2013 年 8 月 9 日の大雨における岩崎川流域の流木と河川氾濫の関係について

岩手大学　学生会員　○佐藤大典　正会員　松林由里子，堺茂樹

1. はじめに

平成 25 年 8 月 9 日の記録的豪雨により秋田県と岩手県では土砂災害や河川氾濫，浸水被害などの甚大な被害をうけた．岩手県内でも各地で浸水被害が発生し，特に矢巾町では岩崎川の氾濫により周辺住宅 423 戸もの浸水被害が発生した．

矢巾町岩崎川周辺の住宅地に浸水被害をもたらした氾濫箇所は岩崎川橋と下海老沼橋であり，氾濫の原因の一つとして堆積した流木によって流れがせき止められて橋脚が落ちたり，堤防を決壊させたりしたことが考えられる．

本研究では，岩崎川周辺の浸水被害の発生要因について明らかにすることを目的に，流木の発生源から堆積した橋の位置までの河川の経路，各橋の開口部の大きさを調査し，検討を行う．

2. 研究方法

岩崎川流域について現地調査を行い，流域にかかる各橋梁の被害状況を調べた．また各橋梁の高さと幅を測量し，10m メッシュでの橋梁の標高と橋梁から半径 100m上流の地点での標高を求め，等流であると仮定した場合の各橋梁付近での等流水深，流速，橋梁直前の河道湾曲部の外側に働く力を求め，各橋梁の被災原因を検討する．

3. 結果

岩崎川には，上流の煙山ダムから，護岸の決壊が矢巾町又兵エ新田地区に甚大な浸水被害をもたらした下海老沼橋まで 14 本の橋梁が存在する．そのうち堤防決壊や橋脚背後部の洗掘等で大きな被害があったものが上流から山王茶屋前橋(橋梁 4)，岩崎川橋(橋梁 12)，下海老沼橋(橋梁 14)である。

左端に煙山ダムをおいた岩崎川(橋梁 14 まで)の線形と橋梁の位置，流木の発生源を図 1 に示す．図 1 より岩崎川の線形は曲線が多いことが分かる．また流木の発生源が上流側に偏っていることも確認できる．

14 本の橋梁幅と川底からの高さ，開口部の断面積を図 2 に示す．(上流から順に橋梁 1，橋梁 2 とする).

図 2 より護岸が決壊した橋梁 14 (写真 1) の開口部断面積と川底からの高さが各橋梁の中で一番小さいことが分かる．

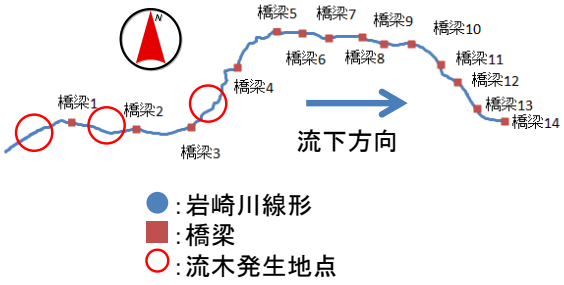

図 1：岩崎川線形

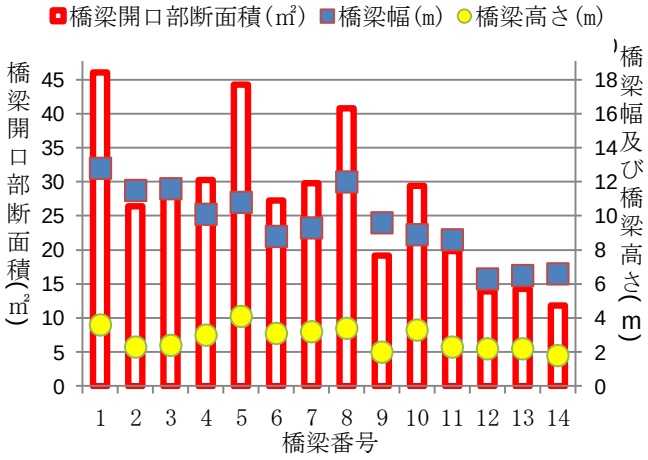

図 2：橋梁開口部

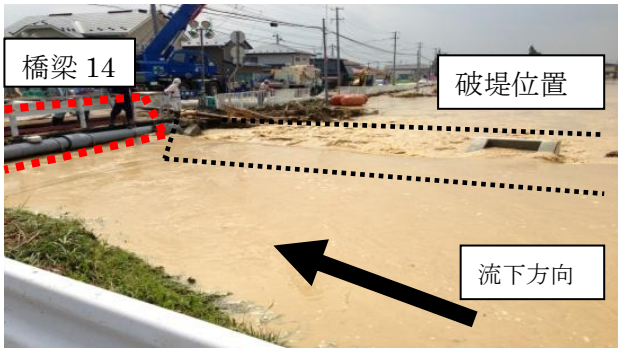

写真 1：8 月 10 日の橋梁 14 の様子(岩手県河川課提供)

キーワード：河川，流木，流速
岩手県盛岡市上田 4-3-5 岩手大学社会環境工学科　019-621-6317

各橋梁付近での流速，水深と各橋梁直前の河道湾曲部外側に働く力を求めるために，等流であると仮定した場合の等流水深，流速をマニングの公式(式-1)により求めた。岩崎川の橋梁の中で一番速く被害が出た橋梁 14 の橋桁まで水深があったと仮定した流量を基準として計算を行った.

マニングの公式　$v = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2}$ (m/s)　　式 - 1

ここで，v：流速(m/s)，n：マニングの粗度係数($m^{-1/3} \cdot s$)(今回は n=0.04($m^{-1/3} \cdot s$)として計算した)，R：径深(m)，I：エネルギー勾配(m) である.

計算結果より得られた流速と等流水深を図 3 に，等流水深と川底から橋梁までの高さの差を図 4 に示す.

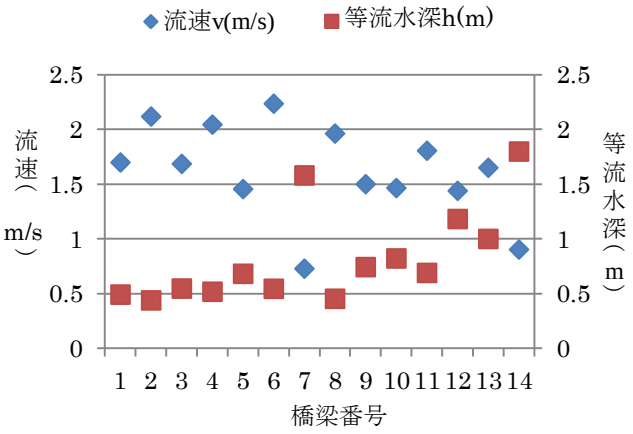

図 3：流速と等流水深

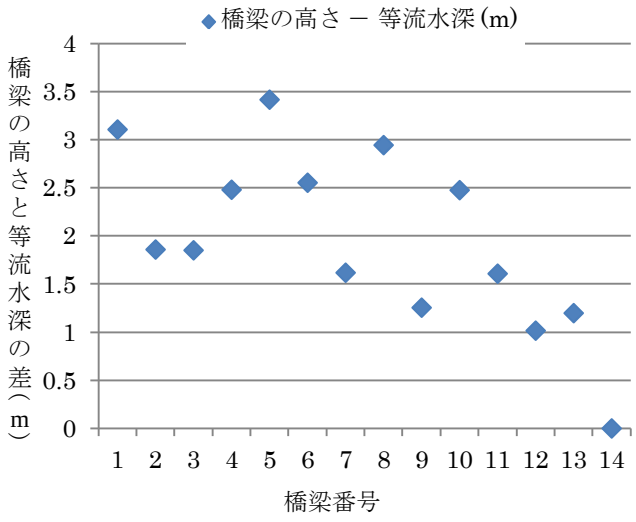

図 4：川底から橋梁までの高さと等流水深の差

図 4 から川底から橋梁までの高さと等流水深の差は，流木が堆積して，流れによる洗掘によって橋脚が破壊された橋梁 12(岩崎川橋)が一番小さく，水面近くを移動していた流木が橋桁に堆積しやすくなったと予測できる.

次に，(式-1)により求めた流速と岩崎川の線形から各橋梁直前の河道湾曲部外側に働く力を求めた.

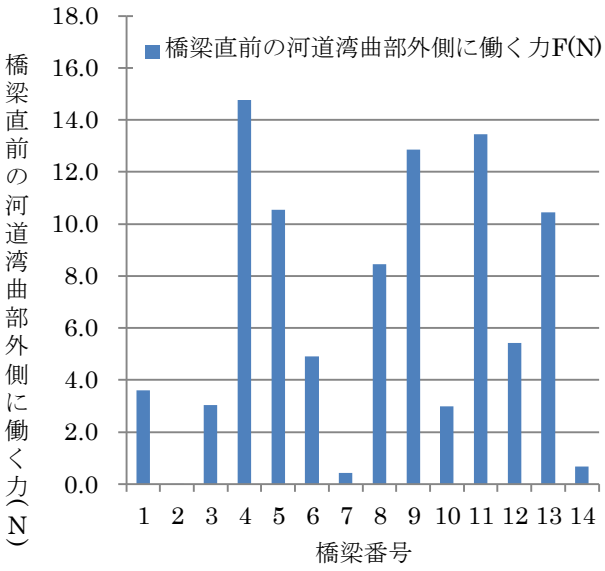

図 5：橋梁直前の河道湾曲部外側に働く力 F(N)

図 5 より橋梁直前の河道湾曲部外側に働く力は橋梁 4 が一番大きく，流れによる力が大きかったため，湾曲部の外側にあたる右岸の岸が洗掘され，橋桁が落ちたと予測できる.

4. まとめ

流量一定と仮定して求めた流速，等流水深，橋梁直前の河道湾曲部外側に働く力を計算により求め，大きな被害のあった橋梁それぞれの被災原因を推測した.

浸水被害をもたらした橋梁 14 の堤防決壊は，橋梁開口部の高さ，断面積が小さいことから流木が堆積しやすく，流木の堆積によって流積が小さくなって水位が上昇したためであると予測できた.

流木が堆積し，橋脚背後の道路が大きく洗掘されて落橋した橋梁 12 は等流水深と橋梁開口部の高さの差が小さいため，流木が堆積しやすいと予測できた.

河岸とそれにつながる橋脚背後の道路が大きく洗掘されて落橋した橋梁 4 では，河岸に働く力が強いため護岸が破壊されたと予測できた.

5. 謝辞

本研究において岩手県河川課から資料を提供していただいた．ここに記して謝意を示す.

6. 参考文献

井上和也，綾史郎，石垣泰助，澤井健二，戸田圭一，後野正雄：2008，図説わかる水理学，学芸出版社