

2001년 가뭄 특성에 관한 비교 연구

A Comparative Study of 2001 Drought Characteristics

김휘린* , 박무종** , 윤용남***

Hwi Rin Kim, Moo Jong Park, Yong Nam Yoon

요 지

최근 40년 동안 한반도에서는 5~8년마다 극심한 가뭄을 경험하였으나 가뭄사상별로 조직적인 조사, 분석이 이루어지지 않아 가뭄별 수문·기상 특성에 대한 연구는 미비하였다. '60년대 이후에 발생한 주요가뭄은 '67-'68년의 호남 및 영남지역에 극심했던 가뭄과 '76-'77년, '81-'82년, '87-'88년의 영남지방가뭄, 그리고 '94-'95년의 영·호남 지역 및 중부 일부지역에서 발생했던 것으로 기록되어 있다. 이들 가뭄기간에 대한 기상학적 특성을 분석하기 위해, 2001년 강수량, 기온, 증발량 및 일조시간 특성을 예년 기상자료와 각각 비교하였다. 또한, 2001년 가뭄은 농번기인 봄철에 피해 정도가 심각했으므로, 예년 봄철(3~5월) 강수량과 비교하여 각 순위를 선정하였다. 뿐만 아니라 연도별 가뭄발생 순위, 연도별 강수량 발생규모, 연강수량 및 3~5월 강수량 발생현황과 연도별 3~5월 강수량 발생규모를 산정하여 2001년 가뭄을 예년 가뭄과 비교 및 특성을 조사 분석하였다.

핵심용어 : 기상학적 특성, 가뭄발생 순위, 강수량 발생 규모, 예년 가뭄과 특성 비교 분석

1. 서론

지난 2001년 3월부터 6월 16일까지 경기·강원·충북·경기북부 등 중부지방과 서남부 해안지역을 중심으로 극심했던 가뭄은 기상관측 이래 최악의 봄가뭄으로 기록되었다. 2001년 가뭄의 진행과정을 보면 2001년 1월과 2월에는 예년에 비해 매우 많은 강설량을 보였으나 3월부터 6월중순까지의 강수량이 지나치게 적어 하천 유출량은 계속 감소하였으며, 6월에는 중부지방과 경기북부지방에서 대부분의 중소하천이 바닥을 드러내기 시작하는 극심한 가뭄을 겪었다. 이로 인한 생활용수의 공급부족으로 2001년 현재 6월 17일 전국 제한급수지역은 86개 시군(381개 읍·면)에 급수인구 304,815명에 달하였으며, 농업용수 부족지역의 수는 44개 시군에 달하는 등 각종 피해가 심각하였다. 이와 같은 심각한 가뭄상황은 예년부터 반복적으로 발생하는 경향을 보인다. 따라서, 본 연구에서는 2001년 가뭄을 포함하여 근년에 발생한 대표적인 가뭄기록을 광범위하게 조사하여 2001년 가뭄과 예년 가뭄을 비교하고 그 특성을 연구하였다. 동시에 2001년 봄 가뭄으로 인한 피해원인을 여러 가지 측면에서 분석하여 장차의 가뭄에 효과적으로 대응할 수 있는 구체적인 실천계획의 수립에 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

* 한국건설기술연구원 수자원연구부 연구원 · E-mail : hrkimi@kict.re.kr

** 한서대학교 토목환경공학과 교수 · E-mail : mjpark@hanseo.ac.kr

*** 고려대학교 사회환경시스템공학과 교수 · E-mail : ynyoon@korea.ac.kr

2. 2001년 기상자료와 수문자료의 분석

2.1 기상자료

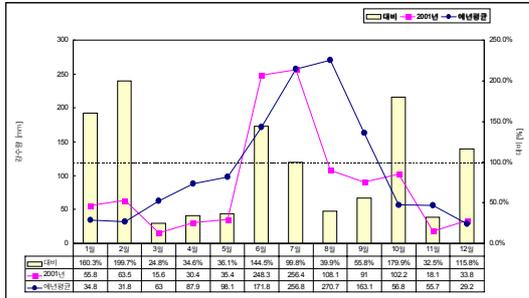


그림 1. 2001년 강수량 특성

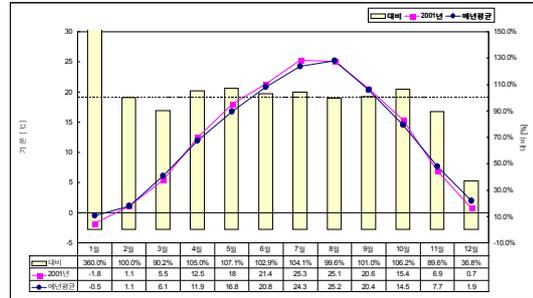


그림 2. 2001년 기온 특성

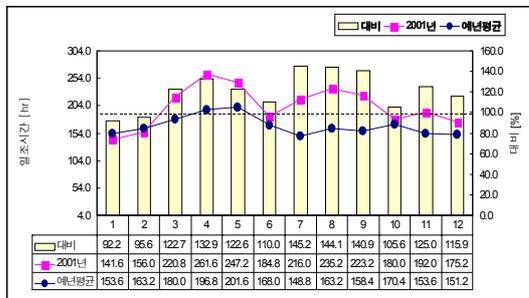


그림 3. 2001년 일조시간 특성

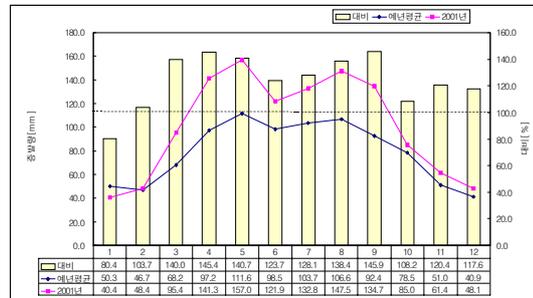


그림 4. 2001년 증발량 특성

2001년 기상청 우량관측소의 전국 월평균 강수량은 83.6mm로 예년평균 76.7mm 대비 109.1%로 연 전체로는 작은 양이 아니지만, 월별로 강수량 편차가 큰 것으로 나타났고(그림 1 참조), 전국적으로 강수량이 평년에 비해 많이 부족하였다. 2001년 전국 평균 기온(12.56°C)은 과거 평균 기온대비(12.52°C) 0.04°C가 높아 강수량의 부족과 더불어 증발량도 크게 발생되어 가뭄피해를 더욱 가중시킨 것으로 판단된다. 2001년 5월 20일 강릉의 최고기온은 35.1°C를 기록하였으며, 울진의 기온 33.9°C와 함께 5월 일최고기온 값을 경신하였다. 또한 인천, 대구 및 부산의 월평균기온이 각각 18.1°C, 20.5°C, 19.0°C로 관측 이래 가장 높은 5월 월평균기온을 기록하는 등, 30개 지점에서 5월 월평균기온 값을 경신하였다. 서울과 추풍령은 각각 19.1°C, 19.3°C로 관측 이래 두 번째로 높은 5월 월평균기온을 기록하였다. 6월 3일 강릉에서는 최고기온 36.1°C를 기록하였으며, 속초(34.2°C), 동해(35.2°C) 등 강원도 영동지방에서 6월 중 관측 이래 가장 높은 기온 분포를 보였다. 이밖에도 울진, 포항, 대구, 춘천, 전주, 인천, 동두천, 수원, 서울에서도 31°C 이상의 기온을 나타냈다. 또한 6월 7일에도 춘천의 낮기온이 36.0°C를 나타내 기상관측 이래 6월 중 최고기온을 기록하였다. 2001년 평균 일조시간은 연평균 6.4시간으로 연평균 일조시간 3.5시간보다 182.8%로 크게 되었으며, 이는 작은 강수량과 동시에 발생하여 가뭄이 발생할 수 있는 충분한 기상조건이었던 것으로 판단된다.

2.2 봄철(3~5월)동안의 강수량 순위

가뭄의 체감피해는 특히 농번기에 크므로 기상청자료를 이용하여 50개 지점에 대하여 3월~5월 최소 강수량 순위를 산정한 결과 35개 지점(70%)에서 2001년 최소 강수량이 1위로 나타났고, 표 2와 같다.

2001년 농번기(3월~5월)에는 전국적으로 가뭄이 극심하여 제주도를 제외한 전국의 강수량이 41.2mm(속초)~116.8mm(남해)에 불과하였고(표 2 참조), 서귀포, 울릉도, 남원을 제외한 전국의 강수량은 평년보다 110~310mm가 적어 평년의 50%미만이였다. 특히 서울경기도·충청도 및 경북 북부 일부지역의 3월~5월 강수량은 25~60mm로 평년의 20~30%에 불과하여 가뭄이 가장 심하였다. 2001년 3월~5월 강수량은 기상청

의 전국 72개 관측 지점 중 인천과 부산을 비롯한 48개 지점에서 강수량 최소 순위 1위를 기록하였고, 서울 등 9개 지점에서 2위, 6개 지점에서 3위를 기록하여 1904년 기상관측 시작 이래 최소 수준으로, 최악의 가뭄이 되었다.

표 1. 기상청 지점별 과거 3-5월 강수량 순위 (단위 : mm)

지점번호	지점명	1위		2위		3위		4위		5위	
		연도	강수량								
090	속초	2001	41.2	1968	64.8	1970	74.5	2000	103.1	1988	103.6
095	철원	2001	31.8	2000	130.2	1995	132.3	1988	137.7	1991	142.0
100	대관령	2001	121.5	1986	133.1	2000	141.2	1978	147.6	1988	154.8
101	춘천	2001	34.5	1970	78.1	2000	109.7	1968	111.0	1976	112.4
105	강릉	1968	60.5	2001	64.2	1928	65.6	1932	66.1	1949	67.5
108	서울	1965	38.8	2001	46.9	1910	71.4	1950	87.9	1984	88.4
112	인천	2001	37.7	1965	50.9	1978	71.9	1950	79.2	1970	89.3
119	수원	2001	41.8	2000	67.2	1978	68.9	1965	72.1	1970	99.7
129	서산	2001	49.2	1978	77.6	2000	103.9	1993	121.8	1976	127.6
130	울진	2001	32.6	1986	95.9	1978	99.4	1981	109.3	2000	117.1
131	청주	2001	38.3	1978	90.7	1981	92.0	2000	108.6	1976	119.5
133	대전	2001	66.6	1981	94.6	1978	100.7	1976	139.8	2000	139.9
135	추풍령	2001	65.4	2000	95.5	1981	100.1	1978	108.5	1989	110.9
138	포항	1981	90.0	1978	106.9	2001	109.9	1968	119.8	1962	123.2
140	군산	2001	48.0	1978	74.7	2000	82.7	1981	103.3	1989	132.3
143	대구	1955	76.2	1978	79.4	2001	85.5	1981	88.0	1962	89.7
146	전주	2001	72.7	1978	92.4	1940	107.7	1944	110.9	2000	112.1
152	울산	2001	88.0	1978	123.0	1981	128.3	1962	150.9	1968	161.4
156	광주	1939	44.3	1978	64.8	1955	71.9	2000	83.9	2001	90.0
159	부산	2001	99.9	1940	128.7	1978	133.8	1922	158.2	1981	159.5
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
262	고흥	1978	97.8	2001	99.0	2000	129.5	1981	158.1	1989	167.8
272	영주	2001	46.2	1978	110.0	1986	113.4	1976	117.9	1981	119.9
273	점촌	2001	42.4	1981	95.0	1976	119.9	1978	122.0	2000	127.5
277	영덕	2001	39.0	1981	80.8	2000	117.3	1988	122.7	1982	126.6
278	의성	2001	30.6	1981	84.0	1978	87.6	2000	130.0	1988	133.0
279	구미	2001	56.0	1981	76.1	1978	94.4	2000	108.5	1982	119.9
294	거제	2001	142.0	1981	154.6	1978	166.8	2000	200.9	1989	206.0
295	남해	1978	116.8	2001	159.5	1989	164.3	1981	175.9	2000	198.5

2.3 저수지 유입량 및 저수량 조사

저수지 유입량 및 저수량은 과거 자료가 15년이상 확보된 수계별 6개댐에 대하여 조사 분석하였다. 실제 가뭄시 가장 중요한 저수량의 경우 과거 연평균 대비 충주댐 72.0%, 섬진강댐 74.0%, 대청댐 76.4%, 남강댐 121.8%, 안동댐 72.0%, 소양강댐 82.7%로 전체 평균 약 75%로 조사되었다. 유입량의 경우 과거 연평균 대비 충주댐 43.1%, 섬진댐 68.1%, 대청댐 58.9%, 남강댐 83.1%, 안동댐 57.2%, 소양강댐 65.8%로 평균 저수량보다 10%적은 약 65% 내외였다.

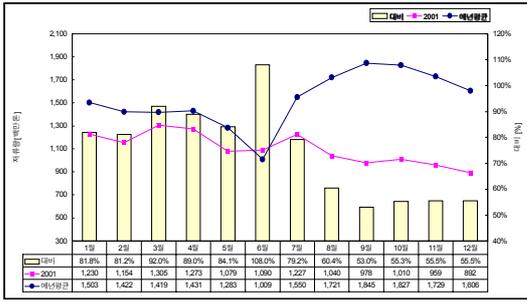


그림 5. 충주댐의 저수량 대비

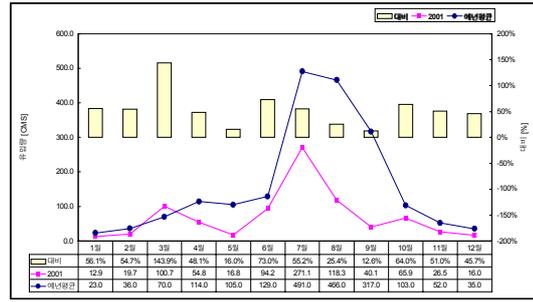


그림 6. 충주댐의 유입량 대비

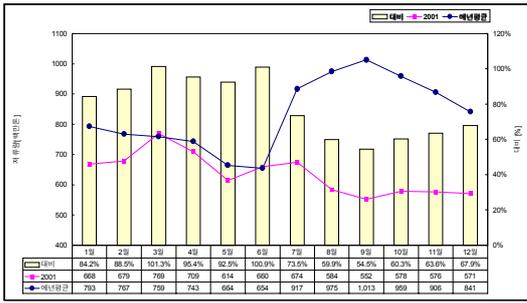


그림 7. 대청댐의 저수량 대비

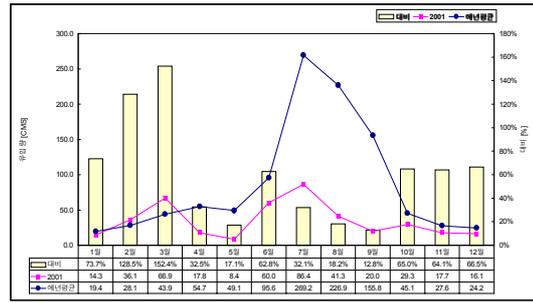


그림 8. 대청댐의 유입량 대비

2.4 연도별 수문 특성 분석

95개 이수단위구역의 강수량을 면적가중치를 적용하여 평균강수량을 산정하였다. 이때 연강수량이 적은 순서로 정리하면 그림 9와 같이 7년~8년 주기로 가뭄이 발생함을 알 수 있었다. 연강수량을 기준으로 가뭄 발생연도를 보면 2001년은 36년간의 연강수량 기록을 기준으로 7위를 기록하고 있다.

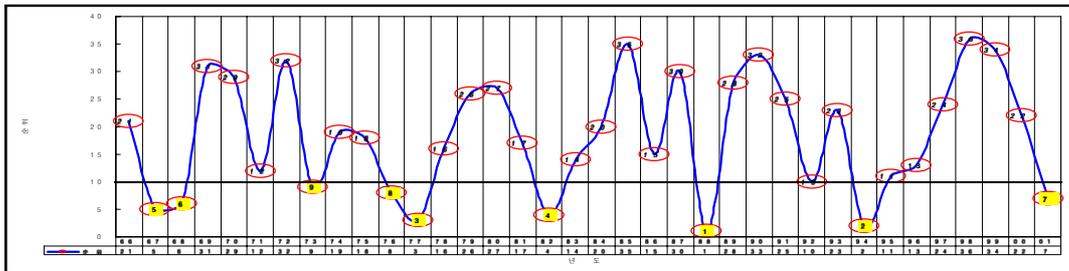


그림 9. 연도별 가뭄발생 순위

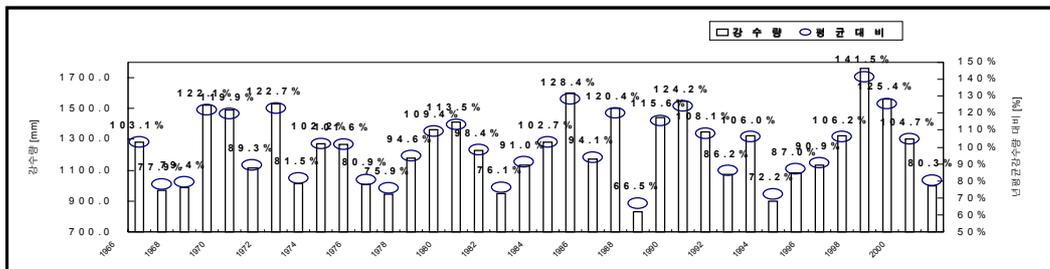


그림 10 연도별 강수량 발생규모

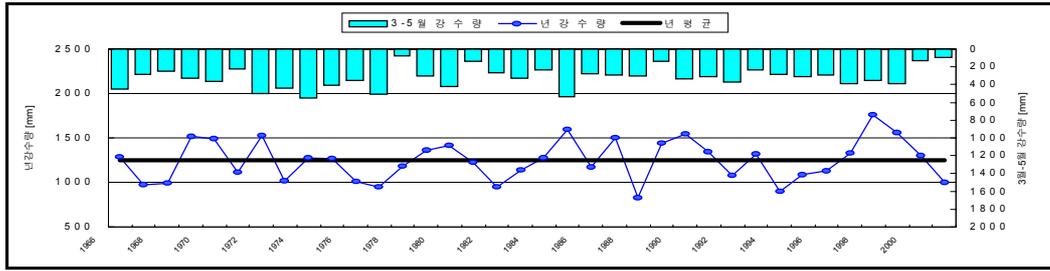


그림 11. 연강수량 및 3~5월 강수량 발생현황

또한, 1994년, 1988년, 1982년, 1977년, 1968년, 1967년의 가뭄도 그림 10에서 분명히 나타나고 있으면 2001년의 경우도 가뭄이 발생한 기간이었음을 파악할 수 있다.

F

3. 결론

- 2001년의 가뭄은 주로 3월~6월중에 발생한 것으로 조사되었으며 2001년의 연강수량은 그림 9에서 보는 바와 같이 그 발생규모가 7번째로 작은 값을 기록하였으나, 3~5월 강수량의 발생규모는 그림 11에서 보는 바와 같이 2번째로 작은 값으로 나타났다. 지난 36년간의 95개 이수단위구역의 평균 강수량은 1245.9mm이며, 2001년의 강수량 1001.0mm는 평균 강수량 대비 80.3%로 적은 강수량이었으며, 특히 봄철동안의 적은 강수량이 가뭄의 주 원인이었다.
- 2001년 전국 평균 기온의 경우 과거 평균 기온과 대비해 0.04℃가 높아 증발량이 크게 발생되어 가뭄피해를 가중시킨 것으로 사료된다.
- 2001년 평균 일조시간 역시 예년 평균일조시간 3.5시간보다 182.8% 큰 것으로 나타났다. 이러한 평균 일조시간의 증가와 적은 강수량이 동시에 발생하여 가뭄이 발생할 수 있는 충분한 기상조건 상태를 만든 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 건설교통부 (1995). 가뭄기록조사 보고서.
2. 윤용남 (1998) 공업수문학, 청문각.
3. 건설교통부 (2000). 수자원장기종합계획보고서.
4. 한국수자원공사 (1998). 수자원자료 및 시설DB구축.
5. 한국수자원공사 (2000). 다목적댐 운영 실무편람.