

【産業技術】 IT

光放射半導体の最適化を支援する方法 (米国)

米国立標準技術研究所とコロラド大学ボルダー校の共同研究所(JILA)の物理学者は、かつては観測出来なかった半導体内の電子の挙動を計測するための超高速レーザー技術を実証した。それは、半導体レーザーや白色 LED を含むオプトエレクトロニクス素子の予測可能な設計にやがて役立つであろう。この研究は、フィジカルレビューレター誌の 2 月 10 日号に報告されている。

この技術は、2 つの物体の相関振動のような繊細な挙動を明らかにするために光エネルギーと波動パターンを取り扱う。構造と半導体材料に基いてオプトエレクトロニクス素子が発生する輻射周波数をより正確に予測することを可能にすることが可能なので、このような相関は重要である。

この方法は、分子構造の指標として回転する原子核同士のカップリングを調べるために、数年前に他の研究者によってもととは開発されており、その結果はノーベル賞に結びついている。またより最近では、化学結合中の振動を研究するためにこの方法を利用することが試みられている。

JILA チームは、この方法で半導体の電子特性に対する新しい洞察力を提供することを示した最初のチームである。電子の挙動を制御する精密なツールとしての光の使用は、改善されたオプトエレクトロニクス素子をもたらすことを可能とする。

JILA の技術では、ガリウムヒ素薄膜で作られた試料を各々が僅か 100 フェムト秒の 3 個の近赤外レーザー連続パルス列で照射すると、何兆ものエキシトンと呼ばれる電子構造が形成される。それらは励起電子と、より高いエネルギー振動パターンにジャンプする時に、後に残るホールから成っている。

レーザーパルスのタイミングを変化させ、光とエキシトンの振動パターン分析によって、JILA の研究者は、材料が吸収し輻射する光の間の相関を作り出し識別する方法を見つけ出した。吸収光と輻射光の周波数および波動パターンのコンピューター描画により相関の有無を観測することを可能とする。

以上

- X. Li, T. Zhang, C.N. Borca and S.T. Cundiff, Many-body interactions in
- semiconductors probed by optical two-dimensional Fourier transform spectroscopy. Physical Review Letters. Feb. 10. 2006.

(出典 : http://www.nist.gov/public_affairs/techbeat/tb2006_0216.htm#method)