

京都大学防災研究所 フェロー 河田 恵昭
豊田通商 正員 ○山崎 豊治

1. 緒 言

1998 年 7 月から 10 月にかけて東北、関東、東海、近畿、中国地方から、四国地方まで各地で一級河川や二級河川の溢水氾濫が発生した。その中でも東北地方の阿武隈川の被害や、関東地方の那珂川の水害、神戸市の新湊川の水害、高知市の国分川の水害は、いわゆる超過洪水による氾濫災害であった。そこで本研究では、流域の都市化による水循環の乱れが氾濫災害の被害を大きくしていることに鑑み、都市化の変遷と流量の関係について検討し、さらに今回の氾濫災害の諸様相に与える都市化の影響をその変遷や過去の氾濫災害と比較することにより明らかにするものである。

2. 都市化と流量増加

ここでは、那珂川流域の都市化の変遷について代表として示すことにする。まず、那須町と黒磯市が那珂川流域の特性を表す代表とし、その単位面積あたりの世帯数を流域の都市化を表す指標として用い、その変化を図 1 に示す。ここで、1970 年度の単位面積あたりの世帯数を基準値(100%)としてその後の都市化の変化をみると、図 1 より那珂川流域の都市化は 1995 年には約 170%になっている。那珂川の基準点野口で観測された 1971 年から 1996 年までの各年の最大流量と、その流量に対応する野口流域の平均総雨量(野口流域内の板室、高林、大田原、鷺子、塩原、矢板の 6 観測所の平均)の関係を 1971 年から 1983 年までと、1984 年から 1996 年までに分けてそれぞれ比較して、それぞれの点に対して近似曲線をあてはめると図 2 のようになる。この図から、総雨量 50、100、150、200、250 mmのときの 1971 年から 1983 年度の野口での流量と、1984 年から 1996 年までのそれと流量を読みとると、表 1 のようになる。このことから、流域の継続的な都市化の影響により那珂川野口地点での最大流量は増加の傾向にあることがわかる。すなわち、都市化によって同じ雨量に対する流量の増大がはっきりと認められる。

3. 氾濫地域の変化

ここでは、国分川の例を示そう。今回の高知豪雨による高知市の浸水被害推定図と、今回の豪雨に匹敵する総雨量を記録した 1976 年の台風 17 号による浸水地域図と比較すると浸水地域は浦戸湾・国分川以西が縮小した一方、市東部が大幅に拡大している。降雨分布の地域性の関係から断定的には言えないが、市内の浸水区域が変化していると指摘できる。1976 年の台風 17 号は、6 日間で総雨量が 1,305 mmに達し、鏡川が随所で氾濫。久万川と鏡川に挟まれた旧市街地と市西部の朝倉、鴨田、南部の潮江から北部の一宮、秦までの広い範囲が水没。特に潮江、鴨田、旭、江の口などで床上まで浸水した。これに対し今回の豪雨では、特に布師田、大津、介良、高須の市東部の被害が大きい。

今回の災害で被害の少なかった市西部は、1976 年台風 17 号災害の後激甚災害の指定による短期的な集中投資で、護岸工事が急速に進み治水安全度が飛躍的に増し、93 箇所の排水機場、251 台の排水ポンプが稼動し市全体の総排水能力は毎分 26000 トンを誇る。逆に、今回甚大な被害のあった市東部は当時大きな被害を受けていなかったこともあり、市西部に比べ大幅に防災対策が遅れていた。また市東部は近年急速に都市化が進んだ地域であり、遊水地である農地が狭まっていた。加えてこの地域は市街化調整区域が大半を占め防災基準が市街化区域より緩く、排水ポンプや都市下水路のレベルも農業用に設定されている場合が多い。また、国分川流域の都市化の変遷を見てみ

Yoshiaki KAWATA and Toyoji YAMASAKI

ると、1970 年度の単位面積あたりの世帯数を基準（100%）にし、都市化の変化を見ると 1995 年度は約 150%になっている。これらのことを総合すると、今回の高知市東部の被害は、1) 急激な都市化に防災対策が追いつかなかったこと、2) 農地などの遊水地の減少、3) 市西部に比べて相対的に治水安全度が低下していたことなどが重なり、都市化の進行による生まれた防災対策の死角が高知市東部への被害の集中という形で現れたと言える。

4. 結 語

本研究では、以下のことが明らかになった。

1) 継続的な都市化の進行により、流域の流出機構が変化している。そのことにより降雨が直接流量に影響を与え同じ雨量に対しても流量が増大する傾向がある。

2) 以前に水害歴のないことにより未改修のまま放置された地域は、以前氾濫災害のあった他地域の河川改修工事による相対的な治水安全度が低下することにより、さらに氾濫災害に対する危険度が増し、またそのアンバランスなところをついて氾濫災害が生じたときは外力が集中することにより被害が増大する。

表 1 ある雨量に対する最大流量の比較

雨量 (mm)	1971～1983(A)	1984～1996(B)	B/A
	$y = 0.1587x^{1.7352}$ $R^2 = 0.622$	$y = 0.2831x^{1.7187}$ $R^2 = 0.894$	
50	141	235	1.67
100	469	775	1.65
150	947	1556	1.64
200	1561	2551	1.63
250	2299	3744	1.63

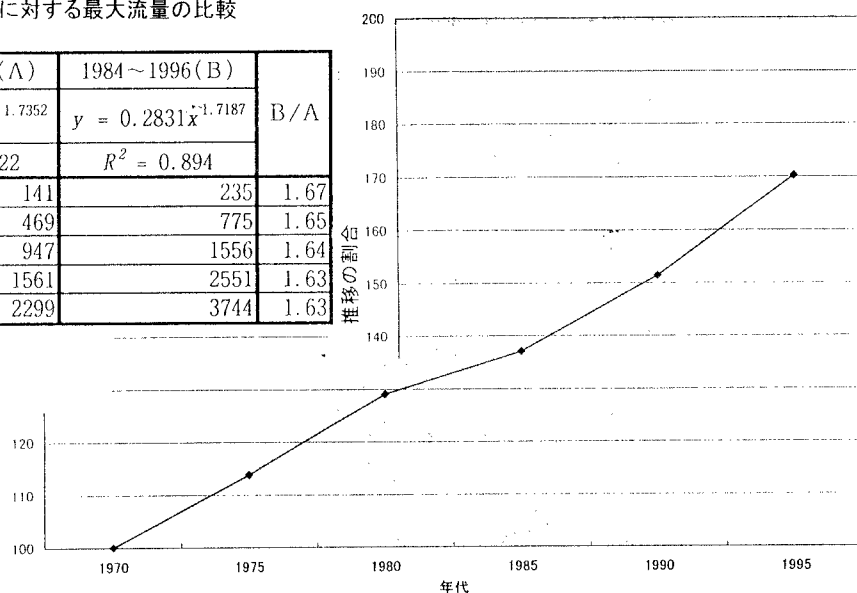


図 1 1970年を基準とした世帯数密度の推移

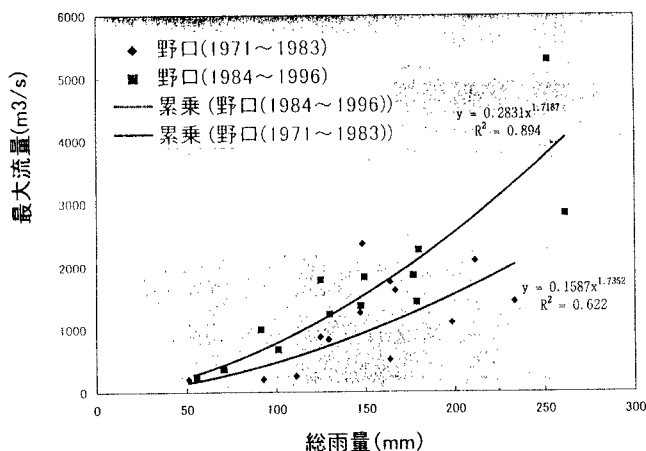


図 2

1971年～1996年の最大流量
と総雨量の関係