

Nonperturbative effect in $c = 1$ noncritical string at self-dual radius

京大理 松尾 善典

E-mail: ymatsuo@gauge.scphys.kyoto-u.ac.jp

弦理論の非摂動的定式化の方法として、Matrix Model を用いたものが考えられている。中でも簡単化された弦理論である noncritical string の場合については、この方法を用いた構成的定式化が可能であることが知られている。最近の研究では、特に、弦理論の非摂動効果である D-brane が Matrix Model でどのように現れているかが明らかになりつつある。

noncritical string の非摂動効果は、Matrix Model では instanton からくる寄与として表される。[1] では、 $c = 0$ の noncritical string の場合の注目し、Matrix Model を用いて free energy への非摂動効果の寄与について計算した。noncritical string の非摂動効果は、string equation から計算することもできるが、Matrix Model を用いることで instanton の chemical potential のような string equation から求めることができない量も計算できる。そこで、このような Matrix Model を用いた非摂動効果の解析を他の模型に応用することを考える。

このような解析を拡張するに当たって特に興味深い模型として、 $c = 1$ の noncritical string が考えられる。 $c = 1$ の noncritical string は、2次元時空上での string の運動を記述する模型として解釈することもでき、 $c = 0$ の noncritical string に比べて、豊富な物理を含んでいると考えられる。しかし、その分、対応する Matrix Model も、 $c = 0$ の場合に比べて多くの自由度を含んでおり、 $c = 0$ の noncritical string についての解析を $c = 1$ の場合に拡張することは容易ではない。

そこで、この研究では時空の1次元を self-dual radius に compact 化した $c = 1$ の noncritical string を考える。この場合、対応する Matrix Model として Penner Model を考えることができ、Penner Model の free energy は、self-dual radius に compact 化された $c = 1$ の noncritical string の free energy と一致することが知られている [2]。また、Penner Model は、 $c = 0$ の noncritical string に対応する Matrix Model と同様、hermitian one-matrix model として定義されており、 $c = 0$ の場合に行った instanton の解析をほぼそのまま応用することができる。そこで、Penner Model の free energy を調べることで、 $c = 1$ の noncritical string の非摂動効果について調べた。その結果、 $c = 1$ の noncritical string の場合についても、Penner Model を用いれば Matrix Model の instanton が noncritical string の非摂動効果に対応していることが分かった。

References

- [1] M. Hanada, M. Hayakawa, N. Ishibashi, H. Kawai, T. Kuroki, Y. Matsuo and T. Tada, Prog. Theor. Phys. **112** (2004) 131 [arXiv:hep-th/0405076].
- [2] J. Distler and C. Vafa, Mod. Phys. Lett. A **6** (1991) 259.