

## 毛穴目立ちに関わる表皮構造の形成機構について

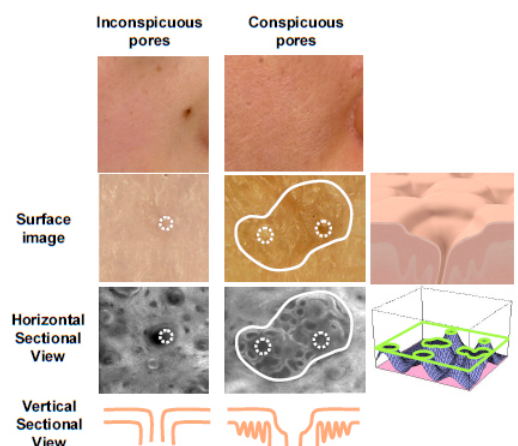
花王(株)生物科学研究所 研究員 中桐 頼子

毛包の表皮への開口部である毛穴形状は顔面、特に頬と鼻において美容上大きな悩みの一つとなっている。一般的に頬の“目立つ毛穴”として認識されている毛穴は脂腺性毛包であり、皮脂腺が発達し、毛漏斗部の内腔が広く深いのが特徴である。この漏斗部の開口部が広がっていたり、周辺がすり鉢状に陥没していると、皮膚表面に生じる凹みが毛穴として視覚的に認識され、“毛穴が目立つ”と認識されると考えられている。これまでに加齢とともに毛穴が拡大し、頬ではたるみにより引き伸ばされ、形状が楕円に変化することが報告されている。一因として皮脂腺由来の不飽和脂肪酸のもつ表皮への作用などが報告されているが未だ不明な点が多い。我々は毛穴が目立つ原因を解明するため、表皮構造に着目した解析を行ったので、その結果を紹介する。

生体レーザー顕微鏡 (Vivascope-1500: Lucid Inc.) を用いて、頬の毛穴周囲の皮膚構造を観察したところ、視覚的に目立つ毛穴の周囲には表皮肥厚と真皮乳頭の延長を伴う特異的な構造 (便宜上 SL 構造とする: Stalactite Like structure) が存在し、その存在範囲が毛穴の凹み形状とよく一致することがわかった (図)。一方で、目立たない毛穴の周囲にはそのような構造は存在しなかった。さらに、加齢に伴う毛穴面積の増大、楕円化と SL 構造の発達、楕円化が一致することがわかった。以上の結果より、少なくとも加齢のように長期的な毛穴形状変化には、毛穴周囲の表皮構造の変化が関与することが示唆された。また、これらの構造は日本人だけでなく、他の民族の目立つ毛穴でも同様に観察されることを確認した。

そこで、SL 構造の形成に関わる機構が毛穴目立ちに関与していると考え、皮膚において表皮の増殖亢進、皮脂腺における皮脂分泌促進機能が報告されている IGF-1 (Insulin-like growth factor-1) シグナルに着目し、血中量との関係および毛穴組織における発現を検討した。血中 IGF-1 量は毛穴面積、SL 構造発達程度、皮脂分泌量と高い相関性が認められた。免疫組織化学による観察から、IGFBP-3 (Insulin-like growth factor binding protein-3) は目立つ毛穴に特異的な SL 構造において、真皮乳頭層の頂点に接する表皮基底細胞に特異的な発現が観察された。また、表皮肥厚が認められる領域において、増殖亢進が認められた。以上の結果から、IGF-1 シグナルの亢進が目立つ毛穴の特徴である毛穴周囲の特異構造の形成、皮脂分泌亢進に関与し、毛穴目立ちに関係している可能性が示された。

毛穴目立ちには様々な要因が関与すると考えられる。今回我々は、毛穴周囲の表皮構造に着目し、その形成機構に皮膚の皮脂分泌にも関わる IGF-1 シグナルが関与している可能性を示した。毛穴目立ちのメカニズムは未だ解明されていないことも多く残されているが、これらが明らかになることにより、新たな毛穴ケア技術の開発に繋がっていくものと期待される。



## 二層分離機構を用いたカップにつかない口紅の開発

(株)資生堂リサーチセンター メーキャップ・ヘア研究開発センター

池田 智子

### 1. 緒言

我々は国内外における口紅に関する調査結果から、お客さまが高いつや、潤い、及びカップなどにつかずにつけたての状態が続く（二次付着レス）効果を口紅に求めていると考えた。一般的につやや潤いを高めるためには、高屈折率の極性油分を配合するが、この方法では効果の持続が望めない。一方、二次付着レス効果を付与させると、従来の技術では皮膜剤や揮発油分に頼っているために唇の乾きやつっぱり感を生じ、つやのない仕上がりとなる。このように、お客さまの求める3大機能を備えた商品は、技術上両立させることが困難であったために、これまで実現することが不可能であった。我々は、相溶しない液晶形成油分とシリコーン、および相溶剤である揮発油分を組み合わせることで、製品基剤中では均一でありながら、唇に塗布した後、相溶化剤の揮散により色材を含有した液晶と透明なシリコーンの二層に分離する機構を見出し、理想的な口紅を得ることに成功した。

### 2. 方法

密着相には液晶形成油分および水、グリセリンを用いた。最外層に分離する油分は、遠心分離の状態で液晶と二相に分離、かつ液晶部分に色材が偏在する油分を選択した。液晶の形成は SAXS を用いて観察した。製剤の塗布後の分離状態については顕微レーザーラマン分析により確認を行った。つや、二次付着レス効果、角質水分量は口紅製剤を作成し、現行の口紅製剤、および二次付着レス機能を有する皮膜剤配合製剤と比較した。

### 3. 結果と考察

液晶形成油分は水およびグリセリンと逆ヘキサゴナル液晶を形成することを SAXS により確認した。この液晶は相図から、揮発油分の配合によって液晶領域から W/O 乳化領域に相変化することがわかった。すなわち、密着相と分離相との相溶剤である揮発油分が存在する製剤中では液晶を形成せず、唇に塗布した後に揮発油分が揮散することで相変化を起こし、初めて液晶が形成されるというメカニズムを見出した。分離油分としては液晶および色材と混合しないことからトリメチルペンタフェニルトリシロキサンやメチルフェニルシリコーンを選択した。この機構を利用して得られた基剤は、二次付着レス効果に優れ、かつ高いつや、つやの持続が確認できた。またうるおいも良好であった。

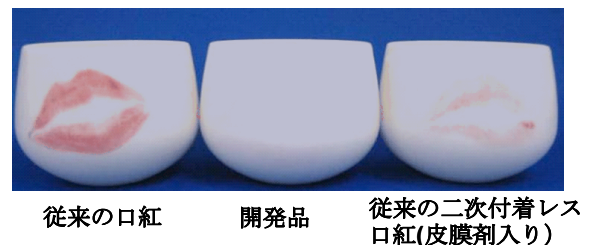


Fig. 1 各基剤の二次付着レス効果

### 4. 引用文献

- [1] Hanyama, A., Point Makeup, in Masaki, H (Ed), Advanced Cosmetics IV, CMC Publishing, Tokyo, Japan, 2006, pp. 96-107.
- [2] Drechsler, L.E., Rabe, T., Smith, E.D., Transfer resistant cosmetic compositions, WO 97/17058, 1996.

## 4 - (4 - ヒドロキシフェニル) - 2 - ブタノール (ロドデノール®) の メラニン生成抑制メカニズムと色素沈着抑制効果

(株)カネボウ化粧品価値創成研究所皮膚科学研究グループ

主任研究員 佐々木 稔

顔、背中や手などに生じる色素沈着(シミ)、例えば肝斑や老人性色素斑、雀卵斑などは美容上の大きな悩みの一つである。色素沈着の原因であるメラニンは生体防御のために必要に応じてメラノサイトが産生し、ケラチノサイトに転送される。その後、表皮のターンオーバーとともに上層へ移動し、最終的には垢となって剥がれ落ちていく。ところが、何らかの要因でメラニンの生成と排泄のバランスが乱れ、表皮にメラニンが留まってしまったものがシミとなって現れてくると考えられている。

皮膚の色素沈着(シミ)の軽減を目的として、現在応用されている美白効果を持つ素材のアプローチとしては、亢進されたメラニン生成を抑制する方法、メラノサイトを刺激する物質を制御する方法、滞留したメラニンの排泄を回復させる方法などが試みられている。

メラニン生成の鍵酵素であるチロシナーゼの活性阻害剤としては、アルブチン、4-n-ブチルレゾルシノールなどの美白有効成分が報告されており、その多くはフェノール骨格を有している。我々は、植物に含まれるフェノール化合物配糖体がβ-グルコシダーゼにより配糖体部分がはずれることにより機能的に働いていることに着目し、多くの植物に存在する様々な物質をスクリーニングした結果、白樺：White Birch(*Betula platyphylla var. Japonica*) などの植物に含まれる4-(4-ヒドロキシフェニル)-2-ブタノール：ロドデノール®に高いメラニン生成抑制効果があることを明らかにし、美白有効成分として開発するに至った。

ロドデノールは培養細胞を用いたメラニン生成抑制試験において、既存の美白有効成分であるアルブチン、コウジ酸などと比較し、強い効果をもつことがわかった。この強いメラニン生成抑制効果は、①チロシナーゼの活性を阻害する作用、②チロシナーゼタンパク質の分解を促進して量を低下させる作用、③チロシナーゼ関連酵素に働き色素沈着の主要因であるユウメラニンを顕著に減少させる作用、といった複数の働きによるものと考えている。

ロドデノール配合製剤のヒトに対する美白効果を実施した。試験は上腕内側に人工紫外線により生成する色素沈着に対する抑制効果を、プラセボ製剤との5週間の二重盲検群間比較法による連用試験により調べた。その結果、ロドデノール配合製剤塗布部位の色素沈着はプラセボ外用部に比較して、皮膚科専門医による皮膚所見判定、分光測色計による皮膚色測定のいずれにおいても有意に軽減した。

## 太陽光遮蔽ウェア『サンスクリーン』の開発について

(株)デサントマーケティング\* 部門企画開発部 部長 藤原 一彦

スポーツは屋外で行われる場面が多く、夏季においては太陽光による影響が衣服内の快適性に大きく影響する。

平均気温が上昇し、近年首都圏では日中の最高気温が30℃を超える真夏日が増加しており、暑さに対する対策が求められている。

従来からスポーツウェアにおいては、吸水・速乾性にすぐれた素材を採用している。

また、汗と太陽光を利用し、気化熱促進によるクーリング機能を有するウェアの開発も行っている。

デサントでは太陽光を遮蔽し、衣服と衣服内の温度上昇を抑制することを目的とした素材の開発を行った。

そして2011年春夏シーズンから、赤外線の反射率を高めることで衣服内の温度上昇を抑制し、同時に紫外線カットの機能を有する素材「SUNSCREEN」を開発した。

### 1) 開発の背景

遮熱カーテンのように赤外線を吸収し、室内の温度上昇を抑制する素材はすでに存在したが、生地自体が熱くなるため、衣服として扱うには不向きであった。

また日傘も日傘の生地自体は熱くなっているにもかかわらず、傘と身体の間には空間があるため身体に到達する熱は緩和される、また身体に直接到達する太陽光を遮蔽することでの温度上昇の抑制効果が大きい。

衣服とりわけ素肌に直接接触するシャツの場合、生地と皮膚の間の空間はわずかであるため、生地自体が熱くなることは不利であるため、生地自体の温度上昇の抑制が必要であった。

そこで遮熱塗料のように、太陽光の反射率を高め塗装面が熱くならない仕組みを応用できないかを研究した。

赤外線を反射する剤を糸に練りこみ、赤外線の反射率を高め生地自体の温度上昇を抑制し、衣服と衣服内の

温度上昇を抑制する生地を開発した。

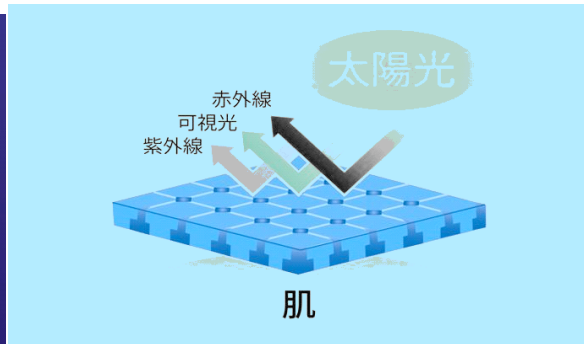
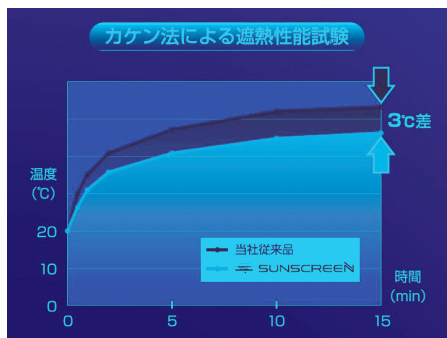
### 2) 「SUNSCREEN」の特徴

①従来品と比較して赤外線の反射率が6%以上あること。

②従来品と比較して遮熱性が3℃以上あること

③紫外線カットがUPF値15以上であること。

「SUNSCREEN」は以上の3つの条件を同時に充足することを特徴とする素材である。



「SUNSCREEN」はデサントが独自に開発した素材であるが、上記条件をクリアする素材の場合も「SUNSCREEN」として採用しており、現在複数の合繊素材メーカーの素材を採用している。

現状はすべて、糸に赤外線を反射する剤を練りこむタイプのものであり、加工によるものではないため性能の劣化は見られない。

スポーツウェアの新しい機能として、今後は市場に定着させていきたいと考えている。

以上

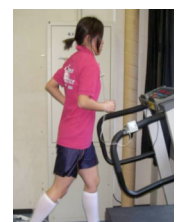
## 下腿部へのソックスの着圧が運動時の下肢血流に及ぼす影響

奈良女子大学文学部人間科学科 教授 藤原素子

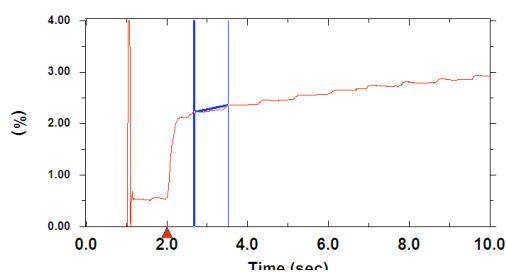
スポーツソックスは常に足に密着しているため、血流や皮膚温などの内部環境に直接影響を与えること、またこれらの内部環境にソックスの圧が強く関係することから、運動パフォーマンスにも影響を与えると考えられる。本講演では、主にソックスの着圧が運動時の下肢血流に及ぼす影響について行ってきたこれまでの基礎的な研究結果を紹介し、スポーツソックスが運動パフォーマンスに与える影響について考察する。

【研究方法】女子大学生を被験者とし、下腿部への着圧が異なる3種類のスポーツソックス（無着圧、低着圧、高着圧）を着用して15分間のトレッドミル走（強度：60%HRmax）を2-3セット行った。安静時およびトレッドミル走前後の心拍数、下腿部皮膚温、下肢血流、主観的運動強度について計測した。下肢血流の計測は以下の2つの方法で行った。

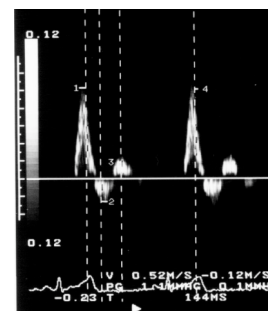
- 1) ストレインゲージ・プレステモグラフによる計測：大腿部に静脈血流阻止用カフを装着し、下腿部の容積変化から動脈流入量、静脈流出量を算出する。
- 2) 超音波診断装置による計測：大腿部の動・静脈パルスドプラ波形より、動脈流入速度、静脈流出速度、血管抵抗について評価する。



[実験の様子]

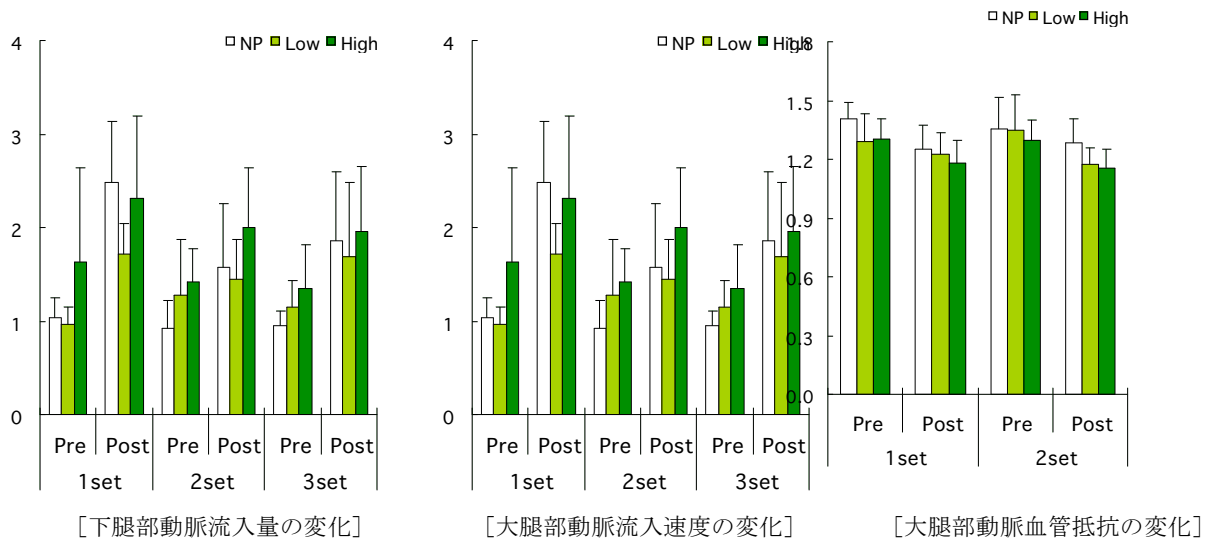


[ストレインゲージ・プレステモグラフ記録例]



[大腿部動脈パルスドプラ波形]

## 【結果と考察】



運動時の下腿部への高着圧により、下腿部では動脈流入量が増加し、大腿部では運動の初期に動脈流入速度が増加、運動の中盤には血管抵抗が低下することが示された。運動時には、活動筋への血流を優先しながら身体全体の循環調節が行われる。運動時の末梢循環における血流調節にはいくつかのメカニズムが関与しているが、本研究結果は、下腿部への高着圧がこれらのメカニズムを促進し、血流が増加することを示し、運動パフォーマンス向上の可能性を示唆するものである。

※ 本研究は、株式会社キタイとの共同研究によるものである。株式会社キタイの喜寿輝昌氏、助言をいただいたユニチカゲーメンテックの関谷理氏、また超音波診断において大変お世話になった大阪電気通信大学の細野剛良教授に感謝申し上げます。