

Silk/Polyester 혼섬유 재료의 감량가공에 관한 연구

I. Raw-silk/Polyester 혼섬유의 감량가공

배 도 규

경북대학교 견섬유학과

The Study on the Weight loss Finishing for the Mixture of Silk/Polyester

I. The Weight loss Finishing for the Raw-silk/Polyester

Do Gyu Bae

Department of Silk Fiber Science, Kyungpook National Univ., Taegu, Korea

Abstract

The weight loss for the mixture (raw-silk/PET) was tested to investigate the effects of weight loss accelerator on the degumming and weight loss. The degumming loss of raw-silk was decreased while the weight loss of polyester(PET) was increased depending on the increase of accelerator concentration. The difference of the weight loss was not significant in raw-silk but the weight loss of PET was increased with the increase of the alkali concentration. The proper degumming of raw-silk was obtained and simultaneously the weight loss of PET was high for the raw-silk/PET "A" and "B" type. The proper degumming of raw-silk was obtained but the weight loss of PET was low for the raw-silk/PET "D" and "E" type. It showed that the typical degumming curve in raw-silk part and the weight loss of PET was increased depending on the treatment time in the weight loss for the fabric composed of raw-silk and PET.

Key words : Weight loss, weight loss accelerator, degumming

서 론

합성섬유 특히 폴리에스테르 계열은 최근 급격한 기술 진보로 기능성 신합섬과 극세 데니어 섬유 등의 전개가 계속되고 있으며 양적인 면에서도 점차 그 수요가 확대일로에 있다. 한편, 천연섬유인 실크의 요구도 계속 증가 추세에 있으나 기능성 측면에서는 여러 가지 점에서 합성섬유에 못 미치는 것이 사실이다. 그래서 최근 실크와 폴리에스테르를 합연사 또는 교직하여 실크의 심미성과 폴리에스테르의 기능성을 복합화하는 연구 개발이 활발하게 추진되고 있다. 이러한 연구개발의 대상은 주로 소재의 복합화에 따른 후가공 문제의 해결에 초점이 모아지고 있다(西川 等, 1992). 폴리에스테르의 경우 태(handle)의 개선을 위해서 대부분 알칼리 감량가공을 실시하고

있다. 이와 비슷한 공정으로서 실크의 경우 세리신을 제거하는 정련가공을 실시하고 있으나 일반적으로는 이 두 가지 가공조건이 상이하기 때문에, 동시에 두 가지 가공을 시행하기에는 문제점이 많은 것으로 지적되고 있다. 이러한 문제점이 실크와 폴리에스테르를 복합화하는데 있어서의 큰 문제점으로 남아 있다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 여러 가지 시험이 수행되었고 실용 가능한 자료를 얻었기에 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 재료

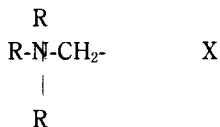
생사 : 21D 단사

폴리에스테르 : A(UFD 130/48 2ply)

- B(ADD 150/56)
- C(ITY 90/120)
- D(DTY 150/48)
- E(SD 150/48)

결과 및 고찰

감량촉진제 : 4급 암모늄 계통으로 그 구조식은 아래와 같다.



where R : alkyl group X : halogen

기타 시약 : 1급 이상

Silk/polyester 교직물의 규격

조직	경사	위사
Twill	생사 21D 2합 270본/inch	UFD(NP) 130/48 65본/inch

2. 방법

1) 생사의 감량율 조사

알칼리 감량가공은 아래와 같은 조건에서 감량을 실시한 후 70~80℃ 의 온수로 1차 수세후 70~80℃ 의 알칼리욕에서 2차 수세로 감량 부산물을 충분히 제거한 다음 풍건하여 무게 감소에 의한 차이로 감량율을 구했다.

알칼리 감량조건

NaOH Conc.; 1 g/l, 2 g/l

감량촉진제; 0 g/l, 2 g/l, 4 g/l

Treatment temperature; 85, 90, 95℃

Treatment time; 1 hr

L.R.=1 : 80

2) 혼합 원사의 감량율 조사

생사 2.5g과 각각의 PET 2.5g을 균일하게 혼합한 시료를 NaOH 농도 1 g/l, 2 g/l에서 1시간 감량을 실시한 후 생사와 PET를 완전히 분리하여 각각의 감량율을 구했다.

3) Silk/PET 교직물의 알칼리 감량

2)와 같은 조건으로 10, 20, 30, 40, 50, 60, 90, 120분 감량을 실시한 후 경, 위사를 완전히 분리하여 각각의 감량율을 구했다.

4) 알칼리 감량율 측정

알칼리 감량율

$$= \frac{\text{감량전 무게} - \text{감량후 무게}}{\text{감량전 무게}} \times 100(\%)$$

PET 섬유가 알칼리 조건에서 쉽게 가수분해되어 disodium terephthalate와 ethylene glycol로 분해되는 것을 응용하여 표면 용해를 시킴으로써 실크와 가까운 태를 부여하는 것을 알칼리 감량가공이라고 한다(曹煥, 1989). 이 공정은 생사에서 세리신을 용해시키는 정련 공정과 비슷한 공정이라고 볼 수 있으나 PET의 감량가공에서는 진한 알칼리 용액이 요구되고 정련 공정에서는 약한 알칼리 용액이 요구되므로 일반적으로는 감량가공 조건과 정련가공 조건이 일치되기는 어렵다. 정련공정과 마찬가지로 감량가공에서는 알칼리 농도, 감량온도, 감량시간에 따라 감량율이 달라진다. 이론적인 감량율은 다음 식으로 나타낼 수 있으나 실제적으로는 이보다 낮은 감량율이 얻어지는 것이 보통이다.

이론적인 감량율

$$= \frac{192 \times \text{NaOH 사용량}(\% \text{ o.w.f.})}{2 \times 40}$$

이러한 이유로서는 원사의 상태나 직물의 조직 등이 관여되어 있기 때문이다. 일반적으로 견의 정련에는 비누-소다 정련법을 이용한 온화한 조건에서 실시되고 있는데 이 때의 pH는 대략 10.5 정도로서(加勝弘, 1988), 이 조건에서는 PET의 감량율은 미미하기 때문에 실크의 정련과 PET의 감량이 동시에 이루어지기 위해서는 강 알칼리욕을 사용하든지, 정련조건의 약 알칼리욕에서 PET의 감량을 실시하는 방법이 요구된다. 그러나, 강알칼리 조건에서는 실크의 가수분해로 인해 실제적으로는 거의 사용될 수 없는 방법이라 할 수 있다. 따라서 거의 정련조건과 비슷한 알칼리욕에서 정련과 감량이 동시에 이루어 질 수 있는 방법이 요구된다. 이러한 조건을 만족시켜줄 만한 방법으로서 알칼리 감량촉진제를 사용하여, 보다 낮은 pH 조건에서 정련에도 무리가 없고 감량도 정상적으로 이루어질 수 있는 방법을 생각할 수 있다.

그림 1~3은 85, 90, 95℃ 에서 감량촉진제의 농도에 따른 생사와 각각의 PET의 감량율을 나타낸 것으로서 생사의 경우에는 감량촉진제의 농도가 증가할수록 연감율이 감소하였으며, PET의 경우 시료 "A", "B", "C", "E"는 감량촉진제의 농도가 증가함에 따라 감량율도 증가하였으며 "D" 시료는 감량촉진제의 농도가 증가할수록 감량율은 감소하였다. 이러한 결과는 감량촉진제가 PET에는 촉진작용을, 생사에는 지연작용을 하는 것을 시사한다. 또한, 생사는 처리온도에

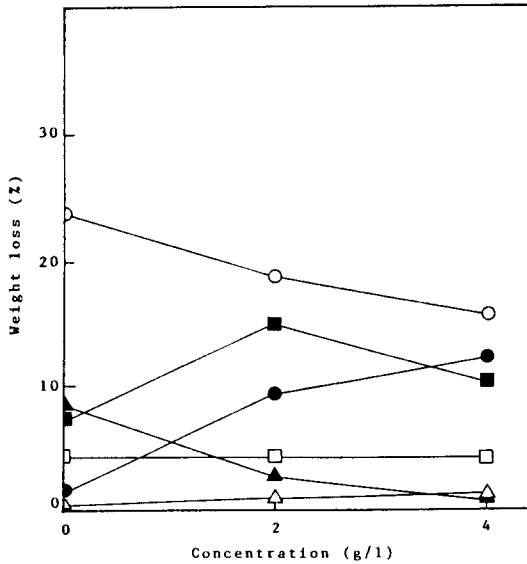


Fig. 1. The effect of accelerator concentrations on the weight loss of silk and polyester at NaOH 1 g/l, temp. 85°C.
○; silk, △; A type PET, □; B type PET, ●; C type PET, ▲; D type PET, ■; E type PET.

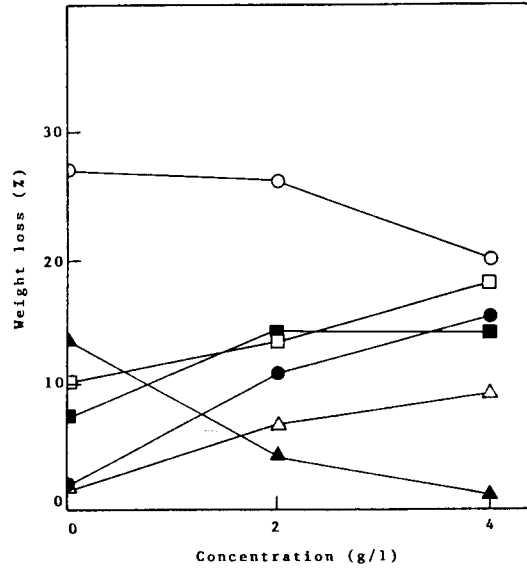


Fig. 3. The effect of accelerator concentrations on the weight loss of silk and polyester at NaOH 1 g/l, temp. 95°C.
○; silk, △; A, □; B, ●; C, ▲; D, ■; E.

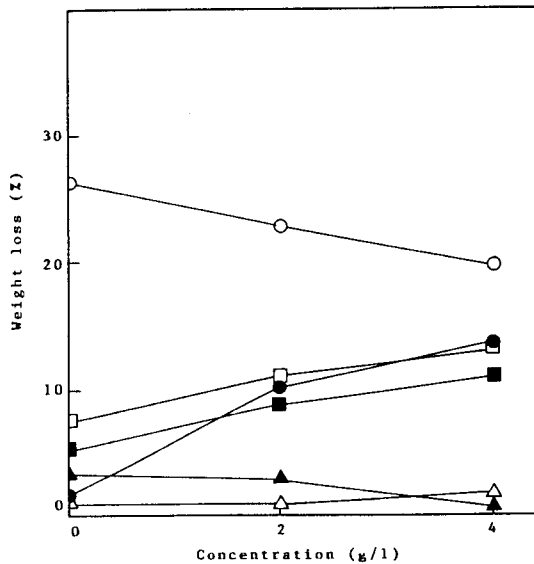


Fig. 2. The effect of accelerator concentrations on the weight loss of silk and polyester at NaOH 1 g/l, temp. 90°C.
○; silk, △; A, □; B, ●; C, ▲; D, ■; E.

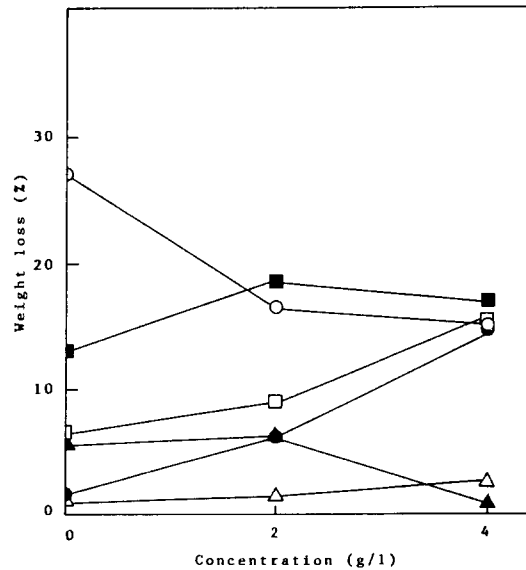


Fig. 4. The effect of accelerator concentrations on the weight loss of silk and polyester at NaOH 2 g/l, temp. 85°C.
○; silk, △; A, □; B, ●; C, ▲; D, ■; E.

따른 연감율이 큰 차이가 없었으나, PET는 처리온도에 따라 감량율에 큰 차이를 보였다.

그림 4~6은 가성소다 농도 2 g/l, 처리온도 85, 90,

95°C에서의 감량율을 나타낸 것으로서, 생사는 감량 촉진제의 무첨가를 제외하면 가성소다 농도 1 g/l 처리에서와 거의 비슷한 경향을 나타내고 있으나 PET는 전반적으로 감량율이 상승하고 있다. 이것은 PET의

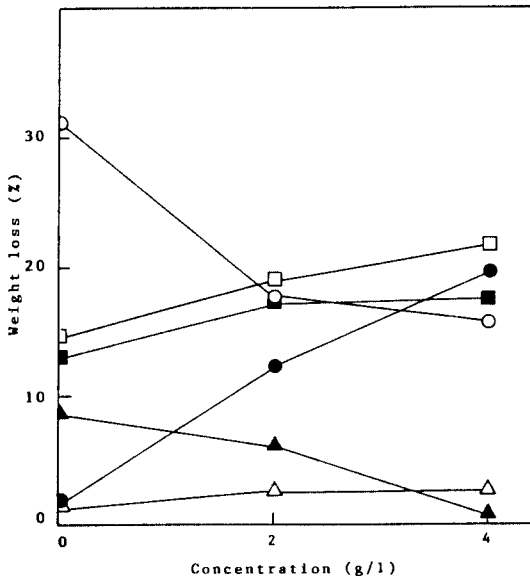


Fig. 5. The effect of accelerator concentrations on the weight loss of silk and polyester at NaOH 2 g/l, temp. 90°C.

○; silk, △; A, □; B, ●; C, ▲; D, ■; E.

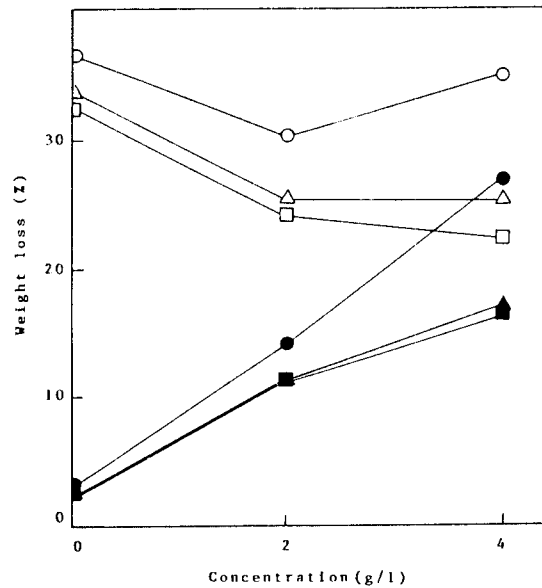


Fig. 7. The effect of accelerator concentrations on the weight loss of the mixture of silk/PET A at various temperatures.

Silk; □; 85°C, △; 90°C, ○; 95°C.

Polyester; ■; 85°C, ▲; 90°C, ●; 95°C.

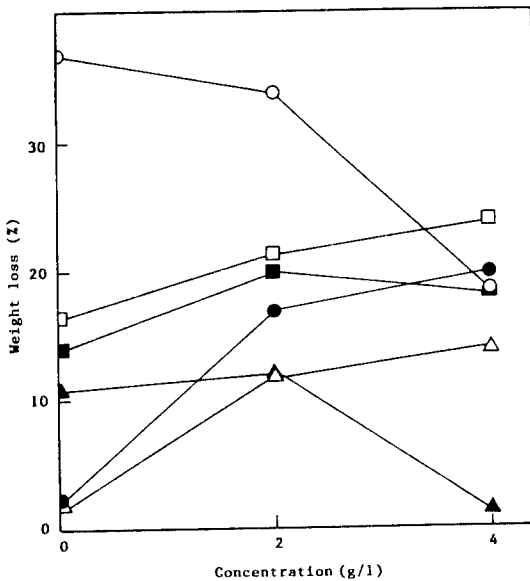


Fig. 6. The effect of accelerator concentrations on the weight loss of silk and polyester at NaOH 2 g/l, temp. 95°C.

○; silk, △; A, □; B, ●; C, ▲; D, ■; E.

감량율에 미치는 감량조건 중, 알칼리 농도는 감량촉진제의 첨가와 관계없이 여전히 크게 감량에 관여하고 있다는 것을 시사해 준다. 한편, 감량촉진제가

전혀 첨가되지 않은 때의 생사의 연감율은, 일반적으로 완전히 알려진 연감율 25% 정도보다 훨씬 큰 연감율을 나타내고 있다. 이것은 처리 조건이 일반 비누-소다 정련조건보다 강알칼리이기 때문이라고 생각된다.

그림 7은 생사, PET "A"의 혼섬유의 감량율을 감량촉진제 농도에 따라 나타낸 것으로서 생사 95°C 처리를 제외하면, 감량촉진제의 농도가 증가할수록 생사는 감량율의 감소를, PET는 감량율의 증가를 나타내고 있다. 감량촉진제의 농도 4 g/l일 때 생사의 감량율은 약 23~33%, PET는 17~27%로서 이 두 소재의 혼합은 동일욕에서 정련과 감량이 동시에 수행될 수 있는 가능성을 시사해 준다.

PET "B"와의 혼섬유 감량결과를 그림 8에서 보면, 감량촉진제의 농도가 증가할수록 생사는 감량감소를, PET는 감량증가를 나타냄을 알 수 있다. 그러나 PET "B"는 PET "A"와 달리 처리온도에 따라서는 감량율에 큰 차이를 나타내지 않았다. 감량촉진제 농도 2 g/l일 때 생사의 감량율은 22~30%, PET는 약 18%로서 이 두 소재의 혼합에 있어서도 동일욕에서의 정련과 감량이 가능할 것으로 추정된다.

그림 9~11은 PET "C", "D", "E"와의 혼섬유를 감량한 결과로서 전반적인 경향은 PET "B"와 비슷

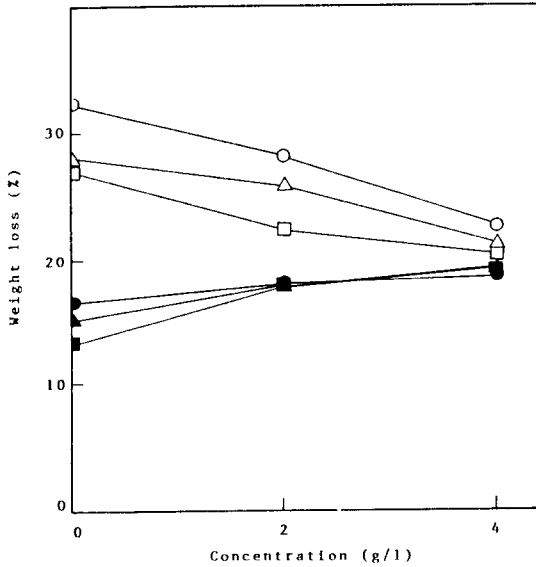


Fig. 8. The effect of accelerator concentrations on the weight loss of the mixture of silk/PET B at various temperatures.
 Silk; □; 85°C, △; 90°C, ○; 95°C.
 Polyester; ■; 85°C, ▲; 90°C, ●; 95°C.

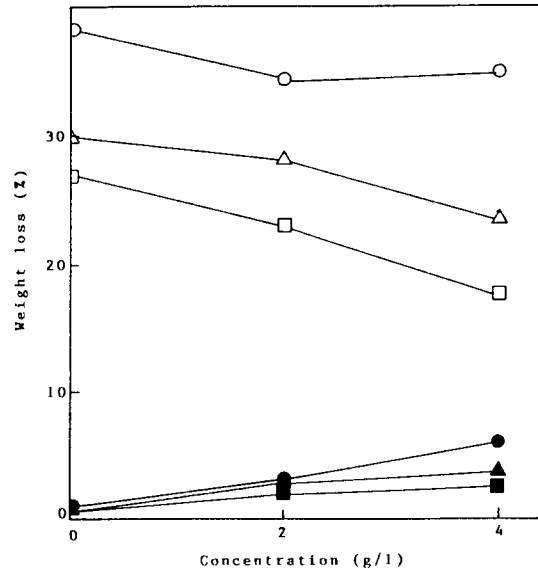


Fig. 10. The effect of accelerator concentrations on the weight loss of the mixture of silk/PET D at various temperatures.
 Silk; □; 85°C, △; 90°C, ○; 95°C.
 Polyester; ■; 85°C, ▲; 90°C, ●; 95°C.

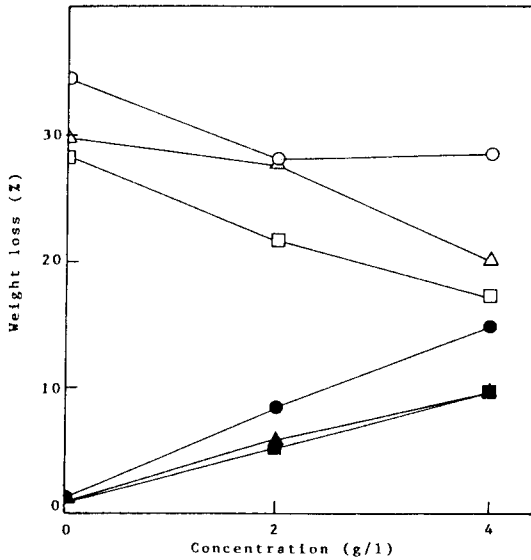


Fig. 9. The effect of accelerator concentrations on the weight loss of the mixture of silk/PET C at various temperatures.
 Silk; □; 85°C, △; 90°C, ○; 95°C.
 Polyester; ■; 85°C, ▲; 90°C, ●; 95°C.

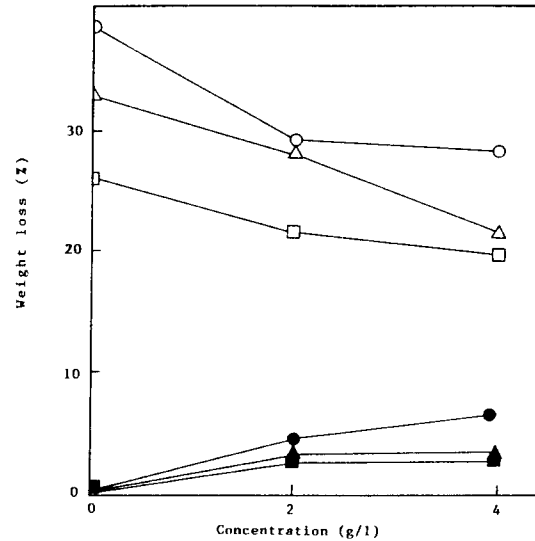


Fig. 11. The effect of accelerator concentrations on the weight loss of the mixture of silk/PET E at various concentration.
 Silk; □; 85°C, △; 90°C, ○; 95°C.
 Polyester; ■; 85°C, ▲; 90°C, ●; 95°C.

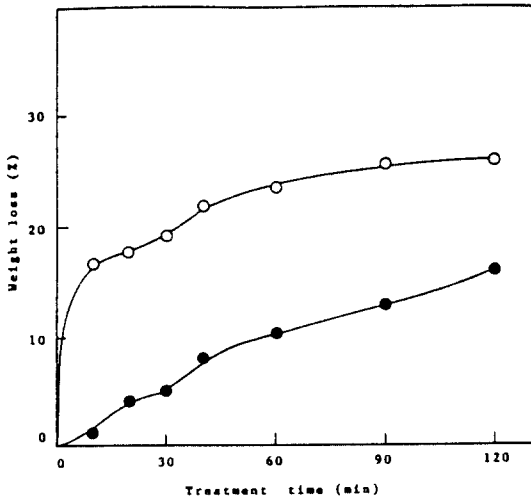


Fig. 12. The weight loss of silk/PET fabric depending on the treatment time at the NaOH 2 g/l, PET-RC 2 g/l, temp. 90°C. Silk; ○; ●; polyester.

하나 PET의 감량율은 상대적으로 낮아서 PET “D”의 경우 감량촉진제 농도 4 g/l에서 PET의 감량율은 2~6%로서 이 두 소재의 동일육 감량은 어려울 것으로 추정된다.

이러한 결과를 볼 때 생사와 PET “A”, “B”와의 혼섬유 재료에 있어서는 동일육에서 정련과 감량이 쉽게 이루어질 수 있으나, PET “D”, “E”와의 혼섬유 재료에 있어서는 PET의 감량율이 너무 적어서 정련과 감량을 동시에 기대하기는 어려울 것으로 사료된다. 원사별 감량이 다른 원인은 주로 원사의 구성 성분의 차이나, 용액속에서 원사의 수축율의 차이에 기인한 알칼리의 침투정도의 차이에 기인한 것으로 추정된다.

직물 상태에서의 감량정도를 알아보기 위해서, 생사와 PET로 구성된 교직물의 감량 시간에 따른 감량율을 그림 12에 나타냈다. 생사의 경우에는 전형적인 비누-소다 정련에서와 같은 형태의 감량 곡선을 보여주고 있다. 한편, PET는 처리시간의 경과에 따라 계속해서 감량율이 증가하는 경향을 보여주고 있다.

이러한 결과는 처리시간의 변화에 따라 정련과 감량이 조정될 수 있음을 시사해준다.

이상의 결과를 종합해 볼 때, 적절한 PET 원사와 생사로 된 혼섬유나 교직물의 정련과 감량은 알칼리 감량촉진제를 사용함으로써, 일육에서 가능함을 알 수 있었다. 앞으로, 정련과 감량의 동시처리에 의한 물성 변화에 관해서도 연구가 이루어 진다면 실크와 PET로 구성된 혼합 재료의 활용이 크게 기대되어진다.

적 요

생사와 PET로 구성된 혼섬유 재료에 대해 여러 가지 조건에서 알칼리 감량을 실시하여 감량율을 조사하고, 감량촉진제가 정련, 감량에 미치는 영향에 대해 검토한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 감량촉진제의 농도 증가에 따라 생사의 연감율은 감소한 반면, PET의 감량율은 증가하였다.
2. 알칼리농도 증가에 따른 감량율의 경향 차이는 인정되지 않았지만, PET의 감량율은 증가되었다.
3. PET “A”, “B”와 생사로 된 혼섬유의 감량에서는, 적당한 생사의 정련과 PET의 감량이 동시에 이루어질 수 있었다.
4. PET “D”, “E”와 생사로 된 혼섬유의 감량에서는, 생사는 적당한 정련이 이루어질 수 있었으나 PET의 감량율은 미미하였다.
5. 생사와 PET로 된 교직물의 감량에 있어서, 생사는 전형적인 연감곡선 형태를 나타냈으며 PET는 처리시간의 경과에 따라 감량율이 계속해서 증가하였다.

인 용 문 헌

加勝弘 (1988) 絹纖維の加工技術とその反應. 纖維研究社 28.
 西川 昭文·林小太郎·林芳輝 (1992) 絹 ホリエステル 混纖維材料のアルカリ減量加工·纖維加工 44(7): 301-304.
 曹 煥 (1989) 最新 纖維加工學, 螢雪出版社. 236-237.