4차원 강수지수를 이용한 강수기후연구의 혁명적 진화

Revolutionary Evolution on the Hydrological Climatology using 4-dimensional Rain Indexes

변희룡*

Hi Ryong BYUN*

요 지

이 연구는 수자원 환경을 전반적으로 객관화, 계량화하는 새로운 방법이 성공적임을 소개한다. 기존의 계량법이 일강수량, 월 강수량, 년 강수량 등등, 단순한 수학적 합계에 치중한 결과 가중 중요한 강수의 시간 분포를 간과하였다. 이 단점을 해결하여, 1) 구체적으로 매 시간, 매일 남아 있다고 추정되는 물의 양 만을 합산하는 방법을 택했다. 시간적 감소함수를 이용하여, 강수 후 유출과 증발 등으로 사라지는 물의 양을 고려한 것이다. 2) 합산기간을 객관화하였다. 기본 합산기간을 365일로 하고, 물 부족 또는 물 과잉이 지속될 경우는 지속되는 기간만큼, 합산기간을 늘이는 방법을 택했다. 따라서 다른 지수들이 임의로 3개월 또는 12개월 등등으로 기간을 결정하는 단점을 해결했다. 이렇게 계산되는 4차원 강수지수(4-Dimensional Rain Index, 4RI)는 1) 일별유효강수지수 (AWRI), 2) 일별가뭄지수(EDI), 3) 일별 홍수지수(FI), 4) 시간별 장기 물지수(LWI), 5) 시간별 단기 물지수(SWI) 등 5개가 기본지수이다.

AWRI는 매일 남아 있는 물의 양이다. 이로 인해, 전 지구의 수자원과 재해위험의 시공간적 분포의 정량화 분석이 정밀해졌다. 지구상에서 물 집중이 가장 강한 곳은 캄보디아 내의 한 지점이며 시기는 7월 말이고, 가장 약한 곳은 사하라 사막의 한 지역임이 확인되었다. 또 한국에서 발생하는 갈수기와 풍수기가 정의되었고, 이들의 각 지역별 특성과 차이가 정량적으로 드러났다. 시간적 분포 또한 명확하게 드러나, 각종 저수지의 물 관리나 농•임산물의 생산관리에 획기적 전환점이 마련되었다. 각 국가별로, 각 지역별로 이런 분석은 향후도 무수히 시도되어야 할 것이다. EDI는 매일의 AWRI를 그 날짜의 평균치와 비교한 값이다. 장기가뭄 및 단기가뭄의 강도를 모두 가장 정밀하게 표현한다. FI는 일별로 홍수, 산사태, 침수, 토사 (이하 홍수 등이라 칭함)의 위험을, LWI는 장기 누적된 강수량에 의한 돌발적 홍수 등의 위험을, SWI는 단기 누적된 강수량에 의한 돌발적 홍수 등의 위험을 잘 반영한다. 이들은 모두 시간적으로 산발적인 호우에 의한 홍수 등의 위험을 한 개의 지수로 표현해 주는 장점이 있다. 강수 후 홍수가 발생하기 까지는 시간차이가 있기 때문에, 특히 호우 경보에는 SWI가, 홍수 경보에는 LWI가 아주 효과적이다. 결론적으로 5개의 4차원 강수지수는 물환경의 시공간적 분포진단과 예측, 그리고 조기경보에 혁명적 진화를 초래함이 확인되었다. 따라서 추후 모든 강수기후와 연관된 연구는 연강수량 등의 단순 합산보다, 4차원 강수지수를 먼저 사용하는 것이 바람직 할 것임이 제안되었다.

핵심용어 : 4차원 강수지수, 가뭄, 홍수, 가뭄지수, 홍수지수, 일별유효강수지수, 시간별장기물지수, 시간별단기물지수 *

* 한국기상학회 교류회원 · 전 한국기상학회장 · 부경대학교 환경대기과학과 교수 hrbyun@pknu.ac.kr