

出國報告（出國類別：至國外學校交流研究）

至印度加爾各答統計學院電子與通信科  
學部之學術交流

服務機關：國立陽明大學生物醫學資訊所

姓名職稱：鍾翊方/教授

派赴國家：印度加爾各答

出國期間：2016/3/9~2016/3/31

報告日期：2016/4/8

# 摘要

本人與生物醫學資訊所三位碩士生(呂紹民、林秉鴻、陳宜靜)獲得學校補助而於2016/3/9~2016/3/31 赴印度加爾各答統計學院(Indian Statistical Institute)的電子與通信科學部(Electronics & Communication Sciences Unit)與 Nikhil R. Pal 教授進行短期學術交流。本人不僅利用這段期間空檔於整理及完備之前共同研究成果(將於近期準備投稿國際期刊)，並透過天天當面的緊密互動與討論而讓學生分別在以下三個生物資訊的研究主題上獲得突破與豐富成果：(1) 發展一嶄新方式於找尋癌症驅動基因組。(2) 利用山岳刪減分群法找尋突變熱區。(3) 透過模糊模型挖掘不同型態的標誌基因：以間質幹細胞時序分化資料為例。

# 目次

1. 封面
2. 摘要
3. 本文
4. 附錄

# 本文

## 一、目的

從 96 年起的每年寒假或暑假，透過教育部的學海築夢計畫或是學校的補助，本人皆親自帶領所指導的碩博研究生至印度加爾各答統計學院(Indian Statistical Institute)的電子與通信科學部(Electronics & Communication Sciences Unit)與 Nikhil R. Pal 教授進行學術交流。透過緊密的互動，本人與 Pal 教授已共同有六篇在生物資訊領域之國際期刊論文發表，再者所共同指導的博碩士研究生也藉此互動而在學術上有不錯的表現，其中三位博班學生已各有數篇國際期刊論文發表而於 2012 年 6 月畢業。

另外 Pal 教授這幾年每年皆被邀請至交通大學擔任 1~2 個月的講座教授，本人也趁 Pal 教授來臺期間而帶領研究生至新竹進行密集討論。再則每年其他時段也以視訊方式持續進行討論。因此基於過去已建立的互動及成果，本人及生物醫學資訊所三位碩士生(呂紹民、林秉鴻、陳宜靜)獲得學校補助而於今年三月至印度與 Pal 教授進行短期學術交流，盼藉此與 Pal 教授繼續完成及擴展相關合作議題，再者可進一步精進人工智慧用於計算生物學之知識與技術。

## 二、過程

本人及生物醫學資訊所三位碩士生(呂紹民、林秉鴻、陳宜靜)於 2016/3/9~2016/3/31 赴印度加爾各答統計學院(Indian Statistical Institute)的電子與通信科學部(Electronics & Communication Sciences Unit)與 Nikhil R. Pal 教授進行短期學術交流。在此期間，本人不僅專心於整理及完備之前共同研究成果(將於近期準備投稿國際期刊)，並透過天天當面的緊密互動與討論而讓學生分別在以下三個生物資訊的研究主題(皆是分析次世代定序資料(next generation sequencing data))獲得突破與豐富成果：(1) 開發了一個基於最佳化策略的癌症驅動基因組之鑑別方法，進而探究驅動基因組在生物路徑的角色及影響。(2) 設計一分析程序並帶入分群演算法機制(利用山岳刪減分群法)於找尋癌症體細胞突變熱區，進而探究突變熱區與癌症機制的關係。(3) 建立模糊模型(Fuzzy modeling)以分析間質幹細胞分化之 RNA-Seq 資料(七個不同時間點)，進而探究基因表現量在不同時序上所產生的變化起伏(找尋不同的樣板)，以及探究幹細胞基因表現量起伏與幹化和分化的關係。

除了專注於研究之外，我們亦抽空拜訪印度加爾各答附近數個景點(請見附件照片)，不僅感受到印度朋友的熱情，亦體驗到印度的部分古文明資訊以及拓展了視野。

## 三、心得與建議

此次本人與所指導的三位碩士生獲得學校的補助一起到印度進行研修，此讓我們

延續並完備了數個合作的題目，也獲得了具體的成果，之後將與文獻作法之結果進行系統性的比較，以及準備撰寫文章投稿國際期刊。由於這幾年來良好的互動，Pal 教授應允今年將會再來臺灣，同時他也邀請我們能再規劃下次訪問行程，未來的互動與討論將繼續透過視訊會議進行溝通。

此次研修除了學習新知識及完備互動之合作成果，更進一步獲得許多額外收穫。首先雙方將一起申請今年度的科技部臺印雙邊共同合作研究計畫，藉此盼能讓雙方未來的互動更為頻繁。再者學生與我皆深刻感受到大師級教授的嚴謹治學精神以及有效的運用有限時間，且因有具體的研究成果，間接鼓勵學生繼續深入進行相關的學術研究。此外也見識到印度統計學院如何積極推動國際學術交流(這半個多月來，舉辦數場國際性學術研討會議)。

近一個月的研修收穫很多，學到了新的技術及治學的態度，對於本人未來的研究路程幫助頗多，非常感謝學校的長官和國際事務處同仁的幫忙，使我們得以前往進行研修。也謝謝讓學生於在學期間有此難得的機會出國拓展視野。

## 附錄

下圖為我們與 Pal 教授在其辦公室的合照。這幾年我與學生們跟 Pal 教授總是在此辦公室進行密切討論而獲得寶貴收穫，也一直感受其大師級的治學風範與認真的工作態度。



由於 Pal 教授每年皆發表許多卓越的國際期刊論文，在加爾各答其他大學的一些年輕教授們常趁其課餘時間來與 Pal 教授進行學術上的討論，我也因此認識了幾位年輕教授且成為好朋友。下圖為我們與一位好友 Kaushik Sarkar 教授的合影(其任職於 Narula Institute of Technology)，我與 Sarkar 教授不僅已在進行一些合作的生物資訊研究議題，更打算申請學校或科技部的補助而讓 Sarkar 教授來臺短期訪問而促進彼此間的緊密互動。



下兩張照片是我們與 Pal 教授所指導的博士生 Kaustuv Nag 之合影。此 Nag 先生相當的熱情而多次帶我們去附近的古蹟參觀，再則得知其將於近期內畢業且已有數篇不錯期刊論文發表，因此也鼓勵他可考慮至臺灣擔任博士後研究員，一起進行生物資訊的研究。



下兩張照片分別為我們趁週日至加爾各答市區的維多利亞紀念堂參觀的留影，以及在印度色彩節(稱為 Holi)時被熱情的印度人在身上塗上五顏六色。在加爾各答仍常可看到印度貧富差異的反差對比，這讓我們體會到應珍惜在臺灣的生活。

