

고속도로 강우유출수 내 차량 기인 오염물질 특성 연구

A Study on Characteristics of Pollutant by Automobile in Highway Road Runoff

안용빈*, 홍은미**, 김혁수***

Yong Bin An, Eun Mi Hong, Hyuck Su Kim

요 지

고속도로 및 편의시설 건설로 불투수층의 면적이 증가하여 강우 시 고속도로 및 편의시설에서 발생하는 오염원에 의한 하천의 수질 영향도 커지고 있다. 특히 휴게소에서는 자동차의 급가속, 급감속으로 더욱 많은 분진과 오염물질이 발생할 수 있으며 타이어 마모 입자, 자동차 배기가스, 중금속 및 오일류 등이 휴게소나 도로 지표에 집적되어 있다. 이렇게 발생한 오염물질은 우기에 강우와 함께 불투수면을 침투하지 못하고 배수로를 통해 유출되어 인근 하천의 수생태 및 토양의 주요 오염원으로 작용하고 있다. 이에 따라 고속도로 및 인근 휴게소의 비점오염 저감대책이 필요하며 효율적인 비점오염원 저감을 위해 장기적인 모니터링, 지속적인 자료 수집 및 분석이 필요하다. 본 연구에서는 강원지역 고속도로 및 인근 휴게소에서 강우 시 강우유출수 모니터링을 통해 강우유출수 유량가중평균농도(Event Mean Concentration) 산정하고 강우유출수 수문곡선(hydrograph)을 작성하였다. 또한 강우사상에 따른 분석항목별 초기세척효과(First Flush Effects)와 오염부하량을 산정하였다. 추가적으로 차량 기인 입자를 확인하기 위해 μ -FT-IR 현미경 분석 실험을 하였다. 모니터링 장소는 휴게소 및 고속도로 일원이며, 모니터링은 선행무강우일수 2일 이상, 강우량 10mm 이상일 때 실시하였으며 2022년 6월부터 10월까지 총 4회 실시하였다. 모니터링 결과 타이어 및 브레이크 패드 마모와 관련된 중금속인 Zn, Cu, Pb 등의 중금속이 높게 분석되었으며 이러한 중금속의 오염부하량 역시 높게 산정되었다. 강우유출수 수문곡선에서 강우 초기 오염물질의 세척효과가 나타났다. MFFn 산정 결과 강우 30% 구간에서 초기세척효과를 보였다. μ -FT-IR 현미경 분석 결과 PE (Polyethylene)가 가장 많이 검출되었고 PP (Polypropylene), PS (Polystyrene) 순으로 검출되었다. 이러한 강우유출수 모니터링 데이터는 향후 고속도로 휴게소 및 고속도로 주변 오염저감 시설 설치 및 사회적 동참을 위한 타당한 근거 확보를 위한 기초자료로서 제공될 수 있을 것이다.

핵심용어 : 고속도로, 유량가중평균농도, 초기세척효과, 차량 기인 오염물질, μ -FT-IR

감사의 글

본 연구는 강원녹색환경지원센터의 영동고속도로 도내 휴게소 발생 오염원의 소하천 생태학적 영향 모니터링 및 평가연구의 지원을 받아 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

* 정회원 · 강원대학교 일반대학원 환경학과 환경관리전공 석사과정 · E-mail : dydqls910@kangwon.ac.kr

** 정회원 · 강원대학교 농업생명과학대학 환경융합학부 조교수 · E-mail : eunmi.hong@kangwon.ac.kr

*** 비회원 · 강원대학교 농업생명과학대학 환경융합학부 조교수 · E-mail : kinhs25@kangwon.ac.kr