

課題名 (タイトル) :

Theory of optical responses in graphene quantum Hall system

利用者氏名 : 森本高裕

所属 : 古崎物性理論研究室

<p>1. 本課題の研究の背景、目的、関係するプロジェクトとの関係</p> <p>近年物質の新たな相としてトポロジカルな側面が注目されている。古くは量子ホール効果が知られており、系の応答が波動関数のトポロジカルな性質により決まっている。グラフェンは 2004 年に Geim のグループにより発見され、低エネルギー励起がディラック的な (相対論的な) 準粒子になっていることが示され現在に至るまで実験、理論の両面から盛んに研究がなされている。バンド構造をみるとフェルミ準位でディラックコーンをなしており、そのまわりのベリー位相が非自明になっているというトポロジカルな性質を有している。</p> <p>また、Kane, Mele の理論提案から研究が活発に行われているトポロジカル絶縁体もスピン軌道相互作用のために非自明な波動関数の幾何学的接続から、バンドギャップ内で表面状態がディラックコーンをなす。トポロジカル絶縁体はスピントロニクス、量子コンピューティングにも応用可能な新しい材料として期待されている。</p> <p>量子ホール系に特徴的な低エネルギースケールのプローブであるテラヘルツ光の実験技術は、近年、長足の進歩をしているので、これらの系における光応答を議論することが現実的になってきた。そこで、本研究ではトポロジカル量子相における光応答を中心に理論的な研究をおこなう。</p> <p>2. 具体的な利用内容、計算方法</p> <p>厳密対角化による不純物系の計算やバンド構造、光学伝導度の計算をおこなう。</p> <p>3. 結果</p> <p>トポロジカル絶縁体薄膜のバンド構造について計算をおこない、特に低エネルギーの物性に寄与するエッジ状態の現れ方について議論した。</p>	<p>4. まとめ</p> <p>トポロジカル絶縁体薄膜のバンド構造について計算をおこない、関連する実験との比較に基づき多角的な議論をおこなった。</p> <p>5. 今後の計画・展望</p> <p>関連する実験が進行しているので、ほかの物理量を計算することがかんがえられる。</p> <p>6. 利用がなかった場合の理由</p> <p>今年度は上記の研究課題について、研究室クラスターを用いて計算をおこなうことができたため、R I C C はメインでは利用しなかった。次年度以降はより大規模な計算を想定するので、R I C C が必要となる場面もでてきうると考えている。</p>
--	--