

課題番号: LR005
助成額: 156 百万円

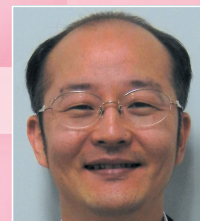
ライフ・イノベーション

理工系

平成 23 年 2 月 10 日
～平成 26 年 3 月 31 日

1 細胞分析法が拓く受精卵および幹細胞の新規品質評価システムの開発

珠玖 仁 東北大学大学院環境科学研究科 准教授
Hitoshi Shiku



専門分野
生物電気化学

キーワード
生体分析 / バイオセンサー / バイオテクノロジー / 1 分子生体
情報学 / 生体情報 / 走査型プローブ顕微鏡 / 胚性幹細胞

WEB ページ
<http://db.tohoku.ac.jp/whois/detail/acd9a15637a319e79930f9ff86a2b16c.html>

研究背景

わが国において、少子化・高齢化の問題が大きく取り上げられている。不妊治療を目的とした生殖補助医療技術は急速に進歩しているが、治療の成功率は依然として低い。これまで胚のクオリティ評価は形態観察に依存していた。申請者は、単一胚ごとの呼吸活性を指標とした客観的な受精卵の品質評価法を開発した。

研究目的

これまで 1 細胞操作・計測のプラットフォームとして走査型プローブ顕微鏡 (SPM) システムを用い、探針として様々な多機能プローブの微小化・高機能化を検討してきた。本研究では、これまで我々が開発してきた 1 細胞分析システムを、受精卵および幹細胞の品質評価に応用する。

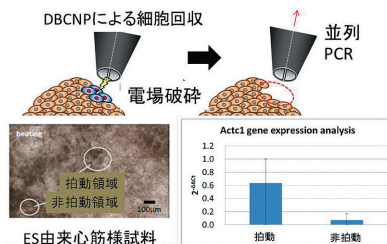
実績

代表論文: Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 109 (29), 11540-11545, (2012)
受賞: 東北分析化学賞、日本分析化学会東北支部 (2013 年 12 月)

研究成果

細胞塊から 1 細胞を回収するプローブと並列多項目分析を可能にするシステムの開発

2 つの電極が集積化された DBCP (double barrel carbon probe) を開発した。胚性幹細胞 (ES 細胞) から分化誘導して作成した心筋様組織に対し、電場破砕法で細胞を回収した。拍動領域および非拍動領域の心筋マーカー。遺伝子発現量に差が認められた。未分化マーカーであるアルカリホスファターゼ活性に基づき単一 ES 細胞の電気化学イメージングに成功した。



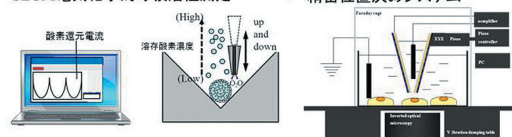
SPMシステムの多機能プローブを用いて細胞塊から局所の細胞を回収し、遺伝子発現の定量的解析に成功した。

システムのハイスループット化・自動化と組織モデルの機能解析

ES 細胞の集合体である胚様体 (EB) の呼吸活性と網羅的遺伝子発現の間に相関が見られた。培養 3 日および 8 日目に中胚葉マーカー Flk1 陽性細胞をソーティングし網羅的遺伝子発現解析を行った。Flk1 陽性細胞のみで形成した中胚葉スフェアは中胚葉以外の分化マーカーの発現が低く、呼吸活性が高いことが分かった。

・ SECM電気化学的呼吸活性測定

・ 精密位置決めシステム



SPMを基盤とする1細胞操作・計測プラットフォーム

2030年の 応用展開

細胞塊や細胞シートやなどの組織様試料を対象に、光学顕微鏡や蛍光顕微鏡による観察やプローブ顕微鏡による構造の詳細解析、さらに電気化学イメージングによるバイオリ

ティや分化能の情報と得ると共に、注目部位の細胞や組織の採取と、採取試料の網羅的遺伝子解析を可能とする移植用組織の統合解析システム構築に役立つ。