

行列模型は現在、超弦理論の摂動論に依存しない定式化としての候補として最も有力なものとして考えられている。その中でも最も成功していると考えられているのが、IIB 行列模型と呼ばれる理論であり、これは、10次元の  $\mathcal{N} = 1$  SYM を 0次元に dimensional reduction することで得られるものである。また、これは type IIB 超弦理論の Green Schwarz 作用の行列正則化にあたるものでもある。

行列模型がどのような形で重力を含むのかは非常に興味深い問題である。そのためには、曲がった空間における局所ローレンツ不変性などの性質を持ったものであることが望ましい。本研究ではそうした見地から行列模型の定式化を行なうために、次の二つの事柄に特に着目する。

一つは、ローレンツ対称性  $so(9, 1)$  と、行列模型における一般座標変換の対称性に相当する  $U(N)$  対称性が入り組んだ構造である点である。従来の IIB 行列では理論の対称性を、群の直積  $SO(9, 1) \times U(N)$  (従って、リー環としては  $so(9, 1) \otimes \mathbf{1} + \mathbf{1} \otimes u(N)$  として両者の対称性は分離したものとなる) として考えていた。それに対して、本研究で考える理論では、リー環の直積として  $so(9, 1) \otimes u(N)$  の対称性を課すことで、局所ローレンツ対称性を反映させることを考える。

もう一つは、行列模型におけるスピン接続の再現である。超重重力理論では曲がった空間において共変な理論を構築する上で、3階の足をもつスピン接続が本質的な役割を果たす。本研究では、10次元の足について3階の行列  $\omega_{\mu_1\mu_2\mu_3}$  を超重重力理論におけるスピン接続として解釈することを試みる。

本研究では以上の観点に基づいて新しい行列模型の定式化を試み、特に IIB 行列模型との関連および、超重重力理論をどのような形で再現するかについて考察を加えることによって行列模型が重力相互作用をも統一する可能性に関する知見を与えることを目標とする。