

PB23) 지표수-지하수 통합수문해석에 의한 진위천 유역의 지하수 함양량 산정

정일문 · 이정우

한국건설기술연구원 수자원·하천연구소

1. 서론

지하수 함양량을 산정하기 위한 방법으로 물수지 분석법, 기저유출분리법, 지하수위 변동법, 환경추적자 활용법 등이 있으며(Healy, 2010), 장기간의 자연적인 하천유량 자료가 있으면 기저유출분리법이나 수문모델링에 의한 물수지 분석법이 주로 이용되고 있다. 그러나, 하천유량 자료는 댐이나 저수지 운영, 하천수와 지하수 취수, 하수처리수 방류 등으로 교란되었기에(Kim et al., 2015) 이러한 자료를 이용하여 지하수 함양량을 산정하는 데에는 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 경기도에 위치한 진위천 유역을 대상으로 유역수문 모형 SWAT(Arnold, 1993)의 개선 모형으로 복잡한 물 이용체계를 고려할 수 있고 지표수와 지하수를 통합적으로 해석할 수 있는 SWAT-K 모형을 이용하여 지하수 함양량을 산정하고 그 특성을 고찰하였다.

2. 자료 및 방법

진위천 유역에 대해 SWAT-K 모형의 구축을 위해서 WAMIS의 수치표고모델, 환경부의 토지피복도, 농업과학기술원의 정밀토양도 등의 수치주제도, 기상청과 국토교통부의 강수량 자료, 기상청의 기온, 습도, 풍속 등의 기상자료, WINS의 하천수 사용량과 하수처리 방류량, 지자체의 지하수 이용량 등의 물 이용자료를 입력하였다. 동연교 수위관측소 지점의 양질의 하천유량 자료기간에 대해 모형의 검보정을 수행하고, 다시 물 이용 등 인위적 요인을 배제한 조건에서 10년 이상의 함양량, 자연유량 등을 모의하였다.

3. 결과 및 고찰

현재상태의 하천유량과 모의한 자연상태의 하천유량을 비교한 결과 황구지천, 오산천, 진위천 등으로 유입되는 하수처리방류량의 영향으로 평상시와 갈수기 유량이 자연상태에 비해 크게 상회하는 것으로 분석되었다. 따라서 교란된 관측 하천유량자료를 직접 이용하여 기저유출분리법으로 함양량을 산정하는 것은 과다 추정된 결과를 초래할 수 있다. 진위천 유역은 중상류에 수원, 오산, 화성 등 도시화 지역이 많은 부분을 차지하고 있고, 중하류는 침투율이 불량한 농경지가 넓게 분포하고 있어 지하수 함양에 불리한 지역이 많다. 표준유역별로 지하수 함양량을 산정한 결과 강수량 대비 약 7%-14%의 범위를 나타내었으며, 유역 전체 평균적으로 연평균 함양률이 약 10%를 다소 상회하는 것으로 모의되었다. 공간적으로뿐만 아니라 풍수년, 갈수년에 따라 연간 함양률이 5% 넘게 차이를 보이는 것으로 분석되었다.

4. 참고문헌

- Arnold, J. G., Allen, P. M., Bernhardt, G., 1993, A Comprehensive surface groundwater flow model, Journal of Hydrology, 142, 47-69.
- Healy, R., 2010, Estimating groundwater recharge, Cambridge University Press, 256.
- Lee, J., Kim, N. W., Chung, I. M., Lee, J. E., 2015, Effects of irrigation reservoirs and groundwater withdrawals on streamflow for the Anseongcheon upper watershed, Journal of the Korean Society of Civil Engineers, 35(4), 835-844.