

알칼리減量加工이 polyester 織物의 洗滌성에 미치는 影響

—表面構造의 效果를 中心으로—

愼 惠 媛 · 金 聲 連

서울大學校 家政大學 衣類學科

A Study on the Detergency of Alkali-treated Polyester Fabric

—The effects of surface structure—

Shin, Hae Won and Kim, Sung Reon

Dept. of Clothing and Textiles, College of Home Economics, Seoul National University

(1986. 2. 7 접수)

Abstract

To study the effects of surface structure of fiber on the decrement of fatty soil removal at high temperature, the following variables were selected: controled and alkali-treated P.E.T.(polyester) fabrics and chopped fibers as substrates to estimate the detergencies, different aging methods of soiled substrates, and different washing temperatures and surfactant solutions. Radiotagged tripalmitin was used as soil and the detergency was estimated by means of liquid scintillation counting method.

The results were as following:

The surface of the fiber became rough with many grooves and the hydrophilicity of the fiber was increased and the structure of the fabric became loose by alkali treatment.

While the detergency of alkali-treated P.E.T. fabric was better than that of controled P.E.T. fabric, there was no significant differences between the detergencies of controled and alkali-treated chopped fibers. These results indicate that the increment of detergency of alkali-treated P.E.T. fabric is mainly resulted from the changes of fabric structure and the improved hydrophilicity of fiber by alkai treatment.

The detergency of tripalmitin was increased with elevating temp. below the m.p. of tripalmitin, was decreased around the m.p., and again was increased above the m.p.. It is considered that the decrement of detergency around the m.p. is due to the diffusion of molten tripalmitin into the grooves on fiber surface, the inner part of fiber, and between fibers.

When controled and alkali-treated soiled fabrics and soiled chopped fibers were washed in the distilled water and in the Na-DBS solution respectively, below 60°C detergencies of alkali-treated fabrics and chopped fibers were improved. However above 60°C this result was reversed. Therefore these results are regarded as the effects of grooves on fiber

surface at high temp. and improved hydrophilicity at low temp. by alkali treatment.

When controled and alkali-treated soiled fabrics and soiled chopped fibers were hot-aged before washing, the detergencies of both species were decreased generally. Because the soil was diffused into the grooves on fiber surface, the inner part of fiber, and between fibers during hot-aging. The detergencies of hot-aged species were also decreased above certain temp.. These results suggest that the decrement of detergency at high temp. be resulted not only from the diffusion of soil into the grooves on fiber surface, the inner part of fiber, and between fibers, but also from the characteristics of surfactant solutions.

I. 序 論

被服에附着되어 있는脂溶性汚染은 주로 rolling-up, polycrystalline aggregates의 파괴, mesomorphic phase의形成, 可溶化, 비누의形成등의 mechanism에 의해除去된다^{1~6)}. 이러한洗滌過程에는纖維의性質, 汚染의特性, 洗滌溫度, 洗劑의種類, 機械의인 힘등 많은變因이作用하고 있다^{8~13)}.

洗滌성에 영향을 주는變因에 관한研究는 많이 있으나 아직 완전히 규명되지 못한 문제들이 남아 있다. 특히洗滌溫度가洗滌성에 미치는 영향에 대해溫度가 올라가면洗滌系의 물리·화학적인特性이 변화하여 일반적으로洗滌성이 증가하는 것으로 알려졌으나最近의研究에 의해洗滌溫度가 어느 한계 이상 올라가면洗滌성이 오히려 저하된다는 것이 밝혀졌는데 이에 대해 명백한結論이 없다^{4~6), 14~18)}.

그리하여本研究에서는纖維의表面構造와織物の組織등의洗滌성과의 관계, 특히 높은溫度에서洗滌성이 저하되는原因과의關係를 규명하기 위하여 다음과 같은變因을 택하여洗滌성을 검토하였다.

첫째,纖維의表面構造가洗滌성에 미치는 영향을 알아보기 위하여織物로써는 polyester(P.E.T.)와 이에 알칼리減量加工을 한 P.E.T.를 사용하고 둘째, 위 실험에서織物組織의 영향을 알아보기 위하여 알칼리減量加工 前後의織物과 섬유분말의洗滌성을比較하고 셋째, 汚染이 높은溫度에서纖維內部로 확산되는지의 여부를 검토하기 위하여 熟成方法을 달리하고 넷째, 洗劑의 영향을 알아보기 위하여 洗液은 비누(sodium laurate)와 DBS(sodium dodecyl benzenesulfonate)와 증류수를 사용하여溫度變化에 따른 tripalmitin의洗滌성을 검토하였다.

洗滌성의 평가는 radiotracer를 사용한 liquid scintillation counting法을 사용하였으며^{19, 20)}, radiotracer로는 C¹⁴로 標識된 tripalmitin을 사용하여洗滌

前後의 radioactivity를測定해洗滌率을計算하였다.

II. 實 驗

II-1. 試驗布

II-1-1. 織 物

(A) P.E.T.織物の精練: 한국의류시험검사소에서 제작한纖維類製品的 염색 건뢰도 시험용 침부백포(오염포, KS K 0905)를 아염소산나트륨 2g/l, 포름산 2g/l, 질산 2g/l 용액에 液比 30:1로 60°C에서 60분간 처리하고, 암모니아수로 중화한 후 증류수로 충분히 씻어 자연 건조하였다.

(B) P.E.T.織物の 알칼리減量加工: (A)에서 마련된 P.E.T.織物을 교반장치를 가진 항온수조에서 8%(w/v) NaOH 용액으로 액비 200:1로 80°C에서 80분간 처리한 후, 0.2%합성세제로 액비 200:1로 40°C에서 10분간 alkali soaping 하고 증류수로 충분히 씻어 자연 건조하였다^{21~27)}. 이때의 減量率은 30%가 되게 하였다.

위 (A), (B)와 같이 처리된織物은 3.5×7.5 cm²로 자르고 가장자리 울을 푼 다음 benzene: ethanol(2:1)의 共沸 混合物로 8시간 soxhlet 抽出器를 사용하여 抽出한 후 자연 건조하여 사용하였다. 위 과정을 마친試驗布의 特性은 Table 1과 같다.

II-1-2. 섬유분말

Table 1의 (A), (B)織物을 Wiley 분쇄기로 갈아 20 mesh 체로 거른 섬유분말 0.2g을 취해 증류수에 분산한 후 glass filter(1G2)를 사용하여 吸引濾過하여 둥그런 pad를 만들어 자연 건조하여 사용하였다.

II-2. 試 藥

2,5-diphenyl oxazol(ppo): scintillation grade (Merk)

2,2'-p-phenylen bis(5-phenyl oxazol))

Table 1. Characteristics of Fabrics

Materials	Weave Construction	Yarn Number	Fabric Count (ends×picks/5 cm)	Thickness (mm)	Weight per sample(g)
P.E.T. filament fabric(A)	Plain	50D×50D	200×177	0.10	0.18
alkali-treated P.E.T. filament fabric(B)	Plain	35D×35D*	200×177	0.08	0.13

* Calculated from reduced proportion of 30%

(popop): scintillation grade(Merk)

Toluene: scintillation grade(Merk)

Glycerol tripalmitate: 試藥特級(東京化成工業株式會社)

Glycerol tri(1-C¹⁴) palmitate: radio chemical purity 99%(The Radio Chemical Center, Amersham)

Sodium laurate (CH₃(CH₂)₁₀COONa), sodium-dodecylbenzenesulfonate (C₁₂H₂₅C₆H₄SO₃Na): 試藥一級(關東化學株式會社)

그외 試藥은 試藥一級을 사용하였다.

II-3. 汚染 및 熟成方法

II-3-1. 汚染方法

Tripalmitin 0.5 g 과 C¹⁴로 標識된 tripalmitin 100 μ l 를 10 ml volumetric flask 에 넣어 1 μ Ci 정도의 방사활동도가 되게 한 다음 benzene 을 눈금까지 채워 tripalmitin 을 용해하여 5%(w/v)의 汚染液을 만들었다. 위 汚染液을 micropipet 으로 織物 一枚當 80 μ l 씩 균일하게 점적하여 汚染된 織物 一枚의 비방사활동도는 20,000~25,000 count per minute(c.p.m.)정도가 되도록 하였다.

섬유 pad 에 汚染하는 방법은 위와 동일하나 C¹⁴로 標識된 tripalmitin 을 80 μ l 를 汚染液에 넣고 섬유 pad 一枚當 100 μ l 씩 균일히 점적하여 汚染된 섬유 pad 一枚當 비방사활동도가 20,000~25,000 c.p.m.정도가 되게 하였다.

II-3-2. 熟成方法

汚染布의 熟成方法은 다음 세가지를 사용하였다.

(A) 표준상태熟成: 汚染된 시료를 20°C, 65% RH 에서 1주일간 熟成한 후 냉장고에 보관하여 사용하였다.

(B) 乾熟熟成: 汚染된 시료를 (A)와 같이 표준상태 숙성후 tripalmitin 의 m.p.이상인 70°C의 恒溫器에서 30분간 열처리하여 사용하였다.

(C) 熱湯熟成: 汚染된 시료를 (A)와 같이 표준상태 숙성후 60°C의 증류수 중에서 20분간 처리해 자연 건조하여 사용하였다.

II-4. 洗滌方法

II-4-1. 織物

250 ml 共全 flask 에 0.25% 洗液 100 ml 를 넣고, 항온교반수조에서 소정의 온도로 예열한 다음, 汚染된 직물을 一枚 넣고 200 cycle/min 으로 20분간 洗滌後, 洗滌할 때와 같은 온도의 증류수로 5분간 3회 恒溫후 자연 건조하였다.

II-4-2. 섬유분말

250 ml 共全 flask 에 0.25% 洗液 100 ml 를 넣고, 항온수조에서 소정의 온도로 예열한 다음, 汚染된 섬유 pad 一枚를 넣고 자석교반기나 항온교반수조로 진탕하여 20분간 洗滌後, glass filter(1G 2)로 吸引여 과하여 洗滌할 때와 같은 온도의 증류수 300 ml 로 씻은후 다시 pad 를 만들어 자연 건조하였다.

II-5. 洗滌率

洗滌한 織物은 20 ml vial 벽에 붙여놓고, 섬유 pad 는 vial 에 넣은 후 toluene 1 l 에 6 g 의 ppo 와 0.1 g 의 popop 를 용해하여 만든 scintillation solution 을 18 ml 씩 넣었다. 그후 실온에서 하루 방치한 후 liquid scintillation counter(Packard TRI-CARB Spectrometer)에서 2분간 1회 counting 한 c.p.m.으로 다음식에 의해 洗滌率을 計算하였다.

$$\text{洗滌率(\%)} = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \times 100$$

D₁: 洗滌前 汚染布의 c.p.m.

D₂: 洗滌後 汚染布의 c.p.m.

II-6. 현미경적 관찰

走査型 전자현미경으로 P.E.T. 織物과 알칼리減量加工을 한 P.E.T. 織物의 表面狀態를 관찰하였다.

III. 結果 및 考察

III-1. 洗滌溫度에 따른 織物의 洗滌性

III-1-1. 비누에 의한 洗滌性

Fig. 1은 표준상태에서 熟成한 汚染된 알칼리減量加工 前後의 織物을 비누로 洗滌할 때 溫度變化에 따른 tripalmitin의 洗滌性을 본 것이다. 여기서 알칼리減量加工 織物의 洗滌性이 未加工 織物보다 우수하며, 두 종류의 織物의 溫度變化에 따른 洗滌性의 變化형태가 비슷함을 알 수 있다. 여기서 40°C까지 洗滌性이 증가하는 것은 汚染의 응집이하에서 고체상태인 汚染이 polycrystalline aggregate의 파괴에 의해 除去되는 것이라고 생각되며, 이때에는 界面活性劑의 분산력이 洗滌에 중요한 역할을 하는 것으로 보여진다. 그리고 70°C에서 가장 낮은 洗滌性을 보였는데 이는 비누의 分散力이 溫度上昇에 따라 감소되고, 汚染이 응집 근처에서 응해되면서 織物表面에 존재하던 汚染이 실을 이루는 纖維사이나 纖維의 内部로 확산되어 들어가기 때문이라고 생각된다. 그리고 70°C 이상에서 洗滌性이 다시 증가하는 것은 오염의 응집이상에서 汚染이 rolling-up 현상이 일어나기 때문이라고 생각된다.

III-1-2. DBS에 의한 洗滌性

Fig. 2는 DBS 용액으로 洗滌한 것인데 Fig. 1에서

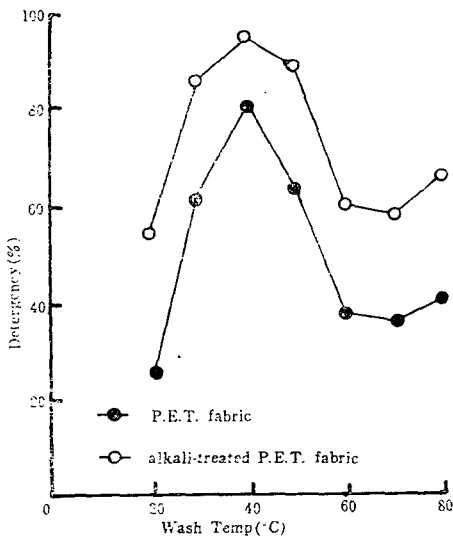


Fig. 1. Effect of temperature on the removal of tripalmitin washed in the Na-laurate solution.

와 마찬가지로 알칼리減量加工 織物의 洗滌性이 월등히 좋은데 이는 P.E.T.에 알칼리減量加工을 할 때 纖維의 表面이 溶出되어 실과 실, 纖維와 纖維사이의 공간이 커져서 織物이 잘 除去되기 때문에 洗滌性이 증가되는 것과, 纖維의 親水性이 增加하여^{8,28)} 洗滌性이 증가되는 것 두가지를 생각할 수 있다^{29~31)}.

溫度變化에 따른 洗滌性을 보면 두 종류의 織物 모두가 온도가 올라감에 따라 50°C(加工布) 또는 60°C(未加工布)까지 洗滌性이 서서히 증가하고, 未加工 織物에서 60°C 이상에서 洗滌性이 저하되고 있는데 이것은 汚染이 응집 근처에서 응해되면서 織物表面에 존재하던 것이 실을 이루는 纖維사이나 纖維의 内部로 확산되기 때문이라고 생각되며, 알칼리減量加工 織物은 50°C부터 洗滌性이 저하되기 시작했는데 이는 알칼리減量加工으로 인해 섬유 표면이 용출되어 섬유와 섬유, 실과 실사이의 공간이 커지고 纖維表面에 흡수 있으므로 汚染이 좀 더 쉽게 확산되기 때문이 아닌가 생각된다. 그리고 60°C 이상에서의 洗滌性의 증가는 응집 이상에서 응용상태인 汚染의 rolling-up 현상이라고 생각된다.

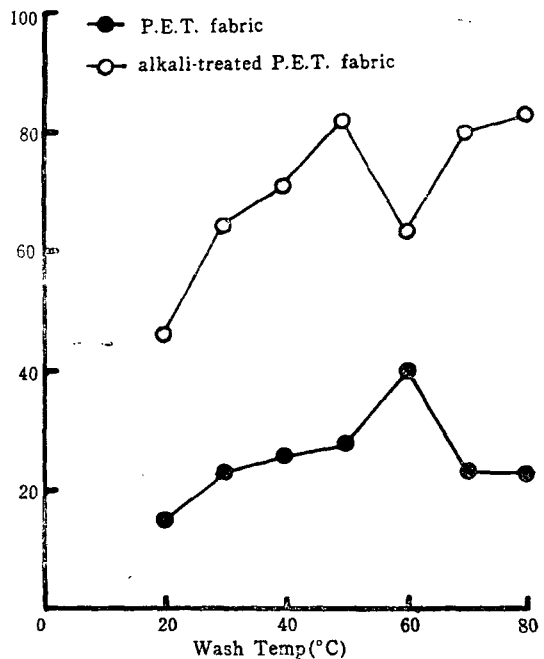


Fig. 2. Effect of temperature on the removal of tripalmitin washed in the Na-DBS solution.

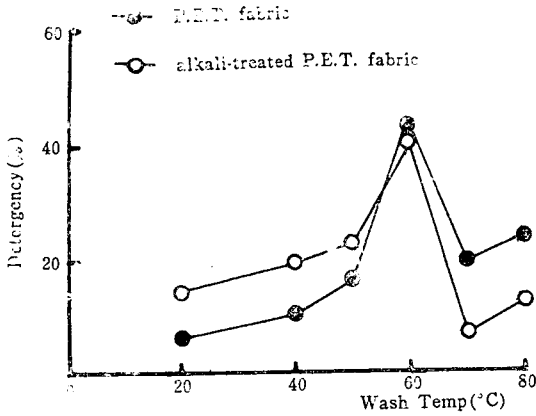


Fig. 3. Effect of temperature on the removal of tripalmitin washed in the distilled water.

III-1-3. 증류수에 의한 洗滌性

Fig. 3은 증류수로 洗滌할 때의 온도변화에 따른 洗滌性인데, 50°C까지는 알칼리減量加工織物이 未加工織物보다 洗滌性이 더 좋으나 60°C이상에서는 洗滌性이 저하되면서 Fig. 1 및 Fig. 2와는 달리 알칼리減量加工織物이 未加工織物보다 洗滌性이 떨어지고 있다.

이것은 Fig. 4에서 보는 바와 같이 알칼리減量加工纖維는 그 표면에 부식에 의한 많은 홈(groove)이 생겨서 여기에 汚染이 응집근처에서 확산되므로 洗滌性

이 未加工織物보다 나빠지는 것 같이 생각된다. 물론 Fig. 1 및 Fig. 2에서도 이런 홈으로의 확산이 있을 수 있으나 이때에는 界面活性劑에 의해 확산보다는 rolling-up 현상이 우선되기 때문에 알칼리減量加工의 洗滌의 效果가 적다고 보여진다.

Fig. 3을 Fig. 1, 2와 비교할 때 모두 洗滌性이 매우 나쁜데 이는 界面活性劑가 洗滌에 미치는 영향의 중요함을 말해준다. Fig. 1에서의 비누는 Fig. 2, 3과 비교할 때 우수한 界面活性劑임을 나타내나, DBS는 증류수로 洗滌할 때와 洗滌性이 거의 비슷해 P.E.T.에서 非極性 脂溶性汚染을 洗滌할 때는 좋지 못한 界面活性劑임을 나타내고 있다. 이러한 結果는 Fort^{4,5)}의 보고에서도 볼 수 있다.

III-2. 洗滌溫度에 따른 섬유분말의 洗滌性

Fig. 5는 표준상태에서 숙성한 汚染된 알칼리減量加工 前後의 섬유분말을 DBS 용액으로 항온교반수조를 사용하여 洗滌할 때 溫度變化에 따른 tripalmitin의 洗滌性을 본 것이다. 여기서 알칼리減量加工 前後의 두 섬유분말은 모두 洗滌性이 매우 나뉘었으며, 溫度變化에 따른 洗滌性도 또 두 종류의 섬유분말사이에도 洗滌性의 有意한 差異가 나타나지 않았다. 이것은 항온교반수조에서는 섬유분말이 浮游하고 있어 洗滌에 필요한 機械的인 힘이 작용하지 못하는 것으로 생각되어 자석 교반기를 사용해 洗滌한 結果, Fig. 6에서 보는 바와 같이 두 종류의 섬유분말사이에서 洗滌性의 차이가 나타났으며 온도변화에 따라서도 유의한 차이가 나타

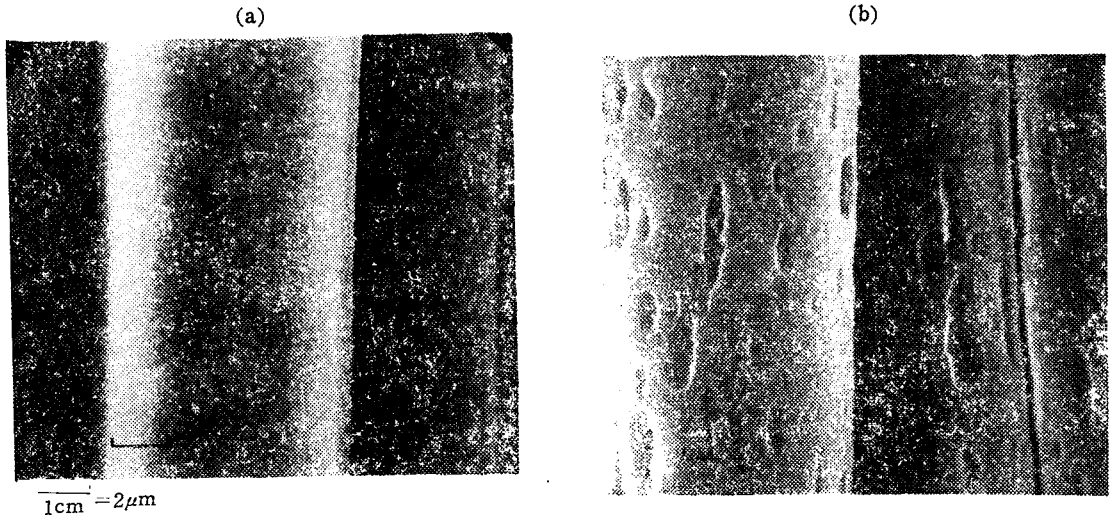


Fig. 4. Scanning Electron Micrograph of P.E.T. Fabric and P.E.T. Fabric treated in NaOH Solution
 (a) P.E.T. fabric
 (b) alkali-treated P.E.T. fabric(30% weight loss)

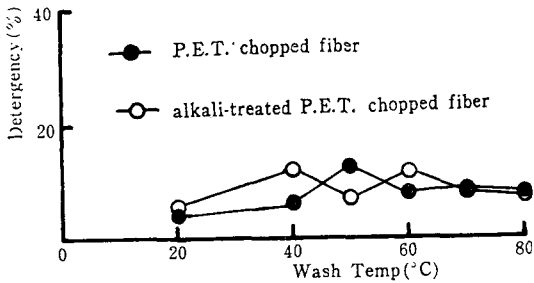


Fig. 5. Effect of temperature on the removal of tripalmitin washed in the Na-DBS solution using shaker.

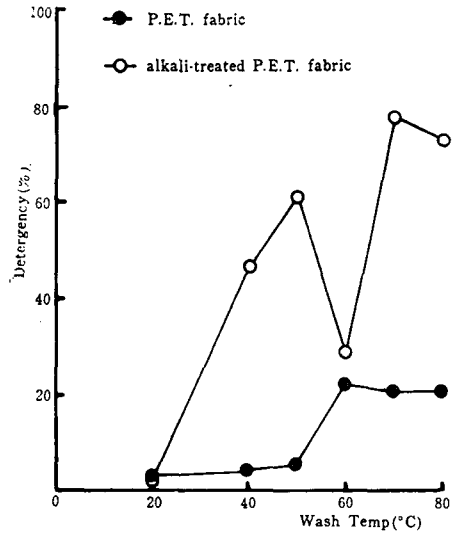


Fig. 7. Effect of Temperature on the removal of tripalmitin on the soiled fabrics aged at 70°C for 30 min washed in the Na-DBS solution.

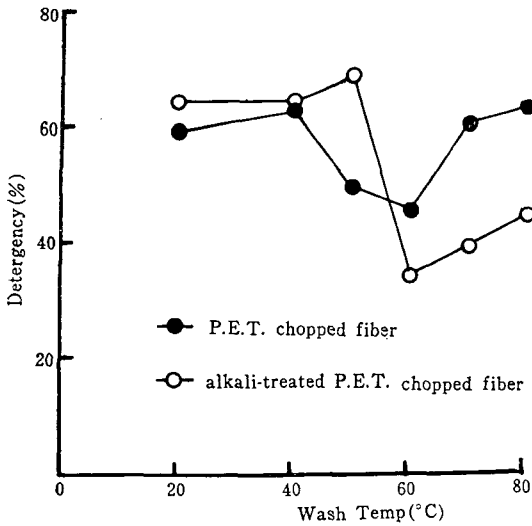


Fig. 6. Effect of temperature on the removal of tripalmitin washed in the Na-DBS solution using magnetic stirrer.

났다.

織物組織을 排除한 두 섬유분말의 洗滌性은 저온 (20~40°C)에서는 알칼리減量加工한 것이 조금 좋으나 거의 비슷하게 나타나고 있다. 이는 Fig. 1,2에서 알칼리減量加工織物이 未加工織物보다 洗滌性이 월등히 좋게 나타난 것과는 대조적이다. 그러므로 Fig. 1,2에

서의 두 織物의 洗滌性의 차이는 織物組織의 차이에서 오는 것이라 할 수 있다. 따라서 알칼리減量加工織物이 未加工織物보다 洗滌性이 좋은 이유는 알칼리減量加工에 의해 纖維가 親水化되는 것보다는 알칼리減量加工을 할 때 纖維의 表面이 溶出減量됨에 따라 섬유와 섬유, 실과 실사이의 공간이 커진 것이 더 크게 영향을 미치고 있기 때문이라 할 수 있다.

Fig. 6에서 온도변화에 따른 洗滌性의 변화를 보면 60°C 부근에서 모두 洗滌性이 현저히 저하되고 있는데 이는 응점 근처에서 섬유분말의 表面의 흠 혹은 纖維 内部로 汚染이 확산되어 제거되기 어려워지기 때문이라고 생각된다. 그리고 60°C 이상에서 다시 洗滌性이 向上되는 것은 汚染이 液化되면서 rolling-up 현상이 일어나기 때문이라고 생각된다.

Fig. 6에서 또 한가지 주목되는 것은 50°C까지는 알칼리減量加工섬유분말이 未加工섬유분말보다 洗滌性이 좋으나 60°C 이상에서는 그 반대현상이 나타나고 있다. 이는 저온에서는 알칼리減量加工을 할 때 纖維가 親水化되기 때문에 알칼리減量加工섬유분말이 未加工 섬유분말보다 洗滌性이 더 좋은 것으로 보여진다. 그러나 50°C 이상에서는 洗滌性이 급속히 저하되면서 알칼리減量加工섬유분말이 未加工섬유분말보다 洗滌性이 나빠지고 있다. 이것은 60°C부터는 흠으로 汚染이 확산되기 때문에 表面에 많은 흠을 가진 알칼리減量加工

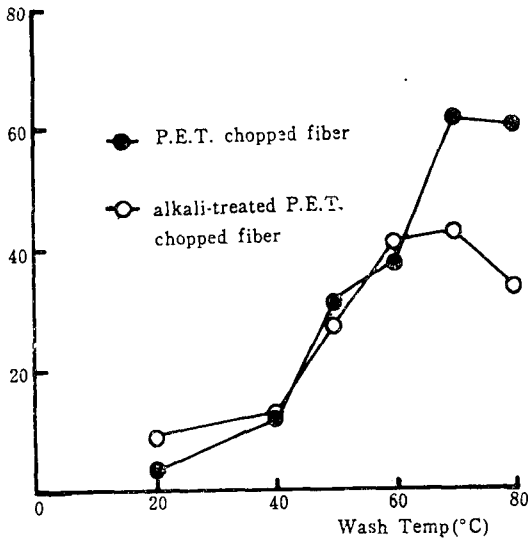


Fig. 8. Effect of temperature on the removal of tripalmitin on the soiled fabrics aged in distilled water at 60°C for 20 min. washed in the Na-DBS Solution.

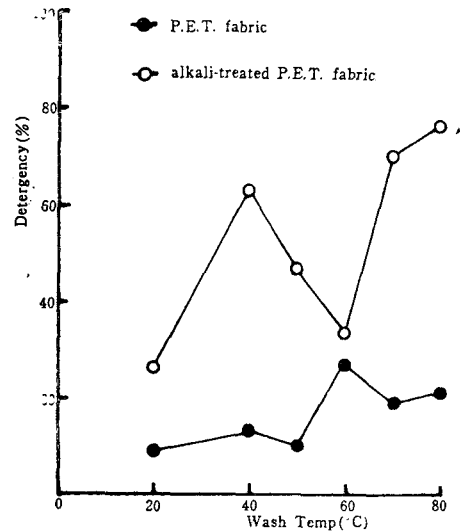


Fig. 9. Effect of Temperature on the removal of tripalmitin on the soiled chopped fibers aged at 70°C for 30 min. washed in the Na-DBS solution using magnetic stirrer.

섬유분말의 洗滌性이 더 나빠지는 것으로 설명할 수 있다.

그러므로 Fig. 3과 6에서 살펴본 것처럼 알칼리減量加工을 할 때, 纖維表面에 생긴 흠은 洗滌性에, 특히 높은 온도에서 큰 영향을 미치고 있음을 확실히 알 수 있다.

III-3. 汚染布의 熱成方法이 洗滌性에 미치는 영향

어느 한계온도 이상에서 洗滌性이 低下되는 현상이 汚染의 응점근처에서 실을 이루는 纖維사이나 纖維의 흠 혹은 内部로 汚染이 확산되는 것으로 생각되어 이와같은 사실을 확인하기 위하여 다음과 같이 熱成方法을 바꾸어 實驗을 하였다.

Fig. 7은 乾熱熱成을 Fig. 8은 熱湯熱成을 한 알칼리減量加工前後의 織物을 사용하여 DBS 용액으로 洗滌할 때 온도변화에 따른 tripalmitin의 洗滌性을 본 것이다. Fig. 8에서는 汚染布를 熱湯熱成한 후 자연 건조하여 脂溶性汚染의 量을 定量해 본 결과 熱湯熱成을 하지 않은 汚染布의 汚染量과 차이가 없어 熱湯熱成을 하지 않은 汚染布를 기준으로 洗滌率을 계산하였다.

Fig. 7과 Fig. 8을 Fig. 2와 비교하면 열처리한 직물이 대체로 洗滌性이 低下된 것을 알 수 있다. 이는 洗滌前에 열처리를 함으로써 汚染이 纖維사이나 纖維의 흠 혹은 内部로 더 확산되어 들어가 除去가 어려워 지기 때문이다.

그러나 洗滌溫度에 따른 洗滌性의 변화는 Fig. 2와 같은 형태를 보여준다. 다만 명백한 이유를 알 수는 없으나 洗滌前에 열처리를 하여 汚染을 미리 纖維사이나 纖維의 흠 혹은 内部로 확산시켰는데도 未加工織物은 70°C에서 약간 洗滌性이 저하되고, 알칼리減量加工織物은 60°C에서 현저한 洗滌性의 저하를 보이고 있다. 이것은 汚染이 용해되면서 纖維사이나 纖維表面의 흠 혹은 内部로 확산되는 것만이 높은 溫度에서 洗滌性이 저하되는 이유가 아니라는 것을 의미하며 界面活性劑의 特性에 대한 영향도 무시할 수 없다는 것을 말해준다.

Fig. 9는 乾熱熱成한 알칼리減量加工前後의 섬유분말을 DBS 용액으로 洗滌할 때 온도변화에 따른 tripalmitin의 洗滌性을 나타낸 것이다. 이를 Fig. 6과 비교하면 洗滌性이 열처리에 의해 전반적으로 저하됨을 볼 수 있다. 이것은 열처리에 의해 汚染이 纖維의 흠이나 内部로 확산되었음을 의미한다.

그리고 알칼리減量加工과 未加工섬유분말은 저온에서는 비슷한 洗滌性의 변화형태를 나타내나, 未加工섬유분말은 온도가 증가함에 따라 계속 洗滌性이 증가하는데 반해 알칼리減量加工섬유분말은 70°C 이상에서 洗滌性이 저하됨을 보인다.

이런 현상은 Fig. 7,8에서와 같이 汚染이 용해되면서 纖維의 흠 혹은 内部로 확산되는 것만이 높은 온도

에서 洗滌성이 저하되는 이유는 아니며 界面活性劑의 特性의 영향도 무시할 수 없다는 것을 意味한다.

IV. 結 論

높은 溫度에서 洗滌성이 저하되는 원인과 纖維의 表面構造와의 關係를 규명하기 위하여 알칼리減量加工 前後의 P.E.T. 織物과 섬유분말의 洗滌성을 실험한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1) 알칼리 減量加工 P.E.T. 織物의 洗滌성이 未加工 P.E.T. 織物보다 크게 向上된데 비하여, 알칼리減量加工 섬유분말의 洗滌성은 未加工 섬유분말에 비해 그렇게 큰 변화가 없었다. 그러므로 알칼리減量加工 織物의 洗滌성이 우수한 이유는 주로 織物의 組織上的 변화에 기인하는 것으로 보여진다. 즉 알칼리減量加工에 따라 織物의 組織空間이 커져서 汚染이 織物組織에서 쉽게 이탈되기 때문이며 또 알칼리減量加工을 할 때 纖維의 親水性이 증가되는 것도 한 이유로 들 수 있다.

2) 온도변화에 따른 tripalmitin의 洗滌성은 온도가 상승함에 따라 융점보다 조금 낮은 온도까지는 洗滌성이 증가하다가 융점근처에서 洗滌성이 일단 저하되는 데 이는 汚染이 융점근처에서 실을 이루는 纖維사이나 纖維表面의 흡 혹은 內部로 확산되는 것이 주된 원인으로 생각된다. 그리고 융점이상으로 올라가면 rolling-up 현상으로 洗滌성이 다시 증가하였다.

3) 알칼리減量加工 前後의 織物을 증류수로 洗滌하거나 섬유분말을 DBS로 洗滌할 때 알칼리減量加工 시료의 洗滌성이 50~60°C까지는 未加工 시료의 洗滌성보다 좋으나 융점이상이 되면 알칼리減量加工 시료의 洗滌성이 오히려 나빠지는데, 이는 알칼리減量加工에 의해 낮은 溫度에서는 P.E.T.가 親水화된데 높은 溫度에서는 纖維表面의 흡이 영향을 주는 것으로 본다.

4) 알칼리減量加工 前後의 汚染된 織物 또는 섬유분말을 洗滌前에 열처리를 하였을 때는 데크트 洗滌성의 減少가 나타났는데 이는 열처리하는 동안 汚染이 纖維사이나 纖維의 흡 혹은 內部로 확산하였기 때문이라고 생각된다. 이때 온도변화에 따른 洗滌성은 열처리하지 않은 시료와 마찬가지로 어느 온도이상에서 저하가 되는데 이는 汚染이 용해되면서 纖維사이나 纖維의 흡 혹은 內部로 확산되는 것만이 어느 온도이상에서 洗滌성이 저하되는 이유가 아닌 것으로 推定되며 界面活性劑의 特性에 의한 原因도 排除할 수 없다는 것을 意味한다.

引用 文 獻

- 1) 金聲連, 李順媛: 被服管理學, 敎文社, 134, (1977)
- 2) B.A. Scott, Mechanism of Fatty Soil Removal, *J. appl. chem.*, **13**, 133~144, (1963)
- 3) Shuzo Yokoyama, Shiro Shimauchi, and Haruo Hizushima, Studies on Fatty Soil on Polyester Fiber using a Radioactive Tracer (1) Comparison of the Washing Removability of Various Fatty Soils on Polyester and Cellulose Fabrics, *SEN-I GAKKAISHI*, **23**, 444~448, (1967)
- 4) Tomlinson Fort Jr., H.R. Billica, and T.H. Grindstaff, Studies of Soiling and Detergency, *J. Amer. Oil. Chem. Soc.*, **45**, 354-361(1968)
- 5) Tomlinson Fort Jr., H.R. Billica, and T.H. Grindstaff, Studies of Soiling and Detergency, Part II: Detergency Experiments with Model Fatty Soils, *Textile Res. J.*, **36**, 99~112, (1966)
- 6) M.A. Morris and H.H. Prato, The Effect of Wash Temperature on Removal of Particulate and Oily Soil from Fabrics of Varying Fiber Content, *Textile Res. J.*, **52**, 280~286, (1982)
- 7) R.E. Wagg and C.J. Britt, 15-Detergency Studies using a Radioactive Tracer, *J. Textile Inst.*, **53**, T205~216, (1962)
- 8) J.C. Stewart and C.S. Whewell, The Removal of Oils from Textile Materials, *Textile Res. J.*, **30**, 903~912, (1960)
- 9) Wilson A. Reeves, John V. Beninate, R.M. Perkins, and G.L. Drake Jr., Soiling and Soil Removal Studies on Cotton and Polyester Fabrics, *American Dyestuff Reporter*, **40**, 1053~1056, (1968)
- 10) Shuzo Yokoyama, Shiro Shimauchi, and Haruo Mizushima, Studies on Fatty Soil on Polyester Fiber using a Radioactive Tracer, (II) Comparison of the Diffusibility of Various Soils on Polyester and Cellulose Film, *SEN I GAKKAISHI*, **23**, 449~454, (1967)
- 11) S. Kay Obendorf and Nancy A. Klemash, Electron Microscopical Analysis of Oily Soil Penetration into Cotton and Polyester/Cotton

- Fabrics, *Textile Res. J.* **52**, 434~442, (1982)
- 12) S.K. Obendorf, Y.M.N. Namasté, and D.J. Durnam, A Microscopical Study of Residual Oily Soil Distribution on Fabrics of Varying Fiber Content, *Textile Res. J.* **53**, 375~383, (1983)
 - 13) C.B. Brown, S.H. Thompson, and G. Stewart, Oil Take Up and Removal by Washing from Polyester, Polyester/Cotton Blend and Other Fabrics, *Textile Res. J.*, **38**, 735~743, (1968)
 - 14) A.E. Vandegrift and Beverly J. Rutkowski, The Correlation of Washability with the Rate of Surfactant Adsorption, *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, **44**, 107~109, (1967)
 - 15) W.G. Cutler and R.C. Davis, Detergency Theory and Test Method, Part I. Surfactant Series 5, Marcel Dekker Inc., New York, 140, (1972)
 - 16) 李美植 : Radiotracer 를 이용한 triglyceride 의 洗滌性에 관한 研究. 서울大學校 衣類學科 碩士學位論文, (1980)
 - 17) 朴桂賢 : 洗滌溫度가 洗滌性에 미치는 影響. —Soap 의 特性을 中心으로—, 서울大學校 衣類學科 碩士學位論文, (1981)
 - 18) 丁慶明 : Sodium n-alkylsulfate 의 alkyl group 의 鎖長과 洗滌性 —洗滌溫度 變化를 中心으로—. 서울大學校 衣類學科 碩士學位論文, (1982)
 - 19) B.E. Gordon, Radiotracers in Fabric-Washing Studies, *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, **45**, 367~373, (1968)
 - 20) E.B. Ashcraft, Use of Radioactive Tracers in the Study of Soil Removal and Detergency, *A.S.T.M. Special Tech. Bulletin*, **215**, 30~41, (1956)
 - 21) 車玉善 : Polyester 纖維의 silk 化에 관한 研究. 韓國衣類學會誌, **5**, 27~30, (1981)
 - 22) 高석원, 위기찬, 김노수, 폴리에스테르 纖維의 알칼리加工에 관한 研究. 韓國纖維工學會誌, **14**, 18~24, (1977)
 - 23) Kenneth D. Houser, Caustic Reduction of Polyester Fabrics, *Textile Chemist and Colorist*, **15**, 70~72, (1983)
 - 24) 조 환, 李石榮, 張斗相, 崔相和 : 폴리에스테르 織物의 알칼리 處理加工에 관한 研究. 韓國纖維工學會誌, **19**, 11~18, (1982)
 - 25) ADLY A.-M. GORRAFA, Caustic Treatment of Polyester Filament Fabrics, *Textile Chemist and Colorist*, **12**, 83~87, (1980)
 - 26) Seiji Maekawa, Causticizing of Polyester Fiber and Dyeing Behavior of Disperse Dyes, *JTN*, **294**, 87~90, (1979)
 - 27) Anthony DeMaria, Controlled Hydrolysis For Making Polyester Silk-Like, *American Dye-stuff Reporter*, **51**, 30~32, (1979)
 - 28) Kamako Kaji, Toshio Okada, Alkali-Treatment of chlorinated Polyester Fiber, *SEN-I GAK-KAISHI*, **34**, T331~335, (1978)
 - 29) H.J. Jacobasch, Ingrid Grosse, Hans Dawizynski, J. Koehler, Possibility of Producing soil-resistant fibers by chemical and physical modification, *Prepr.-Mezhdunar. Shimp. Khim. Voloknam*, **2nd**, **4**, 300~306, (1977)(Ger)
 - 30) Eva Varga, Gyoorgy Lepenye, Istvan Rusznak, Decreasing the soiling tendency of polyester and polyester containing textiles, *Magy. Textiltech.*, **34**(1), 14~16, (1981)(Hung)
 - 31) Bruce M. Latta, Ildo E. Pensa, Treatment of Polyester textiles to improve soil release and wettability properties, U.S. 4008044.