

## Cl<sub>2</sub> および BCl<sub>3</sub> を用いた ICP-RIE による GaN 表面粗さへの影響

### Influence on the surface roughness of GaN by ICP-RIE using Cl<sub>2</sub> and BCl<sub>3</sub>

九工大<sup>1</sup>, <sup>○</sup>宇崎 滉太<sup>1</sup>, 今熊 豪<sup>1</sup>, 新海 聡子<sup>1</sup>

Kyushu Institute of technology<sup>1</sup>, <sup>○</sup>K. Uzaki<sup>1</sup>, G. Imakuma<sup>1</sup>, S. Shinkai<sup>1</sup>

E-mail : kota\_uzaki@cms.kyutech.ac.jp

#### 1. はじめに

GaN デバイス作製のドライエッチング工程において、GaN 表面の化学結合の障害や窒素空孔の生成といった欠陥が確認されている<sup>[1]</sup>。この表面欠陥が及ぼすデバイス特性への影響は、未だ詳細に解明されていない。そこで本研究では、GaN に Cl<sub>2</sub> および BCl<sub>3</sub> のガスを用いた ICP-RIE ドライエッチングを施し、GaN 表面形態に及ぼすエッチングダメージを評価した。

#### 2. 実験方法

実験には i-GaN (1.0μm)/バッファ層(0.3μm)/(111)Si 試料を用いた。この試料に HPM(5% $\text{HCl}$ ) 洗浄を施した後、Cl<sub>2</sub> および BCl<sub>3</sub> ガスを用いて ICP-RIE ドライエッチングを行った。その後、走査型プローブ顕微鏡 (SPM) を用いて実験試料の表面形態を観察し、表面粗さを測定した。

#### 3. 実験結果および考察

Fig.1 に、エッチング後の GaN 表面粗さとエッチングパラメータ変化の関係を示す。(a)より、Cl<sub>2</sub> ガスはバイアス電力低下に伴い表面粗さが増加することがわかる。これは、Cl<sub>2</sub> ガスでの低バイアスエッチングにおいて、イオンよりラジカルの方が表面粗さに影響を及ぼすからだと考えられる。(b)より、Cl<sub>2</sub> ガスは ICP 電力増加に伴い表面粗さが増加することがわかる。これは、イオンとラジカルの量が増加したからだと考えられる。(c)より、Cl<sub>2</sub> ガスはプロセス圧力増加に伴い表面粗さが減少することがわかる。これは、エッチングガスの平均自由行程が短くなり<sup>[2]</sup>、GaN 表面へのダメージが減少したからだと考えられる。また BCl<sub>3</sub> ガスにおいては、いずれの条件変化も GaN の表面形態に影響を与えないということがわかる。

#### 4. 参考文献

[1] Z. Yatabe et al., Phys. Stat. Sol. A 212, 1075 (2015)

[2] M. Fujimura, PIONEER R&D, Vol. 16, No.2(2006)

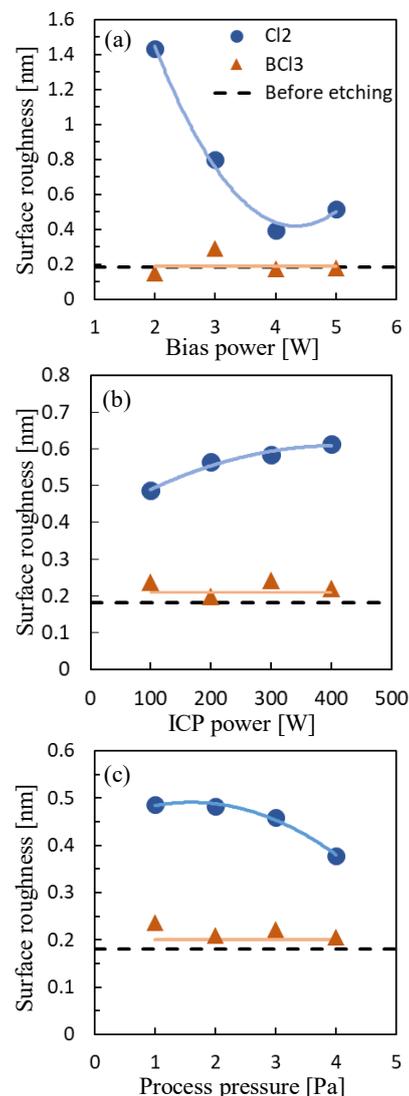


Fig.1 GaN Surface roughness etched by varying the etching parameter; (a) Bias power, (b) ICP power, (c) Process pressure