

1. 서론

가뭄은 과잉이 아닌 부족이라는 면에서 다른 기상학적 재해와는 그 성격이 다르다(황석환, 1999). 이러한 특성으로 인해 발생의 정도에 따라 인간의 생존에 매우 치명적이고 광범위한 피해를 유발할 수도 있다. 가뭄은 그 지역의 일반적인 기후와 자연 및 사회여건에 의존하기 때문에 정의를 내리기가 매우 어렵다. 즉, 고비사막에서의 2년간의 강우 부족을 가뭄으로 보기에는 어렵기 때문이다.

일반적으로 간결하면서도 의미 있는 가뭄의 정의는 지속적으로 비정상적인 습윤의 부족상태(Palmer, 1965)이다. 그러나 가뭄의 의미가 일반적으로 이렇게 쓰인다 하더라도 모든 상황에 적용할 수 있는 가뭄의 정의를 찾는다는 것은 매



황 석 환 | 한국건설기술연구원
수문연구실 연구원
(sukany@kict.re.kr)



이 재 형 | 국토해양부
하천운영과 사무관
(#2000@mitm.go.kr)

2008년 유출과 가뭄 현황

우 어려운 일이다. 더욱이 산업의 발달로 인하여 인구가 급증하고 지구의 기상이변이 잦아짐에 따라 과거와 다른 강수와 유출 양상을 보이고 있다. 특히, 연중 유황의 변화가 매우 심하고 강수에 의한 유출량 이외의 대체 수자원이 빈약한 우리나라의 경우 유출량의 부족에 의한 가뭄이 사회전반에 걸쳐 매우 심각한 위협이 될 수 있다.

2008년 한해 우리나라는 강수량의 부족으로 인해 전라남도, 경상남도 등 남부지방을 중심으로 가뭄이 확산되고 있다. 이는 2009년도까지 지속될 수 있다는 기상학적 예측이 나오고 있어 물 부족에 의한 사회 전반적인 피해가 우려되고 있다. 우리나라는 여름철 장마 및 태풍으로 인해 발생한 강수를 저장하여 나머지 기간 동안 필요한 용수를 공급하는 체계를 이루고 있다. 그러나 올해에는 지난 여름철 이후 강수의 부족으로 인해 현재 남부 해안 및 도서 지역을 중심으로 제한급수와 같은 가뭄 피해가 발생하고 있고, 강수량의 부족이 지속될 경우 그 피해가 전국으로 급격히 확산될 조짐을 보이고 있다.

본고에서는 5대강 주요 지점의 유출량자료를 이용하여 2008년 우리나라의 유출현황을 검토하였다. 현재 우리나라 유출량자료의 경우 자료기간 및 일관성 부족 등의 문제로 예년평균과의 비교는 큰 의미를 가질 수 없기 때문에, 2007년 유출과의 비교를 통해 현재 우리나라의 강수현황이 작년과 비교하여 어느 정도의 가뭄 수준인가를 분석하였다. 그러나 본 결과는 2007년 유출량과 비교가능한 8개 주요 지점에 한하여 2008년 12월까지의 잠정 자료를 바탕으로 표본 산정된 결과이므로 실제 전국적인 경향과는 다를 수 있다는 한계를 가지고 있다.

2. 유출현황

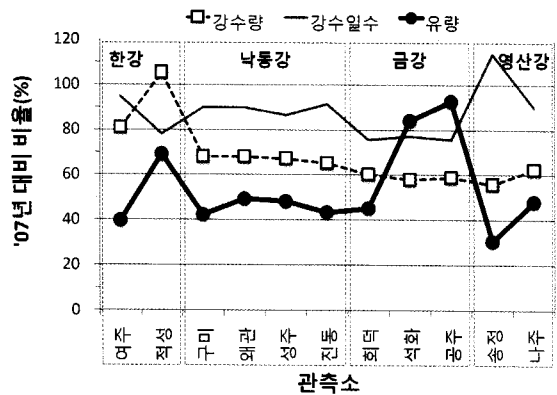
유출량을 이용하여 가뭄을 판단하기 위해서는 강수와 마찬가지로 경향성을 판단할 수 있는 장기간의 유출량 자료가 필요하다. 그러나 현재 우리나라 현실은 장기간의 경향성을 파악할 수 있는 자료를 보유하지 못하고 있기 때문에

유출량을 이용하여 예년대비 정량적인 기쁨의 정도를 파악하거나 전망하기는 어려운 현실이다. 이러한 이유로 올해 유출현황을 검토하기 위하여 국토해양부 관할 8개 관측소의 유량 자료를 이용하여 12월까지의 누가유출량을 산정하고 이를 작년 유량과 비교하였다. 또한 3~5월(봄), 6~8월(여름), 9~11월(가을)로 계절을 구분하여 계절별 유량을 산정한 후 그 결과를 작년 해당기간의 유량과 비교하여 계절별 유출현황을 검토하였다.

2.1 주요 지점별 총유출량 현황

5대강 수계 주요 지점의 2008년 1월부터 12월까지 유량 검토를 통해 올해 우리나라의 유출현황에 대한 검토를 수행하였다. 다음 <표 1>은 전국 주요 지점에 대해 12월까지의 누가 유량 현황 및 예년 대비 누가유량비율을 정리하여 나타낸 것이다. <표 1>의 결과에서 5대강 수계 평균, 강수량은 2007년 대비 68.2% 정도를 보이고 있고 유출량은 53.9% 정도를 보이고 있다. 한강 북쪽에 위치한 임진강수계는 다른 수계에 비해 비교적 2008년 강수량이 많아 2007년 대비 유량비가 69.2%로 상대적으로 큰 편이다. 그러나 낙동강, 영산강, 섬진강에 위치한 관측소의 경우에는 대부분 2007년 누가유량의 50%에

도 미치지 못하는 수준을 나타내고 있으며, 특히 섬진강의 송정 관측소의 경우 30% 정도의 결과를 보이고 있어 올해 유출량이 매우 적었음을 알 수 있다. 금강 수계의 경우 미호천(석화)과 금강 본류(공주)는 2007년에 비해 80% 이상의 유출량을 보이고 있어 다른 수계에 비해 상대적으로 많은 유출량을 나타내었다. 공주지점의 유출량의 비가 상대적으로 작년 대비 크게 차이를 보이지 않는 점은 1월에서 6월까지 공주수위표지점 직하류 교각 보호공 공사로 인한 배수 영향으로 수위가 일부 불안정하였고 미호천의 유출량과 대청댐 방류량이 크게 감소하지 않았던 것이 주요 원인으로 판단된다.



<그림 1> 2007년 대비 주요 관측소별 누가 유출 현황

<표 1> 2007년 대비 주요 관측소별 누가 유출 현황

수계	2007년 대비 강수 및 유출 현황						비고
	2008년 강수량		2008년 강수일수		2008년 유량		
	mm	%	일	%	억 m ³	%	
평균	992.4	68.2	110.1	87.5	34.7	53.9	수계 평균
한강	1,144.6	80.9	107	94.7	61.2	39.8	여주
	1,410.1	105.3	121	78.1	67.8	69.2	적성
낙동강	886.5	68.0	97	89.8	28.0	42.3	구미
	886.5	68.0	97	89.8	39.5	49.4	왜관
	871.0	67.2	95	86.4	37.3	48.3	성주
	827.6	65.2	94	91.3	68.3	43.3	진동
금강	1,054.0	60.2	99	75.6	2.5	45.2	회덕
	888.3	57.9	101	77.1	17.3	84.0	석화
	1,032.5	58.9	99	75.6	27.0	92.6	공주
섬진강	907.5	55.9	184	113.6	20.4	30.6	송정
영산강	1,007.2	62.2	117	90.0	11.9	48.0	나주

* 강수량은 수위관측소 인근 기상청 강수량관측소 평균 자료임

* 적성 유량의 경우 동결로 인하여 12월 10일까지 산정한 결과임

* 공주 유량의 경우 2008년 1월 12일~2008년 6월 17일까지 수위계 하류 교각 보호공 공사로 인한 배수 영향으로 자료가 다소 불안정

2.2 계절별 유출량 현황

주요 지점에 대한 계절별 유출량 현황은 <표 2>와 같다. 계절 구분은 3~5월까지를 봄, 6~8월까지 여름, 9~11월까지를 가을로 구분하였으며, 해당 기간 동안 발생한 유출량의 합을 계절 유출량으로 간주하였다.

봄철 유출량 현황을 살펴보면 지점 평균 2007년 대비 74% 정도를 나타냈고 지점별로 큰 차이를 보였다. 특히 임진강의 적성과 갑천의 회덕은 40% 미만으로 2007년에 비해 유출량이 매우 적었다. 그러나 금강 미호천의 석화와 금강의 공주는 2007년 대비 120% 이상을 보였고, 섬진강의 송정과 영산강의 나주는 2007년과 유사한 수준을 나타냈다.

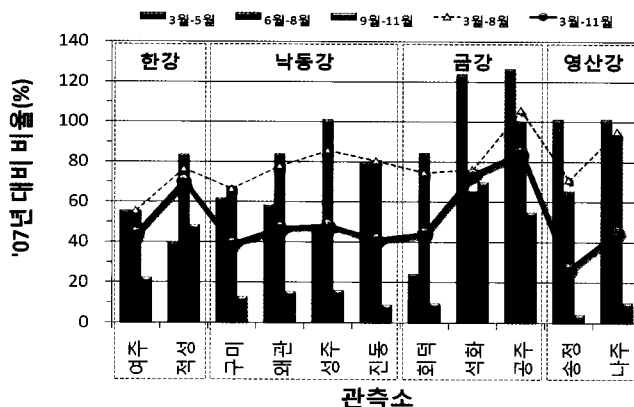
여름철 유출량의 경우는 지점평균 2007년 대비 80% 정도를 나타내었다. 낙동강의 성주와 금강의 공주는 2007년과 비슷한 유출량을 나타냈고 나머지 지점은 2007년에 비해 적은 유출량을 보였다. 특히 남한강의 여주는 2007년 대비 55% 정도를 보였고 금강 미호천의 석화 및 섬진강의 송정은 65% 수준을 나타냈다.

가을철 유출량의 경우는 지점평균 2007년 대비 25% 정도의 매우 적은 유출량을 보이고 있다. 특히 낙동강은 20% 미만, 섬진강과 영산강은 10% 미만의 유출량을 나타내고 있어 그 정도가 매우 심각함을 알 수 있다. 그리고 <그림 2>에서 보듯이 우리

나라 남부지방인 섬진강, 영산강, 낙동강 지역의 경우 가을철 유출량이 다른 계절에 비해 상대적으로 매우 적었음을 알 수 있다.

<그림 3>의 주요 관측소에 대한 2008년 계절별 누가 유출량 현황 및 전체 대비 비율을 보면, 임진강의 적성과 금강 갑천의 회덕은 봄철 유출량의 비율이 상대적으로 작았고, 금강 미호천의 석화지점은 상대적으로 여름철의 유출량 비율이 매우 작았다.

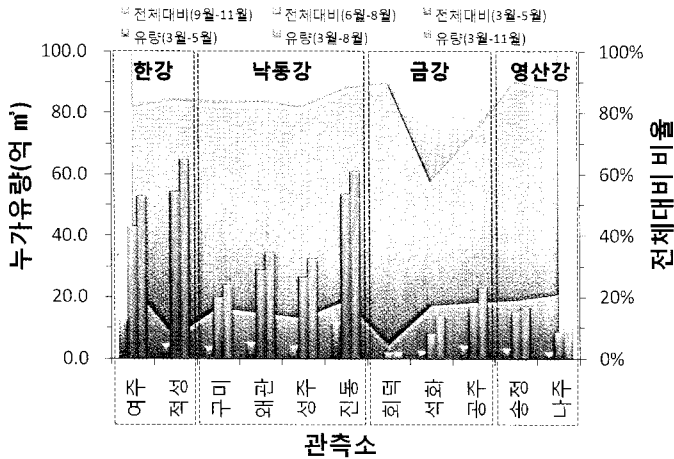
결론적으로, 현재 우리나라 남부지방에서 나타나고 있는 가뭄현상은 봄부터 진행된 강수량 부족으로 인한 지속적인 유출량의 감소 결과가 주요 원인으로 판단되며, 특히 여름철과 가을철의 강수량 부족이 직접적인 원인으로 작용한 것으로 판단된다.



<그림 2> 2008년 주요 관측소 계절별 유출량 현황 및 2007년 대비 비율

<표 2> 2008년 주요 관측소 계절별 유출량 현황 및 2007년 대비 비율

수계	관측소	3월~5월		6월~8월		9월~11월	
		유출량 (억 m³)	2007년 대비 비율(%)	유출량 (억 m³)	2007년 대비 비율(%)	유출량 (억 m³)	2007년 대비 비율(%)
한강	여주	12.5	55.7	55.7	55.4	9.6	22.3
	적성	4.7	39.8	39.8	83.4	10.4	48.4
낙동강	구미	4.0	61.6	61.6	67.5	4.1	12.8
	왜관	5.1	58.1	58.1	83.8	5.7	15.3
	성주	4.3	47.9	47.9	101.0	5.9	16.1
	진동	11.5	79.6	79.6	80.4	7.4	8.9
금강	회덕	0.1	24.2	24.2	84.2	0.2	9.7
	석화	2.4	123.7	123.7	65.1	5.9	69.8
	공주	4.2	126.3	126.3	100.1	6.3	54.6
섬진강	송정	3.2	101.1	101.1	65.3	1.7	4.0
영산강	나주	2.1	101.2	101.2	93.0	1.3	9.9



(그림 3) 2008년 주요 관측소 계절별 누가 유출량 현황 및 전제 대비 비율

3. 결론

지금까지 2007년 대비 2008년 우리나라 주요 지점의 유출 현황 및 계절별 유출 현황을 분석하여 유출량 부족에 의한 가뭄의 심도를 정량적으로 가늠해 보았다. 더불어 이를 통해 현재 우리나라의 남부지방을 중심으로 발생하고 있는 가뭄 상황에 대한 발생 시기 및 원인에 대한 분석을 수행하였다. 검토 결과 얻은 결론은 다음과 같다.

우리나라 남부지방인 낙동강, 영산강, 섬진강에 위치한 관측소의 경우에는 대부분 2007년 누가유출량의 50%에도 미치지 못하는 수준을 나타내고 있으며, 특히 섬진강의 송정 관측소의 경우 30% 정도의 유출량을 보이고 있다. 그리고 우리나라 남부지방인 섬진강, 영산강, 낙동강 지역의 경우 가을철 유출량이 다른 계절에 비해 상대적으로 매우 적었다. 결론적으로, 현재 우리나라 남부지방에서 나타나고 있는 가뭄현상

은 봄부터 진행된 강수량 부족으로 인한 지속적인 유출량의 감소 결과가 주요 원인으로 보이며, 특히 여름철과 가을철의 강수량 부족이 직접적인 원인으로 작용한 것으로 판단된다. 이러한 강수량의 부족으로 인한 유출량 감소 현상은 2009년 전반기에도 지속적으로 나타날 가능성이 있어, 향후 이 지역에서는 가뭄이 장기화 될 경우에 대한 대책의 마련이 시급히 요구된다. 더불어 지속적인 가뭄에 대한 장기적이고 현실적인 대응책이 필요하다.

2008년 11월 30일 기준 주요 댐의 저수량은 50%로 예년보다 11% 정도 낮은 수준을 보이고 있어(한강홍수통제소, 2008), 댐 자체도 가뭄에 대한 완전한 대비책은 되지 못하는 실정이다. 이를 통해 볼 때 가뭄피해 방지를 위해서는 구조적인 대책만으로는 한계가 있다고 보이며, 장기 기후변화 예측의 정확도 향상, 대체 수자원 개발 및 절수 등의 다양한 구조적, 비구조적 대책이 병행 마련되어야 할 것으로 판단된다. ●

참고문헌

- 황석환, 김형수, 원석연, 김중훈(1999), "Tree-Ring으로 재생성된 유출량자료를 이용한 가뭄감시", 대한토목학회논문집, 대한토목학회, 제19권, 2-5호, pp.557-564.
- 한강홍수통제소(2008), 물공급전망, 통권 166호, 2008년 12월호, pp.10-11.
- Palmer, W.C. (1965), Meteorological Drought, U.S. Weather Bureau.