

雰囲気の違いによる ZnO 単結晶基板の光導電特性

Photoconductive characteristics of ZnO single crystal substrates in the various atmospheres

○阿部貴美¹、鎌田修平¹、高橋修三¹、中川玲¹、千葉鉄也¹、中川美智子¹、千葉茂樹¹、
柏葉安宏²、大坊真洋¹、新倉郁生¹、柏葉安兵衛¹、長田洋¹

(1. 岩手大学、2. 仙台高専)

○Takami Abe¹, Syuhei Kamada¹, Syuzo Takahashi¹, Akira Nakagawa¹, Tetsuya Chiba¹,
Michiko Nakagawa¹, Shigeki Chiba¹, Yasuhiro Kashiwaba², Masahiro Daibo¹, Ikiuo Niikura¹,
Yasube Kashiwaba¹, Hiroshi Osada¹

(1. Iwate Univ., 2. Sendai Nat. College of Tech.)

E-mail: tabe@iwate-u.ac.jp

【はじめに】

酸化亜鉛 (ZnO) はエネルギーバンドギャップが約 3.37 eV であることから、紫外線センサ (UV センサ) に最適な材料の一つである。多くの粒界を持つ ZnO の多結晶薄膜や粉末の光導電特性の雰囲気依存性に関する報告はいくつもあるが[1, 2]、単結晶の光導電特性の雰囲気依存性に関する報告は少ない。我々はこれまで ZnO 単結晶基板の大気中の光導電特性[3]と光導電型 UV センサへの応用[4]に関して報告してきた。今回、測定雰囲気の違いによる ZnO 単結晶の光導電特性を調べたので報告する。

【実験方法】

試料は、水熱合成法による ZnO 単結晶基板に、0.3 mm のギャップをもつ 1 mm 角の Al 電極を付着して作製した。分光光導電特性の測定には、キセノンランプと回折格子分光器を用い、波長 200 nm~500 nm までの範囲で測定した。高次光カットフィルターとして UV35 フィルタを用いた。印加電圧は 1.5 V 一定とし、長波長側から連続的に波長を変えて測定した。各波長毎に 20 分経過後の光電流を測定した。測定雰囲気は大気、真空、窒素ガス、酸素ガスの 4 種類とした。

【実験結果および考察】

Fig. 1 は異なる雰囲気中で測定した Zn 面の分光光導電特性である。空气中、真空中、窒素中、酸素中いずれの場合にも紫外線領域に感度をもち、それぞれ ZnO のエネルギーバンドギャップに対応する波長 368 nm 付近に光電流のピークを持つことを確認した。真空中と窒素中では、大気中と酸素中に比べて光電流が大きいことが分かった。また、真空中と窒素中においては、光電流がピークより短波長側でもほとんど減少しないのに対し、大気中と酸素中ではピーク波長よりも短波長になると光電流の減少がみられた。これらは ZnO の多結晶薄膜や粉末の光導電特性の雰囲気依存性と同様の結果であり、比表面積の小さな ZnO 単結晶の光導電特性においても雰囲気中の酸素が表面へ吸着、脱離する効果が大きいと考えられる。

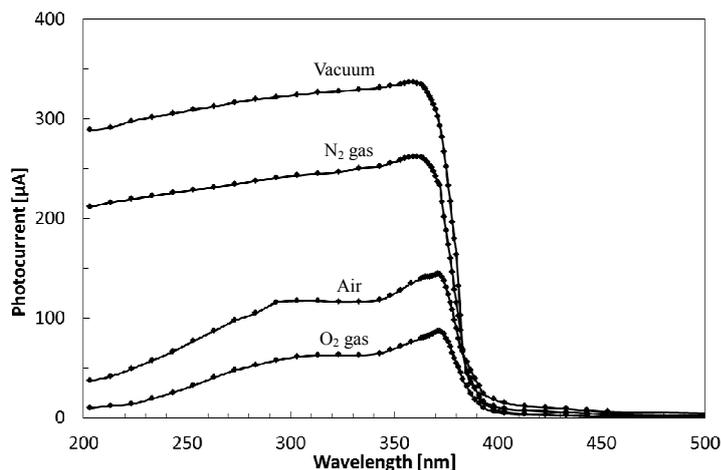


Fig. 1 Photoconductive characteristics of Zn surface of ZnO single crystal substrate in the various atmospheres.

【謝辞】

本研究は、文部科学省地域イノベーション戦略推進/支援プログラム「いわて環境と人にやさしい次世代モビリティ開発拠点」からの援助を受けておこなわれたものである。

【参考文献】

- [1] Y. Takahashi et al., Jpn. J. Appl. Phys. **33**, 6611 (1994). [2] R. G. Collins et al., Phys. Rev. **112**, 388 (1958).
[3] F. Masuoka et al., Phys. Stat. Sol. C **3**, 1238 (2006). [4] S. Takahashi et al., Phys. Stat. Sol. C **11**, No. 7-8, 1304 (2014).