

## 2024 年 2 月 26 日からの千葉県東方沖の地震活動の評価

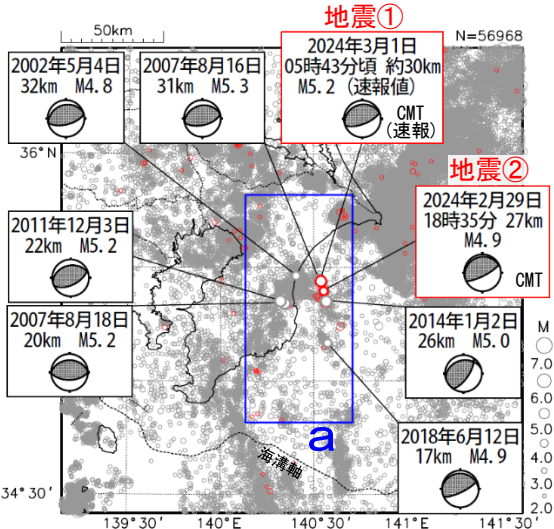
- 2 月 26 日 23 時頃から、千葉県東方沖を中心にまとまった地震活動が継続している。3 月 1 日 13 時までに震度 1 以上を観測した地震は 16 回発生（最大震度 4 : 2 回、最大震度 3 : 3 回）し、最大の規模の地震は、3 月 1 日 5 時 43 分に発生したマグニチュード(M)5.2（速報値）の地震である。これらの地震の発震機構は、概ね北北西-南南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、いずれの地震もフィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。
- G N S S ・傾斜データによると、房総半島では 2 月 26 日頃からわずかな地殻変動を観測している。これまでに G N S S で検出された地殻変動は、大きいところで約 1 cm である。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ゆっくりすべりに起因するものと考えられる。
- この付近では、過去にも数年に一度程度の頻度でゆっくりすべりを伴う同様の地震活動が観測されている。これまでに、1996 年、2002 年、2007 年、2011 年、2014 年、2018 年に見られており、1 週間から数か月間程度地震活動が継続することがある。また、2007 年には最大震度 5 弱を観測している。
- 過去の地震活動を踏まえると、今後も引き続き地震が発生し震度 5 弱程度の強い揺れが観測される可能性があるため、強い揺れに注意が必要である。  
なお、これまでの活動における地震の規模は、最大でも M5 程度であり、「相模トラフ沿いの地震活動の長期評価（第二版）（平成 26 年 4 月 25 日公表）」で評価されているようなプレートの沈み込みに伴う地震よりも規模は小さい。
- 今回の地震が発生した南関東地域は、南側から沈み込むフィリピン海プレートの下に、東側の日本海溝から太平洋プレートが沈み込んでおり、これまでに M7 程度の地震が多く発生していることが知られている。「相模トラフ沿いの地震活動の長期評価（第二版）」では、このようなプレートの沈み込みに伴う M7 程度（M6.7～M7.3）の地震が 30 年以内に発生する確率はⅢランク、M8 クラス（M7.9～M8.6）の地震が 30 年以内に発生する確率はⅡランク（\*）と評価され、海溝型地震の中では発生する確率が高いグループ及びやや高いグループに分類されている。

\* : 海溝型地震における今後 30 年以内の地震発生確率が 26%以上を「Ⅲランク」、3%～26%未満を「Ⅱランク」、3%未満を「Ⅰランク」、不明（すぐに地震が起きることを否定できない）を「X ランク」と表記している。

注 : G N S S とは、G P S をはじめとする衛星測位システム全般を示す呼称である。

# 2024年2月26日からの千葉県東方沖の地震活動

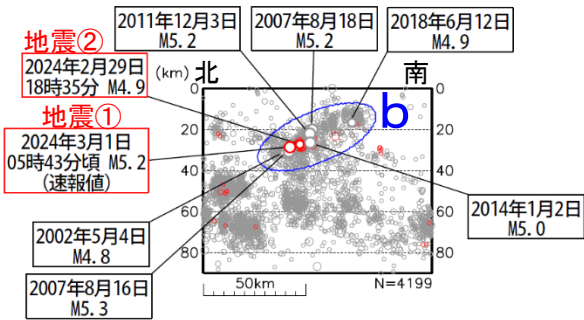
震央分布図  
 (1995年1月1日～2024年3月1日11時00分、動が活発となり、3月1日13時00分までに震度1以上を観測した地震が16回(震度4:2回、震度3:3回、震度2:4回、震度1:7回)発生した。このうち最大規模の地震は、3月1日05時43分頃に深さ約30kmで発生したM5.2の地震(最大震度4、速報値、地震①)で、また、このほかに最大震度4を観測した地震は、2月29日18時35分に発生したM4.9の地震(地震②)である。地震①及び②の発震機構(CMT解、地震①については速報)はともに北北西-南南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生した。



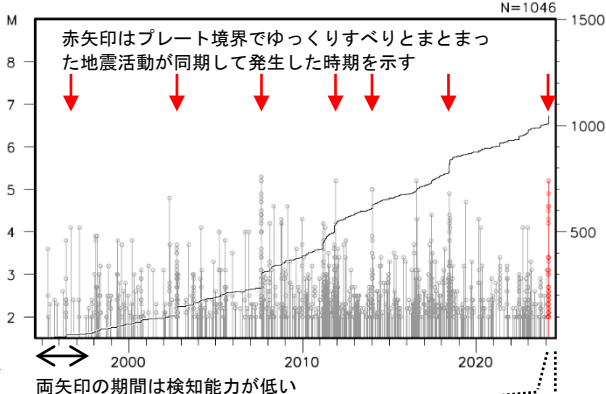
今回の地震活動に同期して、プレート境界でゆっくりすべりが発生している(国土地理院による)。  
 今回の地震活動の震源付近(領域b)では、1996年、2002年、2007年、2011年、2014年及び2018年にもプレート境界でゆっくりすべりとまとまった地震活動が同期して発生した(国土地理院、防災科学技術研究所による)。

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以上の地震が時々発生しており、1987年12月17日にフィリピン海プレート内部で発生したM6.7の地震(最大震度5)では、死者2人、負傷者161人、住家全壊16棟、半壊102棟、一部破損72,580棟などの被害が生じた(被害は「日本被害地震総覧」による)。

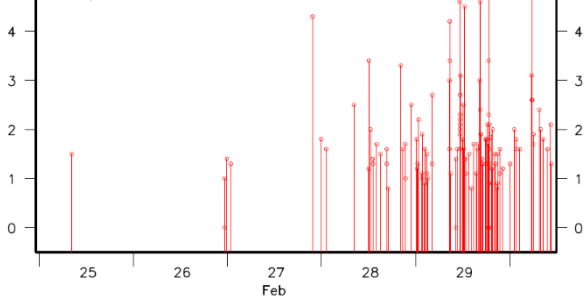
領域a内の断面図(南北投影)



領域b内のM-T図

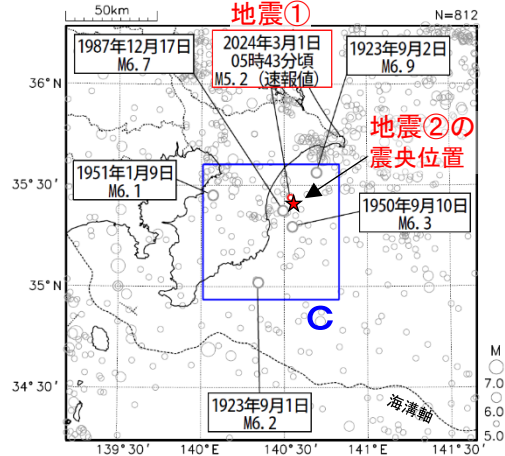


(2024年2月25日～3月1日11時00分、Mすべて)

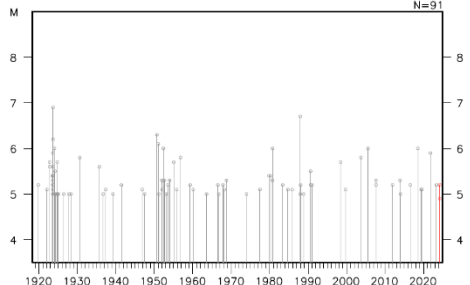


震央分布図

(1919年1月1日～2024年3月1日11時00分、深さ0～120km、M≥5.0)



領域c内のM-T図



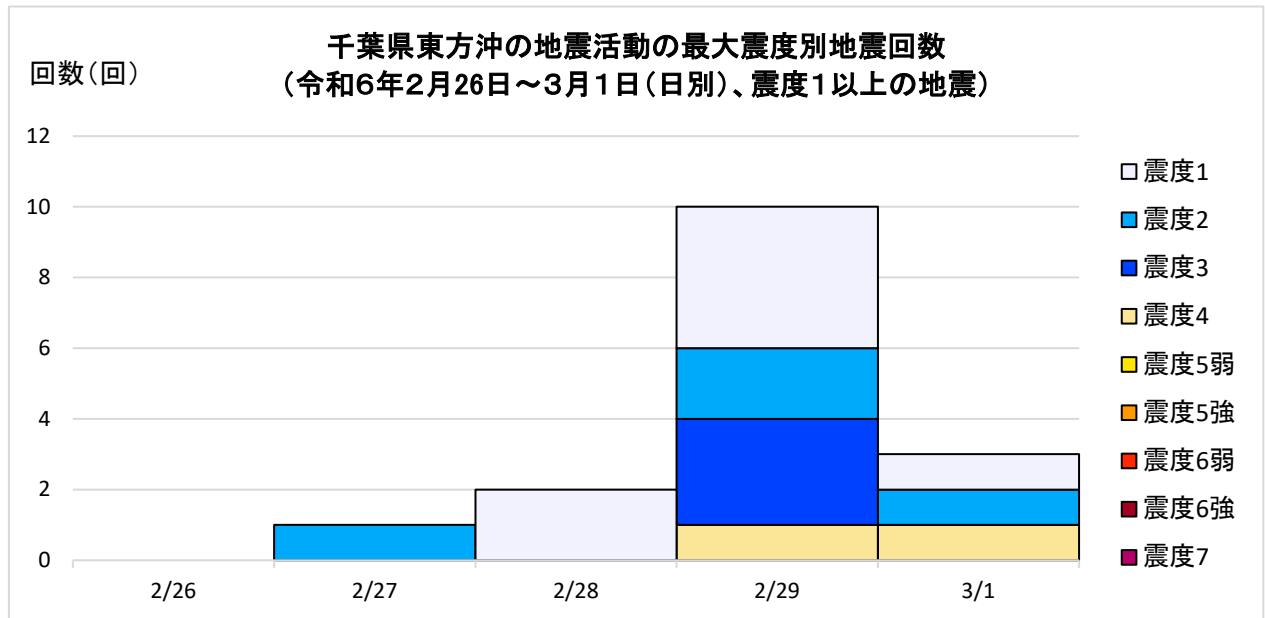
## 千葉県東方沖の地震活動の最大震度別地震回数表

令和6年2月26日00時～令和6年3月1日13時、震度1以上

(注)掲載している値は速報のもので、その後の調査で変更する場合があります。

### 【令和6年2月26日以降の日別発生回数】

日別	最大震度別回数										震度1以上を 観測した回数		備考
	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7	回数	累計		
2/26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2/27	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
2/28	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	
2/29	4	2	3	1	0	0	0	0	0	0	10	13	
3/1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	16	13時時点
総計(2月26日～)	7	4	3	2	0	0	0	0	0	0		16	

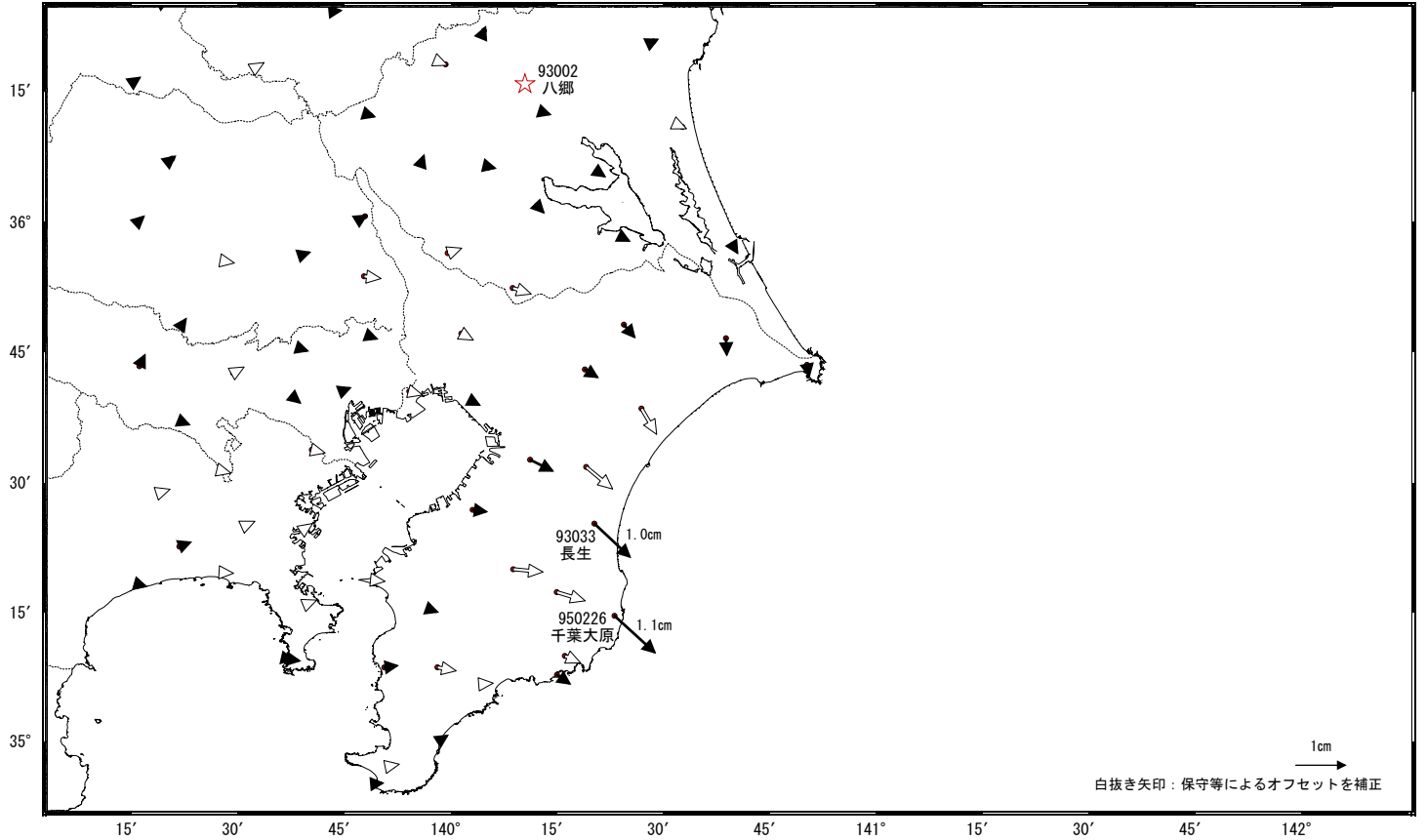


# 房総半島での非定常的な地殻変動（暫定）

## 地殻変動（水平）（一次トレンド除去後）

基準期間：2024-02-04 09:00～2024-02-11 08:59 [F5:最終解]  
 比較期間：2024-02-28 00:00～2024-03-01 05:59 [Q5:迅速解]

計算期間：2020-02-01～2021-02-01

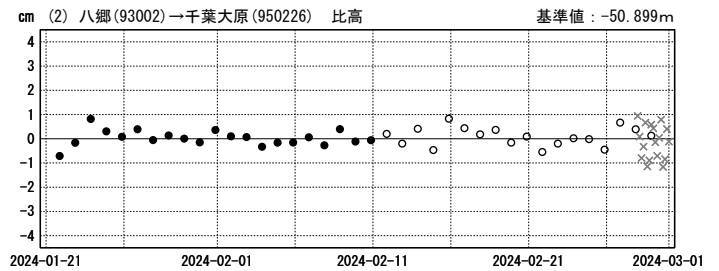
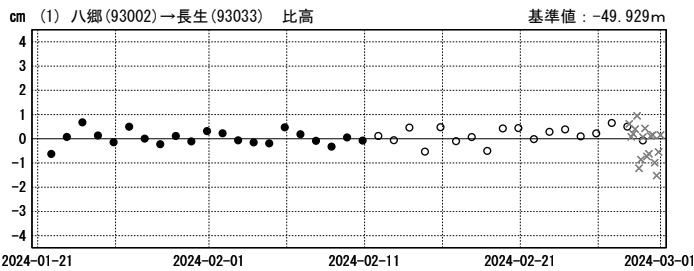
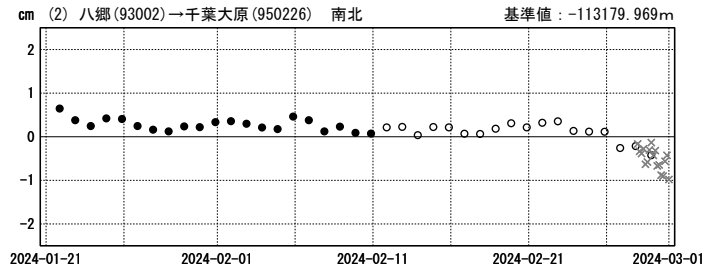
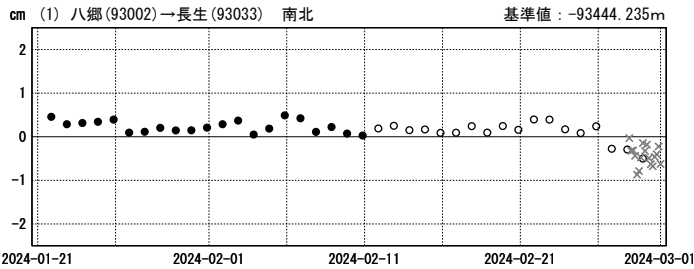
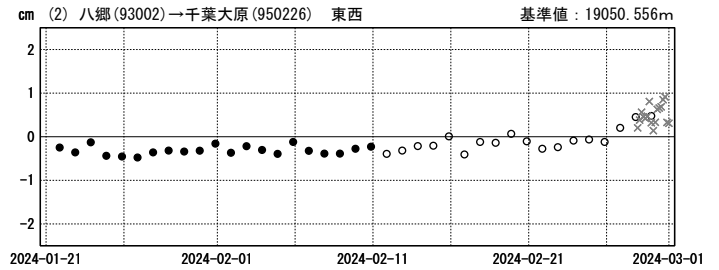
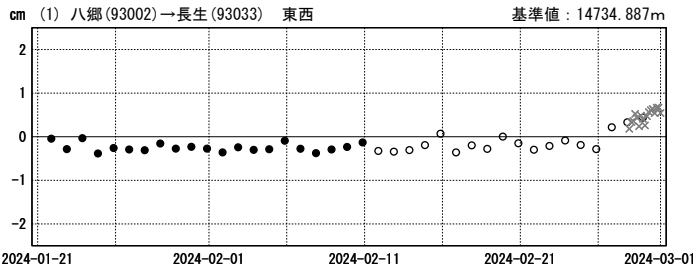


★ 固定局：八郷 (93002)

## 成分変化グラフ（一次トレンド除去後）

期間：2024-01-21～2024-03-01

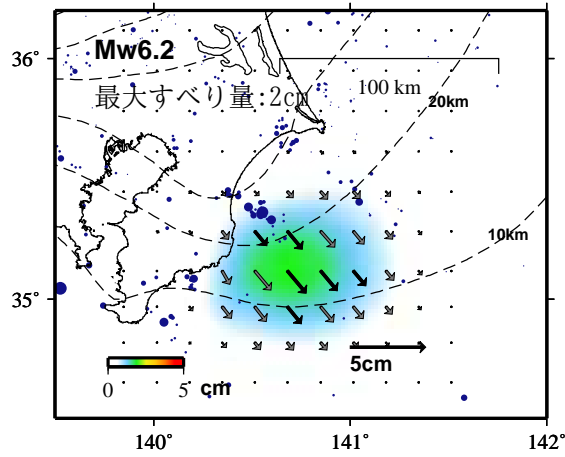
計算期間：2020-02-01～2021-02-01



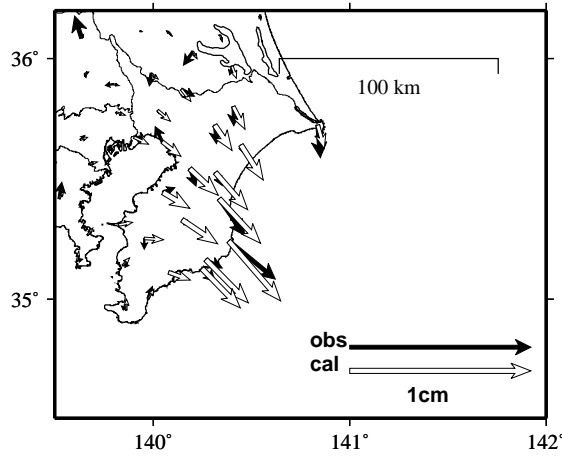
●— [F5:最終解] ○— [R5:速報解] ×— [Q5:迅速解]

# GNSSデータから推定された房総半島沖のゆっくりすべり（暫定）

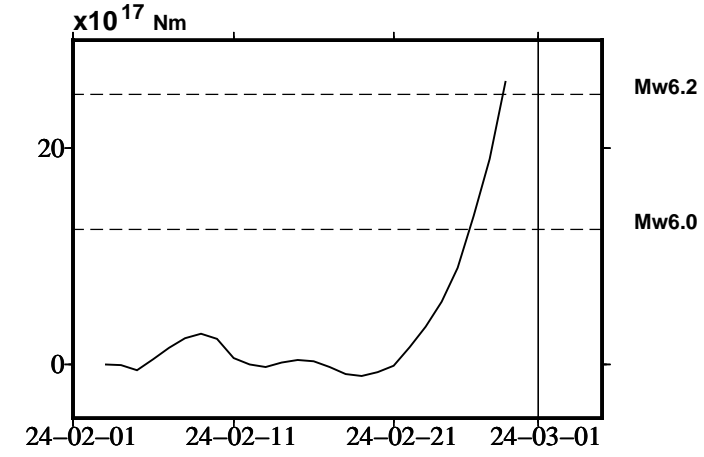
推定すべり分布  
(2024-02-04/2024-02-28)



観測値（黒）と計算値（白）の比較  
(2024-02-04/2024-02-28)



モーメント\* 時系列（試算）



Mw及び最大すべり量はプレート面に沿って評価した値を記載。

すべり量（カラー）及びすべりベクトルは水平面に投影したものを示す。

推定したすべり量が標準偏差( $\sigma$ )の3倍以上のグリッドを黒色で表示している。

使用データ: GEONETによる日々の座標値(F5解、R5解)

F5解(2023-09-01/2023-11-11)+R5解(2023-11-12/2024-02-28)

トレンド期間: 2020-01-01/2022-01-01 (年周・半年周成分は補正なし)

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(Hirose et al., 2008)

すべり方向: プレートの沈み込み方向に拘束

青丸: 気象庁一元化震源 (期間: 2024-02-24/2024-02-28)

固定局: 八郷

\* 電子基準点の保守等による変動は補正している。

\* 共通誤差を推定している

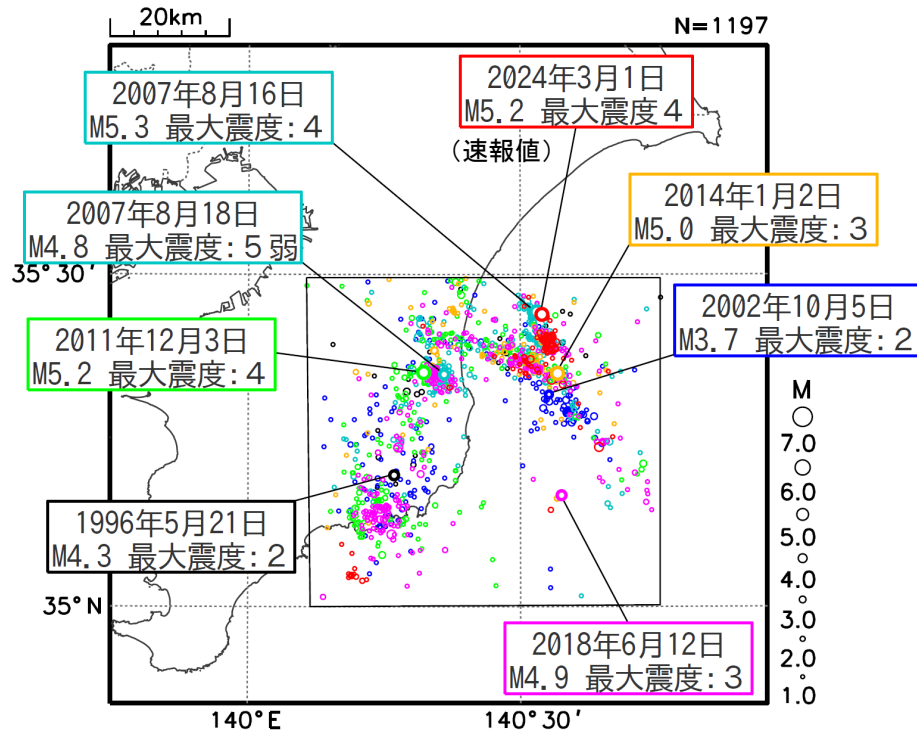
\* 令和6年能登半島地震に伴う地殻変動は補正している。

\* モーメント: 断層運動のエネルギーの目安となる量。

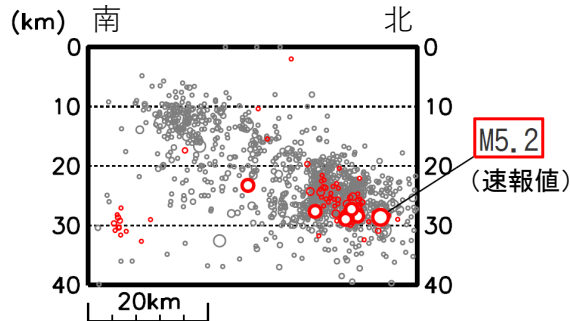
# 千葉県東方沖の過去の地震活動（1996年～2024年）

## 震央分布図（2000年～、M $\geq$ 1.0、深さ0～40km）

各活動期間（3か月間）の最大規模および最大震度5弱の地震に吹き出し

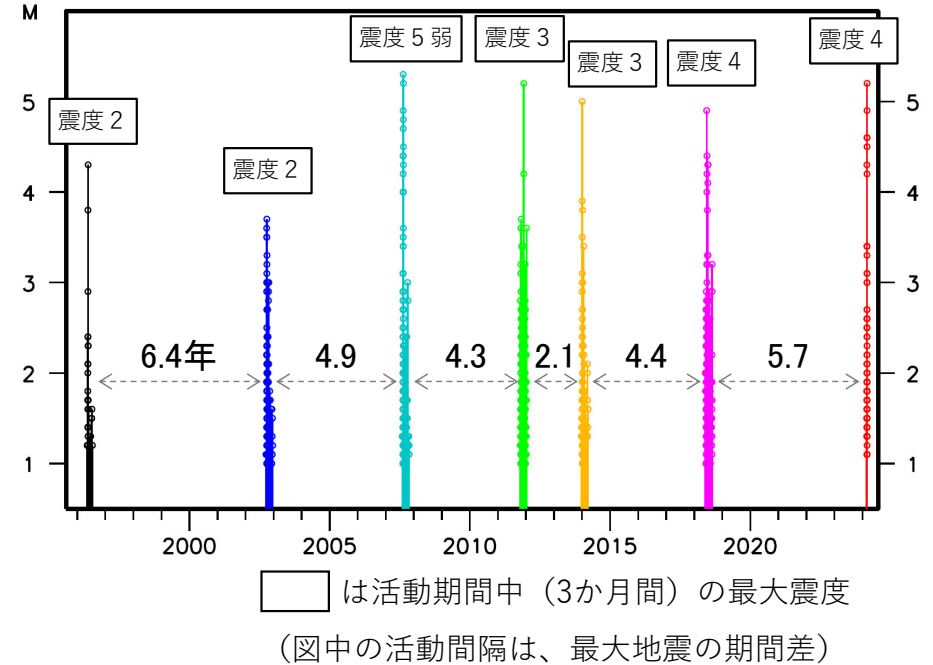


## 矩形内の南北断面図



2024年の活動を赤色で、それ以前を灰色でプロット

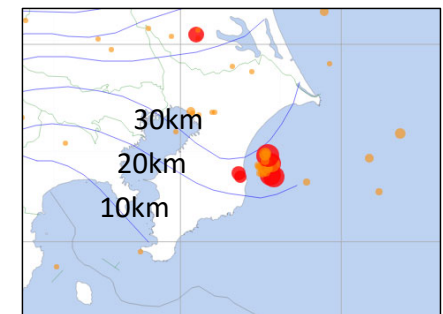
## 矩形内のM-T図



表示期間（いずれも3ヶ月間）と色分け

- 1996年05月05日～1996年08月05日
- 2002年09月20日～2002年12月20日
- 2007年08月02日～2007年11月02日
- 2011年10月15日～2012年01月15日
- 2013年12月21日～2014年03月21日
- 2018年05月21日～2018年08月21日
- 2024年02月25日～(03月01日06時)

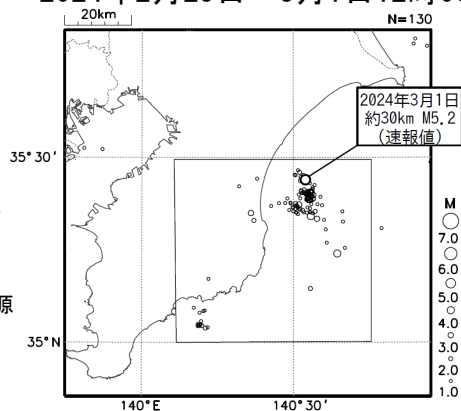
参考：フィリピン海プレート上面の深さ  
 (プレート形状は、弘瀬他(2008)による)



(気象庁作成)

# 2024年2月26日からの千葉県東方沖の地震活動

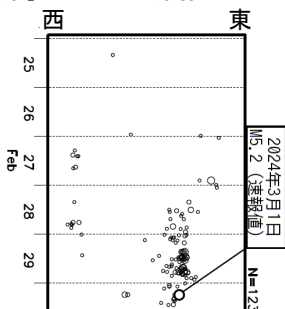
2024年2月25日～3月1日12時00分



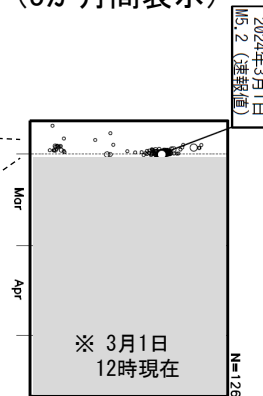
震央分布図  
(深さ 0～40km、 $M \geq 1.0$ )

※ 2024年3月1日の震源データは速報値

矩形内の  
時空間分布図  
(東西投影)



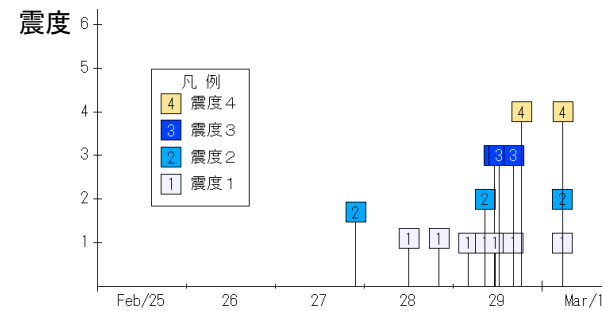
2024年2月20日～5月20日  
(3か月間表示)



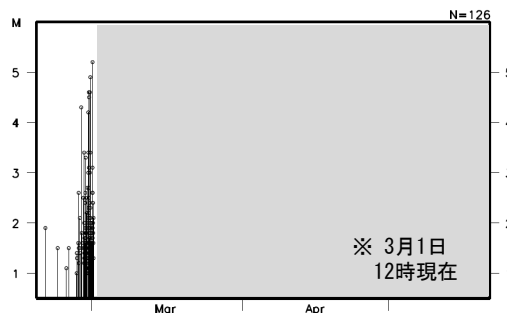
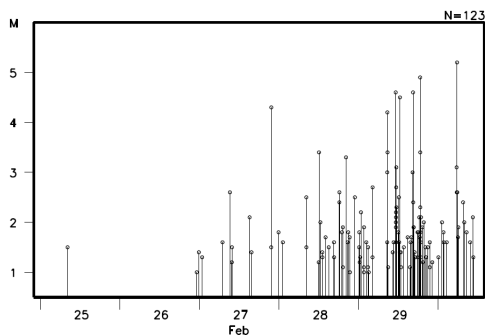
矩形内の  
最大震度別地震回数表  
(2024年2月25日00時～3月1日13時)

震度	回数
震度1	7
震度2	4
震度3	3
震度4	2
合計	16

矩形内の  
震度1以上を観測した地震の  
発生時系列図  
(2024年2月25日00時～3月1日13時)



矩形内の  
M-T図

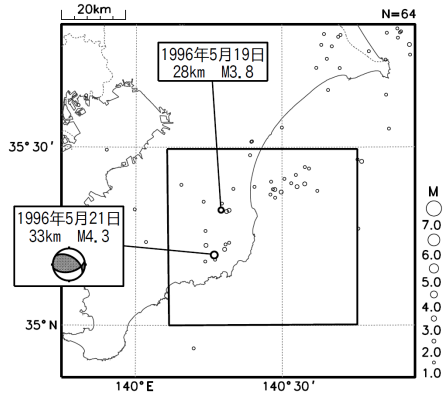




# 千葉県東方沖の過去の地震活動（各活動の3か月間の推移）

1996年

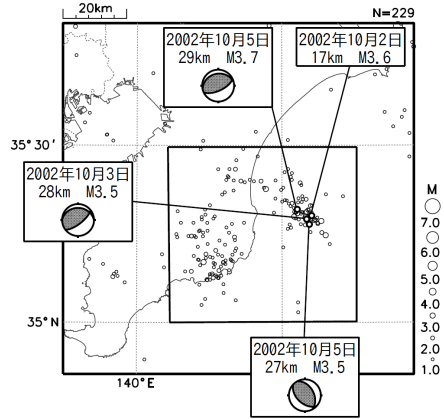
1996年5月5日～8月5日



震央分布図  
(深さ0～40km、 $M \geq 1.0$ )

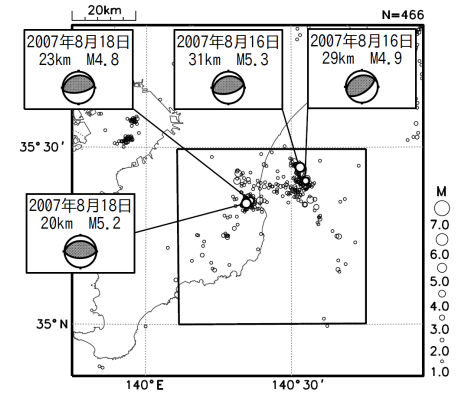
2002年

2002年9月20日～12月20日

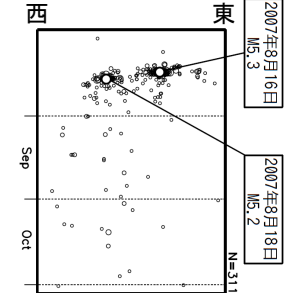
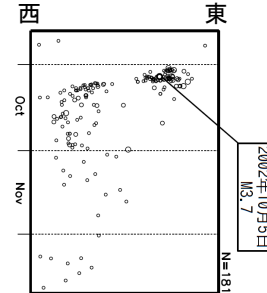
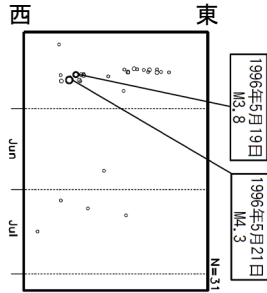


2007年

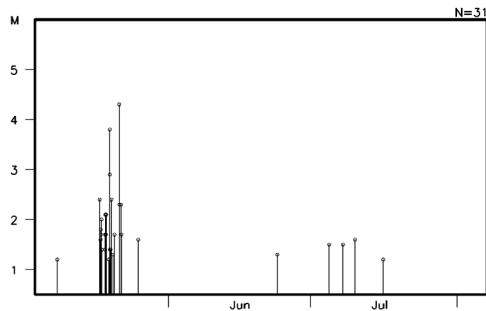
2007年8月2日～11月2日



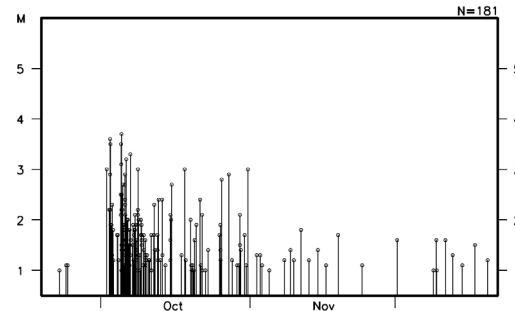
矩形内の  
時空間分布図  
(東西投影)



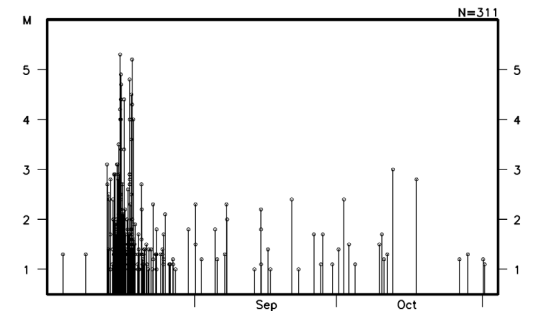
矩形内の  
M-T図



1996年	5月	6月	7月	合計
震度1	0	0	0	0
震度2	3	0	0	3
合計	3	0	0	3



2002年	10月	11月	12月	合計
震度1	10	0	0	10
震度2	3	1	0	4
合計	13	1	0	14



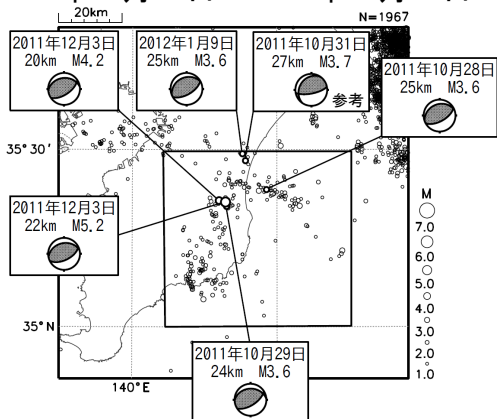
2007年	8月	9月	10月	合計
震度1	12	3	2	17
震度2	8	0	1	9
震度3	7	0	0	7
震度4	3	0	0	3
震度5弱	1	0	0	1
合計	31	3	3	37



# 千葉県東方沖の過去の地震活動（各活動の3か月間の推移）

2011年

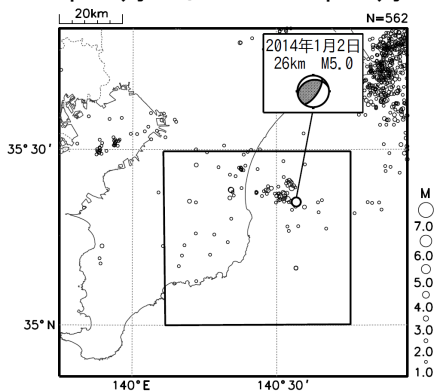
2011年10月15日～2012年1月15日



震央分布図  
(深さ0～40km、 $M \geq 1.0$ )

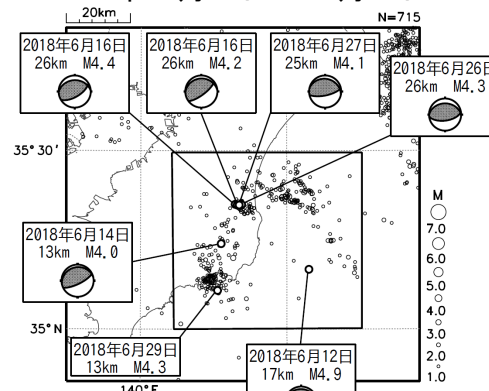
2014年

2013年12月21日～2014年3月21日

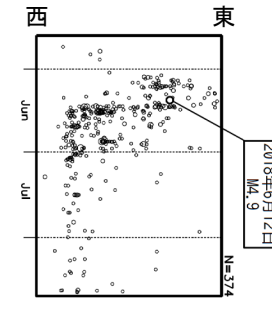
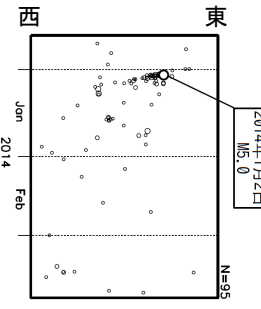
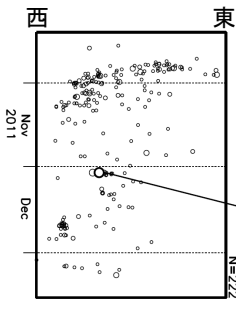


2018年

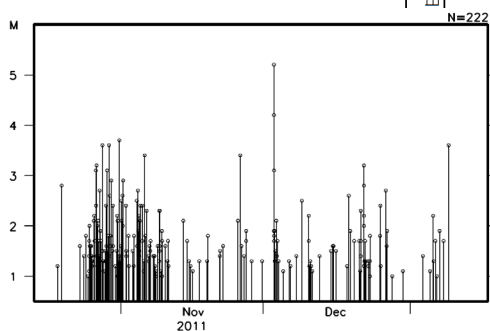
2018年5月21日～8月20日



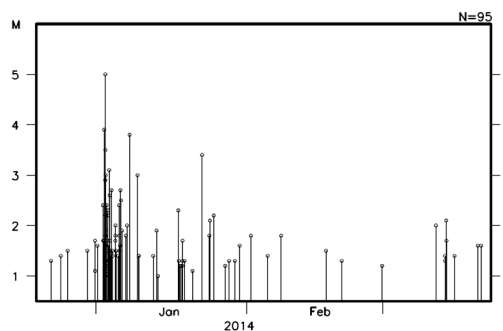
矩形内の  
時空間分布図  
(東西投影)



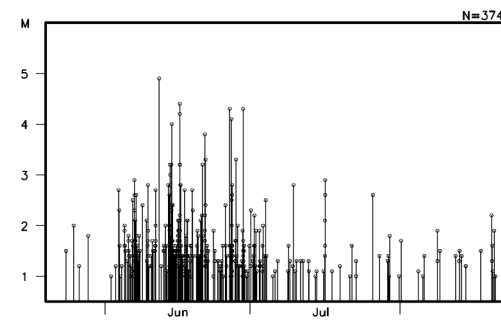
矩形内の  
M-T図



2011年	10月	11月	12月	1月	合計
震度1	5	3	5	4	17
震度2	4	3	2	0	9
震度3	0	0	1	1	2
震度4	0	0	1	0	1
合計	9	6	9	5	29

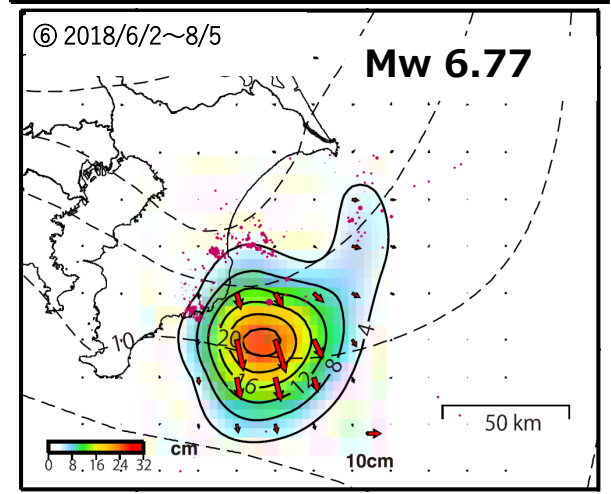
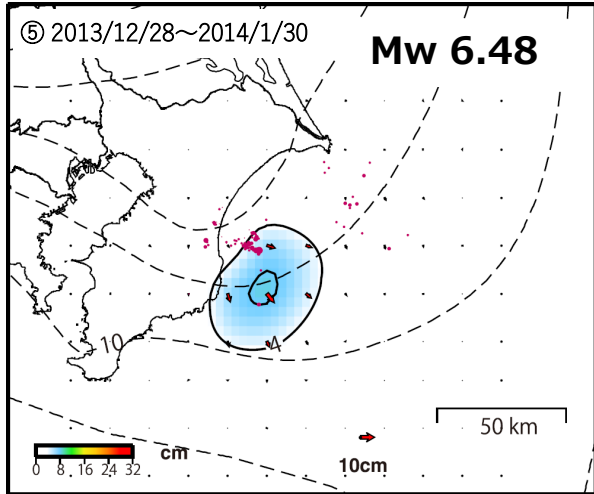
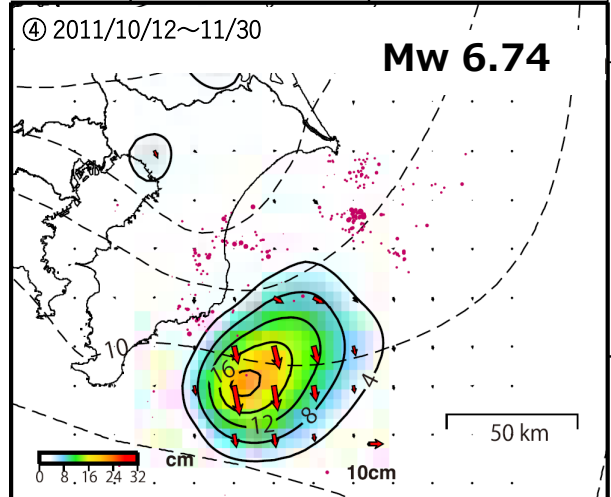
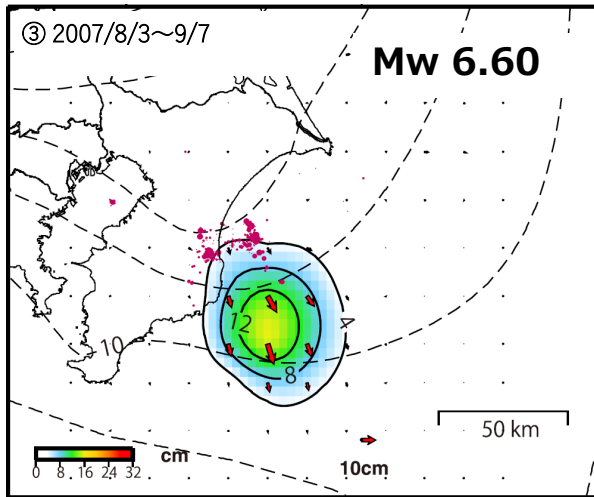
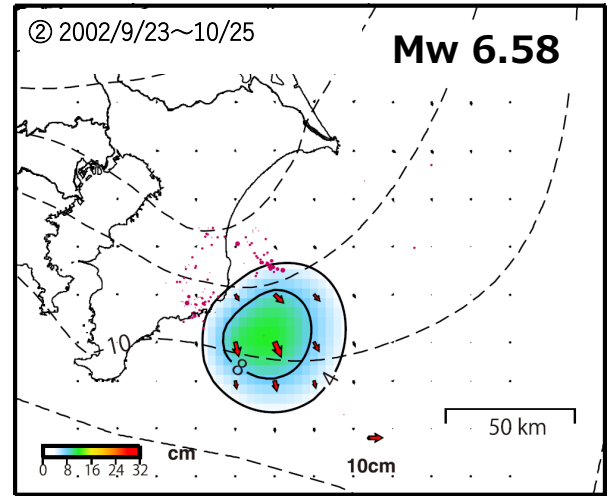
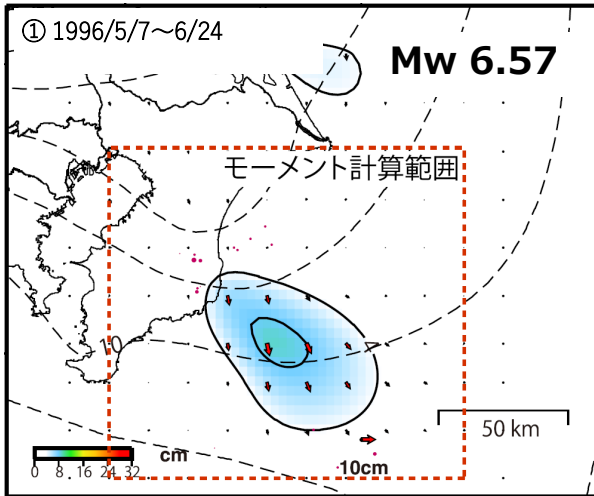


2014年	1月	合計
震度1	6	6
震度2	2	2
震度3	2	2
合計	10	10

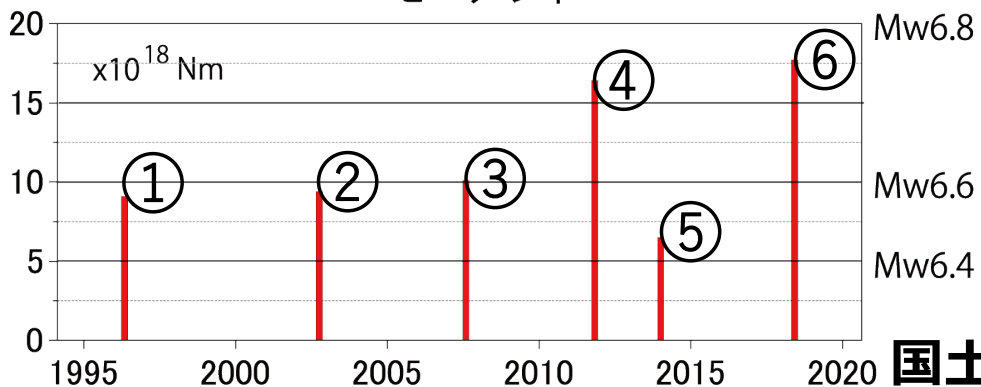


2018年	6月	7月	合計
震度1	10	3	13
震度2	8	0	8
震度3	6	0	6
震度4	2	0	2
合計	26	3	29

# 1996年から現在までに観測されたゆっくりすべり

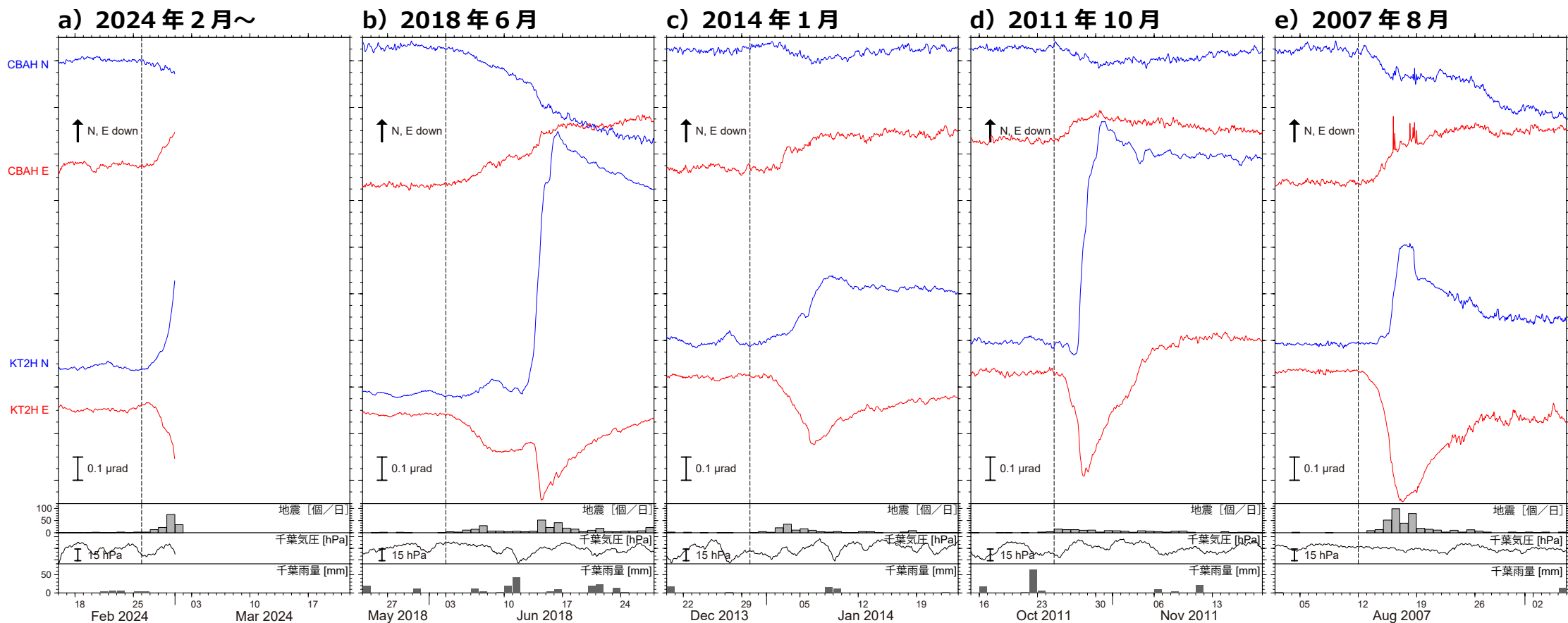


## モーメント



# 房総半島沖のスロースリップイベント (2024年2月～)

- ・房総半島沖の群発地震活動と同期した傾斜変動を観測
- ・2018年6月 (M<sub>w</sub>6.5) 以来約5年8ヶ月ぶり



**図 1** : a) 2024年2月16日～2月29日の傾斜時系列。上方向への変化が北・東下がり傾斜変動を表し、BAYTAP-Gにより潮汐応答成分を除去した。2月26日～2月29日の傾斜変化ベクトルを図2aに示す。房総半島沖での地震活動度・気象庁千葉観測点の気圧・雨量をあわせて示す。地震活動度は、Hi-netによる地震カタログ(自動処理を含む,3月1日の8時台まで)による。b)～e)2018年6月,2014年1月,2011年10月,2007年8月の房総半島沖スロースリップイベント時の傾斜時系列。

謝辞

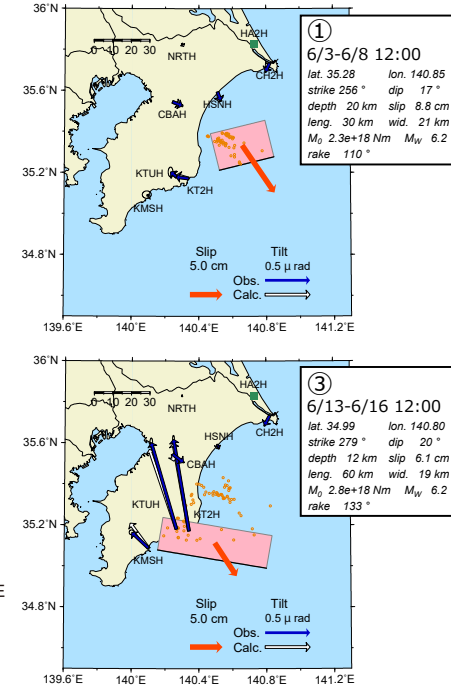
気象庁のWEBページで公開されている気象データを使用させて頂きました。記して感謝いたします。

# 房総半島沖のスロースリップイベント (2024年2月~)

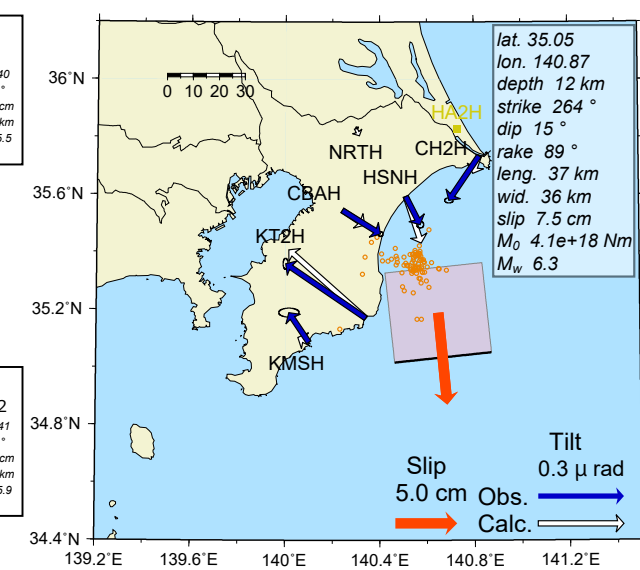
a) 2024年2月~



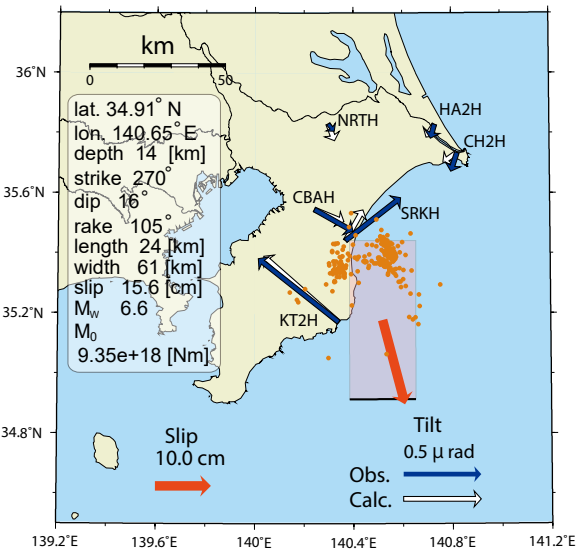
b) 2018年6月



c) 2014年1月



d) 2011年10月



e) 2007年8月

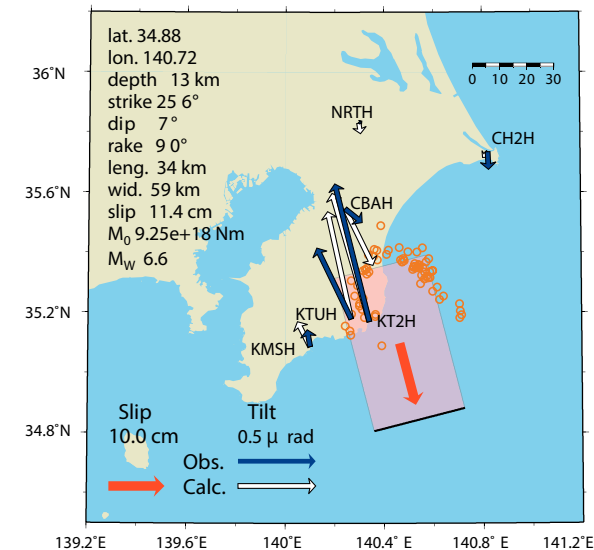


図 2 : a)2024年2月26日~2月29日の傾斜変化ベクトル (青矢印). Hi-netによる震央分布 (自動処理を含む,3月1日8時台まで)をあわせて示す. b)~e)2018年6月, 2014年1月, 2011年10月, 2007年8月の房総半島沖スロースリップイベント時の傾斜変化ベクトルと推定された断層モデル。

# 相模トラフ沿いの地震活動の長期評価（第二版） プレートの沈み込みに伴うM7程度の地震

相模トラフ沿いで次に発生する地震

## ・相模トラフで次に発生するプレートの沈み込みに伴うM7程度の地震の発生確率

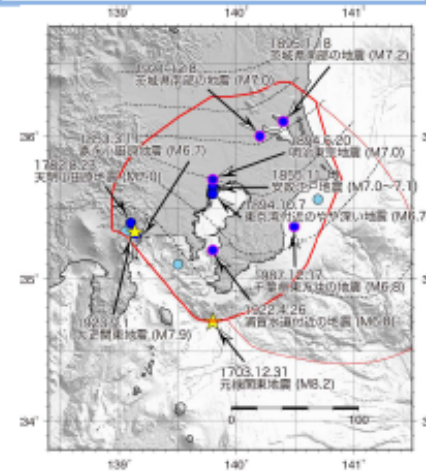
- プレートの沈み込みに伴うM7程度の地震は、評価対象領域内のどこかで発生するものとして評価
- 元禄関東地震(1703年)と大正関東地震(1923年)の間の220年間でみると、平均して27.5年に1回の頻度でM7程度の地震が発生していることから、これを平均発生間隔として地震発生確率を評価

### 発生確率

領域	規模	30年発生確率
プレートの沈み込みに伴うM7程度の地震	M7程度 (M6.7~M7.3)	70%程度

※浅い地殻内の地震については評価に含めていない。

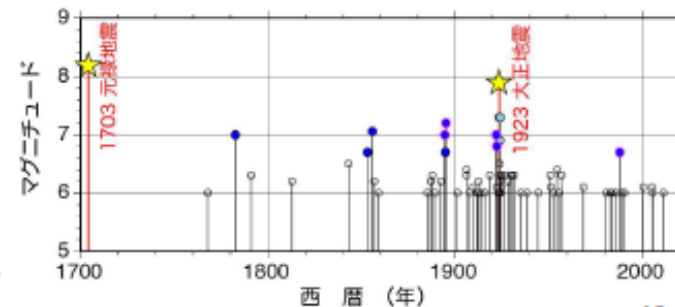
### 評価対象領域



- :本評価で対象とした地震
- :大正関東地震(1923)の余震
- :前回評価対象とした地震
- ★:M8クラスのプレート境界地震

## プレートの沈み込みに伴うM7程度の地震の特徴

- 元禄関東地震(1703年)と大正関東地震(1923年)の間の220年間でみると、地震活動は前半は比較的静穏で、後半に活発、また、大正関東地震(1923年)以降現在に至る90年間でみると、静穏な期間が継続  
⇒ 今後、次の関東地震の発生に向かって、地震活動が活発になる可能性
- 1894~1895年にかけて3回、1921~1922年にかけて2回の地震が発生  
⇒ 短期間に連続して発生する場合がある



# プレートの沈み込みに伴うM7程度の地震

1703年元禄関東地震から1923年大正関東地震までの220年間に、  
M7程度（M6.7～7.3）の地震が8回発生

1782/8/23	天明小田原地震	M7.0
1853/3/11	嘉永小田原地震	M6.7±0.1
1855/11/11	安政江戸地震	M7.0～7.1
1894/6/20	明治東京地震	M7.0
1894/10/7	東京湾付近の地震	M6.7
1895/1/18	茨城県南部の地震	M7.2
1921/12/8	茨城県南部の地震	M7.0
1922/4/26	浦賀水道付近の地震	M6.8
1987/12/17	千葉県東方沖の地震	M6.7、Mw6.5

確率の計算に  
用いた地震



# ・相模トラフで次に発生するM8クラスの地震の発生確率

- 相模トラフで発生するM8クラスの地震には多様性があると評価  
⇒大正型、元禄型と区分けしない
- 発生確率は、データの不確実性も考慮して評価を行った。

## 発生確率

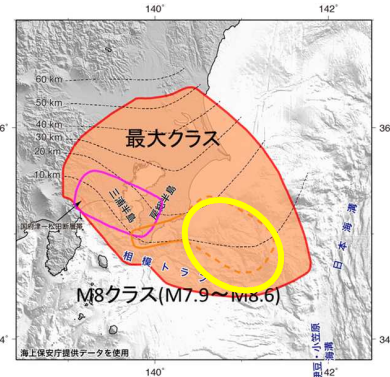
領域	規模	30年発生確率
相模トラフ沿いのM8クラスの地震	M8クラス全体 (M7.9~M8.6)	ほぼ0%~6%(※)
	元禄関東地震 (M8.2) またはそれ以上の地震	ほぼ0%

※データの不確実性を統計的に評価したこと等により前回評価(ほぼ0%~2%)から変化

注)房総半島南東沖(右上地図、黄色で囲まれた領域)

元禄関東地震ではすべているが、大正関東地震ではすべていない領域  
ひずみが蓄積されている可能性があるが、過去に地震が発生した痕跡が見つかっていないため、発生可能性を評価できない

## 多様な震源パターン



M7.9~M8.6

M8.6: 最大クラスの地震

M8.2以上: 元禄関東地震またはそれ以上(沼面を形成する地震)