ZnO 単結晶の紫外線応答特性に及ぼす過酸化水素処理効果

Effects of H_2O_2 treatment for ultraviolet photoresponse of ZnO single crystals

°柏葉 安宏 [1]、安藤 昌広 [1]、佐久間 実緒 [1]、川崎 浩司 [1]、今井 裕司 [1]、阿部 貴美 [2]、
中川 玲 [2]、新倉 郁生 [2]、柏葉 安兵衛 [2]、長田 洋 [2]（1. 仙台高専、2. 岩手大工）
°Yasuhiro Kashiwaba[1], Mio Sakuma[1], Koji Kawasaki[1], Yuji Imai[1], Takami Abe[2],
Akira Nakagawa[2], Ikuo Niikura[2], Yasube Kashiwaba[2], Hiroshi Osada[2]
(1. Nat. Inst. Tech., Sendai College, 2. Iwate Univ.)
E-mail: kashi@sendai-nct.ac.jp

【はじめに】我々は，ZnO 単結晶基板を用いた紫外線 (UV) LED [1-3]，ショットキーバリアダイオード (SBD) [4] および光導電型 UV センサ [5，6] に関して報告してきた。また，過酸化水素 (H_2O_2) による ZnO 単結晶の表面処理が，SBD および光導電型 UV センサの特性改善に有効であることも報告してきた[4，7]。今回，H_2O_2 処理が ZnO 単結晶の光応答速度に与える効果について述べる。

【実験】水熱合成法で育成された ZnO 単結晶 c 面基板の O 面上に，2 mm 角の 1 対の Al 電極を間隔が 0.5 mm となるように形成した。光応答速度の測定には波長約 360 nm の UV 光を用い，電極間に 1 V の電圧を印加して電流を測定した。その後，同じ試料を室温で濃度 31.3%の H_2O_2 水溶液に 1 分間浸して H_2O_2 処理をおこなった。H_2O_2 処理後に再び処理前と同様の測定をおこなった。

【結果と考察】図 1 に H_2O_2 処理前後の光電流の立下り特性を示す。H_2O_2 処理終了から UV 光照射までの時間は 2 時間，紫外光照射を止めた時間を 0 [s]としている。H_2O_2 処理前に対して，処理後では光電流の減少と応答速度の向上が確認された。これらの結果は，H_2O_2 処理で ZnO 単結晶表面の表面準位密度が減少し表面近傍のエネルギーバンドの曲りが小さくなったことおよびキャリアトラップ濃度が少なくなったことに起因していると考えている。

また，H_2O_2 処理時間と H_2O_2 処理の効果の経時変化についても述べる予定である。

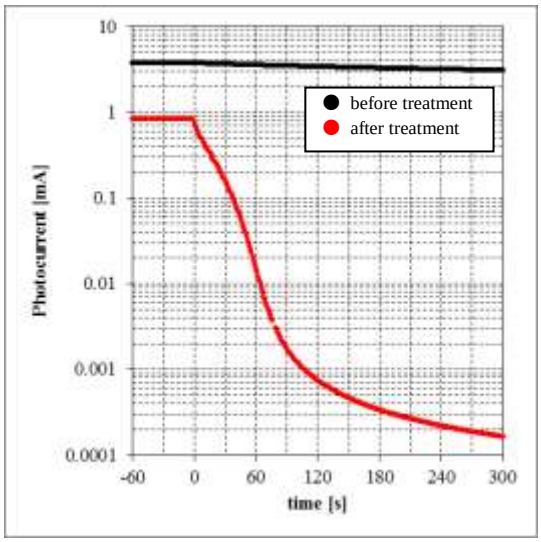

図 1　UV 光に対する時間応答特性

【参考文献】

[1] 中川ほか，第 69 回応用物理学会学術講演会講演予稿集, 4a-N-5, (2008).
[2] 中川ほか，第 71 回応用物理学会学術講演会講演予稿集, 15a-ZJ-9, (2010).
[3] 中川ほか，第 75 回応用物理学会秋季学術講演会講演予稿集, 20a-A12-10, (2014).
[4] 柏葉ほか，第 60 回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集, 27p-B6-4, (2013).
[5] S. Takahashi et al., phys. stat. sol. C 11, No. 7-8, pp. 1304-1307 (2014).
[6] 阿部ほか，第 62 回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集, 14a-D1-4, (2015).
[7] 前田ほか，平成 26 年度電気関係学会東北支部連合大会講演論文集, 1G01, (2014).

© 2016年 応用物理学会