渓谷河道域における洪水波形の変形についての検討

- 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 祥一 大賀

1. 序論

河川上流域には急勾配で長い単断面を有する河道渓谷部が見られる. 渓谷部では、その地形特性と豊富な水量を効率よく利用するため、小規 模な発電ダムが数多く設置されている.下流への治水安全度を高めるた め,洪水調節施設の多くは上流域にあり,それらの効率的利用を図る上 で、渓谷部の洪水流の伝播について、理解を深めることは重要である. しかし, 渓谷部での洪水流の伝播についての検討は極めて少ない. また, ダムのゲート操作が洪水流に与える影響については、実験水路や解析に より古くから研究されている^{1),2)}が、実河川における検討はあまり行わ れていないようである.本研究では江の川の渓谷河道域を対象に渓谷部 での洪水波形の変形について検討を行う.

2. 検討対象区間·洪水概要

図-1 に江の川の流域図と観測所位置を示す。検討区間とした尾関山

所の観測所が存在し、中流部 60.0km 地点には小規 模な発電ダム(浜原ダム)が設置されている.また, 検討区間は部分的に河岸段丘を高水敷とする複断面 区間が見られるが、大部分は単断面河道である.対 象洪水は平成7年7月,平成11年6月洪水であり, **表-1**に示すように平成7年洪水は平成11年洪水よ りも規模の小さい洪水となっている.

3. 水位ハイドログラフの比較

観測所(113.5km)~川平観測所(9.2km)区間では, 6か H7 尾関山 H7 都賀 H7 谷住郷 1.2 $(H-H_0)/(H_{max}-H_0)$ 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0.0 -20 -10 0 10 20



図-1 阿賀野川流域図·観測所位置



検討区間の各観測所での実測水位データに基づき,河道流下に伴う洪水波形の変形について検討を行う. 観測水 位は観測地点での標高、河道状態、洪水流下に伴うピーク水位の遅れなどの影響を含み、その形状の直接比較から |考察することは困難である.そのため、図-2に示すように、水位ハイドログラフを無次元化し検討を行った.縦軸 は各観測地点での平水時の水位 H₀を基準として無次元化した水位をとり,横軸は各観測地点のピーク水位発生時刻 を一致させた経過時間とした.図-2より平成7年洪水は全観測所区間において無次元水位ハイドログラフは上昇期, 下降期ともにほとんど変形が見られない. 一方, 平成 11 年洪水は, 大津〜都賀区間, 川本〜谷住郷区間で無次元水 位ハイドログラフが変形しており、特に川本~谷住郷区間で変形が大きくなっているのが認められる. その要因に ついて以下で検討を行う.

4. 渓谷部の河道特性と洪水波形の関係

図-3 はピーク水位発生時の河積と水面幅の縦断分布図である.図-2 で平成7年,平成11年洪水ともに水位ハイ ドログラフの変形が小さかった、尾関山~大津区間と谷住郷~川平区間は図-4のような単断面が続く区間であり、 ピーク水位時においても水面幅は大きく変化しない. そのため、水深による横断面形状の変化は小さい. また、河 積は湾曲部や急拡部のような局所的な断面変化部において大きくなっているが、縦断的にその変化量が小さく河道 貯留量が小さいことから,水位ハイドログラフの変形がほとんど生じなかった.

一方, 平成 11 年洪水時において, 図-2 の水位ハイドログラフの変形が顕著に見られた川本~谷住郷区間では, 20.0km~30.0km 区間に図-5 のような河岸段丘を高水敷とする複断面が多く見られ、高水敷には連続する水防林が 存在する. 20.0km~25.0km 区間において平成7年,平成11年洪水ともに,高水敷に水が乗ったため,図-3に示す ように水面幅が大きくなっており,河積も上下流の河道に比べ大きくなっている.図-6 から平成 11 年洪水では平

キーワード 渓谷河道域、河積、水位ハイドログラフ、河道貯留、洪水伝播 連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27-31214 中央大学研究開発機構 TEL 03-3817-1611



成7年洪水に比べて,高水敷水深が大きく,痕跡 水位が堰上げっているのが認められる.そのため, この区間で上下流に比べ河積の大きい複断面河 道流れとなり,河道貯留量が増大し,水位ハイド ログラフの変形が大きかった.平成7年洪水時は 痕跡水位に顕著な堰上げが見られず,高水 敷水深が小さいこと,高水敷に水が乗って いる期間が短いことから,高水敷上で流れ び発達せず,低水路と高水敷での流れの干 渉が小さく,図-2の水位ハイドログラフ

大津~都賀区間では川本~谷住郷と同様に平成11年洪水時に図-2の水位ハイド ログラフが変形している.この区間は単断 面河道であり,図-3に示すように局所的 な断面変化部で河積が大きくなっている

の変形が小さかったと考えられる.



が、川本~谷住郷区間のような縦断的に河積の大きい区間は見られない. 図-7 は平成 11 年洪水時の大津観測所, 都賀観測所での流量ハイドログラフと図-1 に示す瑞穂雨量観測所でのハイエトグラフである. 瑞穂雨量観測所では 10 分毎の最大雨量が 10.0mm に達しており、この地域で集中的に強い雨が降っている. 上昇期の口で示す期間で上 流の大津観測所での流量に比べて下流の都賀観測所の流量が増加傾向にあり、支川からの影響を受けたと考えられ る. 図-2 において、平成 11 年洪水の大津~都賀区間での水位ハイドログラフの変形は、図-7 の口で囲まれた期間 に対応する-5~-11 時間で顕著に表れており、ピーク付近から水位下降期では大きく変わらない. そのため、渓谷部 の単断面河道区間では、流量の小さい期間には支川からの影響を受けるが、ピーク付近では洪水波形は大きく変わ らないことが分かる.

都賀〜川本区間には浜原ダムが存在しており、図-2において、平成7年、平成11年洪水ともに、水位ハイ ドログラフの変形は小さかった.また、浜原ダムでは両洪水ともに堤体付近の水位を常に一定に保つようにゲ ート操作が行われていた(水位一定操作).水位一定操作時は貯水池での水位上昇が抑えられ、貯水池内での 貯留量が小さいため、浜原ダム貯水池内での洪水波形の変形が小さかったものと考えられる.

5. 結論

江の川渓谷河道域において観測された水位データを基に検討を行った結果,渓谷部では単断面河道区間において は、支川の影響を受けないピーク付近で、長い区間にわたり洪水波形がほとんど変形しないこと、複断面河道区間 では高水敷に十分水が乗ることで、洪水波形が大きく変形することを示した.また、浜原ダムで水位一定操作が行 われているため、浜原ダム上下流の観測所における水位ハイドログラフは、洪水波形の変形が小さいことが分かっ た.

参考文献

1)秋元保,丸岡計:貯水池内における洪水伝播解析とダム放流操作に関する考察,水理講演会講演集,第12巻, pp.43~48, 1968. 2) 芦田和男,高橋保:境界条件による洪水流の変形に関する研究(第2報),京都大学防災技術研究所年報第9号, pp.579~591, 1966.