

佐賀平野の洪水氾濫による高齢者施設や避難所の浸水リスクに関する研究

佐賀大学理工学部都市工学科 学生会員 白重 伸
佐賀大学大学院工学系研究科 正会員 大串浩一郎
佐賀大学大学院工学系研究科 正会員 押川 英夫

1. 序論

近年各地で生じている自然災害による被災の多くは、高齢者をはじめとする要援護者で占められる。2004年から2009年において全国の洪水による犠牲者割合は65歳以上が53%となっており、人口構成比と比べ明らかに高齢者の比率が高い。また高齢化により高齢者入所施設の数も上昇している。しかし、高齢者入所施設の立地には周辺環境や利便性、経済性が主に重視されており、防災面の考慮が不十分であるため適切な避難対策が必要である。

一方、地域気候モデル(RCM20)を用いた降水量の変化予測では、地球温暖化の影響により九州では50年後には降水量が1.1倍から1.2倍程度増加すると推測されており、洪水による浸水被害に影響が出るものと予測されている。

本研究では、低平地であり洪水が頻発する佐賀平野における高齢者施設、避難施設の浸水被害リスクについて将来の気候変動の予測を基に検討し、高齢者に着目した浸水被害リスク評価を行うことを目的とする。

2. 研究方法

本研究では、図-1に示す佐賀平野を対象に、佐賀平野大規模浸水危機管理対策検討会による複数の氾濫シミュレーション結果²⁾を参考にし、気候変動に起因する降水量の増加を踏まえた高齢者施設や避難施設の浸水リスク評価をGISを用いて行った。同検討会の氾濫シミュレーション結果から昭和28年6月洪水の嘉瀬川左岸拡散型氾濫(堤防決壊箇所:嘉瀬川左岸8.4km)、昭和28年6月洪水の久保田流下型氾濫(堤防決壊箇所:嘉瀬川7.0km)、平成2年7月洪水の六角川下流右岸氾濫(堤防決壊箇所:六角川右岸7.0km)、昭和28年6月洪水の田手川以東拡散型氾濫(堤防決壊箇所:

所:筑後川右岸19.4km)の浸水区域を重ね合わせてGISで解析した。降水量は計画降水量を1.0倍、1.1倍、1.2倍の3つのケースで最大浸水深を解析した。なお現在の計画降水量に計画降水量1.0倍が相当する。計画降水量は嘉瀬川左岸拡散型氾濫と久保田流下型氾濫と六角川下流右岸氾濫が100年に1度の確率で発生する降水によるもので、田手川以東拡散型氾濫が150年に1度の確率で発生する降水によるものである。

3. 結果および考察

(1) 佐賀平野全体の浸水被害

表-1に佐賀平野における各施設の浸水被害件数を示す。佐賀平野全体の高齢者施設は105箇所、避難施設は275箇所である。計画降水量1.0倍の時に床下浸水以上の浸水が発生した佐賀平野の高齢者施設は85箇所ですべての約8割、避難施設は204箇所ですべての7割以上の浸水が生じた。特に高齢者施設は極めて危険な立地であることがわかった。気候変動により新たに浸水が予測される施設は計画降水量1.0倍のときは浸水せず、計画降水量1.1倍のときに床下浸水した多久杵島地区の避難施設1箇所だけであり、新たに施設が降水量増加により浸水するリスクは低いと考えられる。

計画降水量が1.0倍で床上以上の浸水が生じる施設は高齢者施設で31箇所、避難施設で55箇所であった。気候変動により床下浸水から床上浸水となる施設は、計画降水量が1.1倍の場合高齢者施設では2箇所、避難施設では8箇所増え、降水量1.2倍の場合、高齢者施設では5箇所、避難施設では15箇所増える。従って気候変動により降水量が増えるほど床上浸水となるリスクが高くなることがわかる。

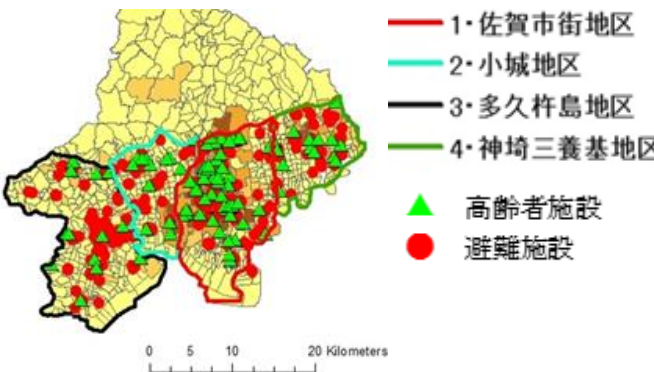


図-1 研究対象地域

表-1 佐賀平野における各施設の浸水被害件数

全高齢者施設件数 (105)			
計画降水量	1.0倍	1.1倍	1.2倍
床下浸水	54	52	49
床上浸水	15	17	19
1階以上浸水	16	16	17
総数	85	85	85

全避難所施設件数 (275)			
計画降水量	1.0倍	1.1倍	1.2倍
床下浸水	149	143	135
床上浸水	3	41	41
1階以上浸水	17	21	29
総数	204	205	205

表一 降雨量 1.0 倍のときの床下以上の浸水件数

		佐賀市街	小城	多久杵島	神埼三養
高齢者	施設数	58	15	16	16
施設	浸水被害件数	56	9	6	11
避難	施設数	86	49	84	56
施設	浸水被害件数	83	32	49	40

計画降水量が 1.0 倍で高齢者施設の 1 階以上の浸水が生じた施設が 16 箇所ある。その中で 1 階建ての施設が 7 箇所あり、それぞれの施設の入居者とスタッフを孤立者と仮定すると、最大で 500 人以上の孤立者が出ると予想される。計画降水量が 1.2 倍になると 1 階以上の浸水が生じる高齢者施設が 1 箇所増えるが、3 階建ての施設であるため降水量の増加により孤立者が増えることはないと考えられる。

佐賀平野を佐賀市街地区、小城地区、多久杵島地区、神埼三養基地区に分け、施設数と浸水被害件数を示したものを表一に示す。これより佐賀市街地区は高齢者施設では 58 箇所中 56 箇所、避難施設では 86 箇所中 83 箇所となり、9 割以上の施設が床下以上の浸水被害を受けることがわかる。研究対象地区の中で佐賀市街地区の浸水被害件数が最も多い結果となったので、佐賀市街地区の施設の浸水状況について、さらに標高、決壊地点からの距離などの観点から GIS 解析を行った。

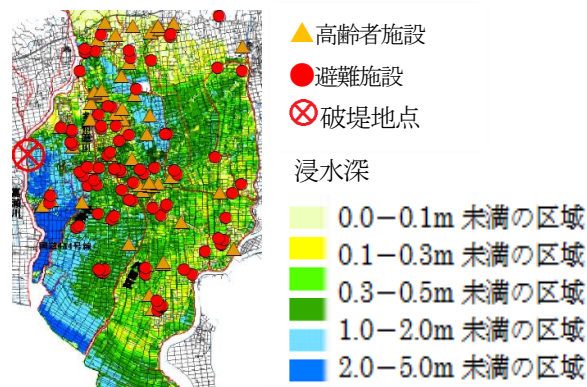
(2) 佐賀市街地区の浸水被害

佐賀市街地区の床上以上の浸水件数を標高毎に示したものを表三に示す。これより降水量 1.0 倍で床上以上の浸水が生じる避難施設の 29 箇所中 25 箇所が標高 5.0m 以下であり、床上以上の浸水が生じた施設は低い標高に立地していることがわかる。しかしながら降水量 1.1 倍で標高 5.0m~10m のエリアに 3 箇所床上の浸水が生じる施設が増え、降雨量 1.2 倍で標高 5.0m~10m のエリアに 5 箇所床上浸水する施設が増えており、比較的標高の高い地点でも浸水リスクが高くなることがわかった。

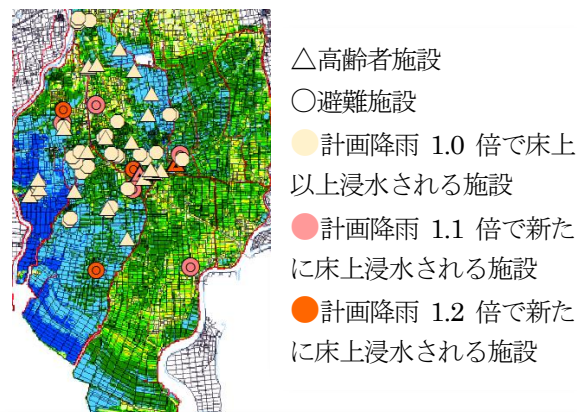
佐賀市街地区の浸水深の分布に前述の抽出された浸水施設を示したものを図二、図三に示す。これより佐賀市街地区で床上浸水となる施設は中心から西半分に多く立地していることがわかる。計画降水量が増加した場合、中心から西側で床上浸水する施設が増えるが、計画降水量 1.1 倍において南東の離れた避難施設でも床上浸水が 1 箇所発生しており（図三 参照）、決壊地点から離れた場所にも危険は及ぶ。

表三 佐賀市街地区の床上の浸水件数

降水量\標高	5m以下	5-10m	10m以上
1.0倍	25	0	4
1.1倍	27	3	4
1.2倍	28	5	4



図二 佐賀市街地区の浸水被害状況



図三 佐賀市街地区における床上以上の浸水施設

4. 結論

本研究では気候変動による佐賀平野の浸水被害リスクについて、複数の河川流域で計画降雨量を 1.0 倍、1.1 倍、1.2 倍とした時の最大浸水時の氾濫シミュレーション結果から評価した。その結果、約 8 割の高齢者施設で床下以上の浸水被害が予測され、危険な立地状況であることがわかった。

気候変動による降水の増加で現状では浸水しない施設が新たに浸水することは少なかったが、堤防の決壊地点から離れた場所や比較的標高が高い場所の施設でも床上浸水となる施設が増え、近い将来、降水量が増加した場合に佐賀平野の浸水リスクが高くなることがわかった。

今後、高齢者が増えていく我が国において将来的に浸水リスクが高くなるということは、洪水氾濫による高齢者の犠牲がさらに増えることになるため、効果的な対策を講じる必要がある。

参考文献

- 1) 和田一範、村瀬勝彦、富澤洋介：地球温暖化に伴う降雨特性の変化と洪水・渇水リスクの評価に関する研究、土木学会論文集 B、No.796、pp.31-34、2005。
- 2) 国土交通省九州地方整備局武雄河川事務所：佐賀平野大規模浸水危機管理対策検討会、洪水・高潮氾濫シミュレーション、http://www.qsr.mlit.go.jp/takeo/preparebou-sai/daikibo_shinsui/dai_shinsui_07.html