

# MBE 法を用いた Si(001)基板上への GaN/AlN 半導体超格子の作製及び X 線回折測定法による構造評価

## XRD analysis of GaN/AlN superlattices grown on Si(001) Substrates by MBE.

香川大学<sup>1</sup> 東京大学<sup>2</sup> ○土居虹介<sup>1</sup>, 矢野大輝<sup>1</sup>, 森本巧海<sup>1</sup>, 宮川勇人<sup>1</sup>, 秋山英文<sup>2</sup> 田中康弘<sup>1</sup> 小柴俊<sup>1</sup>

Kagawa Univ. ○Kosuke Doi, Daiki Yano, Takumi Morimoto, Yuto Miyagawa, Hidehumi Akiyama,

Yasuhiro Tanaka, Shyun Koshihira.

E-mail: s20g563@stu.kagawa-u.ac.jp

### 1. はじめに

Ⅲ族窒化物半導体であり、直接遷移型の半導体材料であるGaN, AlNはそれぞれ3.4eV, 6.2eVの大きなバンドギャップエネルギーを持つため「ワイドギャップ半導体」として知られる。これらを組み合わせたGaN/AlN半導体超格子 (Superlattice, SL) は量子井戸構造を用いて量子サイズ効果による近～深紫外域, サブバンド間遷移による赤外域での発光材料として応用できる。当研究室ではSi(001)基板上への多結晶GaN/AlN SLの作製に成功した。本研究では量子サイズ効果による発光エネルギーのブルーシフトが期待できる、膜厚に調節した多結晶GaN/AlN SLを作製し、X線回折測定法(XRD)による構造評価を行った。

### 2. 実験方法、結果

フッ化水素溶液とMBE装置内でのHプラズマ照射(H<sub>2</sub>ガス流量:30sccm, RF-Power:400W)によりSi(001)基板の基板表面の酸化膜除去を行い、多結晶GaN/AlN SL構造を成長させた。作製にはRF-MBE装置を用いた。作製したサンプルはA~Gまでの計7つである。Table. 1に各サンプルの成長条件を示している。作製したサンプルにXRDの2θ-ωスキャンを行い構造の評価を行った。各サンプルの周期長と成長レートをTable. 1に示した。サンプルA, D, GをFig. 1に示した。GaN層が薄くなるほどメインピークとそのサテライトピークの間隔が広がり、回折強度が下がることが分かった。全てのサンプルで超格子構造由来のサテライトピークが見られた。今後はシミュレーションとの比較やTEMによる構造解析など新たなアプローチにより更なる解析を行う。

Table.1 Growth conditions of GaN/AlN superlattices (SLs).

Sample	Growth Times [sec]		K-cell Temperature [°C]		Period Length [ML]		
	GaN	AlN	Ga	Al	λ	λ (GaN)	λ (AlN)
A(k698)	360	360	1050	1150	68.4	62.0	6.4
B(k705)	240	480	1050	1150	113.4	88.1	25.3
C(k718)	120	360	1050	1150	45.4	25.3	20.0
D(k724)	120	360	1000	1150	30.5	11.2	19.3
E(k735)	120	360	1000	1150	29.3	16.4	13.0
F(k736)	120	360	950	1150	14.4	4.0	10.4
G(k740)	60	360	950	1150	13.1	2.4	10.7

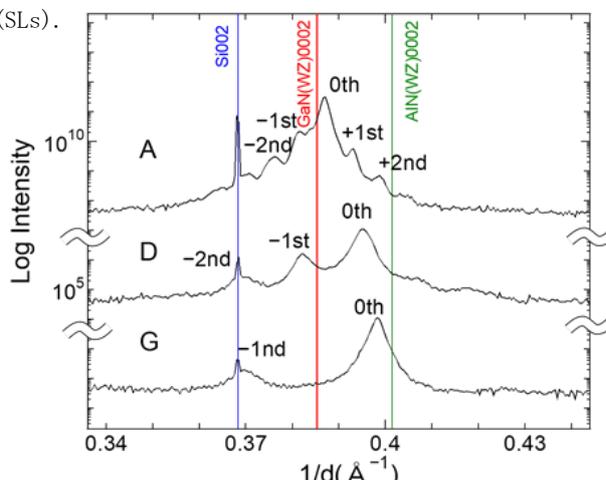


Fig.1 XRD pattern of the GaN/AlN shortperiod SLs.

X-ray wavelength is 1.540598 Å (Cukal).