## 8-2 近畿北部の地殻活動

## ~丹波山地における微小地震活動静穏化と東北地方太平洋沖地震~ The Recent Seismic Quiecence in the Northern Kinki District and the 2011 off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake

京都大学防災研究所地震予知研究センター Research Center for Earthquake Prediction, Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto University

大阪府北部から京都府中部,琵琶湖西岸にかけての丹波山地は微小地震活動が定常的に活発な地 域である.丹波山地における微小地震活動が,2003年1月末ごろを境に低下していることは,こ れまで本会報などでも報告している.(京都大学防災研究所地震予知研究センター1<sup>)2)3(4)6)</sup>,片尾 <sup>5)</sup>)1946年南海地震や1995年兵庫県南部地震前にもこの地域の地震活動が低下したことが知られ ており,近年の静穏化の推移が注目されていたが,2009年以降活動はやや活発化を示し,静穏化 以前とほぼ同等のレートに回復していた.

ところが、2011年1月末ごろから発生数が減少し、2003年以来最低のレートを記録した(第1図). 今回の発生レートの変化は、突然レートの変化が起こりその後変化したレートを維持する(積算グ ラフでは「折れ線」型となる)という、これまでに同地域で見られた活動変化(静穏化)と共通 する特徴を備えている。第1図左図は、左上に示す近畿地方北部の矩形範囲内において、2003年 に近畿地方北部一帯で地震活動が低下して以来の積算地震発生数と年間発生レートの推移を示す. データは京都大学防災研究所地震予知研究センターの微小地震観測システムによる自動処理結果で ある。右図は同じ空間範囲における、2008年1月1日~2011年6月8日の間の30km以浅の積算 地震発生数を示している。赤線はReasenberg<sup>77</sup>の方法で除群処理(decluster)したカタログによ るもの、赤矢印は3月11日の東北地方太平洋沖地震発生時点を、青矢印は活動の変化した1月末 の時期を示している。3月11日の東北地方太平洋沖地震(M9.0)の前後ではとくに地震発生数の 変化は見られなかったが、2月以降の低いレートを現在も維持している。このような東北地方太平 洋沖地震に先行する本年初頭からの地震活動低下傾向は、和歌山市周辺、中越地震や岩手宮城内陸 地震の震源域などでも見られた。

第2図は、第1図と同じ矩形領域における時空間分布を示している.空間軸は矩形の長辺方向 (NE-SW)で、期間は2010年1月1日~2011年6月8日、30km以浅の地震についてプロットし ている. 青い破線は2011年1月末に地震活動に変化が見られた時期を示す.赤い破線は3月11 日の東北地方太平洋沖地震発生時点を示す.3月11日の前後では全体の発生レートの変化は顕著 ではなかった(第1図)が、京都大阪府境付近の活動が低下するなど、活動の空間パターンが急激 に変化したようにみえる.

第3図はHerbermann<sup>8)</sup>によるz値の空間分布をしめしたものである.赤は地震活動の活発化を, 青は静穏化を表す.Reasenberg<sup>7)</sup>の方法でdeclusterした京大防災研自動処理カタログ(30km以浅) を基に,2011年1月1日~1月31日と2011年2月1日~3月11日の2つの期間を比較した結果 が左図で,東北地方太平洋沖地震に先立ち近畿地方北部の微小地震活動が1月末もしくは2月初め から低下していたことを示している.右図は2011年2月1日~3月10日と2011年3月11日~5 月31日の2期間によるもので,東北地方太平洋沖地震の前後の活動変化を示す.飛騨地方や北陸 地方では顕著な活発化を示すのに対して,近畿地方ではとくに際立った活発化は見られない. 近畿地方北部では、東北地方太平洋地震にともなう顕著な地震活動の活発化はみられないが、本 震直後にはこれまで活動の無かった場所で中規模地震が発生した例が見られ、誘発された活動であ る可能性を否定できない、第4回は滋賀県中部で東北地方太平洋沖地震3日後に発生し有感となっ た M3.6 の地震を示す.メカニズムは近畿地方北部ではありふれた東西圧縮の横ずれ型であるが、 琵琶湖東岸の湖東平野は、過去30年間の微小地震観測を通じほとんど浅い地震の発生の無い地域 であった.

(片尾 浩)

## 参考文献

- 1) 京都大学防災研究所地震予知研究センター,丹波山地の地震活動活発化~その後~,連絡会報, 71,639-642,2004.
- 2) 京都大学防災研究所地震予知研究センター, 丹波山地の微小地震活動低下と 2004 年 4 月 16 日 亀岡付近 M3.7 の地震について, 連絡会報, 72, 515-521, 2004.
- 3)京都大学防災研究所地震予知研究センター,近畿地方の最近の地震活動~丹波山地の微小地震 活動低下~,連絡会報,73,557-560,2005.
- 4)京都大学防災研究所地震予知研究センター,丹波山地における最近の微小地震活動の静穏化
  (4),連絡会会報,77,383-387,2007.
- 5) 片尾 浩, 丹波山地における最近の微小地震活動の静穏化, 京都大学防災研究所年報, 48, B, 167-174, 2005.
- 6) 京都大学防災研究所地震予知研究センター,近畿の地殻活動,連絡会報,78,588-599,2007.
- 7) Reasenberg, P., Second-Order moment of Central California seismicity, 1969-1982, J. Geophys. Res., 90, B7, 5479-5495, 1985.
- 8) Habermann, R. E., Teleseismic detection in the Aleutian Island Arc., J. Geophys. Res., 88, 5056-5064, 1983.



- 第1図 左上に示す近畿地方北部の矩形範囲内 30km 以浅における積算地震発生数。京都大学防災研究所地震予知研究センターによる。(左) 2003 年に近畿地方 北部一帯で地震活動が低下して以来の、積算地震発生数と年間発生レートの推移。(右)同範囲で 2008 年1月1日~2011 年5月8日の期間の積算発生数。赤線は decluster したカタログによるもの。赤矢印は3月11日の東北 地方太平洋沖地震発生時点を示す。青矢印は地震活動の変化した1月末の時期を示す。
  Fig. 1: (Left) Cumulative number of microearthquakes shallower than 30km in the northern Kinki district (2003LAN 2011MAX) (Pight) Cumulative number of microearthquakes shallower than 30km in the northern Kinki district (2003LAN 2011MAX)
- district (2003JAN-2011MAY). (Right) Cumulative number of microearthquakes shallower than 30km in the northern Kinki district (2008JAN-2011MAY). The upper line is raw data. The lower red line is based on the declustered catalog.



- 第2図 第1図と同じ領域における時空間分布。空間軸は矩形の長辺方向(NE-SW)。2010年1月1 日~2011年6月8日、30km以浅。 青い破線は2011年1月末に活動の変化した時期を示す。 赤い破線は3月11日の東北地方太平洋沖地震発生時点を示す。
- Fig. 2: Time -space distribution of microearthquakes shallower than 30km in the northern Kinki district (2010JAN-2011JUN).



- 第3図 Herbermann(1983) による z 値の空間分布。赤は地震活動の活発化を、青は静穏化を表す。 (左) 2011 年 1 月 1 日~1 月 31 日と 2 月 1 日~3 月 11 日の 2 期間の比較によるもの。(右) 2011 年 2 月 1 日~3 月 10 日と東北地方太平洋沖地震後の 2011 年 3 月 11 日~5 月 31 日の 2 期間によ るもの。
- Fig. 3: Z-value distribution around the Kinki district. (Left) For the periods before/after 2011FEB01 (Right) For the periods before/after 20111MAR11.



第4図 3月14日に滋賀県中部で起きた M3.6の地震。

Fig. 4: A M3.6 earthquake took place on MAR14 at eastern Shiga prefecture where almost no microearthquake hae been observed. It is possible that this event was induced by the Tohoku great earthquake.