

2011년 여름철 기상 특성 및 의미



정관영 >>>
기상청 예보분석관
kychung83@korea.kr

1. 서론

지구 온난화에 따른 기후변화는 단순히 기온이 올라가는 선형적인 변화에 머무르지 않는다. 기후학자들에 따르면 기후변화는 기상의 변동 폭을 키워 극단적인 이상기상 현상이 빈발하는 방향으로 진행된다는 것이다. 국립기상연구소(2011)는 탄소배출 감축을 이행하지 않는 경우, 2050년 우리나라는 기온이 평균

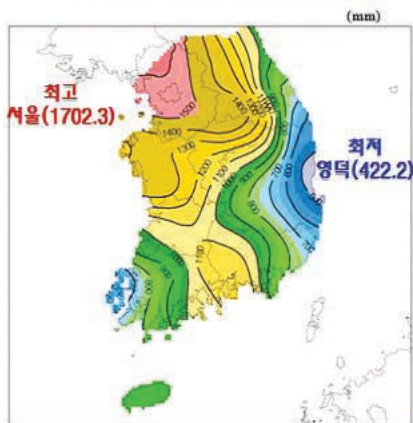
3.2℃ 상승하고, 강수량은 16% 증가하는 등 집중호우의 가능성이 증대될 것이라 언급한 바 있다(정량적으로 일강수량 80 mm 이상의 호우발생일수가 60% 이상 증가).

본 조사는 2011년에 나타난 여름철 기상특성을 정량적으로 이해하고, 이를 기후변화 차원에서 접근하여 그 의미를 되새기고자 수행되었다. 이를 통해 빈발하고 있는 국지적인 집중호우에 대응하는 우리의 체계를 점검하고자 한다.

2. 본론

2.1 올 여름철 강수 현황

< 2011년 여름 강수량 분포 >



< 여름철 강수량 평년 편차 >

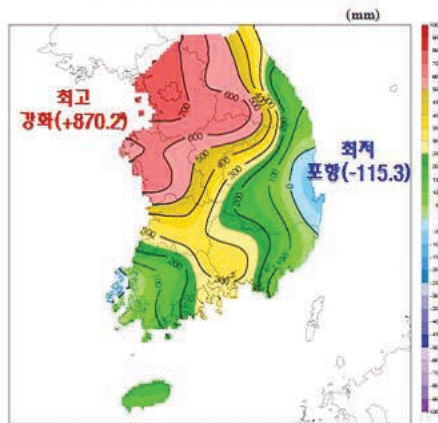


그림 1. 2011년 여름철 강수량 분포와 평년 편차

장마기간과 장마가 종료된 후에 잦은 집중호우가 발생하기도 하였다. 장마기간 전의 강수량은 13.0mm (평년대비 18%)로 평년보다 매우 적었으나, 장마기간 강수량은 589.5mm (평년대비 165%), 장마기간 이후 강수량은 445.6mm(평년대비 152%)로 평년보다 많았다. 여름철 평균 강수량은 1,048mm로 평년(726mm) 보다 약 322mm가 많았으며, 서울·경기도에서 가장 많이 내렸으며, 경북 동해안이 가장 적은 값을 보였다(그림 1).

2.2 2011년 장마의 특성

2011년 여름철에는 북태평양고기압이 평년보다 북쪽으로 치우쳐 일찍 발달하였다. 따라서 장마전선이 일찍 활성화되어 장마가 평년보다 일찍 시작하였고, 일찍 종료되었다(표 1). 또한 장마전선의 남북 진동 폭이 평년보다 좁아 남부와 중부를 오르내리면서 장마기간 중 많은 강우량과 연속적인 강수일수를 보이기도 하였다(그림 2). 즉, 6월에는 9일 연속(6.22~30일, 전국), 7월에는 11일 연속(7.7~17일, 중부지방)적

표 1. 올해 장마의 시종 및 기간, 강수량

	시작	종료	기간	강수량
중부	6.22 (2~3일 빠름)	7.17 (7~8일 빠름)	26일 (6일 짧음)	757.1mm 평년차: +390.7mm / 평년비: 207%
남부	6.10 (13일 빠름)	7.10 (13~14일 빠름)	31일 (1일 짧음)	468.3mm 평년차: +119.7mm / 평년비: 134%
제주	6.10 (9~10일 빠름)	7.10 (10~11일 빠름)	31일 (1일 짧음)	572.6mm 평년차: +174.0mm / 평년비: 144%
전국	-	-	-	589.5mm 평년차: +231.6mm / 평년비: 165%

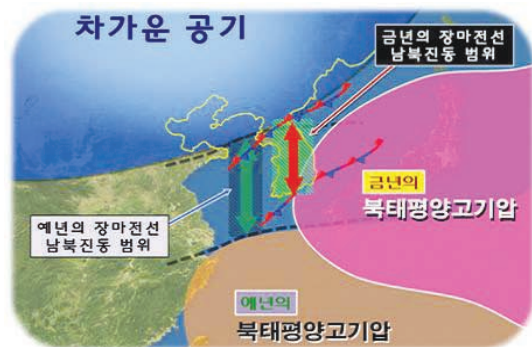


그림 2. 2011년 장마전선의 진동 폭의 특징. 북태평양고기압이 이례적으로 서쪽보다는 북쪽으로 발달하면서 장마전선의 진동 폭이 좁아 장마전선의 영향을 받는 날이 많은 강수량과 강수일수를 기록

인 비가 내렸고, 강수일수는 48.3일로 평년(37.4일)과 최근 10년 평균(39.8일, 01~10년)에 비해 각각 10.9일과 8.5일이 많았다.

2.3 장마 후 기압계 특성

유라시아를 횡단하는 편서풍 파동이 발달하고 정체하면서 한반도 북서쪽 기압골과 동쪽 기압능이 발달 및 정체하는 기압배치가 장마 후에 장기간 나타났다. 따라서 북태평양고기압의 가장자리에 우리나라가 위치하면서 고온다습한 남서류가 지속적으로 다량 유입되었고 북쪽의 건조한 공기와 충돌하면서 강한 국지성 집중호우가 발생하였으며, 동쪽의 저지고기압에 기압계가 정체하여 많은 비가 지속되기도 하였다(그림 3).

2011년 7월 26일에서 28일 사이에는 중부지방 집중호우 시에 각종 강수기록이 갱신되었다. 서울에서는 3일 연속 강수량이 587.5mm로 관측 이래 가장 많은 값을 보였으며, 이 기간 동안 서울지역에서 기상청이 운영 중인 28개 AWS 중 89.3%가 시간당 50mm

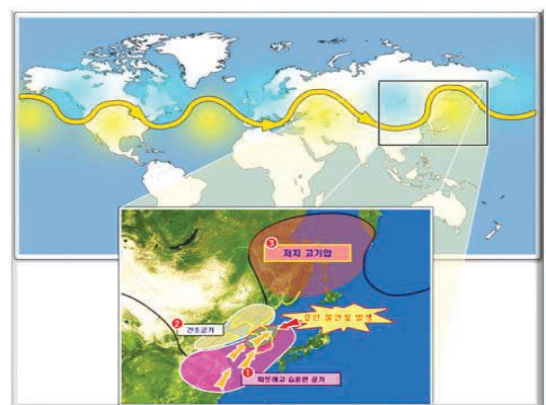


그림 3. 2011년 여름철 집중호우를 유발했던 종관기압계 특성.

이상을 기록하기도 하였다. 동두천과 문산에서는 7월 27일에 일강수량이 각각 449.5mm와 322.5mm로 관측 이래 최고의 값이 나타났다. 아울러, 7월 27일 부산지방에서도 1시간 강수량이 최고 96.0mm를 기록하는 국지성 집중호우가 발생하였으며, 8월 9일에는 전라북도 정읍지방에서 일강수량이 관측 이래 최고값을 보인 420.0mm의 국지성 집중호우가 내렸다. 이번 사례에서 국지성 집중호우의 특징은 강수대의 폭이 매우 좁아 지역적인 강수량의 편차가 매우 컸다는 점이다.

2.4 기온과 일조시간

6월과 7월에는 북태평양고기압이 발달하면서 우리나라는 이 가장자리에서 놓여 고온다습한 남서류의

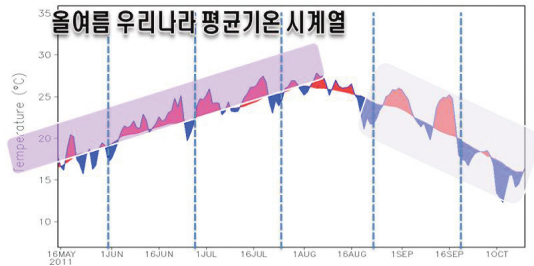


그림 4. 평년대비 우리나라 평균기온 시계열. 6월과 7월은 남부지방을 중심으로 열대야와 폭염이 나타났음.

영향을 자주 받고 구름이 낀 날이 많아 열대야 일수가 남부지방을 중심으로 평년보다 많이 나타났으나, 폭염일수는 평년보다 적었다(그림 4).

열대야 일수는 평균 7.4일로 최근 10년(6.4일, '01~'10년)에 비해 1.0일이 많았고, 남부와 제주도지방의 경우 열대야 일수가 8.7일과, 31.5일로 최근 10년(6.7일, 28.0일)에 비해 2.0일, 3.5일이 증가하였다. 반면 폭염은 6.3일로 최근 10년(9.3일, '01~'10년)에 비해 3.0일이 적었다.

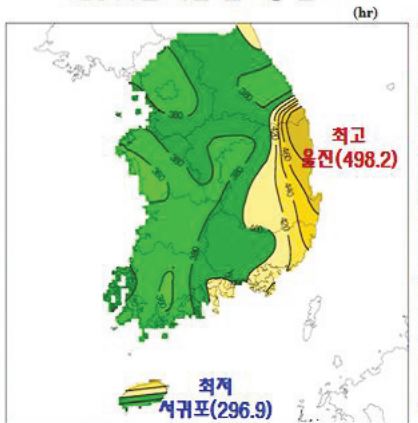
여름철동안 비가 오거나 구름 낀 날이 많아 일조시간이 평년(541.9시간)에 비해 28% 적어 390.2시간이었으며, 최근 10년(498.8시간, '01~'10년)에 비해서도 108.6시간이 적었다(그림 5).

2.5 최근 여름철 기후변화 경향

1961년부터 2011년까지 여름철 기간(6,7,8월)동안 연속적인 관측자료가 있는 14개 기상관서에서 1시간에 30mm 이상의 강우강도횟수를 <그림 6>에 나타냈다. 이 그림에서 30mm/h 이상의 집중호우 횟수는 꾸준히 증가하는 경향을 보이고 있었다.

47개 지점에서 1980년부터 2011년까지 시간당 30mm 이상의 집중호우 횟수를 구한 것이 <표 2>이다. 이 표에서 시간당 강우량이 30mm 이상인 경우

< 2011년 여름 일조량 분포 >



< 여름철 일조량 평년 편차 >

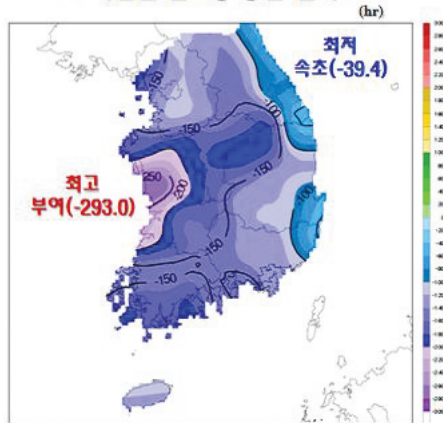


그림 5. 2011년 여름철 일조시간 분포와 평년편차

표 2. 1980년대부터 현재까지 강수강도의 변화

	일강수량 100mm 이상	시간당 강수량 30mm 이상	시간당 강수량 40mm 이상	시간당 강수량 50mm 이상
2011년	102	133	69	23
2000년대	54	82	37	14
1990년대	49	70	29	13
1980년대	43	60	26	10

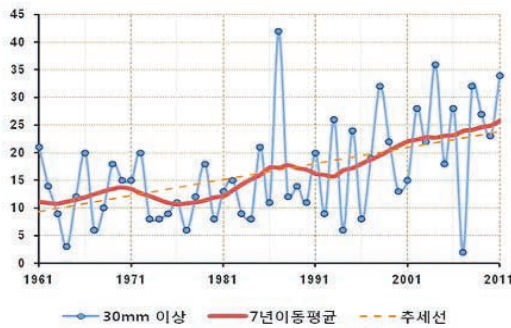


그림 6. 1961년부터 2011년까지 전국 14개 기상관서에 관측된 30mm/h 이상의 집중호우 횟수


1980년대에 60회에서 2011년에는 133회로 급격하게 증가함을 알 수 있다. 이는 기후변화가 진행되면서 강수횟수가 줄어드나 강수강도가 강해져 강수량이 증가한다는 국립기상연구소의 연구결과와 일치한다. 특히 시간 당 30mm 이상의 집중호우가 빈발해지면서 이에 대한 대비가 매우 절실한 시점이라 볼 수 있다.

3. 결론

2011년 올해 여름철에는 장마가 평년보다 일찍 시작하고 일찍 끝났으나 장마 후에도 자주 비가 내려 강

수일수가 많았으며, 국지성 집중호우가 잦아 강수량이 많았다. 잦은 비에 일조시간이 적어 폭염은 감소하였으나 열대야가 자주 나타나기도 하였다. 아울러 최근 시간당 30mm 이상의 국지적인 집중호우 횟수는 지난 30년 동안 증가추세에 있었으며, 2011년에 그 횟수가 급격하게 증가하는 경향을 보였다.

최근의 집중호우 경향에 따라 기상청은 호우특보 발표기준을 2011년에 개정하여 기존의 총 강우량 개념에서 강우강도 개념을 더불어 도입하였고, 단시간에 발달하는 국지성 집중호우에 대응하고자 초단기예보(현재부터 앞으로 3시간까지 상세한 예보를 매시간 발표)를 본격적으로 실시하였다. 또한 기상청은 재해 현장에서 방재담당자나 언론기관에게 특정한 지역에 맞추어진 기상정보와 분석 결과, 예보 및 특보 정보를 바로 확인하고 대응할 수 있는 모바일 재해기상정보 통보서비스를 개발하여 2012년에 본격 운영할 예정이다.

결론적으로 국지성 집중호우가 일상화되고 강우강도가 강해지는 시점에서 집중호우에 대한 사전 방재, 예보, 대응에 대한 총체적인 국가의 기상방재시스템을 면밀히 검토하여 적절하고 효율적인 대처방안을 범국가적 차원에서 시급히 강구하여야 할 것이다. 

참고문헌

1. 기상청, 2011 : 2011년 여름 장마 특성 분석 (보도자료 2011. 8. 9.)
2. 기상청, 2011 : 잦은 집중호우의 긴 여름 -올 여름철(6~8월) 기상특성- (보도자료 2011. 9. 5.)
3. 국립기상연구소, 2011 : 새로운 기후변화 시나리오에 따른 전망 및 영향 (보도자료 2011. 11. 29)