

建設省土木研究所 正〇梅野浩一

建設省土木研究所 正 坂野 章

建設省土木研究所 正 宇多高明

1. まえがき

堤防や河岸を洪水から守る重要な河川構造物である、護岸、根固め工、護床工等については、それらの安定性の確保のために、現場では過去の被災事例や水利計算などを参考として種々の工夫を進めてきている。しかし、未だに河川構造物の被災が毎年多数起き、それらの復旧のために多額の経費を要するのが現状である。そこで、本研究では河川構造物の被災事例を収集してその原因を分析することにより、河川構造物の水利的安定度を考える際の留意事項について検討し、被災防止に役立たせることとした。このため、平成5年度の「建設省直轄河川災害復旧事業の申請資料」を基に、事例毎に水系名、河川名、被災箇所、被災年月日、構造諸元、被災形態、河床勾配、侵食タイプ、被災原因などを調査した。全事例数は480であった。これらの中から、河岸の侵食形態や河道の平面形等から見て典型的と考えられる19河川の事例を抽出し、これについて更にアンケート調査を行った。

2. 研究結果

災害の地域的な発生状況は、その年の降雨状況に強く依存するが、平成5年度では8月に九州南部を襲った集中豪雨のために、九州での被災件数が180件と最も多く、全件数の約40%を占める。図-1には、被災原因を水衝部、流向変化1、2、波浪、構造物、軟弱な土質、その他と分けた場合の被災件数を、地域別に示す。ここに、各被災原因の定義は次のとおりとする。水衝部：洪水の主流部が護岸等に直接当たる場合で、従来より存在していたもの、流向変化1：河川構造物等の影響で、新たに水衝部が形成されたもの、流向変化2：河道内の砂洲形成等、自然地形の変化によって新たに水衝部が形成されたもの、波浪：強風に伴う波浪によるもの、構造物：蛇籠の鉄筋が切れたり根固めの敷設幅が狭いなど、構造物自体の機能低下によるもの、軟弱な土質：シルト質を多く含むような、河岸の耐侵食力が特に小さいと判断されるもの、である。図-1によると、被災原因のほとんどは水衝部であり、洗掘が助長され崩壊に至ったケースが多く見られる。

図-1では、水衝部による被災件数が圧倒的に多く、それ以外の場合が理解しにくいので、図-2に水衝部を除いた場合の集計結果を示す。これによると、九州では流向変化1、2で示されるように、洪水時の水衝部が平時と異なる位置に現れたため被災したケースが多い。これは、例えば流量の増加に伴って従来の水裏部（湾曲部内岸側）に流水が集中し、護岸対策が十分でない場所に大きな被害が生じたものなどを指す。このように、流

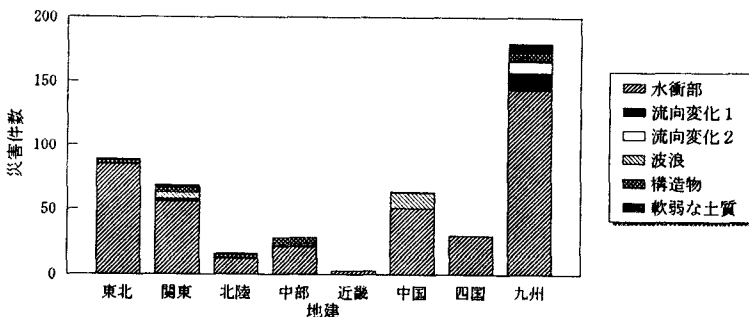


図-1 地域別原因別被災件数

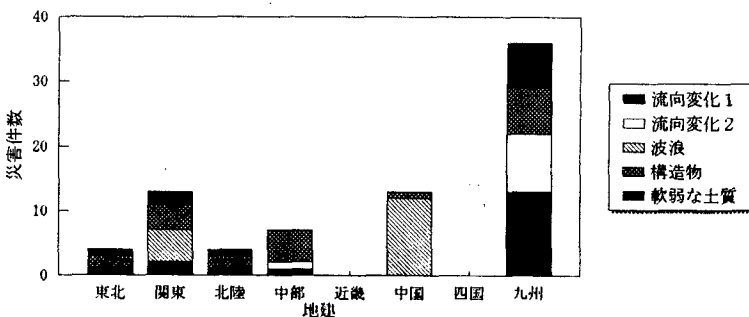
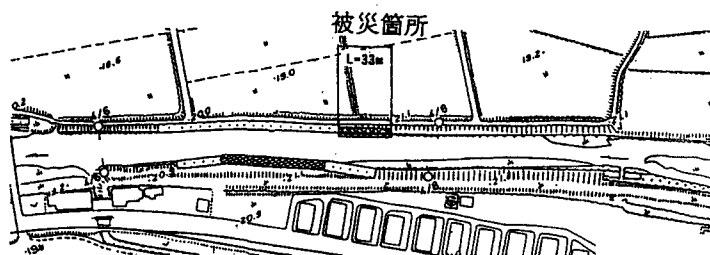


図-2 地域別原因別被災件数（水衝部を除く）

量と河道平面形状の関係によって主流の位置が変わることは従来から知られており¹⁾、これに上流からの土砂供給量の増加(上流域の山腹崩壊等の原因によるもの)が加わると、砂州形成が活発化し、蛇行ピッチの変化等流れへの影響が更に大きくなる²⁾。これらより、平時と異なる位置に新たな水衝部が発生したものと考えられる。

次に、流向変化1の具体的事例として、A川の事例を図-3に示す。A川の左岸に延長63mの低水護岸が施工されたが、上下流にすりつけ護岸が設置された。この結果、全体として低水護岸が河道に突出した形となった。右岸側にも低水護岸は設置されているが、その上流端部で侵食災害が起きた。既設護岸の上下流端が侵

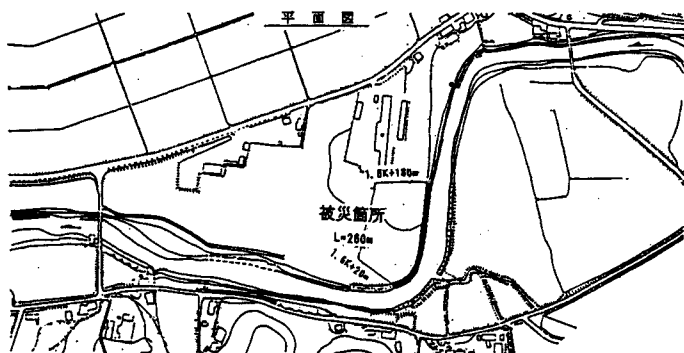


平面図

図-3 流向変化1の事例(A川)

食され易いことは従来より言われてきているが、図-3の場合には被災区域の直下流で低水護岸の法線が張り出しているため、右岸の既設低水護岸の上流端付近の流れが加速され、これが侵食を助長したと考えられる。

流向変化2の例として、B川の事例を図-4に示す。ここでは低水路がクランク状に湾曲しており、湾曲部内岸側の上流側半分で侵食がおきた。通常では湾曲部内岸側は安定していると考えられることが多いが、ここでは湾曲部外岸側ではなく、内岸



標準断面図

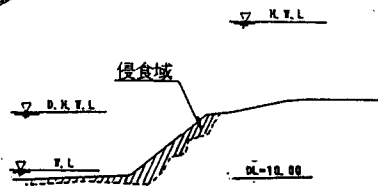


図-4 流向変化2の事例(B川)

側で侵食が起きた。この原因として、流量の増加に伴って主流部が湾曲部内岸側に移動し、護岸が施工されていない自然河岸の前面に新たに水衝部が形成されたためと考えられる。

3. まとめ

平成5年度の建設省直轄河川災害復旧事業の申請資料を基に、被災事例の分析を行った。これによると、水衝部での洗掘が被災原因であるケースが大多数であった。このことは、従来から言われてきている水衝部対策の重要性を改めて示している。一方で、平面形状や流量等によっては、平時と異なる位置に水衝部が新たに発生し、思わぬ場所での災害を引き起こすことが明らかになった。詳細な分析は十分ではないが、今後模型実験などにより更に検討を加えたいと考えている。

参考文献

- 1) 例えば、山本晃一・高橋晃・佐藤英治：河道の平面形状と砂州の関係に関する基礎調査—河道の平面計画論のために—、土木研究所資料、第2806号、pp. 245—264、1989。
- 2) 山本晃一：河川沖積学—堆積環境の視点から—、pp. 326—329、1994。