

## 比較的規模の大きな地震はどのような場所で生じてきたか - 被害地震, 地質・地殻構造などからの総合的な解析の試み -

### Where has comparatively big scale earthquake occurred?

# 野原 壯 [1]; 中田 高 [2]; 島田 耕史 [1]; 丹羽 正和 [1]; 木下 博久 [3]; 鷺谷 威 [4]

# Tsuyoshi Nohara[1]; Takashi Nakata[2]; Koji Shimada[1]; Masakazu Niwa[1]; Hirohisa Kinoshita[3]; Takeshi Sagiya[4]

[1] 原子力機構; [2] 広工大; [3] 復建; [4] 名大・環境

[1] JAEA; [2] Hiroshima Inst. Tech.; [3] Fukkenco; [4] Environmental Studies, Nagoya Univ.

顕著な地表地震断層を伴うモーメントマグニチュード (Mw) 6.7 を超える被害地震は、既知の活断層の活動によって生じたと考えられる。一方、2000年鳥取県西部地震のように Mw が 6.7 を超えないものの中には、上部地殻を断ち切れず、顕著な地表地震断層を伴わないが、せん断応力の増加によって地表付近の断層にずれ変位を生じさせるものも存在する。そのような被害地震が、既知の活断層や地質構造と無関係に生じているのか否かは不明であった。本報告では、そのような被害地震を引き起こして、最近繰り返し活動した断層（以下、地下の活断層とよぶ。）がどのような場所に分布するのかについて、被害地震、地質・地殻構造などの情報から、総合的な検討を試みた。

まず、主な被害地震の情報から、地下の活断層の震源断層の分布の特徴および活動特性について検討した。地下の活断層の活動による可能性がある被害地震は、既知の活断層、第四紀火山などが分布する地域に偏在する。また、既知の活断層近傍に震源がある過去の主な被害地震の震源断層の走向および変位方向（神沼ほか編, 1973; 佐藤編, 1997）は、近接する活断層の走向および断層変位の向きとほぼ一致する。このことから震源断層も近接する活断層と同様に広域的な応力場に対応して活動したと考えられる。

次に、地下の活断層が偏在する地域の地質・地殻構造の特徴から、それらの形成要因についての検討と、重要な課題の抽出を試みた。

火山は地殻の力学的弱点であり（中村, 1987）地震データの解析結果は脆性領域の分布深度が火山に向かって浅くなる傾向を示す（伊藤, 1997）。また、地殻の薄化と地殻強度の低下が生じる火山の周辺で、地殻歪の集中と開放に伴う断層活動が生じる場合がある（Hasegawa et al, 2003）ことが指摘されている。これと対応して火山の周辺では、主な被害地震の震源の深さが 10 km より浅い場合が多い。火山の周辺で生じた主な被害地震は、新潟 - 神戸構造帯の周辺、伊豆半島、中国地方の日本海側のいずれかにある。これらの地域は、活断層および火山が帯状に分布する地域である。さらに、GPS データ等の解析結果は、少なくともこれらの地域の一部に、歪みが集中する変動帯が存在することを示唆しており、上部地殻の薄化に関連した脆性領域の深さ方向の狭小化や、変位が集中する断層面の散在あるいは延性的な変形の活発化が、地下の活断層を形成する要因となりうるものと想定される。なお、活断層による地殻歪と GPS による地殻歪を比較すると、後者の絶対値が 1 ~ 2 桁大きく、地下の活断層の存在を示す可能性も考えられていたが、これについては、活断層の非活動時の地殻変動を考慮した GPS データの解析により、活断層の平均変位速度に対応する地殻変動速度が得られている（鷺谷, 2004）。少なくとも、測地学的情報は多数の地下の活断層の存在を示すものではないといえる。

一方、地質分布に着目すると、既知の活断層の周辺で生じ、顕著な地表地震断層を伴わなかった主な被害地震は、結晶片岩や粘板岩地域に偏在する。地下深部で形成され、隆起・侵食に伴い地表に現れた断層岩の調査では、片理が発達する結晶片岩中では、マイロナイト領域中で延性せん断変形を受けた部分が幅数 km 幅の範囲で散在する傾向がみられる。このような延性せん断変形の散在が顕著な場合、脆性領域以浅の断層変位が複数の断層面に分配される可能性が考えられる。顕著な地表地震断層を伴わない主な被害地震がこの様な地質構造に関連して生じているならば、変位が集中する断層面の分離は、地下の活断層の形成の要因のひとつといえる。

地殻変動が集中する地域の分布の解明と、断層岩の地下構造の解明は、地下の活断層を含めた断層活動の特徴を明らかにするための重要な手がかりとなると期待される。これらの解明は今後の重要な課題であり、さらに詳細な検討が必要である。