

국내 순수 기술로 생물흡착(Biosorption)을 이용한 오·하수고도처리공법 개발(NBS Process)

(주)SK케미칼
이학박사 최기승 선임연구원

환경벤처기업인 (주)씨에스엔텍은 서울산업대 환경공학과 박주석 교수팀과 공동으로 Biosorption(생물흡착)을 이용한 하수 질소·인 동시처리 기술(NBS Process)을 지난 6년간 꾸준한 연구개발을 통하여 현장적용을 위한 PILOT TEST를 거쳐 실용화에 성공했다. 관련 특허는 “특허번호 제0309319호”로 환경부 신기술을 득 한 기술을 업그레이드 한 기술이며, 순수 국내 기술로 앞으로 국내 환경시장을 점유하고자 최선의 노력을 다하고 있다.

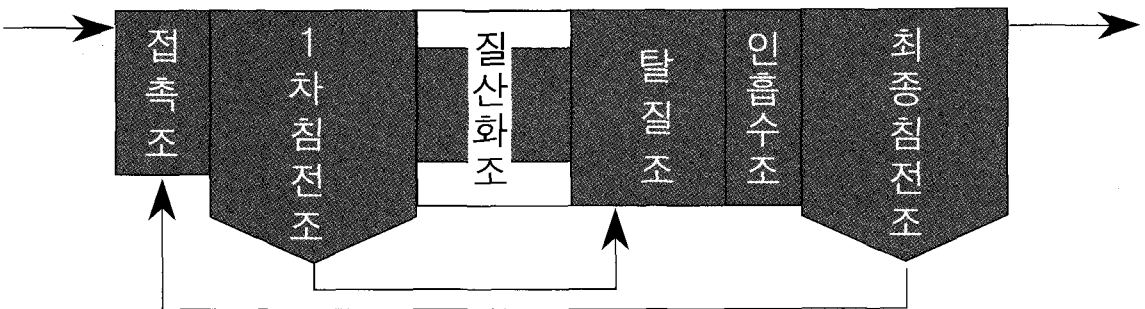
현재 국내에 소개되어 있는 많은 고도처리기술

은 대부분이 외국기술을 변형한 기술이며, A2O 공법을 이용 반응조의 배열이나, 슬러지 유입의 변화를 이용하여 신기술로 소개하고 있다.

그러나 이런 기술은 계절적인 변화가 뚜렷하여 수온변화가 심하고, 유입수의 농도가 낮은 국내 수질조건에 부적합한 공법이라 할 수 있다. (주)씨에스엔텍은 이런 문제점을 개선하고, 국내 수질조건에 부합하는 새로운 공법을 고안하여 처리 효율 높이고, 처리비용을 절감하는데 성공했다.

NBS공법은 그림 1에서 보는 바와 같이 생물접

그림 1 공법의 흐름도



축단계와 생물반응단계로 나눌 수 있다.

생물접촉단계는 접촉조와 일차침전지로 구성되어 있으며, 이 단계는 유입수에 포함되어 있는 유기물을 제거하는 단계로 미생물의 신진대사를 통해 일부는 흡수하고 대부분의 유기물을 표면에 흡착하여 탈질시 탄소원으로 사용한다.

이때 접촉조에서 소요되는 시간은 ~0.5HR으로 아주 짧은 시간에 유입수의 유기물중 80% 이상을 제거한다. 접촉조를 통과한 후 일차침전지를 통해 고액분리하여 상등수는 질산화조로 침전된 혼합슬러지는 탈질조로 이송하게 된다.

탈질조로 이송되는 슬러지는 인방출조를 거쳐 인을 미생물 체외로 방출한 후 탈질조에 유입되어 탄소원으로 사용되고 미생물 농도를 유지하게 된다.

생물반응단계는 질소와 인을 제거하기 위한 주 공정으로 질산화조와 탈질조 및 인흡수조로 구성되어 있는데 질산화조는 담체를 충전하여 미생물 농도를 고농도로 유지하고, 침전지를 생략하였으며, 미생물을 이원화하여 질산화반응시간을 앞당기고, 질산화효율을 향상 시켰다.

탈질조는 후탈질로 구성되어 있으므로 반응량에 관계없이 질산화된 유입수를 전량 탈질 할 수 있다. 따라서 기존의 공법에 비해 질소와 인의 제거 효율이 높고, 짧은 시간에 처리가 가능하다.

위의 내용을 종합하여 NBS공법의 특징을 요약하면 다음의 몇 가지로 요약할 수 있다.

▶ 기존 하수처리공정의 처리시간(하수의 유입부터 배출까지의 시간)이 13~17시간이 소요되는 것을 10시간 이내로 단축하여 초기투자비를 약 10~20% 줄일 수 있다.

▶ 기존 기술과는 다르게 화학약품(응집제) 및 외부탄소원 사용치 않으며 전력비 및 인건비 절감등으로 유지관리비를 약 10~30% 절감할 수 있는 차세대 기술이다.

- 인(P) 제거를 위해 혐기성조를 별도공정(Side-Stream)으로 설치하므로 화학약품을 전혀 사용치 않고도 유출수 농도 1mg/l 이하로 처리가 가능하다.

- 질산화조에 담체를 충전하여 미생물을 이원화하여 운전하므로 유입수의 성상변화와 수온 변화에 큰 영향 없이 90% 이상의 질산화를 수행할 수 있다.

- 질산화조의 분리 운전으로 조 포기시간이 2시간으로 기존 처리공정에 비해 짧아 공기 주입량이 적고, 탈질조 전단에 배치되어 질산화조를 거친 하수의 반응이 없으므로 전력량이 대폭절감 되었고, 조용적을 최소화할 수 있다.

- 각 반응조가 역할에 따라 세분화되어 있어 운전자가 하수처리장 운영을 수질의 변화와 환경변화에 따라 쉽게 조절 가능하고, 문제 발생시 원인 파악이 용이하여 즉각적인대처가 가능하게 되므로 안정적인 운영과 보수비 절감을 이루었다.

▶ 현재 국내에 적용된 기술의 문제점인 겨울철 수온저하, 여름철 저농도에서의 처리의 불확실성을 완벽하게 해결하여 년중 유기물(BOD) 90%, 질소(TN) 80%, 인(TP) 85%이상의 안정적인 처리를 할 수 있다.

- 세계 최초로 하수의 질소·인 동시제거 시스템에 생물흡착(Biosorption)을 이용하여 하수속의 유기물을 그대로 이용하고, 미생물을 고농도로 유지하여 질소와 인을 제거시 필요한 탄소원으로 공급한다.
- 미생물 흡착을 사용하므로 유입수 정상변화와 수온저하에도 큰 영향 없이 짧은 시간(20분)에 유기물을 흡착 제거한다.
- 겨울철 저온시 미생물의 활성저하로 인한 질산화율 저하를 질산화조 단독운전으로 질산화미생물을 우점화 시키고, 미생물 농도를

4000~9000mg/l 까지 유지 가능하여 저온에서도 처리가 원활하게 된다.

처리성능은 아래표와 같이 정리할 수 있으며, 기존의 공법에 비해 질소 인의 처리성능이 월등함을 확인할 수 있다. 기존의 하수처리장을 개보수 하거나 생물학적 처리로 설계되어 있는 기존의 폐수처리장의 생물반응조를 간단히 개보수함으로써 질소 인의 처리를 효과적으로 이룰 수 있다.

현재 전국공단지역의 폐수처리장 및 하수처리장의 고도처리 변경을 위한 최선의 방법을 제시할 수 있는 기술력을 보유하고 있는 씨에스엔텍으로 문의 해주시면 문제 해결을 위해 최선을 다하겠습니다.

표1. 처리성능

항 목	오염물질농도		처리효율 (%)	비 고
	유입수 (mg/l)	처리수 (mg/l)		
BOD	200	9.6	95.2	
CODCr	430	25.3	94.1	
SS	220	8.5	96.1	
T-N	35.2	6.3	82.1	
T-P	6.54	0.11	98.3	

■ 문의사항

(주)씨에스엔텍

975-2847~8,

011-9949-9727

(담당자 과장 황정기)



「환경기술인」을 읽으면 환경보전이 빨라집니다.