

細胞機能計測に向けた電気化学発光イメージングシステム

Electrochemiluminescence System for Analysis of Cellular Functions

東北大院工¹, 東北大院環², 東北大学際研³○伊野 浩介¹, 平本 薫², 小松 慶佳², 梨本 裕司^{3,1}, 珠玖 仁^{1,2}Grad. Sch. Eng., Tohoku Univ.¹, Grad. Sch. Env., Tohoku Univ.², FRIS, Tohoku Univ.³○Kosuke Ino¹, Kaoru Hiramoto², Keika Komatsu¹, Yuji Nashimoto^{3,1}, Hitoshi Shiku^{1,2}

E-mail: kosuke.ino@tohoku.ac.jp

培養細胞は再生医療や薬剤スクリーニングに用いられている。このような応用では、個々の培養細胞の機能をハイスループットに計測できるシステムが求められている。そこで我々は多数の電気化学バイオセンサが配置された電気化学デバイスを開発して、個々の培養細胞・細胞凝集体（細胞スフェロイド）の活性評価に成功している。一方、外部機器と接続するためのコネクタパッドとリード電極の面積が膨大になってしまうため、電気化学デバイスに組み込まれるセンサ数が限定される。そこで本研究では、電気化学反応を発光シグナルに変換（電気化学発光現象）することで、1つの電極にもかかわらず、多くのサンプルを発光計測できるシステムを開発した。

本研究では、細胞代謝である呼吸活性を電気化学発光シグナルに変換する手法を考案した（図1）。これにより、細胞スフェロイドの呼吸活性を見事に可視化できた¹。呼吸活性だけでなく細胞分泌活性の評価に向けた電気化学発光計測システムも提案している。この他に、細胞機能に重要な役割を果たしている細胞接着の電気化学発光イメージングを実施した。この技術を用いて血管形成の際の細胞形成変化を可視化することに成功した。

このように本研究では、細胞機能計測に向けた様々な電気化学発光イメージングシステムを提案した。今後、電気化学イメージングを用いた培養細胞の様々な評価への展開が期待できる。

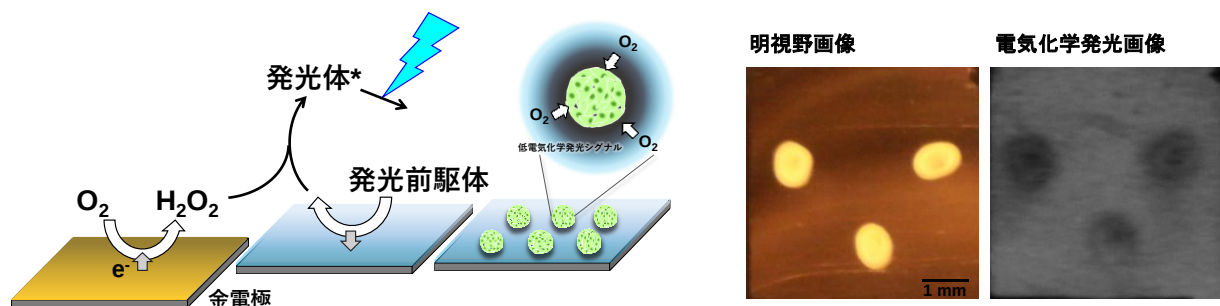


図 1 電気化学発光を用いた細胞スフェロイドの細胞呼吸活性計測。左：計測スキーム。溶存酸素を電気化学発光シグナルに変換。右：細胞スフェロイドの明視野画像と電気化学発光画像。細胞スフェロイドの近傍の電気化学発光シグナルは減少。Reproduced and adapted with permission from Ref. 1. Copyright 2021. Elsevier.

(1) Hiramoto et al., Electrochemiluminescence imaging of respiratory activity of cellular spheroids using sequential potential steps, *Biosens. Bioelectron.*, 181, 113123, 2021.