

Nonperturbative studies of the 4d supersymmetric reduced model with the Chern-Simons term

高エネルギー加速器研究機構 (KEK) 永尾 敬一

E-mail: nagao@post.kek.jp

Chern-Simons 項を加えた 3 次元のボゾニック行列模型は、2 次元非可換球面を古典解に持ち、古典解の周りの揺らぎが球面上でのゲージ理論を形成するのだが、もし非摂動的に安定な真空で k 枚の重なった球面が実現されたならば、それは非可換球面上で $U(k)$ ゲージ群が生成されたことを意味する。我々は、hep-th/0401038 において、Chern-Simons 項の非負の比例実係数が小さい領域でボールの相、大きい領域で 2 次元非可換球面が生成され、両者の間で一次相転移があること、さらに、球面上で生成されるゲージ群が $U(1)$ であることを明らかにした。行列模型における以上のような非摂動ダイナミクスが、フェルミオンや超対称性の効果がある場合にはどうなるのかということはいへん興味深い問題である。

以上の問題を動機として、今回の講演では Chern-Simons 項を加えた 4 次元超対称行列模型における 2 次元非可換球面解の非摂動ダイナミクスを、解析的手法および数値的手法の両方を用いて議論を行った。第一に、前回の模型で見られたような一次相転移はなく、2 次元非可換球面が常に非摂動的に安定であることを、ハイブリッドモンテカルロ法、および、1-ループの摂動計算によって明らかにした。前回の模型と違う結果になった理由は、超対称性の効果で量子効果がキャンセルされたことによる。第二に、ダイナミカルに生成されるゲージ群は $U(1)$ であることを明らかにした。

今回の講演は、Konstantinos N. Anagnostopoulos 氏、東武大氏、西村淳氏との共同研究に基づいている。