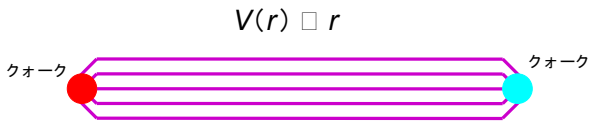
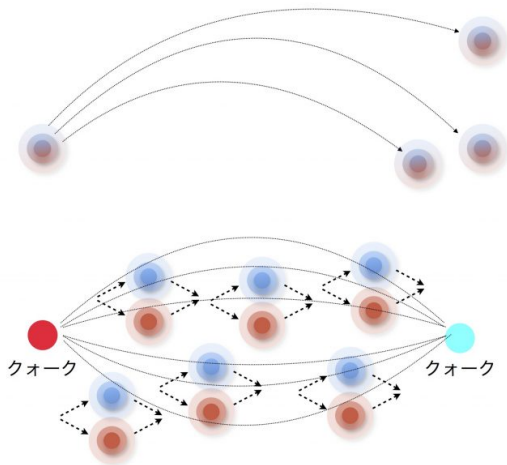


キーワード

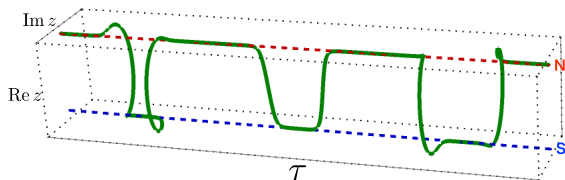
量子論、場の量子論、非摂動効果、閉じ込め現象  
Quantum theory, Quantum field theory,  
Nonperturbative effect, Quark confinement

研究内容

- [1] 場の量子論の新たな非摂動的解析法の確立
- ・万物の根源的要素である素粒子を記述する「場の量子論」はすべての空間の点に量子論の自由度が



・リサージェンス理論の研究においては、これまで関連がないと思われていた弱結合領域での摂動級数と非摂動効果がボレル和と呼ばれる量を通して関係することを、さまざまな量子力学、場の量子論の模型において示した [1]。これにより、閉じ込め現象が生じるゲージ理論を解析的に得られる摂動級数から理解できる可能性が出てきた。下図は摂動級数から読み取れる非摂動効果の例。

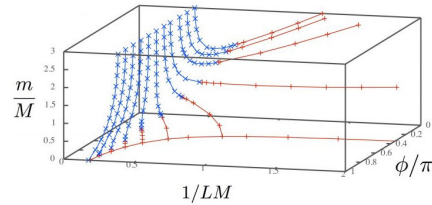


・格子場の理論の研究[下図参照]においては、格子化された時空上でのフェルミオン(クォーク)の定式化を提案し、これまでの定式化の問題点を一部解消することで、より効率的な格子数値シミュレ

ーションを可能にした [2].

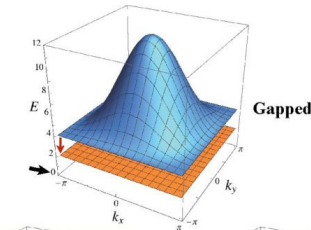


・コンパクト化ゲージ理論の研究において、Bion閉じ込めと言われる弱結合領域での閉じ込め相と実際の強結合閉じ込め相の連続性を示すことで、閉じ込め現象を理解することを試みている。これまで低次元場の量子論模型において閉じ込め相の連続性を示しており[3,4]、今後の発展が期待できる。以下の図は閉じ込め相の連続性を示す図の例。



[2] 場の量子論の他分野(物性論など)への応用

・場の量子論で記述される対象は素粒子のみならず、物質中の電子やスピン鎖をも実効的に記述する [5]。本研究室では、このような物性論における模型にこれまでに得た場の量子論の最新の知見を応用し、強磁性、超伝導、スピン波などの現象の理解を目指している。以下の図は厳密強磁性を示す物性模型の例。



最近の業績

[1] T. Fujimori, S. Kamata, **T. Misumi**, M. Nitta, N. Sakai, JHEP **02(2019)** 190 (2019).  
 [2] **T. Misumi**, J. Yumoto, PRD **102**, 034516 (2020)  
 [3] T. Fujimori, E. Itou, **T. Misumi**, M. Nitta, N. Sakai, JHEP, **08(2020)** 011.  
 [4] **T. Misumi**, Y. Tanizaki, M. Unsal, JHEP **07(2019)** 018 (2019).  
 [5] **T. Misumi**, H. Aoki, PRB **96**, 155137 (2017)  
 ■ 素粒子メダル奨励賞 (素粒子論グループ 平成27年) .  
 ■ 科学研究費 基盤研究 (C) (2019-2022 年度 440 万円) .