

Higher Loops in AdS/dCFT correspondence ¹

Osaka University Yastoshi Takayama

E-mail: takayama@het.phys.sci.osaka-u.ac.jp

スピン鎖模型を用いた非 BPS 領域での AdS/CFT 対応を, $AdS_4 \times S^2$ ブレインが入っている場合について考察した. この場合ブレイン上に開弦が存在しており, それに応じてデュアルなゲージ理論は, defect fields が導入された Conformal Field Theory となる (defect CFT または dCFT). 我々はこのような場合における“開弦”と“defect CFT”の非 BPS 領域での対応関係についての研究を行った. 今回, 我々は 3 ループレベルでの S^2 ブレイン上の開弦と dCFT から得られる複合演算子 ($SO(3)_H$ セクター) の対応に焦点を当てた²[1]. その理由は, 閉弦 AdS/CFT において $SU(2)$ セクター (非 BPS) での 3 ループレベルでの破れが指摘されており, 我々が扱っている系においても 3 ループレベルでの両者の対応関係を調べる事は重要だからである.

複合演算子の異常次元は, 複合演算子に対する異常次元行列をまず求め, それを対角化する事で得られる. 特に対角化は, ベーテ仮説法を用いて行う事が可能である. 我々はこの手法で, まず 1 ループレベルでの解析を行った. この結果, ベーテ仮説法で得られるベートルートの分布の仕方は, $AdS_4 \times S^2$ ブレインの存在による symmetry breaking という観点から説明できる事を明らかにした. 次にこの解析を拡張し, 3 ループレベルでの異常次元を得た:

$$\gamma = \frac{\lambda m^2}{16L} - \frac{\lambda^2 m^4}{1024L^3} + O(\lambda^4).$$

一方, 弦理論側は, open pulsating string 解の解析により, 3 ループレベルまでの開弦のエネルギー E を求めた:

$$E - L = \frac{\lambda m^2}{16L} - \frac{\lambda^2 m^4}{1024L^3} + \frac{\lambda^3 m^6}{16384L^5} + O(\lambda^4).$$

この両者の比較により 2 ループレベルまでは一致しているが, 3 ループレベルで対応が破れる事が明らかとなった. 3 ループレベルでの破れは非 BPS 領域での AdS/CFT 対応におけるネックであり, この問題をこえる為の研究が重要になると思われる.

References

- [1] Y. Susaki, Y. Takayama and K. Yoshida, “*Integrability and Higher Loops in AdS/dCFT Correspondence*,” To appear in Physics Letters B [arXiv:hep-th/0504209].
- [2] Y. Susaki, Y. Takayama and K. Yoshida, “*Open Semiclassical Strings and Long Defect Operators in AdS/dCFT Correspondence*,” Phys.Rev. D71 (2005) 126006, [arXiv:hep-th/0410139].

¹本講演は壽崎義明氏 (筑波大, KEK), 吉田健太郎氏 (KEK) との共同研究に基づく [1].

²Coherent state method を用いた, S^2 ブレイン上の開弦と dCFT 複合演算子 ($SO(3)_H$ セクター) の 1 ループレベルでの対応の検証については文献 [2] をご参照ください.