

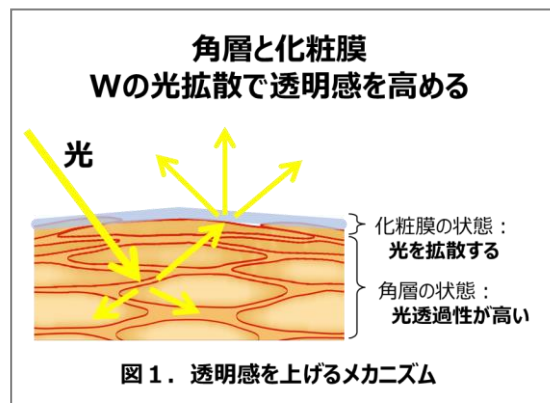
黒鉛とダイヤモンドの違いから着想 透明感を達成する製剤技術 角層に働きかけ透明性をアップし光を取り込む

ポーラ・オルビスグループの研究・開発・生産を担うポーラ化成工業株式会社(本社:神奈川県横浜市、社長:片桐崇行)は、角層の透明性を上げる技術により、従来技術では達成できなかった透明感を実現しました。

透明感を高めるために角層、化粧膜それぞれに必要な要素

「透明感」は化粧品ユーザーが肌に求める要素として常に上位に挙げられますが、スキンケアによる改善実感としては十分な満足感は得られていません。素肌の透明感には角層での光透過性及び散乱が大きく影響し、それらには角層の水分量やキメの細かさなど、さまざまな要因が影響していることが報告されています。

これらを総合すると、素肌の透明感を引き出すには、角層の光透過性を高めて内部に入る光の量を増やし、角層内部から外に向かって出ていく光を増やすこと、さらに外に向かう光を表面で広く散乱させることが有効だと考えられます(図 1)。



黒鉛とダイヤモンドの見た目の違いから着想し、角層内部の「結晶構造」に着目

黒鉛とダイヤモンドは、どちらも炭素でできているにもかかわらず見た目の透明度が全く異なります。両者の違いを生むのは「結晶構造」です。実は、角層中の細胞間脂質も「結晶構造」を有しており、その構造は主に2種類あることが知られています(補足資料 1)。このことから化粧品の成分を細胞間脂質に作用させ、結晶構造をコントロールすると、透明度に違いを出せるのではないかと考えました。そこで実験的に細胞間脂質に各種油剤を作用させて結晶構造を調べ、透明度を高めることのできる油剤を選定(図 2)。この油剤により角層を透明化できることを見出しました(図 3)。

角層細胞間脂質を透明化する成分を発見

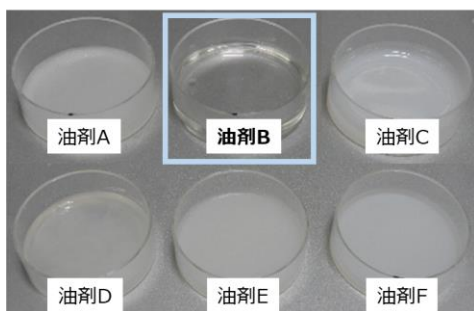


図2. 細胞間脂質の透明性を上げる油剤選定

細胞間脂質に似た脂質混合物に各種油剤を添加すると、油剤 B により透明性が上がることを見出した。この時、結晶構造が変化が起きていることも分かった(X線回折分析法により、直方晶の割合が減り六方晶が増えたことを確認)。

見出した成分により角層の光透過がアップ

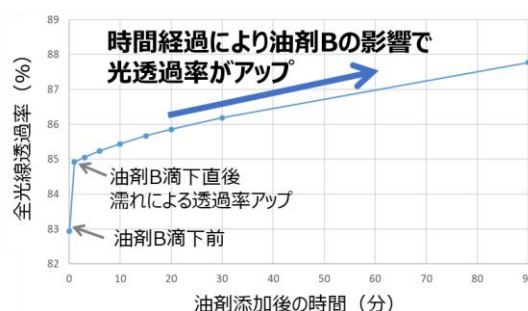


図3. 角層の透明性測定

ヒト角質層に油剤Bを適量滴下し、光の透過率を測定。滴下直後に濡れにより透過率が上がった後も、時間が経過するにつれ光の透過率が上がったことから、油剤 B の作用で角質層の透明性が上がることが分かった。

表面での光拡散も高め、高い透明感を実現

角層の透明度を高める技術に加え、角層表面での光拡散を高める技術(補足資料 2)も組み合わせ、透明感のアップを実感できる技術を開発しました。実際の使用テストで本技術を使用した開発品と未搭載のサンプルを比べると、約 7 割の方が「開発品の方が透明感を感じる」と回答しました。

本技術は、クリームをはじめとした、スキンケア品やメイク品で応用可能です。ポーラ化成工業では今後も、お客様のニーズに応える新技術の開発を行っていきます。

【補足資料 1】結晶構造の違い

ダイヤモンドも黒鉛も同じ炭素原子でできていますが、原子同士の結合の仕方(立方晶、六方晶)によって見た目が大きく異なります(図 4)。このことから、細胞間脂質においても結晶状態の違い(図 5)が見た目に違いを与えるのではないかと考えました。

結晶構造の違いが見た目に影響する

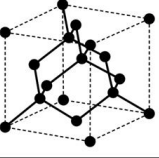
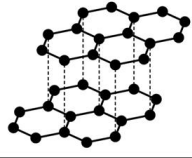
ダイヤモンド	黒鉛
	
	
立方晶	六方晶

図4 結晶構造で透明度が変わる例(炭素)

細胞間脂質は複数の結晶構造を取る

ラメラ構造を上から見たときのイメージ図

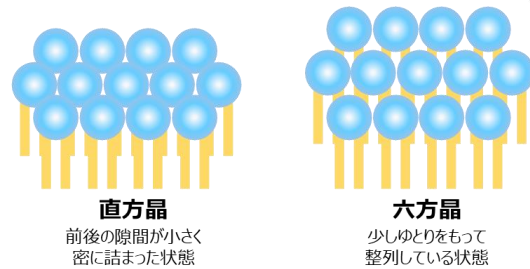


図5 細胞間脂質の結晶構造

細胞間脂質の結晶構造には、脂質の並び方が異なる「直方晶」と「六方晶」がある。直方晶は、脂質分子同士の距離が近く、ぎゅっと密に詰まって並んでいる。六方晶は、脂質分子同士の距離が少し遠く、ゆとりをもって並んでいる。なお、六方晶の割合が高まると、細胞間脂質が柔軟化することが知られているが、本研究により透明度が高まることも分かった。

【補足資料 2】化粧膜表面の光拡散性の評価

化粧膜表面に適度に細かい凹凸を作ることで、光拡散性を増すことができることが知られています。そこでさまざまな油剤について化粧膜表面への作用を検討し、ある特定の油剤が表面に細かい凹凸を生み出すことを見出しました。その油剤を配合することで、開発品では化粧膜の表面に細かい凹凸ができていること、そして化粧膜を通した際の光拡散性が高いことが示されました(図 6)。

開発品は細かい凹凸が一様にあることで光拡散力が高い

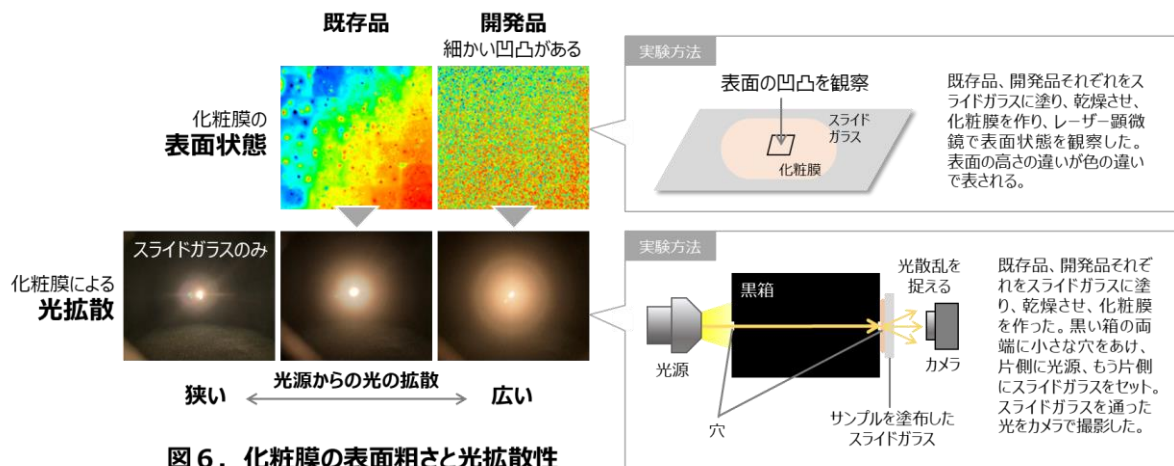


図 6. 化粧膜の表面粗さと光拡散性