

Super Deep Color 소재사의 물성특성

최원현, 김승진, 조대현*, 한재성*, 류호영**

영남대학교 섬유패션학부, *한국섬유개발연구원, ** (주)동화

1. 서 론

최근 국내 직물산업의 현황은 저가의 대량생산 체제에서 첨단 패션산업 시대로 발전하고 있으며, 소재개발은 고부가가치의 직물을 생산하고 있는 추세이다. 특히 기업들은 High technology에 의한 고감성 섬유, 고기능성 섬유, 고성능 섬유, 초기능성 섬유의 연구와 개발에 주력하고 있다. 즉 과거의 생산자 중심의 의류산업이 소비자 중심으로 변화함에 따라 소비자의 요구를 충족시키기 위한 제품의 설계와 생산에 관심이 집중되고 있다. 현대사회가 감성사회로 접어들면서 감성색채섬유분야에서 색미가 뛰어난 섬유가 감성효과를 줄 수 있는 미래지향적 차세대섬유종 하나로 다루어지고 있으며, 이러한 요구에 의해 3대 합성섬유 가운데 가장 생산량이 많은 폴리에스테르 섬유의 고부가가치화를 목적으로 Super Deep Color를 발현하기 위한 연구개발이 국내 원사메이커 및 연구소, 학계에서 진행되고 있다. 본 연구에서는 Super Deep Color 섬유개발을 위해 국외 Super Deep Color 섬유를 구입하여 원사의 인장특성과 습·건열수축률을 측정하여 국내에서 개발된 絲의 각 물성을 비교·분석하였다.^{1,2)} 또한 이들 사를 이용하여 Tube knitting기로 원통상의 縲地를 만들어 정련·염색을 한 후 심색성(deep color) 확인을 위하여 K/S값을 측정함으로써 고심색성을 나타내는 Super Deep Color 섬유 개발에 도움을 주고자 한다.

2. 실험

2.1 시료

본 연구에서 사용된 원사는 고심색성을 나타내기 위하여 무기미립자를 분산시킨 폴리에스테르 섬유를 알칼리 감량 가공하여 미세요철구조를 형성시킨 국외 제품 4종과 본 연구를 수행하면서 국내에서 개발 한 2종의 섬유를 실험하였으며, 이들 시료는 Table 1과 같다. 1번과 3번 시료는 일본 新제품이며 2번과 4번 시료는 일본 新제품을 (주)동화에서 사가공을 실시한 것이며, 5번 시료는 한국섬유개발연구원에서 방사한 시료이며 6번 시료는 (주)동화에서 사가공한 시료이다.

Table 1. 원사시료

N o.	원 사 종 류	사가공 조건							국 가	비 고
		Temp.	사속	T/M	V/R	D/R	공기압	기종		
1.	50d/36f SDY								국 외	
2.	50d/36f DTY	160~170	170	3,500	-	-	1.1	AIKI	국 외	(주)동화에서 사가공
3.	75d/36f SDY								국 외	
4.	75d/36f DTY	160~170	150	3,000	-	+1.0	1.1	AIKI	국 외	(주)동화에서 사가공
5.	75d/36f SDY								국 내	
6.	75d/36f DTY	160~170	170	3,000	-	+3.0	1.0	AIKI	국 내	(주)동화에서 사가공

2.2 실험방법

원사의 물성측정방법은 Table 2의 방법으로 측정하였다.

Table 2. 원사의 물성측정 방법

		측 정 장 치	측 정 조 건	비 고
1. 변수		Garnweife yarn reel	-	-
2. 초기탄성율 절단강도 절단신도		Testometric Co.(England) Model MICRO 350	○ Sample length : 100mm ○ Test speed 100mm/min	-
3. 수축률	습열	Water bath	○ 90℃ × 30min.	KS K 0215
	건열	항온건조기	○ 180℃ × 30min.	KS K 0215

본 연구에 사용된 Super Deep Color 소재사의 염색성을 알아보기 위해 편직기로 제편, 분산염료 Red 60을 사용하여 고온고압염색기로 염색을 한 후 K/S 값을 구하였다. 편물의 편성 조건 및 염색 방법은 Table 3과 같다.

Table 3. 편물의 편성 및 염색 조건

공 정 구 분		공정조건	
편 성		Tube knitting	
	정 련	NaOH 2g/l 비이온 계면활성제 2g/l	80℃/30min
고온고압염색	염 색	분산염료 Red 60 염액농도 1% o.w.f. 액비 50:1 승온속도 2.5℃/min	130℃/40min
	건 조	-	60℃

K/S 값은 CCM(Computer Color Matching)을 사용하여 분광반사율을 측정하고 Kubelka-Munk 式을 이용하여 구하였으며 K/S식은 다음과 같다.

$$K/S = (1-R)^2 / 2R$$

K: 흡수계수
S: 산란계수
R: 반사율

3. 결과 및 고찰

3.1 Super Deep Color 소재사의 물성분석

Fig. 1은 Super Deep Color 소재사의 초기탄성률을 나타낸다. DTY의 경우 국내·외 소재사는 14.15~16.70gf/d으로 국내·외 소재사 간에는 큰 차이를 보이지 않으나, SDY의 경우 국외제품이 41.00gf/d정도인데 비해 국내제품은 22.12gf/d으로 낮은 값을 가지는 것을 볼 수 있다. Fig. 2는 Super Deep Color 소재사의 절단강도를 나타낸다. 여기서 국내·외 소재사는 4.10~4.60gf/d으로 절단강도 간에는 큰 차이를 나타내지 않는 것을 볼 수 있다. Fig. 3은 Super Deep Color 소재사의 절단신도를 나타낸다. 국외 SDY는 54~55%인데 비해서 국내 SDY는 42%로 낮게 나타났다. 또한 국외 DTY는 42~46%의 값을 나타내고 있으나 국내 DTY사는 34%로 낮은 값을 나타내는 것을 볼 수 있다.

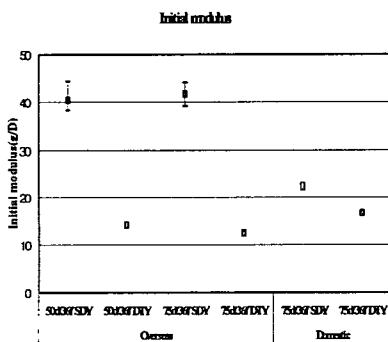


Fig. 1. Initial modulus

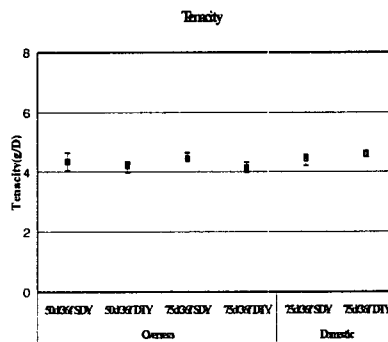


Fig. 2. Tenacity

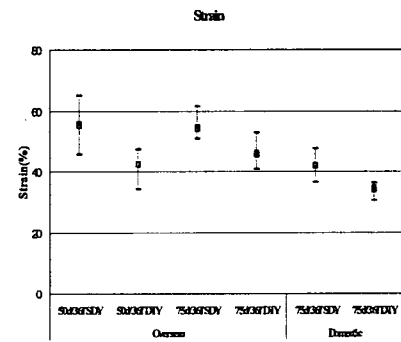


Fig. 3. Strain

Fig. 4와 Fig. 5는 Super Deep Color 소재사의 습열수축률과 건열수축률을 나타낸다. 습열수축률의 경우 SDY는 5~7%로 국내·외 소재사간에 큰 차이를 보이지 않는 것을 볼 수 있으며, DTY의 경우 국외 75d/36f가 27%로, 국내 75d/36f와 국외 50d/36f가 15~16%를 나타내는 것에 비해 높은 값을 나타내는 것을 볼 수 있다. Fig. 5는 건열수축률을 나타낸 그래프로서 SDY의 경우 국내 75d/36f와 국외 50d/36f는 12%를 나타내는 반면, 국외 75d/36f는 8%로 낮게 나타나는 것을 볼 수 있다. DTY의 경우 국외 75d/36f, 50d/36f는 25~28%를 나타내고 있으며 국내 75d/36f사는 19%로 낮게 나타나는 것을 볼 수 있다.

국내·외 Super Deep Color 소재사의 물성분석 결과, 전반적으로 초기탄성률은 12.00gf/d에서 41.00gf/d, 절단강도는 4.10gf/d에서 4.60gf/d, 절단신도는 42%에서 55%의 값을 가지는 것을 볼 수 있다.

습열수축률은 SDY가 5~7%, DTY가 15~27%, 건열수축률은 SDY가 8~12%, DTY가 19~28%로 나타나는 것을 볼 수 있다.

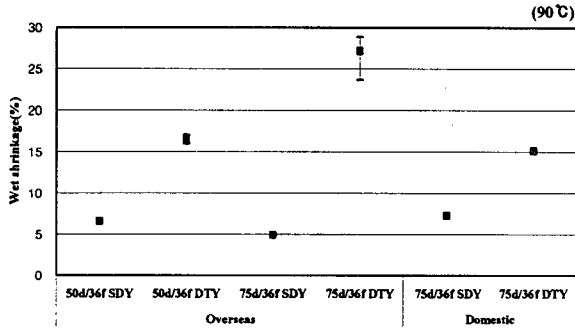


Fig. 4. Wet shrinkage(%)

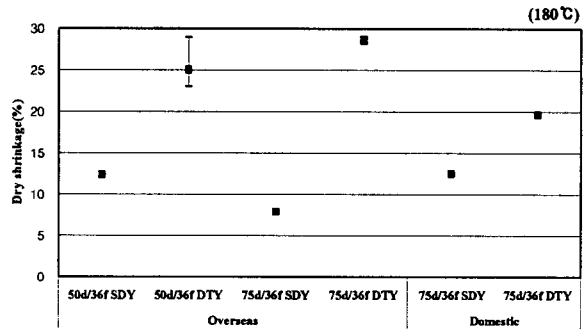


Fig. 5. Dry shrinkage(%)

3.2 Super Deep Color 섬유의 K/S 값

Fig. 6은 염색된 Super Deep Color 편물의 실사진과 100배 현미경 사진을 나타낸다. 이 사진에서 염색효과가 잘 발현되어 색상이 밝고 선명한 것을 볼 수 있다. Fig. 7은 염색한 Super Deep Color 편물의 K/S 값을 나타내는 그래프이다. SDY로 knitting된 편물의 K/S 값은 국외 50d/36f는 23.28을 국내 75d/36f는 19.76으로 비슷한 값을 나타내나, 국외 75d/36f는 32.12로 가장 높은 값을 나타낸다. DTY로 knitting된 편물의 K/S 값은 국외 50d/36f는 16.68 값을 가지는 것을 볼 수 있으나 국외 75d/36f와 국내 75d/36f는 각각 21.95와 20.11로 비슷한 값을 나타내는 것을 볼 수 있다.

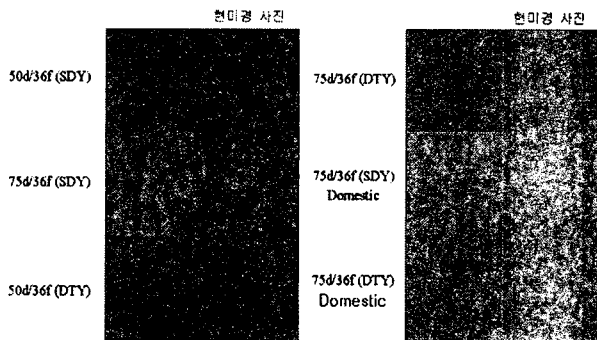


Fig. 6. 현미경 사진 (x100)

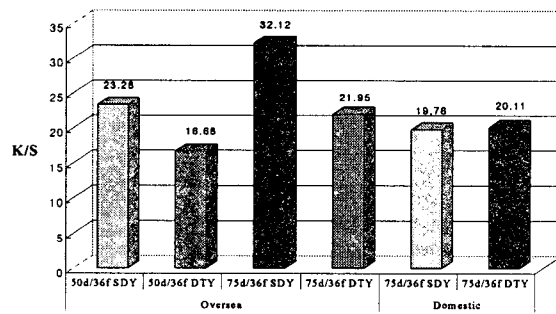


Fig. 7. K/S Value

4. 결 론

본 연구에서 국내·외 Super Deep Color 소재사를 비교·분석한 결과 물성실험에서 Super Deep Color 소재사는 DTY공정을 거치면서 Initial modulus값과 Strain 값이 감소하였으나 수축률은 DTY 공정 후 증가하였다. 이는 DTY 공정으로 인해 가공사에 스트레치성과 벌키성이 부여되어 발생한 것으로 사료된다. 특히 국내사의 물성변화와 K/S 값의 변화로 인해, Initial modulus 값의 변화가 클수록 사의

물성변화가 크게 나타나고, 염색성의 차이 또한 크게 보이는 것으로 사료된다. 이렇게 파악된 Super Deep Color 소재사의 물성은 최적의 제직조건 및 염색조건을 도출해 내는데 도움을 줄 수 있고, 고심색성 섬유에 대한 연구와 개발에 대해 많은 도움이 될 것이라고 생각되어진다.

참 고 문 헌

1. S.J. Kim, Y.J. Kim and T.H. Kim, "The study on relationship between thermal stress properties and thermal shrinkage of PET filament yarns", J. Korean Soc. Dyers & Finishers, Vol.10, No.2, pp.45-54, (1998).
2. S.J. Kim, D.H. Jo and D.H. Jang, "Effect of heat temperature in sizing and pretreatment processes on the appearance color of the polyester fabrics", J. Korean Soc. Dyers & Finishers, Vol.11, No.2, pp.1-8,(1999).