

小角X線散乱によるβ-グリチルレチン酸 / アルキルジメチルアミンオキサイド水溶液のミセル構造解析と化粧品製剤の安定性評価

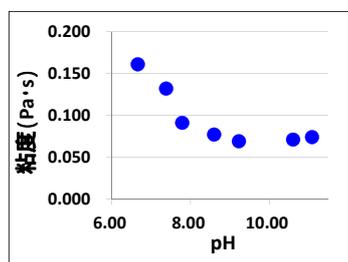
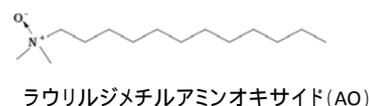
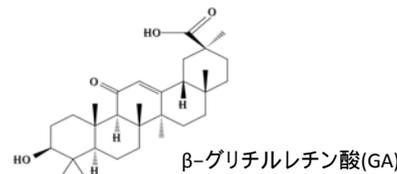
小田 満智子、坂 貞徳、中田 悟

日本メナード化粧品株式会社 総合研究所

背景・経緯

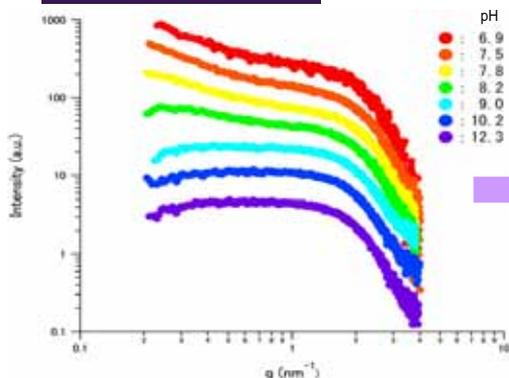
β-グリチルレチン酸(以下、GAと略す)は急性や慢性の皮膚炎に対し著しい効果があるといわれており、細菌発育阻止、5α-リダクターゼ活性阻害などの作用により、育毛効果があることも知られている。しかし、高級アルコールやエタノールには溶解するが水や石油エーテルなどには不溶のため、化粧品に配合するには製剤上の制限があった。そのような中で我々は、ラウリルジメチルアミンオキサイド(以下、AOと略す)を用いることで、GAを特異的に可溶化する技術を確立し、可溶化溶液中のGA濃度が増加するにつれて溶液の粘性も上昇する知見を得た¹⁾。そこでこの粘度上昇の原因を探るため、あいちSRのBL8S3においてSAXS測定を実施し溶液中のミセル状態を構造解析した。その結果、GA濃度の増加に伴いミセルは形態変化しながら大きくなることが示唆された(実験番号:2014PA010)。

今回の報告ではこれらの知見を踏まえ、AOに対するGA可溶化量を増やすために水酸化カリウムを添加した系について報告する。水酸化カリウムの添加によりpHは上昇するが、それと共にGAの可溶化量は増大し、溶液の粘性は低下することが観察された。そこで、これらの現象を明らかにするためSAXS測定を実施し、pH変化によるミセル形態の変化について構造解析した。



pH変化による1.5wt%GAを可溶化した5wt%AOミセル溶液の粘度挙動

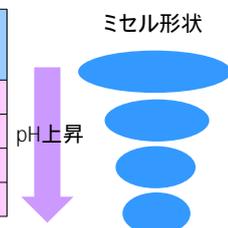
結果・考察



pH変化による0.1wt%GAを可溶化した0.5wt%AOミセル溶液のSAXSプロファイル

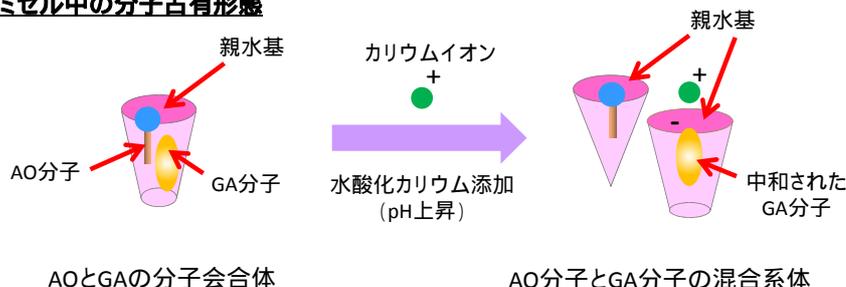
0.1wt%GAを可溶化した0.5wt%AOミセル溶液の構造解析

KOH/GAモル比	pH	R _g	形状	(楕円)短軸長 (nm)	(楕円)長軸長 (nm)
0/3	6.87	2.17	楕円	2.35	9.22
1/3	7.46	1.86	楕円	2.14	7.74
2/3	7.76	1.46	楕円	2.14	5.75
3/3	8.16	1.00	楕円~球	2.14	3.17



水酸化カリウムを添加してpHが上昇すると、SAXSプロファイルのlow q側における散乱強度の減衰度合いが変化し、ミセルサイズの低下を示唆した。また詳細な解析により、ミセルは楕円状から球に近い小さな楕円状ミセルへと縮小することが確認できた。

ミセル中の分子占有形態



pHが上昇すると、GAのカルボキシル基が中和されてイオン解離する。これにより、GA分子単独でもミセル中に存在できるようになり、GA可溶化量が増えたと考えられる。また、AOとGAの分子会合体が減少することで親水基の割合が増大し、少ない会合数でミセルを形成できるためミセルが縮小したと考えられる。

期待される効果・社会的インパクト

水酸化カリウムの添加によって粘性が低くなる現象は、SAXS測定よりミセルが楕円状から球に近い小さな楕円状ミセルへと形態変化したことに起因していた。今回の結果は、有効成分であるGAを安定に高配合する処方設計に活用でき、新たな肌荒れ対応化粧品の開発へ応用が期待できる。

