

호우의 사례분석-1995년 8월 중부지방 호우

정 호 상*

1. 서론

근래에 들어 좁고 복잡한 지형으로 이루어진 우리나라에서 활발한 산업활동과 도시화의 확대로 자연상태의 지형과 장소는 현격히 감소하고 있다. 과거에는 많은 비가 왔어도 홍수나 자연에서 발생하는 재해에 무관한 지역도 점차 인구증가와 도시화의 확대로 자연저수지의 역할을 하던 지역은 감소하고 기후변동에 따른 악기상의 발생은 더욱 맹렬해지고 빈번히 발생하므로 더욱 심각한 자연재해의 결과를 초래하고 있다는 것은 주지의 사실이다. 기상청(1990)에 의하면 1904~1990년의 주요 기상재해 중 호우는 6~9월에 주로 발생하였으며, 전체 발생건수(1393) 중에서 약 28%를 차지하고 있다.(권원태, 1992)

여름철에 우리나라에서 발생하는 호우는 크게 장마전선 부근에서 발생하는 중간 규모 요란과 관련한 경우와 태풍에 의한 경우로 나눌 수 있다. 이번 중부지방에 발생한 집중호우는 우리나라가 북태평양 고기압의 가장자리에 들어 기층이 불안정한 상태에 있었을 때, 활성화된 기압골과 뒤이어 북상하는 태풍의 전면에 위치하여 강수현상을 촉진시키는 복합적인 영향으로 발생한 것이었다. 우리나라가 북태평양 고기압의 가장자리에 들게되는 여름철에는 높은 기온으로 많은 에너지의 공급과 남서풍의 유입으로 수증기의 공급이 지속되어, 상하층간의

기층이 불안정한 상태에 들게되고 상층과 하층의 대기순환이 빨라지게 되어 활발한 대류작용에 의한 비구름대의 형성이 용이해 진다. 여기에 상층의 기압골이 통과하면서 온난습윤한 하층젓트기류와 한랭건조한 상층 젓트기류의 상호작용이 활발한 상태가 되면서 습윤한 대기의 상승 및 하강이 왕성하여 강수를 유발하는 비구름대는 빠르게 성장하고 많은 양의 강수작용을 보이게 된다. 이러한 상태에서 산악과 해안이 많은 우리나라에서는 지형적인 효과로 인하여 더욱 강수현상의 촉진을 강제적으로 촉진하게 되므로 집중호우성 강수의 발생은 훨씬 다양하다.

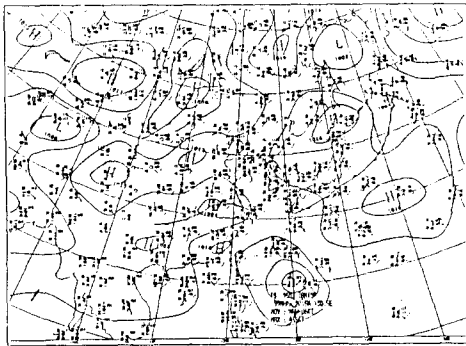
2. 자료

분석에 사용한 자료는 1995년 8월 23일로부터 27일까지의, 기상청의 예보 및 관측자료와 일기도, GMS-5의 적외 영상 분석 자료이다.

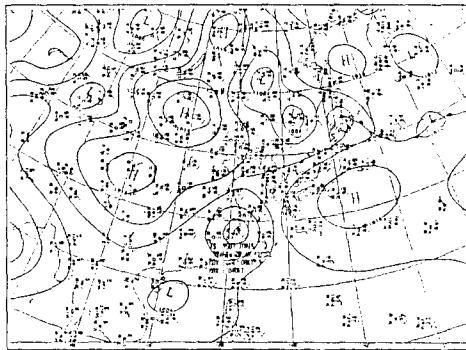
3. 분석 및 토의

이번 호우는 북한지방에 많은 강수를 보이며 동서로 걸쳐있던 기압골이 점차 남하하면서 중부지방에 영향을 미치기 시작하였다(Fig. 1). 이때에 서쪽에서 다가오는 기압골의 영향으로 상층에서부터 고도는 낮아지고 상층의 한랭한 기단은 하강하여 상하층간의 기온의 불균형이 초래되면서 높은 온도

* 기상청 예보관실



(a) 8.22. 00Z



(b) 8.25 00Z

Fig. 1. Surface Weather Map

경도를 동반한 깊은 온도골이 중부지방으로 길게 뻗어있었다. 여기에 남서풍에 동반된 수증기의 유입이 지속되게 되고, 또한 상층 극기단의 제트기류의 하강과 하층 제트기류의 상승으로 인한 강한 바람쉬어와 습도경도의 증가등으로 한반도에 걸쳐 대기의 불안정이 커지고 있었다. 이 기압골은 중부지방에서 활성을 띄면서 비구름대의 형성이 왕성하였고, 이렇게 활발한 대류작용과 지속적인 수증기의 유입에 의해 활성을 띤 기압골은 주로 남북으로 움직이며 23일 새벽부터 비가 내리기 시작하여 장시간 중부지방에 머물면서 서울, 경기 및 충청서해안과 충청내륙 일부지방 등 곳곳에 많은 비를 내렸다 (Table 1, Table 2, Table 3).

이미 많은 비를 내렸던 이지역에 25일부터는 제7호 태풍 “재니스”가 북상하면서 그 전면의 기압골과 합세하여 강한 비구름대를 동반하여 강수현상

을 더욱 촉진하였다(Fig. 2). 제7호 태풍 “재니스”는 22일 03시 서태평양상에서 열대저기압(100hPa)으로 발생하여 북부서진 하면서 다소 발달하였고(중심기압 994hPa), 25일 23시경 중국상해부근을 거쳐 전향한 후 북동진하여 26일 23시경 황해를 거쳐 온대 저기압으로 변한뒤 27일 아침 원산 부근을 통과 하였다(Table 4, Fig. 3). 이번 태풍의 규모는 발생시 부터 약한편이었으나 태풍의 전면에서 이미 집중호우에 의한 수해를 많이 입은 상태에서 이 태풍이 접근하므로 수해를 더욱 가중 시킬 것으로 예상되었는데 26일밤 연평도 남서쪽 16km 해상에 진출하여 경기도 북부지방을 통과하여 동해로 진행할 때까지 경기 및 강원 북부지방에 주로 많은 강수 현상을 보였다. 태풍 “재니스”가 온대 저기압으로 변한뒤 27일 아침 원산 부근을 통과한 27일 새벽까지 비가 내렸는데 이번 태풍이 직접적으로 영향을 준 25일 18시 이후 강수량은 상륙지역 보다 강원도 지역에 더많은 강수량을 보여 서울 98mm, 김포 131mm, 간성 154mm, 화악산 200mm등이 기록되었다.

이번에 기록한 총강수량은 충청도지방에서는 태안지방 713mm, 홍성지방 700mm, 보령지방 625mm, 예산지방 620mm, 그리고 지역에 따라 300~713mm를 기록하였으며, 서울 및 경기지방에서는 의정부 지역 525mm, 서울·경기도 지방에서는 지역에 따라 280~525mm를 기록하였다(Fig. 4).

기상청에서는 단시간 강수량 예보는 주로 구름발달 상태를 파악하는 위성자료, 강수량 강도를 나타내는 레이더자료, 12시간 이후 보통 48시간 이내의 자료는 컴퓨터로 계산된 수치예보 자료를 활용하고 있다. 이번 호우 기간중에 많은 비를 예상하였는데 관측된 위성사진자료는 계속 발달하고 있었으며, 강수 구름대를 나타내는 레이더 에코는 서해상에서 계속적으로 내륙으로 이동하였고, 수치예보도에서도 서울 및 중부지방에 200mm이상의 강수를 예상하고 있었다. 이번 집중호우 기간중에 상세기상 정보를 19회 발표하고 방재관련 기관에 통보하여 사전에 대비하도록 하였으며, 23일에는 12시 30분에 서울·경기지방에 호우주의보를 발표하고,

특집 : '95년 8월 중부지방 대홍수

Table 1. Forecasted and observed rain amount in Middle part of Korea.

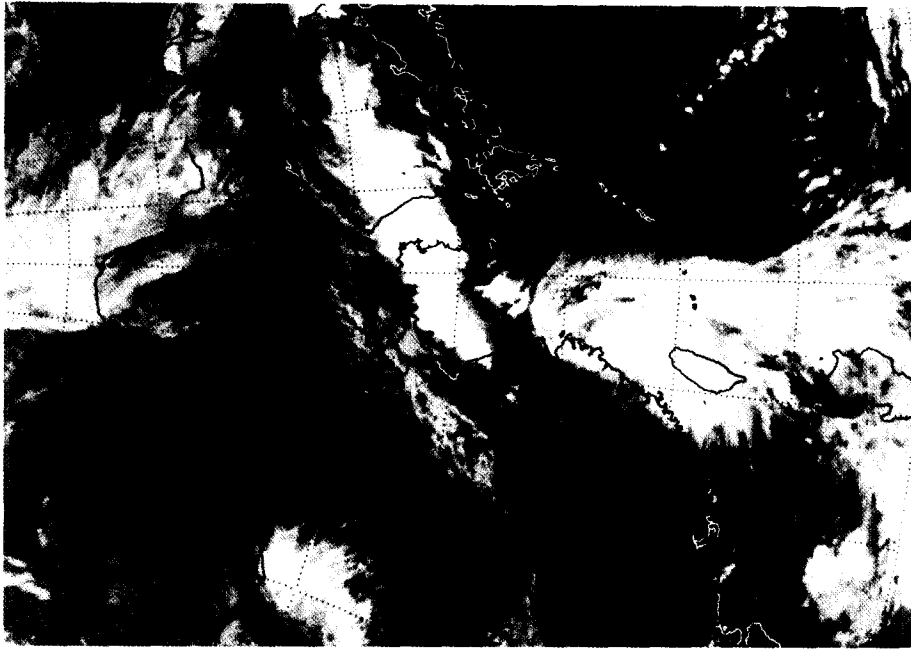
일 시	예상 강우량	실제 강우량		비 고
8월 23일 05시 30분 (06시~내일 06시)	중부 30~80mm (많은곳 120mm 이상)	서산 : 255 서울 : 189 보령 : 163 청주 : 93	우정 : 232 수원 : 176 인천 : 124 대전 : 86	기압골 영향
8월 23일 17시 30분 (18시~24일 18시)	서울·경기지방 30~80mm (많은곳 100mm 이상)	우정 : 213 수원 : 165 대전 : 119	보령 : 171 서산 : 155 서울 : 111	기압골 영향
8월 24일 05시 30분 (06시~25일 06시)	중부 : 30~60mm (많은 곳 80mm 이상)	대전 : 215 양평 : 141 인천 : 90	아산 : 173 서울 : 101 보령 : 59	기압골 영향
8월 24일 17시 30분 (24일 18시 이후)	앞으로 예상 강우량 중서부 : 100~200mm (많은곳 250mm 이상)	보령 : 425 양평 : 239 서울 : 195	아산 : 255 인천 : 201 대전 : 128	기압골 및 태풍영향
8월 25일 05시 30분 (25일 06시 이후)	중부 : 100~150mm (많은 곳 200mm 이상) (이번비 총 예상 강우량 250~600mm)	보령 : 315 인천 : 156 서울 : 141	청주 : 186 양평 : 144 대전 : 103	기압골 및 태풍영향
8월 25일 17시 30분 (25일 18시 이후)	중부 : 100~250mm (이번비 총 예상강우량 중부 300~600mm, 충청서해안 400~800mm)	화악산 : 200(610) 인천 : 121(304) 서산 : 48(476)	속초 : 132(222) 서울 : 98(372) 보령 : 40(627)	태풍 영향
8월 26일 05시 30분 (26일 06시 이후)	중부 60~250mm (이번비 총 예상강우량 중부 300~600mm 충청서해안 400~800mm)	간성 : 151 속초 : 123(211) 서울 : 65(423)	통일공원 : 146 인천 : 105(376) 서산 : 42(533)	태풍 영향
8월 26일 17시 30분 (26일 18시 이후)	중부 : 50~100mm (많은 곳 150mm 이상)	통일공원 : 137 속초 : 101 인천 : 74	간성 : 132 현리 : 78 서울 : 30	태풍 영향

※()안의 숫자는 이번비의 총 누적 강수량임.

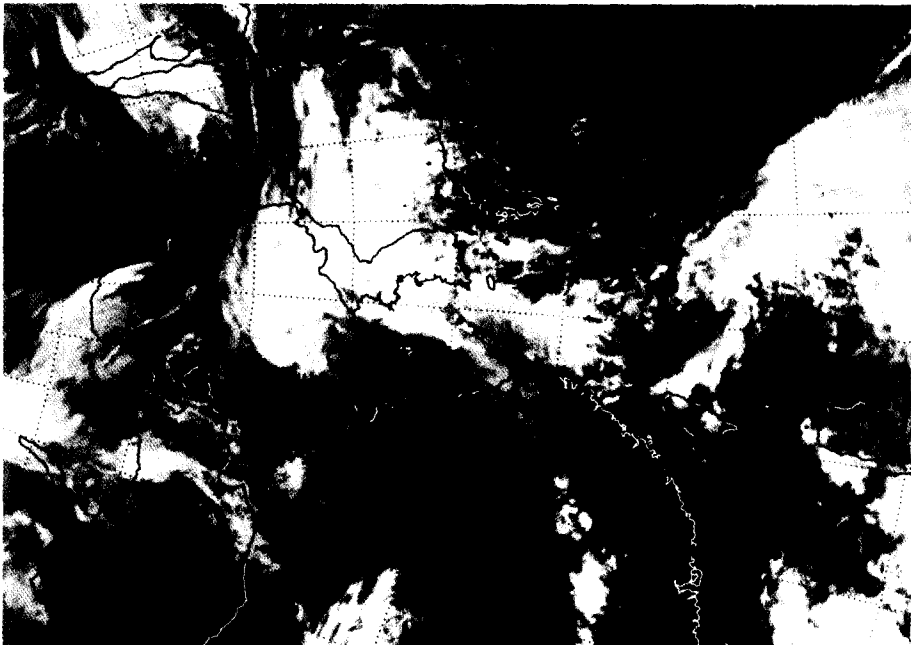
Table 2. Observed rainfall amount during the Typhoon Janis passing period.

기상청소속기관(25일 18:00 이후)		기타기관(26일 00:00 이후)	
서울	98	대방	103(공군)
김포	131	수리산	113(공군)
속초	132	화악산	200(공군)
통일공원	146	장전	183(북한)

23일 17시에 호우경보로 대처하는 등 전국적으로 호우 특보를 총 9회를 발표 한 바 있었다. 특히 이번 집중호우는 국지성이 강하여 지역편차가 크게 나타났다.



(b) 8.25 00Z



(a) 8.23 03Z

Fig 2. GMS Satellite IR band image

Table 3. Forcasted and observed rainfall amount at the station.(mm)

일 시	예상 강우량	실제 강우량	비 고
8월 23일 05시 30분 (06시-내일 06시)	중부 30~80mm (많은곳 120mm 이상)	대전 : 86 청주 : 93 보령 : 163 서산 : 255	기압골 영향
8월 23일 17시 30분 (18시-24일 18시)	충청지방 30~80mm (많은곳 100mm 이상)	대전 : 119 보령 : 171 서산 : 155 아산 : 169	기압골 영향
8월 24일 05시 30분 (06시-25일 06시)	중부 50~60mm (많은 곳 80mm 이상)	대전 : 215 청주 : 213 보령 : 59 서산 : 243 아산 : 173	기압골 영향
8월 24일 17시 30분 (24일 18시 이후)	중서부 : 100~200mm (많은 곳 250mm 이상)	대전 : 138 청주 : 331 보령 : 401 서산 : 145 아산 : 238	기압골 및 태풍 영향
8월 25일 05시 30분 (25일 06시 이후)	중서부 : 100~150mm (많은 곳 200mm 이상) (이번비 총 예상 강우량 250~ 600mm)	대전 : 99 청주 : 307 보령 : 387 서산 : 139 아산 : 224	기압골 및 태풍 영향
8월 25일 17시 30분 (25일 18시 이후)	중부 : 100~250mm (이번비 총 예상 강우량) 충청 서해안 : 400~800mm 충청 내륙 : 300~600mm	대전 : 39 (197) 청주 : 28 (385) 보령 : 37 (624) 서산 : 58 (486) 아산 : 41 (443)	태풍 영향
8월 26일 05시 30분 (26일 06시 이후)	충청 : 60~200mm (이번비 총 예상 강우량) 충청서해안 : 400~800mm 충청내륙 : 300~600mm	대전 : 14 (250) 청주 : 14 (423) 보령 : 26 (625) 서산 : 42 (533)	태풍 영향
8월 26일 16시 00분 (16시 이후)	중부 : 50~100mm (많은 곳 150mm 이상)	대전 : 10 청주 : 11 보령 : 2 서산 : 15	태풍 영향

특집: '95년 8월 중부지방 대홍수

Table 4. Typhoon Janis track

일 시	태 풍 위 치			비 고	
	실 황 (°N °E)	12시간예상 (°N °E)	24시간예상 (°N °E)		36시간예상 (°N °E)
95.8.22 11시	20.5 130.0		22.6 127.4	오끼나와 남쪽 700km 해상	
	18시 21.2 130.1		23.9 127.1		
23 06시	22.1 128.7		25.5 125.9	오끼나와 남쪽 500km 해상	
	12시 24.0 127.2		28.0 123.9		
	17시 25.0 125.5		30.0 123.8		
	23시 26.3 124.9		31.9 123.9		
24 05시	26.7 123.7		31.3 122.2	오끼나와 서쪽 400km 해상	
	11시 26.8 123.6		31.5 122.0		
	17시 27.1 122.6		32.0 121.4		34.9 123.1
	23시 27.9 122.6		32.9 121.9		35.1 123.1
25 05시	28.2 122.4	31.3 121.8	36.0 124.0	상해 남남동쪽 330km 해상	
	11시 28.8 121.4	32.3 121.7	36.9 124.3		상해 남쪽 250km 해상
	17시 29.8 121.2	33.4 122.3	37.3 125.1		상해 남쪽 120km 해상
	23시 21.4 121.6	34.5 123.1	38.0 125.6		중국 상해
26 05시	32.8 122.1	36.4 124.0	39.0 129.8	상해 북북동쪽 180km 해상	
	11시 34.5 122.6	37.9 125.8	39.9 131.5		목포 서쪽 340km 해상
	17시 35.9 124.1	38.1 126.5	39.8 131.2		군산 서쪽 250km 해상
	23시 37.6 125.6	39.5 129.4	41.1 135.0		연평도 남서쪽 20km 해상

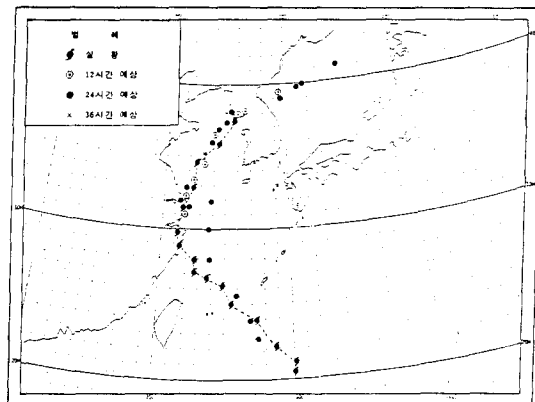


Fig. 3. Typhoon 'JANIS' Track.

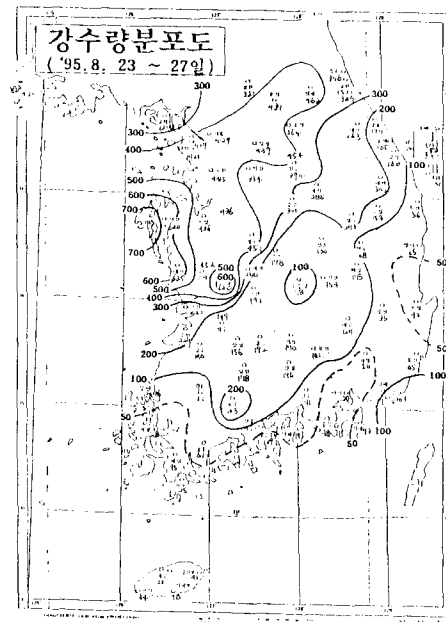


Fig. 4. Total Rainfall Amount during 8.23. 03Z-8.25 00Z