

고랭지 밭에서 발생하는 비점오염물질의 초기세척효과 분석

Analysis of First Flush of NPS Pollution from Upland Field

신재영*, 이수인**, 박병기***, 주소희****, 최종대*****

Jae Young Shin, Su In Lee, Byoung Ki Park, So Hee Ju, Joong Dae Choi

요 지

비점오염원은 강우시 토지이용형태에 따라 유출특성이 다양하게 나타나며, 특히 강우 초기에 고농도의 유출수가 수계로 유입하게 된다. 또한 강우량, 강우강도, 선행건기일수 등은 비점오염물질의 농도에 영향을 미치며, 특히 선행건기일수가 길고 강우강도가 강한 강우사상일 경우 고농도의 오염물질이 배출되는 것으로 나타나고 있다(안태웅 등, 2012). 이에 본 연구에서는 3년간(2010년 ~ 2012년)의 모니터링을 통해 고랭지 밭에서 발생하는 비점오염물질의 초기세척효과를 분석하고자 하였다. 초기세척효과의 판단은 Geiger(1987)이 제시한 누적오염부하량과 누적유출량과의 그래프를 비교하여 기울기가 45도 기울기보다 상향하여 분포하였을 경우 양분선과 최대로 벌어진 부분의 시간까지에서 초기세척효과가 발생한다고 판단하였다. 연구결과, 고랭지 밭 지역의 경우 뚜렷한 초기세척효과 현상이 나타나지 않았다. 하지만 COD_{Cr}의 경우 3차 강우사상에서 초기세척효과가 나타난 것으로 분석되었다. 3차 강우사상은 선행건기일수가 0.9일로 매우 짧고 발생강우량이 27.3 mm로 연구기간 동안 가장 적은 강우량이 관측되었지만, 유출발생시점 전후 3시간 동안 강우강도가 4.0 ~ 6.2 mm/hr로 높게 나타났기 때문에 유출초기에 고농도의 오염물질이 발생된 것으로 판단된다. 그동안 선행된 초기세척효과에 대한 연구를 살펴본 결과 이병수 등(2008)은 경안천 유역 농업지역에 대해 초기세척효과를 분석한 결과 일부 강우에서는 초기세척현상이 나타나지만 대부분의 강우에서는 초기세척현상이 나타나지 않아 농촌지역의 경우 초기세척현상의 접근방법은 적절치 않다고 보고하고 있다. 정성민 등(2009)은 고랭지 농업지역에서 SS와 TP는 뚜렷한 초기세척현상이 나타나는 반면, TN과 DOC는 경향을 보이지 않는다고 하였다. 하지만 윤영삼 등(2011)은 강우시 포도밭에서 초기세척효과를 분석한 결과 모든 수질항목에서 약한 초기세척효과가 나타났고 특히 SS의 경우 초기세척효과가 강하게 나타났다고 보고하고 있다. 이처럼 투수지역에서의 초기세척효과에 대한 판단은 연구자에 따라 차이를 보이는데 이러한 이유는 투수지역의 토양의 특성, 강우조건, 지형적 특징 등이 영향을 미치는 것으로 판단된다.

핵심용어 : 고랭지 밭, 모니터링, 비점오염물질, 초기세척효과

* 정회원 · 강원대학교 지역건설공학과 수리환경실험실 박사과정 · E-mail : tlswodud1466@naver.com
** 정회원 · 강원대학교 지역건설공학과 수리환경실험실 박사과정 · E-mail : tncls0915@nate.com
*** 정회원 · 강원대학교 지역건설공학과 수리환경실험실 박사과정 · E-mail : DSMXQ@me.go.kr
**** 정회원 · 강원대학교 지역건설공학과 수리환경실험실 석사과정 · E-mail : wnthgml17@nate.com
***** 정회원 · 강원대학교 지역건설공학과 수리환경실험실 교수 · E-mail : jdchoi@kangwon.ac.kr