

京都大学防災研究所 フェロー
関西大学工学部

河田 恵昭
上田 征香

関西大学大学院 学生員 ○寺田 光宏
関西大学工学部 正会員 井上 雅夫

1. まえがき

本研究の目的は、河川の洪水氾濫特性に及ぼす流域における都市化の影響を明らかにすることである。特に、都市化現象を表わす一つの指標として、人口の変化に着目し、人口増加と洪水流量との関係を定量的に表わそうとした。対象河川は一級河川の阿武隈川とした。

2. 調査の概要

河田¹⁾は、都市化とは、「都市の拡大を支えるために、都市周辺で、もともと人が住んでいない、あるいは過疎な場所が開発されて、土地条件が人為的に変化すること」と定義している。本研究では、都市化の指標のなかでも、特に、人口増加に着目した。その理由は、荒木ら²⁾によって、土地利用や本川改修など、数多くある都市化を表す指標のなかでも、流出特性に及ぼす人口変化の影響が最も大きいことが明らかにされているためである。

人口のデータとしては、国勢調査での値を用いた。この国勢調査の特徴は、政府が行うセンサスであり、調査が開始されたのが1920年で比較的古く、しかも定期的に実施されていることである。

また、本研究で用いた洪水流量は、実際に観測されたものではなく、次のような仮定を行い、洪水流量とした。すなわち、計画洪水流量の改訂が行われた年に、その年の洪水流量が改訂前の計画洪水流量の値に達するものとした。また、その間は一次近似によって、各年の洪水流量を求めた。

計画高水流量は、改修工事の目標値であり、実際の値である洪水流量とは多少性質が異なる。計画高水流量の決定に際しては、人為的な要素も含まれている。しかし、1964年の石狩川改修工事の事例以前は、基本的に、計画高水流量は既知最大の洪水流量から決定されていたため、流出特性の指標として用いることは、可能なものと考えられる。

3. 結果と考察

阿武隈川では、1920年以降、1942、1951、1974年の3回にわたって、計画高水流量の改訂が行われている。それらのうち、1942年の計画高水流量の改訂は、その前年に洪水氾濫が発生したために行われた。また、

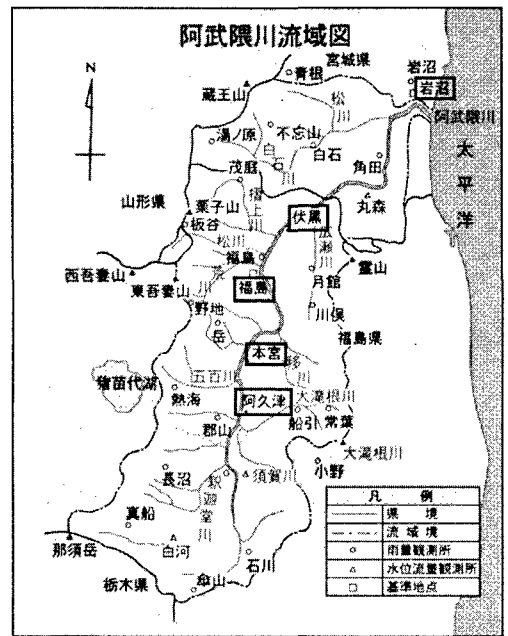


図-1 阿武隈川の流域図

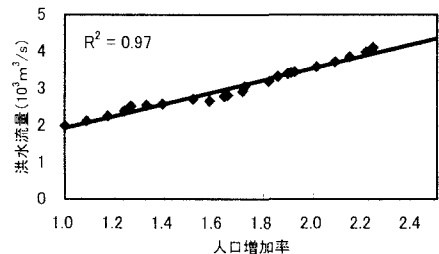


図-2 阿久津における人口増加率の洪水流量との関係

1951年の計画高水流量の改訂は、1947および1948年に東日本を襲ったカスリン台風、アイオン台風などによって、洪水氾濫が頻発したために行われた。1974年の改訂には、流域環境の変化を考慮し、初めて確率概念が導入された。治水安全度は1/150である。

図-1は、阿武隈川の流域図である。本研究では、主に、図-1の中で四角で囲んだ阿久津、本宮、福島、伏黒および岩沼に着目して、調査を行った。

阿武隈川流域における過去の洪水氾濫は、前述の5地点のうち、本宮と福島で多く発生している。本宮地点では、上流部に無堤部が存在したためである。福島地点では、人口の増加に比べて、改修工事が遅れていた1930～40年代に洪水氾濫が集中して発生している。

流域人口は、1920年の値を1とすると、2000年までに、各地点では1.8～2.2程度に増加している。なかでも、中、上流域の阿久津、本宮および福島地点での増加が著しい。これは、過去に災害が頻繁した地点に一致している。

図-2～6は、それぞれ阿久津、本宮、福島、伏黒および岩沼の5地点での、洪水流量と1920年を1とした流域の人口増加率との関係を表わしたものである。

これらによると、各地点において、人口増加率と洪水流量との間に明確な相関関係がみられる。すなわち、洪水流量は人口の増加に伴って、一定の割合で増加していることがわかる。また、その相関は下流に比べて、上流の方が高い。しかし、こうした関係には、前述した仮定が含まれており、実際にどの程度の精度のものかを検討していく必要がある。さらには、適用範囲の検討も必要である。このように、残された課題も多いが、人口のデータがあれば、洪水流量の推定が容易にできるという点が、こうした方法の特徴であるといえよう。

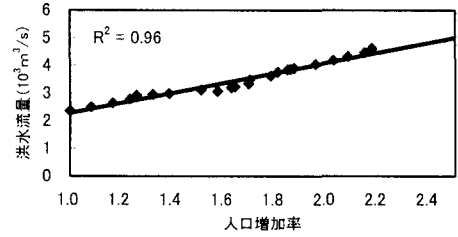


図-3 本宮における人口増加率と洪水流量との関係

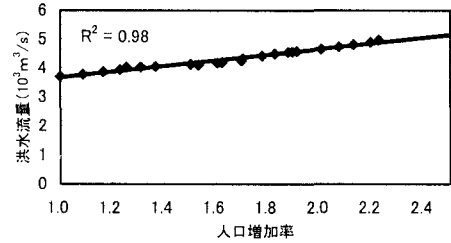


図-4 福島における人口増加率と洪水流量との関係

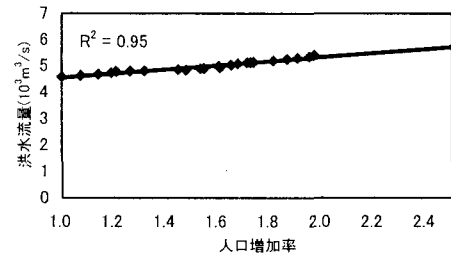


図-5 伏黒における人口増加率と洪水流量との関係

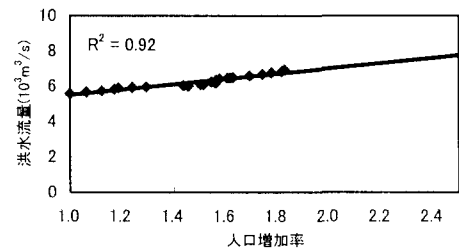


図-6 岩沼における人口増加率と洪水流量との関係

4. あとがき

本研究では、阿武隈川流域における、人口増加と洪水流量との間に、ある程度の相関がみられた。しかし、この関係には、大きな仮定が含まれており、今後さらなる詳細な検討が必要であると考えられる。なお、現在、雨量と洪水流量との関係に及ぼす都市化の影響も検討中である。

[参考文献]

- 1) 河田恵昭：都市大災害，近未来社，p.40，1995。
- 2) 荒木正夫・富所五郎・寒川典昭・松岡保正：千曲川水系の変遷に伴う流出形態の変化に関する研究，自然災害科学，Vol.5-1，pp.20-30，1986。