

Non-Relativistic AdS Branes ¹

岡山光量子科学研究所 阪口 真

E-mail: makoto_sakaguchi@pref.okayama.jp

$AdS_5 \times S^5$ 上の超弦理論は、ゲージ・重力理論対応の具体的実現である AdS/CFT 対応の視点から盛んに研究されてきた。特に AdS_2 ブレインは、4次元 $\mathcal{N} = 4$ ゲージ理論の Wilson loop と双対であると期待され興味深い。この AdS_2 ブレインは、 AdS_5 に広がる超弦の非相対論的極限として得られ [2]、 AdS_2 を伝播する自由粒子の作用に帰着することが知られている。 AdS_5 と S^5 にまたがって広がる超弦の Penrose 極限として得られた pp-wave string が厳密に解かれ、AdS/CFT 対応の研究が進んだことから、超弦理論の非相対論的極限を調べることは興味深い問題になっていた。本研究 [1] では、 $AdS_5 \times S^5$ および $AdS_{4/7} \times S^{7/4}$ 上のブレインの非相対論的極限を調べ、背後にある代数構造を明らかにすることで可能なブレイン配位を分類し、非相対論的ブレイン作用を誘導した。

非相対論的極限は、ブレインの世界面の近傍に注目することに対応する。このため極限操作で残る対称性は、ブレイン世界面の isometry と垂直方向の Lorentz 回転対称性を含まなければならない。さらに 1/2BPS ブレインの場合にはこれらが超対称代数に自然に拡張されなければならない。この条件を調べることで可能なブレイン世界面の広がる方向を分類し、それぞれのブレイン配位に対する超対称代数 (超対称 Newton-Hooke 代数) を、 $AdS \times S$ 超対称 isometry 代数から Inonu-Wigner 縮約として誘導してみた。

$AdS \times S$ 時空上の Wess-Zumino 項を $AdS \times S$ 超対称 isometry 代数上の Chevalley-Eilenberg コホモロジーを使って分類・構成した上で、作用の非相対論的極限を調べ、以下のブレイン配位の場合に無矛盾な極限操作が可能であることを明らかにした。

- Dp (even,even) for $p = 1 \bmod 4$ and Dp (odd,odd) for $p = 3 \bmod 4$ in $AdS_5 \times S^5$
- M2 (0,3), M2 (2,1), M5 (1,5) and M5 (3,3) in $AdS_4 \times S^7$ and $S^4 \times AdS_7$

この結果は、ブレイン精査による解析、開弦や開膜の κ -対称性の要請から得られるブレインの分類と無矛盾である。さらに、これらのブレイン配位に対して非相対論的ブレイン作用を書き下した。

References

- [1] M. Sakaguchi and K. Yoshida, “Non-relativistic AdS branes and Newton-Hooke superalgebra,” arXiv:hep-th/0605124, to appear in JHEP.
- [2] J. Gomis, J. Gomis and K. Kamimura, “Non-relativistic superstrings: A new soluble sector of $AdS_5 \times S^5$,” JHEP **0512** (2005) 024 [arXiv:hep-th/0507036].

¹この発表は吉田健太郎氏 (KEK) との共同研究 [1] に基づく。