

2019年11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

- 11月23日に北海道東方沖でマグニチュード(M) 5.4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型であった。

(2) 東北地方

- 11月3日に福島県沖の深さ約40km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横ずれ断層型であった。
- 11月29日に三陸沖の深さ約30km(CMT解による)でM5.6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

- 11月8日に茨城県沖の深さ約50kmでM4.4の地震が発生した。この地震の発震機構は北東－南西方向に圧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。
- 11月17日に伊豆大島近海の深さ約15kmでM4.7の地震が発生した。この地震の発震機構は南北方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレートの地殻内で発生した地震である。
- 11月22日に茨城県南部の深さ約45kmでM4.5の地震が発生した。この地震の発震機構は北西－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。

(4) 近畿・中国・四国地方

- 11月26日に瀬戸内海中部の深さ約15kmでM4.6の地震が発生した。この地震の発震機構は北西－南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型で、地殻内で発生した地震である。

(5) 九州・沖縄地方

- 11月22日に日向灘の深さ約25kmでM5.2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。

補足

- 12月3日に茨城県南部の深さ約50kmでM4.7の地震が発生した。この地震の発震機構は北西－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。
- 12月4日に茨城県北部の深さ約10kmでM4.9の地震が発生した。この地震の発震機構は北北東－南南西方向に張力軸を持つ正断層型で、地殻内で発生した地震である。また、ほぼ同じ場所で5日にM4.6の地震が発生した。
- 12月4日に栃木県北部の深さ約10kmでM4.8の地震が発生した。この地震の発震機構は北西－南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型で、地殻内で発生した地震である。

2019年11月の地震活動の評価についての補足説明

令和元年 12 月 10 日
地震調査委員会

1. 主な地震活動について

2019年11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63回（10月は79回）及び6回（10月は7回）であった。また、M6.0以上の地震の発生は0回（10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11月以降2019年10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。

－ 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）
－ 日向灘北部	2019年5月10日	M6.3（深さ約25km）
－ 千葉県北東部	2019年5月25日	M5.1（深さ約40km）
－ 山形県沖	2019年6月18日	M6.7（深さ約15km）
－ 福島県沖	2019年8月4日	M6.4（深さ約45km）

*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

－ 紀伊半島北部で11月10日から20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。

（4）近畿・中国・四国地方

－ 2018年春頃から九州北部のGNSS観測で観測されていた、それまでの傾向とは異なる地殻変動は、2019年秋頃にはほぼ収まったように見える。また、2018年秋頃から四国西部のGNSS観測及びひずみ観測で観測されている、それまでの傾向とは異なる地殻変動は、2019年6月頃から停滞しているように見える。これらは、日向灘北部及び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。この長期的ゆっ

くりすべりは、日向灘北部では2019年秋頃にはほぼ収まり、豊後水道周辺では2019年6月頃から停滞しているように見える。

(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

－「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、12月6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) 南海トラフ地震関連解説情報について－最近の南海トラフ周辺の地殻活動－(令和元年12月6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。

(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。

1. 地震の観測状況

(顕著な地震活動に関する現象)

11月22日18時05分に日向灘の深さ24kmを震源とするM5.2の地震が発生しました。この地震は、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。

(ゆっくりすべりに関係する現象)

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) 四国西部：11月8日から14日
- (2) 四国中部：11月10日から15日
- (3) 紀伊半島北部から東海：11月10日から20日

2. 地殻変動の観測状況

(ゆっくりすべりに関係する現象)

上記(1)から(3)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、周辺の傾斜データ及びGNSS観測でも、わずかな変化が見られています。

2018年春頃から九州北部のGNSS観測で観測されていた、それまでの傾向とは異なる地殻変動は、2019年秋頃にはほぼ収まったように見えます。また、2018年秋頃から四国西部のGNSS観測及びひずみ観測で観測されている、それまでの傾向とは異なる地殻変動は、2019年6月頃から停滞しているように見えます。

(長期的な地殻変動)

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。

3. 地殻活動の評価

(顕著な地震活動に関する現象)

11月22日に発生した日向灘の地震は、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。

(ゆっくりすべりに関係する現象)

上記(1)から(3)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。この長期的ゆっくりすべりは、日向灘北部では2019年秋頃にはほぼ収まり、豊後水道周辺では2019年6月頃から停滞しているように見えます。

これらの深部低周波地震(微動)、短期的ゆっくりすべり、及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。

(長期的な地殻変動)

御前崎、潮岬及び室戸岬のそれぞれの周辺で見られる長期的な沈降傾向はフィリピン海プレートの沈み込みに伴うもので、その傾向に大きな変化はありません。

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ません。」

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。

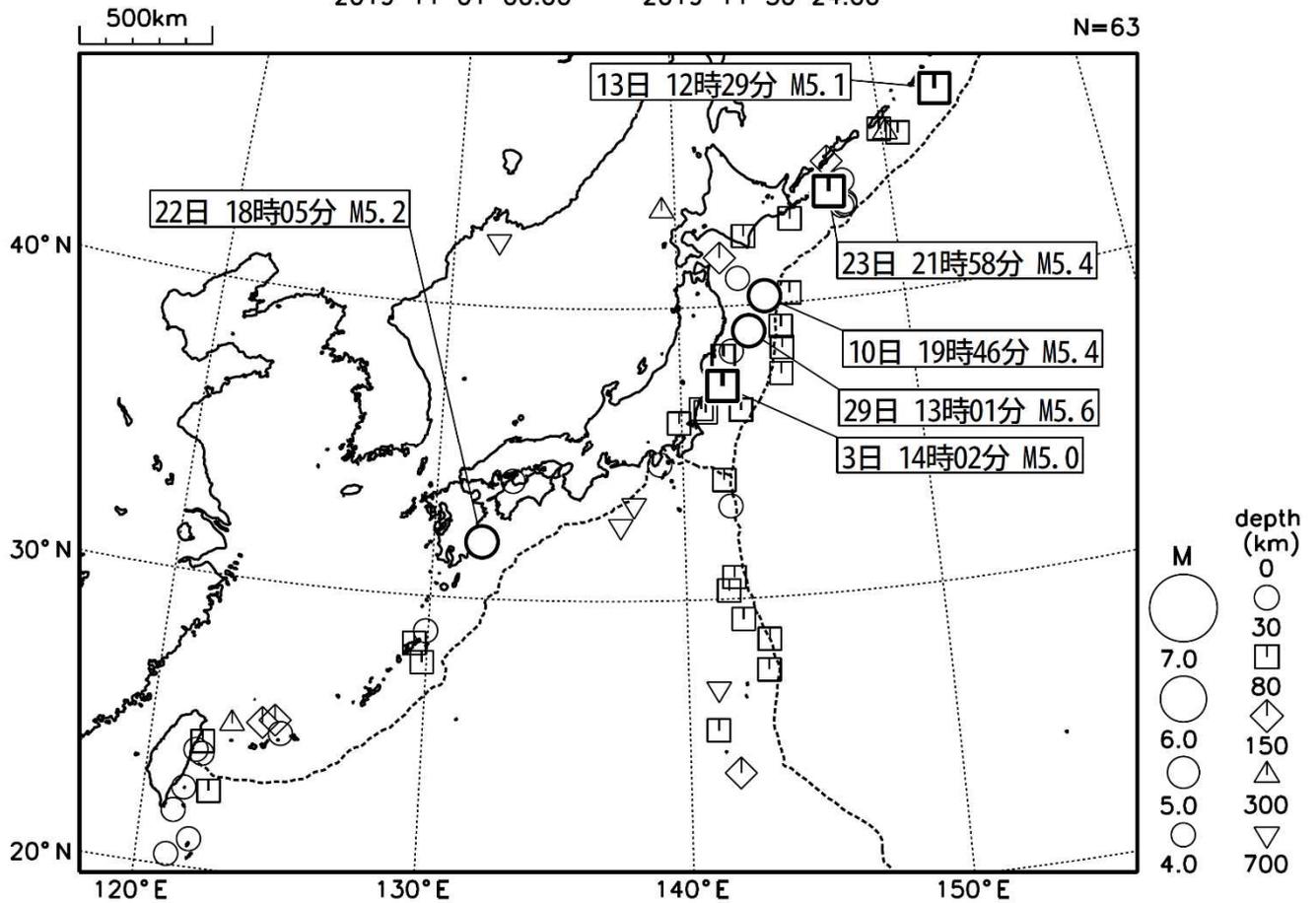
参考2 「地震活動の評価についての補足説明」の記述の目安

- 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11月の地震活動の評価に関する資料

2019年11月の全国の地震活動 (マグニチュード4.0以上)

2019 11 01 00:00 -- 2019 11 30 24:00



・特に目立った地震活動はなかった。

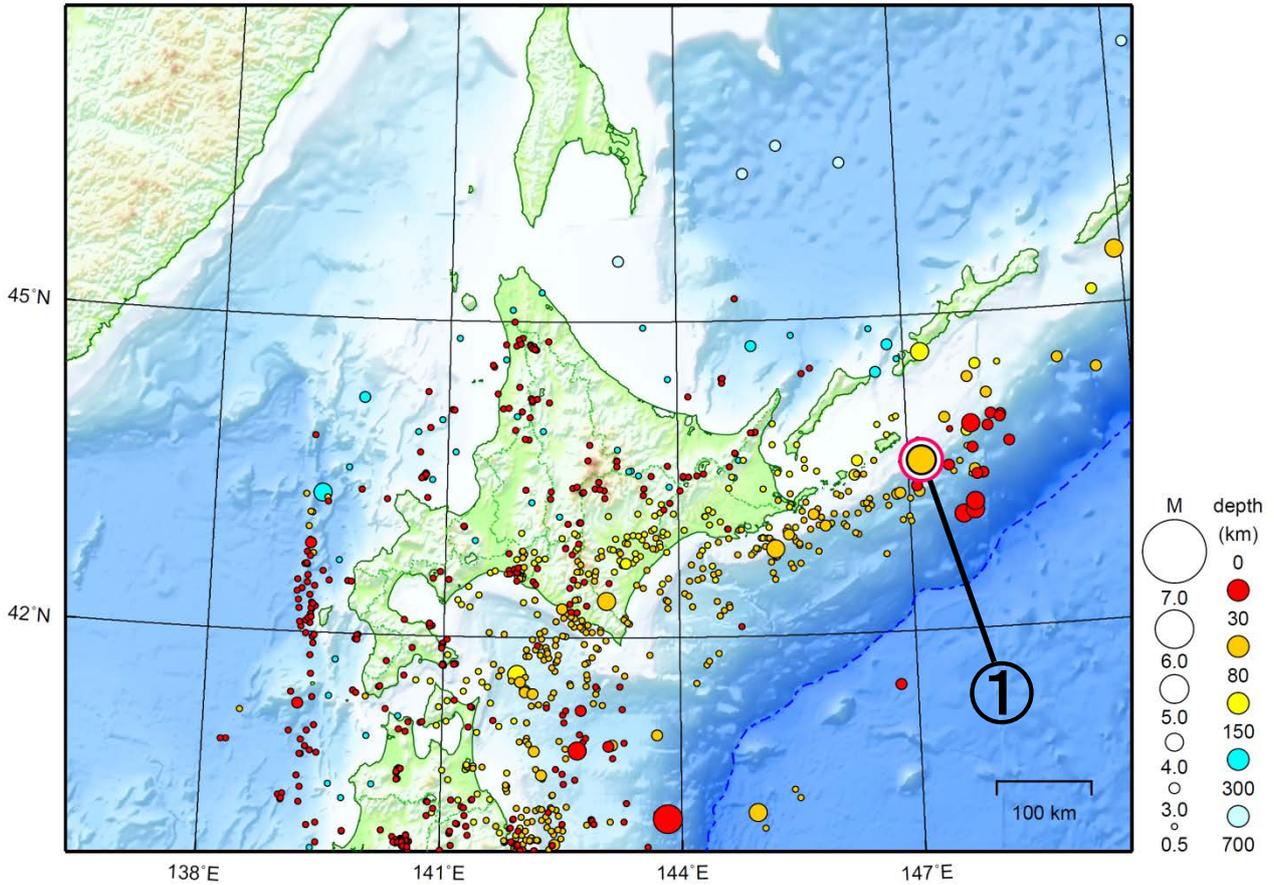
[図中に日時分、マグニチュードを付した地震はM5.0以上の地震、またはM4.0以上で最大震度5弱以上を観測した地震である。また、上に表記した地震はM6.0以上、またはM4.0以上で最大震度5弱以上を観測した地震である。]

気象庁・文部科学省（気象庁作成資料には、防災科学技術研究所や大学等関係機関のデータも使われています）

北海道地方

2019/11/01 00:00 ~ 2019/11/30 24:00

N=934



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

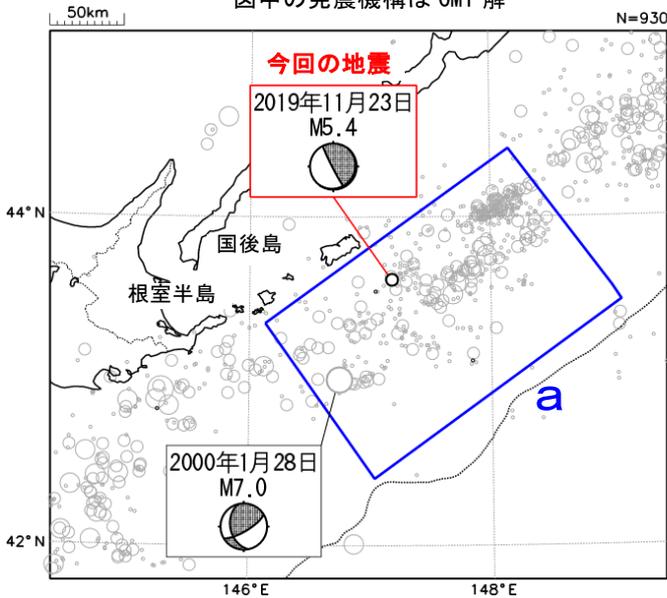
- ① 11月23日に北海道東方沖でM5.4の地震（最大震度3）が発生した。

[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。]

11月23日 北海道東方沖の地震

震央分布図

(1997年10月1日～2019年11月30日、
深さ0～100km、 $M \geq 4.5$)
2019年11月の地震を濃く表示
図中の発震機構はCMT解



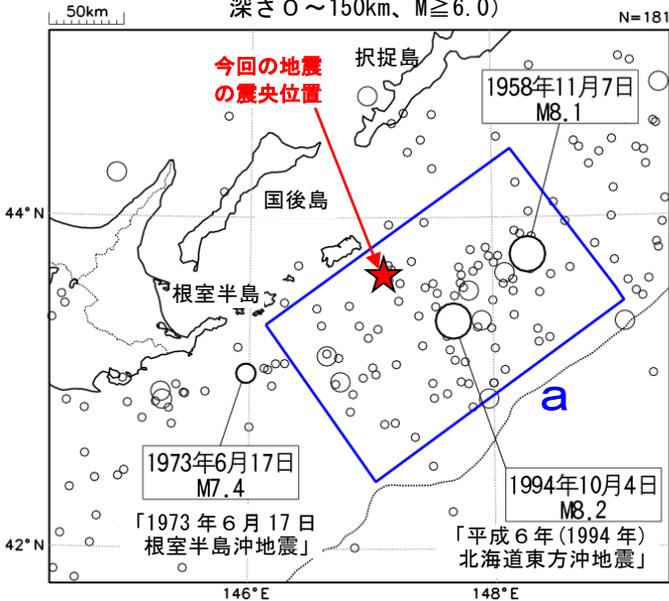
2019年11月23日21時58分に北海道東方沖でM5.4の地震（最大震度3）が発生した。この地震は発震機構（CMT解）が東北東－西南西方向に圧力軸を持つ型である。

1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（左上図の領域a）では、M5.0以上の地震が度々発生しており、最大規模の地震は、2000年1月28日に発生したM7.0の地震（最大震度4）で、負傷者2人の被害が生じた（総務省消防庁による）。

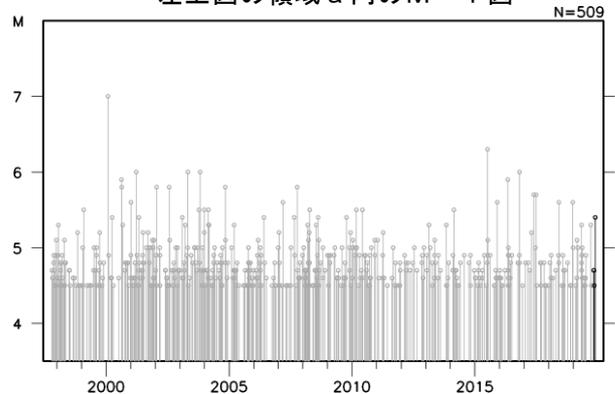
1922年以降の活動をみると、左下図の領域aでは、M7.0以上の地震が時々発生しており、M8.0以上の地震が2回発生している。1994年10月4日に発生した「平成6年（1994年）北海道東方沖地震」（M8.2、最大震度6）では、根室市花咲で168cmの津波を観測するなど、北海道から沖縄県にかけて津波を観測した。この地震により、北海道では負傷者436人、住家被害7,519棟等の被害が生じた（「平成6・7年災害記録（北海道）」による）。

震央分布図

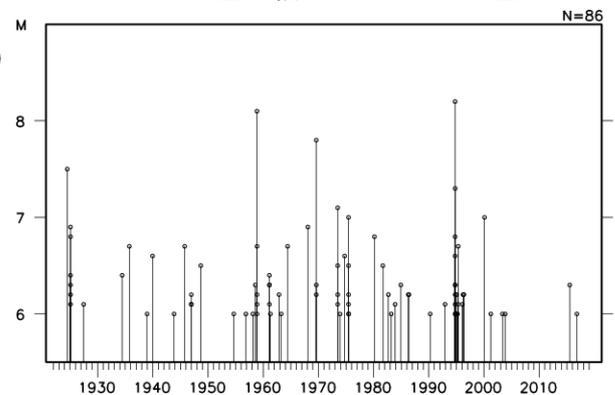
(1922年1月1日～2019年11月30日、
深さ0～150km、 $M \geq 6.0$)



左上図の領域a内のM-T図



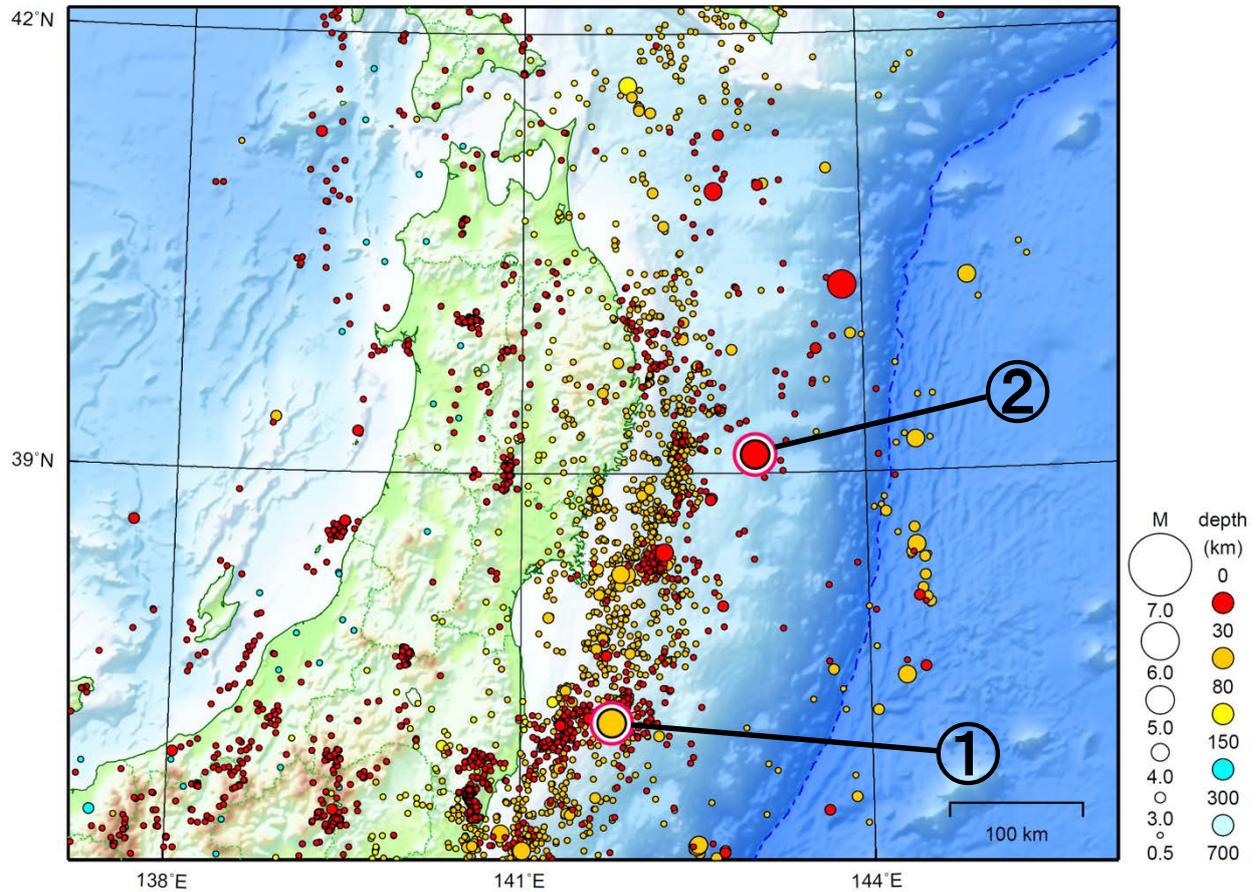
左下図の領域a内のM-T図



東北地方

2019/11/01 00:00 ~ 2019/11/30 24:00

N=3258



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 ETOP02v2 を使用

- ① 11月3日に福島県沖でM5.0の地震（最大震度3）が発生した。
- ② 11月29日に三陸沖でM5.6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。]

11月3日 福島県沖の地震

震央分布図

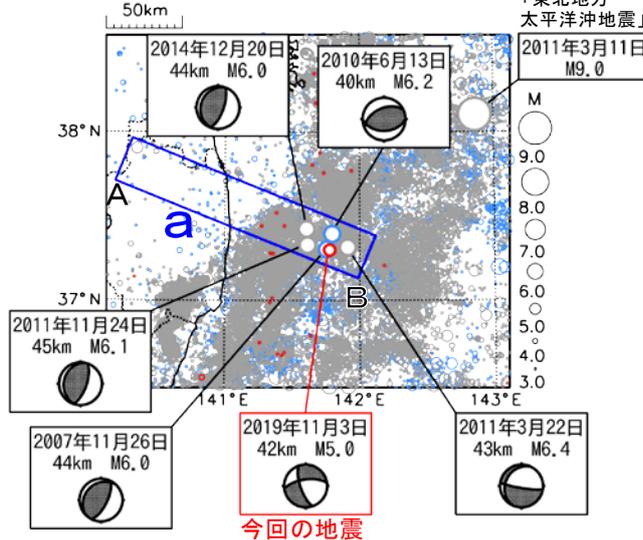
(1997年10月1日～2019年11月30日、
深さ0～150km、 $M \geq 3.0$)

2011年3月10日以前の地震を○、

2011年3月11日以降の地震を○、

2019年11月1日以降の地震を●で表示

図中の発震機構はCMT解

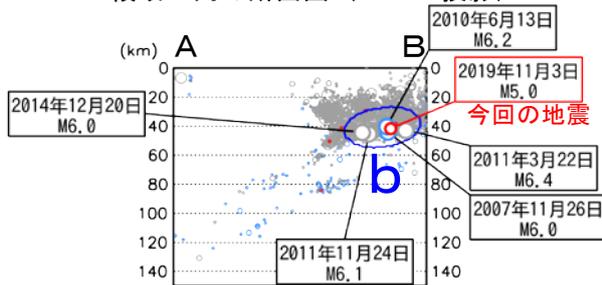


2019年11月3日14時02分に福島県沖の深さ42kmでM5.0の地震 (最大震度3) が発生した。発震機構 (CMT解) は西北西-東南東方向に圧力軸をもつ横ずれ断層型である。

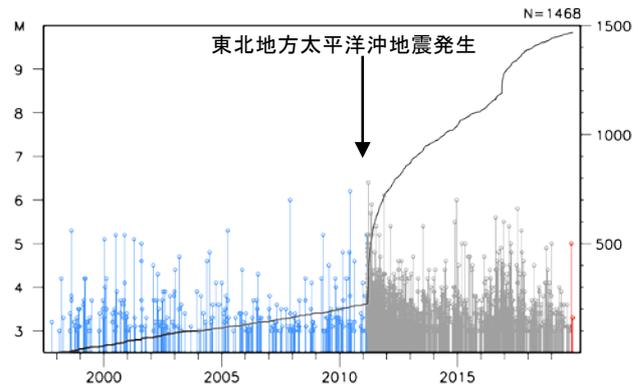
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近 (領域b) では、M5.0を超える地震がしばしば発生している。また、「平成23年 (2011年) 東北地方太平洋沖地震」 (以下、「東北地方太平洋沖地震」と記す。) の発生以降は地震の発生数が増えている。

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、宮城県花湊で113cm (全振幅) の津波を観測した。この地震の後、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

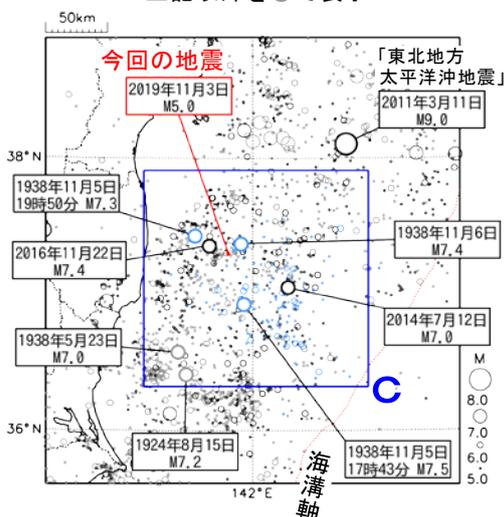
(1922年1月1日～2019年11月30日、
深さ0～150km、 $M \geq 5.0$)

1938年11月5日～11月30日の地震を○、

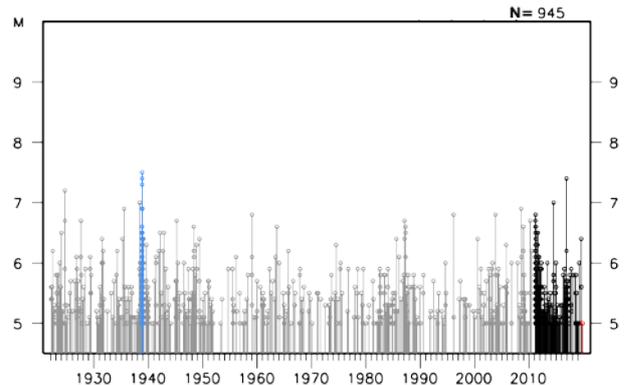
2011年3月11日以降の地震を○、

2019年11月1日以降の地震を●、

上記以外を○で表示



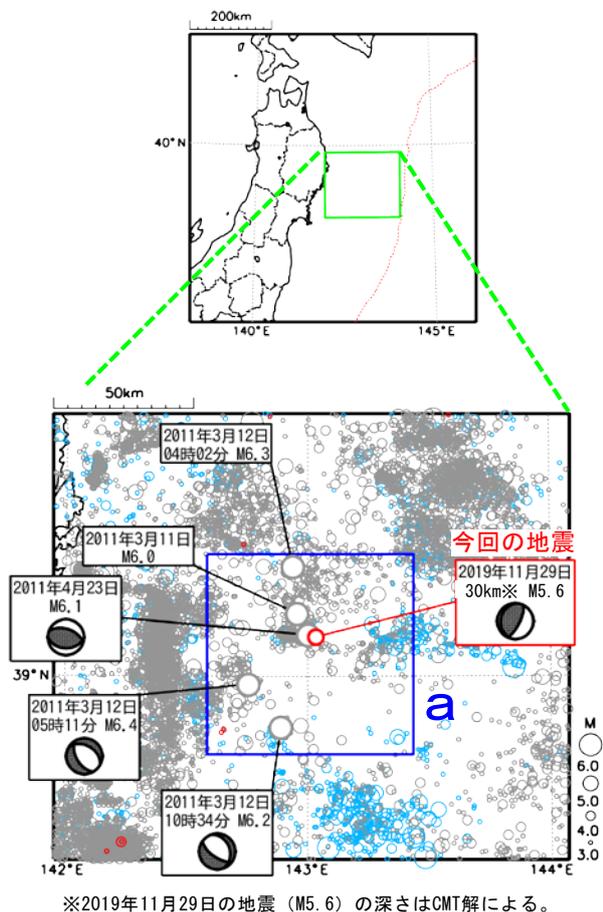
領域c内のM-T図



11月29日 三陸沖の地震

震央分布図

(1997年10月1日～2019年11月30日、
深さ0～100km、 $M \geq 3.0$)
2011年3月10日以前の地震を○、
2011年3月11日以降の地震を○、
2019年11月1日以降の地震を●で表示
図中の発震機構はCMT解

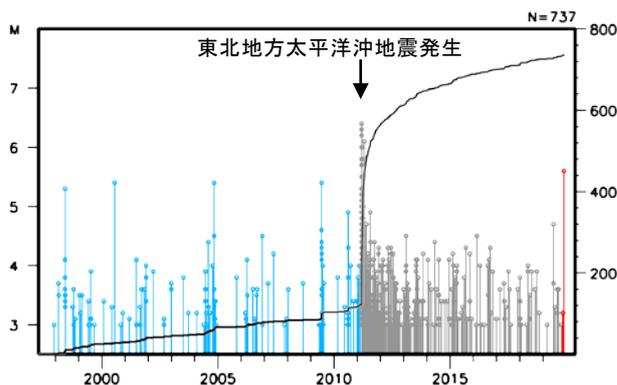


2019年11月29日13時01分に三陸沖の深さ30km (CMT解による) でM5.6の地震 (最大震度3) が発生した。この地震は、発震機構 (CMT解) が西北西-東南東方向に圧力軸をもつ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近 (領域a) では、M5.0を超える地震が時々発生していたが、「東北地方太平洋沖地震」の発生直後、活動が活発化し、2011年4月までにM6.0以上の地震が5回発生している。2011年5月以降も「東北地方太平洋沖地震」の発生以前に比べて活発な活動が継続していたが、M5.0以上の地震が発生したのは、2011年4月以来である。

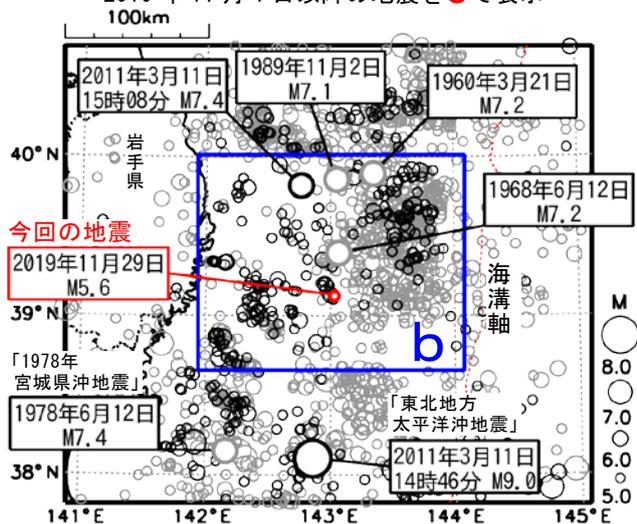
1922年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺 (領域b) では、M7.0以上の地震が時々発生している。

領域a内のM-T図及び回数積算図

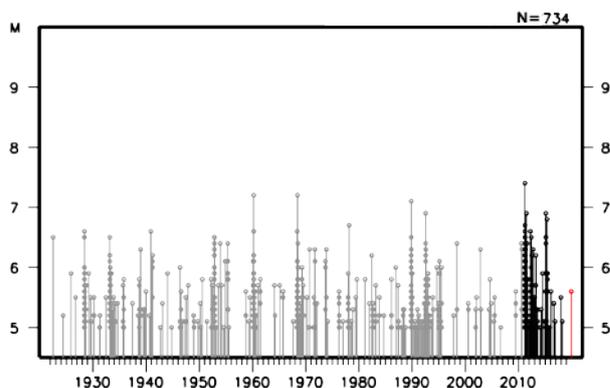


震央分布図

(1922年1月1日～2019年11月30日、
深さ0～150km、 $M \geq 5.0$)
2011年3月10日以前の地震を○、
2011年3月11日以降の地震を○、
2019年11月1日以降の地震を●で表示



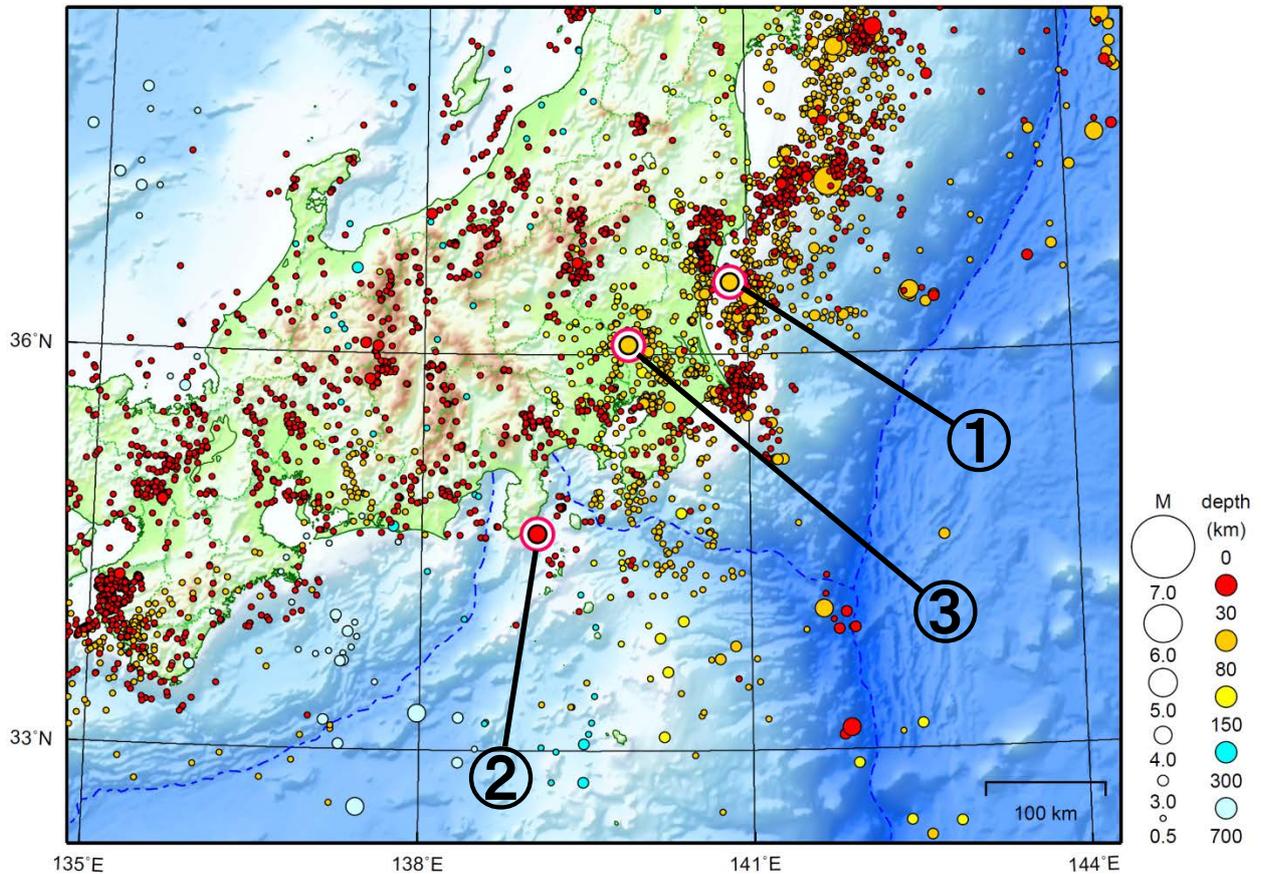
領域b内のM-T図



関東・中部地方

2019/11/01 00:00 ~ 2019/11/30 24:00

N=4458



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GTOPO30、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

- ① 11月8日に茨城県沖でM4.4の地震（最大震度4）が発生した。
- ② 11月17日に伊豆大島近海でM4.7の地震（最大震度4）が発生した。
- ③ 11月22日に茨城県南部でM4.5の地震（最大震度3）が発生した。

（上記期間外）

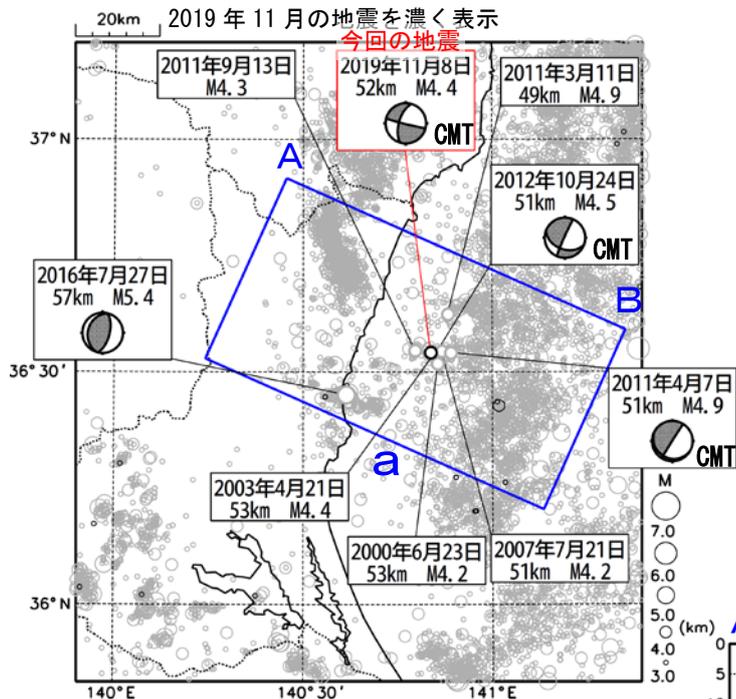
- 12月3日に茨城県南部でM4.7の地震（最大震度4）が発生した。
- 12月4日に茨城県北部でM4.9の地震（最大震度4）が発生した。
- 12月4日に栃木県北部でM4.8の地震（最大震度4）が発生した。
- 12月5日に茨城県北部でM4.6の地震（最大震度3）が発生した。

[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。]

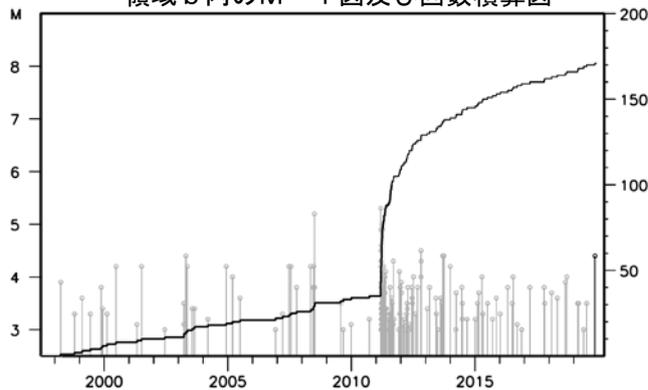
11月8日 茨城県沖の地震

震央分布図

(1997年10月1日～2019年11月30日、
深さ0～100km、 $M \geq 3.0$)

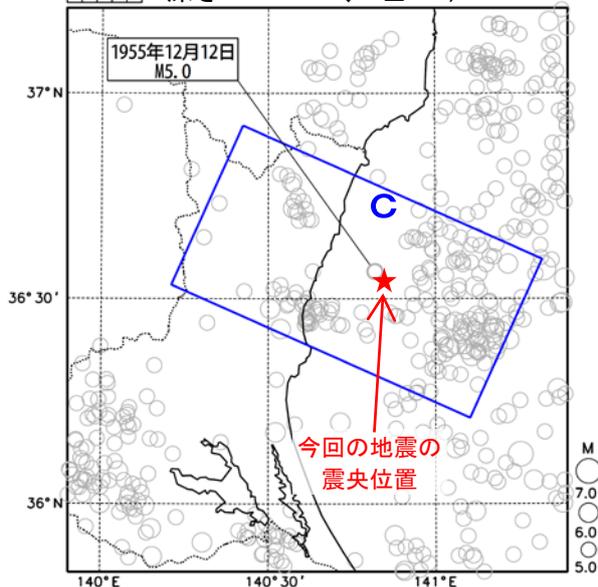


領域b内のM-T図及び回数積算図

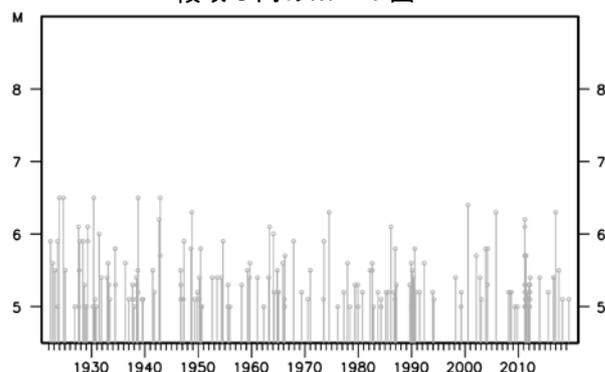


震央分布図

(1922年1月1日～2019年11月30日、
深さ0～100km、 $M \geq 5.0$)



領域c内のM-T図

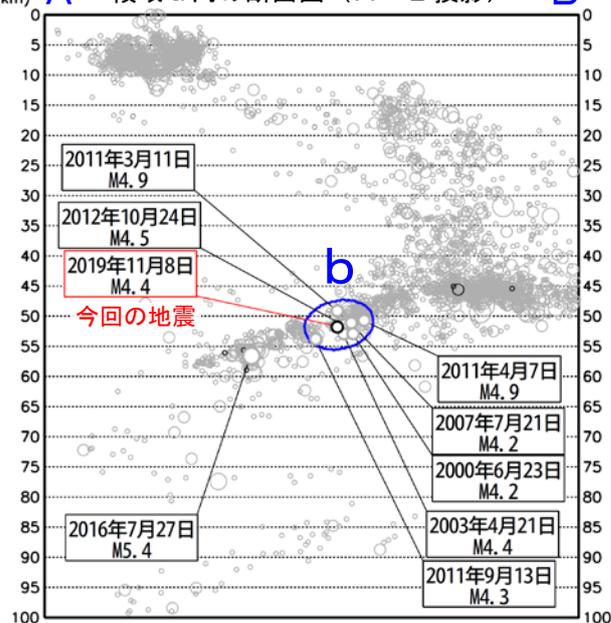


2019年11月8日18時18分に茨城県沖の深さ52kmでM4.4の地震(最大震度4)が発生した。この地震の発震機構(CMT解)は、北東-南西方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型で、太平洋プレート内部で発生した。

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～M5程度の地震がたびたび発生しており、東北地方太平洋沖地震の発生以降、活動が一時的に活発になった。2012年10月24日にはM4.5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、今回の地震の震央付近(領域c)では、1955年12月12日にM5.0の地震(最大震度3)が発生した。

A 領域a内の断面図(A-B投影) B

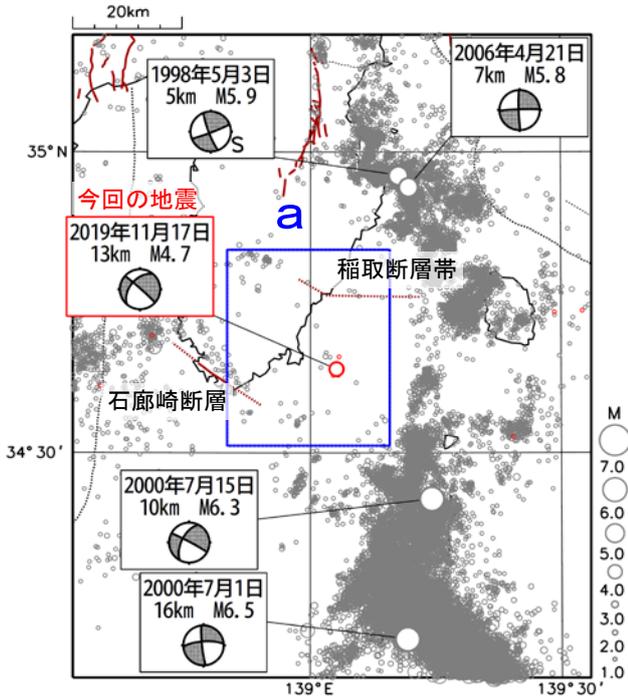


11月17日 伊豆大島近海の地震

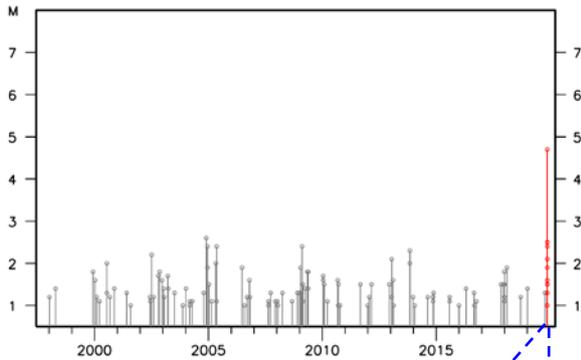
震央分布図

(1997年10月1日～2019年11月30日、
深さ0～20km、 $M \geq 1.0$)

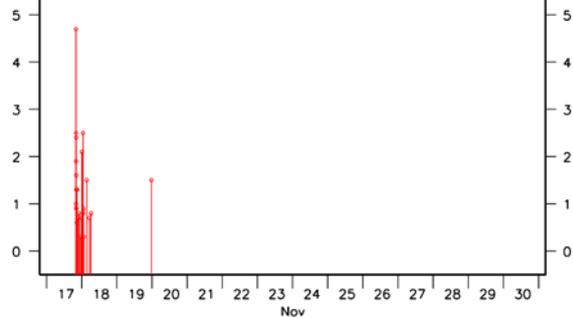
2019年11月17日以降の地震を赤く表示



領域 a 内の M-T 図



(2019年11月17日～30日、M全て)



2019年11月17日20時05分に伊豆大島近海の深さ13kmでM4.7の地震(最大震度4)が発生した。この地震は、フィリピン海プレートの地殻内で発生した。発震機構は、南北方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。

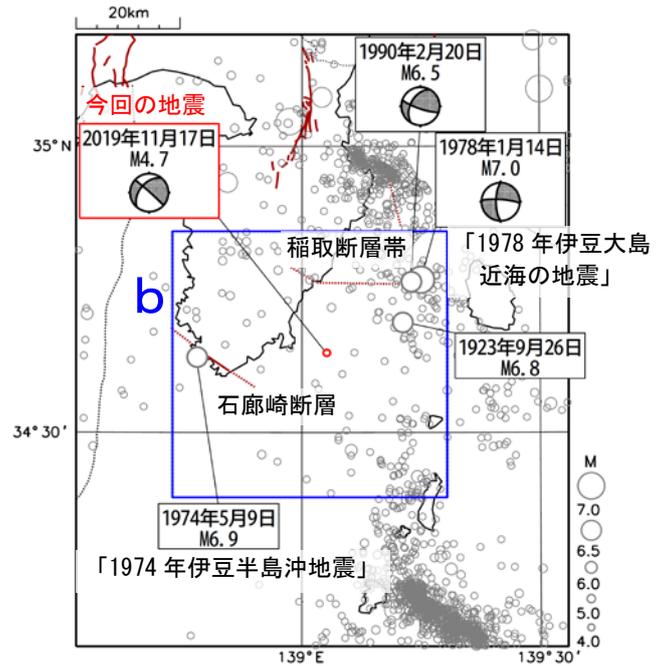
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近(領域 a)は、M2程度の地震は時々発生しているものの、あまり地震活動の活発な領域ではなく、今回の地震が最大規模の地震である。

1922年以降の活動をみると、今回の地震の震央付近では、1974年5月9日にM6.9の地震(「1974年伊豆半島沖地震」)が発生し、死者30人、負傷者102人、住家全壊134棟などの被害が生じた。また、1978年1月14日にM7.0の地震(「1978年伊豆大島近海の地震」)が発生し、死者25人、負傷者211人、住家全壊96棟などの被害が生じた(いずれも「日本被害地震総覧」による)。

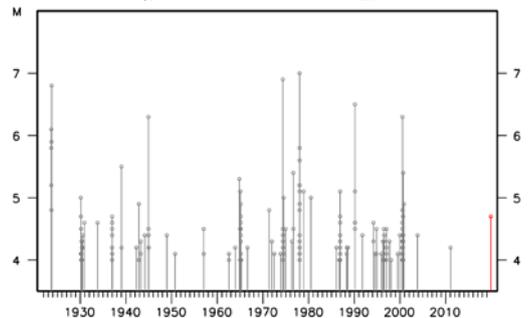
震央分布図

(1922年1月1日～2019年11月30日、
深さ0～50km、 $M \geq 4.0$)

2019年11月17日以降の地震を赤く表示



領域 b 内の M-T 図

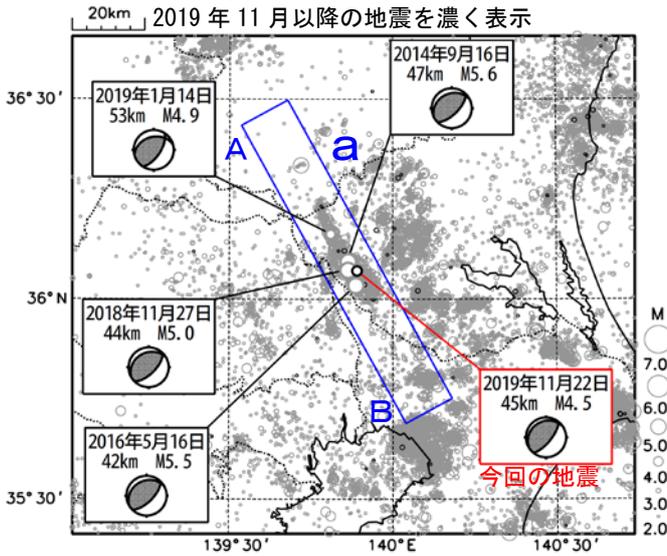


震央分布図中の茶色の細線は、地震調査研究推進本部の長期評価による活断層帯を示す。

11月22日 茨城県南部の地震

震央分布図

(1997年10月1日～2019年11月30日、
深さ0～100km、 $M \geq 2.0$)

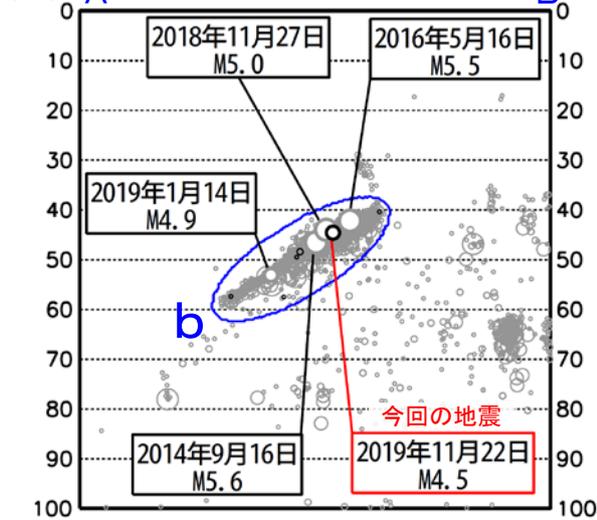


2019年11月22日05時23分に茨城県南部の深さ45kmでM4.5の地震(最大震度3)が発生した。この地震は、発震機構が北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生した。

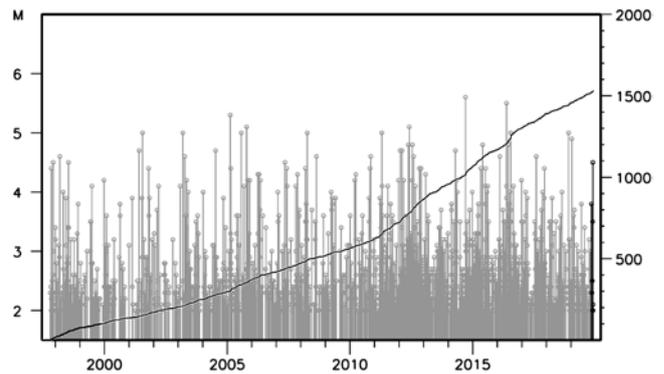
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)は、活動が活発な領域で、M5.0以上の地震がしばしば発生しており、今回の地震の発生場所の近くでは、2014年9月16日にM5.6の地震(最大震度5弱)、2016年5月16日にM5.5の地震(最大震度5弱)、2018年11月27日にM5.0の地震(最大震度4)が発生している。

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、M6.0程度の地震が時々発生している。

領域 a 内の断面図 (A-B 投影)

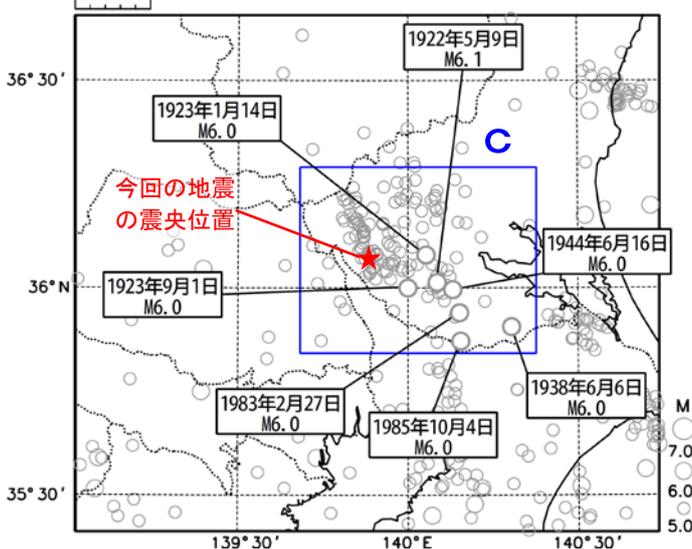


領域 b 内の M-T 図及び回数積算図

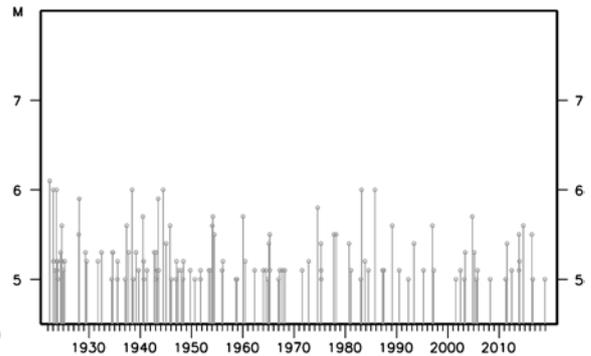


震央分布図

(1922年1月1日～2019年11月30日、
深さ0～100km、 $M \geq 5.0$)



領域 c 内の M-T 図

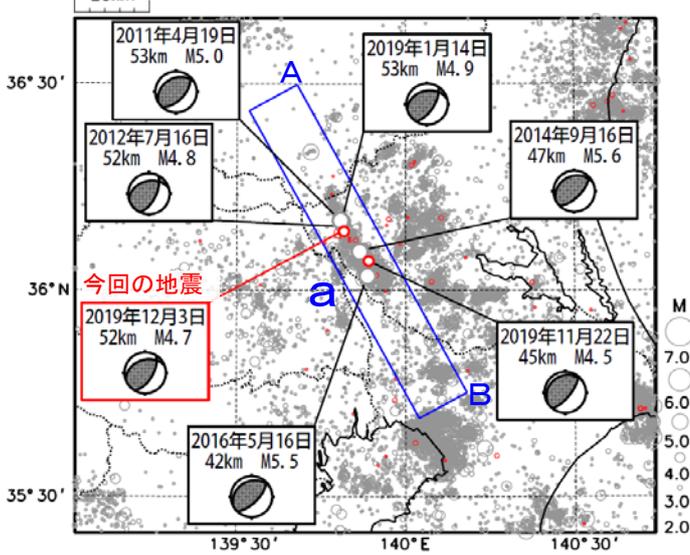


12月3日 茨城県南部の地震

震央分布図

(1997年10月1日～2019年12月7日、
深さ0～100km、 $M \geq 2.0$)

2019年11月以降の地震を赤色で表示

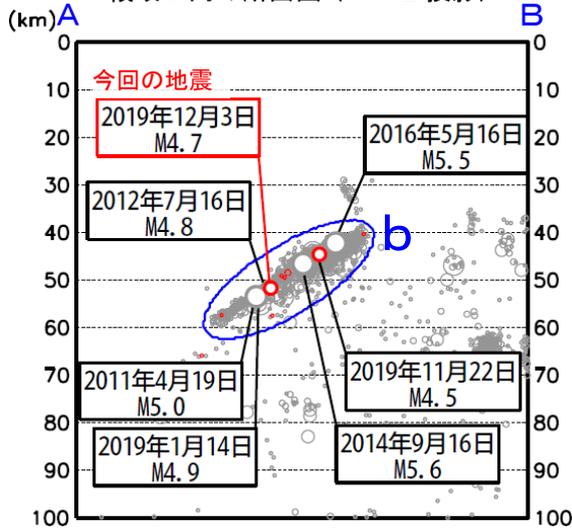


2019年12月3日10時18分に茨城県南部の深さ52kmでM4.7の地震 (最大震度4) が発生した。この地震は、発震機構が北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生した。

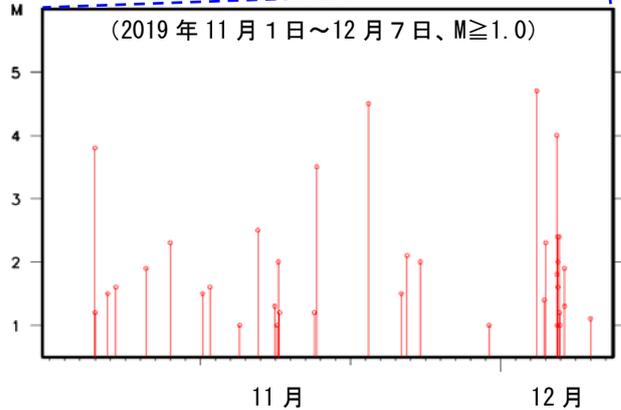
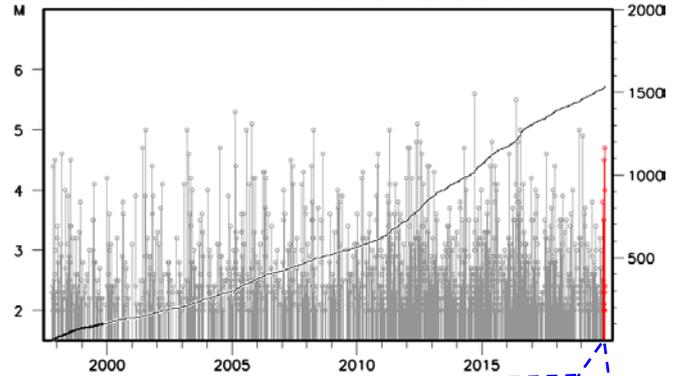
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近 (領域b) は、活動が活発な領域で、M5.0以上の地震がしばしば発生しており、今回の地震の発生場所の近くでは、2014年9月16日にM5.6の地震 (最大震度5弱)、2016年5月16日にM5.5の地震 (最大震度5弱)、2019年1月14日にM4.9の地震 (最大震度4) が発生している。

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、M6.0程度の地震が時々発生している。

領域a内の断面図 (A-B投影)

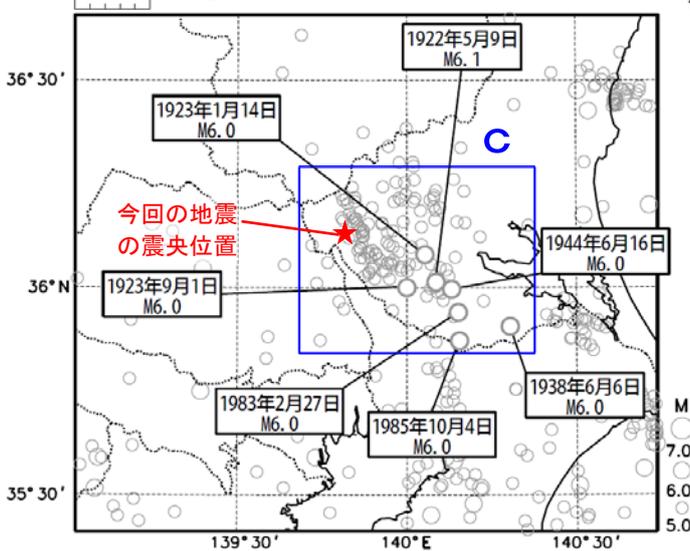


領域b内のM-T図及び回数積算図

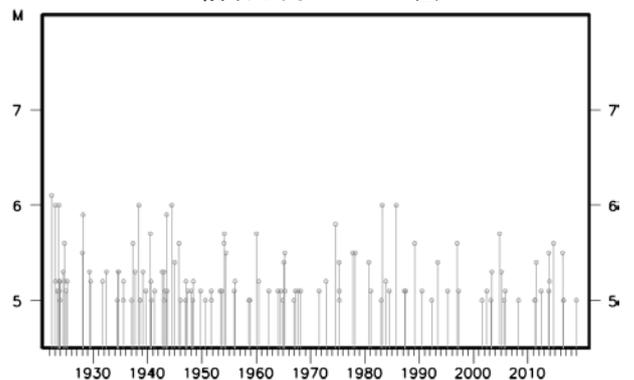


震央分布図

(1922年1月1日～2019年12月7日、
深さ0～100km、 $M \geq 5.0$)

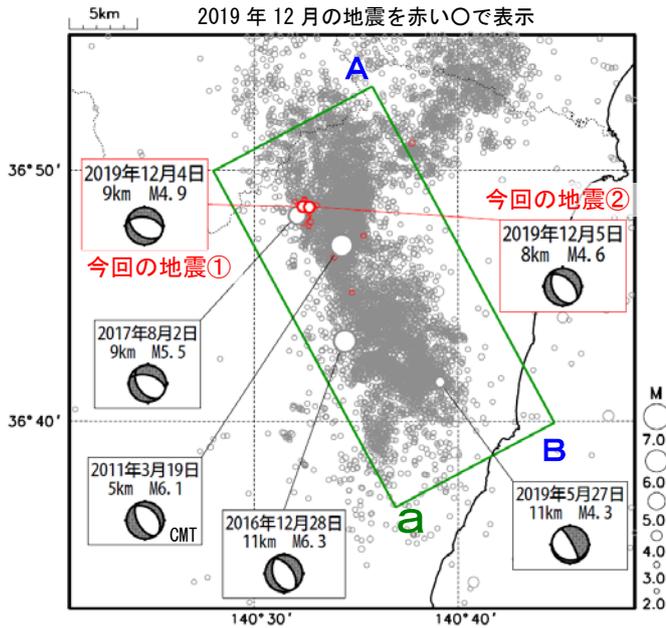


領域c内のM-T図



12月4日、5日 茨城県北部の地震

震央分布図
(2011年1月1日～2019年12月7日、
深さ0～20km、 $M \geq 2.0$)
2019年12月の地震を赤い○で表示

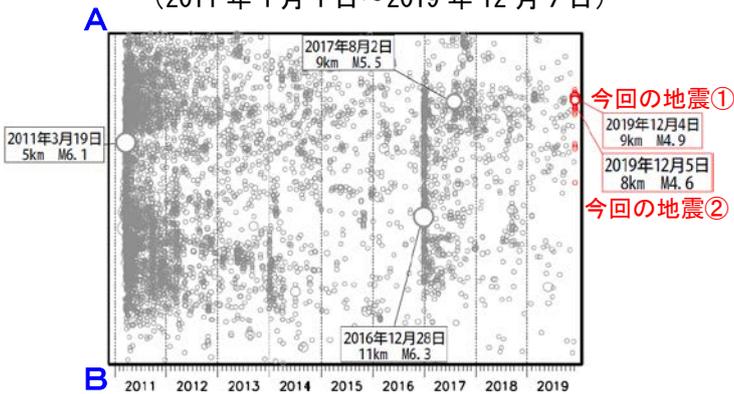


2019年12月4日10時38分に茨城県北部の深さ9kmでM4.9の地震(最大震度4、今回の地震①)が発生した。また、翌日の5日22時35分にも深さ8kmでM4.6の地震(最大震度3、今回の地震②)が発生した。これらの地震は地殻内で発生した。発震機構は、4日の地震は北北東-南南西方向に張力軸を持つ正断層型で、5日の地震は北東-南西方向に張力軸を持つ正断層型であった。

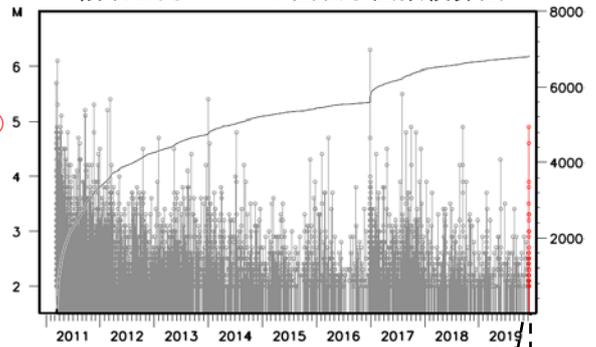
2011年以降の活動をみると、今回の地震の震源周辺(領域a)では、2016年12月28日にM6.3の地震(最大震度6弱)の地震が発生したほか、2017年8月2日にM5.5の地震(最大震度4)が発生するなど、M5.0以上の地震が時々発生している。

1997年10月以降の活動をみると、福島県浜通りから茨城県北部にかけての地殻内(領域b)では、東北地方太平洋沖地震の発生後に地震活動が活発化し、2011年4月11日に発生したM7.0の地震(最大震度6弱)では、死者4人等の被害が生じた(被害は総務省消防庁による)。この活発な地震活動は徐々に減衰しつつも継続している。

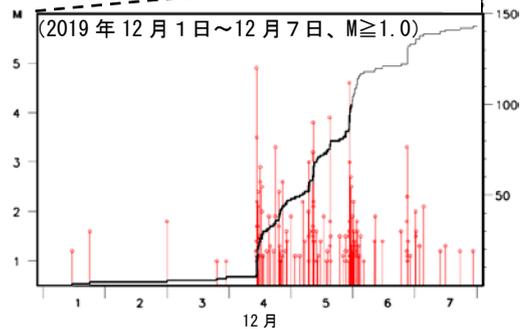
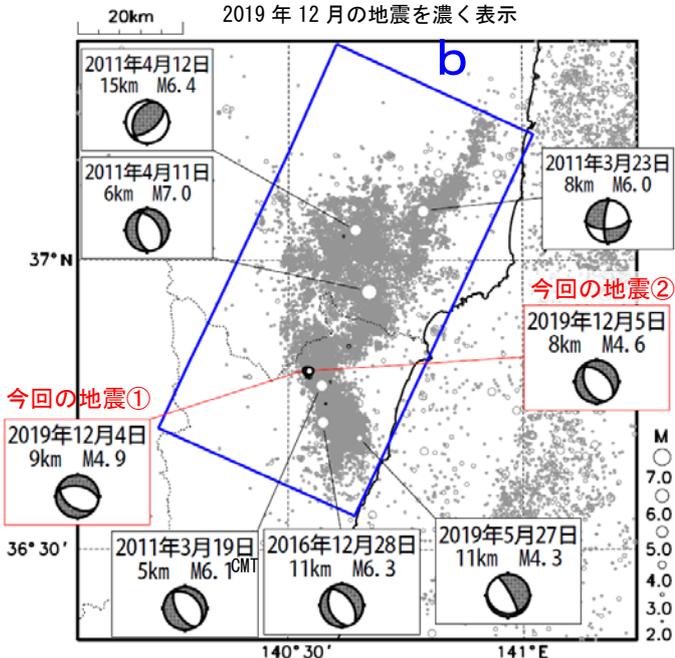
領域a内の時空間分布図 (A-B投影)
(2011年1月1日～2019年12月7日)



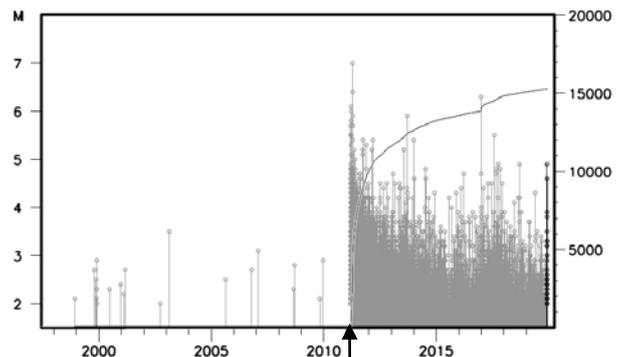
領域a内のM-T図及び回数積算図



震央分布図
(1997年10月1日～2019年12月7日、
深さ0～30km、 $M \geq 2.0$)
2019年12月の地震を濃く表示



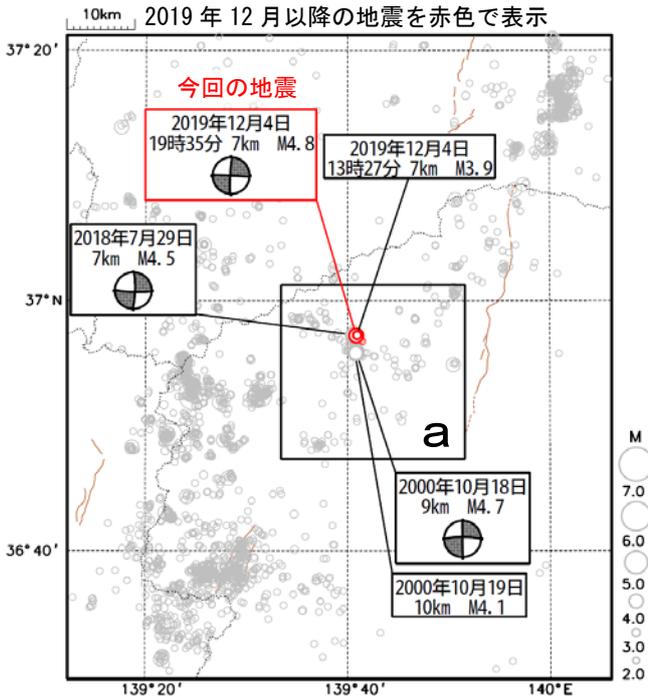
領域b内のM-T図及び回数積算図



東北地方太平洋沖地震発生

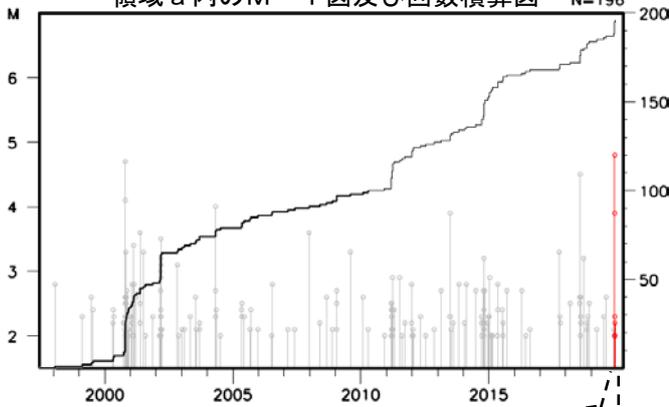
12月4日 栃木県北部の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2019年12月7日、
深さ0～20km、 $M \geq 2.0$)
2019年12月以降の地震を赤色で表示

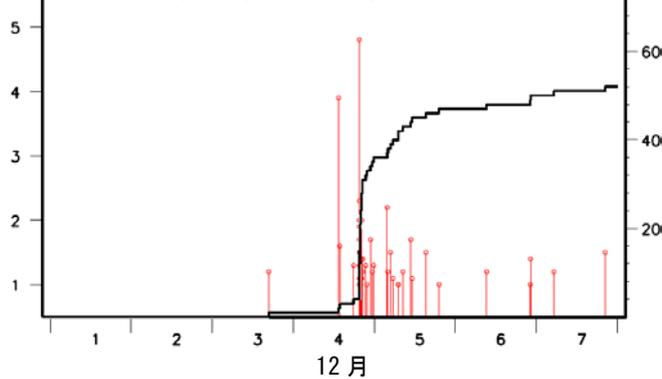


震央分布図中の茶色の細線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。

領域 a 内の M-T 図及び回数積算図



(2019年12月1日～12月7日、 $M \geq 1.0$)

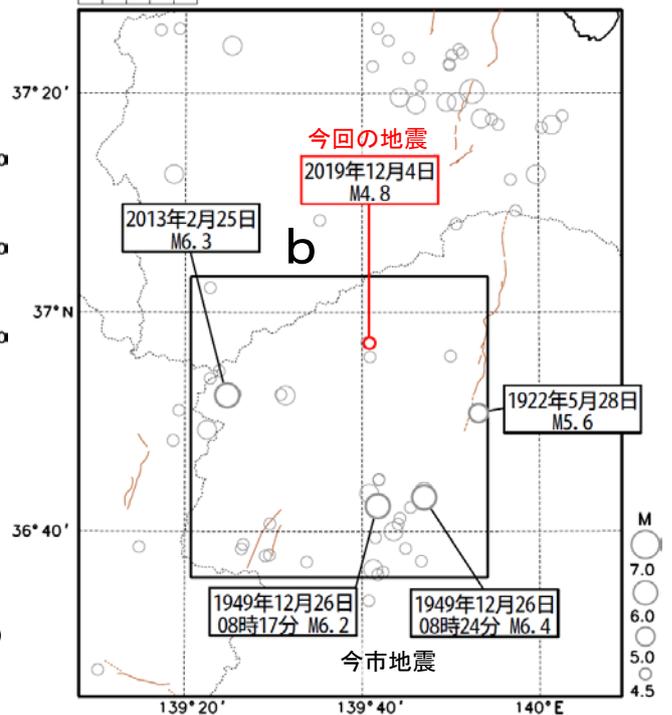


2019年12月4日19時35分に栃木県北部の深さ7kmでM4.8の地震(最大震度4)が発生した。この地震は地殻内で発生した。発震機構は、北西-南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型であった。

1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近(領域a)では、2018年7月29日にM4.5の地震(最大震度3)が発生している。また、2000年10月18日にM4.7の地震、翌19日にM4.1の地震(いずれも最大震度4)が発生するなど、まとまった地震活動がたまにみられる。

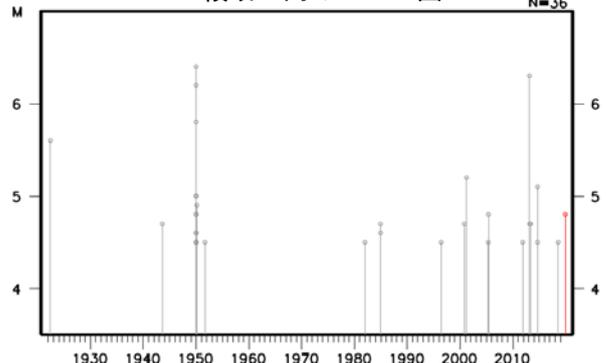
1922年以降の活動をみると、今回の地震の震央付近(領域b)では、1949年12月26日に08時17分と08時24分にそれぞれM6.2とM6.4の地震が短い時間で連続して発生し(今市地震)、死者10人、負傷者163人、住家全壊290棟、非住家全壊618棟などの被害が生じた(被害は「日本被害地震総覧」による)。

震央分布図
(1922年1月1日～2019年12月7日、
深さ0～50km、 $M \geq 4.5$)
2019年12月以降の地震を赤色で表示



震央分布図中の茶色の細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。

領域 b 内の M-T 図



紀伊半島北部から東海の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

11月10日から20日にかけて、紀伊半島北部で深部低周波地震(微動)を観測した。10日に三重県中部で始まった活動は、11日から16日にかけて次第に北東及び南西へ広がった。16日夜からは主に三重・奈良県境付近で活動がみられた。

深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計で地殻変動を観測した。また、対応するまとまった深部低周波地震(微動)活動は観測されていないが、愛知県に設置されている複数のひずみ計にも変化が現れた。

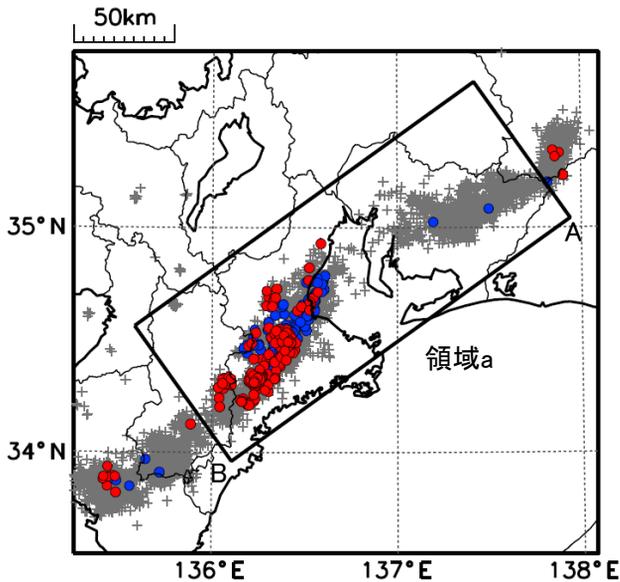
これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

深部低周波地震(微動)活動

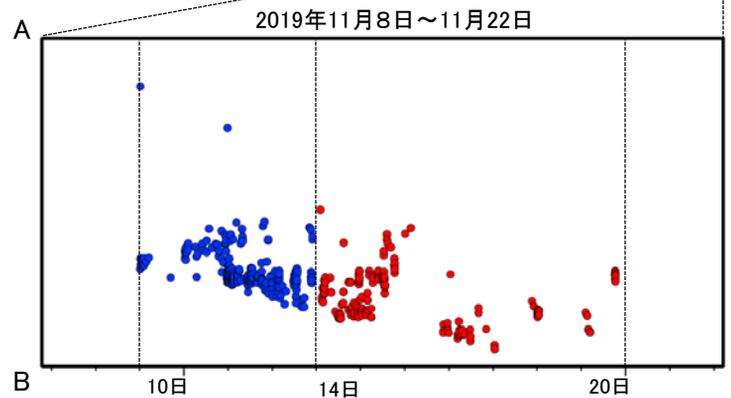
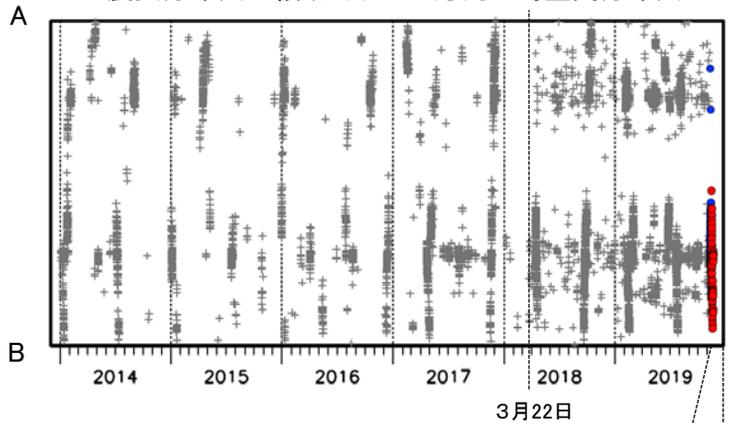
震央分布図

(2014年1月1日～2019年11月22日、
深さ0～60km、Mすべて)

青: 2019年11月10日～13日、赤: 11月14日～22日



震央分布図の領域a内のAB方向の時空間分布図



※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。

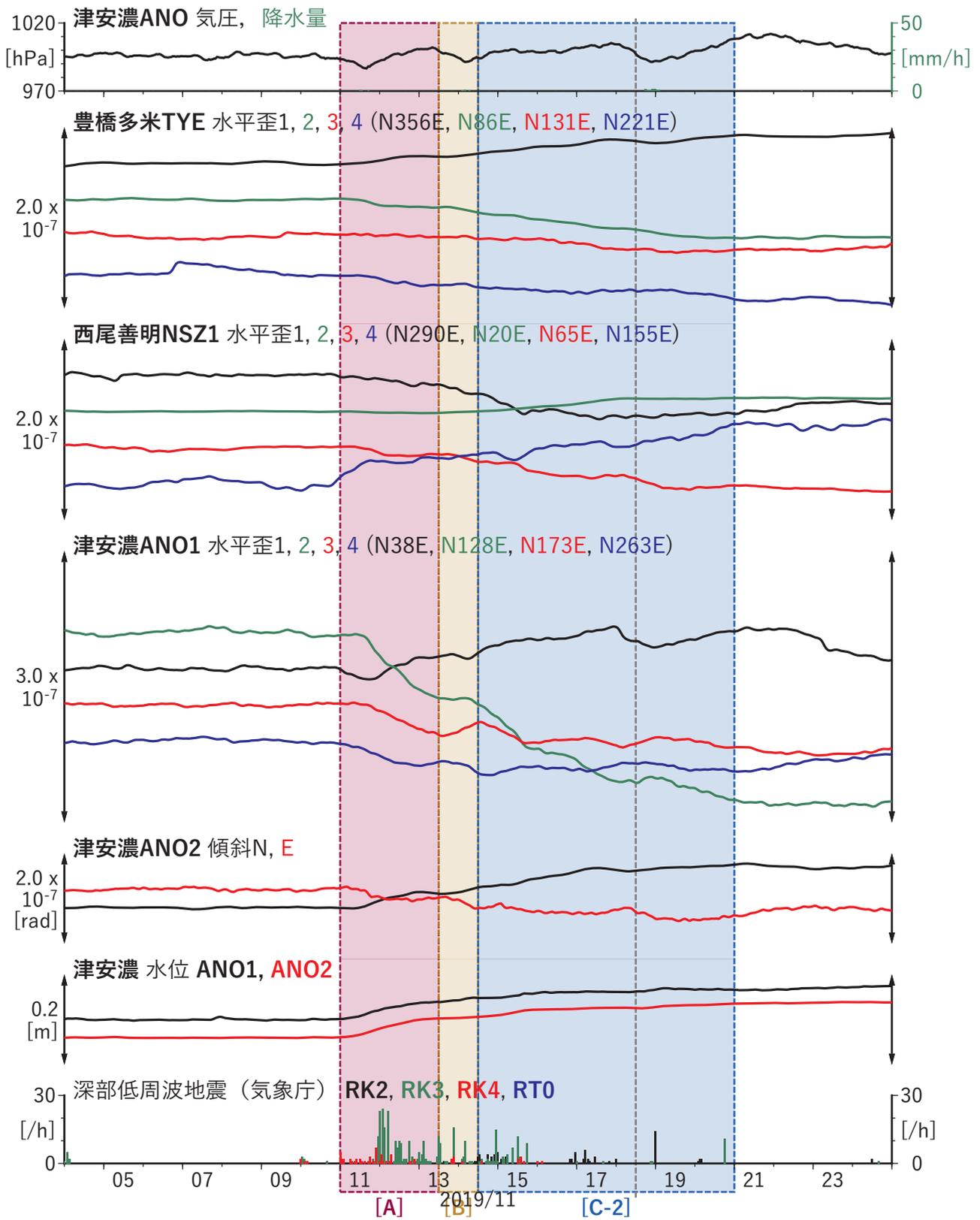


図2 歪・傾斜・地下水位の時間変化 (2019/11/04 00:00-2019/11/25 00:00 (JST)) (1)

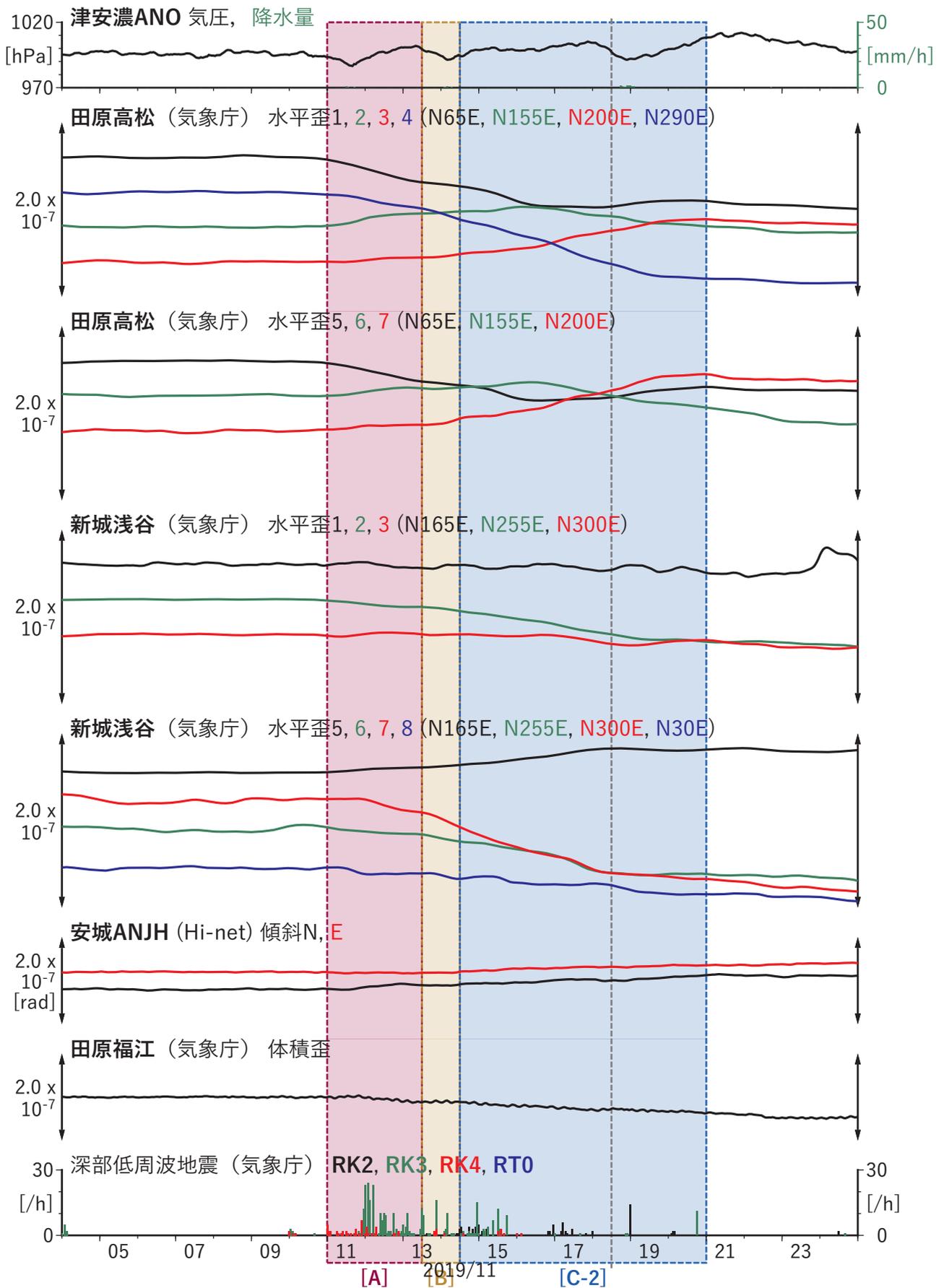


図3 歪・傾斜・地下水位の時間変化 (2019/11/04 00:00-2019/11/25 00:00 (JST)) (2)

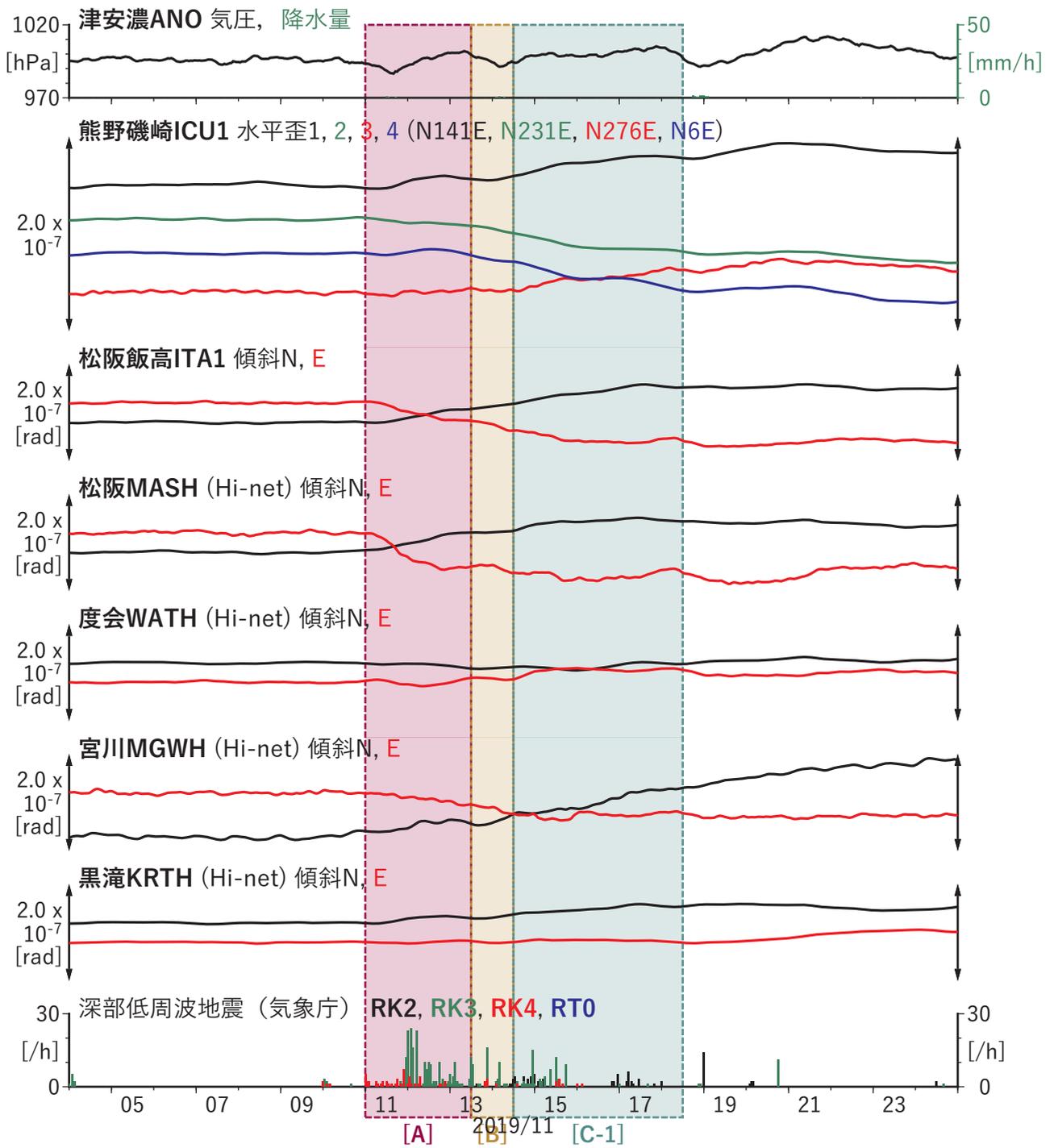
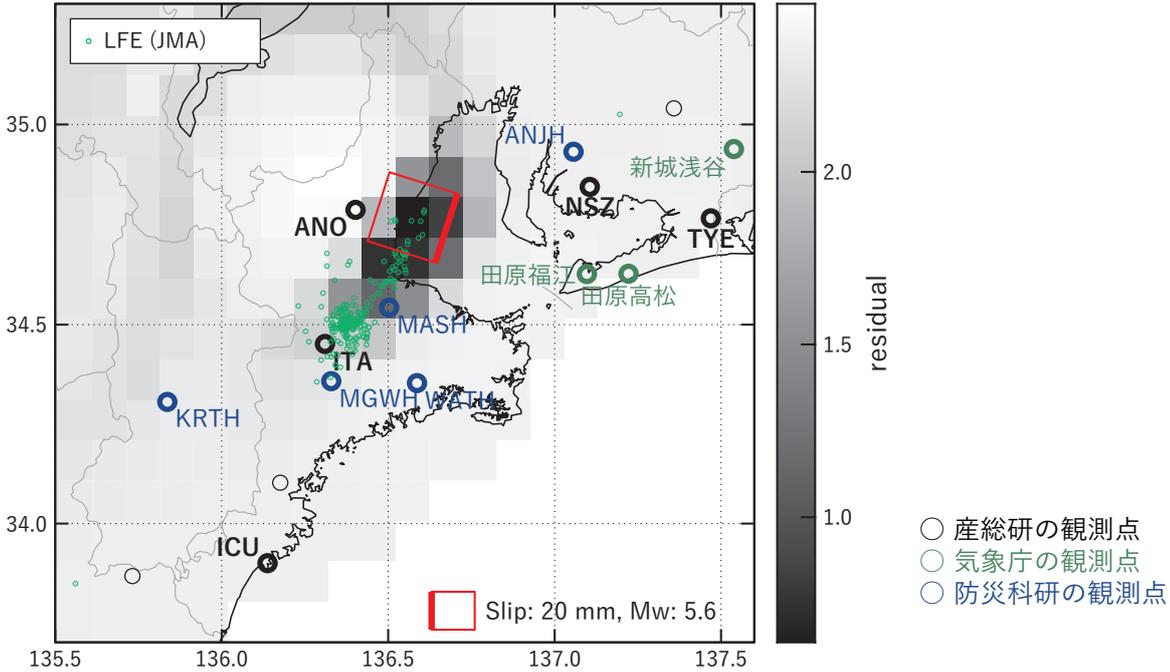


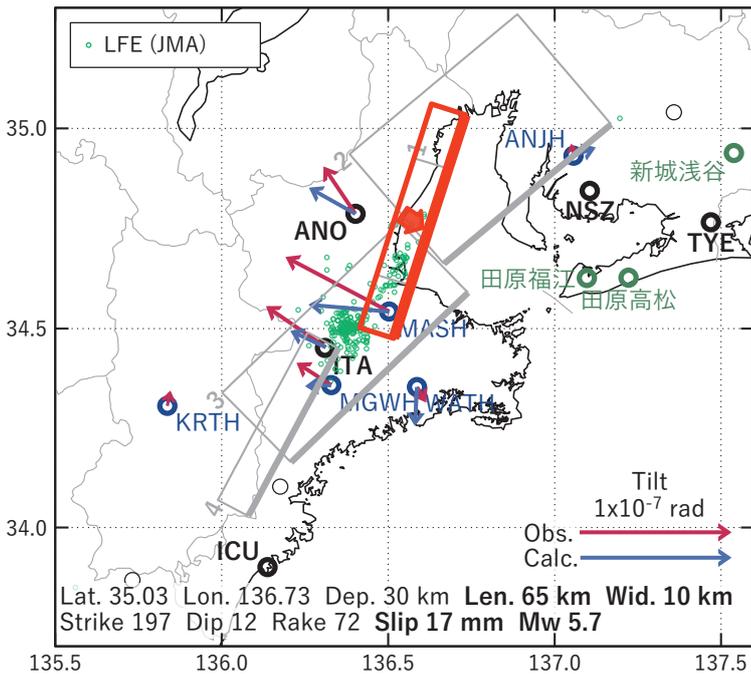
図4 歪・傾斜・地下水位の時間変化 (2019/11/04 00:00-2019/11/25 00:00 (JST)) (3)

[A] 2019/11/11-13AM

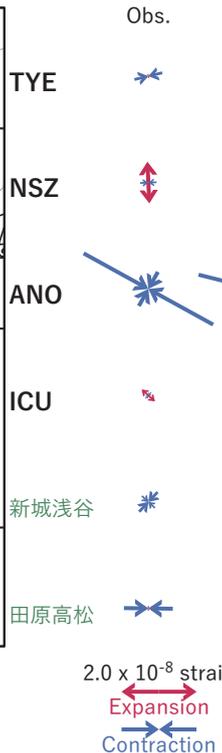
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



(b2) 主歪



(b3) 体積歪

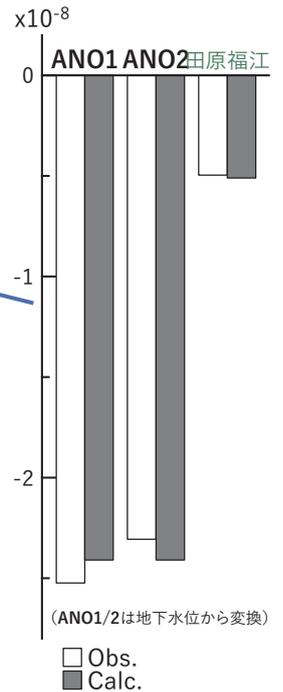


図5 2019/11/11-13AMの変化 (図2-4[A]) を説明する断層モデル。

(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。

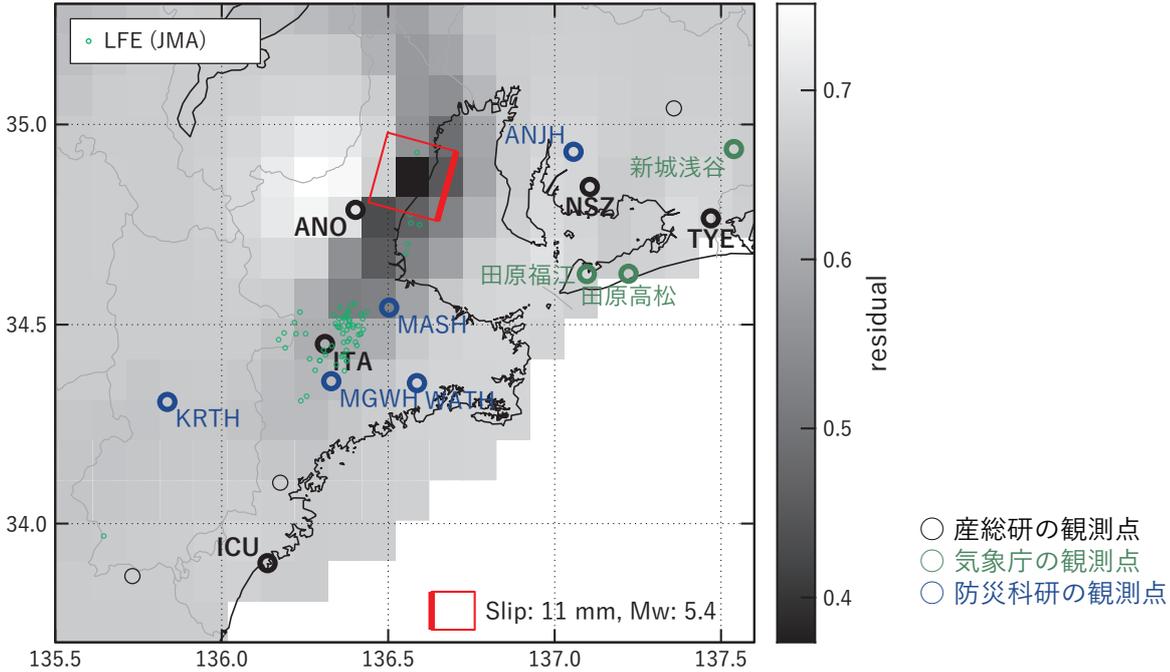
1: 2019/06/25PM-28 (Mw 5.7), 2: 2019/06/29-07/03AM (Mw 5.8), 3: 2019/07/21PM-22 (Mw 5.7), 4: 2019/07/23-28 (Mw 5.6)

(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。

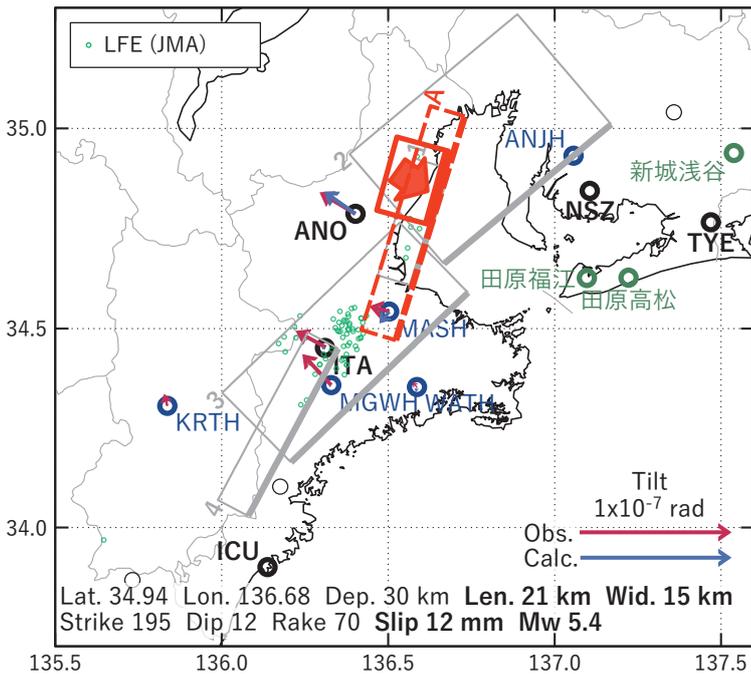
(b3) 体積歪の観測値と (b1) に示した断層モデルから求めた計算値との比較。

[B] 2019/11/13PM-14AM

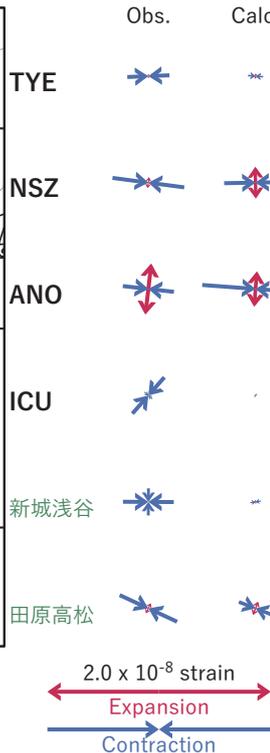
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



(b2) 主歪



(b3) 体積歪

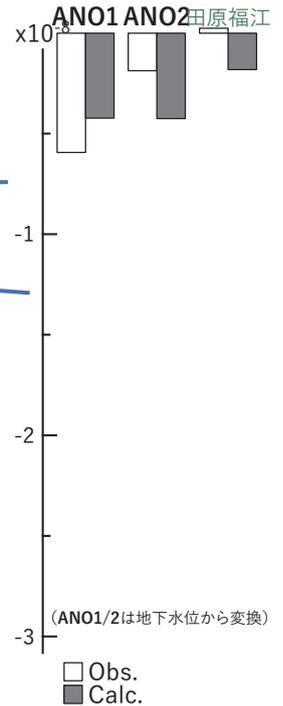


図6 2019/11/13PM-14AMの変化 (図2-4[B]) を説明する断層モデル。

(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。

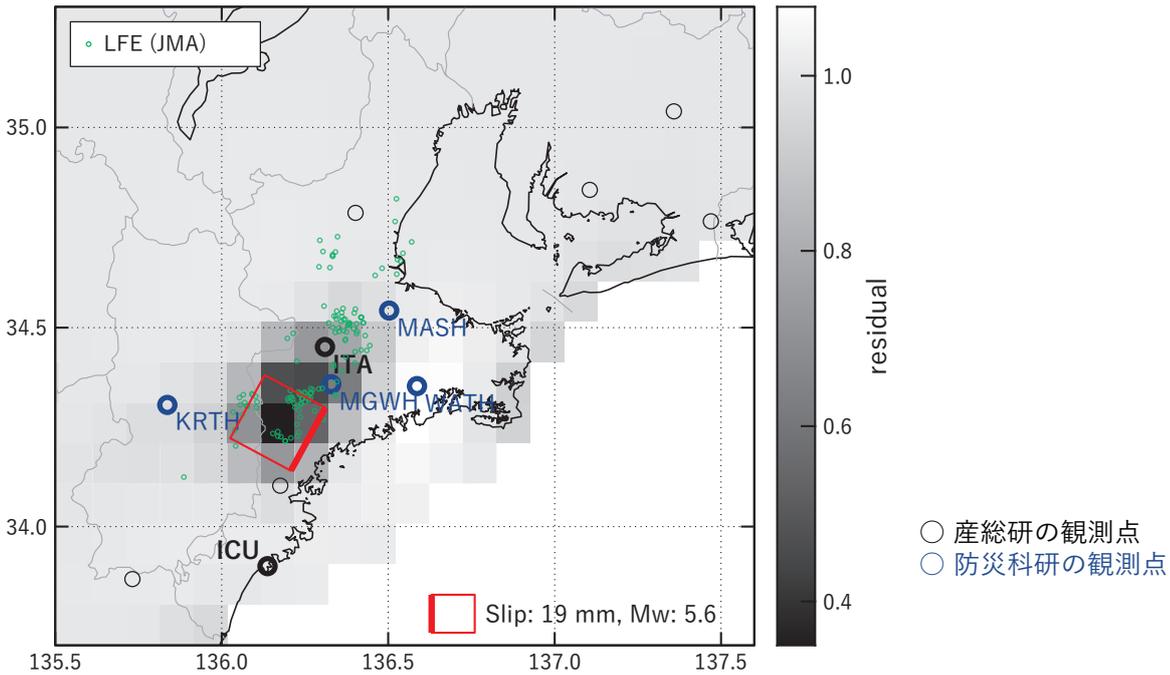
1: 2019/06/25PM-28 (Mw 5.7), 2: 2019/06/29-07/03AM (Mw 5.8), 3: 2019/07/21PM-22 (Mw 5.7), 4: 2019/07/23-28 (Mw 5.6), A: 2019/11/11-13AM (Mw 5.7)

(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。

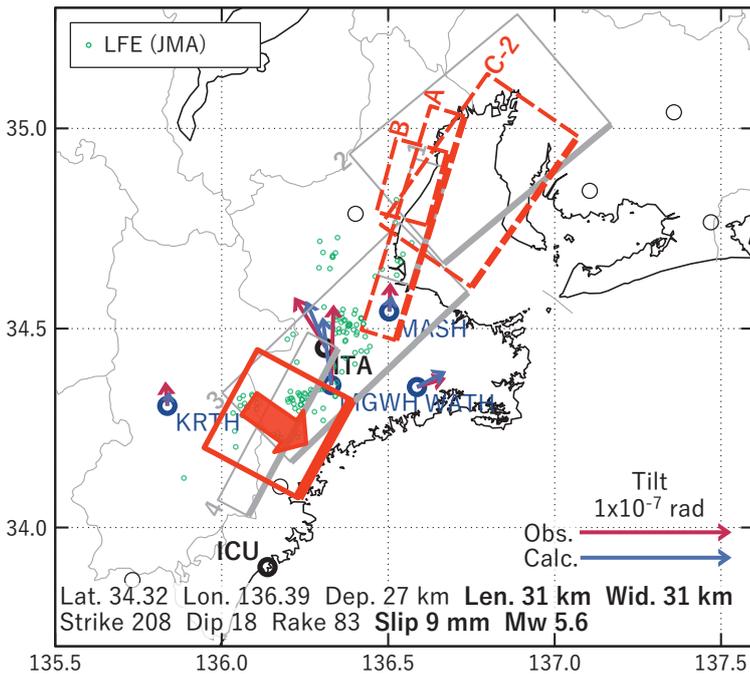
(b3) 体積歪の観測値と (b1) に示した断層モデルから求めた計算値との比較。

[C-1] 2019/11/14PM-18AM

(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

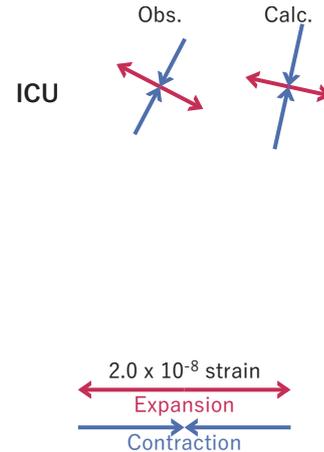


図7 2019/11/14PM-18AMの変化 (図2-4[C-1]) を説明する断層モデル。

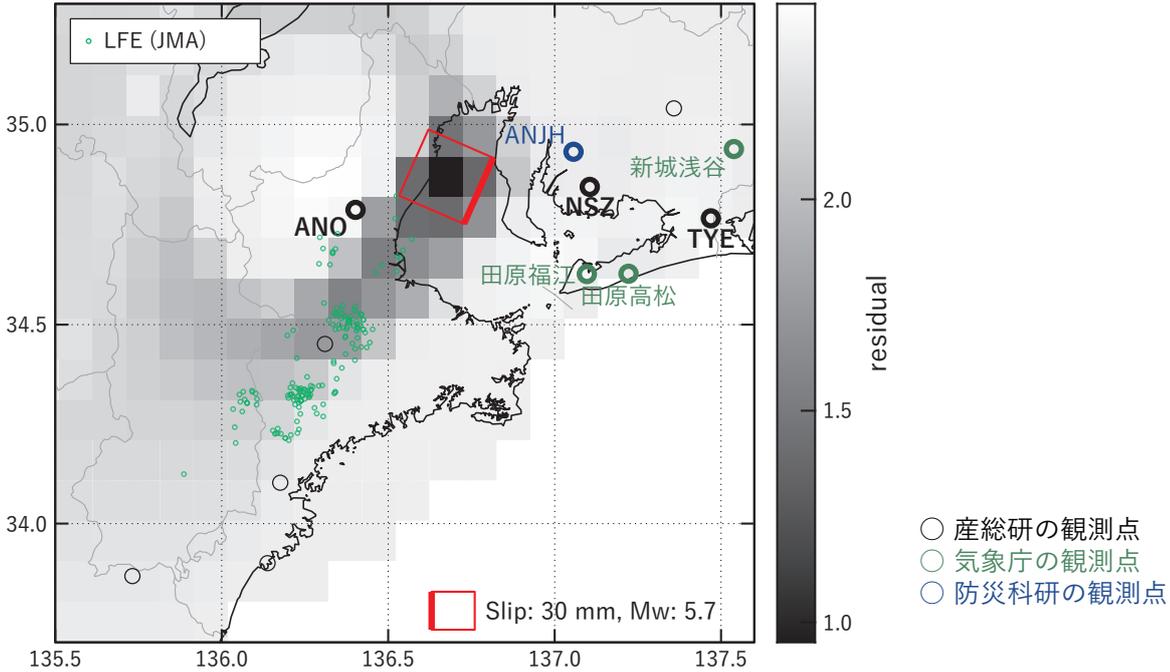
- (a) プレート境界面に沿って 20 x 20 km の矩形断層面を移動させ、各位置で残差の総和を最小にするすべり量を選んだときの残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。
- (b1) (a) の位置付近をグリッドサーチして推定した断層面 (赤色矩形) と断層パラメータ。灰色矩形は最近周辺で発生したイベントの推定断層面。

1: 2019/06/25PM-28 (Mw 5.7), 2: 2019/06/29-07/03AM (Mw 5.8), 3: 2019/07/21PM-22 (Mw 5.7),
 4: 2019/07/23-28 (Mw 5.6), A: 2019/11/11-13AM (Mw 5.7), B: 2019/11/13PM-14AM (Mw 5.4),
 C-2: 2019/11/14PM-20 (Mw 5.8)

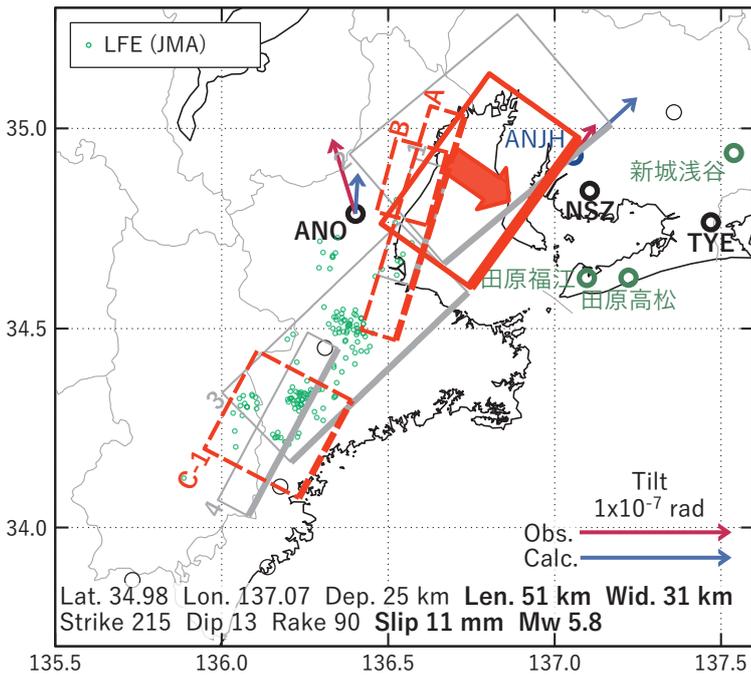
- (b2) 主歪の観測値と (b1) に示した断層モデルから求めた計算値との比較。

[C-2] 2019/11/14PM-20

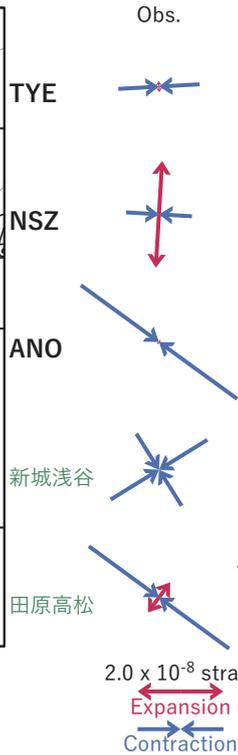
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



(b2) 主歪



(b3) 体積歪

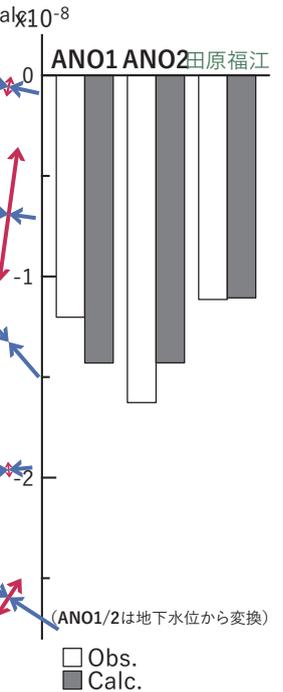


図8 2019/11/14PM-20の変化 (図2-4[C-2]) を説明する断層モデル。

(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。

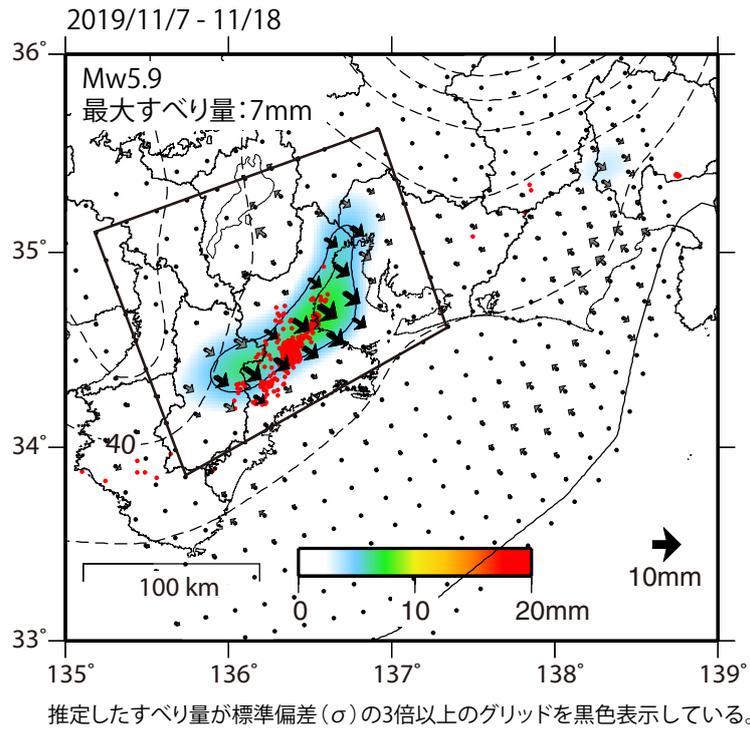
(b1) (a) の位置付近をグリッドサーチして推定した断層面 (赤色矩形) と断層パラメータ。灰色矩形は最近周辺で発生したイベントの推定断層面。

1: 2019/06/25PM-28 (Mw 5.7), 2: 2019/06/29-07/03AM (Mw 5.8), 3: 2019/07/21PM-22 (Mw 5.7),
4: 2019/07/23-28 (Mw 5.6), A: 2019/11/11-13AM (Mw 5.7), B: 2019/11/13PM-14AM (Mw 5.4),
C-1: 2019/11/14PM-18AM (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。

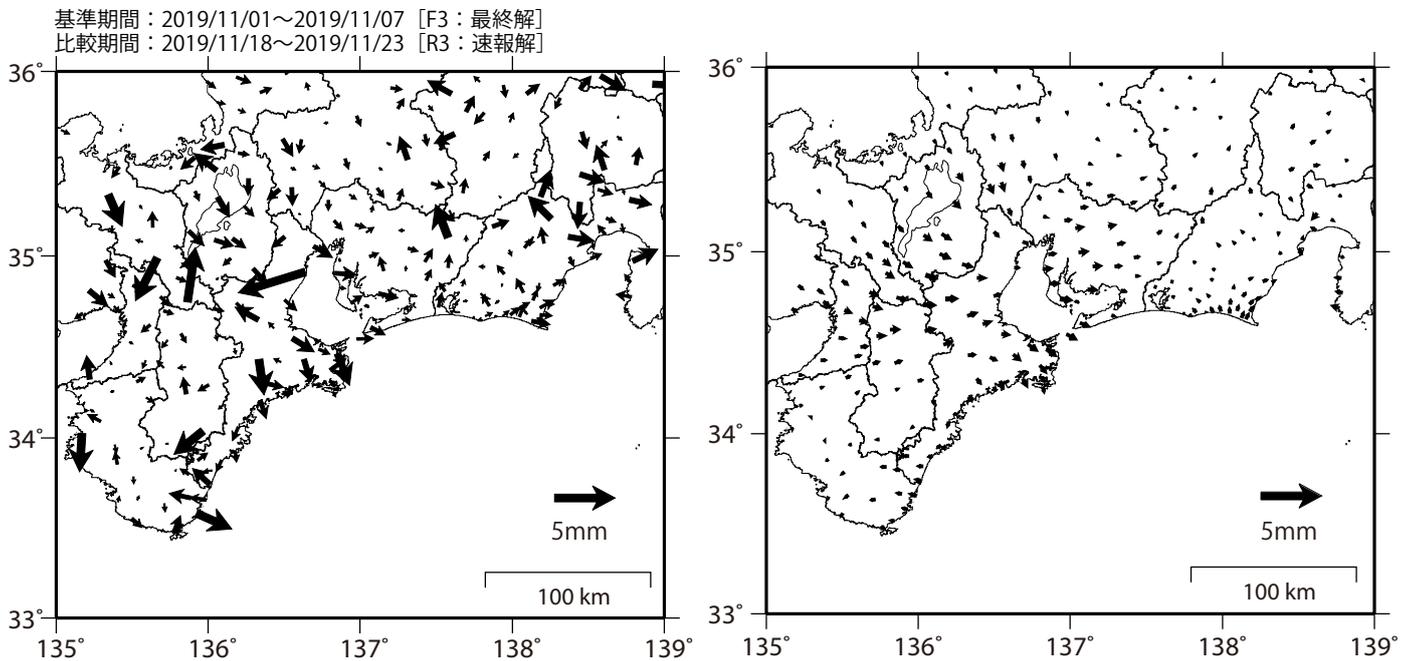
(b3) 体積歪の観測値と (b1) に示した断層モデルから求めた計算値との比較。

GNSSデータから推定された
紀伊半島北部の深部低周波微動と同期したスロースリップ(暫定)



観測

計算



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は取り除いている。

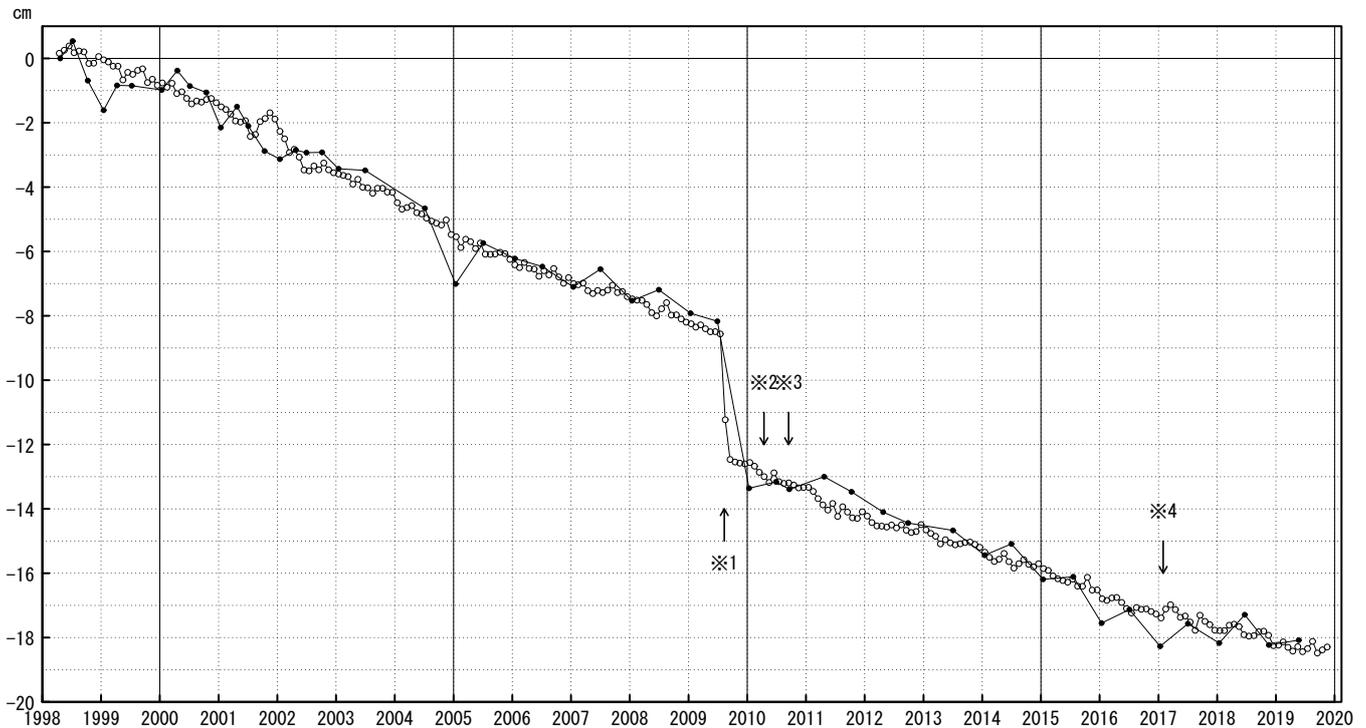
解析に使用した観測点の範囲：概ね北緯33.4～36°、東経135～139°
データ：F3解(2019/11/01 - 11/09)+R3解(2019/11/10 - 11/23)
トレンド期間：2006/1/1 - 2009/1/1
モーメント計算範囲：上段の図の黒枠内側
黒破線：フィリピン海プレート上面の等深線(弘瀬・他、2007)
赤丸：低周波地震(気象庁一元化震源)
コンター間隔：4mm
固定局：三隅

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。

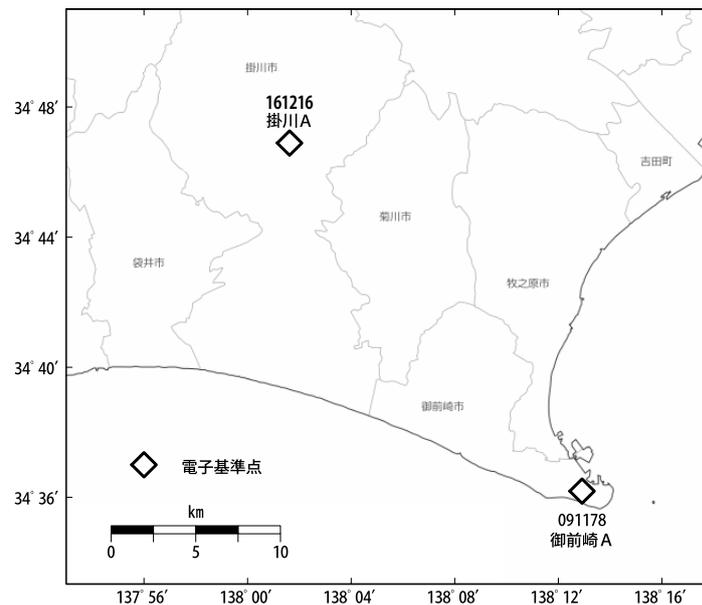
掛川 A (161216) - 御前崎 A (091178)



● : 水準測量 ○ : GNSS 連続観測 (GEONET 月平均値)

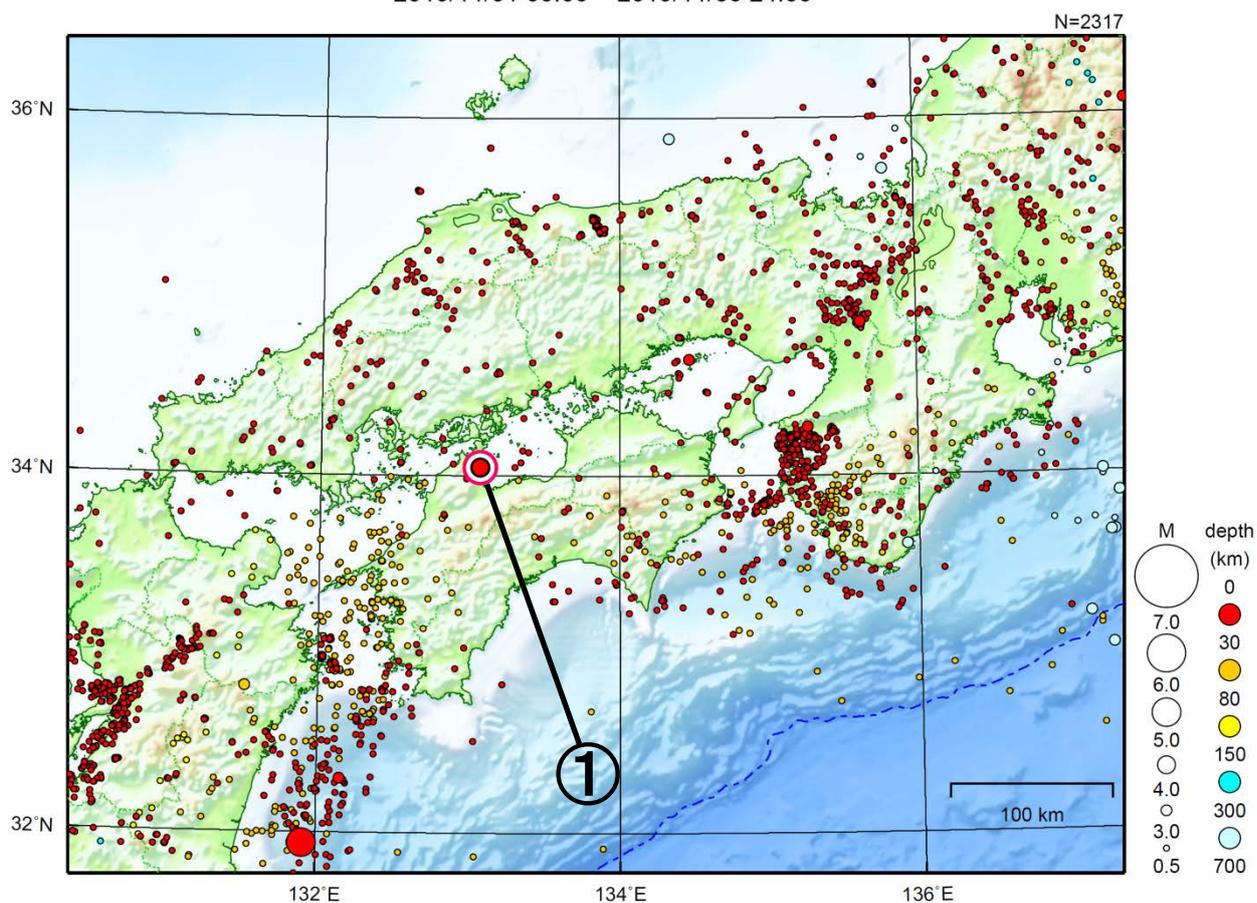
・ 最新のプロット点は 11/01~11/09 の平均。

- ※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

2019/11/01 00:00 ~ 2019/11/30 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 11月26日に瀬戸内海中部でM4.6の地震（最大震度4）が発生した。

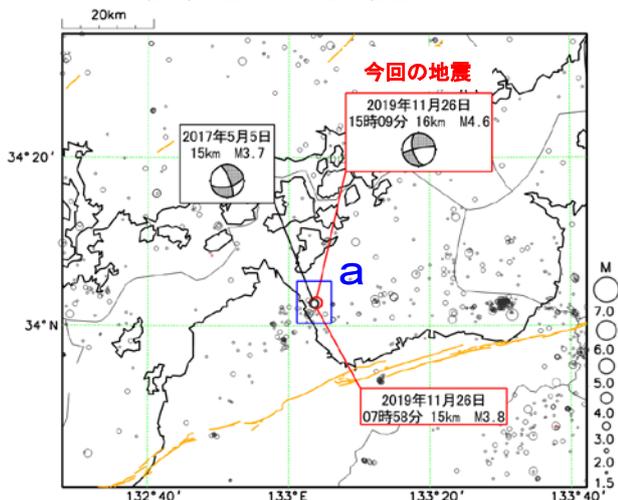
[上述の地震はM6.0以上または最大震度4以上、陸域でM4.5以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

11月26日 瀬戸内海中部の地震

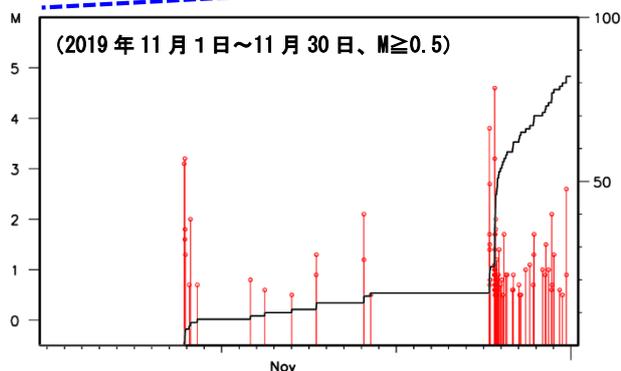
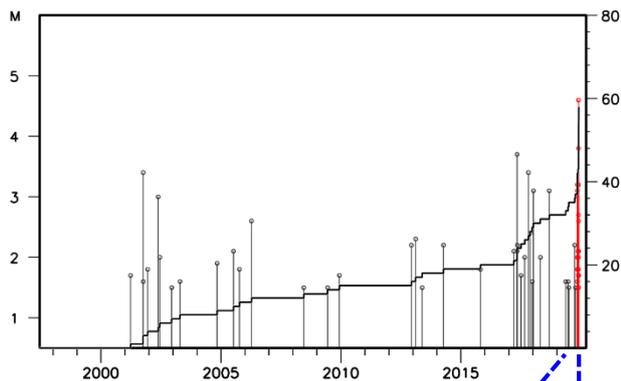
震央分布図

(1997年10月1日～2019年11月30日、
深さ0～20km、 $M \geq 1.5$)

2019年11月の地震を○で表示、
橙色の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)



領域 a 内の M-T 図及び回数積算図



2019年11月26日15時09分に瀬戸内海中部の深さ16kmでM4.6の地震(最大震度4)が発生した。この地震は地殻内で発生し、発震機構は北西-南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。また、26日07時58分にも今回の震源とほぼ同じ場所でM3.8の地震(最大震度3)が発生した。

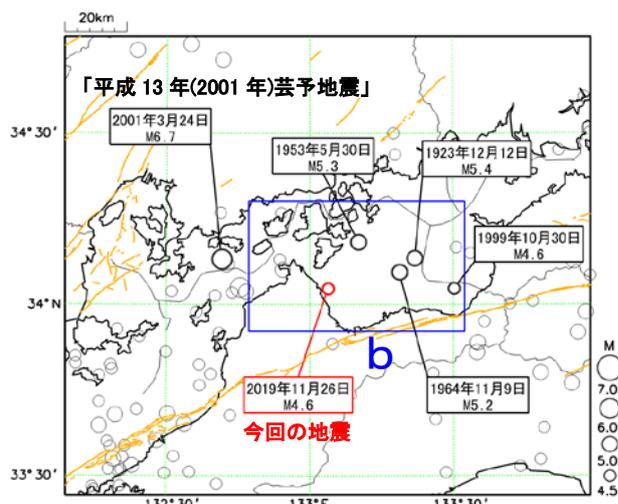
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近(領域a)では2001年頃より定常的な地震活動が始まり、M3.0程度の地震が時々発生している。また、2017年頃より地震活動がやや活発になっている。

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、M5.0程度の地震が時々発生している。1999年10月30日にはM4.6の地震が発生し、最大震度4を観測した。

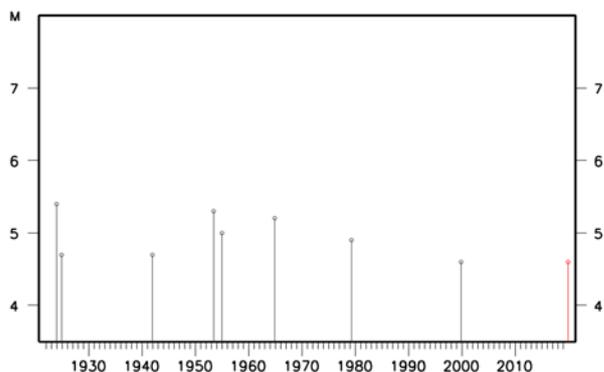
震央分布図

(1922年1月1日～2019年11月30日、
深さ0～100km、 $M \geq 4.5$)

2019年11月の地震を○で表示、
橙色の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)



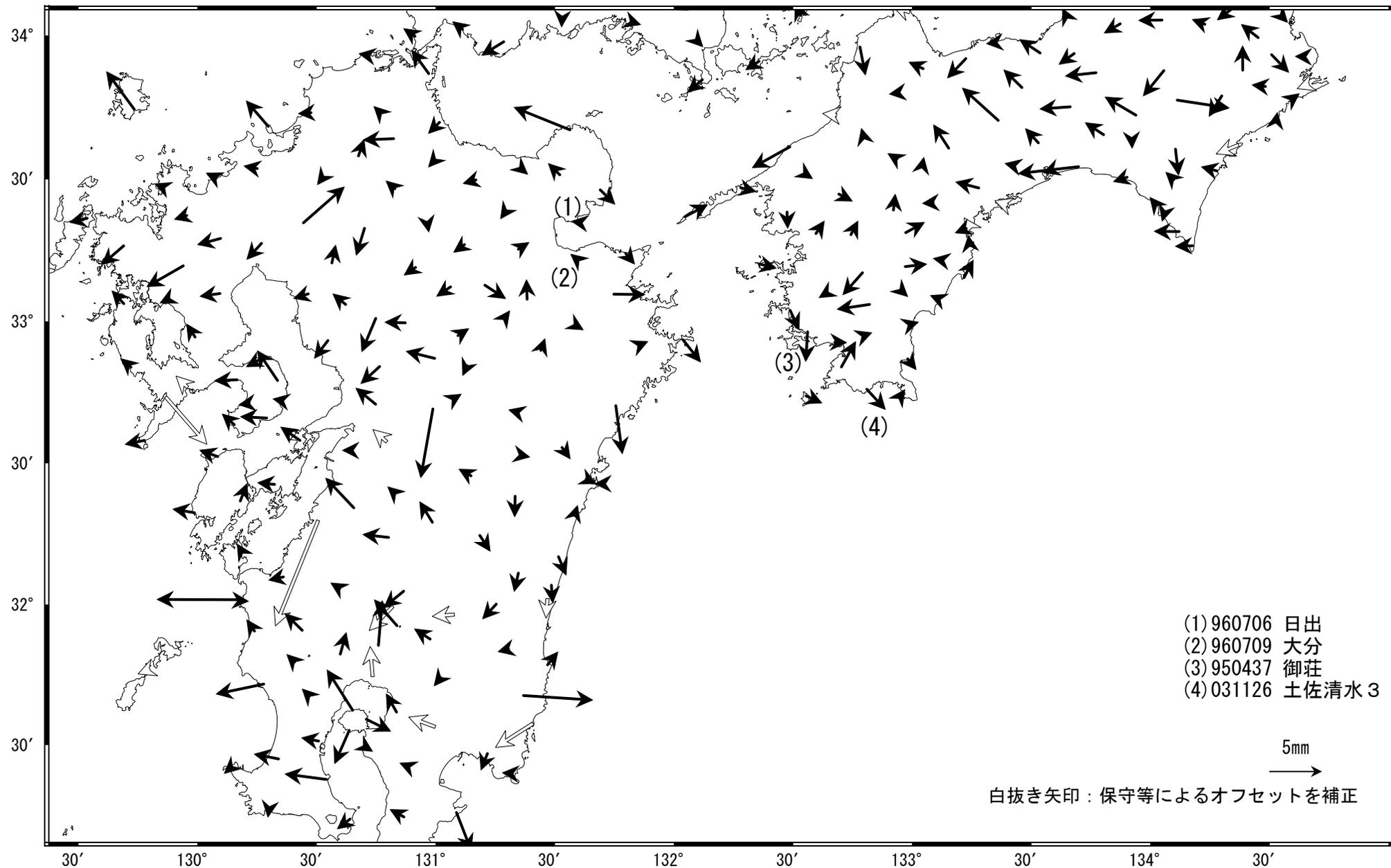
領域 b 内の M-T 図



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: 2019/08/30~2019/09/05 [F3: 最終解]
比較期間: 2019/11/19~2019/11/25 [R3: 速報解]

計算期間: 2017/01/01~2018/01/01



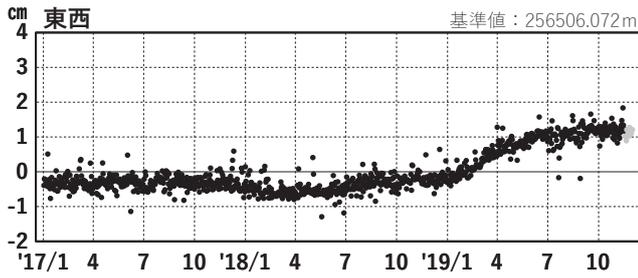
四国西部 G N S S 連続観測時系列

1次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

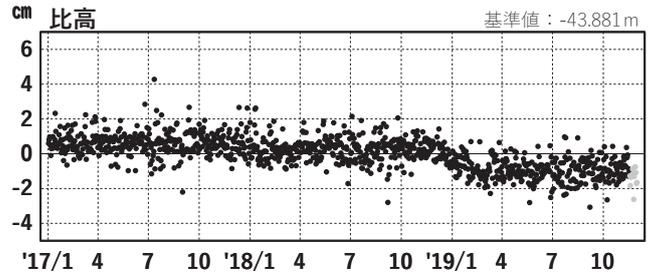
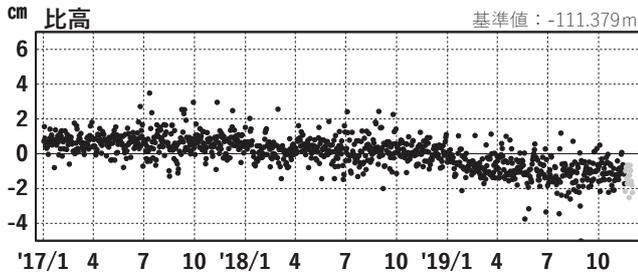
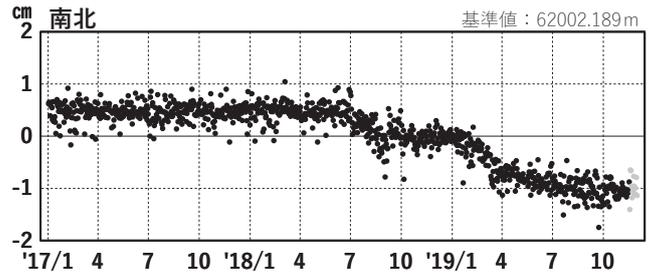
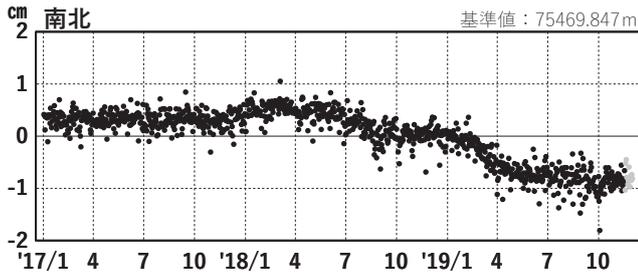
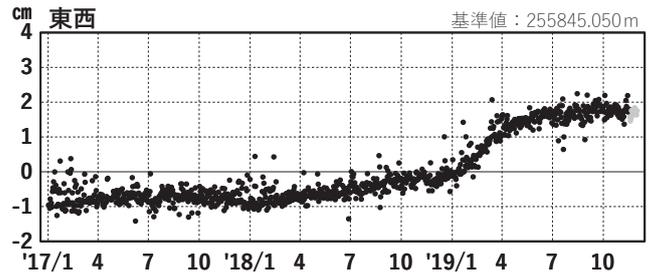
期間: 2017/01/01~2019/11/30 JST

計算期間: 2017/01/01~2018/01/01

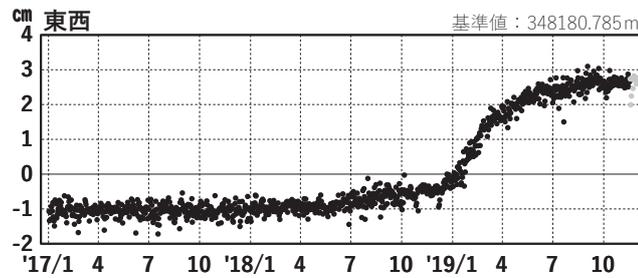
(1) 福江(950462)→日出(960706)



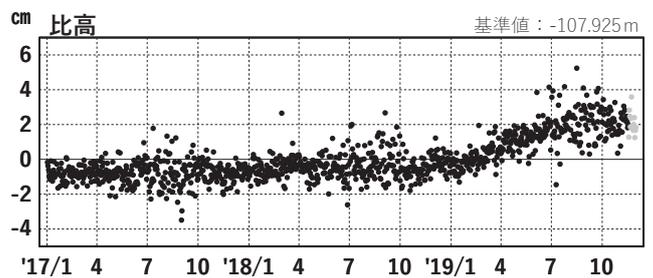
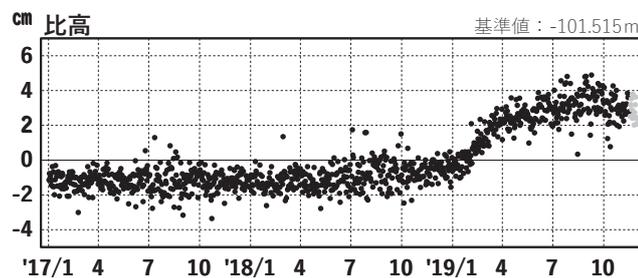
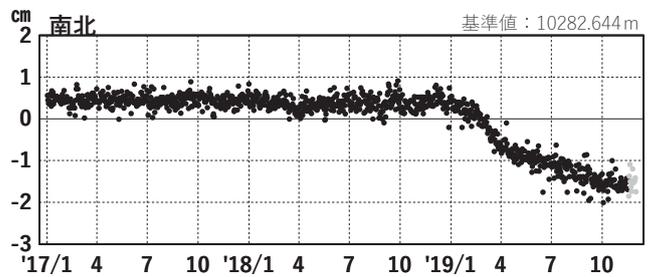
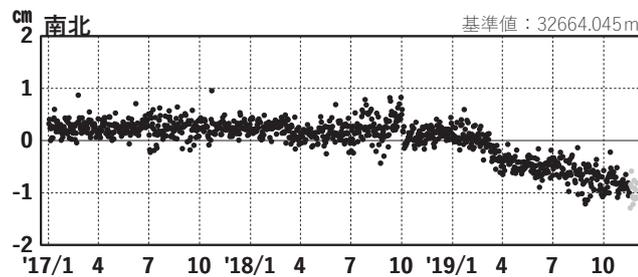
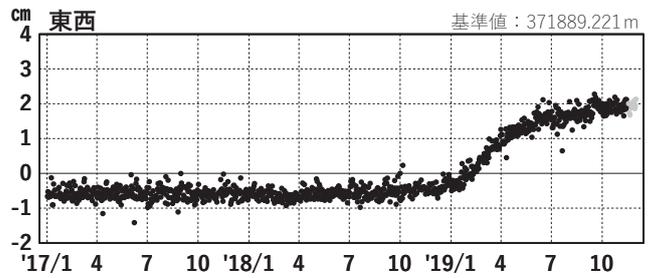
(2) 福江(950462)→大分(960709)



(3) 福江(950462)→御荘(950437)



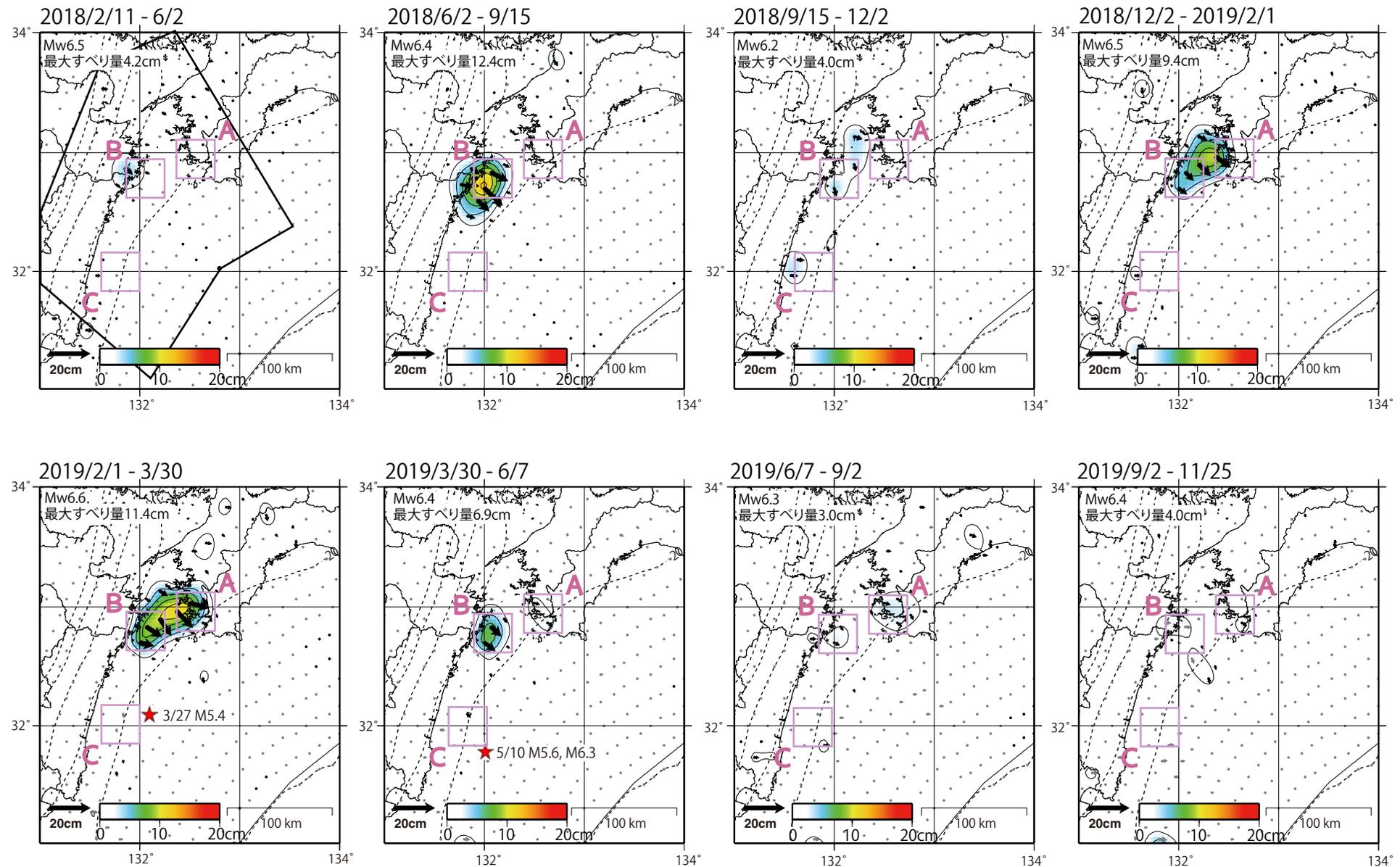
(4) 福江(950462)→土佐清水 3 (031126)



●---[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

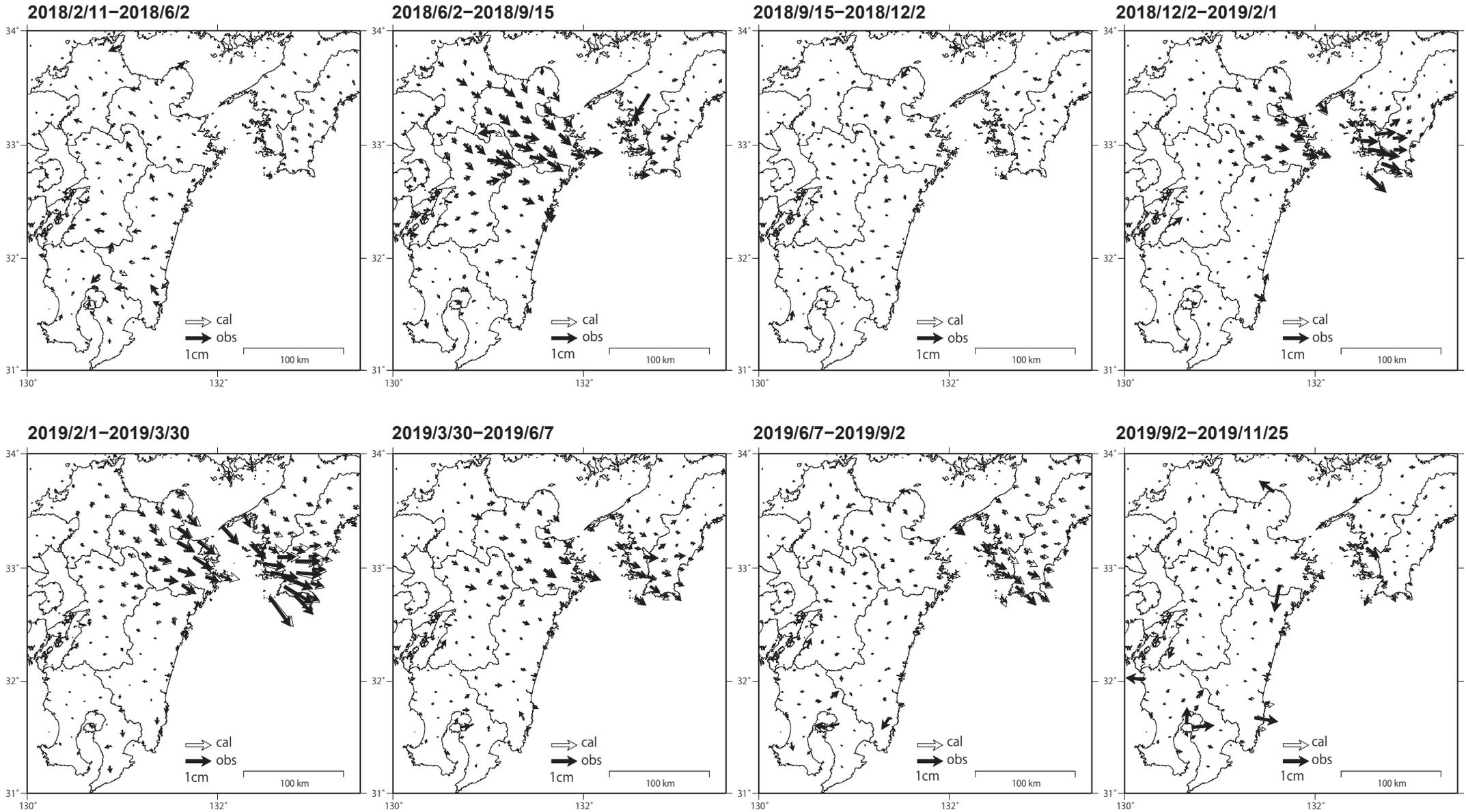


推定したすべり量が、標準偏差(σ)の3倍以上のグリッドを黒で表示。

データ:F3解(~2019/11/9)+R3解(2019/11/10~11/25)
 (日向灘の地震(5/10、M6.3)の地震時変動を除去)
 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
 固定局:福江

観測値(黒)と計算値(白)の比較

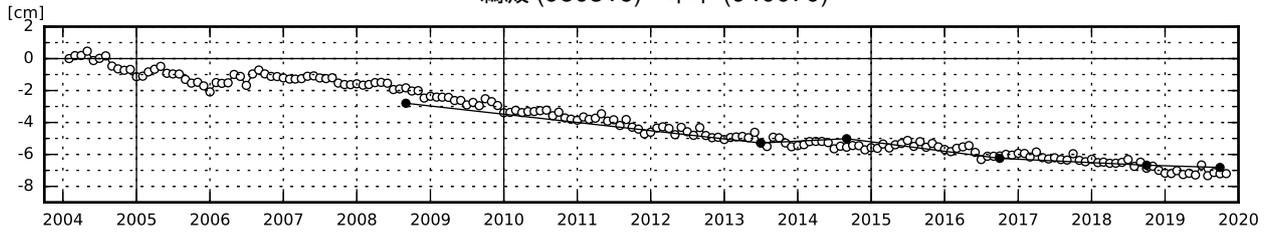


カルマンフィルターで平滑化した値
 データ:F3解(~2019/11/09)+R3解(2019/11/10~11/25)
 (日向灘の地震(5/10、M6.3)の地震時変動を除去)
 トレンド期間:2017/1/1-2018/1/1
 固定局:福江

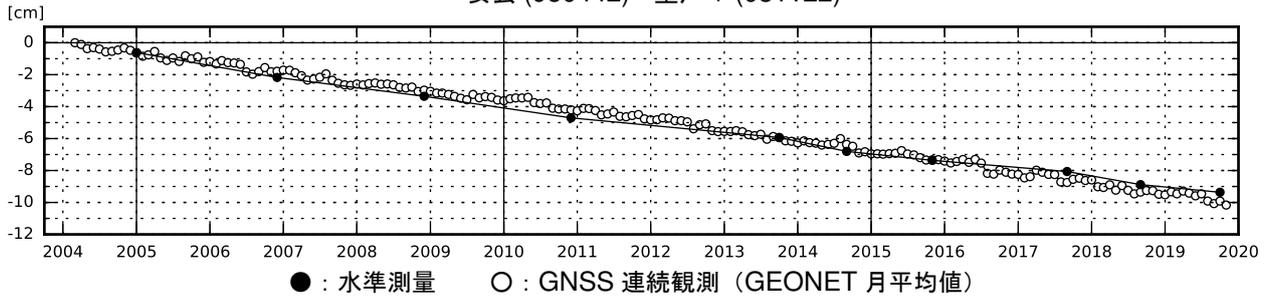
紀伊半島及び室戸岬周辺 電子基準点の上下変動

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。

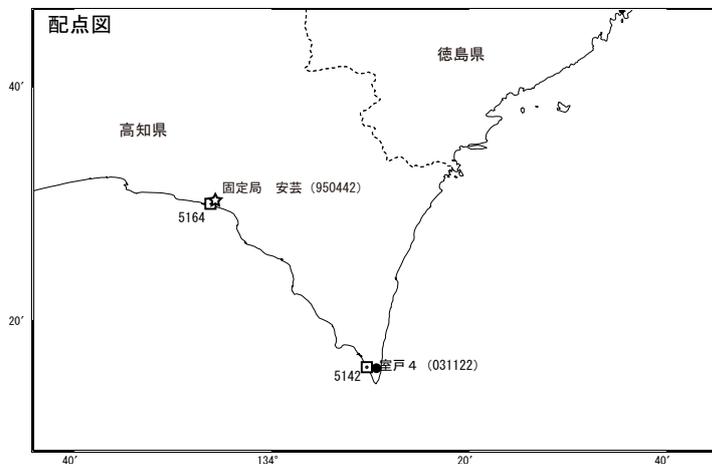
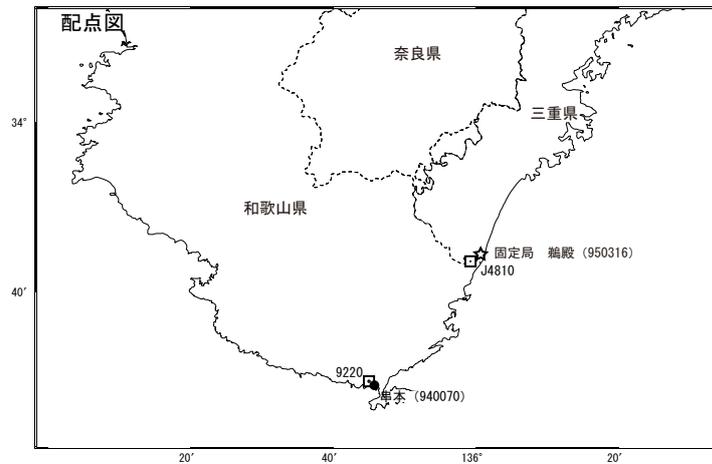
鵜殿 (950316) - 串本 (940070)



安芸 (950442) - 室戸 4 (031122)



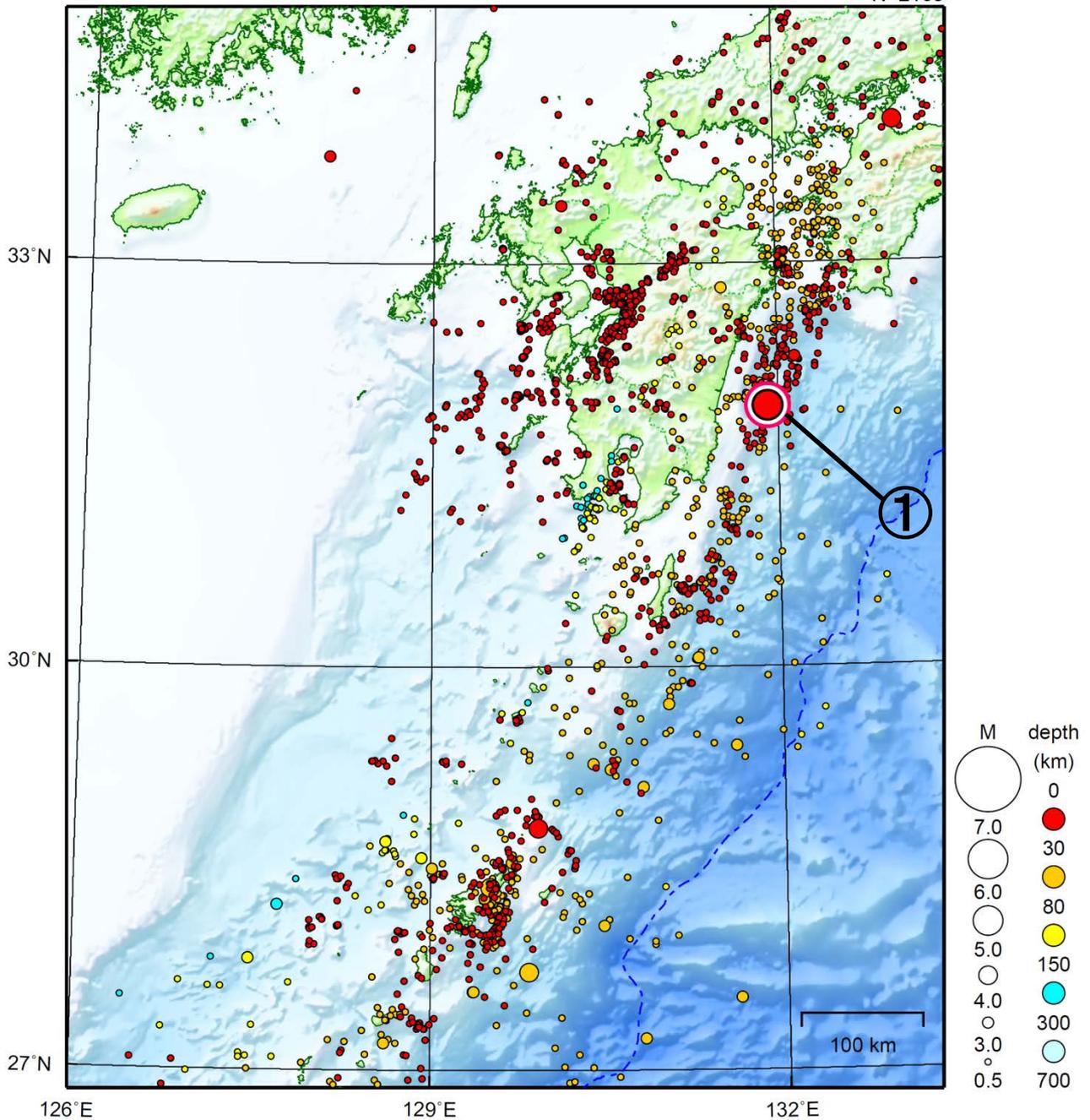
- ・ 最新のプロット点は 11/1~11/9 の平均。
- ・ 水準測量による結果については、最寄りの一等水準点の結果を表示している。



九州地方

2019/11/01 00:00 ~ 2019/11/30 24:00

N=2168



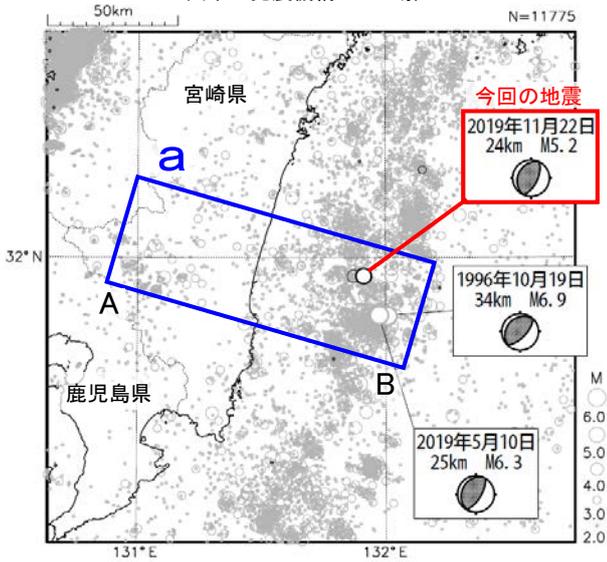
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOPO30、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

① 11月22日に日向灘でM5.2の地震（最大震度3）が発生した。

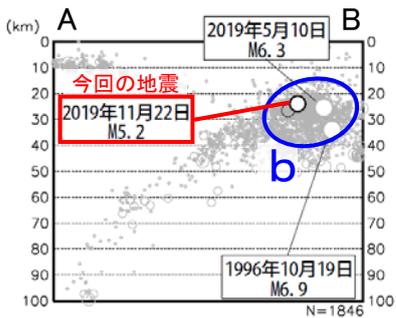
[上述の地震はM6.0以上または最大震度4以上、陸域でM4.5以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

11月22日 日向灘の地震

震央分布図
(1994年10月1日～2019年11月30日
深さ0～100km、M \geq 2.0)
2019年11月の地震を濃く表示
図中の発震機構はCMT解

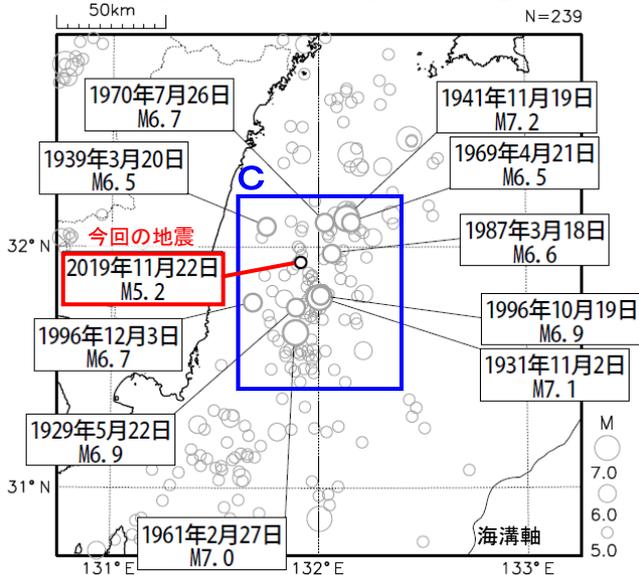


領域a内の断面図 (A-B投影)



震央分布図
(1922年1月1日～2019年11月30日、
深さ0～100km、M \geq 5.0)

今回の地震とM \geq 6.5以上の地震に吹き出しを付けた

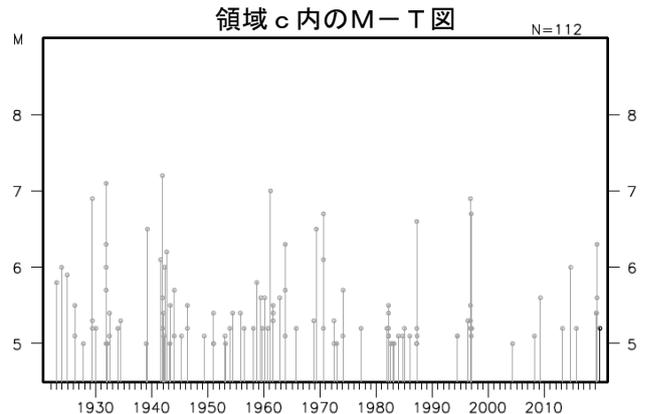
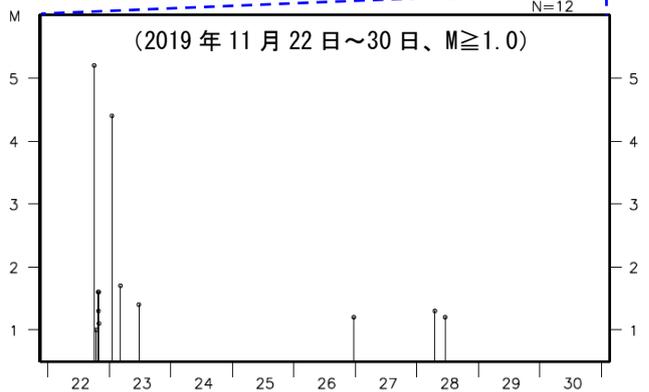
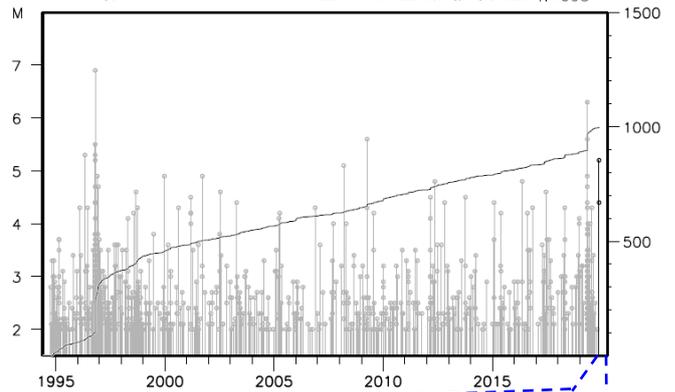


2019年11月22日18時05分に日向灘の深さ24kmでM5.2の地震 (最大震度3) が発生した。この地震は、発震機構 (CMT解) が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生した。

1994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M5.0以上の地震が時々発生しており、今年の5月10日にもM6.3の地震 (最大震度5弱) が発生している。また、1996年10月19日に発生したM6.9の地震 (最大震度5弱) では、高知県の室戸岬で最大27cm (最大全振幅) の津波を観測した。

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M6.0以上の地震が時々発生している。1941年11月19日に発生したM7.2の地震では、死者2人、負傷者18人などの被害が生じたほか、高知県の土佐清水で最大124cm (最大全振幅) の津波を観測した (被害は「日本被害地震総覧」による)。

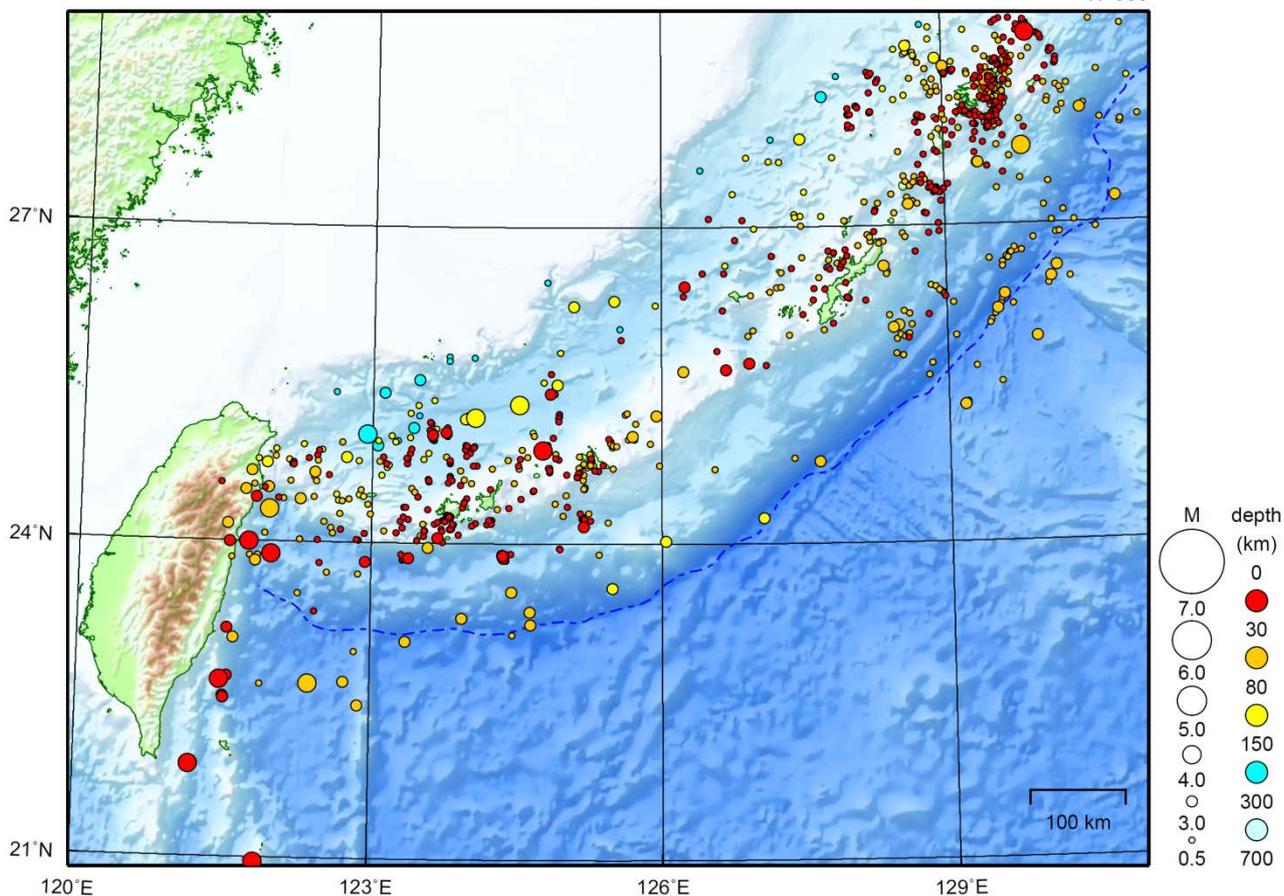
領域b内のM-T図及び回数積算図



沖縄地方

2019/11/01 00:00 ~ 2019/11/30 24:00

N=950



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ETOP02v2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。]