

## 金/酸化鉄複合ナノ粒子を用いたアミノ酸の磁気分離 Magnetic Separation of Amino Acids by Gold/Iron-Oxide Composite Nanoparticles

木下卓也<sup>1)</sup>, 清野智史<sup>2)</sup>, 乙咩陽平<sup>1)</sup>, 水越克彰<sup>3)</sup>, 中川貴<sup>1)</sup>, 興津健二<sup>4)</sup>, 中山忠親<sup>2)</sup>, 関野徹<sup>2)</sup>,  
新原皓一<sup>2)</sup>, 山本孝夫<sup>1)</sup>  
(阪大院工<sup>1)</sup>, 阪大産研<sup>2)</sup>, 阪府高専<sup>3)</sup>, 阪府大院工<sup>4)</sup>)

Abstract: We evaluated amounts of seventeen kinds of amino acid adsorbed onto gold/iron-oxide composite nanoparticles synthesized using gamma-ray irradiation of an aqueous solution containing  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$  nanoparticles and  $\text{HAuCl}_4$ . Cystine was most adsorbed of all the amino acids, which indicated that cystine connected to gold by a S-Au bond was able to be separated by a magnetic force exerted onto the  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$  nanoparticles.

【緒言】近年、細胞・抗体・タンパク質・アミノ酸などの生体物質の分離法として磁性粒子を用いた磁気分離が注目され、既に市販品が利用されている。しかし、生体物質と結合させるためには、生体物質ごとにポリマーなどの特定のリンカー化合物を磁性粒子表面に修飾させなければならず、汎用性に欠ける。一方、金ナノ粒子は、①メルカプト基・ジスルフィド基を介して DNA などの生体分子と結合できる、②可視領域にあるコロイドの色調が粒子の凝集状態により変化する、という特徴を持つため、バイオ分野で脚光を浴びている。磁性体と金をナノレベルで結合させた複合ナノ粒子は、両者の長所を併せ持つ、すなわち、メルカプト基・ジスルフィド基を本来持つ生体分子あるいは付与した生体分子を磁気により迅速に単離できる新材料とすることが期待できる。我々はガンマ線照射を利用し、磁性酸化鉄ナノ粒子表面に多数の金ナノ粒子を付着させた複合ナノ粒子を合成した[1]。今回、アミノ酸を用いて、この複合ナノ粒子への生体分子の吸着量を評価した。

【実験方法】市販の $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ナノ粒子と $\text{HAuCl}_4$ が混合した溶液にガンマ線を照射し、平均粒径 20 nm の $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ナノ粒子表面に 10 nm の金ナノ粒子を多数付着させた複合ナノ粒子を合成した。この複合ナノ粒子 10 mg を、それぞれ 200 nmol のアミノ酸が 17 種含まれる溶液と混合し攪拌した後、磁気分離カラムにより磁性成分と非磁性成分に分離した。非磁性成分に残留するアミノ酸量をアミノ酸分析計 L-8500A (HITACHI)で測定し、複合ナノ粒子に吸着したアミノ酸量を決定した。

【結果と考察】図1に示すように、全てのアミノ酸の中でジスルフィドであるシスチンが複合ナノ粒子に最も吸着することがわかった。これはシスチンが S-Au 結合により金表面に吸着し、 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ にかかる磁力により分離されたことを示している。我々の複合ナノ粒子は、リンカー化合物でなくジスルフィド基を介して生体分子と結合するので、生体分子のスクリーニングでの応用が期待される。

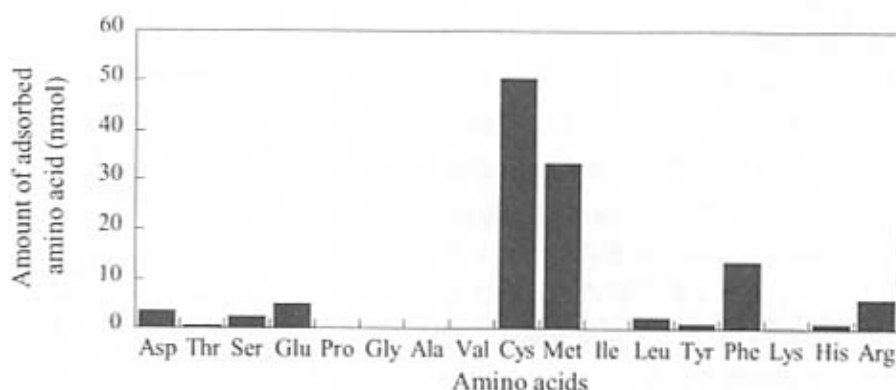


図1. 金/酸化鉄複合ナノ粒子に吸着したアミノ酸の量

【文献】 [1] S. Seino, T. Kinoshita, Y. Otome, K. Okitsu, T. Nakagawa, T. A. Yamamoto, *Chemistry Letters* **32** (2003) 690.

<sup>1)</sup> Takuya Kinoshita, Yohei Otome, Takashi Nakagawa, Takao A. Yamamoto: Grad. School of Engineering, Osaka University, Suita, Osaka 565-0871.

<sup>2)</sup> Satoshi Seino: ISIR, Osaka University, Ibaraki, Osaka 567-0047.

<sup>3)</sup> Yoshiteru Mizukoshi: Osaka Prefectural College of Technology, Neyagawa, Osaka 572-8572.

<sup>4)</sup> Kenji Okitsu: Grad. School of Engineering, Osaka Prefecture University, Sakai, Osaka 599-8531.