Press Release

研究開発

資生堂、鳥類の眼に着想を得た「ミラーバリア技術」を開発

～微細な油滴の散乱効果で防御剤本来の力を引き出し、日焼け止め製剤の紫外線防御力を約 1.3 倍向上～

株式会社資生堂（以下、資生堂）は、鳥類の眼に存在する微細な油滴が光を散乱させる仕組み※1 に着想を得て、油滴が紫外線を散乱させて周囲の防御剤へ受け渡し、製剤の紫外線防御効果を高めるミラーバリア※2 技術を開発しました。通常、本技術で用いられている油中油型エマルション（油の中に油の粒が安定的に存在している状態）では似た性質の油分同士が混ざり合ってしまうため、実現には高度な技術が必要ですが、今回、極性差が大きい※3 高粘度油分 2 種と特定の界面活性剤を組み合わせることで、片方の油分を粒子状にし、肌への塗布後も粒子状を維持することに成功しました。さらに、この粒子が紫外線を周囲の防御剤へ受け渡すことで、防御剤が受け取る紫外線量が増加し、防御剤の配合量は同じでありながら、防御力が従来処方と比較して約 1.3 倍向上しました。これにより、防御剤の配合量が抑えられるため、肌のべたつきや白浮きのない心地よい使用感の日焼け止め製剤を実現します。

本研究の成果の一部は「第 36 回国際化粧品技術者会連盟（IFSCC※4）パース大会（2026 年 9 月）」にて口頭発表されました。

※1　鳥類の網膜に存在する油滴には、光を屈折させて光受容体へ集光させるマイクロレンズとしての役割がある一方で、周囲との屈折率の差から油滴表面で光が散乱する現象が起きることが知られている。
※2　「ミラーバリア」は、株式会社資生堂の商標または登録商標です。
※3　互いに混ざり合わず、二層に分離する性質のこと。なお、極性とは物質や分子における電気的なバランス（偏り）を指す。
※4　The International Federation of Societies of Cosmetic Chemists

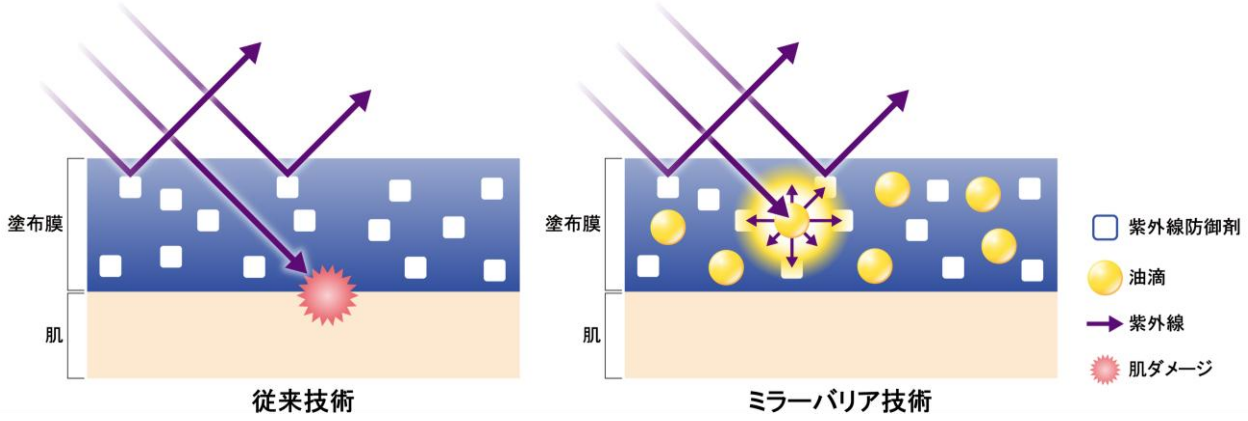


図 1　紫外線を防御剤へ受け渡し、防御効果を高める「ミラーバリア技術」
油滴によって散乱された紫外線は、周囲の防御剤（吸収剤・散乱剤）に受け渡されて塗布膜内で効率よく吸収・再散乱される。一度油滴を経由することで紫外線のエネルギー量はすでに減衰しているため、肌へ到達する紫外線量は最小限に抑えられる。

研究背景

従来、高い紫外線防御効果を得るには、紫外線防御剤（散乱剤や吸収剤）を多量に配合する必要がありましたが、肌のべたつきや白浮きなどが課題となっていました。さらに、紫外線量は年々増加（日本国内の紫外線量は 1990 年から 2025 年で 18.26%※5 上昇）しており、紫外線対策の重要性が高まる一方で、環境保護や安全性の観点から、使用できる成分への規制が各国・地域で厳格化しています。そのため、処方開発における難易度はかつてないほど高まっています。

これらの課題に対し、本研究では、常に太陽光を浴びながら生活する鳥類の眼の網膜に、視覚を維持・機能させるために「光を散乱させる」油滴が存在することに着想を得て、技術開発を進めました。油分を粒子状に維持することで、紫外線を散乱させて周囲の防御剤へ受け渡し、製剤の紫外線防御効果を高める新たなアプローチです。紫外線防御剤を追加することなく、スキンケアやメイクアップ製品にも使用される一般的な油分の構造を変えるだけで防御効果を高められるため、使用感の向上だけでなく、各国・地域の規制に対応したグローバル共通で使える処方の効率的な開発も期待されます。

※5　気象庁「紫外線量の経年変化」 https://www.data.jma.go.jp/env/uvhp/diag_cie.html

ミラーバリア技術の特長

1.　油中油型エマルションに紫外線散乱効果を発見

化粧品原料の油分においても、紫外線を散乱する機能を有するか、その条件を検証するため、性質の異なる多様な極性油をシリコーン油の中に入れ、ミー散乱理論※6 に基づき光学シミュレーションを行いました。その結果、内相に油滴がないものと比較し、油滴がある油中油型エマルションの構造では、特定の油分を組み合わせた場合に、紫外線散乱効果を発揮することが分かりました（図 2）。

※6　光の波長と同程度もしくはそれ以上の大きさの粒子によって、光がどのように散乱するかを計算した理論。1908 年ドイツの物理学者グスタフ・ミーが提唱。

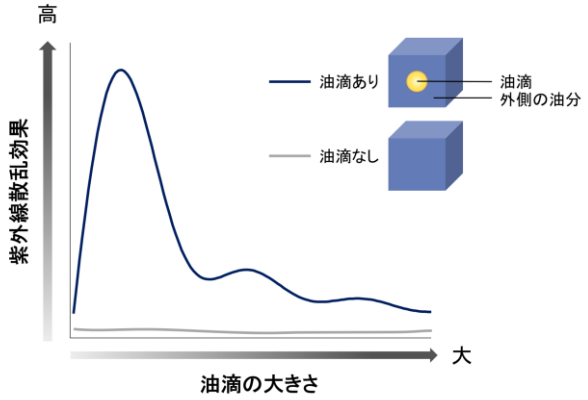


図 2　油滴の有無による紫外線散乱効果

2.　紫外線防御力が従来処方と比較して約 1.3 倍向上

光学シミュレーション結果に基づき、油滴が実際の化粧品原料を用いても安定して形成されるか実証を行いました。100 通り以上の油分の組み合わせを試したところ、粘度が高く極性差が大きい組み合わせが油中油型エマルションを形成することが分かりました。また、それだけだと油滴同士がくっついて大きな油滴へと合一してしまうため、特定の界面活性剤を配合して合一を防ぐとともに、各油分の配合比率を調整することで、最適な油滴の粒子サイズや全体に含まれる油滴の数量バランスをコントロールすることに成功しました（図 3）。

さらに、この油滴は塗布時の強いせん断力（シェア）※7 に対しても塗布膜中で微細な状態を保つことが確認でき、本技術を日焼け止め製剤に応用したところ、紫外線防御力が従来処方と比較して約 1.3 倍向上することを見出しました。

※7　物体を「ずらす」または「ハサミで切るように」互いに逆方向へ作用する力のこと。

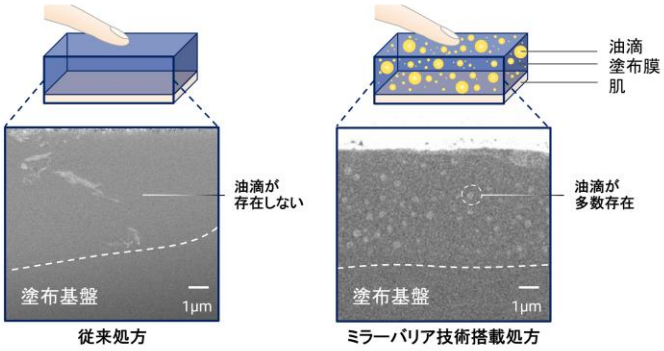


図 3　塗布膜中に微細な油滴が確認できる



図 4　紫外線防御効果の比較

今後の展望

資生堂は 100 年以上にわたりサンケア研究を重ね、高い機能性と心地よい使用性を両立するサンケア製品の開発を目指してきました。現在は、紫外線防御剤を的確に組み合わせ幅広い波長の紫外線から肌を確実に守ることに加え、処方の妙により防御効果の最大化と心地よい使用性を両立させる膜技術を革新しています。紫外線防御膜に「知性※8」を持たせるという発想の膜技術の設計思想「Shiseido i-shield」のもと、防御剤の自動分散による均一な透明膜の形成、汗・水・熱などの外部環境を利用した膜の強化、自動修復など、常に新しい価値を創出しており、ミラーバリアはその最新技術です。今後もユニークな視点での技術開発を通じ、人と環境が調和し誰もが太陽光のもとで前向きに生活できる豊かな社会の実現を目指します。

※8　知性（intelligence）とは、日焼け止めの基剤がもつ自発性（自動的に最適な状態へ変化する性質）、堅牢性（必要に応じて動じず、変化しない性質）、適応性（外界の変化に適応する性質）などを指す。

開発研究員



株式会社資生堂　ブランド価値開発研究所
研究員　氏本　慧

R&D 戦略について

資生堂は、イノベーションを加速させるためのアプローチとして R&D 理念「DYNAMIC HARMONY」のもと、「Skin Beauty Innovation：ブランドの価値向上」「Sustainability Innovation：循環型の価値づくり」「Future Beauty Innovation：新領域への挑戦」の 3 つの柱を立てています。また、オープンイノベーションを推進し、さまざまな外部機関との研究アライアンスを通じて、新しい価値創造を進めています。資生堂の先進サイエンスと世界トップレベルの研究機関の知と技術の融合から創出された革新的な研究成果は、化粧品技術に関する世界最大の権威ある研究発表会 IFSCC などグローバルにおいて学術的にも高く評価されています。

R&D 理念「DYNAMIC HARMONY」とは
https://corp.shiseido.com/jp/rd/dynamicharmony

参考情報

・ 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/00000000001735/1735_b5z78_jp.pdf
・ 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/newsimg/2772_f2r76_jp.pdf
・ 資生堂、自動でミ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（2024 年）
https://corp.shiseido.com/jp/newsimg/3740_g0t75_jp.pdf
・ 資生堂、高い紫外線防御力と透明な仕上がりを両立した次世代ミネラルサンスクリーン技術を開発（2025 年）
https://corp.shiseido.com/jp/newsimg/3991_c1m92_jp.pdf