

# テーマ 粉状の液体をつくってみませんか？

適用分野

化粧品・医薬品・食品・塗料

研究名称

ドライ液体の作製条件と特性

氏名 所属

村上良 教授  
理工学部 機能分子化学科

## 内容

### ●乳化剤としての微粒子: 界面活性剤フリーエマルジョン・泡

ナノ・マイクロサイズの微粒子は、界面活性剤分子と同様に油/水・空気/水界面などの流体界面に吸着し、エマルジョンや泡などの分散系を安定化する。微粒子で安定化されたエマルジョンは**Pickering(ピッカリング)エマルジョン**とよばれる。

安定化における重要な因子は、微粒子の流体界面での濡れ性(接触角)である(Fig. 1)。例えば、油と水から成る系において、比較的親水的な微粒子を用いた場合( $\theta < 90^\circ$ )、エマルジョンのタイプはo/wであり、比較的疎水的な微粒子( $\theta > 90^\circ$ )の場合は、w/oエマルジョンが形成される(Fig. 2)。

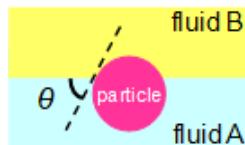


Fig. 1. 吸着した粒子が流体界面で成す接触角

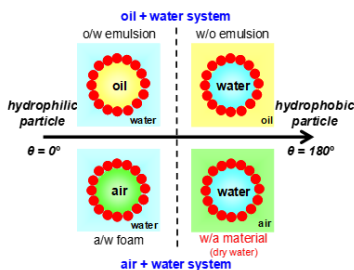


Fig. 2. 微粒子で安定化される分散系の分類

### ●粉体による液体のカプセル化: ドライ液体、液体ビー玉

油-水エマルジョン系と同様に、空気と水から成る系において、比較的親水的な微粒子はair-in-water分散系(泡, Fig. 3)を、比較的疎水的な微粒子はwater-in-air分散系を安定化する。

water-in-air分散系は、疎水的な微粒子が水滴表面に吸着することにより安定化され、液体ビー玉やドライ液体(**ドライウォーター**)に代表される(Fig. 4)。ドライウォーターは疎水的な微粒子と液体の攪拌混合により作製され、数十 $\mu\text{m}$ から数百 $\mu\text{m}$ の水滴を大量(最大~98%)に含む粉体状の物質である(Fig. 5)。

### ●ドライ液体の特性・応用性

[粉が液体に変化: ユニークな液体・粉のキャリアー]

ドライ液体は、流動性の高い粉体として振る舞うが、手などで擦ると大きな液滴が現れるので、微粒子と有用成分を含む液体の皮膚などへのキャリアーとして使用できる。

[微粒子のハンドリング]

飛散しやすい微粒子でも液体と混合しドライ液体とすれば、微粒子の流動性は低減され、微粒子の化学的性質を損なうことなくハンドリングすることが可能になる。

[アドバンスドマテリアルとしてのドライ液体]

◆ドライ液体は、その質量に比べ大面積の空気/液体表面を有するので、ハイドレートとしてのメタンガスの貯蔵やその放出および不均一触媒反応を効率的に行うことが可能である。

◆撥油性を有する微粒子を用いることにより、**ドライオイル**の作製が可能である。

◆連続相が水であるoil-in-waterエマルジョンを疎水性微粒子の存在下で攪拌混合すると、oil-in-water-in-air分散系(**パウダー状エマルジョン**)が安定化される。



Fig. 3. 微粒子で安定化された泡

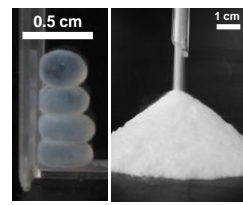


Fig. 4. 液体ビー玉(左)とドライウォーター(右)

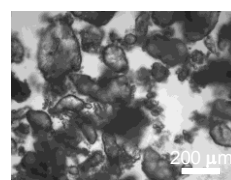


Fig. 5. ドライウォーターの光学顕微鏡写真

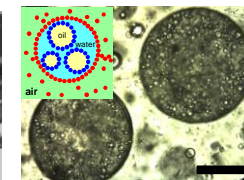


Fig. 6. パウダー状エマルジョンの光学顕微鏡写真

## キーワード

エマルジョン 泡 ドライウォーター 濡れ性 接触角 界面活性剤

## 連携方法

■ 講演 □ 研修 ■ 研究相談 □ 学術調査 □ コメント ■ 共同研究