

환경 09

제 목	국 문	영산강 하류부의 목표수질 달성을 위한 BOD 부하량 삭감방법의 비교			
	영 문	A Comparison between Reduction Methods for BOD Loadings to Achieve Water Quality Standards at the End of the Youngsan River			
저 자 및 소 속	국 문	황대호, 정효준, 이홍근 서울대학교 보건대학원			
	영 문	Dae-Ho Hwang, Hyo-Jun Jeong, Hong-Keun Lee Graduate School of Public Health, Seoul National University			
분 야	수질관리	발 표 자	황대호	발 표 형식	포스트
진행 상황	연구완료(○), 연구중(), → 완료 예정 시기 :	년 월			

1. 연구목적

하천의 수질관리는, 장래수질을 예측하고, 예측된 장래수질로부터 목표수질을 결정한 후, 목표수질을 달성하기 위해 삭감해야 할 부하량을 산정하는 것이 관건이다. 이때 삭감량 산정은 기술적, 경제적, 사회적인 요인들을 고려하여 최적의 방법을 통해 이루어져야 한다. 본 연구는, 장차 그 수질이 악화될 것으로 예상되는 영산강에서, 목표수질 달성을 위한 삭감량을 산정하고자 할 때, 그 삭감방법간의 비교를 위해 실시되었다.

2. 연구방법

본 연구에서는 QUAL2E 모형을 이용하여, 목표연도를 2006년과 2011년으로 하고, 수질이 가장 나쁜 갈수기를 대상으로 영산강 하류부의 수질이 II, III, IV 등급을 만족시키는데 필요한 삭감량을 산정하였다. 또한 환경기초시설이 계획대로 설치된 경우와 그렇지 않을 경우로 나누어 산정하였고, 대상수질항목은 BOD로 하였다.

본 연구에서는 일정률 삭감법과 영향강도에 따른 삭감법을 이용하여 영산강으로 유입되는 각 지천의 삭감량을 산정하고 이를 비교하였다. 일정률 삭감법은 각 지천을 동일한 비율로 삭감하는 방법이고, 영향강도에 따른 삭감법은 영향강도가 큰 지천을 우선적으로 삭감하는 방법이다. 각 지천이 하류에 미치는 영향강도는 다음의 공식에 의해 계산하였다. 이때, 영향강도는 음(-)의 영향을 고려하여 절대값으로 표현된다.

$$\text{목표지점의 수질에 대한 유입지류의 영향} (\%) = \frac{N-E}{N} \times 100$$

여기에서,

N = 모든 지류가 유입되는 경우의 목표지점농도

E = 각 지류가 유입되지 않는 것으로 가정한 경우의 목표지점농도

영향강도에 따른 삭감법에서 각 지천의 최대삭감률은, 양호하게 운전되는 활성슬러지공법을 참고하여 90%로 하였다.

3. 연구결과

각 지천이 하류에 미치는 영향강도는, 목표연도와는 상관없이, 광주천, HEAD, 황룡강, 지석천, 광주하수처리장, 풍영정천, 고막원천, (송대하수처리장), 합평천, 나주하수처리장, (나주축산폐수처리장)의 순서였다.(괄호안은 계획된 환경기초시설)

환경기초시설이 계획대로 설치될 경우, 일정률 삭감법과 영향강도에 따른 삭감법을 적용하여 산정한 각 지천별 삭감률 결과는 Table 1과 같다. 또한, 환경기초시설이 계획대로 설치되지 않을 경우, 두 삭감방법을 적용하여 목표수질을 달성하는데 필요한 삭감률을 산정한 결과는 Table 2와 같다.

일정률 삭감법에서는 영산강으로 유입되는 모든 지천에 대해 부하량 삭감이 필요했으나, 영향강도에 따른 삭감법에서는 일부 지천에 대해서는 삭감이 적거나 필요없었다.

Table 1. The result of reduction rate of each stream by two methods to achieve water quality standard with treatment facilities. (unit : %)

Stream	year	Grade II		Grade III		Grade IV	
		Uniform	Influence	Uniform	Influence	Uniform	Influence
HEAD	2006	81.0	90.0	36.0	0.0	6.0	0.0
	2011	86.0	90.0	45.0	32.0	19.0	0.0
Pungyoungjungcheon	2006	81.0	0.0	36.0	0.0	6.0	0.0
	2011	86.0	11.0	45.0	0.0	19.0	0.0
Kwangjucheon	2006	81.0	90.0	36.0	86.0	6.0	14.0
	2011	86.0	90.0	45.0	90.0	19.0	45.0
Kwangju Sewage Treatment Plant	2006	81.0	63.0	36.0	0.0	6.0	0.0
	2011	86.0	90.0	45.0	0.0	19.0	0.0
Hwangryong river	2006	81.0	90.0	36.0	0.0	6.0	0.0
	2011	86.0	90.0	45.0	0.0	19.0	0.0
Songdae Sewage Treatment Plant	2006	81.0	0.0	36.0	0.0	6.0	0.0
	2011	86.0	0.0	45.0	0.0	19.0	0.0
Jiseogcheon	2006	81.0	90.0	36.0	0.0	6.0	0.0
	2011	86.0	90.0	45.0	0.0	19.0	0.0
Naju Sewage Treatment Plant	2006	81.0	0.0	36.0	0.0	6.0	0.0
	2011	86.0	0.0	45.0	0.0	19.0	0.0
Komagwoncheon	2006	81.0	0.0	36.0	0.0	6.0	0.0
	2011	86.0	0.0	45.0	0.0	19.0	0.0
Naju livingstock wastewater treatment	2006	81.0	0.0	36.0	0.0	6.0	0.0
	2011	86.0	0.0	45.0	0.0	19.0	0.0
Hampyongcheon	2006	81.0	0.0	36.0	0.0	6.0	0.0
	2011	86.0	0.0	45.0	0.0	19.0	0.0

Table 2. The result of reduction rate of each stream by two methods to achieve water quality standard without treatment facilities. (unit : %)

Stream	year	Grade II		Grade III		Grade IV	
		Uniform	Influence	Uniform	Influence	Uniform	Influence
HEAD	2006	85.0	90.0	48.0	21.0	24.0	0.0
	2011	89.0	90.0	58.0	57.0	37.0	0.0
Pungyoungjungcheon	2006	85.0	0.0	48.0	0.0	24.0	0.0
	2011	89.0	20.0	58.0	0.0	37.0	0.0
Kwangjucheon	2006	85.0	90.0	48.0	90.0	24.0	49.0
	2011	89.0	90.0	58.0	90.0	37.0	72.0
Kwangju Sewage Treatment Plant	2006	85.0	74.0	48.0	0.0	24.0	0.0
	2011	89.0	90.0	58.0	0.0	37.0	0.0
Hwangryong river	2006	85.0	90.0	48.0	0.0	24.0	0.0
	2011	89.0	90.0	58.0	0.0	37.0	0.0
Jiseogcheon	2006	85.0	90.0	48.0	0.0	24.0	0.0
	2011	89.0	90.0	58.0	0.0	37.0	0.0
Naju Sewage Treatment Plant	2006	85.0	0.0	48.0	0.0	24.0	0.0
	2011	89.0	0.0	58.0	0.0	37.0	0.0
Komagwoncheon	2006	85.0	0.0	48.0	0.0	24.0	0.0
	2011	89.0	90.0	58.0	0.0	37.0	0.0
Hampyongcheon	2006	85.0	0.0	48.0	0.0	24.0	0.0
	2011	89.0	90.0	58.0	0.0	37.0	0.0

4. 고찰

일정률 삭감법과 영향강도에 따른 삭감법을 이용하여 영산강 하류부의 수질기준을 달성하는데 필요한 각 지천의 BOD 부하량 삭감률을 산정한 결과, 일정률 삭감법에서는 모든 지천에 대한 삭감이 필요했으나, 영향강도에 따른 삭감법에서는 일부 지천에 대해서는 삭감이 적거나 필요없었다. 대체로 배출오염부하량이 큰 지천일수록 하류에 미치는 영향이 커있고, 이들 지천에서의 삭감률이 높아 집중적인 관리가 필요할 것으로 보인다. 그러나, 전체 삭감량의 총합에서는 두 방법 간의 차이가 거의 없었다.

이러한 결과는, 추가적인 삭감계획이 필요한 지역의 선정과 삭감량의 지역별 할당에 참고가 될 수 있을 것으로 기대된다.