

가압부상 공법을 이용한 호소수질개선 연구

Application of Dissolved Air Flotation Technique to Improve Reservoir Water Quality

김태훈*, 서영호**, 안태웅***, 최이송****, 오종민*****

Tae-Hoon KIM, Tae-Woong AHN, YoungHo-Sei, I-Song Choi, jong-Min Oh

요 지

우리나라는 농업용수, 생활용수 등의 목적으로 여러 개의 호소 등을 설치하여 운영 중에 있다 하지만 몇몇 호소들은 인구증가 및 산업발달로 인하여 매년 오염도가 증가하는 것으로 알려져 있으며, 특히 부영양화 현상으로 인하여 남조류가 과다번식 할 경우 호소 수질 및 수생태계에 악영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 따라서 호소의 부영양화 현상을 제어하기 위한 많은 연구가 이루어지고 있으며, 부영양화 현상을 발생시킬 수 있는 여러 제한인자 중 인(P)에 대한 관심이 많아지고 있는 실정이다.

부상분리의 일종인 DAF는 침전공정의 대안으로서 25년 전부터 유럽과 미국을 중심으로 정수 및 하수처리 공정에서 이용되어 왔다. 가압부상공법에서 발생하는 기포의 크기는 50~100 μm 정도로 부상물질인 스크럼이 파괴될 가능성이 낮고 기포의 크기가 작아 공기의 용해효율이 높으며 대전작용, 물리적 흡착효과 등의 특징을 가진다고 알려져 있다. 또한 공기와 물 뿐만 아니라 Al 성분의 응집제인 PAC를 이용하여 버블을 발생시킬 경우 인의 제거 효율이 크다고 알려져 있다. 가압부상공법의 경우 응집·침전 공정과는 달리 발생하는 처리과정에서 발생하는 부산물을 외부로 유출시킬 수 있기 때문에 호소 수질정화에 이용될 수 있다고 판단된다.

따라서 본 연구에서는 저수지의 형태와 유사한 반응조를 설계하여 DAF를 주입하는 실내실험을 진행하였으며, 이를 통해 호소수질 정화를 위한 DAF의 타당성에 대해 평가하기 위해 이루어 졌다.

핵심용어 : 가압부상, DAF, 인

1. 서론

최근 우리나라의 몇몇 호소들은 인구증가 및 산업발달로 인하여 매년 오염도가 증가하는 것으로 알려져 있으며, 특히 부영양화 현상으로 인하여 남조류가 과다번식 할 경우 호소 수질 및 수생태계에 악영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 따라서 호소의 부영양화 현상을 제어하기 위한 많은 연구가 이루어지고 있으며, 부영양화 현상을 발생시킬 수 있는 여러 제한인자 중 인(P)에 대한 관심이 많아지고 있는 실정이다.

부상분리의 일종인 가압부상공법은 침전공정의 대안으로서 25년 전부터 유럽과 미국을 중심으로 정수 및 하수처리 공정에서 이용되어 왔다. 가압부상공법에서 발생하는 기포의 크기는 50~100 μm 정도로 부상물질인 플러크가 파괴될 가능성이 적고 기포의 크기가 작아 공기의 용해효율이 높으며 대전작용, 물리적 흡착효과 등의 특징을 가진다고 알려져 있다. 또한 공기와 물 뿐만 아니라 Al 성분의 응집제인 PAC를 이용하여 버

* 김태훈 · 경희대학교 환경응용과학과 · E-mail : godori4520@nate.com

**서영호 · 경희대학교 환경응용과학과

*** 안태웅 · 경희대학교 환경응용과학과

**** 최이송 · 경희대학교 환경연구센터

***** 오종민 · 경희대학교 건설환경공학부 교수

블을 발생시킬 경우 인의 제거 효율이 크다고 알려져 있다. 가압부상공법의 경우 응집·침전 공정과는 달리 발생하는 처리과정에서 발생하는 부산물을 외부로 유출시킬 수 있기 때문에 호소 수질정화에 이용될 수 있다고 판단된다.

따라서 본 연구에서는 실내실험을 이용하여 가압부상공법을 이용한 호소수질정화 기술의 타당성을 평가하기 위하여 이루어 졌다.

2. 연구방법

본 연구에서 호소와 유사한 환경을 만들어 주기 위해 0.42 m x 0.42 m x 107 m의 사각 반응조를 제조하였으며, 반응조 하상에는 25 kg 저니질을 넣었으며, 경기도 용인시의 기흥저수지의 물 165 L를 충전하여 이용하였다.(Fig. 1)

총 4개의 반응조를 제작하였으며, 각각 인위적 조작이 없는 대조군 반응조와, 가압부상 공법을 적용한 반응조를 1set로 진행되었으며, 나머지 2개의 반응조는 실험의 재현성을 위해 사용되었다. 측정항목은 부영화 현상의 제한인자인 인(P)을 측정하였으며, PAC의 주입농도는 25 mg/L로 조절해 주었다. 가압부상 공법의 운전 시간은 스컴이 더 이상 발생되지 않는 시점까지 이루어졌다.

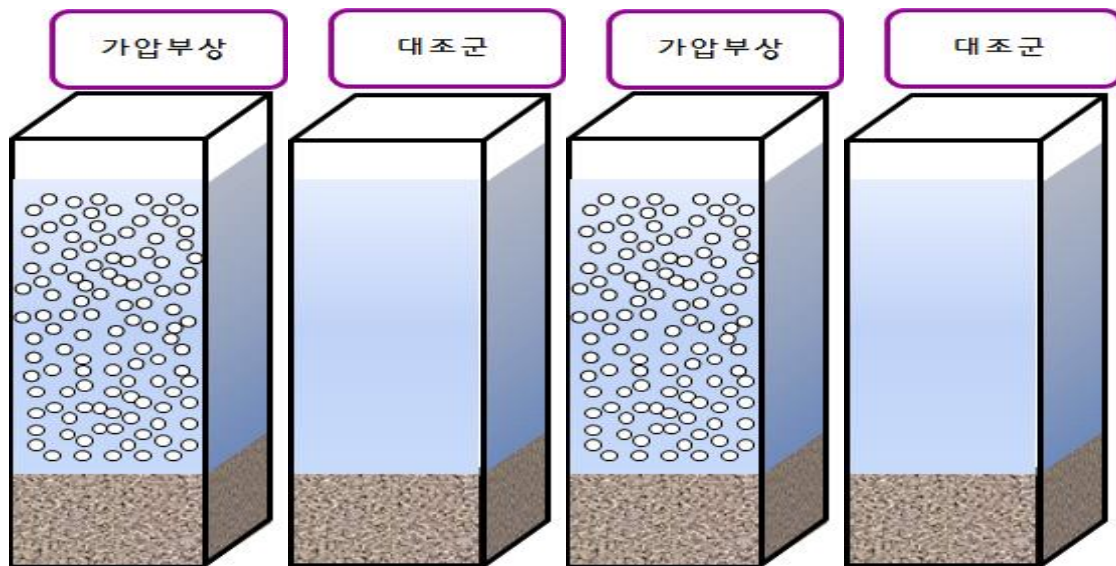


Fig. 1 실험에 이용된 반응조

3. 결과 및 고찰

PAC 25 mg/L를 혼합하여 버블을 발생하였을 경우 스컴은 약 1시간 정도 발생되었으며, 그이상 가동하여도 스컴의 발생은 없었다. 또한 인 측정결과 가압부상 공법을 운전하였을때 대조군에 비하여 급격히 농도가 감소되는 것으로 나타났으며, 3차 채수에서는 인 농도는 불검출로 나타났다.

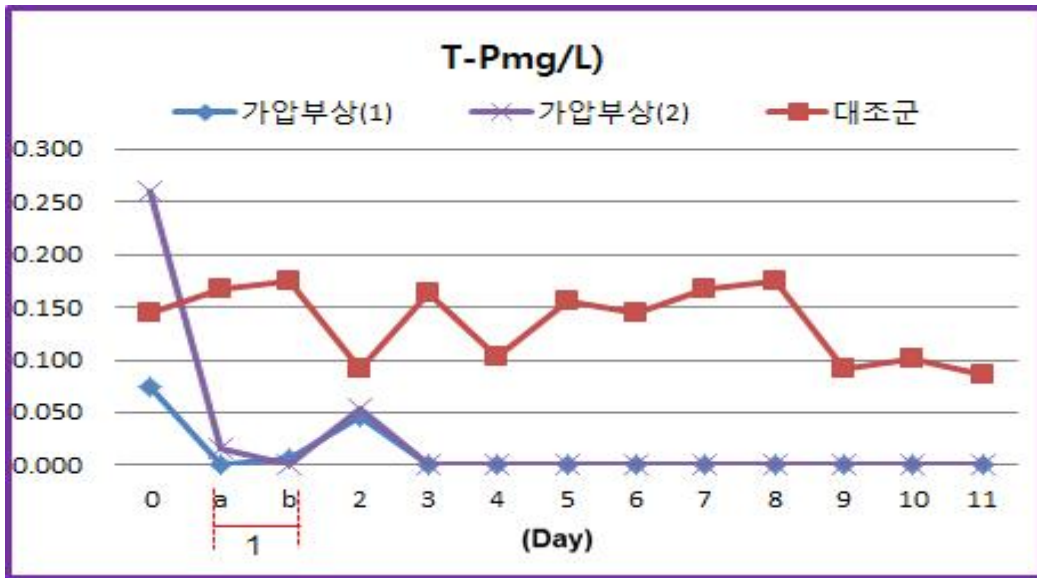


Fig. 2 시간에 따른 인(P) 농도 변화

4. 결론

본 연구는 호소 수질정화를 위한 가압부상 공법의 인 제거 효율을 알아보기 위해 이루어 졌으며, 그 결과 부영양화 현상의 제어인자인 인은 1시간 이내에 모두 제거되는 것으로 나타났다.

감 사 의 글

본 연구는 2009년도 2단계 두뇌한국(BK)21 사업의 연구비 지원으로 수행되었으며, 지원에 감사드립니다. 연구비 지원으로 수행되었으며, 지원에 감사드립니다.

참고문헌

1. 김상희(2005), DOF 시스템을 이용한 하수처리장 방류수의 고도처리에 대한 연구
2. 김갑수, 김동하, 김주영 공역(2005), 하수의 고도처리기술, 동화기술 pp.1-87