

ジェミニ型界面活性剤を用いた有機変性ベントナイトの開発 Development of Organic Modified Bentonites using Gemini Surfactants

坂 貞徳, 小泉 佑果, 山下 真由
Sadanori Ban, Yuka Koizumi, Mayu Yamashita

日本メナード化粧品株式会社
Nippon Menard Cosmetic Co. Ltd.

アルキルジモニウムエチルリン酸アルキルとベントナイトによる有機変性ベントナイトの構造について、小角・広角 X 線回折実験を行った。その結果、ステアシルジモニウムエチルリン酸ベヘニルを用いた有機変性ベントナイトはステアシルジモニウムエチルリン酸ステアシルに比べて、オイルゲル化能が高いことがわかった。

キーワード： ジェミニ型界面活性剤、ベントナイト、ゲル化剤

背景と研究目的：

有機変性ベントナイトは有機溶剤のゲル化剤や分散剤として、トナー、塗料、医薬品、化粧品で使われている。しかし、一般的な有機変性ベントナイトに使われるカチオン性界面活性剤は皮膚への吸着性が高いため、しばしば安全性に問題があることが指摘されている。

そこで、皮膚への安全性が高いヘテロジェミニ型界面活性剤であるアルキルジモニウムエチルリン酸アルキル(以下、Gn1-n2 : n はアルキル数)を用いて精製ベントナイトとの複合化について検討し、新たな有機変性ベントナイトの開発に至った。本研究は、精製ベントナイトと Gn1-n2 との組成比及び Gn1-n2 の種類による層間内での Gn1-n2 の構造および配向を評価することを目的とした。

実験：

あらかじめ調製した変性ベントナイトはキャピラリーチューブ(φ1 mm; W. Muller 製)、流動パラフィンのオイルゲルはアルミ製容器(メトラー製)にそれぞれ詰め測定試料とした。

脂質系のラメラ構造と脂質の充填構造を同時に測定するために、小角・広角 X 線回折同時測定、さらに示差走査熱量計による同時測定のできるビームライン BL40B2 を使用した。

測定条件は、X 線の波長 0.1 nm、カメラ長は 500 mm で行った。カメラは RAXIS(リガク製)を用い、IP は 300×300 mm を使用した。温度走査には示差走査熱量計(メトラー製)を使い、X 線回折実験のインターバルが 5 min であることから、X 線回折実験は 25~100℃の範囲で 1℃/min で 5℃毎に測定を行った。

結果および考察：

図 1 は、Gn1-n2 とベントナイトの重量比が等量であるステアシルジモニウムエチルリン酸ステアシル(以下、G18-18)及びステアシルジモニウムエチルリン酸ベヘニル(以下、G18-22)変性ベントナイトにおける X 線回折プロファイルを示す。G18-18 変性ベントナイトは 4.18 nm および 6.21 nm の 2 つのラメラ周期構造を有し、G18-22 変性ベントナイトは 6.06 nm の 1 つのラメラ周期構造を有することがわかった。精製ベントナイトの層間隔は 1.24 nm、G18-18 のラメラ周期構造は 4.76 nm、G18-22 のラメラ周期構造は 5.51 nm である。それぞれの変性ベントナイトはパラフィン型構造を有することがわかった[1]。一方、G18-22 とベントナイトの組成を変えて G18-22 変性ベントナイトの X 線回折プロファイルを解析した結果、6.06 nm のラメラ周期構造以外にも複数の周期構造がみられるサンプルもあった。このことは、G18-22 変性ベントナイトが不均一な試料であると考えられる。本試料は同一条件での製造方法であるため、今回の変性ベントナイトの製造方法では再現性のある製造方法でないことがわかった。

図 2 は G18-18 及び G18-22 変性ベントナイトを用いた 10 wt%流動パラフィンのオイルゲルにおける X 線回折プロファイルを示す。変性ベントナイトと同様にオイルゲルでも、G18-18 変性ベ

トナイトは 4.40 nm および 5.29 nm の 2 つのラメラ周期構造を有し、G18-22 変性ベントナイトは 6.41 nm の 1 つのラメラ周期構造を有することがわかった。変性ベントナイトにおける流動パラフィンの膨潤性を比較すると G18-22 変性ベントナイトの方が流動パラフィンをより多く取り込むこともわかった。

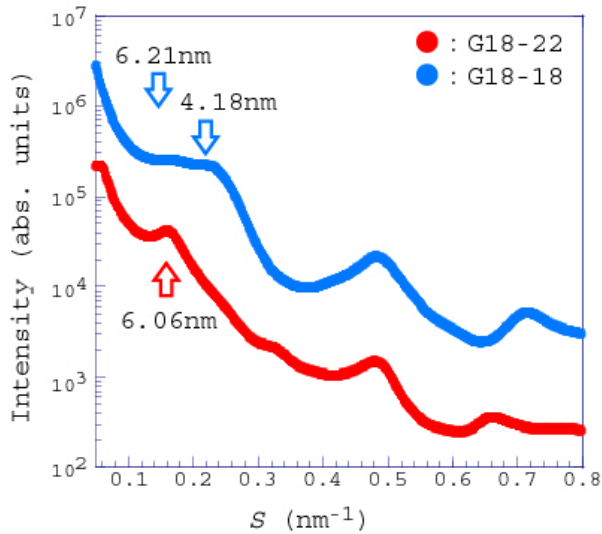


図 1. 有機変性ベントナイトの小角 X 線回折プロファイル

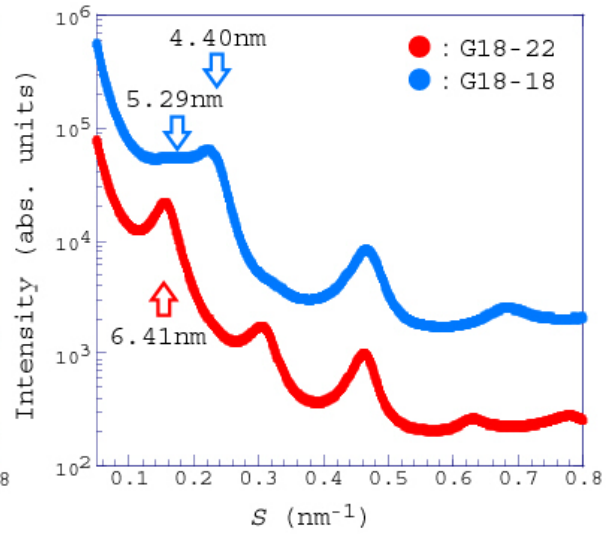


図 2. 10wt%流動パラフィンゲルの小角 X 線回折プロファイル

今後の課題：

本研究の結果は、G18-22 変性ベントナイトが G18-18 変性ベントナイトに比べてオイルゲル化剤として優れており、従来のカチオン性界面活性剤を用いた有機変性ベントナイトに代わる新規ゲル化剤を開発するに到った。しかし、G18-22 変性ベントナイトの製造方法においては完全ではなく、製造方法を考慮する必要があることを認識した。このことは、本施設を利用することで初めてわかったことである。今後は、再現性のある製造方法を確立する必要がある。

参考文献：

[1] Park, Y., et al, *J Colloid and Interface Sci.*, **354**, 292-305, (2011).