

一舉通殺病毒、細菌

三個疫病門外漢 做出新流感剋星

文◎黃宥寧

七月三十日晚間，台灣出現新流感死亡案例，此時一款被稱為「萬王之王」的「台大病毒崩」，能讓奈米級病毒在體外就快速崩垮。

一個死亡首例、逾十起重症病例、超過十五起群聚感染案件……，新流感病毒(H1N1)肆虐全球，台灣也難逃魔掌。疾管局估計，目前國內感染新流感的人

口，以每週新增一千三百名病例的速度成長，已經占國內流感總人數的九成。

但就在全台陷入新流感來襲的恐慌之際，七月二十一日，由台大

應用力學所教授李世光、台大光電生醫中心教授林世明，與淡江大學化學系教授李世元所組成的台大奈米生物微機電研究群，即時端出了新流感病毒剋星——台大病毒崩

(MTU Virus Bomber)。

這是一種氫氧原子化合物，新流感病毒一碰上，五分鐘之內，結構就會遭到崩解，讓病毒失去傳染力，無法入侵人體。拿來用在口罩、乾洗手噴劑，或醫材防護材料上頭，猶如銅牆鐵壁。

團隊組合：

工程、化學、奈米技術出身

「台大病毒崩」只能快速崩解新流感病毒，對於毒性更強、同樣在全球傳出嚴重疫情的禽流感冒病毒(H5N2、H5N1)、目前國內幼童致死率最高的腸病毒71型，甚至連最常見的感染源、結構與病毒截然不同的細菌——金黃色葡萄球菌，都能一舉殲滅。同一種化合物配方，卻能攻克多種棘手的感染病原，台大醫學院院長楊洋池因此



李世元 (左)

職稱：淡江大學化學系教授
團隊角色：負責合成化合物

李世光 (中)

職稱：工研院副院長、台大應用力學所教授
團隊角色：計畫領導者

林世明 (右)

職稱：台大光電生醫中心、台大應用力學所教授
團隊角色：負責分析病毒、建構量測系統

稱它作：「萬王之王」。

事實上，論起與病毒作戰，這
個成果並非團隊的第一次勝利。
早在六年前，他們就成功找出破
解SARS冠狀病毒的化合物，
研究成果還被全球病毒學領域的
重量級期刊——《細胞微生物學》
(Cellular microbiology) 選作封面。

但要說這三位教授是病毒學的大老，卻又不然。攤開三個人的背景，李世光出身工程領域，在IBM擔任研究員多年，現兼任工研院副院長；李世元的專長在化學合成；取得劍橋大學生物技術所博士的林世明雖屬生物醫學領域，但他研究的是光學生物感測器，沒有人曾受過正規的病毒學教育。

「我們三個人最初合作，是要做專科計畫，哪想得到會和病毒扯上關係，」李世光笑道。二〇〇二年，台大奈米生物微機電研究群成軍，三位教授企圖整合各自專長，結合工程、資訊、化學、醫學及奈米技術，發展可被運用在遠距醫療檢測上的生物晶片。

然而計畫才起步不久，就爆出人聞之色變的SARS疫情。李世光當時兼任教育部顧問室顧問，多名立委、甚至當時的副總統呂秀蓮紛紛徵詢他：「國家一年給學術界那麼多錢，在重大危機時，到底你

們可以拿出什麼派得上用場？」
「你要敢說自己是一流的團隊，就該負起社會責任，」面對質疑的聲音，李世光燃起一股使命感，回到實驗室，他和團隊成員討論，立刻得到李世元、林世明的呼應。

第一次戰役：

二十一天破解SARS病毒
抗煞，意味著要和高度傳染危險的病毒相處，這甚至是部分醫師避

之唯恐不及的事，當時，台大醫院和醫學院相連的走道中間，還一度圍起警方標示著「刑事現場」的黃帶充作隔離線，他們卻連對自身安危的疑慮都跨越了。

「病毒也沒有離我們這麼遙遠，開始進行就開始了解，」李世元說得理所當然，儘管三個人都是病毒學門外漢，他們卻沒有猶豫，放下分內的生物晶片專科計畫，自願投身抗煞戰役，一頭栽進病毒研究。

疫情蔓延是不等人的，他們得和病毒搶時間。林世明立刻將實驗室改造成毒性實驗室，徹夜分析SARS病毒，事後有教授得知他自願接下分析病毒的工作，竟跑去責罵林世明，「為何要威脅大家的安全？」但林世明大聲反駁：「這才是你最該衝的研究，不做，還談什麼科學精神？」

儘管深知時間緊迫，但起初他們甚至連N95口罩的構成原理，都得從頭理解，跨領域就得從零開始練基本功，能用的武器，只有長期訓練的科學分析思維，幫助他們抽絲剝繭、釐清研究的關鍵。

「一切回歸基礎邏輯，」李世光強調：「我們就是很單純

的把科普知識想清楚。」酒精為何能消毒？口罩為什麼能防疫？光觸媒要怎麼殺死病毒？他們一一從理論基礎開始探討，再試圖強化這些防護器材的功效。

後來他們發現，原來N95口罩是靠著一層帶有靜電的內膜隔離病毒，這也是其專利關鍵所在，但當口罩中的靜電遇到水氣如飛沫，其電離子卻反而會被綜合掉，因此失去防疫功能。這個發現看似簡單，卻是三人找到「萬王之王」的關鍵。

正好過去一年來，李世元在研究生物晶片的專科計畫中，才開發出跟蛋白質有交互作用的化合物，而病毒的組成又主要是蛋白質，三個病毒學的門外漢，開始討論可能的解決之道：「想法很單純，如果口罩遇到溼氣會失去作用，若能有一個化合物，能提前堵住沾黏到口罩的病毒，那不就沒事了嗎？」

他們沒有被局限在傳統「製作疫苗、或是殺死病毒」的概念，反而另闢蹊徑，想讓病毒寄生到人體細胞以前，就先被化合物纏住。因此，只要李世元合成出新的化合物，就立刻送到林世明的慣性實驗室測試其與病毒結合的反應強度，他再根據林世明的測試結果修改。

李世元記得清楚，開始著手研

新流感3大預防方法

名稱	台大病毒前	酒精	H1N1 新型流感疫苗 (國光1號)
適用範圍	奈米級病毒及微米級細菌； 通殺H1N1病毒、禽流感病毒 H5N1、H5N2、腸病毒71 型、金黃色葡萄球菌	有囊膜的病毒： 可防禦流感病毒、H1N1 病毒	H1N1 病毒： 專治H1N1 病毒
應用方式	環境清潔用品、醫材防護與 過濾材料或製成乾洗手噴劑	用濃度超過70%酒精乾 洗手，但不能用於醫材	注射進人體
上市日期	未上市，預計9月量產	已上市	預定9月底交貨，經人體 試驗，最快11月量產施打

資料來源：台大病毒前團隊、各媒體、長庚大學生物醫學所副教授洪錦堂
整理：黃有寧

究的第二十一天，恰好是母親節，他和李世光雖然回家陪母親吃飯，兩個人卻坐在廚房的地板上畫圖，構思下一個實驗的可能方向，博士生就打電話來報喜：「合成成功了。」緊接著林世明也來電：「量測系統可以跑了（意指進行實驗的設備也好了）。」

走對方向，僅用二十一天就得到好成果，而且，三人起初只是想找到可以吸住病毒的化合物，卻沒想到林世明測試後，發現這個新化合物還能破壞病毒的外殼結構，三人將之取名為台大「抗煞一號」。

難得的是，他們並未滿足於在實驗室的功績，李世光的工程思維督促著團隊繼續往「實用、量產」的方向前進，只是，當他們再花半年讓「抗煞一號」商品化時，SARS 疫情已經落幕。

最後的產品竟落得英雄無用武之地，這個臨時「不務正業」的研究，是否該就此結束？

「這沒有什麼喊卡不喊卡的，我們已經知道這個（病毒疫苗研發）的嚴重性，第一次在短時間內找到破解，是很幸運，但不可能每次都只用二十一天趕出來吧。」李世光說，他們從和病毒的第一場戰役中得到信心與危機感，深知團隊有能力從工程、化學領域切入防疫，因



■台大病毒前合成僅須3步驟，有效節省量產成本。

此儘管 SARS 後，他們回歸生物晶片的專科計畫，依然堅持繼續設法籌經費，維持對各式病毒的「業外」研究。

**第二次戰役：
缺經費，自願挑戰禽流感**

二〇〇六年，當時全球籠罩在禽流感陰影下，這是目前人傳人的流感病毒中，毒性最強的一支，但當時台灣因為沒有出現病例，社會並未多加關切，因此研究經費難尋。

「反正我們有好幾個計畫可以停，不做，以後要趕也來不及。」李世元說，雖然曾在二十一天內就找到突破 SARS 病毒的化合物，

但他們並不取巧，儘管沒人重視，他們依然再度動員，針對禽流感病毒進行分析。

「時間不趕，沒有逼你，更能把條件設定得更清楚。」李世元笑說，崩解禽流感病毒的化合物，他不但要求對人體無害，只要低劑量（大於百萬分之三十的濃度）就能在五分鐘內隔絕病毒，甚至為了量產時能降低成本，他自我要求，化合物合成的步驟不能超過五個。

最後，實驗室花了將近五年時間，才成功找出兩種能夠崩解禽流感病毒的化合物，其中一種，正是如今被證實也對新流感病毒有效的「台大病毒崩」。

不間斷的研究，讓這個團隊不斷厚築實力。當中，已累積上萬次實驗的李世元，已能有效縮短開發化合物的合成時間。而林世明則將專長的奈米力學引進病毒研究，如今他只需一天時間，就能分析出單顆病毒，相較傳統上培養病毒株必須花上十年的工夫，「我敢說這樣的技術爆發力在全球都是領先地位了。」他自豪的說。

未來目標：

終結腸病毒、新流感危害

因此，不但 SARS、禽流感病毒，甚至連子宮頸癌病毒都已進入

這個實驗室。「其實在我這邊一直最想做的是腸病毒，但是太害怕會傳染給小孩，」林世明說道。

至今年初，不但陸續爆出新流感疫情，腸病毒也在台灣肆虐，已經累積六年病毒學知識的三人，對此相當警戒，因為細胞若同時被兩種病毒入侵，甚至可能導致病毒互相交換基因，變異出第三種新型病毒，若真演變至此，又將是場從零開始打基礎的硬仗。

「很趕，尤其林世明是拚命做，他不只是和時間賽跑，幾天不睡的拚命，還是把健康安全賭上去的那種拚命，」李世元強調，林世明拿病毒進實驗室分析前，甚至把三個小孩送回南投老家，以杜絕自己已被感染、再害小孩染病的風險，務求早日分析出「台大病毒崩」對新流感病毒和腸病毒的效力，如今也已證實成功。

跨入感染病毒學領域，不過六年的時間，這三個本是門外漢的團隊卻能端出通殺病毒和細菌的「萬王之王」，看在專攻病毒的專家眼裡，卻不是僥倖，長庚大學生物醫學研究所副教授洪錦堂評論道：「化學合成、顯微影像反而是我們能想到的，除非跨領域合作，又要溝通得非常不好，否則不可能這麼快成功。」