

PE28) 남강댐 조류기원성 이취미 예측을 위한 모델 연구

정선아·이혜숙·이경진·손지연¹⁾

한국수자원공사 K-water연구원, ¹⁾한국수자원공사 경남서부권관리단

1. 서론

최근 이상기후 등 수환경 변화의 영향으로 남강댐 광역취수장에서 남조류의 증식(algal bloom)에 의해 발생하는 이취미 물질 유입으로, 서부경남의 7개 시·군에 수돗물을 공급하는 사천정수장의 정수처리공정에 지장이 초래된 바 있다. 남강댐 광역취수장 상수원수에서는 2014년부터 지오스민과 2-MIB 농도가 증가하였으며 발생기간이 늘어나는 추세에 있다. 2015년 6~7월에는 조류발생에 의한 이취미 물질 발생과 함께 저수지 저층의 혐기화로 황화합물에 유래한 악취가 복합적으로 발생하는 등 향후 수돗물 이취미 문제에 대한 잠재적 위험성을 가지고 있어 선제적 대응책 마련이 필요한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 인공호의 복잡한 물리적 특성을 반영한 다차원 모형을 이용하여 조류와 조류기원성 이취미 물질 발생을 사전에 예측할 수 있는 기술을 확보하고, 남강댐 운영 및 사천정수장 정수처리공정에 활용하고자 하고자 하였다.

2. 자료 및 방법

본 연구에서는 남강댐의 조류기원 이취미물질 예측을 위해 남강댐 내 4개 지점을 대상으로 월 1~2회 간격으로 2016년 4월부터 9월까지 총 10회 현장조사를 실시하였다. 분석항목은 조류개체수, Geosmin, 2-MIB 외에 수온, DO, EC, pH, 무기영양염류(NO_3 , NH_4 , PO_4 , SiO_2), Chl-a 등으로 총 12 항목이었다. 적용모형은 서호주대학에서 개발되어 호수와 저수지의 수온성층 및 전도현상, 수체 흐름 및 혼합 등 육수물리학 연구에 현재 활발히 적용되고 있는 3차원 수리-수질 모형인 ELCOM-CAEDYM 모형을 적용하였다. 분석을 위한 지형격자는 X-Y-Z방향 100 m × 100 m × 1 m 크기의 활성격자 55,063개로 구성하여 모의하였다. 모형 입력자료는 K-water 댐통합정보시스템(DIIS)의 시간별 유량자료를 이용하였으며, 기상자료는 기상청 진주기상대 관측자료를 이용하였다. 수질자료는 환경부 수질측정망 관측자료와 직접 조사한 자료를 활용하여 입력하였다.

3. 결과 및 고찰

연구기간 중 조류의 현존량은 8월 하순에 경호강 수역에서 22,845 cells/mL로 가장 높았으며, 조류기원성 이취미 물질은 2-MIB가 80 ng/L로 6월 하순에 가장 높았고 Geosmin은 7월 중순에 108 ng/L로 최고 농도를 나타내었다. 조류 및 이취미 발생원인은 남강댐의 수문 및 수리 특성과 매우 밀접한 관계를 나타내는 것으로 파악되었다. 특히 2016년 6월에는 규조류인 *Synedra* sp. 와 남조류 *Pseudanabaena* sp. 의 동시 발생으로 조류발생에 기인한 정수처리 공정에 지장을 초래하였는데 모델 분석 결과 이 시기는 저유량의 영향으로 수체가 안정적 상태를 유지하였으며 특히 광역취수장 인근 수역에서 뚜렷하였다. 영양염류와 조류의 발생은 경호강 수역에서 상대적으로 높았고 덕천강 수역은 영양염의 농도는 낮으나 수리적 특성으로 인해 조류발생의 조건에 해당하는 것으로 나타났다. 이취미 물질은 조류의 대사물질 계산기능을 적용하여 모델링 하였으며 공간적 분포와 발생시기 예측 측면에서 재현성을 검토한 결과 적절하게 모의하는 것으로 나타났다. 향후 조류종을 분리하여 모델링 수행시 정확도가 향상 될 수 있을 것으로 사료된다.

4. 참고문헌

- Hipsey, M. R., 2008, The CWR Computational Aquatic Ecosystem Dynamics Model CAEDYM, User Manual, Centre for Water Research, The University of Western.
- Hodges, B. R., Dallimore, C., 2006, Estuary, Lake and Coastal Ocean Model: ELCOM, Users Guide, Centre for Water Research, University of Western Australia technical Publication.