



Title	磁場誘導薬剤配送システム開発のための基礎的研究
Author(s)	三島, 史人
Citation	大阪大学, 2008, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/48739
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名 ^み三 ^{しま}島 ^{ふみ}史 ^{ひと}人

博士の専攻分野の名称 博 士 (工 学)

学 位 記 番 号 第 2 2 0 6 6 号

学 位 授 与 年 月 日 平成 20 年 3 月 25 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第4条第1項該当

工学研究科原子力工学専攻

学 位 論 文 名 **磁場誘導薬剤配送システム開発のための基礎的研究**

論 文 審 査 委 員 (主査)

教 授 西嶋 茂宏

(副査)

教 授 加賀 昭和 教 授 山口 彰 准教授 泉 佳伸

論 文 内 容 の 要 旨

薬物治療を有効に行うため目的患部に薬剤を配送するドラッグ・デリバリー・システム (DDS) の研究が精力的に行われている。本研究は磁気牽引力を利用し、血流に乗せて薬剤を高濃度に配送する手法として磁気誘導 DDS (MDDS) を提案した。その特徴は、磁気牽引力を用いて、強磁性微粒子を磁気種付けした薬剤 (担磁薬剤) の進行方向を血管の分岐部で選択的に誘導する点にある。そこで生体内を模擬した条件で計算と実験を行い、その適用可能性を検証した。

第1章においては、これまでの DDS を概観すると共に、MDDS の優位性について述べた。

第2章においては、MDDS の基本概念について述べると共に、粒子の運動軌跡の計算と模擬実験を行った。その結果、分岐部で担磁薬剤を誘導制御する本手法により、高効率な薬剤配送が可能であることを確認した。

第3章においては、血液中の様々な血球成分が存在する影響下で MDDS を検討するため、ラットを用いた生体実験を実施した。その結果、生体内でも MDDS が適用可能であることを確認した。

第4章においては、MDDS の人体へ適用するための条件を想定し (粒子径: 100 nm 以下、体内深部: 25~50 mm)、粒子の運動軌跡の計算を行った。その結果、磁石単体でも高磁場・高勾配磁場を形成できる高温超伝導バルク磁石が磁場発生源として望ましいことを見出した。そして高温超伝導バルク磁石を用いた模擬実験を行い、設定した条件下でも MDDS が適用可能であることを確認した。

第5章においては、MDDS に適した担磁薬剤、磁場発生源について計算を行い、担磁薬剤の設計と目的部位に適した磁場形状の設計を行なった。

第6章においては本論分の総括を行なった。

以上より、高温超伝導バルク磁石を用いた MDDS が人体深部に位置する患部に適用できることが計算と実験の双方より示された。

論文審査の結果の要旨

本論文は磁気牽引力を利用し、血流に乗せて薬剤を高濃度に配送する手法として、磁気牽引力を用いて、強磁性微粒子を磁気種付けした薬剤（担磁薬剤）の進行方向を血管の分岐部で選択的に誘導する磁気誘導 DDS (MDDS) を提案しており、そして体内を模擬した条件で MDDS の計算と実験を行い、その適用可能性の検証を行うことを目的としている。

第1章においては、これまでの DDS を概観すると共に、MDDS の優位性について述べている。

第2章においては、MDDS の基本概念について述べると共に、粒子の運動軌跡の計算と模擬実験を行っており、その結果として、分岐部で担磁薬剤を誘導制御する本手法により、高効率な薬剤配送が可能であることが示されている。

第3章においては、血液中の様々な血球成分が存在する影響下で MDDS を検討するため、ラットを用いた生体実験を実施している。その結果として、生体内でも MDDS が適用可能であることが示されている。

第4章においては、MDDS の人体へ適用するための条件を想定して粒子の運動軌跡の計算を行っている。その結果として、磁石単体でも高磁場・高勾配磁場を形成できる高温超伝導バルク磁石が磁場発生源として望ましいことがしめされている。そして高温超伝導バルク磁石を用いた模擬実験を行うことで、設定した条件下でも MDDS が適用可能であることが示されている。

第5章においては、MDDS に適した担磁薬剤、磁場発生源について計算を行っており、担磁薬剤の設計と目的部位に適した磁場形状の設計が行われている。

第6章においては本論分の総括を行っている。

以上のように、高温超伝導バルク磁石を用いた MDDS が人体深部に位置する患部に適用できることが計算と実験の双方より確認され示されている。薬物治療を有効に行うため目的患部に薬剤を配送するドラッグ・デリバリー・システムの領域にこの MDDS という手法が貢献し、また高温超伝導体の新たなアプリケーションとしても展開されるものと思われる。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。