

松代群発地震の初期発展過程と地殻潮汐と地震発生との関係 (第2報) Initial development of the Matsushiro Earthquake Swarm and Influence of Tidal Strain on its Occurrence, the 2nd Report

浜田 信生^{1*}, 野坂大輔², 小林正志³, 吉川一光⁴, 石垣祐三⁵, 田利信二郎⁴
Nobuo HAMADA^{1*}, Nosaka D.², Kobayashi M.³, Yoshikawa K.⁴, Ishigaki Y.⁵, Tari S.⁴

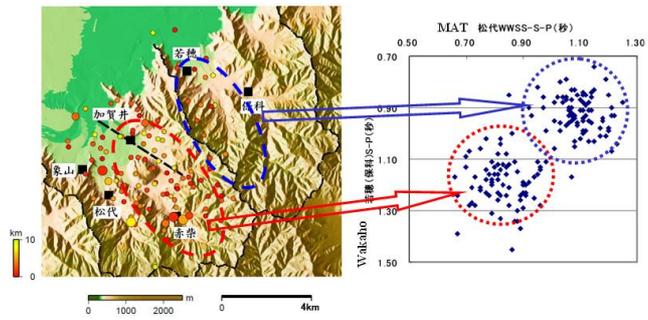
¹ 原子力安全基盤機構, ² 気象庁精密地震観測室, ³ 大阪管区気象台, ⁴ 気象庁地震火山部, ⁵ 横浜地方気象台
¹ Japan Nuclear Energy Safety Organization, ² Matsushiro Seismological Observatory, ³ Osaka District Meteorological Observatory, ⁴ Japan Meteorological Agency, ⁵ Yokohama Local Met. Observatory

1965年8月から始まった松代群発地震の初期段階の活動について、気象庁が実施した臨時地震観測(赤柴、若穂(保科)観測点)の結果を調査し、初期の活動は、まず松代地震断層の北側で始まり、約1ヶ月経過後、断層の南側で新しい活動が起こり発展していった様子を、前回の報告で初めて明らかにした。この初期発展過程の活動をさらに詳しく調べるため、また時間的に均一な観測値を得るため、松代のWWSS地震計(短周期)からS-P時間を新たに調査した。拡大した記録から3成分のS-P時間を1/20秒の精度で読み取りを行った。その結果より詳細な様子が明らかとなり、前回の調査結果が改めて確認された。

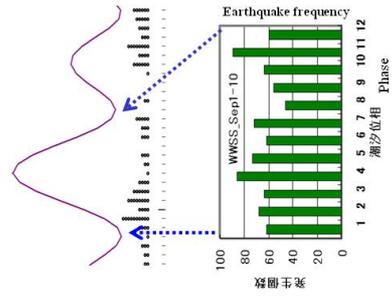
- 1) 1965年8月中は、S-P頻度分布から判断してほとんどの地震は、断層の北側の領域で発生していた。
- 2) この北側の活動域は、S-P時間にして0.1秒程度、松代に比べ赤柴に近い。
- 3) 松代のS-P頻度分布は、8月中は一つのピークを持つ北側の活動を示していたが、9月上旬には2つのピークに分かれ、新たにS-P時間で0.8秒前後にピークを持つ活動が、初期の1.1秒付近にピークをもつ活動を上回り、南側の活動が短期間に活発化したことが明らかになった。松代と若穂のS-P時間の相互比較から、北側、南側の活動域が分かれていたこともより明瞭になった。

初期の南北2つの活動域を明確にするために、観測体制が整う1965年10月から11月にかけての松代、長野、加賀井(気象庁)、赤柴、保科、象山(地震研)6点の観測データを用いて震源を調査した。その結果、暫定的ではあるが、松代地震断層付近を南北に挟んで、北西-南東に延びる地震活動域が推定された。この2つの活動域がそれぞれ、北側が初期、南側が後の段階の活動域に対応するものと推定される。これまでの各種調査では、震源精度に限界があるため明瞭にはなっていないが、群発地震は基本的にはこの北西-南東方向に走向を持つ複数の活動域で構成されている可能性が高い。その確認が今後の課題といえる。

今回の調査で得られた地震発生に関して比較的均質なデータと、既存のデータを用いて地震発生と潮汐歪みの関係を調査した。潮汐歪みの計算にはGOTIC2(松本, 2001)を利用した。各種歪成分に加え、松代断層の走向に対応した剪断歪、断層面の法線方向の歪み、断層に関するC_{ff}などとの関係を調査したが、面積歪み、体積歪み以外の相関は認められなかった。面積歪み、体積歪みについては、観測点また時期により伸び、縮みのいずれか、もしくは両方で地震発生確率が高くなるという複雑な傾向が見いだされた。結果の解釈は簡単ではないが、潮汐による面積歪み、体積歪み変化は間隙水圧に直接影響を与えられ、松代群発地震は深層の地下水の関与が推定されていることから、間隙水圧の場所的、時間的な違いが、地震の発生に影響を与えている可能性を示すものと思われる。



Hypocenters and comparison of S-P times for the initial stage of the Matsushiro Earthquake swarm (in the blue circles) and those in the second stage (in the red circles)



Volume tidal strain change and Earthquake Occurrence

キーワード: 松代群発地震, 潮汐歪, 間隙水圧

Keywords: Matsushiro Earthquake Swarm, Tidal Strain, Pore Pressure