

# NTT 光のエネルギー損失が極少 オプトメカニカル素子を実現

NTTは、微小な機械振動子の内部に希土類元素の発光中心を埋め込むことにより、光のエネルギー損失が極めて少ないオプトメカニカル素子を実現することに成功した。この月1日発表した。

機械振動子とは、弾性変形を周期的に繰り返すことにより、機械的な振動が継続する人工構造体。鐘や鉄琴など楽器の振動板も機械振動子の一種。

半導体チップ上に作られる微小な機械振動子は、振動子固有の周波数で共鳴する機械共振特性を利用した高感度センサや高周波ワイヤルタなど様々な素子応用に用いられている。このうち、機械振動子を電気的に検出・制御できる素子は、MEMS（マイクロ・エレクトロ・メカニカル・システムズ）として広く知られている。

近年では、光を用いて機械振動子に組み込んだ構造

成をとおろり、機械振動と相互作用する光共鳴を用いて高感度な振動検出や高精度な振動制御を可能とすることが特徴。

このようなオプトメカニカル素子では、光と機械振動の関係によって素子の振動の舞いが決まる。従来の素子では、機械振動のエネルギー損失時間よりも光のエネルギー損失時間が短いため、光を用いた機械振動の制御は可能だったが、その逆の機械振動を用いた光の制御は困難だった。

固体材料の中には、周期的に配列した電子層の間に孤立した電子が存在し、この孤立した電子は光を吸収したり放射したりする特性があることから、発光中心と呼ばれる。発光中心を含む固体材料には半導体、ダイヤモンド、希土類元素など様々な物質がある。今回、光のエネルギー損失時間が極めて長い希土類元素の発光中心を機械振動子に埋め込むことにより、光と機械振動の間のエネルギー損失時間の関係が逆転した新しいオプトメカニカル素子を実現することに成功した。今回の成功により、機械振動を用いた光の制御が可能となり、これまで

で困難だったオプトメカニカル素子による光の増幅や発振が可能となることが理論的に示された。微小で非線形効果の大きいオプトメカニカル素子を用いたオンチップ光増幅器など、従来デバイスと比べて小型かつ高効率な省エネ光デバイスの創出につながる成果として期待されるといふ。