花王

皮膚を傷つけずに内部を可視化し定量評価する技術を開発

花王と筑波大学医学医療系 安野嘉晃教授らの研究グループは、皮膚を傷つけずに皮膚断層像を取得できる「JM−OCT」を用いて、皮膚のどの深さの構造変化がどの程度シワ形成に影響しているのかを明らかにした。この手法を発展させることで、個々のシワにおいてどの深さの構造変化が関わっているのか明らかにすることが可能となり、それぞれの人に最適なスキンケアアプローチが提案できるようになることが期待される。

皮膚は、表面より角層、表皮細胞層、真皮（乳頭層・網状層）、皮下組織からなる多重の層構造できており、従来の研究で、シワの形成には、加齢や長期間の紫外線暴露にともなう各層の密度やコラーゲン線維などの構造変化が影響することがわかってきている。しかしながら、それぞれの組織層の構造変化がどの程度シワ形成に影響するのかは確認できていなかった。

皮膚を傷つけることなく皮膚内部を観察する手法として、皮膚に光を当て戻ってくる光（後方散乱光）を解析し、角層から皮下組織までの皮膚断層像を得る「OCT」という技術があるが、これまでのOCT技術では、光が皮膚内を通る距離が長いほど吸収や散乱の影響を受けてしまうため、皮膚の深い領域の光学特性を正確に定量評価することは困難だった。

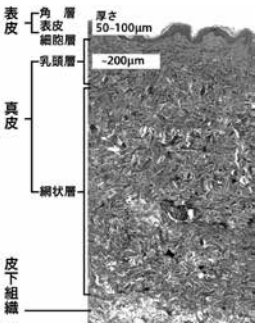
そこで開発されたのが「JM−OCT」で、皮膚を深さごとに細かく区切ってデータを取得する計算アルゴリズムを用いることにより、「局所的光減衰係数」「局所的複屈折」「局所的偏光均一性」といったデータを解析し、皮膚の深さごとに組織密度やコラーゲン線維の構造を調べ、シワ形成に寄与する要因の特定を試みた。

70代女性21名を対象に、目尻の10㎜四方に含まれる平均シワ深さを算出し、「JM−OCT」で得られた皮膚光学特性との関係を調べた。

その結果、皮膚表面から13〜19㎛の深さ領域（角層・表皮の上部）と189〜460㎛の深さ領域（真皮網状層）の局所的光減衰係数と平均シワ深さに相関が認められた。つまり、シワが深いほどこれらの領域の組織密度が低下していることが推測される。また、皮膚表面から88〜139㎛の深さ領域（真皮乳頭層）の局所的複屈折と平均シワ深さに、相関が認められた。すなわちシワが深いほどこれらの領域のコラーゲン線維構造が劣化していることが推測される。

シワ形成には、組織密度やコラーゲン線維構造などの変化が複合的に関連しており、それぞれの寄与度を推定するために、全ての皮膚深さにおける局所的光減衰係数、局所的複屈折、局所的偏光均一性を独立変数とし、平均シワ深さを説明変数として重回帰解析（ステップワイズ法）を行った。その結果、「(1) 局所的光減衰係数の深さ252㎛（真皮網状層）、「(2) 局所的複屈折の深さ107・1㎛」（真皮乳頭層）、「(3) 局所的偏光均一性の深さ170・1㎛」（真皮乳頭層）のデータで、シワの深さの原因となる構造変化を約65%説明できた。（r＝0・805，R2＝0・649，p＜0・001）

このことから、これら3つの指標で平均シワ深さが予測できると考えられる。また(1)と(2)は平均シワ深さと関連する領域でもあることから、真皮網状層の組織密度などの変性（(1)に相当）と真皮乳頭層のコラーゲン線維構造の劣化（(2)に相当）がシワ形成と強く関わることが示唆された。



●皮膚内の組織層

資生堂

マクロファージの崩れが皮膚老化に関与することを発見

資生堂は、皮膚内で生じる慢性炎症が老化を促進する「インフラマエイジング（Inflammaging＝炎症老化）」の発生要因として、2種類のマクロファージ（M1／M2）のバランスの崩れが関与していることを世界で初めて確認した。さらに、皮膚の慢性炎症を終息させ、細胞の若返りを促進するための新たなアプローチとして、インフラマエイジングに着目した全く新しいエイジングケア提案の可能性を見出した。今後も研究を進め、インフラマエイジングが関わる様々な肌悩みに対するエイジングケアを生み出すことを目指す。なお、研究成果の一部は「日本研究皮膚科学会 第45回年次学術大会」にて発表している。

炎症反応は、紫外線や乾燥などの外部刺激に対して生体に備わる必要な防御反応だが、近年、生体内の炎症反応が完全に収束せず、炎症が慢性化することで生体に様々な悪影響を及ぼすことがわかってきた。この慢性炎症により老化が促進される現象が「インフラマエイジング」で、近年、医療分野ではこれにより生じる疾患の治療法開発が急がれている。インフラマエイジングは、加齢に伴って慢性炎症を終息できなくなる可能性が示唆されているが、皮膚におけるその原因やメカニズムについては、完全には明らかになっていなかった。

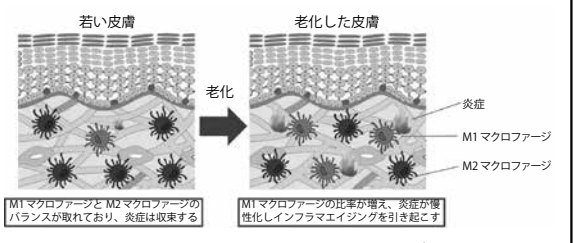
インフラマエイジングの原因となる炎症の慢性化を改善するためには、「老廃物などの炎症の原因を取り除くこと」や「炎症を止める機能を正常化すること」が重要であることから、今回は「炎症を止める機能の正常化」について、M1マクロファージとM2マクロファージのバランスに着目し、インフラマエイジングのメカニズム解明に向けて研究を実施した。

皮膚においては、傷が治る過程でM1マクロファージとM2マクロファージのバランス（M1／M2バランス）が重要であることが知られていたが、これまで老化との関わりについてはほとんどわかっていなかった。

そこで今回、M1／M2バランスと露光部における皮膚老化の関係について免疫組織化学染色によりマクロファージを可視化したところ、マチュア層（平均年齢73・5歳）では若年層（平均年齢33・5歳）と比べてM1マクロファージ数が増加し、M2マクロファージ数は減少していることを発見した。また、マチュア層のM1／M2バランスは極端にM1マクロファージの割合が高くなっていることがわかった。

次に、線維芽細胞を用いた培養実験によりM1／M2マクロファージの細胞老化に与える影響について評価した。その結果、M1マクロファージの培養上清を与えた場合に線維芽細胞中の老化細胞（p21陽性細胞）の割合が顕著に増加することを初めて発見した。

皮膚で生じている老化を促進する慢性炎症（インフラマエイジング）に対しては、炎症の強さを抑制するだけでなく、弱まった炎症を止める「消炎症」対策が必要になるという。



●本研究の全体像（イメージ）

私の H＆B 日記

ひなまつり

昨年の娘の初節句は、妻が里帰り出産で帰省中だったため、妻の実家にあるひな人形を飾ってお祝いをしたが、今年は娘が初めて自宅で桃の節句を迎える。

その準備に向けて、まずは情報収集を兼ねて東京・浅草橋にある人形問屋街を訪れ、老舗店をいくつか覗いてみた。

そこで貰ったカタログを見て初めて知ったのだが、ひな人形は「人形（ひとがた）」「形代（かたしろ）」と呼ばれる、人の姿をかたどったものに穢れを移して難を逃れる厄除けの行事に由来するといわれ、本来ならば女の子1人に1つの人形を用意し、祖母や母親の人形をおさがりとして受け継ぐことは避けた方がよいそうだ。

店舗で一通り、ひな人形を見てみた結果、「伝統的な人形よりも、顔の可愛い人形のほうが良い」という妻の要望もあり、江戸時代から伝わる「古今雛」を踏襲しつつ、現代の生活様式や趣向にあわせた「今様雛」を購入することにした。

後日、車を走らせ千葉県鎌ケ谷市にある今様雛のショールームを訪れると、そこには和モダンな美しいひな人形が一堂に揃っていた。

お店に入ると、驚くことに偶然にも娘の名前が刺繍された名前旗が用意され、自宅でひな飾りをした時の雰囲気がイメージしやすかった。

また、ひな人形の顔や髪型を自由にカスタマイズできることにも驚き、可憐な顔やまん丸でふくよかな顔、おしゃまなお姉さん顔、キリっとした目もとが印象的な顔の4種類と、髪型も古典下げ髪と天垂髪（おすべらかし）の2種類から選ぶことができた。

このほかにも衣装や屏風、ひな道具に至るまで様々な組み合わせの中から好きなパターンを選べたので、妻も非常に満足していた。

お節句は、奈良・平安の時代から令和の今日にも受け継がれ、子どもたちの命が輝けるものであるようにと幸せを願う伝統行事だ。

コロナ禍で自宅で過ごす時間が増えた今こそひなまつりを明るくお祝いし、娘の健やかな成長を祈りたい。(之)

肌のうるおいを高め飛躍的に継続する新手法を発見

ナリス化粧品

油エマルション」というテーマで、肌のうるおいを高め、飛躍的に継続する新手法を発表した。

ナリス化粧品は、化粧品の国際学会「IFSCC Congress 2020」にて、「角層水分量向上のための新規粘土増粘大固形

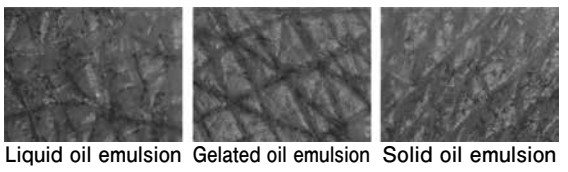
同社はこれまで、京都大学と肌の水分量を正しく計測する研究を続けており、2016年、アメリカのフロリダで開催された「IFSCC Congress 2016」で、肌の水分測定の新手法を発表したが、今回、この研究を進展させる中で、今まで明らかにされていなかった化粧品の水分を肌内部へ届けるメカニズムと、肌のうるおいが蒸散しないメカニズムについて発見し、それらを叶える手法について明らかにした。

具体的には、化粧品を構成する水分や油分が、肌に塗布した後にどのように形を変えて肌の中に浸透するのか、肌の上ではどのようにとどまるのかを解明し、これらの結果をもとに、肌内部にうるおいを届ける方法と、肌表面でうるおいの蒸散を防ぎ、長時間保持する方法を見出した。

化粧品の中でも乳液は、水分と油分を含み、うるおいの供給と維持の両方の働きを期待して使用されるが、一般的な乳液では、塗布すると油分が肌側、水分がその外側と二層に分かれてしまう。しかし、今回発見した新手法を用いて、乳液中の水分層に高分子の粘土鉱物を配合し、水分に油分をしっかり抱え込ませることで、二層に分離してしまうのを防ぎ、塗布後でも水分と油分が混ざり合った状態を維持できることがわかった。これにより、油分の層にはじかれずに、肌内部に水分を届けることが可能になった。

また、液状・ジェル状・固形状のオイルで肌表面での伸びと広がりを観察したところ、固形状のオイルが最も均一に肌表面を覆うことができることがわかった。さらに、この固形状のオイルを大きな粒子として分散させることで、肌の上に長時間とどめ、うるおいの保持を飛躍的に継続することができた。

化粧品開発は、粒子を小さくすることで肌に浸透させる研究が行われてきたが、逆転の発想で、粒子を大きくすることにより、肌を覆う油の浸透を抑え、うるおいを保持する方法を見つけ出したといえる。この研究をもとに、スキンケアブランドの開発に応用し、より保湿力が高く、うるおいを長時間保持する製品の開発につなげていく。



固形油分が、肌の皮溝にたまらず、均一に肌表面を覆っている様子