

●特集 「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」について ～9年間の地震活動～

「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」（以下、東北地方太平洋沖地震という）の余震活動は、本震発生（2011年3月11日14時46分）の当日にM7.0以上の地震が3回発生するなど直後から極めて活発な状態で推移し、余震域は岩手県から千葉県北東部にかけての沿岸及びその沖合の広い範囲にわたった。余震域で発生したM4.0以上を観測した地震は、本震発生後の1年間では5,383回発生したが、時間の経過と共に活動は低下し、本震発生8年後から1年間（2019年3月11日14時46分～2020年3月11日14時45分。以下、今期間という。）では175回と30分の1以下にまで減少してきている。しかしながら、東北地方太平洋沖地震発生以前である2001年から2010年の年平均回数（138回）に比べて地震回数の多い状態が続いている。

（1）余震活動の状況

東北地方太平洋沖地震の余震域内（図1-1の領域a内）で、今期間に発生した最大規模の地震は、2019年8月4日の福島県沖の地震（M6.4、最大震度5弱）である。余震域内では、2016年11月22日の福島県沖の地震（M7.4、最大震度5弱）以降、M7.0以上の地震は発生していない（図1-1、図1-2、表1-1）。

今期間にM4.0以上を観測した地震の回数及び震度1以上を観測した地震の回数は、それぞれ175回及び373回で、本震発生後1年間と比べてそれぞれ30分の1以下及び20分の1以下にまで減少してきている。しかし、東北地方太平洋沖地震発生以前（2001～2010年）の年平均回数（M4.0以上：138回、震度1以上：306回）に比べると引き続き地震回数が多い状態にある（表1-1）。一方、最近3年間の月別の地震回数をみると、回数の増減を繰り返しながら、大局的には緩やかに減少してきているが、今期間は、M4.0以上の地震が月15回程度、震度1以上の地震が月30回程度で推移しており、さらに変化の乏しい状態となっている（図1-4、図1-6、表1-1）。

なお、「日本海溝沿いの地震活動の長期評価」によると、日本海溝沿いの領域では国内の他の海溝沿いの領域に比べて定常的に地震活動が活発で、規模の大きな地震が高い確率で発生すると評価されており、東北地方太平洋沖地震以前にも被害や津波を伴う地震が多数発生していることに留意が必要である（図1-7）。

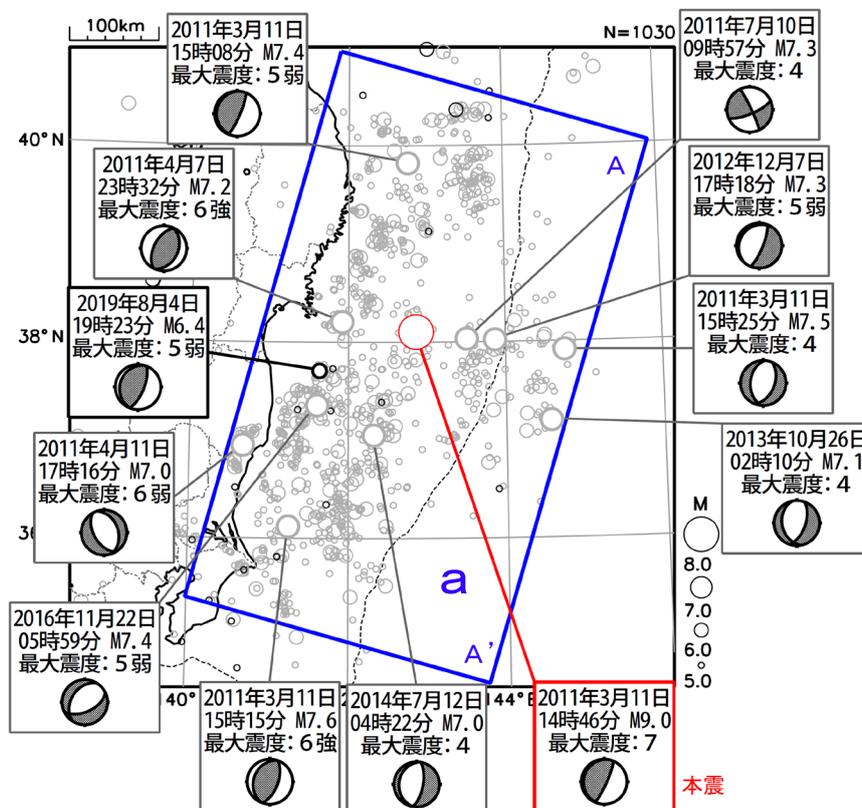


図1-1 震央分布図（2011年3月11日14時46分～2020年3月11日14時45分、深さすべて、M \geq 5.0）

東北地方太平洋沖地震（赤色）の発生から8年後（2019年3月11日14時46分）以降に発生した地震を濃く表示している。領域a内のM7.0以上の地震と8年後以降の1年間で最大規模の地震に吹き出しをつけた。発震機構はCMT解。
領域a：東北地方太平洋沖地震の余震域

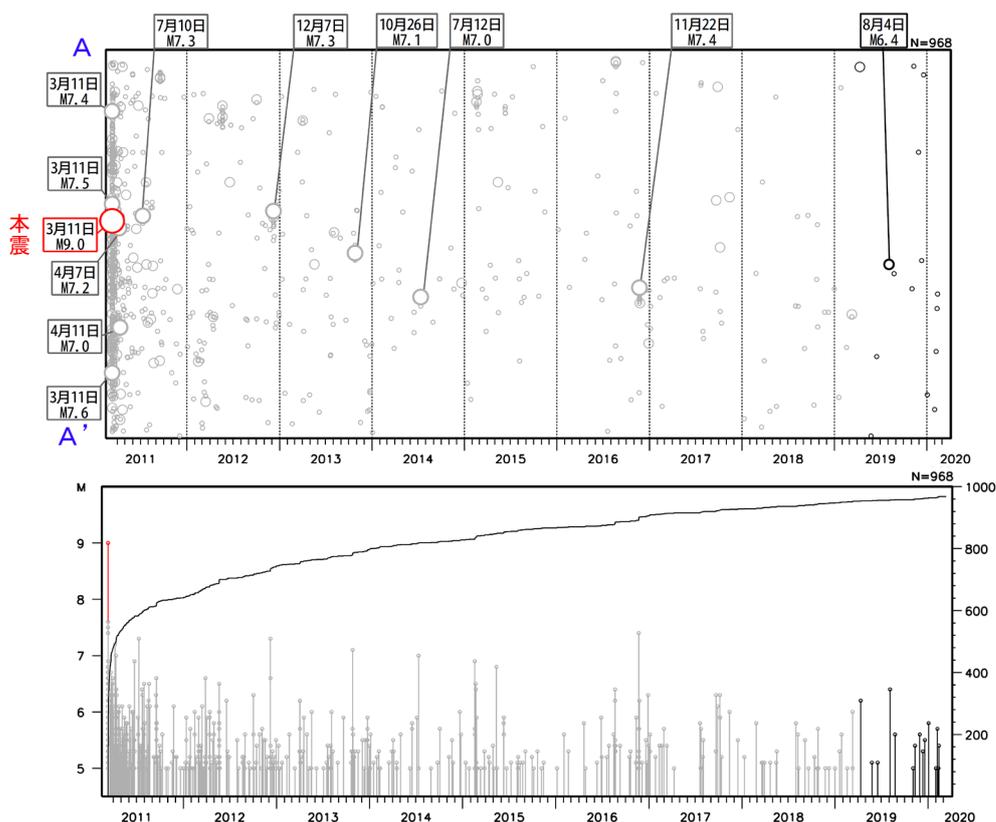


図1-2 図1-1領域a内の時空間分布図（上段、A-A'投影）とM-T図及び回数積算図（下段）
 本震（赤色）の発生から8年後（2019年3月11日14時46分）以降に発生した地震を濃く表示している。
 時空間分布図では、M7.0以上の地震と8年後以降の1年間で最大規模の地震に吹き出しをつけた。

図1-3 震度1以上を観測した地震の震央分布図
 （2008年3月1日～2020年3月11日14時45分、深さ・Mすべて）
 東北地方太平洋沖地震の発生から8年後（2019年3月11日14時46分）
 以降に発生した地震を濃く表示している。
 領域a：東北地方太平洋沖地震の余震域

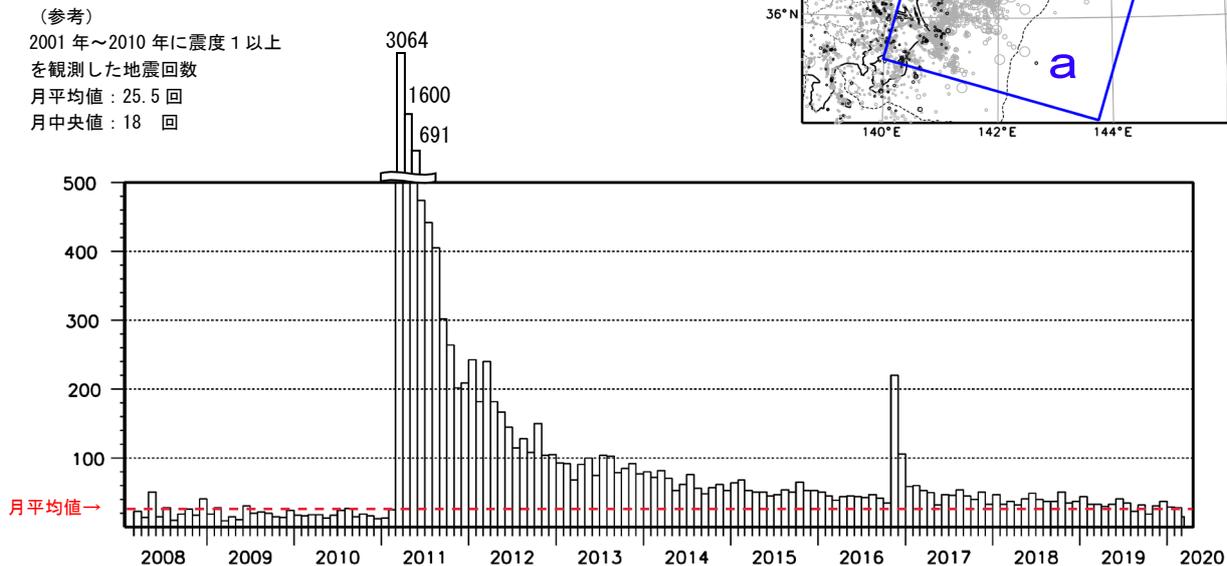
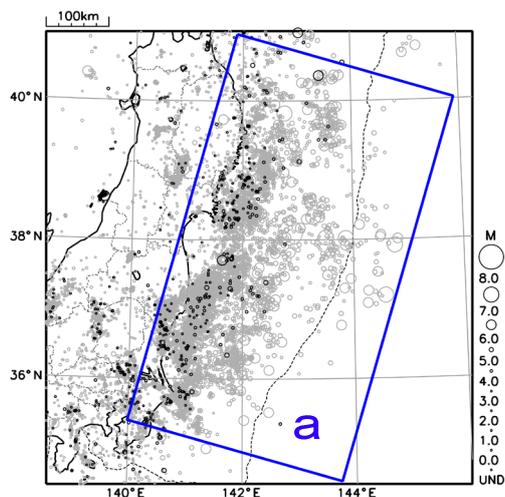


図1-4 余震域（図1-3の領域a）内で発生した地震のうち震度1以上を観測した地震の月別回数（2008年3月1日～2020年3月11日14時45分）

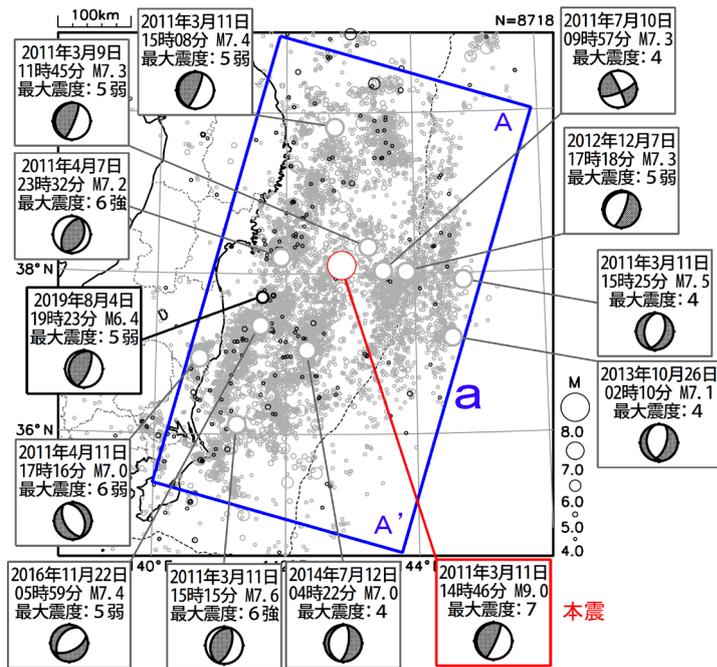


図1-5 震央分布図

(2011年3月1日~2020年3月11日14時45分、深さすべて、 $M \geq 4.0$)

東北地方太平洋沖地震(赤色)の発生から8年後(2019年3月11日14時46分)以降に発生した地震を濃く表示している。

M7.0以上の地震と8年後以降の1年間で最大規模の地震に吹き出しをつけた。発震機構はCMT解。領域a: 東北地方太平洋沖地震の余震域

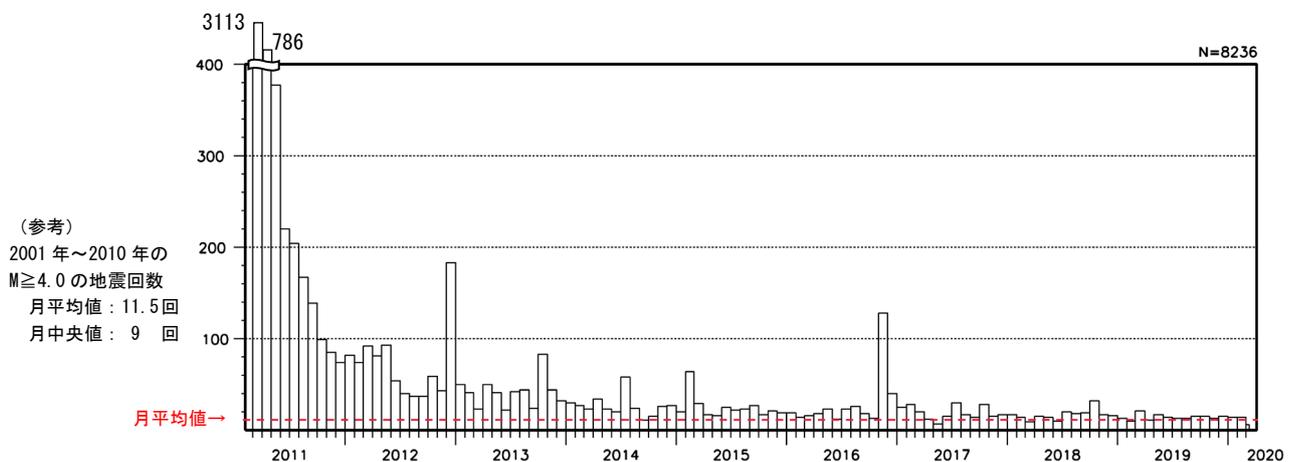
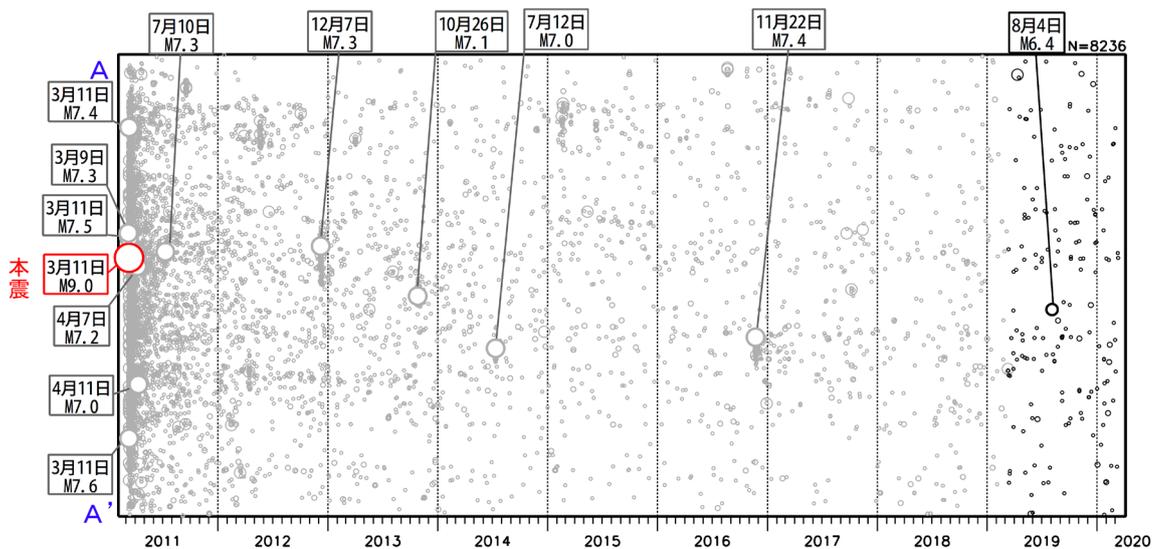


図1-6 図1-5領域a内の時空間分布図(上段、A-A'投影)と月別回数(下段)

時空間分布図では、本震の発生から8年後(2019年3月11日14時46分)以降に発生した地震を濃く表示し、M7.0以上の地震と8年後以降の1年間で最大規模の地震に吹き出しをつけた。

令和2年3月 地震・火山月報（防災編）

表1-1 図1-1 領域a内の地震回数(本震を含む2011年3月11日14時46分～2020年3月11日14時45分)
 2012～2019年の各年の3月は上段が11日14時45分まで、下段が14時46分以降。合計の月の期間①は本震発生から1年間、
 期間②～⑨はそれぞれ本震発生の1～8年後から1年間の合計。2011年3月と2020年3月は1ヶ月間ではないことに注意。
 なお、表中の回数データは、再調査後、修正することがある。

		M4.0	M5.0	M6.0	M7.0	M4.0	M5.0	最大震度							計		
		～	～	～	以上	以上	以上	1	2	3	4	5弱	5強	6弱		6強	7
		M4.9	M5.9	M6.9													
2011年	3月	2,559	408	68	4	3,039	480	1,731	862	311	89	17	6		1	1	3,018
	4月	730	46	8	2	786	56	926	456	166	41	8		2	1	1,600	
	5月	348	28	1		377	29	423	191	61	14	2				691	
	6月	203	13	4		220	17	305	123	39	7	2				476	
	7月	185	15	3	1	204	19	287	120	26	7	1	2			443	
	8月	156	7	4		167	11	269	101	25	9	2				406	
	9月	121	15	3		139	18	190	78	28	6	1	1			304	
	10月	95	4			99	4	187	59	17	2					265	
	11月	81	3	1		85	4	132	52	16	1		1			202	
	12月	71	3			74	3	126	61	20	2					209	
	2012年	1月	72	10			82	10	152	65	21	5	1				244
		2月	65	8	1		74	9	113	49	14	5	1				182
3月		31	6			92	15	42	22	6		2				240	
		46	7	2													
4月		71	9	1		81	10	100	61	13	6	2				182	
5月		77	14	2		93	16	110	45	11	1					167	
6月		50	3	1		54	4	79	52	11	3					145	
7月		39	1			40	1	72	35	7	2					116	
8月		31	6			37	6	76	40	10	2		1			129	
9月		35	2			37	2	70	30	7	1					108	
10月		52	6	1		59	7	92	38	15	4	1				150	
11月		37	6			43	6	66	26	7	5					104	
12月	166	15	1	1	183	17	60	26	13	5	1				105		
2013年	1月	46	4			50	4	53	28	7	3	2				93	
	2月	39	2			41	2	61	18	11	2					92	
	3月	4				23	2	15	7	2						68	
		17	2														
	4月	41	8	1		50	9	63	19	5	3	1				91	
	5月	38	2	1		41	3	57	33	8	1		1			100	
	6月	21	1			22	1	44	26	4	1					75	
	7月	34	8			42	8	65	23	13	3					104	
	8月	41	2	1		44	3	59	34	9			1			103	
	9月	23	1			24	1	48	22	5	3		1			79	
	10月	74	8		1	83	9	45	27	8	5					85	
	11月	41	3			44	3	57	22	11	2					92	
12月	23	9			32	9	42	23	8	3	1				77		
2014年	1月	26	4			30	4	42	31	6	1					80	
	2月	23	4			27	4	39	27	3	3					72	
	3月	6				23	2	13	8							82	
		15	2														
	4月	30	4			34	4	39	22	8	2					71	
	5月	22	1			23	1	40	12		1					53	
	6月	17	3			20	3	40	13	6	3					62	
	7月	55	2		1	58	3	46	21	4	4	1				76	
	8月	23	1			24	1	35	17	3	1					56	
	9月	9	2			11	2	32	13		3					48	
	10月	14	1			15	1	39	14	2	2					57	
	11月	23	3			26	3	43	16	2	1					62	
12月	25	1	1		27	2	31	15	5	2					53		

令和2年3月 地震・火山月報（防災編）

表1-1 つづき

	月	M4.0 ～ M4.9	M5.0 ～ M5.9	M6.0 ～ M6.9	M7.0 以上	M4.0 以上	M5.0 以上	最大震度							計		
		1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7							
		1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7							
2015年	1月	18	2			20	2	39	17	7	1						64
	2月	53	8	3		64	11	39	22	4	2		1				68
	3月	9				29	3	7	5	1							53
		17	3					24	12	4							
	4月	14	3			17	3	34	13	4							51
	5月	13	2	1		16	3	32	12	5	1		1				51
	6月	20	5			25	5	28	14	3							45
	7月	21	1			22	1	34	7	6							47
	8月	18	5			23	5	25	16	11	2						54
	9月	25	2			27	2	30	18	3							51
	10月	15	2			17	2	46	15	3	1						65
	11月	19	2			21	2	39	8	4	2						53
12月	19				19	0	27	20	6							53	
2016年	1月	18	1			19	1	33	12	5	1						51
	2月	12	2			14	2	25	14	4	2						45
	3月	5				16	0	10	3	1							39
		11						15	8	1	1						
	4月	16	2			18	2	26	13	5							44
	5月	23				23	0	27	14	3	1						45
	6月	9	3			12	3	30	9	5							44
	7月	21	2			23	2	21	15	5	1	1					43
	8月	17	7	2		26	9	25	15	5	2						47
	9月	17	1			18	1	25	11	6							42
	10月	11	2			13	2	20	12	1	2						35
	11月	115	11	1	1	128	13	138	66	12	3	1					220
12月	35	4	1		40	5	70	25	8	2			1			106	
2017年	1月	22	3			25	3	37	16	3	3						59
	2月	25	3			28	3	31	21	6	2	1					61
	3月	7				20	1	13	4	3							53
		12	1					20	12		1						
	4月	11	1			12	1	38	7	3	2						50
	5月	7				7	0	27	5								32
	6月	15				15	0	36	6	5							47
	7月	26	4			30	4	22	19	3	2						46
	8月	16	1			17	1	35	14	4	1						54
	9月	11	1	2		14	3	26	16	2	1						45
	10月	25	2	1		28	3	27	6	6		1					40
	11月	14		1		15	1	31	15	3	2						51
12月	16	1			17	1	18	10	4	1						33	
2018年	1月	16	1			17	1	24	19	4							47
	2月	13	1			14	1	18	10	4	1						33
	3月	1				9	3	5	1								37
		5	3					15	11	3	2						
	4月	14	1			15	1	14	15	3							32
	5月	12	2			14	2	25	12	2	2						41
	6月	10				10	0	29	14	4	2						49
	7月	19	1			20	1	22	13	3	2						40
	8月	16	2			18	2	22	11	4	1						38
	9月	17	2			19	2	20	7	9	1						37
	10月	28	4			32	4	26	16	5	4						51
	11月	16	1			17	1	23	9	2	1						35
12月	14	2			16	2	24	8	4	1						37	

表1-1 つづき

		M4.0	M5.0	M6.0	M7.0	M4.0	M5.0	最大震度							計		
		～ M4.9	～ M5.9	～ M6.9	以上	以上	以上	1	2	3	4	5弱	5強	6弱		6強	7
2019年	1月	11	2			13	2	27	13	3	1						44
	2月	9	1			10	1	20	13								33
	3月	4	1	1		21	2	9	2	2	1						33
		15						12	6	1							
	4月	10		1		11	1	19	8	3							30
	5月	16	1			17	1	21	7	2	2	1					33
	6月	13	1			14	1	24	14	1	2						41
	7月	13				13		23	9	3							35
	8月	11	1	1		13	2	15	4	3		1					23
	9月	15				15		18	12	3							33
	10月	15				15		10	8	1							19
	11月	10	3			13	3	17	9	4	1						31
12月	13	2			15	2	23	6	6	1	1					37	
2020年	1月	13	1			14	1	16	10	1	2						29
	2月	10	4			14	4	16	8	2	2						28
	3月	6				6	0	11	4								15
合計	①	4,717	566	93	7	5,383	666	4,883	2,239	750	188	37	10	2	2	1	8,112
	②	693	75	8	1	777	84	972	441	125	36	7	2	0	0	0	1,583
	③	408	52	3	1	464	56	599	306	86	27	2	3	0	0	0	1,023
	④	313	30	4	1	348	35	470	206	44	22	1	1	0	0	0	744
	⑤	216	28	1	0	245	29	387	164	59	9	0	1	0	0	0	620
	⑥	329	38	4	1	372	43	478	229	63	17	3	0	1	0	0	791
	⑦	183	13	4	0	200	17	327	140	38	11	1	0	0	0	0	517
	⑧	175	22	1	0	198	23	276	144	44	18	0	0	0	0	0	482
	⑨	160	13	2	0	175	15	225	105	30	10	3	0	0	0	0	373
	計	7,194	837	120	11	8,162	968	8,617	3,974	1,239	338	54	17	3	2	1	14,245
年平均値	119	16.0	2.6	—	138	18.6	182	82.7	30.7	7.8	1.2	—	—	—	—	306	
年中央値	99.5	15.5	1	—	116	15.5	133.5	64	23	6	1	—	—	—	—	223	

(注) 年平均値、年中央値は2001年～2010年の図1-3、1-5の領域a内における値。2020年3月は3月11日14時45分までの回数である。

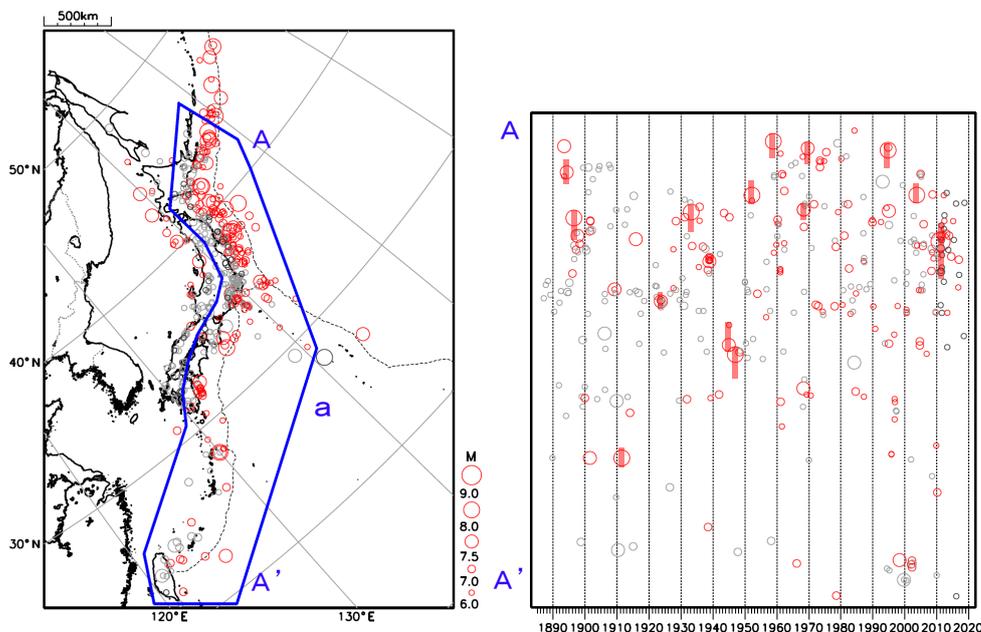


図1-7 被害または津波を伴った地震の震央分布図（左：1885年1月1日～2020年3月11日14時45分、深さすべて、 $M \geq 6.0$ ）及び領域a内の時空間分布図（右：A-A'投影）

津波を伴った地震（1885～1988年は宇津が定めたところによる津波規模1以上の地震、1989～2020年は今村・飯田(1958)による津波規模1以上の地震）を赤、被害を伴った地震（津波を伴った地震以外で、宇津が定めたところによる被害規模1以上の地震）のうち東北地方太平洋沖地震の発生以降に発生した地震を黒、それ以外をグレーで表示している。また、 $M7.8$ 以上の地震は、時空間分布図に波源域・震源域（東北地方太平洋沖地震は「日本海溝沿いの地震活動の長期評価」それ以外は「日本の地震活動」による）の範囲を赤い帯で示した。1918年以前の震源要素は宇津によるカタログ（宇津、1982など）を用いており、1919年以降に比べて検知能力が低い。