한국환경과학회 2018년 정기학술대회 발표논문집(제27권)
Proceedings of the Korea Environmental Sciences Society Conference, Vol. 27, 2018

PB33) 비점오염저감시설 모니터링에 관한 연구

김정숙 · 이경란[1] · 김미란[1] · 진묘경[2] · 노다지[2] · 장정국
동서대학교 에너지환경공학전공, [1]㈜케이이피, [2]부산광역시 사상구청 환경위생과

1. 서론

본 연구는 도시지역의 비점오염부하를 저감시기키 위해 설치한 유수지의 성능 및 수질개선 효과를 평가하기 위해 P시 U 유수지의 성능을 장·단기적으로 모니터링한 것이다. U 유수지의 평상시 및 강우시 수질 및 유량을 조사하여 오염물질별 오염부하량의 변화 및 처리효율을 평가하고 적절한 관리를 위한 방안을 제시하였다. 본 결과는 도시기반시설을 이용하여 도시지역에서 발생하는 비점오염부하 저감을 목적으로 설치한 유수지의 적절한 관리 방안을 위해 기초자료로 활용 가능하다.

2. 자료 및 방법

U 유수지의 평상시(비강우시) 수질측정을 행하고, 강우시의 수질측정을 행하여 초기강우시 유출되는 비점오염부하와 저감되는 부하량을 계산하였다. 강우발생 시 수질변화 특성 평가는 일정시간 간격으로 U 유수지로 유입되는 하천수를 일정시간 간격으로 채취하여 수질변화 특성을 분석하였다. 유량측정은 강우발생 시 유수지 저류조의 수위변화가 일정 속도로 증가함에 따라 일정한 유량이 유입되므로 유입된 유량을 유입시간으로 나누어 계산하였다. 강우 전의 자료와 강우시의 수질 분석 모니터링을 통하여 오염부하 특성을 비교, 검토하여 강우시 저감된 총 오염물질의 부하량을 산정하였다. 평상시와 강우시 비점오염저감시설의 운전 특성 평가는 각각 4회와 2회 수행하였으며 강수량은 기상청 지역별상세관측자료(AWS)를 이용하였다. 평상시와 강우시 채취한 시료는 수온, BOD5, CODMn, 부유물질, 탁도, T-N, T-P, pH, DO를 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

평상시 U 유수지로 유입되는 하천수를 4회 채취하여 시료의 수질 특성을 분석하였다. 네 번째 시료는 표층수와 저층수로 나누어 평가하였는데 표층수의 수온은 27.5℃, BOD 10.1 mg/L, COD 11.0 mg/L, SS 11.6 mg/L, T-N 15.1 mg/L, T-P 0.688 mg/L, DO 4.27 mg/L, Turbidity 4.32 NTU, pH 7.3로 나타났다. 이전의 평상시 수질 농도와 비교할 경우 비교적 낮은 값을 나타내었는데 이는 강우빈도가 높은 것에서 기인한 것으로 파악된다. 저층수의 수온은 27.1℃, BOD 40.3 mg/L, COD 50.4 mg/L, SS 421.8 mg/L, T-N 16.3 mg/L, T-P 6.45 mg/L, DO 0.54 mg/L, Turbidity 25.4 NTU, pH 7.1로 나타났다. 저층수의 수질을 살펴보면 표층수와 비교하여 수질이 악화되어있으며 높은 SS 농도로 볼 때 준설의 필요성이 있다고 판단된다.

강우시 U 유수지는 약 3,500 m^3이 유입되어 24시간 침전이 이루어진 뒤 약 700 m^3이 습지로 유출되고 나머지 2,800 m^3은 인근 K하수처리장으로 유입되어 방류수 수질 기준에 적합하도록 처리되어 방류되어진다. U 유수지의 유입유량, 유입수 및 유출수 평균 수질을 분석하여 비점오염저감시설로서의 성능평가를 행하였다. 각 수질항목의 분석 농도는 순간 시료를 채취하여 분석한 결과이므로 전체적인 평균농도라고 할 수는 없다. 따라서 본 연구용역에서는 유입수의 평균농도는 유입된 하천수의 총 부하를 계산하여 유입된 총 유량으로 나누어 평균 농도를 계산하였다. 유출수의 평균 농도도 유출된 총 부하를 유출된 총 유량으로 나누어 평균 농도를 계산하였다. 1차 조사에서의 제거효율은 SS, BOD, COD, T-N 및 T-P가 각각 53.1%, 34.4%, 19.3%, 16.9% 및 53.0%로 나타났다. 2차 조사에서의 제거효율은 각각 44.6%, 38.6%, 28.3%, 33.0% 및 24.0%로 나타났다.

4. 결론

U 유수지 뿐만아니라 우리나라 도시지역 비점오염저감시설로 운영되는 대부분의 유수지가 강우시 가동되기 위한 센서로 부유물질(SS) 센서를 이용하고 있다. U 유수지의 경우에서도 파악된 바, SS 측정 센서에만 의존하여 시스템이 가동되도록 하는 것 보다 수위변동 센서와 동시 이용할 필요성이 있다고 판단된다. 또한, 인공습지로의 유출량 증가를 통한 하수처리장 부하량 감소, 인공습지 유지용수 공급용 처리시설의 설치, 준설 및 부유물질 처리시설의 필요성 등도 검토할 필요성이 있다.