

Randall-Schwartz による AdS5 上での場の量子化

静岡県立大学食品栄養科学部、静岡大学教育学部[†] 一ノ瀬祥一、村山昭浩[†]
E-mail: ichinose@smail.u-shizuoka-ken.ac.jp; edamura@ipc.shizuoka.ac.jp

Randall と Schwartz は 5 次元 Vector 理論の warped 時空での (摂動論的) 量子化を議論し、統一モデルにおける結合定数のくりこみ群 Flow を調べた。ここでは 5 次元理論で Z2 パリティがある場合の場の量子化につき再検討した。特に Position/Momentum 伝播関数 $G_p(y, y')$ につき $(-R \leq y \leq R, -R \leq y' \leq R)$ 、詳細に吟味した。これはすべての KK-modes を含むものである。背景場としての時空は flat の場合と warped の場合を比較して調べた。後者の場合のメトリックは $ds^2 = \exp(-2k|y|)\eta_{\mu\nu}dx^\mu dx^\nu + dy^2$ である。2つの図は warped 時空での Vector の $G_p(y, y')$ が示されている ($R=\pi, k=1$)。Z2 パリティは+1、すべての fixed points ($y=0, \pm R$) で Neumann 条件が課されている。4次元運動量 p が space-like の場合である。図左は p の大きさが Tev スケールよりずっと小さい場合で、中心付近 ($y \sim y' \sim 0$) に平坦な領域が、4隅 ($y \sim \pm R, y' \sim \pm R$) に切れ込みがみえる。Tev Brane 上の振幅に大きく影響することを意味する。切れ込みは δ 関数の singularities に対応し、その幅のスケールは $1/k$ で決まっている。なだらかな起伏のスケールは y 変数の領域サイズ R で決まっている。境界条件が体系の”運動状態”スケール p に比べ支配的な場合である。右図は 4次元運動量 p の大きさが Planck スケールに近い場合である。切れ込みが中心付近にまで入り込み、 $y \sim 0, y' \sim 0$ の場合の伝播関数 $G_p(y, y')$ の振る舞いが Planck Brane 上の振幅に大きく影響することを示している。”谷”の幅のスケールは $1/p \sim 1/k$ で決まっている。高さ軸の絶対値が小さくなっている。スケール p が支配的な場合である。P/M 伝播関数 $G_p(y, y')$ を調べると Brane モデルの特徴である壁 (谷) 配位の状況がよくわかる。4次元運動量 p の大きさと理論のもつ2つのスケール、すなわち k (thickness or bulk curvature) と R (interval size) との相対関係で決まってくる。

参考文献: L.Randall and M.D.Schwartz, JHEP 0111(2001)003, hep-th/0108114; S.Ichinose and A.Murayama, hep-th/0606167

