

解説

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 93 [8], 249-251 (2020)

刺激応答性界面活性剤を用いたエマルジョンの調製と能動的解乳化

近藤行成^{*,†}

^{*}東京理科大学工学部工業化学科 東京都新宿区神楽坂1-3 (〒162-8601)

[†]Corresponding Author, E-mail: ykondo@rs.tus.ac.jp

(2020年7月1日受付, 2020年7月20日受理)

要 旨

アゾベンゼン骨格を有する光応答性ジェミニ型界面活性剤 (C7-azo-C7) を合成し、水/オクタンからなる安定なO/Wエマルジョンを調製した。紫外光を照射したところ、界面活性剤はトランス体からシス体へ光異性化し、エマルジョンは光によって解乳化された。本手法は、乳化型液膜乳化法における解乳化や原油の高次回収において新たな手法として期待される。

キーワード：アゾベンゼン, 界面活性剤, 解乳化, 光

1. 緒 言

外部刺激として光を利用する、光応答性界面活性剤は、特定の波長を有する光の照射により、その溶液物性を変化させることが知られている¹⁻³⁾。アゾベンゼン、ジアリールエテン、スピロピランは、よく知られた光応答性化合物であり、光照射により、それぞれ二つの異性体の間を可逆的に行ったり来たりする⁴⁻⁷⁾。すでにいくつかの研究において、アゾベンゼン骨格を有する界面活性剤の界面物性の制御が報告されており、アゾベンゼン骨格のトランス体とシス体間の光異性化が光の照射により達成されている (トランス体は紫外光の照射でシス体へ異性化し、可視光の照射により、シス体はトランス体へ可逆的に戻る)⁸⁻¹⁰⁾。

一方、エマルジョン (乳化系) は、互いに相溶性のない二種類の液体、たとえば水と油からなる準安定な系であり、界面活性剤は、この準安定な系を少しでも安定化させるために利用されてきた。エマルジョンに添加された界面活性剤は、エマルジョン中の油と水の界面に効率良く吸着し、界面張力を低下させ、時にエマルジョン滴の表面に電荷を付与することにより、エマルジョンの安定化に寄与する。

他方、エマルジョンを安定化する検討がなされる一方で、工業的には、エマルジョンを積極的に不安定化し、水と油に分離する解乳化も研究されてきた。有害有機物を溶存する水を油と混合してエマルジョンとし、エマルジョン中で有害有機物を油

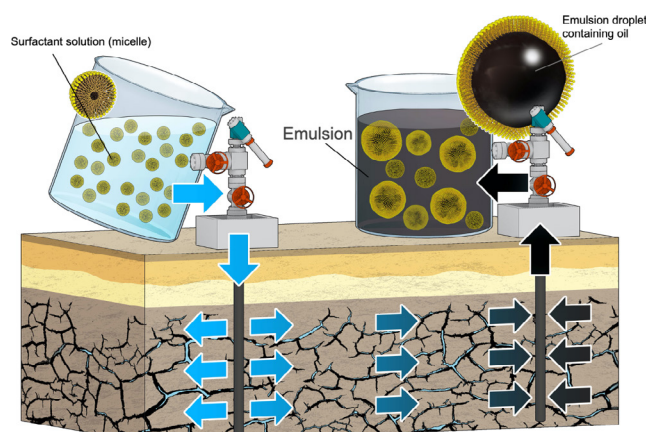


Fig. 1 Enhanced Oil Recovery Method.

相側に抽出する。乳化液膜分離法では、最終的に有害有機物を含む油相を分離するため、解乳化の手段が用いられている¹¹⁾。また、原油が含浸された岩盤中に界面活性剤水溶液を圧入し、エマルジョンとして原油を回収する。原油の高次回収では、エマルジョンとして得られた原油を取り出すために、解乳化手段が用いられている (Fig. 1)¹²⁾。

一般的な解乳化は、エマルジョンに解乳化剤と呼ばれる薬剤を添加するか、油と水の密度差を利用した遠心分離が使われる¹³⁾。最近では、これらの手法に加え、pHを制御することによる解乳化も開発されている。

著者らは、最近、アゾベンゼン骨格を有する光応答性界面活性剤を合成し、これを用いて安定なエマルジョンを調製、そして紫外光を照射することで、界面活性剤の構造を変化、エマルジョンの能動的な解乳化に成功した^{14,15)}。本稿ではこの研究について解説させていただく。

2. アゾベンゼン骨格を有するジェミニ型界面活性剤の合成

アゾベンゼン骨格を有する光応答性界面活性剤 C7-azo-C7 は Scheme 1 に従い合成した。



〔氏名〕 こんどう ゆきしげ
〔現職〕 東京理科大学工学部工業化学科 教授
〔趣味〕 飛行機搭乗・観賞
〔経歴〕 1995年東京理科大学工学部助手, 2004~2005年米国ウィスコンシン大学マジンソン校在外研究員, 2007年東京理科大学工学部講師, 2010年東京理科大学工学部准教授, 2015年より現職。

【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/