

京都大学教育研究振興財団助成事業
成 果 報 告 書

平成29年11月28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 エネルギー科学研究科

職 名・学 年 修士課程2年

氏 名 山 本 雅 也

助成の種類	平成29年度 ・ 国際研究集会発表助成		
研究集会名	(和文)第29回医用セラミックス国際会議 (英文)29th Symposium and Annual Meeting of the International Society for Ceramics in Medicine		
発表形式	<input type="checkbox"/> 招待 ・ <input type="checkbox"/> 口頭 ・ <input checked="" type="checkbox"/> ポスター ・ <input type="checkbox"/> その他()		
発表題目	(和文)磁性アパタイトマイクロカプセルの酵素の固定化の特性に及ぼす等電点の影響 (英文)Effect of Isoelectric Point on Enzyme Immobilization Property of Magnetic Apatite Microcapsules Encapsulating Maghemite		
開催場所	フランス・トゥールーズ Pierre-Paul Riquet Hospital		
渡航期間	平成29年10月24日 ～ 平成29年10月29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	300,000円	
	使用した助成金額	300,000円	
	返納すべき助成金額	0円	
	助成金の使途内訳	京都関空鉄道	4ね830円
		航空券	158,500円
		宿泊費	64,400円
		日当	28,200円
参加費		360 Euro (46,785円)	
計 302,715円 内300,000円を助成金から支出			
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。) このたび貴財団の御支援により、有意義な研究発表を遂行することが出来ました。ご関係者各位に深く感謝申し上げます。		

成果の概要

京都大学エネルギー科学研究科
修士課程2年 山本 雅也

大会名：29th Symposium and Annual Meeting of the International Society for Ceramics in Medicine

発表題目：Effect of isoelectric point on enzyme immobilization property of magnetic apatite microcapsules

開催場所：フランス・トゥールーズ・Pierre-Paul Riquet Hospital

渡航期間：2017年10月24日～2017年10月29日

フランス・トゥールーズにある Pierre-Paul Riquet Hospital で開催された、Christian Rey 教授（トゥールーズ大学）を大会長とする 29th Symposium and Annual Meeting of the International Society for Ceramics in Medicine に参加した。

本会議は、国際医用セラミックス学会の主催でほぼ1年に1回のペースで行われ、アジア圏、ヨーロッパ圏、アメリカ圏をはじめ世界各国を巡る形で開催されている。様々なフィールドの研究者が世界各国から参加するため、学際色および国際色豊かなシンポジウムとなっている。本シンポジウムでは、自らの研究成果を発表し、各国の研究者との議論により見識を深めることで、更なる研究の発展が期待して参加した。テーマは多岐にわたり、リン酸カルシウム系セラミックス、生体活性ガラスおよび結晶化ガラス、生体吸収性セラミックス、アルミナ・ジルコニア系インプラント材料から、金属系インプラント材料への骨伝導性付与、DDS 材料などに関する活発な討論が行われた。またそれぞれのマテリアルについて、材料工学的見地に立った発表から、材料と細胞とのインターフェイスに関する発表、さらに整形外科領域や歯科領域における臨床応用に関する発表が盛んに行われた。

報告者は、”Effect of isoelectric point on enzyme immobilization property of magnetic apatite microcapsules”（磁性アパタイトマイクロカプセルの酵素の固定化の特性に及ぼす等電点の影響）という題目でポスター発表を行った。本研究では、カルシウムとリンからなる無機物質であるヒドロキシアパタイトの新しいアプリケーションの開発を目指したものである。ヒトの血漿とほぼ等しい無機イオン濃度と pH に調整した擬似体液の pH あるいは温度を上昇させることで、溶液中にリン酸カルシウムナノ粒子(アパタイト核)が析出する。このナノ粒子は擬似体液中でヒドロキシアパタイトを高活性に誘起することが分かっている。この反応を利用してこれまでの研究で、DDS への応用を見込んで DNA を包んだヒドロキシアパタイトマイクロカプセルなど種々のヒドロキシアパタイトマイクロカプセルが作製されてきた。申請者は、アパタイト核を酸化鉄ナノ粒子の表面に付着させ、擬似体液中に浸漬することで磁性を持つアパタイトマイクロカプセルを作成した。そして、カプセル表面に酵素を固定化することに成功した。酵素の固定化とは、生体内での化学反応を触媒する蛋白質である酵素を非水溶性の担体に固定することで、pH や熱に対する安定性、回収による再利用性を酵素にもたらす技術である。近年関心の高まっている環境問題の観点からみても、あらゆる生物に存在する酵素は石油などの枯渇資源とは異なり再生可能なため環境に優しいと言え、無機触媒にはない特徴と

多くの利点を有している。作成したカプセルの固定化酵素の担体としての評価を行うために、固定化する酵素の等電点に着目し、等電点と吸着特性の相関関係を調べた。その結果、酵素の固定化効率は、酵素の等電点だけでなく、溶媒の pH にも相関があることが分かった。そこで新たに $|\text{pH}-\text{pI}|$ という関数を導入し、吸着特性を調べると、 $|\text{pH}-\text{pI}|$ に対して固定化効率が極大値を持つことが分かった。したがって、本研究で作製したヒドロキシアパタイトマイクロカプセルは、適した pH の溶媒を用いることで様々な種類の酵素を高効率で固定化できるマテリアルになる可能性を示した。

以上を発表し、様々な研究者と有意義な討論を行うことが出来た。また、他の研究者の発表を聞き、議論し合うことで、自分の研究の位置づけを再確認した。新たな知見を吸収し、研究内容の更なる発展を目指す意欲の向上に繋げることが出来た。

閉会式において、記念大会である次々回の第 30 回大会が 2018 年秋季に大槻教授（名古屋大学）を大会長として名古屋で開催される事が発表され、シンポジウムの全日程が終了した。

【謝辞】

末筆ながら、このたび貴財団のご支援により、有意義な研究発表を遂行することが出来ました。ご関係者各位に深く感謝申し上げます。