カリウムイオン動態観察のための高開口数対物レンズを用いた表面プラズモン顕微イメージングシステム

Surface Plasmon Resonance Microscopy for Potassium Ion Dynamics Imaging Using High-NA Objective Lens

産総研・阪大先端フォトバイオ [1]，阪大 [2]，阪公大 [3]，豊橋技科大 [4]，MAScIR[5], Mohammed V Univ.[6]

○(D)田中 宏知 [1,2]，増井 恭子 [1,3]，手老 龍吾 [4]，石飛 秀和 [1,2]，Zouheir Sekkat[5,6]，井上 康志 [1,2]

PhotoBIO-OIL, AIST[1], Osaka Univ.[2], Osaka Metro. Univ.[3], Toyohashi Tech.[4], MAScIR[5], Mohammed V Univ.[6]

(D)H. Tanaka[1,2], K. Masui[1,3], R. Tero[4], H. Ishitobi[1,2], Z. Sekkat[5,6], Y. Inouye[1,2]

E-mail: tanaka_h@ap.eng.osaka-u.ac.jp

生体細胞のカリウムイオン(K^+)授受の動態をラベルフリーかつ高空間分解能にイメージングする技術は生命機能の理解につながることから、多様な疾患の原因解明や創薬に関わる新たな手法としての利用が期待されている。これまでに我々の研究グループでは、K^+を特異的に捕捉可能なバリノマイシンを内包する可塑化 PVC 膜をイオン感応膜として利用した表面プラズモンイメージングシステム(SPRI)を開発してきた。具体的には、プリズム上にK^+観察用 SPR 基板を載置し、超長作動対物レンズにより基板上のイオン感応膜をイメージングする光学系を試作し、細胞膜を擬似的に再現できる支持脂質二重膜(SLB)をイオン感応膜上に成膜した上で、SLB にK^+チャネルを挿入し、K^+チャネルを通過した K^+の動態を観察することに成功している[1]。今回、より高い空間分解能で K^+の動態を観察するため、全反射照明蛍光顕微(TIRF)イメージング用の高開口数対物レンズ(NA=1.7)を用いた新規の SPRI 光学系を設計・構築した(図 1 左図参照)。発表では、K^+観察用の SPR 基板上に HeLa 細胞を播種し、ヒスタミン刺激による HeLa 細胞からの K^+放出の観察を試みた結果について報告する。

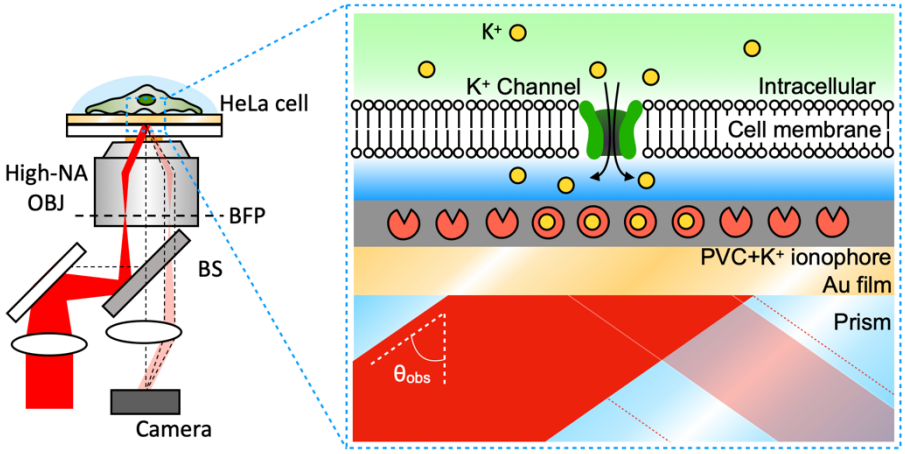

Fig. 1: Schematic illustration of SPR imaging system for observation of K^+ efflux from HeLa cells using a high-NA objective lens.

[1] H.Tanaka, K. Masui, R. Tero, H. Ishitobi, S. Refki, Z. Sekkat, Y.Inouye, “Potassium Ion Dynamics Imaging through Supported Lipid Bilayers with Surface Plasmon Resonance Microscopy”, ACS Photonics **9**, 3412-3420 (2022).

© 2023年 応用物理学会