

出國報告（出國類別：考察）

奧地利維也納大學與瑞士伯恩研究 訪問

服務機關：國立清華大學物理學系

姓名職稱：朱創新教授

派赴國家：奧地利、瑞士

出國期間：2014/6/24-2014/7/27

報告日期：2014/10/22

摘要 (200-300 字)

本心得報告闡述本人於今年(2014)夏天前往奧地利維也納大學與瑞士伯恩大學進行參訪, 在該校進行專題演講 (講題為"A Non-abelian self-duality equation in 6-dimensions and Multiple M5-branes in string theory"), 及研究訪問之過程。在有關多重疊 M5-膜的研究中,我們找到了這個方程的一些自然推廣方程。有別於自對偶楊-密爾斯方程所作用的一次式規範場,這個方程作用在一個二次式規範場。我們預期所得的結果對弦論及數學物理皆會產生影響。本人依規定提供本次出訪之「目的」、「過程」、「心得及建議」,詳如本文內容。

目次

一、目的	1
二、過程	1
三、心得	1
四、建議	2
五、其他	2

本文

一、目的

引力的量子化可說是當今理論物理最重大的挑戰。弦理論是量子引力理論的最佳候選者。在弦論中,最小距離因測不準原理被修正而存在;時空拓撲可以改變;時空的奇異可被消解。這些新穎的幾何結構跟我們預期的在普朗克尺度下被大巨變的時空結構這想法是一致的。這些特殊的結構也是我們預期在極端情況下量子化時空所應具備的。

Steinacker 教授是 IIB 矩陣模型的專家，並獲得矩陣模型引力性質的重要結果。Jean-Pierre 教授是共形對稱, 超對稱性和規範理論 的專家。M5 - branes 系統的物理, 及其全息引力的描述是最近一個熱門話題。我們期待與兩位專家合作會對我在這個方向上的研究有很大的幫助。

二、過程

本人於 2014 年 6 月 24 日傍晚出發並於, 2014 年 6 月 25 日上午抵達維也納。在辦理入住公寓和短暫休息之後, 我與接待我的 **Harold Steinacker** 教授碰面並開始在辦公室討論物理相關研究議題。自 6 月 25 日起至 7 月 4 日, 我們每日會面並研議今年二月起開始籌備的合作計畫進度。7 月 1 日我在該校的 Erwin Schrödinger 演講廳進行專題演講, 講題為 "A Non-abelian self-duality equation in 6-dimensions and Multiple M5-branes in string theory"。

7 月 5 日至 7 月 12 日我在薩爾茨堡(Salzburg)渡過了一個愉快的假期。

7 月 13 日上午我動身前往伯恩(Bern)並與伯恩大學的 Jean-Pierre Derendinger 教授會面。在參訪期間 Jean-Pierre Derendinger 教授提供舒適的研究環境給我使用。在伯恩訪問期間(至 7 月 26 日前)我們討論並研究與 superconformal symmetry on 6 dimensions 相關之議題, 我並在 7 月 17 日特別針對此議題在該校進行一場專題演講。

三、心得

(1) 參訪奧地利維也納大學並與 Harold Steinacker 教授合作交流：

我和哈洛德(Harold)仔細研究 IIB 矩陣模型所預測的重力性質。其中一個主要謎題是有關此重力和費米子的耦合強度：模型給出非典型的自旋關聯。這暗示我們可以經由此特性來區分 IIB 矩陣模型所預測的重力和愛因斯坦標準廣義相對論

有什麼差異。如何將這個構想付諸實驗，並不是那麼直接，我們目前還在努力研究中。

(2)參訪瑞士伯恩大學並與 Jean-Pierre Derendinger 教授合作交流:

我和約翰皮爾(Jean-Pierre) 已經在多重 M5 系統的 6d 純量交互作用形式上有了一些突破。經由檢查結果是否自治，我們提出一個在縮減空間維度後可以簡化成 Yang-Mills 修正形式的純量位能。

四、建議

我一直無法完成本次出國參訪的成果是因為前一陣子我一直忙於撰寫的國家理論科學研究中心的 **phase IV** 報告。現在我將集中精力並努力盡快將此計畫結案。

五、其他

感謝行政院科技部補助本人本次出國參訪之經費，使得研究與合作計畫進行順利並獲益良多。