Monte Carlo Studies of the GWW Phase Transition in Large-N Gauge Theories

摂南大学工学部　数学物理学系教室　東　武大
E-mail: azuma@mpg.setsunan.ac.jp

10 次元のシュワルツシルドブラックホールを調べる上で、ブラックホールと弦の間の相転移は重要な問題である。論文 [1] では、次の 2 つの相転移の間の対応が調べられた。ひとつは、弦とブラックホールの間の相転移である。もうひとつは、ゲージ理論における Gross-Witten-Wadia (GWW) 型の 3 次相転移である。ブラックホールの相転移について調べる上で、ゲージ理論の相転移を調べるのは重要な問題である。

この研究では、有限温度におけるコンパクトな S^3 球面上の $\mathcal{N} = 4$ super Yang-Mills(SYM) 理論のボソンの部分のゼロモードの作用についてモンテカルロシミュレーションを行うことによって、相転移の構造を調べた。一般のゲージ理論についてはこういった相転移を解析的に調べることは難しいが、数値シミュレーションによってこの理論に GWW 型の 3 次相転移が存在することが示された。

また、 fundamental matter のゲージ理論の相転移に及ぼす影響について調べることは興味深い問題である。有限温度のゲージ理論については、温度を変えることで 1 次相転移が起こることが知られているが、 fundamental matter を入れるとこの相転移が次第に緩やかになっていくことが知られている [2]。 fundamental matter の影響を調べるために、ベクトル場を入れた有限温度の場の理論のモンテカルロシミュレーションについても論じた。

この講演は、 Pallab Basu 氏 (ブリティッシュコロンビア大学) 及び Spenta R. Wadia 氏 (タタ研究所) との共同研究 [3] に基づくものである。

参考文献

1. . Alvarez-Gaume, P. Basu, M. Marino and S. R. Wadia, *"Blackhole / string transition for the small Schwarzschild blackhole of $AdS_5 \times S^5$ and critical unitary matrix models,"* Eur. Phys. J. C **48**, 647 (2006) [arXiv:hep-th/0605041].

2. P. Basu and A. Mukherjee, *"Dissolved deconfinement: Phase Structure of large N gauge theories with fundamental matter,"* arXiv:0803.1880 [hep-th].

3. T. Azuma, P. Basu and S. R. Wadia, *"Monte Carlo Studies of the GWW Phase Transition in Large-N Gauge Theories,"* Phys. Lett. B **659**, 676 (2008) [arXiv:0710.5873 [hep-th]]