

羊毛의 泡沫洗淨에 關한 研究

鄭 斗 鎮 · 皆 川 基

釜山大學校 家政大學 衣類學科

Studies on the Foam Washing of Wool

Doo Jin Chung · Motio Minagawa*

Dept. of Clothing and Textiles, College of Home Economics, Pusan National Univ.

(1985. 10. 30 접수)

Abstract

This paper has been studied on the method of washing without any damage on wool, namely foam washing method. Effect of washing was obtained with experimental equipment manufactured by way of trial, but some defects were found that the volume of detergent solution and blow ratio changed with time passes by.

This difficulties should be improved by farther studies. The solution mixed with sodium oleate (0.5%) and sodium carbonate (0.3%) was found suitable for detergent solution, and under the conditions of washing temperature at 50~60°C and washing time for 5 minutes, the washing effect was obtained good.

Desoaping treatment with Na₂CO₃ solution after washing might be thought to be necessary, and from the scanning electron micrographs(SEM), no damage on wool and wool surface washed was, observed. From the results of this study foam washing of wool may be expected to be very effective.

I. 緒 論

纖維産業은 물을 大量으로 消費하는 工業의 하나로서 最近 枯渴되어 가는 水資源의 確保와 廢水로 因한 環境汚染의 防止 및 에너지 節約의 觀點에서 用水의 節減方法에 對한 活潑한 檢討가 繼續되어 왔다.

한편 生活水準의 向上에 따라서 生活用水의 使用量이 急激히 增加하고 있으며 全生活用水의 約 25%가 洗濯用水로 使用되고 있는 實情으로서¹⁾ 이러한 것들이 또한 水資源의 不足과 環境汚染을 크게 부채질하고 있는

이러한 問題들을 解決하기 위하여 用水의 大部分을 空氣(泡沫)로 代換하려고 하는 것이 泡沫加工(染色包含)과 泡沫洗淨인 것이다.

泡沫加工의 歷史는 相當히 오래되었으며 1930年代에 이미 泡沫加工의 原形이라고도 볼 수 있는 特許²⁾가 出願된 바 있으나 그동안 광목할 만한 研究結果는 찾아 볼 수 없었으며 最近에 이르러 다시 活潑한 研究와 實用化方案이 모색되고 있다³⁾.

泡沫洗淨에 關한 研究例는 거의 없으며 極히 最近에 皆川 等^{4~6)}에 依하여 水資源의 節約, 水質汚濁의 防止, 衣類劣化의 輕減 等を 目的으로 하는 少量의 洗淨液으로부터의 泡沫을 利用한 低浴比加溫型의 새로운 洗淨方式인 泡沫洗淨法이 報告되었다. 이들에 依하면 泡沫洗淨에 있어서는 高濃度의 洗液을 使用하여 高溫에서 洗淨하기 때문에 現在의 浸漬法에 依한 洗淨方式보다

* 日本 大阪市立大學 生活科學部

* Faculty of Science of Living, Osaka City University Osaka JaPan

現實이다.

洗淨성이 優秀하고 連續된 泡沫에 依하여 汚染을 系外로 搬出하기 때문에 歐美에서 實施하고 있는 高溫洗淨에 버금가는 殺菌效果를 發揮하여 保健衛生面에서도 有効하다고 報告하고 있다.

또한 泡沫洗淨에 있어서는 被洗物을 靜止시킨 狀態에서 泡沫을 通過시키는 方法을 取하기 때문에 纖維 또는 布類의 機械力에 依한 變形이나 損傷·劣化가 일어나지 않아서 消費科學의으로도 意義있는 洗淨法이라고 主張하고 있다.

川瀨等⁷⁾은 羽毛의 泡沫洗淨에 關한 研究에서 洗淨效果 및 洗淨羽毛의 品位向上 뿐 아니라 衛生面에서도 泡沫洗淨은 有効한 方法이라고 報告한 바 있다.

本 研究에서는 羊毛의 損傷이나 펠팅을 最少限으로 抑制하면서 좋은 洗淨效果를 期待할 수 있는 새로운 羊毛洗淨法으로서 泡沫에 依한 洗淨에 關하여 檢討를 하였다.

II. 實 驗

1. 材料 및 試藥

原毛는 日本毛織株式會社에서 提供받은 것을 그대로 使用하였으며 에틸可溶性 不純物의 含量은 平均 14.41%이었다.

洗淨用 界面活性劑로서는 올레이나트륨을 主로 使用하였고 도데실벤젠술폰산나트륨(DBS), α-올레핀술폰산나트륨(AOS), 에로졸-OT(AOT)도-部 使用하였으며(試藥-級品) 洗淨助劑로서는 無水炭酸나트륨(試藥特級)을 使用하였다.

2. 實驗方法

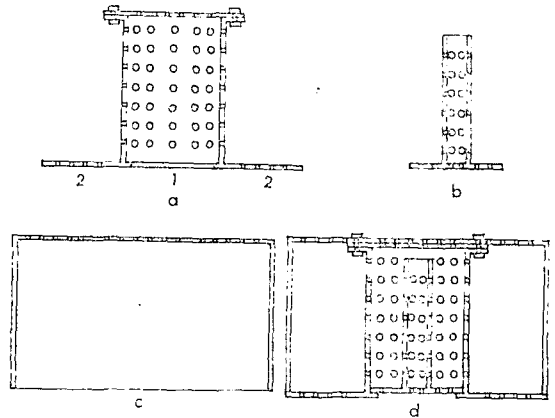
1) 實驗裝置의 試作

透明한 아크릴 円筒(內經 10cm)과 아크릴板으로 Fig. 1과 같은 洗淨裝置를 試作하고 이것을 皆川等에 依하여 開發된 衣類用 泡沫洗淨裝置 3號機⁴⁾의 洗淨槽(Fig. 2-9)속에 裝着하여 使用하였으나 結果가 如意치 않아서 아크릴 円筒과 아크릴板으로 Fig. 3과 같은 泡沫洗淨裝置를 새로이 試作하여 實驗에 使用하였다.

2) 原毛의 洗淨實驗

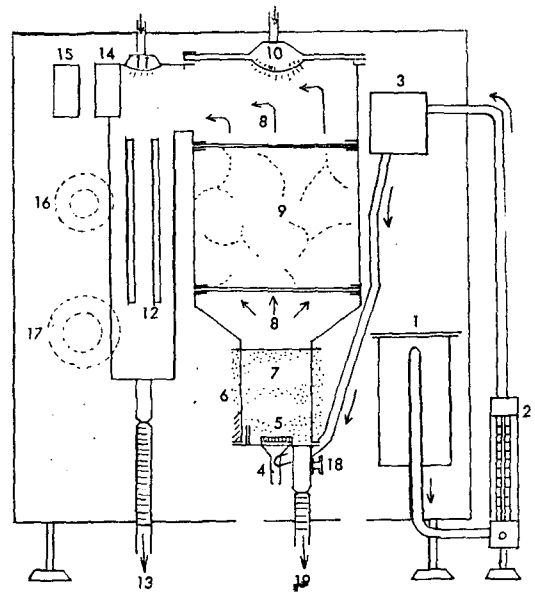
原毛 30~50 g을 Fig. 1의 洗淨槽 속에 充塡하고 Fig. 2의 洗淨機 속에 裝着하여 泡沫을 下方으로부터 通過시켜 洗淨實驗을 하였으나 原毛의 濕潤이 不充分한 뿐 아니라 不均一하고 洗淨열률이 甚하며 洗淨率도 낮아서 所期의 成果를 期待할 수 없었다.

이러한 缺點들을 是正하기 위하여 Fig. 3과같은 泡



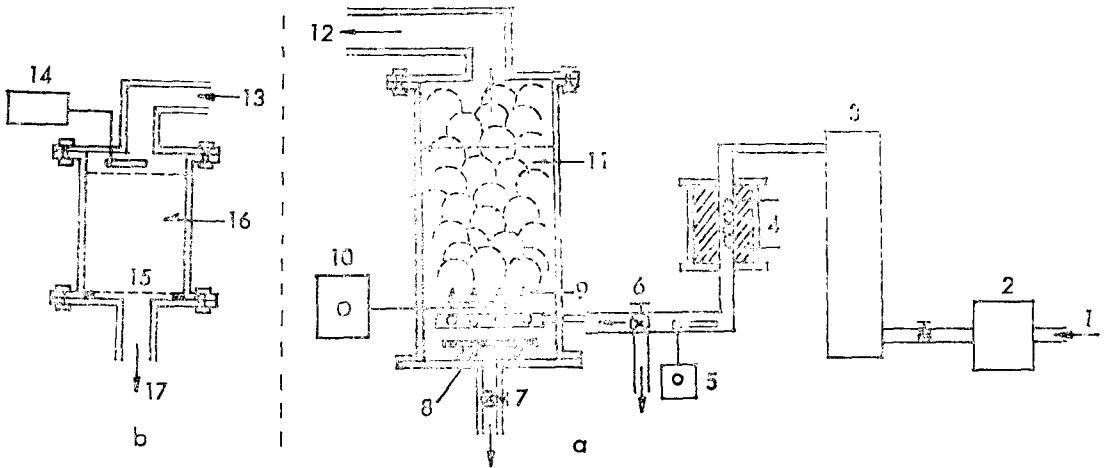
a: Washing tank (main)
b: Inner cylinder
c: Outer cap
d: Washing apparatus combined with a, b and c.

Fig. 1. Foam washing apparatus (I).



1: Air blower 2: Air flowmeter 3: Heater
4: Air valve 5: Blowing hole 6: Heater for detergent solution 7: Detergent solution 8: Foam 9: Washing tank 10: Rinsing shower 11: Defoaming shower 12: Heater for defoaming 13: Drain 14: Thermostat for detergent solution 15: Thermostat for Air 16, 17: Voltage controller 18: Drain 19: Drain rinsed

Fig. 2. Foam washing apparatus (by M. Minagawa)⁴⁾



a : Foam generator b : Washer 1 : Air 2 : Air blower 3 : Air flowmeter 4 : Heater 5 : Thermostat for air 6 : Air valve 7 : Drain valve 8 : Heater 9 : Air 10 : Thermostat for detergent solution 11,12,13 : Foam 14 : Thermostat for foam 15 : porous plate 16 : Raw wool 17 : Drain
 Fig. 3. Foam washing apparatus (II).

沫洗淨裝置를 새로 試作하고 原毛層內的 泡沫의 通過 方向을 上方→下方式으로 바꾸어서 實驗을 하였다. 原毛 30g을 10cm×70cm의 대밭(竹簾)위에 均一하게 퍼서 로울狀으로 말아 감은 후 洗淨槽속에 세워넣고 50°C의 純水로 充分히 濕潤시킨 후 所定溫渡, 所定時間 泡沫에 依한 洗淨을 하고 充分히 水洗한 다음 0.3%와 0.1%의 炭酸나트륨熱溶液(50°C)속에 各各 5分間씩 浸漬하여 附着된 비누分을 充分히 除去하고 水洗乾燥 하였다. 洗淨溫渡는 洗淨液, 泡沫發生裝置上部 및 洗淨槽內的 原毛層上部的 泡沫部의 3個所에서 測定하였다.

3) 洗淨率의 算出

洗淨前後의 羊毛을 105°C에서 2時間 乾燥시킨 후 에틸에테르(試藥特級)로 4時間 속스레抽出하고 용매를 蒸發시킨 후 에틸可溶分의 量(油脂量)을 重量法에 依하여 求하고 다음 式에 依하여 洗淨率을 算出하였다.

$$D(\%) = \{(D_0 - D_A) / D_0\} \times 100 \quad 1)$$

여기서 D는 洗淨率, D₀는 洗淨前的 羊毛 1g當의 油脂重量이며 D_A는 洗淨後的 羊毛 1g當의 油脂重量이다.

試料는 洗淨羊毛을 펼쳐서 3個所에서 採取하고 各各 油脂量을 測定하므로 部位別 洗淨率의 變動을 調査함과 同時에 3回의 實驗值를 平均하여 洗淨率로 하였다.

4) 洗淨液의 起泡性 및 泡沫安定度의 測定

洗淨液과 洗淨殘液의 起泡性 및 泡沫安定性을 洗淨時間別로 測定하였다.

測定方法은 Ross-Miles⁶⁾法에 準하였다.

洗淨液 滴下 直後의 泡沫높이를 起泡力으로 하고 泡沫安定度는 滴下 5分後의 泡沫높이에 對한 滴下 直後의 泡沫높이의 比로 表示하였으며 5回 實驗의 平均值를 取하였다.

5) 블로우比(blow ratio)의 測定

洗淨이 進行됨에 따라서 洗淨液의 量은 減少되나 空氣의 流量은 一定하므로 泡沫密度는 減少되고 블로우比는 增加한다. 블로우比란 起泡前의 原液重量의 起泡後의 泡沫의 같은 容量의 重量에 對한 比로써 定義된다. 泡沫속에 包含되는 空氣의 重量은 液의 重量에 比하여 매우 적으므로 이것을 無視한다면 起泡後의 泡沫容積의 原液容積에 對한 比가 된다. 本研究에 使用한 洗淨原液은 그 濃度가 稀薄하므로 그 比重을 1.0으로 보고 泡沫의 容積을 그 重量으로 나누어서 블로우比를 算出하였다

6) 走査電子顯微鏡에 依한 羊毛의 表面狀態의 觀察

日本電子製 JEM1, OOB-ASID型 走査電子顯微鏡을 써서 洗淨前後의 羊毛의 表面狀態를 觀察하였다. 오스미움酸으로 固定處理한 試料를 銀接着劑에 依하여 支持臺에 固着하고 Au-sputter coating을 한後 加速電壓 5~10kV, 70~100μA의 條件에서 觀察하였다.

III. 結果 및 考察

1. 試作裝置와 洗淨性

Fig. 1의 a는 洗淨槽로서 側面과 底面에 많은 구멍

이 뚫어져 있으며 이속에 試料(原毛)를 充填하고 多孔性的 濾판을 얹어 固定시킨 후 이것을 Fig. 2의 洗淨 탱크(9) 속에 裝着하고 아래쪽에서부터 泡沫을 通過시켜 原毛를 濕潤, 洗淨하고 原毛層을 通過한 汚染된 泡沫은 濾판 구멍을 통하여 사위식 消泡裝置로 誘導되어 破泡排液된다. b는 內筒으로서 必要에 따라 洗淨槽 속에 Fig. 1-d와 같이 裝着하고 a와 b 사이에 原毛를 充填할 수 있도록 되어있다. a와 b의 底面과 側面的 구멍의 開閉狀態를 여러가지로 바꾸어 주므로서 泡沫의 移動方向과 部位別 流量을 調節할 수 있도록 되어 있다. c는 外筒으로서 原毛를 充填한 洗淨槽 바깥쪽에 덮어 씌우고 a의 底面구멍(1)을 막고(2)를 열어 주므로서 泡沫을 原毛層의 外部 側面으로부터 內部로 流入시켜 洗淨 할려고 할 때 使用한다. 洗淨效果나 洗淨의 均一성은 泡沫의 移動方向이나 裝置의 開孔率, 구멍의 部位別 分布 등에 따라서 差가 생길 것이므로 위의 a, b, c를 適宜 組合하여 實驗할 수 있도록 裝置를 試作하였다.

本 研究에 있어서는 위의 裝置를 여러가지로 組合하여 實驗을 하였으나 原毛가 大量的 汚染을 含有하고 있고 表面構造가 複雜한 까닭으로 濕潤이 不完全하고 不均一할 뿐 아니라 洗淨率도 낮고 洗淨일목이 甚하게 나타났다. 또한 原毛가 濕潤됨에 따라서 부피가 減少되고 充填이 치밀해져서 泡沫의 通過가 어려워지고 급기야는 充填이 성결은 部位에 泡沫의 特定通路가 形成되어 大部分의 泡沫은 이部分으로만 通過해 가는 現象이 생겼다. 또한 泡沫洗淨機 3號機가 金屬으로 만들어져 있어서 洗淨殘液의 量이나 泡沫의 發生狀態, 泡沫의 通過狀態 등을 直接 確認할 수 없고 泡沫의 流入方向(下方→上方)을 바꿀 수 없어서 泡沫의 特定 通路 形成을 防止할 수 없을 뿐 아니라 洗淨 過程에서 破泡된 排液이 洗淨液 속으로 流入하여 洗淨液이 汚染되는 등 많은 問題點들이 發見되었다. 그리하여 透明한 아크릴 圓筒을 利用하여 Fig. 3과 같은 泡沫洗淨裝置를 試作하였으며 이 裝置는 泡沫發生部와 洗淨部의 連結方式에 따라서 淨泡을 上方→下方 또는 下方→上方 어느 方向으로든지 通過시킬 수 있고 材料가 透明하여 泡沫의 發生과 移動狀態 및 洗淨過程을 直接 觀察, 確認할 수 있어서 위에서 指摘된 缺點들이 거의 是正되었다.

그러나 濕潤의 不良, 洗淨率의 不均一 等の 問題는 完全히 解決되지 않아서 洗淨液의 組成(洗無水炭酸나트륨, 메타규산나트륨, 에탄올 등), 活性劑의 種類(올레산나트륨, DBS, AOS, AOT 등), 洗淨助劑의 種類(無水炭酸나트륨, 메타규산나트륨, 에탄올 등)을 여러가지로 變化시키면서 實驗을 되풀이하였으나 決定的인

效果를 거두지 못하여 實驗方法에서 說明한 바와 같이 50°C의 純水로 試料를 豫備處理하여 濕潤의 問題를 解決하였고 原毛를 大발에 편 뒤에 말아 잠아서 淨槽속에 넣어 주므로서 羊毛層의 두께를 減少시켜 洗淨液의 浸透를 助長하고 大발을 통한 泡沫의 強制通路를 形成시켜서 原毛層內的 特定 通路의 形成을 막고 洗淨率을 向上시키며 均一한 洗淨效果를 올릴 수가 있었다.

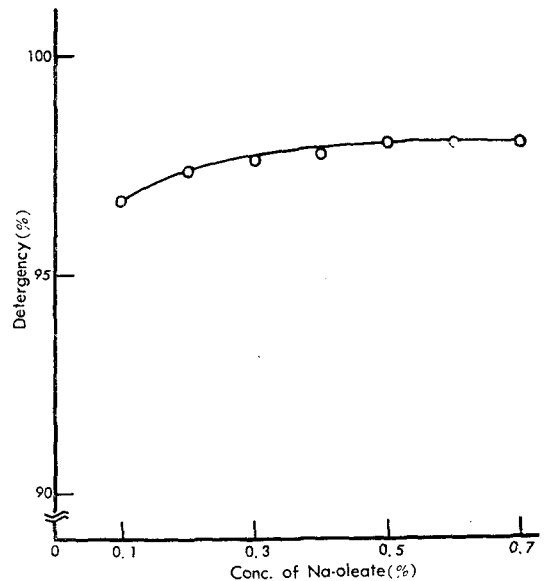
本 研究에서는 界面活性劑는 올레산나트륨, 洗淨助劑는 炭酸나트륨단을 使用하여 實驗을 繼續하였다.

2. 洗淨條件과 洗淨效果

1) 올레산나트륨의 濃度의 影響

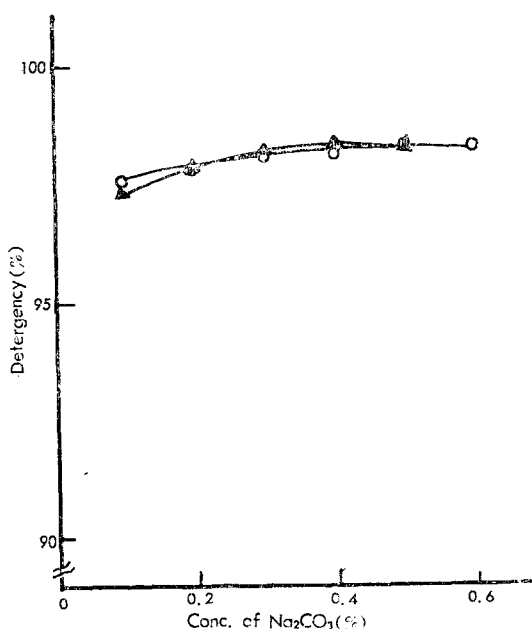
洗淨液 中の 炭酸나트륨의 濃度를 0.3%로 固定하고 올레산나트륨의 濃度를 여러가지로 變化시켜서 洗淨效果를 調査하였으며 그 結果를 Fig. 4에 나타내었다.

올레산나트륨의 濃度가 0.1%에서도 洗淨率 96.7%라는 놀라운 洗淨效果를 나타내고 있으며 이 값은 殘留油脂量으로서는 0.47%에 該當되어 一般의 工業的 羊毛精練에서의 殘留油脂量의 基準인 0.6%를 밑돌고 있다. 活性劑의 濃度가 增加함에 따라서 洗淨率도 增加하고 있으나 그 濃度가 0.5% 以上이 되면 거의 一定한 값이 된다. 이와같은 結果는 皆川



Conc. of Na_2CO_3 : 0.3%, Washing temp. 55°C Washing time: 12min, Air flow: 20l/min

Fig. 4. Effect of concentration of Na-oleate on detergency in foam washing.



—○— Foam washing
 Conc. of Na-oleate: 0.5%
 Washing time: 5 min
 Washing temp.: 55°C
 Air flow: 20 l/min
 —▲— Immersial washing
 Conc. of Na-oleate: 0.5%
 Washing time: 5 min
 Washing temp.: 55°C
 Shaking velocity: 100/min

Fig. 5. Effect of concentration of Na₂CO₃ on detergency in foam washing and immersial washing.

等¹⁾에 의한衣類의 泡沫洗淨에 關한 研究 結果와도 잘 對應하고 있다.

2) 炭酸나트륨의 影響

洗淨液 中の 올레酸나트륨의 濃度를 0.5%로 固定하고 炭酸나트륨의 濃度를 여러가지로 變化시켜서 泡沫洗淨을 하였을때의 結果와 같은 組成의 洗淨液을 써서 振盪式恒溫水槽 中에서 浴比 1 : 100, 每分 100回의 速度로 振盪하면서 같은 溫度에서 같은 時間 浸漬洗淨을 하였을 때의 結果를 Fig. 5에 나타내었다.

泡沫洗淨法과 浸漬洗淨法에 있어서 그 洗淨效果는 거의 差가 없으며 다같이 매우 높은 洗淨率을 나타내고 있다.

浸漬洗淨에서는 每分 100回 振盪이라는 相當히 過激한 機械力이 加해졌다는 事實과 羊毛洗淨에서는 機械

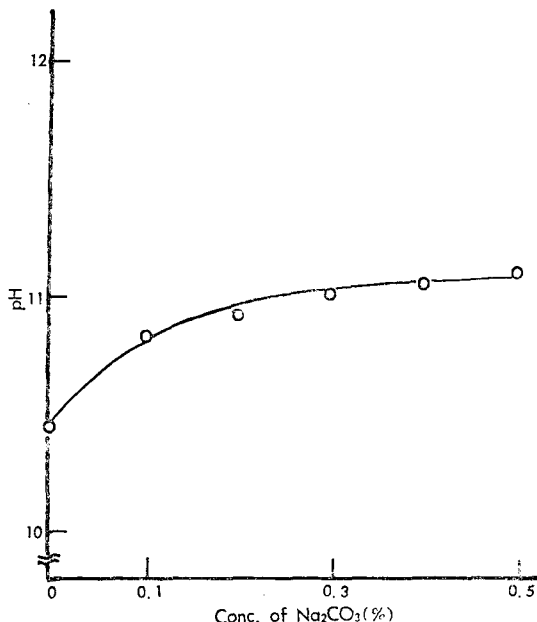


Fig. 6. Effect of concentration of Na₂CO₃ on pH. Conc. of Na oleate: 0.5% Temp.: 25°C

力을 極力 줄여야 한다는 點을 감안할 때 泡沫洗淨은 從來의 浸漬洗淨法에 比하여 매우 뛰어난 洗淨方法이라고 생각된다.

炭酸나트륨의 濃度가 增加함에 따라서 洗淨率은 조금씩 높아지고 있으나 그 濃度가 0.3% 以上이 되면 거의 變化가 없다.

洗淨助劑로서의 炭酸나트륨은 pH의 增大, 遊離脂肪酸의 中和, ζ電位의 增大, 等の 作用으로 洗淨效果를 增大시킨다고 생각되고 있으며 특히 酸化된 油脂의 除去에 効果의 作用한다는 點을 감안할 때 羊毛의 洗淨助劑로서는 매우 좋은것이라고 생각된다.

參考로 炭酸나트륨의 濃度에 따르는 pH의 變化를 Fig. 6에 나타내었으며 그 傾向은 Fig. 5의 洗淨率의 變化와 잘 對應하고 있다.

原毛와 泡沫洗淨한 羊毛의 走査電子顯微鏡寫眞을 Fig. 7에 나타내었다.

이들 寫眞에서도 炭酸나트륨의 效果를 잘 볼 수가 있다. Fig. 7의 1은 洗淨前의 原毛로서 表面에 大量의 汚染이 附着되어 있음을 알 수 있다.

Fig. 7-2는 올레酸나트륨의 0.5% 水溶液만으로 泡沫洗淨을 하고 炭酸나트륨溶液에 依한 脫비누 處理를 하지 않은 것이다. 洗淨前의 原毛와 比較하면 大部分의 汚染이 除去되기는 하였으나 不完全하며 羊毛表面

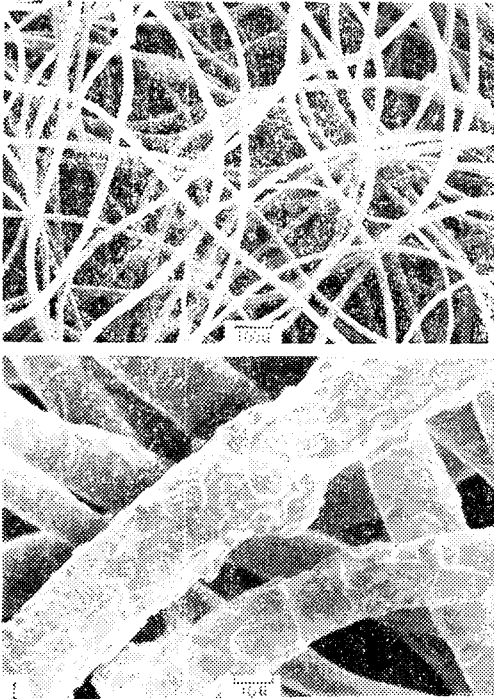


Fig. 7-1. SEM photograph of raw wool.

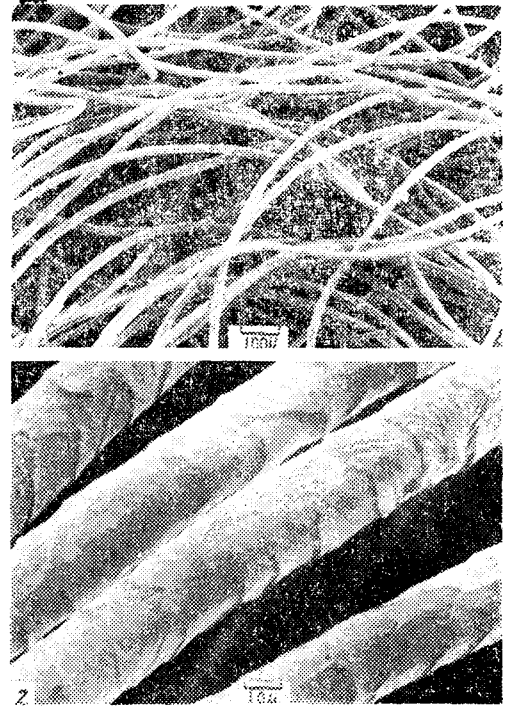


Fig. 7-2. SEM photograph of wool foam washed with 0.5% Na-oleate solution.

에 얽은 被膜狀으로 汚染이 殘留하고 있을 뿐 아니라 비누찌꺼기라고 생각되는 無定形的 相當히 큰 固形汚染이 군데군데 묻어 있음을 볼 수 있다. 이 試料를 脫비누處理한 것이 Fig. 7-3이다. 羊毛表面에 附着되어 있는 被膜狀汚染이나 固形不純物이 깨끗이 除去되어 表面構造가 깨끗이 드러나 보임을 알 수 있다. 이는 올레산나트륨溶液만으로서 洗淨이 不充分하며 後處理로 實施한 脫비누處理過程에서 炭酸나트륨의 洗淨助長 효과가 나타난 것으로 생각된다.

Fig. 7-4는 올레산나트륨 0.5%와 炭酸나트륨 0.3% 溶液으로 泡沫洗淨한 것이며 洗淨液중에 炭酸나트륨을 加하므로써 油性汚染은 깨끗이 除去되었으나 비누찌꺼기라고 생각되는 固形汚染이 남아 있음을 볼 수 있고 이것을 다시 炭酸나트륨溶液으로 脫비누處理한 것이 Fig. 7-5이다. 脫비누處理에 依하여 남아 있던 固形汚染은 깨끗이 除去되었으며 脫비누處理의 有効性を 確認할 수 있었다.

Fig. 7-6은 올레산나트륨 0.5%, 炭酸나트륨 0.4% 溶液을 써서 泡沫洗淨한 후 脫비누處理한 것으로서 매우 깨끗한 表面狀態가 觀察되었다. 이와같이 洗淨液에 炭酸나트륨을 加하거나 炭酸나트륨용액으로 脫비누處理하는 것은 洗淨性的 向上에 매우 効果的이며 어느 境遇나 纖維表面이 損傷된 痕跡이 보이지 않아 泡沫洗

淨法의 長點을 알 수 있었다.

3) 洗淨溫도의 影響

올레산나트륨 0.5%와 炭酸나트륨 0.3%를 含有하는 洗淨液으로 12分間 泡沫洗淨하였을 때의 洗淨性的 溫度依存性を Fig. 8에 나타내었다.

低溫領域에서는 溫도의 上昇에 따라 洗淨率이 急激히 增大하고 있으며 40~50°C 領域에서는 洗淨率의 增大傾向이 緩慢해 졌다가 50°C 以上에서는 다시 急激하게 增大하는 傾向을 보이고 있다. 이는 纖維構造나 汚染의 縮緩 및 反應速度的 溫度依存性 等に 基因한다고 생각되나 低溫領域에서는 羊毛臘의 融點(36°C~42°C)¹⁰⁾, 高溫領域에서는 트리글리세리드의 加水分解等의 影響도 크게 寄與하고 있으리라고 생각된다. 그러나 羊毛의 損傷이나 觸感·品位の 低下等を 考慮할 때 洗淨溫度는 50°C~60°C로 維持하는 것이 適當하리라고 생각된다.

4) 洗淨時間의 影響

洗淨時間에 따르는 洗淨率의 變化를 Fig. 9에 나타내었다.

時洗淨間 5分~12分의 範圍內에서는 洗淨率 98%로써 一定한 값을 나타내었으며 洗淨時間의 影響을 받지 않았다. 空氣의 流量을 20 l/min 로 一定하게 하여 實驗을 하였으므로 5分以下의 短時間 洗淨에 依한 結果

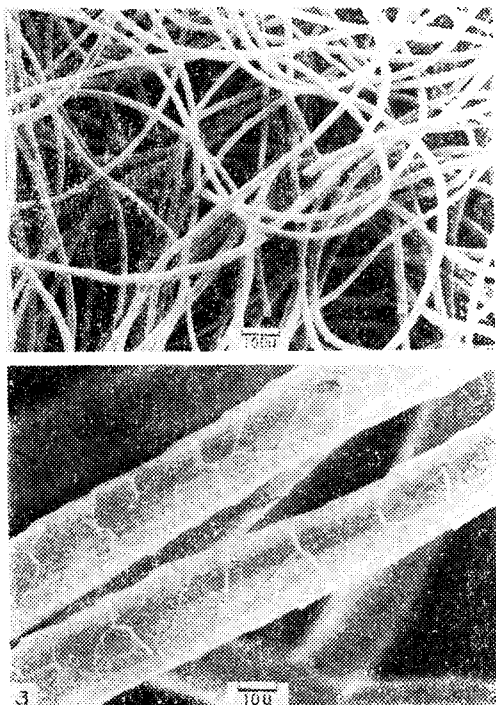


Fig. 7-3. SEM photograph of wool foam washed with 0.5% Na-oleate solution and then aftertreated with desoaping solution.

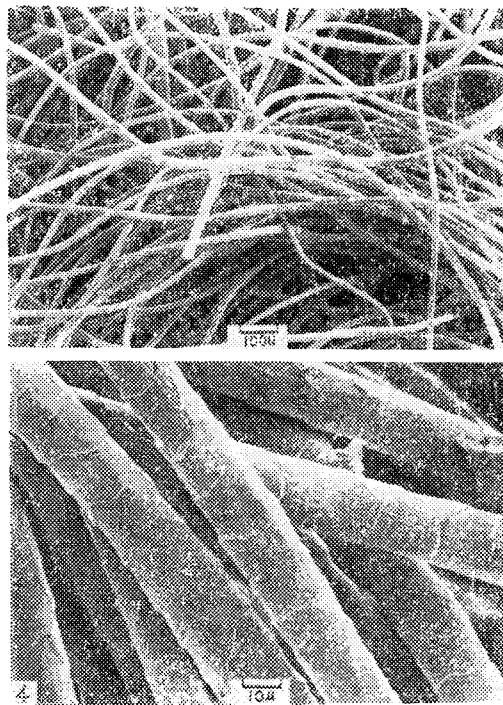


Fig. 7-4. SEM photograph of wool foam washed with 0.5% Na-oleate, 0.3% Na₂CO₃ mixed solution.

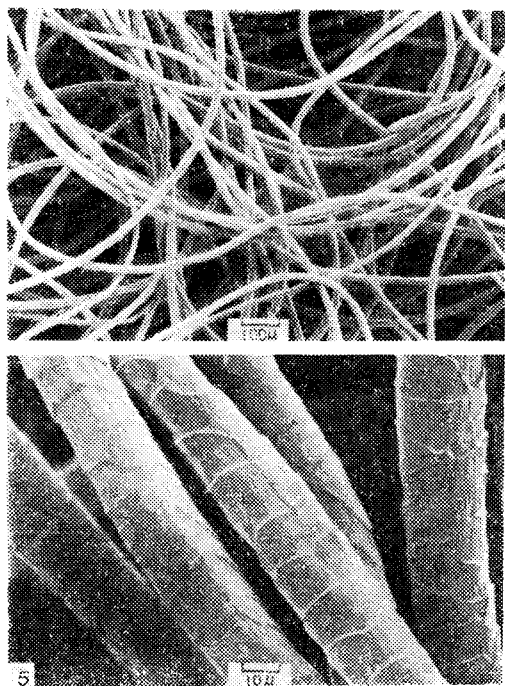


Fig. 7-5. SEM photograph of wool foam washed with 0.5% Na-oleate, 0.3% Na₂CO₃ mixed solution and then aftertreated with desoaping solution.

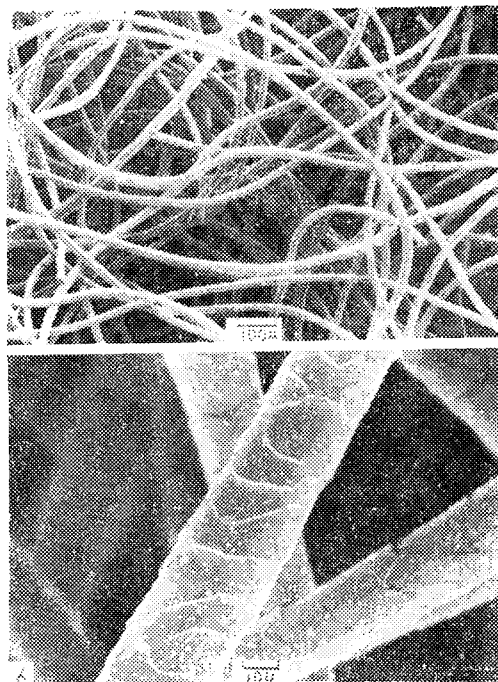
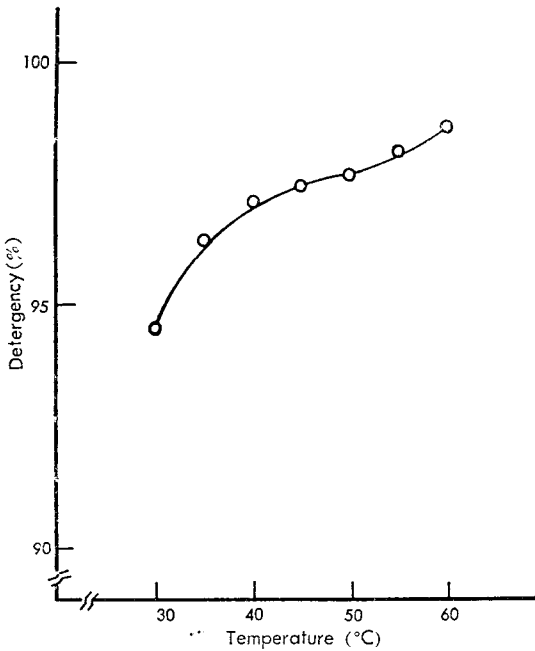
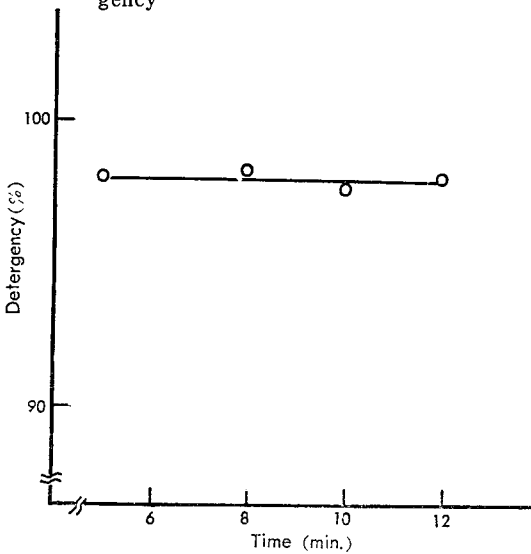


Fig. 7-6. SEM photograph of wool foam washed with 0.5% Na-oleate, 0.4% Na₂CO₃ mixed solution and then aftertreated with desoaping solution.



Conc. of Na-oleate: 0.5%, Conc. of Na₂CO₃: 0.3%, Washing time: 12min., Air flow: 20l/min.

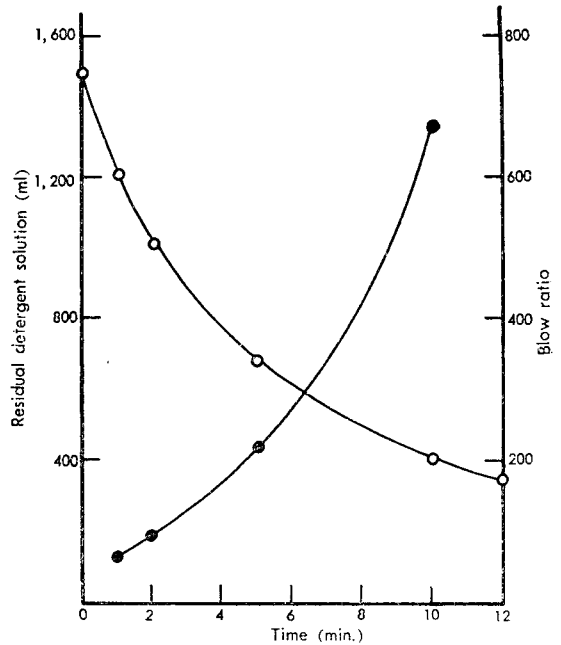
Fig. 8. Effect of washing temperature on detergency



Conc. of Na-oleate: 0.5%, Conc. of Na₂CO₃: 0.3%, Washing temp.: 55°C, Air flow: 20l/min.

Fig. 9. Effect of washing time on detergency.

에 대하여는 檢討하기가 困難하였으나 5分이라는 짧은 時間에 이와같은 높은 洗淨效率을 올릴 수 있었다는



Composition of detergent solution: Naoleate; 0.5%, Na₂CO₃; 0.3% Temp.; 60°C Air flow: 20l/min

—○— ; Volume of residual detergent solution
—●— ; Blow ratio

Fig. 10. Effect of washing time on volume of residual detergent solution and blow ratio.

것은 泡沫洗淨法의 實用化에 매우 큰 期待를 안겨주고 있다.

5) 洗淨液의 量과블로우비의 變化

洗淨時間에 따르는 洗淨液의 減少(殘留洗淨液의 量으로 表示)와 블로우비의 變化를 Fig. 10에 나타내었다.

洗淨過程을 通하여 洗液은 流入되는 空氣와 더불어 泡沫를 形成하여 系外로 搬出되기 때문에 그 量은 顯著히 減少되며 空氣가 通過하는 洗液層이 얇아지므로 泡沫의 液膜이 얇아지며 泡沫의 지름이 커지고 泡沫의 密度나 粘性이 減少되어 블로우비가 커질 뿐 아니라 單位時間에 洗淨系에 供給되는 洗液의 量도 減少된다. 이러한 現象은 本 研究에 使用한 試作裝置의 欠點으로 指摘되고 있으며 洗淨液의 經時減少量을 定量的으로 補充하여 空氣가 通過하는 洗淨液層의 두께를 一定하게 하여 安定된 組成의 泡沫이 形成되도록 하거나 外部에서 一定 條件下에 形成시킨 泡沫을 定量的으로 洗淨系에 供給하는 方法等이 講究되어야 한다고 생각된다. 이

Table 1. Foamability and Foamstability (60°C)

Washing time(min)	Volume of residual detergent solution(ml)	Hight of foam(mm)		Foamstability (B/A)
		Immediate(A)	After 5 mins.(B)	
0	1,500	285.0	237.1	0.832
1	1,210	286.0	259.8	0.906
2	1,010	292.5	234.6	0.802
5	680	286.5	252.0	0.881
10	420	295.0	258.0	0.875
12	350	292.0	263.0	0.901

와 같은 實驗裝置의 欠點이 補完되면 空氣流速이나 洗淨時間等を 여러가지로 變化시켜서 보다 具體적인 實驗을 할 수 있을 뿐 아니라 均一한 果도 期待할 洗淨効수 있으리라고 생각된다.

6) 洗淨液의 起泡性和 泡沫安定性

洗淨時間과 더불어 洗淨液의 量이 減少되므로 洗淨液에 20 l/min의 速度로 所定時間空氣를 通하여 泡沫을 形成시켜 系外로 排出시킨 후 殘液의 起泡력과 泡沫安定性を 測定하여 洗液組成의 經時變化如否의 한 尺度로 삼았으며 그 結果를 Table 1에 나타내었다.

Table 1에서 보는 바와 같이 數値의 變動은 多少 있으나 時間에 따르는 一定한 傾向性은 보이지 않으며 洗液의 組成에는 큰 變化가 없다고 생각된다.

IV. 結 論

本 研究에서는 羊毛을 損傷시키지 않고 効果적인 洗淨을 하기 위한 새로운 洗淨法으로서의 泡沫洗淨에 關하여 研究 檢討하였다.

試作裝置에 依한 泡沫洗淨은 原毛를 豫備濕潤하고 그 充填方法을 改善함으로써 좋은 洗淨效果를 올릴 수 있었으나 블로우비와 泡沫中の 洗劑 組成을 一定하게 하기 위해서는 裝置의 部分的인 改善이 必要하다고 생각된다.

羊毛의 泡沫洗淨에 効果적인 洗劑組成으로서 올레산 나트륨 0.5%와 炭酸나트륨 0.3%의 混合溶液을 採用하였으며 洗淨溫度는 50~60°C, 洗淨時間은 空氣의 流量이 20 l/min일 때는 5分 程度로서 98% 以上の 좋은 洗淨率을 올릴 수 있음을 알았다.

炭酸나트륨은 洗淨助劑로서 매우 有用하게 作用할뿐 아니라 洗淨後의 脫비누處理는 必要한 操作이라고 생각되었다.

走査電子顯微鏡觀察의 結果, 泡沫洗淨法은 羊毛을 損傷시킨 흔적이 없어 매우 効果적인 羊毛洗淨法이라고

생각되며 實用化를 위한 繼續적인 研究을 할價値가 있다고 생각된다.

附 記

本 研究는 1984年度 文敎部의 教授海外派遣研究計劃에 依하여 日本 大阪市立大學 生活科學部의 皆川基 教授와의 共同研究에 依하여 이루어진 것임을 附記합니다.

引 用 文 獻

- 1) 吉永フミ, 第8回被服整理學夏季セミナー講演要旨集(日本家政學會), 95, (1975)
- 2) Faber Engineering Co., USP 1, 948,568(1930)
- 3) 例컨대 Namboodri C.G., Duke M.W., Foam Finishing of Cotton-containing Textile. *Text. Res. J.*, 49, 156, (1979)
Dawson, T.L., Foam Dyeing and Printing of Carpets. *J. Soci. Dyers Col.*, 97, 262 (1981)
- 4) 皆川基, 大矢勝, 衣類의 泡沫洗淨에 關する研究. 大阪市立大學 生活科學部 紀要, 31, 63, (1983)
- 5) 皆川基, 大矢勝, 新しい泡沫洗淨機. 日本纖維誌, 24, 310, (1984)
- 6) 皆川基, 日本公開特許公報(A), 昭 58~149372, (1983).
- 7) 川瀬德三, 邨田悦子, 皆川基, 羽毛の 泡沫洗淨에 關する研究. 大阪市大 生活科學部 紀要, 32, 135 (1984)
- 8) JIS-K 3362
- 9) 小林政司, 皆川基, 27回染色化學討論會豫講集, 34 (1985)
- 10) 化學大辭典編集委員會, 化學大辭典, Vol. 9, p 463, 共立出版社, 東京(1970)