

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>

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