

変色防止機構を付与した 銀系抗菌骨補填材の創製

くらし工学研究グループ・杉浦 悠紀

研究のねらい

- 超高齢化社会を迎えるにあたり、病気や怪我によって骨が欠損する症例は増大の一途を辿っている。骨は自己再生能が低いいため、大きく欠損した場合、骨補填材による再建・再生が必要である。
- 骨補填材は、骨を再生可能な唯一の材料である。外的因子もあるが、特に高齢者が多く罹患する術後感染には無力。もし感染すると予後不良となる。
- このため骨補填材に抗菌剤として銀を担持し、感染に対抗する機構を付与するだけでなく、口腔領域での使用で課題となる審美性についても兼ね備えた材料開発を行う。

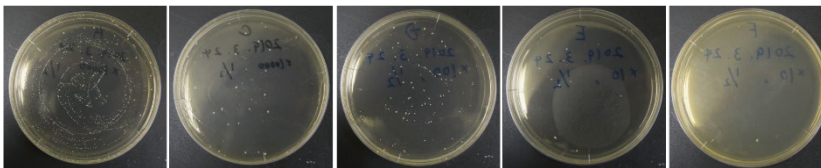
新規技術の概要と特長

超高齢社会を迎えるにあたり、QOLの維持による、健康寿命の延伸は、その重要性を増々増大させている。特に、運動器、口腔領域、これらの枢要である骨格系の恒常性維持はQOLの維持に不可欠である。骨補填材は、病気や怪我で欠損した骨を再建・再生することが出来る唯一の材料である。我々は優れた生体親和性を示す幼若骨の無機主要成分であるリン酸八カルシウム(OCP)の骨補填材としての応用を目指して検討を進めており、更なる骨補填材研究の応用として、これまで適応できない部位、症例への応用を目指してきた。

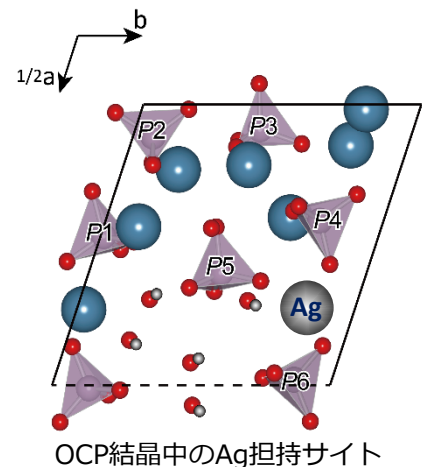
骨補填材の利用における最大のリスクは、埋入部位の感染である。実際に感染した場合、非常に重篤な症状となるため、骨補填材への抗菌性付与は喫緊の課題である。

銀は、幅広い抗菌スペクトルを持つことが知られているが、銀を担持した材料は長期の使用に伴い黒色化するため、口腔領域など審美性が必要な部位での使用は限られる。我々は鉱物科学、結晶科学的な見地によりOCP調製時の緩衝溶液の組成を制御することで、効率よく銀イオンをOCP中に担持する機構を発見した。銀イオンは、Caイオンに近いイオン半径を持つため同様の機構によりOCP結晶中に取り込まれる。調製したOCP結晶は、培地中に浸しても変色しないばかりか、口腔常在菌に対し優れた抗菌性を示した。

A. 0mM Ag ×10000 B. 5mM Ag ×10000 C. 10mM Ag ×100 D. 20mM Ag ×10 E. 30mM Ag ×10



S. mutansへの抗菌性試験結果



期待される連携・応用分野

- ・感染防止にとどまらず種々の難治性骨疾患に対抗する機構を付与した骨補填材の創製
- ・バイオマテリアルに留まらない無機材料の精密成型・組成制御
- ・細胞の三次元培養などのための足場材料の創製

関連特許および文献

- ・特願2020-017459 銀系抗菌リン酸八カルシウム及び、これの製造法
- ・Yuki Sugiura, Melvin L. Munar, Kunio Ishikawa, J Mater Sci Mater: Med, 29, 151-158, 2018.
- ・Yuki Sugiura, Yoji Makita, Cryst Growth Des, 18, 6165-6171, 2018.