

電気二重層変調イメージング法を用いた非染色の細胞状態イメージング

Label-free imaging of cellular status using electric-double-layer modulation imaging

産総研¹, 龍谷大², 〇堤 潤也¹, 森下 加奈¹, 内田 欣吾², 須丸 公雄¹

AIST¹, Ryukoku Univ.², 〇Jun'ya Tsutsumi¹, Kana Morishita¹, Kingo Uchida², Kimio Sumaru¹

E-mail: junya.tsutsumi@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生体物質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、生体物質を非染色で観察する技術の開発を進めている。前回、当該技術を用いた細胞状態判別に向けた研究に着手した旨を報告したが[1]、今回、細胞状態の違いに起因した明確なコントラストを捉えることに成功したので報告する。

EDLMI 法による実験の模式図を図 1 に示す。液体培地 (MEM) とポリマー半導体 P3HT からなる測定セルに Hela 細胞を播種・培養した後、EDLMI 法による観察を行う。EDLMI 法では、測定セルに電圧を印加して P3HT-MEM 界面に電気二重層を形成させ、P3HT の電荷誘導吸収に基づく光透過率の微小変化を 2 次元検出器で撮影する。電気二重層の電荷密度は細胞の誘電性に依存するため、細胞状態に応じた誘電性の変化があれば、EDLMI 像のコントラストが変化すると期待される。光異性化反応により細胞毒性を発揮する薬剤 (ジアリールエテン) [2]とパターン照明を用いて異なる細胞状態をストライプ状に分布させた試料を作製し、EDLMI 法で観察した結果を図 2 に示す。通常の光学顕微鏡像では細胞状態の違いは判別できないが、EDLMI 像では、時間経過に伴って細胞死が誘起された箇所に明確なコントラストの変化が観測された。当日は、当該コントラストと細胞状態の相関について詳細に検討した結果を報告する。

[1] 堤, 須丸, 第 82 回応用物理学会秋季学術講演会 13a-N322-5. [2] Okuda et al., *Chem. Commun.* 51, 10957 (2015).

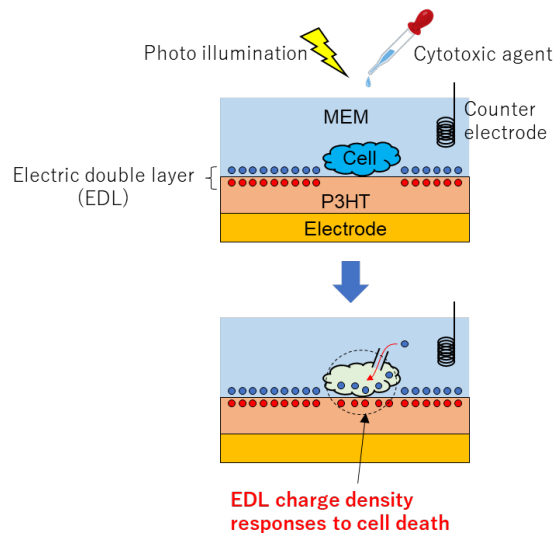


Fig. 1. Schematic of EDLMI measurement.

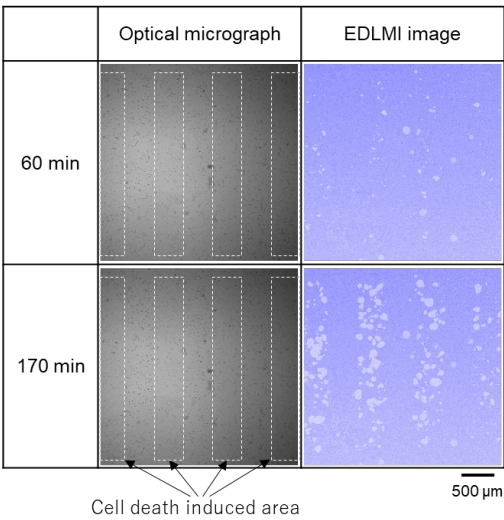


Fig. 2. Optical micrographs and EDLMI images where cell death is undergoing.