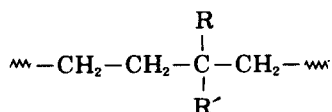


광분해성 플라스틱 「ECOLYTE」

캐나다 Toronto 대학의 J.E. Guillet 교수 등에 의해 개발되어 상품화된 광생물분해성(photo / biodegradable) 플라스틱은 대량 사용되는 포장재의 환경 공해 문제 해결에 도움이 된다. Ecolyte라는 상품명을 가진 이 분해성 플라스틱은 열작용이나 실내 조명하에서는 매우 안정하지만, 옥외 태양광 하에서는 통제된 양식으로 예측 가능하게 분해된다.

Ecolyte 분해성 플라스틱은 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌과 같은 범용 수지와 블렌딩되어 사용되는데, 햇빛에 노출되면 분해성이 촉진된다. 이 플라스틱은 광에 민감히 반응하는 소량의 감광성 단량체가 공중합되어 있다. 감광성 단량체에는 그간 많이 연구되어 온 케톤 감광기가 함유되어 있고, 공중합체는 다음과 같은 화학구조를 갖는 것으로 알려져 있다. (한 예로서 에틸렌과의 공중합체).



여기서 R 과 R' 은 알킬 치환체

Ecolyte 분해성 플라스틱은 이런 감광성 단량체가 포함된 것 외에는 근본적으로 보통의 플라스틱과 동일하다. 이 감광성 단량체가 매우 소량 포함되어 있기 때문에 빛에 의한 분해성은 상당히 촉진되지만 다른 일반적인 플라스틱의 물성은 다른 보통 플라스틱과 매우 유사하다고 한다. 광분해 속도는 일반 플라스틱과 블렌딩 된 **Ecolyte**의 함량에 의해 결정된다고 한다.

일반 플라스틱의 미생물에 의한 분해는 제조된 성형품이나 필터의 낮은 표면적 때문에 침투하기 어려운 점과 높은 분자량이라는 두가지 면에서 제한받는다. 미생물은 큰 분자의 말단에서부터 공

격을 시작하므로 분자량에 역비례하는 말단의 수는 고분자의 분해반응에서 매우 중요하다. 따라서 고분자량의 플라스틱을 분해성으로 만들기 위하여는 우선적으로 작은 입자로 만들어 표면적을 늘려야 하고, 다음에는 분자량을 감소시켜야 한다.

Ecolyte 광분해성 고분자의 장점은 자연 환경에서 플라스틱의 자연스런 분해가 개시되어 촉진되는데 있다. 케톤기가 포함된 단량체로 공중합된 폴리에틸렌 고분자는 초기에 화학적으로 보아 자연 산화되는 양상과는 구별된다. 그렇지만 도입된 케톤기의 소멸은 매우 빨라서, **Ecolyte polyethylene**의 경우에 보면 흡수 스펙트럼과 화학 조성이 처음에 다르다가 옥외에서 2~3주 노출되면 매우 오랜기간 옥외에 방치되었던 일반 폴리에틸렌과 동일하게 변하였다. 따라서 이 분해성 고분자에게는 어떤 새로운 화학 과정이 환경계에 도입되는 것이 아니고, 단지 플라스틱의 분해가 자연적인 광산화 반응에 의하여 잘 통제된 양상으로 촉진되는 것이라고 할 수 있다.

Ecolyte 고분자의 분해 과정이 방사성 탄소 동위원소를 사용하여 분석되었다. 분석 결과를 보면 고분자가 광산화 되어 작은 입자로 우선 변화되어 토양 미생물에 의하여 공격받아서 신진대사 경로를 거쳐 자연계 탄소 순환 경로에 들어가 환경에서 제거된다.

앞으로 환경 규제가 심화되면서 미국에서 분해성 플라스틱의 수요는 1987년의 2.3만톤에서 1992년에 34만톤으로 증가되리라 예측되었다. 특히 식품 포장과 농업용(특히 뿌리 덮기 필름)에서 자연 분해성 플라스틱의 수요가 증가되어, 1987년 시점에서 폐기 플라스틱 중의 1% 점유에서 1992년에 15% 정도를 점유할 것으로 예측되었다.

(高分子, **38**, 428(1989), *ACS Div. of Polym. Mater. Sci. Eng.* **58**, 80, 1988) (德)