべり分布



推定したすべり量が標準偏差(σ)の3倍未満のグリッドを灰色で表示



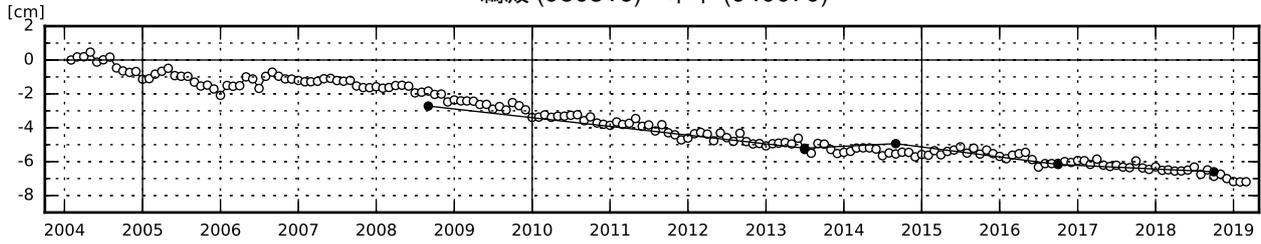
解析に使用した全観測点の座標時系列から共通に含まれる時間変化成分を取り除き、2/16-2/26の平均と3/16-26の平均の差をとった値

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

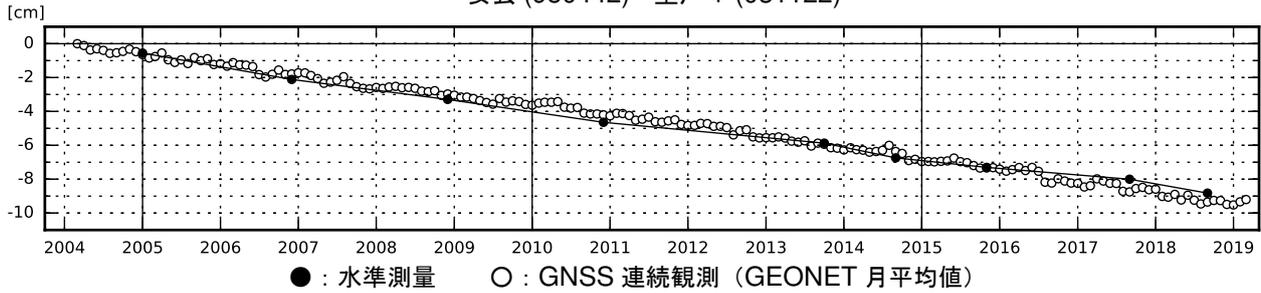
紀伊半島及び室戸岬周辺 電子基準点の上下変動

潮岬周辺及び室戸岬周辺の長期的な沈降傾向が続いている。

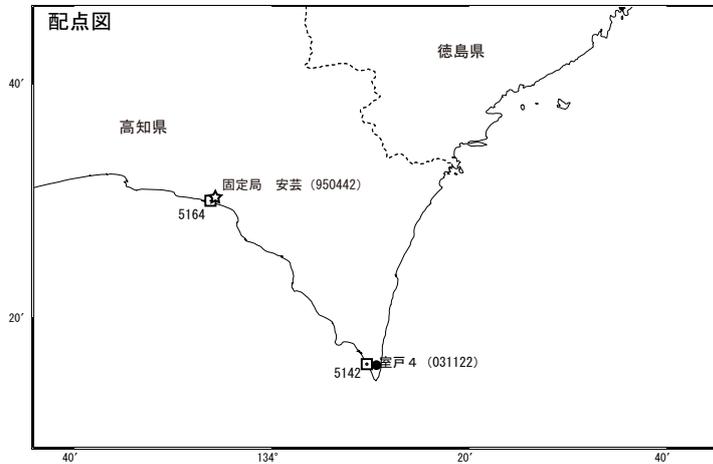
鵜殿 (950316) - 串本 (940070)



安芸 (950442) - 室戸 4 (031122)



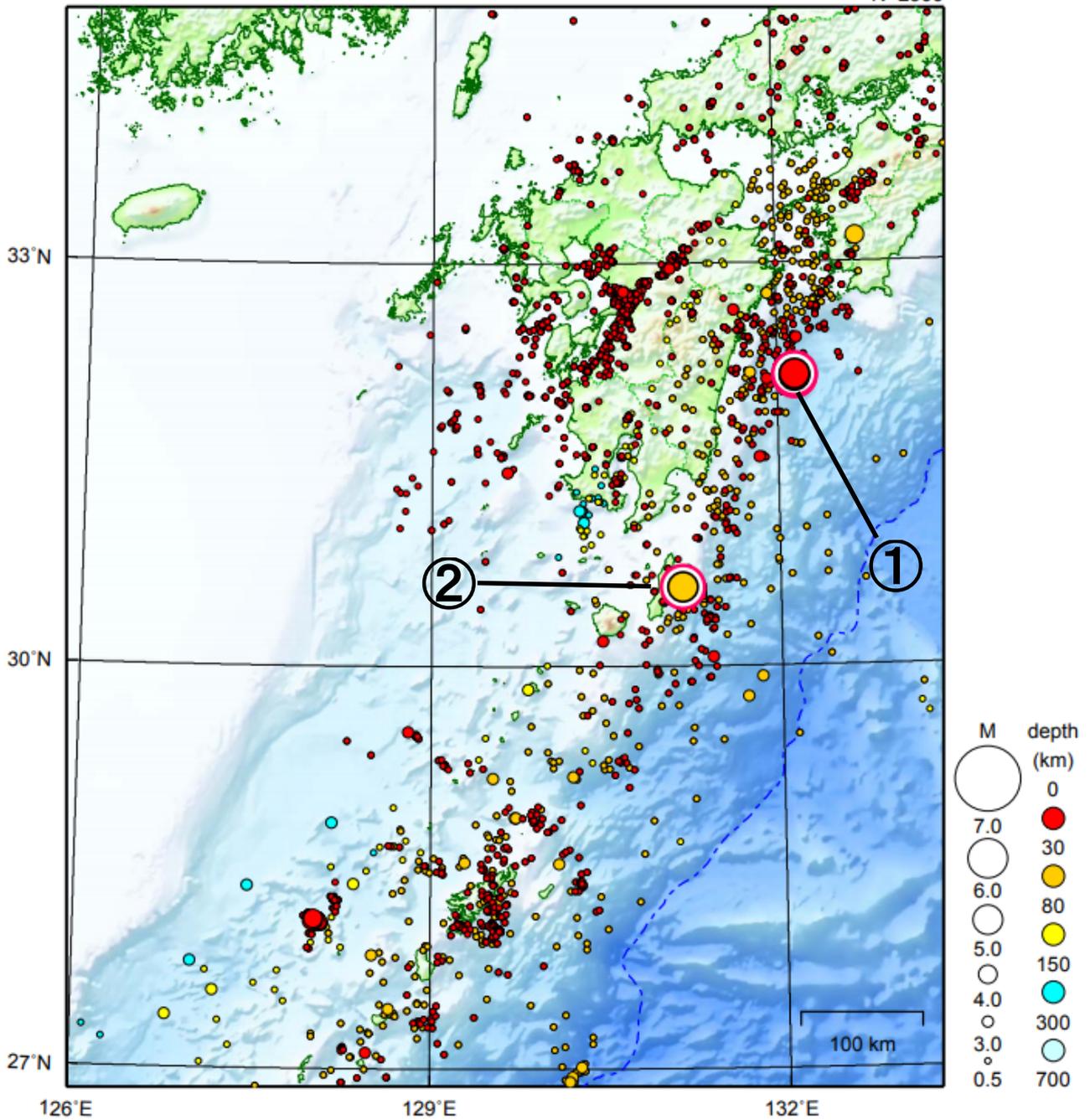
- ・ 最新のプロット点は 3/1~3/9 の平均。
- ・ 水準測量による結果については、最寄り的一等水準点の結果を表示している。



九州地方

2019/03/01 00:00 ~ 2019/03/31 24:00

N=2900



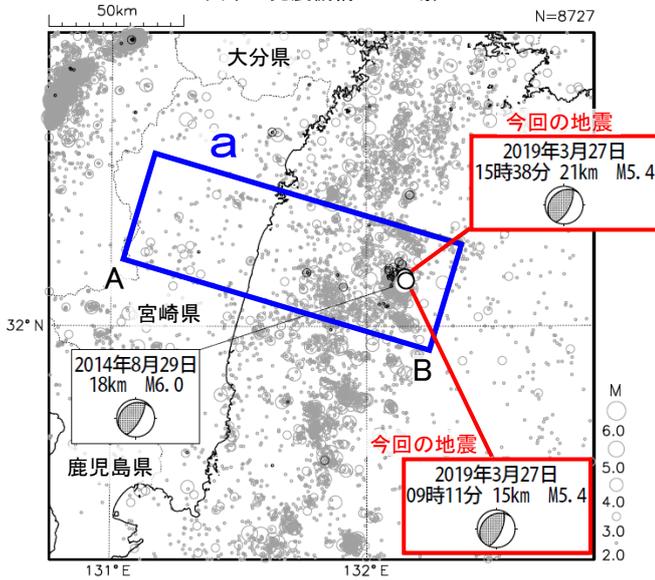
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

- ① 3月27日09時11分に日向灘でM5.4の地震（最大震度3）が発生した。
また、同日15時38分に日向灘でM5.4の地震（最大震度4）が発生した。
- ② 3月30日に種子島近海でM5.0の地震（最大震度3）が発生した。

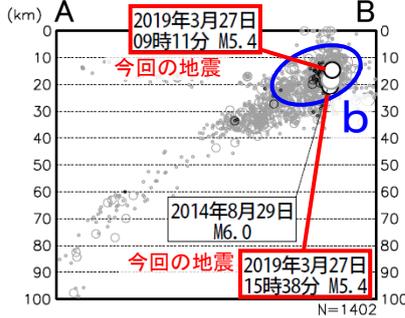
[上述の地震はM6.0以上または最大震度4以上、陸域でM4.5以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

3月27日 日向灘の地震

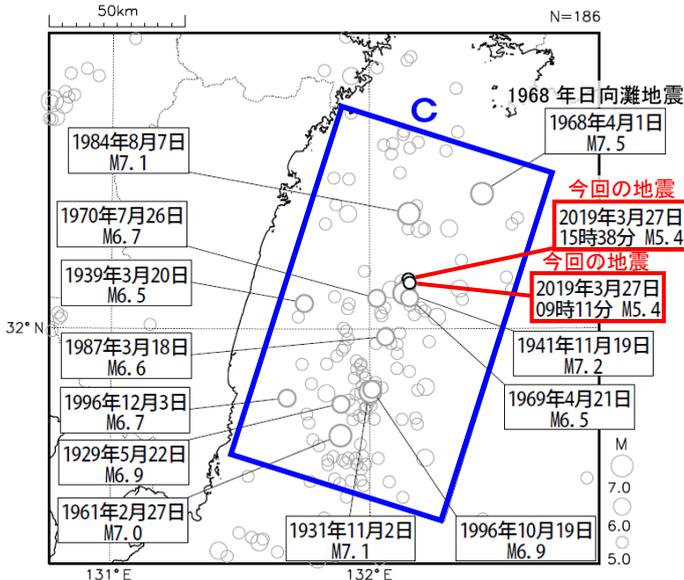
震央分布図
(1997年10月1日～2019年3月31日
深さ0～100km、M≥2.0)
2019年3月の地震を濃く表示
図中の発震機構はCMT解



領域 a 内の断面図 (A-B 投影)



震央分布図
(1922年1月1日～2019年3月31日、
深さ0～100km、M≥5.0)
今回とM≥6.5以上の地震に吹き出しを付けた

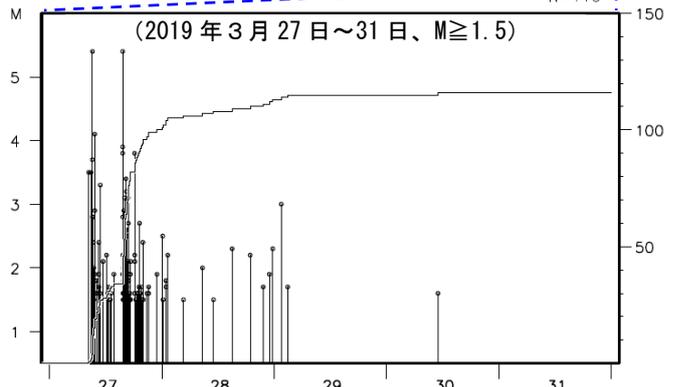
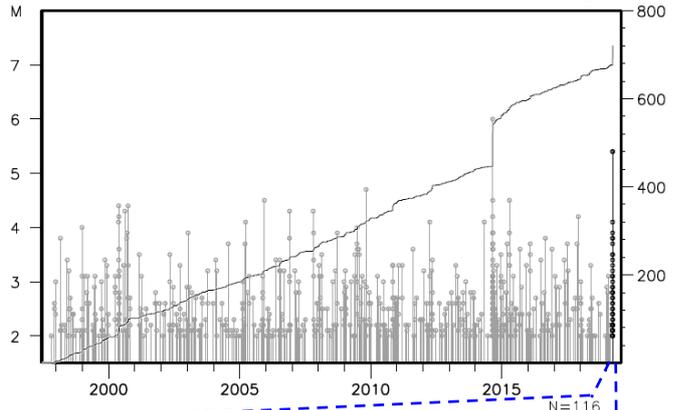


2019年3月27日09時11分に日向灘の深さ15kmでM5.4の地震(最大震度3)が発生した。また、同日15時38分にほぼ同じ場所でM5.4の地震(最大震度4)が発生した。これらの地震は、発震機構(CMT解)が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生した。

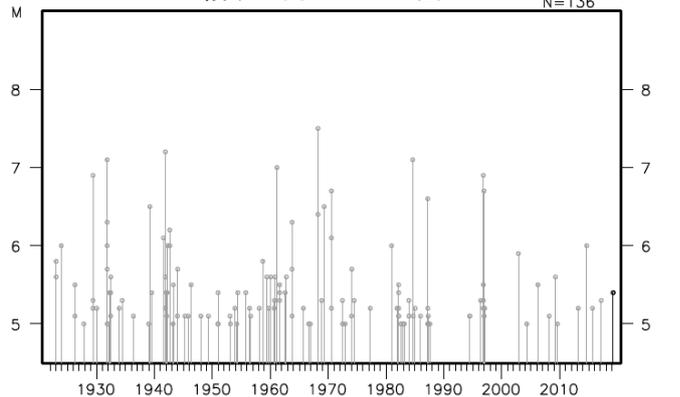
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)はM4.0以上の地震がしばしば発生するなど地震活動が活発な領域である。最近では、2014年8月29日にM6.0の地震(最大震度4)が発生した。

1922年以降の地震活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c)ではM6.0以上の地震が時々発生している。近年では、1996年10月19日にM6.9の地震(最大震度5弱)、同年12月3日にM6.7の地震(最大震度5弱)が発生し、ともに最大で十数cmの津波を観測した。

領域 b 内の M-T 図及び回数積算図 N=720



領域 c 内の M-T 図 N=136



2019年3月27日 日向灘の地震の震源とプレート境界の関係

- 震央付近のプレート境界上面深度は約20km。
- 震央は、沈み込む九州-パラオ海嶺と四国海盆の境界付近に位置している。

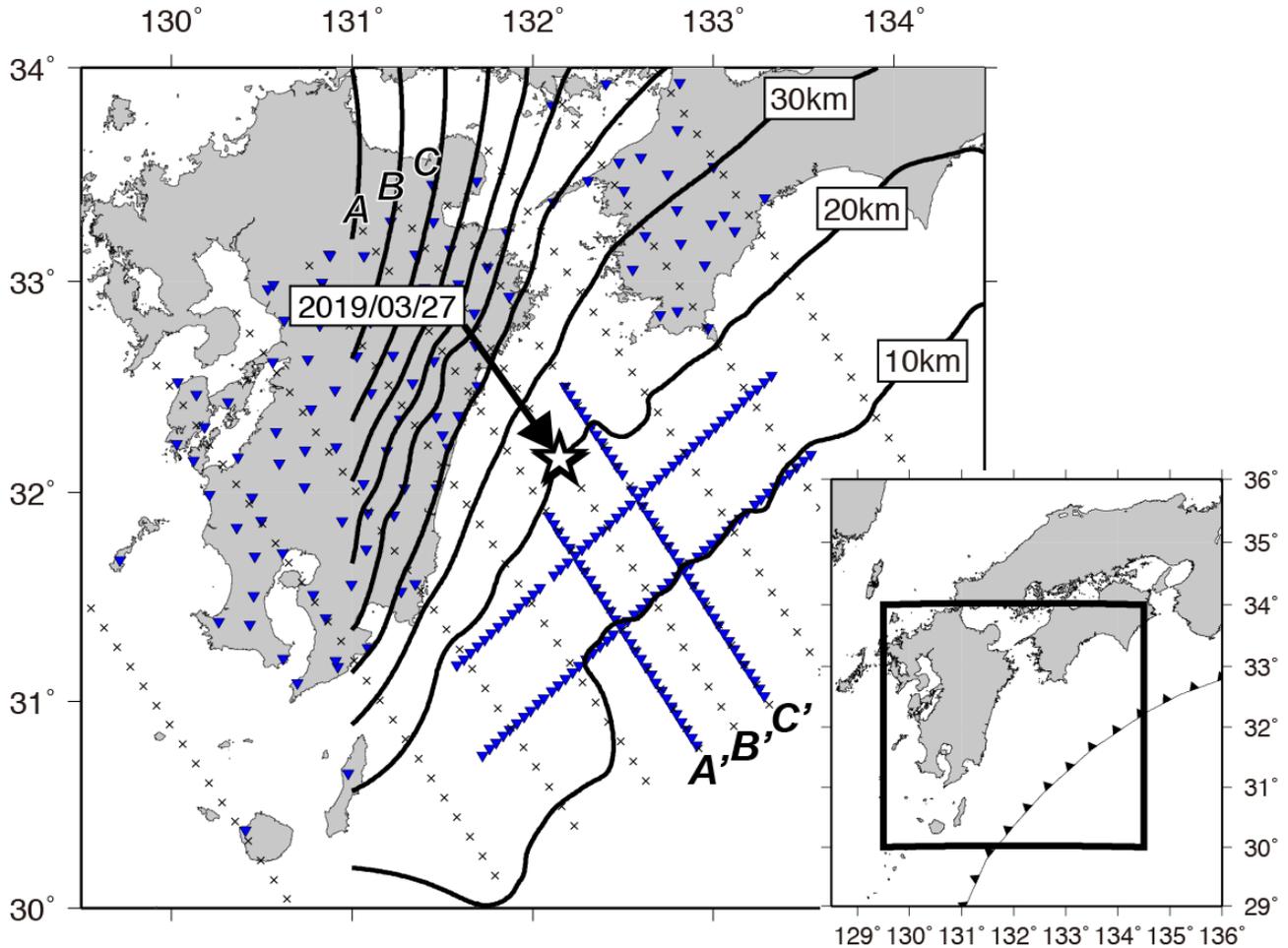
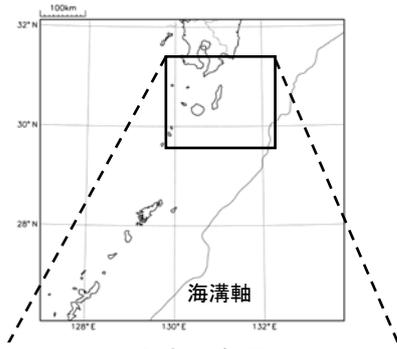
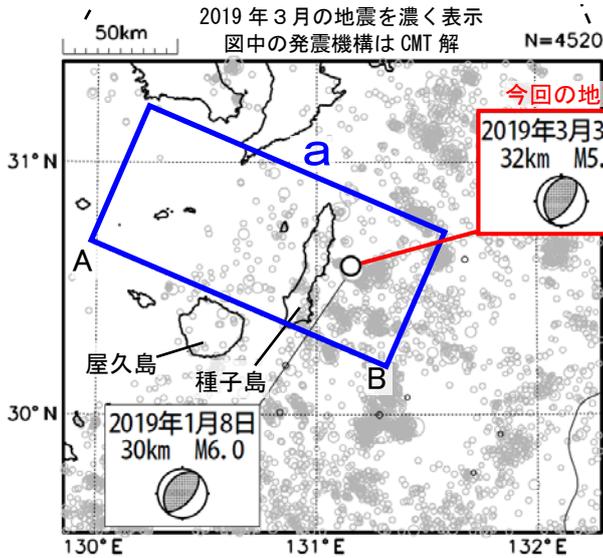


図 1 : 海域地殻構造探査と地震観測に基づくプレート境界上面深度(Nakanishi et al. 2018, Figure 11)に気象庁による震央 (2019/03/27 09:11, 15:38) を重ねて表示。青逆三角は、Nakanishi et al. (2018)で用いた海陸の観測点の分布を示す。

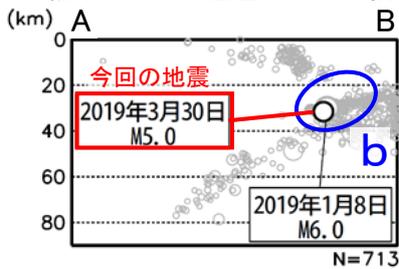
3月30日 種子島近海の地震



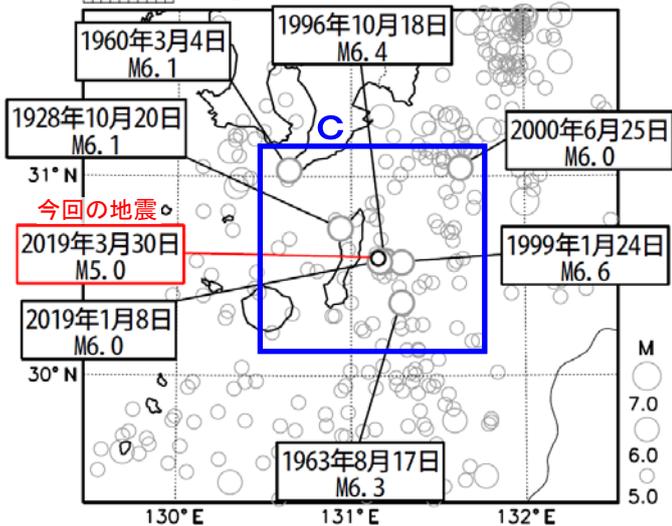
震央分布図
(1997年10月1日～2019年3月31日
深さ0～90km, M \geq 2.5)



領域a内の断面図 (A-B投影)



震央分布図
(1922年1月1日～2019年3月31日、
深さ0～200km, M \geq 5.0) N=324

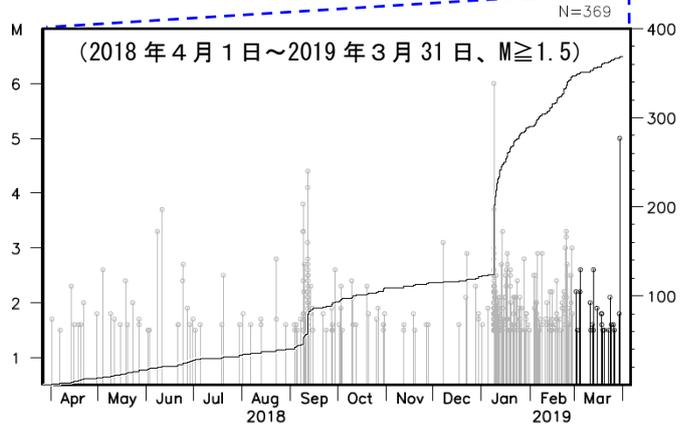
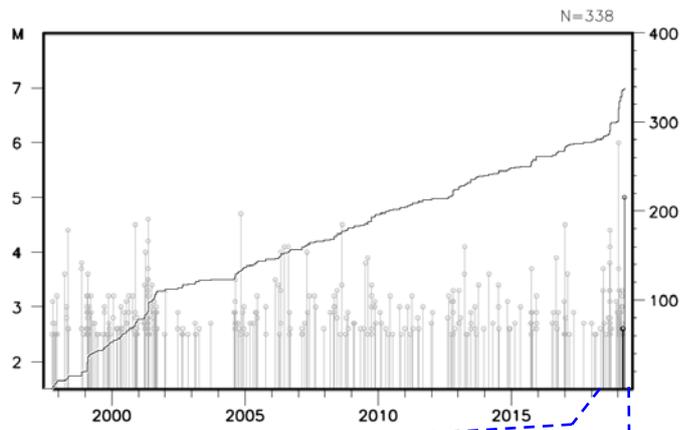


2019年3月30日05時55分に種子島近海の深さ32kmでM5.0の地震(最大震度3)が発生した。この地震は、発震機構(CMT解)が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生した。

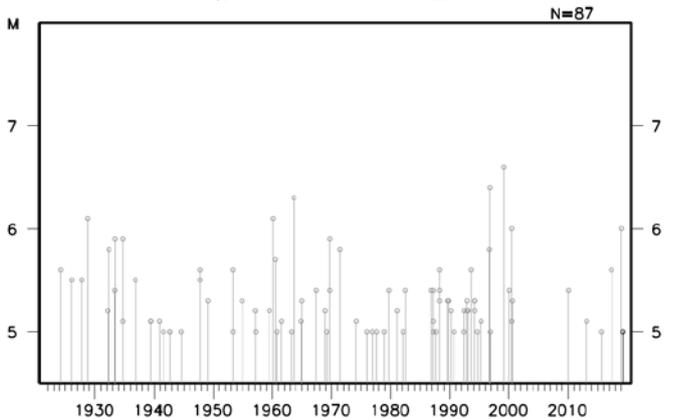
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)ではM4.0以上の地震が時々発生している。2019年1月8日にM6.0の地震(最大震度4)が発生して以降、地震活動がやや活発となっていた。

1922年以降の地震活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c)ではM6.0以上の地震が7回発生している。このうち、1996年10月18日にはM6.4の地震(最大震度4)が発生し、種子島で17cmの津波を観測した。

領域b内のM-T図及び回数積算図



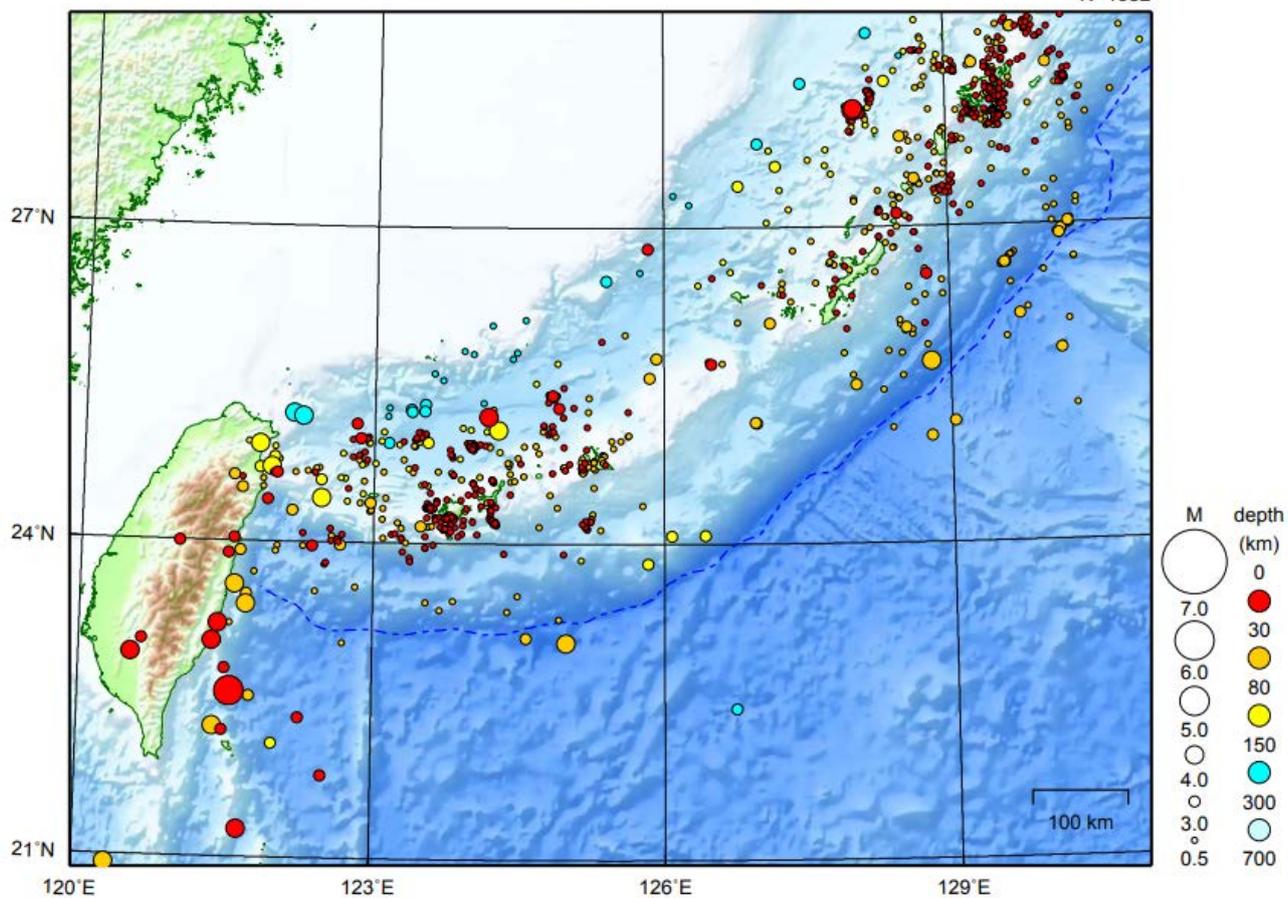
領域c内のM-T図



沖縄地方

2019/03/01 00:00 ~ 2019/03/31 24:00

N=1582



地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

特に目立った地震活動はなかった。

[上述の地震はM6.0以上または最大震度4以上、陸域でM4.5以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

気象庁・文部科学省