

## ●特集「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震」について ～ 6 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。余震域で発生した震度 1 以上を観測した地震は、本震発生後の 1 年間では 8,112 回発生したが、時間の経過と共に低下し、発生 5 年後から約 1 年間では 791 回（平成 29 年 3 月 11 日 14 時 45 分まで）まで減ってきている。しかし、東北地方太平洋沖地震発生以前の 2001 年から 2010 年の地震の年平均回数（306 回）に比べると、この 1 年間でも 2 倍以上の回数であり、地震活動の定常的に高い状態が続く沿岸部を中心に、余震活動は依然活発な状態である。また、2016 年 11 月 22 日の福島県沖の地震（M7.4）のように、津波を伴う規模が大きな地震も発生している。

### （1）余震活動の状況

東北地方太平洋沖地震の余震域（図 1-1 の領域 a 内）では、2012 年以降、M7 前後の地震が 1 年に 1 回程度発生している。本震発生 5 年後からの 1 年間での最大規模の地震は 2016 年 11 月 22 日の福島県沖の地震（M7.4）で、M7.0 以上の地震発生は 2014 年 7 月 12 日の福島県沖の地震（M7.0）以来であった（図 1-1、図 1-2）。また、最大の震度を観測した地震は 2016 年 12 月 28 日の茨城県北部の地震（M6.3、最大震度 6 弱）で、震度 6 弱以上を観測したのは 2011 年 4 月以来であった（表 1-1、図 2-5）。

M5.0 以上の地震は、本震発生（2011 年 3 月 11 日 14 時 46 分）から 1 年間は 666 回で、その後 1 年間ごとに 84 回、56 回、34 回、29 回、44 回（平成 29 年 3 月 11 日 14 時 45 分まで）と、3 年目まで次第に減少した後、4 年目以降は 30～40 回程度で推移している（表 1-1）。

震度 1 以上を観測した地震も同様に、本震発生後の 1 年間では 8,112 回、その後 1 年間ごとに 1,583 回、1,023 回、744 回、620 回、791 回（平成 29 年 3 月 11 日 14 時 45 分まで）と 4 年目以降は概ね 700 回前後となっている（表 1-1）。さらに発生 3 年後以降を詳しく見ると、概ね月 50 回前後で推移しており、減り方も緩やかであり変化はみられないが、2016 年 11 月 22 日の福島県沖の地震及び 12 月 28 日の茨城県北部の地震とこれらのその後の活動の影響で 11 月は 220 回、12 月は 106 回と一時的に回数が多くなった（図 1-3、図 1-4）。

M4.0 以上の地震及び震度 1 以上を観測した地震は、東北地方太平洋沖地震発生以前の 2001 年から 2010 年の地震の月平均回数と比較すると、現在でも共に 2 倍以上の頻度で発生しており、依然活発な状態である。

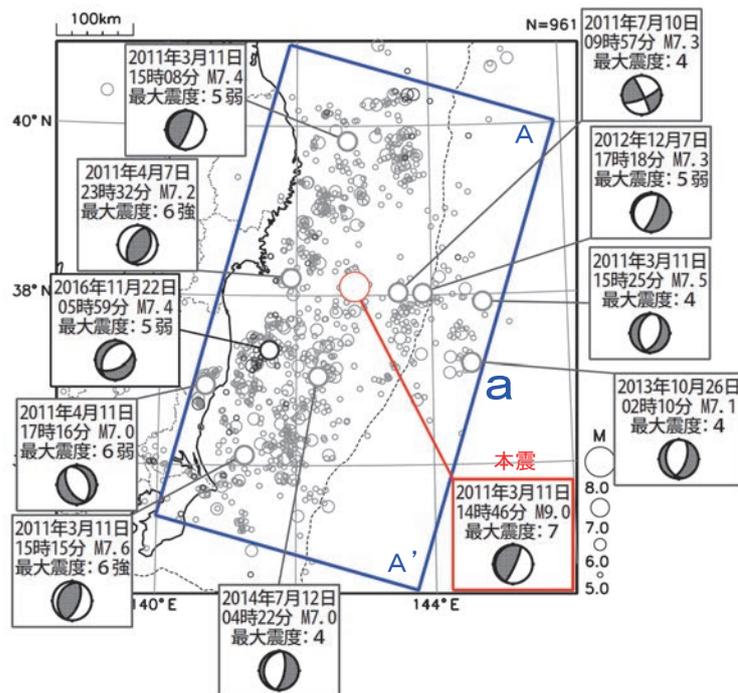


図 1-1 震央分布図（2011 年 3 月 11 日 14 時 46 分～2017 年 3 月 11 日 14 時 45 分、深さすべて、 $M \geq 5.0$ ）

東北地方太平洋沖地震の発生から 5 年後（2016 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

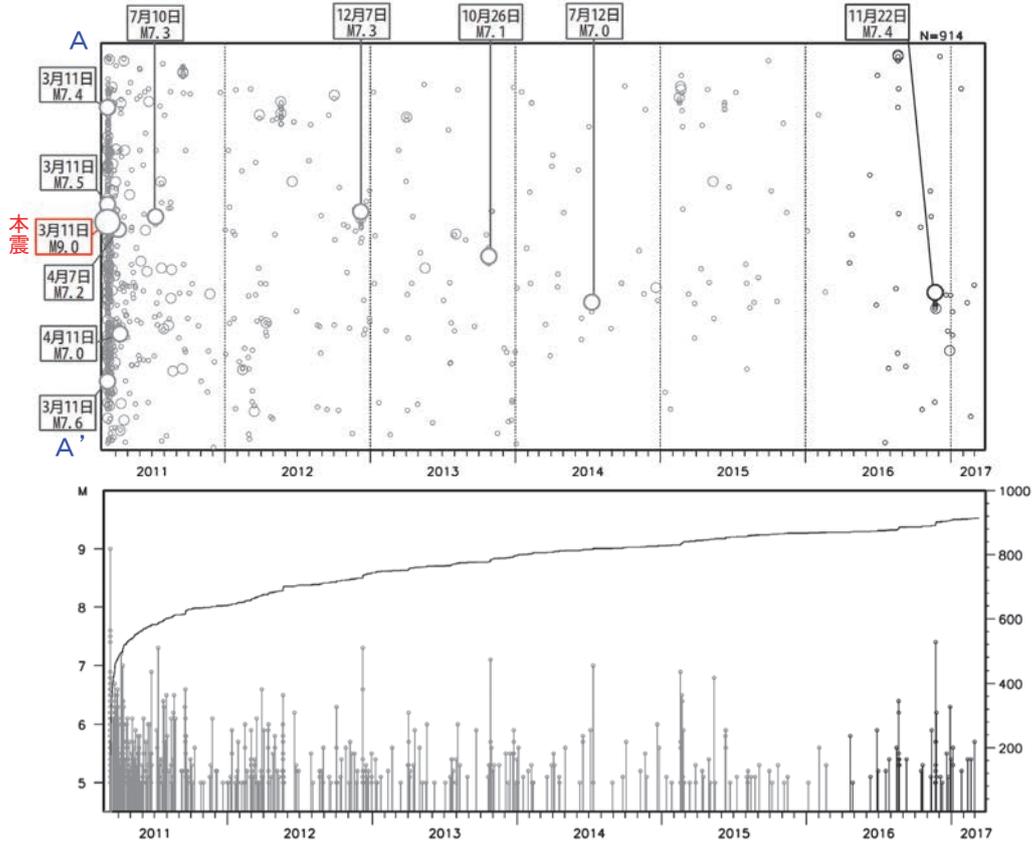


図 1-2 図 1-1 領域 a 内の時空間分布図（上段、A-A' 投影）と M-T 図及び回数積算図（下段）  
本震の発生から 5 年後（2016 年 3 月 11 日 14 時 46 分）以降に発生した地震を濃く表示している。時空間分布図では、M7.0 以上の地震に吹き出しをつけた。

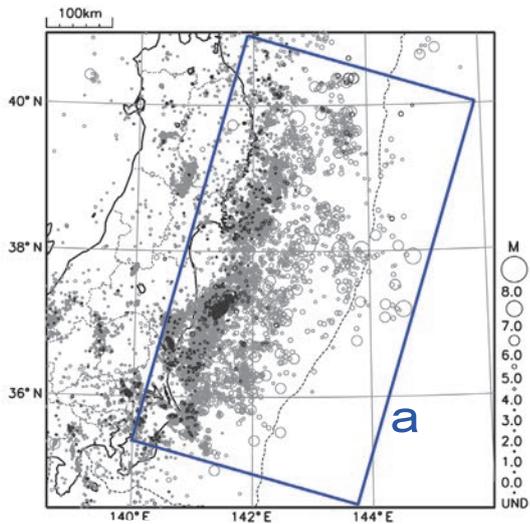


図 1-3 震度 1 以上を観測した地震の震央分布図  
（2008 年 3 月 1 日 00 時 00 分～2017 年 3 月 11 日 14 時 45 分、  
深さ・M すべて、）  
東北地方太平洋沖地震の発生から 5 年後（2016 年 3 月 11 日 14 時 46 分）  
以降に発生した地震を濃く表示している。  
領域 a：東北地方太平洋沖地震の余震域

（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

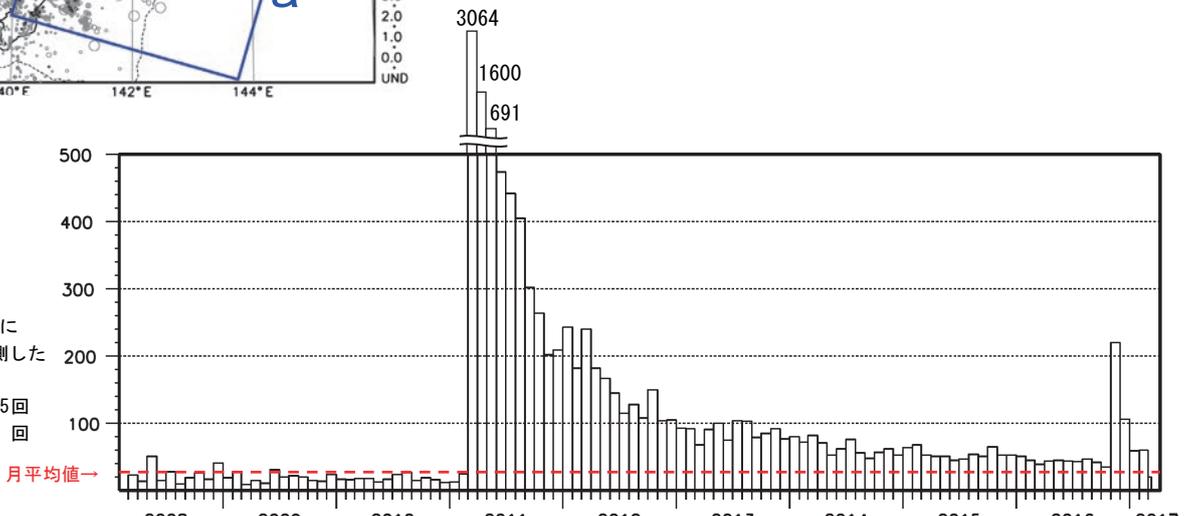


図 1-4 余震域（図 1-3 の領域 a）内で発生した地震のうち震度 1 以上を  
観測した地震の月別回数（2008 年 3 月～2017 年 3 月 11 日 14 時 45 分）

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～2017 年 3 月 11 日 14 時 45 分）  
 2012～2016 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。合計の行の期間①は本震発生から 1 年間、期間②は本震発生から 1 年後から 2 年後まで、期間③は本震発生から 2 年後から 3 年後まで、期間④は本震発生から 3 年後から 4 年後まで、期間⑤は本震発生から 4 年後から 5 年後まで、期間⑥は本震発生から 5 年後から 6 年後までの合計。2011 年 3 月と 2017 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		

表 1-1 つづき

		M4.0	M5.0	M6.0	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		
		M4.9	M5.9	M6.9														
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															
	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																
	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	114	11	1	1	127	13	138	66	12	3	1						220
12月	34	5	1		40	6	70	25	8	2			1				106	
2017年	1月	23	3			26	3	37	16	3	3							59
	2月	25	3			28	3	31	21	6	2	1						61
	3月	7				7	0	13	4	3								20
累計	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	328	39	4	1	372	44	478	229	63	17	3	0	1	0	0		791
	計	6,675	790	113	11	7,589	914	7,789	3,585	1,127	299	50	17	3	2	1		12,873

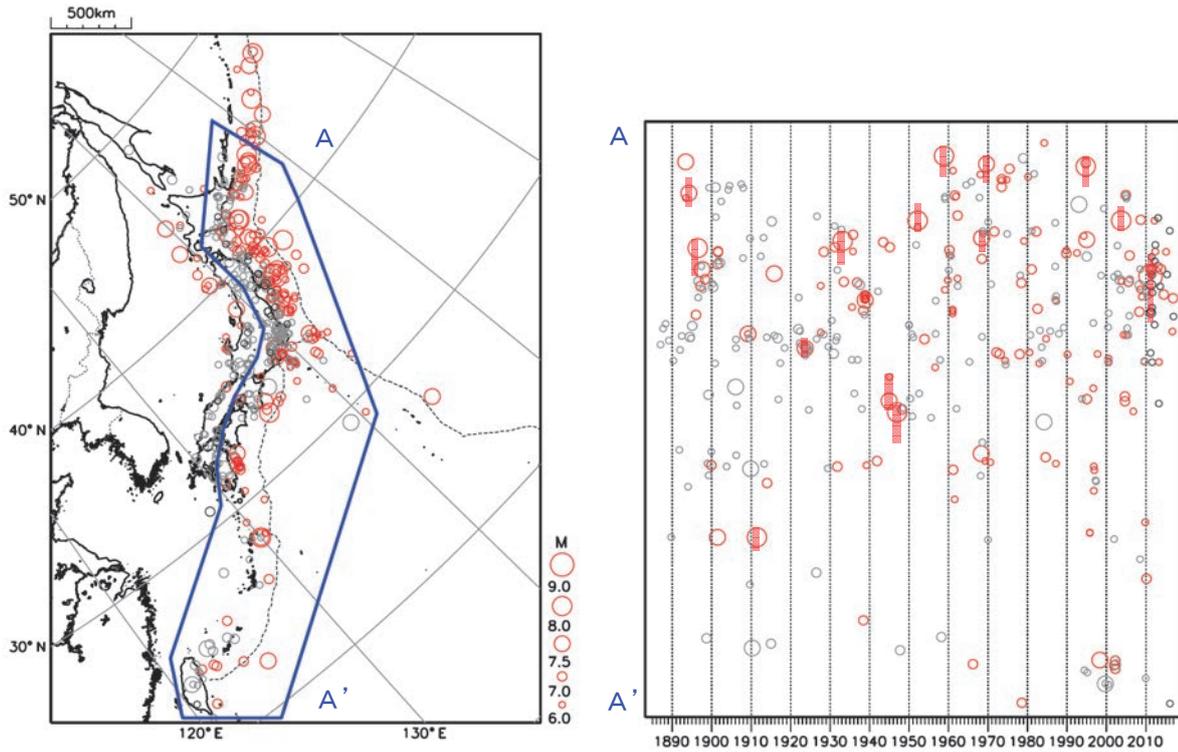


図 1-5 被害または津波を伴った地震の震央分布図（左：1885 年 1 月 1 日～2017 年 3 月 11 日 14 時 45 分、深さすべて、 $M \geq 6.0$ ）及び時空間分布図（右：A A' 投影）

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、1989～2017 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（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「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価（第二版）」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。