

電気二重層変調イメージング法を用いた ヒト小腸上皮様細胞のタイトジャンクション形成過程の観察

Visualization of Caco-2 cell tight junction

using electric-double-layer modulation imaging technique

産総研¹, 東理大² ○(M1)黒須 淳^{1,2}, 金井 要², 森下 加奈¹, 須丸 公雄¹, 堤 潤也^{1,2}

AIST¹, Tokyo University of Science²

○Jun Kurosu^{1,2}, Kaname Kanai², Kana Morishita¹, Kimio Sumaru¹, Jun'ya Tsutsumi^{1,2}

E-mail: jun.kurosu@aist.go.jp

電気二重層の二次元空間分布を可視化する電気二重層変調イメージング (EDLMI) 法を用いた、非染色の細胞状態イメージングを報告する。我々は、半導体-電解質水溶液界面に形成される電気二重層の電荷密度が、細胞の吸着に敏感に応答することに着目し、その電荷分布を EDLMI 法で可視化することで、細胞の状態を可視化する技術の開発を進めている。前回、当該技術を用いて、HeLa 細胞のアポトーシスに由来する、従来顕微鏡で不可視である死細胞からの物質拡散を、十分なコントラストで経時観察可能なことを報告した[1]。今回、ヒト小腸上皮様細胞 Caco-2 について、そのバリア機能を担うタイトジャンクション (TJ) の形成過程の観察に着手したので報告する。

EDLMI 法の測定原理を図 1 に示す。液体培地とポリマー半導体 P3HT からなる測定セルに 0.45 V の電圧を印加して半導体-液体培地界面に電気二重層を形成させ、その蓄積電荷によって生じる半導体層の光透過率の微小変化を 2 次元検出器で撮影する。Caco-2 細胞が半導体表面に TJ を形成すると、イオン透過率が低下して電気二重層の形成が阻害されるため、EDLMI 像のコントラストが変化すると期待される。図 2 に、コンフルエントな Caco-2 細胞に腸管上皮分化誘導培地を加えて TJ の形成を促した際の EDLMI 像の経時変化を示す。光学顕微鏡像では目立った変化がみられないが、EDLMI 像では TJ 形成に由来すると思われるイオン透過率低下を示唆する明瞭なコントラスト変化が観測された。当日は、当該コントラスト変化を詳細に検討した結果を報告する。

[1] 堤, 須丸, 第 69 回応用物理学会春季学術講演会 23p-E105-7.

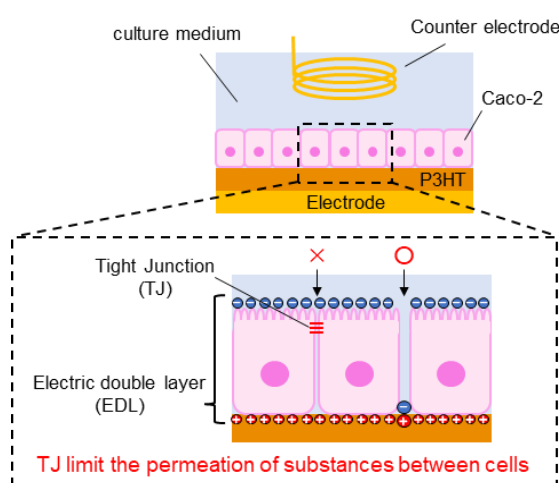


Fig. 1. Schematic of EDLMI measurement.

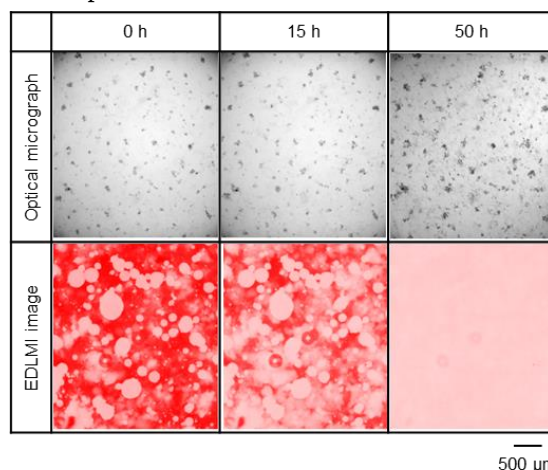


Fig. 2. Optical micrographs and EDLMI images of TJ formation process after prompting differentiation