

농업재료 자원화를 위한 유해조류 포집 시스템 개발 Development of harmful algae collecting system for agricultural material recycling

김지환*, 김재만, 정연욱, 곽영균, 심석구
J.H. Kim, S.K. Sim, J.M. Kim, Y. W. Jeong and Y.K. Kwack

요 지

한국농어촌공사 산하의 농업용저수지 중 3786개소에 대한 수질조사를 '19년도에 실시한 결과, TOC 기준 4등급 초과 저수지 비율은 약 20%로써, 도심 근교 저수지에서 녹조현상 빈발로 인해 수질, 악취, 미관 등의 환경문제 개선 민원이 다수 발생하고 있다. 현재 녹조 발생 사후관리를 위해 주로 사용되고 있는 대형 조류제거선은 저수심 수변부에서의 적용성에 한계가 있고, AI 기반의 응집제를 사용하여 조류를 수거해서 폐기하고 있는 실정이다. (주)이엔이티는 농어촌연구원, (주)코레드, (주)삼호인넷과 함께 호소나 정체하천의 수변지역에 적용될 수 있는 저에너지형 유해조류 포집 시스템 개발과, 수거된 조류부산물을 무독화하여 농업재료로 재활용하는 방안을 연구하고 있다.

저수지나 정체수역의 녹조는 바람, 수면유동 등에 의해 수변에 집적되는 특성이 있어, 인공지능 기술로 녹조현상을 감시하여 조류 밀집구간에 접근할 수 있는 자율이동식 수상이동장치를 개발 중이다. 수상이동장치는 조류포집장치를 탑재하기 위한 부력체, 원격 운전이 가능한 무인항법장치, 수변식생대 및 저수심지역 이동을 고려한 수차방식 추진체, 전체 장치의 전원 공급을 위한 고성능 배터리 등으로 구성하여 상세 도면 설계를 진행하고 있다. 조류포집장치에는 표층에 주로 분포하는 남조류를 선택 흡입하는 포집 부표를 적용하였고, AI계 응집제 사용을 배제한 분리막 실험을 통해 침지형 막분리조 및 가압형 농축조를 설계하였다. 유해조류 포집 및 농축은 수상에서 이동체에 탑재하여 이뤄지고, 육상에서는 자원 회수가 가능하도록 회분식 응집공정으로 구분하였다. 조류 밀집지역에서 수거된 조류의 무독화 및 농업재료 자원화 타당성 평가를 위해 특용 버섯균주를 활용한 시료별 분석항목을 선정하고 실험 매트릭스에 따라 실증실험을 수행하였다. 수거조류를 전처리하여 성분 및 발열량을 분석하고 버섯재배 전후의 마이크로시스틴 독소(LR, RR, LR)를 포함한 성분 분석을 수행하여, 고체연료, 비료 및 사료로 활용방안을 검토하였다.

무인자율이동 조류포집장치는 실증화 규모로 제작하여 기선정된 테스트베드에서 현장적용성 평가를 수행할 예정이다. 본 연구를 통해 개발된 유해조류 포집 시스템은 기존의 녹조제거 방안을 보완하여 정체수역의 생태계 복원 및 친수공간의 환경개선 등에 적용되며, 무독화가 입증된 유해조류의 농업재료 자원화 기술은 고부가 상품 개발 및 환경폐기물 감축에 활용될 것이다.

핵심용어 : 유해조류, 조류포집장치, 조류 바이오매스, 특용 버섯균주, 농업재료 자원화

감사의 글

본 연구는 2021년도 환경부의 지원을 받아 수행된 실증화 연구사업입니다. 이에 감사드립니다.

* 정회원 · (주)이엔이티 환경 및 에너지 기술연구소 (KENT Lab.) 연구소장 · E-mail : jhkim@en2t.com