

# 表層地質と3次元重力基盤構造からみた2001年芸予地震による広島県三原市の建物被害

## Damage to houses in Mihara, Hiroshima, during 2001 Geiyo earthquake in light of surface geology and gravity basement structure

# 峰松 大蔵[1]; 杉本 雄亮[2]; 西村 敬一[1]; 駒澤 正夫[3]; 能美 洋介[1]

# Daizou Minematsu[1]; Yuusuke Sugimoto[2]; Keiichi Nishimura[1]; Masao Komazawa[3]; Yousuke Noumi[1]

[1] 岡山理大・総合情報; [2] 日本ラッド PEA 事業部; [3] 産総研・地球科学

[1] Fac.of Informatics, Okayama Univ. of Sci.; [2] PEA operation division NIPPON RAD; [3] GSJ/AIST

### 1. はじめに

2001年芸予地震(M6.7)は広島県、愛媛県を中心に広範囲にわたる被害をもたらした。三原市では広島県東部で最も大きい被害が生じ、建物の半壊・一部損壊が2400棟以上に及んだ。計測震度も5強と、周辺地域と比べ目立って大きかった。本研究では、三原市における強震動と建物災害の要因について、表層地質および3次元重力基盤構造モデルに基づいて考察した。

### 2. 建物被害の特徴

三原市役所から頂いた資料によると、被災建物のうち256棟が固定資産税の減免対象となった。それらの所在地区までは公開して頂いたので、地区毎に被災率(=被災建物数/建物総数)を計算した。その結果、市街地中央の宮沖1丁目、2丁目両地区で被災率が最も高いことがわかった。市消防局で作成された半壊家屋の分布図にも、計25棟うちの大部分が宮沖地区の東縁を南北に並ぶ形にプロットされている。これらの地区の数カ所で泥や砂が噴出したとの住民の証言がある。なお、市街地北西の宮浦地区では山陽新幹線高架橋の損傷も報告されている。

### 3. 加速度記録のスペクトル比

芸予地震の加速度記録がK-net観測点と気象庁震度観測点で得られている。前者は市北部の山麓に設置され、後者は宮沖地区の東隣の円一町に設置されている。両観測点の記録からスペクトル比(JMA/K-net)を求めたところ、震度観測点における水平成分の地震動が、0.7~1.5Hzの周波数範囲で4~5倍に増幅されたことがわかった。

### 4. 表層地質の概要

市街地の大部分は、江戸時代前半から昭和までの数次にわたる埋め立て地盤に立地する。市街地中央には旧締め切り堤防が南北に伸びていて、地形的な高まりとなっている。被災率が高かった宮沖地区は、この旧堤防の西側斜面に隣接している。旧堤防の東側には「円一新開」と呼ばれる新規の埋め立て地が広がり、その殆どが公共ビルディングと工場の敷地となっている。市街地を囲む山体は白亜紀末第三期初めの花崗岩類で構成され、古生代後期 中生代中期の粘板岩類および白亜紀後期の流紋岩類とルーフ接触している。

### 5. 3次元重力基盤構造モデル

市街地で200~300m間隔、周囲の山体で500~1km間隔の重力測定を実施し、計227カ所のデータを用いて堆積層 基盤の2層からなる3次元構造モデルを求めた。各層の最適密度値は、山体でのG-H相関、南北方向の2次元断面解析、およびボーリング資料に基づいて推定した。得られた構造モデルの基盤面は、埋め立て地の南東端の筆影山麓で最も深く(約60m)、ここから深度が40mより深い地溝状の凹地が北西方向に伸びている。前述の宮沖・円一町地区の位置は、凹地の北東側の斜面の深さ30m~45m付近にあたる。山陽新幹線高架橋の損傷部が、凹地の北西端の斜面(深さ約30m)を横切っていることも注目される。

### 6. 強震動と建物被害の要因について

三原市は2001年芸予地震の震源からみて震央距離約45km、方位約50°に位置する。従って、地震波は基盤面の凹地の軸にほぼ直交する方向に入射したことになり、基盤面形状に起因するフォーカシングが、三原における震度が大きかったことの1つの要因となった可能性がある。その一方で、建物の被害、とくに半壊家屋の大部分が南北方向に配列し、その近辺で液化化現象が見られたことは、旧締め切り堤防に係る局所的な地盤傾斜、軟弱な埋め立て地盤などの表層地質が、増幅された地震動によって建物被害が発生する過程で重要な要因となったことを示している。