

TiO₂ 나노졸을 이용한 발수, 방오 성능 향상 연구(1)

Water repellent, Antisoil finish Using TiO₂ Nano Sol

박성민, 권일준, 김지연, 김창남, 염정현¹

한국염색기술연구소, ¹경북대학교 천연섬유학과

Abstract

본 연구는 PFOA 규제대응 발수제(불소고분자의 탄소수가 6개)와 신규합성한 TiO₂ sol을 부피비로 혼용한 후 그에 따른 발수성과 방오성 향상에 관한 연구이다. 발수제 단독 처리 시 발수제의 사용량이 점차 줄어들어 따라 발수도는 100에서 50~70으로 점차 감소하였으며, 방오성은 5에서 2로 감소하였다. 그러나 TiO₂ sol을 발수제와 혼용하였을 경우 발수제의 사용량이 줄어들어 따라 발수도가 100에서 80으로 방오성은 5에서 3.5로 감소하였으나, 발수제 단독 처리 시보다 우수한 결과가 나왔다.

1. 서 론

2005년 1월 25일 미국환경청은 PFOA전구체 및 유사구조의 화학물질을 생산하는 회사들로 하여금 제조시 배출물을 감소해야 하며, 제품 내 이 물질들의 잔류량을 4년 이내에 2000년 대비 95% 수준까지 감소시킬 것을 요구했다. 섬유산업의 경우 현재 주로 사용 중인 불소고분자(불소고분자의 탄소수가 8개)가 여기에 해당된다.

이에 관련된 회사는 DuPont, 3M/Dyneon, Arkema, AGC Chemicals/Asahi Glass, Ciba Specialty Chemicals, Clariant, Daikin, 및 Solvay Solexis 등이며, 현재 체내 축적이 되지 않는 대체품(불소고분자의 탄소수가 6개 이하)을 개발하고 있다. 따라서 기존의 탄소수 8개의 불소고분자에 비해 상대적으로 발수성이 떨어지는 탄소수 6개 이하 불소고분자를 사용해야 하므로, 이에 따른 새로운 개념의 고기능성 발수·발유·방오 가공 기술개발이 필요하다.

본 연구에서는 발수 및 방오성을 향상시키기 위해 졸-겔법을 이용하여 TiO₂ 나노 수용액을 합성한 후 이를 발수제와 부피비로 혼용하여 이를 폴리에스테르 직물에 패딩한 후 그에 따른 물성을 평가하였다.

2. 실 험

2.1 시료 및 실험방법

K 0905 규격의 폴리에스테르 직물에 180℃에서 2분간 큐어링하여 처리하였다.

3. 결 론

Fig. 1은 TiO₂ sol을 제조하여 입도 측정한 결과 비교적 균일한 입자 분포를 가지며 입자 크기는 108.9nm가 나왔다. Fig. 2는 제조한 입자의 결정성을 알아보기 위해 X-ray 측정한 결과 2θ=25.3°에서 anatase 특성 피크가 나타났다.

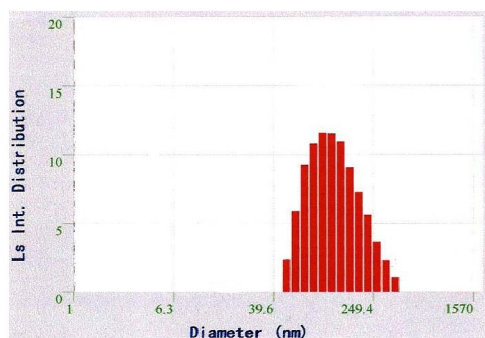


Fig. 1. Particle size of TiO₂ nano sol.

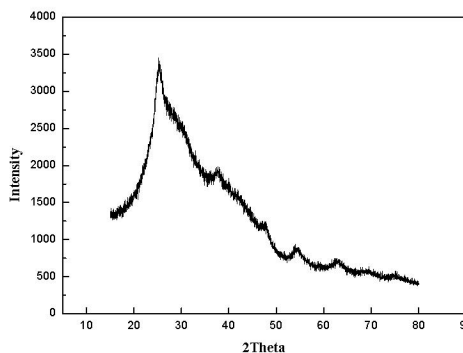


Fig. 2. X-ray diffraction pattern of TiO₂ nano sol.

Table 1. Water repellent, anti-soil data according to volume ratio.

발수제:TiO ₂ sol	발수성 AATCC 22	방오성 AATCC 130	발수제	발수성 AATCC 22	방오성 AATCC 130
10 : 0	100	5	10	100	5
9 : 1	100	5	9	100	5
8 : 2	100	5	8	100	5
7 : 3	100	5	7	100	5
6 : 4	100	5	6	100	4.5
5 : 5	90	5	5	90	4
4 : 6	90	4.5	4	80	4
3 : 7	80	4.5	3	80	3.5
2 : 8	80	4.5	2	70	3
1 : 9	80	3.5	1	50~70	2

Table 1은 발수제와 TiO₂ sol을 부피비로 제조한 용액을 폴리에스테르 직물에 패딩한 후 발수성과 방오성 실험 결과이다. 발수제 단독 처리 시 발수제의 사용량이 점차 줄어들며 따라 발수도는 100에서 50~70으로 점차 감소하였으며, 방오성은 5에서 2로 감소하였다. 그러나 TiO₂ sol을 발수제와 혼용하였을 경우 발수제의 사용량이 줄어들며 따라 발수도가 100에서 80으로 방오성은 5에서 3.5로 감소하였으나, 발수제 단독 처리 시보다 우수한 결과가 나왔다.

Fig. 3은 발수제 단독 처리 시와 TiO₂ sol을 발수제에 1:9 부피비로 혼용했을 때 나타난 FE-SEM 사진이다.

TiO₂ sol 입자 크기의 영향, 입자의 균일분포, 500nm 이상 및 50nm 이하 입자의 혼합 등에 따른 영향과 광활성 영향(내구성 변화, 고분자 분해 및 기타)에 대한 문제뿐만 아니라 SiO₂ 등의 무기입자를

이용한 발수·방오성능 향상 등 아직은 시작 단계이므로 차후 연구를 통해 발표를 하고자 한다.

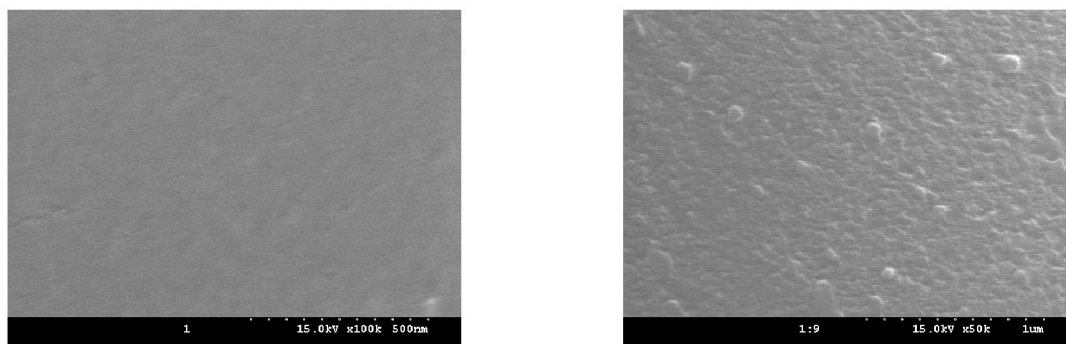


Fig. 3. FE-SEM images of PET fabrics: (a)repellent agent treated (b)repellent/TiO₂ sol treated.

감사의 글

본 연구는 2007년도 산업자원부 기초기술개발사업의 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. A. Fujishima, K. Hashimoto, and T. Watanabe, "TiO₂ Photocatalysis Fundamentals and Applications", 1999
2. C. J. Brinker and G. W. Scherer, "Sol-Gel Science", ed. C. J. Brinker, Academic Press, San Diego, 22 (1990)