

## 2001년 가뭄 현황 및 물부족 대책

장석환 (대전대학교 토목공학과 조교수)

유동훈 (이주대학교 토목설계공학과 교수)

### 1. 서론

옛부터 우리나라는 삼재(三災)라 하여 풍해, 홍수해, 한해로 구분할만큼 홍수해 뿐만 아니라 가뭄에 의한 피해도 컸다는 것을 알 수 있다. 특히 올해는 지난 초여름까지 전국적으로 극심한 가뭄에 시달린 바 있다. 올 봄 전국 대부분 지역의 강수량이 지난 겨울보다 적었던 것으로 나타났는데 이는 통상적으로 봄철 3, 4, 5월 강수량이 겨울철 12, 1, 2월의 2, 3배에 달하는 것에 비교하면 이례적이라 할 수 있다. 그 원인은 최근 엘니뇨나 라니냐 등 기상이변에서 오는 결과로 중국 내륙의 고기압이 원인이라고 분석되고 있다. 올 봄 극심한 황사와 최악의 가뭄은 중국 북서 내륙의 사막화가 큰 영향을 주었으며 북쪽의 고기압이 강하게 발달하여 남쪽의 저기압이 북상하지 못하는 현상으로 이 현상이 매년 계속될 가능성이 있다는 경고가 나왔다. 이런 영향으로 올 봄 강수량은 경기북부 지역의 경우 평년보다 132mm 떨어진 222mm, 저수율은 평년에 비해 21%나 감소한 52%밖에 되지 않아 많은 사람들을 걱정시킨 바 있다.

북한도 가뭄은 마찬가지이고 '왕 가뭄'이라는 표현까지 쓸 정도로 오히려 가뭄의 상황이 남한보다 훨씬 심각했다고 한다. 하지만 가뭄 극복을 위한 별다른 노력을 할 수 없는 상황이고, 북한 농업성에 따르면 전국적으로 가뭄피해 면적이 수십만 정보에 감자와 밀, 보리, 옥수수의 80~90%가 말라죽은 것으로 알려졌다.

우리나라는 물 사용량의 40%이상을 하천수에 의존하기 때문에 거의 모든 용수를 담수해야만 안심할 수 있고 이에 따라 약간의 가뭄에도 쉽게 물부족을 초래하는 구조적인 문제점을 안고 있다. 이와 같이 급변 가뭄으로 인해 수자원 확보의 중요성을 새삼 깨달을 뿐 아니라 가뭄에 대한 이해와 물 공급 안전도를 위한 적극적인 대책이 필요하다고 사료되며 이에 2001년 가뭄의 전국실태와 대책을 검토해 보고자 한다.

### 2. 가뭄의 정의 및 기상학적 원인

가뭄은 어떤 지역의 작물 성장이나 물 공급에 영향을 줄 정도로 물수지에 심각한 불균형을 초래하는, 비정상적인 건조한 날씨가 아주 오랫동안 지속되는 상태를 말한다. 가뭄의 정도는 수분 부족 정도, 기간 그리고 가뭄 피해 지역의 크기 등으로 판단한다. 예를 들면, Bates(1935)는 연강수량이 평년 값의 40%~60%이하일 때 가뭄이라 정의했고, 기후학적으로 연강수량이 기후값의 57%이하이면 심한 가뭄으로 분류한다.

일반적으로 가뭄을 강수량의 부족만으로 일어난 건조한 기간으로 이해하고 있으나, 이에 대한 설명은 관계 전문 분야에 따라서 여러 가지로 해석을 달리하고 있다. 가뭄을 각 분야별 관점에서 구분해 보면 다음과 같은 기준으로 정의할 수 있다.

먼저 주어진 강수량이나 무강수 계속일로 정의하는

기상학적 가뭄과 월별 또는 연별 평균치와 해당 연도의 강수량과의 백분율로 정의하는 기후학적 가뭄, 그리고 기온, 바람 및 습도 등에 의해 정의하는 대기 가뭄과 농작물의 생육에 직접 관계되는 토양 수분에 의해 정의하는 농업 가뭄, 하천, 저수지, 지하수 등의 수위에 중점을 두고 생활용수나 농업용수 등의 부족량으로 정의하는 수문 가뭄 등의 다섯 가지로 구분할 수 있다.

우리나라 가뭄은 일반적으로 초여름과 여름의 강수량 부족이 주원인이다. 그러므로 강수부족에 직접적인 지배 요인인 우리나라 주위의 기압 배치를 살펴보면, 북태평양 고기압이 강하게 발달하였거나 오호츠크 고기압의 세력이 강하여 중심이 남쪽으로 기울어져 우리나라가 그 세력권 내에 들면서 장마 전선이 북상하지 못할 때가 많다. 이와 같이 북태평양과 오호츠크 고기압이 이상 발달을 하여 장마 전선이 우리나라 부근에 형성되지 못하면, 중국으로부터 이동해 오는 저기압의 진로를 막을 뿐만 아니라, 몬순 발달을 억제하게 되므로 가뭄이 계속하게 된다. 이상 기압 배치의 직접적인 원인은 해수면 온도 분포 상태의 변화라고 생각되고 있으며, 간접적인 원인으로서는 태양 에너지의 변동, 즉 태양 흑점 수의 변동이라 추정하고 있다. 지구대기의 상태와 운동은 태양 복사 에너지에 의해 결정적으로 지배되고 있으며, 태양 흑점 수와 가뭄의 발생 빈도 사이에는 상당히 높은 통계적 상관 관계가 있다고 알려져 있다.

최근 가뭄에 관한 연구들은 기후 변동의 관점에서 대기순환을 분석하여 대규모 가뭄의 원인을 밝히는 추세이다. Tronberth는 대규모 기후시스템의 상호작용에 의한 가뭄유발과정을 연구함으로써 가뭄의 메커니즘을 밝히고자 하였다. 가뭄은 한 가지 원인에 의해 일어나는 것이 아니며, 상호 연관성 있는 여러 가지 요인이 복합적으로 작용하고 있으나 이에 대해서는 아직도 충분히 설명하고 있지는 못하고 있는 실정이다. 몇 가지 가능한 물리적인 메커니즘은 엘니뇨/남방진동(ENSO)과 산업화로 인한 이산화탄소(CO)의 증가로 약 3°C정도 지구 기온의 상승과 지구 온난화에 의한 극지의 해빙으로 해수면이 65cm 이상 상승해서

상승된 해수면과 대기의 상호 작용, 토양 수분의 감소로 건조해진 대륙과 대기의 상호 작용, 그리고 기후시스템의 비선형적 형태의 결과로 보는 기상학자들이 많다. 즉 가뭄은 자연에 내재해 있는 기후 변화의 한 현상이라는 시각에서 많은 연구 결과들이 발표되고 있다. 기후 변화 시나리오에서도 온실 기체에 의한 지구 온난화의 영향으로 가뭄 현상이 더 빈번하게 일어날 것이라고 예견하고 있다.

우리나라는 호우가 빈번할 뿐만 아니라, 농사 적기에 비가 오지 않는다면 연 강수량의 변동이 심해 가뭄도 자주 발생하였다. 전국적인 발생은 비교적 드문 편이나 지역적인 발생은 상당히 잦다. 삼국 시대에는 고구려 13회, 백제 27회, 신라 59회의 가뭄이, 고려 시대에는 36회, 조선시대에는 99회의 역사적 기록이 남아 있다. 이들의 대부분은 5월부터 8월까지 여름철 발생이 대부분이나 특히 고려 충렬왕 때 1333년 5월부터 1334년 4월까지 거의 1년 동안 비가 오지 않았다는 기록이 있다. 20세기에 들어 가장 적은 연평균 강수량은 1939년의 809mm이고, 1959년, 1968년, 1978년, 1982년, 1988년, 1994년이 6대 가뭄으로 파악되고 있다. 연속 가뭄으로는 1927~29년, 1937~39년, 1942~44년, 1967~68년, 1977~78년, 1981~82년, 1994~95년 등 약 10년에 한 번 꼴로 발생하고 있다고 한다.

### 3. 2001년 봄 가뭄 현황

올해 가뭄은 지난해 겨울 강설량보다 오히려 적었던 것으로 나타났다. 통상 3~5월의 봄철 강수량은 겨울철 12~2월까지의 2~3배에 달하는 것에 비추보면 매우 이례적인 현상이라고 볼 수 있다.

기상청에 따르면 전국 73개 기상관측 지점 가운데 93.2%인 68개 지역에서 봄철 강수량이 지난해 겨울보다 적었다. 겨울 대비 봄 강수량을 지역별로 보면 충주 21.3%, 동두천 23.4%, 이천 25.2%, 군산 26.5%, 부안 30.7%, 춘천 41.2%, 안동 46.4%이다.

서울의 경우 평년(최근 30년간 평균)의 봄 강수량은 225.1mm로 겨울 강수량 70.1mm의 세 배가 넘

지만, 올 봄은 46.9mm로 겨울철 112.1mm의 41.8%에 불과했다. 이처럼 서울의 봄철 강수량이 겨울보다 적었던 해는 1907년 기상관측 이래 48, 50, 64, 76년 등 네 차례뿐이다.

2001년 6월 9일까지 농촌개발국에서 조사한 자료에 의하면 표 1, 2에서와 같이 금년강수량은 약 220mm로 평년의 384mm의 60%에 못 미치는 강수량이며 저수율도 평년 73% 대비 52%로 20% 이상을 밀돌고 있는 것으로 조사되었다.

최근의 기왕 강수에 대하여 극심한 가뭄현상을 보이고 있는 금년 가뭄은 기상청자료에서도 표 3, 4에서 알 수 있듯이 서울의 3월 1일부터 6월 11일까지의 자료를 살펴보면 30년 평균치인 평년 강수량이 261mm인데 비하여 금년에는 47mm까지의 평년의 18% 정도에 해당되고 작년의 112.9mm에 비하여도 44% 밖에 미치지 못하고 있는 실정이다. 인천 및 경기도도 역시 평년 대비 17% 정도에 그치고 작년대비에도 50%가 못 미치는 극심한 빈우현상을 보였다. 강원도 지역은 철원지역이 6월 11일까지 평년의 16%에 해당하는 39.6mm의 강수량으로 강원도 지역 중에서 가장 용수확보에 어려움을 겪었다고 볼 수 있다. 그 외 강원도 다른 지역도 울릉도를 제외하고는 평년 대비 50%를 훨씬 못 미치는 것을 알 수 있다.

충청도 역시 충주, 서산, 청주 등지에서 평년대비 10%~18%의 낮은 강수량으로 가뭄을 당하고 있었고 특히 충주는 올해 24.9mm로서 평년 244.9mm에 비해 무려 220mm나 적게 비가 왔을 뿐 아니라 평년대

비 10%로 전국 최고의 빈우현상을 나타냈다. 그에 따라 서산이나 청주도 18%, 15%의 비율로 올해 가뭄은 충청권에서도 상당한 피해를 입혔다고 추측된다.

경상도 지역은 울진, 안동 지역이 45.6mm와 36.1mm의 강수량으로 평년대비 각각 19%, 15%로 극심한 가뭄에 시달렸으며 역시 다른 지역도 50%미만의 강수량을 기록했다. 전라도는 군산이 49.2mm의 강수량으로 평년 266.5mm 대비 18%의 낮은 강수량을 보이고 있다. 제주도 지역은 지형적 특성에 의해서 197.1mm의 강우가 내려 타 지역에 비해 비교적 많은 양이 내렸으나 이 역시 평년 대비 66%로 가뭄에 의한 용수확보의 심각성은 비슷하다고 할 수 있다.

올 봄 가뭄의 특징 중 하나는 같은 지역 내에서도 극심한 편차를 보인 국지성 가뭄의 성격이 강하다고 할 수 있다. 이는 최근 국지성 호우와 연계해서 볼 때 이 같은 현상은 앞으로도 빈번해 질 것으로 추측된다.

표 4에 나타나 있듯이 기상관측소 73개소에서 1월 1일부터 6월 10일까지의 최소 강수량 순위를 살펴보면 기왕의 사상에서도 2001년의 강우사상이 무려 18개가 1위를 차지해 25%의 점유율을 나타낸다. 또한 2001년의 강수량이 최소 순위로 2위가 17개로 역시 24%이고 3위는 11개소로 약 15%를 차지한다. 올해 가뭄의 정도를 보면 기왕의 강우사상으로부터 최소 1, 2위를 합치면 48%이고, 1, 2, 3위를 합치면 63%로 올해 역사적으로도 극심한 가뭄현상이 보여진다. 이렇게 많은 관측소가 관측사상 최소의 강수량이 올해 집중되었다는 것은 특이할 만 하며 갈수 해석이나 빈

표 1. 2001년 6월까지의 강수량

(농촌개발국 자료, 단위 : mm)

년도	월	1	2	3	4	5	6.8 까지	6.9 이후	7	8	9	10	11	12	합계
	금년		63	66	17	33	40	3							
평년		39	45	62	104	100	34	122	257	230	159	63	59	31	1,305

표 2. 2001년 6월 8일까지의 저수율 현황

(농촌개발국 자료, 단위 : mm)

년도	월	전국	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남
	금년	6.9	52	48	36	46	36	50	65	57
6.6		56	50	39	49	42	53	68	61	66
평년		73	65	63	66	66	72	81	77	85

도분석에도 앞으로 많은 연구가 필요하다고 하겠다.

또한 표 5에서 보면 1월 1일부터 6월 11일까지 162일 동안 무강수 일수를 살펴보면 안동, 의성이 138일, 양평, 이천 등이 137일, 구미 136일, 서울이 130일, 강화가 131일, 동두천이 129일 등으로 전국 모든 관측소가 100일을 넘긴 상태였다. 특히 이 때 북한지역은 중강 152일, 신계 147일, 함흥 145일, 남포 144일, 사리원 142일, 개성 141일, 신의주 140일 등으로 남한 지역보다 훨씬 극심했다는 걸 알 수 있다.

이처럼 올 봄의 가뭄과 연계해서 부족한 용수 확보가 가장 시급한 관건이 될 것이며 이러한 현상은 가뭄과 홍수가 한꺼번에 올 수 있는 가능성이 한층 많아지고 적절한 수자원의 확보와 균형적 물수지 분석이 시급한 실정이다.

#### 4. 결론

최근 기상이변 및 국지성, 계절라성 호우로 극심한 침수피해가 몇년 동안 계속되어 왔다. 그 과정에서 치

수에만 역량을 집중해서 재해방지대책을 세워 왔지만, 가뭄이나 수자원확보에 상대적으로 소홀하였음을 인정하지 않을 수 없다. 최근 지구의 온난화현상과 해수면의 상승 등 여러 가지 원인에 의해 심한 가뭄과 홍수가 빈번하게 발생하고 있다. 따라서 수자원확보와 홍수조절, 즉 이수과 치수는 상호보완 및 동전의 양면과 같으며 이수과 치수정책은 서로 불가분의 관계라 할 수 있다.

우리는 과거의 물 풍족 시대에서 물을 경제자원으로서 개발하고 아껴야 할 물 부족 시대에 살고 있음을 인식할 필요가 있고 앞으로 21세기에는 용수수요의 대량화와 하천환경의 악화로 물 수요와 공급의 시간적·공간적 불균형을 더욱 심화시킬 것이며 수자원 개발 여건에서 현저한 변화가 예상된다. 따라서 이러한 수자원개발의 현안문제를 해소하고 사회·경제적 여건변화와 앞으로 예상되는 기상이변에 효과적으로 대처할 수 있는 수자원계획을 수립하여야 할 것이다. 또한 지난 시절의 가뭄은 주로 농업용수의 부족등으로 모내기 등으로 농작물의 피해가 가장 컸으나 최근

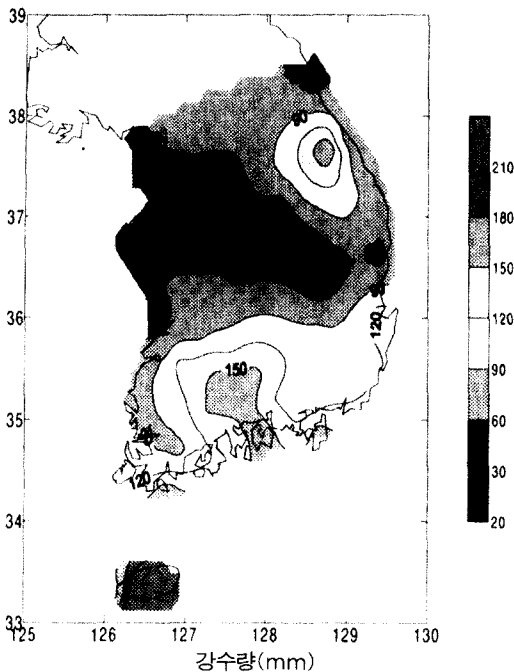


그림 1. 2001. 3. 1~6. 11의 강수량

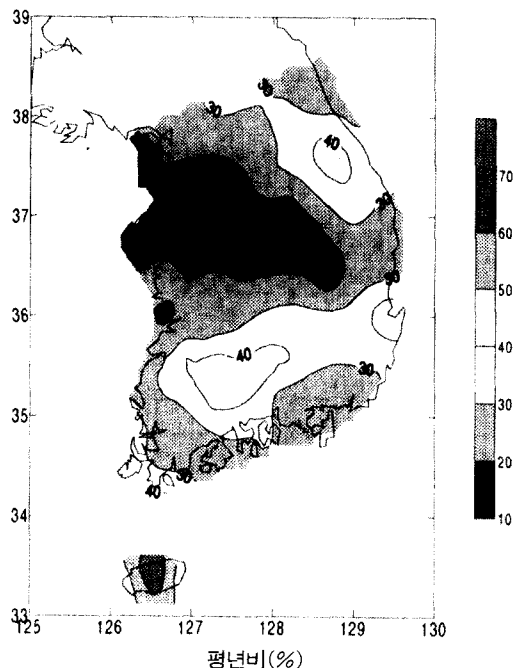


그림 2. 평년대비 2001년 강수량 비율

표 3. 2001년 3월~6월 강수량

기상대 2001. 6. 12. (단위 : mm)

지역	구분	지명	평년 (30년 평균)	금년 (2001년)	작년 (2000년)	평년대비		작년대비	
						차	비율(%)	차	비율(%)
서울·경기도		서울	278.8	55.2	112.9	-223.6	20	-57.7	49
		인천	247.5	50.0	95.2	-197.5	20	-45.2	53
		수원	272.4	43.1	83.5	-229.3	16	-40.4	52
		**동두천**	-	86.4	108.3	-	-	-21.9	80
		**백령도**	-	32.7	x	-	-	-	-
강원도		속초	264.6	55.1	115.7	-209.5	21	-60.6	48
		철원	256.6	83.7	151.5	-172.9	33	-67.8	55
		대관령	362.1	185.9	156.7	-176.2	51	29.2	119
		춘천	257.2	71.2	123.9	-186.0	28	-52.7	57
		강릉	286.5	92.6	111.3	-193.9	32	-18.7	83
		원주	279.3	83.6	154.2	-195.7	30	-70.6	54
		울릉도	280.8	144.1	159.8	-136.7	51	-15.7	90
		**동해**	-	70.3	126.6	-	-	-56.3	56
	*영월*	-	91.7	149.9	-	-	-58.2	61	
충청도		충주	262.3	25.9	186.0	-236.4	10	-160.1	14
		서산	285.4	50.5	105.5	-234.9	18	-55.0	48
		청주	269.9	38.8	123.6	-231.1	14	-84.8	31
		대전	314.4	68.5	199.0	-245.9	22	-130.5	34
		추풍령	285.9	73.8	136.1	-212.1	26	-62.3	54
경상도		울진	257.4	61.0	121.4	-196.4	24	-60.4	50
		안동	264.1	44.0	137.1	-220.1	17	-93.1	32
		포항	279.6	135.8	141.5	-143.8	49	-5.7	96
		대구	262.9	96.2	132.9	-166.7	37	-36.7	72
		울산	363.1	111.6	173.2	-251.5	31	-61.6	64
		마산	447.2	99.4	181.7	-347.8	22	-82.3	55
		부산	484.7	123.5	194.9	-361.2	25	-71.4	63
		통영	473.2	122.2	206.9	-351.0	26	-84.7	59
		진주	441.4	117.0	156.1	-324.4	27	-39.1	75
전라도		군산	284.7	53.0	221.7	-231.7	19	-168.7	24
		전주	312.7	81.8	348.9	-230.9	26	-267.1	23
		광주	331.6	103.5	132.1	-228.1	31	-28.6	78
		목포	293.7	95.5	104.3	-198.2	33	-8.8	92
		여수	448.7	124.5	167.2	-324.2	28	-42.7	74
		완도	443.2	169.3	221.5	-273.9	38	-52.2	76
		**흑산도**	-	90.6	90.2	-	-	0.4	100
제주도		제주	327.7	229.3	152.2	-98.4	70	77.1	151
		제주고층	334.8	137.0	163.1	-197.8	41	-26.1	84
		서귀포	628.7	402.2	327.4	-226.5	64	74.8	123

\* 평년값이 없는 지역은 최근에 기상대가 설치된 곳임.

표 4. 최소강수량 순위 (2001. 3. 1~6. 17)

기상대 (단위 : mm)

지 점	1위		2위		3위		평 년(30년평균)	창설년도(년.월)
	강수량	년도	강수량	년도	강수량	년도		
속 초	55.1	2001	82.2	1968	89.9	1970	264.6	1968.01
철 원	83.7	2001	151.5	2000	155.8	1995	256.6	1988.01
동두천	86.4	2001	108.3	2000	300.6	1999	-	1998.02
대관령	156.7	2000	163.8	1994	180.7	1978	362.1	1971.07
춘 천	71.2	2001	108.4	1970	123.9	2000	257.2	1966.01
백령도	32.7	2001				-	2001.01	
강 릉	92.6	2001	98.5	1968	111.3	2000	286.5	1911.01
동 해	67.4	1994	70.3	2001	126.6	2000	-	1992.05
서 울	55.2	2001	61.6	1965	91.8	1917	278.8	1907.10
인 천	50.0	2001	59.2	1965	89.8	1908	247.5	1904.04
원 주	83.6	2001	147.2	1995	152.7	1972	279.3	1971.09
울릉도	143.3	1965	144.1	2001	147.3	1952	280.8	1938.08
수 원	43.1	2001	83.5	2000	113.3	1978	272.4	1964.01
영 월	91.7	2001	149.9	2000	172.9	1995	-	1995.01
충 주	25.9	2001	129.0	1995	148.8	1981	262.3	1971.01
서 산	50.5	2001	105.5	2000	106.2	1978	285.4	1968.01
울 진	61.0	2001	107.0	1971	121.4	2000	257.4	1971.01
청 주	38.8	2001	113.9	1981	123.6	2000	269.9	1967.01
대 전	68.5	2001	128.3	1981	178.8	1995	314.4	1969.01
추풍령	73.8	2001	129.6	1981	136.1	2000	285.9	1935.09
안 동	44.0	2001	137.1	2000	167.6	1992	264.1	1982.04
포 향	135.8	2001	137.9	1981	139.7	1962	279.6	1943.01
군 산	53.0	2001	146.4	1981	175.2	1968	284.7	1968.01
대 구	96.2	2001	113.8	1955	119.3	1962	262.9	1907.01
전 주	81.8	2001	137.9	1940	144.7	1944	312.7	1918.05
울 산	111.6	2001	173.2	2000	182.8	1981	363.1	1931.07
마 산	99.4	2001	181.7	2000	361.0	1988	447.2	1985.07
광 주	95.7	1955	103.5	2001	111.3	1944	331.6	1938.10
부 산	123.5	2001	186.6	1922	194.9	2000	484.7	1904.04
통 영	122.2	2001	191.6	1981	206.9	2000	473.2	1967.01
목 포	95.5	2001	101.2	1940	104.3	2000	293.7	1904.04
여 수	124.5	2001	154.2	1955	167.2	2000	448.7	1942.04
흑산도	90.2	2000	90.6	2001	290.9	1997	-	1997.01
완 도	169.3	2001	196.5	1972	211.5	1978	443.2	1983.01
제 주	78.8	1929	103.8	1978	123.0	1940	327.7	1923.05
제주고	137.0	2001	163.1	2000	223.1	1989	334.8	1988.05
서귀포	313.5	1978	327.4	2000	395.7	1984	628.7	1961.01
진 주	117.0	2001	156.1	2000	205.6	1978	441.4	1969.03

표 5. 2001년 무강수일수

기상청자료 (단위: 일)

무강수 일수				북한지역 무강수일수	
지점명	1월~6월 11일(162일)	지점명	1월~6월 11일(162일)	지점명	1월~6월 11일(162일)
양 평	137	대 전	130	중 강	152
영 덕	137	밀 양	135	수 풍	141
안 동	138	서 울	130	신 의 주	140
영 주	136	원 주	130	함 흥	145
의 성	138	합 천	135	안 주	141
이 천	137	거 제	131	양 덕	142
홍 천	135	산 청	130	남 포	144
문 경	133	거 창	130	사 리 원	142
인 천	133	대 구	133	개 성	141
춘 양	134	울 산	130	신 계	147
강 화	131	남 해	130	용 연	138
구 미	136	마 산	131	청 진	138
영 천	138	진 주	130	장 전	138
울 진	135	충 주	130	원 산	137

들어 식수나 공업용수 등 도시용수의 부족으로 점차 확대되면서 급수제한이나 단수 등으로 사회적인 문제 뿐 아니라 하천 원수를 둘러싸고 상·하류 지역간 이기주의나 지역간 갈등으로 많은 문제점과 함께 수자원 정책에도 어려움을 낳고 있다.

본 고에서 살펴본 2001년 가뭄의 특징은 같은 지역 내에서도 극심한 편차를 보인 국지성 가뭄의 성격과 함께 많은 관측소가 관측사상 최소의 강수량 1, 2, 3위가 63%나 올해 집중되었다는 것이다. 또한 북한 지역은 1월부터 6월까지 중강 152일, 신계 147일, 함흥 145일 등 무강수 일수가 남한 지역보다 많게 나타났으며 이에 따라 가뭄도 훨씬 극심했다는 걸 추측할 수 있다. 이러한 결과로 올 봄의 가뭄과 연계해서 부족한 용수 확보가 가장 시급한 관건이 될 것이며 이러한 현상은 가뭄과 홍수가 한꺼번에 올 수 있는 가능성이 한 층 많아지고 적절한 수자원의 확보와 균형적 물수지 분석과 함께 갈수 해석이나 빈도해석에도 앞으로 많은 연구가 필요하다고 하겠다. 이에 따른 수자원

관리 방안도 가뭄 시에 양수기나 성금으로 일시적인 방법으로 해결하는 방법보다 종합적이고 구체적인 방법으로 진행되어야 한다. 정부가 최근 발표한 중소형 댐 개발 발표와 수자원 장기 종합 개발에서와 같이 수자원의 확보뿐만 아니라 수요자중심의 물 정책도 필요하다. 이와 병행해서 광역상수도의 확장과 공업용수도 국가에서 체계적이고 효율적인 방법으로 관리해야 한다. 관공서나 대형건물부터 중수도를 활성화하여 수요측면의 물 부족 해소와 하수 발생량을 줄여 처리장 건설비용도 절감할 수 있어야 하며, 지하수의 효율적 관리와 장기적 계획으로 해수의 담수화 같은 대체 수자원의 개발이 있어야 하겠다. 또한 철저한 유역관리를 통한 이·치수의 관리를 통해 수자원확보와 홍수조절을 동시에 할 수 있는 다목적 댐이나 중소규모의 댐 개발도 지속적으로 추진하여 물부족과 홍수 피해 경감을 이루어야 할 것이며 이에 대한 국민들의 인식 또한 공감할 수 있는 대안 및 정책이 개발되어야 할 것이다. ●