

Kerr/CFT 対応における near-extremal の補正について

KEK 松尾 善典

E-mail: ymatsuo@post.kek.jp

近年、Kerr Black Hole と共形場理論 (CFT) の間の対応関係が研究されている。この対応関係では当初 CFT の半分の自由度に対する対応関係のみが議論されており、extremal な Kerr Black Hole の Bekenstein-Hawking entropy が CFT における Cardy の公式を用いて再現されることが示された [1]。我々は過去の研究において [2]、CFT の残り半分に関する自由度についての対応関係について調べ、半分ずつ別の漸近条件を導入すればそれぞれが別の Virasoro 代数を成すことを示した。このとき残り半分の自由度は non-extremal の場合の Bekenstein-Hawking entropy の extremal の場合に対する補正を再現することを示した。しかし、このとき extremal の部分を再現する自由度の Virasoro 代数の central charge は有限の値であるのに対して、non-extremal の補正を与える残り半分の自由度の central charge は near-extremal の近似で微小量になった。

ところが、さらに最近の研究で Kerr Black Hole 時空上の scalar 場の運動方程式を考え、場の振動数が小さくある程度 Black Hole に近い領域を考えると一部ではあるものの CFT の全体の自由度に対する対称性が現れることが示された [3]。この方法では central charge は直接計算できないものの、この対称性の構造を用いて Kerr Black Hole の entropy を再現するために適切な central charge は両方とも有限で等しい値をとることが予想された。

そこで本研究 [4] では、この scalar 場の運動方程式を用いた方法を参考にして non-extremal の自由度に対する Virasoro 代数の定義に変更を加えた。Kerr 時空上の scalar 場の運動方程式の構造から AdS に相当する構造が Kerr 時空上にどのように埋め込まれているかを調べ、これを元に、horizon 近傍の時空を記述する座標系において、holomorphic 及び anti-holomorphic な座標として最も自然な座標を割り出した。これを用いて central charge が共に有限で互いに等しい値をとるように Virasoro 代数を再定義することができた。

References

- [1] M. Guica, T. Hartman, W. Song and A. Strominger, Phys. Rev. D **80** (2009) 124008 [arXiv:0809.4266 [hep-th]].
- [2] Y. Matsuo, T. Tsukioka and C. M. Yoo, Nucl. Phys. B **825** (2010) 231 [arXiv:0907.0303 [hep-th]].
- [3] A. Castro, A. Maloney and A. Strominger, Phys. Rev. D **82** (2010) 024008 [arXiv:1004.0996 [hep-th]].
- [4] Y. Matsuo and T. Nishioka, JHEP **1012** (2010) 073 [arXiv:1010.4549 [hep-th]].