

유역모형을 이용한 비점오염원의 정량적 평가

Quantitative Assessment of Nonpoint Source using the Basin Model

권헌각*, 김동일**, 이재운***, 한건연****, 천세억*****

Heon-Gak Kwon, Dong-Il Kim, Jea-Woon Lee, Kun-Yeun Han, Se-Uk Cheon

요 지

비점오염물질은 강우 시 유출되기 때문에 일간, 계절 간 유출량 변화가 대단히 크게 나타나며, 기후, 지형, 토지이용, 토양 등과 지역적인 특성과 유역 형상에 따라 변화되므로 비점오염원 유출량에 대한 정량화를 위해서는 강우지속시간동안 정확한 수질과 유량에 대한 측정 자료가 요구된다.

따라서 본 연구에서는 비점오염물질에 대해 현장 모니터링 및 현장 실측 관련 기존 연구자료 수집을 통해 중분류 토지피복분류별 원단위를 산정하였다. 또한 특정 유역에 중분류 토지피복 분류별 산정된 원단위를 적용하여 유역기반의 비점오염부하량을 산정 하였다. 대상 유역에 해당하는 하천 말단에서의 실측 자료를 활용하여 유역모형을 구축하고, 강우를 입력 자료로 하여 비점오염물질별 부하량을 모의 산정하였다. 유역모형으로 HSPF(Hydrologic Simulation Program - Fortran)을 실제 대상유역에 적용하였고, 이에 따른 모의 결과를 실측치와 비교하여 부하량을 산정하였다. 이렇게 모의 산정된 부하량은 실측자료를 기반으로 산정된 원단위의 적용에 따른 부하량과 비교·검토하여 유역에 대한 비점오염원 부하량 산정 시 모형의 적용 가능성을 평가하였다.

본 연구에 적용된 대상유역은 동천유역으로 병성천의 주요 지류로서 유역의 상단에 위치하고 있다. 중분류 토지피복 중 공업지역, 교통지역, 과수원재배지, 비닐하우스재배지, 기타재배지에 대해서는 2008년부터 2010년까지 모니터링을 실시하였고, 이외의 중분류 토지피복에 대한 결과는 수계별 현재까지 진행되고 있는 환경기초조사사업 중 '주요 비점오염원 유출 장기 모니터링'사업의 자료를 활용하였다

동천유역의 비점오염원 발생부하량을 산정한 결과, BOD 부하량은 대지의 경우 391.4 kg/day로서 중분류 군으로 구분한 결과에 비해 높게 산정되었다. T-N, T-P 발생부하량도 토지피복군이 대부분에서 중분류로 변화됨에 따라 부하량의 차이가 발생 하였다. 또한 동천유역에 대해 구축된 HSPF 모형의 적합도를 시기별 4개의 Case로 구분하여 평가해 보았는데 그 결과, 모형 모의치의 실측치에 대한 적합도가 높게 평가 되었다.

현재 특정 지역에 편중되어 조사되고 있는 중분류 토지피복을 조사 기관간의 교차 조사를 통해 지역적 제한성을 낮추고, 중분류에 속하는 세부피복지점을 확대하여 모니터링 지점의 다양성을 확보하여야 할 것으로 판단된다. 이와 동시에 한시적인 조사가 아닌, 장기간에 걸쳐 연구가 진행 될 경우 원단위에 대한 현재의 불확실성 및 제한성을 줄일 수 있을 것으로 판단되므로, 이러한 기초 자료 확보에 대한 장기적인 투자와 노력이 수반될 시 우리나라에 대표적으로 적용할 수 있는 비점오염원 원단위가 산정될 것으로 생각되며, 이러한 기틀이 마련되어야 비점오염원에 대한 적절한 유역관리방안을 수립할 수 있을 것으로 생각된다.

핵심용어 : 중분류토지이용도, HSPF, 원단위, 낙동강, 비점오염부하량

* 낙동강물환경연구소 연구원 · E-mail : hun7082@korea.kr
** 정회원 · 경북대학교 토목공학과 박사수료 · E-mail : kdi5422@naver.com
*** 낙동강물환경연구소 연구관 · E-mail : leejaew@korea.kr
**** 정회원 · 경북대학교 토목공학과 교수 · E-mail : kshanj@knu.ac.kr
***** 낙동강물환경연구소 연구소장 · E-mail : cheonseuk@korea.kr