

9-3 2009年7月四国沖の地震：地震活動状況とメカニズム解 Seismic activity off Shikoku in July, 2009

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

2009年7月22日深夜、高知県室戸半島の沖合35kmの海域で以下に示すM4級の地震が相次いで発生した。

2009/07/22 23:51:01 32.973°N 134.343°E H=23 km M 4.8 (Mw 4.5)

2009/07/23 00:47:33 32.982°N 134.349°E H=23 km M 4.1 (Mw 4.0)

震源情報は、防災科研 Hi-net の震源カタログによる。また、Mw 値は、防災科研 F-net/Hi-net 観測波形を用いた CMT 解析の結果による。

第1図に、防災科研 Hi-net 震源カタログによる震央分布を示す。図中には、2000年10月から2009年8月までに発生した $M \geq 1$ の地震を抽出して表示した。また、第2図に、第1図の黒枠内で発生した地震の M-T 図を示す。今回の二つの地震の震央は、沈み込む海山が存在すると考えられている「土佐ばえ」の西麓に位置する。これらの地震の震央極近傍では、2004年12月9日に M 3.6 (Mw 3.6) の地震が発生しているが、それ以外に目立った活動はない。第1図の黒枠内に限っても、2000年10月以降に M 3.5 を超えた地震は、2009年6月20日に発生した M 4.2 の1イベントのみであり、その震央は第1図黒枠の南東端に位置する。

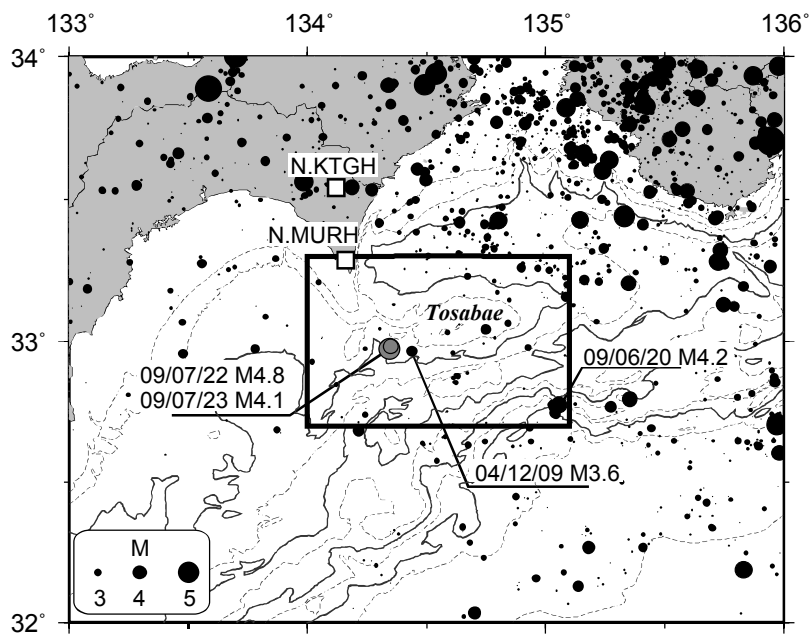
第3図に、今回の2つの地震と震央位置に近い2004年12月の地震、および参考として2009年6月の地震のメカニズム解を示す。いずれも、上段が Hi-net 初動解、下段が Hi-net/F-net データを用いた CMT 解である。2004年12月の地震の CMT 解は、東西伸長（南北圧縮）の横ずれ断層型を示す。このメカニズムは、四国陸域周辺で発生するスラブ内地震のメカニズム解²⁾と調和的である。初動解は逆断層成分を有するが、震源が海域であり、震源球上の観測点分布に偏りがあるため、安定した解が求まっているとは言えない。ただし、いずれの解も南北方向に圧縮軸を有しているほか、震源球上の各観測点の極性は、概ね CMT 解でも説明可能である。2009年6月の地震は、7月の地震より約70km 東南東に位置する（第1図）。この地震の CMT 解は、7月の2地震の解と類似しているが、6月の地震の方がやや低角の逆断層の可能性を示すのに対し、7月の2地震は、いずれも北西-南東圧縮の高角逆断層型を示す。また、7月の地震の初動解は、北西-南東伸長の正断層型に求まっている。2004年12月の地震と同じく、震源球上の観測点分布に偏りが存在するため、初動解が厳密に求まっているとは言えないが、これらの地震は2004年の地震と異なり、各観測点の極性分布は CMT 解と一致していない。第4図に、震央に比較的近い防災科研 Hi-net の北川 (N.KTGH) および室戸 (N.MURH) 両観測点における各地震の上下動観測波形を示す。2009年7月の2地震では、N.KTGH の初動は UP、N.MURH は DOWN である（第4図）。これらの観測点の射出角は $90^\circ \sim 110^\circ$ 程度であり、震源球上では、外周付近に位置することになる（第3図）。しかし、CMT 解では、N.KTGH 観測点やその周辺観測点での UP 極性を説明することは出来ない。一方、2004年12月の地震では、両観測点とも初動極性は DOWN が観測されている。より広域のメカニズム解分布を見るため、第5図に、防災科研 Hi-net の震源カタログより抽出した M2 以上の地震の P 軸および T 軸分布（初動解）を示す。周辺の活動は、初動解で見ても東西方向の伸長が主

であり、2009年7月の地震活動（赤丸）に見られる南北伸長のメカニズム（N.KTGHの初動極性がUPとなるようなメカニズム）は皆無である。このことは、2009年7月の2つの地震のメカニズムが従来の地震活動のメカニズムと異なっている可能性が高い。初動解とCMT解の違いの意味について議論を進めるためには、今後のデータの蓄積に加え、解の安定性や検知能力の再評価が必要であろう。

(汐見勝彦)

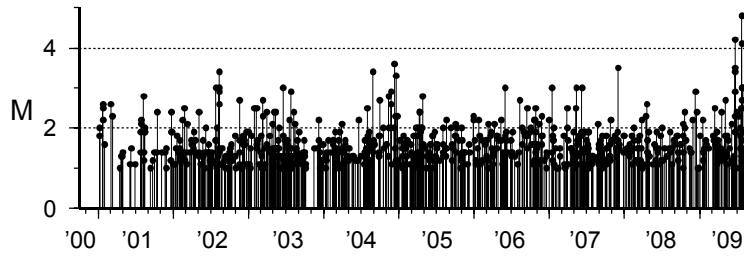
参考文献

- 1) Kodaira, S., N. Takahashi, A. Nakanishi, S. Miura, and Y. Kaneda, 2000, Subducted seamount imaged in the rupture zone of the 1946 Nankaido earthquake, *Science*, **289**, 104 – 106.
- 2) Xu, J and Y. Kono, 2002, Geometry of slab, intraslab stress field and its tectonic implication in the Nankai trough, Japan, *Earth Planets Space*, **54**, 733 – 742.



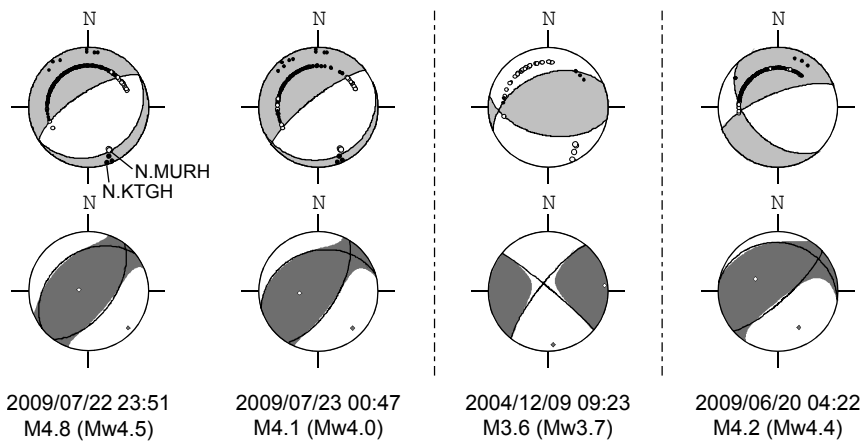
第1図 室戸岬沖周辺における震央分布。2000年10月1日～2009年8月15日、 $M \geq 1.0$ の地震を抽出した。防災科研Hi-net震源カタログによる。

Fig.1 Epicenter distribution ($M \geq 1.0$; Oct. 1st, 2000 – Aug. 15th, 2009) around off Muroto Cape. NIED Hi-net hypocenter catalogue was used in this figure.



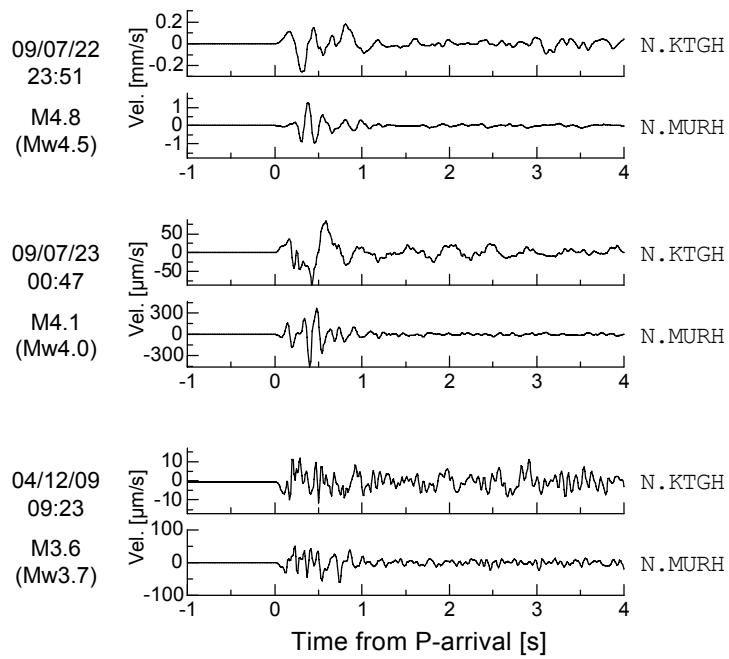
第2図 第1図黒枠内で発生した地震のM-T図.

Fig.2 M-T diagram for earthquakes occurred within the solid box shown in Fig. 1.



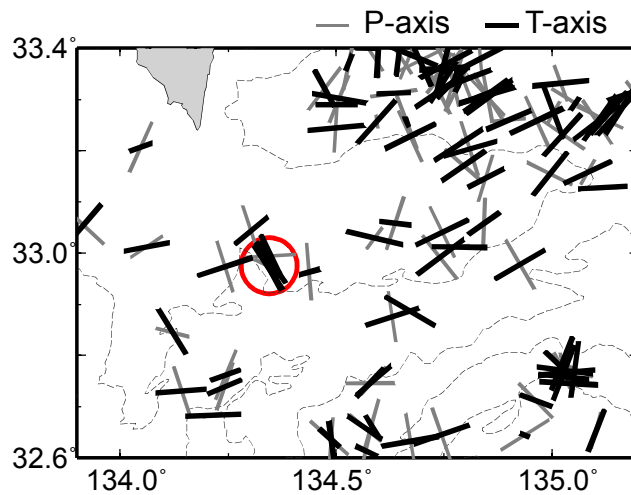
第3図 第1図黒枠内で発生したM3.5超の地震のメカニズム解. 上段) 防災科研Hi-netによる初動解. 下段) Hi-net/F-netデータを用いたCMT解.

Fig.3 Focal mechanism solutions for earthquakes with $M > 3.5$ occurred within the solid box shown in Fig. 1. Upper) Focal mechanisms determined by Hi-net first motion analysis. Lower) Centroid moment tensor solutions by using Hi-net/F-net waveform data.



第4図 防災科研 Hi-net の N.KTGH および N.MURH 観測点における各地震の上下動成分観測波形。

Fig.4 UD-component waveforms observed at the N.KTGH and N.MURH stations.



第5図 室戸岬沖における地震の P 軸-T 軸分布. 防災科研 Hi-net の震源カタログによる. 赤丸は, 2009年7月に発生した2イベントの位置を表す.

Fig.5 P and T -axes distribution around off Muroto Cape. Red circle denotes the epicenter of M4 events in July, 2009.