

기후변화에 따른 주암호 수환경 취약성 평가

Vulnerability Assessment of the Climate Change on the Water Environment of Juam Reservoir

윤성완*, 정세웅**, 박형석***,
Sung Wan Yoon, Se Woong Chung, Hyung Seok Park

요 지

2007년 발간된 IPCC의 4차 평가보고서에서 자연재해, 환경, 해양, 농업, 생태계, 보건 등 다양한 부문에 미치는 기후변화의 영향에 대한 과학적 근거들이 제시되면서 기후변화는 현세기 범지구적인 화두로 대두되고 있다. 또한, 기후변화에 의한 지구 온난화는 대규모의 수문순환 과정에서의 변화들과 연관되어 담수자원은 기후변화에 대단히 취약하며 미래로 갈수록 악영향을 받을 것으로 6차 기술보고서에서 제시하고 있다. 특히 우리나라는 지구온난화가 전 지구적인 평균보다 급속하게 진행될 가능성이 높기 때문에 기후변화에 대한 담수자원 취약성이 더욱 클 것으로 예상된다. 따라서 지표수에 용수의존도가 높은 우리나라의 댐 저수지를 대상으로 기후변화에 따른 수환경 변화의 정확한 분석과 취약성 평가는 필수적이다. 본 연구에서는 SRES A1B 시나리오를 적용하여 기후변화가 주암호 저수지의 수환경 변화에 미치는 영향을 분석하였다. 지역스케일의 미래 기후시나리오 생산을 위해 인공신경망(Artificial Neural Network, ANN) 기법을 적용하여 예측인자(강우, 상대습도, 최고온도, 최저온도)에 대해 강우-유출모형에 적용이 가능한 지역스케일로 통계적 상세화를 수행하였으며, 이를 유역모델에 적용하여 저수지 유입부의 유출량 및 부하량을 예측하였다. 유역 모델의 결과를 토대로 저수지 운영모델에 저수지 유입부의 유출량을 적용하여 미래 기간의 방류량을 산정하였으며, 최종적으로 저수지 모델에 유입량, 유입부하량 및 방류량을 적용하여 저수지 내 오염 및 영양물질 순환 및 분포 예측을 통해서 기후변화가 저수지 수환경에 미치는 영향을 평가하였다. 기후변화 시나리오에 따른 상세기후전망을 위해서 기후인자의 미래분석 기간은 (I)단계 구간(2011~2040년), (II)단계 구간(2041~2070년), (III)단계 구간(2071~2100년)의 3개 구간으로 설정하여 수행하였으며, Baseline인 1991~2010년까지의 실측값과 모의 값을 비교하여 검증하였다. 강우량의 경우 Baseline 대비 미래로 갈수록 증가하는 것으로 전망되었으며, 2011년 대비 2100년에서 연강수량 6.4% 증가한 반면, 일최대강수량이 7.0% 증가하는 것으로 나타나 미래로 갈수록 집중호우의 발생가능성이 커질 것으로 예측되었다. 유역의 수문·수질변화 전망도 강수량 증가의 영향으로 주암댐으로 유입하는 총 유량이 Baseline 대비 증가 하였으며, 유사량 및 오염부하량도 증가하는 것으로 나타났다. 저수지 수환경 변화 예측결과 유입량이 증가함에 따라서 연평균 체류시간이 감소하였으며, 기온 및 유입수온 상승의 영향으로 (I)단계 구간대비 미래로 갈수록 상층 및 심층의 수온이 상승하는 것으로 나타났다. 연중 수온성층기간 역시 증가하는 것으로 나타났으며, 남조류는 (I)단계 구간 대비 (III)단계 구간으로 갈수록 출현시기가 빨라지며 농도 역시 증가하였다. 또한 풍수년, 평수년에 비해 갈수년에 남조류의 연평균농도 상승폭과 최고농도가 크게 나타나 미래로 갈수록 댐 유입량이 적은 해에 남조류로 인한 피해 발생가능성이 높아질 것으로 예상된다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 물관리사업의 연구비지원(14AWMP-B082564-01)에 의해 수행되었습니다.

핵심용어 : SWAT, CE-QUAL-W2, Climate change, ANN

* 정희원 · 환경부 금강유역환경청 전문위원 · E-mail : rnswhd0556@korea.kr

** 정희원 · 충북대학교 환경공학과 교수 · E-mail : chung@chungbuk.ac.kr

*** 정희원 · 충북대학교 환경공학과 박사과정 · E-mail : qwrs07@gmail.com