

セラミック材表面へのイオン照射効果

○寺西 義一^{*1)}、渡部 友太郎^{*1)}、長坂 浩志^{*1)}、小林 訓史^{*2)}1. はじめに

近年、急速な高齢社会が到来している。高齢者の増加に伴い、関節機能の低下などが問題になり、人工骨の需要が増加している。骨そのものに疾病が生じた際、疾病部分を完全に取り除くと生体組織内に空間が生じることとなる。この空間を埋める骨補填材料としては生体活性セラミックスである多孔質ハイドロキシアパタイト(HA)が実用化されている。この材料は生体に対して安全であり、特にその表面に骨成分が膜形成して、自家骨と直接結合するといった特徴を持っていることから、優れた骨補填材として材料開発が進められている。その一方、生体活性機能である骨成分膜形成を積極的に制御する試みは十分に検討されていない。本研究では、この HA セラミック材表面にイオンを照射することで骨成分の膜形成にどのような影響があるかを調べ、その膜形成制御の可能性の有無を検討した。

2. 実験方法

試験片は、原料粉としてハイドロキシアパタイト粉末(HAP-200、太平科学産業(株))を用い、プレス機による圧粉後、電気炉を用いて焼結により作製した。この試験片表面にイオンを照射する装置はIMX-3500((株)アルバック製)を用いた(図1)。照射加速エネルギーをArイオンは60[keV]、Cイオンは35[keV]で行った。生理的生体適合性評価は、生体環境を考慮した試験に一般的に用いられている擬似体液(SBF)を作製し、イオンを照射したHA基材を浸漬することによって行った。



図1. イオン照射機

3. 結果

作製したHAセラミック体にCイオンを注入後、各種試験片を一定期間擬似体液中に浸漬した。取り出し洗浄乾燥後、走査型顕微鏡(SEM)で試験片表面の膜形成の有無を確認した。結果、イオン照射していないHA単体については、浸漬2-6週間の段階で繊維状アパタイト膜が表面全体を覆っていることが確認されたが(図2)、Cイオンを注入した試験片については、浸漬6週間経過後も繊維状アパタイト膜を観察できなかった(図3)。また、Arイオンについても同様の結果であった。

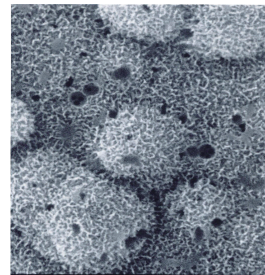


図2. イオン照射なしHA単体(6週間後)

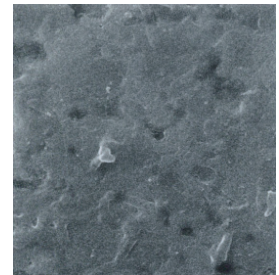


図3. HA+Cイオン照射あり(6週間後)

4. まとめ

アパタイト表面にArイオン、Cイオンともにある濃度以上照射することで、膜生成を抑制することが示された。これにより、イオン照射によってHA材表面の骨形成の積極的な制御の可能性を示すことができた。

*1)表面技術グループ、*2)首都大学東京

H22.10~H23.9 【基盤研究】生体融合機能性セラミックス材の開発

H21.10~H22.9 【基盤研究】治療セラミックス材の開発

H23.10~H24.9 【基盤研究】セラミックス材表面の膜形成機構解明