열경화성수지 액상분해기술 확립

CJC, LCA로 에너지 소비효율 우수성 확인 ... CD에서 BPA 회수

CJC(Clean Japan Center)는 열경화성수지 등의 Monomer 원료화에 착수해 최근 폐지 페놀(Phenol) 전자기판에서 페놀을, PC(Polycarbonate)제의 폐기 CD(Compact Disk)에서 BPA(Bisphenol-A)를 회수하는 액상분해 기술을 확립했다.

전자기판에서 종이, 페놀류까지 재생 가능하며, CD에서는 시물레이션 단계이기는 하나 순도 99.9% 정제에 성공했다.

또 LCA(Life Cycle Assessment) 기법을 도입해 최적 프로세스 공정을 구축함으로써 케미칼 리사이클이 에너지 효율 면에서 우위에 있다는 것을 증명했다.

CJC는 NEDO(신 에너지·산업기술 종합개발기구)가 위탁한 지구환경산업기술에 관한 선도연구의 하나인 “열경화성수지 등의 액상분해법에 의한 Monomer·화학원료로의 케미칼 리사이클 기술” 연구를 진행했다. 총액 2억4500만엔을 투입해 2000년부터 3개년 계획으로 실시됐다.

독립법인인 산업기술종합연구소와 공동연구중이며, 도쿄대학, 교토공예섬유대학에 위탁연구를 실시하고 있다.

종이페놀기판의 화학 리사이클에서는 Hitachi Chem, 폐기CD에서는 JVC, 프로세스화·LCA에서는 Mitsui 石炭液化와 협력하고 있다.

종이페놀기판에서는 Cresol 혼합용매를 사용해 섭씨 250도에서 반응시켜 Monomer 회수율 약 50%를 달성했다. 동, 종이, 수지 Monomer의 효율적 회수를 실현시켰는데, PC제 CD에서는 BPA 재생이 용도면에서 우위에 있기 때문에 BPA를 주안점으로 삼았다.

용제에 Cyclohexanol, 촉매로서 Sodium Carbonate을 사용해 섭씨 200도에서 78%의 회수율을 달성했다.

또 액상분해법에 따른 저온·저압의 가용매분해법에 의해 Amine, Alcohol류를 사용해 Monomer를 고도로 추출했고, 관능기의 Ester Cabornate도 화학자원으로서 회수할 수 있게 됐으며, 개발기술을 바탕으로 폐지 페놀기판·폐기 CD 등 최적의 액상분해 시스템을 확립했다.

이이 따라 LCA를 통해 기존처리방법에 비해 에너지소비효율이 뛰어나다는 점을 증명하게 됐다.

재생 Monomer는 종이페놀기판에서는 실용영역에 있으나 앞으로는 종이페놀기판 시장동향, 기판 회수상황 조사가 필요할 것으로 보인다. 또 폐기 CD는 광학분야 이용으로 부가가치가 높고, BPA의 고순도화가 요구돼 실제 Monomer 이용에서는 재료 메이커간에 리사이클 시스템을 구축할 필요가 있는 것으로 판단된다.

<Chemical Journal 2003/05/02>