

수자원-1 효율적 우수이용을 위한 초기우수의 수질분석

이창수^{*}, 지흥기¹, 정광옥², 김종우³, 최 혁³

위덕대학교 BT학부, ¹영남대학교 토목도시환경공학부,
²탐라대학교 건설도시공학부, ³대구광역시 수질검사소

1. 서 론

우리나라의 연평균강수량은 세계 연평균강수량보다 약 1.3배나 많지만 1인당 연평균 강수량은 세계평균의 약 11 %에 불과하다. 따라서 용수공급능력이 현 수준에 그칠 경우 2006년에는 용수수요가 용수공급량을 초과하기 시작하여 2011년에는 약 18억 m³의 용수 부족이 예상되어 심각한 물부족난을 겪게 될 위기에 직면해 있어 국가적인 대책이 시급한 실정이다. 이와 같은 용수부족 현상을 극복하기 위해서 대규모의 수자원 개발이 대안이 될 수 있으나, 이러한 개발은 자연생태계의 균형을 붕괴시키는 결과를 초래하는 등의 역기능적인 면이 있어 사업을 추진하기에는 상당한 어려움이 있다. 그러므로 신규수자원 개발보다는 우수이용 등의 대체수자원을 개발하여 수자원 이용효율을 높이는 방안이 적극적으로 강구되고 있다. 이에 본 연구에서는 우수를 대체수자원으로 이용할 경우 그 용도 및 양질의 수자원 확보를 위한 초기우수배제 등에 대한 검토를 위해 우수수질 분석을 실시하였다.

2. 실험방법

2.1. 실험장치

초기우수의 수질을 분석하기 위하여 Fig. 1 과 같은 우수 집수장치를 영남대학교 건설관 옥상에 설치하였다. 집수면의 크기는 2m²(1m×2m) 이고, 재질은 염화비닐수지를 사용하였다. 최초 강우시부터 5mm까지 강우량 0.5mm 당 수질변화를 파악하기 위하여 용량 1L의 폴리에틸렌 실린더를 10개 준비하여 집수가 순차적으로 이루어지도록 하였으며, 5mm를 초과한 강우량은 배제되도록 설계하였다.

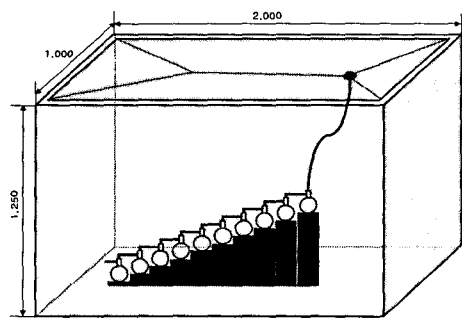


Fig. 1 우수 집수모형

2.2. 분석항목

초기 우수수질을 파악하기 위한 수질분석항목은 pH 및 일반세균, 대장균, 탁도, 증발잔류물, BOD₅, COD_{Mn}, SO₄⁻, NH₃-N, NO₃-N, Cl⁻, F⁻, Cd, Pb, Cu, Zn, Cr⁶⁺, Mn, Fe, 전기전도도, TOC 등 총 21개 항목이다. 현재까지 총 분석횟수는 '01년 11월 29일, '02년 1월 6일, '02년 3월16일, '02년 3월22일 등 4회의 호우사상에 대해 수질분석을 실시하였다.

3. 분석결과 및 토의

분석항목 중 건강상 유해무기물질인 Pb(0.05mg/l), F-(1.5mg/l), Cd(0.01mg/l), Cr⁶⁺(0.05mg/l), NH₃-N(0.5mg/l), NO₃-N(10mg/l)에 대한 수질분석 결과는 NH₃-N를 제외한 모든 항목에 대해 먹는 물 기준을 만족하는 것으로 분석되었으며, NH₃-N도 01년 11월 29일의 결과는 10번째 시료(4.5~5.0mm)가 기준을 만족시켰으며, 그 외 강우사상의 분석결과는 5번째(2.0~2.5mm)를 전후하여 수질기준을 만족시키는 것으로 분석되었다. 심미적 영향물질인 Zn(1.0mg/l), Cl-(250mg/l), Cu(1.0mg/l), Fe(0.3mg/l), Mn(0.3mg/l), SO₄²⁻(200mg/l) 등의 분석항목은 1번째(0~0.5mm)시료부터 먹는 물 기준을 만족하는 것으로 분석되었다.

Table 1 각 강우사상별 BOD 및 COD값

측정 일시 시료 번호	11월 29일		1월 6일		3월 16일		3월 22일	
	BOD	COD	BOD	COD	BOD	COD	BOD	COD
1	38.2	72.0	24.1	53.6	28.5	43.6	6.9	26.2
2	12.9	15.1	10.8	14.4	9.4	16.1	5.4	11.4
3	10.7	12.6	10.2	10.9	6.0	8.7	3.5	8.2
4	7.1	9.0	3.7	3.4	5.7	7.7	2.8	4.3
5	6.1	7.9	4.7	4.6	2.9	6.3	2.0	5.6
6	7.7	7.0	7.7	6.9	3.1	5.7	2.0	5.6
7	6.5	8.6	6.3	6.6	3.5	7.2	2.6	3.1
8	9.1	6.6	5.6	6.5	2.3	6.6	1.6	2.9
9	7.2	5.6	11.4	17.6	2.3	6.7	2.0	2.6
10	8.1	5.4	4.9	5.4	3.0	5.4	1.0	2.6

증발잔류물은 1번째 시료가 기준을 초과하는 강우사상(01년 11월 29일)도 발견되었으나, 거의 대부분의 강우사상에서 기준을 만족시키는 것으로 분석되었다. 그러나 탁도(1 NTU)는 거의 모든 강우사상 및 시료에서 기준치를 초과하는 것으로 분석되어 우수를 음용수로 이용할 시에는 탁도처리에 대한 방법이 강구되어야 할 것으로 판단된다(괄호는 먹는 물 기준). 또한 BOD 및 COD의 분석에서는 전 강우사상의 시료에서 검출되어 유기물에 대한 대책이 필요한 것으로 판단된다(Table 1).

수소이온 농도 pH(5.8~8.5)는 거의 대부분의 시료가 6~7사이로 분석되어 특별한 처리 없이 이용가능 할 것으로 판단된다.

4. 고 찰

초기우수배제 시기 결정을 위해 강우량 0.5mm 별 우수수질 분석을 21개 항목에 대해 실시한 결과, 거의 대부분의 측정항목은 먹는 물 기준을 만족시켰으나, BOD, COD 및 탁도가 기준치 초과항목으로 분석되었다. 이는 Table 1에서 보듯이 강우사상별 편차가 큰 것으로 보아 선행강우와 큰 영향이 있을 것으로 판단되며, 우수를 음용수로 이용할 경우에는 이에 대한 처리대책이 강구되어야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

전인배, 송시훈, 지흥기, 이순탁 (2001), “우수이용 시스템의 설계와 운영”, 한국수자원학회 학술발표회 논문집(I), 한국수자원학회, pp. 315~320