

●第4回領域研究会報告

2013年12月19日ー12月21日

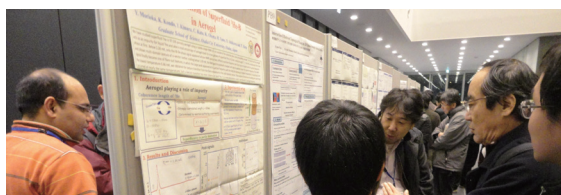
(名古屋大学 ES 総合館)

2013年の暮れも押し迫った名古屋に参加者126名を集め、名古屋大学 ES 総合館にて第4回領域研究会が開催された。年末の忙しい時期に重なるということもあり、皆さんに参加していただけるか心配な面もあったが、忙しい時期にも関わらず多数の方に日程調整していただき、盛況に開催することができた。冒頭に領域アドバイザーの安藤恒也氏に挨拶をいただき、続いて領域代表の前野氏による新学術領域全体の紹介、また、田仲氏による後期公募班メンバーの紹介が行われた。これらに引き続き、40件の口頭発表および58件のポスター講演が行われた。

新学術領域の活動も後半に入り、発足当初目指した方向の他に、今後の新たな方向性も探りたいということで、今回の領域研究会では、領域メンバーに限らず、領域外の方を多数招待し講演していただいた。まず、物性物理の分野以外から、東北大学の井上邦男氏（素粒子）、岩手大学名誉教授の高塚龍之氏（原子核）の二方に、それぞれ、素粒子におけるマヨラナ粒子探索および中性子星の超流動に関する講演をいただいた。井上氏の講演は、日本が世界に誇るニュートリノ実験施設のある神岡を舞台に、カムランド検出器でニュートリノがマヨラナ粒子であることの検証実験がどのように進められているかという現状報告であり、巨大科学のスケールの大きさに圧倒される思いであった。現在、物性物理の分野でもマヨラナ粒子が研究の大きな潮流となっているが、本家本元の素粒子の分野でもそう遠くない未来にマヨラナ粒子の発見が報告されるのではないかと期待できるものであった。また、高塚氏の講演は、パルサーの発見を契機に始まった中性子星研究の歴史を振り返り、 ^3He の超流動状態発見に先んじて提出された中性子星内部での p 波超流動の理論の紹介を中心に、関連する中性子星現象の解説もなされ、中性子星における超流動状態研究のパイオニアとしての貴重な話を伺うことができ、大変有意義であった。



また、トポロジカル物質の応用に関する話題として、産総研の富永淳二氏に超格子型相変化メモリの話をしていただいた。この物質は、トポロジカル絶縁体である Sb_2Te_3 と通常絶縁体である GeTe との積層構造で作られる物質で、従来の相変化メモリでは発現しえない巨大磁気抵抗変化を示すことから、新時代の相変化メモリとして実用化の段階にある物質である。すでに応用物理学会や磁気学会では大きな話題となっているようであるが、トポロジカル絶縁体起源の新物質として本領域研究会でも話題を提供していただいた。富永氏の講演では、この物質発見の経緯とともに、その異常な性質が報告された。当初トポロジカル物質と無関係な応用的視点から発見されたこの物質が、現在トポロジカル量子現象の視点からその物性の解明が検討されているということから、トポロジカル量子現象の波及効果の大きさを感じさせるものであった。その物性にはまだ未解明な点も多いが、今後本領域として取り組むべき物質であるという感触を受けた。



その他、領域外のメンバーとしては、理論では、東工大の村上修一氏によるワイル半金属の理論につながるトポロジカル相転移の理論の話、岡隆氏（東大）による光誘起のトポロジカル相および量子重力理論であるストリング理論の物性への応用の話、江澤雅彦氏（東大）によるシリセンのトポロジカル現象の理論、紺谷浩氏（名大）による Sr_2RuO_4 超伝導機構の新理論が紹介され、それぞれ刺激的な話を聞かせていただきました。また、実験の方では、島野亮氏（東大）による超伝導クーパ対に伴うヒッグスモードの検証という見事な実験を伺うことができました。また、物性物理におけるマヨラナ励起の実証は、今回の領域研究会の中心テーマの一つであった。本研究会では、佐々木聡氏（大阪大）、大岩彰氏（東大）、高橋義朗氏（京大）を招待し、それぞれ、トポロジカル絶縁体由来の新奇超伝導体（ $\text{Cu}_x\text{Bi}_2\text{Se}_3$ 、 $\text{Sn}_{1-x}\text{In}_x\text{Te}$ ）、ナノワイヤ系におけるマヨラナゼロモード検出に関する実験の現状、冷却原子におけるマヨラナモード実現の現状、について詳しく話をさせていただきました。先に紹介した井上氏の講演、更には領域メンバーである柏谷氏による Sr_2RuO_4 におけるジョセフソン効果の実験、野村竜司氏による $^3\text{He-B}$ 相の音響インピーダンスの実験も合わせ、多様な系で同時に実験が進められているマヨラナ粒子および関連する実験の最前線の話題を一度に伺う貴重な機会を得ることができ、領域全体でその類似性・相違を共有できたのではないかと思います。

今後の領域の発展にはポスドク以下の若手研究者の活躍が不可欠であるが、本研究会では、矢田啓司氏（名大）による Sr_2RuO_4 のトンネル伝導の新理論、森本高裕氏（理研）、塩崎謙氏（京大）による新しいトポロ

ジカル周期表の発表があった。それぞれ複雑な理論を他分野の参加者や実験家向けに分かりやすく理解できるように工夫がなされており、今後大きな活躍が期待できるものであった。なお、塩崎氏の研究成果は本領域の「若手相互滞在プログラム」によるものである。

領域メンバーに関する発表に関しては、新たな領域メンバーが加わったこともあり、今まで以上に多彩なテーマに渡る研究成果が発表された。特に小口氏（大阪大）による Bi 表面の Rashba 型の一次元状態の解析は以前より佐藤氏ら東北大のグループが見出していた ARPES の信号を領域内の連携により見事に解明したものであり、新学術領域内の連携が更に進んでいるとの印象を受けた。また、時間上の制約から、すべての口頭発表希望に答えることはできなかったが、多数の方による非常に質の高いポスター発表がなされた。初日と二日目の 1 分間プレビューに引き続き確保されたポスター講演の時間のみならず、口頭発表の合間の休憩時間にも活発な議論がポスター会場のあちらこちらで繰り広げられた。個々に報告された内容については、添付のプログラムを参照していただきたい。今後も領域全体としてのアクティビティを向上させ、2014 年暮れに京都で開催される TOP2014 で更なる発展の報告がなされることを願ってやまない。

最後に、本会議の開催にあたり、新学術領域事務局の伊藤さん、児玉さん、研究室秘書の三輪さん、木村さんをはじめとし、大成さん、ポスドク、学生の皆様など多くの方にお世話になりました。深く感謝いたします。

（文責、佐藤 昌利）



第4回領域研究会 プログラム

2013年12月19日(木)

10:00 ~ 10:30	Registration (30分)
10:30	Opening (10分)
10:40 ~ 11:30	座長：安藤 陽一 アドバイザー挨拶 福山 寛 (10分)
10:50	19AM-1 領域の趣旨説明と最近の成果 前野 悦輝 A (30分)
11:20	19AM-2 公募研究紹介 田中 由喜夫 D (10分)
11:30 ~ 12:35	座長：安藤 陽一
11:30	19AM-3 ^{87}Sr & ^{99}Ru Knight-Shift Measurements on Superconducting Sr_2RuO_4 石田 憲二 A (20分)
11:50	19AM-4 超流動 $^3\text{He-A}$ におけるカイラリティの直接観測 池上 弘樹 B (15分)
12:05	19AM-5 カイラル超伝導体におけるBerry位相揺らぎによる巨大Nernst効果 藤本 聡 D04 (15分)
12:20	19AM-6 Microscopic theory of tunneling conductance in Sr_2RuO_4 矢田 圭司 (15分)
13:45 ~ 14:45	座長：浅野 泰寛
13:40	19PM-1 超格子型相変化メモリ $[(\text{GeTe})_2(\text{Sb}_2\text{Te}_3)]_m$ に隠されたトポロジカル絶縁体特性と構造相転移による磁気特性の発現 富永 淳二 (30分)
14:10	19PM-2 トポロジカル超伝導候補物質のNMR法による研究 鄭 国慶 C (20分)
14:30	19PM-3 Topological Superconductivity in Bulk in Superconducting Topological Insulators 佐々木 聡 (15分)
15:20 ~ 16:20	座長：上田 正仁
15:20	19PM-4 ダブルベータ崩壊とニュートリノのマヨラナ粒子性検証 井上 邦雄 (30分)
15:50	19PM-5 中性子星の超流動 高塚 龍之 (30分)
16:20 ~ 18:30	座長：水島 健、稲田 佳彦
16:20	Poster Preview A (40分)
17:00	Poster Session A (90分)

2013年12月20日(金)

9:20 ~ 10:55	座長：鄭 国慶
9:20	20AM-1 Accessing the Topological Surface States 安藤 陽一 C (30分)
9:50	20AM-2 ワイル半金属とトポロジカル相転移 村上 修一 (30分)
10:20	20AM-3 Josephson current through the semiconductor nanowires coupled to superconductor 大岩 顕 (20分)
10:40	20AM-4 スピン分裂した量子ホール系 カイラルエッジ状態の光学的検出 野村 晋太郎 A (15分)
11:25 ~ 12:45	座長：田中 由喜夫
11:25	20AM-5 高強度テラヘルツ波パルスで駆動されるs波超伝導体の超高速非平衡ダイナミクス 島野 亮 (30分)
11:55	20AM-6 相関ディラック系の非線形光学応答とゲージ・重力対応 岡 隆史 (20分)
12:15	20AM-7 冷却原子気体におけるトポロジカル励起 上田 正仁 D (30分)
14:00 ~ 15:40	座長：佐藤 昌利
14:00	20PM-1 シリセンにおけるトポロジカル量子現象：対称性に保護されたトポロジカル荷電 江澤 雅彦 (20分)
14:20	20PM-2 Nonequilibrium dynamics of superfluid ^3He in a confined geometry 水島 健 D (15分)

14:35	20PM-3 超流動 $^3\text{He-B}$ 相の表面束縛状態に対する磁気効果 野村 竜司 B (15分)
14:50	20PM-4 Possible topological superfluid using ultracold ytterbium atoms 高橋 義朗 (30分)
15:20	20PM-5 トポロジカル超伝導体におけるジョセフソン効果 柏谷 聡 A (20分)
16:20 ~ 18:30	座長：上野 和紀、野島 勉
16:20	Poster Preview B (40分)
17:00	Poster Session B (90分)

2013年12月21日(土)

9:20 ~ 10:35	座長：石川 修六
9:20	21AM-1 Topological superconductivity and Majorana fermions in composite systems 永長 直人 C (30分)
9:50	21AM-2 トポロジカル凝縮相における量子交差相関現象 野村 健太郎 D04 (15分)
10:05	21AM-3 Classification of topological insulators and superconductors with reflection symmetries 森本 高裕 (15分)
10:20	21AM-4 UPt_3 の熱ホール効果 町田 洋 (15分)
11:05 ~ 12:45	座長：柏谷 聡
11:05	21AM-5 奇周波数クーパー対とは 田中 由喜夫 D (30分)
11:35	21AM-6 超流動 $^3\text{He-B}$ 相に接するエアロジェル中の奇周波数クーパー対 石川 修六 B (20分)
11:55	21AM-7 奇周波数クーパー対のスピン磁性 東谷 誠二 B (15分)
12:10	21AM-8 Nb/InAs-2DEG 接合界面における奇周波数電子対の探索 入江 宏 A (15分)
12:25	21AM-9 奇周波数クーパー対の物理 浅野 泰寛 A (20分)
14:00 ~ 15:35	座長：柏谷 聡
14:00	21PM-1 対称性とトポロジー：トポロジカル相の最近の話題 佐藤 昌利 D (30分)
14:30	21PM-2 酸化物半導体を用いたp型,n型電気二重層トランジスタ 上野 和紀 C (15分)
14:45	21PM-3 トポロジカル結晶絶縁体・超伝導体における、対称性によって守られた表面・欠陥ギャップレス状態の分類 塩崎 謙 (15分)
15:00	21PM-4 Quasi-classical Theory of the Mermin-Ho Texture of Superfluid $^3\text{He-A}$ in a Cylinder 永井 克彦 (15分)
15:15	21PM-5 Edge Transport in the InAs/GaSb Topological Insulating Phase 村木 康二 A (20分)
16:05 ~ 17:45	座長：前野 悦輝
16:05	21PM-6 Bi表面における真性一次元Rashba状態 小口 多美夫 D (15分)
16:20	21PM-7 Spin-electricity conversion effect in permalloy/topological-insulator devices 塩見 雄毅 C (15分)
16:35	21PM-8 Orbital fluctuation mediated spin triplet superconductivity in Sr_2RuO_4 紺谷 浩 (15分)
16:50	21PM-9 Controllable Rashba spin-orbit interaction in heavyfermion superlattices 芝内 孝禎 C (15分)
17:05	21PM-10 トポロジカル絶縁体における相関効果 川上 則雄 D (30分)
17:35	Closing (10分)

第4回領域研究会

ポスタープレビュー講演

PA-1	Dynamic behavior of Nb/Ru/Sr ₂ RuO ₄ junctions in different configurations ムハマド・シャーバズ・アンワー	PB-1	Nambu-Goldstone modes and Higgs modes localized on vortices or solitons 新田 宗土
PA-2	トポロジカルクリスタル絶縁体 Pb _{1-x} Sn _x Te の有限サイズ効果 小沢 英之	PB-2	強磁場域での有機ディラック電子系における量子ホール強磁性相の安定性 長田 俊人
PA-3	Phase diagram and DOS scaling in topological insulators 井村 健一郎	PB-3	SrTiO ₃ ヘテロ構造における多軌道型エキゾチック超伝導 柳瀬 陽一
PA-4	空間反転対称性の破れたパリティ混合超伝導体 Li ₂ T ₃ B (T: Pt, Pd) の非磁性不純物効果の異常性 包 桂芝	PB-4	スキルミオンの消失過程により誘起される電流の理論的研究 高嶋 梨菜
PA-5	Investigation of Half-Quantum Vortices under a Tilted Magnetic Field 木村 豊	PB-5	Development of a measurement instrument for thermal conductivity tensor of Sr ₂ RuO ₄ 柴田 大輔
PA-6	Optical Hall Conductivity in the Kane-Mele-Hubbard Model 遠藤 伸明起	PB-6	High-resolution ARPES study of topological crystalline insulator Pb _{1-x} Sn _x Te 田中 祐輔
PA-7	超伝導トポロジカル結晶絶縁体 In-SnTe の表面状態の理論 橋本 樹	PB-7	3次元ランジュバ物質 BiTeBr における圧力誘起トポロジカル相転移 大村 彩子
PA-8	Nambu-Goldstone Modes in Segregated Bose-Einstein Condensates 竹内 宏光	PB-8	Dirac-fermion-induced parity mixing in superconducting topological insulators 水島 健
PA-9	Texture Transition of Superfluid ³ He B-like Phase in Aerogel 森岡 悠	PB-9	準周期ポテンシャルを持つ1次元光格子系中のトポロジカル相への相互作用効果 松田 冬樹
PA-10	BCS-BEC Crossover in Two-Dimensional Attractive Hubbard Model under Magnetic Field 鶴田 篤史	PB-10	Sr ₂ RuO ₄ の超伝導秩序変数検証に向けた一軸的歪み装置の作製 西村 佳悟
PA-11	多成分 GL モデルに基づく Sr ₂ RuO ₄ と URu ₂ Si ₂ における磁場中超伝導状態の解析 高松 周平	PB-11	トポロジカル絶縁体 pn 接合の量子輸送理論 山影 相
PA-12	Physics of axion strings in topological matter 菊池 徹	PB-12	Charge transport in RSOC junctions with single helicity band occupation Bo Lu
PA-13	Sr ₂ RuO ₄ と s 波超伝導ハイブリッド SQUID による超伝導位相と時間反転対称性の破れ 石黒 亮輔	PB-13	カイラル超流動体の固有角運動量とエッジ状態 押川 正毅
PA-14	Broken inversion symmetry and nematic order induced by spin-orbit coupling 人見 尚典	PB-14	空間反転対称性の破れた超伝導体 Li ₂ (Pd _{1-x} Pt _x) ₃ B におけるフォノン異常と異方的超伝導ギャップ 江口 学
PA-15	Sr ₂ RuO ₄ のスピン分解光電子分光 岩澤 英明	PB-15	Sr ₂ RuO ₄ 微小リングの磁気抵抗および電流-電圧特性 中村 有志
PA-16	超伝導トポロジカル絶縁体におけるトンネルコンダクタンスの解析的な表式 鷹見 翔太	PB-16	Detection of spin resistance in three-dimensional topological insulator 安藤 裕一郎
PA-17	Internal Distance between Aerogel Strands and Odd-Frequency Cooper Pairing in Liquid ³ He 近藤 健二	PB-17	Sr ₂ RuO ₄ におけるトポロジカル結晶超伝導の理論 上野 雄司
PA-18	Development of micro SQUID for detection of half-quantum vortex in Sr ₂ RuO ₄ 永合 祐輔	PB-18	Multiple Half-Quantum Vortices in Rotating Superfluid ³ He 中原 幹夫
PA-19	イオンゲルを用いたトポロジカル絶縁体への電気二重層ドーピング実験 瀬川 耕司	PB-19	U 化合物の多重超伝導相におけるトンネル現象 住山 昭彦
PA-20	UPt ₃ as a Topological Crystalline Superconductor 堤 康雅	PB-20	強磁性体 / トポロジカル絶縁体接合系における磁気抵抗効果 田口 勝久
PA-21	SrTiO ₃ 電界誘起伝導界面における磁気秩序の可能性 野島 勉	PB-21	Field theoretical approach to symmetry protected topological phase in spin systems 高吉 慎太郎
PA-22	Electrically-tunable topological insulator in perovskite material WU Longhua	PB-22	SQUID による Sr ₂ RuO ₄ エッジ電流の探索 柏谷 聡
PA-23	Topological Superconductivity with Magnetic Material Attached on s-wave Superconductor 中河西 翔	PB-23	Three-dimensional symmetry breaking topological states 羽部 哲朗
PA-24	Correlation Effect in Non-centrosymmetric System 丸山 大輔	PB-24	Topological Blount theorem of odd-parity superconductors 小林 伸吾
PA-25	SrTiO ₃ (111) 面上のイリジウム酸化物薄膜成長 ~トポロジカル絶縁体に向けて~ 松野 丈夫	PB-25	スピン3重項超伝導体 Sr ₂ RuO ₄ における超伝導誘起磁化 三宅 和正
PA-26	Symmetry-Protected Topological Superconductivity in Staggered Rashba System 吉田 智大	PB-26	Josephson effect and junction-size dependence of Nb/Sr ₂ RuO ₄ in-plane junctions 齋藤 広大
PA-27	Texture and NMR Spectrum of a Half Quantized Vortex in Superfluid ³ He A-phase 高木 丈夫	PB-27	Unified description of Dirac electrons on a curved surface of strong topological insulators 高根 美武
PA-28	トポロジカル超伝導ナノワイヤにおけるジョセフソン電流とマルチバンドの効果 白石 泰基	PB-28	時間反転対称ゲージ場中の二成分ボース気体のグローバル相図 古川 俊輔
PA-29	In-plane magnetic-field anisotropy of the superconducting state of Sr ₂ RuO ₄ 米澤 進吾		
PA-30	2層系 ν = 1 量子ホール状態における SU(4) スカームイオンのスピン緩和 福田 昭		