

## 2000 年鳥取県西部地震と周辺域の地震活動

鳥取大学工学部土木工学科 正会員 西田良平

日本列島では、2000 年に北海道有珠山の噴火、伊豆諸島の三宅島・神津島の地震活動と噴火、そして鳥取県西部地震を始めとする日本海沿岸地域に多発する地震と、最近活発な時期に入ったと見ることができる。山陰地方では、過去の大地震の発生、微小地震の帯状配列と、日本海沿岸に沿った地震活動がこの地域の特徴である。火山分布・地形分布などとの対比もこの形状と同じであり、地下のいろいろな構造がこの傾向を示している。

## (1) 鳥取県西部地震

鳥取県西部は米子市、境港市を中心に、中海・弓ヶ浜・三保湾の海岸地域を中心に発展している。一方、山間地もたたら鉱業に代表される古くからの鉄鋼の産地であった。11 年前、平成元年 10 月 27 日に M5.3 の地震が日野町の地下で発生し、以後 M5 クラスの中地震が群発した。これが 2000 年鳥取県西部地震の始まりである。

平成 12 年 10 月 6 日午後 1 時 30 分に「平成 12 年鳥取県西部地震」(M7.3) は、震度 6 強を日野町、境港市で記録し、山間部に発生した地震でありながら大きな被害を出している。しかし、幸いにも亡くなった人がなかったが、重傷 20 人、軽傷 77 人、全壊家屋が 338 戸、半壊 1939 戸と、斜面崩壊・落石などによる道路・鉄道の不通箇所を多く出している。また、ライフラインの被害も 15,000 件にも達している。沿岸地域では液状化現象による港湾の破損は地場産業に大きな打撃を与えている。兵庫県南部地震による阪神・淡路大震災とは規模がほぼ同じでありながら際立った違いを示している。

## 1) 震度分布

地震が発生すると、テレビの画面に最初に震度情報が出る。震度はその場所の揺れの強さを表すもので、震央に近い所では大きな震度を震度を示し、遠くなると小さい値を示す。今回の地震の主な震度を以下に示す。

震度 6 強：日野町、境港市                      6 弱：西伯町、溝口町  
5 強：米子、新見、岡山哲多、落合、美甘、香川土庄  
5 弱：松江、東郷、岡山、玉野、福山、徳島、観音寺、兵庫津名  
4       ：鳥取、出雲、倉敷、広島、高松、松山、高知、大阪、神戸

詳しい震度分布でも見えるが、上の震度の表でも、今回の地震の特徴が見えてくる。

- ① 山間部の日野町と沿岸部の境港が「震度 6 強」を記録している。
- ② 震度の大きな地域が岡山県から四国まで、南側に広がっている。
- ③ 松江、鳥取、出雲など、震源までの距離が近いのに震度が小さい。

## 2) 本震と余震分布

本震の震源は西伯町の地下 10 km の所で、マグニチュード 7.3 と日本海沿岸の地震では最大級の地震です。地震の解析から、震源断層は北北西-南南東の走行で、約 20km の長さで幅約 10km の左横ずれ断層を示し、地震を起こした地殻応力は東西方向から約 30 度時計回りに回った方向です。

余震活動は、特異な分布を示している。多くの余震は震源断層に沿った細長い帯状の地域に集中している、本震の震源より南側（西伯町から日野町）では線状配列を示しているが、北側（西伯町から島根県伯太町・安来市）では余震分布が複雑で、時間経過とともに余震が多発している。最大余震 M5.0 も北の端近くに発生している。しかし、余震活動は通常の経過で減衰している。そして、誘発地震群が 2ヶ所あり、割算型の分布をしている。南西に約 10km 離れた日南-横田町ではマグニチュード 5.5 の地震が発生し、その後この地域全体に地震が発生している。北東に約 15km 離れた大山付近の活動は鳥取県中部まで、東西 50km 以上の地域で地震活動が活発になっている。

## (2) 山陰地方の地震活動

山陰地方の過去の地震活動の特徴を見つめる。資料として、宇佐美龍夫がまとめた「日本被害地震総覧」を基にして、中国地方中東部から近畿地方北西部を含む、北緯 34 度 40 分から 36 度までと、東経 133 度から 135 度 20 分までの範囲の地震を抽出した。38 個の地震が記載されているが、701 年の丹波地震、868 年の播磨地震、880 年の出雲地震、三つの古い地震以外は江戸時代の地震である。この間約 700 年間、この地方には地震の記載がない。これは古文書が消失してしまったか、地史などの編纂が行われなかったためと考えられる。

日本海沿岸の地震活動では、丹後半島から島根半島に至る日本海沿岸と島根半島より西方の日本海沿岸では地震の発生の様子が違う。前者には北丹後地震、鳥取地震などが発生している地震多発地域であるのに、後者は 1872 年の浜田地震が日本海海底に発生しているのみでその相違は著しい。日本海海底に発生している地震は丹後半島の沖の北丹後地震の延長部に見られる。そして、兵庫県から鳥取県の沖にも少ないが発生している。これらの地震は今のところ小地震の大きさである。日本海海底に発生する地震についての詳細は判らない。

中国地方で一番高い大山付近は地震活動の少ない空白地域であるのに、同じ第四紀の火山である三瓶山から島根一広島県境は地震活動域である。三瓶山周辺が活発な理由には定説はないが、地下の状態を示す温泉分布では、大山の山体内には温泉はなく外れて米子市の皆生温泉そして東側の関金温泉、三朝温泉がある。それに対して、三瓶山には山頂付近に三瓶温泉（志学温泉）があり、周辺部にも池田温泉、千原温泉、出雲湯村温泉、湯抱温泉等がある。この地下の状態の相違が地震活動の差としてあるかも知れない。

次に、山陰地方を「地震活動域」に分割して地震活動の特徴について述べる。

#### A. 京都府中部・北部、兵庫県北部

1925年、1927年の大地震の発生があり、それ以前には大きな地震は記録されていない。701年の大宝の地震は「冠島伝説」が語り継がれているが定かではない。宮津では江戸時代何回かの有感地震が記録に残されている。現在も地震活動が続いている地震活動域である。

#### B. 鳥取県東部・中部

鳥取県東部・中部地域で、1943年の鳥取地震は忘れることはできない。1,000人以上の人が亡くなり、鳥取市に壊滅的な破壊を及ぼしている。この災害の再来を防ぐことは、後世の人々に対する今の我々の任務でもある。この地域では江戸時代に鳥取県中部地域に被害地震が発生していることでも「地震は再来する」との言葉通りの結果を示している。ここで注目すべき点は、地震活動が連続する発生パターンである。江戸時代の地震では1710年（宝永8年）10月3日にマグニチュード6.5の地震が起こり、約5カ月半後の翌年の3月19日に6.0の地震があった。1943年の地震は3月3日と4日にマグニチュード6以上の地震活動があり、約半年後にマグニチュード7.2の鳥取地震が発生している。江戸時代の時は活動が北から南へと移動しているのに対して、鳥取地震の時は3月の活動は鳥取市から東側に余震が集中的に発生し、9月の時は主な余震は鳥取市から西側の地域、特に鳥取県中部に多く発生している。又、鳥取地震から約40年後の1983年10月31日にマグニチュード6.2の鳥取県中部の地震が発生している。これはこの地域の地下に蓄積される地震エネルギーが6クラスの地震であれば、いつでも発生する可能性を秘めていることを我々に再認識させた。

#### C. 鳥取一島根県境

Bの地域とは大山付近の空白域をはさんでいる。880年の出雲地震の震央は以前にはもっと西の出雲大社の付近だとも考えられていたが、ここでは出雲国府のあった東出雲地方と考えた。鳥取一島根県境付近で地震が多く発生している。古くは米子城に被害を及ぼした地震が記録に見られる。明治以後でも1904年、1914年の島根県東部の地震、1925年の美保湾の地震、1955年の根雨の地震と発生して、米子市、境港市、出雲市、松江市、安来市等に被害を与えている。美保湾の地震については、この時代の観測精度から考えて震源が少し北へずれて決定されているとの見方もあり、この活動域の地震と推定した。1989年、1990年、1991年、1997年の鳥取県西部の群発地震、1991年の島根県東部の地震と最近地震活動が活発化し、2000年鳥取県西部地震へと活動が継続した。

#### D. 三瓶山・広島県北部

三瓶山付近から広島県北部の活動である。大山と違い三瓶山の周辺は地震が常時発生している、しかしこの「活動域」から予想されるマグニチュードは5から6の地震である。大山付近の地震活動との相違の原因は明確ではないが、温泉地の分布などから三瓶山の方が現在も活動的であろう。広島県の三次市付近では中国山脈下にも活動域が存在している。

#### (3) 最近の地震活動（鳥取県中部・西部、島根県東部）

880年出雲地震(M7.0)以来、大地震は発生していない。しかし、最近の20数年間の地震活動は主にこの地域に集中している。今回の地震の西の地域では1977年(M5.3)、1978年(M6.1)と三瓶山周辺で発生し、小地域ながら被害を出し、温泉の増水、泉温の上昇など異変を発生させた。この地域の活動は最近でも継続されている。広島県北部も群発地震が発生する地震活動域である。

東の地域では、鳥取県中部の地震(1983年、M6.2)、1985年には大山付近の地震(M4.9)が大山山頂から数km東に発生した。そして、今回の2000年鳥取県西部地震を含む鳥取一島根県境地域の活動では、1989、1990、1997年と群発地震が継続した。1991年数km西に島根県東部の地震(M5.9)が発生した。これら一連の活動は、約20年間の地震活動が東から西へと移動し、地震が集中して行くことが見られた。また、これらの中地震の地震を起こした地下断層は発震機構からいづれも左横ずれ断層で、地殻応力は大体東西方向または時計回りに少し回転した圧縮力を示している。今回の地震の震源断層、地殻応力はこれらとほぼ一致している。

鳥取県西部地域では1901年、1925年、1955年にM5クラスの地震活動があり、約30年間隔で活発化している。震源断層の地震活動は、鎌倉山南方活断層に直交する地下断層系の活動で、1989年にM5.3、M5.4は断層の南側（主に日野町）で地震があり、1990年にM5.1、M5.2、M5.1、1991年にはM4.6は断層の北側（主に西伯町）で地震が活発になり、1997年にM5.2は今までの活動域全域で地震が発生し、11年前から群発地震を繰り返して、震源断層が形成されている。