

脂質ナノディスクを用いた ^{19}F MRI プローブの開発

(阪大工学部¹・阪大院工²・阪大免フロ³) ○福島 広大¹・山本 智也²・菊地 和也^{2,3}
Development of ^{19}F MRI probe using phospholipid nanodiscs (¹*School of Engineering, Osaka University*, ²*Graduate School of Engineering, Osaka University*, ³*Immunology Frontier Research Center, Osaka University*) ○Kodai Fukushima,¹ Tomoya Yamamoto,² Kazuya Kikuchi^{2,3}

Using particles containing ^{19}F nuclei as probes, ^{19}F MRI traces their chemical reactions as well as their locations *in vivo*. In the design of ^{19}F MRI probes, many ^{19}F nuclei with high motility need to be introduced into each particle. Previously, ^{19}F MRI probes that utilize silica nanoparticles and polymers have been developed. However, these probes have problems in the size of particles, toxicity, and methods of surface modification.

In this study, we aim to apply lipid nanodiscs constructed with fluorinated phospholipids to ^{19}F MRI probes. These nanodiscs contain many fluorinated phospholipids with high motility. Thus, we expect that ^{19}F MRI signals are detected *in vivo*. The fluorinated nanodiscs seem to have low toxicity because they are free of inorganic materials. Furthermore, the functionality may be easily introduced by modifications of phospholipids.

We explored the synthetic route of the fluorinated phospholipid. We designed the fluorinated phospholipid similar to a natural one, DMPC. We assumed that this structure forms stable nanodiscs at body temperature. In this presentation, we will report the preparation of fluorinated nanodiscs and the result of NMR experiments using fluorinated nanodiscs.

Keywords : ^{19}F MRI; Nanodisc.; Phospholipid; Imaging

^{19}F 核を含有する粒子をプローブとして用いて ^{19}F MRI 測定を行うことで、生体内でのプローブの位置や化学反応を追跡できる。 ^{19}F MRI プローブの開発では、運動性の高い ^{19}F 核を粒子に多く導入する必要がある。これまでに、 ^{19}F 核を含有する低分子をシリカナノ粒子やポリマーに被覆させた ^{19}F MRI プローブが開発されてきたが、これらのプローブでは粒子径の制御や毒性の低減、表面修飾手法の開発が課題である。

本研究で我々は、脂質ナノディスクに ^{19}F 標識化リン脂質を導入することで、運動性の高い ^{19}F 核を多く持つ粒子を作製できると着想し、 ^{19}F MRI プローブへの応用を考えた。ナノディスクは無機材料を含有しないため、毒性の軽減が期待できる。さらに、リン脂質を修飾することで表面修飾が容易に行えると考えられる。

本研究ではまず、 ^{19}F 標識化リン脂質の合成経路を検討した。 ^{19}F 標識化リン脂質の分子設計として、天然のリン脂質である DMPC に類似した構造をデザインした。この構造によって、生体内の温度で安定なナノディスクの形成が期待できる。本発表では、合成した ^{19}F 標識化リン脂質のナノディスク形成能や ^{19}F NMR 測定についても報告する予定である。