

研究成果報告書

(国立情報学研究所民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		分数量子ホール端状態の電子スピン偏極率決定			
研究テーマ (欧文) AZ		Electron spin polarization at fractional quantum Hall edge channels			
研究氏 代 表 名 者	カカナ CC	姓)カワムラ	名)ミノル	研究期間 B	2007～ 2008 年
	漢字 CB	川村	稔	報告年度 Y	2009年度
	ローマ字 CZ	Kawamura	Minoru	研究機関名	東京大学生産技術研究所
研究代表者 CD 所属機関・職名		川村稔・東京大学生産技術研究所・特任助教			
概要 EA (600字～800字程度にまとめてください)					
<p>GaAs/AlGaAs 半導体ヘテロ構造界面に形成される2次元電子系に電流を流すことによって、界面に存在する核スピンを電氣的に偏極する研究をおこなった。界面に垂直方向に磁場を印加し、2次元電子系が分数量子ホール効果を示す状態において、電流－電圧特性が電流掃引速度に依存することを見出した。この電流掃引速度依存性は電流注入による動的核スピン偏極が分数量子ホール効果ブレイクダウン領域において生じていることを示唆する。系に流す電流を、顕著な電流掃引速度依存性が見られる値に固定し、試料のまわりに巻いてあるコイルを用いて試料に交流磁場を印加したところ、GaAs を構成する3つの核種 ^{69}Ga, ^{71}Ga, ^{75}As の核磁気共鳴周波数において、2次元電子系の電圧が増加することを実験的に明らかにした。この結果は、電流－電圧特性の電流掃引速度依存性が核スピン偏極によるものであることを直接的に示している。さらにポンププローブ法により、核スピン偏極の向きを調べる実験をおこなった。プローブとして、整数量子ホール効果 $\nu = 1$ 状態での量子ホール効果ブレイクダウン臨界電流を採用した。整数量子ホール効果 $\nu = 1$ 状態の臨界電流は核スピンが外部磁場と並行な向き揃っているときに減少し、外部磁場と反平行な向きに揃っているときに増加することが期待される。ポンププローブ法の実験をおこなった結果、分数量子ホール効果ブレイクダウン状態において、核スピン偏極を生成させた場合、整数量子ホール効果 $\nu = 1$ 状態の臨界電流値が増大することが見出された。この結果は、分数量子ホール効果ブレイクダウン状態で生成される核スピン偏極は外部磁場と反対方向を向いていることを示唆している。</p>					
キーワード FA	量子ホール効果	核スピン偏極	コヒーレント制御		

(以下は記入しないでください)

助成財団コード TA						研究課題番号 AA							
研究機関番号 AC						シート番号							

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入して下さい）									
雑誌	論文標題 GB	Dynamic nuclear polarization induced by breakdown of fractional quantum Hall effect							
	著者名GA	M. Kawamura, M. Ono,	雑誌名GC	Physical Review B					
	ページGF	193304-1~ 193304-4	発行年GE	2	0	0	9	巻号GD	79
雑誌	論文標題 GB	Coherent manipulation of nuclear spins in the breakdown regime of integer quantum Hall states							
	著者名GA	M. Kawamura H. Takahashi,	雑誌名GC	Journal of Physics Conference Series					
	ページGF	022034-1~ 022034-2	発行年GE	2	0	0	9	巻号GD	150
雑誌	論文標題 GB								
	著者名GA		雑誌名GC						
	ページGF	~	発行年GE					巻号GD	
図書	著者名HA								
	書名HC								
	出版者HB		発行年HD					総ページHE	
図書	著者名HA								
	書名HC								
	出版者HB		発行年HD					総ページHE	

欧文概要EZ

We study dynamic nuclear polarization induced by breakdown of the fractional quantum Hall effect. We find that voltage-current characteristic curves depend on current sweep rates at the quantum Hall states of Landau-level filling factors $\nu = 1, 2/3, \text{ and } 1/3$. The sweep-rate dependence is attributed to the DNP occurring in the breakdown regime of fractional quantum Hall states. Results of a pump and probe experiment show that the polarity of the dynamic nuclear polarization induced in the breakdown regime of the fractional quantum Hall states is opposite to that of the dynamic nuclear polarization induced in the breakdown regimes of odd-integer quantum Hall effect.