

생분해 부직포 적용을 위한 PBAST 수지 개발에 관한 연구

손송이*, 신유식*, 김선기**
 *한국섬유소재연구원, **㈜프로팩
 songee@koteri.re.kr

A Study on PBAST Resin for Biodegradable Nonwoven Fabric

Song-i Son*, Yu-sick Shin*, Sun-gi Kim**
 *Korea High Tech Textile Research Institute
 **PROPAC

요약

본 논문에서는 기존 사용 후 진량 폐기하여 소각 및 매립되던 1회성 부직포 제품을 100% 생분해성 제품으로 대체하기 위한 연구의 일환으로 ESTER 중합공정을 활용하여 생분해성 고분자인 PBAST 수지를 설계하기 위한 연구를 진행하였다.

1. 서론

석유 자원으로부터 얻어지는 합성 고분자는 물성, 가공성, 내구성이 우수하고 특히 다른 재료에 비해 저렴하여 반세기 동안 급성장 해왔으나, 대량 생산 및 소비로 인해 기하급수적으로 늘어난 플라스틱은 폐기시 자연 분해가 되지 않아 심각한 환경오염을 유발시킨다. 뿐만 아니라, 2015년 메르스 사태 이후 병원 내 감염을 막기 위해 1회용품 사용이 늘었고, 고령화에 따라 요양 병원 등 사회서비스의 증가로 부직포 폐기물 또한 지속적으로 증가해 왔으며, 최근 COVID-19 팬데믹으로 인해 1회용 마스크, 원단 및 부직포, 일회용 위생제에 대한 사용이 급증하게 됨에 따라 그와 관련한 폐기물 수송에 대한 사회적 목소리가 커지고 있다.

최근 환경보호에 대한 관심이 증대하고 각종 규제가 강화됨에 따라 재활용이 어려운 1회성 제품을 생분해성 고분자로 대체하려는 연구가 계속되고 있고, 생분해가 가능한 합성고분자로 PCL(Polycaprolactone), PBS(Poly-butylene succinate), PBA(Poly-butylene adipate), PBSA(Poly-butylene succinate-co-butylene adipate) 등과 같은 지방족 폴리에스테르가 개발되어 있으며, 미생물에 의한 생분해성은 우수하나 기계적 물성 및 열적 물성이 낮아 응용 분야에서의 범용성 고분자를 대체하기에 한계가 있다.

이에 본 연구에서는 Ester 중합공정을 활용한 생분해성 고분자 수지인 PBAST 수지의 원료를 설계를 진행하였다.

2. 실험

2.1 PBAS 중합 설계 연구

Aliphatic Aromatic 비율에 따른 생분해성 수지 설계를 진행하였다.

[표 1] PBAS 중합설계 조건

구분	1,4-Butanediol	EG	Adipic Acid	Succinic Acid
몰 질량	90	62	146.142	118
Tg(°C)	38	78	128	163

2.2 PBAT 중합 설계 연구

PBAS는 1,4-Butanediol, Adipic Acid, Terephthalic Acid로 구성된 Polymer로 Aliphatic Compound와 Aromatic Compound의 중합공정을 통하여 제조하였다.

[표 2] PBAT 중합설계 조건

구분	1,4-Butanediol	EG	Adipic Acid	Terephthalic Acid
몰 질량	90	62	146.142	166.13
Tg(°C)	38	78	128	260

2.3 PBAST 물성 분석

개발된 수지의 물성 분석을 위해 DSC 분석을 진행하였으며, 개발된 수지로 방사된 원사의 인장강도 및 연신율 분석을 함께 진행하였다.

3. 결과 및 고찰

총 4개의 PBAST 수지를 개발 완료하였으며, 개발된 수지의 방사 Test를 통해 방사성이 양호한 것을 확인할 수 있었다. 또한 개발된 수지의 DSC 열분석 및 유해물질 분석을 통해 수지의 환경성을 확인할 수 있었다.