홍수유출에서의 지하수 영향 분석

Effects of groundwater on the flood runoff

주재원*, Yong Tian**, 정수종***, 안상억****
Jaewon Joo, Yong Tian, Sujong Jeong, Sangeok Ahn

요 지

홍수(floods)는 인간의 생명과 재산에 큰 피해를 발생시키는 자연재해 중 하나로 최근 지구 온난화와 기후 변화로 인하여 홍수 발생 빈도와 강도가 증가하고 있다. 때문에, 홍수 발생 시 정확한 홍수량 산정을 위하여 유역 내 지표수 및 지하수 흐름 분석을 통하여 전반적인 물 순환의 이해가 필수적이다. 이에 본 연구는 지표수-지하수 연계 모형을 활용하여 홍수 발생 시 미호천 유역에서 지하수가 하천 유량에 미치는 영향을 분석한다. 본 연구는 Hydrological-Ecological Integrated watershed-scale Flow (HEIFLOW) 모형을 적용하여, 국내 유역 특성을 고려하여 시간 단위 홍수 사상 분석을 수행한다. 모형 구축을 위하여 2013년과 2014년도의 미호천내의 7개 기상 및 강우관측소, 1개의 수위 관측소의 정보를 활용하여 지표수 모형을 구축하며, 같은 기간의 지하수 모형 구축을 위해 7개의 국가 지하수 관측망의 지하수 수위 자료와 유역의 수문지질도 (Hydrogeological map)의 정보를 활용한다. 미호천 유역 내 HEIFLOW 모형의 홍수 모의 결과 산정된 하천 유량은 관측 유량과 0.79 R^2의 우수한 모의 성능을 나타내고 있으며, 지하 수위 모의 역시 지하수 수위 변동을 적절하게 모의한다. 또한, 미호천 유역의 하류 지역은 하천으로 유출되는 지하수가 하천의 기저 유량에 상당한 영향을 미치는 것으로 나타나며 홍수 시에는 지하수 유출의 증가로 인한 급격한 첨두 홍수량의 상승을 보인다. 이와 같은 결과는 홍수 모의 시 지표면 유출 분석에 초점을 두고 있는 홍수 국내의 홍수량 산정 방법에 지하수의 거동 및 하천 유량에 미치는 영향을 정량적인 정보를 제공할 수 있을 것으로 판단되며, 추후 국내 홍수량 산정의 새로운 방법의 하나로 활용될 가능성을 보여준다.

핵심용어 : 지표수-지하수 연계 모형, HEIFLOW, 지하수, 지표수

감사의 글

본 연구는. 2021년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국 연구재단의 지원을 받아 수행된 해외고급과학자초빙 (BP, Brain Pool)의 연구임 (No. 2019H1D3A1A01101988).

* 정회원・서울대학교 환경계획연구소 박사후 연구원・E-mail : jjw3741@gmail.com
** 남방과학기술대학교 (SUSTech) 환경과학공학과 연구교수・E-mail : tiany@sustc.edu.cn
*** 서울대학교 환경대학원 교수・E-mail : sujong@snu.ac.kr
**** 정회원・(주)이산 수자원부 차장・E-mail : no1charis@daum.net