

ふりがな氏名	ふじわら けいこ 藤原 敬子
学位の種類	博士（歯学）
学位記番号	甲 第 723 号
学位授与の日付	平成 26 年 3 月 7 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項に該当
学位論文題目	A novel strategy for preparing nanoporous biphasic calcium phosphate of controlled composition via a modified nanoparticle-assembly method (改良ナノ粒子集積法により組成を制御した二相性リン酸カルシウムナノ多孔質体の新規な製作方法)
学位論文掲載誌	Materials Science & Engineering. C, Materials for Biological Applications 第 35 巻 第 1 号 平成 26 年 2 月 1 日
論文調査委員	主査 松本 尚之 教授 副査 山本 一世 教授 副査 武田 昭二 教授

論文内容要旨

ハイドロキシアパタイトに代表されるリン酸カルシウムは、硬組織や細胞との親和性が高く、骨補填材や細胞足場材料などとして応用されている。われわれはこれまでに、湿式法で作製した低結晶性アパタイトナノ粒子の集合体を焼成することで、170nm 程度の空隙からなる連通孔をもつ、アパタイト/ β -リン酸三カルシウムで構成された二相性の多孔質体が得られることを見出した。さらに焼成温度によって、その組成と多孔質構造が変化することが分かった。本研究では、カルシウムイオンあるいはリン酸イオンを、湿式法によって作製した低結晶性アパタイトナノ粒子に添加することによって、リン酸カルシウム多孔質体の組成および多孔質構造の制御を試みた。カルシウムイオンあるいはリン酸イオンを添加してナノ粒子集合体を焼成することで、アパタイト/ β -リン酸三カルシウムの組成比を制御することが可能となった。また、その多孔質構造はカルシウムイオンあるいはリン酸イオンを添加してもほぼ変化がなく、表面および内部に約 170nm の細孔を有していることが確認された。

論文審査結果要旨

ハイドロキシアパタイトに代表されるリン酸カルシウムは、硬組織や細胞との親和性が高く、骨補填材や細胞足場材料などとして応用されている。本研究では、カルシウムイオンあるいはリン酸イオンを、湿式法によって作製した低結晶性アパタイトナノ粒子に添加することによって、リン酸カルシ

ウム多孔質体の組成および多孔質構造の制御を試みた。まず、カルシウム塩水溶液とリン酸塩水溶液を用いた湿式法によって低結晶性アパタイトナノ粒子を作製した。得られたナノ粒子にそれぞれカルシウムイオンあるいはリン酸イオンを添加し、ペンタデカンの上で 60°C で乾燥し、ナノ粒子集合体を作製した。その後、1000°C で 1 時間焼成した。焼成後に得られた多孔質体の表面および断面の構造は走査型電子顕微鏡で、結晶構造と組成比は X 線回折法で評価を行った。また、細孔径分布についても水銀圧入法により測定した。さらに、細胞の初期接着を走査型電子顕微鏡により、細胞の活性を ALP 染色法により観察し生物学的評価を行った。カルシウムイオンあるいはリン酸イオンを添加してナノ粒子集合体を焼成することで、アパタイト/ β -リン酸三カルシウムの組成比を制御することが可能となった。また、その多孔質構造はカルシウムイオンあるいはリン酸イオンを添加してもほぼ変化がなく、表面および内部に約 170nm の細孔を有していることが確認された。今回の研究により、アパタイトナノ粒子集合体にイオンを添加した後に焼成することで、アパタイト/ β -三リン酸カルシウムの組成比を制御したリン酸カルシウム多孔質体の作製が可能となった。また、本研究で作製した二相性リン酸カルシウムナノ多孔質体は、市販の緻密なアパタイトと比較し、細胞接着性や分化誘導性が向上した。

本多孔質体が、組織や細胞浸潤性に優れる骨充填材料として、唇顎口蓋裂などの骨欠損部の骨再生に応用できることを明らかにした点において、本論文は博士（歯学）の学位を授与するに値すると判定した。