**名古屋ソリトン研究会2013**

**タイトル**

**非アーベリアン渦に関する極最近の話題２つ：**

**１．非アーベリアン渦物質（高密度クォーク物質など）**

**２．非相対論的理論における量子論的に厳密な非アーベリアン渦（冷却原子気体など）**

**Two very recent topics on non-Abelian vortices:**

**1. Non-Abelian vortex matter (dense quark matter etc)**

**2. Quantum exact non-Abelian vortices in non-relativistic theories (ultracold atoms etc)**

**アブストラクト**

**ここでいう非アーベリアン渦とは，非アーベリアンな南部Goldstone(NG)モードが局在した渦のことです。超対称ゲージ理論や弦理論でBPSな非アーベリアン渦が発見されて，１０年近く経ちました[1]。これとは独立に，ほぼ同時期に高密度QCD（クォーク物質）においても（非BPSな）超流動・非アーベリアン渦が発見されました[2]。これら非アーベリアン渦には非アーベリアンなカラー磁束が閉じ込められています。しかし，Coleman-Mermin-Wagnerの定理から渦に局在したNGモードは量子論的にはギャップを持つために，これらの渦はアーベリアン化してしまいます。**

**ここでは，非アーベリアン渦の新しい方向として２つの話題を取り上げます。１．（非BPS）渦がたくさん存在していて，互いに斥力が働いている場合，渦格子を形成します。これは特に回転するクォーク物質で実現されています。渦間の内部自由度の相互作用を取り入れると，渦の磁束が互いに反発したり（カラー反強磁性），揃ったり（カラー強磁性）することがわかりました[3]。これは，通常の三角格子上のHeisenberg（反）強磁性体の一般化になっています。**

**２．非相対論では，一般に南部Goldstoneモードには，１次分散のタイプIと２次分散のII型が存在します。このうちII型のNGモードが渦に局在した場合，量子効果を受けてもギャップが生じないことがわかりました[4]。これは，量子論的に厳密な非アーベリアン渦の最初の例です。実験的に実現可能な冷却原子気体の例を示します。**

**[1] Minoru Eto, Youichi Isozumi, Muneto Nitta, Keisuke Ohashi, Norisuke Sakai, J.Phys.A39:R315-R392,2006 [**[**arXiv:hep-th/0602170**](http://arxiv.org/abs/hep-th/0602170)**]**

**[2]** **Minoru Eto, Yuji Hirono, Muneto Nitta, Shigehiro Yasui,**

**Invited review in Prog.Theor.Exp.Phys. [**[**arXiv:1308.1535**](http://arxiv.org/abs/1308.1535) **[hep-ph]]**

**[3]** **Michikazu Kobayashi, Eiji Nakano, Muneto Nitta**, [**arXiv:1311.2399**](http://arxiv.org/abs/1311.2399) **[hep-ph]**

**[4] Muneto Nitta, Shun Uchino, Walter Vinci,** [**arXiv:1311.5408**](http://arxiv.org/abs/1311.5408) **[hep-th]**