

ガスクラスターイオンビーム表面改質による PEEK 上への細胞付着性向上

Cell adhesion improvement of PEEK surface by gas cluster ion beam irradiation

兵庫県立大学工 豊田紀章、大田垣 朱美

Grad. school of eng., Univ of Hyogo.

Noriaki Toyoda, Akemi Ohtagaki

E-mail: ntoyoda@incub.u-hyogo.ac.jp

1. はじめに

ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)は、機械的・化学的に優れた特性を示し、また X 線透過性があることから、生体インプラント材料などへの応用が期待されている。一方 PEEK は親水性や細胞付着性が低いため、何らかの表面改質が必要とされている。

本研究室では、ガスクラスターイオンビーム(GCIB)照射を PEEK 表面に行い、PEEK の濡れ性改善を検討してきた。接触角・XPS・AFM 測定から、GCIB 特有の高密度照射効果により表面改質が促進され、PEEK 表面に親水基や微小構造が形成され親水性が向上することを報告してきた[1]。今回、実際に細胞付着性が向上するかどうかを確認するため、GCIB 照射された PEEK 上への細胞付着実験を行った。

2. 実験方法及び結果

直径 9mm、厚さ 3mm の PEEK 基板に O₂-GCIB を照射後、細胞付着試験を行った。Ar および O₂-GCIB 照射条件は、加速電圧 5, 20 kV、イオン照射量 1.0×10^{15} ions/cm² である。まず GCIB 照射された PEEK 基板をマウス骨芽細胞 (MC3T3-E1) 混濁液 (35°C) に 5 時間入れて培養後、懸濁液から取り出し、リン酸緩衝食塩液(PBS)で洗浄後、細胞数測定試薬 (WST-8) 中に入れる。WST-8 試薬は生存細胞のみに活性がある酵素に還元反応を示して発色する。発色の変化は細胞数と比例するため、1 時間当たりの吸光度差(Δ ABS/hour)の測定から PEEK 基板に付着した細胞量を推定した。

図 2 に各種条件で照射された PEEK 表面へのマウス骨芽細胞付着量 (1 時間当たりの吸光度差 (Δ ABS/hour)で評価)を示す。未照射 PEEK、加速電圧 5kV, 10kV, 20kV の O₂-GCIB 照射後、および 20kV の Ar-GCIB 照射後の PEEK に対し細胞付着量測定を行い、PEEK 基板なしの値で規格化した。未照射 PEEK と 20kV Ar および O₂-

GCIB 照射された PEEK を比較すると、細胞付着量が 1.7 倍程度増加した。Ar および O₂-GCIB 照射後 PEEK 表面の微細構造が増大することにより細胞付着性が増大すると考えられる。

[1] 魚住等、第 63 回応用物理学会春季学術講演会 20p-H137-12

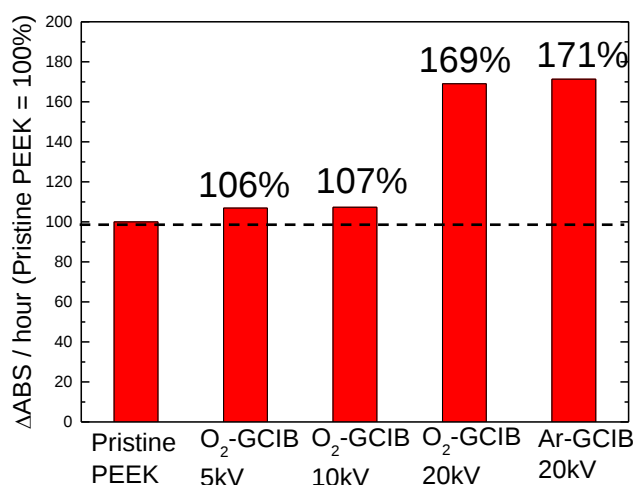


図 1: GCIB 照射された PEEK 表面への生細胞付着量