花王

発汗後に衣類から発生するニオイ成分とその原因菌を解明

花王は、「清潔」を追求する本質研究に取り組む一環として、汗をかいた後に衣類から発生する汗様のニオイ（着用汗臭）に関して、そのニオイ成分の原因物質と原因菌を解析した結果、汗様臭の不快度の高いニオイ成分として、短鎖・中鎖の複数の脂肪酸に由来することを確認した。また、ニオイ発生の主な原因菌はマイクロコッカス属細菌であり、高い脂肪酸様臭生成能を有することも確認した。なお今回の成果は、新しい衣料洗浄技術として1月に改良発売した「アタックNeo抗菌EX Wパワー」に応用されている。

これまで花王では、「生乾き臭」と呼ばれる雑巾様臭のキー成分が「4－メチル－3－ヘキセン酸」であり、その発生の原因菌はモラクセラ属細菌であることを解明してきたが、洗濯後も気になる衣類のニオイ「汗をかいた後に衣類から発生する汗様のニオイ」の発生メカニズムの解明には至っていなかった。そこで今回は、この着用汗臭にも「生乾き臭」と同様に微生物が関わっていると考え、ニオイの成分と発生の原因菌について解析。そのニオイの発生メカニズムを解明すべく新たな研究に取り組んだ。

研究では、洗濯後の中古衣類としてTシャツ、肌着を試験衣類（n＝23着）とし、成人男性に着用して汗をかくような運動を行ってもらい、試験衣類を着用前、着用後に裁断して解析用サンプルとして各種分析装置を用いて解析した。

その結果、着用後に汗様のニオイと表現される悪臭の成分は、主に短鎖・中鎖の複数の脂肪酸臭に由来することを確認した。具体的には、イソ酪酸、イソ吉草酸、2－メチル酪酸などの複数の短鎖脂肪酸や、4－メチルペンタン酸、4－メチル－3－ペンテン酸、4－メチルヘキサン酸、4－メチル－3－ヘキセン酸などの複数の中鎖脂肪酸であることがわかった。

続いて、着用前後の衣類に付着している微生物を抽出し、寒天培地上で分離・培養し、生菌数の測定および菌叢解析を行った。その結果、特にマイクロコッカス属細菌やスタフィロコッカス属細菌が、着用前後とも高頻度で検出され、多くの試験衣類で優占していた。

また、単離した菌と汗を模した水溶液（モデル汗）を、滅菌した中古衣類片に接種して加湿培養を行い、経時的なニオイの発生の確認を専門パネラーによる官能評価にて行った。さらに、皮脂汚れ成分を塗布した新品の布片に単離した菌とモデル汗を接種して加湿培養を行い、着用汗臭成分の生成量を高速液体クロマトグラフィーにて解析した。その結果、マイクロコッカス属細菌に高いニオイ成分生成能が確認された。以上の結果から、衣類の着用汗臭発生にはマイクロコッカス属細菌が深く関わっていることが判明したという。

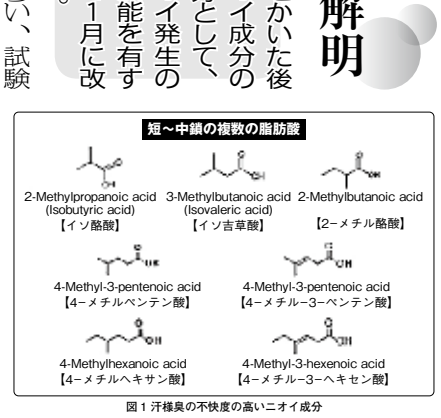


図１ 汗様臭の不快度の高いニオイ成分

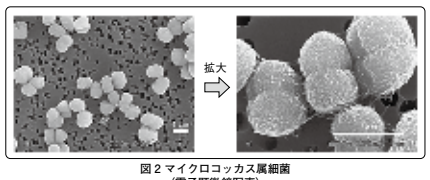


図２ マイクロコッカス属細菌（電子顕微鏡写真）

資生堂

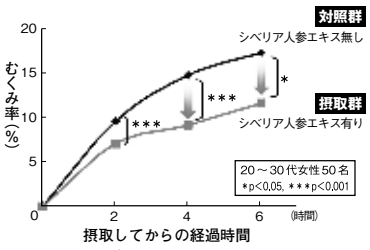
シベリア人参にむくみ改善効果を発見

資生堂は、成人女性50名を対象とした試験で、シベリア人参エキスには一度の摂取で脚のむくみを顕著に改善する効果があることを発見した。また、シベリア人参に豊富に含まれる成分「Eleutherosiden E（エレウテロシドE）」がリンパ管を強化・機能改善することを世界で初めて明らかにした。

同社は、血管にあるタンパク受容体「Tie2（タイツー）」が血管・リンパ管の機能を制御する重要な役目を果たしていることから、タイツーを活性化する成分としてシベリア人参に着目。今回、シベリア人参のリンパ管への効果を明らかにするため、20～30代の女性50名を対象として、シベリア人参エキス100mgを含む飲料と、対照として水をそれぞれ摂取した際の脚のむくみを測定した。

摂取から2時間ごとに脚の体積を測定した結果、シベリア人参摂取群は、対照群と比べて2時間後、4時間後、6時間後に顕著にむくみが改善されていることがわかった。摂取後4時間ではシベリア人参摂取群のむくみ率が対照群より約3割改善された。同研究は、受容体タイツーに着目した成分をヒトが摂取した際のむくみ改善効果が科学的に実証された世界初の事例であり、タイツーの活性化により、血管だけでなくリンパ管も強化され顕著なむくみ改善につながったと考えられるという。

同社は、シベリア人参に含まれる有効成分Eleutherosiden Eの生理機能を調べるために、培養したヒトのリンパ管内皮細胞へEleutherosiden Eを添加し、タイツーとの関係を調べた。その結果、Eleutherosiden Eがタイツーを活性化し、接着因子VE－Cadherin（VE－カドヘリン）を細胞膜へ引き寄せることにより、リンパ管の内皮細胞同士が強固に接着する作用を見出した。リンパ管の内皮細胞同士を隙間なく接着させることで、漏れにくい安定したリンパ管へ導くという。



シベリアニンジンによる脚の「むくみ」改善効果

ナリス

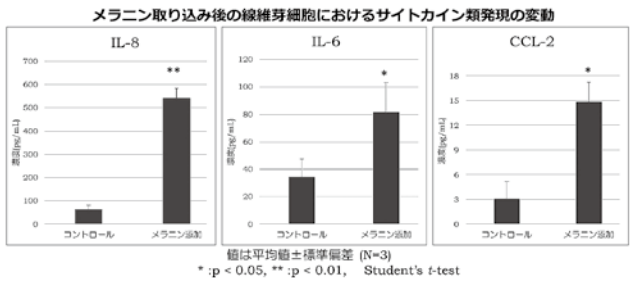
頑固な「真皮のシミ」が形成される要因を発見

ナリス化粧品はこのほど、真皮のシミ形成要因について研究を進め、線維芽細胞がメラニンを細胞内に取り込むことによって、複数の炎症から誘発するタンパク質が作り出されることを発見した。また、一部のシミでは真皮に炎症状態が確認されたことから、真皮部分の生成を司るコラーゲンなどの線維芽細胞が、実際はシミの発生にも関与している可能性があることも見出した。

従来の美白研究は、表皮のメラニンにアプローチすることが一般的であり、「新陳代謝を促進することで過剰につくられた表皮のメラニンを排出させる」「メラニン生成の指令信号をブロックする」といった研究報告が寄せられている。

しかしながら、一部の肝斑や後天性メラノサイトーシスでは、真皮にもメラニンが確認されており、従来の美白アプローチでは改善が困難とされていた。また、真皮では、表皮のように迅速な新陳代謝が行われないため、真皮中のメラニンは長い間排出されず、消えにくいシミになってしまうと考えられている。

そこで同社は、頑固なシミである「真皮のシミ」に着目した。近年の研究では、真皮の線維芽細胞が、表皮細胞と同じようにメラニンを取り込む機能をもつことが明らかにされている。この線維芽細胞の機能がシミ形成に何らかの関係があると推測し、研究を進めた。

メラニンを添加させた線維芽細胞は、免疫細胞を真皮内に引き寄せる信号のような役割を持つタンパク質の一種「サイトカイン類」（IL－8、IL－6、CCL－2）の発現を、コントロールに比べて大幅に増加させることが確認された。サイトカイン類は、真皮の炎症細胞や血管新生を誘導する因子として知られ、線維芽細胞がメラニンを取り込み、真皮炎症を誘発させていると考えられる。

一方、シミ部分の真皮においても、炎症細胞や血管の増加が確認された。そのため、線維芽細胞のメラニンを取り込む行動が、シミ部における真皮の炎症状態にも関連していると推測できる。