

開弦理論での非摂動効果の研究(鈴木久男)

超弦理論のなかでも、Calabi-Yau空間を内部空間として持つ理論は4次元で $N=1$ の超対称性を持つ理論となり、現実の素粒子理論として有望な理論となることが期待されている。一方では物理量には、内部空間に開いた弦や閉じた弦が巻き付くことによる補正が重要となる。この補正の計算方法は一般に複雑なものであるが、これを積分を下位機接続によって評価する手法を開発した(清水将英、鈴木久男) [1]。またこの手法を用いて今まで解析が困難であるとみられていたPfaffian多様体に埋め込まれたCalabi-Yau多様体に関して非摂動論的效果を厳密に求めることに成功した。(清水将英、鈴木久男) [2]

ド・ジッター重力と場の理論のホログラフィックな双対性の研究(中山隆一)

ド・ジッター時空の重力と場の理論の対応関係は反ド・ジッター時空のそれと比べてまだ、わかっていない点が多い、特に、場の理論が時空のどこに現れるのか、この対応関係が弦理論に起源をもっているのか、幾何学的解釈が可能であるのかなどの点は明らかになっていない。この問題についての1つの考え方として、ド・ジッター時空の静的パッチの観測者がド・ジッター時空の中心 $r=0$ におけるコンフォーマル($SL(2,R)$)不変な量子力学の理論とホログラフィックな対応関係をもつと見ることが可能である。そこで、ド・ジッター時空中のコンフォーマルに結合したスカラー場の遅延グリーン関数から求められた、静的パッチの観測者がいる点 $r=0$ における時間相関関数のコンフォーマルウェイト $(d-1)/2+l$ を再現する $SL(2,R)$ 不変な量子力学のモデルを作った。さらに、Large N 行列模型にも拡張した。また、時間変数をグリーン関数を計算した時間座標から、静的パッチの時間であるド・ジッター時間 t に変換すると、この量子力学モデルの作用積分は時間実軸に沿った積分だけではなく、時間の複素平面上の線積分の形に表されることを示した。これにより、得られた量子力学モデルが、ド・ジッター温度をもつ状態にあることが示せた。

ニュートリノの干渉研究(石川健三)

場の理論の基本的な課題として、座標表示による場の理論の定式とそのミクロとマクロをつなぐ物理現象や干渉効果、ならびに関連する素粒子物理への応用の研究が進展した。ニュートリノの質量を測定するための新しい実験のデザインを提唱した。

河本昇

先行研究において超対称性を格子上で定式化する為の定式化の提案を行いリンクアプローチと呼ばれる定式化を提案した。この定式化は我々が連続で提案したディラック・ケーラー・ツイストに基づいた定式化であるが、問題点も指摘された。この問題点を解決すべく色々な解決法を試みた。この手法を運動量空間の格子化という観点から定式化しなおした。