

# $\mathcal{N} = 1/2$ Supersymmetric Four-Dimensional Non-linear Sigma-Models from Non-anticommutative Superspace

東京都立大学大学院理学研究科  
佐々木 伸

E-mail: shin-s@phys.metro-u.ac.jp

4次元、 $\mathcal{N} = 1$  超空間上のカイラル座標の非反可換  $\{\theta^\alpha, \theta^\beta\} = C^{\alpha\beta}$  はある種の背景場中の超弦を考慮することで D-brane 世界体積上で実現される。近年、このような一般的なカイラルモデルの非反可換変形がコンポーネント場の無限和の形で導出された。一方、我々は、この無限和を、single カイラル超場の場合に足し上げることに成功した [1]。このような超空間の非可換性は、ターゲット空間の fuzzyness として解釈されることがわかる。その後、この足し上げは多カイラルモデルや、ケーラーポテンシャル項にまで拡張され、いくつかの symmetric ordering や chiral reduced model に対して、その構成場からなる Lagrangian が構成された [2, 3]。これらのモデルでは、Lagrangian の形は異なるが、補助場の運動方程式は一意に決まることがわかる。この非反可換変形された非線形シグマモデルでは一般的に補助場の運動方程式が非線形になり、解くのは難しい。

今回は特に  $CP^1$  モデルに注目して解析を行った。この場合、運動方程式は3次の代数方程式に還元され、厳密に解くことが出来る。複数個の解(可換、非可換相)が出るが、可換極限との consistency により、非反可換パラメーターによらない解のみが許される。この解を用いて on-shell Lagrangian を構成すると、これは非反可換パラメーターに依存しない、“(反)可換”理論になることがわかる。この作用は元にある  $\mathcal{N} = 1$  超対称性を質量殻上で保持しており、非反可換性により壊れた超対称性が回復している。このような超対称性の回復は  $CP^1$  の場合が特殊であり、 $CP^N (N \geq 2)$  の場合には非可換相のみが現れ超対称性の回復はない。

他の興味はターゲット空間の構造である。この非線形シグマモデルのターゲット空間のジオメトリーは非可換効果により変形されるが、その構造は非自明である。その詳しい性質は今後の研究の課題である。

## References

- [1] T. Hatanaka, S. V. Ketov, Y. Kobayashi and S. Sasaki, "Non-anticommutative Deformation of Effective Potentials in Supersymmetric Gauge Theories", Nucl.Phys.**B716**(2005)88, [hep-th/0502026].
- [2] T. Hatanaka, S. V. Ketov and S. Sasaki, "Summing Up Kähler Potential", Phys.Lett.**B619**(2005)352, [hep-th/0504191].
- [3] A.D. Azorkina, A.T. Banin, I.L. Buchbinder, N.G. Pletnev, "Gneneric chiral superfield model on noncommutative  $\mathcal{N} = 1/2$  superspace", Mod.Phys.Lett.**A20**(2005)1423, [hep-th/0502008].