

赤外線サーモグラフィと切餅試験法を用いた化粧品の保湿効果の評価

○ 鈴木高広, 浦郷愛美, 大賀千春菜,
内海あきら, 中原明香里, 坂本 勝

近畿大学生物理工学部 〒649-6493 和歌山県紀の川市西三谷 930

Evaluation of moisturizing effect of cosmetics using infrared thermography and rice cake test methods

Takahiro Suzuki, Manami Urago, Chihana Oga,
Akira Utsumi, Akari Nakahara, Masaru Sakamoto

Faculty of Biology-Oriented Science and Technology, Kindai University

1. 緒言

コロナ禍のマスク着用による肌の高湿潤状態が、肌トラブルを誘起することが懸念されている。化粧品の保湿効果に関しても、肌に適度な潤いとはどのような状態か、過度な保湿が肌トラブルを起因しないか、肌面で乾燥した保湿剤が肌の水分を過剰に吸い出さないかなど、不明な点が多い。化粧品が、肌の水分動態に与える影響を評価する試験法も十分に確立されていないのが実状である。

肌の表面温度は体熱を帯びた水分蒸散量に依存し、肌質や化粧品の保湿機能が水分動態に影響を与えると推定される。そこで、化粧品を塗布した肌の水分動態を赤外線サーモグラフィを用いて解析する方法を検討した。吸湿性や保温性の異なる種々の化粧品や布地を用いて、肌や切餅の水分動態や保湿メカニズムを解析することで、化粧品の保湿効果を評価する簡易試験法の確立を試みた。

2. 実験方法

2.1 化粧品塗布肌の熱挙動と水分率 室温 20℃～25℃, 湿度 50%～60%に調整した試験室で、化粧品 5 種類(乳化ファンデーション; 1-LF, 2-LF, フェイスパウダー; 3-FP, プレストケーキファンデーション; 4-CP, 5-CP)を 4～6 名の被験者の前腕内側に塗布し、赤外線サーモグラフィカメラ(InfRec R450S, 日本アビオニクス)と簡易水分率計を用いて肌面の温度と水分率を経時的に測定した(図 1)。

2.2 切餅試験 表層に人工皮革(サプラール, 出光テクノファイン)を固定した切餅基板面に化粧품을塗布し、乾燥速度, サーマグラフィ, 水滴接触角を測定した(図 2)。

2.3 布地試験 目付密度を 3 段階に調製した 5 種類の布地(カネカ, 表 1)を用いて、前腕内側にセロハンテープで固定し、布地被覆前後の表面温度, 水分率の変化を測定した(図 3)。また、切餅を各布地で被覆し、乾燥速度とサーモグラフィ測定を行い、肌と切餅の水分挙動に対する影響を解析した。

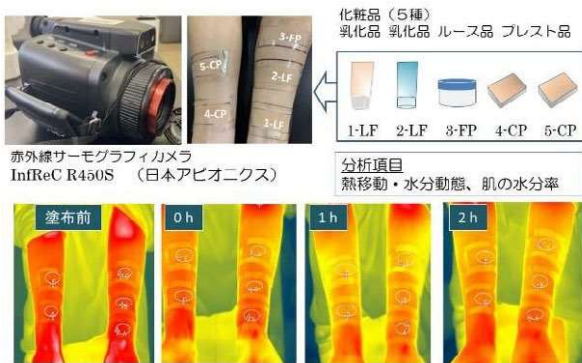


図 1 化粧品を塗布した肌のサーモグラフィ

(1) 人工もち肌基板調製法



(2) 化粧品(乳化品2種、ルース品1種、プレスト品2種)の保湿試験



図 2 人工皮革に化粧품을塗布した切餅試験法

表3 布地素材による保温・保湿効果を比較 布地提供：(株)カネカ

布地	使用感 (被覆時)
アクリル	保温感、肌触り不良、蒸れ
ポリエステル	軽さ、保温感、蒸れ
レーヨン	さらさら感、ややしっとり感
コットン	付着感、さっぱり感
TST (再生コラーゲン)	しっとり感、保温感、馴染み感



図3 布地を被覆した肌のサーモグラフィ

3. 実験結果と考察

図4は、化粧品塗布前後の肌の水分率と表面温度の変化を示す。塗布前の素肌は、水分率が低いほど表面温度が低い傾向があり、塗布直後にこの傾向が消失したが、2h 経過後には再び顕著となった。抱水力が高い肌や化粧塗膜が蒸散水と放熱量を低下し、表面温度が低く抑えられたと考察される。

図5は、切餅試験における接触角と乾燥重量を示す。乳化品 2-LF は親水性の塗膜を形成し、乾燥重量が低く、吸水力と抱水力が強いと示唆される。対照的に 1-LF は粉体品よりも乾燥重量が大きい。

図6は、布地の結果を示す。吸水性が高いコットン(綿)は表面温度が高く、蒸散速度も高いことを示唆する。含水率が低いアクリルは表面温度が低く、布地と肌の間に水分が滞留する蒸れが生じた。含水率が高い TST は、吸水力も抱水力も高いことが示唆された。一方、水分率が低い素肌は、布地被覆により水分率が高まるが、水分率が高い素肌は、布地が肌の水分を吸い出すことが示唆された。

以上の結果に基づき考察した化粧品と布地の保湿メカニズムの概要を図7と図8にまとめた。

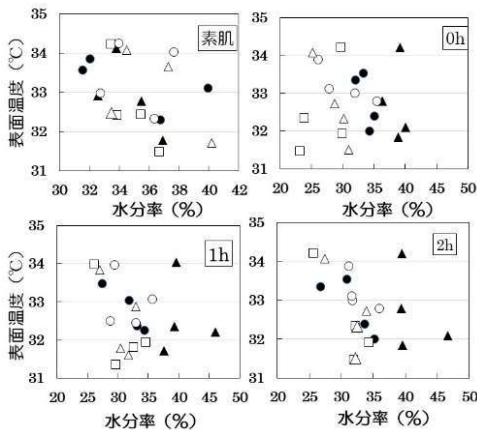


図4 化粧肌の水分率と温度変化

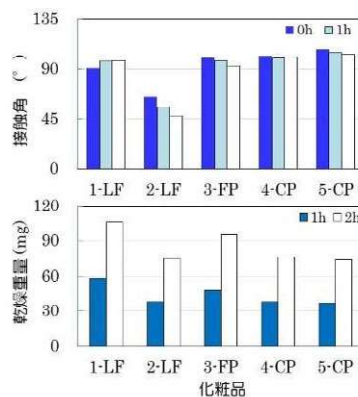


図5 接触角と乾燥重量(切餅)

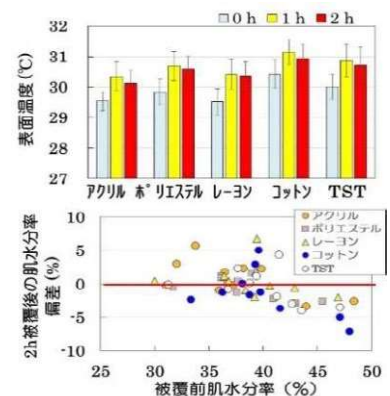


図6 布被覆前後の水分率と温度

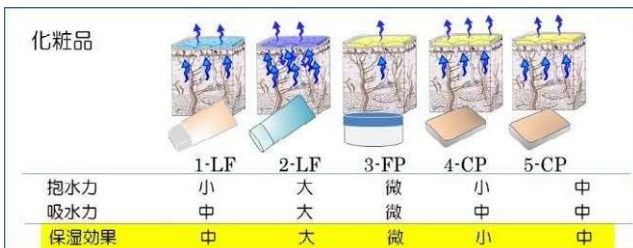


図7 化粧品の水分挙動と保湿効果

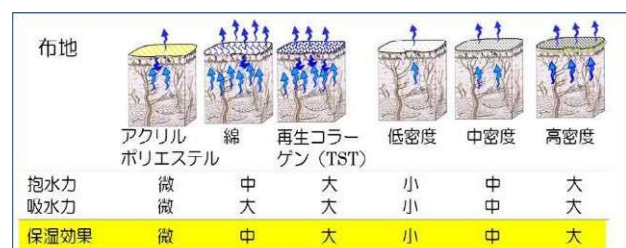


図8 布地の水分挙動と保湿効果

4. 結言

赤外線サーモグラフィと切餅試験法を用いて、化粧品や布地を被覆した肌と切餅の水分動態を解析した。多数の化粧品の保湿効果を評価する簡易試験法として有用であると見込まれる。