

科学研究費助成事業（特別推進研究）研究進捗評価

課題番号	24000013	研究期間	平成24年度～平成28年度
研究課題名	ナノ結晶効果によるエネルギー・環境適合デバイスの革新		
研究代表者名 (所属・職)	岸野 克巳（上智大学・理工学部・教授）		

【平成27年度 研究進捗評価結果】

該当欄		評価基準
	A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
○	A	当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
	A-	当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
	B	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である

（評価意見）

本研究は、GaN系材料を中心に、50nm～10nmの均一形状の垂直細線結晶（ナノコラム結晶）を規則的に配列させ、それによる貫通転位の抑制、組成揺らぎの抑制、光取り出し効率の向上などを確認し、学術的に解明すると共に、ナノコラム結晶を用いた赤色LEDやレーザ、集積型LEDを含む新たなデバイス技術を確立することを目的としている。

研究代表者らは、これまでに高密度のGaNナノコラム結晶（最小径26nm）の作成に成功しており、それを用いて貫通転位の減少や組成揺らぎの抑制などのコラム径の依存性を実験的に明らかにしている。集積型ナノコラムLEDやSi上の規則配列ナノコラム結晶も実現しつつあることから、本研究は当初目標の実現に向け、順調に進展していると評価できる。今後は、種々の現象の学術的理解やレーザ物理の明確化についても期待したい。

【平成29年度 検証結果】

検証結果	本研究は、選択成長を利用した窒化物系半導体の高均一ナノコラムの作製技術
A-	を確立して、ナノ結晶固有の効果を解明するとともに、革新的なデバイスの基礎技術を開拓することを目的としている。
	本研究は、平成27年度の研究進捗評価後も、スペckルフリーのナノコラムレーザをはじめナノコラム内に形成された量子ドットからの単一光子発生など、一定の進展がみられている。目標とする白色LEDについては、社会的インパクトも大きいですが、現状では波長をいかに揃えるか、各コラム自身の発光効率の絶対値が実用レベルに持って行ける可能性のある値か、及び赤緑青各色での発光効率の制御など重要課題が残されている。