

## 豪雨時に発生した近年の橋梁災害

京都大学防災研究所 ○竹林洋史・藤田正治

**1. はじめに** 橋梁は、水や土砂の流れや流木やゴミの流下を阻害する構造物である。そのため、近年新しく建設された橋梁は、橋脚による遮蔽面積が河積の5%以下となるように設計されているが、建設時期の古い橋梁はこのような設計基準を満たしていないまま現在も存在する。特に橋脚間の距離が短い中小河川の橋梁では土砂や流木が橋梁に引っかかり、低流量でも氾濫して橋梁を迂回する迂回流が形成される。また、河道内の流路変動や橋脚上流の局所洗掘による橋梁の倒壊も発生している。本研究では、豪雨時に発生した近年の橋梁災害について考察する。

**2. 2016年熊本地震による山王谷川で発生した土石流による橋梁周辺の災害** 2016年4月16日の本震時に山王谷川流域で発生した斜面崩壊により、下流の宅地まで到達する土石流が発生した。図1は、土砂氾濫域下流端付近の家屋の被災状況である。図2に図1に示した家屋のすぐ横に位置する橋梁の被災後の様子を示す。河道から氾濫して家屋に流れ込んだ土砂は、黒色の細粒土砂であったが、橋梁には直径2m~3m程度の2つの巨礫が引っかかっており、これらの巨礫によって河道が閉塞され、土砂の氾濫が助長されたことが推定される。図3は、図2の橋梁の左岸側の様子である。河道内を流れることができなくなった土石流が橋梁を迂回して流下し、河岸が浸食されていることがわかる。このような、橋梁断面での河道閉塞による水および土砂の氾濫の助長および迂回流による河岸浸食は、2011年の紀伊半島南部豪雨災害、2013年伊豆大島土砂災害、2014年広島土砂災害など、毎年のように発生している。

**3. 2017年九州北部豪雨によるJR久大本線の落橋** 2017年7月の九州北部豪雨では、大分県日田市においても非常に多くの雨を観測し、河岸浸食や河床変動に起因した河川周辺の構造物の被災も多く発生した。図4は、日田市内を流れる花月川に架かるJR久大本線の落橋の様子である。左岸側（写真の奥側）の3本の橋脚は、根元から水平に切断されている。一般に、橋脚は洪水流のみによる応力では根元から切断されるような破壊は発生しないため、橋桁付近に大きな応力が下流方向に作用した可能性が考えられる。一方、最右岸側の橋梁は根固工とともに倒れている。図5の被災直後の様子を見ると、倒壊した橋梁の直上流の橋梁の橋桁にはほとんど流木が集積されておらず、橋脚にもわずかの流木しか集積していない。ここで、図7の右の写真を見ると、中央の二本の橋梁の根固工は大きいですが、兩岸付近の二本の橋梁の根固工は小さいことがわかる。これは、2012年4月の時点では、流路内の二本の橋脚について強固な根固工を設置し、砂州上の橋脚については小



図1 橋梁周辺の土砂の氾濫と被災家屋



図2 巨礫により閉塞した橋梁



図3 迂回流による河岸の浸食



図5 JR久大本線の落橋の様子



図6 被災直後の上流側の橋梁の様子



図7 JR久大本線周辺の流路形状の変化

規模な根固工を設置したものと推察される。しかし、2012年7月の前回の九州北部豪雨時の流路変動、もしくは被災した護岸の改良・補修のため、2012年8月では流路が右岸側に移動しており、右岸側の橋脚は流路内に位置しているにもかかわらず、根固工が小さい状態で2017年7月の出水を受けたことになる。これらのことから、最右岸側の橋梁が橋脚周辺の河床の浸食によって倒壊し、橋桁によって連結された他の橋梁が橋桁に引っ張られて、下流方向に倒壊したと考えられる。局所洗掘および流路変動による橋梁の被災は、2017年10月に大阪府の男里川に架かる南海電鉄でも発生しており、流路形状の予測結果に基づいた橋梁倒壊対策を実施しておくことが重要である。

#### 4. 2016年北海道豪雨災害での橋梁災害

図8に十勝川流域の戸蔦別川に架かる中島橋の被災後の様子を示す。右岸に接続していた橋桁の一部が洪水時に流出している。図9に示すように、河川域の幅に比べて中島橋の橋梁長さが非常に短いことがわかる。つまり、中島橋は流路のみを横断するように架けられており、橋梁に続く道路が河道内に存在している。このような道路は、流れに対して直交している場合が多く、非越流水制のように河道内に存在し、河積を非常に小さくしている。そのため、土砂や流木による橋梁断面での疎通能力の低下により、迂回流が形成され、堤防が被災しやすい状態となっている。常呂川の清見橋や太幌橋、2016年岩手豪雨災害時に被災した老人ホームの直上流の橋梁も同様に、橋梁は河道中央付近の流路にのみ架かっており、橋梁に続く道路が堤外地に河道を横断するように存在し、氾濫を助長している。

#### 5. おわりに

土砂および流木による近年の橋梁災害を紹介し、橋梁周辺の危険度の高さや対策について考察した。



図8 戸蔦別川に架かる中島橋の被災状況



図9 中島橋と橋に接続する河道内道路