

Towards boundary open-closed string field theory

名大多元数理 石田明

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

閉弦と開弦を含む弦の場の理論 (open-closed SFT) を構成することは、弦理論における重要な課題であると言える。本研究では、open-closed SFT を構成する第一歩として、閉弦と開弦の相互作用項がどのような形をしているのか調べる。

弦の場の理論の作用 S は Batalin-Vilkovisky (BV) 形式を用いて構成される。具体的には、まず、弦の場の空間上で fermionic closed 2-form ω を定義する。次に、(古典)BV 方程式 $\{S, S\} = 0$ を解くことで弦の場の理論の作用 S が求まる。ここで、 $\{A, B\}$ は antibracket と呼ばれ ω を用いて表されている。この BV 方程式が S に対して強い制限を与える。

本研究では、閉弦の場の理論と開弦の場の理論を出発点として、その相互作用項を具体的に構成することを試みた。開弦の場の理論はいくつかあるが、ここでは境界的弦の場の理論 (BSFT) を採用する。すなわち、弦の場の作用を

$$S = S_{closed} + S_{open} + \hbar^{1/2} S_{int} + \dots$$

$$S_{closed} = \frac{1}{2} \langle \Psi | c_0^- Q_B | \Psi \rangle, \quad S_{open}: \text{BSFT action},$$

fermionic 2-form を

$$\omega_{ij} = \begin{pmatrix} \omega_{closed} & \omega_{co} \\ \omega_{oc} & \omega_{open} \end{pmatrix}$$

として、BV 方程式を満たすように S_{int} と ω_{oc} を求める。 S_{int} は閉弦と開弦の相互作用項で、on-shell ではよく知られた形 $\langle B | c_0^- | \Psi \rangle$ となるようにとる。我々は、BV 方程式 $\{S, S\} = 0$ の $\mathcal{O}(\hbar^{1/2})$ まで消えるような S_{int} と ω_{oc} の組み合わせを 2 つ発見した。また、上で求めた S_{int} と ω_{oc} のうち 1 つは、 $\mathcal{O}(\hbar)$ でも、BV 方程式の大部分の項は消えることが分かった。上の 2 つのうち、どちらが望ましいのか、また、 S に \hbar の高次の項をどのように付け加えるかについては今後の課題である。

なお、この発表は寺口俊介氏 (名大理) との共同研究に基づいている [1]。

References

- [1] A. Ishida and S. Teraguchi, in progress.