

X線マイクロビームを用いた選択成長 InGaN における局所歪と In 組成分布の同時解析

Simultaneous analysis of micro-area strain and Indium composition in selective-area grown InGaN using X-ray micro-beam

○横川 俊哉¹、梶 拓也¹、今井 康彦²、木村 滋² (1. 山口大工、2. JASRI)

○T. Yokogawa¹, T. Kakoi¹, Y. Imai² and S. Kimura² (1. Yamaguchi Univ., 2. JASRI)

E-mail: yokogawa@yamaguchi-u.ac.jp

バルク GaN は低転位密度、高熱伝導、低抵抗の特徴もち LED やパワーデバイスへの応用が期待される。一般にバルク GaN もサファイアを基板として気相成長を行い作製するため、その低転位化には選択成長技術が有効と考えられる。しかし選択成長を用いた場合シードの領域は比較的高い転位密度となるため、その上に成長した膜への影響が懸念される。我々はサファイア基板上に GaN を選択成長した後、その上に成長した InGaN 膜の評価をカソードルミネッセンス(図 1(a))や顕微フォトルミを用いて行ってきた。そして高い転位密度のシード領域と低転位領域ではやや高転位領域の方が短波長化することを確認した。しかしカソードルミネッセンスや顕微フォトルミではこの波長シフトが歪によるバンドギャップの変化に起因したものか、実際に In 量が減少しているかの切り分けが難しい。そこで今回 X 線マイクロビームを用いて X 線回折のマイクロマッピングと In 蛍光 X 線の同時マッピングを行い、その結果実際にシード領域において In 組成が低下していることを確認したので報告する。

SPring-8 BL13XU の X 線マイクロビームを用い逆格子マップの実空間マップを得ると同時に、In 蛍光 X 線の実空間マップも得た。集光素子として屈折レンズを使用し、30keV の放射光を集光し、測定点を変化することで実空間マップを得た。図 1(b)は X ロッキングカーブのマッピングを示す。これによりシード領域では高い転位密度のため半値幅の増加が見られた。それに対応して同時に得られた In 蛍光 X 線強度のマッピング結果を図 1(c)に示す。これから In の蛍光 X 線強度がシード領域において減少しており、歪によるバンドギャップの変化に起因するのではなく、実際に In 組成がシード領域で減少していることが確認できた。

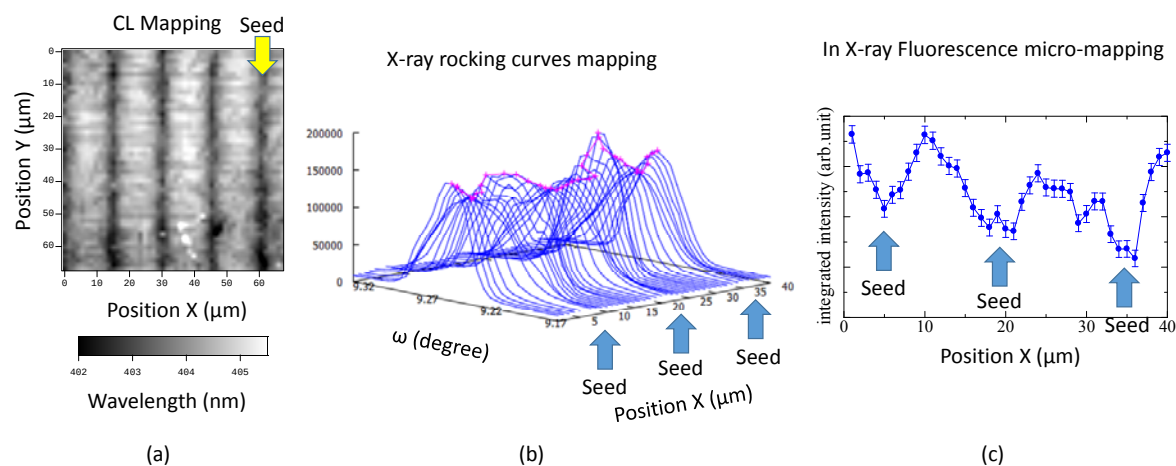


図 1 Area mapping of CL (a), X-ray rocking curve (b) and In X-ray X-ray fluorescence (c) for ELO-GaN.