

MOVPE 法を用いた Si 添加 AlInN/GaN ヘテロ接合の電気的特性

Electrical properties of Si doped AlInN/GaN heterostructures grown by MOVPE

名城大・理工¹, 名古屋大・赤崎記念研究センター² ○池山 和希¹, 安田 俊輝¹, 小塚 祐吾¹,堀川 航佑¹, 竹内 哲也¹, 上山 智¹, 岩谷 素顕¹, 赤崎 勇^{1,2}Fac. Sci.&Tech.Meijo Univ.¹, ARC, Nagoya Univ.², ○K. Ikeyama¹, T. Yasuda¹, Y. Kozuka¹,K. Horikawa¹, T. Takeuchi¹, S. Kamiyama¹, M. Iwaya¹ and I. Akasaki^{1,2}

E-mail: 143434003@c alumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】青色 VCSEL の要素構造である $\text{Al}_{0.82}\text{In}_{0.18}\text{N}/\text{GaN}$ DBR に電気伝導性を持たせることができれば、縦方向電流注入、ひいては短共振器が可能になり、簡易なプロセスによる素子形成とその素子特性向上が期待できる。 AlInN/GaN による HEMT 構造^{[1][2]}の報告は多数なされているが、 AlInN 自体の電気的特性は必ずしも明らかになっていない。我々はこれまでに AlInN の高速成長 ($0.52\mu\text{m/h}$) を実現しており、今回その条件を用いて、比較的厚い (200nm) AlInN への Si 添加を行い、その電気的特性を検討した。

【実験・結果】減圧 MOVPE 法によりアンドープ GaN テンプレート上に $0.52\mu\text{m/h}$ で Si 添加 $\text{Al}_{0.83}\text{In}_{0.17}\text{N}$ を成長させた。膜厚は結晶性が大幅に悪化しない約 200nm とし、n 型ドーパント原料である SiH_4 を $0\sim 50\text{sccm}$ と変化させて供給した。n 型電極として $\text{Ti}/\text{Al}/\text{Ti}/\text{Au}$ を使用し、ホール効果測定を行った。図 1 に SiH_4 流量に対するキャリア濃度と移動度を示す。 SiH_4 が 0sccm の場合、 $1.5\times 10^{18}\text{cm}^{-3}$ のキャリアが生成しているものの、 SiH_4 流量増加に伴い、キャリア濃度は $1.3\times 10^{19}\text{cm}^{-3}$ まで増大し、移動度は大きく減少することがわかった。一方、 SiH_4 が 20sccm の試料のキャリア濃度は、図 2 に示すようにほとんど温度依存性がなかった。以上のことから、 SiH_4 流量が少ない場合には、 AlInN/GaN ヘテロ界面に形成される 2DEG が支配的である一方、 SiH_4 流量が多い場合には、 AlInN 厚膜自体の電気的特性の情報も得られていると考えている。

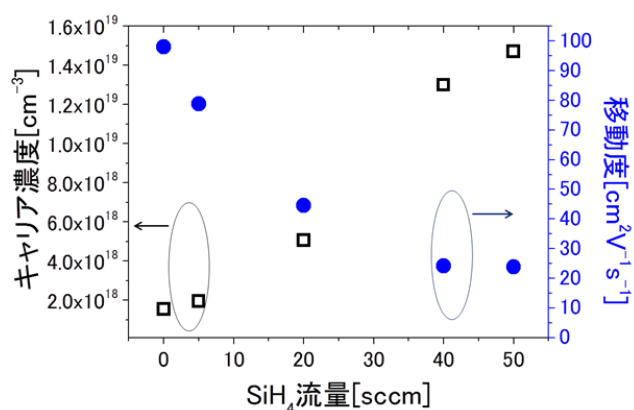
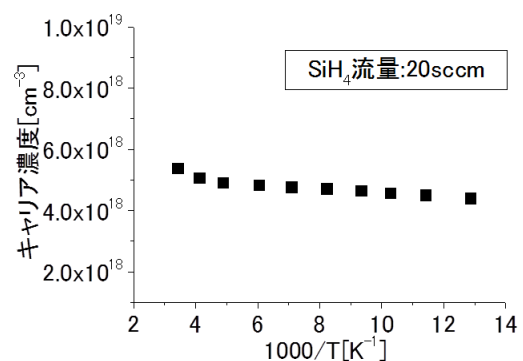
図 1 SiH_4 流量に対するキャリア濃度および移動度

図 2 キャリア濃度の温度依存性

【参考文献】 [1] J. Xie et al. Appl. Phys. Lett. 91, 132116 (2007)

[2] Q. Fareed et al.: Phys. Status Solidi C 8, No. 7–8, 2454–2456 (2011)

【謝辞】本研究の一部は、文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業(平成 24 年～平成 28 年)の援助により実施された。