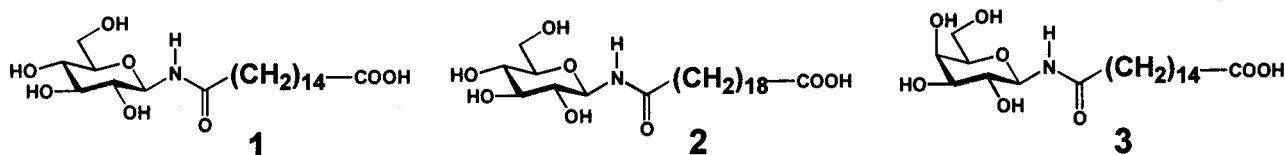


ある限られた種類のキラルな合成脂質が自己集合して、コイル状ヘリカルファイバーを経て中空シリンダー状構造を有するナノ構造を形成することが知られている。しかしながら、ナノチューブを形成するための必要構造因子や分子設計に関しては一定の指針はなく、サイズ次元（内径、外径、長さ、膜厚など）の制御に関しては報告例がほとんどない。我々は今回、双頭型脂質の2つの親水部に糖残基とカルボン酸を使用することにより非対称な双頭型脂質を設計、合成した。それらがもし非対称な単分子膜を構築すれば、2つの親水部を連結するスペーサ長さを変化させることにより、内径あるいは外径が制御できるのではないかと考え、水系での自己集合挙動を検討した。

目的とする非対称双頭型脂質 1, 2, 3 をアセトブロモ- $\alpha$ -D-グルコースまたはアセトブロモ- $\alpha$ -D-ガラクトースを原料にして合成し、これらを水に加熱溶解後、徐冷して自己集合を行った。

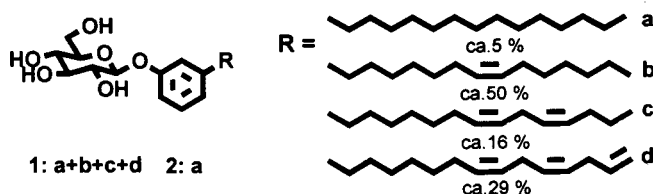
グルコース系脂質 1, 2 は水中で乳白色の分散液を与えたのに対し、ガラクトース系脂質 3 は針状結晶を与えた。3 は単結晶X線構造解析より、2つの異なる親水部を有する脂質化合物としては、従来知られていない非対称単分子膜が head-to-tail 型に積層したラメラ構造を与えることを見いだした。次に、各種光学顕微鏡、透過型電子顕微鏡、原子間力顕微鏡観察より、1 および 2 は2種類の外径（約 200nm 前後と 30~80nm）が異なるオープンエンド型の自己集合ナノチューブを与えることがわかった。径が小さい方のナノチューブは連結鎖の炭素数が C18 から C14 に減ることにより、外径が小さくなった。また、乾燥ナノチューブの粉末X線構造解析の結果から、小さい方のナノチューブ膜において非対称型の単分子膜構造を基本とする層状構造を形成していると考えられた。こうして、連結オリゴメチレン鎖の鎖長により、ナノチューブの径を制御できる可能性を見いだした。



### 302 Lipid Nanotubes from Cardanyl Glycosides: A Bottom-Up Synthesis

○ George John (JST), Toshimi Shimizu (AIST)

The self-assembly of low molecular weight building blocks into meso- and nanoscale structures has recently attracted considerable interest for its application in the *bottom-up* construction of engineered materials [1]. Herein we introduce a new concept in nanomaterial synthesis by combining the philosophies of green chemistry and supramolecular chemistry; making use of renewable plant derived resources as the starting materials (an alternate/additional feedstock) for the noncovalent synthesis of nanometer-sized structures. Molecular building blocks have been prepared from cardanol (obtained from *Anacardium occidentale*, a renewable resource and a by-product of cashew industry) by glycosylation using glucose pentaacetate. Simple glycolipids (1&2) derived from cardanol were self-assembled in water initially form helical coiled nanofibers and gradually turn into tubular structures of several tens to several hundreds of micrometers long and internal diameters of 10-15 nm. The nanotubes are found to be open ended, with uniform shape and internal diameter with a wall consisting of two to four lipid interdigitated bilayers.



[1]. G. John, M. Masuda, Y. Okada, K. Yase, T. Shimizu, *Adv. Mater.*, **13**, 715 (2001).