



東北大学

平成21年12月21日

報道機関 各位

東北大学大学院理学研究科

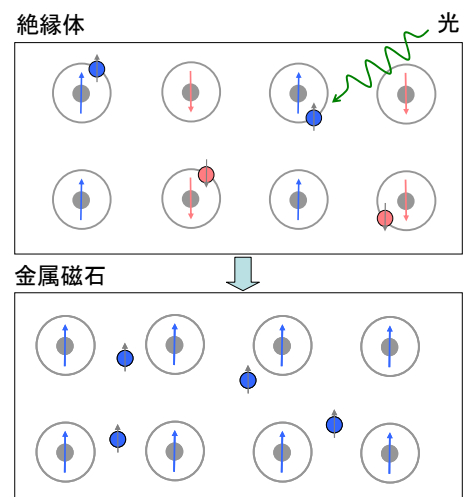
光をあてて磁石になるメカニズムを解明

<概要>

物質に光をあてることで起きる現象には、我々の身近な生活で見られるものから最先端の科学技術の分野まで様々なものがある。植物の中でおきている光合成や病院の壁などに使われている光触媒はその一例である。ある種の物質にパルス・レーザー光をあてると、非常に短い時間で物質の状態が劇的に変化することが知られている。これは光誘起相転移現象とよばれ、光によって高速スイッチを行うデバイス材料の候補として工業的にも注目を集めている。

東北大学大学院理学研究科の石原純夫准教授らは、光をあてることで磁石となる物質に着目し、並列コンピュータを用いた大規模シミュレーションにより再現することに成功した。これによって光をあてることで磁石となるミクロなメカニズムを明らかにした。ここで対象となった金属酸化物は電気を通さない絶縁体であり、これにパルス・レーザー光を照射することで金属磁石としての性質を示すことが国内外の実験研究により示されている。今回

のシミュレーションにより、光による絶縁体から金属磁石への変化が2段階でおきることが明らかとなった。光を当てた直後に生じる非常に不安定な状態では、物質の金属化と磁



光照射により絶縁体が金属磁石へ

石への変化が協力して起きる。しかしこの状態は 10 ピコ秒 (1 億分の 1 秒) 程度のわずかな時間で別な状態へと移り変わり、その後は磁石の性質のみが発達することが示された。今回の研究は物質の磁性と伝導が関与するスピントロニクスと光学技術を結びつける新しいナノ技術開発の指針を与えるものと期待される。

この研究は東北大学大学院理学研究科と仙台高等専門学校との共同研究で行われた。研究成果は米国物理学会発行の英文学術雑誌「Physical Review Letters」のオンライン版で 12 月 22 日 (予定) に公開される。また文部科学省からグローバル COE プログラム「物質階層を紡ぐ科学フロンティアの新展開」(東北大学) ならびに科学研究費補助金 (基盤研究 C「多自由度相関電子系における光誘起ダイナミクスの理論」、特定領域研究「多自由度相関系の強磁場電子物性と X 線分光」) の支援を受けた。

今回発表される論文

Dynamical coupling and separation of multiple degrees of freedom in a photoexcited double-exchange system (光励起された二重交換模型における多自由度の動的な結合と分離)

by Y. Kanamori (金森悠) 1, H. Matsueda (松枝宏明) 2, and S. Ishihara (石原純夫) 1

1 Department of Physics, Tohoku University, Sendai 980-8578 Japan

2 Sendai National College of Technology, Sendai 989-3128 Japan

(お問い合わせ先)

東北大学大学院理学研究科・物理学専攻

担当：准教授 石原純夫

電話番号：022-795-6436