

●特集2. 「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」について ～10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5387回発生したが、時間の経過と共に活動は低下し、本震発生9年後から1年間（2020年3月11日14時46分～2021年3月11日14時45分。以下、今期間という。）では212回と25分の1以下にまで減少してきている。しかしながら、沿岸部、日本海溝軸付近及びその東側では、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）余震域内の地震活動の状況

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、2021年2月13日の福島県沖の地震（M7.3、最大震度6強）である。余震域内で、M7.0以上を観測した地震は、2016年11月22日の福島県沖の地震（M7.4、最大震度5弱）以来である。また、最大震度6強以上を観測した地震は、2011年4月7日の宮城県沖の地震（M7.2、最大震度6強）以来である（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212回及び483回で、本震発生後1年間と比べてそれぞれ25分の1以下及び16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り（表1-1）、余震域内的一部領域で地震回数の多い状態が継続している（（3）参照）。一方、最近4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おり、2021年2月を除いた今期間では、M4.0以上の地震回数が月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）。

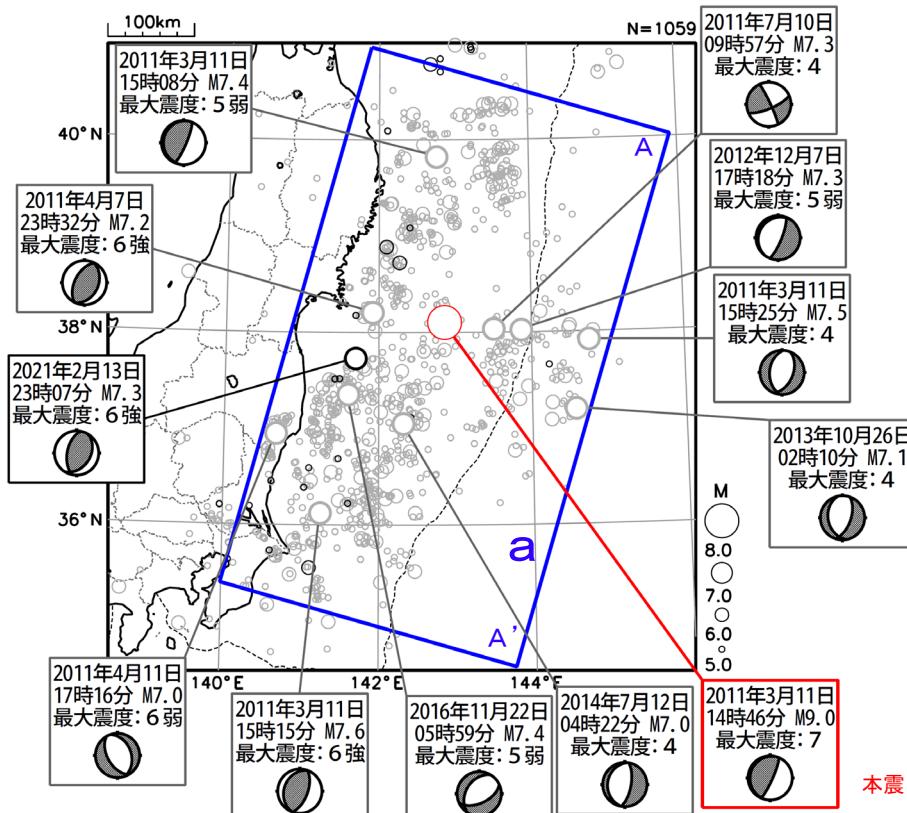


図1-1 震央分布図（2011年3月11日14時46分～2021年3月11日14時45分、深さすべて、 $M \geq 5.0$ ）

東北地方太平洋沖地震（赤色）の発生から9年後（2020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9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

令和3年3月 地震・火山月報（防災編）

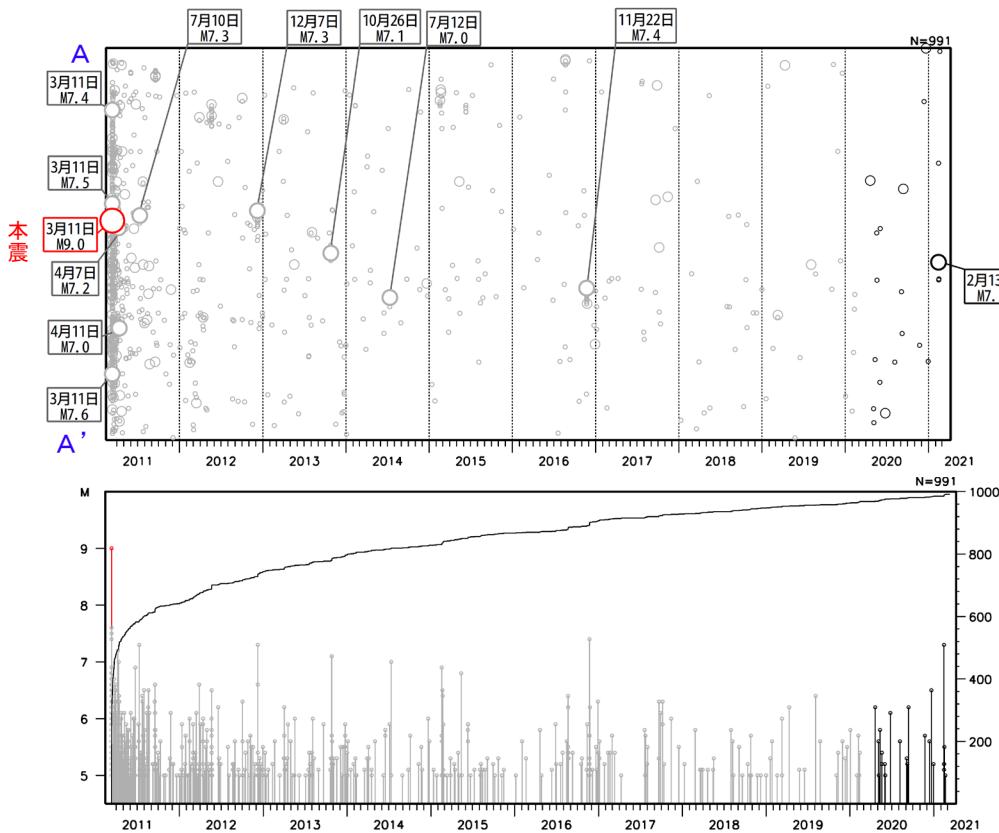


図1-2 図1-1領域a内の時空間分布図（上段、A-A'投影）とM-T図及び回数積算図（下段）
本震（赤色）の発生から9年後（2020年3月11日14時46分）以降に発生した地震を濃く表示している。
時空間分布図では、M7.0以上の地震と9年後以降の1年間で最大規模の地震に吹き出しつけた。

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～2021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（赤色）の発生から9年後（2020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

（参考）
2001年～2010年に震度1以上
を観測した地震回数
月平均値：25.5回
月中央値：18回

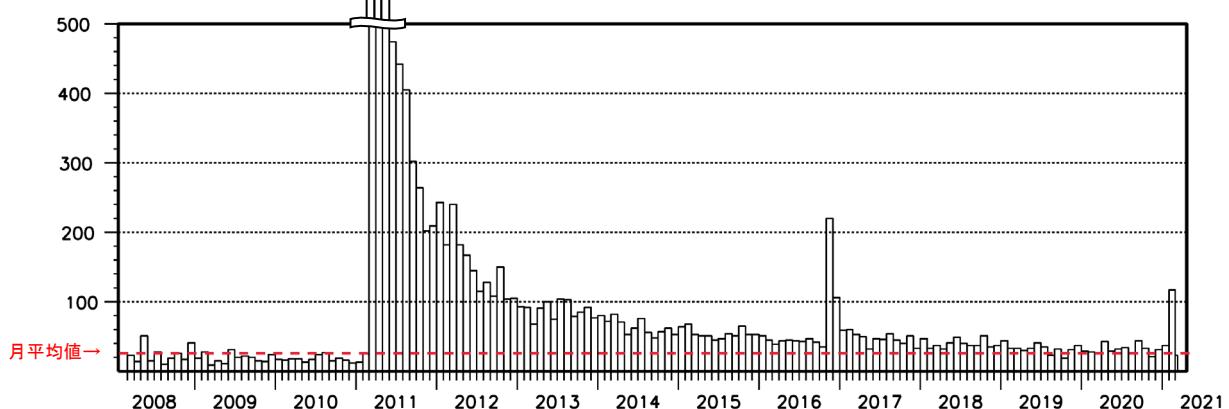
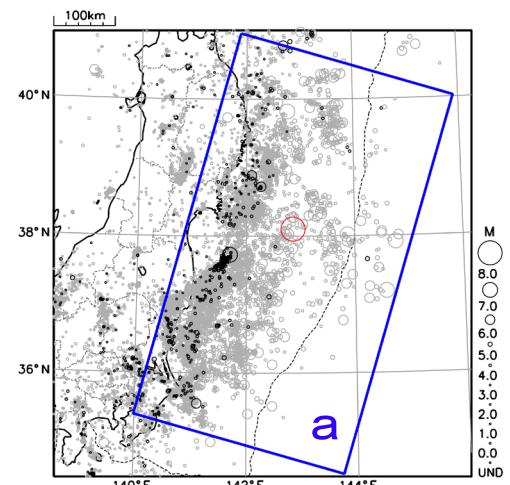


図1-4 余震域（図1-3の領域a）内で発生した地震のうち震度1以上を観測した
地震の月別回数（2008年3月1日～2021年3月11日14時45分）

令和3年3月 地震・火山月報（防災編）

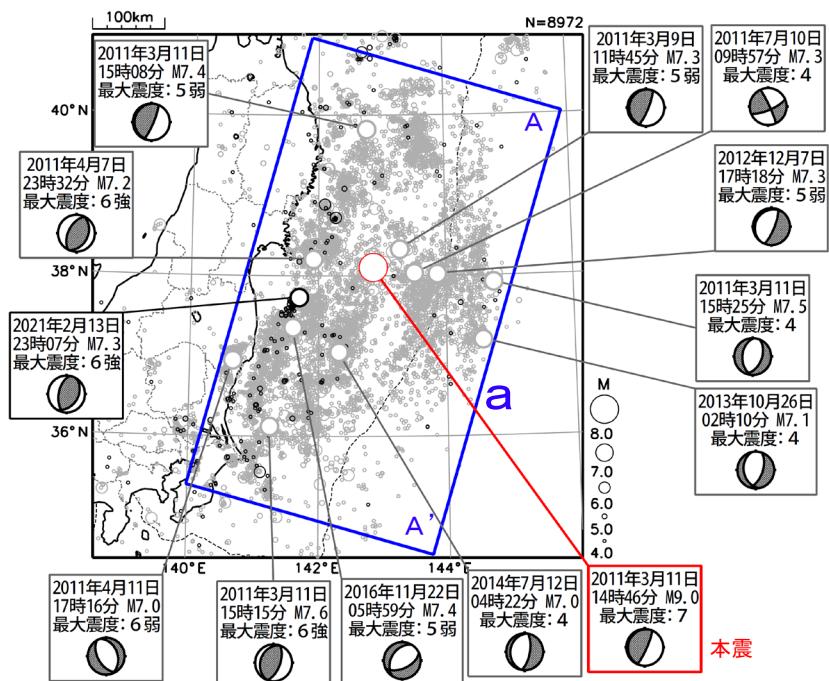


図1-5 震央分布図

(2011年3月1日～2021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9年後（2020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。
 $M 7.0$ 以上の地震と9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

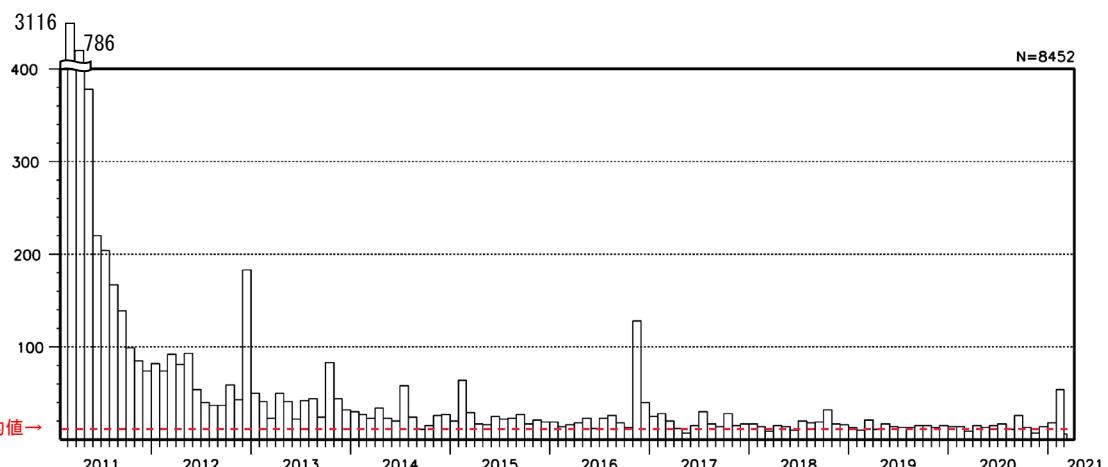
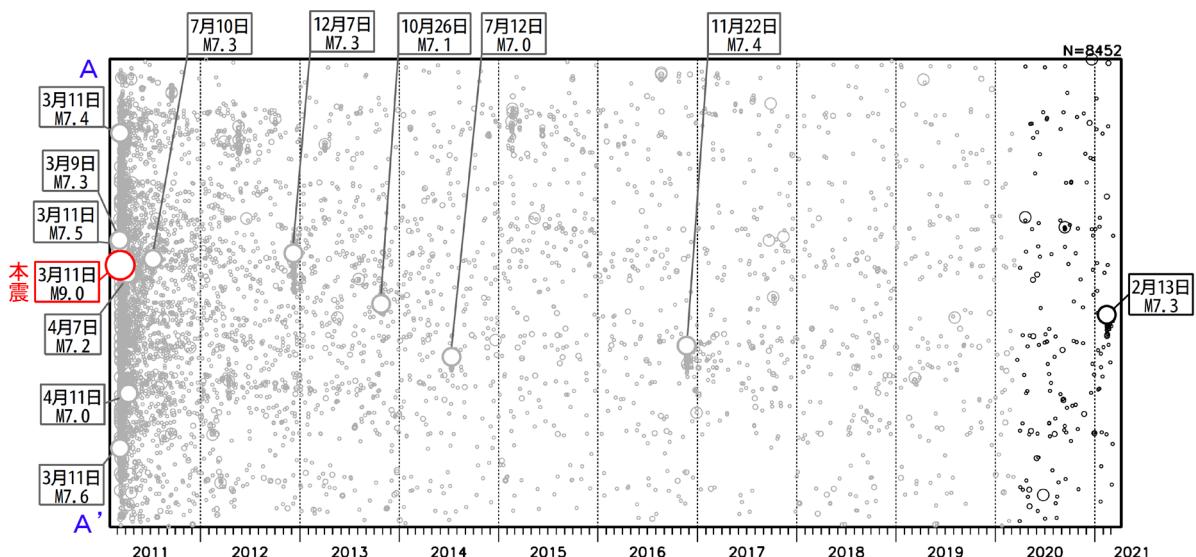


図1-6 図1-5領域a内の時空間分布図（上段、A-A'投影）と月別回数（下段）

時空間分布図では、本震の発生から9年後（2020年3月11日14時46分）以降に発生した地震を濃く表示し、 $M 7.0$ 以上の地震と9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3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～2021年3月11日14時45分）
 2012～2020年の各年の3月は上段が11日14時45分まで、下段が11日14時46分以降。合計の行の期間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1～9年後から1年間の合計。2011年3月と2021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 ～ 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				
	3月	2,562	408	68	4	3,042	480	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7	計	
2011年	4月	730	46	8	2	786	56	1,730	862	311	89	17	6		1	1	3,017	
	5月	349	28	1		378	29	926	456	166	41	8		2	1		1,600	
	6月	203	13	4		220	17	421	191	61	14	2					689	
	7月	185	15	3	1	204	19	305	123	39	7	2					476	
	8月	156	7	4		167	11	287	120	26	7	1	2				443	
	9月	121	15	3		139	18	269	101	25	9	2					406	
	10月	95	4			99	4	190	78	28	6	1	1				304	
	11月	81	3	1		85	4	187	59	17	2						265	
	12月	71	3			74	3	132	52	16	1		1				202	
								126	61	20	2						209	
								152	65	21	5	1					244	
								113	49	14	5	1					182	
2012年	1月	72	10			82	10	42	22	6		2						240
	2月	65	8	1		74	9	118	35	11	2	1	1					182
	3月	31	6					100	61	13	6	2						182
		46	7	2		92	15	110	45	11	1							167
	4月	71	9	1		81	10	79	52	11	3							145
	5月	77	14	2		93	16	72	35	7	2							116
	6月	50	3	1		54	4	76	40	10	2		1					129
	7月	39	1			40	1	70	30	7	1							108
	8月	31	6			37	6	92	38	15	4	1						150
	9月	35	2			37	2	66	26	7	5							104
	10月	52	6	1		59	7	60	26	13	5	1						105
	11月	37	6			43	6											
	12月	166	15	1	1	183	17											
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						15	7	2								68
		17	2			23	2	25	11	6	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						13	8									82
		15	2			23	2	40	19	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3年3月 地震・火山月報（防災編）

表1-1 つづき

	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月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	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
	4月	17	3					17	3				24	12	4							51
	5月	13	2	1				16	3				34	13	4							51
	6月	20	5					25	5				32	12	5	1		1				45
	7月	21	1					22	1				28	14	3							47
	8月	18	5					23	5				34	7	6							54
	9月	25	2					27	2				25	16	11	2						51
	10月	15	2					17	2				30	18	3							65
	11月	19	2					21	2				46	15	3	1						53
	12月	19						19	0				39	8	4	2						53
2016年	1月	18	1					19	1				27	20	6							53
	2月	12	2					14	2				33	12	5	1						51
	3月	5						16	0				25	14	4	2						45
	4月	11						18	2				10	3	1							39
	5月	23						23	0				15	8	1	1						44
	6月	9	3					12	3				26	13	5							45
	7月	21	2					23	2				27	14	3	1						44
	8月	17	7	2				26	9				30	9	5							47
	9月	17	1					18	1				21	15	5	1	1					42
	10月	11	2					13	2				25	11	6							35
	11月	115	11	1	1			128	13				20	12	1	2						220
	12月	35	4	1				40	5				138	66	12	3	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
	4月	12	1					12	1				20	12		1						50
	5月	11	1					7	0				38	7	3	2						32
	6月	7						15	0				27	5								47
	7月	15						30	4				36	6	5							46
	8月	26	4					17	1				22	19	3	2						54
	9月	16	1					14	3				35	14	4	1						45
	10月	11	1	2				28	3				26	16	2	1						33
	11月	25	2	1				15	1				27	6	6		1					40
	12月	14		1				17	1				31	15	3	2						51
2018年	1月	16	1					17	1				18	10	4	1						33
	2月	13	1					14	1				24	19	4							47
	3月	1						9	3				18	10	4	1						33
	4月	5	3					15	1				5	1								37
	5月	14	1					14	2				15	11	3	2						32
	6月	12	2					10	0				14	15	3							41
	7月	10						20	1				25	12	2	2						49
	8月	19	1					18	2				29	14	4	2						40
	9月	16	2					19	2				22	13	3	2						38
	10月	17	2					32	4				20	7	9	1						37
	11月	16	1					17	1				26	16	5	4						51
	12月	14	2					16	2				23	9	2	1						35

令和3年3月 地震・火山月報（防災編）

表1-1 つづき

	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月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7		
2019年	11	2											13	2	27	13	3	1					44
	9	1											10	1	20	13							33
	4	1	1										21	2	9	2	2	1					33
	15													12	6	1							30
	10		1										11	1	19	8	3						35
	16	1											17	1	21	7	2	2	1				33
	13	1											14	1	24	14	1	2					41
	13												13		23	9	3						35
	11												15	2	15	4	3	1					23
	10												15		18	12	3						33
	10	3											13	3	10	8	1						19
	13	2											15	2	17	9	4	1					31
2020年													23	6	6	1	1						37
	13	1											14	1	16	10	1	2					29
	10	4											14	4	16	8	2	2					28
	6												9		11	4							27
	3													7	3	2							43
	14		1										15	1	27	11	4	1					29
	8	5											13	5	11	6	8	4					32
	12	2	1										15	3	25	6	3						34
	17												17		12	13	2						27
	10	1											11	1	20	16	7	1					44
	23	2	1										26	3	23	8	2						33
	13												13		16	4		1					21
2021年	6	1											7	1	18	10		1					31
	11	2	1										14	3	19	16	2						37
	18												18		72	34	9	1		1			117
合計	6												6	0	17	4	1	1					23
	①	4,721	566	93	7	5,387	666	4,880	2,239	750	188	37	10	2	2	2	1	8,109					
	②	693	75	8	1	777	84	972	441	125	36	7	2	0	0	0	0	1,583					
	③	408	52	3	1	464	56	599	306	86	27	2	3	0	0	0	0	1,023					
	④	313	30	4	1	348	35	470	206	44	22	1	1	0	0	0	0	744					
	⑤	216	28	1	0	245	29	387	164	59	9	0	1	0	0	0	0	620					
	⑥	329	38	4	1	372	43	478	229	63	17	3	0	1	0	0	0	791					
	⑦	183	13	4	0	200	17	327	140	38	11	1	0	0	0	0	0	517					
	⑧	175	22	1	0	198	23	276	144	44	18	0	0	0	0	0	0	482					
	⑨	160	13	2	0	175	15	225	105	30	10	3	0	0	0	0	0	373					
	⑩	189	18	4	1	212	23	288	138	41	11	4	0	0	1	0	0	483					
	計	7,387	855	124	12	8,378	991	8,902	4,112	1,280	349	58	17	3	3	1	1	14,725					
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。2021年3月は3月11日14時45分までの回数である。

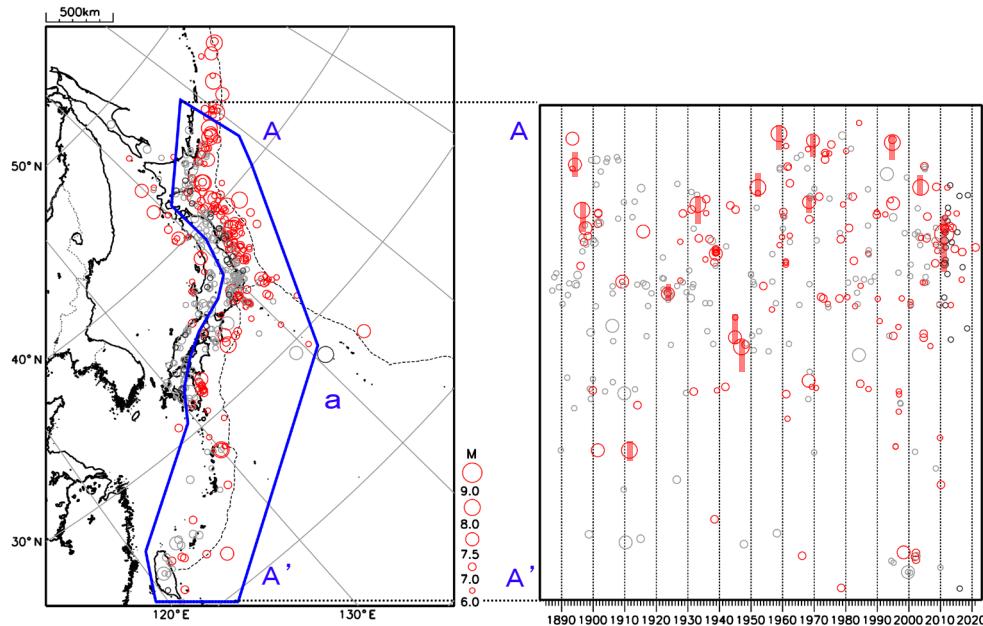


図1-7 被害または津波を伴った地震の震央分布図（左：1885年1月1日～2021年3月11日14時45分、深さすべて、 $M \geq 6.0$ ）及び領域a内の時空間分布図（右：A A' 投影）

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、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、 $M \geq 7.8$ 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。