

## 跡津川断層付近の地震活動とテクトニクス

### Seismic activity along the Atotsugawa fault and its relation to tectonics

# 伊藤 潔[1], 和田 博夫[2]

# Kiyoshi Ito[1], Hiroo Wada[2]

[1] 京大・防災研, [2] 京大防災研・上宝

[1] Disas. prev. Res. Inst, Kyoto Univ., [2] Kamitakara Obs., Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ.

跡津川断層付近の稠密地震観測によって、断層に沿う深さ分布がわかってきた。地震の深さの下限はクリープ地域では最深で17-18kmであり、両端に向かって10km程度まで浅くなる。上限も同じように変化し、特にクリープ地域では7kmくらいまでほとんど地震活動が見られない。クリープ地域では地震が少なく、放出エネルギーも少ない。また、地震はランダムに発生しており、群発する傾向がない。この断層系全体は shear zone を形成しており、クリープ地域の地震の深さはこの地域の熱流量から考えても深く、この地域はひずみ速度が大きいと考えると、上記のことを説明できる。これらのことは、今後地殻応力の測定などで検証する必要がある。

#### 1. はじめに

跡津川断層は、クリープ運動が検出されている日本で唯一の活断層である。そのクリープは断層の一部に限られている。この断層に沿う顕著な微小地震活動については、これまでに数多くの報告がなされている。その結果、クリープ部分と他の部分では地震活動の様子が異なることがわかってきた。このような違いを詳細に調べるために、稠密観測を開始した。観測網などについてはすでに報告しているが、さらに観測点を充実させて、観測データも増してきたので、その観測結果について報告する。またその結果とクリープ運動などについて、周囲のテクトニクスとの関連で考察する。

観測網を密にすることが震源の精度向上の第一歩である。跡津川断層周辺に6点の臨時観測点を設置し観測を続けている。データは京都大学防災研究所上宝観測所に伝送し、他の観測点のデータとともに処理されるようにした。実際には、東京大学地震研究所、名古屋大学理学部、防災科学技術研究所および地質調査所などの観測点のデータが収録されている。全観測点のデータは上宝観測所に集められて、定常観測網とともに解析されている。地震調査研究のために既設の観測網のデータをほぼリアルタイムで有効に利用できるようにすることは、今後の研究にとって大切だと思われる。

#### 2. 断層沿いの地震活動

跡津川断層系は主に3つの断層で構成され、東北東から西南西にのびる約70kmの断層帯である。稠密観測の結果、震央距離分布にはそれほど大きな違いは見られず、3つの断層に沿って地震が並ぶ傾向は同じである。一方、深さ分布は著しく改善された。まず、地震の下限が明瞭になり、断層沿いでの変化がよくわかるようになった。まず、地震の下限が明瞭になり、断層沿いでの変化がよくわかるようになった。地震の下限はクリープ地域において最深で、ここから鍋底型に断層の両端に向かって浅くなる。また、地震の上限が下限とほぼ平行に変化する。特にクリープしているとされる地域では、深さ7km程度までは地震が非常に少なく、その下方で地震が17-18kmの深さまで発生している。さらに、震源が決定できない小さな地震も少ないことは、茂住観測点のS-P時間の頻度分布でも確認されているが、全く発生しないかどうかは、さらに長期間の観測を要する。

断層沿いの地震分布をさらに過去25年間のデータで調べると、クリープ地域では地震の発生数が少なく、大きさもM3.2程度で、周囲でのM4.3に比べて、放出エネルギーも少ない。また、地震は群発することが少なく、ランダムに発生しているようである。さらに、ストレスドロップは深さとともに大きくなる傾向にあり、クリープ地域の地震はストレスドロップが比較的大きい。

#### 3. クリープ運動との関連についての検討

クリープ地域の地震の深さが深いことは、カリフォルニアのサン・アンドレアスと比較すると全く逆になる。サン・アンドレアス断層でのクリープ地域は、熱流量が高く、地震の下限が浅い。しかし、跡津川断層では逆であることがわかった。今のところ完全な答えはないが次のように考えることができる。断層は両側の動きを受けて止まっている。これを支えているのが地殻上部の地震発生層だと考えると、ひずみ速度が大きい地域では深いところまで地震が発生して全体を支える必要がある。クリープ地域はひずみ速度が大きく、この両側で地震が数多く発生する。これはひずみの不連続のためであろう。クリープ地域の深い地震のストレスドロップは大きく、この地域は大きなひずみを蓄積しているのではなからうか。したがって、通常は地震活動が低く、大きな地震も発生しない。この付近が破壊すれば大地震が発生すると考えることができる。

GPSの稠密観測結果ともこのモデルは調和的だといえる。すなわち、断層は shear zone を形成しており、全体としてはロックしている。断層地域は両側の動きを支えていることになる。このことはより広い地域のGPS測定からも確かめられつつある。

#### 4．おわりに

これまでの解析では，跡津川断層系を一つの断層として扱ってきた．今後は3つの断層を分離して，それぞれの断層での地震活動の様子を明らかにする必要がある．また，上記の仮説検証のために，メカニズムの深さ変化，応力の深さ勾配の測定などが考えられる．