

## 研究成果報告書

(国立情報学研究所の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		スピン軌道相互作用によるスピンと電荷の混合の元での輸送理論			
研究テーマ (欧文) AZ		Spin and charge transport in the presence of the spin-orbit interaction			
研究氏 代 表 名 者	カタカナ CC	姓) タタラ	名) ゲン	研究期間 B	2008 ~ 2010 年
	漢字 CB	多々良	源	報告年度 YR	2010 年
	ローマ字 CZ	Tatara	Gen	研究機関名	首都大学東京
研究代表者 CD 所属機関・職名		首都大学東京大学院理工学研究科物理学コース・准教授			
<p>概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)</p> <p>スピントロニクス研究の根幹を担っているのはスピン流です。電荷の流れを伴わない純スピン流は、ジュール熱による散逸がないため応用面からの期待も高く、電磁氣的、熱的・光学的など多様な生成方法が実験的に実現されています。しかし、このスピン流にはスピンの非保存性に伴い一意な定義ができない事や、直接観測できないといった物理的に解決しなければならない問題も多く存在します。これらの原理的な問題を解決し、スピン流をはっきりと理解する事が本研究の目標です。本年度はスピンプンピングにより生成されるスピン流に関して以下のような成果が得られました。</p> <p>電流やスピン流には場により駆動される流れと、もう一つは電荷やスピンの蓄積からの拡散による流れが存在します。我々の研究によって、スピン流においてはこれら二つの流れが異なる特性を示す事が明らかになりました。我々は強磁性-非磁性金属接合系において、強磁性共鳴現象を利用して強磁性体から非磁性体にスピン流を注入できるというスピンプンピング効果を解析しました。その結果、磁化構造がゆっくりした空間変化をもっている極限では、生成されるスピン流は拡散流が支配的となり、強磁性体中の磁化が作る有効場による流れはほとんど効きかない事が判明しました。スピン流は直接観測できないため、スピンプンピング効果によって生成したスピン流を逆スピンホール効果によって電氣的に観測する事を考えます。この変換においてもそれぞれのスピン流は異なった変換を受け、さらに変換則はスピン軌道相互作用の型にも強く依存することがわかりました。これらのことから、スピン流が電流に変換されるという単純な描像が必ずしもなり立っていないことが明らかになりました。今後はスピン流とスピン軌道相互作用のタイプまで踏み込んだスピン流制御が必要となると思われます。</p>					
キーワード FA					

(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ください。）										
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Theory of spin relaxation torque in metallic ferromagnets								
	著者名 <sup>GA</sup>	N Nakabayashi, A Takeuchi, K Hosono, K Taguchi, G Tatata	雑誌名 <sup>GC</sup>	Phys. Rev. B						
	ページ <sup>GF</sup>	014403(1~10)	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	0	巻号 <sup>GD</sup>	82	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Diffusive versus local spin currents in dynamic spin pumping system								
	著者名 <sup>GA</sup>	A Takeuchi, K Hosono, G Tatara	雑誌名 <sup>GC</sup>	Phys. Rev. B						
	ページ <sup>GF</sup>	14405(1~12)	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	0	巻号 <sup>GD</sup>	81	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Perturbation theory of the dynamic inverse spin Hall effect with charge conservation								
	著者名 <sup>GA</sup>	K Hosono, A Takeuchi, G Tatara	雑誌名 <sup>GC</sup>	J. Phys. Soc. Jpn.						
	ページ <sup>GF</sup>	014708(1~8)	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	0	巻号 <sup>GD</sup>	79	
図書	著者名 <sup>HA</sup>	多々良 源								
	書名 <sup>HC</sup>	スピントロニクス理論の基礎								
	出版者 <sup>HB</sup>	培風館	発行年 <sup>HD</sup>	2	0	0	9	総ページ <sup>HE</sup>	221	
図書	著者名 <sup>HA</sup>									
	書名 <sup>HC</sup>									
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>		

欧文概要 <sup>EZ</sup>

Using microscopic theory, we investigate the properties of a spin current driven by magnetization dynamics. In the limit of smooth magnetization texture, the dominant spin current induced by the spin pumping effect is shown to arise from diffusion associated with spin accumulation. That is to say, there is no effective field that locally drives the spin current. We also investigate the conversion mechanism of the pumped spin current into a charge current by spin-orbit interactions, specifically the inverse spin Hall effect. We show that the spin-charge conversion does not always occur and that it depends strongly on the type of spin-orbit interaction.