19p-A2-7

半導体原理に基づく静水圧負荷再生軟骨細胞分化挙動の *in situ* モニタリング

In situ monitoring based on semiconductor principle of regenerative chondrocyte differentiation behavior by hydrostatic pressure loading

東京大学大学院工学系研究科[1]、ハーバード大学メディカルスクール[2]

佐竹 皓宇[1]、齋藤　暁子[1]、加治佐 平[1]、水野 秀一[2]、坂田 利弥[1]

School of Engineering, Univ. of Tokyo[1]

Department of Orthopedic Surgery Harvard Medical School, Brigham and Women's Hospital[2],

○H.Satake[1], A.Saito[1],T.Kajisa[1],S.Mizuno[2],T. Sakata[1]

sakata@biofet.t.u-tokyo.ac.jp

【はじめに】整形外科領域において関節症は最も患者数の多い疾患の一つである。現在は再生治療とて自家培養軟骨移植法が開発され臨床応用されている。また培養軟骨細胞に静水圧を負荷することで細胞外マトリックスの生合成が増加することが水野らの研究により明らかとなり、これを応用した治療法も臨床応用に近づいている。しかしながら軟骨細胞の分化のメカニズムは不明な点が多く、今後治療法の確実性を向上させるには分化挙動の理解のもと制御し、再生軟骨細胞の安全性、妥当性を評価する指標を得る必要がある。前回までの報告で $Ta_2O_5/Si_3N_4/SiO_2$ をゲート絶縁膜とする n チャネルデプレッション型の電界効果トランジスタ(Field Effect Transistor; FET)のゲート絶縁膜上にウシ軟骨細胞を播種し、生化学的刺激としてアスコルビン酸導入の有無による軟骨細胞応答の違いを測定したところゲート表面電位及び軟骨細胞の形態に大きな差が生じることを報告した。本研究では新たに静水圧を分化誘導刺激として用い、半導体原理を利用した測定により静水圧の有無による培養軟骨細胞の応答の差異について検討を行うとともにアスコルビン酸を導入した際の応答との比較検討を試みた。

【実験方法】軟骨培養の前段階として静水圧負荷環境において pH 計測が可能な系の作製を行った。円柱形の耐圧培養容器内に前述と同一の FET デバイスを差し込み固定した。耐圧容器の培地導入側にシリンジポンプ、廃液路側にバックプレッシャーレギュレータ(0.69MPa)を接続した。廃液プールに塩橋を差し込み Ag/AgCl 参照電極を測定器のゲート電極と接続した（図１）。耐圧容器内に pH8.0,7.0,5.8 に調整した 0.2M リン酸緩衝液をシリンジポンプを用いて順に導入し、pH ごとのゲート表面電位の変化を測定した。

【実験結果】作製した系において pH 計測が可能であることが確認された。当日は実際に軟骨細胞を培養した系について静水圧を負荷した際の応答を報告する予定である。

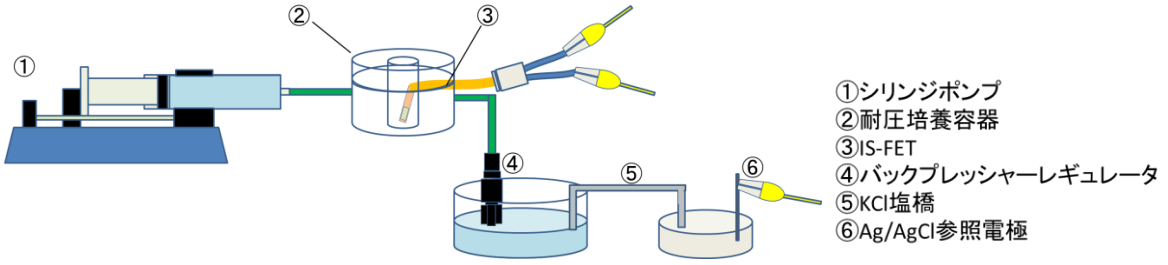


図１　「作製した装置構成図」

© 2014 年　応用物理学会