

九州大学工学部 学生会員 宮永愛美
九州大学工学研究院 正会員 加知範康
九州大学工学研究院 正会員 塚原健一
東京大学空間情報科学研究センター 正会員 秋山祐樹

1. はじめに

近年、短時間強雨や局所的豪雨といった異常気象が頻発化しつつあり、各地で大規模な水害が発生している。環境省、気象庁、国土交通省国土技術政策総合研究所気候変動適応研究本部によれば、将来気候において、降水量、一級河川における年最大流域平均雨量、基本高水を超える洪水の発生頻度は増加¹⁾²⁾し、河川流量増加に伴う水災害の頻発化、激甚化が懸念されている。従来では、大きな被害が出るたびに堤防の嵩上げやダム建設等のハード対策を行ってきたが、今後もこのような大雨をはじめとした異常気象が頻発化すれば、従来通りのやり方では増大し続ける外力に対応することはできず、財政面を圧迫されるだけでなく、人々の生活の安全も脅かされることになり、まさにイタチごっこの状態となる。しかし、気候変動による外力の増大についての具体的な対処は何もなされていない³⁾のが現状である。

災害外力が増加しており、水害多発地帯である日本においては被害軽減する都市づくりは重要な課題である。無秩序な都市の拡大による資産価値の向上や治水事業によって、浸水面積は減少傾向にあるが被害額や水害密度は増加傾向にある。首都圏では大規模な地下施設建設などの対策がとられているが、地方都市では人口・世帯数減少に伴って低未利用地が増加し集約化の必要性が叫ばれており、大規模なインフラ整備は不可能であり代替案の検討が必要である。

そこで本研究では、気候変動により減少する治水整備水準について減少分を遊水地設置によりまかなうことで現行と同じ水準を維持し、それによって居住区域のコンパクト化を図れる地域を福岡県内を対象に求めた。気候変動に対応した治水整備として遊水地設置を提案し、居住区域を集約することで防災面だけでなく利便性も向上可能である地域を具体的に求めたところに特徴がある。

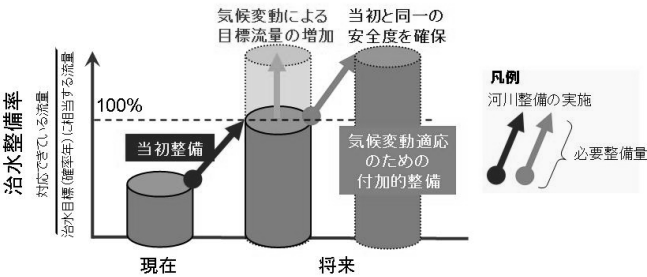


図1 気候変動下における河川整備目標の概念図⁴⁾

2. 研究内容

(1)研究上の前提

九州地方における将来降水量増加率は100年後において1.07倍⁵⁾であるという発表を基に、平成27年12月25日現在河川整備基本方針が策定されている二級河川16水系について、整備計画が100%完了しているという仮定のもと、事業費用や居住者については考慮せず、河川全体において川幅は一定として基準点における川幅、基本高水ピーク流量、計画高水流量を河川全体に適用した。

(2)研究上の定義

研究を進めるにあたり、用いる指標は以下の通りである。

表1. 指標の定義

流量増加率	$\alpha=1.07^5)$
基本高水ピーク流量	A
計画高水流量	B
1日当たりの計画高水流量増加量	ΔQ_F
畔高	30cm ⁶⁾

(3)データ整理・検証

気候変動によって河川流量がどれほど増加するかを知るために、 α 、A、Bから ΔQ_F を求めた。次に、求めた ΔQ_F と畔高から増加分をまかなえるだけの面積を求め、その面積を満たすような範囲を上流域においてGISや衛星画像を用いて設定した。

そして、設定した範囲における面積に畔高をかけることで貯水量を求めた。また、畔を 30cm 嵩上げた場合においても同様に計算した。

結果を表 2 に示した。畔高を 30cm とし、普段水が張っている高さを 3cm とすると、可能貯水量を求めるために求めた面積に 27cm をかけて求めた。とった範囲における貯水量と 100 年後における 1 日当たりの計画高水流量増加量を比較して、前者の方が多い場合には高さの不足を記入した。後者の方が多い場合はとった範囲において遊水地設置は治水整備として有用であるとして、0cm と記入した。

表 2. 結果

地区名	移転数	27cm	57cm
御笠川： 御笠・吉松（大字）・通古賀（大字）・向佐野（大字）・都府楼南・筑紫野市杉塚・吉松・水城地区	935	250cm	220cm
湊川： 大字原上地区	84	4065cm	4035cm
那珂川： 別所・山田・安德・東隈（大字）・五郎丸（大字）・仲（大字）地区	910	95cm	65cm
祓川： 犀川横瀬・犀川木井馬場・犀川犬丸・犀川内垣・節丸地区	574	20cm	0cm
撥川： 田畑無し	—	—	—
瑞梅寺川： 井原・井田・三雲・波多江・池田・有田地区	792	0cm	0cm
雷山川： 有田・蔵持・八島・三坂地区	149	0cm	0cm
城井川： 本庄・伝法寺・松丸・上深野・下深野・袈裟丸・安武地区	1773	19cm	0cm
大牟田川： 田畑無し	—	—	—
樋井川： 柏原・桧原地区	48	490cm	460cm
紫川： 道原・春吉・山本・高津尾・徳吉南・合馬地区	636	93cm	63cm
相割川： 吉志地区	390	2cm	0cm
江尻川： 南泉地区	176	0cm	0cm
釣川： 吉留・武丸・石丸・富地原・徳重・三郎丸・田久・陵巖寺地区	433	3cm	0cm
金山川： 町上津役東・大平地区	138	965cm	935cm
長峡川：上稗田・下稗田・中川・上検地・下検地・大谷・天生田・宝山・流末地区	1194	0cm	0cm

3. 結論

本研究では、福岡県内の 16 の二級河川を対象に、増大する外力に居住区域のコンパクト化と遊水地設置で対応し安全なまちづくりが可能な地域があるのかどう

かを検証した。その結果、撥川、大牟田川の 2 河川については市街地を貫流しているため田畑が存在せず、コンパクト化や遊水地設置は不可能であることが判った。また、御笠川、湊川、那珂川、樋井川、紫川、金山川の 6 河川については、田畑は存在するものの足りない、市街地が広がっているあるいは標高の関係であり範囲が取れず、遊水地設置による治水整備は不可能であった。一方で、瑞梅寺川、雷山川、江尻川、長峡川の 4 河川はとった範囲においてコンパクト化および遊水地設置は可能であり、祓川、城井川、相割川、釣川の 4 河川は畔を 30cm 嵩上げすれば対応可能であることが判った。

以上より、対象 16 河川中 8 河川において、嵩上げの有無はあるものの、コンパクト化および遊水地設置は災害外力増大に対応した治水整備として有効な方法であることが判った。

謝辞

本研究は、文部科学省のグリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス（GRENE）事業環境分野「環境情報技術を用いたレジリエントな国土のデザイン」、環境省の第Ⅲ期「環境経済の政策研究」の一環として実施したものである。厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 環境省・気象庁：日本国内における気候変動予測の不確実性を考慮した結果について（お知らせ） 添付資料，2014/12/12（<http://www.env.go.jp/press/files/jp/25593.pdf>）
- 2) 国土交通省国土技術政策総合研究所気候変動適応研究本部：気候変動適応策に関する研究（中間報告），平成 25 年 8 月（<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryounn/tnn/tnn0749pdf/ks0749.pdf>）
- 3) 社会資本整備審議会河川分科会気候変動に適応した治水対策検討小委員会：水災害分野における気候変動適応策のあり方について～災害リスク情報と危機感を共有し、減災に取り組む社会へ～中間とりまとめ，平成 27 年 2 月（<http://www.mlit.go.jp/common/001091553.pdf>）
- 4) 服部敦・板垣修・土屋修一・加藤拓磨・藤田光一：気候変化の治水政策への影響に関する全国マクロ評価，河川技術論文集，第 18 巻，2012 年 6 月
- 5) 社会資本整備審議会：水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について（答申），平成 20 年 6 月（http://www.mlit.go.jp/river/basic_info/jigyo_keikaku/gaiyou/kikouhendou/pdf/toshin.pdf）
- 6) 棚田学会：棚田の意義 3.国土保全《洪水調整機能》（<http://tanadagakkai.com/tanadano%20igi.html>）