

수문관측에서 저수량 자료 활용하다

Use reservoir stoage data for improvement of hydrological observation

노재경*, 이재남**
Jaekyoung Noh, Jaenam Lee

요 지

수문관측의 핵심은 강우-유출 관계다. 하천유량 생산을 위해 수많은 지점에서 유량측정을 수행한다. 그러나 유량자료의 신뢰도는 높지 않다. 그리고 댐 유입량 산정에 아무 도움이 되지 않고 있다. 더구나 저수지의 경우는 유입량 자료도 없이 운영되고 있다. 저수지, 댐에 물이 고여 있는데 이를 활용하면 유입량을 계산할 수 있고, 그 지점에서 유량이 얼마인지 고품질로 생산할 수 있다. 여기서는 총저수량 260만³m, 유역면적 3.7km²인 감포댐에 적용하여 저수량 자료를 활용하여 유입량의 신뢰도를 얼마나 개선시킬 수 있는지 분석한 결과는 다음과 같다. 여기서 적용 기간은 2020.9.1.~9.14., 2022.9.5.~9.6 등 2개 사상이고, ONE 모형에 의해 10분 단위로 유출량을 모의했다. 모의 방법은 총유량을 같게 하는 방법과 저수위 오차를 최소로 하는 방법 등 두 가지로 했다.

첫째, 2020.9.1.~9.14. 사상은 강우량은 10분 최대 19.0mm, 총 127.0mm였다. 총유량을 같게 하는 경우 유입량은 10분 최대 5.4m³/s, 총 40만³m로 모의돼, 유출률 85.5%로 나타났고, 관측은 10분 최대 4.7m³/s, 총 40만³m, 유출률 85.3%로 나타났다. 유량 신뢰도는 RMSE 0.491mm, NSE 0.237, R²는 0.455로 나타났다. 이 경우 저수위 모의 신뢰도는 RMSE 0.600m, NSE 0.158, R²는 0.893로 나타났다. 저수량 오차를 최소로 한 경우 유입량은 10분 최대 4.0m³/s, 총 28만³m로 모의돼, 유출률 59.4%로 나타났고, 관측은 10분 최대 4.0m³/s, 총 28만³m, 유출률 85.3%로 나타났다. 유량 신뢰도는 RMSE 0.425mm, NSE 0.430, R²는 0.507로 나타났다. 이 경우 저수위 모의 신뢰도는 RMSE 0.110m, NSE 0.972, R²는 0.995로 높았다.

둘째, 2022.9.5.~9.6. 사상은 강우량은 10분 최대 32.3mm, 총 196.0mm였다. 총유량을 같게 하는 경우 유입량은 10분 최대 64.5m³/s, 총 59만³m로 모의돼, 유출률 81.6%로 나타났고, 관측은 10분 최대 80.1m³/s, 총 59만³m, 유출률 81.6%로 나타났다. 유량 신뢰도는 RMSE 1.832mm, NSE 0.960, R²는 0.984로 나타났다. 이 경우 저수위 모의 신뢰도는 RMSE 0.323m, NSE 0.968, R²는 0.999로 나타났다. 저수량 오차를 최소로 한 경우 유입량은 10분 최대 80.1m³/s, 총 66만³m로 모의돼, 유출률 91.6%로 나타났고, 관측은 10분 최대 80.1m³/s, 총 59만³m, 유출률 81.8%로 나타났다. 유량 신뢰도는 RMSE 2.120mm, NSE 0.947, R²는 0.949로 나타났다. 이 경우 저수위 모의 신뢰도는 RMSE 0.153m, NSE 0.993, R²는 0.997로 높았다.

종합하면 저수량 오차가 최소가 되도록 하천 유출량을 모의하면 결과적으로 하천유량의 신뢰도를 향상시키는 것이라 말할 수 있다.

핵심용어 : 댐·저수지 유입량, 하천 유량, 저수량, 수문관측 신뢰도, ONE 모형

* 정회원 · 충남대학교 농업생명과학대학 지역환경토목학과 교수 · E-mail : jknoh@cnu.ac.kr

** 정회원 · 한국농어촌공사 농어촌연구원 주임전임연구원 · E-mail : jnlee@ekr.or.kr