

研究課題 (テーマ)	graphene がもつ電子物性に対するトポロジカル・ゲージ理論的な考察		
研究者	所属学科等	職	氏名
代表者	工学部・教養教育	准教授	戸田 晃一
	マックスプランク研究所	教授	Folkert Mueller-Hoissen
	サンパウロ大学サンカルロス校	教授	Luiz A. Ferreira
	北里大学理学部	准教授	中村 厚
	東京理科大学理工学部	准教授	澤渡 信之
研究結果の概要			
<p>graphene とは、1 原子の厚さの六角形格子構造をもつ炭素原子のシートのことである。graphene を筒状に丸めたものがカーボンナノチューブであり、複数枚積層したものがグラファイトである。</p> <p>これまでの研究でえられた研究成果や知見を利用して、超高強度複合材料や量子ドット演算素子などのナノスケールデバイスへの応用や理論物理学の基礎研究への寄与が期待される、<b>graphene がもつ物性の量子論的な数理構造</b>を、<b>トポロジカル・ゲージ理論的な立場</b>にたって解明していくことを本研究課題の主目的としている。</p> <p>平成 23 (2011) 年度は以下の研究活動を行った：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ユークリッド空間上のゲージ場の方程式がもつソリトン解の一つである有限温度の caloron に対する数値計算を行い、その挙動を詳細に解析した。</li> <li>● 新たなトポロジカルソリトン模型とその解析手法を提案した。</li> <li>● 相対論的場の理論およびトポロジカルソリトンの数理を用いて、graphene がもつ物性の数理解析をすすめる準備を行った。</li> <li>● 学術論文を数編作成し、国内外の研究集会や学術学会において口頭発表を行った。</li> </ul> <p><b>学術論文など</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Quantized solitons in the extended Skyrme-Faddeev model</i> 共著, Acta Polytechnica, Vol. 51, pp.47-pp.49, 2011 年</li> <li>2. <i>Numerical Nahm transform for 2-caloron solutions</i> 共著, Physics Letters B, Vol. 703, pp.98-pp.503, 2011年</li> <li>3. <i>A modified CBS equation with variable coefficients and its non-isospectral Lax pair</i> 共著, JSIAM, Vol. 3, pp.85-pp.88, 2011年</li> <li>4. Vortices in the extended Skyrme-Faddeev model 共著, Physical Review D, 2012年5月掲載準備中</li> <li>5. <i>非線形波動理論入門</i> 共著, 共立出版, 2012年7月刊行予定</li> </ol>			
今後の展開			
<p>トポロジカルソリトン模型がもつ<b>安定な渦糸解</b>による<b>graphene</b>の電子物性の解明に関する研究を引き続き行う。本研究でえられた理論的研究成果の<b>検証実験</b>を、ブラジル・サンパウロ大学サンカルロス校光学研究所のグループと共同で行う計画をしており、現在その準備中である。</p>			