

### 江の川山間狭隘区間における洪水流の伝播機構

中央大学大学院 学生会員 ○竹村 吉晴

中央大学研究開発機構 フェロー会員 福岡 捷二

国土交通省中国地方整備局三次河川国道事務所 大賀 祥一

#### 1. 背景・目的

著者らは、江の川を対象に、山間狭隘区間の上流区間において波形を変形させた洪水流が、長い山間狭隘区間をどのように流下するのかについて検討を行ってきた<sup>1)</sup>。その結果、平成11年6月洪水では、図-1で示す川本観測所(36.3km)～川平観測所(9.2km)の山間狭隘区間において洪水波形の変形が確認された。しかし、実測水位ハイドログラフの変化から洪水波形の変形を検討したことから、変形原因の考察が不十分であった。本論文では、実測波形と非定常平面二次元解析を用いて洪水波形の変形について検討を行った。

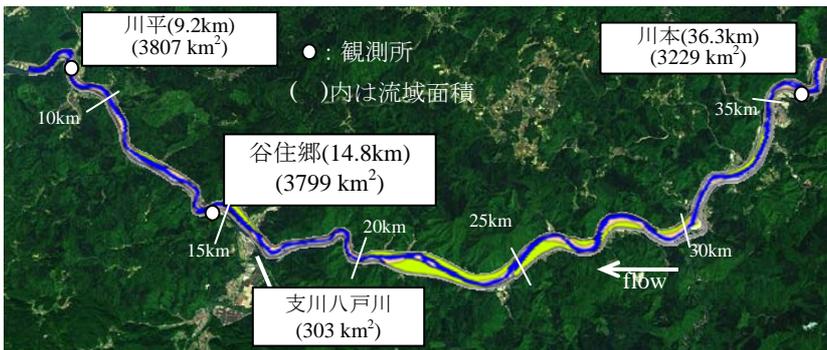


図-1 江の川山間狭隘区間

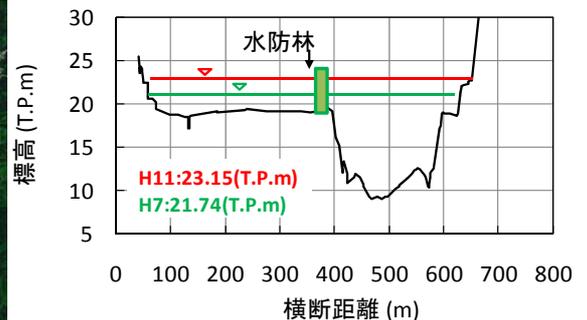


図-2 河道横断面形状(21.8km)

#### 2. 対象区間・洪水概要

図-1で示す川本観測所(36.3km)～川平観測所(9.2km)の山間狭隘区間には、21.0～30.0kmの区間に河岸段丘を有する比高差の大きい複断面河道があり、高水敷には水防林が縦断的に存在する。この区間では、図-2に示すように、その上下流に比べ川幅が大きくなっている。図-3に、平成7年洪水と平成11年洪水の痕跡水位の縦断形状と高水敷高さの関係を示している。図-3に示すように、平成11年洪水では、21.0～30.0kmの区間で縦断的に相対水深相対水深(高水敷水深/低水路水深)が大きくなっている。

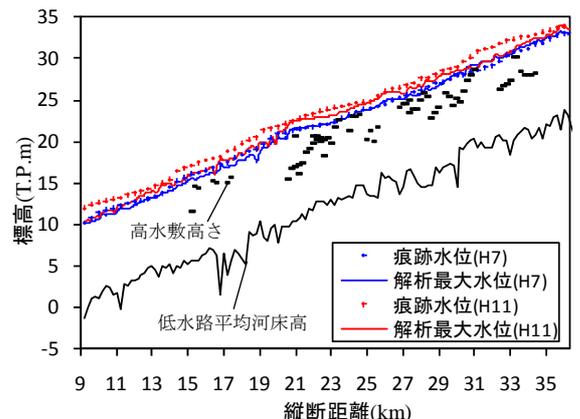


図-3 痕跡水位と解析最大水位の比較

#### 3. 解析方法・条件

解析には、一般座標系の非定常平面二次元の運動方程式と連続式を用いる。高水敷には、縦断的に水防林が繁茂していることから水防林の抵抗は樹木群透過係数  $K$  を用いて与えている<sup>2)</sup>。上下流の境界条件には、図-1の川本観測所(36.3 km)と川平観測所(9.2 km)における観測水位の時系列データを与えている。図-3に痕跡水位と解析最大水位の縦断形状の比較を示す。図-3に示すように平成7年洪水において、解析最大水位は痕跡水位の傾向を概ね捉えている。規模の大きい平成11年洪水では、解析最大水位が痕跡水位とずれる区間が見られる。対象区間における平成7年、平成11年洪水前後での断面形状の変化は小さく、粗度係数及び樹木群透過係数は平成7年洪水と同様のものを与えている。植生の繁茂状況の変化等が原因として考えられるが、痕跡水位にも誤差が含まれることから、解析結果を基に議論を進める。

#### 4. 江の川山間狭隘区間における洪水波形の変形原因についての考察

図-4、図-5に、各観測所における流量の解析値と観測値の比較を示す(流量はH-Q概算値)。図-4に示すように、

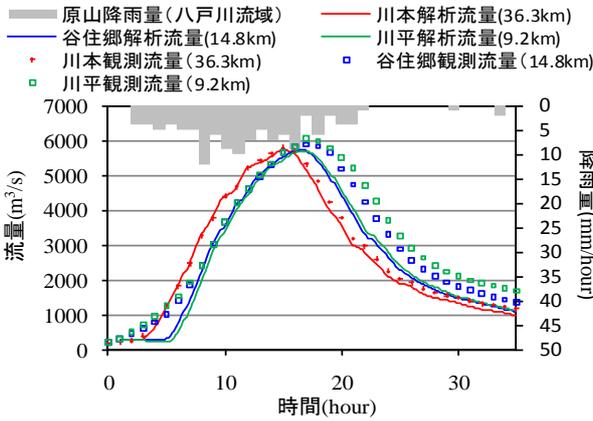


図-4 平成 7 年 7 月洪水における各観測所の流量ハイドログラフの実測値と解析値の比較

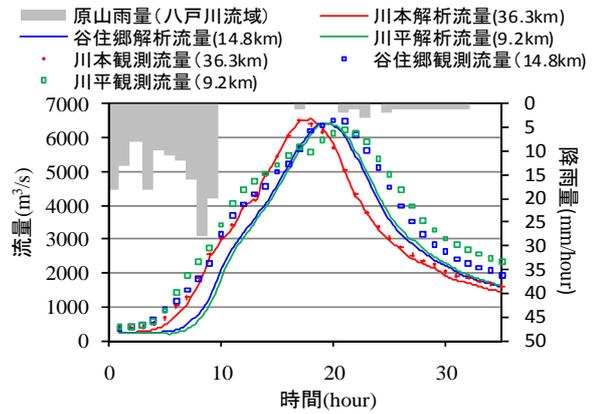


図-5 平成 11 年 6 月洪水における各観測所の流量ハイドログラフの実測値と解析値の比較

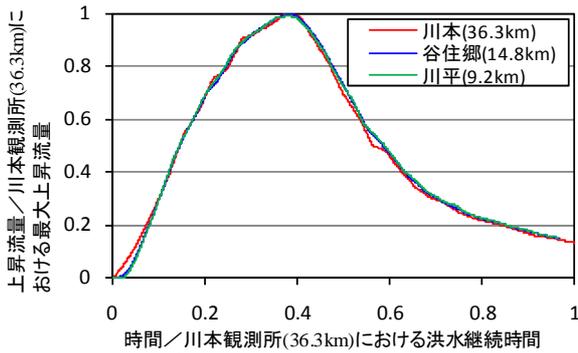


図-6 平成 7 年 7 月洪水無次元流量ハイドログラフ

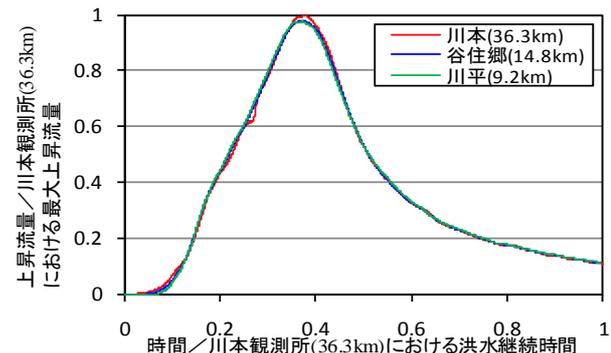


図-7 平成 11 年 6 月洪水無次元流量ハイドログラフ

平成 7 年洪水では、洪水の立ち上がりを除き、解析値は観測値を概ね説明できている。一方、平成 11 年洪水では、図-5 に示すように最上流の川本観測所(36.3km)では、解析流量と観測流量はほぼ一致するが、谷住郷観測所(14.8km)及び川平観測所(9.2km)では、増水期において、解析値と観測値の差が大きい。図-4、図-5 に示すハイドログラフは、図-1 の支川八戸川流域における降雨量を表している。平成 7 年洪水に比べ、平成 11 年洪水では、洪水の増水期に、支川八戸川流域における降雨量が大きく時間雨量は最大で 28mm/hour に達する。降雨の影響の程度については、今後検討を行う必要があるが、江の川平成 11 年洪水での増水期での解析と観測での流量ハイドログラフのずれは、支川からの流入流量の影響を受けたものと考えられる。

図-6、図-7 に、平成 7 年、平成 11 年洪水時の各観測所における解析流量ハイドログラフを無次元化し形状を比較したものを示す。解析流量ハイドログラフの無次元化方法を以下に示す。縦軸は、解析初期の定常流量を基準に、対象区間最上流の川本観測所における最大流量で無次元化している。時間軸は、同じく川本観測所(36.3km)における洪水継続時間で無次元化している。また、各観測所の無次元流量ハイドログラフは形状を比較するため図心位置を揃えている。図-6、図-7 に示すように、規模の大きい平成 11 年洪水では、図-3 に示すように 21.0km から上流での貯留量増大により、水面形が緩やかになっており、平成 7 年洪水に比べピーク流量の低減率が大きくなるが、両洪水ともに無次元流量ハイドログラフの形状に大きな変形は見られないのが分かる。

5. 結論

江の川における川本観測所(36.3km)～川平観測所(9.2km)の山間狭隘区間において、平成7年7月、平成11年6月洪水時の洪水波形の変形について、非定常平面時次元解析から検討を行った結果、流量ハイドログラフは、規模の大きい平成11年洪水において、河道構造の影響からピーク流量の低減率が増大するが、流量ハイドログラフの全体的な形状はほとんど変形しないことを示した。

参考文献

- 1) 福岡捷二, 大賀祥一, 竹村吉晴: 渓谷河道域における洪水流の伝播特性について—江の川を例に検討—, 河川技術論文集, 14巻, pp. 59-64, 2008.
- 2) 福岡捷二: 洪水の水理と河道の設計法, 森北出版, 2005.