

メイクアッププロセスにおける摩擦現象

山口 梓*・亀卦川 奏*・今井由美**・野々村美宗*†

*山形大学大学院理工学研究科バイオ化学工学専攻 山形県米沢市城南4-3-16 (〒992-8510)

**(株)イノアックコーポレーション 愛知県名古屋市東区名駅南2-13-4 (〒450-0003)

† Corresponding Author, E-mail: nonoy@yz.yamagata-u.ac.jp

(2016年3月13日受付, 2016年7月10日受理)

要 旨

化粧用スポンジを用いてファンデーションを塗布した際の摩擦を評価した。スポンジと人工皮膚の間に3～50 mgのパウダーファンデーションを挟んだところ、摩擦抵抗の大きさを示す a 値は0～3 mgにかけて増加し、より多くのファンデーションを挟むと減少した。また、摩擦速度 $v=100 \text{ mm s}^{-1}$ のとき、スポンジ側で検出される摩擦力は激しい増減を繰り返した。ファンデーションの塗布量が少ないときは、含まれている油がバインダーとして働くのに対し、一定量以上のファンデーションが存在すると十分な厚さの粉体層が形成され、潤滑効果があらわれるためと考えられる。この知見は、ファンデーションの塗布量によって摩擦特性が変化し、使用感に影響を与えることを示している。

キーワード：摩擦, ファンデーション, スポンジ, 人工皮膚

1. 緒 言

ファンデーションを肌に塗るときに用いられる化粧用スポンジには、使用時の感触が優れていることが求められる。メイクアップ化粧料には、化粧の仕上がりの美しさだけでなく、化粧効果の持続性や仕上げやすさが求められるためである^{1,2)}。これまでも化粧用スポンジがメイクアップに及ぼす影響については、いくつかの検討がなされてきた。鋤柄らは、化粧用スポンジの「弾力性」・「なめらかさ」・「スポンジへのファンデーションのつきやすさ」とスポンジの圧縮特性および表面形状の関係や、パフ表面の毛の長さがその使い心地やメイクアップの仕上がりに及ぼす影響を明らかにしている^{3,4)}。今井らは、ファンデーションのスポンジへのつき量は、スポンジ中の見かけの気泡の大きさよりも荷重を加えたときにできるセル容量と関係が深いことを明らかにした⁵⁾。また、感触良くきれいに仕上がるスポンジを作るには、セル容量を小さく、セルの壁を薄くし、柔らかくすることが好ましいことが示されている。さらに、染谷らは「しっとり」「もちもち」したスポンジは多くの被験者に好まれることを示した⁶⁾。

指でモノに触れたときに喚起される触感は、いくつもの因子が関与する複合的な感覚である。さまざまな感覚の中で、滑り感やしっとり感は皮膚に加わる摩擦によって説明できる⁷⁾。われわれはこれまでに、皮膚とモノの間で発生する力学刺激を評価する手触り評価システムを開発し、人が水と油を区別したり、木・毛皮・皮膚などの生物由来の物質の触感を知覚するメカニズムを解析した⁸⁻¹²⁾。また、ヒト指を模倣して、弾性的なウレタン樹脂に溝を刻んだヒト指接触子を装着した摩擦評価装置を用いて、樹脂材料やスポンジの触感の支配因子を定量的に解析し^{13,14)}、スポンジの密度が、動摩擦力や動摩擦力の速度

依存性と相関することを明らかにした。さらに、化粧用スポンジの手触りの官能評価と摩擦評価を行った結果、摩擦力が低くスポンジのセル数が大きいほど、指で触ったときに「さらさら」「すべすべ」感が得られ、好感度が高まることを明らかにした¹⁵⁾。

メイクアップ過程で起こる摩擦現象は、指でモノに触れる過程以上に複雑であるため、適当な評価システムを開発する必要がある。第1に、ファンデーションを塗布するときには、指でスポンジを持って肌の上を滑らせるため、指と顔の両方に力学的刺激が加わる。このとき、指と頬では触覚受容器の数に差があること¹⁶⁾、手を動かしてモノに触れるアクティブタッチと受動的なパッシブタッチでは感覚が異なることから¹⁷⁾、手と顔に加わる力学的刺激を別々に測定することが求められる。第2に、スポンジと皮膚の間に存在する粉体の影響が挙げられる。ファンデーションには疎水化処理を施した粉体が含まれており、高い潤滑性を示すが、そのふるまいはその種類によって異なることが知られている¹⁸⁾。そこで本研究では、ファンデーションの塗布過程における摩擦現象を明らかにするために、スポンジで人工皮膚上にファンデーションを塗布する過程で、二つの固体表面に加わる力を個別に測定した。また、ファンデーションの塗布量を系統的に変化させた。

2. 実 験

2.1 試料

市販されている化粧用スポンジとファンデーションについて評価を行った。ポリウレタン製のスポンジの大きさは縦62 mm、横40 mm、厚さ9 mmで、硬度は53 HF°、950×1,300 μm当たりのセル数は826個、セル壁の厚さは15 μmだった。全成分表示によると、本研究で用いたパウダーファンデー