

発振機構と精密震源分布から求めた1998年飛騨群発地震の破壊面

Fault planes of the 1998 Hida earthquake swarm derived from focal mechanisms and precise hypocenter distributions

岩岡 圭美 [1], 伊藤 潔 [2], 和田 博夫 [3], 大見 士朗 [4], 川崎 一郎 [5]

Yoshimi Iwaoka [1], Kiyoshi Ito [2], Hiroo Wada [3], Shiro Ohmi [4], Ichiro Kawasaki [5]

[1] 富大・理・地球科学, [2] 京大・防災研, [3] 京大防災研・上宝, [4] 京大防災研, [5] 富大・理・地球

[1] Earth Sci., Toyama Univ., [2] Disas. prev. Res. Inst., Kyoto Univ., [3] Kamitakara Obs., Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ.,

[4] D.P.R.I., Kyoto Univ., [5] Earth Sci., Toyama Univ.

1998年8月に上高地付近で始まった飛騨山脈の群発地震活動の主要な地震の破壊の様子を決定するため、発振機構と割れ目の方向を決定した。その結果、活動域全体に横ずれ型で北西-南東方向にP軸をもつ地震が卓越することがわかった。また、マスターイベント法を用いて決定した余震分布は、上高地及び槍ヶ岳地域では東西方向、穂高岳及び野口五郎岳地域では南北に伸びている。更に、この破壊域の長軸方向はメカニズムの節面の一つと一致した。このことから、飛騨群発地震は広域的な北西-南東方向の応力場と調和的な南北、東西の破壊が起こったと考えられる。

1. はじめに

1998年8月7日上高地付近で地震活動が活発になり、飛騨山脈中央部一帯に広がる群発活動となった。活動域は南は上高地から約40km北の野口五郎岳まで南北に細くのびている。また、上高地付近では東西に6km広がり、槍ヶ岳付近でも東西に6kmのびている。震源の深さは2-5kmであり、非常に浅い。これらの地震群の詳細な震源分布を求め、その地震群の発振機構と比較することによって、飛騨群発地震の破壊の様子を決定することが目的である。

2. データ及び解析方法

解析には、京都大学防災研究所上宝観測所において収録されている、定常観測点及び気象庁、東大地震研および京都大学防災研の臨時観測点のデータを用いた。この群発地震については観測網の整備と臨時観測によって、良好なデータが得られた1998年8月から12月までの再検測処理データを用い、必要に応じて波形の検測を行った。

主な地震の発振機構を決定するとともに、時空間的に近接し、中規模地震を含む地震群の相対的な震源を求めた。震源のならびを破壊面と考え、その方向と発振機構から求めた節面を破壊面とした。これらの空間的な分布を広域応力場、地形および地質などと比較することによって、破壊の様子を調査した。

3. 発振機構

マグニチュードが2.0以上の地震について、P波初動の極性を読み直し、Maeda(1992)により改良フーリエ法を用いて約200個の地震のメカニズムを決定した。この結果、少数の正断層や逆断層の地震が混在するものの、活動域全体にわたって横ずれ型の地震が卓越することがわかった。これらの発振機構から、P軸はほぼ北西-南東方向、T軸は北東-南西方向であることがわかる。P軸は、塚田・池田(1991)によって求められている飛騨山脈地域の水平圧力軸の方向と良い対応を示している。

4. 破壊面

群発地震のように、狭い範囲で地震が発生している場合、マスターイベント法を用いてそれらの震源を精度良く決定することができる。特に、地震が横ずれ型であるので、破壊面は東西または南北走向で垂直になると考えられる。この場合は、震央分布によって、破壊面の方向を決定することができる。本研究では、群発活動域全体がいくつもの小さな破壊で形成されていると考え、時空間的に近接している地震群の個々の破壊域をマスターイベント法を用いて決定した。マスターイベントにはM3.5以上の地震を選び、6-7時間以内に起こった地震をその余震として20-30個の相対震源を決定した。観測点は群発活動域の真上に設置された臨時観測点とその周囲に半径約30kmの範囲内にある観測点の中からP波の読みとり精度が0.06s以内のものを選んで用いた。震源決定には、hypomhを用い、その際使われるP波速度構造には、上宝観測所で飛騨地域の震源決定に使われている水平成層構造を仮定した。

この結果、上高地付近では、震源域は南北におよそ1km、東西に約2kmの分布を示した。この東西の長軸の方向は、マスターイベントにした地震の発振機構から求められる東西方向の節面と一致している。このことから、上高地付近では東西方向にのびる断層が動いて破壊を起こしたと考えることができる。また、このマスターイベントは破壊域の端で発生しており、破壊が東西方向に広がるとともに震源が浅くなっていることがわかった。

一方、北方の穂高岳および野口五郎岳付近の地震では、それぞれ南北方向に1-2km、槍ヶ岳付近で発生した群発活動中最大のM5.2(JMA)の地震では東西に約4kmの長軸をもつ余震分布を示した。これらの地域でも、余震

分布の長軸の方向とメカニズムの片方の節面の方向が一致した．以上のことから、上高地及び槍ヶ岳付近では東西方向に、穂高岳及び野口五郎岳付近では南北方向に破壊が広がったと考えられる．

これらのことから、この群発地震は東西、南北方向の横ずれ断層破壊が起きたと考えることができる．このずれの方向は、南北方向の飛騨山脈が南に行くほど西にずれている地形とも調和的である．更に、この活動域と地質図を比較すると、穂高岳から槍ヶ岳に至る地域において、年代の若い滝谷花崗岩（1.2Ma）を避けるように地震が発生しているように見える．地震の発生は火山活動とも関連しているようである．