

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	がん光熱治療用FePt/Au中空ナノシェルに関する研究
Title(English)	Study on Hollow FePt/Au Nanoshells for Photothermal Therapy of Cancer
著者(和文)	張茹芝
Author(English)	Ruzhi Zhang
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10504号, 授与年月日:2017年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:北本 仁孝,和田 裕之,吉本 護,中村 一隆,柘植 丈治
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10504号, Conferred date:2017/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	張 茹芝	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	北本 仁孝	教授	柘植 丈治	准教授
	審査員	吉本 護	教授		
		和田 裕之	准教授		
中村 一隆		准教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「Study on Hollow FePt/Au Nanoshells for Photothermal Therapy of Cancer (がん光熱治療用 FePt/Au 中空ナノシェルに関する研究)」と題して英文で書かれ、5 章から構成されている。がん近赤外光熱治療の発熱体および磁気薬物キャリアの両方に応用可能な医療用磁性金中空粒子を設計し、その構造制御と性能評価について述べられている。磁性金中空粒子の設計では、高い磁気異方性と近赤外光吸収特性を有する、FePt ナノ粒子集積型シェルと金ナノシェルからなる二層シェル型中空粒子を提案している。

Chapter 1「General Introduction」では、金中空粒子の医療応用について論じ、金中空粒子のがん光熱治療の発熱体および化学療法の薬物キャリアへの応用における課題を検討している。その課題を基に、新規医療用磁性金中空粒子として FePt ナノ粒子と金シェルからなる二層シェル型中空粒子を提案し、この二層シェル型粒子の特徴とともに、研究の目的と意義を述べている。

Chapter 2「Synthesis of Silica-FePt/Au Core-Shell Nanospheres」では、FePt と金からなる二層シェルを有するコアシェル粒子の作製条件を検討し、表面平滑性に優れる二層シェルを形成する条件の最適化について述べている。二層シェル型粒子は、アミノ基を有する枝状ポリマー Polyethyleneimine (PEI) を中間層として、FePt シェルの上に金シェルを形成するが、ポリマー層の表面状態を最適化し、FePt シェルの上に核となる金ナノ粒子を均一かつ高密度で形成し、ナノメートルレベルの厚さで平滑な表面を有する金シェルを形成する条件を明らかにしている。

Chapter 3「Morphology Changes of Silica-FePt/Au Core-shell Nanospheres to Hollow Porous FePt/Au Nanoshells」では、作製した二層シェル型粒子からなる中空粒子の作製条件を検討し、最適化を行った結果を述べている。超臨界エタノール中で二層シェル型粒子を熱処理することによりシェルの表面形態と光学特性の改善を図っている。熱処理中に FePt ナノ粒子間が融着することによりシェル表面にナノ孔が生成すること、FePt シェルが骨格となり、金シェルをサポートし、複合シェルの構造安定性と熱安定性を向上させている。この検討の中で、金シェルの厚さや熱処理温度の増加に伴い表面のナノ孔が消滅する傾向があることも明らかにしている。

Chapter 4「Heat Generated by Porous FePt/Au Nanoshells」では、Porous FePt/Au Nanoshell 粒子が分散したコロイド溶液の発熱量を測定できる装置をセットアップし、約 800 nm の波長の連続波発振動作のレーザーを用いて、生体外での発熱特性について検討した結果を述べている。コロイド溶液中での粒子の発熱効率に対する複数のパラメータの影響を検討し、二層シェル型粒子は、単層金シェル粒子より高い発熱効率と構造の熱安定性を有すること、さらに光熱療法への適用が可能な発熱効率を有することを明らかにしている。

Chapter 5「General Conclusions」では、本研究で得られた成果を総括し、結論を述べている。

以上を要するに本論文では、がん近赤外光熱治療の発熱体および磁気薬物キャリアの両方に応用可能な微粒子型デバイスとして磁性体と金との複合シェルを提案し、その作製手法を確立した上で、光熱治療に応用可能な性能を有することを示すとともに有益な知見を提供しており、工学上および工業上貢献するところが大きい。よって本論文は、博士(工学)の学位論文として十分価値があるものと認められる。

注意:「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。