

紫外線が皮膚マイクロバイームに及ぼす影響とUVフィルターによる保護

淵端 三枝*1

1. はじめに

美容とパーソナルケアの分野では、肌の健康への関心や、肌の自然なプロセスに働きかけサポートする製品への需要が高まって久しい。特にここ数年、このトレンドは一層強まっている。最近では健康への意識が以前にも増し、その一環として肌の回復力、免疫力を高めることが重視されるようになってきた。“自然な肌の健康”という広いテーマの中で、最近注目されている話題の1つが“皮膚マイクロバイーム”である。皮膚マイクロバイームは、人間の肌に存在する細菌、真菌、ウイルスなどの微生物の集まりで、肌の健康において重要な役割を果たしていることが認識されるようになってきた。顔や体のスキンケアカテゴリでは“マイクロバイーム・フレンドリー”な製品への関心が高まっている¹⁾。さて、日焼け止めは、紫外線による短期的な有害な影響（日焼け、紅斑など）や長期的な影響（光老化や皮膚がんなど）から肌を保護する上で重要な役割を果たしている。だが、もし日焼け止めが肌の自然な回復力を高め、さらに肌の健康をサポートし、皮膚マイクロバイームを積極的に保護できるとしたらどうだろうか。今のところ、紫外線、UVフィルター、そして皮膚マイクロバイームとの関係については、まだほとんど解明されていない。そこで、我々dsm-

firmenichのサンケアの専門家らは、探索的臨床研究を実施し、紫外線が皮膚マイクロバイームに与える影響を調査し、UVフィルターがどのように影響するか、そして積極的な効果をもたらすかについて明らかにしようとした²⁾。これは、皮膚の微生物組成に対する紫外線の影響を確認するだけでなく、皮膚マイクロバイームと日焼け止め製剤による保護機能について積極的な有益性を示した初めてのものである。また、本研究では、*Lactobacillus crispatus*が、紫外線照射を受けた皮膚マイクロバイームにおける重要な役割を果たすことを見だし新たな興味深い発見となった。

本稿では、紫外線が皮膚マイクロバイームに及ぼす影響とUVフィルターによる保護について、dsm-firmenichが行った探索研究から、特定のUVフィルターを用いた自然な肌の回復力を高めるガイド処方まで、消費者へ向けた日焼け止めの新たなマーケティング視点の提案も含め幅広く紹介する。

2. 皮膚マイクロバイームと紫外線

皮膚マイクロバイームは、ヒトの皮膚に存在する細菌、真菌、ウイルスなどの多様な微生物集団とその相互作用のことである³⁾。皮膚に最も多く存在する微生物は細菌で、個体間でも時間的にも微生物の多様性が観察され、皮膚の各部位の生理学的特性（pH、皮脂量、水分、温度）、年齢、性別、

住まい、ライフスタイル、外因性の環境要因（紫外線、ポリューション、温度、湿度）など、様々な条件や環境に応じて常に変化し適応している。個々のマイクロバイオームの微生物組成は指紋のように固有であるとも考えられている。このような微生物とその環境との相互作用は、皮膚の健康と全体的なウェルビーイングを保つ上で非常に重要な役割を果たしている。個体と環境の境で、潜在的な病原体から皮膚を保護し、皮膚のバリアと免疫システムの維持などを担う⁴⁾。この複雑な生態系に対する理解が深まるにつれ、皮膚マイクロバイオームを適切に保護することで、より健康的な肌を維持できることもわかってきた。

個人と環境との境界に存在する皮膚マイクロバイオームは、環境因子の影響を受けている⁵⁾。しかし、紫外線照射と皮膚マイクロバイオームに関してはまだほとんど知見がない。紅斑量の紫外線照射が被験者の細菌組成に影響を与えたとの報告⁶⁾や、紫外線に対する細胞及び免疫応答が、健康な皮膚マイクロバイオームに依存する⁷⁾など、限られた報告はあるものの、この関係を十分に調査した研究はなく、UVフィルターが皮膚マイクロバイオームに対して積極的な利益をもたらすかどうかを検討した研究もなかった。そこでdsm-firmenichは、紫外線曝露が皮膚マイクロバイオームに及ぼす影響と、UVフィルターの潜在的な利点について、より詳細に調査する重要性を認め、これらの関係を探るための探索的臨床研究を実施した⁸⁾。

価する。

なお、SPF20の日焼け止め製剤の保護レベルは、低紅斑性紫外線量（2MED）の現実的な暴露場面において、明らかに十分であり、日常的に最も露出される皮膚の部位である顔の保護に応用できると考えた。

3.1. 試験方法

SPF20の日焼け止め製剤（4種類のUVフィルターを配合した水中油型エマルジョン）及びUVフィルターを油性基剤で置き換えたプラセボ製剤を、10人の女性ボランティア（25～45歳、フィッツパトリックのスキントypes II-III）の背中に塗布し試験を行った。各製剤の成分組成は表1のとおりである。被験者は、塗布前の7日間の標準化期間中、配布された石けんを用いて1日1回体を洗った。被験者各々の最小紅斑量（MED）の決定は、試験製剤塗布開始の前日に紫外線を照射し、製剤塗布開始日に決定した。被験者の背中上部中央に4つの2.5cm×10cmの観察部位を設け、それぞれ未処置・未照射部（ベースライン）、未処置・照射部、プラセボ製剤塗布・照射部、SPF20の日焼け止め製剤塗布・照射部とした（図1）。

マイクロバイオーム分析のために未処置・未照射部から皮膚スワブサンプルを採取した。次に2つの試験製剤をそれぞれ体表面1cm²あたり約2g塗布した。次いでソーラーシミュレーターを使用して2MEDの紫外線（UVB/UVA）を照射し、2

これ以降の閲覧を希望の場合は、本誌をご購読ください。