

## OE3) 유기성폐수 처리를 위한 전기응집/산화 특성분석

구봉현\*, 이창수<sup>1</sup>, 박승철<sup>2</sup>, 김학석<sup>2</sup>, 전봉준<sup>2</sup>  
세기기술단, <sup>1</sup>위덕대학교 건축학부, <sup>2</sup>세기기술단

### 1. 서 론

전기응집/산화 공법의 경우 기존의 생물학적 공법으로 처리가 어려운 유기물이 다량 포함된 폐수의 처리에도 효과적으로 적용할 수 있다. 이에 본 연구에서는 일반 하수에 비해 유기물과 SS 등의 농도가 높아 기존의 공법으로 처리가 어려운 유기성폐수를 효과적으로 처리하기 위해 전기응집/산화 공법을 적용하여 폐수를 효과적으로 처리하고, 현장 적용에 앞서 선행연구로써 Lab.-scale 실험을 통해 pH, 반응시간, 전류세기, 전극 간격 및 종류와 같이 다양한 운전 조건에 따른 처리율을 분석하여 최적 운전조건 도출 및 처리특성을 분석하고자 한다. 처리율 분석을 위해 COD<sub>Cr</sub>과 탁도 및 SS의 제거율을 분석하였다.

### 2. 본 론

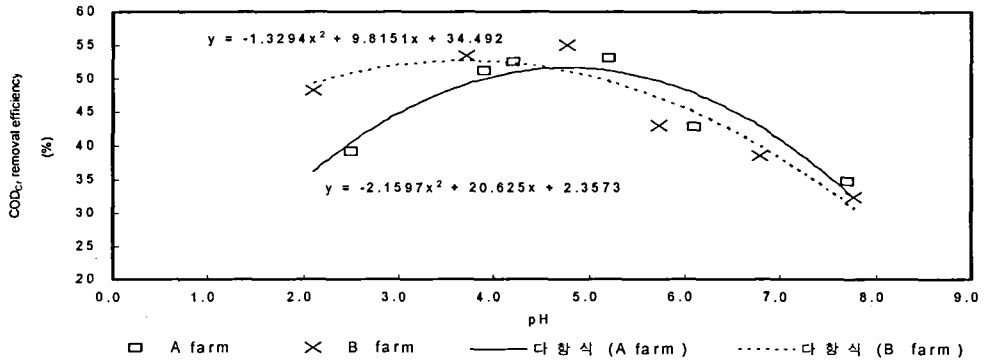
본 실험에 사용된 유기성 폐수는 대구 인근의 A와 B농장에서 발생된 축산폐수로써 분과 요가 혼합된 분뇨의 경우 BOD<sub>5</sub>, COD<sub>Cr</sub>이 각각 38,000~58,000mg/ℓ, 80,000~110,000mg/ℓ로 매우 높은 농도를 나타내고 있다. 이에 본 연구에서는 축산폐수의 효과적인 처리를 위해 현장 실험에 앞서 선행 실험으로써 최적 운전인자를 도출하기 위해 일반적인 1차 처리방법인 고액분리를 통해 분을 걸러낸 요를 실험원수로 하였다. 이에 요의 일반적인 농도는 COD<sub>Cr</sub>의 경우 최고 11,000mg/ℓ, BOD<sub>5</sub>의 경우 최고 8,500mg/ℓ의 농도를 나타내고 있다.

### 3. 결과 및 고찰

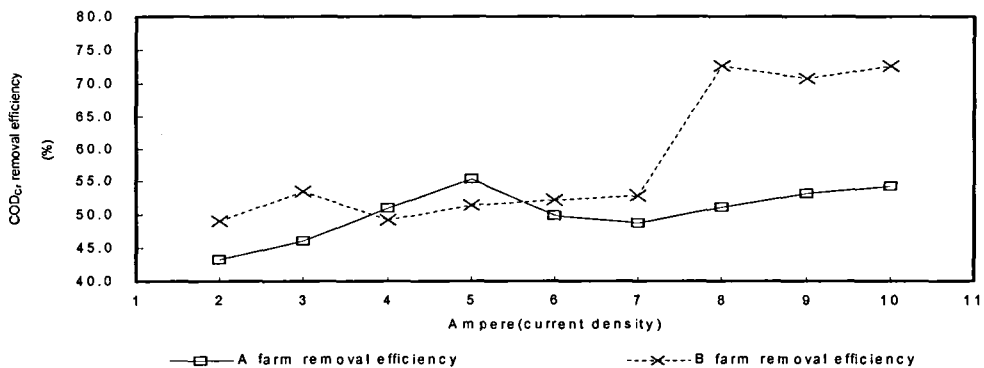
전기응집/산화 기술에 대한 처리특성을 연구한 결과, 최적 운전조건을 도출할 수 있었다. 또한 전기응집/산화 기술은 축산폐수와 같이 난분해성물질이 다량 포함된 폐수처리 시스템으로 적용한 결과 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다. 이에 본 실험결과를 Fig. 1~6과 같이 나타냈으며, 그 결과를 요약 및 분석하면 다음과 같다.

최적 pH 결정을 위한 실험에서 pH4~5사이에서 COD<sub>Cr</sub>, 탁도, 색차 및 SS의 처리율이 각각 53%, 96%, 79%, 98.9%로 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다. 이에 최적 pH는 4~5범위로 결정한다. 최적 전류세기를 결정하기 위한 실험에서는 9A(0.03A/cm<sup>2</sup>)이상에서 높은 제거율을 얻을 수 있었다. 그러나 현장 적용 시스템의 경우 현장에서 안정성, 경제성 및 효율성이 동시에 만족되어야 하므로 최적 전류세기를 9A(0.03A/cm<sup>2</sup>)로 결정한다. 최적 반응시간(HRT)을 결정하기 위한 실험에서는 유기물의 처리효과를 높일 수 있었으며, 과도한 응집물에 의한 인해 슬러지 발생과 탁도가 높아지는 단점을 동시에 해결할 수 있는 시간인 50분을 최적 HRT로 결정한다. 최적 전극간격을 결정하기 위한 실험에서는 전극간격이 좁을수록 처리율이 증가하였다. 그러나 극간 간격이 좁을수록 현장 시스템의 안전 및 안정성이 저하될 수 있

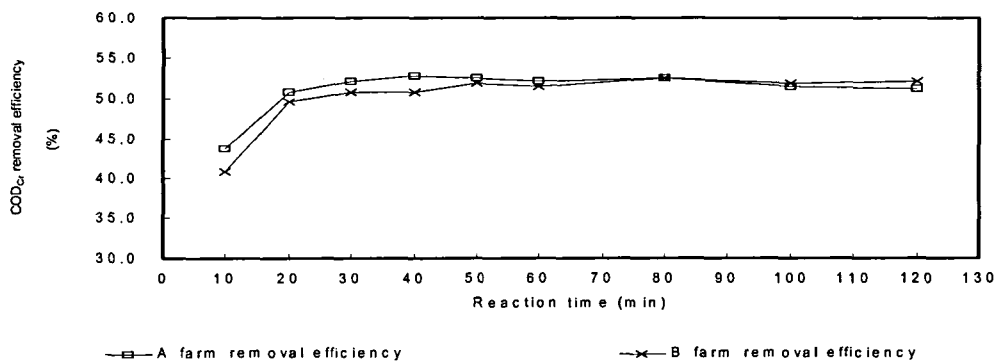
으며, 처리율이 낮아질 수 있다. 그러므로 안전 및 안정성과 처리율을 고려하여 55mm를 최적 간격으로 결정한다. 전극종류와 전극수를 결정하기 위한 실험에서 전극종류는 St, Al, Fe가 유사한 처리율을 보였다. 이에 경제성과 수처리 잉여물질의 유해성을 고려하여 본 연구에서는 Al을 주 전극으로 결정한다. 또한 전극수는 3개(anode 2개, cathode 1개)로 결정한다.



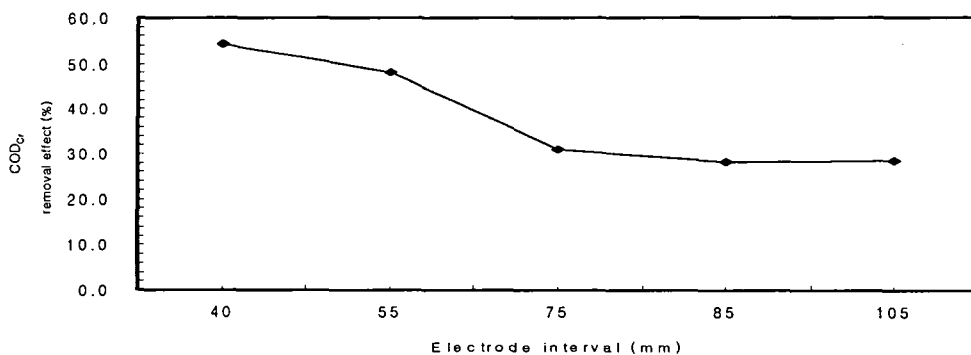
(raw water=10L, reaction time=0.5hr, electrode interval=55mm, electrode type=Al amper=4A)  
Fig. 1. COD<sub>Cr</sub> removal effect of livestock farming wastewater depending on pH density.



(raw water=10L, reaction time=0.5hr, electrode interval=55mm, electrode type=Al, pH=4~5)  
Fig. 2. COD<sub>Cr</sub> removal effect of livestock farming wastewater depending on ampere density.

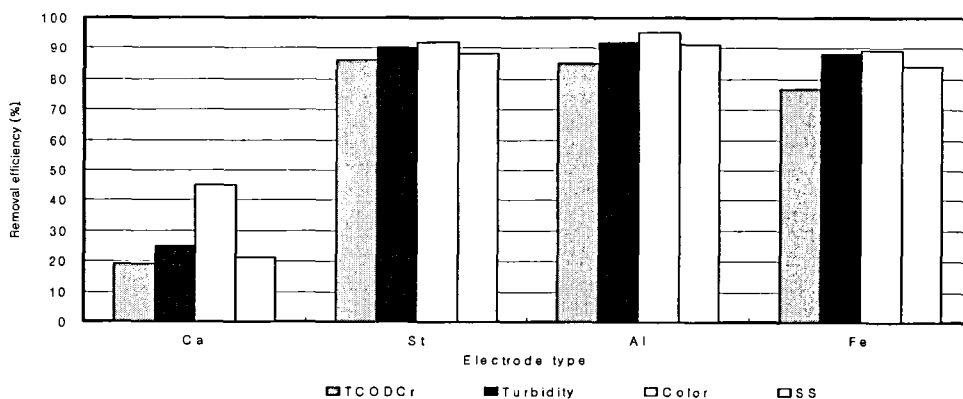


(raw water=10L, electrode interval=55mm, electrode type=Al, pH=4~5, amper=9A)  
Fig. 3. COD<sub>Cr</sub> removal effect of livestock farming wastewater depending on HRT change.



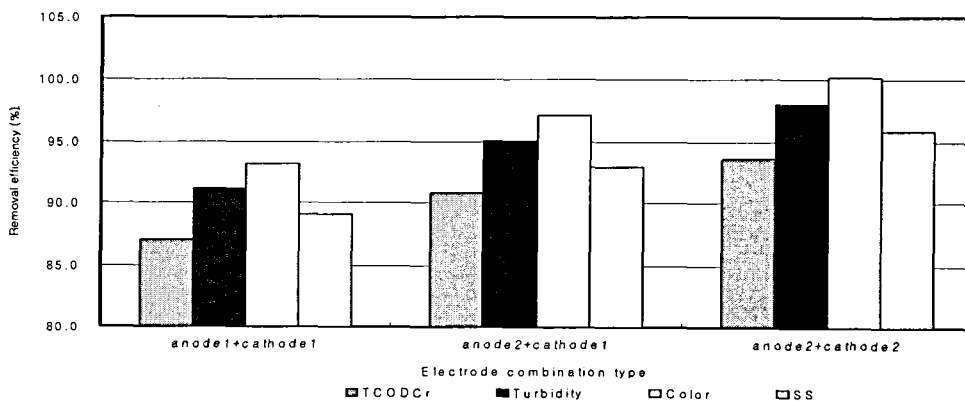
(raw water=10L, electrode type=Al, pH=4~5, amper=9A, HRT=50min)

Fig. 4. COD<sub>Cr</sub> removal effect of livestock farming wastewater depending on electrode interval change.



(raw water=10L, pH=4~5, amper=9A, HRT=50min, electrode interval=55mm)

Fig. 5. COD<sub>Cr</sub>, turbidity, color and SS removal effect of livestock farming wastewater depending on electrode kind change.



(raw water=10L, electrode type=Al+Al, pH=4~5, amper=9A, HRT=50min, electrode interval=55mm)

Fig. 6. COD<sub>Cr</sub>, turbidity, color and SS removal effect of livestock farming wastewater depending on electrode number change.

## 참 고 문 헌

- 정호진, 구봉헌. (2004). 광촉매 전기 응집 및 산화반응을 이용한 고농도폐수 처리를 위한 연구. 한국물환경학회 · 대한상하수도학회 공동춘계학술발표회, 333-336.
- 정호진, 구봉헌. (2004). 축산폐수의 색도 및 탁도 제거에 관한 연구. 대한환경공학회 추계발표회, 121-122.
- Li, C. C., Chang, J. E., and Wen, T. C. (1995). Indirect oxidation effect in electrochemical oxidation treatment of landfill leachate. *Water Res.*, 29(2), 671-678.
- Robert, J., Davis, J., and Geiner, L. (1994). Degradation of a ozone dye by electrochemical method. *Water Environment Res.*, 66(1), 50.
- Sheng, H., and Chi, F. (1994). Treatment of textile wastewater by electrochemical method. *Water Res.*, 25(1), 33-34.
- Snoepink, V. L., and Jenkins, D. (1980). *Water Chemistry*. New York: John Wiley & Sons. Inc.