

## [ 研究動態報導 ]

## 國家理論科學研究中心（主任室）

中心主任 李文卿

國家理論科學研究中心(NCTS)第三期六年運作計畫今年邁入最後一年。中心今年的總預算為八千萬，比去年增加了五百萬。中心人事方面，大致與去年相同，只有小異動。中心主任暨數學組組主任李文卿教授於五月至十二月在台主持中心業務，一月至四月李教授返美任教期間，其職務則由清大數學系許世壁教授代理。物理組組主任由台大物理系何小剛教授擔任。北區子計畫一的主持人在 2013 年為台大數學系陳榮凱教授，台大物理系賀培銘教授擔任共同主持人。今(2014)年北區物理組的共同主持人則改由台大物理系的陳俊瑋教授擔任。南區子計畫二的主持人由成大物理系盧炎田教授擔任。數學組共同主持人則由中研院數學所林正洪教授擔任。

由於第三期六年運作已近尾聲，國科會（現已改為科技部）於去年十一月九日及十日舉辦為期兩天的 NCTS 第三期末成果評審會，邀請了數學界及物理界各五名國際著名中外學者專家擔任評審委員。除了在學問上首屈一指，有些委員們過去也曾參與過第一期及第二期的評審，對於中心的歷史、過去的運作及績效都有一定程度的瞭解，因此更能看出第三期與以往不同之處，以及近五、六年來的成效及進步。有些委員有豐富的行政領導經驗，因此很能體會中心在運作上遭遇的難處及主持人投入的心血。我們非常高興評審委員們對數學及物理兩組的努力都極端肯定，認為中心已在國際上建立了它的口碑，來訪的學者對中心都留下良好且深刻的印象。經由數學及物理兩組積極籌劃的各項活動，台灣在理論科學的表現日新月異，培養出許多傑出人才，在國際一流期刊發表多篇文章。經由國際合作的推動，許多年青人參與國際研究團隊表現突出，並帶動國內數學及理論物理的研究風氣，大幅提升了研究水平。委員們並對中心能有效運用這麼拮据的經費做出如此佳績，讚賞有加。

評審委員們對下一期的理論中心運作亦有善意的建言。目前數學及物理組各有十來個重點研究群(focus program)，評審委員們建議減半。我們已朝此方向整合。此外，委員們也建議成立數學與物理合作研究群，以加強兩組之間的合作交流。因此今年除了原已策畫的兩組共同活動外，中心還推動了兩個新的重點項目，由物理和數學兩組共同策畫執行。其一是連結生物數學和生物物理，其二是整合國內科學計算，包括數學、理論物理及理論化學，並希望能邀請資訊方面有興趣的同仁加入。這兩個新的研究群體都各舉辦過活動，參與的人士十分踴躍。特別值得一提的是理論化學界為高中生精心設計了三場精彩的通俗演講，內容是科學計算在化學研究中扮演的角色。希望能藉此啟發中學生對理論科學的興趣並投入這一行業。這是一項極其成功的活動，同學們聽的聚精會神，演講廳座無虛席。為了響應科技部所推動的產學合作，今年統計的主題完全與 big data 有關，希望能喚起更多國人注重這方面的研究。

在國際合作方面，2013 年理論中心的數學與物理組各簽訂了一個新的 MOU。數學組是與北京清華大學的數學科學中心簽了 MOU，同年 12 月在理論中心所舉辦的第三屆華人應用數學家大會即是此共同合作的活動之一。物理組則與日本知名的 Yukawa 理論物理中心簽訂 MOU。目前與中心物理組的合作單位還有韓國的亞太理論物理研究中心、韓國高等研究院、日本高能研究中心、大陸重慶郵電大學、北京大學物理學院、越南 HUE 大學和越南科學院物理研究所，以及澳洲高能粒子物理卓越研究中心。在數學方面的合作單位則包括法國的高等研究所 (IHES)，俄法合作 Poncelet 研究室、俄國莫斯科獨立大學、韓國 POSTECH 埔項數學中心、挪威的 Bergen 大學。其中與 POSTECH 的往來最頻

繁，每年都有研討會輪流在台韓舉辦。2013 年的主題是偏微分方程，地主為 POSTECH，2014 年 12 月將在 NCTS 召開數論研討會。

數學及物理兩組在這一年裡各舉辦了好幾場大型國際會議，並邀請國外著名學者訪台，開授短期課程或給學術演講。他們與國內學者切磋交流，成效顯著。此外，中心亦舉辦冬令營及夏

令營。以多樣的專題精心培育各階段的人才，備受年輕學者歡迎。目前科技部正在慎重遴選第四期的中心所在地及新的中心主任。我們企盼下一階段的理論中心能帶給台灣理論科學界新氣象，中心的運作更上一層樓。

## 國家理論科學研究中心（數學組）

數學組主任 李文卿

國家理論科學中心數學組含有十個重點研究群。除了各小組個別規劃該領域的活動，自 2010 年起，中心開始統籌舉辦“特別年”（special year）活動。每年選定一個主題，結合主計畫及子計畫的人力財力，共同籌組一些具系統性的、較大的且更有深度的活動，以期更有效地運用中心資源，讓更多人受益，並藉此提昇學術品質，加強相關領域學者間的互動與合作。2010 年是數論特別年，2011 年的主題是幾何，2012 年是應用數學。

2013 年是代數幾何與表示論特別年。在北區及南區兩個子計畫都邀請了國外專家學者開設短期課程，也召開了這兩個領域的國際會議。在主計畫的相關活動是邀請國際最著名的數學大師，法蘭西學院的 Jean-Pierre Serre 教授（全世界唯一獲得 Fields Medal, Wolf Prize, Abel Prize 這三個數學大獎的學者）於七月 8~12 日來中心給了為期一週的 Distinguished Lecture Series。在這星期中心同時舉辦了“算術幾何與數論特別週”，邀請中外著名學者專家做學術演講。其中美國普林斯頓大學的張壽武教授給了 4 小時的特殊系列演講，而英國劍橋大學的 John Coates 教授則在此週之前的三週給了短期課程。此活動參與的國內外人士，包括學生及學者都極其踴躍，可謂盛況空前。國內同儕受益良多。

2014 年是數論特別年，中心邀請了加拿大多倫多大學的 Kumar Murty 教授於七月開授專題短期課程。今年的 Distinguished Lecture Series 將於十二月 22-26 日舉辦，講者為美國普林斯頓大學的 Manjul Bhargava 教授。NCTS 與韓國

POSTECH 合辦的數論研討會將於十二月 21 至 23 日進行，屆時數論與算術幾何界的台韓友人可以藉此機會互相切磋。此外，今年中心舉辦最大的數論會議將於七月 30 日至八月 3 日登場，主題是計算在數論中的應用，邀請了許多世界級的大師參與，屆時也將有多位國外人士要求自費來台參加，此為前所未有的現象。

本組自 2012 年開始舉辦“Meet with Professor ...”系列活動，邀請世界級大師訪問中心，介紹其學術貢獻，並同時向他（她）請教做學問及處事之道。活動內容除了演講之外，還有一場 forum，由聽眾自由提問。在 2013 年中心邀請了四位名師：John Coates 教授（英國劍橋大學）、Jean-Pierre Serre 教授（法國法蘭西學院）、姚鴻澤教授（美國哈佛大學），及于靖教授（台灣大學）。2014 年受邀的學者為 Jean-Michel Bismut 教授（法國巴黎第七大學 Paris-Sud）、莫毅明教授（香港大學）、劉太平教授（中研院）、及 Manjul Bhargava 教授（美國普林斯頓大學）。

2013 年兩位年輕理論學者得獎人鄭經敦教授（中大）及謝銘倫教授（台大）各自在中心開設了長、短期課程。尤其難得的是鄭教授，他集結了數位研究偏微分方程在各校服務的年輕學者，共同合作在中心開了一門為期一年的理論與計算並重的有關偏微分方程的研究所課程，開放給全國研究生選修。我們對他們的服務熱忱與貢獻表達由衷的謝意。2014 年的年輕理論學者獎得主為吳恭儉教授（高師大）、卓士堯教授（清大）和章源慶教授（成大）。在此我們對他們的成就表示祝賀，也希望他們承先啓後，共同為中心及臺灣數學界的未來而努力。

## 國家理論科學研究中心（物理組）

中心物理組 何小剛

今年(2014 年)是國家理論科學研究中心第三階段六年期計畫最後一年，科技部年初公開徵求下階段〔104-109〕的運作計畫，採以「構想書」及「完整計畫書」兩階段辦理，同時不排除改變現有的運作架構。本組已於 4 月 21 日已完成構想書提交，目前正在審查中，通過後，再提交完整計畫書。我們期待通過科技部的規劃與支持，國家理論科學中心在第四階段能更上一層樓，為台灣乃至全世界理論科學發展與交流作出更大貢獻。

中心物理組現行架構與往年一樣：主計畫設在清華大學，由清華大學、交通大學及中央大學共同運作，何小剛教授為物理組主任及主計畫共同主持人；子計畫一設在台灣大學，今年起計畫主持人由賀培教授改由陳俊瑋教授擔任；子計畫二設在成功大學，由成功大學及中山大學共同執行，計畫主持人為盧炎田教授。自去年（2013 年）2 月起子計畫主持人也同時擔任物理組副主任。

科技部去年 11 月 9-10 日對中心進行了第三階段〔98-103〕運作計畫成果評估會議，評審委員有 Henry Tye 教授 (The Hong Kong University of Science and Technology)、Steven G. Louie 教授 (University of California at Berkeley)、Kazuo Fujikawa 教授 (RIKEN Nishina Center)、C.W.J. Beenakker 教授 (Leiden University)、周美吟教授 (中央研究院/Georgia Institute of Technology)。評審委員對中的運作和所取得的成就予以充分的肯定，也建議了一些進一步努力的方向。評審報告可見本組去年年報 <http://www.phys.cts.ntnu.edu.tw/writings/archive.php?class=201>。

本組活動以中心和各重點研究小組同時並進方式推動。從去年開始依國際學術指導委員會的建議著手將相關研究方向之 FG 整合改組成爲六個，整合後的 FG 包括：Quantum Matter、Novel Materials、Computational Sciences、Bio and Soft Matter Physics、Cosmology and Gravitation、

Nuclear, Particle, Fields and String。相信在進入下階段運作前會完成此調整任務，期待整合後研究群更緊密的往來與交流，在相互支援下組成更有實力的研究團隊；對外則經由國際交流提升研究質感，更有利於提升本中心為國際級研究中心。

2009 年科技部曾提出試將化學相關領域納入中心的學術活動中，2010 年曾組 Theoretical Chemistry 試辦了些演講活動，去年擬正式組成 Theoretical and Computational Chemistry 研究小組，但礙於沒有額外的經費，未能啟動。我們很高興今年從事理論化學的同仁們能參與和規劃中心 Computational Sciences 重點研究群活動，共同推動提昇臺灣理論科學研究。

中心數學和物理組的合作有進一步的加強。去年與數學組合辦的研討會有 9 月 17 日的 Taiwan-France Workshop on Theoretical Sciences，12 月 27~28 日的 Interdisciplinary Workshop between Mathematics and Theoretical Physics: Geometry and Symmetry in Mathematics and Fundamental Physics。今年與數學組共同推動的跨領域活動有兩個：(一) Joint program on Biology Study：物理組由來自中央大學的中心科學家陳宣毅教授負責。已於 4 月 11-12 日舉辦 Forum of mathematical biology and complex systems；(二) Joint program on Computational Science：由交通大學陳煜璋教授與中央研究院許昭萍研究員負責，已於 4 月 12 日舉辦 Workshop on Computational Sciences--A Joint Effort for Scientific Challenges。

為增強中心各重點研究群和不同領域的互動，主計畫與子計畫之間每年由三地輪流舉辦的中心物理日：『Trends in Theoretical Physics』研討會。今年於 6 月 20 日在子計畫二所在地成大舉辦。除了各重點研究群的活動外，中心今年推動兩個 Topic Program：(一) Topological Fluids (清華大學米格爾教授負責)；(二) Dark Matter and Dark Energy (清華大學耿朝強教授與成功大

學許祖斌教授負責)。兩個 program 都在積極規劃中，主要活動將在下半年進行。

在研究人力方面，目前有 4 位助理研究學者與 6 位博士後研究，還有與大學合聘的 13 位中心科學家，今年新聘臺灣大學蔡政達副教授與臺灣師範大學林豐利教授。

在國際合作與交流方面，本組積極與多個國外研究單位簽訂合作備忘錄(MOU)，除能維持穩定的交流活動，更有提升台灣學術聲譽的功能。目前的合作單位有 11 個：韓國的亞太理論物理中心 (APCTP, 1999 年簽訂)、韓國高等研究院 (KIAS, 2000 年簽訂)、日本高能物理研究中心 (KEK, 2012 年續簽)、大陸重慶郵電大學數理學院 (2011 年簽訂)、北京大學物理學院 (2012

年簽訂)、越南 HUE 大學和越南科學院物理研究所 (2012 年簽訂)、澳洲高能粒子物理卓越研究中心 (2012 年簽訂)、重慶郵電大學數理學院 (2013 年更新)、日本京都大學基礎物理學研究所 (YITP, 2013 年簽訂)、美國麻省大學物理系 (2014 年簽訂)、中國科學技術大學交叉學科理論研究中心 (2014 年簽訂)。

本組積極培養與鼓勵年輕研究人員進行前沿科學研究，每年都頒發「年輕理論學者獎」與「博士後研究論文獎」。今年「年輕理論學者獎」得獎者是中央研究院應用科學研究中心包淳偉助研究員和台灣大學物理系陳恆榆助理教授。

「博士後研究論文獎」得獎者是 Hsiang-Hua Jen 博士和 Shi Pu 博士。