

明るく透明感のある肌を実現するために
肌の見え方と、肌内部での光の状態との関係性を解明
肌内部の光の状態を可視化・定量評価する手法を確立

平成 24 年 6 月 19 日

富士フイルム株式会社（社長：古森 重隆）は、肌に照射された光の、肌内部での状態を可視化・定量評価する手法を確立し、「にごり」や透明感という肌の見え方と肌内部での光の状態との関係性を解明しました。

多くの女性の肌悩みである、透明感がなく暗くくすんだ印象を与える肌の「にごり」は、これまでキメの乱れや毛穴の広がりなど、肌表面の凹凸が主な要因と考えられていました。しかし当社は肌の「にごり」の要因が、肌内部にも存在する可能性があると考え、それを偏光画像解析および光干渉断層画像（以下 OCT*¹）解析を用いて光学的に解析を行いました。

その結果、明るく透明感のある「にごりのない肌」が、「にごりのある肌」に比べて、光が当たった時に①肌の内部から戻ってくる光量が多く、しかもその光が肌全体から均一に戻ってくること、②表皮層内で光の進行が阻害されず、より深い真皮層から多くの光が戻ってきていることが分かりました。当社はこの結果から、表皮層内の細胞の配列や形状の乱れが、肌内部から光が戻ってくる量に関わりがあると推定しています。今後、このメカニズムの解明を進めるとともに、解析手法や解析結果をスキンケア化粧品の開発に活かしていきます。

解析方法

① 偏光画像解析：

光はあらゆる方向に振動して進む性質を持っています。ある一定の方向の振動だけを持つ光を偏光と呼び、このような光を肌に当てると、肌表面で反射される光は振動方向が変わらないのに対し、肌内部で散乱し戻ってくる光はその振動方向が変化します。この光の振動方向の違いを利用して、それらの光を分離し可視化（画像化）することができます。当社はこの方法で得られた偏光画像を解析することで、肌内部から戻ってくる光の均一性を可視化し、当社独自基準で定量評価する方法を確立しました。

② OCT 解析：

光は、重なり合った時にお互いの振動（振幅）の力を強め合ったり打ち消し合ったりする「干渉」という性質を持ちます。OCT は光が干渉することによって出る信号を画像変換することで、生体組織深くまで精密な断層画像を得られる技術です。当社はこの技術を、内視鏡を用いる医療画像診断において、病変部位の解析のために開発してきました。今回は、この技術を用いて肌の内部での光の反射・散乱状態を測定しました。

* 1：OCT（光干渉断層画像、Optical Coherence Tomography）技術とは、光同士が重なった時に、お互いの振動の力を強め合ったり打ち消し合ったりする「干渉」という性質を用いて深さ方向の情報を取得し、非侵襲で（身体を傷つけることなく）生体組織の精密断層画像を得る技術。

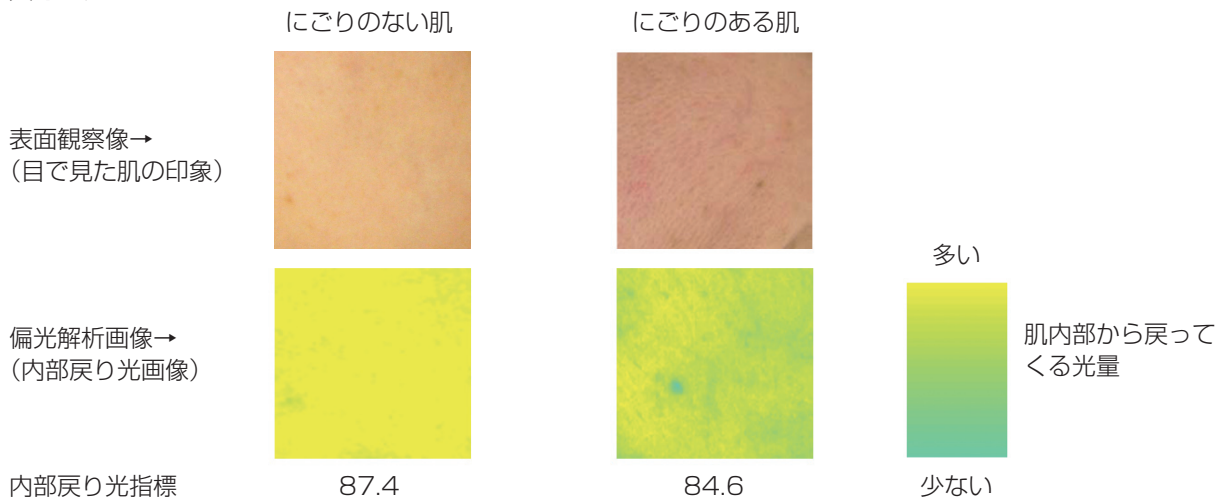
解析結果

① 偏光画像解析結果：

「にごりのない肌」は、「にごりのある肌」と比較して、肌内部から戻ってくる光が多く、かつ肌全体から均一に光が戻ってきていることが分かりました（図1）。

【図1】

肌内部で散乱し戻ってくる光だけを取り出し、その量の面内分布を示したもの。戻ってくる光が多い部分を黄色く、戻ってくる光が少ない部分を緑色で示している。戻ってくる光が多いほど、「内部戻り光指標」^{※2}の数値が大きい。



「にごりのない肌」では、「内部戻り光指標」が87.4と高く、解析画像上も全体に黄色く表示されている。つまり内部から戻ってくる光が多く、かつ肌全体から均一に光が戻ってきていることが分かる。

「にごりのある肌」では、「内部戻り光指標」が84.6と、「にごりのない肌」に比べて低く、解析画像上も戻ってくる光量の多い黄色部分と、光量の少ない緑色の部分がまだらに存在している。したがって、肌内部から戻ってくる光量が少なく、かつ場所によって量が異なり、不均一であることが分かる。

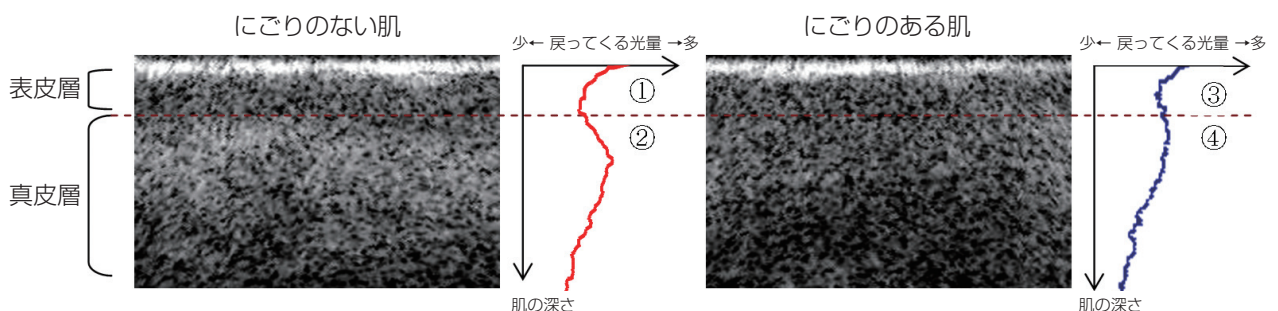
※2：内部戻り光指標とは、肌内部から戻ってくる光だけを取り出し、その明るさ（輝度）を数値化した指標。

② OCT 解析結果：

「にごりのない肌」は、より肌の深い部分（真皮層）から、多くの光が戻ってきていることを見出しました（図2）。

【図2】

肌に照射した光が、肌のどの深さから戻ってきているのかを図示したもの。図中で、白い部分はその深さから戻ってきている光量が多いことを示し、黒い部分は少ないことを示している。



「にごりのない肌」では、図中の表皮層に比べて真皮層がやや白くなっており、表皮層から戻ってくる光量が少なく、多くの光が表皮層を通り抜けて真皮層に到達し、真皮層から戻ってくる事が分かる。それはグラフの①の部分より②の部分の光量が多いことから分かる。

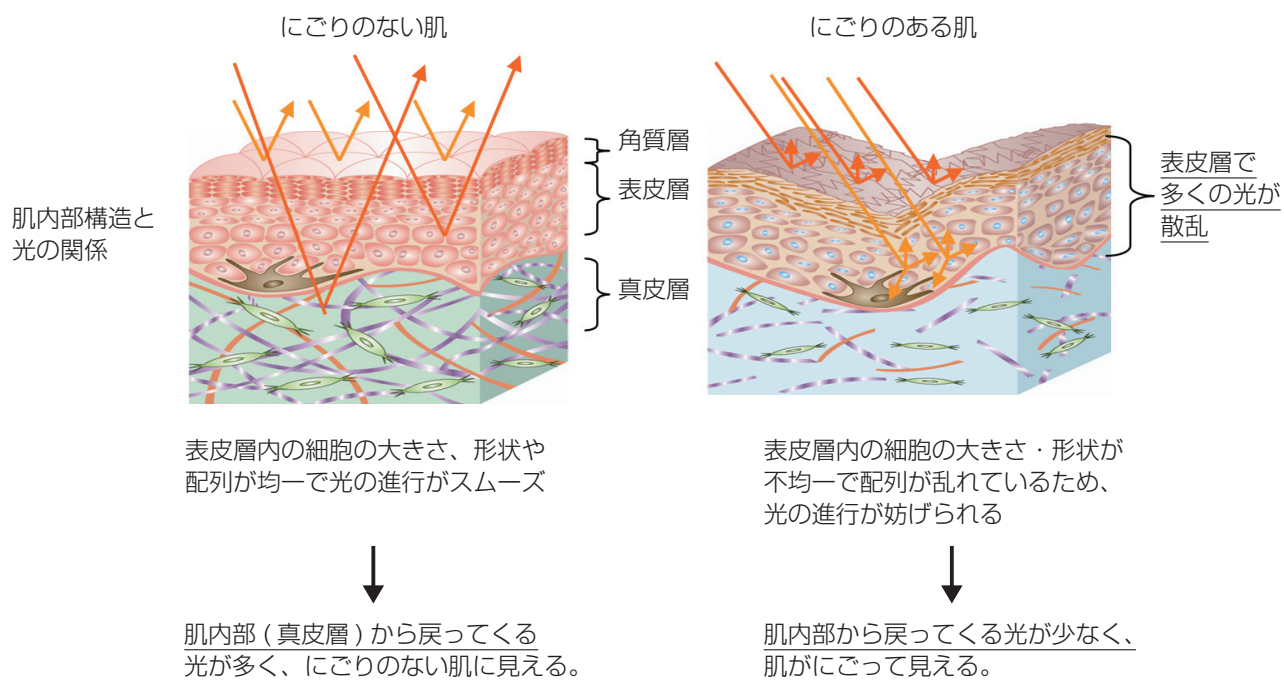
「にごりのある肌」では、図中の真皮層が黒くなっている。グラフからも、真皮層にあたる④から戻ってくる光量が少ないことが分かる。

この違いは、表皮層での散乱の違いに起因していると考えられる。すなわち、左の「にぎりのない肌」では、表皮層での散乱が少ないため、光が表皮層を通り抜け真皮層に到達し、真皮層から戻ってくる光量が多くなるのに対し、右の「にぎりのある肌」では、表皮層で光の散乱が多く起こるため、真皮層から戻ってくる光量が少ないと考えられる。

以上の解析より、「にぎりのある肌」では、表皮層内で光が散乱することで、表面に戻ってくる光が不均一になる、さらに真皮層へ到達する光が少なくなるため、真皮層から戻ってくる光も少ないことが示唆されました。これらの現象が、肌が暗く、くすんで見える原因の一つと考えられます。

このように表皮層内で光が散乱してしまう原因として、当社は表皮層内での細胞の配列や形状の乱れにより光の進行が妨げられていると推定しています（図3）。

【図3】



本件に関するお問い合わせは、下記をお願いいたします。

報道関係 広報部
お客様 ライフサイエンス事業部 営業部 ヘルスケアグループ
インターネットホームページアドレス

TEL 03-6271-2000
TEL 03-6271-2252
<http://fujifilm.jp/>