

着衣によるかゆみ発生要因の分析と抗アレルギー繊維のかゆみ抑制効果

Analysis of factors of itching caused by clothing and anti-itch effect of antiallergic fibers

水谷 千代美¹, 弘田 量二², 上條 正義³

Chiyomi Mizutani¹, Ryoji Hirota², and Masayoshi Kamijo³

¹大妻女子大学家政学部, ²松本大学人間健康学部, ³信州大学繊維学部

キーワード：かゆみ, 抗アレルギー繊維, ヒスタミン

Key words : Ichi, Anti- allergy fiber, Histamine

1. 研究目的

アレルギー性皮膚炎患者は増加の一途をたどっており、衣服を着用時に発生するかゆみや赤み、湿疹などのアレルギー症状に苦しんでいる人が多くなった。アレルギー性皮膚炎患者の着衣については、皮膚科医から化学繊維ではなく、綿繊維を勧められている。われわれは、これまでに症状が悪化する因子を特定する目的で、アレルギー性皮膚炎患者が化学繊維を着用時に発生するかゆみを外部刺激要因として、繊維の特性との相関を定量的に評価することにより明確に理解しようとしてきた。一般にアレルギー性皮膚炎患者の皮膚は乾燥しやすく、皮膚 pH が健常者よりも高く、汗にかゆみ成分（ヒスタミン）を多く含んでいる。汗を含んだ布帛が皮膚を摩擦し、衣服に用いられる布帛の硬さや表面粗さ等の物理的な要因が皮膚刺激となりアレルギー症状の発症を促進することが分かっている[1-3]。外部刺激によりアレルギー症状が助長される要因を除けば症状は重症化しないと考えられる。

本研究は、かゆみの発症原因を①衣服を構成する布の剛軟性や表面粗さなどの物理的要因による皮膚刺激を起因とするかゆみ発生（物理刺激）、②汗に含まれるヒスタミンの刺激を起点とする肥満細胞の更なるヒスタミン分泌によるかゆみの発生（化学刺激）、③皮膚上に存在する常在菌である黄色ブドウ球菌分泌物質の知覚神経作用によるかゆみ発生（生物刺激）の3要因が外部刺激として主たるものであると考えて、3要因とかゆみ発生との関係を明らかにすることを目的とする。さらに、アトピー性皮膚炎患者の皮膚の状態を合わせて調べることとした。

2. 研究実施内容

2.1 アトピー性皮膚炎患者の皮膚状態

アトピー性皮膚炎患者の場合は、皮膚表面の皮脂膜が薄く、バリアー機能が低下して外部からの刺激を受けやすくなる。健常者と比較して水分率が低く、常に乾燥状態にある。健常者は皮脂膜の影響で皮膚 pH は弱酸性を示すが、アトピー性皮膚炎患者の皮膚 pH が高いことがわかった。

一方、人間の皮膚表面には黄色ブドウ球菌、表皮ブドウ球菌など細菌が存在する。その中に黄色ブドウ球菌はかゆみを発生に関係する細菌であることが指摘されている。アトピー性皮膚炎患者は、皮膚上の黄色ブドウ球菌量が健常者よりも多いことが確認できた。

2.2 アレルギー性皮膚炎患者の汗中ヒスタミン量の定量化とかゆみ度

アトピー性皮膚炎患者の汗中のヒスタミンは、脂肪細胞中の細胞に付随する IgE 抗体と抗原が結合することで脂肪細胞の中から放出されて、かゆみやアレルギー症状が発症することが報告されている[4]。アレルギー性皮膚炎患者と健常者を対象として、汗を採取して汗中のヒスタミン量を測定した。かゆみは、visual analog scale (VAS) を用い、これまでに経験した最も強いかゆみを 100 として発汗時のかゆみ度を数値化した。汗中のヒスタミン量はイレイザ法を採用し、アレルギー性皮膚炎患者の汗中のヒスタミン量を測定した。健常者はヒスタミン量が 10ng/ml 以下で全くかゆみを感じない。しかし、アトピー性皮膚炎患者は、10ng/ml 以上のヒスタミン量を示し、特に、ヒスタミン量が 250~300 ng/ml と多い人はかゆみ度が高いことが明らかとなった。

2.3 抗アレルギー繊維のかゆみ抑制効果

抗アレルギー処理繊維（抗アレルギー繊維）と未処理繊維を用いたウェアを試料ウェアとしてアトピー性皮膚炎患者および健常者に着用してもらい、かゆみ度を比較した。かゆみ度は、上記と同様にVASを用い、これまでに経験した最も強いかゆみを100として、試料ウェア着用時のかゆみを数値化した。アトピー性皮膚炎患者は抗アレルギー繊維を着用時の方が未処理繊維を着用時よりもかゆみ度が低いことがわかった。一方、健常者はいずれの試料ウェアを着用時に全くかゆみを感じなかった。

次に、抗アレルギー繊維がかゆみを抑制する原因を調べた。黄色ブドウ球菌は、コアラゼという酵素を産出し血漿を凝固させ、また食品中で増えるとエントロトキシンという毒素が食中毒の原因になる。また、スーパー抗原などの毒素を作り出し、炎症やかゆみを引き起こす細菌として知られている。抗アレルギー繊維の黄色ブドウ球菌に対する抗菌性をJIS L1902の菌液吸収法に準じて調べたところ、静菌活性値が5.6であった。静菌活性値は2.2以上で抗菌性があることから、抗アレルギー繊維は、黄色ブドウ球菌に対して抗菌効果があることがわかった。

さらに、実際に試料ウェアを着用し、黄色ブドウ球菌に対する抗菌効果をフードスタンプにより調べた。フードスタンプは、皮膚に直接培地を押し付けた後に培養すると、黒色で周囲の培地が円形に白濁したコロニーが黄色ブドウ球菌であり、その数を数えることで皮膚上の黄色ブドウ球菌量が計測できる。アトピー性皮膚炎患者は健常者と比較して黄色ブドウ球菌が多いが、抗アレルギー繊維を着用すると黄色ブドウ球菌量が少なく、黄色ブドウ球菌の増殖を抑制できることがわかった。

2.4 抗アレルギー繊維の力学的特性値と皮膚刺激

抗アレルギー繊維の表面構造を変化させて試料布を作成してもらい、それらの力学的特性値として、曲げ特性と表面特性を選定して評価した。曲げ特性はカトーテック製KES-FB2装置を用いて曲げ剛性(B)とヒステリシス(2HB)を測定し、表面特性はKES-FB4装置を用いて表面摩擦(MIU)と粗さ(SMD)を測定した。アレルギー性皮膚炎患者の衣服による皮膚刺激として、触感により評価してもらった。高触感は嗜好度が高く、皮膚刺激が低いとし、曲げ剛性(B)と表面摩擦(MIU)と表面粗さ(SMD)との関係を調べた。曲げ剛性

(B)と嗜好度は相関係数が高く、曲げ硬いほど嗜好度は低い結果になった。また、布帛の表面特性であるMIUとSMDと嗜好度との関係を調べた結果、SMDが低く、MIUも低い方が、嗜好度が高いことがわかった。このことからアレルギー性皮膚炎患者は、摩擦係数が低く、表面の凹凸が少なく、曲げ柔らかい布は皮膚刺激が少ないことが分かった。

3. まとめと今後の課題

本研究によって、着衣によるかゆみ発生要因の一部を明らかにすることができた。今後、着用時の温湿度、気流などの環境条件や皮膚の水分率、油分などの皮膚の状態など鑑みて、試料布の力学的特性値と皮膚刺激との関係を詳細に評価する必要がある。

引用文献

- [1] Effect of Weak Acidic Polyester on Skin Condition, C.Mizutani, M.Ukaji, N.Horikawa, T.Yamamoto, K.Kajiwara, Proceedings of Textile Bioengineering and Informatics Symposium 2012, pp.221-226 (2012).
- [2] 弘田量二, 水谷千代美, 川之上豊, ポリエステル化繊維を原因とする新規接触性皮膚炎診断法の開発と患者頻度の介入調査, デザントスポーツ科学, 34, p.65-71 (2013).
- [3] Chiyomi Mizutani, Momoe Ukaji, Naoki Horikawa, Tomoyoshi Yamamoto, Kanji Kajiwara, Study of Weak-Acidic Clothing Materials Developed for Skin Conditioning, SEN'I GAKKAISHI, Vol.69, No.4, p.73-77 (2013).
- [4] 秀道広:アトピー性皮膚炎における汗アレルギー, アレルギー, 65(3), pp.179-185 (2016).

4. この助成による発表論文等

発表論文

水谷千代美, 弘田量二, 梶原莞爾, 抗かゆみ繊維による睡眠時のかゆみ抑制効果—睡眠時のかゆみ発生要因分析—, 日本感性工学会論文誌, 22(2), pp.107-112 (2023).

学会発表

C.Mizutani, et.al., Relationship between Heat Generation Mechanism of Hygroscopic and Exothermic Fibers and Heat Retention Parameters Estimated by the JIS Method, The 16th Textile Bioengineering and Informatics Symposium, 2023.

付記

本研究は大妻女子大学人間生活文化研究所の研究助成（K2215）「着衣によるかゆみ発生要因の分析と抗アレルギー繊維のかゆみ抑制効果採択課題名」を受けたものです。深く感謝申し上げます。