２－１　北海道地方とその周辺の地震活動（2019 年 11 月～ 2020 年 4 月）
Seismic Activity in and around the Hokkaido District (November 2019 – April 2020)

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 98 回，M5.0 以上は 10 回，M6.0 以上は 1 回発生した．このうち最大は，2020 年 2 月 13 日に択捉島南東沖で発生した M7.2 の地震であった．

2019 年 11 月～ 2020 年 4 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）北海道東方沖の地震（M5.4，最大震度 3，第 2 図）

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．この地震の発震機構（CMT 解）は，東北東－西南西方向に圧力軸を持つ型であった．

（2）宗谷地方北部の地震（M4.2，最大震度 5 弱，第 3 図（a），（b））

2019 年 12 月 12 日 01 時 09 分に宗谷地方北部の深さ 7 km で M4.2 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た．

（3）根室半島南東沖の地震（M5.5，最大震度 4，第 4 図）

2020 年 1 月 28 日 10 時 36 分に根室半島南東沖の深さ 96 km で M5.5 の地震（最大震度 4）が発生した．この地震は太平洋プレート内部（二重地震面の下面）で発生した . この地震の発震機構（CMT 解）は，南北方向に張力軸を持つ型であった．

（4）択捉島南東沖の地震（M7.2，最大震度 4，第 5 図）

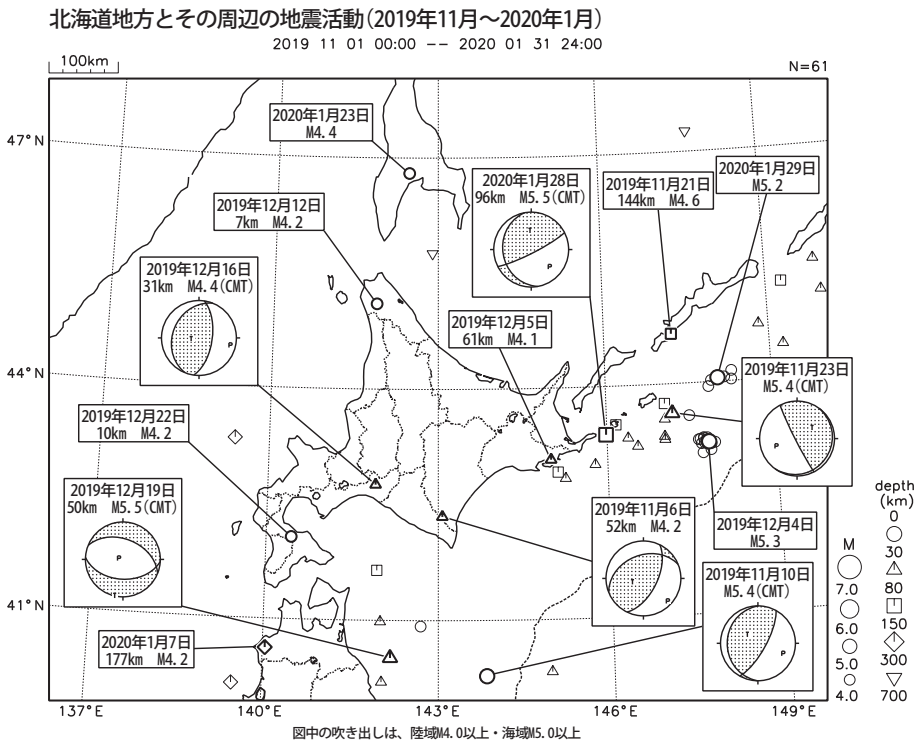
2020 年 2 月 13 日 19 時 33 分に択捉島南東沖の深さ 155 km で M7.2 の地震（最大震度 4）が発生した．この地震は太平洋プレート内部で発生した . この地震の発震機構（CMT 解）は，北北西－南南東方向に張力軸を持つ型であった．

（5）釧路地方中南部の地震（M4.6，最大震度 3，第 6 図）

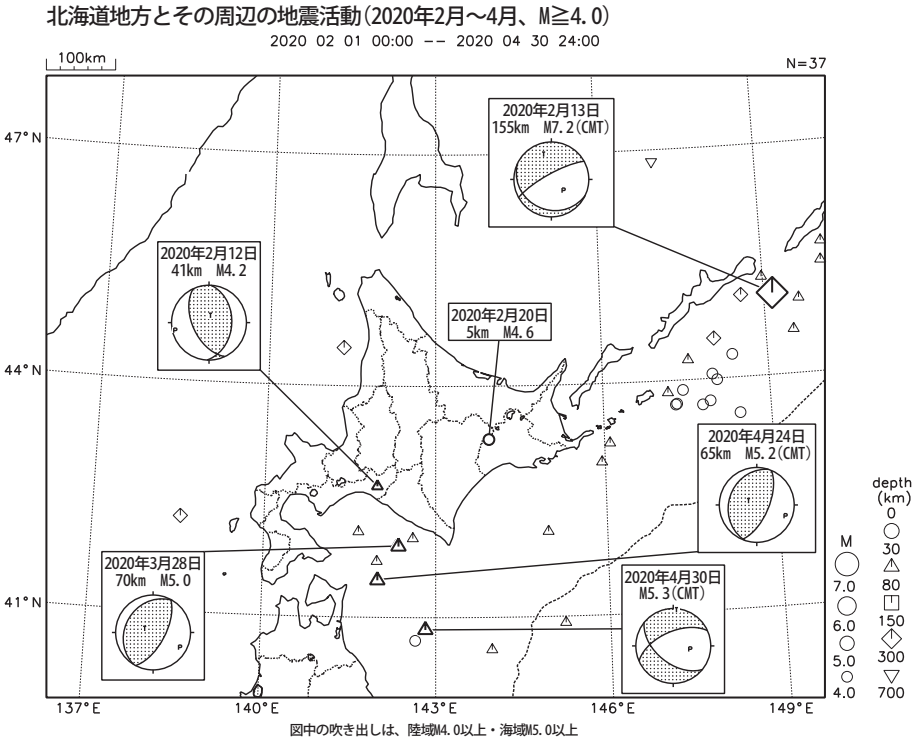
2020 年 2 月 20 日 00 時 50 分に釧路地方中南部の深さ 5 km で M4.6 の地震（最大震度 3）が発生した．この地震は地殻内で発生した．

（6）浦河沖の地震（M5.0，最大震度 3，第 7 図（a），（b））

2020 年 3 月 28 日 09 時 57 分に浦河沖の深さ 70 km で M5.0 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．この地震は，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．

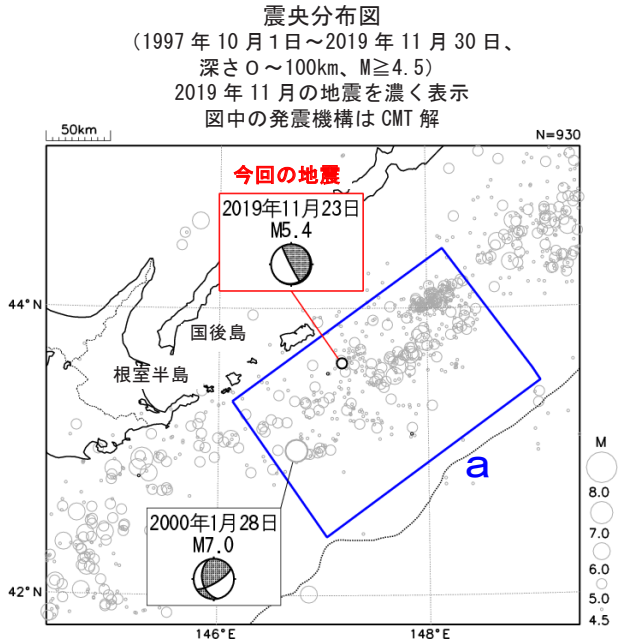


第 1 図 (a)　北海道地方とその周辺の地震活動（2019 年 11 月～ 2020 年 1 月，M ≧ 4.0，深さ≦ 700 km）
Fig. 1(a)　Seismic activity in and around the Hokkaido district (November 2019 – January 2020, M ≧ 4.0, depth ≦ 700 km).



第 1 図 (b)　つづき（2020 年 2 月～ 4 月，M ≧ 4.0，深さ≦ 700 km）
Fig. 1(b)　Continued (February2020 – April, M ≧ 4.0, depth ≦ 700 km).

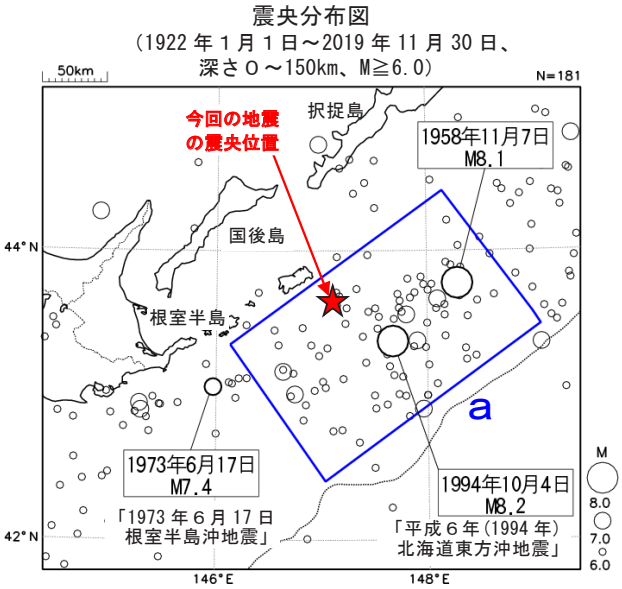
11 月 23 日　北海道東方沖の地震

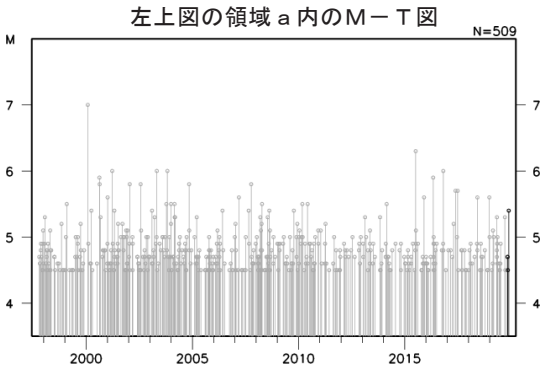


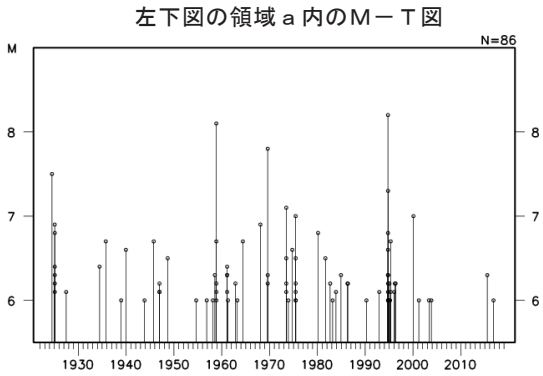
2019 年 11 月 23 日 21 時58 分に北海道東方沖でM5.4 の地震（最大震度３）が発生した。この地震は発震機構（CMT 解）が東北東－西南西方向に圧力軸を持つ型である。

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）。







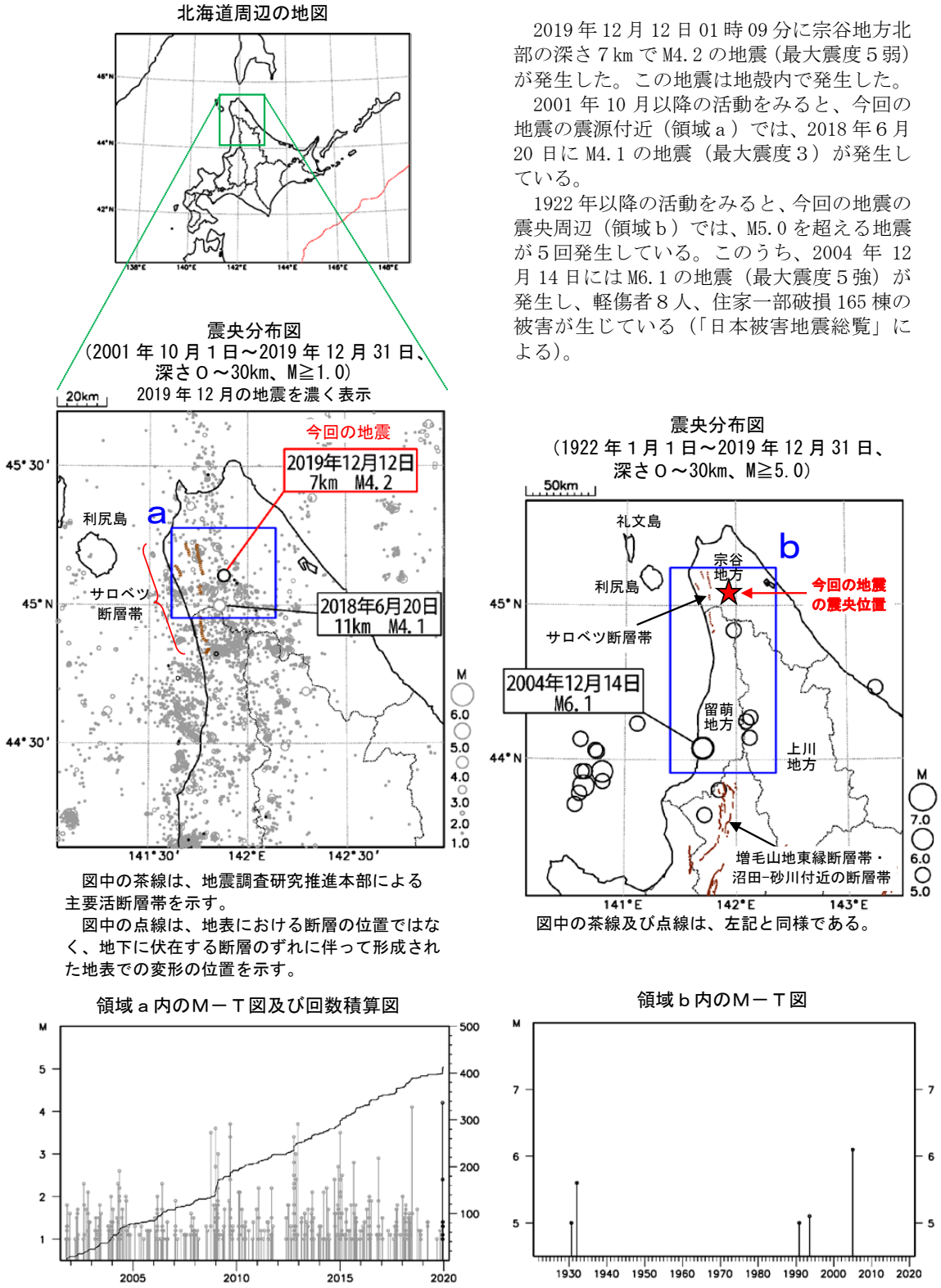
第 2 図　2019 年 11 月 23 日　北海道東方沖の地震
Fig. 2　The earthquake east off Hokkaido on November 23, 2019.

12 月 12 日　宗谷地方北部の地震

2019 年 12 月 12 日 01 時 09 分に宗谷地方北部の深さ 7 km で M4.2 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た。

2001 年 10 月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域ａ）では、2018 年６月 20 日に M4.1 の地震（最大震度３）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ｂ）では、M5.0 を超える地震が５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 棟の被害が生じている（「日本被害地震総覧」による）。

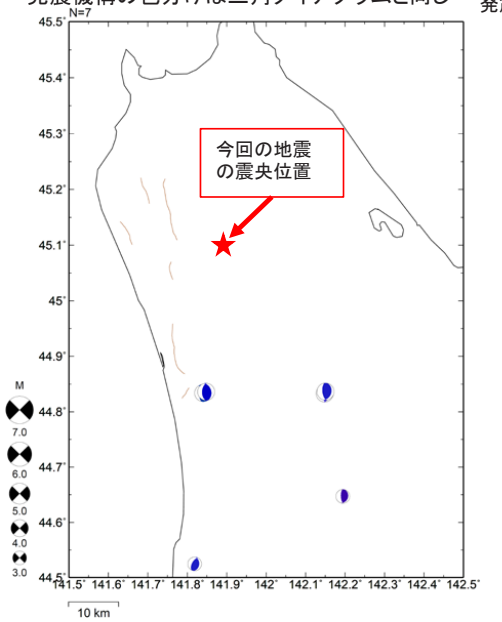


第 3 図 (a)　2019 年 12 月 12 日　宗谷地方北部の地震

Fig. 3(a)　The earthquake in the northern part of Souya region on December 12, 2019.

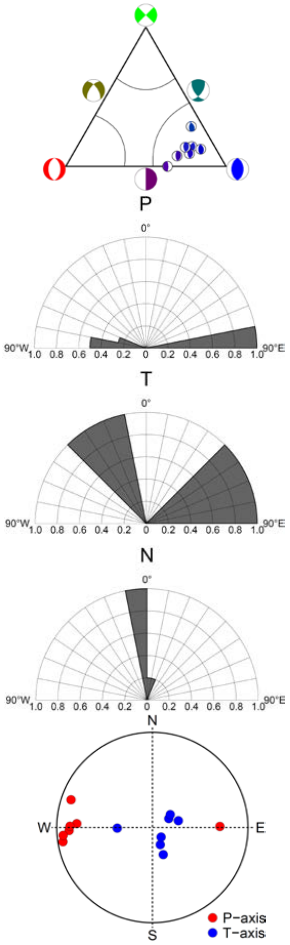
2019年12月12日宗谷地方北部の地震（周辺の発震機構分布）

発震機構（P波初動解）分布
（1997年10月1日～2019年12月12日、
M≧3.0、深さ0～30km）
発震機構の色分けは三角ダイアグラムと同じ

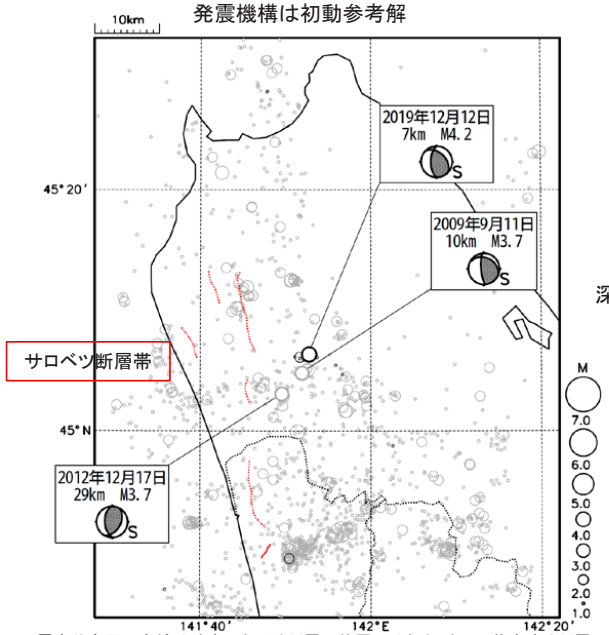


分布図の茶線は地表における断層の位置ではなく、地下に伏在する断層のずれに伴って形成された地表での変形の位置を示す。

発震機構型別三角ダイアグラム、
PTN軸の方位別ローズダイアグラム、
P軸とT軸の分布
発震機構の分類は、Frohlich (1992) による

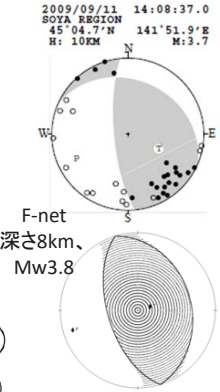


震央分布図
（2001年10月1日～2019年12月31日、M≧1.0、深さ0～30km）
発震機構は初動参考解

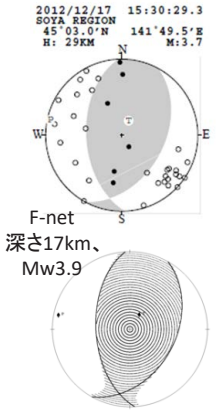


震央分布図の点線は地表における断層の位置ではなく、地下に伏在する断層のずれに伴って形成された地表での変形の位置を示す。
赤線は、地震調査研究推進本部による主要活断層帯を示す。

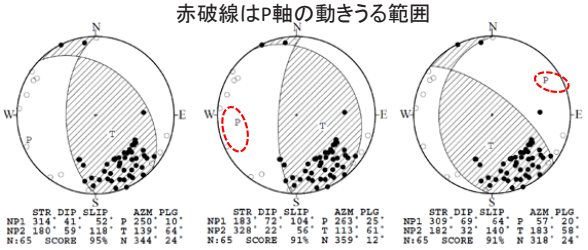
2009年9月11日
初動参考解（上図）
F-net（下図）



2012年12月17日
初動参考解（上図）
F-net（下図）



2019年12月12日の初動参考解（左図）、
考えられる別解（中央図、右図）
赤破線はP軸の動きうる範囲

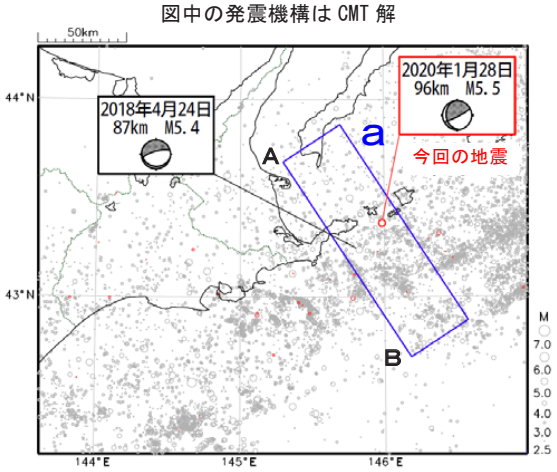


防災科研（F-net）：http://www.fnet.bosai.go.jp/event/joho.php?LANG=ja

第 3 図 (b)　つづき
Fig. 3(b)　Continued.

1 月 28 日　根室半島南東沖の地震

震央分布図
（2001 年 10 月 1 日～2020 年 1 月 31 日、
深さ 0 ～150km、M≧2.5）
2020 年 1 月の地震を赤で表示
図中の発震機構は CMT 解

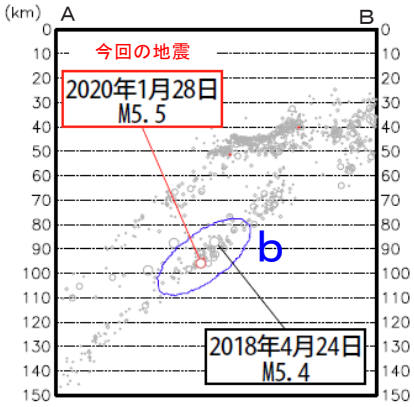


2020年１月28日10時36分に根室半島南東沖の深さ96kmでM5.5の地震（最大震度４）が発生した。この地震は発震機構（CMT解）が南北方向に張力軸を持つ型で、太平洋プレート内部（二重地震面の下面）で発生した地震である。

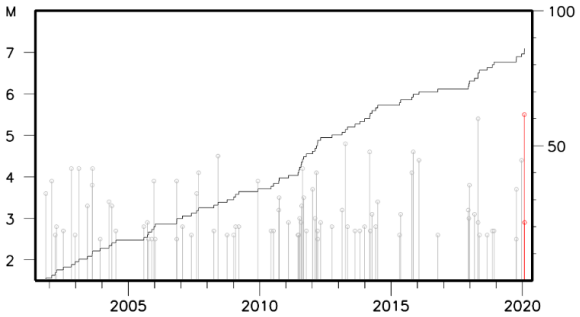
2001年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域ｂ）では、2018年４月24日にM5.4の地震（最大震度４）が発生した。

1919 年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域ｃ）では、M7.0 以上の地震が４回発生している。最大規模の地震は「1973 年６月 17 日根室半島沖地震」（M7.4、最大震度５）で、北海道では負傷者 28 人、住家被害 5,153 棟などの被害が生じ、根室市花咲で 280cm（平常潮位からの最大の高さ）の津波を観測した（「昭和 48・49 年災害記録　北海道」による）。

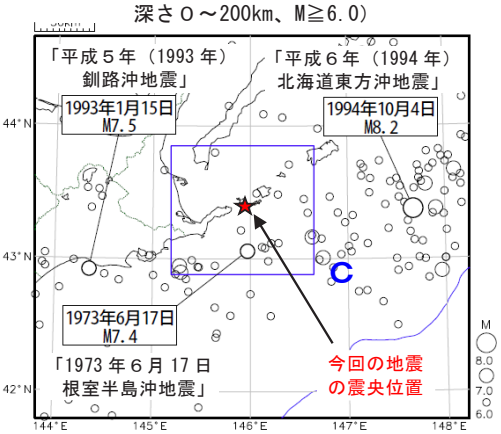
領域ａ内の断面図（Ａ－Ｂ投影）



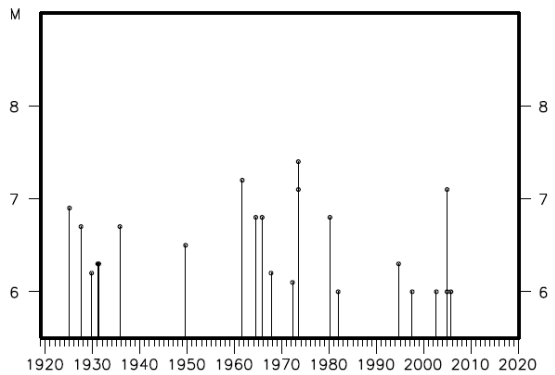
領域ｂ内のＭ－Ｔ図及び回数積算図



震央分布図
（1919 年 1 月 1 日～2020 年 1 月 31 日、
深さ 0 ～200km、M≧6.0）



領域ｃ内のＭ－Ｔ図



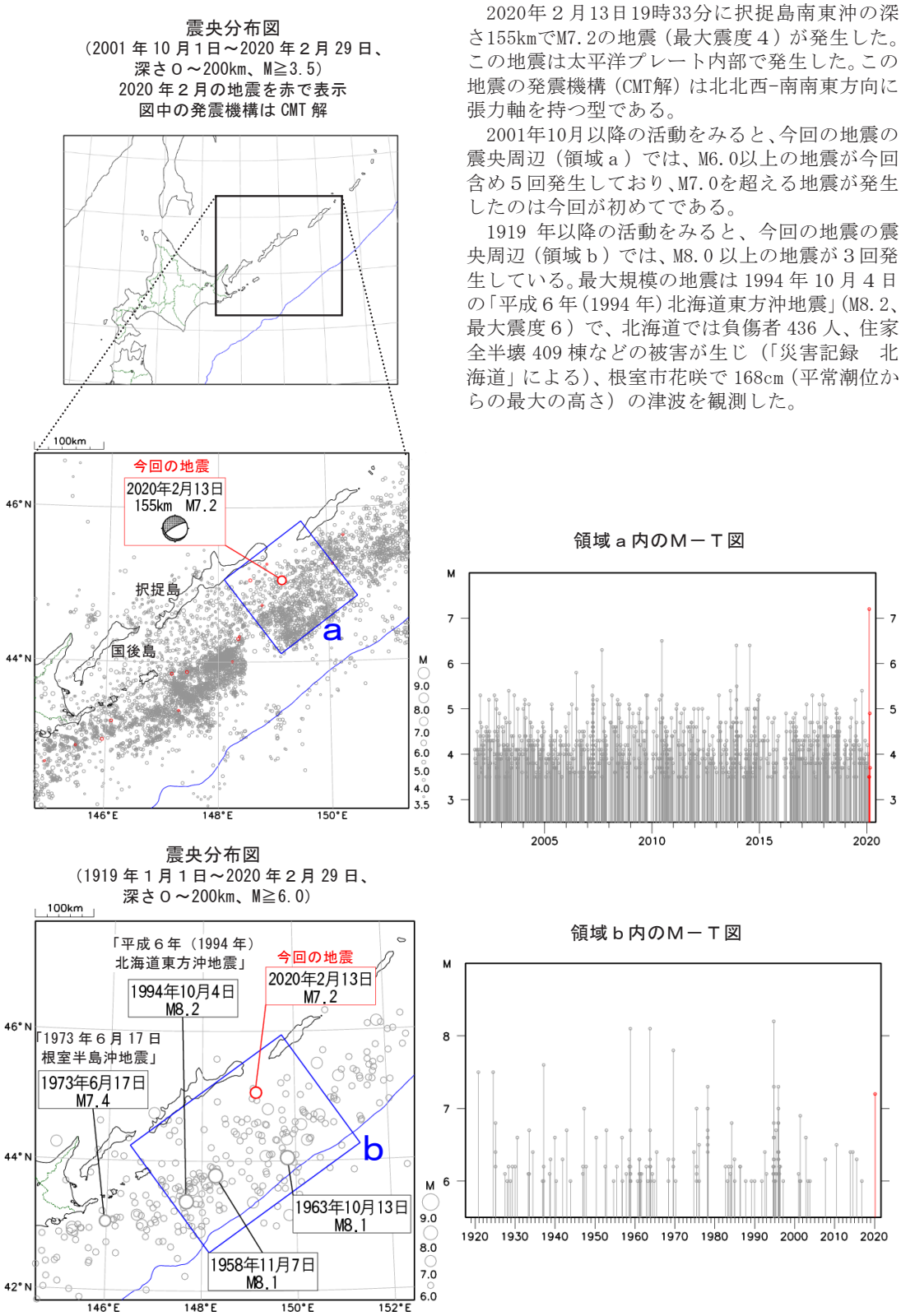
第 4 図　2020 年 1 月 28 日　根室半島南東沖の地震
Fig. 4　The earthquake southern east off the Nemuro Peninsula on January 28, 2020.

２月 13 日　択捉島南東沖の地震

2020年２月13日19時33分に択捉島南東沖の深さ155kmでM7.2の地震（最大震度４）が発生した。この地震は太平洋プレート内部で発生した。この地震の発震機構（CMT解）は北北西-南南東方向に張力軸を持つ型である。

2001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、M6.0以上の地震が今回含め５回発生しており、M7.0を超える地震が発生したのは今回が初めてである。

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回発生している。最大規模の地震は 1994 年 10 月 4 日の「平成６年（1994 年）北海道東方沖地震」（M8.2、最大震度６）で、北海道では負傷者 436 人、住家全半壊 409 棟などの被害が生じ（「災害記録　北海道」による）、根室市花咲で 168cm（平常潮位からの最大の高さ）の津波を観測した。



第 5 図　2020 年 2 月 13 日　択捉島南東沖の地震

Fig. 5　The earthquake southern east off Etorofu Island on February 13, 2020.

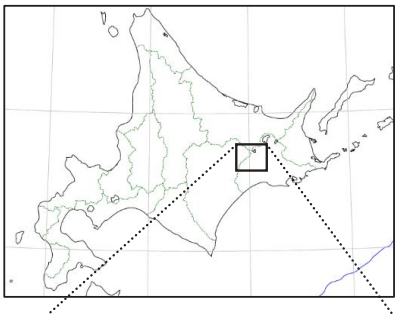
２月 20 日　釧路地方中南部の地震

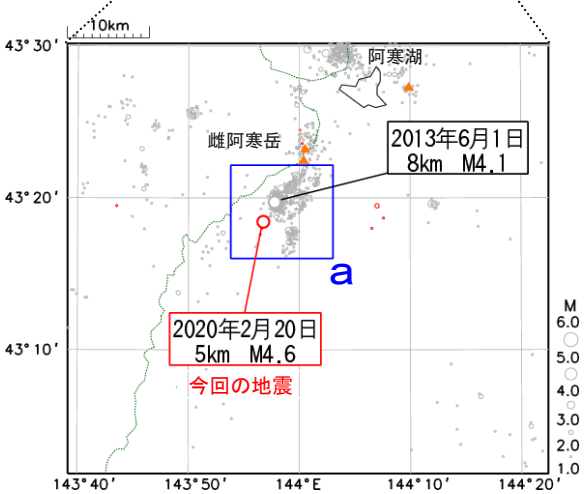
2020 年２月 20 日 00 時 50 分に釧路地方中南部の深さ５km で M4.6 の地震(最大震度３)が発生した。この地震は地殻内で発生した。

2001 年 10 月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域ａ）では、2013 年６月１日に M4.1 の地震（最大震度３）が発生している。

1919 年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域ｂ）では、M6.0 を超える地震が４回発生している。1967 年 11 月４日には M6.5 の地震（最大震度４）が発生し、負傷者２人、家屋半壊１棟、一部破損８棟などの被害が生じた（「日本被害地震総覧」による）。

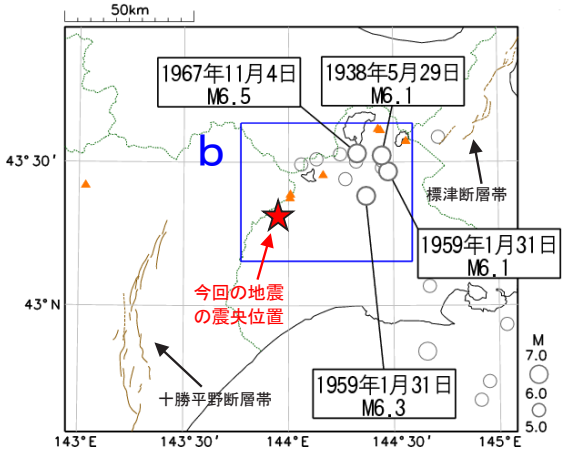
震央分布図
（2001 年 10 月１日～2020 年２月 29 日、
深さ０～30km、M≧1.0）
2020 年２月の地震を赤で表示





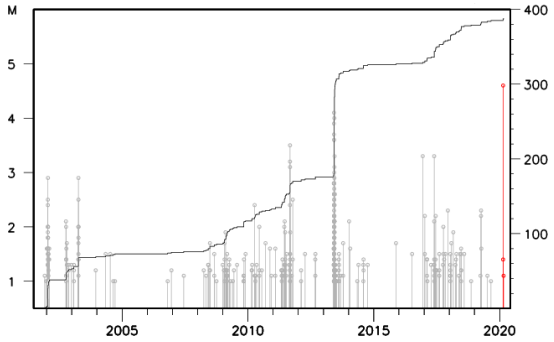
図中の▲は活火山を示す。

震央分布図
（1919 年１月１日～2020 年２月 29 日、
深さ０～30km、M≧5.0）

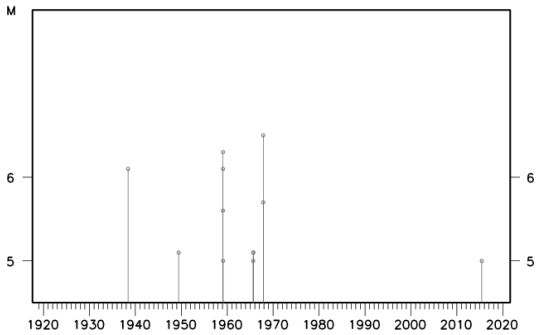


図中の茶線は、地震調査研究推進本部による主要活断層帯を示す。

領域ａ内のＭ－Ｔ図及び回数積算図



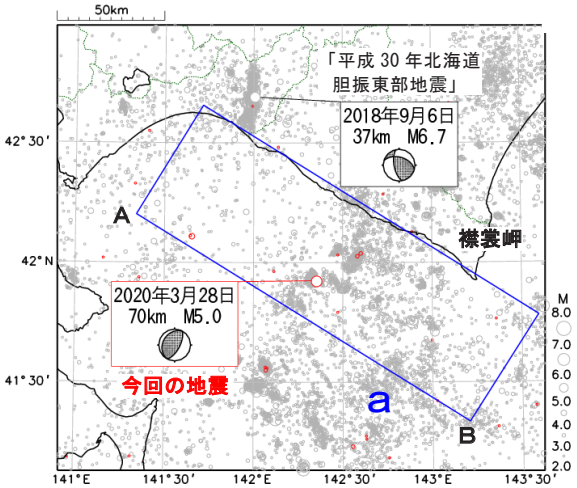
領域ｂ内のＭ－Ｔ図



第 6 図　2020 年 2 月 20 日　釧路地方中南部の地震
Fig. 6　The earthquake in the middle southern part of Kushiro region on February 20, 2020.

３月 28 日　浦河沖の地震

震央分布図
（2001 年 10 月１日～2020 年３月 31 日、
深さ０～150km、M≧2.0）
2020 年３月の地震を赤で表示

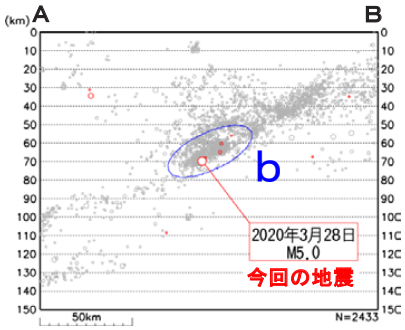


2020年３月28日09時57分に浦河沖の深さ70kmでM5.0の地震（最大震度３）が発生した。この地震は、発震機構が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

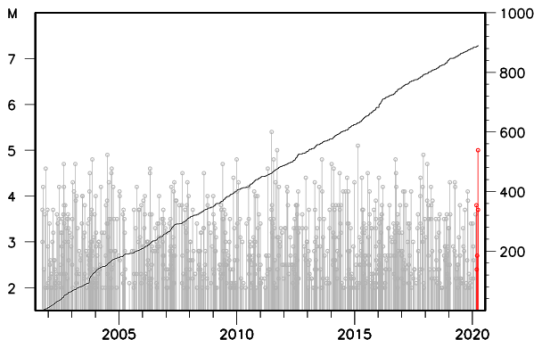
2001年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域ｂ）では、Ｍ５程度の地震がしばしば発生している。

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、M6.0 以上の地震がしばしば発生している。「昭和 57 年（1982 年）浦河沖地震」（M7.1、最大震度６）では、北海道で重軽傷者 167 人、住家全半壊 41 棟などの被害が生じた（「昭和 57・58 年災害記録」（北海道、1984）による）。

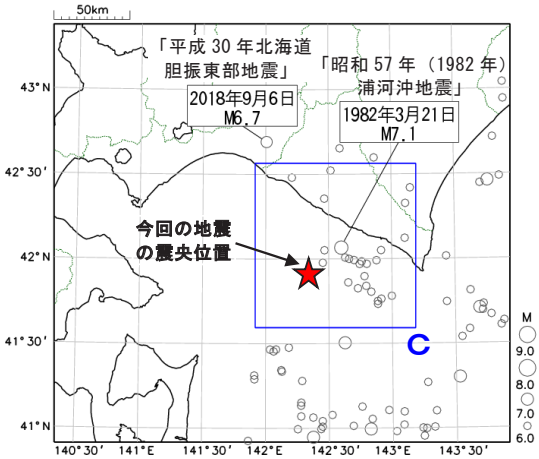
領域ａ内の断面図（Ａ－Ｂ投影）



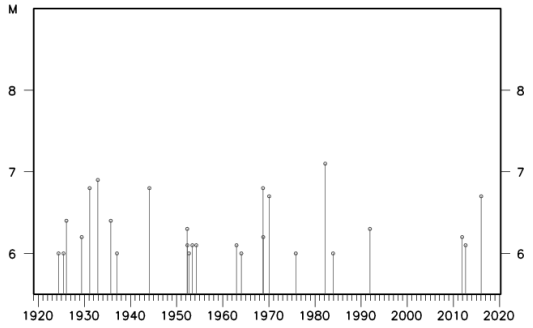
領域ｂ内のＭ－Ｔ図及び回数積算図



震央分布図
（1919 年１月１日～2020 年３月 31 日、
深さ０～150km、M≧6.0）



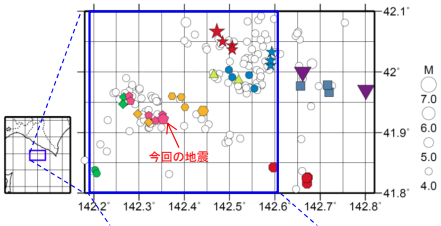
領域ｃ内のＭ－Ｔ図



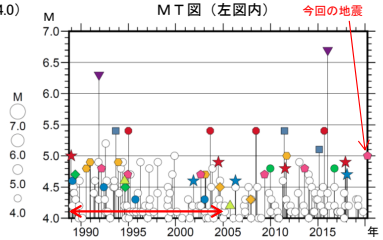
第 7 図 (a)　2020 年 3 月 28 日　浦河沖の地震
Fig. 7(a)　The earthquake off Urakawa on March 28, 2020.

３月28日　浦河沖の地震（相似地震）

震央分布図（1988年10月～2020年３月、深さ0～100km、M≧4.0）

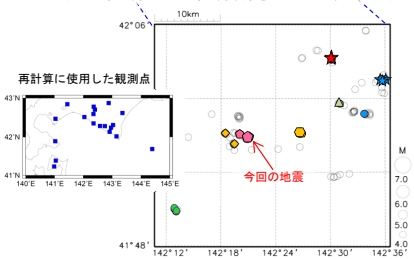


ＭＴ図（左図内）

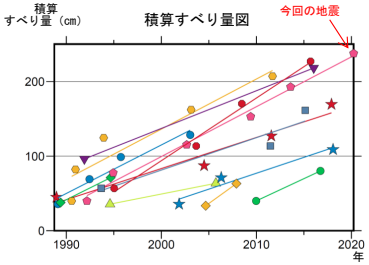


赤太矢印の期間は波形収集基準と観測点密度の違いが相似地震検出に影響している可能性がある。

上図枠内を再計算震源（観測点限定＋観測点補正）で表示
（2001年10月～2020年３月、深さ50～80km、M≧4.0）



積算すべり量図



2020年３月28日の浦河沖の地震（M5.0、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（上図の⬟、今回の地震を含めM4.7～5.0の６地震）※。

※　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、相似地震として検出している。また、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。

溜渕功史・中村雅基・山田安之（2014）：全国を対象とした客観的な相似地震の抽出, 気象研究所技術報告, 72, 5-16.

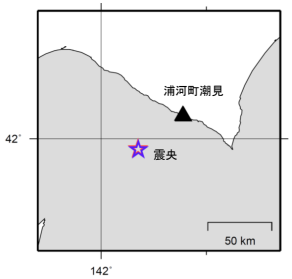
●推定年平均すべり量等

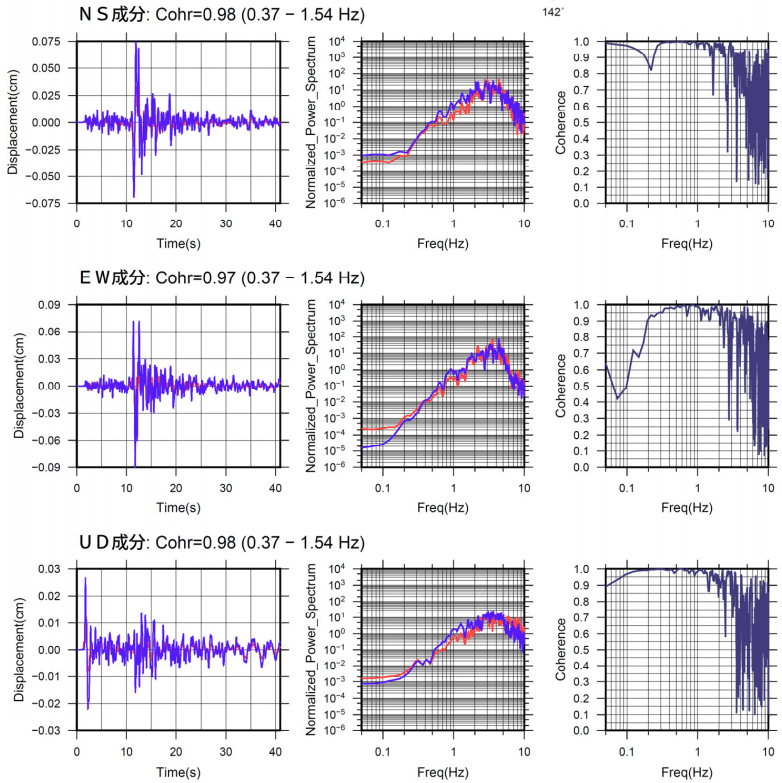
グループ	回数	平均M	震度		発生間隔			平均すべり量 (cm/年)
			最大	最小	平均	最短	最大	
★A	4	4.90	3	3	9.65	6.35	15.53	4.18
●B	4	4.42	3	2	4.64	3.30	7.30	6.51
◆C	2	4.60	2	2	5.27	5.27	5.27	6.35
●D	5	4.86	4	2	5.28	0.41	9.20	6.71
▼E	2	6.50	A	4	24.13	24.13	24.13	5.05
⬟F（今回の地震）	6	4.78	3	2	5.61	2.77	7.72	6.68
■G	3	5.30	4	3	10.72	3.66	17.79	4.33
△H	2	4.40	3	3	11.13	11.13	11.13	2.52
●I	4	5.40	4	3	6.89	4.82	8.63	8.40
★J	3	4.63	3	3	8.10	4.43	11.77	4.24
●K	2	4.80	3	3	6.74	6.74	6.74	5.92
◆L	2	4.40	3	3	3.23	3.23	3.23	9.23

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

観測点名:浦河町潮見(D62)
2009/05/26 19:31:19 M4.7
2020/03/28 09:57:51 M5.0





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て求めたもの

第７図 (b)　つづき
Fig. 7(b)　Continued.