

## PP/POSS Nanocomposite의 제조와 난연특성

성기호<sup>1,2</sup>, 현미경<sup>1,3</sup>, 이동진<sup>1\*</sup>, 김대성<sup>1</sup>, 임형미<sup>1</sup>, 이승호<sup>1</sup>, 황진명<sup>3</sup>, 서동학<sup>2</sup>

<sup>1</sup>요업기술원, <sup>2</sup>한양대학교, <sup>3</sup>인하대학교

### Preperation and Flame Retardancy of PP/POSS Nanocomposite

Ki-Ho Sung<sup>1,2</sup>, Mi-Kyung Hyun<sup>1,3</sup>, Dong-Jin Lee<sup>1\*</sup>, Dae Sung Kim<sup>1</sup>, Hyung Mi Lim<sup>1</sup>,  
Seung-Ho Lee<sup>1</sup>, Chin-Myung Whang<sup>3</sup>, Dong-Hack Suh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Korea Institute of Ceramic Engineering and Technology, Seoul, Korea

<sup>2</sup>Hanyang University, Seoul, Korea

<sup>3</sup>Inha University, Incheon, Korea

#### 1. 서론

Polypropylene(PP) 섬유는 높은 강도, 저렴한 가격, 폴리에스테르와 나일론의 중간정도의 탄성특성과 낮은 밀도, 내약품성 등의 장점을 가지고 있다. 하지만 낮은 용점과 염색이 어려운 단점을 가지고 있어 다양한 상품의 개발이 어려워 착색 PP 섬유로 만든 카펫과 가구류를 제조하는 용도에 국한되어 많이 사용되고 있다. 최근에 화재시 필수적인 난연 소재에 대한 관심이 커지면서 섬유소재 역시 난연 특성에 대한 관심이 커지고 있다. 주로 카펫과 가구류에 주로 사용되고 있는 PP역시 난연 특성 부여는 필수적이다<sup>1</sup>.

또한 플라스틱의 용도가 건축용, 자동차용, 전기제품, 항공기, 선박등으로 응용 범위가 넓어지고 있다<sup>2</sup>. 열가소성 수지인 PP는 불에 타기 쉬우므로 가구, 전기제품, 내장품 등의 화재 발생시 안전을 고려한 난연화 필요성이 지속적으로 증대되고 있다.

난연 특성을 부여하기 위한 난연제로 난연 특성이 우수한 할로젠계 난연제인 브롬계를 많이 사용하였으나 이는 화재시 유독성 가스인 다이옥신을 배출하는 문제점을 가지고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 무기계 난연제를 많이 사용하고 있다<sup>3</sup>.

본 연구에서는 개질된 PP와 유-무기 혼성체인 Polyhedral Olygmeric Silsesquioxane(POSS)를 사용하여 난연특성이 우수한 PP/POSS Nanocomposite를 제조하였다.

#### 2. 실험

##### 2.1. 실험재료

PP는 Block형의 삼성토탈 제품을 사용하였고, 수산화마그네슘은 KISUMA사의 제품을 사용하였다. PP를 개질하기 위해 개시제인 Dicumylperoxide(DCP), vinyltrimethoxysilane(VTMOS)을 사용하였다. POSS는 Glycidyl isobutyl-POSS를 사용하였다.

##### 2.2. PP/POSS Nanocomposite 제조

PP/POSS Nanocomposite는 PP와 DCP, VTMO를 용융 블렌딩하여 개질된 PP(mPP)를 얻고 여기에 수산화마그네슘, POSS를 용융 컴파운딩하여 Nanocomposite를 제조하였다<sup>4</sup>.

##### 2.3. 시편제조 및 측정

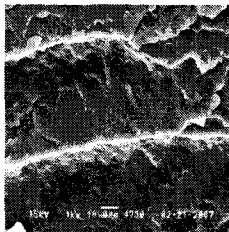
소형 사출기를 사용하여 180℃에서 시편을 제조하였다. IR을 사용하여 개질된 PP의 구조를 분석하

였다. SEM은 소형 사출기를 사용하여 시편 제조 후 파단하여 파단면을 관찰하였다. 난연특성은 소형 사출기를 사용하여 시편 제조 후 UL94를 사용하여 측정하였다.

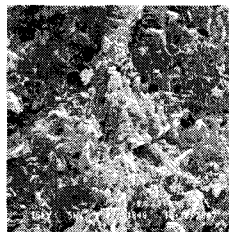
### 3. 결과 및 고찰

본 연구에서는 개질된 PP와 POSS, 수산화마그네슘을 컴파운딩하여 제조한 Nanocomposite의 난연 특성과 PP, POSS, 수산화마그네슘을 블렌딩하여 제조한 Nanocomposite의 난연특성을 비교하여 개질된 PP와 POSS, 수산화마그네슘의 Nanocomposite가 우수하다는 것을 알 수 있었다.

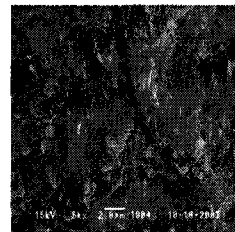
SEM을 통해 파단면을 관찰한 결과 PP와 POSS, 수산화마그네슘, Si를 단독으로 블렌딩하여 제조한 Composite보다 실란으로 개질한 PP를 사용하여 POSS와 수산화마그네슘을 블렌딩하여 Nanocomposite를 제조하였을때 분산성이 좋아진다는 것을 그림 1을 통해 알 수 있다.



(a) PP



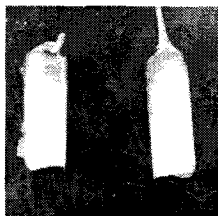
(b) PP/KISUMA



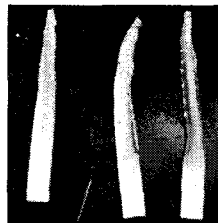
(c) PP/mPP/GI/KISUMA

그림 1. SEM 사진.

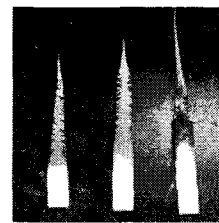
PP와 수산화마그네슘을 블렌딩한 composite는 연소시간이 길고 적화물에 의한 숄발화와 glowing 시간이 오랜 시간 지속되어 난연등급이 나오지 않았고 개질한 PP와 POSS, 수산화마그네슘을 블렌딩한 composite는 연소시간이 짧고 glowing 시간이 짧아 난연등급이 V2가 나왔다. 이는 개질된 PP는 Drip방지 효과가 우수하고 POSS는 내열성이 높아 난연제인 수산화마그네슘만을 블렌딩 하였을때보다 우수한 난연특성을 보였다.



(a)PP



(b)PP/KISUMA



(c)PP/mPP/GI/KISUMA

그림 2. UL94 측정 후 사진.

### 4. 참고문헌

1. 김한목, 손태원, 이남순, 전옥화, 정민기, 한국섬유공학회, 39, (2002)
2. 김성룡, 황진택, 고분자과학과 기술, 18, 2007
3. 김경우, 섬유기술과산업, 11, 2007
4. S.M.B. Nachtigall, F.C.Stedile, A.H.O. Felix, R.S.Mauler, J.Applied Polymer Science 72, 1313(1999)