

수치모의를 이용한 호소 내 메탄 발생 기작 검증 연구

Verification of the mechanism of methane generation in reservoir using numerical simulation

이성우*, 방영준**, 이승연***, 이승오****

Lee Sung Woo, Bang Young Jun, Lee Seong Oh

요 지

최근 하천 횡단구조물로 형성된 호소 및 저수지에는 오랜 시간동안 다양한 유기 퇴적물이 유입되고 오염되어 호소환경 및 호소 생태계에 악영향을 미칠 수 있으며, 환경 여건에 따라 메탄과 온실가스를 유발할 수도 있다. 이러한 온실가스를 검출하고 그 원인을 파악하여 감축하는 일련의 기술이 국가적인 온실가스 감축 정책과 맞물려 새로운 이슈로 등장하였다. 일반적으로 메탄가스를 측정하는 실험은 BMP(Biochemical Methane Potential)-Test이며, 수치모의에 비해 BMP-Test는 수십이 깊은 지역이나 유속이 빠른 구역에는 적용이 어려운 한계가 존재한다. 이러한 BMP-Test의 한계점을 보완하는 차원에서 사전검증된 수치모형 COMSOL Multiphysics 소프트웨어를 이용하여 메탄가스 발생기작을 재현 및 도출하고 실내 실험결과와 비교·분석하였다. 첫째, COMSOL Multiphysics가 호소에서 발생하는 메탄가스 발생기작의 재현 타당성을 입증하기 위해 동일한 조건의 인공합성된 유기물을 이용한 실내 실험에서 수행된 BMP-Test와 비교·분석을 수행하였다. 둘째, COMSOL Multiphysics에 TOC(총유기탄소), TP(총 인)에 따른 유기물 조건과 메탄 발생 화학식을 설정하여 온도에 따른 메탄 생성량과 반응상수를 산출하였고, 이를 BMP-Test 결과와 비교하였다. BMP-Test의 비교·분석 결과를 바탕으로 하천 및 호소에서 발생하는 메탄가스 발생에 대한 COMSOL Multiphysics의 활용가능성을 검증하였다. 향후 하천 및 호소로부터의 발생가능한 온실가스 감축 목표를 달성하기 위한 하천 유기물 환경의 평가 또는 최적화 조성에 유사한 검증과정을 거친 COMSOL Multiphysics를 활용할 수 있을 거라 기대된다.

핵심용어 : TOC , COMSOL , BMP Test , 메탄 , 메탄발생수율

감사의 글

본 연구는 2021년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No.2021R1A2C2013158)

* 홍익대학교 공과대학 건설환경공학과 석사과정 · E-mail : lee.castlewoo@gmail.com

** 홍익대학교 공과대학 건설환경공학과 석사과정 · E-mail : yjbang96@gmail.com

*** 홍익대학교 공과대학 건설환경공학과 토목공학과 교수 · E-mail : llly1215@gmail.com

**** 홍익대학교 공과대학 건설환경공학과 토목공학과 교수 · E-mail : seungoh.lee@hongik.ac.kr