



2013年 10月 第21期

系況速遞

- 2012-13學年通過理學院大類招生（當中包括11個主修課程）入學的本科生共有473人（當中包括：聯招~420人，非聯招~10人及內地生~40人），於升讀第二學年前選擇主修物理共有69人。新入學的研究生共有48人。
- 根據大學統計數字，2012年物理本科畢業生有49%選擇繼續升學，當中包括到美國芝加哥大學（University of Chicago）和瑞士蘇黎世聯邦理工學院（ETH Zürich）；另有28%選擇就業，當中投身教育界和工商界的分別佔11%和16%。
- 2012-13年度暑期本科生研究交流計劃（SURE）共有4位同學獲選參加，他們已於6月至8月期間前往美國及瑞士的著名學府及研究機構進行研究工作。此外，共有13位同學獲選參加物理系OPUS和理學院的交換生計劃，分別前往中國、法國、瑞典、美國、加拿大及澳洲等地的著名學府（包括美國加州大學柏克萊分校）修課一至兩個學期。
- 2012-13年度暑期教師學徒計劃（STAR）共有7位同學獲選參加。是次參與計劃的學校包括聖母無玷聖心書院，路德會呂祥光中學，聖公會李炳中學，聖公會聖本德中學，德望學校，和基督書院。此外，2013年共有3位同學獲天文台頒贈獎學金，到天文台參與有關氣象之研究工作。
- 今年本系共有9個項目獲得研究資助局的優配研究金（General Research Fund）撥款，款項總和達港幣600萬元。研究課題包括湍流、凝聚態物理和冷原子物理等。另外，劉仁保教授連同科大和港大的科研人員成功獲得協作研究金（Collaborative Research Fund）撥款港幣5百萬元，支持“基於金-鑽石複合納米系統的多功能超靈敏探測”研究項目。

獎項與殊榮

- 程淑姿教授** 獲選美國物理學學會(APS)2013年度傑出評審員之一，以表揚她對同行投稿到APS期刊的文章之優秀評審工作。
- 王建方教授** 榮獲2012-13年度中文大學「青年學者研究成就獎」。
- 李泉教授** 榮獲2012年度黑龍江省高校科學技術獎一等獎及湖北省人民政府科學技術獎二等獎。
- 朱明中教授** 榮獲香港物理學會選為2013年度的PSHK Lecturer of the Year（年度講者），以表揚他對中學生和公眾推廣物理學的貢獻。朱教授獲獎後已先後在香港科學館和中大校園作獲獎的科普講座。



朱明中教授(左)跟頒獎嘉賓許伯銘教授合照

➔ 劉仁保教授 榮獲國家教育部2012年度高等學校科學研究優秀成果獎自然科學獎二等獎。此外，他亦榮獲第三屆「黃昆固體物理與半導體物理獎」及被中大理學院選為2013年度「傑出學人」。

自然科學獎二等獎—“自旋退相干微觀機制、相干保護及應用的理論研究”項目簡介：量子計算的強大運算能力來自量子力學的疊加原理。然而，無可避免的環境擾動使得量子疊加（即量子相干性）十分脆弱。劉仁保教授的研究團隊長期研究固態系統中電子自旋退相干的控制，有關理論在廣泛的物理體系中獲實驗證實。他們的研究促成了首次在真實固態系統實現對量子相干性的長時間保持，被中國科學院及中國工程院兩院院士評選為2009年中國十大科技進展之一，美國物理學家 Buckley 和 Awschalom 亦在《自然》新聞與展望專欄撰文評價該系列工作「對提高真實物理系統性能以接近實際量子計算的要求至關重要」。此外，劉仁保教授等又利用受保護的量子相干性，提出實現原子尺度的磁探測和單分子核磁共振的方案，有助解決磁共振譜分辨率和靈敏度方面的至高難題。



劉仁保教授(右)

➔ 博士研究生汪福東同學和廖世鴻同學

在香港物理學會第16屆年會中分別獲得「最佳學生海報報告獎」第一名及「最佳學生口頭報告獎」第二名。汪同學和廖同學的研究導師分別是王大軍教授及朱明中教授。

➔ 本科畢業生傅凱駿同學 獲頒2012-2013年度滙豐香港獎學金。

➔ 本科生林雋鏘同學和葉耀文同學

獲頒2012-2013年度創新科技獎學金。



「創新科技獎學金計劃」獲創新科技署及滙豐銀行贊助及支持，由香港青年協會主辦，並在多位具成就的名人及學者，和多家從事相關科學與科技的企業及機構支持下成立。計劃資助並提供一系列度身設計的精英培育計劃，頒授予在本地大學主修有關科學、工程及醫科學系，而成績突出的本科生，藉以鼓勵及栽培對科技有熱誠的青年人，將來能夠為社會作出貢獻。

物理系林雋鏘同學(左六)和葉耀文同學(左七)與其他獲獎者及頒獎嘉賓。



李卓群校友(右)跟本系楊綱凱教授合照

校友李卓群先生榮獲2012-13年度行政長官卓越教學獎 (Chief Executive's Award for Teaching Excellence)。這項獎勵表揚有效的教學實踐，強調追求卓越及培養協作的文化。獎項標誌着獲獎教師所付出的努力及對教育的承擔。李校友於1978年本科畢業，現於嘉諾撒聖瑪利書院任教。另一校友戚文峰先生 (2002年本科畢業) 亦曾獲2010-11年度行政長官卓越教學獎嘉許狀。

活動回顧

⇒ 國際學術會議

「鑽石—自旋電子學，光子學，生物應用」國際學術研討會已於4月27日至29日舉行。鑽石可應用於量子自旋電子學、納米磁學、光子學、和生物傳感與生物成像。25位活躍於鑽石的研究和應用的科學家作了邀請報告，共同探討這個課題的最新發展和所要面對的挑戰。研討會亦安排了張貼報告，讓與會學者互相交流他們的研究成果。



(研討會與會者大合照)

⇒ 物理夏令營

物理系於7月22日至25日舉辦了物理夏令營，對象是申請於來年秋季入讀博士課程的本科生；內容包括講座、參觀實驗室、遊覽校園和生活分享。夏令營報名人數超過100人，由於宿位所限，經篩選後邀請了45位來自不同院校的本科生參加，物理系並為參加者提供免費住宿和膳食。我們透過是次活動錄取了13位成績優秀的申請人。

⇒ 物理學公開講座

本系分別於2012年6月27日及6月28日舉辦了兩場物理學公開講座。梁寶建博士先以「吞噬中的黑洞」為題來討論黑洞吞噬物質的物理。朱明中教授在翌日的「探測星塵—宇宙射線的故事」講座中介紹宇宙射線研究的幾個里程碑。兩場講座共吸引約500多名中學師生出席。

➤ 理學院五十周年晚宴

理學院舉辦的五十周年晚宴已於6月1日舉行，不少物理系的校友及教師當日聚首一堂，一同慶祝這個大日子。理學院50周年紀念特刊亦經已面世。特刊內載有校友及師生撰文，亦刊登了不少珍貴照片。大家可瀏覽其電子版

(<http://www.cuhk.edu.hk/sci/50Anniversary/CUHKSci50thpub.pdf>)

重拾昔日的回憶。



本系師生及校友在晚宴上的大合照

➤ 中大五十周年校慶博文公開講座

為慶祝中文大學成立五十周年，校方在過去大半年舉行了一連串慶祝活動。而本系朱明中教授在八月二十四日為其中一項活動「香港中文大學五十周年博文公開講座系列」擔任主講嘉賓。朱教授當晚以「幽靈粒子與宇宙演化」為題，在香港中央圖書館演講廳向三百多名聽眾簡介了與正常物質差不多毫無相互作用的幽靈粒子的物理。大家可在以下的連結重溫當晚講座

<http://www.cpr.cuhk.edu.hk/cutv/detail/353>



講座當晚座無虛席

接上頁 朱教授的講座在中大通訊(第422期)有相關報道。我們感謝中大資訊處允許本刊在此轉載該篇報道。



「空即是色，我們的世界充滿幽靈（粒子）。以今晚演講廳為例，每個座位的面積，平均每秒至少有一萬億粒幽靈粒子穿過，它們會穿過整個地球，視地球如無物。」物理系朱明中教授在8月24日舉行題為「幽靈粒子與宇宙演化」的講座中以此作開場白，帶領三百多名師生校友及公眾人士走進神秘莫測的宇宙，為這場中大五十周年校慶博文公開講座拉開序幕。

身兼大亞灣實驗香港合作組首席研究員的朱教授，多年來參與中微子（幽靈粒子的一種）研究，為的是探尋萬物起源：「根據大爆炸理論，一百三十八億年前，宇宙只有能量，隨着宇宙膨脹，能量慢慢轉化為我們今天的物質。這裏有一個很大的問題。按對稱原則，物質和反物質的產生應該是一一對應的。但今天見到的宇宙絕大部分都是物質，極少數是反物質，反物質不知何故不見了。這是宇宙學和粒子物理學的大懸案。」科學家推斷，宇宙早期的物質比反物質多了一億分之一，憑着這些微的不對稱，卻造成了恆星、星系，甚至有了生命和現在的我們。究竟因何有一億分之一的不對稱？這是至今未解決的。

由於質量未明的中微子大量存在於宇宙中，而已知道它們不甚遵守對稱，例如楊振寧和李政道兩位教授於1956年提出的宇稱不守恆現象（即左右不對稱），因此它們可能是解開宇宙物質起源謎團的鑰匙。自然界有三類中微子，每粒中微子穿越空間時會不斷在這三類之間轉變（稱為「振盪」oscillation）。中微子振盪的頻率與中微子「質量差別」（mass splitting）直接相關，而振盪幅度則是「混合角」（mixing angle）。透過觀察及測量「質量差別」與「混合角」，有助窺探中微子的神秘面目。去年，大亞灣合作組發現了一種新類型的中微子「振盪」，並獲權威國際學術期刊《科學》選為2012年度十大科學突破之一。今年8月22日，合作組又公布最新成果，揭示中微子的「振盪」現象與其能量變化的關係，測量出其中一個「質量差別」，並為去年公布的「混合角」提供更準確數值，為解開宇宙初期組成之謎邁進一步。

朱教授說，現時中微子成為熱門的研究課題，但下一步還需各國協作：「在大亞灣只能量度反中微子的振盪。美國、歐洲和日本現正計劃下一代的實驗，利用加速器製造一些高能量的中微子，同時製造一些高能量的反中微子，觀測它們在穿過長距離後的振盪有沒有不同。從而量度出一個與『物質反物質不對稱』直接相關的參數。透過運算，看看結果是否能解釋那一億分之一的不對稱。」

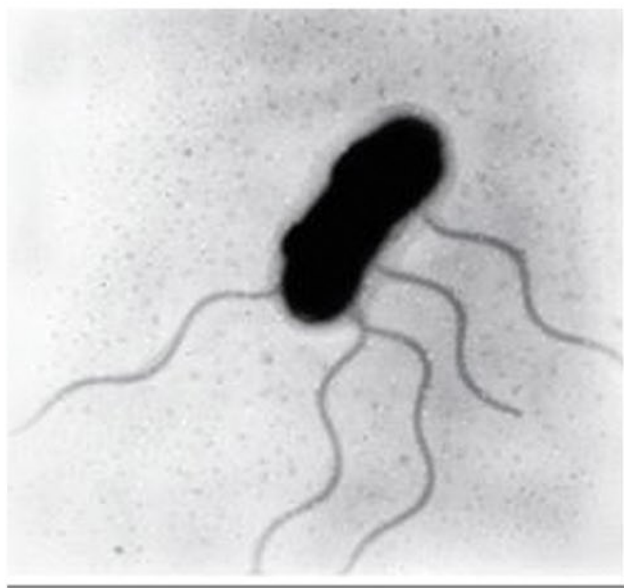
講座尾聲，有觀眾問：了解宇宙演化對我們日常生活到底有何作用？朱教授坦言自己也反覆思考這個問題：「它有用嗎？老實說，沒有實際作用。但我深信，很多人包括在座中許多發燒友仍有童真，想知道我們的出處。」要勘破宇宙起源的奧秘，除了高端科研外，可能更需要一份赤子心。

細菌雖微 納得須彌 吳藝林教授

— 通過細菌窺探生命系統的基本規律 —

生物物理這門學科研究生命體系所遵循的基本規律，譬如生命如何發端于無生命物質，生命系統如何運行、適應環境以及演化(1)。生命的出現是宇宙的奇迹，地球上的生命最早可以追溯到大約35億年以前(2)。Erwin Schrödinger在著作《生命是什麼》裏提出，生命以環境的負熵（自由能）為生。這暗示了生命與非平衡態的環境之間的密切關係。的確，地球一直被生命所改造，而生命的演化亦一直被地球環的變遷所主導。譬如藍藻細菌（Cyanobacteria）從大約35億年前開始，在十億年的光陰裏通過光合作用使氧氣成為地球大氣層的重要成分（Great Oxidation Event），而大氣的氧化使得更為複雜的多細胞生物得以演化出來(3)。所以，要探尋生命體系所遵循的基本規律，必須瞭解生命和環境的相互作用。

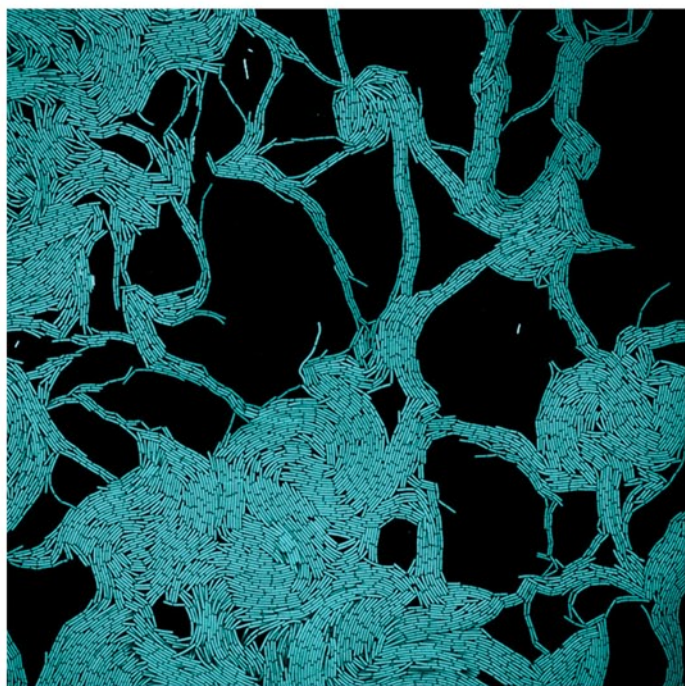
細菌是地球上種類最豐富，數量最多的生命形態，也是生命—地球共同演化過程的主要參與者（例如前述的Cyanobacteria）。細菌的構造、功能和行為相對簡單，因此，它們雖然微小（圖一），却適合用來研究生命體系的基本規律。細菌是單細胞生命，換言之，它們可以不依賴別的個體而存活。但是，在自然界，細菌主要以群落的形式存在。細菌群落通常由千百萬個個體構成，附著于各種表面上，譬如海底，河床，落葉，動物組織；我們把這些細菌群落稱為微生物膜（Biofilm）（圖二）。微生物膜本身就是一個小小的生態系統，不僅其中的細菌個體之間相互影響，而且它們與周圍的微觀環境也有密切的相互作用。細菌的生長會使周圍的物理化學環境變得非均一，而非均一性的環境又會反過來影響細菌的行為。我們的研究方向之一就是以微生物膜為簡化模型，試圖探尋生命—環境共同演化過程中的基本規律。



圖一：電子顯微鏡下觀察到的大腸杆菌（*Escherichia coli*）。大腸杆菌是人體腸道裏十分常見的細菌，大部分是對人體有益的。它們直徑大約1微米，長約2-5微米。圖片中捲曲發絲狀的物體是鞭（Flagellum）。鞭毛是許多細菌都擁有的運動器官。鞭毛在液體中旋轉時會產生推力，使細菌能夠以快達每秒20-40微米的速度游動(4)。圖片來源：Adler, Ann Rev Bio 80: 42 (2011)。

作者簡介：

吳藝林教授於2004年本科畢業於中國科學技術大學，之後2009年獲得美國聖母大學博士學位。隨後便到美國哈佛大學作博士後研究工作至去年加入本系成為助理教授。他的研究興趣是生物物理。



圖二：共聚焦熒光顯微鏡下觀察到的形成初期的微生物膜。圖片中的細菌是枯草桿菌 (*Bacillus subtilis*)，在土壤中十分常見，也是一種益生菌。圖片來源：英國劍橋大學Haseloff實驗室。

我們對這些問題感興趣：在微生物膜形成過程中，細菌的集體生長如何改變周圍的微觀環境(譬如電離強度)? 細菌的能量代謝模式如何適應這些變化? 當周圍環境充滿各種物質的濃度梯度時，細菌如何調節運動模式以尋求最佳的生存條件? 理論和實驗表明非均一的環境能加速生物體系的演化(5)，這在微生物膜中是如何體現的? 我們可以用熒光探針或者熒光蛋白質示踪這些環境或者細菌的動態變化，從而定量地回答這些問題。

我們還對微生物膜內部細菌之間的通信感興趣。細菌之間可以通過物質的傳輸或者交換來傳遞信息。在微生物膜內部，由于細菌之間距離緊密，它們發展出了一些不尋常的通信方式。譬如臨近的細菌之間可以建立50-100納米直徑的微管來傳輸細胞內的物質，而一種能夠還原重金屬的細菌*Geobacter sulfurreducens*可以長出納米導線在幾厘米的尺度上傳導電流(6)。也許細菌還有不為人知的更加奇特的通信方式，這有待進一步探索。

我們感興趣的這些關於細菌微生物膜的問題，可以幫助人們理解多細胞生命體系的功能、運行和演化機制。這些問題和人類健康以及工業應用也有很大關係。人體裏細菌的數量至少十倍于人類細胞的數量，每個健康的人體內有大約一千克重的細菌。這些微生物幫助人們消化食物，抵禦病菌，甚至能影響人的心理活動。我們希望，我們的研究能夠幫助理解微生物和人體環境的相互作用。此外，利用微生物膜來處理環境有機物和重金屬污染，以及用來製備生物能源電池，是環境工程的新領域。

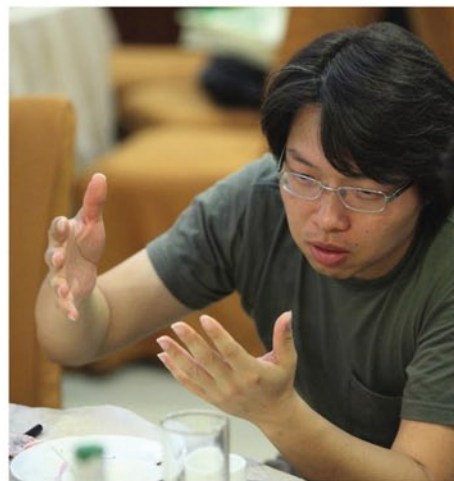
我們在研究中主要用到光學，顯微成像以及基因工程等技術，也需要一些數學建模。物理系的同學如果對這些研究感興趣，歡迎加入我們的團隊。你只需補充少量的生物學知識，就可以為生物物理這個蓬勃發展的領域作出貢獻。

1. 注解：“演化”即Evolution。這個詞通常被譯為“進化”，而在筆者看來，“演化”更為恰當，因為物種的“演化”并無方向性，惟以適應環境為目的。
2. N. Noffke, D. Christian, D. Wacey, R. M. Hazen, GSA Annual Meeting & Exposition, Charlotte, 4-7 November, North Carolina, USA., (2012).
3. B. E. Schirrmeister, J. M. de Vos, A. Antonelli, H. C. Bagheri, PNAS 110, 1791 (2013).
4. H. C. Berg, Physics Today 53(1), 24 (2000).
5. R. Hermsen, T. Hwa, Phys. Rev. Lett. 105, 248104 (2010); Q. Zhang et al., Science 333, 1764 (2011).
6. N. S. Malvankar et al., Nat. Nanotechnol. 6, 573 (2011).

三位新老師在這個新學年加入本系，在這裡讓他們向大家作自我介紹。

朱駿宜教授/中大物理系助理教授

我于1998年本科畢業于北京大學物理系。工作了一段時間之後，我在2009年獲得猶他大學的材料科學與工程的博士學位。之後在美國國家再生能源實驗室和猶他大學從事博士後工作。主要研究興趣是利用超級計算機來研究各種半導體的摻雜，缺陷，還有表面界面的物理現象。雖然半導體摻雜和缺陷不像弦論，宇宙理論，甚至拓撲絕緣體那般獲得了大眾對物理學的相當大的興趣和關注，但是這個領域是和我們的能源和信息未來直接相關的重要課題。我們希望能夠理解雜質缺陷的電子性質，提出摻雜新方法和新策略，來提高能源/信息材料的效率。歡迎對半導體物理，表面物理以及計算物理感興趣的同學來找我討論物理問題。也歡迎你們加入我的研究小組。業餘時間，我也對文化和歷史有一些興趣，也喜歡一些戶外活動。另外，我還是個橋牌高手，曾經獲得過北美橋牌錦標賽公開組的第十三名。



李華白教授/中大物理系助理教授

研究天文不但能學習/應用物理知識，也能滿足環遊世界的夢想。13年前，從台灣海軍陸戰隊退役後，我先後在Chicago, Boston 和 Heidelberg研究天文物理。也在南極, Hawaii 和 Atacama Dessert (Chile) 各觀測超過3個月的時間。主要觀測恆星形成的過程，尤其是其間磁場和湍流所扮演的角色。很高興能回到亞洲分享自己的經驗，更期待向中大物理優秀的師生們學習，合作。

吳瑞權教授/中大物理系助理教授

I received my Bachelor of Science (Honours) in physics and mathematics from Victoria University of Wellington in 2005 and PhD degree from University of Cambridge in 2009. After my PhD, I was awarded a research fellowship at Trinity College to investigate correlated electron systems under pressure. From October 2011 to October 2012, I was a Japan Society for the Promotion of Science Fellow at Prof. Matsuda's laboratory at Kyoto University, where I participated in various projects involving the preparation and characterisation of heavy fermion based superlattices. In addition to using the existing tools for my research, I am also interested in the development of new experimental techniques to enable the study of correlated electron systems under pressure.

I look forward to working with professors and students from CUHK. If you are interested in my research, I would love to hear from you!

