

| | |
|------------------|---|
| Title | トポロジカル・サイエンス |
| Sub Title | Topological science |
| Author | 新田, 宗土(Nitta, Muneto) |
| Publisher | 慶應義塾大学 |
| Publication year | 2021 |
| Jtitle | 学事振興資金研究成果実績報告書 (2020.) |
| JaLC DOI | |
| Abstract | <p>28本の論文を査読付き雑誌に出版し、7本のプレプリントを執筆した。</p> <p>非相対論的な超共形対称性の自発的破れに対応する有質量南部ゴールドストーン・フェルミオンモードとボソンモードの一般論を構築した。</p> <p>アクシオン・ダークマターモデルにおけるドメイン壁問題の解決方法を提案した。</p> <p>アハロノフ・ボーム欠陥を理論的に発見した。</p> <p>一般化されたジョセフソン項と任意の電荷をもった凝縮のある場合の渦の化学結合状態を解明した。</p> <p>ドメイン壁の3形式離散対称性を発見した。</p> <p>コヒーレント結合した2成分ボース・アインシュタイン凝縮における非整数渦の分子の衝突のダイナミクスを調べた。</p> <p>Zn変形XYモデルとゴールドストーンモデルを提案し渦分子状態を調べた。 中性子星内部における中性子の1S0超流動の強結合効果を調べた。</p> <p>任意次元におけるドメイン壁接合の厳密解を発見した。また、任意次元におけるBPSドメイン壁のネットワークの厳密解をすべて構成した。</p> <p>準周期的なサウレス・ポンプにおけるトポロジで量子化されたカレントを議論した。</p> <p>中性子星内部における1S0と3P2中性子超流動の両立相を議論した。</p> <p>密度に依存したゲージ場のあるボース・アインシュタイン凝縮体における渦のパターンを調べた。</p> <p>カイラル磁性体のスキルミオン格子を解析的に調べた。</p> <p>素粒子の標準模型を超える物理である、2ヒッグス・ダブルレットモデルにおける南部モノポールのダイナミクスを調べた。また、トポロジの構造として、ディラック量子化条件とダイオンを調べた。</p> <p>強相関のある2成分ボース・アインシュタイン凝縮体における非整数及び整数渦のダイナミクスをAdS/CFT対応を用いて解析した。</p> <p>ある種のスキルム模型において、スキルミオンをリンクした渦として構成した。</p> <p>Z_NでねじったCP^Nモデルを格子理論で調べた。</p> <p>アクシオン電磁気学における高階形式対称性と3群構造を明らかにした。 また、トーフトのアノマリー釣り合い条件と3群の関係を明らかにした。</p> <p>渦にとらわれた不純物を用いて超流動化学を構築した。 時間に依存した電場による、真空における対生成を、厳密WKB法を用いて解析した。</p> <p>高階微分のある超対称非線形シグマモデルを構築し、BPS状態を調べた。</p> |

高密度の量子色力学における非アーベリアン・アリス・ストリングを発見した。

アリス・ストリングとモノポールの閉じ込めと、モジュライ固定を提唱した。
 C^n/Z_n 軌道体における非整数ブラックホールを発見した。

I published 28 papers in peer-reviewed journals and wrote 8 preprints.

Titles of 28 papers are:

Fractional black p-branes on orbifold C^n/Z_n

Confinement and moduli locking of Alice strings and monopoles

Non-Abelian Alice strings in two-flavor dense QCD

Higher Derivative Supersymmetric Nonlinear Sigma Models on Hermitian Symmetric Spaces, and BPS States Therein

Exact WKB analysis of the vacuum pair production by time-dependent electric fields

Synthetic superfluid chemistry with vortex-trapped quantum impurities

Global 3-group symmetry and 't Hooft anomalies in axion electrodynamics

1/2-BPS vortex strings in $N = 2$ supersymmetric $U(1)N$ gauge theories

Topological structure of a Nambu monopole in two-Higgs-doublet models: Fiber bundle, Dirac's quantization, and a dyon

Higher-form symmetries and 3-group in axion electrodynamics

Lattice CPN-1 model with Z_N twisted boundary condition: bions, adiabatic continuity and pseudo-entropy

Linked vortices as baryons in the miscible BEC-Skyrme model

Exhausting all exact solutions of BPS domain wall networks in arbitrary dimensions

Fractional and Integer Vortex Dynamics in Strongly Coupled Two-component Bose-Einstein Condensates from AdS/CFT Correspondence

Dynamics of Nambu monopole in two Higgs doublet models. Cosmological Monopole Collider

Skyrmion interactions and lattices in chiral magnets: analytical results

Vortex patterns of atomic Bose-Einstein condensates in a density-dependent gauge potential

Coexistence phase of $1S_0$ and $3P_2$ superfluids in neutron stars

Topologically quantized current in quasiperiodic Thouless pumps

Exact solutions of domain wall junctions in arbitrary dimensions

Strong-coupling effects of pairing fluctuations, and Anderson-Bogoliubov mode in neutron $1S_0$ superfluids in neutron stars

Z_n modified XY and Goldstone models and vortex confinement transition

Collision dynamics and reactions of fractional vortex molecules in coherently coupled Bose-Einstein condensates

| | |
|-------|---|
| | Emergent discrete 3-form symmetry and domain walls Chemical bonds of two vortex species with a generalized Josephson term and arbitrary charges Aharonov-Bohm defects Note on a solution to domain wall problem with the Lazarides-Shafi mechanism in axion dark matter models Massive Nambu–Goldstone fermions and bosons for non-relativistic superconformal symmetry: Jackiw–Pi vortices in a trap |
| Notes | |
| Genre | Research Paper |
| URL | https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2020000008-20200092 |

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

| | | | | | | |
|--|----|-------|--------|--------------|-----|-----------|
| 研究代表者 | 所属 | 商学部 | 職名 | 教授 | 補助額 | 500（特B）千円 |
| | 氏名 | 新田 宗土 | 氏名（英語） | Muneto Nitta | | |
| 研究課題（日本語） | | | | | | |
| トポロジカル・サイエンス | | | | | | |
| 研究課題（英訳） | | | | | | |
| Topological Science | | | | | | |
| 1. 研究成果実績の概要 | | | | | | |
| <p>28本の論文を査読付き雑誌に出版し、7本のプレプリントを執筆した。</p> <p>非相対論的な超共形対称性の自発的破れに対応する有質量南部ゴールドストーン・フェルミオンモードとボソンモードの一般論を構築した。</p> <p>アクシオン・ダークマターモデルにおけるドメイン壁問題の解決方法を提案した。</p> <p>アハロノフ・ボーム欠陥を理論的に発見した。</p> <p>一般化されたジョセフソン項と任意の電荷をもった凝縮のある場合の渦の化学結合状態を解明した。</p> <p>ドメイン壁の3形式離散対称性を発見した。</p> <p>コヒーレント結合した2成分ボース・アインシュタイン凝縮における非整数渦の分子の衝突のダイナミクスを調べた。</p> <p>Zn 変形 XY 模型とゴールドストーン模型を提案し渦分子状態を調べた。 中性子星内部における中性子の 1S0 超流動の強結合効果を調べた。</p> <p>任意次元におけるドメイン壁接合の厳密解を発見した。また、任意次元における BPS ドメイン壁のネットワークの厳密解をすべて構成した。</p> <p>準周期的なサウレス・ポンプにおけるトポロジーで量子化されたカレントを議論した。</p> <p>中性子星内部における 1S0 と 3P2 中性子超流動の両立相を議論した。</p> <p>密度に依存したゲージ場のあるボース・アインシュタイン凝縮体における渦のパターンを調べた。</p> <p>カイラル磁性体のスキルミオン格子を解析的に調べた。</p> <p>素粒子の標準模型を超える物理である、2ヒッグス・ダブルレット模型における南部モノポールのダイナミクスを調べた。また、トポロジーの構造として、ディラック量子化条件とダイオンを調べた。</p> <p>強相関のある2成分ボース・アインシュタイン凝縮体における非整数及び整数渦のダイナミクスを AdS/CFT 対応を用いて解析した。</p> <p>ある種のスキルム模型において、スキルミオンをリンクした渦として構成した。</p> <p>Z_N でねじった CP^N 模型を格子理論で調べた。</p> <p>アクシオン電磁気学における高階形式対称性と3群お構造を明らかにした。 また、トーフトのアノマリー釣り合い条件と3群の関係を明らかにした。</p> <p>渦にとらわれた不純物を用いて超流動化学を構築した。 時間に依存した電場による、真空における対生成を、厳密 WKB 法を用いて解析した。</p> <p>高階微分のある超対称非線形シグマ模型を構築し、BPS 状態を調べた。</p> <p>高密度の量子色力学における非アーベリアン・アリス・ストリングを発見した。</p> <p>アリス・ストリングとモノポールの閉じ込めと、モジュライ固定を提唱した。 C^n/Z_n 軌道体における非整数ブラックホールを発見した。</p> | | | | | | |
| 2. 研究成果実績の概要（英訳） | | | | | | |
| <p>I published 28 papers in peer-reviewed journals and wrote 8 preprints. Titles of 28 papers are:</p> <p>Fractional black p-branes on orbifold C_n/Z_n</p> | | | | | | |

Confinement and moduli locking of Alice strings and monopoles

Non-Abelian Alice strings in two-flavor dense QCD

Higher Derivative Supersymmetric Nonlinear Sigma Models on Hermitian Symmetric Spaces, and BPS States Therein

Exact WKB analysis of the vacuum pair production by time-dependent electric fields

Synthetic superfluid chemistry with vortex-trapped quantum impurities

Global 3-group symmetry and 't Hooft anomalies in axion electrodynamics

1/2-BPS vortex strings in $N=2$ supersymmetric $U(1)N$ gauge theories

Topological structure of a Nambu monopole in two-Higgs-doublet models: Fiber bundle, Dirac's quantization, and a dyon

Higher-form symmetries and 3-group in axion electrodynamics

Lattice CPN-1 model with Z_N twisted boundary condition: bions, adiabatic continuity and pseudo-entropy

Linked vortices as baryons in the miscible BEC-Skyrme model

Exhausting all exact solutions of BPS domain wall networks in arbitrary dimensions

Fractional and Integer Vortex Dynamics in Strongly Coupled Two-component Bose-Einstein Condensates from AdS/CFT Correspondence

Dynamics of Nambu monopole in two Higgs doublet models. Cosmological Monopole Collider

Skyrmion interactions and lattices in chiral magnets: analytical results

Vortex patterns of atomic Bose-Einstein condensates in a density-dependent gauge potential

Coexistence phase of 1S0 and 3P2 superfluids in neutron stars

Topologically quantized current in quasiperiodic Thouless pumps

Exact solutions of domain wall junctions in arbitrary dimensions

Strong-coupling effects of pairing fluctuations, and Anderson-Bogoliubov mode in neutron 1S0 superfluids in neutron stars

Zn modified XY and Goldstone models and vortex confinement transition

Collision dynamics and reactions of fractional vortex molecules in coherently coupled Bose-Einstein condensates

Emergent discrete 3-form symmetry and domain walls

Chemical bonds of two vortex species with a generalized Josephson term and arbitrary charges

Aharonov-Bohm defects

Note on a solution to domain wall problem with the Lazarides-Shafi mechanism in axion dark matter models

Massive Nambu-Goldstone fermions and bosons for non-relativistic superconformal symmetry: Jackiw-Pi vortices in a trap

3. 本研究課題に関する発表

| 発表者氏名 (著者・講演者) | 発表課題名 (著書名・演題) | 発表学術誌名 (著書発行所・講演学会) | 学術誌発行年月 (著書発行年月・講演年月) |
|------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------|
| Muneto Nitta, Kunihito Uzawa | Fractional black p-branes on orbifold C_n/Z_n | JHEP 03 (2021) 018 | 2 March 2021 |
| Muneto Nitta | Confinement and moduli locking of Alice strings and monopoles | JHEP03(2021)276 | 30 March 2021 |
| Yuki Fujimoto, Muneto Nitta | Non-Abelian Alice strings in two-flavor dense QCD | Phys.Rev.D 103 (2021) 054002 | 1 March 2021 |
| Muneto Nitta, Shin Sasaki | Higher Derivative Supersymmetric Nonlinear Sigma Models on Hermitian Symmetric Spaces, and BPS States Therein | Phys.Rev.D 103 (2021) 2, 025001 | 4 January 2021 |

| | | | |
|---|--|----------------------------------|-------------------|
| Hidetoshi Taya, Toshiaki Fujimori, Tatsuhiro Misumi, Muneto Nitta, Norisuke Sakai | Exact WKB analysis of the vacuum pair production by time-dependent electric fields | JHEP 03 (2021) 082 | 8 March 2021 |
| Matthew Edmonds, Minoru Eto, Muneto Nitta | Synthetic superfluid chemistry with vortex-trapped quantum impurities | Phys.Rev.Research (in press) | |
| Yoshimasa Hidaka, Muneto Nitta, Ryo Yokokura | Global 3-group symmetry and 't Hooft anomalies in axion electrodynamics | JHEP 01 (2021) 173 | 27 January 2021 |
| Sven Bjarke Gudnason, Minoru Eto, Muneto Nitta | 1/2-BPS vortex strings in $N = 2$ supersymmetric $U(1)N$ gauge theories | J.Math.Phys. 62 (2021) 032304 | 9 March 20 |
| Minoru Eto, Yu Hamada, Muneto Nitta | Topological structure of a Nambu monopole in two-Higgs-doublet models: Fiber bundle, Dirac's quantization, and a dyon | Phys.Rev.D 102 (2020) 10, 105018 | 23 November 2020 |
| Yoshimasa Hidaka, Muneto Nitta, Ryo Yokokura | Higher-form symmetries and 3-group in axion electrodynamics | Phys.Lett.B 808 (2020) 135672 | 10 September 2020 |
| Toshiaki Fujimori, Etsuko Itou, Tatsuhiro Misumi, Muneto Nitta, Norisuke Sakai | Lattice CPN-1 model with ZN twisted boundary condition: bions, adiabatic continuity and pseudo-entropy | JHEP 08 (2020) 08, 011 | 4 August 2020 |
| Sven Bjarke Gudnason, Muneto Nitta | Linked vortices as baryons in the miscible BEC-Skyrme model | Phys.Rev.D 102 (2020) 4, 045022 | 31 August 2020 |
| Minoru Eto, Masaki Kawaguchi, Muneto Nitta, Ryotaro Sasaki | Exhausting all exact solutions of BPS domain wall networks in arbitrary dimensions | Phys.Rev.D 101 (2020) 10, 105020 | 28 May 2020 |
| Wei-Can Yang, Chuan-Yin Xia, Muneto Nitta, Hua-Bi Zeng | Fractional and Integer Vortex Dynamics in Strongly Coupled Two-component Bose-Einstein Condensates from AdS/CFT Correspondence | Phys.Rev.D 102 (2020) 4, 046012 | 17 August 2020 |
| Minoru Eto, Yu Hamada, Masafumi Kurachi, Muneto Nitta | Dynamics of Nambu monopole in two Higgs doublet models. Cosmological Monopole Collider | JHEP 07 (2020) 004 | 1 July 2020 |
| Calum Ross, Norisuke Sakai, Muneto Nitta | Skyrmion interactions and lattices in chiral magnets: analytical results | JHEP 02 (2021) 095 | 11 February 2021 |
| Matthew Edmonds, Muneto Nitta | Vortex patterns of atomic Bose-Einstein condensates in a density-dependent gauge potential | Phys.Rev.A 102 1, 011303 | 27 July 2020 |
| Shigehiro Yasui, Daisuke Inotani, Muneto Nitta | Coexistence phase of 1S0 and 3P2 superfluids in neutron stars | Phys.Rev.C 101 (2020) 5, 055806 | 27 May 2020 |
| Pasquale Marra, Muneto Nitta | Topologically quantized current in quasiperiodic Thouless pumps | Phys.Rev.Res. 2 (2020) 4, 042035 | 2 December 2020 |
| Minoru Eto, Masaki Kawaguchi, Muneto Nitta, Ryotaro Sasaki | Exact solutions of domain wall junctions in arbitrary dimensions | Phys.Rev.D 102 (2020) 6, 065006 | 8 September 2020 |
| Daisuke Inotani, Shigehiro Yasui, Muneto Nitta | Strong-coupling effects of pairing fluctuations, and Anderson-Bogoliubov mode in neutron 1S0 superfluids in neutron stars | Phys.Rev.C 102 (2020) 6, 065802 | 3 December 2020 |
| Michikazu Kobayashi, Muneto Nitta | Zn modified XY and Goldstone models and vortex confinement transition | Phys.Rev.D 101 (2020) 8, 085003 | 7 April 2020 |
| Minoru Eto, Kazuki Ikeno, Muneto Nitta | Collision dynamics and reactions of fractional vortex molecules in coherently coupled Bose-Einstein condensates | Phys.Rev.Res. 2 (2020) 3, 033373 | 8 September 2020 |
| Yoshimasa Hidaka, Muneto Nitta, Ryo Yokokura | Emergent discrete 3-form symmetry and domain walls | Phys.Lett.B 803 (2020) 135290 | 10 April 2020 |
| Chandrasekhar Chatterjee, Sven Bjarke Gudnason, Muneto Nitta | Chemical bonds of two vortex species with a generalized Josephson term and arbitrary charges | JHEP 04 (2020) 109 | 17 April 2020 |
| Chandrasekhar Chatterjee, Muneto Nitta | Aharonov-Bohm defects | Phys.Rev.D 101 (2020) 8, 085002 | 3 April 2020 |

| | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------|
| Chandrasekar Chatterjee, Tetsutaro Higaki, Muneto Nitta | Note on a solution to domain wall problem with the Lazarides-Shafi mechanism in axion dark matter models | Phys.Rev.D 101 (2020) 7, 075026 | 15 April 2020 |
| Toshiaki Fujimori, Muneto Nitta, Keisuke Ohashi | Massive Nambu - Goldstone fermions and bosons for non- relativistic superconformal symmetry: Jackiw-Pi vortices in a trap | PTEP 2020 (2020) 5, 053B01 | 13 May 2020 |