

一般共同研究（課題番号：2019G-02）

課題名：流域地形と降雨の時空間パターンの組み合わせを考慮した全国の一級水系の洪水発生ポテンシャルの評価

研究代表者：佐藤嘉展

所属機関名：愛媛大学大学院農学研究科

所内担当者名：角 哲也

研究期間：平成 31 年 4 月 1 日 ～ 令和 3 年 3 月 31 日

研究場所：京都大学防災研究所，全国 109 一級水系

共同研究参加者数：15 名（所外 6 名，所内 9 名）

・大学院生の参加状況：0 名（修士 0 名，博士 0 名）（内数）

・大学院生の参加形態 []

研究及び教育への波及効果について

本共同研究の出発点は、平成 30 年 7 月豪雨（西日本豪雨）の愛媛県肱川における野村ダム・鹿野川ダムの異常洪水時防災操作をもたらした降雨－洪水流出特性への理解を深めることである。なぜあれだけの洪水になったのか、それは降雨の時空間特性と、それを受けた流域地形の特異な組み合わせが異常洪水をもたらしたのか、さらに上回るような最悪パターンは存在するのか、などの疑問点を明らかにすることであった。その意味で、肱川の河川流域特性と降雨特性の関係、さらに、その一般化のための河川流域形状の特徴量の抽出と他の水系との比較分析を試みることでできたことは、今後の異常豪雨の発生ポテンシャルを理解する上で大きな基礎的知見となるものと考えられる。なお、本研究には大学院生の直接的な参加は行っていないが、防災研究所の研究発表講演会での発表機会を通じて、本研究のコンセプトおよびその成果を伝えることができ、修士・博士研究への応用へ貢献できたものと考えている。

研究報告

(1) 目的・趣旨

近年、流域の計画規模を超過するような豪雨災害が頻発しており、流域の治水施設能力を上回る規模の出水が各地で生じ、甚大な洪水被害が発生している。このような状況の下、潜在的には起こり得るが未発生洪水災害の可能性を、いかに想定し事前に対策を考えるかが、将来の破局的な洪水被害を回避する上で重要である。本研究では、全国の主要な河川流域を対象とし、気象条件と流域条件に着目し、洪水発生ポテンシャルを評価することを目的とする。

(2) 研究経過の概要

初年度は、気象条件として降雨パターン（雨域分布とその移動方向）が洪水波形に及ぼす影響を調べ、ピーク流量が最大となる降雨特性を明らかにした。最終年度は、流域条件（流域形状・起伏量）と洪水発生ポテンシャル（ピーク流量・計画高水流量）との関係性を明らかにした。

(3) 研究成果の概要

初年度は、愛媛県の肱川流域、岡山県の高梁川流域および京都府の淀川水系桂川流域を対象に流出解析を実施した。降雨の時空間パターンとして平成 30 年 7 月の西日本豪雨時における降雨パターンを対象にし、流域の中心（重心）を基準にして降雨域を回転させ、それに伴う基準地点における流出特性（ピーク流量やヒドログラフの形状）を調べた。その結果、対象とした 3 流域では、基準地点におけるピーク流量が雨域分布のパターンによって変化し、桂川ではピークが複数に分散するような場合はピーク流量が抑えられ、高梁川では下流側に雨域が集中する場合に、ヒドログラフの形状が他の降雨パターンとは異なり、肱川では、実績降雨パターンよりも、ピーク流量がより大きくなる降雨パターンがあることが明らかとなった。

最終年度は、全国 109 一級水系を対象にし、流域形状を表す指標として、流域形状比と起伏量比を用いて、河口地点でのピーク流量（各流域全体に均一な同一量の降雨を与えた場合）と基準地点における計画高水流量を、流域面積（計画高水については基準地点上流域の面積）あたりの比流量に換算した値とを比較した。その結果、ピーク流量と計画高水流量は、流域形状に対し有意な正の相関があり、細長い流域（羽状流域）の方が大きな洪水が発生しやすいことがわかった。また、起伏量比（勾配）に対しても、ピーク流量・計画高水流量ともに有意な正の相関があり、勾配の急な流域ほど、洪水のリスクが大きいことがわかった。

(4) 研究成果の公表

1. 佐藤嘉展*・泉智揮・野原大督・佐山敬洋・角哲也. 流域地形と降雨の時空間パターンの組み合わせを考慮した洪水発生ポテンシャルの評価. 令和元年度京都大学防災研究所研究発表講演会. 京都. 2020年2月21日.
2. 佐藤嘉展*・泉智揮・野原大督・佐山敬洋・角哲也. 流域地形と降雨の時空間パターンの組み合わせを考慮した洪水発生ポテンシャルの評価(II). 令和2年度京都大学防災研究所研究発表講演会. オンライン. 2021年2月24日.