

課題番号 : F-21-KT-0037
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : ナノ粒子の表面電荷の解析
 Program Title (English) : Surface charge analysis of Silica nanoparticles
 利用者名(日本語) : 玉野井冬彦, 松本光太郎, Shanmugavel CHINNATHAMBI, 齊藤桃子
 Username (English) : F. Tamanoi, K. Matsumoto, Shanmugavel CHINNATHAMBI, M. Saito
 所属名(日本語) : 京都大学高等研究院 物質-細胞統合システム拠点(iCeMS)
 Affiliation (English) : Kyoto University Institute for Advanced Study, Institute for Integrated Cell-Materials Science
 キーワード/Keyword : 生体分解性シリカナノ粒子(BPMO)、形状・形態観察、ボロンフェニルアラニン(BPA)

1. 概要(Summary)

現在、がんの治療法としてホウ素中性子補足療法(Boron neutron capture therapy:BNCT)の開発が進められている。我々は多孔性シリカナノ粒子を用いて、BNCT に対する新規ホウ素製剤の開発を目指している。

一般的に BNCT はホウ素製剤であるボロンフェニルアラニン(BPA)を患者の体内へ打ち込んで、BPA を腫瘍内へ蓄積後、熱中性子を照射することでがん細胞を殺傷する技術である。しかしながら、この治療法には、①一回のBNCT で患者に打ち込む BPA 量が 30g と多量である、②BPA の腫瘍内滞留が短時間であるため照射中は BPA を打ち込み続けなければならない、といった大きな問題点がある。そこで我々は多孔性であり、生分解能を持った新規シリカナノ粒子 (BPMO) を開発した。BPMO の表面に BPA を結合させ、標的とするがんにのみ蓄積させることが出来れば、少量の BPA で BNCT の効果を向上させることが可能となる。その目的のために重要な点は、BPMO のがん特異的な蓄積能の向上である。我々は BPMO 表面をネガティブチャージあるいはポジティブチャージにすることで、BPMO の血管内での長時間循環を検討した。BPMO の表面電荷は Zeta potential を測定することで明らかにした。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

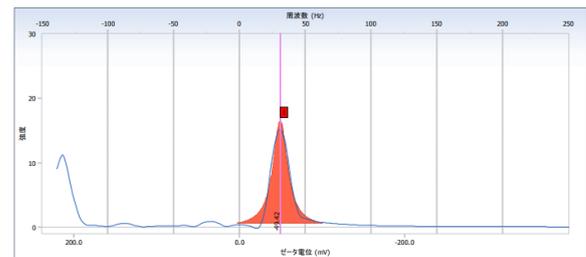
ゼータ電位・粒径測定システム

【実験方法】

滅菌水中に分散させた、様々な表面修飾した BPMO の Zeta potential をゼータ電位・粒径測定システムを用いて測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

我々が合成した BPA-loaded BPMO の表面電荷を測定し、-49.42 mV という結果を得た。この表面電荷は以前に合成した BPA-BPMO よりもさらに負の電荷に帯電しており、液中での高分散性とがん細胞への特異的な蓄積を期待させるものである。



測定結果			
ゼータ電位	: -49.42 (mV)	ドップラースhift量	: 31.11 (Hz)
電気移動度	: -3.854e-004 (cm ² /Vs)	ベース周波数	: 117.9 (Hz)
電気伝導度	: -0.0331 (mS/cm)	ゼータ電位換算式	: Smolouchowski
セル表面のゼータ電位測定結果		溶媒物性値	
セル上面のゼータ電位	: -61.84 (mV)	溶媒名	: WATER
セル下面のゼータ電位	: -31.80 (mV)	測定温度	: 25.0 (°C)
泳動条件		溶媒の屈折率	: 1.3272
セル種	: Flow Cell	溶媒の粘度	: 0.8878 (cP)
平均電場	: -16.71 (V/cm)	溶媒の誘電率	: 78.3
平均電流	: 0.03 (mA)		

Fig. 1 Surface charge of BPA-loaded BPMO.

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし