

M 面成長 SCAAT™ 基板のアニール効果

Thermal annealing effects on SCAAT™ substrate grown toward *m*-direction

三菱ケミカル ○磯 憲司、三川 豊、池田 宏隆、堀田 一海、望月 多恵、泉沢 悟

Mitsubishi Chemical, ○Kenji Iso, Yutaka Mikawa, Hirotaka Ikeda, Kazuhiro Hotta, Tae Mochizuki,
and Satoru Izumisawa

E-mail: iso.kenji.ma@m-chemical.co.jp

【背景】近年、GaN 基板上に成長した高周波デバイスや高出力パワーデバイスの実用化が期待されている。GaN 基板の貫通転位密度と各種デバイスの性能には相関があることから、Na フラックス法やアモノサーマル法などの真のバルク成長法が注目されている。我々は、酸性アモノサーマル法 (SCAAT™) の研究を行っているが、アモノサーマル法から得られた基板の特徴の 1 つに強い YL 発光が挙げられる。これは、成長中に形成された不純物と対を成す Ga 空孔のためだと考えられている。アモノサーマル法では、得られた GaN バルク結晶やそこから加工された GaN 基板は内在した歪みを緩和する目的でアニール処理が行われる。今回、我々は M 面成長したバルク結晶から切り出した GaN 基板をアニールすることにより、GaN 結晶の黄着色が消失し、さらに PL や FT-IR スペクトル等の特性が劇的に変化したので報告する。

【実験と結果】SCAAT™ 法により成長したバルク結晶から、M 面成長部および C 面成長部から基板を切り出した。基板表面は CMP 処理を行った。アニールは、NH₃-N₂ 雰囲気下で、1180°C30 分行った。アニール後の基板は両面研磨した。アニール前後の M 面成長部基板の蛍光像を図 1 に示した。アニール処理により、基板からの発光が抑制されていることが観察された。対照的に、C 面成長部基板はアニール前後で差はなかった (図なし)。次に PL 測定 (@ 4 K) の結果を図 2 に示した。1.5 ~ 2.7 eV に観察された YL ピークが、アニールによりほとんど消光していることが観察された。対照的に、C 面成長部基板はアニールにより YL 強度は減少しなかった (図 2 挿入図)。以上の結果より、SCAAT™ 法による M 面成長部 GaN 基板は C 面成長部 GaN 基板と異なり、アニールにより特異的に GaN 結晶中の欠陥に変化が起こったと考えられる。当日の発表では、アニール前後の FT-IR による N-H 振動、吸光係数、および、SIMS による不純物濃度の測定結果についても報告する。

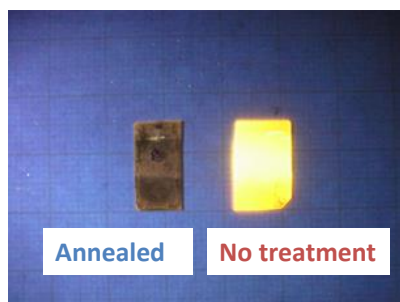


図 1 M 面成長部基板のアニール前後の蛍光像

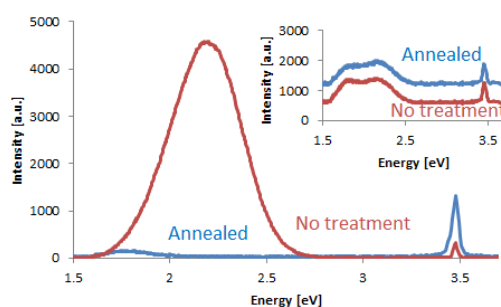


図 2 M 面成長部基板アニール前後の PL スペクトル @ 4 K (挿入図: C 面成長部)