

형광신호 분석을 통한 막오염 측정법 연구

서미래, 박유인*, 김범식
한국화학연구원
(yipark@kriect.re.kr*)

분리막 기술은 소규모, 고효율, 자동화 가능 등의 장점으로 차세대 수처리 기술로써 각광받고 있다. 그러나 분리막의 오염현상에 따른 막의 세정 및 주기적인 교체의 필요성으로 인해 분리막 기술을 수처리 공정에 적용하는데 큰 어려움을 겪고 있다. 따라서 막 오염 제어기술은 분리막 수처리 공정의 현장 적용에 있어서 기술 및 경제성 확보에 매우 중요한 인자가 된다. 막오염을 실시간으로 관측하고 제어하기 위해서는 기본적으로 막오염층(cake layer)을 감지하고 형성된 오염층의 두께를 분리막 탈착, 시편채취 없이 in-situ로 바로 측정할 수 있는 기술 및 센서의 개발이 요구된다. 본 연구에서는 이러한 센싱기술 개발을 위해 형광물질을 첨가하여 분리막을 제조하고 막표면의 형광신호를 분석하여 막오염을 실시간으로 측정하였다. 수처리용 분리막의 제조를 위해 polysulfone(PSf)과 polyvinylidene fluoride(PVDF)를 이용하였고, 세 종류의 형광물질을 이용하여 상전이법을 통해 다공성의 비대칭막을 제조하였다. 제조된 분리막은 형광신호 감지장치를 이용하여 막표면의 형광신호를 분석하였으며 막오염에 따라 변화하는 형광신호를 실시간으로 측정하였다. 실험결과 형광물질을 첨가한 막은 첨가하지 않은 막과 비슷한 morphology를 가지나 실제적인 투과도 및 배제율 측면에서는 차이를 보여, 제막 시 형광물질의 종류 및 첨가량이 막 내부구조에 큰 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 또한 형광물질을 첨가한 막은 막오염에 따라 형광신호가 크게 변화함을 보여 막표면 오염층의 분석이 용이해짐을 알 수 있었다.