

平成24年度 傾斜的研究費（全学分）研究報告書

研究費区分	①新規領域創成型				
研究代表者所属	大学院理工学研究科	フリガナ 研究代表者氏名	マニワ ユタカ 真庭 豊	職	教授
研究分担者所属	門脇 広明	研究分担者氏名	理工・物理学専攻	職	准教授
	青木 勇二		理工・物理学専攻		教授
	柳 和宏		理工・物理学専攻		准教授
	多々良 源		理工・物理学専攻		准教授
	波田 雅彦		理工・分子物質化学専攻		教授
	加藤 直		理工・分子物質化学専攻		教授
	好村 滋行		理工・分子物質化学専攻		准教授
	菊地 耕一		理工・分子物質化学専攻		教授
	藤田 渉		理工・分子物質化学専攻		准教授

研究課題名	次世代デバイスの物質科学：課題解決型物質科学拠点形成の基盤整備
研究実績の概要（600～800字で記入。図、グラフ等は記載しないこと。）	
<p>本研究は、強い社会的要請を受けた課題解決のための基礎物質科学を展開する（課題解決型）研究拠点形成の基盤整備が目的である。この目的のために、本年度は以下の研究および活動を行った。</p> <p>①ナノメートル領域への物質の幾何学的閉じ込め効果、ナノメートルスケールの構造制御、スピナー軌道－電荷の自由度が絡み合った新しい電気－磁気現象の実験的・理論的研究をとおして、従来のバルク物質では発現しない電氣的、誘電的、磁氣的、光学的性質を有する未来材料の探索とその基礎研究、および生体関連物質・ソフトマターの基礎研究を行った。</p> <p>②専攻をこえた拠点形成に向けて、連携強化および共同研究促進のために、交流セミナーや全体会議を多数回開催した。</p> <p>③研究成果の社会還元事業としてオープンユニバーシティ「物質科学のノーベル賞」の開催や研究室公開を行った。</p> <p>具体的な研究成果と活動記録を以下に示す。</p> <p>ア) 社会的影響力の大きな雑誌に多数の論文発表を行うことは本プロジェクトの戦略の一つである。代表者と分担者（9名）による成果は28報以上の査読論文に発表され、また57件以上が学会などで報告された。</p> <p>イ) 本プロジェクトの発足後にスタートした、新しい炭素固体ZTCや単層カーボンナノチューブ(SWCNT)内の酸素の研究において、著しい進展があった。ZTCを用いた研究では幾何学的束縛効果による新規物質開発と新しいナノサイエンスの展開が期待できる。また、単一構造制御されたSWCNTの精製法が進歩し、本グループ内でその基礎物性を研究する基盤が整備された。実際、このようなSWCNTを用いた高効率熱電デバイスの基礎となる成果が得られた。</p> <p>ウ) 重原子を含む化合物の電子状態の研究、新しい磁性材料・磁気現象の研究、ソフトマターにおけるずり流動場効果や脂質二重膜におけるダイナミクスなどの研究で顕著な成果が得られた。</p> <p>エ) 本プロジェクト研究の一部を担う博士後期課程の学生がロレアル・ユネスコ女性科学者日本奨励賞を受賞した。またTBSの番組「未来の起源」で紹介された。</p>	

平成24年度 傾斜的研究費(全学分) 研究報告書

学会発表(発表題目、発表大会名、年月を記入)
<p>総計57件の発表を行った。以下に代表的なものを示す。</p> <p>●真庭ほか「核磁気共鳴法によるゼオライト鑄型炭素(ZTC)の研究」、日本物理学会2012年秋季大会、横浜国立大学、2012年9月18-21日、9月18日 ●柳「単層カーボンナノチューブの色の電圧制御」高分子同友会、6月13日(招待講演) ●青木ほか「ヘリカル磁性体YbNi3Al9の二次元強磁性層中に形成された重い電子状態」日本物理学会第2012年秋季大会2012年9月18-21日 横浜国立大学 ●加藤ほか「Lamellar-Onion-Lamellar Transition with varying Temperature under Shear Flow」, International Association of Colloid and Interface Scientists, Conference (IACIS2012), Sendai (2012. 5). ●好村ほか「二成分脂質二重膜におけるドメインのパディング」日本物理学会 2012年9月 ●M. Hadaほか, "Heavy-Metal NMR Chemical Shifts and Nuclear Spin-Spin Coupling", First International Congress on Emerging Advanced Nanomaterials (ICEAN), Oct.21-26, 2012, Brisbane, Australia</p>
論文発表又は著書発行(発表題目、著者、発表誌又は出版社、年月を記入)
<p>総計28報の査読論文の発表を行った。 ●K. Matsuda, et al. "13C-NMR Shift of Highly Concentrated Metallic and Semiconducting Single-Walled Carbon Nanotubes" J. Phys. Soc. Jpn. 82 (2013) pp. 015001-1 -2. (DOI: 10.7566/JPSJ.82.015001) ●M. Kawai, et al., "Single Chirality Extraction of Single-Wall Carbon Nanotubes for the Encapsulation of Organic Molecules" J. Am. Chem. Soc. 134 (2012) pp 9545-9548. (DOI: 10.1021/ja3013853) ●Continuous electron doping of single-walled carbon nanotube films using inkjet technique, Matsuzaki et al., J. J. Appl. Phys. 51, 06FD18 ●Fine patterning of inkjet-printed single-walled carbon-nanotube thin-film transistors, Nobusa et al., J. J. Appl. Phys. 51, 016FD15 ●Indirect exchange interaction in fully metal-semiconductor separated single-walled carbon nanotubes revealed by electron spin resonance, Havlicek et al., Phys. Rev. B 86, 045402 ●Magnetic phase transition for defect induced electron spins from fully metal-semiconductor separated SWCNTs, Havlicek et al., Phys. Stat. Sol. B 249, 2562 ●Ferromagnetic decoration in metal-semiconductor separated and ferrocene functionalized single-walled carbon nanotubes, Chemov et al., Phys. Stat. Sol. B 249 2323 ●Orbital and spin magnetic moments of ferrocene encapsulated in metallicity sorted single-walled carbon nanotubes, Briones-Leon et al., Phys. Stat. Sol. B 249 2424 ●Optical signature of charge transfer in n-type carbon nanotube transistors doped with printable organic molecules, Shimizu et al., Appl. Phys. Express 5, 125102 ●In situ filling of metallic single-walled carbon nanotubes with ferrocene molecules, Sauer et al., Phys. Stat. Sol. B 249, 2408 ●"Characterization of the Mysterious High Field Ordered Phase around H//[111] and Finding of a New Phase Boundary in PrFe4P12" H. Aoki他9名 J. Phys. Soc. Jpn. 81 (2012) 084703 (11 pages), 2012年8月。 ●"Magnetic Excitation in Totally Symmetric Staggered Ordered Phase of PrFe4P12" K. Iwasa et al., J. Phys. Soc. Jpn. 81 (2012) 094711 (9 pages), 2012年9月。 ●"Heavy quasiparticles formed in the ferromagnetic Yb layers in the Kondo helical magnet YbNi3Al9 as revealed by specific-heat measurements" R. Miyazaki et al., Phys. Rev. B86, 155106 (2012), 2012年10月。 ●"Thermodynamic properties of the f-electron-nuclear hyperfine-coupled composite multiplets of Pr ions in filled-skutterudite PrRu4P12" Y. Aoki他4名 J. Phys.: Conf. Ser. 391 (2012) 012003 (4pp), 2012年12月。 ●"Neutron scattering study on magnetic ordering in a partially rare-earth filled skutterudite PrxFe4Sb12" K Iwasa et al., J. Phys.: Conf. Ser. 391 (2012) 012025 (4pp), 2012年12月。 ●"Ru substitution effect on the peak effect in superconducting PrOs4Sb12" R. Miyazaki et al., J. Phys.: Conf. Ser. 391 (2012) 012046 (5pp), 2012年12月。 ●W. Fujita, K. Kikuchi, W. Mori, Crystal Growth, Structure and Magnetic Properties of a Two-dimensional Triangular Lattice Magnet, Cu2(OH)3HCO2. Chemistry An Asian Journal, 2012, 7, 2830. ●T. Nakamura, K. Sasamori, T. Kodama, K. Kikuchi, W. Fujita, Preparation, Crystal Structure, and Magnetic Properties of New Dithiolene Ligand, 1,3,2-Dithiazole-4-thione-5-thiolate, and its Metal Complex. Chemistry An Asian Journal, 2013, 8,</p>
科学研究費補助金への応募状況、採択状況
<p>真庭: 基盤研究(A) (採択) 「ナノ構造炭素の複合化による新規物質の創製と物性研究」代表、35,300千円 (H25~H29) 菊地: 基盤研究(A) (H22-H24) 分担 採択 加藤: 基盤研究(B) 「ずり流動場下におけるオニオン相の形成条件と転移機構」代表15,500千円 H23~H25 採択 好村: 基盤研究(C) 「生体膜における不均一構造のダイナミクス」代表、採択 藤田: 新学術領域研究「有機ラジカル結晶における分子自由度と磁気相転移」3,800千円、H24採択、代表 柳: 挑戦的萌芽 (H24継続)、挑戦的萌芽研究 (H25新規採択)、新学術領域研究 (H24継続) 青木: 基盤研究(C) 「f電子-核超微細結合多重項の新奇物性」代表 H23-25採択、新学術領域研究(研究領域提案型) 「重い電子系の形成と秩序化」計画研究「多極子自由度に由来する秩序と揺らぎの研究」分担 H20-24採択、新学術領域研究 計画班「軌道自由度がもたらす超伝導と量子現象」(H25-29)分担申請。特別推進研究「カゴ状物質におけるゲストイオンの非線形振動と強相関電子の結合に創出する新奇」(H25-29)分担申請 多々良: 基盤研究(B) 「スピン流輸送現象の微視的理論」代表者 2010~2012年度 15,000千円 採択 波田: 基盤研究(B) H23-24年度「相対論的SAC-CIを中核とする磁気的分子物性と励起状態反応系に関する理論研究」分担継続</p>
国等の提案公募型研究費、企業からの受託研究費・共同研究費の獲得状況
<p>代表的受託研究費を以下に示す。</p> <p>真庭: JST-CREST「カーボンナノチューブによる分子センサーの開発」分担~80,000千円 H19-24 分担 採択、D社との共同研究1,800千円 柳: JST-Astep (採択)、旭硝子(寄付金、2013年4月より)、名城ナノカーボン(技術移転) 多々良: JST戦略的国際科学技術協力推進事業(研究交流型、日本-英国研究交流) 「電流誘起磁壁ダイナミクスに関する日英共同研究」、Christopher Marrows(英国側代表者) H22-24年度15,000千円 採択 波田: JST-CREST「超精密予測と巨大分子設計を実現する革新的量子化学と計算科学基盤技術の構築」H24年度 分担 採択、JST-クレスト(相対論的量子化学が拓く革新的電子論、分担) 採択 (H24新規)</p>
その他社会貢献
[公的審議会・委員会等の公的貢献、生涯学習支援・普及啓発、国際貢献・国際交流等]

平成24年度 傾斜的研究費（全学分）研究報告書

好村：SOFT MATERIALS: Editorial Board **藤田**：日本化学会プログラム委員 **波田**：NPO量子化学研究協会理事、日本コンピュータ化学会理事 **多々良**：高度研究・アジア人材（分担）、学術振興会研究員審査、日本磁気学会編集委員会幹事、JST日英国際科学技術協力推進事業研究日本側代表 **真庭**：首都大学東京オープンユニバーシティ「ノーベル賞の物質科学」開催、フラーレン・ナノチューブ・グラフェン学会幹事

研究成果による特許等の工業所有権の出願・取得状況					
工業所有権の名称	発明者	権利者	工業所有権の種類・番号	出願年月日	取得年月日
出願準備中(2件)					
研究分担額					
研究代表者・分担者名	所属		金額（円）		
真庭 豊	物理学		6,800,000		
菊地耕一	分子物質化学専攻		2,400,000		