18a-PA2-8

機能化した Fe 系微粒子を用いたラット小脳の質量分析イメージング

Imaging MS of rat cerebellum using functionalized Fe nanopartices

横国大院工　森本 翔大，蜂巣 将也, 森 一将, 兵藤 公美典, 山崎 貴大, ○一柳 優子

Yokohama Nat. Univ.　Morimoto Shota, Hachisu Masaya, Mori Kazumasa, Hyodo Kuminori

Yamazaki Takahiro, ○Yuko Ichiyanagi

E-mail: yuko@ynu.ac.jp

１．はじめに

当研究室はこれまでに、独自の製法で生成した遷移金属(Fe,Co,Mn)を含んだナノ微粒子が高いイオン化支援機能を持つことを見出した。さらにこの微粒子が微粒子支援レーザー脱離イオン化質量分析(PALDI-MS)の微粒子マトリクスとして有効であることを実証している。そこで今回はより分解能の高いマトリクスを開発した。先行研究において Fe が優れているという結果から Fe をコアとして選択した。加えて表面もイオン化の要因に関わると考え表面修飾を行うことで機能化された Fe 系ナノ微粒子を作製した。この機能化した微粒子を用いてラット小脳の質量分析イメージングを行うことを目的とした。

２．実験

$FeCl_2$・$4H_2O$ および Na_2SiO_3・$9H_2O$ の水溶液をモル比 1：1 で湿式混合し一時間撹拌した後、沈殿物を十分に洗浄し約 353 K の乾燥炉で 40 時間乾燥させた。得られた試料に 3-Aminopropyltriethoxysilane（APTES）を滴下し 403 K で 24 時間撹拌後、洗浄・乾燥を行うことによりアミノ基を修飾した。この微粒子と *N*,*N*-dimethylformamide(DMF),α-cyano-4-hydroxycinnamic acid(CHCA), 1,1'-Carbonyldiimidazole (CDI)を混ぜ 24 時間撹拌後洗浄・乾燥させ CHCA 表面修飾した。作製試料(FeNPs-NH-CHCA)に対し、粉末 X 線回折(XRD)、赤外分光法(FT-IR)、示唆熱・熱重量(TG-DTA)分析により構造を特定した。分析には MALDI-TOF-MS(Autoflex speed TOF/TOF, Bruker Daltonics)を用いた。作製したナノ微粒子、市販の有機化合物である(CHCA)のマトリクス性能を評価するために Aspirin (MW=180.1), Colchicine(MW=399.4), Galactosylceramide(MW_{ave}=800), Angiotensin(MW=1296)の 4 試薬を検体とし質量分析、及びラット小脳のイメージング MS をした。

３．結果および考察

粉末 X 線回折の結果からγ-Fe_2O_3, α- Fe_2O_3 (d=3.0 nm)の混相であることを確認し、機能化しても結晶構造は変化しなかった。赤外分光測定の結果から 2200cm^{-1} 付近にシアノ基由来のピークが見られ CHCA 修飾に成功したと思われる。次に Galactosylceramide(MW_{ave}=800)を検体として質量分析を行った結果,今回開発した FeNPs-NH-CHCA において特に明瞭な SN 比の向上が見られた。本微粒子に CHCA を表面修飾することによりこれまでにない高機能なマトリクスであることが分かった。更に FeNPs-NH-CHCA,CHCA をマトリクスとして用いてラットの小脳のイメージング MS を行った結果を Fig.1 に示した。開発した FeNPs-NH-CHCA は既存の CHCA に比べて,より鮮明なラット小脳のイメージング MS を行えたことから最適なマトリクスであると言える。

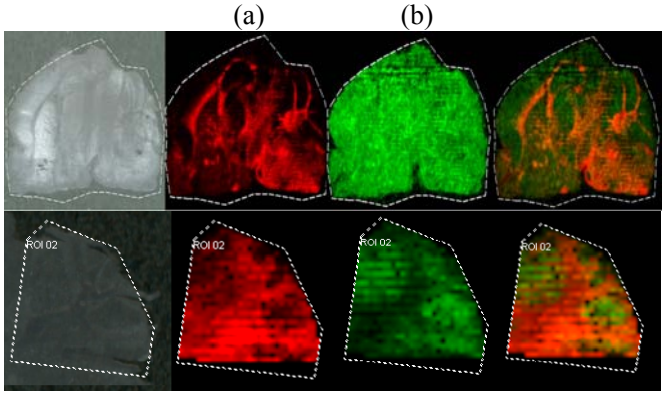

Fig.1 ラット小脳イメージング MS 結果

上段 Fe-NH-CHCA、下段 CHCA をマトリクスとして使用

(a)Phosphocholine(MW=772.5) と

(b)Galactosylceramide(MW=832.7)の分布図

© 2014 年　応用物理学会