

巨大地震を想定した住宅密集地の防災マップ作りと地域波及への取り組み

呉工業高等専門学校 フェロー会員 福田直三(前非常勤, ㈱新日本技術コンサルタント)・正会員 黒川岳司
 呉工業高等専門学校(前学生) 非会員 ○笠井梨瑚(呉市)・宇根本一輝・大上大稀・岸本裕聖
 呉市立広南学園 非会員 久保好寛・荒本礼二
 呉市広長浜自治会連合会 非会員 山根一夫・石田研吉

1. はじめに

災害への備えとして市町村から各種ハザードマップが提供されているが、地域住民の理解や備えに繋げるための取り組みは十分ではない。第一著者は呉工業高等専門学校(以下呉高専と略す)の防災工学講義の一環として2017年より呉市広長浜自治会連合会と協働してDIG方式(Disaster Imagination Game)¹⁾による防災まち歩きおよび防災マップ作りを継続してきた²⁾。この地域は背後に山地に囲まれ、前面は海に面し、古くから栄えた風光明媚な地域であるものの、土砂災害や高潮被害を繰り返し経験している。2018年6月に広南学園(小中一貫校)において開催された防災講演会において、上記の取り組みや参加者とのDIGの実施も契機となって、他の自治会(広徳丸地区³⁾広大広地区⁴⁾)や広南学園の防災教育へ波及してきている。

さらにこの防災講演会の19日後に2018年西日本豪雨災害が発生し、地域の幹線道路の両側で発生した土砂災害によって陸の孤島となる厳しい経験もふまえて⁵⁾災害に対する備えの重要性が認識されたといえる。

このような背景から地域では、特に土砂災害への関心が高いところであるが、一方で南海トラフ巨大地震への備えも重要であるとし、2019年度から地震防災マップ作りに取り組み、長浜1・2丁目のマップを作成している⁶⁾。

本報告は、2020年度に取り組んだ長浜3丁目(胡子)、4・5丁目(まち歩きは4丁目)の地震防災マップ作りと、地域への理解を図るための取り組みをまとめたものである。

2. 巨大地震を想定した防災まち歩きの視点

DIGの第一ステップは、当該地域のつくりの把握と災害の影響の把握である。巨大地震としては通常南海トラフ巨大地震が考えられるものの、2001年芸予地震(M6.7, 最大震度6弱)のように瀬戸内海域活断層地震の発生も想定されている。表-1は呉市における2つの巨大地震および津波の規模を示したものである。マスコミなどでは南海トラフ巨大地震が今後30年に70%~80%の確率で発生するとして報じられているが、瀬戸内海域活断層地震の報道はされ

表-1 呉市で想定される巨大地震の規模

地震の種類	市町名	最高津波水位(T.P,m)	うち津波高さ(m)	最大津波到達時間(分)	津波影響開始時間(分)
南海トラフ巨大地震	呉市	3.6	1.6	240	12
瀬戸内海域活断層等	呉市	2.9	0.7	185	8

ていない。瀬戸内海域活断層地震は、最高津波水位は2.9mと前者の3.6mに対して若干低いものの最大津波到達時間が前者の約4時間に対して3時間と短く、安全な避難行動に影響を及ぼす可能性がある。このことを地域住民に理解を図る必要がある。

表-2は想定する被害について防災まち歩きで減災のために確認する事項を整理したものである。当地区の巨大地震時に想定される災害の特徴として、①平地の地盤高は1.9m~4m未満とほとんどが津波浸水の影響を受ける可能性がある。また、②1981年の建築基準法改定以前の古い建物が胡子地区(3丁目)で全90棟のうち59%、東地区(4・5丁目)では全240棟のうち67%であり、③家屋が密集し、④ブロック塀・石垣沿いの狭い通路が多い。したがって、⑤地震動による家屋やブロック塀等の倒壊、瓦などの落下物による避難経路の閉塞が懸念されること等である。

さらに、⑥2001年芸予地震により緩みを生じた石垣や未確認ではあるものの家屋の耐震性の低下等も懸念されることである。避難所として広南学園(小中学校)が比較的近く位置するものの、避難経路の閉塞を想定すべきである。

表-2 巨大地震を想定した影響とまち歩きの視点

影響	想定される被害	減災のための確認事項
地震時の地盤の揺れ	・古い家屋の倒壊 ・瓦などの落下物 ・石積み・ブロック塀倒壊 ・電柱・電線等の倒壊断線 ・火災・延焼	・倒壊が懸念される空家位置 ・避難経路としての有効性 ・自治会ごとの一時避難場所の候補地 ・消火栓の位置
地震時の液状化	・埋立て地盤の不陸・変状 ・埋立地盤からの噴砂噴水 ・家屋・ブロック塀等の倒壊・変状	・避難経路の有効性 ・変状の可能性のある建物・空家の位置
地震後の津波	・津波浸水 ・蓋をした暗渠・水路からの津波遡上・水圧による浸水・噴水	・地盤の高さと津波浸水深(2種類の津波)の確認、影響範囲と影響量の確認 ・津波一時避難場所
その他の被害	・電気・水道・ガスなどのライフラインの停止	・地域内の井戸マップおよび利用可能な井戸

3. 防災まちあるきと防災マップの作成

図-2は地震を想定した防災まち歩きを実施した際の主な事例である。すなわち、2つの巨大地震による津波浸水深(最高津波高一地盤高)の確認、蓋掛け水路が津波遡上の際の水圧で噴水する可能性、密集住宅地の避難経路に沿って緩んだ石積や高いブロック塀、災害後の断水時に活かせる共用井戸、地震時の傾斜地における一時避難場所候補地の確認などを行った。

図-3は傾斜地に立地する密集住宅地において一時避難場所(候補地)●までの避難経路において、どのような避



図-2 地震被害を想定した防災まち歩き状況



図-3 傾斜地の密集住宅地における一時避難場所候補地●までの避難経路案と避難阻害要因の表示例(胡子地区)

避難を阻害する要因(古い空家・緩んだ石積・ブロック塀など)があるかを示したものである。地域において複数の避難経路を確認することが重要である。

図-4 は東地区における地震防災マップを示したものである。避難所となる小中学校は埋立地に立地しているが、その下に山からの川が暗渠として設置されており、津波襲来の際の津波遡上の通路となることに留意する必要がある。

4. 地震防災への地域波及の取り組み

巨大地震を含め災害への備えへの意識向上への支援が重要である。呉高専における防災マップ作りは発災前の備えとなるが、一方、広南学園では避難所となることから避難所運営を含めた広南避難プログラム作成、土砂災害対応携帯マニュアル(Ver.1, Ver.2)の作成、学園内に昭和42年の土砂災害を記念した「誓いの碑」の設置など活発な防災学習と地域貢献活動を続けており、これら取り組みが令和元年度ぼうさい甲子園・はばタン賞、令和2年度消防庁第25回防災まちづくり大賞の受賞につながっている⁷⁾。

また、地域住民の巨大地震災害への意識向上を目的とし、広南中学校校門に図-5に示す2つの津波浸水深の表示板を広南学園・地域・呉高専の連携で設置した。



図-4 作成した地震防災マップの例(東地区)

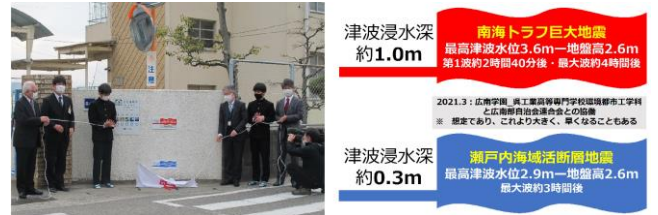


図-5 巨大地震津波浸水深表示板の除幕式とマスコミ報道状況

5. あとがき

災害時の目線で地域の防災意識向上が重要である。地域自治会と学校との連携により、減災活動を今後とも継続していく必要があると考えている。

今回の取り組みに際しては、呉高専・広南学園の学生、広南部自治会連合会をはじめとして多くの方々のご協力をいただいた。記して謝意を申し上げる次第である。

参考文献

- 1) 瀧本浩一；地域防災とまちづくりーみんなをその気にさせる災害図上訓練-COPA BOOKS自治体議会政策学会叢書，イメージ出版
- 2) 福田直三・森脇武夫・関守雄・山根一夫 ほか(2018)，地域住民と学生による防災マップ作成の取り組み-呉市広長浜地区の事例，土木学会中国支部第70回研究発表会，IV-18，405-406
- 3) 福田直三・黒川岳司・浜本尚拓 ほか(2019)，地域住民と学生による防災マップ作成の取り組み-呉市広大広地区の事例，土木学会中国支部第71回研究発表会，IV-2 255-256
- 4) 福田直三・黒川岳司・井原雄大ほか(2019)，地域住民と学生による防災マップ作成の取り組み-呉市広徳丸地区の事例，土木学会中国支部第71回研究発表会，IV-1，253-254
- 5) 福田直三・黒川岳司・今谷龍彦 ほか(2019)，呉市広長浜地区DIG活動後の平成30年7月西日本豪雨災害時の対応と課題，土木学会中国支部第71回研究発表会，IV-3，257-258
- 6) 福田直三・黒川岳司・今谷龍彦・山根一夫・石田研吉ほか(2020)，巨大地震発生時を想定した住宅密集地のDIGの取り組み-呉市広長浜地区の事例，土木学会中国支部第72回研究発表会，IV-12，270-271
- 7) <http://www.kure-city.jp/~hirmc/>