

고농도 유기폐수 자원화로 처리비용 및 환경부하 저감

삼성정밀화학 울산사업장

(1) 사례 설명

○정밀화학 제품 생산과정에서 다양한 부산물과 고농도 유기폐수가 발생되며 이들 폐수는 생물학적폐수 처리 공정에서 처리되고 있었음.

- 고농도 유기폐수의 처리를 위해서는 적절한 전처리 공정과 대규모 폐수처리장이 필요하며, 미생물의 유지를 위해 필요한 질소와 인을 영양제를 공급함.

- 많은 산업폐수처리장은 BOD(Biological Oxygen Demand) 제거를 목적으로 운전되고 있으며, 유지관리를 위해 질소영양제로는 요소비료를 투입하고, 인의 보충을 위해서는 인산을 사용하고 있음.

○반면, 국내 대부분의 하·폐수처리장은 BOD원이 부족한 貧負荷 상태로 유지 관리에 애로를 겪고 있으며, 또한 질소·인 성분이 높아 고도처리가 필요함.

- 질소, 인의 제거를 위한 고도처리에 필요한 BOD원이 상대적으로 부족하여 추가적인 공급이 필요하며, 대부분의 고도처리 공정에서는 메탄올을 추가적으로 투입함.

○하·폐수처리장의 고도처리를 위해 투입하고 있는 메탄올을 산업체의 고농도 유기폐수로 대체함으로써 산업폐수처리장 및 하·폐수처리장의 운영을 효율적으로 유지할 수 있고 폐수처리 비용을 획기적으로 절감할 수 있으며, 상호 환경부하를 줄일 수 있음.

- 삼성정밀화학은 울산시와 공동으로 온산 하수처리장의 운영 실태 및 유입폐수의 특성연구를 통하여, 하수의 고도처리에 필요한 대체탄소원으로 산업체의 고농도 유기폐수를 활용할 수 있는 기술을 확보하였으며, 하수처리장의 안정적 운전과 예산 절감을 할 수 있었으며, 산업체 또한 자체처리 비용을 절감할 수 있었고 향후 폐수처리장의 확충에 대한 부담을 해소하였음.



(2) 추진 배경

○질소 규제와 하·폐수의 고도처리 필요

- 하수처리장에서 BOD나 질소가 하천으로 방류되면 하천수내에 서식하는 미생물에 의해 산화되면서 용존산소를 고갈시킬 수가 있음.

- 하지만 질소와 인의 경우는 조류를 다량 생산시키며, 이 또한 용존산소를 고갈시키는 결과를 가져오게 됨.

- 기존의 처리공정의 대부분이 BOD와 SS(Suspended Solid)의 제거였는데 질소와 인을 제거시키지 않고 수계로 방류된다면 부영양화를 초래하는 현상을 일으켜 용존 산소량을 감소시키는 결과를 가져오게 됨.

○국내 대부분의 하천 및 호소는 부영양화 상태이며, 만성적인 녹조 현상과 연안의 적조 현상으로 생태계는 급속히 파괴되어 가고 있음.

- 녹조 및 적조의 원인이 질소·인의 제거가 시급한 실정이며, 2003년부터 질소 규제를 전국의 전 지역으로 확대 적용하고, 규제도 더욱 강화시키고 있음.

- 그러나 전국 대부분의 하수처리장은 고도처리에 필요한 적정량 BOD원이 확보되지 않아 고도처리 공정의 운전에 많은 비용이 요구되며, 운전비용이 확보되지 않은 지방자치단체에서는 정상적인 운전이 어려운 실정임.

○고농도 유기폐수의 자원화

- 삼성정밀화학에서는 의약 및 산업용 첨가제 생산

과정에서 고농도 유기폐수가 발생되며, 사업 확장에 따라 고농도 유기폐수의 발생량이 증가하게 되었음.

- 고농도 유기폐수의 처리를 위해서는 다단계 전처리 공정과 처리장의 확충이 요구되었으며, 처리비용이 증가하여 제품의 경쟁력에 영향을 미치고 있음.

○폐수에 함유된 성분이 알코올류로 미생물이 쉽게 분해 가능하며, 질소의 제거에 필요한 메탄올을 대체할 수 있는 점을 이용하여, 하·폐수처리장의 질소 제거용 탄소원으로 공급하는 자원화 기술을 개발하게 되었음.

(3) 추진 내용

가. 유기폐수 자원화 기술의 개발

○유기폐수의 자원으로써의 가치 판정 기술개발

- 유기성 폐수를 고도처리공정의 탈질 과정에서 요구되는 대체탄소원으로서의 사용 가능성을 평가하는 체계적인 방법을 통해 자원화 가능한 유기폐수를 선별할 수 있으며, 폐자원 처리비용 저감 및 폐자원재활용을 통한 자연환경보전을 이룰 수 있음.

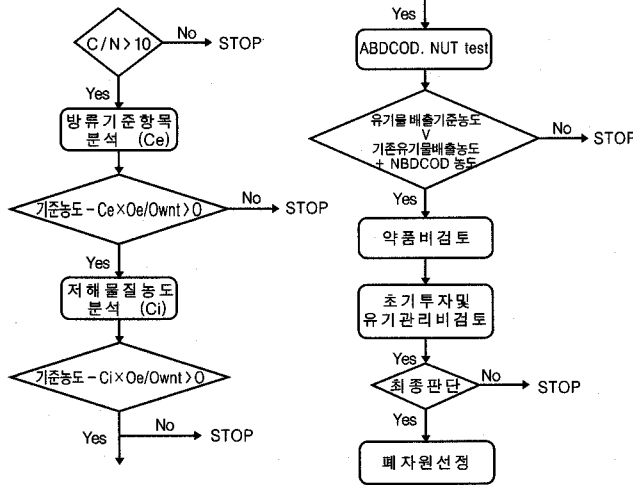
○유기폐수의 자원가치 평가 및 판정 절차 개발

- 이상의 절차에 의해 메탄올을 대체할 수 있는 질소 제거를 위해 유기폐수의 자원으로써의 평가를 통해 적용 가능한 하·폐수처리장에서의 적용 여부를 판단함.

나. 추진 사례

○삼성정밀화학에서 발생하는 고농도 유기폐수 2종을 선별 평가 결과 메탄올을 대체할 수 있는 것으로 판단되었음((그림 12-1) 참조).

【 그림 12-1 폐자원 평가 프로세스 】



○삼성정밀화학 고농도 유기폐수의 메탄을 대체 효과 분석

- 유기폐수 성상을 분석한 결과 메탄을 대체할 수 있다는 결론을 도출함 (<표 12-1> 참조).

【 표 12-1 삼성정밀화학 유기폐수의 성상 】

구분	발생량 (톤/일)	BOD (mg/l)	메탄올 대체량		
			(톤/일)	(톤/년)	(백만원/년)
유기폐수1	360	40,000	13.2	4,488	1,277
유기폐수2	25	130,000	3	1,020	291
합계	385		16.2	5,508	1,568

○폐수를 저농도 알코올 부산물로 등록
- 자원으로 활용하기 위한 폐수의 정제 및 부산물로 등록 변경함.

○울산시 온산 하수처리장의 貧負荷 해소 및 고도처리용 대체탄소원으로 삼성정밀화학 유기 폐수를 150톤/일 적용하여 안정적 운전 중임.

(4) 추진 결과

○유기자원으로 활용 가능한 2종의 산업폐수를 온산 하수처리장 외 4개 처리장에 적용하였으며 메탄을 대체 효과가 탁월한 것으로 판정되었음.

- 貧負荷 상태의 온산하수처리장은 유기폐수를 재활용함으로써 미생물의 안정적인 관리와 처리효율을 높일 수 있으며, 또한 향후 고도처리 운전엔 필요한 탄소원을 조기에 확보함으로써 9억원/년의 예산을 절약할 수 있음.

- 삼성정밀화학은 유기폐수의 탄소원으로 공급함으로써 폐수로 처리할 경우 대비 연간 4억원/년의 경비를 절감할 수 있었으며 환경부하를 대폭 저감 시킴으로써 녹색경영의 기반을 만들었음.

○삼성정밀화학은 현재 40%정도의 자원화 비율을 더욱 확대시킬 계획이며, 기술과 경험을 바탕으로 향후 타지역 및 사업장의 유기폐수의 자원화를 적극 지원할 계획임. [자료제공: 삼성지구환경연구소]