

Embedding various vacua of theories with 16 supercharges into the plane wave matrix model¹

阪大理 島崎 信二

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

ゲージ/重力対応は弦理論やゲージ理論の非摂動的な側面を議論する上で重要な概念の一つである。その一つの例は AdS/CFT 対応で、近年盛んに研究されている。本講演ではゲージ/重力対応の一例として、 $SU(2|4)$ の対称性を持つ理論について議論した。

$SU(2|4)$ 対称性を持つ理論には plane wave matrix model(PWMM)、 $2 + 1$ SYM on $R \times S^2$ ($\text{SYM}_{R \times S^2}$)、 $\mathcal{N} = 4$ SYM on $R \times S^3/Z_k$ ($\text{SYM}_{R \times S^3/Z_k}$) があり、これら理論は多くの非自明な真空を持つ。最近、Lin と Maldacena によって各理論の gravity dual を統一的に与える方法が見出された [1]。その方法によると、 $\text{SYM}_{R \times S^2}$ と $\text{SYM}_{R \times S^3/Z_k}$ の各真空まわりの理論は PWMM に埋め込まれることが示唆される。我々はこのことを $\text{SYM}_{R \times S^2}$ の全ての真空と $\text{SYM}_{R \times S^3/Z_k}$ の自明な真空について証明した [2]。

我々の結果はゲージ/重力対応の非自明なチェックになっているだけでなく、以下の点でも興味深いものである。第一に、Taylor による行列模型におけるコンパクト化 [3] を球面へのコンパクト化に拡張した。我々は行列で、 S^3/Z_k を S^2 上の $U(1)$ 束として実現した。第二に、様々な球面調和関数の間の関係を明らかにした。具体的には S^3 上の球面調和関数、モノポール球面調和関数、同心に並んだ異なる半径を持つ fuzzy sphere 上の球面調和関数の間の関係を明らかにした。また、本講演では議論しなかったが、fuzzy sphere 上のトポロジカルに非自明な配位やその charge [4] についての新たな理解を得た。我々の結果は、曲がった空間やトポロジカル不変量を行列模型で記述するという問題に対する糸口を与えている。

References

- [1] H. Lin and J. Maldacena, “Fivebranes from gauge theory,” arXiv:hep-th/0509235.
- [2] G. Ishiki, S. Shimasaki, Y. Takayama and A. Tsuchiya, “Embedding of theories with $SU(2|4)$ symmetry into the plane wave matrix model,” arXiv:hep-th/0610038.
- [3] W. I. Taylor, “D-brane field theory on compact spaces,” Phys. Lett. B **394** (1997) 283 [arXiv:hep-th/9611042].
- [4] H. Aoki, S. Iso and K. Nagao, “Ginsparg-Wilson relation and ’t Hooft-Polyakov monopole on fuzzy 2-sphere,” Nucl. Phys. B **684** (2004) 162 [arXiv:hep-th/0312199].

¹この講演は伊敷吾郎氏、高山靖敏氏、土屋麻人氏との共同研究に基づく [2]。