

# Instantons in Deformed Super Yang-Mills Theories

Department of Physics, Sungkyunkwan University 中島 宏明

E-mail: nakajima@skku.edu

この講演は、東工大の伊藤克司氏、ヘルシンキ大の佐々木伸氏との共同研究 [1] に基づく。

ゲージ理論の非摂動的性質を調べる際の有効な方法の 1 つは、ゲージ理論を弦理論に埋め込んで考えることである。すなわちゲージ理論が D-brane の低エネルギー有効理論であることを利用することである。またその際に、NS-NS B 場や R-R 場といった閉弦のスペクトラムから出てくる場をいれておくと解析がやりやすくなることが知られている。典型的な例は、定数の NS-NS B 場を入れておくとゲージ理論が非可換時空上の理論と同一になり、この非可換性のおかげでインスタントンモジュライ空間の特異点が解消される。

R-R 場に対しては定数の自己双対 5-form (IIB 型弦理論で考える) を導入するとゲージ理論は非 (反) 可換超空間上の理論となり、一部の超対称性を保つ。R-R 1-form の場合もその構造から、5-form のときとは異なる形の非 (反) 可換超空間が現れることが期待される。

R-R 3-form 背景の場合には Billó et. al. が D3/D(-1)-brane の系において、D(-1)-brane の有効作用を計算し、R-R 3-form が  $\Omega$ -background と同じ役割を果たすことを導いた [2]。そこで我々は D3-brane の側からこの系を解析し、変形された超対称 Yang-Mills 理論におけるインスタントンモジュライの有効作用 (インスタントン有効作用) を計算し、D(-1)-brane の有効作用と比較した。少なくとも R-R 3-form 背景がない場合は両者は一致する。

定数の R-R 3-form 背景上でゲージ理論がどう変形されるかは、[3] ですでに計算されているのでその作用からインスタントン解を求めればよい。ゲージ場とフェルミオンに対するインスタントン方程式は R-R 3-form による変形はなく、よって通常の ADHM 構成法がそのまま使える。すなわちインスタントンモジュライ空間は変形されない。さらにインスタントンモジュライに対する有効作用も計算できる。これは上の Billó et. al. が求めた有効作用と一致するはずのものであるが、実際は両者の間に R-R 3-form の 2 次のオーダーでずれがあることが分かった。またこのずれを解消するための我々の作用への補正項を求めることができる。我々はこの補正項を加えた作用と  $\Omega$ -background 上の超対称 Yang-Mills 理論を比較し、インスタントン有効作用に寄与する部分は両者で等しいことを導いた。

## References

- [1] K. Ito, H. Nakajima and S. Sasaki, in preparation.
- [2] M. Billó, M. Frau, F. Fucito and A. Lerda, JHEP **0611** (2006) 012, hep-th/0606013.
- [3] K. Ito, H. Nakajima and S. Sasaki, JHEP **0707** (2007) 068, arXiv:0705.3532 [hep-th].