

# Classical strings from Complex sine-Gordon solitons

東京大学理学系研究科 鈴木了

E-mail: ryo@hep-th.phys.s.u-tokyo.ac.jp

我々は、大きなスピンを持ちつつ  $\mathbb{R}_t \times S^3$  時空上を運動する古典弦の解の族を、複素 sine-Gordon 方程式の周期ソリトン解を利用して調べた。 $\mathbb{R}_t \times S^3$  上の古典弦の運動方程式は、Pohlmeyer reduction と呼ばれる方法により、複素 sine-Gordon 方程式および Schrödinger 型の方程式の組に還元できることが知られている。とくに複素 sine-Gordon 方程式を周期ソリトン解 (helical ソリトン解) によって解く場合、Schrödinger 型の方程式は Lamé 方程式になる。我々は、周期境界条件の下でこれらの方程式系の解析解たちを構成した。これらの解は、やはり大きなスピンを持った  $\mathbb{R}_t \times S^3$  上の解でありかつ AdS/CFT 対応の文脈で重要視されていた、folded/circular string と dyonic giant magnon とを補間することがわかった。

Folded string と dyonic giant magnon とを補間する解を type (i) helical string、circular string と dyonic giant magnon とを補間する解を type (ii) helical string と呼ぶことにすると、それぞれの解の形状は以下の通りになる。

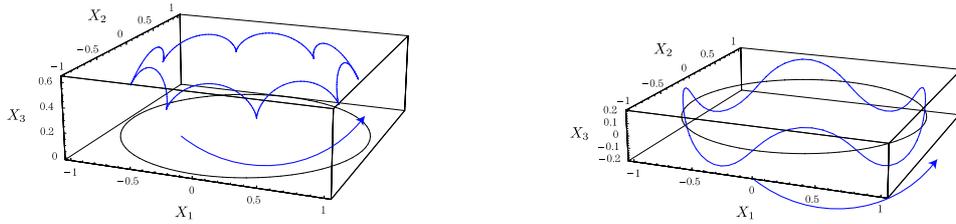


Figure 1: 1 スピンを持つ古典弦の時空上での形。左図は type (i) を、右図は type (ii) を表す。

今後の目標は、helical string 解の SYM dual を同定し、AdS/CFT 対応のより一般的な証拠を与えることにある。一般に、大きなスピンを持つ  $\mathbb{R}_t \times S^3$  上の弦の解の SYM dual は、SU(2) sector のスピン鎖に対する Bethe Ansatz 方程式の root 分布で記述できると期待できる。そのため、SU(2) sector のスピン鎖に関するある Bethe root 分布が、我々の解の双対になっているはずである。そして、特定の Bethe root 分布を対応する string 側の情報と直接比較するには、弦の古典解を spectral parameter 平面の上の代数曲線 (finite-gap 解) としてみなす方法が有効である (Kazakov-Marshakov-Minahan-Zarembo, *JHEP* 0405: 024, 2004)。とくに、 $\mathbb{R}_t \times S^3$  上の古典弦の一般的な finite-gap 解は、 $\Theta$  関数による表示を持つことが知られている (Dorey-Vicedo, *JHEP* 0607: 014, 2006)。

講演では、こうした代数曲線の視点から、我々の導いた helical string 解がどのように解釈されるかに関する予想を述べた。この部分に関しては現在も研究中である。

なお、本研究は岡村圭祐氏 (東大本郷) との共同研究 hep-th/0609026 に基づく。