

千曲川流域における主要洪水時の降雨・流出特性

信州大学工学部 正会員 寒川典昭
 和歌山工業高等専門学校 正会員 小池一臣
 信州大学工学部 ○本間達志

1. はじめに

千曲川では、昭和 30 年代以降たびたび大出水を記録しており、昭和 50 年代後半には立て続けに洪水災害に見舞われ、千曲川流域では甚大な被害を受けた。このような現状に対し、著者等は千曲川流域の洪水計画策定の基礎的な情報を得るために、十分に観測記録が存在する昭和 30 年代以降の 5 つの主要な洪水を取り上げ、千曲川流域の主要洪水の降雨・流出特性を詳細に把握するために研究を行った。研究結果は、以下のとおりである。

2. 対象洪水

本稿で対象とする洪水は、昭和 34 年 8 月台風 7 号、昭和 56 年 8 月台風 15 号、昭和 57 年 8 月台風 10 号、昭和 57 年 9 月台風 18 号、昭和 58 年 9 月台風 10 号の 5 つである。

3. ハイエト・ハイドログラフ

本研究では各水位観測所で観測された水位および水位流量曲線式より流量を算定し、ハイドログラフを作成した。

昭和 34 年 8 月台風 7 号による降雨状況は、立ヶ花流域で観測されているいくつかの雨量観測所のデータを平均した立ヶ花流域平均ハイエトグラフを例に挙げてみる。この地点では 8 月 12 日の 12 時頃からまとまった降雨がみられ、8 月 14 日の 9 時から 10 時の間には最大降雨強度は約 20 mm を記録した。出水状況についてはいくつかある水位観測所のうちの立ヶ花地点を図-1 に示す。この地点では 8 月 13 日の 4 時頃から増加し、14 日の 19 時には最大流量である 7452 m^3/s に達している。

昭和 56 年 8 月台風 15 号による降雨状況は、立ヶ花流域で観測されているいくつかの雨量観測所のデータを平均した立ヶ花流域平均ハイエトグラフを図-2 に示す。この地点では 8 月 22 日の 7 時から大きくまとまった降雨がみられ、8 月 23 日 5 時から 6 時の間には最大降雨強度となる 15 mm を記録した。出水状況についてはいくつかある水位観測所のうちの立ヶ花地点を例に挙げてみる。この地点でのハイドログラフをみると全体の形状は滑らかであり、8 月 22 日の 23 時頃から流量が増加し、16 時には最大流量の 3461 m^3/s に達している。

昭和 57 年 8 月台風 10 号による雨量状況を立ヶ花流域

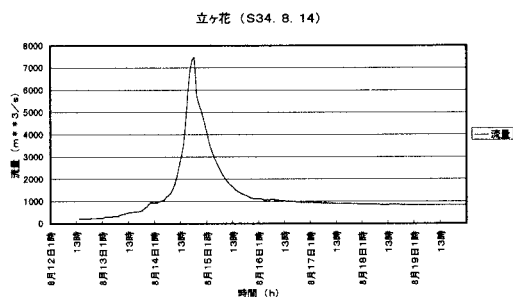


図-1 立ヶ花地点 (S34.8.14)

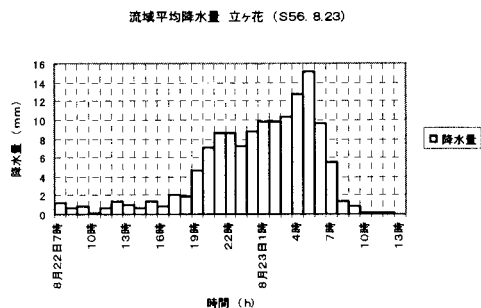


図-2 立ヶ花流域平均 (S56.8.23)

で観測されているいくつかの雨量観測所のデータを平均した立ヶ花流域平均ハイトグラフを例に挙げてみる。この地点では7月31日16時から降雨が始まり、8月1日の22時頃から翌7時頃まで集中豪雨がみられた。また8月2日2時から3時の間の最大降雨強度は約13mmを記録した。出水状況についてはいくつかある水位観測所の中の立ヶ花地点を例に挙げてみる。この地点のハイドログラフをみると8月1日11時頃から流量が増加し、13時には最大流量の4600 m³/sに達している。

昭和57年9月台風19号による降雨状況は、立ヶ花流域で観測されているいくつかの雨量観測所のデータを平均した立ヶ花流域平均ハイトグラフを例に挙げてみる。この地点では9月10日の19時頃から降雨が始まり9月12日の19時から20時の間の最大降雨強度は約10mmを記録した。出水状況についてはいくつかある水位観測所のうちの立ヶ花地点のハイドログラフを図-3に示す。この地点では9月12日の5時頃から流量が増加し、9月13日の5時には最大流量の6754 m³/sに達している。

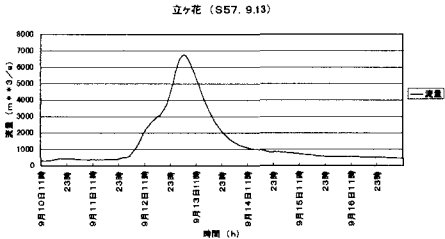


図-3 立ヶ花地点 (S57.9.13)

昭和58年9月台風10号による降水状況は立ヶ花流域で観測されているいくつかの雨量観測所のデータを平均した立ヶ花流域平均ハイトグラフを例に挙げてみる。この地点では9月27日の5時から47時間にわたり降雨が続いており、28日の17時から18時の間の最大降雨強度は約13mmを記録した。出水状況はいくつかある水位観測所の中の立ヶ花地点のハイドログラフを例に挙げてみる。この地点では9月27日19時から流量が増加し、29日の5時には最大流量である7423 m³/sを記録している。

4. 流出率

直接流出量の算定には水平分離法を用いたが、洪水継続時間が長く、ハイドログラフの立ち上がり点からの水平線が低減部と交わらないときは継続時間を7日間で打ち切った¹⁾。これは、継続時間が7日以降ではハイドログラフがほとんど低減しなくなるからである。対象とした5つの台風による水位観測所のある立ヶ花、小市、杭瀬下、陸郷、

表-1 流出率

	立ヶ花	生田	小市	島橋	陸郷	杭瀬下	塩名田
S34.8.14	0.47	※	0.46	※	※	0.35	※
S56.8.23	0.31	0.30	0.21	0.12	0.19	0.31	※
S57.8.3	0.43	0.56	0.38	0.45	0.65	0.39	※
S57.9.13	0.55	0.65	0.47	0.44	0.49	0.61	0.34
S58.9.29	0.71	0.60	0.63	0.40	0.54	0.44	0.87

※: データなし

塩名田、島橋、生田の直接流出量、流域面積、総雨量より算出した流出率を表-1に示す。各水位観測所の5つの洪水の流出率の値には変動がみられた。これら各地点の流出率の値は各地点の最大流量とほぼ比例しており、最大流量が大きいほど流出率の値が大きくなる傾向がみられた。しかし昭和34年と昭和58年とを比較してみると、立ヶ花地点の最大流量は昭和34年が約7500 m³/sであり、昭和58年が約7400 m³/sとほぼ同じ値であるのだが、流出率は昭和34年が0.47、昭和58年が0.71となっており、全体的な傾向とは異なっている。これはこの間における千曲川流域の開発による影響だと考えられる。

5. あとがき

本稿は5つの主要洪水を対象としたが、今後の課題としては、立ヶ花地点で最大流量が2000 m³/s以上の洪水を対象に同様の分析を続けていき、流出率のデータ数を増やす必要がある。また各洪水で発生した災害状況、気象状況についても調査を進めて、千曲川流域の流出形態の変化について検討する必要がある。最後に貴重な資料を提供して頂いた建設省北陸地方建設局千曲川工事事務所に感謝の意を表すものである。

<参考文献>

1) 荒木・富所・寒川・松岡: 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、No.1、pp.20-30、1986。