

Au を修飾した Fe₃O₄ ナノ微粒子のイオン化支援機能と グルタチオンの選択的分離

Ionization assists ability and selective separation of Glutathione of Au-modified Fe₃O₄ nanoparticles

横国大院環情¹, 横国大院理工², 横国大理工³

○森脇智将¹, 小原健太郎², 中澤健太¹, 坂本壮², 新居和音², 藤田陽平²,
下濱大州³, 一柳優子^{2,3}

Dept. of Nat. Env., Grad Sch. of Env. and Inf. Sci., Yokohama Nat. Univ.¹, Dept. of Phys., Grad Sch. of
Eng., Yokohama Nat. Univ.², Fac. of Sci. and Eng., Yokohama Nat. Univ.³

○T. Moriwaki¹, K. Ohara², K. Nakazawa¹, T. Sakamoto², K. Nii², Y. Fujita²,
T. Shimohama³ and Y. Ichiyanagi^{2,3}

E-mail: moriwaki-tomomasa-fr@ynu.jp

グルタチオン(GSH, MW = 307.3)は生体内に存在し、細胞内での酸化ストレスの除去、異物を排出するなど非常に多くの役割を持つ。また、生体内の GSH の濃度は癌を代表として様々な病気と関連している。そのため、本研究では GSH の選択的かつ高感度検出を目指した。我々は迅速、簡便、高感度という特徴を持つマトリクス支援レーザー脱離イオン化質量分析(MALDI-MS)に着目した。従来 MALDI-MS は低分子化合物(MW < 500)の検出が困難であったが、我々は Fe を含むナノ微粒子が高いイオン化支援機能を持ち、低分子化合物の検出を可能とすることを見出した[1]。そこで今回は Fe₃O₄ ナノ微粒子(Fe₃O₄ NPs)をマトリクスとして選択し、粒子表面に Au を修飾した(Fe₃O₄@Au NPs)。Au はチオール基と容易に結合し、GSH はチオール基を有することから Fe₃O₄@Au NPs を MALDI-MS のマトリクスとして用いることで、より低濃度の GSH の検出が期待できる。

作製した Fe₃O₄ NPs と Au を修飾した Fe₃O₄@Au NPs は粉末 X 線回折(XRD)により同定した。Fe₃O₄ NPs が単相のスピネル型結晶構造であることを確認し、Fe₃O₄@Au NPs は磁気分離による 3 度の洗浄後も Fe₃O₄ 由来の回折パターンに加え、Au 由来の回折パターンが確認できたため、粒子表面に Au が修飾していると考えられる(Fig. 1)。Fig. 2 に検体を GSH とした MS 測定の結果を示す。Fe₃O₄、Fe₃O₄@Au、比較対象として従来用いられている CHCA をマトリクスとして用いた。CHCA と比較し、作製した 2 種類の微粒子を用いた場合は GSH 由来 ([GSH + Na]⁺ ≅ 330 m/z) の非常に明瞭なピークを検出できた。また、Au 修飾前後で SN 比が向上し、より高感度に検出が可能となった。

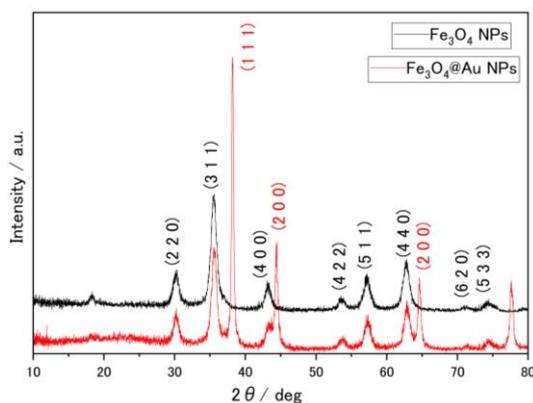


Fig. 1 Fe₃O₄ NPs と Fe₃O₄@Au NPs の回折パターン

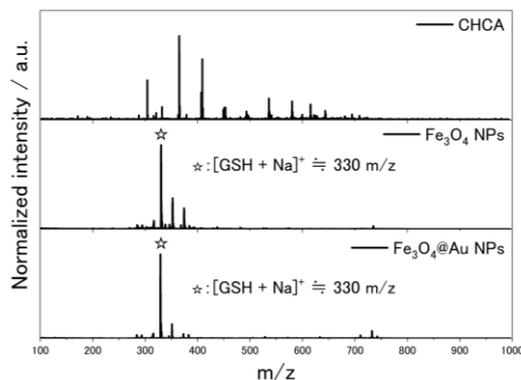


Fig. 2 CHCA、Fe₃O₄、Fe₃O₄@Au をマトリクスとして用いたときの GSH の MS スペクトル

[1] S Morimoto, T Ishikawa, K Hyodo, T Yamazaki, S Taira, K Tsuneyama, and Y Ichiyanagi, Surface and Interface Analysis / Volume 48, Issue 11 / p. 1127-1131