

8-2 島根・広島県境地域，三瓶山東麓周辺の地震活動

Seismic activity at the eastern foot of Mt. Sanbe, Shimane-Hiroshima border region

京都大学防災研究所
DPRI, Kyoto University

1. はじめに

2003年3月から5月にかけて，島根県中部の三瓶山東麓から広島県北部にいたる地域において， $M_j=3.8\sim 4.3$ の地震3個を含む群発的な活動が発生した．この地域では，1977年から1978年にかけても $M_j=5.2\sim 6.1$ の地震5個を含む活動が発生している．この地域から約50km東方になる鳥取県西部地域では，2000年10月に $M_j=7.3$ の地震が発生したが，その約10年前に $M_j=5.1\sim 5.4$ を主震とする群発的な活動が発生していた¹⁾．本報告では，島根県中部から広島県北部にいたる地域の地震活動に関して，鳥取県西部地域の地震活動と比較しつつ，詳細な検証を行う．

2. 震源分布

2002年7月から2003年6月までの地震について，京大防災研による読み取り値を用いて震源の再決定を行った．京大防災研，東大地震研，気象庁，Hi-netの定常観測点に加えて，この期間には震源域近傍にある大学合同観測の臨時点のデータも利用でき，精度の良い震源を求めることができた．この再決定では，JHD法により観測点補正值と1次元速度構造も同時に求めた．

再決定された震央分布を第1図に示す．さらに，第1図において太線で囲まれた地域の拡大図を第2図に示す．これらから，この期間に発生した $M_j\geq 3.5$ の地震E1～E7のうち，E2，E7，E4，E3は同一面上の活動であったことがわかる．その南東側には長さ約10kmのギャップが見られる．E5はこの面からは北東方向に約2kmずれている．広島県側のE1とE6もこの面上の活動ではない．

3. メカニズム解

主な地震E1～E7について，P波初動の押し引き分布からメカニズム解を求めた．震源域近傍や周辺域の100以上の観測点を利用できるため，メカニズム解は精度よく決定することができ，その不確定さはstrikeが 5° ，dipとrakeが 10° 程度となった．結果を第3図と第1表に示す．P軸は，E-WからENE-WSWまでの範囲に分布する．発震機構は，E3を除いて，ほぼstrike-slip型である．E3の発震機構が，他の地震と異なり，正断層的であることは，この地震が三瓶山東麓の活動域の南東端（第2図に示したギャップの北西端）に位置することと関係があるのかもしれない．

4. b値

三瓶山東麓の地震群（E2～E5，E7を含む）のマグニチュード頻度分布を第4図に示す．最尤法によるb値の推定値は0.71となった．これは，2000年鳥取県西部地震に先行して発生した群発地震のb値が，0.51～0.67と小さい値を示したことと調和的である．

5. 過去の地震活動

第5図に1950年から2001年までの $M_j \geq 5$ の地震を丸で示す。この地域では、1950年前半と1970年後半に地震活動が活発であったことがわかる。この期間の最大地震は、1978年6月4日の $M_j = 6.1$ である。

2000年鳥取県西部地震の震源域でも1950年から本震の前までに $M_j \geq 5$ の地震が8個発生している。そのうちの6個は、「はじめに」で述べたように、1989年から1997年にかけて発生した先駆的群発地震に含まれる。

6. 議論

本研究が対象とする三瓶山東麓から広島県北部にかけての地域は、(1)第四紀火山の近傍にあり、(2) $M = 5 \sim 6$ の地震の活動度がかなり高いという点で、2000年鳥取県西部地震の震源域と類似性を有する。

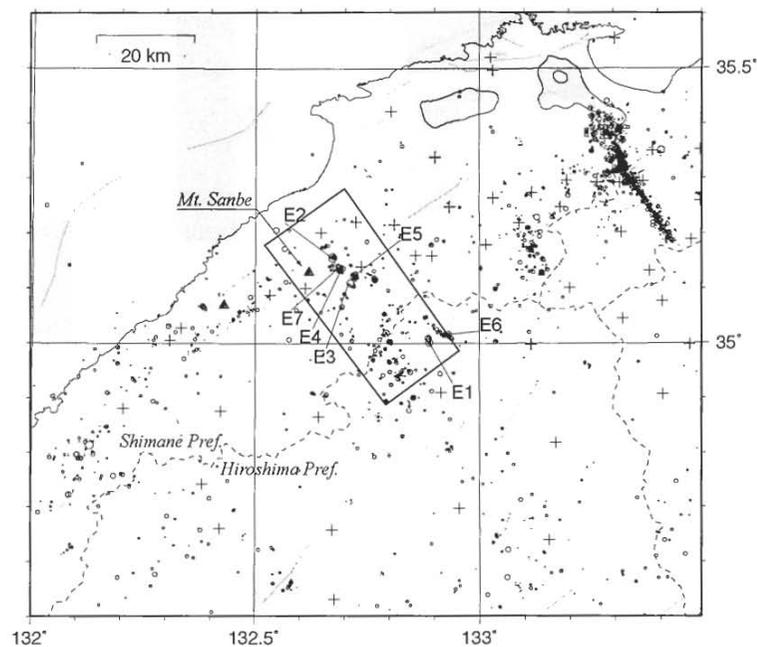
この地域で、2002年9月から2003年5月にかけて発生した $M_j = 3.6 \sim 4.3$ を主震とする活動は、(1) b 値が0.71と小さく、(2)主要な活動は同一面上で発生したという点で、2000年鳥取県西部地震前の群発地震との類似性を示す。

2000年鳥取県西部地震では、先駆的群発地震域の南東側にすべり量の大きな領域が存在した。したがって、三瓶山東麓から広島県北部にいたる地域においても、上で述べたギャップが大きくなる可能性を指摘することができ、今後もこの地域の地震活動を注意深く観測する必要がある。

(澁谷拓郎)

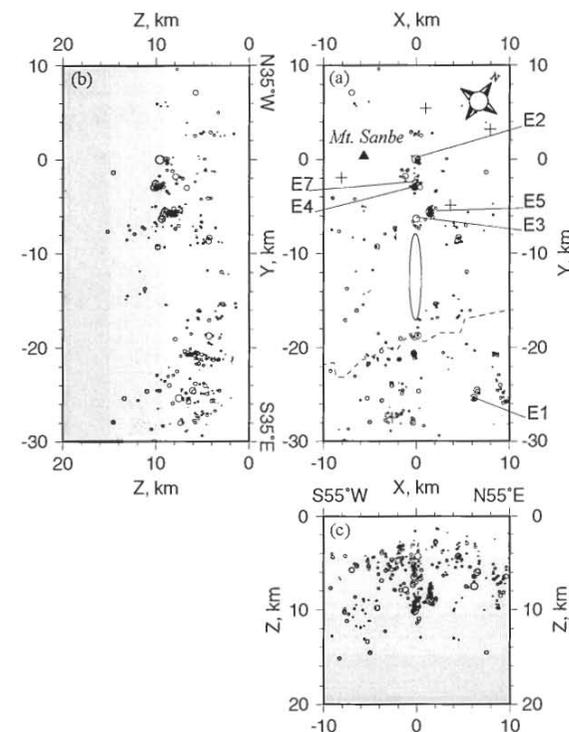
参 考 文 献

- 1) Shibutani, T., S. Nakao, R. Nishida, F. Takeuchi, K. Watanabe and Y. Umeda, Swarm-like seismic activity in 1989, 1990 and 1997 preceding the 2000 Western Tottori Earthquake, *Earth Planets Space*, 54, pp. 831-845, 2002.



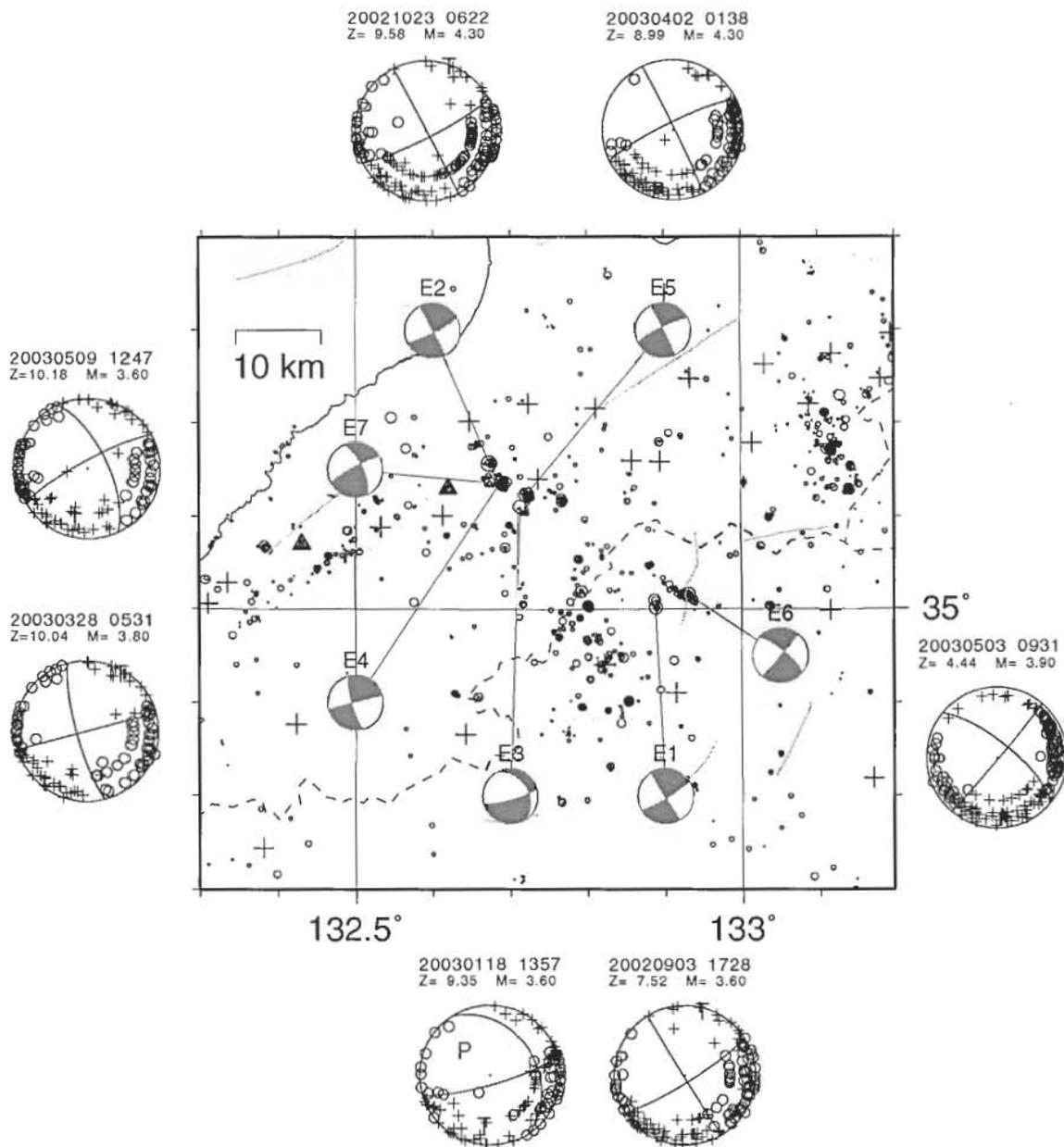
第 1 図 再決定された震央分布 (2002 年 7 月～2003 年 6 月). E1～E7 はこの期間に発生した $M_j \geq 3.5$ のイベント (第 1 表). 太線で囲まれた領域の拡大図を第 2 図に示す.

Fig.1 Distribution of relocated epicenters (July 2002 – June 2003). E1 – E7 indicate $M_j \geq 3.5$ events occurred in this period (Table 1). Enlarged figures of the area surrounded by the thick lines are shown in Fig. 2.



第 2 図 第 1 図の太線で囲まれた領域の震央分布 (a), $N35^\circ W - S35^\circ E$ 断面の深さ分布 (b), $N55^\circ E - S55^\circ W$ 断面の深さ分布 (c). E2, E7, E4, E3 は同一面上の活動と考えられる. その南東側にギャップが見られる. 三角は三瓶山.

Fig.2 Epicentral distribution in the area surrounded by the thick lines in Fig. 1 (a), the depth distribution in the cross section along $N35^\circ W - S35^\circ E$ (b) and the depth distribution along $N55^\circ E - S55^\circ W$ (c). E2, E7, E4 and E3 are considered as activity on a plane. A seismic gap is found to the southeast of E3. The triangle denotes Mt. Sanbe.



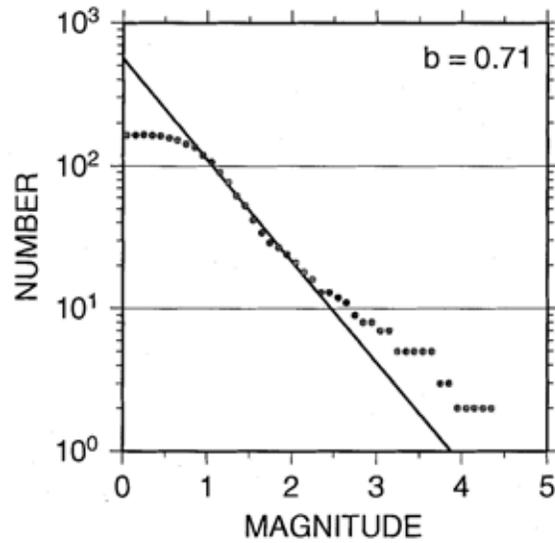
第3図 2002年7月から2003年6月までに発生した $M_j \geq 3.5$ の地震のメカニズム解(下半球投影).
 + : 押し (compression), O : 引き (dilatation).

Fig.3 Focal mechanism solutions (lower hemisphere projection) of the $M_j \geq 3.5$ events occurred from July 2002 to June 2003. The crosses and circles denote compression and dilatation, respectively.

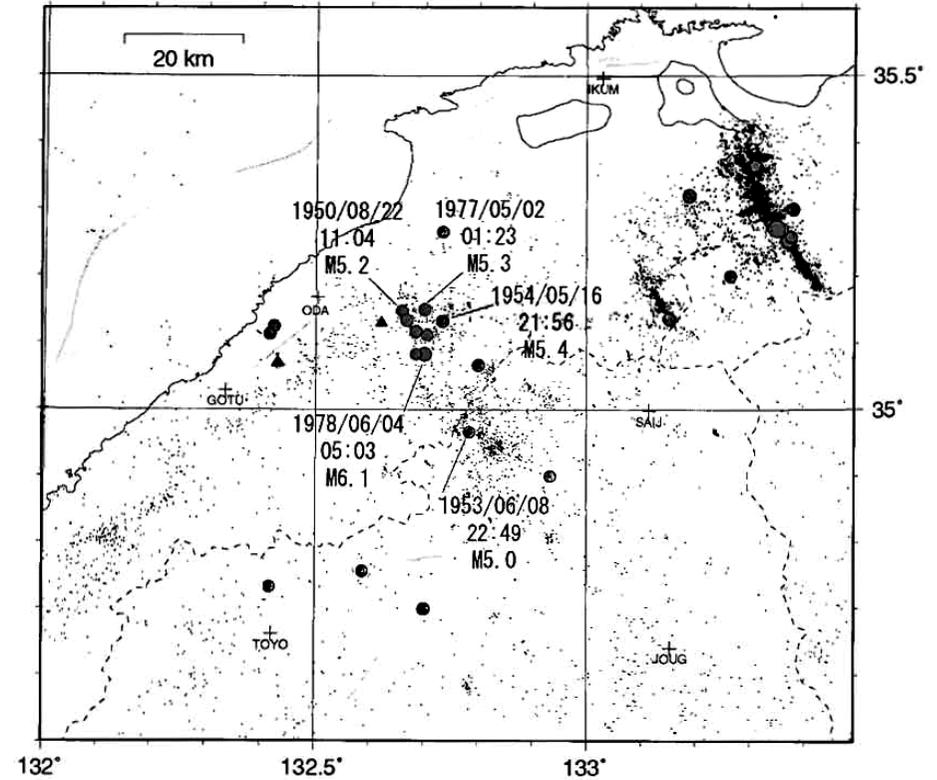
第1表 2002年7月から2003年6月までに発生した $M_j \geq 3.5$ の地震のメカニズム解

Table 1 Focal mechanism solutions of the $M_j \geq 3.5$ events occurred from July 2002 to June 2003.

EQ#	YMD	MD	OT	LAT.	LON.	DEP.	M	PLANE 1			PLANE 2			P-AXIS		T-AXIS	
								STRK	DIP	RAKE	STRK	DIP	RAKE	AMZ	PLNG	AZM	PLNG
E1	20020903	1728	42.267	35.0017	132.8887	7.52	3.6	58	82	178	148	88	8	283	4	13	7
E2	20021023	0622	29.784	35.1567	132.6732	9.58	4.3	63	82	-179	333	89	-8	288	6	18	5
E3	20030118	1357	36.340	35.1104	132.7128	9.35	3.6	74	79	-123	328	35	-20	310	46	190	27
E4	20030328	0531	47.637	35.1371	132.6884	10.04	3.8	165	79	0	75	90	169	121	8	29	8
E5	20030402	0138	31.584	35.1234	132.7218	8.99	4.3	244	81	178	334	88	9	109	5	199	8
E6	20030503	0931	51.425	35.0159	132.9304	4.44	3.9	40	88	-163	309	73	-2	266	13	173	10
E7	20030509	1247	0.483	35.1342	132.6902	10.18	3.6	241	81	157	335	67	10	290	9	196	23



第 4 図 三瓶山東麓の地震群のマグニチュード頻度分布.
 Fig.4 Magnitude frequency distribution of earthquakes
 in the eastern foot of Mt. Sanbe.



第 5 図 JMA の震源カタログによる 1950 年 1 月から 2001 年 12 月までの $M_j \geq 5$ の地震分布. そのうちの主なものについて, 発震時とマグニチュードを記す. $M_j \geq 1.5$ の地震をドットで示してある. + は JMA の観測点.

Fig.5 Epicentral distribution of $M_j \geq 5$ events occurred from January 1950 to December 2001 using the JMA catalogue. The origin time and the magnitude are shown for important events. $M_j \geq 1.5$ events are shown by dots. The crosses denote JMA stations.