

課題番号 : 2015B-E02
利用課題名 (日本語) : 多核種メスbauer装置による Ni ナノ粒子/MOF 複合体の研究
Program Title (English) : Synchrotron-radiation-based Mössbauer spectroscopy of Ni nanoparticle/MOF complex
利用者名 (日本語) : 増田亮¹⁾、小林康浩¹⁾、齋藤真器名¹⁾、黒葛真行¹⁾、北尾真司¹⁾、北川宏¹⁾、小林浩和¹⁾、青山良正¹⁾、三井隆也²⁾、瀬戸誠^{1,2)}
Username (English) : R. Masuda¹⁾, Y. Kobayashi¹⁾, M. Saito¹⁾, M. Kurokuzu¹⁾, S. Kitao¹⁾, H. Kitagawa²⁾, H. Kobayashi²⁾, Y. Aoyama²⁾, T. Mitsui³⁾, and M. Seto^{1,3)}
所属名 (日本語) : 1) 京都大学原子炉実験所, 2) 京都大学大学院理学研究科, 3) 日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門
Affiliation (English) : 1) Research Reactor Institute, Kyoto University, 2) Graduate School of Science, Kyoto University, 3) Japan Atomic Energy Agency Sector of Nuclear Science Research.
キーワード : 放射光メスbauer測定、ニッケルナノ粒子、ナノ粒子/MOF 複合体

1. 概要 (Summary)

ニッケルナノ粒子を原料としたナノ粒子と金属有機物構造体(MOF)の複合体について、⁶¹Ni 放射光メスbauer吸収測定を行った。結果、複合体のスペクトルはバルクの Ni メタル及び原料に用いたナノ粒子よりも小さな内部磁場を示した。この変化は複合体におけるコアをなす Ni ナノ粒子が周囲に配位した MOF の影響を受けたためと考えられる。

2. 実験(目的,方法) (Experimental)

Pd や Pt といった希少な金属の代替元素として、同じ 10 族元素の卑金属元素である Ni が期待されている。その特性を引き出すべく、様々な Ni 化合物のナノ粒子やナノ構造体が開発されている。このようなニッケルナノ粒子をコアとするナノ粒子と MOF(金属有機物構造体)の複合体を作成し、MOF がナノ粒子にどのような変化を与えるかという観点から、その磁性や化学状態を調べることを目的として研究を行った。

実験方法としては、SPring-8 の BL11XU に構築されている放射光メスbauer吸収分光システムを利用し、Ni ナノ粒子/MOF 複合体及びバルクの Ni 金属のメスbauer測定を 15K~20K にて行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

得られた Ni ナノ粒子/MOF 複合体及び比較用の Ni メタルのスペクトルを図 1 に示す。Ni ナノ粒子/MOF 複合体のスペクトル(図 1 下側)は、バルク Ni のスペクトル(図 1 上側)よりも内部磁場が小さいことを示し

ている。これは、複合体におけるコアをなす Ni ナノ粒子中の Ni 原子の磁気モーメントがバルク Ni よりも小さいことを示すと考えられる。一方、この複合体の材料となったナノ粒子の内部磁場はバルクの Ni メタルと同程度なので、MOF との複合化により磁気モーメントの減少が引き起こされたものと考えられ、複合体中のコアである Ni ナノ粒子が周囲に配置された MOF の影響を受けていることが示唆される。

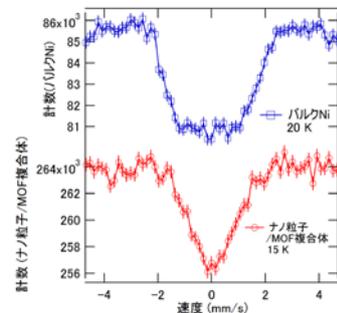


図 1 放射光メスbauer吸収スペクトル

4. その他・特記事項 (Others)

(競争的資金) 科学研究費補助金 基盤研究 S
(原子力機構の共同研究者)三井隆也 主任研究員