

[講演要旨] 2004年9月5日の紀伊半島沖の地震活動について

林 豊 (気象庁気象研究所)

2004年9月5日23時57分に東海道沖でマグニチュード(M)7.4、最大震度5弱で津波を伴った地震が発生した。地震活動は、前震-本震-余震型で推移している。気象庁の観測成果・解析結果をもとに、一連の地震活動とそれに伴った現象、この地域の過去の地震活動、想定されている東海地震への影響評価について、速報する。(一部の観測値・解析結果には暫定値が含まれており、確定値は地震・火山月報を参照されたい)
また、1899年3月7日の紀伊大和地震は、今回の地震と似た震度分布を示すことなどから、注目すべき地震であることを指摘する。

1. 前震-本震-余震型

9月5日23時57分に東海道沖(北緯33.2度、東経137.1度、深さ44km)でマグニチュード(M)7.4の地震が発生した。その約5時間前の19時07分には、地震の西南西約40kmでM6.9の前震が発生した。
地震活動は、前震-本震-余震型で推移しており、7日08時29分には余震域の東端でM6.4、8日23時58分にはM6.5の余震が発生した。

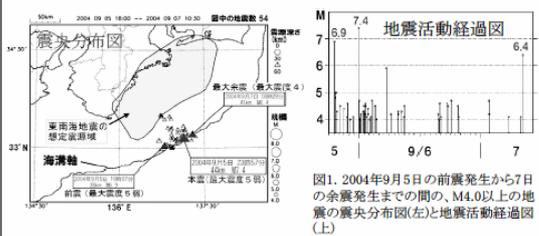


図1. 2004年9月5日の前震発生から7日の余震発生までの間の、M4.0以上の地震の震央分布図(左)と地震活動経過図(上)

2. 震度分布

9月5日23時57分の本震では、三重県松坂市と香良洲町、奈良県下北山市、和歌山県新宮市で震度5弱が観測されたほか、近畿地方を中心に、東北地方から九州地方の広い範囲にかけて震度1~4が観測された。
同日19時07分の前震でも、奈良県下北山村と和歌山県新宮市で震度5弱が観測された。7日08時29分の余震では、最大震度が4であった。

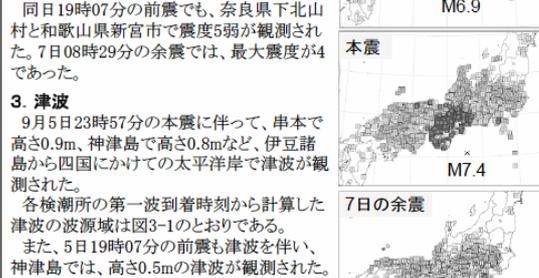


図2. 震度分布図
前震(上:2004年9月5日19時07分)
本震(中:5日23時57分)
余震で震度が最大の地震(下:7日08時29分)

3. 津波

9月5日23時57分の本震に伴って、串本で高さ0.9m、神津島で高さ0.8mなど、伊豆諸島から四国にかけての太平洋岸で津波が観測された。
各検潮所の第一波到着時刻から計算した津波の波源域は図3-1のとおりである。
また、5日19時07分の前震も津波を伴い、神津島では、高さ0.5mの津波が観測された。



表. 検潮所での津波の観測値

| 検潮所 | 前震最大波 | 本震最大波 |
|---------|-------|-------|
| 神津島港 | 0.5m | 0.8m |
| 三宅島阿古 | | 0.5 |
| 三宅島坪田港 | | 0.4 |
| 父島二見 | | 0.3 |
| 石廊崎 | 0.3 | 0.7 |
| 御前崎 | | 0.5 |
| 島羽 | | 0.3 |
| 尾鷲 | 0.3 | 0.6 |
| 那智勝浦 港沖 | | 0.6 |
| 串本 袋港 | 0.3 | 0.9 |
| 白浜町 新野 | | 0.2 |
| 和歌山 小島 | | 0.1 |
| 小松島 | | 0.1 |
| 室戸岬 | 0.3 | 0.5 |
| 土佐清水 | | 0.3 |

図3-1. 津波波源域図(左)
本震による津波の第一波の逆伝播から求めた波源域

図3-2. 前震と本震による検潮所による津波波形

4. 発震機構

9月5日の前震と本震、7日の余震のいずれも、発震機構(CMT解)は、南北方向に圧力軸を持つ逆断層型である。断層面の傾きがフィリピン海プレートの沈み込む角度より大きいため、沈み込むフィリピン海プレート内部の地震と考えられる。



図4. 発震機構
1923年8月以降M4.0以上の地震の発震機構分布(上:P波初動による) 2004年9月の地震の発震機構(下:CMT解による)

5. 最近までの地震活動

2004年9月の東海道沖の地震活動があった領域の周辺では、1944年12月7日に東南海地震(M7.9)、1946年12月21日に南海地震(M8.0)の地震が発生している。
一連の地震活動があった(領域a)付近の最近の地震活動には、特段の変化は見られない。2003年3月19日に海溝軸の外側でM4.0の地震があったほか、M3級またはそれより小さい地震がほぼ定常的に発生している。また、今回の活動の北側の北緯34度付近(領域b)には2003年1月19日にM5.6の地震があった。

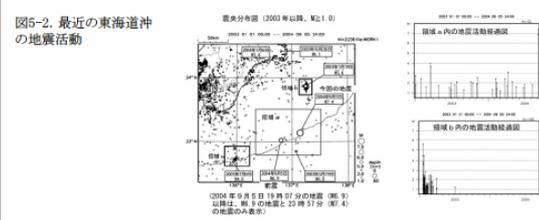


図5-1. 東海道沖の震央分布図
前回の東南海地震直前から

図5-2. 最近の東海道沖の地震活動

6. 想定される東海地震への影響

一連の地震活動が東南海地震に与える影響はないと、地震調査研究推進本部地震調査委員会(2004)は評価している。
本震(図)は南下がりの逆断層を仮定したものが東海地震の想定震源域(中央防災会議,2001)内の想定断層に対して与えるクローン破壊関数の変化(ΔCFF)を見積もると、日々の潮汐による変化に比べて1~2桁小さい。詳細は省くが、北下がりの逆断層を仮定した場合も、東南海地震のモデル断層に対しても、同様の結果が得られる。

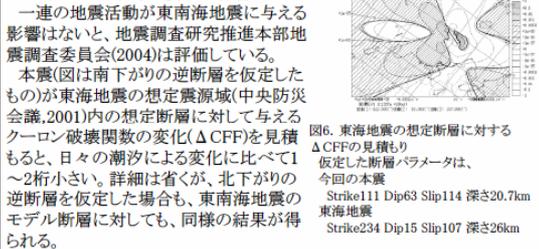


図6. 東海地震の想定断層に対する ΔCFF の見積もり
仮定した断層パラメータは、今回の本震
Strike111 Dip63 Slip114 深さ20.7km
東海地震 Strike234 Dip15 Slip107 深さ26km

7. 明治三十二年の紀伊大和地震

2004年9月5日23時57分の本震と震度分布が似ている地震として、明治三十二年(1899年)3月7日09時55分頃の紀伊大和地震が挙げられる。地震に伴う津波は知られていないが、干潮時刻前後に発生した地震であったためかもしれない。(気象研究所,2004)
震央は、中央気象台(1903)は大和の南部、保田・小平(1938)は熊野沖(東経136.5度、北緯33.8度)としている。
紀伊大和地震では、現在の奈良県下北山村と三重県熊野市・尾鷲市で、強震動による大きな被害があった。これは、今回の本震・前震で大きい震度が観測された場所でもある。
震度分布が類似する他、海震による被害もある(宇佐美,2003)ことから、震央が海域であった可能性など、今後の検討課題とすべき地震である。

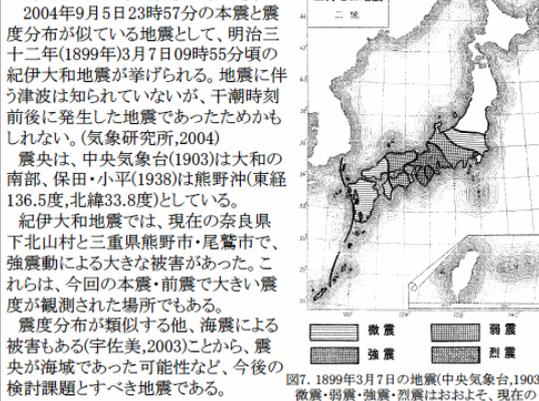


図7. 1899年3月7日の地震(中央気象台,1903)
微震・弱震・強震・烈震はおよそ、現在の震度階級の1, 2~3, 4~5, 6以上に相当する

謝辞

本報告は、北海道大学、弘前大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、高知大学、九州大学、鹿児島大学、独立行政法人(産業技術総合研究所、防災科学技術研究所、海洋研究開発機構)、国土院、神奈川温泉地学研究所、東京都、青森県、静岡県、横浜市及び気象庁のデータを基に作成した資料を含んでいる。

引用文献

- 中央防災会議東海地震に関する専門調査会(2001):中央防災会議東海地震に関する専門調査会報告,9p+付図.
- 中央気象台(1903):明治三十二年中央気象台年報 第二編地震部/頁,86p.
- 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2004):紀伊半島南東沖の地震活動の評価(平成16年9月6日).
- 気象研究所(2004):東南海地震直前の紀伊半島周辺の地震活動の特徴と今回の紀伊半島沖地震について.地震予知連絡会提出資料.
- 宇佐美龍夫(2003):最新版日本被害地震誌[416]-2001,東京大学出版会,239-240.
- 保田柱二・小平孝雄(1938):東京地震観測(明治5年9月-大正12年12月),56-57.