

Dynamical generation of gauge groups in the massive Yang-Mills-Chern-Simons matrix model

高エネルギー加速器研究機構 東 武大

E-mail: azumat@post.kek.jp

超弦理論は、重力をも含めた自然界の全ての4つの相互作用を統一的に記述する理論の最も有力な候補として期待されている。1990年代後半には行列模型を用いて超弦理論の構成的定義、つまり摂動論に依らない定式化をする試みがなされてきた [2]。行列模型から時空及びゲージ群などがどのようにして生成されるかを明らかにすることは、非常に興味深い問題である [3]。

この論文では、行列模型からどのようなゲージ群が現れうるかという問題に着目して考察した。ここでは超弦理論を表す行列模型を考えるかわりに、3次元の単純化した bosonic な行列模型について調べた。この模型は4次の Yang-Mills 項と、3次の Chern-Simons(CS) 項、2次の質量項から成るものであり、CS 項と質量項に対応して2つのパラメーターを持っている。この行列模型には「ファジー球面」と呼ばれる数学的に単純な非可換球面で表される様々な古典解があり、それぞれの古典解が異なったゲージ群に対応している。これらの異なったゲージ群のうちどれが実現されるかを調べるには、それぞれの古典解に対して自由エネルギーを評価すればよい。こうして摂動論の1次の計算を行った結果、この模型のパラメーターがある一定の領域にあるときには、 $U(1)$ 以外のゲージ群を実現しうる事が明らかになった。

この研究 [1] は、Subrata Bal 氏及び西村淳氏との共同研究である。

参考文献

- [1] T. Azuma, S. Bal and J. Nishimura, “*Dynamical generation of gauge groups in the massive Yang-Mills-Chern-Simons matrix model,*” hep-th/0504217.
- [2] N. Ishibashi, H. Kawai, Y. Kitazawa and A. Tsuchiya, “*A large- N reduced model as superstring,*” Nucl. Phys. B **498**, 467 (1997) [hep-th/9612115].
- [3] T. Azuma, S. Bal, K. Nagao and J. Nishimura, “*Nonperturbative studies of fuzzy spheres in a matrix model with the Chern-Simons term,*” JHEP **0405**, 005 (2004) [hep-th/0401038].