

市販 Shampoo의 성분과 洗滌性

崔 相 媛*

A study on the Components and Detergency
of Commercial Shampoos

Sang Weon Choi*

Abstract

General components and detergency of commercial shampoos have been investigated and the results are summarized in the following.

Shampoos were analyzed for surfactants and additives by KS method and surfactants were confirmed by T.L.C.

Considerable differences in amounts of non volatiles and surfactants were found. Three of them contain either lanoline or sterols as additives and in the three, propylene glycol was found in their liquid part.

It was shown that predominant surfactant was anionic and in all, except one, a little ampholytic surfactant was detected. But, contrary to forecast, in only one a little of nonionic surfactant was detected.

Detergency of shampoos was examined using artificially soiled wool muslin. Considerable difference was found, and all shampoos showed higher detergency than a synthetic powder type detergent for textiles. There were no significant correlation between detergency and amount of surfactants or suspending power of detergents.

I. 緒 論

最近 國內의 shampoo 生産이 急速히 進展되어 왔고 그 用途가 毛髮의 洗淨에서부터 점차 衣類製品 特히 毛나 絹織維製品의 洗滌으로 擴大되어 가고 있다. 이렇게 衣類製品 洗劑로서의 shampoo의 比重이 커짐에 따라 그의 妥當성이 問題될 수 있으나 아직 이들 組成과 洗滌性을 檢討한 報文은 別로 없다. 이에 著者는 市販 shampoo의 成分을 調査하고 纖維製品 洗劑로서의 shampoo의 洗滌性을 檢討하여 보았다.

shampoo가 具備해야 할 基本條件은 洗滌성이 좋고 使用이나 水洗가 容易해야 하며 다른 洗劑와 마찬가지로 耐硬水性이 좋아야 하는 것 등이다. 또한 毛髮의 光澤과 柔軟性を 維持할 수 있어야 하며 머리에 刺戟

이 없어야 하는데 이러한 條件들은 蛋白質纖維의 洗劑에도 適用이 된다고 하겠다. shampoo는 粉末, 液體, cream狀으로 大別되는데 國內에서 市販되고 있는 것은 大部分 液體 shampoo이며 그 組成은 大略 다음과 같은 것으로 알려져 있다.¹⁾ 洗滌作用의 主流를 이루는 界面活性劑의 原料로 動物性 base, 植物性 base, 礦物性 base 등을 들 수 있는데 植物性 base인 경우 主로 高級 alcohol의 黃酸ester鹽으로 야자유를 中心으로 하고 여기에 刺戟性的 緩和, 洗滌力의 補充 등의 目的으로 olive油, 피마자油, 大豆油, 棉實油 등을 混用한다. 石油나 石炭工業에서 얻어지는 礦物性 base를 使用할 경우 야자油의 高級 alcohol의 黃酸ester鹽이 갖는 諸性質 即 耐硬水性 및 中性이며 酸, alkali에서 使用할 수 있는 點 外에 純도가 높고 經濟的인 點 등을 갖게 되며 普通 陰 ion系로 脂肪酸 ester의 黃酸鹽, 高

* 서울大學校家政大學 講師

* Lecturer, College of Home Economics, Seoul National University

級alcohol의 黃酸ester鹽, glycol脂肪酸 monoester, alkyl benzene sulfon酸鹽等을 使用할 수 있는데 triethanolamine鹽이 溶解性, 氣泡性이 좋고 刺戟性이 적은 것으로 알려져 있다. shampoo의 組成은 界面活性劑가 25% 內外를 이루고 毛髮保護劑로 lanoline, polyethylene glycol, glycol monostearate, propylene glycol stearate, lanoline polyoxyethylene glycol 등이 少量 添加된다. 其他 粘度를 높이기 爲해 C,M,C, P.V.A, glycerine等을 使用할 수 있고 1% 以下の 香料를 除外하고는 全體의 50% 以上 75% 程度가 물로 이루어지며 表面張力이 낮은 ethanol을 使用하기도 한다.

本實驗에서는 먼저 shampoo의 主成分인 界面活性劑의 種類를 Mangold²⁾ 등이 처음 試圖한 T. L. C. 法에 따라 分析하고 其他 助劑의 組成을 調査하고, shampoo의 洗滌性을 wool muslin을 人工汚染시킨 汚染布로 試驗하여 shampoo의 組成과 特性이 洗滌性에 미치는 影響을 檢討하고자 하였다.

II. 實 驗

II-1. 試 料

shampoo-市販 洗滌 shampoo 6種(A, B, C, D, E, F)과 比較를 爲해 市販衣類用 粉末合成洗劑 1種(G)을 選定하였다.

洗滌試驗布—wool muslin (non dyed, plain, thickness: 0.332mm, fabric count: 66×60, yarn number: 30's)을 四鹽化炭素로 12時間 抽出하여 精練한 것을 使用하였다.

試藥—1) methylene blue 溶液: methylene blue 0.03g과 濃黃酸 12g, 無水芒硝 50g을 물에 溶解하여 1L로 한다.

2) 陰ion界面活性劑 溶液: 0.05% sodium lauryl sulfate를 使用하였다.

3) 重크롬酸칼리—黃酸液: 重크롬酸칼리 30g을 물 200ml, 黃酸 100ml에 溶解한다.

4) thin layer製作用 Wakogel B-5(和光純藥工業株式會社製) 其他 모든 試藥은 1級을 그대로 使用하였다.

II-2. 實驗方法

II-2-1. shampoo의 組成

A. 105°C에서의 不揮發物³⁾: 試料 1g을 秤量병에 取해 water bath에서 30分間 加熱한 後 105°C에서 2時間 乾燥하여 冷却後 秤量한다. 이 中 lanoline 혹은 sterol 類의 存在를 Liebermann-Burchard test⁴⁾에 따라 不揮發物의 chloroform 抽出液 10ml에 無水醋酸 5ml와 黃

酸 5~10방울을 加해 綠色呈色如否로 確認하였다.

B. 界面活性劑 相當分: KS M 2709⁴⁾에 따라 alcohol 不溶分과 petroleum ether 可溶分을 求하여 다음 式에 依해 界面活性劑 相當分을 算出한다.

界面活性劑相當分=100-(水分率+alcohol 不溶分+petroleum ether可溶分)=105°C 不揮發物-(alcohol 不溶分+petroleum ether可溶分)

C. 液體部の 組成: toluene 法⁵⁾에 따라 試料 15g을 250ml flask에 取해 toluene 50ml를 加하고 유리구슬 2~3個를 넣어 蒸溜한다. 얻어진 液體의 比重을 測定하고 propylene glycol의 有無를 液體部 3ml에 10% catecole 3ml, 黃酸 6ml를 加해 water bath에서 30分間 加熱하여 溶液이 붉게 되고 침전의 生成如否로 確認하였다.

II-2-2. 界面活性劑의 ion性的 確認

A. 陰ion系의 確認—methyleneblue-chloroform test⁶⁾ 25ml 共檢試驗管에 methylene blue液 8ml chloroform 5ml를 取해 (上層—methylene blue液와 下層—chloroform으로 分離) 여기에 陰ion界面活性劑液을 1방울씩 떨어뜨려 두 層이 反射光으로 同一한 色調가 되게 한 後 試料의 0.1%液 2ml를 加해 上層이 無色으로 되고 下層이 짙어지면 陰ion이 存在한다.

B. 兩性系의 確認—T.L.C法⁷⁾(alkyl betaine型 및 alkyl diamino ethyl glycine型)

○ 展開液: ethyl acetate-acetone-14N ammonia (62 : 28 : 10)

○ 檢出液: 重크롬酸칼리—黃酸液

C. 非ion系의 確認—T.L.C法⁸⁾

○ 展開液: methyl ethyl ketone-benzene-ethanol-물(3 : 3 : 3 : 1)

○ 檢出液: bismuth nitrate 0.85g을 물 40ml와 醋酸 10ml에 溶解한 液a와, KI 8g을 물 20ml에 溶解한 液b를 使用直前 各 5ml씩을 取하고 여기에 醋酸 20ml, 물 100ml를 加하여 使用한다.

II-3. shampoo의 特性

A. pH: 試料의 0.25% 水溶液을 만들어 pH meter (Coleman製)로 測定하였다.

B. 分散力: 100ml 共檢 flask에 微細하게 같은 carbon black 0.05g과 0.5%試料液 50ml를 取해 20分間 振盪한다. 이 中 5ml를 取해 0.5% 試料液으로 50ml로 한 後 잘 흔들어 optical density (O. D)를 測定하여 D₀라 한다. (reference: 0.5% 試料液, wave length 520mμ) 나머지 液을 cylinder에 옮겨 24時間 靜置後 上部에서 5ml를 조용히 取해 같은 方法으로 O.D.를 測定하여 D

라 하고 다음식에 따라 分散力을 求하였다.

$$\text{分散力}(\%) = \frac{D}{D_0} \times 100$$

B. 乳化力 : 100ml 共秤 flask에 0.25% 試料液 20ml 와 liquid paraffin 10ml를 取해 1時間 振盪한 後 50ml graduate cylinder에 옮겨 24時間 靜置後 乳狀液層의 容積으로 乳化力을 表示하였다.

C. 洗滌力

i) 汚染布 製作 : carbon black 0.8g, liquid paraffin 3g, 牛脂 1g을 잘 攪은 paste를 四鹽化炭素 800g에 溶解한 汚染液에 10×15cm의 原布를 넣고 15秒마다 뒤 집으면서 1分間 處理하였다. (이 때 carbon black이 잘 分散되도록 흔들어 주었다.) 風乾한 後 標準狀態에서 10日間 熟成시켜 使用하였다.

ii) 洗滌試驗 : Launder-O-meter (Toyo Rika Inst. Model LM-8)를 使用하여 洗滌병에 0.25%의 試料液 100ml와 steel ball 10個를 넣고 여기에 汚染布 1장을 넣어 35°C에서 20分間 洗滌하고 3分씩 3回 水洗한 後 風乾하여 다음식에 따라 洗滌率을 計算하였다.

$$\text{洗滌率}(\%) = \frac{R_w - R_s}{R_o - R_s} \times 100$$

但 R_o : 原布의 表面反射率(本實驗에서는 67.30)

R_s : 汚染布의 表面反射率

R_w : 洗滌後의 表面反射率

III. 結 果

III-1. shampoo의 組成

Table 1은 150°C에서의 不揮發物과 界面活性劑 相當 分을 表示한 것이다. 105°C에서의 不揮發物은 17.54~27.17%로 約 10% 程度의 差를 보이고 있고 가장 높은 값이 낮은 값의 約 1.5倍로, 상당한 濃度差를 볼 수 있다. 界面活性劑 相當分은 差가 더 커서 14% 程度이며 가장 높은 값이 낮은 값의 2倍 以上으로 나

나 있다. 不揮發物에 對한 界面活性劑 相當分의 比率은 70%以上 98%까지로 不揮發物의 大部分이 界面活性劑 相當分임을 알 수 있다. 不揮發物中의 다른 成分에 關하여는 Liebermann-Burchard test에서 試料 B, D가 綠色을 C가 짙은 綠色을 나타내 試料 B, C, D 3種이 lanoline 혹은 sterol類를 含有하고 있음을 알 수 있다. 또 液體部에 對해서 보면 toluene蒸溜로 얻어진 液體部의 比重은 Table 2에서 보여주는 것 같이 0.99以上으로 1에 가까워지고 있다.

이 中 propylene glycol의 存在가 確認된 것이 試料 A, D, F 3種이었다. 따라서 試料 A, D, F는 液體部가 물과 propylene glycol, 또 다른 alcohol類로 이루어지고 다른 것들은 물과 alcohol類로 이루어진 것으로 推定된다.

III-2. 界面活性劑의 ion性의 確認

methylene blue—chloroform test에서 6種이 모두 上層이 거의 無色으로 되어 강한 陰ion性 反應을 나타내었다.

兩性系 確認을 爲한 T.L.C의 結果를 Fig. 1에 圖示하였다. 試料 C를 除外한 5種이 흐리나마 靑色發色을 보여 얼마간의 兩性系(alkyl betaine型 혹은 alkyl diamino ethyl glycine型) 界面活性劑가 存在하는 것으로 推定된다.

非ion系 確認을 爲한 T.L.C에서는 試料 D 1種만 原點(塗布點)에서 靑色發色을 보여 少量의 非ion系 界面活性劑가 含有된 것으로 推定된다. 이것을 sorbitan 脂肪酸 ester의 檢出⁹⁾을 爲해 試料의 5% benzene液 0.01ml를 塗布하여 chloroform-acetone(70 : 30)液에서 展開하여 重크롬酸칼리—靑酸液으로 檢出した 結果 standard인 Tween 80은 原點이 靑色으로 發色된데 反대 D는 發色치 않아 sorbitan 脂肪酸 ester가 아닌 것으로 判明되었다.

以上과 같이 市販液體 shampoo에 含有된 界面活性劑

Table 1. Non volatiles and Surfactants of commercial shampoos

shampoos	A	B	C	D	E	F
non volatiles at 105°C (%)	20.97	27.17	17.54	24.03	23.52	19.59
surfactants(%)	16.87	26.64	12.31	21.33	22.03	15.38
surfactants/non volatiles(%)	80.45	98.05	70.18	88.76	93.66	81.06

Table 2. Specific Gravity of liquid part of commercial shampoos

shampoos	A	B	C	D	E	F
Sp. Gr.	0.9996	0.9992	0.9975	0.9902	0.9938	0.9974

III-3. 洗滌性

各 市販液體 shampoo의 pH, 分散力, 乳化力 및 洗滌 率을 Table 3에 表示하였다. 6種 모두 pH가 7以下로, alkali에 依한 毛髮 혹은 蛋白質纖維의 傷害는 없을 것으로 推定할 수 있다.

乳化力에서는 各 試料間에 差가 確定되지 않았으나 分散力과 洗滌力에서는 상당한 差를 볼 수 있었다.

分散力은 B > E > A > D > F > C의 順으로 가장 높은 값이 낮은 값의 約 2倍를 보였다. (*:B는 水溶液 中에서 界面活性劑의 一部가 Gel化 되어 있어 O.D.가 一定치 않고 D₀가 顯著히 낮았다. 即 D₀=A : 0.171 B : 0.09 C : 0.162 D : 0.225 E : 0.11 F : 0.179)

洗滌率은 D > A > B > E > C > F > G의 順으로 試料D가 우수하고 다음이 試料 A, B이며 E, C, F가 次조였고 特 히 衣類用 合成洗劑는 모든 液體 shampoo보다 낮은 값을 보였다.

洗滌力과 界面活性劑 相當分 또 分散力間에 뚜렷한 相關성이 나타나지 않았으며 試料 C, F는 3가지의 結果에서 가장 낮은 값을 보여주고 있다. 따라서 各 shampoo에 含有되어 있는 界面活性劑의 種類에 따라 洗滌 效果가 달라지며 또 界面活性劑 外에 洗滌力에 影響을 주는 다른 因子들도 作用하는 것으로 볼 수 있다.

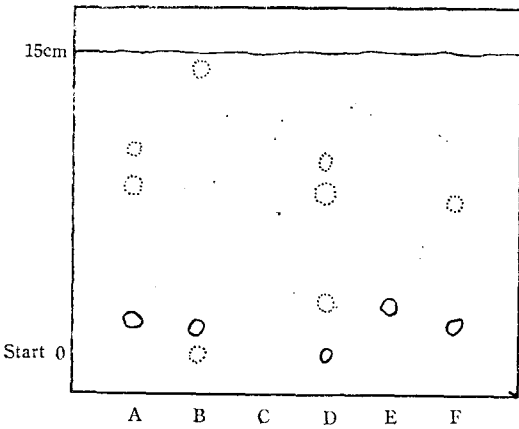


Fig. 1. Chromatograms of commercial shampoos
Solvent: ethyl acetate-acetone-14N ammonia (62 : 28 : 10)
Thin layer: Wakogel B-5, thickness: 0.3mm
Indicator: K₂Cr₂O₇-H₂SO₄

는 거의가 陰ion系이고 그 外 兩性系가 약간 添加된 것으로 볼 수 있으나 非ion系는 거의 確認되지 않았다.

Table 3. pH, Suspending power, Emulsifying power and Detergency of commercial shampoos

Shampoos	A	B	C	D	E	F	G
pH	6.61	6.50	6.67	6.20	6.21	6.47	—
suspending power(%)	32.16	68.89*	18.52	23.11	36.36	21.23	—
emulsifying power	10	10	10	10.25	10.25	10.5	—
detergency (%)	8.37	7.60	6.32	8.94	6.34	6.13	5.45

IV. 結 論

shampoo의 一般組成 및 그의 洗滌力을 檢討하고 各 市販液體 shampoo中 任意로 6種을 選擇하여 成分을 分析하고 wool muslin을 汚染布로 하여 洗滌力을 試驗하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

i) shampoo의 種類에 따라 不揮發物과 界面活性劑 相當分에 상당한 差가 있었다. 不揮發物中 lanolin이나 sterol類가 含有된 것이 3種이었고 液體部의 組成은 물, propylene glycol과 다른 alcohol類, 또는 물과 다른 alcohol類 등으로 볼 수 있다.

ii) 界面活性劑는 6種 모두 陰ion이 大部分을 차지하고 여기에 少量의 兩性系가 添加된 것이 있으나 非ion

系는 1種에서만 보여졌을 뿐이다.

iii) wool muslin을 汚染布로 使用한 洗滌力 試驗에서 各 shampoo間에 상당한 差를 보였고 6種 모두 衣類用 粉未合成洗劑 보다 높은 洗滌力을 보였다. 洗滌力과 界面活性劑 相當分, 또 分散力과는 뚜렷한 相關성이 보여지지 않았다.

引 用 文 獻

1. 西一郎, 今井怡知朗, 笠井正威, 界面活性劑便覽, 産業圖書株式會社, 609.
2. H. K. Mangold, R. Kammereck, New Method of Analyzing Industrial Aliphatic Lipids, *J. Amer. Oil. Chem. Soc.*, 39, 201(1962).

3. 界面活性剤分析研究會，界面活性剤分析法，幸書房，340，(1975).
4. KS M 2709，合成洗剤 試験方法
5. 3斗 同書，350.
6. 3斗 同書，15
7. 3斗 同書，82
8. 吉川 薫，仁科哲夫，武花 潔，各種洗淨剤の薄層クロマトグラフィー（第一報）市販液體シャンプー類および液體サウ洗い洗剤類の T.L.C.による一せい分析，油化學，15，65，(1966).
9. 3斗 同書，73.