

半導体量子ドットを含む有機膜を用いた双安定素子の動作特性

Characteristics of Bistable Device using Organic film included Semiconductor Quantum Dots

龍谷大学, ○楠葉 大記, 番 貴彦, 山本 伸一

Ryukoku Univ., ○H. Kusuba, T. Ban, S. -I. Yamamoto

E-mail: shin@rins.ryukoku.ac.jp

はじめに 双安定素子とは二つの安定な状態を持ち、一方の状態から他の一方の状態に変えるために入力が必要とする素子である。この素子は低コストプロセスでの製造、大面積素子の製造が容易である。本研究では、量子ドット (QDs : Quantum Dots) を混合させた溶液で有機膜を作製し、QDs の配合量の違いにより双安定素子の電気特性を評価することを目的とした。

実験方法 ITO 付きのガラス基板に対し紫外線照射を行った。その後、トルエン 500 μl に PVK (Polyvinylcarbazole) を 5 mg, QDs 溶液を x μl (x = 200, 300, 400) を溶解させ、45 $^{\circ}\text{C}$ 30 min. で超音波処理を行った。この溶液を 500 rpm 2 sec.、2500 rpm 25 sec.、500 rpm 2 sec. で ITO 付きのガラス基板に滴下し、スピンコートを行った。さらに、トルエンを除去するためにホットプレートを用いて 90 $^{\circ}\text{C}$ 30 min. で加熱した。次に、真空蒸着装置を用いて Al を蒸着した。最後に、半導体パラメータアナライザを用いて素子に電圧を印加し、作製素子の電気特性の評価を行った。

実験結果 QDs 溶液の PL 測定結果を Fig. 1 に示す。Fig. 1 より 400~600 nm において波形が確認できる。半導体パラメータアナライザを用いて素子に対し、電圧を印加した際の I-V 特性結果を測定した。Fig. 2 に 200 μl 、Fig. 3 に 300 μl の QDs を用いた素子の結果をそれぞれ示す。Fig. 2 では 2 V、Fig. 3 では 3.5 V において絶縁破壊が発生した。Fig. 3 では 3.5 V で電流が多く流れるようになり、電圧を 0 V に戻す過程の 2 V で電流値が戻った。負の電圧印加時でも同様の傾向が見られ、双安定素子の特性を

確認した。よって QDs 溶液が 300 μl の場合が適切な配合量であることが確認できた。以上より QDs の含有量を適切に調整することで双安定素子を実現できることが推測される。

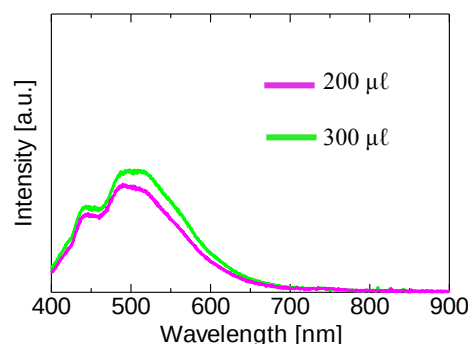


Fig. 1 PL spectra of QDs.

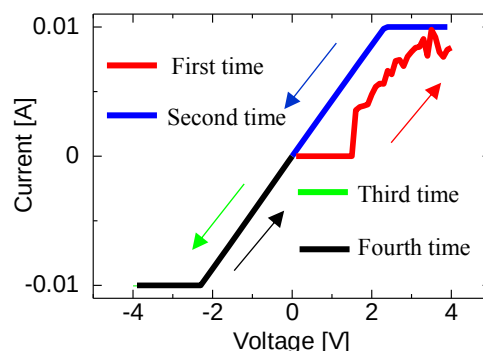


Fig. 2 I-V characteristics of element coated PVK and 200 μl of QDs.

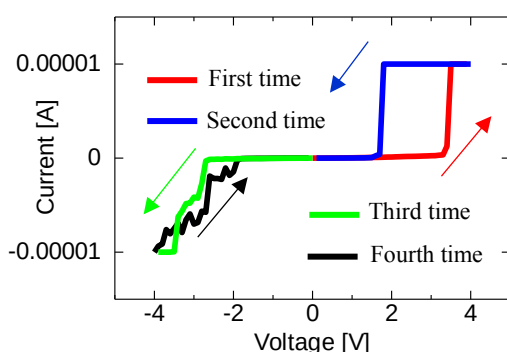


Fig. 3 I-V characteristics of element coated PVK and 300 μl of QDs.