

金磁性ナノ粒子へのアミノ酸の選択的吸着

山本孝夫、清野智史、中川貴*、木下卓也、河部好伸
(阪大工、*東工大理工)

Adsorption of Amino-acids onto composite nanoparticle of gold and iron-oxide

T. A. Yamamoto, S. Seino, T. Nakagawa*, T. Kinoshita and Y. Kawabe
(Osaka University, *Tokyo Institute of Technology)

要約

酸化鉄ナノ粒子表面にシングルナノサイズの金粒子を多数担持した金磁性ナノ粒子は、金の高い比表面積と特異的結合性、さらに磁気機能の組み合わせにより新たな機能性が期待される。アミノ酸のうちイオウを含むものが選択的に吸着されることをすでに報告したが^{1,2)}、その挙動をさらに詳しく調べた結果を報告する。

実験

金磁性ナノ粒子は従来から報告しているガンマ線照射を用いる方法で作成した³⁾。金と酸化鉄の含有質量比は 1:1 で、水中での二次粒径は 200 nm 程度である。4 種のアミノ酸 (アスパラギン酸、グルタミン酸、メチオニン、シスチン) を対象とした。前二者はイオウを含まず (非含硫)、後ろ二者はイオウを含む (含硫)。どれか一種のアミノ酸を含む水溶液に金磁性ナノ粒子を分散させ、室温で 2 時間混合した後に磁気分離した。溶液に残ったアミノ酸濃度の測定値から粒子に吸着された量を算出した。初期投入量を変化させ、液中の残留濃度と吸着量を吸着平衡データとした。シスチンとアスパラギン酸については、金を担持していない酸化鉄粒子だけのデータも比較のため採取した。

結果と考察

Fig.1 に得られた吸着等温線を示す。非含硫の 2 種は含硫の 2 種に較べて吸着量が低く、原点を通る直線的な関係を示すが、含硫の 2 種はゼロ濃度に外挿すると原点を外れる。本来どんな吸着等温線も原点から出発するので、含硫 2 種の曲線は低濃度領域で急激に立ち上がっているはずである。また、原点からの直線的挙動はヘンリー則であり弱い結合力を示す。金の担持の有無はアスパラギン酸 (非含硫) では影響ないが、シスチン (含硫) では金担持により吸着が劇的に増えている。これら一連のデータは、金と硫黄の特異的な結合、つまり強い結合力を裏付ける。また、金で覆われていない酸化鉄粒子表面は、イオウの有無を問わず、アミノ酸を弱い結合力で吸着していることも示す。図中の金磁性粒子によるシスチンの吸着挙動は、金表面による急激に立ち上がり忽ち飽和する曲線と、酸化鉄表面による原点から緩やかに上昇する直線、の和として表現できる。一方、メチオニンの挙動はそれらの中間的なものであり、今後の検討が必要である。

参考文献

- 1) T. Kinoshita *et al.*, J. Magn. Magn. Mater., 293 (2005) 106.
- 2) 木下 他, 第 28 回日本応用磁気学会学術講演概要集, (2004) 32.
- 3) S. Seino *et al.*, Chem. Lett., 32 (2003) 690-691.

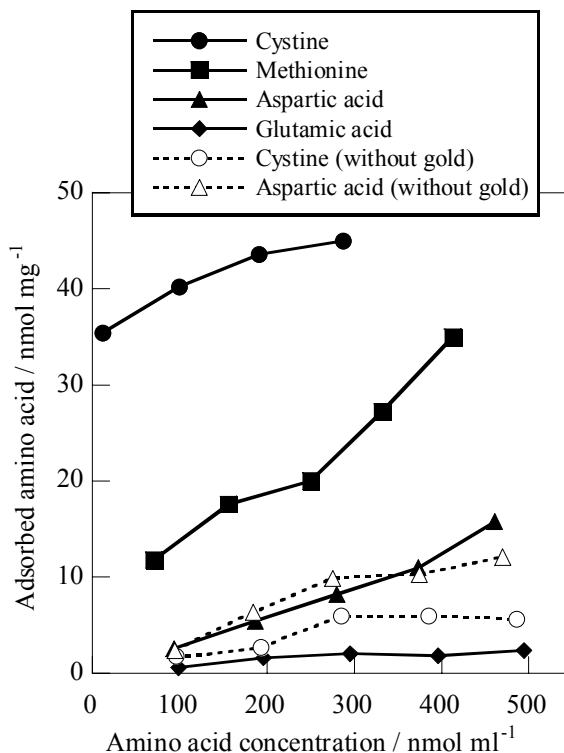


Fig.1 Equilibrium isotherms of amino acids adsorbed onto composite nanoparticle of gold and iron-oxide. Unfilled plot shows adsorption onto monolithic iron-oxide nanoparticle without gold.