

8. 세차장 폐수의 2단 전해처리

토목환경공학과 박성진
지도교수 김인수

최근 자동차 수의 급격한 증가와 더불어 운수장비수선 및 세차시설에서 배출되는 폐수의 양도 크게 증가하였다. 현재 전국 13,800여 업소에서 하루 5~6만여 톤의 폐수가 발생되고 있으며, 업소의 대부분은 폐수 발생량 50톤/일 미만의 5종 사업장이다. 세차장 폐수는 자동차, 건설기계, 열차, 항공기 등 운송장비를 수선·세차 및 세척하는 공정에서 발생하는 폐수를 말한다. 세차장 폐수는 독성이 강해 수중 용존산소 부족을 유발하여 수중 생태계 파괴의 원인이 된다. 특히 세차장 폐수에 함유되어 있는 계면활성제는 0.5ppm 정도의 농도에서 거품을 형성하여 산소의 유입을 차단하며, 폐수처리과정에서 윤활유 등과 결합하여 유화 및 분산작용을 일으켜 플록의 형성을 방해하고 탁도를 유발시켜 심각한 수질오염을 일으킨다. 계면활성제가 함유된 폐수의 생물학적 처리가 가능하다는 연구가 보고되었지만, 세차장 폐수에는 세차에 사용하는 세제와 왁스 그리고 차량정비에서 발생하는 윤활유와 부동액 등의 난분해성 오염물질이 함유되어 있으며, 또한 부지가 협소하고 폐수 발생량이 적으며 대부분 영세한 규모이기 때문에 생물학적 처리는 부적절하다고 판단된다.

세차장 폐수 처리는 스크린으로 전처리 과정을 거친 후 물리·화학적 처리가 대부분 사용된다. 물리·화학적 처리방법에는 약품응집법, 가압부상법, 여과법, 오존산화법 등이 있으며 그 중 화학약품을 이용한 응집침전법이 가장 많이 사용되고 있다. 그러나 응집침전법의 경우 폐수내의 난분해성 오염물질의 적정처리가 어려우며, 약품사용량 및 슬러지 발생량이 많아 비경제적이다. 이러한 실정을 감안할 때 유지관리가 간단하고 경제적이며 효율적인 세차장 폐수 처리공정이 강구되어야 한다.

현재 국내·외에서는 전기화학적 방법에 의한 수 처리에 관한 연구가 활발히 수행되고 있으며 그 중 철이나 알루미늄 전극을 이용한 전해응집법에 의한 처리가 대부분을 차지하고 있다. 철이나 알루미늄 전극을 이용한 전해응집의 경우 양극판 손실이 발생하여 전극판을 자주 교체해야 하며, 부상 또는 응집 침전되는 슬러지 생성으로 화학적 처리와 같은 단점이 있다.

전해처리법은 전해산화, 전해환원, 전해응집 반응 등이 동시에 일어나며 전극에서 발생된 이온이 화학반응 및 침전을 일으키고 콜로이드 입자를 응집 및 전리 부상시켜 오염물질을 제거하는 공정이다. 전해처리에 의해 생성된 금속수산화물은 화학적으로 만들어진 금속수산화물보다 활성이 강하고 제타전위가 낮기 때문에 응집과 흡착 및 침강 특성이 우수하여 폐수처리에 효과적으로 알려져 있다.

따라서 본 연구에서는 산소 과전압이 낮고 염소 발생특성 및 전류효율이 높은 DSA (Dimensionally Stable Anode)계통의 Ti-IrO₂를 양극으로 하고 H-C 금속을 음극으로 사용하여 전해산화 및 전해응집공정을 직렬로 연결한 2단전해처리공정을 고안하였다. 2단전해처리공정을 이용하여 세차장 폐수에 함유되어 있는 유·무기물, 계면활성제, 그리고 유분의 분해 및 처리과정에 대한 제반 실험을 수행하였으며, 세차장 폐수의 경제적이며 효율적인 처리방법의 가능성을 검토하였다. 본 실험의 결과는 2단전해처리공정에 의한 소규모 난분해성 폐수의 처리 특성을 평가하여 적정 처리를 위한 공정설계나 운영의 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 기대된다.