

氏名	瀬川 学
----	------

(論文内容の要旨)

我が国では 1960 年代から急速な都市化によって洪水量が急速に増大した結果、各地で河川や排水路の排水容量が不足し、洪水被害が続発している。これに対して、各地で河川・排水路の通水能力の拡大や調整池の設置などの対応が進められているが、すべての懸案箇所に対して迅速に対応することは困難な状況となっている。したがって、このような都市化に伴う洪水流出量を正確に予測し、適切な計画を策定し効果的な対策を進めることは重要な課題である。

本研究では、手取川扇状地内の倉部川流域を対象として、まず、流域の物理的な性状を踏まえた洪水流出モデルを構築した。そして、このモデルを用いて土地利用変化に対応した新しい洪水流出量の推定方法を提案し、都市化に伴う洪水流出量の変化を予測・解明することを目的とした。

第 1 章では、洪水リスクが高まり流出解析に対する新たな役割が期待される状況のなか、本研究の位置付けと目的について論じた。

第 2 章では、これまでの本研究に関連する分野の研究を概観し、本研究の特徴である地目ごと（水田・畑地・宅地）の流出量の概念に着目した研究が少なく、対象流域に直接的に利用できるものは無いことを明らかにした。

第 3 章では、都市化に伴う洪水量の変化を解明するため、土地利用ごとの単位区画からの洪水流出量（単位流出量）を予測する流出モデルを提案した。そして、現地での調査・実測に基づいてモデルパラメータを定め、流出場の物理性を反映した流出モデルを構築した。次に、このモデルにより豪雨 54 例について単位流出量の特徴を検討した結果、総流出率の最大は宅地、最小は灌漑期水田で発生すること、灌漑期水田では総降雨量の増大とともに総流出率が斉一に増加するのに対し、宅地ではほぼ一定となることなどを明らかにした。

第 4 章では、単位流出量をもとに倉部川流域における都市化に伴う洪水流出量の変化について分析した。その結果、宅地等の割合が約 23% (1976 年) から 48% (2009 年) に増加することにより、ピーク時の流出量は約 2.0 倍に増大していると推定された。さらに、検討対象とした年の土地利用実態に基づいて、上流から倉部川河口まで洪水追跡を行った。そして、ハイドログラフを描くことで都市化に伴う洪水量の変化を具体的に示すとともに、調整池によるピーク流出量の抑制効果を考察した。さらに、計画洪水量算定に使用されている合理式と本法によるピーク流出量を比較し、前者では洪水流出量が過小に算出されることを示した。

第 5 章では、本研究のまとめを論じた。

氏名	瀬川 学
----	------

(論文審査の結果の要旨)

豪雨時における洪水流出解析については、これまで数多くのモデルが提案され、その有効性が明らかにされてきた。しかしながら、それらは森林流域や都市流域など対象とする流域の大部分が単一の地目で占められるものや、様々な土地利用から構成される場合でも流域を平均化して扱う集中定数型であること、あるいは土地利用種を考慮した分布定数型モデルではその扱いや計算法が複雑であることなどのために、流域内の土地利用変化に伴う洪水流出量を予測するのに適した実用的で簡便な手法は数少ないのが現状である。

本論文は、このような課題を解決することを目的として研究成果を取りまとめたものであり、評価される点は、以下のとおりである。

- 1) 本論文で提案されたモデルは、水田・畑地・宅地それぞれの単位区画からの洪水流出量(単位流出量)の計算を基本とするモデルで、そのモデルパラメータはそれぞれの土地利用区における現地での調査・実測によって決定される。そして、対象流域の土地利用実態に応じてモデルの詳細を構築することによって、様々な土地利用変化に対応した洪水流出量を予測できる点が、このモデルの特長である。
- 2) 石川県手取川扇状地へのモデルの適用にあたっては、水田、畑地、宅地での浸透量調査などからモデルパラメータを決定するとともに、同扇状地内の試験流域における流出量の実測値とモデルによる推定値とを比較することで本モデルの妥当性を検証している。
- 3) そして、都市化の進行が著しい同扇状地内の倉部川流域を事例としてモデルを適用し、都市化に伴う洪水流出量の変化を解析している。すなわち、検討対象とする年の土地利用実態に基づいて同流域の上流から河口までの洪水追跡を行っている。そして、ハイドログラフを作成することで、都市化に伴う洪水量の変化を具体的に示し、併せて調整池によるピーク流出量の抑制効果を考察している。また、従来から計画洪水量算定に使用されている合理式と本法によるピーク流出量を比較し、前者では洪水流出量が過小に算出されることを示している。

以上のように、本論文の研究成果は土地利用に伴う洪水流出量の変化を予測・解

析する上で有益であり、今後、都市化が原因となる洪水被害に対し計画的・効果的な対策を考えていく上で有用な手法と重要な知見を与えている。

よって、本論文は博士(生物資源環境学)の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成29年2月16日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問を行い、博士(生物資源環境学)の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。