



セラミド、メドウフォームエストリド、油剤 で形成されるゲルの構造解析

林 仁志、浅野 浩志

日本メナード化粧品株式会社 総合研究所

キーワード : セラミド, α ゲル, 液晶, ラメラ構造, オイルゲル

1. 背景と研究目的

セラミドは皮膚角層細胞間脂質の主成分であり、肌が持つ外界からの刺激に対するバリア機能や体内から外界への水分蒸散の抑制機能に重要な役割を果たしている。このような背景から肌の保湿、補修を目的としてセラミドを配合した化粧品の開発が進められている¹⁾²⁾が、セラミドは結晶性が強く、化粧品に多量に配合するのは困難であるという問題がある。我々はセラミドと共にメドウフォームエストリドという液状油剤を油中に溶解させると、セラミドの結晶は析出せず、ゲルが形成されることを見出した³⁾。セラミドをゲル状態にすることにより、油性化粧料へのセラミドの安定配合が可能となることが期待できる。今回、このゲルの内部構造を解析するために小角広角X線散乱同時測定を行った。

2. 実験内容

本実験のセラミドは CERAMIDE TIC-001 (高砂香料製)、メドウフォームエストリドはメドウエストリド (一丸ファルコス製)、流動パラフィン は CARNATION (SONNEBORN 製) を用いた。セラミド、メドウフォームエストリド、流動パラフィンを 120°C で 3 分間加熱し、均一に溶解したことを

Table.1 : 小角広角X線散乱同時測定を行った試料の組成

	組成1	組成2	組成3
セラミド	5	5	5
メドウフォームエストリド	0	5	20
流動パラフィン	95	90	75

を確認し、室温で放冷したものを 1 週間 25°C で放置した後、小角広角X線散乱同時測定を行った。Table. 1 に示した 3 種類の組成の試料を測定した。尚、本実験に用いられた試料を偏光顕微鏡で観察すると組成 2 で結晶は観察されず、組成 1、組成 3 で観察された。小角広角X線散乱同時測定はX線の波長 0.092 nm (13.5 keV)、カメラ長 452 mm、照射時間 300 秒にて測定を行い、カメラには RAXIS (リガク製) を用いた。得られた散乱像は FIT2D (ESRF) プログラムにて一次元化し、横軸を散乱ベクトル $S (=q / 2\pi)$ 、縦軸を散乱強度としてプロットした。

3. 結果および考察

Fig.1 は小角領域のX線散乱測定結果を表す。組成 2、3 における 0.21 nm^{-1} (4.76 nm) 付近、 0.42 nm^{-1} (2.38 nm) 付近のピークは面間隔が約 4.6 nm と約 5.0 nm の 2 つのラメラ構造由来のピークが重なったものであると考えられる。組成 1 では面間隔が約 4.0 nm のラメラ構造、組成 2 では面間隔が約 4.6 nm と約 5.0 nm の 2 つのラメラ構造、組成 3 では面間隔が約 4.1 nm 、約 4.6 nm と約 5.0 nm の 3 つのラメラ構造を持つ事が分かった。

また、Fig.1 の右上に組成 2、3 の 0.60

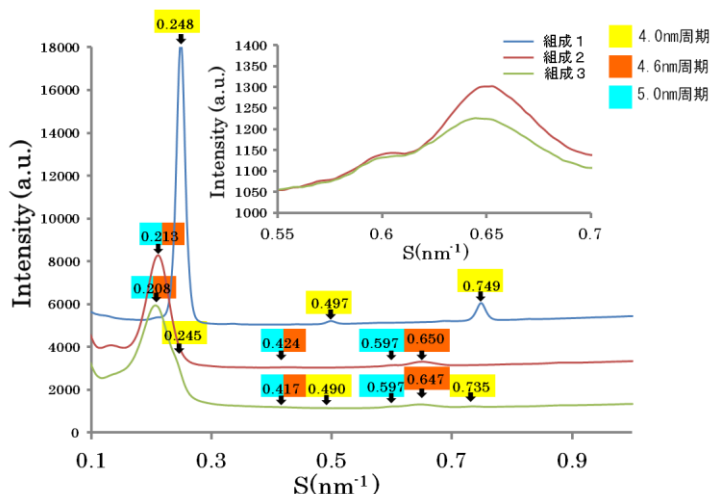


Fig.1 : 小角領域の散乱スペクトル
矢印はピークの位置を、矢印の上の数字はピーク位置の散乱ベクトルを表す

nm^{-1} (1.67 nm) 付近、 0.65 nm^{-1} (1.54 nm) 付近の二つのピークを拡大したグラフも示す。これより 0.65 nm^{-1} (1.54 nm) 付近のピーク強度は組成 2 に比べ組成 3 は著しく弱くなっていることが分かる。

Fig.2 は広角領域の X 線散乱測定結果を表す。組成 1 では複数のピークが見られた。組成 2 では 2.480 nm^{-1} (0.403 nm) のピークと $2.53 \sim 2.55 \text{ nm}^{-1}$ (0.39 ~ 0.43 nm) の範囲にブロードなピークのみが見られた。組成 3 では組成 2 と同様のブロードなピークとその他複数のピークが見られた。

広角領域において組成 1、組成 3 で見られた複数のピークは、面間隔が約 4.0 nm のラメラ構造の充填構造由来であり、このラメラ構造は偏光顕微鏡で観察された結晶の構造であると考えられる。組成 2 で見られた 2.480 nm^{-1} (0.403 nm) のピークが組成 3 で見られなくなると同時に、小角領域では 0.65 nm^{-1} (1.54 nm) 付近のピーク強度が組成 2 に比べて組成 3 は著しく弱くなっていることから、 2.480 nm^{-1} (0.403 nm) のピークは面間隔が約 4.6 nm のラメラ構造の充填構造由来であり、この構造はヘキサゴナルに充填した α ゲルであると考えられる。また、広角領域において組成 2、3 に共通してみられることからブロードなピークは面間隔が約 5.0 nm のラメラ構造の充填構造を表していると考えられ、この構造は充填構造の秩序性が乏しいラメラ液晶であることが示唆された。

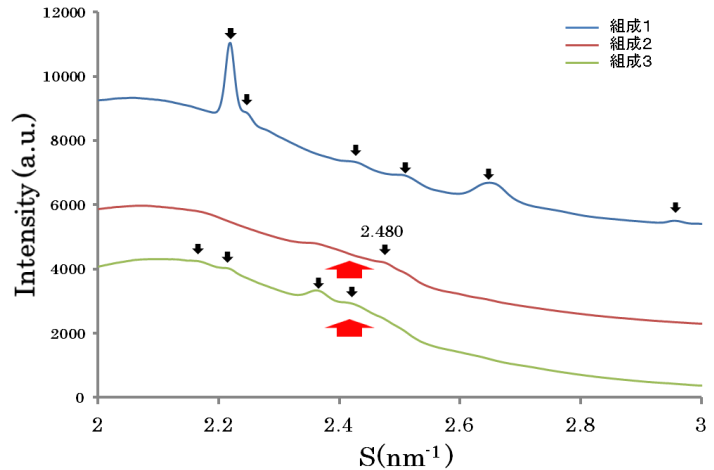


Fig.2 : 広角領域の散乱スペクトル
矢印はピークの位置 (赤矢印はブロードなピークの位置) を、矢印の上の数字はピーク位置の散乱ベクトルを表す

4. 参考文献

1. 石田 賢哉, オレオサイエンス, **4**, 105-116(2004)
2. 鈴木 俊幸, 芋川 玄爾, 川俣 章, 日本化学会誌, **10**, 1107-1117(1993)
3. 林 仁志, 特願 2017-091331