



Title	Perturbative and Nonperturbative Approaches to Orientifolds
Author(s)	都倉, 朗
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/40840">https://hdl.handle.net/11094/40840</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	都倉 朗
博士の専攻分野の名称	博士(理学)
学位記番号	第 13626 号
学位授与年月日	平成10年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 理学研究科物理学専攻
学位論文名	Perturbative and Nonperturbative Approaches to Orientifolds (オリエンティフォールドに対する摂動的そして非摂動的アプローチ)

論文審査委員 (主査)  
教授 吉川 圭二

(副査)  
教授 高杉 英一 教授 東島 清 助教授 太田 信義  
助教授 糸山 浩

### 論文内容の要旨

この論文において、オリエンティフォールドに対する二つのアプローチを提出する。一つは摂動的なもので、もう一つは非摂動的なものである。

前半部分において、あるセルフコンシスティントな摂動理論を定式化する。それは、これまで知られていた弦の摂動的定式化を拡張したものである。この定式化で重要な役割を果たすのは、弦のS行列生成汎関数である。これを用いると、タドポール相殺から安定なバックグラウンドが決定できるだけでなく、そのバックグラウンド上での散乱振幅を計算する事も可能になる。そこで、この定式化をタイプI'理論に適用した。これは、 $S^1/Z_2$ オリエンティフォールド上の弦を記述する理論である。 $S^1/Z_2$ 上にはオリエンティフォールド8プレーンとD8プレーンが存在する。この時、一定ディラトンバックグラウンドでディラントタドポールを摂動的に計算すると、リーディングのディスクとRP2のダイアグラムが局所的に相殺しないことがわかった。それは、ディスクダイアグラムはD8プレーンの周りに局在し、一方RP2ダイアグラムはオリエンティフォールド8プレーンの周りに局在するからである。さらに、安定なバックグラウンドはディラトングラディエントを持つ事がわかった。

後半部分では、弦の構成論的定式化としての、ラージk極限における $USp(2k)$ 行列模型を提出する。この模型のアクションは反対称表現と基本表現のハイパーマルチプレットを備えた4次元 $N=2$  $USp(2k)$ ゲージ理論をディメンジョンナルリダクションしたものである。また、反対称表現と随伴表現の部分に関しては10次元 $U(2k)$ ゲージ理論のディメンジョンナルリダクションしたものを射影する事でも得られる。すぐにわかる事実として、8個のダイナミカル超対称性と8個のキネマティカル超対称性があり、古典的な真空として10次元時空が存在する。この模型は $T^6/Z_2$ オリエンティフォールド上の弦理論を記述している。これを見るために、様々な理論的な考察をする。それらは、プラナーダイアグラムの解析、射影演算と超対称性変換の可換性、そしてゲージアノマリーの消滅である。一見、天から降ってきたようにみえるが、これらの考察により、この模型は、オリエンティフォールド上の弦理論を記述するために適切なものであるという確証が得られた。さらに、古典解を構成し、そのまわりの揺らぎについても評価した。また、F理論との関係についても短く議論した。これは、この模型が弦理論の非摂動的な振る舞いの記述になっていると考える根拠である。この模型は、弦理論の完全な非摂動的定式化の第一歩として非常に重要な役割を果たすと期待されている。

## 論文審査の結果の要旨

都倉君は弦理論の  $US(2k)$  行列模型に於いてプラナー・ダイアグラムの解析、射影演算子と超対称性の可換性、そしてアノマリーの消滅を証明し、その模型がタイプ I 理論およびその T 双対理論の構成的定式化になっている事を示した。また、その模型はある特別の弦理論の非摂動効果を記述する F 理論と関係がある事も示し、この模型が弦理論の完全な定式化への第一歩として重要な役割を果たす可能性を示した。よって、この論文は博士（理学）の学位論文として十分価値の有るものとの認める。