

# 洪水터의 通水能에 관한 研究

## A Study on Carrying Capacity for Floodplain

安	相	鎮*
Ahn,	Sang	Jin
李	在	敬**
Lee,	Jai	Kyung

### Abstract

The object of this study is the analysis of the factors which have significant effects in the floodplain and distribution pattern of carrying capacity in stream cross-section, which play important roles in the floodplain management. The conclusion are as follows, It has been found that the return period of bankfull discharge is about 1 to 2.5 years in Geum river system and the factors which have most important effects in the floodplain are the  $Q_{100}$ , the drainage area and the stream length, In Gong ju gauging station which has a recreation area, the carrying capacity is smaller than those of the other self-recording gauging station in Geum river basin.

This shows that the complex cross-section of stream plays an important role in the distribution pattern of carrying capacity in floodplain.

### 要 旨

本論文은 洪水터 管理面에 重要한 役割을 하는 河川斷面에서 流量의 分布形態와 洪水터에 影響을 주는 여러 因子들에 對해 分析하였으며, 그 結果는 다음과 같다.

滿堤水位의 再現期間은 錦江流域에서는 1~2.5년에 해당됨을 알았으며, 또한  $Q_{100}$ , 流域面積, 河川길이 등이 洪水터에 가장 크게 影響을 주는 因子들로 밝혀졌으며, 休息空間을 가진 公州地點의 通水能은 錦江에 있어서의 다른 自己水位標地點 값보다 더 작으며, 이는 複合斷面이 洪水터에 있어서의 通水能 分布에 重要한 役割이 됨을 알 수 있다.

### 1. 序 論

洪水時 河川의 流量은 低水位때 보다 數千倍 達하는 경우도 있으며, 特히 우리나라와 같이 集

中豪雨의 降雨量이 偏在하는 氣象條件과 河床係수가 높고 洪水尖頭의 到達時間이 짧은 立地的條件은 大洪水量을 誘發케 하였으며, 이러한 洪水로 因해 貴重한 生命과 수많은 財産上의 被害가 每年 되풀이 되고 있는 實情이다.

이와 같이 水害에 對한 對策으로 洪水調節貯水

\* 正會員·忠北大學校 工科學科 教授, 土木工學科  
\*\* 正會員·忠北大學校 大學院(碩士)卒

池, 河川改修, 堤防等を 築造해서 洪水를 調節하여 왔으나 洪水調節만으로는 完全한 水害對策이 될 수 없으므로 外國에서는 日積부터 洪水터 및 그에 따른 通水能에 關한 研究가 活發히 進行되어 왔다.

이와 關聯된 研究動向을 살펴보면 Stall<sup>(1)</sup>은 洪水터의 通水能和 水理機何學에 對해 研究하였으며, Tobes<sup>(2)</sup>은 洪水터를 가진 蛇行河川에서의 水理幾何學의 關係를 考察했으며, Wolman<sup>(3)</sup>은 水理學的 條件과 多樣한 地形因子들로 3個河川에 있어서 堤防越流의 再現期間 研究에서 堤防越流量의 再現期間은 보통 1~2年이라고 定義하였다.

Bhowmik<sup>(4)</sup>은 洪水터의 通水能에 關한 研究를 하였으며, Carey<sup>(5)</sup>는 堆積作用과 河川移動에 根據한 洪水터 種類 4가지를 定義한 바 있다.

한편 尹<sup>(6)</sup>은 洪水터 管理의 必要性에 關한 研究에서 洪水터의 效率의인 管理의 重要性에 對해 言及한 바 있으며, 最近에는 漢江綜合開發時 市民을 위한 위락施設과 休息空間의 提供을 目的으로 洪水터 部分을 많이 利用하였으나 아직까지 國內에서는 이 分野에 對한 研究가 그리活發치 못한 實情으로 알고 있다.

따라서 本 研究에서는 河川形態學의 因子와 洪水터 斷面積 關係, 再現期間別 洪水터通水能 및 主河川에 흐르는 通水能 分布 등으로 洪水터의 效率의인 管理에 必要한 基本資料를 提供하는데 目的이 있다.

## 2. 資 料

適用 對象流域은 錦江水系를 擇하였으며 그림 1은 對象流域의 流域圖이며 本 研究에서 利用된 水位觀測地點을 表示하고 있다.

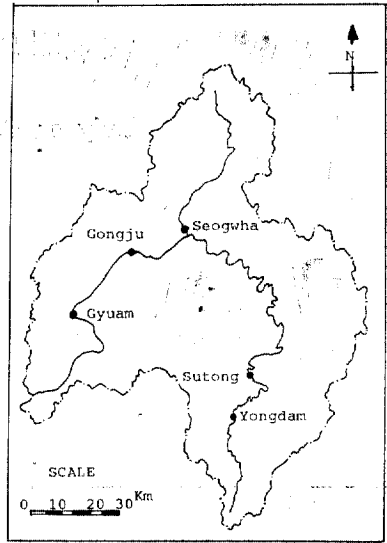


그림 1. Geum river basin map.

分析에 必要한 資料는 1/50,000地形圖와 水位標地點의 橫斷圖面이며, 洪水터 分析에 必要한 資料는 錦江 本流와 第一支流인 美湖川 地形圖에서 얻었으며, 水位標地點은 本流의 龍潭, 水通, 公州, 窺岩 4個地點과 美湖川 水系의 石花地點 등 自記水位標地點 5個所를 擇하였다.

또한 洪水터 斷面積과 河川形態學의 特性因子와의 關係分析을 위한 各 水位標 地點別 主要特性資料는 表 1과 같다.

### 2.1 洪水터의 영향 因子

洪水터에 영향을 주는 因子들로는 流域面積( $A_d$ ), 河川傾斜( $S$ ), 河川길이( $L$ ), 100年頻度流量( $Q_{100}$ ), 洪水터의 水面幅과 水深의 比率( $W/D$ ) 및 屈曲度( $S_r$ ) 등을 들 수 있다.

#### (1) 100年 頻度流量( $Q_{100}$ )<sup>(9)</sup>

確率洪水量의 概念으로서, 100년에 한 번 일어날 사상을 가진 洪水를 意味하며 年最高值係

表 1. 錦江流域 5個水位標地點의 河川特性因子와 水位資料數

因子 地點	流域面積 $A_d$ (km <sup>2</sup> )	河川傾斜 $S(10^{-3})$	河川길이 $L$ (km)	100年 頻度流量 $Q_{100}$ (m <sup>3</sup> /sec)	水面幅/水深 ( $W/D$ )	屈曲度 $S_r$	水位資料數 (年)
龍潭	909.50	6.99	61.5	2,000	31.6	1.50	18
水通	1056.63	4.80	100.2	3,200	32.6	2.45	16
石花	1178.96	1.45	66.4	5,000	20.4	1.10	19
公州	6836.92	2.02	304.7	9,800	44.0	1.25	19
窺岩	8152.34	1.84	337.5	19,500	50.8	1.70	19

列로서 여기서는 年最大洪水량을 Weibull 公式를 利用하여 얻은 頻度曲線에서 直接읽어 使用하였다.

(2) 洪水터의 水面幅 對 水深의 比率(W/D)

滿堤水位에 있어서의 再現期間에 影響을 주는 因子로서, 水面幅(W)과 水深(D)과의 比率로서 나타낸다.

(3) 屈曲度( $S_s$ )

地形圖上에 表示되어 있는 觀測地點의 屈曲의 程度를 Chang의 方法에 의하여 다음式으로 求하여라.

$$S_s = \lambda^* / \lambda$$

여기서  $\lambda^*$ 는 蛇行帶이며  $\lambda$ 는 蛇行波長이다.

### 3. 分析方法 및 結果

#### 3.1 洪水량과 滿堤水位(Bankfull stage)

(1) 洪水량의 頻度曲線

洪水량은 渴水量과는 달리 持續期間의 概念을 가지는 것이 아니라 瞬間的인 意味를 가지므로 降雨 및 地形因子를 函數로 한 確率的인 解析이 必要하다. 各 地點別 洪水량은 年最大日水位를 水位-流量 關係曲線에서 읽어 年最大 洪水量으로 하였으며 이것을 各 地點의 洪水量으로 하였다. 各 地點別 年最高直系列의 Plotting Position은 一般的으로 洪水量 解析에 使用되는 Weibull

表 2. 地點別 滿堤水位의 再現期間

地點	龍潭	水通	公州	窺岩	石花
再現期間 (yr)	1.1	1.25	2	2.5	1.1

公式를 使用하였다. 電算處理에 의해 決定된 再現期間別 洪水량을 表示한 頻度曲線은 그림 2와 같다.

(2) 滿堤水位(Bankfull stage)의 決定

洪水터 範圍를 定義하기 위해서는 滿堤水位(Bankfull Stage)를 決定하는 것이 重要한 일이다. 滿堤水位를 求하는 方法으로는 첫째 河川의 橫斷面圖와 現場實測을 通하여 低水路와 洪水터 部分이 連結되는 自然堤防의 地點을 찾는 方法과 둘째로 Wolman<sup>(7)</sup>이 提案한 方法으로 實測한 橫斷面圖로 부터 求한 河川의 水面幅對 水深의 比率을 縱軸에, 最大水深을 橫軸에 表示하여 漸進的으로 Plot한 結果 變曲點이 일어날 때의 水深을 滿堤水位로 看做하는 方法이 있다.

本 論文에서는 現場實測에 의해 찾아진 低水路와 洪水터 部分이 連結되는 自然堤防의 地點과, Wolman이 提案한 方法에 의한 水位와를 比較, 相互補充함으로써 滿堤水位를 定하고 이 水位를 利用하여 Rating 曲線으로 부터 流量을 읽었다. 또 頻度曲線으로부터 이 流量에 해당되는 再現期間을 各地點別로 求하여 얻었으며 그 結果는 表 2와 같다.

表 2에서 알 수 있듯이 錦江의 滿堤水位에 해당되는 再現期間은 1~2.5년의 範圍로서 上流에서 下流로 갈수록 그 값이 커졌다. 이는 本 研究에서도 一般的인 傾向과 同一함을 보여 주고 있다. William<sup>(8)</sup>은 美國의 河川을 對象으로 調査한 結果 滿堤水位의 再現期間이 1~2.5年 사이에 가장 많이 分布한다고 하였다.

#### 3.2 洪水터 斷面積과 河川形態學의 因子와의 相關性

河川의 形態는 流域의 面積, 河川傾斜, 100年 頻度流量, 洪水터의 水面幅對 水深의 比率, 屈曲度等 流域의 形態學의 因子들에 의해 많은 支配를 받는다. 特히 堆砂에 의해 發生되는 洪水터 部分도 이런 여러 因子들에 의해 임의의 相關性을 가지고 있기 때문에 洪水터 斷面積과 形態學의 因子들 간에 相關性 分析은 매우 重要

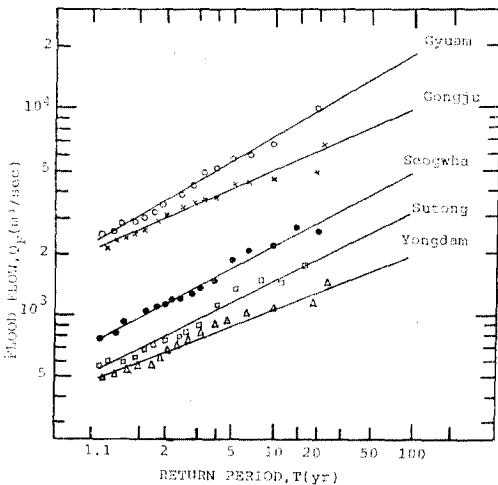


그림 2. Flood flow frequency curves.

하다.

洪水터 斷面積은 100年頻度 洪水량을 通水할 수 있는 通水斷面積으로부터 滿堤水位의 通水斷

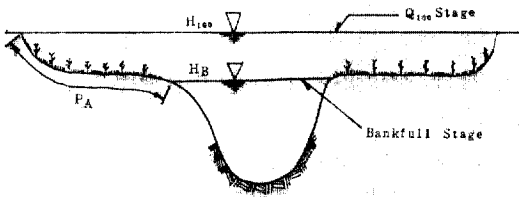


그림 3. Model of floodplain.

表 3. 5個水位標地點의 洪水터 斷面積 (單位: m<sup>2</sup>)

地點	龍潭	水通	公州	窺岩	石花
洪水터 斷面積	23.67	143.62	571.50	1,364.02	384.34

表 4. 洪水터 斷面積과 形態學的 因子와의 單純 回歸 相關係數

變 數	Q <sub>100</sub>	A <sub>d</sub>	L	W/D	S	S <sub>r</sub>
相關係數	0.994	0.880	0.847	0.741	-0.675	0.133

表 5. 多重相關分析에 의한 回歸方程式

媒介變數			相關係數	標準偏差	相 關 式
A <sub>d</sub>	L	Q <sub>100</sub>			
0.8801	0.8472	0.9927	0.9975	75.213	$A_d^* = -48.339 + 0.02302A_d - 0.9066L + 0.08Q_{100}$

\* 洪水터 斷面積

表 6. 龍潭地點의 再現期間別 通水能의 資料

再現期間 (Yr)	通水斷面積 (m <sup>2</sup> )	動水半徑		洪水터斷面積(m <sup>2</sup> )		洪水터通水量 (m <sup>3</sup> /sec)		洪水터通水量 / 全體通水量 (%)		洪水터通水量 / 全體通水量 (%)
		左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	
1.1	162.37									Bankfull
2	228.25	0.320	0.186	2.25	0.13	52.26	2.10	0.31	0.01	0.32
5	295.38	0.653	0.209	5.63	0.38	210.44	6.64	0.82	0.03	0.85
10	333.86	0.614	0.192	5.93	0.46	212.73	7.50	0.67	0.02	0.69
20	385.56	1.089	0.161	6.73	0.56	353.82	8.23	0.88	0.02	0.90
30	424.79	1.036	0.171	7.48	0.94	380.37	14.37	0.80	0.03	0.83
50	453.74	1.199	0.261	9.98	2.09	553.85	42.38	1.06	0.08	1.14
60	468.74	1.272	0.315	11.13	2.84	649.01	65.28	1.18	0.12	1.30
70	483.34	1.342	0.355	12.43	3.74	751.19	93.10	1.30	0.16	1.46
80	498.43	1.410	0.411	13.78	4.74	850.68	130.10	1.42	0.22	1.64
90	513.63	1.477	0.466	15.18	5.84	977.94	174.30	1.55	0.28	1.83
100	528.98	1.556	0.520	16.63	7.04	1109.25	226.05	1.68	0.34	2.02

面積을 全體 洪水터의 斷面積으로 한다<sup>(10)</sup>.

그림 3은 洪水터의 Model을 圖示한 것이고, 表 3은 5個 自記水位標地點의 洪水터 斷面積을 計算한 結果이다.

洪水터에 어떤 因子들이 크게 영향을 주는가를 파악코자 表 3의 洪水터 斷面積 資料를 從屬變數로 잡고 形態學的 因子들을 獨立變數로 하여 單純相關分析을 實施해본 결과 表 4와 같다.

表 4의 單純相關分析에서 알 수 있듯이 100年頻度流量이 가장 높은 相關性을 보였으며, 反對로 屈曲度의 相關係數는 0.133으로 이들 因子中 가장 낮은 相關性을 나타냈다. 이는 洪水터가 屈曲에 의한 堆積部分에 주로 나타나지만 錦江 上流地點의 龍潭, 水通地點이 地形學上 峻谷蛇行에 의해 屈曲도 크고 河川傾斜도 큼으로 下流地點보다 堆積이 많이 생기지 않고, 左右岸의 近接距離에 山으로 自然的인 堤防이 形成되기에 洪水터의 發達이 容易하지 않았던 것으로 判斷된다.

또 河川傾斜는 洪水터 斷面積에 反比例함을 알

表 7. 水通地點의 再現期間別 通水能 資料

再現期間 (Yr)	通水斷面積 (m <sup>2</sup> )	動水半徑		洪水斷面積(m <sup>2</sup> )		洪水通水量 (m <sup>3</sup> /sec)		洪水通水量 全體通水量 (%)		洪水通水量 全體通水量 (%)
		左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	
1.25	102.90									Bankfull
2	124.80	0.144	0.150	0.15	1.35	2.05	16.21	0.02	0.18	0.20
5	167.05	0.159	0.414	0.65	9.10	9.47	215.13	0.06	1.43	1.49
10	199.75	0.270	0.375	1.40	20.65	29.03	457.00	0.14	2.32	2.36
20	257.95	0.419	0.634	3.00	50.05	83.41	1572.23	0.26	4.85	5.11
30	288.45	0.477	0.815	3.90	66.05	118.22	2453.20	0.35	7.15	7.50
50	335.25	0.602	1.081	5.55	90.80	196.49	4069.09	0.38	7.84	8.22
60	351.25	0.612	1.168	6.25	99.30	223.72	4688.69	0.40	8.31	8.71
70	367.35	0.619	1.255	6.95	107.90	250.67	3344.84	0.41	8.75	9.16
80	383.57	0.628	1.340	7.67	116.60	279.32	5033.87	0.42	9.15	9.57
90	399.92	0.637	1.425	8.42	125.40	309.56	6760.99	0.44	9.52	9.96
100	416.52	0.648	1.510	9.22	134.40	342.86	7531.74	0.45	9.87	10.32

表 8. 公州地點의 再現期間別 通水能 資料

再現期間 (Yr)	通水斷面積 (m <sup>2</sup> )	動水半徑		洪水斷面積(m <sup>2</sup> )		洪水通水量 (m <sup>3</sup> /sec)		洪水通水量 全體通水量 (%)		洪水通水量 全體通水量 (%)
		左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	
2	1290.00									Bankfull
5	1632.35	0.776	0.498	16.35	5.0	514.26	103.99	0.21	0.04	0.25
10	1894.50	1.329	0.264	32.10	26.7	1445.52	363.66	0.46	0.12	0.58
20	2290.70	1.891	0.916	52.50	145.7	2991.15	4550.07	0.67	1.02	1.69
30	2494.50	2.174	1.287	63.70	209.9	3983.07	8223.85	0.77	1.60	2.37
50	2752.25	2.518	1.767	78.95	291.9	5444.81	14129.10	0.89	2.31	3.20
60	2907.65	2.662	2.052	88.85	341.1	6359.13	18242.22	0.94	2.70	3.64
70	3011.75	2.775	2.239	95.45	374.4	7023.58	21222.46	0.98	2.96	3.94
80	3168.80	2.985	2.510	105.80	424.8	8173.35	25986.07	1.04	3.31	4.35
90	3221.30	2.999	2.594	109.30	441.7	8470.12	27619.71	1.05	3.42	4.47
100	3273.90	3.013	2.678	112.80	458.7	8768.55	29298.96	1.06	3.53	4.59

수 있는데 이는 上流로 갈수록 洪水터가 잘 形成되지 않음을 알 수 있다.

또한 上記의 因子를 그대로 多重相關分析을 實施하였다. 2個씩 因子와 3個씩 因子를 使用한 경우에 2個씩의 因子를 使用한 경우보다 3個 씩의 因子들을 使用한 경우에 더 좋은 相關性을 가지며 2個씩의 因子를 使用한 경우에는 流域 面積, 100年頻度流量이 3個의 因子를 使用하 는 경우에는 流域面積, 河川길이, 100年頻度流 量이 가장 相關性이 좋은 것으로 나타났다. 이 들 關係를 表 5에 表示하였다.

#### 4. 洪水터의 通水能

洪水의 運搬通路인 河川은 洪水를 通水시킬 能 力을 가질 때만 治水的인 立場에서 그 自體의 固 有性을 감상할 수 있으나, 예전부터 우리는 河 川이 가지고 있는 固有의 通水能力을 고려치 않 고 洪水터 部分에 大規模의 造林事業을 벌려 通 水能力을 감소시킴으로 그 自體의 固有性 뿐만 아니라 人命과 財産上의 막대한 損失을 초래해 온 경험을 가지고 있다.

그러므로 本章에서는 龍潭, 水通, 公州, 窺

表 9. 窺岩地點의 再現期間別 通水能 資料

再現期間 (Yr)	通水斷面積 (m <sup>2</sup> )	動水半徑		洪水터斷面積(m <sup>2</sup> )		洪水터通水量 (m <sup>3</sup> /sec)		洪水터通水量 全體通水量 (%)		洪水터通水量 全體通水量 (%)
		左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	
2.5	318.81									Bankfull
5	414.79	0.538	0.535	13.00	2.48	325.19	81.16	0.00	0.13	0.63
10	602.00	0.903	1.168	130.21	6.98	4531.21	384.51	3.64	0.31	3.95
20	952.98	1.729	1.940	378.49	14.78	20313.74	1142.10	7.29	0.41	7.70
30	1281.48	2.808	2.339	626.74	22.03	46483.04	1928.51	9.90	0.41	10.31
50	1546.48	3.675	2.694	826.54	28.83	73352.82	2773.22	11.24	0.43	11.67
60	1713.23	4.219	2.841	952.04	33.58	92639.51	3346.66	12.61	0.46	13.07
70	1880.73	4.753	3.001	1077.79	38.83	113552.83	4013.92	12.40	0.41	12.81
80	2915.53	5.174	3.099	1178.79	43.43	131427.11	4586.69	12.73	0.44	13.17
90	2049.38	5.311	3.076	1212.64	44.68	137578.56	4695.32	12.93	0.44	13.37
100	2185.28	5.738	3.303	1813.94	50.08	156962.21	5518.76	13.21	0.47	13.68

表 10. 石花地點의 再現期間別 通水能 資料

再現期間 (Yr)	通水斷面積 (m <sup>2</sup> )	動水半徑		洪水터斷面積(m <sup>2</sup> )		洪水터通水量 (m <sup>3</sup> /sec)		洪水터通水量 全體通水量 (%)		洪水터通水量 全體通水量 (%)
		左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	
1.1	55.16									Bankfull
2	111.59	0.029	0.616	0.11	10.42	0.52	321.09	0.01	3.41	9.42
5	218.88	0.081	1.324	0.41	56.21	3.81	2885.57	0.01	9.36	9.37
10	307.54	0.178	2.178	1.09	98.29	17.12	7032.54	0.03	12.49	12.52
20	429.64	0.332	3.264	2.44	157.84	58.08	14791.31	0.06	14.66	14.72
30	512.64	0.311	4.043	2.54	199.94	57.89	21611.72	0.04	15.76	15.80
50	649.14	0.489	5.229	4.65	268.03	143.31	34394.33	0.07	16.72	16.79
60	702.08	0.543	5.671	5.46	294.66	180.46	39914.47	0.08	16.98	17.06
70	755.40	0.561	6.105	6.40	321.54	216.17	45751.52	0.08	17.18	17.26
80	776.81	0.582	6.272	6.78	332.37	234.69	48151.51	0.08	17.24	17.32
90	808.91	0.616	6.507	7.38	348.57	265.32	51752.73	0.09	17.31	17.40
100	862.80	0.679	6.950	8.51	375.83	326.48	58306.04	0.10	17.48	17.58

岩, 石花等 5 個 對象地點의 主河川部分과 洪水터 部分의 通水能을 比較檢討함으로써 治水의 인面에서 河川斷面의 設計에 基本資料를 提供하는데 있다.

4.1 通水能 算定

河川의 通水能(K)를 算定하기 위해 利用한 式은 Manning의 方程式을 利用하였다. 即

$$K = \frac{1.49}{n} AR^{2/3} \quad (1)$$

(1)式에서 A는 斷面積, R은 動水半徑, n은 粗度係數이다. (1)式을 利用하기 위한 斷面積, 動水半徑의 資料는 各 地點의 河川橫斷面圖로부

터 얻었으며, 粗度係數 n값은 各 地點의 斷面別로 洪水터 部分과 主河川部分으로 나누어 實測한 結果를 Horton에 依해 作成된 粗度係數表<sup>(12)</sup>를 참고로 하여 決定하였다.

이렇게하여 各 地點의 主河川 部分과 洪水터 部分의 通水能을 表示할 수 있었으며<sup>(11)</sup> 各 地點別 再現期間에 따라 通水能의 計算 結果를 表 6, 7, 8, 9 및 10에 表示하였다.

上記表의 資料를 利用하여 再現期間別로 通水斷面積의 變化가 比較的 큰 것만을 골라 地點別로 나타낸 것이 그림 4, 그림 5, 그림 6, 그림 7 및 그림 8이다.

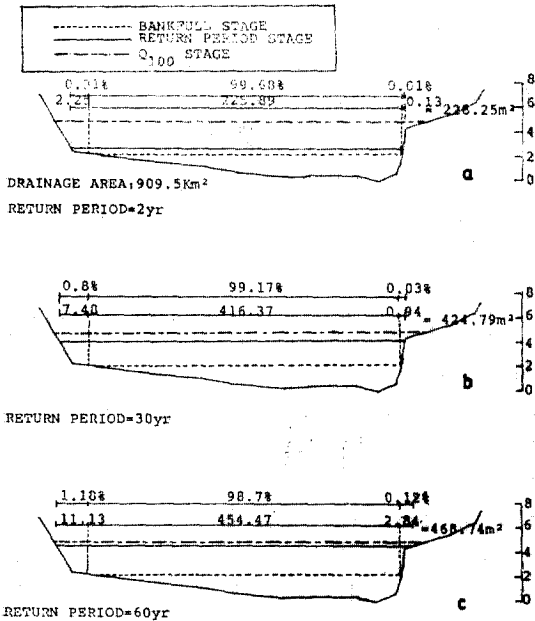


그림 4. Flow distribution in the main channel and the floodplain for the Yongdam.

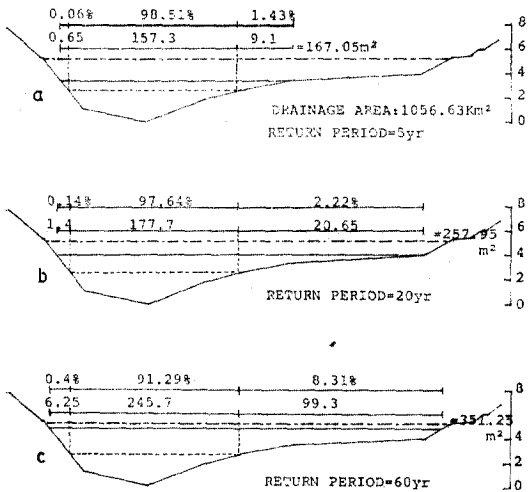


그림 5. Flow distribution in the main channel and floodplain for the Sutong.

그림 4는 5개 지점에서 錦江最上流인 龍潭 地點으로서 滿堤水位로부터  $Q_{100}$  年 水位까지를 檢討해본 結果 再現期間 2年, 30年, 60年에서 가장 큰 洪水터의 變化값을 가지며 再現期間 1.1年 때 滿堤水位가 됨을 보여주고 있다. 또 再現期間이 增加됨에 따라 洪水터의 通水能의 percent

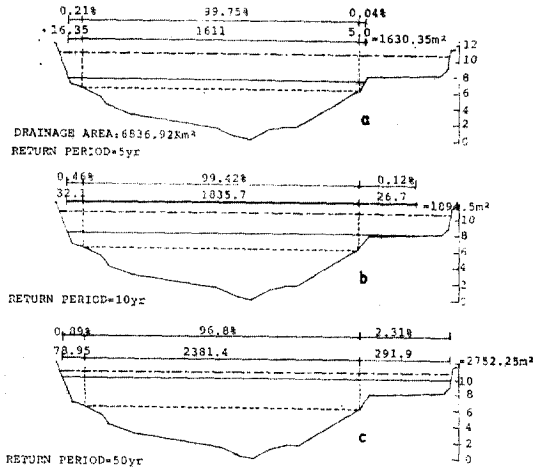


그림 6. Flow distribution in the main channel and the floodplain for the Gongju.

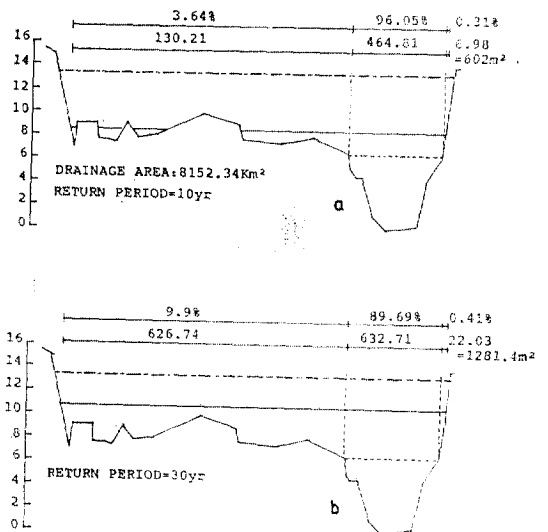


그림 7. Flow distribution in the main channel and the floodplain for the Gyuam.

가 增加하여 2年에 대해 0.32%, 30年에 0.83% 및 60年에서는 1.30%로 됨을 알 수 있다.

그림 5는 水通地點의 흐름分布로서 再現期間이 5年, 20年, 60年에서 가장 큰 洪水터의 變化값을 가지며, 通水能도 全體흐름에 1.49~8.71%의 값을 가진다.

그림 6은 公州地點으로 上記 2地點의 洪水터보다 다른 양상을 보여 주고 있다. 이 地點은

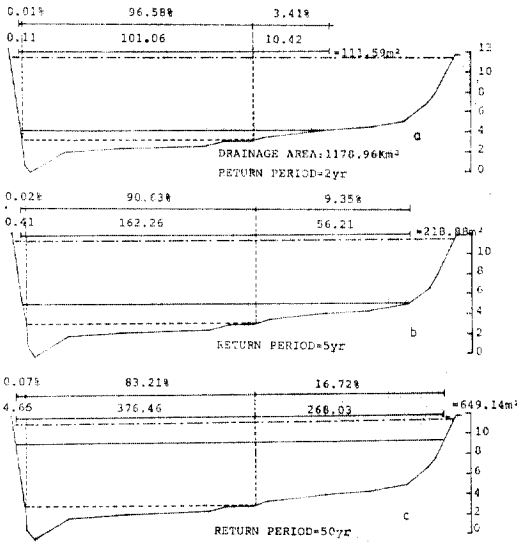


그림 8. Flow distribution in the main channel and the floodplain for the Seogwaha.

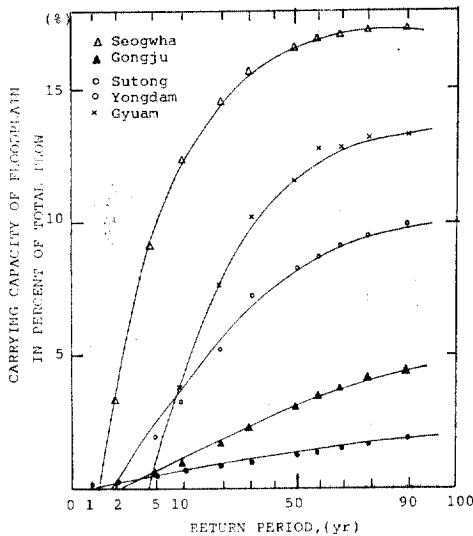


그림 9. Relationship between the carrying capacity of floodplain and the flood return period.

公州大橋에 인접한 都市河川의 性格을 띄고 있는 地點으로 그림 6a에서 보는 바와 같이 洪水터의 一部分을 市民休息空間으로 利用하였다. 또한 龍潭, 水通보다는 下流에 位置하고 있어 洪水터의 斷面積은 크나, 100年 頻度 洪水터 通水能은 龍潭 2.02%, 水通 10.32%보다 4.59%로 相對的으로 감소하였음을 보여 주고 있다. 그러므로 複合斷面의 幾何學의 形象은 主河川部分과 洪水터 部分의 通水能 分布에 重要한 役割을 한

다고 볼 수 있다. 이는 自然河川에서 洪水터 部分을 利用코져 할때는 洪水時 河川斷面이 洪水를 充分히 通過시킬 수 있는 通水能을 고려하여 利用하는 것이 바람직하다.

그림 7은 錦江 最下流 窺岩地點으로 洪水터는 他地點보다 넓고 再現期間이 작을지라도 洪水터의 흐름分布는 크게 나타나고 있다. 그림 7a는 再現期間 2.5年 일 때 滿堤水位가 됨을 알 수 있다.

그림 8은 美湖川 水系인 石花地點으로 再現期間이 1.1年 일때를 滿堤水位로 간주할 수 있는데 이는 龍潭, 水通地點과 비슷하다. 洪水터 斷面積을 支流 最下流部分에 屬해 있기 때문에 本流 上流部의 龍潭, 水通地點보다 크며, 洪水터의 通水能도 相對的으로 큰 값을 보여 준다.

上記 그림으로부터 洪水터의 通水能은 洪水터 部分의 利用에 의한 變形에 따라 불규칙적으로 變함을 알 수 있다.

#### 4.2 再現期間과 洪水터 通水能과의 關係

洪水터의 利用과 管理를 위하여 全體 通水能에 대한 洪水터 通水能이 再現期間別로 어떻게 變하고 있는지를 알기 위하여 縱軸에 全體 通水能에 대한 洪水터 通水能의 %를 잡고 橫軸에 再現期間을 잡아서 그림 9와 같이 表示하였다. 그림 9와 같이 洪水터의 通水能은 最上流地點인 龍潭地點에서는 큰 變化가 없으나 下流地點으로 갈수록 初期에는 상당히 큰 幅으로 增加되나 再現期間이 커짐에 따라 그 增加幅은 완만해짐을 볼 수 있으며, 支流인 美湖川의 最下流에 位置한 石花地點은 河幅이 本流에 못지 않게 넓어서 堆積이 잘되는 곳으로 洪水터가 잘 발달되어 있음을 알 수 있다.

특히 公州地點은 洪水터 一部分을 變形하여 市民休息 空間으로 利用했기에 洪水터 通水能이 다른 地點보다 減少되었다.

이와 같이 河川의 洪水터 部分을 利用하는 則面에서 볼 때 通水能力이 最大로 轉換되는 水位標地點 以上の 洪水터 部分을 利用함으로써 最大限의 通水能力을 確保하고 持續的으로 河川을 改修함으로써 通水能力을 極大化시킬 수 있는 方向으로 方案을 모색하여야 되겠다.



## 5. 結 論

洪水터의 通水能에 관한 研究를 위하여 錦江流域을 對象으로 分析한 結果 다음과 같은 結論을 얻을 수 있었다.

1. 洪水터 斷面積에 절대적 영향을 주는 因子들 중 單純相關分析에서는 100年 頻度流量이, 多重相關分析에서는 流域面積, 河川길이, 100年 頻度流量이 가장 相關성이 좋은 것으로 分析되었다.

2. 滿堤水位(Bankfull stage)의 再現期間은 下流로 갈수록 커지며 그 값은 보통 1~2年으로 나타났다.

3. 本流 4個地點中 公州地點은 洪水터 部分을 變形하여 市民의 休息空間으로 利用함으로써 다른 地點보다 通水能이 감소되었는바 이와같이 水路의 複斷面部分에서 主河川部分과 洪水터 部分이 全斷面積에서 차지하는 比率에 따라 通水能分布에 重要한 役割을 하게 됨을 알았다.

4. 再現期間과 洪水터 通水能과의 關係에서 再現期間이 增加됨에 따라 10~30年 期間은 通水能이 큰 幅으로 增加하나 下流地點으로 갈수록 그 增加幅은 완만해 짐을 볼 수 있으며 얕은 재현기간 동안의 洪水터는 貯水池와 같은 役割을 하게 된다.

## 參 考 文 獻

1. John, B. Stall, and N.G. Bhowmik, "Mathematical Representation of the Hydraulic Geometry Parameters of Floodplains", *ASCE*, August pp.4~6, 1976.
2. Toebes, G.h., and A.A. Sookey, "Hydraulics of Meandering Rivers with Floodplain", *ASCE*, May, pp.16~20, 1966.
3. Wolman M.G., and L.B. Leopold, "River Floodplains some Observations on their Fomation", *U.S. Geological Survey Professional Paper*, 28 2~c, 1982.
4. Bhowmik, N.G., and M.Demissie, "Carrying Capacity of Floodplain", *ASCE*, March, pp.44 3~452, 1982.
5. Carey, W.E., "Formation of Floodplain Land", *ASCE*, 95(3), pp.981~994, 1969.
6. 尹泰勳, "洪水터 管理의 必要性에 대하여", 대한 토목학회지, 제20권, 제1호, pp.123~125, 1972.
7. Wolman, M.G., "The Natural of Brandywine Creek, Pennsylvania", *U.S. Geological Survey Professional Paper*, 271, 1955.
8. Williams, G.P. "Bankfull Discharge of Rivers", *WRC Research*, 14, 1141~54, 1978.
9. 安相鎮, 柳秉驥, "流域特性因子에 의한 洪水量의 決定", 대한토목학회논문집, 제3권, 제1호, pp. 35~41, 1983.
10. Bhowmik, N.G., and J.B. Stall, "Hydraulic Geometry and Carrying Capacity of Floodplains", *WRC Research Report No.145*, September, 1979.
11. Chow, V.T., *Open-Channel Hydraulics*, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1959, pp.128~129.
12. Richard, H.G., *Open Channel Hydraulics*, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1976, pp.125~130.
13. 建設部, 錦江 流域 調查報告書, 1979.
14. 建設部, 韓國水文 調查年報(建設部 1962~1980).
15. 建設部, 韓國河川 調查書(建設部 1974)
16. Rajaratham, N., and R.M. Ahmadi, "Interaction Between Main Channel and Floodplain Flow", *ASCE*, May, pp.573~587, 1979.
17. Smith, C.D., "Effect of Channel Meanders on Flood Stage in Vally", *ASCE*, January, pp.49 ~51, 1978.

(接受: 1987. 2. 9)