

環境ストレスに対応する 水相配合型UV防御技術

BASFジャパン株式会社 ケア・ケミカルズ事業部 正木 功一
パーソナルケア マーケットディベロップメント

1. はじめに

都市化や気候変動の進行に伴い、肌が直面する外的環境ストレスは多様化・複合化している¹⁾。スキンケア領域では、従来の「保湿・バリア補強」に加え、UVや大気汚染物質などの外的因子そのものを遮断・低減する“直接防御”の重要性が高まっている²⁾。特に日中の肌は、UV曝露に加え、微粒子状汚染物質の付着や酸化ストレスの誘発といった複合ストレスにさらされやすい^{3) 4)}。こうした状況において、UVフィルター技術には①ブロードスペクトルの防御性能、②塗布膜の均一性(ムラのない防御)、③耐水性、④軽い使用感、⑤処方設計の柔軟性などを同時に満たすことが求められる^{5~8)}。

一方で、汎用される高性能なUV吸収剤の多くは油溶性であり、一般的には油相への溶解が前提とされる。そのため、高い防御性能を狙うほど油相負荷が増え、べたつきや重さを伴う使用感、処方の制約(固体UV吸収剤の溶解・結晶析出リスク)といった課題が顕在化しやすい。これらのトレードオフを超えるソリューションとして提案されるのが、水相に高性能UV吸収剤を安定的に組み込むという発想であり、これによる太陽光や外的因子からの防御についてご紹介する。

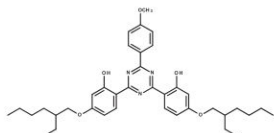
2. 水相に“高性能ブロードスペクトラム”を実現

高性能UV吸収剤BEMT〔ビスエチルヘキシルオキシフェノールメトキシフェニルトリアジン(Tinosorb® S)〕は、ブロードスペクトル(UVB~UVA)の高いUV防御と光安定性を実現する油溶性UVフィルターとして評価され配合されている。しかし、BEMTは固体で水にほとんど溶けず油相にのみ溶解し配合が可能である。このBEMTを、特許化されたカプセル化技術によって水相に安定分散させる製剤として開発されたのがTinosorb® S Lite Aquaである。製品は20%有効成分(BEMT)の水分散液として提供される(表1)。

本技術の核は、油溶性UV吸収剤を“油相にそのまま溶かす”のではなく、“高分子マトリクスに内包したカプセルとして水中に分散させる”点にある。これにより、油相での溶解工程(高温で比較的長時間の溶解)や溶解剤の選定を必須とせず、油相量の低減と処方設計に自由度を与えることが可能になる。また、油相・水相の両相にUVフィルターを配合する処方設計は、塗布膜内での吸収剤分布の最適化につながり、結果として性能ブースト(SPF、UVA-PF向上)に寄与し得る。さらに後述するカプセルを形成する高分子ポリマーの性質からもたらされる利点をも提供するものである。

■表1 Tinosorb® S Lite Aqua 製品概要

表示名称：

ビスエチルヘキシルオキシフェ
ノールメトキシフェニルトリアジ
ン、(アクリレーツ/メタクリル酸
アルキル(C12-22))コポリマー

外観：

淡黄色液体の分散液

有効成分(BEMT)：

20% 水分散液

配合上限：15% 日本(化粧品)

50% 中国、韓国、東南アジア諸国、
ヨーロッパ

3. 水相安定分散を可能にする カプセル化技術

本技術ではBEMTをアクリレーツ/メタクリル酸アルキル(C12-22)コポリマーでカプセル化し、水相に安定分散させる。調製工程としては、

BEMTをモノマー・マトリクスに内包したプレエマルジョンを形成し、その後の超音波処理や重合を経て、水と界面活性剤の中で安定な分散カプセル粒子が得られる(図1)。こうして調製されたカプセル粒子は経時で凝集・沈降しにくく、塗布時に肌上で拡がり均一な被膜を形成する。また、BEMT単体とカプセル化されたBEMTの吸光度を比較すると、BEMTカプセルは長波長UVA(380~400nm)でより高い効果を示し、さらにBEMT単体では防御できなかったブルーライト領域(400~500nm)にも効果を発揮することがわかる(図2)。

4. 水相配合型UV防御のメリット

4.1. ブロードスペクトラムと“両相のバランス防御” によるブースティング

従来の処方設計では、UV吸収剤は油相側に偏在しやすく、水相は主として保湿・感触調整・増粘・pH調整などを担う。しかし本技術により、水相側にも高性能ブロードスペクトラム吸収剤を配合できるため、塗布膜内での吸収剤分布をより均質にし、UV防御の“抜け”を低減する設計が取りやすくなる。油相、水相の両相がバランスよく防御され、塗布膜内の吸収剤分布が最適化され

これ以降の閲覧を希望の場合は、本誌をご購読ください。