

平成 21 年 11 月 30 日

東京大学光イノベーション基金奨学金

研究経過報告書

東京大学学生生活委員会委員長 殿

所属研究科・専攻	工学系 研究科	電気系工学 専攻
学生証番号	37-086536	
申請者氏名	(ふりがな) りゅう 劉	よう 洋

下記のとおり研究経過を報告します。

研究テーマ	近接場光相互作用を用いた超長スパンのナノ寸法伝送路の開発
研究経過報告	<p><1. 研究概要> 将来光デバイスの集積化において、ナノ寸法の光伝送路が必要不可欠である。本研究では、量子ドットを数nmの間隔でDNA上に固定し、その量子ドット近傍に発生する近接場光を用いて光信号を伝搬するナノ寸法光伝送路の開発を目標とする。</p> <p><2. 研究経過> ナノ寸法光伝送路を実現するために、使用する量子ドットの寸法ばらつきを抑える必要がある。寸法ばらつきが大きくなってしまうと、所望なエネルギー準位以外の準位間でも励起子が交換され、伝送効率が低下してしまう問題がある。そのため、量子ドットの寸法ばらつきを抑える手法を確立する必要がある。本研究では寸法ばらつきを光を用いて改善することに成功し、本報告書ではこれについて報告する。</p> <p>本研究で使用するZnO量子ドットはゾル・ゲル法を用いて作製されるが、量子ドットの成長はすべて溶液中で行われ、寸法は常温において静置する時間で制御される。従来の方では静置時間及び周囲環境温度によってのみ寸法を制御していたが、本研究ではこれらに加えて、溶液にレーザーを照射することで寸法の制御を試みた。具体的に原料溶液に波長325nmのHeCdレーザーを照射して結晶成長をさせた量子ドットを、同条件で通常手法で成長させた量子ドットと比較し、成長レートと発光スペクトルの半値幅の相違を観察した。成長レートの相違をFig.1、発光スペクトルの半値幅のをFig.2に示した。Fig.1から、レーザーを照射した方の成長速度が通常と比べて緩やかになっている事が見て取れる。これに加えFig.2では発光スペクトルの半値幅が大幅に小さくなった事がわかる。この結果は量子ドットの寸法ばらつきが改善され、すべての量子ドットが同一エネルギー準位を持つようになったことを示している。しかし同様な方法で波長408nmのレーザーを照射しても、成長レートと半値幅の変化がみられない(Fig.3)ことから、成製物であるZnOが照射する光を吸収するか否かがこの変化に大きく関わっているのではないかと考えられる。</p> <p><3. 研究計画> 今後光による量子ドットの寸法ばらつきの制御についてさらに詳しく調べるに加え、ナノ寸法光伝送路の伝送効率の解析についても順次に行う予定である。</p>

上記の通り相違ありません。

指導教員: 大津 一

所属部局: 大学院工学系研究科 電気系工学専攻