

保湿性の評価方法の確立（その3）

副委員長 今村 有里

化粧品業界では、化粧品による保湿作用について、既にいくつかの試験方法が確立されている。衣類においては、種々の加工を行って保湿効果を期待する製品も市販されているが、ヒトの皮膚に対して保湿効果があるかどうかの評価方法が繊維業界には存在しないのが実情である。

そこで、第一分科会では2008年から「保湿性の評価方法の確立」を目的とした内容で検討を開始した。

保湿剤としてグリセリンを多量に付与した（0.85%付着）ハイソックス型靴下による第1回目のテストで、角質水分率、経皮水分蒸散量（TEWL）、鱗屑指数項目において、ブランク（コントロール）対比、良好な数値が得られ、肌の保湿に好影響を与える指針を得た。

第2回目のテストではグリセリンの付与量をリーズナブルな量まで下げて（0.35%付着・0.58%付着）テストをしたところ、少量付与した（0.35%付着）ものでは、季節的に皮膚が乾燥していくのを抑えることができなかった。また、その中間量の0.58%付着したものにおいては、角質水分量において有意に上昇した。これまで実施した試験結果をまとめると、保湿性評価方法としては冬季で4週間、下腿部すねにおいて、角質水分量、経皮水分蒸散量、鱗屑指数、主観アンケートで行うことで評価できることが明らかになってきた。また、保湿効果の有用性を発現する加工条件としては、グリセリン0.58%付着以上の加工濃度で有効ということも判明してきた。

そこで今年度は、繊維で皮膚を覆うことによって保湿効果が発現するのかを確認することにした。化粧品としては保湿効果が得られにくい条件のグリセリン水溶液を用いて、繊維製品と併用した場合の保湿効果について調べた。その結果、グリセリン水溶液のみの塗布では効果が認められなかったが、繊維製品（ラミネート生地）と併用した場合に、角質水分量は有意に増加した。次にラミ生地のみでの効果を確認した。その結果、ラミ生地使用で、角質水分量が試験前に比べて有意に上昇し、ラミ生地無しのサポータのみとの比較においても有意に高まった。また、経皮水分蒸散量（TEWL）においても、試験前に比べ有意に低くなった。ただし、鱗屑指数は変化がなかった。

透湿性のない繊維（ラミ生地）で覆うことにより、皮膚の水分量が上昇し、水分蒸散量の減少が認められ、皮膚の状態が大きく改善されることが確認できた。保湿剤を塗布しなくても、繊維で皮膚に密着させて覆うことによる保湿効果が期待できることも分かった。

今後は、水分率の異なる繊維（ポリエステル/レーヨン）と保湿剤加工の組み合わせによる比較検討を行っていく予定である。

技術委員会第2分科会

リンスオフ製品の皮膚刺激性評価の検討（その4）

委員 太田 尚子

第2分科会では、リンスオフ製品の実態に即した刺激性を予知する評価方法の提案を最終目標として、2008年度よりリンスオフ製品の安全性について様々な角度から検討してきた。

シャンプーや洗顔料などのリンスオフ製品の安全性を確認する方法として、一般的には24時間閉塞パッチテストが用いられている。しかし、リンスオフ製品は、主成分が洗浄機能を持つ界面活性剤であるために、24時間閉塞パッチテストでは、過度の陽性反応（紅斑、浮腫）を示す場合があり、我々の目的である、リンスオフ製品の実態に即した評価という点で適切とは言い難かった。

これまで我々は、パッチテスト以外のリンスオフ製品の安全性評価として、2009年度から継続して検討している実際の洗浄行為を加味した評価法（以下、洗浄試験と記す）について報告している。昨年報告した洗浄試験の問題点として、試験法の煩雑さが挙げられた。

そこで本年は昨年検討時のプロトコールから、操作性の煩雑さを解消するためさらに改良を進め、洗浄日数に2種を用意して評価した。

被験物質はアニオン性界面活性剤1種（SLS 10%水溶液）とした。被験者の前腕を試験部位とし、洗浄を1日または2日間で計6回繰り返し、洗浄後2日目および4日目の皮膚状態を経時的に観察した。主要観察項目として、皮膚バリア機能や皮膚の保湿性、角層表面の状態変化について、経皮水分蒸散量、角層水分量、D-SQUAMを指標として評価した。また同時に、紅斑、浮腫の炎症反応と乾燥について目視評価した。

昨年からの改良点を以下に示す。

項目	2010年	2011年	
		3回/日×2日	6回/日×1日
洗浄	4回/日×2日	3回/日×2日	6回/日×1日
乾燥	自然乾燥(60~120分放置)	ドライヤー乾燥(温風1分、冷風2分、15分放置)	
機器測定回数	8回	4回	3回
角層採取回数	2回	4回	3回

本プロトコール2種を被験者9名に自由に選択させたところ、7名が1日間で洗浄を繰り返す条件を選択した。検討の結果、角層水分量は測定前と比較し低下傾向が認められ、経皮水分蒸散量は経日で上昇傾向が認められた。角層表面は経日で鱗屑が増加した。目視評価では紅斑、乾燥症状ともに2日目が最も強かった。

本試験結果から、改良した洗浄試験は①昨年の方法より簡便に実施でき、②昨年の方法と同様に、皮膚の炎症反応以外に、乾燥やバリア機能の面からも洗浄成分の皮膚への影響を評価できる方法である可能性が示唆された。なお本法を用いた、より低刺激の界面活性剤での刺激判別性については未検討であり、今後も継続して検討を進める。

粘着テープの皮膚刺激性の評価（その4）
－ 伸縮性粘着テープの引張貼付による皮膚刺激性の検討 －

副委員長 徳村 文男

第3分科会では、粘着テープの皮膚刺激性について、粘着テープの水蒸気透過性、角層剥離や粘着剤の残存モノマーその他の観点から、検討を行ってきた。しかし、様々な評価を行っても、粘着テープの皮膚刺激性に対する十分な評価とはなっていない。

第3分科会では、昨年度に続き、粘着テープの伸縮性と皮膚の動きに着目し、これらの要因が、皮膚刺激に対し、如何なる影響を及ぼしているかについて検討した。

<検討内容>

- ① 粘着テープの弾性による皮膚刺激への影響を検討した。即ち、ウレタン不織布製の粘着テープを前腕と上腕の内側部に、+0%、+20%、+40%引伸ばして24時間貼付し、剥離後、皮膚の紅斑並びに水分蒸散量を調べ、皮膚刺激性への影響を検討した。
- ② 腕の曲げ伸ばしによる横方向と縦方向の皮膚の伸縮率の違い*)に着目し、ウレタン不織布製の粘着テープを前腕並びに上腕に、横方向と縦方向に+0%、+40%引伸ばして24時間貼付し、剥離後、皮膚の紅斑並びに水分蒸散量を調べ、皮膚刺激性への影響を検討した。

*) 伸縮率の違いの予備的検討

前腕の腕の曲げ伸ばしにより、前腕皮膚の横方向（橈骨に対して直角）と縦方向（橈骨に対して平行）それぞれの伸縮率が如何に変動するかを予備的に調べた。上腕の皮膚の伸縮については、既存の実験データを参考とした。

これらの検討結果より、粘着テープの皮膚刺激性は、粘着テープの弾性、貼付部位の皮膚の動きの違い（?）にも関係している事が示唆された。即ち、貼付時の伸縮率、貼付部位の違いに加えて、貼付方向によっても、皮膚刺激に違いがある事が、皮膚の肉眼的観察や水分蒸散量により示唆されたので、その詳細を報告する。

以上

脳波解析技術を応用した清涼感の客観的・定量的計測方法

サンスター(株)研究開発部ビューティケア商品グループ

研究員 橋本 公男

1. はじめに

ヒトの感性は脳活動に密接に関係していると考えられ、脳活動状態を解析することで感性を定量化しようとする研究がなされている。代表的な例として感性スペクトル解析手法 (ESAM) があり、広く用いられている。[1] また、脳波の差分信号に対するフラクタル次元を特徴量として認識処理をおこなう感性フラクタル次元解析手法 (EFAM) も提案されている。[2,3] しかし、これまでの研究では、実用的な応用に関して殆ど報告がされていない。そこで本研究では、製品評価に EFAM を導入し、使用感・満足感の定量的計測が可能かについて、爽快系シャンプーを対象としておこなった。

2. 爽快系シャンプーとは

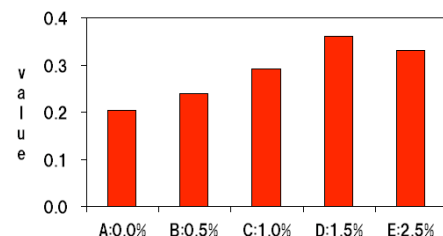
シャンプーの主な構成成分は洗浄成分とコンディショニング成分であるが、使用者の満足度を左右する要素として使用後の皮膚感覚が重要であり、メントールを中心とした清涼剤を配合することで清涼感を訴求した男性向け爽快系シャンプー市場が存在している。その性能評価はアンケート調査や開発者の経験則を用いる場合が多く、客観的且つ定量的評価が非常に困難である。

3. 実験方法

l-menthol の配合量が異なるシャンプーを対象として、洗髪後の皮膚感覚を再現した手法により得られた脳波を用いた。その脳波に感性フラクタル次元解析手法を適用することにより、清涼感の感性計測をおこなった。感性計測には、リファレンスとして清涼感を再現した際の脳波をあらかじめ測定しておき、感性解析に用いた。

4. 結果および考察

主観評価値と感性解析値との相関係数を確認したところ、清涼感の感じられる画像を見た際の脳波をリファレンスとした際には相関係数が低かったが、被験者に対して冷たさを感じる冷水を適用した際の脳波をリ



図：冷水をリファレンスとした際の感性解析値

ファレンスとすることで、高い相関が確認された。以上の結果より、脳波のフラクタル次元解析を用いた感性解析の有用性が示唆された。

5. 今後の取り組み

本提案手法は定量化された感性を客観的な尺度とした新規感性評価法として期待される。今後、爽快系シャンプー使用時の感性をより理解し、消費者の感性に適合する商品開発へ応用したい。

4. 引用文献

[1] T.Musha, Y.Terasaki, H.A.Haque, G.A.Ivanitsk, "Feature extraction from EEGs associated with emotions", Artif Life Robotics, pp.15-19(1997)

[2] 中川匡弘 カオス・フラクタル感性情報工学 日刊工業新聞社 2010

[3] 特許第 3933568 号 脳機能計測方法及び装置

年齢による頬の外観変化と皮膚物性の関連性研究

ポーラ化成工業(株)肌科学研究部 楊 一幸

シワやたるみなど年齢による外観変化については、多くの研究報告があるが、年齢による頬の外観変化については、ほとんど報告されていない。ヒトが顔の皮膚を見る場合、頬の占める割合は多く、見た目の印象に大きな影響を与えるため、年齢による頬の外観変化を明らかにして、その外観変化と皮膚物性の関連性について研究した。

始めに女性 40 名(20~56 歳、平均年齢 38.1 歳)の左頬部写真を若く見える順番に並べ、5 つの群に分類した後、各群から代表的な写真を選択し、基準写真とした。続いて女性 140 名(19~82 歳、平均年齢 49.0 歳)の頬部外観を、上記基準写真を用いてグレード評価した。その結果、頬部外観と年齢は良好な相関関係を示すことが明らかとなった(図 1)。

次に頬部外観と皮膚物性の関連性を検討するため、女性 40 名(20~56 歳、平均年齢 38.1 歳)の頬部外観を評価し、同時に頬部をキュートメーター¹⁾、ヴィーナストロン²⁾、分光光度計³⁾で測定し、さらにレプリカを採取し解析した⁴⁾。また、女性 87 名(20~79 歳、平均年齢 49.2 歳)の頬部外観を評価し、頬部をリビスコメーター⁵⁾にて測定するとともに、座位、仰向けの写真を撮影してたるみ指数を算出した⁵⁾。両試験の結果、頬部外観は、キュートメーター測定値(Ur/Uf)、L 値、凹凸平均間隔 Rsm、リビスコメーター測定値 RRTmax/RRTmin (異方性)、たるみ指数との間に有意な相関性が認められた。

上記の結果から、年齢により頬部に外観変化が現れることが分かり、その外観変化を特殊な機器を使用しなくても評価できる方法を見出した。年齢による頬部外観変化は、皮膚の弾力性と明るさの低下、たるみの増加、皮膚表面形態の乱れ、及び皮膚配行性の変化と関係がある可能性が示唆された。

また頬部の外観変化は、シワっぽさ、ハリのないさ、しぼみ感、たるみ毛穴などが網羅された形で官能的に表現することができる。我々はこのような現象の原因の一つとして、頬部コラーゲン構造の状態に着目し、これを改善する化粧品を開発したため紹介する。

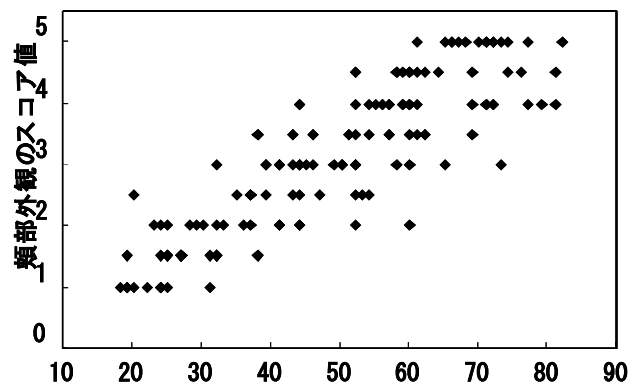


図 1. 頬部外観(年齢(歳))散布図

$r = 0.8615$, $p < 0.0001$ スピアマンの順位相関係数

参考文献

- 1) Koch RJ, Cheng ET. Arch Facial Plast Surg. 1999. 1: 272-275
- 2) Sakai S, et al. Skin Research and Technology. 2009. 6: 128-134
- 3) Ohshima H, et al. Skin Research and Technology 2009. 15: 496-502
- 4) 林 昭次、三村 邦雄、西島 靖、日本化粧品技術者会誌、1989. 23: 43-54
- 5) Ohshima H, et al. Skin Research and Technology 2011. 17: 101-107

新しい天然の機能繊維「エリナチュレ」

シキボウ(株)開発技術部 次長
兼商品開発課 課長 辻本 裕

1. はじめに

シキボウは「健康快服」をコンセプトに人にやさしく快適に使用していただける繊維素材づくりに取り組んでいます。これまでも天然繊維であるコットン素材を中心に機能性を持たせる開発を行ってきました。このたび東京農業大学農学部昆虫機能開発研究室の長島孝行教授との共同研究により、ヤマユガ科の幼虫が産出する（＝吐き出す）繊維をコットンと組み合わせることに成功しました。これにより、まったく新しい考え方の機能性を持つ天然の機能繊維「エリナチュレ」が誕生しました。

繊維製品の機能性とは機能効果のある化学物質を、化学繊維等に練り込む、または、後加工により生地に付着するのが一般的です。しかし、機能加工であるためにどうしても超えられない壁がありました。それはベビー対応の商品化ができないという事です。何故なら、いくら安全性の確認できた薬剤であっても、赤ちゃんにパッチテストを行う事が出来ないからです。

今回シキボウはこの考え方を覆し、もともと機能性を持つ天然繊維を紡績の原料として使用することにより、化学薬品に頼らない機能繊維「エリナチュレ」を作り出しました。

肌着やベビー用途はもとより、幅広い用途に使用できる、肌に優しい天然の機能繊維です。

2. 天然の機能繊維について

天然の機能繊維、すなわち天然繊維でありながら機能性を発揮できる訳は、ヤマユガ科の幼虫が吐く繊維の構造にあると考えられます。昆虫は幼虫から成虫に変化するときに最も無防備な状態になります。よって、この時には外的影響から身を守るための手立てが必要不可欠になります。それゆえ、繭を構成する繊維にはそういった自然界の驚くべき知恵が詰まっていると考えられています。紫外線を遮蔽する効果はその一つであり、この効果は、屋内で飼育されているカイコガ科の繭よりも、屋外で育ってきたヤマユガ科の繭の方が自然界で生き抜くために進化課程で野生の幼虫が得た機能が大きいと言われています。また両者の繊維断面を比較すると、ヤマユガ科の幼虫が吐き出す繊維には、ナノレベルの空洞が多数存在します。この空洞が多数存在する多孔性が、繊維にさまざまな機能を与えてくれると考えられます。一方、カイコガ科の幼虫が吐き出す繊維（通常のシルク）は空洞が無くツルツルの繊維であり違いは一目でわかります。

シキボウは、東京農業大学との共同研究により、この紫外線遮蔽性、消臭性、軽量性などに優れた繊維を使用した、まったく新しい天然の機能繊維「エリナチュレ」を開発しました。

3. エコロジー繊維である「エリナチュレ」

ヤマユガ科の幼虫はキャッサバ芋の葉を食べて育ちます。今まで芋を収穫したあと廃棄処分されていたキャッサバの葉の有効活用として、またこの繊維の生産は東南アジアの農家の副業として期待されています。すでに、東京農業大学とシキボウ（株）は、カンボジアの農村でのこの繊維の生産支援を行っており、今後もカンボジア農家の自主的発展を支援していきます。

国際宇宙ステーションの船内服開発と地上生活への応用

日本女子大学 家政学科被服学科 教授 多屋 淑子

1. はじめに

今や、人の生活の場は、地球環境だけではなく宇宙環境をも視野に入れるべき時代が来ている。ここでは、国際宇宙ステーション (ISS) の生活の QOL 向上を目指した生活支援研究と、その成果の地上の生活への応用を紹介する。

2. 国際宇宙ステーションの生活支援

宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 宇宙オープンラボ制度により、「宇宙の生活支援研究」を実施し (2005～2009 年度)、宇宙で人が安全で快適に生活するための新しい生活関連の技術開発を行なった。その成果の一つが着心地を考慮した《宇宙船内服》(写真1)である。《宇宙船内服》は、土井隆雄宇宙飛行士の STS-123 ミッション (2008 年 3 月)、星出彰彦宇宙飛行士の STS-124 ミッション (2008 年 6 月)、若田光一宇宙飛行士の STS-119 ミッション (2009 年 3 月)、山崎直子宇宙飛行士の STS-131 ミッション (2010 年 4 月) において軌道上で着用され、国際宇宙ステーションの日常生活を、“清潔に・快適に・楽しく”サポートできたという評価を得ることができた。

3. 宇宙用に開発した技術を地上の生活へ活用

宇宙の生活用の技術開発は今後も継続する必要がある。一方、宇宙用に開発した技術は地上のさまざまな生活にも有用であることから、地上の生活に広く活用していくことも重要である。写真2は、重度の寝たきりの障害者と介護者の生活の QOL 向上を目指し、宇宙船内服技術を福祉分野の衣服へ応用した例である。衣服には、清潔保持機能を高め、身体への圧迫を軽減し、着脱の工夫や健常者と差別化の無い外観の工夫などを施している。これらは「国際福祉機器展 2010」(2010 年 9 月) の JAXA ブース《宇宙技術と福祉機器》においても紹介している。今後も、近未来の生活を実現するための生活関連の研究活動を進めていく計画である。



写真1. JAXA 宇宙オープンラボ制度により開発した《宇宙船内服》の例

画像提供：株式会社 J-Space



写真2. 宇宙船内服技術の福祉分野への利用

第36回重症心身障害学会学術集会 (2010年9月)