

# 전기분해원리를 이용한 산업폐수의 처리

박세환\*, 김성국, 김정배, 박상원  
계명대학교 환경과학과

## 1. 서론

최근 국내의 환경규제는 급속히 강화되고 있는 실정이다. 총량부과금제 실시를 앞두고 96년부터 배출량에 의한 배출허용기준이 각각 다르게 적용되고 있으며 결과적으로 환경비용이 생산원가에 큰 비중을 차지하고 있다. 특히 IMF 이후 중소기업의 경우 환경비용의 절대적 규모도 증가하고 있으며, 현재 한계처리비용은 대기업에 비해 매우 큰 실정이다(95년 기준 1톤당 폐수처리 비용: 5종 사업장 3,227원). 따라서 산업경영의 향상에 걸림돌로 작용하고 있는 환경비용을 저감하고도 환경개선을 달성하는 것은 매우 중요하다.

유기계 폐수처리에 있어 현재 국내외에서 연구 및 실행되고 있는 물리화학적 고도처리 기술에는 다음과 같은 예들이 있다. 물리적 방법에는 흡착법과 여과법을 들 수 있으며 화학적 방법에는 광촉매 산화분해, 환원적 분해, Fenton Reagent에 의한 산화법, 전기산화법, Electron beam에 의한 환원/산화법, 오존법, UV radiation법 등이 있다. 물리적인 방법으로 일반적으로 고도처리에 적용되고 있는 활성탄이나 제올라이트와 같은 흡착제는 고가이며 또한 수명 등에 문제가 있다.

최근 UF (ultra filtration)나 RO(reverse osmosis)에 대한 관심이 높아가나 시설설비에 많은 비용이 들며 운전에 있어서 fouling이나 clogging 등의 문제로 SS의 농도가 높은 산업폐수에의 적용에 어려움이 많다. 따라서 여러 유독성 오염원을 복합적으로 함유하는 폐수의 특성 규명 위에 처리효율이 높으며 적용이 간단한 저가 처리공법의 개발을 통한 기술선진화가 시급한 실정이다.

화학적 방법중 실행단계에 있는 기술로는 Fenton Reagent에 의한 산화법과 전기산화법을 들 수 있다. Fenton 산화법에 관한 처리 효율성에 대한 연구결과는 이미 많이 보고되고 있으며, 그러나 과산화수소가 아직 고가이며 폐수중 방해물질의 존재로 인하여 만족할 만한 처리 결과가 나타나고 있지 않다.

반면에 전기산화법을 이용한 폐수처리는 상온 상압조건하에서 처리가 용이하며 계절적 영향을 받지 않을 뿐만 아니라 pH조정, 약품첨가를 필요로 하지 않기 때문에 화학적 처리에 비해 약품비를 절감 할 수 있다. 또한 생물학적 처리에 비해 처리시설 면적을 줄일 수 있다. 현재 소수의 연구자에 의해서 전기분

해법을 이용한 폐수처리는 회분식 실험을 통해 연구 되어 왔으며, 아직 실용화를 위한 처리기술이 상당히 미흡한 편이다.

본 연구에서는 도축폐수에서 배출되는 폐수를 전기분해법을 이용해서 처리하고자 하며, 직접 실험폐수를 이용해서 1 ton/day처리규모의 pilote를 설치하여 전기산화 기술의 실용화를 위하여 폐수특성에 따른 처리인자 규명, 장치개발, 최적 운전조건 규명 등을 통하여 본 기술의 상용화는 물론 주변의 환경개선에 이바지하고자 한다.

## 2. 실험방법

전극의 재질은 전기분해법의 제거효율에 매우 큰 영향을 주며 따라서 전극의 재질 선택이 매우 중요하다. 본 연구에 사용되는 전극 재질로서는 가로 15cm, 높이22cm 두께 0.7cm되는 탄소(C), 알루미늄(Al), 철(Fe)전극을 사용하며 20개의 전극판이 필요하다.

전기 분해 장치로는 아크릴 재질의 가로 150cm 세로 15cm 높이27cm되는 반응기 2개조를 제작하여 전기 산화조와 전기응집조를 설치한다. 침전조는 1 ton/day규모이다. 실제시료폐수를 정량펌프를 통해 반응기내에서 연속적으로 전기분해를 한다.(Running Time : 40min). 전기분해시 전류 (Current)를 3A, 5A, 10A, 15A로 변화를 주어각각 전기분해하였다.

각각 전기분해된 시료를 COD<sub>Mn</sub>법으로 COD를 분석하고 원수의 COD와 비교하여 제거효율을 분석한다.

## 3. 결과

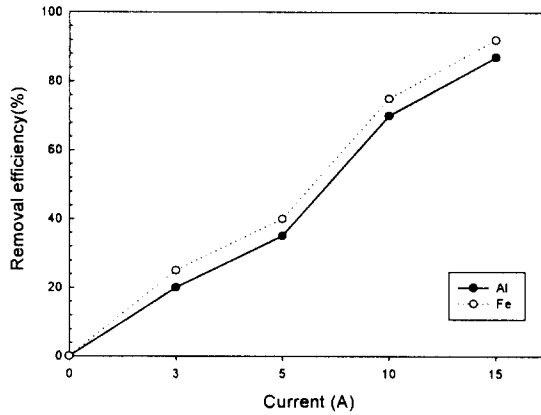


Fig. 1 Effect of removal efficiency by the different electrodes on butchering domestic animals sample (running time : 40min)

#### 4. 참고문헌

- 이진희, 1997 전기분해에 의한 염색폐수의 탈색에 관한연구, 서울산업대학교 논문집, pp237~250
- O. Gruoterud, L. Smoczynski, 1986, *Phosporus Removal from water by means of electrolysis*, Wat. Res. 20(5), 667~669
- Grow, D.R., 1984, *Principles and Application of Electrochemistry*, 3rd ED., Chapman Hall,
- Kuhn, A. T., and Lartey, R. B., 1975, "electrolytic Generation" In Situ of "sodium Hypochlorite", J. Chemie-Ing-Techn. Vol. 47, No 4, pp129~134,
- Kelsall, G. H., , 1980, "Hypochlorite Electro-generation. I . A Parameteric Study of a Parallel Plate Electrode Cell", Vol. 2, No. 1, pp20~26