

化粧用パフの微生物汚染状況と効果的な洗浄方法の検討

岡崎 貴世

Microbial Contamination of Make-up Sponge Puffs and Experimental Consideration on Effective Washing Manners

Kiyo OKAZAKI

ABSTRACT

Microbial contamination status of the make-up sponge puffs which 15 female university students have used was investigated. To recover the microorganisms from the sponge puffs, physiological saline containing 0.1% Tween 80 was used (recovery 40-50%). Bacteria (total viable counts) and/or *Staphylococcus* sp. were detected from the all puffs. The degree of contamination were different according to the user. *S. aureus* was detected from two of the 15 puffs. To determine the way of an effective washing of puffs, three items were evaluated, i.e., ① sterilization effect, ② effect to clean the dirt of the puff by cosmetics, and ③ feel of puff after washing. The cleaning agents with high sterilization effect were kitchen detergent (disinfection component combination) and liquid soap. On the other hand, the effect of make-up remover (oil type) was low. When the cleaning effect is evaluated at color difference value, it was found that the effect of the kitchen detergent and the puff dedicated detergent was high. The evaluation for the feel of puff after washing was high with the kitchen detergent and the puff dedicated detergent. The kitchen detergent was comprehensively the most effective cleaner. However, even when washed with a kitchen detergent containing a disinfectant, the number of bacteria in the puff was not zero. It was considered that we should avoid overestimating the “disinfection” component in detergents.

KEYWORDS : microbial contamination, sponge puff, washing manner

1. はじめに

人の皮膚には様々な微生物が存在している。その中で特に高い頻度で検出される細菌を皮膚常在菌と呼んでいる。皮膚常在菌は、外界から病原菌等が人体に侵入するのを防いだり、湿疹等の皮膚トラブルの改善、紫外線等による皮脂の過酸化を抑えて皮膚状態の悪化を防ぐ¹⁾など皮膚の健康に貢献している。しかし、人の皮膚にはこのような有用な働きをする菌のみではなく悪影響を及ぼす菌も存在している。その代表的な細菌として、ニキビや肌荒れの原因になるアクネ菌¹⁻⁴⁾ (*Propionibacterium acnes*) や、手指の傷など化膿した部分に存在する黄色ブドウ球菌 (*Staphylococcus aureus*) などが挙げられる。黄色ブドウ球菌はアトピー性皮膚炎との関連も報告^{5,6)}されており、特に皮膚の衛生上問題となる菌のひとつである。

化粧用のスポンジパフは皮膚に直接接触させて使

用するため、皮膚上のさまざまな微生物が汗や皮脂とともに化粧用パフに移行し、皮脂等を栄養源として増殖して不衛生な状態になりやすい。また、汚染を受けたパフを使用することで、パフ上で増殖した菌が皮膚に移行して皮膚トラブルの原因にもなりうる。そのため、パフは定期的に交換または洗浄し、常に清潔に保つように心掛ける必要がある。

しかし化粧用パフの微生物汚染状況に関する報告例は少ない。そこで、女子大学生が使用しているパフの微生物汚染状況を調査することとした。検査対象の微生物は、汚染指標菌や人の皮膚を介して食中毒を引き起こす細菌等（一般生菌、芽胞形成菌、黄色ブドウ球菌、その他のブドウ球菌、セレウス菌、大腸菌群、真菌）とした。さらに、化粧用パフを衛生的に保つために効果的な洗浄方法についても検討を行った。

II. 方 法

1. 化粧用パフに付着した微生物数の測定

1) 付着菌回収率の測定

表皮ブドウ球菌 (*S. epidermidis* NBRC 12993) を L-broth (トリプトン 1%, 酵母エキス 0.5%, 塩化ナトリウム 0.5%) 5 ml に接種し, 37°C で 18 時間前培養をした。この前培養液を, 菌濃度が $OD_{600}=0.01$ となるように滅菌水で調製し, これをパフ汚染用の試験菌液とした。

未使用の化粧用パフ (株式会社大創産業) の片面にファンデーション (株式会社大創産業) を 4 回塗布したあと, 試験菌液 0.1 ml をパフによく揉み込んだ。菌汚染パフをストマッカー用の袋に移し, 付着菌回収用の洗浄液としてポリオキシエチレン (20) ソルビタンモノオレート Polyoxyethylene (20) Sorbitan Monooleate (Tween 80) (和光純薬工業株式会社) 添加生理食塩水 50 ml を加え, 120 秒間ストマッカー (オルガノ 400T) にかけて。Tween 80 の濃度は 0%, 0.01%, 0.05%, 0.1%, 0.2% とした。菌を回収した洗浄液を生理食塩水 (Tween 80 無添加) で段階希釈を行い, 標準寒天培地 (日水製薬株式会社) の平板に 0.1 ml をコンラージ棒で塗布し, 37°C で 24 時間培養後, 生育したコロニー数を計測した。パフからの菌回収率は, パフに塗布した試験菌液と洗浄液の菌数から算出した。

2) 化粧用パフの微生物検査

使用済みの化粧用パフを女子大学生 15 人から提供してもらい微生物検査を行った。検査用培地は, 一般生菌測定培地として標準寒天培地, ブドウ球菌測定用としてマンニット食塩培地, セレウス菌測定用として NGKG 寒天基礎培地, 大腸菌群測定用としてデソキシコレート培地, 真菌測定用としてポテトデキストロース寒天培地を使用した。すべての培地は日水製薬株式会社製を用いた。なお, マンニット食塩培地と NGKG 寒天基礎培地はオートクレーブ滅菌後, 約 50°C に冷却して卵黄液を 10% の割合で添加した。またポテトデキストロース寒天培地には細菌の増殖を抑制するため 0.01% クロラムフェニコールを添加した。

使用済みのパフはストマッカー用袋に回収し, Tween 80 添加生理食塩水 50 ml を入れ, 120 秒間ストマッカーにかけて。なお, Tween 80 の濃度は上述の付着菌回収率の測定結果から決定した。ストマッカー後に得られた洗浄液を生理食塩水 (Tween 80 無添加) で段階希釈した後, 各寒天平板 3 枚ずつに 0.1 ml を分注し, コンラージ棒で培地表面に塗布した。細菌用培地は 37°C で 24 時間, 真菌用培地は 25°C で 1 週間培養し, 形成されたコロニーの観察と計測を行った。芽胞形成菌の測定は, 洗浄液を試験管に移し, 80°C で 10 分間加熱したあと, 標準寒天平板に塗布して 37°C で 3 日間培養を行った。

2. 化粧用パフの洗浄方法の検討

1) 洗浄剤の種類

パフ洗浄剤として, 台所用洗剤 (除菌成分配合台所用合成洗剤), メイク落とし (オイルタイプ), 薬用石けん (殺菌成分配合薬用せっけん), 石けん (洗顔用石けん), パフ専用洗剤 (スポンジパフ用合成洗剤) の 5 種類を用いた。なお, 本研究では比較のため洗浄剤はすべて液体状のものに統一し, メイク落としはオイル状のもの, 石けんは液体石けんを用いた。

2) 菌の残存率による評価

未使用の化粧用パフにファンデーションを片面に 4 回塗布して, 表皮ブドウ球菌の試験菌液 ($OD_{600}=0.01$) 0.1 ml を揉み込んだ。パフをストマッカー用袋に移し, 洗浄剤 0.5 ml をパフ上に注いで, 30 秒間ストマッカーにかけてパフと洗浄剤をよく馴染ませた。次に滅菌水 100 ml を袋内に注ぎ入れ, 120 秒間ストマッカーにかけてパフを洗浄した。その後, 洗浄液を捨て, パフを十分に搾った。この操作を 3 回繰り返し, 3 回目の洗浄液の 0.1 ml を標準寒天平板に塗布し, 37°C で 24 時間培養後, 生育したコロニー数を計測して残菌率を算出した。また, 洗浄後のパフに生残している菌がいるか確認のため, 標準寒天平板に直接パフを置いて培養を行い, コロニーの形成の有無をみた。なお, 検査は各洗浄液で 2 回ずつ行った。

3) 洗浄効果および肌触りによる評価

未使用の化粧用パフにファンデーションを片面に4回塗布して使用済みパフとした。パフをストマッカー用袋に移し、洗浄剤0.5mlをパフ上に注いで、30秒間ストマッカーにかけて、パフと洗剤をよく馴染ませた。さらに滅菌水100mlを袋内に注ぎ入れ、120秒間ストマッカーにかけてパフを洗浄した。その後、洗浄液を捨て、パフを十分に搾った。この操作を3回繰り返し、洗浄後のパフは48時間自然乾燥を行った。洗浄剤の洗浄効果は、ファンデーションの色の落ち具合から評価した。分光色差計（日本電色工業株式会社分光色差計NF777）を用いて、色み（ $L^*a^*b^*$ ）を測定し、下に示す式を用いて色差値を算出した。Lは明度・明るさを、aは赤み、bは黄みを示し、未使用パフの色差値とファンデーションを塗布したパフの洗浄後の色みを比較し、その差（色差値）が小さいものほど洗浄効果が高いと判定した。

$$\text{色差値} = \sqrt{\{(L_0 - L_x)^2 + (a_0 - a_x)^2 + (b_0 - b_x)^2\}}$$

L_0 ：未使用パフの L^* 値、 L_x ：洗浄後のパフの L^* 値

a^* 値、 b^* 値も同様

一方、パフの肌触りは、10人の女子大学生モニターに、未使用パフの肌触りを5点満点として洗浄後のパフを採点してもらい、合計得点数の高いものを良と評価した。

Ⅲ. 結果および考察

1. 菌の回収率

パフに付着した微生物はファンデーションの油分の中に存在している。そこで、非イオン界面活性剤のTween80を用いて菌の回収を行うこととした。図1に見られるようにTween80の濃度が0%すなわち生理食塩水のみでの洗浄では、回収率はわずか9.3%だったが、Tween80を添加した生理食塩水を用いると回収率は40~50%まで上昇した。Tween80の濃度が高すぎると菌の生育に影響が出る可能性があるため、最も効率よく菌を回収できる最低濃度は0.1%であると決定した。この結果より以降の微生物検査では0.1% Tween 80添加生理食塩水を菌回

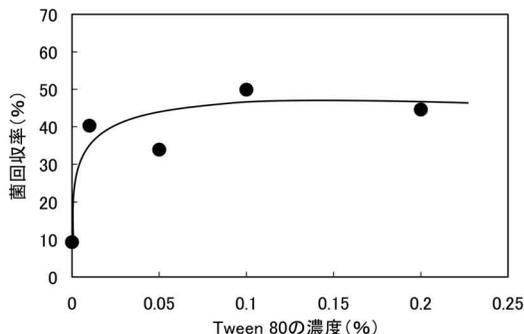


図1 化粧用パフ付着菌の回収率におよぼす生理食塩水中の Tween 80の濃度

収用の洗浄液に使用することにした。なお、この実験に用いた表皮ブドウ球菌の初発菌数はパフ1枚あたり 7.4×10^5 cfuだった。

2. 使用済み化粧用パフの微生物汚染状況

微生物検査の結果を図2に示した。パフNo. 1~5は1週間程度使用のパフで、No. 6~10は2週間程度、No. 11~15は4週間程度である。パフ提供者の使用状況（使用頻度、ファンデーションの種類、メーカーなど）が同じでないため、使用期間と汚染の程度に明確な関連は見られず、パフの微生物汚染の程度はかなり個人差が認められた。検査対象の細菌のなかで、最も多く検出されたのは一般生菌とブドウ球菌だった（ブドウ球菌は一般生菌としても検出される）。20~39歳の健常女性の頬の皮膚常在菌としてブドウ球菌属が最も多い²⁾ことから、皮膚常在のブドウ球菌がパフに移行したと考えられる。ブドウ球菌は多いものでパフ1枚から 2.0×10^5 cfuを超えて検出された（No. 8）。検出菌数を、女子大学生のパフの細菌検査を行った山本らの報告⁷⁾と比較してみると、 10^4 cfu以上の一般生菌数が検出されたパフは本研究では15個中9個（60%）で、山本らは24個中6個（25%）であった。検査方法、検査時期等の違いが関連していると思われるが、今回検査したパフの微生物汚染度は高かったといえる。また、検査した15個のパフのうち2個（No. 6, 8）から黄色ブドウ球菌が検出された。黄色ブドウ球菌は多くの皮膚疾患と関連⁶⁾しており、ニキビ等の化膿巣から高い頻度で検出される。そのため、ニキビ

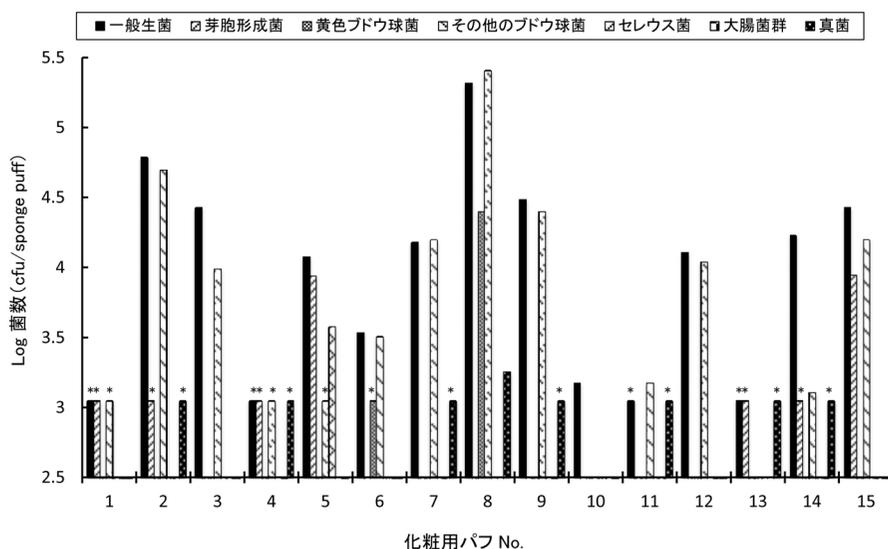


図2 化粧用パフの微生物汚染状況
*：菌は検出されたが、数値に誤差を含む

がある人はパフの連続使用は避けるべきで、またニキビがなくとも、鼻腔や自然界に存在する黄色ブドウ球菌が皮膚表面に付着することもあるため、パフの管理には注意を払うべきと考えられた。一方、食環境において不衛生な食品の取扱いを示唆する衛生指標菌である大腸菌群はすべてのパフから検出されなかった。真菌（カビ、酵母）は一部のパフから検出されたが、検出数は少なかった。

今回の測定は、好気条件下で培養を行ったためパフに付着している嫌気性菌は検出されていない。また本実験の菌回収率は40～50%であることを考慮すると、使用済みパフは実際にはさらに多種類で多数の微生物に汚染されていると考えられる。そのため化粧用パフは使い捨てにするか、または適切な洗浄を行って常に清潔に保つ必要があると考えられた。

3. パフの洗浄方法の検討結果

パフの洗浄方法は、①除菌効果、②ファンデーションや皮脂の汚れの洗浄効果、③洗浄後のパフの肌触り、の3つの項目で評価した。①除菌効果は、洗浄後検出される菌数（残菌率）から評価をし、②洗浄効果は、分光色差計を用いてパフの明るさ、赤みなどの測定を行って評価した。さらに化粧用パフは直

接肌に付けて使用するものであるため、たとえ①と②の効果が優れていてもスポンジがゴワゴワになっては意味がなく、③肌触りも洗浄方法を検討する上で重要な項目であると考え、評価の1つに加えた。

表1に残菌率の測定結果を示す。各洗浄剤を残菌率が小さい順、すなわち除菌効果が高い順に示すと、

表1 洗浄剤の除菌効果の比較

洗浄剤の種類	パフ No.	残菌率* (%)	洗浄後パフ中の菌の生存**
台所用洗剤	1	0.40	+
	2	0.47	+
メイク落とし	1	16	+
	2	18	+
薬用石けん	1	1.6	+
	2	2.4	+
石けん	1	0.33	+
	2	1.8	+
パフ専用洗剤	1	2.9	+
	2	11	+

*残菌率の小さい洗浄剤ほど除菌効果が高い

**洗浄後パフの表皮ブドウ球菌の生存：+（あり）

台所用洗剤、石けん、薬用石けん、パフ専用洗剤、メイク落としとなった。石けんとパフ専用洗剤で、2枚のパフで残菌率にバラツキが見られたのは、洗いむらが生じたためと考えられた。また、洗浄後のすべてのパフから菌の生存が確認され、最も除菌効果の高かった台所用洗剤でも、除菌は完全でないことがわかった。なお、本実験に用いた表皮ブドウ球菌の塗布菌数（初発菌数）はパフ1枚あたり 7.4×10^5 cfuで、菌数の多少（すなわち、パフの汚染度）により除菌効果に影響が出ることも推測された。

洗浄剤の洗浄効果は色差値で評価した。色差値は小さいものが洗浄効果が高いと判定される。表2に示すように、台所用洗剤とパフ専用洗剤の洗浄効果が高く、メイク落としは効果が低いことがわかった。また、洗浄後のパフの肌触りは台所用洗剤とパフ専用洗剤が良いと判断された。

以上を総合的に評価して、台所用洗剤が最も効果的な洗浄剤であり、一方、メイク落としは本実験による評価では、除菌、洗浄、肌触りすべての面で最も劣る洗浄剤となった。この理由として、今回実験に使用したメイク落としは粘性のあるオイルタイプであったため、スポンジの内部まで浸透しにくく洗いむらが生じたためと考えられた。このため、メイク落としの種類によってはパフの洗浄に適・不適が

表2 洗浄剤の洗浄効果と洗浄後の化粧用パフの肌触りの比較

洗浄剤の種類	色差値*	肌触り**
台所用洗剤	2.19	44
メイク落とし	160	28
薬用石けん	30.5	34
石けん	102	32
パフ専用洗剤	3.21	44

*色差値の小さい洗浄剤ほど洗浄効果が高い

**10人のモニターの評価点の合計値（未使用パフを5点満点）が大きいほど、肌触りは良い

あることがわかった。衛生面や経済性、さらにパフ使用者の利便性を考えた場合、普段身の回りにあり使いやすいという点から台所用洗剤は有用であると思われる。しかし菌の残存率の測定結果（表1）から、除菌成分を含む洗剤でパフを洗浄しても菌数がゼロになるわけではないことから、洗剤による「除菌」を過大評価しないように心掛ける必要があると考えられた。化粧用パフを清潔に保つためには「除菌」洗剤が不可欠というわけではなく、パフ専用洗剤や石けん等で洗ったあと熱湯に浸して消毒する⁸⁾などの方法もあるため、洗剤を過信せず使いすぎないようにすべきであると考えられた。

IV. 文 献

- 1) 末次一博, 白石秀子, 泉愛子, 田中弘, 芝篤志. 1994. 皮膚常在菌の皮膚状態に与える影響, *J. Soc. Cosmet. Chem. Jpn.* 28 (1): 44-56.
- 2) 桑山三恵子, 和地陽二, 瀬戸進, 柳光男. 1986. 健康女性の皮膚常在細菌叢と皮膚の状態, *J. Soc. Cosmet. Chem. Jpn.* 20 (3): 167-179.
- 3) 石坂要, 石川敬治, 稲垣誠, 杉浦渉. 2001. 健康人より分離した皮膚常在菌について, *J. Soc. Cosmet. Chem. Jpn.* 35 (1): 34-41.
- 4) 福田實. 2001. 皮膚科学と化粧品, 色材. 74 (6): 308-316.
- 5) 遠藤薫, 檜沢孝之, 吹角隆之, 片岡葉子, 青木敏之. 1998. 簡易スクラブ法によるアトピー性皮膚炎における細菌数の検討, 皮膚. 40 (1): 9-14.
- 6) 籾木豊, 伊崎誠一, 後藤佳子, 北村啓次郎. 1997. 黄色ブドウ球菌と皮膚疾患との関連, 皮膚. 39 (1): 29-32.
- 7) 山本直子, 荒木裕子, 丸井正樹. 1991. 化粧用パフから分離される細菌類について, 聖徳栄養短期大学紀要. 22: 7-11.
- 8) 石井宮次, 乾美智子, 高橋美帆, 塚本晶子, 林茂美, 三浦和美. 1991. 家庭の台所用スポンジタワシの細菌汚染とその殺菌方法, 生活衛生. 35: 228-232.

(岡崎貴世: 四国大学生生活科学部食品衛生学研究室)

抄 録

女子大学生が使用していた化粧用スポンジパフ15個の微生物汚染状況を調査した。スポンジパフの微生物検査には、0.1% Tween 80添加生理食塩水を用いた（回収率40～50%）。すべてのパフから一般生菌とブドウ球菌が検出されたが、汚染の程度は個人差があった。黄色ブドウ球菌は15個のパフのうち2個から検出された。パフの洗浄方法は、①除菌効果、②ファンデーションなど化粧品の汚れを洗浄する効果、③洗浄後のパフの肌触り、の3つの項目で評価した。除菌効果の高い洗浄剤は、台所用洗剤（除菌成分配合）と液体石けんだったが、メイク落とし（オイルタイプ）は効果が低かった。洗浄効果を色差値で評価したところ、台所用洗剤とパフ専用洗剤の効果が高いことがわかった。洗浄後のパフの肌触りは、台所用洗剤とパフ専用洗剤で高かった。①～③を総合評価すると、台所用洗剤が最も効果的な洗浄剤であった。しかし除菌成分を含む洗剤でパフを洗浄しても菌数がゼロではなかったことから、洗剤による「除菌」を過大評価しないように心掛ける必要があると考えられた。

キーワード：微生物汚染，化粧用パフ，洗浄方法