

# 化粧品講座 (第1講)

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 97 [4], 119-123 (2024)

## 化粧品における乳化の基礎

宇山 允人\*<sup>†</sup>・山下 裕司\*\*

\*<sup>†</sup> (株)資生堂みらい開発研究所 神奈川県横浜市西区高島1-2-11 (〒220-0011)

\*\* 神奈川大学化学生命学部 神奈川県横浜市神奈川区六角橋3-27-1 (〒221-8686)

<sup>†</sup> Corresponding Author, E-mail: makoto.uyama@shiseido.com

(2023年11月13日受付, 2023年12月1日受理)

### 要 旨

化粧品とは香料および化粧品の業界用語で狭義には香水や化粧品, トイレタリー製品など人の皮膚もしくは毛髪を健やかに保つために, 身体に塗擦, 散布, その他これらに類似する方法で使用されることが目的とされているもので人体に対する作用が緩和なものを指す。一つ一つの製品は皮膚科学, 心理学, 感性工学, 色彩学, 薬学, 界面化学, 分析化学, 微生物学, プロセス工学など幅広い分野の学問によって支えられている。本稿では化粧品の製剤化に必要な不可欠な乳化技術に焦点を当て, 乳化技術を支えている界面化学を中心に実際に市販の製品に利用されている技術についても解説する。

キーワード: 界面化学, 界面活性剤, 乳化, エマルション

### 1. はじめに

化粧品・医薬品・食品・塗料・日用雑貨などさまざまな工業分野で界面活性剤を用いた可溶化や乳化, 分散技術が用いられており, 界面化学はわれわれの生活に欠かせない分野である。本稿では, 初めて界面化学や乳化技術を学ぶ方にとって有益になるよう基礎的な内容からわかりやすく解説するとともに化粧品などで用いられている乳化技術について紹介する。

### 2. 界面 (表面) と界面活性剤

界面 (interface) とは, 均一な液体や固体の相がほかの均一な相と接している境界のことを指す。一方の相が気体もしくは真空であるときの界面をとくに表面 (surface) と呼ぶ。つまり理論的には気-液, 気-固, 液-液, 液-固, 固-固の五種類

の界面が存在する (Fig. 1)。気体同士は混ざり合うため気-気界面 (表面) というものは存在しない。また物質の三態 (固体, 液体, 気体) のほかに超臨界状態があるが, 超臨界状態では気液相分離が生じないため気液界面はないとされている。また界面 (表面) 付近の分子 (たとえばFig. 1における空気に接している水分子) は, 相互作用で安定化している内部分子 (たとえばFig. 1における水中の水分子) より過剰な自由エネルギーをもつ。これを界面自由エネルギーという。界面自由エネルギーを低下させるために, 液体の表面には常に界面積を小さくしようとする力が働く。この液面の凝集力を界面 (表面) 張力という。界面 (表面) 張力の測定方法としては一般的にWilhelmy法, du Noüy法, 懸滴法などがある<sup>1)</sup>, たとえば20°Cにおいて水の空気に対する表面張力は72.8 mN/m, 1-オクタノール/水の界面張力は8.5 mN/m, ヘキサン/水の界面張力は51.0 mN/mであることが知られている<sup>2)</sup>。界面張力が大きいほど相分離しやすく, はっきりとした界面を形成する。界面活性剤 (surface active agent, surfactant) とは分子内に親水基と疎水基をもつ両親媒性物質であり, 界面に吸着することで界面自由エネルギー (すなわち界面張力) を低下させる物質のことである。とくに



[氏名] うやま まこと  
[現職] (株)資生堂みらい開発研究所 研究員  
[経歴] 2009年京都大学大学院薬学研究所修士課程修了。同年(株)資生堂入社 (現在に至る)。2014年東京工業大学理学院化学系博士課程修了。2016~2017年 ベルリン工科大学ポストドクター。2023年明治薬科大学非常勤講師 (現在に至る)。



[氏名] やました ゆうじ  
[現職] 神奈川大学化学生命学部 教授  
[経歴] 2002年横浜国立大学大学院修士課程修了。2005年パイロイト大学博士課程修了後, チッソ石油化学(株)研究所 (液晶部門) に入社。2009年聖マリアナ医科大学難病治療研究センターポストドクター, 2011~2023年千葉科学大学薬学部 (助教, 講師, 准教授) を経て, 2023年4月から現職。

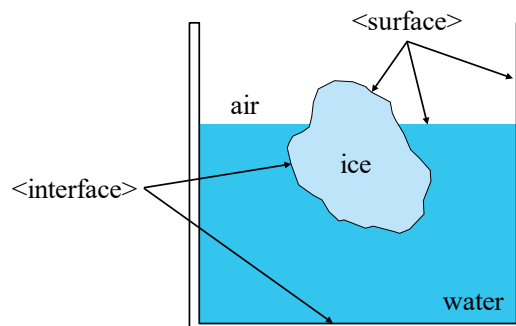


Fig. 1 Interface and surface.

【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/