

京都大学教育研究振興財団助成事業  
成 果 報 告 書

平成25年12月4日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団  
会 長 辻 井 昭 雄 様

所属部局・研究科 医学部医学研究科

職 名・学 年 博士課程4年

氏 名 田 中 真砂史

助成の種類	平成25年度・若手研究者在外研究支援・国際研究集会発表助成		
研究集会名	第25回 国際生体材料学会学術集会 25th Symposium and Annual Meeting of the International Society for Ceramics in Medicine		
発表題目	新規開発したリン酸ナトリウムカルシウムを主成分としたリン酸カルシウムセメントの骨伝導能と吸収能 Osteoconductivity and absorptivity of new calcium phosphate cement made of calcium sodium phosphate		
開催場所	ルーマニア・ブカレスト		
渡航期間	平成25年11月6日 ～ 平成25年11月12日		
成果の概要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有( )		
会計報告	交付を受けた助成金額	200,000円	
	使用した助成金額	200,000円	
	返納すべき助成金額	0円	
	助成金の使途内訳	航空券代金	145,520円
		宿泊代金	45,760円
学会参加費の一部		8,720円	
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) 他の多くの財団では、前年度末までに次年度の助成が締め切られることが多く、学会開催の時期によっては応募そのものが困難なことがしばしばであるが、本財団では、年に2回に分けて応募時期が設定されており、年度の途中で応募申請ができ、非常にありがたかった。今後とも、本事業をご継続いただき、多くの研究者に助成いただいて京都大学の教育・研究の振興に寄与していただきたく熱望する。		

この度は、国際研究集会発表に助成して頂き、誠にありがとうございました。2013年11月6日より11月12日にかけて、ルーマニアのブカレストにて開催された25th Symposium and Annual Meeting of the International Society for Ceramics in Medicine (第25回 国際生体材料学会学術集会)に参加し、演題を発表する機会を頂きましたのでここに報告させていただきます。

演題名は、Osteoconductivity and absorptivity of new calcium phosphate cement made of calcium sodium phosphate (新規開発したリン酸ナトリウムカルシウムを主成分としたリン酸カルシウムセメントの骨伝導能と吸収能)であります。リン酸カルシウムセメント (calcium phosphate cement: CPC) は骨折後や骨腫瘍搔爬後などの骨補填に臨床使用されています。PMMAセメントと比べて生体適合性がよく、生体吸収性も認められているため、整形外科領域、歯科領域で生体材料として広く使われています。しかし、現在市販されているCPCには、(1) 最大強度に達するまでに時間がかかる (例えばバイオペックス®-Rで3日間) ため、術後、CPCの完全硬化まで床上安静や外固定を要する。(2) setting timeがまだ長い (バイオペックス®-Rで11分)、その間のセメントのハンドリングが悪い。(3) セメントが硬化するまでの間血液などの液体が混入すると、硬化時間がさらに延び、最大強度が低下する。(4) 骨伝導能がまだ不十分であるため、術後にセメントと生体骨との間にnon unionを認めることがある。(5) 最終産物がhydroxyapatite (HA) であるため、生体吸収性が悪い。といった問題点があります。そこで、リン酸ナトリウムカルシウムを主成分とした新しいCPCを開発し、その材料学的特性を調べ、ウサギを使った動物実験を行いました。その結果、硬化時間が市販品よりも有意に短く、最大強度も十分で、ハンドリングも良く、骨伝導能が市販品よりも有意に良好で、生体吸収性は市販品と有意差がなく十分であることが証明されました。どうしてそんなに硬化時間を早められるのか、という質問があり、リン酸ナトリウムカルシウム及び $\alpha$ -TCPからのカルシウムイオンとクエン酸によるキレート結合により硬化するため、従来の加水分解による硬化機序によるものよりも硬化時間が短くすんだと考えられる、という説明をしました。今回、これらの研究成果を発表させていただき、各国のCPC研究者から高い関心を集め、有意義な情報交換を行うことができました。

また、CPCの最終産物をcarbonate apatiteにするという発表がありました。つまり、生体骨の成分はcarbonate apatiteであるため、最終産物がcarbonate apatiteであれば、リモデリングされ生体吸収性はHAよりも向上することができ

るということです。これらの知見は、今後の研究開発により一層稔りあるものであります。

他のセッションでは、生体材料であるチタン合金にアルカリ加熱処理やNaOH-CaCl<sub>2</sub>-加熱-温水処理を行うことで生体活性を得ることができる機序、アルカリ加熱処理だけでは湿潤環境において処理を行った後、生体活性が低下するケースが多いのですが、NaOH-CaCl<sub>2</sub>-加熱-温水処理を行うと湿潤環境においても生体活性が低下しないことがわかりました。また、アルカリ加熱処理できないチタン合金に対しても、NaOH-CaCl<sub>2</sub>-加熱-温水処理による生体活性処理が行えるという利点があります。また、金属以外のPEEK素材への生体活性処理も可能になってきており、さらに銀イオンを付与することで抗菌効果も得ることができるようになってきていることも、注目に値する発表でした。

今後とも、医学の発展に寄与し、その進歩を患者さんの日常臨床へ活かすため、より生体活性能が良好で生体為害性が少ない生体材料の開発をはじめとした基礎研究、医学研究を日常臨床へ応用するための架け橋として、研究と臨床の両輪で精進して行きたいです。