

研究開発

資生堂、自動でマイクロレベルの傷やよれを修復する 日焼け止めの新技術「オートリペア技術™」を開発 ～手指との接触や表情の動きによる紫外線(UV)防御機能低下を防ぎ、 太陽のもとで一層アクティブに～

資生堂は、日焼け止めなどの紫外線(UV)防御機能をもつ塗布膜において、マイクロレベルの傷やよれを自動で修復する画期的な技術「オートリペア技術™」の開発に成功しました。日焼け止めの塗布膜は、手指との接触による「傷」や、表情の動きなどによってできる「よれ」により、その部分の塗布膜が薄くなり、UV 防御機能が低下することが分かっています。本技術は、当社独自成分を含む粉末分散剤の組み合わせを配合することにより、塗布膜が完全には固化せず適度な流動性をもつことで、塗布膜にできたマイクロレベルの傷やよれを自動で修復します。これにより、手指との接触や表情の動きによる UV 防御機能の低下を防ぐことが可能になりました。

これまで当社が開発してきた、水や汗、熱によって塗布膜の UV 防御機能を高める技術や UV を美肌光へと変える技術に加え、本技術を応用することで、当社の日焼け止め製品はさらに進化していきます。今後も太陽の下でお客さまが表情豊かに、より一層アクティブで自由に日々の生活を楽しむことができる未来を目指します。

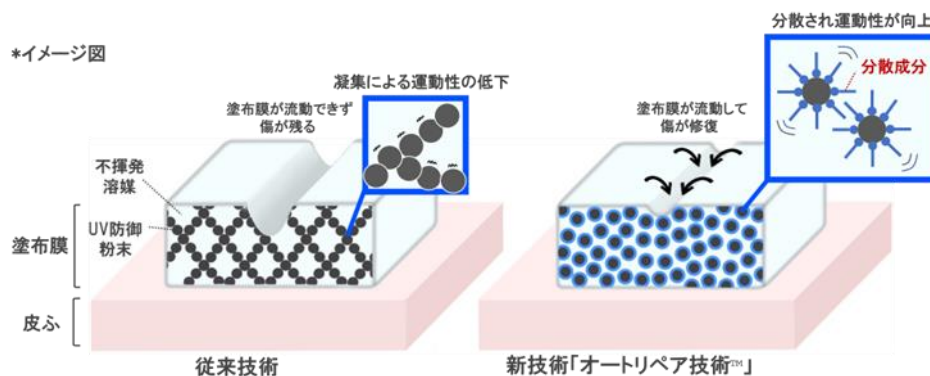


図1 塗布膜の傷やよれを自動で修復するオートリペア技術™(イメージ図)

研究の背景

当社は、UV が肌に与える影響についてまだ広く知られていなかった時代から、いち早く UV 防御研究に着手し、日常生活から過酷な UV 条件下までのあらゆる環境下で、UV の悪影響から肌をしっかり守りたいというお客さまのニーズに応えるべく、常に革新的な技術開発を行ってきました。2014 年に、従来は UV 防御の敵であった、水や汗に触れることで UV 防御効果が強くなる技術を開発し^{※1}、2019 年に太陽などの熱によっても UV 防御膜が強化される技術を開発しました^{※2}。さらに、2021 年には、UV を肌に良い作用をもたらす可視光(美肌光)へと変換し、ただ環境中の脅威から逃れるだけではなく、環境と調和・共生しながら美へ導く技術を開発しました^{※3}。

今回は日焼け止めの長年の課題である、手指との接触や表情の動きによって塗布膜が薄れ、UV 防御機能を低下させてしまう点に着目しました。このような塗布膜の薄れが自動で修復する現象は「自己修復」と呼ばれ、当社でも長年研究が続けられてきました。しかし自己修復機能を示す成分の多くはゲル(半固形)状で肌へ塗り広げると不均一になってしまい、紫外線防御機能を十分に発揮できない課題がありました。そこで製剤を均一に塗り広げられて塗布膜の欠損も修復できる技術として、塗布膜の流動性を高めることに着目しました。

※1 資生堂、世界初 “水・汗に触れても紫外線防御効果が落ちずに高まる、革新の日やけ止めの新技術「WetForce」の開発に成功！(2014 年)
https://corp.shiseido.com/jp/newsimg/archive/0000000001735/1735_b5z78.jp.pdf

※2 資生堂、世界初 “熱で紫外線防御効果が高まる技術”を開発 (2019 年)
<https://corp.shiseido.com/jp/news/detail.html?n=0000000002772>

※3 資生堂、紫外線を肌に良い作用をもたらす光へと変換する革新技術を開発(2021 年)
<https://corp.shiseido.com/jp/news/detail.html?n=0000000003256>

オートリペア技術™の開発

塗布膜の流動性を高めるためには通常、粉末の減量が不揮発溶媒の増量が必要ですが、手指への付着のしやすさや使用感のべたつきを招きます。この課題の解決に向けて、流動性の低下をもたらす粉末の凝集を改善する方法を検討しました。その結果、当社のこれまでのマテリアルサイエンス領域の知見をベースに最新の粉末分散研究の知見を取り入れることで、特定の粉末分散剤が塗布膜中の粉末の分散性を改善し、塗布膜が流動的になることを見出しマイクロレベルの傷やよれを自動で修復させる新技術「オートリペア技術™」の開発に成功しました(図2)。塗布膜の傷が自動で塞がる様子は、視覚的にも確認することができました(図3)。

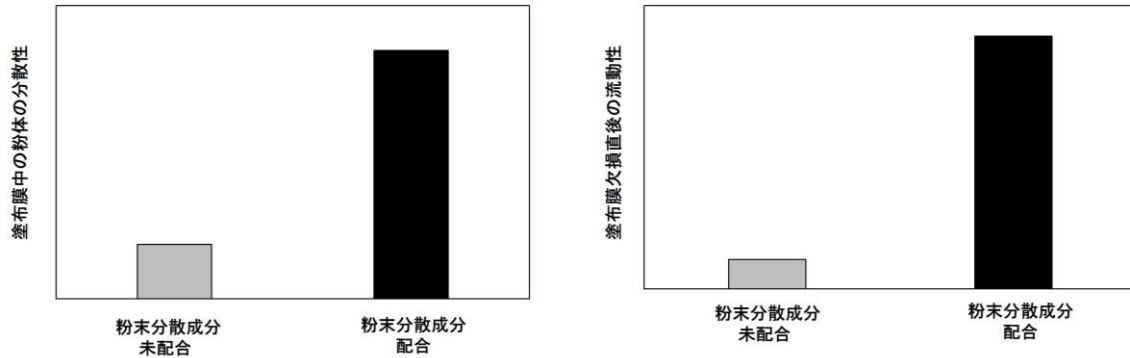


図2 粉末分散剤によって塗布膜中の粉末の分散性が改善し、塗布膜の流動性が向上する

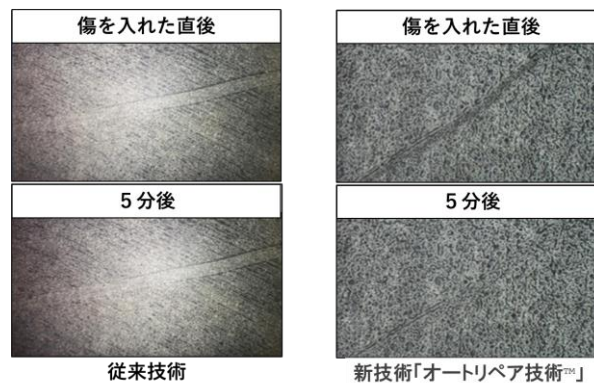


図3 オートリペア技術™搭載の塗布膜で、マイクロレベルの傷が速やかに自動修復される様子（顕微鏡写真）

オートリペア技術™の効果

実際に、オートリペア技術™を搭載した塗布膜において、UV 防御機能の回復が高まるかを検証し、オートリペア技術™によって流動化された塗布膜において、膜に傷をつけた5分後までにUV 防御機能の回復を確認しました(図4)。また、従来の手法で流動化された塗布膜と比べて手指へ付着しづらく、UV 防御機能の低下量が少ないことも確認できました(図5)。

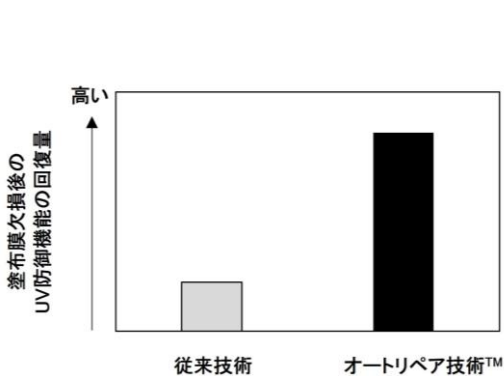


図4 オートリペア技術™によりUV 防御機能の回復が高まる

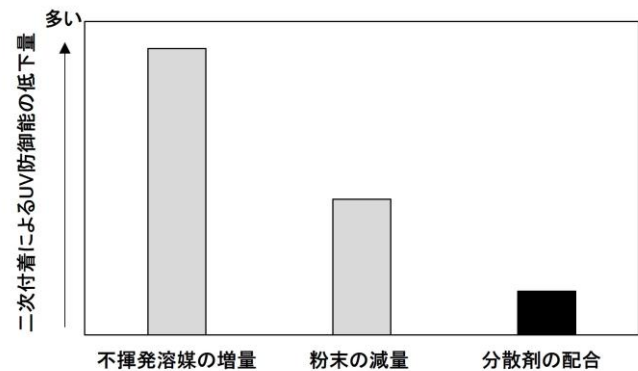


図5 流動化手法に分散剤を用いたオートリペア技術™は、従来手法と比較し、手指へ付着しづらく、UV 防御機能の低下量が少ない

今後の展望

今回開発したオートリペア技術™は、日焼け止めへの応用だけではなく、ベースメイク製品やリップ製品の美しい仕上がり持続にも貢献が期待されます。今後も、当社が強みとするマテリアルサイエンス領域の知見や技術を土台として日焼け止めの技術開発を更に加速させ、より多くの人々が太陽のもとで生き活きと過ごせる世界を目指します。

R&D 戦略について:

R&D 戦略 3 本柱の 1 つである「Skin Beauty INNOVATION」のもと、お客さまの求める化粧品の価値を強みのマテリアルサイエンスで追求し実現する「化粧品処方技術」領域にて、本研究を進めました。

・2022 年統合レポート(ビューティーイノベーション)

https://corp.shiseido.com/report/jp/2022/value_creation/innovation/

・キーワード

Skin Beauty INNOVATION、サンケア

<参考情報>

研究員たちの挑戦

■R&D 理念『DYNAMIC HARMONY』のアプローチ

本研究は、資生堂独自の R&D 理念『DYNAMIC HARMONY』の Functionality/Japan Quality というアプローチで進めました。粉末分散技術を応用し、日焼け止め製剤の塗布膜を自己修復する機能と快適な塗り心地の両立を実現しました。

■「お客さまの快適な使い心地をあきらめない」長年の夢、自己修復技術を実現した研究員のこだわり

自己修復機能の製剤化は当初、塗りムラの課題から困難を極めました。いかにお客さまに快適にきれいに日焼け止めを使っただけのかにこだわり、あきらめることなく、自己修復技術の探索を続けていました。また、自己修復機能だけでなく、製品として求められる手指への付着のしづらさや快適な使い心地を叶えるために、関連メンバーと数百回以上の試行錯誤を重ねた結果、特定の粉末分散剤の配合によって実現できることを見出しました。



貞神喜郎研究員

R&D 理念「DYNAMIC HARMONY」とは

・資生堂、独自の R&D 理念「DYNAMIC HARMONY」を制定(2021 年)

<https://corp.shiseido.com/jp/news/detail.html?n=00000000003252>

・「DYNAMIC HARMONY」特設ページ

<https://corp.shiseido.com/jp/rd/dynamicharmony>