

건설교통부 한강홍수통제소 —漢江 洪水豫警報의 現況과 展望—

朴 永 一*

1. 洪水豫警報施設의 設置背景 및 重要性

예로부터 하천변은 하천의 범람으로 형성된 비옥하고 광활한 평야지의 발달로 말미암아 자연스레 촌락이 이루어졌고 특유의 농경문화가 정착, 발전되어 왔다.

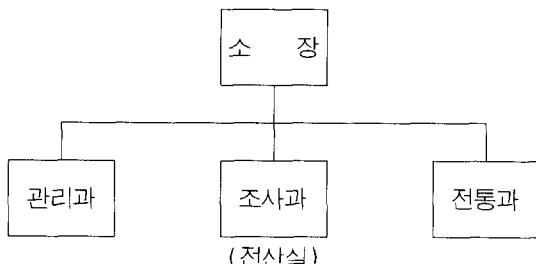
또한 하천변은 근대에 이르러서의 급격한 산업혁명을 뒷받침하기 위한 用水供給과 水上運搬路 확보의 용이함 등 여러가지 양호한 立地條件으로 더욱 각광을 받게 되었고, 따라서 당연한 대인구의 유입으로 도시화가 신속히 진행된 결과 현재에 와서는 수도 서울을 비롯한 거대한 도시群을 이루고 있다. 그러나 인구 및 각종 시설물의 過密現象은 상대적으로 수해로부터의 피해규모가 커질수 밖에 없고 또한 도시만이 갖는 특유의 流出特性은 홍수발생빈도와 洪水量의 증대를 유발시키고 있다. 그러나 다행히도 수해는 그 피해장소가 어느정도 결정되어져 가고 있기 때문에 예측에 의해서 예방과 피해규모의 輕減이 가능하다는 점이다.

이와같은 맥락에서 치수대책의 중요성이 부각되어 정부시책의 일환으로 추진된 결과 1968년 UN에서 한강유역이 홍수예경보시설 자동화 시범지역으로 설정되기에 이르렀고 1974년 비로소 기존시설을 정비, 無人관측시설 및 電算機를 갖추고 한강홍수통제소가 개소하게 되었고 오늘날과 같은 현대적 홍수예경보가 가능하게 되었다.

2. 洪水統制所

1974년 한강홍수통제소가 출범한 이후 1987년부터 1991년에 걸쳐 전국 4大江流域까지 각각 홍수통제소를 두게 되었다. 그 組織機構 및 임무, 시설현황은 다음과 같다.

가. 機構



나. 任務

- ① 하천 홍수의 통제 및 관리
- ② 댐 水門 조작 및 통제
- ③ 홍수예경보의 發令 및 傳達
- ④ 홍수예경보시설의 운영, 관리
- ⑤ 전산기의 운영, 관리
- ⑥ 전기 및 통신시설의 운영, 관리
- ⑦ 水文 調査 및 관측
- ⑧ 水文 資料의 수집, 정리
- ⑨ 홍수예경보에 관한 기술개선 및 발전

* 건설교통부 한강홍수통제소 조사과장

다. 水文觀測 施設 現況

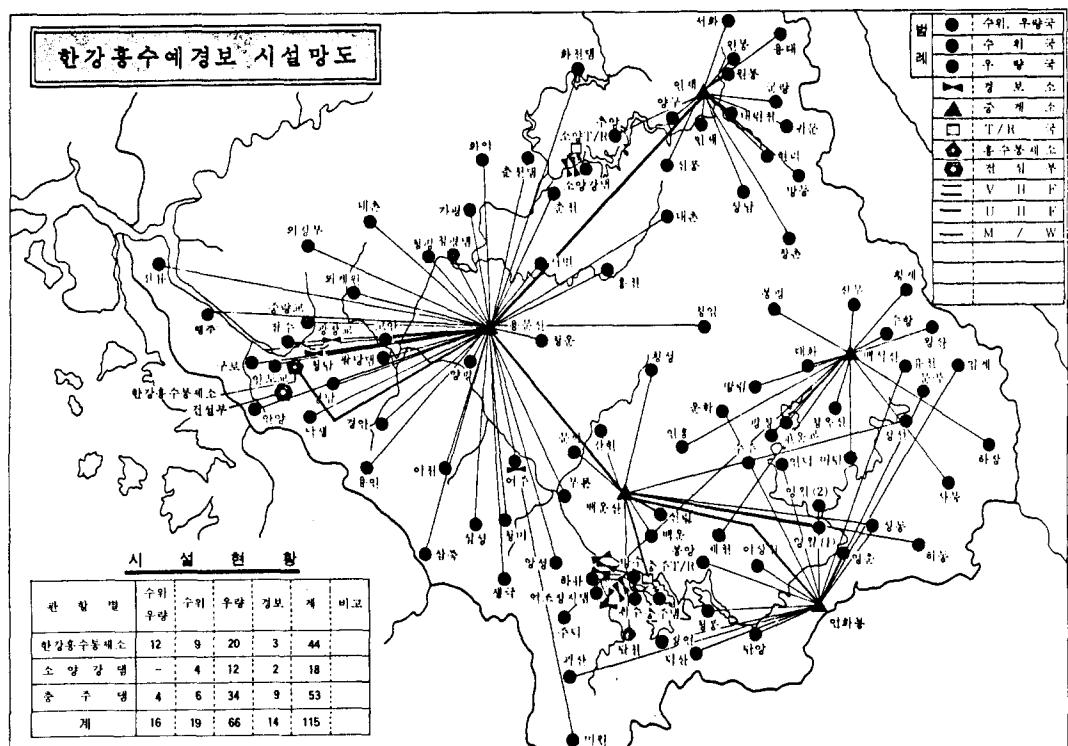
① T/M 수문관측시설

수 계 별	우량관측소	수위관측소	비 고
한 강	32(82)	21(35)	()는 한국수자원공사분포함
낙 동 강	36(76)	21(55)	
금 강	26(41)	18(25)	
영 산 강	14(14)	19(19)	
섬 전 강	11(21)	6(19)	
계	119(234)개소	85(153)개소	

② 일반수문관측시설

수 계 별	우량관측소	수위관측소	비 고
한 강	64	38	
낙 동 강	63	41	
금 강	32	25	
영 산 강	10	6	
섬 전 강	9	10	
계	178개소	120개소	

③ 홍수예경보 施設網圖(漢江流域의 例)



3. 洪水豫警報

가. 洪水豫報의 탄생

홍수예보를 현대적 기법으로 제일먼저 실시한 나라는 프랑스로서, 홍수상황을 水位 또는 流量의 定量的인 值으로 표시하여 1876년 세느강의 홍수를 3일전에 예보한 M. BELGRAND가 창시자라고 볼 수 있다.

우리나라는 1920년 대홍수시 용산역과 그 주변이 침수되고 큰 피해가 난 것이 당국에 충격을 주어 洪水豫報의 필요성과 중요성이 부각되었다. 그 결과 남한강의 여주지점과 북한강의 가평지점 水位標를 3시간마다 관측, 통보하게 되었고 1925년 홍수시 큰 효과를 보았다.

나. 1925年度의豫報方式

우리나라에서 비교적 科學的인 洪水豫測技法이

도입된 것이 바로 이때부터인데 이 시기에 적용 사용한 방법은 상류부의 수위와 流入量에 대응하는 下流部까지의 到達時間과 유량을 분석 정리하여 이용하는 방법, 즉, 上.하류간의 水位相關圖를 작성 예측 하였는데 이 방법의 문제점은 洪水規模에 관계없이 洪水到達時間이 일정하다는 것과 상류부 수위와 하류부 수위의 대응이 일정하다는 것 그리고 합流 및 河道貯溜效果에 의한 洪水波形의 변형영향이 고려되지 않은 점등 초보적 수준을 벗어나지 못하였다.

다. 1965年度의豫報方式

이때에는 북한강에 화천, 춘천, 청평등 3개의 댐이 건설되었던 시기이다. 따라서 북한강의 洪水傳播形態 및 洪水流出樣相이 현저히 변화됨으로 인하여 종래의 방식을 재검토하게 되었고 이제까지 上.하류간의 수위상관관계만을 圖式化한 방식을 개선하여 수위를 유량으로 환산하는 流量曲線式을 개발 적용시킴은 물론 합류점의 유량까지 개입시켜 하류부 水位關係를 규명하였다. 이 방식은 홍수규모에 따른 洪水到達時間과 수위의 변화 해석에는 從來보다 상당히 개선되었지만 豫知時間의 연장이 곤난한 점등 그 외에는 여전히 改善의 여지가 남아있었다.

라. 最近의洪水豫警報

한순간에도 발생, 변환, 소멸의 과정을 수없이 반복하는 자연현상을 명확하게 예측하기란 거의 불가능하다. 그러나 오늘날과 같이 보다 정확하고 시간적 여유가 많은 예측이 가능하였던 것은 洪水豫測技法에 있어 雨量法이 개발, 도입된 점과 무엇보다 통신기기 및 전산기의 발달에 기인했다고 아니 할수 없다.

현재의 홍수예경보 PROGRAM에서는 예측강우 및 流出機構를 模型화하여 流出계산의 입력 자료로 사용하는데, 예측강우는 전유역을 30개의 小流域과 5개의 大流域으로 구분하여 강우 PATTERN에 의해 예측강우 및 시간분포를 算出하고 Thiessen法에 의해 流域平均面積雨量을 산출 적용하고 있다.

전산기도 1974年 개소당시 처음 도입된 기종은 CDC3170, 1700으로서 1947년 일본 利根川 대홍

수를 MODEL로 한 유출 PROGRAM을 입력 사용하였는데 본 기종은 당초 한번의 流出計算에 2시간이 소요되었고 그후 PROGRAM 개선에 의해 40분 정도로 단축되기는 하였으나 고장을 높고 특히 습도가 높은 雨期時에는 가동성 여부도 불투명하여, 1982年 당시로서는 최신기종인 TANDEM16으로 교체하였으나, 계산소요시간을 20분 정도로 단축할수 있었다.

1985년도에는 충주다목적댐이 건설된 시기로서 이에따라 남한강의 홍수유출양상의 변화형태와 유출특성을 추적 분석하여 PROGRAM을 개선하였고 전화로 통보받아 입력하던 上流댐의 유입량과 방류량이 자동으로 입력되는 ON-Line化가 이루어졌다. 또 流出計算을 위해 자동 입력되는 수문자료를 전송하는 無人觀測所數도 우량관측소는 과거 38개소에서 82개소로, 수위관측소는 과거 17개소에서 35개소로 증설되었고 앞으로도 계속 확충할 계획으로 있어 보다 정도 높은 홍수예측계산을 기대해도 좋을 것이다.

이와같이 입력되는 資料數의 증가와 이에따른 처리속도의 신속성이 요구되어 1987年 전산기를 VAX750기종으로 교체하므로써 계산속도를 7분대로 단축할수 있었다.

漢江洪水統制所에서는 그동안 洪水豫警報에 관한 기술개선및 발전을 위해 심혈을 기울여 왔는바, 지금은 위성구름사진수신기까지 설치하게 되어 구름 판독에 의해豫想降雨量을 추정,豫知시간을 좀더 延長할수 있게 되었고 1994年에는 국산 TICOM으로 전산기를 교체하여 계산처리속도를 3분대로 앞당김으로써 그 신속, 정확성에 일대 혁신을 기할수 있었음은 물론 國家行政電算網用 P/C와의 완벽한 호환으로 유관기관과의 정보 교환이 가능한 ON-Line化가 구축되었다.

또 洪水豫測技法에 있어서도 시간의 逆數인 洪水波가 河道를 따라 傳播되면서 크기, 속도, 형태등이 어떻게 변하는가를 추적하는 일련의 數學的과정을 지금까지는 주로 水文學的 模型으로 해석하였으나 이제는 水理學的 모형을 개발 가미시키므로써 한층 더 향상된 정확도를 기대할수 있게 되었다. 수문학적 모형은 하도의 한지점에서의 흐름만을 해석할수 있었던 반면, 이方法은 河道의 임의 지점의 흐름까

지도 해석이 가능하다.

4. 展 望

가. 洪水豫警報의 擴大實施

현재는 한강을 비롯한 5대강유역을 대상으로 洪水豫警報를 실시하고 있으나 지금 시설을 확충중에 있는 안성천및 형산강수계도 1997年度 부터는 實施가 가능할 것으로 보인다. 앞으로는 전국 중,소 규모 하천으로까지 점진 확대 실시되어 국민의 생명과 재산보호를 도모하여야 할 것이다.

나. 洪水豫警報의 訊速,正確度 提高

하천은 유역내의 林相의 변화, 하도 및 하상의 변화, 각종 공작물 및 시설물의 설치 等으로 홍수의 樣相은 끊임없이 변화되고 있다. 따라서 이들 조건에 대응하기 위해서는 해당 하천에 대한 유출 특성을 지속적으로 추적,분석하여야 하며, 정확한 수문자료의 수집과 기술의 향상, 우수인력 확보, 관측기기 및 통신기기의 개선, 경험의 축적등으로 보다나은 신속성과 정확도 제고를 위하여 노력할 것이다.

다. 諸水文資料의 體系的 保管,管理

종래에는 菲集된 水文資料의 정리및 보관 관리 불철저로 이용자에게 편의를 제공 하는데 애로가 많았으나 현재는 無人관측소에서 계측,전송된 자료가 자동으로 전산기에 입력,저장,복사할수 있는 체계가 구축되었고 마이크로필름으로 촬영 보관해 오던 일반 관측기록지도 광FILE SYSTEM을 새로이 도입, 자료를 과학적,체계적으로 입력, 복사가 가능하게 되므로써 각종 개발계획에 필요한 수문자료를 간편하게 제공할수 있게 되었다. 이후로도 각

종 전자기기의 계속된 발전으로 인하여 입력속도와 선명도에 있어서는 아직도 개선의 여지가 많이 남아 있다.

라. 利水對策의 確立

다 아는바와 같이 水資源은 한정된 자원이다. 물 이용은 과거에는 주로 농업용수를 주체로 한 것이었으나 사회경제구조의 변화및 문화의 발전으로因而하여 발전용수, 공업용수, 생활용수, 더 나아가서는 水上레크레이션을 위한 水量 확보등의 비중이 높아져 가고 있는 추세이다. 그결과 지금에 와서는 각종 수요형태가 量的 확보의 安定은 물론이고 水質에 대한 안정성에서도 서로다른 요구수준을 유지하고 있다. 이렇게 사회,문화수준의 발달과 더불어 量的, 質的 모든면을 총족시켜줄 것을 요구하는 利水者가 급격히 증가하고는 있으나, 수자원 부존량과 개발가능수량은 한정되어 있을뿐만 아니라 수자원 개발을 위해서는 막대한 노력과 자본이 투자되어야 함은 물론 그 유역의 자연적조건, 사회적조건, 물의 이용상 규제법등이 면밀히 고려되어야 한다. 또한 오늘날은 수혜자와 피해자간의 갈등에 의한 지역간, 계층간의 심한 상호간섭, 경합관계의 양상까지 띠고 있어 개발이 점점 더 어려워지고 있다.

따라서 현존 수자원에 대한 이용율의 극대화를 도모하는 방안이 시급하다고 볼수 있는데 이를 위하여는 상류 다목적댐群에 대한 적절한 운영 체계를 자동감지및 조절화 하므로서 물의 낭비요소를 최대한 감소시키는 방법과 그리고 무엇보다 중요한 것은 정확한 利水安定度의 결정을 위한 갈수위및 갈수량의 지속적 측정과 이의 자료수집, 분석등 근본적 대책이 시급하다고 본다.