PEEK 表面における細胞付着性の GCIB 照射角度依存性

Incident angle dependence of cell adhesion on PEEK surface by gas cluster ion beams

兵庫県立大学工　豊田　紀章、平岡　光
Grad. school of eng., Univ of Hyogo.
Noriaki Toyoda, Hikaru Hiraoka
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が、親水性や細胞付着性が低いため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 の濡れ性改善等を検討してきた。前回の秋季応用物理学会では、GCIB を垂直方向から照射された PEEK 上への細胞付着性向上が確認されたことを報告した。一方、実際の PEEK 製インプラントはネジ状の構造であるため、様々な入射角度で GCIB 照射が行われる。そこで本研究では、様々な入射角度で GCIB を PEEK 基板に照射し、濡れ性や細胞付着性について検討を行った。

2. 実験方法及び結果

直径 9mm、厚さ 4mm の PEEK 基板に対し、O_2-GCIB を法線方向からの角度 0、45、75 度で照射後、マウス骨芽細胞の付着試験を行った。O_2-GCIB 照射条件は、加速電圧 20 kV、イオン照射量 1.0×10^{15} ions/cm^2 である。まず O_2-GCIB 照射された PEEK 基板をマウス骨芽細胞（MC3T3-E1）混濁液（35ºC）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(ΔABS/hour)の測定から PEEK 基板に付着した細胞量を推定した。

図 1 に 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(ΔABS/hour)で評価）の O_2-GCIB 照射角度依存性を示す。入射角 0º, 45º, 75º で O_2-GCIB 照射後、細胞付着量測定を行った。また比較のため未照射 PEEK 基板上にも同様の細胞付着試験を行った。未照射 PEEK と比べると、各入射角において細胞付着量が 4.6 から 5.9 倍に増加している。また入射角が 75 度と高くなっても細胞付着性の向上が見られた。インプラント用ネジにおいて斜入射照射される領域があっても、細胞付着性が維持されると考えられる。

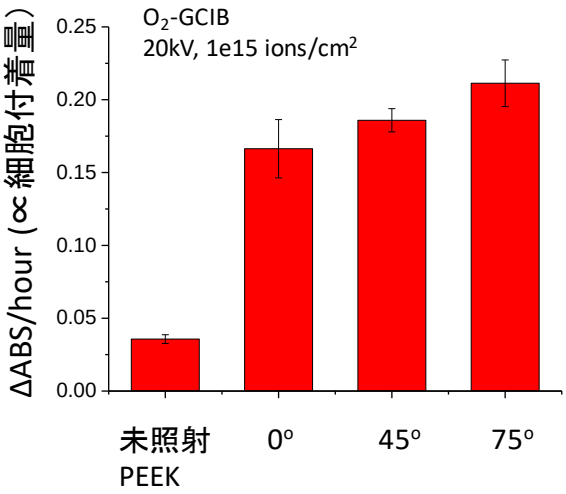

図 1:PEEK 表面への細胞付着量の O_2−GCIB 入射角依存性

[1] 豊田等、第 79 回応用物理学会秋季学術講演会予稿集 21p-222-6

© 2019年 応用物理学会