

RF-MBE 法で成長した GaAsN における Eg の N 組成依存性

Relationship between N composition and Eg of GaAsN grown by RF-MBE

○藤森 郁男¹, 塚崎 貴司¹, 藤田 実樹², 牧本 俊樹¹ (1. 早大理工, 2. 一関高専)

○I. Fujimori¹, T. Tsukasaki¹, M. Fujita² and T. Makimoto¹

(1. Waseda Univ., 2. NIT, Ichinoseki College)

E-mail: fuji-1koo@ruri.waseda.jp

はじめに：低 N 組成の GaAsN は、N 組成の増加に従ってバンドギャップエネルギー(Eg)が減少するため、GaAs よりも Eg が小さいという特性がある。そのため、超格子で発生する励起子吸収を利用することにより、効率の高い太陽電池^[1]への応用が期待されている。したがって、GaAsN の Eg を評価することが重要となる。ここで、n 型 GaAsN では、バーシュタインシフトの影響により、Eg が高く見積もられる恐れがある^[2]。また、C を含む原料ガスが完全に分解しない場合は、GaAsN 中に C が混入する。このような C を含む p 型 GaAsN では、N 組成が多く見積もられる恐れがある。このように、GaAsN の Eg を測定する際には、GaAsN の電気的特性にも注意しなければならない。そこで、本研究では、RF-MBE 法を用いて不純物混入の少ない GaAsN を成長し、光の透過・吸収測定により、N 組成と Eg の関係を求めた。

実験：RF-MBE 法を用いて半絶縁性 GaAs (001)基板上に 1 μm の GaAsN を成長した。成長した GaAsN は高抵抗であるので、不純物の混入が少ないものと考えられる。そして、N 組成が 1 %以下の GaAsN に対して、光の透過・吸収測定から Eg を求めた。

結果：本研究と報告されている GaAsN の N 組成と Eg の関係を Fig. 1 に示す。本研究で得られた GaAsN の Eg は、報告されている Eg よりも小さかった。そして、この GaAsN の Eg は、N 組成に対して飽和傾向を示さないことがわかった。このような飽和傾向を示さない結果は、誘電体モデルの計算結果^{[4][6]}の傾向と同じである。

謝辞：本研究は JSPS 科研費 19K05295 の助成を受けたものです。

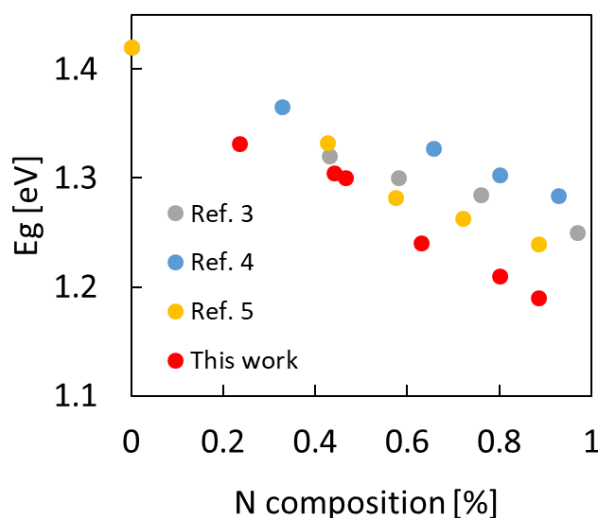


Fig. 1 : Relationship between N composition and Eg

- [1] M. Kuramoto *et al.*, Journal of Crystal Growth 425 (2015) 336.
- [2] H. C. Casey Jr. *et al.*, J. Appl. Phys. 46 (1975) 254.
- [3] H. Yaguchi *et al.*, phys. stat. sol. (b) 228 (2001) 275.
- [4] K. Uesugi *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 36 (1997) 1574.
- [5] K. Onabe *et al.*, phys.stat.sol. (a) 176 (1999) 234.
- [6] J. A. Van Vechten *et al.*, Phys. Rev. B 1 (1970) 3351.