

8-7 近畿北部の地震活動～丹波山地の微小地震活動と 2018 年 6 月 18 日大阪府北部の地震～

Seismicity of the Northern Kinki District and the M6.1 Earthquake of Northern Osaka Prefecture on June 18, 2018

京都大学防災研究所地震予知研究センター
Research Center for Earthquake Prediction,
Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

○「丹波山地」の微小地震活動

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。微小地震発生数は 2003 年 1 月末ごろ突然それ以前の約 7 割に低下し¹⁾，その静穏状態は長期にわたり継続していた。1946 年南海地震や 1995 年兵庫県南部地震前に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，その後わずかなレートの増減を繰り返しつつも，大きなレートの変化は無かった。

2011 年 1 月末ごろ，さらに発生数が減少し，2003 年以来最低のレートを記録した。2011 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震 (M9.0) 時にはとくにレートに変化は見られなかったが，2011 年 2 月以降この低いレート (図 1 の矩形範囲内で約 1400events/year) を維持している²⁾。

2018 年 6 月 18 日の大阪府北部の地震 (M6.1) は，従来の「丹波山地」の微小地震地震活動域の南限である有馬高槻構造線より南側の大阪平野内で発生し，余震域の一部は「丹波山地」の従来からの活動域と重なっているが，第 1 図 (c) の除群 (decluster) した積算発生数には，その前後ではほとんど変化が見られない。

第 2 図の Z 値³⁾の空間分布では，6 月 18 日の本震の前に丹波山地の一部 (亀岡盆地周辺) で定常的な活動の静穏化が見られた。本震後は，震源域の東に隣接する地域での活発化，丹波山地内の一部 (猪名川町付近) で弱い静穏化が見られる。

○有馬高槻構造線の南にみられる地震のリニアメントと 2018 年 6 月 18 日大阪府北部の地震の関連について

近畿地方中部の微小地震活動は，有馬高槻構造線を境に北側の北摂・丹波山地で非常に活発なのに対し，南側の大阪平野で不活発であるという特徴がある。しかし，有馬高槻構造線の地表トレースより南側の平野部でも，1987 年の摂津富田付近 M4.0 を代表とする「有馬高槻構造線に平行な地震の線状配列」が見つけられていた⁴⁾。

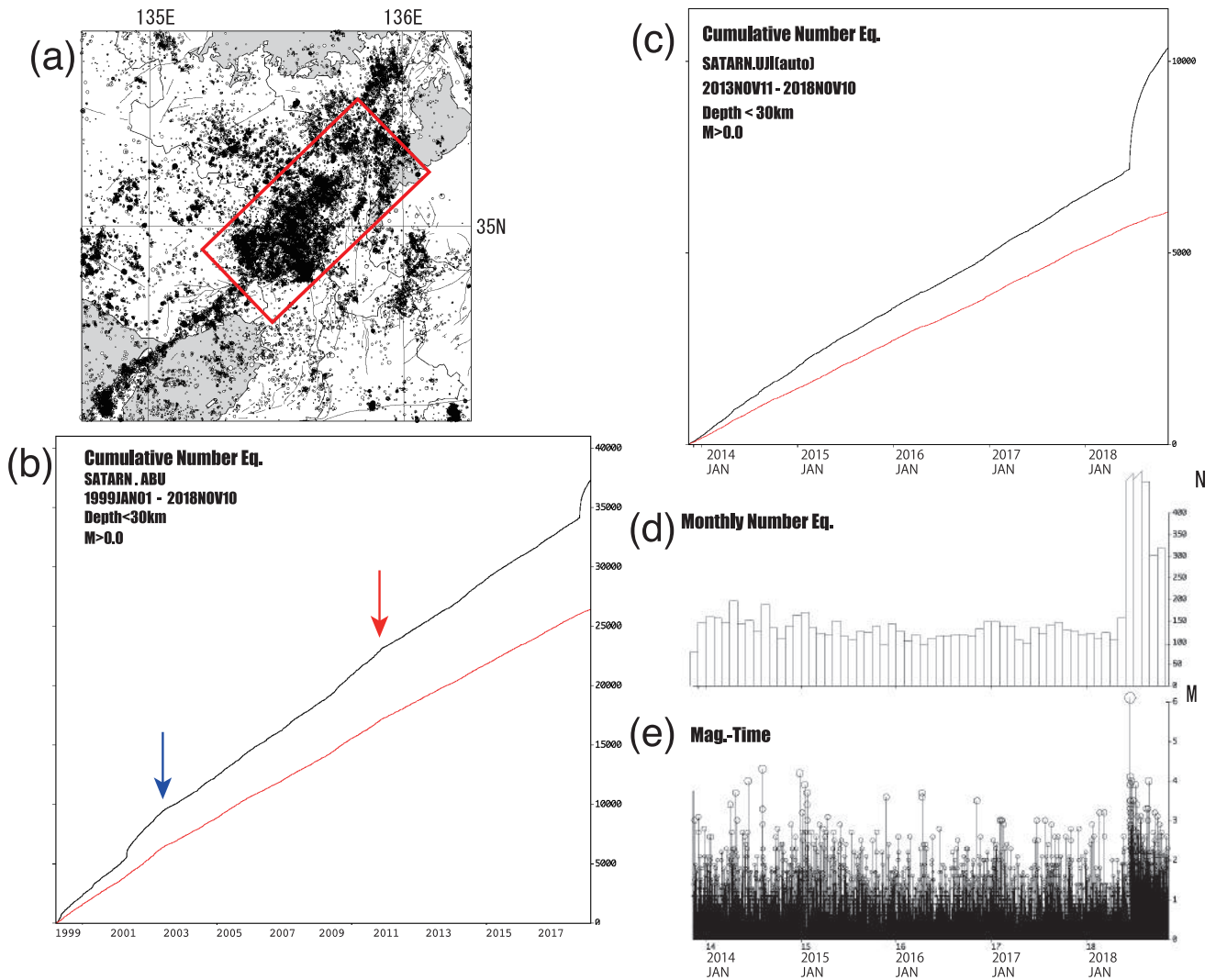
1995 年の兵庫県南部地震 (M7.3) 直後からの北摂・丹波山地の地震活動活発化により，このリニアメントがよりはっきり見えてきた。第 3 図は，京都大学防災研究所地震予知研究センターの阿武山系微小地震観測網による 1976 年～2001 年 (手動観測が行われていた期間) の震央分布に，2018 年 6 月 18 日以降の気象庁速報震源による震央分布を赤色で重ねたものである。問題のリニアメントは有馬高槻構造線よりも約 2km 南側に位置し，かつ構造線に平行しているように見える。また，兵庫県南部地震の最大余震とされている 1995 年 1 月 17 日 7 時 38 分 M5.4 もこのリニアメントの延長上の伊丹断層付近に位置している。主な地震の発震機構はストライクスリップであり，節面のひとつはリニアメントにほぼ平行であり，P 軸は北西-南東で，近畿地方の平均的方向(東西)から大き

くずれている⁵⁾。

2018年6月18日地震の余震分布（赤色の丸）で余震域南部で東北東-西南西に連なりが、2つの本震断層面のうち南側の横ずれ成分の大きな面に沿うものと考えられ、過去の観測で知られていた上述のリニアメントの延長上に位置するように見える。これらは有馬高槻構造線に平行する潜在断層の存在と、今回の本震破壊過程との関連を示唆するものと考えられる。（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（2005），丹波山地における最近の微小地震活動の静穏化，予知連会報, 74, 381-383.
- 2) 京都大学防災研究所地震予知研究センター（2011），近畿北部の地震活動～丹波山地における最近の微小地震活動の静穏化と東北地方太平洋沖地震～，予知連会報, 86, 505-508.
- 3) Habermann, R. E.(1983), Teleseismic detection in the Aleutian Island Arc., J. Geophys. Res., 88, 5056-5064.
- 4) 飯尾能久（1989），有馬・高槻構造線の南側で発生した小地震(M=4.2)について，地震予知「きんき・けいはんしん」研究論文集，412-415.
- 5) 京都大学防災研究所地震予知研究センター（1996），兵庫県南部地震余震域周辺の地震活動，予知連会報，55，508-515.
- 6) Reasenber, P. (1985), Second-Order moment of Central California seismicity, 1969-1982, J. Geophys. Res., 90, B7, 5479-5495.



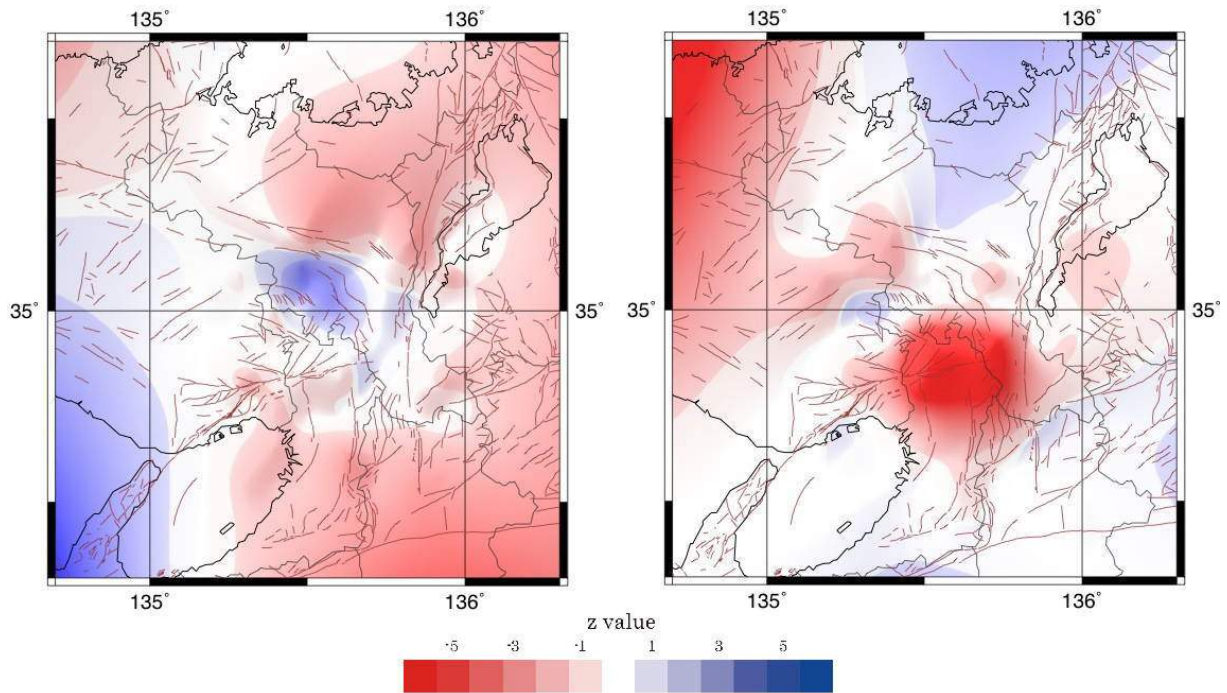
第 1 図 「丹波山地」地震活動。(a)積算地震発生数を数える矩形範囲。

(b)(a)の矩形範囲内の積算地震発生数(黒線)と Reasenber⁷⁾の方法で除群したものの積算数(赤線)。1999年1月~2018年11月10日。京都大学防災研究所地震予知研究センターの自動処理による。青矢印は丹波山地の静穏化が始まった2003年初頭の時期を、赤矢印は東北地方太平洋沖地震前にさらに静穏化した時期を示す。

(c)(a)の矩形範囲内の積算地震発生数(黒線)と Reasenber⁶⁾の方法で除群したものの積算数(赤線)。京都大学防災研究所地震予知研究センターによる。赤線は除群処理(decluster)したもの。2013年11月11日~2018年11月10日、30km以浅。

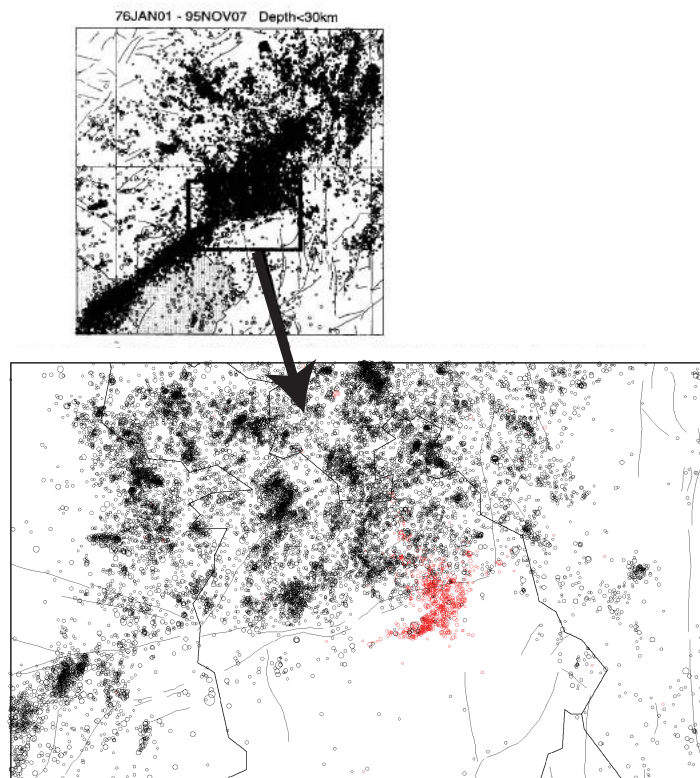
(d)同範囲内での月別地震発生数。(e)同じく気象庁一元化震源に基づくMT図。

Fig. 1 (b) Cumulative number of microearthquakes shallower than 30km in the northern Kinki district (2003JAN-2018NOV) within the rectangle area shown in map of (a). (c) Cumulative number of microearthquakes (2011NOV-2018NOV). The black lines are raw data. The lower red line is based on the declustered catalog. (d) monthly number of earthquake. (e) Time-Magnitude diagram (2011NOV-2018NOV).



第2図 2018年6月18日大阪府北部の地震 M6.1 の前後の丹波山地における 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) 本震前3か月間とそれ以前の1年間の比較によるもの. (右) 本震後3か月間と本震以前の1年間の比較によるもの. データのグリッド間隔は10km. 震源データは京都大学防災研究所の自動処理による.

Fig. 2 Z-value distribution around the epicenter of the M6.1 earthquake of Northern Osaka Prefecture on June 18. (Left) For the periods before the mainshock (Right) For the periods after the mainshock.



第3図 阿武山観測所観測網による1976年~1995年11月7日(30km以浅)の近畿地方中・北部における震央分布(黒丸). 有馬高機構造線の南側に微小地震のリニアメントが見られる. 赤丸で2018年6月18日大阪府北部の地震とその余震分布を示す.

Fig. 3 Epicenter distribution of micro-earthquakes near the Arima-Takatsuki Tectonic Line observed between 1976-2001 (black circles) and the aftershocks of the M6.1 earthquake of Northern Osaka Prefecture on June 18 (red circles).