

## 폴리트리메틸렌테레프탈레이트를 사용한 수영복 소재의 성능

정승은, 박정희, 최정화

서울대학교 의류학과

### Performances of Poly(trimethylene terephthalate) Fabrics for Swimsuit

Seung-eun Chung, Chung-hee Park and Jeong-wha Choi

Department of Clothing and Textiles, Seoul National University, Seoul, Korea

#### 1. 서론

수영이 현대인들에게 보편화되면서, 수영복은 디자인 뿐만 아니라 소재 면에서도 여러 가지 성능이 요구되어지고 있다. 수영복 소재가 갖추어야할 주요 성능으로는 신축성, 내구성, 염색견뢰도, 속건성 등이 있다.

최근 가장 많이 사용되고 있는 수영복 소재는 나일론이나 PET이고, 주로 20-25%정도의 스판덱스가 혼용되어 사용되어지고 있다. 하지만 이들은 염소수, 해수, 일광에 의해 취화되는 단점을 가지고 있다. 따라서 현재 사용되는 수영복 소재의 단점을 보완하고, 착용감을 향상시키기 위해 스트레치성과 회복성이 우수한 PTT를 사용하여 스판덱스의 함량을 줄이면서 신축성을 유지하고 내구성이 향상된 수영복 소재를 제안하고자 한다.

본 연구에서는 기존 수영복 소재와 PTT를 사용한 수영복 소재의 객관적 성능을 기존 소재와 비교함으로써, 내구성, 쾌적성, 외관 등 수영복 소재가 갖추어야할 성능이 개선된 수영복 소재를 제안하고자 한다.

#### 2. 실험

##### 2.1. 시료

본 실험에 사용된 시료의 특성은 Table 1 과 같다. 기존의 시료에 비해 스판덱스의 함량을 줄이고 PTT를 사용한 새로운 소재를 제작하였고, 비교 평가를 위해 기존의 일반 수영복 소재(nylon80/PU20)를 사용하였다.

Table 1. Characteristics of Specimens

specimen	fiber content(%)	yarn count	weight (g/m <sup>2</sup> )	thickness (mm)	density(per inch) wale/course	weave construction	*fabric stretch(%) wale/course (4540gf)
N20	nylon80 PU 20	40d/10f 40d/3f	237.65	0.663	74/73	tricot	111.02/ 145.67
P18	PTT82 PU 18	50d/24f 40d	281.53	0.582	73/73	tricot	70.84/ 161.42
P13	PTT87 PU 13	50d/24f 40d	293.94	0.583	73/74	tricot	59.06/ 145.67

\* fabric stretch: ASTM D 2594에 의거하여 실험하였음.

##### 2.2. 내구성

시료의 내구성을 평가하기 위하여 동일한 장력으로 신장된 상태에서 염소수(KS K 0725, 유효염소량 5g/l) 및 해수(KS K 0646, 20% NaCl 용액)를 처리한 상태에서 인장강도(KS K 0815, 그래브법), 탄성회복률(KS

K 0815),파열강도(KS K 0351)의 변화를 측정하고, x-ray 분석으로 결정화도의 변화를, SEM사진으로 외관의 변화를 평가하였다.

**2.2. 쾌적성**

쾌적성의 평가를 위해 속건성, 흡수성을 측정하였다. 속건성 평가를 위해 KS K 0815에 준하여 잔류수분량을 측정하였으며, 흡수성은 침강법을 통해 시료가 물에 가라앉기 시작하는 시간을 측정하였다.

**2.3. 외관**

시료의 외관 평가를 위해서는 염소수처리 건뢰도(KS K 0725, 유효염소량: 100mg/l), 해수건뢰도(KS K 0646), 일광건뢰도(KS K 0700, Fade-Ometer, ISO BLUE SCALE)를 측정하였다.

**2.3. 주관적 착용감**

외관, 쾌적성과 관련하여 5단계 Likert 척도법에 의거하여 설문지를 작성하였으며, 서울대학교 여대생 10명을 대상으로 주관적 착용감을 평가하였다.

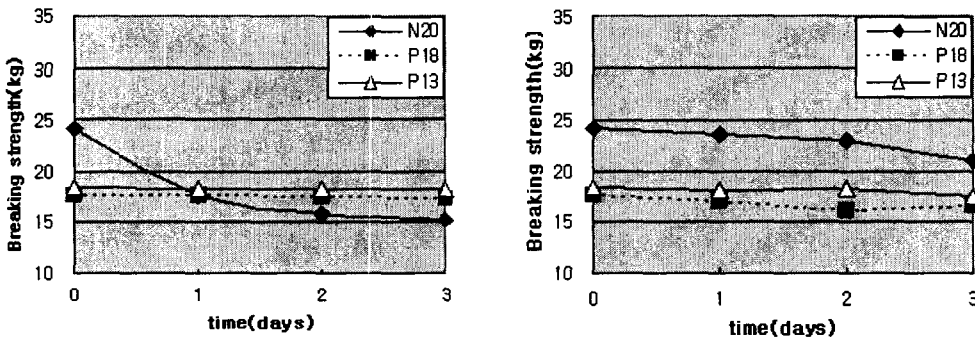
**3. 결과 및 고찰**

**3.1. 내구성**

염소수 및 해수 처리에 따른 3일 후 인장강도 유지율을 측정한 결과, P18과 P13은 약90%정도의 강도를 유지하였다, P13의 경우 가장 높은 인장강도 유지율을 나타낸 반면, N20은 처리 후 초반부터 강도저하가 크게 나타났으며 3일 후에는 65% 정도의 강도손실을 나타냈다. 또한 시료에 사용된 실의 인장강도유지율을 측정한 결과 3일 후 nylon은 염소수에서 65%, 해수에서 85%, PTT는 염소수, 해수 모두에서 90%이상의 인장강도유지율을 나타냈다.

5회반복 탄성회복률에서 PU함량이 가장 낮은 P13이 가장 높은 탄성회복률을 나타낸 반면, N20이 가장 낮은 탄성회복률을 나타내고 있다. 파열강도 유지율에서도 P18과 P13은 염소수, 해수 모두에서 90%이상의 높은 파열강도 유지율을 나타내고 있으나, N20은 80%정도로 P18과 P13에 비해 낮은 성능을 나타내고 있다. 결정화도 결과에서도 P18과 P13은 결정화도의 감소율이 약 3%정도인 반면 N20은 염소수에서 12%, 해수에서 4% 정도의 감소를 나타냈다. SEM사진을 통하여 시료의 표면 형태변화를 살펴본 결과 P18과 P13은 표면이 손상되지 않은 좋은 결과를 나타내고 있으나, N20에서는 nylon과 PU가 취화된 표면의 형태 변화를 관찰할 수 있었다.

이는 염소수와 해수에서 PTT가 나일론에 비해 강한 섬유이기 때문에, P18과 P13은 좋은 내구성을 나타내지만, 나일론과 스판덱스는 심하게 취화되기 때문에 N20의 내구성의 저하가 매우 크게 나타나는 것으로 보인다.



<chlorinated water>

<sea water>

Fig.1. Breaking strength in course direction after exposure to chlorinated water and sea water.

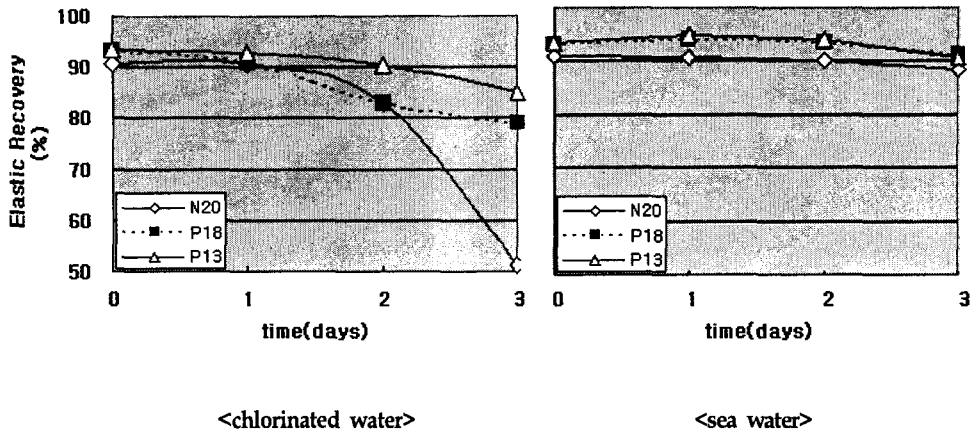


Fig.2. Elastic recovery percentage in course direction after exposure to chlorinated water and sea water.

### 3.2. 쾌적성

속건성을 평가한 결과 시료의 잔류 수분량은 N20이 7.80g으로 가장 많은 수분을 함유하고 있으며 P18이 5.66g, P13이 5.12g으로 비슷한 수분을 함유하는 것으로 나타났다. 또한 흡수성을 측정된 결과 P18과 P13은 3시간이 지나도 물에 가라앉지 않은 반면, N20은 약30분 후에 가라앉았다. nylon의 경우 아미드기를 가지고 있어 PTT에 비해 수분을 함유하기가 더욱 유리하기 때문에 나타난 결과로 사료된다.

### 3.3. 외관

시료의 CIELAB 값과 염소수, 일광, 해수 처리 후  $\Delta E_{cmc(2.1)}$  값을 측정된 결과, 시료 N20, P18, P13은 해수견뢰도, 일광견뢰도, 염소수 처리 견뢰도 모두에서 양호한 성능을 나타내고 있다. 단, 염소수를 처리한 경우 시료 N20의  $\Delta E_{cmc(2.1)}$  값이 크게 나타나 염소수에 의한 나일론의 염색 견뢰도가 더욱 떨어지는 것으로 나타났다. 이는 시료 간 색상의 차이에서 오는 영향도 있으며, 산성염료로 염색된 nylon의 경우 염료를 흡착할 만한 유리 아미노기가 적어 염착성이 좋지 못하여 나타난 결과라고 생각되며, PTT는 분산염료를 사용하며, 비교적 우수한 염색견뢰도를 가진다.

Table 2. Tristimulus Color Readings(CIELAB) of specimens

sample	L*	a*	b*
N20	30.1741	20.0518	-52.2592
P18	30.4835	5.0229	-38.4044
P13	28.7621	5.6710	-38.7983

Table 3.  $\Delta E_{cmc(2.1)}$  values of fabrics after Exposure to Chlorinated water, Sea water and light

sample	chlorine	sea water	light
N20	4.8	0.1	1
P18	0.6	0.2	1
P13	0.6	1.8	1.9

### 3.4. 주관적 착용감

주관적인 외관, 쾌적성 평가에서 모든 시료가 큰 차이 없이 긍정적인 평가를 나타내었다. P18과 N20이 비슷하게 선호되었으며, P18이 시료 중 가장 좋은 것으로 나타났고, P13은 가장 낮은 착용감을 나타냈다.

#### 4. 결 론

1) 내구성, 쾌적성, 외관 모두에서 P18, P13은 비슷한 성능을 나타내고 있으며, N20에 비해 우수한 성능을 가지는 것으로 나타났다. 내구성의 경우 특히 P13이 P18에 비해 다소 좋은 것으로 평가되었다.

2) 주관적인 착용감은 모든 시료에서 큰 차이 없이 비슷하게 나타났으나, 특히 P18이 외관과 쾌적성 모두에서 가장 우수한 착용감을 가지는 것으로 나타났다.

3) 객관적, 주관적 평가를 종합하여 성능을 비교한 결과, 본 시험에 사용한 시료 중 P18이 수영복 소재로서 가장 우수한 것으로 나타났다.

#### 5. 참고문헌

- 1) H. S. Brown, P. K. Casey, J. M. Donahue, *New Fibres*, July (2000),
- 2) H.H. Chuah, H.S. Brown, and P.A. Dalton, *International Fiber Journal*, **10**, 10 (1995).
- 3) Helen H. Epps, *Clothing and Textiles Research Journal*, **5**, 2 (1987)
- 4) 최인려, *생활문화연구*, **2** (1988)
- 5) 최혜선, *액티브 스포츠웨어 설계*, 수학사, (2001)
- 5) 한국섬유공학회, *인조섬유*, 형설출판사, (1999)
- 6) 한국섬유공학회, *최신합성섬유*, 형설출판사, (2001)

감사의 글: 본 연구는 한국과학재단의 지원으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.