

유역모형을 이용한 농업활동이 수질에 미치는 영향평가

Evaluation of the Effect of Agricultural Activity on Stream Water Quality by Watershed Modeling

정광욱, 정인균, 강수만, 권진욱
KwangWook Jung, Inkyun Jung, SooMan Kang, Jinwook Kwon

요 지

농업 비점오염원의 영향을 분석하고 여러 가지 대안(관리정책)이 수계의 수질에 미치는 영향을 평가하기 위해서 유역모형의 적용이 필요하다. 이러한 유역모형에는 모형의 복잡성, 계산시간 등에 따라 simple method, mid-range model, detail model로 나눌 수 있다. Simple methods는 요구되는 자료가 작으나 그 결과의 정확성은 떨어진다. 반면에 detail model는 정확한 결과를 획득할 수 있으나 그만큼 방대한 자료와 모니터링을 요구하며, 보정 및 검증에 많은 시간과 노력을 필요로 한다.

특히, 복잡한 유역특성 및 축산오염원을 포함한 복잡한 특성들을 고려해서 모델링하기 위해서는 detail model이 필요하며 본 연구에서는 HSPF모형을 이용해서 그 영향을 분석하고자 하였다. 따라서 본 연구에서는 농업에 미치는 영향을 평가하기 위해서 청미천 유역 및 덕천천 유역을 대상유역으로 선정하여 그 영향을 분석하였다. 농업에 미치는 영향을 평가하기 위해서 유역내 투입된 비료사용량을 통계청 자료를 활용하여 산정후 적용하였으며, 축산 부산물중 자원화되는 축산 액비 및 퇴비량을 산정하여 그 영향에 대해 분석하였다. 또한 기존에 광범위하게 활용되고 있는 수질오염총량관리제도에서 산정되는 배출부하량에 유달음을 고려하여 점오염으로 입력하였으며, 직접방류되는 하수처리장도 함께 고려하여 구축하였다.

청미천 유역의 청미천1 지점의 BOD, T-N, T-P에 대한 보정기간의 평균 관측값은 4.205mg/L, 3.844mg/L, 0.137mg/L이며 검정기간의 관측값은 2.741mg/L, 4.638mg/L, 0.144mg/L로 나타났다. BOD, T-N, T-P에 대한 보정기간의 NSE는 -0.58, -0.20, -0.33이며, 검정기간의 NSE는 -0.26, -1.35, -3.54로 분석되었다. BOD, T-N, T-P에 대한 보정기간의 RMSE는 2.65, 1.63, 0.12이며, 검정기간의 RMSE는 1.36, 1.64, 0.07로 나타났다. 덕천천 유역의 경우 국가관측망이 없어 동진강의 제일 말단 지점인 동진강3 지점의 BOD, T-N, T-P에 대한 보정기간 평균관측값은 2.891mg/L, 3.455mg/L, 0.096mg/L이며, 검정기간의 관측값은 2.293mg/L, 3.223mg/L, 0.104mg/L로 나타났다. BOD, T-N, T-P에 대한 보정기간의 NSE는 -0.20, -0.56, -0.49이며, 검정기간의 NSE는 0.24, -0.06, -0.19로 분석되었다. BOD, T-N, T-P에 대한 보정기간의 RMSE는 1.53, 2.12, 0.05이며, 검정기간의 RMSE는 1.05, 0.98, 0.06으로 나타났다.

본 연구의 분석결과는 점오염원, 축산계비점오염, 토지계비점오염, 시비량, 배경부하로 구분하여 분석을 실시하였으며 분석결과 청미천 유역의 비점오염 기여율이 약 65%를 차지하고 있는 것으로 평가되었으며, 덕천천 말단에서는 약 37.7%의 비점오염물질이 하천수질에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 기존 수질오염총량관리제도에서 점오염의 감소에 의한 비점오염비중이 커지는 것으로 평가되었으며, 그 중 축산이 차지하는 비중이 상대적으로 높은 것으로 평가되고 있지만, 본 연구의 결과에서는 그보다 적은 수준이 수계에 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

핵심용어 : 농업활동, 유역모형, 비점오염, HSPF

정회원 · (사)한국수계환경연구소 · E-mail : jungkw@konkuk.ac.krr

정회원 · (사)한국수계환경연구소 · E-mail : nemoik@nate.com

정회원 · (사)한국수계환경연구소 · E-mail : cetop98@nate.com

정회원 · (사)한국수계환경연구소 · E-mail : kwonjinwook@nate.com