

센서 및 지능형 알고리즘 기반 총 질소 농도 예측 연구

A study on the prediction of total nitrogen concentration based on sensors and intelligent algorithms

남수한*, 권재현**, 김영도***

Su Han Nam, Jae Hyun Kwon, Young Do Kim

요 지

수질모니터링은 수자원 보존과 공중 보건에 있어 매우 중요하다. 기후변화로 인한 이상강우와 산업화 등의 이유로 비점오염물질 및 오염원 배출량이 증가하여 하천과 호소에 영양염류가 증가하게 된다. 영양염류의 증가로 하천에 부영양화 상태가 지속된다면 녹조발생 등으로 인해 생태계에 부정적 영향을 초래하게 된다. 또한 부영양화는 원수의 유기물량 증가로 인해 처리비용 증가, 이취미 문제 등 인간에게도 직접적인 문제를 유발한다. 특히 우리나라의 경우 하천 취수율이 높은 국가이며, 낙동강 중상류 지역에는 산업시설이 과도하게 밀집되어 있어 하천에 오염물질 유입이 되어 부영양화가 된다면 심각한 문제를 유발하게 된다.

TN은 부영양화의 중요한 지표다. 우리나라의 TN 측정은 시료 채수 후 실험실에서 수질오염공정시험기준에 따라 진행이 된다. 실험실 분석은 TN 농도를 분석하는 일반적인 방법이며, 정확한 검출 및 정량화를 목표로 한다. 하지만 이러한 방식은 정교한 장비를 갖춘 전문 실험실 및 전문 인력을 필요로 한다. 환경부에서 주요 하천에 수질측정망을 설치하여 수질현황에 대한 종합적인 조사를 통해 수질변화 추세를 파악하는 것이 가능하지만, 실시간 TN 농도를 감지하는데 매우 제한적이다. 현재 조사방식은 TN 농도 증가로 인한 문제에 대해 초기대응을 하기에는 한계가 있다.

최근 센서의 발전으로 다양한 항목을 신속하고 지속적으로 모니터링 할 수 있게 되었다. TN에 대한 직접적인 센서 모니터링은 불가능 하지만 여러 측정 항목이 TN과 상관관계가 있는 것이 여러 연구에서 입증되었다. 이러한 결과를 바탕으로 본 연구에서는 오염도가 높은 낙동강을 대상으로 TN 예측에 대한 기초 연구를 진행하였다. 과거 측정된 자료를 활용하여 센서로 측정 가능한 항목을 통해 TN 예측을 진행하며, 실제 활용을 위해 회귀식을 도출하고자 한다. 최근 환경부에서 실시간 수질 현황 및 오염도를 파악하기 위해 자동측정망 지점을 늘리는 추세인데, 본 연구의 결과를 활용한다면 실시간 TN 예측에 대한 기초자료 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

핵심용어 : TN, 부영양화, 센서 측정 항목, 회귀식

감사의 글

본 연구는 환경부 수생태계 건강성 확보 기술개발사업의 지원(2021003030005)에 의해 수행되었으며, 이와 같은 지원에 감사드립니다.

* 정회원 · 명지대학교 공과대학 토목환경공학과 박사과정 · E-mail : nsh3750@mju.ac.kr

** 정회원 · 인제대학교 공과대학 건설환경공학과(낙동강유역환경연구소), 교수 · E-mail : envkwon@inje.ac.kr

*** 정회원 · 명지대학교 공과대학 토목환경공학과 교수 · E-mail : ydkim@mju.ac.kr