

# 鳥取地震被害に関する一考察

鳥取大学工学部 正会員 西田良平

鳥取大学工学部 西山浩史

岩美高等学校 依藤英徳

○鳥取大学工学部 学生員 余田隆史

西日本鉄道建設 KK 西谷大典

香川大学工学部 野田茂

## 1. はじめに

56 年という歳月を経て M7.2 の鳥取地震の被害が風化していく中、被災者に行われたアンケート調査をはじめ、既往の文献から鳥取地震の被害の様相を照らし出し、震災が残した傷痕を分析・考察する。

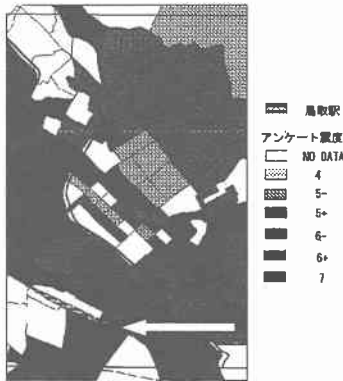
主な内容は、次のとおりである。

- ① アンケート震度及び噴砂跡を記した液状化履歴図(アンケート調査)、鳥取平野の地形と液状化の関係
- ② 建物及び地盤災害(既往の文献)の整理・分析

## 2. 鳥取地震被害の全容及び考察

### 2.1 アンケート結果から推察

野田が行った総数 1187 枚のアンケート(1991)<sup>1)</sup>を集計した結果、図 1 に示すように鳥取市街地中心部に於いて震度 7 の分布が確認された。袋川以北の地区で、空白の地区が目立つが、これらの地区は激震域に相当しており、多くの人が亡くなられた可能性が高い。鳥取市域全体としては、千代川が形成した三角州地域に大きな震度(6 から 7)の分布が見られる。なお、当時の詳細な地震被害を解明するべく約 400 人に対して聞き取り調査を行ったが、56 年前の記憶の薄れや各個人の被害に対する認識の違い、及び昭和 27 年の鳥取大火との混同によって明確な事象の把握にはつながらなかった。



一方、噴砂の分布については図 2 に示すように全体の 42% が鳥取市街地等の盛土地で発生し、次いで 22% が自然堤防、10% が氾濫平野、8% が旧河道で発生している。これらは表 1 に示すように一般的に液状化の可能性が高い、あるいは液状化の可能性があるとされている地形に噴砂全体の 82% が集中しており、この地域の地盤特性が強震時において液状化しやすいものであることを裏付ける。その他、基礎の被害や地割れの分布も大体同じような傾向となっている。

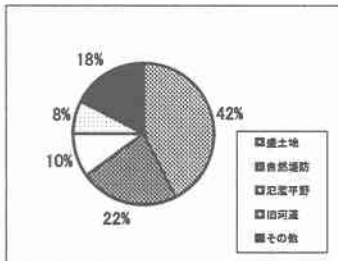


図 2 噴砂と地形の関係

次に表 1 の地形と液状化との関係から、概算的広域的に液状化の危険性について検討した。結果を噴砂跡の分布と併せて図 3 に示す。

表 1 液状化と地形との関係<sup>2)</sup>

ランク	地形区分	液状化の可能性
A	現河道、旧河道、低湿地	可能性が高い
B	扇状地、自然堤防、砂丘	可能性がある
C	台地、丘陵、山地	可能性が低い



図 3 液状化危険度ゾーニング

噴砂の分布と液状化のゾーニングとの対応は整合的であり、この事は強震時における液状化の危険性が高いことを示唆している。しかしながら、このゾーニングは広域的なものであるため、今後地震応答解析も含めた詳細な解析が必要である。

## 2.2 既往の文献より見る建物及び地盤災害

鳥取地震において木造家屋は表2に示すような理由によって、大きな被害を受けた。一方でRC構造物に関しては、全くの無被害であった事が特徴的である。この事の背景には、当時のRC構造物が終局強度の1/3に応力を抑えて設計が行われていた、(安全率『3』という考え方)ことが挙げられる<sup>4)</sup>。兵庫県南部地震においても戦前のRC構造物が意外にも高い確率で生き残ったという報告があり<sup>4)</sup>、両者に共通して戦前のRC構造物が地震外力に対して強かった事がわかる。次に地盤の被害に着目すると、表3に示すように道路、橋梁、河川、港湾、鉄道の各種土木関係施設に被害が及んでいる。表4に鳥取地震で大規模な地盤災害を生じた地点とその内訳を示す。その他にも砂丘の滑り出しが相当にあった他、噴砂が確認された地点での埋設水道管の被害もあった(鳥取市東町)<sup>3)</sup>。

表2 木造家屋が大被害を受けた原因<sup>3)</sup>

老朽家屋が多く、土台や柱が腐朽していた
洪水に対する備えのため、2階建が多い
耐雪構造(積雪最大2m)及び水害対策のため
梁、桁等の横架材に必要以上の大材を使用
屋根瓦が重く、更に葦土を使用したため屋根の重量が大であった
家屋の建築に耐震的な考慮(筋違、方杖等)が為されていない
町家が立地している地盤は沖積層の軟弱粘土であった

両者に共通して戦前のRC構造物が地震外力に対して強かった事がわかる。次に地盤の被害に着目すると、表3に示すように道路、橋梁、河川、港湾、鉄道の各種土木関係施設に被害が及んでいる。表4に鳥取地震で大規模な地盤災害を生じた地点とその内訳を示す。その他にも砂丘の滑り出しが相当にあった他、噴砂が確認された地点での埋設水道管の被害もあった(鳥取市東町)<sup>3)</sup>。

表3 土木関係施設における地盤災害<sup>5)</sup>

道路	被害が多く、路面沈下や亀裂が至る所で発生 法面の崩壊や山腹の地滑り・崩壊、土石等による埋没・決壊
橋梁	落橋、橋脚・橋台の沈下、折損、高欄の倒壊
河川	堤体の沈下・亀裂・法面の崩壊等、護岸では石積みの崩壊
港湾	防波堤の沈下・亀裂
鉄道	地盤の陥没、線路の湾曲、トンネル崩壊、鉄橋破損

表4 大規模な地盤災害の内訳(鉄道)<sup>6)</sup>

宝木、白兎間	深さ5m陥没、土量10000立方メートル
白兎駅(臨時駅)構内	深さ1.5m陥没、土量1000立方メートル
鳥取、塩見間	切土部分崩壊、土量6000立方メートル
塩見、岩美間	深さ3m陥没、土量10000立方メートル
禎峰トンネル入り口附近	高さ約30mの切取法面の上部約8m高の土砂が落下

## 3. まとめ

### I. アンケート調査から

- 1) アンケート震度分布から鳥取市街地において震度7が確認された。
- 2) 鳥取平野の多数の地点で噴砂が確認された。
- 3) 噴砂の分布などから鳥取平野のほとんどの地域で強震時の液状化の危険性があることがわかった。

### II. 既存の資料から

- 1) 木造家屋が大きな被害を受けた原因には、耐震的な対策が行われていなかった事や家屋が老朽していた事が挙げられる<sup>3) 5)</sup>。
- 2) 各種土木施設、特に鉄道において大規模な地盤災害が起きていたことが確認された<sup>3) 6)</sup>。

### [謝辞]

本研究の基礎資料として、香川大学工学部野田茂助教授からアンケート調査の回答を譲り受けました。ここに記してお礼を申し上げます。

### [参考文献]

- 1) 野田茂 (1991) : 1943年鳥取地震の被害追跡調査について, 鳥取大学工学部研究報告。
- 2) 地盤工学会 (1999) : 地震による地盤災害に関するゾーニングマニュアル, 74-83。
- 3) 日本建築学会 (1944) : 鳥取県震災調査報告, 建築雑誌, 2・3月合併号, 79-128。
- 4) 亀田弘行 (1995) : 平成7年兵庫県南部地震とその被害に関する調査報告, 平成6年度文部省科学研究費研究成果報告書, 270-285。
- 5) 鳥取県 (1944) : 鳥取県震災小誌。
- 6) 舞鶴海軍施設部 (1943) : 鳥取地方震災被害調査報告書。