

2. 急流河川の特性

急流河川の一般的な特性を表 2.1 に示す。以下に各項目について説明する。

表 2.1 急流河川の一般的な特性

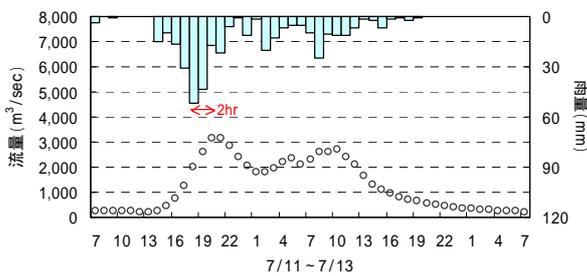
項 目	特 性
洪水の流出特性	流域及び河床勾配が急であるため、洪水波形がシャープであり洪水到達時間が短い。このため洪水の予測が難しく、安全な避難体制の確保が困難である。
洪水の流下特性	洪水流の流れのエネルギーが非常に大きく、平地部の河川の数倍の土砂移動能力を有している。 砂州の移動が大きいため、みお筋は固定していない場合が多く、単列・複列の砂州が形成されている。また、洪水中に砂州の移動、河床高の変化等を伴うため偏流や流れの集中等の乱れを発生させている。
破堤特性	洪水時の侵食・洗掘の主な要因は、砂州の移動や河床高の変化等に起因する偏流によるものと推定され、みお筋が固定しないことから破堤地点を予測、特定することが困難である。 破堤が生じると河道がつけ替わるようにして氾濫が生じており、破堤幅が広く、河床高付近まで洗掘されてしまう場合が多い。また、堤防侵食の開始から短時間で破堤している事例が多い。
氾濫水の流下特性	氾濫流は地盤高の低い方向、すなわち河道沿い付近を中心に等高線と直角の方向に直線的に、地盤勾配に応じた速い速度で流下する。また、微地形の影響を受けやすく、旧河道や用排水路等のやや地盤が低い箇所を流下する傾向にある。

2.1 洪水の流出特性

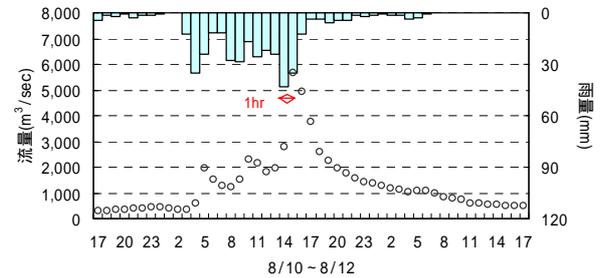
平地部の河川は一般的に洪水波形が緩やかであり、図 2.1 に示す阿賀野川の事例のように最大時間雨量の発生時刻と最大流量の発生時刻の時間差が大きいことが多い。これに対し急流河川は、洪水波形がシャープであり洪水到達時間が短く、最大時間雨量の発生時刻から数時間（1～2 時間程度）程度で最大流量が生起している場合が多い。このため洪水の予測が難しく、安全な避難体制の確保が困難と予想される。

(急流河川)

姫川(山本) 1995年7月11日洪水

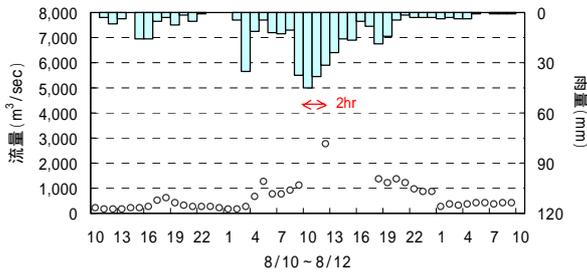


黒部川(愛本) 1969年8月11日洪水



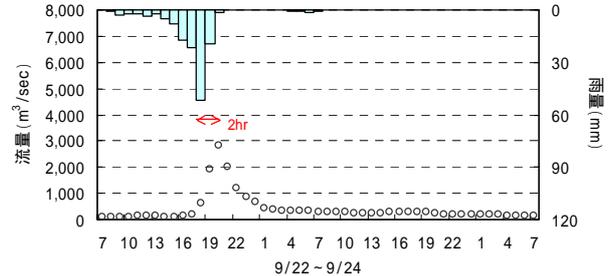
常願寺川(瓶岩)

1969年8月11日洪水



手取川(鶴来)

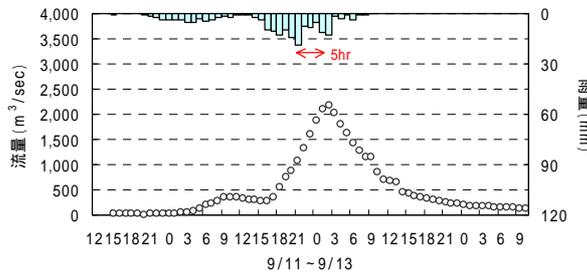
1998年9月22日洪水



(平地部の河川)

関川(高田)

1982年9月11日洪水



阿賀野川(横越)

2002年7月10日洪水

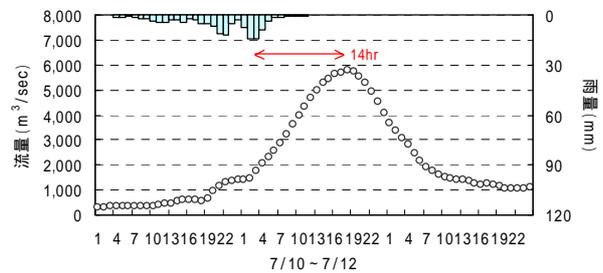
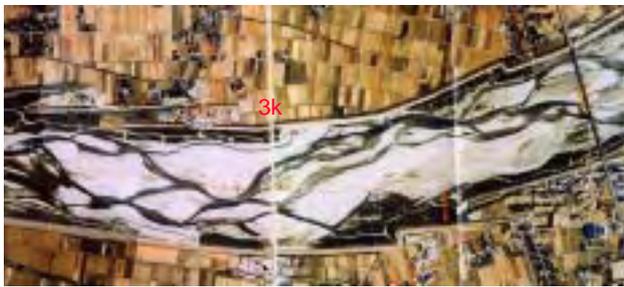
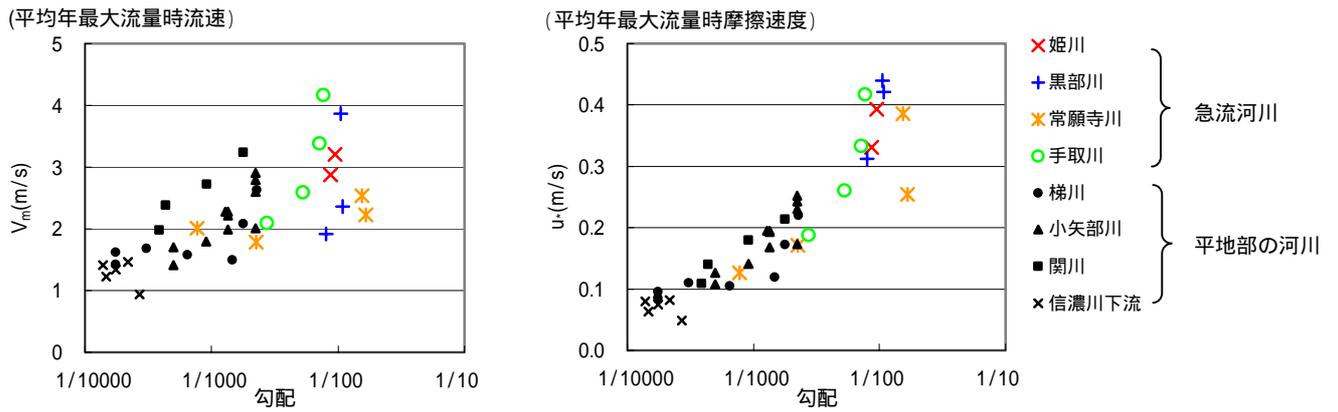


図 2.1 既往洪水にける降雨ハイドログラフと流量ハイドログラフ
雨量は各地点上流域平均雨量

2.2 洪水の流下特性

急流河川は、洪水時の流れのエネルギーが大きく、平均年最大流量時の流速は 2～4m/sec、摩擦速度は 0.2～0.4m/sec と、平地部の河川の数倍の土砂移動能力を有している。また、砂州の移動が大きいため、みお筋は固定されていない場合が多く、単列・複列の砂州が形成されている。さらに、洪水中は砂州の移動、河床高の変化等を伴うため偏流や流れの集中等の乱れを発生させている。



1989年



1998年

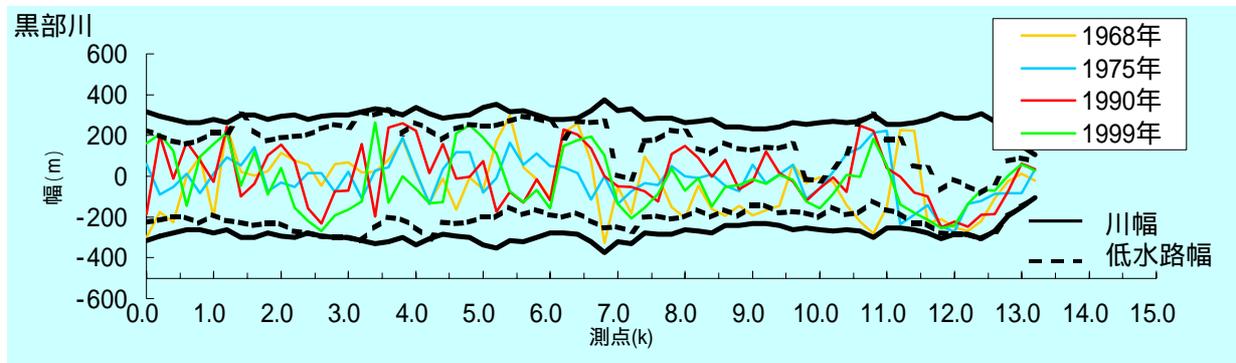


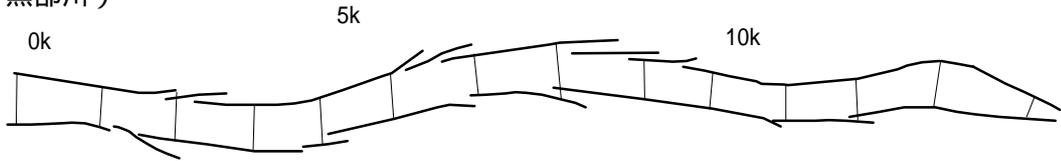
図 2.2 砂州及びみお筋の経年変化図(黒部川)

2.3 破堤特性

(1) 破堤要因

平地部の河川における破堤の主な原因は、越水及び漏水によるものであり、破堤の危険性の高い箇所をある程度特定することが可能である。それに対し、急流河川における破堤の主な原因は、洪水中の砂州の移動による偏流や流れの集中による侵食・洗掘によるものであり、洪水中の砂州の移動が大きい急流河川においては、みお筋が固定しないことから破堤地点を予測・特定することが困難である。

(黒部川)



(手取川)

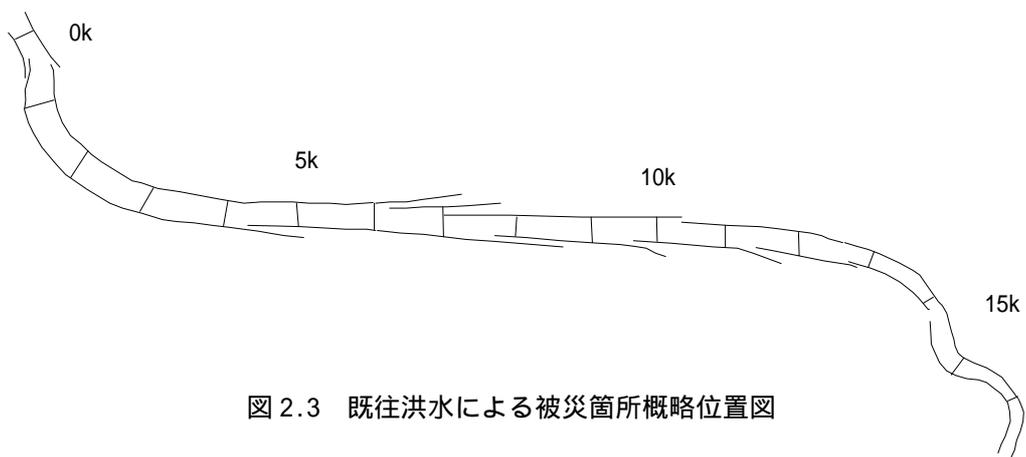


図 2.3 既往洪水による被災箇所概略位置図



図 2.4 砂州及びみお筋の変化(庄川 14.0～16.6k 付近)

(2) 破堤幅

急流河川における破堤実績から破堤幅と川幅の関係を図 2.5 に整理した。この図より、破堤幅は概ね河道流下幅相当であると考えられる。

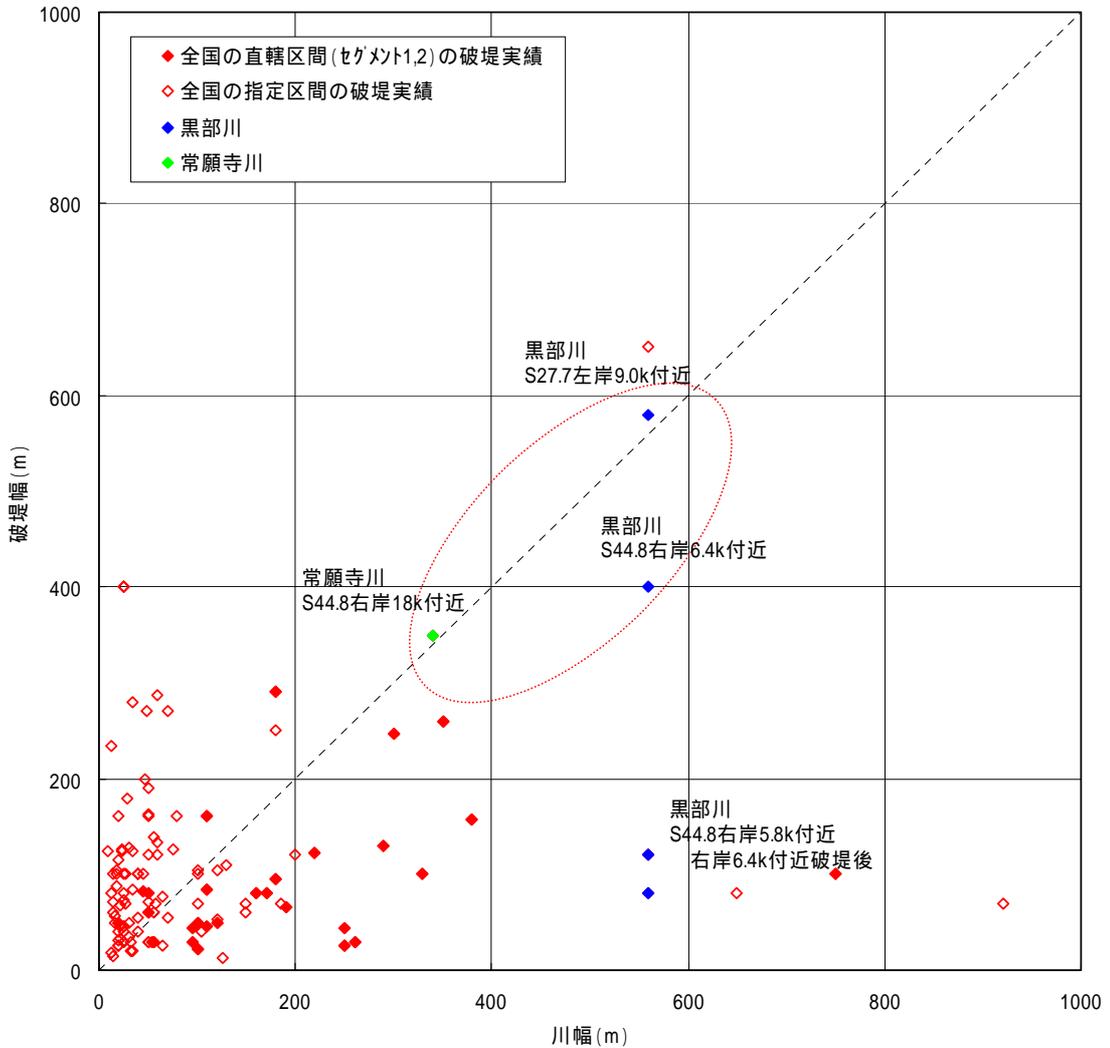


図 2.5 急流河川における破堤幅と川幅の関係

(3) 破堤敷高

破堤が生じた場合の破堤口の最終的な高さ（破堤敷高）は、広い高水敷が形成されている平地部の河川では高水敷高または堤内地盤高程度である。これに対し、急流河川では、洪水流の堤防侵食力が大きく破堤口が河床高付近まで侵食・洗掘されている場合が多い。

(4) 破堤速度

急流河川における破堤実績を見ると、堤防の欠壊開始から 30 分程度の僅かな時間で破堤し、短時間のうちに最終的な破堤幅及び破堤敷高に達している事例がある。

急流河川における破堤の主な原因は、侵食・洗掘であることから、破堤に至る場合には、堤防が侵食・洗掘によって徐々に薄くなり、最終的に破堤するのが殆どと考えられる。したがって、破堤すると短時間のうちに最終的な破堤幅及び破堤敷高に達すると考えられる。



平成 10 年 9 月 16 日に台風 5 号の影響により、荒川流域では総雨量が 270mm 以上と平成元年以来の大出水となった。このため、八木田観測所では水位が警戒水位の 1.2m を越え、1.69m まで達した。

この出水で、日の倉橋上流右岸の堤防が破堤し、氾濫水が下流の工場地帯までおよんだ。また、日の倉橋上流左岸においても堤防洗掘が発生した。

図 2.6 阿武隈川支川荒川の破堤状況

2.4 氾濫流の流下特性

平地部の河川における氾濫流は拡散し、低地部に湛水する傾向が見られる。急流河川における氾濫実績を見ると、氾濫流は地盤高の低い方向へ、すなわち河道沿い付近を中心に等高線と直角の方向に直線的に、地盤勾配に応じた速い速度で流下する。また、微地形の影響を受けやすく、旧河道や用排水路等のやや地盤が低い箇所を流下する傾向にある。

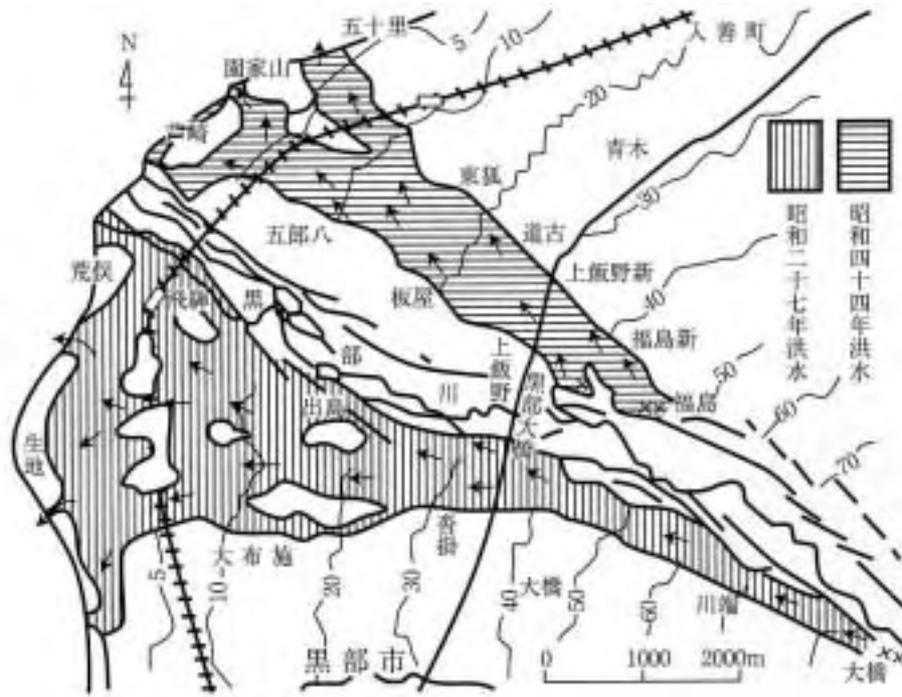
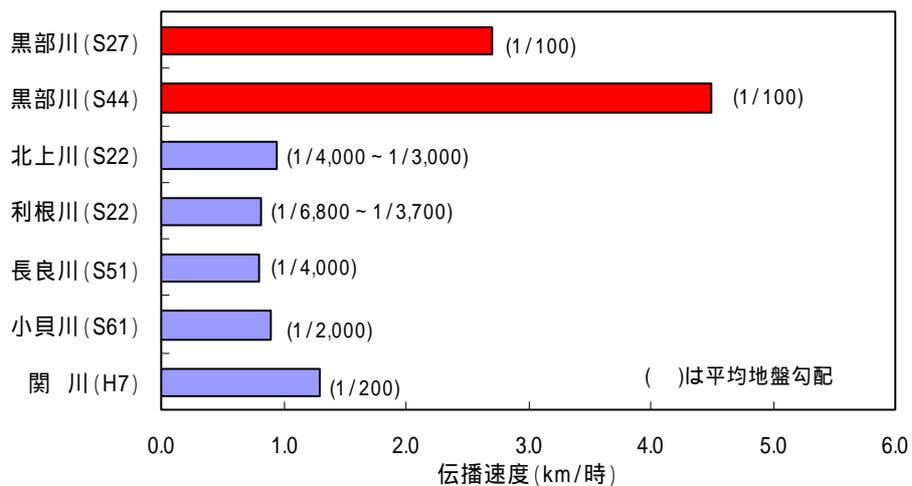


図 2.7 黒部川における実績氾濫状況



1) 黒部川：当時の新聞記事より

2) その他の河川：土木研究所資料 3536 号「洪水による死亡リスクと危機回避」より

図 2.8 破堤に伴う氾濫水の伝播速度