

氏名	THEE EI KHAING SHWE	
学位（専攻分野）	博士（工学）	
学位記番号	千大院理工博甲第工 226 号	
学位記授与の日付	令和 7 年 3 月 3 1 日	
学位記授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当	
学位論文題目	Analysis of the phonon energy transport in the heterostructures of GaInN and GaN (GaInN と GaN のヘテロ構造におけるフォノンエネルギー輸送の解析)	
論文審査委員	(主査)	教授 森田 健
	(副査)	准教授 酒井 正俊
	(副査)	教授 音 賢一
	(副査)	教授 石谷 善博

### 論 文 内 容 の 要 旨

III 族窒化物半導体は、高周波および高出力の電子デバイスや可視から紫外域の発光デバイスに広く使用されている。これらのデバイスの動作特性は、フォノン生成による熱エネルギーによって低下し、デバイスのエネルギー損失にもつながる。これらの問題解決のためにはフォノンエネルギーをデバイスの活性層から除去する必要がある。この研究では GaInN/GaN ヘテロ構造におけるフォノン輸送プロセスの分析を行った結果を述べている。初めに、ラマン分光法イメージング法を用いて、サブマイクロメートルの分解能をもって局所的電子密度、フォトルミネッセンス強度および温度上昇を測定して、発熱と発光効率のマイクロイメージングを可能とした。次に、GaInN/GaN ヘテロ界面におけるフォノン輸送の重要な要因を取得した結果を述べている。ここでは、2 レーザを用いた特殊な計測システムをラマン散乱イメージングに導入して解析を行っている。325nm レーザによる GaInN 層の加熱を行い、532 nm レーザーによって下層の GaN 薄膜の温度上昇を観測している。InN モル比 9% の GaInN と InN モル比が段階的に (0~17%) 変化する GaInN 層をもつ二つの試料を対象としている。横方向フォノン輸送は、325 nm 加熱レーザーの照射位置から 532 nm プローブレザーを走査することによって得ている。界面を横切るフォノン輸送は、これらのレーザーを同じ位置に照射して分析されている。結論として、E2(high)モードの界面における連続性がヘテロ界面でのフォノンエネルギー輸送に関する重要な要素であることが分かった。