

地球温暖化による富山県河川への影響評価と新たな侵食危険度評価手法の提案

富山県立大学 環境・社会基盤工学科 学生会員 ○藤下 龍澄
富山県立大学 環境・社会基盤工学科 正会員 呉 修一

1. はじめに

地球温暖化による洪水規模の拡大や頻度の増加が問題となっており、昨今では気温上昇を 1.5°C 以内に抑えることが重要となっている。また富山県河川は急流河川であるため侵食による被害が多い。

したがって本研究では、1.5°C 上昇における富山県河川を対象とした将来流量の算定、侵食危険個所の予測を行うことで、急流河川における侵食危険度影響評価を行う。

2. 対象領域

富山県の一級河川、小矢部川、庄川、神通川、常願寺川、黒部川を対象領域とした。(図-3)

3. 研究手法

3.1 将来流量の算定

将来気候の評価に d4PDF¹⁾の降雨量データを用いる。本研究では、過去実験 3000 年、1.5°C 上昇実験 1620 年、2°C 上昇実験 3240 年、4°C 上昇実験 5400 年の降雨量データを用いた。それらにバイアス補正を行い、降雨流出計算、洪水追跡計算を行った。得られた結果はピーク流量の確率年で評価した。降雨流出モデルには呉ら²⁾の土壌・地形特性に基づく降雨流出計算手法を用い、洪水追跡計算には、一次元不定流計算を用いた。

3.2 侵食危険個所の評価

本研究では、侵食ポテンシャル評価手法として安田³⁾の河床形状の移動速度に基づく侵食評価手法を用いた。安田は河床形状の移動速度式を令和元年の千曲川氾濫の際の侵食箇所と比較を行い計算結果が写真測量や報告と概ね一致し、良好に推定できるとしている。この手法の特徴として、フルード数や無次元掃流力、エネルギー勾配が支配変数となっており、流量に多少影響を受けるが、河床勾配によって侵食評価を行うことができる。この評価手法用い

て対象領域における侵食危険箇所の予測を行った。

3.3 将来気候における侵食危険箇所への影響評価

過去実験・1.5°C 上昇実験における 150 年確率流量と、安田の侵食評価手法を用いて、侵食ポテンシャルの増加割合を算定し、将来気候における侵食危険箇所への影響を評価した。流量の選定は神通川、常願寺川、庄川の計画規模流量である 150 年確率流量を用いた。

4. 結果

4.1 将来流量の算定結果

各河川で過去実験の 150 年確率のピーク流量に対する 1.5°C・2°C・4°C 上昇のピーク流量増加割合を表-1 に示す。また常願寺川における確率年グラフを図-1 に示す。結果として 1.5°C 上昇実験では平均 1.12 倍に 2°C 上昇実験では平均 1.23 倍に、4°C 上昇実験では平均 1.46 倍にピーク流量が増加することが分かった。特に神通川や庄川などの流域の大きい河川においては気温上昇の抑制による効果が大きく、1.5°C 上昇においては流量増加割合を 1.07 倍に抑制できることが分かった。

4.2 侵食危険箇所の評価結果

過去の侵食被害箇所を図-2 に、侵食ポテンシャル評価を図-3 示す。危険度分類として、侵食ポテンシャルが高い地点の多い常願寺川と過去の被災箇所を比較し、侵食被害箇所の侵食ポテンシャル評価が 0.20 以上であったため、0.05 ごとに五段階で相対的に評価した。結果として常願寺川や黒部川で侵食ポテンシャルの高い地点が多く分布しており、さらに庄川や神通川の上流域において侵食ポテンシャルの高い地点が見受けられた。河床勾配の高い常願寺川や黒部川、庄川や神通川の上流域での評価が高くなったことが考えられる。

表-1 150年確率でのピーク流量増加割合

	小矢部川	庄川	神通川	常願寺川	黒部川
1.5°C上昇	1.17倍	1.07倍	1.07倍	1.14倍	1.17倍
2°C上昇	1.28倍	1.21倍	1.25倍	1.23倍	1.18倍
4°C上昇	1.44倍	1.41倍	1.51倍	1.51倍	1.42倍

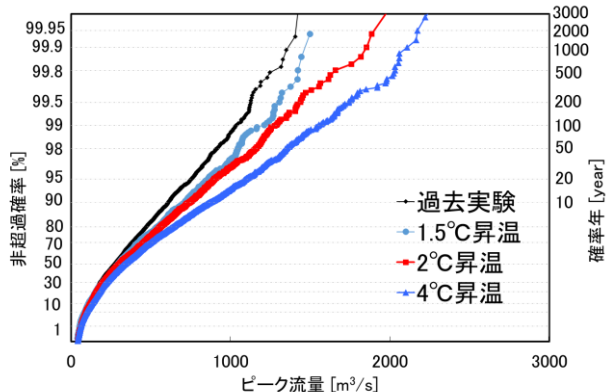


図-1 常願寺川での確率年グラフ

4.3 将来気候における侵食危険箇所への影響評価

侵食ポテンシャル増加割合(1.5°C/過去実験)を図-4に示す。全体的に1.0~1.1倍に侵食ポテンシャルが増加することが分かった。また部分的に侵食ポテンシャル増加割合が高い区間が見受けられた。侵食ポテンシャルの増加割合が高い地点と過去の侵食被災箇所を比較すると概ね一致していることが確認できた。

5. まとめ

1.5°C上昇における富山県河川を対象とした将来流量の算定を行った。また侵食危険箇所の評価を安田の評価手法を用いて行った。ただ今回の侵食危険箇所評価では、堤防の脆弱性等の考慮は行っていないため、それらも考慮した評価を行っていく必要がある。

参考文献

- 1) 気候変動リスク情報創生プログラム：地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース，(2022/12/15 閲覧)
- 2) 呉修一，山田正，吉川秀夫：表面流の発生機構を考慮した斜面多層降雨流出計算手法に関する研究，土木学会水工学論文集，Vol.49，B-2，pp.169-174，2005.



図-2 過去の侵食被害箇所

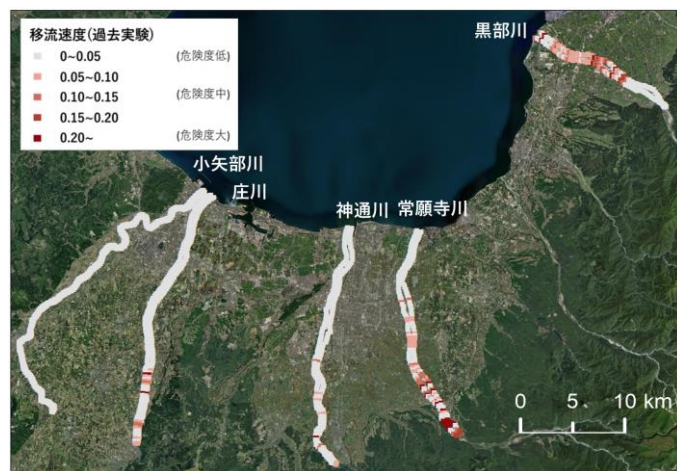


図-3 侵食ポテンシャル評価(過去実験)

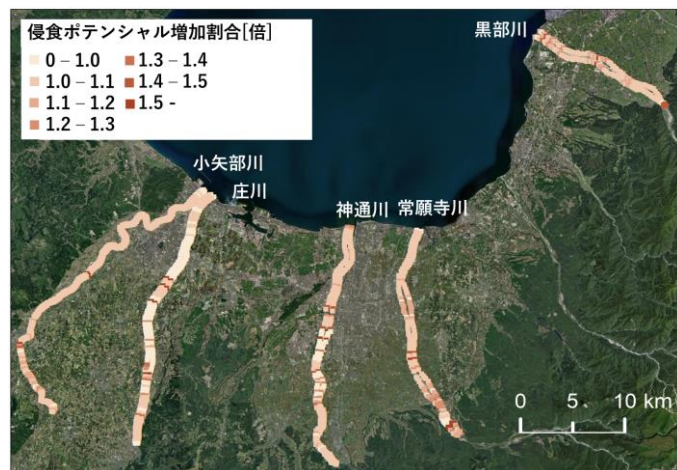


図-4 侵食ポテンシャル評価(1.5°C上昇実験)

- 3) 安田浩保：河道の被災ポテンシャルの簡易推定，土木学会水工学委員会，令和元年台風19号豪雨災害調査団報告書（中部・北陸地区），2019年度版