

## 2-1 北海道地方とその周辺の地震活動（2018年11月～2019年4月）

### Seismic Activity in and around the Hokkaido District (November 2018 – April 2019)

気象庁 札幌管区气象台  
Sapporo Regional Headquarters, JMA

今期間、北海道地方とその周辺でM4.0以上の地震が95回、M5.0以上の地震は16回発生した。震央分布及び主な地震の発震機構解を第1図(a)及び(b)に示す。これらのうち、最大のものは2018年11月5日04時26分に国後島付近で発生したM6.3の地震であった。

主な地震活動は以下のとおりである。

#### (1) 「平成30年北海道胆振東部地震」の地震活動（今期間の最大M5.8，最大震度6弱，第2図(a)~(o)）

2018年11月14日19時07分に胆振地方中東部の深さ32kmでM4.7の地震（最大震度4），2019年2月21日21時22分に胆振地方中東部の深さ33kmでM5.8の地震（最大震度6弱）が発生した。いずれの地震も「平成30年北海道胆振東部地震」の一連の活動で、陸のプレート内で発生した。11月14日の地震の発震機構は東北東－西南西方向に圧力軸を持つ逆断層型、2月21日の地震の発震機構は東西方向に圧力軸を持つ型である。

「平成30年北海道胆振東部地震」の地震発生数は緩やかに減少しているが、地震活動は継続している。2018年11月1日から2019年4月30日までに震度1以上を観測した地震は37回（最大震度6弱：1回，最大震度4：1回，最大震度3：3回，最大震度2：10回，最大震度1：22回）発生した。

#### (2) オホーツク海南部の地震（M6.1，最大震度2，第3図）

2018年11月2日20時01分にオホーツク海南部の深さ487kmでM6.1の地震（最大震度2）が発生した。この地震は太平洋プレート内部で発生した。発震機構（CMT解）はプレートの沈み込む方向に圧力軸を持つ型である。

#### (3) 国後島付近の地震（M6.3，最大震度4，第4図）

2018年11月5日04時26分に国後島付近の深さ20kmでM6.3の地震（最大震度4）が発生した。この地震は陸のプレートの地殻内で発生した。発震機構（CMT解）は西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型である。

#### (4) 十勝地方南部の地震（M5.3，最大震度4，第5図）

2018年12月30日04時08分に十勝地方南部の深さ51kmでM5.3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と陸のプレートの境界で発生した。発震機構は北西－南東方向に圧力軸を持つ逆断層型である。

#### (5) 根室半島南東沖の地震（M6.2，最大震度4，第6図(a)~(d)）

2019年3月2日12時22分に根室半島南東沖の深さ33km（CMT解による）でM6.2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。発震機構（CMT解）は南北方向

に張力軸を持つ横ずれ断層型である。

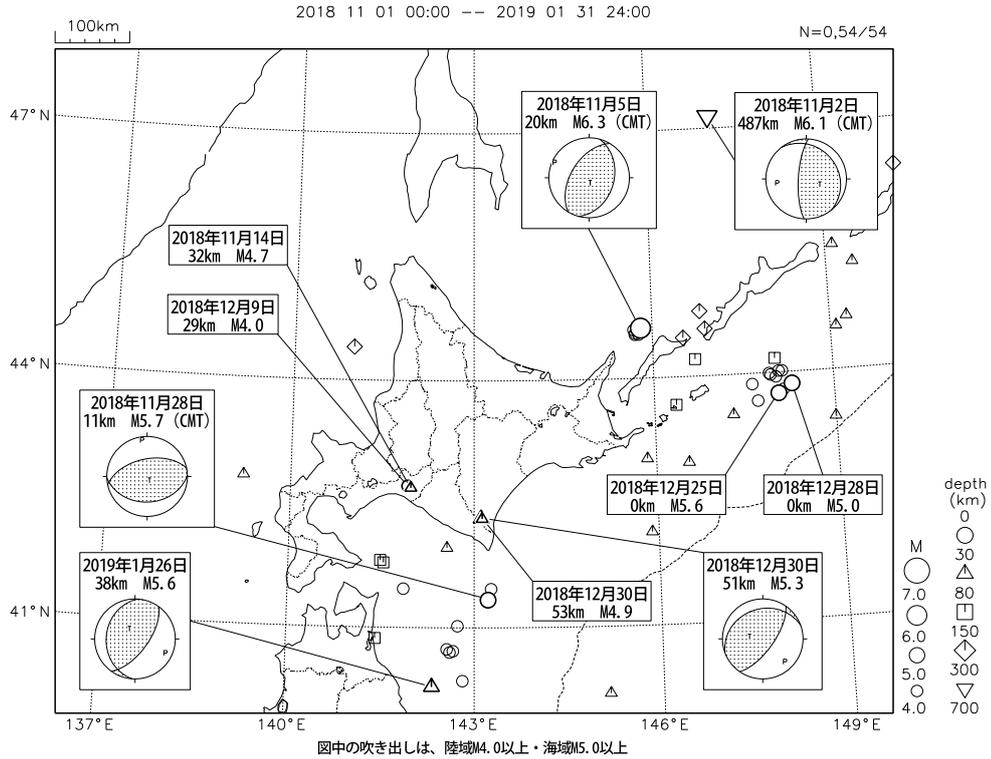
(6) 釧路沖の地震 (M5.1, 最大震度3, 第7図)

2019年4月15日05時28分に釧路沖の深さ43kmでM5.1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と陸のプレートの境界で発生した。発震機構は北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型である。

(7) 十勝地方南部の地震 (M5.6, 最大震度4, 第8図)

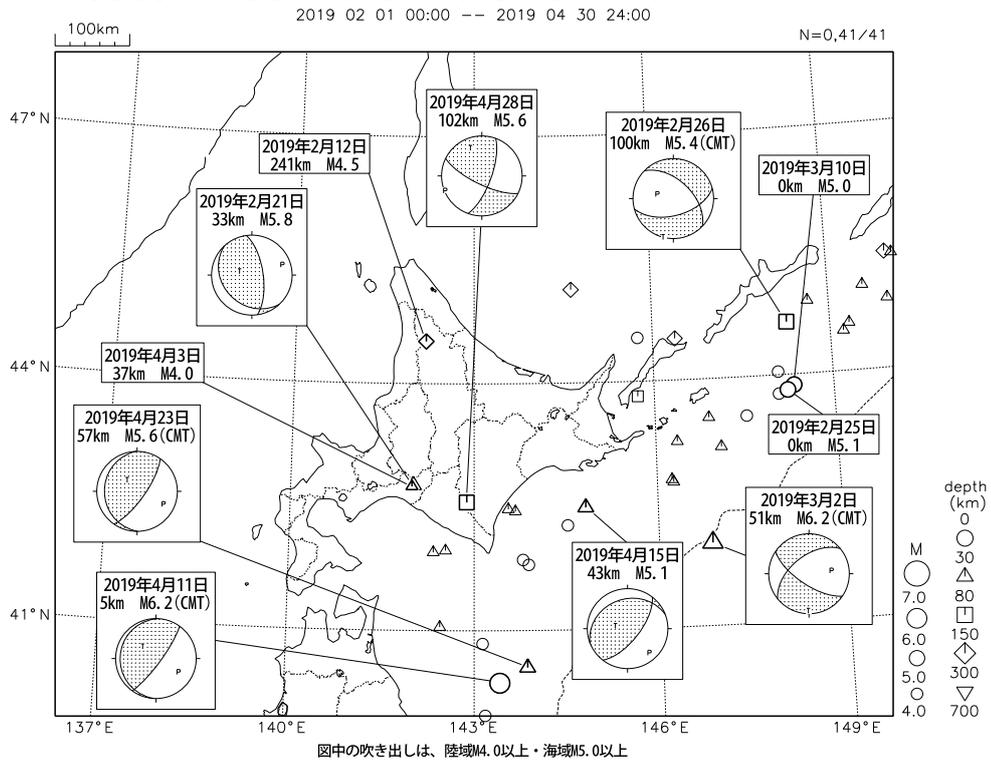
2019年4月28日02時24分に十勝地方南部の深さ102kmでM5.6の地震(最大震度4)が発生した。この地震は太平洋プレート内部で発生した。発震機構はプレートの沈み込む方向に張力軸を持つ型である。

北海道地方とその周辺の地震活動(2018年11月~2019年1月、 $M \geq 4.0$ )



第1図(a) 北海道地方とその周辺の地震活動 (2018年11月~2019年1月,  $M \geq 4.0$ , 深さ  $\leq 700$ km)  
 Fig. 1(a) Seismic Activity in and around the Hokkaido District (November 2018 – January 2019,  $M \geq 4.0$ , depth  $\leq 700$ km).

北海道地方とその周辺の地震活動(2019年2月~4月、 $M \geq 4.0$ )



第1図(b) つづき (2019年2月~4月,  $M \geq 4.0$ , 深さ  $\leq 700$ km)  
 Fig. 1(b) Continued (February - April 2019,  $M \geq 4.0$ , depth  $\leq 700$ km).

## 2月21日 胆振地方中東部の地震(「平成30年北海道胆振東部地震」の地震活動)

### (1) 概要

2019年2月21日21時22分に胆振地方中東部の深さ33kmでM5.8の地震が発生し、厚真町で震度6弱を観測したほか、北海道から東北地方にかけて震度5強～1を観測した。気象庁はこの地震に対して、地震波の検知から4.7秒後の21時22分51.1秒に緊急地震速報(警報)を発表した。この地震は陸のプレート内で発生し、発震機構は東西方向に圧力軸を持つ型である。この地震により、軽傷6人、住家一部破損1棟の被害が生じた(3月1日17時30分現在、総務省消防庁による)。

札幌管区气象台及び室蘭地方气象台は、震度5強以上を観測した震度観測点及びその周辺を中心に、気象庁機動調査班(JMA-MOT)を派遣し、震度観測点の観測環境の変化の有無及び震度観測点周辺の被害や揺れの状況の確認のため被害状況調査を実施した。その結果、震度観測点の観測環境に異常は認められなかった。また、札幌管区气象台及び室蘭地方气象台は地方公共団体の防災対応を支援するため、北海道庁、胆振総合振興局、厚真町役場、安平町役場、むかわ町役場に気象庁防災対応支援チーム(JETT)を派遣した。

今回の地震は「平成30年北海道胆振東部地震」の一連の活動である。2019年4月末現在、「平成30年北海道胆振東部地震」の地震発生数は緩やかに減少しているが、地震活動は継続している。「平成30年北海道胆振東部地震」による被害状況を表1-1、震度1以上の最大震度別地震回数表を表1-2に示す。

### (2) 地震活動

#### ア. 地震の発生場所の詳細及び地震の発生状況

2019年2月21日21時22分に胆振地方中東部の深さ33kmでM5.8の地震(最大震度6弱)が発生した。この地震は「平成30年北海道胆振東部地震」の活動域内の北部で発生した。この地震の発生以降、2月28日までに震度1以上を観測した地震が6回(最大震度3:1回、震度2:2回、震度1:3回)発生した。このほか、2018年11月以降では、2018年11月14日にM4.7の地震(最大震度4)が発生した。この地震の発震機構は、東北東-西南西方向に圧力軸を持つ逆断層型である。

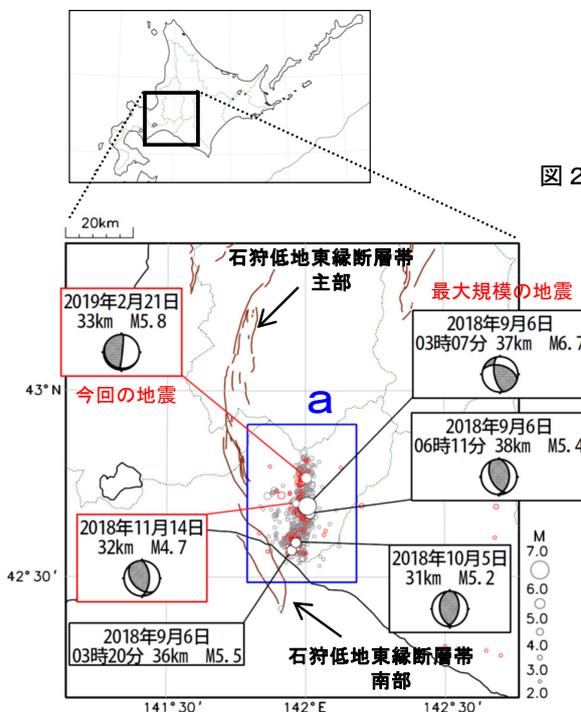


図2-1 震央分布図  
(2018年9月6日～2019年4月30日、  
深さ0～60km、M≥2.0)

2月以降の地震を赤く表示、吹き出しはM5.0以上の地震  
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

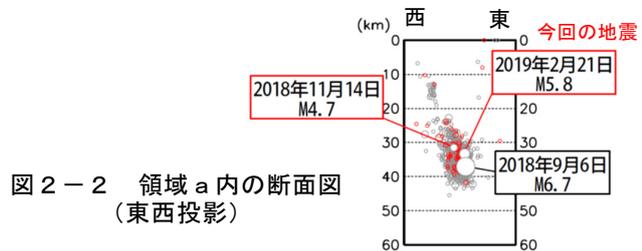


図2-2 領域a内の断面図  
(東西投影)

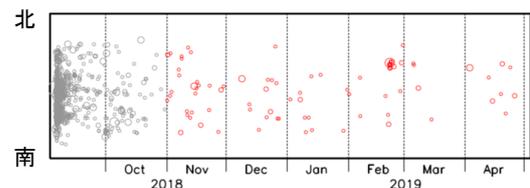


図2-3 領域a内の時空間分布図 (南北投影)

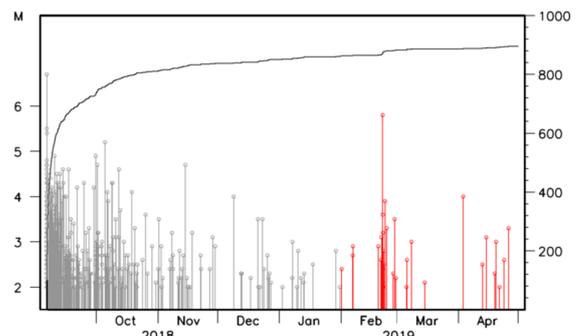


図2-4 領域a内のM-T図及び回数積算図

第2図(a) 「平成30年北海道胆振東部地震」の地震活動(2018年11月～2019年4月)

Fig. 2(a) Seismic activity of The 2018 Hokkaido Eastern Iburis Earthquake (November 2018 – April 2019).

## イ. 発震機構

1997年10月1日から2019年4月30日までに発生した地震の発震機構を図2-5に示す。周辺で発生した地震は発震機構が概ね東西方向に圧力軸を持つ型が多い。2019年2月以降に発生した地震の発震機構を図2-6に赤で示す。今回の地震は東西方向に圧力軸を持つ型であり、これまでの活動と調和的であった。

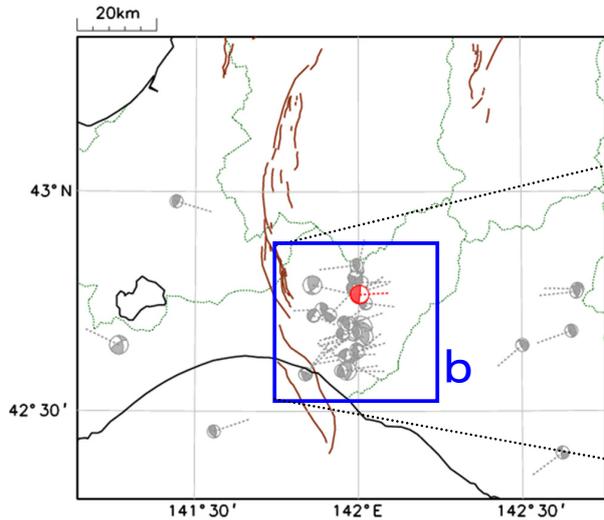


図2-5 発震機構分布図  
(1997年10月1日～2019年4月30日、  
深さ0～60km、 $M \geq 4.0$ )  
2019年2月以降の地震を赤く表示

シンボルから伸びる点線は圧力軸の方向を示し  
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

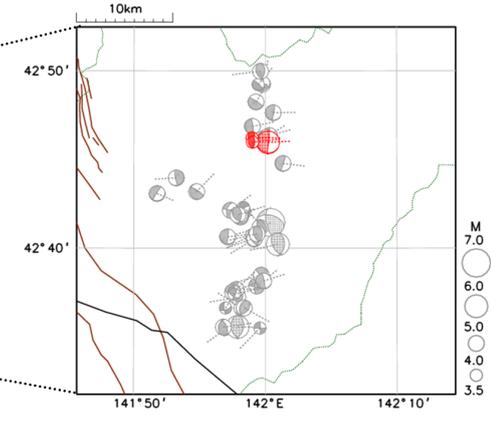


図2-6 領域b内の発震機構分布図  
(2018年9月6日～2019年4月30日、  
深さ0～60km、 $M \geq 3.5$ )

## ウ. 過去の地震活動

1923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、これまでM5.0以上の地震が時々発生している。また、今回の地震の震央から南東に約80km離れた場所で発生した「昭和57年（1982年）浦河沖地震」では、負傷者167人などの被害が生じた（「日本被害地震総覧」による）。

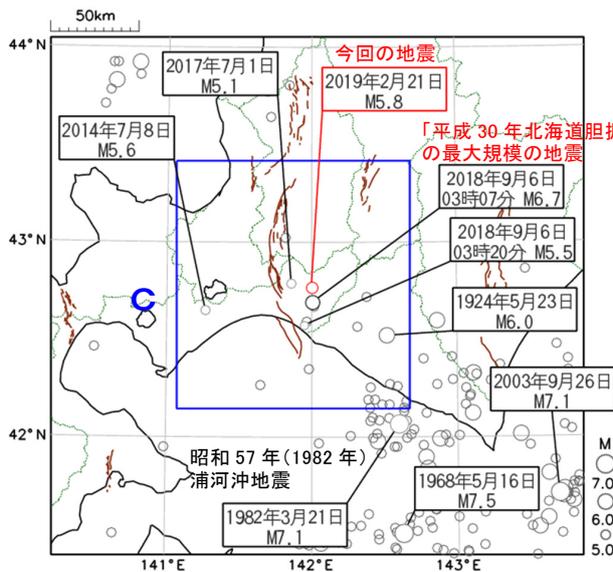


図2-7 震央分布図  
(1923年1月1日～2019年4月30日、  
深さ0～50km、 $M \geq 5.0$ )  
茶線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す

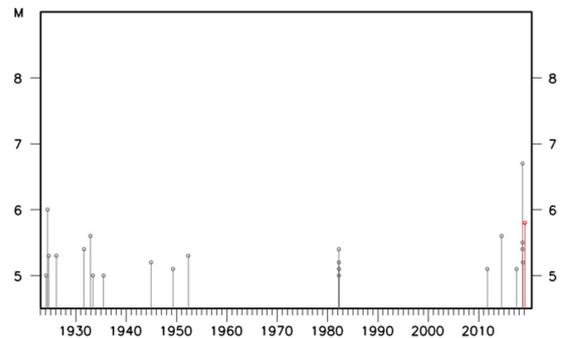


図2-8 領域c内のM-T図

第2図(b) つづき  
Fig. 2(b) Continued

表 1 - 1 「平成 30 年北海道胆振東部地震」による被害状況  
 (平成 31 年 1 月 28 日 14 時 30 分現在、総務省消防庁による)

都道府県	地方	人的被害			住家被害			非住家被害 棟	火災 件
		死者 人	負傷者		全壊 棟	半壊 棟	一部破損 棟		
			重傷 人	軽傷 人					
		人	人	人	棟	棟	棟		
北海道	空知		1	5		2	91		
	石狩	2	4	320	114	728	5,020	37	
	後志						15		
	胆振	39	23	339	345	782	6,880	2,418	
	日高	1	1	39	3	57	581	1	
	渡島			10		1	12		
	宗谷			1					
	十勝		2	16			1		
	釧路			1					
	計	42	31	731	462	1,570	12,600	2,456	

※2019 年 2 月 21 日の胆振地方中東部の地震の被害は、(1) 概要の本文参照 (上表には含まれていない)。

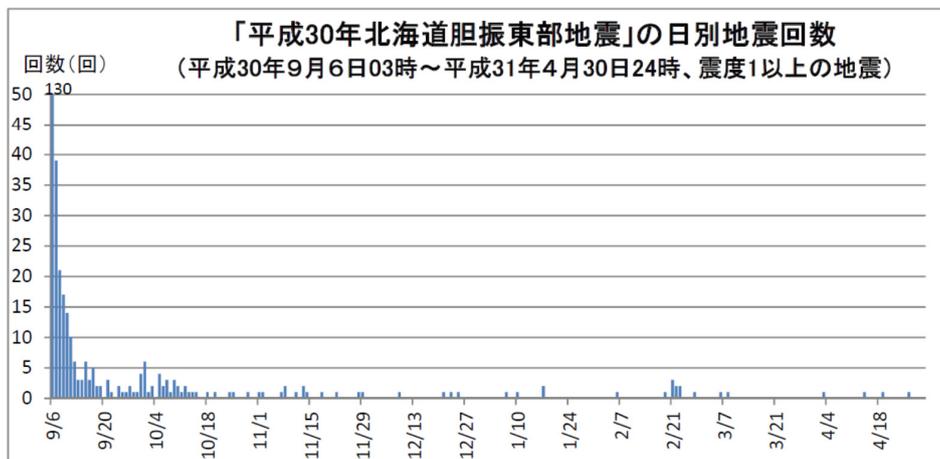
第2図(c) つづき  
 Fig. 2(c) Continued

表 1 - 2 震度 1 以上の最大震度別地震回数表 (2018 年 9 月 6 日~2019 年 4 月 30 日)

月別	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		
9/6 - 9/30	151	75	33	16	1	0	0	0	0	1	277	277	
10/1 - 10/31	22	6	2	4	1	0	0	0	0	0	35	312	
11/1 - 11/30	8	4	0	1	0	0	0	0	0	0	13	325	
12/1 - 12/31	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	4	329	
1/1 - 1/31	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	333	
2/1 - 2/28	6	2	1	0	0	0	1	0	0	0	10	343	※
3/1 - 3/31	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	345	
4/1 - 4/30	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	349	
総計	195	91	38	21	2	0	1	0	1		349		

※[2/23更新]精査により2月21日の震度2の回数を0回から1回へ変更しました。

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		
4/1 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	345	
4/2 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	345	
4/3 00時-24時	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	346	
4/4 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	346	
4/5 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	346	
4/6 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	346	
4/7 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	346	
4/8 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	346	
4/9 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	346	
4/10 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	346	
4/11 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	346	
4/12 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	346	
4/13 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	346	
4/14 00時-24時	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	347	
4/15 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	347	
4/16 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	347	
4/17 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	347	
4/18 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	347	
4/19 00時-24時	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	348	
4/20 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	348	
4/21 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	348	
4/22 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	348	
4/23 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	348	
4/24 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	348	
4/25 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	348	
4/26 00時-24時	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	349	
4/27 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	349	
4/28 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	349	
4/29 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	349	
4/30 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	349	
総計	195	91	38	21	2	0	1	0	1		349		



第2図(d) つづき  
Fig. 2(d) Continued

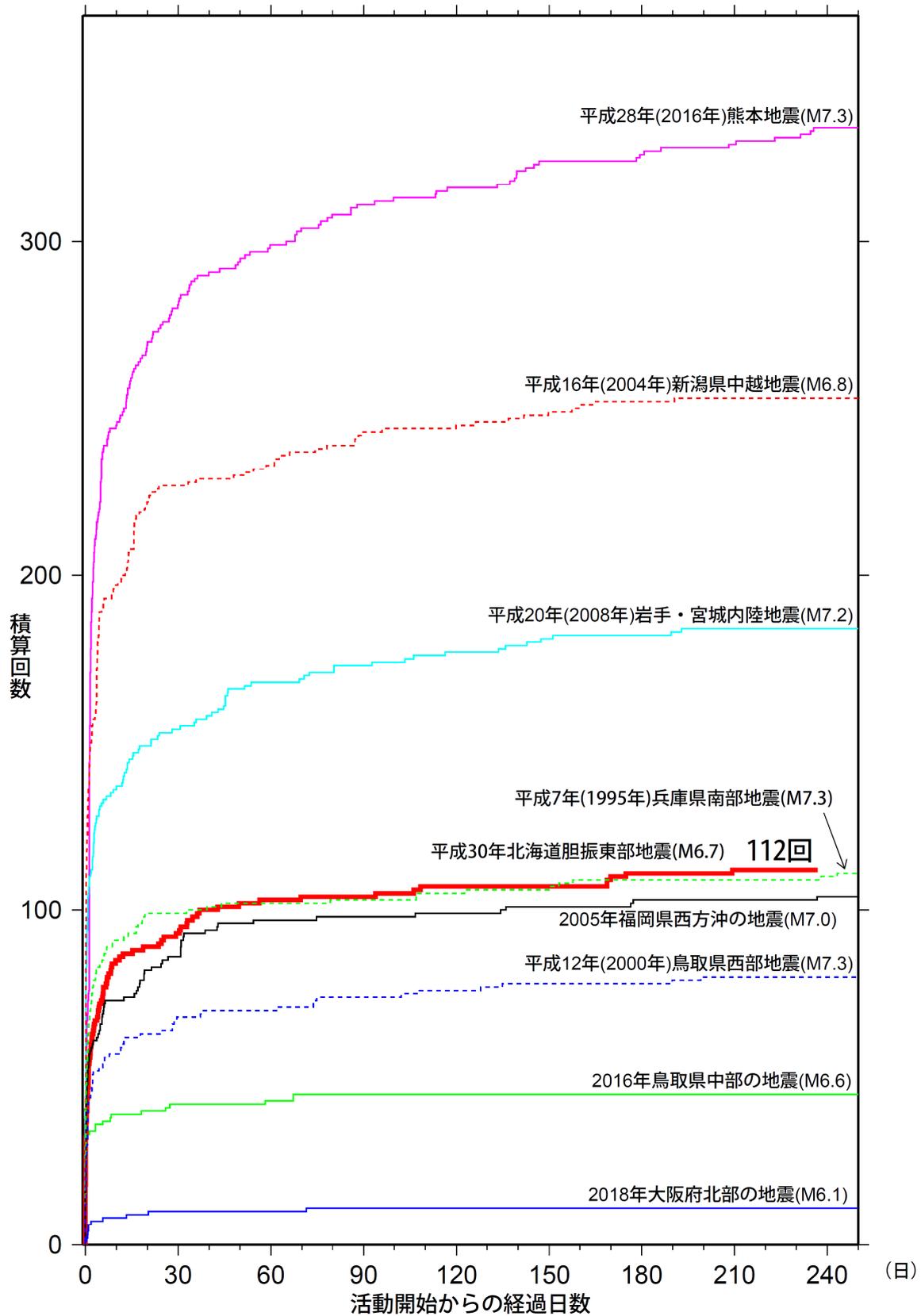


図2-9 内陸及び沿岸で発生した主な地震の地震回数比較 (M $\geq$ 3.5、2019年4月30日24時00分現在)  
 マグニチュードは最大のものを示す。  
 「平成30年北海道胆振東部地震」は、9月6日03時07分の地震からの経過日数及び積算回数を示す。

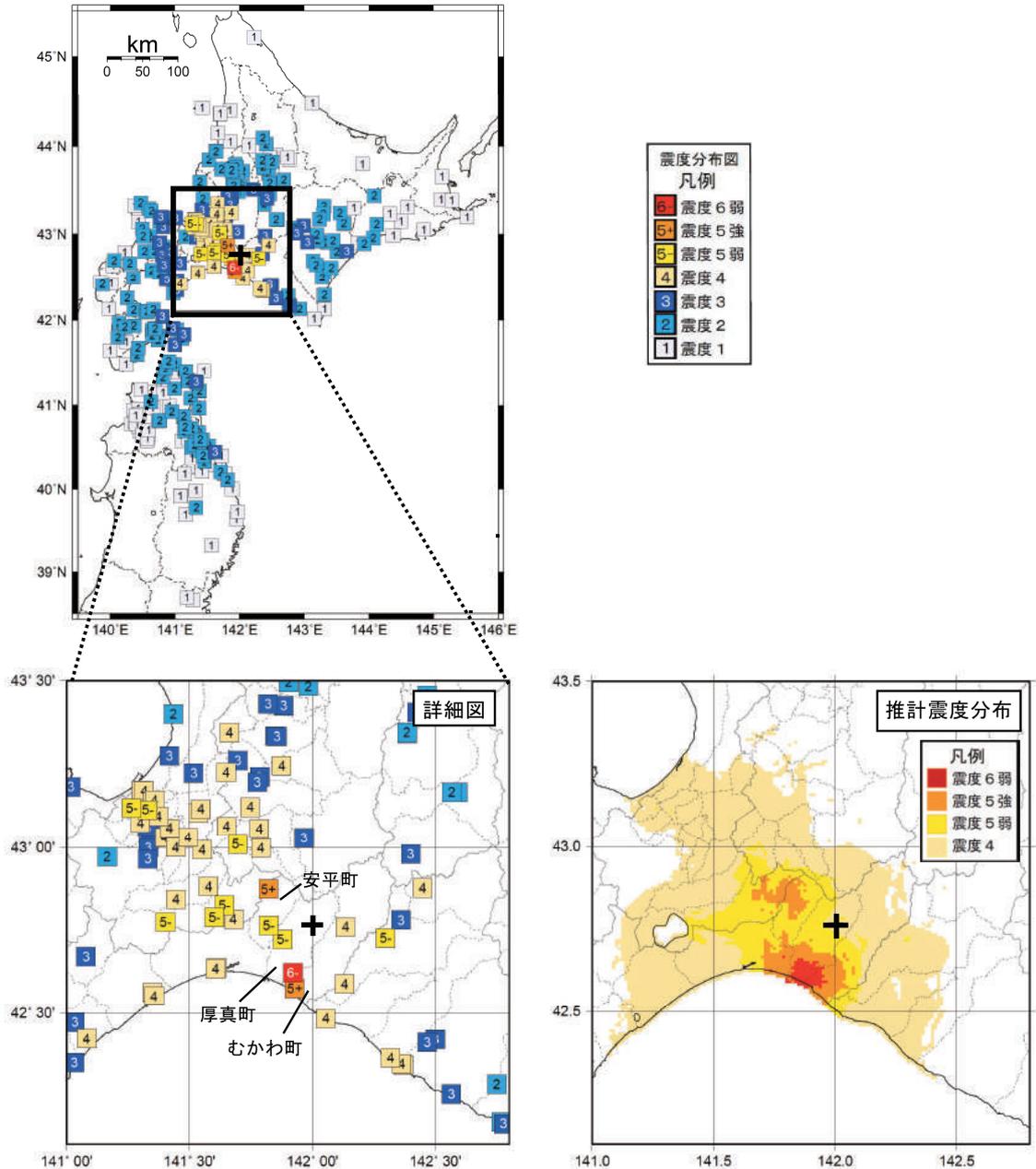
第2図(e) つづき  
 Fig. 2(e) Continued

### (3) 震度と加速度

2月21日21時22分のM5.8の地震により震央付近の北海道厚真町鹿沼で震度6弱、安平町追分柏が丘、むかわ町松風で震度5強の揺れを観測した。

#### ア. 2月21日21時22分のM5.8の地震の震度と加速度

震度分布図を第2図(f)に示す。震度5弱以上を観測した震度観測点の計測震度及び最大加速度を第2図(g)に示す。



<推計震度分布図について>  
地震の際に観測される震度は、ごく近い場所でも地盤の違いなどにより1階級程度異なることがある。また、このほか震度を推計する際にも誤差が含まれるため、推計された震度と実際の震度が1階級程度ずれることがある。  
このため、個々のメッシュの位置や震度の値ではなく、大きな震度の面的な広がり具合とその形状に着目して利用されたい。

2019年2月21日21時22分のM5.8の地震の震度分布図及び推計震度分布図（+印は震央を表す。）

第2図(f) つづき  
Fig. 2(f) Continued

都道府県	市区町村	観測点名	震度	計測震度	最大加速度 (gal = cm/s/s)				震央距離 (km)
					合成	南北成分	東西成分	上下成分	
北海道	厚真町	厚真町鹿沼	6弱	5.9	807.4	662.2	603.5	141.9	17.5
北海道	むかわ町	むかわ町松風*	5強	5.2	341.0	197.0	329.1	67.1	22.3
北海道	安平町	安平町追分柏が丘*	5強	5.1	451.7	368.4	309.4	113.9	18.7
北海道	厚真町	厚真町京町*	5弱	4.8	306.5	116.9	304.9	141.8	11.1
北海道	安平町	安平町早来北進*	5弱	4.8	223.8	142.2	192.2	136.0	14.5
北海道	千歳市	千歳市北栄	5弱	4.7	221.8	207.2	146.5	88.1	29.9
北海道	千歳市	千歳市若草*	5弱	4.7	247.2	241.2	202.4	135.0	32.6
北海道	千歳市	千歳市支笏湖温泉*	5弱	4.7	203.9	134.7	193.5	89.3	48.8
北海道	長沼町	長沼町中央*	5弱	4.6	107.6	97.4	102.5	36.1	36.6
北海道	平取町	平取町振内*	5弱	4.6	247.6	208.1	176.8	42.3	24.7
北海道	札幌市北区	札幌北区新琴似*	5弱	4.5	118.2	81.9	101.1	30.7	66.6
北海道	札幌市手稲区	札幌手稲区前田*	5弱	4.5	137.6	104.3	90.1	10.3	71.5
北海道	札幌市東区	札幌東区元町*	4	4.4	173.9	146.2	106.3	30.7	62.5
北海道	千歳市	新千歳空港	4	4.4	254.4	214.3	209.0	134.1	26.2
北海道	南幌町	南幌町栄町*	4	4.4	109.3	103.0	72.7	31.2	43.4
北海道	札幌市白石区	札幌白石区北郷*	4	4.3	134.5	131.8	67.7	22.2	57.2
北海道	札幌市北区	札幌北区篠路*	4	4.2	68.5	41.2	59.6	19.3	66.8
北海道	むかわ町	むかわ町穂別*	4	4.2	152.2	102.7	150.9	80.0	11.1
北海道	札幌市北区	札幌北区太平*	4	4.1	71.0	53.9	69.9	25.7	66.9
北海道	札幌市厚別区	札幌厚別区もみじ台*	4	4.1	118.2	112.6	72.4	28.9	50.5
北海道	恵庭市	恵庭市京町*	4	4.1	117.8	104.5	72.0	60.0	36.6
北海道	新冠町	新冠町北星町*	4	4.1	63.3	52.8	61.0	14.5	52.2
北海道	石狩市	石狩市花川	4	4.0	59.9	50.0	36.5	13.4	71.4
北海道	北広島市	北広島市共栄*	4	4.0	105.4	102.6	71.3	18.3	44.1
北海道	三笠市	三笠市幸町*	4	4.0	115.6	67.9	111.3	16.7	54.0
北海道	白老町	白老町大町	4	4.0	67.6	59.6	58.5	39.6	57.9
北海道	新篠津村	新篠津村第47線*	4	3.9	41.0	37.8	40.1	19.8	58.2
北海道	江別市	江別市高砂町	4	3.9	80.6	74.2	56.8	19.1	53.0
北海道	江別市	江別市緑町*	4	3.9	71.1	70.8	48.7	40.6	53.4
北海道	苫小牧市	苫小牧市末広町	4	3.9	64.4	63.7	48.0	29.2	34.8
北海道	苫小牧市	苫小牧市旭町*	4	3.9	110.8	110.8	51.2	28.3	35.5
北海道	日高地方日高町	日高地方日高町門別*	4	3.9	96.4	91.8	54.7	40.0	32.1
北海道	石狩市	石狩市花畔*	4	3.8	46.7	29.4	44.2	14.9	72.2
北海道	恵庭市	恵庭市漁平	4	3.8	58.9	27.9	54.7	28.2	45.9
北海道	札幌市西区	札幌西区琴似*	4	3.7	42.5	36.0	35.6	29.1	66.3
北海道	札幌市清田区	札幌清田区平岡*	4	3.7	55.6	47.5	37.6	18.8	52.1
北海道	岩見沢市	岩見沢市栗沢町東本町*	4	3.7	68.4	47.6	56.3	22.3	44.4
北海道	由仁町	由仁町新光*	4	3.7	107.2	105.7	76.8	16.0	30.7
北海道	栗山町	栗山町松風*	4	3.7	64.5	64.4	55.6	28.0	36.5
北海道	登別市	登別市桜木町*	4	3.7	88.5	78.8	74.8	36.6	84.5
北海道	白老町	白老町緑丘*	4	3.7	84.4	57.9	73.5	31.5	57.8
北海道	新ひだか町	新ひだか町静内山手町	4	3.7	44.7	27.7	44.3	8.3	55.7
北海道	札幌市豊平区	札幌豊平区月寒東*	4	3.6	60.3	58.6	53.5	25.8	56.8
北海道	平取町	平取町本町*	4	3.6	67.9	58.3	56.3	20.5	22.7
北海道	月形町	月形町円山公園*	4	3.5	94.2	72.1	62.2	18.0	69.6
北海道	日高地方日高町	日高地方日高町日高*	4	3.5	36.4	25.5	32.7	12.4	38.6
北海道	新ひだか町	新ひだか町静内御幸町*	4	3.5	36.7	26.1	36.3	9.6	56.3

2019年2月21日21時22分のM5.8の地震の計測震度及び最大加速度（震度4以上）  
観測点名の\*印は、地方公共団体または国立研究開発法人防災科学技術研究所の震度観測点を示す

第2図(g) つづき  
Fig. 2(g) Continued

(4) 緊急地震速報の内容

2月21日21時22分のM5.8の地震に対して緊急地震速報(警報)を発表した。内容の詳細を下に示す。

平成31年2月21日21時22分 胆振地方中東部の地震

発生した地震の概要(暫定値)

地震発生日時	震央地名	北緯	東経	深さ	M	最大震度
平成31年02月21日 21時22分40.4秒	胆振地方中東部	42° 45.9'	142° 00.2'	33km	5.8	6弱

発表した緊急地震速報の詳細 (緊急地震速報(警報)は背景が灰色のときに発表)

提供時刻等		経過時間	震源要素					予測震度
地震波検知時刻			震央地名	北緯	東経	深さ	M	
第1報	21時22分50.2秒	3.8	胆振地方中東部	42.8	142.0	30km	5.0	※1
<b>第2報</b>	<b>21時22分51.1秒</b>	<b>4.7</b>	<b>胆振地方中東部</b>	<b>42.8</b>	<b>142.0</b>	<b>30km</b>	<b>5.8</b>	<b>※2</b>
第3報	21時22分52.0秒	5.6	胆振地方中東部	42.8	142.0	30km	5.9	※3
第4報	21時22分53.7秒	7.3	胆振地方中東部	42.8	142.0	30km	6.2	※4
第5報	21時22分54.5秒	8.1	胆振地方中東部	42.8	142.0	30km	6.1	※5
第6報	21時22分55.5秒	9.1	胆振地方中東部	42.8	142.0	30km	6.1	※6
第7報	21時22分56.5秒	10.1	胆振地方中東部	42.8	142.0	20km	6.1	※6
第8報	21時23分01.5秒	15.1	胆振地方中東部	42.8	142.0	30km	6.3	※7
第9報	21時23分02.1秒	15.7	胆振地方中東部	42.8	142.0	30km	6.3	※7
第10報	21時23分16.6秒	30.2	胆振地方中東部	42.8	142.0	30km	6.3	※7
第11報	21時23分36.4秒	50.0	胆振地方中東部	42.8	142.0	30km	6.3	※7
第12報	21時23分37.4秒	51.0	胆振地方中東部	42.8	142.0	30km	6.3	※7
第13報	21時23分57.1秒	70.7	胆振地方中東部	42.8	142.0	30km	6.3	※7
第14報	21時23分58.5秒	72.1	胆振地方中東部	42.8	142.0	30km	6.3	※7

- ※1 震度4程度 胆振地方中東部、空知地方南部、石狩地方南部、日高地方西部
- ※2 震度5弱程度 胆振地方中東部  
震度4程度 日高地方西部、石狩地方南部、空知地方南部、石狩地方中部、石狩地方北部、日高地方中部、空知地方中部、胆振地方西部、後志地方北部、渡島地方東部  
震度3から4程度 十勝地方北部
- ※3 震度5弱程度 胆振地方中東部  
震度4程度 日高地方西部、石狩地方南部、空知地方南部、石狩地方中部、石狩地方北部、日高地方中部、空知地方中部、胆振地方西部、十勝地方北部、後志地方北部、渡島地方東部  
震度3から4程度 上川地方南部
- ※4 震度6強程度 胆振地方中東部  
震度6弱程度 石狩地方南部、日高地方西部  
震度5弱程度 空知地方南部  
震度4から5弱程度 石狩地方中部、石狩地方北部  
震度4程度 日高地方中部、空知地方中部、上川地方南部、胆振地方西部、十勝地方北部、後志地方北部、十勝地方中部、日高地方東部、空知地方北部、渡島地方東部
- ※5 震度6強程度 胆振地方中東部  
震度6弱程度 石狩地方南部、日高地方西部  
震度5弱程度 空知地方南部  
震度4程度 石狩地方中部、石狩地方北部、日高地方中部、空知地方中部、上川地方南部、

第2図(h) つづき  
Fig. 2(h) Continued

胆振地方西部、十勝地方北部、十勝地方中部、後志地方北部、日高地方東部、渡島地方東部

※6 震度 6 強程度

胆振地方中東部

震度 6 弱程度

石狩地方南部、日高地方西部

震度 5 弱程度

空知地方南部、石狩地方中部

震度 4 程度

石狩地方北部、日高地方中部、空知地方中部、十勝地方北部、上川地方南部、胆振地方西部、十勝地方中部、後志地方北部、日高地方東部、渡島地方東部

※7 震度 6 強程度

胆振地方中東部

震度 6 弱程度

石狩地方南部、日高地方西部

震度 5 弱程度

空知地方南部

震度 4 から 5 弱程度

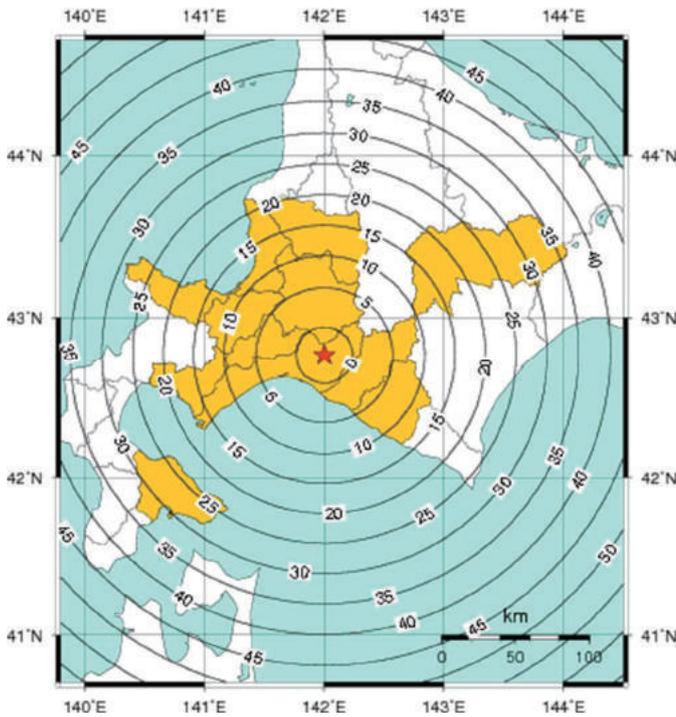
石狩地方中部、石狩地方北部

震度 4 程度

日高地方中部、空知地方中部、上川地方南部、胆振地方西部、十勝地方北部、後志地方北部、十勝地方中部、日高地方東部、空知地方北部、後志地方西部、渡島地方東部、青森県下北

震度 3 から 4 程度

上川地方中部、後志地方東部、十勝地方南部



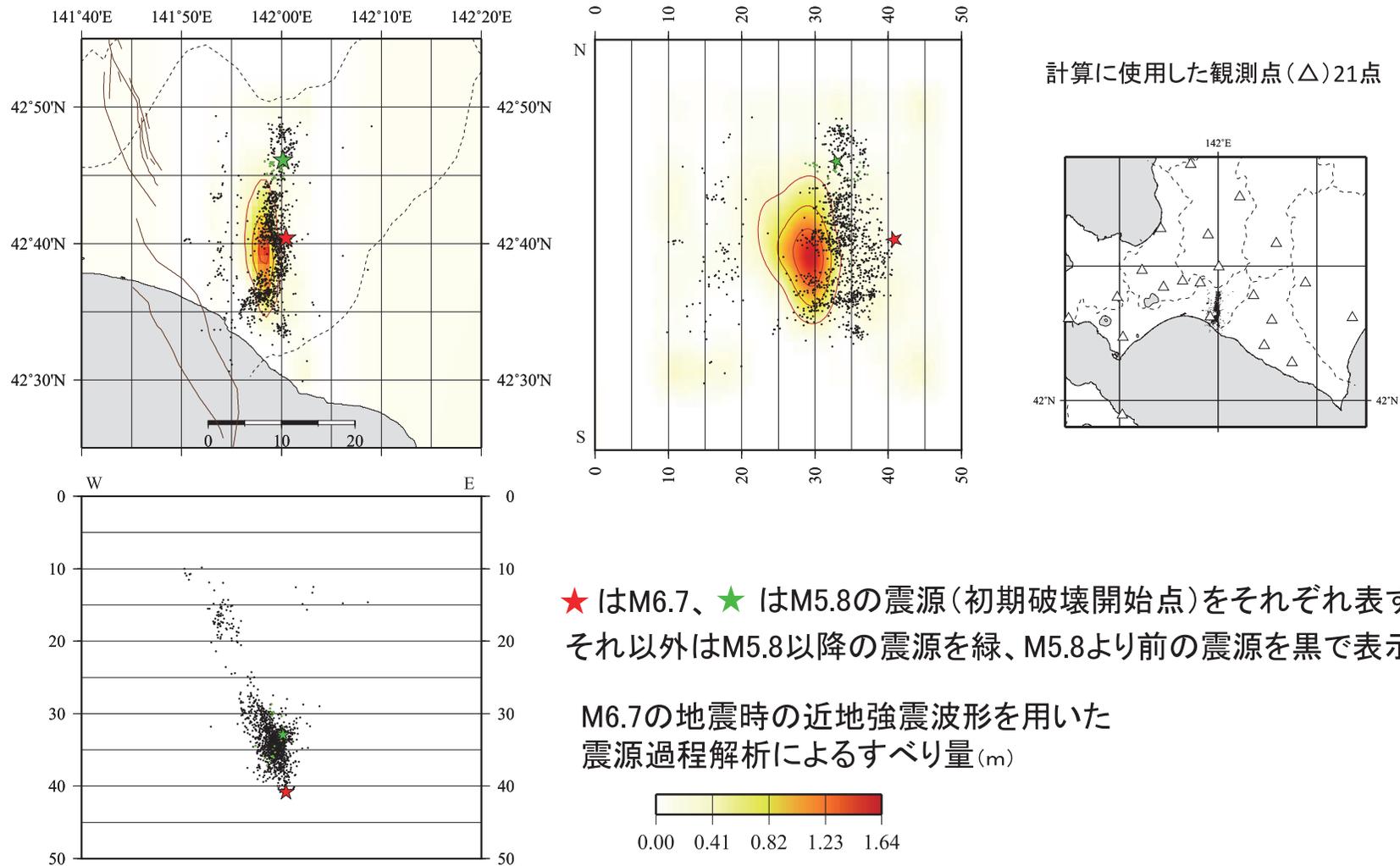
警報第1報発表から主要動到達までの時間及び警報発表対象地域の分布図

★ : 震源  
 ■ : 緊急地震速報(警報)を発表した地域

第2図(i) つづき  
 Fig. 2(i) Continued

# 観測点限定+補正+DD法※の結果

(2018/9/6 ~ 2019/2/28、50km以浅、 $M \geq 1.7$ の精査検測震源を使用)

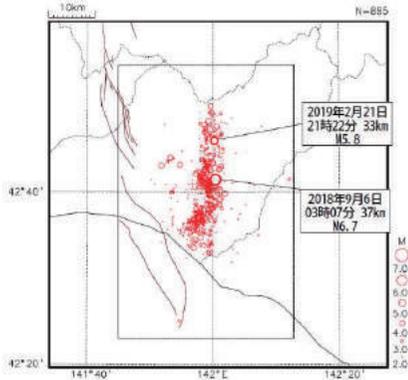


※Double-Difference法 (Waldhauser and Ellsworth, 2000)

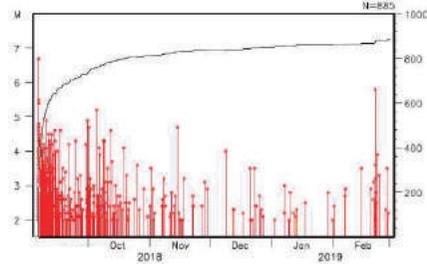
第2図(j) つづき  
Fig. 2(j) Continued

平成30年北海道胆振東部地震（余震発生確率等）

震央分布図（2018年9月6日～2019年2月28日、 $M \geq 2.0$ 、50km以浅）



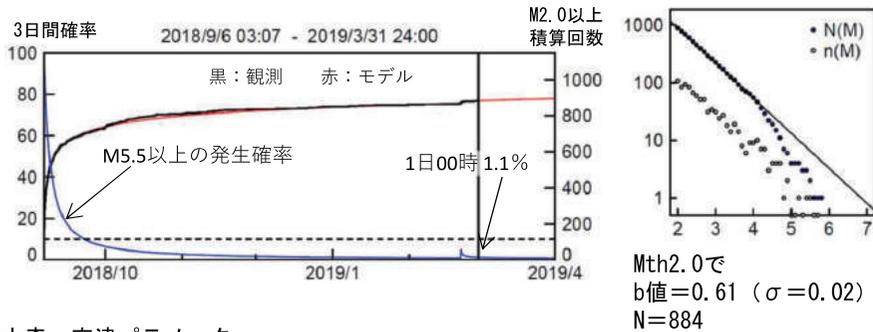
左図矩形内のMT・回数積算図



茶線は地震本部の長期評価による活断層

大森・宇津+GRのパラメータ及び余震発生確率

M6.7の地震以降のM2.0以上を用い、M5.8以降を2段とする大森・宇津式を適用

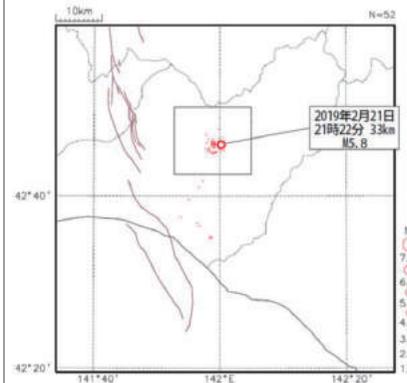


大森・宇津パラメータ

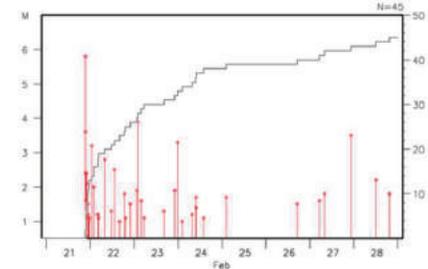
$K=140.485$   $c=0.102$   $p=1.174$  ← M6.7以降  
 $(\sigma \ 9.431, \ 0.018, \ 0.027)$   
 $K=1.527$   $c=0.003$   $p=0.989$  ← M5.8以降  
 $(\sigma \ 0.709, \ 0.007, \ 0.237)$   
 $N=885$  **AIC=-5560.015**

M5.5 (震度5弱程度) 以上の3日間確率  
 3月1日00時時点 : 1.1%  
 M6.7発生直後3日間の約1/90  
 平常時の約130倍よりも大

震央分布図（2019年2月21日～2月28日、 $M \geq 1.0$ 、50km以浅）



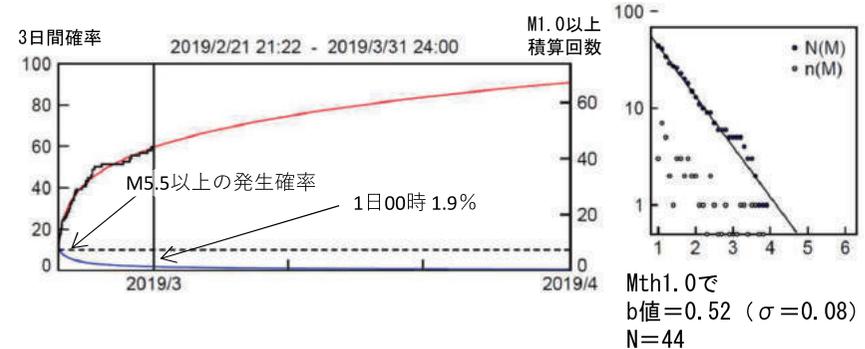
左図矩形内のMT・回数積算図



茶線は地震本部の長期評価による活断層

大森・宇津+GRのパラメータ及び余震発生確率

M5.8の地震以降のM1.0以上を用い、大森・宇津式を適用

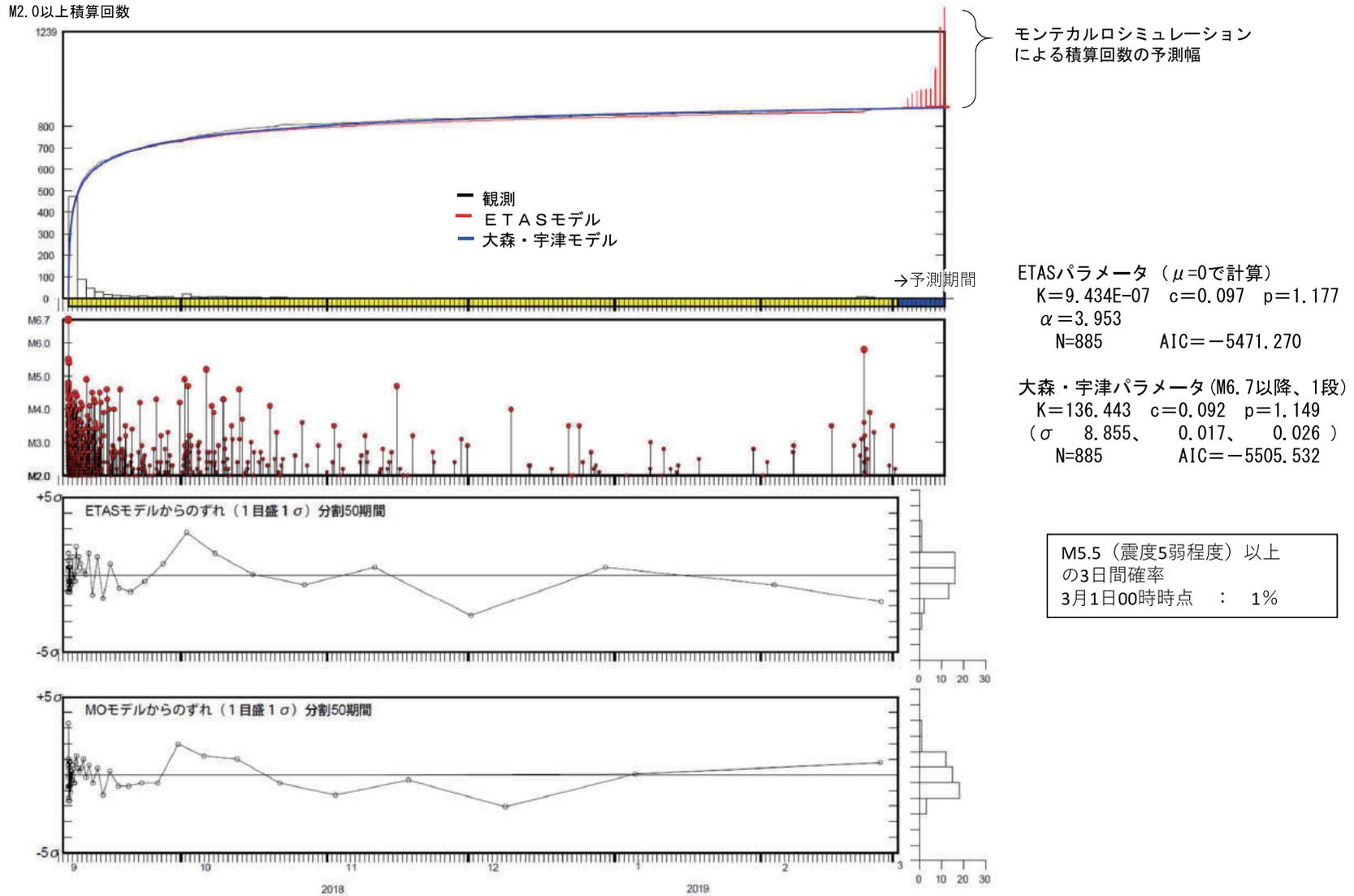


大森・宇津パラメータ

$K=7.825$   $c=0.006$   $p=0.798$   
 $(\sigma \ 1.303, \ 0.009, \ 0.115)$   
 $N=45$  **AIC=-141.921**

M5.5 (震度5弱程度) 以上の3日間確率  
 3月1日00時時点 : 1.9%  
 M6.7発生直後3日間の約1/50  
 平常時の約220倍よりも大

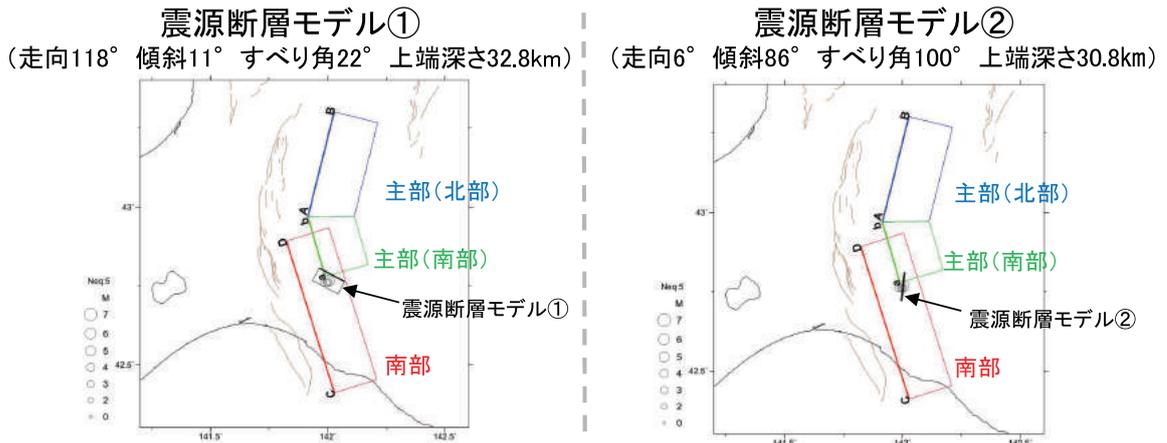
ETAS・モンテカルロシミュレーションによる地震発生確率



第2図(1) つづき  
 Fig. 2(1) Continued

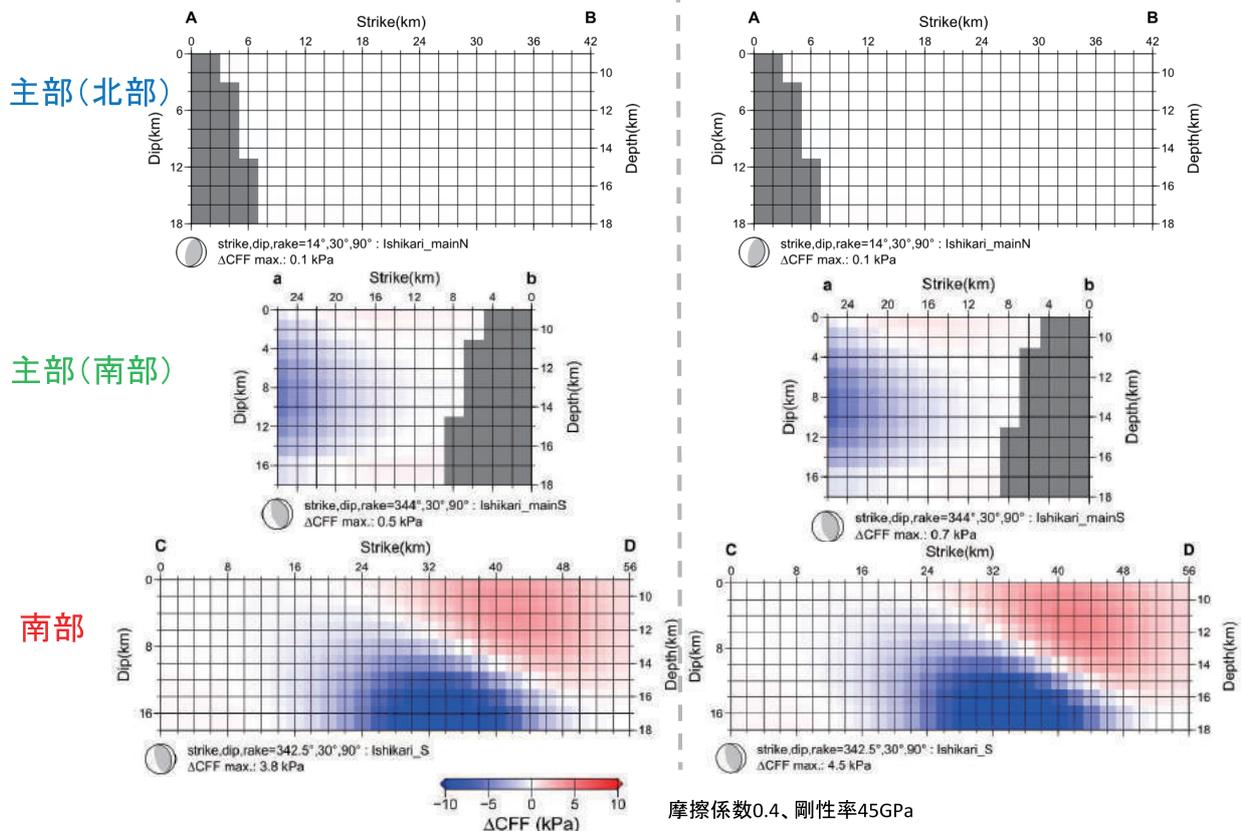
# 2019/2/21胆振地方中東部の地震(Mj5.8)による石狩低地東縁断層帯への $\Delta$ CFF 震源断層モデル: 初動発震機構解

- 震源断層モデルのパラメータ(地図の黒矩形)
  - ・ 走向、傾斜、すべり角: 初動発震機構解の2枚の節面
  - ・ 震源断層の中心位置: Mj5.8の一元化震源(断層中心の深さ33.3km)
  - ・ 長さ10km、幅5km、すべり量0.14m(Mw5.6、剛性率45GPaから換算)
- 石狩低地東縁断層帯のパラメータ(地図のカラー矩形)
  - 全国地震動予測地図「震源断層を特定した地震動予測地図」の断層モデルをレシーバ断層とした。



## $\Delta$ CFFの計算に用いた各断層モデルの地図投影

黒矩形はMj5.8の震源断層モデル、カラー矩形は石狩低地東縁断層帯の断層モデルを示す。灰丸はMj5.8の地震発生後の地震の震央(2019/2/21 21:22~23:59、M $\geq$ 2.0、深さ $\leq$ 50km)、茶線は地震調査委員会の長期評価による活断層の地表トレースを示す。

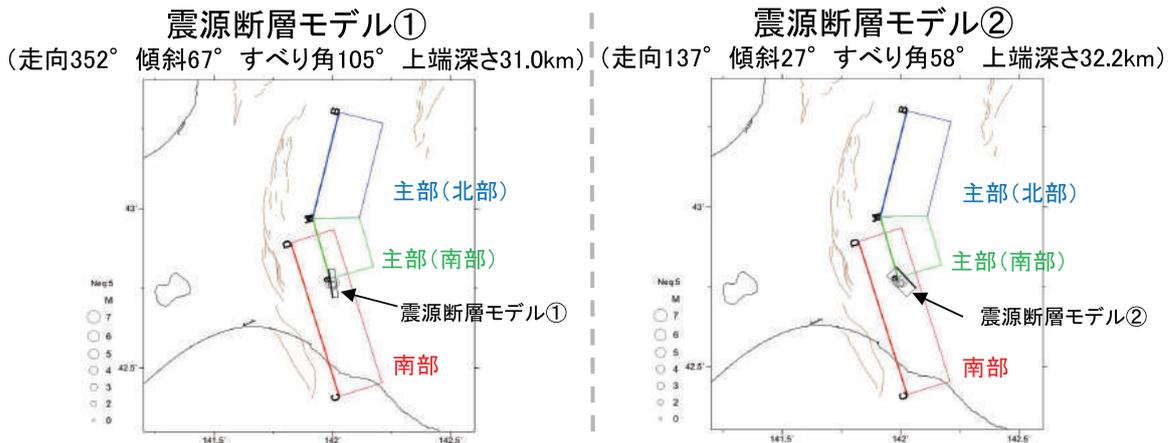


## 石狩低地東縁断層帯の断層モデルにおける $\Delta$ CFF

各図の下には、それぞれの断層パラメータを示す。主部の断層面の灰領域は、北部と南部の2枚の断層面が重なるためにメッシュが切り取られた部分。

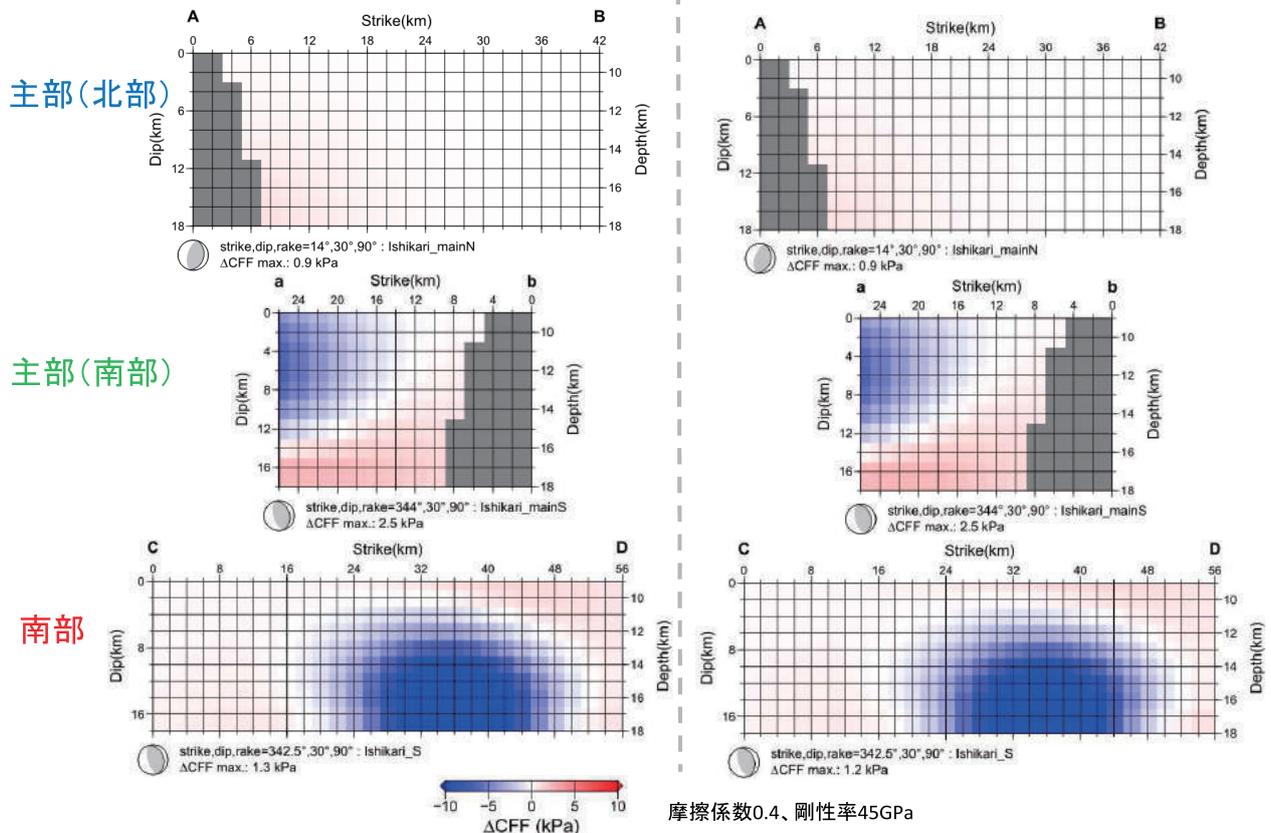
## 2019/2/21胆振地方中東部の地震(Mj5.8)による石狩低地東縁断層帯への $\Delta$ CFF 震源断層モデル:CMT解

- 震源断層モデルのパラメータ(地図の黒矩形)
  - ・ 走向、傾斜、すべり角:CMT解の2枚の節面
  - ・ 震源断層の中心位置:Mj5.8の一元化震源(断層中心の深さ33.3km)
  - ・ 長さ10km、幅5km、すべり量0.14m(Mw5.6、剛性率45GPaから換算)
- 石狩低地東縁断層帯のパラメータ(地図のカラー矩形)
  - ・ 全国地震動予測地図「震源断層を特定した地震動予測地図」の断層モデルをレシーバ断層とした。



### $\Delta$ CFFの計算に用いた各断層モデルの地図投影

黒矩形はMj5.8の震源断層モデル、カラー矩形は石狩低地東縁断層帯の断層モデルを示す。灰丸はMj5.8の地震発生後の地震の震央(2019/2/21 21:22~23:59、M $\geq$ 2.0、深さ $\leq$ 50km)、茶線は地震調査委員会の長期評価による活断層の地表トレスを示す。

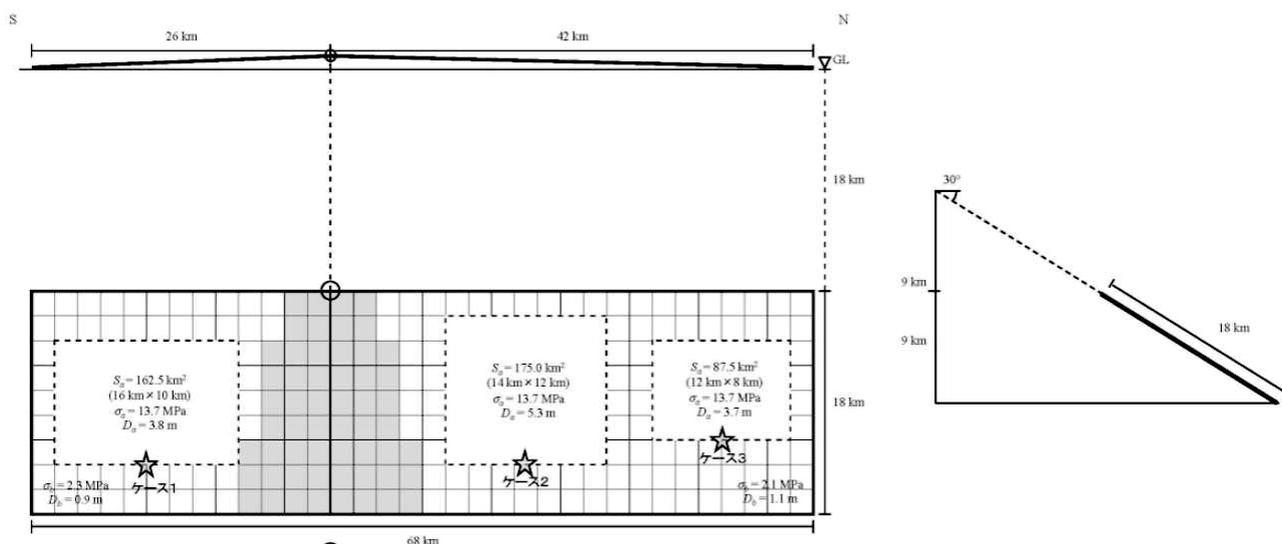


### 石狩低地東縁断層帯の断層モデルにおける $\Delta$ CFF

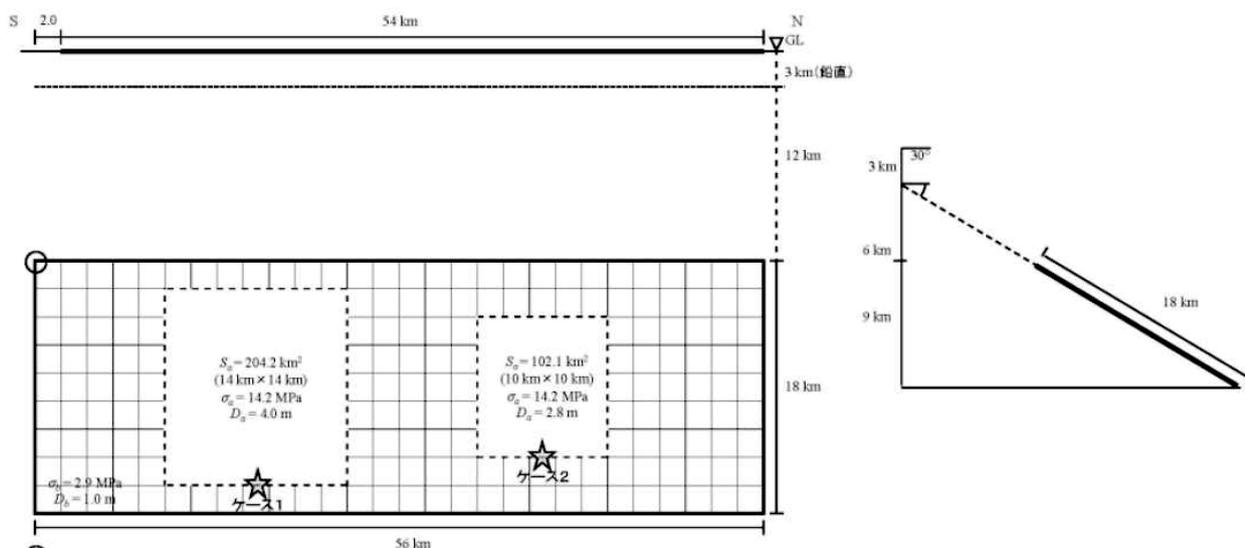
各図の下には、それぞれの断層パラメータを示す。主部の断層面の灰領域は、北部と南部の2枚の断層面が重なるためにメッシュが切り取られた部分。

(参考)

## 石狩低地東縁断層帯(主部および南部)の断層モデル (全国地震動予測地図 別冊より抜粋)



石狩低地東縁断層帯(主部)の断層モデル  
灰色の領域は2枚の断層面が重なるために切り取った部分。

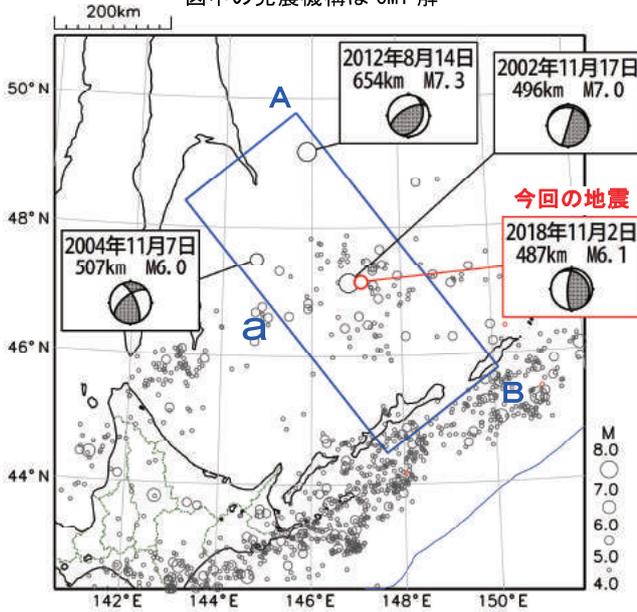


石狩低地東縁断層帯(南部)の断層モデル

# 11月2日 オホーツク海南部の地震

## 震央分布図

(2001年10月1日～2018年11月30日、  
深さ50～700km、 $M \geq 4.0$ )  
2018年11月以降の地震を赤く表示  
図中の発震機構はCMT解

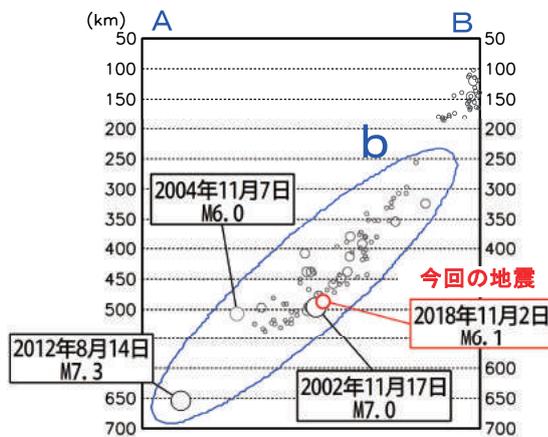


2018年11月2日20時01分にオホーツク海南部の深さ487kmでM6.1の地震 (最大震度2) が発生した。この地震は太平洋プレート内部で発生した。この地震の発震機構 (CMT解) はプレートの沈み込む方向に圧力軸を持つ型である。

2001年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近 (領域b) では、2002年11月17日にM7.0の地震 (最大震度3)、2012年8月14日にM7.3の地震 (最大震度3) が発生している。

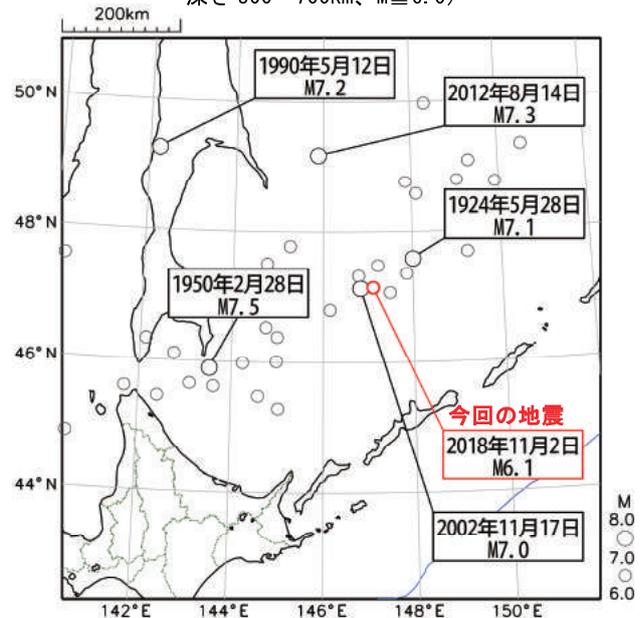
1923年以降の活動をみると、オホーツク海南部の深さ300km以深では、M6程度の地震が度々発生している。

## 領域a内の断面図 (A-B投影)

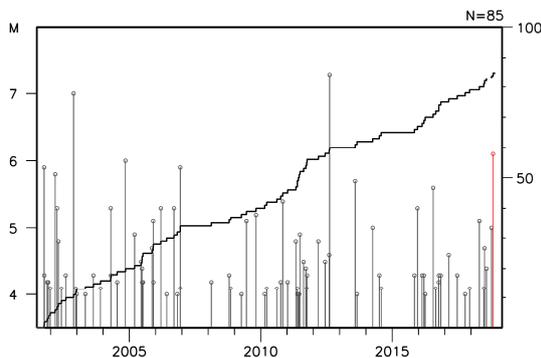


## 震央分布図

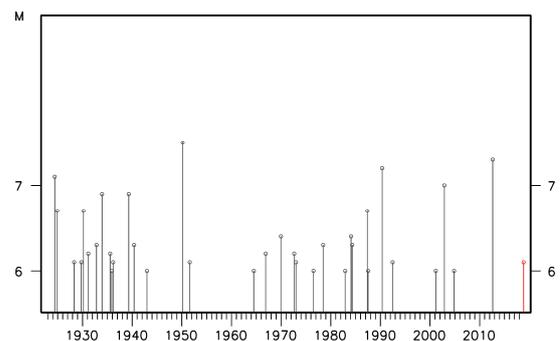
(1923年1月1日～2018年11月30日、  
深さ300～700km、 $M \geq 6.0$ )



## 領域b内のM-T図及び回数積算図



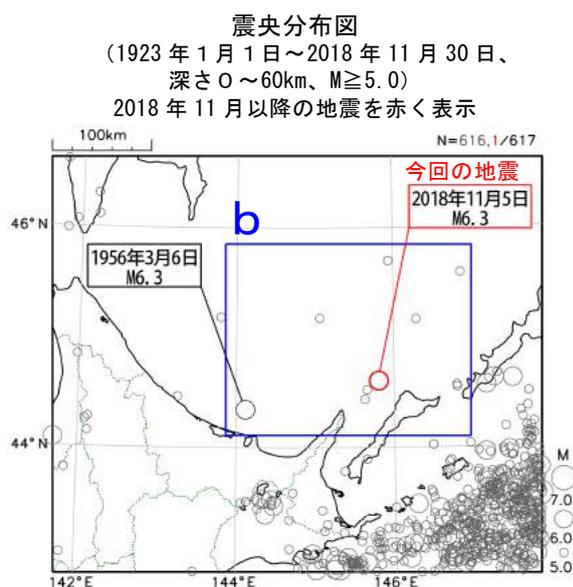
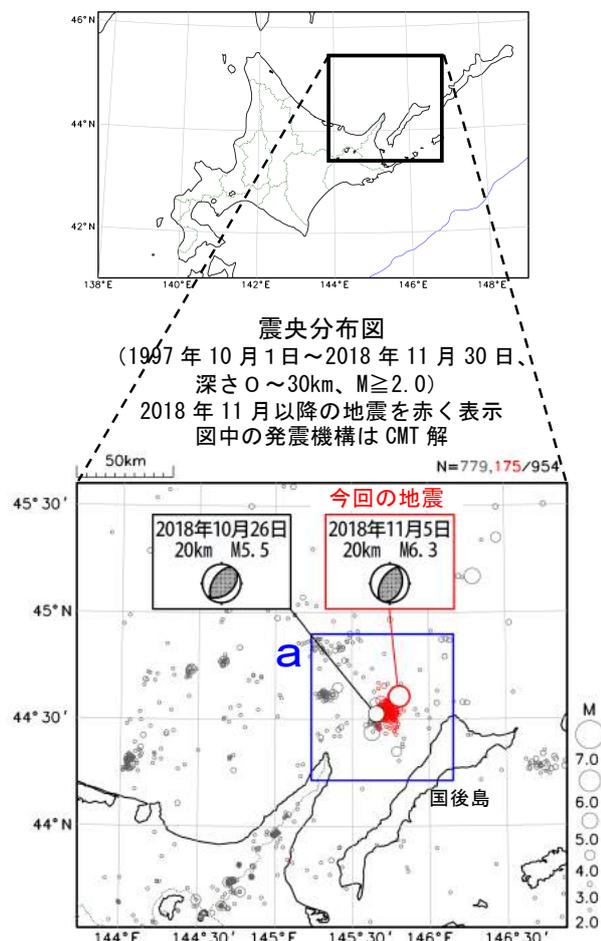
## 上図内のM-T図



第3図 2018年11月2日 オホーツク海南部の地震

Fig. 3 The earthquake south of the Sea of Okhotsk on November 2, 2018.

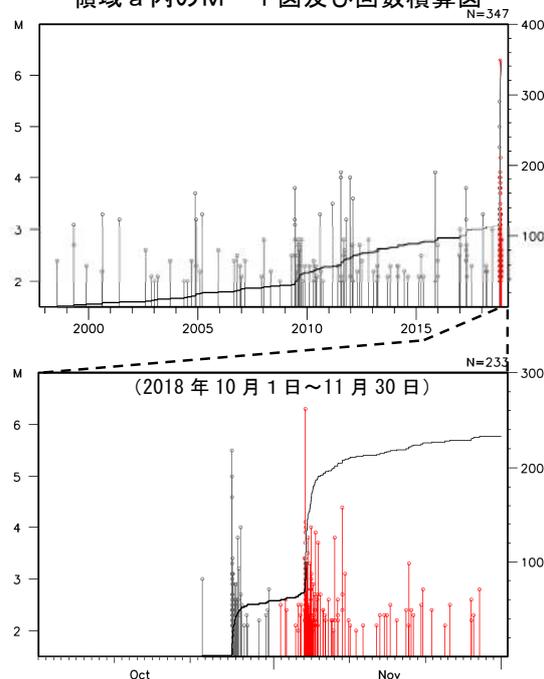
## 11月5日 国後島付近の地震



2018年11月5日04時26分に国後島付近の深さ20kmでM6.3の地震(最大震度4)が発生した。この地震は陸のプレートの地殻内で発生した。発震機構(CMT解)は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型である。今回の地震とほぼ同じ場所で、同年10月26日12時04分にM5.5の地震(最大震度3)が発生し、地震活動が活発となっている。

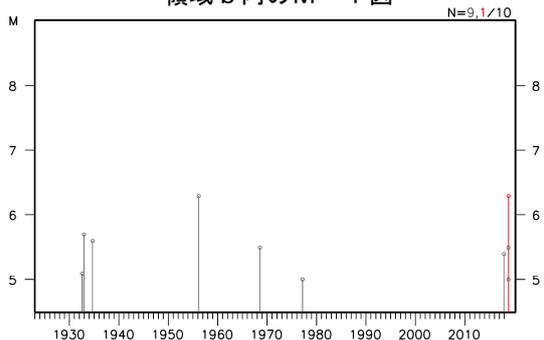
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域a)では、M4.0程度の地震が度々発生しているが、M6を超える地震は今回が初めてである。

領域a内のM-T図及び回数積算図



1923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以上の地震はまれに発生している。今回の地震の震央から西南西に約120km離れた場所では、1956年3月6日に網走沖でM6.3の地震(最大震度3)が発生し、ごく軽微な被害を生じた(「日本被害地震総覧」による)。また、網走では7cmの津波を観測した(「北海道の地震津波」(札幌管区气象台)による)。

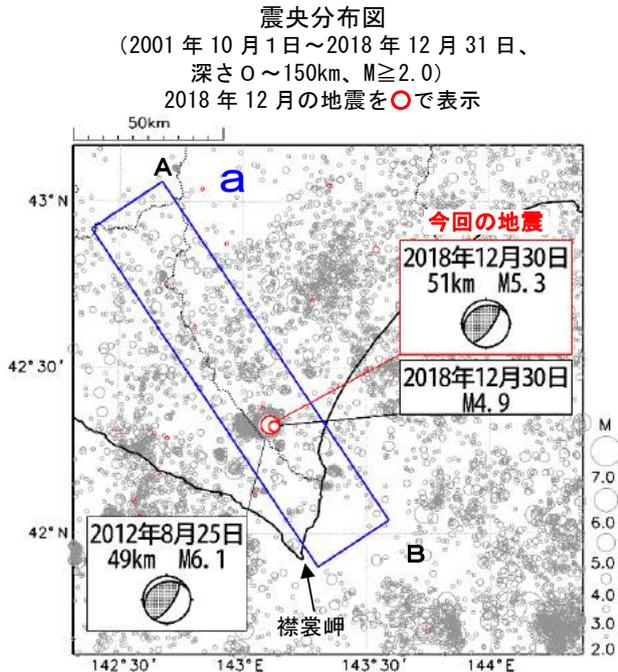
領域b内のM-T図



第4図 2018年11月5日 国後島付近の地震

Fig. 4 The earthquake near Kunashiri Island on November 5, 2018.

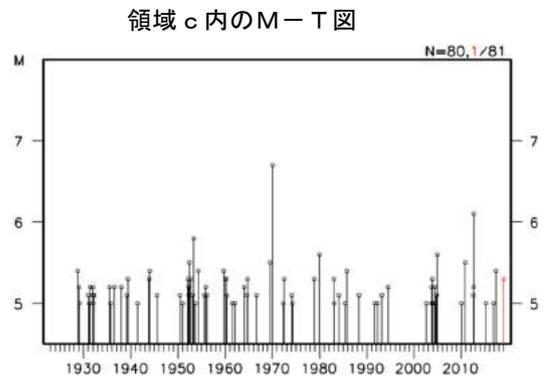
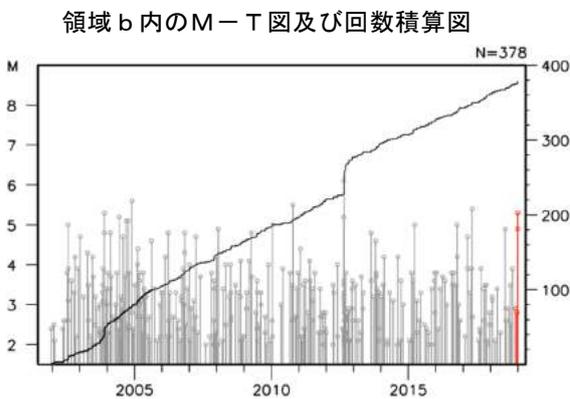
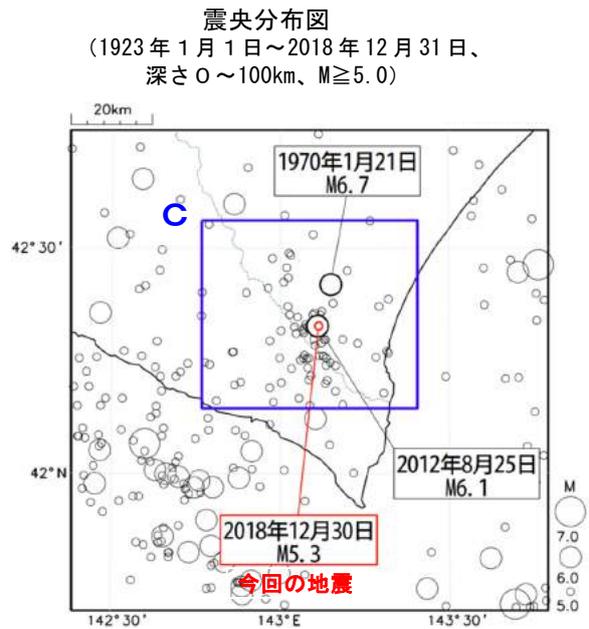
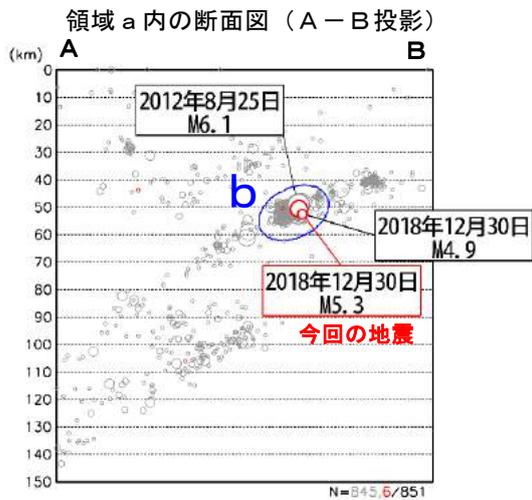
# 12月30日 十勝地方南部の地震



2018年12月30日04時08分に十勝地方南部の深さ51kmでM5.3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と陸のプレートの境界で発生した。発震機構は北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型である。また、この地震の約18秒後にM4.9の地震が発生した。

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、M5.0以上の地震がしばしば発生している。2012年8月25日にはM6.1の地震（最大震度5弱）が発生した。

1923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ている（「日本被害地震総覧」による）。



第5図 2018年12月30日 十勝地方南部の地震

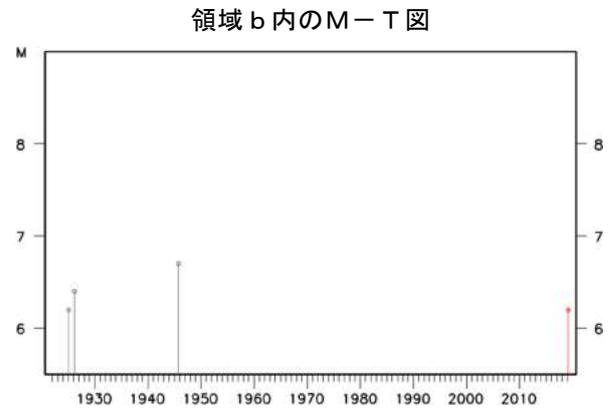
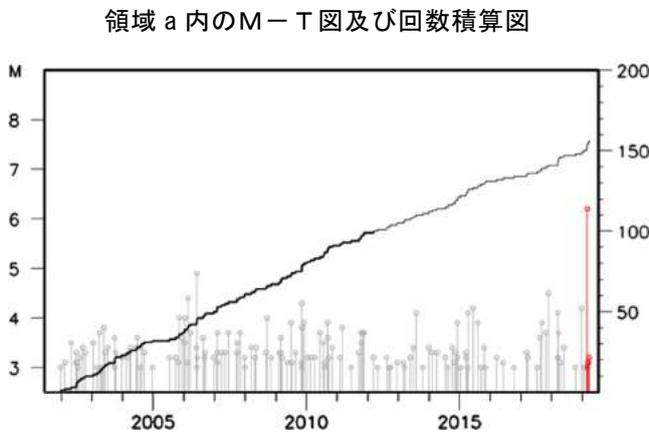
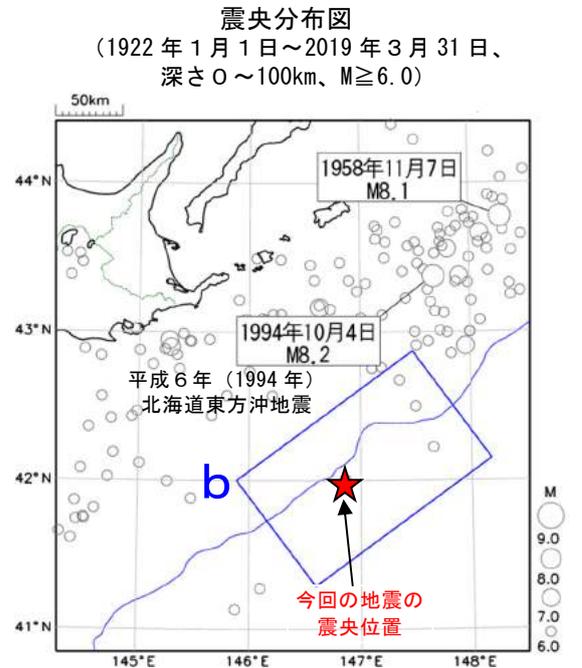
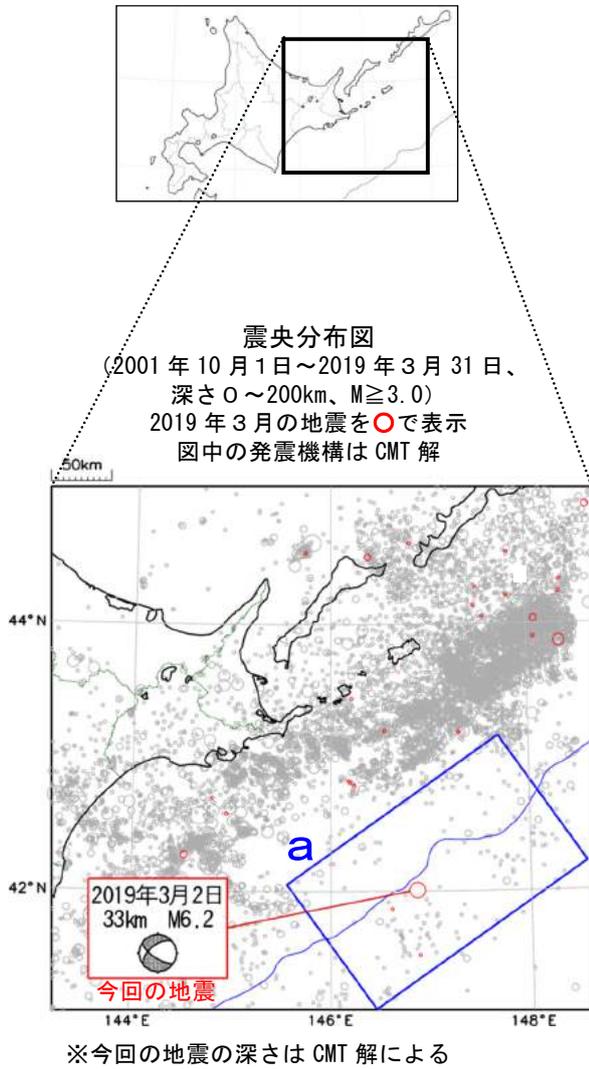
Fig. 5 The earthquake in the southern part of Tokachi region on December 30, 2018

### 3月2日 根室半島南東沖の地震

2019年3月2日12時22分に根室半島南東沖の深さ33km (CMT解による) でM6.2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。発震機構 (CMT解) が南北方向に張力軸を持つ横ずれ断層型である。

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以上の地震が発生したのは今回が初めてである。

1922年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺 (領域b) では、M6.0以上の地震が今回の地震を含め4回発生している。被害が生じる地震は発生していない。

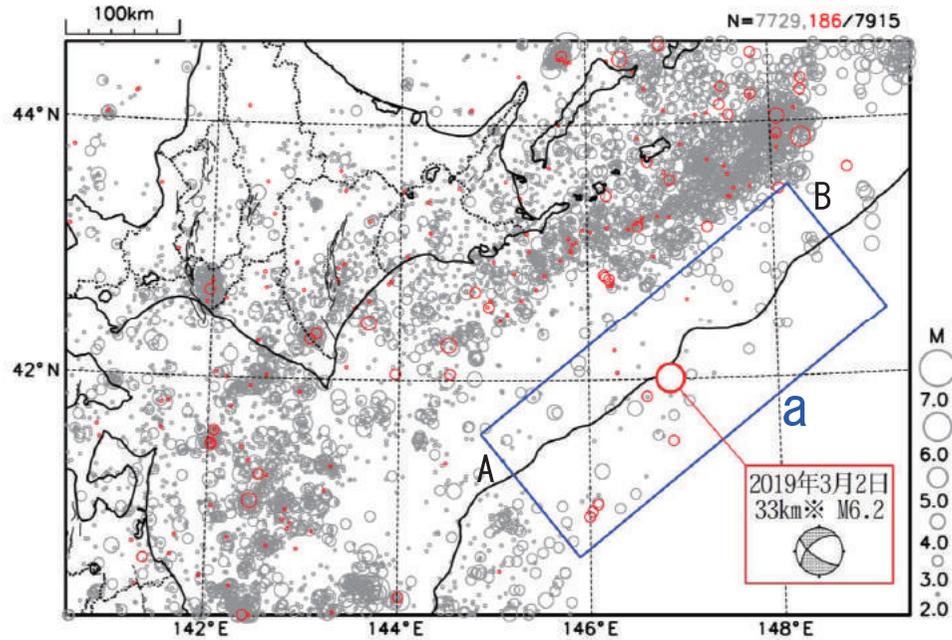


第6図(a) 2019年3月2日 根室半島南東沖の地震  
Fig. 6(a) The earthquake southern east off the Nemuro Peninsula on March 2, 2019

### 3月2日根室半島南東沖の地震

震央分布図

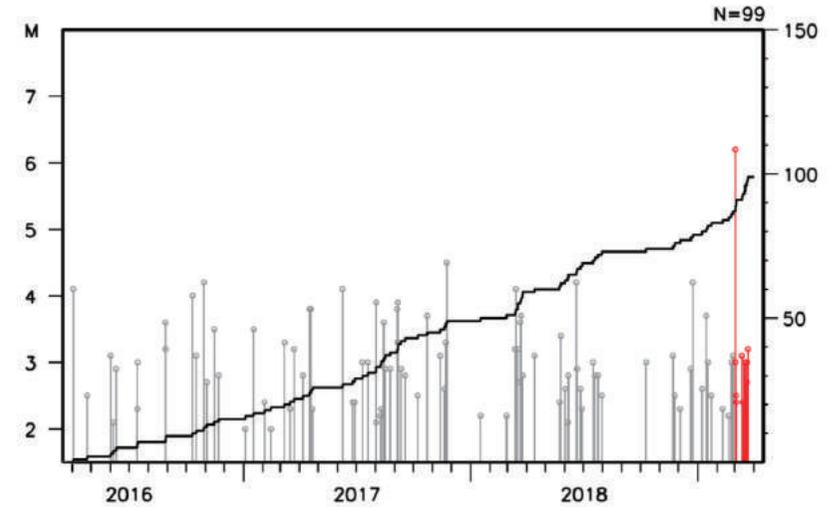
(2016年4月1日～2019年3月31日、深さ0～200km、 $M \geq 2.0$ )  
2019年3月の地震を赤で表示



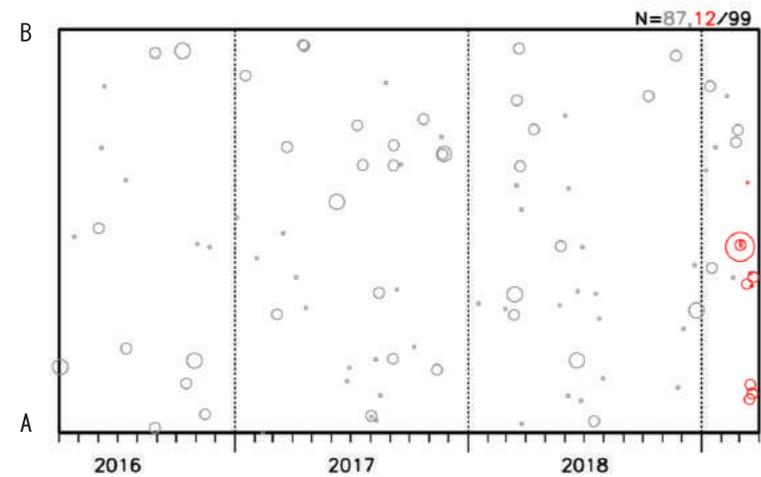
※ 3月2日の地震の深さはCMT解による

3月2日12時22分に根室半島南東沖の深さ33km (CMT解による) でM6.2の地震 (最大震度4) が発生した。この地震は、発震機構 (CMT解) が南北方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、太平洋プレート内部で発生した。

領域a内のM-T図及び回数積算図



領域a内の時空間分布図



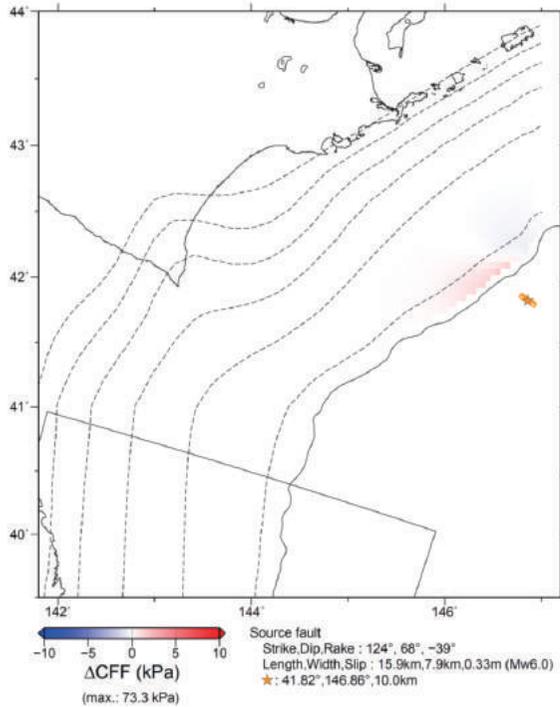
第6図(b) つづき  
Fig. 6(b) Continued

## 太平洋プレート上面のプレート境界に対する3月2日根室半島南東沖の地震の断層モデルによる $\Delta CFF$

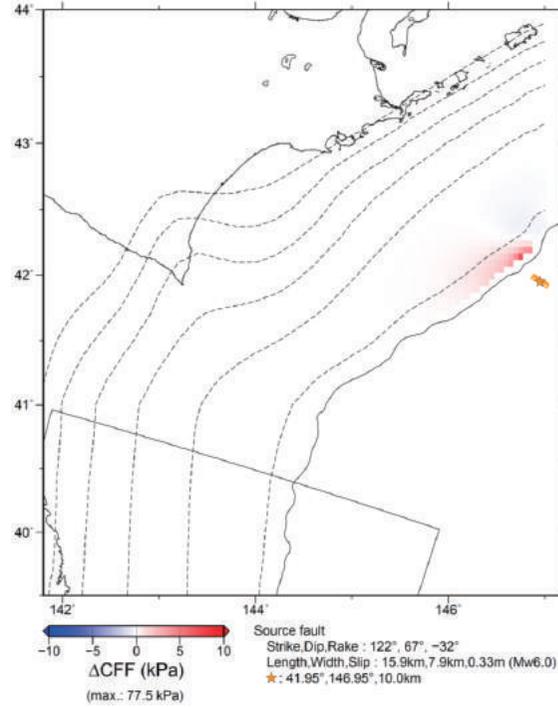
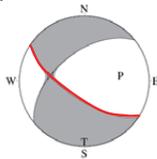
受け手の断層パラメータ（位置、走向、傾斜、すべり角）は、太平洋プレート上面の等深線データ（※1）およびプレート相対運動方向（MORVEL: DeMetset al. 2010）に基づき、0.05度間隔で深さ60kmまで求めたものを使用。剛性率30GPa、摩擦係数0.4として計算。

（※1）プレート上面の等深線の引用元: Kita et al. (2010, EPSL), Nakajima and Hasegawa (2006, GRL), Nakajima et al. (2009, JGR)

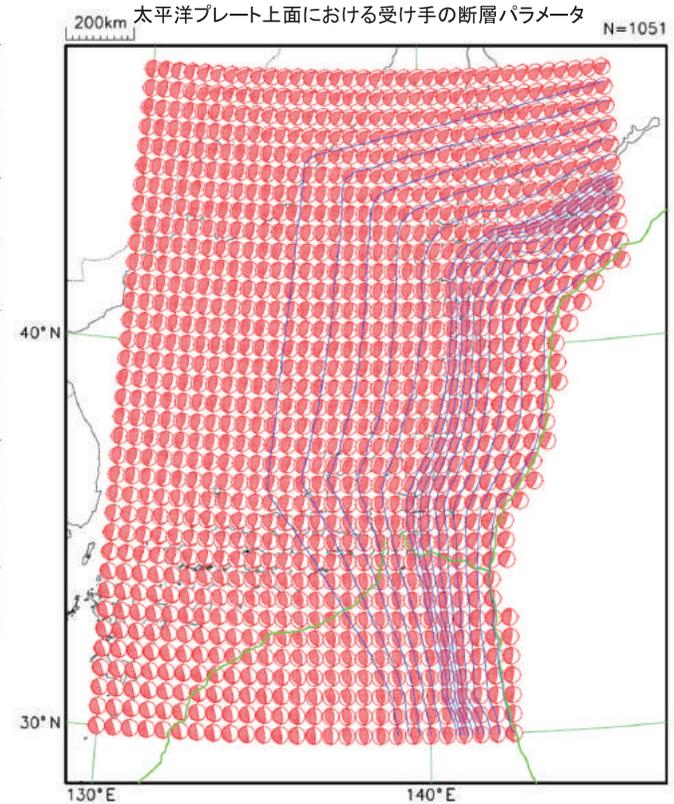
オレンジの矩形は入力断層、☆は断層中心の位置を示す。コンターは10km間隔



震源の緯度・経度はセントロイドから、深さは10km固定。断層パラメータは気象庁CMT解の赤線の断層面(走向124°、傾斜角68°、すべり角-39°)を用い、気象庁CMT解のセントロイドの位置を断層中央とした。



震源の緯度・経度はGCMTから、深さは10km固定。断層パラメータはGCMT解の(走向122°、傾斜67°、すべり-32°)を用い、GCMT解のセントロイドの位置を断層中央とした。

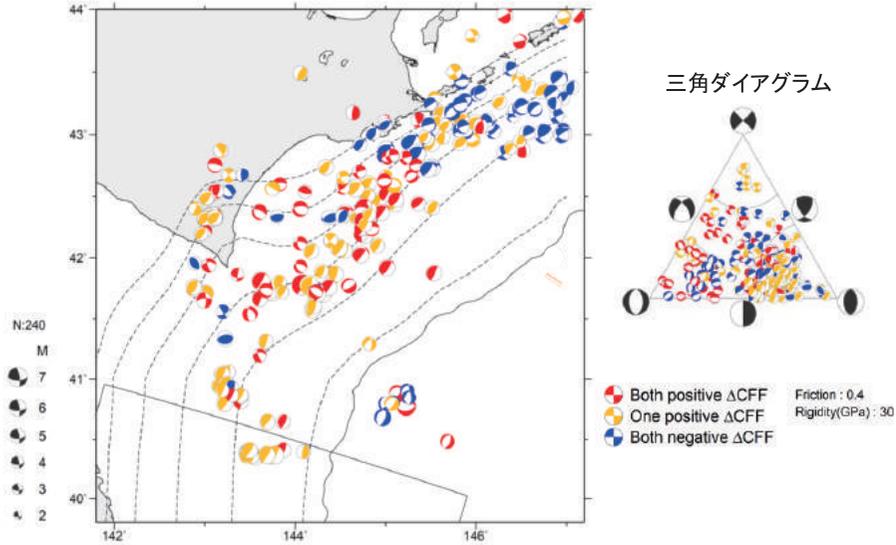


※図では、0.05度間隔の受け手の断層パラメータを間引いてビーチボールで示している。

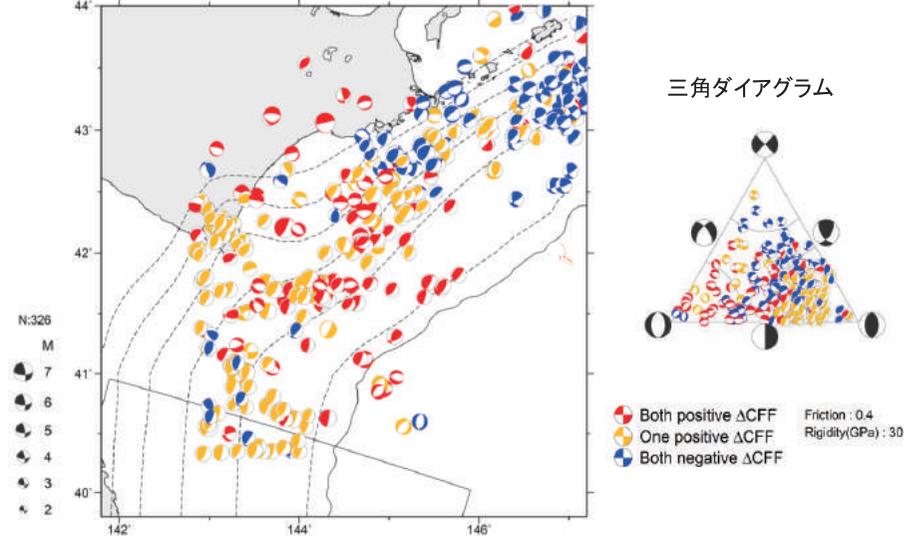
第6図(c) つづき  
Fig. 6(c) Continued

周辺の発震機構解の断層面に対する3月2日根室半島南東沖の地震の断層モデルによる $\Delta CFF$

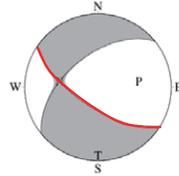
JMACMT解の両方の節面に対する $\Delta CFF$   
(一元化以降~2019年3月31日、深さ0~100km)



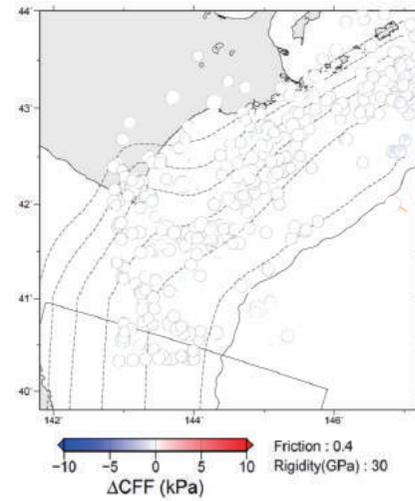
GCMT解の両方の節面に対する $\Delta CFF$   
(1976年1月1日~2019年3月31日、深さ0~100km)



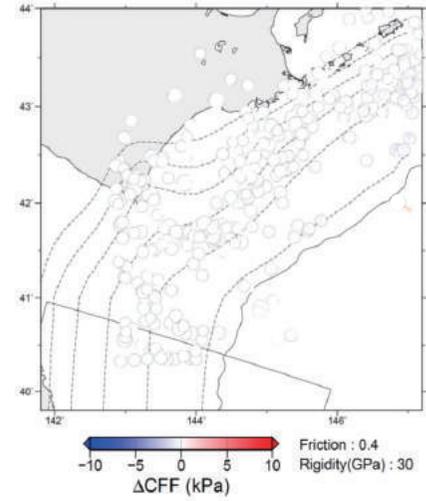
・使用した断層パラメータ  
 気象庁CMT解の赤線の断層面(走向 $124^\circ$ 、傾斜角 $68^\circ$ 、すべり角 $-39^\circ$ )  
 $M_w 6.0$ と剛性率 $30\text{GPa}$ から断層長 $16\text{km}$ 、幅 $8\text{km}$ 、すべり量 $0.33\text{m}$ とし、セントロイド位置の震央、深さを $10\text{km}$ 固定として断層の中心においた(上端深さは $6.3\text{km}$ )  
 ・オレンジの矩形は入力断層の位置を示す。  
 ・震源球の色は、発震機構解の両断層面解に対する $\Delta CFF$ の正負を表す。  
 赤: 両節面とも正(促進センス)  
 黄: 片方の節面が正  
 青: 両節面とも負(抑制センス)



節面1(低角の面)に対する $\Delta CFF$

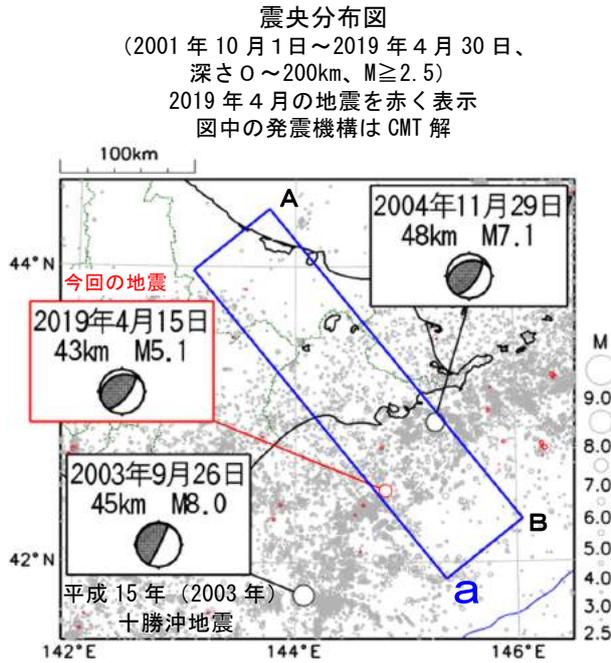


節面2(高角の面)に対する $\Delta CFF$



第6図(d) つづき  
Fig. 6(d) Continued

## 4月15日 釧路沖の地震

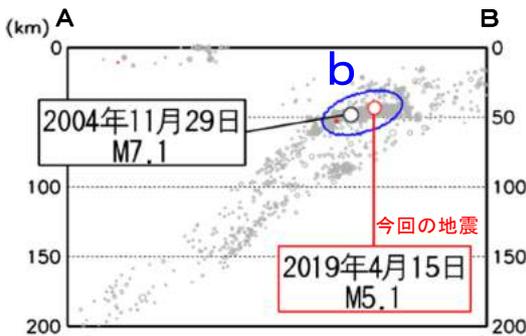


2019年4月15日05時28分に釧路沖の深さ43kmでM5.1の地震(最大震度3)が発生した。この地震は太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。発震機構(CMT解)は北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型である。

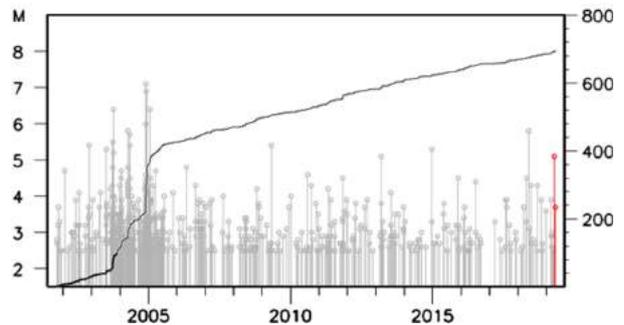
2001年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では、M5.0以上の地震が時々発生している。最大規模の地震は2004年11月29日に発生したM7.1の地震(最大震度5強)で、根室市花咲で12cmの津波を観測した。この地震により、負傷者52人、住家被害5棟などの被害が生じた(「日本被害地震総覧」による)。

1922年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c)では、M6.0以上の地震がしばしば発生している。2003年9月26日の「平成15年(2003年)十勝沖地震」(M8.0、最大震度6弱)では、十勝港で255cmの津波を観測するなど、北海道から四国の太平洋沿岸で津波を観測した。この地震により、北海道では死者1人、行方不明者1人、負傷者847人、住家被害2,065棟などの被害が生じた(「理科年表」による)。

領域a内の断面図(A-B投影)

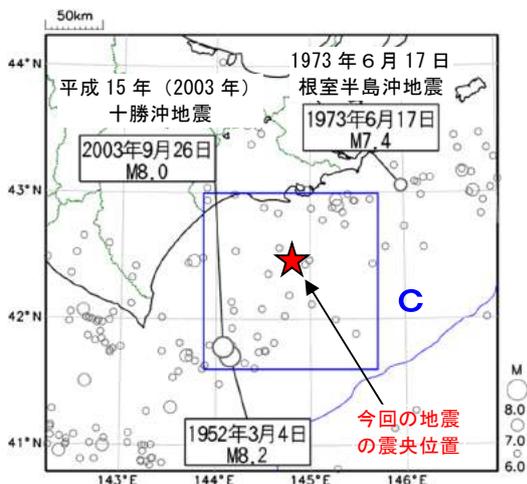


領域b内のM-T図及び回数積算図

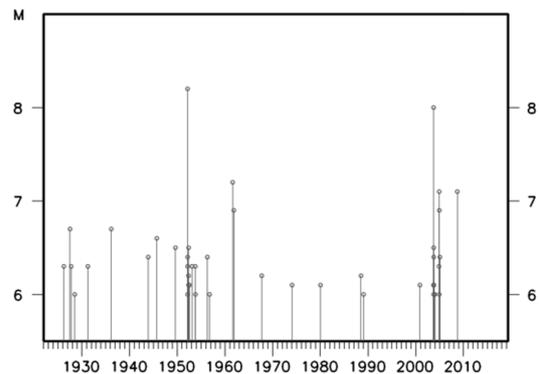


震央分布図

(1922年1月1日~2019年4月30日、  
深さ0~100km、 $M \geq 6.0$ )



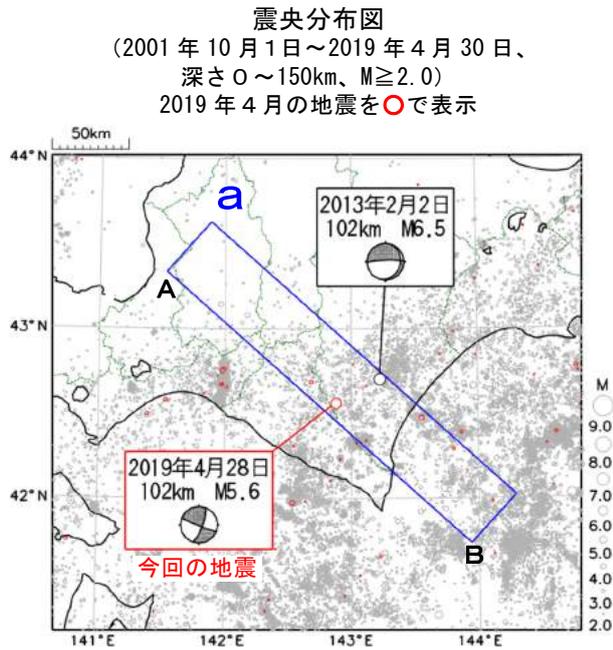
領域c内のM-T図



第7図 2019年4月15日 釧路沖の地震

Fig. 7 The earthquake off Kushiro on April 15, 2019

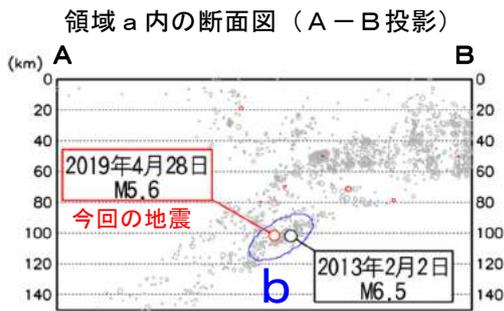
## 4月28日 十勝地方南部の地震



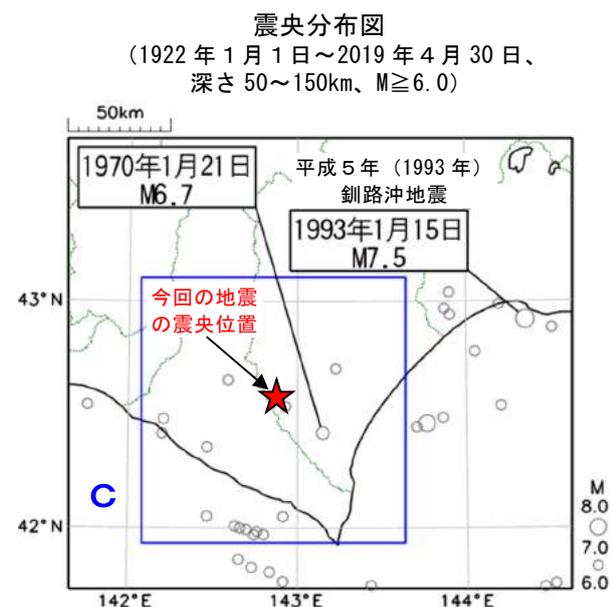
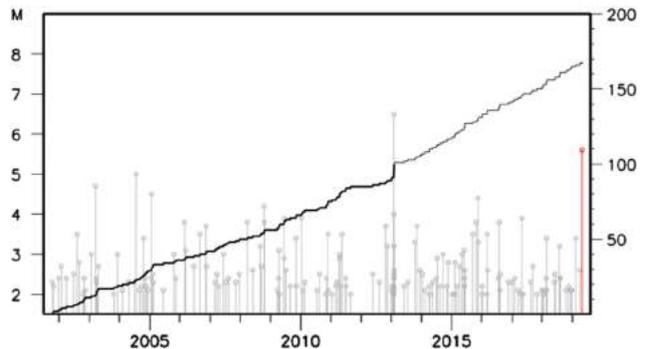
2019年4月28日02時24分に十勝地方南部の深さ102kmでM5.6の地震（最大震度4）が発生した。この地震は太平洋プレート内部で発生した。発震機構はプレートの沈み込む方向に張力軸を持つ型である。

2001年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域b）では、M5.0以上の地震が今回の地震を含めて3回発生している。2013年2月2日にはM6.5の地震（最大震度5強）が発生し、負傷者14人、住家一部破損1棟の被害が生じた（「総務省消防庁」による）。

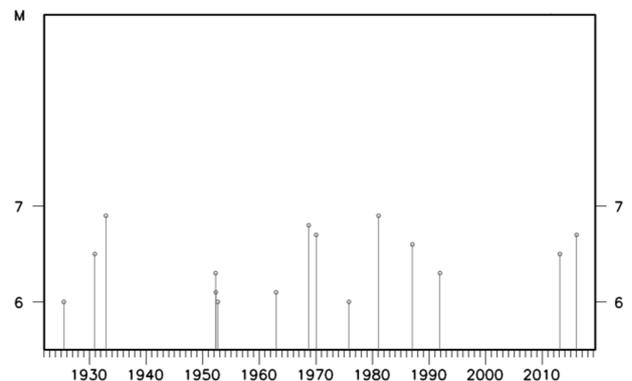
1922年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域c）では、M6.0以上の地震がしばしば発生している。1970年1月21日に発生したM6.7の地震（最大震度5）では、負傷者32人、住家全壊2棟、半壊7棟などの被害が生じた（「日本被害地震総覧」による）。



領域b内のM-T図及び回数積算図



領域c内のM-T図



第8図 2019年4月28日 十勝地方南部の地震

Fig. 8 The earthquake in the southern part of Tokachi region on April 28, 2019