

新規 Cu ドーピング法で作製した多結晶 CdTe 膜の PL 評価

PL evaluations of polycrystalline CdTe layers doped with a novel Cu doping

○瀬戸 悟¹, 小川 洋平², 細野 藍響², 岡本 保² (1. 石川高専, 2. 木更津高専)

°Satoru Seto¹, Yohei Ogawa², Aikyo Hosono², Tamotsu Okamoto²

(1. Ishikawa Nat. Col. Tech., 2. Kisarazu Nat. Col. Tech.)

E-mail: seto@ishikawa-nct.ac.jp

最近 CdS/CdTe 太陽電池の効率 は 20% を越えるものが報告され、この系の太陽電池としてのポテンシャルの高さが改めて注目されている。我々は、更なる効率化のために多接合化を目標とした新規な Cu ドーピング法を提案した[1]。それはジエチレングリコールモノブチルエーテル (DEGBE) に Cu 添加したものを CdTe 多結晶膜に塗布し、その後熱処理することで Cu をドーピングする方法である。本研究ではこの方法で Cu ドープした CdTe 膜をフォトルミネッセンス (PL) で評価した。

図 1 は DEGBE に添加する Cu の濃度を変えて熱処理した CdTe 膜の低温 PL である。比較のために Cu を添加せずに同じ熱処理だけ行った膜の PL も測定した。全ての膜に束縛励起子発光によるピークが (1.591eV) が明瞭に見られるが、その強度は Cu ドープ量が多くなると弱くなっている。同時に低エネルギー領域には Cu 添加に起因する Cu アクセプタが関与するドナー・アクセプタ対発光 (DAP_{Cu})[2] が LO フォノンを伴って観測されている。一方、Cu を添加していない CdTe 膜には、ほぼ同じエネルギー領域に別の DAP 発光 (DAP_{Cl}) が観測されている。これは CdS/CdTe 太陽電池の作製過程で行われる CdCl₂ 処理によって拡散した Cl に起因する DAP ペア発光である[3]。さらに 1.52eV にも全ての膜に共通する発光ピークが見られるが、これは別種の DAP と関連する free-to-bound 発光が重なった発光であることが励起強度依存性と温度依存性の測定で明らかになった。講演では PL 特性とこれらの CdTe 膜で作製した CdS/CdTe 太陽電池セルの性能と比較した結果についても報告する。

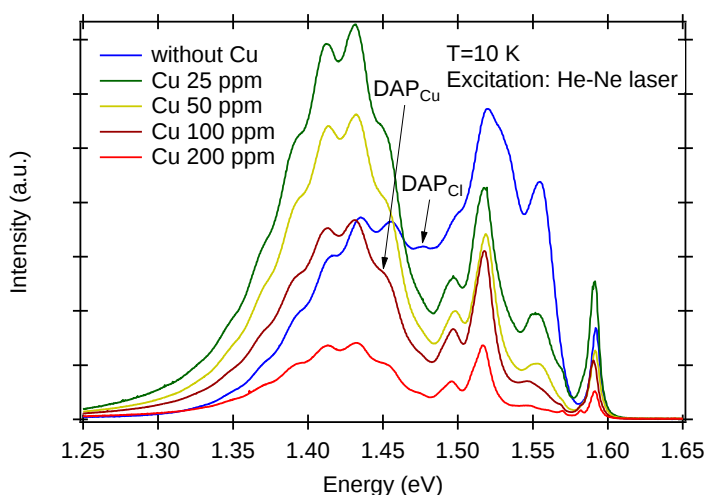


Fig. 1. PL spectra at 10 K of polycrystalline CdTe layers doped with different doping levels by a novel Cu doping method.

[1] T. Okamoto, R. Hayashi, S. Hara, and Y. Ogawa, Jpn. J. Appl. Phys. **52** (2013) 102301.

[2] J.P. Chamonal, E. Molva, and J.L. Pautrat, Solid State Commun. **43** (1982) 801.

[3] S. Seto, A. Tanaka, Y. Masa, and M. Kawashima, J. Cryst. Growth **117** (1992) 271.