

遠初

信州大 特異な効果の2つから観測期待

そこで研究グループは、手前の銀河団による重力レンズ効果により3つの重力レンズ像が観測され

「重力レンズ効果」を利用

所およびウズベキスタン国立大学のR・Z・サビロフ教授との共同研究で、ラッ

テラヘルツ光で

東北大学大学院理学研究科の岩井伸一郎教授、石原純夫教授、同金属材料研究所の佐々木孝彦教授、情報通信研究機構(NICT)未来ICT研究所の齋藤伸吾・元主任研究員、實迫敏所長らの研究グループはこのほど、有機分子でできた誘電体において電気分極の集団が波として伝わる新しい粒子(準粒子)を発見、さらに、100フェムト秒という極めて短い時間幅の光パルスを用いて、この準粒子を増殖させることに成功した。今後、光の照射によって通常の絶縁体を強誘電体に変えること(光誘起強誘電性)や誘電性と磁性の同時制御(オプトマルチフエロイクス)などへの展開が期待される。

発見することは、物質の電氣的、磁氣的な性質を、光電場、磁場といった外場によって制御するうえで不可欠である。

研究グループは今回、テラヘルツ光と呼ばれる、光の周波数が1THz程度の

によって分極が形成されているので、これまでより1000倍も速い制御が可能となる。しかし、この電子型誘電体において準粒子は見つかっていないかった。

導度スペクトルは、1THz付近に特徴的なピークを持つが、このピークは、これまで電氣的な測定によって得られた電気分極の温度依存性や、理論的に予測される準粒子の光電場の振動方向に対する依存性との

一致から、電気分極の集団が波として一糸乱れずに伝わっていく新しい準粒子によるものであることがわかった。

通常、この周波数領域にみられるのはフォノンによるピークであるが、それと比べるとはるかに幅が広

電気分極の量子波観測

—東北大・NICTの研究グループ成功—

オプトマルチフエロイクスなどへ展開期待

遠赤外線のパルス光(パルス幅、約1兆分の1秒)を用いて、電気分極の集団応答による準粒子を捉えることに成功した。使用した物質は、有機ハイ電子系の誘電体 κ -(BEDT-TTF) $F_2Cu_2(CN)_3$ 。

テラヘルツ時間領域分光

ことを意味している。温度を下げると、電気分極の準粒子によるテラヘルツ応答の強度は増大し、低温で準粒子が増殖する、つまり、電気分極が秩序化している領域が大きくなり電気分極集団のドメインとして成長する。

転移と呼ばれ、将来の超高速スイッチ応用などへの期待から世界中で盛んに研究されている。通常、光の照射は電子の有効温度を上昇させるため、秩序を融解させてしまうが、今回観測された準粒子の光増殖は、

それとは逆に光照射によ

光の照射によって物質の電子の秩序が変化している現象は、光誘起相

電子のこうしたフレキシブルな性質が、テラヘルツ光やフェムト秒パルス光の刺激で増強され、電気分極集団の波(準粒子)としての振る舞いや秩序の増大など、これまで知られていなかった光応答を導いていると考えられる。

真空中の電子は最もよく「一子の集団は、量子力学的な知られた素粒子の1つである粒子「準粒子」として理解する」ことができる。例えば、原子の変位が波として伝わる音波(フォノン)や、磁気的波であるマグノンなどはその典型的な例である。このように多数の電子や原子

物質ごとに異なる準粒子を

テラヘルツ時間領域分光

比べてはるかに幅が広

それとは逆に光照射によ

光の照射によって物質の電子の秩序が変化している現象は、光誘起相

電子のこうしたフレキシブルな性質が、テラヘルツ光やフェムト秒パルス光の刺激で増強され、電気分極集団の波(準粒子)としての振る舞いや秩序の増大など、これまで知られていなかった光応答を導いていると考えられる。