

# Deformed $\mathcal{N} = 2$ SYM in the General R-R Background

東京工業大学 佐々木 伸

E-mail: shin-s@th.phys.titech.ac.jp

定数 graviphoton (R-R) 背景場中での hybrid superstring を考えることにより、D-brane 世界体積上での 4D  $\mathcal{N} = 1$  超空間 fermionic coordinate が非反可換性  $\{\theta^\alpha, \theta^\beta\} = C^{\alpha\beta}$  を示すことが知られている。このとき、D-brane 有効理論に対する R-R 背景場の影響は非 (反) 可換超空間上のゲージ理論を通して記述されると期待されるが自明ではない。非 (反) 可換超空間上の場の理論は非 (反) 可換性をあらかず Moyal 積を用いて与えられるが、超空間の非 (反) 可換性は fermionic な変形であるため、Moyal 積展開が有限次数で exact になり、4D  $\mathcal{N} = 1$  超空間の非 (反) 可換性は  $\mathcal{N} = 1$  ゲージ理論に新たに付け加わる有限個の局所的相互作用として理解される。一方、ゲージ理論に対する R-R 背景場の影響は NSR formalism では open string amplitudes における R-R vertex operator 挿入として摂動的に調べることができる。 $\mathcal{N} = 1$  ゲージ理論への R-R vertex operator による補正の効果は 2 次で exact であり、これにより誘起される新しい相互作用は Moyal 積により与えられたものと完全に一致することが Billó-Frau-Pesando-Lerda によって示された。

$\mathcal{N} = 2$  SUSY 理論は  $\mathcal{N} = 1$  超空間上で定式化できるのと同時に  $\mathcal{N} = 2$  harmonic superspace formalism でも定式化できる。 $\mathcal{N} = 2$  ゲージ理論の  $\mathcal{N} = 1$  非 (反) 可換超空間上での構成は与えられているが R-R 背景場の起源ははっきりしない。また、 $\mathcal{N} = 2$  非 (反) 可換変形された harmonic superspace 上でのゲージ理論もゲージ群が  $U(1)$  の場合は構成されているが、一般  $\mathcal{N} = 2$  harmonic superspace の非 (反) 可換性の起源は今までのところあまり理解されていない。

我々は type IIB 理論において obifold  $\mathbb{C}^2 \times (\mathbb{C}^2 \times \mathbb{C}^2)/\mathbb{Z}_2$  を考え、D3-brane 上の有効理論に対する R-R 背景場の影響を調べた。有効理論は R-R 背景場の補正項を加えた  $\mathcal{N} = 2$  ゲージ理論として与えられる。R-R 背景場は one R-R vertex operator オーダーで扱い、open string 振幅から D-brane の有効作用を抜き出した。R-R vertex operator は内部空間チャージの釣り合い条件の下で disk に挿入され、変形理論の相互作用が決定された。その結果、R-R self-dual 5-form に対応する背景場の影響により誘起された相互作用は  $\mathcal{N} = 1$  非 (反) 可換超空間上で定義された  $\mathcal{N} = 2$   $U(N)$  ゲージ理論、さらには non-siglet deform された harmonic superspace  $\{\theta^{i\alpha}, \theta^{j\beta}\} = C^{(\alpha\beta)} b^{ij}$  上で定義された変形ゲージ理論における非 (反) 可換 Moyal 積により導入された相互作用項を含んでいることがわかった。これにより、 $\mathcal{N} = 2$  理論での  $\mathcal{N} = 1$  非 (反) 可換性は、graviphoton 背景場の一部分を再現していることがわかった。また、harmonic superspace の non-siglet 変形が R-R 5-form 背景場に起因していることがわかった。

背景場の影響を摂動的に扱うことにより、背景場の影響により変形されたインスタントン解や  $\mathcal{N} = 4$  理論の変形を調べることも可能である。我々はこの可能性についても調べている。

## 参考文献

K. Ito and S. Sasaki, “Non(anti)commutative  $\mathcal{N}=2$  Supersymmetric Gauge Theory from Superstrings in Graviphoton Background”, [hep-th/0608143].