

Boundary and Midpoint Behaviors of Lump Solutions in Vacuum String Field Theory

名古屋大学大学院 多元数理科学研究科 森山翔文

E-mail: moriyama@math.nagoya-u.ac.jp

近年の弦理論の一大テーマは、弦が凝縮して異なる背景を作るなど、弦理論の非摂動的効果の理解である。その中で弦の場の理論に多くの期待がかけられている。弦の場の理論は場の理論なので、作用が与えられている。その作用を変分すれば運動方程式となり、運動方程式を解くことによって弦理論の古典解、さらには、古典解の解空間がわかるはずだ。また、作用をその古典解のまわりで展開し直せば原理的には古典解のまわりの物理がわかるはずだと考えられる。ところが、現実にはそれほど簡単ではない。ここでは、真空型弦の場の理論に対して、期待されるいくつかの性質がどのように実現されるかに関する進展を報告する。

- 半弦射影子による解の特徴づけ [1]

弦の場の理論の代数的な運動方程式が与えられても、無限個のモードが絡み合っているため、一般的に解くのは難しい。このとき、厳密に解けなくても少なくとも解を何らかの性質で特徴づけたい。スリバー特殊解の場合に定義された半弦射影子を拡張して、任意の運動方程式の解が与えられれば、それに対して半弦射影子が定義でき、射影子の性質を満たすことを示した。

- 自由端解の固定端運動方程式への埋め込み [1]

代数的に真空型弦の場の理論の古典解を構成するとき、自由端を表わす解も固定端を表わす解もできる。ところが、二つの解空間の関係が明らかではない。直感的には、固定端解を構成するとき、非自明な運動量依存性を許すために零モードを組み替えるが、自明な運動量依存性を持つ自由端解も固定端運動方程式に埋め込めると予想できる。それをあらわに示した。

- 境界条件の変化 [2]

開弦型弦の場の理論や真空型弦の場の理論は並進不変性のため、弦の場の変数として自由端境界条件を満たす時空座標が採用されるが、D膜を含む古典解を構成したときにその固定端境界条件がどのように実現されるかについて、簡潔な形で理解されていない。これに対して、解を表わす状態に時空座標の端点を作用させることで、境界条件が実現できることを期待して詳しく調べた。ところが、期待通りにはならなかった。振動子を変える必要性や異なる解釈の必要性など解決方法はいろいろ示唆されているが、まだちゃんと理解されたとは言えない。

References

- [1] H. Hata and S. Moriyama, “Exact results on equations of motion in vacuum string field theory,” arXiv:hep-th/0507084.
- [2] H. Hata and S. Moriyama, “Boundary and midpoint behaviors of lump solutions in vacuum string field theory,” Phys. Rev. D **72**, 046004 (2005) [arXiv:hep-th/0504184].