

肌の水分保持能およびバリア機能を再考する

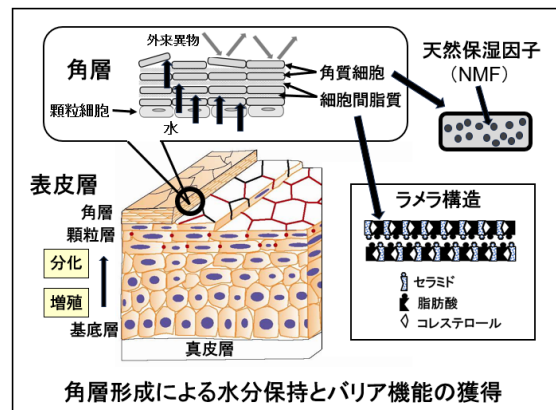
岐阜市公立大学法人 岐阜薬科大学 化粧品健康学研究室
特任教授 井上 紳太郎

I. 角層の機能とは？

皮膚は、人体を覆う最大の臓器であり、皮膚表皮層の再外層にあたる角層は、人体を外部環境刺激から守る最前線である。温度や湿度の変化、紫外線や外来異物による刺激、衣服などの機械的刺激から私たちを守っている。機能的な角層ができない先天性魚鱗癬では、重症型では新生児期に命に関わることもあることから、角層機能の重要性は明白である。そして、美しい肌は、健全な皮膚と角層により実現できる。

II. 肌の水分保持能とバリア機能

肌の水分量は、角層水分量として評価され、天然保湿成分 (NMF) による水分保持と水分蒸散を防ぐバリア機能が主体である。角層は扁平な無核の死細胞 (角質細胞) からなる層で、角質細胞はアミノ酸類を主体とした NMF を保持し、強固な細胞膜に覆われている。また、細胞間にラメラ構造を有する脂肪層が形成される。角質細胞がレンガとすると脂肪層はモルタルに相当し、これにより外部環境からの刺激や水分蒸散を防ぎ (角層バリア機能)、肌の潤いを保つ (図)。



III. 角層水分保持能と表皮バリア機能の再考

NMF として重要と考えられている角層アミノ酸は、顆粒細胞のフィラグリン (FLG) が分解されて生ずる。FLG は、前駆体であるプロ FLG として合成され、角層上部に移動するにつれ最終的にブレオマイシン水解酵素 (BH) によりアミノ酸まで分解される。しかし、最近、角層水分量が低下している高齢者で BH 発現量と活性が亢進し角層アミノ酸量が増加していることが示された。また、冬の乾燥時には角層水分量が低下しているが、むしろ角層アミノ量は増えており、汗腺由来の微量な発汗 (不感発汗) に含まれる乳酸と K^+ イオンが低下することが明らかになっている。この結果は、NMF として、アミノ酸より乳酸と K^+ のイオンペアが重要であることを示唆している。

一方、ラメラ膜による角層バリア機能に加え、下層の顆粒層に存在するタイトジャンクション (TJ) バリアの重要性が認識されるようになった。TJ は顆粒層に存在するベルト状のタンパク質構造で、顆粒層細胞間の上下方向の物質移動を物理的に制限する。TJ 機能が損なわれると、角層の弱酸性化が妨げられ、健全な角層バリアが形成できない。紫外線刺激や、アトピー性皮膚炎で、角層バリアよりも先に TJ バリアが崩壊することが示唆されている。本講演では、肌の潤いを保ち、バリア機能を維持するために再考すべき視点を概説する。

機能性繊維が皮膚に与える効果

大妻女子大学 家政学部 被服学科
教授 水谷 千代美

1. 緒言

近年、地球の温暖化に伴い、環境汚染や新規化学物質による皮膚のバリア機能が低下し、衣服着用時に発生する赤み、かゆみ、湿疹などのアレルギー症状を訴える人が増加している。ポリエステルのような化学繊維を着用時に発生するアレルギー症状は、化学繊維アレルギーと呼ばれている。ポリエステル自体がアレルギー性皮膚炎の直接的な誘発物質であるという証拠はないが、皮膚科医はアトピー性皮膚炎のような疾患に対して化学繊維ではなく、綿の着用を推奨している。本研究は、アトピー性皮膚炎患者の皮膚の状態（皮膚水分率、皮膚 pH, 常在細菌量など）を測定し、衣服を構成する繊維の種類や編物の構造がアレルギー症状を発症する原因について検討した。次に、アトピー性皮膚炎患者の皮膚状態から、繊維に必要な性能を選定し、ポリエステル繊維を酸処理（以下、弱酸性ポリエステル）して、抗菌、皮膚 pH コントロール効果などの機能化を試みた。さらに、地球の温暖化問題を鑑み、ポリエステルに替わる化学繊維としてポリ乳酸繊維に着目した。ポリ乳酸繊維は生分解性を持ち、天然保湿成分である乳酸を保持することから、環境負荷が少なく、皮膚への保湿効果が期待できる。私たちは、このような機能性繊維の性能を調べ、皮膚に与える効果を調べることを目的とした。

2. 実験方法

2. 1 アトピー性皮膚炎患者の皮膚の状態

アトピー性皮膚炎患者と健常者を被験者とし、皮膚の水分率、皮膚 pH、皮膚の細菌量および黄色ブドウ球菌量を測定した。

2. 2 繊維・織物編物構造が皮膚に与える影響

アトピー性皮膚炎患者と健常者を被験者とし、綿およびポリエステル編布に対する着用の可否を評価した。また、綿およびポリエステル編布は KES 法により力学的特性（曲げ、せん断、圧縮、表面、引張）を測定し、着用の可否と力学的特性値との関係を皮膚刺激として調べた。

2. 3 弱酸性ポリエステルの性能評価

カチオン化繊維ポリエステルを pH=5 に調整したリンゴ酸水溶液に 70℃で 40 分間浸漬し、ポリエステルの非晶質領域中のスルホニウム金属塩付近に遊離の弱酸性基を局在させて弱酸性ポリエステルを調製した。抗菌性は JISL1902 菌液吸収法に準じて抗菌活性値を測定した。寝衣に応用として睡眠の質とかゆみ抑制効果の関係を検討した。

2. 4 ポリ乳酸繊維の性能評価

ポリ乳酸樹脂(PLLA)を 200℃にて常法により熔融紡糸し、84dtex、フィラメント数 72 本のポリ乳酸繊維を調製した。このポリ乳酸繊維を 28 ゲージの丸編機にてスムーズ組織の丸編生地にして試料布とした。ポリ乳酸繊維とポリエステル繊維を被験者の上腕と肘窩に装着し、皮膚水分率、皮膚 pH、黄色ブドウ球菌量などを測定した。

3. 結果

アトピー性皮膚炎患者は健常者と比較して皮膚の水分量が少なく、皮膚 pH が高く、黄色ブドウ球菌量が多いことが確認できた。黄色ブドウ球菌は分泌物質による知覚神経作用によってかゆ

みが発生し、アトピー性皮膚炎患者は、汗に含まれるヒスタミン（かゆみ成分）を起因とするかゆみが発生することがわかった。また、衣服の構成する布の曲げ剛性、表面粗さ、せん断特性などが皮膚を刺激する要因である。これらの結果から、布帛による皮膚刺激を少なくし、汗を素早く吸収して乾燥する性能と黄色ブドウ球菌に対する抗菌効果が衣服には必要である。

一方、繊維の抗菌性は、抗菌活性値 2.0 以上で抗菌効があると判断されるが、弱酸性ポリエステルおよびポリ乳酸の抗菌性は、抗菌活性値 4.0 以上で高い値を示し、抗菌効果があることが分かった。ポリ乳酸繊維は布を伸長することで圧電性が現れて、黄色ブドウ球菌に対して高い抗菌効果があると考えられる。

被験者の皮膚水分率が 30% 以下を乾燥肌とし、試料布を手首、肘窩に装着した前後の皮膚の水分率の変化を調べた。アトピー性皮膚炎患者と乾燥肌の人はポリ乳酸を装着すると皮膚の前腕、肘窩ともに皮膚水分率は上昇した。しかし、ポリエステル装着時は水分率が多少上がっているものの顕著な差が認められなかった。また、乾燥肌の人のポリ乳酸試料布装着後の皮膚 pH は、上昇が抑制され、皮膚を弱酸性に保つ効果が認められた。

皮膚科診療と AI～ChatGPT の使い方を含めて～

近畿大学医学部皮膚科学教室
主任教授 大塚 篤司

ChatGPT をはじめとする生成 AI ツールは、医療現場だけでなく、あらゆるビジネスシーンにおいて業務効率化の大きな可能性を秘めている。演者は皮膚科専門医として診療・研究に携わる傍ら、2024 年より医学書院から『医師による医師のための ChatGPT 入門』シリーズを上梓し、生成 AI 活用の第一人者として各地で講演活動を行っている。また、AI モデルと皮膚科専門医の診断精度を比較した研究論文を国際医学誌に発表するなど、AI の医療応用に関する学術研究にも精力的に取り組んでいる。

本講演では、これらの経験をもとに、日常業務における ChatGPT の具体的な活用法を紹介する。レポート・報告書の作成、情報の整理・要約、顧客向け説明文書の作成、さらにはプレゼンテーション資料の作成支援など、皮膚科診療の現場で培ったノウハウは、企業における研究開発や品質管理業務にも十分に応用可能である。

一方で、個人情報や機密データの取り扱いには細心の注意が求められる。AI が生成する情報には誤りが含まれる可能性があること、著作権への配慮が必要なことなど、AI の限界を正しく理解した上での適切な利用方法についても詳しく解説する。

講演の後半では、実際のユースケースを交えながら、「明日から使える」実用的なプロンプト設計のコツをお伝えしたい。どのような指示を与えれば期待する回答が得られるのか、効果的な質問の組み立て方とは何か。初めて生成 AI に触れる方から、すでに活用を始めている方まで、皆様の業務効率化に役立つ ChatGPT 活用術を包括的にお届けする。