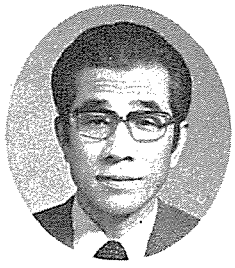
気象災害와 그対策



金 光 植
〈中央気象台予報局長〉

◇ 序 論

우리나라는 半島로서 東南亜 Monsoon 地域에 위치한 관계로 夏節에 年 강수량의 50~55% 정도가 편중되며 颱風이 주기적으로 來襲하는 지리적인 여건을 갖고있어 集中豪雨에 의한 洪水, 颱風에 의한 風水害를 비롯하여 風害, 雪害, 冷害, 旱害, 暴風, 海溢 등 여러가지 自然災害에 시달림을 당하고 있다.

최근 우리나라의 대표적인 災害로서는 1981년 9월 1일부터 9월 4일 사이에 통과한 颱風 AGNES로 인한 大水害, 1980년도의 冷害등을 들 수 있다. 그리고 이밖에도 매년 수많은 각종 災害가 발생되고 있으며 최근 10년간의 年平均 被害額은 약 595억원이고 이 기간중 최대 被害額은 1979년도의 1,584억원이다. 이들중 대부분은 風水害로 인한 災害로써 전체재해의 60% 이상을 점유하고 있다.

그러므로 우리가 당면하고 있는 課題는 어떻게 하면 재해를 最小化 하느냐에 있다.

그러면 前述한 風水害의 원인과 대책에 대해서 간단히 살펴보기로 하자.

◇ 風水害의 原因別 資料分析

1966년부터 1975년까지 10년간의 豪雨發生頻度(日雨量≧80㎜, 2日雨量≧100㎜)는 〈表1〉과 같다. 10년간 총 豪雨回数는 315회로서 發生原因別로는 저기압통과가 1백23회로 가장 많고 장마前線이 71회, 氣壓골 65회, 颱風 35회, 局地性 豪雨가 21회의 順으로 분석되었다. 季節別로는 저기압 통과의 경우 9월이 가장 많고, 前線 및 氣壓골은 7, 8, 9월에 집중되고 있으며 颱風 및 局地性 豪雨는 각각 8월에 가장 많이 나타나고 있다. 지역적인 분포를 살펴보면 태풍통과로 인한 피해는 주로 南海岸지방에 치우치는 경향을 보였고, 장마前線에 의한 영향은 서울과 양평을 중심으로한 中部地方의 중심부에 집중되고 있다.

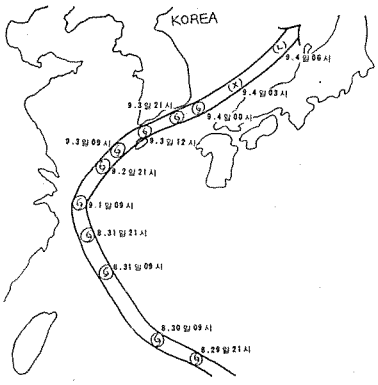
◇ 颱風의 被害

1981년 9월 1일부터 4일까지 우리나라에 영향을 주었던 18호태풍 AGNES는 괌 島부근에서 발생하여 〈그림1〉과 같이 南海岸을 통과, 동해로 빠져나갔다. 이로 인한 피해는 이재민 13,898명, 死傷者 173명, 浸水面積 913,205町歩, 건물피해 31억원, 船舶 6억8천만원, 農耕地 90억5천만원, 공공시

〈표1〉 호우의 원인별 분석

원인별 \ 월별	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	계
저기압	3	2	4	15	15	16	17	19	23	4	5		123
태풍						2	13	18	2				35
장마전선						14	47	10					71
전선및기압골				1	2	4	12	26	15	5			65
국지성호우		1		1		2	3	7	2	3		2	21
계	3	3	4	17	17	38	92	80	42	12	5	2	315

설 575억원 등 총합계 752억원에 달했다.



〈그림 1〉 태풍 AGNES 진로

이 태풍의 영향으로 관측된 강우량은 〈表 2〉와 같으며 海南지방에서 관측된 659.7㎜는 우리나라에서 氣象観測 개시이래 記録値였다. 한편 1日 最多 강우량은 長興이 547.4㎜, 海南이 477.5㎜, 高興이 481.1㎜, 木浦가 394.7㎜로서 이것 역시 최다기록이었으며 1시간 최다강우량은 濟州82.0㎜, 莞島 61.5㎜, 海南 59.0㎜였다.

◇ 對 策

風水害 대책의 일환으로 多目的댐의 건설, 홍수조절용 저수지의 축조, 제방공사등 많은 투자가 이루어지고 있으나 이 사업만으로써는 충분치가 않다. 현재 우리나라의 실정은 水資源이 가장 큰 資産이며 에너지源이다. 그러므로 홍수방지를 위하여 무작정 防流할 수 만은 없다.

이를 위한 대책으로 漢江流域의 물 관리를 통제하는 洪水統制所가 있으나 가장 중심적 요소인 강우량 예측이 결핍되어있기 때문에 충분한 기능을 발휘하지 못하고 있는 실정이다. 따라서 氣象人工衛星, 氣象레이다, RADAR RAINGUAGE SYSTEM 등 최신 관측 器資材의 증설 또는 신설을 하는 한편 정확한 降水量 예보체제를 확립하는 것이 시급한 문제라고 하겠다.

◎ 氣象人工衛星의 資料分析에 의한 강우량 예보

기상인공위성의 影像을 분석하여 定量的인 강우량을 예측하는 방법이다. 이것은 Mb 曲線(digital enhancement curve)에 의해서 발전된 IR (Infrared)影像을 遠隔探査(Remote sensing)로써 積雲界內의 活性的이며 上昇氣流가 있는 부분과 非活性的이며 下降氣流가 있는 부분을 식별하여 강우량 예보에 응용한다.

美国 NOAA (national oceanic administration)에서의 실험결과에 의하면 算定값과 実際 観測값은 거의 비슷한 값을 보였다.

〈표 2〉 태풍 AGNES로 인한 각 지방 강수량(9월 1일부터 4일까지)

지 명	강 수 량	지 명	강 수 량	지 명	강 수 량	지 명	강 수 량
인 천	121.6	포 항	135.3	정 읍	73.0	금 산	46.6
서 울	84.3	진 주	309.0	남 원	80.8	영 덕	15.7
수 원	63.3	충 무	138.3	광 주	108.9	승 주	303.7
춘 천	191.4	부 산	129.3	함 평	275.0	장 흥	654.7
서 산	39.4	울 산	138.6	칠 곡	124.8	해 남	659.7
대 전	67.1	제 주	451.7	영 주	105.6	고 흥	629.4
청 주	77.5	강 화	226.2	문 경	63.4	완 도	552.4
속 초	323.9	양 평	88.0	의 성	98.0	제 주	465.8
강 릉	271.6	이 천	76.0	선 산	96.4	성 산 포	342.0
대 관 령	233.9	인 제	178.1	영 천	145.7	대 정	132.0
울 진	198.1	홍 천	115.0	거 창	145.6	합 천	206.0
군 산	90.2	원 성	60.1	서 귀 포	186.5	밀 양	112.5
전 주	60.2	제 천	80.5	충 주	61.1	산 청	337.3
광 주	106.0	삼 척	248.5	보 은	61.2	함 안	223.0
목 포	545.7	이 리	88.2	아 산	44.0	거 제	226.2
여 수	303.9	부 안	78.4	유 성	71.4	남 해	400.4
추 풍 령	77.4	울 릉 도	293.9	보 령	72.0	영 동	88.3
대 구	165.8	임 실	80.7	부 여	82.2		

종래에 주관적 요소가 많이 포함된 방법과 비교해 볼때 객관성이 있으며 定量的인 예보방법이라 하겠다.

현재 우리 氣象台에서도 停止氣象 人工衛星(GMS) 受信裝置를 보유하고 있으며 강우량 豫報에 활용하기 위하여 연구개발에 심혈을 쏟고 있다. 그러나 이 방법들을 효과적으로적용할 단계에 이르려면 우리나라를 지나가는 태풍 및 저기압으로 부터 오는 집중호우를 세밀하게 분석해야 하고 실제 觀測値와 비교검토하여 최상의 相関関係를 도출해 내는 작업이 선행되어야 한다. 또한 여기에는 地理的인 요소가 포함되어야하기 때문에 얼마간의 時日이 필요하다. 앞으로 우리의 課題는 얼마나 이에 대한 연구가 진행되는가에 따라 洪水豫報의 중요한 因子인 강수량 예보를 적절히 지원할 수 있을 것이다.

◎ 颱風 추적용 레이다

해마다 우리나라 附近을 통과하면서, 영향을 주는 태풍의 수는 평균 3～4회이며 颱風中心이 직접 上陸하는 경우는 2년내지 3년에 1회 정도다. 특히 태풍의 진행 경로상에 위치한 濟州道 지방은 매년 많은 피해를 입고 있다. 따라서 태풍의 발생, 이동 발달및 태풍에 동반하는 강우의 분포는 災害対策上 대단히 중요하다. 또한 태풍 내습시 豪雨被害예상地域을 선별하여 인명 및 재산을 適時 適所에 疎開함으로써 피해를 軽減시키고, 태풍의 進路豫想과 지역별 강우량예보의 객관적 방법을 제시함으로써 颱風災害에 대한 사전대책을 강구할 수 있게 하는 방법이 모색되어야 한다.

이에 대한 대책으로 中央氣象台는 86년까지 漢拏山에 颱風追跡用 특수 氣象레이다를 설치운영하여 태풍의 크기, 강도, 진로, 이동등을 세밀히 분석할 수 있게 될 것으로 기대하고 있다.

◎ RADAR RAINGUAGE SYSTEM

이 시스템은 효과적인 물管理를 위하여 日本에서 개발, 활용하고 있는 시설이다. 우리나라는 매년 雨期및 태풍시기에 심한 洪水 피해를 받으나 乾燥期에는 오히려 물 부족으로 인한 旱害를 받고 있다. 이러한 연유로 水資源 관리가 큰 과제이다. 따라서 큰 江의 上流에는 많은 多目的댐이 건설되었다. 그러나 既存의 댐 및 다른 시설들을 잘 운영하기 위해서는 강우량의 정확한 추정이 필수요건이다. 또한 강우량의 분포는 지역에 따라 다르므로 정보교환 및 綜合統制를 할 수 있는 기능을 가진 시스템이 요구된다.

이 기능을 담당하는 統制所가 RADAR R-AINGUAGE SYSTEM이다. 無人 自動計測 雨量計로 조밀하게 배치하여 이 자료를 수집분석하고 氣象레이다를 水平으로 가동 시켜 降雨強度別 강수량을 예측하여 서로 비교하므로서 현재 상태와 예상을 다 함께 할 수 있다.

이 綜合 시스템은 다음 기능을 수행한다.

(1) 광범위한 지역의 面積 강우량 (2) 단기간의 강우량 예보 (3) 颱風來襲時 Model을 통한 예상 강우량 推定

이 시스템의 利點은 地點観測所에 나타나지 않는 局地的인 강우량도 능히 관측가능하며 모든 자료가 컴퓨터에 自動収録되어 정확한 降水形態와 주어진 어떤 순간의 정보로 再放映되므로 강우지역, 이동방향, 降雨強度등을 쉽게 결정할 수 있다. 그러므로 앞으로 어느 지역에 얼마만큼의 量이 있을 것인가에 대한 정확한 추정이 가능함으로 水門調節 및 待避등 洪水対策에 알맞는 시스템이다.

◇ 結　論

風水害의 원인이 되는 태풍 및 低氣壓의 발달이동에 따른 지역별 호우예상은 기상위성사진, Radar Echo 등을 분석함으로써 객관적인 방법으로 算出될 수 있다. 선진국의 경우 氣象災害를 최소화하기 위하여 막대한 시설 및 運営費를 아낌없이 투자하고 있다. 이는 投資額보다 훨씬많은 実効를 거둘 수 있기 때문이다. 그러나 우리의 경우를 살펴보면 너무나 빈약하다. 다행히 금년부터 시작되는 氣象業務開發 5개년계획중 漢拏山 颱風追跡用 레이다 설치를 비롯하여 각종 装備의 対策作業이 진행중에 있으므로 集中豪雨의 객관적 예보법만 개발하면 災害豫防에 효율적으로 대처할 수 있을 것으로 기대된다.