

化粧品講座 (第11講)

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 98 [7], 188-194 (2025)

ブロックポリマーの化粧料用表面処理剤としての活用

宮沢和之^{*†}・伊東祐仁^{**}

^{*}(株)資生堂みらい開発研究所 神奈川県横浜市西区高島1-2-11 (〒220-0011)

^{**}(株)資生堂ブランド価値開発研究所 神奈川県横浜市西区高島1-2-11 (〒220-0011)

† Corresponding Author, E-mail: kazuyuki.miyazawa@shiseido.com

(2024年10月2日受付, 2024年11月12日受理, 2025年7月20日公開)

要 旨

重合技術の進歩にともない、従来は合成が困難であったポリマーを簡便に作製することが可能になっている。化粧料におけるポリマーの役割は増粘剤、皮膜剤、分散剤、感触向上剤など多岐にわたり、さらに高機能化のためにその構造をより緻密に制御することが求められている。われわれは簡便かつ汎用性の高い手法により両親媒性を有するブロックコポリマーの合成を試みるとともに、その無機表面への吸着挙動を水晶振動子マイクロバランス (QCM-D) を用いて理解し、さらに無機粒子表面処理剤としての機能を検証した。その結果、ブロックコポリマーはランダムコポリマーよりも高密度で表面に吸着し、さまざまな油分への分散性が優れるとともに、粒子同士の凝集抑制により製剤粘度を低く保つことが明らかとなった。

キーワード：化粧料, ブロックポリマー, 表面処理, 分散安定性, QCM-D

1. 緒 言

1.1 化粧品に用いられるポリマー

化粧料において、ポリマーは増粘剤、皮膜剤、分散剤、感触向上剤など、さまざまな目的に活用されている。その由来により多糖類やタンパク質をはじめとする天然ポリマーと、モノマーの重合による合成ポリマーに大別される。天然ポリマーは、キサンタンガムや寒天などをはじめとする増粘剤として用いられるもの、ヒアルロン酸のように保湿剤として用いられるもの、またグアーガムやセルロースのように一部を化学修飾によりカチオン化し毛髪のトリートメントに用いたり、アルキル化あるいはメチルシリル化などにより柔軟性と疎水性を付与し皮膜形成剤として用いるものなどが代表例として挙げられる。

一方、合成ポリマーはモノマーの選択による親水性-疎水性やガラス転移温度 (Tg) などモノマーの特性に由来する物性値制御、および重合方法の選択による直鎖、分岐、粒子状など架橋度合いや形態の緻密な制御が可能である。当社では毛髪用ハリコシ向上剤¹⁾ や再整髪可能なセット剤²⁾、みずみずしい感触と高い増粘作用を併せもつ増粘剤³⁾ などさまざまな機能を有する合成ポリマーをデザイン、開発してきた。

1.2 ランダムポリマーとブロックポリマーの特性

合成ポリマーのうち最も開発のバリエーションが広いものの一つとして簡便にさまざまなモノマーを活用できるアクリル系ポリマーが挙げられる。またアクリル系ポリマーを合成する代表的な方法として工業的に汎用性が高いラジカル重合が挙げられるが、一般的にラジカル重合は反応速度が速く、重合の制御が難しいことから比較的広い分子量分布をもつ。重合技術の進歩により ATRP (Atom Transfer Radical Polymerization)⁴⁾ や RAFT (Reversible Addition-Fragmentation Chain Transfer Polymerization)⁵⁾ と呼ばれる技術を代表とする、より寿命の長いリビングラジカルを利用した重合の手法が開発されたことにより、より精密に分子量および分子量分布を制御することが可能になってきた。さらにこれらの重合手法により、異なるモノマーをブロック状に連結したブロックポリマーの簡便な合成も



〔氏名〕 みやざわ かずゆき
〔現職〕 (株)資生堂みらい開発研究所 上級研究員
〔趣味〕 書道、絵画鑑賞、歴史小説や史跡探訪
〔経歴〕 1992年3月慶応義塾大学大学院化学科前期博士課程修了、同年4月(株)資生堂入社。2000-2002年 Montreal 大学研修員 (高分子化学)、2008年東京理科大学大学院理工学研究科後期博士課程修了。



〔氏名〕 いとう ゆうじ
〔現職〕 (株)資生堂ブランド価値開発研究所 開発推進センター原料開発室クロスブランド原料開発グループマネージャー
〔趣味〕 旅行、ガーデニング、グルメ
〔経歴〕 2012年3月立教大学大学院理学研究科化学専攻修了。同年4月(株)資生堂入社、2025年1月開発推進センター原料開発室クロスブランド原料開発グループマネージャー。

【図表について】電子ジャーナルサイト「J-STAGE」ではカラーでご覧いただけます。 <https://www.jstage.jst.go.jp/browse/shikizai-char/ja/>

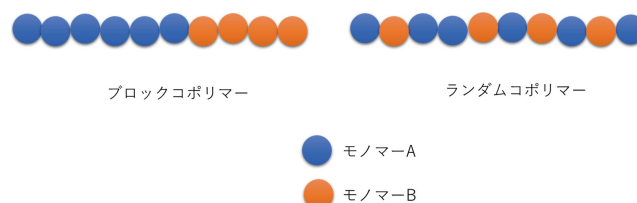


図-1 ブロックコポリマーとランダムコポリマーの違い