



Title	Preparation and characterization of calcium phosphate ceramics and polymer composites as potential bone substitutes [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Manchinasetty, Naga Vijaya Lakshmi
Citation	北海道大学. 博士(工学) 甲第13085号
Issue Date	2018-03-22
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/70537">http://hdl.handle.net/2115/70537</a>
Rights(URL)	<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/</a>
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	Naga_Vijaya_Lakshmi_Manchinasett_review.pdf (審査の要旨)



[Instructions for use](#)

## 学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士(工学) 氏名 Naga Vijaya Lakshmi Manchinasetty

審査担当者 主査 客員教授 菊池 正紀  
副査 教授 岡嶋 孝治  
副査 教授 太田 裕道  
副査 教授 舘野 高  
副査 教授 橋本 守

### 学位論文題名

Preparation and characterization of calcium phosphate ceramics and polymer composites as potential bone substitutes

(人工骨への応用を目指したリン酸カルシウムセラミックスと高分子の複合体の作製と評価)

近年、自家骨移植だけでは対応できない大きさの骨欠損を修復する手法として、様々な種類の人工骨補填材が研究・開発されている。これらの多くは、リン酸カルシウム系セラミックスであり、生体骨とのなじみは非常に良いが、骨の再生を促進するという点では吸収性や、細胞や組織の侵入性を担保する気孔構造が充分でない物が多い。これらの点を解決するために、サンゴなどの海棲生物の炭酸カルシウム骨格を利用する試みが数多く報告されている。サンゴは気孔構造が哺乳類の海綿骨のそれに類似しており、これを水酸アパタイトに組成変換した材料が市販されている。しかし、サンゴは珊瑚礁として海中生物の繁殖の場所を提供している点でも、温室効果ガスとして地球温暖化に大きな影響を与えている炭酸ガスのリザーバとしても重要な生物であり、捕獲は規制されている。一方、食材として用いられる海棲生物の中で、ウニは生殖巣が日本をはじめとして高級食材として用いられているが、それら以外の部位は殻を含め水産廃棄物として処理されるべきものであるが、実際は野ざらしにされている。ウニ殻には炭酸カルシウム骨格が含まれており、その骨には200  $\mu\text{m}$  程度のマクロ孔と20  $\mu\text{m}$  程度のミクロ孔が連通孔として存在しており、骨補填材としての応用が期待できる。本論文では、ウニ殻を骨補填材あるいは骨再生医療の足場材料などの機能性へ応用することを見据え、ウニ殻をリン酸化することで生体活性材料に変換し、得られたリン酸化ウニ殻をコラーゲンおよび比較的安価であるが細胞親和性の低いゼラチンをバインダーに用いて、操作性の良い骨補填材とし、その細胞親和性を明らかにすることに成功している。また、国立研究開発法人物質・材料研究機構で指導教官らが発明し、多孔体が既に市販されている水酸アパタイト/コラーゲン骨類似ナノ複合体(HAp/Col)に複数のカルシウム塩を添加することで、操作性の高いペースト材料として応用するための基礎的検討をおこなっている。

以下に本論文の構成を示す。

第1章は序論であり、本論文の研究背景・目的および論文構成が述べられている。

第2章では、ウニ殻のリン酸化と、得られたリン酸化ウニ殻に関する基礎物性について述べている。

第3章では、リン酸化ウニ殻をコラーゲンあるいはゼラチンをバインダーとして、柔軟性のある足場材料を作製する方法と、足場材料の基礎物性について述べられている。

第4章では、得られた足場材料を用いた静的細胞培養によって、足場材料の細胞親和性について述べられている。

第5章では、得られた足場材料を用いた加圧還流培養によって、足場材料による細胞の骨再生機能発現に関する基礎的な知見が述べられている。

第6章では、HAp/Colとアルギン酸ナトリウムを用いたペースト材料に対する複数のカルシウム塩添加の効果について述べられている。

第7章は総括であり、本論文の結論が述べられている。

以上これを要するに、著者は、リン酸カルシウムと有機高分子の複合体という視点から、水産廃棄物を骨再生足場材料という付加価値の高い機能性材料として応用するための基礎的知見およびHAp/Colの操作性の向上に関する検討をおこなっており、これは再生医工学・先端医工学分野の発展に対して大きく寄与するばかりでなく、水産業から新たな資源をもたらす、地方の活性化ならびに持続的な社会に貢献するものである。よって著者は、北海道大学博士(工学)の学位を授与される資格があるものと認める。