

河川災害의 現況과 추세

姜 瑄 沅*

1. 序 論

過去 數 10 年間の 災害狀況을 볼 때 夏季의 集中豪雨 台風 等이 主原因이었고 森林의 不充分한 育成에서 오는 不良한 河床係數도 間接的인 影響으로 볼 수 있다. 오늘날 우리나라는 人口의 都市集中과 産業의 發達로 都市化의 傾向이 이루어지면서 河川災害가 急増하면서 被害內容도 變貌되고 있다. 都市化以前의 被害는 大部分 農作物, 農耕地이던 것이 最近에는 公共施設, 建物 等 産業施設의 被害로 바뀌고 있다. 즉, 都市開發에 關聯된 問題로서 擡頭되고 있다. 降雨에 의한 浸水의 原因으로는 豪雨 等 氣象條件에 의한 경우도 있으나 都市開發에 따른 流出變化, 低地帶에서의 家屋新築에 對處한 充分한 河川改修의 不足에 의한 것도 많다. 이에 關聯된 公共投資로서의 河川事業은 災害時에만 實施되는 消極的인 對策으로 끝나는 경우도 많다. 즉, 河川改修事業費는 水資源事業費中에서 實施되고 있으며 繼續 工事費의 增大를 圖謀하고 있으나 完全한 改修를 指向하는 事業費에 比하면 너무나도 微弱한 形便이다.

우리나라의 河川災害의 原因을 보면 流域全體를 綜合的이고 一貫性있는 治水計劃樹立에 寄與할 基本資料가 未備한것 같다.

河川開發을 河川改修, 즉 治水面에서 災害防止立場에서 볼 때 考慮되어야 할 많은 問題點이 있다. 즉, 上流部의 開發은 流出係數의 增大 및 流出到達時間의 短縮으로 下流部의 流出集中度가 커지며 中流部의 開發은 지금까지의 遊水調節部分이 改修되어 氾濫을 期持하지 못하므로 未改修地域이 더 큰 氾濫被害를 받고 있다. 下流部의 開發은 低地帶이므로 洪水水位도 높고 潮位도 높아지게 되므로 內水處理에 苦心하게 된다. 勿論 河道整理, 下水道網의 完備, 펌프場의 設置로서 內水被害를

주려가고는 있으나 좀더 積極的인 事業이 展開되어야 겠다.

다음으로 指摘할 수 있는 것은 河川汚染化이다. 이는 都市景觀을 害치고 慰安場으로서의 河川機能을 잃어가고 있다. 이에 對한 對策으로 淨化用水 堆積汚泥의 沈沈등을 들 수 있으나 根本的으로 汚染源을 除去하는데 注力해야 할 것 같다.

以上과 같이 河川에는 많은 問題를 解決해야 하지만 여기서는 우선 지금까지의 우리나라 河川災害의 規模와 被害內容을 分析하여 災害原因과 그 對策에 對해 論하고자 한다.

2. 河川 災害의 現況

全年에도 例年과 같이 風水害가 많은 한해였다. 7月 22日 忠淸, 慶北 北部地方에 내린 豪雨被害는 不過 4-5時間동안에 溪流部를 휩쓴 急流가 土砂流를 이르켰으며 小溜地 및 灌溉貯水地를 越流 또는 破堤하여 危險을 同伴한 곳도 많았다. 豪雨로 인한 洪水被害는 每年 맞이해야 하는 慣例인 것처럼 느껴진다. 우리나라는 地理的 條件 氣象條件으로 風水害의 可能性을 언제나 갖고 있는 것은 事實이나 좀처럼 被害程度는 出지 않고 있다.

1) 風水害의 原因

1916 ~ 79年期間中 災害記錄이 漏落된 年度를 除外한 51年間の 風水害의 原因別 頻度를 보면 表 1과 같다.

이 期間동안의 風水害의 總回數는 508件이며 原因別로 보면 集中豪雨가 153件으로 全體의 30.1%, 颱風이 137件으로 27.0%, 低氣壓이 109件으로 21.4%를 차지하며 以上の 3要因이 全體의 78.5%를 차지하며 被害의 主因이 되고 있다. 이와 같은 3要因은 主

表 1

區 分	原 因	發 生 回 數	構 成 比 (%)
颱	風	137	27.0
集 中	豪 雨	153	30.1
低 氣 壓		109	21.4
大 暴 風	雪	45	8.9
海 溢		26	5.1
우	박	11	2.2
寒 波		15	29.5
計		12	2.35
		508	100

로 夏季 3 個月中에 장마, 豪雨, 颱風 등에 의한 自然的 地理的인 原因에 依한 것으로 판단된다. 또 大雪 寒 波의 比率도 11.25%에 達하고 있어 冬季風水害의 比重도 큰 편이다.

2) 洪水發生頻度

過去 51 年間の 主要 河川別 洪水發生頻度の 月別 發生回數를 보면 7 월에 407 回, 8 월에 287 回로서 各々 全體의 44.0%, 31.0%에 該當한다.

月別 旬別 洪水發生頻度は 1 年中 7 월 上, 中旬이 가장 많고, 7 月 下旬 및 8 月 下旬, 9 月 上旬의 順이다.

主要河川別 年平均 洪水發生回數를 보면 洛東江이 4.3 回로서 가장 많고 다음이 榮山江 3.6 回, 漢江이 3.5 回, 錦江이 3.1 回, 蟾津江이 2.4 回의 順이다. 其他河川은 年 1 回 程度이다.

3) 年代別, 種別 被害現況

過去 51 年間の 우리나라 年平均 被害는 387 億(19 79 年 기준 화폐가치로 환산한 平均임)에 달하고 있으며 그中 農作物의 被害가 127 億 9 千萬원으로 年平均 被害額의 33.03%로서 가장 많고, 다음이 公共施設로서 93 億 5 千萬원에 24.14% 農耕地 91 億 7 千萬원, 建物 46 億 2 千萬원으로 11.94%, 其他 7.21%의 順이다. 年平均 浸水面積은 90,310 町步에 이르고 있다.

年代別로 種別 被害構成比를 보면 1910 年代에는 農 作物의 被害가 35.17%로서 가장 크고, 다음이 建物 33.97%, 農耕地 29.32%, 公共施設 1.41%의 順이다. 1920 年代는 建物被害가 全被害의 39.4%로 가장 크고, 다음이 農作物, 農耕地 公共施設의 順이며 各々 26.93%, 24.60%, 8.98%이다. 1930 年代는 역시 農作物이 43.59%로서 가장 크고, 農耕地, 公共施設, 建物の 順이고, 1940 年代는 農作物이 39.41%로 가장 많고, 農耕地 37.25%, 建物 3.35%이며, 1950 年

代는 農耕地가 50.28%, 公共施設 29.76%, 農耕地가 23.23%, 建물이 7.23%이다. 1970 年代에는 公共施設이 36.20%, 農作物 32.11%, 農耕地가 7.03%, 建물이 5.53%의 順이며 其他 19.13%를 차지하고 있다.

以上에서 볼 때 農作物 및 農耕地의 被害가 全體의 61%로서 被害의 大主宗을 이루고 있다. 그러나 1970 年代에는 公共施設의 被害가 커졌으며 種別 被害狀況의 樣相이 달라졌음을 보이고 있다. 또 51 年間の 被害 規模를 보면 100 億원 以下가 全體의 29.4%이며, 10 0 ~ 500 億원이 全體의 49%를 차지하고 있다. 500 億 원以上이 15.68%이며, 1 千 10 億원 以上도 6 個年이나 되고 12%의 比率를 차지하고 있다.

4) 施設物別 被害狀況

過去 10 年間(1970~79 年)의 公共施設物別 被害狀況을 볼 때 가장 많은 被害를 입고 있는 것이 河川이며 年平均 73 億 85 百萬원으로서 公共施設物 全體의 34.07%를 占하고 있다. 다음이 水理施設이고 年平均 42 億 2 千萬원으로 全體의 21.06%이며, 道路는 33 億에 16.02%의 比率이다. 以上에서 河川 水理施設 및 道路의 被害가 71.15%나 되는 큰 比率로서 施設物別 被害의 構造의 特性을 보이고 있다.

5) 水系別 被害狀況

過去 10 年間の 年平均 被害額은 漢江水系가 182 億원으로 가장 많고, 다음이 錦江水系로서 71 億원, 洛東江이 61 億원, 榮山江이 12 億원의 順이다. 以上의 4 大江의 總被害額은 年平均 81 億원으로서 水系別 總被害額의 44.2%나 된다. 이를 다시 年度別로 보면 1979 年에 1381 億원으로 가장 甚한 被害를 입었으며, 다음이 1972 年이었으며 1976 年까지는 小康狀態이다가 19 77 年에 다시 急增하고 있다.

6) 河川改修現況

우리나라 總河川數는 5,423 이며 河川總延長은 32,9 80.28 km 이고, 要改修延長은 20,600 km 이다. 河川 等 級別現況은 表 2 와 같다.

表-2 (a) 全國河川現況

區 分	河 川 數(個所)	河川總延長 (km)	要改修延長 (km)
計	5,423	32,980.28	20,600.0
直轄河川	51	2,181.30	2,161.9
地方河川	90	2,239.57	2,038.5
準用河川	5,282	28,559.41	16,399.6

表-2 (b) 河川改修現況

區分	要改修延長 (km)	80년까지改修延長 (km)	未改修延長 (km)
計	20,600.0	6,307.3	14,292.7
直轄河川	2,161.9	1,535.9	626.0
地方河川	2,038.5	1,329.7	708.8
準用河川	16,399.6	3,441.7	12,957.9

80年度까지의 直轄河川은 71%의 改修率인 1,535.9 km가 改修率에 不遇하다.

水系別 河川改修現況은 表3과 같다.

漢江의 未改修延長은 2,538.6 km이며 要改修延長에 對한 未改修延長의 比率은 69.9%이며, 낙동강의 未改修率은 65.5%이다. 4大江의 未改修率은 60~70%로

表-3 河川等級別 未改修延長

等級別	河川延長	要改修延長	80년까지改修延長	未改修延長	直轄河川	地方河川	準用河川
計	32,722.51	20,600.00	6,307.30	14,292.70	626.00	708.80	12,957.90
漢江	7,430.50	3,632.50	1,723.70	2,538.60	104.50	164.40	2,269.70
洛東江	7,561.51	4,489.20	1,548.50	2,940.70	324.50	212.90	2,430.50
錦江	4,124.07	2,670.20	993.20	1,677.00	40.10	130.80	1,503.10
榮山江	1,306.43	1,704.30	458.90	1,245.40	38.70	38.10	1,168.60
蟾津江	2,689.78	1,608.10	284.10	1,324.00	26.60	61.50	1,235.80
安城川	592.38	517.40	239.60	277.80	19.30	9.30	249.50
插橋川	632.80	868.20	144.80	723.40	26.50	2.40	694.50
東津江	841.30	434.20	216.00	218.20	40.40	9.80	168.20
萬頃江	1,032.30	783.70	247.00	536.70	29.40	8.20	499.10
兄山江	267.25	286.50	140.80	145.70	-	12.90	132.80
其他	6,244.19	3,605.70	940.70	2,665.00	-	58.80	2,606.20

서 상당히 未盡한 形便이다. 4大江中에서 未改修率이 높은 것은 榮山江의 73.1%이며, 改修率이 가장 높은 것은 錦江이다. 其他河川의 未改修率은 插橋川이 83.3%로서 가장 높고, 蟾津江이 82.3%로서 높은 未改修率이다.

3. 河川災害 分析에 의한 豫防對策

우리나라 河川의 未改修率 69.4%인 現時點에서 河川災害를 억제하려는 것은 너무나도 無理하고 事實上 不可能하다. 그러나 事前에 河川災害에 對備하여 被害를 極小化시키는 것은 災害豫防에서 바람직한 것이다. 즉, 河川堤防을 築造하고 河道를 改修하여 洪水防禦施設을 擴大施設하여 壩·遊水地 및 山林을 育成하여 洪水流를 抑制하고 旱魃時에 流出의 增大를 圖謀하는 同時에 洪水予警報施設을 가추는 等 對策을 積極的으로 推進함이 바람직하다.

從來 大部分의 경우 築堤計劃의 基準을 既往最大洪水에 의거하고 있었다. 日本에서는 100~200年 洪水를 對象으로 計劃하고 있다. 그러나 우리나라의 河川規模는 日本보다도 그 降雨條件, 地形條件이 달라서 더욱 큰 洪水로 設計되어야 할 것이다.

우리나라의 降雨條件이 夏季 3個月에 偏倚되고 있는 만큼 貯水壩으로 尖頭洪水量을 減少시키고 旱魃時에 放流하는 計劃도 繼續推進해야 할 方向으로 본다.

우리나라의 各水系別 貯水施設現模를 보면 漢江水系 各壩(華川·昭陽·春川·衣岩·淸平)에서의 總貯水量이 4,577 百萬t, 洪水調節量 789 百萬t이며 낙동강水系的 總貯水量은 1,489 百萬t(南江·安東), 洪水調節量이 153 百萬t, 섬진강水系에서는 總貯水量 491 百萬t에 洪水調節量 27 百萬t으로 되어 있다. 年內 完工될 大清壩의 總貯水量은 1,490 百萬t, 洪水調節量이 250 百萬t이고, 84년에 完工될 忠州壩의 總貯水量이 2,750 百萬t이고, 洪水調節量은 600 百萬t으로 되어 우리나라 總洪水調節量은 969 百萬t에 不遇하며 大清壩 및 忠州壩을 합치면 1,819 百萬t에 이른다.

河川災害豫防에서 主力해야 할 것은 河道整備이다 相對粗度의 減少와 通水能力의 增大面에서 必要한 措置이고 또한 超過洪水量의 放流를 爲한 放水路의 計劃 및 新水路의 開鑿으로 洪水量을 分担케 하는 것도 考慮할만하다.

山지가 많은 우리나라는 急峻한 山沙汰의 防止에 留意해야 할 것이다. 今年 7月 22日의 中部地方에 내린 集中豪雨에서 많은 山沙汰가 發生하여 土砂流로 因한 被害가 적지 않았다. 沙汰防止에는 地形 또는 自然條件을 變化시키던가 構造物로서 砂汰를 抑制하는 積極的인 方法을 생각할 수 있고, 또 危險이 予見되는 곳의 粗

界 및 移轉策을 써서 被害를 防止토록 하는 方法도 있다. 日本에서는 急傾斜地의 破壞에 對한 災害防止關係法이 63 年에 制定되었다. 즉 30° 또는 5 m 가 넘는 傾斜地, 家屋 또는 官公署, 學校 등이 密集된 急傾斜地域에 對해서는 施工制限을 하고 災害防止를 爲한 階段 등을 권장하며 改善을 爲해 必要하고 可能한 方法을 指示하여 傾斜破壞予防工事を 推進하여 危險地域을 爲한 設計條件強化 등을 規定하고 있다.

한편 河川災害의 防止策으로는 洪水予警報의 強化도 있다. 우리나라 洪水予警報施設은 72 年에 昭陽江에 設置된 것을 비롯 漢江洪水統制所(1975)에, 그리고 安東댐(1978), 大淸댐(1979)에 設置된 것을 합치면 雨量 68, 警報 13, 予報 5, 水位 25, 中繼所 9, 本部 2, 水位雨量 11, 監視所 2, 統制所 4 이며 洛東江水系에는 1981~83 년까지 雨量 15, 警報 7, 予報傳達 5, 水位 9, 水位雨量 4, 監視所 1, 中繼所 4, 統制所 1, 本部 1 을 設置할 計劃이며 榮山江 其他水系에는 將次 雨量 36, 中繼所 4, 統制所 1, 水位 22, 監視所 14, 警報 10, 予報傳達 5, 本部 1 을 設置할 計劃이며 都合 253 을 設置하게 되는 셈이며 洪水災害 予防에 큰 進展을 보게 될 것으로 본다.

우리나라의 降雨特性이 年總降雨量의 70%가 夏季 3 個月에 偏倚하고 있는 만큼 洪水터의 管理에 留意해야 할 것이다. 洪水터를 洪水調節面이 아니라 洪水被害輕減에 두고 洪水터 土地利用 및 洪水터 開發을 定形化하여 浸蝕線을 設定하고 洪水地域區劃 등으로 管理에 철저를 期하는 것도 河川災害防止에 도움이 된다고 본다.

또 都市化에 따른 內水問題에 있어서는 地形的 條件, 흐름 條件, 經濟性을 감안하여 펌프에 의한 排水 또는 自然流下가 可能한 下流地點에서 排水하던가 自然流下가 可能할 때까지 遊水池에 流集시키는 方法을 選擇할 수 있을 것이다.

水源函養에 一役이되는 砂防造林도 地域적으로 系統的으로 實施하므로써 그 效果를 期待할 수 있을 것이다.

造林·育林事業이 治山綠化 10 年計劃으로 經濟的인 山地資源化를 圖謀하도록 實施하고 있으나 8.15 以後 造林實績은 우리나라 全山林面積 6,595 ha의 63% 에 該當하는 414 萬 ha를 實施하였으나 管理不實로 그 20%의 實効밖에 얻지 못한 實情이라 한다. 樹種 植栽方法 造林地選擇에 한층 留意해야 할 것 같다.

4. 結 論

우리나라의 都市發展過程을 보면 1960 年代는 都市計劃의 時代, 1970 年代는 大都市集中時代, 1980 年代는 巨大都市 및 衛星都市化時代가 될 것 같다. 河川災害의 樣相이 農作物, 農耕地의 主宗에서 1970 年 後半에는 公共施設物로 變貌하고 있다.

河川災害의 基本方向은 治水工事の 擴大로 被害輕減도 重要하지만 河川上下流의 住民 및 關聯機關의 機能을 調節하여 綜合的인 統一된 計劃으로 實踐하는 데 重點을 둘 必要가 있다.

治水工事以上으로 災害輕減에 重要的인 것은, 첫째 水系를 一貫한 綜合便益으로 보아 妥當性이 不足한 住居·部落의 建設을 止揚하고, 둘째 低濕地를 開發하면 治水便益이 增加하지만 全體洪水被害額을 增大시키는 要因이 되며 特히 上流에 貯水池로 洪水調節하면 下流都市가 擴張되어 治水效果가 減少된다. 즉 過去의 基準에 따라 댐 堤防 등 水工構造物을 計劃建設한 후 社會가 發展하여 經濟與件과 均衡이 맞지 않을 때 큰 被害를 입게 되므로 河川構造物의 維持補強에 主力해야 할 것이다.

또 앞으로의 治水概念을 洪水防禦로서 直接被害輕減에 두지 말고 土地利用計劃을 考慮對象으로 할 것이며 즉 洪水地域을 區分하고 地形條件 洪水크기에 따른 頻度 등으로 洪水터를 表示하는 등 土地利用度를 極大化하는 方向으로 運營됨이 바람직하다. 또 貯水池에 의한 洪水調節, 河道改修 堤防, 水源地保護 등 모든 對策을 技術的인 觀點에서 綜合하여 經濟效率을 높이도록하는 最適化 시스템 工學的으로 防災對策을 세웠으면 한다.