



東北大学



解禁時間：平成21年9月4日（金）午前0時

配付先：文部科学記者会、科学記者会
宮城県政記者会

平成21年9月2日

報道機関 各位

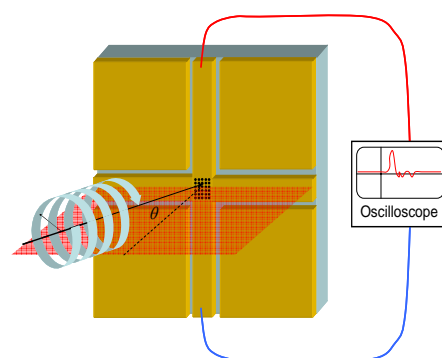
国立大学法人東北大学大学院理学研究科
独立行政法人理化学研究所

光の渦を電圧として検出

<概要>

東北大学大学院理学研究科の石原照也教授(元 理化学研究所フロンティア研究システム 励起子工学研究チーム チームリーダー)らは、物質中の光の渦状態を電圧として直接検出できることを実証しました。500nmの周期で正方格子状に孔をあけた厚さ40nmの金の薄膜に、円偏光したパルスレーザー光を斜めから照射することによって、対称性のくずれた特殊な電磁場を発生させたとき、入射面に垂直方向に電圧が発生することを見出したものです。この信号は表面プラズモンポラリトンという共鳴状態の周りで特に強くなります。円偏光の回転の向きを変えると、電圧信号の符号が反転します。この発見によって従来実験的にプローブすることがほとんど不可能であった人工構造物質内の電磁場の回転状態に対して、電圧という簡単な測定手段が得られたことになり、ナノ光学の舞台であるプラズモニクスおよび光領域のメタマテリアルの基礎研究が新しい展開をみせることが予想されます。エレクトロニクスとナノ光学を結び付ける要素技術としても期待されます。

この研究は石原教授が理研フロンティア研究システム（2008年度より基幹研究所に改組）のチームリーダー



円偏光によって金属多孔性薄膜に発生する横起電力

一であったときに開始し、東北大学に異動後も継続して完成させたものです。理論的な解析はプロホフ一般物理学研究所(ロシア科学アカデミー)との共同研究によるものです。今回の研究成果は、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9月3日に公開されます。

*今回発表される論文

Transverse Photo-Voltage Induced by Circularly Polarized Light

(円偏光により誘起された横方向光起電力)

Takafumi Hatano (畑野敬史) 1,2, Teruya Ishihara (石原照也) 1,2*,

Sergei G. Tikhodeev³ and Nikolay A. Gippius^{3,4}

1Department of physics, Tohoku University, Sendai, Japan

2Frontier Research System, RIKEN, Wako, Japan

3A. M. Prokhorov General Physics Institute, RAS, Moscow, Russia

4LASMEA, UMR 6602, Université Blaise Pascal, Aubière, France

◆アメリカ物理学会に送付した PR 用概要◆

Detecting optical spin as a voltage

A group of Prof. Ishihara at Tohoku University, Japan, has demonstrated that a rotational electromagnetic field is detected as a voltage. Such an electromagnetic field is brought about by a circularly polarized light obliquely incident on 40-nm thick Au film with array of holes with periodicity of 500 nm. The voltage was found to be generated perpendicularly to the incident plane and greatly enhanced when the light excites a resonance state called a surface plasmon polariton. It flips when the sense of the polarization rotation is reversed. Rotational state of electromagnetic field in nanostructured artificial material can be now explored with such a simple means as a voltage. With this discovery, basic research in plasmonics and metamaterials, which are the platforms of nano-optics, finds a new direction. The discovery can be also seen as a novel elementary technology that bridges electronics and nano-optics.

The research was initiated when Prof. Ishihara was a laboratory head in RIKEN and continued after his moving to Tohoku University. The theoretical analysis was carried out as a collaboration with Prokhorov General Physics Institute, Russia.

(お問い合わせ先)

東北大学大学院理学研究科

物理学専攻

教授 石原照也

(電話 : 022-795-6420, メール : terish@sspp.phys.tohoku.ac.jp)