

## 수질-P13 혐기-호기 고정생물막공정을 이용한 염색폐수 처리

박영식<sup>\*</sup>, 안갑환<sup>1</sup>

서봉리사이클링(주) 환경시스템연구소,

<sup>1</sup>부산가톨릭대학교 산업환경시스템학부

### 1. 서론

폐수 발생량 및 폐수 특성면에서 우리나라의 대표적인 오염산업으로 분류되는 염색공업 관련업체는 총 폐수배출업체 중 약 5.02%이나 폐수배출량은 316000톤/일로 총 배출량의 16.61%에 달하여 전체 폐수 배출업종 중 두 번째로 많은 비율을 차지하고 있다(정원석 등, 1998).

국내 대부분의 염색폐수, 및 안료폐수 공장에서는 주로 응집공정으로 전처리한 후 활성슬러지공법이나 순산소활성슬러지법 등을 이용하여 처리하고 있다. 그러나 이러한 공법은 슬러지 발생량이 많고 침전조에서 고액분리가 잘 안 되는 단점이 있고, 응집공정과 활성슬러지 공정을 연계하여 처리하여도 처리율이 저조하여 BOD<sub>5</sub>, COD<sub>Mn</sub>, SS농도가 '가' 지역의 배출허용기준인 60 ~ 70mg/L를 평균적으로 초과하고 있으며, 색도제거에 한계성이 있다(이종현 등, 1999, 양용운, 1996).

최근 Azo dye를 비롯한 각종 염색폐수를 처리하기 위해 운전비가 많이 소요되는 물리·화학적 방법에 비해 비용이 적게 소요되는 생물학적 처리에 관한 연구가 많이 이루어지고 있다.

본 연구에서는 세라믹 담체를 충전한 혐기-호기 고정생물막 공정을 이용하여 염색공장의 폐수를 처리하여 생물막 반응기의 적용가능성을 고찰하였다.

### 2. 재료 및 실험 방법

제 1 혐기성 고정생물막 반응기는 부피가 3.9L, 제2 혐기성 고정생물막 반응기의 부피는 7.2L, 호기성 고정생물막 반응기 부피는 5.6L로 총 반응 부피는 16.7L이었다. 폐수는 양산시 소재의 T 기업의 폐수를 대상으로 하였으며, 염색폐수와 호발폐수를 6 : 4의 비율로 혼합하고 pH를 7정도로 조정한 후 반응기에 유입하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 유기물 제거

유입수와 유출수의 SCOD를 Fig. 1에 나타내었다. T기업 폐수와 합성폐수를 50 : 50의 비로 첨가하고 HRT 55시간으로 운전한 슬러지 순화기간(1 ~ 13일)에서는 유입 SCOD 농도가 약 900mg/L 일 때 두 혐기성 반응기의 유출수는 각각 184.6mg/L, 131.2mg/L로 나타났으며, 호기성 반응기 유출수는 48.0mg/L로 나타났다. 그러나 운전 14일째 T기업 폐수로 바꾼 후 두 혐기성 반응기의 유출수 농도는 445.2mg/L, 331.8mg/L

까지 증가하여 정상상태에서 342.7mg/L와 300.8mg/L로 감소되었다. 호기성 반응기 유출수도 정상상태에서 101.2mg/L로 나타났다. HRT를 55시간에서 30시간으로 변화시킨 후 정상상태에서 92.8mg/L로 나타나 HRT 55시간보다 더 낮은 SCOD농도를 나타내었는데, 이는 반응기내 미생물이 완전히 순화되었다고 판단되었다. HRT를 24시간으로 변화시킨 후 모든 반응기 유출수가 심하게 변동하였다. 호기성 고정생물막 반응기의 경우 생물막의 상태가 나빠져 운전시작 93일째 세척을 실시하였다. 역세척 실시 전 호기조 유출수 SCOD가 211.2mg/L이었으나 역세척 실시 후 140mg/L로 나타났다.

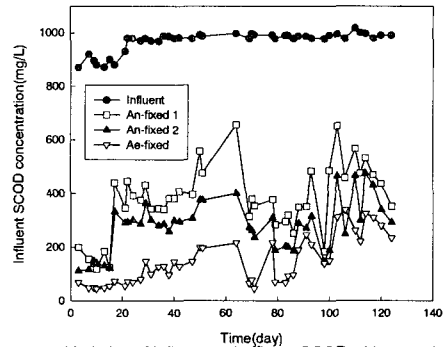


Fig. 1. Variation of influent and effluent SCOD with operation time

### 3.2 색도제거율

Fig. 2에 용존성 ADMI color No.를 나타내었다. HRT 55시간에서 T 기업 폐수와 합성폐수를 50 : 50으로 혼합한 폐수의 유입 color No.는 700 ~ 732, T 기업 폐수로 100% 전환하였을 경우는 870 ~ 890으로 나타났다. HRT 30시간에서 유입수의 색도는 842 ~ 950, HRT 24시간에서는 1134 ~ 1240으로 높아졌다. HRT 55시간에서 원수의 비율이 50%이었을 때 호기조의 soluble 색도는 100.5이었으며, HRT 55시간에서 원수가 100% 유입되었을 때는 210.4, HRT 30시간에서는 65.0, HRT 24시간에서는 260.1로 나타났다. HRT 30시간과 HRT 24시간의 유기물 부하율이 큰 차이를 보이지 않고 있지만 유출수 색도가 200정도의 차이를 보이는 이유는 HRT 30시간에 비하여 유입 색도가 높기 때문에 처리하기 어려워졌다고 사료되었다.

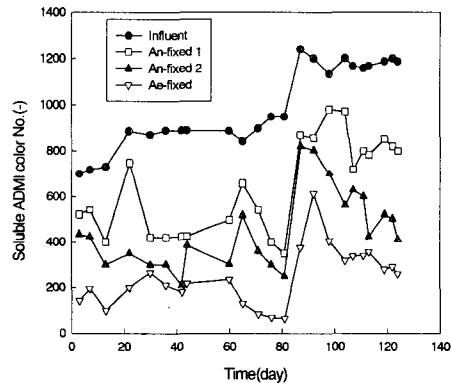


Fig. 2. Variation of influent and effluent color with operation time

### 4. 요약

본 혐기성 반응기와 호기성 반응기를 사용하여 염색폐수를 처리 할 경우 HRT 24 ~ 30시간의 경우 색도는 방류수 수질기준을 만족시킬 수 있으나 외관상 색도를 띄며, COD의 경우 배출수 허용기준을 만족시키기 어려우므로 전처리나 후처리로서 응집, 침전 공정, 오존 및 UV와 같은 고도산화공정이 필요하다고 사료되었다.

### 참고문헌

장원석, 윤태일, 박대원, 1998, 제올라이트를 매질로 사용한 BAF공법에 의한 염색폐수처

- 리, 대한환경공학회지, 20(5), 723~734.
- 이종현, 이현준, 김영규, 박태주, 1999, Fenton산화와 활성슬러지를 연계한 공정에서 전처리 Fenton 산화가 안료폐수의 유기물과 색도제거에 미치는 영향, 대한환경공학회지, 21(8), 1547~1554.
- 양용운, 1996, 염색폐수의 색도제거기술현황 및 대책방안, 첨단환경기술, 11월호, 2-11.