

フッ素化芳香族性部位を有する両親媒性分子によるエマルジョンの形成

(関西学院大院理工) ○青柳 美里・佐藤 浩平

Formation of emulsions by amphiphilic molecules containing fluorinated aromatic units
(Graduate School of Science and Engineering, Kwansei Gakuin University) ○Misato Aoyagi,
Kohei Sato

Theranostics, the combination of therapeutics and diagnostics, has attracted considerable attention as a next-generation medical technology that improves patient quality of life while reducing side effects. In particular, microbubbles composed of perfluoroalkane surrounded by hydrophobic alkyl chains of phospholipids are expected to enable high-resolution imaging of organs through efficient reflection of ultrasound. In addition, the vibration of the microbubbles induced by ultrasound irradiation enables drug delivery to specific targets. However, the low stability of the microbubbles remains a major challenge.



Fig. Schematic illustration of a microbubble formed by phospholipid and perfluoroalkane.

In order to increase the affinity between lipids and perfluoroalkanes and to improve the stability of the microbubbles, synthetic lipids with fluorinated alkyl groups have been developed.¹ However, the toxicity of perfluoroalkyl compounds (PFAS) is a critical issue, requiring the development of new surfactants to replace conventional lipid analogues. In this study, we designed and synthesised novel amphiphiles without the introduction of perfluoroalkyl chains, yet capable of forming microbubbles, and evaluated their functions.

Keywords : *Emulsions; Amphiphilic molecules; Fluorinated aromatic units*

近年、患者の QOL 向上と副作用の軽減を同時に実現する次世代医療技術として、疾患の治療 (therapeutics) と診断 (diagnostics) を一体化させたセラノステイクス (theranostics) が大きな注目を集めている。特に、パーフルオロアルカンの周囲をリン脂質の疎水性アルキル鎖が取り囲んだ構造からなるマイクロバブルは、超音波を効率的に反射することで臓器の高解像度造影を可能にするほか、超音波照射に伴う振動誘起によって特定の病巣に薬剤を送達できると期待されている。一方、マイクロバブル自体の安定性が低いことが未解決の課題となっている。

そこで、脂質とパーフルオロアルカンとの親和性を高め、マイクロバブルの安定性を向上させるべく、アルキル鎖にフッ素原子を導入した脂質類縁体が開発されてきた¹。しかし、近年パーフルオロアルキル化合物 (PFAS) の毒性が問題視されており、従来の脂質類縁体になる新たな界面活性剤の開発が求められている。そこで本研究では、パーフルオロアルキル鎖を含まずともマイクロバブルを形成し得る新規分子を設計・合成し、その機能を評価した。

1) Y. Oda *et al.*, *Int. J. Pharm.* **2015**, 487, 64–71.