

# SPI를 이용한 내륙지방 가뭄 연구

## Inland regional drought study using SPI

김교식\* · 박기범\*\* · 김묘정\*\*\* · 정강영\*\*\*\* · 홍준영\*\*\*\*

Kyosik Kim · Kibum Park · Myojeong Kim · Kang-Young Jung · Hong, Jun Young

### 요 지

본 연구에서는 SPI지수를 이용하여 내륙지방의 가뭄을 분석하였다. 본 연구에서 적용된 SPI가뭄지수는 국내에서 발생하였던 과거의 가뭄사상 특성을 분석하기 위하여 SPI(Standardized Precipitation Index)지수를 선정하여 안동관측소의 1983년~2016년까지의 월평균 강우자료를 취합하여 가뭄지수를 산정하였다. 또한 이를 이용하여 가뭄발생을 3개월, 6개월, 9개월, 12개월로 나누어 가뭄기간 조사를 통하여 내륙지방의 대표적인 도시인 안동지방의 가뭄특성 및 주기를 분석하였다. 그 결과, SPI-3은 겨울과 이듬해인 봄까지는 가뭄현상이 심화되며, 여름철에는 장마로 인해 가뭄이 완화되는 것으로 분석되었다. 또한, 가뭄의 주기성을 분석한 결과 5년 내외 주기가 유의한 것으로 나타났으며, SPI-3의 분석결과 1년에서 2년의 주기성을 보였다. 따라서 SPI가뭄지수를 이용하여 안동지역의 가뭄을 분석한 결과 2000년 이후 길게는 6년을 주기로 가뭄지수가 나타났으며, 관측된 강우자료를 이용하여 가뭄을 산정하데 있어서 효과적인 분석에 적용될 수 있을 것으로 판단된다.

**핵심용어 : 가뭄, SPI, 표준강우지수, 내륙지방, 월평균강우량**

### 1. 서 론

최근 국내에서 가뭄관련 연구에 있어서 기상학적 가뭄, 수문학적 가뭄, 농업적 가뭄, 사회적 가뭄 등 국내에서는 신뢰성 있는 가뭄지수를 위해 계속해서 연구 중에 있다. 이는 국내 수자원 계획에 있어서 저수지 관리, 하천 및 댐의 용수공급 및 배분 등에서 매우 중요한 부분을 차지하고 있다. 특히 가뭄의 특성은 다른 일반재해와는 다르게 발생하는 진행속도가 느리며, 시간 및 공간적으로도 처음과 끝이 모호하기 때문에 판단하기가 결코 쉽지 않다. 또한 가뭄피해의 특징은 기간이 장기적이며, 그로인해 우리사회 전반에 미치는 영향이 매우 크다.

따라서 본 연구에서는 SPI지수 산정을 위해 안동관측소 월별자료를 수집하여 3, 6, 9, 12개월의 4가지를 각각의 월별로 산정하여 적용하였다.

\* 정회원 · 발표자 · 박사수료 · 경북대학교 과학기술대학 건설환경공학과 · E-mail : sikkyo@knu.ac.kr

\*\* 정회원 · 교신저자 · 공학박사 · 경일대학교 토목공학과 조교수 · E-mail : pkb5032@kiu.kr

\*\*\* 박사수료 · 경북대학교 건설환경에너지공학부

\*\*\*\* 박사수료 · 국립환경과학원 낙동강물환경연구소

\*\*\*\*\* 박사수료 · K-water 수자원사업처 수자원개발부 차장

## 2. 연구방법

### 2.1 SPI(Standardized Precipitation Index)

SPI는 어느 기간 혹은 시간에 대한 계산 시간단위를 3, 6, 9, 12개월로 나누어 설정하고, 강수 부족량을 분석하여 용수공급원이 가뭄에 영향을 끼치는 산정방법이다. 이러한 특정 시간단위로 산정된 SPI는 짧은 시간단위로 산정된 SPI는 농업용저수지 측면에서 가뭄해갈을 위한 강수량 계산 등에 필요한 자료로 사용될 수 있고, 길게는 수자원의 용수공급관리를 위한 계획 등에 이용 될 수 있다. Mckee et al.(1993)은 SPI의 결과로부터 얻어지는 가뭄강도를 정의하기 위해 다음 Table. 1 과 같이 SPI 가뭄 분류를 하였다.

Table 1. SPI지수의 범위

지수 범위	수분 상태
2.00 이상	극심한습윤(Extremely Wet)
1.50 ~ 1.99	심한습윤(Very Wet)
1.00 ~ 1.49	보통습윤(Moderately Wet)
-0.99 ~ 0.99	정상상태(Near Normal)
-1.00 ~ -1.49	보통가뭄(Moderately Dry)
-1.50 ~ -1.99	심한가뭄(Severely Dry)
-2.00 이하	극심한 가뭄(Extremely Dry)

### 3. 적용 및 결과

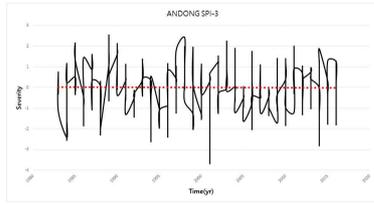
SPI를 산정은 우선 시간 혹은 기간단위별 누가강수시계열을 구하여야 하며, 변량 Y3은 3월을 기준으로 하였을 때, 시간단위 1개월에 해당하는 강수시계열 중 3개 변량 즉, 3개월 이전의 월별 강우량의 합이므로,  $X1+X2+X3$ 이 되고, 또는  $Y4$ 는  $X2+X3+X4, \dots$ 이 된다. 이에 따라 누가 강수시계열을 산정한 후 지속기간별 시계열을 구한다.

따라서 본 연구에서는 내륙지방의 대표지역인 안동지역을 대표 가뭄지수로 SPI를 선정하였고, 안동지역의 기상청 자료를 이용하여 1983년부터 2016년까지의 월별강우량을 수집하였다. 수집된 월별강우량을 SPI 3, 6, 9, 12월 4가지 방법으로 분석하여 시계열 결과를 분석한뒤 Wet 부분과 Dry 부분을 나누어 다시 시계열화로 나타내어 다음 Fig.1과 같이 나타냈다.

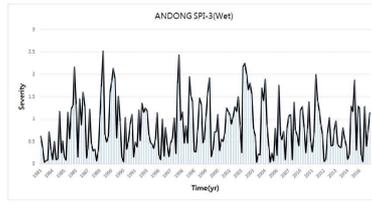
### 4. 결론

본 연구에서는 내륙지방의 대표도시로 안동지역을 선정하여 SPI지수 모형을 적용하였다. 이를 위하여 안동관측소의 월별강우량을 수집하여 관측된 기상자료를 활용하여 SPI가뭄지수를 분석하였다.

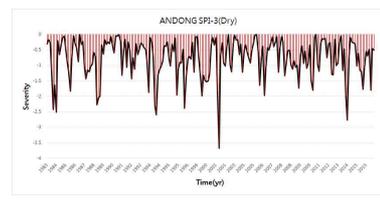
그 결과 SPI-3을 제외한 6, 9, 12개월은 모두 2000년 이후 전반적으로 가뭄지수가 (-)부호인 Dry로 나타나기 시작했다. 이는 SPI-3에서 Wet부분의 전체평균과 Dry부분의 전체평균치를 단순 비교해보면 Wet은 0.82로 나타났으며, Dry는 -0.76로 나타났다. SPI-6에는 Wet전체평균은 0.82, Dry전체평균은 -0.80, SPI-9는 0.78, -0.83, SPI-12는 0.78, -0.82로 각각 분석되었다. 따라서 SPI지수는 단기적인 3개월 이내는 강우량이 많이 발생하는 것으로 분석되나 중장기적인 6개월이 이후부터는 점점 Dry한 추세를 보이며, 이는 곧 가뭄이 심화된다는 것으로 판단된다.



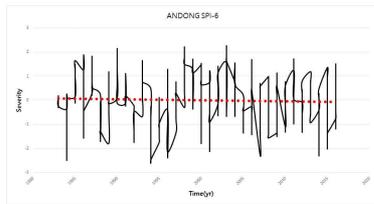
(i) SPI-3(Wet+Dry)



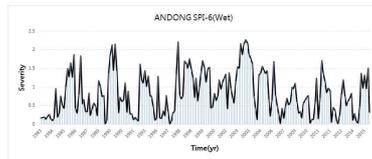
(ii) SPI-3(Wet)



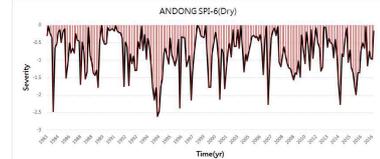
(iii) SPI-3(Dry)



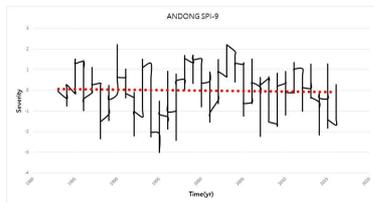
(i) SPI-6(Wet+Dry)



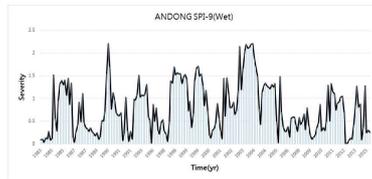
(ii) SPI-6(Wet)



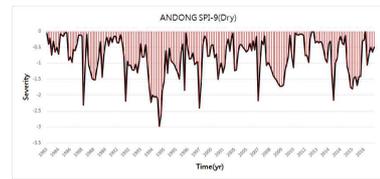
(iii) SPI-6(Dry)



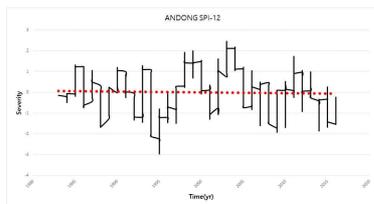
(i) SPI-9(Wet+Dry)



(ii) SPI-9(Wet)



(iii) SPI-9(Dry)



(i) SPI-12(Wet+Dry)



(ii) SPI-12(Wet)



(iii) SPI-12(Dry)

Figure 1. ANDONG SPI-3, 6, 9, 12

### 참 고 문 헌

1. 서지원(2011). SPI와PDSI를 활용한 한반도 가뭄의 통계학적 특성 분석. 중부대학교 대학원.
2. 김광섭, 이준원(2011). 관측자료를 이용한 가뭄지수의 평가. 한국수자원학회논문집, 44(8): 639-652.
3. 이주현, 서지원, 김창주(2012). 가뭄지수를 활용한 한반도 가뭄의 경향성. 주기성 및 발생빈도 분석, 한국수자원학회논문집, 45(1): 75-89.