

「世界初」通信波長の光に共鳴

NTTと日本大学は、通信波長の光に共鳴する希土類元素エルビウム(Er)

これに対し、低電圧で大きな変調が得られる機械振動子を用いて、NTTは省

を添加した超音波素子を作製し、数_ミ秒

エネ量子光メモリ素子を実現する研究を

の寿命を持つ光励起電子とギガヘルツ

進めている。

超音波のハイブリッド状態を生成する

その実現には、電子の光応答を機械振

ことに成功した。同成果

動で制御する必要がある

により、低電圧の超音波

が、それを可能とするた

励起を用いたコヒーレン

めの電子と振動のハイブ

スの高い希土類電子の制

リッド状態をいかにして

御が可能となるため、将

創出するかが、これまで

来的な省エネ量子光メモ

の課題だった。

リ素子への応用が期待さ

今回、NTTと日大

れる。同成果は米国科学

は、Erを添加した結晶

誌Physical Review Letters

ある表面弾性波を生成す

にオンライン掲載され

る素子を作製すること

た。

で、約2GHzの振動ひ

希土類元素の一つであ

ずみを結晶表面に集中さ

るErは、通信波長の光

せ、Erの光共鳴周波数

に共鳴する内殻電子を有

を高速変調することに成

している。外殻電子によ

功した。この変調速度は

って遮蔽された内殻電子

励起電子の寿命よりも速

は外界の影響を受けにく

く、電子が共鳴線幅を上

いたため、Erは高い量子

回る周波数で変調される

コヒーレンスが得られる

ため、その際に通信波長

元素として、量子光メモ

帯に共鳴する電子とギガ

リに使われている。

ヘルツ超音波のハイブリ

しかし、外殻電子の遮

ッド状態が生み出される。

蔽効果は内殻電子の外部制御を難しくす

この状態を用いることにより、コヒー

るといふ負の側面も与える。実際に、電

レンズの高いEr励起電子の光応答を超

場を用いて結晶中Erの光共鳴周波数を

音波で低電圧制御することができた

1GHz変調するのに100V以上の高

め、将来的に省エネ量子光メモリ素子へ

電圧が必要であり、制御性の低さが課題

の応用が期待できる。

となっていた。

電子とギガヘルツ超音波 ハイブリッド状態を実現

NTTと日大、省エネ量子光メモリ素子に期待