

（2）地震活動

ア．本震の発生場所の詳細および余震の発生状況

平成26年11月22日22時08分に、長野県北部の深さ 5 km で M6.7 の地震（最大震度 6 弱、①）が発生した。本震の発震機構は西北西－東南東方向に圧力軸を持つ型であった。

地震活動は本震－余震型で推移し、余震活動は次第に低下してきている。本震発生後の余震活動は、「平成19年（2007年）新潟県中越沖地震（M6.8）」や、平成23年（2011年）3月12日に発生した長野県北部の地震（M6.7）など、過去に内陸や沿岸で発生した同程度の規模の地震に比べて低調である（p.46参照）。12月9日までに発生した最大規模の余震は、22日22時37分に発生したM4.5の地震（最大震度5弱、②）である。このほか、

11月23日12時46分 M4.4（最大震度3、③）

11月24日06時12分 M3.6（最大震度4、④）

11月25日06時26分 M3.9（最大震度4、⑤）

などを含め、12月9日までに震度1以上を観測した余震が115回発生した（p.45参照）。

余震は小谷村から白馬村にかけての南北約20kmの領域で発生し、余震分布の断面は東下がりの傾斜となっている（p.49参照）。余震分布と本震の発震機構から推定される震源断層は、南北方向に延びる東傾斜の逆断層である。

今回の地震活動領域には糸魚川－静岡構造線活断層系の一部である神城（かみしろ）断層が存在している。地震調査研究推進本部地震調査委員会は、12月9日に「今回の地震は神城断層の一部とその北方延長が活動したと考えられる。」と評価した。

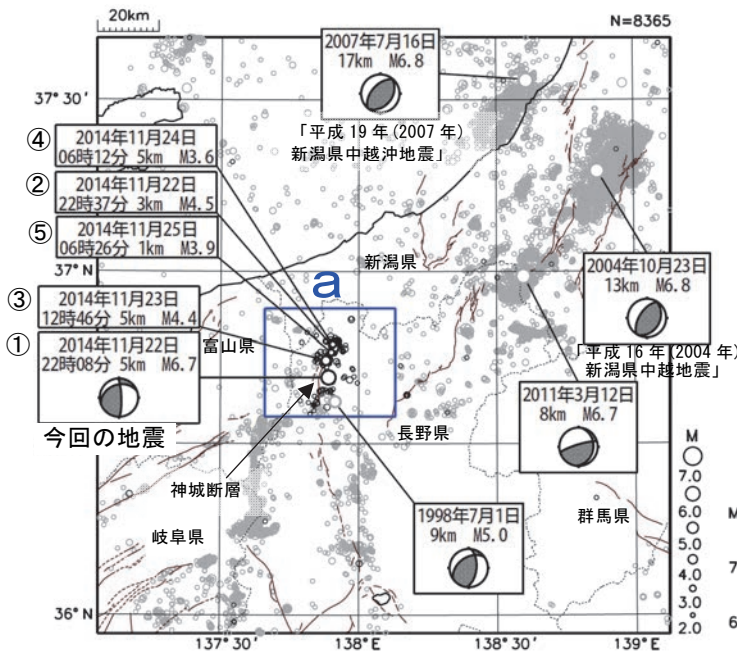


図 2-1 震央分布図
 (1997年10月1日～2014年12月9日、
 深さ0～30km、M≥2.0)
 2014年11月以降の地震を濃く表示。①～⑤は今回の地震
 図中の細線は地震調査研究推進本部による主要活断層帯を示す

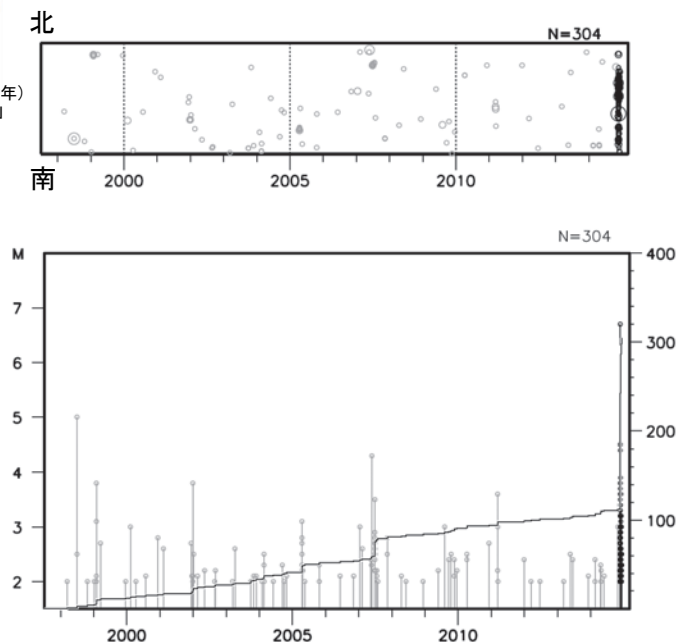


図 2-2 上段：領域 a 内の時空間分布図（南北投影）
 下段：M-T 図及び回数積算図

イ. 本震前後の地震活動

11 月 22 日 22 時 08 分に発生した本震の震源付近では、11 月 18 日から前震活動がみられた。22 日の本震発生後の余震活動は、過去に内陸で発生した同程度の規模の地震に比べて低調である。

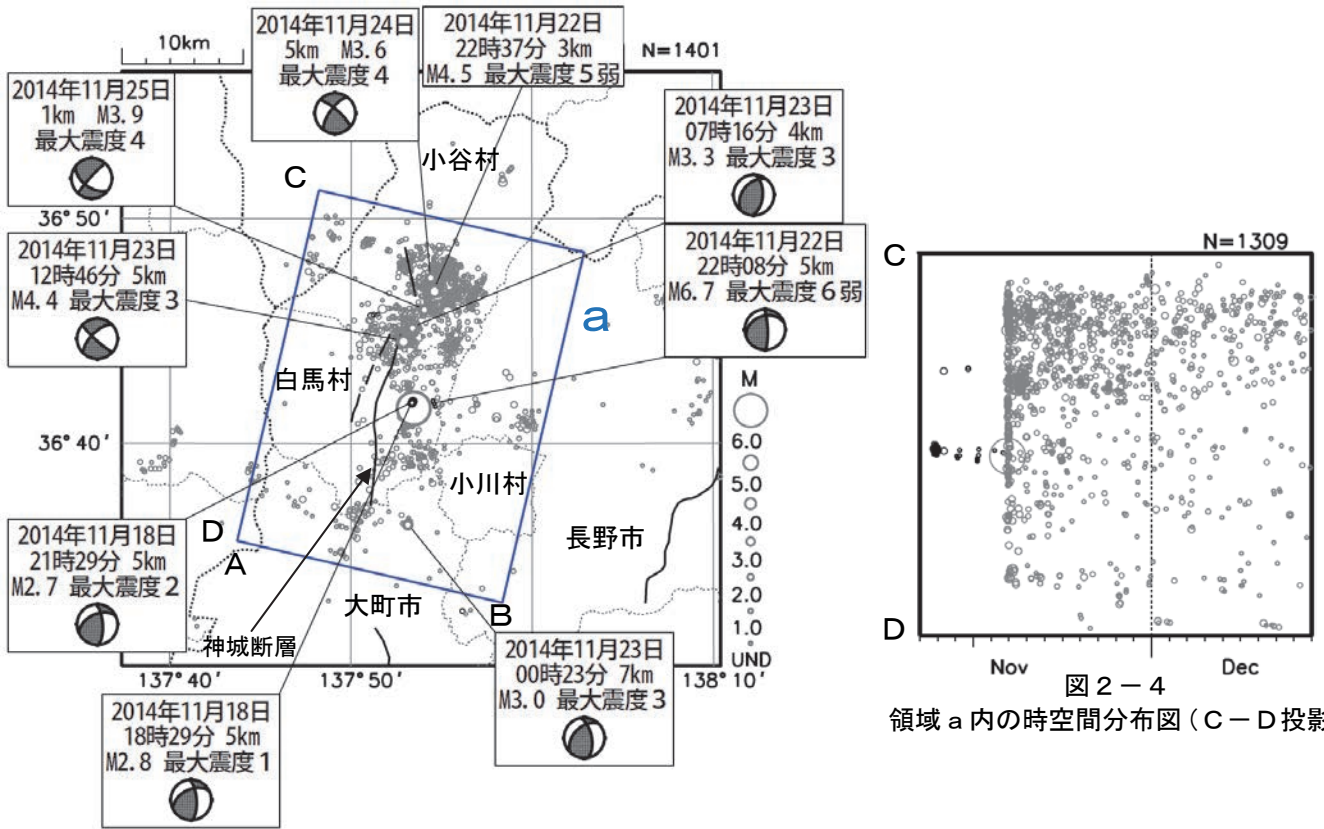


図 2-3 震央分布図

(2014 年 11 月 18 日～12 月 9 日、深さ 0～20km、M すべて)
 11 月 18 日以降 11 月 22 日 22 時 07 分までの地震を黒で示す
 図中の細線は、地震調査研究推進本部による主要活断層帯を示す

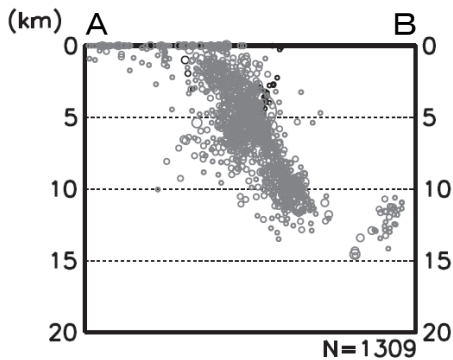


図 2-5 領域 a 内の断面図 (A-B 投影)

※本資料中、2014 年 11 月 22 日 22 時 08 分以降の M1.5 未満の地震データは未処理のものがある。

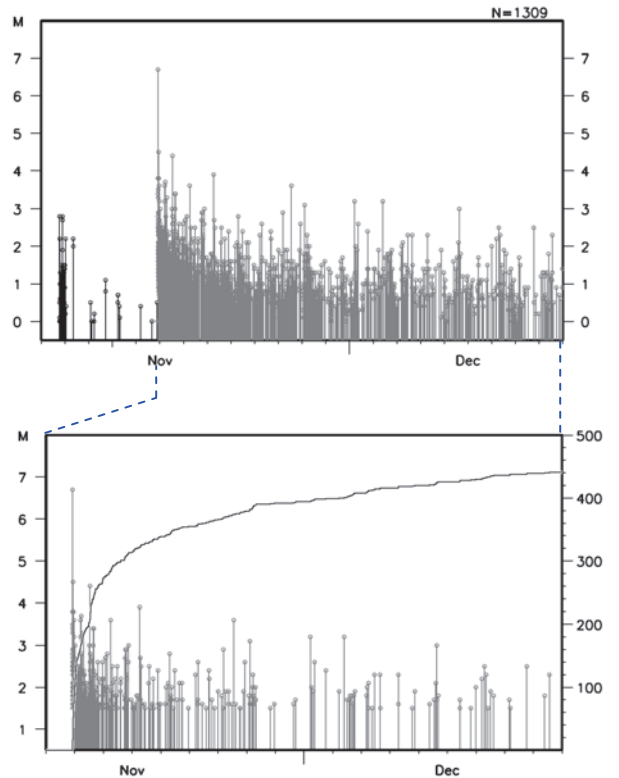


図 2-6 領域 a 内の M-T 図

上段：2014 年 11 月 18 日～12 月 9 日

下段：2014 年 11 月 22 日～12 月 9 日 (M ≥ 1.5、回数積算図を追記)

表 2-1 震度 1 以上の最大震度別地震回数表（2014 年 11 月 22 日 22 時～12 月 9 日、本震含む）

期間	最大震度別回数										震度 1 以上を観測した回数	
	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7	回数	累計	
14/11/22 22:00-24:00	13	7	2	0	1	0	1	0	0	24	24	
11/23 00:00-24:00	35	6	6	0	0	0	0	0	0	47	71	
11/24 00:00-24:00	7	6	0	1	0	0	0	0	0	14	85	
11/25 00:00-24:00	2	1	0	1	0	0	0	0	0	4	89	
11/26 00:00-24:00	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4	93	
11/27 00:00-24:00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	95	
11/28 00:00-24:00	2	1	1	0	0	0	0	0	0	4	99	
11/29 00:00-24:00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	101	
11/30 00:00-24:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101	
12/01 00:00-24:00	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4	105	
12/02 00:00-24:00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	107	
12/03 00:00-24:00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	109	
12/04 00:00-24:00	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	112	
12/05 00:00-24:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	113	
12/06 00:00-24:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113	
12/07 00:00-24:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	114	
12/08 00:00-24:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	115	
12/09 00:00-24:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	116	

1日あたりの回数(回)

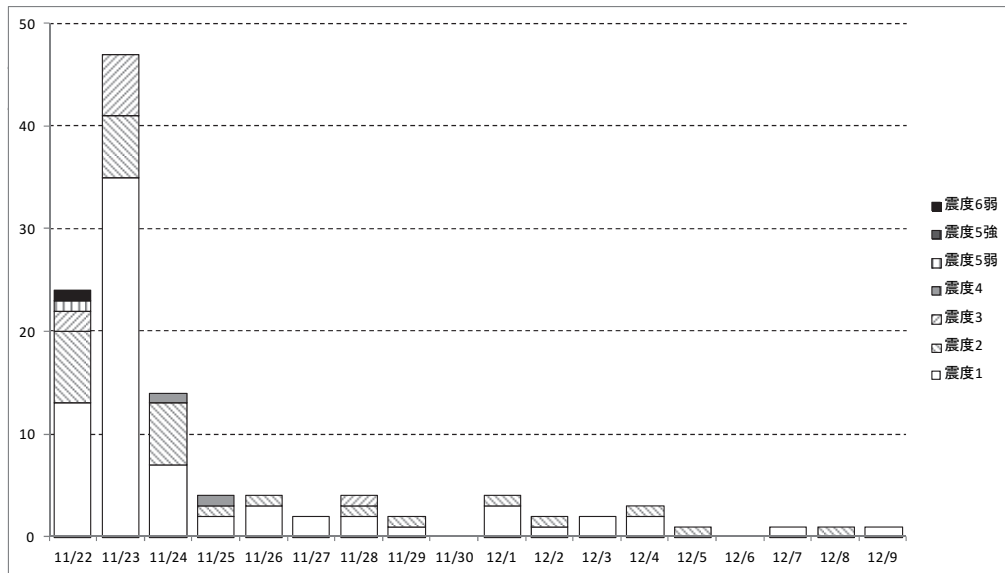


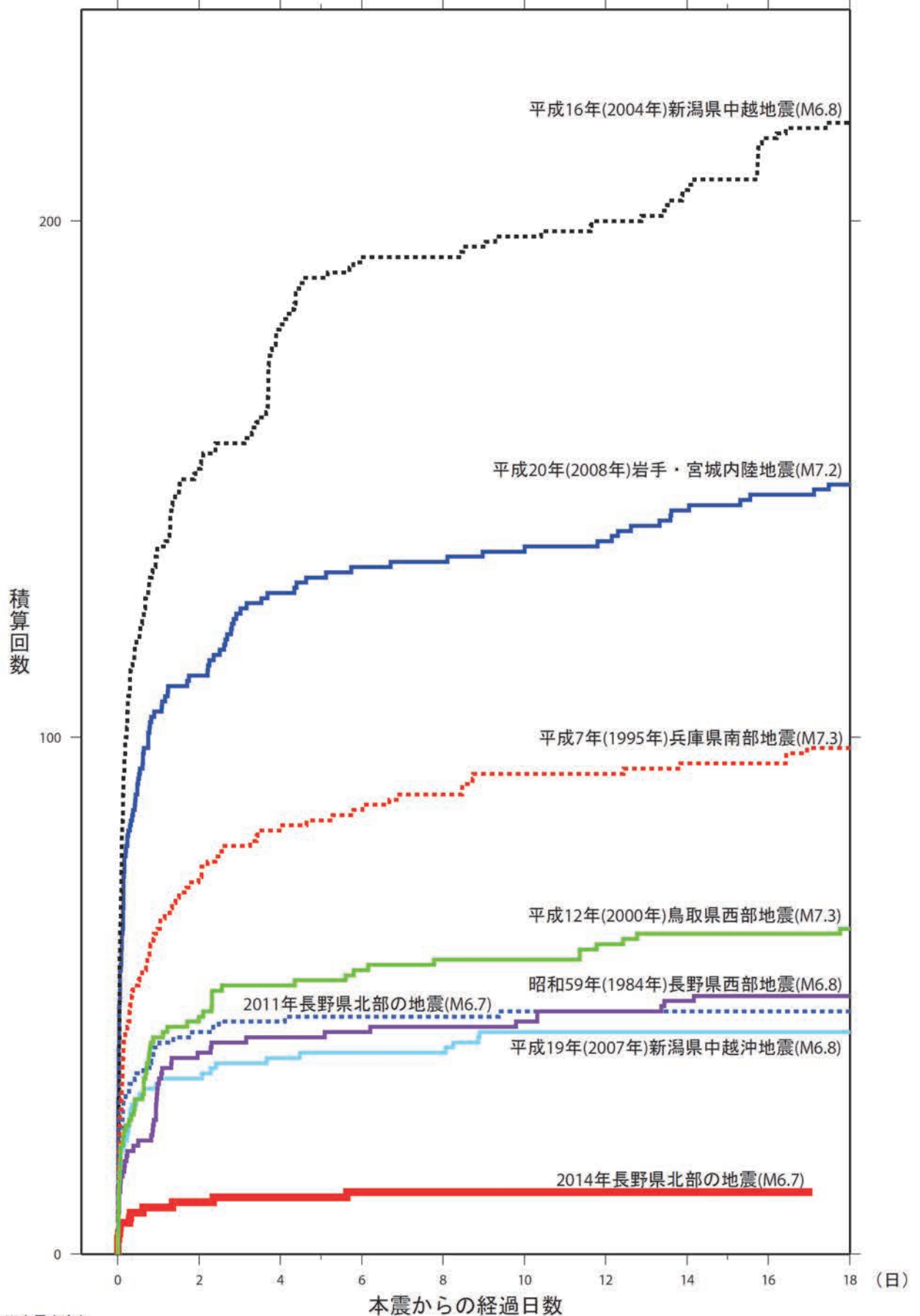
図 2-7 震度 1 以上の日別地震回数グラフ（2014 年 11 月 22 日 22 時～12 月 9 日 24 時、本震含む）

表 2-2 震度 3 以上を観測した余震
（2014 年 11 月 22 日 22 時～12 月 9 日 24 時、本震含む、震央地名は全て長野県北部）

No.	発生日時	深さ (km)	マグニチュード	最大震度
1	11/22 22:08	5	6.7	6弱
2	11/22 22:11	5	3.8	3
3	11/22 22:37	3	4.5	5弱
4	11/22 22:54	3	3.8	3
5	11/23 00:23	7	3.0	3
6	11/23 04:53	ごく浅い	3.6	3
7	11/23 05:33	5	3.7	3
8	11/23 07:16	4	3.3	3
9	11/23 12:46	5	4.4	3
10	11/23 15:56	5	3.4	3
11	11/24 06:12	5	3.6	4
12	11/25 06:26	1	3.9	4
13	11/28 13:13	4	3.6	3

内陸及び沿岸で発生した主な地震の
余震回数比較（※本震を含む）（マグニチュード3.5以上）

2014年12月09日23時59分現在



※本震を含む。

図2-8 11月22日の長野県北部の地震の余震回数と過去の主な地震の余震回数との比較

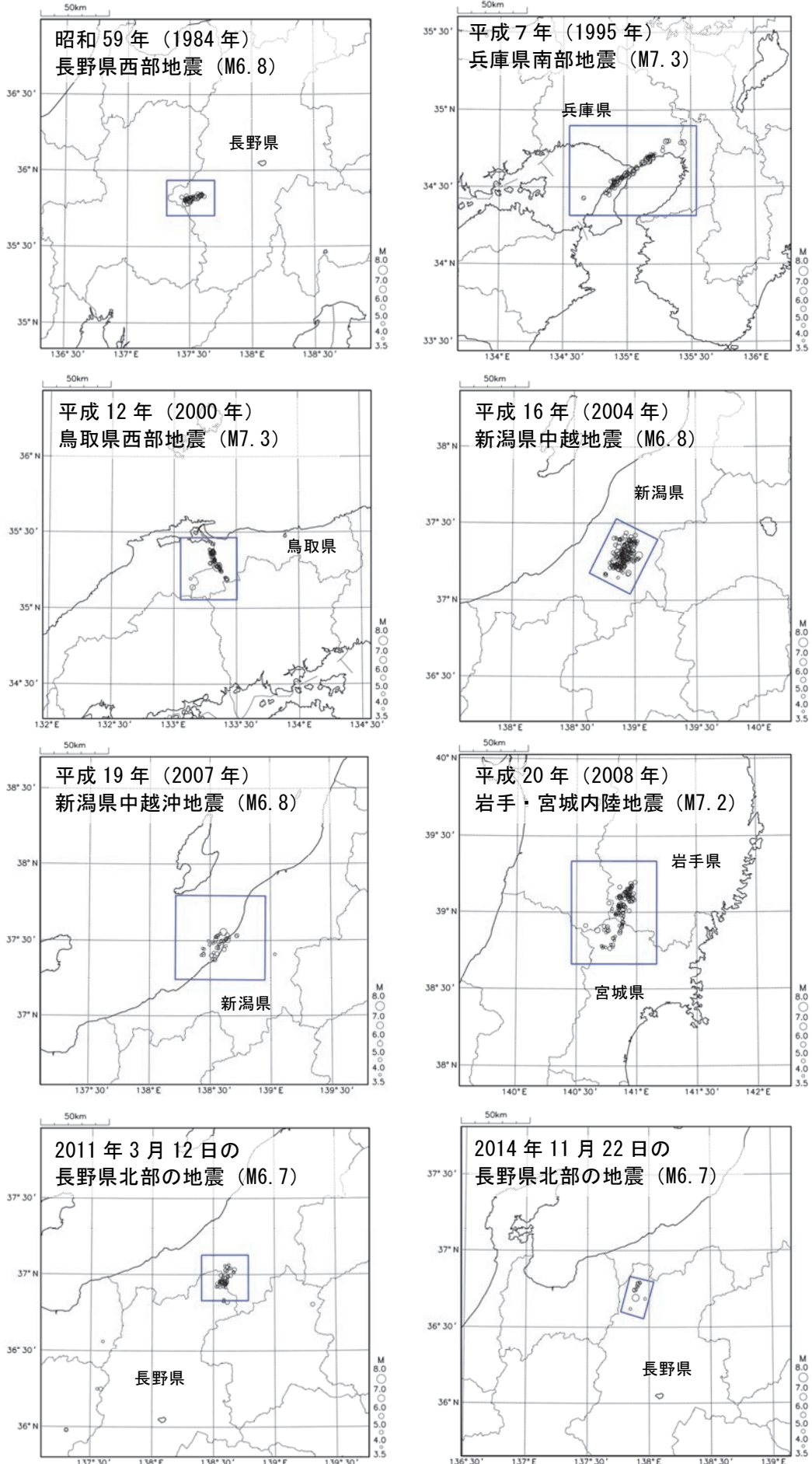


図 2-9 過去の主な地震の震央分布

本震発生後 18 日間（今回の地震（2014 年 11 月 22 日の長野県北部の地震は 17 日間）に、各矩形内で発生した M3.5 以上の余震をプロット。プロットした余震の数は、図 2-8 の余震回数比較に用いている。

ウ. 過去の主な地震活動

1923年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近（領域 a）では、1986年12月30日にM5.9の地震（最大震度4）や1998年7月1日にM5.0の地震（最大震度4）が発生している。

また、領域 a の周辺で1965年から1971年にかけて発生した松代群発地震では、負傷者15人、住宅全壊10棟などの被害が生じた（「日本被害地震総覧」による）。

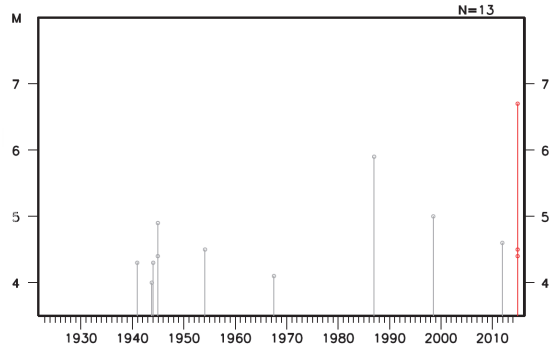
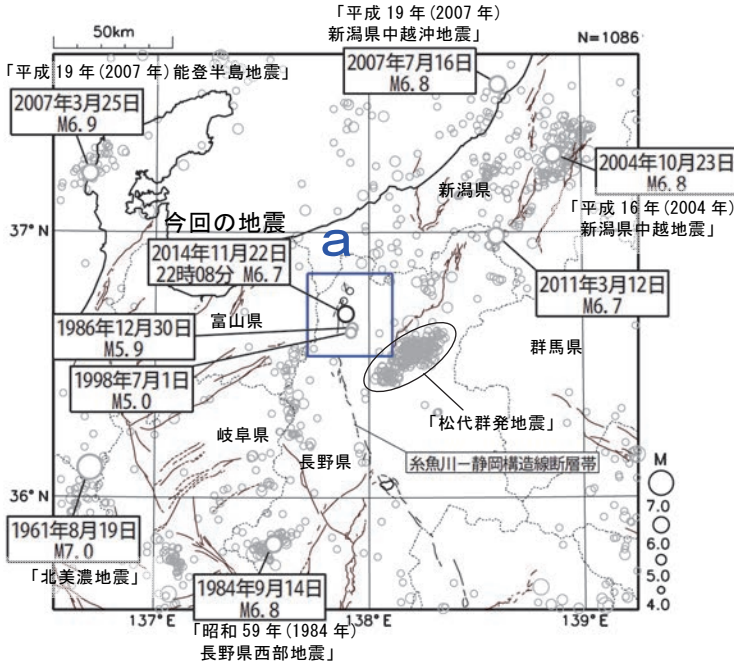


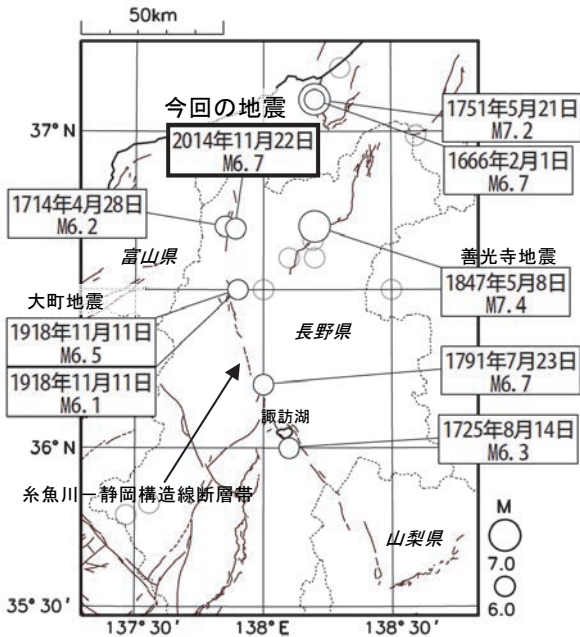
図 2-11 領域 a 内の M-T 図

図 2-10 震央分布図

(1923年1月1日～2014年11月30日、深さ0～100km、M≥4.0)

2014年11月の地震を濃く表示

図中の細線は地震調査研究推進本部による主要活断層帯を示す



江戸時代以降の活動を見ると、今回の地震の震央周辺では大きな被害を伴った地震が発生しており、以下のような地震被害が知られている。なお、762年には、美濃・飛騨・信濃にまたがる地域に被害を及ぼす地震があったことが記録されている（「日本被害地震総覧」による）。

- 1714年4月28日のM6.2の地震
死者100人、負傷者37人、住家被害594棟など
- 1751年5月21日のM7.2の地震
高田城破損、死者1,539人、負傷者601人以上、住家全壊8,088棟など
- 1847年5月8日のM7.4の地震（善光寺地震）
死者8,174人、負傷者4,116人など
- 1918年11月11日のM6.5、M6.1の地震（大町地震）
住居全壊6棟、住居半潰305棟など

図 2-12 1600年以降に発生した長野県北部周辺で被害を伴った地震の震央分布図

※ 1923年7月以前の地震の震源要素は理科年表による。

図中の細線は、地震調査研究推進本部による主要活断層帯を示す

エ. 波形相関 DD※（Double Difference）法を用いた震源分布

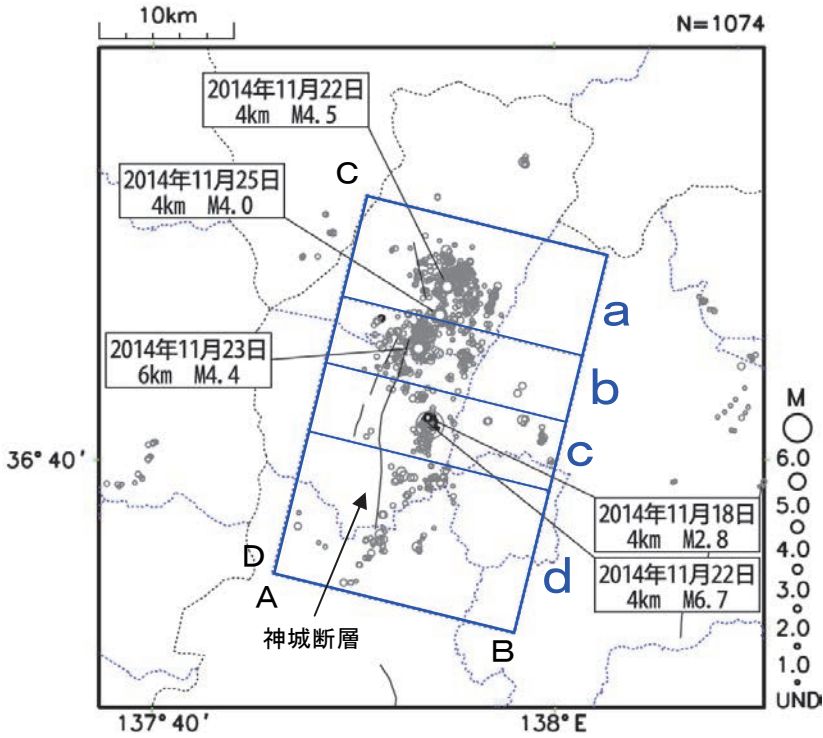


図 2-13 震央分布図

(2014年11月18日～12月1日、深さ0～20km、Mすべて)
 11月18日から22日22時07分までの期間に発生した地震を濃く表示
 図中の細線は、地震調査研究推進本部による主要活断層帯を示す

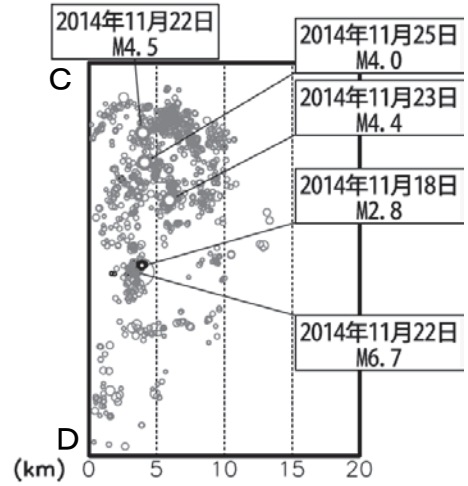


図 2-14

左図矩形内全域の断面図（C-D投影）

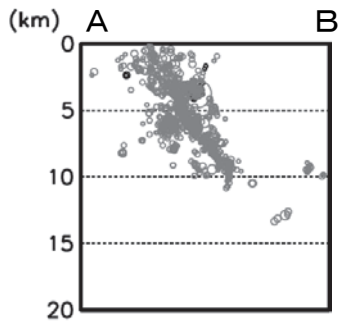


図 2-15

上図矩形内全域の断面図（A-B投影）

※) DD法は、複数の地震のデータを一緒に扱うことによって、震源の相対的な位置をより精度よく求める手法で、震源の分布を詳細に把握することができる

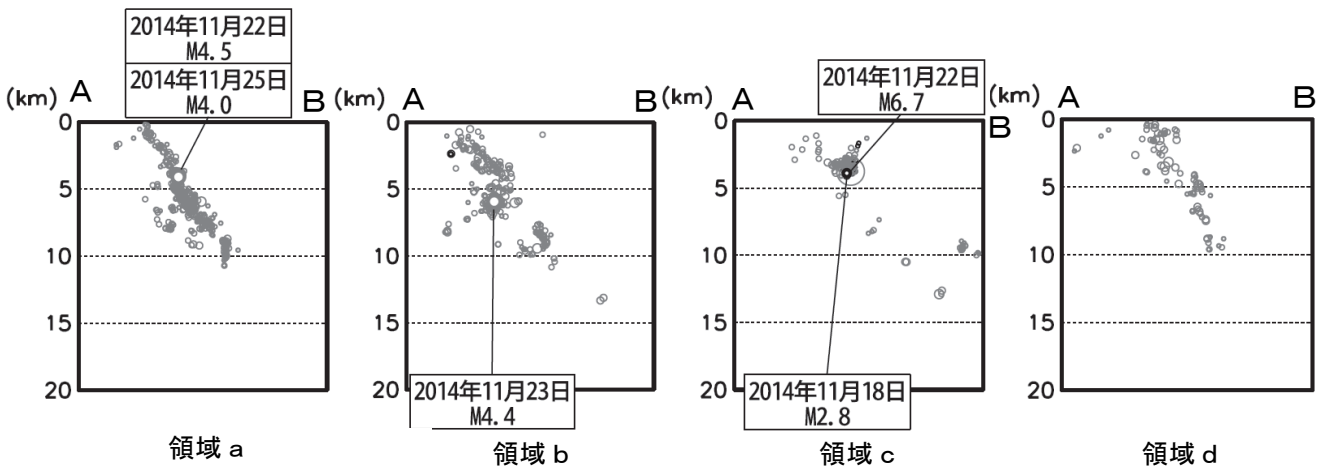


図 2-16 矩形内の個別領域 a～d の断面図（A-B投影）