

# Dynamics of Supersymmetric $USp(2n)$ Gauge Theory on Almost Conformal Vacua<sup>1</sup>

University of Pisa and INFN-Pisa 横井 直人  
E-mail: naoto.yokoi@df.unipi.it

超対称性を持ったゲージ理論に関する非摂動的な理解の発展は、未だ難問である QCD における Quark の閉じ込めや Chiral 対称性の破れの起源などに新しいヒントを与えてくれている。特に、 $\mathcal{N} = 2$  超対称性を持つ  $SU(2)$  ゲージ理論の低エネルギー有効作用に対する厳密解 [1] の解析からは、理論にソリトン解として現れる Magnetic Monopole の真空凝縮が示され、双対 Meissner 効果による電荷の閉じ込めが実際に見出された。同時に、Flavor 対称性の Charge を持った Monopole の凝縮によって、その対称性が破れることも示された。これらの結果は、様々なゲージ対称性や様々な表現の“Quark”を含む理論に拡張されている。しかしながら、詳細な解析 [2] によると、これらの双対な  $U(1)$  ゲージ理論における Monopole 凝縮による閉じ込めと実際に QCD で起こっている現象とは本質的に異なっていることが分かってきた。

そこで、我々は基本表現の Quark を含む  $USp(2n)$  超対称ゲージ理論の解析を、その厳密解を用いて行い、そこから閉じ込め現象や Chiral 対称性の破れに対する新しい知見を得ることを試みた。別の観点からの解析によると [3]、この理論の Almost Conformal Vacua と呼ばれる真空では、 $SU(n)$  理論の場合とは異なり、超対称性を持たない理論で起こるものと類似したパターンの Chiral 対称性の自発的破れが実現されており、また、その対称性の破れや閉じ込めに関して非可換ゲージ対称性の Charge を持った Non-Abelian (NA) Monopole が重要な役割を果たすと考えられている。しかしながら、この真空における有効理論は本質的に強結合の共形場理論となっており、また、互いに非局所的な Charge を持つ自由度が現れるため、非常に解析が困難である。

具体的には、まず厳密解を用いて、その理論における様々なタイプの摂動に対する振る舞いを詳細に調べた。次に具体例として、4 Flavor を持つ超対称  $USp(4)$  QCD を用いて Almost Conformal Vacua 上の低エネルギー理論における自由度が実際に  $SU(2)$  ゲージ対称性の二重項をなす NA-Monopole であり、かつ、それらが互いに非局所的な Charge を持つことを確かめた。これらの解析の結果を基に、未解決問題である NA-Monopole の量子論的ダイナミクスへの示唆や強結合 NA-Monopole の凝縮の可能性等を議論した。議論の詳細は文献 [4] を参照して下さい。

## References

- [1] N. Seiberg and E. Witten, Nucl. Phys. **B426**, P. 19 (1994); Nucl. Phys. **B431**, P. 484 (1994).
- [2] M.J. Strassler, Prog. Theor. Phys. Suppl. **131**, P. 439 (1998); A. Yung, hep-th/0005088 (2000).
- [3] G. Carlino, K. Konishi and H. Murayama, Nucl. Phys. **B590**, P. 37 (2000).
- [4] K. Konishi, G. Marmorini and N. Yokoi, in preparation.

---

<sup>1</sup>この発表は、小西 憲一氏 (University of Pisa) と Giacomo Marmorini 氏 (Scuola Normale Superiore, Pisa) との共同研究に基づいています。