

## 〈論說〉

## '80 洪水의 水文學的 實相

— A Real Hydrologic Aspects of the Flood in 1980 —

李 元 煥\*

Lee, Won Ilwan

## 1. 머릿말

1980年 7月 22日, 忠淸北道 報恩地方과 槐山地方 그리고 慶尙北道 聞慶地方에 集中的인 豪雨被害를 보게 되었다. 其 被害의 度가 近來에 보기드물 程度로 있었기에 其 상처가 아직 아물기도 前에 또한 우리 水文學 徒들은 받은 바 충격이 지나치게 컸었기에 本學會誌의 企劃編輯陣에서 本 論題를 採擇한 것이라고 생각된다.

7月 22日 午前 7時, 서울을 出發하여 제22회 水工學 研究發表會 開催準備 協議次 忠北大學校 鄭範模 總長과 安相鎭教授를 訪問하려고 淸州로 向하였다.

09時頃, 豪雨속에 雨傘하나만을 依持하여 택시로 忠北大學校 工科大学 土木工學科에 가가스로 到着하였으나 筆者의 옷은 이미 相當히 젖어 버렸다. 同科의 申芳雄教授의 도움으로 총장실에 電話로 面會를 要請하여 許諾은 받았으나 不過 100m도 안되는 距離인데도 到底히 豪雨속을 뚫고 나갈 수가 없어서 一刻一刻 지연된 것이 約 1時間이나 約束時間이 經過되고 말았다. 用件을 마치고 午後 2時頃 淸州를 出發하여 택시로 産業基地開發公社 安京模社長을 訪問하려고 豪雨속을 달렸으나 도처에 沙汰가 發生하고 道路의 部分的인 流失이 많아서 不過 20餘 km되는 거리를 3時間이나 걸려서 가가스로 大清澗 現場까지 가게 되었다. 大清澗 工事現場을 直接 陣頭指揮次 多忙하신 安京模社長님을 잠시 面談코자 大清澗 李成龍所長에게 要請하였다. 對面하기가 무섭게 “여보 李教授! 到大體 100mm의 降雨量이 올 수가 있소? 1時間當 말이야” 安社長님의 想起된 一聲이다. “時間當 100mm의 雨量이면 도처에 洪水가 나지요”라고 對答하였다. 其實 몇 時間前에 淸州市內의 豪雨로 온통 옷이 젖어버린 筆者로서는 대단한 豪雨이었음을 直感할 수가 있었다. 淸州地點의 最

大時雨量強度가 56mm/hr이었으니 100mm/hr란 대단한 것이 아니겠는가. 그런데 其實은 産基公社內의 實測記錄이 110mm/hr이었다니 國內의 最多時雨量 118.6 mm/hr(1942年 8月 5日, 서울)에 이어 제 2위에 해당될 것이다. 이와같은 豪雨는 其中心雨域이 聞慶→槐山→報恩地方으로 移動하여 가며 後述하는 바와같이 人命被害 266名(死亡 및 失蹤 170人, 부상 96人)에 達하였으며 總피해액만도 約 1,000億원에 이르게 되었다.

## 2. 7.22 降雨分析

7.22降雨의 原因은 地形性 集中豪雨로서 지난날에도 이와같은 豪雨는 없었던 것이 아니다. 다만 觀測施設과 通報施設面에서 오늘날보다 많이 未哈하였기 때문에 잘 알려지지 못하였고 記錄 또한 保存되고 있지 못하다.

1943年 여름으로 생각된다. 忠北 長湖院 地方에 一大豪雨가 來襲하여 不過 4時間에 山頂上부터 各溪谷部가 幅넓은 粘土層帶를 露出시키게 되어 큰 被害를 招來하였다. 當時 中學 1年生이던 筆者는 記憶이 되살아 난다. 運 좋게도(?) 그곳에 계시던 兄任宅에 가는 기회에 集中豪雨 來襲現場을 바라볼 수가 있었으니 말이다. 今年度 報恩地方의 山岳溪谷部의 변모와 比較할 때 그 때가 더 甚한 感이 있다. 數時間 계속하여 물기둥이 서 있었다고 表現을 할 程度이었다. (그 當時의 記錄을 知할 수 없음을 아쉬워 하며……)

## 2.1 7.22 降雨量記錄

其間 入手된 7.22 降雨量 記錄으로 淸原郡, 報恩郡 및 槐山郡內一圓의 時間雨量資料와 聞慶을 中心으로한 慶北一圓에서의 最大 1時間雨量資料를 여기에 收錄한다. 其 極值를 概觀하면 아래와 같다.

\*本學會 會長 延世大 工大 教授 工博

表 2-1.

7.22 降雨量極值 및 총량

市邑面別	I <sub>max</sub>	總 量	備 考(發生時刻)
清 州 市	56.0mm/hr	P=217.0 <sup>mm</sup>	I <sub>max</sub> (08:00~09:00) P(07:00~13:00) 14:00~18:00)
文 義 面	84.7	215.0	(12:00~13:00) (07:00~16:00)
米 院 面	44.0	266.4	(09:00~10:00) (07:00~17:00)
報 恩 邑	90.0	301.8	(13:00~14:00) (08:00~20:00)
內 北 面	90.0	320.0	(13:00~14:00) (14:00~15:00) (10:00~15:00)
槐 山 邑	54.8	130.7	(10:00~11:00) (05:00~12:00)
青 川 面	59.0	248.0	(12:00~13:00) (04:00~17:00)
聞 慶 邑	41.0		(12:00~13:00)
마 성 면	66.0		(12:00~13:00)
尙 州 邑	60.0		(14:00~15:00)

2.2. 7.22 自記雨量記錄紙

報恩과 聞慶地方의 7.22 自記雨量記錄紙를 入手하여 檢討를 하여 본 바 아래와 같다.

中央觀象臺傘下 報恩分室 報告에 依하면 7月 22日 12時 23分까지의 自記雨量計에 依한 累加雨量은 73.6mm 이며 그 以後는 機器作動 不能로 實測한 資料가 報告되어 있다. 이와같은 資料値는 報恩郡廳에서 提示한 資料와 一致되어 있음을 確認할 수 있었다. 또한 聞慶地方의 自記雨量記錄値를 照會한 바, 7月 22日 11時~12時 사이에 1時間最大雨量値는 44.0mm를 나타냈음이 確認되었다.

○ 보은분실 ○

○기사란 :

22日 : ▽0405-0415, ▽0755-▽°0900-0930,  
▽0950-²1500-1920, ▽2345-

23日 : -▽-▽°0300-0420

○강우량 :

22日 시 각	강수량	누 계
03-09	0.6	
10	0.5	1.1
11	2.5	3.6
12	49.0	52.6(유성분실 김정순
12:23	21.0	73.6 수신) 정전및 기
13	67.0	140.6 계 정지.
14	90.0	230.6
15	32.0	262.6
16	16.4	279.0
17	20.0	299.0
18	1.3	300.3
19	1.5	301.8

19:20 0.3 302.1

2345-2400 0.5 302.6

23日 00-03 7.0 309.6

03-0420 2.3 311.9

○새 집계

폭우 집중 호우 11시 10분-14시 00분.

22일 누계 ; 302.6 총누계 ; 311.9

○비고사항

12시 23분 이후 기계작동 불가 실측하였습니다.

2.3. 7.22 降雨量資料의 分析檢討

7.22 集中豪雨地域內의 降雨量資料値와 그것들에 對한 確率年을 一括 表示하면 表, 2-2와 같다.

3. 被害狀況

7.22 豪雨被害를 全國的으로 概觀하면 아래와 같다.

罹災民	; 35,594人
人命被害(死亡)	; 136人
" (失蹤)	; 34人
" (부상)	; 96人
" 小 計	; 266人
浸水面積	; 17,282町步
建物被害額	; 46억5000만원
農耕地被害額	; 160억원
公共施設被害額	; 660억원
其他被害額	; 50억원
總被害額	; 916억5000餘만원

上記 豪雨被害中에서 가장 被害가 極甚하였던 곳은 忠北의 報恩地方이며 다음은 淸原郡, 槐川郡 그리고 慶北의 聞慶郡의 順位로 나타났다. 그 內容은 아래와 같다.

表 2-2. 地方別最大降雨量과 確率年(T)

地 方	區 分	1時間 雨量		2時間 雨量		4時間 雨量		총 량		비 고 (년역)
		I <sub>max</sub>	T <sub>1</sub> (年)	R <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>	R <sub>4</sub>	T <sub>4</sub>	P <sub>t</sub>	T <sub>t</sub>	
清 州 市		56.0	3	102.3	50	155.2	50	217.0	T <sub>10</sub> =50	II
文 義 面		84.7	20	113.7	100	160.7	50	215.0	T <sub>9</sub> =60	II
米 院 面		44.0	2	87.0	20	168.0	70	266.4	T <sub>10</sub> =200	II
內 北 面		90.0	30	180.0	5000	290.0	10000	320.0	T <sub>5</sub> =2000	II
報 恩 邑		90.0	30	178.0	5000	259.0	5000	301.8	T <sub>12</sub> =500	II
槐 山 邑		54.8	10	85.4	20	100.1	10	130.7	T <sub>7</sub> =100	I
青 川 面		59.0	10	84.0	20	134.0	50	248.0	T <sub>13</sub> =100	I
聞 慶 邑		41.0	5							IV
마 성 面		66.0	70							IV
尙 州 邑		60.0	50							IV
産 基 公 本 社		110.0	100							II

表 3-1. 地方別 被害狀況 ( )內는 全國對比(%)

구 분	지 방 別	報 恩	清 原	槐 川	聞 慶
罹 災 民	, 人	17,645(49.6)	5,804	2,958( 8.3)	3,009( 8.5)
人 命 被 害(死亡및失踪), 人		99	14	4	12
浸 水 面 積	, 町步	1,807(10.5)	5,765	1,370( 7.9)	996( 5.8)
建 物 被 害 額	, 억원	17.9(38.5)	9.4	4.7(10.1)	6.7(14.4)
農 耕 地 "	, "	65(40.6)	34	15( 9.3)	3.1( 2.0)
公 共 施 設 "	, "	205(31.1)	149	64( 9.8)	42.8( 6.5)
其 他 "	, "	29(56.4)	3.4	0.4(0.85)	10(19.6)
총 피 해 액	, 억원	316.4(34.5)	195	84.4( 9.2)	62.6( 6.8)

4. 7.22 豪雨와 洪水流出 特性

4.1. 豪雨特性

7.22 集中豪雨는 그 原因으로 보아 地形性降雨로 볼 수 있지 않을까 생각된다. 地形性降雨는 高溫多濕한 氣團이 山岳의 斜面에 부딪쳐서 山麓으로부터 上昇氣流의 發生을 招來하여 標高의 增加와 더불어 보다 많은 降雨量을 퍼붓게 되는 것이며 그 兩域은 地形의 영향을 받아 그리 넓지 않은 것이 그 特性이다.

一般的으로 降雨量이 標高增加에 比例하는 範圍는 約 1400~1500m가 限度로 되어 있음에 비추어 볼 때 報恩地方에서의 山마루部로부터의 溪谷의 荒廢痕跡은 이 點을 뒷바침해 주고 있는 것으로 생각된다.

특히 忠南北地方과 全北地方을 包含하는 圈域(筆者의 圈域區分으로는 II圈域)은 過去의 降雨量資料에 依한 地域頻度解析結果로부터 韓國內에서는 4個 圈域中에서 最多雨量圈域으로 나타나 있다. 또한 人工湖水의 水面蒸發量 增加가 高溫多濕한 氣團形成을 促進시키는 데 큰 役割을 한 것으로 생각된다.

4.2. 洪水流出 特性

地形性 降雨로 인한 洪水流出은 一般的으로 山岳地方에서의 溪谷部에서부터 始作되어 甚한 경우에는 土石流의 發生等으로 下流에 莫深한 被害를 招來하게 되는 것이다.

筆者는 여기서 地形性降雨로 인한 洪水流出 特性을 水文 및 水理學的인 見地에서 列擧하여 보려고 한다.

- 1) 多兩域은 山麓部보다도 標高가 큰 山마루部에 있다.
- 2) 山岳溪谷部에서는 傾斜가 急하며 따라서 兩側傾斜面에 降下한 兩量의 表面流出量이 增加되고 또한 溪谷部 流路까지의 到達速度가 增大된다.
- 3) 常時 密林地域을 이루고 있는 溪谷部에서는 落葉等의 堆積에 依한 被覆土層이 液性限界를 超過한 地盤이거나 不然이면 若干의 初期降雨量만으로도 液性限界를 超過하게 되어 地盤의 軟弱性과 더불어 雨水流出量에 대한 保留力이 弱화된다.
- 4) 平地部 流路에 比하여 溪谷部 流路에서의 掃流力은 보다 短時間內에 限界掃流力을 超過하여 土石流로 變化되기 쉽다.

- 5) 傾斜가 一定한 溪谷部 流路內의 水流는 山아루部로부터 下流로 流下되어 峯에 따라 加速化되고 中間에 土石流라도 發生하게 된다면 掃流力은 約 倍加되는 同時에 粒徑이 큰 土石일수록 前進하게 되어 溪流部의 下流端部 河床은 凸面狀을 提示하고 靜止될 것이나.
- 6) 溪流部 途中의 屈曲點 等에서 甚한 洗掘이 發生될 것이며 이것은 下流部에 土石流 發生의 溫床役割을 할 것이다.
- 7) 溪谷部를 遮斷하여 無謀하게 築造한 沼溜池 等이 있는 곳에서는 上流部로부터의 高速流로 因한 短時間의 洪水量增加에 對備할 充分한 餘水吐 設備가 없이는 堤塘越流로 因한 破堤가 確實視되므로 格別한 再檢討를 要할 것이다.

## 5. 綜合考察 및 問題點

### 5.1. 綜合考察

豪雨規模를 評價함에 있어서 從來는 時雨量強度 I (mm/hr) 값이 얼마나 되는가? 또는  $I=100\text{mm/hr}$  以上이면 到處에 洪水가 發生하게 된다. 하는 式으로 表現하여 오고 있다.

近來에 와서는 水文學의 理論이 定立되어 가고 있으며 우리들도 자못 水文統計理論을 利用한 頻度解析을 즐겨 施行하게 되었고 確率年이 얼마나 되는가? 耐用安全值概念도 導入하여 그 程度면 安全한가? 等으로 相當히 進展한 感이 있다. 그러나 實地 構造物의 設計規模는 實으로 設定되는 것이 아니라 여기에는 財源이 調達될 수 있는가 하는 것이 더욱 큰 比重을 차지하고 있는 實情이다.

7.22 豪雨規模와 그에 依한 被害內譯을 綜合的으로 考察하여 아래와 같이 要約하여 본다.

- 1) 報恩 및 內北面에서의 時雨量強度는  $I=90\text{mm/hr}$ 로서 確率年은  $T=30$ 년에 該當되며 이 程度의 豪雨規模는 決코 대단히 큰 것이라고는 할 수 없으며 他地方의 時雨量強度도 아주 큰 값이라고는 할 수 없다.
- 2) 2時間連續降雨量과 4時間連續降雨量에 對하여는 180 mm/2hr과 259mm/4hr 및 290mm/4hr로서 이것들의 確率年은 5000年 또는 10,000年 程度에 該當되는 規模라고 보면 대단히 큰 豪雨量이었음이 確實하다. 따라서 앞으로의 降雨強度 評價는 1時間降雨強度만으로 評價하는 것은 再考를 要할 것으로 생각된다.
- 3) 被害內譯에 있어서, 人命被害가 266名이나 發生하였다는 事實은 매우 重大視하여야 할 事項이며 이 가운데 死亡 및 失蹤者가 170名이나 생겼다는 것은 悲痛한 일이다. 앞으로 의 水工計劃規模의 設定에

어서 보다 安全하게 定해야 되겠다는 點을 立證하는 것이며 如何한 경우라도 人命被害만은 防止해야 되겠다는 傾向이 오늘날 國際의 共通關心事라는 것을 銘心하여야 할 것이다.

- 4) 都市化現象과 產業施設의 擴張 等으로 資產評價額이 高潮되어 峯에 비추어 公共施設物의 被害額이 總被害額의 70% 以上에 達하였으며 이런 현상은 앞으로 점점 더 증가할 것이 豫想되며 槐山發電所의 被害狀況이 漏落되어 있음을 指摘하면서 실제 被害額은 밝혀진 被害額을 훨씬 上廻할 것으로 생각된다.

### 5.2. 問題點

7.22 豪雨被害의 主要因을 指摘한다면 勿論 集中豪雨라고 보겠으나 災害를 最大限으로 防止할 수도 있지 않았는가하는 感도 없지 않다. 그 몇가지를 指摘한다면 아래와 같다.

- 1) 報恩地方이나 槐山地方에서 小規模 沼溜池가 10餘個 以上씩 破堤되어 雨水에 依한 洪水量에 沼溜池(滿水狀態의) 貯水量이 大略 同時에 合勢하여 放流되었다는 點.
- 2) 小規模 沼溜池 下流部의 河川改修計劃이나 댐 및 河川施設物들의 計劃設計에 있어서 雨水流出만에 依한 洪水量算定으로 計劃洪水量을 設定하였다는 點
- 3) 財政上의 어려움이 있었겠지만 計劃規模設定에 있어서 治水防災面을 輕視하고 過小規模로 排水能力을 定한 點.
- 4) 水資源利用面의 過慾으로 豫備放流量 等閑視한 點 등을 들 수가 있으며 이 點들에 대한 緊急한 再檢討와 對策이 要望된다.

## 6. 앞으로의 對策

7.22 豪雨被害地域 罹災民들에게 심심한 慰勞를 보내며 災害를 敎訓삼아 早速한 時日內에 無災害의 樂土로 還元시키기 위하여 앞으로의 計劃設定面에 參考하여야 할 事項을 提示하여 그 對策案으로 삼으려 한다.

### 6.1. 留意할 事項

- 1) 現在 進行中에 있는 7.22 洪水實態調査結果를 充分히 分析檢討하되 特히 荒廢된 災害의 痕跡은 앞으로의 對策樹立에 가장 훌륭한 實地 設計資料임을 認識하고 自然力에 順應하는 方向으로 計劃을 樹立할 것.
- 2) 既往의 諸般 河川施設物의 計劃 및 設計圖를 再檢討하여 今般의 災害痕跡과 比較하여 過不足斷面 및 洪水疏通能力을 安全하게 設定할 것.
- 3) 錦江流域은 多雨地域임을 認知하고 特히 大清峯이나 槐山댐 및 沼溜池가 많은 地域 等에서는 蒸發最

의 增加로서 地形性降雨量을 增加시키게 된다는 點을 計劃規模設定에 考慮하여 充分히 安全토록 決定할 것.

- 4) 小規模沼溜池의 不實한 計劃과 管理는 豪雨時에 同時破堤의 憂慮가 있으며 또한 雨水에 依한 洪水量에 加勢하여 下流部에 莫深한 被害를 誘發하게 된다는 點을 留意하여야 하겠다.

#### 6.2. 對策案

첫째 人命의 被害만은 完全히 防止할 수 있어야 할 것이며 둘째 財政의 許容範圍內에서는 治水防災計劃規模를 極大化할 것이다.

모든 治水防災用 施設物의 計劃設計에 있어서는 設定한 計劃規模의 限界(計劃洪水量의 값과 그 確率年)를 分明히 明示할 것이며 그 限界以上の 水文量의 發生에

對하여는 被害發生을 주지시킵과 同時에 計劃技術者 또한 問責되어서는 안 될 것이다.

뿐만아니라 被害發生 可能地域에서의 居住와 公共施設物設置를 嚴禁할 것이다. 또한 댐이나 沼溜池 等에서의 排水能力은 充分할 것이며 水資源의 保存에만 過慾을 부려서는 않되며 雨期中의 豪雨豫報에 當하여는 充分한 豫備放流量을 아낌없이 放出시켜 被害豫防에 萬全을 期하도록 할 것이다.

河道設計에 있어서는 堅固한 護岸과 水制(透過水制)工으로 河道를 維持토록 講究할 것이다.

끝으로 水文觀測網의 再整備(流失防止, 標高別設置等)와 增設의 積極化에 果敢한 投資가 要望되고 觀測員의 訓練과 處遇改善으로 莫重한 使命感을 지니도록 하여 災害를 事前에 防止토록 하여야 하겠다.