

DAWAST 모형을 이용한 소옥천의 유달오염부하량 추정

Estimation of the Inflow Pollutant Loads
for the So-okcheon Watershed using DAWAST Model

박 종 봉* (충남대) · 김 태 철 (충남대)
Park, Jong Bong · Kim, Tai Cheol

Abstract

A relationship between the water quantity and the inflow pollutant loads of BOD, TN, and TP in So-okcheon of the upper Keum river in 2000 was investigated in this study.

Daily streamflow of So-okcheon needed to compute the pollutant loads was estimated by the DAWAST model, because there is no measurement of the discharge.

From a relative function of the inflow pollutant loads using DAWAST, BOD can be estimated by the relation of $y = 145.31x^{1.06}$, TN by $y = 598.11x^{0.90}$ and TP by $y = 39.60x^{0.89}$.

I. 서 론

중부권에 위치하고 있는 금강은 하류에서 하루 85천여 톤의 용수가 취수되어 공주, 부여, 논산, 군산 등에 공급되고 있으며, 중·상류 지역은 대청호로부터 대전, 청주, 천안 등의 충청권에 하루 97만여 톤의 생활 및 공업용수를 공급하는 중요한 수자원의 역할을 하고 있다. 최근 금강 상류에 조성된 용담 다목적댐 또한 8억여 톤의 저수용량 규모의 수자원이 확보됨으로써 전주, 익산, 군산, 군장지역 등 전주권을 비롯한 서해안 지역 개발에 필요한 용수 공급원으로 대두되고 있으나, 담수에 따른 물 공급에 있어 대청호 유입수량 감소로 야기되는 체류시간 증가와 부영양화 가중, 이에 따른 조류발생 증가 그리고 금강 하류권에 미치는 영향 등의 우려가 제기되는 등 지역간의 물 배분문제가 거론되고 있다.

금강 수계에 수질을 획기적으로 개선하기 위한 물 관리 종합 대책을 추진함에 있어 수질 개선 정책의 주요한 기본 틀은 물 관리 정보화를 통한 과학적인 수질 관리 모델에 근거한 수계별, 유역별 물 관리 종합시스템의 구축에 두고 있다. 금강수계 환경정보 시스템 운용과 수질 모델링 체계 확립에 필요한 중·소하천의 유량과 수질에 대한 조사 자료가 필수적으로 요구되고 있다.

II. 조사 지점 및 실험방법

2.1 대상유역 특성

금강 수계의 상류와 하류를 구분하는 대청호로 직접 유입되는 하천중 동등천, 회인천, 품곡천을 제외하고 금강 본류의 유입 하천 9개와 소옥천이 있다. 이 발표에서는 금강 상류의 여러 하천중 소옥천을 중심으로 대청호로 유입되는 유달 부하량을 조사하였다. 소옥천의 유역면적 185.5 km², 주하천장 26.0 km, 총하천장 229.7 km, 주변장 74.5 km, 유역경사 3.3 % 의 옥천이라는 농촌 소도시를 관통하는 하천이다. 그림 1은 시험 유역의 모습을 나타낸 것이다.

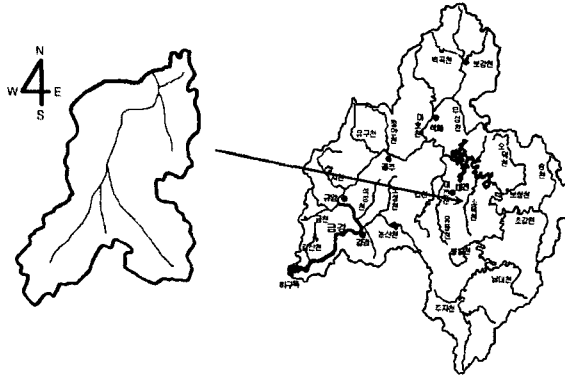


그림 1. 시험유역 소옥천의 유역도

2.2 DAWAST를 이용한 유출자료

금강 상류 중·소하천의 대부분이 여러 해 동안의 연속적인 유출자료가 없다. 하지만 DAWAST의 일반화 모형을 적용하여 중·소하천의 유출자료를 추정하였다. 소옥천의 경우에도 기존의 수질 측정 자료는 많은 회수가 있지만, 유량 측정 자료는 적은 지점이다. 그림 2는 소옥천 지점의 일반화 모형으로 추정한 소옥천 지점의 2000년 일 유출량과 12회에 걸친 실측치를 비교한 것이다.

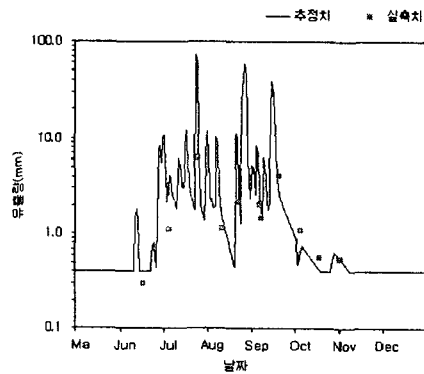


그림 2. 소옥천의 추정치와 실측지 유출비교

2.3 소옥천의 BOD, TN, TP 수질

소옥천 지점의 위치한 금강수질검사소에서 2000년 7월부터 11월까지 일주일 간격으로 1회 측정된 표 1의 수질자료를 사용하였다.

표 1. 소옥천 시험지점의 수질 (7월 4일 ~11월 14일)

날짜	BOD	TN	TP	날짜	BOD	TN	TP
	mg/l				mg/l		
7월 4일	2.7	9.83	1.14	9월 22일	3.5	2.86	0.11
7월 21일	0.9	7.50	0.49	9월 28일	3.3	2.99	0.11
7월 27일	1.9	5.18	0.12	10월 6일	2.0	9.04	0.17
8월 2일	0.9	7.28	0.51	10월 12일	2.2	8.86	0.55
8월 11일	1.0	7.57	0.71	10월 19일	0.9	4.67	0.10
8월 18일	1.5	2.38	0.06	10월 27일	0.5	3.59	0.03
8월 23일	0.9	2.60	0.12	11월 2일	1.0	16.47	0.91
8월 31일	0.6	4.46	0.10	11월 7일	0.6	3.11	0.03
9월 8일	3.1	4.04	0.15	11월 14일	1.4	4.84	0.08

2.4 소옥천의 BOD, TN, TP의 유달부하량

시험지점의 실측유량과 DAWAST 모형을 이용한 경우의 유량과 유달부하량은 그림 3과 같다.

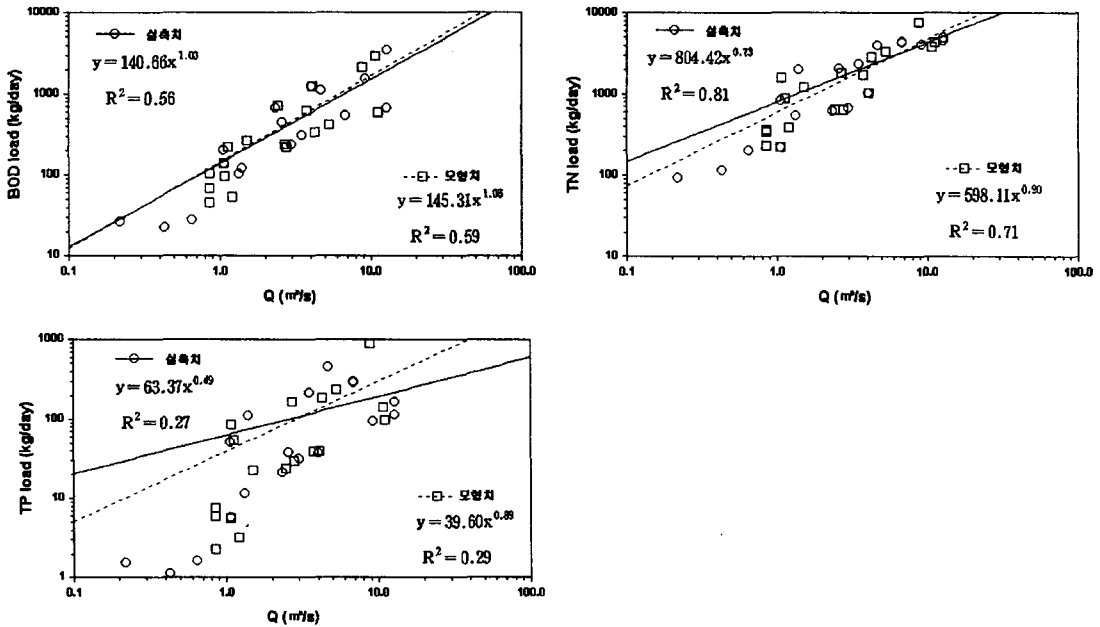


그림 3. 소옥천의 유량과 유달부하량

소옥천의 실측 유량을 통한 유량과 유달부하량의 관계식은 BOD의 경우 $y = 140.66x^{1.03}$, TN의 경우 $y = 804.42x^{0.73}$, TP의 경우 $y = 63.37x^{0.49}$ 관계식을 나타냈다.

그러나, 하천의 유량자료가 없는 경우, 기존의 수질자료와 DAWAST의 일반화 모형을 이용한 유출자료를 통해 시험지점에서의 유량과 유달부하량의 관계식은 구하면, BOD의 경우 $y = 145.31x^{1.06}$, TN의 경우 $y = 598.11x^{0.90}$, TP의 경우 $y = 39.60x^{0.89}$ 관계식을 나타냈다.

DAWAST 모형을 이용할 경우, 소옥천의 2000년도 유달부하량은 BOD는 328,200.08 kg/yr, TN은 832,109.77 kg/yr, TP는 53,582.23 kg/yr 각각 나타났다.

III. 요약 및 결론

본 연구는 2000년의 금강 상류의 소옥천에서 유량과 BOD, TN, TP 등 오염 부하량의 관계를 고찰하였다. 여기서 얻은 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 금강수계의 상류 유역의 오염부하량 산정시에 필요한 유량자료가 없는 대상지점의 일유출량은 DAWAST 일반화 모형을 통해 추정하였다.

2. 소옥천의 유달 부하량의 경우는 시기별 농도변화와는 다르게 유량의 증가에 따라 유달 부하량도 증가하는 형태를 나타냈다. 실측 유량 자료와 수질과의 관계는 BOD의 경우 $y = 140.66x^{1.03}$, TN의 경우 $y = 804.42x^{0.73}$, TP의 경우 $y = 63.37x^{0.49}$ 관계식을 나타냈다.

3. 유량자료가 없는 경우, DAWAST의 일반화모형의 유출와의 관계식은 BOD의 경우 $y = 145.31x^{1.06}$, TN의 경우 $y = 598.11x^{0.90}$, TP의 경우 $y = 39.60x^{0.89}$ 관계식을 나타냈다.

4. DAWAST 모형을 이용한 유량과 유달부하량의 관계식을 사용한 경우, 소옥천의 2000년도 유달 부하량은 BOD는 328,200 kg/yr, TN은 832,110 kg/yr, TP는 53,582 kg/yr 로 나타났다.

IV. 참고 문헌

1. 김진수, 오승영, 김규승, 1999, 광역 논에서의 질소, 인의 농도와 오염부하량 특성, 한국농공학회지 41(4):47-50
2. 오승영, 김진수, 이종진, 오광영. 1999. 강우시 광역논으로부터의 유출부하특성, 1999년도 한국농공학회 학술발표논문집, p 527-532
3. 김태철, 1993, 한국 하천의 일 유출 모형구조와 사용지침
4. 한국수자원공사, 수자원관리종합정보시스템, <<http://wamis.kowaco.or.kr>>