2017年6月出刊 1971年9月《國立成功大學校刊》創刊 2008年4月改版更名《成大》

中華郵政臺南雜字第53號交寄 登記證登記為雜誌交寄



主編的話	2	行動中的大學
校長的話	4	教養與風格
封面故事	6	透過藝術創作讓修繕工程更圓滿
大事記	8	2017年01月~2017年05月校園大事記/編輯室
合力寫校史	16	成大早期的學生生活一伙食委員會 / 張紹竑
觀點	22 28 36 42	善用自己的一點剩餘價值 / 馬哲儒 播下科學的種子,談科普活動推廣 / 曹沛雯 線上科普漫畫月刊一物理萌史 / 周晁光 Science Agora in Japan / 陳佳欣
發現成大	46 52 56	「誰」知道你吃下去的是什麼? / 廖寶琦 給大腦Buffet Time 臺南智慧黑客松在成大 / 溫振耀 臺日探索太空天氣的新里程—ERG衛星任務 / 談永頤、張滋芳、江致宇
夢想成大	60	誰來上菜?國際學生餐桌計畫/阮氏青河
榕園記事	64 70 78	成大國際教室與偏鄉學子共創左鎮意象—生態環保教育之旅/蔡美玲 206震災重建—成大震災重建團隊的在地經驗/成功大學人文社會科學中心 傳習專欄:撰寫《機構學》教科書經驗談/顏鴻森

# 主編的節陳恒安

# 行動中的大學

沒有人還需要從前的這些傳聲筒了, 除非有哪個傳聲筒具有創造發明的特質、原創,而且罕有。

米榭 • 塞荷《拇指姑娘》

我們應該先從教學產生持久的興奮感來評判教學, 而不是從教學傳遞的知識量來評判。

蓋瑞•葛汀《哲學能做什麼?公共議題的哲學論辯與思維練習》

西元1088年,義大利波隆那誕生了西方第一所大學。900多年的大學歷史, 讓歐洲人在20世紀末選擇此地,簽署高等教育改革的「波隆那宣言」。九百多 年前的大學會是什麼樣子,很難想像了吧?不過只要不容易想像的念頭一起, 或許我們就已經默認了大學與時俱進,不斷改變的事實。

最近畢業季,常見師長穿上各自戰鬥服參加畢業典禮,爭奇鬥艷,好不熱鬧。常有人問,那你們學校的咧?其實,我們學校……並沒有博士服。西德在20世紀60年代學生運動之後,便取消博士服。當時德國青年提出口號:「長袍底下,千年陳腐」(Unter den Talaren – Muff von 1000 Jahren),呼籲大學以此行動一掃戰前納粹千年帝國所帶來的沉痾桎梏。從臺灣經驗來看,學術長袍成為畢業服,甚至流行至幼稚園,雖是習以為常,但多層意義轉換,大概是少有人關注了。

900多年來,大學到底與社會如何互動?1355年發生在英國牛津大學的「鎮 民與紳民之爭」(Town and Gown),師生與鎮民的流血衝突,或許是個重新思考 的起點。大學雖是學術知識的生產地,知性文化的保存地,但若將社會整體視 為穩固的集體,且自居上游,那麼大學永遠預設了某種階級態度。



以知識來說,大學似乎一直預設社會無能,民眾被動,總是熱切地想要讓更多民眾掌握新知。反映在大學中的課程規劃也是如此, 充斥補不足的憂心。

最近有本新譯書,法國哲學家米榭·塞荷 的《拇指姑娘》中以謳歌的方式提醒我們,當 只要動動手指,谷歌、維基、youtube等網路將 提供我們無盡知識的時代,我們/大學究竟還 能,或者應該做些什麼?

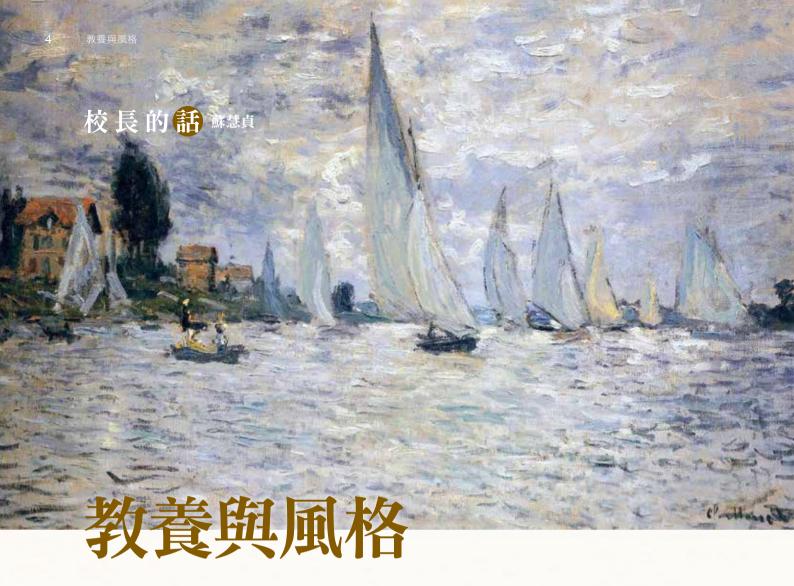
拇指世代的誕生離現代不久,Apple II誕生於1977年,IBM PC 發表於1981年。如果6歲上學開始玩電腦,那麼第一代的拇指姑娘或少年,現在還不到50歲。半個世紀的發展,讓知識本身不再神秘,不再奇貨可居,當大家都能輕彈一指隨即擁有的時候,光比較知識擁有量看來已沒有魔力了。

如果不比知識存量,那應該著重什麼? 連結、溝通、對話、分享、交流都是建議。其 實,我們並不是不知道,而且也默默地付出了 許多年月的心力。成大256的「觀點」,便是 成大人在知識溝通領域的努力。無論是所謂的 科普雜誌、科學演講、科學展演、科學活動, 成大人都有意識地,慢慢地放下以自身啟蒙他 人的心態,開創平台讓他人藉此自我啟蒙。有 時候看似反叛其實是返回,以教育的精神來 說,正如蘇格拉底說的老話:「教育是點燃火 苗,而非填滿容器」!

點燃火苗得靠各種機會,更得靠相互示範。第一次出現在「榕園記事」的「傳習」專欄,在知識經濟產權氣氛瀰漫的當代,是前輩學者極具溫度的出版心法。而環繞著「吃」的幾篇文章,無論是實際、隱喻或夢想,則以實際生活的難題為問題情境,試圖點燃成大人好奇、關注與付出的火苗。

成大歷史或許只有大學歷史的10分之1不 到,但我們處於拇指世代,變化快速,史無前 例。成大不可能故步自封,也不可能無視經 驗,重點是我們該將什麼視為大學的優先?如 果,當代社會還需要大學的話。





大學是什麼?大學是探索真理與未來的所在!大學是培育公民、讓世代得以繼續繁榮發展的所在!大學更應該是陶冶教養、培育風格的所在!而一所偉大的大學傳統要如何形成?大多數的時候因為前人的風範,留下值得傳述的故事,而在故事流轉之間,校園的空氣中自然瀰漫著各自特有的文化,再經過歲月的淬鍊與積累,我們開始看見傳統。

八十六年的成大,故事比比皆是,俯拾可得。在各位再次啟航的時刻,我想用自己生命中的體驗和大家分享兩位有著深厚人文涵養的前輩科學家談過的「教養與風格」。 倆位都堪稱是

文藝復興人 , 渾然天成地縫合了科技與人文兩個經常斷裂的領域, 而對於今日、以及邁向未來的成大, 這都是要優先面對的融合!

第一位是成大醫學院創院院長黃崑巖教授,他經常引用英國詩人Christina Rossetti的詩《誰見過風》來形容教養。詩是這麼寫著:

Who has seen the wind?

Neither I nor you:

But when the leaves hang trembling,

The wind is passing through.

Who has seen the wind?

Neither you nor I:

But when the trees bow down their heads,

The wind is passing by.

這首短詩,意味深長,總是讓我玩味再 三。教養如風,日常無形,卻總在臨事之際,才 能見其行為得宜,或者貽笑大方。教養如風,望 之未必儼然,即之常感溫潤如玉。

另一位是曾經在成大擔任講座超過十年的著名作家一陳之藩教授。他曾經分享了美國作家 梭羅的一個回應。19世紀中葉,電報剛剛發明。 某日,當時的報紙把「波士頓與德州通話」,處 理成頭條大新聞。梭羅卻冷冷的說:「波士頓與 德克薩斯電報接通以後,要說些什麼呢?」他也 讚嘆俄國文豪屠格涅夫說:是多少年的歷史, 才產生一點傳統;是多少年的傳統,才產生一點 風格。是這樣的人物,把歷史變成了傳統,把 傳統化為風格。科技發展,一日千萬里,縮地有 術,讓我們超越空間的限制,天涯已經是比鄰。 但是,更重要的是,互相連結的人要對彼此說的 是什麼呢?

教養如風,看不見摸不著,卻能感受得到。教養如風,當它成為生命的底蘊,也就形成了一個人的風格。作為一所大學的教師、行政管理者,我們繼續要想的是,成功大學能為教養提供怎樣的陽光、空氣與水?而我期許同學要想的

是,成大的青春歲月,你讓自己成就了怎樣的風格?最後我再引述將近半世紀前,成大一個傳奇社團 Σ 社的幾位學長姐,在如同各位一般的青春年華時說過的幾句話。

一位外文系的學姐說:一個西格瑪走出校園,就仍是一個西格瑪活在社會上,感覺不會變,理想也不會變。生命的style如果已經建立而且確信,還怕以後會再丟掉嗎?

一位建築系的學長說: 你來並沒有什麼義務,一個社團還是以自由自動為貴。但是你怎麼做,就都是後來的人的一個榜樣。

還有一位數學系的學長說: 不要空想使自己有 $\Sigma$ 的味道,而應盡力使 $\Sigma$ 有自己的味道。

把西格瑪換成成大,此刻我想說的是,成 大無法定義各位、更不應該框限各位;但是,各 位展現了怎樣的風格,就定義了成功大學是一所 怎樣的大學。我們一起展現的勇氣、視野、同理 心和責任感也才能定義臺灣和世界共同的未來!

恭喜各位,也祝福各位。(謝謝健文的共創)

全文爲成大106級畢業典禮校長致詞文稿



# 透過藝術創作讓修繕工程更圓滿

成功大學圖書館發揮巧思,透過藝術創作讓修繕工程更圓滿!成大總圖書一樓大廳有一面曲面屏風牆,2016年年初因臺南強震,石材板牆面部份出現了浮凸與剝落。與總務處討論得到修復方案,大面積的石材板可採植筋、打洞、填平法,但曲面牆的石材板面積小,並不適合這樣的工法,於是再經思量與評估後得到了包模法。為了藉此修繕讓曲面牆更具文藝性,於是邀請校內書法大師吳玉成副教授為牆面增添文采,有了吳玉成副教授慷慨應允,才

將精湛作品融入修繕工程的機會。王健文館長 也期待吳玉成副教授未來能有永久性的書法作 品在圖書館出現。

吳玉成副教授表示,雖然喜歡寫字,但 為圖書館寫〈赤壁賦〉是一大挑戰!這是歷 代書法大師都寫過的作品,如何要寫得創新 又有特色不容易,過程中常常自己越看越不 滿意,重寫了好幾次。墨水顏色與圖書館討 論再三後決定了近似朱紅色的顏色,效果出 乎意料的好。



少復舞 遇望之活饭

吳玉成副教授專長及 研究領域為都市設計規劃 管制體系、造形理論與美 學、書法及篆刻,他以純 熟的草書,行雲流水地寫 下了這幅〈赤壁賦〉躍上 曲面牆,圖書館邀請大家 前往參觀,共享這場文學 視覺饗宴。



# 2017年1月~2017年5月校園大事記

資料來源/成大新聞中心

#### 2017-01-07

#### 成大第七屆職業生涯教練教練開幕

以一個嶄新的人才培育方式、高度吸引學生熱 烈參與的職業生涯教練,22家知名企業派出22 位教練擔任業師、221人在甄選機制中幸運入 選的學生7日在成大國際會議廳參加第七屆職 業生涯教練的開幕典禮。



#### 2017-01-11

#### 國家產業創新獎 成大囊括團隊類與組織類2項大獎

具有產業創新領航指標意義的「國家產業創新獎」,成 大化工學系/成大嚴慶齡工業技術研究發展中心-高值化功 能性材料研發團隊「奈米技術於傳統產業之應用」獲得 團隊類「工業基礎技術深耕」獎,成大前瞻醫療器材科 技中心獲得組織類「績優創新學研機構」獎。



#### 2017-01-03

#### 成大、秀傳醫療體系攜手合 作 共創多贏

學術、醫療體系合作再添佳 話!國立成功大學與秀傳醫療 體系於106年元月3日簽署「成功 大學-秀傳醫療體系」學術合 作協議。



#### 2017-01-06

#### 成大資訊系大四專題展

成大資訊系大學部第十七屆畢 業專題展在資訊系新館,作品 分為數位生活科技與軟體技 術、計算與通訊與網路、資料 與知識工程、架構與嵌入式系 統、多媒體、生醫工程等六大 領域



#### 2017-01-09

#### 成大打造友善跨域場域 年輕學者樂在成大深耕

「吳大猷先生紀念獎」,成大在105囊括7名額,校長 蘇慧貞分別頒發10萬元給物理學系副教授陳則銘、生 理學科暨研究所副教授楊尚訓、機械工程學系副教授 劉彥辰、醫學系外科主治醫師賴昭翰、生物科技研 究所副教授王涵青、航空太空工程學系助理教授李約 亨、交通管理學系副教授林東盈等七位獲獎者。





## 2017-01-06

# 成大與荷蘭、日本大學合作推動亞太防災訓練

「成功大學防災研究中心」自1996年籌設以來,至 今已成立20週年,對臺灣的天然災害防治貢獻甚 多。2017年1月6日於成功大學水利及海洋工程系海 工大樓2樓演講廳舉辦20週年成果發表會。





#### 2017-01-04 成大歷史文物館展新貌

成功湖畔的歷史文物館2017年1月4日起重新換裝展新貌,這座 近百年歷史的建築物重塑之後,內部空間可多功能使用,展 演、教育、論壇、工作坊等等,為成大帶來更多人文創新。



# 成大與國實院合作建置 低碳綠能南部產學研

為提升南臺灣低碳綠能產學研發能量,並培育國 內相關領域之高級技術人才,國家實驗研究院與 國立成功大學於2017年1月簽訂「低碳綠能南部產 學研發平台合作協議」,希望結合產學研能量, 共同打造南臺灣的低碳綠能創新技術研發基地。

成功大學人文社會科學中心,於去年0206美濃大地震之後成立震災重建團隊,在臺南市歸仁國小等多個區域探討重建規劃相關議題,專業課程讓小學生成為地震防災小尖兵。

#### 2017-01-12

#### 成大「遇見伊斯蘭」特展登場

成功大學歷史系舉辦「遇見伊斯蘭」特展,讓校內外人士前來認識伊斯蘭宗教與文化,理解西方觀點之外的真實伊斯蘭世界。



#### 2017-01-17

#### 財團法人成功財務金融策略 研究基金會 頒發清寒優秀 獎學金

「財團法人成功財務金融策略研究基金會清寒優秀獎學金」,17日趁舊曆年前頒給20名成大學生。



#### 2017-01-21

#### 人社教育跨域發展 鼓勵師 生勇敢碰撞

教育部「人文及社會科學基礎 跨界應用能力培育計畫」成 果展—LET'S BOOM!1月21日 C-HUB創意基地熱烈舉行。



#### 2017-02-09

# 2017成大研發論壇「看見成大、卓越領航」系列講座

被譽為「藍光之父」的2014年諾貝爾物理 學獎得主Dr. Shuji Nakamura (中村修二博士),9日蒞臨成功大學演講;他期許想走研究路線的年輕人,參考他人論文外,更要有自己的想法、觀點,認真做實驗去證實,找出方向。



12 13 17 18 21 25 **2月** 9 10 1



## **2017-01-13** 成大將茶知識與茶文化帶入校園

成功大學歷史系助理教授李啟彰有心將 茶的歷史發展、茶文化、影響及內涵等 帶入校園,在歷史系開設「東亞茶文化 交流史」,除了講課還安排實作泡茶, 學生們坐上茶席展現所學,展現茶文化 的內涵與知識。



#### 2017-01-13

#### 成大工學院與菲律賓瑪布亞科技學 院簽署協議

菲律賓瑪布亞科技學院校長Dr.Reynaldo B.Vea參訪成功大學,並與成大工學院簽 署合作協議。



#### **2017-01-18** 模擬世衛組織會議Taiwan WHO Simulation開幕

臺灣第一個醫學生自發籌辦的模擬世衛組織會議Taiwan WHO Simulation,18日在成功大學開幕!來自世界各地的240位醫學院學生齊聚,準備代表全球一百多個國家,實地演練國際醫療衛生議題表決過程。



#### 2017-01-25 第十三屆國家新創獎 成大團 隊表現亮眼

第十三屆國家新創獎,成功大 學謝達斌教授、楊瑞珍教授兩 個團隊分別在學研新創之製藥 及新醫療技術組、農業及食品 生技組獲獎。



#### 2017-02-10 成大船舶性能試驗拖航水槽 東南亞唯一 ISO9001認證

擁有全國最大「船舶性能試驗拖航水槽」的成功大學系統及船舶機電工程學系,獲得日本海事協會(Class NK) ISO9001認證,未來國內外船廠造船前要預估相關數據,不必遠赴歐美做實驗,除了節省成本外,更不怕關鍵技術外流。

# 2017年1月~2017年5月校園大事記

資料來源/成大新聞中心

#### 2017-02-22

#### 科技部105年度傑出技術移轉貢獻獎

科技部105年度傑出技術移轉貢獻獎揭曉,成大得獎人分別是資訊工程學系鄭芳田教授、黃憲成助理研究員「AVM之精進與延伸應用」、生物化學暨分子生物學研究所莊偉哲教授「專一性拮抗組合蛋白 $\alpha$ v-和/或  $\alpha$ 5 $\beta$ 1 之新穎去組合蛋白及其醫藥用途」、教育研究所楊雅婷教授「運用創新教學與雲端運算融入自我健康管理技術」。

#### 2017-02-16

#### 成大陳維新教授 獲選為 Clarivate Analytics臺灣工程 領域唯一高度被引用學者

Clarivate Analytics (原湯森路透智權與科學事業部)發布2016年論文高度引用學者名單 (Highly Cited Reseachers),詳列論文於全球引用次數最多之研究人員。臺灣19位獲選,其中在工程領域,陳維新教授是唯一入選者。



#### 2017-02-18 給大腦Ruffet Time 喜南

給大腦Buffet Time 臺南智慧 黑客松盛大開幕

以集思創作、解決問題為主而舉辦的南臺灣「黑客松」活動,18 日在成功大學盛大開幕,來自全台各大專院校300多名學子,在這裡三天兩夜不眠不休創意激戰,經由孵育、育成、擴散,建構友善的智慧生活環境。



#### 2017-02-24

# 成大數位影像與設計作品 國際商展大放異彩

創意產設計研究所助理教授卓彥廷帶領成 大C-Hub 創意基地的學生團隊進行相關影 像設計與行銷,今年參加巴黎家具傢飾展 MAISON & OBJET PARIS、二月中旬赴紐約 參加TRANOI商展,獲紐約Museum Arts and Design青睞,受邀在其所屬5個商店展出。





#### 2017-02-17 成大山協社與林務局合作 為森林保護盡一分心力

「成大山協社」與農委會林務 局簽署合作備忘錄,協助林務 局巡護山林,防範盜伐、濫 墾、盜獵等工作,發揮遏阻作 用,共同維護臺灣美麗山林。



**2017-02-21** 成大附設醫院睡眠醫學中心 規度

為提升南臺灣睡眠醫療產學合作能量、改善大臺南地區睡眠障礙就醫檢查的不便等窘境,新設的睡眠醫學中心106年2月21日揭牌。



**2017-02-23** 228前夕成大補發政治受難

228前夕成大補發政治受難 學生畢業證書

在戒嚴、威權,風聲鶴戾的年代,校園裡瀰漫著不安氣氛, 具批判意識的知識份子不容於當權,受到政治整肅。成大在228 前夕補發政治受難學生畢業證 書,彌平遺憾。



2017-03-01 成大「東南亞閩南廟宇及貿 易網絡」計畫合作工作坊

第八屆「東南亞閩南廟宇及貿易網絡」計畫合作工作坊3月1日在國立成功大學中文系館舉行。

#### 2017-03-02

#### 成大專利研究設備 京都大學 教授特來參訪

成大微奈米中心開發出自有專利 技術可觀察活體細胞的穿透式電 子顯微鏡,日本京都大學多功能 幹細胞研究中心副主任江藤浩之 教授特地來參訪相關設備,並與 成大生物醫學等教授座談交流、 分享幹細胞研究心得。



#### 2017-03-07

#### 成大圖書館二二八70年解嚴30年展

適逢二二八事件70年、解嚴30年,成功大學圖書館「波濤中的成大: 二二八70周年解嚴30周年主題圖書及校史檔案展」3月7日於成大圖書 館1樓東側閱覽區開幕,二二八受難者之一,曾任教成大、台大文學 院院長林茂生教授女兒林詠梅女士、孫兒女都出席,緬懷先人。



#### 2017-03-04 成大單車節幫助新鮮人快樂 上大學

第十屆單車節活動多元豐富,邀 請高中生一起騎單車遊校園、騎 單車闖關、欣賞社團活動表演, 並且體驗國際美食嘉年華。



#### 2017-03-12

#### 新住民成大越南博士生阮氏青河 出版越 南語教材書

在臺灣生活15年,從完全不會華語,到成為成 功大學博士生、專業越南語教師,來自越南的 阮氏青河將她10多年來學華語、教越語的經驗 與心得編寫成適合成人學習的越南語教材。



#### 2017-03-12

#### 唐獎 2017女性永續發展科學週成大開幕

成功大學承受唐獎委託,為開發中國家女性 科學家建置國際合作平台而舉辦的2017女性 永續發展科學週(Gro Brundtland Week of Women in Sustainable Development), 12日在成功大學開幕。





#### 2017-03-03 臺灣國際蘭展盛大開幕

國際三大蘭展之一的臺灣國際 蘭展3月3日展盛大登場成功大 學特地安排外籍學生入園參 觀,品味成大研發基金會承辦 的2017國際蘭花展盛宴。



#### 2017-03-06 成大醫療器材創新設計校際 交流競賽

2017年成大醫療器材創新設計 (NCKU BioDesign) 校際交流競 賽,最後由成大醫工系培育的 Julian團隊、ByeBumbleBee團隊 以及南台科大的BUP團隊分別奪 得前三名。



#### 2017-03-10

#### 成大醫工系教授蘇芳慶榮任 科技部政務次長

成功大學生物醫學工程學系特聘 教授兼成大研究總中心中心主任 蘇芳慶2月受政府延攬出任科技部 政務次長。



#### 2017-03-15

#### 成大、臺灣機械公會簽署合 作意向書

為把握工業4.0對臺灣發展的契 機,成功大學、臺灣機械工業同 業公會簽署合作意向書。

# 2017年1月~2017年5月校園大事記

資料來源/成大新聞中心

#### 2017-03-23

#### 成大合唱團全國學生音樂比賽贏得特優

成功大學學生合唱團參加105學年度全國學生音 樂比賽南區決賽榮獲男聲合唱特優第一、女聲 合唱優等第一、混聲合聲特優第二。



#### 2017-03-21

#### 成大生好功夫 國際跆拳道 公開賽奪三金二銀一銅

成功大學歷史系學生蔡毓恩、黃 佳蓉, 雙雙在美國、比利時的跆 拳道公開賽奪得三金二銀一銅, 為校爭光!



#### 2017-03-28

#### 詩人吳晟資政28日訪成大

詩人吳晟資政,28日訪問成功 大學,拜會成大校長蘇慧貞之 後,在中文系館與中文系的師 生暢談「寫詩與種樹」。



#### 2017-03-28

#### 成大材料系「中鋼金屬實驗 室」揭幕

成大、中鋼多年來產學合作成 果豐碩;為讓學術理論、實驗 相得益彰,中鋼與成大攜手合 作建置「中鋼金屬實驗室」, 歷經6年籌劃與施工,106年3月 28日揭牌。



#### 2017-03-31

#### 成大、高雄都發局「感知運 動城市」國際工作營

成功大學建築系、三創學程與 高雄市都發局合作舉辦「感知 運動城市」國際工作營,40多 位成大學生在國內外學者專家 帶領下,進入高雄市哈瑪星, 將校園所學的課程、理論等實 際應用於真實都市。



#### 2017-03-31

#### 2017匯智高峰論壇—川普效應

美國總統川普上任,美國優先政府對 全球經濟帶來大衝擊,匯智俱樂部2017 年匯智高峰論壇—川普效應,探討川 普政府對臺灣石化等產業的挑戰, 及臺灣如何因應內外挑戰與未來展望 等,尋求石化工業穩健永續出路



#### 2017-04-05

#### 成大學生進入左鎮區 大手牽小手翻轉教室

成功大學本地生、外藉生,將多元教學帶入純樸 的山區左鎮,帶給社區國中學生翻轉教室的學習 經驗!



4月



#### 2017-03-22 全國無人機賽 翱翔上青天

2017臺灣無人機創意設計競賽, 3月25、26日於臺南安定飛行場 登場,來自國內外20多所大專 校院90餘支隊伍熱情參與一較 高下。



## 2017-03-24

#### 成大機械系、光陽工業「機 車工業及技術展示場」開幕

光陽工業重新建置設於成大機 械工程學系的「機車工業及技 術展示場」,並派工程師指導 機械系智慧汽機車研究社學生 社團,讓學生學習事半功倍。



#### 2017-03-30 成大前瞻醫材中心、國研院

儀科中心簽署合作協議

成功大學前瞻醫療器材中心與 國家實驗研究院儀器科技研究 中心,3月30日於「2017藥品和 醫療器材法規與創新國際研討 會(2017 International Conference on Regulatory Approaches for Fostering Innovation in Drugs and Medical Devices)」共同簽署合作協議。



#### 2017-03-31

#### 陳一菁教授論文登頂尖期刊Science

從森林到海洋,從菜單上的選擇到假期安排, 氣候變遷導致生物分布改變,已經全面影響生 態系與人類生活!氣候變遷造成生物分布改 變,但生物分布改變又帶來什麼影響?成功大 學生命科學系助理教授陳一菁表示,要達成永 續發展的目標,需正視「生物分布變遷」對現 在及未來造成的影響,這是人類面對全球生態 改變必需要做的準備。

#### 2017-04-07

#### 成大慈幼社關懷瑞復慢飛天使

成功大學學生社團慈幼社「成大榕園趣味活動」,給孩子們一個快樂的春天午後,提供家長喘息時間,也為豐富自己的價值。



#### 2017-04-07 馬來西亞國民大學在成大辦 拉訓經

馬來西亞國民大學3月在成大舉辦為期兩天的培訓營,國民大學教授親自授課,聚焦微型企業財務會計與人才管理,也介紹、分析馬國產業現況;受新南向政策影響,吸引許多成大本地生參與。



### 2017-04-13

#### 106年全大運聖火傳遞至成大

106年全國大專校院運動會聖 火,4月13日傳遞到位在臺南的 成功大學,由成大副校長黃正弘 在榕園代表蘇慧貞校長,從台大 郭鴻基教務長手中接下聖火。



#### **2017-04-18** 關心學生飲食健康

成功大學學務處衛生保健組開辦免費「營養師諮詢」門診, 外聘專業營養師為學生健康量身,提供個人化的專業服務。



#### 2017-04-21

#### 越南文化週串起台、越交流

連續舉辦10年以上的成大越南 文化週,凝聚起越南學生的情 誼、提升與臺灣學生交流。



10 13 14 18 19 21 25



#### **2017-04-10** 臺德學術交流研討會

與德國學術交流頻繁的成功大學社會科學院,4月10日舉行「臺德學術交流暨研討會與工作坊」,臺、德學者針對臺德法政領域、政經領域、世代差距等議題,廣泛地探索、討論與對話。



#### 2017-04-14

#### 蘇慧貞校長北一女演講 期許 學生遇見更好的自己

成功大學校長蘇慧貞,4月14日 受邀到臺北第一女子中學演講,以「為了遇見更好的自己-女科 學家的生命態度」為題,分享所 學、人生經歷,以及身為女性科 學家所秉持的生命態度,也暢談 高等教育的任務,大學的意義與 初衷。



#### **2017-04-19** 「赤壁賦」躍上曲面牆

成大總圖書館修繕一樓大廳曲面屏風牆,成大建築系吳玉成副教授擔大任,用純熟的草書寫下宋朝「赤壁賦」躍上曲面牆,帶來文學視覺饗宴。



#### 2017-04-25

#### 跳脫傳統思維的學習共享空間

位於敬業校區第三宿舍一樓的新K 館,經過一年的施作終於完工, 不只能發揮K書的功能,也具備一 個討論、對話的空間。

# 2017年1月~2017年5月校園大事記

資料來源/成大新聞中心

#### 2017-05-03

#### 科普環島列車抵臺南

行進中的火車上也能玩科學!以火車環島串聯全臺,推廣科學,使 科普與生活連結的2017年臺灣科普環島列車,5月3日到臺南,後甲國 中、新市國中等國中小200多名學生參與,在動手做實驗的過程,體 驗科學實驗的方式、累積科普知識與物理實驗操作的經驗,輕鬆感 受科學奧秘。

#### 2017-04-26

#### 科技部105年度傑出研究獎 成大教授囊括七席

成功大學教授研究能量豐沛, 科技部公布105年度傑出研究 獎,全國73名學者、研究人員 獲獎,成大囊括7席約佔10分之 1。獲獎老師有電機工程系王振 興教授、資訊工程系吳宗憲教 授、電機工程系李祖聖教授、 生化所莊偉哲教授、化工系陳 志勇教授、化學系葉晨聖教 授、航太系趙怡欽教授。



#### 2017-05-09

#### 成大材料系創新研發天然礦電池

成功大學材料系洪飛義教授、呂傳盛教授鼓勵學生 盡情發揮想像力,經3年努力終於研發出「天然礦電 池」,以蛇紋石(綠色大理石)為原料的礦電池,成本 低、無毒環保,發展潛力極大。



#### 2017-05-05 成大文書檔案保存與服務一級棒

成功大學創校於1931年,歷經85年歲月長河, 許許多多彌足珍貴的校史檔案都妥善完整保 存,4月中旬接到早年日籍教授百瀨五十孫兒來 信,希望能提供日治、光復時期外祖父任教成 大的相關資料,秘書室文書組找到了文書,並 將複本贈予家屬。



#### 2017-05-12

#### 成大召開第九次「東南亞閩南廟 宇及貿易網絡」計畫合作工作坊

第九次「東南亞閩南廟宇及貿易網 絡」計畫合作工作坊在臺南國立成功 大學舉行。



5月



#### 2017-04-28 李克讓教授獎學金頒獎

「李克讓教授獎學金」今年邁 入第28屆,4月28日舉行頒獎典 禮,共80名學生獲獎。



#### 2017-05-04

#### 「支持5+2產業 創造永續新 經濟的論壇」

「支持5+2產業 創造永續新經濟 的論壇」5月4日舉行,金融、 綠能科技等領域專家共聚一堂 經驗分享、探討各項可能性, 期許共創永續新經濟。



#### 成大陳維新、謝正倫教授 獲106年中國工程師學會傑 出工程教授獎

中國工程師學會每年表揚10位傑 出工程教授,106年傑出工程教 授獎,成大水利及海洋工程研究 所教授謝政倫、航空太空工程學 系教授陳維新兩位教授獲獎。



#### 2017-05-11

#### 2017商管聯盟高峰會 成大抱回商管 盃、元大盃雙冠軍

成功大學EMBA、AMBA學生獲得2017年商 管聯盟高峰會「商管盃」臺灣組II冠軍及 「元大盃」中華組冠軍榮譽



#### 2017-05-13

#### 成大泰國學生會邀大家認識泰國文化

成功大學泰國學生會5月13日舉辦「ENJOYPLAYING WATER!享受玩水」活動,向成大師生介紹潑水節 傳統文化。

#### 2017臺灣設計展在臺南

2017年臺灣設計展以「設計」之鑰,透過永續循環、智慧生活、健康樂齡等多元面向,找尋城市願景,今年最大特色是打造1+6展覽場域,主館基地設在成功大學舊總圖書館(臺南市政府登錄的歷史建築)再搭配6個衛星展區。



#### 2017-05-15

#### 「臺灣荷蘭設計聚落」 打造 出臺灣與荷蘭設計交流場域

成功大學、臺南市政府與荷蘭公司 三方合作的「臺灣荷蘭設計聚落」 三年來已成功打造出一處臺灣、荷 蘭設計交流與合作場域,以文化交 流紮根而發展出的永續、循環經濟 等創新企畫或新作品。



#### 成功大學/香港理工大學合作打造偏鄉 全英語教學

2017-05-22

由國立成功大學29位選修英語智能與社區服務課程的學生,及來自香港理工大學18位進行海外社區服務課程的學生,共同為新化區口埤實小,及左鎮區左鎮和光榮國小小朋友,進行全英語週六營隊及週間英語課堂教學。



#### 2017-05-24

#### 臺日學術交流研討會暨工作坊

經濟、能源、環境三者如何並重發展是國際重要議題,成功 大學社會科學院暨經濟系舉行「臺日學術交流研討會暨工作 坊」,探討臺、日兩國的能源經濟政策。



# **2017-05-31** 成大台文系系館空間邁入百年

成功大學台文系系館空間(原日軍臺南衛戌病院)2017年5月邁入100年,走過醫療時期、也經過荒蕪歲月,如今已是臺灣文學學術重鎮。



 15
 17
 18
 19
 22
 23
 24
 27
 31



# **2017-05-17** 成大過敏及臨床免疫研究中心 重大研究成果

王志堯教授開發「極具治療潛力物質—奈米化極度水溶幾丁聚醣(Extensive water-soluble chitosan; EWSC)」,已經證實滴入塵蟎過敏性鼻炎小鼠鼻腔,發炎症狀減緩,並抑制神經發炎現象,效果極為顯著。



#### 2017-05-19 成大研究生郭湘鈴獲美國 SEBM青年研究獎

成功大學分子醫學研究所張南山教授是東亞地區首位獲得美國國防部乳癌醫學研究獎科學家,他指導的碩二生郭湘鈴獲得2017年美國實驗生物學和醫學學會(Society for Experimental Biology and Medicine, SEBM)青年研究獎(Young investigator Award)。



#### 2017-05-23 成大自製鳳凰立方衛星 登 上400公里高度軌道

成功大學電機工程學系與航空太空工程學系團隊參與歐盟主辦之QB50計畫,自主發展兩公斤等級之鳳凰(PHOENIX)立方衛星,2017年4月18日藉由聯合發射聯盟(ULA)擎天神五號(Altas V)運載火箭至國際太空站,於5月17日由國際太空站進行佈放至400公里高度之軌道。



#### 2017-05-27

# 成大、永豐銀行 成立Atelier Future未來智慧生活工場

國立成功大學與永豐銀行簽署合作意向書,宣示成立Atelier Future 未來智慧生活工場並產學合作, 將帶領臺灣金融產業走向人工智 慧生活的願景。



# 成大早期的學生生活 一伙食委員會

臺灣省立工學院時期校友/張紹竑

成大博物館的主事人,因為我這個老校友 提及當時校內的伙食委員會,這是現在校內沒 有的事,就想我把這會的細節記錄下來,作為 校內掌故的一章。我也欣然領命,但到底是事 隔六十年了,只好盡量回憶寫出來,若有不確 實、不詳盡的地方,希望有與我年份相先後的 校友能指正或補充。

對現今的校友來說道,須瞭解在創校的年份,約是1930年前後,校址一帶仍是一片荒郊,間有小量田地,其外就是軍營。建校之後,附近想來也沒有什麼民居,所以建校時就

已設計好了學生食堂,就是現在的物理系的舊有弓形建築物的西翼,其外側即是廚房。到了我於1953年入讀的臺灣省立工學院,飯廳仍舊是在此處,但學生已比創校時大增,不久,即1954年春天左右,在當時的校園東北角新建了飯廳,是為男生的飯廳,女生仍是在舊址,分開辦理。因為當時學生人數已近兩千,遠較前時為多,新飯廳也比原來的增大了很多。

到了1954年,由於美援內用於招收僑生的項目下,在工學路(今稱大學路)以南新校區(今勝利校區)內建成了僑生宿舍和僑生餐



圖1. 1984年返校時拍攝,早年是一列宿舍,當時只剩中間一棟 第五宿舍(照片中景象),其他皆已拆除。

廳。由此起,1954年入學的僑生就在此餐廳用餐,免於跋涉。我們這一屆於1953年入學的僑生,仍住於早已分發的原有宿舍,即是貼近小東路一列五間男生宿舍和餐廳。所以我所憶述的只是三個餐廳中最主要的一個,相信其外兩個也是大同小異。



圖2. 圖1照片背面,圖中所註記的校道即是今天的工學大道北側 底端

校方的組織規條內,列明是訓導處轄下, 由學生組織伙食委員會,由訓導處管理,不過 據我四年來所見,委員會完全由學生們自行組 織運作,一直都十分暢順,全不需訓導處勞神 或介入。



圖3. 女生宿舍即當年第四宿舍,與圖1同攝於1984年,男女宿舍隔著校道分座西東。

首先,學生們一概不論寄宿或走讀,皆可 參加學生伙食團。因為午餐乃每學生所需,除 非自帶。膳費按月計算,供應早午晚三頓,走 讀學生或可趕及早餐,而餐廳會儘早供應晚餐 以便走讀學生可以用餐後回家。

餐廳的每天運作,由校方聘有廚工若干名,好像全由校方負擔的,與伙食團無關。照我記憶,大概男女工合共十名左右,領班應該是姓陳,因人們稱他「金桑」。他工作很好,面目也一副有毅力的樣子,管理也井井有條。日常男廚工負責較操勞的工作,女工則負責切和洗及清潔等工作。

使用此新餐廳的的同學,以學生總數扣除 其外兩餐廳的,粗略算來約有一千六百人,而 膳食委員是由學生中選出。餐廳需每日運作, 那便只好偏勞了由靠近餐廳,即貼近小東路這 邊一列五個男生宿舍的宿生抽出,一共住約 三百人,每月一次(抽籤)開獎,每屆八人,分 主委、出納、保管、監廚各一人、採買二人、 劃票兩人。由人數看來,中獎的機會相當大。 四年下來,我也不幸地抽中了三次,其中也當 過最忙的主委,幸好不是在功課最忙的一年級 時。這個抽籤,好像是有個規定,以每學期計 算,每抽中了一次,此學期內便免「役」。

膳委們的工作分配如下,主委總理全面的事務,如抽出下屆伙委,新舊屆的交接,安排帳目的交代、日常的食、用品、柴米油鹽的訂購,此乃按廚工提議的慣常用量估計出來,大批訂購好。每批運到,由主委點收、交保管存入飯廳旁的小庫房中。記得我當主委時,每逢牛板車拉到一批米油等物品,便公同點收存好。若拉到柴薪,便公同過秤,核發收據,堆存在飯廳外一旁備用。

出納則管錢。每一屆開始之前,由委員會 發通告,在飯廳定時收集當月膳費,即時發給 飯票。這時各委員皆共同參與。收妥之後交出



圖4. 學生住舍證44年度第一學期(正面),張紹竑捐贈。



圖5. 學生住舍證44年度第一學期(背面),張紹竑捐贈。

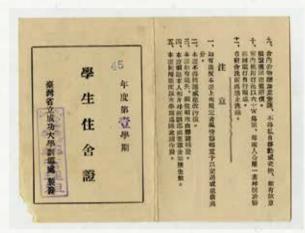


圖6. 學生住舍證45年度第一學期(正面),張紹竑捐贈。



圖7. 學生住舍證45年度第一學期(背面),張紹竑捐贈。



圖8. 臺灣省立工學院學雜費收據,張紹竑捐贈。

納存入銀行戶口,除購入的柴米油鹽等項目由 出納支付外,每日須往銀行提取菜金,交給採 買作翌日副食之需,每日菜金數是按總登記人 數扣除了預先報了「停膳」的人數而核發。

保管的工作是看管所購入的油米等食品 貯於廚房旁的小倉庫中,每日由廚工領取。記 得某些屆裏,若同房有同學當了保管,凌晨時 分,小東路對面的軍營的起床號還未響起,廚 工中的一個阿巴山便到宿舍外窗旁用台語喊 「保管,拿米啦!」保管拿了鑰匙去開庫房 門,廚工拿了一日所需便開始備早餐。日間第 一課是八時開始,七時許便有同學來就餐的, 可見拿米的時間是多麼早了。幸好廚工們對房 間大多認得很準,不會對著別的房間亂喊。早 餐通常是稀飯和醬油煮花生米。



圖9. 42學年度第二學期住舍費收據,張紹竑捐贈。

上述所提及的「飯票」和「停膳」,於此詳述一下。飯票是就餐所需,是小小的,名片大小的紙,蓋上了當月各日子的小方格。取菜時,劃票二人,一人劃去該頓的方格,另一人便在名冊上按號碼註銷。若同學們預定某日不來就餐,則可早一天將飯票上該日子寫上「停膳」,投入飯廳內的「停膳」箱內,主委總合起來將翌日的菜金及米量依數扣減,並登記在名冊上,月底向每位同學退回該部份膳費,這是在下一屆膳委收取下月膳費時同時各別辦理。而當屆最後剩下的餘款,則移交下一月的膳委會一併使用。

「出納」每晚將翌日的人數計妥,便將 相應的菜金交給採買,採買翌日絕早會同廚工 同往菜市場。當年最大的菜市場是两門路和中 正路交界西北角內裏的一個古老市場,現在看 來相當狹隘,因為其中很多地方已改作他用。 廚工多是由上述的領班帶去,熟練得很,與採 買商議後不久便辦妥,乘三輪車運回。壹千餘 人的副食品聽起來很多,但是當時的量真是少 得很,沒有什麼選擇。每頓吃的,除蔬菜一種 外,肉類則多是滷肥瘦豬肉一塊,或是番茄豆 腐和碎肉粒,或是鯊魚肉一片,或是豬肉海帶 湯,湯內有湯與肉、海帶齊上。這水準與今天 的一比,可想見當時的克難情況。而由早上採 買,運回加工、洗、切、煮等,到了十二時下 課之前不久,飯菜已準備好了,效率真高。尤 其是在那年代,一切都是現買現做,全沒有冷 藏那回事。

至於監廚的工作就比較輕鬆,只是負責偶 發的問題,而廚房的一切運作,一直皆是暢順 的,數年來一直未見有甚麼事情發生過。

進餐時所用的餐具是鋁製的飯盂、菜碟、 調羹,和木筷子。飯是用數個大飯桶放於數個 角落處,自行取用,不限量。另有開水桶。同 學們進入飯廳,便在當門處憑飯票領取菜一 碟,而劃票二人,一人把當日當餐的格子劃 掉,口中報出該飯票號碼,另一人便在冊上把 該號劃掉,以資識別。若有同學先前已登記了 停膳,那麼到了恢復用膳那天,主委便會把那 些飯票放在桌子上,由同學取回使用。

到該屆完結了,主委便把所有帳目算好, 先扣除停膳退款,定了日子發回。而所剩的款項,和柴米油鹽等便轉交下屆使用。

當每屆開始收集了全部膳費,便全部交 出納負責。那是一個大數目。我也當過一屆出 納,那次收到了這巨款,便戰戰兢兢存到銀行 裡。我記得我存到中正路的彰化銀行,他的前身 當時是一幢兩層樓高,很美化的西式建築,我 十分欣賞他大堂上面的天花,是很精緻的多方 格式的樑架,我每天都要把翌日的菜金提出, 交給採買翌日使用。這得在每天科目的間隙和 銀行的作業時間內辦妥,所以也是奔波得很。

以上是當年膳委會的大略運作情形。至 於膳費方面,第一年,即1953~1954年,是 八十元,第二、第三年是遞加的,記不清確 數了,第四學年是已經加到一百二十元了。

21



圖10. 結構學解題本,張紹竑捐贈。該筆記本為任職伙食委員會擔任出納時的記帳本。封面可見 伙食委員會的會章,以及當年手書的「出納」兩字。

上述便是我們當年所吃的伙食,通常我們五時便 吃晚飯, 趕在六時圖書館開門前輪候座位做功課。到 了十時左右便飢腸轆轆,而學校內或周邊附近根本買 不到什麼零食,惟有小東路後門口處常有「大餅」, 「大餅」的聲音。那是一兩個山東老鄉,自行車後架 子上載著一個大鐵盆,蓋好了一兩個大大的大餅,夾 了白糖,切成一角一角的,每片五毛錢。尤其在冬天 寒夜裏,這便是我們做功課後的餘興節目,可是配上 的只有宿舍門口設備的大水桶內的冷開水。這一切的 飲食水準是今天的同學們很難想像到的。現今的同學 們真幸福了。

# 善用自己的一點剩餘價值

成大化工系名譽教授、《科學發展月刊》總編輯/馬哲儒

科學普及教育是提升國民科學素養的工作,大家都體認到其重要性,也是各個學校都應該重視的事。成功大學是一所大學校,當然不會缺席。我們樂見有不少同仁正在以各種方式,盡力於這方面的工作。

在正規的中小學教育中都有科學方面的課程。例如在高級中學階段,雖然把學生分為有志於進入人文和科技領域大學科系的兩類,對人文類的學生也設計有科學方面的課程。如果這時老師能認真地教、學生認真地學、也認真地考試,拿到及格成績的話,做為一個現代化國民的科學素養,應該也差不多夠了。可惜各高級中學都做不到這一點,因為教學的目標都是升學,而不是讓學生獲得應有的知識。

這是我們教育上最根本的問題。各級學校,從幼稚園開始,教學的目的都在訓練升學的本領。這是家長們要的,辦學的也不得不照做。在我們的社會中,年輕人實際上有多元的上進之路,許多在事業上有高成就的都不見得是當年升學競賽中的贏家。但家長們都不這麼想。這樣的大環境使科學普及教育變得更為重要。在成功大學從事這方面工作的,各人選擇了一個著力點,都在默默地工作著。

#### 「科普」與「文普」

在談「科普」之前,我想先談一下「文 普」。

國民的人文素養應該比科學素養更為重要,推動人文教育普及化的「文普」工作與 「科普」有些有趣的差異。

一般從事科技工作的人,對人文知識往往 有些嚮往的心態,在寫一篇文章時,常會引用 幾句詩詞以顯示自己肚裡也有些墨水。但在人



馬哲儒前校長與夫人楊友偉教授

李金駿 攝

文領域裡的,尤其是年輕人,對科技知識常有 一種排斥的心態,認為自己不懂是理所當然的 事,更沒有設法去了解一下的意願。也許就是 因為這種心態上的不同使「文普」比「科普」 工作的推動容易得多。

最近一次蔣勳到成大來演講,在成功廳的 大講堂裡,連走道上、地板上甚至講台上都坐 滿了聽眾。他能夠把美學的知識生活化、趣味 化應該是如此叫座的主要原因。

我開了一門「通識」課,叫做「大自然的 規律」試著指出自然界與人的社會中的許多現 象都有類似的地方,也許是一個使人文領域的 同學對自然科學發生興趣的有效切入點。

成功大學的第一門通識課程是當時的夏 漢民校長親自商請一群社會科學方面的名教授 講授的。承辦這一課程的單位是工學院,而我 就是當時的院長,請來幫忙接待這些講座的是 工學院老師中專長最接近人文的建築系年輕的 徐明福教授(後為規劃與設計學院首任院長)。 那是一門非常成功、叫好又叫座的大型通識課 程。每星期我都陪著夏校長坐在第一排聽講。 後來,又試圖以同一模式辦理科技方面的通識 課程,人文領域的同學選修的意願就不一樣 了。

成功大學許多人文領域的教授們實際上 一直都在致力於「文普」工作。例子太多了, 我現在只想提一下幾本書:黃永武教授的《字 句鍛鍊法》, 黃永武教授與張高評教授合著的 《唐詩三百首鑑賞》以及張高評教授主編的

《古文觀止鑑賞》主要是因為這幾本書適合像 我這樣的學理工的人的程度,能讓我看得懂, 有空時翻開看一段,就能從中獲得一些益處。 因此,以我的立場看,這些才是成功的「文 普」著作。

有一次,一位朋友說要送給我兩本好書, 一本是尼采的文集,一本是愛默生的文集,我 拿到後很用心地讀,但實在抓不住各篇文章的 重點。這位朋友太高估我的水準了。又有一 次,我內人因為一些手術住院,她的一位朋友 送給她一本泰格爾詩集,說是病中讀讀心情會 好些。我內人的專長是物理,根本不相信自己 會看得懂,我拿來用心看,也是有看沒懂,文 學的素養還是不夠的。

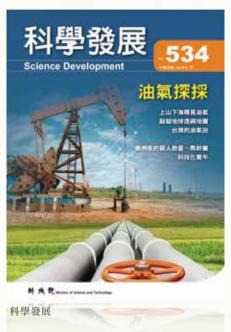
#### 科普出版品

坊間的科普出版品很多,目標讀者是各年 齡層的青少年與社會大眾。現在只想提一下與 我目前的工作關係最近的三本。

《科學月刊》是在臺灣歷史最久的科普刊 物,創刊於1970年1月1日,那時林孝信是一位 留美的研究生,是他召集了一群臺灣留學生為 了科學報國、讓科學在故鄉生根而創辦的。他 因為保釣運動的政治原因一生過得非常辛苦, 他的夫人是成大醫學院教授,住在臺南,他也 過世於成大醫院。因此,我們也許可以勉強地 說,這本刊物的創始者也是成大人。當初這群 熱心的年輕人現在都已是資深學者。在目前的 三四十位編輯委員中也已加入了一些新血。這







本刊物的編輯態度嚴謹,介紹科學給社會大眾 而並不迎合學生升學的需要,對科普教育確有 深遠的貢獻。

《科學人》是美國的《科學美國人(Scientific American)》的繁體中文版。這本美國的科普雜誌創刊於1845年,目前有20種語言的版本。《科學人》的內容中有約60%編譯自《科學美國人》,另外的約40%則在臺灣採編。這本刊物因為有《科學美國人》為後盾,財力雄厚,有充裕的廣告與行銷經費,再加上有國內多位重量級學者的支持,是一本聲勢大,發行量也高的科普刊物。

《科學發展》月刊,就是我擔任總編輯的 刊物,創刊於1973年元月,隨著環境的變遷這 本刊物的屬性也有過兩次調整。在1973至1983的10年間,是以刊登中文學術性論文為主;在1984至2001年間則是國科會機關政策性刊物的性質;在2002年元月起才轉型為目前綜合性科普刊物的型式。這本刊物因為是科技部的政府出版品,發行的紙本大部分以贈閱的方式寄送到各大專及中等學校以及各地的圖書館,可以訂閱也可以到指定的幾個代售書局購買,但銷售份數不多,主要是因為每一期的每一篇文章的彩色全文都隨時可以從網路上自由下載,也置於科技部「科技大觀園」網站上供大家免費利用。因此,這本刊物的網路點閱率非常高,許多擔任通識課程的老師,常選用其中適當的文章作為教材。

以上介紹的三本科普刊物,雖然各有其特色,但編輯的目的都是把科學知識傳輸給外行的社會大眾,所面臨的困難也是類似的。一個共同的問題是所刊登的文章不夠淺顯易懂。因為作者都是各科學領域的專家,他們知道的當然很多,難免有把自己肚裡的資料傳輸給讀者的欲望。如何把他們的作品通俗化、趣味化是製作單位的工作,但能夠努力的空間是很有限的。

#### 《科學發展》月刊的運作概況

《科學發展》月刊所刊登的文章主要分為「專題報導」和「一般報導」兩大類,前者是由一位「特邀編輯」就一個特定主題所規劃的一系列的文稿;後者則是獨立的單篇文稿。另外有「臺灣新發現」「科技新知」和「科學、技術與社會」3個專欄,其中「臺灣新發現」是報導科技部研究計畫的優良成果的短文。

我們在化工系館六樓有一個編輯辦公室, 是編輯助理對外聯絡的窗口。參與編輯事務的 編輯群人數相當多,有成功大學同仁也有校外 人士,其中最重要的樞紐性成員是「執行編 輯」張鑑祥教授,可以說所有的事務實際上都 是由他掌管的。

由我負責的第一項任務是邀稿。與作者議 定一個合理的截稿日期,確定到時候一定能把 文稿交出來是很重要的事。如果對方說:「等 有空時就會寫」就可以解讀為這篇文章永遠不 會來了。文稿到了以後的製作程序相當耗時, 手中又一定要有幾個月的安全存稿,因此到真 正刊登出來是好幾個月以後的事,一些作者對 如此的拖延常不易諒解。

我的另一項任務是文稿的送審。審稿人的 人選當然要找對文稿主題內行的學者,也要給 審查人合理的時間。等到審查的結果回來後, 就連同原文稿交由執行編輯處理。

編輯群中有的是負責「編輯處理」的。 執行編輯把一篇文稿分配給其中的一位後,他 除了會參照審查人的意見作適當的剪裁修改之 外,也要把文稿的格式修正得符合我們刊物的 規定,文中若有一些讀者難以接受的數學或化 學方程式也要盡量刪除。然後,執行編輯再把 經過編輯處理後的文稿分配給一位編輯群中的 「潤稿人」,他的任務相當於改作文的國文老 師,把文章修飾得通順流暢。繕打後再交給執 行編輯過目,他再作一些必要的修改後就是拿 給我的所謂的「零校稿」了。

我的下一個任務就是校閱零校稿,實際上 這時已經處理得相當完美了,但我再仔細閱讀 一遍時總是有一些修改的建議。這時如果能多 花點時間看得仔細些,便可以減少後續工作的 負擔。執行編輯參考我的建議再加修正後,就 可以送到所委託的美編公司製版了。

科技部掌管我們這本刊物的單位是「科教 國合司」的第二科。美編公司依我們寄去的文 稿編排製版完成後會把所謂的「一校稿」寄給 幾位有關的人校閱,包括我、執行編輯、二科的一位同仁以及各篇作者。每篇文章經過前述的處理過程後,和作者的原稿相當不一樣了。通常作者對我們的編輯作業都感到滿意,如果不同意所作的更動,原則上都要依他的意見改回去。大家把校閱時發現的需要修改的地方注在一校稿上寄給二科的這位同仁,她加以統整後送回美編公司修正。

美編公司修改後再把「二校稿」寄給我、 執行編輯和二科的這位同仁。這次就不寄給作 者了。我們再仔細看一遍。雖然這是第三遍 了,但總會挑得出一些需要修改的地方。我們 再把意見注在二校稿上寄給二科的這位同仁, 她彙整後送給美編公司修正。在此之後,她與 美編公司之間,以及與印刷廠之間,還有很多 後續的事要做,來來回回不知多少次才能達到 完美的地步,就都由她來處理了。

在每一期出版之前,我的最後一件任務 是寫一篇「編者的話」希望能發揮比大餐還可 口的「開胃小菜」的功能。因為所刊登的文章 涉及的領域五花八門,我都是門外漢,雖然都 看過至少三遍了,要寫出一些值得一讀的自己 的見解是一件難度頗高的事。我寫的「編者的 話」在定稿之前,多年來都是請李明冠先生修 改。起初因為他是國科會主管科的科長,退休 之後仍請他義務幫忙。每次的文稿他都會挑出 一些非改不可的瑕疵,可見一篇文字若求完 美,不能只靠作者的自我推敲。

以上寫的都是與我個人的工作直接有關的

事。每期零校稿的製作,包括編輯處理和潤稿 工作的調度,都是執行編輯掌管的。在編輯過 程中有許多例行的行政事務;出版之後也有不 少後續的工作,例如稿費的寄發等等,都是由 科技部的有關同仁和編輯辦公室的助理們處理 的。

擔任《科學發展》月刊總編輯的工作,大部分的時間花在把別人的文章一遍一遍地看,這種孵荳芽一般的小事上,個人能有什麼收穫呢?有人說,你越來越有學問了。不見得增加了什麼大學問,有機會接觸到科學上各方面發展的概要倒是真的。在校閱過程中每發現一處應改正的錯誤,便覺得這是自己的一點貢獻,雖然微小但絕對是正面的。近年來國人在遣詞用字上,大概因為接觸到過多外文的關係,常出現一些語病,把它們改正過來,自己覺得對於中華文化的維護也有些貢獻。

#### 作者與讀者

對一本刊物的編輯,最重要的兩種人當然 是作者與讀者。

撰寫科普文稿,對科技專家來說是難度相當高的事,因為他們習慣於寫論文和報告。困難的部分是把有創意的成果做出來,論文和報告是專家寫給專家看的,有什麼寫什麼,沒有看得懂看不懂的問題。而科普文章則不然,目標的讀者是沒有足夠基礎知識的外行人,要寫得他們看得懂,喜歡看,讀後在科學素養方面又能有些助益,需要花的心力比寫論文或報告

要多很多。但依目前制度,在評定一位學者的 貢獻時,並不把所發表的科普作品考量在內。 在這種情況下,仍有一些對寫科普文章有經驗 的學者,在百忙的本位工作中,願意抽出一些 時間來為我們的刊物撰稿,令人感佩。另外有 一些非常好的作者是對升等、得獎都已不在意 的退休學者。他們的文章確能滿足我們刊物的 編輯目標,是編者和讀者都非常歡迎的,這一 點他們心中有數,就是在稿費非常微薄的情況 下,這些資深作者所能得到的一點回饋吧。

《科學發展》月刊的編輯目標是提升社會 大眾的科學素養,最重要的目標讀者應該是科學 素養最為貧乏的那些人。問題是我們的刊物有 機會到達他們的手中嗎? 他們看得懂、喜歡看 嗎? 這些是應該深加檢討的問題。與其他的科 普刊物相較,我們的一項特色是任何人都可以 從網路上免費下載過去任何一期任何一篇的全 文,而且點閱率越來越高。需要進一步探討的是 點閱及下載者的背景資料。以紙本或經由網路 閱讀我們的刊物的讀者有許多是學生,尤其是 較為「前段」的高級中等學校的學生。後段學 校的後段生應該是我們最希望爭取的讀者,但 可惜的是他們已經被升學壓力壓得喘不過氣來 了,哪有餘力閱讀我們的刊物?那些前段學校 的前段學生有許多其他的機會接觸科普常識, 實際上並不太欠缺我們的服務。許多擔任通識 課程的老師下載我們的文章作為教材,可以說 讓《科學發展》月刊增加了不少間接的讀者。

#### 把自己的剩餘價值貢獻於科普教育

我自己在年紀尚輕時,也曾經有一段學術 研究越做越多、越做越好的日子。那時是不可 能抽得出來時間來做科普教育工作的。現在的 張鑑祥教授正是那個年齡,他在學術研究與行 政服務工作之餘,仍能擔任繁忙的執行編輯, 顯得他比當年的我優秀得多了。後來我在寫給 一位有合作關係的美國教授的信中說:當系主 任時,因為主要的任務是帶領全系做好教學與 研究,對自己的學術生命並沒有什麼影響;當 了工學院院長時,就好像使自己的學術生命進 入冬眠狀態;當了校長就等於自殺了。行政工 作確實使自己視野寬廣、歷練也豐富了一些, 但卸下校長職務後,發現自己在學術上的剩餘 價值已經不多了。自然而然地把工作的重心向 科普教育的方向發展。開了一門通識教育的課 叫做「大自然的規律」,也為這門課編寫教材 ……那是開始《科學發展》月刊編輯工作之前 的事了。

推動科普教育工作的大環境中有許多困難和問題,我們無能為力。盡力把手中的工作做好、做得實在,對社會總會有些貢獻的。成功大學許多從事科普教育工作的同仁,大概也都是做如此想吧?



# 播下科學的種子,談科普活動推廣

一專訪李旺龍教授

採訪、撰文/曹沛雯

在我們的日常生活中充斥著各式各樣的科學問題,尤其在面對食安、空氣汙染、全球暖化……等全面性的社會科學問題,全民要如何做出正確的判斷與採取應有的行動?面對這個問題具備基本科學知識與正確的科學態度顯得格外重要。但科學研究及理論往往艱澀,如何淺顯地轉譯讓大眾理解,以生活化的比喻讓人幾乎感受不到艱澀定律的存在,而達到科學素養的提升,正是「科普」推廣工作的精神所在。

校刊有幸專訪對於科普推廣執著且充滿熱情,目前任職於國立成功大學材料系的李旺龍

教授,一同分享他多年來耕耘週日閱讀科學大師、自由科學學者媒合平臺,及近年來的全民科學週(日)、臺灣科普環島列車……等,科普活動推廣的寶貴經驗。

#### 全民科學週(日)

四年前,科技部科普活動計畫召集人, 臺灣師大科學教育所邱美虹教授,受邀出席彰 化師範大學洪連輝教授主持的科技部計畫「彰 化縣大眾科學日」。在活動中她發現此活動充 分整合了大學與縣政府的資源,讓40所國小同



日進行近萬人的科普活動。深受啟發的邱美虹教授於是在科技部的大力支持下,在2015年邀請了10位科普計畫主持人於5、6月間在臺灣各地(臺北市、新北市、新竹縣、苗栗縣、臺中市、彰化縣、南投縣、嘉義縣、臺南市、花蓮縣)分別試辦「全民科學週(日)」活動,完成了10場大型科普活動。

此一試辦活動旋即引起迴響,讓科技部在2015年度科普計畫徵求書中新增「全民科學 週」徵求主題,在科技部科教發展及國際合作 司的大力支持下,核定通過補助了共15件計畫, 讓2016年5月開始,在全臺18個縣市展開一系 列的科普活動,觸角之廣甚至到了離島金門。

#### 臺灣科普環島列車一全臺走透透活動

有了「全民科學週(日)」,為串聯各縣 市個別辦理的活動,並為其暖身,邱美虹教授 找來了洪連輝教授與李旺龍教授,一起發想規 劃與臺灣鐵路管理局合作辦理的「臺灣科普環 島列車一全臺走透透活動」。

2015年10月拜訪了當時的臺鐵局局長周永 暉先生及各處主管討論列車活動如何辦理,同 時利用2016年2月先行到北、中、南、東部十九 個火車站進行場勘,並與各地大學全民科學週 (日)的計畫主持人聯繫,確認活動細節。 2016年3月再訪臺鐵與各運務段負責人,討論 場勘及各站問題解決辦法。困難重重的籌備事 務,在一陣慌忙的披荊斬棘後,首屆科普環島 列車終於在2016年5月3日順利出發!展開了為 期4天的科普全臺環島行程。

搭上了EMU600型電聯車,兩排相對的座 位讓列車上的學生能夠面對活動講師,每節車 廂座位可容納60人,共4節車廂。車廂中間走道 放置兩張長桌放置實驗活動器材。列車以臺北 車站為起始點,依序由西部南下,再由東部北 上,途中分別停靠板橋、桃園、新竹、竹南、 新鳥日、二水、水里、斗六、民雄、臺南、新 左營、屏東、臺東、關山、富里、花蓮、官 蘭、七堵等車站,最後回到臺北車站,共經過 並停靠全臺17個縣市19個火車站。參與的孩子 們除在自己所屬的縣市火車站先進行一個小時 的科學活動外,並登上火車於車廂中進行科普 實驗展示及動手做活動,在下一個停靠站下車 又在下一個縣市的接待下繼續一個小時的科學 活動;每一個停靠站皆由當地大學計畫執行團 隊展開熱烈歡迎活動。而隨著列車從臺北啟程 到全臺各車站時,擺置在臺北車站大廳的活動 背板上各縣市的燈號也會逐一亮起。



由於希望在活動期間,在列車上有移動式的網路,讓團隊隨時將活動剪影、精彩片段與相關資料即時上傳。在公視黃月光小姐的推薦下,有機會與中華電信的總工程師討論環島網路的問題,以及尋求既有的解決方案;同時也在科普產學合作支援計畫(臺灣科普傳播事業發展計畫)計畫辦公室世新大學陳秀鳳助理教授的協助下,聯繫到中華電信公關部門。中華電信非常支持科普環島列車,並且非常大方免費提供兩台4G移動式基地台(型號D-LinkDWR-925,中華電信以特殊規格向D-Link定製之AP)。機器可以接收2G、3G與4G的訊號,並自行偵測選擇最優快速的通訊方式。中華電信也特別叮嚀與要求:由於這兩台移動式基地台非常的珍貴,因此在電源上不得馬虎。

但台鐵列車在許多交會的區間會有短暫的電力接續問題(這也是為何坐火車時會有燈光稍微明暗一下,那就是通過該區間了)。所以區間車上面的電源問題也就是我們要解決的重點。解決方案是將區間車上440V的電壓,轉換成平常使用的110V,再加上兩台不斷電系統,提供穩定的電源給移動基地台使用。所幸臺鐵新竹機務段在變壓方面的協助以及召集人研究室的兩台不斷電系統,才將4G移動基地台電源問題順利解決。

同時,在國家實驗研究院高速網路與計 算中心林錫慶研究員的團隊協助下,設立了臺 灣科普環島列車專屬網站,網站包含列車最新 消息、即時公布最新資訊、活動簡介,以及列 車行程時刻表,並由各站計畫主持人提供其計 畫相關內容,和過去試辦全民科學週(日)成果、列車內安排之實驗及展示實驗活動、以及活動當天現場活動照片和影片的上傳等資訊。

火車上志工團成員有位美商博士電子人資 吳純齡經理,她是李旺龍教授的高中同學,她 曾對李旺龍教授開玩笑表示:「活到五十歲好 像沒做過什麼好事。」李旺龍教授這麼一聽, 旋即介紹她這個活動,馬上得到吳純齡經理的 認同。於是她也上了科普列車,負責編輯上傳 照片及文字,讓整個活動有了非常珍貴與精彩 的紀錄。

2017/5/2-2017/5/5再次舉辦理了2017臺灣科 普環島列車,與2016年藉由各縣市串接完成活 動相較,2017年4節車廂分別邀請了國家實驗 研究院、遠哲基金會、臺南一中科研社、中國 化學會與臺灣默克集團負責。還特別邀請孩子 及祖父母、外籍父母一起上車玩科學,並邀請 離島(澎湖、綠島)學童搭輪船來到臺灣一同 參與,讓離島小朋友有機會在輪船、車站及火 車上玩科學,更能因應船舶回程班次規畫島內 進行戶外教學參訪行程。明年預計全面整合 陸、海、空交通資源,期待能邀請金門、馬祖 的孩子也能搭軍機過來一起同樂。課堂裡的自 然科教學,老師扮演的角色往往都是在課堂上 講解課本上面的知識,動手做的機會很少;列 車上的科普活動因場域不同且充滿動手做的機 會讓學習變得更加有趣,成效更深。也許學生 對實驗背後的原理仍然一知半解,但在心中已 悄然埋下科學的種子,等待適當的時機發芽、 茁壯。

李旺龍教授表示:「辦完一場大型科普活動,好不容易累積經驗,助理就要離開,科普環島列車聯絡與行政事務尤其繁雜,光是要整合17個縣市,請各地主持計畫的老師上傳他們自己的活動資料;開幕記者會的時間及場地一挪再挪。在經費核銷上也曾為了10元的匯款手續費傷透腦筋,有個我十五年前在高應大任職期間服務過的中小企業祥景精機股份有限公司,一個沒上市上櫃的公司,卻富有社會責任感,對於文化、教育推廣不遺餘力,本次科普列車活動所捐的25萬元,也對整體活動幫助甚大。」

想要提升科學能力,光說不練是不行的, 科學知識在日常生活中俯拾皆是,他鼓勵中小 學教師要多利用「動手玩科學」的活動方式進 行教學,培養學生發現問題、動手解決問題的 能力。科普活動有時會被不明究裡地說成是熱 熱鬧鬧放放煙火,其實不會像放煙火般消失 無蹤,因為科普活動的老師們都是紮實地在種 樹,不是種花也不放煙火;當你在看電視時, 如果覺得無趣,手上的遙控器就轉台了,再也 回不來了,再好的科學內容也因為無趣就不會 被看到;科普活動社群的老師們努力讓科學內 容變得有趣好玩,他們是很棒的轉譯工作者。 火車是科普活動的場域,先天上就有吸引觀眾 的魅力,這是專心研究工作的老師可以學習的 地方。李旺龍教授表示:「拿納稅人的錢做科 學研究,就要讓納稅人知道您這研究的重要 性。」因此研究工作者在同行間溝通的行話之 外也要學習會講一般民眾聽得懂的語言。是要 讓人看得到、看得懂、採取行動。科普活動社 2017年乘車證設計上,與信用卡大小相同,背面30mm\*85mm 貼上銀箔,可以藉由反光及彎折曲率有哈哈鏡的效果。車票上 24mm\*85mm 圓圈為小洞及大洞,大洞可以藉由低下水滴控制成凸 透或是凹透鏡作用,而車票上的小洞,跟市面上的洞洞眼鏡一樣, 透過洞洞看事物會變清楚,而原理為何呢?這跟物理中學的成像有 很大的關係,我們先從近視說起好了,近視就是看遠的看不清楚但 看近的可以,會這樣是因為屈光不正,導致看遠方事物時平行於視 軸的平行光線通過眼球屈光系統的折射,匯聚在視網膜「前」或 「後」而非剛好在視網膜「上」,因此無法成為清晰的影像。而小 洞可以改善是利用物理中學到的「針孔成像」原理,它把大部分的 光都遮住了,因此通過瞳孔進入眼內的光束為中央部分,將光線集 中於眼球瞳孔表面,加大焦點的深度,使景深拉長而將焦點拉近視 網膜,這樣一來看起來就清楚多了。是不是很有趣呢?





群的老師們努力將艱深的科學內容轉譯成有趣 有用且深入的優質內容,吸引人來看、看得懂 以後如果還覺得學習科學是個樂趣,當然會採 取行動。這次的臺灣科普環島列車也是在這樣 的概念結合全民科學週十七個計劃進行的。



李旺龍教授由衷希望透過科普環島列車活動去行銷十九個縣市的全民科學週活動,也希望研究著作等身的研究學者,可以投入將自己的尖端研究課題,與科普社群的老師們合作轉譯,規劃如科普講座、演示、動手做或是親身體驗,讓一般民眾理解這些尖端研究課題,這將會是非常unique的科普內容,也是科學研究學者的社會責任。當許多大學校長天天緊張大學排名的同時,何不鼓勵老師深耕您未來的學生,別再短視的隨著外國的指標起舞。

#### 週日閱讀科學大師 http://science.nchc.org.tw

科技部的科技大觀園網頁是一個很棒的 科普活動入口網站,在這裡蒐集了許多的科技 部補助的活動成果,有影音、動畫文字等等, 科技大觀園臉書粉絲頁更是在社群網站臉書上 的重要科學學習資源。網站上有一個「週日閱

讀科學大師 | 單元,這也是李旺龍教授致力參 與推廣的科普活動之一。在這裡可以收看許多 精彩的科普演講。此活動是由科技部指導、國 立科學工藝博物館、國立成功大學、國立高雄 應用科技大學與財團法人國家實驗研究院國家 高速網路與計算中心共同合作的一個大眾科學 教育計畫。專為年輕學子與社會大眾在假日上 午舉辦的科學普及講座,希望提昇一般民眾對 自然科學、人文社會科學及工程科學的關切, 並觸發青年學子對科學研究產生興趣,推廣學 生科學素養。講座不但免費進場,累積參與次 數後還可以獲得贈品,並由科技部提供「科學 發展月刊」。由於活動地點在高雄三民區的國 立科學工藝博物館,這是臺灣第一座應用科學 博物館,非常適合利用假日安排「工博館一日 遊」,上午先參加「閱讀」科學大師的智慧, 下午可免費參觀工博館來趟知性之旅。現在也 有網路直播的服務,透過手機就可以即時收看 演講內容。

#### 自由科學學者媒合平臺

李旺龍教授表示:「我平常有時間就會 應邀前往有需要的學校去跳鋼管(意指進行科 普演講或是科學演示),發現有許多學校希望 大學裡的老師們可以下鄉來給他們的學生一些 科學方面的啟發及典範學習,但是有許多學校 並沒有這樣的經費。我曾鼓勵他們勇敢主動邀 邀看,因為很多大學教授手上握有許多科普資 源,是有機會提供服務的。」於是李旺龍教授 乾脆設計一個網站,邀請老師來列出自己可以

提供的科普活動以及服務對象,是否可以提供 免費服務(不過就算勾了可以免費服務,如果 邀請方有經費的話也不會要求老師免費提供服 務)。這個網站主要是可以讓有需要但是沒資 源的學校可以很有尊嚴地邀請老師前往「免 費」服務,這樣的機會對偏鄉弱勢學校來說尤 其珍貴。

有了這個平臺,不但可以媒合科普活動, 科普社群間也可以有機會互相觀摩與學習。網 站上除了提供報名系統使用,還可以廣告未來 要舉辦的活動。這麼友善的科普資源平臺,出 自一位成大工科系畢業的林宏昌博士,由於認 同平臺的精神,所以無償協助製作。李旺龍教 授也將這個網站透過微信傳給對岸的科普活動 對口單位,例如中國科協及許多科技館所,期 待能讓國內科普能量光芒到處發光。

#### 相關活動網頁:

臺灣科普環島列車—全臺走透透活動 http:// pstrain.colife.org.tw

全民科學週(日) https://www.facebook.com/ psweek2017/

科技大觀園 https://scitechvista.nat.gov.tw 週日閱讀科學大師 http://science.nchc.org.tw 自由科學學者媒合平臺 http://FreeSci.tw

#### 後記

去年五月科普環島列車我很開心的跟著 邱美虹教授及洪連輝院長環島一周。去年十月 科技部科國司加諸重任於我身上時,很感謝人 家看得起我,但也非常的緊張著急;科普列車 能順利環島服務各地師生,有賴許多貴人的幫 忙。國研院王永和院長執行過科學探索計劃, 理解科普活動的重要性, 在整個國研院的支持 下,讓我安心許多,李名揚先生更是幫我把許 多細節前後都顧到讓在南部的我根本不用操心 臺北車站的大小事;台鐵有了去年的合作經 驗,主秘也協助把許多窗口整合,讓我們聯繫 上方便許多,每個車站的支持更是感心; 祥景 精機黃政修總經理及黃怡潔副總都是高雄工 專機械科畢業的,也是這次唯一的贊助商, 他們也認同大學教師要善盡社會責任,企業當 然也要盡他的社會責任;中華電信在環島無限 上網全力支持免費提供硬體,我們的直播才能 進行,開幕當天的臺北車站網路直播曾志明科 長也是在勞動節放假日臨時機動的幫我們拉固網,才能順利進行;國研院、遠哲基金會、臺南一中、中國化學會、臺灣默克集團也在列車上提供好玩的科學活動。還有世新大學關尚仁教授、陳清河副校長及民視科學再發現節目及成大新聞中心也在記者會及媒體行銷上幫了許多忙。

科普環島列車要靠眾人才能完成,打個 比喻就像煮羅宋湯一樣,有許多的人提供不同 的菜,才能熬出一道好湯。去年邱美虹老師已 經把這鍋好湯的配方調好,也就是我們每個縣 市的計劃都有其在地特色,對我來講就是不用 花太多力氣就可以把湯煮好,最多就是加些調 味。說不花力氣也是很矯情,助理跟學生們的 努力都可以看到,沒有一例一休,要把事情完 成大家都日以繼夜的忙著;相信各縣市的計畫 主持人也是一整年的努力在全民科學週期間發 光發熱。



繞了臺灣一圈,感受到科技部支持各縣市計劃主持人的用心及熱情,還有縣市首長及教育主管機關的重視。沒有全民科學週計劃一整年的努力,科普環島列車四天的活動就沒有意義;期待全民科學週計畫能夠利用一整年的時間深耕地方,與基層教師有密切結合,把大學端開發的好東西分享給中小學端,或是與他們共同開發更有在地特色的科普活動;科普內容有創作研發才能紮根,一昧參考複製基礎不穩很快就失去機會。

今年有節車廂很特別,是由臺南一中科研社的學生負責,同一組人也在閉幕儀式中的表演活動演出賣火柴的小男孩,來提出對科學研究學習的討論。他們在列車上的表現很受到幾位觀察委員的讚賞,就連兩組拍攝的導演都非常讚賞,因為他們講的很基礎,比喻的非常的生動又深入,把why講的很清楚,更可敬的是每天及每個區間都端出不同的菜色,讓大家

驚豔,從受眾的眼神及專心程度也讓我感動, 因為這些科普新秀是未來的傑出科學人才,是 非常好的科學傳播尖兵。當大家在訓練種子師 資及種子學生時,有哪些機制可以做到品質保 證,就是科學的正確性、科普的趣味性以及深 入的探索引導,這是科普社群老師們要一起努 力的。

離島澎湖中興國小的參加,校長親自陪著 孩子在台華輪上玩蔡正立老師的科學菜單,在 新左營站跟科普環島列車接軌;綠島公館國小 也在校長帶領之下,在臺東與列車接軌。

好像還有接著來的一些事情,還有許多前輩的期許跟建議,如何活絡科普社群結合各方資源,讓臺灣許多角落可以接觸到科學,可以快樂的玩科學。

李旰龍,寫於「2017臺灣科普環島列車」活動之後





# 線上科普漫畫月刊一 物理萌史



我們知道對科學史的認 識與學習有諸多的好處:除了 能提高學生課堂上的學習興 趣,也能讓學生了解科學家面 對問題時的思考或實驗探索的 歷程。學習科學史有助於學生 領悟解決問題的方法、瞭解科 學家的創造的過程、理解知識 的內涵,並協助他們認識科學 的本質;同時,科學素養的提 升不侷限於學生族群,綜觀多 年來科技部所補助的科普活動 計畫當中,科學史這種類型的 計畫案極為少見。科學知識的 推廣與傳播,從在學學生到普 羅大眾中各種族群階層,其受 眾廣大而具有耕耘的價值。特 別是,科學發展的歷程往往具 有故事性,就史實本身的精采 度來講也不下於戲劇小說,所 以它不會只限於生硬的科學原 理,還包含趣味的、甚至是驚 奇的部分。也許你會問,坊間 的科學家傳記還會少嗎?或者 網路資源仍然嫌不夠呢?實際 上這些東西並不是沒有,也不 是極度匱乏,只是就增進國人 科學素養這個大目標而言,永 遠有進步的空間。例如許多網 路上可查閱的科學故事,在經



圖 01. 以漫畫趣味性的手法以及圖文並茂的方式來呈現科學故事,比較容易吸引讀者目光

過與原始文獻比對下多有出入。誇而不實、甚至無中生有,中文有而英文沒有的故事顯然可信度很低,然而一般人不會有那個功夫去做詳細比對與查核。那麼,由出版社出版的科普書籍,總該可靠度高了吧?確實是如此。但我們仍希望提升一般人願意接觸它、閱讀它的興趣。通常科學史書或傳記是以文字表達為主,離多數人的閱聽習慣較遠。如果能設計



圖 02. 加入生活時事作點綴,可以讓科學故事變得有趣精彩。但處理此類的「添加物」仍宜小心謹慎。

以漫畫的方式,用圖像來講述科學史,可能吸引力會大些。我們知道動漫迷的族群人數,在業界的評估有數百萬人之譜;另一方面,閱讀漫畫的年齡層分布在青少年到青壯年之間,也正好是科學推廣主要的目標群。再加上現今網路發達,漫畫很容易經由部落格、社群網站等媒介伸入一般網路用戶,甚至是行動用戶一線上科普漫畫月刊「物理萌史」這樣的計畫概念便因此成形。我們希望藉由網路使它容易傳播擴散,實際也藉由網路來經營社群。物理萌史選擇了痞客邦作為漫畫發表的平台(http://physicstory.pixnet.net/blog),它除了服務一般的

讀者,內容方面也可以作為理科教師的輔助教材。在依照教科書內容進行傳統講述式的教學之於,當教師想要在課程中融入科學史教學的時候,也可以此漫畫作為講述的材料;「物理萌史」,每個月定期出刊,免費閱讀。漫畫的內容為傳記形式,由人物的經歷、角度去呈現科學的發現與觀念的演進。

就如同電影、戲劇、音樂,對一般人來說 漫畫屬於休閒性的娛樂,閱讀漫畫主要作為調 劑身心的用途。所以漫畫的本質在於它的趣味 性質,漫畫作品必須能夠掌握一些吸引讀者的 元素。至少人物的設計在視覺上要達到賞心悅

目的基本要求,故依時下流行的萌系風格,我 們設計了美少女「科學娘」作為說書者的角色 (圖01),她除了負責故事串場,也肩負解說科學 原理的重要任務。至於劇情內容怎麼樣才能吸 引人?每個科學故事都不太一樣:有些故事本 身就很有戲劇性質,很有故事轉折,不需要特 別加油添醋就很精彩了。但是碰到故事比較平 淡的時候,還是需要加一些點綴進去,才不至 於使讀者感覺太無聊。譬如說制定絕對溫標的 凱文男爵,他的故事中有一段是在大西洋進行 電纜鋪設的作業。在19世紀鋪設電纜是相當危 險而困難任務,因為當時還沒有好的氣象預報 系統,鋪設作業容易因天候而中斷,惡劣的海 象甚至會使纜線在鋪設時斷裂毀損,從而任務

以失敗告終。故事若是呈現反反覆覆的出海、 斷線、修補並重新鋪設纜線……對讀者來說很 能會顯得單調而無趣,進而失去繼續閱讀下去 的期待與動力。所以適當的加入笑點、點綴一 下故事情節是有必要的。史料中陳述凱文男爵 受量船所苦,在監督舗設作業時氣色不佳、臉 色蒼白,他是靠意志力撐下去的。我們從暈船 要吃量船藥這件事(即便當時可能還沒這種藥 品),聯想到一則俗又有力的廣告「一定愛配溫 開水」(圖02),這樣的一個畫面加進去後,瞬 間趣味性就出來了。光靠這一個笑點就吸引了 不少讀者進來閱讀。而在編寫劇本時為了增加 趣味性,有時會使故事偏離正軌太多,此時讓 科學娘即時插入導正視聽,也是劇情常用的手

圖 03. 科學娘是串場角色,偶而會亂入製造笑點。她同時身負解說科學原理的重責大任。





圖 04. 解說科學原理往往極度依賴於圖像表達,而那也正巧是漫畫能發揮的強項

法(圖03)。但是從反面思考,如果我們任意的、 為了趣味而趣味的、肆無忌憚的對歷史加油添 醋,是不是也有竄改歷史,誤導讀者的風險存 在呢?這樣的問題確實是存在的,也確實在編 寫劇本時應該避免的。我們的確應該忠於史 實,盡可能減少改編的成份,因為杜撰過多的 故事,將會失去它作為科學史的價值。所以我 們在編寫劇本時總是關注這一點:如果是為了 趣味性加入了改編,那麼這個改編能否能為讀 者辨識,而不誤信為史實?實則,我們不能保 證每個改編是高明而成功的,但這永遠是我們 努力的方向。

科學原理的解說是「物理萌史」的主要任務之一,解說科學原理往往極度依賴於圖像

表達,而那也正巧是漫畫能發揮的強項。例如在哥白尼篇中,講述「日心說」與「地心說」之間的差異時,我們以圖示來表達行星運動軌跡(圖04)。又例如在電磁理論中,電與磁必須統一描述的概念是如何產生的,最原始的想法是什麼?通常的文獻中並沒有交代清楚這一部分,在物理萌史馬克士威篇中有說明概念的起源,即法拉第所謂的電緊束狀態(圖05)。然而有時候,即便弄清楚原理也不是件簡單的事情,當我們在探索這些早期的科學史的時候,常發現實驗的原理或方法,在一般文獻中並沒有清楚的交代。譬如居禮夫人的故事,她是如何用定量的方法來測量放射性呢?這個簡單的問題,我們查閱了七本居禮夫人傳記居然

還得不到完整的答案。傳記容易侷限於文字敘 述,片面又不完整,沒有圖,即使有也是聊備 一格。所以在更廣泛的查閱文獻、照片、甚至 紀錄片後,才把居禮夫人測量放射性的方法與 原理,在漫畫裡解釋得比較完滿些。確實這些 基本的工作並不輕鬆,需要做好搜集與多方查 證,才能讓劇本內容扎實有料。雖然有時候覺 得耗時耗力,但是在探索的過程偶爾也會有意 外的驚喜。像我們小時候就聽老師講,磁力線 是封閉曲線,它不像電力線會從正極出發而終 止於負極,有起點與終點。磁力線會從磁鐵的 N極出發後來到S極,但它並不終止,進入磁鐵 內部後會再從S極走向N極,形成沒有斷開的 線。以前老師說了也就信,從來沒有質疑過真 的是那麼回事?磁鐵的內部力線怎麼走,有驗 證過?當我在閱讀法拉第一個半世紀前的著作 「電學實驗研究」時,原本只是想弄清楚他怎

麼悟到電磁統一的概念的,在那三冊共約千頁 的著作中翻來覆去,意外發現他竟然用實驗證 實過磁力線封閉:他設計實驗測量磁鐵內部的 磁力線數目,發現與磁鐵外部的磁力線數目一 樣多,證明磁力線是封閉曲線(圖06)。說來也 合理,他是提出力線概念的人,把磁力線具體 的性質弄清楚也是應該的。

現在是行動上網的年代,隨時隨地都可 以連線上網獲取資源,接收網路資訊。「物裡 萌史」網站第一年營運期間達成11萬的觸及人 次,粉絲團成員超過一萬人。這樣的成績雖然 不太差,但也還有很多進步的空間。科技部補 助科普活動最大的宗旨就是提升國人的科學素 養。我們期許物萌史能持續精進,掌握好知識 性與趣味性的平衡,從而能受到更多人的歡迎 與喜愛。

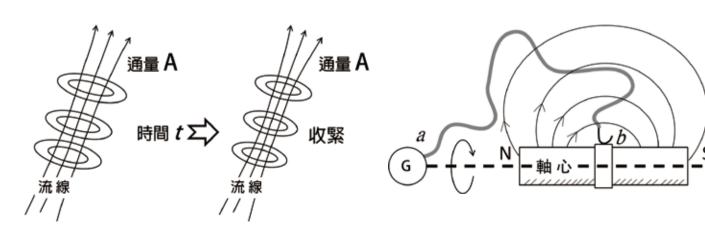


圖 05. 電磁統一理論的初步構想,起源於法拉第提出的「電緊束狀態」概念。

圖 06. 磁力線封閉不間斷這個為人熟知的概念,是否曾經以實驗證明了?



# 『日本的秋季科學祭典: 未來館的科學市集』

#### 成功大學博物館助理研究員/陳佳欣

日本從2006年開始在東京台場舉辦科學市 集,今年已經是第十一年,科學市集活動固定 在每年的十一月下旬台場的未來館舉辦,依照 每年訂定的題目,舉辦二至四日的活動。科學 市集每年會因應社會議題設定不同的主題,活 動核心概念,是希望建立「科學和社會的連結 場域」。本篇文章,最主要介紹日本科學市集 (science agora)的起源和轉變。

#### 1. 日本科學市集的起源

日本從2006年開始舉辦「Science Agora」 科學市集,目的是希望可以建立一個開放性的 空間,將「科學」和「社會」產生連結,亦為 科學技術研究連結到社會文化脈絡,成為一個「社會和科學的連結場域」。場域內,將不同學術背景、不同行動者(如產業、民間團體)、不同年齡層(小學生、國高中生、一般民眾)、甚至是不同國家的人聯繫在一起,建構一個跨領域、多元行動者的科技溝通平台。進而希望藉由長期推動科學市集溝通平台,能創造一個相互尊重的社會價值觀,以及建構一個融合科學和計會的新氣象。

#### 科學市集的標誌和象徵

科學市集的標誌,是一個聯合三角形,如下圖,在這個科學市集場域內,科學溝通 (science communication)的方式,可以非常多





元和多樣化的,透過多元多樣化的溝通過程,可以影響到彼此進而產生新的價值觀的互動式溝通平台。科學市集的活動內容非常廣泛,包含專家演講、工作坊、研討會、科學體驗活動、張貼海報等等,運用不同形式聚集不同背景人,共同討論該年度訂定的議題。科學市集的象徵圖案,也很活潑可愛,是一個三個相連小雞,希望可以透過科學市集溝通平台,參與者能透過相互溝通過程,熟悉彼此建立新的價值觀。

2006年十一月的第一次科學市集,筆者也 有去參加。當時,是日本政府正在推動第三期 「科學與技術基本綱要計畫」,基本綱要計畫 將科學溝通視為非常重要的一環,計畫中提到 「科學研究必須符合社會和國家發展需求,並 且將科學研究成果回饋到社會。」在這個契機 之下,各大學院校和科學博物館開始開設科學 溝通的教育和訓練課程,希望可以培訓「科學 溝通者」(science communicators),符合科技政策 推動需求。除此之外,研究機構和民間團體如 NPO,或業者也開始展開各式各樣的科學溝通 培訓和推廣科學溝通活動。2006 可以說是日本 推動科學溝通啟程年,經由政策推動方式,透 過不同關係者的推廣活動等等,「科學溝通」 開始被日本社會重視的一年。例如,日本推動 科學咖啡館(Science Café)也是在這個時候, 受到大學和民間團體廣為推廣,運用科學咖啡 館的方式,建立社會和科學溝通的交流平台。

#### Bio-cafe

筆者2006至2008年之間,也在筑波大學和當時研究室的學姊,以及生命環境科學院的教師和學生,在學校的經費支持下,籌劃筑波大學生命環境研究科的生物環境科學咖啡館(Bio-e-café),每個月舉辦一次,每次活動邀請學校教師和外賓演講生物環境科學相關議題,咖啡館工作人員,主要為學校的學生和教師。筑波大學的Bio-e-café至今還繼續進行中,也變成學校例行推廣科學的活動

至今年五月已經是第112場的活動,例如這次五月的活動邀請筑波大學基因遺傳實驗研究中心教授,分享在惡劣環境下也可以生長的尤加利樹。Bio-e-café 也建立網站作為活動宣傳和活動報告分享交流平台,讓活動本身之外還能有繼續延伸的討論和交流機會。此外,除了網站,還有其他媒體社群例如twitter等,用來發即時訊息,也讓沒有來參加的人也可以知道該次活動的內容。

#### 2. 日本科學市集演變歷史

每年科學市集的主題,會回應日本的社會 議題或動態,而設定不同的主題和籌劃方式。 從2006參與的活動內容和海報來分析,科學市 集的發展歷程可分為三個時期。

第一期:科學市集草創期:推廣、擴大活動 規模

從2006至2009年科學市集的第一個時期, 為初步推廣活動的「草創時期」,基本上希 望可以除了廣泛的推廣科學市集場活動,也可 以讓大家更了解「科學溝通」概念。2006年,

因為「科學溝通」不論是對一般大眾或是學術 領域都是比較新的跨領域學科概念,因此此次 活動最主要目的為,集合日本全國各地對科學 溝通的相關人員,希望透過此次活動推廣科學 市集活動,為了往後科學市集活動的連結做 準備。第二年2007年時,主辦單位擴大宣傳募 集更多張貼海報和工作坊參與者。此次活動集 合日本全國各地對科學溝通有興趣的不同關係 者,包含科技政策參與人員、學術研究單位、 民間團體、企業單位和一般民眾等多元文化背 景的參加者,此次活動成功地創造了不同關係 者之間的溝通平台和橫向連結,也奠定往後活 動的合作機會。科學市集活動第三年,除了激 請日本國內參加者之外,也邀請國外歐美等科 學溝通領域相關學者演講,將科學市集擴大 為國際性的活動。從第一年(2006年)2,000人左 右的參與者,直至2009年已經有8,705人參與活 動。因此,第一期科學市集以擴大科學市集規 模和增加活動能見度為目標。

第二期:第一次改革時期:鼓勵多元背景的 參與者

第二期為「第一次變革期」,主要目標為吸引更多元文化背景的關係者參加為目標。2010年為第三期科學技術基本綱要計畫推動的最後一年,該年度規劃為「科學市集年度」,為期整年度的科學市集活動,除了在東京台場未來館照例舉辦活動外,也在大阪和東京各舉辦了一場規模較小的科學市集試辦活動,希望吸引更多元參與者為目標。該年的活動規劃委員,也公開招募讓一般民眾參與,增加主辦組織人員的多樣性,把不同的觀點帶入活動規劃。

2011年發生日本東北大地震,該年活動以

地震防災議題為主,因為這次的活動,也提醒社會大眾科學市集在社會脈絡發展中的重要性。因為透過活動,科學家和民眾之間的互動和交流,增加了民眾對科學技術的信任程度,讓民眾了解科學市集於建構一個更好社會的角色,以及科學技術的運用在社會脈絡中的使命。除此之外,2011年也是日本推動第四期科學技術基本綱要計畫的第一年,於第四期計畫中的「科學技術創新政策」中提到,必須要推廣科技溝通活動(science and technology communication activities)。該年度也首次增設「科學市集優秀獎」,目的是為了要鼓勵選拔優秀的活動內容,還有更廣泛推廣科技溝通概念。

2012年,日本科學振興機構(Japan Science and Technology Agency, JST)開始推動科技溝通概念,也將科學市集納入推廣的工作項目之一。在此次活動開幕中活動中提到,科技溝通活動重點不是「傳遞訊息」,而是要「創造溝通場域」。亦為,強調在科技溝通活動中,雙向溝通和意見交流的重要性。2013年,為了要實踐大家一起共同創造溝通交流互動場域的概念,主辦單位規劃了「大家一起共同創造七個工作坊計畫」,而且該年度還首次有電視媒體富士電視台的參與,將合作單位擴張到媒體機構。第二次改革時期:鼓勵更多的科學家、科學社群的參與

科學市集的第三期是「第二次改革時期」,主要為鼓勵更多科學家和科學社群參與科學市集活動。2013年即使科學市集已經穩定成長,成為一個大眾參與科學議題的場域,但是主辦單位意識到參與的科學家和科學社群、

產業、媒體、政策和行政單位等相對較少。因此,2014年時,科學市集主辦單位JST邀請日本國內外政策、行政、產業和科學社群專家參與。此外,主辦單位特別鼓勵科學研究社群參與活動,也利用這個多元背景關係者的機會,開始籌劃第五期的科學政策基本綱要。

2015年,科學市集面臨一個挑戰,因為大家不是很清楚舉辦科學市集的主要參與對象為誰,以及其目的為何?因此,科學市集主辦單位宣稱,科學市集主要願景為,希望大家一起建構一個具有科學內涵的和諧的社會,而活動需要具備以下特質:1)和社會產生連結;2)與科學與技術發展相關;3)活動必須具創新意涵;4)能連結多樣化背景的人;5)可以開放給一般社會大眾。

科學市集每年在台場的例行活動,變成 一個大家聚集在一起討論科學議題以及將科學 和社會議題連結的地方,在科學市集開放的場 域,大家可以聚在一起共同行動、互動交流, 建立一個社會網絡讓大家可以共同行動,亦可 為了科學市集整年的活動做準備。主辦單位也 再次確認科學市集的活動目的為,「為了聚集 不同背景的關係者在一起,透過溝通和合作建 構一個更美好的社會」,用以回答上述參與著 提出的問題。再者,主辦單位又說明,科學市 集的基本原則為「聚集關心科學議題不同背景 的人,透過建立之間的夥伴關係,共同行動建 立網絡,籌劃多元化的科學活動,共同建設更 好的社會」。換句話說,多元背景關係者的對 話交流,以及建立不同關係者的合作網路和溝 通平台,為推動科學市集的目標。

#### 3. 科學市集的社會連結

筆者曾經參與第一年的2006年台場科學市 集,還有張貼海報。就日本的傳統文化而言, 在每一個地區,夏天都有夏日祭典,科學市集 讓筆者覺得很像秋天的科學祭典,在秋天的時 候,主辦單位把日本全國各地和科學溝通相關領 域和科學議題有關聯性的人全部都聚集在一起 的秋日祭典,是一個科技溝通領域或科學溝通 領域的全民大活動,「科學與社會文化」的秋 日科學祭典。科學市集除了是一個學術交流、 知識分享和經驗交流饗宴之外,也是大家熟悉 彼此情感交流的地方。對於社會文化的價值觀 認同和共識的形成,需要彼此間透過不同的溝 通方式、分享和經驗交流,漸漸的形成一個新 的社會氛圍,還有對於多元社會文化的尊重。

筆者認為有趣的是,日本從2006年開始在推動「科學溝通」概念的時候,可以視為一個「全民的科學推廣活動」,有別於以往只在學術社群推動,而是希望影響到更大的範圍,甚至是影響到整個社會。而無論是何種形式的科學溝通活動,都需要長期的經營,才會對整體社會造成影響、看到成效。筆者討論完日本科學市集後,思考成功大學博物館,站在學校社會教育的角色,視為社區和各個關係者連結中間的橋樑,若能舉辦類似科學市集的活動,或許能開啟臺灣科學溝通活動另外一個新的可能性,建立多元關係者的科學溝通交流平台。

#### 參考資料

- 1.Bio-e-café Blog: http://d.hatena.ne.jp/BIOeCafe/about
- 2.Science Agora Website: http://www.jst.go.jp/csc/scienceagora/en/

#### 前言

二十年前初回到臺灣任職的時候,在因 緣際會下,在成功大學建立了以高解析質譜儀 分析量測人體與食物中微量戴奧辛的技術。從 此之後,就與食品安全這個議題結下了不解之 緣。目前我在大學部開設食品安全與衛生的通 識課程,同時在環境醫學研究所開設食品安全 風險評估、毒物學、儀器分析、質譜學等專業 課程,也執行過三次科技部關於食品安全與分 析化學為主題的科普計畫,甚至接受大專院校 和各級中小學或社區教育活動的邀請,進行通 俗演講。今天很高興利用這個難得的機會,來 跟大家談談關於食品安全議題的科普知識。

# 「誰」知道你吃下去的是什麼?如何能 「食」在「安」心!

對信教的朋友來說,答案應該是「神」或是「上帝」。對沒有特定信仰的人,他們會說,「天知道」你吃下去的是什麼?也就是說,誰會知道呢?對古時候的人來講,這就是他們面臨的情況。隨著醫藥科學發達,人均壽命普遍提高,大家開始認真的追究食品安全問題起來了:到底誰會知道我們日常吃的食物安不安全呢?有的,有兩種科學家,就是毒物學家與分析化學家,他們追求的知識,讓我們能夠確保吃下去的食物是安全無虞的!毒物學家思考什麼是毒?嚴謹定義毒性作用,並建立劑量與安全的關係。另一方面,分析化學家研發

出靈敏的檢測儀器,讓食物中的不安全成分無 所遁形。結合毒物學與分析化學,輔以良好的 食品安全風險控管與溝通模式,我們的社會大 眾才有可能安心的享受美食。

#### 什麼樣的食品叫做「安全食品」?

安全的食品應該是不含任何可能危害人體 健康的化學物質。但是,可能嗎?畢竟有許多 化學物質是現在的科技無法將其完全移除的。 以致癌物戴奧辛為例, 戴奧辛普遍存在於環境 與食物鏈中,幾乎所有的食物都含有微量的戴 奧辛,我們無法將它完全移除。更遑論食品加 工時,常刻意添加化學物質,如防腐劑,可降 低食品變質的風險,但吃多了也危害健康。

雖然食品中免不了會含有微量的化學物 質,但我們可以選擇相對安全的食品,就是將 食品中的化學物質含量進行有效的控管,並由 公權力或商業公會來訂定標準。如何訂定標準 呢?目前的做法是,將消費者對化學物質的暴 露,控制在小於某個「門檻」,只要不超過這 個門檻,終其一生攝取符合標準的食品,造成 健康危害的風險可以降到最低。這個門檻是又 如何訂定的呢?毒物科學家利用動物實驗,觀 察動物暴露化學物質的反應,低於某個劑量時 動物並不會產生任何不良反應(死亡、器官受 損等),這個劑量則用來推估危害人體健康的 門檻。

吃合乎標準的食品就不會對健康造成任 何風險嗎?科學家提出兩個在實務上被各國廣 泛採用的原則:1.暴露非致癌物質的量低於門 檻,即視為對健康不具風險,也可以保守地 說,風險太低不予考量;2.對致癌物的風險則 採較保守的看法,暴露致癌物質的量即使低於

門檻,也視為有致癌風險,只不過風險隨著暴 露量降低而減少。諾貝爾獎得主赫爾曼•穆勒 (Hermann Muller)在1950年代,提出線性無閾值 模式(linear no-threshold model),推估低劑量輻 射暴露時的致癌風險,後來的科學家也將這套 模式應用至可能致癌的化學物質上。但該理論 在被普遍應用長達60年後,最近還是受到了挑 戰,根據2013年8月號Science News的報導,毒 物學家德華·卡拉布雷斯(Edward Calabrese)提出 數據,說明穆勒的模式並非完全正確。

先不論科學家們如何爭論,對一個消費 者來說,既然食品中無法完全免除微量的化學 物質,就要對生產者嚴格要求食品符合品質標 準,盡可能降低風險,這就得仰賴現代微量分 析科學來做檢驗了。

## 肉眼看不見的危機,消費者如何選擇安全食 品?一食品檢驗制度

用肉眼並無法看出食品中是否含微量化學 物質,因此要確保食品安全,就需仰賴食品檢 驗告訴你化學物質含量有多少。食品檢驗目的 有多種,例如:遵守法律和標籤要求、評估產 品質量、確定營養價值、摻假、添加物、汙染 物。而食品檢驗又可分為生物與化學物質的檢 驗,本文僅介紹化學物質的檢驗。先進國家為 確保市場上販售的食品安全,皆訂有權責機關 管理食品安全。

#### 各國食品安全管理機關

國家	機關		
美國	食品藥物管理局(FDA) 農業部(USDA) 食品安全檢驗局(FSIS)		
日本	厚生勞動省 農林水產省 食品安全委員會		
臺灣	衛生福利部食品藥物管理署(TFDA) 農業委員會		

## 如何檢驗?—現代微量分析檢驗科學如何為 食品安全把關

許多添加到食品或因環境背景而存在食品 中的化學物質含量很低,往往在ppm或ppb,甚 至達ppt的微量等級,但已經對我們產生健康 危害疑慮,故需借助微量分析科學來檢驗出食 品中化學物質的含量。1999年比利時發生總量 約1克的戴奧辛汙染了500噸的飼料,造成牛、 豬、家禽、雞蛋與牛奶等食品汗染,科學家估 算可能有40至8000人因此次的汙染事件引發癌 症(van Larebeke et al. 2001)。要知道當時汗染的 肉品中,戴奥辛含量只有約在ppt到ppb等級, 也就是兆分之幾到十億分之幾的範圍。幸好 當時科學家已經在1990年前後,發展出檢驗微 量戴奧辛含量的儀器與相關的微量分析科學知 識,才得以發現真相,並即時有效的控管汗染 事件所造成的影響。可以想像,古早的人類沒 有現代微量分析檢驗科學的知識,吃的食物是 否安全無從得知,也只能聽天由命了!

食品檢驗常使用的微量分析儀器包括: 液相層析儀、離子層析儀、氣相層析質譜儀與 液相層析質譜儀等,目前新開發的檢驗方法皆 採用質譜儀為主。臺灣有許多的檢驗機構擁有

#### 微量濃度單位

m = "" = " = " = " = " = " = " = " = " =			
濃度單位	定義	舉例	
1 ppm		$1$ 公斤(kg)的高麗菜中有1毫克(mg)的農藥達滅芬,即為 $1$ (mg/kg)= $1$ ( $10^{-3}$ )= $1$ ( $10^{-6}$ )= $1$ ppm	
1 ppb		1公斤(kg)的牛肉中有1微克( $\mu$ g)的萊克多巴胺,即為1( $\mu$ g /kg)=1(10 $^{-6}$ /10 $^{3}$ )=1(10 $^{-9}$ )=1 ppb	
1 ppt		1公克(g)的肉品脂肪中有 戴奥辛1皮克(pg),即為1 (pg /g)= 1(10 <sup>-12</sup> )=1 ppt	

#### 什麽是質譜儀?

#### 什麼是質譜儀?

質譜儀就像一個可以量測化學物質質量的特殊天平,具有定性(分辨化合物種類)與定量(知道化合物濃度)的功能。質譜儀(如圖一)可以分成三個部分:離子源(ionization source)、質量分析裝置(mass analyzer)與離子偵測器(ion detector)。近年來許多食品安全醜聞爆發,多歸功於質譜儀檢測能力提升。在2011年發生的著名食安事件中,食品藥物管理局楊明玉技正在檢驗益生菌飲料時,利用質譜儀意外發現其中有不該出現的化學物質DEHP,經追查發現是不肖廠商以工業用塑化劑取代合法食品添加物以節省成本。

微量分析儀器,並設置潔淨的實驗室,提供 食品中化學物質檢驗服務,例如我在本校設 置的Analytical Laboratory for Trace Environmental Pollutants (ALTEP),就有檢驗各種食品中微量戴 奥辛含量的能力;另一個大家耳熟能詳的是臺 灣檢驗科技股份有限公司(SGS),提供各種食品 安全檢驗的服務。

質譜儀基本原理是先使樣本中化學物質 在離子源中離子化後進入質量分析裝置,質量 分析裝置利用電場或磁場使不同的離子分離, 最後這些離子分別聚焦到偵測器而得到質量資 訊。質譜儀相較其他分析儀器具有兩大優點: 1.能精確解析化學物質質量,不易誤判;2.降低 背景干擾,使靈敏度超過大多數的分析技術。

目前食品中微量化學物質檢驗最常使用的 儀器為液相層析質譜儀(liquid chromatography-mass spectrometry, 簡稱LC-MS),它可檢驗動物用藥殘 留、農藥殘留、三聚氰胺與塑化劑等。液相層 析質譜儀是將LC和MS串聯使用,簡單的說,LC 將樣本送入儀器並分離不同種類的化學物質, 而MS則是末端化學物質檢測器(質譜儀裝置照片見圖1)。質譜儀運作的卡通示意圖如圖2,想像你手上捧著一堆數量、顏色與大小不一的彈珠,分別有L(大)、M(中)、S(小)三種尺寸的彈珠,而每種大小的彈珠又分黑色與白色,我們將這些彈珠一起送入液相層析儀,會把不同顏色的彈珠區分出。而質譜儀中的質量分析裝置就像篩子一樣,將不同大小的彈珠區分開後,再由偵測器偵測彈珠的數量。彈珠顏色表示不同的化學物質,彈珠的大小代表的是化學物質結構,數量代表的是化學物質的濃度。故當我們將食品樣本,送入LC-MS,LC會將食品中不同的化學物質(顏色)分類,再以MS偵測化學物質的化學組成(大小)與濃度(數量)。

# 食品中殘留多少化學物質才算安全?什麼是 「最大殘留限量」?

食品檢驗讓我們知道食品中化學物質的 含量,那食品中含多少量的化學物質才算安全

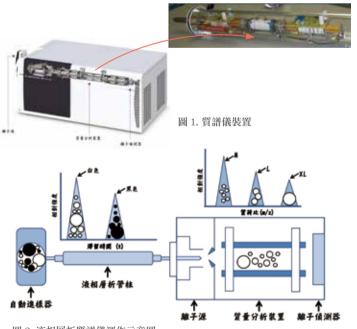


圖 2. 液相層析質譜儀運作示意圖

呢?說來有些複雜,因為這跟每個人吃多少(種類與量)食物一也就是飲食習慣有關。我們該問的是,每人每天攝取到化學物質的量應低於多少才安全?為了回答這個問題,毒物科學家發展出每日容許攝取量(acceptable daily intake, ADI)或每日耐受量(tolerable daily intake, TDI)的概念,來了解每日攝取多少量的化學物質,終身不會造成健康風險。ADI用在食品添加物,而TDI用在不該存在於食品中的物質,因此看到TDI,就表示了該物質絕對不該被視為食品添加物,而應該被視為有害物質。

ADI與TDI的制訂先從動物毒性試驗獲得最低未觀察到不良效應之劑量(no-observable adverse effect level, NOAEL),再考量物種與個體間的不確定因子(uncertainty factors, UFs)。為什麼要考量不確定因子?因ADI與TDI是從動物毒性試驗所獲得的結果推估至人體,故需考量不同物種間的差異,而人跟人之間又因基因不同存在著個體差異,故需再考量個體之不確定因子(如圖3),物種與個體間差異係數一般以100倍來計算。舉例萊克多巴胺使用猴子進行毒理研究獲得NOAEL為每公斤體重0.125毫克,考量物種與個體間差異因子除上100倍,獲得ADI為每天每公斤體重0.00125毫克。若以60公斤體重計算,每日不得吃超過0.075毫克萊克多巴胺。

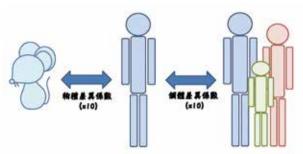


圖 3. 評估 ADI 與 TDI 需考慮物種之間差異與個體之間差異

毒物科學家經過研究,提供了ADI與TDI 的知識,讓我們知道每日可以攝取多少量的化 學物質。那麼,食品中容許含有多少量的化學 物質呢?這就要介紹什麼是「最大殘留限量 (maximum residue limit)」或「最大殘留容許量 (maximum residue level, MRL)」。最早發展用來 控管農藥在蔬果中的最大殘留容許量,後來 才拓展至其他化學物質。MRL的制訂方法主要 有兩種:1.先利用田野調查,瞭解農藥在蔬果 上的殘留量,再制訂出MRL;2.若無法進行田 野調杳的化學物質,或該物質被認為不允許殘 留,則儀器能偵測出最低濃度的兩倍來制訂, 制訂流程圖如圖4。萊克多巴胺的MRL就是利 用第二種模式制訂出來的,萊克多巴胺在牛肉 中定量極限為每公斤0.005毫克,因此牛肉的 MRL為每公斤0.01 毫克。

依據MRL乘以每日吃的食物量,即可計算 出每日攝取化學物質量最多可能有多少,如果 MRL所推估的每日攝取量小於ADI或TDI,這樣 的風險就是可以接受的(參見圖4)。以前述萊克 多巴胺為例,MRL為每公斤0.010 毫克,若每人



圖 4. ADI/TDI 與 MRL 制訂流程

每天吃1公斤牛肉,則暴露量為0.010毫克小於ADI (0.075毫克),換言之,萊克多巴胺的MRL 訂為每公斤0.010毫克,所造成之健康風險是可 接受的。

值得特別強調的是,多數MRL值的制訂不 是基於ADI/TDI的換算,而是依據田野調查或 儀器能偵測到的最低量,因此殘留超過MRL並 不一定意味著明顯的危害健康之風險; 反之亦 然,殘留低於MRL並不是表示完全沒有風險。 在網路上搜尋「最大殘留容許量」,可以找到 一份標題為「台美農業議題―最大殘留安全容 許量」的經濟部簡報(2012年12月22日),特別 在此呼籲,將maximum residue level, MRL的中文 表達為「最大殘留『安全』容許量」,可能會 有誤導社會大眾的疑慮。沒錯!控管MRL是為 了加強食品安全,MRL與食品安全議題有密不 可分的關係,但是,MRL在概念上不是絕對安 全的保證,在實務上大部分情況下,它也不是 由與安全概念較接近的ADI/TDI換算推估得來 的。畫蛇添足的冠上『安全』兩字,雖然始作 俑者的用意可能是在強調『安全』,但這種作 法,不是忠實於英文原意的翻譯,引用不慎時 也恐誤導大眾。

## 控管食品安全從哪裡著手?從食材到食品的 把關流程—產銷履歷

食品製造流程是一般大眾無法輕易接觸的,若食品具完善產銷履歷,即能讓消費者掌握食品狀況。食品產銷履歷制度的建立起源為1996年歐洲出現第二次狂牛症危機,歐盟決定導入生產履歷制度,讓消費者能知道所購買肉品的身家背景,包括來自於哪個畜牧場、餵食

飼料、編號、品種、屠宰場與加工場等,對食品追究根源。因此,食品產銷履歷制度可說是一種從「農場」到「餐桌」所有產銷資訊公開、透明的一貫化安心保證制度(《科學發展》第441期)。近年來臺灣、美國、日本、紐澳、韓國、泰國、印度等都已經在逐步推動中,各國產銷履歷標籤如圖5。

食品產銷履歷制度需搭配檢驗機制,以確保食品所使用的原料與成品皆受管控(如圖6),例如稻米需檢測所使用的水與土壤是否含有重金屬,成品的農藥殘留是否符合規範。而在哪個階段管控最有效果呢?並沒有絕對的答案,但可簡單的朝食材(原料)與食品(成品)兩個階段管控。食品加工或製造公司由食材進行管控,以確保所購入的原料品質,避免末端成品受汙染無法得知汙染源。而從食品作管控,可直接反應消費者所購買的食品狀況,是最具效益的檢驗機制。

#### 消費者如何選擇安全食品

你或許常聽到有人說某些食品含毒盡量少吃。如某些農產品由於甜度高,病蟲害問題也較嚴重,因此農藥噴灑和殘留會較多;或深海魚由於環境污染累積過多重金屬,應該避免食用等。但真的是如此嗎?光憑這些既定印象,就認為某些食物含有對人體有害的化學物質是不對的。透過本文前面所述食品檢驗機制,讀者應該建立不是什麼食物就一定含毒,應該由檢驗結果來判定的概念。選擇檢驗合格的食品,就能確保所購買的食品是安全的。

臺灣衛生福利部食品藥物管理署(TFDA) 與臺灣各縣市衛生署的食品檢驗儀器的功能與



圖 5. 各國產銷履歷標籤

#### 如何看懂產銷履歷標籤



數量是充足的,但食品安全專業人員及預算嚴重 不足,造成檢驗與驗出問題後追查源頭的效率偏 低。在食品多元化的時代潮流下,種類繁多的食 品需要政府及專業人士為消費者把關,販賣食品 的業者也應有其對食品相關添加物、原物料等進 行有效的食品安全控管。此外,從教育著手也很 重要,除了教育大眾食品安全相關知識外,也應 該培養微量分析檢驗科學人才,增強我們社會對 食品檢驗的科技能力。

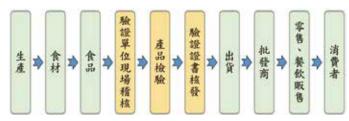


圖 6. 產銷履歷食品供應鏈

# 給大腦 Buffet Time 臺南智慧黑客松在成大

成大醫工系 106 級 / 溫振耀

#### 【序】

我永遠不會忘記那樣的場景,時間是凌晨 1:29分,原本應該要空無一人的成大醫工系館 卻依舊燈火通明。

2016年是很特別的一年。當時期的成大學生活動正面臨著腥風血雨的改革,許多過去的活動都被提出來匿名檢討,對於「學生活動營利」以及「了無新意和停滯不前」的部分開始大力攻擊,加上有部分學生活動因為違規、超時等原因而使此事件更擴大,校方也開始保護場地不在租借給部分的學生表演活動,而也因此許多的學生活動開始停辦或轉型,傳情性質的活動開始加入公益,表演性質的活動也開始加入專業與獨特性在裡面。當時我是一個大三的學生,另一個身分是成大生物醫學工程學系的系學會會長,同時也是HIT For Asia 在成大拓點的共同創辦人暨第一任執行長。在這樣的改變之下我也開始思考,思考

如何去做出一些改變。

大三是一個很特別的年紀,大家會開始思考自己將來要不要念研究所或是直接去工作,而也都會擔心自己現在所學的一切將來在社會上沒有施展之處,是一個大家都對自己未來在徬徨的階段。而我做出的改變的就是讓系學會可以去引導在學學生們一些方向,提早接觸業界的前輩們,補足學用落差和媒合雙方,同時搭配上我在HIT For Asia 執行長的身分,利用兩邊共通的特質我決定讓兩個組織聯手,一起舉辦生醫創新黑克松。

#### 【讓我們來聊聊 Hack-a-thon】

要舉辦一個有150人參加、2家數位媒體曝光、業界參與率達30%、邀請臺南在地代表前來致詞與校方高層參加的活動,你會需要多少人?





2016年2月18號到21號在成大舉辦了有史以 來南部最大的Biomedical Hack-a-thon「齡時啟 動 2016 NCKU Hacking Medicine , 活動總共有 近200人參加、超過10家以上數位媒體報導、 業界參與率達到40%並且邀請到臺南在地代表-賴清德市長前來致詞。想起當初的籌辦過程還 是覺得十分好笑,我們的核心團隊加起來還不 到10個人,這不到10人就幾乎每天擠在成大醫 工系館的教室裡面討論、跑行政、設計規劃流 程、修改企劃書和聯絡講師,到現在,活動也 已經辦完一年了。

在聊 Hack-a-thon之前,我們要先知道什 麼是 Hack-a-thon,維基百科上面的解釋是: 「駭客松( Hack-a-thon),又稱「程式設計 馬拉松」。這個術語本身是一個合成詞, 它是由「程式設計(hack)」和「馬拉松 (marathon)」兩部分組成。相聚在一起,以 緊密合作的形式去進行某項軟體專案。」。許 久以前是軟體工程師們為了快速解決問題與激 發靈感而舉辦的活動,現在的意義當然遠大於 如此,舉凡在短時間內激盪靈感並進行產出活 動,多半都以其專業項目稱為〇〇〇 Hack-athon或是hacking〇〇〇,而hacker一詞也不在侷 限於軟體資訊方面的駭客而也可以稱 Hack-athon的與會者們。

從2011年開始,MIT每年都舉行生醫方面 的Hacking Medicine,集結了100多位工程師、 醫師、創業家等,利用身邊的資源,從不同 面向出發,從不同角度剖析問題,來解決實 際醫療問題。而後在2015年,台大新創的生物 醫學工程相關組織H.I.T for Asia (縮寫自Health, Inspiration, Technology), 其組織願景包含生醫實 作平台、學界與業界的跨領域連結、推廣生醫 創新創業、培育生醫創業人才、國內外NGO組 織的溝通橋樑、且另外透過Hacking Medicine競 賽激發生醫創新思考,推廣生醫思潮。在2015

年舉辦完了台大的「台大生醫電資營 X 生醫黑 客松」之後,當時台大H.I.T for Asia的夥伴找上 我闡述他們的想法,想把這一股能量帶下來南部,這也是H.I.T for Asia 在南部的開端,組織新創初期非常的辛苦,常常連人都找不到,最後是又找來許多之前一同參與活動的好夥伴,也靠同樣在台大的共同創辦人的人脈找到許多在南部非常優秀的朋友,一起出來籌辦Hacking Medicine的活動,十分感謝他們的付出。

在Hack-a-thon活動的那幾天真的讓我大開 眼界,學員來自臺灣各地就不說,甚至還有遠 從國外搭飛機來參加活動的參與者,除了學員 與業師之間激烈的互動與討論,許多學員們想 到的高齡照護想法都十分的新創,令來參與的 業師也嘖嘖稱奇。原本我們開放的時間是到晚 上10點,想要讓大家可以早點回去休息,沒想 到第一天一結束大家就一同要求把晚上開放的 時間再加長,最後只好核心幹部們陪學員一同 在系館待到天亮。最令人振奮的就是在活動結束的前一天接到市長願意出席致詞的消息,當時正好是2016年高雄美濃地震的一周後,這個地震對臺南的影響十分大(維冠建設大樓倒塌),原本已經做好市長不會出席的決定了,最後他還是決定前來支持我們的活動,十分感謝賴市長,由此也可見生醫領域在市長的眼中佔了不可忽視的一部份。

#### 【 Hack-a-thon之後 】

在舉辦完2016 NCKU Hacking Medicine後, 我們和台大的夥伴隨即組成H.I.T for Asia的代表 隊,前往MIT參加Global Oncology Hack-a-thon和 參訪許多當地的學術單位。

在參與Global Oncology Hack-a-thon的過程中 真是讓我大開眼界,他們十分注重「程序」與 「執行」,像是某一組在進行非洲醫療相關的 專案,他們就會直接打電會到當地的辦事中心



詢問相關的問題,而程序方面則是強調一件事情一件事情分開做,類似把所有工作流程區劃出來之後再分部分執行,這部份現在在臺灣許多創意思考的課程都已經教了非常多也就不在贅述,在結束了Hack-a-thon競賽之後有另一位業師找我們參加另一個創業競賽MIT100k,最後也因為團隊成員都來自世界各地而放棄了再比賽下去的動力。

參訪過程中,最令我印象深刻的是在The Martin Trust Center for MIT Entrepreneurship, 這是 一個類似創業孵化器的中心,孕育著很多尚未 完善的商業企劃。在美國他們十分推崇所謂的 Entrepreneurship(企業家精神),甚至從國中、高 中開始就培養他們這種精神而非等到要開始創 業才去做,這種精神讓他們可以很清楚地與團 隊溝通、在交際手腕上和公眾場合的社交上也 顯得精銳許多,這是與東方世界很不一樣的觀 點,他們認為企業家精神是人們「必備」的能 力而非想要創業者才應該擁有。「堅持」也是 很重要的一個過程,我們的團隊因為成員分散 世界各地因此沒有繼續比賽下去,但是在參訪 了很多團隊之後才發現許多最後創業成功的隊 伍並不是當初比賽的得獎者,而是就算沒有得 獎也堅持下去,不斷的挑戰新的競賽也不斷修 正自我的團隊,這點也是H.I.T for Asia成大團隊 在回國之後的首要目的,積極與企業鏈結並培 養新創團隊創業的根基。

#### 【思潮】

最重要的其實是思潮,Hack-a-thon想培養出的是一種精神,一種你可以與周遭的人激盪想法、一種你願意放手一搏去做、一種你願意身體力行的環境。Hack-a-thon最終的目的就是不需要有Hack-a-thon,當大環境下都充滿生醫、都充滿科學,人人都願意去了解生醫、都願意去分享科學時,就不再需要Hack-a-thon,因為你隨時都可以進行屬於你們團隊的Hack-a-thon。這是一種想法,我因為發現在這裡,大家缺乏對於生醫方面的概念與理解,因此決定舉辦Hacking Medicine讓大家可以腦力激盪,讓不瞭解的人瞭解、讓瞭解的人深入,讓大家都願意為生醫付出一些努力。

曾經有人跟我說過「因為你還年輕,所以不要失敗而害怕。」,但我總認為這句話應該是「不要因為你還年輕,所以害怕失敗。」。當你有想法時就去做,去一同尋找志同道合的夥伴,而Hack-a-thon會是一個很好讓你發揮的舞台。而堅持是很重要的,在新創的過程中不斷的提升自己的能力並堅持下去,並時時去檢視自己的錯誤。當大家都有這種想法時,科學就再也不是封閉的,人人都願意踏出去試試看,就算失敗了也不足為惜。期許人人都有這樣的思潮,就像Steve Jobs所言:「Why join the Navy ········if you can be a pirate?」。



太空與電漿科學研究所/談永頤、張滋芳、江致字

倒數一分鐘,倒數三十秒,倒數十秒, 五、四、三、二、一,在眾人齊聲的倒數聲 中,ERG衛星在Epsilon-2火箭的推進下,緩緩 地向外太空前進,如圖1所示。此時在日本內 之浦太空中心的現場觀眾及工作人員,無不響 起熱烈的掌聲,為這次的成功發射喝采。在經 過37分鐘的等待後,地面接收站收到由衛星傳 回的訊號,顯示太陽能板已順利展開並運作正 常,這也正式宣告ERG衛星圓滿完成發射與入 軌任務。在此同時,臺灣除了派往日本的人員 緊盯整個過程外,臺灣的參與團隊也在成大校 內舉辦了現場直播派對,見證這歷史性的一 刻,這一天就是我們參與日本ERG衛星計畫多 年來最重要的日子,2016年12月20日。

#### 細說從頭一背景介紹

近年來各國政府與私人商業機構不斷地將 觸手伸往外太空,在大量的金錢投資與推陳出 新的做法下,宇宙探索的進展正以相當驚人的 速度前進。而臺灣在國際間是個小國,以目前 的國力,無法單獨負擔探索太空所需的花費, 但我們一直以來都有著很好的科技與科學能 量,不該缺席也不該放棄參與這時代演進的機



圖1. Epsilon-2火箭搭載ERG衛星升空。

發現成大

夢想成大

容閒記事

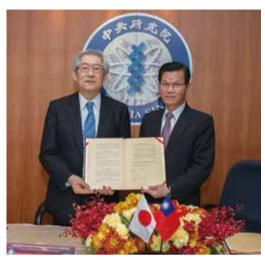




圖2. 臺日雙方貴賓出席ERG衛星計畫合作簽約儀式。

會,需要採取更積極主動的態度去爭取機會, 因此利用國際合作模式就是我國應採取的最佳 途徑,利用極低的預算加入先進國家具前瞻性 的衛星計畫,並參與製作其中的部分科學儀器 以累積實作經驗。就在這樣的策略下,中央研 究院(AS)與國立成功大學(NCKU)在長達一年的 努力下,終於在2014年年初促成了臺灣與日本 宇宙航空研究開發機構(JAXA)達成協議並完成 簽約(圖2),在臺日太空與天文界的重量級貴賓 觀禮下,由時任中研院院長翁啟惠院士代表我 方與日本簽約。臺灣方面招集了幾位有電漿量 測儀器製作經驗和太空電漿科學背景的研究人 員組成臺灣ERG團隊,正式加入日本ERG衛星 計畫,並負責該計畫中用於量測低能量電子分 佈的科學酬載(LEP-e)的開發製作與後續資料分 析工作。

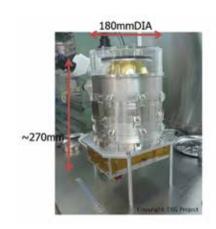
ERG衛星全名為Exploration of energization and Radiation in Geospace,上面搭載了量測不同 能量範圍的電子和離子酬載,LEP-e就是當中 的一項儀器,另外也搭配了量測波動特性的電 場和磁場探測儀器,而衛星主要任務是要探 索地球磁層(magnetosphere)內的輻射帶(radiation belts),了解輻射帶內電漿粒子與波動之間的 交互作用,並進一步探討相對論性高能粒子是 如何產生及消失,期望能從中發掘關鍵性的證 據。地球輻射帶也稱為范艾倫輻射帶(Van Allen radiation belts),是一個充滿高能帶電粒子的區 域,並被地球磁場所束縛限制。此帶狀結構以 地球磁軸為中心,類似甜甜圈形狀分佈包覆著 地球,分為內外兩層的輻射帶結構。內層輻射 帶位於地表約2個地球半徑以內的空間,主要 的成份大部分為較高能量的質子,接著是數量 相對少的電子,且該區域的範圍大小和粒子數量相對於外層輻射帶而言較為穩定;而外層輻射帶則大約涵蓋3~8個地球半徑內的所有區域,組成的成分主要包含大量高能電子,而不同於內層輻射帶相對穩定的狀態,外層則呈現多變的範圍大小跟形狀變化,而這些改變多半與太空天氣(Space Weather)的變化有直接的關聯性,所以了解范艾倫帶內的複雜物理機制,將是掌握太空天氣的重要指標。

#### 臺灣的參與-LEP-e

臺灣的ERG團隊成員主要由中研院天文及 天文物理研究所(ASIAA)及成功大學的太空與電 漿科學研究所(ISAPS)所組成,並由中研院的王 祥宇副所長及成大的談永頤教授擔任雙方的負 責人。在執行任務的初期,我們主要的工作是 要設計和規劃出LEP-e最佳量測效率的規格,在 經過反覆的模擬驗證與分析後,依照最佳規格 製作出高精確度的工程體模型,如圖3所示, 左圖為實際製作出之LEP-e工程體,右圖則為設 計剖面圖,它主要可以分為三個部分,由上方 的靜電分析儀、中間的電子電路系統與下方的 高壓供電系統所組成,是相當精密且複雜的儀 器,也是臺灣第一次嘗試製作此型探測器。

#### 成立臺灣ERG數據中心

臺灣ERG團隊在順利完成LEP-e與衛星發射 升空之後並非就此結束任務,而是將原先工程 導向的目標轉換為科學導向的工作內容,這裡 面包含兩個部分,第一項就是設計LEP-e的科 學資料格式與內容,並進行衛星資料下載後的 流程規劃。由於衛星計畫的重要任務之一就是 要將在太空中量測收集到的資料交由該領域的 研究專家進行分析,所以臺灣團隊必須將我們 負責的酬載用國際通用的資料格式進行輸出作 業,並且設計出完善的資料內容供科學家來使 用, 這部分的工作目前由我們和日本名古屋大 學的ERG科學資料中心共同合作進行中。至於 第二項工作則是臺灣方面的另一個亮點,我們 將成立臺灣ERG科學數據中心,地點規劃設立 在成功大學內,本中心將是日本唯一授權的海 外數據中心,負責保存與分送ERG衛星的所有



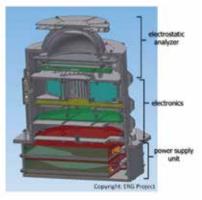


圖3. 由臺灣負責設計與製作的LEP-e科學酬載,左圖為工程實體,右圖為設計剖面圖。

發現成大

即時科學資料(九組科學酬載),以及研議提出 臺灣方面的衛星特殊觀測申請,更重要的是, 還可以幫助臺灣參與未來有關太空天氣相關的 科學研究議題。

#### 根留臺灣

相較於獨立發展一個衛星任務(重量在百 公斤以上的等級),從初始規劃設計到升空順 利運作,動輒耗費數十億台幣的經費預算,我 們這次能夠順利加入日本磁層觀測衛星—ERG 衛星計畫的團隊,臺灣方面僅需負擔LEP-e的 人力及儀器研製的相關經費,即可參與擁有先 進太空科技國家的衛星計畫。臺灣不但可以參 與全程的科學儀器規劃、製作、測試與科學資 料格式的設計,日方也以相當開放的態度將所 有資料分享給我們,幫助我們成立臺灣ERG科 學數據中心;所以整體而言,這項任務適度平 衡了風險與突破,並以精簡的投資獲得最大的 價值。除此之外,參與此計畫另一特別之處在 於:根留臺灣;臺灣有機會派遣本土人力進行 實質參與,透過合作的模式,臺灣研究人員得 以與國際專家親身交流,待計畫順利完成,技 術與人才也同時留在臺灣,繼續傳承,繼續累 **積能量。這一直是臺灣在太空發展上很欠缺的** 一塊,過去的合作案大多只重視結果而不注重 過程,例如斥資數十億於一顆衛星,以委外的 方式交由國外單位負責設計及製作,導致一旦 任務結束,儘管留下漂亮的表面成績,卻無法 在臺灣複製成功經驗,原因就是出在沒有辦法

留下實質的技術和人才。臺灣應該破除迷思, 要重視能夠實質參與衛星計畫的過程,才能隨 著經驗獲得最長遠的價值。希望透過ERG衛星 合作的案例,未來能推動更多實質的國際合作 計畫,一步一步讓臺灣累積實力,相信假以時 日,臺灣終能獨自發展出高層次的衛星技術。

#### 結語

太空科技的進步,太空奧祕的探索,看 似只和人類夢想有關,但從先進國家的經驗, 我們知道太空科技相關的發展,往往在所需之 時回饋到民生需求、防災救災、工業與商業發 展等許多層面,因此太空發展早已不再是單純 的實現夢想,而是你我生活中息息相關的一項 產業。ERG衛星目前已順利升空運作,成為國 際太空天氣監視網絡的一員,不但能為范艾倫 輻射帶提供便多的即時數據,還能對其間多變 的電漿現象、相對論性高能粒子的生成及消失 機制找出更多的線索。臺灣能有榮幸參與這項 任務,不但極具指標性且充滿突破性,因為這 是臺灣第一次能直接加入日本官方的衛星合作 案,為臺日太空合作開啟新頁,並在此同時, 我們自製的科學儀器也創下臺灣的新紀錄, 運行軌道最遠到達約32,000公里的地方,也就 是將近五個地球半徑的距離,這一切都歸功於 中研院與成功大學所有參與者的努力,有鑑於 此,我們期待雙方能在未來有更進一步的合 作,共同為臺灣開拓更多的機會。

# 

# 國際學生餐桌計畫

成大外語中心越南語教師/阮氏青河

# 交換美食也交換語言與文化

#### 異鄉綻放的蓮花

五月的成大校園裡有紅通通的鳳凰花, 也有黃金雪落下的阿勃勒真是太有詩意了,讓 人不時想要在校園裡漫步,想著自己的人生與 夢想。十年前的五月,頂著大肚子的我第一次 走進成大校園是為了碩士入學面試的事情,如 今天天在光復校區的成功湖旁邊與歷史系館穿 梭,有時候突然想起以前舊事,覺得自己真的 變了不少。在臺灣的十五年就有十年在成功大 學度過,這十年不但讓我能接近我少年時的夢 想還讓我做到我原本想不到自己能做的事情。 越南國花蓮花,象徵越南人開拓進取、積極向 上,而我這朵在異鄉生根的野蓮花,從學生到 老師的綻放過程,成大都為我見證。

#### 從越南大學生成為臺灣女工

十五年前的春天,我離開越南,隻身來到臺灣工作,為了生活打拼,為了賺錢的夢。當時,剛從越南河內國家大學法文系畢業的大學生卻成為臺灣人眼中的外勞、女工。這個其實也沒什麼好丟臉的,就像現在的臺灣大學畢業生選擇放棄在臺之就業機會而到澳洲打工一樣的處境而已。一個社會新鮮人在當時越南工作的薪水不高,正好有仲介公司要徵人去臺灣工作,而且薪水又比在越南多了十倍,所以選擇放棄在越南當老師的夢,來臺做女工。雖然我工廠的工作不是很多,加班時數少於別人,因此錢也賺得沒有別人多,但是這樣又可以有時間看書、學中文。所以任何事情都會有利也有弊,只要欣然面對,將事情往積極的方面看就

可以轉換心情,不會有負面的思想。

原本學中文只是為了方便與臺灣同事溝 通,但是後來也想把它成為我回到越南後的一 個就業優勢,因此參與了華語能力檢定,第一 次在臺灣參加考試華語檢定就能超越預期的成 績,真的很開心。只可惜,這張文憑沒有如預 期地在越南使用,反而讓我在臺灣繼續走進校 園。因為在學中文的同時,為了想圓少年時代的

留學夢想,我開始尋找臺灣的各個大學有提供 獎學金。很幸運,當時我認識了一個在成功大 學教學的老師及一位住臺南的朋友,這兩位真 是我命中的貴人。當我聽到「成功大學」這個 名字,雖然仍完全不曉得學校的性質與規模, 但是感覺非常的美妙,這個名字一定會使人成 功的所在,讓人想成為她的一份子的衝動。

#### 為夢想前進

感謝緣分,讓我一個在高雄工作的外勞 卻有機會認識臺南市的人,後來就成為臺南的 媳婦,讓我離成大越來越近。結婚前與後來的 婚姻生活,我聽到很多對於跨國婚姻的歧視與 誤解,我所遇到的人,他們對越南人,甚至對 整個越南的社會文化及歷史種種的認知都有些 誤會、需要導正。為了改變臺灣民眾對越南及 臺越婚姻的刻板印象與偏見,我覺得自己要 站出來,用自己的力量來做一些有意義的 事。但是如果我只是一個外籍新娘,我

> 其他力量來協助,那 就是教育。

> 十幾年前,臺 灣政府開始對於國際 學術交流非常重視, 也給予各個學校很多 經費發展國際交流。 其中有一個項目就是 吸引外國學生來台就 讀。這可是我一個大 大的好機會,讓我可 以繼續以外籍生的



身分來進修。在尋找學校與科系時,我猶豫很久,到底要繼續我的外文系,還是走向商業發展。最後我選擇了人文社會,雖然它不會讓人賺大錢,但是它可以改變了很多人的觀念。在選擇學校的時候,知道成功大學是臺灣名列前茅的頂尖大學,有很多資深老師可以教導我很多東南亞與越南的問題,又離家裡很近,因此決定選了成大。這應該是命中註定我與成功大學的緣分吧!

2007年,經過兩年的奔走,我終於能夠到 成大歷史研究所讀書。離開學校已經6-7年,要 用非母語的語言上課,又要照顧家庭、小孩, 種種的困難讓我來挑戰。在讀書的時間,雖然 要面對各種挑戰,但是也是自己成長的機會, 老師們知道我是一名外籍生,又要照顧孩子, 因此對我非常的照顧,不但讓我有機會工讀, 還讓我能發揮自己的語言專長,協助老師尋找 資料,也為自己學術生涯成長。有了碩士生的頭銜,我就可以與臺灣朋友談論更多的事情,每次談論就是一次交流的機會。漸漸地讓我可以從一個內向、害羞的人成為一個會講話說服別人,讓別人認同自己的意見,也讓我愛上講課的這個行業,讓我回到青春年華時期的夢想。只是,現在我要教的是越南的語言與歷史文化,而不是法語。教育,真的很重要,因為那不是教書、教課,而是教人。但是更重要的是傳達給人正確的訊息,讓人能夠接納不同的意見。在成大,我遇到很多老師,讓我從老師們身上學到很多事情,老師與學生,亦師亦友的關係讓學生不會感到壓力或疏遠,大家一起為學術的目標努力,這是在其他地方難以得到的寶貴時間,也是我一輩子不會遺忘的感覺。

因為政府的政策、學科的專業,個人的優 勢,我可以到各個學校講課,宣導多元文化,



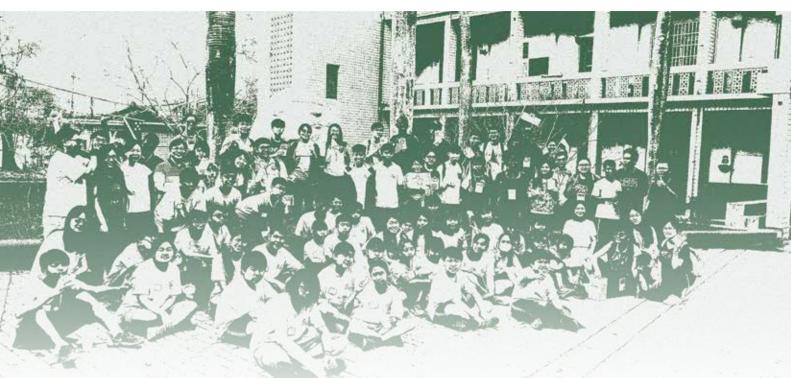
教人學習越南語,從此我已經慢慢的能夠實現 我繼續讀書的初衷。四年的碩士,不但讓我學 習很多,也讓我看到臺灣民眾對越南的看法改 變。他們不再認為越南人都是為了錢而來臺 灣,知道越南經濟也正在起飛,但是還有很多 人沒有機會接觸到正確的訊息,因此,我的任 務仍未結束。

碩士畢業,我有機會到臺灣的大學殿堂 講課,每次收到教學同饋,看到學生說他們在 課堂上學到的知識讓他們對越南的偏見改變, 消除他們不該有的刻板印象,這是做老師,尤 其是跨文化老師的無比歡樂。2014年起,我有 機會到成功大學外語中心進修推廣班擔任越南 語教師一職。成大外語中心是臺灣的大學推廣 教育部門最早開設越南語課程的地方,社會對 學校的期待,學校就可以回應社會,提供社會 所需的課程,這是無比珍貴的雙面交流成果。 而在教課時候的我,一直思考如何來回饋學習 者,讓學習越南語的人不只學到語文的能力, 還可以成為文化傳播的種子。一個人無法分身 在所有需要的地方講課,但書籍是可以的,只 要有人需要就能無限量的發行,因此我將我講 課的能容整理成冊。從一個完全不懂臺灣與華 語,到能夠以臺灣人的學習習慣用華語寫書, 從無到有,是一個非常長久的時間。但是學海 無涯,還有很多事情在等我們一起完成。只要 抱著活到老學到老的信念,什麼艱難的事情都 可以被征服。書本的出版能夠幫學員們可以有 一個好的工具來讀書,但是沒有語言的環境來 活用它,好像少了些什麽。

#### 夢想成大

成大是一所頂尖大學,能夠吸引全世界各 國的學生來就讀,讓成大成為一個地球村的地 方。單一的越南每年就有超過一百位學生在此 就讀,如果這一百位學生都有機會參與語言交 換,就可以幫助一百位臺灣學生有學習、磨練 越南語的環境,那該有多好。語言在使用中熟 練,但使用就要有環境,環境是人所製造的。 希望成功大學不再只有英語區,還可以有法語 區、日語區、越語區、泰語區等專區。在這些 專區人與人不但可以用其語言交流,更能了解 彼此的文化歷史,這樣子的成大人不用出國也 可以有足夠的國際視野,能夠讓學習者學以致 用。成大的國際學生每年都有舉辦多元文化活 動如越南文化週、印尼文化日或泰國文化日等 活動,但是這只是一兩天的短期活動。如果能 夠在校園裡面的某個角落,例如是學生活動中 心或宿舍建立一個國際咖啡廳,讓國際學生來 認養,每天或每個攤位是一個國家,來這裡的 人不但可以吃到該國的料理,也要沉浸在該國 語言的環境。此類國際市集的目的不但讓在地 的成大人不用花大錢也可以出國,還讓成大的 外籍學生能解思鄉愁又可以做文化交流。這樣 的長期活動,在經濟或文化效應上應該都超越 大家的想像。

我在成大十年的時間已經慢慢地能將個人 的夢想步步邁進,更希望成大能成為大眾人一 起成功的所在。只要有夢,就想要去實現,因 為,成功來自每天的我們。



# 成大國際教室與偏鄉學子 共創左鎮意象一 生態環保教育之旅

#### 成大醫學系生理所 / 蔡美玲

一個簡單的發想:融合本地與外籍生的力量,創造一個師生共學之國際教室。這個國際教室具有高度移動性。可以前進偏鄉,利於成大本地生與外籍生之雙語互動學習,深度探索臺灣偏鄉社區。除成大學生受益外,也能活化偏鄉社區與學子的想像,落實在地全球化,提供偏鄉學生與青年不出國,也有國際視野和觀點。促進文化交流,跨越溝通障礙,讓偏鄉接軌國際。創造國際化友善社區,推廣外籍生偏鄉服務,推動外籍人士在臺灣之深度旅遊。讓

參與此課程之所有人均能有機會將跨大國際視野,結合學習與實踐,讓關懷社會的圖像成為學習之成果。

#### 人文創新與社會實踐計劃

一個共學的理念:成大「人文社會科學中心」透過科技部支持之「人文創新與社會實踐計劃」,以臺南市中西區銀同社區、左鎮公館社區以及東山區嶺南社區等社區做為實踐場域, 嘗試在臺南市特別去協助處境較為艱難的在地 社區滿足其藉著內部民主參與式機制所界定的 社區發展需求。透過非政府組織的第三部門團 體或是大學協助社區總體營造,以發展社區產 業特色,可局部解決社區,弱勢和老年者的問 題。推動「共學、共作、共創社會力」理念, 以「社會實踐型教學研究」做為中心,形成跨 校內外的課程平台,讓實作成為共學的成果。

一個遙遠的呼喚:左鎮國中校長蔡宜興為 能提升偏鄉孩子的自信,持續推動戶外活動教 育。從孩子們有智慧的笑容讓他確信體驗學習 與教學翻轉帶來校園的轉變。就在十二年國教 之課綱下,左鎮國中具有帶領左鎮國小與光榮 國小進行課程銜接的領導角色。他想著:或許 跨領域學習可帶給學生新的意象,或許教育旅 遊的新模式可以加強在地學子與都會及國際之 連接。如果可以引入大學資源,豐富偏鄉學生 生活經驗,或許可強化學生之學習動機。教育 旅遊引入教學現場,可創造在地知識與英語教 學之跨領域連接,輔以網路科技,讓在地學子 透過新的生活經驗找回學習動機。



圖02

一個因緣俱足的場域:機會就出現在成大「人文社會科學中心」翁裕峰老師發起的一個聚會。就在左鎮區公舘社區教室,遙遠的呼喚使簡單的發想得以落實。腦力激盪使一個共學的理念有了出口。推動「綠色騎跡」及開發「生態環保教育之旅遊」雙語導覽成了學習的目標。若能強化深度旅遊內涵,「生態環保教育」讓在地年輕人看到以健康永續活絡社區經濟之機會。引領外籍生來到臺灣偏鄉,看到臺灣深度旅遊的感動,讓「生態環保教育之旅」成為臺南偏鄉與國際連接之契機。





圖03

#### 讓豪南偏鄉與國際連接

為何想推動「生態環保教育之旅」呢?臺南左鎮區老年人口比高達25%。於左鎮區南面之公舘社區是由岡林、二寮、草山三個里組合而成的一個典型農業社區。公舘社區居民為西拉雅族及閩南族群為主,族群發展過程的文史故事。此處地形險惡,丘陵起伏,為生態景觀豐富地區,也是名風景區「草山月世界」等特殊泥火山地形。因此階段公舘社區以著名風景區「草山月世界」為發展觀光產業主力。

但是因此區靠近水源保護地,無任何工



圖○6

廠。為保護水源,多種農產品無法大量種植,達到量產之經濟規模。由於遊客淺層旅遊的觀光心態,並無法帶給在地居民生活實質提升,反之,機車與小客車引進人潮,進一步破壞環境,帶給社區額外噪音與汙染。外來過多人潮,卻因在地警力支援空洞化進而危害地方安全,讓居民投訴無門。如何藉由轉型增加偏鄉貧困地區就業機會,卻不挫傷在地生態與居住安全?推動「生態環保教育旅遊」,增長遊客駐足社區,體驗西拉雅族及閩南族群文化,精緻無盡之在地農業,降低碳足跡。









圖04

圖05

圖07

榕園記事



圖09

為發掘「生態環保教育旅遊」之左鎮意 向,2016年成大醫學系為提升學生社會關懷與 國際視野之選修課程「全球化與人文關懷」, 以社會實踐融入偏鄉服務學習之課程。除此 外,更開放此課程為通識課程,結合國際處全 球競合力中心翁慧卿教授開設之國際義工服務 學習課程,帶領更多本籍與外籍學生進駐社 區,以跨系所方式進行。一種跨文化的力量, 一個翻轉教室的行動,創造多元教學的活動, 成就一次左鎮之旅!以外來人的眼光,「生態 環保教育旅遊」的心態,重新探索左鎮,加深



跨文化合作之多種元素。

#### 生態環保教育旅遊,出發!

2017年「生態環保教育」左鎮踩線之旅於 三月底出發!成大本地生與外籍生共乘臺南 「綠幹線」(圖01),進入左鎮區(圖02、03)。大 學生自左鎮大街走到國中(圖04、05)。所有成 大學生分成八組,對應左鎮國中四十一名學 生。來自十個不同國家的文化外籍生來到左 鎮,讓左中學生感受全球在地化之地球村。各 組分享自己的文化(圖06-08),同時在地中學生











圖15 圖12 圖14 圖16











圖17	
圖18	圖20
圖19	圖21

也介紹在地之西拉雅族及閩南族群文化,宗教信仰,地方傳統,特別之民俗活動與生態旅遊路線(圖09-11)。透過大學生與中學生討論,一個屬於左鎮的文化饗宴誕生(圖12-14)。他們更

一起與大學生體驗左鎮國中發展之泡泡足球比賽(圖15-17),綠色騎跡(圖18-21),無人飛機,及攀岩(圖22,23)。一個可在左鎮漫遊,品嘗美食,和山區探險之生態教育旅遊之章節逐漸

在討論中,在走踏中規劃而成。為了介紹給全世界愛好生態旅遊的朋友,成大學生與左中學生進一步共創之雙語電子書,左鎮意象建置在雙語電子書中,慢慢轉換為推動「生態環保教育旅遊」之助力,讓雙語電子書可以系統性地將「左鎮意象」導入在地學習特色。

以當地同學熟悉之社區為教室,帶領外地 之本地生與外國之外籍生在左鎮輕旅遊,拓展 學生彼此之國際視野,也讓中學生看到外地人 眼中「家鄉的美」。成大中外籍生義工們當小 老師與國中生們面對面討論,規劃產出一個雙 語電子書,讓中學生懂得如何用文字接軌家鄉 與外地及世界。學生們透過專業及雙語運用, 可學習自主傳播社區的美;建置網路學習所需 之內涵,並於國中端強化學習檔案。臉書及口 頭報告強化遠距溝通,提升跨文化認知,與表 達演練。偏遠的左鎮正是可以推動非傳統教學 法,強化體驗學習,尋找大學與社區互動雙贏的理想場域(圖24)。

節能減碳之生態教育讓大學生與中學生 共同建構對全球環保議題之看法及了解。成大 學生透過服務,看到未來的需求。大學生與中 學生都可以參與偏鄉再造,讓偏鄉旅遊成為生 態教育的一部分,偏鄉社區轉型為社會實踐教 室。教育部十二年國教之推動,水保局農村再 造計畫之加持,推動跨部會合作,讓在地的問 題與國中學生的需求成為可落實的大學生行動 方案。今天,拓展國際視野與跨文化合作不再 是口號。大手牽小手共同編寫數位教材的實際 行動,透過成大專業與服務學習融合,左鎮國 中網頁可以看到我們的電子書 (http://www.tijh. tn.edu.tw/)。藉這電子書要把左鎮偏鄉與都會世 界串結而成全球村!









2016年2月6日凌晨發生的美濃大地震造成 臺南市建築物大量損害,也對居民心理造成巨 大壓力。地震發生後,成功大學人文社會科學 中心延續「科技部人文創新與社會實踐計畫」 的「在地關懷與行動實踐」的宗旨,陸續進行 受災場域勘查。並在很短的一兩個月時間內, 引導連結本校與長榮大學關心震災重建的不同 領域專長的十多位老師,投入參與「206震災 重建計畫」的工作。經多位老師參與的動態發 展中,逐漸聚焦於永康區高層集合住宅受災議 題、玉井區玉田里透天厝受災議題、歸仁區歸 仁國小師生心理重建議題、安南區溪頂里土壤 液化受災議題等四個主要場域與相關議題。團 隊的老師並依不同的專長參與震災相關資訊的 掌握,並拜會公部門、民間團體與學校,尋求 四個實踐場域可運作的「官、學、民」連結參 與的重建機制發展的可能性。各場域議題的發 展思考過程如下:

觀點

發現成大

|夢想成力

榕園記事

成功大學人文社會科學中心、建築系副教授/陳世明 規劃與設計學院副院長/姚昭智 通識教育中心教授/戴華 成功大學人文社會科學中心、建築系/盧紀邦博士後研究員、林文字碩士

#### 一、永康區高層集合住宅受災議題:

此議題是以大樓型社區的結構安全議題 為主。因涉及大樓居民擔心結構安全檢討會衝擊大樓不動產價值,難取得大樓相關建築書圖 進行安全評估,因此,團隊藉著跨專業領域的 特質,配合營建署「安家固園」的專案,對 既有6層樓以上的建築物耐震性能予以關注。 因「安家固園」專案,以PSERCB程式為主要 評估建物耐震性能,因此本案針對PSERCB的 可靠性進行探討,利用4棟在地震中受損的 建物,收集其圖面資料,並以PSERCB加以分 析,建立可靠性的基本資料。

#### 二、玉井區玉田里透天厝受災議題:

此場域是以透天厝建物損壞議題為主。 由於社會資源協助相對較少,使得居民有心理 不平的現象。團隊藉著跨專業領域協助社區, 同時亦陪伴居民不平的情緒。具體而言,主要 是藉著培力志工參與學習建物劣化自主檢查機 制,讓在地居民學習認識建物的劣化現象與損 害程度,除期待未來在震災發生第一時間,此 類志工能迅速收集建築物劣化初步資料,提供 專業技師進入災區前資訊的掌握,以提升建築 物安全勘查鑑定的效率,同時亦期待讓居民之 間形成相互支持的團體,提升社區韌性。

#### 三、歸仁區歸仁國小師生心理重建議題:

此場域是以學校師生震後心理影響議題為 主。在歸仁國小以心理健康融合防災教育,透 過防災教育與心理重建輔導課程讓學童說出與 畫出震後的心理狀況,並教導地震防災相關知 能來增強學童對地震的應變能力,並提升心理 韌性。

#### 四、安南區溪頂里土壤液化受災議題:

此場域是以土壤液化致災區的緊急因應與 重建相關議題為主。因震災土壤液化現象引發 的土壤地質改良與建築重改建問題,以及海砂 屋、社區老舊等多重且複雜的問題,單一個體 難以因應,需跨專業領域的團隊協助。因此, 成大團隊集結建築、都市計劃、土木、水利、 都市更新等多領域的專家學者與公部門,並引 入大學課程,共同因應震災重建。

### 一、建築結構安全議題—類維冠建築評估







維冠大樓倒塌現況

幸福大樓倒塌現況

民權大道一樓損壞現況

#### 前言

芮氏規模6.6的206美濃大地震,造成臺南多棟建築物倒塌與損壞。其中,倒塌的永康區維冠大樓其地表加速度並不大(amax=148.34gal)。然而,全臺灣是否仍存在許多與其相似具軟弱層的建築物,需檢查與探討。為避免往後地震時再次造成嚴重損害,內政部營建署推動安家固園計畫,評估篩選類維冠的高風險建築物,以期針對篩出的建築物結構進行適當的改善與補強。

## 以震損建築物為分析對象探討PSERCB的分析 特質

內政部建築研究所開發出結構抗震力初步評估方法(Preliminary Seismic Evaluation of RC Building, PSERCB)作為此計畫的主要工具。因此,團隊蒐集並整理4棟206震後損壞建築物的完整書圖,透過PSERCB進行評估探究。同時,以這4棟建築物的PSERCB評估結果,提供業界使用此評估法的分析結果與實際狀況的相對關係。

成功大學規劃與設計學院副院長/姚昭智成功大學建築系博士生/徐昭仔

PSERCB評估方法係依據評估者填寫建築物的基本資料來進行定性與定量的評估,其評估結果,可以簡易並快速的完成評估建築物初步耐震能力。本研究分析的4棟建築物,其為兩棟倒塌、一棟騎樓柱剪力破壞、一棟電梯RC牆開裂,其建造年代皆為921之前。評估結果發現有2棟建築物耐震力被低估,研判是軟層建築的受力大小未詳細探討所致。

#### 後續分析與未來方向

後續,團隊將以建築結構進行樓高與軟弱層關係之模擬,探討其特性,並檢索相關文獻,與目前分析結果相互比對分析,以增加分析的可信度及適用性。另外,本研究依據維冠大樓的相關資料,彙整其他技師對建物地震倒塌的要素,歸納後續研究所需的書圖及可評估細項,並透過公部門提供的資料,進行後續相關研討之分析。

[編的話 | 校長

泛長的話

大事記

合力寫校中

朝 聖上

發現成大

夢想成っ

榕園記事

### 二、社區自主防災議題—永康區西灣里自主防災教育







西灣社區防災地圖製作

社區防災地圖發表

社區防災地圖發表

成功大學都市計劃學系助理教授/黃泰霖 長榮大學土地管理與開發學系副教授/邵珮君 成功大學土木系碩士生/陳薇羽 長榮大學土地管理與開發學系碩士生/鄭宇宏

### 前言

永康區西灣里位於古鯽魚潭的範圍內,地 勢低窪,早期居民從事養殖漁業與農業。近年 隨著臺南市的發展,過去的魚塭、農地逐漸被 開發為住宅用地。206美濃大地震中倒塌的維 冠大樓即位於永康區西灣里之邊界旁,古鯽魚 潭沖積土層地質偏軟,也對西灣里帶來潛在地 震災害的隱憂。除了政府積極改善外,如何推 動計區自主防災為西灣里面臨的重要課題。

### 社區總動員共同推動自主防災

團隊配合高教創新教學趨勢結合校內服務 學習課程,協助居民推動社區自主防災工作, 讓學生實際參與解決社區實際議題,並從中學 習社區防災相關的專業知識。經過一學期的籌 備,期間多次與永康區公所和西灣里辦公室協 調,於105學年度下學期在都計系開設「都市 防災-社區防災服務學習」課程,募集來自都計系、水利系、測量系、醫學系、心理系等不同領域的學生16名參與課程。

透過課堂講授推動社區防災概念,並邀請專家演講建立同學們防災相關基本知識,進而應用所學規劃並舉辦社區防災說明會,實際進入社區推廣自主防災觀念;偕同社區居民進行社區環境勘查,並邀請民眾參與防災地圖繪製工作坊,一起動手繪社區防災地圖,藉以喚起社區自主防災意識。

### 大學協力社區自主防災

在此次課程中的專業連結與社區共學的合作經驗下,未來計畫有機會結合成大防災中心的自主防災社區的推動計畫,持續開設社區防災服務學習課程,讓更多對防災議題感興趣的學生與社區民眾共同學習防災社區的實務操作。

### 三、建物劣化自主檢查機制—玉井儲蓄互助社志工培力









志工培訓課程

建物現場勘查

志工建物劣化自主檢查

志工繪製成果

### 前言

206美濃大地震後,在面對短時間大量建物損害及受災居民期待下,建築、土木及結構等專業技師公會雖即時完成損害判定,不過受限於人力上,即使全力動員但整體災損的鑑定工作進度仍受相當限制。對於受災居民來說,等待時間的拉長也更加深不安與焦慮的感受。

### 社區居民參與學習建物劣化檢查

在此次受災頗重的玉井地區,團隊利用跨校跨領域的合作方式,透過訪問社區,認識社區建物受損情形,將建築物劣化之描繪與記錄程序簡化,並與社區志工進行一系列「建物劣化自主檢測志工培訓課程」,逐步將原本未具備建築專業訓練背景之社區志工培養成為能夠記錄建築物劣化狀況之志工隊。

社區組織(玉井儲蓄互助社)的志工隊因體 質健全,且有接受教育訓練之經驗,另一方 面,也因著社區工作專業師生與玉井地區過去 合作的正面經驗,使得團隊能與社區順利建立 成功大學建築系副教授/陳震宇 長榮大學應用哲學系助理教授/黃肇新 成功大學建築系/周傳文博士生、李淑慧社工師

良好互動關係,而易接納後續志工培訓課程的 安排。

「建物劣化自主檢測志工培訓課程」的設計採取滾動式教學方式,每一次均有家庭作業以銜接下一次的學習內容。而團隊則能根據每一次與社區的接觸及社區的回饋來調整教學內容,使非專業背景之居民容易上手操作。

### 與既有檢查制度接軌

後續團隊也將持續與公部門及專業技師 公會等團體進行溝通,以期使本次的運作機制 能夠落實在日後的災後作業中,而能發揮更大 的效益。期待未來在大規模震災發生時,此類 志工能夠迅速初步收集建築物劣化調查記錄資 料,供專業技師進入災區前得以先掌握社區實 際受災之情形,以有助於後續安排勘查鑑定之 優先順序。

### 四、心理健康融合防災教育—歸仁國小防災小尖兵



歸仁國小四年二班學生完成校園防災地圖成果



歸仁國小教師心理韌性培訓

成功大學心理健康與諮商輔導組助理教授/鄭淑惠 成功大學都市計劃學系碩士/林筱菁

### 前言

206美濃大地震後,曾有高年級學童表示 面對災害的害怕情緒,若跟家人求助,反會增 加父母的負擔及怕被責罵,所以選擇不說。但 是任何人遇到災害必然有驚恐的反應,學童竟 選擇把不安的情緒隱藏起來。然而長久以來的 地震防災教育都著重在地震應變的步驟上,但 相對於大人,學童對巨大創傷的適應力較差, 因此心理健康的預防性工作需要被重視。

### 校園防災融合心理韌性紮根國小

團隊自去月底於歸仁國小發展「防災教育與心理重建輔導課程」,透過206地震經驗及校園防災教育,增加學生對災害應變的心理素質,並從製作校園防災地圖討論中學習地震應變措施,進而降低面對災害的不確定感。課程共分為三主題:震後心理重建、校園防災應變、校園防災地圖,先後於中高年級班級試教,未來也將製作成教師手冊與教材包,朝向全校性推廣。

另一方面,老師們的心理素質也十分重要,團隊亦針對歸仁國小教師進行兩次的教師培訓,包含「心理重建座談會」與「練出我的情緒調適力」等課程,讓教師與學童的心理一起成長。

### 提升心理韌性的重要與校園推廣

對於臺灣必面對的天災風險,如何讓校園有感自發且持續推動,需從制度面來改變。「防災教育與心理重建輔導課程」對天災頻傳的臺灣而言,有其必要且持續推動,但在執行時觀察到政策面與校園推動上各面臨不同的挑戰。從政策面來看,團隊積極推動心理韌性納入既有防災教育體系中,但尚需公部門間不同單位的協調整合。另一方面,雖各學校每年皆有基本的地震演練,但制式化的逃生模式難以讓學生適應不可預期的地震狀況。因此推動「防災教育與心理重建輔導課程」有其重要性,但現仍然需要學校制度的考量以及學校行政單位、教師的配合。

### 五、土壤液化致災議題—安南區溪頂里與成大共學共做







土壤液化噴砂圖

成果發表

地改施工圖

成功大學都市計劃學系/黃偉茹助理教授、張秀慈助理教授 臺南市都市更新輔導團副執行長/周佳音 人文社會科學中心、建築系副教授/陳世明 成功大學人文社會科學中心、建築系碩士/林文穿、都市計劃學系碩士生/林立爵

### 前言

206美濃大地震後安南區溪頂里成為土壤 液化致災區,許多棟建築傾斜、地盤下陷或隆 起。然土壤液化致災區之重建議題複雜,除了 建築重改建或結構補強之外,還涉及土壤液化 地質改良等議題,加上受災建築為連棟透天, 需以整幢為單位進行地質改良的特性,有非個 別住戶能自行處理之集體性與複雜性,亟待專 業提供協助評估社區重建更新可能性。

### 大學與社區協力面對土壤液化議題

團隊於206地震後一個月內即由規劃設計學院發起韌性社區專業社群,並由都計系組成志工隊進行初步訪調,其成果不僅發表於「206震後重建與韌性社區推動工作坊」外,亦赴市府說明居民需求與相關議題。

團隊在去年持續參與市府舉辦的補助金、 扶正地改的說明會,發現市府與民眾溝通較為 不足,許多議題仍待釐清。因此,105學年度 上學期,都計系與建築系研究所合作,希冀透 過課程操作,藉由學校老師與學生的力量,蒐 集並整合居民意見,以協助建立當地居民與市 府的溝通平台為課程目標,並希望透過一同思 考災後重建的可能性,在重建的同時亦整體改 善地區的環境與居住品質。課程期間,針對重 建需求舉辦不同主題工作坊、說明會與發表 會,且根據不同主題與議題,團隊並邀請相關 專業人士與市府業務單位參與。

### 建立土壤液化致災區的重建機制

迄今,溪頂里災區復原已接近尾聲,但仍有三大議題待解決,包括:(1)進行地質改良工程前,須鑽探瞭解土壤液化層的分佈,然權責為政府亦或居民本身,未有共識。(2)此次因有善款補助,未來若有其他土壤液化致災區,居民能否了解地質改良工程有集體性之重

要特性。(3)建物經地質改良後,須同時提升耐震強度,花錢修繕與重建之效益,實待商榷。因此為提升臺灣面對土壤液化災害之防救能力,團隊將以溪頂里之經驗為基礎,協同各界建置土壤液化致災區相關緊急處理與重建復原機制,並予以法制化。

寶貴建議。



土壤液化致災區緊急因應與重建復原機制工作坊(6/5)

### 結語

在震災後由於公部門施策資訊不明,以及居民理解不足等問題,致使受災居民多聚焦於補助的 爭取與自己感受不公平之處的抱怨,並相當擔心重建的安全成效不易預期。成大震災重建團隊藉由 「在地關懷與行動實踐」進入災區場域,建構大學、在地居民、公部門連結協調的重建模式,透過 (1)連結共學共作的在地組織、(2)促成不同專業領域老師之間的跨領域合作並發展為跨領域實踐型研究、(3)透過實踐型課程支援社區場域面對重建議題、藉以(4)建構民間、大學、公部門共學共作的可能運作機制。

未來將朝(1)土壤液化區震災緊急因應與重建機制的提出;(2)「建物劣化自主檢測」的可能發展機制的檢討;(3)包含建物安全、社區防災、居民心理等議題的整合型社區防災體系的建構;(4)摸索在地適當的震災重建可能性的社會風險溝通與社會互信體系的建構,等四面向持續努力。

**後記**: 感謝此計畫進行過程中,成功大學防災中心李心平副主任、水利系郭玉樹副教授、法律系王 毓正副教授、高雄第一科技大學營建系盧之偉副教授、張瑪龍建築師,在意見與教學上提供

## 傳習專欄

### 撰寫

# 《機構學

## 教科書

### 験

國立成功大學講座

機械工程學系教授/顏鴻森

談

1980年08月進入成功大學機械系任教時, 以「教授不寫教科書、那誰寫」自我期許,並 打算2011年六十歲後開始撰寫。然,卻轉折於 1997年即發表首冊專書《機構學》,至2016年 12月計發表13冊(21種版本)國內外專書。

本文旨在分享撰寫《機構學》教科書的經驗,期對(工程科技)年輕學者的教授生涯規畫有所助益。

### 壹、背景說明

我的教學專長為有關機械如何產生必要運動的「機構學(Mechanism)」,研究專長為「機構設計(Mechanism Design)」,如飛機起落架、車輛變速器、古代指南車的設計。一路走來,在授課教學、學術研究、產學合作上,堅守機構設計之路,尤其是「創意性機構設計」及「古機械復原設計」。

1980年09月,在大學部開授的課程,為機構設計基礎學理的必修科目「機動學/機構學」[01],在研究所的課程為「機械運動學」,用以打下所指導碩博士生,以及研究學位論文的專業基礎。剛任教前幾年,經由研讀市售教科書、準備授課教材、課堂講解、以及與學生互動的過程,教學相長的融會貫通機構學與機構設計的學理基礎。

1973年大學畢業時,只想服完預官役後在業界任職;1976年在美國肯塔基(Kentucky)大學攻讀碩士學位時,打算畢業即返台在業界工作;1978年前往普渡(Purdue)大學攻讀博士學位

時,仍然規劃畢業後回到臺灣的工業界服務。 可是,計畫老是趕不上變化,不預期的於1980 年08月在大學擔任教職;只好山不轉路轉,基 於「機構設計」的核心專業,與業界合作,先 後擔任多家公民營單位顧問,亦主持不少產學 合作(當年稱建教合作)計畫[02]。

1980年代工程領域教授與業界合作,尚未 蔚為風氣。然,我每年都與機械相關業者合 作,擔任顧問或執行產學合作計畫,獲得不少 有關機構設計學理之工程應用的實例,如AT-3 高教機飛行操縱系統、IDF戰機起落架、越野 摩托車懸吊系統、工具機自動換刀裝置等的機 構設計。此歷程,蒐集與整理不少實務設計的 案例,不但成為授課的上等教材,有些亦成為 研究學位論文的絕佳題材。

就這樣,任教大學後,以「機構設計」為核心領域,分別在大學部與研究所開授「機動學/機構學」及「機械運動學/機構設計」招牌課程,同時與業界合作研發和機構設計相關的專題,將授課教學、學術研究、及產學合作融為一體,打下撰寫教科書的基礎。

### 貳、授課教材

1969~1973年就讀成功大學機械系大學部期間,專業科目的教科書幾乎都是美國的英文書。1976~1980年期間,在肯塔基大學修讀機構設計課程時,使用指導教授D. C. Tao 博士所撰的專書,在普渡大學時,則使用指導教授A. S. Hall, Jr. 博士所撰的專書;另,倆位指導教授各

有一本大學部專書出版。此期間瞭解到,大學的教科書,都是由教授所撰寫。因此1980年開始在大學授課時,有了「教授不寫教科書、那誰寫」的想法。

由於之前並無準備教材、教過課的經驗, 合理的起步是配合學生與學校特質,使用市售 教科書授課;其後,再參考其它書籍與論文、 融入研究成果與實務歷練,撰寫講義當補充教 材,並且適時改進教學方式、強化自撰講義, 甚至更換教科書。

以「機動學/機構學」的開授為例,1980~1992年期間,使用美國G. H. Martin教授所撰的教科書《Kinematic & Dynamics of Machines》授課[03]。1984年01月,運用在空軍航空工業發展中心及三陽工業公司擔任顧問,所接觸飛機與摩托車機構的設計實例,為授課補充教材,這可說是我的撰書元年;1989年,開始有系統的自編講義;1992~1996年期間,使用自編講義授課(圖01);1997年,則用自撰教科書《機構學》授課[04]。



圖 01. 機構學講義 (1992 年)

在授課過程中體會出,雖有不少英文教 科書可選用,但總覺其內容的深淺、題材的多 寡、章節的編排,難以配合國內大專院校機械 工程科系的需求;例如,講授齒輪傳動的教科 書,採用的案例為汽車機構,然而臺灣大專生 較有感的是摩托車機構。同時也瞭解到,1970 年代以後,擁有博士學位的科技領域教授,很 少撰寫專業書籍,主要理由應是缺乏誘因。例 如,一位對研究投入的機械系教授,每年可有 3~5篇SCI (Science Citation Index)或EI (Engineering Index)期刊論文發表,可循序升等,甚至獲得 學術獎勵、榮譽;然而,沒有3~5年是難以完 成一冊專業書籍的撰寫與出版,不但難以升 等,甚至會因學術論文發表的質與量不足,無 法獲得國家科學委員會(今科技部)專題研究計 畫的補助、沒有培育研究生的基本資源。

### **參、寫作年齡**

1989年05月29~31日期間,任職美國辛辛那提(Cincinnati)大學機械系的講座教授A. H. Soni 博士,前來講學(圖02)。在教授室聊天敘舊時,我說明了四箱有關機構設計應用實例檔案的內容。一箱是1980年11月至1984年06月期間,在航空工業發展中心擔任顧問時,有關飛機機構設計的案例;一箱是1984年07月至1986年01月期間,在美國通用汽車研究發展部(General Motors Research Laboratories, GMR)任職時,有關車輛機構設計的案例;另二箱是1980年10月至1989年05月在台期間,執行摩托車與

工具機產業委託的產學合作案、或擔任顧問時,有關機構設計的案例。當時,Soni教授問到,何不將這些資料與教學經驗寫成教科書;我回答是有此想法,但打算六十歲以後才開始撰寫。當下,Soni教授出奇不意的用捲成筒狀的演講海報,往我頭上狠狠一敲,並且嚴肅的說道:「Yan, it is too late to wait until the age of 60!」接著說,大學工程領域經典教科書的作者,大多是三、四十歲的學者,少有具學術聲望的教授在六十歲以後才開始出書。

當時雖錯愕,但歸納出原由如下:

- 1. 撰寫教科書,需要智力(專業學識)與毅力, 以及耐力、體力、專注力。
- 2. 具學術聲譽的學者,若於年紀大時再開始寫書,為追求內容的完善性,往往考量太多,下筆太重,一改再改,擔心出錯。雖然智力成熟、毅力仍在,但耐力、體力、專注力大不如前;何況,有成就的學者,年紀大時大多比年輕時忙碌。



圖 02. Soni 教授來訪之緣 (1989 年 05 月) (左起: A. H. Soni、顏鴻森、蔡穎堅、黃文敏、邱顯堂教授)

3. 科技領域的優秀青年學者,創意多、幹勁 大、體力夠、耐力足,猶如不畏虎的初生之 犢,說寫就寫,不完善再改進,勇往直前的 撰寫與出版專書。

Soni教授用紙筒打下去的這一棒,雖不 痛,卻將我敲醒。就這樣,1989年06月01日, 38歲的我,決定正式啟動首冊專業書籍《機構 學》教科書的撰寫。

### 肆、出版歷程

雖是首次撰寫專書,也遭遇各種問題,但 在專業學識(智力)的支撐、決心出書(毅力)的期 許、以及具備耐力、體力、專注力的條件下, 過程尚稱順利,以下說明之。

### 撰寫與出版

首先條列撰寫與出版歷程如下:

- •1989年06月01日,決心撰寫。
- · 1989~1990年期間,構思此書的定位、目標、 特色、及章節架構。
- · 1990~1992年期間,撰寫重點章節講義。
- · 1992~1996年期間,使用自撰講義為「機動學 /機構學」課程補充教材。
- · 1994年02月,完成草稿初版。
- ·1994年05月24日,東華書局顧問吳嘉祥教授,來信邀請由該書局出版此書。
- 1994年07月07日,在臺北與東華書局發行人 卓鑫淼先生暨夫人、吳嘉祥教授餐敘,同意 由該書局出版。
- ・1994年10月22日,在臺北東華書局,與吳嘉

祥教授、劉玉梅編審討論出版事官。

- · 1995年12月,完成草稿終版。
- 1996年01月01日,開始專心撰寫,每天寫作 3~7個小時。
- ·1996年08月20日,在臺南成功大學,與吳嘉 祥教授討論合約細節。
- 1996年08月,完成初稿。
- 1996年09月01日,簽署合約。
- 1996年10月, 交定稿。
- 1997年04月23日,完成排版校稿。
- 1997年05月,出版。

### 教科書特質

工程科系大學部的必修科目,大多為該專業的基礎科學,如機構學(Mechanism)是以牛頓力學為基礎的運動學(Kinematics)。因此,同類主題教科書的主要內容皆大同小異,不一樣的是文筆的可讀性,例題與習題的設計,以及輔助教材的提供,包括簡報檔、習題解答、考試題庫、電腦動畫、影片、網站、教學手冊等,加上出版社的行銷能力,決定了市場的接受度。

### 動機與目標

專書的撰寫,除不可或缺的專業學識外, 首先要談的是動機緣起,這可為自我期許、市 場導向、或其它因素。其次要明確此書的定位 與目標,如主要的讀者群是學生(專科生、大學 生、研究生)、學者、或業界專家,屬性是教科 書或參考書,內容是自撰、編著、或翻譯,以 及相較於其它相同主題書籍的特色為何。 以撰寫《機構學》一書為例,主要的動機源於「教授不寫教科書、那誰寫」的自我期許;另一為,配合當年大專院校相關科系,有關機構學或機動學的修課學分數與上課鐘點數的需求,以及產業環境和學生背景,難以找到一本合適的本土化教科書。

另,基於教學經驗及業界歷練,此書的目標為,可為開授與學習機構學或機動學中文教科書的一種選擇,亦可對機械工業從事機構與機器設計工程人員有所助益。此外,此書的特點定調為,是一本現代化、生活化、實用化的教科書。現代化的內涵,在於加強介紹方便使用電腦來分析機構運動原理的介紹;生活化的精神,在於盡量使用與日常生活有關的機構為教材,使學生對於常見常用的機構有必要的認識;實用化的重點,在於理論教學與工程應用結合,使學生在修課期間即具備實務分析設計的基礎能力。

如此,在源頭的動機、定位、目標確定 後,才能有所本的規劃章節架構,才能有系統 的撰寫章節內容,才有機會讓教師有效率的授 課,讓學生有效果的學習。

### 書稿四部曲

章節架構確定後,寫作稿件可分為四個階段:草稿、初稿、定稿、及終稿,每階段的稿件,都可有數個修改版本。

草稿是根據備妥的專業資料,撰寫各章節的文字內容,確認全文的妥適性,以及章節

段落前後順序的邏輯性;其後,加以增減修改,完成全書草稿。接著,以草稿為本,加上序言、習題、參考文獻、附錄、索引、習題簡答,以及表、圖、照片等內容,依據出版單位提供的格式或建議,進行初步排版;接著,考量預期的字數與頁數,進行全面性、結構性的修改(包括章節架構)後,完成初稿。其後,依作者對於專書內容品質的要求,針對初稿進行數回合的修正後,成為定稿。最後,將定稿送交出版單位排版,校對後成為印刷終稿,完成專書的出版。

就《機構學》而言,以內容正確、可讀性 高為期許,初稿至少包括以下12回合的修正:

- 針對全文章節段落結構的一致性,進行系統性的修改;如,每章的第一節之前,簡介該章段落內容敘述文句結構的一致性。
- 專業內容的正確性與妥適性,包括是否有遺 漏或重複。
- 數學符號、單位、及方程式的正確性。
- ·圖、照片、及其說明文字的妥適性與正確 性,包括智慧財產權議題。
- 表與度量衡單位的正確性與一致性。
- 專有名詞與索引的正確性。
- 習題簡答的正確性。
- 錯別字修正。
- 標點符號修正。
- 朗誦全文,配合順暢呼吸,調整詞句的長短 與標點符號。

- 「和」、「與」、「及」、「以及」連接詞用法,全文的一致性。
- •「之」、「的」助詞用法,全文的一致性。

### 「之」與「的」問題

撰寫此書時才感受到,中文造詣的重要,才體會出看似平常的用詞、用語,卻也存在著相當大的運用學問;例如,「和」、「與」、「及」、「以及」的用法,「的」、「之」的的用法。

對於「之」及「的」兩個字而言,意義相同,但用法不見得一樣;以前只是本能的寫出,沒有想過用法有何差異。「之」出現在古中國的詞,是文章用詞,慣用語及成語常用到;「的」是現代用語,較白話,會話及文章常用到。另,現代用「之」,可讓文章更正式、優雅。

此外,「之」與「的」兩個字皆對等於英文的「of」。「Motion of mechanisms」的中文翻譯是「機構之運動」或是「機構的運動」,兩者皆可,但是要用那一個呢?為此,曾請教過幾位中文系學者,甚至中小學國文教師,雖然獲得諸多說明,但是困擾依然存在。為了不讓這個「小」的「大」問題影響寫作進度,在撰寫草稿的過程中,完全憑直覺去用「之」或「的」;初稿完成後,再統一處理。當年思考後的用法是,只要是可用「之」也可用「的」的句子,採用「的」。若一句話(兩個標點符號之間),只須使用一個「之、的」,則使用

「的」;若須使用兩個「之、的」,原則上前 一個使用「之」,後一個使用「的」;若須使 用三個「之、的」,則前後者皆使用「的」, 中間的使用「之」。若一句話會使用四個以上 的「之、的」,則將其分為兩句話、以連接詞 連皆。例如:機構「的」耦桿,機構「之」耦 桿「的」動路,機構「的」耦桿「之」動路 「的」類型,機構迴路一「之」耦桿「的」動 路及迴路二「之」耦桿「的」動路等。此外, 「之」和「的」兩個助詞最大的不同點,在於 它們的發音。因此,依上述原則使用「之」、 「的」兩個字後,最後的修改是,默念或朗 頌,配合發音的順暢,來決定這兩個字的使 用。例如,將「機構『之』知識『的』電腦 化」,修改為「機構『的』知識『之』電腦 化」。總之,以運用的一致性、文筆的可讀性 為原則,隨作者的風格而定。

就這樣,藉由大量閱讀、授課教學、學術研究、與產學合作所獲得的專業學識,以及有計畫的蒐集與整理生活化、實用化設計案例,終於在1997年05月,由東華書局(臺北)出版了首冊專書《機構學》,圖03。



圖 03. 機構學初版 (1997 年,369 頁)

### 伍、經歷分享

這些年來,每次有專書出版,尤其是行 政職務纏身時,就會被問到:「你這麼忙, 怎麼還會有時間寫書呢?」以下分享撰寫此 書的思路、抉擇、及歷程,亦藉此機會,回 答這個問題。

### 自我期許

撰寫教科書,是基於「教授不寫、那誰 寫」的自我期許(毅力),在教授職涯中至少發 表一冊招牌課教科書。

### 基本策略

接著要擬定達成目標的策略。就撰寫工程科技專書而言,可將課程開授、科研與產學計畫、學生畢業論文的主題,融為一體,以有系統、有效率獲得專業學識(智力),包括文字稿、表、圖、照片、動畫、甚至影片等。

以《機構學》為例,基於此策略,加上 已有多年的教學經驗與研究成果,以及在國內 外工作、擔任業界顧問、執行產學計畫、指導 碩博士生的洗禮,累積不少專業學識與實務案 例,信手拈來就能發揮,寫作期間還算得心應 手。

### 寫作時段

專業學識素材備妥、開始正式寫作時,要 有妥適的寫作環境,包括時段與地點。

我一向早睡早起,由於每日清晨起床後的思路最清楚、精力最充沛,因此將05:00時至08:00~10:00時的時段,用來進行原創性的寫

作,包括學術論文、專文、專書等。有時甚至 延長至下午,視該日的專注力、耐力、體力而 定。另,初稿完成後,不管身處何處,每天都 利用上述時段,以3~7個小時修改。

以2015年02月至2016年02月擔任(科技)政務委員期間為例,每晚21:30時就寢、清晨04:30時起床,例用05:30~08:30時段投入專書寫作,才有機會如期完成,原本預計教授休假研究一年、前往行政院服務前已與出版社簽約的如下三本專書:2015年12月《古中國書籍具插圖之機構》[06],2016年01月《MECHANISMS》[05],以及2016年01月《Decoding the Mechanisms of Antikythera Astronomical Device》[07]的出版。

### 撰書地點

此外,也需要有適當的環境,才能不受干擾的寫作。由於我習慣不把工作帶回家,因此以離學校宿舍850公尺的教授室為寫作地點。 1997年以前,在機械工程館舊館(成功校區)的教授室,每間有兩位(副)教授與一位講師或助教共用,上班日的08:00時以後,有人進出時,常會打斷思路、甚至終止寫作。因此,有時候會在附近的速食店修改稿件,有時候甚至會前往60公里外的曾文水庫,找個感覺妥適的涼亭寫作。

專書草稿與初稿的撰寫,需要參閱相當多 的資料,以在教授室進行較為方便可行。初稿 的修正以及定稿排版後的校稿,除在教授室進 行外,當年亦常利用學校附近咖啡店、玉井鄉

榕園記事

圖書館、松山機場候機室、甚至國內外公幹或 旅遊住宿旅館的大廳為之,端視寫作情緒與效 率而定。

### 時間運用

每人的一天只有24小時,當教授是這樣, 路人甲也一樣。時間運用的原則是,將一天中 個人狀況最佳的時段(清晨05:00~08:00時),去做 最恰當的事(寫作)。

我性喜安靜,不適應熱鬧的應酬活動。基 於每日清晨是可不受外界干擾的黃金時段,晚 上十點前須就寢,以便隔日起床後精神飽滿, 可思路清楚的持續寫作。自從1980年08月擔任 教職以來,皆努力的婉拒交際性的晚宴與聚 會;擔任行政職務期間,亦不例外。另,只要 不參與校內外不是絕對必要的評審及會議,省 下來的時間,就足以寫書。

### 其它考量

除了上述議題外,有關出版單位的選擇、 合約內容的談判、智慧財產權與圖表繪製權責 的歸屬、以及撰寫團隊的規畫等,皆相當重 要。其處理歷程,亦具教育性,如《機構學》 教科書三百多張工程圖的繪製,是一大挑戰。 然基於篇幅限制,無法在此分享。

### 陸、後續成長

由於《機構學》於1997年05月問世後,銷售業績超乎預期,1998年11月應出版社要求,進行小幅修正,於1999年04月發行第二版(369頁),圖04(a)。2005年邀請清華大學動力機械系

吳隆庸教授,針對此書的第二版,進行較大幅度的改版,其後於2006年09月發行第三版(402頁),圖04(b)。另,與時俱進的加入研究成果與設計實例,如油電混合車傳動機構與古董機構教學模型[05],此書的第四版(476頁),於2014年01月發行,圖04(c)。







(a) 第二版 (1999 年 ) (b) 第三版 (2006 年 ) (c) 第四版 (2014 年 ) 圖 04. 機構學再版

1996年與東華書局討論合約時,有關著作 財產權部分,僅授權中文版本的發行。當時的 直覺想法是,待中文版上市一陣子,內容更 完善後,再撰寫英文版。其實,早於1999年09 月,即完成此書第二版的英文初稿,並於2006 年11月完成此書第三版的英文初稿,其後因工 作忙碌與時間分配因素,成為存檔呆稿。

2013年09月13日,東華書局的陳錦煌執行 長(現任董事長),提出希望我將Martin於1969年 所撰、1982年再版的《Kinematic & Dynamics of Machines》一書[03],改寫為現代化教科書的議 題。2013年11月29日,新加坡McGraw-Hill Higher Education Asia (MHEA)的Senior Acquisitions Editor G. Bok先生來函討論,經多次溝通後, 2014年09月30日,轉折為出版一本現代化的 機構學教科書,其後於2014年12月09日簽署合約。據此,基於上述2006年第三版《機構學》英文初稿,2014年01月第四版《機構學》中文內容,以及MHEA的合約與行銷需求,於2015年06月08日送出定稿。2016年01月,《MECHANISMS – Theory and Applications》一書出版,圖05[04]。就這樣,二十年後,因緣際會的完成了1996年出版機構學英文教科書的想法。另,此書可說是東華書局《機構學》中文書的第五版;與MHEA簽署的合約,不包括中文版權及圖表著作權的授權。

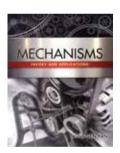


圖 05. 機構學英文版 MECHANISMS (2016 年)

此外,北京的機械工業出版社,於2014年 獲得東華書局的授權,將發行《機構學》(第四版)一書的簡體字版。

### 柒、心得結語

《機構學》的出版,源於1980年08月「教授不寫教科書、那誰寫」的自我期許,起步於1984年01月為開授課程準備補充教材,有緣於1989年Soni教授的一席話、開始有系統的撰寫

講義,並於1992~1996年期間使用自編講義授課;歷時十三載,於1997年05月出版。此歷程雖漫長、辛勞,但收穫不少,尤其是養成持續寫書的習慣迄今;至2016年12月,計發表13冊(21種版本)國內外專書。2016年02月獲准教師延長服務後,除教學與研究外,盡量排除服務性外務,專心寫作;預計2021年08月退休前,有三冊新書問世。

雖說專書的寫作,對(工程科技)教授的升等 甚無助益,然因多年來持續發表專書的投力, 基於「國內眾多工程領教授中,顏教授是極少 數撰寫具國際聲望專書學者」評語,2013年獲 斐陶斐榮譽學會,授予最高榮譽的傑出成就 獎;雖非歷盡滄桑,但有苦盡甘來的欣慰。此 外,撰寫此書時,並未考量市場接受度;然出 版後,稿費收入,是一種不預期的另類獎勵。

自古英雄出少年,三、四十歲的學者,若 能有策略的豐富專業學識,有系統的構思撰書 計畫,有毅力的持續投入,不但可走出難以升 等、歲數大不易出書的迷失,亦可在教授職涯 中,享受專書撰寫的自我成長、出版發表的喜 悅滿足。

長江後浪推前浪,大學用書是有市場競爭性、有生命期限的,要健康的具可持續性,是一大挑戰。於此《機構學》教科書,對六十六歲的我而言,是有策略延續其生命力的;未來如何,時間會揭曉結果。

榕園記事

### 參考文獻

- 1. 顏鴻森,1990年06月,為「機動學」正名,機械工程,中 國機械工程學會會刊,臺北市,175期,45-46頁。
- 2. 顏鴻森口述、游伊甄訪談,2016年02月,「跨域研發與產學 合作先驅者-機構設計變舊創新」,智慧運轉啟動臺灣-臺灣 精密機械的成長歷史(鄭友仁、游伊甄),國立中正大學前瞻 製造系統頂尖研究中心,城邦印書館,新北市,ISBN 978-986-92670-9-0,84-113頁。
- 3. G. H. Martin, 1969, Kinematic & Dynamics of Machines, 1982, 2nd edition, McGraw-Hill, New York.
- 4. 顏鴻森,機構學,東華書局,臺北市,1997年05月(第一版 ISBN 957-636-874-X)、1999年04月(第二版 ISBN 957-636-995-9)、2006年09月(第三版ISBN 978-957-483-394-8;共同作者, 吳隆庸)、2014年01月(第四版ISBN 978-957-483-766 -3;共同 作者,吳隆庸)。
- 5. H.S. Yan, H.H. Huang, and C.H. Kuo, 2008, Antique Mechanism Models in Taiwan (臺灣古董機構模型), National Cheng Kung University Museum, Tainan, Taiwan, ISBN 978-986-01-3948-8.
- 6. H.S. Yan, 2016, Mechanisms Theory and Applications, McGraw-Hill Higher Education (Asia), Singapore, ISBN 978-9-814-66000-6.
- 7. 蕭國鴻,顏鴻森,2015年12月,古中國書籍具插圖之機構, 東華書局,臺北市,ISBN 978-957-483-766-3。
- 8. J.L. Lin and H.S. Yan, 2016, Decoding the Mechanisms of Antikythera Astronomical Device, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-662-48445-6.

年 月 ()成大財捐字第

※※※※ 若捐贈有價證券或實物者,請改填寫國立成功大學接受實物捐贈表 ※※※※

基本資料 Donor Information								
姓名/單位、機構				身分證字號				
Name/Organization 身分	□校え		級	ID No. / Tax	X ID No.			
Identity		×		- □企業	團體	其他		
電話/手機				傳真Fax				
Telephone/ Mobile								
通訊地址 Address				電子信箱   E-mail				
捐款資料 Donation Information								
捐款金額 Donation Amount	新臺灣	幣 New Taiwan Dollar _		元整 Dollars				
	外	幣 Foreign Currency					ollars	
捐款用途 Donation Specification		□不指定 Non-Specified						
	□安/	□安心就學濟助方案 Financially-at-Ease Program for NCKU Students						
		□其他指定用途 Specified						
	□餘款歸由國立成功大學統籌使用 Balance to be used by NCKU							
	□餘款歸還捐贈者 Balance to be returned to the donor							
捐款方式 Donation Method								
□現金 Cash	□支票(支票號碼) Cheque (Cheque No)							
	※支票抬頭:「國立成功大學」並禁止背書轉讓 Please make check payable to NCKU.							
□匯款 Wire Transfer (請附證明文件) (Please attach a copy of the receipt)								
□ATM轉帳 □webATM轉帳 □銀行匯款 Bank Transfer								
※銀行:「玉山銀行金華分行」(代碼:808),戶名:「國立成功大學410專戶」,帳號:「1067-951-000001」								
□ACH轉帳定期捐款 *如欲使用ACH轉帳定期捐款,請與我們聯繫,將為您提供個別服務。或至本校捐贈網站下載授權畫								
□信用卡傳真捐款 Credit Card By Fax								
(請填信用卡表格並傳真到06-200-2690) (Please fill in the form and fax to : 886-6-200-2690)								
持卡人姓名			有	可效期限	西元 20	年	月	
Name on Card		Expiration				Y	M	
信用卡號 Card Number								
信用卡別			持卡人親簽 (需與信用卡上簽名一致)					
Card Type	UV	TISA	;	Signature( Signature as it appears on card used )				
餐卡銀行 Issuing Bank		銀行						
開立收據		□要 Yes	<u></u>					
Receipt		□ 云要 No						
Песере		□ 同意將姓名、捐款	交相關網站或					
芳名錄 Disclosure Agreement		I agree to publicize the contribution information (name and amount of donation).						
		□ 同意以之姓名,將捐款金額刊登於本校相關網站或刊物上。						
		I agree to publicize the contribution information (Specified name						
		and amount of donation).						
		□ 不同意 Disagree						
捐贈者簽名或檢附來文		茲同意以上捐贈。 I	agree to make the	he above-mer				
Donor's Signature or					年	月	日	
attach document					Year	Month	Date	

填妥後,請寄至701台南市大學路1號雲平大樓東棟4F『國立成功大學財務處』收或傳真至 06-2002690即可。若有任何疑問,請來電06-2757575轉54507,我們將竭誠為您服務,謝謝您!