

防災對策의 方向

金 治 弘

1.0 序 言

防災對策의 方向을 設定함에 있어 여러가지 觀點에서 論議할 수 있겠으나 筆者가 論議하고자 하는 것은 防災科學技術의 進展이 急先務인 것 같아서 이것을 土臺로 하여 防災對策面을 記述하고자 한다.

學問的으로는 災害科學과 防災科學으로 區分되고 있다. 卽 災害現象의 實態를 究明하는 科學을 災害科學이라고 하는 것 같다. 災害는 加害要因과 被害結果가 相伴하여 發生하므로 一般論的으로는 加害와 被害의 實態를 現象面에서 自然科學的으로 研究하는 學問의 分野를 災害科學이라고 말하고 있다. 이것에 對하여 防災科學은 災害의 未然, 擴大防止와 復舊에 關한 工學的 研究를 行하는 學問의 分野이다.

그러므로 加害 被害의 實態를 熟知하여야 되기 때문에 防災科學을 專攻하는 科學者는 當然히 現象究明 즉 災害科學分野까지 들어가는 傾向이 있다. 特히 被害의 實態究明에 있어서는 一般으로 災害科學者는 그다지 큰 關心을 안 갖는 傾向이 있으므로 이러한 理由로 災害科學과 防災科學과의 사이에는 學問의 分野로서의 境界線은 一但 明確하여도, 兩分野의 科學者의 究明課題의 範圍問題가 論議對象이 될 때에는 相當한 混頓이 있다. 特히 予報 予知는 災害의 未然 防止라는 見地로 부터 보면 重要한 問題이므로 防災科學의 範圍에 들어간다고 생각되지만 한편 現象으로서 予報 予知는 自然科學的으로 究明한다는 것은 災害科學으로 가장 重要한 課題이다. 例를 들어 地震予知와 氣象予報등의 研究分野에는 現實的으로 自然科學者가 主流를 占하고 있다.

要컨데 防災科學技術은 ① 災害의 原因이 되는 自然現象과 社會現象과의 相關(因果)關係를 自然科學的으로

로 究明하는 科學과 ② 이 科學을 基礎로 하여 發展하여야 할 技術 즉 災害를 防止 또는 災害를 最小限으로 遏止하게 하는 技術이라 할 수 있다. 以上の 關點에서 防災對策에 必要한 基準과 防災科學技術의 振興에 考慮해야 할 點에 對해 論하기로 한다.

2.0 防災對策의 基準

災害를 絶對的으로 防止하여 被害全無라는 考察法은 가장 要望되는 防災對策의 基準이라고 말할 수 있다. 그러기 爲해서는 將來發生할 수 있다고 予想되는 最大發生possible한 災害現象을 科學的으로 推定하여 이것에 對하여 絶對 破壞하지 않는 對案을 講究할 必要가 要請된다. 例를 들어 發生할 수 있는 最大의 地震을 予想하고 이것에 對하여 絶對 破壞되지 않는 構造物을 만든다는 생각이다. 或은 發生하리라는 最大可能 洪水量을 予想하여 이 洪水에 對하여 絶對破堤 또는 欠壞하지 않는 河川計劃의 規模를 決定하자는 생각이다. 이 생각은 確實히 安全性의 立場으로부터 論한다면 옳은 생각이다. 그러나 問題는 2가지가 있다. 그 첫째는 將來發生할 수 있는 最大의 災害現象의 規模를 어떻게 推定할 수 있는가 하는 問題와 둘째로는 假令 그것이 科學的으로 推定할 수 있었다해도 그와같은 災害規模를 對象으로서 計劃을 樹立한다면 대단히 過大한 計劃이 되어서 財政面, 工期面, 用地取得面등에서 果然 實行可能한가 하는 問題이다.

災害對策은 많은 人命에 關한 問題이므로 이와같은 絶對安全主義의인 考察法은 元來 옳다고 생각하여야 하겠지만 以上과 같이 다른 社會的 財政的 諸條件과의 均衡이라는 點에서 본다면 그 實現에는 相當한 問題點이 남게 된다.

그래서 防災對策으로서 우리들은 그 規模를 決定함

에 있어 어느 정도의 기준을 채택하여 對處해 나갈 것인가 하는 問題에 逢着하게 된다.

災害를 防止하고 被害를 없애는 目的에서 보면 2 가지 方策이 생각된다. 그 첫째는 施設을 強化하여 自然의 暴威를 防止하는 所謂 施設對策과 둘째로 被害를 安받기 위한 避難對策이다. 例를 들어 어느정도의 海盜이든가 洪水를 막기 위해 堤防을 修築하든가, 火災 暴風을 막기 위해 耐火 耐風構造物을 修築하는 것이 前者에 屬하고 어느程度 以上の 海盜이든가 洪水에 對해서는 그 予報를 確實히 行하여 避難을 시켜 人命을 保護하는 方法은 後者에 屬한다.

그래서 問題가 되는 것은 “어느程度 以上の” 이라는 말로 表現되고 있는 어느程度라 함은 都大體 무엇을 意味하고 있는 것인지, 또 어떤 考察法으로 “어느程度”라는 스케일을 決定하는가 하는 問題이다. 이 점에 對해서는 다음의 3 가지 考察法이 있다. 그 第 1 은 既往最大의 災害規模를 計劃의 基準으로 取하는 法, 第 2 로는 過去實績의 資料로부터 確率論의으로 어느 確率年에 對應하는 災害規模를 計劃의 基準으로 取한다는 方法이다. 第 3 으로서는 投資에 對한 經濟的 效率이 높은 規模를 가지고 計劃의 基準으로 取하는 方法이다. 이것을 各各 既往最大規模 確率論의 規模 및 經濟論的 規模로 부르기로 한다.

(1) 既往最大規模

既往最大의 災害規模를 가지고 防災對策의 基準으로 하는 생각은 옛부터 우리나라 防災對策의 基本方針으로 되어왔다. 그러나 既往最大規模는 絶對最大가 아니고 이것을 超過하는 災害가 가끔 發生하는 可能性이 있다. 그러한 規模가 發生할 때마다 計劃의 基本이 되는 基準이 改正하여야 한다는 것은 大端히 繁雜한 일 이 될 뿐만 아니라 安全上으로부터도 좋지 않다. 河川 計劃등에서는 災害의 自然現象으로서의 規模는 變하지 않더라도 流域의 開發등에 따라 洪水流量이 增大하는 傾向이 있으므로 이 方法은 有力한 資料로서 當然히 檢討의 對象이 되어야 하지만 災害對策의 安全性에서 보면 問題가 있다.

또 다른 立場에서 地域의 重要度라는 見地로부터도 論議되어야 한다. 즉 너무 經濟的으로 重要性이 높지 않는 地域에 對하여 既往의 災害規模가 大端히 큰 것

이 1 회 있다 해서 그 既往最大規模를 必然的으로 採擇하지 않으면 안된다는 것은 若干 問題가 있다. 反對로 經濟的으로 重要度가 높은 地域에 對하여 마침 既往의 災害規模가 比較的 적은 資料밖에 없는 경우라도 이 적은 規模의 災害를 計劃의 基準으로서 좋은가 아닌가의 問題에 對해서는 充分히 檢討하지 않으면 안 된다.

(2) 確率論的 規模

그래서 確率論的으로 既往의 資料로부터 어떤 確率年에 推定·發生할 수 있는 災害規模를 가지고 計劃의 基準으로 하지는 方法이 提唱된 것이다. 이 方法에 있어서는 過去資料가 根據가 되므로 그 資料가 豊富해야 하는 것이 必要하다. 우리나라에서는 遺憾스럽게도 洪水와 海盜등의 記錄이 적으므로 問題는 우선 이 적은 資料로 確率災害規模를 計算하여도 信賴度가 있는가 하는 疑問이다. 둘째로는 確率年을 어떻게 하는가 하는 問題이다. 이와같은 若干의 問題점은 있지만 이 方法은 既往 最大規模라는 單純한 方法보다 進展된 方法이다. 이 方法은 確率年과 重要度, 投資效果와의 關聯性을 合理的으로 究明하여야 할 것이다.

(3) 經濟論的規模

數 10 年에 1 회 일어나는 程度의 災害規模를 防災基準으로하여 計劃을 樹立한다는 것은 過大한 施設投資를 하는 것이 되므로 이것을 經濟價値와의 均衡에 맞추어 그 規模를 決定하고자 하는 것이다. 이 方法에 依하면 어느程度의 災害를 입는 것과 어느程度의 期間에 反復하는 것을 是認하는 것이 되고 따라서 人命損失이 없다는 保證을 期待하기 어려운 問題점이 있다.

그러나 物的被害가 災害發生이 없는 期間의 便益과의 比較에서 적으면 人命對策은 別途의 方法 例를 들어 予報의 迅速 高速度化, 避難施設의 強化 등의 方法으로 하는 것도 하나의 方法이다. 可能最大라고 생각되는 最大의 災害規模를 생각하지 않는 以上, 程度의 差는 있지만 既往最大規模 確率論的規模도 亦是 絶對的 安全性은 期待할 수 없다.

3.0 防災科學技術의 振興

災害對策의 基本問題의 하나로서 防災科學技術을

強力하게 振興시킬 必要가 있다. 오늘날 防災科學은 未解決의 課題가 山積되어 있고 大端히 後進性을 免치 못하고 있다. 그 後進性을 挽回하기 위해서는 우선 資料를 整備하고 觀測施設을 強化하며 災害諸現象의 實態를 科學的으로 把握하도록 해야 한다. 다음에 이들의 資料와 學理를 驅使하여 災害予報技術을 確立할 必要가 있다. 洪水, 海溢, 山沙汰 등의 予報가 可能하게 되면 오늘날의 悲慘한 災害被害를 輕減시킬 수가 있을 것이다.

나아가서 災害現象의 理學的 究明과 그 防災技術에 關한 工學的인 研究推進은 災害科學 防災科學의 振興에 가장 基本的인 課題이다. 이르기 위해서는 大學 및 諸官公庁의 研究所를 擴充整備하고 充分한 研究費와 研究員을 確保하여 研究體制를 確立하여야 한다.

以上과 같이

- ① 災害資料 文獻의 整備蒐集
- ② 觀測施設의 強化 計測器의 開發
- ③ 予報·傳達의 迅速化 및 高度化
- ④ 研究體制의 確立

등의 問題는 어느것이나 災害科學, 防災科學의 基本問題이므로 무엇이 災害科學, 防災科學研究上的 課題인가를 概括的으로 說明하기로 한다. 그리고 이들의 緊急히 解明하여야 할 問題를 究明해 나가려면 前述한 諸問題를 早速히 實施함이 必要하다는 것을 強調하는 바이다.

災害 및 防災科學研究에 主要한 現象에 對한 것을 다음에 說明한다.

(1) 異常氣象

(a) 颱風의 綜合的 研究

颱風의 發生, 移動 發生 및 颱風에 隨伴하는 降雨, 바람의 分布 海溢 등의 諸現象은 今曰 充分히 解明되어 있지 않으므로 우선 颱風의 一般觀測, 特殊觀測 天氣圖의 立體的 解析 및 理論的 研究가 有機的으로 實施되어야 한다.

(b) 集中豪雨

集中豪雨라 함은 좁은 地域에 짧은 時間에 極히 많은 降雨가 있는 경우에 쓰이는 用語이며 그것은 젯트氣流의 影響이라고 말하지만 아직 確實하지 않다. 1975 年의 安養川, 1976 年의 大田川의 被害가 集中豪雨로 判斷되고 있다.

(c) 旱魃

旱魃, 冷害 등의 異常天候는 大氣循環의 異常變動의 結果이므로 이들을 予測하기 위해서는 當然히 大氣大循環의 變動研究를 強力히 推進시킬 必要가 있다. 이것은 太陽活動과의 사이에 密接한 關係가 있다고 생각되는데 太陽活動의 直接的 影響을 받는 高層大氣의 研究가 또 必須的인 것이 된다. 또한 그 影響은 輻射過程을 通하여 미치게 되므로 氣象輻射研究도 必要하다.

(2) 河川災害

(a) 降水和 河川流出의 水文學的 研究

여기에 包含된 具體的인 重要研究課題로서 森林의 保水機能, 損失雨量, 中間流出, 洪水予知, 水文觀測技術, 河川流出 等の 研究를 들 수가 있다.

(b) 河川의 水災地理學的 研究

自然地理學, 人文地理學의 立場에서 河川災害를 予知하고 河川의 生態를 明白히 하여 河川計劃上的 指針으로 하는 研究方法을 取하지 않으면 안된다. 즉 流域河道의 變貌와 出水機構, 河川蛇行流, 堤内地水理, 河口形態, 特殊河川(天井川, 低濕地河川 感潮河川 등) 等の 研究가 緊急한 課題인 것이다.

(c) 洪水流의 水理學的 研究

水源으로부터 河口에 이르기까지의 洪水의 舉動을 把握하는 것은 洪水對策으로서 不可缺한 重要研究課題임은 말할 必要조차 없으나 이 基本的인 課題가 아직도 解明되어 있지 않는 것이 相當히 많다. 예를 들어 河道內의 洪水의 變形 洪水流의 破壞力 彎曲流의 實態, 支派川의 分合流, 多目的댐등에 依한 洪水의 舉動, 粗度係數의 推定, 海溢 등의 河川逆流, 埋立에 따르는 河口水理 등의 研究이다.

(d) 流出土砂의 土砂水理學的 研究

洪水에는 流砂, 流木이 따르게 마련이며 이 때문에 貯水池의 埋沒, 橋梁이 流失하여 災害를 甚化하는 등, 流出土砂의 研究가 늦어져서 未解決의 分野가 많다. 예를 들어 豪雨에 依한 山沙汰, 流出土砂量의 推定, 土石流의 特性, 流砂量의 測定技術 流木의 實態, 河床變動의 研究는 特히 早速히 究明되어야 할 課題들이다.

(e) 河川構造物의 水理學者的 研究

河川이란 治水上으로 보면 砂防댐, 洪水調節댐, 流量調節水門, 달다짐기, 堤防, 護岸, 水制 등 各種의

河川附屬構造물이 設置되며 또 河川의 利水面에서는 貯水堰, 取水堰, 樋門, 樋管 등 各種의 河川工作物이 設置되어 있어서 이들의 施設이 河川에 미치는 影響이 크지만 그 影響의 效果程度에 對해서는 未解決의 點이 남아 있다. 따라서 이들의 機能이라든가 他에 미치는 影響을 理論的으로 究明하는 것은 이것 亦是 重要하고 緊急研究課題라고 할 수 있다.

(3) 海溢 츠나미

(a) 海溢 츠나미現象의 把握을 위한 實態의 研究
 海岸의 災害를 막기 爲해서는 우선 海溢, 츠나미의 實態를 把握하지 않으면 안되나 우리나라에는 이들을 實測하는 施設이 不充分하고, 특히 츠나미에 對해서는 外岸에 있어 擧動을 計測할 必要가 있으므로 츠나미 bouy station을 設置해야 한다.

(b) 海岸效果의 研究

海溢, 츠나미가 海岸에 接近하든지, 灣內에 들어 온 後부터의 變形을 안다는 것은 災害對策面에서 大端히 重要하나 아직 充分히 研究가 推進되어 있지 않으므로 實驗施設, 電子計算機 등에 의한 研究가 進行되어야 한다.

(c) 海溢의 理論的 研究

海溢의 理論的 研究中 가장 重要한 課題는 바람이 水面에 미치는 接線應力의 問題 또는 海底摩擦의 問題이고 複雜한 地形에 支配되어 이것들이 어떻게 影響을 받는가를 究明할 必要가 있다. 이 點이 究明되지 않으면 實驗을 하거나 電子計算機를 利用하더라도 正確한 結論은 나올 수 없다.

(4) 海岸 및 沿岸 海洋災害

(a) 沿岸漂砂와 汀線漂砂의 研究

海岸流 및 波浪에 의해 沿岸海洋 및 汀線帶를 移動하는 漂砂는 港灣埋沒, 河口閉塞, 海岸浸蝕 등의 災害를 誘發하는데, 우리나라에서의 研究는 大端히 後進성을 띠고 있다. 예를 들어 漂砂의 發生源, 漂砂量의 計測技術, 漂砂의 水理 特性 등의 研究가 先行되지 않으면 안된다.

(b) 海底地形과 海底地質의 調査

研究遂行上 이들의 調査資料는 不可欠한 것으로서 우리나라에서는 그 一部가 完成되어 있고 특히 海底地質圖는 大陸棚을 除外하고는 없는 것 같다.

海邊은 碎波以淺의 區域에서 海陸의 境界를 이루고 있으며 恒常變動하고 있어 이 區域은 海岸保全의 立場에서 볼때 大端히 重要한 地域이므로 특히 詳細한 地形 地質學的 研究가 必要하다.

(c) 沿岸波浪의 研究

우리나라에서는 沿岸波浪의 觀測體制는 아직 整備되어 있지 않다. 따라서 波浪의 構造가 잘 알려져 있지 않다. 波浪에 의한 災害는 大端히 많은데 波浪의 높이, 方向, 波壓, 周期 등 波浪이 갖는 特性이 잘 究明되어 있지 않으므로 海岸堤防 防波堤 등의 海岸構造物의 計劃設計에 曖昧性이 많고 災害의 原因의 하나가 되고 있다.

(d) 沿岸의 潮汐과 潮流의 研究

潮汐의 觀測은 주로 檢潮儀에 의해 行해지고 現在 比較의 많은 觀測이 行해지고 있지만 潮流의 觀測은 주로 船舶에 의해 行해지고 있어 局所的의 潮流現象의 觀測은 充分하다고 말할 수 없고 따라서 灣內的 潮流 또는 防波堤埋立에 의한 潮流의 變化 등은 그 實態가 잘 把握되고 있지 않다. 將來는 로보트 潮流計 등을 써서 觀測을 強化할 必要가 있다.

(e) 沿岸海象의 研究

産業廢水 都市下水, 糞尿 등의 處理問題와도 關聯하여 河口, 內灣에 있어서 海水의 交流, 循環의 過程, 淡水와 海水의 交換 混合의 過程 등의 研究가 要望되고 있다. 이 때문에 水溫, 塩分, 水位, 流建, 流何 등의 自動計測裝置를 裝備하여야 한다.

(5) 地盤災害

(a) 山沙汰 山滑動의 研究

現象의 實態, 予知, 對策의 綜合的 研究가 必要하며 繼續的 觀測이 要望된다.

(b) 地盤沈下의 研究

地盤의 壓縮性의 調査方法의 研究, 高圧狀態下的 흙의 特性研究, 地下水調査, 揚水에 의한 地盤沈下에 미치는 影響의 研究 등을 들 수가 있다.

4.0 結 論

以上 研究의 方法論을 中心으로 總括的인 意見을 말했는데 各種 災害研究의 重要테마의 共通된 方法으로서 첫째 災害의 自然現象의 究明이라는 問題를 颱風, 츠나미, 山滑動 등의 發生의 原因과 그 運動機構의 解明이 緊急한 課題라 할 수 있다.

둘째로는 이들을 통하여 災害의 予備研究가 다음의 重要課題가 된다. 確實히 豪雨, 洪水, 山沙汰 등의 比較的 急激히 突發하는 災害現象이 予知되고 予知된다는 것이 可能해 진다는 것은 防災上 極히 重要한 課題이고 이 方面의 研究가 重點的으로 採擇되지 않으면 안된다고 할 수 있다.

셋째로 災害가 갖는 自然의 破壞力에 抵抗하고 이 것을 克服해 나가기 爲한 諸施設의 建設에 關한 研究

는 사람과 自然과의 싸움으로서 어디까지나 科學的으로 合理的인 計劃이 確立되지 않으면 안되는데 洪水調節의 策計劃이든가 堤防 護岸計劃, 耐風 耐震構造物, 防波堤, 防潮堤計劃 등의 基礎的 研究는 規模의 決定 強度와 安全性的 決定 그 經濟的 效率性 등의 問題를 中心으로 하여 이것을 理論的으로 解明하여야 할 많은 課題가 아직도 남아있다는 것을 銘心하여야 한다.



株式會社

三安建設技術公社

代表電話 75-3077, 3938

營業案内

- ☆ 水力發電 ☆ 上水道 및 下水道
- ☆ 河川開發 ☆ 港灣 및 海岸
- ☆ 道路 및 空港 ☆ 都市 및 地域開發
- ☆ 農地開發 ☆ 應用地質
- ☆ 土木構造 ☆ 發送配電
- ☆ 調査測量 ☆ 海外用役

擔當技術士

- | | |
|---------|---------|
| 技術士 盧承鈺 | 技術士 池永滿 |
| 技術士 李文赫 | 技術士 金炯珠 |
| 技術士 洪永河 | 技術士 李凰儀 |
| 技術士 康明洙 | 技術士 鄭鎮炯 |
| 技術士 李榮世 | 技術士 金哲洙 |
| 技術士 韓甲鎬 | 技術士 張錫昊 |