

식물 유래 나일론 11 섬유 「CASTLON®」 (1)

1. 서 언

「20세기는 석유의 세기」라는 말처럼 석유는 수많은 원료와 연료의 출발 물질이 되어 왔으며, 이를 통해 현대문명이 발전하는데 크게 기여하였다. 그러나 선진국의 대량생산 및 대량소비 사회로의 급격한 이행, 개발도상국의 인구증가로 인한 석유소비의 급증, 석유매장량의 유한성 등으로 인해 21세기에는 성장에 한계가 올 것으로 예측되고 있다.

이러한 상황에 맞춰 지속가능 사회의 구축을 모색하기 시작하였으며, 이에 따라 원료, 연료 및 에너지 원천에 대한 다원화가 지향되고 있다.

구체적으로 태양광, 바람, 파도 등을 원천으로 하는 재생 가능한 에너지를 이용하는 방식과 생물자원을 원천으로 순환형 재료를 창출하는 방식이 있다. 순환형 재료는 크게 두 가지로 나뉘는데, 한 가지는 기존의 단량체를 바이오매스로부터 얻는 방법이며, 다른 하나는 바이오매스에서 얻어지는 새로운 단량체를 이용하여 새로운 고분자를 창출하는 방법이다. 나일론 11은 후자의 방식을 활용한 것이다.

본고에서는 나일론 11 수지로 제조되는 나일론 11 섬유 CASTLON®에 대한 특징을 소개하고자 한다.

2. 나일론 11

2.1 고분자 특성 및 생분해 특성

나일론 11과 대표적인 고분자의 용점, 밀도 및 수분율은 <표 1>과 같다. 나일론 11은 메틸렌기가 길기 때문에 저융점 및 저밀도의 특징을 갖는다. 나일론 11의 생분해 특성은 <표 2>와 같다.

<표 1> 나일론 11과 기타 고분자의 특성

구분	단위	N11	N6	PLA	PBS	PET
용점	℃	187	215	179	110	255
밀도	g/cm ³	1.03	1.14	1.26	1.26	1.39
수분율	% (20℃, 65%RH)	1.0	4.5	0.4	-	0.4

<표 2> 나일론 11과 기타 고분자의 생분해 특성

구분		생분해성	비생분해성
바이오 매스	식물 유래	PLA	N11(CASTLON [®]), N1010, N510
	미생물 유래	PHBH	-
화석연료 유래		PBS	N6, N66, PET 등

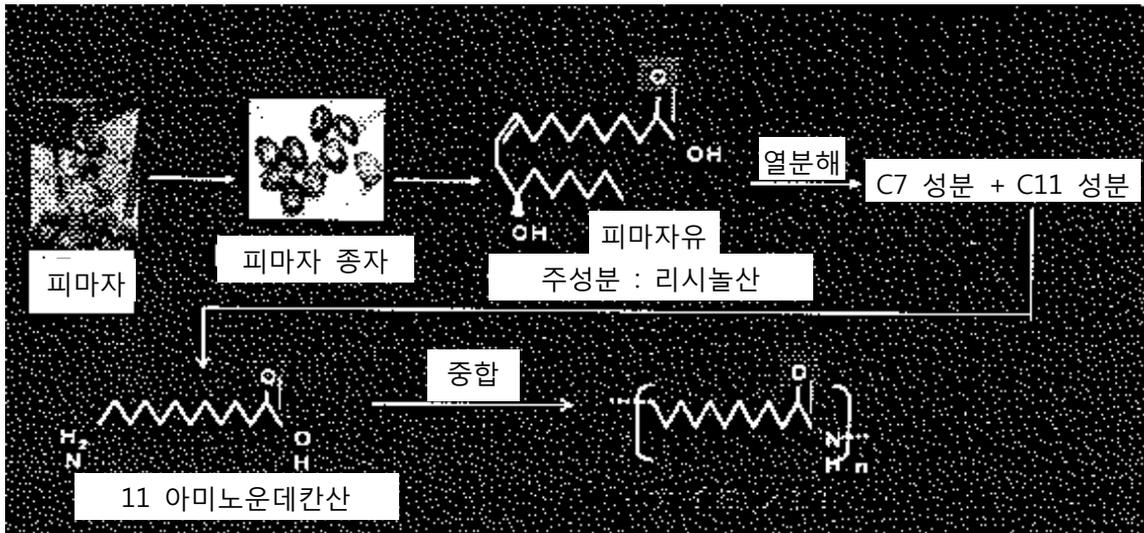
* PHBH : Poly(3-hydroxy butyrate-co-3-hydroxy hexanoate)

* PBS : Poly butyl succinate

2.1 나일론 11의 합성

나일론 11의 합성 과정은 <그림 1>과 같다. 나일론 11은 피마자(원산지 동아프리카) 종자로부터 얻은 피마자기름의 주성분에 있는 리시놀산(ricinoleic acid)을 이용하여, 11 아미노운데칸산(aminoundecanoic acid)을 만들고, 이것을 중축합시켜 만든다.

참고로 피마자 종자는 유독물질인 리신(lysine)을 소량 함유하고 있어, 식용으로는 사용할 수 없다.



<그림 1> 나일론 11의 합성 과정