

## 野溪의 越流發生에 關한 研究<sup>1</sup>

-冠岳山 三聖川에서의 試驗事例-

禹保命<sup>2</sup> · 金景河<sup>2</sup> · 鄭道鉉<sup>2</sup>

## Studies on the Overflow from Torrential Stream<sup>1</sup>

-A Case Study at the Samsung-cheon in Mt. Kwanak-

Bo Myeong Woo<sup>2</sup> · Kyong Ha Kim<sup>2</sup> · Do Hyeon Jeong<sup>2</sup>

### 要 約

荒廢山地에서 野溪水路의 越流發生原因을 究明하기 위하여 1987年 7月3日부터 7月23日까지 三聖川의 上流地域인 서울大學校 附屬 冠岳樹木園의 野溪水路를 對象으로 豫想最大洪水流量 및 水路最大流出量을 調査한 結果는 다음과 같다.

1. 測定地點에서의 流域面積은 477ha로 設計流域面積 410ha의 116%였다.
2. 觀測分析된 最大降雨強度는 設計最大降雨強度 100mm/hr와 거의 같은 99.5mm/hr였다.
3. 實測한 流出係數는 0.672로 設計流出係數 0.35의 약 2배로 나타났다.
4. 豫想最大洪水流量은 設計豫想最大洪水流量 39.9m<sup>3</sup>/sec의 222%인 88.59m<sup>3</sup>/sec였다.
5. 水路橫斷面積을 調査한 結果, 設計水路橫斷面積 25.43m<sup>2</sup>의 68%인 17.25m<sup>2</sup>를 얻었다.
6. 徑深은 0.94m로 設計徑深 1.28m 보다 작은 값을 나타내었다.
7. 平均溪床물매는 設計물매(1.00%)와 거의 같은 0.998%였다.
8. 水路最大平均流速은 2.87m/sec로 設計水路最大平均流速 3.68m/sec의 78%였다.
9. 水路最大流出容量을 算出한 바, 設計水路最大流出容量 93.58m<sup>3</sup>/sec의 53%인 49.51m<sup>3</sup>/sec였다.

### ABSTRACT

To investigate the cause of overflow in the torrential stream, the estimated peak flow of run-off and the maximum carrying capacity of the stream were measured at the upstream of Samsung-cheon located in Kwanak Aboretum during July, 1987.

The results obtained from this study could be summarized as follows :

1. The surveyed catchment area was 477ha, which was 116% of the designed area (410ha) by the plan.
2. The maximum rainfall intensity measured was 99.5mm/hr and was almost same as the designed intensity(100mm/hr).
3. The surveyed run-off coefficient was 0.672 that was about twice as much as designed one(0.35).
4. The surveyed peak flow of run-off was 88.59m<sup>3</sup>/sec, 222% as large the designed one(39.9m<sup>3</sup>/sec).

<sup>1</sup> 接受 5月 29日 Received May 29, 1988.

<sup>2</sup> 서울大學校 農科大學 College of Agriculture, Seoul National University, Suwon 440-744, Korea.

5. The designed cross-sectional area of the stream was 17.25m<sup>2</sup>, which was 68% of the designed one (25.43m<sup>2</sup>).
6. The surveyed hydraulic mean radius was 0.94m, which was shorter than the designed one(1.28m).
7. The surveyed mean stream-bed gradient(0.998%) was almost the same as the designed one(1.00%).
8. The surveyed maximum velocity of flow passing through the stream was 2.87m/sec, 78.0% of the designed one(3.68m/sec).
9. The surveyed run-off capacity of the stream was 49.51m<sup>3</sup>/sec, 53% of the designed one(93.5m<sup>3</sup>/sec).

*Key words* : run-off coefficient ; run-off of the stream ; peak flow .

## 緒 論

一般的으로 野溪는 流路가 比較的 짧고 물매가 급하여, 그 特性은 流量이 降雨나 融雪水에 의해 급격히 增加하여 溪岸이나 溪床을 浸蝕시켜 모래, 자갈 等を 생산하고, 이것을 하류에 堆積하는 것이다. 이와 같은 野溪의 作用은 連續的인 것이 아니고, 다만 豪雨時에 많은 流量을 流出시키는 것이 特徵이다.<sup>9)</sup> 各道 治山事業所에서는 浸蝕性의 不安定한 野溪에서 下流의 土砂流出에 의한 被害를 防止하기 위하여 野溪砂防工事を 實施하고 있지만 그 基準이 아직 未洽한 狀態이다. 따라서 工事を 實施한 후에도 集中豪雨時에 溪流가 水路의 兩岸을 넘어 제2, 제3의 被害를 發生시키는 等 國土保全의 側面에서 많은 문제점이 發生하고 있다. 그러나 이러한 문제점들에 置重하여 水路의 斷面을 過大하게 設計하면 工事費가 많이 들 뿐 아니라 土地의 利用側面에서 非經濟的이라는 문제가 있으므로 適正斷面을 設計하는 것이 매우 重要하다.<sup>9)</sup>

水路斷面을 決定함에 있어서 基準이 되는 것은 最大洪水流量이며, 最大洪水流量은 流域의 流出率, 流域面積, 總降雨量 및 最大降雨強度, 洪水到達時間, 流速 等に 의하여 算出된다.

지금까지의 流出率에 關한 國內外 研究動向을 살펴보면, Annon<sup>7)</sup>은 土性과 流域의 크기에 따른 流出係數를 提示하였고, Basso<sup>7)</sup>는 中央아메리카의 農業地帶를 土性別 植生別로 나누어 流出係數를 구하였고, Chow<sup>7)</sup>는 美國에 있어서 土性別 住居地, 商業地 및 工業地別 流出係數를 誘導하였다. 또한 日本의 物部<sup>6)</sup>는 山地, 小河川 및 農耕地別 流出係數를 구하였으며, 久永<sup>7)</sup>은 流域의 地質에 따른 係數와 氾濫面積의 大小 및 土地의 기울기에

다른 係數를 곱한 것으로 流出係數를 정의하였다. 우리나라에서는 日本의 梶山<sup>56)</sup>이 1922년에 發表한 韓國 12개 河川에서의 最大洪水量公式에서 流出係數를 流域의 傾斜, 流路長 및 流出의 大小에 따라 提示하였고, 金<sup>3)</sup> 등이 流出率과 洪水直前流量과의 關係, 洪水直前流量과 先行降雨量과의 相關關係를 究明하였으며, 李<sup>15)</sup> 등은 南漢江流域을 對象으로 洪水流出率에 關해 研究 提示하였고, 朴<sup>57)</sup>은 河川의 流況에 關해 研究한 바 있다.

降雨特性에 關한 研究는 平均降雨量의 算定에 있어서 산술평균법<sup>79)</sup>, Thiessen 法<sup>79)</sup>, 등우량선법<sup>79)</sup>, 삼각형법<sup>7)</sup> 등이 提示되었고, 降雨強度와 持續時間과의 關係에 대해서는 Talbot 型<sup>7)</sup>, Sherman 型<sup>7)</sup>, Japanese 型<sup>7)</sup>, Semi-log 型<sup>7)</sup> 등의 경험식이 發表되었다. 또한 日本의 物部<sup>7)</sup>는 日降雨量과 時間降雨強度間의 關係式을 提示한 바 있고, Horton<sup>7)</sup>은 雨量깊이와 流域面積曲線과의 關係를 경험식으로 나타내었으며, Corn<sup>7)</sup>은 美國 中部地方의 豪雨를 分析하여 경험식을 발표한 바 있다.

流域의 流出量과 밀접한 關係가 있는 洪水到達時間에 關한 研究에 있어서 Kraven<sup>7)</sup>은 河川의 傾斜와 到達時間과의 關係를 밝혔고, Rziha<sup>7)</sup>는 上流로부터 觀測地點까지의 洪水到達速度 및 洪水到達時間의 計算式을 誘導하였으며, Kirpich<sup>7)</sup>는 테네시주의 農業地帶에서의, Linsley<sup>79)</sup>는 남부켄터키니아에서의 洪水到達時間 計算式을 誘導하였다. Kennedy 및 Watt<sup>7)</sup>는 캐나다 南部 온타리오地域에서의 上流의 연못 호수 等に 影響을 끼치는 流域特性과 洪水到達時間과의 關係式을 提示하였다.

平均流速에 關한 研究는 Chezy<sup>9118)</sup>, Bazin<sup>9116)</sup>, Kutter<sup>9)</sup>, Manning<sup>911618)</sup> 등이 경험식을 提示하였다.

流量的 算定에 대한 研究는 Lanterburg<sup>79)</sup>, Ranser<sup>79)</sup>, Creager<sup>7)</sup>, Burkli<sup>7)</sup>, Zieger<sup>7)</sup>, 梶山<sup>7)</sup>,

久永<sup>7)</sup> 등이 關係式을 研究, 提示한 바 있다.

그러나, 이와 같은 流出率, 洪水到達時間, 平均流速, 流量 等에 관한 水理·水文學의 研究의 대부분이 一般河川 및 農業用水路를 對象으로 遂行되어 왔으며, 野溪에 대한 水理·水文學의 研究는 未洽한 狀態이다. 따라서 野溪水路의 設計時, 一般河川 및 農業用水路에 대한 水理·水文學의 研究結果를 基準으로 삼고 있어서 野溪水路를 設置한 후에도 水路兩岸에서 越流가 發生하는 等 設計上에 많은 문제점이 나타나고 있다.

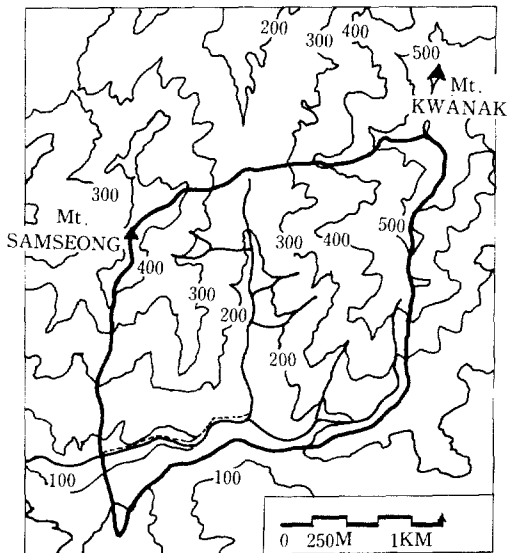
따라서 本 研究는 三聖川 野溪水路의 各 設計要因別 設計基準의 檢討를 통한 越流發生原因을 구명하여 앞으로 各種 野溪工作物의 設計基準을 마련하는데 도움을 주기 위하여 施行되었다.

材料 및 方法

1. 調査地概況

本 研究는 京畿道 安養市 所在 서울大學校 冠岳樹木園內 三聖川 野溪水路를 對象으로 遂行되었다.

三聖川이 位置한 冠岳山流域은 地理上으로 北緯 37°25', 東經 125°에 位置한 晩長年期의 地形으로



○ drainage basin      ~~~~~ contour  
 K torrent              - - - - - survey district

Fig. 1. Location map of survey area.

最高峰은 해발 629m의 冠岳山이며 水界는 放射狀으로 發達되어 있는 地域이다. 地質은 대부분화강암이 主種을 이루고 있으며<sup>2)</sup>, 土壤은 花崗岩 母材에서 風化生成된 거친 모래가 많은 砂質土壤이며 岩盤露出이 심하고 林相이 빈약한 荒廢山地로서 豪雨時에 多量의 土砂石礫을 流出하여 下流에 堆積시키는 土砂石礫의 發生源이다.

本 調査地域은 安養川支流인 三聖川의 上流로서 高度上으로 해발 73~105m에 位置하며 調査延長은 약 1.6km이고 溪流의 方向은 西南西를 向하며, 溪床에는 土砂와 크고 작은 자갈, 岩石, 岩塊가 散在해 있으며, 1977年 7月 8日의 集中豪雨로 인한 심한 山沙汰가 發生하여 全溪床에 걸쳐 多數의 砂防工作物을 設置한 地域이다.

2. 研究方法

本 研究를 위하여 1987年 7月 3일부터 1987年 7月 23日까지 最大降雨強度, 流域面積, 水路斷面, 水路最大平均流速, 豫想最大洪水流量, 水路最大流出量, 流出係數를 調査하였다.

- ① 最大降雨強度는 中央氣象臺의 氣象資料를<sup>17)</sup> 利用하여 구하였다.
- ② 流域面積은 地形圖<sup>1)</sup>를 利用하여 구하였다.
- ③ 水路의 橫斷面 및 縱斷面을 調査하기 위하여 레벨을 利用하여 高저측량을 실시하였다.
- ④ 水路最大平均流速을 Bazin의 平均流速算定式<sup>8)9)15)</sup>에 의해 算出하였다.
- ⑤ 豫想最大洪水流量의 算定은 時雨量法(Lauterburg식)<sup>7)8)9)15)</sup>을 利用하였다.
- ⑥ 水路最大流出量은 水路最大平均流速과 水路最大橫斷面積을 곱하여 구하였다.
- ⑦ 流出係數는 流域面積과 自己雨量計로 測定한 降雨資料와 BFM 001流速計(Valeport社 製品) 및 Basin의 平均流速算定式에 의하여 調査한 流速資料와 水位를 測定하여 구한 通水斷面積資料에 의해 算出하였다.

3. 分析方法

設計 當時 適用했던 各 設計要因別 設計基準의 適否를 判別하기 위하여 設計豫想最大洪水流量 및 設計水路最大流出量 算定에 適用했던 各 設計要因別 設計基準 대신에 실제 조사한 값을 대입시켜

豫想最大洪水流量 및 水路最大流出量을 구한 후, 이를 設計豫想最大洪水流量 및 設計水路最大流出量과 비교, 분석하였다.

**結果 및 考察**

**1. 設計 當時 適用했던 各 設計要因別 設計基準**

京畿道 治山事業所에서 1978年度에 施工한 三聖川野溪水路의 設計 當時에 適用했던 各 設計要因別 設計基準는 表1과 같다.

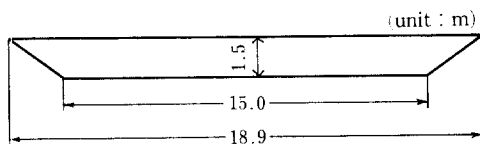
水路斷面設計의 基準이 되는 豫想最大洪水流量의 算定은 最大降雨强度의 경우 野溪砂防工作物의 設計時에 一般의으로 適用하는 100mm/hr<sup>8)9)</sup>, 流域面積은 地形圖를 利用하여 算定한 410ha, 流出係數는 流域型과 流域面積을 고려하여 얻은 0.35<sup>9)</sup>를 設計基準으로 하였으며, 이를 토대로 時雨量法에 의해 豫想最大洪水流量 39.9m<sup>3</sup>/sec를 얻었다. 구하여진 豫想最大洪水流量을 고려하여 그림2의 水路斷面을 設計하였다.

그림2의 設計水路斷面은 橫斷面積 25.43m<sup>2</sup>, 潤邊 19.92m, 徑深 1.28m이며, 設計水路의 最大平均流速은 徑深과 平均물매(1.00%)를 利用하여 Bazin의 平均流速算定式에 의해 3.68m/sec를 얻었다. 設計水路橫斷面積과 最大平均流速을 이용하여 設計水路最大流出量을 구한 결과, 93.58m<sup>3</sup>/sec를 얻었다.

따라서 設計水路最大流出量이 設計豫想最大洪水

**Table 1.** The designed value of factors applied in design of the channel.

Factor	Designed value
Drainage area	410 ha
Max. rainfall intensity	100 mm/hr
Run-off coefficient	0.35
Peak flow of run-off	39.9 m <sup>3</sup> /sec
Cross section area	25.43 m <sup>2</sup>
Hydraulic mean radius	1.28 m
Mean stream-bed gradient	1.00%
Max. mean velocity	3.68 m/sec
Max. discharge of the channel	93.58 m <sup>3</sup> /sec



**Fig. 2.** Designed cross-section of the channel.

**Table 2.** Comparison of the surveyed value with the designed one for the channel.

Factor	Design	Survey
Cross section area (m <sup>2</sup> )	25.43	17.25
Hydraulic mean radius(m)	1.28	0.94
Mean stream-bed gradient(%)	1.00	0.998

流量(39.9m<sup>3</sup>/sec)의 234%였기에 降雨强度가 100 mm/hr인 豪雨에서도 設計水路가 流域에서 流出되는 洪水流量을 통과시키기에 충분하였다.<sup>9)16)</sup>

**2. 水路最大流出量의 算出에 關係되는 各 設計要因別 設計基準의 檢討**

水路의 最大流出量을 구하기 위하여 水路斷面과 水路最大平均流速을 調査하였다.

1) 水路斷面

水路斷面을 調査한 結果는 表2와 같다.

調査 結果, 水路橫斷面積은 17.25m<sup>2</sup>로 設計水路橫斷面積 25.43m<sup>2</sup>의 67.8%였으며 徑深은 0.94 m로 設計徑深 1.28m의 73.4%였다. 또한 溪床의 平均물매를 調査한 結果, 設計平均물매 1.00%와 거의 같은 0.998%를 얻었다. 水路의 橫斷面積과 徑深이 設計水路橫斷面積과 設計徑深보다 작은 값을 나타낸 理由는 溪床에 設置된 多數의 野溪砂防工作物이 土砂流速을 抑制하여 溪床에 堆積시키므로 溪床의 물매가 減少하여 溪床이 安定됨에 따라 野溪水路斷面이 縮小되었기 때문인 것으로 判斷된다.

2) 水路最大平均流速

實測을 통하여 얻은 徑深 0.94m와 平均물매 0.998%를 利用하여 Bazin의 平均流速算定式에 의해 水路最大平均流速 2.87m/sec를 얻었다. 이는 設計水路最大平均流速 3.68m/sec의 78.0%인 값으로서 設計水路最大平均流速보다 작은 값을 나타낸 理由는 流速과 밀접한 關係가 있는 水路의 徑深에 있어서 實測한 徑深이 設計徑深보다 작기 때문인 것으로 생각된다.

3) 水路最大流出量

實測을 통하여 얻은 水路橫斷面積과 水路最大平均流速을 利用하여 水路最大流出量을 구한 결과는 表3과 같다.

表3에 나타난 바와 같이 調査, 算定한 水路最大流出量은 設計水路最大流出量 93.58m<sup>3</sup>/sec의 53%인 49.51m<sup>3</sup>/sec였다. 實測한 水路最大流出量이 設

計水路最大流出量에 비하여 작은 값을 나타낸 것은 水路最大流出量과 關係가 있는 水路橫斷面積과 水路最大平均流速이 設計水路橫斷面積과 設計水路最大平均流速에 비해 작아졌기 때문이다.

그러나 水路最大流出量과 設計豫想最大洪水流量을 비교한 결과, 水路最大流出量(49.51m<sup>3</sup>/sec)은 設計豫想最大洪水流量 39.9m<sup>3</sup>/sec의 124%로서 設計豫想最大洪水流量이 流出되더라도 兩岸에서 越流가 發生하지 않을 條件인데도 불구하고 越流가 發生하였기 때문에 設計豫想最大洪水流量의 算定에 關係되는 各 設計要因의 設計基準에 문제가 있을 것으로 判斷되었다.

**3. 豫想最大洪水流量의 算定에 關係되는 各 設計要因別 設計基準의 檢討**

豫想最大洪水流量의 算定을 위하여 流域面積, 最大降雨強度, 流出係數를 調査하였다.

**1 流域面積**

調査 結果, 流域面積은 設計流域面積 410ha보다 큰 477ha를 얻었다. 設計流域面積 대신에 實測을 통하여 얻은 流域面積을 代入하여 얻은 豫想最大洪水流量을 구한 결과, 設計豫想最大洪水流量 39.9m<sup>3</sup>/sec의 116%인 46.37m<sup>3</sup>/sec였다. 이로 보다 豫想最大洪水流量의 算定에 있어서 設計流域面積을 실제보다 작게 適用했기 때문에 設計豫想最大洪水流量이 실제보다 작은 값을 나타내었음을 알 수 있었다.

따라서 設計時에 精確한 流域面積을 調査하여 最大洪水流量의 算定에 適用해야할 것이다.<sup>8)9)16)</sup>

**2) 最大降雨強度**

本 調査地域의 最大降雨強度는 99.5mm/hr로서 設計最大降雨強度 100mm/hr와 거의 동일한 값이었다. 따라서 豫想最大洪水流量의 算定에 있어서 一般적으로 野溪에 適用하는 最大降雨強度 100mm/hr를 設計基準으로 適用한 것은 適切한 것으로 判斷되었다.<sup>8)9)</sup>

**Table 3.** Comparison of the surveyed value with the designed one for estimating max. discharge.

Factor	Design	Survey
Cross section area(m <sup>2</sup> )	25.43	17.25
Hydraulic mean radius(m)	1.28	0.94
Mean stream-bed gradient(%)	1.00	0.998
Max. mean velocity(m/sec)	3.68	2.87
Max. discharge of the channel(m <sup>3</sup> /sec)	93.58	49.51

로 判斷되었다.<sup>8)9)</sup>

**3) 流出係數**

1987年 7月3일부터 7月23日까지 降雨強度, 平均流速, 通水斷面積을 測定한 후 이들 資料와 앞서 구한 流域面積을 利用하여 調査期間 동안의 最大水路流出量, 最大流域總降雨量, 流出係數를 구하였는데 그 結果는 表4와 같다.

表4에 나타난 바와 같이 調査期間 동안의 最大降雨強度는 24.4mm/hr, 最大平均流速은 2.02m/sec, 最大通水斷面積은 10.76m<sup>2</sup>, 流域面積은 477ha였다. 平均流速을 測定하기 위하여 流速計를 使用하였는데, 水深이 얇고, 溪床이 불규칙하여 設置 및 測定이 困難할 뿐 아니라 溪流에 土砂 및 나뭇가지 등 浮游物에 의해 測定誤差가 發生하기 때문에 野溪에서의 流速測定에 있어 流速計를 使用하는 것은 不適當하며, 다른 方法에 의해서 測定하여야 할 것으로 생각된다.

實測을 통하여 얻은 降雨強度, 通水斷面積, 流域面積을 利用하여 流域總降雨量, 水路流出量, 流出係數를 구하였다.

· 最大流域總降雨量 = 流域面積 × 最大降雨強度 = 4,770,000(m<sup>2</sup>) × 24.4mm/hr ÷ 1,000 ÷ 3600 = 32.33m<sup>3</sup>/sec

· 最大水路流出量 = 通水斷面積 × 平均流速 = 10.76 m<sup>2</sup> × 2.02m/sec = 21.74m<sup>3</sup>/sec

· 流出係數 = 最大水路流出量 ÷ 最大流域總降雨量 = 21.74 ÷ 32.33 = 0.672

調査 結果, 本 調査地域의 流出係數는 設計流出係數 0.35의 약 2배인 0.672였다. 本 調査地域의 流出係數 0.672는 林相이 빈약하고 岩石이 많은 荒廢한 山地에 適用하는 流出係數 "0.75以上"<sup>7)9)16)</sup>에 비해서는 작은 값이지만, 降雨量 및 降雨強度가 增加하면 流出係數도 增加하므로<sup>7)</sup> 調査期間 동안의 最大降雨強度가 24.4mm/hr였다는 점을 고려할 때 設計最大降雨強度인 100mm/hr의 降雨에

**Table 4.** Surveyed value of factor related to calculation of run-off coefficient.

Factor	Surveyed value
Mean velocity	2.02 m <sup>3</sup> /sec
Cross section area of flow	10.76 m <sup>2</sup>
Discharge of the channel	21.74 m <sup>3</sup> /sec
Drainage area	477. ha
Rainfall intensity	24.4 mm/hr
Total precipitation of watershed	32.33 m <sup>3</sup> /sec
Run-off coefficient	0.672

서는 本 調査地域의 流出係數가 0.672보다 더 큰 값을 나타낼 것으로 思料된다.

設計流出係數 0.35 대신에 調査를 통하여 얻은 流出係數 0.672를 적용하여 豫想最大洪水流量을 算出한 結果, 76.53m<sup>3</sup>/sec를 얻었다. 이는 設計豫想最大洪水流量 39.9m<sup>3</sup>/sec의 192%로서, 設計流出係數를 실제보다 작게 適用했기 때문에 設計豫想最大洪水流量이 실제보다 과소치를 나타내었음을 알 수 있다.

따라서, 本 調査地域과 같은 荒廢山地의 豫想最大洪水流量의 算定에 있어 流出係數는 地形과 面積 뿐만 아니라 植生, 地質, 荒廢化 程度 등을 고려하여 適用해야 할 것이다.<sup>7)8)9)16)</sup>

#### 4) 豫想最大洪水流量

調査를 통하여 얻은 流域面積 477ha, 最大降雨強度 99.5mm/hr, 流出係數 0.672를 適用하여 時雨量法에 의해 豫想最大洪水流量을 구한 結果, 設計豫想最大洪水流量 39.9m<sup>3</sup>/sec의 222%인 88.59m<sup>3</sup>/sec를 얻었다. 調査地域의 豫想最大洪水流量이 設計豫想最大洪水流量에 비해 큰 값을 나타낸 것은 設計에 있어서 流域面積과 流出係數를 실제보다 작은 값을 適用하였음에 起因한 것이다. 그러나 本 調査地域의 豫想最大洪水流量과 設計水路最大流出量을 비교한 結果, 豫想最大洪水流量 88.59m<sup>3</sup>/sec는 設計水路最大流出量 93.58m<sup>3</sup>/sec의 95%였다. 따라서 三聖川 野溪水路의 越流發生原因은 設計豫想最大洪水流量을 실제보다 작은 값을 適用한 점 이외에 다른 요인이 작용한 것으로 생각된다.

#### 4. 綜合考察

實測을 통하여 얻은 水路最大流出量은 設計豫想最大洪水流量 39.9m<sup>3</sup>/sec의 124%인 49.51m<sup>3</sup>/sec였다. 이로 보아 本 調査地域의 野溪水路가 設計豫想最大洪水流量이 流出될 경우에는 越流가 發生되지 않음을 알 수 있다.

豫想最大洪水流量을 조사한 結果, 88.59m<sup>3</sup>/sec로서 設計水路最大流出量 93.58m<sup>3</sup>/sec의 95%였기에 本 調査地域에서 88.59m<sup>3</sup>/sec의 流量이 流出되더라도 設計水路에서 越流가 發生하지 않음을 알 수 있다.

그러나 實測을 통하여 얻은 水路最大流出량과

豫想最大洪水流量을 비교한 結果, 豫想最大洪水流量 88.59m<sup>3</sup>/sec는 水路最大流出量 49.51m<sup>3</sup>/sec의 179%로서 流域에서 豫想最大洪水流量 88.59m<sup>3</sup>/sec가 流出될 경우에 溪流가 水路의 兩岸을 넘어 越流가 發生함을 알 수 있다.

따라서 本 調査地域인 三聖川 野溪水路에서 越流가 發生한 原因은 水路를 設置한 후, 溪床에 土砂 및 岩石의 堆積으로 인하여 野溪水路斷面이 縮小되었고, 流域에서 流出되는 流量이 設計豫想最大洪水流量보다 크기 때문인 것으로 나타났다.<sup>8)9)16)</sup> 또한 水路의 越流뿐만 아니라 各種 工作物의 과산이 문제점으로 나타나고 있는데, 調査期間 後인 1987年7月27日 日降雨量 302.4mm/day의 暴雨가 내려 三聖川 溪床에 設置된 10여개의 바닥막이가 完破내지 半破되었다. 이는 豪雨時 溪床에 있던 轉石의 이동에 의해 나타난 結果로 생각되며, 이에 대한 對策이 요망된다.

## 結 論

本 研究는 三聖川 野溪水路에서의 越流發生原因을 究明하기 위하여 野溪水路設計 當時에 適用했던 各 設計要因別 設計基準과 實測을 통하여 얻은 값을 比較, 分析하였는데, 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 水路斷面積은 17.25m<sup>2</sup>로 設計水路斷面積 25.43m<sup>2</sup>의 67.8%였으며, 水路最大平均流速은 設計水路最大平均流速 3.68m/sec의 78.0%인 2.87m/sec였다. 實測을 통하여 얻은 水路斷面積과 水路最大平均流速을 利用하여 水路最大流出量을 구한 바, 49.51m<sup>3</sup>/sec로 設計水路最大流出量 93.58m<sup>3</sup>/sec의 53%였다. 이처럼 水路最大流出量이 設計基準에 비해 작은 값을 나타낸 것은 各種 野溪砂防工作物이 土砂流送을 抑制하여 溪床에 堆積시켜 溪床이 安定됨에 따라 水路斷面積의 縮小 및 水路最大平均流速의 減少를 가져왔기 때문으로 判斷되었다.

2. 流域面積은 477ha로 設計流域面積 410ha에 비해 큰 값을 나타내었고, 流出係數는 0.672로 設計流出係數 0.35의 약 2배에 가까운 값이었으나, 最大降雨強度는 設計最大降雨強度 100mm/hr와 거의 같은 99.5mm/hr였다. 調査를 통하여 얻은

流域面積, 流出係數, 最大降雨強度를 利用하여 算定한 豫想最大洪水流量은 88.59m<sup>3</sup>/sec로 設計豫想最大洪水流量 39.9m<sup>3</sup>/sec의 222%였다. 이처럼 豫想最大洪水流量이 設計豫想最大洪水流量에 비해 큰 값을 나타낸 것은 設計 當時에 流域面積의 測定이 잘못되었으며, 流出係數를 決定함에 있어서도 流域의 植生, 地質, 荒廢化 程度 등을 고려치 않고, 地形과 面積만을 利用하여 流出係數를 정했기 때문으로 判斷되었다.

3. 越流發生原因은 野溪砂防工作物 設置後에 水路斷面이 縮小되었고, 이에 비해 水路最大流出量이나 設計豫想最大洪水流量보다 많은 流量이 流域으로부터 野溪로 流出되었기 때문이었다.

따라서 次後의 野溪水路設計時에 流域面積, 流出係數 等の 設計基準을 실제에 가까운 값을 適用하여 豫想最大洪水流量을 算定해야함은 물론 野溪砂防工作物 設置後의 溪床變化를 고려하여 水路를 設計, 施工하여야 할 것이다.

引用 文 獻

1. 國立建設研究院. 1977. 地形圖(圖業安養, 1:5,000, 1/25,000).
2. 國立地質鑛物研究所. 1975. 韓國地質圖(安養圖幅, 1/50,000). 9p.
3. 金熙種. 1984. 韓國河川의 流出率과 流出指標로서의 洪水直前流量. 東國大學校 大學院論文集 IV:299-320.
4. 麻鏡燮. 1985. 野溪의 特性에 關한 研究. 서

- 울大學校 碩士學位論文, 50pp.
5. 朴成宇. 1968. 韓國河川의 流況에 關한 研究. 韓國農工學會誌 5:77-87.
6. \_\_\_\_\_. 1974. 河川의 流況에 關한 水文學的 研究. 韓國農工學會誌 1682:79-92.
7. 朴成宇, 權純國, 徐承德, 安秉基, 李淳赫, 崔禮煥. 1984. 應用水文學. 鄉文社. 364pp.
8. 山林廳. 1973. 사망(기술교본). 111-136pp.
9. 禹保命. 1983. 新制砂防工學. 鄉文社. 310pp.
10. 李淳赫. 1982. 降雨-流出解析의 基礎와 應用(I報). 韓國農工學會誌 24(4):7-12.
11. \_\_\_\_\_. 1983. 降雨-流出解析의 基礎와 應用(II報). 韓國農工學會誌 25(1):8-15.
12. \_\_\_\_\_. 1983. 降雨-流出解析의 基礎와 應用(III報). 韓國農工學會誌 25(2):7-12.
13. \_\_\_\_\_. 1983. 降雨-流出解析의 基礎와 應用(IV報). 韓國農工學會誌 25(3):44-49.
14. \_\_\_\_\_. 1984. 降雨-流出解析의 基礎와 應用(V報). 韓國農工學會誌 25(4):20-25.
15. 李淳赫, 陰成鎮, 朴明根. 1985. 洪水流出率에 關한 水文學的 考察. 韓國農工學會誌 27(4):42-52.
16. 趙泰膺. 1976. 砂防工學. 先進文化社. 473pp.
17. 中央氣象臺. 1986. 氣象月報.
18. Riedl, O. and D.Zacher. 1984. Forest amelioration. Elsevier Amsterdam. 623pp.