

2-1 北海道地方とその周辺の地震活動（2022 年 5 月～10 月） Seismic Activity in and around the Hokkaido District (May – October 2022)

気象庁 札幌管区気象台
Sapporo Regional Headquarters, JMA

今期間、北海道地方とその周辺で M4.0 以上の地震は 94 回、M5.0 以上は 19 回発生した。このうち最大は、2022 年 8 月 7 日に北海道東方沖で発生した M6.0 の地震であった。

2022 年 5 月～10 月の M4.0 以上の地震の震央分布を第 1 図 (a) 及び (b) に示す。

主な地震活動は以下のとおりである。

(1) 宗谷地方北部の地震 (M4.4, 最大震度 4, 第 3 図)

2022 年 6 月 20 日 09 時 18 分に宗谷地方北部の深さ 10km 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。

(2) 宗谷海峡の地震 (M5.9, 最大震度 3, 第 4 図 (a), (b))

2022 年 7 月 2 日 10 時 59 分に宗谷海峡の深さ 324km で M5.9 の地震 (最大震度 3) が発生した。この地震は太平洋プレート内部で発生した。この地震の発震機構 (CMT 解) は太平洋プレートの沈み込む方向に圧力軸を持つ型である。この地震では、震央から離れた北海道の太平洋側や東北地方でも震度 3～1 の揺れを観測しており、この現象は「異常震域」と呼ばれる。

(3) 宗谷地方北部の地震 (M4.1, 最大震度 4, 第 6 図)

2022 年 8 月 4 日 01 時 41 分に宗谷地方北部の深さ 7km で M4.1 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。

(4) 北海道東方沖の地震 (M6.0, 最大震度 3, 第 7 図)

2022 年 8 月 7 日 22 時 40 分に北海道東方沖で M6.0 の地震 (最大震度 3) が発生した。

(5) 上川地方北部の地震 (M5.2, M5.4, M4.6, 最大震度 5 弱, 5 強, 4, 第 8 図 (a)～(f))

2022 年 8 月 11 日 00 時 53 分に上川地方北部の深さ 5km で M5.4 の地震 (最大震度 5 強) 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東西方向に圧力軸を持つ逆断層型であった。この地震の発生前の 11 日 00 時 35 分にもほぼ同じ場所で M5.2 の地震 (最大震度 5 弱) が、また 11 日 02 時 14 分には M4.6 の地震 (最大震度 4) が発生するなど、9 月 8 日 08 時まで、震度 1 以上を観測した地震が 28 回 (震度 5 強:1 回, 震度 5 弱:1 回, 震度 4:1 回, 震度 3:4 回, 震度 2:4 回, 震度 1:17 回) 発生した。今回の活動域付近では、2012 年 7 月 15 日から 18 日にかけて M4.0 以上の地震が 4 回発生した (このうち最大規模は M4.3)。

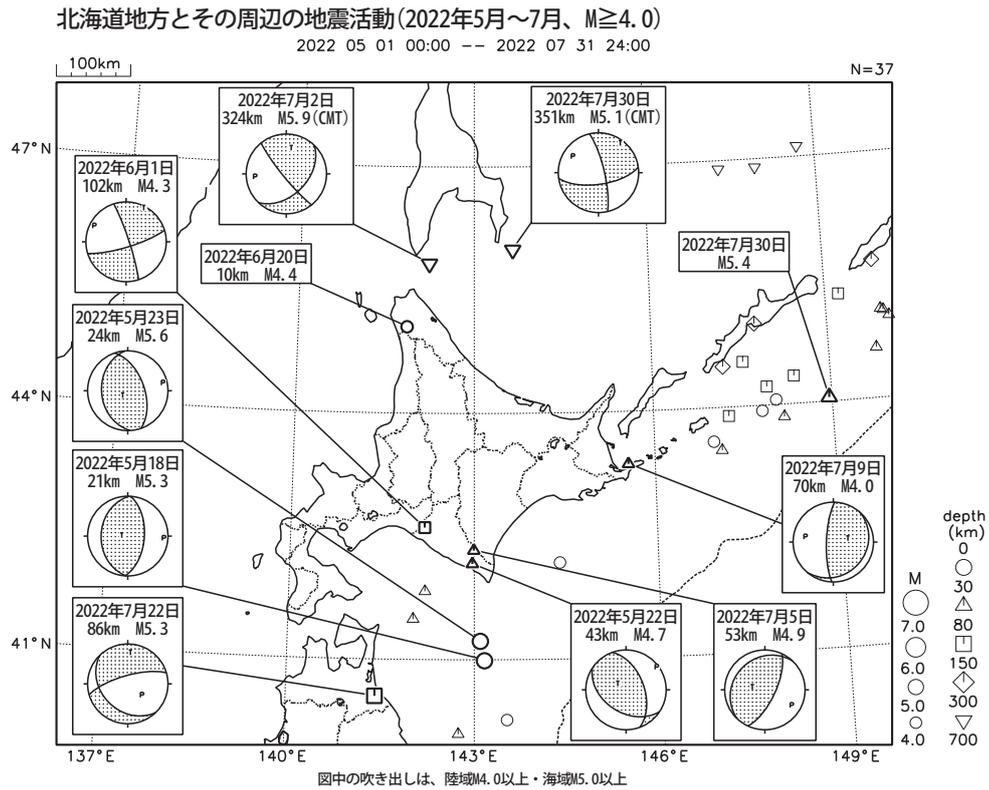
(6) 釧路沖の地震活動 (最大規模 M5.2, 最大震度 2, 第 9 図)

釧路沖では、10 月 24 日から 11 月 2 日にかけて M4.7～5.2 の地震が 4 回発生するなど、10 月下旬から 11 月上旬にかけてまとまった地震活動があった。これら M4.7～5.2 の地震は、発震機

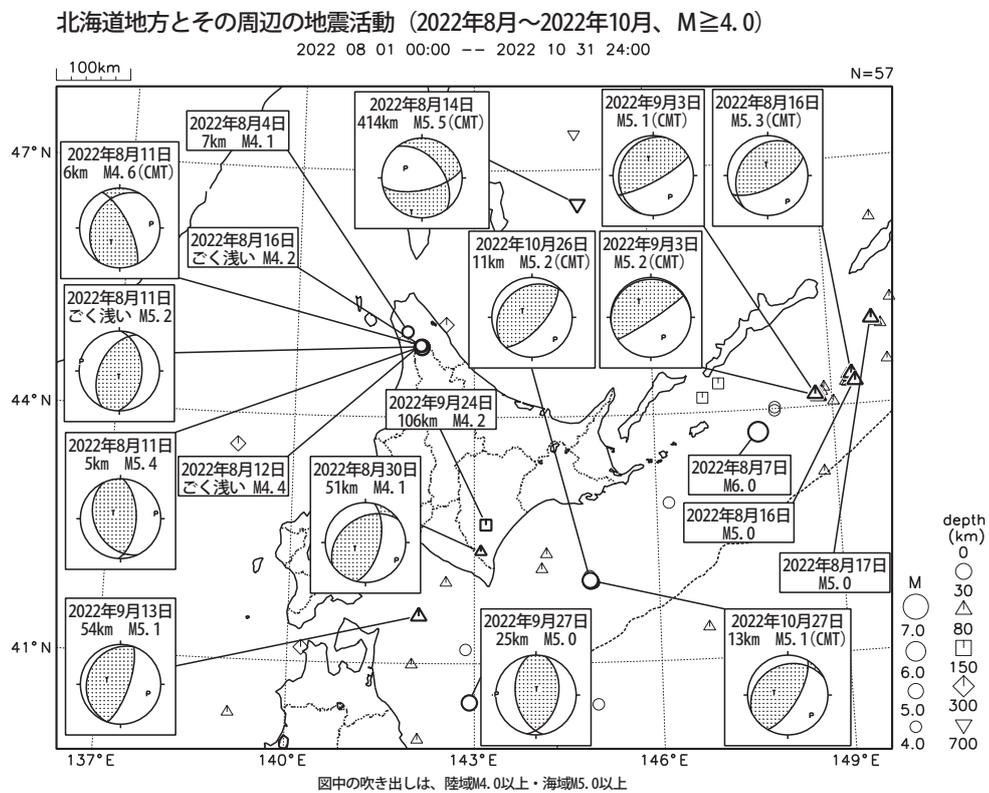
構（CMT 解）が北西－南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で，太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した．このうち最大規模の地震は，10 月 26 日に深さ 11km で発生した M5.2 の地震（最大震度 2）であった．

(7) その他の地震活動

発生年月日	震央地名	規模 (M)	深さ (km)	最大震度
2022 年				
5 月 22 日	日高地方東部	4.7	43	3 (第 2 図)
7 月 5 日	日高地方東部	4.9	53	3 (第 5 図 (a), (b))

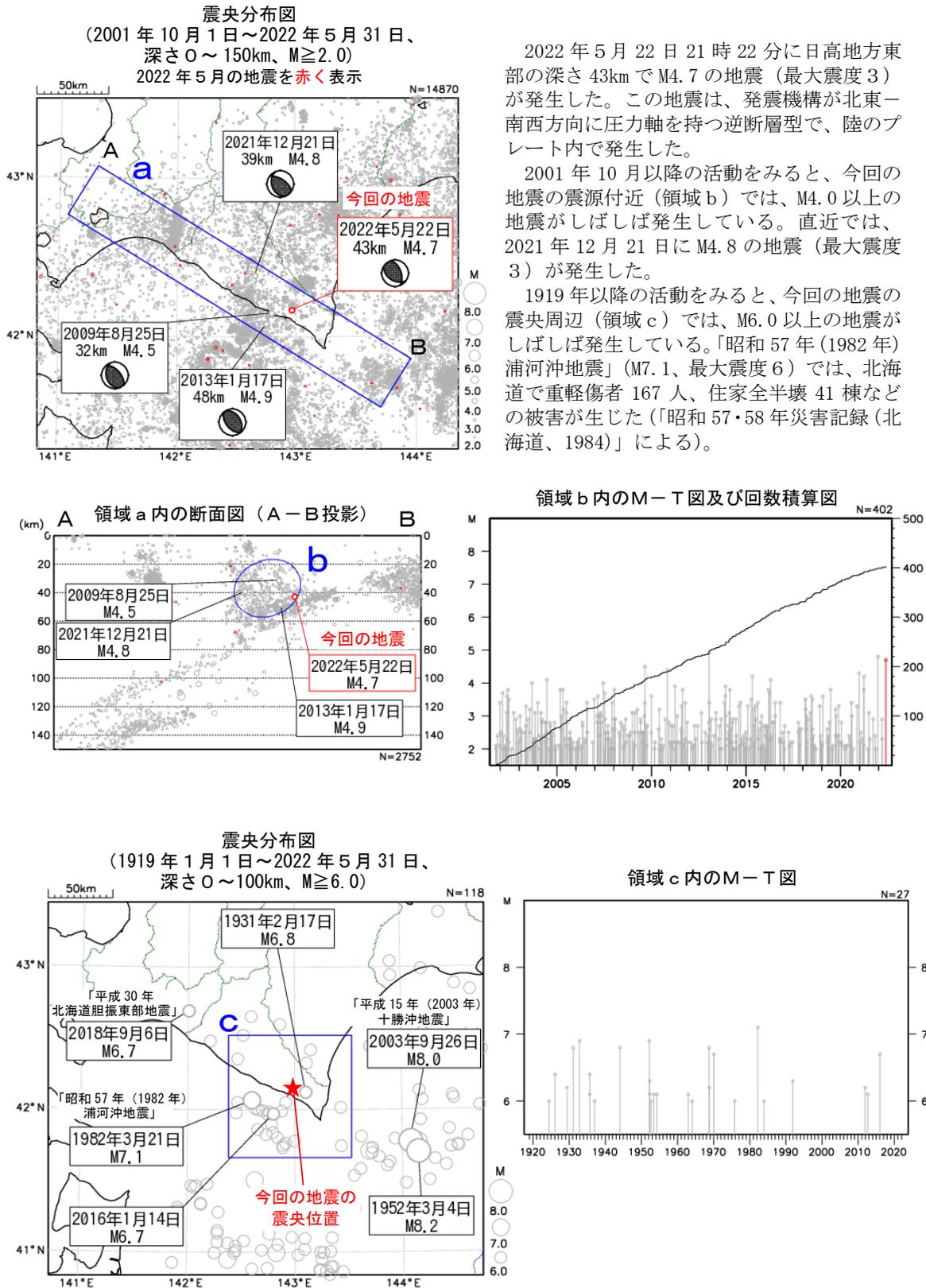


第 1 図 (a) 北海道地方とその周辺の地震活動 (2022 年 5 月 ~ 7 月, $M \geq 4.0$, 深さ ≤ 700 km).
 Fig. 1(a) Seismic activity in and around the Hokkaido district (May – July 2022, $M \geq 4.0$, depth ≤ 700 km).



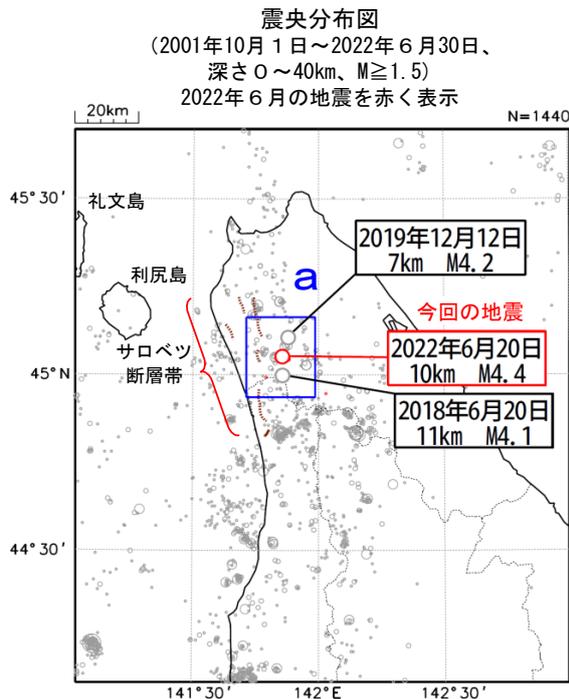
第 1 図 (b) つづき (2022 年 8 月 ~ 10 月, $M \geq 4.0$, 深さ ≤ 700 km).
 Fig. 1(b) Continued (August – October 2022, $M \geq 4.0$, depth ≤ 700 km).

5 月 22 日 日高地方東部の地震

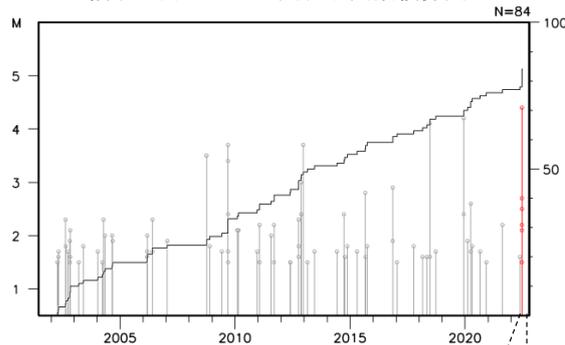


第 2 図 2022 年 5 月 22 日 日高地方東部の地震。
Fig. 2 The earthquake in the eastern part of Hidaka region on May 22, 2022.

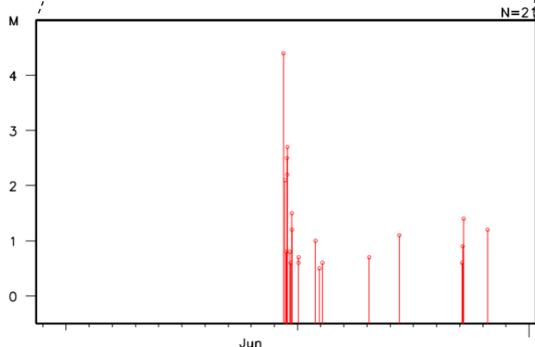
6 月 20 日 宗谷地方北部の地震



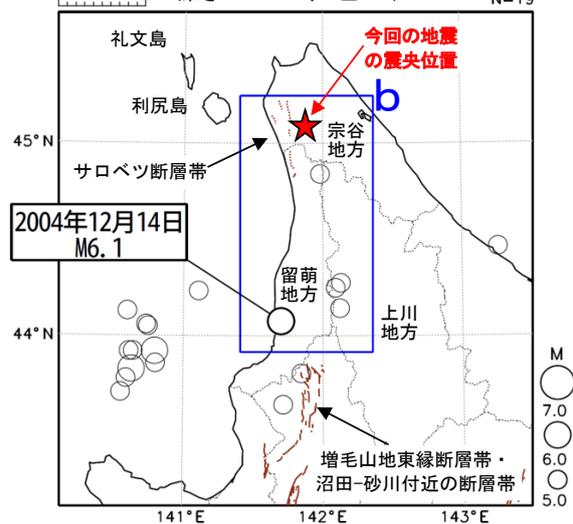
領域 a 内の M-T 図及び回数積算図



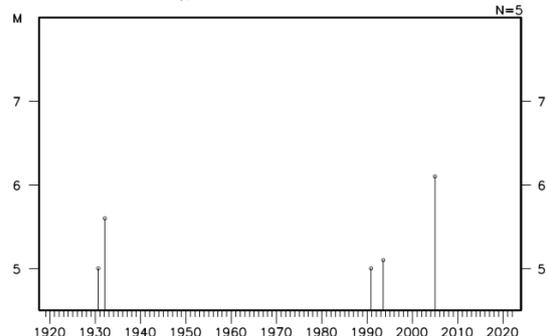
領域 a 内の M-T 図
(2022年6月10日～6月30日、 $M \geq 0.5$)



震央分布図
(1919年1月1日～2022年6月30日、
深さ0～60km、 $M \geq 5.0$)



領域 b 内の M-T 図

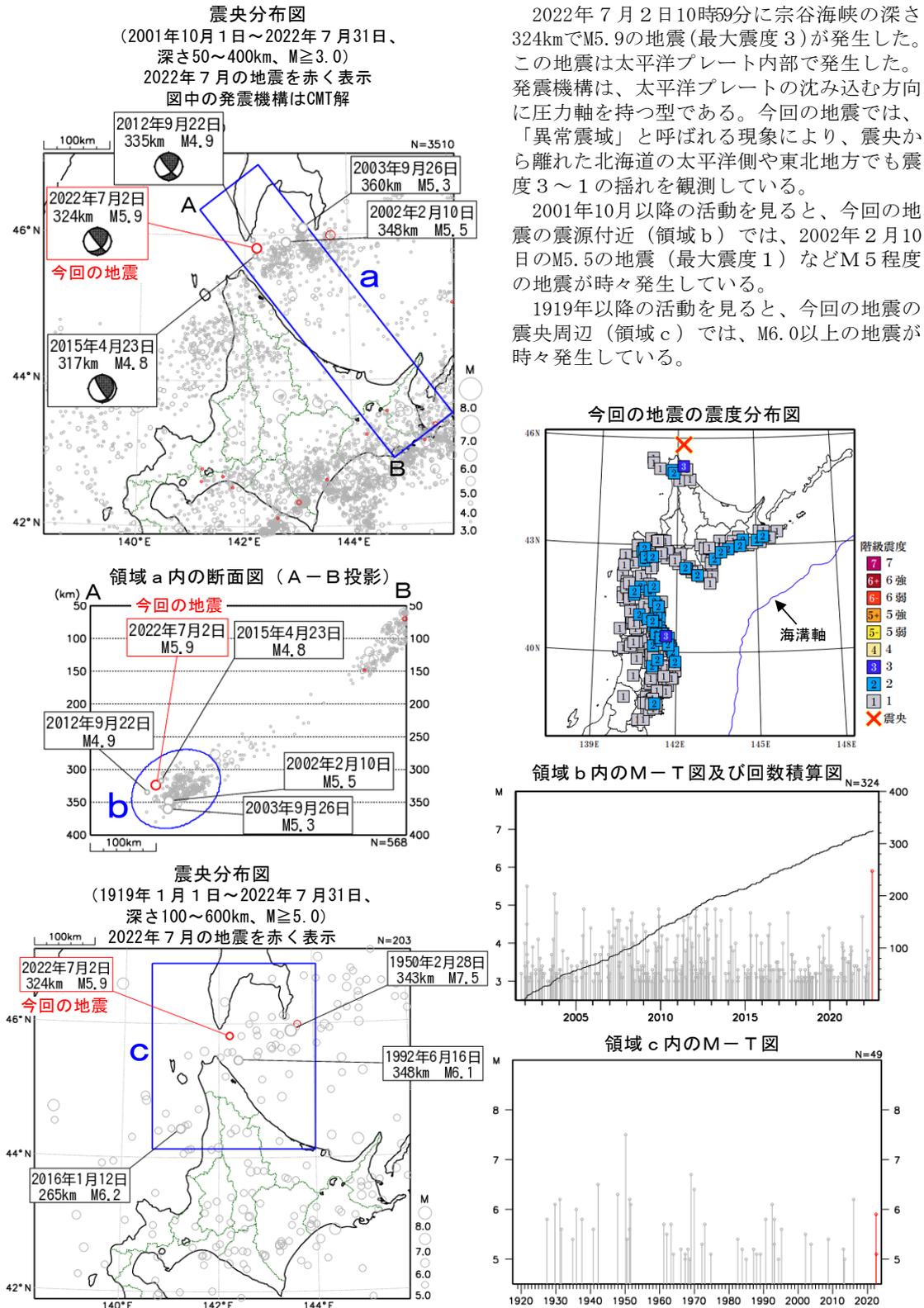


図中の茶線は、地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。

第 3 図 2022 年 6 月 20 日 宗谷地方北部の地震。

Fig. 3 The earthquake in the northern part of Souya region on June 20, 2022.

7 月 2 日 宗谷海峡の地震



第 4 図 (a) 2022 年 7 月 2 日 宗谷海峡の地震。
 Fig. 4(a) The earthquake in the Soya Strait on July 2, 2022.

(参考資料)

【参考】震央付近の場所よりも震央から離れた場所で大きな震度を観測する地震について

震源が非常に深い場合、震源の真上ではほとんど揺れないのに、震源から遠くはなれた場所で揺れを感じることがあります（次ページ参照）。この現象は、「異常震域」という名称で知られています。原因は、地球内部の岩盤の性質の違いによるものです。

プレートがぶつかり合うようなところでは、陸のプレートの地下深くまで海洋プレートが沈み込んで（沈み込んで）います。通常、地震波は震源から遠くなるほど減衰するものですが、この海洋プレートは地震波をあまり減衰せずに伝えやすい性質を持っています。このため、沈み込んだ海洋プレートのかかなり深い場所で地震が発生すると（深発地震）、真上には地震波があまり伝わらないにもかかわらず、海洋プレートでは地震波はあまり減衰せずに遠くの場所まで伝わります（下図）。その結果、震源直上の地表での揺れ（震度）が小さくとも、震源から遠く離れた場所で震度が大きくなることがあります。

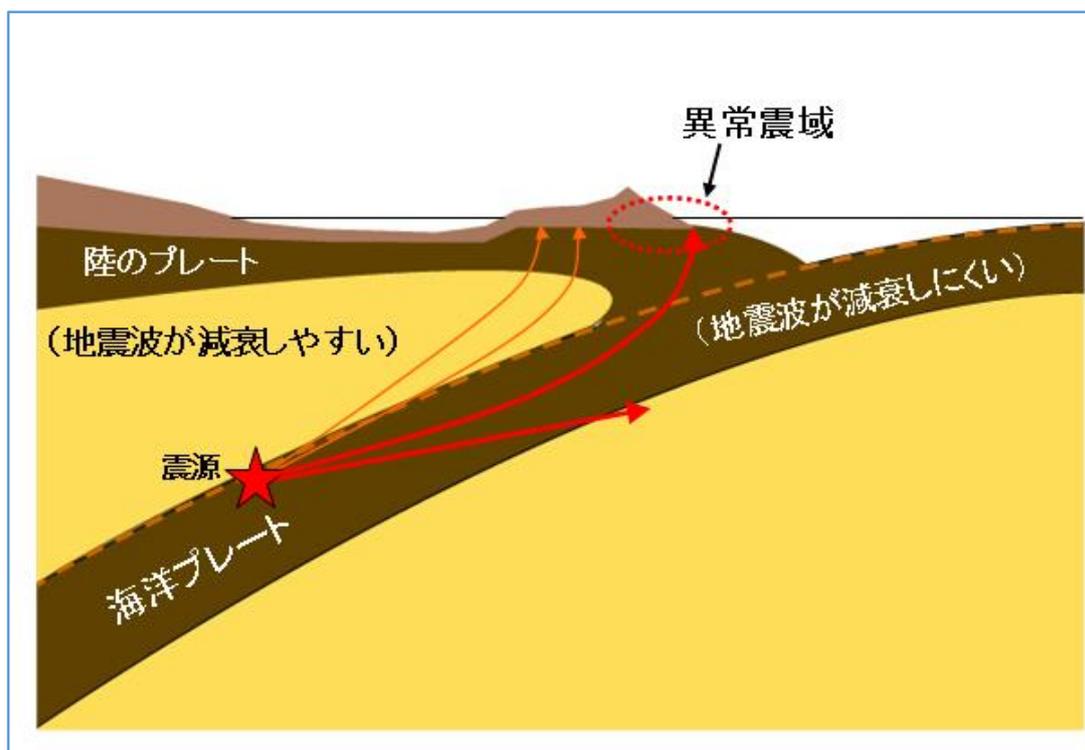
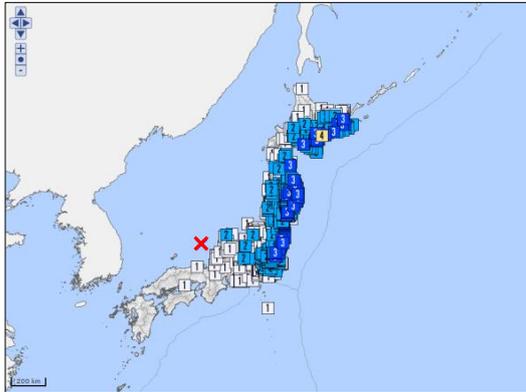


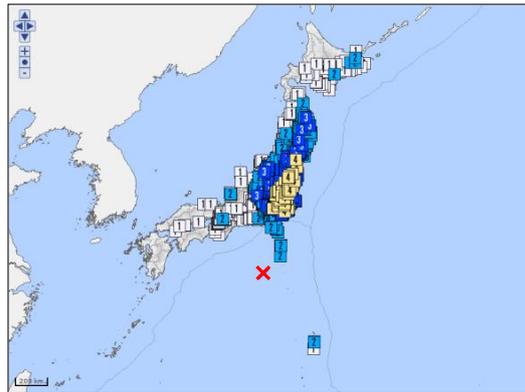
図 深発地震と異常震域

第 4 図 (b) つづき.
Fig. 4(b) Continued.

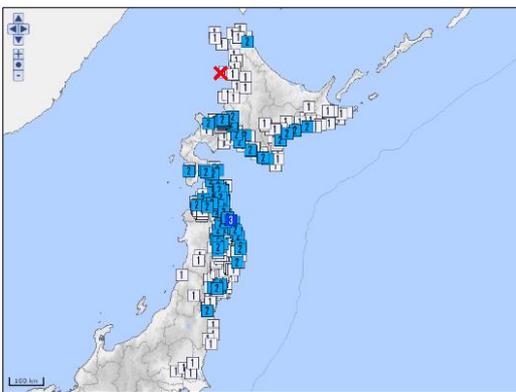
◇ 異常震域のあった過去の地震の震度分布図の例



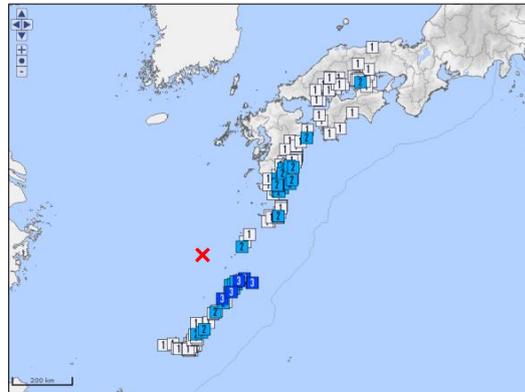
2007 年 7 月 16 日の京都府沖の地震
(M6.7、震源の深さ 374km)



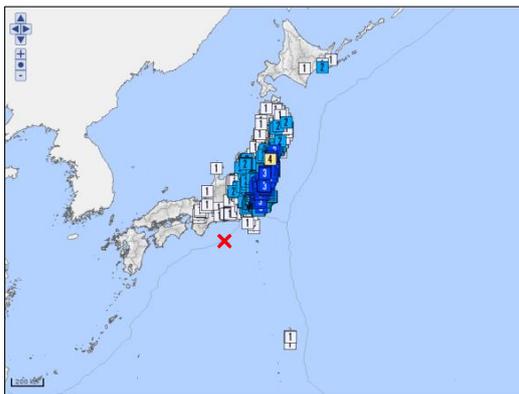
2012 年 1 月 1 日の鳥島近海の地震
(M7.0、震源の深さ 397km)



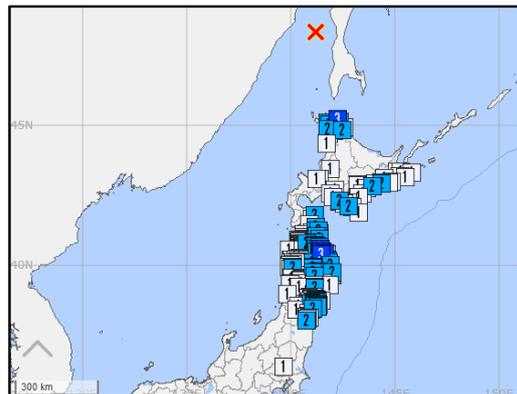
2016 年 1 月 12 日の北海道北西沖の地震
(M6.2、震源の深さ 265km)



2019 年 7 月 13 日の奄美大島北西沖の地震
(M6.0、震源の深さ 256km)



2019 年 7 月 28 日の三重県南東沖の地震
(M6.6、震源の深さ 393km)



2020 年 12 月 1 日のサハリン西方沖の地震
(M6.7、震源の深さ 619km)

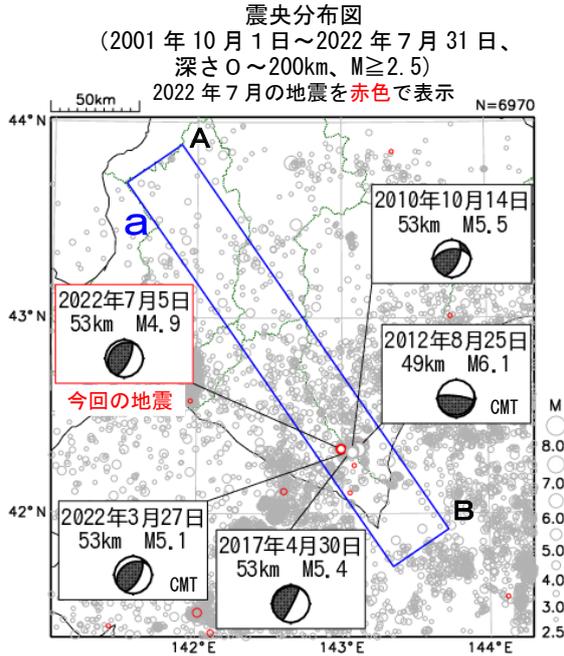
※震度分布図は気象庁の震度データベース検索

(気象庁ホームページ: <https://www.data.jma.go.jp/eqdb/data/shindo/>)にて検索したものを使用。

※震度分布図の地図に国土交通省国土数値情報のデータを使用している。

第 4 図 (b) つづき.
Fig.4(b) Continued.

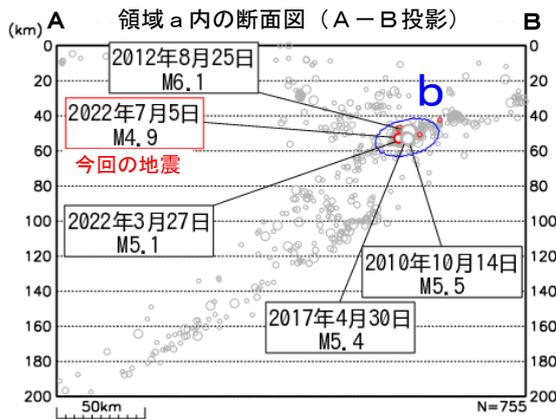
7 月 5 日 日高地方東部の地震



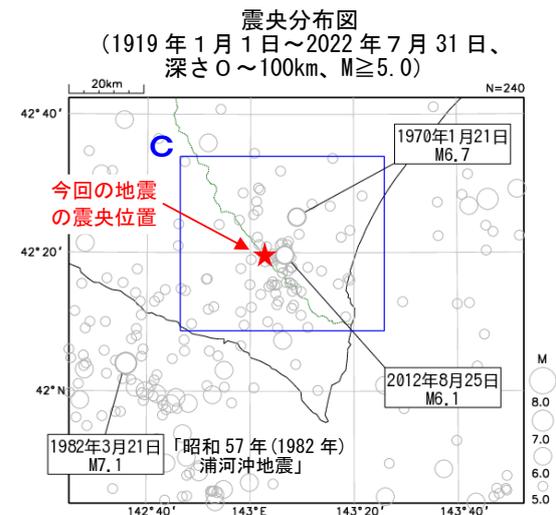
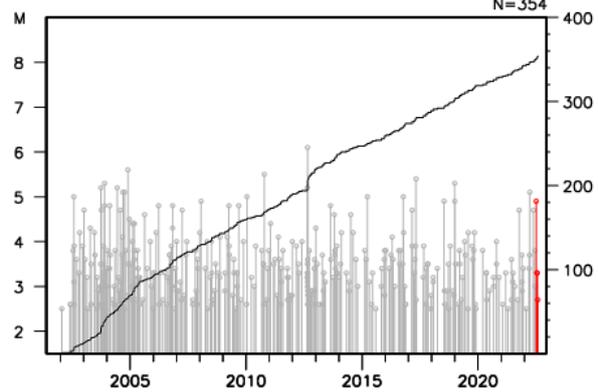
2022 年 7 月 5 日 17 時 52 分に日高地方東部の深さ 53km で M4.9 の地震 (最大震度 3) が発生した。この地震の発震機構は、西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

2001 年 10 月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近 (領域 b) では、M5 クラスの地震がしばしば発生している。直近では、2022 年 3 月 27 日に M5.1 の地震 (最大震度 4) が発生した。

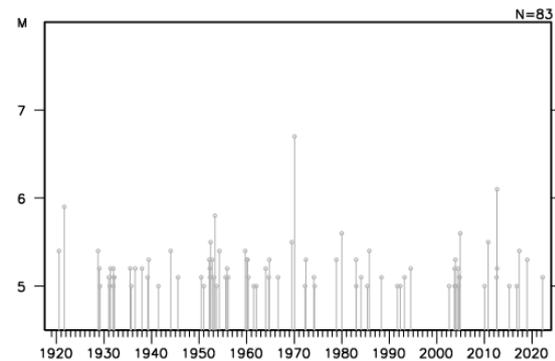
1919 年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺 (領域 c) では、1970 年 1 月 21 日に発生した M6.7 の地震 (最大震度 5) により、負傷者 32 人、住家全壊 2 棟などの被害が生じた (「日本被害地震総覧」による)。



領域 b 内の M-T 図及び回数積算図



領域 c 内の M-T 図



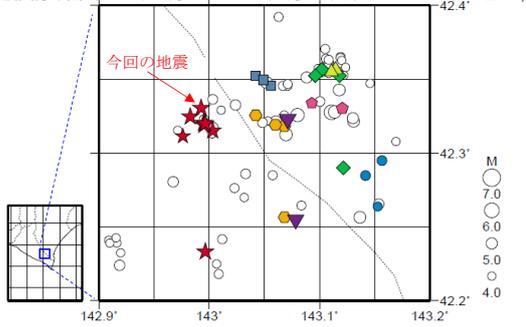
第 5 図 (a) 2022 年 7 月 5 日 日高地方東部の地震。

Fig. 5(a) The earthquake in the eastern part of Hidaka region on July 5, 2022.

7月5日 日高地方東部の地震（相似地震）

2022年7月5日の日高地方東部の地震（M4.9、最大震度3）について強震波形による相関解析を行った結果、既往の相似地震グループの最新の地震として検出された（グループA: 今回の地震を含め8地震）※1。

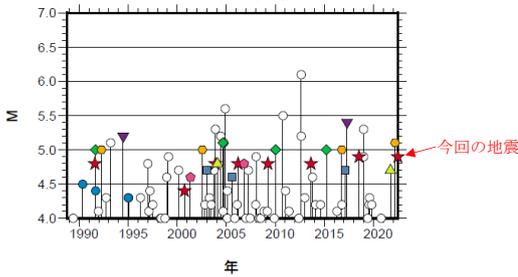
震央分布図（1988年10月1日～2022年7月5日、深さ0～100km、M≥4.0）



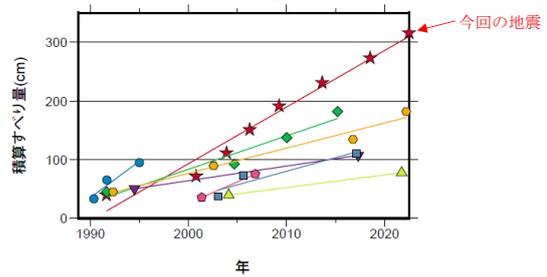
発生間隔と推定年平均すべり量※2

グループ	回数	平均M	震度		発生間隔		平均すべり量 (cm/年)	
			最大	最小	平均	最短		最大
★ A	8	4.78	4	3	4.41	2.33	9.14	9.62
● B	3	4.40	3	2	2.33	1.32	3.34	12.33
◆ C	4	5.03	3	3	7.85	5.19	13.02	5.67
● D	4	5.03	4	3	9.98	5.45	14.21	4.27
▼ E	2	5.30	4	4	22.83	22.83	22.83	2.49
◆ F	2	4.70	4	3	5.48	5.48	5.48	7.28
■ G	3	4.67	3	3	7.07	2.61	11.53	4.59
▲ H	2	4.75	3	3	17.65	17.65	17.65	2.13

M-T図 (上図内)



積算すべり量図※2

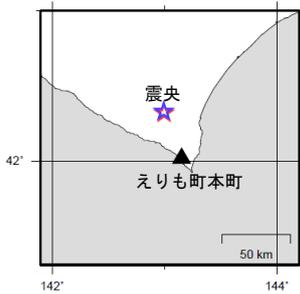


※1 各観測点の波形の比較で得られたコヒーレンスの中央値が0.95以上の場合に相似地震として検出し、相似地震のグループ分けはコヒーレンスを用いて機械的に行っている[瀧澤ほか, 2014]。
 ※2 すべり量推定には、モーメントマグニチュードと地震モーメントの関係式[Hanks and Kanamori(1979)]及び地震モーメントとすべり量の関係式[Nadeau and Johnson(1998)]を使用。得られた積算すべり量と経過時間から最小自乗法を用いてグループ毎の年平均すべり量を求めた。

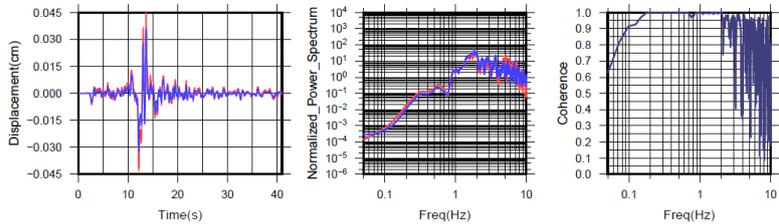
● 波形例

強震波形 相関解析

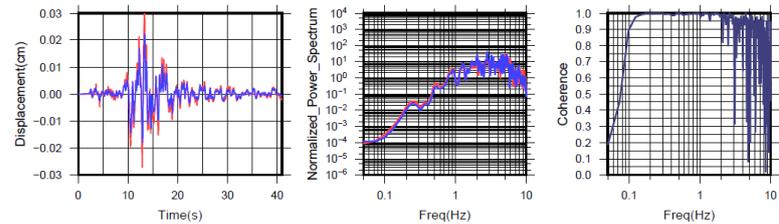
観測点名: えりも町本町 (C91)
 2018/07/16 02:13:39 M4.9 (Red)
 2022/07/05 17:52:42 M4.9 (Blue)



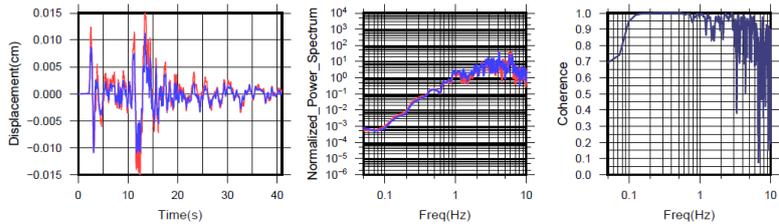
N S成分: Cohr=0.99 (0.32 - 1.29 Hz)



E W成分: Cohr=0.99 (0.32 - 1.29 Hz)



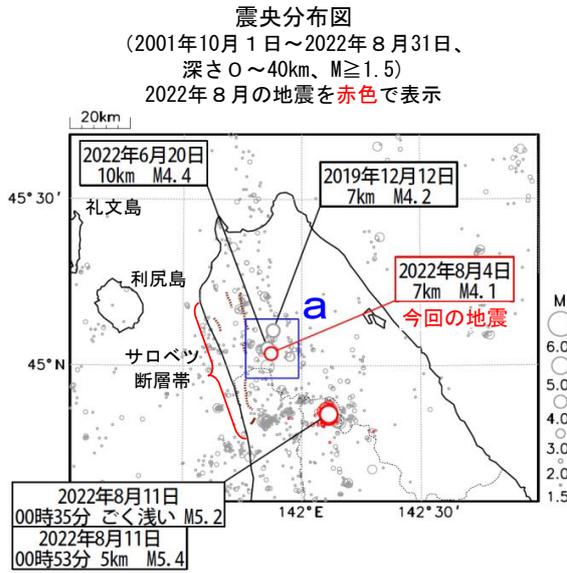
U D成分: Cohr=0.98 (0.32 - 1.29 Hz)



※変位波形は加速度記録を気象庁59型地震計相当に変換したものの

第 5 図 (b) つづき.
 Fig. 5(b) Continued.

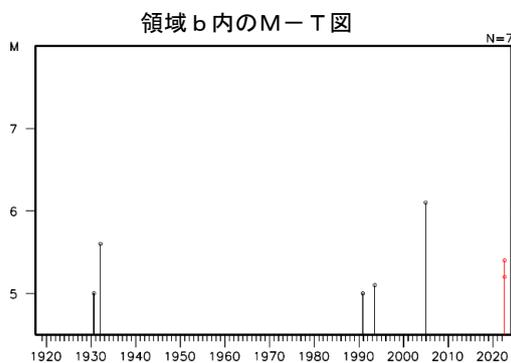
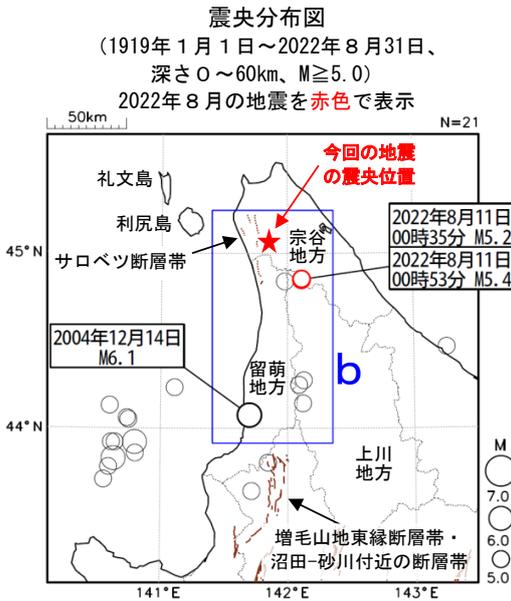
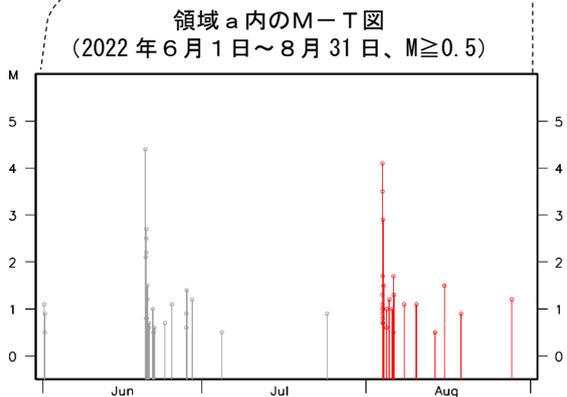
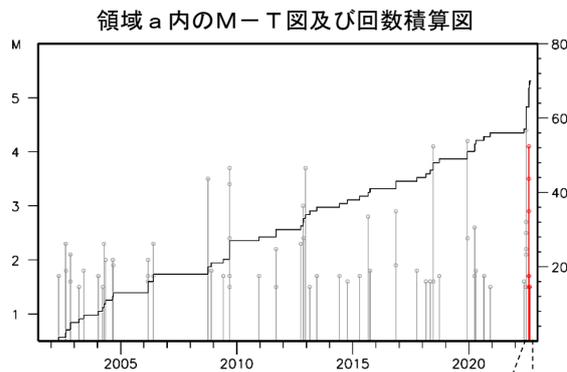
8 月 4 日 宗谷地方北部の地震



2022年8月4日01時41分に宗谷地方北部の深さ7kmでM4.1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。今回の地震以降8月31日までに、震度1以上を観測した地震が6回(震度4:1回、震度3:2回、震度1:3回)発生した。

2001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、2019年12月12日のM4.2の地震(最大震度5弱)など、M4程度の地震が時々発生している。直近では、今回の地震とほぼ同じ場所で2022年6月20日にM4.4の地震(最大震度4)が発生した。

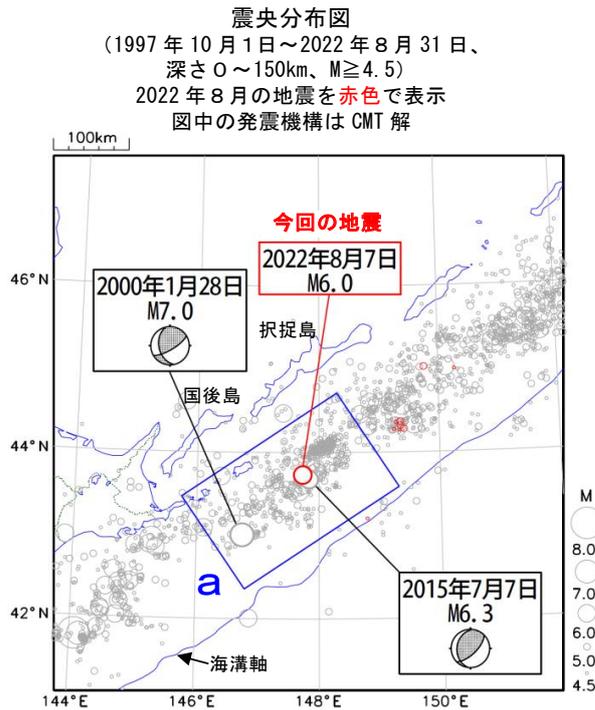
1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域b)では、M5.0以上の地震が7回発生している。このうち、2004年12月14日にはM6.1の地震(最大震度5強)が発生し、軽傷者8人、住家一部破損165棟の被害が生じた(「日本被害地震総覧」による)。



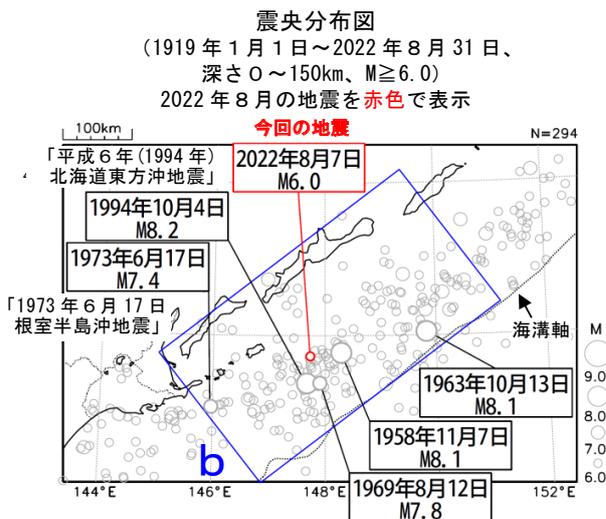
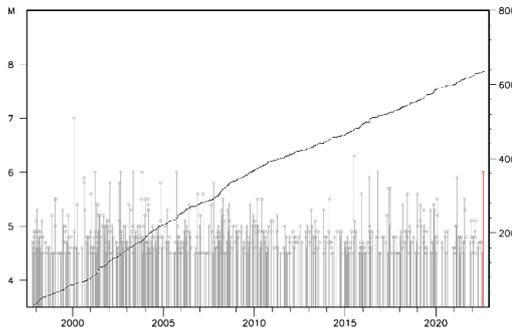
図中の茶線は、地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。

第 6 図 2022 年 8 月 4 日 宗谷地方北部の地震。
Fig. 6 The earthquake in the northern part of Souya region August 4, 2022.

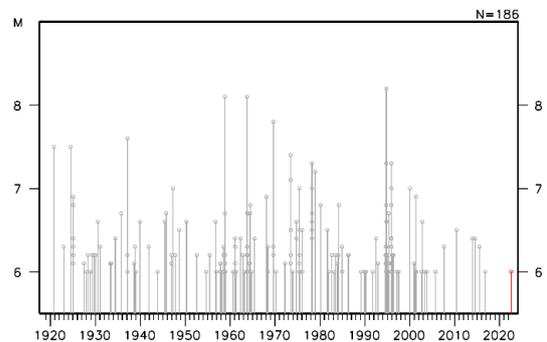
8 月 7 日 北海道東方沖の地震



領域 a 内の M-T 図及び回数積算図



領域 b 内の M-T 図



2022 年 8 月 7 日 22 時 40 分に北海道東方沖で $M6.0$ の地震 (最大震度 3) が発生した。この地震の発生前後には目立った活動は見られない。

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いる。 $M6.0$ を超える地震は 2 回発生しており、2015 年 7 月 7 日には $M6.3$ の地震 (最大震度 3) 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、この地震により軽傷者 2 人の被害が生じた (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 b) では、 $M8.0$ 以上の地震が 3 回発生し、津波や被害が生じている。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)。

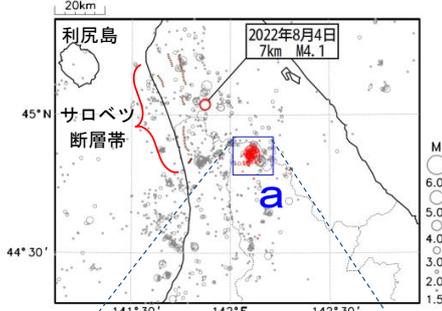
第 7 図 2022 年 8 月 7 日 北海道東方沖の地震.

Fig. 7 The earthquake east off Hokkaido on August 7, 2022.

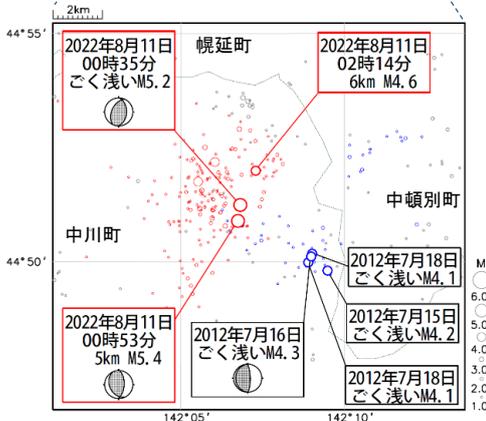
8 月 11 日 上川地方北部の地震

情報発表に用いた震央地名は〔宗谷地方北部〕である。

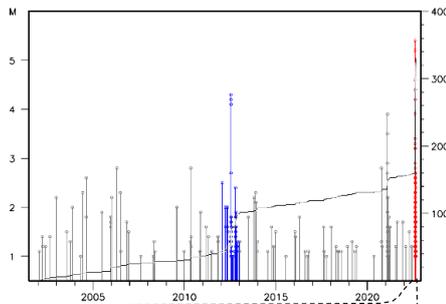
震央分布図
(2001年10月1日~2022年8月31日、
深さ0~40km、M≥1.5)
2022年8月の地震を赤色で表示



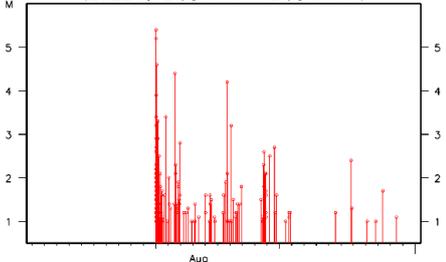
領域 a の拡大図
(M≥1.0) 2012年の地震を青色で表示



領域 a 内の M-T 図及び回数積算図



領域 a 内の M-T 図
(2022 年 8 月 1 日 ~ 8 月 31 日)

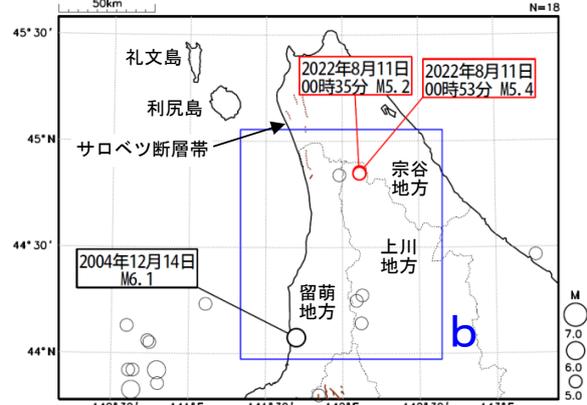


2022年8月11日00時53分に上川地方北部の深さ5kmでM5.4の地震(最大震度5強)が発生した。この地震は地殻内で発生した。発震機構は東西方向に圧力軸を持つ逆断層型である。この地震の発生前の11日00時35分にもほぼ同じ場所でM5.2の地震(最大震度5弱)が、また11日02時14分にはM4.6の地震(最大震度4)が発生するなど9月8日08時までに、震度1以上を観測した地震が28回(震度5強:1回、震度5弱:1回、震度4:1回、震度3:4回、震度2:4回、震度1:17回)発生した(次ページ参照)。

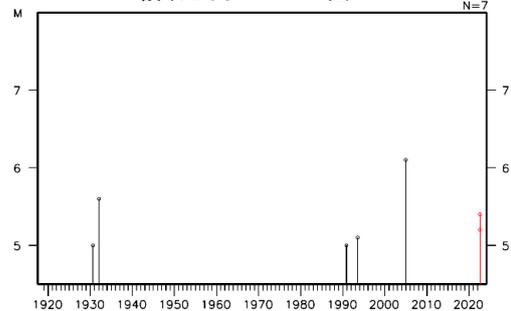
2001年10月以降の活動をみると、今回の活動域付近(領域a)では、2012年7月15日から18日にかけて、M4.0以上の地震が4回発生した。このうち最大規模の地震はM4.3(最大震度4)であった。

1919年以降の活動をみると、今回の活動域周辺(領域b)では、M5.0以上の地震が7回発生している。このうち、2004年12月14日にはM6.1の地震(最大震度5強)が発生し、軽傷者8人、住家一部破損165棟の被害が生じた(「日本被害地震総覧」による)。

震央分布図
(1919年1月1日~2022年8月31日、
深さ0~60km、M≥5.0)
2022年8月の地震を赤色で表示



領域 b 内の M-T 図



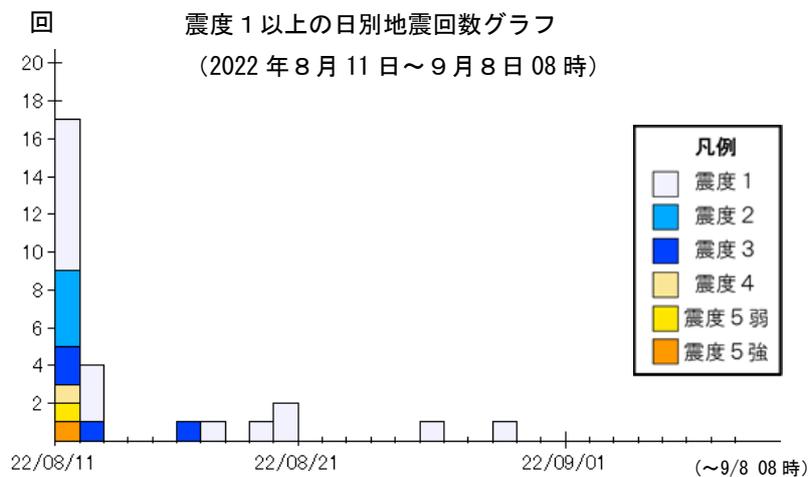
図中の茶線は、地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。

第 8 図 (a) 2022 年 8 月 11 日 上川地方北部の地震。

Fig. 8(a) The earthquake in the northern part of Kamikawa region on August 11, 2022.

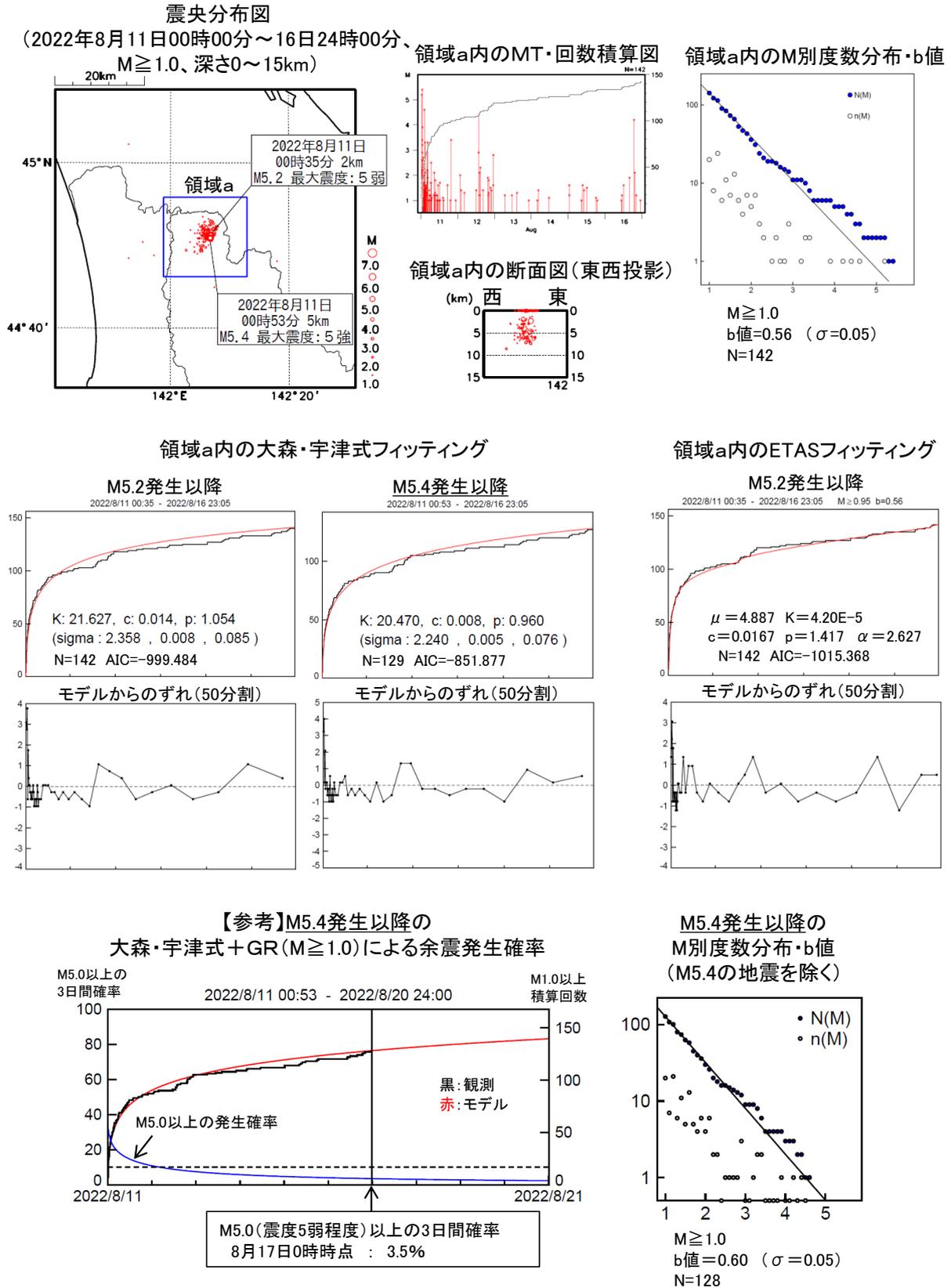
震度 1 以上の日別最大震度別地震回数表
(2022 年 8 月 11 日～9 月 8 日 08 時)

期間	最大震度別回数										震度1以上を 観測した回数	
	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7	合計	累計	
8月11日	8	4	2	1	1	1	0	0	0	17	17	
12日	3	0	1	0	0	0	0	0	0	4	21	
13日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	
14日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	
15日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	
16日	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	22	
17日	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	23	
18日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	
19日	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	24	
20日	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	26	
21日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	
22日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	
23日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	
24日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	
25日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	
26日	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	27	
27日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	
28日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	
29日	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	28	
30日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	
31日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	
9月1日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	
2日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	
3日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	
4日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	
5日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	
6日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	
7日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	
8日(～08時)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	
総数	17	4	4	1	1	1	0	0	0	28		



第 8 図 (b) つづき.
Fig. 8(b) Continued.

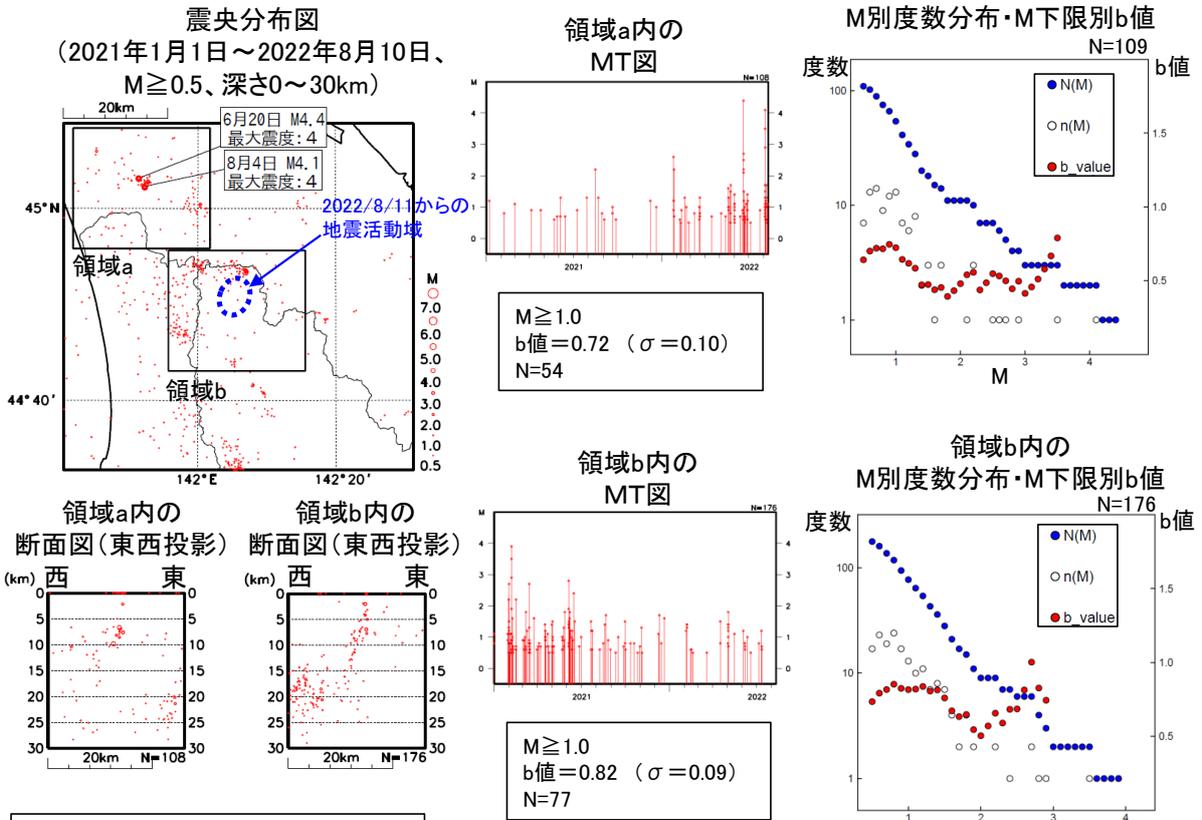
8月11日 上川地方北部の地震(大森・宇津式、ETAS、b値、余震確率)



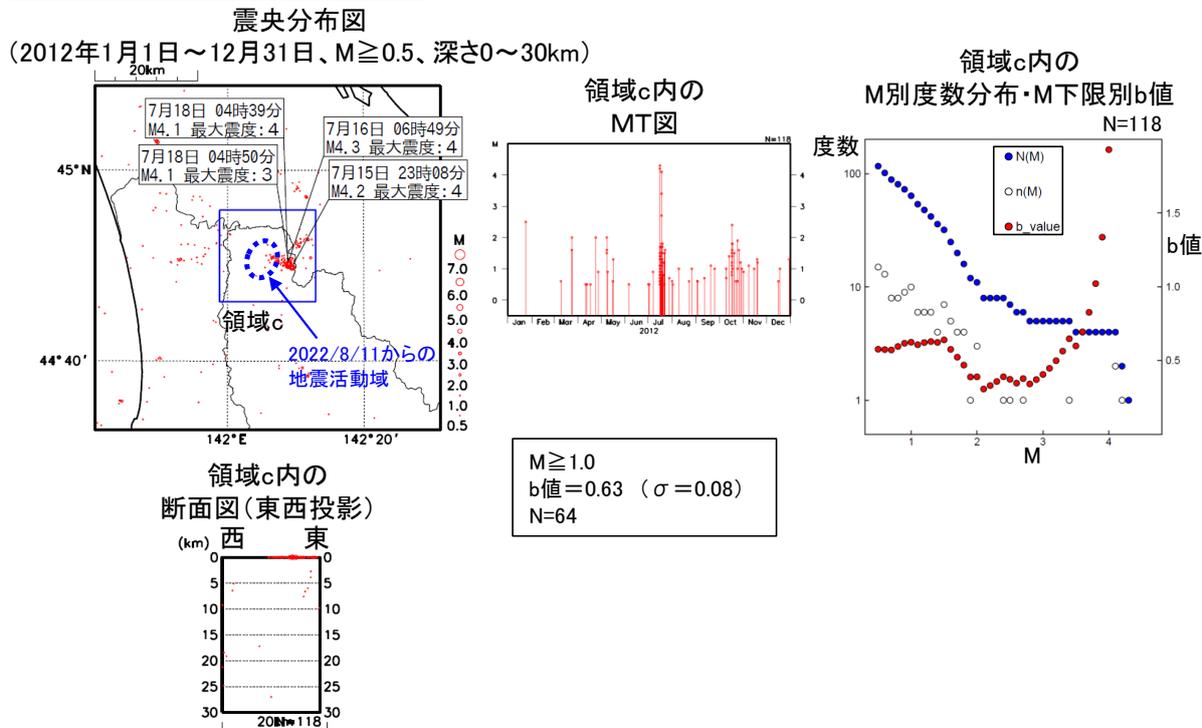
第 8 図 (c) つづき.
Fig. 8(c) Continued.

8月11日 上川地方北部の地震(今回の地震活動域周辺のb値)

2021年以降～今回の地震活動より前

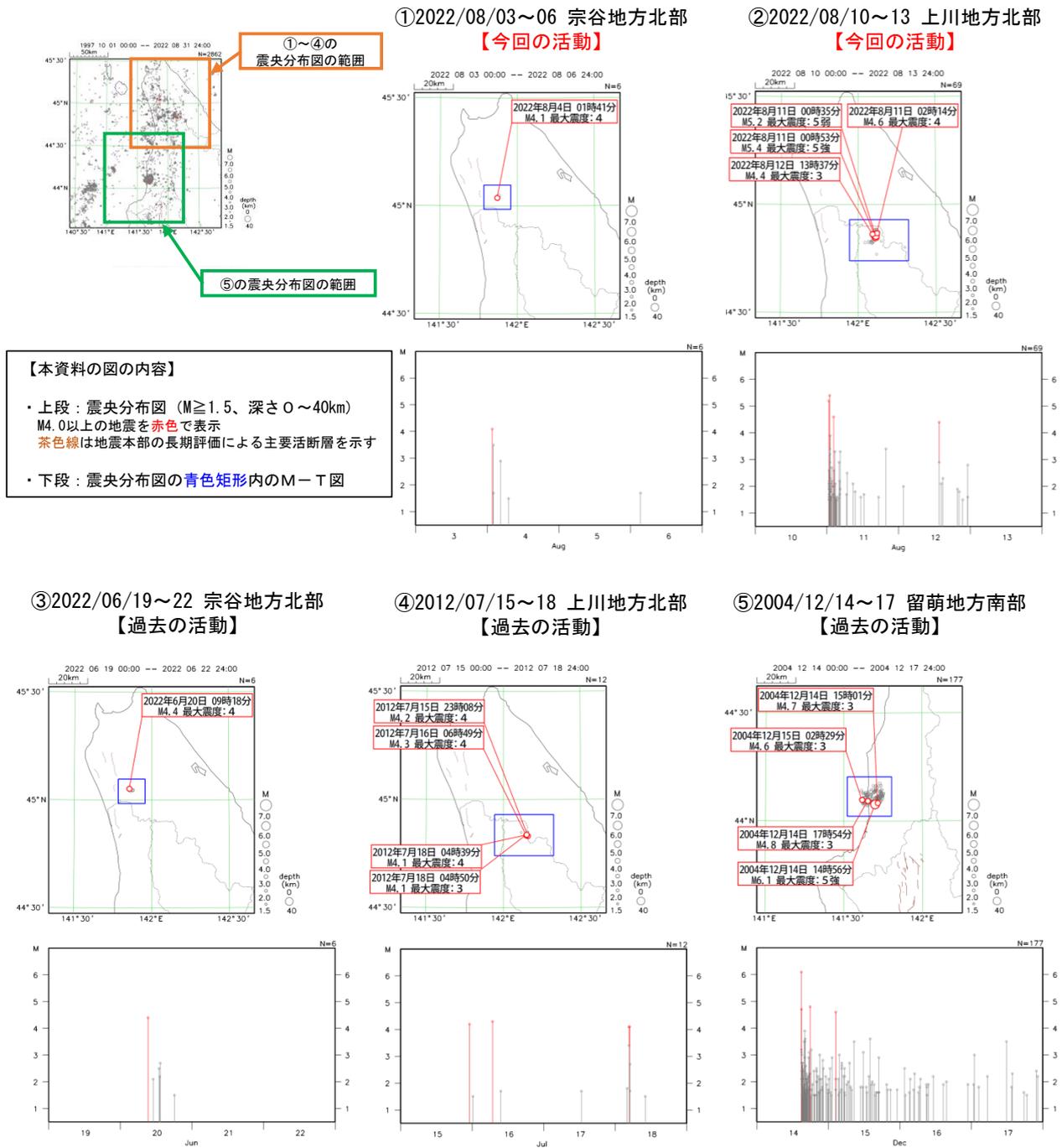


2012年の地震活動



第 8 図 (d) つづき.
Fig. 8(d) Continued.

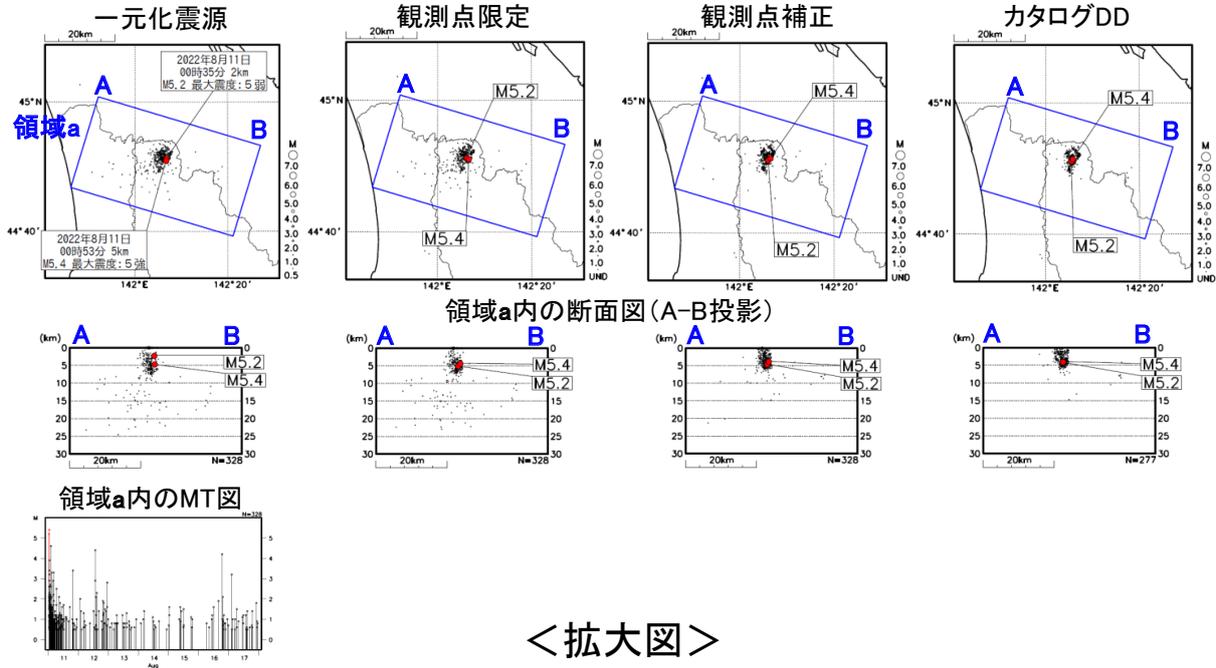
8 月 4 日宗谷地方北部の地震、8 月 11 日上川地方北部の地震 (過去に周辺で同規模の地震が続けて発生した事例)



第 8 図 (e) つづき。
Fig. 8(e) Continued.

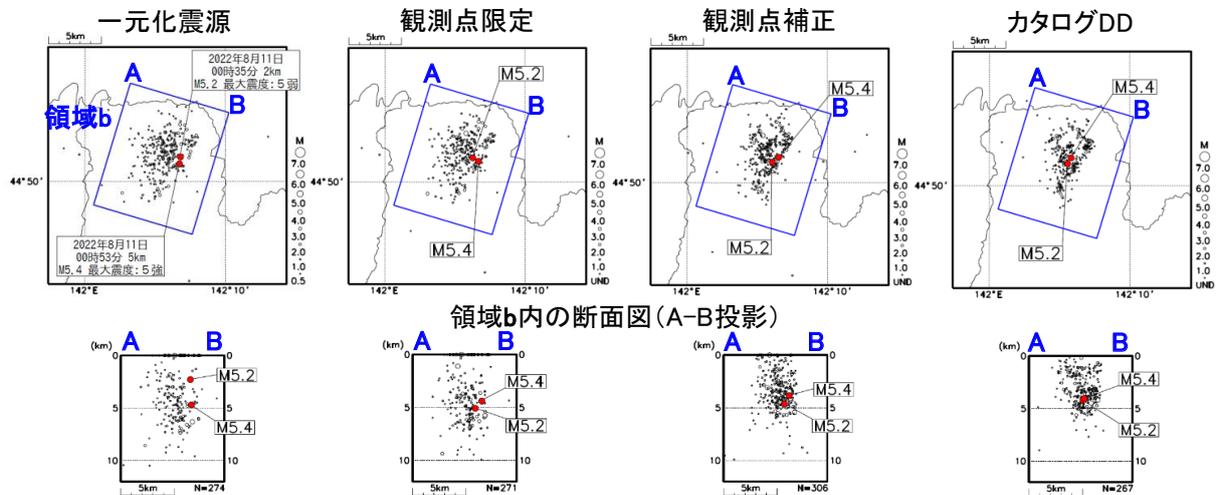
8月11日 上川地方北部の地震 (震源再計算) < 広域図 >

震央分布図(2022年8月11日~17日、M \geq 0.5、深さ0~30km)

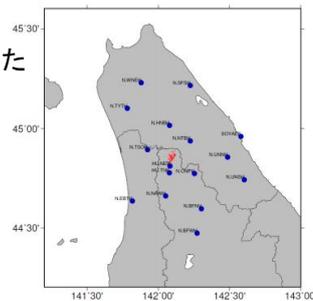


< 拡大図 >

震央分布図(2022年8月11日~17日、M \geq 0.5、深さ0~12km)



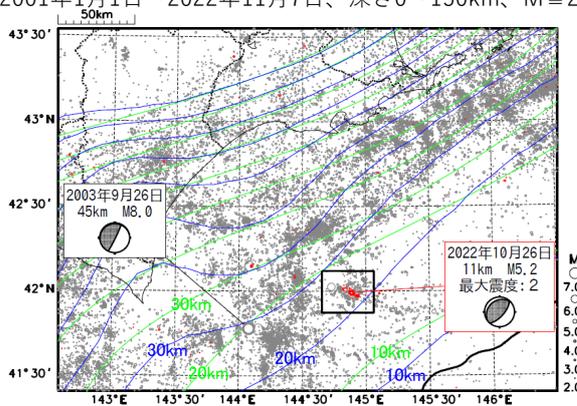
震源再計算に用いた
観測点分布



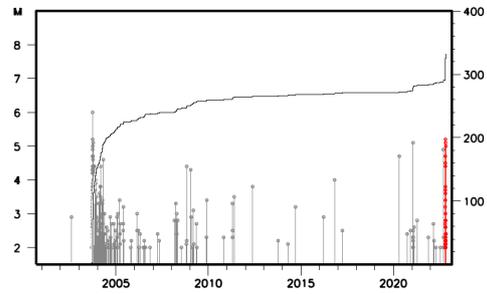
第 8 図 (f) つづき.
Fig. 8(f) Continued.

釧路沖の地震活動

震央分布図
(2001年1月1日～2022年11月7日、深さ0～150km、 $M \geq 2.0$)



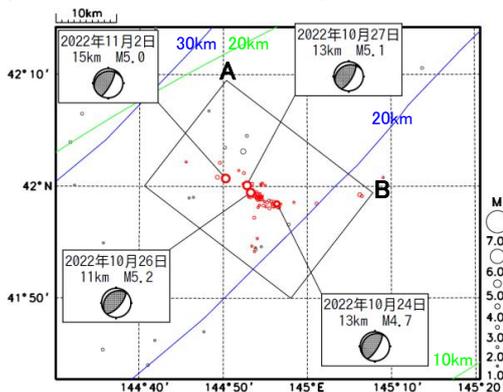
左図矩形内のM-T・回数積算図



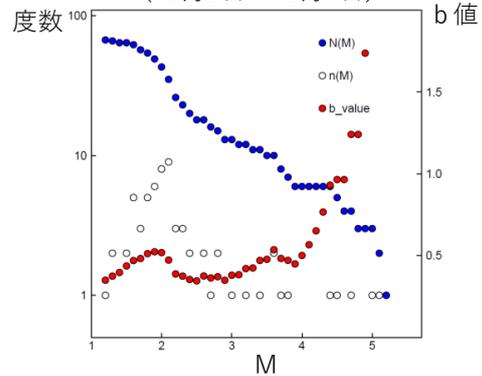
震央分布図中の青点線(Kita et al., 2010)と緑点線(Iwasaki et al., 2015、Lindquist et al., 2004)は、太平洋プレート上面モデルの等深線を示す。

2022年10月以降の地震を赤色で示す

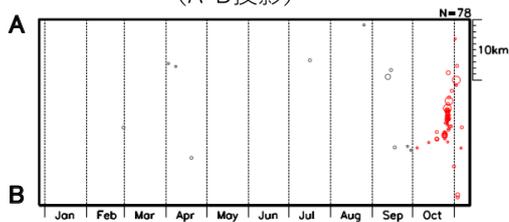
震央分布図
(2022年1月1日～11月7日、深さ0～150km、 $M \geq 1.0$)



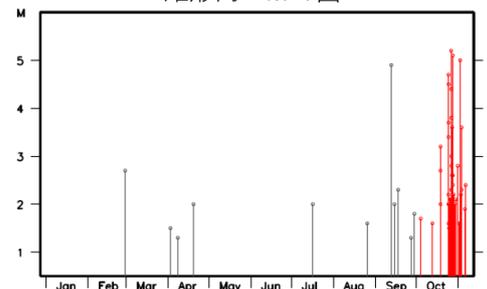
矩形内の規模別頻度分布・b値
(10月1日～11月7日)



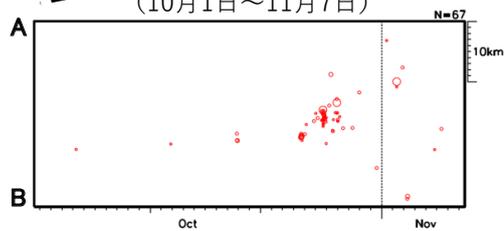
矩形内の時空間分布図
(A-B投影)



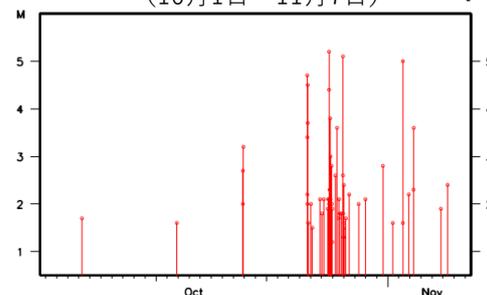
矩形内のM-T図



(10月1日～11月7日)



(10月1日～11月7日)



第 9 図 釧路沖の地震活動.

Fig. 9 Seismic activity off Kushiro.