

## 研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名：巨大 Rashba 効果によるスピン偏極電流
2. 研究代表者：有賀 哲也（京都大学 大学院理学研究科 教授）
3. 研究概要

代表者らは、従来の記録を1桁近く上回る巨大 Rashba 効果を見い出しており、この効果を利用すると界面を動き回る電子について、外部磁場や磁性体を一切用いずに、スピン状態に応じて運動を制御することが可能と考えられる。本研究では、重元素修飾した半導体表面の巨大 Rashba 効果を利用することにより、特定のスピン状態の電子のみの電流を作り出したり、電子のスピン状態を識別したりする方法を開拓する。

### 4. 中間報告結果

#### 4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

##### (1) 研究の進捗状況

立ち上がりやや遅れ気味であったが、ここ1年の進展は目覚しく、半導体表面として初めて、また金属的伝導バンドにおいて巨大 Rashba スピン分裂を実現している。仮定されていた効果が実現し、一部可視化にも成功している。半導体ヘテロ接合への展開の可能性を示したことにより、研究が一気に広がる可能性が出てきた。国際的にも、当分野のリーダー的存在として活躍している。

##### (2) 研究体制

主たる共同研究者は理論グループの馬越先生だけである。その理論グループの寄与が、現時点まで、ほとんど見えないのは残念である。必要に応じて、チーム外の二、三の実験グループと共同研究が実施されているが、より明確に共同研究体制を再構築して、研究を加速すべきと考えられる。

#### 4-2. 今後の研究に向けて

物質探索すべき材料が見つかりつつあるので、実験スピードを加速できる実施体制を考える時期のようである。デバイス化の実現に必要なスピン偏極電流の取り出し、測定も重要な仕事で、これから勝負所にさしかかっていると見えよう。

Topological Insulators というバルクで作り易い物質の表面で類似の現象が生じ、ここ2年程で凄まじい勢いで立ち上げがなされており、これにどう対処するか判断も要求されよう。本研究テーマの主導権を維持するためにも、組織的連携を組み、ポイントを絞って集中して取り組んでいくことが重要であろう。

#### 4-3. 総合評価

ほとんど注目されない時期より Rashba 効果に取り組み、それを世に出した業績は高く評価されるが、研究の方法論や体制の組み方には改良の余地ありと考えられる。“Rashba 効果”の創始者と認められるような研究の展開と推進戦略を考えて頂きたい。半導体ヘテロ界面の可能性が出てきたのは大きな進展であり、成果がビッグテーマに成長する可能性もある。まずは、サイエンスベースで確固とした基礎を築いて欲しい。