

# Intersecting brane models in six dimensions<sup>1</sup>

アジア太平洋理論物理センター 長岡悟史

E-mail: nagaoka@apctp.org

近年、弦理論から素粒子標準模型を導出する方法として F 理論からの導出が盛んに研究されている。一方で、タイプ IIB 型超弦理論からの標準模型の導出は交差ブレーンを用いた方法などが考案されてきており、両者の対応も研究されている。

この研究では、タイプ IIB 型超弦理論の交差ブレーンをコンパクト化することにより得られる 6 次元超重力理論の解析を行なった。6 次元超重力理論はアノマリー相殺条件により無矛盾な理論の数が制限される [1]。その数は 10 次元の理論の数と比べるとはるかに豊富に存在するが、4 次元の理論の数と比べると限られており、その分類を行なうことは現時点における重要な課題の一つである。得られた 6 次元超重力理論のスペクトルに関する先行研究としては [2] がある。我々はここで与えられたスペクトルを求める処方箋を改良することにより、 $T^4/Z_2$  上の全ての交差ブレーンに対するスペクトルを 4 種類の場合分けのもとで求めた。そのうちの一つは Gimon-Polchinski 模型 [3] と対応している。

これらの理論は F 理論とも対応させることができる。F 理論をカラビヤウ多様体で 6 次元にコンパクト化して得られる超重力理論は [4] により分類されている。さらにアノマリー多項式に現れる係数と F 理論の divisor class との間の対応関係は [5] により与えられている。我々は交差ブレーンとアノマリー多項式の係数との間の対応関係を明らかにすることにより、F 理論と 6 次元交差ブレーンとの間の対応を明らかにした。

## References

- [1] M. B. Green, J. H. Schwarz and P. C. West, “Anomaly Free Chiral Theories In Six-Dimensions,” Nucl. Phys. B **254**, 327 (1985).
- [2] R. Blumenhagen, V. Braun, B. Kors and D. Lust, “Orientifolds of K3 and Calabi-Yau manifolds with intersecting D-branes,” JHEP **0207**, 026 (2002) arXiv:hep-th/0206038.
- [3] E. G. Gimon and J. Polchinski, “Consistency Conditions for Orientifolds and D-Manifolds,” Phys. Rev. D **54**, 1667 (1996) arXiv:hep-th/9601038.
- [4] D. R. Morrison and C. Vafa, “Compactifications of F-Theory on Calabi-Yau Threefolds – I,” Nucl. Phys. B **473**, 74 (1996) arXiv:hep-th/9602114, “Compactifications of F-Theory on Calabi-Yau Threefolds – II,” Nucl. Phys. B **476**, 437 (1996) arXiv:hep-th/9603161.
- [5] V. Kumar, D. R. Morrison and W. Taylor, “Mapping 6D  $\mathcal{N} = 1$  supergravity to F-theory,” JHEP **1002**, 099 (2010) arXiv:0911.3393 [hep-th].

---

<sup>1</sup>Washington Taylor 氏 (MIT) との共同研究に基づく。