

皮膚のバリア機能および水分量の可視化

勝田雄治*[†]・江川麻里子*

*資生堂リサーチセンター 神奈川県横浜市都筑区早渕2-2-1 (〒224-8558)

[†] Corresponding Author, E-mail: yuji.katsuta@to.shiseido.co.jp

(2015年8月3日受付, 2015年9月6日受理)

要 旨

「角層バリア機能」と「角層水分量」が高い状態にあることが美容分野において美しい皮膚の要件とされている。通常これらの皮膚パラメーターは数値データとして機器測定するが、これらの測定方法では点での測定に限られており、可視化して二次元で観察することができない。近年、「角層バリア機能」はフルオレセイン塗布した皮膚を蛍光マイクロスコープで観察することにより、また「角層水分量」は近赤外 (NIR) カメラにより可視化することができるようになった。これらの可視化技術により二次元での皮膚計測が可能になり、皮膚状態をより詳細に把握することが可能になった。

キーワード：バリア機能, 経皮蒸散水分量, フルオレセイン, 水分量, NIRカメラ

1. はじめに

人体の最外層を占める皮膚は、美容上重要な器官である。とくに女性の顔面皮膚が美容の最大のターゲットとなっており、若々しく美しい顔の皮膚を保つことが大きな関心事である。皮膚は生体内と外部を分ける境界としての重要な機能（バリア機能）を果たしている。皮膚最外層である角層のバリア機能が損なわれると、体内の水分が損失して乾燥しやすくなり、体外からの異物が体内に入ることにより感染症になりやすくなる。また、その結果として表皮の増殖異常による肌荒れが引き起こされる。肌荒れにより肌が乾燥してカサカサするため、美容上の美観が損なわれる。

この皮膚の基本機能の測定には、機器計測による数値パラメーターが一般的な指標として用いられている。角層バリア機能の指標としては、「経皮水分蒸散量 (trans-epidermal water loss: TEWL)」が用いられる。経皮水分蒸散量は、皮膚から

蒸散する水分量を測定するもので、この値が低いほど、角層バリア機能が高いことを意味している。経皮水分蒸散量は、Tewameter[®] (Courage + Khazaka ドイツ) や VapoMeter[®] (Delfin technologies フィンランド) などの測定機器により計測される。

また、角層水分量の測定は水分量により角層の電気抵抗が変化することを利用して、インピーダンスやキャパシタンスを求めることによって数値化される。角層水分量を測定する機器としては、Skicon[®] (アイ・ビー・エス(株)) や Corneometer[®] (Courage + Khazaka ドイツ) などが挙げられる。

これらの機器は、いずれも皮膚上の一点での値を数値で示すものである。数値を絶対値として比較できる利点がある反面、二次元で皮膚全体を観察することが難しいという欠点がある。そこで、角層バリア機能や角層水分量を可視化して面で観察する方法が求められてきた。本稿では、角層バリア機能と角層水分量を可視化して二次元で示す方法について解説する。

2. フルオレセインナトリウムを用いた角層バリア機能の可視化

角層バリア機能は、皮膚の内外での物質の移動を遮断する機能のことで、角層の細胞間にある脂質が重要な機能を果たしている。一般的な角層バリア機能の指標である経皮水分蒸散量は、皮膚から蒸散する水分量を測定した値で、皮膚の内側から外側への水分の移動を測定している。角層バリア機能は皮膚の内側から外側への物質の移動だけではなく、外側から内側への物質の移動に対しても重要な働きをしている。蛍光物質であるフルオレセインナトリウムを用いた可視化法では、皮膚の外側から内側への物質の移動を観察する手法である。対象となる皮膚表面にフルオレセインナトリウムを塗布した後で、皮膚を蛍光ビデオマイクロスコープで観察することにより、角層内部へと浸透したフルオレセインを観察して可視化する。

フルオレセイン (C₂₀H₁₂O₅) は分子量332.3の蛍光物質であ



〔氏名〕 かつた ゆうじ
〔現職〕 (株)資生堂ライフサイエンス研究センター 先端領域研究グループ 副主任研究員
〔趣味〕 旅行, 外国語学習
〔経歴〕 1998年東京大学大学院理学系研究科生物化学専攻修了。同年資生堂入社。2003年より2005年まで米国トーマスジェファーソン大学にて研究。皮膚科学, 化粧品品の有用性成分開発, 有用性保証業務などに従事。



〔氏名〕 えがわ まりこ
〔現職〕 (株)資生堂ライフサイエンス研究センター 肌解析技術開発グループ 主任研究員
〔趣味〕 星, 猫, 旅行
〔経歴〕 1993年筑波大学第二学群生物化学工学専攻卒業。同年資生堂入社。化粧品品の有用性保証業務を担当。2001年新潟大学大学院情報理工学専攻博士後期過程入学。2004年同課程修了, 博士 (工学) 取得。おもに、皮膚の光計測機器および評価法開発に従事。2014年より計測技術と皮膚科学研究との融合研究を推進中。