

2001年芸予地震による呉市の宅地被害について

㈱千代田コンサルタント 正会員 橋本 隆雄

1. はじめに

平成13年3月24日(土)安芸灘を震源とするM6.4の芸予地震により、広島県河内町、大崎町、熊野町で震度6弱、そのほか山口県や愛媛県でも震度5強の揺れが観測された。広島県を中心に、2万戸近い家屋被害を出し、死者2名、負傷者254名の人的被害、全半壊57棟(30日消防庁)等の建物被害を始め、電気・ガス・水道(全てほぼ復旧)などのライフライン、地盤の液状化や斜面崩壊、道路・橋梁・鉄道・港湾にも軽微な被害が生じた。本研究は、土木学会地震被害調査団として宅地擁壁・斜面を担当した3月29日～31日までの現地被害調査及び広島県・呉市とのヒアリング調査から、特に宅地被害が顕著である呉市についての被害状況を整理・分析し、今後の宅地防災対策の教訓を得るものである。

2. 呉市の状況

①呉市の被害状況

芸予地震で震度5強を記録した広島県呉市で、地震による住宅被害が深刻化している。県全体で屋根の破損などを含めた損壊家屋約18,000棟のうち、4,000棟近くが同市に集中している。この被害状況は、死者1名、重軽傷者55名の人的被害のほか、全半壊10棟を含む建物の損壊2,600棟、急傾斜地が多いことによる擁壁や斜面などのがけ崩れ218箇所であり、すり鉢状の斜面に密集する木造住宅の被害が目立っている。

②法的規制状況

市内はすべて宅地造成等規制区域内であり、県の指定する急傾斜地崩壊危険区域は500箇所以上、指定を含めたがけ地危険区域は約900箇所に上り、区域内に約14,600世帯が暮らし、市全体の約20%を占める。

③過去の歴史的背景

呉市は1903年に海軍工廠ができ、約2万人だった人口が1907年に約9万人、第二次大戦中の1943年には40万人を超え、現在の約2倍規模の人口急増により山肌の宅地化が進んだ。1945年には台風で1,154人が死亡、1967年には集中豪雨で88人が死亡、さらに1999年6月の豪雨でも8人が死亡した。これまで港の背後に山が迫るすり鉢状の地形が、防衛上、軍事施設に適していた反面、急傾斜地に住宅が密集することとなり常に災害の危険にさらされてきた。現在でも市民の3割が急傾斜地に住んでおり、戦前にできた傾斜地の擁壁・斜面は老朽化が激しく、呉市の防災上の歴史的弱点となっている。

3. 宅地擁壁・斜面の被害分析

①地形の概要

中央地区は三方を山に囲まれたすり鉢状になっており、平坦地が極めて狭小であるため、山麓の急傾斜地に建物が密集し山腹まで至っている。丘陵地形は小河川による侵食により小さな沢をいくつも形成することが多く、沢地形では沢底に崖錐層が堆積し、安定上好ましくない。また、段丘の発達が悪く、低地は直接山地斜面に接している。宅地被害は地形の急峻な急傾斜地に多い。

②宅地擁壁・斜面の種類

被災した宅地擁壁の種類は、昭和36年宅地造成等規制法以前の擁壁のほとんどが第二次大戦以前の老朽化した空石積擁壁である。空石積擁壁は、胴込めコンクリート及び裏込めコンクリートがなく宅地擁壁としての構造となっていない。さらに、急斜面の地形上、敷地をできるだけ確保するために建築ブロックを利用した増積擁壁、二段擁壁、斜面と擁壁の混合等、現在の基準に適さない既存不適格擁壁となっている。

キーワード：地震、震害、宅地被害、擁壁、斜面、点検

連絡先：東京都千代田区飯田橋3-3-7、Tel：03-3261-8820、Fax：03-3261-8818

また、斜面は、厚さが薄いモルタル吹付け工法がほとんどで、風化等の老朽化現象を生じている。

③宅地地盤の種類

現地の地盤は、広島型花崗岩と呼ばれ強風化花崗岩（鬼マサ状）が主体で、垂直節理が多いため節理沿いに剥離して非常に切り立った山地を形成する反面、造岩鉱物の粗粒が多いため、風化耐性が低く僅かな弱線から水が浸入し、深層風化を引き起こすこともある。特に、崩壊箇所での地盤は、風化残留岩塊である転石類はあまり見られず、マサ土化しており豪雨時や地震時の安定性を確保できない状況にある。大地震では、地表面の被害状況以上に地中にひび割れが生じている可能性があり、少ない雨量で崩壊の危険があるため、は警戒基準雨量の一時的な見直しなどを検討する必要がある。

④水抜き孔の状況

空石積擁壁は、合端間に目地を詰め、水抜き孔を3㎡に1箇所φ75mmの塩ビ管を設けなければいけないが、現地では復旧後においても設けていない。また、モルタル吹付けのり面でも設けていない。地下水の上昇及び花崗岩の風化の促進につながり危険なものとなっている。

⑤宅地の被害状況分析

宅地の被害状況調査による擁壁の大被害を整理すると表-1及び図-1のようになる。この分析の結果、呉市での宅地被害は、宅地造成等規制法以前のものがほとんどであった。今後、全国の宅地擁壁・斜面の老朽化対策の必要性があることがわかった。

表-1 呉市の宅地大被害状況一覧

宅地被害位置	宅地被害状況
①呉市江原町7番16号	宅地石積崩壊 家屋一部崩壊5戸 避難中
②呉市長迫町1-4	宅地石積崩壊 家屋一部破損1戸
③呉市西中央5丁目8	お寺石積崩壊 墓石一部破損 地盤ひび割れ
④呉市西片山町10-19	宅地石積崩壊 家屋半壊2戸 避難中
⑤呉市江原町3番3号	宅地石積崩壊 家屋一部破損1戸
⑥呉市東川原町7-16	宅地石積崩壊 家屋一部破損1戸
⑦呉市の場丁目2-12	宅地石積崩壊 家屋一部破損1戸
⑧呉市上内神町10-7	宅地石積崩壊 家屋一部破損1戸
⑨呉市両城2丁目1-7	宅地モルタル吹付け落下 家屋一部破損1戸
⑩呉市両城2丁目1-3	宅地石積崩壊 家屋一部破損1戸
⑪呉市高原9丁目3	宅地石積崩壊 家屋一部破損3戸
⑫呉市両城2丁目18-7	宅地石積崩壊 家屋一部破損2戸
⑬呉市自我至川原町8	宅地石積崩壊 家屋一部破損1戸
⑭呉市海岸4丁目3-11	宅地石積崩壊 家屋一部破損1戸

4. まとめ

呉市は、1995年の兵庫県南部地震を機に地形に配慮した震災対策マニュアルを作成したが、急傾斜地独自の対策は民有地であるため、公共で対策工事を行うことができないのが実状である。今後、芸予地震から以下のことを教訓とした具体的な対策を行うことが重要である。

- ①宅地擁壁・斜面の老朽化の点検要領を取りまとめ、危険箇所の勧告・改善命令を行う。
- ②点検パトロールの徹底、強化を図る。
- ③狭小な現場施工条件を考慮した補修・補強対策要領の整備、指導の実施を図る。
- ④被災者及び勧告・改善命令を受けた人に対する国及び県の財政上の補償確立を図る。
- ⑤危険区域から安全な区域への移転を図る。
- ⑥民有地間のトラブル処理の早期解決を図る。

【参考文献】：日本建築学会中国支部、広島県西部地盤図、1987



図-1 呉市の宅地大被害位置