

高膜滞留性蛍光プローブの合成と機能評価

(福大院理) ○大出 綾音・塩路 幸生・岩下 秀文

Synthesis and Evaluation of Fluorescence Probes for Long-term Membrane Retention
(Graduate School of Science, Fukuoka University) ○Ayane Ode, Kosei Shioji, Hidefumi Iwashita

Plasma membrane consists of bilayer of phospholipids and plays a crucial role in many cellular processes. Fluorescence probes have been used to visualize the plasma membrane morphology that reflects cell status and functions. However, the long-term retention of fluorescence probes in the plasma membrane for tracking has been a challenging problem. In this study, we synthesized fluorescence probes with a naphthalimide scaffold bearing 1) an ionic functional group at the head of the probe and 2) a long-chain alkyl group at the end of the probe to improve membrane retention of the fluorescence probe (Fig.1). To verify the retention ability of the probe in the plasma membrane, the synthesized probes were evaluated by time-lapse imaging of live cells. The results revealed that the ionic functional group and the alkyl chain length effectively contribute to the membrane retention of the fluorescence molecule. Furthermore, we tried to visualize the dynamics of the plasma membrane with a betaine-based fluorescence probe that showed a high affinity to the plasma membrane.

Keywords : Plasma membrane; Retention; Phospholipid; Fluorescence probe

細胞膜は、リン脂質の二重膜から構成されており、多くの細胞プロセスにおいて重要な役割を果たしている。細胞膜の形態は、細胞の状態や機能変化を反映しているため、それらをモニタリングする手法として蛍光プローブが用いられている。しかし、汎用されてきた蛍光プローブの多くは細胞膜を染色後、徐々に細胞質内に移行するため、蛍光プローブの細胞膜滞留性に課題があった¹⁾。

本研究では蛍光プローブの細胞膜への滞留性を向上させるため、ナフタルイミド蛍光体を母骨格にもち、親水性官能基および疎水性官能基を併せもつ7種類の蛍光プローブを合成した (Fig.1)。プローブの頭頂部には、スルホ基やベタイン基などのイオン性官能基を導入し、末端部

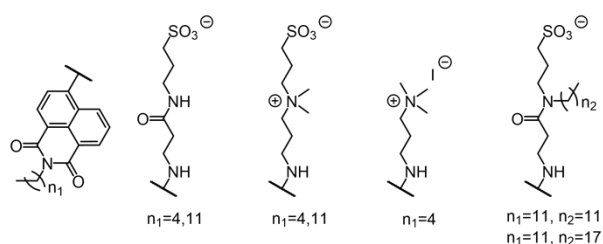


Fig.1 Chemical structure of fluorescence probes

にはペンチル基やドデシル基などの長さの異なるアルキル鎖を導入した。合成したプローブ類を生細胞へ添加し、蛍光顕微鏡による経過観察にて細胞膜滞留性を評価した。その結果、イオン性官能基およびアルキル鎖長の違いによって細胞膜への滞留性が異なることを明らかにした。さらに、膜滞留性が最も高いベタイン型の蛍光プローブを用いて、細胞膜の膜動態の可視化を試みた。

1) Mayeul Collot *et al.*, *Bioconjugate Chem.*, **2020**, *31*, 875-883.