

8 - 2 平成 12 年(2000 年)鳥取県西部地震の活動概要

Outline of the western Tottori Prefecture Earthquake in 2000

気象庁地震予知情報課

Earthquake Prediction Information Division, Japan Meteorological Agency

2000 年 10 月 6 日 13 時 30 分 18 秒に鳥取・島根県境付近の深さおよそ 11 km で、M7.3(暫定値)の地震が発生した。この地震により、最大震度 6 強が観測され、建物の倒壊・崖崩れなどが発生したが、幸いなことに死者は出ていない。第 1 図の震央分布図に示す余震分布から、今回の地震の断層は、本震の位置から北西と南東に進むバイラテラルなものであったと推定され、南側の部分では余震の広がり具合がまとまっていることから、断層が綺麗に割れ、一方、北側では余震が拡散していることから、不均質な領域で、断層があまり綺麗に割れなかったような印象を受ける。この地震は、気象庁の CMT 解によると、ほぼ東西圧縮の横ずれ断層型を示し、その余震分布から左横ずれ断層と推定される(第 2 図)。今回の余震域においては、最大でも M5.0 の余震しか発生しておらず、大粒の余震はあまり発生せず、順調に活動が減衰している(第 1 図の M-T 図)。震源域の北領域と南領域で、余震の分布の様子が異なると同様に、余震の減衰の仕方も異なり、南側の余震活動の減衰がやや早いように見える。また、余震の発震機構解も北側が北西 - 南東圧縮の横ずれ断層型であるが、南側は本震と同様の東西圧縮の横ずれ断層型が多い。

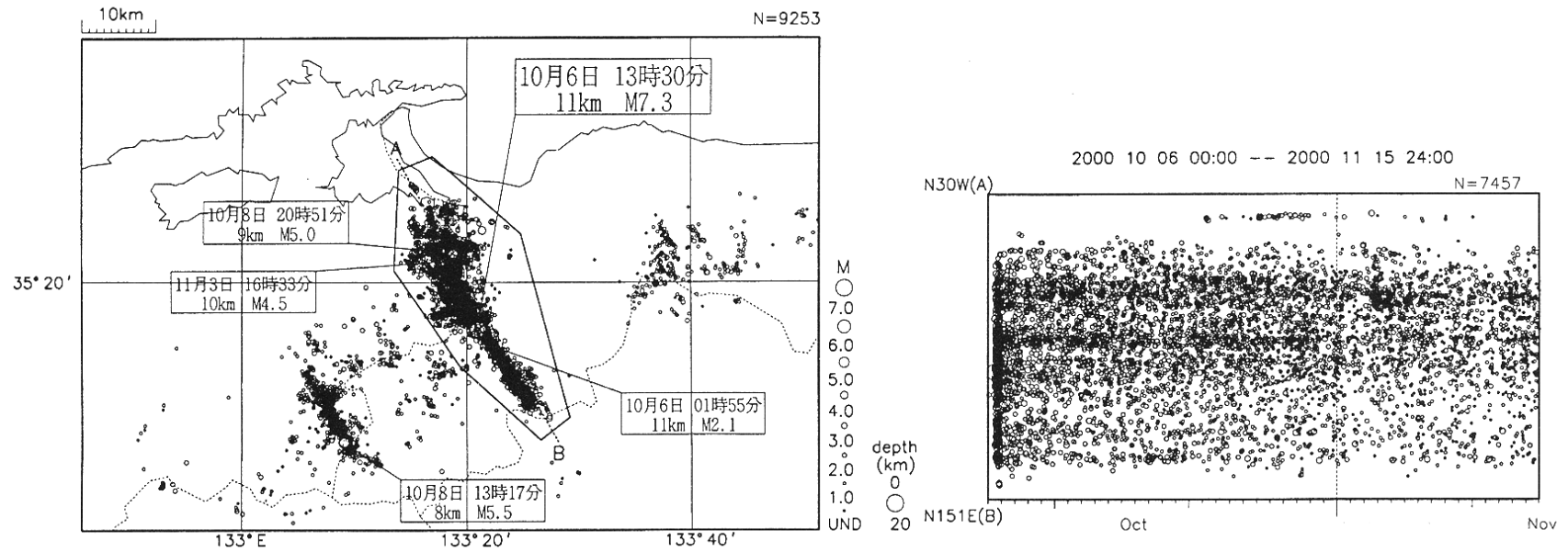
なお、11 月 3 日の M4.5 の地震の前に 2 日間程度の地震活動の静穏化が見える(第 1 図時空間分布図)。本震の発生の約 12 時間 30 分前に、本震の近傍で M2.1 の地震が発生しているが(第 2 図)震源付近の観測点の連続モニターを見ると、本震が発生する前の地震波形らしきものは、この M2.1 の地震しか見あたらず、短期的には、顕著な前震活動はなかったようである。また、余震分布は、北側と南側で余震の分布の様子が異なってみえるが、第 2 図の 10 月 16 日 13 時 ~ 24 時の時空間分布に示すように、本震の直後には、余震は両方向に分布しており、北と南に顕著な違いは見られない。

第 3 図は、計測震度計で観測された本震、最大余震(最大震度 5 弱)、及び、誘発地震(最大震度 4)の震度分布である。本震では、震源付近で、震度 6 強となっており、さらに南東方向に震度の大きい領域が伸びているように見られ、断層の破壊方向と調和しているようにも思われる。最大余震及び誘発地震の震度分布が、本震と同スケールで示されている。第 4 図に鳥取県西部地震と 1995 年兵庫県南部地震 M7.2、1943 年鳥取地震 M7.2、1927 年北丹後地震 M7.3 との有感の広がり比較を示す。なお、過去の震度分布は「震度を知る(気象庁監修)」によった。いずれの地震も程度の差はあるものの有感は関東地方および九州地方南部にまで及んでいる。

また、第 4 図に示すように、今回地震発生後、やや遅れて 10 月 7 日から大山付近(C領域)で、小粒の地震ではあるが、地震活動が活発化している。同様に、10 月 8 日から、今回の地震活動域から南西に 30km ほど離れた領域で、今回の活動と平行するように、最大 M5.5 の地震を含む活動があった。これらの地震活動は、今回の鳥取県西部地震により誘発されたものと考えられる。気象庁の CMT 解の $M_0 = 1.73 \times 10^{19} \text{Nm}$ を用いて、震源域の南東が大きく破壊したと考えて(別項「平成 12 年(2000 年)鳥取県西部地震の活動解析」を参照)、断層長を短く仮定して、断層の長さ幅を 15km と 9.5km とすると、すべり量を 4m とする。これらの値を用い、断層を

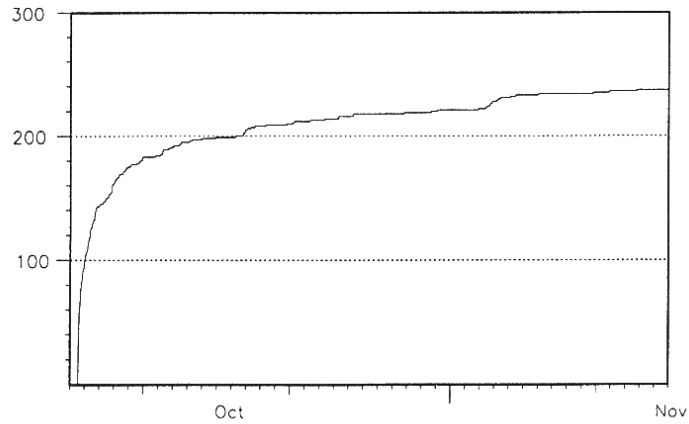
南東領域に設定して、本震のCMT解で、破壊応力係数を0.4として、東西方向の圧縮軸を持つ横ずれ断層が誘発されやすいかどうかをCFE計算した。その結果、BとC領域の地震活動は、この計算の誘発されやすい領域と符丁する（第5図）。

第6図に示すように、余震は順調に減衰しており、均質に検知できている地震のMの下限をM3.3とすると、 $b=1.35$ 、 $p=1.01$ となる。本震発生後、10日経過した段階ではM3.5以上の地震の発生個数は2個/日、M3.0以上では10個/日程度となり、100日ほど経過すると、それぞれ0.2個/日と1個/日となる。この地震に関して、気象庁では、地震発生後速やかに、内陸地震の標準モデルを用いて、M6以上の地震が1日以内に発生する確率を40%と発表し、その後、実際の今回の地震の余震活動から推定される10月7日以降から10月16日まで、M6以上、M5.5以上、或いは、M5.0以上の地震の今後3日以内の発生確率を発表した（第1表）。

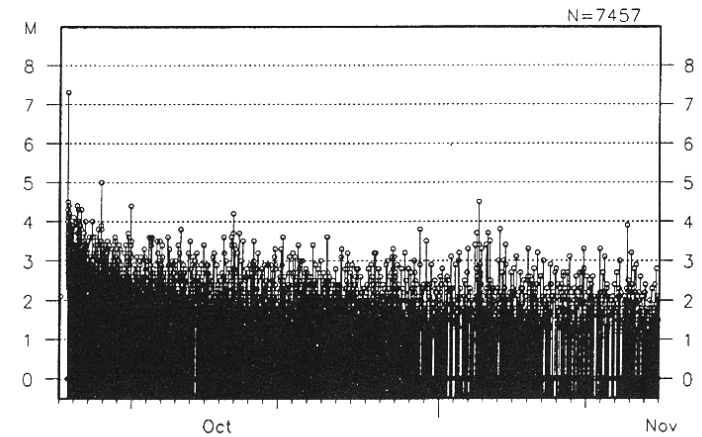


M3.3以上の回数積算図

2000 10 06 00:00 -- 2000 11 15 24:00

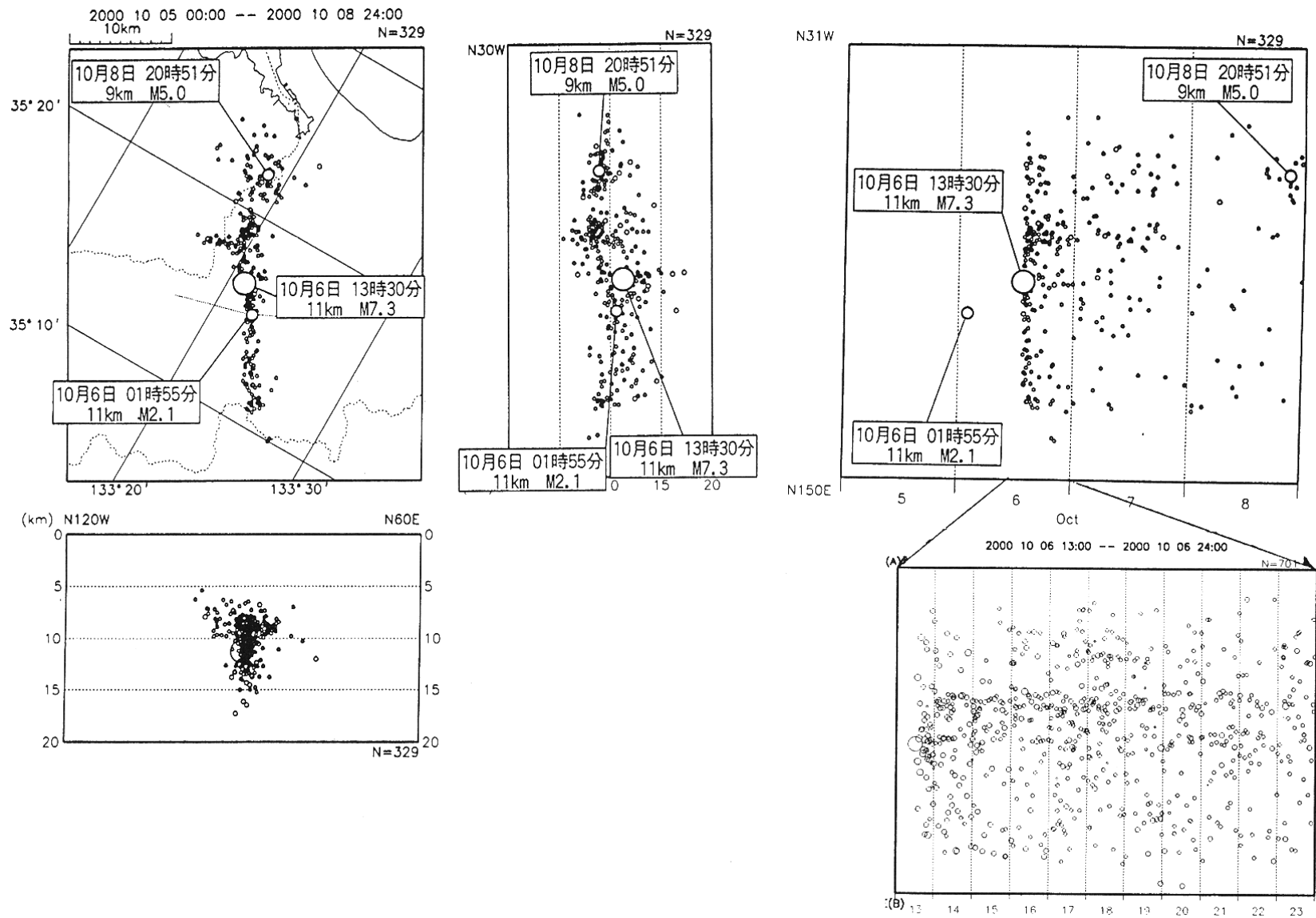


2000 10 06 00:00 -- 2000 11 15 24:00

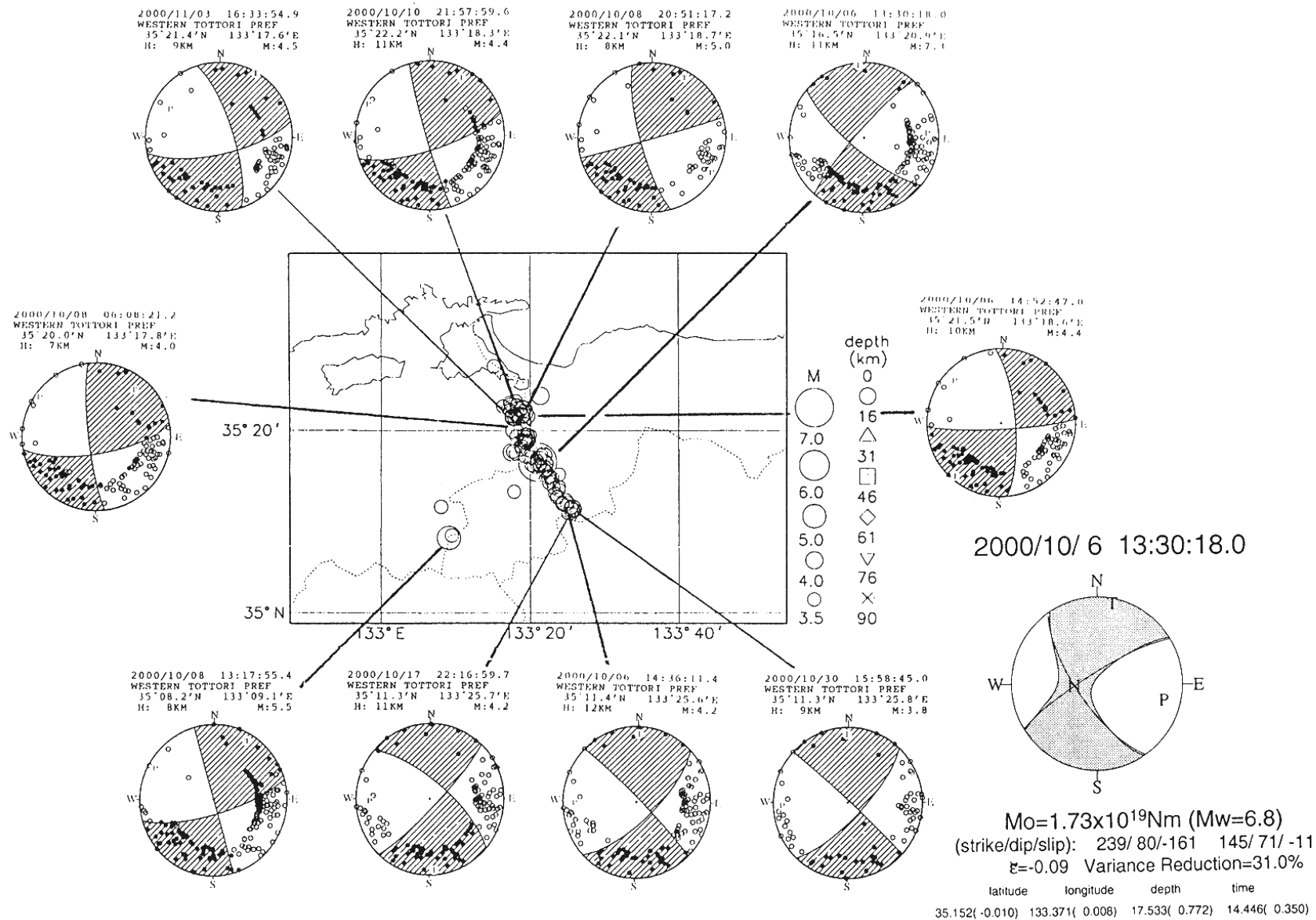


第 1 図 鳥取県西部地震の活動状況。

Fig.1 Seismic activity in the western Tottori prefecture (October 6 - November 15, 2000).



第 2 図 本震発生前後の地震活動（本震前まではM 2 以上，本震発生以後はM 3 以上の地震）
 Fig.2 Seismic activity from October 5 to 8 (M 2; before the main shock, M 3; after the main shock)



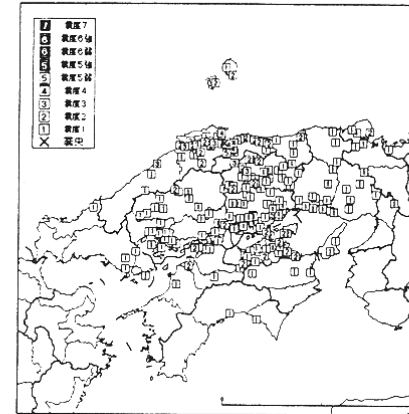
第3図 鳥取県西部地震の主な地震の発震機構解（初動解）および本震のCMT解。

Fig.3 Focal mechanism solutions of the earthquakes in the western Tottori prefecture.

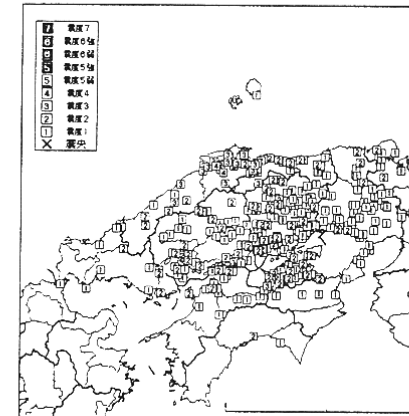
2000年10月6日の鳥取県西部の地震における震度分布
 (2000/10/06 13時30分 M:7.3 h: 11km)



2000年10月8日の島根県東部の地震における震度分布
 (2000/10/08 20時51分 M:5.0 h: 9km)

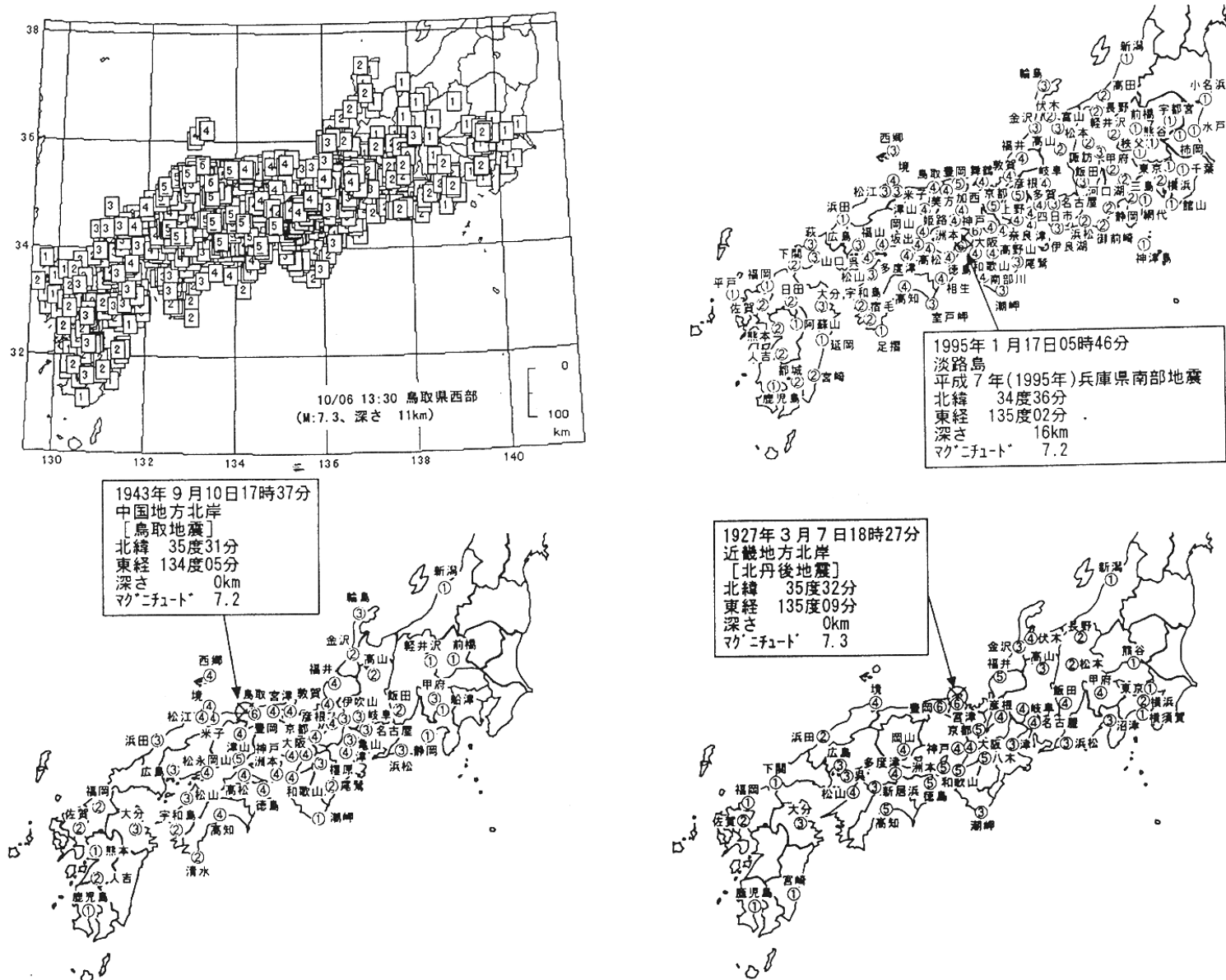


2000年10月8日の島根県東部の地震における震度分布
 (2000/10/08 13時17分 M:5.5 h: 8km)



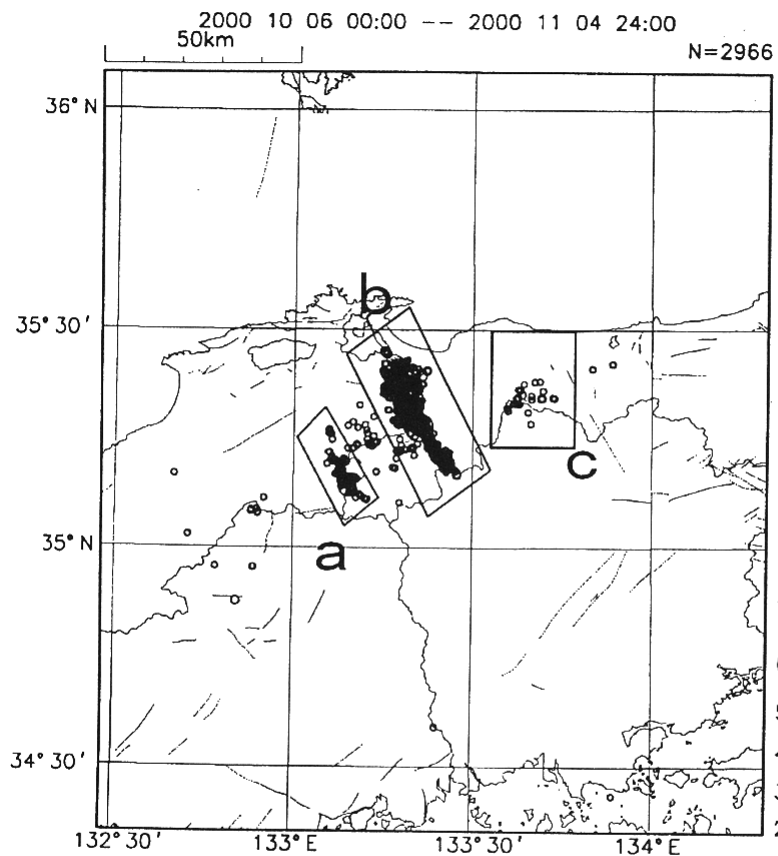
第4図 本震，最大余震，および誘発地震の震度分布。

Fig.4 Seismic intensity maps of the main shock, aftershock and induced earthquake.

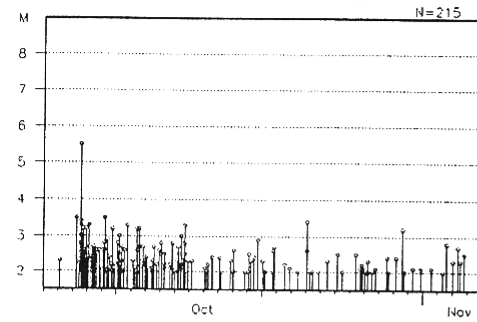


第5図 鳥取県西部地震と周辺で発生した内陸地震の震度分布の比較。

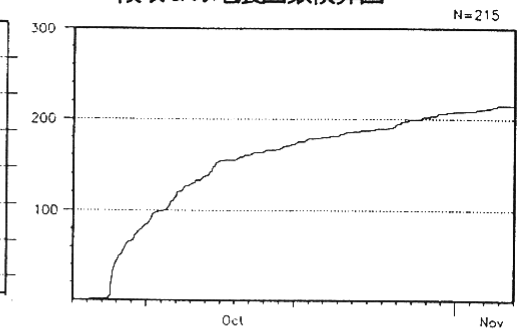
Fig.5 Comparison of seismic intensity distribution among the western Tottori prefecture earthquake in 2000, the 1995 Hyogoken-Nanbu earthquake, the 1943 Tottori earthquake, and 1927 North Tango earthquake.



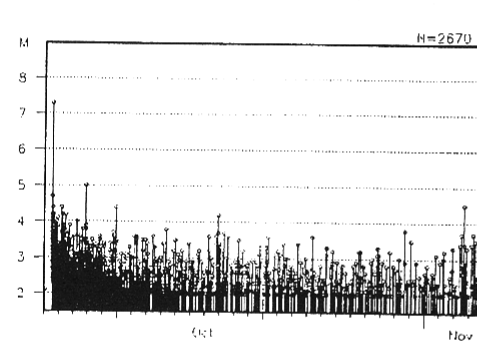
領域aの地震活動経過図(規模)



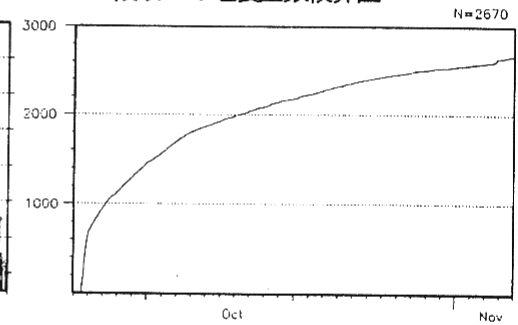
領域aの地震回数積算図



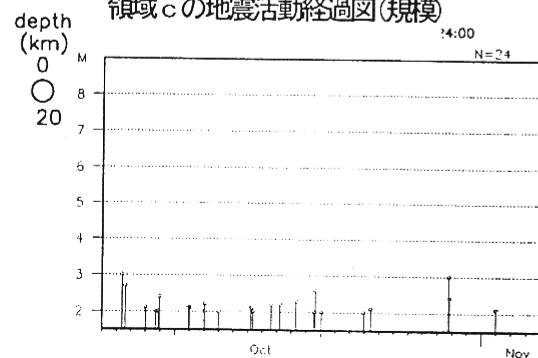
領域bの地震活動経過図(規模)



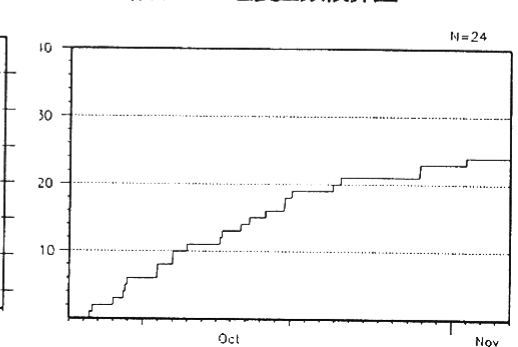
領域bの地震回数積算図



領域cの地震活動経過図(規模)

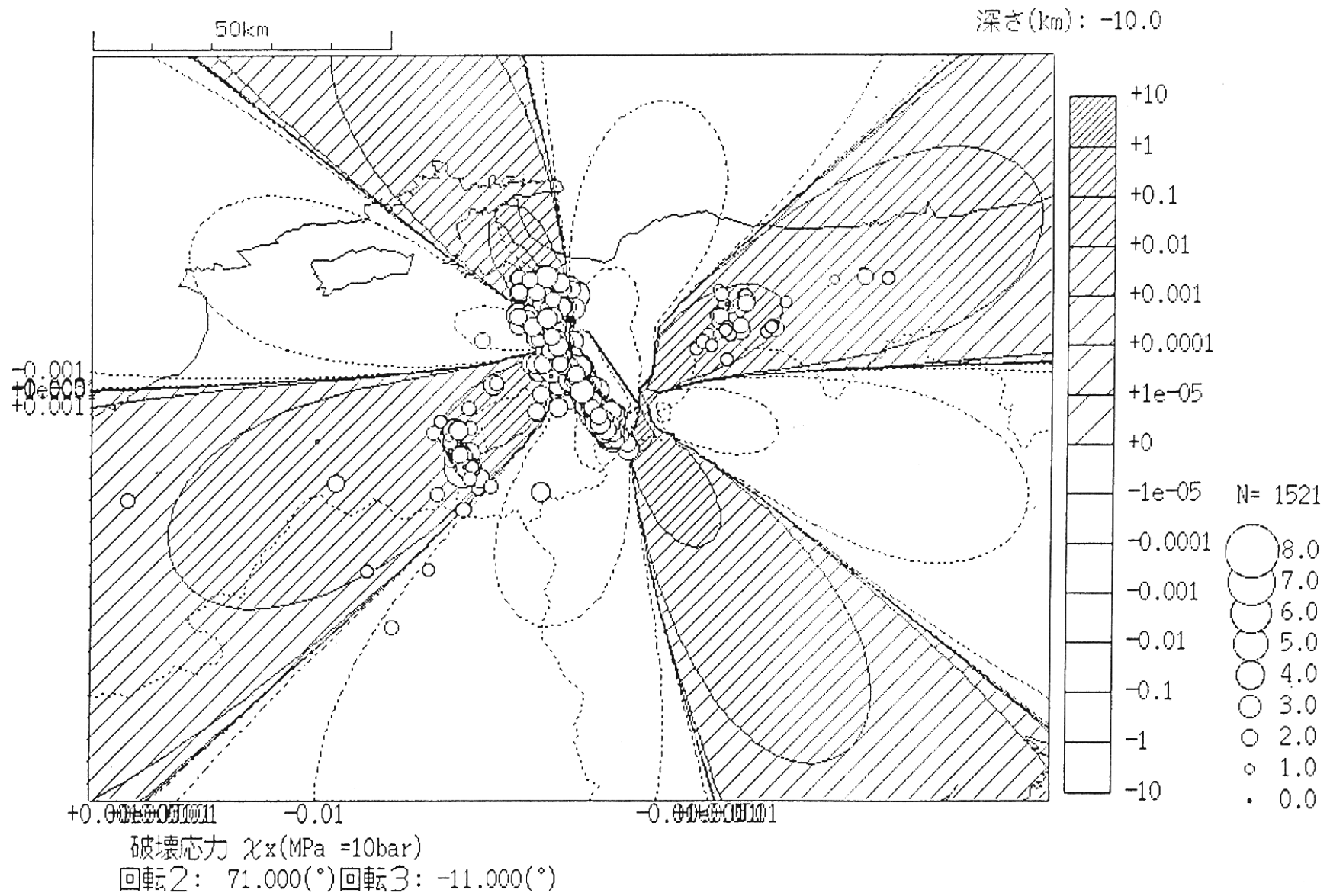


領域cの地震回数積算図

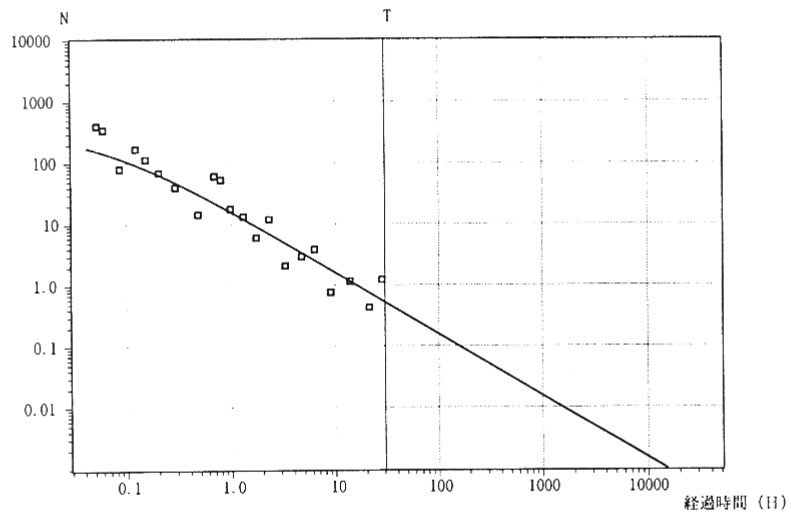
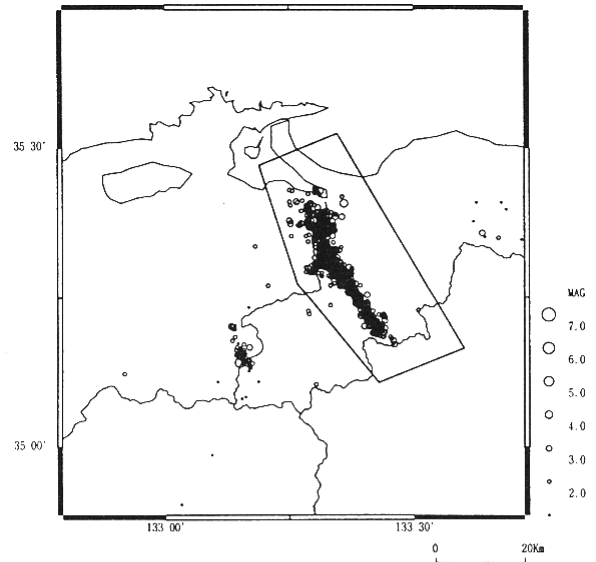
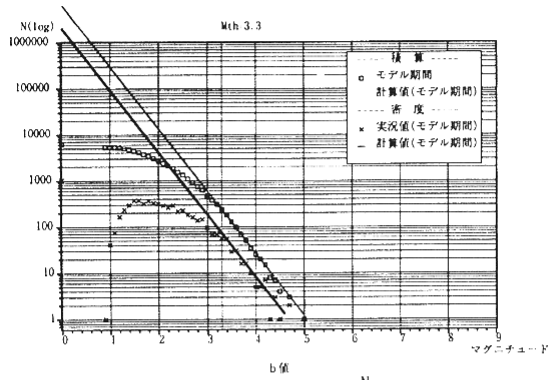


第6図 誘発された地震

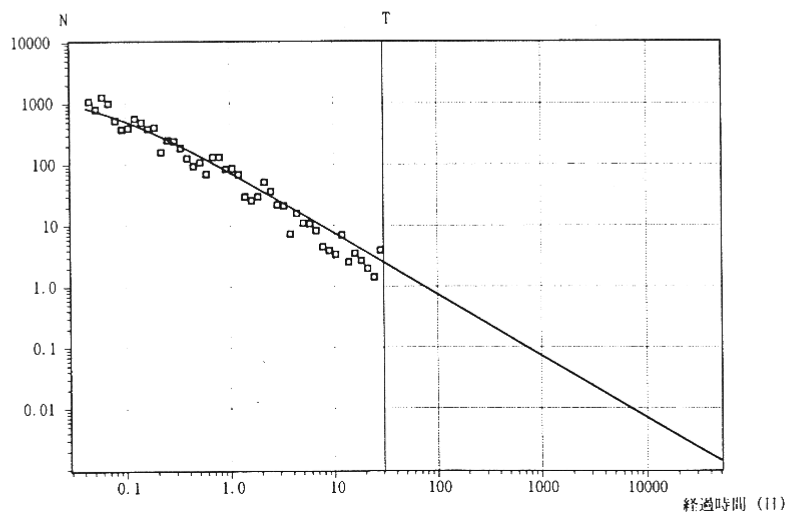
Fig.6 Seismic activities of the induced earthquakes in the east and west sides region of the western Tottori prefecture earthquake.



第7図 鳥取県西部地震による C F F
 Fig.7 CFF of the western Tottori prefecture earthquake.



本震(2000/10/06 13:30:18)から1日あたりの地震回数 (M3.5以上, N=127)



本震(2000/10/06 13:30:18)から1日あたりの地震回数 (M3.0以上, N=472)

第8図 鳥取県西部地震の余震の減衰。

Fig.8 Decay of aftershocks activity.

余震確率の発表と余震の発生状況

	M6以上確率	M5.5以上	M5以上	M5推定	M4	M3	M5実測	M4	M3
10月6日	40%	-	-	1個/日	30個/日	500個/日		17個	203個
10月7日	5%	10%	40%	0.2	6	80		6	84
10月8日							M5.0 1個	2	41
10月9日									22
10月10日		3%	10%	0.07	1	20		1	18
10月11日									8
10月12日									10
10月13日			10%	0.03	0.7	10			8
10月14日									5
10月15日									4
10月16日			5%	0.02	0.3	7			2
	M4以上1個/7日 M3.5以上6個/7日								
10月17日								1	7
10月18日									6
10月19日									3
10月20日									2
10月21日									
10月31日									30
11月1日									
11月13日								1	29

- 注1) 10/6の余震確率は1日以内の内陸の標準モデルによる発生確率
 注2) 10/7以降の余震確率は、実況の余震減衰に基づいた発生確率
 注3) 1日あたりの発生個数推定値は11/13の時点のパラメータによる
 注4) M3-5以上の地震の発生個数の推定値と実測値

第1表 余震確率と余震の発生個数

Table 1 Probabilities of aftershock occurrence, and numbers of the occurred aftershocks.