

## GaN 基板上 MOCVD p-GaN の電子トラップ

Electron traps in MOCVD p-GaN on GaN substrate

愛知工大<sup>1</sup>、豊田中央研究所<sup>2</sup>、名古屋大学<sup>3</sup>°小木曾達也<sup>1</sup>、徳田豊<sup>1</sup>、成田哲生<sup>2,3</sup>、富田一義<sup>2</sup>、加地徹<sup>3</sup>Aichi Inst. of Technol.<sup>1</sup>, Toyota Central R&D Labs., Inc.<sup>2</sup>, Nagoya University<sup>3</sup>°T. Kogiso<sup>1</sup>, Y. Tokuda<sup>1</sup>, T. Narita<sup>2,3</sup>, K. Tomita<sup>2</sup>, T. Kachi<sup>3</sup>E-mail: [v17710vv@aitech.ac.jp](mailto:v17710vv@aitech.ac.jp)

【はじめに】 n-GaN のトラップに関しては多くの報告がなされているが[1,2]、p-GaN のトラップに関しては今後の課題である。前回、我々は n<sup>+</sup>-GaN 基板上に MOCVD により成長させた p<sup>+</sup>p<sup>+</sup>n<sup>+</sup>接合を用い、p-GaN 層中の正孔トラップに関して報告した[3]。今回、同構造を用い p-GaN 層の電子トラップの評価を行ったので報告する。

【実験方法】用いたダイオード構造は、p<sup>+</sup>([Mg]=8x10<sup>19</sup> cm<sup>-3</sup>)/p<sup>+</sup>([Mg]=2x10<sup>17</sup> cm<sup>-3</sup>)/n<sup>+</sup>([Si]=1x10<sup>19</sup> cm<sup>-3</sup>)/n<sup>+</sup>-GaN 基板である。オーミック電極は、n<sup>+</sup>-GaN 基板上には Ti/Al、p<sup>+</sup>-GaN 上には Ni/Au を用いて作製した。順方向バイアスパルスを用いた容量 DLTS 測定により、p-GaN の電子トラップの評価を行った。

【実験結果】 図1に、DLTS 信号を示す。Mg アクセプタ凍結のため、容量 DLTS 信号は 200 K 以上で示してある。少数キャリア注入による DLTS 信号には、正ピークとして前回報告した正孔トラップ H<sub>c</sub>(0.46 eV)、H<sub>d</sub>(0.88 eV)に加え、測定温度を 550 K まで拡張したことにより正孔トラップ H<sub>e</sub>(1.00 eV)、H<sub>f</sub>(1.30 eV)が観測された。電子トラップとしては、負ピークとして E3'(0.57 eV)が観測された。

前回の発表で、正孔トラップ H<sub>d</sub>は n-GaN で観測される正孔トラップ H1 と同じトラップであり、炭素関連欠陥であることを示した[3]。今回 p-GaN で観測された電子トラップ E3'は、n-GaN で観測される電子トラップ E3(0.57 eV)に活性化エネルギーが一致している。図2に、E3',E3 の放出時定数のアレニウスプロットを示した。両者間でほぼ一致しており、同一トラップの可能性が高い。

n-GaN で観測される H1 と E3 にはトラップ濃度で逆相関の関係が示唆されている[4]。現在 H<sub>d</sub>と E3'の濃度の相関について検討を行っている。

【謝辞】 本研究は文部科学省「省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発」の委託を受けたものです。

## 【参考文献】

[1] Y. Tokuda, CS MANTECH, 19, (2014).

[2] Y. Tokuda, ECS Transactions, 75, 39 (2016).

[3] 小木曾達也、徳田豊、成田哲生、富田一義、加地徹、2017 年第 64 回応用物理学会春季学術講演会、16a-P4-2, 2017.3

[4] U. Honda, Y. Yamada, Y. Tokuda, and K. Shiojima, Jpn. J. Appl. Phys. 51, 04DF04 (2012).

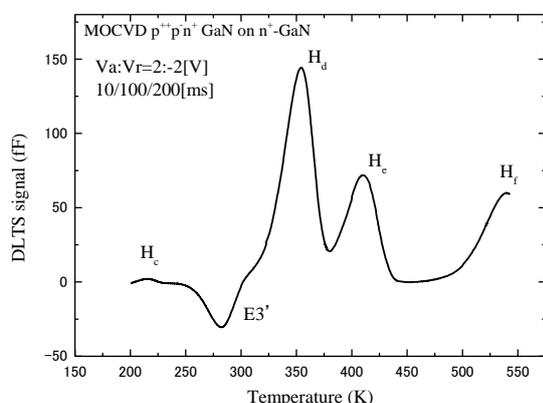


Fig.1, DLTS spectrum

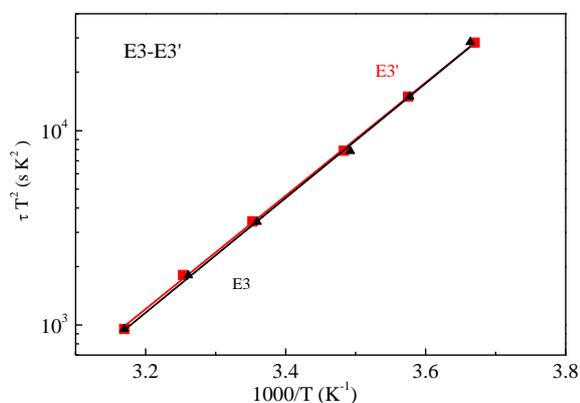


Fig.2, Arrhenius plot