

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	22221007	研究期間	平成22年度～平成26年度
研究課題名	量子ドットスピソレーザ	研究代表者 (所属・職) (平成27年3月現在)	村山 明宏 (北海道大学・大学院情報科学研究科・教授)

【平成25年度 研究進捗評価結果】

評価	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

(意見等)

本研究は電子のスピソ情報をレーザ光の偏光へ転写する技術を研究し、最終的には量子ドットスピソレーザの発振を目指すものである。研究組織内の連携も相補的であり、各技術課題について明確な進展がある。

微小 Fe 電極の作成技術を確立し、電子スピソ注入 LED 素子を作成し、高磁場かつ低温下ではあるが 3-4%の円偏光度を得ている。また、量子ドットへのスピソ注入のダイナミクスを検証し高効率のスピソ注入を実現している。さらに、光励起により量子ドットの増幅自然放出光を観測し、レーザ作用の非線形効果により特定円偏光の選択が可能である事を示している。

今後は組織内連携を更に強化し目標の達成を期待する。また、インパクトのある研究成果の公表を期待する。

【平成27年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、概ね期待どおりの成果があったが、一部上がらなかった。
A-	具体的には、量子ドットスピソレーザを設計するための物理学的指針に関して、(1) 量子ドット中でのスピソ緩和機構、(2) 量子ドットへのスピソ注入機構、及び(3) 強磁性体 (Fe 系) スピソ電極と量子ドット活性層から構成された電流スピソ注入型量子ドット LED の作製と評価に関する研究を行い、十分な成果を得た。 しかし、当初計画において目標としていた量子ドットスピソレーザの実現に関しては、光励起による光学利得 (誘導放出) の確認は行われているものの、レーザ素子構造を用いた電流注入による検証実験が行われておらず、期待された成果が上がらなかった。