

QUAL2E Model을 이용한 신천의 수질예측

허재은*, 신용일, 조경진, 최정한, 박상원
계명대학교 환경과학과

1. 서론

하천은 인류문명이 시작되면서부터 생활터전으로서 우리의 생활환경에 중요한 부분을 차지하여 왔고 자연적인 것으로 아무런 제약조건없이 사용하여 왔다. 이러한 하천수의 수질은 급격한 인구의 증가와 도시화, 산업화로 수자원의 요구량 및 배출되는 오염원의 영향으로 급속도로 악화되고 있는 실정이다. 따라서 하천 생태계의 파괴는 물론, 수질의 정도에 따라 하천수의 이용목적에 제한을 받게 되어 하천수의 수질관리는 하천 생태계의 복원 및 양질의 수자원 보전이라는 커다란 과제로 대두되어 있는 실정이며, 적절한 수질오염 방지대책의 수립과 시행은 이제 국가적인 중대사로 부각되고 있다.

하천의 수질변화는 유입하는 오염물질이 유량 및 유속분포에 따라 희석, 확산, 분산작용을 일으키며 유하하는 동안 수리 수문학적 특성에 따라 나타나는 각종 수문인자의 변화와 생화학적 반응 및 오염원의 분포상태, 기후변화 등에 따라 영향을 받게 되므로 신뢰도가 높은 수질예측을 위하여 많은 연구 노력을 요하게 된다.

수질관리대책을 수행함에 있어서 중요한 과정은 수학적 수질모형화(Mathematical Water Quality Modeling) 과정으로서 수질모형화는 어떤물질이 계(system) 내에서 시간적 공간적으로 일정한 분포상태를 나타내는 것이다. 이러한 수학적 수질모형화는 과거의 자료를 해석하여 현재의 수질상태를 평가하고 장래의 수질을 예측하는데 이용된다.

신천은 1986년 '신천되살리기사업(신천종합개발사업)'을 통한 하수관로사업, 하도정비사업, 고수부지 공원화사업, 신천유지수사업을 시행하였다. 하지만, 신천유지수의 수질이 현실적으로 날이 갈수록 나빠져 가고 있는 실정이다. 따라서 본 연구는 낙동강의 중심부에 위치한 대구에서 금호강의 주요지류중의 하나이며 대구시를 관통하여 흐르는 신천의 수질관리 대책을 수립함에 앞서 수질변화를 QUAL2E Model에 의해 모형화함으로써 장래 신천의 수질관리 및 오염방지 대책을 연구하는데 필요한 자료를 제공하는데 목적이 있다.

2. QUAL2E Model의 적용

2.1 대상유역의 개요

신천은 대구광역시를 관류하는 수계로서 위도 $128^{\circ} 35' \sim 128^{\circ} 34'$, 경도 $35^{\circ} 45' \sim 35^{\circ} 53'$ 에 위치하고 총연장은 약 28.2km이며 유역면적은 165.3km²이다. Model적용에 이용된 대상유역은 신천 상류인 상동교 지점에서 금호강에 유입되기 직전인 침산교까지이다. 그리고 하도구간은 수리 및 지형특성을 위주로 여러 개의 구간(reach)과 요소(element)로 분할하였다.

2.2 수리 및 수질계수의 결정

QUAL2E에 사용된 수식은 하천 길이를 축으로 하는 1차원의 운반 및 확산 방정식(one-dimensional advection dispersion equation)을 기초로 한 물질이동과 물리적, 화학적 변화와 점오염원(Point Source)과 비점오염원(Non-point Source)에 의한 유입, 취수에 의한 유출 및 지하수의 침출을 포함하고 있다. 이러한 현상을 적절히 모형화하기 위해 수리계수와 각 인자들의 수질계수 그리고 수리학적 물수지가 결정되어야 한다.

우선 신천의 각 구간별로 평균수심-유량관계와 평균유속-유량관계는 $U=aQ^b$, $H=\alpha Q^{\beta}$ 형의 회귀식을 분석하여 계산하였고, 나머지 수질계수들은 기존의 자료와 EPA에서 제시한 자료를 이용하였고, 입력식은 각 수질항목의 계산치와 실측치가 근사한 값으로 결정하였다.

참고문헌

- 박상훈, 1995, QUAL2E 모형을 이용한 수질예측, 충북대학교 산업대학원
- 임정규, 1991, QUAL2E에 의한 장래수질예측에 관한 연구, 중앙대학교 건설대학원
- Andreja Drolc, Jana Zagorc Koncan, 1996. Water Quality Modelling of The River Sava; Slovenia, Wat. Res., Vol. 30, No. 11, pp. 2587-2592.
- U.S. EPA, 1985, Rate, Constant, and Kinetics Formulations In Surface Water Quality Modeling, 2nd ed., EPA 600/3-85/040, U.S. Environmental Protection Agency, Athens, Ga.
- U.S. EPA, 1987b, The Enhanced Stream Water Quality Models QUAL2E and QUAL2E-UNCAS : Documentation and User Manual. EPA 600/3-87/007, U.S. Environmental Protection Agency, Athens, Ga