

# 2003년 여름 강우패턴과 기상변화



서 규 우 | 교수, 동의대학교 토목공학과 / kwseo@dongeui.ac.kr

## 1. 서언

2003년 여름 우리나라에는 장마 이후에도 8월 들어 지속적인 국지성 호우가 전국적으로 찾아오면서 많은 비를 뿌리고 있다. 지난 7월 24일로 한반도에서 장마 전선은 물러났지만 빗줄기는 그치지 않고 있다. 지난 6, 7, 8월 동안의 국내 강우패턴과 기상변화 양상을 신문 발표기사와 낙동강 유역을 중심으로 살펴보았다.

## 2. 2003년 여름 강우패턴

### 가. 집중호우 / 태풍

올해에도 작년에 이어 연평균강우량을 훨씬 웃도는 강우가 발생하고 있다. 부산지방의 올해 강우량은 8월 17일 현재 1920여mm를 기록하고 있다(그림 1 참조).

장마기간(6월 23일~7월 24일)을 포함하여 8월 17일 현재까지 발표된 기상청 특보 중 호우주의보, 호우

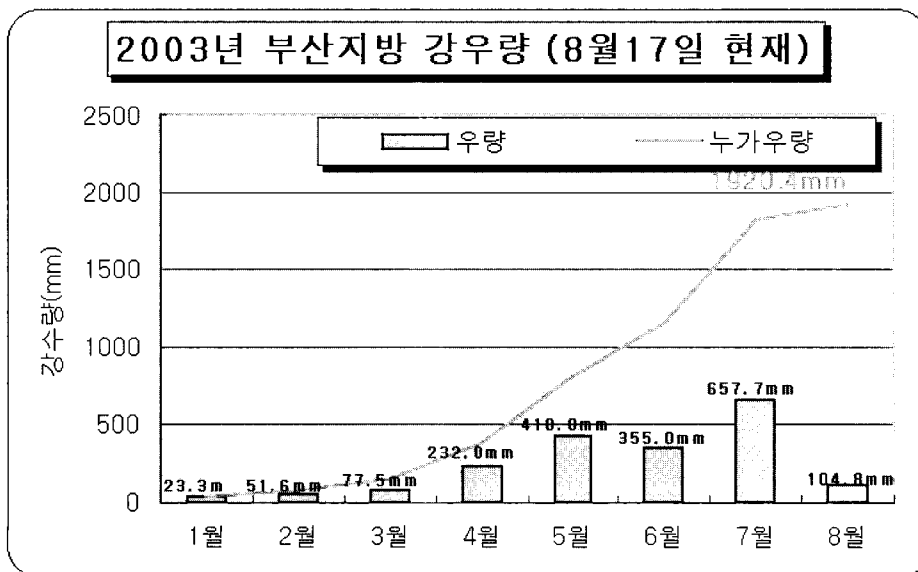


그림 1. 2003년 부산지방의 강우

경보와 2003년 현재까지 우리나라에 영향을 미친 태풍을 살펴보면 표 1과 표 2와 같다.

**나. 집중호우로 인한 피해**

위 기상청 자료에서 7월 8일 밤부터 전국에 내린 장맛비로 인해 10일을 전후로 내린 집중호우가 한반도에 크게 영향을 주었다. 특히 경북 북부 지역에 지난 7월 9일부터 평균 154mm의 집중호우가 발생하여 2명이 실종되고 하천이 범람하거나 주택이 부서지고 농작물과 농경지 300여ha가 침수, 유실 되는 등 피해가 속출하였다.

7월 10일 충북 보은 229.5mm를 최고로 부여 200.5mm, 대전 184.5mm, 장수 176.5mm, 문경시 195mm를 비롯하여 봉화군 178.6mm, 예천군 182.8mm, 영주시 165.6mm, 상주시 138.4mm 등 충북 북부지역에 평균 152.9mm의 비가 내렸다. 특히 안동시 도산면 252.5mm, 상주시 화북면 251.5mm 등 일부 지역에는 집중 호우가 쏟아졌고 대구도 99.5mm의 강우량을 기록했다. 그리고 평균 100mm 가량 비가 내린 전북 남원시와 장수군 등에서도 농경지 500ha가 물에 잠겼으며, 고창군 내의 주택과 상가

**표 1. 2003년 기상청 기상특보(호우 주의보, 경보) 현황**

발령일자	호우주의보	호우경보	예상강우량(mm)	지역
6월 12일	○		40~90mm	부산, 경상남북도 해안
6월 18일		○	100~300mm	제주도, 경상남도, 전남 남해안
6월 23일	○		60mm	제주도
6월 27일	○		40~80mm	경상남북도, 전라남북도, 충청남북도
7월 3일	○		30~80mm	경상남북도
7월 5일		○	70~150mm	울산, 경남동부내륙
7월 6일	○		30~60mm	전라남도, 경상남도
7월 9일	○		60~100mm	서울, 경기도, 전라북도, 충청남북도, 경상북도, 경남서부내륙, 경상북도, 강원내륙
7월 9일		○	60~120mm	경북북서내륙, 충청북도
7월 10일		○	60~120mm	경북남부내륙, 경북동해안, 전라남북도, 경남서부내륙
7월 11일	○		30~80mm	경상남도 남해안, 경상북도 남부
7월 11일		○	70~130mm	부산
7월 12일	○		40~100mm	경남서부, 경북남서내륙
7월 13일	○		40~100mm	경상북도, 충청북도
7월 17일	○		50~100mm	서울, 경기도, 강원도, 전라북도, 경상남북도, 충청남북도
7월 18일		○	60~120mm	강원중북부산간, 강원중북부동해안, 부산 및 경남해안
7월 18일		○	60~120mm	강원중북부산간, 강원중북부동해안, 부산 및 경남해안
7월 23일		○	50~150mm	경북북부
7월 23일	○		40~90mm	경상남북도
7월 25일	○		40~80mm	경북북부내륙, 충북중, 남부내륙, 경북남부
7월 23일		○	50~150mm	경북북부
7월 23일	○		40~90mm	경상남북도
7월 25일	○		40~80mm	경북북부내륙, 충북중, 남부내륙, 경북남부
8월 7일	○		50~80mm	전라남북도, 경상남도, 서울, 경기도, 강원도영서, 충청남도
8월 7일		○	50~150mm	부산 및 경남 남해안

**표 2. 우리나라에 영향을 준 태풍(2003년 8월 현재)**

구분	태풍명	규모	영향
6호	소델로(SOUELOR)	중형(중심기압 980 hPa)	집중호우, 강풍동반
9호	펑셴(FENGSHEN)	소형(중심기압 985 hPa)	집중호우, 강풍동반
11호	펑웡(FUNG-WUNG)	소형(중심기압 985 hPa)	집중호우

30여 채가 파손 또는 침수피해를 보았다. 충남 부여군 백마강 주변과 공주시 금강 주변 농경지 200ha도 200mm 가량 내린 비로 침수피해가 발생하였다.

남부지방에 7월 13일까지 나흘째 계속 비가 내리면서 철도 두절과 농경지 침수, 주택파손 등 피해가 잇따랐다. 그 피해로 경남 김해시 생림면 마사리 경전선 철도 옆 야산에서 무너져 내린 토사 80여 ton이 철로를 덮쳐 응급 복구가 끝날 때까지 열차 운행이 전면 통제 되었다. 이틀째 폭우가 쏟아진 부산에서는 7월 12일 부산진구 양정동 한 빌라 인근의 3m 높이 축대가 붕괴되었다. 같은 날 경남 합천군 적중면 죽고리 황강 죽고배수장의 배수문 아래 옹벽에 지름 30cm가량의 구멍이 발생하였다.

대전, 충남지역에서는 일부 하천에 홍수경보와 주의보가 내려지고, 가옥과 농경지가 침수되는 피해가 잇따랐다. 대덕구 미호동에서는 야산 일부가 무너져 내렸고 급격히 불어난 물로 대전천, 갑천, 유등천 등

의 하상 도로 통행이 전면 통제되었고 유등천에는 홍수주의보가 내려지기도 하였다. 그리고 금강홍수통제소에서는 지점 수위가 위험 홍수인 3.0m에 육박할 것으로 예상 홍수경보를 발령하기도 하였다. 이와 함께 충남도내 저지대 농경지 피해도 잇따라 보령시 웅천읍 웅천천 주변농경지 50ha와 부여군 백마강 주변 농경지 133ha, 공주 금강변 농경지 5ha 등 도내농경지 200여ha가 침수되는 피해를 입었다.

**다. 집중호우로 인한 낙동강 범람우려**

지난 7월 10일 전후의 집중호우로 인하여 낙동강이 범람위기를 맞았다. 낙동강홍수통제소는 낙동강 수위가 차츰 높아져 낙동지점을 기준으로 6.97m까지 올라오자 홍수주의보를 발령했다. 낙동강 수위는 상류인 경남 합천군 적포 지점이 경계수위 8.5m를 넘어선 9.32m, 중하류 지역인 함안군 진동 지점은 9.3m(경계수위 8.5m), 밀양시 삼량진 지점은 7.22m(경계수위 7m)를

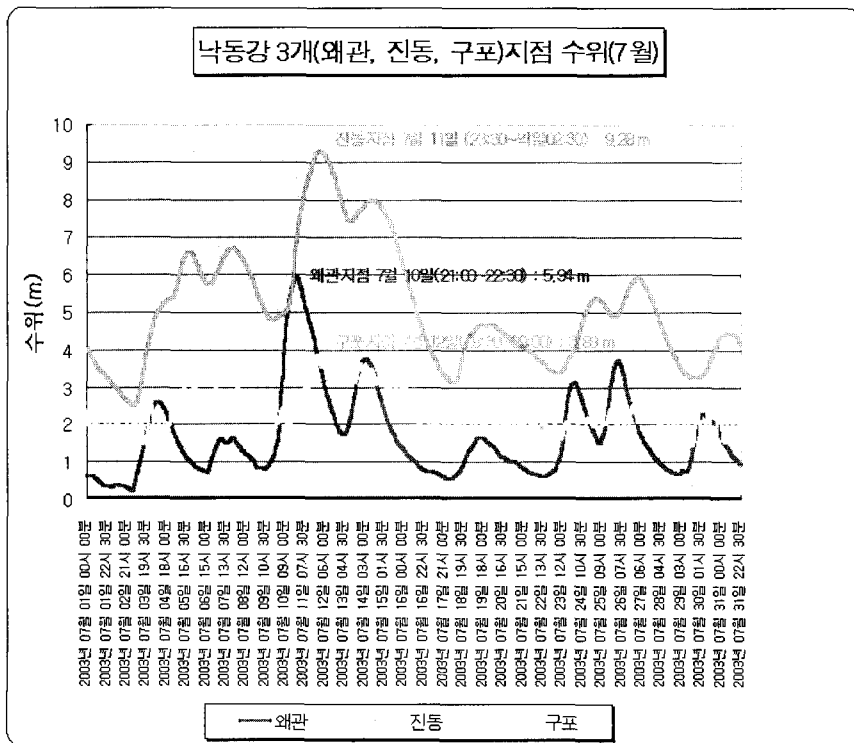


그림 2. 낙동강 3개(왜관, 진동, 구포)지점 수위

각각 나타냈다. 그리고 일부 남부지방에 시간당 20mm 안팎의 많은 비가 쏟아져 낙동강 하류에도 홍수주의보가 내려지고 도로 통제와 농경지 침수가 잇따랐다. 낙동강 수위가 올라가면서 빗물이 제때 강 쪽으로 배수되지 않아 부산 북구 낙동강 둔치와 경남 창원군 등 낙동강 중·하류지역 저지대 농경지 수백ha가 침수되었다. 그림 2는 낙동강의 3개 주요 지점(왜관, 남지, 구포)에서의 7월 10일 전후에 대한 수위를 나타낸 것이다.

### 3. 2003년 여름 기상변화 원인

기상청에 따르면 서울을 기준으로 올해 장마가 끝나고 7월 24일~8월 3일까지의 강우량이 하루 평균 16mm(총강우량 : 161mm)가 내렸다. 이 수치는 지난 장마 기간 동안(6월 23일~7월 24일)에 내린 양 14mm보다 오히려 웃도는 많은 수치이다. 뿐만 아니라, 강우가 1mm 이상 내린 일수를 살펴보면 장마가 끝난 후 10일간의 강우 일수는 6일이고, 장마기간 32일간의 장마 기간 중 1mm이상의 강우일수는 17일로서 빈도적으로 해석할 경우에도 장마가 끝나고 비가 더 자주 내렸다고 볼 수 있다.

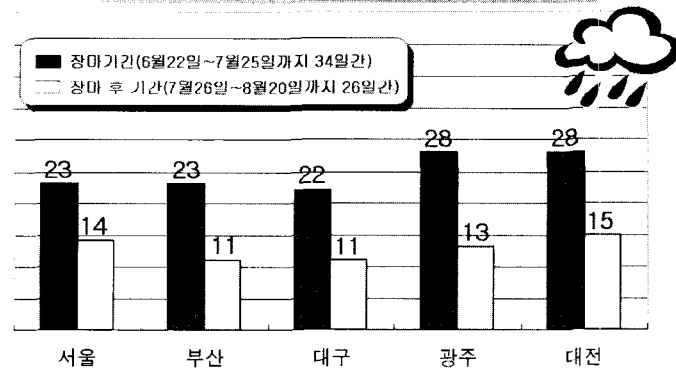
물론 장마 기간보다 장마가 끝나고 비가 더 많이 온 '강우 역전현상'이 올해가 처음은 아니다. 지난해에도 서울지방의 경우, 장마기간 강우량(226.1mm)보다 장마 이후 8월 말까지의 강우량(690mm)이 3배를 넘었다. 특

히 8월 4일부터 7일까지 나흘간 강수량이 471mm로 장마기간 전체 강우량의 2배에 해당하는 양이다.

2003년 8월 21일 오전에만 비가 내린 서울에는 18일부터 모두 195mm의 강우량을 기록하고 있다. 경북 의성은 60mm, 충남 금산에서는 50mm의 비가 쏟아졌다. 강우량은 전국적으로 평년에 비해 많아 그 양이 만만치 않을 것이란 기상청의 예보이다. 8월 21일 현재 장마가 끝난 지 26일이나 지났는데도 여전히 비 오는 날이 잦다. 장마기간인 6월 22일~7월 25일까지 34일 동안 서울 기준으로 비가 내린 날은 23일. 그러나 장마 이후 26일 동안 비 내린 날은 14일이나 된다. 장마기간 강우일수가 가장 많은 곳은 광주와 대전으로 28일씩이었다. 이 지역에도 장마 이후 비가 13, 15일씩 내려 이틀에 한 번꼴로는 비가 내린 셈이다. 비가 내린 날수를 보면 거의 전국적으로 장마기간인지 아닌지를 구분하는 것이 불분명해졌다. 강우량을 봐도 이런 추세는 마찬가지이다. 서울의 경우 장마 후 26일 동안 416.2mm나 내려 장마기간 34일간 476.8mm와 엇비슷하다. 일일 강우량으로 따지면 장마 후가 16mm로, 오히려 장마 때(14mm)보다 많다. 그러나 부산은 또 다르다. 장마기간에 부산에서는 무려 751.1mm가 쏟아 부었지만 그 이후에는 215.4mm로 줄어들어 장마기간과 장마 후 강우량이 비슷한 서울과는 매우 대조적이다.

이와 같이 강우 역전현상이 생기는 원인을 두 가지 경우로 해석을 할 수가 있다. 첫 번째로 우리나라 일대의 기후 변화를 들 수가 있다. 지난 30여 년간 우리나라의 평균 기온은 1℃ 정도 상승하였고, 이에 따라 여름기간 동안 아열대 기후의 특징을 보인다는 것이다. 장마가 끝난 후 산발적이면서 국지적으로 소나기와 폭우가 내리는 것도 아열대 기후 특징의 하나이다. 장마 후에도 장마 때만큼 비가 계속되는 데는 지구 온난화가 주요 원인으로 손꼽힌다. 한반도 북쪽에 찬 공기가 예전보다 덜 발달해 남쪽에서 더운 공기가 쉽게 밀려 올라가기 때문에 여름철 강우 패턴에 변화가 오고 있는 것이다. 예전의

장마기간과 장마 이후 강수 일수 비교(단위:일)



(자료: 기상청, 조선일보)

장마 패턴을 보면 장마전선이 남쪽에서 시작되어 30~40일 걸쳐 한반도를 따라 북상했으며, 그 기간 지역적으로도 강우량이 일정했고, 장마 전선이 북쪽으로 올라간 뒤에는 2~3주안에는 다시 내려오지도 않았다. 그러나 동북아시아의 온난화는 이런 여름철 강우 패턴을 완전히 바꾸어 놓았다. 북쪽으로 올라가는 속도도 2~3주로 빨라지고 올라갔던 장마전선이 다시 내려오며 예전에는 볼 수 없었던 남북간 진동하는 모습도 수시로 관찰되고 있다. 게다가 폭우성 소나기 구름이 군데군데 발생해 강우량의 지역적 편차도 매우 커졌다. 두 번째로 중국내륙의 온도 상승도 강우 패턴 변화의 한 원인으로 분석되고 있다. 중국 내륙의 고온경향이 지속되면서 장마기간 중국에서 오는 건조한 대륙기단의 영향으로 장맛비가 소강상태를 보이다가 북태평양 고기압의 확장으로 수증기 양이 늘어나는 7월 말부터 북쪽에서 찬 공기가 내려와 국지성 호우가 자주 내리는 현상이다. 중국 쪽의 이상 기후도 원인의 하나로 지목할 수 있다. 중국은 지난 봄 대홍수를 당했는데 그 영향이 그 다음 계절인 여름에 주변 지역인 우리나라에서 나타나고 있다는 견해도 있다.

이와 함께 올해의 경우는 주변 기단의 영향도 크다. 현재 우리나라는 북태평양 고기압의 가장자리에 놓여 기층이 불안정하고 대류운동이 활발해지면서 소나기 형태의 비가 자주 내린다고 기상청은 밝혔다. 기상전문가들은 현재의 예보 체제로는 이런 지역적 편차가 큰 여름철 강우를 예측하기 어렵다고 한다. 이에 따라 예보 능력을 강화하기 위해 투자가 시작돼야 하며 강

우량 증가에 따른 다각적인 대책도 마련돼야 한다.

#### 4. 결론

최근 집중호우 양상은 과거에는 없었다가 요즘 나타나는 새삼스러운 현상은 아니지만 그 발생 빈도가 많아지고 규모도 커지고 있어 문제가 심각하다. 이러한 자연재해로 인한 인명과 재산 피해가 늘어나고 있다. 자연 재해로 인한 피해를 줄이기 위해서는 일상적인 날씨 변화 속에서 일어나는 악기상의 발생 가능성을 빨리 알아내야 할 것이다. 이를 위한 정보가 기상정보다. 기상정보는 국민의 생명과 재산을 보호할 뿐만 아니라 생활의 편익을 도모하고 국가나 기업의 정책 수립 등에 기초 정보로 활용되고 있다. 지난해 8월 집중호우로 인하여 낙동강 유역주변이 침수되고, 강릉지방에 내린 엄청난 폭우로 영동지방에 물난리가 발생하는 큰 피해가 있었다. 올해 여름도 예년의 평균을 훨씬 웃도는 집중호우가 돌발적으로 발생하고 있다. 기상과학자들은 앞으로도 지역적인 기상 변화가 더 심해지고, 날씨가 사회·경제에 미치는 영향은 더욱 커질 것으로 보고 있다. 이러한 시점에 자연적으로 발생하는 악기상 현상을 미리 막을 수는 없다. 하지만, 각자 자기 주변의 상습 침수지역, 강·하천 범람지역, 산사태지역, 각종 시설물 등에 대해 사전에 대비하고, 지역의 강수량 등 재해를 일으킬 수 있는 기상의 정도를 미리 파악하여 악기상으로 인한 재난 가능성에 철저히 대비한다면 그 피해를 줄일 수는 있을 것이다.

#### 참/고/문/헌

기상청 인터넷 2003년 기상특보 현황자료.  
낙동강홍수통제소 인터넷 2003년 왜관, 진동, 구포지점 수위자료.

동아일보 7월12일 사회면기사.  
조선일보 8월22일 8면기사.  
조선일보 7월12일 사회면기사.