弦の場の理論における多重ブレイン解について

RIKEN 橋本数理物理学研究室 村田　仁樹
E-mail: mmurata@riken.jp

Schnabl 解 [1] を含むより一般的な解の形が大川氏によって発見された [2]．本研究では，その解に対してエネルギーを評価し，多重ブレイン解の存在についての示唆を得た．なお，本講演は Martin Schnabl 氏との共同研究に基づく．

大川氏の解は 3 つの string field K, B, c を用いて次のように書かれる．

$$\Psi = Fc\frac{KB}{1-F^2}cF \tag{1}$$

ここに，$F = F(K)$ は K についての任意関数である．

まず我々は運動項を評価するとでエネルギーを計算した．

$$E = \frac{1}{6}\langle\Psi, Q_{\mathrm{B}}\Psi\rangle = \frac{1}{2\pi^2}\oint_C \frac{dz}{2\pi i}\frac{G'(z)}{G(z)} \tag{2}$$

ここで，閉曲線 C は $\mathrm{Re}z \leq 0$ 内の原点を除くすべての極および branch cut を囲むような閉曲線である．[1] また，$G = 1 - F^2$ である．

次に，gauge-invariant observable を用いてエネルギーを評価した．

$$E = \langle I|c\bar{c}V_{\mathrm{cl}}(i)|\Psi\rangle = -\frac{1}{2\pi^2}\lim_{z\to 0} z\frac{G'(z)}{G(z)}\,. \tag{3}$$

ここに，V_{cl} は graviton の on-shell vertex operator である．これは (3) とは一見異なるが，G が無限遠で holomorphic であれば一致する．

これらの結果を基に我々は多重Dブレイン解として次のものを提唱する．

$$G(z) = \left(\frac{z}{z+1}\right)^{1-n} \tag{4}$$

n がDブレインの枚数を表し，$n = 0$ ならタキオン凝縮解 [3]，$n = 1$ は摂動論的真空 $\Psi = 0$ である．

References

[1] M. Schnabl, Adv. Theor. Math. Phys. **10** (2006) 433 [arXiv:hep-th/0511286].

[2] Y. Okawa, JHEP **0604** (2006) 055 [arXiv:hep-th/0603159].

[3] T. Erler and M. Schnabl, JHEP **0910** (2009) 066 [arXiv:0906.0979 [hep-th]].

[1] 原点を除くのは，Erler-Schnabl 解 [3] のエネルギーを再現するためである．