

식물을 이용한 오수중의 영양염류 제거특성

이용두 · 김현희

제주대학교 환경공학과

1. 서론

재래식 오수 및 하수처리법은 유기물의 처리효율이 높은 장점은 있으나 건설비용이나 장비투자, 운영과 유지상 에너지 경비 요구가 높고, 특히 질소나 인에 대한 처리는 매우 낮아 미처리된 방류수의 질소와 인이 식수원인 호수에 유입되었을 때 호수의 부영양화를 일으키는 원인이 되고 있다.

수역의 부영양화의 주요 원인물질이라고 밝혀진 질소와 인을 수생식물을 활용하여 제거하려는 시도는 상당히 넓게 행해지고 있고, 부레옥잠(water hyacinth)을 시초로한 식물을 심은 정화처리법에 의한 처리효율의 검토가 다양하게 행해지고 있다.

그러나 기존에 많이 이용되고 있는 부레옥잠이나 갈대와 같은 수생식물을 이용하는 방법은 성장후의 처분과 저온기의 고사 문제 등이 있어 그 활용이 한계로 나타나고 있고, 이 문제를 해결하기 위해 수경재배 기술을 이용한 유용식물의 활용이 고려되어지고 있다.

따라서 본 연구에서는 제주도에 많이 자생하고 있는 *Amaryllis*(*Amaryllis belladonna* L.)를 이용하여 하수처리장(접촉산화법) 방류수에서 수경재배의 가능성과 영양염류 제거특성을 갈대와 비교, 검토하고자 한다.

2. 실험방법

제주대학교 오수처리장에서의 유출수를 Fig.1과 같은 장치를 이용하여, 처리장에서 방류되는 처리수를 원수로 이용하여 행하였다. 식물을 재배하는 반응조는 아크릴로 0.3m×1.8m×0.3m로 제작하였고, 반응조내에 20cm 높이로 Activated Carbon(활성탄, 이하 A.C라고 함)을 채워 두개의 반응조에 각각 *Amaryllis*와 갈대를 10cm간격으로 두 줄로 심었다. 또하나의 반응조는 비교 반응조로 이용하였다. 실험은 원수를 채운 상태에서 10일간 회분식으로 실험을 행

하였고, 시료는 매일 아침 약 100ml 정도 채수하였다. 실험항목은 pH, VSS, $\text{NH}_3\text{-N}$, T-P, BOD_5 , COD, T-N을 공정시험법에 따라 실험하였다.

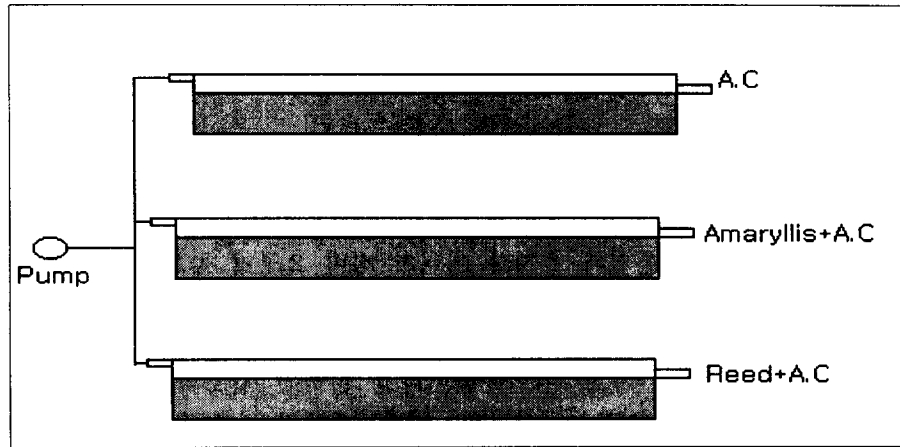


Fig.1 Schematic diagram of experimental apparatus.

3. 결과 및 고찰

3.1. pH 변화

각 반응조에서 pH 변화는 Fig.2와 같다. pH의 범위는 7.7-9.0 정도이며, 그림에서 보면 원수 pH보다 반응조내의 pH가 약간 높고, 초기에 급변하는 경향을 나타내었다.

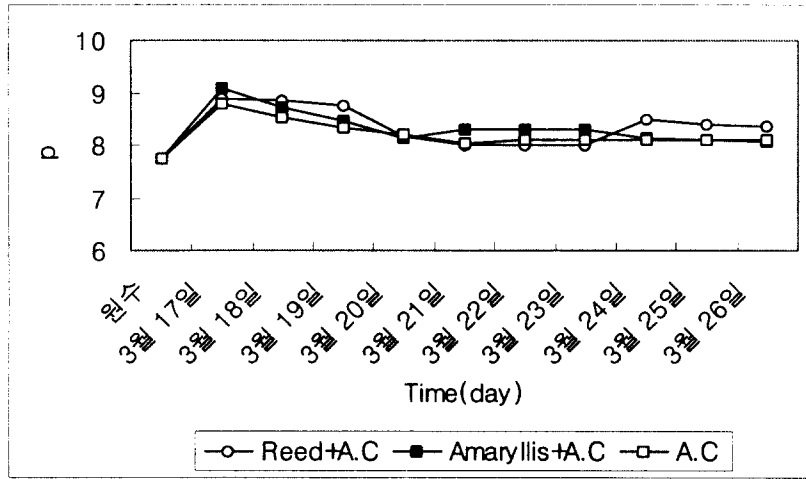


Fig.2 Daily variation of pH

3.2. NH₃-N 변화

시간에 따른 NH₃-N의 변화는 Fig.3과 같다. 그림에서 보면 Amaryllis+A.C의 제거효율이 높게 나타나는 것을 알 수 있다. 또한 Reed(갈대)+A.C은 A.C만 넣은 장치와 거의 차이가 없었다.

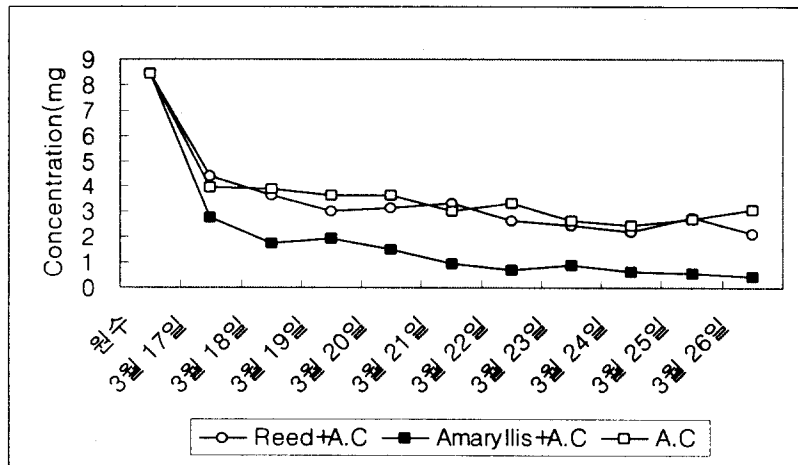


Fig.3 Daily variation of NH₃-N

3.3 각 장치별 T-P 농도 변화

Fig.4는 각 장치별 T-P 농도 변화를 나타내고 있다. 그림에서 보면 T-P 농도 변화는 차이가 적음을 알 수 있었다. 식물의 인 섭취는 성장이 활성화할 때 만 소량이 제거되는 것으로 알려져 있다.

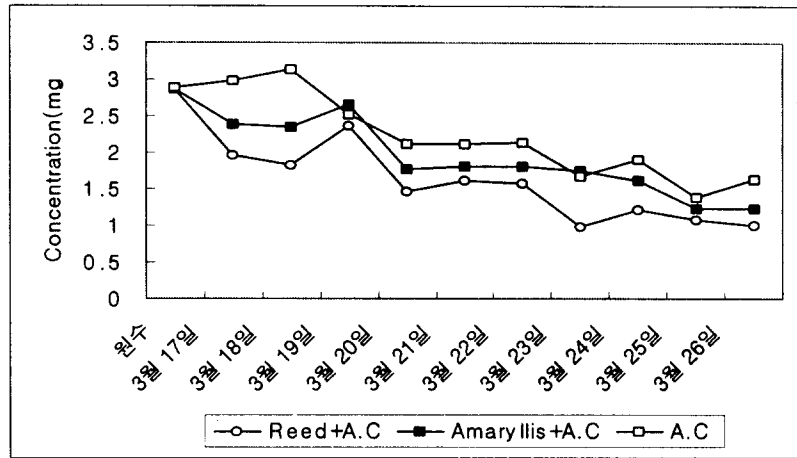


Fig.4 Daily variation of T-P

4. 결론

식물을 이용한 장치에 의한 영양염류 제거에 관한 실험을 한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

- 1) pH 변화 양상은 초기에 상승하며, 72시간 후에는 안정되는 경향을 보였다.
- 2) NH₃-N 제거효과를 살펴보면 Amaryllis+A.C이 95%, 갈대+A.C이 75%, A.C이 71%로 나타났고, Amaryllis+A.C에 의한 제거효율이 크게 나타나고 있음을 알 수 있었다.
- 3) T-P 제거효율을 살펴보면 초기에는 차근이 완벽하지 못하고 성장이 느린 관계로 큰 차이는 없었다.

5. 참고문헌

宗宮 功의 3인(1990), 下水二次處理水による花卉植物の水耕栽培に関する研

- 究, 下水道協會誌, Vol.27, No.316, pp.45-52.
- 津野 洋외 3인(1990), 花卉植物の水耕栽培による下水二次處理水からのりん及び窒素の除去に関する研究, 下水道協會誌, Vol.27, No.316, pp.53-60.
- 平野 浩二(1994), 圃地淨化槽處理水による花卉の水耕栽培と榮養塩除去, 用水と廢水, Vol.36, No.7, pp.19-28.
- 鈴木 淳외 4인, 水生植物(マコモ)を利用した水質改善の試み, 用水と廢水, Vol.37, No.11, pp.892-899, 1995.
- Hans Brix(1986) Treatment of wastewater in the rhizosphere of wetland plants-The Rootzone Method, Wat.Sci.Tech., pp.107-118.
- C.Boutin(1987), Domestic wastewater treatment in tanks planted with rooted macrophytes:Case study;Description of the system;Design criteria; and efficiency, Wat.Sci.Tech., Vol.19, No.10, pp.29-40.
- Lucy M. Conhley, Richard I.Dick, Leonard.Lion, An assessment of the root zone method of wastewater treatment, Research Jormal WPCF, Vo.63, No.3, pp.239-247.
- 안윤주 · 공동수(1994), 생이가래를 이용한 營養物質의 除去方案 研究, 대한 환경공학회 추계연구발표 초록집, pp.487-492.
- 이병헌외 2인, 조류 성장이 부레옥잠을 이용한 폐수처리공법의 유출수에 미치는 영향, 한국환경과학회지, Vol.1, No.1, pp.81-92, 1992.
- 수생식물을 활용한 라군에 의한 오수처리, 첨단환경기술, Vol.3, No.10, pp.89-93, 1996.