

〈研究論文(學術)〉

衣類用 크롬鞣革의 加工處理에 따른 抗微生物效果
및 特性變化에 關한 研究
—드라이클리닝에 의한 變化를 중심으로—

趙升植 · 沈美淑 · 金沄培*

淑明女子大學校 家政大學 衣類學科
*同德女子大學校 自然科學大學 衣類學科
(1991. 5. 6 접수)

A Study on the Antibacteria Effect and the Properties Change by
Treatment of Chrome-Tanned Garment Leathers.
—On the Changes by Dry Cleaning—

Seung Shick Cho, Mi Sook Sim and Un Bae Kim*

Department of Clothing and Textile, College of Home Economics, Sookmyung Women's University
**Department of Clothing and Textile, College of Natural Science, Dongduck Women's University*
(Received May 6, 1991)

Abstract—This study was to examine the anti-bacteria effect and the changes of chemical properties of chrome-tanned garment leathers on the preservative treatment.

Various test methods, such as investigation of preservative treatment process, resistance test and chemical analysis by cleaning, anti-bacterial test by shake flask method are carried out in this study.

The results can be obtained as follows:

1. Bacterial reduction percentage of chrome-tanned garment leathers on the preservative treatment was 28.6%.
2. In the anti-bacterial effect by dry cleaning, preservative treated leathers has no resistance.
3. Fats content has been removed by dry cleaning using perchloroethylene, so garment leathers properties were altered.
4. PH value was changed by dry cleaning. But once after fats removing, it was changed the little by dry cleaning numbers.

1. 序 論

天然 被服材料인 皮革은, Collagen이라는 蛋白質과 鞣劑와의 複合體로서,¹⁾ 動物皮 蛋白質인 Collagen을 主成分으로 하기 때문에 使用이나 保管 중에 여러 가지 理化學的인 變化를 일으킨다.^{2,4)}

따라서 皮革에 있어서 주로 製造工程에서 使用되는 防腐劑는 皮革製造의 特性上 중요한 要素가 된다.

最近 그동안 皮革用 防腐劑 등으로 사용되었던 P.C.P.(Penta Chloro Phenol)에 대한 輸出 規制로

纖維 및 皮革衣類에서의 防腐劑에 관한 논의가 활발한데, 皮革 製造工程 中の 防腐處理는 原皮處理(Curing)時, 水浸(Soaking)時, 加脂 後의 乾燥時 등 細菌, 곰팡이 등의 微生物에 의해 皮革이 손상되는 것을 방지하기 위해 행한다.

이와 같이 處理된 防腐劑는 製品 完成 후에도 殘存하여 保管이나 使用 中에도 계속 영향을 미치리라 추측된다.

微生物 生育에 영향을 주는 요인은^{5,6)} 溫度, 水分, PH, 酸素, 無機鹽類, 炭素源·窒素源 등의 영양소

이다. 이 중 PH는 微生物의 生育, 代謝機能에 큰 영향을 준다. 微生物에는 각기 最適 PH 領域이 있으며, 일반적인 細菌類의 生育에 適當한 PH는 7 전후의 中性 領域이지만, 生育 可能한 PH 領域은 4.5~9까지 확장된다.

또한 微生物이 生育하기 위해서는 칼륨, 마그네슘 등의 無機鹽類가 소량 필요하고, 에너지源이나 細胞壁을 만드는 炭素源, 細胞를 만드는 蛋白質이 되는 窒素源이 필요하다.

한편 이상과 같은 微生物의 生育 및 增殖을 抑制시키는 방법에는 여러 가지가 있는데, 클리닝에 의해서도 어느 정도 微生物의 生育, 增殖이 제한된다.⁷⁻¹¹⁾

微生物에 대한 일반적인 殺菌 機構는 다음의 세 가지로 나누어 생각할 수 있다.⁵⁻⁶⁾

첫째, 微生物의 再生産 능력을 破壞, 즉 細胞壁과 細胞膜을 통해 浸透하여 DNA에 영향을 준다.

둘째, 微生物의 細胞內 酵素의 代謝機能과 呼吸機能을 麻痺, 破壞한다.

셋째, 微生物의 細胞壁을 物理的으로 破壞하여 내용물을 漏出시켜 죽게한다.

그러므로 본 研究에서는 防腐 처리된 衣類用 크롬鞣革에 대하여 防腐劑 종류, 防腐處理 工程을 검토하고, 클리닝(Wet Cleaning, Dry Cleaning) 전후의 耐久性 및 化學的 特性 變化로써 抗微生物性을 고찰하고자 하였다.

2. 實 驗

2.1 試料

실험에 사용된 皮革은 Nappa 銀面革으로서 그 특성은 Table 1과 같다.

皮革은 그 部位에 따라 성질이 달라지므로,¹²⁾ Fig. 1과 같이 BS 1309(Sampling) 방법¹³⁾에 준하여 化學分析用 試料를 비롯한 각 試驗片을 채취하였다.

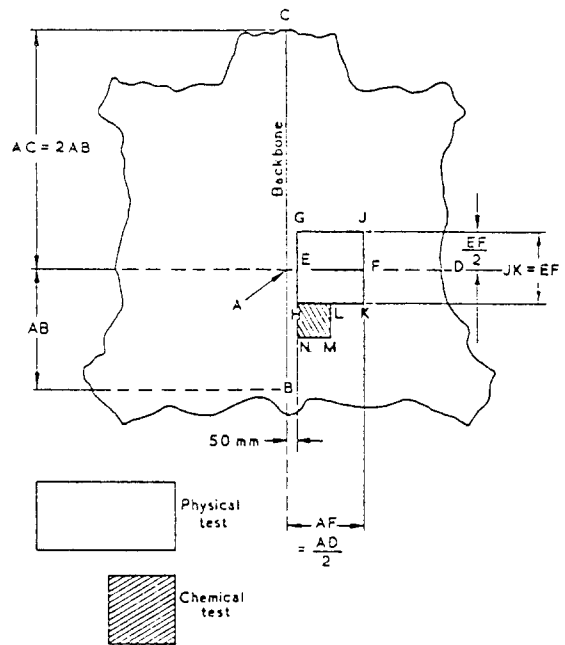


Fig. 1. Sampling location for whole skins, sides, and hides.¹³⁾

2.2 實驗方法

2.2.1 抗微生物處理

일반적으로 크롬鞣革 製造 중에 주로 사용하고 있는 防腐劑와 처리 公程은 다음과 같다.^{14,15)}

2.2.1.1 原皮 處理(Curing 혹은 Preserving)

原皮가 製革業所에 도착할 때까지의 腐敗 방지를 위하여 행하는데, Wet Salting法, Brine Curing法, Dry Salting法, Dry Curing法 등으로 처리하여 주로 Salt, Soda ash, Naphthalene을 사용한다.

2.2.1.2 水浸(Soaking)時

水浸은 原料皮에 부착되어 있는 오물과 혈액, 鹽皮 中の 可溶性 蛋白質을 제거하고 吸收 軟化시켜 生皮의 상태로 還元시키는 작업을 말하는데, 漂白粉, Cation系 界面活性劑, Streptomycin, Chlorotetracyclin 등의 抗生物質을 첨가하여 腐敗를 방지한다.

2.2.1.3 浸酸(Pickling)時

浸酸은 原料皮를 鹽과 酸으로 처리하여 鞣成 혹은

Table 1. Specifications of the samples.

Name	Color	Tanning	Division	Thickness	Use
Nappa	Black	Chrome tan	Grain leather	0.7~0.8 mm	Garment

貯藏에 적합한 PH를 갖도록 하기 위한 공정¹⁶⁾인데, 최근에는 腐敗를 방지하기 위해 浸酸된 상태로 판매되기도 한다.¹⁾

2.2.1.4 鞣成(Tanning)時

鞣成이란 크롬鞣劑 등의 鞣劑에 의해 皮蛋白質인 Collagen 鎖狀 分子間에 架橋結合을 만들어 줌으로써 腐敗를 방지하고 柔軟性을 부여하는 공정¹⁶⁾이다.

2.2.2 클리닝試驗

클리닝은 JIS K 6552(衣料用 革 試驗方法)¹⁷⁾에 규정된 濕式洗濯(Wet Cleaning)法과 乾式洗濯(Dry Cleaning)法에 의해 행하였다.

皮革의 洗濯에 따른 理化學的 變化에 있어서, 대체로 클리닝 처리 1회 후에 가장 큰 변화를 나타내고 그 이후에는 완만한 변화를 보이므로¹⁸⁾ 클리닝 전, 웨트클리닝 1회 처리 후, 드라이클리닝 1회 처리 후의 抗微生物 效과와 化學的 變化의 결과를 비교하였다.

특히, 실제적으로 皮革 衣類의 濕式洗濯이 불가능한 것은 아니지만, 洗濯 後의 乾燥 문제나 附屬物의 耐水性 때문에 대체로 드라이클리닝을 행하므로 드라이클리닝 처리 후, 횟수(1회~5회)에 따른 耐久性을 검토하였다. 드라이클리닝 溶劑로서는 퍼클로로에틸렌을 사용하였다.

2.2.3 化學分析試驗

防腐처리된 衣類用 크롬 鞣革의 化學的 特性을 살펴보기 위하여 KS M 6882(皮革의 試驗方法)¹⁹⁾에 준하여 化學試驗을 행하였는데, 시험 항목은 다음과 같다.

2.2.3.1 化學分析用 試料의 調製

試料를 표면적이 약 1 mm²이 되도록 잘게 잘라서 혼합하여 사용한다.

2.2.3.2 水分

2.2.3.3 舍灰分

2.2.3.4 油脂分

2.2.3.5 可溶性成分

2.2.3.6 可溶性灰分

2.2.3.7 皮質分

2.2.3.8 크롬含有量

2.2.3.9 PH

특히 이상의 시험 항목 중에서 微生物에 영향을 주는 요인과 관계되는 항목인 油脂分, PH⁹⁾에 대하여 클리닝에 따르는 化學的 變化를 비교, 검토하였다.

또한 PH 測定 試驗에 있어서 油脂分 抽出 後의 PH 值를 비교하기 위해 BS 1309(Cheical testing of leather)¹³⁾ 방법도 병용하였다.

(1) 油脂分

석유에테르로 抽出되어 나오는 物質의 重量을 油脂分으로 하여 백분율로 표시하며, 다음 式에 따라 油脂分(%)을 계산한다.

$$F = \frac{W}{S} \times 100$$

여기에서 F : 油脂分(%)

W : 抽出物의 무게(g)

S : 分析用 試料의 무게(g)

(2) PH

KS M 6882에¹⁹⁾ 의한 脫脂 試料와 BS 1309¹³⁾ 방법에 따른 油脂 未除去 試料에 대한 PH를 측정하여 油脂分 抽出 後의 PH 값을 비교하였다.

2.2.4 抗微生物性試驗

防腐처리된 衣類用 크롬鞣革의 抗微生物性을 평가하기 위하여 Shake Flask Method(Dow Corning Test Method)^{5,20)}에 의해 菌減少率으로써 定量的으로 시험하였으며, 試驗菌은 Gram 陰性 細菌인 Klebsiella Pneumoniae(ATCC 4352)를 사용하였다.^{2,5,21)}

3. 結果 및 考察

防腐處理된 衣類用 크롬鞣革의 化學分析 結果는 Table 2와 같다.

Table 2. Results of chemical analysis of chrome-tanned garment leathers on the preservative treatment.

Items	Unit	Value	
Water	%	12.3	
Total ash	%	4.3	
Fats content	%	15.7	
Water-soluble constituent	%	1.9	
Water-soluble ash	%	0.8	
Nitrogen content	%	66.3	
Chrome content	%	2.2	
PH	Un-removed fats	-	4.6
	Removed fats	-	5.5

3.1 衣類用 크롬鞣革의 클리닝에 의한 化學的 變化

Table 3은 各 클리닝 처리에 따르는 油脂分, PH 값의 結果이다.

Table 3. Changes of chemical properties by cleaning.

Items	Cleaning					
	0	Wet 1	Dry 1	Dry 3	Dry 5	
Fats content (%)	15.7	13.2	0.4	0.2	0.2	
PH	Un-removed fats	4.6	4.7	5.1	5.6	5.5
	Removed fats	5.5	4.7	5.0	5.4	5.3

油脂分은 衣類用 皮革의 重要한 要素인 柔軟性과 關係가 있는 特性으로서,²²⁾ 抗微生物性에도 影響을 미친다.

皮革의 油脂分이란, 皮革 자체의 脂質 뿐만 아니라 加脂 工程에서 첨가된 油脂 및 各 製 造 公 程에서 사용되는 加工劑로서, 有機溶劑에 溶해되는 溶出分을 의미한다.

生皮의 表皮나 眞皮의 銀面부근 특히 皮脂腺에는 Wax, 磷脂質, Cholesterol이 다량 함유된 脂質이 들어있고 眞皮의 脂肪細胞에는 Glyceride가 많다. 이러한 原料皮의 脂質은 준비작업에 의하여 60% 정도 제거되나 眞皮内部의 脂質은 상당량 잔류¹⁾한다. 또한 皮革에 柔軟性과 부드러운 촉감을 부여해 주기 위해 행하는 加脂 工程을 통하여 油脂 成分을 포함하는 各種 加脂劑가 첨가됨으로써, 이와 같은 油脂成分이 微生物의 좋은 營養소가 되는 것이다.⁵⁾

Table 3에서 各 클리닝(Wet, Dry) 처리에 따르는 油脂分의 變化를 살펴보면, 클리닝 前에 15.7%였던 값이, 웨트클리닝 1회 처리 後에는 13.2%로써, 웨트클리닝으로서는 油脂分이 그다지 감소하지 않음을 볼 수 있었다.

그러나 드라이클리닝 1회 처리시에는 0.4%로 급격히 감소함을 보이는데, 이것으로써 活性과 油脂의 용해력이 큰 드라이클리닝 溶劑인 퍼클로로에틸렌에 의해 油脂 및 加工劑가 제거됨을 알 수 있었으며, 3회 이후에는 클리닝 횟수에 따르는 變化가 완만함을 볼 수 있었다.

이와 같이 油脂分 抽出 後에, 드라이클리닝에 의한 變化를 보이는 것은, 皮革의 油脂分을 완전히 抽出할

수 있는 溶劑는 없으며,¹⁷⁾ 各 溶劑의 溶解力이 다르기 때문인 것으로 사료된다.²³⁾

크롬鞣革에 있어서 PH는 皮革의 품질에 큰 影響을 미친다.

즉, 크롬鞣成이란 皮革의 主成分인 Collagen 蛋白質과 크롬錯鹽이 架橋結合을 형성하는 것으로, PH가 일정한 범위에서 벗어난다면 크롬錯鹽이 안정하게 Collagen 纖維간에 架橋형성을 하지 못하므로 PH는 鞣劑의 結合과 직접적으로 關連되는 重要한 特性이다. 일반적인 크롬鞣革의 最適 PH 범위는 3~4 정도이다.²²⁾

Table 3에 의해 클리닝 처리 조건에 따르는 PH 측정치를 비교해 보면, 클리닝 전에는 PH 4.6을 나타냈으며, 웨트클리닝 1회 처리 후에는 4.7로서 큰 變化를 보이지 않았다. 그러나 드라이클리닝 1회 후에는 5.1, 3회 후에는 5.6, 5회 처리 후 5.5로 점차 變함을 볼 수 있는데, 이와 같이 드라이클리닝에 의해 PH 值가 變化함으로써 皮革의 품질이 低下함을 알 수 있었다.

또한 드라이클리닝 횟수에 따라 점차 中性 領域에 접근하는데, 일반적인 細菌類의 生育에 適當한 PH는 7 전후의 中性 領域이므로,⁵⁾ 이로써 드라이클리닝 溶劑에 의해 油脂 뿐 아니라 防腐劑 등의 加工劑도 溶出되어 抗微生物 效果가 低下됨을 알 수 있었다.

한편, Table 3과 Fig. 2로써 알 수 있듯이, 드라

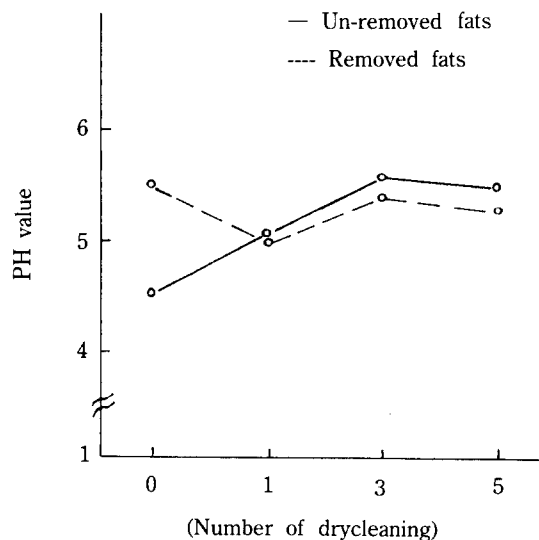


Fig. 2. Changes of PH value by drycleaning.

이클리닝에 따른 PH 값의 변화에 있어서, 油脂分을 제거한 試料과 제거하지 않은 試料의 PH값을 비교해 보면, 미제거 PH값이 4.6, 제거 후의 PH 5.5로서, 油脂 미제거 試料의 PH가 酸性 領域에 더 근접해 있음을 볼 수 있다. 이것은 油脂分 抽出에 사용된 석유에테르에 의해 脂肪酸 등이 溶出되어 제거된 때문인 것으로 사료된다.

그러나 일단 油脂가 제거, 抽出된 후에는 有機溶劑인 퍼클로로에틸렌을 사용한 드라이클리닝의 횟수에 따른 변화가 적음을 알 수 있었다.

3.2 클리닝에 따르는 抗微生物效果의 變化

抗微生物 加工의 효능을 평가하는 방법의 한 가지인 Shake Flask Method란, 일정 數의 菌이 함유된 菌液에 試驗片을 넣고 일정시간 振盪培養시킨 후, 최초의 接種菌數와 培養 후의 菌數의 增減比率로써, 抗微生物性을 측정하는 방법인데,²⁰⁾ 窄試驗의 菌減少率이 ± 10% 미만이면, 시험결과와 신뢰성을 인정한다.²¹⁾

Table 4에서 볼 수 있는 바와 같이, 空試驗의 菌減少率은 3.0%이므로 本 實驗은 유효하다고 할 수 있으며, 防腐처리된 크롬鞣革의 菌減少率은 28.6%로써 防腐처리에 의해서 어느 정도의 抗微生物 효과를 가짐을 알 수 있었다.

다음으로 防腐처리된 皮革에 대한 웨트클리닝 1회 후의 菌減少率은 25.0%로서 抗微生物 효과가 크게 떨어지지 않은 것에 비하여 드라이클리닝 1회 처리 후에는 6.4%로서 큰 감소를 보였다. 이와 같이 클리닝 방법에 따라 큰 차이를 보이는 것은 드라이클리닝에서 사용한 有機溶劑인 퍼클로로에틸렌의 毒性和, 溶解力이 큰 퍼클로로에틸렌에 의해 油脂 뿐 아니라 加工劑인 防腐劑 등이 溶出된 때문인 것으로 사료된다.

또한 Table 4, Fig. 3의 결과로 나타난 바와 같이, 드라이클리닝의 횟수에 따르는 抗微生物 효과에 있어서, 클리닝 1회 후 가장 큰 減少率을 보이며, 3회 후에는 4.5%, 5회 후에는 1.8%로서, 클리닝이 반복

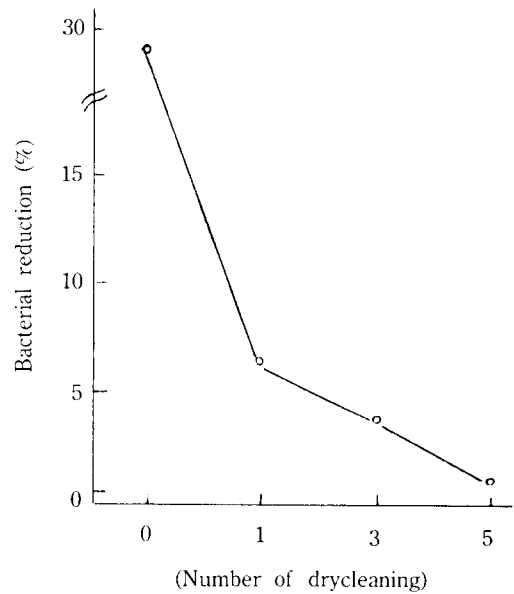


Fig. 3. Effects of anti-bacteria by drycleaning.

됨에 따라 抗微生物 효과가 저하됨을 볼 수 있었다.

따라서 防腐處理된 皮革은 드라이클리닝에 대한 耐久性이 없음을 알 수 있었다.

4. 結 論

이상으로써, 衣類用 크롬鞣革에 대하여 耐클리닝性 및 化學的 특성 변화로써 抗微生物性을 고찰한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Shake Flask method에 의한 菌減少率 측정결과, 防腐處理된 衣類用 크롬鞣革의 菌減少率은 28.6%로써, 어느 정도의 抗微生物性을 가짐을 볼 수 있었다.

2. 防腐處理된 皮革은 드라이클리닝에 의한 抗微生物 효과에 있어서 耐久性이 없음을 알 수 있었다.

3. 有機溶劑인 퍼클로로에틸렌을 사용한 드라이클리닝에 의해 油脂分이 제거되어 衣類用 皮革의 특성이 변화함을 볼 수 있었다.

4. 드라이클리닝에 의해 PH값이 변화했으나, 油脂分이 抽出된 후에는 클리닝 횟수에 따른 변화가 적음을 알 수 있었다.

Table 4. Effects of anti-bacteria by cleaning.

Cleaning	0	Wet 1	Dry 1	Dry 3	Dry 5	Blank
Bacterial reduction (%)	28.6	25.0	6.4	4.5	1.8	3.0

參考文獻

1. 공업진흥청, 技術教育教材(製革編) (1978).
2. T.L. Vigo, Protection of Textiles from Biological Attack, Handbook of Fiber Science and Technology: Volume II · Part A, (M. Lewin and S.B. Sello Ed.), Dekker, p. 367-426 (1983)
3. 岡村浩, 皮革の保存による性狀の變化, 家政學雜誌, Vol. 28, No. 5, p. 375-382 (1977).
4. Jean J. Tancous, Skin · Hide and Leather Defects, Leather Industries of America Laboratory University of Cincinnati, p. 213-217 (1986).
5. 弓削治 監修, 抗菌防臭, 纖維社, p. 23-47, p. 181-190 (1989).
6. 한국원사직물시험검사소, 섬유제품의 항균방취가공 및 성능시험방법 (1987).
7. 上村元子 外, 洗たくによる除菌效果, 織消誌, Vol. 18, No. 7, p. 265-268 (1977).
8. 皆川基, 衣類上の細菌とその洗淨に關する研究, 織消誌, Vol. 17, No. 7, p. 256-263 (1976).
9. 西出伸子 外, ドライクリーニングと衣服の細菌, 織消誌, Vol. 15, No. 3, p. 88-92 (1974).
10. 村田篤司 外, ドライクリーニングと衣服の細菌, 織消誌, Vol. 15, No. 11, p. 470-473 (1974).
11. 박찬모, 드라이클러닝과 衣服의 細菌, 의류기술, Vol. 12, No. 2, p. 77-85 (1988).
12. 林鍾均, Chrome 革의 部位別 物性に 關한 研究, 한국잡화포장시험검사소, p. 203-239 (1981).
13. British Standards Institution, BS.
14. 界面活性劑研究會 外 編, 新界面活性劑の機能作用の解明とその應用製品の開發, p.1141-1144 (1986)
15. 西一郎 外 編, 界面活性劑便覽, 産業圖書, p. 728-736 (1979).
16. 공업진흥청, 제혁가공기술기준 (1979).
17. 日本規格協會, 日本工業規格.
18. 趙升植 外, 衣類用 크롬鞣革의 耐클러닝성에 關한 연구, 韓國衣類學會誌, Vol. 12, No. 2 (1988).
19. 韓國工業標準協會, 韓國工業規格.
20. 自欽吉 外, 纖維製品の 抗菌防臭加工, 韓國纖維工學會誌, Vol. 23, No. 2, p. 82-87 (1986).
21. Ronald M. Atlas, Microbiology-Fundamentals and Applications-, Macmillan, (1984).
22. 韓國輸出雜貨試驗檢査所, 國産皮革의 物理 및 化學的 性質과 品質向上에 關한 試驗研究 (1980).
23. 小島洋司 外, 溶劑의 드라이클러닝適性に關する研究, 織消誌, Vol. 27, No. 8 (1986).