지하수 및 기저유량 확보방안에 대한 연구

Research on Groundwater and Baseflow Secure Method

양동석*, 이서로**, 이관재***, 박상준****, 정연지*****, 최용훈******, 임경재†
Dongseok Yang, Seoro Lee, Gwanjae Lee, Sangjun Bak, Yeonji Jeong,
Yonghun Choi, Kyoung Jae Lim

요 지

기후변화에 의한 이상가뭄 발생 등을 대비하기 위한 비상용수 또는 대체수자원으로서의 지하수 개발수요가 증가하는 추세에 따라 기저유량 확보 및 수질 개선 방안을 수립하는 것은 지속가능한 수자원 이용·관리 측면에 있어서 매우 중요하다. 지하수 및 기저유량 확보 및 수질 개선을 위해서는 지표-지하수 통합 관리가 필요하며 이를 기반으로 지하수 및 기저유량 변동에 대한 인과관계 파악 및 구체적인 조사가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 지표-지하수에 대한 계절적·시공간적 변동성을 잘 모의할 수 있는 통합 모델을 기반으로 지하수위 변동을 포함한 물수지 분석과 장·단기 유출해석이 정량적으로 분석하고자 하였으며, 평창군 대화면, 만대지구, 신둔천 유역을 대상으로 간벌, BMP, LID를 비롯한 다양한 시나리오에 따른 기저유량 및 수질 변화 그리고 오염특성 파악을 수행하였다. 본 연구에서는 지표-지하수 통합 모델링을 위하여 SWAT-MODFLOW 모형을 활용하였으며, 간벌 시나리오의 경우 모형 Source code를 수정하여 간벌의 효과를 모의할 수 있도록 수정하였다. 또한 BMP와 LID의 경우 각 HRU별로 저감시설에 대한 효율 및 매개변수 조정을 통해 효율을 모의하였다.

모형의 입력자료 구축을 위하여 지표 모형의 경우 DEM, 토지이용도, 토양도를 활용하였으며, 지하수 모형의 경우 지하수기초조사자료에 수록된 수리전도도, 비산출율, 비보유율 조사결과를 활용하여 입력자료를 구축하였다. 그 결과 간벌시나리오의 경우 건기시 최소 6.7% 이상의 하천유량, 22.56% 이상의 기저유량, 그리고 0.3 m 이상의 지하수위 확보가 가능한 것으로 나타났다. BMP의 경우 유역면적의 약 7%에 BMP가 설치된 것으로 나타났으며, 이에 따른 하천 말단 SS저감효율은 6.7%로 나타났으나 유량에서는 큰 차이를 나타내지 못하였다. 마지막으로 LID시나리오의 경우 적용 소유역의 강우시 평균유량이 약 29% 감소하였으며 건기시 평균 기저유량이 약 44%이상, 평균 BFI는 약 0.13 증가한 것으로 나타났다.

핵심용어 : 부등류, 상류수위, 설계모형, 암거, 흐름해석

감사의 글

본 결과물은 환경부의 재원으로 한국환경산업기술원의 수생태계 건강성 확보 기술개발사업의 지원을 받아 연구되었습니다.(2020003030004)

* 정회원·강원대학교 지역건설공학과 박사과정·E-mail : dongseok.yang@kangwon.ac.kr
** 정회원·강원대학교 지역건설공학과 박사과정·E-mail : seorolee91@gmail.com
*** 정회원·강원대학교 지역건설공학과 박사과정·E-mail : lkj8151@gmail.com
**** 정회원·강원대학교 지역건설공학과 석사과정·E-mail : tkdwns1543@gmail.com
***** 정회원·강원대학교 지역건설공학과 석사과정·E-mail : duswl4977@naver.com
****** 정회원·강원대학교 농업생명과학연구원 박사후연구원·E-mail : tlemjin@naver.com
† 정회원·강원대학교 지역건설공학과 교수·E-mail : kjlim@kangwon.ac.kr