

アイクリームのための新しい化粧膜設計

塗布中の肌に溶け込むようなのびと塗布後のハリ感の両立を実現

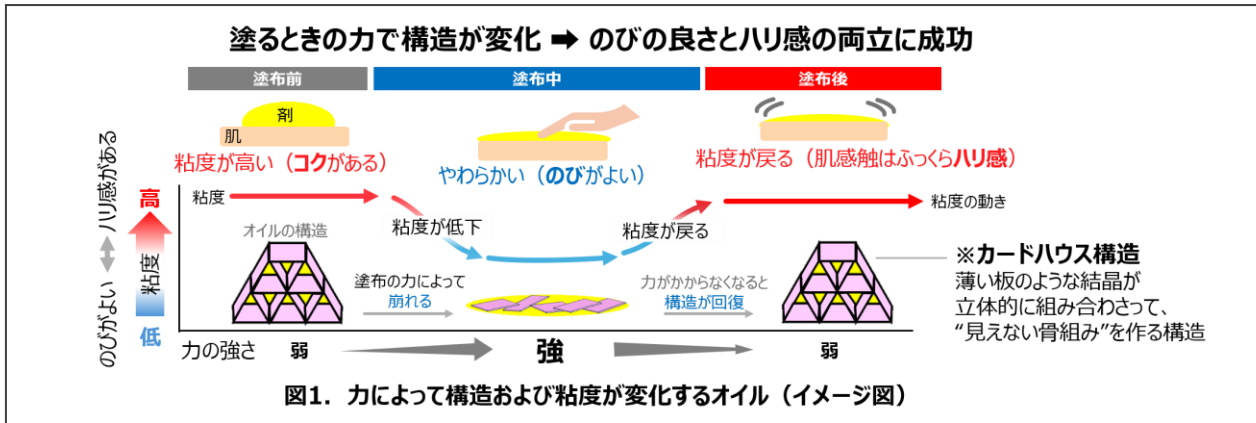
ポーラ・オルビスグループの研究・開発・生産を担うポーラ化成工業株式会社(本社:神奈川県横浜市、社長:片桐崇行)は、力をかけると崩れ、力を抜くと戻る化粧膜の技術により、従来は困難であった「塗布中の肌に溶け込むようなめらかなのび」と「塗布後のハリ感」の両立を実現しました。

溶け込むようなめらかなのびとハリ感の両立の難しさ

アイクリームには、ハリ感を与えながら、目もとをこすらずなめらかにのび広がることが求められます。しかし従来は、この両立が難しいという課題がありました。ハリ感の高い硬いオイルや皮膜形成剤は、塗布時にも変形しにくいためのびが悪く、一方でのびの良いオイルは柔らかいためハリ感に乏しくなります。そのため、両者を組み合わせる従来の発想では、理想的な使用感の実現は困難でした(補足資料 1)。

力に応じて構造が変わる「構造復元オイル」

ポーラ化成工業は、塗布中のなめらかなのびと塗布後のハリ感を両立するため、力に応じて構造が変化し、元に戻るオイルに着目しました。このオイルは、トランプを立てかけた「カードハウス」のように板状の結晶が立体構造を作り、力が加わると一時的にくずれ、力を抜くと自然に組み直される性質です(図 1)。



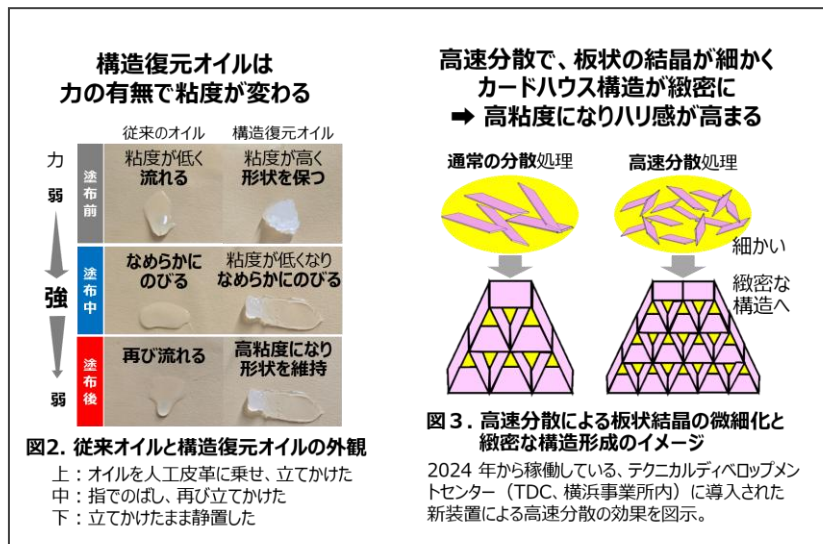
構造復元オイルの組成と製法

この構造の特長を最大限に活かすため、オイルの組み合わせと製法を検討しました。その結果、力が加わると一時的に粘度が低下してやわらかくなり、力を抜くと粘度が回復する最適な組成を見出しました(補足資料 2)。この組成により、従来のオイルでは難しかった塗布中のなめらかなのびと塗布後の高いハリ感の両立が示唆されました(図 2)。

さらに、ポーラ化成工業に導入した独自の高性能装置により、高速で分散処理して板状結晶を細かくすることで、構造がより緻密で強固となることを確認(図 3)。その結果、粘度回復性が高まり、より高いハリ感の実現につながりました(補足資料 3)。

溶け込むようにのびた後、ハリ感のある膜を実現

本技術を配合した製剤は、従来技術に比べて粘度が戻りやすいことが確認されました(補足資料 4)。また、専門評価者による使用テストでも、「肌に溶け込むような感じ」と「ハリ感」の両方で高い実感が示されました(補足資料 5)。ポーラ化成工業では今後も、使い心地と機能を両立する新技術の開発を行っていきます。



【補足資料 1】 従来のオイルの構造と課題

ハリ感を付与する成分として、従来は硬いオイルを使用していました。しかし、硬いオイルは強固な構造を持ち、塗布時にも変形しにくいためのびが悪く、一方でのびの良いオイルは構造を持たず流動的であり、やわらかいためハリ感に乏しくなります。

従来のオイルでは塗布中の溶け込むようなのびと塗布後のハリ感の両立に限界がある

従来のハリ感オイル（硬い）



くずれず、のびが悪い

従来ののびの良いオイル（やわらかい）



流動的でハリ感に乏しい

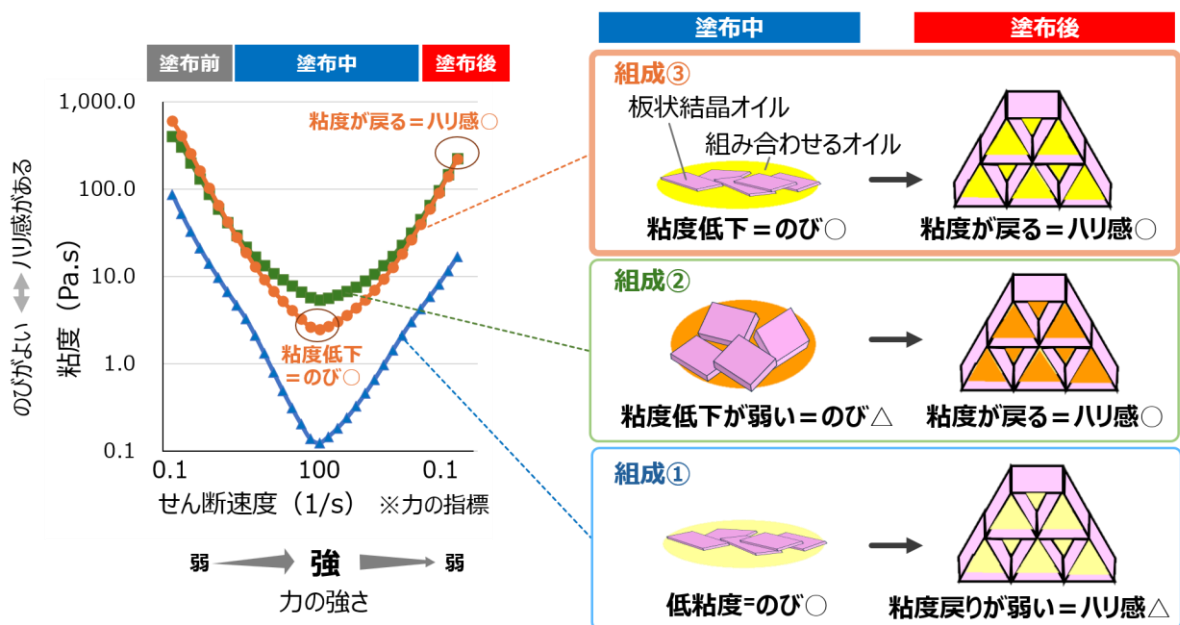
図4. オイルの構造の違いによる使用感のイメージ

【補足資料 2】 なめらかなのびとハリ感を両立する最適なオイル組成の探索

カードハウス構造を形成するオイルは、板状の結晶同士が引っかかるように組み合わさっています。結びつきは強すぎないため、力を加えると簡単にくずれますが、力を抜くと再び触れ合って元の構造に戻り、粘度も回復します。この挙動は、組み合わせるオイルによって変化します。

そこで各種オイルの組み合わせについて、力の有無による粘度変化を評価しました(図5)。その結果、力をかけると大きく粘度が下がって戻りやすい一方で、もとの粘度が低いもの(組成①)や、静置時は高粘度で力による変化も小さいもの(組成②)など、異なる挙動が確認されました。これは、オイルの種類によって構造の崩れやすさや戻りやすさが異なるためです。これらを組み合わせることで、初期は高粘度でありながら、力を加えると粘度が低下し、力を抜くと再び上昇する組成(組成③)を見出しました。

オイル組成が変わると粘度変化の仕方が異なる ⇒ 最適な組成を構築



【補足資料 3】 従来オイルとの比較

従来ののびの良いオイルは粘度が低く、力の有無で変化しません。これは、特に構造を形成せずに流動的であるためです。一方、構造還元オイルは、力の有無で粘度が変化することから、塗布中には溶け込むようにのび、塗布後には高いハリ感につながると期待できます(図6)

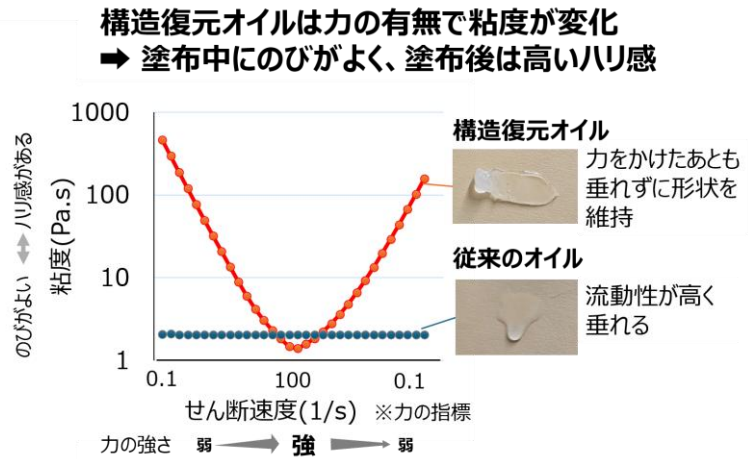


図6. 従来オイルとの粘度変化特性の比較

【補足資料 4】 板状結晶の分散制御によるハリ感の向上

カードハウス構造は、板状結晶同士が引っかかるように組み合わさっているため、結晶同士の接点が増えることで構造が密になります。そのため、結晶を十分に分散・微細化することが、構造の働きを十分に引き出すうえで重要です。

そこで、テクニカルディベロップメントセンター(TDC)に導入した独自の高性能装置を用いて通常よりも高速で分散処理することで板状結晶の分散性を高め、粘度回復性(構造の戻りやすさ)への影響を検討しました。設計した構造還元オイルをTDCに導入した装置で分散させ、力をかけたときの粘度変化を評価したところ、力を加えた後の粘度が戻りやすいことが確認されました(図7)。これは、結晶がより細かく分散し、カードハウス構造がより密に形成されたためと考えられます。その結果として、より高いハリ感の発現が期待されます。

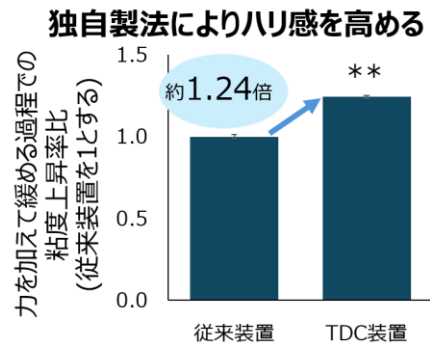


図7. 製法の違いによる粘度回復性

平均値+標準偏差、**: $p < 0.01$, t-test, $N = 3$

従来装置とTDC装置を使用して分散した構造還元オイルに力を加えた後、力を緩める過程での粘度の変化を測定し、粘度の上昇比を算出した。

【補足資料 5】 製剤での検証

設計した構造還元オイルを配合した開発品の評価を実施しました。その結果、製剤としても高い粘度回復性を示しました(図8)。さらに、専門評価者の約7割が「溶け込むような感じ」、また約6割が「目もとを引き締めるようなハリ実感」が、従来品より高いと回答(図9)。これらの結果から、開発品は肌に溶け込むような感じとハリ感を両立することが確認されました。

開発品はのびの良さとハリ感を両立

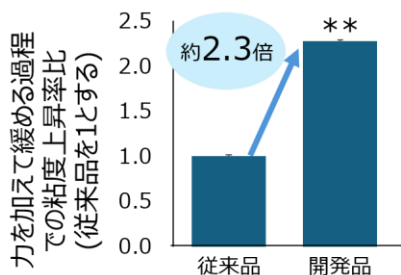


図8. 従来品との粘度回復性の比較

平均値+標準偏差、**: $p < 0.01$, t-test, $N = 3$

従来品と開発品に力を加えた後、力を緩める過程での粘度の変化を測定し、粘度の上昇比を算出した。

開発品は塗布中の溶け込むような感じと塗布後のハリ感で高い評価

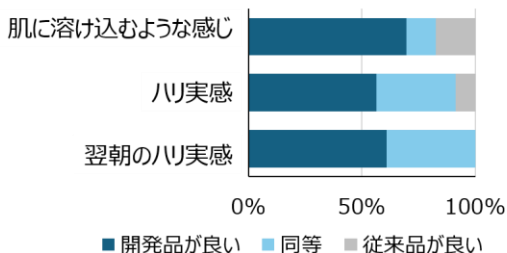


図9. 従来品との使用性比較