

미래 기후변화가 하천 및 호소수질에 미치는 영향 평가

Assessment of Climate Change Impacts on Stream and Lake Water Quality

박종윤*, 조형경**, 신형진***, 유영석****, 장철희*****, 김성준*****

Jong Yoon Park, Hyung Kyung Joh, Hyung Jin Shin, Yung Seak Yu, Cheol Hee Jang, Seong Joon Kim

요 지

본 연구에서는 미래 기후변화가 하천 및 호소수질에 미치는 영향을 평가하고자 유역 수문-수질 모의가 가능한 SWAT(Soil and water assessment tool) 모형과 호소수질 모의가 가능한 WASP(Water Quality Simulation Program) 모형을 연계운영하여 충주호를 포함하는 충주댐 유역(6,642.0km²)에 적용하였다. 이를 위해 IPCC(Intergovernmental panel on climate change)에서 제공하는 A1B 배출시나리오를 포함하는 MIROC3.2 hires 모형의 결과로부터 충주댐 유역의 총 6개 기상관측소에 대한 과거 30년(1997~2006) 실측자료를 바탕으로 미래 온도와 강수에 대한 편이보정(Bias correction) 및 Change Factor Method로 상세화(Downscaling)하여 미래 기후자료(2020s, 2050s, 2080s)를 생산하였다. 미래 연평균 온도는 기준년도인 2000년에 비해 최대 +4.8℃(2080s)의 온도증가를 보였으며, 강수량의 경우 여름과 가을 강수량이 다소 감소하였으나 연평균 강수량은 최대 +34.4%(2080s) 증가하는 것으로 전망되었다. 먼저, SWAT 모형을 이용한 기후변화에 따른 댐 유입량은 39.8%(2080s) 증가하는 것으로 분석되었으며 유역의 유출특성 변화로 인한 유사량은 지표유출변화에 기인하여 봄과 겨울에 증가하는 경향과 함께 -14.5%(2020s) ~ +27.3%(2080s)의 변화를 보이는 것으로 분석되었다. 영양물질에 대한 오염부하량은 2080s에서 T-N이 증가추세를 보이며 최대 87.3%까지 증가하는 반면, T-P는 유사량과 유사한 변화패턴을 보이며 최대 48.4%까지 감소하는 것으로 분석되었다. 호소수질 모델링을 위한 충주호의 Segment 구성은 충주댐1 지점에서부터 충주댐4 지점까지 전체 수표면적 65.7km²에 대하여 상층과 하층 총 760개로 구성하였으며, SWAT 모형에 의한 충주호 유입하천 소유역에서의 미래 유출 및 영양물질 자료를 WASP 모형의 초기값으로 입력하여 수체 내의 BOD, Chl-a, T-N, T-P 변화 분석을 실시하였다. 이와 같이 지구 온난화에 의한 기후변화는 강우특성 변화에 따른 가뭄과 홍수 등 극한 기상현상의 발생, 유역 물순환 체계 변화를 야기 시키므로써 수자원 부족량 변화에 영향을 미칠 뿐만 아니라 기온상승에 따른 수온변화, 비점오염물질의 거동에도 변화를 초래하여 하천 및 호소 수질에 큰 영향을 미칠 것으로 판단된다.

핵심용어 : 기후변화, 수문-수질 모델링, 호소수질, SWAT, WASP, MIROC3.2 hires

감사의 글

이 논문은 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. 2009-0080745).

* 정회원 · 건국대학교 사회환경시스템공학과 박사과정 · E-mail : bellyon@konkuk.ac.kr
** 정회원 · 건국대학교 사회환경시스템공학과 석사과정 · E-mail : jawbreak@konkuk.ac.kr
*** 정회원 · 건국대학교 사회환경시스템공학과 박사후연구원 · E-mail : shjin@konkuk.ac.kr
**** 정회원 · 건국대학교 사회환경시스템공학과 석사과정 · E-mail : presto11@konkuk.ac.kr
***** 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원환경연구본부 전임연구원 · E-mail : chjang@kict.re.kr
***** 정회원 · 건국대학교 사회환경시스템공학과 교수 · E-mail : kimsj@konkuk.ac.kr