

4-6 2007 年 6,7 月 房総半島東方沖の群発地震活動

Earthquake swarm activity off the eastern coast of the Boso peninsula in June and July, 2007

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

2007 年 6 月 20 より房総半島東方沖で地震が群発的に発生した (第 1 図). 最大の地震は Mw5.1 だった. 7 月 1 日以降, 6 月の活動域より北西部で地震が発生するようになった. そこで第 1 図ではこの日を境にシンボルの色を変えて示した. 6 月の主な地震の F-net モーメントテンソル解はほぼ東西方向に P 軸を有する逆断層型に求められている. これは太平洋プレート・フィリピン海プレート間の相対運動方向^{1),2)}に近い. 7 月の主な地震はほぼ東西方向に T 軸を有するやや横ずれ成分を含む正断層型に求められている. 主な地震のセントロイド深さは 6 月のイベントでは 23 ~ 35km, 7 月のイベントでは 20 ~ 23km と 7 月のイベントの方がやや浅い. 6 月の活動はモーメントテンソル解および地震の深さから, 関東地方下に沈み込む太平洋プレート上面での活動の可能性が高い. 7 月のイベントはこれよりやや浅くモーメントテンソル解は大きく異なり太平洋プレート上面境界より上方での活動と考えられる.

今回の活動を過去の活動と比較した. 過去 10 年間の M-T 図を見ると, 今回の活動域周辺では地震が定常的に発生しているが, M5 を越える地震は稀であることが分かる (第 2 図). 過去には 2000 年および 2004 年に M5 以上のイベントが発生し, それに伴って地震の発生数が上昇した. 第 2 図にはこれらの活動の震央分布と主な地震の F-net モーメントテンソル解をあわせて示した. 2000 年の活動時には 2007 年 6 月の活動域とほぼ同じ場所で地震が発生した. 主な地震のモーメントテンソル解はほぼ東西方向に T 軸を有するやや横ずれ成分を含む正断層型に求まっており, 2007 年 7 月のイベントに近い. 2004 年の活動時には今回の活動域の南で地震が発生した. 主な地震のモーメントテンソル解は東南東-西北西方向に P 軸を有するやや横ずれ成分を含む逆断層型に求まっている. これは 2007 年 6 月のイベントに近い.

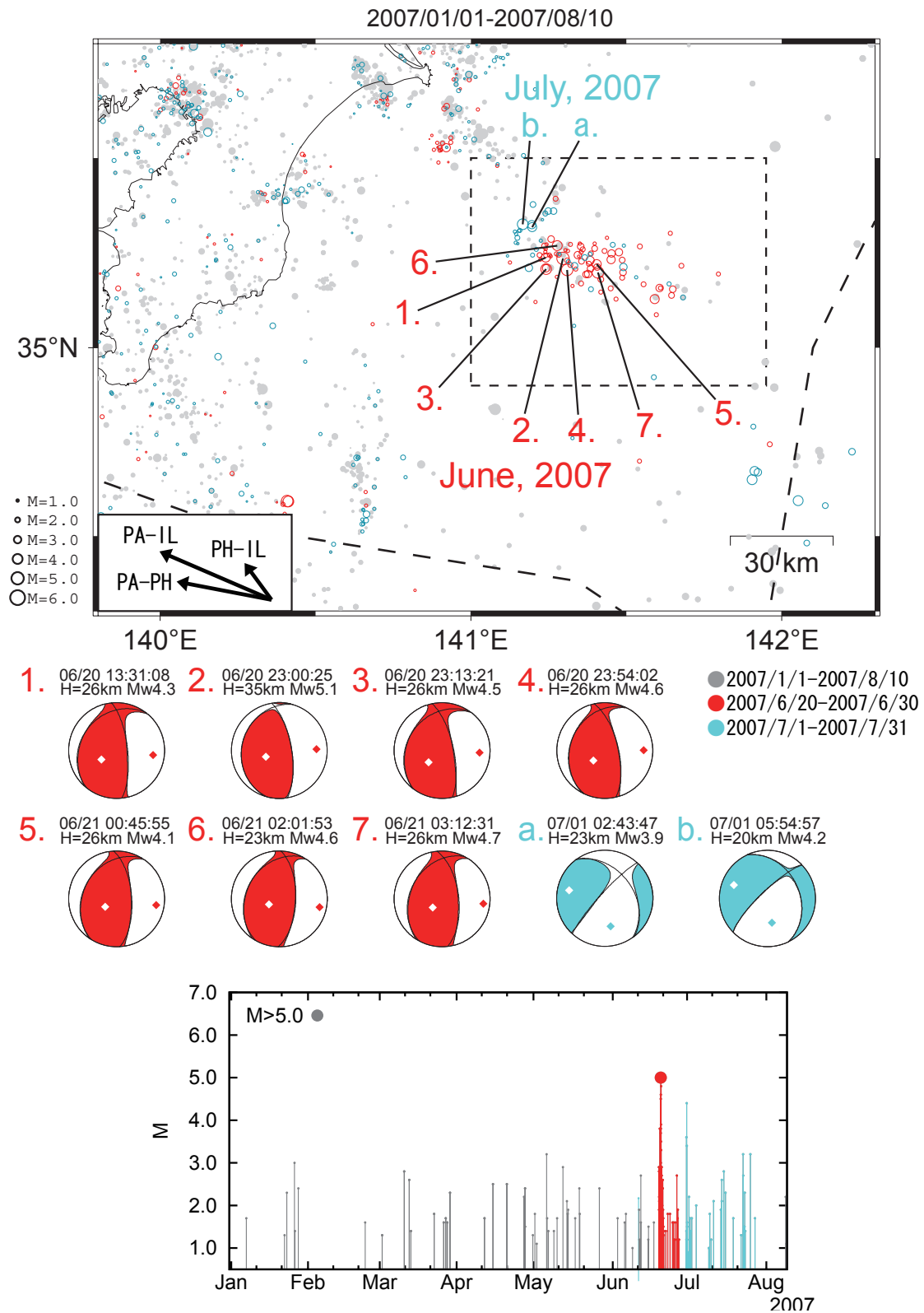
これらの活動とプレート境界との関係を見るために, 相似地震との比較を行った. 第 3 図に地震波形の相関解析により得られた相似地震^{3),4)}の震央分布および東西断面図を示す. 黒いシンボルはフィリピン海プレートの相似地震, グレーのシンボルは太平洋プレートの相似地震である. 相似地震の F-net モーメントテンソル解はほぼすべて低角逆断層型に求まっている. 太平洋プレートの相似地震に着目すると那珂湊を除く内陸の相似地震の P 軸は太平洋プレート・フィリピン海プレート間の相対運動方向に近く, 茨城沖の相似地震の P 軸は太平洋プレート・内陸プレートの相対運動方向に近い. 東西断面図を見ると太平洋プレートの相似地震が東方向に浅くなる様子が認められる. 2004 年および 2007 年 6 月の活動は東西方向に近い P 軸をもつ逆断層型で太平洋プレートの相似地震の浅部延長に位置し太平洋プレート上面での活動の可能性が高い. 2000 年の活動は 2007 年 6 月の活動の直上に分布し, 2007 年 7 月の活動は 2000 年の活動より内陸側の北西方向に分布する. 2000 年および 2007 年 7 月の活動のモーメントテンソル解は 2007 年 6 月と大きく異なる. このような震源分布およびメカニズム解から, 2000 年および 2007 年 7 月の活動は太平洋プレート上面境界より上方での活動と推測される. 太平洋プレート上面の活動に着目すると, 2007 年 6 月のモーメントテンソル解の P 軸方位は太平洋プレート・フィリピン海プレート間の相対運動方向に近く,

この位置までフィリピン海プレートが存在している可能性が示唆される。メカニズム解から推定されたフィリピン海プレートの北限⁵⁾と比較すると 2007 年 6 月の活動はこの北限付近に分布するがやや北にずれている。フィリピン海プレートの形状についてはさらに検討が必要と考えられる。

(木村尚紀)

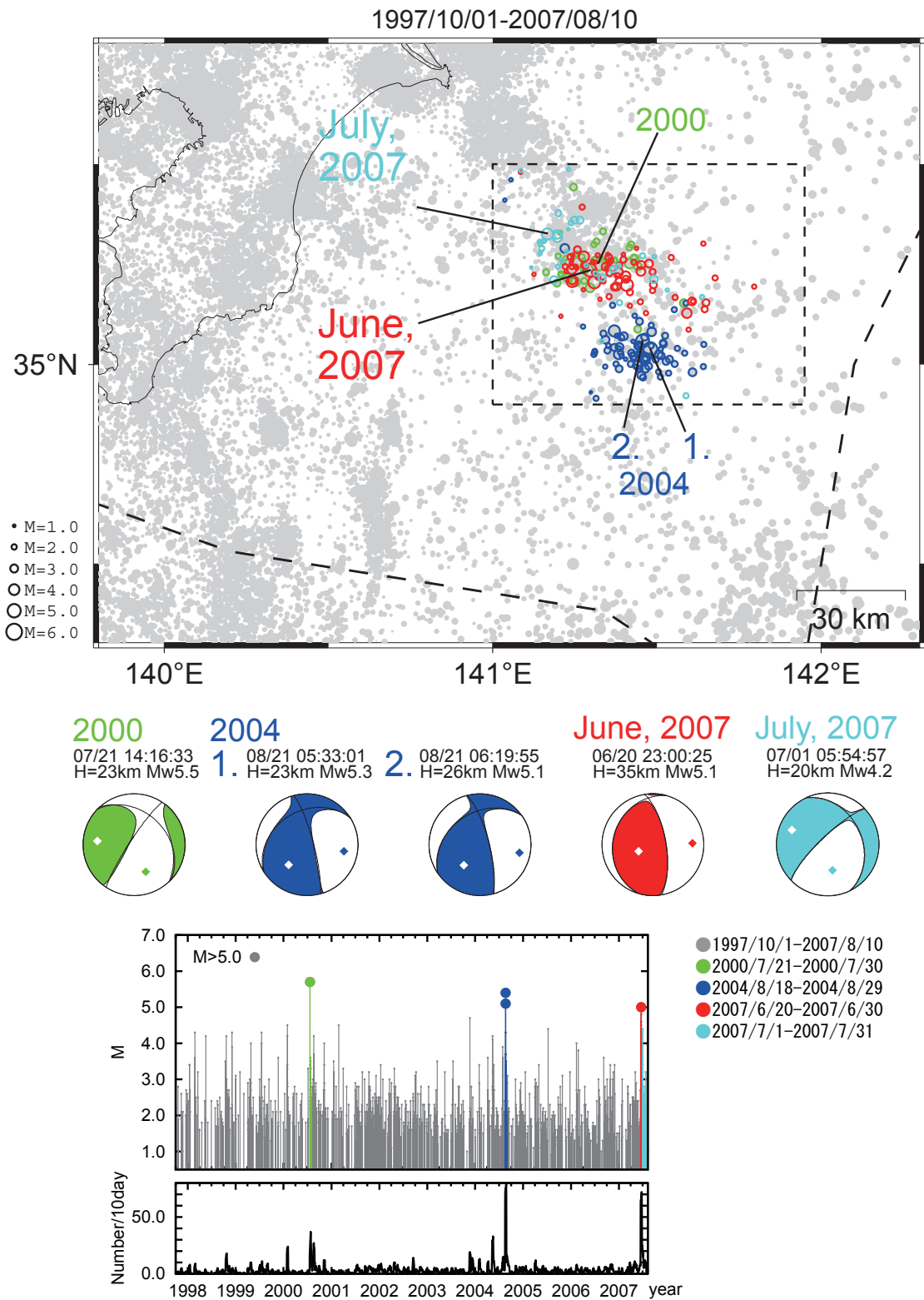
参 考 文 献

- 1) Seno, T., S. Stein and A. E. Gripp (1993), A model for the motion of the Philippine Sea plate consistent with NUVEL-1 and geological data, *J. Geophys. Res.*, 98, 17941-17948.
- 2) Seno T., S. Sakurai, and S. Stein (1996), Can the Okhotsk plate be discriminated from the North American plate?, *J. Geophys. Res.*, 101, 11305-11315.
- 3) Kimura, H., K. Kasahara, T. Igarashi, and N. Hirata (2006), Repeating earthquake activities associated with the Philippine Sea plate subduction in the Kanto district, central Japan: a new plate configuration revealed by interplate aseismic slips, *Tectonophysics*, 417, 101-118.
- 4) 木村尚紀・五十嵐俊博・平田直・笠原敬司 (2003), 関東地方の相似地震活動, 日本地震学会講演予稿集, A050.
- 5) Seno, T. and T. Takano (1989), Seismotectonics at the Trench-Trench-Trench triple junction off central Honshu, *Pageoph*, 129, 27-40.



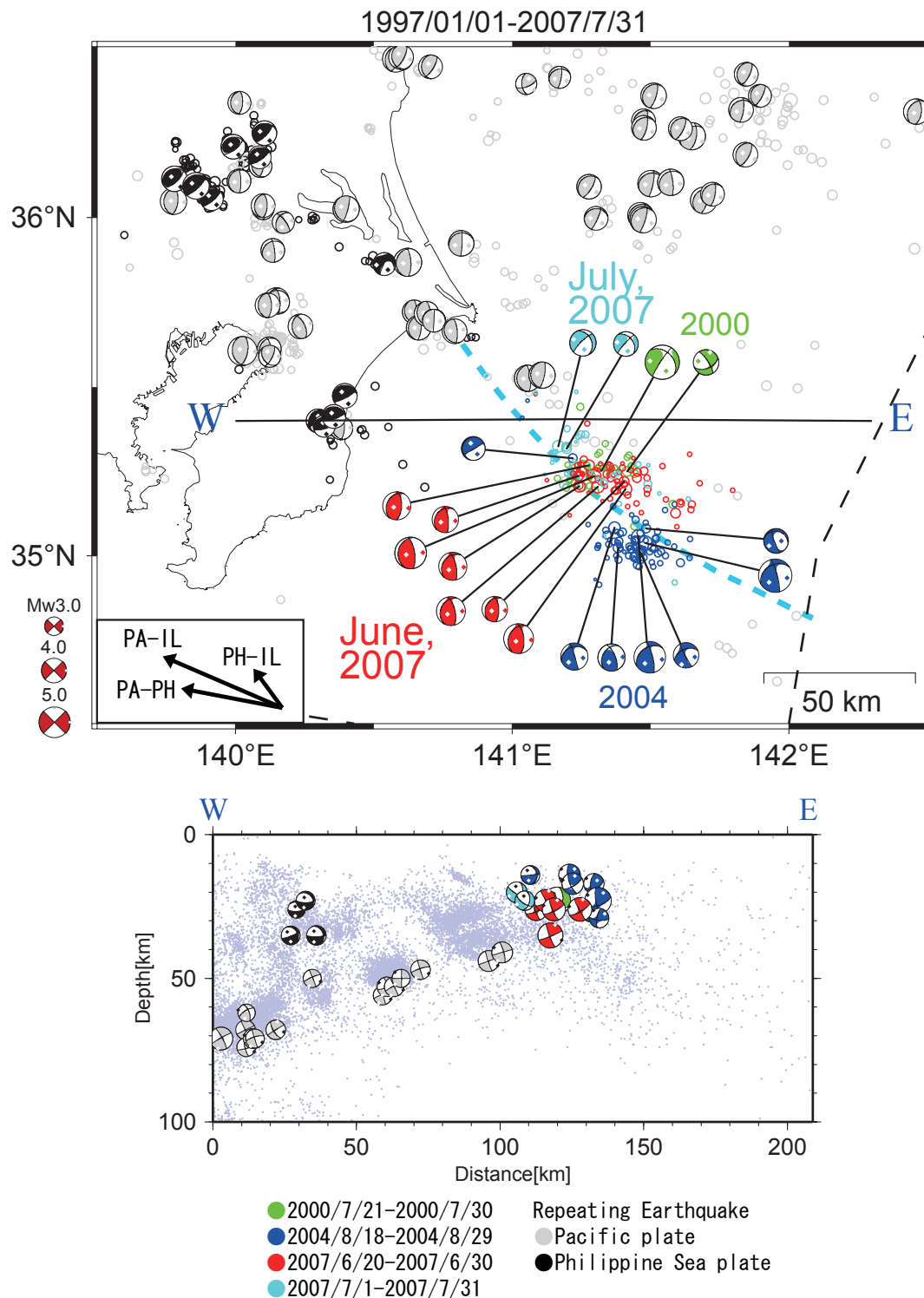
第1図 2007年6,7月房総半島東方沖の群発地震活動の震央分布(上), 主な地震のF-netモーメントテンソル解(中段)およびM-T図(下). M-T図は震央分布図破線で示した矩形領域内のイベントについて示した. 震源データは気象庁一元化震源による(第1図~第3図共通). プレート相対運動方向をあわせて示す. PA: 太平洋プレート, PH: フィリピン海プレート, IL: 内陸プレート.

Fig.1 Epicentral distribution, F-net moment tensor solutions of major events and M-T diagram for earthquake swarm activity off the eastern coast of the Boso peninsula in June and July, 2007. M-T diagram is plotted for events in a rectangle with dashed lines in epicentral distribution. JMA unified hypocenter catalogue is used (for Figs 1 to 3). Directions of relative plate motions are also shown. PA: the Pacific plate, PH: the Philippine Sea plate, IL: the inland plate.



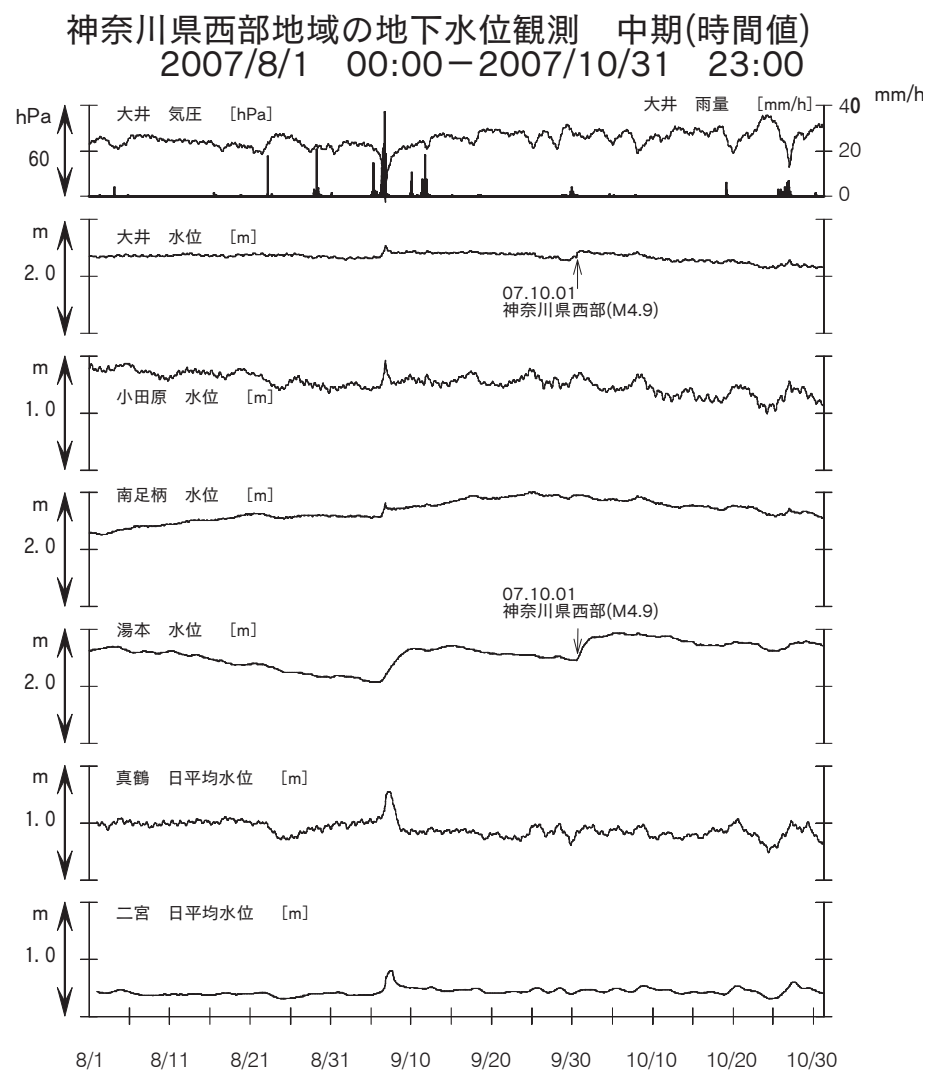
第2図 2007年6,7月房総半島東方沖の群発地震活動と過去の活動の比較。震央分布(上), 主な地震のF-netモーメントテンソル解(中段)およびM-T図(下)を示す。M-T図は震央分布図破線で示した矩形領域内のイベントについて示した。また, 10日間毎の地震発生数をあわせて示した。

Fig.2 Comparison between past seismicity and the earthquake swarms off the eastern coast of the Boso peninsula in June and July, 2007. Epicentral distribution, F-net moment tensor solutions of major events and M-T diagram are shown. M-T diagram is plotted for events in a rectangle with dashed lines in epicentral distribution. Time sequence of earthquakes at every 10 days in 1 day increments is also shown.



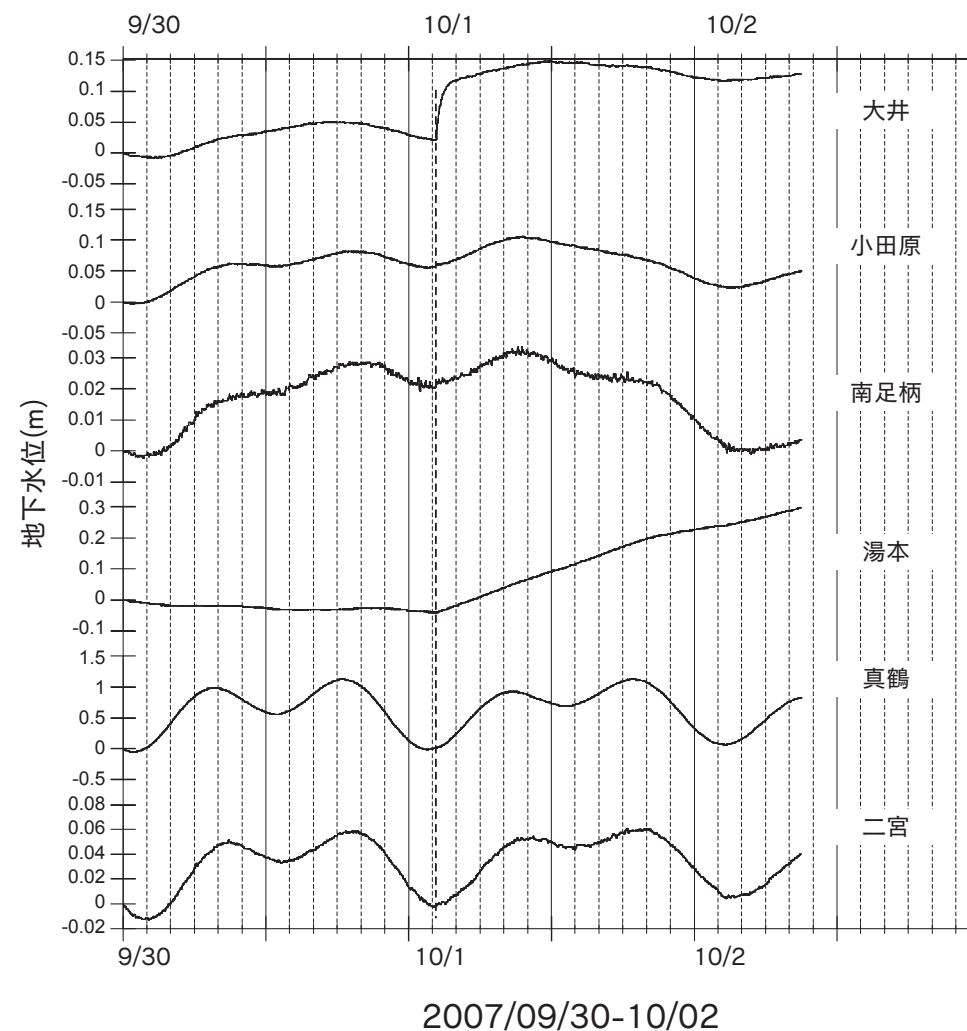
第3図 房総半島東方沖の群発地震活動と相似地震との比較。震央分布、F-net モーメントテンソル解および東西断面図を示す。F-net モーメントテンソル解は VR70% 以上の解を示した。東西断面には震央分布図 W-E から 50km 以内のイベントを 2007 年 7 月中のイベント (青点) とあわせて示している。黒いシンボルはフィリピン海プレートの相似地震を、グレーのシンボルは太平洋プレートの相似地震を示す。地震のメカニズム解から推定されたフィリピン海プレートの北限をあわせて示す。

Fig.3 Comparison between repeating earthquakes and the earthquake swarms. Epicentral distribution, F-net moment tensor solutions and east-west vertical cross section are shown. F-net moment tensor solutions with VR larger than 70% are plotted. In east-west cross section, events within 50 km from W-E line in figure of epicentral distribution are shown with event in July, 2007 (blue dots). Black and gray symbols denote repeating earthquakes on the Philippine Sea plate and the Pacific plate, respectively. The northern edge of the Philippine Sea plate derived from focal mechanisms are also shown.



第3図 2007年8月-10月の観測結果.

Fig.3 Observational results from August 2007 to October 2007.



第4図 2007年9月30日~10月2日の観測結果.

Fig.4 Observational results from September 30 to October 2 in 2007.