

허재은*, 윤정아, 이병윤, 신용일, 박정문, 김정배
계명대학교 환경과학대학 환경과학과

1. 서론

하천의 오염은 생활용수, 농업 및 공업용수등의 용수공급원 그 자체의 오염뿐만 아니라 하천생태계에 미치는 영향 또한 지대하다. 이러한 하천오염을 유발하는 오염원의 완전한 제거는 불가능하나, 이의 조절에 의한 적정수질의 유지 및 관리가 요구되고 있다. 이를 위해서는 수체에 유입되는 오염원이 하천의 수질에 미치는 영향을 정량적으로 평가내지는 예측할 수 있는 수단이 필요하다. 이러한 수단의 하나가 수질모형으로서 물의 흐름, 오염원의 확산 및 여러 수질성분간의 상호반응 등 관련된 물리적, 화학적, 생물학적인 현상들을 수학적으로 나타내고, 이에 따른 계산을 수행하여 수질을 모의하게 된다.

본 연구는 그 적용성이 널리 인정된 미국 EPA의 QUAL2E 모형을 신천 전역에 적용하여 실측 자료를 중심으로 모형의 보정과 검증을 실시하였다.

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 환경개선 방안을 연구하는데 필요한 자료를 제공하는데 목적이 있다.

2. QUAL2E Model의 적용

2.1 연구대상 설정과 연구방법

본 과업의 수질예측 대상하천인 신천은 대구광역시를 관류하는 수계로서 위도 128° 35~128° 34, 경도 35° 45~35° 53에 위치하고 총 연장은 약 28.2km이며 유역면적은 165.3km²이다.

예측구간은 신천 상류지점의 파동교에서부터 금호강 합류전의 침산교까지로 설정하였으며, 전 수질예측구간은 구체적인 계산이 수행되는 소구간(element)으로 나누었는데, 각 소구간의 길이는 0.1km로, 전 수질예측구간은 89개의 소구간으로 나누어지며, 수리학적 특성이 유사하도록 소구간이 조합된 15개의 대구간(reach)으로 구분하였다.

수질 모사는 각종 문헌자료를 바탕으로 주요 오염원 현황 및 주변환경 및 환경기초시설의 현황 및 계획 등을 조사하여 2004년과 2009년에 대한 장래수질예측을 실시하였다.

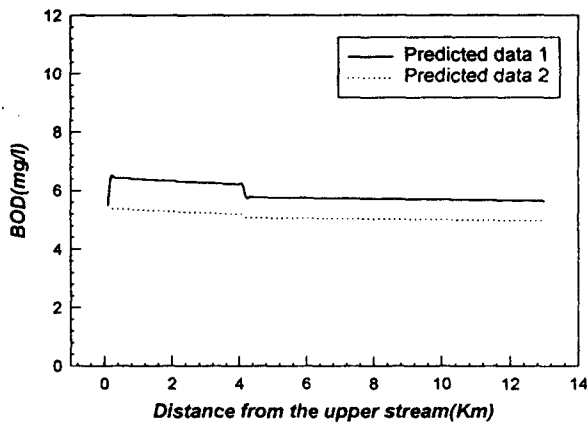
2.2 수리 및 수질계수의 결정

수리 및 수질계수 결정에 사용된 자료는 1998년에서 1999년 사이의 정기 sampling 자료를 사용하였으며, 예측구간의 유량자료는 수질실측당시의 유량자료를 이용하였다.

몇몇을 제외한 여러 수질계수는 적절히 가정하여 예측치(Predicted data)와 실측치(Experimental data)를 비교하여 오차가 발생하면 다시 재조정하는 과정을 반복하여 실측치와 일치시키는 시행착오법을 이용하여 결정하였다.

3. 결과 및 고찰

2001년도에 완공되는 영천댐 도수로 공사 및 지산소규모하수처리장의 고도처리시설 완공을 토대로 예측가능한 6가지 가정으로 나누어 신천의 장래수질 예측을 행하였으며, 그 결과를 8월(여름)과 1월(겨울)로 나누어 나타내었다.



<그림 1> 2001년 BOD 농도 예측결과(8월)

대구광역시의 계획에 따르면 2001년에 신천유지용수로 사용될 가능성이 있는 신천하수종말처리장의 처리수와 신천상류로 유입되는 하루 4만5천톤의 지산소규모하수처리장 처리수의 수질이 BOD : < 10mg/l, T-N : < 20mg/l, T-P : < 2mg/l로 되어있어 QUAL2E 모델의 입력자료로서 BOD : 10mg/l, T-N : 20mg/l, T-P : 2mg/l를 최고유입농도로 사용하였고, 최고유입농도의 50%인 BOD : 5mg/l, T-N : 10mg/l, T-P : 1mg/l를 최저유입농도로 사용하여 2001년 신천의 장래수질을 예측하였다.

참고문헌

- 박상훈, 1995, QUAL2E 모형을 이용한 수질예측, 충북대학교 산업대학원
 임정규, 1991, QUAL2E에 의한 장래수질예측에 관한 연구, 중앙대학교 건설대학원
 한국과학기술원, 1982, “대기, 수질 환경관리 전산모델 연구”
 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
- Delft Hydraulic Lab., "A Mathematical Model for Water Quality Calculations in River Systems under Steady State Condition", Delft, Netherlands, 1981
- Bedford. K.W., Sykes. R.M., and Libicki. C., 1983, "Dynamic Advective Water Quality Model for Rivers", J. of Env. Eng., ASCE, 109(3), 535~554
- Martin. J.I., 1986, "Simplified Steady-State Temperature and Dissolved Oxygen Model : Users Guide", Instruction Report E-86-4, US Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg.