

2021年3月の地震活動の評価

1. 主な地震活動

- 3月5日にケルマデック諸島でモーメントマグニチュード (Mw) 8.1の地震が発生し、北海道から関東地方にかけての太平洋沿岸及び小笠原諸島で津波を観測した。
- 3月15日に和歌山県北部でマグニチュード (M) 4.6の地震が発生した。この地震により和歌山県で最大震度5弱を観測した。
- 3月20日に宮城県沖で M6.9の地震が発生した。この地震により宮城県で最大震度5強を観測し、負傷者が出るなどの被害を生じた。

2. 各領域別の地震活動

(1) 北海道地方

- 3月3日に北海道東方沖の深さ約 20 km (CMT 解による) で M5.9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、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。

(2) 東北地方

- 3月9日に宮城県沖の深さ約 75 kmで M4.9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、太平洋プレート内部で発生した地震である。
- 3月17日に福島県沖の深さ約 55 kmで M5.2の地震が発生した。この地震の発震機構は東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。この地震の震源付近では、2021年2月13日に M7.3の地震が発生した。
- 3月20日の宮城県沖の地震については、別紙（2021年3月20日宮城県沖の地震の評価）を参照。

(3) 関東・中部地方

- 3月16日に茨城県南部の深さ約 55 kmで M4.9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内部で発生した地震である。
- 3月28日に八丈島東方沖の深さ約 55 kmで M5.6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逆断層型であった。

(4) 近畿・中国・四国地方

- 3月15日に和歌山県北部の深さ約 5 kmで M4.6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、地殻内で発生した地震である。G N S S 観測の結果によると、今回の地震に伴う有意な地殻変動は観測されていない。

(5) 九州・沖縄地方

- 3月14日に熊本県熊本地方の深さ約10kmでM4.4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、地殻内で発生した地震である。
- 3月27日に宮古島北西沖の深さ約150kmでM6.2の地震が発生した。この地震の発震機構はフィリピン海プレートが沈み込む方向に圧力軸を持つ型で、フィリピン海プレート内部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。

(7) その他の地域

- 3月5日にケルマデック諸島でMw8.1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、太平洋プレートとインド・オーストラリアプレートの境界で発生した地震である。この地震により、北海道から関東地方にかけての太平洋沿岸及び小笠原諸島で津波を観測した。

注：GNSSとは、GPSをはじめとする衛星測位システム全般をしめす呼称である。

2021年3月の地震活動の評価についての補足説明

令和3年4月9日
地震調査委員会

1. 主な地震活動について

2021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84回(2月は112回)及び8回(2月は15回)であった。また、M6.0以上の地震の発生は2回(2月は1回)であった。

- (参考) M4.0以上の月回数 81回(69-104回)
(1998-2017年の月回数の中央値、括弧の値は半数が入る範囲)
M5.0以上の月回数 10回(7-14回)
(1973-2017年の月回数の中央値、括弧の値は半数が入る範囲)
M6.0以上の月回数 1回(0-2回)
(1919-2017年の月回数の中央値、括弧の値は半数が入る範囲)
M6.0以上の年回数 16回(12-21回)
(1919-2017年の年回数の中央値、括弧の値は半数が入る範囲)

2020年3月以降2021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つた。

— 石川県能登地方	2020年3月13日	M5.5(深さ約10km)
— 千葉県東方沖	2020年6月25日	M6.1(深さ約35km)
— 福井県嶺北	2020年9月4日	M5.0(深さ約5km)
— 茨城県沖	2020年11月22日	M5.7(深さ約45km)
— 岩手県沖	2020年12月12日	M5.6(深さ約50km)
— 新島・神津島近海	2020年12月18日	M5.0(深さ約10km)
— 青森県東方沖	2020年12月21日	M6.5(深さ約45km)
— 福島県沖	2021年2月13日	M7.3(深さ約55km)

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

- GNS観測によると、2019年春頃から四国中部でそれまでの傾向とは異なる地殻変動が観測されている。これは、四国中部周辺の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。
- GNS観測によると、2020年夏頃から紀伊半島西部・四国東部で観測されてい

る、それまでの傾向とは異なる地殻変動は、最近では鈍化しているように見える。これは、紀伊水道周辺の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。

(5) 九州・沖縄地方

ー G N S S 観測によると、2020 年夏頃から九州北部で観測されている、それまでの傾向とは異なる地殻変動は、最近では鈍化しているように見える。これは、日向灘北部の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 G N S S 観測によると、2020 年夏頃から九州南部でそれまでの傾向とは異なる地殻変動が観測されている。これは、日向灘南部の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。

(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 7 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ー最近の南海トラフ周辺の地殻活動ー(令和 3 年 4 月 7 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)

南海トラフ周辺では、特に目立った地震活動はありませんでした。

(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) 紀伊半島西部: 3 月 16 日から 17 日

(2) 四国西部: 3 月 20 日から 4 月 1 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)、(2)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。周辺の傾斜データでも、わずかな変化が見られています。

G N S S 観測によると、2019 年春頃から四国中部でそれまでの傾向とは異なる地殻変動が観測されています。また、2020 年夏頃から紀伊半島西部・四国東部で観測されている、それまでの傾向とは異なる地殻変動は、最近では鈍化しているように見えます。加えて、2020 年夏頃から九州北部及び九州南部でそれまでの傾向とは異なる地殻変動が観測されています。このうち、九州北部の地殻変動は、最近では鈍化しているように見えます。

(長期的な地殻変動)

G N S S 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

(ゆっくりすべりに関係する現象)

上記(1)、(2)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。

2019年春頃からの四国中部の地殻変動、2020年夏頃からの紀伊半島西部・四国東部での地殻変動、2020年夏頃からの九州北部及び九州南部での地殻変動は、それぞれ四国中部周辺、紀伊水道周辺、日向灘北部及び日向灘南部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。このうち、紀伊水道周辺及び日向灘北部の長期的ゆっくりすべりは、最近は鈍化しています。

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。」

(7) その他の地域

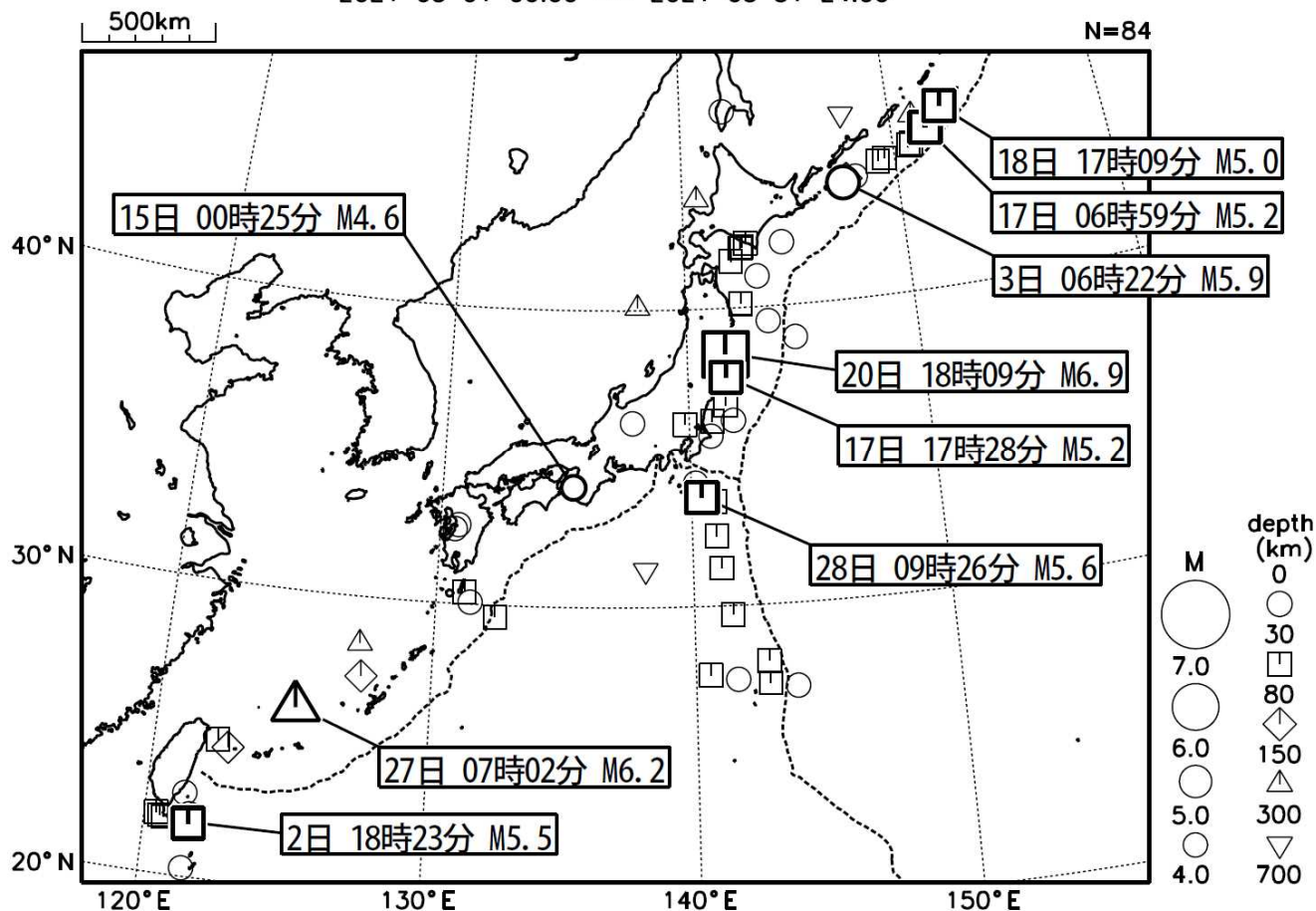
その他の地域では特に補足する事項はない。

- | | |
|-----|--|
| 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)。 |

2021 年 3 月の地震活動の評価に関する資料

2021 年 3 月の全国の地震活動 (マグニチュード 4.0 以上)

2021 03 01 00:00 -- 2021 03 31 24:00



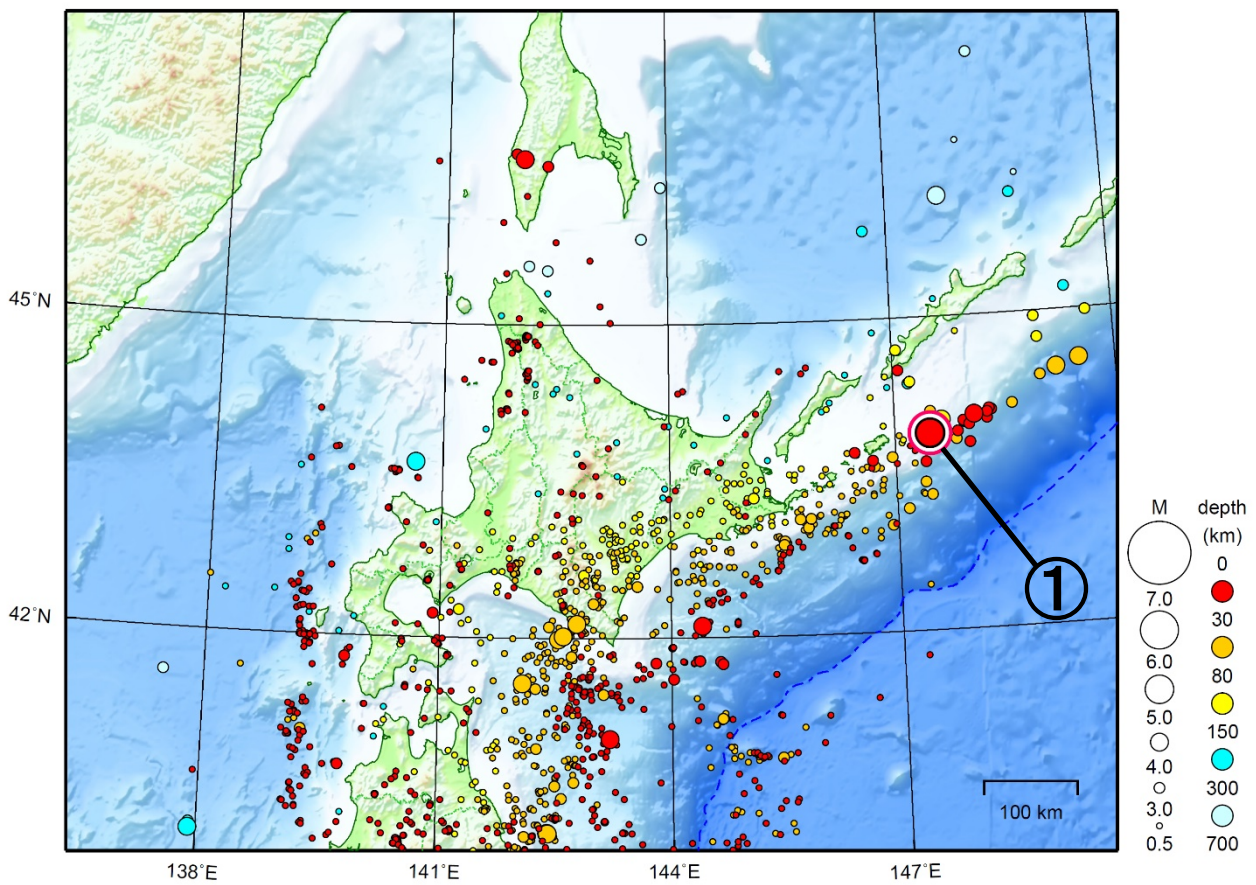
- ・ 3 月 15 日に和歌山県北部で M4.6 の地震（最大震度 5 弱）が発生した。
- ・ 3 月 20 日に宮城県沖で M6.9 の地震（最大震度 5 強）が発生した。
- ・ 3 月 27 日に宮古島北西沖で M6.2 の地震（最大震度 2）が発生した。

[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。]

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

2021/03/01 00:00 ~ 2021/03/31 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 ETOP02v2 を使用

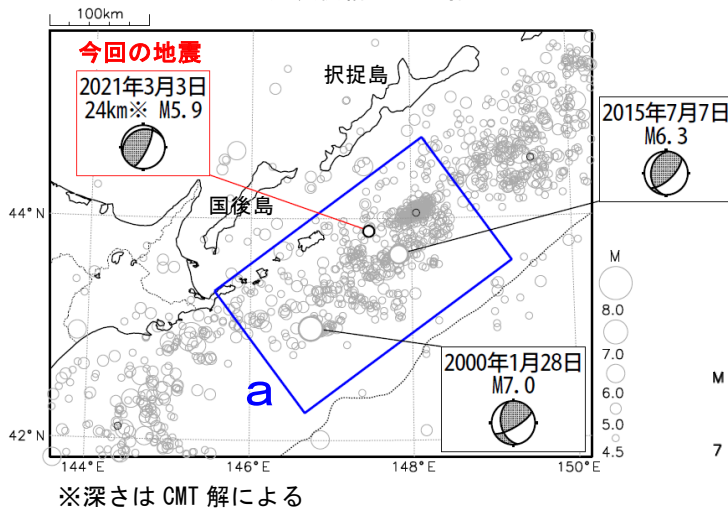
- ① 3月3日に北海道東方沖で M5.9 の地震（最大震度 3）が発生した。

[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3日 北海道東方沖の地震

震央分布図

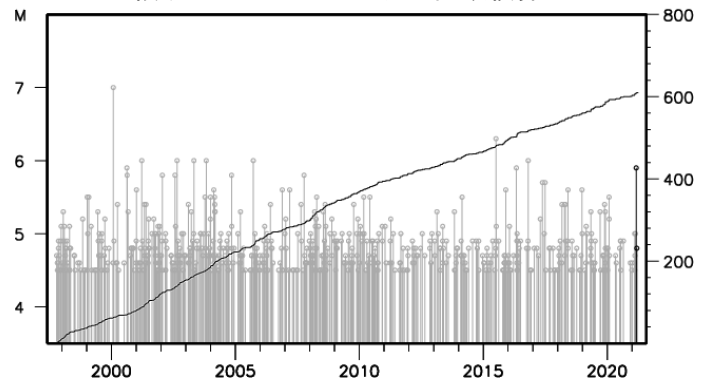
(1997年10月1日～2021年3月31日、
深さ0～150km、 $M \geq 4.5$)
2021年3月の地震を濃く表示
図中の発震機構はCMT解



2021年3月3日06時22分に北海道東方沖の深さ24km（CMT解による）でM5.9の地震（最大震度3）が発生した。この地震は、発震機構（CMT解）が北西－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。

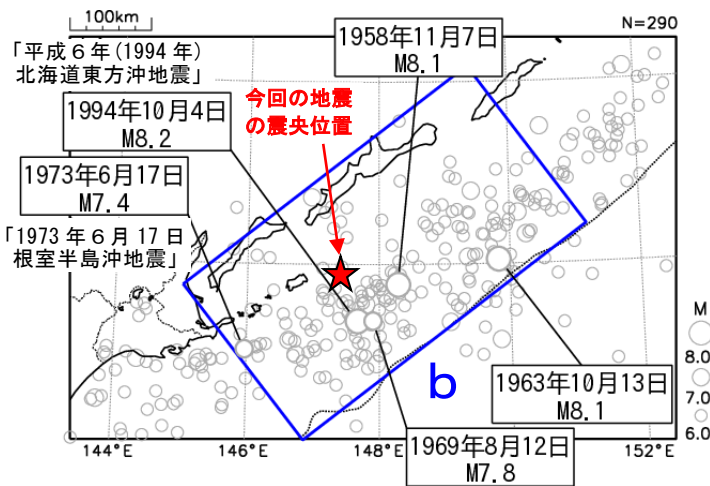
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域a）では、M5.0以上の地震が度々発生しており、2015年7月7日にはM6.3の地震が発生している。また、2000年1月28日にはM7.0の地震（最大震度4）が発生し、この地震により負傷者2人の被害が生じた（総務省消防庁による）。

領域a内のM-T図及び回数積算図



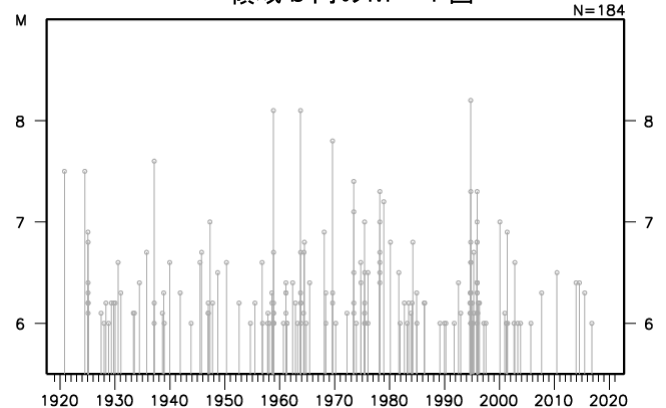
震央分布図

(1919年1月1日～2021年3月31日、
深さ0～150km、 $M \geq 6.0$)



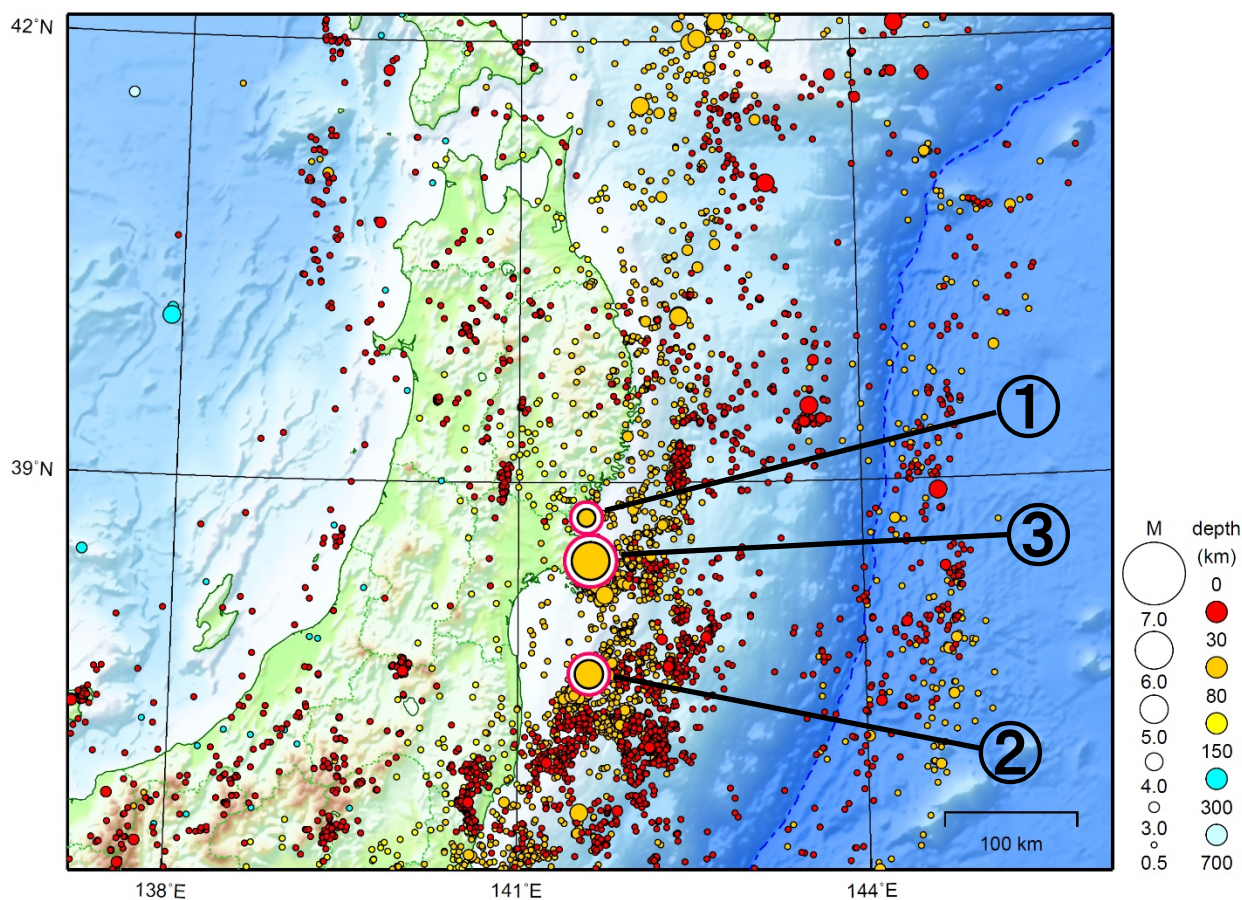
1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域b）では、M8.0以上の地震が発生し、被害や津波が生じている。このうち、1994年10月4日に発生した「平成6年（1994年）北海道東方沖地震」（M8.2、最大震度6）では、根室市花咲で168cmの津波を観測するなど、北海道から沖縄県にかけて津波を観測した。この地震により、北海道では負傷者436人、住家被害7,519棟等の被害が生じた（「平成6・7年災害記録（北海道）」による）。

領域b内のM-T図



東北地方

2021/03/01 00:00 ~ 2021/03/31 24:00

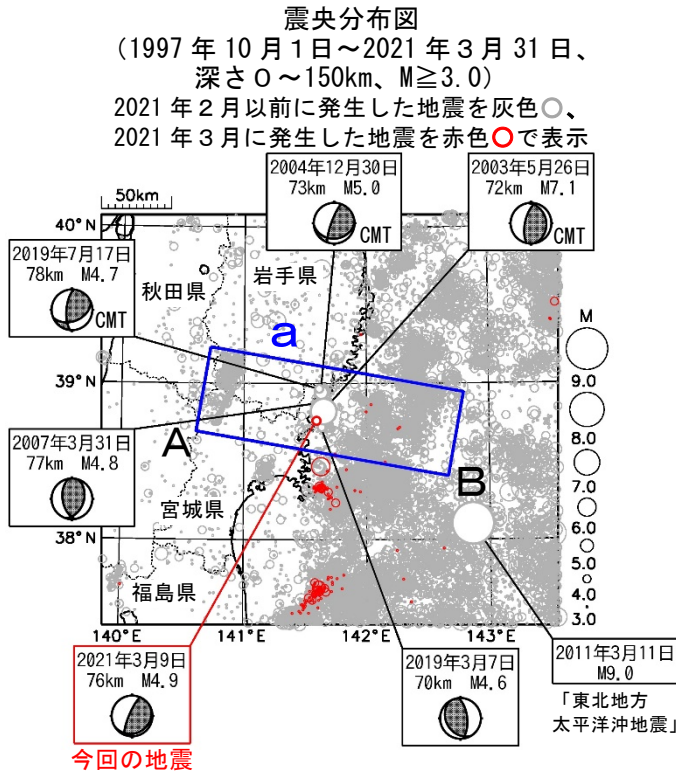


地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

- ① 3月9日に宮城県沖で M4.9 の地震（最大震度4）が発生した。
- ② 3月17日に福島県沖で M5.2 の地震（最大震度4）が発生した。
- ③ 3月20日に宮城県沖で M6.9 の地震（最大震度5強）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 宮城県沖の地震

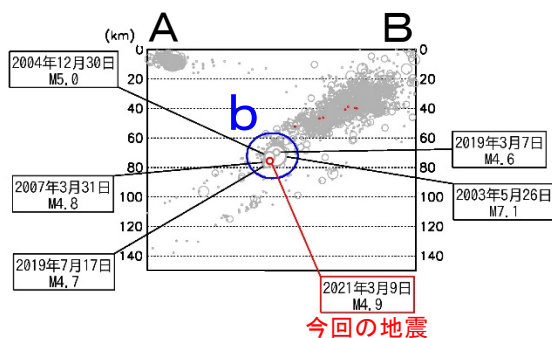


2021年3月9日08時29分に宮城県沖の深さ76kmでM4.9の地震（最大震度4）が発生した。この地震は発震機構が西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレート内部で発生した。

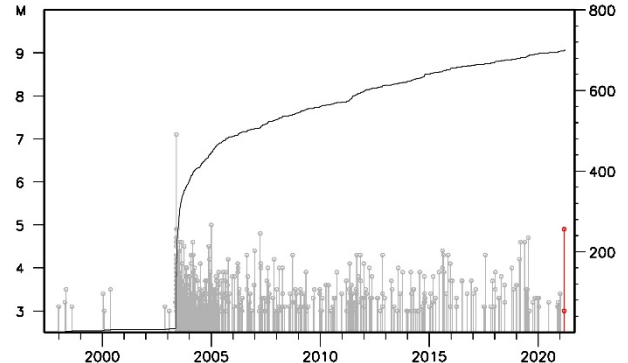
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域b）では、2003年5月26日にM7.1の地震（最大震度6弱）が発生し、負傷者174人、住家全壊2棟、半壊21棟、一部破損2,404棟などの被害が生じた（総務省消防庁による）。この地震の発生後、地震活動が活発になり、M4.0以上の地震がしばしば発生している。

1919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「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」）のほか、1978年6月12日には「1978年宮城県沖地震」（M7.4、最大震度5）が発生し、死者28人、負傷者1,325人、住家全壊1,183棟、半壊5,574棟などの被害が生じる（被害は「日本被害地震総覧」による）など、M7.0以上の地震が時々発生している。

領域a内の断面図（A－B投影）

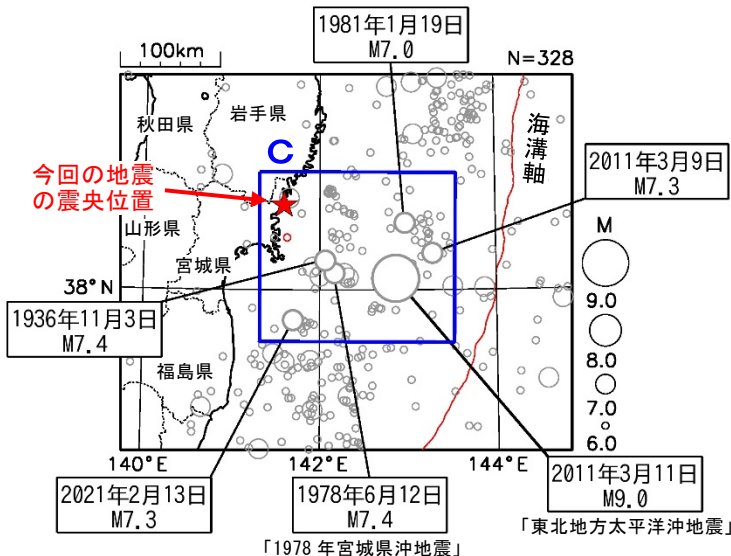


領域b内のM－T図及び回数積算図

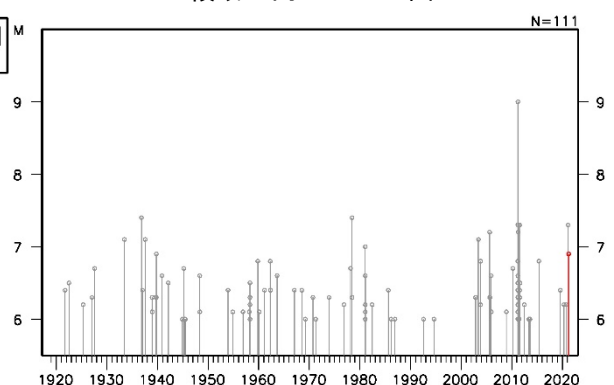


震央分布図

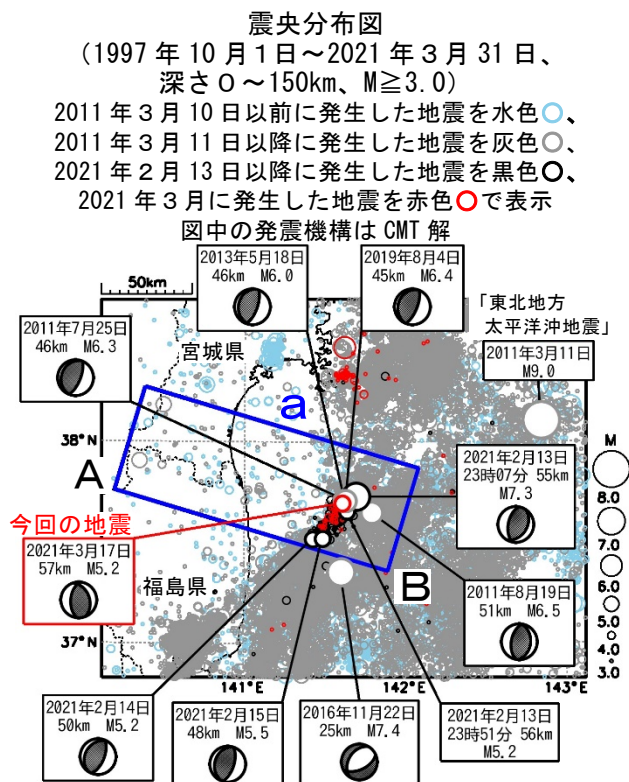
(1919年1月1日～2021年3月31日、
深さ0～100km、 $M \geq 6.0$)
2021年3月に発生した地震を赤色○で表示



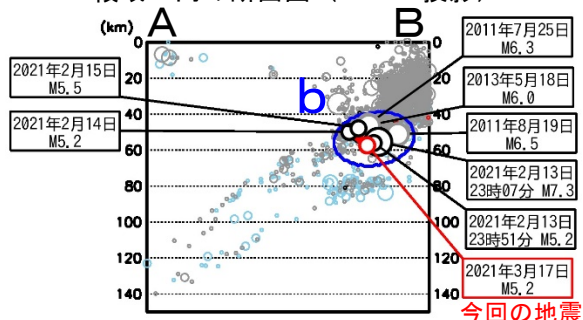
領域c内のM－T図



3月17日 福島県沖の地震

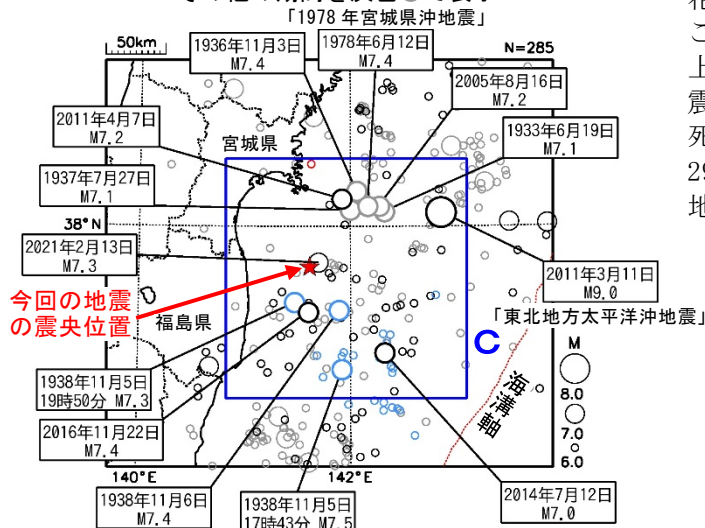


領域a内の断面図（A-B投影）



震央分布図
(1919年1月1日～2021年3月31日、
深さ0～150km、 $M \geq 6.0$)

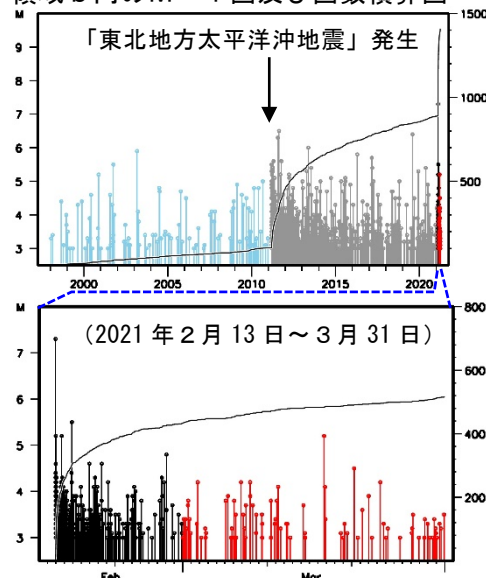
1938年11月5日～1938年11月30日の地震を水色○、
2011年3月11日以降の地震を黒色○、
2021年3月に発生した地震を赤色○、
その他の期間を灰色○で表示



2021年3月17日17時28分に福島県沖の深さ57kmでM5.2の地震（最大震度4）が発生した。この地震は発震機構（CMT解）が東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。この地震の震源付近（領域b）では、2021年2月13日のM7.3の地震（最大震度6強）の発生後、地震活動が活発になり、3月31日までにM5.0以上の地震が4回発生している。

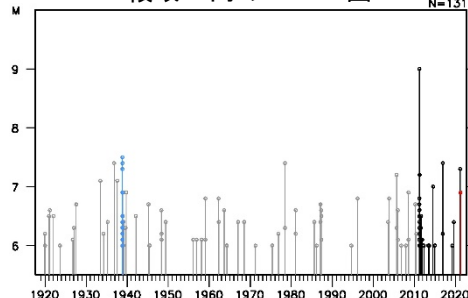
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域b）では「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」（以下、「東北地方太平洋沖地震」）の発生前からM4.0以上の地震がしばしば発生していたが、「東北地方太平洋沖地震」の発生以降は地震活動が活発になり、M6.0以上の地震が5回発生している。

領域b内のM-T図及び回数積算図



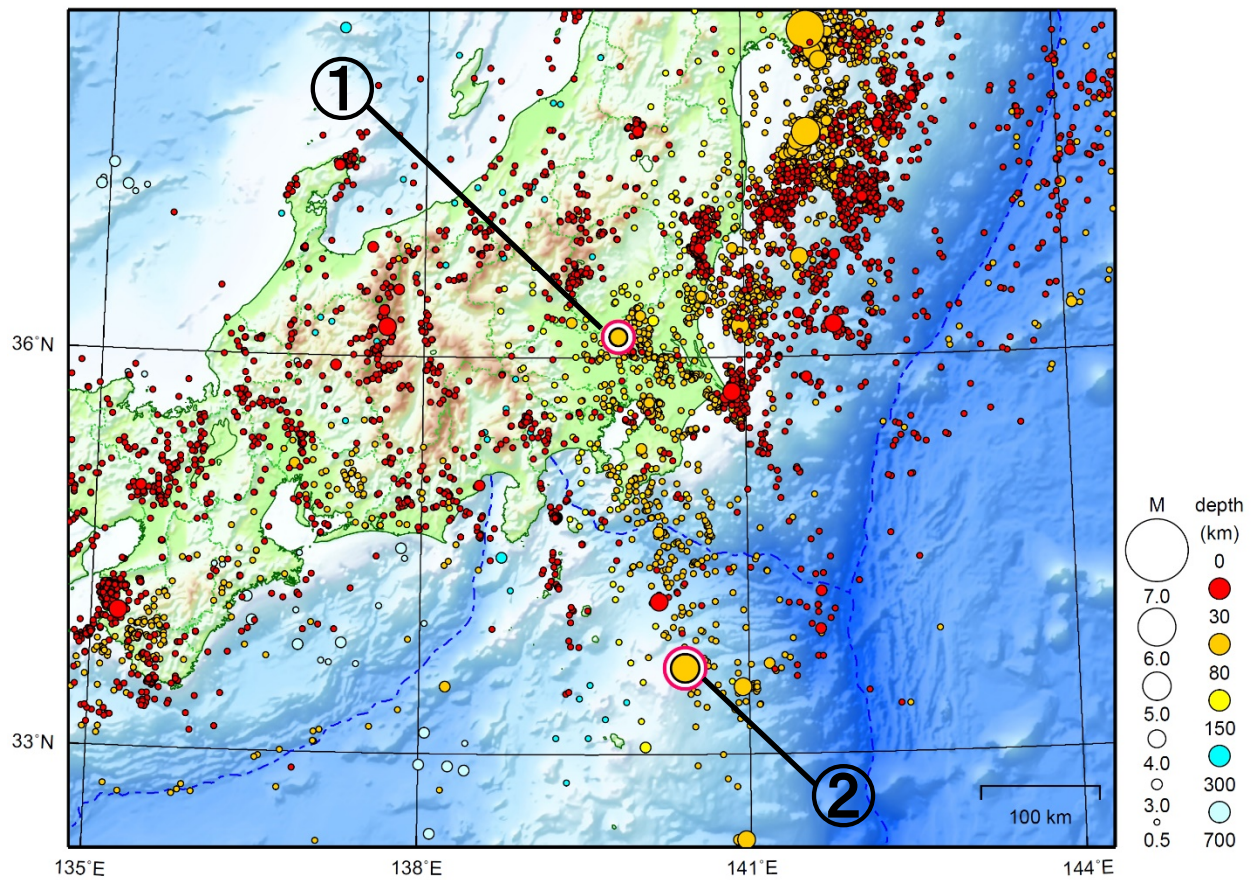
1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域c）では「東北地方太平洋沖地震」の発生以前からM7.0以上の地震が時々発生している。このうち、1938年11月5日17時43分に発生したM7.5の地震では宮城県花巻で113cm（全振幅）の津波を観測した。この地震の後、同年11月30日までにM7.0以上の地震が2回発生するなど、福島県沖で地震活動が活発となった。これらの地震により、死者1人、負傷者9人、住家全壊4棟、半壊29棟などの被害が生じた（被害は「日本被害地震総覧」による）。

領域c内のM-T図



関東・中部地方

2021/03/01 00:00 ~ 2021/03/31 24:00



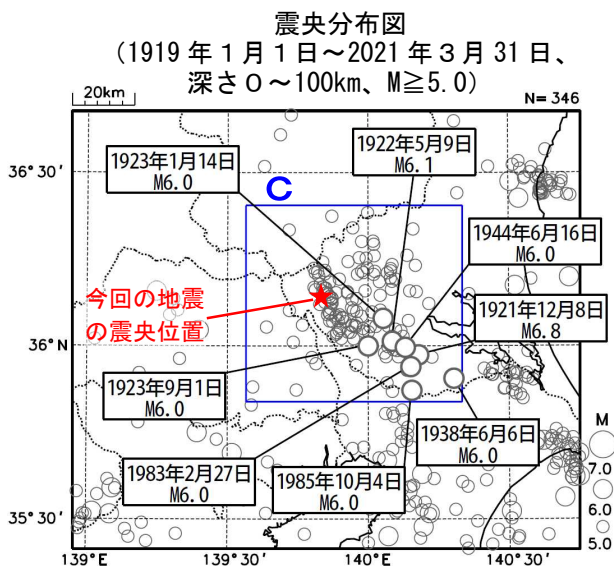
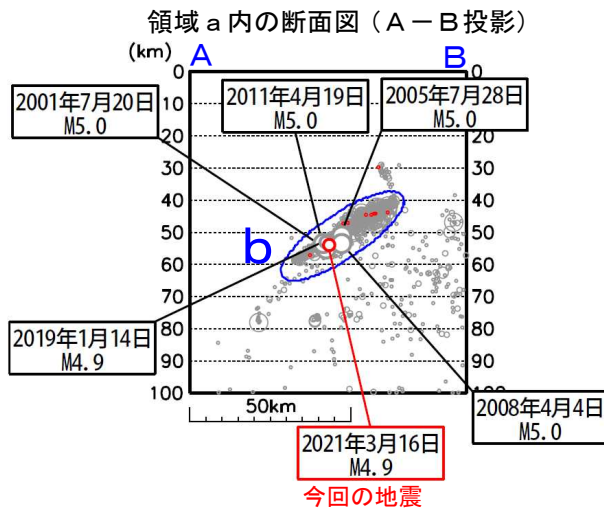
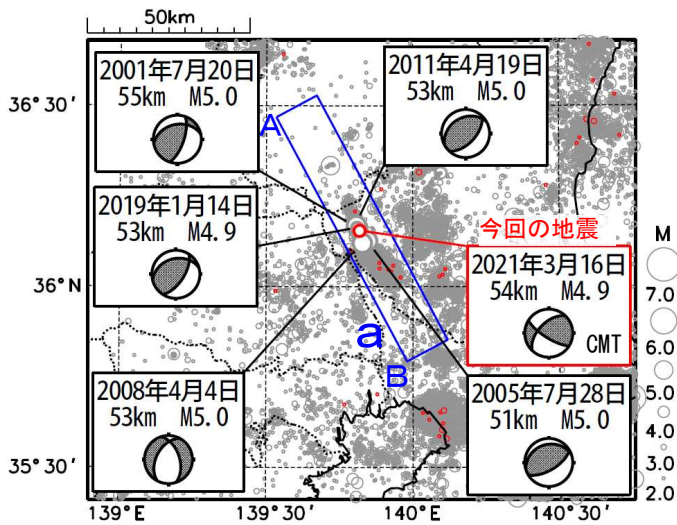
地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

- ① 3月16日に茨城県南部で M4.9 の地震（最大震度4）が発生した。
- ② 3月28日に八丈島東方沖で 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。]

3月16日 茨城県南部の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2021年3月31日、
深さ0～100km、 $M \geq 2.0$)
2021年3月の地震を赤色で表示

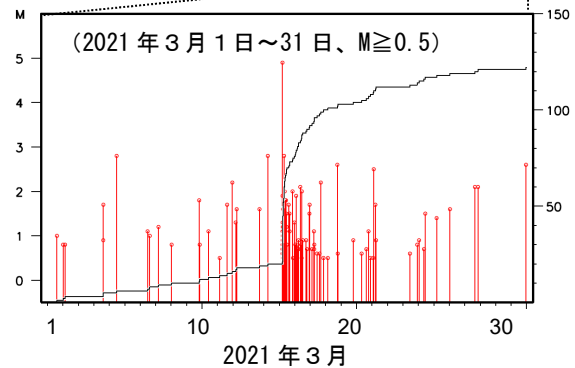
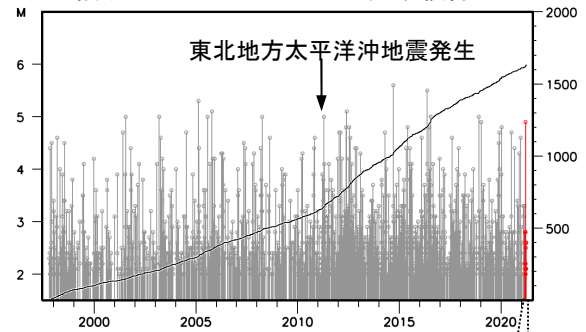


2021年3月16日04時56分に茨城県南部の深さ54kmでM4.9の地震（最大震度4）が発生した。この地震は、発震機構（CMT解）が南北方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内部で発生した。

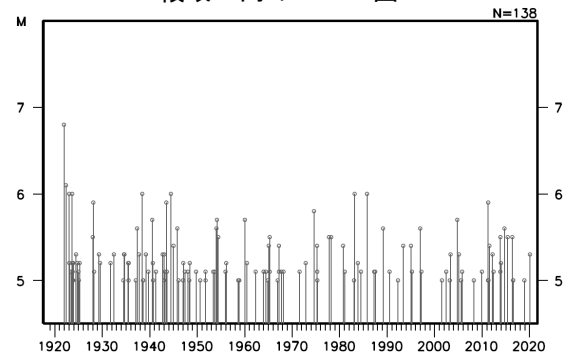
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域b）は活動が活発な領域で、「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」発生以降、地震活動がより活発になった。M5.0以上の地震も度々発生しており、2005年7月28日に発生したM5.0の地震（最大震度4）では、軽傷者1人、建物のガラス破損等の被害を生じた（総務省消防庁による）。

1919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。

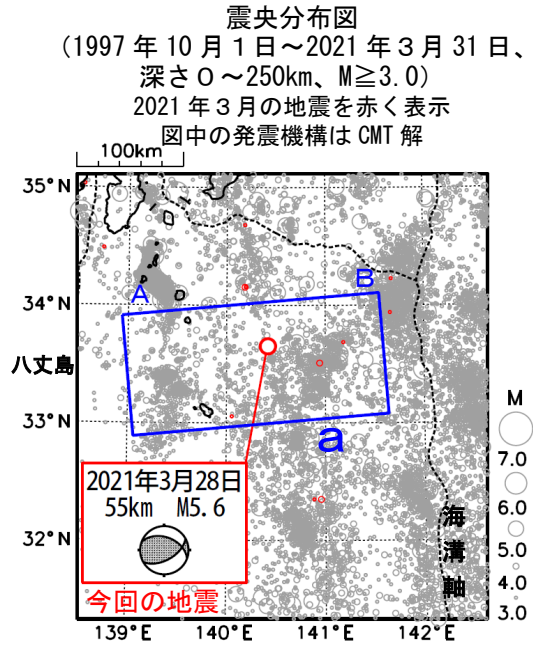
領域b内のM-T図及び回数積算図



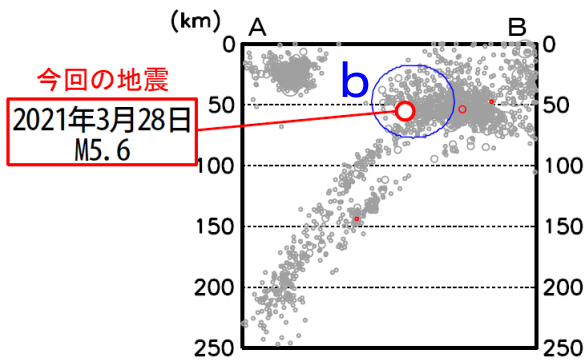
領域c内のM-T図



3月28日 八丈島東方沖の地震



領域a内の断面図（A-B投影）

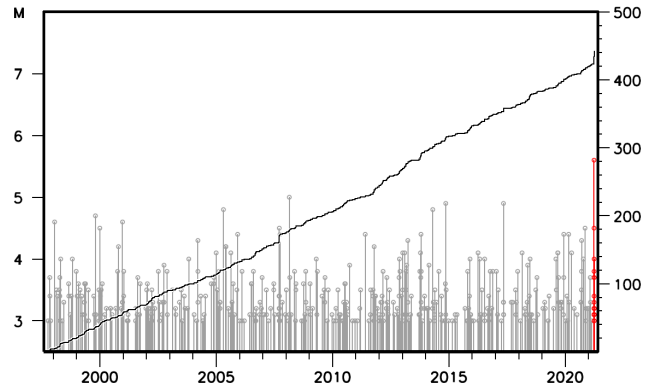


2021年3月28日09時26分に八丈島東方沖の深さ55kmでM5.6の地震（最大震度3）が発生した。この地震の発震機構（CMT解）は南北方向に圧力軸を持つ逆断層型である。

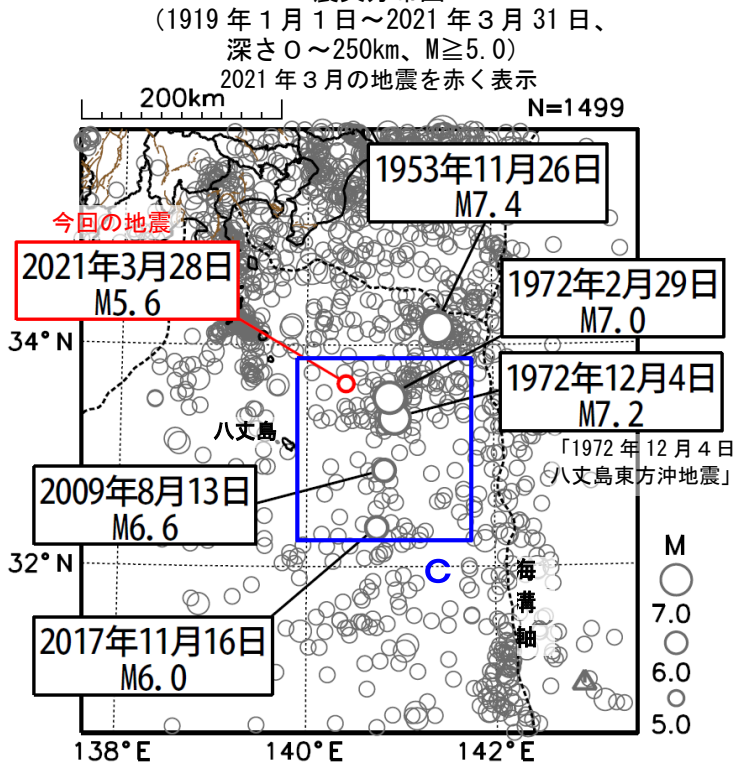
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域b）では、M4.0以上の地震が時々発生している。

1919年以降の活動をみると、今回の震央周辺（領域c）では、1972年2月29日にM7.0の地震（最大震度5）が発生し、千葉県館山市布良で最大23cmの高さの津波が観測された。また、1972年12月4日にM7.2の地震（最大震度6、「1972年12月4日八丈島東方沖地震」）が発生し、和歌山県串本町袋港で最大35cmの高さの津波が観測された（いずれの地震も津波の高さは、験震時報（第38巻）による）。

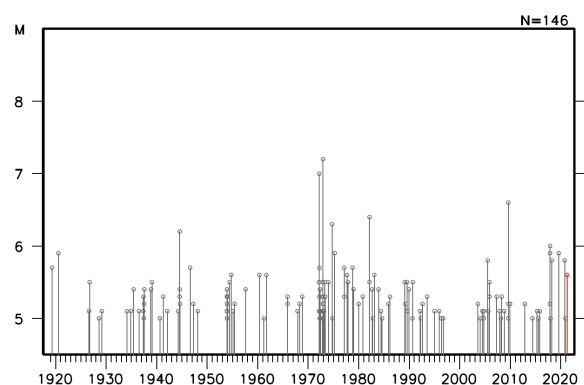
領域b内のM-T図及び回数積算図



震央分布図



領域c内のM-T図

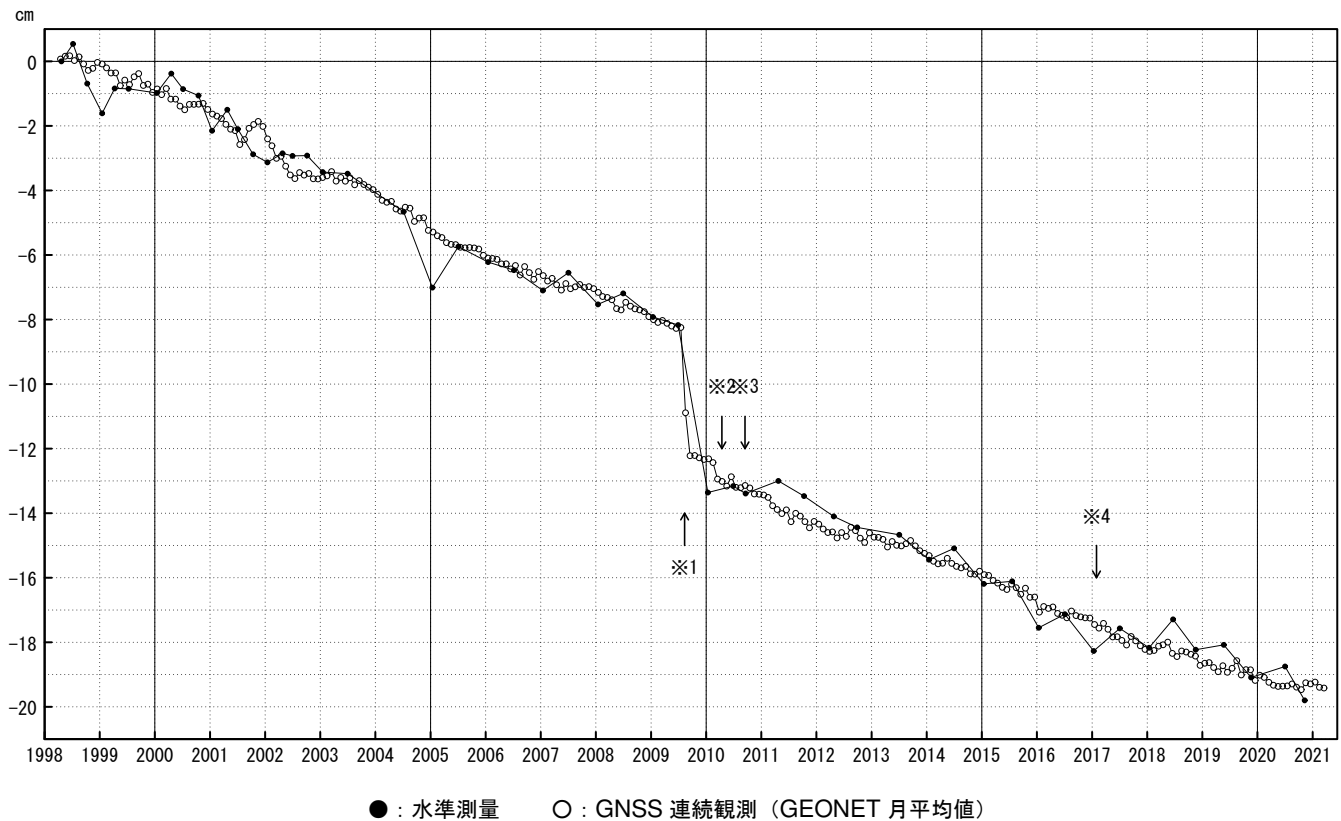


御前崎 電子基準点の上下変動

水準測量と GNSS 連続観測

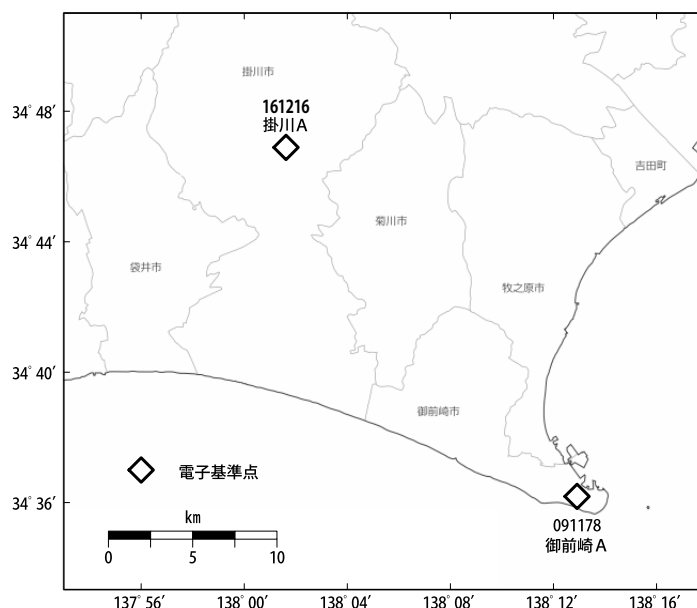
掛川に対して、御前崎が沈降する長期的な傾向が続いている。

掛川 A (161216) - 御前崎 A (091178)



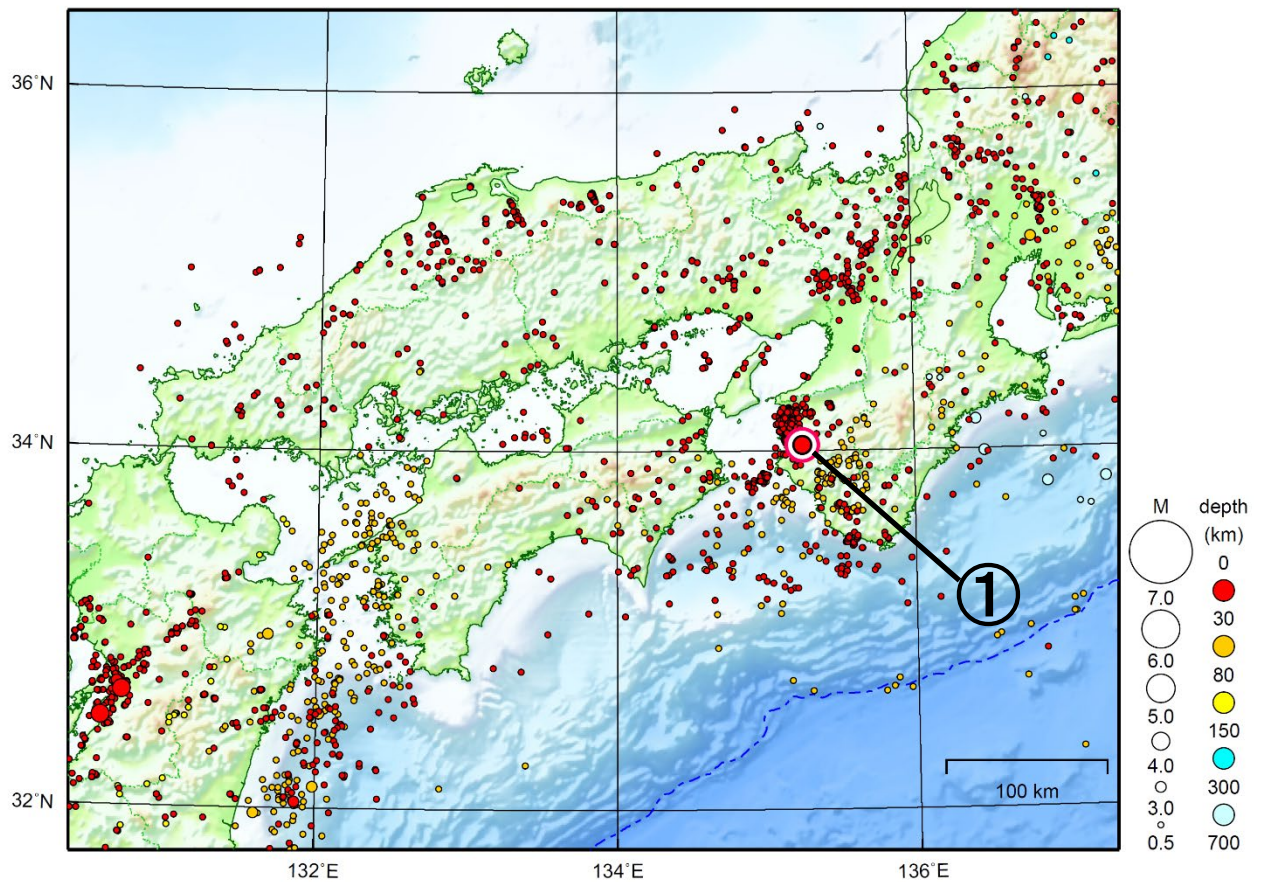
- ・ 水準測量による結果は、最初のプロット点の値を 0cm として描画している。
- ・ GNSS 連続観測のプロット点は、GEONET による日々の座標値 (F5: 最終解) から計算した値の月平均値。最新のプロット点は 3/1~3/6 の平均。
- ・ GNSS 連続観測による結果については、水準測量の全期間との差が最小となるように描画している。

- ※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

2021/03/01 00:00 ~ 2021/03/31 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 ETOP02v2 を使用

- ① 3月15日に和歌山県北部で M4.6 の地震（最大震度 5 弱）が発生した。

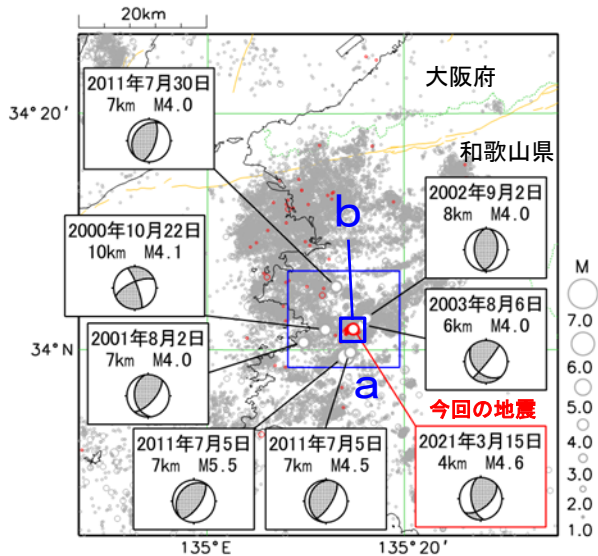
[上述の地震は M6.0 以上または最大震度 4 以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度 3 以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度 3 以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

3月15日 和歌山県北部の地震

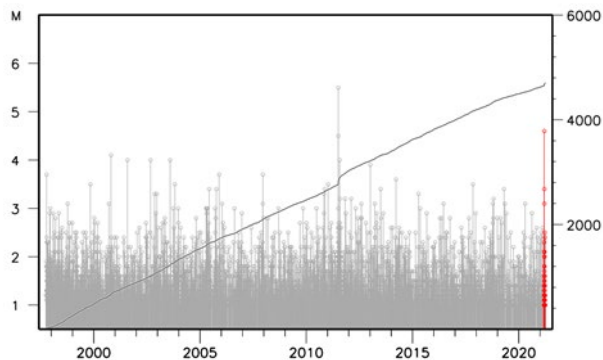
震央分布図

(1997年10月1日～2021年3月31日、
深さ0～20km、 $M \geq 1.0$)

2021年3月の地震を赤色で表示
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)

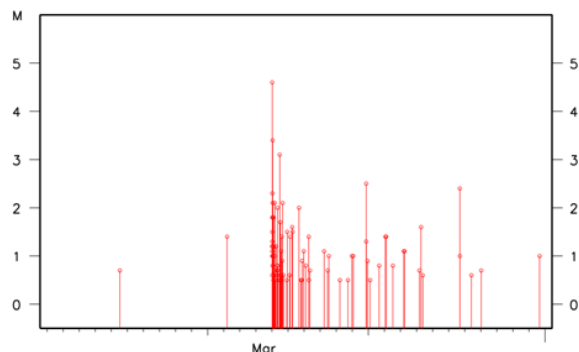


領域a内のM-T図及び回数積算図



領域b内のM-T図

(2021年3月1日～31日、 $M \geq 0.5$)



2021年3月15日00時25分に和歌山県北部の深さ4kmでM4.6の地震(最大震度5弱)が発生した。この地震は地殻内で発生し、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ある。今回の震源とほぼ同じ場所(領域b)では地震活動が活発となり、同日00時59分にM3.4、11時37分にM3.1の地震(共に最大震度3)が発生するなど、震度1以上を観測する地震が16回(31日24時現在)発生したが、活動は次第に減衰しつつある。

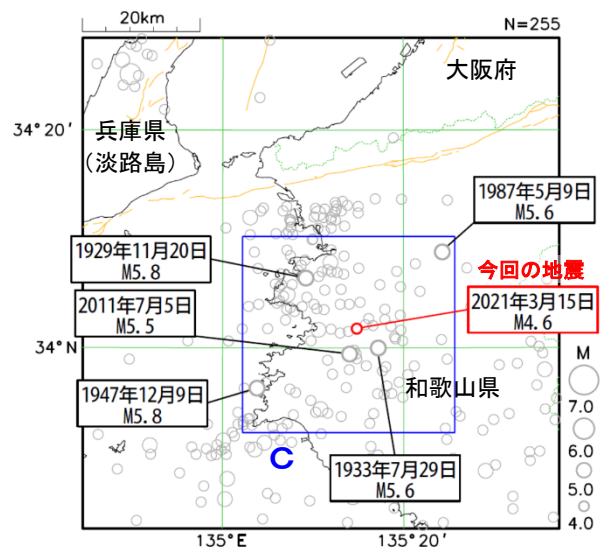
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域a)では、定常的な地震活動があり、M4.0程度の地震が時々発生しており、2011年7月5日にM5.5(最大震度5強)の地震が発生し、住家一部破損 21 棟などの被害が生じている(総務省消防庁による)。

1919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を超える地震が時々発生しているが、M6.0を超える地震は発生していない。

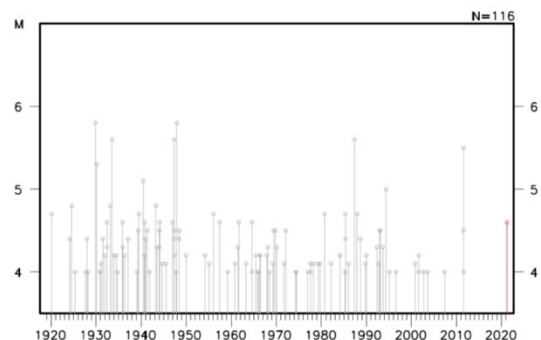
震央分布図

(1919年1月1日～2021年3月31日、
深さ0～40km、 $M \geq 4.0$)

2021年3月の地震を赤色で表示
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)



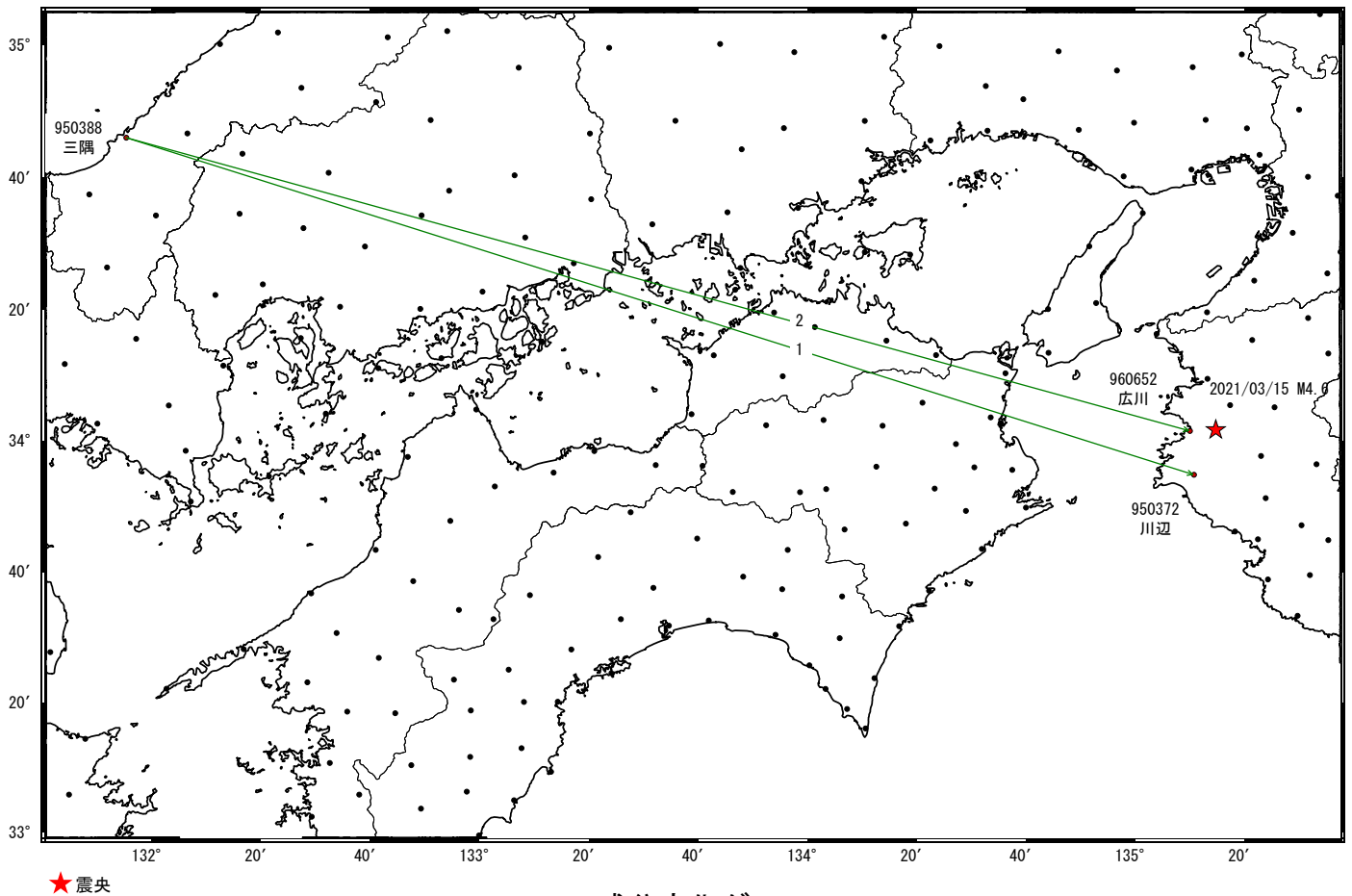
領域c内のM-T図



和歌山県北部の地震(3月15日 M4.6)前後の観測データ (暫定)

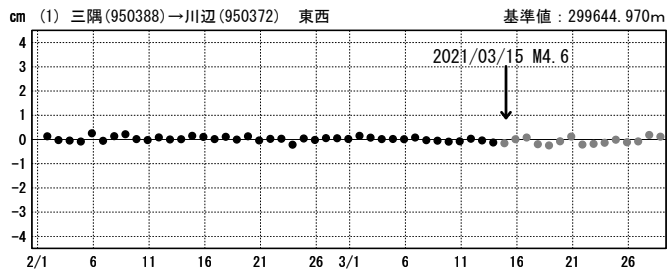
この地震に伴う明瞭な地殻変動は見られない。

基線図

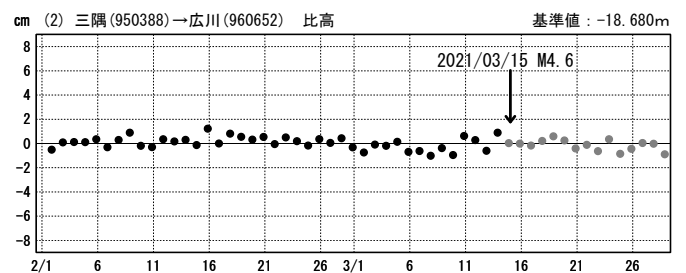
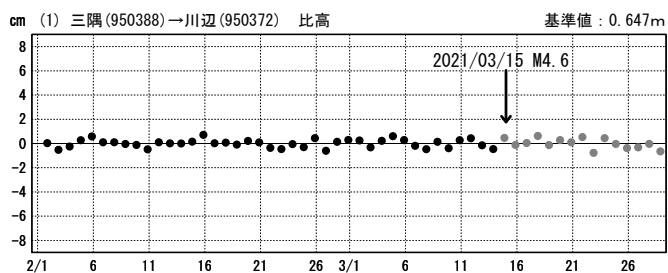
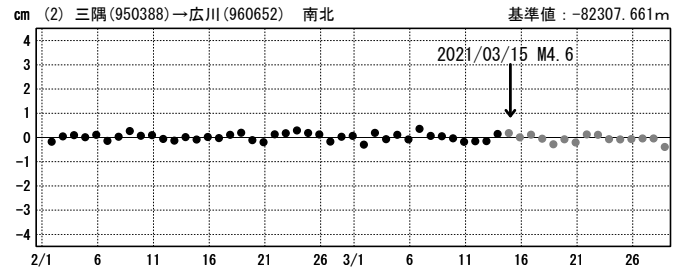
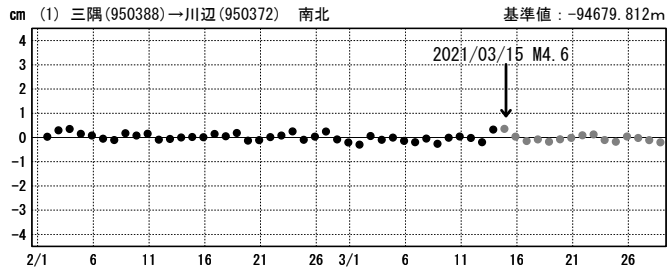
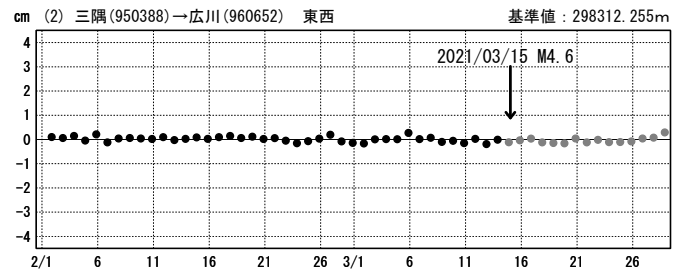


成分変化グラフ

期間: 2021/02/01~2021/03/28 JST



期間: 2021/02/01~2021/03/28 JST



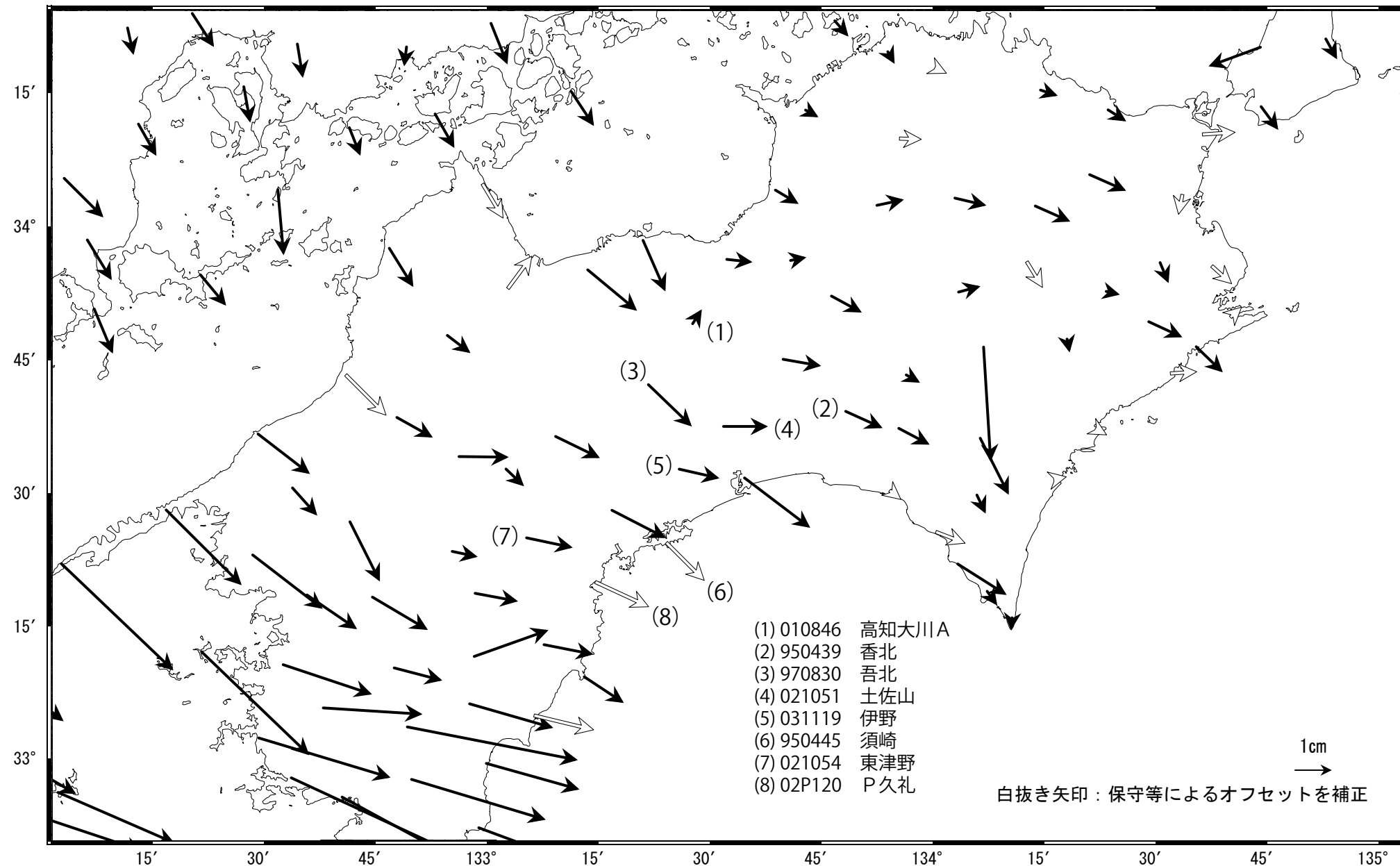
●—[F5:最終解] ●—[R5:速報解]

四国中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: 2017/12/29~2018/01/04 [F3: 最終解]

比較期間: 2021/03/14~2021/03/20 [R3: 速報解]

計算期間: 2017/01/01~2018/01/01

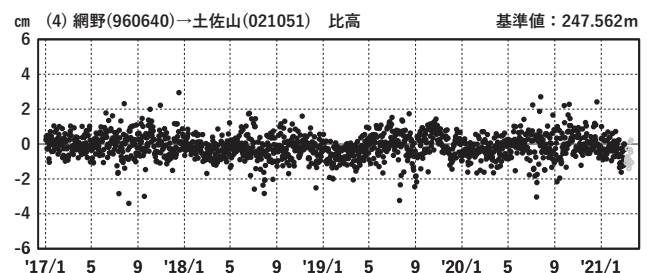
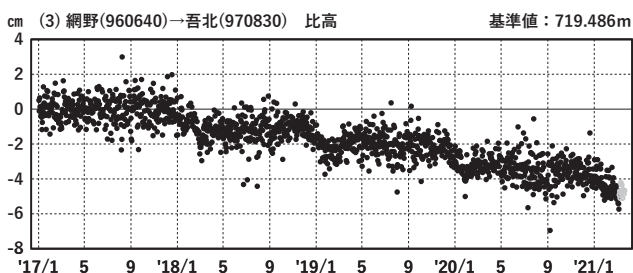
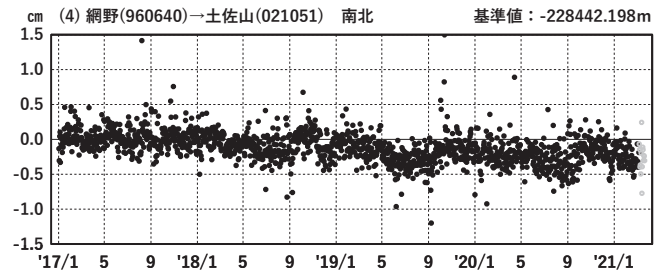
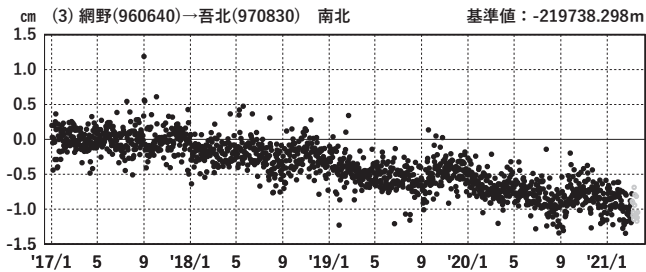
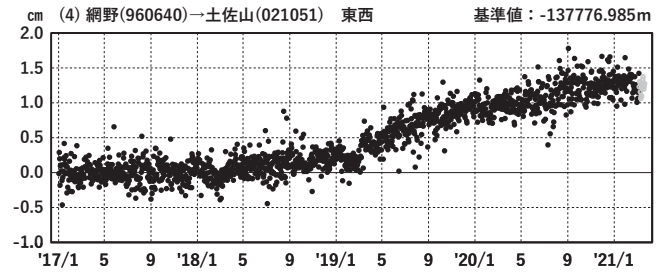
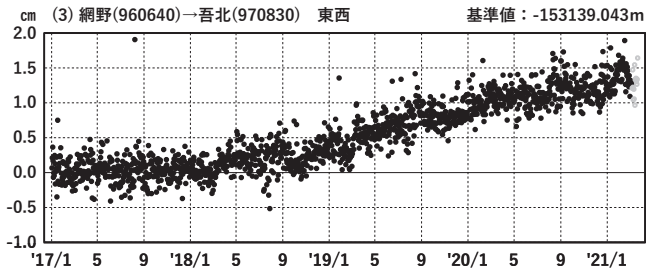
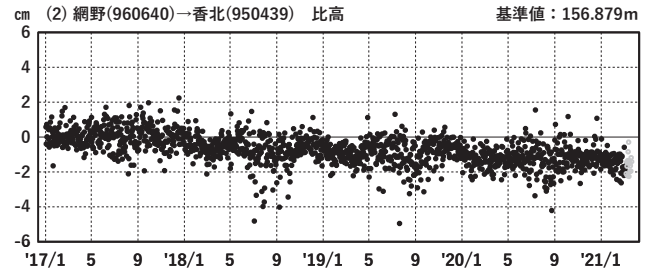
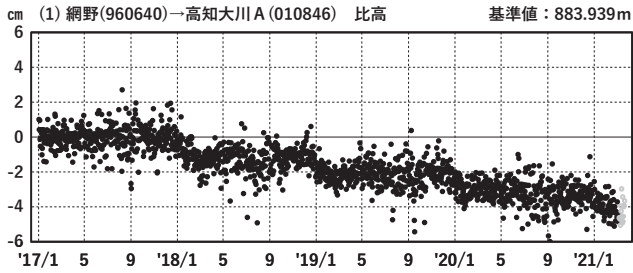
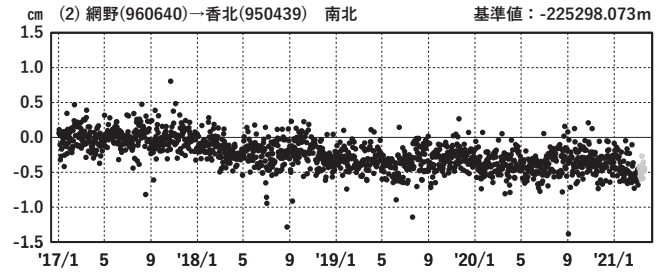
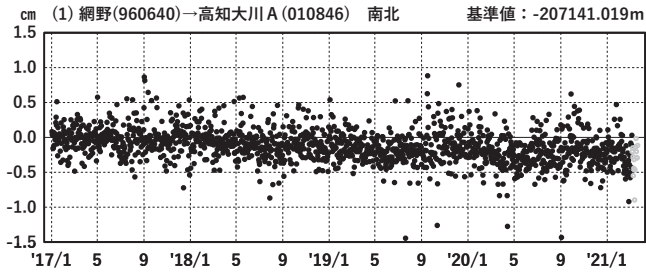
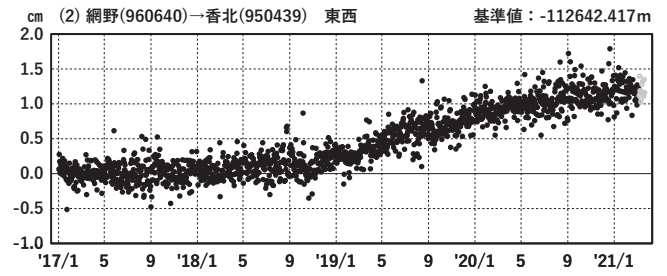
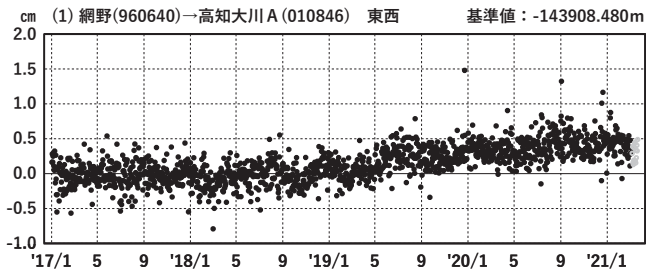


四国中部 G N S S 連続観測時系列 (1)

1 次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

期間: 2017/01/01~2021/03/22 JST

計算期間: 2017/01/01~2018/01/01



●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

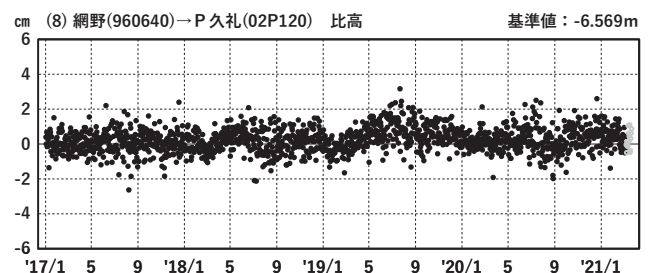
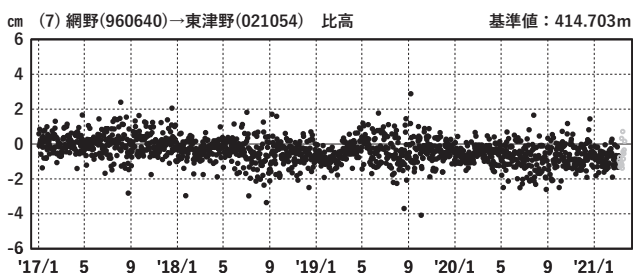
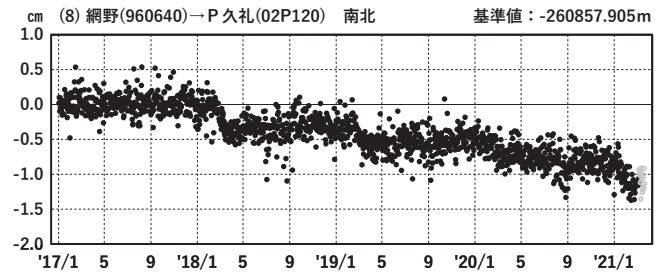
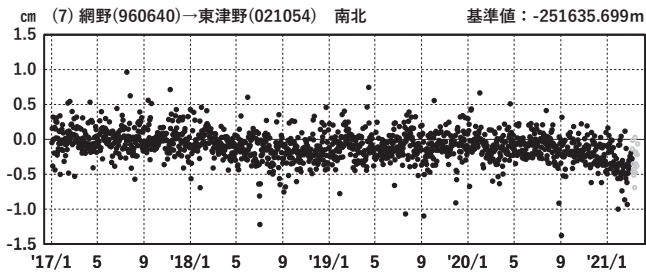
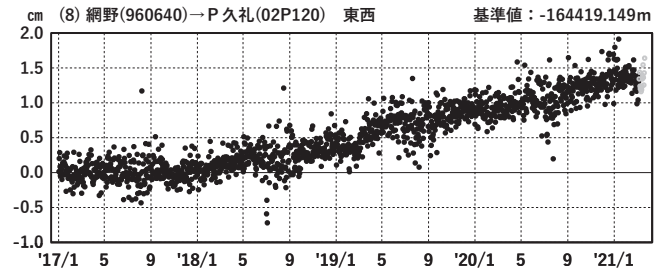
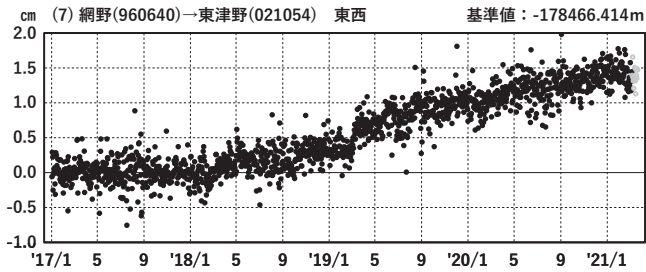
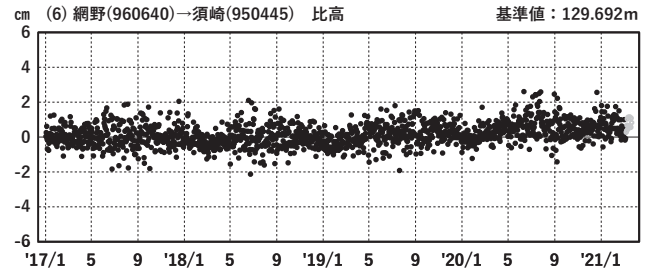
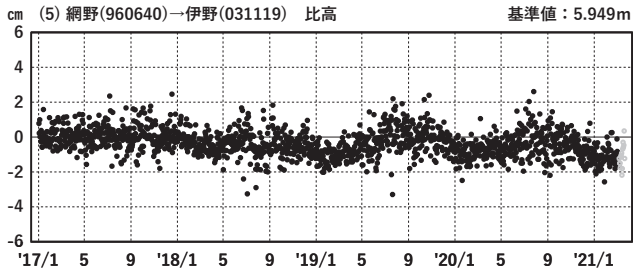
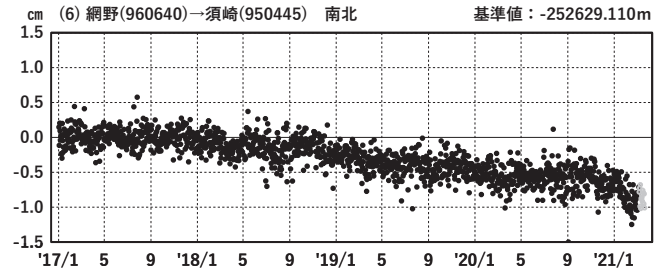
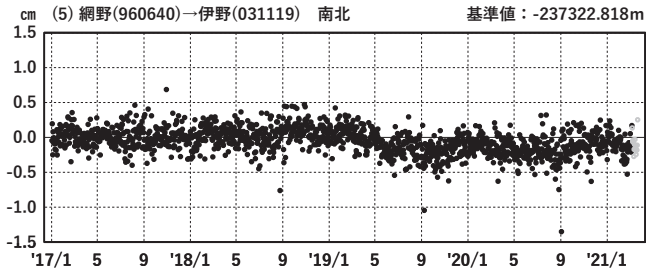
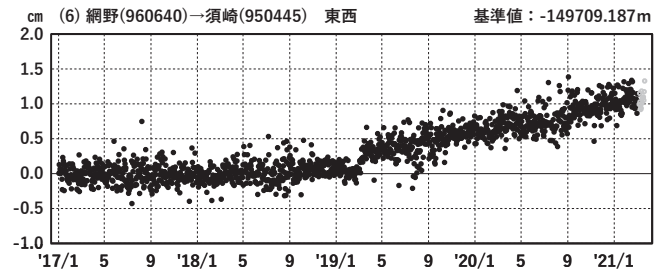
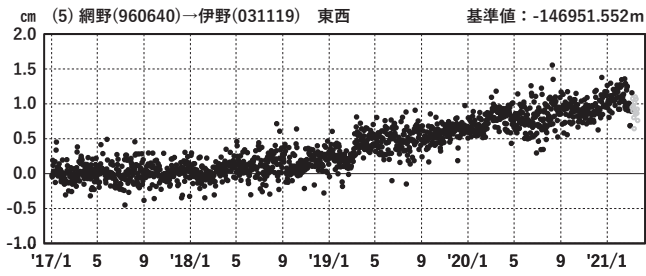
国土地理院

四国中部 G N S S 連続観測時系列 (2)

1 次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

期間: 2017/01/01~2021/03/22 JST

計算期間: 2017/01/01~2018/01/01

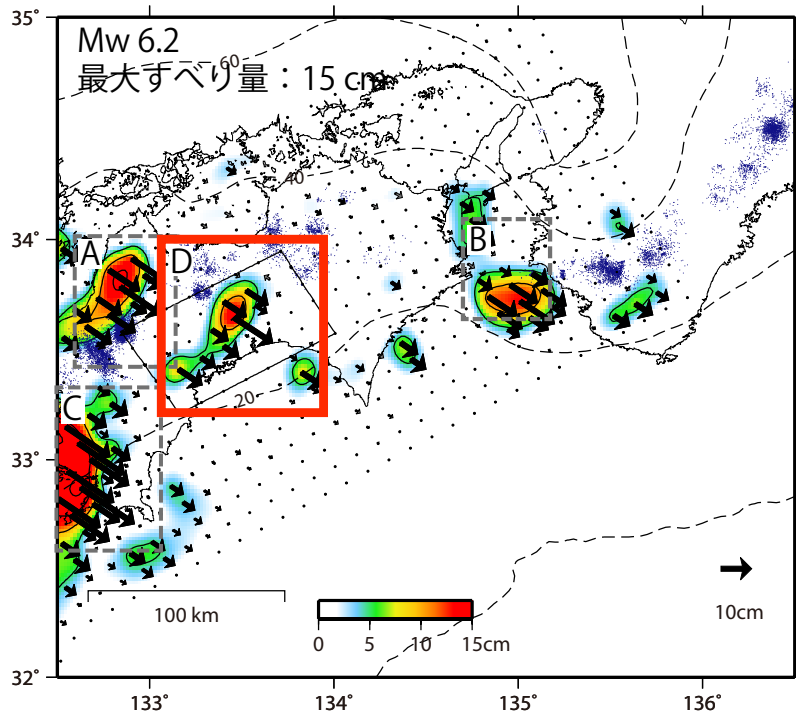


●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

国土地理院

GNSSデータから推定された 四国中部の長期的ゆっくりすべり（暫定）

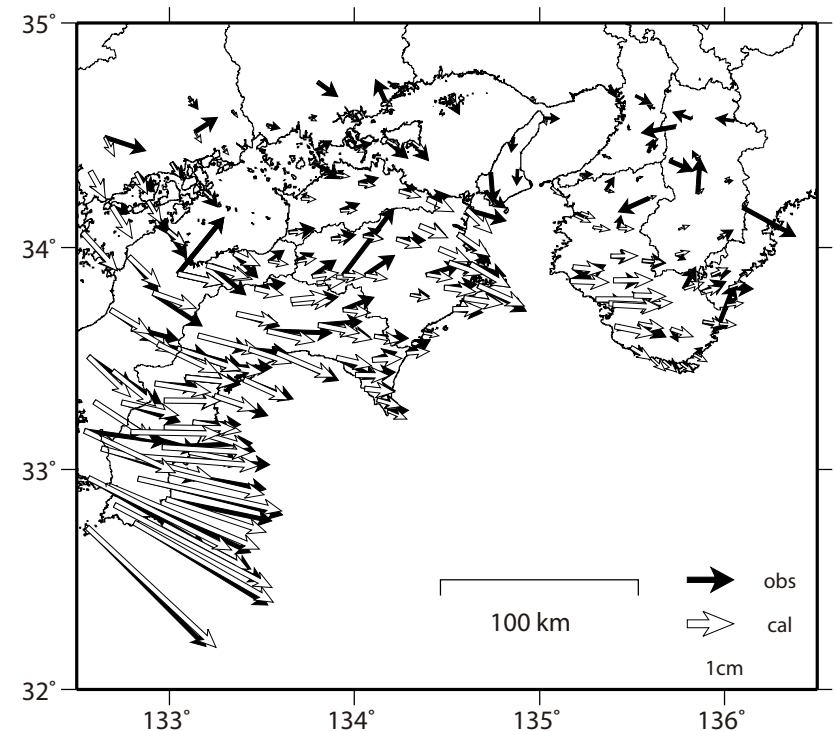
推定すべり分布
(2019/1/1 - 2021/3/9)



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色表示している。

- A 四国西部の短期的ゆっくりすべり
- B 紀伊水道の長期的ゆっくりすべり
- C 豊後水道の長期的ゆっくりすべり
- D 四国中部の長期的ゆっくりすべり

観測値（黒）と計算値（白）の比較
(2019/1/1 - 2021/3/9)



使用データ：F3解 (2019/1/1 - 2021/2/20) + R3解 (2021/2/21 - 2021/3/9) ※電子基準点の保守等による変動は補正済み

トレンド期間：2017/1/1 - 2018/1/1（年周・半年周成分は2017/1/1 - 2021/3/9のデータで補正）

モーメント計算範囲：左図の黒枠内側

観測値：3日間の平均値をカルマンフィルターで平滑化した値

黒破線：フィリピン海プレート上面の等深線（弘瀬・他、2007）

すべり方向：プレートの沈み込み方向と平行な方向に拘束

赤丸：低周波地震（気象庁一元化震源）（期間：2019/1/1 - 2019/12/31）

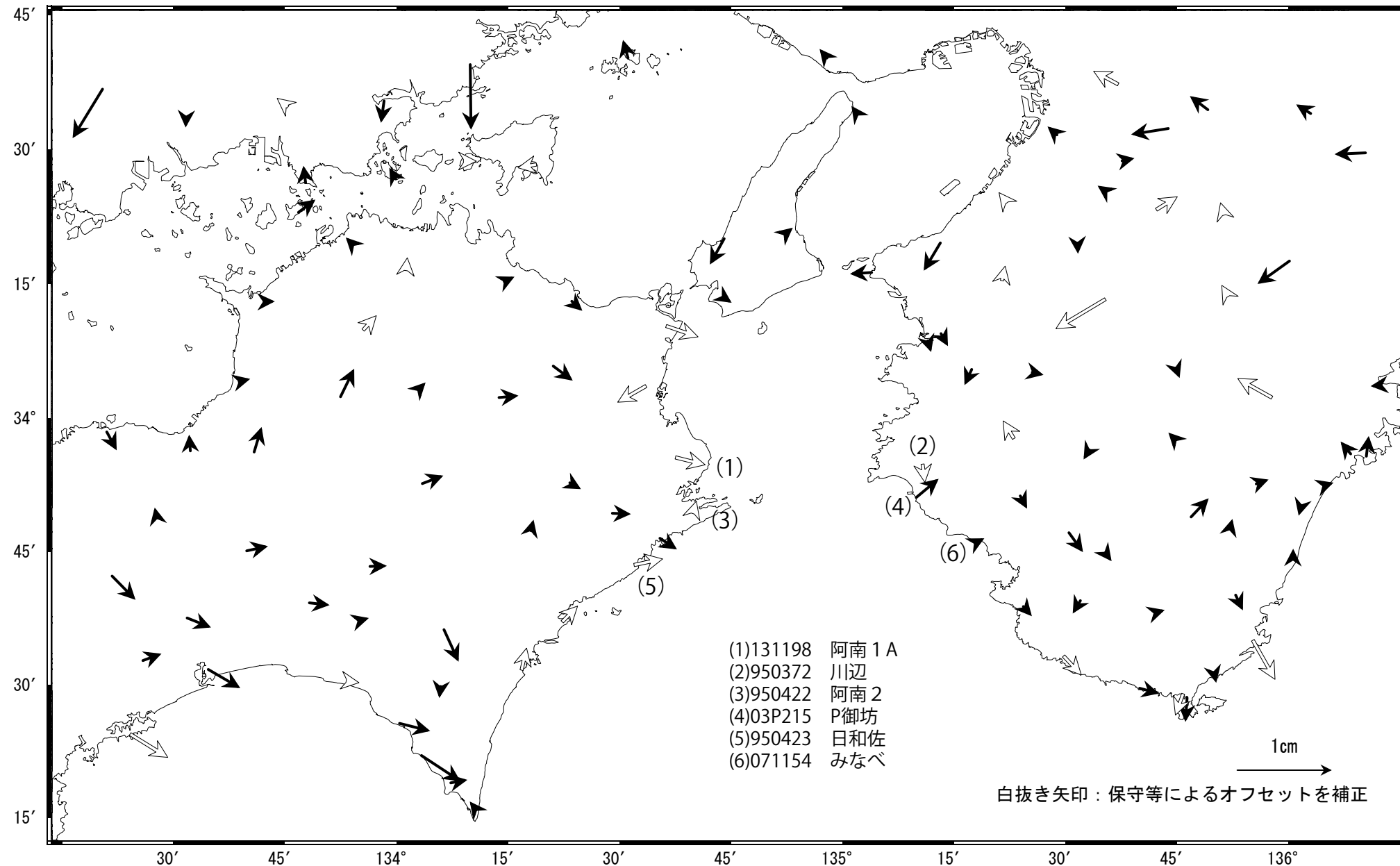
固定局：網野

紀伊半島西部・四国東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: 2020/05/29~2020/06/04 [F3: 最終解]

比較期間: 2021/03/14~2021/03/20 [R3: 速報解]

計算期間: 2017/01/01~2017/12/31

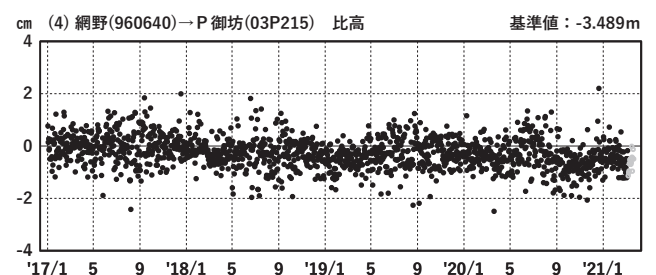
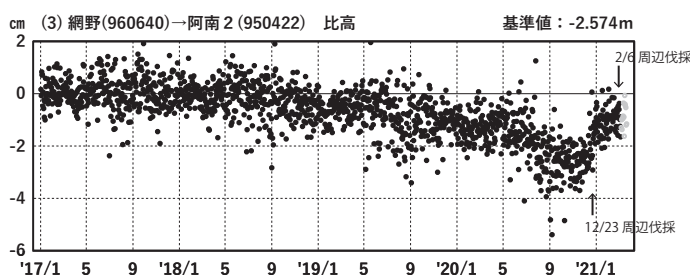
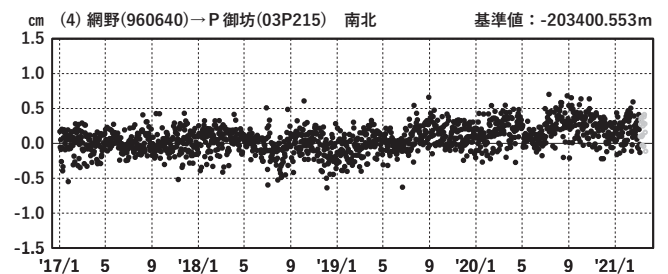
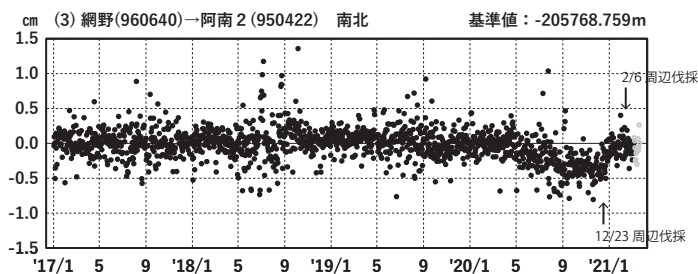
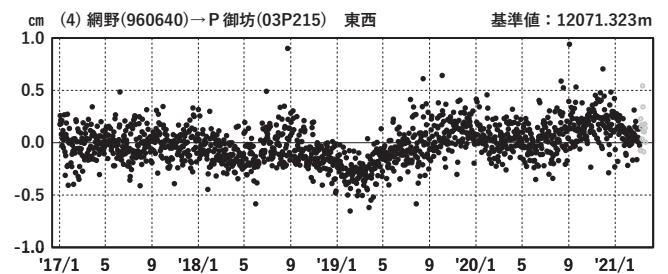
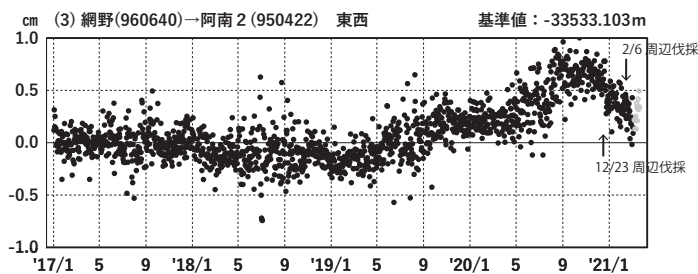
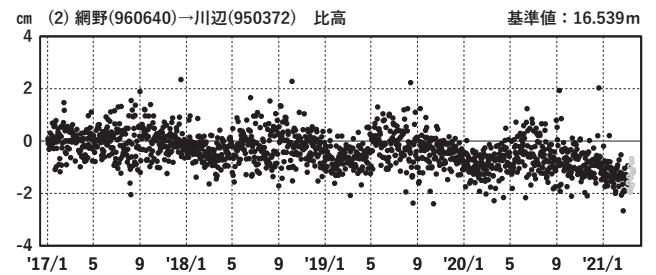
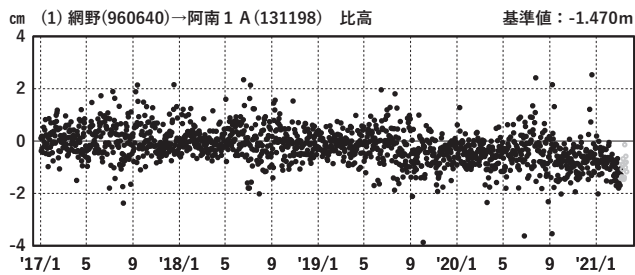
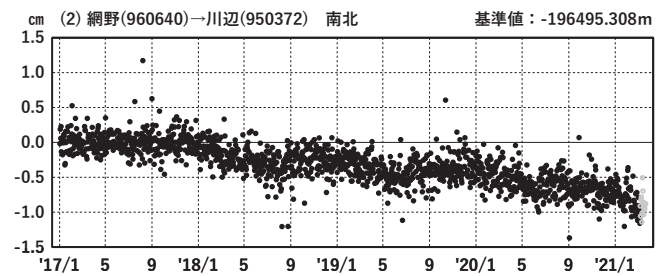
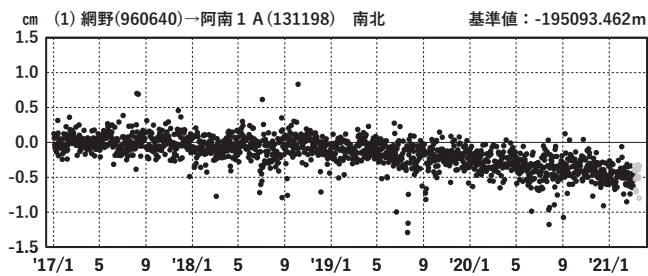
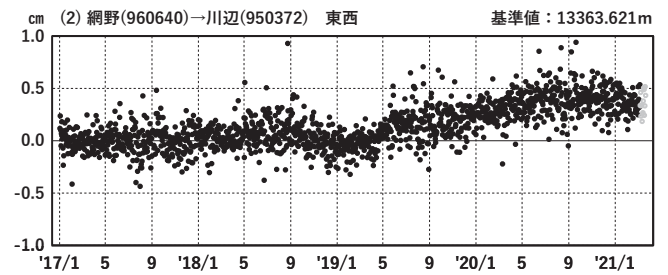
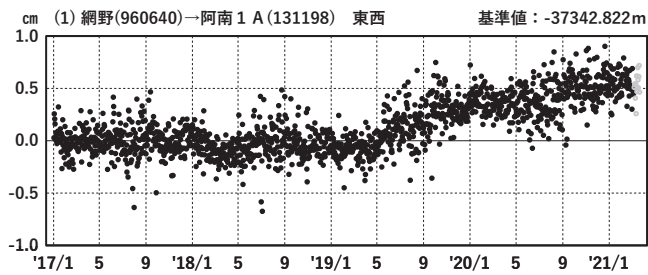


紀伊半島西部・四国東部 G N S S 連続観測時系列 (1)

1 次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

期間: 2017/01/01~2021/03/22 JST

計算期間: 2017/01/01~2018/01/01



●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

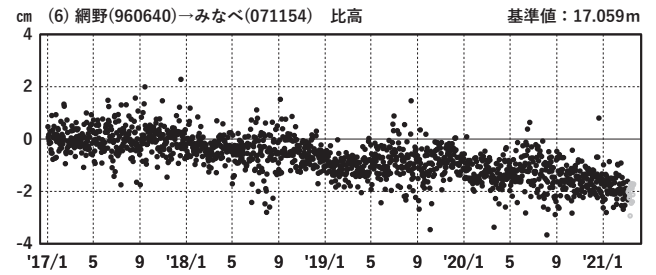
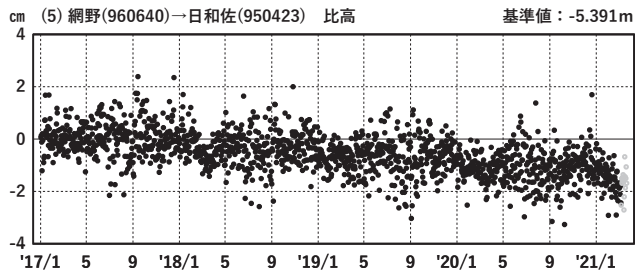
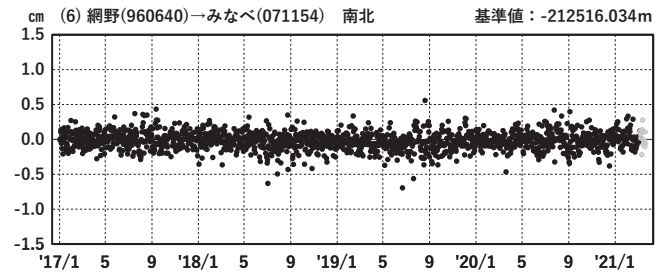
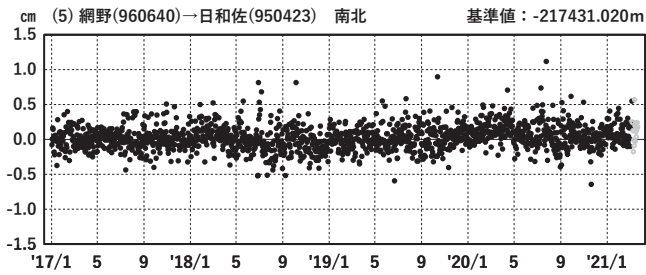
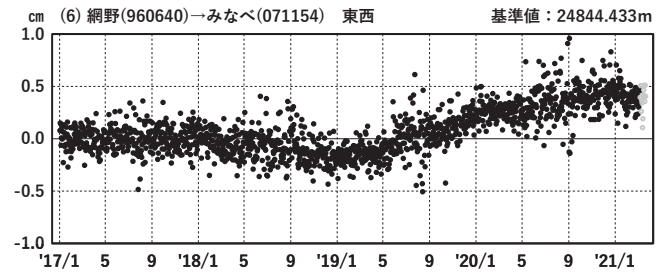
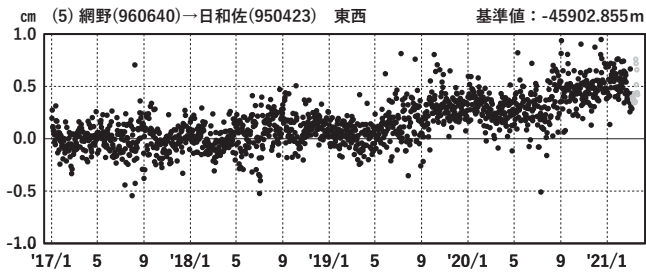
国土地理院

紀伊半島西部・四国東部 G N S S 連続観測時系列 (2)

1 次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

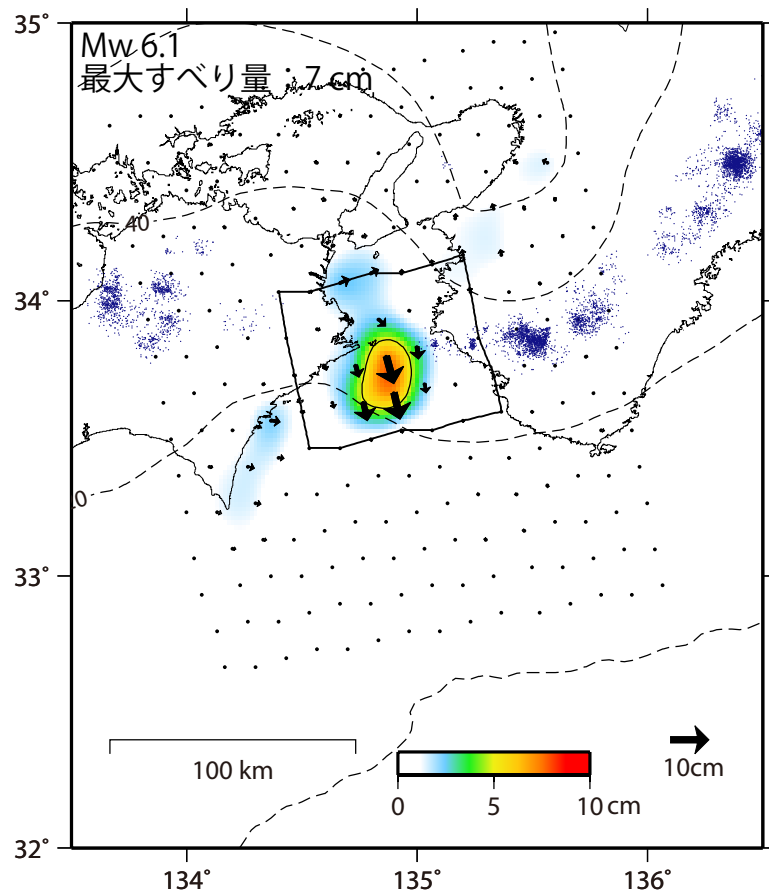
期間: 2017/01/01~2021/03/22 JST

計算期間: 2017/01/01~2018/01/01



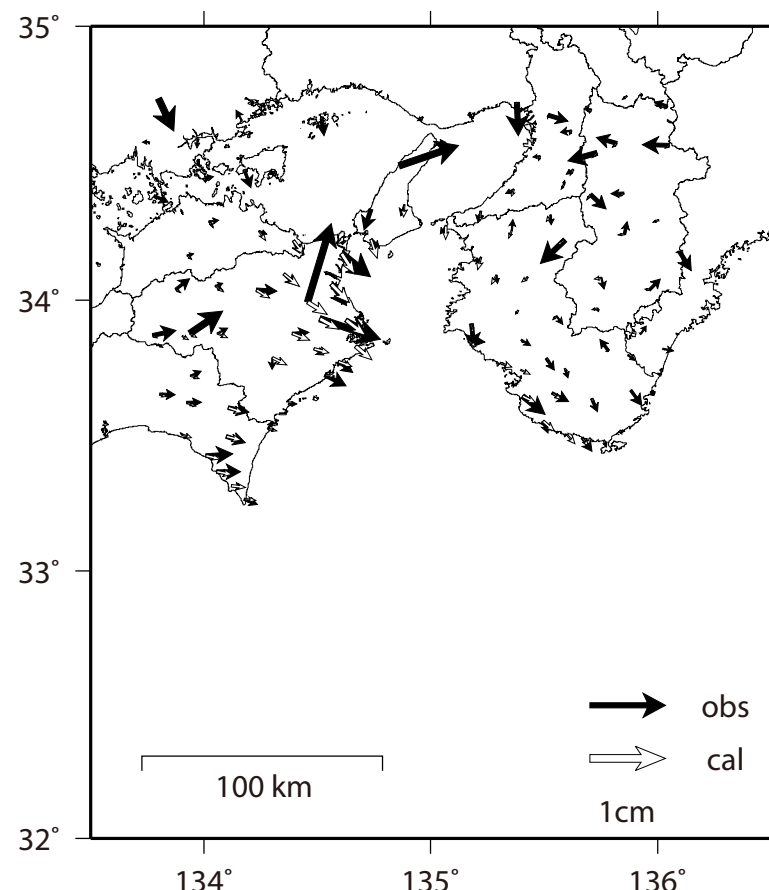
GNSSデータから推定された 紀伊水道の長期的ゆっくりすべり（暫定）

推定すべり分布
(2020/6/1 - 2021/3/10)



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色表示している。

観測値（黒）と計算値（白）の比較
(2020/6/1 - 2021/3/10)



使用データ：F3解 (2018/1/1 - 2021/2/20) + R3解 (2021/2/21 - 2021/3/10) ※電子基準点の保守等による変動は補正済み

トレンド期間：2017/1/1 - 2018/1/1（年周・半年周成分は2017/1/1 - 2021/2/9のデータで補正）

モーメント計算範囲：左図の黒枠内側

観測値：3日間の平均値をカルマンフィルターで平滑化した値

黒破線：フィリピン海プレート上面の等深線 (弘瀬・他、2007)

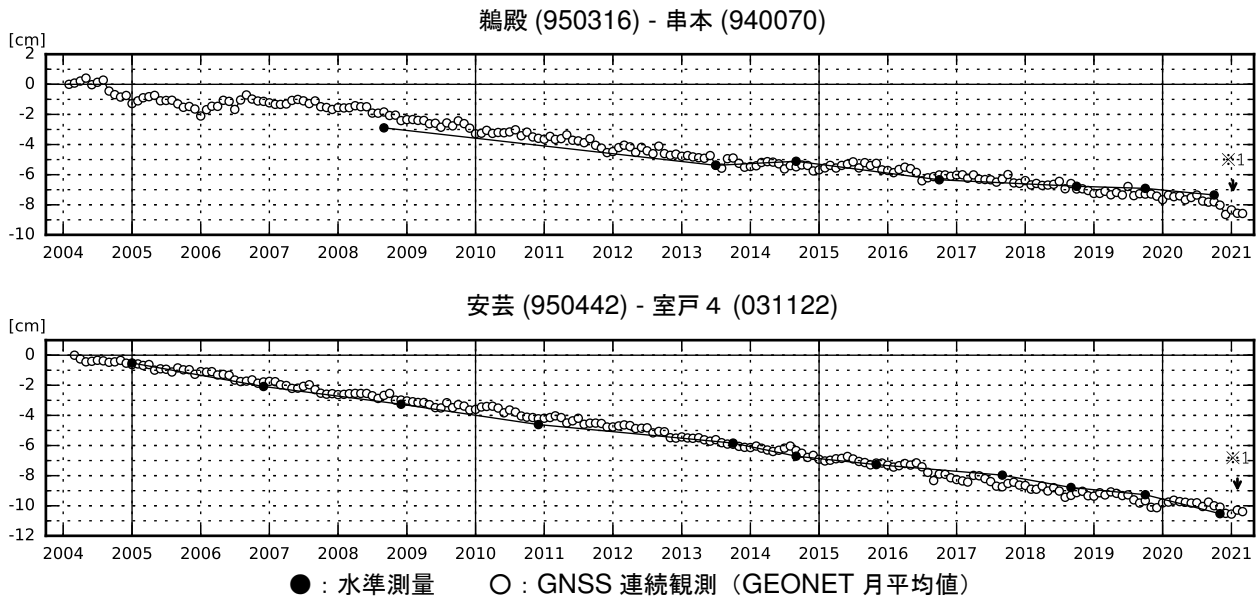
すべり方向：東向きから南向きの範囲に拘束

赤丸：低周波地震（気象庁一元化震源）（期間：2019/1/1 - 2019/12/31）

固定局：網野

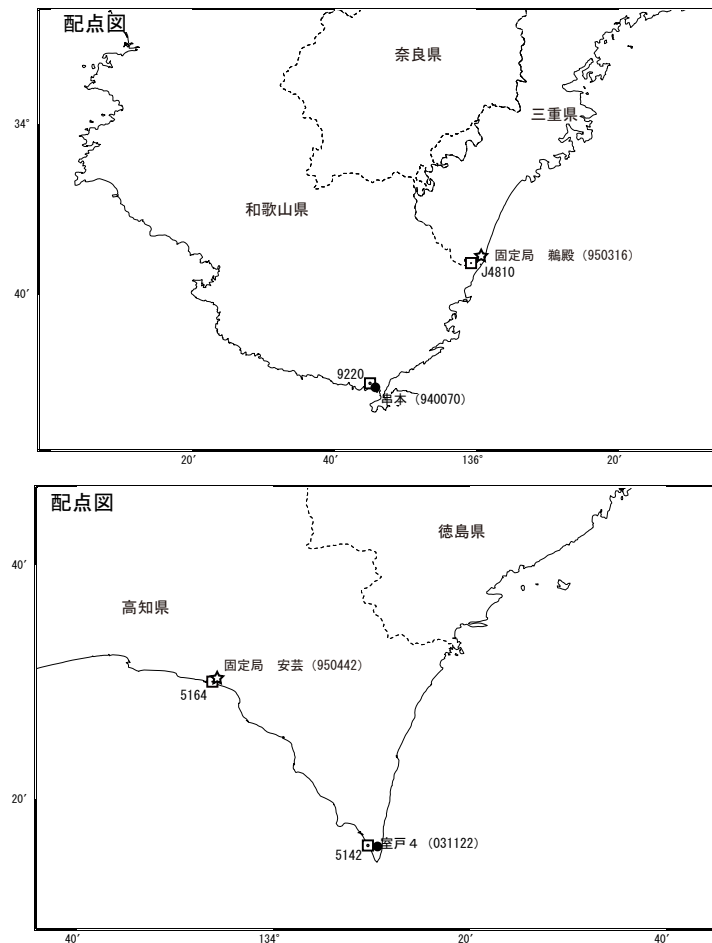
紀伊半島及び室戸岬周辺 電子基準点の上下変動

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。



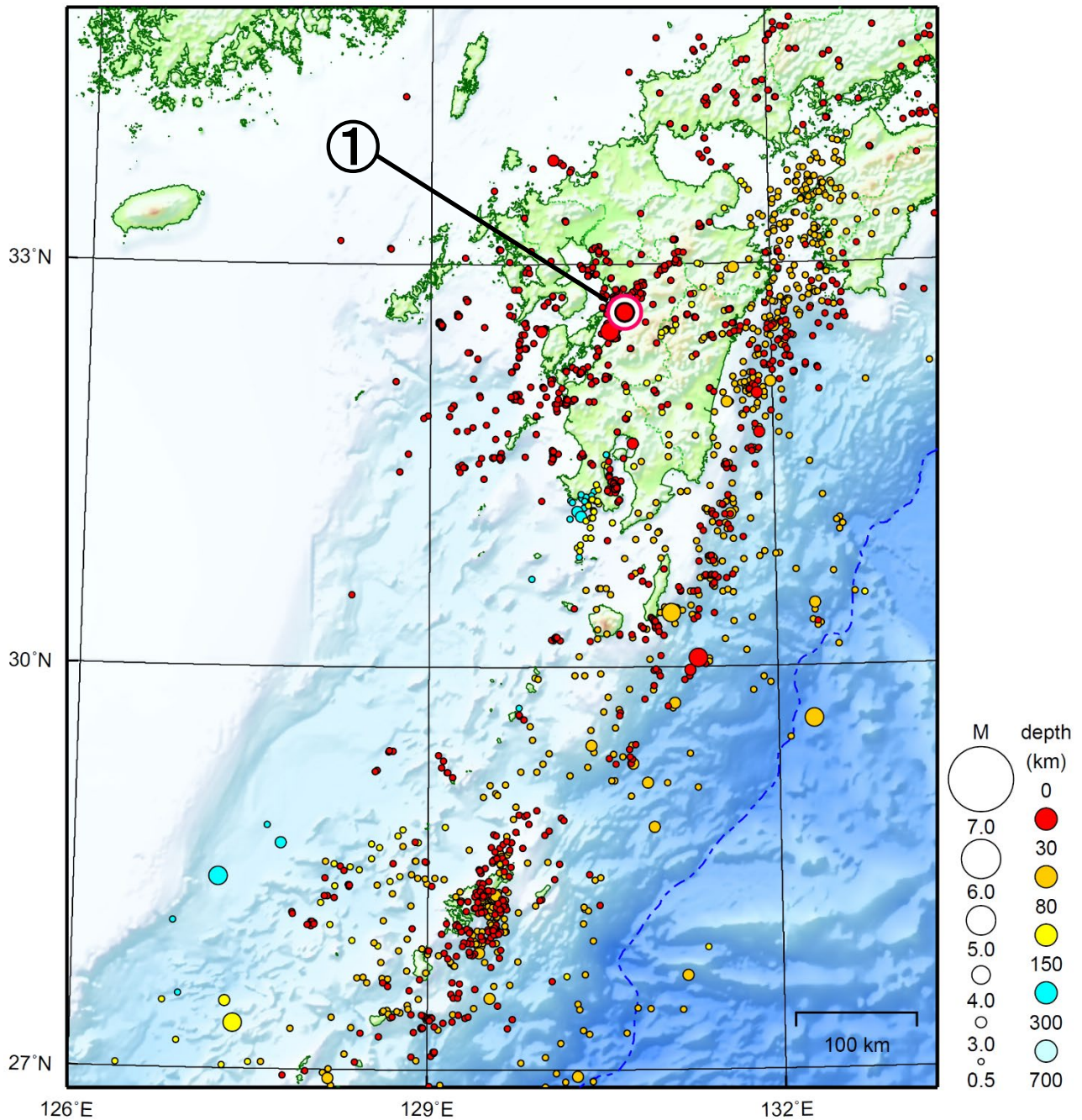
- ・ GNSS 連続観測のプロット点は、GEONET による日々の座標値 (F5 : 最終解) から計算した値の月平均値である。
(最新のプロット点 : 3/1~3/6 の平均値)
- ・ 水準測量の結果は、最寄りの一等水準点の結果を表示しており、GNSS 連続観測の全期間の値との差が最小となるように描画している。
- ・ 水準測量による結果については、最寄りの一等水準点の結果を表示している。

※ 1 2021/1/9 に電子基準点「串本」のアンテナ更新及びレドーム交換を実施した。
※ 2 2021/2/2 に電子基準点「安芸」のアンテナ更新及びレドーム交換を実施した。



九州地方

2021/03/01 00:00 ~ 2021/03/31 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GTOPO30、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14日に熊本県熊本地方でM4.4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。]

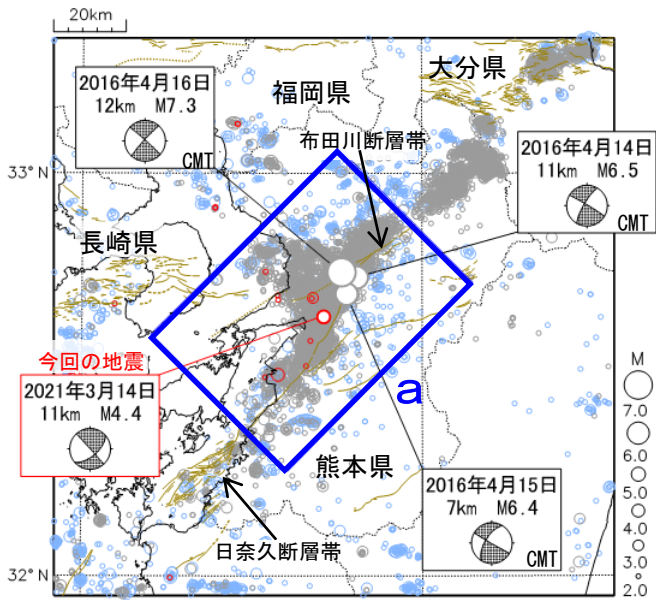
気象庁・文部科学省

3月14日 熊本県熊本地方の地震

震央分布図

(2000年10月1日～2021年3月31日、
深さ0～20km、 $M \geq 2.0$)

2016年4月14日21時以前に発生した地震を薄青色○、
2016年4月14日21時以降に発生した地震を灰色○、
2021年3月に発生した地震を赤色○で表示



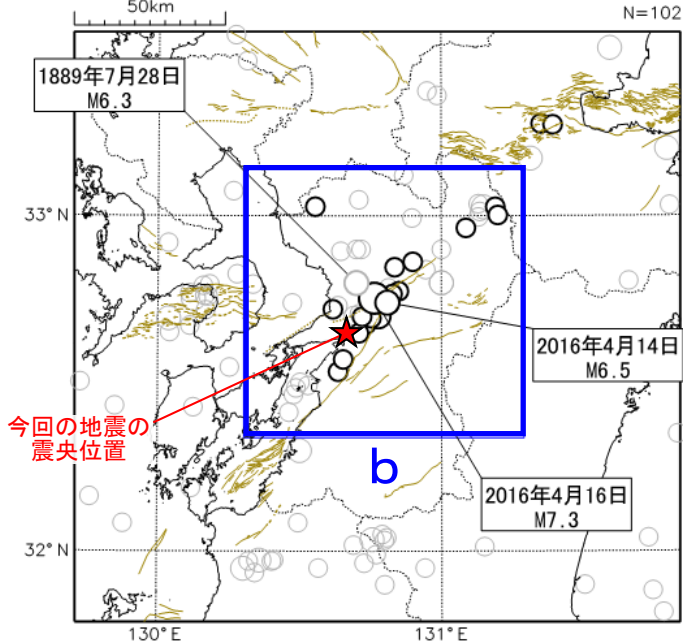
図中の細線は地震調査研究推進本部の
長期評価による活断層を示す

震央分布図

(1885年1月1日～2021年3月31日、
深さ0～50km、 $M \geq 5.0$)

2016年4月14日21時以前に発生した地震を灰色○、
2016年4月14日21時以降に発生した地震を黒色○で表示

震源要素は、1885年～1918年は茅野・宇津(2001)、宇津
(1999, 1995)による。



★は今回の地震の震央位置

図中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

※宇津徳治(1982): 日本付近の $M6.0$ 以上の地震および被害地震の表: 1885年～1980年、
震研集報, 56, 401-463.

宇津徳治(1985): 日本付近の $M6.0$ 以上の地震および被害地震の表: 1885年～1980年
(訂正と追加), 震研集報, 60, 639-642.

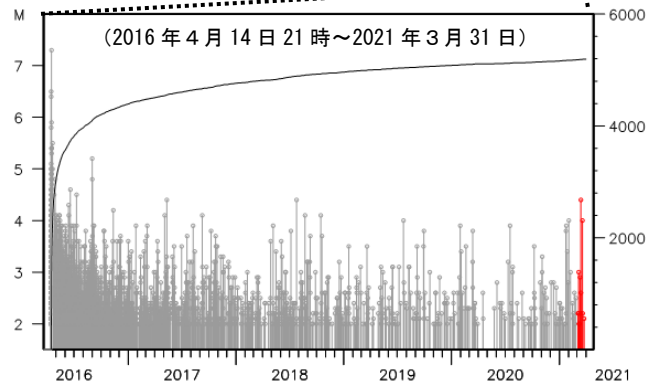
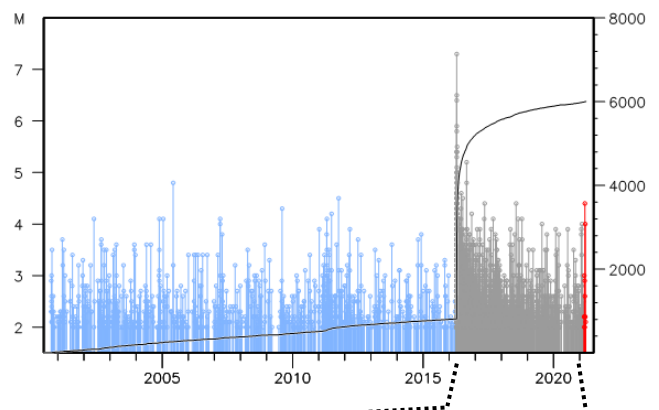
茅野一郎・宇津徳治(2001): 日本の主な地震の表, 「地震の事典」第2版, 朝倉書店, 657pp.

2021年3月14日09時22分に、熊本県熊本地方の深さ11kmで $M4.4$ 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。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ある。

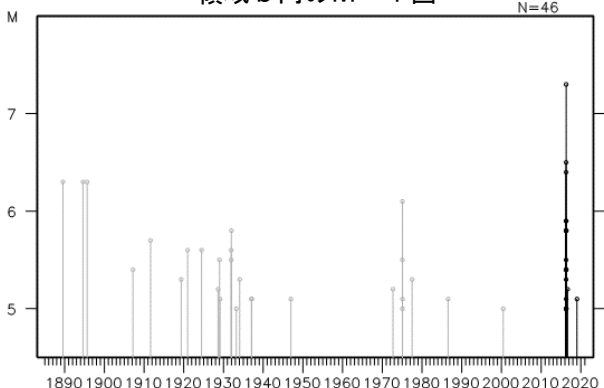
この地震の震央付近（領域a）では「平成28年（2016年）熊本地震」が発生している。この地震により、熊本県で死者273人、大分県で死者3人などの被害が生じた（熊本県は2021年3月12日現在、熊本県による、その他は2019年4月12日現在、総務省消防庁による）。

1885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、 $M5.0$ 以上の地震が時々発生している。このうち、1889年7月28日には $M6.3$ の地震が発生し、熊本市を中心に熊本県で死者19人、家屋全倒234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図と回数積算図



領域b内のM-T図



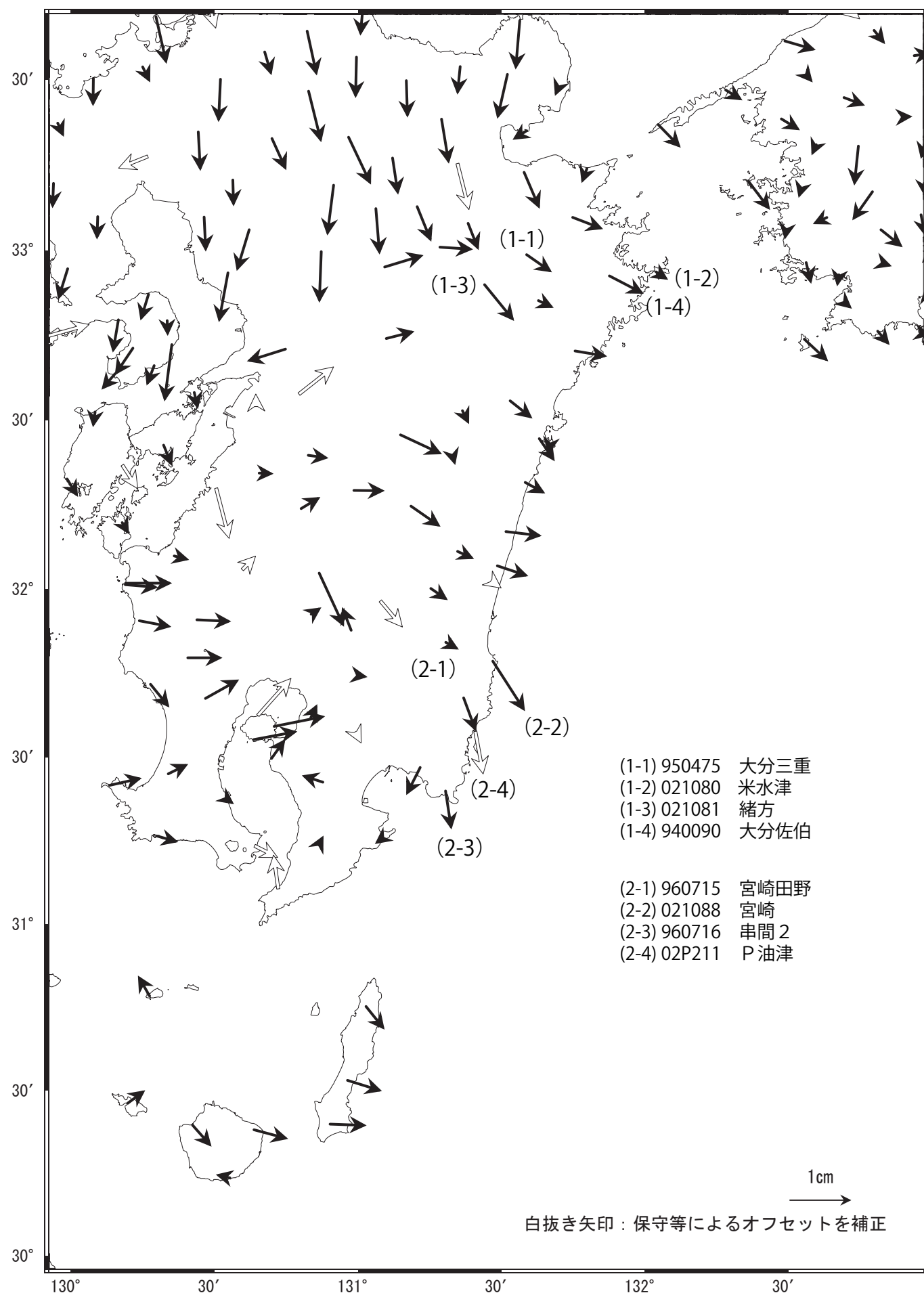
気象庁作成

九州北部、南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: 2020/01/01~2020/01/07 [F3: 最終解]

比較期間: 2021/03/14~2021/03/20 [R3: 速報解]

計算期間: 2017/01/01~2017/12/31

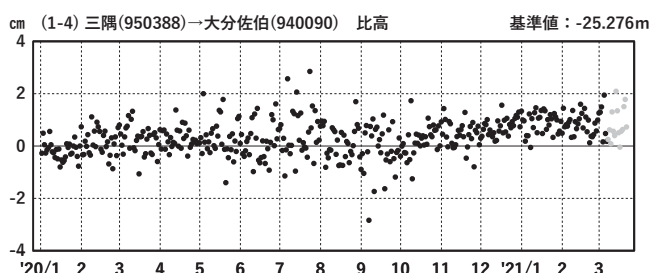
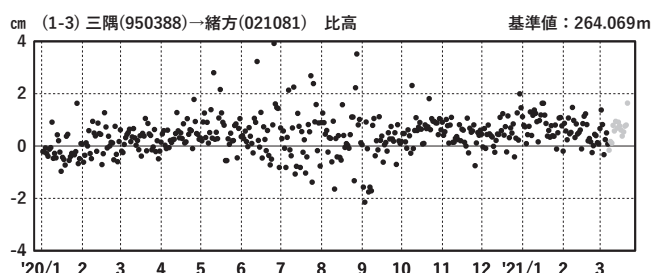
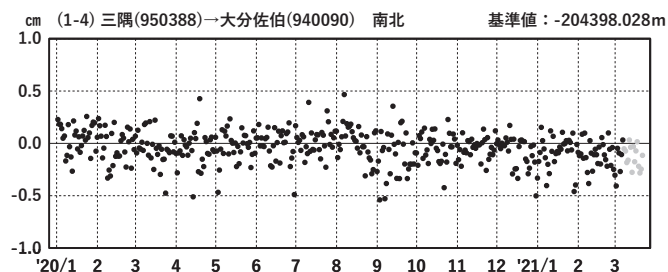
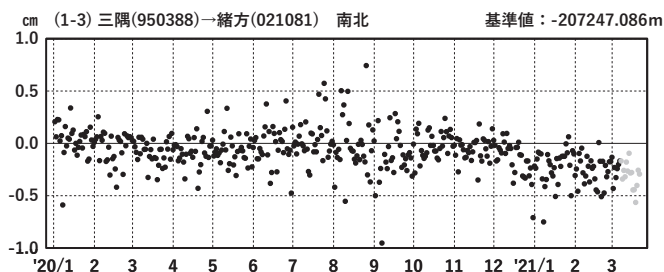
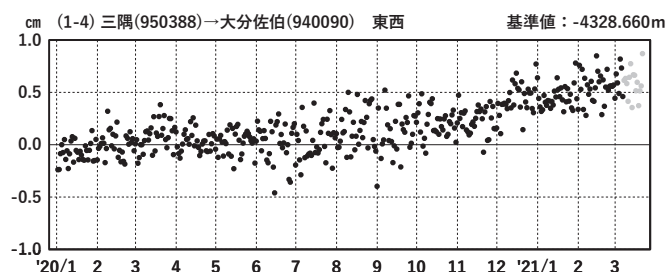
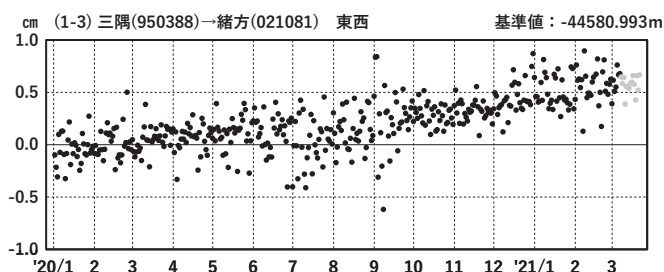
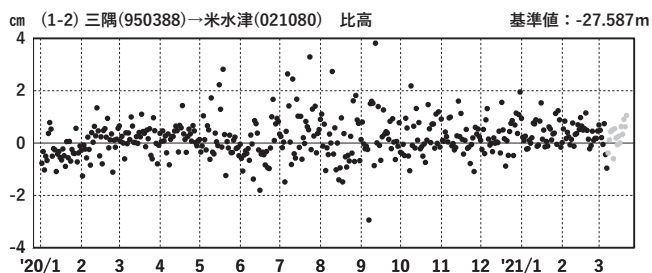
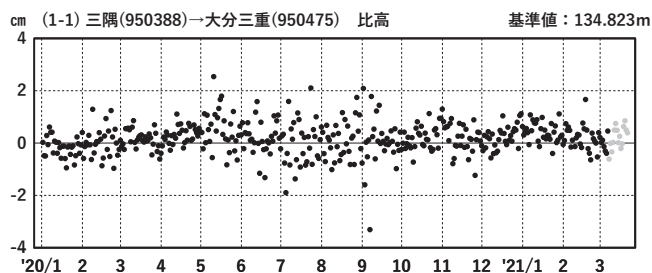
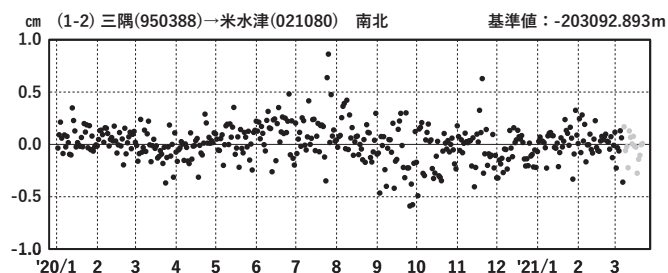
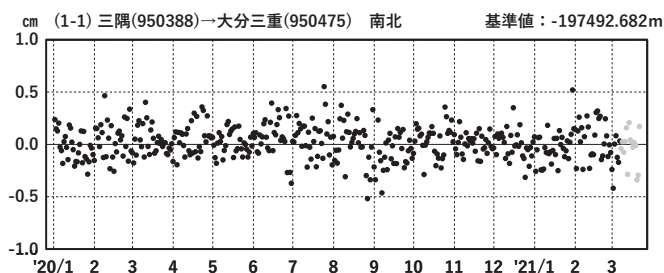
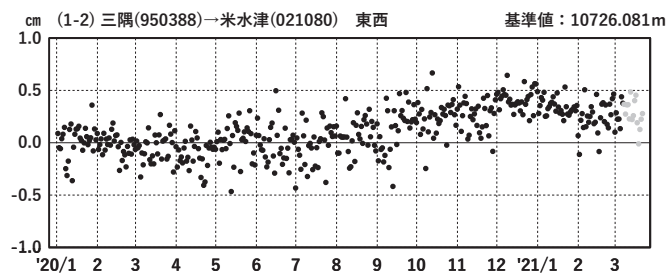
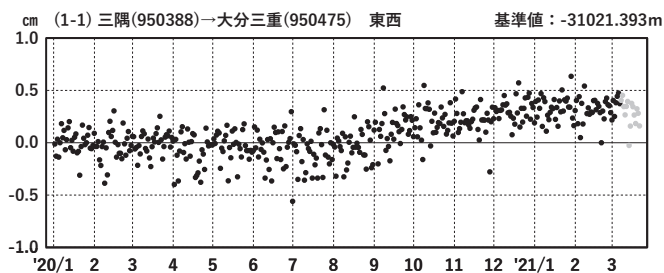


九州北部、南部 G N S S 連続観測時系列 (1)

1 次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

期間: 2017/01/01~2021/03/22 JST

計算期間: 2017/01/01~2018/01/01



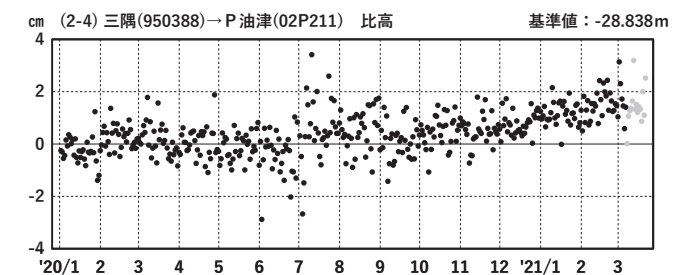
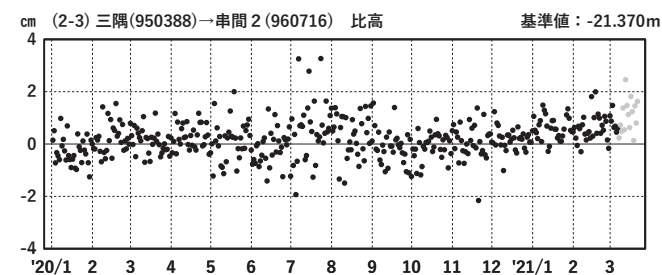
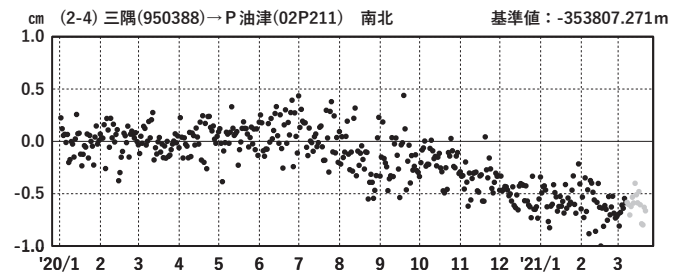
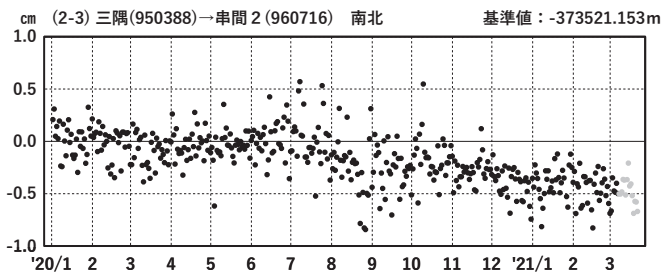
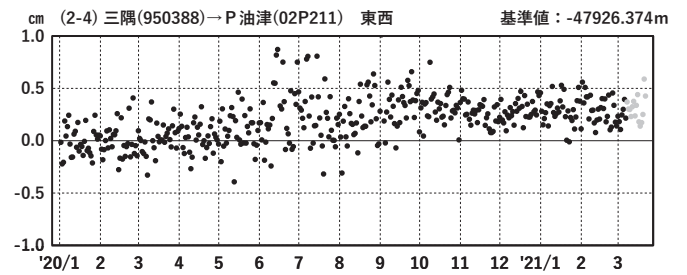
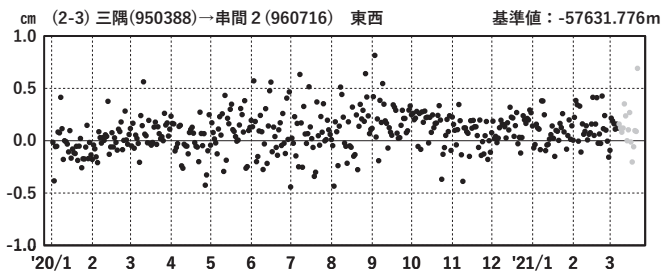
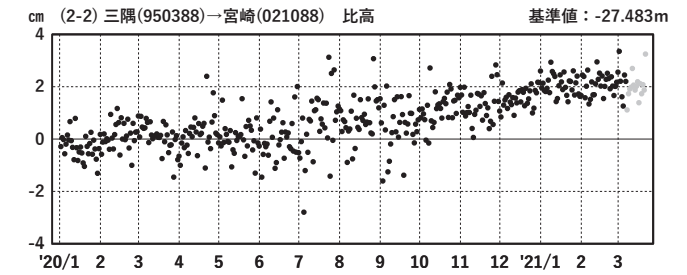
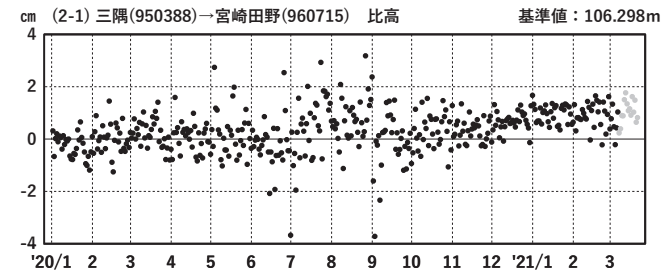
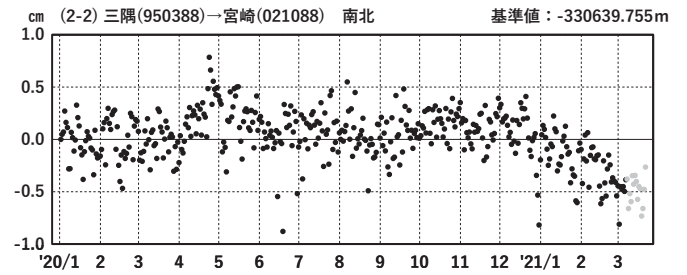
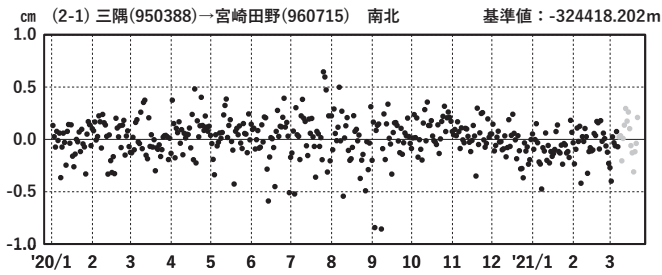
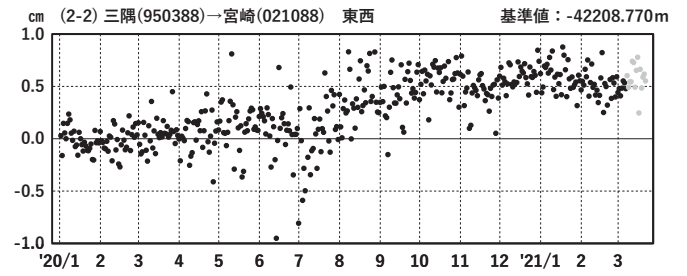
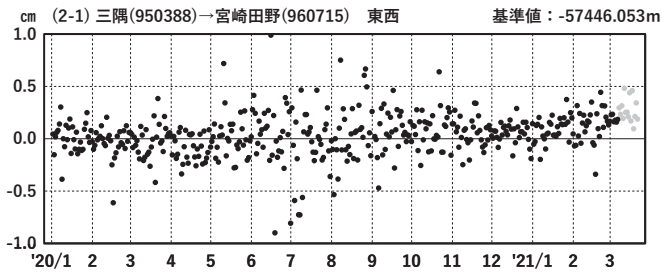
●---[F3:最終解] ●---[R3:速報解]

九州北部、南部 G N S S 連続観測時系列 (2)

1 次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

期間: 2017/01/01~2021/03/22 JST

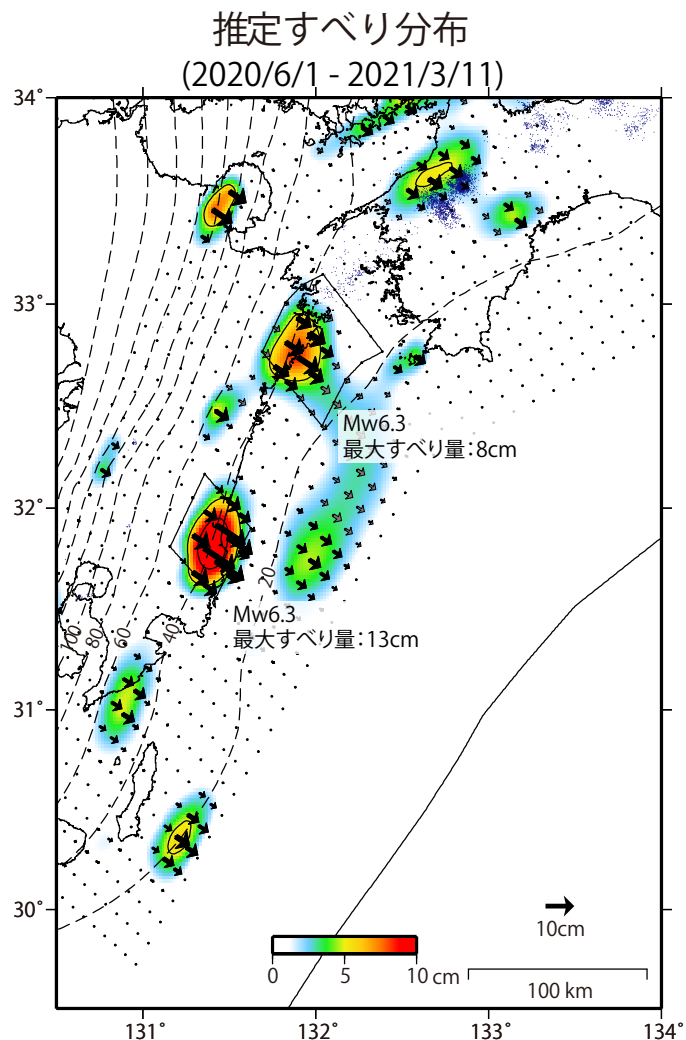
計算期間: 2017/01/01~2018/01/01



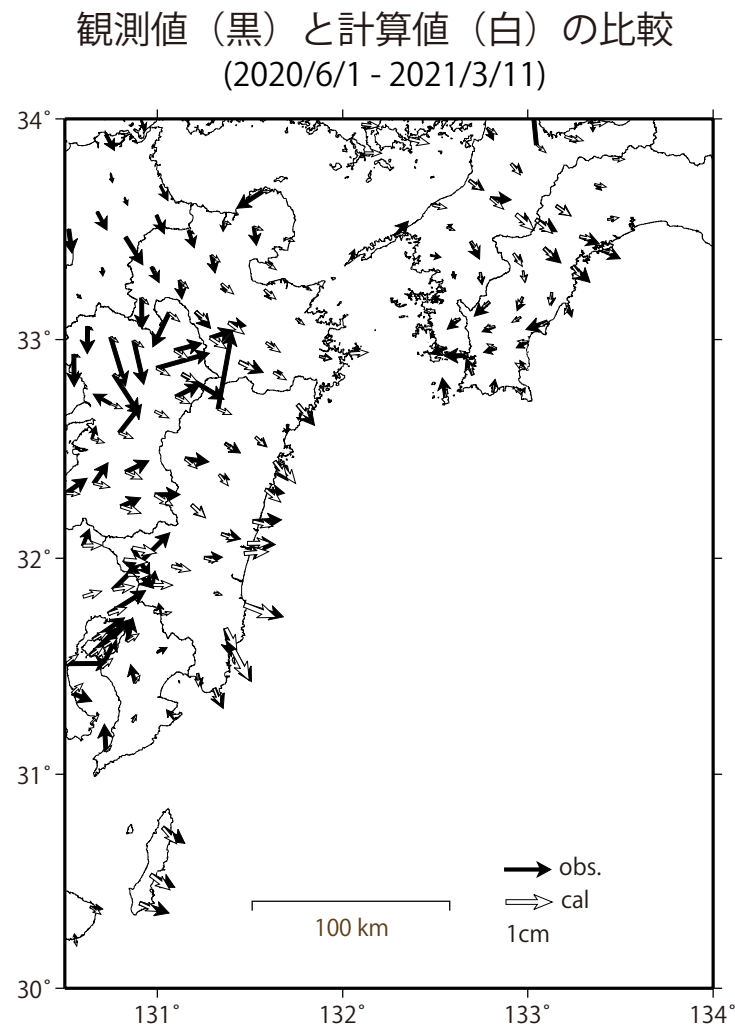
●---[F3:最終解] ●---[R3:速報解]

国土地理院

GNSSデータから推定された 日向灘北部、南部の長期的ゆっくりすべり(暫定)



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色表示している。



使用データ：F3解 (2020/1/1 - 2021/2/20) + R3解 (2021/2/21 - 2021/3/11) ※電子基準点の保守等による変動は補正済み

トレンド期間：2017/1/1 - 2018/1/1

(年周・半年周成分は、種子島周辺は2017/1/1-2019/1/1、それ例外の地域は2017/1/1 - 2021/3/11のデータで補正)

モーメント計算範囲：左図の黒枠内側

観測値：3日間の平均値をカルマンフィルターで平滑化した値

黒破線：フィリピン海プレート上面の等深線 (弘瀬・他、2007)

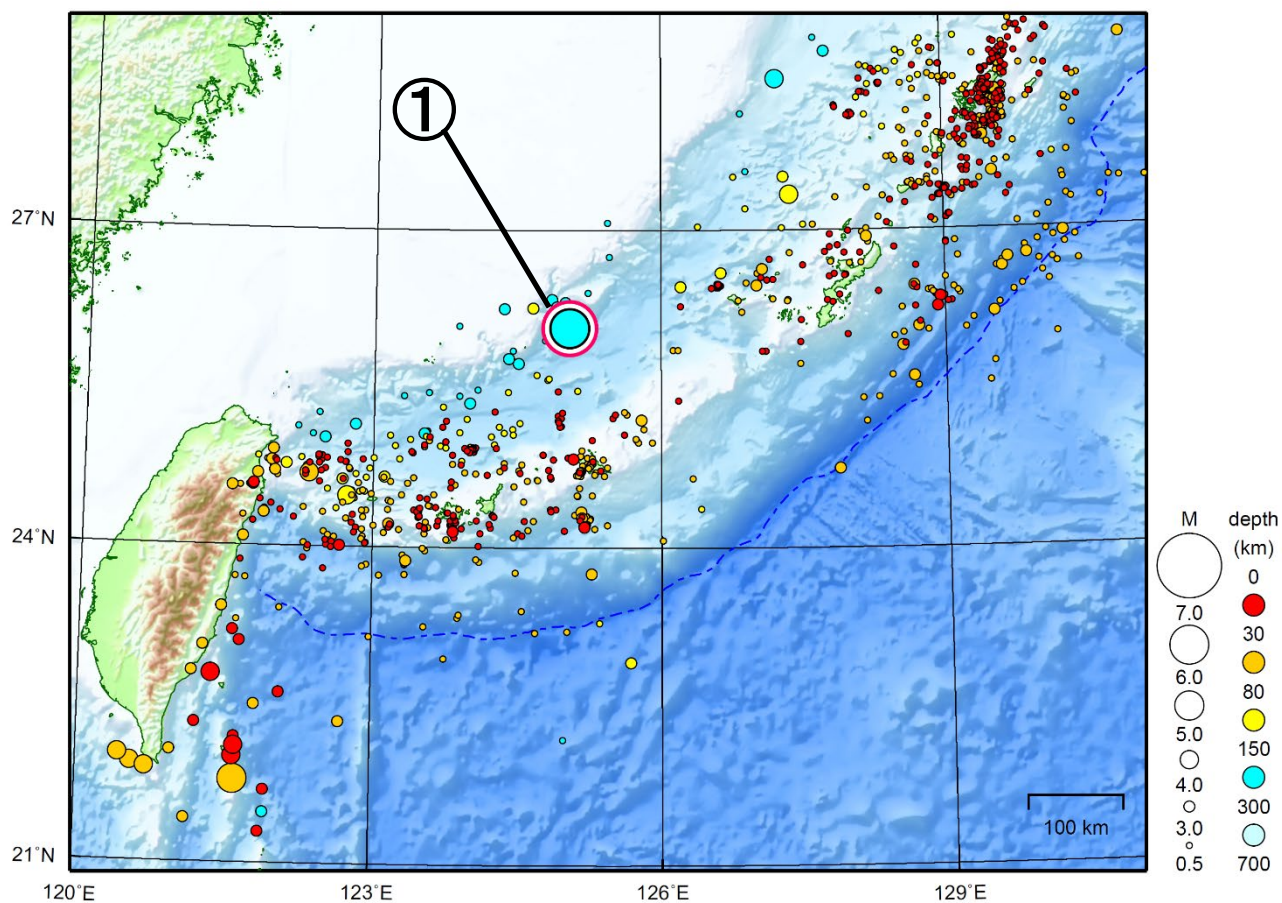
すべり方向：プレートの沈み込み方向と平行な方向に拘束

青丸：低周波地震 (気象庁一元化震源) (期間：2019/1/1 - 2019/12/31)

固定局：三隅

沖縄地方

2021/03/01 00:00 ~ 2021/03/31 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 ETOP02v2 を使用

- ① 3月27日に宮古島北西沖で M6.2 の地震（最大震度 2）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。]

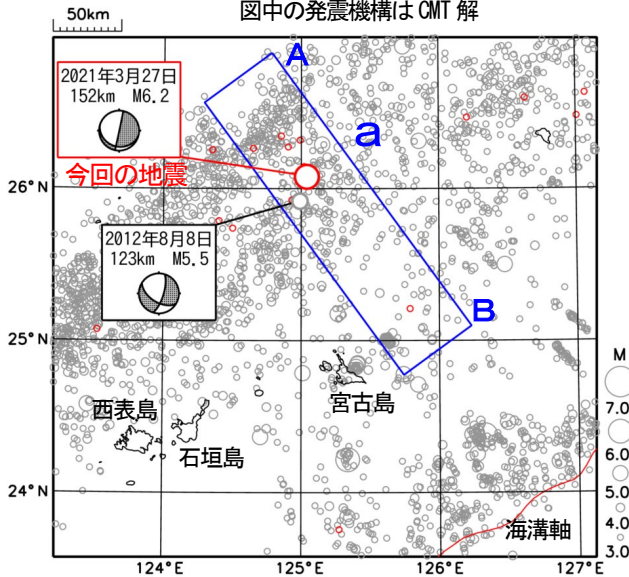
3月27日 宮古島北西沖の地震

震央分布図

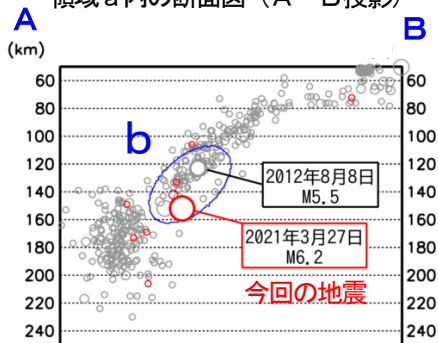
(2000年7月1日～2021年3月31日、
深さ50～250km、 $M \geq 3.0$)

2021年3月の地震を赤く表示

図中の発震機構はCMT解



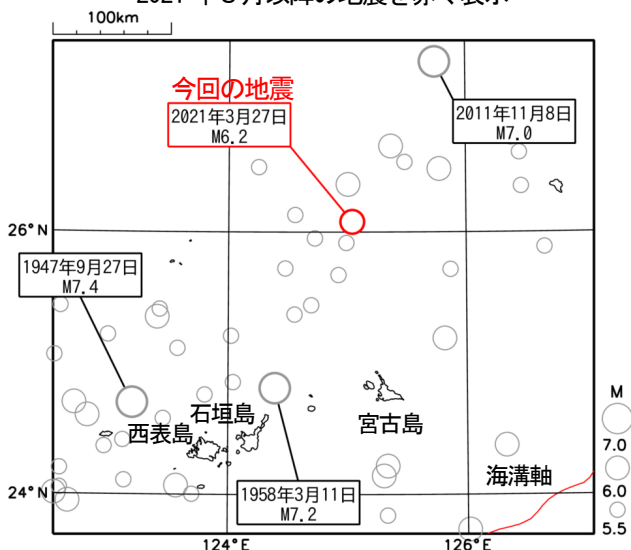
領域a内の断面図（A－B投影）



震央分布図

(1919年1月1日～2021年3月31日、
深さ50～300km、 $M \geq 5.5$)

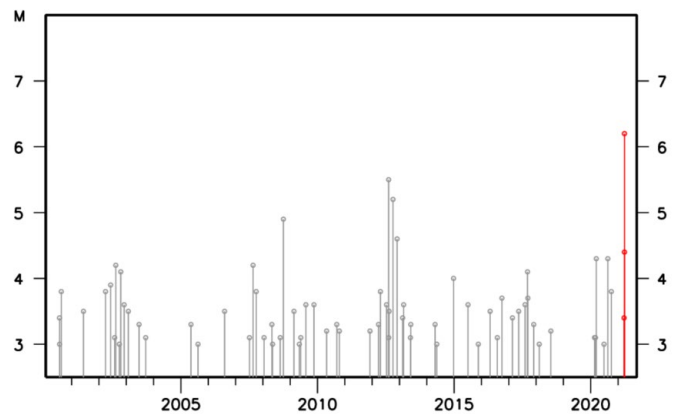
2021年3月以降の地震を赤く表示



2021年3月27日07時02分に宮古島北西沖の深さ152kmでM6.2の地震（最大震度2）が発生した。この地震はフィリピン海プレート内部で発生した。発震機構（CMT解）は、フィリピン海プレートが沈み込む方向に圧力軸を持つ型である。

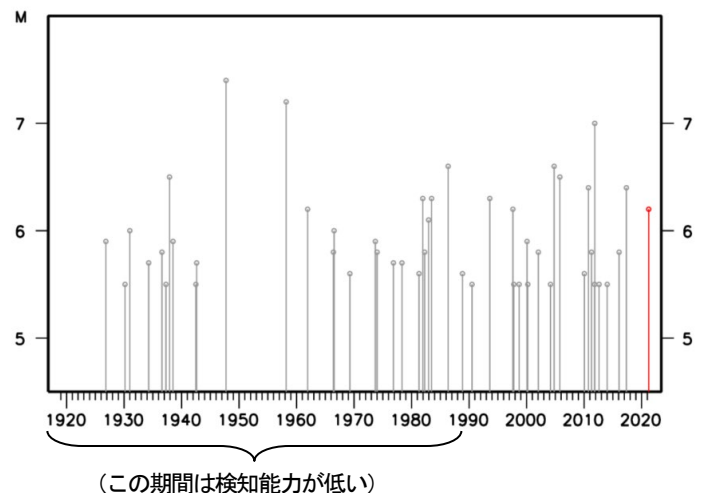
2000年7月以降の活動をみると、この地震の震源付近（領域b）では、2012年8月8日にM5.5の地震（最大震度2）が発生しているが、M6.0以上の地震は今回が初めてである。

領域b内のM－T図



1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺では、過去にM6.0以上の地震が時々発生しており、1947年9月にはM7.4の地震（最大震度5）が発生し、先島諸島で死者5人のほか、地割れや落石、山崩れ等の被害が生じた（被害は、「日本被害地震総覧」による）。

左図領域のM－T図



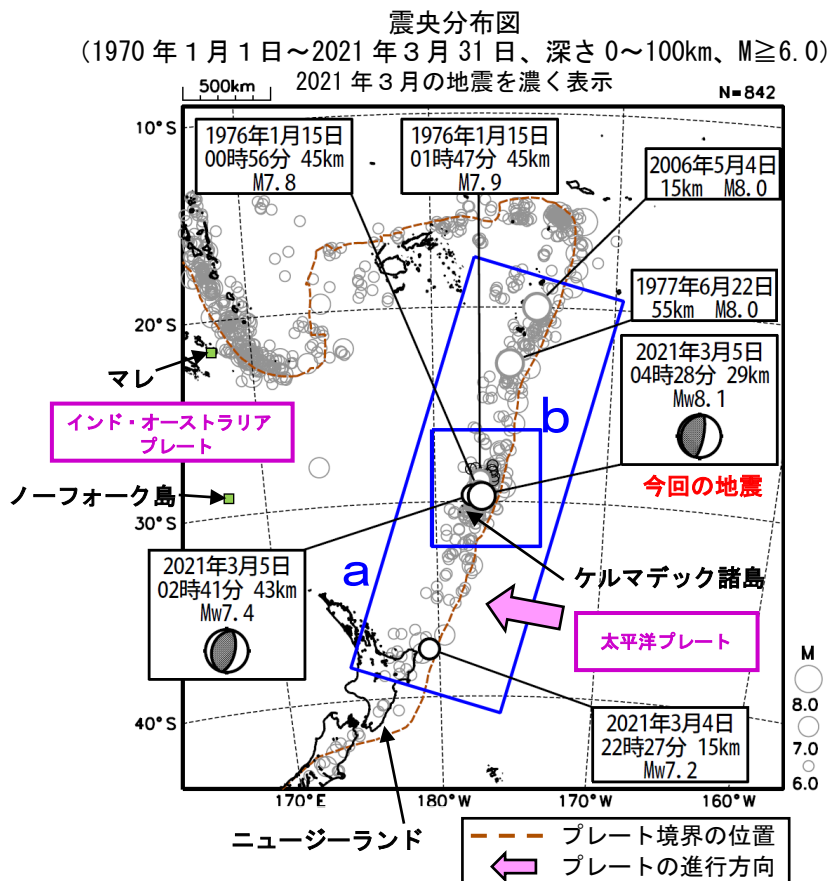
（この期間は検知能力が低い）

3月5日 ケルマデック諸島の地震

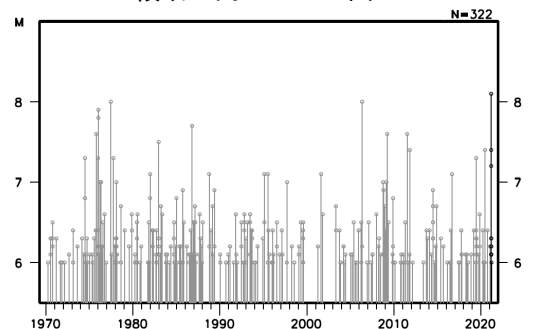
2021年3月5日04時28分（日本時間、以下同じ）にケルマデック諸島の深さ29kmでMw8.1の地震が発生した。この地震は、発震機構が西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートとインド・オーストラリアプレートとの境界で発生した。気象庁は、この地震に対して、同日04時59分（日本への津波の有無を調査中）と、10時08分（日本の沿岸では若干の海面変動あり）に遠地地震に関する情報を発表した。この地震によりマレ（ニューカレドニア）で1m[※]、ノーフォーク島（オーストラリア）で0.56mなどの津波を観測した。

また、今回の地震が発生する約1時間50分前の02時41分に、今回の地震の震央近傍の深さ43kmでMw7.4の地震が発生した。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、太平洋プレートとインド・オーストラリアプレートとの境界で発生した。気象庁は、この地震に対して、同日03時24分（日本への津波の影響なし）と、04時10分（現地で津波を観測）に遠地地震に関する情報を発表した。この地震によりフィッシングロック（ニュージーランド）で0.31mなどの津波を観測した。

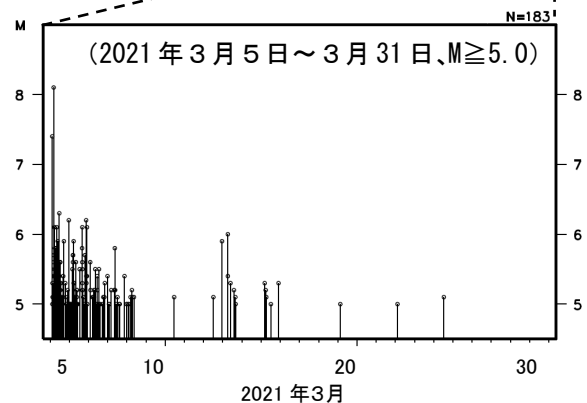
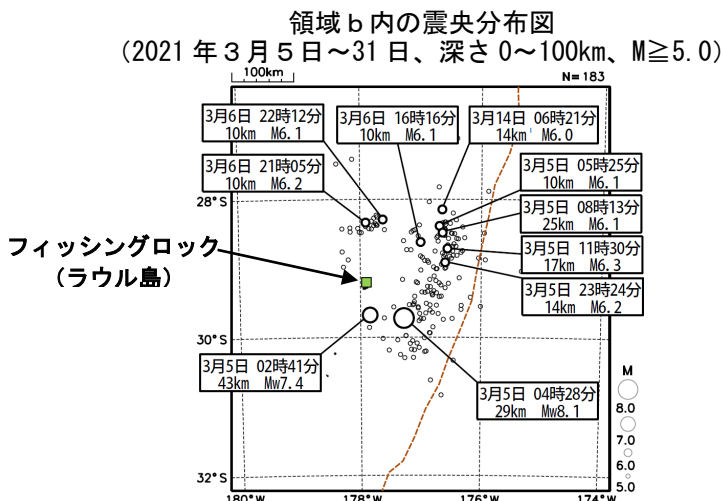
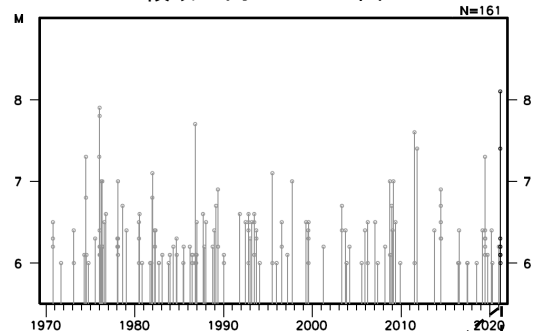
1970年以降の活動をみると、今回の地震の震源周辺（領域b）では、M7.0以上の地震が時々発生している。



領域a内のM-T図



領域b内のM-T図



※本資料中、今回の地震及び3月4日22時27分、3月5日02時41分の地震の発震機構とM_wは気象庁による。

震源データは2016年まではISCGEM、2017年以降は米国地質調査所（USGS）による（2021年4月1日現在）。プレート境界の位置と進行方向はBird（2003）より引用。津波の高さは、米国海洋大気庁（NOAA）による（2021年4月1日現在）。

※マレの津波の高さは目視による。

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

2021年3月5日04時28分に発生したケルマデック諸島の地震（Mw8.1）により、日本国内でも津波を観測した。岩手県の久慈港や東京都の父島二見で最大19cmの津波を観測したほか、北海道から千葉県にかけての太平洋側沿岸で津波を観測した。

2021年3月5日04時28分に発生したMw8.1の地震による日本国内の津波観測値

都道府県	観測点名	所属	第一波	最大波	
			到達時刻	発現時刻	高さ (cm)
北海道	釧路	気象庁	5日 - : -	5日 23:13	9cm
	浜中町霧多布港	国土交通省港湾局	5日 - : -	5日 20:15	7cm
	十勝港	国土交通省港湾局	5日 - : -	5日 22:01	12cm
	えりも町庶野*1	気象庁	5日 - : -	5日 22:12	0.1m
	浦河	国土交通省港湾局	5日 - : -	5日 18:09	12cm
青森県	むつ市関根浜	気象庁	5日 - : -	6日 02:54	7cm
	むつ小川原港	国土交通省港湾局	5日 - : -	5日 20:08	8cm
	八戸港	国土交通省港湾局	5日 - : -	6日 00:45	11cm
岩手県	久慈港	国土交通省港湾局	5日 - : -	6日 02:15	19cm
	宮古	気象庁	5日 - : -	6日 00:47	7cm
宮城県	石巻市鮎川	気象庁	5日 - : -	5日 21:59	10cm
	仙台港	国土交通省港湾局	5日 - : -	5日 19:49	17cm
福島県	相馬	国土地理院	5日 - : -	5日 21:43	14cm
	いわき市小名浜	気象庁	5日 - : -	6日 03:37	8cm
茨城県	大洗	気象庁	5日 - : -	6日 11:52	11cm
千葉県	銚子*1	気象庁	5日 - : -	6日 02:36	0.1m
	館山市布良	気象庁	5日 - : -	5日 21:43	7cm
東京都	父島二見	気象庁	5日 - : -	5日 16:19	19cm

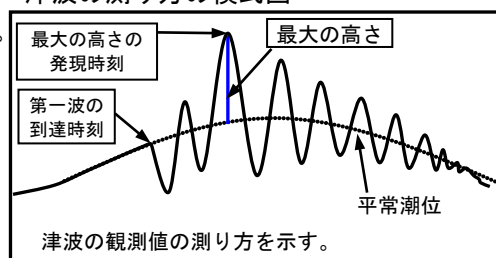
- は値が決定できないことを示す。

※観測値は後日の精査により変更される場合がある。

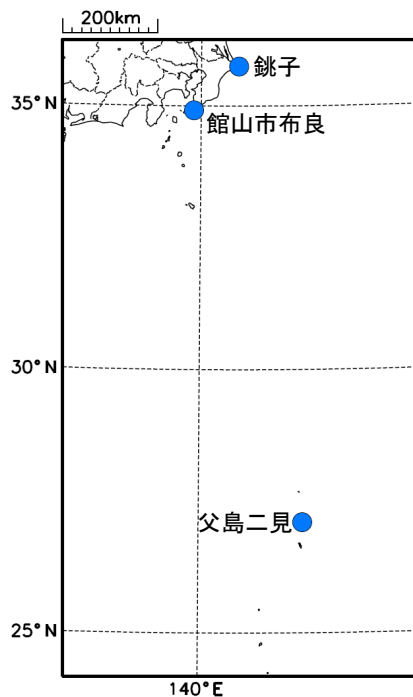
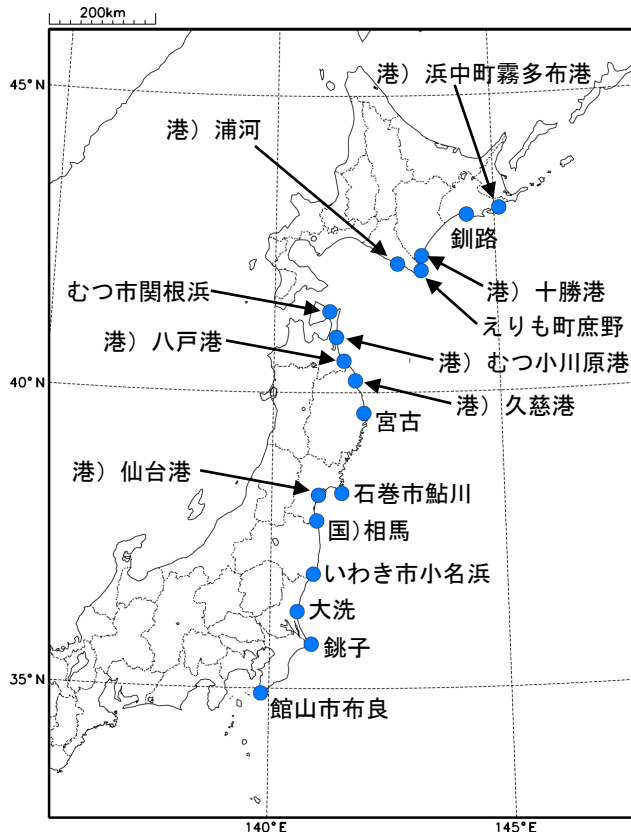
※所属機関の観測波形データをもとに気象庁が読み取った値。

*1 は巨大津波観測計により観測されたことを示す。

津波の測り方の模式図



津波を観測した地点



※ 港) は国土交通省港湾局、国) は国土地理院、海) は海上保安庁の所属であることを示す。